



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

FEBRUARIE/MAART 2010

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye, 3 inligtingsblaaie en 1 bladsy grafiekpapier.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK en aangehegte GRAFIEKPAPIER.
2. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK, behalwe VRAAG 14.2.
3. Beantwoord VRAAG 14.2 op die aangehegte GRAFIEKPAPIER. Plaas die GRAFIEKPAPIER voor binne-in die ANTWOORDEBOEK en lewer dit saam met die ANTWOORDEBOEK in.
4. Hierdie vraestel bestaan uit TWEE afdelings:

AFDELING A (25)
AFDELING B (125)
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 nodig.

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 tempo waarteen energie oorgedra word | (1) |
| 1.2 | Die term wat gebruik word om lig van 'n enkele frekwensie te beskryf | (1) |
| 1.3 | Die arbeid verrig per eenheidslading wat tussen twee punte in 'n elektriese veld beweeg word | (1) |
| 1.4 | Die fundamentele beginsel waarop elektriese generators werk | (1) |
| 1.5 | Die opgewekte toestand in 'n lasermedium waar elektrone vir 'n langer tydperk as normaalweg bly | (1) |
| | | [5] |

VRAAG 2: ONWAARITEMS

Elk van die vyf stellings hieronder is ONWAAR. Skryf die korrekte stelling langs die vraagnommer (2.1 – 2.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

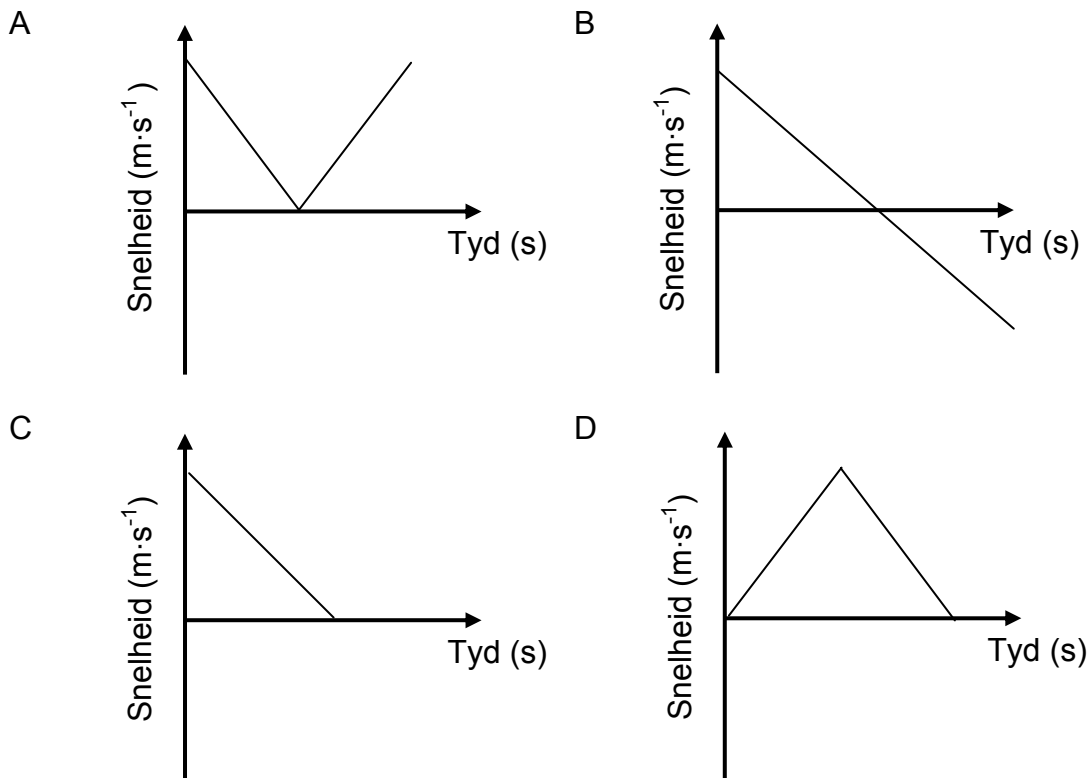
LET WEL: Korreksie deur die negatiewe van die stelling te gebruik, byvoorbeeld "... IS NIE ...", sal nie aanvaar word nie.

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 2.1 | Die tempo van verandering van momentum is gelyk aan die impuls. | (2) |
| 2.2 | Indien die netto arbeid verrig op 'n bewegende voorwerp nul is, neem die snelheid van die voorwerp af. | (2) |
| 2.3 | Die nodale lyne in die interferensiepatroon van blou lig is die gevolg van konstruktiewe interferensie. | (2) |
| 2.4 | Radiogolwe is klankgolwe wat deur 'n vakuum kan beweeg. | (2) |
| 2.5 | Wanneer 'n spektrum uit diskrete lyne bestaan, is dit 'n kontinue spektrum. | (2) |
| | | [10] |

VRAAG 3: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

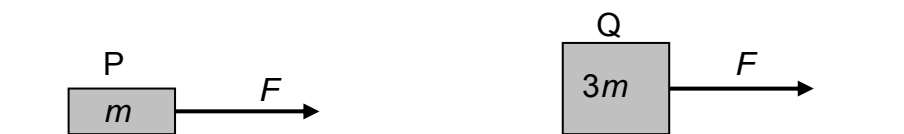
Vier opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (3.1 – 3.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

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



(2)

- 3.2 'n Netto krag F werk op twee geïsoleerde voorwerpe, P en Q, in, soos hieronder getoon. Die massa van Q is drie keer dié van P. (Ignoreer die effekte van wrywing.)

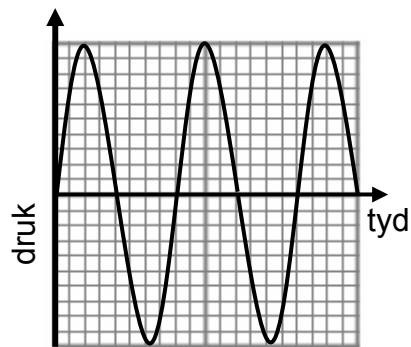


Indien die tempo van verandering in momentum van voorwerp Q gelyk is aan x , is die tempo van verandering in momentum van voorwerp P soos volg:

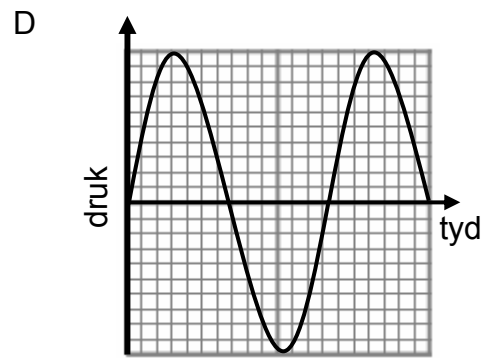
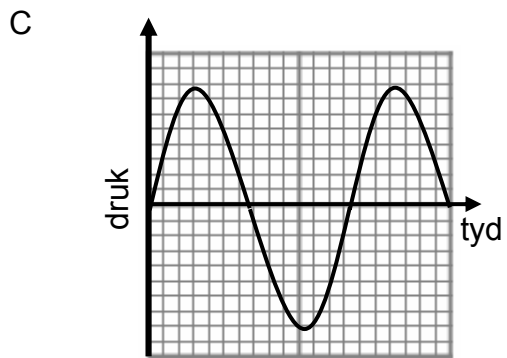
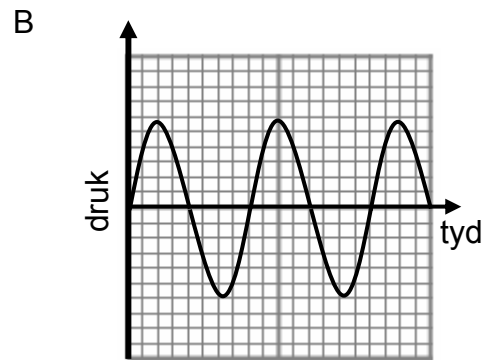
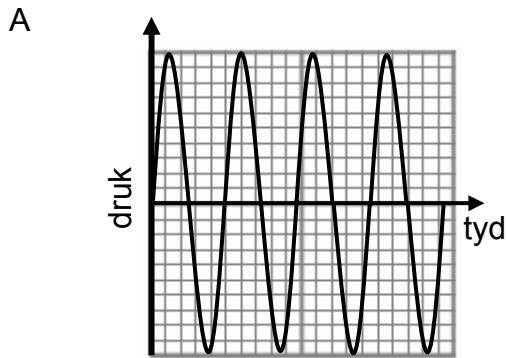
- A $\frac{1}{9}x$
 B $\frac{1}{3}x$
 C x
 D $3x$

(2)

- 3.3 Die druk-teenoor-tydgrafiek hieronder stel 'n klankgolf in lug voor wat deur 'n stilstaande bron uitgegee word.

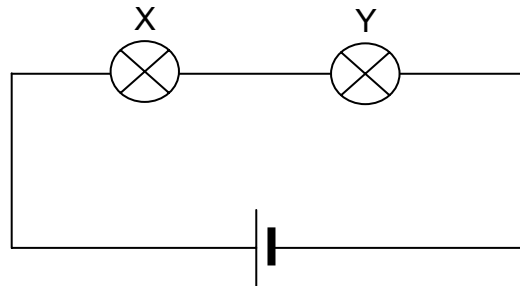


Watter EEN van die volgende grafieke stel die klankgolf, soos waargeneem deur 'n stilstaande waarnemer indien die bron na die waarnemer toe beweeg, die beste voor?



(2)

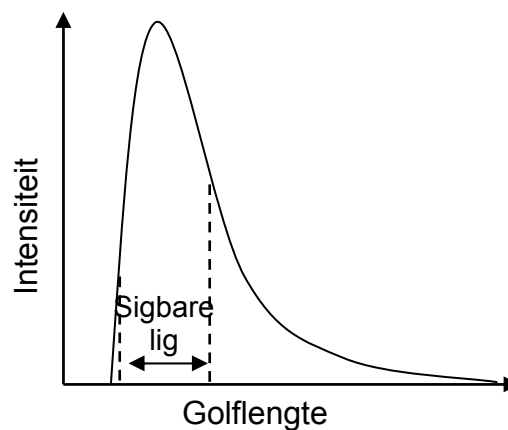
- 3.4 Die diagram hieronder toon twee gloeilampe, X en Y, wat in serie aan 'n battery met weglaatbare interne weerstand geskakel is.



Indien gloeilamp X helderder as gloeilamp Y brand, dan sal die ...

- A stroom deur gloeilamp X kleiner as dié deur gloeilamp Y wees.
- B weerstand van gloeilamp X kleiner as dié van gloeilamp Y wees.
- C weerstand van gloeilamp X groter as dié van gloeilamp Y wees.
- D stroom deur gloeilamp X groter as dié deur gloeilamp Y wees. (2)

- 3.5 Sonlig is saamgestel uit verskeie intensiteite van die verskillende golflengtes van lig. Die grafiek hieronder stel die verwantskap tussen intensiteit en golflengte van sonlig voor. Die gebied tussen die stippellyne dui die reeks golflengtes van die sigbare gedeelte van die spektrum aan.



Watter kleur van die sigbare gedeelte van sonlig het die laagste intensiteit?

- A Rooi
- B Groen
- C Blou
- D Violet

(2)
[10]

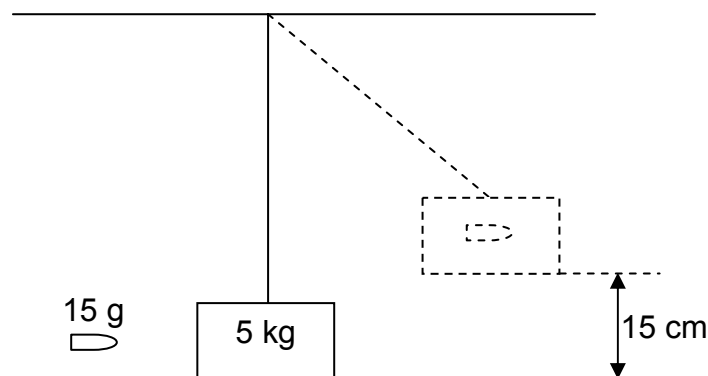
TOTAAL AFDELING A: 25

AFDELING B**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
2. Laat 'n reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 4.1 en VRAAG 4.2.
3. Die formules en vervangings 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.)

Tydens 'n ondersoek vuur 'n polisieman 'n koeël, met 'n massa van 15 g, in 'n stilstaande houtblok, met massa 5 kg, wat aan 'n lang, sterk koord hang, in. Die koeël steek vas in die blok en die blok-koeël-sisteem swaai tot 'n hoogte van 15 cm bokant die ewewigsposisie, soos hieronder getoon. (Effekte van wrywing en die massa van die koord kan geïgnoreer word.)



- 4.1 Stel die wet van behoud van momentum in woorde. (2)
 - 4.2 Gebruik energiebeginsels om aan te toon dat die grootte van die snelheid van die blok-koeël-sisteem, onmiddellik nadat die koeël die blok getref het, $1,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is. (3)
 - 4.3 Bereken die grootte van die snelheid van die koeël net voordat dit die blok tref. (4)
 - 4.4 Die polisieman word effens terugwaarts gedruk deur die kolf van die geweer, wat hy teen sy skouer hou, terwyl hy die skoot afvuur. Gebruik die relevante bewegingswet om te verduidelik hoekom dit gebeur. (3)
- [12]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

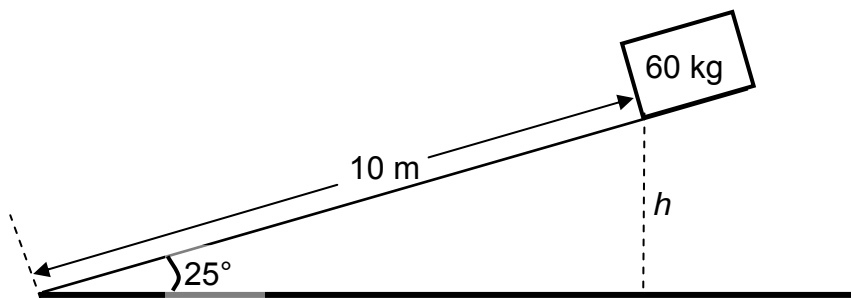
'n Toesighouer, 1,8 m lank, besoek 'n konstruksierrein. 'n Baksteen, wat op die rand van 'n dak 50 m bokant die grond lê, val skielik. Op die oomblik nadat die baksteen 30 m geval het, sien die toesighouer die baksteen wat reg van bo af op hom afkom.

Ignoreer die effekte van wrywing en neem die afwaartse beweging as positief.

- 5.1 Bereken die spoed van die baksteen nadat dit 30 m geval het. (3)
- 5.2 Die gemiddelde reaksietyd van 'n mens is 0,4 s. Bepaal, met behulp van 'n geskikte berekening, of die toesighouer in staat sal wees om te voorkom dat hy deur die baksteen getref word. (6)
- [9]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Kartonhouer, met 'n massa van 60 kg, begin uit rus op 'n hoogte h en gly teen 'n ruwe skuinste, met lengte 10 m, wat 'n hoek van 25° met die horisontaal maak, af. Dit ondergaan 'n konstante versnelling van grootte $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ terwyl dit teen die skuinste afgly.



- 6.1 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)
- 6.2 Teken 'n vrye kragtediagram om AL die kragte wat op die kartonhouer inwerk **terwyl dit teen die skuinste afgly**, te toon. (3)
- 6.3 **Die kartonhouer bereik die onderkant van die helling.**
- Bereken die volgende:
- 6.3.1 Die kinetiese energie van die kartonhouer, deur van die bewegingsvergelykings gebruik te maak (5)
- 6.3.2 Die arbeid verrig op die kartonhouer deur die gravitasiekrag (4)
- 6.3.3 Die arbeid verrig op die kartonhouer deur die wrywingskrag deur van die arbeid-energie-stelling gebruik te maak (4)
- 6.3.4 Die grootte van die wrywingskrag wat op die kartonhouer inwerk (3)
- [21]

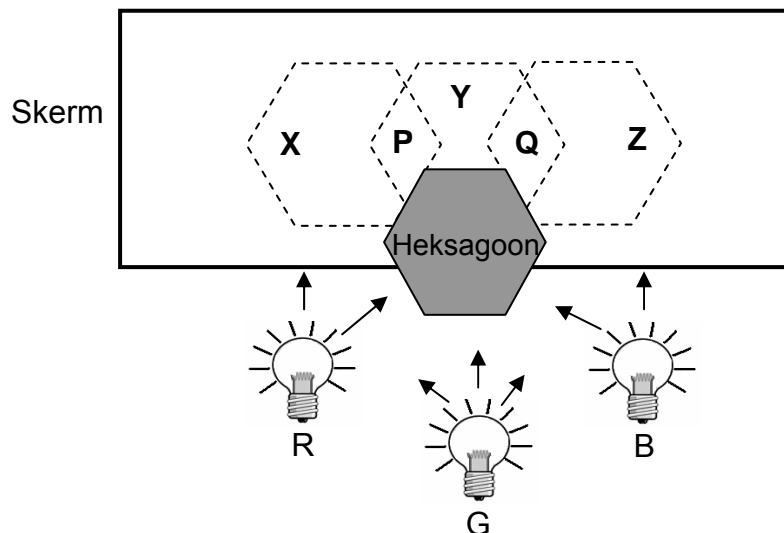
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ambulans, met sy sirene aan, beweeg teen 'n konstante snelheid **weg** van 'n persoon wat langs die pad staan. Die persoon meet 'n frekwensie wat 90% van die frekwensie van die klank wat deur die sirene van die ambulans vrygestel word, is.

- 7.1 Noem die verskynsel wat waargeneem word. (1)
- 7.2 Indien die spoed van klank in lug $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is, bereken die spoed van die ambulans. (5)
- [6]**

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 'n Tegnikus skyn lig vanuit 'n rooi (R), 'n groen (G) en 'n blou (B) lamp op 'n heksagoon wat uit karton gesny is. Gekleurde skaduwees, X, Y en Z, van die heksagoon, verskyn op 'n wit skerm agter die heksagoon, soos hieronder getoon. Die gekleurde skaduwees oorvleuel in gebiede P en Q.



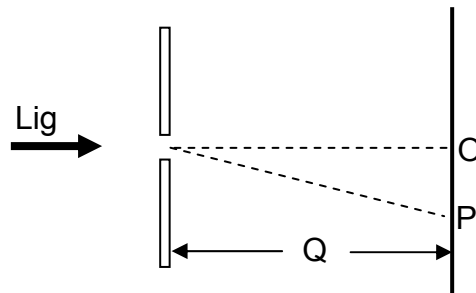
- 8.1.1 Watter kleurmodel word gebruik om kleurvermenging van lig te verduidelik? (1)
- 8.1.2 Skryf die letters X, Y en Z in jou ANTWOORDEBOEK neer en langs elkeen die kleur van die skaduwee wat op die skerm waargeneem word. (3)
- (WENK: Geen rooi lig bereik skaduwee Z nie, geen groen lig bereik skaduwee Y nie en geen blou lig bereik skaduwee X nie.)
- 8.1.3 Skryf die letters P en Q in jou ANTWOORDEBOEK neer en langs elkeen die kleur wat in elke gebied op die skerm waargeneem word. (2)
- 8.2 Jou skool gebruik 'n groen lig om 'n binnetuin in die kantoorblok te belig. Die tuinier vind dat, ten spyte van korrekte waterleiding en bemesting, die plante in 'n swak toestand is. Hy blameer die lig vir die probleem.

Verduidelik kortliks hoekom die groen lig moontlik die probleem kan wees. (2)

[8]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Lig van 'n enkele frekwensie beweeg deur 'n enkelspleet. Die eerste minimum word by punt P op 'n skerm waargeneem, soos getoon in die diagram hieronder. Punt O is die middelpunt van die sentrale, helder band. Die afstand OP is 2,5 cm en die wydte van die spleet is $3,2 \times 10^{-5}$ m.



- 9.1 Wat kan oor die aard van lig uit hierdie waarneming afgelei word? (1)
- 9.2 Verduidelik hoe die minimum by punt P gevorm word. (2)
- 9.3 Indien die golflengte van die invallende lig 600 nm is, bereken die afstand Q tussen die skerm en die spleet. (5)
- 9.4 Die oorspronklike spleet word nou deur 'n tweede spleet van verskillende wydte vervang, terwyl die afstand Q en die golflengte van die invallende lig dieselfde bly. Afstand OP verander na 4 cm.
- 9.4.1 Hoe vergelyk die spleetwydte van die tweede spleet met dié van die eerste spleet? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. (1)
- 9.4.2 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 9.4.1 sonder om 'n berekening uit te voer. (2)

[11]

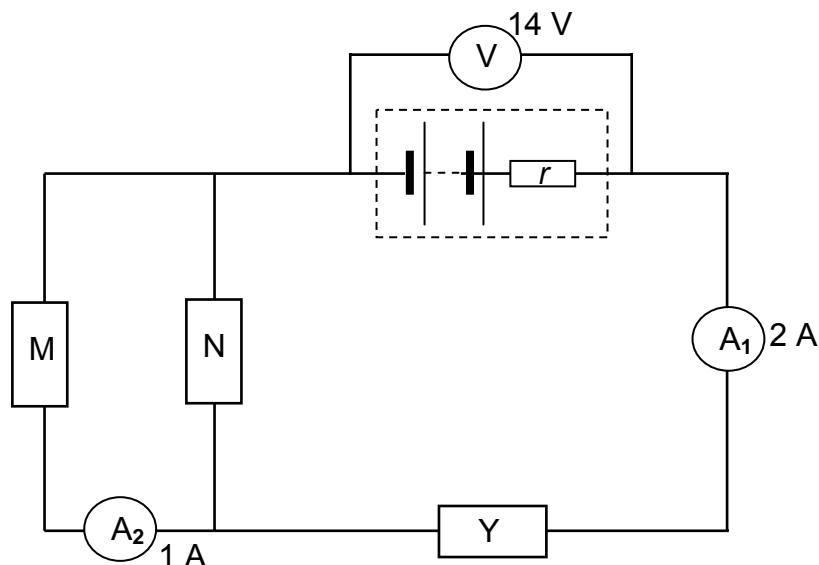
VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Kapasitors is stroombaantoestelle wat gebruik word om elektriese energie te stoor. Die kapasitansie van kapasitors is onder andere van die plaatoppervlakte afhanklik. Hoe groter die plaatoppervlakte, hoe meer energie kan gestoor word.

- 10.1 Buiten die plaatoppervlakte, noem TWEE ander faktore wat die kapasitansie van 'n kapasitor beïnvloed. (2)
- 10.2 'n Sekere parallelplaatkapasitor bestaan uit twee metaalplate, elk met afmetings van 2 cm by 10 cm. Die plate is 0,2 mm van mekaar af en word by 'n potensiaalverskil van 20 V gehou. Die spasie tussen die plate is met lug gevul.
- 10.2.1 Skets die elektriese veldpatroon tussen die twee teenoorgestelde gelaaide parallelle plate van die kapasitor. (3)
- 10.2.2 Bereken die kapasitansie van hierdie kapasitor. (5)
- [10]**

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

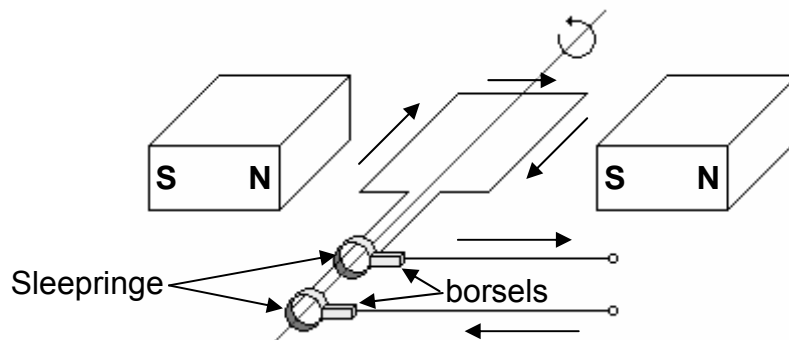
Die stroombaandiagram hieronder toon 'n battery, met 'n interne weerstand r , wat aan drie weerstande, M, N, en Y, geskakel is. Die weerstand van N is $2\ \Omega$ en die lesing op voltmeter V is 14 V. Die lesing op ammeter A_1 is 2 A en die lesing op ammeter A_2 is 1 A. Die weerstand van die ammeters en die verbindingsdrade kan geïgnoreer word.



- 11.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 11.2 Hoe vergelyk die weerstand van M met dié van N? Verduidelik hoe jy by die antwoord uitgekom het. (2)
- 11.3 Indien die emk van die battery 17 V is, bereken die interne weerstand van die battery. (5)
- 11.4 Bereken die potensiaalverskil oor resistor N. (3)
- 11.5 Bereken die weerstand van Y. (4)
- [16]**

VRAAG 12 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

12.1 'n Vereenvoudigde skets van 'n generator word hieronder getoon.



12.1.1 Is die uitsetpotensiaalverskil WS of GS? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

12.1.2 Noem TWEE uitwerkings van die uitsetpotensiaalverskil wanneer die spoel vinniger draai. (2)

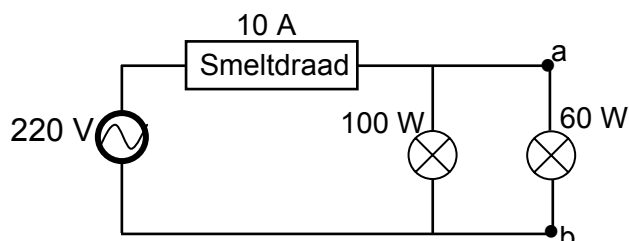
12.1.3 Wat is die posisie van die spoel relatief tot die magneetveld wanneer die uitsetpotensiaalverskil 'n maksimum is? (1)

12.2 In Suid-Afrika is die vernaamste bron van elektrisiteit steenkoolaangedrewe generators. Die gemeenskap het onlangs bekommerd begin raak oor fossielbrandstowwe (soos steenkool) as die primêre bron van elektriese energie. Sommige besigheidsmense het voorgestel dat die regering in windlaaiers as alternatiewe bron van energie moet belê.

Noem EEN voordeel en EEN nadeel van die gebruik van windlaaiers, in plaas van steenkoolaangedrewe generators, in die verskaffing van elektrisiteit. (2)
[7]

VRAAG 13 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Ligte word in die meeste huishoudings in parallel geskakel, soos getoon in die vereenvoudigde stroombaan hieronder. Twee gloeilampe wat 100 W; 220 V en 60 W; 220 V onderskeidelik gemerk is, word aan 'n WS-bron met 'n wgk-waarde van 220 V geskakel. Die smeltdraad in die stroombaan kan 'n maksimum stroom van 10 A toelaat.



- 13.1 Bereken die kruinspanning (piekspanning) van die bron. (3)
- 13.2 Bereken die weerstand van die 100 W-gloeilamp wanneer dit teen optimale toestand funksioneer. (3)
- 13.3 'n Elektriese yster, met 'n drywing van 2 200 W, word nou oor punte a en b geskakel. Verduidelik, met behulp van 'n berekening, hoekom dit nie aanbeveel word nie. (5)

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

Tydens 'n eksperiment om die werkfunksie van 'n sekere metaal te bepaal, is lig van verskillende frekwensies op die metaaloppervlak geskyn en die ooreenstemmende kinetiese energieë van die foto-elektrone is in die tabel hieronder getoon, opgeteken.

Frekwensie van invallende lig ($\times 10^{14}$ Hz)	Kinetiese energie van foto-elektrone ($\times 10^{-19}$ J)
6,6	0,7
8,2	1,6
9,2	2,2
10,6	3,0
12,0	3,8

- 14.1 Definieer die term *werkfunksie*. (2)
- 14.2 Gebruik die data in die tabel hierbo om 'n grafiek van kinetiese energie teenoor frekwensie op die grafiekpapier te teken. (6)
- 14.3 Ekstrapoleer jou grafiek om die X-as te sny.
- 14.3.1 Wat is die frekwensie by die punt waar die grafiek die X-as sny? (2)
- 14.3.2 Watter term word gebruik om hierdie frekwensie te beskryf? (1)
- 14.4 Gebruik die grafiek om die werkfunksie van die metaal te bepaal. (3)

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

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

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES
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	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
<i>Spoed van lig in 'n vakuum</i> Speed of light in a vacuum	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
<i>Planck se konstante</i> Planck's constant	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
<i>Coulomb se konstante</i> Coulomb's constant	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
<i>Lading op elektron</i> Charge on electron	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
<i>Elektronmassa</i> Electron mass	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
<i>Permittiwiteit van vry ruimte</i> Permittivity of free space	ϵ_0	$8,85 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$

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 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ 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

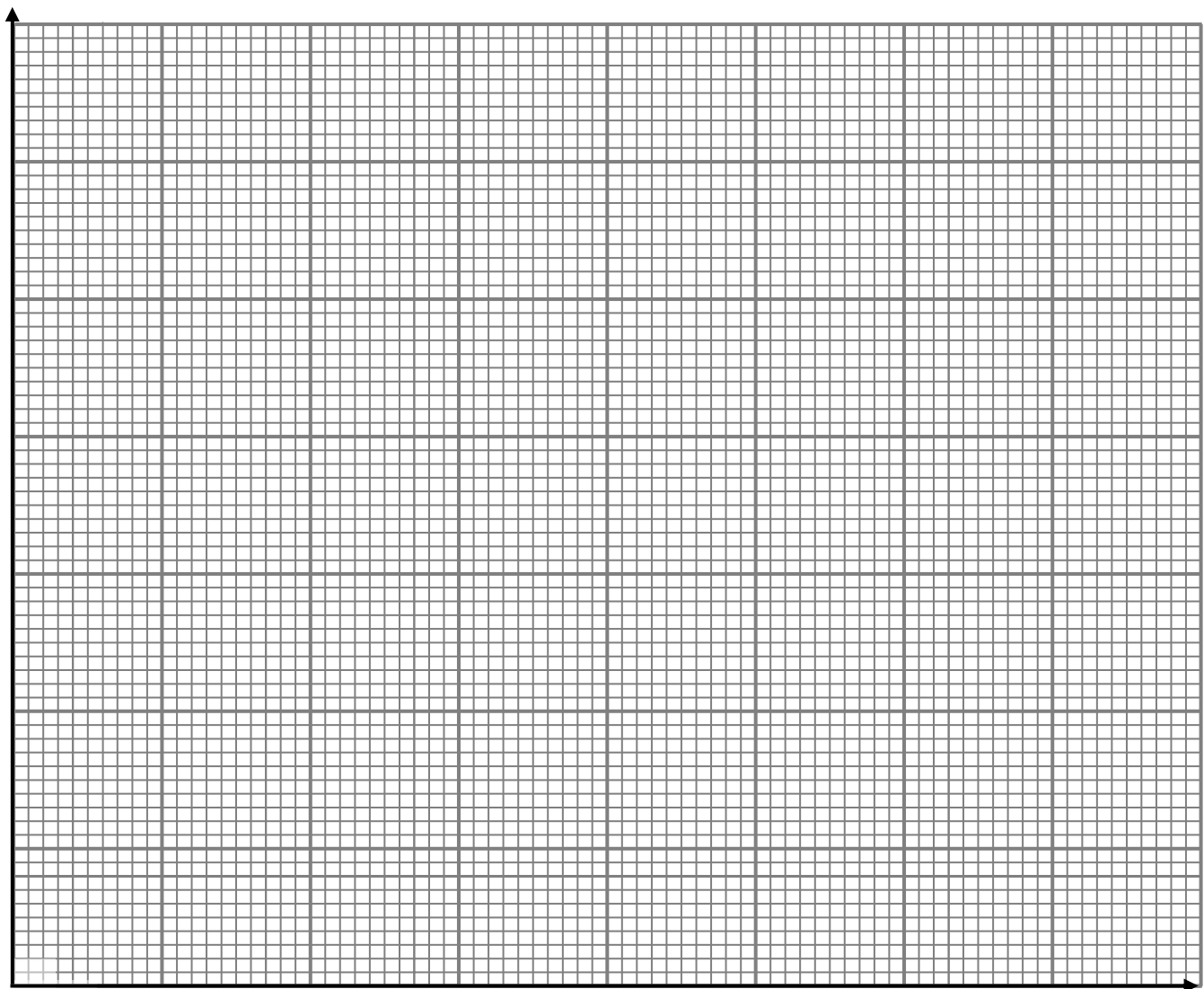
$I_{wgk} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}} / I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	$P_{gemiddeld} = V_{wgk} I_{wgk} = I_{wgk}^2 R = \frac{V_{wgk}^2}{R}$
$V_{wgk} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}} / V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$	$P_{average} = V_{rms} I_{rms} = I_{rms}^2 R = \frac{V_{rms}^2}{R}$

SENTRUMNOMMER:

--	--	--	--	--	--	--	--

EKSAMENNOMMER:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VRAAG 14.2

(6)