higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSFISIKA N6

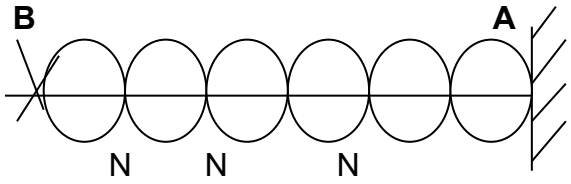
7 April 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: KLANK

1.1 'n Staande golf word gevorm wanneer 'n golf nie voorwaarts deur 'n medium beweeg nie, maar net soveel gereflekteer word as wat dit oorgedra✓ word, sodat die totale beweging van die golf nul is. Die plekke waar die gereflekteerde en oorgedraagde golwe ontmoet (N) word nodusse genoem (geen interferensie) en die plekke waar die bulting die grootste is (M) word antinodusse (maksimum interferensie) genoem.✓



(2 punte vir die korrekte skets) (4)

1.2 1.2.1 Indien 'n proses só uitgevoer word dat daar geen hitte in of uit die stelsel oorgedra word nie, word die proses as adiabaties beskou.✓

Indien 'n stelsel termies voldoende geïsoleer is, kan hitteoordrag as onbeduidend beskou word en die proses of prosesse in die stelsel kan as adiabaties beskou word.✓

1.2.2 Alternatiewelik, indien 'n proses sonder voldoende snelheid uitgevoer word, sal daar min tyd vir hitteoordrag✓ wees. Dus, indien 'n proses vinnig genoeg is, kan dit as effektief adiabaties beskou word.✓

(2 × 2) (4)

1.3 Golflengte van die kartels is $\lambda = 0{,}25 \times 10^{-4}$ m; daarom gaan dit teen 'n tempo van

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3{,}5 \text{ m/s}}{0{,}25 \times 10^{-4}} \checkmark\checkmark$$

= 14 000 Hz by die naald verby.✓ (3)

1.4 1.4.1 $V = \frac{T}{\mu}$ waar $\mu = \frac{m}{} = \frac{5{,}8 \times 10^{-4} \text{ kg}}{0{,}731 \text{ m}}$

$= 7{,}934 \times 10^{-3}$ kg/m✓

$= \sqrt{\frac{94{,}5}{7{,}934 \times 10^{-3}}}$

= 109,34 m/s✓ (2)

1.4.2 Verhouding $= \frac{\sqrt{4T}}{\sqrt{T}} = \frac{4T}{\sqrt{T}}$ ✓✓

Verhouding = 2:1✓ (3)

Kopiereg voorbehou

1.5 1.5.1 $\frac{Vg_1}{Vr} = \frac{l}{L}$

$\frac{340}{Vr} = \frac{0,1}{L}$

Dus $\frac{1}{Vr} = \frac{0,1}{340L}$ … 1✓

$\frac{Vg_2}{Vr} = \frac{l_2}{L}$

$\frac{Vg_2}{Vr} = \frac{0,385}{L}$ … 2✓

Stel 1 = 2

$\frac{0,385}{Vg_2L} = \frac{0,1}{340L}$

$Vg_2 = \frac{340 \times 0,385}{0,1}$✓

$= 1\ 309$ m/s✓ (4)

1.5.2 f is die frekwensie van die langsgolf en is dieselfde in die gas as in die staaf.

$f = \frac{Vg_1}{2 \times l}$

$= \frac{340}{2 \times 0,1}$✓

$= 1\ 700$ Hz✓ (3)

1.6 Die Doppler-effek verwys na die verandering in golffrekwensie tydens die relatiewe beweging tussen die oorsprong van 'n golf en die waarnemer daarvan. ✓ Wanneer 'n klankvoorwerp byvoorbeeld nader aan 'n mens beweeg, verhoog die frekwensie van die klankgolwe, wat tot 'n hoër toonhoogte lei.✓ (2)
[25]

VRAAG 2: TERMODINAMIKA

2.1 Die eerste termodinamikawet bepaal dat die totale hoeveelheid energie in 'n geslote stelsel konstant is. ✓ (Geslote stelsel – geen energie mag die stelsel binnegaan of verlaat nie). Dit is ook 'n adiabatiese proses Q = U + W.✓ (2)

2.2 Na samedrukking bly die temperatuur in 'n isotermiese proses konstant.✓ Na samedrukking styg die temperatuur in 'n adiabatiese proses en gee nie aan die omgewing af nie; die druk is dus hoër.✓ (2)

2.3 2.3.1 $P_1 = 700$ kPa $V_1 = 2,5$ liter $T_1 = 1\,100\ ^oC$ of 1 373 K
$P_2 = 270$ kPa

$$P_1 \times V_1^n = P_2 \times V_2^n$$
$$V_2 = \left(\frac{735}{250}\right)^{0,769} \times 2,8 \times 10^{-3} \quad ✓$$
$$V_2 = 0,00642\ m^3\ ✓$$ (3)

2.3.2 $$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{250 \times 0,00642 \times 1473}{735 \times 2,8 \times 10^{-3}}✓$$
$$T_2 = 1148,768\ K \text{ of } 875,768\ ^oC✓$$ (3)

2.3.3 $$\text{Arbeid verrig} = \frac{P1 \times V1 - P2 \times V2}{\alpha - 1}$$
$$\text{Arbeid verrig} = \frac{735 \times 2,8 - 250 \times 6,42}{1,3 - 1}✓$$
Arbeid verrig = 1,510 J✓ (2)

2.3.4 $$P_1 \times V_1 = m \times R \times T$$
$$m = \frac{735 \times 2,8}{289 \times 1\,473}$$
$$m = 4,834 \times 10^{-3}\ kg✓$$

$$(U_2 - U_1) = m \times Cv \times (T_2 - T_1)$$
$$= 4,834 \times 10^{-3} \times 710 \times (1148,768 - 1473)✓$$
$$= -230,205\ kJ✓$$ (3)

2.4

$$T_1 = 27°C + 273°C$$
$$= 300°C$$
$$y = \frac{C_p}{C_v}$$
$$= \frac{861}{615} \quad ✓$$
$$= 1{,}4$$

$$T_2 = T_1\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{y-1}{y}}$$
$$= 300\left(\frac{960}{120}\right)^{\frac{1{,}4-1}{1{,}4}}$$
$$= 300(8)^{0{,}2857}$$
$$= 300x1{,}81144$$
$$= 543{,}418K \quad ✓$$

$$R = C_p - C_v$$
$$861 - 615$$
$$= 246J/kg°C$$

$$W = \frac{mR(T_1 - T_2)}{y-1}$$
$$= \frac{1x246[300 - 543{,}43}{1{,}4-1} \quad ✓$$
$$= \frac{✓\ 59884{,}8128}{0{,}3}$$
$$= -149{,}71kJ \quad ✓$$

(5)

2.5 (1 kg × L) + (4 187 × 1 × 30) = (4 187 × 19 × 30)✓
L = 2 386 590 – 125 610✓
L = 2 260 kJ/kg✓ (3)

2.6 Warmtebehoud is nooit 100% nie en selfs al gebeur dit, sal die warmte wat ontwikkel word so intens wees dat die metaal wat gebruik word sal smelt indien dit nie afgekoel word nie.✓
Wrywing veroorsaak meganiese energieverlies in warmte-energie, en die proses vind dus meer in een rigting plaas. 'n Ideale gas bestaan nie, daarom is die botsing van die molekules nie volledig elasties nie.✓ (2)
[25]

VRAAG 3

3.1 Elektriese potensiaal (ook elektriese veldpotensiaal, potensiaalval of elektrostatiese potensiaal genoem) is die hoeveelheid arbeid wat nodig is✓ om 'n eenheid positiewe lading vanaf 'n verwysingspunt✓ na 'n spesifieke punt in die veld te beweeg sonder om versnelling te produseer.✓ (3)

3.2 'n Kraglyn verteenwoordig die pad wat 'n positief gelaaide deeltjie✓ in 'n elektriese veld sou volg✓ indien sodanige deeltjie teen enige punt slegs in een rigting kan beweeg.✓ (3)

3.3 Ja, met 'n coulomb.✓ 'n Coulomb is die hoeveelheid elektriese lading wat in een sekonde✓ deur 'n geleier beweeg wanneer 'n konstante stroom van een ampère deur die geleier vloei.✓ (3)

3.4 3.4.1 $\frac{+2{,}5\ q + (-9)}{2}$✓ = $\frac{9}{2}$✓ (2)

3.4.2 $F_1 = \frac{K2Q^2 \times -Q^2}{X^2}$ en $F_2 = \frac{\frac{K\,Q^2}{2} - \frac{Q2}{2}}{X^2}$

$F_1 = F_2$ ✓

$\frac{-2{,}5q\,K\,Q^2}{X^2}$ ✓ = $\frac{KQ^2}{4x^2}$ ✓

- 10:1 ✓ (4)

3.5 $W = Vq = ½\,mv^2$
$V \times v^2 \; g \; \sqrt{v} = v$ ✓

400 volt is 1,5 keer meer as 380 volt en omdat $V \times \sqrt{v}$, is v 3 keer meer✓ (3)

3.6 Dit beteken dat die lading slegs 'n bepaalde waarde kan hê✓ (in hierdie geval, meervoude van of $1{,}6 \times 10^{-19}$ C).✓ (2)

3.7 3.7.1 Aangesien die bal positief gelaai is,✓ beskik dit oor minder elektrone as wat nodig is om die positiewe ladings van die kernprotone te balanseer.✓ (2)

3.7.2 Aantal elektrone = $\frac{9}{e} = \frac{8{,}8^{-12}\ C}{1{,}6 \times 10^{-19} C}$

$= 5{,}5 \times 10^6$ elektrone✓ (1)

3.8 $C = \frac{Q}{V} = \frac{6 \times 10^{-4} C}{380\ V}$ ✓

$= 1{,}579 \times 10^{-6}$ F
$= 1{,}579$ µF✓ (2)
[25]

VRAAG 4

4.1 4.1.1 Waar
4.1.2 Onwaar
4.1.3 Onwaar
4.1.4 Waar
4.1.5 Waar

(5 × 1) (5)

4.2 4.2.1 protone
4.2.2 neutrone
4.2.3 Alpha
4.2.4 kern
4.2.5 Beta
4.2.6 gamma

(6 × 1) (6)

4.3 Dit is die eienskap van 'n kapasitor om 'n elektriese lading te stoor.✓ Wanneer die plate oor verskillende potensiaal beskik, word dit kapasitansie genoem.✓ (2)

4.4 4.4.1 Z, wat die atoomgetal is, sal met 1✓ toeneem en die massagetal bly onveranderd.✓

4.4.2 Z, wat die atoomgetal is, sal met 1✓ verminder en die massagetal bly onveranderd.✓

4.4.3 Z, wat die atoomgetal is, sal met 2✓ toeneem en die massagetal verminder met 4.✓

(3 × 2) (6)

4.5 4.5.1 α.
4.5.2 P
4.5.3 N
4.5.4 γ.
4.5.5 2n.
4.5.6 $_{+1}e$

(6 × 1) (6)
[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou