

## Curso de Física Estatística - 5<sup>a</sup> Lista

### Prof. Anna Chame

- ( ~ Salinas 7.2) Considere um gás clássico ultra-relativístico, contido em um recipiente de volume  $V$ , em contato com um reservatório térmico e de partículas (que define a temperatura  $T$  e o potencial químico  $\mu$ ). O hamiltoniano do sistema é

$$H = \sum_{i=1}^N c |\vec{p}_i|$$

onde  $c$  (velocidade da luz) é uma constante positiva.

a) Obtenha a grande função de partição e o grande potencial termodinâmico associado ao sistema.

b) Por meio de uma transformada de Legendre do grande potencial termodinâmico, obtenha a energia livre de Helmholtz do sistema e a compare com o resultado que se obtém no ensemble canônico para o gás ultra-relativístico (Prob. 6.1)

- ( ~ Salinas 7.6) A uma determinada temperatura  $T$ , uma superfície com  $N_0$  centros de adsorção tem  $N \leq N_0$  moléculas adsorvidas. Supondo que não haja interação entre as moléculas e que uma partícula adsorvida tenha energia  $-\epsilon$ , mostre que o potencial químico do gás adsorvido pode ser escrito na forma

$$\mu = k_B T \ln \left[ \frac{N}{(N_0 - N)e^{\beta\epsilon}} \right]$$

- ( ~ Salinas 7.1 ) - Mostre que a entropia no ensemble grande canônico pode ser escrita na forma

$$S = -k_B \sum_j P_j \ln P_j$$

com a probabilidade  $P_j$  dada por

$$P_j = \frac{e^{-\beta E_j + \beta \mu N_j}}{\Xi}$$

Mostre que a mesma expressão vale também nos ensembles micro-canônico, canônico e das pressões (com a distribuição de probabilidades adequada em cada caso).