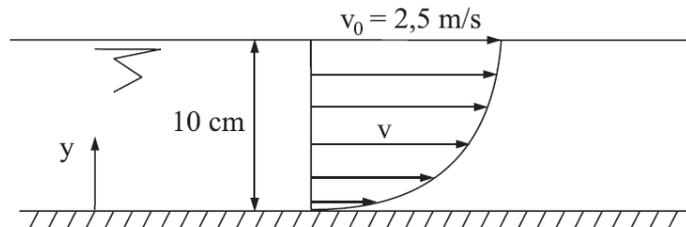


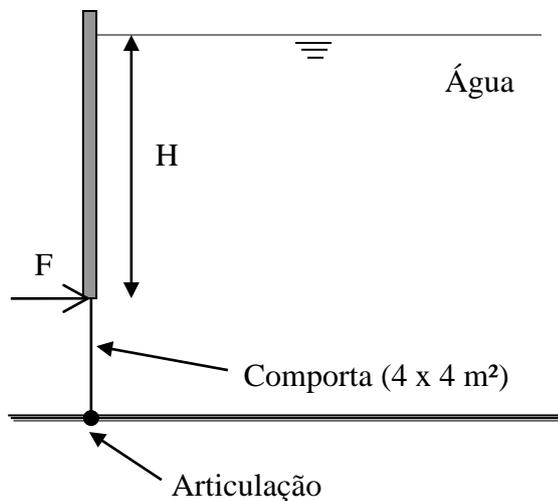


Número de inscrição do Candidato(a)<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

1) Assumindo o diagrama de velocidades indicado na figura abaixo, em que a parábola tem seu vértice a 10 cm do fundo, calcule o gradiente de velocidade e a tensão de cisalhamento para  $y = 0, 5$  e 10 cm. Considere uma viscosidade absoluta de 4 dina.s/cm<sup>2</sup>. (2,0 pontos)



2) Uma comporta quadrada de lado igual a 4 m está submersa na água, conforme mostrado na figura abaixo. Para  $H = 8,0$  m e  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, calcule a força  $F$  necessária para manter a comporta fechada. (2,0 pontos)

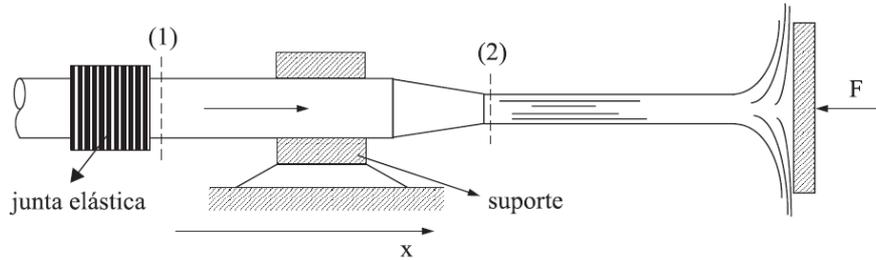


3) Uma adutora com comprimento de 1 km e diâmetro de 100 mm interliga dois reservatórios. Sabendo que o nível d'água do reservatório de montante está em uma cota de 100 m e que a vazão aduzida é de 15 L/s, calcule a cota do nível d'água do reservatório de jusante. Despreze as perdas de carga localizadas. Dados: fator de atrito,  $f = 0,02$ ;  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>;  $\pi = 3$ . (2,0 pontos)

<sup>1</sup> 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.



- 4) Calcule a força horizontal aplicada sobre o suporte do bocal da figura abaixo. Em seguida, calcule a força  $F$  aplicada na placa plana vertical para mantê-la em repouso, sabendo que a água que incide na mesma se distribui igualmente em todas as direções. Dados:  $p_1 = 150 \text{ kPa}$ ,  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ ,  $D_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $D_2 = 5 \text{ cm}$  e  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ . (2,0 pontos)



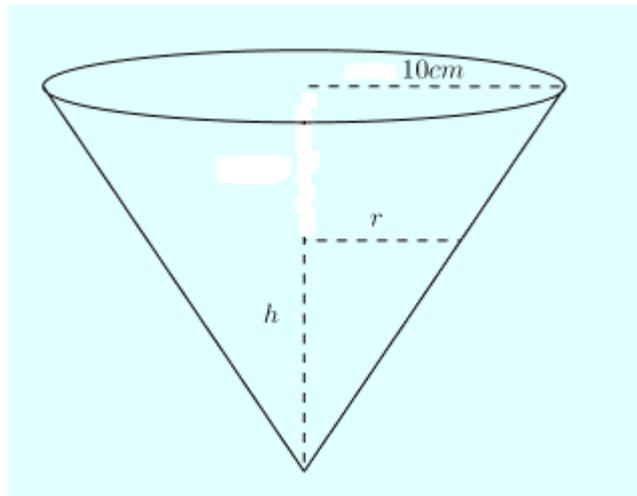
- 5) Tem-se um canal de seção retangular aberto para a atmosfera com declividade de 0,5%, executado em concreto armado, cujo coeficiente de Chézy é 70 (dimensão  $L^{0,5}T^{-1}$ ). Determine qual a vazão de água capaz de escoar nesse canal em regime permanente e uniforme, com profundidade de 1,0 m e largura de 2,0 m. Calcule também a tensão trativa provocada na parede do canal. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . (2,0 pontos)



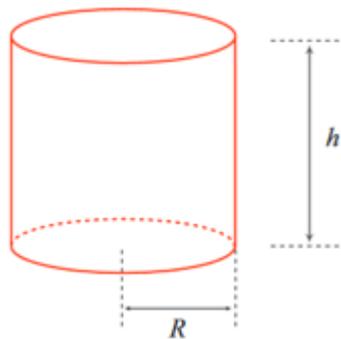
Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado 2023 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos e Geotecnia  
**Prova de Matemática - 05 de dezembro de 2022**

Número de inscrição do Candidato(a)<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

- 1) (1 ponto) Um funil cônico tem diâmetro de 20 cm na parte superior e altura total de 30 cm. Se a vazão de entrada de água no funil é de 2.000 cm<sup>3</sup>/s, determine a taxa de subida do nível da água no funil ( $\frac{dh}{dt}$  em cm/s), quando o nível da água no funil for de  $h = 22,5$  cm. (ver figura abaixo)



- 2) (1 ponto) Determine:  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \cos(x) \sec(5x)$
- 3) (1 ponto) Determine a área entre as curvas  $y = x^2$  e  $y = \sqrt{x}$
- 4) (1 ponto) Um fabricante deseja vender o seu produto em latas cilíndricas, cada uma com volume de 1 litro. Determine as dimensões altura (h) e raio da base (R) da lata para que o fabricante gaste a menor quantidade de material para fazer a lata.



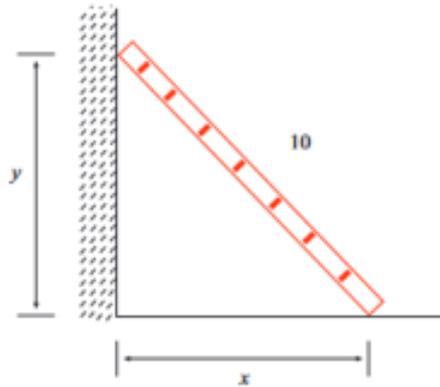
- 5) (1 ponto) Determine os pontos extremos (estacionários) da função  $f(x) = x^4 - \frac{16x^3}{3}$ . Determine também a natureza destes pontos (máximo, mínimo ou de sela)

<sup>1</sup> 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.

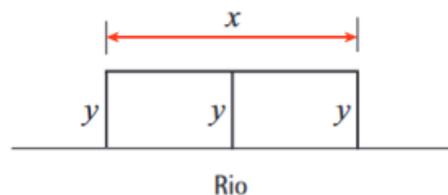


**Prova de Matemática - 05 de dezembro de 2022**

- 6) (1 ponto) Uma escada, de 10 m, está apoiada em uma parede vertical. Se a base da escada passar a ser arrastada horizontalmente a uma razão de  $\frac{dx}{dt} = 0,8$  m/s para a direita, determine a velocidade ( $\frac{dy}{dt}$  em m/s) com que a parte superior da escada se desloca verticalmente para baixo ao longo da parede quando a extremidade inferior da escada se encontra a 3 m ( $x = 3$  m) da parede.



- 7) (1 ponto) Um fazendeiro deseja cercar um terreno plano e retangular para pastagem. O Terreno encontra-se a margem de um rio reto, o qual será aproveitado com “cerca natural”. A cerca a ser colocada nos outros três lados do terreno tem um curso de R\$ 12,00 por metro. O fazendeiro pretende dividir o terreno em duas partes iguais, passando um cerca no meio do terreno e perpendicular ao rio. Esta cerca que divide o terreno tem um custo menor, de R\$ 8,00 por metro. O fazendeiro dispõe de R\$ 8.000,00 para toda a cerca. Determine as dimensões  $x$  e  $y$  (ver figura abaixo) da cerca para que o fazendeiro tenha a maior área para a pastagem do gado.



- 8) (1 ponto) Determine a integral de:

$$\int \frac{\text{sen}(2x)}{1+3\text{sen}^2(x)} dx$$

- 9) (1 ponto) Determine a integral de:

$$\int_1^2 x \ln(x) dx$$

- 10) (1 ponto) Determine a integral de:

$$\int \frac{3x-2}{x^2+3x-10} dx$$



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado 2023 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos  
**Prova de Probabilidade e Estatística - 05 de dezembro de 2022**

Número de inscrição do Candidato(a)<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

1. Em um estudo de economia de combustível, cada um dos três carros de corrida é testado usando 5 tipos diferentes de gasolina, em 7 locais diferentes do país. Se dois motoristas são utilizados nestes estudo e o teste é feito apenas uma vez para cada conjunto de condições distintas, quantos tipos de testes podem ser feitos?

2. Duas cartas são retiradas sucessivamente de um baralho de 52 cartas (sem reposição). Qual a probabilidade de que ambas as cartas sejam maiores que 2 e menores que 8?

3. A probabilidade de que um médico diagnostique corretamente um doença em particular é 0,7. Dado que o médico fez um diagnóstico incorreto, a probabilidade do paciente lhe processar é 0,9. Qual a probabilidade de que o médico faça um diagnóstico incorreto e o paciente o processe?

4. O número total de horas, medido em um unidades de 100 horas, o qual uma família usa seu aspirador de pó durante um ano é uma variável aleatória contínua  $X$  que tem a seguinte função densidade de probabilidade:

$$f(x) = \begin{cases} x, & 0 < x < 1 \\ 2-x, & 1 \leq x < 2 \\ 0 & \text{outros} \end{cases}$$

Ache a probabilidade da família usar o aspirador durante o período de um ano:

a) menos que 120 horas e b) entre 50 e 100 horas.

5. A tabela de distribuição de frequências a seguir mostra a classificação de 58 aterros de acordo com sua classificação de três substâncias perigosas - arsênico, bário e mercúrio:

		Bário			
		Alto		Baixo	
		Mercúrio		Mercúrio	
		Alto	Baixo	Alto	Baixo
Arsênico	Alto	1	3	5	9
	Baixo	4	8	10	18

Se um aterro é escolhido ao acaso, ache a probabilidade de que ele contenha:

- Alta concentração de Mercúrio
- Alta concentração de Bário e baixa concentração de Arsênico e Mercúrio
- Alta concentração de quaisquer dois elementos e baixa concentração do terceiro

<sup>1</sup> 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.