F 320 - Termodinâmica
Instituto de Física Gleb Wataghin - UNICAMP

$2^{\underline{a}}$ Lista de Exercícios. $1^{\underline{a}}$ Lei da termodinâmica

1. Calcule o trabalho realizado contra a pressão atmosférica quando 10 kg de água é convertido em vapor ocupando 16,7 m^3.

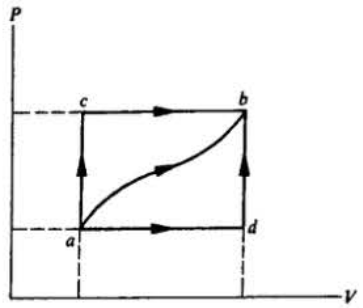
2. Vapor a uma pressão constante de 30 atm é admitido no cilindro de um motor a vapor. O comprimento do curso do pistão é de 0,5 m e o diâmetro do cilindro é de 0,4 m. Quanto trabalho em joules é feito pelo vapor por curso do pistão?

3. Um gás ideal inicialmente a uma temperatura T_1 e pressão p_1 é comprimido de forma reversível por um pistão a um volume igual à metade de seu volume original. A temperatura do gás é variada durante a compressão de forma que a cada instante a relação $p = AV$ é satisfeita, onde A é uma constante. (A) Desenhe um diagrama do processo no plano $P - V$. (B) Calcule o trabalho realizado sobre o gás, em termos de R e T_1

4. Um gás ideal, e um bloco de cobre, têm volumes iguais a 0,5 m^3 a 300 K e à pressão atmosférica. A pressão sobre ambos é aumentada de forma reversível e isotermicamente para 5 atm. (A) Explique com o auxílio do diagrama $P - V$ porque o trabalho não é o mesmo em ambos os processos. (B) Em qual processo o trabalho é maior? (C) Encontre o trabalho realizado em cada caso, se a compressibilidade isotérmica do cobre é 0,7 x 10^{-6} atm^{-1}. (d) Calcule a variação no volume em cada caso.

5. Em um diagrama P-V a partir de um estado inicial (P_0, V_0), trace uma expansão adiabática para $2V_0$, uma expansão isotérmica para $2V_0$ e uma expansão isobárica para $2V_0$. (A) Utilize este gráfico para determinar em qual processo o mínimo de trabalho é feito pelo sistema. (B) Se, em vez disso, a substância for comprimida para $V_0/2$, em qual processo o trabalho seria menor? (C) Trace os processos de partes (a) e (b) em um diagrama P-T a partir de (P_0, T_0). Indique as expansões e compressões e mostre as posições relativas aos pontos finais de cada processo.

6. Quando um sistema é retirado do estado a para o estado b, ao longo do percurso $a - c - b$ da figura abaixo, 80 J de calor são fornecidos para o sistema, e o sistema realiza 30 J de trabalho. (A) Quanto calor flui para o sistema ao longo do trajeto a-d-b, se o trabalho feito é 10 J? (B) O sistema é retornado do estado b ao estado a ao longo do caminho curvo. O trabalho realizado no sistema é de 20 J. O sistema absorve ou libera calor e quanto? (C) Se $U_a = 0$ e $U_d = 40$ J, encontre o calor absorvido nos processos $a - d$ e $d - b$.



7. O calor específico c_V de sólidos a baixa temperatura é dado pela relação conhecida como lei T^3 de Debye,

$$c_V = A\left(\frac{T}{\theta}\right)^3.$$

A quantidade A é uma constante igual a $19,4 \times 10^5$ J kilomole^{-1} K^{-1}, e θ é a temperatura de Debye, igual a 320 K para o NaCl. Qual o valor do calor específico molar a volume constante do NaCl (a) a 10 K? (b) a 50 K? (c) Qual a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 2 kilomoles de NaCl de 10K a 50 K, a volume constante? (d) Qual é o calor específico médio a volume constante ao longo desta faixa de temperatura?

8. Trabalho realizado por um campo magnético. Seção 3.5.4. Adkins

9. Exercícios de 4.1 a 4.7 do Lemons.