

Monte Carlo LaConga Physics Abril 2023

Prof. Gloria Buendía

TAREA #2 (Para entregar el sábado 6/05/2023)

--1) Demuestre que el calor específico y la susceptibilidad magnética calculadas como promedios sobre el ensemble canónico equivalen a las fluctuaciones de la energía y de la magnetización respectivamente.

--2) Caminata Aleatoria. Un individuo que se mueve en 1-d tiene una probabilidad p de dar un paso a la derecha del sistema de coordenadas y una probabilidad q de dar un paso a la izquierda, asuma que todos los pasos tienen la misma longitud. Si la probabilidad de dar un paso a la derecha o a la izquierda es independiente del paso anterior, calcule cuál es el desplazamiento promedio del individuo después de N pasos, si partió del origen del sistema de coordenadas. Ayuda; calcule la expresión para la probabilidad de que en N pasos haya dado N_d a la derecha. Haga un programita que calcule el desplazamiento del origen después que se han dado N pasos, para el caso en que $p=q$, y para un par de casos en que $p \neq q$, como comparan sus resultados con los obtenidos teóricamente?

--3) Halle una expresión para la susceptibilidad magnética

$$\chi = 1/\beta d \langle M \rangle / dH$$

en términos de la función de correlación espacial entre pares de espines

$$C_{ij} = \langle S_i S_j \rangle - \langle S_i \rangle \langle S_j \rangle$$

Utilice el Hamiltoniano de Ising $H = -J \sum S_i S_j - H \sum S_i$.

Ayuda: $M = \sum S_i$ y note que se puede escribir $\langle M^2 \rangle = \langle (\sum S_i) (\sum S_j) \rangle$. De nuevo los promedios están calculados sobre un ensemble canónico.

--4) Haga una presentación del problema de Percolación en 1d: tiene una cadena de N sitios, p es la probabilidad de que un sitio esté ocupado (la misma para todos los sitios). Calcule S , el tamaño promedio de los clusters. Cerca del valor crítico de p , p_c , S diverge como $S \sim (p - p_c)^{-\gamma}$, calcule γ . Ponga las referencias usadas

