

Análise geométrica da transição ordem-caos em sistemas dinâmicos clássicos

PEDRO HENRIQUE FERNANDES LOBO (Autor), MARCO CARIGLIA (Orientador)

Instituição de Ensino - Universidade Federal de Ouro Preto

Palavras Chaves:

Sistemas dinâmicos, caos, dualidades, levantamentos nulos.

Resumo:

Neste trabalho apresentamos uma descrição geométrica dos importantes fenômenos que são o caos e a integrabilidade na mecânica Hamiltoniana. Sistemas integráveis são completamente resolvíveis, e apresentam regularidade em termos das condições iniciais do movimento: trajetórias com condições iniciais parecidas evoluem, depois de um tempo arbitrariamente grande, em novas condições que também são parecidas. Sistemas que não são integráveis são ditos caóticos: para estas trajetórias com condições iniciais parecidas se separam exponencialmente ao passar do tempo. Uma quantidade importante que descreve o caos são os expoentes de Lyapunov, que medem a taxa de separação exponencial. Na nossa descrição geométrica usamos como principais instrumentos de investigação os 'levantamentos nulos' que descrevem geometricamente os sistemas Hamiltonianos em termos de movimento geodésico de tipo 'luz'. A mecânica Hamiltoniana pode ser formulada, usando levantamentos nulos, em termos projetivos, em particular levando ao conceito de "sistemas dinâmicos duais". Dados dois sistemas duais um é integrável se e somente se o outro é também, e viceversa. Os objetivos do nosso projeto de iniciação científica são: 1) calcular numericamente os expoentes de Lyapunov para dois tipos de sistemas dinâmicos duais: o sistema de Hénon-Heiles e o sistema de Holt; 2) verificar a predição teórica que os expoentes de sistemas duais são relacionados projetivamente. Nós temos completado o ponto (1), que será apresentado, e estamos na fase de analisar o ponto (2). Encontrar uma relação entre expoentes de Lyapunov de sistemas diferentes seria um resultado inédito e de interesse na comunidade que estuda sistemas dinâmicos.

Publicado em:

- Evento: Encontro de Saberes 2015
- Área: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
- Subárea: FÍSICA