

Métodos Computacionais em Física - 4300331 - 1s/ 2016

Prof. Dr. Luis Gregório Dias da Silva – FMT - IFUSP

Projeto 1 – Mecânica

Prazo de entrega: **23h55** de **01/04/2016** através do site da disciplina.

NÃO SERÃO ACEITOS projetos enviados após esta data ou por e-mail!!

Orientação geral:

O projeto é *individual* e tem como objetivo o estudo computacional de **um** dos dois temas a seguir, à escolha do estudante:

1- Lançamento de projéteis com resistência do ar.

2- Oscilador Harmônico amortecido.

Arquivos:

O estudante deverá fazer o upload online dos arquivos de MatLab “.m” prontos para serem executados (caso seja feita a opção por outra linguagem, fazer o upload do código-fonte e instruções de compilação) e um Relatório escrito (pdf) contendo:

- Introdução

Introduza o problema **físico** a ser estudado. Escreva como se você estivesse explicando a um colega ou um outro professor. Lembre-se: o relatório do Projeto é um documento pensado para uma plateia mais ampla!

- Descrição da simulação numérica e dos resultados obtidos.

Descreva em detalhe o método numérico que você utilizou e sua escolha de parâmetros. Exemplo: O passo está adequado? Que testes você fez?

Use quantos gráficos você quiser para ilustrar suas conclusões. Não se limite aos tipos de gráficos usados nas tarefas. Quanto mais, melhor! Nos gráficos, serão avaliados aspectos como legenda, labels nos eixos, clareza na apresentação dos dados (símbolos, linhas, etc).

- “Manual do usuário” do seu script: Se um colega for rodar seu código, como ele deve proceder? Quais as variáveis importantes? Quais os parâmetros podem ser modificados?

- Conclusão

Que tipo de informação sobre o sistema **físico** a simulação numérica trouxe? Lembre-se: muita gente pode fazer programas mas poucos sabem interpretar o resultado!

Dicas:

No MatLab, você pode gerar a figura em pdf para incluir no Relatório usando o comando “print –dpdf” como por exemplo:

```
print -r300 -dpdf test.pdf
```

- As legendas e labels tem que ser FACILMENTE legíveis. Use a opção ‘FontSize’ para aumentar o tamanho da fonte.

Descrição dos temas propostos (escolha um deles):

1- Lançamento de projéteis com resistência do ar.

Em sala, fizemos uma simulação do lançamento de projéteis em um plano (x,y) desconsiderando o atrito com o ar. Neste projeto, você vai verificar numericamente como este comportamento é modificado por uma força de arrasto do tipo:

$$F_{\text{drag}} = -Bv^2$$

onde $B = \frac{1}{2}C\rho A$ é uma constante dada pelos parâmetros: C – coeficiente de arrasto, ρ - densidade do ar A – área frontal do objeto.

Sugestões de pontos a considerar no seu trabalho:

- Escreva as equações de movimento em 2D e discuta como a força de arrasto modifica sua estrutura.
- Como a velocidade do projétil varia ao longo da trajetória? O que isto implica?
- Como o arrasto modifica a trajetória da partícula?
- Qual a dependência do alcance com o ângulo de lançamento e velocidade inicial?
- etc, etc.

2- Oscilador Harmônico amortecido.

Em sala, fizemos uma simulação do oscilador harmônico simples em uma dimensão. Neste projeto, você vai adicionar uma força de atrito proporcional à velocidade na forma:

$$F_{\text{at}} = -bv(t)$$

onde b é uma constante.

Sugestões de pontos a considerar no seu trabalho:

- Escreva a equação de movimento e obtenha a solução analítica do oscilador harmônico amortecido.
- Discuta os regimes de oscilação (subamortecido, amortecido e superamortecido).
- Você consegue identificar estes regimes na sua simulação?
- Quais as dificuldades numéricas encontradas?
- O que ocorre com a energia do oscilador?
- etc, etc.

Pontos a serem avaliados:

- Capricho na elaboração do relatório e qualidade dos gráficos.
- Descrição da simulação e discussão da física envolvida no problema.
- Originalidade e clareza na escrita do script.
- Facilidade de usar o script (“user-friendly”) e se a documentação (“Manual do usuário”) está adequada.