higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T900**(E)**(A6)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N2

(11040452)

6 April 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 2 formuleblaaie.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INSTRUMENTVAKTEORIE N2
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Sketse moet groot, netjies en ten volle benoem wees.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1: ALGEMEEN

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Watter term word gedefinieer as massa per eenheid volume van 'n substansie?

A Drukking
B Spesifieke swaartekrag
C Digtheid
D Viskositeit

1.1.2 Drukking wat onder die atmosferiese druk is:

A Meterdruk
B Vakuumdruk
C Absolute druk
D Differensiële druk

1.1.3 Watter EEN van die volgende meters is NIE 'n voorbeeld van 'n inferensiële vloeistroommeter nie?

A Turbine vloeistroommeter
B Werwelvloeistroommeter
C Nutasievloeistroommeter
D Deflekteer-tipe vloeistroommeter

1.1.4 Die lineêre vloei van vloeistowwe, waar die sentrale lyn van die vloeistof vinniger as die buitenste lyne beweeg:

A Turbulente stroming
B Laminêre stroming
C Ideale stroming
D Oorgangstroming

1.1.5 Watter EEN van die volgende is die Bernoulli primêre vloei wat die snelheid van die stroom op 'n punt meet?

A Pitotbuis
B Vloeispuit
C Dallbuis
D Gaatjiesplaat

(5 × 1) (5)

1.2 Kies 'n item uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–M) langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.2.1	'n Toestel wat drukking meet en bestaan uit 'n deurskynende buis wat in 'n U-vorm gebuig is en met 'n vloeistof gevul is	A	Bourdon-buis
		B	laer vastepunt
		C	weerstandstermometer
1.2.2	Hierdie fout word veroorsaak deur onsensitiwiteit in die lae reeks	D	viskositeit
		E	nulfout
1.2.3	Hierdie buis is eintlik 'n ronde buis wat plat gemaak is om 'n ovaal vorm te maak en is aan die een kant verseël	F	termokoppel
		G	afstand tussen plate
1.2.4	Foutiewe aanduiding oor die volle afstand van die instrument	H	hoekfout
		I	magnetiese vloeistroommeter
1.2.5	Die temperatuur van suiwer ys wat teen een standaardatmosfeer smelt	J	turbinevloeistroommeter
1.2.6	'n Instrument wat weerstand meet maar in temperatuureenhede gekalibreer is	K	afstandsfout
		L	manometer
		M	grootte van die plate
1.2.7	Wanneer twee verskillende metaaldrade aan een punt gekoppel word, ontstaan spanning aan die ander kant proporsioneel tot die temperatuurverskil tussen die koppelings		
1.2.8	Hierdie meter gebruik die bedryfsbeginsel van Faraday se wet vir magnetiese induktansie		
1.2.9	Die weerstand van 'n vloeistof tot vloei		
	Die bedryfsbeginsel waarop die		

1.2.10	kapasitiewevlakoordraer (transduseerder) baseer is	

(10 × 1) (10)

1.3 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'waar' of 'onwaar' langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.3.1 Volume-tipe vloeistroommeters vloei deur vloeistof in kompartemente af te sluit.

1.3.2 Inferensiële vloeistroommeters staan ook bekend as stroomtempometers.

1.3.3 Die tweeloodmetode word gebruik om te kompenseer vir omringende temperatuurveranderinge in die Wheatstonekring.

1.3.4 Die vierloodmetode word gebruik om te kompenseer vir die sensitiwiteit van die meter in die Wheatstonekring.

1.3.5 Die nadeel van die gelykebeen-manometer is dat dit slegs gebruik kan word om klein differensiële drukking te meet.

(5 × 1) (5)

[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 2: DRUKMETING

2.1 Noem TWEE soorte manometers wat jy bestudeer het. (2)

2.2 Bereken die hoogte van kwik wat verplaas is in die wye been van 'n ongelykebeen-manometer as die volgende inligting bekend is:

- Oppervlakte van wye been = 60 mm^2
- Oppervlakte van smal been = 25 mm^2
- Differensiële drukking wat toegepas is = 85 KPa (6)

2.3 Wat is die primêre verskil tussen 'n *diafragma stapel* en 'n *blaasbalk*? (4)

2.4 TWEE vergelykings word gebruik om drukking te bereken.

Skryf hierdie twee vergelykings neer en deur gebruik te maak van 'n dimensionele ontleding (gebruik die eenhede), bewys dat hulle inderdaad (4)

dieselfde is.

2.5 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n spiraal-tipe Bourdon-buis. (4)
[20]

VRAAG 3: TEMPERATUURMETING

3.1 Verduidelik wat jy onder die term *temperatuur* verstaan. (1)

3.2 3.2.1 Wat is 'n bimetaalstrook? (3)

3.2.2 Hoe kan 'n bimetaalstrook in 'n termometer gebruik word? (3)

3.3 Maak 'n netjiese benoemde skets van 'n vloeistofuitsittermometer. (5)

3.4 Die weerstand van 'n platinumweerstandstermometer vir verskillende temperature word hier onder gegee:

Temperature (°C)	Weerstande (Ω)
0	20 Ω
100	27,6 Ω
444,6	48, 9Ω

3.4.1 Bereken die temperatuurkoëffisiënt van weerstand. (3)

3.4.2 Wat sal die weerstand van die bol wees wanneer dit tot 50 °C verhit word? (2)

3.4.3 Wat is die temperatuur van die bol as die bolweerstand 25,7 Ω is? (3)
[20]

VRAAG 4: VLOEIMETING

4.1 Verduidelik die werksbeginsel van positiewe-verplasingstipe vloeistroommeters. (4)

4.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n wederkerigesuier-tipe vloeistroommeter. (5)

4.3 Noem DRIE kragte wat druk uitoefen op die vaan van 'n deflekteervaansoort vloeistroommeter. (3)

4.4 4.4.1 Maak 'n skets om die bedryfsbeginsel van 'n pitotbuis te toon. (4)

4.4.2 Beskryf die bedryfsbeginsels van 'n pitotbuis. (4)

[20]

VRAAG 5: VLAKMETING

5.1 Drukking kan gebruik word om die vlak van vloeistof in 'n tenk te meet.

Lewer kommentaar op die stelling. (2)

5.2 5.2.1 Maak 'n skets van sigglasinstallasie soos dit in ketels gebruik word. (5)

5.2.2 Verduidelik die doel van al die komponente van die sigglas. (3)

5.3 5.3.1 Maak 'n netjiese benoemde skets van 'n kapasitiewevlakmeter. (5)

5.3.2 Verduidelik die werkingsbeginsel van 'n kapasitiewevlakmeter. (5)
[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

INSTRUMENTVAKTEORIE N2

FORMULA SHEET

(1) $\Delta P = \rho g h$

(2) $\Delta P = \rho g h \left[\frac{A_2}{A_1} + 1\right]$

(3) $\Delta P = \rho g L \left[\sin\theta + \frac{A_2}{A_1}\right]$

(4) $P_1 - P_2 = \frac{r_2 M g \sin\theta}{A r_1}$

(5) $P_1 - P_2 = \frac{M g r \sin\theta}{A L}$

(6) $F = ma$

(7) $P = \frac{F}{A}$

(8) $A = \frac{\pi d^2}{4}$

(9) $°F = \frac{9}{5}°C + 32$

(10) $R_T = R_0(1 + \propto T)$

(11) $R_T = R_0(1 + \propto T + \beta T^2)$

(12) $Q = k\sqrt{h}$

(13) $H_L = \left[\frac{\rho_m}{\rho_L}\right] \times h - \frac{h}{2}$

(14) $H_L = \left[\frac{\rho_m}{\rho_L}\right] \times h - H_1 - \frac{h}{2}$

Kopiereg voorbehou

INSTRUMENT TRADE THEORY N2
FORMULA SHEET

$P_G = Pabs - Pa$

$P_1 - P_2 = h\,\rho\,g$

$P_1 - P_2 = d\rho g\left(\frac{A_1}{A_2}+1\right) \quad OR \quad P_1 - P_2 = d\rho g\left(\frac{A_2}{A_1}+1\right)$

$p = \frac{Mg}{A}$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{k\sqrt{h_1}}{k\sqrt{h_2}}$

$Droë\ kalibrasie = \frac{P_1 - P_2}{\rho g}$

$Nat\ kalibrasie = \frac{P_1 - P_2}{(\rho_2 - \rho_1)g}$

$W.C. = \left(\frac{\rho_2}{\rho_2 - \rho_1}\right) \times D.C.$

$D.C. = \left(\frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2}\right) \times W.C.$

$H = \frac{\Delta P}{\rho g}$

$H = h\left(\frac{\rho_2}{\rho_1} - \frac{1}{2}\right)$

$H = \frac{\rho_2}{\rho_1}h - \frac{h}{2} - H = \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} - \frac{1}{2}\right)h - H_1$

$t°C = \frac{9}{5}t + 32°F$

$t°C = (t + 273{,}15)\ kelvin$

$t°F = \frac{5}{9}(t - 32)\,°C$

Kopiereg voorbehou