



SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA

## **Olimpíadas de Física 2012**

Seleccção para as provas internacionais

Prova Experimental B

12/Maio/2012

## Porcos oscilantes: análise experimental

Duração da prova: 2 h

### 1 Material

- uma mola com cerca de 90 espiras (a massa de cada espira está indicada na etiqueta)
- um suporte
- uma régua
- um cronómetro
- um conjunto de grampos pequenos cuja massa total é 11,2 g
- um grampo grande
- papel milimétrico

### 2 Descrição

O Lobo Mau, sendo um físico de grande qualidade, resolveu comprovar a sua teoria sobre a influência da massa de uma corda elástica no seu período de oscilação. Para o fazer, o Lobo Mau recorreu a uma mola cujo período de oscilação foi medido utilizando diferentes números de espiras para cada medida.



A constante elástica de uma mola,  $k$ , depende do número de espiras da mola,  $n$ . Um modelo simples para esta dependência é:

$$k = k_1 n^p \quad (1)$$

onde  $p$  é uma constante e  $k_1$  é a constante elástica de uma espira da mola. Quando se suspende na mola uma massa  $M$  e se coloca a massa a oscilar verticalmente, o período de oscilação é dado por

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M + \alpha m}{k}} \quad (2)$$

onde  $m$  é a massa da mola e  $\alpha$  é uma constante positiva e menor que 1.

O objectivo deste trabalho é determinar as constantes  $k_1$ ,  $p$  e  $\alpha$  e a massa  $M$  de um grampo grande.

### 3 Execução

1. Selecione um certo número  $n$  de espiras da mola (conte-as a partir de um dos extremos, ignorando as que se encontram perpendiculares ao “eixo” da mola).
2. Monte a mola no suporte como é indicado na figura, com as espiras que contou colocadas abaixo do encaixe no suporte.
3. Suspenda o grampo grande e deixe a mola esticar e atingir o repouso e registe a posição de repouso ( $\ell_0$ ).
4. Determine o período de oscilação do sistema mola+grampo ( $T$ ).
5. Adicione os grampos pequenos ao grampo grande e registe a nova posição de repouso ( $\ell$ ).
6. Construa uma tabela em que indique  $n$ ,  $\ell_0$ ,  $\ell$  e  $T$  e repita todo o procedimento para vários valores de  $n$  (certifique-se que a mola fica sempre bem esticada, sem que as espiras toquem umas nas outras ou no suporte).

### 4 Análise dos dados

1. Complete a tabela com os resultados experimentais adicionando uma coluna para indicar  $\Delta\ell = \ell - \ell_0$  e outra para indicar a massa da “mola com  $n$  espiras”.
2. Usando os dados que obteve, determine a constante elástica da mola para cada  $n$ .
3. Obtenha o valor de  $k_1$  e de  $p$ . Determine as incertezas nos valores que obteve.
4. Determine  $\alpha$  e  $M$  indique as incertezas nos valores obtidos.

NOTA:  $g = 9,81 \pm 0,01 \text{ m/s}^2$ .