

Aula 6: Período do Pêndulo Simples e g

Objetivos:

- 1) Refazer as medidas de período do pêndulo simples, caso sua bancada não tenha feito adequadamente na última aula.
- 2) Estimar, via modelo teórico, os erros nos períodos medidos.
- 3) Estimar a aceleração da gravidade.

Pontos de avaliação:

- 1) Montagem e tomada de dados adequada do experimento, observando as instruções escritas.
- 2) Organização e documentação da planilha (nome e unidade das quantidades, número adequado de casa decimais).
- 3) Interpretação e checagem dos resultados (valores das medidas e erros fazem sentido?, gráfico claro com legendas de eixo, o que se conclui do gráfico?).

Parte 1. Medindo novamente (apenas para bancadas que ainda não conseguiram)

1) Usando fixadores, hastes de metal, cordão e peso disponíveis nas bancadas, monte um pêndulo simples na borda da bancada. Use o maior comprimento possível para o cordão.

2) Coloque o pêndulo para oscilar, para pequenas amplitudes (~ 15 graus com a vertical). Meça o tempo de 10 oscilações e determine o período de uma oscilação. Repita o processo para pêndulos com comprimentos com cerca de 75, 50 e 25% do comprimento inicial. Insira os dados numa planilha.

Parte 2. Erros na medida em T

O período do pêndulo simples é dado por

$$T = 2\pi\sqrt{L/g}. \quad (1)$$

- a) Em uma planilha, coloque as 4 medidas realizadas de L e T.
- b) Em outra coluna, calcule os valores de T (valor teórico) segundo (1) para o valores de L já inseridos.
- c) Em outra coluna, calcule a diferença absoluta e percentual entre T_medido e T_Teórico.

Parte 3. Estimando o valor de g

Suponha que você queira determinar o valor de g usando os dados obtidos.

- a) Organize numa planilha 2 colunas com 4 medidas de L e T.

- b) Inclua mais 3 colunas, com T dado por (1), usando valores de g 8 - 10 - 12 (m/s²)
- c) Inclua mais 3 colunas com o seguinte cálculo

$$\chi^2 = ((T_{medido} - T_{modelo})/\sigma)^2, \quad (2)$$

onde σ é a incerteza média estimada das medidas, item 2(c). Ao final, some os valores de χ^2 de cada coluna.

- d) Faça um gráfico de linha suave dos valores de g usados versus a soma de χ^2 . O que significa valores baixos da soma χ^2 ? Qual dos valores de g descreve melhor as medidas feitas?

Parte 4.Extra

- a) Faça mais colunas com valores intermediários de g.
- b) Varie σ para ver como o gráfico L versus soma de χ^2 se comporta.
- c) Para ter uma medida precisa de g, qual seria sua estratégia experimental?

Habilidades trabalhadas

h2.2 Reconhecer nas situações quem faz papel de variável dependente e variável independente.

h2.5 Reconhecer as curvas das funções básicas: reta, parábola, exponencial crescente e decrescente, seno, cosseno, hipérbole, raiz quadrada, gaussiana, logaritmo.

h2.8 Construir gráficos em planilhas no computador a partir de uma tabela de dados, reconhecendo o melhor tipo de gráfico e observando aspectos estéticos.

h3.3 Reconhecer as principais funções e suas propriedades em contextos em que se empregam diferentes notações para as variáveis e parâmetros das funções, não ficando preso a $y(x)$ ou $f(x)$.

hb7.3 Identificar as quantidades relevantes para a análise em problemas práticos simples, bem como a diferente complexidade da análise das diferentes quantidades.

hb7.4 Desenvolver atitude ativa na operação de instrumentos de medida.

hb7.7 Estimar a incerteza em medidas com efeitos sistemáticos, calcular a incerteza em medidas com efeitos aleatórios e relatar o resultado da medida segundo as normas.