higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N2

(11040452)

6 Augustus 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

212Q1G2106

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 afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs '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 Op die ... drukskaal is die nulpunt by die atmosferiese druklyn.

A meter ('gauge')
B absolute
C vakuum ■
D atmosferiese

1.2 'n ... fout kom voor wanneer 'n waarnemer 'n gegewe posisie met behulp van 'n skaal en 'n wyser meet.

A Kapillêre
B Histerese ■
C Parallaks
D Nul

1.3 'n … termometer hoef NIE te vergoed vir veranderinge in die omgewingstemperatuur nie.

A Dampdruk-uitsetting
B Bimetaal-uitsetting
C Vloeistof uitsetting
D Gasuitsetting ■

1.4 'n … is 'n primêre Bernoulli vloei-element wat gebruik word om die snelheid van 'n stroom op 'n bepaalde punt te meet.

A Pitotbuis
B Vloei spuitstuk
C Annubar
D Gaatjiesplaat

1.5 'n … verteenwoordig die fout oor die volle omvang van die instrument.

A Spanfout ■
B Hoekfout
C Nulfout
D Histeresefout

(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 uitset-EMK van 'n termokoppel is 'n funksie van die temperatuur waaraan die warm koppeling van die termokoppel onderwerp word.

2.2 As die skuinshoek in die skuins buismanometer verander, verander dit die omvang van die instrument.

2.3 Die gaatjiesplaat word gebruik om 'n skielike verandering in die dwarsdeursnee van die pyp waarin vloei plaasvind te bewerkstellig.

2.4 Die werking van 'n vlakmeter met dryfvermoë is gebaseer op die feit dat die opwaartse stoot op 'n voorwerp gelyk is aan die gewig van die vloeistof wat die voorwerp verplaas.

2.5 Die digtheid van 'n seëlmiddel wissel saam met die temperatuur daarvan.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Gee EEN term vir elk van die volgende beskrywings deur slegs die term langs die vraagnommer (3.1-3.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.1 'n Faktor waarmee die maksimum vloeitempo vermenigvuldig word om die werklike vloeitempo te bepaal.

3.2 Die toestel wat staatmaak op die EMK wat ontwikkel in 'n kring waarin twee verskillende metale by verskillende temperature verbind is.

3.3 Meetapparate wat gebruik maak van klankgolwe in die frekwensiegebied 20 kHz tot 200 kHz vir die opsporing van vloeistofvlakke.

3.4 'n Buis met veelvuldige klein openinge in die rigting van die vloeistof wat gebruik word om vloeisnelheid te meet.

3.5 As twee verskillende metale verbind word, sal hitte afgegee word as die stroom in een rigting vloei en hitte sal opgeneem word as die stroom in die teenoorgestelde rigting vloei.

(5 × 2) **[10]**

TOTAAL AFDELING A: 20

Kopiereg voorbehou

AFDELING B

VRAAG 4: DRUKMETING

4.1 Definieer die volgende:

4.1.1 Druk ■

4.1.2 Digtheid

(2 × 2) (4)

4.2 'n Manometer met 'n skuins buis gebruik kwik as seëlmiddel.

Bereken die toepaslike differensiale druk as die volgende bekend is:

Hoek wat die buis met die horisontale vlak vorm = 40°
Oppervlakte van waterbak = 0,03 m²
Oppervlakte van buis = 0,00002 m²
Skaallesing = 20 cm
Gebruik g = 10 ms^{-2} ■

(4)

4.3 Teken 'n netjiese, volledig benoemde skets van 'n enkelkloktipe (‘single bell type’) differensiaaldrukmeter. (4)

4.4 Die McLeod-meter kan gebruik word om drukmeters te kalibreer. ■

4.4.1 Gee Boyle se wet soos van toepassing op die McLeod-meter. (2)

4.4.2 Verduidelik die werkbeginsel van die McLeod-meter. (6)

[20]

VRAAG 5: TEMPERATUURMETING

5.1 Gebruik 'n eenvoudige, skematiese kringdiagram om aan te toon hoe termokoppels verbind kan word om die verskil tussen twee temperature te meet. (4)

5.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n uitsettingstermometer wat met vloeistof gevul is. ■ (6)

5.3 Skakel 320 °F om in Kelvin.

WENK: Skakel eers om in Celsius. (5)

5.4 Teken 'n netjiese skets van 'n kapillêre kompenseerskakel wat gebruik word om met 'n vloeistof-uitsettingstermometer vol kwik te kompenseer vir die omgewingstemperatuur. (5)

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: VLOEIMETING

6.1 Teken 'n netjiese, grafiese illustrasie van die verskil tussen die skaal van 'n rotameter en 'n gaatjiesplaat ('orifice plate'). (5)

6.2 6.2.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n turbine-vloeimeter. (4)

6.2.2 Verduidelik kortliks die werkbeginsel van die turbine-vloeimeter. (4)

6.3 Beantwoord die volgende vrae oor vloeimeters met veranderlike oppervlakte:

6.3.1 Wat is die doel van 'n vloeimeter met veranderlike oppervlakte? (2)

6.3.2 Noem DRIE beperkings van 'n vloeimeter met veranderlike oppervlakte. (3)

6.3.3 Noem TWEE voordele van 'n vloeimeter met veranderlike oppervlakte. (2)

[20]

VRAAG 7: VLAKMETING

7.1 'n U-buis manometer wat met kwik gevul is word gebruik om die vlak in 'n oop watertenk te meet. Die nulmerk is in lyn met die boom van die tenk.

Bereken die vlak in die tenk as die kwik 50 cm onder die nulvlak is. (4)

7.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n suiweringstelsel ('purging') met 'n alleenstaande pyp wat gebruik word om die vlak in 'n oop tenk te meet. (8)

7.3 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n ultrasoniese vlakmeetdetektor. (4)

7.4 Verduidelik die werkbeginsel van die ultrasoniese vlakmeetdetektor. (4)

[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 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