



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE FISICA "GLEB WATAGHIN"

F-228 DIURNO - 3ª PROVA- 04/07/2001

Prof. Christian Kübert

Nome: Viviane RA: 009027

### Questão 01 (3 pontos)

Uma máquina de Stirling trabalha de acordo com um ciclo que consiste em duas isotermas ( $T_H > T_C$ ) e dois processos a volume constante, como indicado na Figura 1 abaixo. Considere  $n$  moles de um gás ideal monoatômico como sendo a substância de trabalho. Calcule (a) O trabalho realizado por ciclo. (b) O calor absorvido por ciclo. (c) O calor rejeitado por ciclo. (d) O rendimento do ciclo. Expresse as respostas em função de  $T_H$  e  $T_C$ .

### Questão 02 (3 pontos)

Um cubo de gelo com massa  $m$  e a uma temperatura  $T_i$  ( $< 270K$ ) é colocado num lago cuja temperatura é  $T_f$  ( $> 280K$ ). (a) Calcule a variação de entropia do sistema (cubo de gelo + água derretida) após este ter entrado em equilíbrio térmico com o lago. (b) Calcule a variação de entropia sofrida pelo lago considerando que a temperatura do lago permanece constante. Expresse suas respostas em termos de  $c_g$ ,  $c_a$ ,  $L$ , os calores específicos do gelo, da água, e calor latente de fusão do gelo. (c) Este é um processo reversível?

$$\Delta S = \frac{nRT}{T} = nR \ln T$$

### Questão 03 (2 pontos)

(a) Um gás ideal, inicialmente sob pressão  $p_0$  sofre uma expansão ao livre (adiabática, sem trabalho externo) até que seu volume final seja 3,0 vezes o seu volume inicial. Qual é a pressão do gás após a expansão livre? (b) O gás, então, é lenta e adiabaticamente comprimido até seu volume original. A pressão após a compressão é de  $(3,0)^{1/3} p_0$ . Determine se o gás é monoatômico, diatômico ou poliatômico. (c) Como a energia cinética, por molécula, neste estado final, se compara à do estado inicial?

### Questão 04 (2 pontos)

Enuncie a Segunda Lei da Termodinâmica em termos de: (a) Existência (ou não) de máquinas perfeitas. (b) A variação da entropia sistema + ambiente. (c) Mostre a equivalência entre os dois enunciados anteriores.

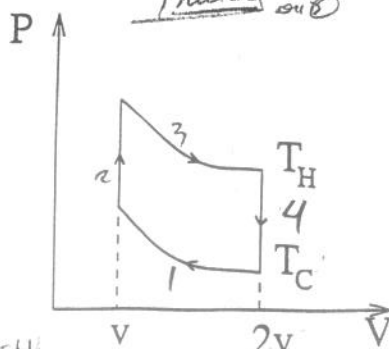


Figura 1

$$\eta_{\text{Carnot}} = \frac{W}{Q} = \frac{Q_H - Q_C}{Q_H} = \frac{T_H - T_C}{T_H}$$

$$Q = 0$$

$$3V_0 \rightarrow V_0$$

$$\frac{1}{3} p_0 \rightarrow p = (3)^{1/3} p_0$$

$$pV = \frac{nRT}{nR}$$

$$K = \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \frac{RT}{N_A}$$

igual a energia média por átomo