

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP00000 - Tópicos Em Física Matemática E Geral: Modelos Integráveis Em Experimentos Da Matéria Condensada E átomos Ultra-frios

- **Semestre:** 2023/1
 - **Carga horária semanal:** 2
 - **Créditos:** 2
 - **Pré-requisitos:** FIP20203, FIP20208
 - **Professor/Responsável:** ANGELA FOERSTER
-

Súmula

Propiciar aos alunos um conhecimento básico sobre modelos integráveis pelo Ansatz de Bethe e a álgebra de Yang-Baxter. Nosso principal objetivo é apresentar uma visão geral do impacto destes modelos em experimentos na física da matéria condensada e átomos ultra-frios.

Objetivos

Pretendemos aqui fazer um estudo de modelos exatamente solúveis pela álgebra de Yang-Baxter, há muito reconhecida como a chave mestra à integrabilidade, fornecendo a base para uma série de sistemas integráveis realistas, que podem ser realizados em experimentos na física da matéria condensada e átomos ultra-frios. Iremos discutir, entre outros, o modelo de Heisenberg, a cadeia de Ising quântica transversal, um modelo de escadas de spin, o modelo de Lieb-Liniger, o gás de Gaudin-Yang, modelo de Bose-Hubbard de dois sítios, e modelos de Bose-Hubbard estendidos. Também iremos discutir outros desenvolvimentos recentes, como aplicações em sistemas de poucas partículas.

Programa

I Introdução: a - Histórico e motivação; b - Revisão teórica; c - Importância experimental;

II - Modelos integráveis de Yang-Baxter na matéria condensada: a - Modelo hexagonal rígido; b - Modelo de Heisenberg; c - Cadeia quântica de Ising com campos transversais e longitudinais; d - Modelos de escadas de spin;

III - Modelos integráveis de Yang-Baxter em átomos ultrafrios: a - Modelo de Lieb-Liniger: a.1 - Regime repulsivo; a.2 - Regime atrativo; a.3 - Excitações elementares; a.4 - Experiências de interferência; b - Modelo de Gaudin-Yang; c - Modelo Bose-Hubbard de dois sítios; d - Modelos de Bose-Hubbard estendidos;

IV - Considerações finais e perspectivas:

Método de Trabalho

Reuniões semanais para discussão dos tópicos e seminários.

Avaliação

Seminários e trabalhos apresentados pelos alunos.

Bibliografia

- [1] M. T. Batchelor, *Int. J. Mod. Phys. B* 28 (2014) 1430010.
- [2] M. Gaudin, *Un systeme a une dimension de Fermions en interaction*, 24 (1967) 55.
- [3] C. N. Yang and C. P. Yang, *Phys. Rev.* 150 (1966) 321.
- [4] M. Takahashi, *Thermodynamics of one-dimensional solvable models*, Cambridge University Press (1999).
- [5] M. T. Batchelor and A. Foerster, *Journal of Physics A* 49 (2016) 173001.
- [6] J. He, A. Foerster, X. Guan and M. Batchelor, *New Journal of Physics* 11 (2009) 073009.
- [7] C. C. N. Kuhn, X.W. Guan, A. Foerster, and M. Batchelor, *Phys. Rev. A* 85 (2012) 043606.
- [8] T. Kinoshita, T. Wenger and D.S. Weiss, *Science* 305 (2004) 1125.
- [9] T. Kinoshita, T. Wenger and D.S. Weiss, *Phys. Rev. Lett.* 95 (2005) 190406.

[10] W. Heisenberg, Theory of ferromagnetism, Z. Phys., Berlin, v.49, n.9/10, p. 619-639 (1928).