Sociedade Portuguesa de Física

Olimpíadas de Física 2012

Selecção para as provas internacionais

Prova Experimental B

12/Maio/2012

Olimpíadas de Física 2012

Selecção para as provas internacionais

Prova Experimental B

Porcos oscilantes: análise experimental

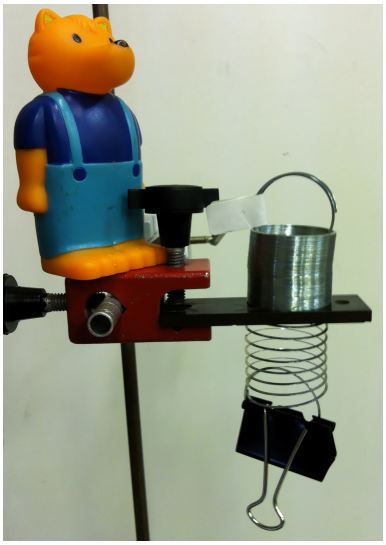
Duração da prova: 2 h

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:

$$k = k_1 n^p \tag{1}$$

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{M + \alpha m}{k}} \tag{2}$$

onde m é a massa da mola e α é uma constante positiva e menor que 1.

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

3 Execução

1. Seleccione 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 (ℓ_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 (ℓ).
6. Construa uma tabela em que indique n, ℓ_0, ℓ 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 α e M indique as incertezas nos valores obtidos.

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