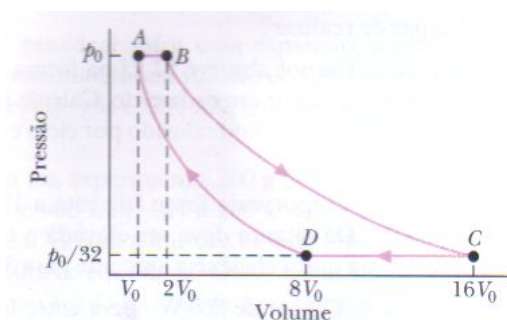


Prova de Física 2

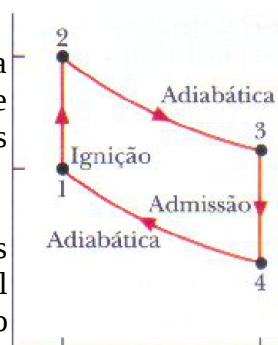
Não devolva esta folha
Substitua os valores apenas ao fim de cada exercício
Proibido o uso de calculadora

1) *Efeito Leidenfrost*. Quando uma gota de água cai em um frigideira muito quente, se forma uma fina camada de vapor entre o líquido e o metal, que serve de "isolante térmico" e faz a gota sobreviver por mais tempo. Considere uma gota espalhada em forma cilíndrica, com altura de 3 mm e área de 1 cm². Suponha que a frigideira está a 400°C e a gota está a 100°C. Considere que a camada de vapor possui 0,2mm e que a condutividade térmica do vapor nessas condições é 0,025 W/mK. (a) Quanto tempo leva para a gota evaporar e (b) qual é a variação da entropia do universo? (não inclua a entropia devido ao calor que a frigideira transfere para o ar).

2) O ciclo de Otto (duas adiabáticas e duas isocóricas) utiliza um gás ideal para produzir trabalho. $V_4 = 8V_1$, $p_2 = 4p_1$ e $p_3 = (1/8)p_1$, compare a eficiência desse ciclo com a de Carnot entre as mesmas temperaturas. (O gráfico é apenas ilustrativo. p_3 deveria estar abaixo de p_1 .)



3) O ciclo de Brayton (duas adiabáticas e duas isobáricas) utiliza um gás ideal para produzir trabalho. Qual é variação da entropia do universo por ciclo?



4) Considere o ciclo de Stirling (duas isotérmicas e duas isocóricas). Considere que a temperatura da fonte quente é 600 K, a temperatura da fonte fria é 300 K, e que a taxa de compressão é 9. Se esse ciclo for utilizado como uma máquina térmica, (a) qual é a razão $\epsilon_1 = W/Q_Q$? E se esse ciclo for usado como um refrigerador, (b) qual é $\epsilon_2 = W/Q_Q$?

Bônus:

5) Duas câmaras cúbicas idênticas, de lado L, contendo cada uma 1 mol de gás ideal monoatômico, estão inicialmente na mesma temperatura $T = 300\text{K}$ e mesma pressão $p = 1\text{ atm}$. As câmaras estão separadas por uma parede adiabática móvel sem atrito, de massa $m = 10\text{ kg}$, inicialmente na posição de equilíbrio. Se a parede for deslocada uma distância $x \ll L$, e liberada a partir do repouso, determine a frequência de oscilação da parede.

Dados:

Calor específico da água: $c = 1\text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Calor específico da gelo: $c = 0.5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Calor latente da água (fusão): $L = 80\text{ cal/g}$

Calor latente da água (vaporização): $L = 540\text{ cal/g}$

Densidade da água: 1 g/cm^3

Constante dos gases ideais: $R = 8,3\text{ J/molK}$

Processos adiabáticos: $pV^\gamma = p_0V_0^\gamma$

Coeficiente gama: $\gamma = c_p/c_v$

Equações de estado do gás ideal: $U = nc_vT$ e $pV = nRT$

Variação da entropia: $dS = \delta Q/T$

Primeira lei da termodinâmica: $dU = \delta Q - \delta W$

Segunda lei da termodinâmica: $dS_{\text{universo}} \geq 0$