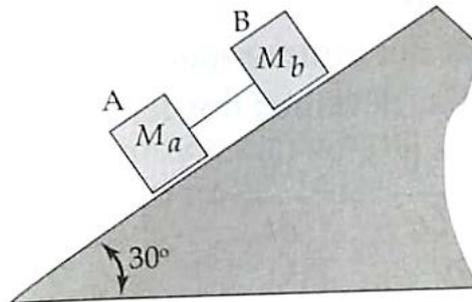




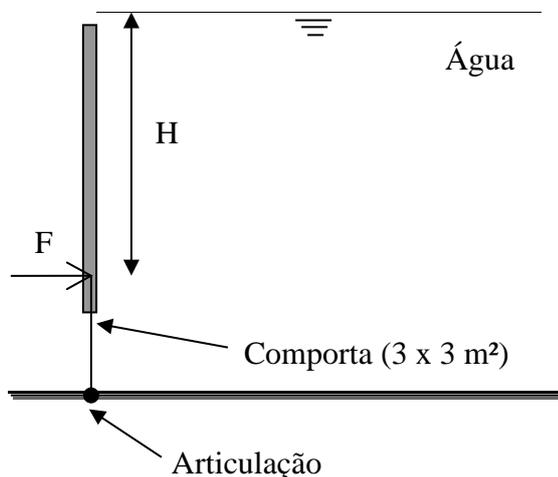
Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2024 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica – 11 de dezembro de 2023

Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

1) Dois blocos A e B com massas $M_a=10\text{kg}$ e $M_b=5\text{kg}$ estão apoiados sobre um plano inclinado e encontram-se unidos por um fio de massa desprezível. Sabe-se que entre os blocos e o plano tem-se uma película de óleo lubrificante com espessura igual a $0,2\text{mm}$. A área de contato de cada bloco com plano é igual a $0,05\text{m}^2$. Com base nesse contexto, determine a velocidade dos blocos sob a hipótese de aceleração nula e perfil de velocidade linear. Dados: viscosidade dinâmica (absoluta) do óleo, $\mu = 0,1\text{Pa}\cdot\text{s}$; massa específica, $\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; gravidade, $g = 10 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$, $\text{sen}30^\circ = 0,5$. (2,0 pontos)



2) Uma comporta quadrada de lado igual a 3 m está submersa na água, conforme mostrado na figura abaixo. Para $H = 6,0\text{ m}$ e $g = 10\text{ m/s}^2$, calcule a força F necessária para manter a comporta fechada. (2,0 pontos)



3) Uma tubulação com 200 mm de diâmetro escoava água entre duas seções, A e B, distantes 400 m. A seção A tem pressão interna de 275KN/m^2 e localiza-se na cota topográfica de 85,0 m, enquanto que a seção B está na cota topográfica de 65,0m e tem pressão interna de 325KN/m^2 . Calcule a perda de carga unitária desconsiderando as

¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.

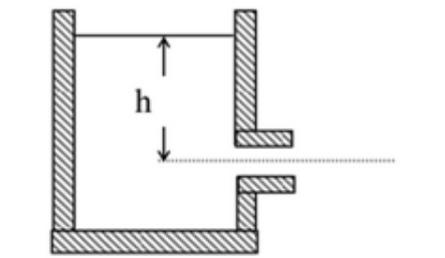


Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2024 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica – 11 de dezembro de 2023

cargas cinéticas e as perdas localizadas. Dados: *Peso específico*, $\gamma_{\text{água}} = 10.000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$. (2,0 pontos)

4) Um canal de seção circular preenchido até a metade de seu diâmetro (semi-circular) e aberto para a atmosfera, possui declividade de 1,5%, executado em concreto armado, cujo coeficiente de Chézy é 80 (dimensão $\text{L}^{0,5}\text{T}^{-1}$). Determine qual a vazão de água capaz de escoar nesse canal em regime permanente e uniforme, considere o diâmetro do canal de 1,2 m. Calcule também a tensão trativa provocada na parede do canal. Considere número pi, $\pi = 3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$. (2,0 pontos)

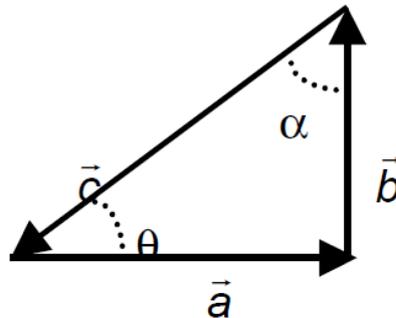
5) Calcule a vazão escoada pelo orifício mostrado na figura abaixo considerando a altura “h” de 8,5 m e o diâmetro do orifício de 0,2 m. Para realização dos cálculos considere o coeficiente de descarga “Cd” igual a 0,80, a gravidade (g) igual a 10 m/s^2 e o número pi, $\pi = 3$. (2,0 pontos)





Número de Inscrição do(a) candidato(a) : _____

- 1) Dados os seguintes três vetores, \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} , os quais formam um triângulo retângulo, de acordo com a figura:



Determine:

- a) (0,25 ponto) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ (produto escalar entre \vec{a} e \vec{b})
b) (0,25 ponto) $\vec{a} \cdot \vec{c}$ (produto escalar entre \vec{a} e \vec{c})
c) (0,25 ponto) $\vec{b} \cdot \vec{c}$ (produto escalar entre \vec{b} e \vec{c})
d) (0,25 ponto) $\vec{a} \times \vec{b}$ (produto vetorial entre \vec{a} e \vec{b})

OBS1: considere como vetor unitário perpendicular ao plano definido por \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} , o vetor \hat{z}

OBS2: considere a, b e c como os módulos de \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} , respectivamente

- 2) (1 ponto) Determine

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(6x)}{4x}$$

- 3) (1 ponto) Determine as dimensões x e y de um retângulo de perímetro de 1.000 m, de modo que a área seja a maior possível.
- 4) (1 ponto) Determine os valores de a, b e c da parábola: $y = ax^2 + bx + c$ de modo que a parábola tangencie a reta $y = x$ no ponto de abscissa 1 e passe pelo ponto (-1,0)



5) (1 ponto) Determine a inversa da matriz:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 11 \end{bmatrix}$$

6) (1 ponto) Determinar a área delimitada entre as curvas:
 $y = f(x) = x + 6$ e $y = g(x) = x^2$

7) (1 ponto) Determine os valores máximos e mínimos locais da função:
 $f(x) = x(x + 2)^2$

8) (1 ponto) Determine a integral:

$$\int \frac{3x^2 dx}{1+x^3}$$

9) (1 ponto) Determine a integral:

$$\int e^x \sin x dx$$

10) (1 ponto) Determine a integral:

$$\int \frac{x^2 + 2x + 5}{x^2(x - 1)} dx.$$



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2024.1 - Área de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Probabilidade - 11 de dezembro de 2023

Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

* As questões só serão corrigidas se acompanhadas dos cálculos.

1. Em uma experiência aleatória foi lançado duas vezes um dado. Considerando que o dado é equilibrado, qual a probabilidade de (1,0 ponto):

- a) A probabilidade de conseguir no primeiro lançamento o número 5 e no segundo o número 4 (0,25 ponto).
- b) A probabilidade de obter em pelo menos um dos lançamentos o número 5 (0,25 ponto).
- c) A probabilidade de obter a soma dos lançamentos igual a 5 (0,25 ponto).
- d) A probabilidade de obter a soma dos lançamentos igual ou menor que 3 (0,25 ponto).

2. Se a probabilidade de atingir um alvo num único disparo é 0,3, qual é a probabilidade de que em 4 disparos o alvo seja atingido no mínimo 3 vezes (1,0 ponto)?

3. Somando-se 5 a cada um dos números do conjunto 4, 8, 3, 2, 7 e 6, a média aritmética e a variância ficarão aumentadas, respectivamente, de (1,0 ponto):

- (a) 5 e 0
- (b) 5 e 5
- (c) 5 e 25
- (d) 1 e 0
- (e) 1 e 5

4. Em uma urna existem 8 bolas vermelhas e 5 brancas. Retiramos 3 bolas sucessivamente da urna, sem reposição. Qual a probabilidade de que sejam retiradas 2 bolas brancas e 1 bola vermelha, nesta ordem (1,0 ponto)?

¹ **As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato**, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2024.1 - Área de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Probabilidade - 11 de dezembro de 2023

- a) 70/169
- b) 40/429
- c) 32/429
- d) NRA

5. Um médico solicita que seu assistente meça a pressão arterial de oito pacientes. Ao finalizar, o assistente calcula a pressão arterial média (aritmética) e encontra o valor 13,875.

Quando o médico vai consultar a tabela, encontra um valor ilegível. Sobre o número ilegível, é correto afirmar que este valor, em relação aos dados é (1,0 ponto):

- a) igual à moda
- b) inferior ao primeiro quartil
- c) inferior à média aritmética das observações
- d) igual ao valor máximo das observações
- e) superior à mediana