

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Lista de Exercícios para a 1° Prova de Termodinâmica

1) Determine a propriedade especificada para a água:

a) $T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $u = 1000\text{ kJ/kg}$; encontre o volume específico (m^3/kg) **R: 7,185**

b) $P = 10\text{ bars}$, $v = 0.2275\text{ m}^3/\text{kg}$; encontre a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) **R: 240**

c) $P = 2\text{ bars}$, $T = 170\text{ }^{\circ}\text{C}$; encontre o volume específico (m^3/kg) **R: 1,12175**

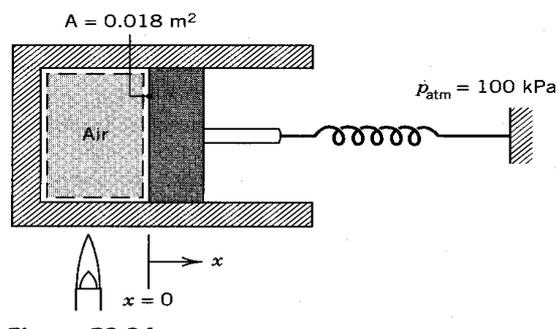
2) Um conjunto cilindro-pistão, que não apresenta atrito, possui água a $133,6^{\circ}\text{C}$ e um título de 80%. Seu volume inicial é de 3 m^3 . O sistema é então aquecido até a temperatura de 200°C . Calcule o trabalho transferido no processo em kJ. **R: 429 kJ**

3) Cinco quilogramas de água estão contidos em um tanque rígido fechado a uma pressão inicial de 20 bars em título de 50%. Calor é transferido até que o tanque contenha apenas vapor saturado. Calcule o volume do tanque (m^3) e a pressão final (bars). **R: 0,252; 39,55**

4) A câmara de combustão de um automóvel contém inicialmente 0,2 L de ar a 90 kPa e 20°C . O ar é, então, comprimido num processo politrópico, com expoente $n = 1,25$, até que o volume se torne igual a $1/7$ no inicial. Determine a pressão final (kPa), a temperatura final (K) e trabalho neste processo (kJ). **R: 1024,7; 476,8; 0,0451**

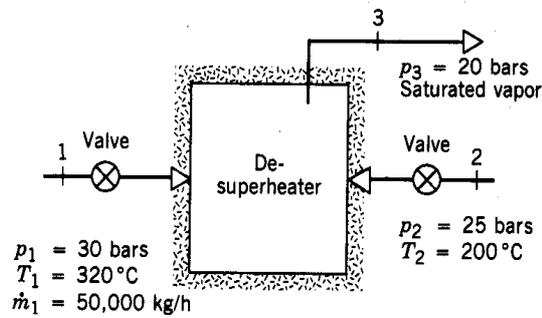
5) Dois quilos de refrigerante 22 são submetidos a um processo para o qual a relação pressão-volume é $p v^{1,05} = \text{constante}$. O estado inicial do refrigerante é estabelecido por 2 bars e $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a pressão final é 10 bars. Calcule o trabalho para o processo em kJ. **R: -73,4**

6) Ar é armazenado em um conjunto pistão-cilindro orientado horizontalmente como ilustra a figura. Inicialmente, $P_1 = 100\text{ kPa}$, $V_1 = 2 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$, e a face do pistão está em $x = 0$. A mola não exerce nenhuma força na posição inicial ($x = 0$). A pressão atmosférica é 100 kPa, e a área do pistão é $0,018\text{ m}^2$. O ar expande em um processo politrópico ($PV^n = \text{constante}$) vagarosamente, até $V_2 = 3 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$. Durante o processo, a mola exerce uma força no pistão que varia com x de acordo com a fórmula $F = k \cdot x$, onde $k = 16,2 \cdot 10^3\text{ N/m}$. Não há atrito entre o pistão e a parede do cilindro. Determine a pressão final do ar, em kPa, e o trabalho feito pelo pistão, em KJ. **R: P = 150 kPa ; W = 0,125 kJ**

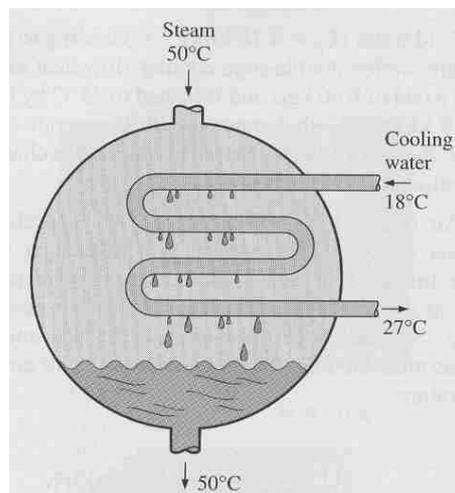


7) Vapor de água entra em misturador operando em regime permanente a 30 bars e 320 °C. Este fluxo é misturado com um outro fluxo de água a 25 bars e 200°C para produzir vapor saturado a 20 bars. A transferência de calor entre o misturador e o ambiente, e os efeitos de energia cinética e potência gravitacional podem ser desprezados. Determine o fluxo de água (\dot{m}_2), em kg/h, para um fluxo de vapor de água (\dot{m}_1) de 50000 kg/h.

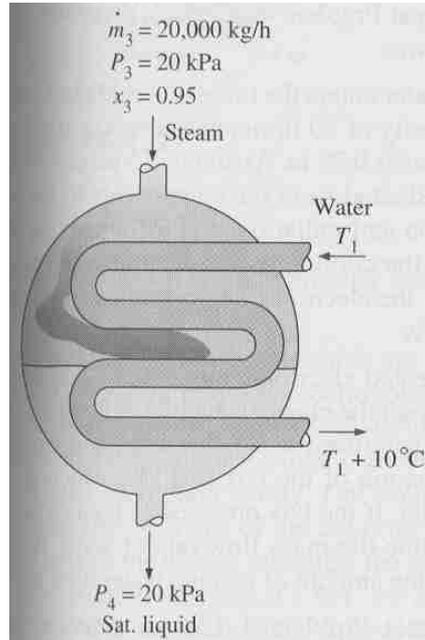
R: 6264 kg/h



8) Vapor saturado é condensado até líquido saturado a uma temperatura de 50 °C em um trocador de calor que utiliza água de um lago, que entra no trocador a 18 °C a uma vazão de 101 kg/s e o deixa a 27 °C ($c_p = 4,18 \text{ kJ/kgK}$). Determine o fluxo de massa de vapor que é condensado no trocador de calor. **R: 1,59 kg/s**



9) Vapor entra no condensador a 20 kPa e título de 95% com um fluxo de massa de 20000 kg/h. Ele é resfriado pela água de um rio que circula através de tubos dentro do condensador. Para prevenir poluição térmica, não é permitido que a temperatura da água do rio tenha um incremento superior a 10 °C. Se o vapor é resfriado no condensador até sair como líquido saturado a 20 kPa, determine o fluxo de massa da água do rio necessária no condensador. Considere $c_p = 4,186 \text{ kJ/kgK}$. **R: 297,8 kg/s**



10) Um tanque rígido cujo volume é de 0,5 m³ encontra-se inicialmente evacuado. Um orifício na parede se desenvolve devido à ferrugem e o ar da vizinhança a 1 bar e 21 °C, é admitido até que a pressão no tanque atinja 1 bar. A transferência de calor entre o ar no tanque e suas vizinhanças é desprezível. Determine a temperatura final no interior do tanque em °C.

R: 137°C