



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica

Exame de Admissão – 2016/1

Prova da área de termo fluidos – Conhecimentos específicos

1ª. Questão (1 ponto)

Considere uma bomba centrífuga de 20 kW de potência nominal, instalada em uma determinada planta industrial, operando em regime permanente com um fluido de peso específico de 10^4 N/m^3 , uma vazão volumétrica de $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ e produz uma altura manométrica de 14 m. O rendimento dessa bomba, em %, é:

- (A) 48 (B) 52 (C) 64 (D) 70 (E) 80

2ª. Questão (1 ponto)

A massa específica de um fluido contido em um manômetro em U é de 800 kg/m^3 . Uma das extremidades desse manômetro está conectada a uma tubulação e a outra está exposta a pressão atmosférica, dada por 101 kPa. A diferença entre as alturas das colunas de fluido manométrico é 50 mm. Considerando-se que a altura da coluna conectada à tubulação é maior do que a outra e que a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 , tem-se para a pressão absoluta no interior da tubulação, em kPa:

- (A) 64,6 (B) 82,5 (C) 100,6 (D) 158,5 (E) 400,0

3ª. Questão (1 ponto)

Para determinar o nível de etanol ($\rho = 790 \text{ kg/m}^3$) em um reservatório, um técnico verificou que um manômetro instalado na base do reservatório indicava a pressão de 23,7 kPa. Considerando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, esse nível, em m, pode ser estimado em:

- (A) 2,0 (B) 3,0 (C) 4,0 (D) 5,0 (E) 8,0



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica

4ª. Questão (1 ponto)

A taxa de transferência de calor por condução em um cilindro oco sujeito à convecção em ambas as superfícies pode ser expressa por:

$$q = \frac{\Delta T}{R_{total}}$$

onde ΔT é a diferença global de temperaturas e R_{total} , a resistência térmica total. Considere que o tubo é de aço com condutividade térmica k , comprimento L e que os coeficientes de transferência convectiva de calor dos fluidos interno e externo são indicados, respectivamente, por h_1 e h_2 . Sabendo-se que os raios das superfícies interna e externa são indicados, respectivamente, por r_1 e r_2 , tem-se para a resistência térmica total:

(A) $\frac{1}{h_1 2\pi r_1 L} + \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi k L} + \frac{1}{h_2 2\pi r_2 L} = 0$

(B) $\frac{1}{h_1 A} + \frac{\Delta x}{kA} + \frac{1}{h_2 A} = 0$, onde A é a área e Δx é a espessura.

(C) $\frac{1}{h_1 \pi r_1^2 L} + \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi k L} + \frac{1}{h_2 \pi r_2^2 L} = 0$

(D) $\frac{1}{h_1 \pi r_1^2} + \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi k} + \frac{1}{h_2 \pi r_2^2} = 0$

(E) $\frac{1}{h_1 A} + \frac{\ln(r_2/r_1)}{kA} + \frac{1}{h_2 A} = 0$, onde A é a área.

5ª. Questão (1 ponto)

Um tanque contém uma mistura bifásica líquido-vapor de uma substância a 40 °C. Sabendo-se que as massas de líquido e vapor saturado presentes são 230 kg e 30 kg, respectivamente, o título da mistura é dado, em %, por

(A) 6,7

(B) 11,5

(C) 76,6

(D) 89,0

(E) 90,0



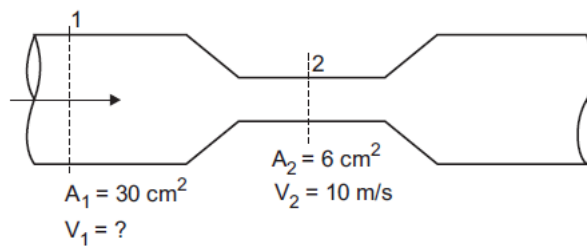
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica

6ª. Questão (1 ponto)

Uma massa de líquido, de massa específica ρ escoam em regime permanente de um grande reservatório através de um pequeno orifício situado à distância h da superfície livre do líquido. Suponha que o diâmetro do reservatório é muito maior do que o diâmetro do orifício. Considere que o escoamento é incompressível, sem atrito, e ocorre ao longo de uma linha de corrente. A aceleração da gravidade é representada por g . A velocidade do escoamento através do orifício é dada por:

- (A) $\frac{1}{2}gh^2$ (B) $\sqrt{\rho gh}$ (C) ρgh (D) $\frac{1}{2}\rho h$ (E) $\sqrt{2gh}$

7ª. Questão (1 ponto)



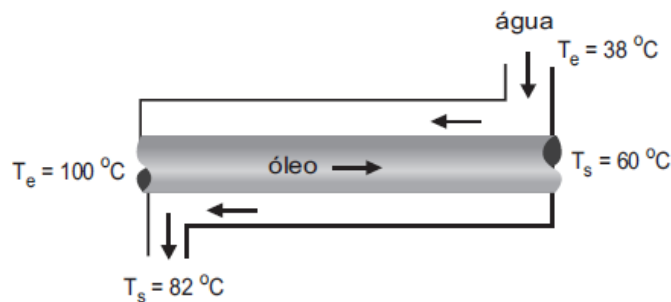
O tubo de Venturi é um tubo convergente-divergente, tal como o da figura acima, utilizado para medir a velocidade do escoamento e a vazão de um líquido incompressível. Considerando-se o escoamento do fluido em regime permanente através do tubo de Venturi apresentado e que o índice 1 se refere à seção de entrada do tubo e o 2, à seção da garganta, têm-se para a velocidade na seção de entrada, em m/s,

- (A) 2,0 (B) 4,0 (C) 6,0 (D) 12,0 (E) 18,0



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica

8ª. Questão (1 ponto)



Um trocador de calor bitubular é utilizado para resfriar o óleo lubrificante de um motor, conforme ilustra a figura acima. A vazão mássica da água de resfriamento é de 0,2 kg/s. O coeficiente global de transferência de calor é 300 W/m².K. Considerando-se que a média logarítmica das diferenças de temperaturas ΔT_{ml} corresponde a, aproximadamente, 20 K e que o calor específico da água é 4,2 kJ/kg.K, a área de troca de calor, em m², seria:

- (A) 1,82 (B) 2,64 (C) 3,20 (D) 4,42 (E) 6,16

9ª. Questão (2 pontos)

Imagine um ciclo Rankine ideal simples, num local a temperatura ambiente de T_0 [K]. No processo de adição de calor no ciclo, a temperatura do fluido de trabalho varia de T_a [K] a T_v [K] e também varia a entalpia e a entropia do fluido de trabalho em Δh_{ac} [kJ/kg] e Δs_{ac} [kJ/kg.K], respectivamente. A rejeição de calor do ciclo acontece na condensação do fluido de trabalho a temperatura constante de T_{rc} [K]. A vazão mássica do fluido de trabalho no ciclo é m [kg/s]. Para este ciclo, indique se as seguintes afirmações são Verdadeiras (V) ou Falsas (F):

(V) a potência líquida (em kW) é (0,5 pontos):

$$m \times (\Delta h_{ac} - T_{rc} \times \Delta s_{ac})$$

(F) a eficiência térmica (ou energética) líquida (em %) é (0,5 pontos):



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica

$$100 \times \left(1 - \frac{T_{rc}}{\frac{T_a + T_v}{2}} \right)$$

(V) a eficiência exergética líquida (em %) é (0,5 pontos):

$$100 \times \left(\frac{\Delta h_{ac} - T_{rc} \times \Delta s_{ac}}{\Delta h_{ac} - T_0 \times \Delta s_{ac}} \right)$$

(V) a eficiência exergética líquida é maior que a eficiência energética líquida (0,5 pontos).