

Introdução às equações diferenciais ordinárias

Felipe Hiroyuki Ogima *

Licenciatura e Bacharelado em Matemática - UFPR

fogima08@gmail.com

Prof. Llohnann Dallagnol Sperança (Orientador)

Departamento de Matemática - UFPR

lsperanca@ufpr.br

Palavras-chave: Equações Diferenciais Lineares, Exponencial de Matriz, Séries.

Resumo:

Muitos sistemas físicos são regidos por equações diferenciais (a equação de movimento harmônico simples, por exemplo: $\ddot{x} = -kx$). Neste trabalho, apresentarei um tipo especial de equação diferencial, a equação diferencial ordinária linear com coeficientes constantes. Mas primeiro, o que é uma equação diferencial?

Uma equação diferencial ordinária é uma equação que toma como incógnita uma função, de uma variável, desconhecida e trabalha com suas derivadas. Um exemplo bem simples de equação diferencial ordinária é $f' = f$, onde f' é a derivada de f .

Um exemplo mais geral de equações diferenciais ordinárias são as equações escritas desta forma:

$$\dot{x} = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j ; \quad i = 1, \dots, n.$$

Sendo x_i , com $i = 1, \dots, n$ um sistema de coordenadas em \mathbb{R}^n e (a_{ij}) a matriz do operador A neste sistema de coordenadas. Essa matriz é chamada *matriz do sistema*.

Para um n qualquer, a solução da equação satisfazendo a condição inicial $\varphi(0) = \mathbf{x}_0$ é dada pela exponencial $\varphi(t) = e^{tA}\mathbf{x}_0$. Porém, apesar de parecer um resultado simples, o processo até chegarmos na e^{tA} é bem trabalhoso, e é exatamente isso que veremos neste trabalho.

Referências:

ARNOLD, V. I. **Ordinary Differential Equations**. Cambridge, Massachusetts and Londres, Inglaterra: The Mit Press, 1998. 280 p. Translated from the Russian by Richard A. Silverman.

*Bolsista do PET-Matemática

RUDIN, W. **Princípios de Análise Matemática**. Wisconsin: Universidade de Wisconsin, 1971. 296 p. Tradução: Eliana Rocha Henrique de Brito.

SANTOS, R. J.. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Belo Horizonte: R. J. Santos, 2011. 726 slides, color. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/regi/eqdif/iedo.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.