



# education

---

Department:  
Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)**

**NOVEMBER 2009(1)**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 inligtingsblaaie.**

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die spasies op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Hierdie vraestel bestaan uit TWEE afdelings:  
  
AFDELING A (25)  
AFDELING B (125)
4. Beantwoord AFDELING A en AFDELING B in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
6. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
8. Inligtingsblaaie is vir jou gebruik aangeheg.
9. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar dit verlang word.

**AFDELING A****VRAAG 1: EENWOORDITEMS**

Gee EEN woord/term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die woord/term langs die vraagnommer (1.1 – 1.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.1 Die energie van 'n stilstaande voorwerp as gevolg van sy posisie bokant die oppervlak van die aarde (1)
- 1.2 Die maateenheid gelyk aan een joule per sekonde (1)
- 1.3 Die term wat gebruik word om twee ligbronne te beskryf wat golwe uitstuur wat dieselfde faseverwantskap met mekaar handhaaf (1)
- 1.4 Elektromagnetiese golwe met die hoogste deurdringingsvermoë (1)
- 1.5 Die 'pakkies energie' wat elektromagnetiese straling opmaak (1)
- [5]**

**VRAAG 2: ONWAARITEMS**

Elk van die vyf stellings hieronder is ONWAAR. Korregeer elke stelling sodat dit WAAR is. Skryf slegs die korrekte stelling langs die vraagnommer (2.1 – 2.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

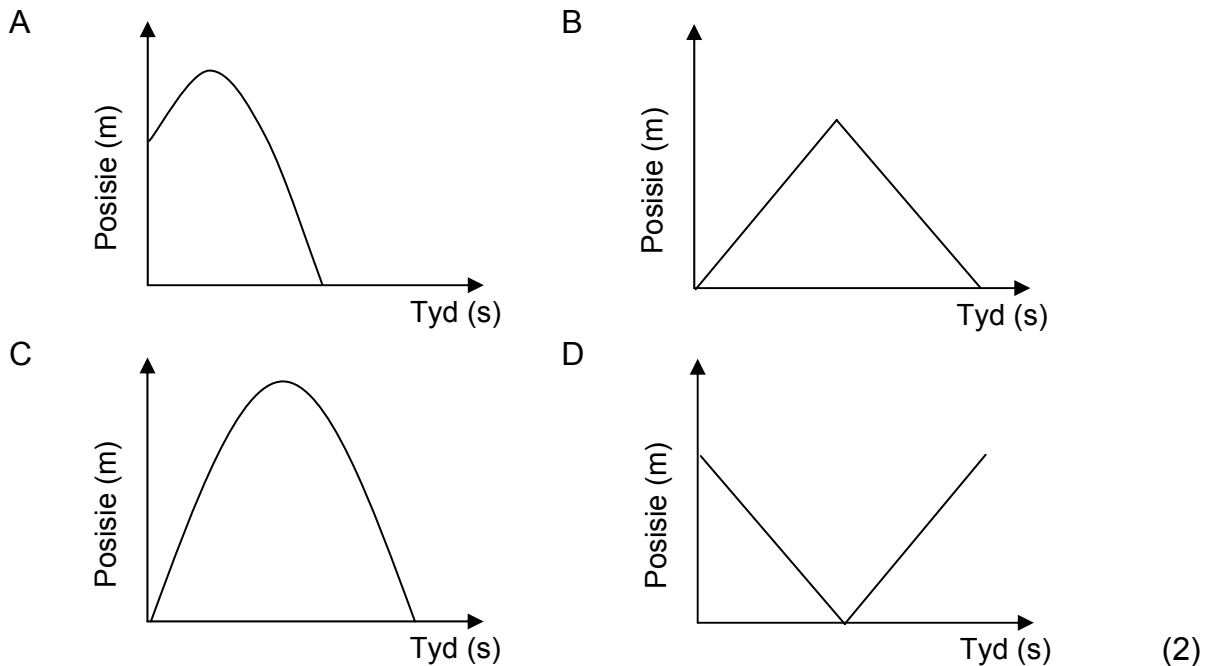
LET WEL: Korreksie deur die negatiewe van die stelling te gebruik, byvoorbeeld "... IS NIE ...", sal nie aanvaar word nie.

- 2.1 Die grootte van die versnelling van 'n voorwerp wat vertikaal opwaarts vanaf die grond geprojekteer word, is nul by sy maksimum hoogte. (2)
- 2.2 Wanneer 'n koeël vanuit 'n geweer geskiet word, is die momentum van die koeël dieselfde as die momentum van die geweer. (2)
- 2.3 Dispersie van wit lig deur die parallelle snitte op die oppervlak van 'n CD is die gevolg van refraksie. (2)
- 2.4 Nie-identiese resistors wat in serie geskakel is, het dieselfde stroom in hulle en dieselfde potensiaalverskil oor elkeen van hulle. (2)
- 2.5 'n Lynemissiespektrum word gevorm wanneer elektrone in 'n atoom van laer na hoër energievlakke beweeg. (2)
- [10]**

**VRAAG 3: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (3.1 – 3.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

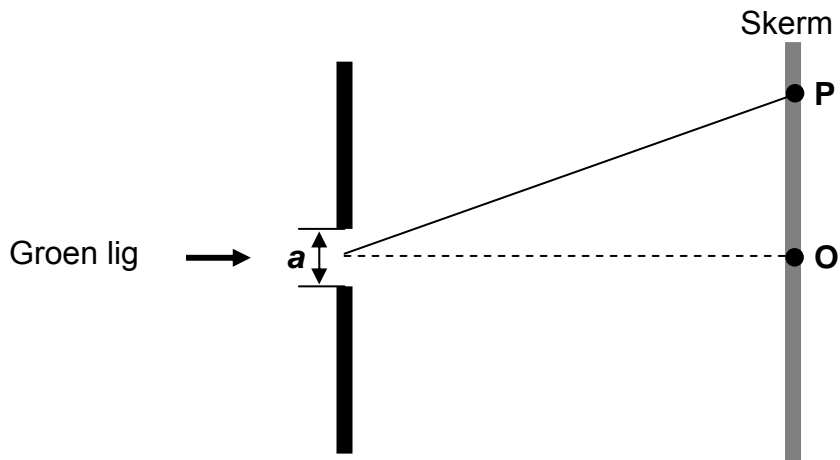
- 3.1 'n Klip word vertikaal opwaarts gegooi en keer na 'n rukkie na die gooier se hand terug. Watter EEN van die volgende posisie-teenoor-tydgrafieke stel die beweging van die klip die beste voor?



- 3.2 Motor A beweeg wes teen spoed  $v$ . Motor B beweeg oos teen spoed  $2v$  op dieselfde reguit pad. Die snelheid van Motor A relatief tot Motor B is:

- A  $3v$  wes
- B  $3v$  oos
- C  $v$  oos
- D  $v$  wes
- (2)

3.3 Groen lig beweeg deur 'n nou spleet met wydte  $a$ . Die eerste minimum word by punt P op 'n skerm waargeneem, soos getoon in die diagram hieronder.

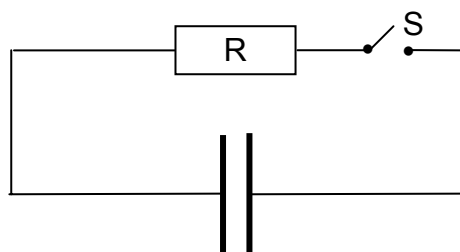


Watter EEN van die volgende veranderinge met betrekking tot die kleur van die invallende lig en die wydte van die spleet sal die GROOTSTE toename in die afstand OP veroorsaak?

	Kleur van lig	Wydte van spleet
A	Rooi	$2a$
B	Rooi	$\frac{1}{2}a$
C	Blou	$2a$
D	Blou	$\frac{1}{2}a$

(2)

3.4 'n Volgelaaide kapasitor word aan 'n resistor  $R$  in 'n stroombaan geskakel, soos hieronder getoon.

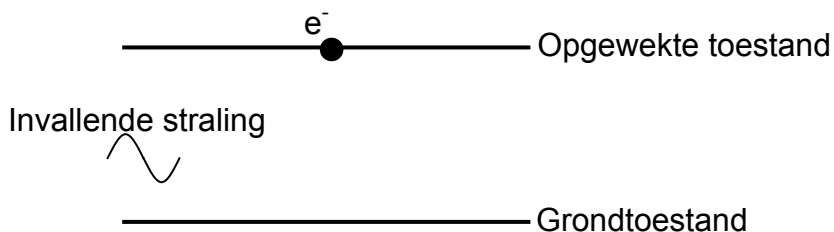


Watter EEN van die volgende beskryf die veranderinge in die stroom,  $I$ , in die stroombaan en die potensiaalverskil,  $V$ , oor die kapasitor wanneer die skakelaar S gesluit is, korrek?

	$I$	$V$
A	Verminder	Vermeerder
B	Vermeerder	Verminder
C	Verminder	Verminder
D	Vermeerder	Vermeerder

(2)

- 3.5 Die diagram hieronder stel 'n deel van die proses van gestimuleerde emissie in 'n laser voor. 'n Elektron in 'n atoom van die lasermateriaal word in die opgewekte toestand getoon, met straling invallend op die lasermateriaal.



Die straling uitgegee deur die elektron wanneer dit na die grondtoestand val, sal ...

- A in fase en in dieselfde rigting as die invallende straling wees.
- B in fase en in die teenoorgestelde rigting as die invallende straling wees.
- C uit fase en in dieselfde rigting as die invallende straling wees.
- D uit fase en in die teenoorgestelde rigting as die invallende straling wees.

(2)  
[10]

**TOTAAL AFDELING A: 25**

**AFDELING B****INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
2. Laat een reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 4.1 en VRAAG 4.2.
3. Die formules en substitusies moet in ALLE berekeninge getoon word.
4. Rond jou antwoorde tot TWEE desimale plekke af, waar van toepassing.

**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die volgende uittreksel kom uit 'n artikel in 'n skoolkoerant.

**DIE WETTE VAN FISIKA IS AKKURAAT!**

Twee konstruksiewerkers, Alex en Piet, het daarvoor geredeneer of 'n kleiner baksteen die grond vinniger sal tref as 'n groter baksteen wanneer beide vanaf dieselfde hoogte laat val word.

Alex het gesê dat die groter baksteen die grond eerste behoort te tref. Piet het geredeneer dat die kleiner baksteen die grond eerste sal tref.

- 4.1 Is hulle stellings korrek? Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 4.2 'n Groep Fisiese Wetenskap-leerders besluit om Alex en Piet se hipoteses te toets. Hulle laat val twee bakstene, een klein en die ander een heelwat groter, vanaf een van die verdiepings van die skoolgebou.
  - 4.2.1 Skryf TWEE voorsorgmaatreëls neer wat hulle behoort te tref om te verseker dat die resultaat betroubaar is. (2)
  - 4.2.2 Gee 'n rede hoekom hulle, ten spyte van al die nodige voorsorgmaatreëls, moontlik nie die korrekte resultaat sal kry nie. (1)
- 4.3 In 'n ander eksperiment **laat val** die leerders 'n baksteen A vanaf 'n hoogte van 8 m. Na 0,6 s **gooi** hulle 'n tweede baksteen B afwaarts vanaf dieselfde hoogte. Beide bakstene, A en B, tref die grond op dieselfde tydstip.
 

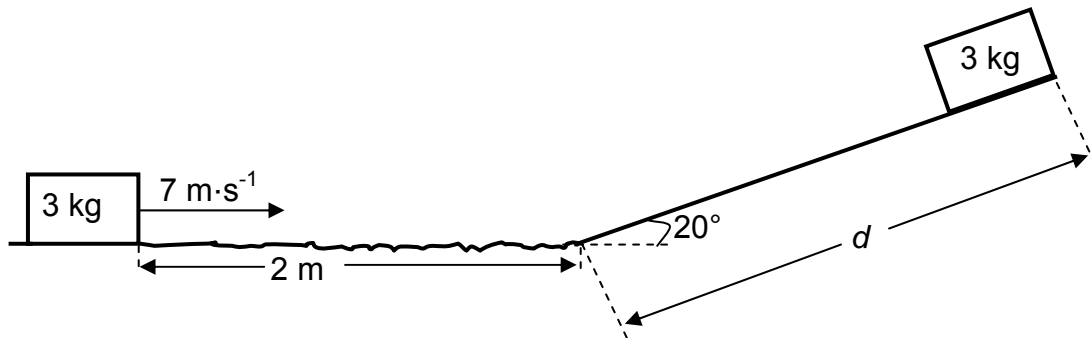
Ignoreer die effek van wrywing en bereken die spoed waarteen baksteen B gegooi is. (7)

**[13]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n 3 kg-blok gly teen 'n konstante snelheid van  $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  op 'n horisontale oppervlak. Dit tref dan 'n growwe oppervlak, wat veroorsaak dat dit 'n konstante wrywingskrag van 30 N ondervind. Die blok gly 2 m onder die invloed van hierdie wrywingskrag voordat dit teen 'n wrywinglose helling, wat 'n hoek van  $20^\circ$  met die horisontaal vorm, opbeweeg, soos in die diagram hieronder getoon.

Die blok beweeg 'n afstand  $d$  teen die helling op voordat dit tot rus kom.



- 5.1 Toon met 'n berekening dat die spoed van die blok by die onderpunt van die helling  $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  is. (5)
- 5.2 Teken 'n vrye kragtediagram om al die kragte aan te toon wat op die blok inwerk in 'n rigting parallel aan die skuinsvlak, terwyl die blok teen die helling opgly. (2)
- 5.3 Bereken die afstand,  $d$ , wat die blok teen die helling opgly. (5)
- [12]

**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Man met 'n massa van 87 kg op rolskaatse beweeg horisontaal teen 'n konstante spoed in 'n reguit lyn toe hy 'n seun met 'n massa van 22 kg sien wat direk in sy pad staan. Die man gryp die seun vas en beide beweeg voort in 'n reguit lyn teen  $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- 6.1 Bereken die man se spoed net voor hy die seun vasgryp. Ignoreer die effek van wrywing. (4)
- 6.2 Is die botsing elasties? Gebruik 'n berekening om jou antwoord te ondersteun. (6)
- 6.3 Nadat die man die seun vasgegryp het, beweeg beide voort teen 'n snelheid van  $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  in 'n reguit lyn totdat hulle by 'n losgruis-oppervlak naby die einde van die pad kom. Hulle beweeg nou vir 2 m teen 'n konstante versnelling in 'n reguit lyn in die los gruis voordat hulle tot rus kom.
- Bereken die grootte van die krag wat deur die gruisoppervlak op die man en die seun uitgeoefen word. (5)
- [15]



**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Brandweerwa, met sy sirene aan, beweeg teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na 'n brandende gebou toe. 'n Persoon wat langs die pad met 'n detektor staan, meet die frekwensie van die klank wat deur die sirene uitgegee word as 450 Hz. Die gemete frekwensie is HOËR as die frekwensie van die klank wat deur die sirene vrygestel word.

- 7.1 Beweeg die brandweerwa na die persoon toe of weg van die persoon af? (1)
- 7.2 Verduidelik hoekom die geregistreerde frekwensie hoër is. (2)
- 7.3 Bereken die frekwensie van die sirene indien die spoed van klank in lug  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  is. (4)
- [7]**

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Voor die Industriële Rewolusie was die reeks kleure beskikbaar vir kuns en dekoratiewe gebruike beperk. Pigmente is van natuurlike bronne soos plante, diereafval, insekte en minerale verkry.

Blou en pers, verkry uit 'n pigment in 'n skaars steen, is met koningskap geassosieer omdat net die rykes dit kon bekostig. Karmyn, 'n rooi pigment, is verkry uit insekte wat in Mexiko bymekaar gemaak en dan gedroog en fyngemaak is. Dit het een van die streek se waardevolste uitvoerprodukte geword, wat werk aan baie plaaslike inwoners verskaf het.

Die ontdekking en produksie van chemiese pigmente het egter klere en verwe in kleure soos rooi, blou en pers toeganklik en bekostigbaar vir almal gemaak.

[Aangepas uit: *Wikipedia*]

- 8.1 Definieer die term *pigment*. (2)
- 8.2 Die vervaardiging van chemiese pigmente was voordelig vir sommige mense, maar nie vir ander nie. Verduidelik hierdie stelling deur na inligting uit die leesstuk te verwys. (2)
- 8.3 Watter kleurmodel, ADDITIEF of SUBTRAKTIEF, verduidelik die vermenging van pigmente? (1)

8.4 'n Kunstenaar het slegs die volgende drie verskillende kleure verf:

MAGENTA, GEEL, SIAAN

'n Prent van 'n papegaai moet in die kleure soos hieronder getoon, geverf word.



Stel voor hoe die kunstenaar die bogenoemde DRIE kleure verf kan meng om die verskillende dele van die papegaai te verf. Skryf slegs die letters (A en B) neer en langs elk die kleur(e) wat sy moet meng. (2)

8.5 'n Motoreienaar het 'n paneelklopper versoek om die deur van haar motor dieselfde groen kleur as die res van die motor te verf. Toe sy haar motor in ontvangs neem, het sy die werkwinkel verlaat en was sy tevrede dat die kleur van die verf op die deur presies dieselfde is as die verf wat op die res van die motor gebruik is. Toe sy egter die motor buitekant in die sonlig bekyk, het sy gevind dat die deur nie groen nie, maar wel siaan geverf is.

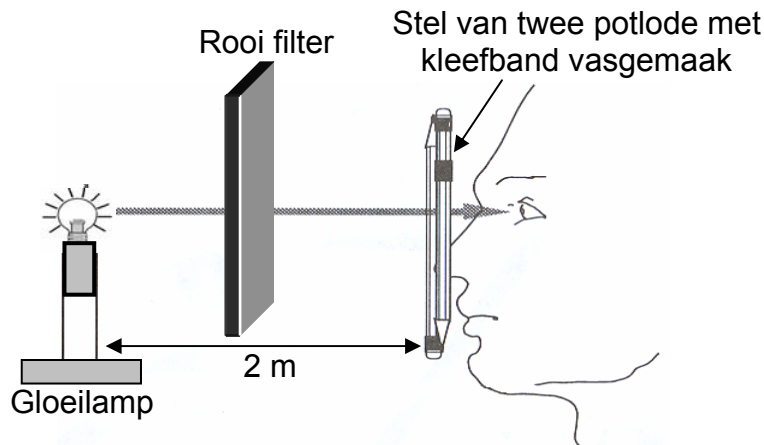
Watter kleur beligting is in die werkwinkel gebruik wat veroorsaak het dat sy die deur as groen in die werkwinkel waargeneem het? Verduidelik hoe jy by jou antwoord uitgekome het. (3)

[10]

**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Leerder gebruik 'n wit gloeilamp, twee potlode en 'n rooi filter om 'n golfverskynsel te ondersoek.

Hy plaas die rooi filter voor die gloeilamp en maak die twee potlode met kleefband aan mekaar vas. Hy neem dan die gloeilamp deur die smal opening tussen die twee potlode waar vanaf 'n afstand van 2 m, soos hieronder getoon.



9.1 Noem die golfverskynsel wat deur die leerder ondersoek word. (1)

9.2 Die leerder teken die volgende waarnemings in sy praktiese boek aan:

Waarneming 1:

Rooi en donker bande van verskillende breedtes word aan beide kante van die sentrale rooi band waargeneem.

Waarneming 2:

Wanneer die twee potlode nader aan mekaar gebring word, word die rooi lyne breër.

Waarneming 3:

Wanneer die rooi filter verwyder word, word spektraalkleure aan beide kante van die sentrale band waargeneem.

9.2.1 Skryf Huygens se beginsel neer. (2)

9.2.2 Gebruik Huygens se beginsel om die voorkoms van rooi en donker bande in Waarneming 1 te verduidelik. (2)

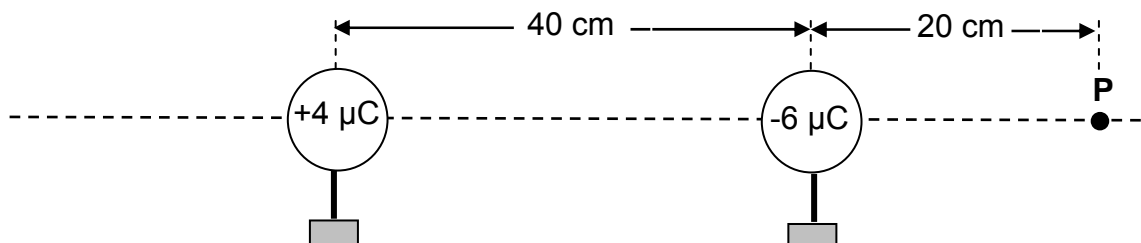
9.2.3 Gee 'n rede vir Waarneming 2. (2)

9.2.4 Verduidelik die vorming van spektraalkleure in Waarneming 3. (2)

**[9]**

**VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee metaalsfere op geïsoleerde staanders dra ladings van onderskeidelik  $+4 \mu\text{C}$  en  $-6 \mu\text{C}$ . Die sfere word gerangskik met hulle middelpunte 40 cm uit mekaar, soos hieronder getoon.

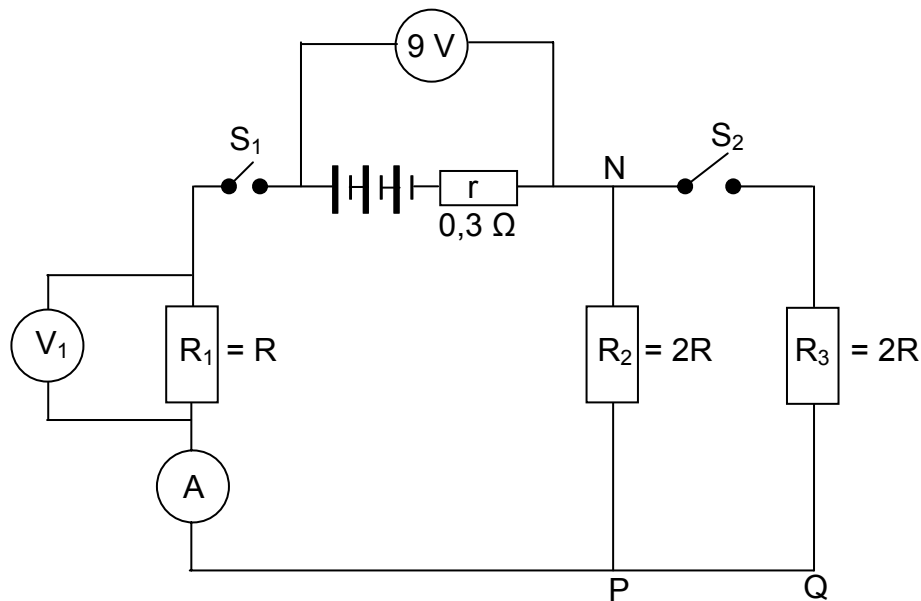


- 10.1 Bereken die grootte van die krag wat elke sfeer op die ander een uitoefen. (4)
- 10.2 Met watter faktor sal die grootte van die krag in VRAAG 10.1 verander indien die afstand tussen die sfere gehalveer word? (Moenie die nuwe waarde van die krag bereken nie.) (1)
- 10.3 Bereken die netto elektriese veld by punt P soos getoon in die diagram hierbo. (6)
- 10.4 Die sfere word nou in kontak met mekaar gebring en dan na hulle oorspronklike posisies teruggeneem. Bereken nou die potensiële energie van die sisteem van twee ladings. (5)
- [16]**

**VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Drie resistors,  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$ , word aan 'n battery geskakel, soos getoon in die stroombaandiagram hieronder. Die interne weerstand van die battery is  $0,3 \Omega$ . Die weerstand van  $R_2$  en  $R_3$  is gelyk. Die weerstand van  $R_1$  is die helfte van die weerstand van  $R_2$ .

Wanneer beide skakelaars oop is, lees die voltmeter oor die battery  $9 \text{ V}$ .

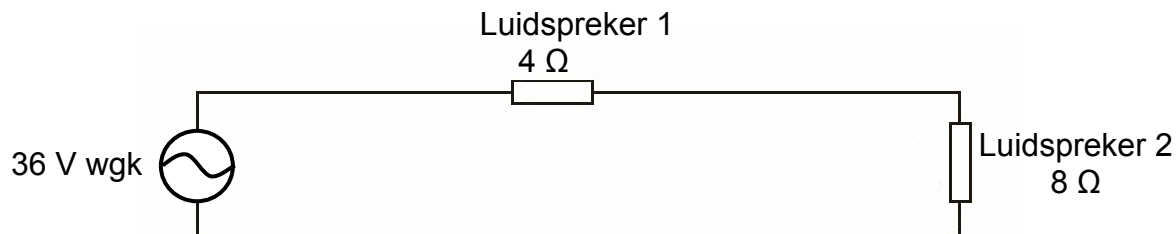


- 11.1 Wat is die waarde van die emk van die battery? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 11.2 Wanneer **slegs skakelaar  $S_1$  gesluit is**, is die lesing op die ammeter  $3 \text{ A}$ . Bereken die weerstand van  $R_1$ . (5)
- 11.3 Beide skakelaars  $S_1$  en  $S_2$  word nou gesluit.
- 11.3.1 Hoe sal die weerstand van die stroombaan verander? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 11.3.2 'n Geleidingsdraad van weglaatbare weerstand word tussen punte Q en N geskakel. Watter effek sal dit op die 'verlore volt' hê? Verduidelik die antwoord. (3)

**[11]**

**VRAAG 12 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Bron verskaf 'n wvk-potensiaalverskil van 36 V aan 'n 4  $\Omega$ - en 'n 8  $\Omega$ -luidspreker wat in serie geskakel is, soos in die diagram hieronder getoon.



12.1 Bereken die volgende:

12.1.1 wvk-stroom deur die 4  $\Omega$ -luidspreker (3)

12.1.2 Spitsstroom (Piekstroom) deur elke luidspreker (3)

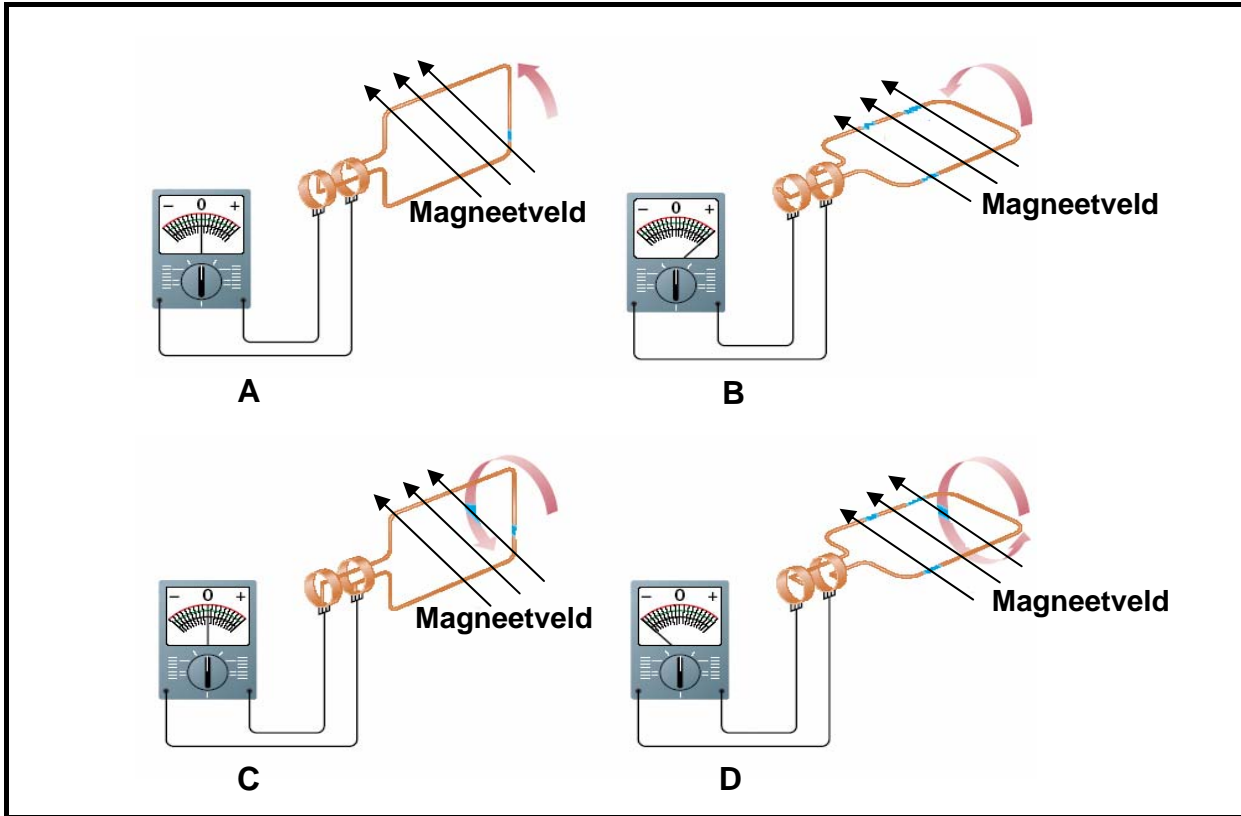
12.1.3 Gemiddelde drywing verbruik deur die 4  $\Omega$ -luidspreker (3)

12.2 Sonder om 'n berekening te gebruik, noem hoe die gemiddelde drywing verbruik deur die 4  $\Omega$ -luidspreker vergelyk met die drywing verbruik deur die 8  $\Omega$ -luidspreker. Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

**[12]**

**VRAAG 13 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

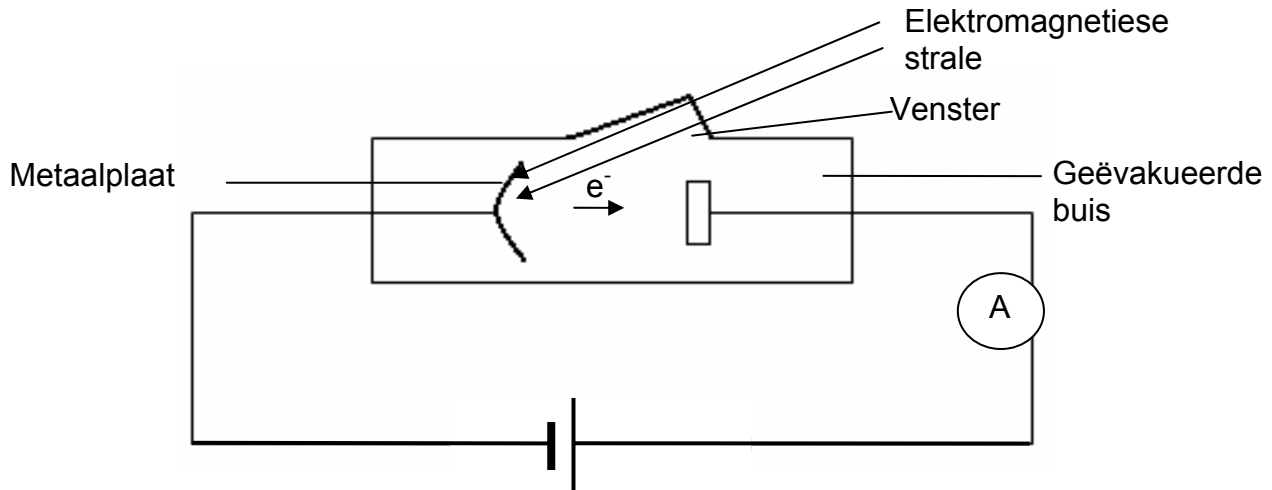
Die diagramme A tot D hieronder toon vier opeenvolgende posisies tydens die antikloksgewyse rotasie van die spoel van 'n eenvoudige WS-generator.



- 13.1 Noem die basiese beginsel waarop generators werk. (1)
  - 13.2 Wat is die funksie van die sleepringe in 'n WS-generator? (1)
  - 13.3 Deur te verwys na die relatiewe posisies van die spoel in posisies A tot D, trek die ooreenstemmende grafiek van potensiaalverskil teenoor tyd vir een volledige rotasie (A na D na A). Dui die posisies van die spoel op jou grafiek aan (deur die letters A tot D te gebruik). (3)
  - 13.4 Noem EEN manier waarop die geïnduseerde emk van 'n spesifieke generator verhoog kan word. (1)
  - 13.5 Watter komponent in 'n GS-generator maak dit anders as 'n WS-generator? (1)
- [7]**

**VRAAG 14 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die diagram hieronder toon 'n metaalplaat wat elektrone vrystel wanneer 'n sekere frekwensie elektromagnetiese straling invallend daarop is. Die plaat is aan 'n bron met 'n potensiaalverskil en 'n ammeter geskakel soos getoon in die stroombaan hieronder.



- 14.1 Noem die verskynsel wat hierbo beskryf word. (1)
- Wanneer straling met 'n golflengte van 555 nm invallend op die metaalplaat is, word elektrone met 'n kinetiese energie van nul vrygestel.
- 14.2 Definieer die term *werkfunksie* van 'n metaal. (2)
- 14.3 Bereken die werkfunksie van hierdie metaal. (6)
- 14.4 Hoe sal die lesing op die ammeter verander indien die intensiteit van die elektromagnetiese straling verhoog word? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (3)
- Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 14.5 Invallende straling met 'n langer golflengte word nou gebruik. Hoe sal die lesing op die ammeter verander? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)

**[13]****TOTAAL AFDELING B: 125****GROOTTOTAAL: 150**



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

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

**TABEL 1: FISIESE KONSTANTES/TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS**

NAAM/NAME	SIMBOOL/SYMBOL	WAARDE/VALUE
<i>Swaartekragversnelling</i> Acceleration due to gravity	g	9,8 m·s <sup>-2</sup>
<i>Spoed van lig in 'n vakuum</i> Speed of light in a vacuum	c	3,0 x 10 <sup>8</sup> m·s <sup>-1</sup>
<i>Planck se konstante</i> Planck's constant	h	6,63 x 10 <sup>-34</sup> J·s
<i>Coulomb se konstante</i> Coulomb's constant	k	9,0 x 10 <sup>9</sup> N·m <sup>2</sup> ·C <sup>-2</sup>
<i>Lading op elektron</i> Charge on electron	e	-1,6 x 10 <sup>-19</sup> C
<i>Elektronmassa</i> Electron mass	m <sub>e</sub>	9,11 x 10 <sup>-31</sup> kg
<i>Permittiwiteit van vry ruimte</i> Permittivity of free space	ε <sub>0</sub>	8,85 x 10 <sup>-12</sup> F·m <sup>-1</sup>

**TABEL 2: FORMULES/TABLE 2: FORMULAE****BEWEGING/MOTION**

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ of/or $\Delta y = v \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ of/or $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left( \frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t$ of/or $\Delta y = \left( \frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t$

**KRAG/FORCE**

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$

**ARBEID, ENERGIE EN DRYWING/WORK, ENERGY AND POWER**

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = E_p = mgh$
$K = E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K = \Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	$P = Fv$

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

$v = f \lambda$ of/or $v = v \lambda$	$T = \frac{1}{f}$ of/or $T = \frac{1}{v}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$	$E = hf$ of/or $E = hv$ of/or $E = h \frac{c}{\lambda}$
$\sin \theta = \frac{m \lambda}{a}$	$hf = W_0 + \frac{1}{2} mv^2 = hf_0 + \frac{1}{2} mv^2$

**ELEKTROSTATIKA/ELECTROSTATICS**

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{F}{q}$
$U = \frac{kQ_1Q_2}{r}$	$V = \frac{W}{q}$
$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

**ELEKTRIESE STROOMBANE/ELECTRIC CIRCUITS**

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

**WISSELSTROOM/ALTERNATING CURRENT**

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