



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T720(A)(A6)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

FLUÏEDMEGANIKA N6

(8190216)

6 Augustus 2019 (X-Vraestel)

09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye.

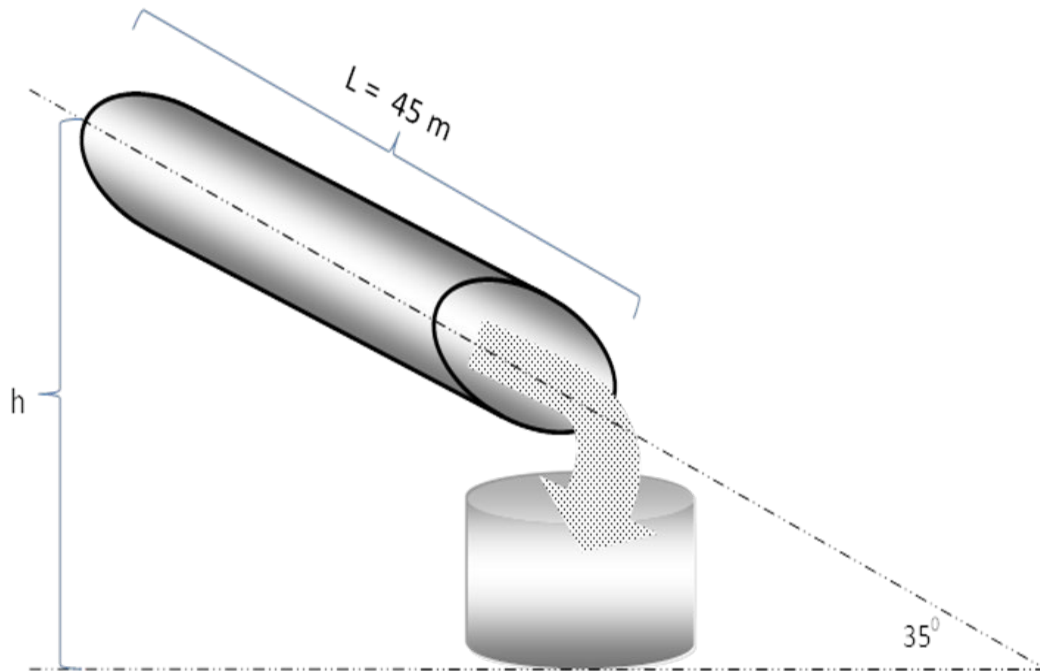
DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN ONTWIKKELING
REPUBLIEK VAN SUID AFRIKA
NASIONALE SERTIFIKAAT
FLUÏEDMEGANIKA N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
 2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
 3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik word.
 4. Sketse moet groot, netjies en volledig benoem wees.
 5. Rond die finale antwoord af tot DRIE desimale.
 6. Diagramme en sketse is NIE volgens skaal nie.
 7. Gebruik $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
 8. Skryf netjies en leesbaar.
-


VRAAG 1

- 1.1 Definieer *laminêre stroming*. (2)
- 1.2 Wat beteken *benatte omtrek* ('*wetted perimeter*') van 'n pyp? (1)
- 1.3 Elke minuut verlaat 820 liter olie met 'n relatiewe digtheid van 0,89 'n pyp met 'n deursnee ('diameter') van 360 mm en versamel in 'n houer soos getoon in FIGUUR I.

**FIGUUR 1**

Bereken die volgende:

- 1.3.1 Afvoer ('Discharge') in m^3/s
- 1.3.2 Wrywingsoppervlakte ('Rubbing surface area') as die pyp 45 m lank is
- 1.3.3 Deursneeoppervlakte ('Cross-sectional area')
- 1.3.4 Hoogte (h) (2)
- 1.3.5 Spoed waarteen die olie in die pyp vloei (5 × 2) (10)
- 1.4 'n Horisontale pyplyn met 'n deursnee ('diameter') van 350 mm voer 288 kubieke meter water per uur af. 'n Verlooppyp ('reducing piece') is op die punt van die pyplyn ingesit wat die deursnee ('diameter') eenvormig en geleidelik na 150 mm verminder. (7)
- Bereken die verskil in druk ('pressure') tussen die twee pypdele met 'n deursnee van 350 mm en 150 mm onderskeidelik. Ignoreer wrywing ('friction').

- 1.5 'n Staalpyp wat 1,5 km lank is en 'n deursnee van 400 mm het, voer water af ('discharges') teen $2,37 \text{ m}^3/\text{min}$. Die wrywingsfaktor ('friction factor') (f) vir die pyp is 0,02. 

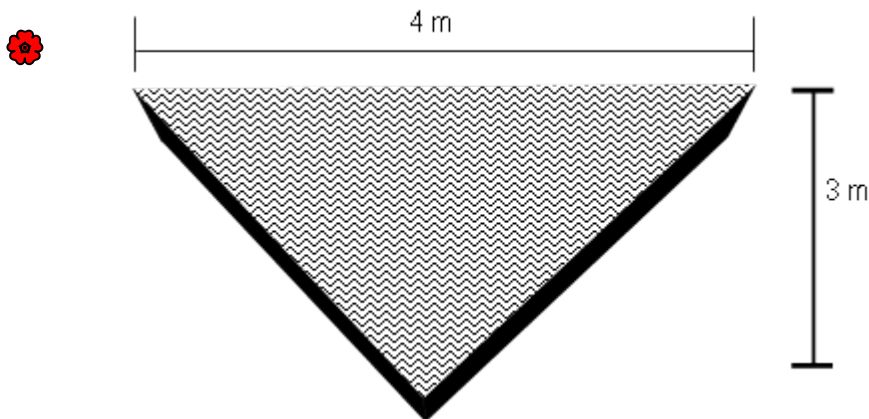
Gebruik die Chezy-formule en bereken die drukhoogteverlies ('head loss') weens wrywing.

(9)
[29]

VRAAG 2

- 2.1 Die deursnee van die oop V-vormige kanaal in FIGUUR 2 is vol water. Die helling ('gradient') van die kanaal is 1 in 2 550 en C in the Chezy-formule is 50. Die maksimum diepte van die kanaal is 1 650 mm.

Bereken die afvoer in ℓ/s .



FIGUUR 2

(9)

- 2.2 'n V-oorloop ('V-notch') van 90° het 'n uitlaatkoëffisiënt ('coefficient of discharge') van 0,8.

Bereken die hoeveelheid water in m^3/s wat oor die oorloop vloei as die waargenome drukhoogte ('head') bo die onderkant ('bottom') van die oorloop 895 mm is.

(3)

- 2.3 'n Ronde opening met 'n deursnee van 50 mm word in die vertikale sy van 'n tenk gemaak.

Die straal val vertikaal deur 0,77 m terwyl dit horisontaal deur 1,87 m beweeg. Die waterafvoer is $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$.



Bereken die volgende:

- 2.3.1 Horisontale reaksie van die straal op die tenk (5)


- 2.3.2 Drukhoogte ('Head of water') bokant die opening as die snelheidskoëffisiënt ('coefficient of velocity') 0,98 is (2)

- 2.3.3 Teoretiese afvoer in ℓ/s (3)

[22]

VRAAG 3

3.1 Noem TWEE groepe waarin waaiers ('fans') geklassifiseer word. (2)

3.2 Die druk wat nodig is om die wrywing in die kanaal van 'n waaier te oorkom is 180 Pa. Dit suig lug deur 'n kanaal wat 60 m lank is en 'n deursnee van 750 mm het. 

Bereken die hoeveelheid lug wat deur hierdie kanaal gesuig word. Neem k in Atkinson se formule as 0,005. (6)

3.3 Twee enersse enkelwerkende plunjerpompe wat elk 42 300 liter water per uur kan lewer, is in parallel gekoppel sodat hulle deur 'n gemeenskaplike leweringspyplyn werk. Die statiese drukhoogte ('static head') is 206 m en wanneer 'n pomp alleen werk, is die totale drukhoogte 258,5 m. Veronderstel dieselfde wrywingsfaktor vir al die pype, asook eenvormige harmoniese beweging vir die plunjers en 'n pompnrendement (' pump efficiency') van 85%.

Bereken die arbeid nodig vir elk van die volgende:

3.3.1 Pomp wat alleen werk (4)

3.3.2 Albei pompe wat gelyktydig werk  (6)


3.4 Wat is die verskil in werking ('operational difference') tussen die *sentrifugale pomp* en die *suierpomp* ('reciprocating pump')? (2)

3.5 Definieer elk die volgende rakende 'n suierpomp:

3.5.1 Relatiewe snelheid

3.5.2 Absolute snelheid


(2 × 1) (2)

3.6. In 'n dag van 24 uur moet 'n sentrifugale pomp 12,24 m³ water lewer deur 'n waterpas ('level') pyplyn van 26 km lank wat 'n deursnee van 450 mm het. Die pomp is regstreeks aan 'n elektriese motor gekoppel. Die wrywingskoëffisiënt vir die pyp is 0,007 en die totale rendement ('overall efficiency') van die pomp en die aandrywing ('drive') is 78%. 

Bereken die vermoë ('power') wat nodig is om die pypwrywing te oorkom. (6)

[28]


VRAAG 4

- 4.1 Die deursnee oor die punte van die boonste wiek ('vane') van 'n binnewaartse stroomturbine ('inward-flow turbine') is 1,2 m terwyl die deursnee oor die onderkant van die wieke 0,6 m is. Die spoed van die turbinewiel is 300 r/min. Water word verskaf teen 36 m/s deur die vaste wieke wat 'n hoek van 30° tot die raaklyn ('tangent') van die wiel vorm. By die inlaat verlaat die water die wiel met 'n absolute snelheid van 3 m/s teen 'n hoek van 120° tot die raaklyn van die wiel. 

Bepaal elk van die volgende analities:

- 4.1.1 Snelheid van werweling ('Velocity of whirl') by die inlaat en uitlaat van die turbine (4)
- 4.1.2 Wiekhoeke ('Vane angles') by die ingang van die bewegende wieke om te verseker dat die water sonder skok ('shock') inloop en uitloop (8)
- 4.2 'n Enkelstraal- Pelton-wiel met 'n drukhoogte ('head') van 245 m oor die spuitstuk ('nozzle') het sy skoepe ('buckets') op die sirkel met 'n deursnee van 0,9 m. Die deflekteerhoek van die skoepe is 160° en die snelheidskoëffisiënt van die spuitstuk is 0,97.

Bereken elk van die volgende:

- 4.2.1 Teoretiese spoed in r/min vir maksimum rendement ('efficiency') (6)
- 4.2.2 Maksimum hidrouliese rendement van die spuitarm ('runner')  (3)

[21]