



# higher education & training

---

Department:  
Higher Education and Training  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

**NASIONALE SERTIFIKAAT**

**FLUÏEDMEGANIKA N6**

(8190216)

**15 April 2021 (X-vraestel)  
09:00–12:00**

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.

196Q1A2115

**DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING**  
**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 hierdie vraestel gebruik word.
  4. Waar toepaslik, gebruik  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .
  5. Skryf netjies en leesbaar.
-

**VRAAG 1**

- 1.1 Verwys slegs na Tenk A en Tenk B op die DIAGRAMBLAD (aangeheg) wat, soos aangedui, met twee pype in serie verbind is. Albei verbindingspype beskik oor dieselfde wrywingsfaktor van 0,006.

Bepaal die volgende:

- 1.1.1 Die hoeveelheid water wat in  $\ell/s$  in die pype vrygestel word.  
WENK: Gebruik die Darcy-formule (3)
- 1.1.2 Die stroomsnelheid in albei pype in m/s. (4)
- 1.1.3 Die totale verlies in areas x, y en z in meter. Ignoreer die wrywingsverlies in die pype. (3)
- 1.1.4 Die hidrouliese gemiddelde diepte vir elke pyp. (4)
- 1.1.5 Die hidrouliese gradiënt vir elke pyp indien die wrywingsdrukhoogte vir pyp 1 en pyp 2 onderskeidelik 0,788 m en 11,411 m is. (4)
- 1.2 Tenk B stel water na Tenk C vry (sien FIGUUR 1, DIAGRAMBLAD 1, aangeheg) deur middel van twee pype, P en Q, wat parallel loop, ewe lank is en waarvan die dwarsdeursneeoppervlaktes ongelyk is. Albei pype beskik oor dieselfde wrywingskoeffisiënt. Indien die totale vrystelling  $1,5 \text{ m}^3/s$  is, bepaal die hoeveelheid in elke pyp in  $\text{m}^3/s$ . (4)

[22]

**VRAAG 2**

- 2.1 Tenk C stel water deur 'n opening van 35 mm grond toe vry teen 'n tempo van  $0,13 \text{ m}^3/\text{min}$  (sien FIGUUR 1, DIAGRAMBLAD 1, aangeheg). Die horisontale afstand van die spuit is 1,8 m terwyl die vertikale 0,55 m is.

Bepaal die volgende:



- 2.1.1 Die horisontale reaksie van die spuit op die tenk (5)
- 2.1.2 Die vernouingskoeffisiënt (6)
- 2.2 Die trapesiumvormige kanaal, D, versamel water vanaf Tenk C deur die opening en ook tydens swaar reën (sien FIGUUR 1, DIAGRAMBLAD 1, aangeheg). Tydens swaar reën word  $18 \text{ m}^3/s$  water versamel.

Indien die hidrouliese gradiënt van hierdie kanaal 2 m vir elke 3 kilometer, en Chezy se konstante 55 is, bepaal of die kanaal die water tydens swaar reëns sal kan hanteer.


Staaf jou antwoord.

(9)  
[20]

**VRAAG 3**

- 3.1 'n Enkelwerkende plunjerpomp het 'n slag van 355 mm en 'n plunjerdeursnee van 80 mm. Die suigpyp het 'n deursnee van 110 mm en is 9 m lank. Die negatiewe suigdrukhoogte is 5 m. Die pomp word gebruik om petrol met 'n relatiewe digtheid van 0,77 te pomp. Die atmosferiese druk is 101 kPa, en dampdruk teen die temperatuur van die petrol is 1,4 kPa. Aanvaar eenvoudige harmoniese beweging vir die plunjer en bepaal die maksimum spoed in revolusies per sekonde waarteen die krukas kan loop voordat kavitasie plaasvind.  (10)
- 3.2 Water word met 'n enkelwerkende plunjerpomp met 'n binnemiddellyn van 130 mm en 'n slaglengte van 280 mm tot op 'n hoogte van 25 m gepomp. Die pompspoed is 39 r/min. Ignoreer wrywing en bereken die volgende:
- 3.2.1 Die vrystelling in  $\ell/s$
- 3.2.2 Die krag wat deur die pomp vereis word (2 x 2) (4)
- 3.3 Die omtrekspoed van 'n stuwer in 'n sentrifugale pomp is 9 m/s. Die deursnee van die stuwer is 1,2 m. Ingang na die stuwer is radiaal en die uitgangsnelheid het 'n radiale komponent van 1,5 m/s. Die stuwer se uitlaatwieke is terug geplaas met 'n hoek van  $38^\circ$ . Bepaal die wringkrag wat op die pomp-as uitgeoefen word indien die pomplewering  $3 \text{ m}^3/\text{min}$  is.  (6)
- 3.4 'n Waaier onttrek  $9,3 \text{ m}^3/s$  lug deur 'n kanaal van 'n bepaalde lengte en 'n deursnee van 793 mm. Indien die wrywingskoëffisiënt 0,00225 is en die druk wat nodig is om die wrywing van die kanaal te oorkom, 198,3 Pa is, bepaal die lengte van die kanaal. (5)

**[25]****VRAAG 4**

- 4.1 In 'n reaksieturbine met binnewaartse stroming is die toevoerdrukhoogte 14 m en die maksimum vrystelling  $0,4 \text{ m}^3/s$ . Buitedeursnee = 2 (binnedeursnee) en die stroomsnelheid is konstant en gelyk aan  $0,17\sqrt{2gH}$ . Die rotorwieke ('runner vanes') is radiaal by die inlaat en die rotor ('runner') draai teen 295 r/min. Die hidrouliese rendement is 81% en die wieke beslaan 11% van die omtrek.
- Bepaal die volgende:
- 4.1.1 Die stroomsnelheid  (2)
- 4.1.2 Die hoek van die leiwiek ('guide vane') (6)
- 4.1.3 Die wiekhoek ('vane angle') by uitgang vir radiale vrystelling (4)
- 4.1.4 Die buite- en binnedeursnee (in mm) (3)
- 4.1.5 Die wydte van die rotor ('runner') by die inlaat en uitlaat (in mm) (6)

- 4.2 In 'n Pelton-wiel is die deursnee van die baksirkel 950 mm en die buighoek van die bakke  $160^\circ$ . Die deursnee van die spuit is 75 mm. Die relatiewe snelheid verminder met 14% as die water oor die bakoppervlakte vloei. Die rotasiespoed van die wiel is 300 r/min en die druk agter die spuit is 700 kPa. Aanvaar dat die snelheidskoëffisiënt van die spuit 0,98 is.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die krag wat deur die wiel opgewek word (10)

4.2.2 Die hidrouliese rendement  (2)  
**[33]**

**TOTAAL: 100**

(8190216)

DIAGRAMBLAD: Hierdie diagramblad is nie volgens skaal geteken nie.

