

# Curso de Física Estatística -Pós Graduação

7ª Lista - 1º semestre 2016

Prof. Thiago R Oliveira

**Justifique e discuta TODAS as suas respostas. Após obter cada resposta cheque se as unidades estão corretas, se os casos limites são físicos e discuta brevemente o significado físico da sua resposta.**

1. Faça o problema 8.1 do Pathria (3 ed.)
2. Faça o problema 8.8 do Pathria (3 ed.)
3. ( $\sim$  Salinas 9.1) Determine a pressão exercida por uma gás de elétrons livres a temperatura nula.
4. ( $\sim$  Salinas 9.6) Considere um gás de  $N$  elétrons livres no regime ultra-relativístico ocupando um recipiente de volume  $V$ . Nesse regime, a relação entre a energia e o momento linear pode ser aproximada por  $\epsilon = |\vec{p}|c$ 
  - a) Determine a energia de Fermi desse gás. Compare com o caso não relativístico e comente.
  - b) Qual a energia do gás no estado fundamental ?
  - c) Obtenha a forma assintótica energia do gás no limite de baixas temperaturas  $T \ll T_F$  (use a expansão de Sommerfeld). Compare com o caso quântico não relativístico e com o clássico.
  - c) Obtenha a forma assintótica do calor específico a volume constante no limite de baixas temperaturas  $T \ll T_F$ . (Note que neste caso o teorema de equipartição na energia não pode ser aplicado). Compare com o caso quântico não relativístico e com o clássico.
5. ( $\sim$  Salinas 10.2) Considere um gás de bósons livres em duas dimensões (numa região de área  $A$ ). Mostre que não há condensação de Bose-Einstein neste caso, já que a temperatura de Bose-Einstein se anula.
6. ( $\sim$  10.4) Considere um gás de bósons não-interagentes cujo espectro de energia é dado pela expressão  $\epsilon = \hbar c |\vec{k}|$ , onde  $\hbar$  e  $c$  são constantes e  $\vec{k}$  é um vetor de onda.
  - a) Calcule a pressão exercida pelo gás quando o potencial químico for nulo.
  - b) Compare seu resultado com a expressão da pressão de radiação exercida por um gás de fótons.
7. Para um gás ideal de bósons, determine a razão entre a densidade do condensado e a densidade total do sistema como função de  $T/T_0$ , onde  $T_0$  é a temperatura de transição. Esboce um gráfico e comente sobre a condensação de Bose-Einstein.
8. Faça o problema 8.14 do Pathria (3 ed.)
9. Faça o problema 8.15 do Pathria (3 ed.)
10. Faça o problema 8.10 do Pathria (3 ed.)