higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N5

(15070115)

23 November 2022 (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.

161Q1E2223

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. Begin elke afdeling op ’n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs ’n swart of blou pen.
6. 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 neer te skryf.

1.1.1 Periode van 'n golf is die aantal vibrasies in een sekonde.

1.1.2 Staande golwe word gevorm wanneer 'n golf nie vorentoe beweeg deur 'n medium nie maar weerkaats word soveel as wat dit oorgedra word, sodat die totale beweging van die golf nul is.

1.1.3 'n Suikeroplossing sal vinniger versprei as dieselfde konsentrasie van stysel by dieselfde temperatuur.

1.1.4 Die diameter van 'n solenoïed affekteer nie die magnetiese vloeddigtheid binne-in die solenoïed nie.

1.1.5 Dit is moontlik om 'n kontakhoek van 0° tussen 'n vloeistof en 'n vaste stof te verkry.

(5 × 1) (5)

1.2 Verduidelik die volgende terme:

1.2.1 Die wet van Charles (2)

1.2.2 Kohesie (1)

1.2.3 Diffusie (2)

1.2.4 Die brekingswet (2)

1.3 Gee die SI-eenheid van die volgende:

1.3.1 Intensiteit van lig

1.3.2 Elektriese energie

1.3.3 Snelheid van klank

(3 × 1) (3)

1.4 Noem EEN gebruik van elk van die volgende:

1.4.1 Diffusierooster

1.4.2 Magnetometer

1.4.3 Toermalynkristal

1.4.4 Ossilloskoop

(4 × 1) (4)

Kopiereg voorbehou

1.5 Gee EEN geskikte voorbeeld van elk van die volgende:

1.5.1 Kunsmatige bron van lig

1.5.2 Die totale weerkaatsing wat veroorsaak dat lig 180° draai

1.5.3 'n Voorwerp wat selde suiwer tone en botone produseer

(3 × 1) (3)

1.6 Bepaal die intensiteit van 'n ligbron 20 m van 'n oppervlak af waarop die verligtingsintensiteit 1 000 lux is. (3)

[25]

VRAAG 2

2.1 Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–E) langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1.1	Boyle-apparaat	A	Wisselstroom
2.1.2	Sleepringe	B	Konvekse lens
2.1.3	Versiendheid	C	Galvanometer
2.1.4	Drie beelde	D	Lugdruk
2.1.5	Stroomgrootte	E	Twee reghoeke spieëls

(5 × 1) (5)

2.2 Noem DRIE dinge wat plaasvind wanneer lig 'n oppervlak tref. (3)

2.3 Gegee: $h = \frac{2\,T\,Cos\,\alpha}{r\rho g}$

2.3.1 Gee die betekenis van elk van die volgende: T, α , r en ρ. (4)

2.3.2 Bereken h indien T = 3 kN, α = 20 °C, r = 4 cm en ρ =1400 kg/m^3. (3)

2.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van breking met lig. (3)

2.5 Twee soortgelyke balle met 'n massa van 4 kg en 'n krag van 2 MN trek mekaar aan. Bepaal die afstand tussen hulle. (4)

2.6 Bereken die magnetiese vloeddigtheid by die punt P, wat 90 mm vanaf 'n reguit draad is waardeur 'n stroom van 12 A vloei. (3)

[25]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

3.1 'n Voorwerp word op 'n afstand van 250 mm vanaf 'n konkawe spieël met 'n brandpuntafstand van 125 m geplaas.

Bepaal die volgende:

3.1.1 Posisie van die beeld (2)

3.1.2 Aard van die beeld (2)

3.1.3 Grootte van die beeld wat gevorm word as die hoogte van die voorwerp 50 mm is (3)

3.2 'n Houer bevat 'n volume van 0,08 m^3 gas teen 1,2 bar en 25 °C. Bereken die aantal mol gas in die houer. (2)

3.3 'n Silinder bevat 0,44 ℓ gas teen 'n druk van 3 kPa en 'n temperatuur van 46 °C. Die gas is adiabaties verdig tot 'n driekwart van die oorspronklike volume. Die gas het C_p = 279 J/kg.K en R = 74 J/kg.K.

Bepaal die volgende:

3.3.1 Die waarde van die verdigbaarheidsfaktor (2)

3.3.2 Die oorspronklike volume van die gas (3)

3.3.3 Die einddruk van die gas (3)

3.3.4 Die eindtemperatuur van die gas (2)

3.3.5 Wortel van die gemiddelde kwadraatsnelheid van die gasmolekules in die eindstadium (3)

3.4 Illustreer osmotiese druk met behulp van 'n diagram wat 'n suikeroplossing en 'n halfdeurlatende membraan bevat. (3)

[25]

VRAAG 4

4.1 Bereken die kinetiese energie van 'n loodkoeël met 'n massa van 40 g wat teen 'n spoed van 300 m/s beweeg. (3)

4.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van die menslike oog. (7)

4.3 'n Transformator het 3 000 windings aan die primêre kant en 500 windings aan die sekondêre kant. Die toevoerspanning is 120 V.

Bereken die volgende:

4.3.1 Sekondêre spanning

4.3.2 Sekondêre stroom as die primêre stroom 3 A is

4.3.3 Windingsverhouding

(3 × 2) (6)

4.4 'n Draad van 5 m lank gelei 'n stroom van 10 A in 'n magnetiese veld met 'n vloeddigtheid van 1,17 Wb/m^2. Bepaal die krag wat op die draad uitgeoefen word as die draad loodreg aan die veld is. (2)

4.5 Bereken die frekwensie van die grondtoon sowel as die eerste botoon van 'n oop buis by 28 °C, indien die buis 550 mm lank is.

Wenk: In die buis is die teennodus altyd aan die oop kant van die buis. By botone word lusse bymekaar gevoeg. (7)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag ook gebruik word.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{e.m.k.} = \frac{N\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\text{e.m.k.} = \text{BLv}$$

$$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

$$F = BIL\sin\theta$$

$$\text{f} = \text{nz}$$

$$f = f_1 - f_2$$

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

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

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

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

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

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

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

$$p = \rho g h$$

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

$$\text{pV} = \text{mRT (m} = \text{nM)}$$

$$pV = nR_0 T$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$p_1 V_1^{\gamma} = p_2 V_2^{\gamma}$$

$$\text{Q} = \text{u} + \text{w}$$

$$Q = mc\Delta t$$

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

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

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

$$R = c_p - c_v$$

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

Kopiereg voorbehou

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

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

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

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

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

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

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

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

$$v = f8$$

$$8 = d \sin 2$$

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

$$W = VI$$

$$W = p)V$$

Kopiereg voorbehou

KONSTANTE WAARDES

Spoed van lig	c = 2,99 × 108 m/s
Spoed van klank by 0 °C	v = 330 m/s
Gravitasiekonstante	G = 6,673 × 10^{-11} N.m^2 /kg^2
Stefan-Boltzmann-konstante	Φ = 5,67 × 10^{-8} W/m^2.K^4
Universele gaskonstante	R_0 = 8,314 J/mol.K
Permeabiliteit in ’n vakuum	μ_0 = 4 π × 10^{-7} Wb/A.m
Spesifieke hittekapasiteit van water	c = 4 187 J/kg.K
Standaard atmosferiese druk	p = 1,013 × 105 Pa
Gravitasieversnelling	g = 9,8 m/s2
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)
Massa:	
Son	m = 1,99 × 1030 kg
Aarde	m = 5,98 × 1024 kg
Maan	m = 7,36 × 1022 kg
Radius:	
Son	r = 6,95 × 108 m
Aarde	r = 6,38 × 106 m
Maan	r = 1,74 × 106 m
Ander:	
1 bar = 10^5 Pa	
1 ton = 10^3 kg	

Kopiereg voorbehou