

Área de Conhecimento: HIDRÁULICA

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

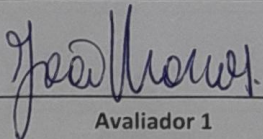
QUESTÃO 1: É grande a variedade de problemas de escoamento de fluidos encontrados na prática e, em geral, é conveniente classificá-los com base em características comuns. Uma classificação geral e básica que norteia o estudo da Hidráulica diz respeito à pressão reinante no conduto, podendo ser o escoamento classificado como forçado ou livre. Assim sendo, responda: qual é a diferença entre o escoamento forçado e o escoamento livre no que diz respeito à pressão do fluido conduzido pelo conduto? Que tipo de escoamento (forçado ou livre) é possível de ser observado tanto em condutos abertos, como em condutos fechados?

Resposta:

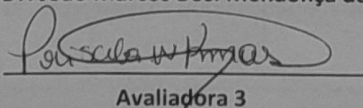
No caso do escoamento forçado, a pressão é sempre diferente da atmosférica e, portanto, o conduto tem que ser fechado, como nas tubulações de recalque e sucção das bombas ou nas redes de abastecimento de água. Por outro lado, no escoamento livre, a pressão na superfície do líquido é igual à atmosférica, podendo ser observado tanto em conduto aberto, como nos canais fluviais, ou fechado, como nas redes de coleta de esgoto sanitário.

Fonte: Página 43 de Baptista e Coelho (2018).

BAPTISTA, Márcio Benedito; COELHO, Márcia Maria Lara Pinto. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. 4. ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2018. 477 p. BAPTISTA, p 192

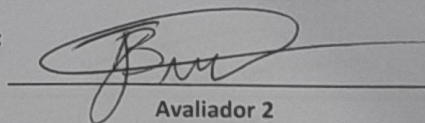

Avaliador 1

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

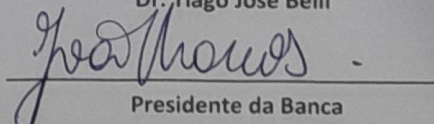

Avaliadora 3

Dra. Priscila Natasha Kinas

Membros da Banca:


Avaliador 2

Dr. Tiago José Belli


Presidente da Banca

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 2: Um manômetro é usado para medir a pressão em um tanque. O fluido usado tem uma gravidade específica de 0,85 e a altura da coluna do manômetro é de 55 cm (Figura 1). Se a pressão atmosférica local é de 96 kPa, determine a pressão absoluta dentro do tanque. Considerar a densidade padrão da água igual a 1.000 kg/m³ e a aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s².

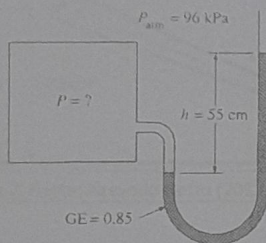


Figura 1. Fonte: Çengel e Cimbala (2007)

Resposta:

$$GE = \rho / \rho_{H_2O}$$

$$\text{Portanto, } \rho = 0,85 \cdot 1.000 \text{ kg/m}^3 = 850 \text{ kg/m}^3$$

Assim temos que:

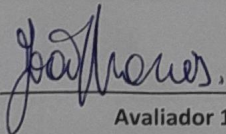
$$P = P_{atm} + \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = 96 \text{ kPa} + (850 \text{ kg/m}^3) \cdot (9,81 \text{ m/s}^2) \cdot 0,55 \text{ m}$$

$$P = 100.586 \text{ Pa} = 100,6 \text{ kPa}$$

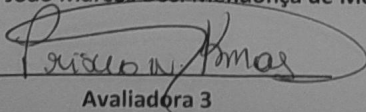
Fonte: Exemplo 3-5 de Çengel e Cimbala (2007)

ÇENGEL, Y.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: McGraw- Hill, 990 p. 2007.



Avaliador 1

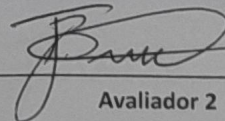
Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura



Avaliadora 3

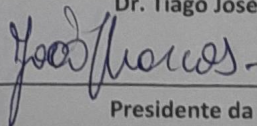
Dra. Priscila Natasha Kinas

Membros da Banca:



Avaliador 2

Dr. Tiago José Belli



Presidente da Banca

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

Área de Conhecimento: HIDRÁULICA

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 3: A água escoou pelo tubo indicado na Figura 2, cuja seção varia no ponto 1 para o ponto 2, de 100 cm² para 50 cm². Em 1, a pressão é de 0,5 kgf/cm² e a elevação é de 100m, ao passo que, no ponto 2, a pressão é de 3,38 kgf/cm² na elevação 70 cm. Calcular a vazão em litros por segundo. Considerar a massa específica da água igual 1.000 kg/m³ e a aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s².

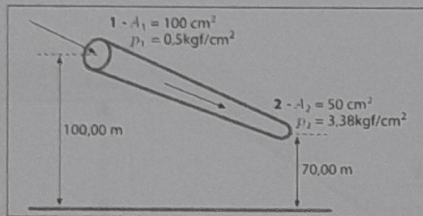


Figura 2. Fonte: Azevedo Netto (2018).

Resposta:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} \quad 100 \text{ m} + \frac{5.000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \cdot g}{1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot g} + \frac{v_1^2}{2g} = 70 \text{ m} + \frac{33.800 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2} \cdot g}{1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 23,52 \text{ m}^2/\text{s}^2 \quad Q = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \therefore v_2 = 2 \cdot v_1$$

Assim temos que,

$$(2 \cdot v_1)^2 - v_1^2 = 23,52 \text{ m}^2/\text{s}^2 \quad v_1 = \sqrt{\frac{23,52 \text{ m}^2/\text{s}^2}{3}} = 2,8 \text{ m/s}$$

Portanto,

$$Q = A_1 \cdot v_1 = 0,0100 \text{ m}^2 \cdot 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,028 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 28 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Fonte: Exercício A-4-c de Azevedo (2018)

AZEVEDO NETTO, José M. de. **Manual de hidráulica**. 1. edição digital

João Marcos

Avaliador 1

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

Priscila N. Kinas

Avaliadora 3

Dra. Priscila Natasha Kinas

Membros da Banca:

Tiago José Belli

Avaliador 2

Dr. Tiago José Belli

João Marcos

Presidente da Banca

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 4: Em um canal de concreto, a profundidade é de 1,20 m e as águas escoam com uma velocidade média de 2,4 m/s, até um certo ponto onde, devida a uma queda, a velocidade se eleva a 12 m/s, reduzindo a profundidade a 0,60 m (Figura 3). Desprezando as possíveis perdas por atrito, determinar a diferença de nível entre as duas partes do canal. Considerar a massa específica da água igual 1.000 kg/m³ e a aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s².

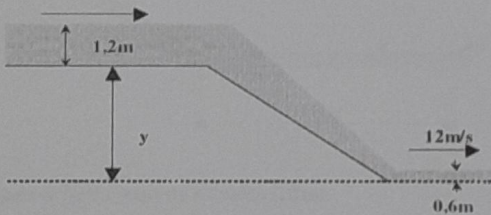


Figura 3. Fonte: Azevedo Netto (2018).

Resposta:

Considerando que o plano de referência coincide com o leito do canal inferior, temos que:

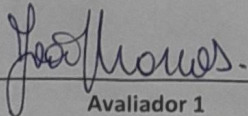
$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} \quad y + 1,2 \text{ m} + \frac{(2,4 \text{ m/s})^2}{2g} = 0 + 0,6 \text{ m} + \frac{(12 \text{ m/s})^2}{2g}$$

Assim temos que,

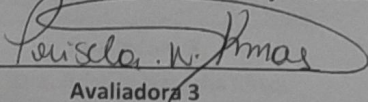
$$y = 0,6 \text{ m} + \frac{(12 \text{ m/s})^2}{19,6 \text{ m/s}^2} - 1,2 \text{ m} - \frac{(2,4 \text{ m/s})^2}{19,6 \text{ m/s}^2} \quad \text{Portanto,} \quad y = 6,45 \text{ m}$$

Fonte: Exercício A-4-f de Azevedo (2018)

AZEVEDO NETTO, José M. de. **Manual de hidráulica**. 1. edição digital

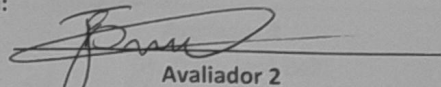

 Avaliador 1

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

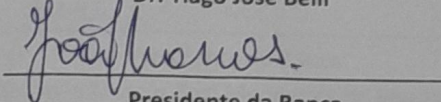

 Avaliadora 3

Dra. Priscila Natasha Kinas

Membros da Banca:


 Avaliador 2

Dr. Tiago José Belli


 Presidente da Banca

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura

PROCESSO SELETIVO – 06/2024

Área de Conhecimento: HIDRÁULICA

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 5: Calcular o raio hidráulica e a profundidade hidráulica do canal trapezoidal da Figura 4, sabendo-se que a profundidade do fluxo é de 2,00 metros.

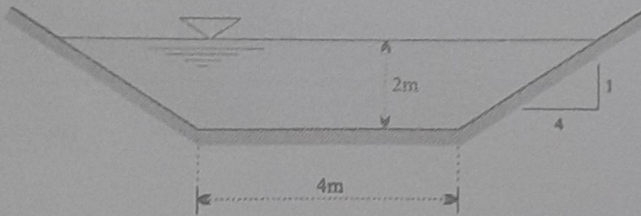


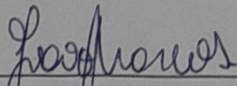
Figura 4. Fonte: Baptista e Coelho (2018).

Resposta:

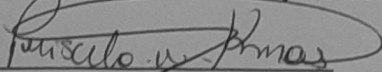
$$A = (b + z \cdot y) \cdot y = (4,00\text{m} + 4 \cdot 2,00\text{m}) \cdot 2,00\text{m} = 24,00\text{m}^2$$
$$P = b + 2 \cdot y \cdot (1 + z^2)^{1/2} = 4,00\text{m} + 2 \cdot 2,00\text{m} \cdot (1 + 4^2)^{1/2} = 20,49\text{m}$$
$$B = b + 2 \cdot z \cdot y = 4,00\text{m} + 2 \cdot 4 \cdot 2,00\text{m} = 20,00\text{m}$$
$$R_h = A/P = 24,00\text{m}^2 / 20,49\text{m} = 1,17\text{m}$$
$$y_h = A/B = 24,00\text{m}^2 / 20,00\text{m} = 1,20\text{m}$$

Fonte: Exemplo 7.2 de Baptista e Coelho (2018).

BAPTISTA, Márcio Benedito; COELHO, Márcia Maria Lara Pinto. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. 4. ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2018. 477 p. BAPTISTA, p 192

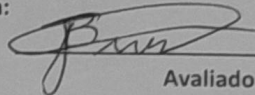

Avaliador 1

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura


Avaliadora 3

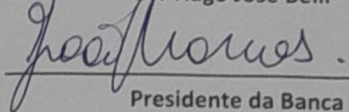
Dra. Priscila Natasha Kinis

Membros da Banca:



Avaliador 2

Dr. Tiago José Belli



Presidente da Banca

Dr. João Marcos Bosi Mendonça de Moura