basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2013

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 3 inligtingsblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

2. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

3. Hierdie vraestel bestaan uit TWEE afdelings:

   AFDELING A (25)
   AFDELING B (125)

4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

5. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

6. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

7. JY WORD AANGERAAI OM DIE AANGEHEGTE INLIGTINGSBLAAIE TE GEBRUIK.

8. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

9. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.

AFDELING A

VRAAG 1: EENWOORD-ITEMS

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 van verandering van snelheid (1)

1.2 Die afstand tussen twee opeenvolgende punte in fase op 'n golf (1)

1.3 'n Gebied in die ruimte waarin 'n elektriese lading 'n elektrostatiese krag ondervind (1)

1.4 Die tipe elektromagnetiese golf met die kortste golflengte (1)

1.5 Die minimum frekwensie van lig benodig om 'n elektron uit die oppervlak van 'n metaal te verwyder (1)
[5]

VRAAG 2: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (2.1–2.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

2.1 Watter EEN van die volgende fisiese groothede is gelyk aan die produk van krag en konstante snelheid?

A Arbeid

B Drywing

C Energie

D Versnelling (2)

2.2 'n 30 kg-ystersfeer en 'n 10 kg-aluminiumsfeer met dieselfde deursnee val vry van die dak van 'n hoë gebou af. Ignoreer die effek van wrywing.

Wanneer die sfere 5 m bokant die grond is, het hulle dieselfde ...

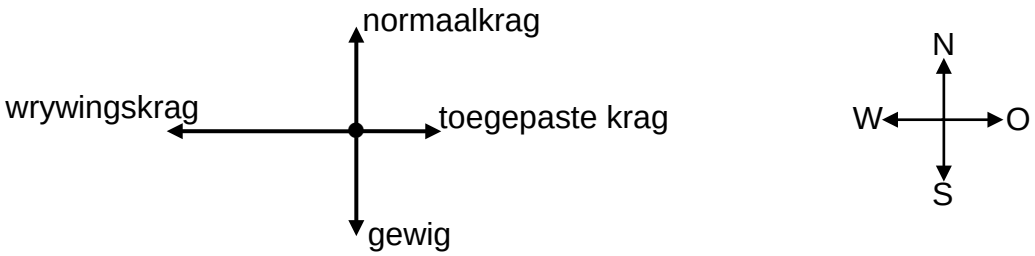
A momentum.

B versnelling.

C kinetiese energie.

D potensiële energie. (2)

2.3 Die vrye kragtediagram hieronder toon die relatiewe groottes en rigtings van al die kragte aan wat op 'n voorwerp inwerk wat horisontaal in 'n oostelike rigting beweeg.



Die kinetiese energie van die voorwerp ...

A is nul.

B neem toe.

C neem af.

D bly konstant. (2)

2.4 Die toeter van 'n voertuig wat teen konstante spoed na 'n stilstaande waarnemer beweeg, lewer klankgolwe van frekwensie 400 Hz. Ignoreer die effek van wind.

Watter EEN van die volgende frekwensies, in hertz, sal die waarskynlikste deur die waarnemer gehoor word?

A 400

B 350

C 380

D 480 (2)

2.5 Wanneer twee golwe by 'n punt ontmoet, is die amplitude van die resulterende golf die algebraïese som van die amplitudes van die afsonderlike golwe.

Hierdie beginsel staan bekend as …

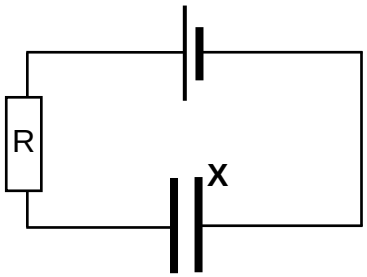
A dispersie.

B die Doppler-effek.

C superposisie.

D Huygens se beginsel. (2)

2.6 'n Parallelplaat-kapasitor, **X**, met 'n vakuum tussen sy plate, word in 'n stroombaan geskakel, soos hieronder aangetoon. Wanneer dit ten volle gelaai is, is die lading wat op sy plate gestoor is, gelyk aan Q.



Kapasitor **X** word nou vervang met 'n soortgelyke kapasitor, **Y**, met dieselfde afmetings maar met papier tussen sy plate. Wanneer dit ten volle gelaai is, is die lading wat op die plate van kapasitor **Y** gestoor is, ...

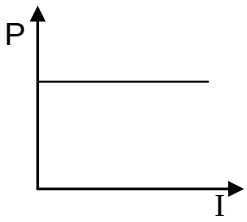
A nul.

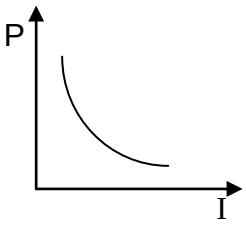
B gelyk aan Q.

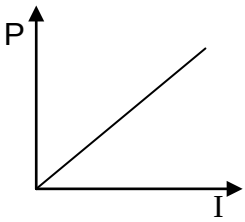
C groter as Q.

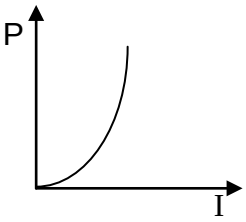
D kleiner as Q. (2)

2.7 Watter EEN van die volgende grafieke stel die verwantskap tussen die elektriese drywing en die stroom in 'n gegewe ohmiese geleier die beste voor?

A


B


C


D


(2)

2.8 In 'n vakuum het alle elektromagnetiese golwe dieselfde ...

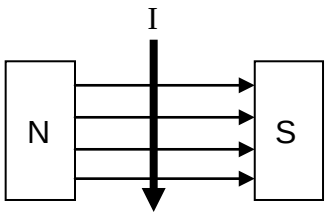
A energie.

B spoed.

C frekwensie.

D golflengte. (2)

2.9 In die skets hieronder word 'n geleier wat konvensionele stroom, I, dra, in 'n magneetveld geplaas.



Watter EEN van die volgende beskryf die rigting van die magnetiese krag wat deur die geleier ondervind word, die beste?

A Parallel aan die rigting van die magneetveld

B Teenoorgesteld aan die rigting van die magneetveld

C In die bladsy in loodreg op die rigting van die magneetveld

D Uit die bladsy uit loodreg op die rigting van die magneetveld (2)

2.10 'n Atoom in sy grondtoestand absorbeer energie *E* en word opgewek na 'n hoër energietoestand. Wanneer die atoom na die grondtoestand terugkeer, word 'n foton met energie ...

A *E* geabsorbeer.

B *E* vrygestel.

C minder as *E* vrygestel.

D minder as *E* geabsorbeer. (2)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 25

AFDELING B

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.

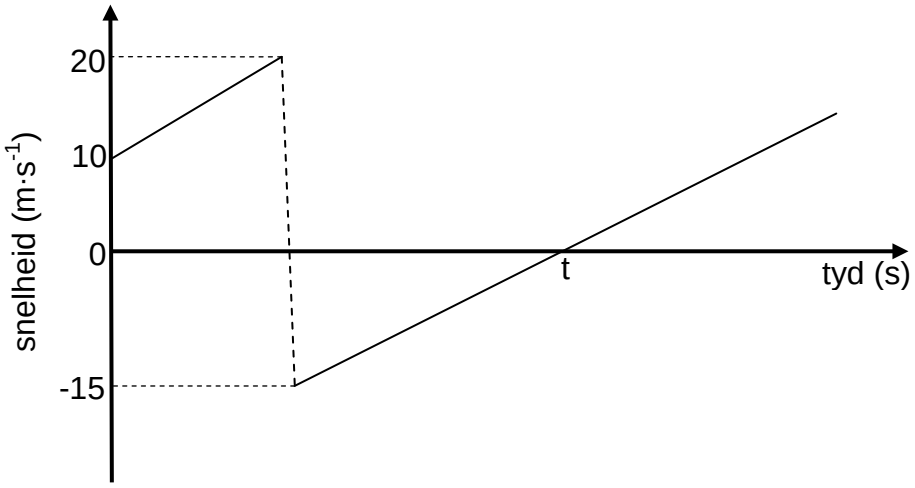
2. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 3.1 en VRAAG 3.2.

3. Toon die formules en substitusies in ALLE berekeninge.

4. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal met 'n massa van 0,15 kg word vertikaal afwaarts gegooi vanaf die bopunt van 'n gebou na 'n betonvloer daaronder. Die bal bons van die vloer af. Die snelheid-teenoor-tydgrafiek hieronder toon die beweging van die bal aan. Ignoreer die effek van lugwrywing. NEEM AFWAARTSE BEWEGING AS POSITIEF.



3.1 Van die grafiek, skryf die grootte neer van die snelheid waarteen die bal van die vloer af bons. (1)

3.2 Is die botsing van die bal met die vloer ELASTIES of ONELASTIES? Verwys na die data op die grafiek om die antwoord te verduidelik. (3)

3.3 Bereken die:

3.3.1 Hoogte van waar die bal gegooi word (4)

3.3.2 Grootte van die impuls wat die vloer op die bal uitoefen (3)

3.3.3 Grootte van die verplasing van die bal vanaf die oomblik wat dit gegooi word tot tyd *t* (4)

3.4 Skets 'n posisie-teenoor-tydgrafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik wat dit gegooi word totdat dit sy maksimum hoogte ná die bons bereik. GEBRUIK DIE VLOER AS DIE NULPOSISIE.

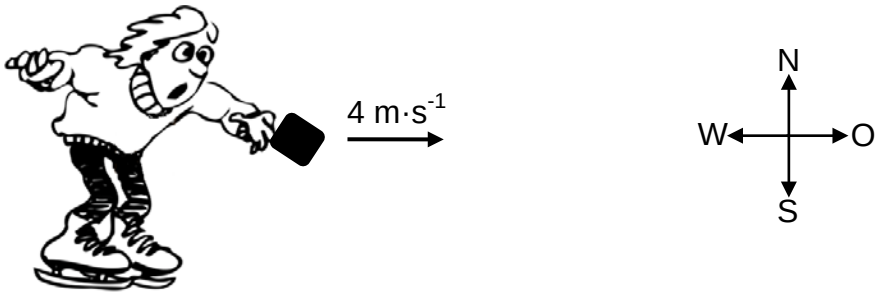
Dui die volgende op die grafiek aan:

- Die hoogte van waar die bal gegooi word
- Tyd *t*

(4)
[19]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Seun op ysskaatse is stilstaande op 'n gevriesde meer (geen wrywing nie). Hy gooi 'n pakkie met 'n massa van 5 kg teen 4 $m \cdot s^{-1}$ horisontaal oos soos hieronder aangetoon. Die massa van die seun is 60 kg.



Op die oomblik wat die pakkie die seun se hand verlaat, begin die seun beweeg.

4.1 In watter rigting beweeg die seun? Skryf slegs OOS of WES neer. (1)

4.2 Watter EEN van Newton se bewegingswette verduidelik die rigting waarin die seun 'n krag ondervind wanneer hy die pakkie gooi? Benoem hierdie wet en skryf dit in woorde neer. (3)

4.3 Bereken die grootte van die snelheid van die seun onmiddellik nadat die pakkie sy hand verlaat. Ignoreer die effek van wrywing. (5)

4.4 Hoe sal die antwoord op VRAAG 4.3 beïnvloed word indien:

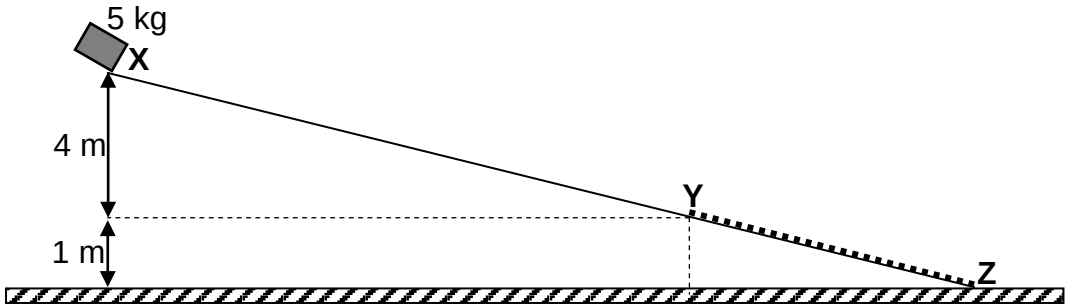
(Skryf VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer.)

4.4.1 Die seun dieselfde pakkie teen 'n hoër snelheid in dieselfde rigting gooi (1)

4.4.2 Die seun 'n pakkie met dubbel die massa teen dieselfde snelheid as in VRAAG 4.3 gooi. Verduidelik die antwoord. (3)
[13]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Stewige 5 kg-krat beweeg uit rus teen pad **XYZ** af soos hieronder aangetoon (diagram nie volgens skaal geteken nie). Gedeelte **XY** van die pad is wrywingsvry. Aanvaar dat die krat in 'n reguitlyn teen die pad af beweeg.



5.1 Skryf die *beginsel van die behoud van meganiese energie* in woorde neer. (2)

5.2 Gebruik die beginsel van die behoud van meganiese energie om die spoed van die krat wanneer dit punt **Y** bereik, te bereken. (4)

Wanneer dit punt **Y** bereik, hou die krat aan om teen gedeelte **YZ** van die pad af te beweeg. Dit ondervind 'n gemiddelde wrywingskrag van 10 N en bereik punt **Z** teen 'n spoed van $4\ m{\cdot}s^{-1}$.

5.3 BEHALWE WRYWING, skryf die name neer van TWEE ander kragte wat op die krat inwerk terwyl dit teen gedeelte **YZ** af beweeg. (2)

5.4 In watter rigting werk die netto krag op die krat in soos dit teen gedeelte **YZ** af beweeg? Skryf slegs van '**Y** na **Z**' of van '**Z** na **Y**' neer. (1)

5.5 Gebruik die ARBEID-ENERGIESTELLING om die lengte van gedeelte **YZ** te bereken. (5)

'n Ander krat met 'n massa van 10 kg beweeg nou van punt **X** teen pad **XYZ** af.

5.6 Hoe sal die snelheid van hierdie 10 kg-krat by punt **Y** met dié van die 5 kg-krat by punt **Y** vergelyk? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. (1)
[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ambulans nader 'n stilstaande waarnemer teen 'n konstante spoed van 10,6 $m \cdot s^{-1}$, terwyl sy sirene klank teen 'n konstante frekwensie van 954,3 Hz voortbring. Die stilstaande waarnemer meet die frekwensie van die klank as 985 Hz.

6.1 Noem die mediese instrument wat gebruik maak van die Doppler-effek. (1)

6.2 Bereken die snelheid van klank. (5)

6.3 Hoe sal die golflengte van die klankgolf wat deur die sirene van die ambulans vrygestel word, verander indien die frekwensie van die golf hoër as 954,3 Hz is? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)

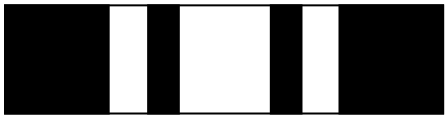
6.4 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.3. (2)
[9]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

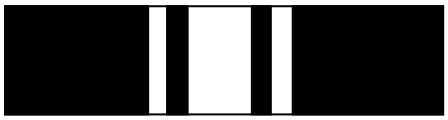
Leerders ondersoek hoe die breedte van die sentrale helder band in 'n diffraksiepatroon verander soos die golflengte van die lig verander. Gedurende die ondersoek voer hulle twee eksperimente uit. Die spleetwydte en die afstand tussen die spleet en die skerm word konstant gehou.

In die eerste eksperiment stuur hulle lig vanaf 'n monochromatiese bron deur 'n enkelspleet en verkry patroon **P** op 'n skerm. In die tweede eksperiment stuur hulle lig vanaf 'n ander monochromatiese bron deur die enkelspleet en verkry patroon **Q** op die skerm.

Patroon P



Patroon Q



7.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)

7.2 Watter EEN van die twee patrone (**P** of **Q**) is verkry deur die monochromatiese lig van 'n langer golflengte te gebruik? (1)

7.3 Vir hierdie ondersoek, skryf neer die:

7.3.1 Afhanklike veranderlike (1)

7.3.2 Ondersoekende vraag (2)

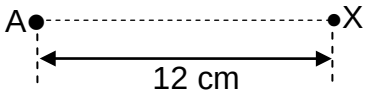
In EEN van hul eksperimente gebruik hulle lig met 'n golflengte van 410 nm en 'n spleetwydte van 5×10^{-6} m.

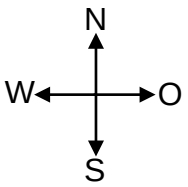
7.4 Bereken die hoek waarteen die TWEEDE MINIMUM op die skerm waargeneem sal word. (5)

7.5 Die enkelspleet word nou met 'n dubbelspleet vervang. Beskryf die patroon wat op die skerm waargeneem sal word. (2)
[13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder het puntlading **A** 'n lading van +16 µC. **X** is 'n punt 12 cm van puntlading **A** af.



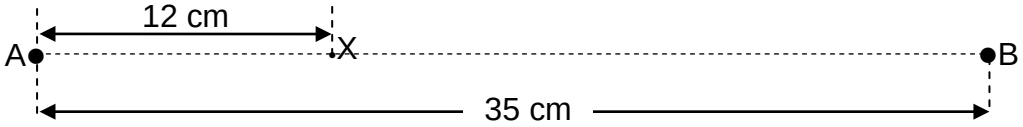


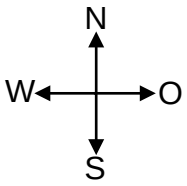
8.1 Teken die elektrieseveld-patroon wat deur puntlading **A** voortgebring word. (2)

8.2 Is die elektriese veld in VRAAG 8.1 UNIFORM of NIE-UNIFORM? (1)

8.3 Bereken die grootte en rigting van die elektriese veld by punt **X** as gevolg van puntlading **A**. (5)

'n Ander puntlading **B** word nou op 'n afstand van 35 cm van puntlading **A** af geplaas, soos hieronder aangetoon. Die NETTO elektriese veld by punt **X** as gevolg van puntladings **A** en **B** is 1 x 10^{7} N·C^{-1} wes.





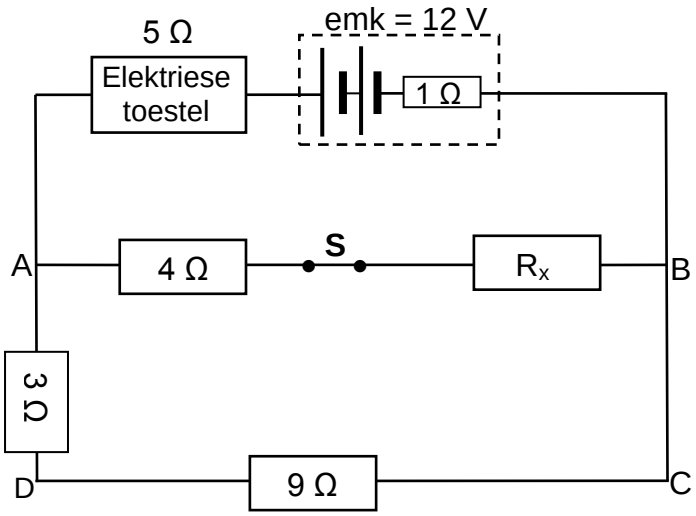
8.4 Is puntlading **B** POSITIEF of NEGATIEF? (1)

8.5 Bereken die grootte van puntlading **B**. (5)
[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder wil 'n 12 V-battery met 'n interne weerstand van 1 Ω gebruik om 'n elektriese toestel te laat werk. Hy gebruik die stroombaan hieronder om die verlangde potensiaalverskil te verkry sodat die toestel kan funksioneer. Die weerstand van die toestel is 5 Ω.

Wanneer skakelaar **S gesluit** is soos aangetoon, funksioneer die toestel teen sy maksimum drywing van 5 W.



9.1 Verduidelik die betekenis van *'n emk van 12 V* in woorde. (2)

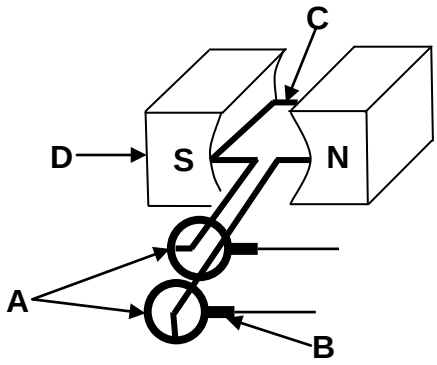
9.2 Bereken die stroom wat deur die elektriese toestel gaan. (3)

9.3 Bereken die weerstand van resistor $\mathbf{R_x}$. (7)

9.4 Skakelaar **S** word nou **oopgemaak**. Sal die toestel steeds teen maksimum drywing funksioneer? Skryf JA of NEE neer. Verduidelik die antwoord sonder om enige berekeninge te doen. (4)
[16]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde skets stel 'n WS-generator voor. Die hoofkomponente is gemerk **A**, **B**, **C** en **D**.



10.1 Skryf die naam neer van komponent:

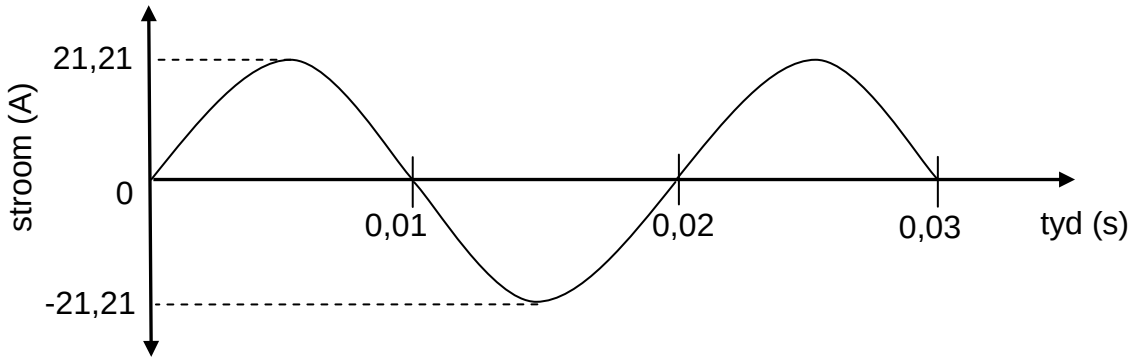
10.1.1 **A** (1)

10.1.2 **B** (1)

10.2 Skryf die funksie van komponent **B** neer. (1)

10.3 Skryf die energie-omskakeling neer wat in 'n WS-generator plaasvind. (1)

'n Soortgelyke spoel word in 'n magneetveld geroteer. Die grafiek hieronder toon aan hoe die wisselstroom wat deur die WS-generator gelewer word, met tyd verander.



10.4 Hoeveel omwentelinge word in 0,03 sekondes deur die spoel gemaak? (1)

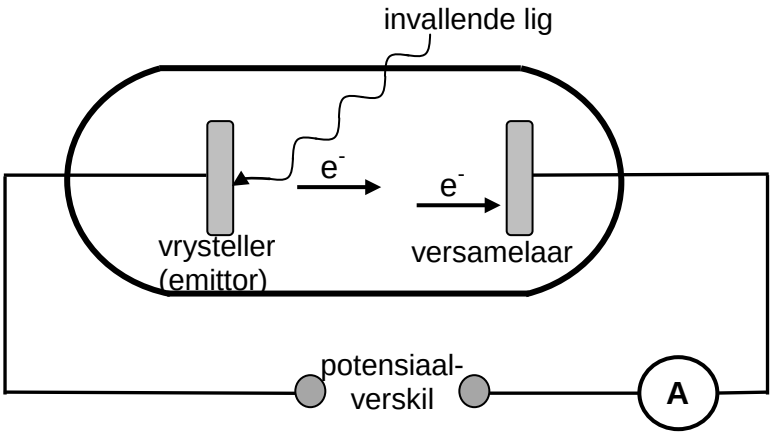
10.5 Bereken die frekwensie van die wisselstroom. (3)

10.6 Sal die vlak van die spoel LOODREG OP of PARALLEL AAN die magneetveld wees by t = 0,015 s? (1)

10.7 Indien die generator 'n maksimum potensiaalverskil van 311 V voortbring, bereken sy gemiddelde drywingslewering. (5)
[14]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

11.1 In die vereenvoudigde diagram hieronder is lig invallend op die vrysteller (emittor) van 'n fotosel. Die vrygestelde foto-elektrone beweeg na die versamelaar toe en die ammeter registreer 'n lesing.



11.1.1 Noem die verskynsel wat hierbo geïllustreer word. (1)

11.1.2 Die werkfunksie van die metaal wat as vrysteller (emittor) gebruik word, is $8,0 \times 10^{-19}$ J. Die invallende lig het 'n golflengte van 200 nm.

Bereken die maksimum spoed waarteen 'n elektron vrygestel kan word. (5)

11.1.3 Invallende lig met 'n hoër frekwensie word nou gebruik.

Hoe sal hierdie verandering die maksimum kinetiese energie van die elektron wat in VRAAG 11.1.2 vrygestel is, beïnvloed? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)

11.1.4 Die intensiteit van die invallende lig word nou verhoog.

Hoe sal hierdie verandering die spoed van die elektron wat in VRAAG 11.1.2 bereken is, beïnvloed? Skryf VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

11.2 'n Metaalwerker plaas twee ysterstawe, **A** en **B**, in 'n oond. Na 'n rukkie neem hy waar dat **A** dieprooi gloei, terwyl **B** oranje gloei.

Watter EEN van die stawe (**A** of **B**) stel die meeste energie vry? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

11.3 Neontekens verlig baie geboue. Watter tipe spektrum word deur neontekens voortgebring? (1)

[12]

TOTAAL AFDELING B: 125
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

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

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

KRAG/FORCE

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

ARBEID, ENERGIE EN DRYWING/WORK, ENERGY AND POWER

$W = F\Delta x\cos\theta$	$U = mgh$	*of*/or $E_P = mgh$
$K = \frac{1}{2}mv^2$ *of*/or $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$	*of*/or $W_{net} = \Delta E_k$
	$\Delta K = K_f - K_i$	*of*/or $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	$P = Fv$	

GOLWE, KLANK EN LIG/WAVES, SOUND AND LIGHT

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s}f_s$ *of*/or $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b}f_b$	$E = hf$ $E = h\frac{c}{\lambda}$
$\sin\theta = \frac{m\lambda}{a}$	$E = W_o + E_k$ *waar*/where $E = hf$ *en*/and $W_0 = hf_0$ *en*/and $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

*ELEKTROSTATIKA/*ELECTROSTATICS

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{F}{q}$
$U = \frac{kQ_1Q_2}{r}$	$V = \frac{W}{q}$
$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

ELEKTRIESE STROOMBANE/ELECTRIC CIRCUITS

$R = \frac{V}{I}$	*emk* (ε) = $I(R + r)$ emf (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*

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

Kopiereg voorbehou