higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N2

(11040452)

20 November 2020 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en1 formuleblad.

186Q1E2020

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. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik 'n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 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 (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 ‘n Buigsame skyf, gewoonlik met konsentriese riffels, wat om die perifirie in plek gehou word sodat die middel van die skyf kan deflekteer.

A Diafragma-klep
B Blaasbalk
C Slap diafragma
D Kapsule

1.2 Die … van die vloeistof is die verskil tussen die druk van die vloeistof en die absolute nulpunt van drukking.

A meterdruk (‘gauge pressure’)
B vakuumdruk
C totale druk
D differensiële druk

1.3 Watter van die volgende meters gebruik die beginsel van Faraday se wet van elktromagnetiese induksie?

A Turbinevloeimeter.
B Werwelvloeimeter.
C Magnetiese vloeimeter.
D Deflekteervloeimeter.

1.4 'n Onreëlmatige beweging van vloeistof, wat bestaan uit verskeie kleiner stromings, wat in alle rigtings draai en beweeg.

A Turbulente stroming.
B Laminêre stroming.
C Ideale stroming.
D Oorgangstroming.

1.5 'n Veelvoudige buis met meer as een opening wat op verskillende vlakke en in verskillende rigtings in een buis geboor is, sodat meer as een druk vir dieselfde vloeisnelheid gemeet kan word:

A Pitotbuis
B Vloei-spuitstuk (‘Flow nozzle’)
C Annubar
D Gaatjieplaat

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

2.1 Die kalibrering van 'n kringbalansmeter (‘ring balance meter’) word deur die digtheidwisselings, wat as gevolg van temperatuurveranderings ontstaan, geaffekteer.

2.2 ’n Droë gasmeter het vier meetkamers aangesien daar twee stuwers is.

2.3 T-termokoppels bestaan uit koper en konstantaandrade.

2.4 Die looddraadweerstand word by die termoweerstand gevoeg, in 'n tweeloodmetode (‘two-lead method’), wat 'n foutiewe temperatuurlesing gee.

2.5 Swaartekrag verskaf die beheerkrag in 'n enkelslag dun wand (‘single bell thin wall’).

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Kies 'n item uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–L) langs die vraagnommer (3.1–3.10) in die ANTWOORDBOEK neer

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Die verskil tussen die waarde aangedui en die waarde wat van 'n betroubare instrument verkry is	A	nat-gasmeter
3.2	Die meetkamer vir hierdie meter word met water of enige ander vloeistof geblokkeer, wat die buitekamer, net bo die hartlyn (middellyn) vul	B	boonste vastepunt
3.3	Hierdie termometers dui die temperatuur aan deur middel van 'n verandering in die volume of drukking op die gas of vloeistof wat daarin is	C	gassuiweringstelsels
3.4	Dit bestaan uit 'n toevoer van lug of ander toepaslike gas wat deur 'n vertikale pyp, net bo die onderkant van die tenk, na onder geforseer word	D	termosuil
3.5	Die temperatuur van stoom van water wat teen een standaard atmosfeer kook	E	histerese effek
3.6	'n Metaal of houtstaaf met 'n skaal wat op die sykant afgemerk is	F	termokoppel
3.7	'n Elektriese temperatuursensor wat van twee ongelyksoortige metaaldrade gemaak is	G	volumetriesevloeimeters
3.8	Meetinstrumente wat 'n vasgestelde volume vloeistof in kompartement afsper en toelaat dat dit uit die inlaat na die uitlaat deurgaan	H	uitsetting termometer
3.9	'n Versameling soortgelyke termokoppels wat in serie gekoppel is	I	magnetiese vloeimeter
3.10	Die weerstand van vloeistof teenoor vloei	J	turbinevloeimeter
		K	viskositeit
		L	peilstok

(10 × 1) **[10]**

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 4: DRUKMETING

4.1 Verduidelik Boyle se wet soos van toepassing op die McLeod-vakuummeter (drukmeter). (2)

4.2 Verduidelik kortliks die bedryfsbeginsel van 'n dooiegewigtoetser. (6)

4.3 Bereken die hoogte van die kwik van 'n manometer.

4.3.1 Bereken die skaallengte van die 'n kwikgevulde manometer wanneer 'n drukverskil van 10 KPa onder droë omstandighede toegepas word. (3)

4.3.2 Bereken dan die skaallengte as dieselfde manometer gebruik word om watervloei met dieselfde drukverskil van 10 KPa te meet. (3)

4.3.3 Watter gevolgtrekking kan jy maak gevolg op jou antwoord op vraag 4.3.1 en 4.3.2? (2)

4.4 Bereken die afstand op die skaal van 'n skuinspyp-manometer wat met kwik gevul is. Die toegepaste aangelegde spanning is 20 KPa en die buis is teen 'n hoek van 35° angle to horizontal. Die oppervlakte van die put (fontein) is 115 mm² en die buis is 20 mm². (4)

[20]

VRAAG 5: TEMPERATUURMETING

5.1 Verduidelik die Seebeck-effek. (3)

5.2 Noem DRIE metale wat gebruik word om weerstandstermometers te vervaardig. (3)

5.3 Maak 'n netjies benoemde skets van 'n self-gebalanseerde potentiometerkring. (10)

5.4 Noem VIER tipes uitsettingstermometers. (4)

[20]

VRAAG 6: VLOEIMETING

6.1 Teken 'n netjiese, grafiese voorstelling van die snelheids- en drukverspreiding deur 'n opening (‘orifice’). (5)

6.2 'n Gasvloeimeter het 'n maksimum vloeibestek van 1000 m³/h teen 'n drukverskil van 500 mm WC.

Bereken die drukverskil as die vloeibestek na 'n maksimum lesing van 2000 m³/h verander word. (5)

6.3 Teken 'n netjiese, grafiese voorstelling om die verskil tussen die skalering-mondstukplaat en 'n veranderlike-oppervlakte-vloeimeter. (5)

6.4 Maak 'n eenvoudige, netjiese skets om te illustreer hoe die volgende impulspunte op 'n mondstukplaatinstallasie geïnstalleer kan word:

- Elmboogkrane
- Flenskrane
- Radiuskrane (Straal-)
- Pypkrane
- Vena contracta-krane (5)

[20]

VRAAG 7: PEILMETING

7.1 Bereken die hoogte van water in 'n oop tenk met behulp van 'n kwikmanometer as die volgende van toepassing is:

Die zeromerk op die manometer is 0,5 m onder die zeropeil van die tenk.
Die kwik word 0,1 m van die zeromerk in die manometer verskuif. (5)

7.2 Maak 'n netjies, benoemde skets van die werkende dele van 'n drywende wringbuis-verskuifeenheid wat as 'n vlakaanwyser gebruik word. (4)

7.3 Verduidelik die werking van die vlaktoestel wat in VRAAG 7.2 genoem is. (5)

7.4 Voltooi die volgende tabel.

	Werking	Uitset – 0%	Uitset – 100%
Pneumatiese D/V-sel	(7.4.1) …	(7.4.2) …	(7.4.3) …
Elektroniese D/V-sel	(7.4.4) …	(7.4.5) …	(7.4.6) …

(6)

[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INSTRUMENTVAKTEORIE N2

FORMULEBLAD

(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