

EQUAÇÃO DA ONDA N-DIMENSIONAL E APLICAÇÕES

Augusto Bubenik*, Bianca Morelli Rodolfo Calsavara.

Resumo

Este trabalho trata-se do estudo de métodos de resolução, existência, unicidade e propriedades de solução para a onda unidimensional e n -dimensional com simetria radial, além de aplicações em problemas como da corda vibrante, de linhas de transmissão e da membrana circular vibrante.

Palavras-chave:

Equações diferenciais parciais, Equação da onda, Problema da corda vibrante.

Introdução

As equações diferenciais parciais são muito importantes para a modelagem de problemas de várias áreas do conhecimento, como física, economia, biologia, entre outros.

Neste trabalho foram estudados métodos de resolução de equação da onda unidimensional e n -dimensional. Além disso, foram analisados, em ambos os casos, a existência e unicidade da solução. Também foram estudados intervalo de dependência e velocidade de propagação da onda.

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento dos métodos de resolução e a aplicação destes, no estudo de problemas associados a equação da onda.

Resultados e Discussão

Neste projeto, foi estudada inicialmente a equação da onda unidimensional, desenvolvendo inicialmente o Método de D'Alembert utilizando o conceito de curvas características. Posteriormente, foi usado também o método de separação de variáveis para obtenção de solução da equação da onda, e portanto, obtenção de existência de solução e foi utilizado método de energia para obter a unicidade da solução. Foram estudados os intervalos de dependência, velocidade finita de propagação e a aplicações da equação da onda em problemas da corda vibrante e linhas de transmissão.

Começou-se então o estudo da equação da onda n -dimensional homogênea. Para obtenção de existência de solução foi utilizado o Método das Médias Esféricas para n ímpar e o Método de reflexão para n par. Assim, foi obtida a existência de solução para a equação da onda n -dimensional. Em particular, foram obtidas as soluções da equação para $n = 2$ e $n = 3$ dadas pelas fórmulas de Kirchohoff e Poisson, respectivamente.

Utilizando o princípio de Duhamel foi obtida a solução da equação da onda n -dimensional não homogênea. Mais ainda, a solução foi obtida explicitamente.

Em seguida foi provada a unicidade da solução através do método da energia e feita uma análise do domínio de dependência da solução e velocidade de propagação para o caso n -dimensional.

Conclusões

Durante este projeto, foram estudados métodos para resolução de equações diferenciais parciais da onda unidimensional e n -dimensional. Além disso, foram analisados existência e unicidade de solução, velocidades de propagação e intervalos de dependência. Além disso, foram feitas aplicações destas equações em problemas físicos.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pelo suporte financeiro.

1. Boyce, W. E.; Di Prima R., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, Ed. LTC, **1994**.
2. Evans, L., Partial Differential Equations, American Mathematical Society, **1998**.
3. Farlow, S. J., Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Editora Dover, **1993**
4. Figueiredo, D. J., Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, 4ª edição, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, **2005**.
5. Guidorizzi, H. L., Cálculo, Vol. 4, 5ª edição, Ed. LTC, **2004**.
6. Iório, V., EDP Um Curso de Graduação, 2ª edição, Coleção Matemática Universitária, IMPA, Rio de Janeiro, **2005**.