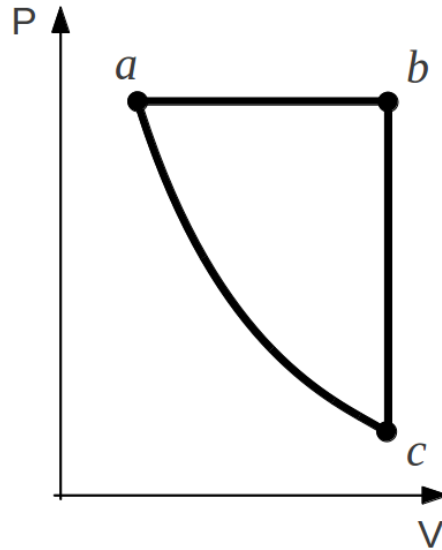


PROVA 3 - FÍSICA II PARA O INSTITUTO OCEANOGRÁFICO (4300112)

Prof. José Roberto B. Oliveira - IFUSP - 06/2013



- 1 Uma máquina térmica opera em ciclo termodinâmico de 3 etapas: isobárica, isocórica, e isotérmica, representado na figura acima. O fluido de trabalho é um gás ideal.
- (a) [2,5] Obtenha uma expressão para o rendimento de um motor que opera com o ciclo acima como função da razão de compressão $r = \frac{V_c}{V_a}$, isto é, $\eta(r)$, e calcule esse rendimento para $r = 10$, dado que $C_V = 3R$.
- (b) [1,0] Determine a razão entre as temperaturas mínima e máxima $\frac{T_f}{T_q}$ de um ciclo de Carnot que tenha esse mesmo rendimento.
- (c) [1,0] Determine o fator de desempenho K de um refrigerador que opere com o mesmo ciclo do item (a), mas em sentido inverso ($acba$).
- (d) [2,0] Se o refrigerador, operando com esse ciclo, apresentasse um defeito em que a etapa ac fosse substituída por um processo IRREVERSÍVEL (uma expansão livre do gás, sem troca de calor e sem realização de trabalho), qual seria o novo fator de desempenho do ciclo K_{Irr} ? Compare com o resultado reversível do item (c) e comente.
- (e) [1,5] Determine a variação da entropia do fluido de trabalho em cada uma das etapas do refrigerador ac , cb , e ba para $n = \frac{5}{3}$ moles de gás (para $r = 10$), e no ciclo completo. Dado: $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$.
- (f) [1,0] Determine a variação da entropia do “Universo” (isto é, fluido de trabalho + fontes de calor) neste ciclo irreversível.
- (g) [1,0] Determine a razão $\frac{w_c}{w_a}$ entre os números de estados microscópicos dos estados termodinâmicos c e a , e a probabilidade de que o fluido volte espontaneamente ao estado a . Dado: $N_A = 6 \times 10^{23}$ (Número de Avogadro).