

Física Computacional - Prática 10

Questão 2

Alex Enrique Crispim

Utilizando o programa `ising2d.f`, calculou-se, via Monte Carlo com o Algoritmo de Metropolis, o valor da magnetização média absoluta $\langle |M| \rangle$, variando-se a temperatura (β , equivalentemente).

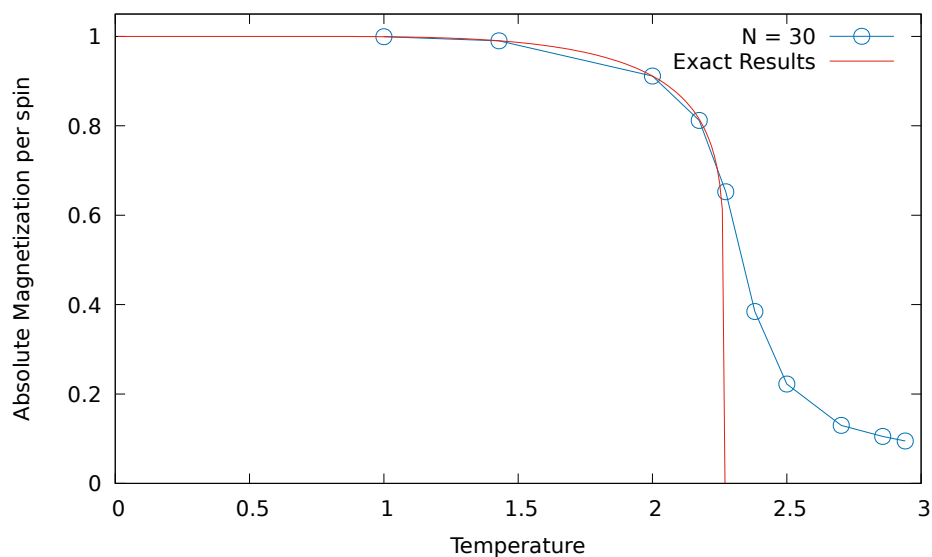
A solução de Onsager nos dá o valor da transição de fase:

$$\beta_c = \frac{\ln(1 + \sqrt{2})}{2J}.$$

A temperatura de transição de fase se dá em 2.269185314 (unidades arbitrárias utilizadas no programa, isto é, $k = 1$ e $J = 1$). Variando-se β de 0.34 até 1.0, é passamos pela transição de fase, de tal modo que devemos ver uma curva tentendo para uma descontinuidade em tal temperatura.

Na verdade, não se vê de fato tal descontinuidade por conta do *efeito de rede finita*. Se se fizer, por outro lado, um *finite size scaling*, aumentando-se N , de modo a determinar o valor do observável no limite termodinâmico, o resultado se aproximará da solução exata conhecida.

Abaixo temos o gráfico obtido, em comparação com a solução exata, em vermelho.



Da figura, vê-se que acima da temperatura de transição, o valor do observável tende para zero, mas se desvia do teórico esperado. Abaixo da temperatura crítica, por outro lado, temos uma grande concordância com o resultado teórico.

Isso nos diz que o resultado encontrado nos permite inferir a cerca da solução teórica, corroborando para a mesma.

Como veremos na questão 4, o resultado numérico se torna mais fiel ao resultado exato quando N aumenta.