

1) Para um gás cujas moléculas (mono) tem uma massa m e se elas estão em equilíbrio térmico a uma temperatura T , as velocidade das moléculas é caracterizado como sendo v e cujas componentes são v_x , v_y , e v_z . Determine os seguintes valores médios (sem fazer integrações)

(a) $\overline{v_x}$ (b) $\overline{v_x^2}$, (c) $\overline{v_x^2 v_x}$, (d) $\overline{v_x^3 v_y}$ (e) $\overline{(v_x + b v_y)^2}$, (f) $\overline{v_x^2 v_y^2}$

2) Um dinamômetro muito sensível é suspenso por um suporte fixo no teto. A constante de mola do dinamômetro é α , isto é, a força restauradora da mola é $-\alpha x$. O dinamômetro está a uma temperatura T , num lugar onde a aceleração da gravidade é g .

(a) Se um objeto muito pequeno de massa M e pendurado no dinamômetro. Qual é a elongação resultante $\overline{x}$ da mola?

(b) Qual o valor $\overline{(x - \overline{x})^2}$ das flutuações térmicas do objeto em torno da posição de equilíbrio?

(c) Qual o valor mínimo da massa M que pode ser medido com este dinamômetro?

Dica: utilizar o resultado do item (a) e (b).

3) Uma caixa termicamente isolada é dividida em duas partes por uma tampa também termicamente isolada. Ambas partes contêm um gás ideal com C_V constante. Uma destas partes contém n_1 moles de gás a temperatura T_1 e pressão p_1 . A outra parte contém n_2 moles de gás a temperatura T_2 e pressão p_3 . Se a tampa é removida e a mistura de gases entra em equilíbrio térmico.

(a) Ache a pressão final.

(b) Ache a temperatura final.

(c) Ache a variação de entropia no processo se os gases são diferentes.

(d) Ache a variação de entropia no processo se os gases são iguais.

4) A sistema consiste de N partículas que interagem fracamente. O sistema tem uma temperatura suficientemente alta de forma que a mecânica estatística possa ser utilizada.. Cada partícula tem uma massa m e é livre de se movimentar como um oscilador Harmônico unidimensional em torno de seu centro de equilíbrio. Determine a capacidade calorífica de este sistema de partículas a esta temperatura nos seguintes casos:

(a) A força efetiva restauradora de cada partícula a sua posição de equilíbrio é proporcional ao deslocamento x a partir da posição de equilíbrio.

(b) A força restauradora é proporcional a x^3 .

5) Um gás ideal monoatômico em equilíbrio térmico a temperatura T satisfaz a distribuição de velocidades de Maxwell.

(a) se v denota a velocidade de uma molécula, calcule $\overline{(1/v)}$. Compare este resultado com $1/\overline{v}$.

(b) Ache o número médio de moléculas por unidade de volume cuja energia está no intervalo ϵ e $\epsilon + d\epsilon$.

6) Qual é a mais provável energia cinética $\overline{E}$ de moléculas que satisfazem a distribuição de velocidades de Maxwell? É igual a $\frac{1}{2} m v_{mp}^2$, onde v_{mp} é a velocidade mais provável das moléculas?

7) Problema 6.4 do livro do Reif