



MECÂNICA ANALÍTICA E CÁLCULO DE VARIAÇÕES

Cícero Leonardo Alexandre Silva, Dr. Wilson Hugo Freire

Resumo: A Mecânica Clássica Newtoniana formulada pelo cientista inglês Isaac Newton (1643-1727), a partir de sua obra “*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*” de 1687, é considerada a base das teorias físicas até meados do século XX. Somando a isto, avanços matemáticos alcançados por mentes, como Carl Frederick Gauss e Leonhard P. Euler, permitiram a sofisticação e aprimoramento da então obra do Físico Inglês. Por meio de uma abordagem diferente de Newton, a Mecânica Lagrangiana se estabelece a partir do *Princípio Variacional de Hamilton*, constituindo uma linguagem analítica para o estudo do movimento, a partir da chamada função lagrangiana e não diretamente em termos das forças. Assim, a Mecânica Analítica se beneficia do Cálculo de Variações, onde o princípio de Hamilton requer sua aplicação. Por meio de uma rigorosa reformulação, esta linguagem possibilita não apenas reobter a mecânica newtoniana como também formular teorias mais abrangentes como a relatividade especial. Sua extensão para campos nos fornece o eletromagnetismo, a relatividade geral etc. Vale salientar que esta abordagem contorna as forças de vínculo que oferece dificuldades na abordagem newtoniana. No nosso trabalho, de natureza bibliográfica, deduziremos as Equações de Euler-Lagrange por meio do Princípio de D’Alembert ou do Trabalho Virtual e pelo *Princípio de Hamilton* (este com a ajuda da derivada variacional); aplicaremos o formalismo lagrangiano a sistemas mecânicos e estudaremos sua extensão para campos.

Palavras-chave: Mecânica analítica, derivada funcional, Lagrangianos.

Agradecimentos:

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ceará/ Programa de Bolsa de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização e Inovação Tecnológica – FUNCAP/BPI; Universidade Regional do Cariri.