



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Centro de Tecnologia e Ciências
Instituto de Física Armando Dias Tavares
Programa de Pós-Graduação em Física

Ementa de Tópicos Especiais: Operadores de Darboux e a função S Código:
FIS99915 - Carga horária: 60h aula – créditos: 06 (02 cada parte).

Parte I – A Abordagem de Darboux – carga horária: 30h aula – créditos: 02

1. Os Métodos Darbouxianos

- 1.1. O método de Darboux;
- 1.2. Soluções algébricas de EDOs racionais (polinômios de Darboux);
- 1.3. Sistemas dinâmicos no plano e integrais primeiras elementares;
- 1.4. O método de Prelle-Singer.

2. Integrabilidade em termos de Funções Liouvillianas

- 2.1. Integrais primeiras elementares;
- 2.2. Integrais primeiras Liouvillianas;
- 2.3. Polinômios de Darboux e integrabilidade.

3. Integrabilidade Liouvilliana de EDOs Racionais de Primeira Ordem (1EDOs)

- 3.1. Fatores integrantes para 1EDOs racionais com solução elementar;
- 3.2. Fatores integrantes para 1EDOs racionais com solução Liouvilliana;
- 3.3. Uma generalização do método de Prelle-Singer.

4. Integrabilidade Liouvilliana de EDOs Racionais de Segunda Ordem (2EDOs)

- 4.1. A função S ;
- 4.2. Fatores integrantes para 2EDOs racionais com uma integral primeira elementar;
- 4.3. Fatores integrantes para 2EDOs racionais com uma integral primeira Liouvilliana.

5. Determinando a integrabilidade

- 5.1. Um método para determinar integrabilidade em 1EDOs racionais;
- 5.2. Um método para determinar integrabilidade em 2EDOs racionais;
- 5.3. Um programa em *Maple* para determinar integrabilidade de 1EDOs;
- 5.4. O problema para 2EDOs.

Rio de Janeiro, 27 de janeiro de 2023.

Professor/matr.

Coordenador/matr:



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Centro de Tecnologia e Ciências
Instituto de Física Armando Dias Tavares
Programa de Pós-Graduação em Física

Parte II – Lie e Darboux: conexões e a função S – carga horária: 30h aula – créditos: 02

1. Transformações de coordenadas, invariantes e simetrias

- 1.1. O que é uma simetria? Mudança aparente de objetos frente a transformações de coordenadas.
- 1.2. Equivalência de objetos frente a transformações. Translações e rotações no plano.
- 1.3. A distância como um invariante frente a rotações. Outros exemplos.

2. Grupos de Lie, invariantes de um grupo e equações diferenciais

- 2.1. Grupos. Grupos de transformação. Equações diferenciais fundamentais do grupo.
- 2.2. Primeiro teorema fundamental de Lie.
- 2.3. Grupos a um parâmetro. Sub-grupos a um parâmetro.
- 2.4. Invariantes: o que são? Invariantes relativos e absolutos. Invariância infinitesimal.
- 2.5. Grupos e equações diferenciais: grupos estendidos. Cálculo dos grupos de simetria.
- 2.6. Coordenadas canônicas e invariantes diferenciais.
- 2.7. Equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordens.

3. Simetrias e fatores integrantes

- 3.1. 1EDOs e fatores integrantes.
- 3.2. 2EDOs e fatores integrantes.
- 3.3. Simetrias dinâmicas, simetrias de contato e simetrias não locais.

4. A conexão entre a função S e as simetrias de 2EDOs

- 4.1. A equação para a simetria na forma evolucionária.
- 4.2. A conexão entre a função S e a simetria de uma 2EDO
- 4.3. Operadores d/dx e Dx .
- 4.4. A equação para a função S como uma 1EDO.

5. A função S e as 1EDOs associadas

- 5.1. As 1EDOs associadas.
- 5.2. Algoritmos avançados para buscar integrais primeiras de 2EDOs.

Rio de Janeiro, 27 de janeiro de 2023.

Professor/matr.

Coordenador/matr: