



Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

- 1) (1 ponto) Determine os Autovalores e Autovetores da matriz:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$$

- 2) (1 ponto) Seja $f(x) = x^2 - x$. Determine as equações das retas tangente e normal ao ponto $x = 0$

- 3) Determine:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 - 6x^3 + 8x - 3}{x^4 - 1}$$

- 4) (1 ponto) Considerando a área total S de um Cilindro Circular Reto, cujo raio é r e a altura h , determine o raio r deste cilindro de modo que o seu volume seja máximo.

- 5) (1 ponto) Determine a área limitada entre a função $f(x) = x^3$ e o eixo x , no intervalo entre $x = -1$ e $x = 1$.

- 6) (1 ponto) Determine a solução do seguinte Sistema de Equações usando a regra de Cramer:

$$\begin{cases} 2x + y = 8 \\ -x + 2y + 4z = 7 \\ -x + z = 1 \end{cases}$$

- 7) (1 ponto) Pretende-se estender um cabo de uma usina de força à margem de um rio de 900m de largura até uma fábrica situada do outro lado do rio, 3.000m rio abaixo. O custo para estender um cabo pelo rio é de R\$ 5,00 o metro, enquanto que para estendê-lo por terra custa R\$ 4,00 o metro. Qual é o percurso mais econômico para o cabo?

- 8) (1 ponto) Determine a integral: $\int \frac{(5 \ln x + 1)^2}{x} dx$

- 9) (1 ponto) Determine a integral: $\int x \sin(5x) dx$

- 10) (1 ponto) (1 ponto) Determine a integral: $\int \frac{x+5}{x^2+x-2} dx$

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

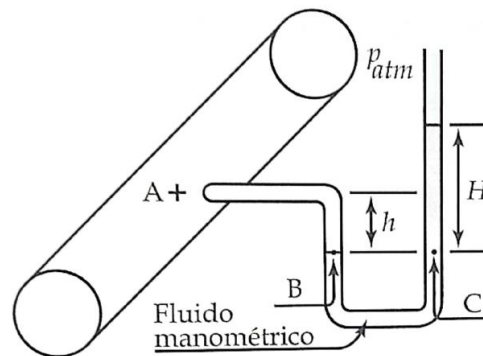
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado 2025 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos

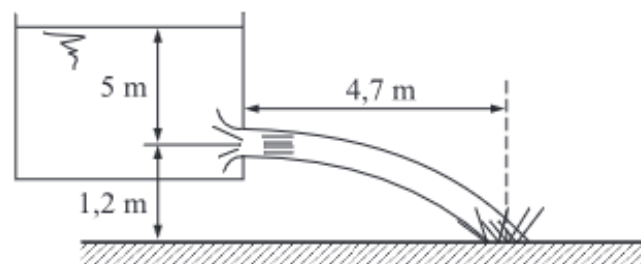
Prova de Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica

Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

1. Um manômetro em U é utilizado para medir a pressão da água a 20° C que escoar em uma tubulação, conforme indicado na Figura. O fluido manômetro é mercúrio, cuja densidade relativa é igual a 13,55. Sabendo que $h=20\text{cm}$, $H=45\text{cm}$ e que a pressão atmosférica local é igual a 94kPa, pede-se para calcular a pressão manométrica e a absoluta do fluido no ponto A. Dados: massa específica da água ($\rho_{\text{água}} = 998,2 \text{ kg/m}^3$) e aceleração da gravidade ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$). (2,0 pontos)



2. Um reservatório de grandes dimensões abastece uma tubulação de seção circular que descarrega livremente para a atmosfera em uma saída a jusante. A água (fluido ideal e incompressível) escoar através da tubulação de diâmetro constante de 20 cm, com uma vazão de 100 L/s. O ponto de saída está a uma altura de 5 m em relação à base da tubulação na entrada do reservatório, onde a pressão é considerada igual à pressão atmosférica. Determine a altura (cota) do nível de água no reservatório em relação ao ponto de descarga dado a aceleração da gravidade (g) igual a $9,81 \text{ m/s}^2$. (2,0 pontos)
3. Um orifício de seção circular tem um diâmetro de 7,5 cm e descarrega uma vazão de 28 L/s. Mede-se um ponto da trajetória do jato e obtém-se $x = 4,7 \text{ m}$ para $y = 1,2 \text{ m}$. Determinar os coeficientes de velocidade e de descarga do orifício. Dados: aceleração da gravidade (g) igual a $9,81 \text{ m/s}^2$. (2,0 pontos)



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. A prova é sem consulta.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2025 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Fundamentos de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica

4. Considere duas placas planas e paralelas, separadas por uma distância de 2 mm. A placa superior desloca-se com uma velocidade de 4 m/s, enquanto a placa inferior permanece fixa. O espaço entre as placas está preenchido com óleo, cuja viscosidade cinemática é de $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ e a massa específica é de 830 kg/m^3 . Supondo um perfil de velocidade linear, determine a tensão de cisalhamento que atua no óleo. **(2,0 pontos)**.

5. Um canal de seção retangular foi projetado para escoar água com declividade de 0,5%. O material de construção do canal apresenta um coeficiente de Chézy de 80 (dimensão $\text{L}^{0,5} \text{T}^{-1}$). Determine a vazão escoada em escoamento permanente e uniforme sabendo que a largura do canal é de 2,0 m e a profundidade de escoamento é 1,0 m. Calcule também a tensão trativa provocada na parede do canal considerando o peso específico da água igual a 9.810 N/m^3 **(2,0 pontos)**.



Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

1. Suponha que uma família esteja saindo de férias de verão em seu trailer e que M seja o evento de que eles terão problemas mecânicos, T seja o evento de que eles receberão uma multa por cometer uma infração de trânsito e V seja o evento de que chegarão a um acampamento sem vagas. Referindo-se ao diagrama de Venn da Figura 1:

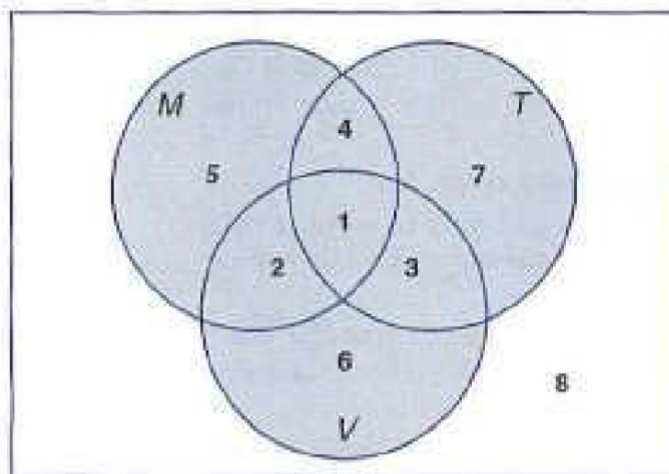


Figura 1

Descreva em palavras os eventos representados pelas seguintes regiões.

Cada item abaixo vale 0,4 pts:

- (a) região 5:
- (b) região 3:
- (c) regiões 1 e 2 juntas:
- (d) regiões 4 e 7 juntas:
- (e) regiões 3, 7 e 8 juntas:

2. Suponha que em uma turma de formandos de 500 estudantes em uma faculdade, foi constatado que 210 fumam, 258 consomem bebidas alcoólicas, 216 comem petiscos entre as refeições, 122 fumam e consomem bebidas alcoólicas, 83 comem petiscos entre as refeições e consomem bebidas alcoólicas, 97 fumam e comem petiscos entre as refeições, e 52 se envolvem em todas as três dessas práticas prejudiciais à saúde. Se um membro dessa turma de formandos for selecionado aleatoriamente, encontre a probabilidade de que o estudante:

Cada item abaixo vale 0,67 pts:

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 2025 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos
Prova de Probabilidade

- (a) fume, mas não consuma bebidas alcoólicas;
- (b) coma petiscos entre as refeições e consuma bebidas alcoólicas, mas não fume;
- (c) não fume nem coma petiscos entre as refeições.

3. Em 1970, 11% dos americanos completaram quatro anos de faculdade; 43% deles eram mulheres. Em 1990, 22% dos americanos completaram quatro anos de faculdade; 53% deles eram mulheres (fonte: Revista Time, 1996).

Cada item abaixo vale 0,67 pts:

- (a) Dado que uma pessoa completou quatro anos de faculdade em 1970, qual é a probabilidade de que essa pessoa fosse uma mulher?
- (b) Qual é a probabilidade de que uma mulher terminasse quatro anos de faculdade em 1990?
- (c) Qual é a probabilidade de que em 1990 um homem não terminasse a faculdade?

4. A probabilidade de que um paciente se recupere de uma doença sanguínea rara é de 0,4. Se 15 pessoas são conhecidas por terem contraído essa doença, qual é a probabilidade de que:

Cada item abaixo vale 0,67 pts:

- (a) pelo menos 10 sobrevivam,
- (b) de 3 a 8 sobrevivam, e
- (c) exatamente 5 sobrevivam?

5. Um médico proeminente afirma que 70% das pessoas com câncer de pulmão são fumantes inveterados. Se sua afirmação estiver correta, encontre:

Cada item abaixo vale 1,0 pt:

- (a) A probabilidade de que, de 10 desses pacientes recém-admitidos em um hospital, menos da metade sejam fumantes inveterados;
- (b) A probabilidade de que, de 20 desses pacientes recém-admitidos em um hospital, menos da metade sejam fumantes inveterados.