



Física Experimental I (BLU6006)
Experimento 5 – Lei de Hooke

Introdução

Um sistema massa mola pode ser utilizado para estudar forças variáveis unidimensionais. Ao aplicarmos uma força em uma mola helicoidal, ao longo de seu eixo, ela será alongada ou comprimida. Se, ao cessar a atuação da força externa, a mola recuperar a sua forma e tamanho originais (posição de equilíbrio), diz-se que a deformação é elástica. Em geral, existem limites de força a partir dos quais acontece uma deformação permanente, sendo denominada região de deformação plástica (onde a mola não volta a sua posição de equilíbrio original).

Dentro do limite elástico há uma relação linear entre a força externa aplicada e a deformação, que é representada pela equação abaixo e chamada de Lei de Hooke:

$$F = -kx \quad (1)$$

onde k é uma constante que depende do material de que é feita a mola, da sua espessura e de seu tamanho, entre outras, denominada constante elástica da mola. Se uma força externa \vec{F}_{ext} é aplicada ao corpo, a mola se comprime ou se distende. A mola exerce então uma força \vec{F}_m que se opõe a força aplicada,

$$\vec{F}_{ext} = -\vec{F}_m. \quad (2)$$

A força da mola é muitas vezes chamada de força de restauração, já que ela sempre age no sentido de restaurar o corpo a sua posição de equilíbrio. No caso específico de uma mola helicoidal pendurada por uma de suas extremidades numa haste, com um corpo de massa m pendurado em sua outra extremidade, a força F_m atuando na mola será igual ao peso do corpo pendurado P , isto é, a alongação x será diretamente proporcional à força F_{ext} aplicada, considerando que o corpo esteja em repouso.

Considerando que a massa da mola seja muito menor do que a massa presa a sua extremidade, e que estejamos dentro do limite elástico, podemos aplicar a 2ª Lei de Newton para a situação de equilíbrio, obtendo a seguinte expressão:

$$\sum F = F_m - P = 0 \quad (3)$$

$$kx = mg \quad (4)$$

Objetivos

Verificar a validade da Lei de Hooke fazendo medidas da deformação de uma mola em função da massa acoplada a ela. Determinar a constante elástica de uma mola helicoidal. Determinar a constante elástica de molas acopladas em diferentes configurações.

Materiais

- Sensor de posição;
- Netbook e programa de aquisição de dados;
- Cinco molas;
- Três suportes com ganchos;
- Diferentes massas;
- Um suporte vertical.

ATENÇÃO: NÃO COLOQUE NAS MOLAS MASSAS DIFERENTES DAQUELAS ESPECIFICADAS NO PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL, ISSO PODERÁ DANIFICAR AS MESMAS!

Resumo do Experimento

O experimento consiste num suporte vertical no qual molas helicoidais são penduradas numa de suas extremidades. Na outra extremidade, pendura-se um suporte com gancho onde são colocadas diferentes massas. Dessa forma, diferentes forças produzem diferentes deformações na mola, alterando o comprimento da mesma. Estes comprimentos são medidos para as diferentes massas colocadas no suporte. Quando duas molas são acopladas, podemos substituí-las por uma mola equivalente, cuja constante elástica depende da configuração desse acoplamento.

Procedimento Experimental 1

1. Posicione um disco de 20 g no suporte, totalizando 25 g (somando o suporte), e em seguida zere o sensor de posição;
2. Espere alguns segundos para a posição estabilizar, clique em VISUALIZAÇÃO e em seguida clique em MANTER AMOSTRA;
3. Repita o procedimento visto até aqui para os valores de massa da tabela 1 (os valores já consideram a massa do suporte);
4. Ao final clique em PARAR;

Procedimento Experimental 2

1. Posicione um disco de 20 g no suporte, totalizando 25 g (somando o suporte), e em seguida zere o sensor de posição;
2. Espere alguns segundos para a posição estabilizar, clique em VISUALIZAÇÃO e em seguida clique em MANTER AMOSTRA;
3. Repita o procedimento visto até aqui para os valores de massa da tabela 1 (os valores já consideram a
4. Ao final clique em PARAR;

Procedimento Experimental 3

1. Posicione um disco de 50 g no suporte, totalizando 55 g com o suporte, e em seguida zere o sensor de posição;
2. Espere alguns segundos para a posição estabilizar, clique em VISUALIZAÇÃO e em seguida clique em MANTER AMOSTRA;
3. Repita o procedimento visto até aqui para os valores de massa da tabela 1 (os valores já consideram a massa do suporte);
4. Ao final clique em PARAR;

Bibliografia

1. David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker. Fundamentos de Física Vol. 1 – Mecânica – 9a Ed. 2012. Ed. LTC.
2. Moysés Nussenzveig. Curso de Física Básica Vol. 1 – Mecânica – 5a Ed. 2013. Ed. Edgard Blucher.
3. Roger A. Freedman, Hugh D. Young . Sears & Zemansky Física 1 – Mecânica – 12a Ed. 2008. Ed. Pearson.