

LISTA DE EXERCÍCIOS – 1ª LEI PARA SISTEMAS – PME 3344 – 2016

3-5E) Uma panela de pressão contendo água opera a uma pressão de 45 psi. Qual é a temperatura de vapor na panela assumindo que vapor e líquido estão presentes?

3-11) Um balde contendo 2 litros de água a 100 °C e 1 atm é aquecido por uma resistência elétrica.

(a) Identifique as interações de energia na fronteira do sistema: (i) se a água é o sistema, e (ii) se a resistência elétrica é o sistema.

3-13) R-12 é estocado por um fabricante de ar condicionado em um tanque com capacidade de 14,0 m³ a uma pressão de 308,6 kPa. Quando o título do R-12 no tanque é de 0,5, vapor de R-12 escapa do topo do tanque. Quando isto acontece, a pressão no tanque cai e, conseqüentemente, mais líquido R-12 vaporiza. O processo continua até que todo o líquido R-12 vaporizou. A pressão no tanque neste ponto é de 30,0 kPa. Quanto R-12 foi perdido neste processo?

3-21) Uma caldeira gera vapor de água a 600 °C e 10 atm de pressão para uso em um máquina térmica. Calcule o volume específico do vapor. Qual é o volume específico do vapor utilizando a lei dos gases ideais? Vapor de água se comporta como um gás ideal sob estas condições (constante dos gases para o vapor de água = 0,461 kJ/kg.K)?

3-28E) Um sistema de aquecimento utiliza gás propano que é armazenado em um tanque com 30 ft³ a uma pressão de 30 psi. Se a temperatura do tanque é de 77 °F, qual é a massa de propano no tanque?

3.14 Meio quilo de um gás contido em uma montagem pistão-cilindro está submetido a um processo a pressão constante de 4 bar iniciando em $v_1 = 0,72 \text{ m}^3/\text{kg}$. Para o gás como um sistema, o trabalho é -84 kJ . Determine o volume final do gás, em m³.

3.16 Um gás é comprimido de $V_1 = 0,09 \text{ m}^3$, $p_1 = 1 \text{ bar}$ para $V_2 = 0,03 \text{ m}^3$ e $p_2 = 3 \text{ bar}$. A pressão e o volume são relacionados linearmente durante o processo. Para o gás, encontre o trabalho, em kJ.

3.20 O ar está submetido a dois processos em série:

Processo 1-2: compressão politrópica, com $n = 1,3$, de $p_1 = 100 \text{ kPa}$, $v_1 = 0,04 \text{ m}^3/\text{kg}$ para $v_2 = 0,02 \text{ m}^3/\text{kg}$.

Processo 2-3: processo a pressão constante até $v_3 = v_1$. Esboce os processos em um diagrama $p - V$ e determine o trabalho por unidade de massa de ar, em kJ/kg.

3.43 Ar está contido em uma montagem vertical pistão-cilindro por um pistão de massa 50 kg e uma área de $0,01 \text{ m}^2$. A massa do ar é 4 g e o ar ocupa inicialmente um volume de 5 litros. A atmosfera exerce uma pressão de 100 kPa sobre a superfície superior do pistão. A transferência de calor de magnitude 1,41 kJ ocorre lentamente do ar para sua vizinhança e o volume do ar decresce para $0,0025 \text{ m}^3$. Desprezando o atrito entre o pistão e a parede do cilindro, determine a variação de energia interna específica do ar, em kJ/kg.

3.54 Um ciclo motor recebe energia por transferência de calor da queima de um combustível a uma taxa de 300 MW. A eficiência térmica do ciclo é 33,3%.

- (a) Determine a taxa de potência líquida desenvolvida, em MW.
- (b) Para 8000 horas de operação anuais, determine o trabalho líquido, em kW.h por ano.
- (c) Calculando a saída de trabalho líquido a \$0,08 por kW · h, determine o valor do trabalho líquido, em \$/ano.

3.60 Um ciclo de bomba de calor cujo coeficiente de eficácia é 2,5 entrega energia por transferência de calor para uma residência a uma taxa de 20 kW.