Exame de Qualificação 2013/2
Mecânica Estatística
Professor: Vinícius Manzoni Vieira

Aluno:____

1- Considere um sistema de partículas com dois níveis de energia no **ensemble microcanônico** ($E_1=0$ ou $E_2=\varepsilon>0$). **a)** No limite termodinâmico, encontre a entropia por partícula para o sistema e faça um esboço da entropia em função da energia por partícula. **b)** Encontre uma expressão para a energia por partícula e para o calor específico em função da temperatura do sistema.

2- Considere uma mistura de gases ideais monoatômicos distintos mantida a uma temperatura absoluta T em um recipiente de volume V. Seja $N_1, N_2, \ldots N_n$ o número de partículas do gás *1, 2,... n,* respectivamente. **(a)** Calcule a função de partição do sistema (sem o fator de correção de Gibbs). **(b)** Encontre a equação de estado a partir da pressão média $\overline{p}$ do sistema. **(c)** Qual a energia cinética média por partícula? Se os gases forem todos iguais (mesma massa), qual a energia cinética média por partícula?

3- Considere um sistema composto por duas partículas, onde cada uma pode ocupar um dos três estados quânticos de energia 0, ϵ e 3ϵ. O sistema está em contato com um reservatório mantido a uma temperatura $T=(k_B\beta)^{-1}$. Escreva a função de partição para os seguintes casos: **a)** As partículas são distinguíveis e obedecem à estatística clássica de Maxwell-Boltzmann; **b)** As partículas obedecem à estatística de Bose-Einstein; **c)** As partículas obedecem à estatística de Fermi-Dirac.

4- Considere um sistema composto por um gás ideal de bósons indistinguíveis. **a)** Calcule o grande potencial termodinâmico do sistema em função da temperatura T e dos autoestados de energia ϵ_k. **b)** Calcule o número de partículas, o número de ocupação médio para um determinado autoestado de energia ϵ_k e a energia interna do sistema em função da temperatura T e dos autoestados de energia ϵ_k. **c)** Considerando um grande volume, mostre que a densidade de estado no espaço de uma partícula é proporcional a $\sqrt{\epsilon}$.

"um bom começo é a metade"
Aristóteles