higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N5

(15070115)

4 Augustus 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye, 'n formuleblad van 2 bladsye en 1 inligtingsblad.

176Q1G2104

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 word.
4. Hou die onderafdelings van vrae bymekaar.
5. Begin elke antwoord met die formule en die vervangde waardes.
6. Elke finale antwoord moet na DRIE desimale plekke afgerond word.
7. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1.1 'n Positiewe lading in 'n elektriese veld ervaar 'n krag in dieselfde rigting as die veld.

1.1.2 Magnetiese vloed word in weber gemeet.

1.1.3 'n Lang gespanne string ('tense string') sal 'n golf met 'n kort amplitude produseer.

1.1.4 Buiging van lig kan aan die rand van 'n lemmetjie met die naakte oog gesien word.

1.1.5 Invallende ligstrale (‘incident light rays’), gebreekte strale (‘refracted rays’) en normale strale deur die invalspunt op die oppervlak tussen die twee media lê almal op 'n ander vlak.

(5 × 1) (5)

1.2 Definieer die volgende:

1.2.1 Refraksie van ligstrale

1.2.2 Hegting

1.2.3 Kandela

1.2.4 Magnetiese vloed (‘magnetic flux’)

1.2.5 Boyle se wet

(5 × 2) (10)

1.3 Dui aan of die volgende stellings op 'n adiabatiese, isotermiese of politropiese proses van toepassing is deur slegs 'Adiabaties', 'Isotermies' of 'Politropies' langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.3.1 The formula is $\frac{PV}{T} = k$

1.3.2 Molekules van die oplossing aan die teenoorgestelde kant van 'n halfdeurlatende membraan.

1.3.3 Gas wat in hierdie proses gevorm word kan nie na die omgewing oorgedra word nie.

1.3.4 Die omkeerbare proses in enige oop of geslote stelsel van 'n gas wat warmte- en arbeidsoordrag behels .

1.3.5 Arbeid wat verrig is sal die interne energie verander.

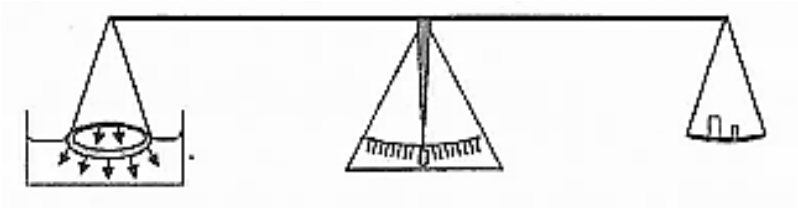
(5 × 1) (5)

1.4 Noem DRIE natuurlike bronne van lig (3)

1.5 Noem TWEE primêre kleure van lig (2)
[25]

VRAAG 2

2.1 Bestudeer die diagram hier onder:



DIAGRAM

2.1.1 Gee die toepaslike naam vir hierdie diagram (2)

2.1.2 Waarvoor word hierdie diagram gebruik? (2)

2.1.3 Bepaal die oppervlakspanning van 'n vloeistof wat 'n krag van 0,0095 N vereis om 'n draadraam van 200 mm breed in ewewig te hou. (3)

2.2 Teken en benoem die diagram wat die verhouding tussen spanning en vervorming kan illustreer. (7)

2.3 Tydens 'n eksperiment om Boyle se wet te ondersoek is die volgende resultate verkry.

Volume in m^3	0.3	0.6	B
Druk in KPa	50	A	20

2.3.1 Bepaal die moontlike waardes van A en B. (2)

2.3.2 Teken 'n diagram om hierdie wet te verteenwoordig. (3)

2.4 Noem VIER faktore wat die tempo van die diffusie beïnvloed. (4)

2.5 Noem TWEE tipes golwe. (2)
[25]

VRAAG 3

3.1 5×10^6 cm^3 van 'n gas teen 'n druk van 4,5 KPa en 20 ºC is adiabaties saamgedruk volgens die formule $P.V^{1.3}$ = konstante totdat die druk 9 KPa is.

Bereken die volgende:

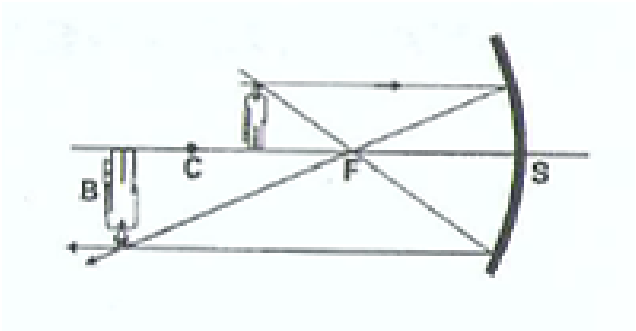
3.1.1 Aanvanklike volume van die gas in m^3. (1)

3.1.2 Nuwe volume van die gas. (3)

3.1.3 Massa van die gas indien die gaskonstante R = 0.185 KJ/Kg K is. (2)

3.1.4 Digtheid van die gas. (2)

3.2 Bestudeer die figuur van die beeldvorming in 'n holronde spieël ('concave mirror') hier onder:



FIGUUR

Skryf kort aantekeninge om aan te dui wat tussen F en C met die voorwerp gebeur. (4)

3.3 15 g van 'n gas is 'n neweproduk by 'n afvalwatersuiweringsaanleg. Die gas beskik oor 'n volume van 0,0123 m^3 teen 'n druk van 2 bar en 'n temperatuur van 48 ºC. Die gas word toegelaat om uit te sit tot 0,25 bar wanneer die volume 0,0318 m^3 is indien die c_v = 1,54 KJ/Kg.K is.

Bereken die volgende:

3.3.1 Gaskonstante van hierdie gas (3)

3.3.2 Verandering in interne energie (5)

3.3.3 Arbeid wat tydens uitsetting deur die gas verrig word (3)

3.4 Verduidelik hoe die kleur, wit, in 'n laboratorium gevorm kan word. (2)

[25]

VRAAG 4

4.1 Bereken die frekwensie van die fundamentele sowel as die eerste botoon van 'n oop buis teen 25 ºC indien elke buis 70 cm lank is.

WENK: Die antinode in die buis is altyd aan die oop ent van die buis; by die botoon word een lus bymekaar bygevoeg. (5)

4.2 'n Transformator beskik oor 3 600 wikkelings aan die primêre kant en 800 wikkelings aan die sekondêre kant. Die toevoerspanning is 220 V.

Bereken die volgende:

4.2.1 Sekondêre spanning

4.2.2 Sekondêre stroom indien die primêre stroom 4 A is

4.2.3 Draaiverhouding ('turn ratio')

(3 × 3) (9)

4.3 Die brekingsindeks ('index of refraction') van 'n glasprisma is 1,5 en die hoek by die toppunt van die prisma is 40°.

Bereken die hoek van minimum afwyking van die prisma. (4)

4.4 'n Voorwerp word teen 'n afstand van 300 mm vanaf 'n holronde spieël ('concave mirror') met 'n fokuslengte van 200 mm geplaas.

Bepaal die volgende:

4.4.1 Posisie van die beeld (2)

4.4.2 Aard van die beeld (2)

4.4.3 Die grootte van die beeld wat gevorm word indien die voorwerp 40 mm hoog is (3)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSFISIKA N5

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag gebruik word.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{emk} = BLv$$

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

$$F = BIL\sin\theta$$

$$f = nz$$

$$f = f_1 - f_2$$

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

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

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

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

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

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

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

$$p = \rho gh$$

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

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

$$pV = nR_0T$$

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

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

$$Q = u + w$$

$$Q = mc\Delta t$$

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

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

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

$$R = c_p - c_v$$

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

Kopiereg voorbehou

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

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

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

$$V = {}^{4}\!/_{3}\pi\, r^3$$

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

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

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

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

$$v = f8$$

$$8 = d \sin 2$$

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

$$W = VI$$

$$W = pV$$

Kopiereg voorbehou

KONSTANTE WAARDES

Spoed van lig	$c = 2, 99 \times 10^{8}$ m/s
Spoed van klank teen 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 = 8314 J/mol. K
Deurtrekbaarheid in 'n vakuum	$\mu_0 = 4\ \pi \times 10^{-7}$ Wb/A. m
Spesifieke 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
Oppervlakspanning van water	T = 0, 0756 N/m (0 °C) T = 0, 0728 N/m (20 °C)
	T = 0.0662 N/m (60 ^{o}C)
	T = 0.0589 N/m (100 ^{o}C)
Oppervlakspanning van gliserien	T = 0.0631 N/m (20 ^{o}C)
Oppervlakspanning van kwik	T = 0.4 N/m (0 ^{o}C)
	T = 0.465 N/m (20 ^{o}C)
Oppervlakspanning van keroseen	T = 0.026 N/m (20 ^{o}C)
Digtheid van water	1000 Kg/m^3
Digtheid van keroseen	820 Kg/m^3
Digtheid van kwik	13600 Kg/m^3
Digtheid van gliserien	1260 Kg/m^3
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