higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N6

29 MAART 2018

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 1.1.1 Waar
1.1.2 Onwaar
1.1.3 Onwaar
1.1.4 Onwaar
1.1.5 Waar

(5 × 1) (5)

1.2 1.2.1 Hardheid
1.2.2 Amplitude
1.2.3 Suiwer toon
1.2.4 Dwars

(4 × 1) (4)

1.3 1.3.1 $v = \sqrt{\frac{750}{\frac{0,925\ X\ 10^{-3}}{0,525}}}$✓

$v = \frac{27,386}{0,0419751}$✓

v = 652,438 m/s✓ (3)

1.3.2 $F_{fund} = \frac{652,438}{2 \times 0,525}$✓

F_{fund} = 621,370 Hz✓

Eerste toon = 2 × v
= 2 × 621,369
= 1242,739 Hz✓

Tweede toon = 3 × v
= 3 × 621,369
= 1864,109 ✓ (4)

Kopiereg voorbehou

1.4 1.4.1

$$f = \frac{V}{L}$$

$$L = \frac{V}{f}$$

$$L = \frac{1329}{3450}\checkmark$$

$$L = 0{,}385\checkmark$$

$$\text{Afstand} = \frac{0{,}385}{2}$$

$$L = 0{,}1925 \text{ m}\checkmark \quad (3)$$

1.4.2 $$\frac{V_{lug}}{V_{waterstof}} = \frac{L_{lug}}{L_{waterstof}}$$

$$V_{lug} = \frac{L_{lug}}{L_{waterstof}} \times V_{waterstof}$$

$$V_{lug} = \frac{4{,}65 \times 10\text{-}2 \text{ x } 1329}{0{,}1925}\checkmark$$

$$V_{lug} = 321{,}031 \text{ m/s}\checkmark \quad (2)$$

1.5 Die aantrekkingskrag of afstoting wat op 'n reguitlyn tussen twee elektriese ladings uitgeoefen✓ word is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd aan die vierkant van die afstand tussen die kragte.✓ (2)

1.6 Die laagste klank wat deur 'n bron uitgestraal word is die grondtoon.✓ Wanneer 'n frekwensie twee keer dié van die grondtoon uitgestraal word, word die eerste botoon geproduseer.✓ (2)

[25]

VRAAG 2

2.1 2.1.1 E
2.1.2 A
2.1.3 B
2.1.4 D
2.1.5 C

(5 × 1) (5)

2.2 Die warmte wat nodig is om die temperatuur van die water tot kookpunt van 100 °C te verhoog, is

$Q_1 = m_1 \times shc \times \Delta t$
$= 4,5 \text{ kg} \times 4186 \text{ J/kg °C} \times (100 \text{ °C} - 0 \text{ °C})$✓
$= 1,884 \times 10^6 \text{ J}$✓

Dus $Q_2 = (2,5 - 1,884) \times 10^6 \text{ J}$
$= 0,616 \times 10^6 \text{ J}$✓ van die warmte is beskikbaar om die water teen 120 °C tot stoom teen dieselfde temperatuur te verhoog

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

$$M_{stoom} = \frac{Q_2}{Lv} = \frac{0,616 \times 10^6 \text{ J}}{2,26 \times 10^6 \text{ J}}$$✓

$M_{stoom} = 0,273 \text{ kg}$✓ (5)

2.3 2.3.1 Die massa van die gas

$R = Cp - Cv = 1,041 - 0,743$
$= 0,298 \text{ kJ/kg.K}$✓

daarom:

$P_1V_1 = mRT_1 \quad m = \frac{P_1V_1}{RT_1}$

$m = \frac{150 \times 10^3 \times 0,18}{0,298 \times (273 + 25)}$✓

$m = 304 \text{ kg}$✓ (3)

2.3.2 Die volume van die gas by P_2

$(P_1V_1)^n = (P_2V_2)^n$

$V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2}\right)$

$V_2 = 0,18 \times \left(\frac{150}{1500}\right)^{\frac{1}{1,4}}$ ✓

$= 0,18 \times 0,193$

$= 0,0348 \text{ m}^3$✓ (2)

2.3.3 Die verandering in entropie

$S_2 - S_1 = Cp \times \ln \frac{V_2}{V_1} + Cv \times \ln \frac{P_2}{P_1}$

$S_2 - S_1 = 1,041 \ln \frac{0,0221885}{0,18150} + 0,743 \ln \frac{1500}{}$ ✓

$S_2 - S_1 = -2,179 + 1,7108$

$S_2 - S_1 = -0,4684$ kJ/kg.K✓

Maar daar is 0,0348 kg gas

Verandering in entropie = -0,46847 × 0,0348
= -0,00163 kJ/K is dus 'n vermindering✓ (3)

2.3.4 Die arbeid wat op die gas uitgeoefen word

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

$W = \frac{150 \times 0,18 - 1500 \times 0,0348}{1,4 - 1}$ ✓✓

W = - 63 kJ✓ (3)

2.4 2.4.1 Kinetiese energie van hierdie deeltjies in snelle beweging maak die interne energie van die stof uit. ✓ Die temperatuur van die liggaam is 'n meting van die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjie.✓ (2)

2.4.2 Warmte kan as energie in oorgang beskou word. Wanneer warmte by 'n liggaam gevoeg word, verhoog die interne energie wat die temperatuur laat styg.✓ (1)

2.4.3 'n Liggaam van 'n stof bestaan uit atome of molekules in snelle beweging.✓ (1)
[25]

VRAAG 3

3.1 3.1.1 Afstand gekwadreer
3.1.2 Krag
3.1.3 Potensiaal (V)
3.1.4 Verskil
3.1.5 Rantsoen (ration)

(5 × 1) (5)

3.2 $E = \frac{Q_1}{4\pi\varepsilon_0 x^2} = \frac{Q_2}{4\pi\varepsilon_0 x^2}$

Dus $\frac{8}{x^2} = \frac{12}{(35-x)^2}$✓

$8(35 - x)^2 = 12x^2$✓

$8(1225 - 70x + x^2) = 12x^2$✓

$9\,800 - 560x + 8x^2 - 12x^2 = 0$

$-4x^2 - 560x + 9\,800 = 0$✓

$x = \frac{-560 \pm \sqrt{(-560)^2 - 4 \times -4 \times +9\,800}}{2 \times 4}$✓

$X \frac{-560 \pm \sqrt{470400}}{8}$✓

$X = \frac{-560 \pm 685{,}857}{4}$✓

X = 15,732 cm or 157,32 mm✓ (8)

3.3 $\varepsilon_1 = \frac{k \times Q}{r^2} = \frac{90 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-6}}{2^2}$✓

$= 675 \times 10^3 N/C$✓

$\varepsilon_2 = \frac{k \times Q}{r^2} = \frac{90 \times 10^9 \times (-25 \times 10^{-6})}{2^2}$✓

$= -562{,}5 \times 10^3 N/C$✓

$\varepsilon_r = \varepsilon_1 \times \cos 60^0 + \varepsilon_2 \times \cos 60^0$
$= 675 \times 10^3 \times 0{,}5 - 562{,}5 \times 10^3 \times 0{,}5$✓
$= 337{,}5 \times 10^3 - 281{,}25 \times 10^3$
$= 56{,}25 \times 10^3$ N/C✓ (6)

3.4 $C = \frac{k \times \varepsilon_o \times A}{d}$

$C = \frac{3,6 \times 8,85 \times 10^{-12} \times 1,2}{6 \times 10^{-5}}$✓✓

$C = 6,372 \times 10^{-7}$ F✓ (3)

3.5 $E = ½CV^2$

$E = ½ (7,1 \times 10^{-7} \text{ F}) \times (0,125 \text{ V})^2$✓✓

$E = 5,547 \times 10^{-9}$ J✓ (3)
[25]

VRAAG 4: ATOOMFISIKA

4.1 Indien 'n swaar kern in kleineres gesplits word,✓ beteken die groter bindenergie van laasgenoemde dat energie vrygestel word.✓ Die proses word kernsplitsing genoem.

By kernversmelting kombineer twee ligte kerne om 'n swaarder een te vorm waarvan die bindenergie per kern groter is. ✓✓ (2 × 2) (4)

4.2 Sodat die totale aantal protone en neutrone voor en na splitsing dieselfde is, moet twee neutrone vrygestel word. Dis aksie is dus:

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

4.3 Indien 'n isotoop 'n halveertyd van 5 ure het en ons begin met 100g daarvan, sal 50 g✓ daarvan na 5 uur onvervalle wees. Na 10 uur sal 25 g✓ onvervalle wees. Na 15 uur sal slegs 12,5 vervalle wees.✓ (3)

4.4 $E = h \times f$

$= 6,626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{9}$✓✓

$E = 1,9878 \times 10^{-24}$ J✓ (3)

4.5 4.5.1 Stel 'n elektron Z vry (atoomgetal) verhoog met 1✓
'n (Massagetal), is onveranderd✓

4.5.2 Ondergaan elektronvangs Z (atoomgetal) verminder met 1✓
'n (Massagetal), is onveranderd.✓

4.5.3 Stel 'n alfadeeltjie vry Z verminder met 2, ✓ en A verminder met 4✓ (3 × 1)
(6)

4.6 Kinetiese energie KE = ½ × m × V2

$K_E = ½ \times 9,1 \times 10^{-31} \times (10^{7})^{2}$✓✓

$K_E = 4,55 \times 10^{-17}$ J ✓ (3)

4.7 Die lesing op die ammeter verhoog.✓ Meer fotone met voldoende energie bereik die katode per sekonde,✓ dus word meer foto-elektrone per sekonde vrygestel.✓ (3)
[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou