

Metody Obliczeniowe Fizyki i Techniki

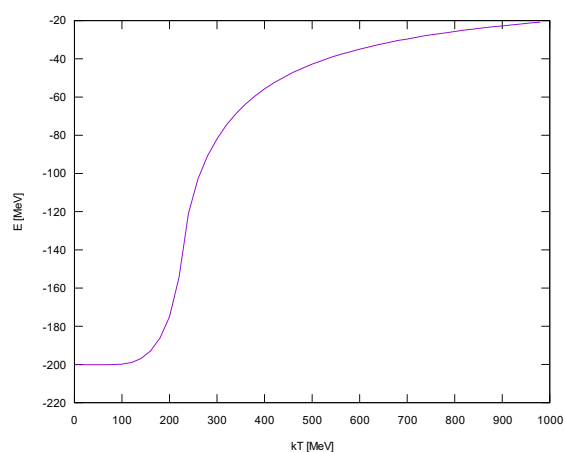
Projekt 4: Dwuwymiarowy Model Isinga

Karol Fułat

1. Schemat Metropolis.

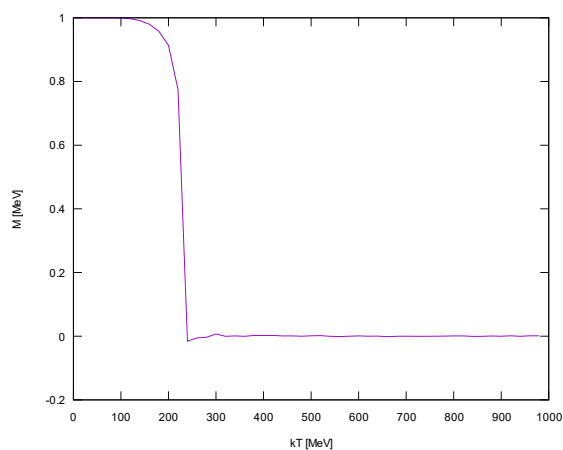
Symulację wykonano dla parametrów $n = 5$, $kT \in (0, 1000)$ meV, $\Delta kT = 10$ meV. Nie przyjęto $n = 7$ z uwagi na zbyt długi czas wykonywania symulacji.

Na rysunku 1 przedstawiono średnią energię całkowitą na jon dla kolejnych kT .



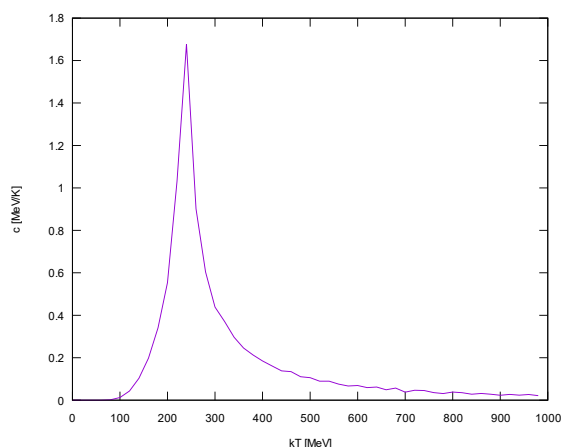
Rysunek 1. Średnia energia całkowita na jon dla kolejnych kroków kT .

Rysunek drugi przedstawia magnetyzację w funkcji kT .



Rysunek 2. Magnetyzacja dla kolejnych kroków kT .

Na rysunku 3 przedstawiono ciepło właściwe w funkcji kT .

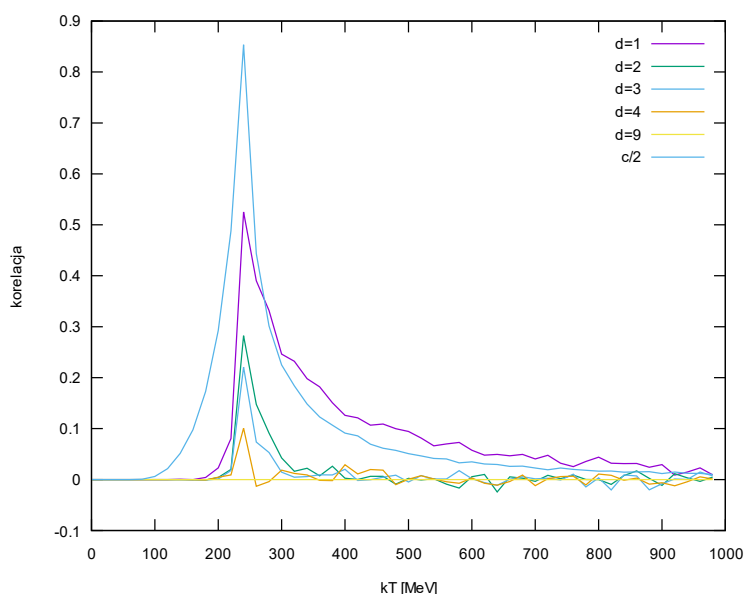


Rysunek 3. Ciepło właściwe dla kolejnych kroków kT .

Z danych odczytano wartości, dla których następuje przejście fazowe: $c(kT = 240) = 1.67757$. Według teorii Onsagera dla $B = 0$ i nieskończonej sieci temperatura przejścia krytycznego wynosi około 227 MeV (dla $J = 100$ meV). Wynik symulacji jest zatem bliski teoretycznemu.

2. Wartość skorelowania.

Rysunek 4 przedstawia średnią wartość skorelowania w funkcji kT , dla różnych odległości spinów od środka pudła $d = 1, d = 2, d = 3, d = 4, d = 9$. Na wykresie przedstawiono również wartości ciepła właściwego podzielone przez dwa.



Rysunek 4. Średnia wartość skorelowania w funkcji kT dla różnych wartości odległości od środka pudła.

Na powyższym rysunku widać, że w okolicach przejścia fazowego wartość skorelowania przyjmuje maksymalną wartość. Im bliższa odległość spinów od środka pudła, tym korelacja jest większa. Jest to zgodne z teorią Onsagera.