

Teste de Seleção em Hidráulica - 2019/1

Permitido o uso de calculadora científica.
Não é permitida a consulta de qualquer material.

Nome: _____

12/11/2018 --- 14h às 16h30m

Ao final da resolução da prova, utilize a grade de respostas. Serão consideradas somente as respostas marcadas de forma legível na grade em caneta com tinta azul ou preta.

Todas as questões têm o mesmo valor.

Os desenhos estão fora de escala.

Para as questões numeradas de 1 a 10 marque apenas uma das alternativas como resposta correta. Quando a resposta incluir valores numéricos, escolha a melhor opção em termos de correção e aproximação do valor.

GRADE DE RESPOSTAS:

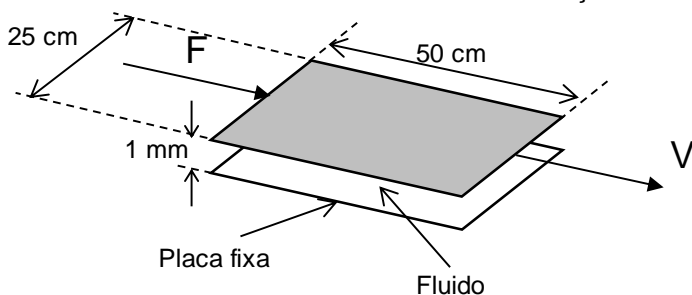
Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	

Questão	Resposta
6	
7	
8	
9	
10	

Assinatura: _____

QUESTÕES:

1. Um viscosímetro de placa deslizante é utilizado para medir a viscosidade de um fluido Newtoniano. A placa superior se movimenta para a direita com uma velocidade constante de 5 m/s em resposta a uma força F aplicada de 25 N. A placa inferior está fixa. Nessas condições, considerando as demais informações da Figura 1, qual a viscosidade deste fluido? Considere a distribuição linear de velocidades.



- (a) 5,0 N.s/m²
- (b) 0,2 N.s/m²
- (c) 0,04 N.s/m²
- (d) 0,005 N.s/m²
- (e) nenhuma das alternativas

Figura 1

2. Considere que a comporta retangular da Figura 2 tenha largura de 1 m e seja articulada no ponto indicado como articulação. O seu peso pode ser considerado desprezível em relação aos esforços oriundos da ação do campo de pressão. Nessas condições, a altura H máxima que o nível de água pode atingir antes que a comporta se abra relaciona-se com o comprimento L pela expressão:

- (a) $H = \sqrt{2} L$
- (b) $H = \sqrt{3} L$
- (c) $H = 2 L$
- (d) $H = 3 L$
- (e) $H = 6 L$

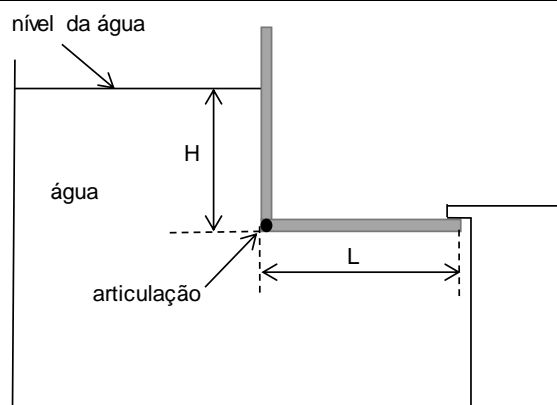


Figura 2

3. Um densímetro cilíndrico será fabricado em madeira com ferro na parte inferior, conforme Figura 3. Sabendo que: Em água ele afunda até a metade de sua altura total (Altura total = $L_m + L_f$). Em óleo, 0,50 m fica acima da superfície. Qual devem ser suas dimensões (L_m = comprimento do cilindro de madeira e L_f =comprimento do cilindro de ferro)? Dados: $\gamma_{\text{água}} = 1000 \text{ kgf/m}^3$, $\gamma_{\text{óleo}} = 600 \text{ kgf/m}^3$, $\gamma_{\text{ferro}} = 8100 \text{ kgf/m}^3$, $\gamma_{\text{madeira}} = 100 \text{ kgf/m}^3$.

- (a) $L_m = 3,15 \text{ m}$, $L_f = 0,85 \text{ m}$
- (b) $L_m = 2,00 \text{ m}$, $L_f = 0,50 \text{ m}$
- (c) $L_m = 3,00 \text{ m}$, $L_f = 0,20 \text{ m}$
- (d) $L_m = 2,85 \text{ m}$, $L_f = 0,15 \text{ m}$
- (e) $L_m = 2,75 \text{ m}$, $L_f = 0,05 \text{ m}$

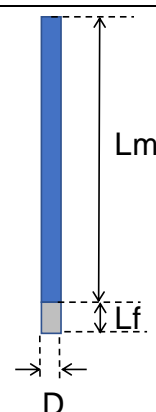
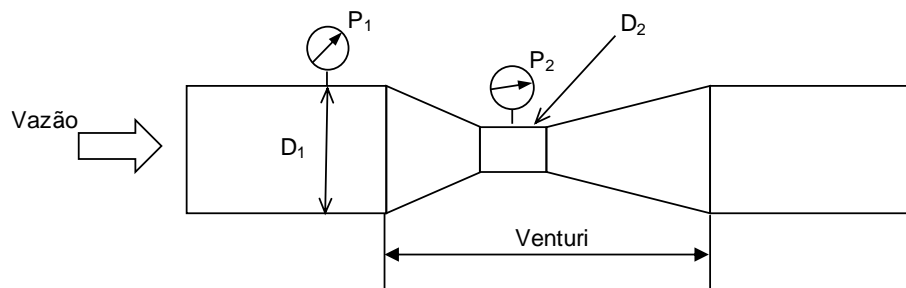


Figura 3

4. Considerando-se que água com massa específica ρ escoe no interior de uma canalização horizontal, como esquematizado na Figura 4, e que um tubo Venturi seja usado para se medir a vazão, e admitindo-se que esse escoamento seja permanente, incompressível e invíscido, então o valor da vazão ideal Q será igual a:



A_1 – área na seção de diâmetro D_1
 A_2 – área na seção de diâmetro D_2

P_1 – pressão na seção de diâmetro D_1
 P_2 – pressão na seção de diâmetro D_2

Figura 4

- (a) $Q = \left[\left(\frac{P_1 - P_2}{\rho} \right) \left(\frac{A_1^2 A_2^2}{A_1^2 - A_2^2} \right) \right]^{1/2}$
- (b) $Q = \left[2 \left(\frac{P_1 - P_2}{\rho} \right) \left(\frac{A_1^2 A_2^2}{A_1^2 - A_2^2} \right) \right]^{1/2}$
- (c) $Q = \left[\left(\frac{P_1 - P_2}{2\rho} \right) \left(\frac{A_1^2 A_2^2}{A_1^2 - A_2^2} \right) \right]^{1/2}$
- (d) $Q = \left[\left(\frac{P_2 - P_1}{\rho} \right) \left(\frac{A_1^2 A_2^2}{A_1^2 - A_2^2} \right) \right]^{1/2}$
- (e) $Q = \left[2 \left(\frac{P_2 - P_1}{\rho} \right) \left(\frac{A_1^2 A_2^2}{A_1^2 - A_2^2} \right) \right]^{1/2}$

5. Qual a vazão de água que passa através de uma tubulação de 150 mm de diâmetro interno, rugosidade absoluta igual a 0,05 mm, considerando as demais informações apresentadas no esquema da Figura 5?

- (a) $0,026 \text{ m}^3/\text{s}$
- (b) $0,044 \text{ m}^3/\text{s}$
- (c) $0,035 \text{ m}^3/\text{s}$
- (d) $0,018 \text{ m}^3/\text{s}$
- (e) nenhuma das alternativas

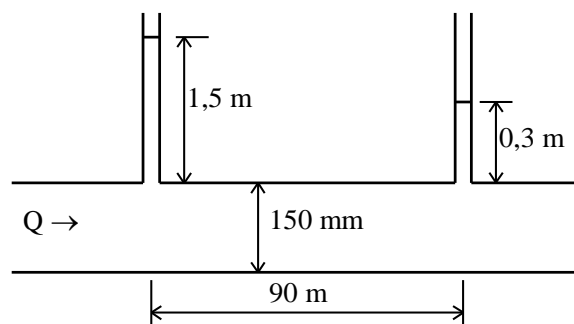


Figura 5

6. Considere o sistema da figura a seguir. Os trechos AB e BC têm comprimentos iguais a 250 m cada um e conectam os reservatórios de água R1 e R2. As tubulações têm 150 mm de diâmetro interno e coeficiente de Hazen Williams $C=150$. Para um desnível $H = 20$ m, qual a vazão de entrada no reservatório R2 quando na derivação B a vazão é de $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$? Despreze as perdas de carga localizadas e a carga cinética. R1 e R2 são dois reservatórios de nível constante.

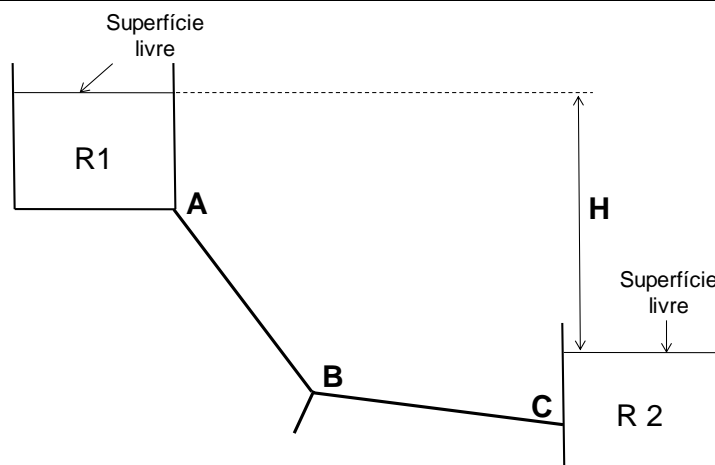


Figura 6

- (a) $0,069 \text{ m}^3/\text{s}$
- (b) $0,044 \text{ m}^3/\text{s}$
- (c) $0,019 \text{ m}^3/\text{s}$
- (d) zero
- (e) nenhuma das alternativas

7. Dois reservatórios prismáticos, um de área igual a 5 m^2 e outro de área $2,5 \text{ m}^2$, estão ligados por uma tubulação de 100 m de comprimento e 50 mm de diâmetro interno, com fator de atrito $f = 0,025$. Determine o tempo necessário para que o volume de 2 m^3 de água seja transferido do tanque maior para o menor, se a diferença de nível inicial entre eles é de 1,5 m. Considere coeficientes de perda de carga, na entrada $K=0,5$ e na saída $K=1,0$. Marque o valor que mais se aproxima.

- (a) 31 minutos
- (b) 36 minutos
- (c) 23 minutos
- (d) 50 minutos
- (e) mais de 60 minutos

8. Um canal retangular muito largo, com largura igual a 50 m, escoava uma vazão de $100 \text{ m}^3/\text{s}$ de água. Sendo a declividade de fundo igual a $0,04 \text{ m/m}$, coeficiente de Manning igual a $0,030$, com escoamento em regime permanente e uniforme, marque a opção com o tipo de escoamento e as profundidades normal e crítica, respectivamente.

- (a) lento; 1,20 m; 0,83 m
- (b) lento; 1,20 m; 0,74 m
- (c) crítico; 0,74 m; 0,74 m
- (d) rápido; 0,74 m; 0,83 m
- (e) rápido; 0,49 m; 0,74 m

9. Um canal retangular tem 1,20 m de largura. Quais são as duas profundidades nas quais é possível ter um escoamento de $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ de água, com uma carga específica (energia específica) de 2,86 m?

- (a) 2,85 m e 0,34 m
- (b) 2,81 m e 0,43 m
- (c) 2,74 m e 0,56 m
- (d) 2,56 m e 0,91 m
- (e) nenhuma das alternativas

10. Qual a perda de carga que ocorre em 500 m de um canal retangular que transporta água, em regime permanente e uniforme, uma vazão de $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ com área molhada de $2,5 \text{ m}^2$ e raio hidráulico igual a $0,428 \text{ m}$? Dado: coeficiente de rugosidade de Manning, $n=0,020$.

- (a) 0,37 m
- (b) 0,45 m
- (c) 0,54 m
- (d) 0,62 m
- (e) não há perda

Sempre que necessário utilize:

$\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$: massa específica da água doce

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$: aceleração da gravidade

$\mu = 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$: viscosidade dinâmica da água (20° C)

$\gamma = \rho g$: peso específico

$\nu = \frac{\mu}{\rho}$: viscosidade cinemática (ν)

$d_{\text{fluido}} = \frac{\gamma_{\text{fluido}}}{\gamma_{\text{padrão}}}$: densidade

$\tau = \mu \frac{\partial V}{\partial y}$: Lei de viscosidade de Newton

$p_1 - p_2 = \gamma(z_2 - z_1)$: Equação fundamental da estática (γ = constante), p=pressão, z=elevação

$F_R = \gamma h_{CG} A$: força exercida sobre superfície plana submersa (h_{CG} = distância vertical da superfície livre até o centro de gravidade da área A)

$y_{CP} = y_{CG} + \frac{I_{x_G x_G}}{y_{CG} A}$: distância da linha de ação da força resultante à superfície livre, segundo o plano da superfície.

$I_{x_G x_G} = \frac{BH^3}{12}$ (retângulo)

$\dot{m} = \rho \bar{V} A$: vazão mássica; $\bar{V} = \frac{Q}{A}$: velocidade média, Q = vazão volumétrica, A= área

$R_D = \frac{VD}{\nu}$: Número de Reynolds; $F = \frac{v}{\sqrt{gh}}$: Número de Froude

$\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{VC} \rho dV + \oiint_{SC} (\rho \vec{V} \cdot d\vec{A}) = 0$: Equação da continuidade na forma integral

$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + h_{dist} + h_{loc}$: Equação da Energia

$h_{dist} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$: perda de carga distribuída em conduto; $h_{loc} = K \frac{V^2}{2g}$: perda de carga localizada em conduto

$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7.D} + \frac{5,74}{R_D^{0,9}} \right) \right]^2}$: coeficiente de perda de carga, ε = rugosidade absoluta, D = diâmetro.

$h_{dist} = 10,65 \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} \frac{L}{D^{4,87}}$: Fórmula de Hazen-Williams

$Q = \frac{1}{n} A . R^{2/3} . I^{1/2}$: Fórmula de Manning, n = coeficiente de rugosidade, R = razão entre área A e perímetro molhado, I = declividade.