

Seria 7. zadań z Mechaniki Statystycznej
21 listopada 2007 r.

- Zad 1. Udowodnić twierdzenie van Leuwen o niewystępowaniu zjawiska diamagnetyzmu w ramach klasycznej mechaniki statystycznej.
- Zad 2. Rozważyć zmodyfikowany jednowymiarowy model Isinga, w którym każdy spin może przyjmować trzy wartości: $s_i \in \{-1, 0, 1\}$. Hamiltonian modelu ma postać (brak pola zewnętrznego)

$$H(\{s_i\}) = -J \sum_{j=1}^N s_j s_{j+1} \quad ,$$

gdzie $J > 0$ oraz $s_{N+1} = s_1$ (periodyczne warunki brzegowe). Obliczyć w granicy termodynamicznej gęstość energii swobodnej Gibbsa dla tego modelu.

- Zad 3. Obliczyć w granicy termodynamicznej funkcję korelacji spinów $\langle s_k s_l \rangle$ dla zmodyfikowanego jednowymiarowego modelu Isinga bez pola zewnętrznego, w którym każdy spin może przyjmować trzy wartości: $s_i \in \{-1, 0, 1\}$. Obliczyć średnią kwadratu momentu magnetycznego dla jednej cząstki, czy ten wynik można było przewidzieć?

Wskazówka: Warunki brzegowe można wybrać dowolnie, uzasadnić dlaczego.

- Zad 4. Gaz sieciowy składa się z N węzłów i każdy może być pusty (wówczas ma energię 0) lub zajmowany przez cząsteczkę (wówczas ma energię ε). Każda cząsteczka posiada moment magnetyczny μ , który pod wpływem przyłożonego pola H może przyjmować dwie orientacje (równoległą bądź antyrównoległą) do pola. Znajdź energię swobodną, magnetyzację oraz średnią energię dla tego układu.

termin oddania: 27 listopada 2007 przed ćwiczeniami, adres z zadaniami:

www.fuw.edu.pl/~fdutka/mechstat