



PIBIC/CNPq/UFPG-2011

ESTUDO DA VIOLAÇÃO DAS SIMETRIAS DE LORENTZ E CPT NA ELETRODINÂMICA CLÁSSICA

Hugerles Sales Silva¹, Eduardo Marcos Rodrigues dos Passos²

RESUMO

O estudo da quebra de simetria de Lorentz tem tido grande destaque atualmente. As leis da física são as mesmas em todos os referenciais assim como o módulo da velocidade da luz é o mesmo em todas as direções e em todos estes referenciais inerciais. Esses dois postulados se consolidam na natureza como uma simetria, a qual chamamos de simetria de Lorentz e são evidenciadas com suas transformações, sendo essas lineares no espaço e no tempo. Com o advento da teoria das cordas, existe um consenso de que esta simetria deve ser quebrada na escala de energia do modelo padrão da física de partículas. Define-se aqui um conjunto compacto de equações que regem as bases do eletromagnetismo. Essas equações são conhecidas como Equações de Maxwell. Torna-se útil, geralmente, escrevê-las em outras formas matemáticas, ainda que sejam completamente diferentes uma das outras, descrevem basicamente os mesmos fenômenos físicos. A teoria a ser abordada é composta pela lagrangiana de Maxwell e pelo termo de Chern-Simons. A análise deste termo evidencia as consequências geradas pela sua ação através do cálculo da velocidade de propagação dos fótons. Outras consequências também foram observadas, tais como: alterações nas equações de movimento e o fenômeno conhecido como birefringência dos fótons.

Palavras-chave: Termo de Chern-Simons, Equações de Maxwell, Transformações de Lorentz.

STUDY OF VIOLATION OF LORENTZ AND CPT SYMMETRIES ELECTRODYNAMICS IN CLASSIC

ABSTRACT

The breaking of Lorentz symmetry have been very prominent today. The laws of physics are the same in all reference frames as well as the magnitude of the speed of light is the same in all directions and in all these inertial frames. These two postulates are consolidated as a symmetry in nature, which we call Lorentz symmetry and are evidenced by their transformations, these being linear in space and time. With the advent of string theory, there is a consensus that this symmetry must be broken at the energy scale of the standard model of particle physics. It is defined here a compact set of equations governing the foundations of electromagnetism. These equations are known as Maxwell's equations. It is useful, often writing them in other mathematical forms, although they are completely diferente from each other, describe basically the same physical phenomena. The theory to be addressed is composed of the Lagrangian of Maxwell and the Chern-Simons term. The analysis of this term shows the impact generated by its action by calculating the speed of propagation of photons. Other consequences were observed, such as changes in the equations of motion and the phenomenon known as birefringence of photons.

Keywords: Chern-Simons term, Maxwell's equations, Lorentz transformations.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: hugerles.silva@ee.ufcg.edu.br

² Física, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Física, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: emrpassos@gmail.com

*Autor para correspondências.