

## Prática 5: “Conservação da Energia Mecânica”

### Experimento 1: Parâmetros da Mola.

A Tabela a seguir será usada para estimar os valores da constante elástica ( $k$ ) e do comprimento natural ( $L_0$ ) da mola usando o método gráfico. O valor calculado para  $L_0$  deverá ser comparado com o valor medido experimentalmente:  $L_0 = (29,7 \pm 0,1) \text{ cm}$ .

**Tabela 1:** xxx legenda xxx.

$i$	$L \text{ (m)}$	$m \text{ (kg)}$	$P \text{ (N)}$
1	0,403	0,01023	
2	0,605	0,03114	
3	0,900	0,05941	
4	1,067	0,07548	
5	1,305	0,09871	
6	1,492	0,11606	
7	1,710	0,13827	
8	1,938	0,15920	
9	2,160	0,18095	
10	2,378	0,20227	

$$\Delta L = 0,001 \text{ m} \quad \text{e} \quad \Delta m = 0,00001 \text{ kg}.$$

A seguir vai a proposta de organização dos dados para a aplicação do Método de Mínimos Quadrados (MMQ), considerando a reta:  $y = a x + b$ .

**Tabela 2.1:** xxx legenda xxx, onde  $x=L$  está em unidades (?) e  $y=P$  em unidades (?).

$i$	$x_i$	$x_i^2$	$y_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x}) y_i$	$y_{ci}$	$(y_{ci} - y_i)^2$
1								
2								
·								
·								
·								
N								
$\Sigma$								

**Cálculos:**  $a = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x}) y_i}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}$  ;  $\Delta a = \frac{\Delta y}{\sqrt{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}}$  ;  $b = \bar{y} - a \bar{x}$  ; e  $\Delta b = \sqrt{\frac{\Sigma x_i^2}{N \Sigma(x_i - \bar{x})^2}} \Delta y$

onde:  $\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{N}$  ;  $\bar{y} = \frac{\Sigma y_i}{N}$  ;  $y_{ci} = a x_i + b$  ; e  $\Delta y = \sqrt{\frac{\Sigma(y_{ci} - y_i)^2}{N-2}}$  (Estas fórmulas aparecem na Apostila nas **páginas 49 e 50**: confirmam, por favor!).

## Prática 5: “Conservação da Energia Mecânica”

### Experimento 2: Medida da Energia Mecânica.

#### Valores dos parâmetros medidos:

$$m = (107,74 \pm 0,01) \text{ g};$$

$$L_a = (242,0 \pm 0,1) \text{ cm};$$

$$h_a = (3,8 \pm 0,1) \text{ cm};$$

$$L_b = (131,5 \pm 0,1) \text{ cm};$$

$$h_b = (114,5 \pm 0,1) \text{ cm}.$$

Para o cálculo da velocidade  $v = D/\Delta\bar{t}$  na **Configuração ou Estado (b)**, a seguir vai a Tabela dos tempos  $\Delta t_i$  medidos no cronômetro acoplado ao sensor alinhado com o laser. Considerem  $D = (7,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ .

**Tabela 3:** xxx **legenda** xxx.

$i$	$\Delta t_i$ (s)	$\Delta t_i - \Delta\bar{t}$ (s)
1	0,0246	
2	0,0247	
3	0,0259	
4	0,0248	
5	0,0246	

Para a **propagação das incertezas** nos cálculos das energias, vide fórmulas na **página 28** da Apostila. (O vídeo disponibilizado para este segundo Experimento já contempla boa parte dessas fórmulas quando aplicadas aos casos estudados nesta Prática: confirmam com a Apostila, por favor!).

**Observação:** a **numeração das Tabelas** apresentadas segue aquela usada nos vídeos disponibilizados.