

- 1) Considere a atmosfera como um gás ideal de peso molecular μ em um campo gravitacional uniforme. Seja g a aceleração da gravidade.
 (a) Se z representa a altura sobre o nível do mar, demonstrar que a variação da pressão atmosférica é dada por

$$dp/p = - \mu g / RT \quad dz$$

onde T é a temperatura a altura z .

- (b) Se a diminuição da pressão em (a) é uma expansão adiabática, mostre que

$$dp/p = \gamma / (\gamma - 1) \quad dT/T$$

- (c) A partir de (a) e (b) calcular dT/dz em graus por kilometro, suponha $\gamma = 1.4$ (N_2).
 (d) Um uma atmosfera isotérmica a temperatura T , expresse a pressão p a altura z , em função da pressão p_0 ao nível do mar.
 (e) Se a pressão e temperatura ao nível do mar são p_0 e T_0 , respectivamente e atmosfera ser considerada como adiabática, como no item (b), determine a pressão p a altura z .

- 2) Em um intervalo de temperatura na proximidade da temperatura absoluta T , a força tensora de um vareta de plástico esticada está relacionada com o seu comprimento pela expressão

$$F = a T^2 (L - L_0)$$

Onde a e L_0 são constantes positivas, L_0 é o comprimento da vareta sem esticar. Para $L = L_0$ a capacidade calorífica C_L da vareta (medida a comprimento constante) é dada por $C_L = bT$, onde b é uma constante

- (a) Escrever a relação termodinâmica fundamental para este sistema, expressando dS em função de dE e dL , isto é, $(\partial E / \partial T)_L$ e $(\partial E / \partial L)_T$.
 (b) A entropia da vareta $S(T, L)$ é uma função de T e L . Determine $(\partial S / \partial L)_T$.
 (c) Partindo de T_i e $L = L_i$ se exerce tração sobre a vareta, termicamente isolada, até que alcance um comprimento L_f . Qual a temperatura final T_f ?
 (d) Calcule a capacidade calorífica $C_L(L, T)$ da vareta quando seu comprimento é L e não L_0 .
 (e) Escreva explicitamente $S = S(T, L)$
- 2) A equação de estado de um gás pode ser escrita como
- $$P = n k T (1 + B_2 n)$$

Onde p é a pressão e T a temperatura absoluta do gás, $n = N/V$ é o número de moléculas por unidade de volume e $B_2 = B_2(T)$ é o segundo coeficiente do virial. Determine explicitamente para este gás, como a energia interna E varia com T e V , isto é:

(a) $(\partial E/\partial T)_V$ e (b) $(\partial E/\partial V)_T$

(b) Qual a variação da energia interna do gás quando os parâmetros T_i e P_i passam a ser T_f e V_f ?

Determine como a entropia S varia com T e V , isto é:

(c) $(\partial S/\partial T)_V$ e (d) $(\partial S/\partial V)_T$,

(e) Qual a variação da entropia do gás quando os parâmetros T_i e V_i passam a ser T_f e V_f ?