



QUANTIZAÇÃO DE FLUIDOS RELATIVÍSTICOS

Caio César Souto de Souza¹, Marcos Antônio Anacleto²

RESUMO

A quantização de teorias com vínculos é um dos problemas fundamentais da Teoria Quântica de Campos. As lagrangianas que descrevem essas teorias não obedecem à prescrição usual, ou seja, a mudança do formalismo lagrangiano para o hamiltoniano. O método de quantização canônico padrão não pode ser aplicado diretamente a essas teorias. Portanto, para solucionar este problema Dirac desenvolveu um formalismo hamiltoniano para sistemas singulares. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é aplicar o formalismo de quantização canônica de Dirac ao campo eletromagnético livre e a sistemas vinculados em modelos de fluidos relativísticos com quebra de simetria de Lorentz. Inicialmente será realizado um estudo dos aspectos formais do procedimento de quantização canônica de Dirac para sistemas vinculados, e, posteriormente, será calculado a hamiltoniana total do sistema na presença de vínculos e a evolução temporal dos vínculos. Verificou-se que os vínculos são de segunda classe, os quais não necessitam da fixação de um calibre. Por último, os parênteses de Poisson foram obtidos e transformados, via regra de quantização de Dirac, em comutadores. Encontrando a presença de comutadores diferentes de zero, conclui-se que temos uma imprecisão na medida de várias dessas quantidades.

Palavras-chave: Quantização, Fluidos Relativísticos, Quebra de Simetria de Lorentz.

¹Aluno graduando do Curso de Bacharelado em Física, Unidade Acadêmica de Física, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: caiosouto58@gmail.com

²Doutor, Professor da Unidade Acadêmica de Física - UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: anacleto@df.ufcg.edu.br

QUANTIZATION OF RELATIVISTIC FLUID

ABSTRACT

A quantization of theories with constraints is one of the fundamental problems of Quantum Field Theory. The Lagrangians which describe these theories do not obey the usual prescription, that is, the change of Lagrangian formalism to the Hamiltonian. The standard canonical quantization method can not be applied directly to these theories. Therefore, to solve this problem Dirac has developed a Hamiltonian formalism for constrained systems. Thus, the objective of this work is to apply the Dirac canonical quantization formalism to the free electromagnetic field and to constrained systems in relativistic fluid models with Lorentz symmetry breaking. Initially, a study of the formal aspects of the Dirac canonical quantization procedure for constrained systems will be carried out, and later the total Hamiltonian of the system will be calculated in the presence of constraints and the temporal evolution of the constraints. It has been found that the constraints are of second class, which do not require the fixing of a gauge. Finally, the Poisson brackets were obtained and transformed, using the Dirac quantization rule. Finding the presence of nonzero commutators, we conclude that we have an imprecision in the measure of several of these quantities.

Keywords: Quantization, Relativistic Fluids, Lorentz Symmetry Break.