



GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
PROVINSIALE EKSAMEN
JUNIE 2018
GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA
VRAESTEL 1

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

15 bladsye + 2 inligtingsblaaie en 1 antwoordblad

**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
PROVINSIALE EKSAMEN**

**FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA
(Vraestel 1)**

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING:

- 1 Skryf jou NAAM op die ANTWOORDBOEK wat voorsien is.
- 2 Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord ALLE vrae in die ANTWOORDBOEK behalwe VRAAG 7.4 wat op die grafiekpapier wat verskaf is beantwoord moet word. Vul jou naam in die aangeduide spasie bo-aan die grafiekpapier in.
- 3 Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
- 4 Nommer die antwoorde presies volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
- 5 Los EEN lyn oop tussen twee opeenvolgende vrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
- 6 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
- 7 Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
- 8 JY WORD STERK AANGERAAD OM DIE AANGEHEGTE INLIGTINGSBLAAIE TE GEBRUIK.
- 9 Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
- 10 Rond alle numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
- 11 Gee slegs kort (bondige) motiverings of besprekings waar nodig.
- 12 Skryf netjies en leesbaar.

AFDELING A

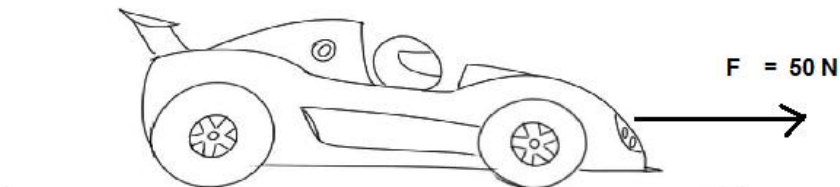
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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 (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Watter EEN van Newton se wette sal in beheer wees wanneer 'n ruimtetuig deur die ruimte beweeg sonder die gebruik van brandstof?

- A Newton se Eerste Wet
- B Newton se Tweede Wet
- C Newton se Derde Wet
- D Newton se Wet van Universele Gravitاسie (2)

1.2 'n Speelgoedmotortjie met 'n gewig van 30 N beweeg teen 'n **konstante snelheid**, op 'n reguit, gelyke pad met 'n rowwe oppervlak. Die enjin oefen 'n krag van 50 N op die motor uit. Watter een van die volgende gee die resulterende krag op die motor?



- A 50 N na regs
- B 50 N na links
- C 0 N
- D 30 N (2)

1.3 Die beste definisie vir weerkaatsing is ...

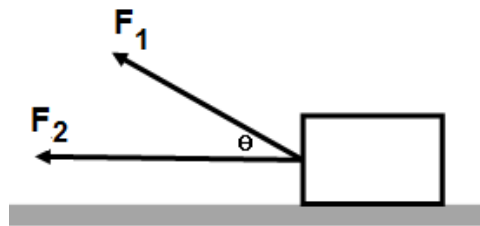
- A die verandering van rigting wanneer 'n grens oorgesteek word.
- B die verandering in spoed by die grens.
- C die oorsteeke kruising van 'n grens
- D die botsing van 'n grens. (2)

1.4 'n Motor, massa m , bots kop-aan-kop met 'n vragmotor met 'n massa van $2m$. Indien die motor 'n krag met 'n grootte F , op die vragmotor uitoefen gedurende die botsing, sal die grootte van die krag wat die motor uitoefen is, ... wees.

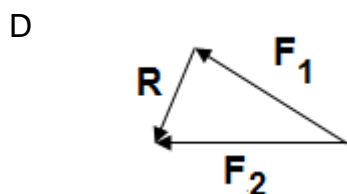
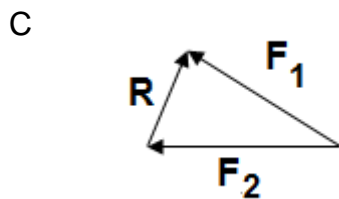
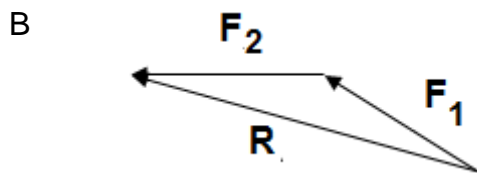
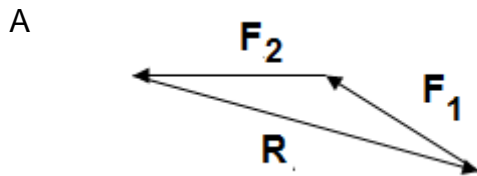
- A $\frac{1}{2} F$
- B F
- C $2 F$
- D $4 F$

(2)

1.5 Twee kragte werk in op 'n krat om dit na links te trek. Die krat lê op 'n wrywinglose oppervlak, soos aangetoon in die diagram.



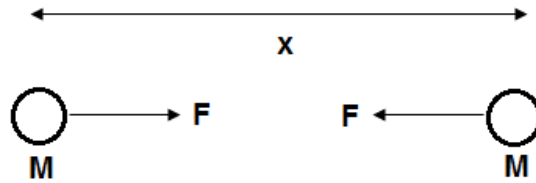
Watter vektordiagram toon die korrekte wyse aan, waarop die resulterende krag R , wat op die krat inwerk, bepaal kan word?



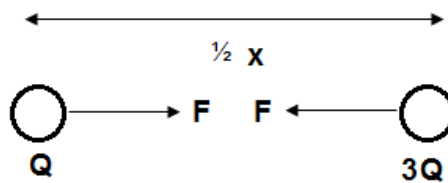
(2)

b.o.

- 1.6 Die gravitasiekrag F , wat twee identiese metaalsfere, elk met massa M en afstand x uitmekaar is, word deur die volgende diagram voorgestel.



Twee ander metaalsfere met massas van onderskeidelik, M en $3M$ is 'n afstand $\frac{1}{2}x$ uitmekaar.

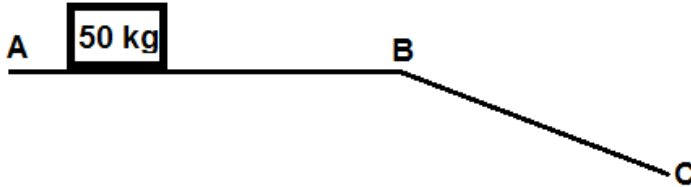


Watter EEN van die volgende diagramme verteenwoordig die nuwe kragte wat die laaste twee sfere op mekaar sal uitoefen?

- A
 B
 C
 D

(2)

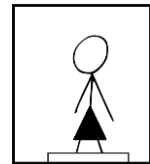
- 1.7 'n Krat beweeg teen 'n **konstante snelheid v** oor 'n horisontale oppervlak AB, waarna dit teen 'n helling BC afgly. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing is dieselfde vir beide oppervlaktes AB en BC.



Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

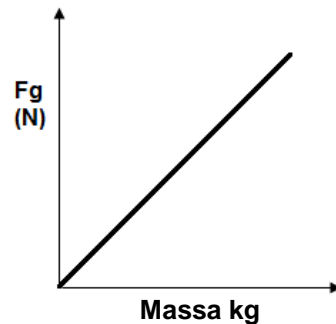
- A $f_k(\text{helling}) < f_k(\text{horisontaal})$
 - B $f_k(\text{helling}) > f_k(\text{horisontaal})$
 - C $f_k(\text{helling}) = f_k(\text{horisontaal})$
 - D $\mu_k N(\text{helling}) > \mu_k N(\text{horisontaal})$ (2)
- 1.8 'n Meisie, massa 50 kg, staan op 'n badkamerskaal in 'n hysbak. Die lesing op die skaal is 560 N, dus ...

- A beweeg die hysbak opwaarts met 'n konstante snelheid.
- B beweeg die hysbak opwaarts met 'n konstante versnelling.
- C beweeg die hysbak afwaarts met 'n konstante snelheid.
- D beweeg die hysbak afwaarts met 'n konstante versnelling.



(2)

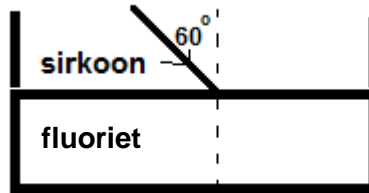
- 1.9 Die gegewe grafiek toon die verwantskap tussen die gravitasiekrag en die massa van 'n voorwerp naby aan die oppervlak van die aarde.



Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die ...

- A massa van die aarde.
 - B radius van die aarde.
 - C gravitasie versnelling van die aarde.
 - D gewig van die voorwerp.
- (2)

1.10 Wanneer 'n ligstraal beweeg vanaf sirkoon ($n = 1,923$) na fluoriet ($n = 1,434$) met 'n invalshoek van 60° , is die pad wat dit volg ...



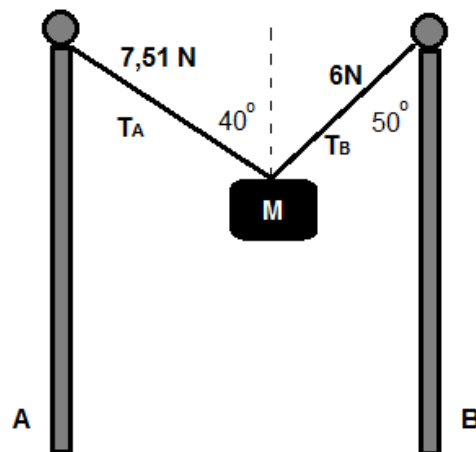
- A parallel aan die normale.
 - B intern gereflekteer in die sirkoon.
 - C gebreek na die normaal toe.
 - D gebreek weg van die normaal af.
- (2)

TOTAAL AFDELING A: (10x2) [20]

AFDELING B

VRAAG 2: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Oppad huis toe na skool is 'n leerder deur swaar reën oorval. By die huis aangekom, maak hy sy rugsak leeg en hang dit aan 'n wasgoeddraad tussen twee vertikale pale. Die sak bly in ewewig. Hy sien dat die hoek tussen die wasgoedlyn en paal B 50° is. Met verdere ondersoek vind hy dat die krag in die wasgoeddraad tussen paal A en sy rugsak $7,51\text{ N}$ is, soos aangetoon in die diagram hieronder:

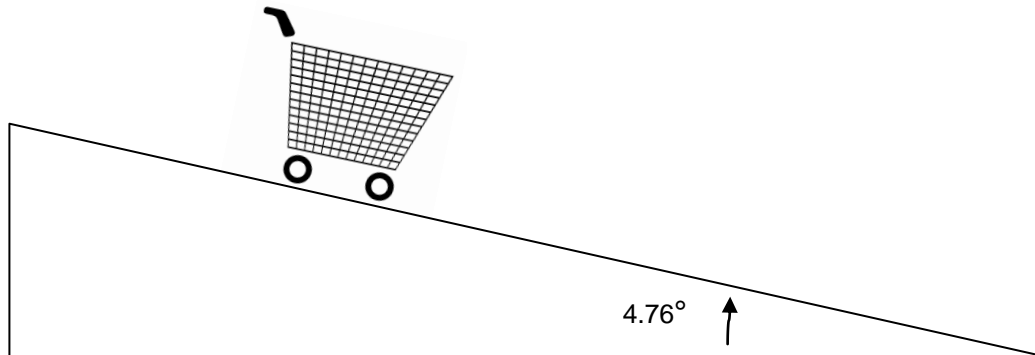


- 2.1 Teken 'n vektordiagram van al die kragte wat op die rugsak inwerk en toon ten minste een hoek aan. (4)
- 2.2 Skryf die grootte van die resulterende krag wat op die rugsak inwerk neer. (2)
- 2.3 Noem en verduidelik die beginsel wat jy gebruik het om vraag 2.2 te beantwoord. (2)
- 2.4 Bereken die massa van die "nat rugsak" as die krag tussen die sak en wasgoedpaal A $7,51\text{ N}$ is. (5)
- 2.5 Wanneer die sak heeltemal droog is, trek die wasgoedlyn styf (raak meer horisontaal) Hoe sal die grootte van die krag in F_B verander? Beantwoord slegs GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (2)

[15]

VRAAG 3: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Die Nasionale Bouregulasies beveel aan dat die spesifikasies vir trollie en rolstoel opritte 'n minimum van 6 m in lengte en 'n hoek van $4,76^\circ$ moet hê. Die gesamentlike massa van die trollie en die inhoud daarvan is 80 kg. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die wiele van die trollie en die oprit is 0,1 wat daal tot 0,09 sodra die trollie begin beweeg.

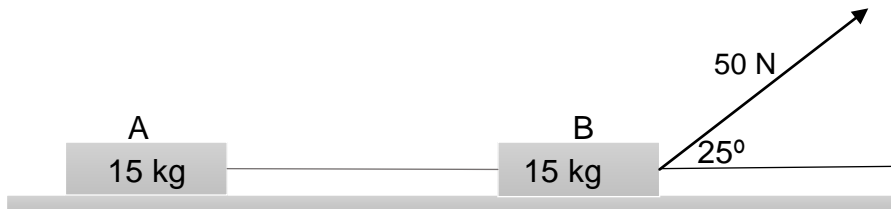


- 3.1 Definieer die term **statiiese wrywing**. (2)
- 3.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die trollie inwerk. (3)
- 3.3 Terwyl die trollie bo-aan die oprit is:
- 3.3.1 Bereken die normale krag. (3)
- 3.3.2 Bereken die maksimum krag van die statiese wrywing. (2)
- 3.3.3 Verduidelik met behulp van 'n berekening, of die trollie vanself teen die helling sal afbeweeg. (4)
- 3.4 As die oprit langer as 6 m is, word 'n minder steil helling vereis. Vir 'n oprit met 'n minder steil helling, sê of die volgende sal **toeneem**, **afneem** of **dieselfde bly**.
- 3.4.1 Die hoek van die oprit (1)
- 3.4.2 Die koëffisiënt van wrywing (1)
- 3.4.3 Die kinetiese wrywingskrag (1)
- 3.4.4 Verwys na 'n geskikte Fisika-beginsel, wet of vergelyking(s) om jou antwoord in Vraag 3.4.3 te verduidelik. (2)

[19]

VRAAG 4: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Twee identiese houtkrate van gelyke massas, A en B word deur middel van 'n tou aanmekaar gebind en word gebruik om wortels op 'n plaas te oes en na die stoor te neem. Elke krat het 'n massa van 15 kg en hulle word gesleep oor 'n growwe oppervlak met 'n krag van 250 N op krat B wat 'n hoek van 25° met die horisontaal vorm. Daar is 'n wrywingskrag van 11 N wat inwerk op elke krat.

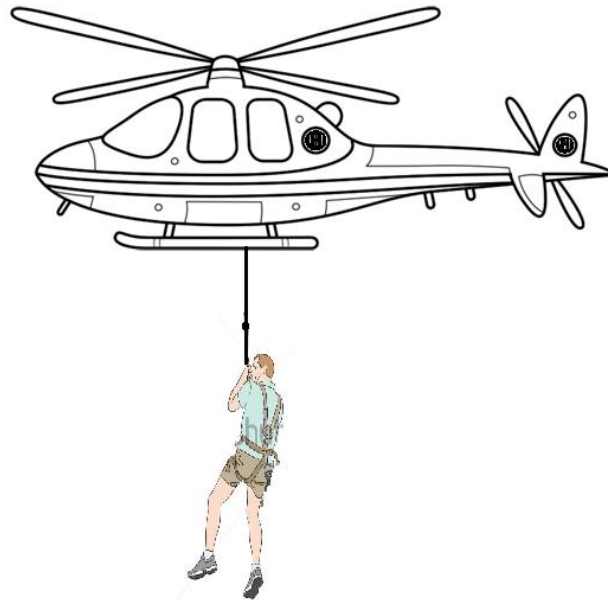


- 4.1 Skryf Newton se tweede wet van beweging in woorde neer. (2)
- 4.2 Bereken die ...
- 4.2.1 grootte van die spanning in die tou. (8)
- 4.2.2 koëffisiënt van kinetiese wrywing op krat B. (4)
- 4.3 As 'n 2 kg sak wortels op krat B gelaai word sonder dat enige ander verandering aangebring word, verduidelik wat met die sisteem gaan gebeur. (3)

[17]

VRAAG 5: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Die akteur, Christian Bale, het sy gevaarlikste waagtoertjie in die flik, “*Rescue Dawn*” uitgevoer. Bale moes onderaan 'n helikopter, massa 2 ton, hang terwyl hy opgehys word vanaf 'n oop ruimte in die bos. Die stelsel, wat bestaan uit die helikopter en Bale wat bewegingloos hang, word hieronder voorgestel:



Die massa van Bale is 80 kg. Tou A verbind Bale aan die helikopter en daar is 'n spanning van 920 N in die tou. Die tou kan nie rek nie en die massa van die tou kan geïgnoreer word.

5.1 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op Bale inwerk. (3)

5.2 Hoe is dit moontlik dat Bale op een plek kan bly hang ten spyte van die spanning in die tou wat groter is as sy gewig? (2)

Nadat hulle uit die bos uit beweeg het, word Bale met behulp van 'n wenas (winch) binne die helikopter, laat sak in 'n boot in. Bale beweeg afwaarts met 'n versnelling van $0,18 \text{ ms}^{-2}$ terwyl die helikopter in posisie bly, met die rotorlemme wat steeds teen dieselfde spoed beweeg.

5.3 Bereken die spanning in die tou terwyl Bale laat sak word. (5)

5.4 Stel Newton se derde wet van beweging. (2)

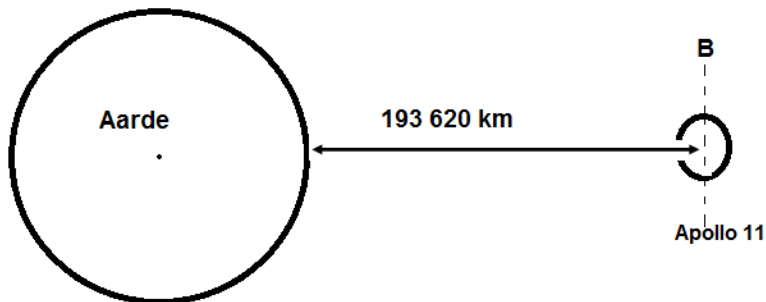
5.5 Identifiseer 'n aksie-reaksie kragte paar op Bale. (2)

5.5 Dui die krag van Bale op die tou aan. (1)

[15]

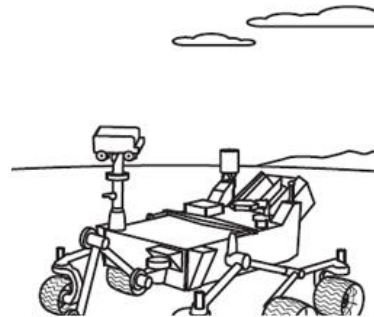
VRAAG 6: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Apollo 11, 300 kg, was die eerste bemande ruimtetuig om na die maan te reis en op die maan te land. Die Aarde het 'n massa van $6,0 \times 10^{24}$ kg terwyl die massa van die Maan $7,3 \times 10^{22}$ kg is.



- 6.1 Definieer *Newton se Universele Wet van Gravitاسie*. (2)
- 6.2 Op 'n sekere posisie tussen die Aarde en die Maan sal Apollo 11 'n zero resulterende krag ondervind. Verduidelik hoe dit moontlik is. (2)
- 6.3 Bereken die grootte van die gravitasiekrag wat Apollo 11 by punt B, soos hierbo in die skets, sal ondervind. (5)
- 6.4 'n Ruimtevaarder moet op 'n ruimtewandeling gaan om herstelwerk te doen. Waarom lyk dit of hy gewigloos is? (2)

Curiosity is 'n robottuig van min of meer dieselfde grootte as 'n motor wat die Gale-krater op Mars verken as deel van NASA se Mars navorsingslaboratorium-missie. Die tuig is eers op die maan getoets.



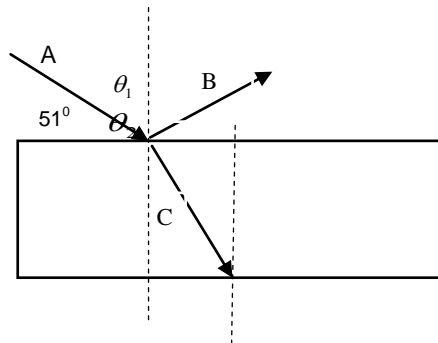
Curiosity het 'n massa van 899 kg wat omtrent 80 kg se wetenskaplike instrumente insluit. Die tuig is 2.9 m lank, 2.7 m wyd en 2.2 m hoog.

- 6.5 As die maan 'n massa van 600×10^{21} kilogram en 'n radius van 1 737 km kilometres het, wat is die gewig (gravitasiekrag) wat *Curiosity* op die oppervlak van die maan sal ondervind? (4)
- 6.6 Hoe sal die gravitasiekrag op *Curiosity* verander op 'n planeet met die helfte van die massa van die maan en 'n radius drie maal groter as die van die maan? (2)

[17]

VRAAG 7: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Wanneer wit lig op 'n reghoekige prisma inskyn, gebeur die volgende:



- 7.1 Definieer *ligbreking*. (2)
- 7.2 Benoem die byskrifte **A**, **B** en **C**. (3)

In 'n eksperiment om Snell se wet te verifieer, het 'n leerder die invalshoek i en die brekingshoek r vir 'n ligstraal wat op die blok inval gemeet. Die eksperiment is 'n paar keer herhaal en die volgende verskillende invalshoeke en data is verkry.

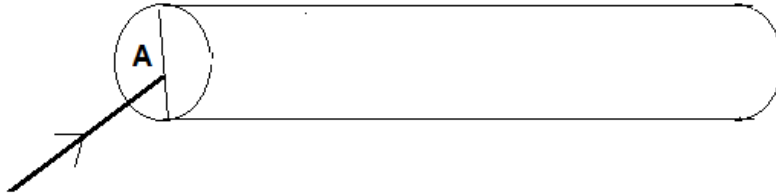
$i (^\circ)$	30	40	50	55	60	65	70
$\sin i$	0,50	0,64	0,77	0,82	0,87	0,91	0,94
$r (^\circ)$	19	26	30	33	36	38	40
$\sin r$	0,33	0,44	0,50	0,54	0,59	0,62	0,64

- 7.3 Verduidelik waarom dit nodig was om die eksperiment soveel keer te herhaal. (2)
- 7.4 Teken 'n grafiek van $\sin i$ teenoor $\sin r$ op die grafiekpapier wat voorsien is. (5)
- 7.5 Verduidelik hoe die grafiek Snell se wet verifieer. (3)
- 7.6 Vanaf die grafiek bereken die brekingsindeks van die stof. (4)

[19]

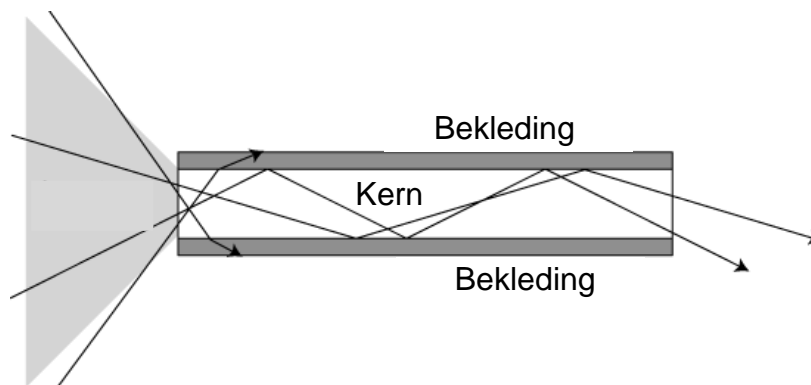
VRAAG 8: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

'n Ligstraal beweeg vanaf lug in 'n optiese vesel met 'n brekingsindeks van 1,44 in.



- 8.1 In watter rigting sal die ligstraal gebreek word? (2)
- 8.2 As die invalshoek op die punt van die optiese vesel 22° is, wat sal die brekingshoek binne-in die vesel by punt A wees? (4)
- 8.3 Teken die diagram hierbo getoon, oor en skets die pad wat die ligstraal sal volg soos dit in die optiese vesel in beweeg by punt A. (3)

Die definisie van 'n optiese vesel is 'n dun buigbare kabel met 'n glaskern waardeur ligstraalseine gestuur kan word met byna geen verlies aan sterkte nie.



- 8.4 Definieer die term *Totale Interne Weerkaatsing*. (2)
- 8.5 Bereken die grenshoek van 'n optiese vesel ...
 - 8.5.1 sonder die bekleding as die glas 'n brekingsindeks van 1.56 het. (3)
 - 8.5.2 wanneer bekleding met 'n brekingsindeks van $n = 1.49$ gebruik word. (2)
- 8.6 Watter voordele het die gebruik van bekleding van 'n optiese vesel op die spoed van lig in die optiese vesel. (2)

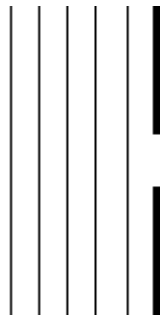
[18]

b.o.

VRAAG 9: (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY)

- 9.1 Gee **Huygen se beginsel**. (2)
- 9.2 Beskryf hoe 'n transversale golf met 'n reguit golffront in 'n dam of swembad voortgebring kan word. (2)
- 9.3 Verduidelik hoe die golflengte van 'n golf verkort kan word. (2)

Die volgende diagram toon reguit watergolwe in 'n golftekn wat 'n klein gaping in 'n versperring nader. Die grootte van die opening is min of meer dieselfde as die golflengte van die golwe.



- 9.4 Teken die diagram oor en skets die diffraksiepatroon van die watergolwe wat deur die opening beweeg. (2)
- 9.5 Beskryf hoe die diffraksie patroon van die golwe wat deur die opening beweeg sal verander as die opening merkbaar vergroot word. Gebruik slegs: VERGROOT, VERMINDER en BLY DIESELFDE. (2)

[10]

TOTAAL AFDELING B 80

TOTAAL: 150

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 1 (PHYSICS)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS / TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Gravitational constant <i>Swaartekragkonstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of Earth <i>Straal van Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	K	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoe van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of the earth <i>Massa van die Aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg

TABLE 2: FORMULAE / TABEL 2: FORMULES

MOTION / BEWEGING

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

FORCE / KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{max})}}{N}$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT / GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$	$n = \frac{c}{v}$

ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ (k = 9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²)	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2}$ (k = 9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²)	$V = \frac{W}{Q}$

ELECTROMAGNETISM / ELEKTROMAGNETISME

$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	$\Phi = BA \cos \theta$
---	-------------------------

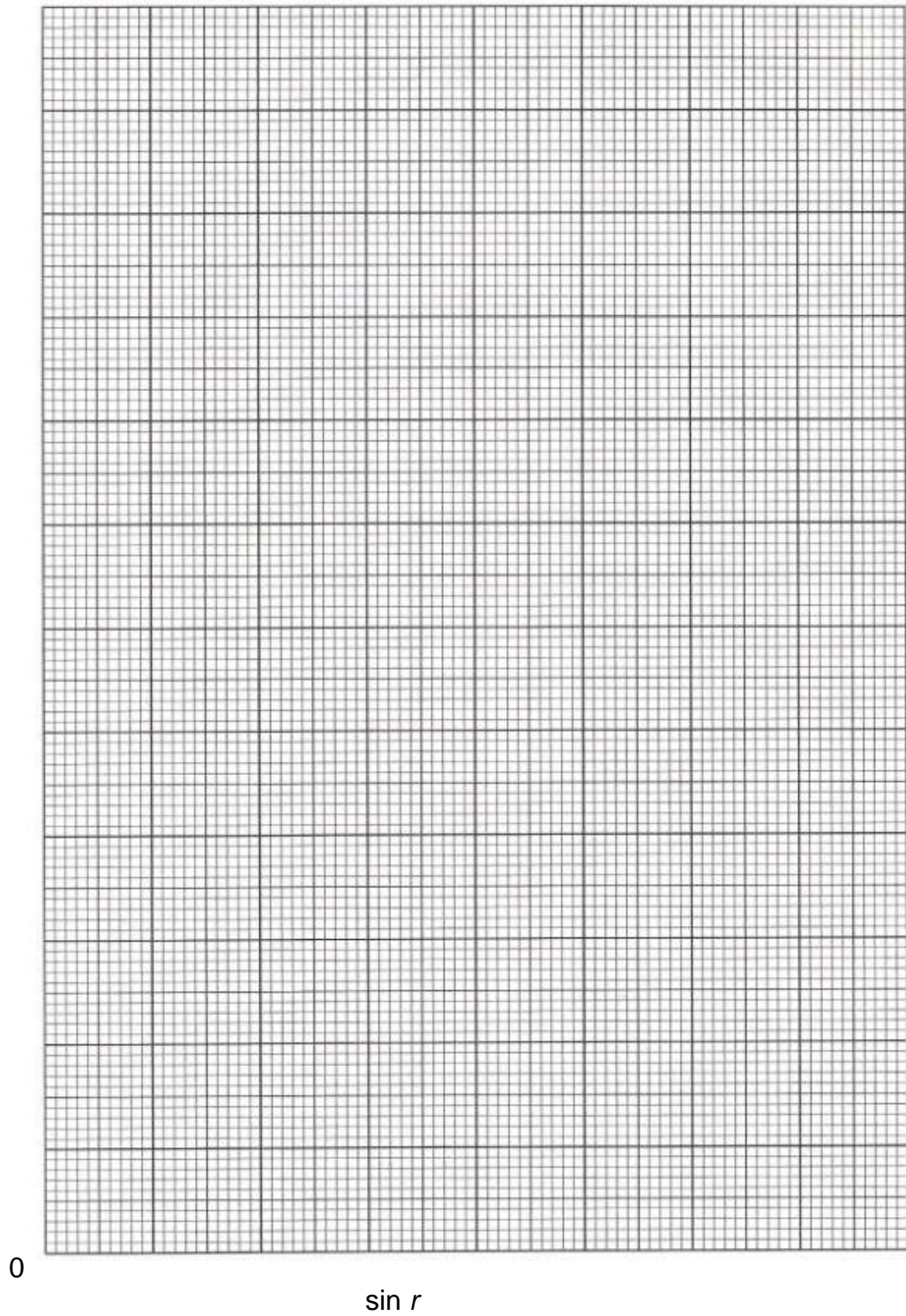
CURRENT ELECTRICITY / STROOMELEKTRISITEIT

$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$R = \frac{V}{I}$
$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$	$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

VRAAG 7.4:

NAAM VAN LEERDER: _____

$\sin i$



EINDE