



GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
PROVINSIALE EKSAMEN
JUNIE 2016
GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE
FISIKA
(VRAESTEL 1)

TYD: 180 minute (3 uur)

PUNTE: 150

15 bladsye + 2 inligtingsblaaie en 1 antwoordblad

**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
PROVINSIALE EKSAMEN**

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

TYD: 180 minute

PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam op jou ANTWOORDBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord ALLE vrae in die ANTWOORDBOEK behalwe Vraag 8.2 wat op die ANTWOORDBLAD wat verskaf is, beantwoord moet word. Vul jou naam in die aangeduide spasie bo-aan die ANTWOORDBLAD.
3. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
4. Nommer die antwoorde 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 aangeraai om die aangehegde INLIGTINGSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE 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.

VRAAG 1

MEERVOUDIGE KEUSE 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 vraag nommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORD BOEK neer, byvoorbeeld 1.3 D.

1.1 Watter EEN van die volgende kragte werk altyd loodreg vanaf die oppervlak waarop die voorwerp rus?

- A Normaalkrag
 - B Wrywingskrag
 - C Gravitasiëkrag
 - D Spanningskrag
- (2)

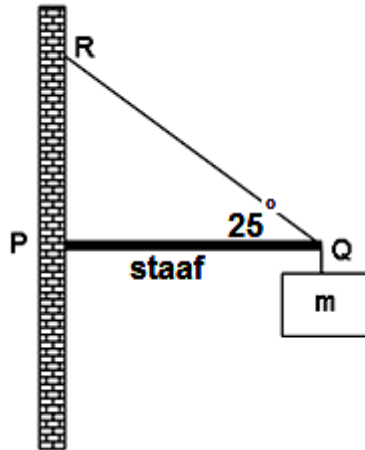
1.2 'n Vektor met 'n grootte van 5 N word by 'n vektor met 'n grootte van 6 N getel. Die grootte van die resultant sal altyd tussen die volgende waardes val.

- A 1 en 6
 - B 4 en 6
 - C 1 en 11
 - D 4 en 11
- (2)

1.3 In watter EEN van die volgende kombinasies is albei vektore?

- A Verplasing en tyd
 - B Versnelling en snelheid
 - C Energie en massa
 - D Krag en arbeid
- (2)

- 1.4 In die diagram hieronder, is die een punt, P, van 'n rigiede staaf PQ aan die muur vasgesit. 'n Nie-rekbare tou se een punt, R, is aan die muur gekoppel terwyl die ander punt, Q aan die horisontale Staaf PQ geheg is. 'n Voorwerp met 'n massa m hang aan 'n nie-rekbare tou by punt Q. Die staaf PQ oefen 'n krag van 560 N op die Tou RQ, by Punt Q, uit. Ignoreer die staaf en die tou se massa.



Watter een van die volgende verskaf die massa van Voorwerp M?

- A 236,67 kg
- B 507,53 kg
- C 26,65 kg
- D 83,26 kg

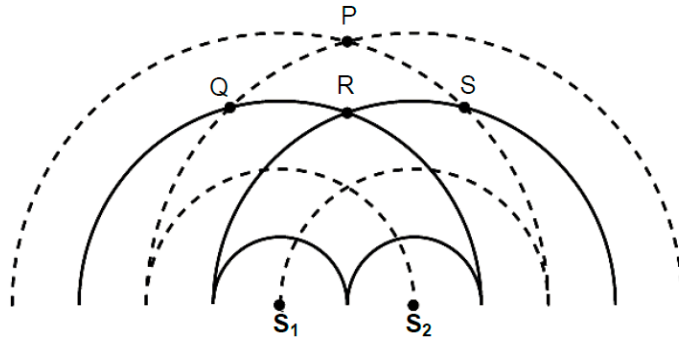
(2)

- 1.5 'n Gravitatiekrag F is teenwoordig tussen twee voorwerpe. Indien die afstand tussen die middelpunte van die twee voorwerpe se massas na 'n **derde** ($\frac{1}{3}$) van die oorspronlike afstand verminder word, wat sal die aantrekkingskrag dan wees?

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

(2)

- 1.6 Die diagram hieronder toon golwe in fase wat deur twee punt bronne, S_1 en S_2 , gevorm word. Die soliede lyne verteenwoordig die KRUINE terwyl die gebroke lyne die TRÔE verteenwoordig.

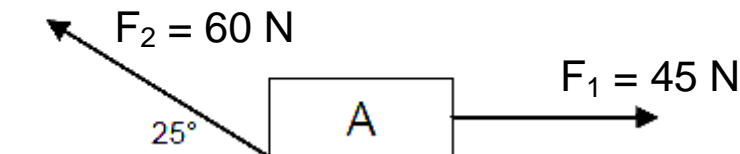


Konstruktiewe interferensie vind plaas by Punte ...

- A Q en R.
- B Q en P.
- C P en R.
- D R en S.

(2)

- 1.7 Voorwerp A is in rus op 'n wrywinglose, horisontale oppervlak soos aangedui in die meegaande diagram.



Indien die kragte op die voorwerp inwerk soos aangetoon in die diagram, sal die voorwerp

- A versnel na regs.
- B versnel na links.
- C met 'n konstante snelheid na regs beweeg.
- D met 'n konstante snelheid na links beweeg.

(2)

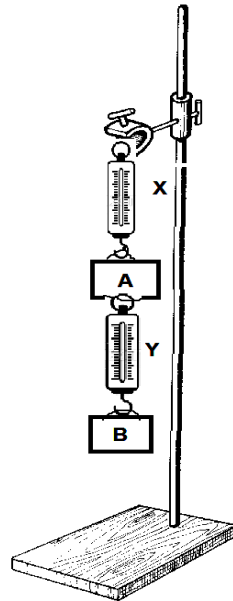
- 1.8 Die massa van 'n persoon op die aarde is 75 kg. Sy massa en gewig op die maan, met 'n gravitasieversnelling van $1,67 \text{ m.s}^{-2}$, sal die volgende wees:

	Massa op die maan in kg	Gewig op die maan in N
A	75	125,25
B	44,91	150
C	125,25	75
D	75	44,91

(2)

- 1.9 Twee voorwerpe hang aan 'n retortstaander. Die massa van Voorwerp A is 420 g en die massa van Voorwerp B is 530 g. Wat sal die lesing op Trekskaal Y wees?

- A 9,31 N
- B 4,12 N
- C 5,19 N
- D 10 N



(2)

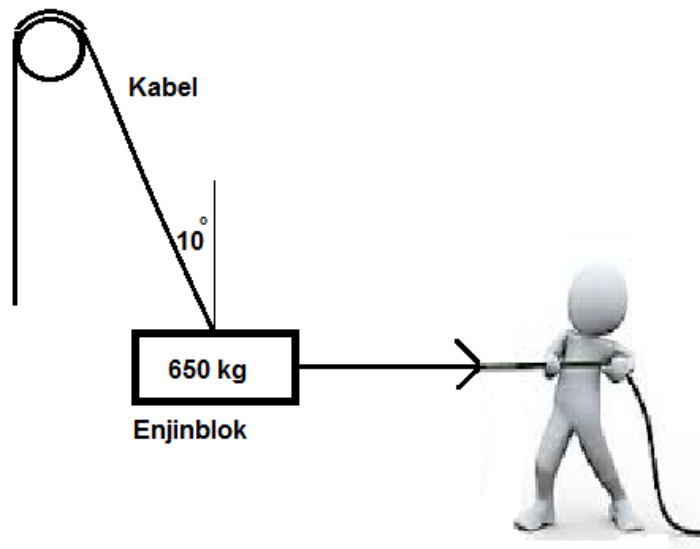
- 1.10 Die bestuurder van 'n motor plaas 'n figuurmannetjie op die paneelbord voor hom. Na 'n rukkie vind hy dat dit in sy rigting gly. Die rede waarom dit gebeur is dat ...

- A die motor beweeg teen 'n konstante spoed vorentoe.
- B die motor versnel vorentoe.
- C die motor versnel agtertoe.
- D die motor beweeg teen 'n konstante snelheid agtertoe.

(2)
[20]

VRAAG 2: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Enjinblok met 'n totale massa van 650 kg, hang aan 'n kabel oor 'n wrywinglose katrol. 'n Leerder trek na regs, aan 'n horisontale tou wat aan die enjinblok vasgemaak is, sodat die kabel 'n hoek van 10° met die vertikaal maak. Dit word dan in hierdie posisie gehou.

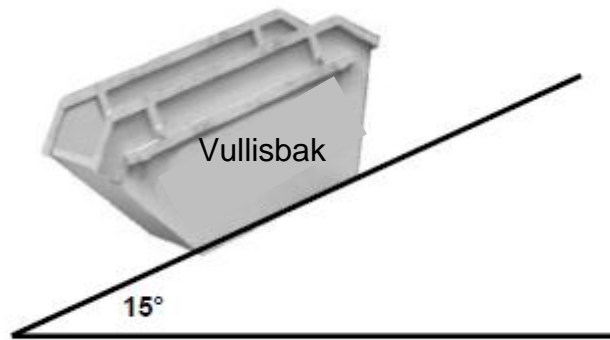


- 2.1 Verduidelik die konsep van *Kragte in Ewewig*. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde, vryliggaam vektordiagram en toon AL die kragte wat op die enjinblok inwerk. Dui ook die grootte van ten minste EEN hoek aan. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van die spanning in die kabel. (3)
- 2.4 Die kabel kan 'n maksimum spanning van 7 000 N hanteer. Die enjinblok word nou verder weg getrek sodat die kabel 'n hoek van 32° met die vertikaal maak. Bepaal of die kabel sal breek of nie. (4)

[13]

VRAAG 3: (Begin op 'n nuwe bladsy)

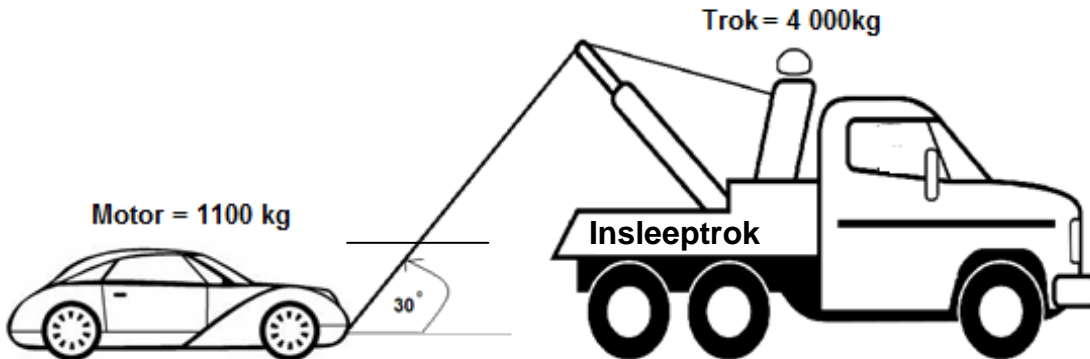
'n Leerder en haar gesin woon op 'n heuwel. Hulle is besig met huisverbeteringe en benodig 'n groot vullisbak vir die bourommel, aangesien hulle nie hulle omgewing wil besoedel nie. Die beweginglose vullisbak het 'n massa van 320 kg en die helling van die pad maak 'n hoek van 15° met die horisontaal.



- 3.1 Definieer *wrywingskrag*. (2)
 - 3.2 Bereken die statiese wrywingskrag wat op die vullisbak uitgeoefen word. (4)
 - 3.3 Bereken die wrywingskoeffisiënt tussen die vullisbak en die pad. (4)
- [10]**

VRAAG 4: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Insleeptrok, sleep 'n klein motor, deur gebruik te maak van 'n ligte nie-rekbare tou wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak soos aangetoon in die diagram.



Die twee voertuie beweeg vanuit rus op 'n reguit horisontale pad na regs. Die massa van die motor is 1 100 kg en die massa van die insleeptrok is 4 000 kg. Die enjin van die trok oefen 'n krag van 18 000 N uit.

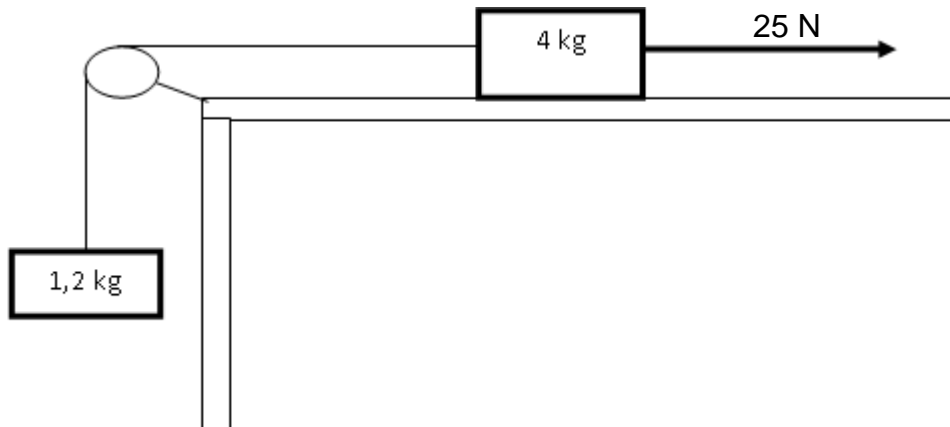
'n Wrywingskrag van 1 617 N werk op die motor in, terwyl 'n wrywingskrag van 5880 N op die insleeptrok inwerk.

- 4.1 Definieer Newton se Tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n benoemde, vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die motor inwerk. (4)
- 4.3 Bereken die versnelling van die motor. (6)
- 4.4 Bereken die grootte van die spanning T in die tou. (3)
- 4.5 Deur gebruik te maak van bewegingsvergelykings, bereken die afstand wat die motor sal aflê in 6 s. (3)
- 4.6 Na 'n rukkie beweeg die trok en die motor teen 'n **konstante snelheid**. Die tou oefen nou 'n horisontale krag van 1 617 N op die motor uit. Bereken die normale krag van die pad op die motor. (4)
- 4.7 Definieer Newton se Eerste bewegingswet in woorde. (2)
- 4.8 Die insleep van 'n voertuig met behulp van 'n tou kan baie gevaarlik wees. Verduidelik die stelling met verwysing na Newton se wette. (2)
- 4.9 Indien die horisontale spanning in die tou van die motor op die trok 1 617 N is, wat sal die horisontale krag van die trok op die motor wees? Verduidelik aan die hand van toepaslike wetenskaplike beginsels. (2)

[28]

VRAAG 5: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Blok met 'n massa van 4 kg op 'n growwe horisontale oppervlak is aan 'n ander blok met 'n massa van 1,2 kg vasgeheg deur middel van 'n ligte nie-rekbare toutjie. Die toutjie wat die twee blokke verbind beweeg oor 'n wrywinglose katrol soos aangetoon in die skets hieronder.

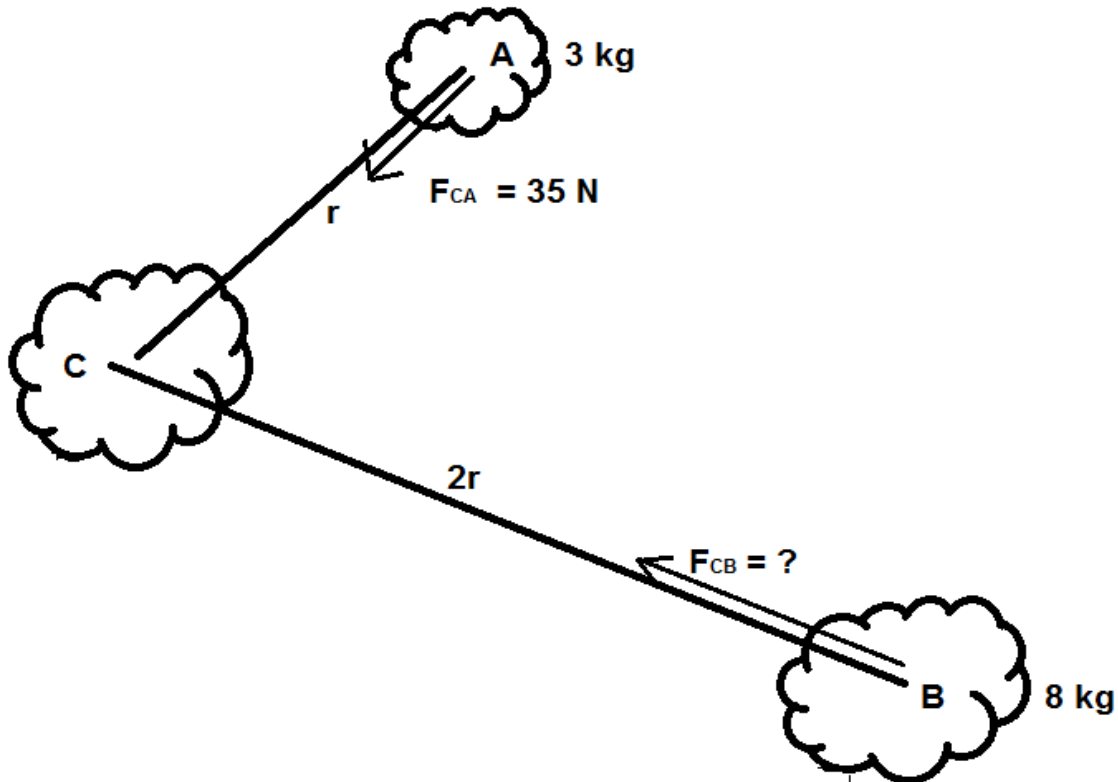


Die 4 kg blok ondervind 'n konstante kinetiese wrywingskrag van 2,5 N wanneer 'n horisontale krag van 25 N daarop uitgeoefen word. Ignoreer die effek van lugweerstand.

- 5.1 Bereken die grootte van die versnelling van die twee blokke. (6)
 - 5.2 Bereken die wrywingskoëffisiënt van die oppervlak op die 4 kg blok. (3)
 - 5.3 Stel Newton se Derde bewegingswet in woorde. (2)
 - 5.4 Identifiseer EEN aksie-reaksie paar wat op die 4 kg blok inwerk. (2)
- [13]**

VRAAG 6: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Drie voorwerpe A, B en C beweeg deur die ruimte reghoekig tot mekaar. Die massa van A is 3 kg terwyl die massa van B 8 kg is. Die afstand tussen C en A is r , terwyl die afstand tussen C en B, $2r$ is. F_{CA} is 35 N.

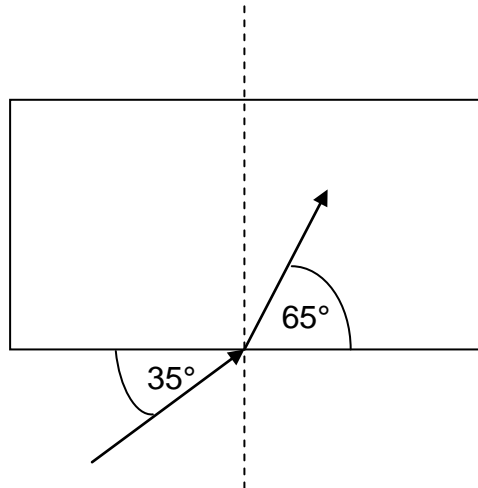


- 6.1 Definieer Newton se Universele Granasie wet in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die krag tussen voorwerp C en B. (6)
- 6.3 Bewys hoe die krag F_{CB} sal verander as die afstand tussen die middelpunte van CB halveer en die massa van B verdubbel word. (2)
- 6.4 Bewys dat $g = \frac{Gm}{r^2}$ (3)

[13]

VRAAG 7: (Begin op 'n nuwe bladsy)

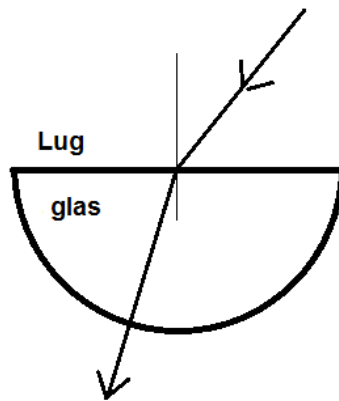
'n Ligstraal beweeg vanaf lug in 'n deurskynende reghoekige glasprisma, soos hieronder aangetoon.



- 7.1 Definieer *refraksie*. (2)
 - 7.2 Skryf die waarde van die invalshoek neer. (2)
 - 7.3 Skryf die waarde van die brekingshoek neer. (1)
 - 7.4 Teken die diagram oor (NIE OP SKAAL GETEKEN NIE) en voltooi dit om die brekingstraal op die tweede oppervlak aan te toon. (2)
 - 7.5 In watter medium (lug of glas) is die spoed van lig die vinnigste? Verduidelik jou antwoord. (2)
- [9]**

VRAAG 8: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Eksperiment word deur 'n Graad 11 klas uitgevoer om Snell se wet te verifieer. Hulle meet die invalshoek (θ_i) en die brekingshoek (θ_r) van 'n ligstraal wat deur 'n halfsirkelvormige glasprisma skyn.

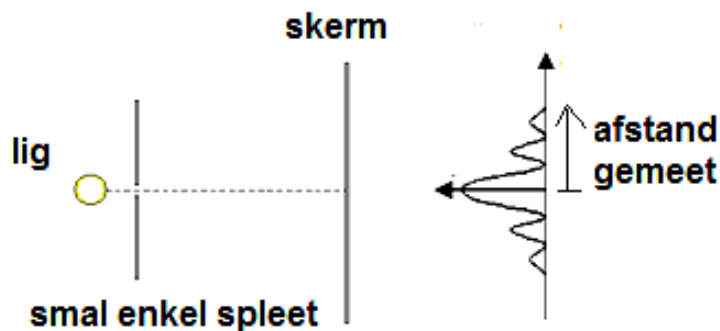


θ_i	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Sin θ_i						
θ_r	13°	19°	26°	30°	35,5°	39°
Sin θ_r						

- 8.1 Skryf die formule vir Snell se wet neer. (2)
 - 8.2 Op die ANTWOORDBLAD vul die uitstaande waardes van die tabel soos hierbo, in. Gebruik hierdie waardes om 'n grafiek van Sin θ_i (op die y-as) teenoor Sin θ_r (op die x-as) op die aangehegte grafiek, te teken. (8)
 - 8.3 Gebruik die grafiek om die brekingsindeks van die glasprisma te bereken. (4)
- [14]**

VRAAG 9: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Die verhouding tussen die golflente en die mate van diffraksie word ondersoek. Monochromatiese lig met 'n golflente van 650 nm word deur 'n enkel spleet wat op 'n spesifieke afstand van 'n skerm is, deurgelaat. Die patroon wat op die skerm vorm word ondersoek.



9.1 Verduidelik en beskryf die patroon wat jy op die skerm sal sien. (3)

9.2 Definieer die term *monochromatiese lig*. (2)

Gedurende die praktiese ondersoek maak die leerder eers van 'n rooi lig met 'n golflente van 650 nm gebruik, dan van 'n blou lig met 'n golflente van 475 nm.

9.3 Vir hierdie ondersoek:

9.3.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike. (1)

9.3.2 Identifiseer die afhanklike veranderlike. (1)

9.3.3 Identifiseer die twee gekontroleerde veranderlikes. (2)

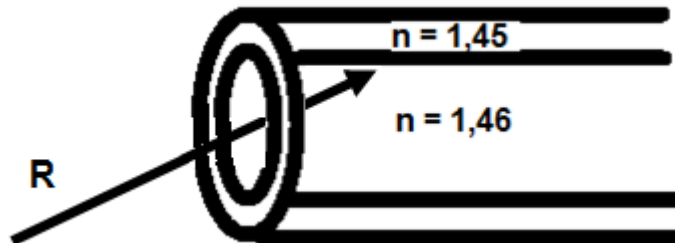
9.3.4 Skryf 'n ondersoekende vraag vir die praktiese ondersoek neer. (3)

9.3.5 Verduidelik watter een van die twee golflengtes die grootste mate van diffraksie sal ondervind. (2)

[14]

VRAAG 10: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Telkom is besig om meer en meer optiese veselkabels te installeer om die data-oordrag te verbeter. Hulle maak gebruik van 'n optiese veselkabel met 'n kern waar die brekingsindeks 1,46 is en 'n omhulsel waar die brekingsindeks 1,45 is.



- 10.1 Gee 'n definisie vir die term *grenshoek*. (2)
 - 10.2 Bereken die grenshoek vir die kern-omhulsel se koppelvlak. (4)
 - 10.3 Wat sal met die ligstraal **R** gebeur wanneer die invalshoek vergroot word na 86° ? (2)
 - 10.4 Benoem die verskynsel wat in Vraag 10.3 sal plaasvind. (2)
 - 10.5 Verduidelik die vereistes wat nodig is vir die verskynsel in Vraag 10.3 om te kan plaasvind. (4)
 - 10.6 Skryf die naam van 'n mediese instrument wat van die verskynsel in Vraag 10.3 gebruik maak, neer. (2)
- [16]**

TOTAAL: 150

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 1 (PHYSICS)GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE 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>Spoed 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 / KRAAG

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

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

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \quad (k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2})$	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2} \quad (k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2})$	$V = \frac{W}{Q}$

ELECTROMAGNETISM / ELEKTROMAGNETISME

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

CURRENT ELECTRICITY / STROOMELEKTRISITEIT

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

ANTWOORDBLAD

NAAM VAN LEERDER: _____
 VRAAG 8.2

θ_i	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Sin θ_i						
θ_r	13°	19°	26°	30°	35,5°	39°
Sin θ_r						

