

LISTA 3 – 1ª LEI SISTEMA – PME 3344

7.18 Utilizando a tabela apropriada, determine a propriedade indicada para um processo no qual não há variação de entropia específica entre o estado 1 e o estado 2.

- (a) Água, $p_1 = 14,7 \text{ lbf/in}^2$, $T_1 = 500^\circ\text{F}$, $p_2 = 100 \text{ lbf/in}^2$. Determine T_2 em $^\circ\text{F}$.
- (b) Água, $T_1 = 10^\circ\text{C}$, $x_1 = 0,75$, vapor saturado no estado 2. Determine p_2 em bar.
- (c) Ar como gás ideal, $T_1 = 27^\circ\text{C}$, $p_1 = 1,5 \text{ bar}$, $T_2 = 127^\circ\text{C}$. Determine p_2 em bar.
- (d) Ar como gás ideal, $T_1 = 100^\circ\text{F}$, $p_1 = 3 \text{ atm}$, $p_2 = 2 \text{ atm}$. Determine T_2 em $^\circ\text{F}$.
- (e) Refrigerante 134a, $T_1 = 20^\circ\text{C}$, $p_1 = 5 \text{ bar}$, $p_2 = 1 \text{ bar}$. Determine v_2 em m^3/kg .

7.23 Uma quantidade de $2,42 \times 10^{-2} \text{ kg}$ de ar é submetida a um ciclo termodinâmico consistindo em três processos em série internamente reversíveis.

Processo 1-2: aquecimento a volume constante a $V = 0,02 \text{ m}^3$ a partir de $p_1 = 0,1 \text{ MPa}$ até $p_2 = 0,42 \text{ MPa}$

Processo 2-3: resfriamento a pressão constante

Processo 3-1: aquecimento isotérmico até o estado inicial

Empregando o modelo de gás ideal com $c_p = 1 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$, avalie a variação de entropia, em kJ/kg , para cada processo. Esboce o ciclo em coordenadas $p-v$ e $T-s$.

7.24 Um quilograma de água inicialmente a 160°C e a $1,5 \text{ bar}$ é submetido a uma compressão isotérmica internamente reversível até o estado de líquido saturado. Determine o trabalho e o calor transferido, em kJ . Esboce o processo em coordenadas $p-v$ e $T-s$. Associe o trabalho e o calor transferido com as áreas nesses diagramas.

7.28) Ar inicialmente ocupando 1 m^3 a $1,5 \text{ bar}$ e a 20°C é submetido a uma compressão internamente reversível durante a qual $pV^{1,27} = \text{constante}$ até um estado final onde a temperatura é de 120°C . Determine:

- (a) a pressão no estado final, em bar.
- (b) o trabalho e o calor transferido, em kJ .
- (c) a variação de entropia, em kJ/K .

7.29) Ar inicialmente ocupando um volume de 1 m^3 a 1 bar e a 20°C submetido a dois processos em série internamente reversíveis.

Processo 1-2: compressão até 5 bar , 110°C durante o qual $pV^n = \text{constante}$

Processo 2-3: expansão adiabática até 1 bar

- (a) Esboce os dois processos em coordenadas $p-v$ e $T-s$.
- (b) Determine n .
- (c) Determine a temperatura no estado 3, em $^\circ\text{C}$.
- (d) Determine o trabalho líquido, em kJ .

7.36 Um quilograma de Refrigerante 134a contido em um conjunto cilindro-pistão é submetido a um processo a partir de um estado onde a pressão é 7 bar e o título 50% até um estado onde a temperatura é de 16°C e o refrigerante é um líquido saturado. Determine a variação de entropia específica do refrigerante, em kJ/kg · K. Esse processo pode ocorrer adiabaticamente?

7.37 Ar como gás ideal é comprimido a partir de um estado onde a pressão é 0,1 MPa e a temperatura é de 27°C para um estado onde a pressão é de 0,5 MPa e a temperatura é de 207°C. Esse processo pode ocorrer adiabaticamente? Caso afirmativo, determine o trabalho por unidade de massa de ar, em kJ/kg, para um processo adiabático entre esses estados. Caso negativo, determine o sentido da transferência de calor.

7.39 Um conjunto pistão-cilindro contém 1 lb de Refrigerante 134a inicialmente no estado de vapor saturado a -10°F. O refrigerante é comprimido adiabaticamente até um volume final de 0,8 ft³. Determine se é possível que a pressão do refrigerante no final seja:

- (a) 60 lbf/in².
- (b) 70 lbf/in².

7.47 Dois tanques isolados são conectados por uma válvula. Um tanque contém inicialmente 0,5 kg de ar a 80°C, 1 bar e o outro contém 1,0 kg de ar a 50°C, 2 bar. A válvula é aberta e as duas quantidades de ar misturam-se até que o equilíbrio seja atingido. Empregando o modelo de gás ideal com $c_v = 0,72$ kJ/kg · K, determine:

- (a) a temperatura final, em °C.
- (b) a pressão final, em bar.
- (c) a quantidade de entropia gerada, em kJ/K.

7.55 Um inventor alega ter desenvolvido um equipamento que não necessita de nenhum trabalho de entrada ou transferência de calor, sendo capaz de produzir em estado estacionário ar quente e frio, conforme mostrado na Fig. P7.55. Empregando o modelo de gás ideal para o ar e desprezando os efeitos das energias cinética e potencial, avalie essa alegação.

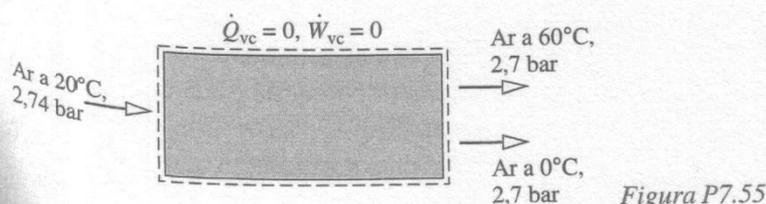
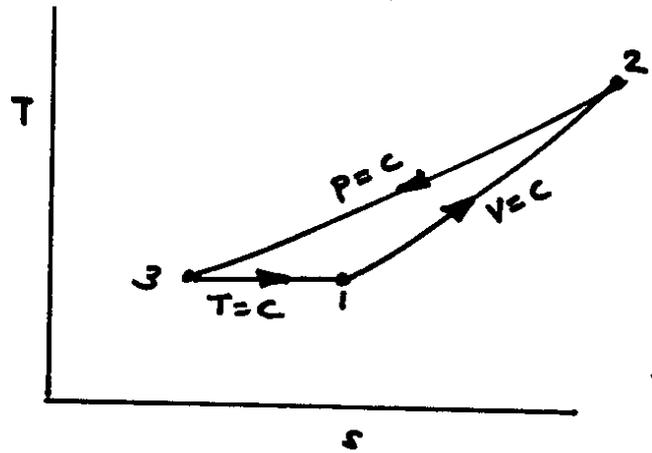
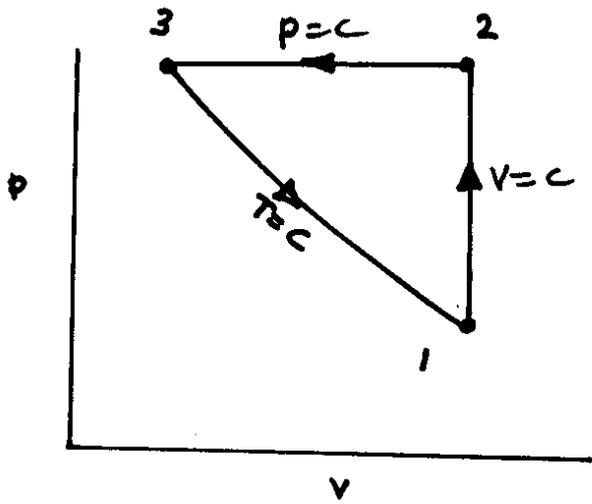


Figura P7.55

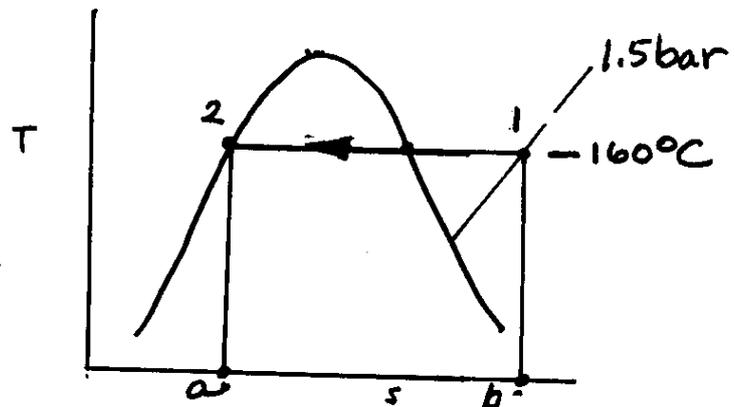
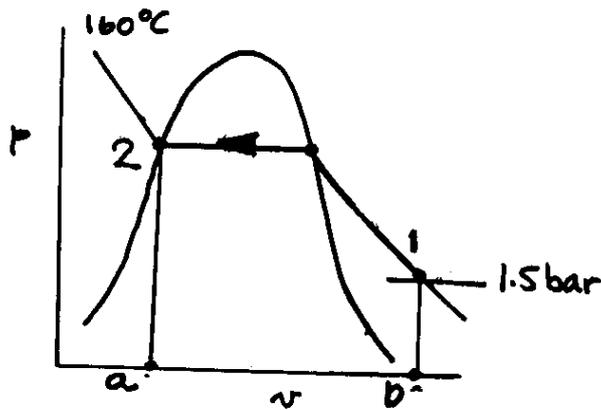
Respostas:

Exercício 7.18. (a) $T_2 = 1017^\circ\text{F}$; (b) $p_2 = 6.897$ bar; (c) $p_2 = 4,119$ bar; (d) $T_2 = 39^\circ\text{F}$; (e) $v_2 = 0,188$ m³/kg

Exercício 7.23. Variação de entropia (1-2) = 0,0246 kJ/kg; Variação de entropia (2-3) = 0,0344 kJ/kg; Variação de entropia (3-1) = 0,0099 kJ/kg;



Exercício 7.24. Trabalho = -471,5 kJ; Calor = 2391,8 kJ



Exercício 7.28 – (a) $p_f = 5,97$ bar; (b) Trabalho = -189,6 kJ e Calor = -61,1 kJ; (c) Variação de entropia = -0,1797 kJ/K

Exercício 7.29 – (b) $n = 1,2$; (c) Temperatura no ponto 3 = 242 K; (d) Trabalho líquido = -153,55 kJ

Exercício 7.36 – Variação de entropia = -0,3426 kJ/K; Se o processo for adiabático, ocorre a violação da 2ª Lei e portanto ele não pode ocorrer.

Exercício 7.37 – Se o processo for adiabático, não ocorre a violação da 2ª Lei e portanto ele pode ocorrer; Trabalho = -130,6 kJ/kg

Exercício 7.39 – (a) para $p_f = 60$ lbf/in², processo não é possível (viola a 2ª Lei); (b) para $p_f = 70$ lbf/in², processo é possível (não viola a 2ª Lei);

Exercício 7.47 – (a) $T_f = 333$ K (b); $p_f = 1,478$ bar; Entropia gerada = 0,0321 kJ/K

Exercício 7.55 – O sistema não pode operar pois viola a 2ª Lei

