higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N6

28 JULIE 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 6 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: KLANK

1.1 1.1.1 Onwaar
1.1.2 Waar
1.1.3 Onwaar
1.1.4 Waar
1.1.5 Waar
1.1.6 Waar

(6 × 1) (6)

1.2
- Opnemer
- Trompet
- Orrel
- Motor se uitlaatpyp (4 x 1) (4)

1.3 **Dwarsgolwe:**
Die verplasing van die medium is loodreg op die golf se voortplantingsrigting✓
Om dit te verstaan, kan jy dink aan 'n tou wat deur persoon B vasgehou word terwyl persoon A dit op en af beweeg. Die rigting van voortplanting is van A na B en jy sal die golwe so sien beweeg.
Maar die verplasing sal op en af wees.✓
Kan in vaste stowwe voorkom, maar nie in vloeistowwe en gasse nie.

Longitudinale golwe:
Verplasing van die medium is parallel aan golf se voortplantingsrigting.✓
Klankgolwe en drukgolwe in 'n veer.✓
'n Goeie voorbeeld hiervan is 'n 'slinky' wat op 'n tafel beweeg word; die voortplanting en ook die verplasing van al die ringe sal met die tafel langs wees.
Kan deur alle toestande van materie beweeg.✓ (6)

1.4 $V = 333$ m/s en $v = \frac{72 \times 1\,000}{3\,600} = 20$ m/s✓

Tempo of verandering in toonhoogte $= \frac{330 + 20}{330 - 20}$✓
$= 1{,}129:1$✓ (4)

1.5 1.5.1 $V = \frac{\sqrt{F}}{\sqrt{\mu}}$ ✓

$V = \frac{\sqrt{90\ N}}{\sqrt{\frac{0{,}45 \times 10^{-3}}{53 \times 10^{-2}}}}$ ✓

$V = 325{,}576$ m/s ✓ (3)

1.5.2 $F_{fund} = \frac{V}{\eta_{Fund}} = \frac{325{,}576\ m/s}{2 \times 0{,}53\ m}$✓
$= 307{,}15$ Hz✓ (2)
[25]

VRAAG 2: TERMODINAMIKA

2.1 2.1.1 Waar
2.1.2 Onwaar
2.1.3 Waar
2.1.4 Waar

(4 × 1) (4)

2.2 2.2.1

$$W = mRT_1 \ln\left[\frac{V_2}{V_1}\right] \quad \checkmark$$

$$W = 1 \text{ x } 0{,}297 \text{ x } 408 \ln\left[\frac{0{,}285}{0{,}0567}\right] \quad \checkmark$$

$$W = 195{,}665 \text{ kJ} \quad \checkmark$$

2.2.2 $\Delta U = m \times C_v \times (T_2 - T_1)$
$\Delta U = 1 \times 0{,}754 \times 0$✓ MAAR T2 – T1 is isotermies = 0✓
$\Delta U = 0$ ✓

(2 × 3) (6)

2.3 Die hitte wat nodig is om die water se temperatuur van 80 °C tot die kookpunt van 100 °C te verhoog:

$Q_1 = m_1 \times cx\Delta t$
$= 2 \text{ kg} \times 4186 \text{ J/kg °C} \times 20 \text{ °C}$✓
$= 0{,}17 \text{ MJ}$✓

Daaruit volg dat:
$Q_2 = (2{,}0 - 0{,}17) \times 10^6 \text{ J}$
$= 1{,}83 \text{ MJ}$ ✓ van die hitte is beskikbaar om water by 100 °C om te sit in stoom teen dieselfde temperatuur.

Aangesien $Q_2 = M_{stoom} \times Lv$, die stoom wat gelewer word

$$M_{stoom} = \frac{Q_2}{Lv} = \frac{1{,}83 \times 10^6 \text{ J}}{2{,}26 \times 10^6 \text{ J}}$$

$M_{stoom} = 0{,}81 \text{ kg}$ ✓ (4)

2.4 Werklike rendement = 0,35 × ideale rendement

$$= \frac{0.35 \times T_1 - T_2}{T_1}$$

$$= \frac{0,35 \times (212 + 273) - (48 + 273)}{(212 + 273)} \checkmark$$

$$= 0,118 \text{ of } 11,8\% \checkmark$$

$$\text{Kragtoevoer} = \frac{\text{Kragafvoer} \times 100}{\text{Rendement}}$$

$$= \frac{6,25 \times 1\,000 \times 100}{11,8} \checkmark$$

$$= 52,966 \text{ kW} \checkmark$$ (4)

2.5 2.5.1 Druk sal verander. Produk van druk is konstant.
2.5.2 Volume sal verander. Produk van volume is konstant.
2.5.3 Isotermiese proses – die temperatuur bly konstant
Adiabatiese proses – die temperatuur daal
2.5.4 Hitte moet van druk afgetrek word.
In 'n adiabatiese vloei geen hitte oor die stelsel se grense nie.
2.5.5 In 'n adiabatiese proses neem die arbeid verrig af.
(5 × 1) (5)

2.6
- Verdampingswarmte (Lv) is die hoeveelheid hitte wat by 'n eenheidshoeveelheid van 'n stof by sy kookpunt gevoeg moet word om dit van vloeistof na gas te verander.
- Dieselfde hoeveelheid hitte moet uit die eenheidshoeveelheid van die stof verwyder word as die gas by kookpunt is om dit na vloeistof te verander. (2)

[25]

VRAAG 3: ELEKTROSTATIKA

3.1 Die verband tussen die elektrostatiese ladingsdigtheid by 'n punt op 'n geleidende oppervlak✓ en die kromming van die oppervlak (op daardie punt) word weergegee.✓ Dit is 'n waarnemingsfeit dat die elektriese ladingsdigtheid op 'n geleidende oppervlak groter is op die punte waar plaaslike kromming van die oppervlak hoër is.✓ (3)

3.2

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

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

$$d = \frac{5 \times 8,85 \times 10^{-12} \times 0,04 \times 0,03 \times (9-1)}{300 \times 10^{-12}} \checkmark \checkmark$$

$$d = 1,416 \times 10^{-3} \text{ m of } 1,416 \text{ mm} \checkmark$$ (3)

3.3 3.3.1 $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$✓

$C_T = 2\ \mu F$✓

3.3.2 $C_T = C_1 + C_2$

$C_T = 3 + 6$✓

$CT = 9\ \mu F$✓

3.3.3 $Q = C \times V$

$Q = (2 \times 10^{-12}\ F) \times (1\ 200)$✓

$Q = 2{,}4 \times 10^{-9}\ C$ ✓

(3 × 2) (6)

3.4 $F = k\frac{Q_1 \text{ x } Q_2}{r^2}$ ✓

$F = \frac{9 \text{ x } 10^9 \text{ x } 20 \text{ x } 10^{-8} \text{ x } -5 \text{ x } 10^{-8}}{(0{,}12)^2}$ ✓

$F = 6{,}25 \text{ x } 10^{-3}\ N$ ✓ (3)

3.5 3.5.1 $q = \frac{m \times g \times s}{V}$

$q = \frac{4{,}5 \times 10^{-15} \times 9{,}81 \times 0{,}025}{3\ 000}$

$= 3{,}675 \times 10^{-19}\ C$

3.5.2 Getal elektrone = $\frac{3{,}675 \times 10^{-19}}{1{,}9 \times 10^{-19}}$ ✓

= 1,9 gebruik 2 elektrone ✓

3.5.3 $W = V \text{ x } Q = 3\ 000 \times 8{,}5 \times 10^{-16}$✓

$W = 2{,}55 \times 10^{-12} J$✓

(3 × 2) (6)

3.6 $Q = \frac{m \times g}{E}$

$Q = \frac{2{,}5 \times 10^{-12} \times 9{,}81}{8 \times 10^4}$ ✓

$= 3{,}0625 \times 10^{-9}\ C$✓

Getal elektrone = $\frac{3{,}0625 \times 10^{-9}}{1{,}6 \times 10^{-9}}$✓

= 1,914 gebruik 2 elektrone✓ (4)

[25]

VRAAG 4: ATOOMFISIKA

4.1 $F = \frac{Q_1 \times Q^2}{S^2}$

$F = \frac{9 \times 10^9 \times 1,6 \times 10^{-19} \times (-1,6 \times 10^{-19})}{(2,3 \times 10^{-10})^2}$ ✓✓

$F = 4,35 \times 10^{-9}$ N ✓ (3)

4.2
- As 'n swaar kern in kleineres verdeel word, sal laasgenoemde se groter bindingsenergie veroorsaak dat energie vrygestel word.
- Hierdie proses word kernsplitsing genoem.
- In kernfusie kombineer twee ligte kerne
- om 'n swaarder een met 'n groter boukern te vorm. (4 x 1) (4)

4.3 $E = W = V \times Q$
$= 34\,000 \times 1,6 \times 10^{-19}$ ✓
$= 5,44 \times 10^{-15}$ J✓

$f = \frac{E}{h} = \frac{5,44 \times 10^{-15}}{6,6 \times 10^{-34}}$ ✓
$f = 8,242 \times 10^{18}$ Hz✓ (4)

4.4 TWEE✓ neutrone moet bevry word sodat die totale aantal protone en neutrone dieselfde kan wees voor en na die splitsingsreaksie.
Die reaksie is dus:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + ^{1}_{0}n + ^{1}_{0}n + \Delta E \ .\checkmark$$ (3)

4.5
- Die lesing op die ammeter neem toe.
- Meer fotone met voldoende energie bereik die katode per sekonde.
- Dus word meer foto-elektrone per sekonde uitgestraal. (3 x 1) (3)

4.6 26 protone
30 neutrone
23 elektrone (3)

4.7 4.7.1 Waar
4.7.2 Onwaar
4.7.3 Waar
4.7.4 Waar
4.7.5 Onwaar

(5 × 1) (5)
[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou