higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N5

(15070115)

30 November 2023 (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.

168Q1E2330

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. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
5. 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 (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1.1 Magneetveldlyne is 'n vektorgrootheid.

1.1.2 Bysiendheid is wanneer die oog veroorsaak dat voorwerpe wat ver weg is, vaag voorkom, terwyl voorwerpe wat naby is, duidelik gesien word.

1.1.3 Die hardheid van 'n klank hang af van die golflengte van die golf.

1.1.4 Diffusie is 'n proses waardeur molekules van 'n oplosmiddel geneig is om deur 'n halfdeurlatende membraan vanaf 'n minder gekonsentreerde oplossing na 'n meer gekonsentreerde oplossing te beweeg.

1.1.5 Volgens Charles se wet bly die produk van 'n volume en 'n gegewe temperatuur van 'n gegewe massa van 'n gas in 'n geslote stelsel konstant.

(5 × 1) (5)

1.2 Definieer die volgende:

1.2.1 Kleefvermoë

1.2.2 Brekingsindeks

(2 × 2) (4)

1.3 Noem TWEE tipes transformators. (2)

1.4 Gee die SI-eenheid van elk van die volgende en dui aan of dit 'n skalaargrootheid of 'n vektorgrootheid is.

1.4.1 Snelheid van klank

1.4.2 Krag

(2 × 2) (4)

1.5 Gee EEN geskikte voorbeeld van elk van die volgende:

1.5.1 Die totale refleksie wat veroorsaak dat die lig deur 90° draai

1.5.2 Kunsmatige ligbron

(2 × 1) (2)

Kopiereg voorbehou

1.6 'n Transformator beskik oor 3 600 windings aan die primêre kant en 900 windings aan die sekondêre kant. Die primêre spanning is 220 V.

Bereken die volgende:

1.6.1 Die windingsverhouding

1.6.2 Die sekondêre spanning

1.6.3 Die sekondêre stroom indien die primêre stroom 4 A is

1.6.4 Vermoë

(4 × 2) (8)
[25]

VRAAG 2

2.1 'n Silinder bevat 0,8 ℓ gas teen 'n druk van 4 kPa en 'n temperatuur of 10 °C. Die gas is adiabaties saamgedruk tot een derde van die oorspronklike volume. Indien Cp = 385 J/Kg. K en Cv = 210 J/Kg. K.

Bereken die volgende:

2.1.1 Gaskonstante R vir hierdie gas (1)

2.1.2 Die waarde van die kompressiekoëffisiënt (1)

2.1.3 Aanvanklike volume van die gas (3)

2.1.4 Die finale druk van die gas (3)

2.1.5 Die finale temperatuur in °C (2)

2.2 Bereken die magnetiese-vloedintensiteit in 'n geleier wat 'n stroom dra van 9 A

2.2.1 In die middel van 'n sirkeldraad met 'n radius van 180 mm (2)

2.2.2 In 'n solenoïed wat 0,7 m lank is en oor 1 400 windings/m beskik (3)

2.3 Noem EEN gebruik van elk van die volgende:

2.3.1 Polarimeter

2.3.2 Ossilloskoop

(2 × 1) (2)

2.4 Noem DRIE materiale wat gebruik word om gepolariseerde lig te toets. (3)

2.5 Teken en benoem die struktuur van die menslike oog. (5)
[25]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

3.1 'n Spieël produseer 'n regop beeld van 800 mm lank van 'n voorwerp 200 mm van die spieël af. Die hoogte van die voorwerp is 200 mm.

Bereken die volgende:

3.1.1 Die afstand van die beeld van die spieël af (3)

3.1.2 Die krommingstraal van die spieël (2)

3.2 Die brekingsindeks van 'n glasprisma is 1,3 en die hoek by die toppunt van die prisma is 20°. Bereken die hoek van minimum afwyking van die prisma. (5)

3.3 'n Ronde staalstaaf van 4 m ondergaan vervorming van 0,4 m wanneer 'n las van 45 kN daarop aangewend word. Die staaf beskik oor 'n deursnee van 30 mm.

Bereken die volgende:

3.3.1 Die verandering in lengte (2)

3.3.2 Die dwarsdeursneeoppervlakte van die staalstaaf (2)

3.3.3 Die spanning in die staalstaaf (3)

3.4 Op watter manier word energie wat deur 'n liggaam uitgestraal word, deur die volgende beïnvloed?

3.4.1 Tekstuur

Tekstuur Buite-oppervlakte

(2 × 2) (4)

3.5 Bepaal die snelheid van die klankgolf wat deur 'n motortoeter vrygestel word indien die frekwensie 45 Hz en die golflengte 2,45 m is. (2)

3.6 Noem TWEE tipes golwe. (2)

[25]

VRAAG 4

4.1 'n Ligbuis van 80 W beskik oor 'n lengte van 1,2 m en 'n buitedeursnee van 60 mm. Die werktemperatuur van die ligbuis is 28 °C en dit beskik oor stralingskonstante van e = 0,3. Stefan se konstante van die lig is 4,75 × 10 -8 W/m2.K4

Bepaal die volgende:

4.1.1 Oppervlakte van die ligbuis

4.1.2 Warmte wat deur die ligbuis uitgestraal word.

4.1.3 Ligenergie wat per sekonde deur die lig uitgestraal word

(3 × 3) (9)

4.2 Teken 'n netjiese, benoemde diagram van Leslie se kubus. (5)

4.3 Skryf kort aantekeninge oor 'n vetkolfotometer. (8)

4.4 Bepaal die krag wat deur 'n liggaam uitgeoefen word indien die massa van A 860 g en die massa van B drie keer dié van A is wanneer die afstand tussen twee massas 240 cm is. (3)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag gebruik word.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{emf} = \text{BLv}$$

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

$$F = BIL\sin\theta$$

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

$$f = f_1 - f_2$$

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

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

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

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

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

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

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

$$p = \rho g h$$

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

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

$$pV = nR_0 T$$

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

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

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

$$Q = mc\Delta t$$

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

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

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

$$R = c_p - c_v$$

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

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	$c = 2{,}99 \times 10^{8}$ 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	$R_0 = 8{,}314$ 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 water	$T = 0{,}0756$ 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