higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4

(8080194)

7 Desember 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

302Q1G2307

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4
TYD: 3 UUR
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 is.
4. Veronderstel dat die swaartekragversnelling 10 m/s^2 is.
5. Gebruik 3,14 as die waarde van π.
6. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DRUKMETING

1.1 Definieer:

1.1.1 Digtheid

1.1.2 Manometer (2 × 2) (4)

1.2 1.2.1 Met watter instrument moet 'n C-soort Bourdonbuis-drukmeter gekalibreer word? (2)

1.2.2 Noem DRIE materiale waarvan Bourdonbuise gemaak is. (2)

1.2.3 Noem DRIE kalibreerfoute by Bourdonbuise. (3)

1.3 Bespreek Boyle se wet ten opsigte van 'n McLeod-vakuummeter. (2)

1.4 'n Vervormingsmeter het 'n nominale weerstand van 270 Ω en 'n meetfaktor van 2. Dit is stewig aan 'n balk vasgesit wat aan 'n spanning van 18 MPa onderwerp word. Die elastisiteitsmodulus is 82 GPa.

Bereken die meter se weerstandsverandering. (6)

1.5 Die materiaal wat as 'n geleier in vervormingsmeters gebruik word, moet aan sekere vereistes voldoen.

Noem hierdie VYF vereistes. (5)
[25]

VRAAG 2: PEILMETING

2.1 Die stand van water in 'n oop tenk word met 'n U-buismanometer gemeet. Die manometer is met kwik gevul. Die nulpeil van die manometer en dié van die tenk is dieselfde.

Bereken die waterhoogte van die tenk as die hoogte tussen die manometer se vloeistofhoogtes 0,5 m is. (5)

2.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n drywende peilmeter wat 'n wringpyptransmissie gebruik. (5)
[10]

VRAAG 3: VLOEIMETING

3.1 Verduidelik hoekom eksentriese gaatjiesplaatmeters geskik is vir vloeistowwe wat gesuspendeerde vaste stowwe dra. (2)

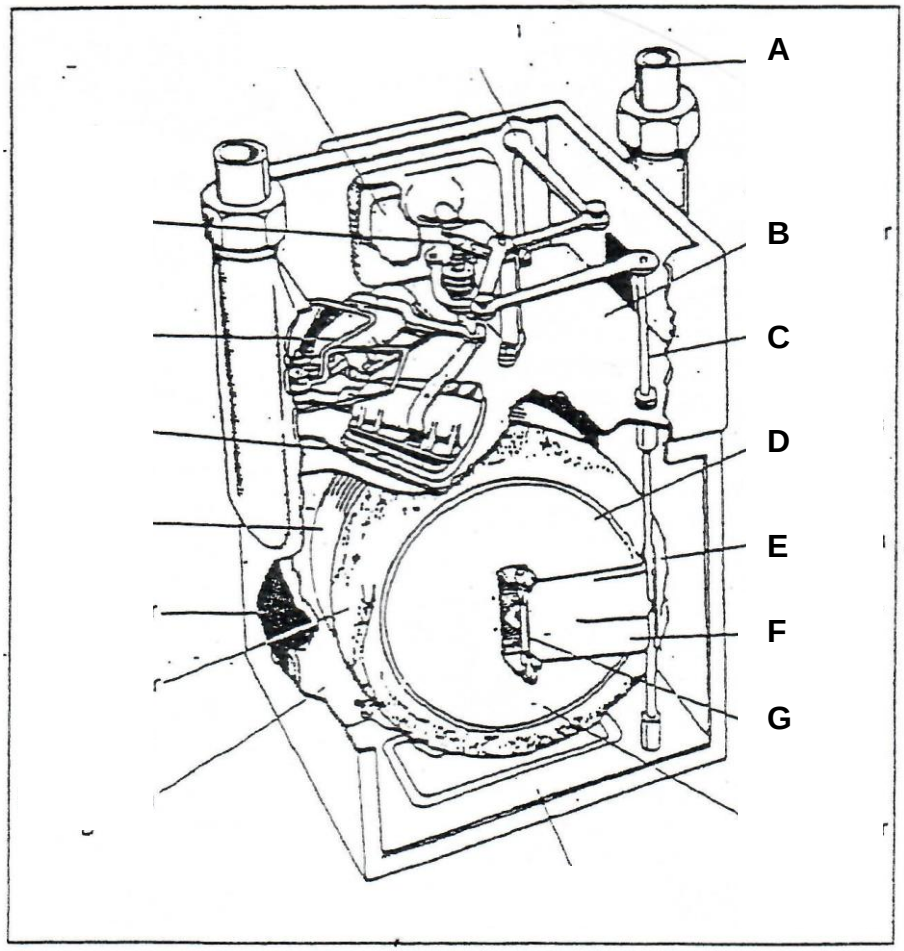
3.2 Noem VIER voordele van Pitotbuise. (4)

3.3 Verduidelik wat met die term D- en D/2-aftappunte bedoel word met verwysing na die aftakpunte wanneer 'n gaatjiesplaatmeter geïnstalleer word. (2)

3.4 Verduidelik die werking van 'n *skommelskyfvloeimeter*. (5)

3.5 Bestudeer die konsertina-droëgasmeter in die FIGUUR hier onder.

Benoem die werkende dele van hierdie instrument wat (A–G) gemerk is. Skryf A, B, C ensovoorts ondermekaar neer. Skryf elke letter in 'n skoon reël. Skryf dan die naam van 'n onderdeel langs elke letter neer. (7)



[20]

VRAAG 4: TEMPERATUUR- EN TELEMETING

4.1 Noem VIER meetbeginsels van nie-elektriese termometers. (4)

4.2 Noem VIER vloeistowwe wat in 'n dampdruktermometer gebruik kan word. (4)

4.3 Noem EEN nadeel van nikkel wat in 'n nikkelweerstandtermometer gebruik word. (1)

4.4 Verduidelik die Peltiereffek ten opsigte van termokoppelstroombane. (3)

4.5 Voltooi die volgende tabel van die mees algemene soorte termokoppels. Skryf eers die letters (A–F) onder mekaar in die ANTWOORDBOEK neer, en skryf dan die regte antwoord langs elke letter neer.

ANSI-soort / Termokoppelsoort	Positiewe Element	Negatiewe Element
E	Oorspronklik Chromel	Konstantaan
(A)	(B)	Konstantaan
K	(C)	(D)
(E)	Koper	(F)

(6)

4.6 Verduidelik in jou eie woorde die bytellingwette ten opsigte van termo-elektriese EMK's. (3)

4.7 Die uitgang van 'n weerstandtermometer kan met 'n Wheatstonebrug gemeet word.

Teken die baandiagram van 'n Wheatstonebrug en gebruik die drieleidingmetode van kompensasie. (3)

4.8 Waarvoor word *optiese* pirometers gebruik? (1)

[25]

VRAAG 5: OUTOMATIESE BEHEER

5.1 Skets die klepkenkrommes vir %-vloei teen %-klepopening vir die volgende klepsoorte:

- Sneloopmaakklep
- Gelykpersentasieklep
- Lineêre klep

(3)

5.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n basiese elektroniese verhoudingskontroleerder.

(2 + 6) (8)

5.3 Wat beteken die term *lasverandering*? (2)

5.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n *pneumatiese bewegingsewewig-klepmanipuleerder*. (5 + 2) (7)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$$^{\circ}C = \frac{5}{9}(^{\circ}F - 32)$$

$$^{\circ}F = \left(^{\circ}C \times \frac{9}{5}\right) + 32$$

$$K = 273{,}15 + {}^{\circ}C$$

$$W = \sigma T^4$$

$$W = \in \sigma T^4$$

$$W = \in \sigma\,(T_b^4 - T_a^4)$$

$$R_t = R_o\,(1 + \alpha t)$$

$$R_t = R_o\,(1 + \alpha t + \beta t^2)$$

$$I_s = \frac{1}{S} = \frac{V}{R} \rightarrow S = \frac{R}{V}$$

$$R_{sc} = \frac{V_{sc}}{I_s}$$

$$R_{cj} = R_o + \Delta R$$

$$R_z = \frac{V_{\min}}{I_s} + R_{cj}$$

$$R_s = \frac{R_{sw} \times R_t}{R_{sw} - R_t} \rightarrow R_t = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{I_s}$$

$$R_u = \frac{V_{sc} - V_{\max}}{I_s}$$

Kopiereg voorbehou