

FI4104 - 1 Mecánica estadística

13 de agosto de 2019

Auxiliar 2: Ensamble microcanónico

Profesor: *Rodrigo Soto*Auxiliar: *Fabián Álvarez***P1. Adsorción molecular**

Considere una colección de N moléculas diatómicas que pueden depositarse sobre una superficie metálica con simetría cuadrada. Cada molécula puede estar acostada en la superficie, en cuyo caso puede estar alineada en x o y , o puede estar de pie apuntando en z . Hay un costo energético $\varepsilon > 0$ asociado con que la molécula esté de pie, y un costo energético nulo a que las moléculas estén acostadas en la superficie.

- Calcule el número de microestados compatibles con una energía E y su entropía
- Calcule la capacidad calorífica, bosqueje como función de la temperatura.
- Cual es la energía máxima que puede tener el sistema si la temperatura es positiva

P2. Osciladores armónicos clásicos

Considere una colección de N partículas no interactuantes confinadas en una dimensión por un potencial armónico:

$$V(q) = \frac{m\omega^2 q^2}{2} \quad (1)$$

- Calcule la entropía, la temperatura y la capacidad calorífica a número de partículas constantes constante para una energía E
- Calcule la probabilidad de que una partícula tenga posición y momentum entre (q_i, p_i) y $(q_i + \delta q_i, p_i + \delta p_i)$
- Calcule la energía cinética promedio de una partícula i . ¿Que puede decir que del teorema de equipartición?

P3. Osciladores cuánticos

Ahora considere una colección de osciladores cuánticos, cuyas auto energías vienen dadas por:

$$E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) \quad (2)$$

Rehaga los cálculos de la P2 ¿Que ocurre para $T \gg 1$? ¿ Y para $T \ll 1$?