higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T610**(A)**(J26)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N6

(15070126)

26 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 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. ALL die berekeninge moet minstens hierdie DRIE stappe insluit:

   2.1 Die formule wat gebruik is of die manipulasie daarvan
   2.2 Vervanging van die gegewe data in die formule
   2.3 Die antwoord met die korrekte SI eenheid

3. Die konstante waardes, soos dit op die aangehegte inligtingsblad verskyn, moet waar moontlik gebruik word.

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

5. Onderafdelings van vrae mag nie geskei word nie

6. Trek 'n lyn dwarsoor die bladsy aan die einde van elke voltooide vraag.

7. Tekeninstrumente moet vir ALLE tekeninge/diagramme gebruik word.

8. ALLE tekeninge/diagramme moet volledig 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 Die amplitude van golwe word ook die minimum deviasie genoem.

1.1.2 'n Golflengte word gemeet van die piek van een golf tot die piek van die aanliggende golf.

1.1.3 Die frekwensie van 'n golf is die getal vibrasies en een sekonde.

1.1.4 Die frekwensie sal beïnvloed word sodra die bron beweeg terwyl dit klank voortbring, die golwe wat voor is sal saamgepers word en agter sal dit meer uitgerek wees.

1.1.5 Die frekwensie van 'n basstem is ongeveer 100 Hz.

(5 × 1) (5)

1.2 'n Stoomlokomotief se toeter wat 'n frekwensie van 950 Hz het word gedruk. Die snelheid van klank in lug is 340 m/s.

1.2.1 Wat is die frekwensie wat deur 'n persoon gehoor word wat op die platform staan terwyl die trein hom/haar teen 'n spoed van 45 km/h nader?

1.2.2 Wat is die frekwensie wat die persoon hoor wanneer die trein weg van hom/haar beweeg?

(2 × 2) (4)

1.3 'n Grammofoonplaat word gespeel, 'n sekere groef beweeg deur die naald teen 'n spoed van 25 cm/s. Indien die kartels in die groef 0,1 mm uit mekaar is, wat is die frekwensie van die klank wat voortgebring word? (3)

1.4 'n Vlermuis vlieg in die rigting van 'n stilstaande hindernis. Die vlermuis stuur klankgolwe teen 'n frekwensie van 51 000 Hz uit en neem klankgolwe van 50 000 Hz waar. Gebruik die snelheid van klank as 344 m/s.

Bereken die volgende:

Die spoed van die vlermuis (4)

1.5 'n Metaal kitaarsnaar met 'n massa van $5,8 \times 10^{-4}$ kg en 'n lengte van 0,731 is ter sake. Die spanning in die snaar is 80 N.

Bepaal die volgende:

1.5.1 Die snelheid van 'n transversale golf

1.5.2 Die frekwensie van die grondtoon en die eerste en tweede botoon.

(2 × 3) (6)

Kopiereg voorbehou

1.6 Bepaal die langste en kortste lengte van ‘n orrelpyp wat aan beide kante oop is, waarvan die frekwensie tussen 58,5 tot 2 625 Hz moet wees.

Die snelheid van klank in lug is 350 m/s. (3)
[25]

VRAAG 2: TERMODINAMIKA

2.1 Gedurende ‘n toetslopie van ‘n turbine is die volgende data deur die lopie verkry:

Begin druk $P_1 = 700$ kPa
Aanvangstemperatuur $T_1 = 1\ 100$ °C
Aanvangsvolume $V_1 = 2{,}5$ dm^3
Finale druk $P_2 = 270$ kPa

Gebruik R = 289 J/kg°C, Cv = 710 J/kg°C en $PV^{1,3} = C$

Bereken die volgende:

2.1.1 Die finale volume

2.1.2 Die finale temperatuur

2.1.3 Die arbeid verrig

2.1.4 Die verandering van interne energie gedurende die uitsetting
(4 × 2) (8)

2.2 Koue water met ‘n temperatuur van 10 °C loop in by ‘n kondensator van ‘n stoominstallasie en is 40 °C wanneer dit uitloop. Die stoom is by 100 °C wanneer dit in die kondensator ingaan en verlaat dit by 70 °C as water. Stoom kondenseer by die betrokke druk by 100 °C en 19 liter water is nodig om een kilogram stoom te kondenseer.
(3)

Bereken die spesifieke latente warmte van verdamping van water.

2.3 Maak ‘n netjiese geëtiketteerde skets en beskryf die funksie van ‘n poreuse prop eksperiment. (5)

2.4 ‘n Massa van 250 g gas word deur ‘n Carnot-siklus gestuur. Die maksimum en minimum temperature is respektiewelik 320 ^{0}C en 60 °C en die volume verhouding van die isotermiese proses, is 2,2. Neem R = 0,28 kJ/kg. K

2.4.1 Die termiese rendement van die proses.

2.4.2 Die arbeid verrig gedurende een siklus.
(2 × 2) (4)

2.5 'n Vakuumfles bevat 200 g water teen 70 °C. Indien 50 g ys by die water gevoeg word en al die ys het gesmelt, is die finale temperatuur 40 °C. Indien 'n verdere 80 g ys bygevoeg word, is die finale temperatuur 10 °C nadat al die ys gesmelt het. Spesifieke warmtekapasiteit van water is 4,187 kJ/kg°C.

Bereken die spesifieke latente smeltingswarmte van ys, ignoreer alle warmte verliese. (5)
[25]

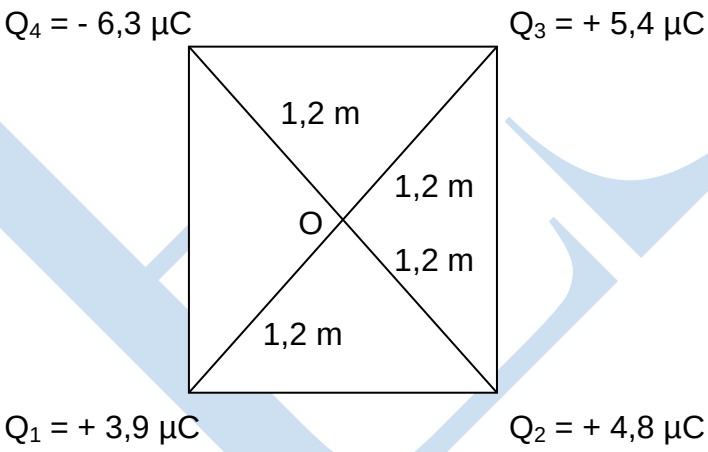
VRAAG 3: ELEKTROSTATIKA

3.1 Beskryf die term *tydkonstante* van 'n kapasitor. (3)

3.2 Gee 'n definisie van die eenheid van elektriese lading. (2)

3.3 Verduidelik hoekom die oppervlakladingsdigtheid van 'n geleier die grootste is waar die kromming die grootste is. (2)

3.4 Vier puntladings word by die hoeke van 'n vierkant in FIGUUR 1 (hier onder) geplaas. Bepaal die elektriese veldsterkte as gevolg van die ladings by die kruising O van die hoeklyne van die vierkant.



FIGUUR 1

(6)

3.5 Bepaal die elektriese veldsterkte in lug halfpad tussen twee puntladings van $+23 \times 10^{-8}$ C en $-4,85 \times 10^{-8}$ C , geskei deur 'n afstand van 12 cm. Bepaal ook die krag op 'n $+4,35 \times 10^{-8}$ C puntlading wat halfpad tussen die ladings geplaas is. Gebruik $k = 9 \times 10^{9}$ Nm^2/c. (4)

3.6 Gedurende 'n olie-drup eksperiment, het Millikan vasgestel dat die afstand tussen die plate 35 mm uitmekaar is. 'n Massa gelyk aan $4,75 \times 10^{-15}$ kg met 'n positiewe lading, is gebalanseer (in ewewig) wanneer die potensiaalverskil (V) tussen die plate by 6 000 V gemeet word.

3.6.1 Lei 'n vergelyking af (met betrekking tot die gegewe data hier bo) waarmee die lading op die druppel bereken kan word.

3.6.2 Die lading op die oliedruppel.

3.6.3 Die getal elektrone wat van die oliedruppel weggeneem.

3.6.4 Die lading in elektriese potensiaalenergie wanneer 'n lading van 8×10^{-16} C van een plaat na 'n ander beweeg.

(4 × 2) (8)

[25]

VRAAG 4: ATOOMFISIKA

4.1 Noem DRIE eienskappe van 'n elektron. (3)

4.2 Beskryf die term *thermioniese emissie*. (4)

4.3 Met watter instrument kan die massa van die dele van 'n bepaalde stof bepaal word? (1)

4.4 'n 1,5 µF televisiestestelkapasitor is onderhewig aan 'n 3 200 V potentiële verskil or sy terminale.

Bepaal die energie wat in die kapasitor gestoor is. (2)

4.5 In 'n katodestraalbuis, is die aantal elektrone wat die skerm elke sekonde tref $6{,}0 \times 10^{14}$, die gemiddelde kinetiese energie is $4{,}8 \times 10^{-16}$ J per elektron wanneer hulle by die skerm kom.

Bereken die volgende:

4.5.1 Die stroom in die elektronstraal (2)

4.5.2 Die potensiaalverskil waardeur die elektrone versnel het. (3)

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

4.7 'n Student doen 'n eksperiment op 'n metaal. Die volgende inligting is gedokumenteer deur 'n rooi lig op die metaal te gebruik. Die rooilig met 'n golflengte van $8{,}1 \times 10^7$ m word op 'n spesifieke metaal geskyn. Die minimum Hoeveelheid energie wat vereis word om 'n elektron van hierdie metaal vry te stel is $1{,}75 \times 10^{-19}$ J.

Bepaal die volgende:

4.7.1 Die energie van 'n proton van hierdie rooilig.

4.7.2 Die maksimum kinetiese energie van elke elektron wat uitgeskiet word.

(2 × 2) (4)

4.8 'n Hidrogene atoom bestaan uit 'n proton (lading +e) ('charge')en 'n elektron (lading -e) wat teen 'n gemiddeld van $4{,}5 \times 10^{-11}$ apart is.

Bereken die aantrekkingskrag tussen hulle. (3)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou