

Teste de Seleção em Hidráulica - 2018/1

Permitida a consulta a livros, apostilas impressas e calculadora científica.
Não são permitidos a consulta a anotações e manuscritos e o uso de computador, telefone,
smartphone, tablet e similares.
Não é permitida a troca/empréstimos de materiais durante a prova.

Nome: _____

09/11/2017 --- das 14h às 16h30

Sempre que necessário utilize:

- massa específica da água doce = 1000 kg/m^3
- aceleração da gravidade = $9,8 \text{ m/s}^2$;
- coeficiente de viscosidade cinemático da água (20° C) = $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

Os desenhos estão fora de escala.

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.

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.

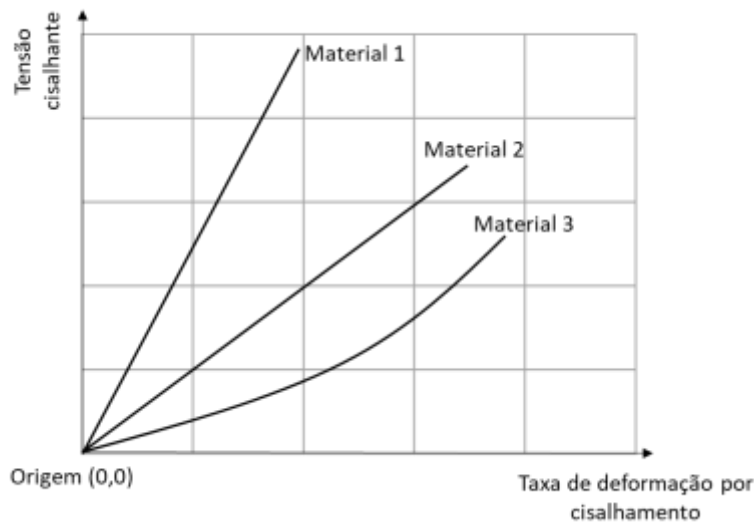
GRADE DE RESPOSTAS:

Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	

Questão	Resposta
6	
7	
8	
9	
10	

Assinatura: _____

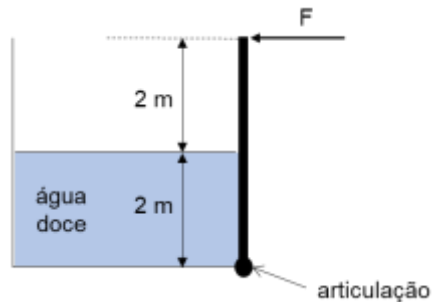
1. Alguns materiais estão sendo testados. O teste aqui apresentado está avaliando o comportamento em termos de deformação quando estes materiais são submetidos a tensões cisalhantes. Os materiais foram colocados entre duas placas largas, planas, paralelas entre si, sendo uma das placas imóvel e a outra móvel. Foi medida a velocidade de movimentação U resultante na placa móvel, quando aplicadas determinadas tensões cisalhantes. A figura a seguir apresenta a relação entre as tensões cisalhantes aplicadas e as taxas de deformação por cisalhamento medidas. A partir da análise desta figura, avalie as seguintes afirmações:
- I – Os materiais 1, 2 e 3 são fluidos Newtonianos.
 - II – Apenas os materiais 1 e 2 são fluidos Newtonianos.
 - III – O material 2 apresenta coeficiente de viscosidade dinâmico superior ao material 1.
 - IV – O material 1 apresenta coeficiente de viscosidade dinâmico superior ao material 2.
 - V – O material 3 apresenta coeficiente de viscosidade cinemático inferior aos observados para os materiais 1 e 2.



Com base apenas na análise da figura, estão corretas as afirmações:

- a) I, III
- b) I, III, V
- c) I, IV
- d) I, IV, V
- e) II, III
- f) II, IV

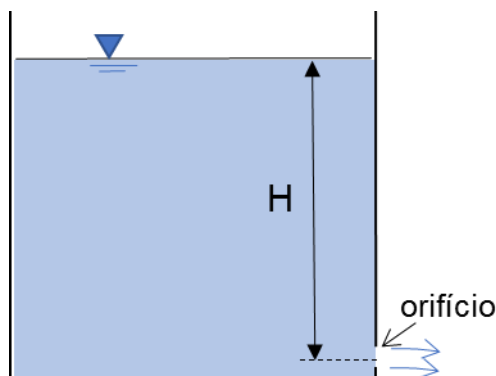
2. O tanque indicado na figura seguinte está parcialmente cheio de água doce. A base do tanque é quadrada de área igual a 4 m^2 . Sua lateral direita é vertical e articulada na base. Avalie a força F , em kN, necessária para manter a parede lateral articulada na vertical.



- a) 39,2
- b) 6,5
- c) 9,8
- d) 3,3
- e) 0

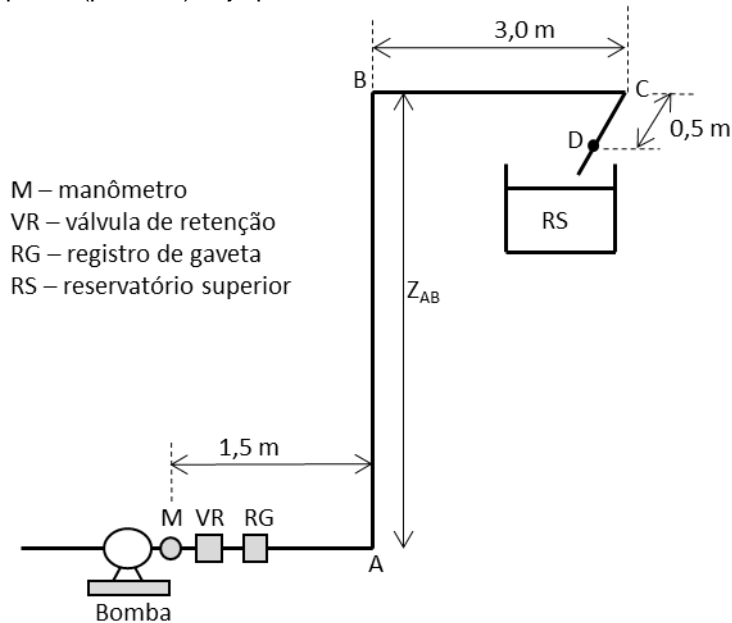
3. Considere um determinado escoamento em uma tubulação sob pressão que pode ser classificado como turbulento hidraulicamente rugoso. I) Qual o efeito na perda de carga unitária se a vazão nesta tubulação é reduzida em 5%? II) E se a vazão é aumentada em 5%? Em ambas situações o escoamento permanece turbulento hidraulicamente rugoso. Despreze efeitos de perdas por singularidades.
- a) I – perda de carga unitária diminui em cerca de 5%; II – perda de carga unitária aumenta em cerca de 5%
 - b) I – perda de carga unitária diminui em cerca de 7,5%; II – perda de carga unitária aumenta em cerca de 7,5%
 - c) I – perda de carga unitária diminui em cerca de 10%; II – perda de carga unitária aumenta em cerca de 10%
 - d) em I e II a perda de carga unitária não se altera
 - e) com os dados fornecidos não é possível fazer uma estimativa do efeito da alteração da vazão na perda de carga unitária

4. Considere um escoamento permanente de água (20°C), em regime laminar, em uma tubulação reta de 250 m de comprimento entre as seções transversais A e B e diâmetro constante igual a 12,5 mm neste trecho. Na seção A, na cota 50,0 m, a altura de água em um piezômetro vertical é de 3,0 m e na seção B, na cota 51,0 m, a altura de água em um piezômetro vertical é de 1,2 m. Indique o sentido do escoamento e a vazão volumétrica do escoamento em litros por segundo.
- Escoamento de A para B; 0,015
 - Escoamento de B para A; 0,015
 - Escoamento de A para B; 0,019
 - Escoamento de B para A; 0,019
 - Nenhuma das alternativas anteriores
5. Um manômetro inclinado contém um óleo manométrico de densidade igual a 0,8. Na direção do braço inclinado as graduações da escala devem estar distantes de 10 mm entre marcações consecutivas. Qual deve ser a inclinação do braço inclinado com a horizontal, para que uma variação de pressão de 50 Pa corresponda a uma variação de leitura de 10 mm na direção do braço inclinado?
- $59,3^{\circ}$
 - $50,4^{\circ}$
 - $45,0^{\circ}$
 - $39,6^{\circ}$
 - $30,7^{\circ}$
6. Um escoamento de água entre dois reservatórios com áreas das superfícies muito grandes e níveis constantes, ocorre por gravidade. O desnível entre as superfícies de água dos reservatórios é de 10 m. A tubulação, que interliga os reservatórios, apresenta as seguintes características: comprimento igual a 50 m, diâmetro interno igual a 150 mm, rugosidade absoluta igual a 0,1 mm e o somatório dos coeficientes de perda de carga localizada igual a 2,1. Qual a vazão em escoamento nesta tubulação em m^3/s ?
- 0,086
 - 0,107
 - 0,172
 - 0,240
 - 0,025
7. Um reservatório (figura a seguir) com paredes verticais e base retangular de área igual a 5 m^2 , aberto na parte superior, descarrega água através de um orifício colocado junto ao fundo, com área de orifício igual a $7 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ e coeficiente de descarga igual a 0,7. Indique qual o tempo que mais se aproxima do necessário para que a superfície livre passe do nível inicial $H = 2,5\text{ m}$ para o nível final $H/2$.



- 21 minutos
- 25 minutos
- 30 minutos
- 35 minutos
- 43 minutos

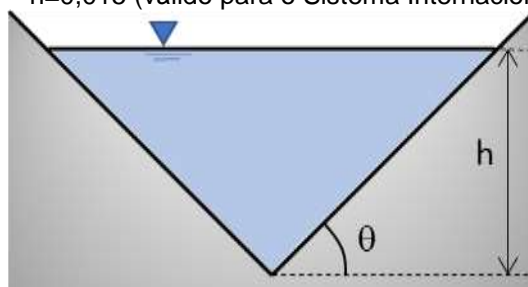
8. O esquema mostrado na figura a seguir apresenta um sistema de recalque de água doce. A vazão de bombeamento é de 3,0 litros/segundo. A tubulação de recalque tem diâmetro interno igual a 50 mm; o coeficiente de perda de carga $f = 0,02$; e o somatório dos coeficientes de perdas das singularidades $\Sigma K = 5,0$. Um manômetro colocado na saída da bomba indica uma pressão de 350 kPa. Avalie o comprimento vertical AB máximo (Z_{AB}) para que a carga de pressão (p/γ) disponível na entrada da boia do reservatório superior (ponto D) seja pelo menos 3,0 m.c.a. O trecho BCD é horizontal.



Escolha a opção que mais se aproxima do valor calculado:

- a) 22,0 m
- b) 26,0 m
- c) 30,0 m
- d) 34,0 m
- e) 36,0 m

9. Avalie a profundidade para o escoamento uniforme em um canal de seção triangular (figura a seguir), sabendo que este descarrega uma vazão de $25 \text{ m}^3/\text{s}$, o ângulo de inclinação das paredes é $\theta = 45^\circ$, o declive de fundo é $1/1000$ e o acabamento superficial corresponde a um coeficiente de rugosidade de Manning $n=0,015$ (válido para o Sistema Internacional de unidades).



Seção transversal do canal

- a) 1,23 m
- b) 5,60 m
- c) 0,56 m
- d) 0,38 m
- e) 3,28 m

10. Um canal de seção retangular com largura da base igual a 0,7 m, escoar uma vazão de 230 litros/segundo, exatamente no limite entre os regimes fluvial e torrencial. Determine a profundidade, em metros, deste escoamento.

- a) este escoamento não é possível
- b) 0,12
- c) 0,22
- d) 0,32
- e) 0,42

Algumas relações úteis:

$$\tau = \mu \frac{\partial V}{\partial y} \quad v = \frac{\mu}{\rho} \quad \gamma = \rho g \quad d_{\text{fluido}} = \frac{\gamma_{\text{fluido}}}{\gamma_{\text{padrão}}} \quad p_1 - p_2 = \gamma(z_2 - z_1)$$

$$Q = \int_A v dA \quad F_R = \gamma h_{CG} A \quad \bar{V} = \frac{Q}{A} \quad \dot{m} = \rho \bar{V} A$$

$$R_D = \frac{VD}{v} \quad y_{CP} = y_{CG} + \frac{I_{x_G x_G}}{y_{CG} A} \quad I_{x_G x_G} = \frac{BH^3}{12} \text{ (retângulo)}$$

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + [E_{\text{turbina}} - E_{\text{bomba}}] + hf_{1,2} \quad \frac{\partial}{\partial t} \iiint_{VC} \rho dV + \oint_{SC} (\rho \vec{V} \cdot d\vec{A}) = 0$$

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad h_f = K \frac{V^2}{2g} \quad f = \frac{64}{R_D} \quad f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7.D} + \frac{5,74}{R_D^{0,9}} \right) \right]^2}$$

$$V = 0,355 C D^{0,63} J^{0,54} \quad V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}} \quad R = A / P$$

$$J = \Delta z / L \text{ (canais)} \quad J = h_f / L \text{ (condutos)}$$