higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N5

(15070115)

28 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye, 'n formuleblad van 2 bladsye en 1 inligtingsblad.

146Q1E2428

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, netjies en volledig benoem wees.
5. Hou die onderafdelings van vrae bymekaar.
6. Begin elke antwoord met die formule en vervang dan die waardes.
7. Elke finale antwoord moet tot DRIE desimale syfers afgerond word.
8. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
9. 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 (1.1.1–1.1.10) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1.1 Charles se wet kan grafies deur 'n reguitlyn verteenwoordig word.

1.1.2 'n Eksponent van die uitsetting van gasse (gamma) beskik nie oor 'n maateenheid nie.

1.1.3 Die interne resistor van 'n stroombaan word in ohm gemeet.

1.1.4 Die druk in die STD ('STP') word as 1 atm. beskou.

1.1.5 'n Vetkolfotometer kan gebruik word om te bepaal of genoeg lig teenwoordig is om 'n foto sonder 'n flitslig te neem.

1.1.6 'n Buigingsrooster word gebruik om lig te polariseer.

1.1.7 In die formule vir die berekening van die energie (E) wat deur 'n liggaam uitgestraal word, kan e (stralingsvermoë) oor waardes van tussen 0 en 2 beskik.

1.1.8 Teen 'n driehoekige glasprisma sal die gebreekte strale nooit parallel aan die invallende ligstrale wees nie.

1.1.9 Buiging van liggolwe word beïnvloed deur die breedte van die gleuf en die lengte van die golwe.

1.1.10 Dit is moontlik om 'n aanrakingshoek tussen 'n vloeistof en 'n vaste stof te verkry.

(10 × 1) (10)

1.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van die interferensie van lig. (2)

1.3 Van Der Waals het 'n vergelyking vir 'n gas wat aan baie hoë druk onderwerp word, afgelei.

Gee Van der Waals se vergelyking. (3)

1.4 'n Stroomdraende geleier met 'n lengte van 0,45 m beweeg teen 30 m/s loodreg op die magneetveld van 3 Tesla. Die weerstand van die draad is 0,32 Ω.

Bereken die:

1.4.1 geïnduseerde EMK (2)

1.4.2 krag wat op die geleier uitgeoefen word (4)

1.5 Verduidelik die betekenis van elke simbool in hierdie formule: $\mathbf{v} = \sqrt{\frac{3\,R_0 T}{M}}$ (4)

[25]

VRAAG 2

2.1 0,09 m^3 van 'n gas teen 'n druk van 20 kPa sit adiabaties uit totdat die volume verdriedubbel is. Die gaskonstante vir die gas is 120 J/Kg. K en Cp = 0,37 KJ/Kg.K.

Bereken die finale druk van die gas. (6)

2.2 Twee albasters beskik onderskeidelik oor 'n onbekende massa en 'n massa van 40 kg. Die krag wat deur die massas uitgeoefen word, is 0,25 kN.

Bepaal die onbekende massa indien die afstand tussen die twee massas 840 m is. (3)

2.3 'n Galvanometer met 'n weerstand van 60 Ω kan tot 1,85 mA hanteer. Die galvanometer moet in 'n elektriese stroombaan van 220 V gebruik word.

Bereken die spanningsval wat die galvanometer kan bepaal. (2)

2.4 Twee ligbronne met verskillende intensiteit is 1,4 m uitmekaar geplaas. 'n Vetkolfotometer word tussen die twee bronne geplaas en die afstand aangepas totdat die vetkol onsigbaar raak.

Indien die fotometer 0,4 m van 'n 400 cd-ligbron af is, bereken die intensiteit van die ander bron. (4)

2.5 Koolstofmonoksied van 850 g is 'n neweproduk tydens die produksie van petrol. Die gas beskik oor 'n volume van 0,0099 m^2 teen 'n druk van 3 bar en 'n temperatuur van 96 °C. Die gas sit uit tot 0,44 bar wanneer die volume 0,056 m^2 is. Indien R = 0,195 KJ/Kg.K en Cv = 148 J/Kg.K,

bereken die verandering in interne energie. (6)

2.6 Hoe lank neem dit vir Mars om rondom die son te wentel indien die massa van die son $1{,}99 \times 10^{30}\ \text{kg}$ en die wentelspoed $5{,}2 \times 10^{6}\text{m/s}$ is? (4)

[25]

VRAAG 3

3.1 Noem TWEE eienskappe van 'n beeld. (2)

3.2 'n Silinder bevat 6 m^3 koolstof teen 'n druk van 190 kPa en 'n temperatuur van 33 °C.

Bereken die massa van die koolstofdioksiedgas indien R = 395 J/Kg. K. (3)

3.3 Gee Coulomb se wet en dui aan of dit 'n vektor- of 'n skalaargrootheid is. (5)

3.4 Twee resistors van 3 Ω en 4 Ω in parallel en 'n ander resistor van 6 Ω is in 'n stroombaan gekoppel. Bereken die totale stroom wat deur die stroombaan vloei indien die battery oor 'n EMK van 12 V beskik. (5)

Kopiereg voorbehou

3.5 Definieer *Graham se diffusiewet*. (2)

3.6 'n Vergroter beskik oor twee lense wat 350 mm uitmekaar is. Die voorste lens beskik oor 20 diopters en die agterste lens beskik oor 12 diopters. 'n Voorwerp word 120 mm voor die voorste lens geplaas.

Bereken die:

3.6.1 vergroting van die voorste lens (6)

3.6.2 vergroting van die vergroter (2)

[25]

VRAAG 4

4.1 Definieer die volgende begrippe:

4.1.1 Magnetiese vloed

4.1.2 Saamklewende krag

4.1.3 Straling

(3 × 2) (6)

4.2 Wat word met die C_p en C_v van 'n gas bedoel? (2)

4.3 'n Koperdraad van 12 m lank dra 'n stroom van 2 A.

Bereken die

4.3.1 magnetiese vloeddigtheid van B wat 20 mm van die koperdraad af is. (2)

4.3.2 magnetiese vloeddigtheid van B in die middel van 'n ring lusse met 'n deursnee van 20 mm wanneer die hele draad gebruik word om lusse te draai. (4)

4.4 Verduidelik hoedat osmotiese druk gemeet word. (4)

4.5 'n Naald kan op water dryf. Insekte kan op water loop. Gebruik fisika om hierdie verskynsel te bespreek. (3)

4.6 Bepaal die oppervlakspanning van 'n suikeroplossing indien die massa van 'n beweeglike draad 0,8 g en die lengte van die beweeglike draad 240 mm is. (4)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSFISIKA N5

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule mag gebruik word.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{emk} = BLv$$

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

$$F = K\,\frac{Q_1 \times Q_2}{r^2}$$

$$PF = \frac{P}{S} \times 100$$

$$\frac{I_1}{r_1^2} = \frac{I_2}{r_2^2}$$

$$v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

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

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

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

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

$$p = \rho gh$$

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

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

$$pV = nR_0T$$

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

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

$$Q = u + w$$

$$Q = mc\Delta t$$

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

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

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

$$R = c_p - c_v$$

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

Kopiereg voorbehou

$$\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$$

$$F = BIL\sin\theta$$

$$f = nz$$

$$f = f_1 - f_2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$E = \frac{1}{r^2}$$

$$\lambda = d\sin\theta$$

$$v = f \times \lambda$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

V = IR

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

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

$v = f8$

$8 = d \sin$ □

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

$W = VI$

$W = pV$

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	□ = 5, 67 × 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 ºC) T = 0.0589 N/m (100 ºC)
Oppervlakspanning van gliserien	T = 0.0631 N/m (20 ºC)
Oppervlakspanning van kwik	T = 0.4 N/m (0 ºC) T = 0.465 N/m (20 ºC)
Oppervlakspanning van keroseen	T = 0.026 N/m (20 ºC)
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 × 10^{30} kg
Aarde	m = 5, 98 × 10^{24} kg
Maan	m = 7, 36 × 10^{22} kg
Radius:	
Son	r = 6, 95 × 10^8 m
Aarde	r = 6, 38 × 10^6 m
Maan	r = 1, 74 × 10^6 m
Ander:	
1 bar = 10^5 Pa	
1 ton = 10^3 kg	

Kopiereg voorbehou