higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T820**(A)**(A12)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

(8080205)

12 April 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5
TYD: 3 URE
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae met aandag deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A: VLOEIMETINGS

VRAAG 1

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf in die ANTWOORDBOEK slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.8) neer.

1.1 Bernoulli se vergelyking is 'n wiskundige uitdrukking van ...

A die verhouding tussen kinetiese en viskeuse kragte in 'n vloeistroom.
B wrywingsverlies as 'n vloeier deur 'n ruwe pyp beweeg.
C Vloeidigtheid en saampersbaarheid in 'n vernouing.
D potensiële en kinetiese energie in 'n vloeistroom.

1.2 Watter EEN van die volgende vloeistroommeetinstrumente is inherent lineêr en vereis GEEN seinkompensasie soos vierkantsworteltrekking nie?

A Teikenvloeimeter
B Venturibuis
C Gaatjiesplaat
D Turbinevloeimeter

1.3 Namate 'n onsaamdrukbare vloeier deur 'n vernouing beweeg, ...

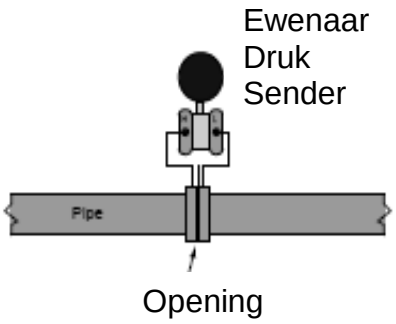
A daal die snelheid en styg die druk.
B styg die snelheid en styg die druk.
C styg die snelheid en bly die druk dieselfde.
D styg die snelheid en daal die druk.

1.4 Om akkuraat te kan werk, vereis gaatjiesplaatvloeimeters ...

A laagstroming
B ten volle ontwikkelde turbulente vloeiing
C werwelings en dwarrelings in die vloeistroom
D oorgangsvloeiing

Kopiereg voorbehou

1.5 Vir watter EEN van die volgende soorte vloeiings is hierdie vloeimeetinstallasie is op grond van die relatiewe posisie van 'n sender en gaatjiesplaat geskik?



A Floddervloeiing
B Water- of olievloeiing
C Gasvloeiing
D Stroomvloeiing

1.6 Watter EEN van die volgende vloeimeters meet die maksimumvloeitempo inherent?

A Termiese vloeimeter
B Magnetiese vloeimeter
C Vloeispuitstuk
D Werwelgietvloeimeter

1.7 'n Magnetiese vloeimeter meet nie die vloeitempo van ... behoorlik nie.

A vuil water
B melk
C olie
D bytmiddel

1.8 Watter soort dinamiese vloeiereffek illustreer 'n vlag wat in die wind wapper?

A Kavitasie
B Werwelgieting
C Oorgangsvloeiing
D Coriolis-effek

(8 × 1) **[8]**

Kopiereg voorbehou

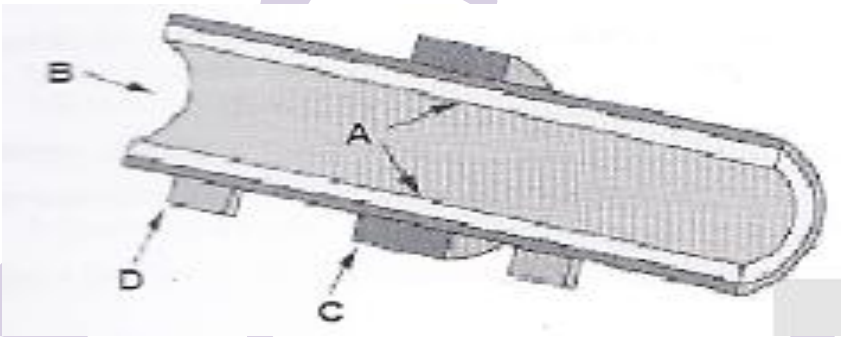
VRAAG 2

2.1 Die Hongaarse lugvaartingenieur Theodore von Karman (1881-1963) het die teorie oor werwelvloeimeters geformuleer. Hierdie meters bepaal vloeisnelheid met behulp van 'n sensor wat die aantal werwelings tel wat verbygaan.

2.1.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n werwelgietvloeimeter. (6)

2.1.2 Gee DRIE toepassings van werwelgietvloeimeters. (3)

2.2 Bestudeer die figuur hier onder en beantwoord die vrae.



2.2.1 Benoem dele A–D. (4)

2.2.2 Watter tipe termiese massavloeimeter word in die figuur uitgebeeld? (2)

2.3 'n Werwelvloeimeter is 'n snelheidsgevoelige toestel wat die volumetriese vloeiing van gasse en vloeistowwe meet.

2.3.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n werwelvloeimeter. (6)

2.3.2 Noem DRIE voordele en DRIE nadele van 'n werwelvloeimeter. ((6)

[27]

TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B: DIGTHEIDS-, HUMIDITEITS- EN VISKOSITEITSMETING

VRAAG 3

3.1 Verduidelik die werking van 'n versadigingstemperatuurhidrometer met behulp van 'n ten volle benoemde skets. (10)

3.2 Verduidelik die werkbeginsel van 'n infrarooi absorpsiehigrometer met behulp van 'n skets. (10)

3.3 Maak 'n netjiese, ten volle benoemde skets van 'n valsuierviskometer. (9)
[29]

TOTAAL AFDELING B: 29

AFDELING C: pH-METING

VRAAG 4

4.1 Die waterstofiooninhoud van water styg van 0,15 g/ℓ na 0,0025 g/ℓ.

Hoeveel verander die pH? (4)

4.2 Verduidelik die volgende terme wat met geleidingsvermoë verband hou:

4.2.1 Geleidingsvermoëselkonstante (3)

4.2.2 Polarisering (3)

4.3 Toon die kenmerke van 'n pH-meter wat by die ISO-potensiaalpunt meet, met behulp van grafieke aan. (5 × 2) (10)
[20]

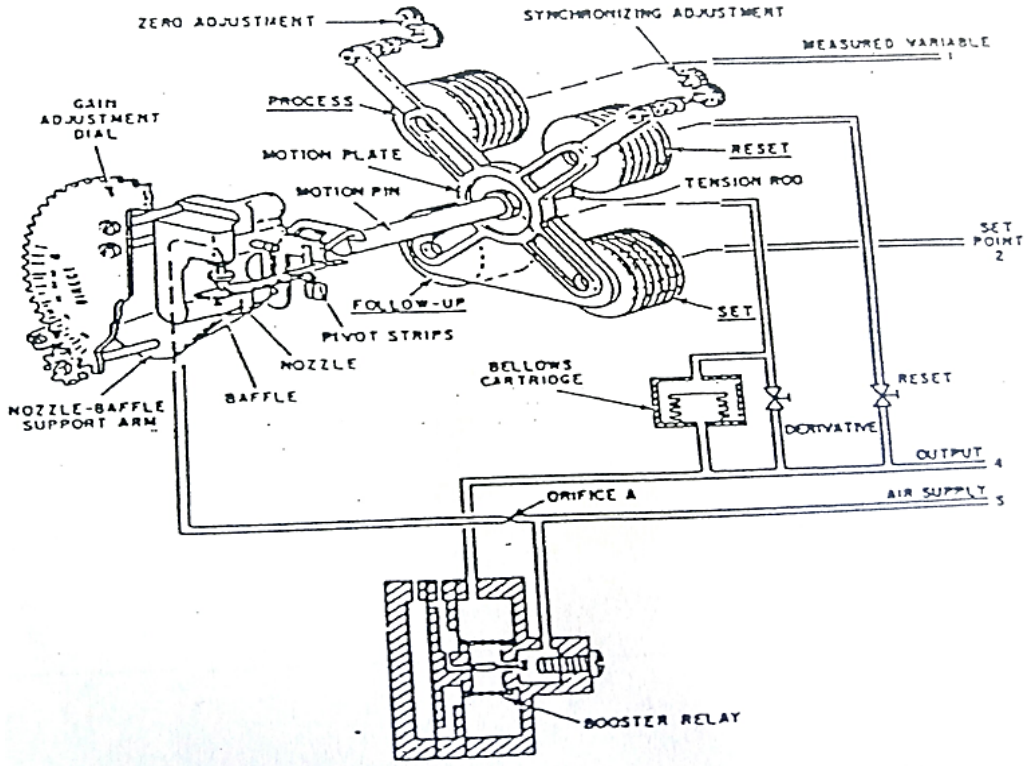
TOTAAL AFDELING C: 20

Kopiereg voorbehou

AFDELING D: OUTOMATIESE KONTROLE

VRAAG 5

5.1 Die onderstaande skets beeld 'n pneumatiese ontvanger-kontroleerder uit.



PNEUMATIESE ONTVANGER-KONTROLEERDER

Verduidelik elk van die volgende uitvoerig:

5.1.1 Die toestand waarin die kontroleerder in ewewig is (3)

5.1.2 Die toestande as die gemete veranderlike met 10 kPa verhoog word – die versterkingsreëling is 1,0 en NO integraal of afgeleide werking word ontwikkel (4)

5.1.3 Die eweredige band van die kontroleerder as die versterkingsinstelwaarde dieselfde as in VRAAG 5.1.2 is. (1)

5.2 5.1.4 Hoe om die werking van hierdie soort kontroleerder in die teenoorgetelde rigting te keer (1)

5.2 Die mees gebruiklike stroombaanwerk of diskriminasie tussen verwysings- en foutvlakke is die operasionele versterker.

Maak 'n netjiese, benoemde skets van die differensiaalversterker of -komparator. (4)

5.3 Noem DRIE vorme van diskriminasie buiten die een wat in VRAAG 5.2. genoem word. (3)

[16]

TOTAAL AFDELING D: 16
GROOT TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

W = 359≅2 CZ,Ed$^2\sqrt{}(h\rho)$ R_d = W/15≅8 µd

Q = 359≅2 CZ,Ed$^2\sqrt{}(h/\rho)$ R_d = QΔ/15≅8 µd

W = 0≅01252 CZ,Ed$^2\sqrt{}(h\rho)$ R_d = 3≅54 W/µd

Q = 0≅01252 CZ,Ed$^2\sqrt{}(h/\rho)$ R_d = 3≅54 QΔ/µd

Q_g = 2 238 CZEd$^2\sqrt{}(h/\rho)$ R_d = Q_gΔ/98≅6 µd

m = (d/D)^2 E = 1/$\sqrt{}(1-m^2)$

$$N = \frac{W}{0\cdot01252D^2\sqrt{}(h\rho)} = \frac{Q\sqrt{}(\rho)}{0\cdot01\,252\,D^2\sqrt{}(h)}$$

mE = N/CZ, CmE = N/Z, mE = CmE/C

m = (d/D)^2 E = 1/$\sqrt{}(1-m^2)$

$$R_d = \frac{W}{15\cdot8\,\mu D\sqrt{}(m)} = \frac{Q\rho}{15\cdot8\,\mu D\sqrt{}(m)} = \frac{Q_g\rho}{98\cdot6\,\mu D\sqrt{}(m)}$$

$$N = \frac{W}{359\cdot2\,D^2\sqrt{}(h)} = \frac{Q\sqrt{}(\rho)}{359\cdot2\,D^2\sqrt{}(h)} = \frac{Q_g\sqrt{}(\rho)}{2\,238\,D^2\sqrt{}(h)}$$

$$d/D = [(mE)^2/1+(mE)^2]^{\frac{1}{4}}$$ mE = N/CZ,

W = 1 890 Ud$^2\sqrt{}(\rho P)$ vir kritieke vloeiing

CmE = N/Z, mE = CmE/C

$$d = [W/1\,890U\sqrt{}(\rho P)]^{\frac{1}{2}}$$ vir kritieke vloeiing

$$R_d = \frac{3\cdot54W}{\mu D\sqrt{}(m)} = \frac{3\cdot54Q\rho}{\mu D\sqrt{(m)}}$$ $$d/D = [(mE)^2/1+(mE)^2]^{\frac{1}{4}}$$

$$W = 1\cdot252\,Ud^2\sqrt{}(\rho P)$$ vir kritieke vloeiing

$$d = [W/1\cdot252\,U\sqrt{}(\rho P)]^{\frac{1}{2}}$$ vir kritieke vloeiing

Kopiereg voorbehou

1 kPa = 102 mmWD

1 lb/ft^3 = 16,0183 kg/m^3

Atmosferiese druk = 101,325 kPa

Gravitasieversnelling = 9,81 m/s^2

Vir D + D/2 tappe en flenstappe:

$$\frac{h}{Pa} \times 27{,}2 = \frac{kPa}{kPa} \times 27{,}2$$

$$Q = \frac{8}{15} \quad Tan\frac{\theta}{2}\sqrt{2g.H^5} \qquad\qquad Q = \frac{2}{3} \quad B\sqrt{2g.H^3}$$

Kopiereg voorbehou