

Cálculo Numérico

Projeto de Computação Científica
Medindo a aceleração da gravidade

Prof. Alexandre Zabet

Índice

1 Introdução

2 Etapa 1: Trabalho Parcial

3 Etapa 2: Trabalho Final

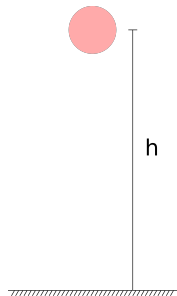
Observação

Essas notas de aula fazem parte do conteúdo do Curso de Cálculo Numérico (EMB 5016), oferecido pelo Departamento de Engenharias da Mobilidade da UFSC – Joinville.

Para a versão mais recente, licença, erratas, outros materiais ou mais informações, acesse

<https://zabot.paginas.ufsc.br>

Queda livre



O tempo de queda da fruta será

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

A partir das equações de movimento e da lei da gravitação podemos calcular o tempo de queda de um objeto. A partir da equação, conhecendo o tempo e a altura com precisão, podemos medir o valor da aceleração da gravidade (g).

Etapas

O trabalho será dividido em 2 etapas

- ① Obtenção e redução dos dados experimentais (trabalho parcial)
- ② Medida da aceleração da gravidade (trabalho final)

Obtenção dos dados

Para obtermos um bom valor de g será preciso aproximar o experimento da hipótese de queda livre (para ver mais: <https://youtu.be/FkJFWzwN8CE?t=1035>).

Portanto, no momento de você fazer o experimento e coletar os dados, procure:

- 1 Ambiente sem ventos
- 2 Objeto pesado
- 3 Objeto compacto

Obtenção dos dados

- ❶ Filme o experimento
- ❷ Solte o objeto de pelo menos: 5 alturas diferentes, 5 vezes cada
 - ▶ Se tiver paciência, pode aumentar o número de alturas
- ❸ Coloque os tempos em arquivos de texto, um para cada altura
 - ▶ Por isso a filmagem, com um visualizador de vídeo você alcança maior precisão

Redução dos dados

- ❶ Escreva um programa que calcula, para cada altura, o valor médio e o desvio padrão
 - ▶ <http://leg.ufpr.br/~shimakur/CE055/node25.html>
 - ▶ O programa deve ter funções separadas para cada cálculo
 - ▶ Também deve ler os dados diretamente dos arquivos
- ❷ Coloque os resultados num arquivo com três colunas
 - ▶ Altura (metros)
 - ▶ Tempo (segundos)
 - ▶ Desvio padrão do tempo (segundos)
- ❸ Escreva um programa que lê o arquivo com dados reduzidos e faz o gráfico (tempo x altura), com barras de erro
- ❹ Use a $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ na equação do tempo para traçar uma linha sobre os dados

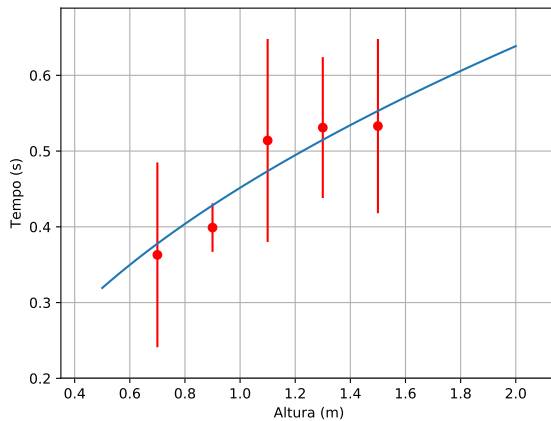


Figura: Exemplo de gráfico esperado no Relatório Parcial

Trabalho Parcial

Entrega no Moodle:

- 1 Arquivos originais de dados (melhor compactar)
- 2 Programa de redução de dados
- 3 Arquivo com dados reduzidos
- 4 Programa de fazer gráfico
- 5 Gráfico
- 6 Uma imagem (printscreen) de um dos vídeos do experimento

Atenção

- 1 Será feita verificação de plágio
- 2 Não será aceita entrega após as 23:59 de 24/10

Análise dos dados

- Faça todas as correções indicadas no Trabalho Parcial
- Linearize a equação do tempo de queda
- Escreva um programa que:
 - ▶ Leia os dados reduzidos do trabalho parcial
 - ▶ Ajuste a função linearizada
 - ▶ Encontre o valor da aceleração da gravidade
 - ▶ Faça o gráfico dos dados e da função de melhor ajuste

Trabalho Final

Entrega no Moodle:

- ① Arquivo com dados reduzidos
- ② Programa de fazer ajuste e gráfico
- ③ Relatório:
 - ① Equações do processo de linearização e obtenção de g
 - ② RESPONDA: O processo de linearização faz várias hipóteses. Quais são? O que poderia ser alterado para melhorar o resultado?

Atenção

- ① Será feita verificação de plágio
- ② Não será aceita entrega após as 23:59 de 5/12

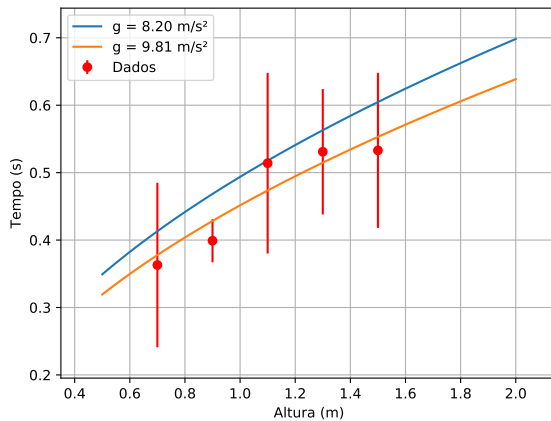


Figura: Exemplo de gráfico esperado no Relatório Final