Geometriese Optika
November 2018/1

1.5 Die optiese digtheid van 'n medium ...

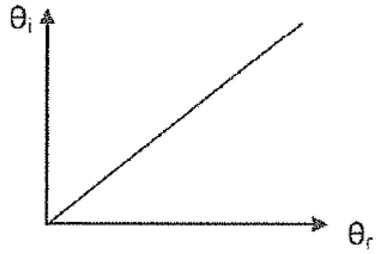
A sal hoog wees indien die refraksie van lig minder is.

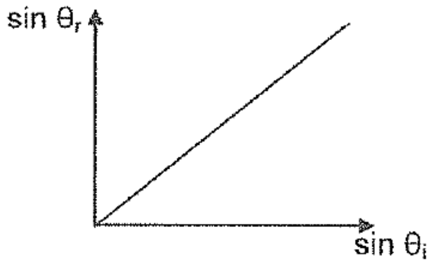
B is 'n aanduiding van die brekingskrag van die medium.

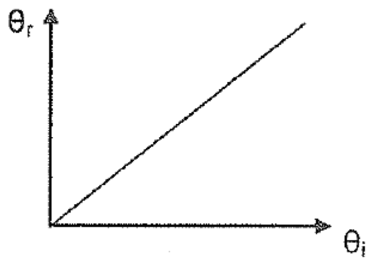
C is minder wanneer die lig na die normaal buig wanneer dit die medium binnegaan.

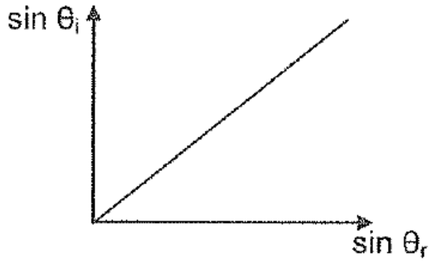
D sal hoog wees indien lig vinniger deur die medium beweeg. (2)

1.6 In watter EEN van die grafieke hieronder sal die helling die brekingsindeks van 'n materiaal voorstel wanneer lig van die lug deur die materiaal beweeg?

A


B


C


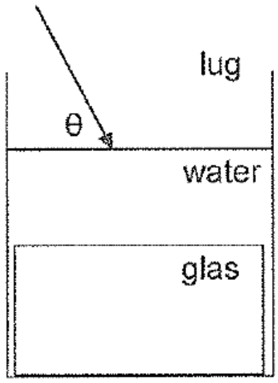
D


(2)

Geometriese Optika
November 2018/2

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Glasprisma word op die bodem van 'n houer, gevul met water, geplaas. 'n Ligstraal beweeg vanaf die lug deur die water en in die glasprisma in. Die ligstraal verander van rigting elke keer as dit in 'n nuwe medium inbeweeg.

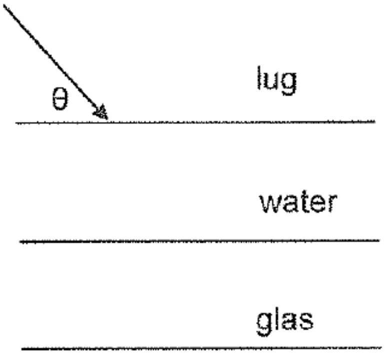


7.1 Noem die verskynsel wat deur die onderstreepte woorde hierbo beskryf word. (1)

7.2 Indien die brekingsindeks van water en lug onderskeidelik 1,33 en 1 is, bereken die hoek θ tussen die ligstraal en die OPPERVLAK VAN DIE WATER indien die brekingshoek in die water 40° is. (4)

7.3 Die brekingshoek in die glas is 35°. Bereken die brekingsindeks van glas. (3)

7.4 Teken die skets hieronder en voltooi die diagram van die pad van die ligstraal vanaf die lug na die water na die glas. Dui AL die waardes van die invalshoeke, brekingshoeke en normaal in ELKE medium aan.



(5)

7.5 Bereken die spoed van lig deur die glasprisma indien die brekingsindeks van glas 1,5 is. (3)

7.6 Is dit moontlik dat totale interne weerkaatsing van die ligstraal in die situasie hierbo kan plaasvind? Skryf slegs JA of NEE. (1)

[17]

Geometriese Optika
November 2017/1

1.5 'n Ligstraal beweeg vanaf glas na lug. Die invalshoek is 35°. Die grenshoek van glas is 38°.

Die ligstraal sal …

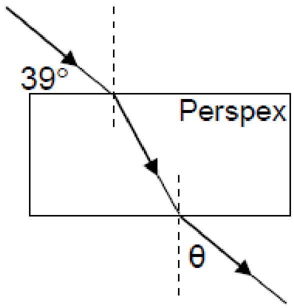
A diffraksie ondergaan.

B refraksie ondergaan en weg van die normaal buig.

C totale interne weerkaatsing ondergaan.

D refraksie ondergaan en na die normaal buig. (2)

1.6 Die pad van 'n ligstraal wat vanaf lug deur 'n reghoekige Perspex-blok beweeg, word hieronder getoon.



Die grootte van hoek θ sal … wees.

A kleiner as 39°

B gelyk aan 39°

C gelyk aan 51°

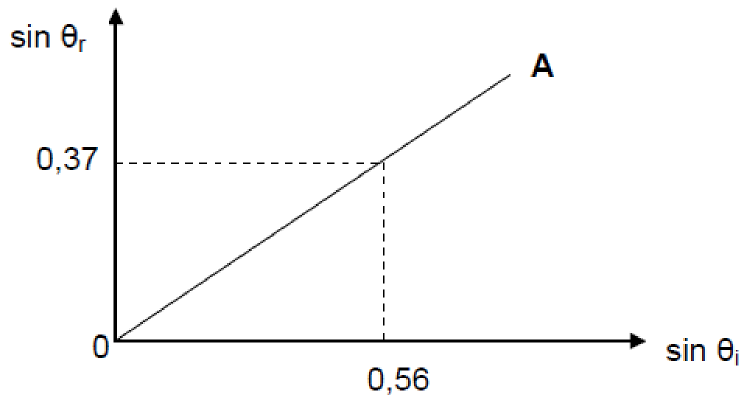
D gelyk aan 90° (2)

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Eksperimente word gedoen om die brekingsindekse van verskillende materiale te vergelyk.

In een eksperiment skyn 'n ligstraal vanaf lug deur materiaal **A** en die invalshoeke en brekingshoeke word gemeet. Die brekingsindeks vir lug is 1.

Die grafiek hieronder is geteken deur die resultate van materiaal **A** te gebruik.



6.1 Definieer die term *invalshoek*. (2)

6.2 Bereken die brekingsindeks van materiaal **A** deur die inligting in die grafiek te gebruik. (3)

6.3 Bereken die spoed van lig deur materiaal **A**. (3)

6.4 Indien materiaal **A** met materiaal **B** vervang word, is die brekingshoek 31° wanneer die invalshoek 40° is.

6.4.1 Bereken die brekingsindeks van materiaal **B**. (4)

6.4.2 Teken die grafiek van materiaal **A** oor, en teken op dieselfde assestelsel die grafiek wat jy vir materiaal **B** verwag. Benoem die grafieke van materiaal **A** en materiaal **B** duidelik. (2)

6.5 Totale interne weerkaatsing vind plaas wanneer 'n ligstraal vanaf materiaal **A** na materiaal **B** beweeg. Die grenshoek van materiaal **A** is 49°.

6.5.1 Watter reeks hoeke sal dit vir totale interne weerkaatsing moontlik maak om plaas te vind? (2)

6.5.2 Watter ANDER toestand is nodig vir totale interne weerkaatsing om plaas te vind? (2)
[18]

Geometriese Optika
November 2016

1.8 'n Seun staan op 'n balkon en luister na 'n vrou wat op die onderverdieping sing. Hy kan nie die vrou sien nie. Die hoofverskynsel wat toelaat dat die seun die klank hoor is ...

A transmissie.

B weerkaatsing.

C breking.

D defraksie. (2)

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Zingi en Tumi doen 'n ondersoek om 'n onbekende stof te identifiseer. Hulle skyn 'n ligstraal op 'n onbekende stof en verander die invalshoek terwyl hulle die brekingshoek aanteken. Hulle lesings word in **TABEL 6.1** hieronder aangeteken.

TABEL 6.1:

Invalshoek in grade	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0
Brekingshoek in grade	0,0	3,76	7,50	11,2	14,9	18,5	22,1	25,5	28,9

TABEL 6.2: Brekingsindeks van verskillende stowwe. Die brekingsindeks van lug* (n_{lug}) is bereken by standaardtemperatuur en druk (STD).

Medium	Brekingsindeks	Medium	Brekingsindeks
Vakuum 1	1	Asetoon	1,36
Helium	1,000036	Etanol	1,36
Lug*	1,0002926	Suikeroplossing (30%)	1,38
Koolstofdioksied	1,00045	Gesmelte Kwarts	1,46
Water: Ys	1,31	Glisireen	1,4729
Water: Vloeistof (20 °C)	1,333	Suikeroplossing (80%)	1,49
Rots sout	1,516	Saffier	1,77
Kroonglas	1,52	Glas (tipies)	1,5 tot 1,9
Natriumchloried	1,54	Kubiese zirconia	2,15 tot 2,18
Polistireen	1,55 tot 1,59	Diamant	2,419
Broom	1,661	Silikon	4,01

6.1 Skryf neer die doel van die ondersoek. (2)

6.2 Identifiseer die volgende veranderlikes in die ondersoek hierbo.

6.2.1 Onafhanklike (1)

6.2.2 Afhanklike (1)

6.3 Gebruik:

6.3.1 **TABEL 6.1** om die brekingsindeks van die onbekende stof te bereken (4)

6.3.2 **TABEL 6.2** om die onbekende stof te identifiseer (1)

6.4 Indien die brekingsindekse van lug en natriumchloried 1.00 en 1.54 onderskeidelik is, bereken die grenshoek. (5)

[14]

Geometriese Optika
November 2015/1

1.6 ʼn Ligstraal beweeg van glas na lug. Die invalshoek in glas is 30° en breking van lig vind plaas.

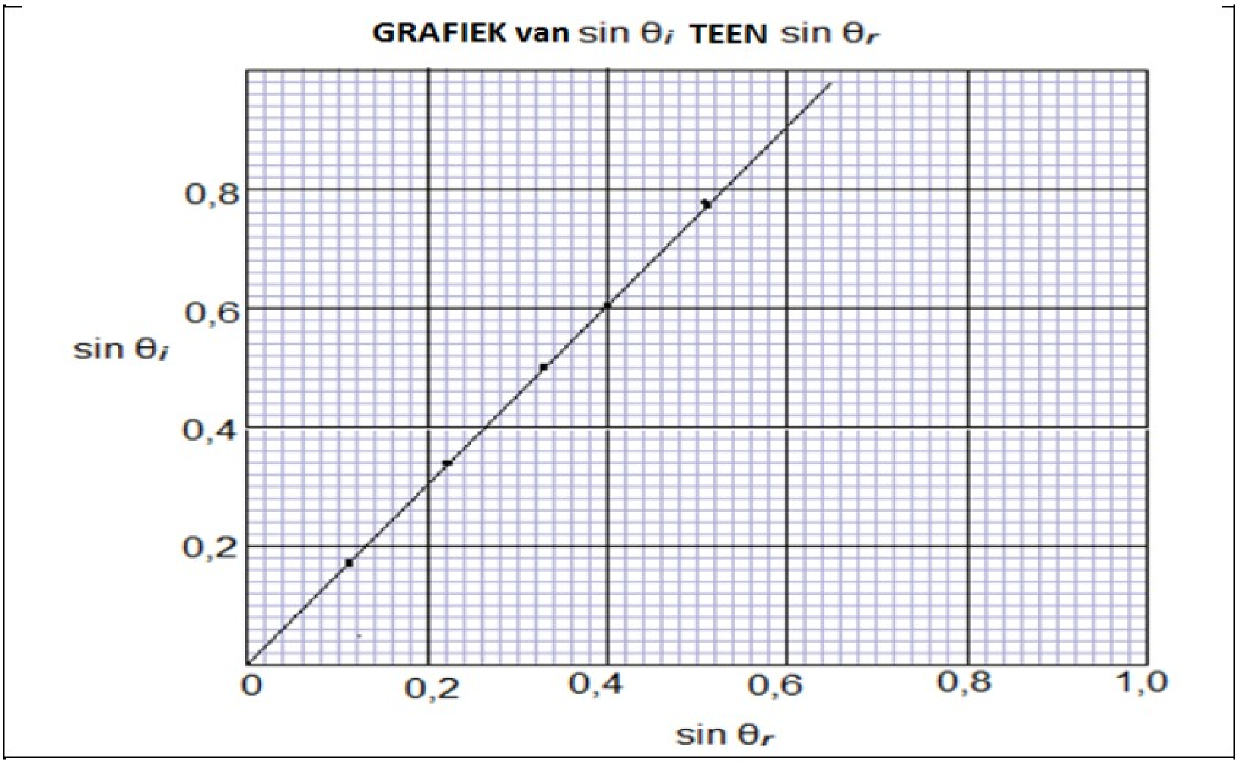
Watter kombinasie van spoed en frekwensie van die gebreekte golf is korrek?

	Spoed	Frekwensie
A	Neem toe	Bly konstant
B	Neem af	Bly konstant
C	Neem toe	Neem toe
D	Neem af	Neem toe

(2)

VRAAG 8 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

Leerders skyn ʼn lig van ʼn stralekissie deur ʼn reghoekige glasblok om Snell se wet te verifieer. Die resultate verkry word gebruik om die volgende grafiek te teken.



8.1 Skryf die onafhanklike veranderlike neer. (1)

8.2 Skryf die veranderlike wat beheer moet word neer. (1)

8.3 Skryf die gevolgtrekking neer wat vanaf die grafiek gemaak kan word. (2)

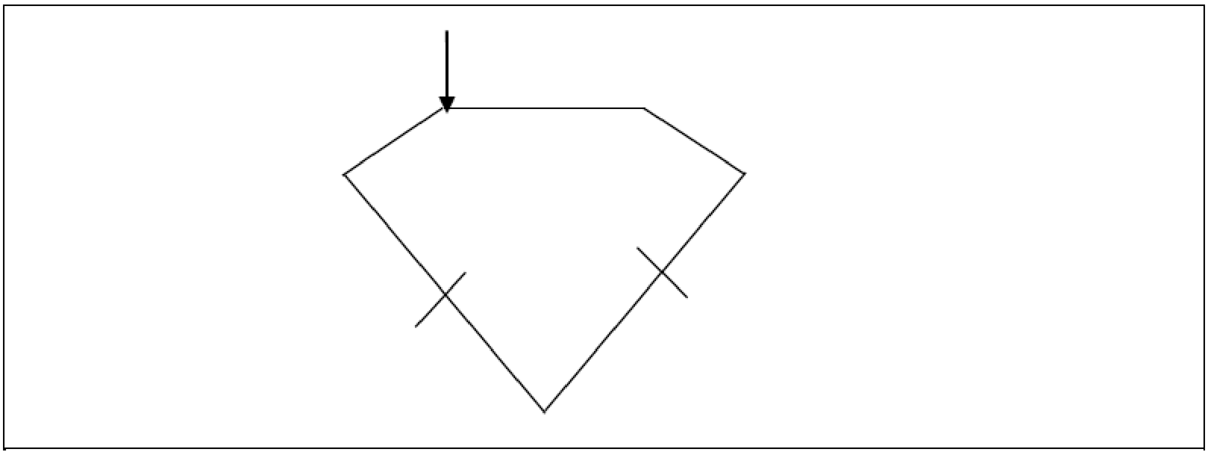
8.4 GEBRUIK DIE GRAFIEK om die refraksie-indeks van die glasblok te bepaal. (4)
[8]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Diamant glinster in die lig as gevolg van sy hoë brekingsindeks van 2,42 en die klein kritiese hoek vir die diamant-lug-grens.

9.1 Bereken die kritiese hoek vir 'n diamant-lugvlak.
Neem aan dat die brekingsindeks van lug 1 is. (4)

9.2 Die invalshoek by die diamant-lug vlak word vergroot na 30°. Teken die diagram hieronder oor en voltooi die pad van die ligstraal.



(2)

9.3 Noem die verskynsel wat nou by die diamant-lugvlak opgemerk sal word. (1)

9.4 Wat is die TWEE VOORWAARDES wat nodig is om die verskynsel in VRAAG 9.3 te laat plaasvind? (2)

9.5 Noem die mediese instrument wat gebruik word om die ingewande van die liggaam te ondersoek deur van die verskynsel in VRAAG 9.3 gebruik te maak. (1)

[10]

Geometriese Optika
November 2014/1

1.5 'n Liggolf beweeg skuins uit lug in 'n glasblok in en sy spoed verander.

Watter EEN van die kombinasies hieronder beskryf die veranderinge in die **FREKWENSIE** van die golf en **BREKINGSINDEKS** van die blok KORREK *wanneer dit met dié van lug vergelyk word*?

	FREKWENSIE	**BREKINGSINDEKS**
A	Bly dieselfde	Neem toe
B	Bly dieselfde	Neem af
C	Neem toe	Neem af
D	Neem af	Neem toe

(2)

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek hoe die pad van 'n invallende ligstraal op 'n lug-glas-grens verander soos dit die glasmedium binnegaan.

Hul resultate word in die tabel hieronder aangedui.

hoek i°	hoek r°	sin i	sin r
15	10	0,259	0,174
25	16	0,423	0,276
45	28	0,707	0,469
55	33	0,819	0,545
60	35	0,866	0,574
70	39	0,940	0,629

6.1 Vir hierdie ondersoek, skryf neer die:

6.1.1 Afhanklike veranderlike (1)

6.1.2 Onafhanklike veranderlike (1)

6.1.3 Konstante veranderlike (1)

6.2 Teken 'n gepaste grafiek van die data in die tabel en gebruik dit om die brekingsindeks van die glasmateriaal te bepaal.

GEBRUIK DIE GRAFIEKPAPIER WAT AAN JOU VRAESTEL GEHEG IS OM HIERDIE VRAAG TE BEANTWOORD. (8)

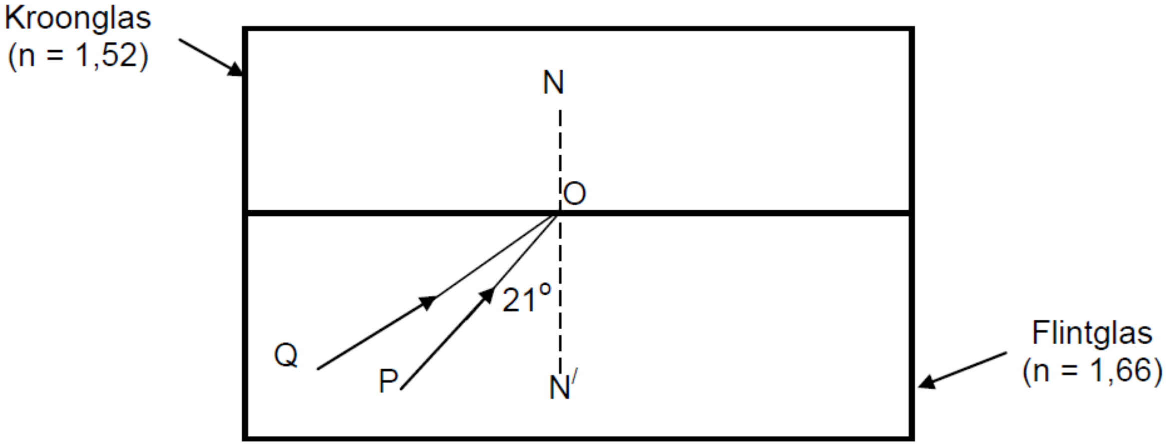
6.3 Gebruik die resultaat in VRAAG 6.2 om die spoed van lig deur die glasmateriaal te bereken. (3)

[14]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder (nie volgens skaal nie), beweeg 'n straal lig, **PO**, vanaf flintglas na die grens met kroonglas.

Die invalshoek van straal **PO** op die grens tussen die twee oppervlakke ($\angle PON^{/}$) is 21°.



7.1 Skryf Snell se wet in woorde neer. (2)

Die brekingsindeks van kroonglas en flintglas is 1,52 en 1,66 onderskeidelik, soos in die diagram hierbo aangetoon.

7.2 Bereken die kritieke hoek vir die grens tussen die twee glasmateriale. (3)

Teken die diagram in jou ANTWOORDEBOEK oor.

7.3 Teken 'n straal op jou diagram om aan te toon wat met ligstraal **PO** by die grens tussen die twee glas oppervlakke gebeur. Benoem hierdie straal **OX**. (1)

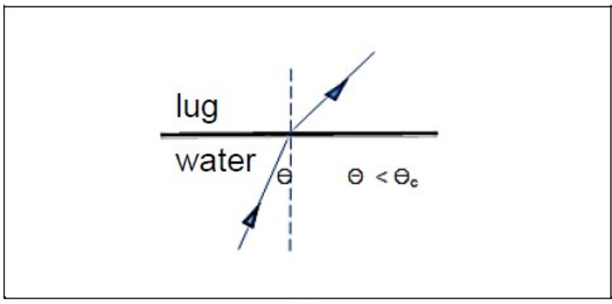
7.4 Straal **QO** val in by die grens teen 40°.

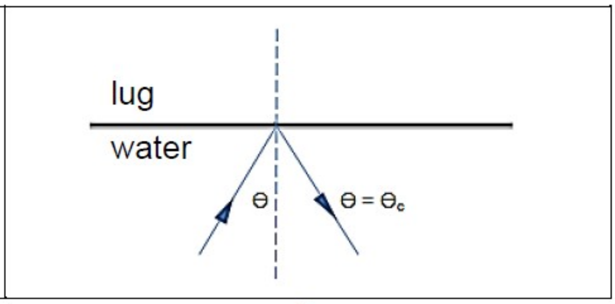
Teken 'n straal om aan te toon wat met ligstraal **QO** by die grens tussen die twee glasoppervlakke gebeur. Benoem hierdie straal **OY**. Sluit die hoek $\angle N^{/}OY$ op jou tekening in. (2)

7.5 Hoe vergelyk die spoed van lig in die kroonglas met dié in die flintglas? Skryf slegs GROTER AS, MINDER AS of GELYK AAN neer. (1)
[9]

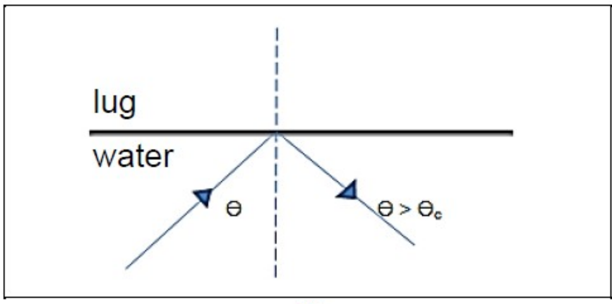
November 2013/1

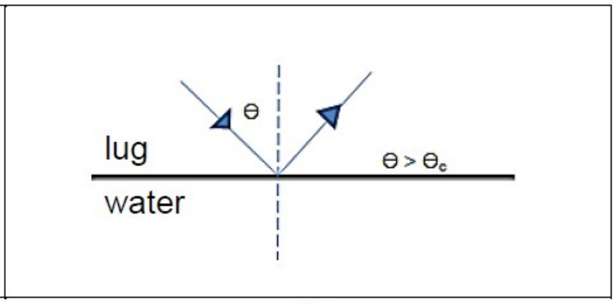
2.4 Watter van die volgende diagramme stel TOTALE INTERNE WEERKAATSING voor? (Θ_c is die grenshoek)





A B





C D (2)

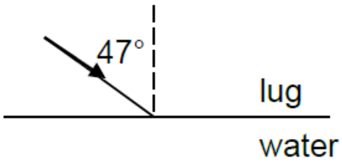
Geometriese Optika
November 2013/2

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ligstraal tref 'n lug-water oppervlak teen 'n hoek van 47° met betrekking tot die normaal. [Brekingsindeks vir lug = 1,00 en brekingsindeks vir water = 1,33]

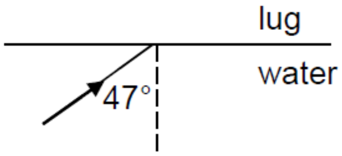
7.1 Bereken die brekingshoek indien die rigting van 'n ligstraal as volg is:

7.1.1 Van lug na water



(4)

7.1.2 Van water na lug



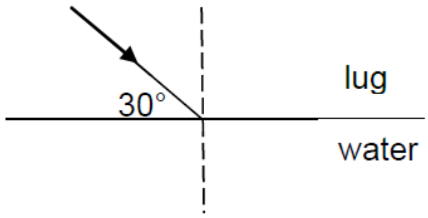
(3)

7.2 Bereken die spoed van lig in water. (3)

7.3 Bewys dat die kritiese hoek (grenshoek) van water 48,75° is. (2)

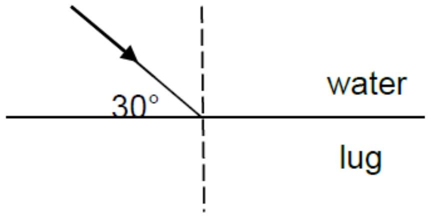
7.4 Voltooi die volgende diagramme (nie volgens skaal nie):

7.4.1



(2)

7.4.2



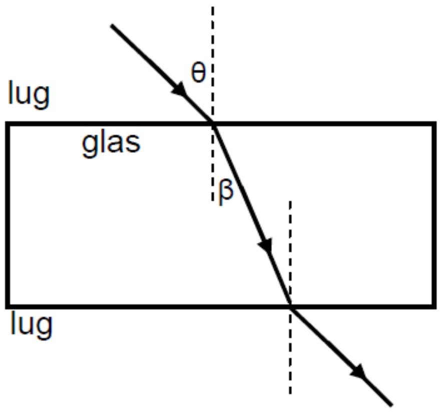
(2)

7.5 Gee EEN gebruik van optiese vesel. (1)

[17]

Geometriese Optika
Modelvraestel 2013/1

1.6 'n Ligstraal tref 'n glasblok teen 'n hoek θ, soos hieronder getoon. Die ligstraal beweeg deur die glasblok en verlaat die glasblok aan die teenoorgestelde kant.



Teen watter hoek tot die normaal sal die ligstraal die glasblok verlaat?

A β

B θ

C 90° – θ

D 90° – β (2)

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders gebruik 'n reghoekige glasblok om Snell se wet in 'n skoollaboratorium te verifieer. Die ses stappe wat gevolg word, word hieronder gegee, maar is NIE in die korrekte volgorde NIE.

METODE:

1. Plaas die reghoekige glasblok op 'n vel wit papier.
2. Skyn 'n enkele, dun ligstraal uit 'n ligkassie op een van die lang vlakke van die glasblok.
3. Merk die ligstraal wat op die glasblok inval en die ligstraal wat die glasblok verlaat.
4. Teken 'n buitelyn van die glasblok.
5. Verander die invalshoek sodat jy 'n aantal verskillende pare lesings kan neem.
6. Meet die invalshoek (i) en die ooreenstemmende brekingshoek (r).

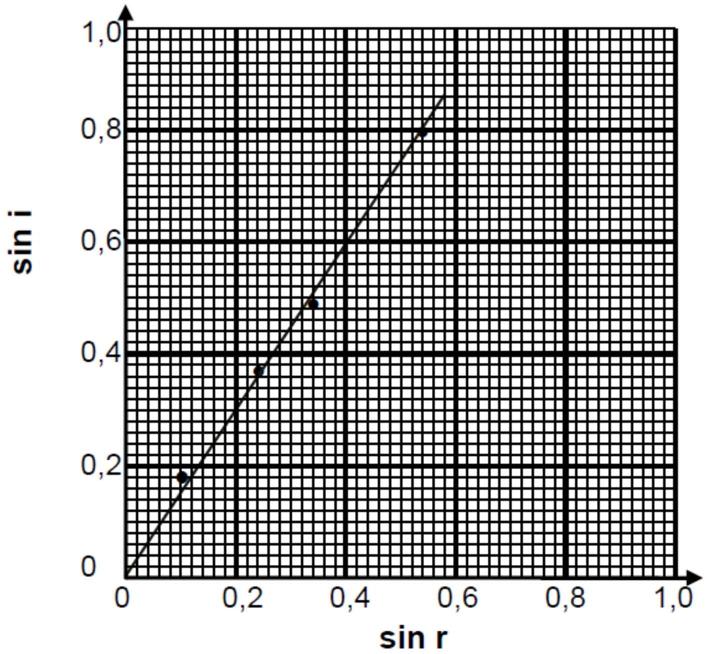
7.1 Skryf *Snell se wet* in woorde neer. (2)

7.2 Rangskik die stappe (genommer 1–6) in die korrekte volgorde. (2)

7.3 Gee 'n rede waarom dit nodig is om die buitelyn van die glasblok te teken. (1)

7.4 Die grafiek hieronder toon die resultate wat tydens die eksperiment verkry is.

GRAFIEK VAN sin i TEENOOR sin r



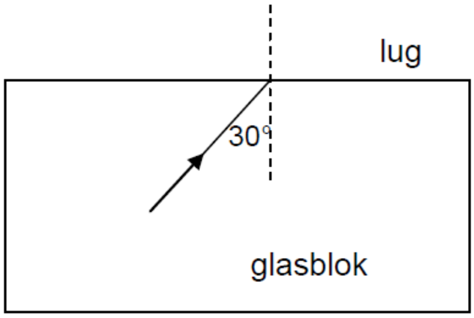
7.4.1 Bereken die helling (gradiënt) van die grafiek. (4)

7.4.2 Wat word deur die gradiënt van die grafiek voorgestel? (1)
[10]

Geometriese Optika
Modelvraestel 2013/3

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ligstraal tref 'n glas-lug-skeidingsvlak, soos in die diagram hieronder getoon. Die brekingsindeks van die glas is 1,44. Die ligstraal beweeg dan uit die glasblok uit in lug in.



8.1 Bereken die brekingshoek waarteen die ligstraal die glasblok verlaat. Neem die brekingsindeks van lug as 1. (4)

8.2 Gee 'n rede waarom die antwoord op VRAAG 8.1 verskil van die invalshoek op die glas-lug-skeidingsvlak. (2)

8.3 Hoe word die spoed van die ligstraal beïnvloed soos dit van die glasblok na lug beweeg? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of GEEN EFFEK NIE neer. (1)

Die invalshoek van die lig by die glas-lug-skeidingsvlak word nou na 50° verhoog. Die kritieke hoek vir die glas is 46°.

8.4 Definieer die term *kritieke hoek*. (2)

8.5 Noem die verskynsel wat nou by die glas-lug-skeidingsvlak waargeneem sal word. (1)

8.6 Noem EEN optiese instrument wat die verskynsel in VRAAG 8.5 gebruik. (1)

[11]

1.5 B ✓✓ (2)

1.6 D ✓✓ (2)

QUESTION 7/*VRAAG 7*

7.1 Refraction/*Refraksie* ✓ (1)

7.2

OPTION 1/*OPSIE 1*	OPTION 2/*OPSIE 2*
$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓ $1\sin \theta_i = 1{,}33\sin 40°$ ✓ $\theta_i = 58{,}75°$	$n = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$ ✓ $1{,}33 = \frac{\sin \theta_i}{\sin 40°}$ ✓ $\sin \theta_i = 1{,}33\sin 40°$ $\theta_i = 58{,}75°$
Therefore the angle between ray and surface/*Daarom is die hoek tussen invallende straal en oppervlak* $\theta = 90° - 58{,}75°$ ✓ $= 31{,}25°$ ✓	

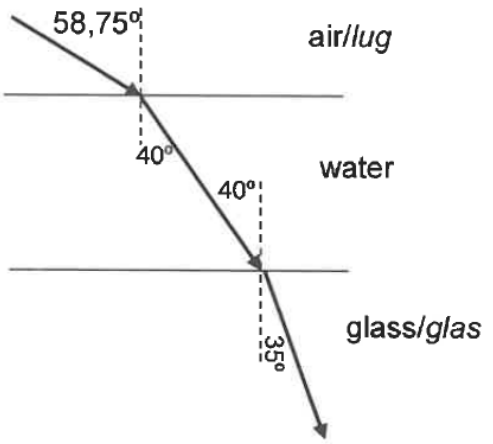
(4)

7.3 $n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$

$1{,}33\sin 40°$ ✓ $= n_r \sin 35°$ ✓

$n_r = 1{,}49$ ✓ (3)

7.4



PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2018 -11- 12
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

Allocation of marks/*Toekenning van punte*: (5)

Light ray bends towards normal in water *Ligstraal breek na die normaal in water*	✓
Light ray bends further towards normal in glass *Ligstraal breek nog meer na die normaal in glas*	✓
Angle of incidence 58,75° shown (OR 31,25°) *Invalshoek 58,75° aangedui (OF 31,25°)*	✓
Angles in water (40°) *Hoeke in water (40°)*	✓
Angle in glass (35°) *Hoeke in glas (35°)*	✓
If normal lines are not indicated, penalise with one mark *Indien normaal lyne nie aangedui is nie, penaliseer met een punt*	
If arrows are omitted, penalise -1 (maximum 4/5) Indien pylpunte weggelaat word, penaliseer -1 (maks 4/5)	

Geometriese Optika Memo
November 2018/2

7.5 $n = \frac{c}{v}$ ✓

$1,5 = \frac{3 \times 10^8}{v}$ ✓

$v = 2 \times 10^8\ m \cdot s^{-1}$ ✓ (3)

7.6 No/*Nee* ✓ (1)

[17]

Geometriese Optika Memo
November 2017

1.5 B ✓✓ (2)

1.6 C ✓✓ (2)

QUESTION/*VRAAG* 6

6.1 Angle of incidence is the angle between the normal to a reflecting surface and incident ray. ✓✓
Invalshoek is die hoek tussen die normaal op die oppervlak en die invallende straal. ✓✓ (2)

6.2

OPTION 1/*OPSIE 1*	**OPTION 2/*OPSIE 2***
$\text{gradient} = \frac{0,37-0}{0,56-0} = 0,66$ ✓ $\text{gradient} = \frac{\sin\theta_r}{\sin\theta_i} = \frac{n_i}{n_r}$ $\text{gradient} = \frac{1}{n_r}$ $n_r = \frac{1}{0,66}$ ✓ $n_r = 1,51$ ✓	$n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$ ✓ $1(0,56) = n_r\,(0,37)$ ✓ $n_r = 1,51$ ✓

(3)

6.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2

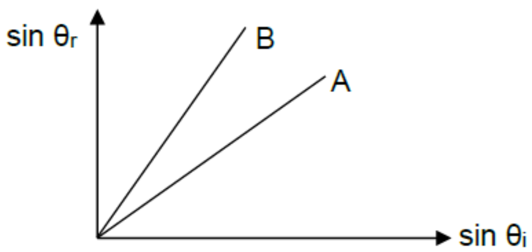
$n = \frac{c}{v}$ ✓

$1,51 = \frac{3\times10^8}{v}$ ✓

$v = 1,99 \times 10^8\ m{\cdot}s^{-1}$ ✓ (3)

6.4.1 $n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$ ✓
$1 \sin 40°$ ✓ $= n_r \sin 31°$ ✓
$n_r = 1,25$ ✓ (4)

6.4.2



Criteria/*Kriteria*:
The gradient of B must be bigger than the gradient of A. ✓✓
Die helling van B moet groter wees as die helling van A. ✓✓ (2)

6.5.1 Angle of incidence should be between 49° and 90°. ✓✓
Invalshoeke tussen 49° en 90°. ✓✓
OR/*OF*
$49° < \theta < 90°$. (2)

6.5.2 Light must travel from optically denser medium (higher refractive index) to an optically less dense medium (lower refractive index). ✓✓
Lig moet beweeg vanaf 'n medium met hoë optiese digtheid (hoë brekingsindeks) na 'n medium met lae optiese digtheid (lae brekingsindeks) ✓✓ (2)
[18]

Geometriese Optika Memo
November 2016

1.8 D √√ (2)

QUESTION/*VRAAG 6*

6.1 To identify the unknown material. ✓✓/Om die onbekende stof te *identifiseer.* (2)

6.2.1 Angle of incidence ✓/*Invalshoek* (1)

6.2.2 Angle of refraction ✓/*Brekingshoek* (1)

6.3.1 $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$ ✓

$$n_2 = \frac{1\sin 5^0 ✓}{\sin 3{,}76^0 ✓}$$

$= 1{,}33$ ✓

Note/Aantekeninge:

- Any set in TABLE 6.1 can be used./ *Enige stel kan in TABEL 6.1 gebruik word.*
- Answer range/*Antwoord reikwydte* (0,97-1,37)

(4)

6.3.2 Water: liquid ✓/*Water: vloeistof*

Note/Aantekeninge:

- Take answer of QUESTION 6.3.1.and compare it to the closest values in TABLE 6.2. in order to identify the unknown material. *Neem die antwoord van VRAAG 6.3.1 en vergelyk dit met die naaste waardes inTABEL 6.2 om die onbekende stof te identifiseer.*

(1)

6.4 $n_1 \sin\theta_c = n_2 \sin 90^0$ ✓

$$\sin\theta_c = \frac{1\sin 90^0 ✓}{1{,}54 ✓}$$

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1\sin 90^0}{1{,}54}\right) ✓$$

$= 40.49^0$ ✓ (5)

[14]

Geometriese Optika Memo
November 2015/1

1.6 B ✓✓

QUESTION/*VRAAG* 8

8.1 Angle of incidence/θ_i/$\hat{i}$/sin θ_i ✓
Invalshoek/θ_i/$\hat{i}$/sin θ_i ✓ (1)

8.2 Type of block used/Temperature of the surroundings/Source of light/Surface on which block is placed. ✓.
Tipe blok gebruik/Temperatuur van die omgewing/Bron van die lig/Oppervlak waarop blok geplaas word.✓ (1)

8.3 Snell's law has been verified:
* The graph is a straight line through the origin, because sin $\theta_i \propto$ sin θ_r. ✓

* Gradient = $\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$ = constant ✓

Snell se wet is bewys:

- *Die grafiek vorm 'n reguitlyn deur die oorsprong, omdat sin $\theta_i \propto$ sin θ_r.* ✓
- *Gradiënt = $\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$ = konstante* ✓ (2)

8.4 Gradient/*Gradiënt* = n = $\frac{\Delta \sin \theta_i}{\Delta \sin r}$✓ = $\frac{0{,}77 - 0}{0{,}51 - 0}$ ✓✓ = 1,51 ✓ (4)
[8]

Geometriese Optika Memo
November 2015/2

- -

QUESTION/*VRAAG* 9

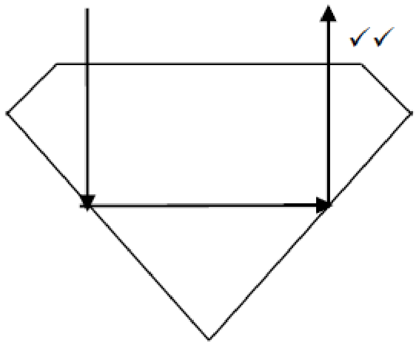
9.1 $n \sin \theta_i = n \sin \theta_r$ ✓

$2{,}42 \sin \theta_i$ ✓ $= 1 \sin 90°$ ✓

$\theta_i = \sin^{-1} 2{,}42$

$= 24{,}2°$ ✓ (4)

9.2



No arrows: max $\frac{1}{2}$

Geen pyltjies: maks

(2)

9.3 Total internal reflection ✓/*Totale interne weerkaatsing* ✓ (1)

9.4 Light moves from medium of higher optical density to medium of lower optical density. ✓

Angle of incidence must be larger than critical angle. ✓

Lig beweeg van medium van hoër optiese digtheid na medium met laer optiese digtheid. ✓

Invalshoek moet groter wees as kritiese hoek. ✓ (2)

9.5 Endoscope/*Endoskoop* ✓ (1)

[10]

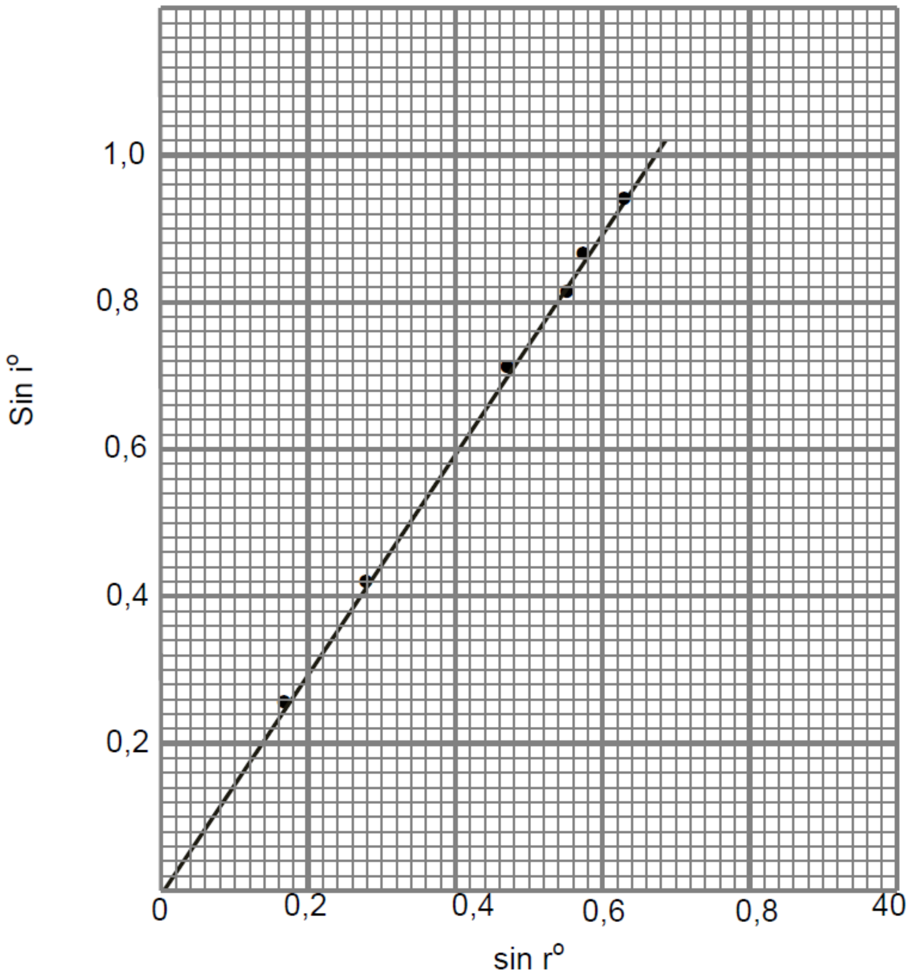
Geometriese Optika Memo

November 2014/1

1.5 A✓✓ (2)

6.2

Graph of sin i versus sin r/*Grafiek van sin i teenoor sin r*



Slope of graph/*Helling van grafiek* = n = $\frac{\Delta \sin i}{\Delta \sin r}$ ✓

$= \frac{(0,9 - 0)}{(0,6 - 0)}$ ✓

= 1,5✓

RUBRIC FOR MARKING GRAPH / *RUBRIEK VIR NASIEN VAN GRAFIEK*

Axes correctly chosen and labelled / *Asse korrek gekies en benoem*	✓
Graph has a *descriptive* title / *Grafiek het 'n beskrywende titel*	✓
Correctly plotted points (minimum of 4 points) / *Punte korrek geteken (minimum van 4 punte)*	✓✓
Best line of fit / *Beste lyn van passing*	✓
Deduct a maximum of 1 mark if more than 3 points are incorrectly plotted ***Trek 'n maksimum van 1 punt af indien meer as 3 punte verkeerd getrek is***	

(8)

QUESTION 6/*VRAAG 6*

6.1.1 r/ sin r✓ (1)

6.1.2 i/sin i (1)

6.1.3 The type of block used/temperature of the surroundings/source of light/surface on which block is placed
Die tipe blok gebruik/temperatuur van die omgewing/bron van die lig/ oppervlak waarop blok geplaas word. (1)

6.3
$n = \frac{c}{v}$ ✓

$v = \frac{3 \times 10^8}{1,5}$ ✓

$= 2 \times 10^8\ m{\cdot}s^{-1}$ ✓ (3)

[14

QUESTION 7/*VRAAG 7*

7.1 The index of refraction of the incident medium multiplied by the sine of the incident angle is equal to the index of refraction of the refracting medium multiplied by the sine of the refracted angle. ✓✓
Die brekingsindeks van die invallende medium vermenigvuldig met die sinus van die invalshoek is gelyk aan die brekingsindeks van die refraktiewe medium vermenigvuldig met die sinus van die gebreekte hoek.

NOTE/*LET WEL:* Only 1 mark for *Slegs 1 punt vir* $\frac{\sin i}{\sin r}$ = a constant. = *'n konstante*

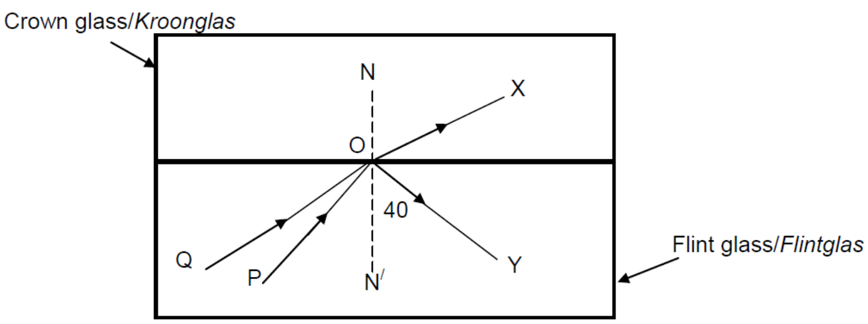
OR/*OF*
When light passes from one medium into another, the ratio of the sine of the angle of incidence to the sine of the angle of refraction is a constant.
As lig van een medium na 'n ander beweeg, is die verhouding van die sinus van die invalshoek tot die sinus van die brekingshoek 'n konstante. (2)

7.2
$\text{Sin } c = \frac{1}{n}$ ✓

$= \frac{1}{1,66}$ ✓

$c = 37,04°$ ✓ (3)

7.3 (1)
&7.4 (2)

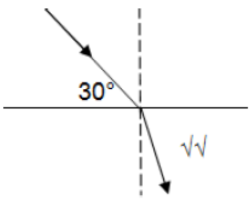
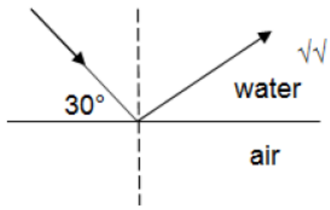


7.5 Greater than/*Groter as*✓ (1)

[9]

2.4 C (2)

QUESTION/VRAAG 7

7.1	7.1.1	$n_1\sin\Theta_1 = n_2\sin\Theta_2$√ 1,00 x sin 47°√ = 1,33 $\sin\Theta_2$ √ $\sin\Theta_2$ = 0,55 Θ_2 = 33,36° √	(4)
	7.1.2	$n_1\sin\Theta_1 = n_2\sin\Theta_2$ 1,33 sin 47° √ = 1,00 $\sin\Theta_2$ √ Θ_2 = 76,58°√	(3)
7.2	$n = \frac{c}{v}$ √ 1,33 = $\frac{3 \times 10^8}{v}$ √ v = 2,26 x 10^8 $m.s^{-1}$ √		(3)
7.3	$n_1\sin\Theta_1 = n_2\sin\Theta_2$ 1,33 $\sin\Theta_1$ √ = 1,00 sin 90° √ Θ_1 = 48,75°		(2)
7.4	7.4.1	 	(2)
	7.4.2	 	(2)
7.5	(any of the following/*enige van die volgende*) -telecommunications/*telekommunikasie* √ -video communications/*videokommunikasie* -computer-data communications/*rekenaardatakommunikasie* -medicine - endoscope)/*medisyne - endoskoop*		(1)

[17]

Geometriese Optika Memo
Modelvraestel 2013/1

1.6 B ✓✓ (2)

QUESTION 7/*VRAAG 7*

7.1 The ratio of sin i to sin r is constant. ✓✓
Die verhouding van sin i tot sin r is konstant. (2)

7.2 1,4,2,3,6,5 ✓✓ (2 or/*of* 0) (2)

7.3 To ensure that the position of the glass block remains the same/glass block does not shift. ✓
Om te verseker dat die posisie van die glasblok dieselfde bly/die glasblok nie skuif nie. (1)

7.4

7.4.1 Gradient/*Gradiënt* = $\frac{\Delta \sin i}{\Delta \sin r}$ ✓

$= \frac{0,6 - 0}{0,4 - 0}$ ✓ ✓

= 1,5 ✓

Note/*Let Wel*
Accept values from/*aanvaar waardes vanaf* 1,44 to/*tot* 1,5.

(4)

7.4.2 The refractive index of glass✓
Die brekingsindeks van glas. (1)

[10]

QUESTION 8/*VRAAG 8*

8.1 $n_1\sin\theta_1 = n_2\sin\theta_2$ ✓
$(1,44)\sin 30°$✓ = $(1)\sin\theta_2$✓
$\theta_a = 46,05°$ ✓ (4)

8.2 The glass block is optically more dense than air. ✓
When light passes from an optically dense into an optically less dense medium, it bends away from the normal. ✓
Die glasblok is opties digter as lug.
Wanneer lig van 'n optiese digter medium na 'n opties minder digte medium beweeg, buig dit weg van die normaal af. (2)

8.3 Increases/*Neem toe* ✓ (1)

8.4 The angle of incidence in the optically denser medium for which the angle of refraction in the optically less medium is 90°. ✓✓
Die invalshoek in die opties digter medium waarvoor die brekingshoek in die opties minder digte medium 90° is.

OR/*OF*
The angle of incidence in the optically denser medium beyond which the light/wave will be totally internally reflected. ✓✓
Die invalshoek in die opties digter medium waarbo die lig/golf totale interne weerkaatsing ondervind. (2)

8.5 Total internal reflection/*Totale interne weerkaatsing* ✓ (1)

8.6 Optical fibres for communication/in endoscopes. ✓
Optiese vesels vir kommunikasie/in endoskope. ✓

OR/*OF*
Binoculars/*Verkykers*

OR/*OF*
Periscopes/Periskope (1)

[11]