



PIBIC/CNPq/UFPG-2012

SUPERPOSIÇÃO DE FEIXES DE LAGUERRE-GAUSS E EFEITOS COERENTES EM FÍSICA ATÔMICA

Francisco Revson F. Pereira¹, Danieverton Moretti²

RESUMO

Neste trabalho estudamos, via formalismo matriz densidade, a preparação coerente (via luz laser) de estados quânticos em sistemas atômicos do tipo Lambda (Λ). A preparação de átomos e moléculas em superposições de estados quânticos tem atraído grande atenção dos Físicos, dando origem a diversos fenômenos, dentre eles o bem conhecido EIT (Transparência Induzida Eletromagneticamente). Desta forma, propriedades ópticas de um meio podem ser modificadas, levando à eliminação da absorção e refração (susceptibilidade linear) na região da frequência de ressonância do sistema. Analisando o comportamento da parte real e imaginária da susceptibilidade linear, uma investigação detalhada foi realizada. A transparência induzida é estudada como função da frequência e/ou intensidade de ambos os feixes de sinal e controle. Além disto, apresentamos um estudo teórico e experimental sobre feixes de Laguerre-Gauss (LG). Demonstramos como obtê-los com um simples experimento, utilizando máscaras holográficas.

Palavras-chave: Transparência Induzida Eletromagneticamente, Coerência, Feixes de Laguerre-Gauss

SUPERPOSITION OF LAGUERRE-GAUSS BEAMS AND COHERENT EFFECT IN ATOMIC PHYSICS

ABSTRACT

In this work we study, via density matrix, the coherent preparation by laser light of quantum states of atoms in the Lambda systems (Λ). The preparation of atoms and molecules in coherent superpositions of states has attracted the attention of physicists, which gives rise to an interesting phenomenon: the so-called EIT (Electromagnetically Induced Transparency). In this way the optical properties of a medium can be modified, by eliminating the absorption and refraction (linear susceptibility) at the resonant frequency of a transition. By analyzing the behavior of the real and imaginary parts of linear susceptibility, a detailed investigation was performed. The induced transparency is studied as a function of the frequency and/or intensity of both coupling and signal lasers beams. In addition, we present theoretical and experimental investigations on the Laguerre-Gauss beams (LG). We demonstrate a simple experimental method for creating Laguerre-Gauss beams by using holographics masks.

Keywords: Electromagnetically Induced Transparency, Coherence, Laguerre-Gauss Beams

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: revson.ee@gmail.com

² Físico, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Física, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: dmoretti@df.ufcg.edu.br *Autor para correspondências.