

Tópicos - Curso de pós-graduação em Física

Dos gases clássicos aos modelos relativísticos: uma visão moderna

Professor: Débora Peres Menezes

Período: Segundo semestre de 2016

Créditos: 4

Ementa

Mostrar-se-á, neste curso, como os modelos relativísticos mais utilizados em física de hádrons são construídos a partir da mecânica estatística, da termodinâmica e da teoria de campos. Depois, diversas aplicações são discutidas.

Programa

- *Ensembles* microcanônico e canônico - noções gerais - [1], caps. 5,6,7
- *O Ensemble grand* canônico (ou macrocanônico)- noções gerais - [1], caps. 9,12
- O gás bosônico ideal: clássico, relativístico e ultrarelativístico - [1], cap. 13
- O gás fermiônico ideal: clássico, relativístico e ultrarelativístico - [1], cap. 14
- Equação de Klein-Gordon (bósons de spin zero) - [2], cap. 4
- Equação de Dirac (férmions de spin 1/2) - [2], cap. 5; [4], Apêndice C
- Equações de Maxwell e Proca (bósons sem massa e massivo de spin 1) - [2], cap. 6
- Equação de Rarita-Schwinger - [2a]
- Introdução ao modelo de Walecka e consistência termodinâmica a temperaturas zero e finita - [3]; [4], cap. 8
- Aplicações de modelos relativísticos: transição de fases, espinodais, binodais, colisões de íons pesados, equações de estado para estrelas de nêutrons e protonênêutrons - [5], [6]

- Discussão de cálculos numéricos
- Possíveis seminários:
 - White dwarfs, supernovae, neutron stars, quark stars and black holes ([1] - Exemplo 14.5, pg 359)
 - Evolução estelar [
 - Cold atoms, Bose-Einstein condensates (BEC):
<http://jilawww.colorado.edu/bec>

Bibliografia

- [1] W. Greiner, L. Neise, H. Stöcker, *Thermodynamics and Statistical Mechanics* - Springer-Verlag - New York: 1995
- [1a] R.K. Pathria, *Statistical Mechanics* - Linacre House: Butterworth-Heinemann: 2000
- [2] W. Greiner, J. Reinhardt, *Field Quantization* - Springer-Verlag - Berlim: 1996
- [2a] W. Rarita and J. Schwinger, Phys.Rev. 60 (1941) 61; Marcelo Gomes de Paoli, tese de doutorado *Matria sujeita a campos magnticos fortes* - 2014.
- [3] B.D. Serot and J.D. Walecka - *Advances in Nuclear Physics* 16 (1995) 1
- [4] D.P. Menezes - *Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares* - EDUFSC - 2002
- [5] Neutron Stars for Undergraduates - R.R. Silbar, S. Reddy, nucl/th-0309041, Am. J. Phys. 72 (2004) 892-905; Erratum 73 (2005) 286.
- [6] Vamos falar de estrelas? K.C. Chung - Rio de Janeiro 2000 - Edição do autor.
- [5] *The Inner Crust and its Structure* - D.P. Menezes, S.S. Avancini, C. Providência and M.D. Alloy em **Neutron Star Crust**, organizado por C.A. Bertulani and J. Piekarewicz, Nova Publishers (2012)
- [6] *papers* atuais.
- [7] animações/formação de estrelas: www.ukaff.ac.uk