Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

JUNIE 2021

TEGNIESE WETENSKAPPE V1 (EKSEMPLAAR)

PUNTE: **150**

TYD: **3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye, insluitende 1 gegewensblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN in die toepaslike spasies op die ANTWOORDBLAD.

2. Beantwoord AL die vrae.

3. Begin elke vraag op ŉ NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

4. Jy mag ŉ nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

5. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

6. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.

7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE bewerkings.

8. Rond jou FINALE numeriese antwoord af tot ŉ minimum van TWEE desimale plekke.

9. Gee kort motiverings, verduidelikings ensovoorts, waar nodig.

10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAD te gebruik.

11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende word gedefinieer as die neiging van ŉ voorwerp om ŉ verandering in sy toestand van beweging teen te staan?

A Traagheid

B Krag

C Gewig

D Impuls (2)

1.2 Die SI-eenheid vir die hoeveelheid *tempo van verandering van momentum* is ...

A $kg.m.s^{-1}$.

B N.s.

C J.

D N. (2)

1.3 ŉ Voorwerp het ŉ konstante versnelling van 0.2 $m.s^{-2}$.

Die konstante versnelling van 0,2 m s^{-2} beteken dat die voorwerp se ...

A spoed konstant is.

B rigting verander.

C snelheid verander teen 0,2 $m.s^{-1}$ elke sekonde.

D verplasing verander teen 0.2 $m.s^{-1}$ elke sekonde. (2)

1.4 Watter van die volgende hoeveelheid(e) bly BEHOUE in beide ELASTIESE en ONELASTIESE botsings?

A Slegs momentum

B Kinetiese energie

C Beide momentum en kinetiese energie

D Nie momentum óf kinetiese energie nie (2)

Kopiereg voorbehou

1.5 Lugsakke in moderne motors verskaf veiligheid tydens ŉ ongeluk.

Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK ten opsigte van die KONTAKTYD en die NETTO KRAG wat op ŉ passasier tydens ŉ botsing in ŉ motor met lugsakke uitgeoefen word?

	KONTAKTYD	NETTO KRAG
A	Vermeerder	Vermeerder
B	Vermeerder	Verminder
C	Verminder	Vermeerder
D	Verminder	Verminder

(2)

1.6 Wanneer ŉ krag F op ŉ voorwerp **P** deur ŉ voorwerp **Q** toegepas word, sal die voorwerp **P** ŉ krag van gelyke grootte maar in die teenoorstaande rigting op voorwerp **Q** uitoefen.

Wat is die NAAM van die wet wat hierbo gestel is?

A Newton se Eerste wet

B Newton se Tweede wet

C Newton se Derde wet

D Pascal se Wet (2)

1.7 Meganiese energie word gedefinieer as die ...

A produk van krag en tyd.

B arbeid verrig gedeel deur tyd.

C produk van krag en snelheid.

D som van gravitasie potensiële energie en kinetiese energie. (2)

1.8 Die verhouding van die verandering in dimensie tot die oorspronklike dimensie word ... genoem.

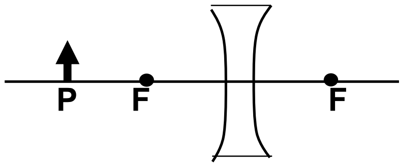
A rekking/vervorming

B druk/spanning

C elastisiteit

D elastiese limiet (2)

1.9 In die onderstaande straaldiagram word ŉ voorwerp by punt **P** buite die fokuspunt **F** van ŉ lens geplaas.



Die eienskappe van die beeld van die voorwerp wat by punt **P** soos in die diagram getoon word, is ...

A ware, kleiner en regop.

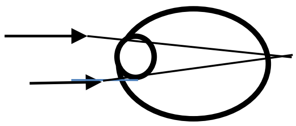
B ware, kleiner en omgekeer.

C virtueel, kleiner en omgekeer.

D virtueel, kleiner en regop. (2)

1.10 Ligstrale wat die oog binnedring, word deur die ooglens en kornea gebreek sodat hulle op die agterkant van die oog kan fokus.

As die ligstrale nie op die agterkant van die oog fokus nie, soos in die onderstaande diagram getoon, sal ŉ vae/onduidelike beeld ontstaan wat deur ŉ bril of kontaklense reggestel kan word.



Watter EEN van die volgende gee KORREK die TIPE lens wat gebruik moet word, om die toestand en die rede vir die gebruik van die lens reg te stel?

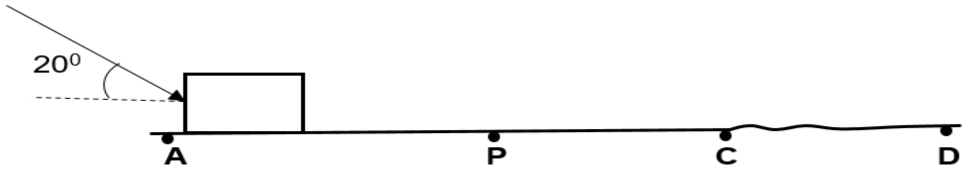
	TIPE LENS	REDE OM DIE LENS TE GEBRUIK
A	Konkaaf	Om lig in die oog te laat afwyk
B	Konkaaf	Om die lig wat die oog binnedring, te konvergeer
C	Konveks	Om lig in die oog te laat afwyk
D	Konveks	Om die lig wat die oog binnedring, te konvergeer

(2)
[20]

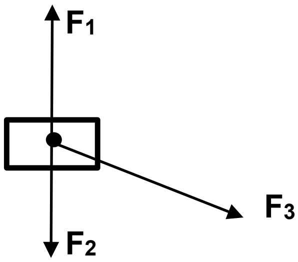
VRAAG 2 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

2.1 ’n Blok met massa 5 kg word deur middel van ’n stok, wat teen ’n hoek van 20˚ met die horisontaal gehou word gestoot, soos in die diagram hieronder getoon. Die blok beweeg horisontaal na regs.

Gedeelte **APC** is WRYWINGLOOS terwyl **CD** ’n ROWWE oppervlak is.



Die kragtediagram van die blok VOORDAT dit punt **P** bereik word hieronder getoon.



Noem die volgende kragte:

2.1.1 **F_1** (1)

2.1.2 **F_2** (1)

2.2 **F_2** en ’n ander krag, **F_4**, is AKSIE-REAKSIE pare.

2.2.1 Beskryf krag **F_4**, die aksie-reaksie paar van krag **F_2**. (2)

2.2.2 Bereken die grootte van **F_4**. (3)

2.3 Wanneer die blok punt **P** bereik, word die stok VERWYDER en die blok hou aan beweeg totdat dit punt **D** bereik.

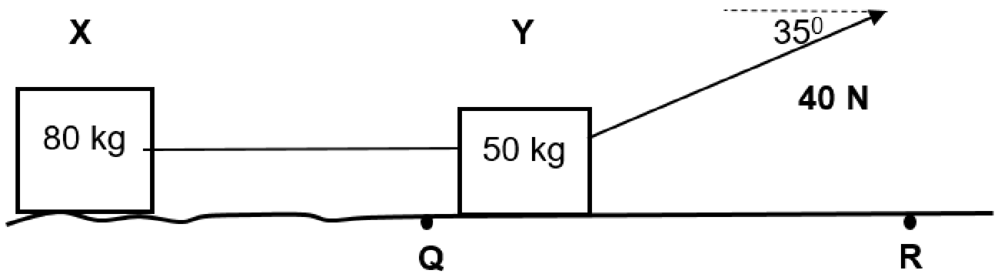
2.3.1 Noem die wet wat verduidelik waarom die blok aanhou beweeg nadat die stok by punt **P** verwyder word. (3)

2.3.2 Skryf die waarde van die netto (resultante) krag wat op die blok uitgeoefen word terwyl dit tussen punte **P** en **C** beweeg, neer. (1)

[11]

VRAAG 3 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

3.1 Twee kratte **X** en **Y**, verbind met ’n ligte, onrekbare tou, word getrek met ’n krag van 40 N wat met ’n hoek van 35˚ tot die horisontaal uitgeoefen word, soos in die diagram hieronder getoon.



Die wrywingskrag op krat **X** is 6 N terwyl die gedeelte **QR** WRYWINGLOOS is.

3.1.1 Verduidelik waarom die tou onrekbaar moet wees. (2)

3.1.2 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)

3.1.3 Bereken die grootte van die versnelling van die kratte voordat krat **X** punt **Q** bereik. (7)

3.1.4 Wat sal met die versnelling wat in VRAAG 3.1.3 bereken was gebeur, indien die 35˚ hoek in die diagram getoon, na 60˚ vermeerder word.

Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE.

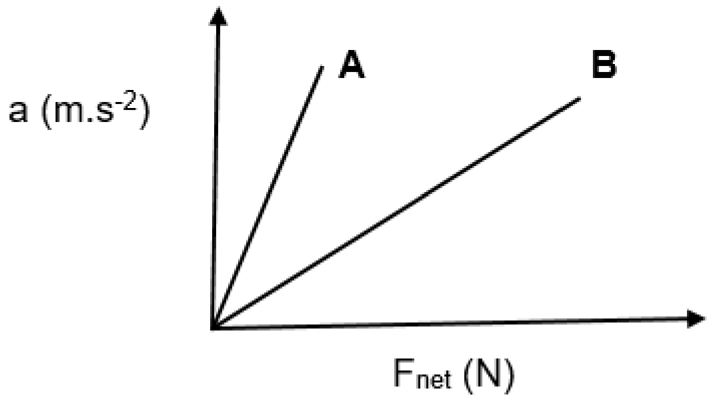
Verduidelik jou antwoord. (3)

Kopiereg voorbehou

3.2 Leerders voer ’n ondersoek uit om die verwantskap tussen die netto krag en versnelling te bepaal.

Die leerders voer TWEE eksperimente (**A** en **B**) uit, deur verskillende massas in elke eksperiment te gebruik.

Die leerders teken hulle resultate vir eksperimente (**A** en **B**) in ’n tabel aan en gebruik dan die tabel om die onderstaande grafiek te teken.



Vir ondersoek **A**, skryf neer die:

3.2.1 Beheerde ondersoek (1)

3.2.2 Gevolgtrekking wat vanuit die grafiek ten opsigte van die verwantskap tussen versnelling en netto krag gemaak kan word (2)

3.3 In watter eksperiment is ’n GROTER massa gebruik?

Gebruik inligting vanuit die grafiek om die antwoord te verduidelik. (4)

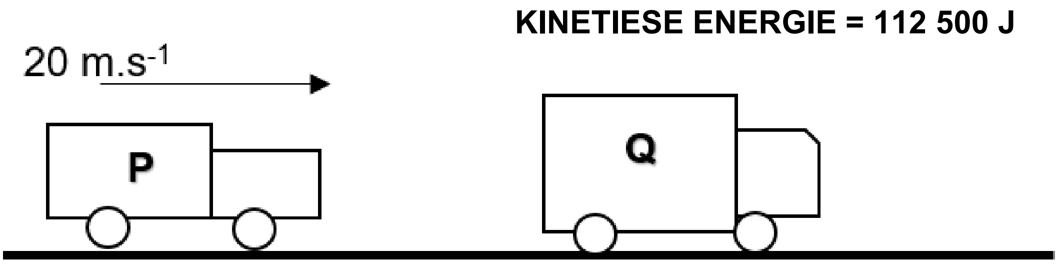
[21]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Twee motors, **P** en **Q**, met massas 800 kg en 2 000 kg onderskeidelik, beweeg in dieselfde rigting, oos, en bots soos in die diagramme hieronder getoon.

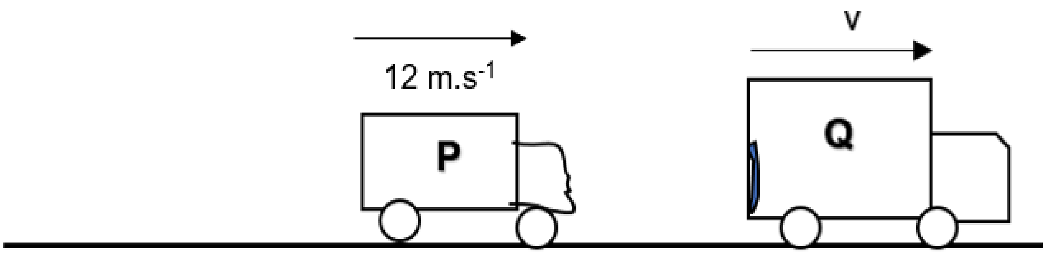
Voor die botsing beweeg motor **P** teen 'n spoed van 20 $m.s^{-1}$ en motor **Q** het 'n kinetiese energie van 112 500 J.

VOOR DIE BOTSING



NA DIE BOTSING

Na die botsing hou beide motors, **P** en **Q**, in 'n oostelike rigting aanbeweeg. Motor **P** het 'n snelheid van 12 $m.s^{-1}$ na die botsing.



4.1 Stel die beginsel van behoud van momentum. (2)

4.2 Bereken die snelheid van motor **Q** na die botsing. (4)

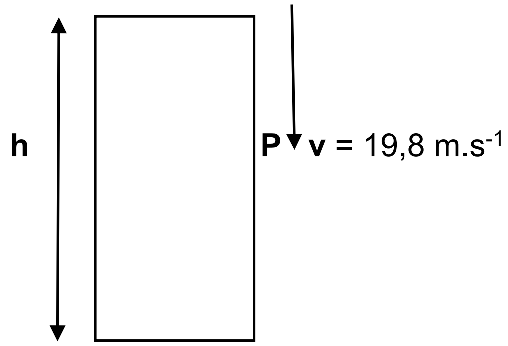
4.3 Bepaal deur berekening of die botsing ELASTIES of ONELASTIES is. (5)

4.4 Die kontaktyd tydens die botsing is 0,15 s.

Bereken die netto krag van motor **P** tydens die botsing. (4)
[15]

VRAAG 5 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

’n Klip met massa van 0,5 kg word vanuit rus, vanaf die kant van ’n gebou met hoogte **h** vanaf die grond, laat val. Wanneer die klip punt **P** vanaf sy beginpunt bereik, is sy snelheid 19,8 $m.s^{-1}$ afwaarts.



5.1 Definieer *gravitasie-potensiële energie.* (2)

5.2 Bereken die kinetiese energie van die klip by punt **P** terwyl dit afwaarts val. (3)

5.3 Die klip tref die grond en bons dan vertikaal opwaarts met ’n spoed van 25 $m.s^{-1}$. Terwyl dit nou opwaarts beweeg, bereik dit punt **P** en val dat terug grond toe.

Gebruik energie-beginsels om die hoogte, **h**, van die gebou te bereken. (IGNOREER LUGWEERSTAND.) (8)

5.4 Die enjin van ’n resiesmotor doen 37 350 Joule se arbeid tydens ’n wedren.

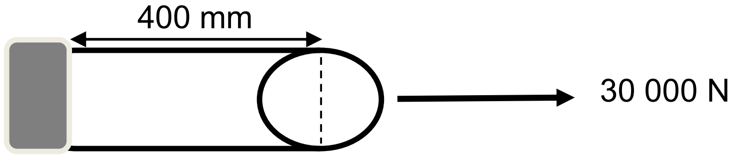
Bereken die drywings-uitset van die enjin indien die motor vir 20 s ry. Herlei die eenhede na perdekrag (4)

[17]

VRAAG 6 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

’n Silindriese staaf met lengte 400 mm word na 405 mm gerek wanneer ’n krag van 30 000 N daarop uitgeoefen word.

Die deursnee van die staaf is 50 mm.



6.1 Gee ’n term vir *die interne herstelkrag per eenheidsoppervlakte van ’n liggaam.* (1)

6.2 Bereken die:

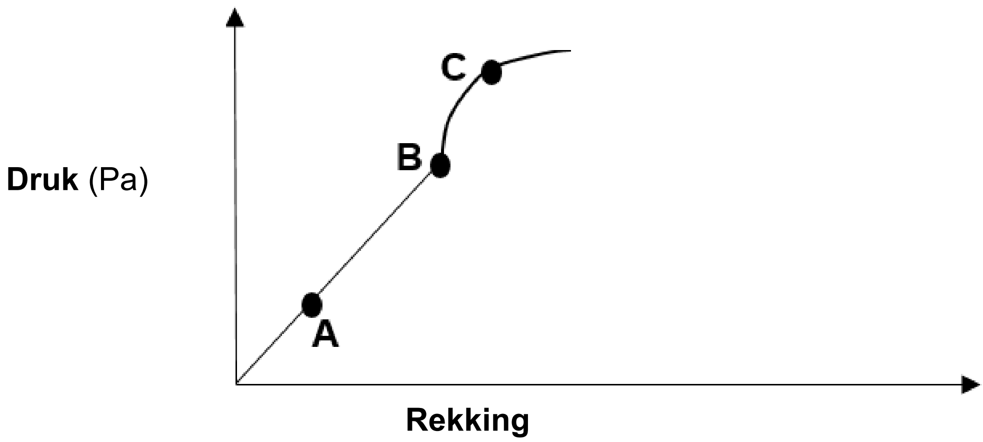
6.2.1 Rekking op die staaf (3)

6.2.2 Druk ondervind deur die staaf (5)

6.3 Die krag wat op die staaf uitgeoefen word, word verander en elke keer as dit verander, word die druk en rekking bereken.

Die grafiek van druk teenoor rekking word hieronder getoon.

GRAFIEK VAN DRUK TEENOOR REKKING



6.3.1 Wat word deur die gradiënt van die grafiek voorgestel? (1)

6.3.2 Noem die wet wat in hierdie eksperiment ondersoek word. (1)

6.3.3 Stel die wet wat in VRAAG 6.3.2 genoem is in woorde. (2)

6.4 Watter letter (**A**, **B** of **C**):

6.4.1 Dui die elastisiteitsgrens aan? (1)

6.4.2 Is in die elastisitsgebied? (1)

6.5 Perfekte elatiese liggame toon ’n eienskap waarby die liggaam sy oorspronklike vorm en grootte herwin wanneer die vervormingskrag verwyder word.

Skryf neer:

6.5.1 ’n Term vir die onderstreepte frase (1)

6.5.2 TWEE voorbeelde van voorwerpe wat perfek elasties is (2)

6.5.4 Die NAAM van ’n krag wat altyd gelyk is, maar in die teenoorgestelde rigting van die vervormingskrag inwerk (1)

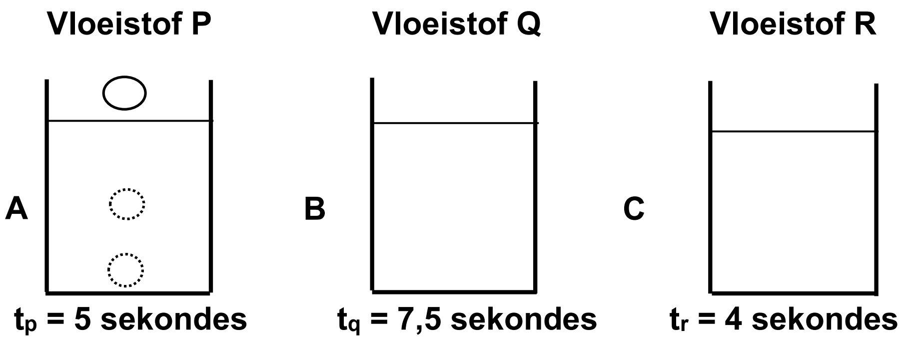
[19]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 'n Groep leerders voer 'n ondersoek uit om die viskositeit van drie verskillende vloeistowwe, **P**, **Q** en **R** by 25 ˚C te vergelyk.

Die leerders laat val dieselfde albaster in gelyke kolomme van die vloeistowwe **P**, **Q** en **R** in identiese houers. Hulle meet dan die tyd wat dit die albaster neem om tot by die bodem van elke vloeistof te val.

t_P, t_Q en t_R is die tye wat die albaster neem om tot die bodem van die vloeistof in houers **P, Q** en **R** onderskeidelik, te val.



7.1.1 Definieer die term *viskositeit.* (2)

7.1.2 Watter vloeistof (**P, Q** of **R**) het die HOOGSTE viskositeit?

Verduidelik die antwoord. (3)

Die DRIE vloeistowwe (**P, Q** en **R**) word tot 40 ˚C verhit en die eksperiment word dan by 40 ˚C herhaal.

7.1.3 Hoe sal die tyd wat die vloeistowwe vloei beïnvloed word? Skryf slegs HOËR, LAER of DIESELFDE.

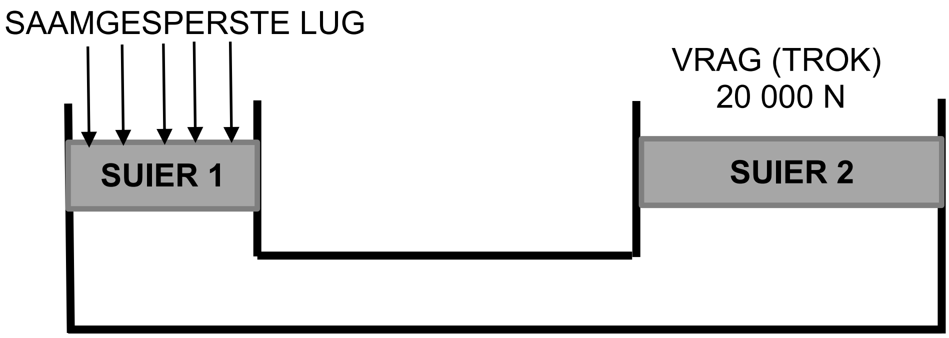
Verduidelik jou antwoord. (3)

7.1.4 Bereken die druk in vloeistof **A** op 'n diepte van 10 m onderkant sy oppervlakte indien die digtheid 1 000 $kg.m^{-3}$ is. (3)

7.2 ʼn Hidrouliese hyser by ʼn vulstasie gebruik saamgeperste lug om ʼn trok met gewig 20 000 N op te lig.

Die saamgeperste lug oefen ʼn druk op ʼn klein suier (**SUIER 1**) wat ʼn sirkelvormige deursnee-oppervlak van 0,045 m^2 het. Die druk word deur ʼn hidrouliese vloeistof na ʼn groter suier (**SUIER 2**) wat ʼn oppervlakte van 0,28 m^2 het, oorgedra.

Die diagram hieronder toon die hidrouliese hyser.



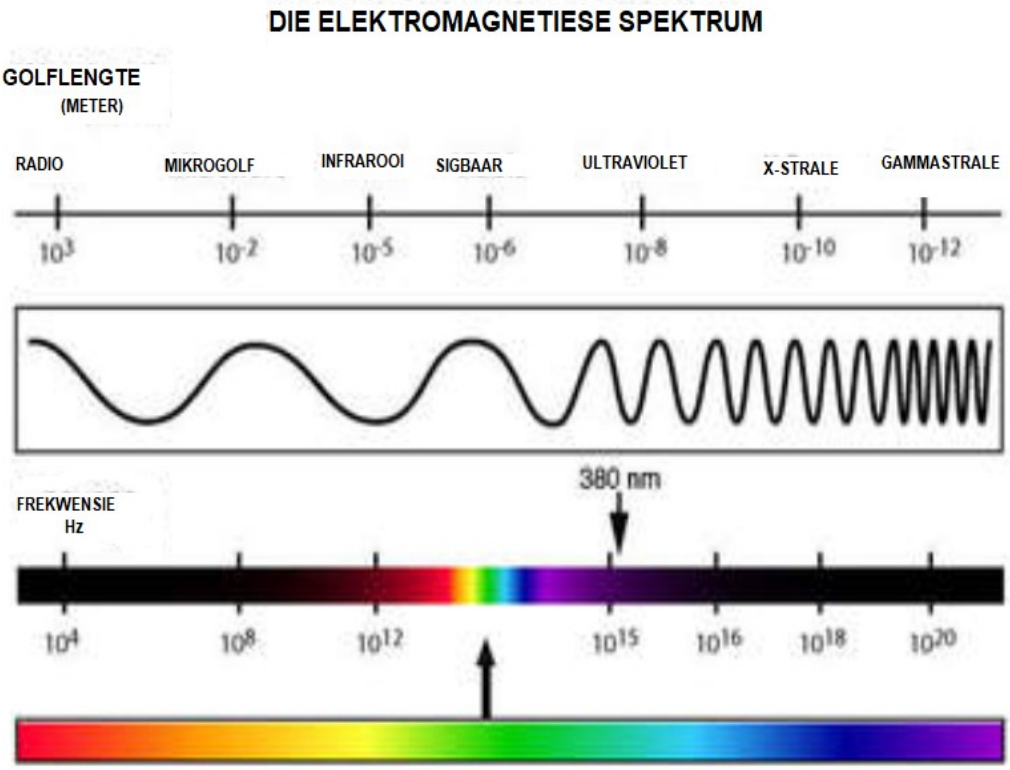
7.2.1 Stel Pascal se beginsel in woorde. (2)

7.2.2 Bereken die grootte van die minimum krag wat die saamgeperste lug moet uitoefen om die trok te lig. (4)

[17]

VRAAG 8 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

Die diagramme hieronder getoon, wys die elektromagnetiese spektrum. Die elektromagnetiese spektrum is die volledige reeks van elektromagnetiese golf frekwensies en golflengtes.



8.1 Skryf EEN gebruik van elk van die stralings hieronder neer:

8.1.1 Mikrogolwe (1)

8.1.2 X-strale (1)

8.2 Noem die elektromagnetiese golf wat die HOOGSTE energie fotone het. (1)

8.3 ’n Elektromagnetiese golf het ’n frekwensie van 5×10^{17} Hz.

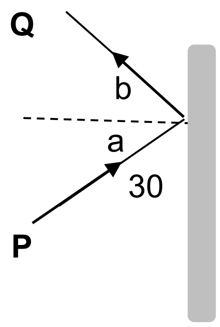
Bereken die golflengte van hierdie golf. (3)

8.4 Beskou 'n elektromagnetiese liggolf met 'n golflengte van 502 nm.

Bereken die energie van 'n foton van hierdie lig. (3)
[9]

QUESTION 9 (Start on a new page.)

9.1 Gebruik die straal diagram hieronder om die daarop volgende vrae te beantwoord.



9.1.1 Skryf die NAAM van die verskynsel hierbo geïllustreer, neer. (1)

9.1.2 Noem TWEE vereistes vir die verskynsel in die diagram hierbo. (2)

9.1.3 Skryf die NAAM en die WAARDE van hoek **b** neer. (2)

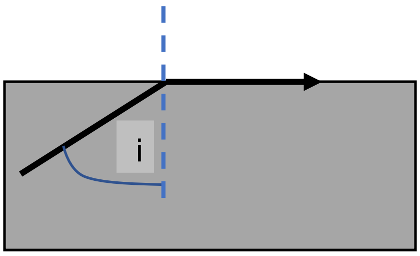
9.2 Sigbare lig ondergaan verspreiding wanneer dit glas tref.

9.2.1 Definieer die *verspreiding van die lig.* (2)

9.2.2 Watter kleur van lig word die minste gebreek as lig verspreiding ondergaan? Verduidelik die antwoord in terme van golflengte. (3)

9.3 In die onderstaande diagram tref die ligstraal ʼn glas-lug-koppelvlak. <u>Die lig buig as dit in ʼn medium van verskillende optiese digtheid kom.</u>

Glas is digter as lug.



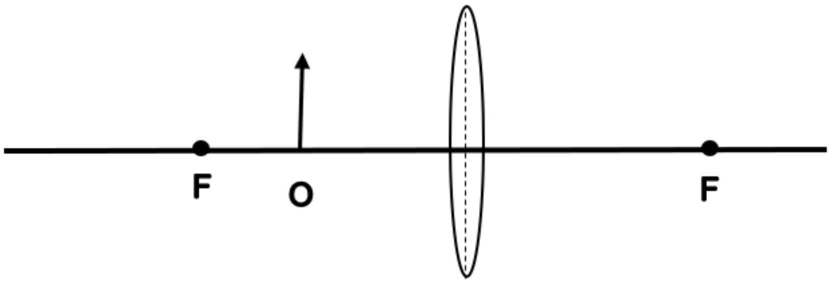
9.3.1 Skryf ʼn term vir die onderstreepte sin neer. (1)

9.3.2 Watter spesiale naam word aan die invalshoek, **i,** gegee wanneer die effek in die diagram voorkom? (1)

9.3.3 Noem die verskynsel wat voorkom wanneer die hoek **i** vergroot word. (1)

9.3.4 Noem TWEE toepassings van die verskynsel wat in VRAAG 9.3.3 genoem word. (2)

9.4 Beskou die onderstaande diagram waarin 'n voorwerp van 1 cm by punt **O** tussen die optiese middelpunt en die fokuspunt van 'n konvekse lens geplaas word. Die brandpunt is 2 cm.



9.4.1 Gebruik 'n liniaal om die posisie van die beeld akkuraat te konstrueer op die diagramblad wat aan hierdie vraestel aangeheg is. (5)

9.4.2 Skryf EEN eienskap neer van die beeld wat in VRAAG 9.4.1 hierbo gevorm is. (1)
[21]

TOTAAL: 150

DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1

GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/*TABEL 1: FISIESE KONSTANTES*

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Acceleration due to gravity *Swaartekragversnelling*	g	$9{,}8\ m\cdot s^{-2}$
Permittivity of free space *Permittiwiteit van lug*	ε_0	$8{,}85 \times 10^{-2}\ F.m^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

FORCE/*KRAG*

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net}\Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$F_g = mg$

WORK, ENERGY AND POWER/*ARBEID, ENERGIE EN DRYWING*

$W = F\Delta x \cos\theta$	$U = mgh$
$K = \frac{1}{2}mv^2$ or/*of* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = Fv_{ave}$ / $P_{gemid} = Fv_{gemid}$	$M_E = E_k + E_p$

ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/
ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN HIDROULIKA

$\sigma = \frac{F}{A}$	$\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$ / Strain = $\frac{Change\ in\ length}{Original\ length}$ *Vervorming* = $\frac{Verandering\ in\ lengte}{Oorspronklike\ lengte}$
$\frac{\sigma}{\varepsilon} = K$ / $\frac{Stress}{Strain}$ = modulus of elasticity *Modulus van elastisiteit* = $\frac{Spanning}{Vervorming}$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$P = \rho g h$	Pressure/*Druk* (P) = $\frac{Force/Krag\ (F)}{Area/Oppervlakte}$

9.4.1 DIAGRAMBLAD