

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP00000 - Tópicos Em Física Matemática E Geral: Métodos Avançados Em
Sistemas Integráveis

- **Semestre:** 2023/2
 - **Carga horária semanal:** 2
 - **Créditos:** 2
 - **Pré-requisitos:** FIP20220, FIP20208, FIP20203
 - **Professor/Responsável:** Angela Foerster
-

Súmula

Pretendemos aqui fazer um estudo do ansatz de Bethe algébrico e generalizações para sistemas integráveis. Em particular, iremos derivar as equações do ansatz de Bethe para alguns modelos exatamente solúveis de tunelamento quântico em diferentes formatos, a partir da álgebra de Yang-Baxter, das correspondentes energias destes modelos, bem como de propriedades da Teoria de Grupos. Alguns limites especiais e propriedades físicas dos modelos serão também estudados.

Objetivos

Propiciar aos alunos um conhecimento avançado do ansatz de Bethe, que permite estudar as simetrias, propriedades algébricas e físicas de modelos exatamente solúveis para o tunelamento quântico, bem como encontrar todas as quantidades conservadas dos modelos. Condições para a ocorrência de superintegrabilidade também serão investigadas. Nosso principal objetivo é apresentar técnicas matemáticas avançadas para o tratamento destes modelos.

Programa

I - INTRODUÇÃO:

a- Histórico; b- Revisão do ansatz de Bethe algébrico; c- Generalizações do ansatz de Bethe.

II MODELO DE BOSE-HUBBARD DE DOIS SÍTIOS:

a- Hamiltoniano; b- Integrabilidade e solução exata; c- Propriedades algébricas do modelo; d- Equações do Ansatz de Bethe no formato de produtório; d- Equações do Ansatz de Bethe no formato de somatório; e- Equivalência entre as formulações; f- Limites assintóticos de soluções.

II MODELOS INTEGRÁVEIS PARA TUNELAMENTO QUÂNTICO DE QUATRO POÇOS:

a- Hamiltoniano; b- Simetrias e integrabilidade; c- Propriedades algébricas e físicas do modelo; d- Equações do Ansatz de Bethe no formato de produtório; d- Equações do Ansatz de Bethe no formato de somatório; e- Equivalência entre as formulações; f- Limites assintóticos de soluções.

III MODELOS INTEGRÁVEIS PARA TUNELAMENTO QUÂNTICO DE (p,q) POÇOS:

a- Hamiltoniano; b- Simetrias e integrabilidade; c- Condições para superintegrabilidade d- Equações do Ansatz de Bethe no formato de produtório; e- Equações do Ansatz de Bethe no formato de somatório; f- Limites assintóticos de soluções.

IV CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Método de Trabalho

Reuniões semanais para discussão dos tópicos e seminários.

Avaliação

Seminários e trabalhos apresentados pelos alunos.

Bibliografia

[1] M. Takahashi, Thermodynamics of one-dimensional solvable models, Cambridge University Press, 1999.

[2] L. Takhtadzhan and L. D. Faddeev, The quantum method of the inverse problem and the XYZ Heisenberg models, Russ. Math. Surveys, London, v. 34, n.5, p.11-68, Sept./Oct. 1979.

- [3] A. Tonel, J. Links, and A. Foerster, *Journal of Physics A: Mathematical and General* 38 (2005), 1235
- [4] C. N. Yang and C. P. Yang, *Phys. Rev.* 150 (1966) 321.
- [5] M. Wadati, T. Deguchi and Y. Akutusu, *Phys. Reports* 180 (1989) 247.
- [6] D. Rubeni, *Ansatz de Bethe aplicados a modelos de Condensados de Bose-Einstein*, Trabalho de conclusão de curso, UFRGS, 2008.
- [7] M. Batchelor, and A. Foerster, *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* 49 (2016), 173001.
- [8] C. Dunning, K. Hibberd, and J. Links, *J. Stat. Mech.* P11005 (2006).
- [9] J. Links, and K. Hibberd, *SIGMA* 2 (2006), 095.
- [10] J. Links, H. Q. Zhou, R. McKenzie, and M. Gould, *Journal of Physics A: Mathematical and General* 36 (2003), R63

Observações