

FÍSICA FUNDAMENTAL

2º Semestre de 2014

Prof. Mauricio Fabbri

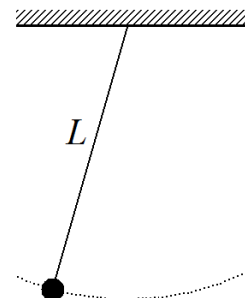
© 2004-14

ATIVIDADE PRÁTICA 1

PÊNDULO SIMPLES

OBJETIVO: Verificar experimentalmente o comportamento do pêndulo simples, em oscilações de pequenas amplitudes, tendo como base a previsão teórica de que o período de oscilação é dado por

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \begin{cases} L = \text{comprimento do pêndulo} \\ g = \text{aceleração da gravidade} \end{cases}$$



ROTEIRO

1. Medir o período de oscilação do pêndulo, em *pequenas amplitudes*, para oito valores diferentes do comprimento L . (*meça o tempo para dez oscilações, e divida o resultado por 10*)

Preencha a tabela abaixo. Anote as incertezas nas medidas.

L [m] ±	$10T$ [s] ±	T [s] ±

2. Supondo que a fórmula teórica para o período seja verdadeira, tome uma dessas medidas e estime o valor da aceleração da gravidade.

Os cálculos devem ser feitos com propagação das incertezas. Utilize as fórmulas abaixo:

$$(A \pm \Delta A)(B \pm \Delta B) = AB \pm (A\Delta B + B\Delta A)$$

$$\frac{A \pm \Delta A}{B \pm \Delta B} = \frac{A}{B} \pm \frac{A\Delta B + B\Delta A}{B^2}$$

Resultado:

$g =$ _____ \pm _____

3. Compare o resultado anterior com o valor tabelado $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

4. Vamos agora verificar uma das previsões da fórmula teórica, a de que o período varia com a raiz quadrada do comprimento. Para isso, escrevemos a fórmula como

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L$$

Fazendo $Y = T^2$, obtemos a relação linear $Y = aL$.

Preencha a tabela abaixo com os vários valores de Y em função de L , conforme as medições. Não vamos levar em conta as incertezas (isto poderia ser feito com algum cálculo adicional).

L [m]	T [s]	Y [s ²]

5. Plote os pontos Y versus L no papel milimetrado. Verifique visualmente se os pontos estão alinhados. Há algum ponto muito fora da tendência dos outros? Se houver, discuta e justifique se deve ou não ser desconsiderado.

6. Utilizando a calculadora, ajuste a melhor reta pelos pontos medidos. As fórmulas de ajuste são dadas abaixo:

Ajuste linear $y = A + Bx$ aos pontos (x_i, y_i) , $i = 1, N$:

$$\Delta = N\sum x^2 - (\sum x)^2 \quad A = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{\Delta} \quad B = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\Delta}$$

Os valores de A e B podem ser encontrados de modo mais fácil utilizando sua calculadora no modo de regressão (REG).

Resultados:

A =

B =

7. É possível estimar intervalos de confiança para os valores dos parâmetros A e B encontrados acima, como segue:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum (y - A - Bx)^2} \quad \Delta A = \sigma_y \sqrt{\frac{\sum x^2}{\Delta}} \quad \Delta B = \sigma_y \sqrt{\frac{N}{\Delta}}$$

Calcule o valor da incerteza no parâmetro B.

Utilize a tabela abaixo para o cálculo da soma $\sum (y - A - Bx)^2$.

As somas necessárias para o cálculo de Δ foram obtidas na sua calculadora quando você fez a regressão.

$x (L)$	$y (Y)$	$y - A - Bx$
total		
ΔB		

8. A partir do valor obtido para $B \pm \Delta B$, estime o valor da aceleração da gravidade. Utilize as fórmulas para propagação das incertezas.

Resultado:

$g = \text{_____} \pm \text{_____}$

9. Comente sobre os resultados obtidos deste ensaio e sobre os métodos utilizados.