

Proposta de Trabalho: Oscilador Harmônico Unidimensional

Entregar até 28 de Setembro

1 Problema

É possível modelar sistemas clássicos utilizando a teoria de resolução de equações diferenciais do tipo oscilador. Este tipo de problema é recorrente também em Mecânica Quântica (oscilador harmônico quântico com energia $E_n = \hbar\omega(n + 1/2)$) e Mecânica Estatística (modelo de Einstein de um sólido). O objetivo do trabalho é estudar um simples modelo massa-mola. Considere uma massa m presa à uma mola de constante k que se move ao longo de uma direção.

2 Proposta de abordagem

A seguir então fica feita uma PROPOSTA de como procurar analisar esse problema, entretanto fica claro que o aluno está livre para escrever e estruturar o trabalho da maneira que preferir.

- (a) Procure analisar os casos onde existam forças externas atuando na massa. Isso pode mudar significativamente o movimento.
- (b) Tente inserir forças externas de diferentes tipos, lineares, quadráticas, polinomiais, exponenciais e veja a que resultados se pode chegar, se existem soluções e como elas mudam para diferentes forças.
- (c) Analise casos com atrito, veja as diferenças entre sistemas com e sem atrito.
- (d) Escreva a energia cinética e potencial e faça o gráfico da energia potencial em função da posição. Determine gráfica e analiticamente a região possível de movimento, os pontos de retorno e de relaxamento se existirem.
- (e) Relacione amplitude e energia mecânica de forma geral para osciladores harmônicos.
- (f) Tente ser abrangente e procure ter ideias de análises que em geral são consideradas triviais ou irrelevantes em livros texto. Tente explicar porque esse é um sistema tão importante pedagogicamente.

O aluno é totalmente livre para fazer quaisquer dessas análises ou outras que achar interessantes. Quanto mais conceitos forem utilizados e quanto mais informação o aluno obtiver a partir de suas pesquisas melhor.