

TERMODINÂMICA FÍSICA

2º Teste

Justifique cuidadosamente as suas respostas e apresente detalhadamente todos os cálculos que efectuar.

1. [5,0 val] n moles de um gás ideal encontram-se à pressão P_A e volume V_A e sofrem o seguinte conjunto de transformações reversíveis: AB , expansão isotérmica até ao volume $V_B = 2V_A$; BC , compressão isobárica até ao volume $V_C = V_A$; CA , aquecimento a volume constante até à pressão P_A . Pode considerar as capacidades caloríficas C_V e C_P constantes ao longo do ciclo.
 - (a) [0,5 val] Represente o ciclo nos diagramas P - V e T - S .
 - (b) [0,5 val] Determine as pressões nos pontos B e C em termos de P_A e as temperaturas nos pontos B e C em função da temperatura no ponto A (que denotamos por T_A).
 - (c) [0,5 val] Calcule as trocas de calor e trabalho realizado pelo gás em cada uma das transformações (apresente os resultados em função de n , T_A , C_V e C_P).
 - (d) [0,5 val] Calcule a variação de entropia do gás em cada uma das transformações, e indique qual a variação de entropia do gás e do universo no ciclo.
 - (e) [1,0 val] Calcule o rendimento do motor assumindo que se trata de um gás ideal monoatómico e compare com o rendimento de um motor de Carnot operando entre as temperaturas extremas do ciclo.
 - (f) *Ciclo de Mayer*. Considere agora que a primeira transformação é substituída por uma expansão livre até ao volume $V_{B'} = 2V_A$, mantendo-se as outras duas transformações como no caso anterior.
 - i. [0,5 val] Calcule as trocas de calor e trabalho realizado pelo gás em cada uma das transformações (apresente os resultados em função de n , T_A , C_V e C_P).
 - ii. [0,5 val] Utilize a primeira lei no ciclo para mostrar a relação de Mayer, $C_P = C_V + R$.
 - iii. [0,5 val] Calcule a variação de entropia do gás em cada uma das transformações, bem como a variação de entropia do gás e do universo no ciclo.
 - iv. [0,5 val] Discuta a diferença entre a variação de entropia do universo nos dois casos.