

Terceira Lista 1º/2010

Thadeu Penna

7 de julho de 2010

3ª Lista

1. Considere um sistema de duas partículas, cada uma podendo ocupar um dos três estados de níveis $0, \epsilon, 3\epsilon$, em contato com um banho térmico na temperatura T . Escreva as funções partição se as partículas forem distinguíveis, bósons e férmions.
2. A partir da relação termodinâmica $TdS = dE + pdV$ para um gás de fótons, considerando $E = uV$ e $p = 1/3 u$, escreva dS em termos de dT e dV . Encontre $(\partial S/\partial T)_V$ e $(\partial S/\partial V)_T$. A partir de $(\partial^2 S/\partial V \partial T) = (\partial^2 S/\partial T \partial V)$, encontre a equação diferencial que pode ser integrada para encontrar $u \propto T^4$.
3. Encontre $\overline{v_x}, \overline{v_x^2}$ para um gás de Fermi, em $T = 0$. Encontre $\overline{E}$. Escreva $\overline{E}$ em termos de μ . A partir de $\overline{E}$, obtenha a pressão média de um gás de Fermi confinado em um volume V .
4. O grande potencial termodinâmico Φ é definido como $\Phi = -k_B T \ln Z$. Escreva Φ em função da ocupação, para bósons e férmions. Encontre a expressão da entropia de um gás ideal em função da ocupação.
5. Mostre que não é possível obter a condensação de Bose-Einstein em duas dimensões.
6. Encontre o número de fótons, por unidade de volume, no espaço, considerando $T = 3K$. A integral $(\int_0^\infty dx x^2/(e^x - 1))$ pode ser aproximada por 2.4.
7. Calcule a energia média por partícula, para um gás ideal de férmions não relativísticos e ultrarrelativísticos, em função da energia de Fermi, em $T = 0$.
8. Encontre a expressão equivalente à lei de Stefan-Boltzmann para um espaço de D dimensões.