



FI2004-2 Termodinámica

Auxiliar 12

Profesor: Guillermo Blanc

Auxiliares: Tania Moraga y Cristóbal Lledó

27 de mayo del 2015

P1. Entropía de osciladores armónicos.

Se tiene un sistema formado por dos osciladores armónicos donde cada uno tiene energía dada por la relación $E = (n + \frac{1}{2})\epsilon_0$, siendo n un número entero no negativo. La energía total del sistema es constante e igual a $E_{tot} = m\epsilon_0$, donde m es un entero positivo dado.

- Calcule el número de microestados accesibles al sistema.
- Calcule la entropía del sistema.
- Un segundo sistema está compuesto por dos osciladores armónicos cuyas energías individuales están dadas por la relación $E' = (n' + \frac{1}{2})2\epsilon_0$. La energía total de este sistema es $m'\epsilon_0$, donde ahora m' es un entero positivo par. Calcule la entropía de este sistema.

P2. Entropía microcanónica.

Considere una línea con N sitios y en cada sitio una partícula que puede tener energía $+\epsilon$ ó $-\epsilon$. El sistema está aislado y, por lo tanto, su energía total E es fija. Calcule la entropía microcanónica $S(E, N)$ de este sistema y obtenga una relación entre la energía y la temperatura.

P3. Colección de spines en un campo magnético.

Considere un sólido de spines- $\frac{1}{2}$, el cual consiste en un número grande N de partículas (átomos), cada una con una posición fija en el espacio. Cada partícula tiene un momento magnético que puede estar alineado paralelo o anti-paralelo a un campo magnético externo. Asuma que el momento magnético de una partícula interactúa muy débilmente con aquéllos que la rodean, es decir, los estados de energía de cada partícula son esencialmente los de una partícula aislada, pero la interacción es suficiente como para que puedan intercambiar energía de manera de alcanzar una distribución de energías en equilibrio. La energía de un spin paralelo al campo externo es $\epsilon_1 = -\mu B$ y la de un spin anti-paralelo es $\epsilon_2 = \mu B$.

- Obtenga las poblaciones n_1 y n_2 en función de N , T y $\Delta\epsilon = \epsilon_2 - \epsilon_1$. ¿Qué pasa en el límite $T \rightarrow 0$? ¿Y en $T \rightarrow \infty$?
- Encuentre la energía interna U del sistema.
- Encuentre la capacidad calorífica a volumen constante C_V . Analice los casos límites $T \rightarrow 0$ y $T \rightarrow \infty$.