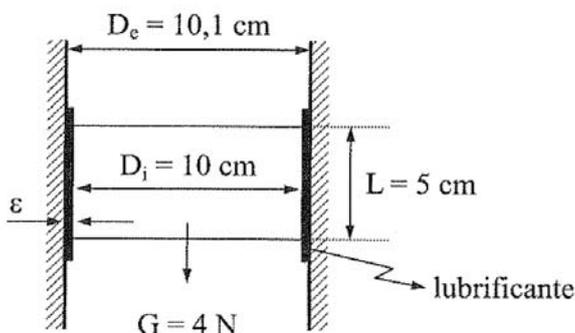




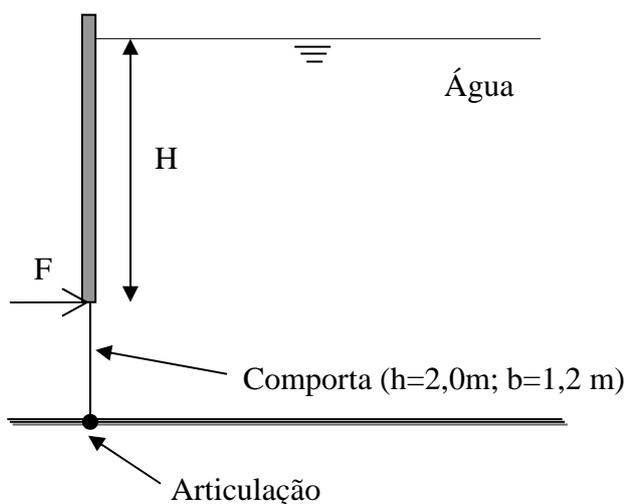
Candidato(a)¹ : _____

PROVA SEM CONSULTA

1) Conforme esquematizado na figura abaixo, um pistão de peso $G = 4 \text{ N}$ cai dentro de um cilindro com velocidade constante. O diâmetro do cilindro é $10,1 \text{ cm}$ e o do pistão é $10,0 \text{ cm}$. Determinar a velocidade de queda do cilindro (V), sabendo que a viscosidade do lubrificante colocado na folga entre o pistão e o cilindro é de $0,1 \text{ Pa.s}$. Considere $\pi = 3$ (2,0 pontos).



2) Uma comporta com altura (h) e largura (b) iguais a $2,0$ e $1,2 \text{ m}$, respectivamente, está submersa na água, conforme mostrado na figura abaixo. Para $H = 4,0 \text{ m}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a força (F) necessária para manter a comporta fechada (2,0 pontos).



¹ Cada folha de almaço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas.



Universidade Federal do Ceará

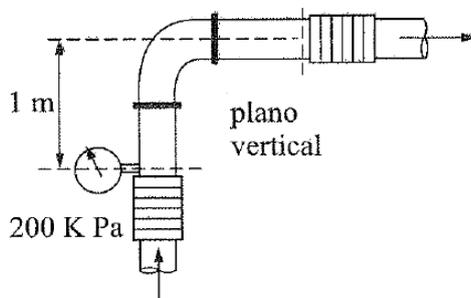
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2020.1

Prova de Fundamentos de Mecânica dos Fluidos E Hidráulica - 09 de dezembro de 2019

3) Uma adutora com comprimento de 500 m e diâmetro de 100 mm interliga dois reservatórios. Sabendo que o nível d'água do reservatório de montante está em uma cota de 50 m e que a vazão aduzida é de 15 L/s, calcule a cota do nível d'água do reservatório de jusante. Dados: fator de atrito, $f = 0,02$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi = 3$ (2,0 pontos).

4) Calcule as forças horizontal (F_x) e vertical (F_y) necessárias para manter o cotovelo da figura abaixo em equilíbrio, sabendo que a área do tubo é de 20 cm^2 e que a vazão é de 20 L/s. Despreze o peso do líquido e dos materiais, bem como as perdas de carga. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ (2,0 pontos).



5) Tem-se um canal de seção retangular com declividade de 0,5%, executado com material em que o coeficiente de Chézy é 70 (dimensão $L^{0,5}T^{-1}$). Determinar qual a vazão (Q) capaz de escoar em regime permanente e uniforme, com uma profundidade de 1,0 m e largura de 2,0 m. Calcule também a tensão trativa (τ) provocada na parede do canal (2,0 pontos).



Candidato(a) : _____

- 1) (1 ponto) Dados os vetores: $\mathbf{u} = (5, 1, -1)$, $\mathbf{v} = (0, 1, -5)$ e $\mathbf{w} = (-15, 3, -3)$, determine se algum desses vetores é perpendicular ou paralelo a qualquer um dos outros dois.
- 2) (1 ponto) Determine os autovalores e autovetores da seguinte matriz \mathbf{A} :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -2 & 3 & -1 \\ -6 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

- 3) (1 ponto) Determine as retas tangente e normal à curva $f(x) = \frac{x^3}{3} - 1$ que sejam perpendiculares à reta $x + y = 0$.

- 4) (1 ponto) Um homem de 1,80 m de altura se afasta de um farol, que tem 4,5 m de altura em relação ao solo, com uma velocidade de 4,5 m/s. Quando o homem estiver a 6 m do farol, determine a velocidade de crescimento de sua sombra e o comprimento da mesma.

- 5) (1 ponto)) Determine os pontos extremos (estacionários) e a natureza destes pontos (máximo, mínimo ou de inflexão) da função $f(x) = x^4 - \frac{16}{3}x^3$.

- 6) (1 ponto) Uma lata cilíndrica e sem tampa tem volume de 5 cm³. Determine as dimensões (raio r e altura h) desta lata de modo que a quantidade de material usado na sua fabricação seja mínima.

- 7) (1 ponto) Determine a área da região limitada pelo eixo x e pela função $f(x) = 4 - x^2$

- 8) Determine as integrais:

- a) (1 ponto) $\int \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx$

- b) (1 ponto) $\int x^3 \cos(x^2) dx$

- c) (1 ponto) $\int \frac{3x^2 + 4x + 2}{x^3 + 2x^2 + x} dx$



Prova de Probabilidade - 09 de dezembro de 2019

Candidato(a)¹ : _____

1. Uma agência de aluguel de carros tem 18 carros compactos e 12 carros de tamanho médio. Se quatro (4) carros são selecionados aleatoriamente, dois (2) carros do mesmo tipo? (1.0 pt)

2. Explique se há erro (e qual seria) em cada uma das seguintes declarações: (1.0 pt)

(a) a probabilidade de uma mancha de óleo conter material tóxico é 0,38 e a probabilidade de que não contenha material tóxico é 0,52

(b) A probabilidade de que uma perfuração de um poço não seja um sucesso é de -0,66

(c) O técnico de ar condicionado declara que a probabilidade do compressor estar perfeito é de 0,82, do evaporador estar perfeito é de 0,64 e de que ambas as peças estarem perfeitas é 0,41

3. Dois dados honestos são jogados. Encontre a probabilidade de se obter: (2.0 pts)

(a) O número 4 nos dois dados

(b) Um dado sair o 4 e o outro sair um número menor que 4.

4. Dezesesseis cidades são consideradas para os três próximos simpósios anuais da ABRH, sendo sete (7) do Nordeste do Brasil. Para evitar discussão, a seleção será feita por sorteio. Se nenhuma cidade pode ser escolhida mais de uma vez, qual a probabilidade: (2.0 pt)

(a) Que nenhuma cidade do NE seja selecionada para sediar os três simpósios

(b) Todas as cidades que venham a sediar os três simpósios sejam do NE.

5. Uma companhia de seguros oferece seguros para residências e automóveis. Para residência ela oferece quatro níveis de franquia para seus segurados – nenhuma (N), baixa (L), média (M) e alta (H). Já para automóveis, ele oferece para seus segurados três níveis - baixa (L), média (M) e alta (H). A tabela a

¹ Cada folha de almanaque deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanaque.



Prova de Probabilidade - 09 de dezembro de 2019

seguir apresenta as proporções de segurados que tem ambos tipos de seguro. (2.0 pts)

Seguro		Residência			
		N	L	M	H
Carro	L	0,04	0,06	0,05	0,03
	M	0,07	0,10	0,20	0,10
	H	0,02	0,03	0,15	0,15

- (a) Qual a probabilidade de que um segurado tenha um seguro de automóvel com franquia M e residência com franquia H?
- (b) Qual a probabilidade de que um segurado tenha um seguro de automóvel com franquia L? E um de residência com franquia L?
- (c) Qual a probabilidade de que um segurado tenha o mesmo nível de franquia em ambos os seguros?
- (d) Qual a probabilidade de que um segurado tenha níveis diferentes de franquia nos dois seguros?
- (e) Qual a probabilidade de que o nível de franquia seja L em pelo menos um dos seus seguros?
- (f) Qual a probabilidade de que nenhuma franquia de seus dois seguros seja L?

6. Os dados históricos de uma firma que constroi piscinas mostrar que a probabilidade de que uma piscina nova precise de reparos no primeiro ano de construída é 0,20. Qual a probabilidade de que a sexta piscina que a firma construa em um dado ano seja a primeira a precisar de reparos? (2.0 pts)