higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T610**(A)**(M29)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N6

(15070126)

29 Maart 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

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

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INGENIEURSFISIKA N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.

2. Lees al die vrae aandagtig deur.

3. ALLE berekenining moet ten minste die volgende DRIE stappe insluit:

   3.1 Die formule wat gebruik is of die manipulasie daarvan
   3.2 Vervanging van die gegewe data in die formule
   3.3 Die antwoord met die korrekte SI-eenheid

4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Die konstante waardes, soos dit in die aangehegte formuleblad voorkom, moet waar moontlik gebruik word.

6. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.

7. Trek 'n streep nadat elke vraag voltooi is.

8. Tekeninstrumente moet vir alle tekeninge/diagramme gebruik word. Alle tekeninge/diagramme moet ten volle benoem word.

9. Gebruik g = 9,8 m/s^2.

10. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.

11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: KLANK

1.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'waar' of 'onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Klank word deur vibrasies veroorsaak.

1.1.2 Klank het nie 'n medium nodig waardeur dit gelei word nie.

1.1.3 Klankgolwe kan dwarsgolwe of lyngolwe wees.

1.1.4 Die spoed van 'n golf = die frekwensie ÷ golflengte.

1.1.5 Die toonhoogte van 'n klank hang van die frekwensie daarvan af.

(5 × 1) (5)

1.2 Voltooi die volgende uitdrukkings deur die woorde te gebruik wat in die lys hier onder verskaf word. Skryf slegs die woord langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.4) in die ANTWOORDBOEK neer. Elke woord kan slegs EEN keer gebruik word.

hardheid; geslote buis; dwars; staangolwe; amplitude; suiwer toon

Die (1.2.1 ...) van 'n klank hang van die (1.2.2 ...) van die golf af. 'n (1.2.3 ...) het nie botone nie. Golwe in snare is van 'n (1.2.4 …) aard omdat die vibrasie reghoekig tot die rigting van die beweging van die golf is. (4)

1.3 'n Snaar van 52,5 cm met 'n massa van 0,925 g is aan 750 N spanning onderhewig.

Bereken die volgende:

1.3.1 Die snelheid van die dwarsgolf in die snaar. (3)

1.3.2 Die frekwensie van die grondnoot en die frekwensie van die eerste en tweede botoon. (4)

1.4 'n Toets word met 'n Kundt-buis wat met waterstof teen 15 °C gevul is, uitgevoer. 'n Frekwensie van 3 450 Hz word in die staaf geproduseer.

Bepaal die volgende:

1.4.1 Die afstand tussen twee stofhope wanneer die buis met waterstof van 15 °C gevul is en die klanksnelheid in waterstof teen 15 °C 1 329 m/s is. (3)

1.4.2 Die klanksnelheid in lug indien die buis nou met lug teen 15 °C gevul is en die afstand tussen die twee stofhope 4,65 cm is. (2)

1.5 Wat word met Coulomb se wet bedoel? (2)

1.6 Wat word met die grondnoot en botone in pype bedoel? (2)
[25]

VRAAG 2: TERMODINAMIKA

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

KOLOM A		KOLOM B	
2.1.1	$Q = U + W$	A	tydens 'n isotermiese proses bly die temperatuur tydens kompressie konstant
2.1.2	$P_1V_1 = P_2V_2$	B	'n masjien wat op 'n omkeerbare proses bedryf word beskik oor die hoogste moontlike rendement.
2.1.3	Carnot-beginsel	C	joule-stoomkaloriemeter
2.1.4	Carnot-siklus	D	'n reeks veranderinge in druk, volume en temperatuur wat in die volgende orde plaasvind word die … genoem.
2.1.5	Met watter instrument kan die Cv van 'n gas bepaal word?	E	die eerste termodinamikawet bepaal dat die totale hoeveelheid energie in 'n geslote stelsels konstant is

(5 × 1) (5)

2.2 Bereken die hoeveelheid stoom wat geproduseer word wanneer twee-en-'n-half-miljoen joule warmte by 4,5 kg water teen 'n temperatuur of 120 °C gevoeg word.

Die spesifieke warmtekapasiteit van water is 4 186 J/kg °C.

Die warmte van die verdamping van water is 2,26 × 106 J/kg. (5)

2.3 'n Student voer 'n paar toetse met 'n hoeveelheid gas in 'n laboratorium uit. Die inligting oor die gas is soos volg: aanvangsdruk van 150 kPa, volume van 0,18 m^3 en temperatuur van 25 °C. Dit word volgens die wet $PV^{1,4} = C$ tot 'n druk van 1,5 MPa saamgepers.

Beskou Cp = 1,041 kJ/kg. K en Cv = 0,743 kJ/kg.K

Bereken die volgende:

2.3.1 Die massa van die gas (3)

2.3.2 Die volume van die gas by P2 (2)

2.3.3 Die verandering van entropie (3)

2.3.4 Die arbeid wat op die gas uitgeoefen word (3)

2.4 Onderskei tussen *temperatuur* en *warmte* wanneer ons na die volgende begrippe verwys:

2.4.1 Kinetiese energie (2)

2.4.2 Interne energie (1)

2.4.3 Atome of molekules in snelle beweging (1)
[25]

VRAAG 3: ELEKTROSTATIKA

3.1 Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord(e) langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

Die krag tussen twee ladings Q_1 en Q_2 is omgekeerd eweredig aan (3.1.1 …) tussen die ladings en eweredig aan die ladings.

Die elektriese veldsterkte by 'n punt is die (3.1.2 …) wat op 'n positiewe eenheidskrag by die punt uitgeoefen word.

Die (3.1.3 …) by 'n punt in 'n elektriese veld is die arbeid wat nodig is om 1 Coulomb oneindige afstand na daardie punt aan te trek. Die potensiaal (3.1.4 …) tussen twee punte is die arbeid wat nodig is om 1 Coulomb van een punt na 'n ander te skuif.

Kapasitansie is die (3.1.5 …) van die kapasitorlading oor potensiaal, en beskik oor die vermoë om energie te stoor. (5 × 1) (5)

3.2 Twee puntladings van 8 µC en 12µC elk is 35 cm uit mekaar.

Bereken teen watter afstand vanaf die 8 µC-lading, langs 'n reguitlyn wat die twee ladings verbind, die elektriese veldsterkte as gevolg van die twee ladings sero sal wees. (8)

3.3 'n Positiewe lading van 30 µC word 2 m weg van 'n negatiewe lading van 25 µC geplaas.

Bepaal die elektriese veldintensiteit by P, 2 m vanaf elke lading. (6)

3.4 'n Kapasitor bestaan uit twee blaaie, elk met 'n buite-oppervlakte van 1,2 m², wat deur papier van 0,06 mm dik geskei is.

Bereken die kapasitansie van die kapasitor. Die permittiwiteit van vry ruimte is $8{,}85 \times 10^{-12}$ F/m en die diëlektriese konstante vir papier is 3,6. (3)

Kopiereg voorbehou

3.5 Een vierkante sentimeter membraan beskik oor 'n kapasitansie van $7,1 \times 10^{-7}$ F. Indien die potensiaalverskil oor die membraan 0,125 V is, bepaal die elektriese energie wat in 1,2 cm² van die membraan gestoor word. (3)

[25]

VRAAG 4: ATOOMFISIKA

4.1 Verduidelik die verskil tussen *kernsplitsing* en *kernversmelting*. (4)

4.2 In 'n tipiese splitsingsreaksie absorbeer 'n $^{235}_{92}U$ kern 'n neutron en split in 'n $^{140}_{54}Xe$ kern en 'n $^{94}_{38}Sr$ kern.

Bepaal hoeveel neutrone in die proses vrygestel word. (3)

4.3 Indien 100 gram van 'n isotoop 'n halveertyd van 5 uur het, bepaal die massa van die isotoop wat na 15 uur verval het. (3)

4.4 'n Mikrogolfoond stel elektromagnetiese golwe vry met 'n frekwensie van 3×10^{9} Hz. Bereken die energie van een van die fotone van hierdie golwe. Gebruik Planck se konstante = $6,626 \times 10^{-34}$ Js in jou berekening. (3)

4.5 Wat gebeur met die atoomgetal en massagetal van 'n kern wat:

4.5.1 'n elektron vrystel

4.5.2 elektronvangs ondergaan

4.5.3 'n alfadeeltjie vrystel

(3 × 2) (6)

4.6 Bereken die kinetiese energie in eV van 'n elektron waarvan die snelheid 10^{7} m/s is. Beskou die massa van 'n elektron as gelyk aan $9,1 \times 10^{-31}$ kg. (3)

4.7 Lig word op die katode van 'n fotosel wat aan 'n mikrometer gekoppel is geskyn. Die mikrometer gee 'n lesing. Die ligintensiteit word verhoog.

Wat sal met die lesing op die mikrometer gebeur? Verduidelik jou antwoord. (3)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INGENIEURSFISIKA N6

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag gebruik word.
Die lys is nie noodwendig volledig nie.

$$E = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 100\%$$

$$\frac{\gamma P}{\rho} = \frac{\gamma RT}{m} = v^2$$

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1} \times 100\%$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$W = mC_v(T_2 - T_1)$$

$$Q = W = P_1V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$S_f = 4{,}187 \ln \frac{T_f}{273}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$W = \frac{P_1V_1 - P_2V_2}{\gamma - 1}$$

$$PV = mRT$$

$$Q_1 = m_1 c \Delta T$$

$$Q = mL_v$$

$$U = mC_v(T_2 - T_1)$$

$$\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

$$R = C_p - C_v$$

$$W = mRT_1 \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

$$P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma}$$

$$W = mR \ln \frac{V_1}{V_2}(T_1 - T_2)$$

$$f' = \frac{fV}{V - v}$$

$$f' = \frac{F(V + v)}{V}$$

$$v = \lambda f$$

$$f = \frac{C}{2l}$$

$$V = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$\frac{V_1}{\lambda_1} = \frac{V_2}{\lambda_2}$$

$$f' = f\left(\frac{v \pm v_o}{v \pm v_z}\right)$$

$$f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{P}{m}}$$

$$E = \frac{F}{Q_1} = \frac{Q}{4\pi e_o r^2}$$

Kopiereg voorbehou

$W = QV$

$E = \frac{mg}{q}$

$E_k = W = Vq$

$Q = CV$

$E = hf$

$F = qE$

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

$V = \frac{mgr}{Q}$

$t = RC$

$S = \frac{W}{F}$

$E_k = hf - W$

$r = \frac{Q}{4\pi \in_o r}$

$v = \frac{kQ}{r}$

$C = \in_r . \in_o . \frac{A}{d}$

$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$

$E_k = QV$

$e = \frac{v}{d}$

$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$

$I = \frac{Q}{t}$

$v = \lambda f$

$\mathrm{W} = \frac{1}{2}\mathrm{QV}$

$m = EQ = \left(\frac{V}{r}\right)Q$

$C = k \in_o \frac{A}{d}$

$a = \frac{F}{m} = \frac{Eq}{m} = \frac{Vq}{S_m}$

$W = Vq = \frac{1}{2}mv^2$

$r = \sqrt{\frac{kq_1q_2}{F}}$

$\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2}$

$W = \frac{1}{2}cv^2$

$T = \frac{1}{\lambda} . \ln 2$

Kopiereg voorbehou