



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos e Geotecnia – Seleção 2016.1  
**Prova de Matemática - 11 de Janeiro de 2016**

Nome: \_\_\_\_\_

1) (1 ponto) Prove que dois vetores devem ter o mesmo módulo para que sua soma seja perpendicular à sua diferença.

2) (1 ponto) Determine a relação entre as dimensões  $x$  e  $y$  de um retângulo de Área  $A$  de modo que ele tenha o menor perímetro.

3) (1 ponto) Determine :  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x + 3}$

4) (1 ponto) Um reservatório de água em forma de um cilindro tem área total (área do fundo mais área lateral) igual a  $3\pi \text{ m}^2$ . Determine os valores do raio  $r$ , da altura  $h$  e do volume  $V$  de modo a maximizar o volume deste reservatório.

5) (1 ponto) Determine a área da região delimitada pelas curvas:

$$y = x^2 \text{ e } y = -x^2 + 4x$$

6) (1 ponto) Determine os pontos extremos (máximo e mínimo) absolutos da função:  $y = x^3 + x^2 - x + 1$  no intervalo:  $-2 \leq x \leq 0,5$

7) (1 ponto) Encontre a equação da reta tangente a parábola  $y = x^2 - 8x + 9$  no ponto  $(3, -6)$ .

8) Determine as integrais

a) (1 ponto)  $\int \sqrt{7x+9} dx$ .

b) (1 ponto)  $\int \ln^2 x dx$

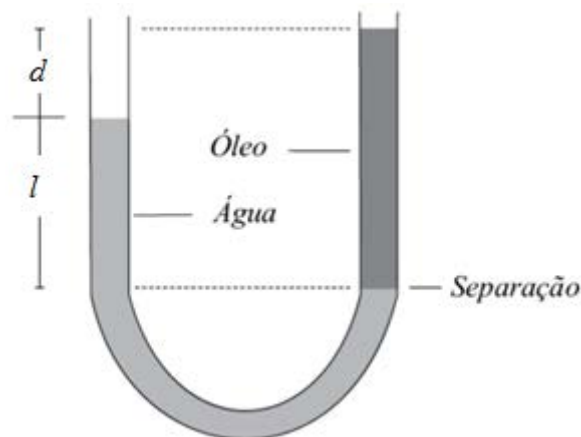
c) (1 ponto)  $\int \frac{x+1}{2x^2-5x+2} dx$



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2016.1  
**Prova de Mecânica dos Fluidos - 11 de Janeiro de 2016**

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) Defina número de Reynolds. (1 ponto)
  - (a) Quais os limites do número de Reynolds que definem o escoamento laminar e turbulento, para tubulações;
  - (b) Qual deverá ser a vazão máxima, em L/s, que garante um fluxo laminar de água (viscosidade  $\mu = 10^{-3}$  N.s/m<sup>2</sup>, massa específica  $\rho = 10^3$  kg/m<sup>3</sup>) em um tubo de raio de 5 cm? (Considere  $\pi = 3$ ).
  
- 2) Se um certo líquido tem uma viscosidade de 0,030 N.s/m<sup>2</sup> e uma viscosidade cinemática de 0,00002 m<sup>2</sup>/s, qual será sua densidade relativa? Dado:  $\rho_{\text{água}} = 10^3$  kg/m<sup>3</sup> (1 ponto)
  
- 3) Em um escoamento laminar de água (viscosidade cinemática  $\nu = 10^{-2}$  stokes), qual é a diferença de velocidade de duas lâminas distantes 1 cm uma da outra, quando a tensão de cisalhamento é de 1 N/m<sup>2</sup>? (1 ponto)
  
- 4) A figura a seguir mostra um tubo em U contendo dois líquidos em equilíbrio. Um deles é água ( $\rho = 10^3$  kg/m<sup>3</sup>), que se encontra no lado esquerdo, e o outro é um óleo com massa específica não conhecida. De acordo com a figura,  $l = 60$  mm e  $d = 15$  mm. Calcule a massa específica do óleo (1 ponto)

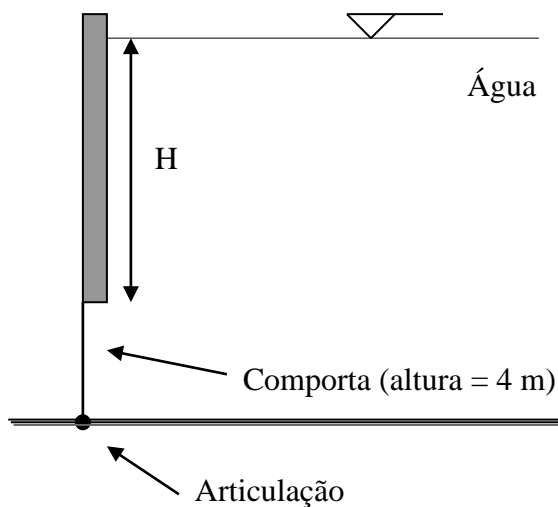




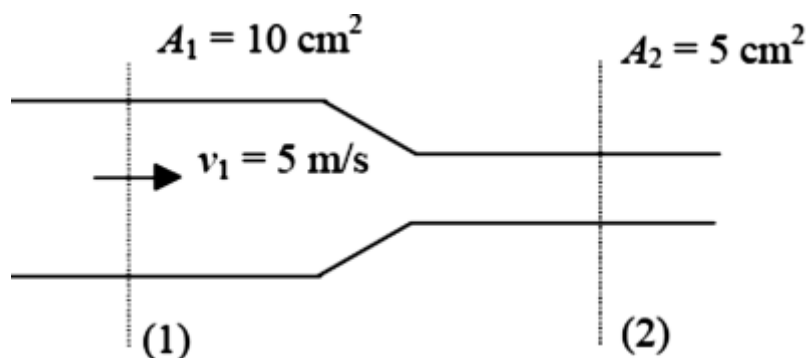
Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2016.1  
**Prova de Mecânica dos Fluidos - 11 de Janeiro de 2016**

- 5) Uma comporta retangular de 1 m de largura (perpendicular ao plano do papel) por 4m de altura é mostrada na figura. Para  $H = 8\text{m}$ , calcule:
- A força hidrostática que a água exerce na comporta, em kN. (0,5 ponto)
  - O ponto de localização dessa força em relação à superfície, em m. (0,5 ponto)

Considere:  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$



- 6) Na tubulação convergente da figura a seguir, calcule a velocidade na seção 2, em m/s, e a vazão volumétrica, em L/s, sabendo que o fluido é incompressível (1 ponto).

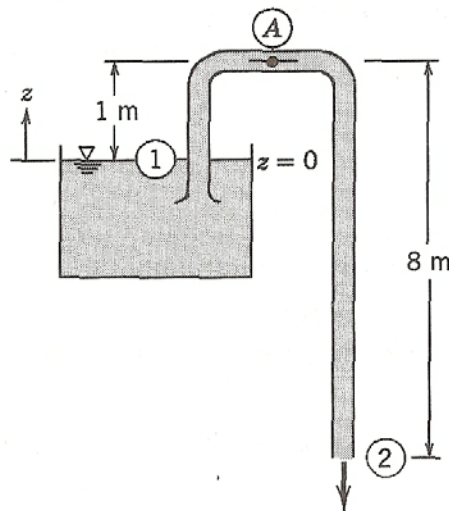


- 7) Um tubo em U atua como um sifão d'água. A curvatura no tubo está 1 m acima da superfície da água; a saída do tubo está 7 m abaixo. O fluido sai pela extremidade inferior do sifão como um jato livre, à pressão atmosférica. Se o escoamento é sem



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2016.1  
**Prova de Mecânica dos Fluidos - 11 de Janeiro de 2016**

atrito, em primeira aproximação, determine a velocidade do jato, em **m/s**, e a pressão absoluta, em **m.c.a.**, no ponto A. (1 ponto). Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e  $P_{\text{atm}} = 10 \text{ m.c.a.}$



- 8) No conduto forçado, é correto afirmar que: (1 ponto)
- a) o perímetro é sempre aberto;
  - b) o fluido pode escoar no sentido ascendente;
  - c) o fluido não escoa no sentido descendente;
  - d) a pressão hidráulica interna é sempre positiva.
- 9) Determine o diâmetro de uma adutora (em mm) por gravidade, de 200 m de comprimento, ligando dois reservatórios mantidos em níveis constantes, com diferença de cotas de 20 m, para transportar uma vazão de água de 30 L/s. Equação universal:  $\Delta H = \frac{8fLQ^2}{\pi^2 D^5 g}$ . Dados: fator de atrito,  $f = 0,0125$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi = 3$ . (1 ponto)
- 10) Tem-se um canal de seção retangular, executado com material em que o coeficiente de Chézy é 20 (de dimensões  $L^{0,5}T^{-1}$ ), com declividade de 0,005 m/m. Determinar qual a vazão (em  $\text{m}^3/\text{s}$ ) capaz de escoar em regime uniforme, com uma profundidade de 1 m e largura de 2 m. (1 ponto).



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2016.1  
**Prova de Probabilidade - 11 de Janeiro de 2016**

Nome: \_\_\_\_\_

1. Considere A e B dois eventos quaisquer associados a um experimento aleatório. Se  $P(A) = 0,3$ ;  $P(A \cup B) = 0,8$  e  $P(B) = p$ , para quais valores de "p", A e B serão:

- a) mutuamente exclusivos?
- b) independentes?

2. 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:

- a) Alta concentração de Mercúrio
- b) Alta concentração de Bário e baixa concentração de Arsênico e Mercúrio
- c) Alta concentração de quaisquer dois elementos e baixa concentração do terceiro

3. Um automóvel viaja sempre equipado com dois pneus novos nas rodas dianteiras e dois pneus recauchutados nas rodas traseiras. Sabe-se que os pneus novos dessa marca costumam furar em média à razão de uma vez a cada 6.000 km rodados, ao passo que os pneus recauchutados furam, em média, uma vez a cada 3.000 km rodados. Admitindo-se que os pneus que furam são imediatamente consertados e recolocados na mesma posição, deseja-se saber a probabilidade de que, em uma viagem de 2.000 km:

- a) o pneu traseiro direito fure uma única vez
- b) o pneu dianteiro esquerdo fure uma única vez.

4. Um inspetor de qualidade seleciona aleatoriamente uma amostra de 3 baterias de cada lote de 24 baterias prontas para serem enviadas às lojas. Se tal lote contém 6 baterias com defeito, qual a probabilidade de que a amostra selecionada pelo inspetor contenha:

- a) Nenhuma bateria com defeito
- b) Apenas uma bateria com defeito
- c) No mínimo duas baterias com defeito.