



O PROBLEMA CARREGADO DE N CORPOS

Maynara Donato de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais; maynara@ufmg.br

Gerson Cruz Araújo

Universidade Federal de Sergipe; crumusic@yahoo.br

Introdução

Este trabalho, trata-se, em geral, de um estudo de Sistemas Hamiltonianos e sua aplicação à área da Mecânica Clássica. O problema de n corpos carregados diz respeito ao movimento de n partículas pontuais com massas positivas e uma carga eletrostática de qualquer sinal movendo-se de acordo com a Lei de Gravitação Universal de Newton e da Lei de Coulomb. Se todas as cargas forem nulas, esse problema recai no problema clássico de n corpos. Dessa forma, a estrutura Hamiltoniana nesses dois problemas é basicamente a mesma, o que os difere é o número de parâmetros," e a presença de mais parâmetros torna o problema carregado mais complicado que o problema clássico" (SANTOS, 2016).

Objetivo

Nosso objetivo é tentar estender resultados obtidos para o problema clássico de n corpos ao problema de n corpos carregados e, por fim, aplicá-los ao problema de 3 corpos carregados. Por isso, faremos, em alguns momentos, comparativos com o problema clássico e nos utilizaremos de alguns resultados previamente obtidos para este caso.

Metodologia

Foi realizado um estudo introdutório acerca da Teoria de Equações Diferenciais Ordinárias, contemplando temas importantes para o desenvolvimento do trabalho, como Sistemas Hamiltonianos e Estabilidade Espectral.

Resultados

Trataremos sobre a dinâmica de n partículas pontuais, de massa $m_j > 0$, carregadas com cargas eletrostáticas de qualquer sinal, as quais denotaremos por q_j . Nestas condições, sujeitas a Lei da Gravitação de Newton e a Lei de Coulomb. Se denotarmos por r_1, \dots, r_n em \mathbb{R}^3 as posições das partículas de massa m_1, \dots, m_n e cargas q_1, \dots, q_n então as equações do movimento serão dadas por :

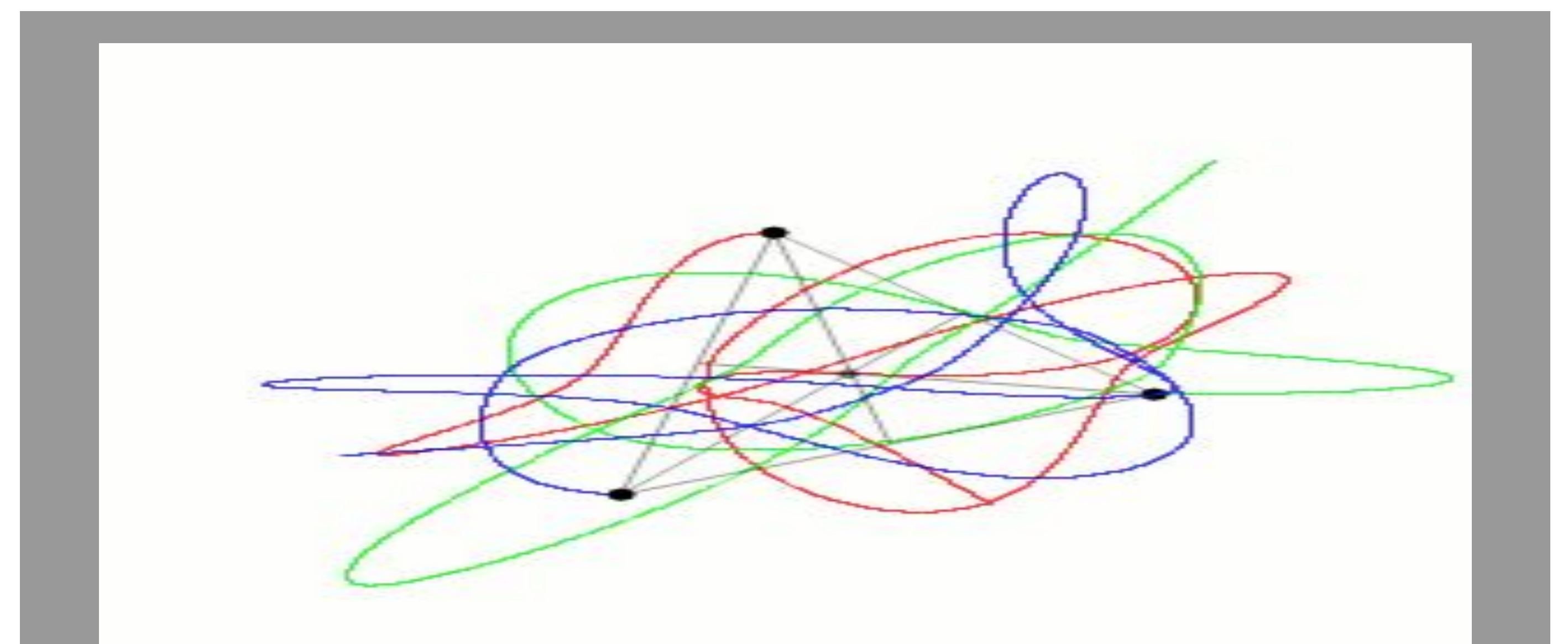
$$m_j \ddot{r}_j = \sum_{i \neq j} \frac{m_i m_j - q_i q_j}{r_{ij}^3} (r_i - r_j)$$

Pela segunda lei de Newton, obtém-se a equação do movimento dos n corpos carregados eletricamente da seguinte maneira:

$$\sum_{i \neq j} \frac{G m_i m_j - K q_i q_j}{r_{ij}^3} (r_i - r_j)$$

Considerações Finais

Proposição: No problema carregado de 3 corpos, dado um triângulo de qualquer forma τ existem massas e cargas tais que τ representa um equilíbrio relativo. -----



Trajétórias aproximadas de três corpos idênticos, localizados no vértice de um triângulo escaleno.

Fonte: WIKIPEDIA. Problema dos três corpos. Disponível em: <pt.wikipe/wiki/problema_dos_tres_cospos>. Acesso em: 13 de outubro de 2020.

Referências Bibliográficas

ALFARO, F.; PÉREZ-CHAVELA, E. **Linear stability of relative equilibria in the charged three body problem.** J. Differential Equations 245 (2008) 1923-1944.

MOECKEL, R. **Linear stability analysis of some symmetrical classes of relative equilibria.** Appl. Math. 63 (1995) 291-317.

SANTOS, D. A. **O problema de n corpos carregados.** Dissertação de Mestrado. Sergipe: UFS, 2016.