basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

MEI/JUNIE 2026

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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 tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

8. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n 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 antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

1.1 Die gravitasiekrag wat deur 'n voorwerp op die oppervlak van 'n planeet ervaar word, is omgekeerd eweredig aan die …

A massa van die planeet.

B massa van die voorwerp.

C kwadraat van die radius van die planeet.

D radius van die planeet. (2)

1.2 'n Horisontale krag F word op 'n blok toegepas wat op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas is. Die blok beweeg, vanuit rus, teen 'n konstante versnelling na regs.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

A F is gelyk aan die kinetiese wrywingskrag.

B Die momentum van die blok neem toe.

C Die netto arbeid verrig op die blok is nul.

D Die normaalkrag is kleiner as die gewig van die blok. (2)

1.3 Voorwerpe A en B word vertikaal opwaarts gegooi met snelhede van v en 2v onderskeidelik. Voorwerp A bereik 'n maksimum hoogte h.

Wat is die maksimum hoogte wat deur voorwerp B bereik word?

Ignoreer die effekte van wrywing.

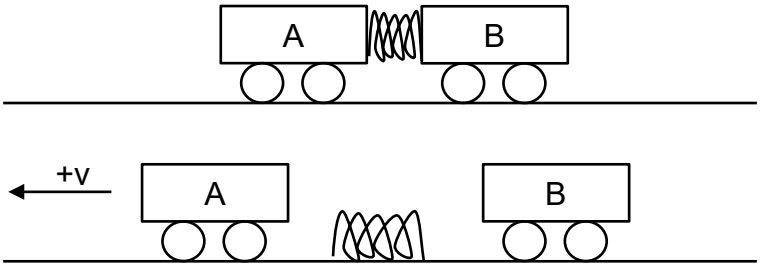
A h

B 2h

C $\frac{1}{2}h$

D 4h (2)

1.4 Twee trollies A en B, met 'n massa van m_1 en m_2 onderskeidelik, word op 'n wrywinglose oppervlak in rus gehou met 'n saamgeperste veer tussen hulle.



Wanneer die trollies gelos word, rek die veer rek uit en val ondertoe. Indien die snelheid van trollie A nou +v is, wat is die snelheid van trollie B?

A $+\frac{m_1}{m_2}v$

B $-\frac{m_1}{m_2}v$

C $+\frac{m_2}{m_1}v$

D $-\frac{m_2}{m_1}v$ (2)

1.5 'n Motor lig 'n vrag vertikaal opwaarts teen 'n konstante spoed.

Watter EEN van die volgende kombinasies van die arbeid deur die motor verrig en die drywing deur die motor omgeskakel, is KORREK?

	ARBEID DEUR DIE MOTOR VERRIG	**DRYWING DEUR DIE MOTOR OMGESKAKEL**
A	Konstant	Neem toe
B	Neem toe	Neem toe
C	Neem toe	Konstant
D	Konstant	Konstant

(2)

1.6 Die verhouding van die golflengte van klank wat deur 'n stilstaande bron (λ_S) voortgebring word, tot die golflengte van die klank waargeneem deur 'n luisteraar (λ_L), is 1 **:** 1,09. Die luisteraar beweeg teen 'n konstante snelheid.

Die frekwensie van die bron is f_S en die frekwensie waargeneem deur die luisteraar, is f_L.

Watter EEN van die volgende kombinasies van f_L en die beweging van die luisteraar is KORREK?

	f_L	**BEWEGING VAN DIE LUISTERAAR**
A	Groter as f_s	Na die bron toe
B	Groter as f_s	Weg van die bron af
C	Kleiner as f_s	Na die bron toe
D	Kleiner as f_s	Weg van die bron af

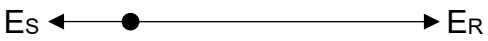
(2)

1.7 R en S is twee NEGATIEWE puntladings van gelyke grootte. P is 'n punt links van R. Punt P en ladings R en S is op dieselfde horisontale lyn.

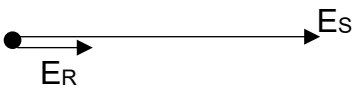


Watter EEN van die volgende vektordiagramme, volgens skaal geteken, van die elektriese velde E_R as gevolg van R, en E_S as gevolg van S, by punt P, is KORREK?

A 

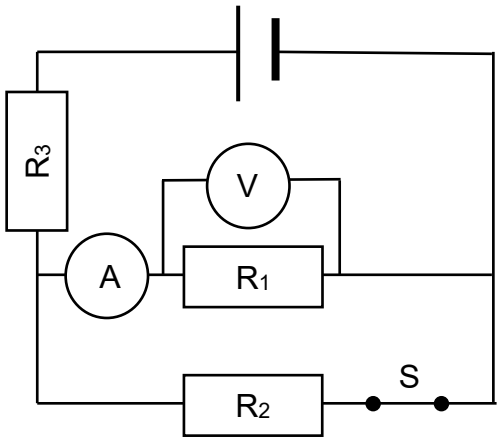
B 

C 

D 

(2)

1.8 Die battery in die stroombaan hieronder het weglaatbare interne weerstand. Skakelaar S is gesluit.



Skakelaar S word nou oopgemaak. Hoe sal die lesings op die ammeter en voltmeter beïnvloed word?

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

(2)

1.9 Die groottte van die geïnduseerde emk in 'n WS-generator kan verhoog word deur die:

(i) Sterkte van die magneetveld te vergroot
(ii) Spoed waarteen die spoel roteer, te verhoog
(iii) Aantal windings in die spoel te verhoog

Watter van die stellings hierbo is KORREK?

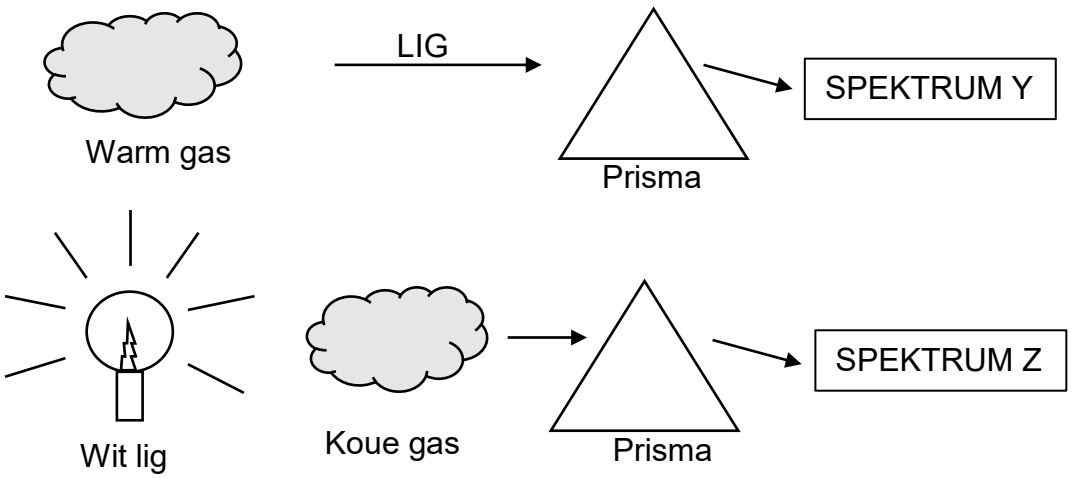
A Slegs (i) en (ii)

B Slegs (i) en (iii)

C Slegs (ii) en (iii)

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

1.10 Die vereenvoudigde diagramme hieronder toon hoe verskillende tipes spektrums gevorm word.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

A Y is 'n emissiespektrum en Z is 'n absorpsiespektrum.

B Y is 'n emissiespektrum en Z is 'n deurlopende spektrum.

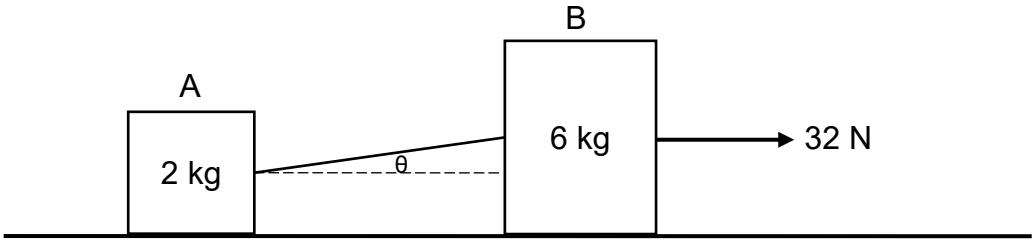
C Y is 'n deurlopende spektrum en Z is 'n absorpsiespektrum.

D Y is 'n absorpsiespektrum en Z is 'n emissiespektrum. (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee blokke A en B, met 'n massa van 2 kg en 6 kg onderskeidelik, word op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas en word met 'n ligte, onrekbare toutjie verbind. Die toutjie maak 'n hoek θ met die horisontaal.



Wanneer 'n horisontale krag van 32 N op blok B toegepas word, versnel die blokke teen 0,47 $m \cdot s^{-2}$ na regs . Blok A ervaar nou 'n konstante wrywingskrag van 3,74 N.

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

2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) wat AL die kragte wat op blok B inwerk, toon. (5)

2.3 Bereken:

2.3.1 Die grootte van die wrywingskrag wat op blok B inwerk deur Newton se Tweede Wet op elke blok apart toe te pas (5)

2.3.2 θ, indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt vir blok A en die oppervlak 0,2 is (5)

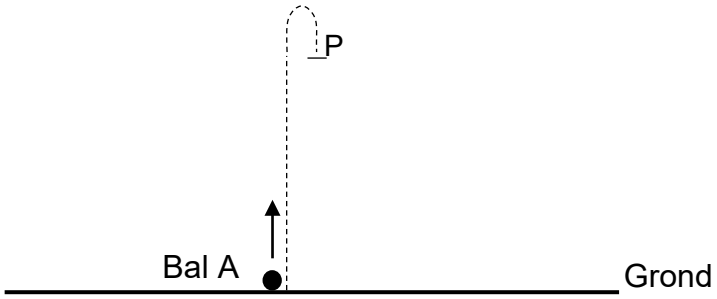
2.4 Soos die blokke beweeg, breek die toutjie. Sal die kinetiese wrywingskrag wat nou deur blok A ervaar word, GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN 3,74 N wees?

Verduidelik die antwoord sonder die gebruik van 'n berekening. (3)
[20]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal A word vanaf die grond vertikaal opwaarts geprojekteer teen 'n snelheid van 20 $m \cdot s^{-1}$. Op pad ondertoe gaan dit verby punt P met 'n spoed van 6,87 $m \cdot s^{-1}$.

Ignoreer die effekte van wrywing.



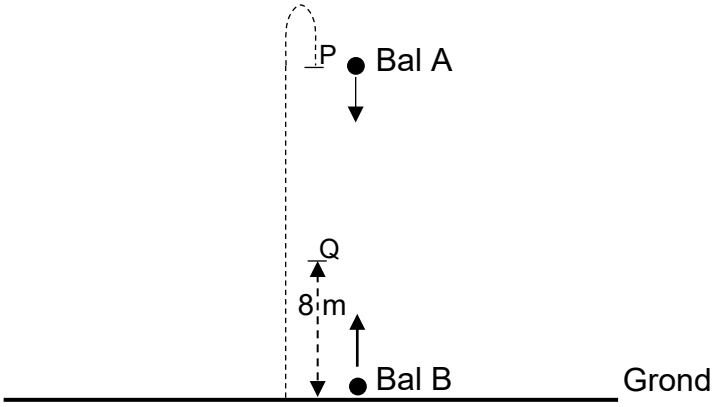
3.1 Definieer die term *projektiel*. (2)

3.2 Gebruik SLEGS BEWEGINGSVERGELYKINGS en bereken die:

3.2.1 Tyd wat dit bal A neem om punt P te bereik op pad ondertoe (3)

3.2.2 Die hoogte van punt P bokant die grond (3)

Wanneer bal A punt P bereik, word bal B vanaf die grond vertikaal opwaarts geprojekteer. Die balle gaan verby mekaar by punt Q wat 8 m bokant die grond is.



3.3 Bereken die spoed waarteen bal B geprojekteer is. (5)

3.4 Op dieselfde assestelsel, teken die posisie-teenoor-tydgrafiek vir bal A en bal B vanaf die oomblik dat bal A geprojekteer is tot beide punt Q bereik. Neem die grond as die nulpunt. Benoem die grafiek vir bal A en bal B as A en B onderskeidelik.

Dui die volgende numeriese waardes op die grafiek aan:

- Tyd wat dit bal A geneem het om punt P te bereik op pad ondertoe
- Hoogte van punt P
- Hoogte van punt Q

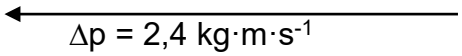
(5)
[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal A en bal B beweeg na mekaar toe op 'n horisontale oppervlak. Bal B het 'n massa van 0,3 kg en 'n aanvanklike spoed van 15 $m \cdot s^{-1}$. Die balle bots.

Die vektor hieronder getoon, verteenwoordig die verandering in momentum van bal A.

Ignoreer die effekte van wrywing.



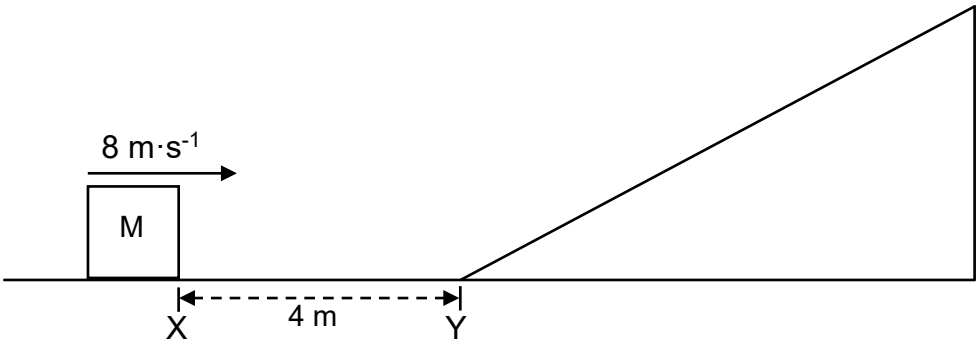
4.1 Stel *die beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)

4.2 Wat was die aanvanklike rigting van bal A? Kies uit LINKS of REGS. (2)

4.3 Bereken die snelheid van bal B ná die botsing. (5)
[9]

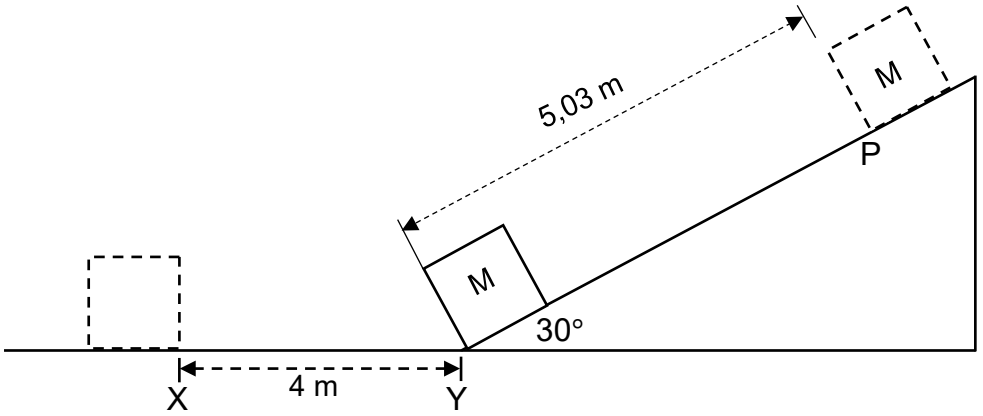
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok met 'n massa van M kg beweeg oor 'n ruwe horisontale oppervlak terwyl dit 'n konstante wrywingskrag van 3 N ervaar. Dit beweeg verby punt X met 'n spoed van 8 $m \cdot s^{-1}$ en bereik punt Y met 'n spoed van v_Y. Punt Y is 4 m regs van punt X.



5.1 Gebruik SLEGS ENERGIEBEGINSELS en toon dat v_Y^2 gegee word deur $v_Y^2 = 64 - \frac{24}{M}$. (3)

Die blok beweeg dan teen 'n helling op, wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak. Die blok ervaar 'n konstante wrywingskrag van 2 N soos dit 'n afstand van 5,03 m teen die helling op beweeg, totdat dit by punt P tot rus kom.

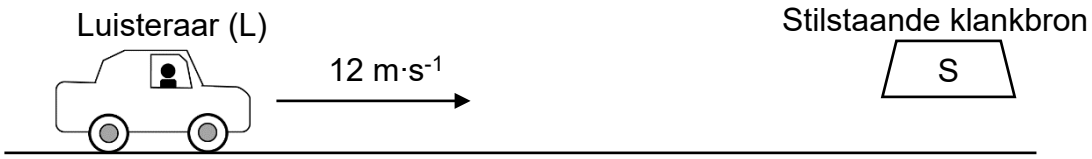


5.2 Gebruik SLEGS ENERGIEBEGINSELS en bereken die massa van die blok. (5)
[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 'n Stilstaande klankbron (S) bring klank met 'n frekwensie van 170 Hz voort. 'n Luisteraar (L) in 'n motor wat teen 'n konstante spoed van 12 $m \cdot s^{-1}$ na hierdie bron beweeg, neem die frekwensie van die klank as x Hz waar.

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



6.1.1 Stel die *Doppler-effek* in woorde. (2)

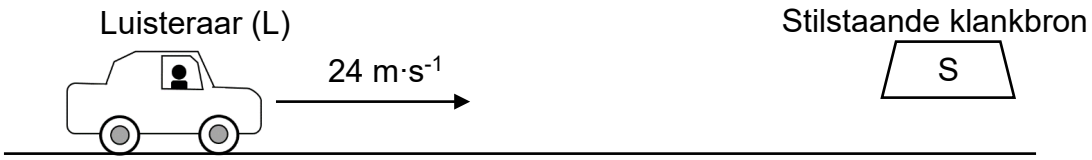
6.1.2 Sal die waargenome frekwensie TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY indien:

(a) Die konstante spoed van die motor wat na die klankbron beweeg, groter as 12 $m \cdot s^{-1}$ is (1)

(b) Die klank wat deur die bron voortgebring word, harder is (1)

Die frekwensie van die klankbron word verander. Die luisteraar beweeg nou na die stilstaande klankbron toe teen 'n konstante spoed van 24 $m \cdot s^{-1}$.

Die waargenome frekwensie is steeds x Hz.



6.1.3 Bereken die nuwe frekwensie van die klankbron. (6)

6.2 **X**, **Y** en **Z** is absorpsiespektra. B en R stel die blou en rooi eindpunte van die spektra voor. Spektrum **X** toon die absorpsielyne van lig vanaf die son.

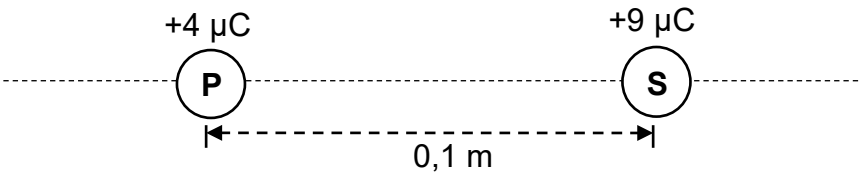


Watter spektrum toon die absorpsielyne van lig vanaf 'n ander ster wat WEG van die Aarde af beweeg? Kies uit **X**, **Y** of **Z**. Verduidelik die antwoord. (3)

[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

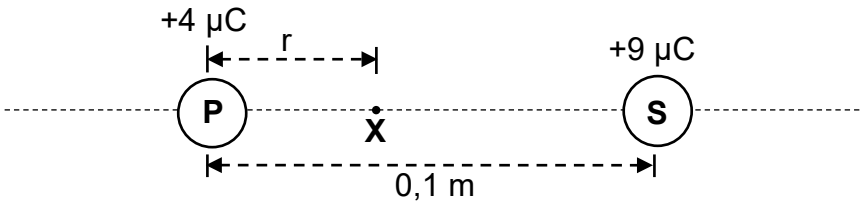
Twee klein sfere **P** en **S**, met ladings +4 µC en +9 µC onderskeidelik, word 0,1 m van mekaar geplaas.



7.1 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)

7.2 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat deur sfeer **S** ervaar word. (3)

X is 'n punt r meter regs van sfeer **P**, soos in die diagram hieronder getoon.



7.3 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt.* (2)

7.4 Bereken r, indien die elektriese veld by punt **X** nul is. (5)

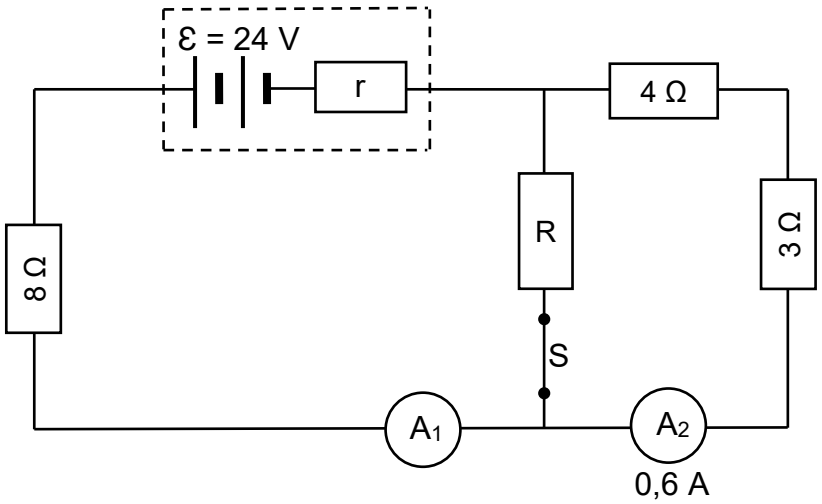
7.5 Die twee sfere word in kontak met mekaar gebring en dan in hulle oorspronklike posisies teruggeplaas.

7.5.1 Is elektrone vanaf **sfeer P na S** of van **sfeer S na P** oorgedra toe dit in kontak met mekaar was? (1)

7.5.2 Op watter afstand vanaf sfeer **P** sal die netto elektriese veld nou steeds nul wees? (1)
[14]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 'n Battery met 'n emk van 24 V en 'n onbekende interne weerstand (r) word aan vier resistors gekoppel. Wanneer skakelaar S gesluit is, is die lesing op ammeter A_2 0,6 A.



8.1.1 Verduidelik wat met 'n *emk van 24 V* bedoel word. (2)

Die drywing wat deur die 8 Ω-resistor verbruik word, is 46,08 W.

8.1.2 Bereken die weerstand van resistor R. (6)

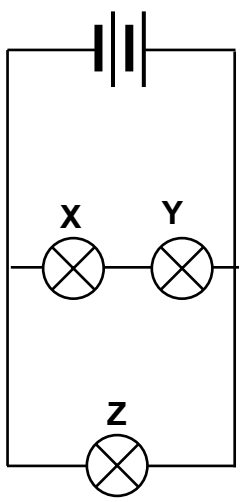
8.1.3 Bereken die interne weerstand (r) van die battery. (5)

8.1.4 Hoe vergelyk die potensiaalverskil oor die 4 Ω-resistor met dié oor resistor R? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of DIESELFDE AS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

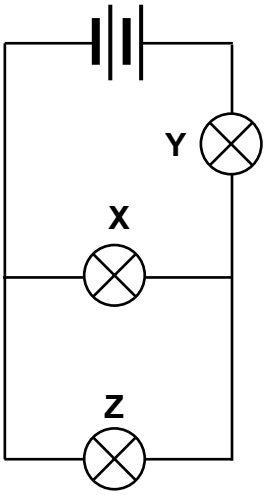
Skakelaar S word nou oopgemaak.

8.1.5 Hoe sal die drywing wat deur die 8 Ω-resistor verbruik word, nou beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

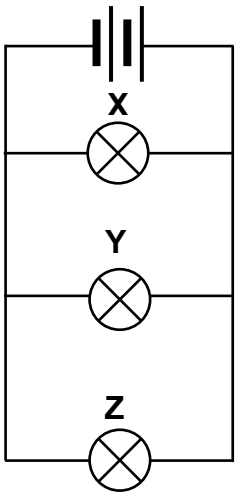
8.2 Verskillende rangskikkings van drie identiese gloeilampe **X**, **Y** en **Z** word in stroombane A, B en C hieronder getoon. Die batterye is identies, met weglaatbare interne weerstand.



STROOMBAAN A



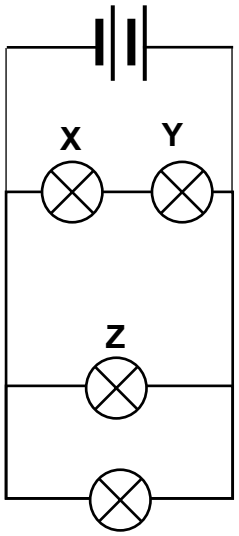
STROOMBAAN B



STROOMBAAN C

8.2.1 In watter stroombaan sal gloeilamp **X** die helderste skyn? Kies uit A, B of C. Verduidelik die antwoord. (3)

In stroombaan A word 'n ekstra, identiese gloeilamp nou in parallel met gloeilamp **Z** verbind. Dit word hieronder getoon.

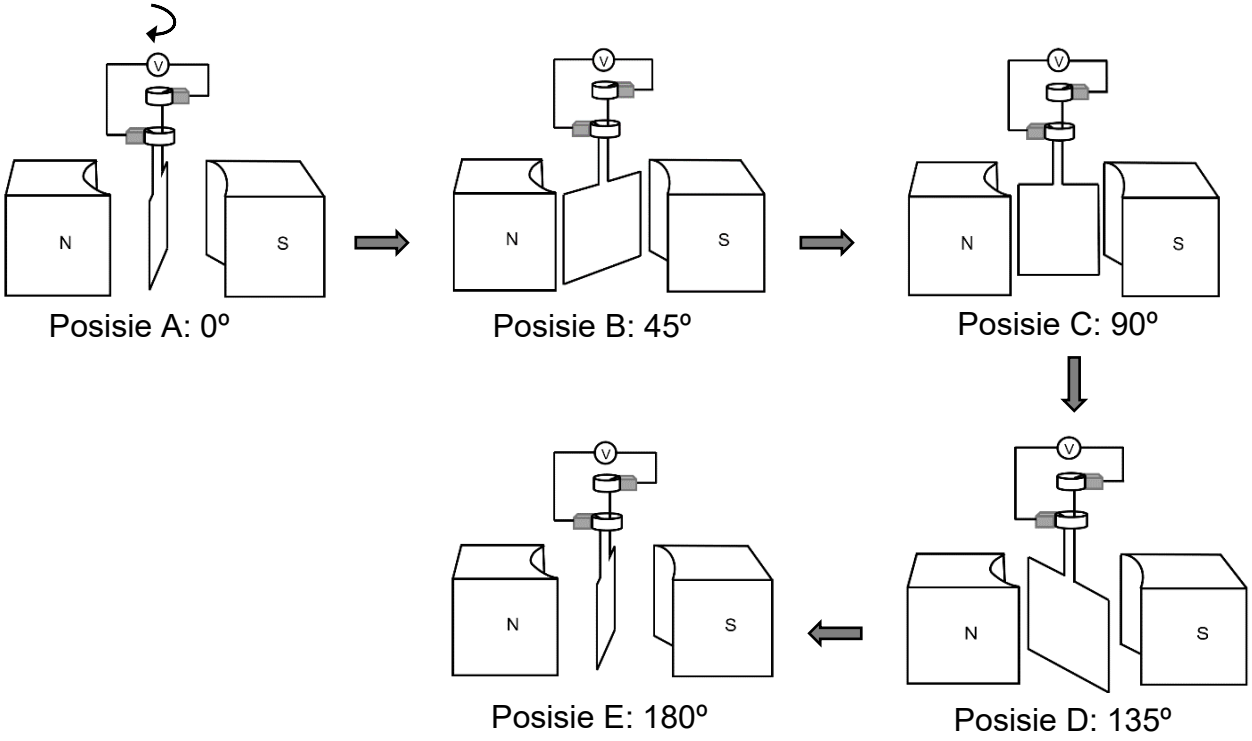


8.2.2 Hoe sal die helderheid van gloeilamp **X** nou beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[21]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagramme hieronder toon verskillende posisies van die spoel, wat kloksgewys roteer, in 'n WS-generator.



9.1 Gebruik die beginsel van elektromagnetiese induksie om te verduidelik hoe 'n WS-generator werk. (2)

9.2 In watter posisie(s) gedurende die rotasie van die spoel sal 'n maksimum emk geïnduseer word? (2)

9.3 Teken 'n grafiek van die geïnduseerde emk teenoor tyd. Dui die posisies A, B, C, D en E op die grafiek aan. (3)

9.4 'n 100 Ω-resistor word aan hierdie generator verbind. Indien die piekspanning wat deur die generator gelewer word, 170 V is, bereken die wgk-stroom wat deur die resistor vloei. (4)

9.5 Hierdie generator word nou na 'n GS-generator verander. Die spoel word teen dieselfde spoed as tevore roteer.

9.5.1 Watter verandering is aan die WS-generator gemaak word om dit na 'n GS-generator om te skakel? (1)

9.5.2 Noem die energie-omskakeling wat in 'n GS-generator plaasvind. (1)

9.5.3 Sal die piekspanning in hierdie GS-generator steeds 170 V wees? Kies uit JA of NEE. (1)

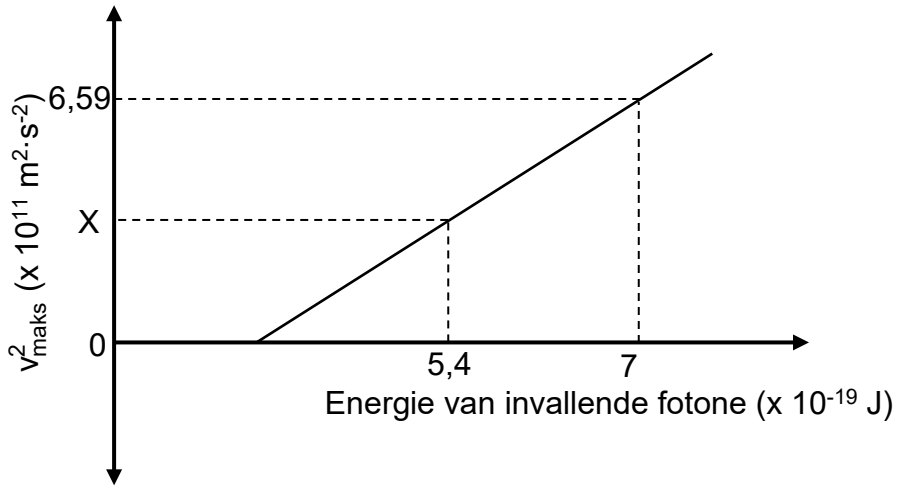
[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In 'n eksperiment word 'n metaal geïdentifiseer deur die fotoëlektriese effek te gebruik. Fotone van lig met verskillende energieë word op die metaaloppervlak geskyn en die ooreenstemmende maksimum snelhede van die vrygestelde elektrone word aangeteken.

Die grafiek hieronder toon die verwantskap tussen die kwadraat van die maksimum snelhede van die vrygestelde elektrone, v^2_{maks}, en die energie van die invallende fotone

Die waarde van X is onbekend.



10.1 Definieer die term *werksfunksie* van 'n metaal. (2)

Een van die metale in die tabel hieronder is in hierdie eksperiment gebruik.

METAAL	WERKSFUNKSIE (x 10^{-19} J)
Barium	4
Chroom	5
Aluminium	7

10.2 Gebruik 'n toepaslike berekening om die metaal wat gebruik is, te identifiseer. (4)

10.3 Bereken X. (5)

10.4 Hoe sal die maksimum snelhede van die vrygestelde elektrone verander wanneer die intensiteit van die lig verhoog word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[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 $m \cdot s^{-2}$
Universal gravitational constant *Universele gravitasiekonstante*	G	6,67 x 10^{-11} $N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
Radius of the Earth *Radius van die Aarde*	R_E	6,38 x 10^6 m
Mass of the Earth *Massa van die Aarde*	M_E	5,98 x 10^{24} kg
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	3,0 x 10^8 $m \cdot s^{-1}$
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 $N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
Charge on electron *Lading op elektron*	e	1,6 x 10^{-19} C
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	9,11 x 10^{-31} kg

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

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* $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(max)}$ or/*of* $E = W_0 + K_{max}$ where/*waar* $E = hf$ and/*en* $W_0 = hf_0$ and/*en* $E_{k(max)} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$ or/*of* $K_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$	

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

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

ELECTRIC CIRCUITS/*ELEKTRIESE STROOMBANE*

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

ALTERNATING CURRENT/*WISSELSTROOM*

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

Kopiereg voorbehou