XXX Encontro Anual de Iniciação Científica
VII Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior
eaic 2021

OSCILAÇÕES MECÂNICAS EM SISTEMAS LINEARES

Autor: Matheus Eduardo Neri Motta (PIBIC), Orientador: Leonardo Pires, e-mail:00leopires@gmail.com
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)/DEMAT

Área do conhecimento: Matemática – Subárea:

Palavras-Chave: Equações diferenciais; Modelos do fluxo de corrente elétrica; equações de segunda ordem; Segunda Lei de Kirchhoff.

Resumo

Esse trabalho consistiu em analisar as possíveis formas de resolver equações diferenciais de 1ª e 2º ordem, para posteriormente, focando em equações diferenciais de segunda ordem, poder aplicá-las em fenômenos físicos denominados oscilatórios bem como analisar suas soluções.

Introdução

Inicialmente, apara cumprir a proposta apresentada nesse trabalho, poderíamos descrever fenômenos físicos oscilatórios através de equações diferenciais. Mas como resolve-las? Introdutoriamente se faz necessário estudar as técnicas de resolução, para enfim irmos para as devidas aplicações.

Material e Métodos

Os materiais utilizados como apoio foram: Boyce,W.E;Diprima,R.C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. Oitava edição.Rio de Janeiro: LTC, 2006; Doering,G.I;Lopes,A.O. Equações Diferenciais Ordinárias. Matemática Universitária, IMPA, 2005; Hale,J.K. Ordinary differential equation. New York: Dover,1997;
Figueiredo,D;Neves,A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Matemática Universitária, IMPA,2005;

O método Consistiu em estudar equações diferenciais ordinárias de segunda ordem e tópicos da teoria geral de equações diferenciais, tendo como principais referências o estudo de técnicas para a resolução de equações diferenciais, bem como a compreensão dos fenômenos físicos. Basicamente seguindo as etapas:
1 Apresentação de modelos para fenômenos físicos básicos;
2 Estudo de técnicas para resolução de equações diferenciais;
3 Estudo do comportamento das soluções e alguns conceitos da teoria qualitativa;
4 Aplicações;
5 Estudo dos modelos em [4] visando generalizar os resultados anteriores.

Resultados e Discussão

Estívemos interessados em discutir modelos em uma classe de fenômenos físicos denominados oscilatórios. Esses modelos envolvem a resolução de equações diferenciais ordinárias. O modelo em estudo é um exemplo de ocorrência de equações com coeficientes constantes, em uma forma mais simples, ele descreve o fluxo de corrente elétrica no circuito simples. A relação entre a carga que chamamos de Q e a corrente que chamamos de I, é dada por

$$I = dQ/dt, \quad (1)$$

onde, se tratando de uma equação diferencial,refere-se a uma derivada em função de um tempo t. O fluxo de corrente no circuito é governado pela segunda lei de Kirchhoff: “Em um circuito fechado, a tensão aplicada é igual a soma das quedas de tensão no resto do circuito.” Em linguagem matemática obtivemos como resultado a seguinte equação diferencial:

$$LQ'' + RQ' + (1/C).Q = E(t), \quad (2)$$

esta, sendo a representação da lei de Kirchhoff para um circuito RLC. Onde, L é a indutância, C é a capacitância, R é a resistência e E é a tensão aplicada (em volts). Nosso objetivo foi mostar que o fluxo de corrente elétrico é descrito por um problema de valor inicial que pode ser facilmente calculado baseando-se nas técnicas de resolução de EDOs visto anteriormente.

Conclusão ou Conclusões

Claramente, após o estudo, foi possível perceber o papel unificador da matemática que propicia o estudo dos diversos tipos de fenômenos da natureza. Embora não foram estudados todos, conseguimos notar que muitos deles descrevem o estudo de equações diferenciais.

Agradecimentos

Meus singelos agradecimentos à Fundação Araucária pela disponibilidade da bolsa pelo PIBIC e ao meu orientador Leonardo Pires.

Referências:
Boyce,W.E;Diprima,R.C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. Oitava edição.Rio de Janeiro: LTC, 2006.
Doering,G.I;Lopes,A.O. Equações Diferenciais Ordinárias. Matemática Universitária, IMPA, 2005.
Hale,J.K. Ordinary differential equation. New York: Dover,1997.
Figueiredo,D;Neves,A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Matemática Universitária, IMPA,2005.