higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T710**(A)**(A1)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

FLUÏEDMEGANIKA N5

(8190205)

1 Augustus 2018
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Kandidate benodig tekeninstrumente.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 1 formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
FLUÏEDMEGANIKA N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

Let Wel: Indien jy meer as die vereiste aantal vrae beantwoord, sal slegs die vereiste aantal nagesien word. Alle werk wat jy nie wil laat nasien nie, moet duidelik deurgehaal word.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord enige VYF vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Gebruik die waarde van g = 9,81 m/s^2.
5. ALLE eenhede moet in die antwoorde gewys word.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Omskryf elk van die volgende begrippe:

1.1.1 Druk

1.1.2 Atmosferiese druk

1.1.3 Meterdruk

1.1.4 Absolute druk

(4 × 2) (8)

1.2 'n 2 m^3 vierkantige blok ys het 'n spesifieke swaartekrag van 1,1.

Bereken die volgende:

1.2.1 Digtheid van die ys (2)

1.2.2 Gewig van die ys (3)

1.2.3 Diepgang van die ys as dit in seewater van 1 030 kg/ m^3 dryf. (4)

1.3 Verduidelik kortliks die *oppervlakspanning* van 'n vloeistof en noem sy eenhede. (3)
[20]

VRAAG 2

2.1 'n Silindriese prop, 120 mm lank met 'n diameter van 95 mm, gly konsentries in 'n vaste silinder met 'n binnediameter van 95,2 mm. Die radiale vryruimte is gevul met olie met 'n viskositeit van 0,2 Pa.s

Bereken die volgende:

2.1.1 Krag benodig om die prop met die silinder langs te laat gly teen 'n spoed van 5 m/s teen die viskeuse weerstand van die olie (7)

2.1.2 Krag verloor weens die viskositeit (2)

2.1.3 Kinematiese viskositeit van die olie as sy digtheid 850 kg/ m^3 is (2)

2.2 'n Drukversterker word omgekeerd gebruik om die druk in 'n hidrouliese stelsel van 15 MPa tot 7 MPa af te jaag. Die volume vloeistof wat aan die laedrukkant benodig word, is 700 ml en die lengte van die suier se slag moet die helfte van die diameter van die laedruksuier wees.

Bereken die diameters van die hoëdruk- en laedrukkante asook die slaglengte van die suier. (9)
[20]

VRAAG 3

3.1 ’n Sirkelvormige tenk met ’n diameter van 4,5 m word gevul met die twee onmengbare vloeistowwe: water tot ’n diepte van 3 m en olie met ’n relatiewe digtheid van 0,9 tot ’n diepte van 2 m.

Bepaal die volgende:

3.1.1 Hidrostatiese krag wat op die vertikale kant van die tenk inwerk (10)

3.1.2 Posisie van die drukmiddelpunt van die olievrye oppervlak af (6)

3.2 Gee Archimedes se beginsel met betrekking tot drywende voorwerpe op fluïed (vloeistof) en verduidelik die belangrike rol wat die fluïed- (vloeistof-) digtheid op drywende voorwerpe speel. (4)
[20]

VRAAG 4

4.1 Verduidelik wat bedoel word met die onderstaande fluïedvloeipatrone en gee ’n voorbeeld van elk:

4.1.1 Egalige vloei

4.1.2 Onegalige vloei

4.1.3 Gelykmatige vloei

4.1.4 Ongelykmatige vloei

(4 × 1) (8)

4.2 ’n Vragmotor wat petrol vervoer, neem ’n maksimum lading van 10 ton petrol met ’n relatiewe digtheid van 0,95. Die vloeitempo waarteen die petrol in die tenkwa gelaai word, is 12 l/s.

Bepaal die volgende:

4.2.1 Tyd wat dit sal duur om die vragmotor volledig te laai (5)

4.2.2 Druk in die voerpyp van die vragmotor af by die klep op grondvlak as dit ten volle toegemaak is en die petrolvrye oppervlak op daardie tydstip 4 m bo die klep is. (3)

4.2.3 Snelheid waarteen die petrol in ’n geventileerde ondergrondse reservoir val as die petrolvrye oppervlak 2 m onder grondvlak is. Die tenkwa is ook ontlug. Aanvaar dat geen wrywing- of skokverlies voorkom nie. (4)
[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.1 ’n 25 mm-diameter-opening aan die onderkant van die tenk laat 13 m^3/h in die atmosfeer uit. Die waterdrukhoogte in die tenk is 60 m bo die middelpunt van die opening.

Bereken die volgende:

5.1.1 Koëffisiënt van snelheid, inkrimping en ontlading van die stelsel as die venakontrakta-diameter (vena contracta diameter) teen ’n gemiddelde waarde van 13,852 mm tydens die ontlading gemeet word (11)

5.1.2 Drukhoogteverlies as gevolg van die fluïedweerstand in die opening (3)

5.2 ’n Pyp neem skielik in diameter toe, op so ’n manier dat die snelheid van 6,9 m/s tot 3,5 m/s afneem.

Bepaal die volgende:

5.2.1 Skokdrukhoogteverlies in hierdie toestande (2)

5.2.2 Drukstyging in hierdie toestande (4)
[20]

VRAAG 6

’n Verloopbuigstuk met ’n inlaatdiameter van 200 mm en uitgangdiameter van 150 mm buig 40º opwaarts. Die watersnelheid en ooreenstemmende druk by die inlaat na die buigstuk is onderskeidelik 4,5 m/s en 70 kPa.

Bepaal die volgende:

6.1 Gewigvloei (2)

6.2 Watervloeisnelheid by die uitgang na die buigstuk (3)

6.3 Buigstuk-uitgangdruk as die wrywingdrukhoogteverlies deur die buigstukseksie 2 m is (4)

6.4 Grootte en rigting van die resulterende krag wat deur die buigstuk vloei (11)
[20]

TOTAAL: 100

Copyright reserved

FORMULEBLAD

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$SG = Rel = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{water}}$$

$$Specific\ \omega = \frac{weight}{volume} = \rho g$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P_{absolute} = P_{gauge} + P_{atmospheric}$$

$$P_{gauge} = \rho gh$$

$$F_{Surface\ \ tension} = \sigma 2\pi R$$

$$\Delta P = P_i - P_o = \frac{2\sigma}{R} = \frac{4\sigma}{D}$$

$$F_{viscous} = \frac{\mu A v}{t} \text{ and } \upsilon = \frac{\mu}{\rho}$$

$$K_e = \frac{P}{\varepsilon_v}$$

$$\varepsilon_v = \frac{\Delta V}{V}$$

$$\frac{1}{K_e} = \frac{1}{K_\ell} + \frac{1}{K_c} + \frac{V_g}{V_t}\left(\frac{1}{K_g}\right)$$

$$K_g = \delta P \text{ and } K_c = \frac{E}{2{,}5}$$

$$F_{hydrostatic} = \rho g A \bar{y}$$

$$\bar{h} = \frac{I_g Sin^2\theta}{A\bar{y}} + \bar{y}$$

Copyright reserved

$$I_{g(\text{rectangular})} = \frac{bd^3}{12}$$

$$I_{g(\text{circular})} = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$W = R = \rho g V$$

$$Q \text{ or } \dot{V} = A_1 u_1 = A_2 u_2; \quad \dot{m} = \rho \dot{V}; \quad \dot{W} = g\,\dot{m} = \rho g A u; \quad P = H\,\dot{W} = \rho g Q H$$

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{u_1^2}{2g} + Z_1 + \frac{P_{pump}}{\dot{W}} = H_{total} = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{u_2^2}{2g} + Z_2 + \frac{P_{motor}}{\dot{W}} + \frac{P_{turbine}}{\dot{W}} + h_{loss}\,(J/N, m)$$

$$\frac{P_{turbine}}{\dot{W}} = Turbine\ head; \quad \frac{P_{pump}}{\dot{W}} = Pump\ head; \quad \eta = \frac{P_F}{P_m} \times 100; \quad R_e = \frac{\rho v D}{\mu}$$

$\underline{h_{loss}\,(J/N) \text{ or } m}$:

$$h_s = k\,\frac{u^2}{2g}; \quad h_s = \left(\frac{1}{C_c} - 1\right)^2 \frac{u^2}{2g}; \quad h_a = h(1 - C^2{}_v); \quad h_f = 4f\left(\frac{L_e}{d}\right)_T \frac{u^2}{2g}$$

$$h_s = \frac{(u_1 - u_2)^2}{2g}$$

$$F_{inlet} = \dot{m}u_1 + P_1 A_1 \quad and \quad F_{exit} = \dot{m}u_2 + P_2 A_2$$

$$Flat\ plate: \quad Stationary\ F = \rho A u^2 \quad Moving\ F = \rho A(u - u_m)^2 \quad Angle\ F = \rho A u^2 Cos\theta$$

$$Curved: \quad X - Direction \quad F_x = \rho A u^2 (1 + Cos\theta) \quad Y - Direction \quad F_y = \rho A u^2 Sin\theta$$

$$U_m = \frac{\pi D n}{60}; \quad P = \dot{m} V_{w_t} u_m; \quad \eta = \frac{2 V_w u_m}{u_1^2}\ x\,100$$

Copyright reserved