

Inflação, Energia Escura e Campos: Formalismos como ferramentas para introdução à cosmologia.

Tayse de Oliveira Maia¹, João Rafael Lucio dos Santos²

Resumo

Equações de movimento não-lineares possuem inúmeras aplicações em diferentes cenários da física, passando desde sistemas biológicos até modelos cosmológicos. Nosso intuito neste projeto é iniciar estudos em dinâmica não-linear através da aplicação do formalismo lagrangiano. Neste relatório, apresentamos nossas investigações em diversos aspectos da mecânica analítica. Discorreremos cuidadosamente sobre conceitos dos principais teoremas de conservação da mecânica newtoniana, revisitamos o princípio de trabalhos virtuais, o princípio de d'Alembert, o conceito de vínculos e o formalismo lagrangiano. Finalizamos nossos estudos traçando um paralelo entre a equação de Friedmann e a hamiltoniana de um sistema mecânico. Verificamos que no caso do Universo imerso em um espaço plano, este pode expandir ou contrair exponencialmente, dependendo do comportamento do parâmetro de Hubble.

Palavras-Chaves: mecânica analítica, formalismo lagrangiano, parâmetro de Hubble.

¹Aluna do curso de Licenciatura em Física da Unidade Acadêmica de Física, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: taysesyn@hotmail.com

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

Inflation, Dark Energy and Fields: Formalisms as an introduction to Cosmology

Abstract

Non-linear equations of motion have several applications in different scenarios of physics, covering areas such as biological systems through cosmological models. Our aim in this project is to begin our studies in non-linear dynamics by studying the so-called Lagrangian formalism. In this report we present our investigations in several aspects of analytical mechanics, We also talk carefully the concepts of the main conservation theorems of the Newtonian mechanics, besides, we revisited the principle for virtual work, the d'Alembert principle, the concept of constraints and the Lagrangian formalism. We finalize our studies by tracing a parallel between the Friedmann equation and a Hamiltonian of a mechanical system. We also verify that in a scenario where the Universe is immersed in a flat spacetime, it can exponentially expand or exponentially contract, depending on the behavior of the Hubble parameter. **Keywords:** analytical mechanic, Lagrangian formalism, Hubble parameter.