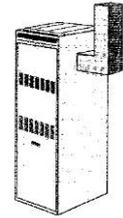


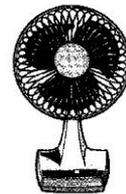
ENE 5736 – Máquinas e Processos de Transformação de Energia

Lista 2 – para ser entregue em 15/03/2018 – prof. Simões

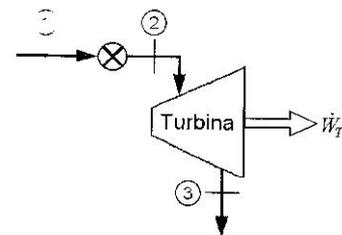
1 – Um aquecedor de ar doméstico é alimentado com $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ de ar a 100 kPa e $17 \text{ }^\circ\text{C}$. o ar é descarregado do aquecedor a $52 \text{ }^\circ\text{C}$ e 110 kPa. Sabendo-se que o ar é descarregado através de uma tubulação com seção transversal quadrada de lado 0,2 m, determine a velocidade do escoamento de ar na tubulação de descarga. Calcule, também, a vazão mássica.



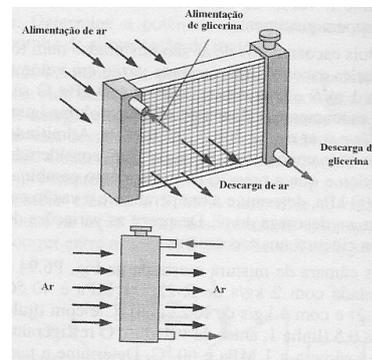
2- O rotor de um ventilador doméstico apresenta diâmetro igual a 0,75 m. A temperatura e a pressão no plano de alimentação do rotor são iguais a $22 \text{ }^\circ\text{C}$ e 98 kPa. A temperatura, pressão e velocidade média do escoamento do ar no plano de descarga do rotor foram medidas e são iguais a $23 \text{ }^\circ\text{C}$ e 105 kPa e 1,5 m/s. Determine a vazão em massa de ar no ventilador, a velocidade média do escoamento no plano de alimentação do rotor e a vazão em volume no plano de descarga do rotor em m/s.



3- A figura ao lado mostra o esquema de uma pequena turbina a vapor que produz uma potência de 110 kW. Nesta condição, a vazão de vapor vale $0,25 \text{ kg/s}$, a pressão e a temperatura na seção 1 são, 1,4 MPa e $250 \text{ }^\circ\text{C}$. A válvula estrangula o vapor até 1,1 MPa (seção 2) antes de entrar na turbina. Sabendo-se que a pressão na seção de saída da turbina 3 vale 10 kPa, determine o título na seção de saída, se for saturado, ou a temperatura, se for superaquecido. Despreze variações de energias cinética e potencial e qualquer perda de calor. Perceba que através da válvula, a entalpia do vapor permanece inalterada (não a sua pressão), isto é, $h_1 = h_2$.



4- O radiador automotivo esboçado ao lado é alimentado com glicerina a $95 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura da glicerina na seção de descarga é $55 \text{ }^\circ\text{C}$. O ar entra no trocador a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e o deixa a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Admitindo que a taxa de transferência de calor no radiador é igual a 25 kW, calcule a vazão em massa (ou mássica) de glicerina no radiador. Determine, também, a vazão em volume de ar no radiador. Considere que a pressão no escoamento do ar é uniforme e igual a 100 kPa.



Dica: procure os valores dos calores específicos a pressão constante do ar e da glicerina e use a expressão de $\Delta h = C_p \Delta T$, para o cálculo das variações de entalpia específica em cada uma das substâncias.

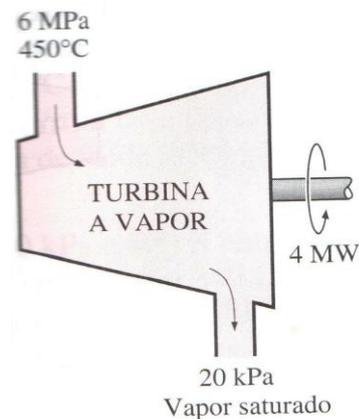
EPUSP – Escola Politécnica da USP – Depto. Enga. Mecânica
SISEA – Lab. de Sistemas Energéticos Alternativos

5 – Suponha que seu automóvel tenha uma potência máxima de 100 HP, mas que esteja produzindo apenas 40 HP e que consuma 10 km/l quando você viaja à 100 km/h. Determine o rendimento global do motor, admitindo uma densidade da gasolina de 840 kg/m³ e um poder calorífico inferior (PCI) de 42 MJ/kg.

Dica: $\eta = \frac{\text{Potência de eixo do motor}}{\text{taxa de energia liberada no consumo de combustível}} = \frac{\text{Potência de eixo do motor}}{\dot{m}_{comb} \times PCI}$

Use as unidades coerentes e obtenha os fatores de conversão de unidades.

6 - Vapor de água se expande em uma turbina em um processo em regime permanente a uma vazão de 25000 kg/h, entrando a 6 MPa e 450 °C e saindo a 20 kPa como vapor saturado. Se a potência gerada pela turbina for de 4 MW, determine a taxa de geração de entropia desse processo. Assuma que a vizinhança esteja a 25 °C. Qual seria a máxima potência de eixo gerada se o vapor descarregasse a 20 kPa, sem especificar se é vapor saturado. (Dica: nessa situação a taxa de entropia gerada é nula e a potência de eixo é máxima, isto significa que a entropia específica de saída seria igual à de entrada).



7- Vapor de água é condensado a uma temperatura constante de 30 °C enquanto escoar através do condensador de uma usina de potência, rejeitando calor à taxa de 55 MW. A taxa de variação de entropia do vapor de água ao escoar através do condensador é de:

- (a) – 1,83 MW/K
- (b) -0,18 MW/K
- (c) 0 MW/K
- (d) 0,56 MW/K
- (e) 1,22 MW/K

9- Vapor de água é comprimido de 6 MPa e 300 °C até 10 MPa de forma isentrópica. A temperatura final do vapor de água é:

- (a) 290 °C
- (b) 300 °C
- (c) 311 °C
- (d) 371 °C
- (e) 422 °C