

Propriedades das soluções estacionárias de três sistemas massa-mola não-lineares.

LAERTY JOAO DOS SANTOS DAMIAO (Autor), RAFAEL SANTOS THEBALDI (DECEA) (Orientador)

Instituição de Ensino - Universidade Federal de Ouro Preto

Palavras Chaves:

Sistema massa-mola não-linear, Método de Runge-Kutta, Ponte suspensa de Tacoma.

Resumo:

Um dos mais conhecidos desastres da construção civil foi a queda da ponte suspensa de Tacoma durante uma tempestade em 7 de novembro de 1940. Em 1941 foi publicado o relatório final sobre as causas do acidente que não afastou a possibilidade de ter ocorrido ressonância. Em 1990, A. C. Lazer e P. J. McKenna propuseram que o principal fator causador das grandes oscilações sofridas pela ponte de Tacoma teriam sido efeitos não-lineares e propuseram que cada cabo de sustentação da ponte suspensa fosse tratado como sistema massa-mola não-linear amortecido. É conhecido que um sistema massa-mola linear amortecido quando submetido a uma força externa periódica tende para uma solução estacionária também periódica. Em 2000, L. D. Humphreys e R. Shammass estudaram o modelo proposto por A. C. Lazer e P. J. McKenna formado por um sistema massa-mola amortecido ao qual é adicionada uma tira elástica em paralelo com a mola criando um sistema não-linear. No presente trabalho estudamos as propriedades das soluções estacionárias estáveis e instáveis de três sistemas massa-mola não-lineares compostos por uma mola e duas tiras elásticas. Uma das soluções estacionárias de dois destes sistemas coincide com a solução estacionária de um sistema massa-mola linear cuja constante elástica é a soma das constantes da mola e da tira elástica. Em trabalhos anteriores já demonstramos que tais sistemas com duas tiras elásticas podem apresentar até três soluções estacionárias estáveis. Fizemos uma análise numérica para obter um estudo detalhado da dependência de cada sistema das condições iniciais, posição e velocidade, construindo gráficos que demonstram esta dependência que é uma característica de sistemas caóticos. Investigamos e comparamos as características das soluções estacionárias encontradas de cada sistema. Outra característica relevante destes sistemas é que uma pequena força externa periódica pode dar origem a grandes oscilações. Mostramos quando este fenômeno aparece em cada sistema.

Publicado em:

- Evento: Encontro de Saberes 2016
- Área: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
- Subárea: MATEMÁTICA