Curso de Física Estatística

3^a Lista - 1^0 semestre 2017

Capítulos 2 do Salinas ou Reif e cap 4 Salinas

- Salinas 2.3 (Reif 2.2) Considere um sistema unidimensional clássico constítuido por duas partículas não interagentes de mesma massa m . O movimento dessas partículas está restrito a uma região do eixo entre $x = 0$ e $x = L > 0$. Sejam x_1 e x_2 as coordenadas de posição das partículas e p_1 e p_2 os momentos canonicamente conjugados. A energia total desse sistema está entre E e $E + \delta E$. Desenhe a projeção do espaço de fase no plano definido pelas coordenadas de posição. Indique a região desse plano que é acessível ao sistema. Repita agora seus desenhos no plano definido pelas coordenadas de momento.

  Reif 3.5- N_1 moléculas de tipo 1 e N_2 mléculas de tipo 2 estão confinadas em uma caixa de volume V. Suponha que as moléculas interagem muito fracamente.

  a) Como o número total de estados $\Omega(E)$ no intervalo entre E e $E+\delta E$ dependeria do volume V deste sistema ? Tratar clássicamente.

  b) Use este resultado para encontrar a equação de estado para este sistema, isto é , encontrar sua pressão média em função de V e T.

- Salinas 2.6 Considere um sistema de N partículas distínguiveis, muito fracamente interagentes, que podem ser encontradas em dois estados, com energia nula ou com energia $\epsilon > 0$, respectivamente. Dada a energia total U desse sistema, obtenha uma expressão para o número de estados microscópicos correspondentes $\Omega(U, N)$.

- (Salinas 2.7) No modelo de gás de rede se divide o volume acessível às moléculas em V células de volume v_0. Cada célula pode estar vazia ou ocupada por uma única partícula. Encontre o número de maneiras de distribuir N partículas distinguíveis entre as V células ($0 \leq N \leq V$). Como sua resposta seria alterada se as partículas fossem indistinguíveis?

- (Salinas 4.5) Ainda considerando o modelo de gás de rede, partículas indistinguíveis.

  a) Obtenha a entropia por partícula $s(v)$, onde v é o volume médio por partícula, dado por $v = Vv_0/N$.

  b) A partir da equação fundamental determinada no item anterior, obtenha a equação de estado para p/T.

  c) Escreva a equação do item anterior em termos do número médio de partículas por unidade de volume $\rho = 1/v$. Faça uma expansão em torno de $\rho = 0$ (baixa densidade), calculando seus três primeiros termos não nulos. Esta é a expansão virial e os coeficientes dessa expansão são os coeficientes viriais do gás. Mostre que truncando a expansão em primeira ordem obtemos a lei de Boyle para gases ideais.