

Numeryczne obliczanie ciepła przemiany na podstawie histogramu rozkładu energii w trójwymiarowym modelu Ashkina-Tellera

Zbigniew Wojtkowiak,^(*) Dorota Jeziorek-Kniola, Grzegorz Musiał

Wydział Fizyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

Niniejsza praca prezentuje sposób wyznaczania ciepła przemiany na podstawie histogramu rozkładu energii ($P_L(E, \beta)$) w trójwymiarowym, standardowym modelu Ashkina-Tellera (AT) w eksperymencie komputerowym, jakim są nasze symulacje Monte Carlo z obliczaniem niepewności wyznaczanych wielkości termodynamicznych. Podobnie jak w oryginalnej metodzie dla q -stanowego modelu Potts'a z q równoważnymi uporządkowanymi stanami i jednym nieuporządkowanym [1], również w trójwymiarowym modelu AT występuje charakterystyczny histogram o dwóch pikach w obszarze krytycznym.

Do pomiarów ciepła przemiany wykorzystaliśmy również kumulantę Challi V_L [2] oraz kumulantę U_L zaproponowaną przez Lee i Kosterlitz'a [1], zmodyfikowane przez Musiał'a [3] i zastosowane do modelu AT, dla energii całego układu oraz dla energii związanej z każdą składową parametru porządku oddzielnie.

Położenia $E_i(L)$ obydwu minimów zależności $-\ln P_L(E, \beta)$ dla próbek o skończonych rozmiarach $L \times L \times L$ wykazują dobrą liniową skalowalność do granicy termodynamicznej do wartości energii wewnętrznej w punkcie krytycznym po stronie uporządkowanej E_+ i po stronie nieuporządkowanej E_- i są zgodne z wartościami otrzymanymi przez nas na podstawie analiz zachowania się zmodyfikowanych kumulant V_L i U_L [3,4].

^(*) zbigniew.wojtkowiak@gmail.com

1. J. Lee, J. M. Kosterlitz, Phys. Rev. **43**, 3265 (1991)
2. M. S. S. Challa, D. P. Landau, K. Binder, Phys. Rev. B **34**, 1841 (1986)
3. G. Musiał, Phys. Rev. B **69**, 024407 (2004)
4. D. Jeziorek-Kniola, G. Musiał, Z. Wojtkowiak, Acta Phys. Polon. A **127**, 327 (2015)