higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T600**(A)**(A4)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N5

(15070115)

4 APRIL 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en ’n formuleblad van 3 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSFISIKA N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Sketse moet groot en netjies wees en volledig van byskrifte voorsien wees.
5. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.
6. Begin elke vraag met die formule en vervangde waardes.
7. Rond elke fiale antwoord tot DRIE desimale getalle af.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Gee EEN term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Wanneer verskillende stowwe langs mekaar geplaas word, kan die beweging van hul molekules veroorsaak dat hulle een homogene mengsel vorm.

1.1.2 Die hoeveelheid lig uitgestraal deur 'n swart houer met 'n oppervlakarea van 100 gevul met vloeibare platinum wat toegelaat word om teen 2 500 te stol.

1.1.3 Die intensiteit van 'n interne krag wat op 'n punt in 'n voorwerp inwerk.

1.1.4 Wanneer 'n golf nie vorentoe deur 'n medium beweeg nie, maar ewe veel weerspieël word as wat dit oorgedra word, sodat die totale beweging van die golf zero is.

1.1.5 Enige proses waartydens druk konstant bly.

(5 × 1) (5)

1.2 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 As die elastisiteitsgrens van 'n metaal oorskry word, sal die metaal na sy oorspronklike vorm terugkeer wanneer die las verwyder word.

1.2.2 Adiabatiese kompressie vind so vinnig plaas dat warmte nie na die omgewing oorgedra kan word nie. Derhalwe sal die temperatuur van die stelsel afneem.

1.2.3 Wanneer invallende ligstrale deur 'n lens beweeg wat veroorsaak dat hulle parallel word, sal die strale nie meer ná dispersie oorvleuel nie en die kleurspektrum wat verkry word, sal baie suiwerder wees omdat die kleure geskei sal wees. Hierdie verskynsel staan bekend as spektrometer.

1.2.4 In 'n wisselstroomgenerator verander die stroom voortdurend van rigting met elke 180º wat die geleier draai.

1.2.5 Die sydelingse aantrekkingskrag tussen gasmolekules op die oppervlak van 'n vloeistof veroorsaak dat die vloeistof optree asof dit met 'n membraan bedek is. Hierdie konsep staan bekend as vloeistofoppervlakspanning.

(5 × 1) (5)

1.3 Noem TWEE maniere om die oppervlakspanning van 'n vloeistof te meet. (2)

1.4 Die volgende resultate is behaal tydens 'n eksperiment om Boyle se wet te ondersoek:

Volume in m^3	0,15	0,25	B
Druk in kPa	10	A	5

1.4.1 Vind die moontlike waardes van A en B. (2)

1.4.2 Gee Boyle se wet in woorde. (3)

1.4.3 Teken 'n grafiek wat Boyle se wet die beste beskryf. (3)

1.5 Bereken die krag waarmee twee massas van onderskeidelik 20 kg en 50 kg mekaar aantrek wanneer hulle 225 cm uitmekaar is. (2)

1.6 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (1.6.1–1.6.3) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.6.1 Die ... van 'n klank hang af van die amplitude van die golf.

1.6.2 Een deel rooi tot twee dele poublou sal ... lig voortbring.

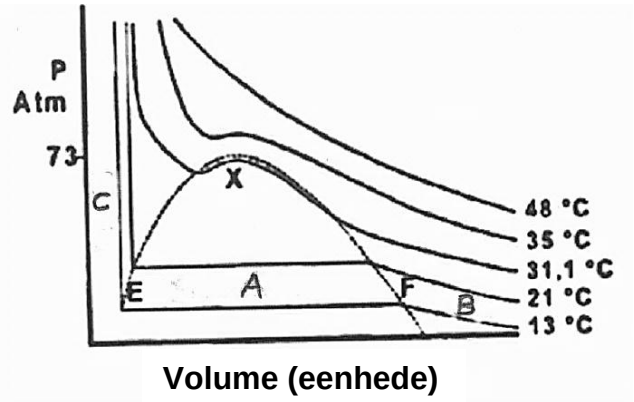
1.6.3 Die afstand wat afgelê word om een ossillasie te voltooi, staan bekend as ...

(3 × 1) (3)

[25]

VRAAG 2

2.1 Koolstofdioksied word by verskillende temperature saamgepers tydens die vervloeiing van 'n gas, soos in die onderstaande grafiek aangedui.



Gebruik die grafiek om die volgende te verduidelik:

2.1.1 13 °C-lyn by punt F wanneer meniskus gevorm word

2.1.2 21 °C-lyn

2.1.3 31,1 °C-lyn

2.1.4 35 °C-lyn

2.1.5 48 °C-lyn

2.1.6 Toestand van stof B en C

(6 × 2) (12)

2.2 Gee TWEE voorbeelde van 'n halfdeurlatende membraan. (2)

2.3 15 g gas is 'n neweproduk by 'n watersuiweringsaanleg in Tzaneen. Die gas het 'n volume van 0,0042 m^3 teen 'n druk van 5 bar en 'n temperatuur van 128 °C. Die gas word toegelaat om uit te sit tot 0,14 bar wanneer die volume 0,035 m^3 is. Die c_v = 1,53 kJ/kg.K.

Bereken die:

2.3.1 Gaskonstante vir hierdie gas (3)

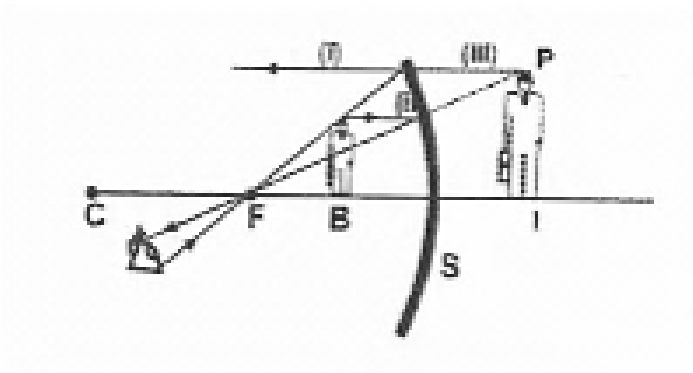
2.3.2 Verandering in interne energie (5)

2.3.3 Werk verrig deur die gas terwyl dit uitsit (3)

[25]

VRAAG 3

3.1 Bestudeer die diagram van die beeldvorming in die konkaaf geboë spieël hier onder.



Gebruik die diagram om die volgende vrae te beantwoord:

3.1.1 Gee die betekenis van B, C, F, I en S. (5)

3.1.2 Verduidelik kortliks wat met die voorwerp tussen F en S gebeur. (4)

3.2 'n Voorwerp word op 'n afstand van 300 mm van 'n konkawe spieël met 'n brandpuntafstand van 200 m.

Bereken die:

3.2.1 Posisie van die beeld (2)

3.2.2 Aard van die beeld (2)

3.2.3 Grootte van die beeld wat gevorm word as die hoogte van die voorwerp 40 mm is (3)

3.3 'n Kombinasie van twee lense in kontak word opgebou uit lense met krommingstrale van 1,6 m en 1 m en die brekingsindeks n = 1,8.

Bereken die vermoë van die kombinasie as die lense konveks-konkaaf is. (3)

3.4 In 'n diffraksierooster is die lyne 500/mm, die twee spektra is 180 mm uitmekaar en die skerm is 240 mm van die rooster.

Bereken die:

3.4.1 Hoek waarvolgens rooi lig afgewyk het

3.4.2 Golflengte van die rooi lig wat gebruik is

(2 × 2) (4)

3.5 Verduidelik die term *bysiende persoon*. (2)
[25]

VRAAG 4

4.1 'n Tou is 4 m lank en het 'n massa van 8,5 g. Een punt van die tou hang oor 'n drom en is vasgemaak aan 'n kopermassa van 16 kg. Die digtheid van die koper is 8 500 .

Bereken die:

4.1.1 Spanning wat op die tou uitgeoefen word (1)

4.1.2 Snelheid van die oordrag van die klank met die tou langs (2)

4.1.3 Golflengte van die golwe wat voortgebring word as die toon 'n frekwensie van 150 Hz het. (2)

4.1.4 Young se elastisiteitsmodulus vir die kopermetaal (2)

Kopiereg voorbehou

4.2 4 m^3 van 'n gas teen 'n druk van 2,3 kPa en 30 °C word adiabaties saamgepers ooreenkomstig die formule $P.V^{1,4}$ = konstant totdat die druk 5 kPa is.

Bereken die:

4.2.1 Nuwe volume van die gas (3)

4.2.2 Massa van die gas as die gaskonstante R = 0,17 kJ/kg.K (2)

4.2.3 Digtheid van die gas (2)

4.3 Verduidelik kortliks die verskil tussen:

4.3.1 Kohesiekrag en adhesiekrag

4.3.2 Transversale golf en langsgolf

(2 × 2) (4)

4.4 Gegee: $H = \frac{2\pi I\mu_0}{T^2R^3 \tan\theta}$

4.4.1 Waarvoor word hierdie formule gebruik? (1)

4.4.2 Gee die betekenis van elk van die volgende komponente van die formule:

(a) H

(b) T

(c) R

(d) I

(e) μ_0

(f) θ

(6 × 1) (6)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag gebruik word.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$$

$$B = \frac{\phi}{A}$$

$$\phi = B\,A\sin\theta$$

$$E = \frac{I\cos\theta}{r^2}$$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F/A}{\Delta L/L}$$

$$E = e\sigma T^4 At$$

$$\text{emf} = \frac{N\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\text{emf} = BLv$$

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$F = BIL\sin\theta$$

$$f = nz$$

$$f = f_1 - f_2$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$h = \frac{2\,T\cos\alpha}{r\rho g}$$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$n = \frac{\sin(A + Dm)/2}{\sin A/2}$$

$$\sin\theta_c = \frac{1}{\text{n}}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$p = \rho gh$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$pV = mRT\ (m = nM)$$

$$pV = nR_0T$$

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$$

$$p_1V_1^{\gamma} = p_2V_2^{\gamma}$$

$$Q = u + w$$

$$Q = mc\Delta t$$

$$Q = \frac{ka\Delta T\Delta t}{L}$$

$$R_s = \frac{V_0}{I_g} - R_g$$

$$R_s = \frac{R_gI_g}{I_t - I_g}$$

$$R = c_p - c_v$$

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{t_2}{t_1}$$

Kopiereg voorbehou

$$T = \frac{F}{2\ell} = \frac{F}{4\pi r}$$

$$V = \frac{b}{a}$$

$$V = \frac{0{,}25 \times d}{f_1 \times f_2}$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$v = \sqrt{\frac{3p}{\rho}} = \sqrt{\frac{3R_0T}{M}} \quad \left(n = \frac{m}{M}\right)$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{E}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho_0}}$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

$$v = f8$$

$$8 = d \sin 2$$

$$\frac{v}{v_0} = \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

$$W = VI$$

$$W = pV$$

Kopiereg voorbehou

KONSTANTE WAARDES

Spoed van lig	$c = 2{,}99 \times 10^{8}$ m/s
Spoed van klank by 0 °C	$v = 330$ m/s
Gravitasiekonstante	$G = 6{,}673 \times 10^{-11}$ N.m^2/kg^2
Stefan-Boltzmann se konstante	$\Phi = 5{,}67 \times 10^{-8}$ W/m^2.K^4
Universele gaskonstante	$R_0 = 8\ 314$ J/mol.K
Permeabiliteit in ’n vakuum	$\mu_0 = 4\ \pi \times 10^{-7}$ Wb/A.m
Soortlike warmtekapasiteit van water	$c = 4\ 187$ J/kg.K
Standaard- atmosferiese druk	$p = 1{,}013 \times 10^{5}$ Pa
Swaartekragversnelling	$g = 9{,}8$ m/s^2
Brekingsindeks:	
Water	$n = 1{,}33$
Gliserien	$n = 1{,}47$
Glas	$n = 1{,}5$
Oppervlakspanningwater	$T = 0{,}0756$ N/m (0 °C)
	$T = 0{,}0728$ N/m (20 °C)
Massa:	
Son	$m = 1{,}99 \times 10^{30}$ kg
Aarde	$m = 5{,}98 \times 10^{24}$ kg
Maan	$m = 7{,}36 \times 10^{22}$ kg
Radius:	
Son	$r = 6{,}95 \times 10^{8}$ m
Aarde	$r = 6{,}38 \times 10^{6}$ m
Maan	$r = 1{,}74 \times 10^{6}$ m
Ander:	
1 bar = 10^5 Pa	
1 ton = 10^3 kg	

Kopiereg voorbehou