

Roteiro do experimento “Oscilações amortecidas” segunda parte

A-) Introdução ao experimento

A experiência consiste na observação do movimento realizado por um carrinho preso por molas em suas extremidades. Controlando a vazão de ar do trilho podemos observar o amortecimento do movimento ao longo do tempo. O objetivo desta segunda parte é olhar com mais atenção para o movimento descrito pelo carrinho até que ele cesse.

B-) Procedimento de análise

B1. Assista ao filme atentamente observando o movimento do carrinho ao longo da trajetória.

B2. A partir do conjunto de fotos a serem analisados, monte uma tabela de posição em função do tempo.

B3. Construa o gráfico da posição por tempo com base na tabela do item B2.

Sugestão: Nos conjuntos de fotos, as oscilações não são em torno do zero. Para facilitar a análise posterior, faça a leitura das posições e depois as desloque para a origem. Isso pode ser feito retirando-se de cada posição lida a posição em torno da qual o carrinho oscila, que corresponde ao ponto em que o carrinho se encontra quando cessa o movimento..

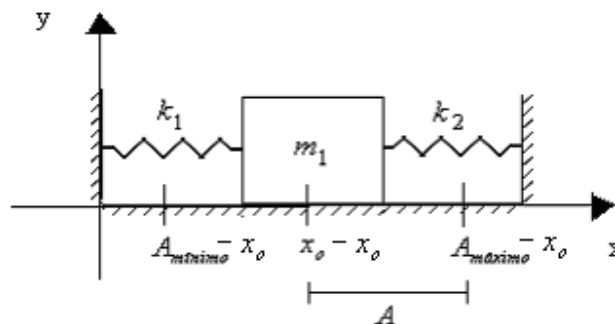


Figura 1: Esquema para deslocar a posição de oscilação para a origem.

B4. Por meio do gráfico construído, obtenha o intervalo de tempo entre duas cristas consecutivas. Explique como você pode estimar a incerteza deste valor. Compare o valor obtido por meio do gráfico com o valor calculado por meio da teoria; utilize os dados do apêndice deste roteiro.

B5. Com o período do movimento em mãos e com o que foi trabalhado na primeira parte do experimento, obtenha o coeficiente de atrito entre o trilho de ar e a superfície do carrinho. Basta usar a taxa de variação da amplitude em função do tempo.

B6. Com base no diagrama de forças que você construiu na primeira parte do experimento, obtenha a equação do movimento do carrinho ao longo de sua trajetória. Lembre-se que foi pedido o diagrama de forças para duas situações, uma para o carrinho na ida e outro para o carrinho na volta, portanto, você deve ter duas equações compondo a equação do movimento do carrinho.

B7. Com a equação obtida no item anterior e com as condições iniciais da primeira oscilação que são:

$$\begin{aligned}x(0) &= x_0 \\v(0) &= 0\end{aligned}$$

encontre a amplitude da primeira semi-oscilação. *Atente para o sentido da velocidade da primeira semi-oscilação.*

Na sua equação do movimento obtida no item B6 deve ter aparecido o termo constante $\frac{g \mu m}{k}$. Para facilitar a dedução faça:

$$\frac{g \mu m}{kx_0} = \alpha \quad (1)$$

assim você passa trabalhar apenas com α e x_0 e fica com a amplitude em função de x_0 .

B8. Obtenha as condições iniciais da segunda semi-oscilação e encontre a amplitude da mesma, seguindo o mesmo procedimento do item anterior. Olhando para esses resultados, generalize a expressão que fornece a amplitude do movimento em cada semi-oscilação.

Observação: Em todas as situações o carrinho parte do repouso, portanto sua velocidade inicial é sempre nula.

B9. Com a expressão obtida no item anterior, determine quantas semi-oscilações o carrinho realizará antes de cessar o movimento. Lembre-se que o movimento do carrinho cessa quando sua amplitude é aproximadamente nula (isso quando estamos analisando as oscilações em torno do ponto zero, daí a sugestão no item B3).

B10. Compare o valor obtido em B9 com a quantidade de semi-oscilações que você vê no gráfico construído no item B3.

C) Procedimento de elaboração do relatório

Entregue um relatório com os seguintes itens:

C1. *Introdução:* apresente uma introdução resumida contendo o objetivo do experimento.

C2. *Descrição do experimento:* descreva o arranjo experimental de forma sucinta, não deixando de mencionar os principais dispositivos e componentes usados assim como suas características.

C3. *Análise de dados e resultados obtidos*: Exiba o gráfico construído em B3. Apresente ainda as respostas dos itens B4, B5, B6, B7, B8 e B9 indicando todos os cálculos feitos para se chegar nos resultados obtidos. Com todas essas informações, faça a comparação pedida no item B10.

C4. *Conclusão*: volte para a introdução e atente para o objetivo do experimento. Escreva a conclusão se perguntando: “a experiência conseguiu atendê-lo? Por quê?”.

D-) Apêndice

Nas situações 1, 2 e 3 além da massa do carrinho você deve somar a massa dos pesos 1 e 2 que foram colocados sobre os carrinhos.

Objeto	Massa (g)
Carrinho	$189,0 \pm 0,1$
Peso 1	$50,1 \pm 0,1$
Peso 2	$50,3 \pm 0,1$

Tabela 1: Massa dos objetos usados.

	Constante elástica (N/m)
Mola 1	$5,5 \pm 0,3$
Mola 2	$5,7 \pm 0,4$

Tabela 2: Dados referentes as molas usadas.