

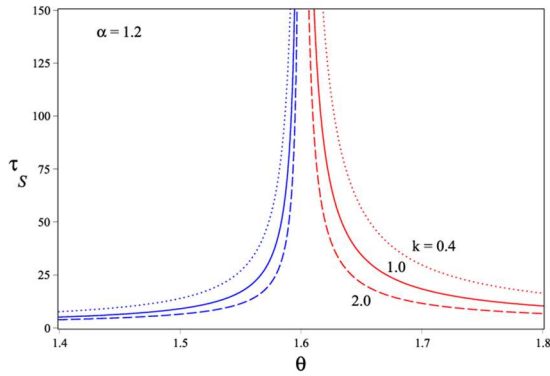
Spin-1 Ising Sisteminde Manyetizasyon ve Kuadrupol Moment Durulma Sürelerinin Yol Olasılık Metodu ile Hesaplanması

Songül Özüm¹, Rıza Erdem²

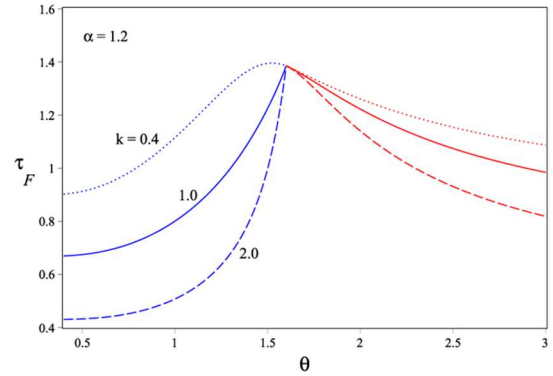
¹Hitit Üniversitesi, Alaca Avni Çelik MYO, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, 19600 Çorum

²Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, 07058 Antalya

Bu çalışmada, bilineer (J) ve bikuadratik (K) etkileşme Hamiltonyenli spin-1 Ising sistemi [1] için durulma (dinlenme veya gevşeme olarak ta adlandırılır) süreleri denge-dışı istatistik mekaniğe yaklaşımlardan yol olasılık metodu (PPM) kullanılarak hesaplandı. Birçok çalışmada [2, 3] PPM ile elde edilen ve dinamik denklemler olarak adlandırılan diferansiyel denklem sistemi lineer forma dönüştürüldü. Lineer denklem sisteminin çözümü sonucu iki zaman sabiti (τ_S, τ_F) türetildi. Bunlar sırasıyla dipol (mıknatıslanma) ve kuadrupol düzen parametrelerinin denge durumlarına doğru üstel azalma şeklindeki gelişimini (durulma) karakterize etmektedir. $\alpha = J/K = 1.2$ için τ_S ve τ_F 'nin indirgenmiş sıcaklıkla (θ) değişimi özellikle kritik sıcaklık civarındaki davranışı farklı hız sabiti değerleri (k) dikkate alınarak incelendi. τ_S süresinin ikinci-derece faz geçiş sıcaklığının (θ_c) her iki tarafında hızlı bir artışa paralel olarak sonsuza doğru iraksadığı gözlemlendi (Şekil 1). Bu davranışa literatürde “kritik yavaşlama” adı verilir. Diğer taraftan, τ_F zamanının θ_c sıcaklığında sivri uç (kasp) şeklinde bir süreksizlik sergilediği tespit edildi (Şekil 2). k sabitindeki artışın (yukarıdaki davranışları etkilememekle birlikte) sadece düzenli ve düzensiz faz bölgelerindeki durulma sürecini hızlandırdığı görüldü. Sonuçlar, Onsager teorisine dayalı tersinmez termodinamik (ORT) kullanılarak elde edilenlerle [4] karşılaştırıldı ve aralarında tam bir uyumun olduğu anlaşıldı.



Şekil 1: τ_S 'nin θ ile değişimi.



Şekil 2: τ_F 'nin θ ile değişimi.

Kaynakça

1. M. Tanaka, I. Mannari, “Phase Transitions of a Solvable Spin-One System with Bilinear and Biquadratic Interactions”, Journal of the Physical Society of Japan **41**, 741 (1976).
2. M. Keskin, M. Ari, P.H.E. Meijer, “Stable, metastable and unstable solutions of a spin-1 Ising system obtained by the molecular-field approximation and the path probability method”, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, **157**, 1000 (1989).
3. M. Keskin, R. Erdem, “Dynamic Behavior of a Spin-1 Ising Model. I. Relaxation of Order Parameters and the "Flatness" Property of Metastable States”, Journal of Statistical Physics **89**, 1035 (1997).
4. R. Erdem, M. Keskin, “Dynamics of a spin-1 Ising system in the neighbourhood of equilibrium states”, Physical Review E **64**, 026102 (2001).