Comparando dois sistemas massa-mola não-lineares

VICTOR LUCAS DE SOUSA (Autor), RAFAEL SANTOS THEBALDI (DECEA) (Orientador), LAERTY JOAO DOS SANTOS DAMIAO (Co-Autor), WENDELL LIRIO FIORE (Co-Autor)

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 causa 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. Shammas 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 comparamos as soluções estacionárias estáveis e instáveis de dois sistemas massa-mola não-lineares compostos por uma mola e uma tira elástica. Uma das soluções estacionárias de um 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. 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. Esta dependência das condições iniciais é uma característica de sistemas caóticos. Investigamos as características das soluções estacionárias encontradas. Outra característica relevante aparece quando, para determinados valores das condições iniciais, uma pequena força externa periódica dá origem a grandes oscilações para valores grandes do tempo. Este estudo permitiu uma melhor compreensão dos fenômenos não-lineares que afetam as pontes suspensas.

Publicado em:

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