ELVER ANTONIO RIVAS CÓRDOBA
PROFESOR

Universidad Tecnológica del Chocó

LICENCIADO EN QUÍMICA Y BIOLOGIA

FÍSICA GRADO 11
PRACTICA DE LABORATORIO

LEY DE HOOKE - MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

OBJETIVOS:

- Hallar el periodo de un péndulo simple y obtener un valor experimental para la aceleración gravitacional.
- Hallar el periodo de una partícula atada a un resorte que se mueve con movimiento armónico simple y encontrar el valor de la constante de elasticidad.

MATERIALES

- Resorte
- Masa
- Metro o Regla
- Reloj o Cronómetro

INTRODUCCIÓN

La ley de Hooke describe fenómenos elásticos como los que exhiben los resortes. Esta ley afirma que la deformación elástica que sufre un cuerpo es proporcional a la fuerza que produce tal deformación, siempre y cuando no se sobrepase el límite de elasticidad.

En esta práctica se estudiarán simultáneamente la ley de Hooke y el movimiento armónico simple. Se medirá la constante de fuerza de un resorte y se hallará experimentalmente la relación funcional entre el periodo de oscilación y la inercia del sistema (masa), en un sistema masa – resorte.

Según la ley de Hooke, un resorte que se estira (o se comprime) una distancia Δl, ejerce una fuerza F cuya magnitud es proporcional al estiramiento:

$$\left|\vec{\mathbf{F}}\right| = k\left|\Delta l\right| \qquad (1)$$

Aquí k es una constante que depende de la rigidez del resorte. En el sistema de referencia de la figura (1a) la expresión vectorial para esta fuerza es:

$$\vec{\mathbf{F}} = -kx\hat{\mathbf{i}} \qquad (2)$$

Mientras que su componente en la dirección X es:

$$F_x = -kx \qquad (3)$$

Sí se cuelga del resorte una masa *m* (figura 1b) y se deja que el sistema alcance el equilibrio, la fuerza ejercida por el resorte será igual al peso colgado:

$$kx_0 = mg \qquad (4)$$

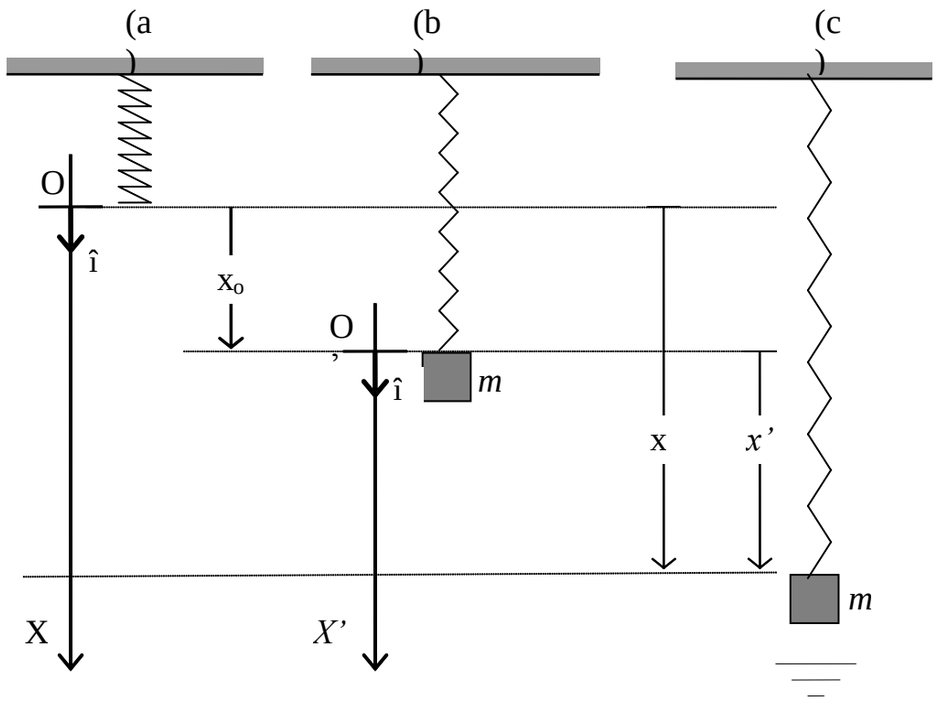
Cuando el sistema se pone a oscilar (figura 1c), el alargamiento total del resorte en cualquier instante tiempo será $x = x_0 + x'$, donde *x'* es el estiramiento medido desde O'.

A partir de un análisis dinámico, usted debe probar que el movimiento del sistema está determinado por la siguiente ecuación diferencial, en términos de *x'*

ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA
PROFESOR

Universidad Tecnológica del Chocó

LICENCIADO EN QUÍMICA Y BIOLOGIA



Lo cual significa que la masa se mueve con movimiento armónico simple alrededor de O’, con un período de oscilación dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad (5)$$

Donde se ha supuesto que la masa del resorte es despreciable. Sin embargo, en nuestro experimento el muelle tiene masa, por lo que sus partes oscilan absorbiendo parte de la energía cinética. Puede probarse que, al considerar la masa del resorte, la ecuación (5) se transforma en:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m + f_m}{k}} \qquad (6)$$

Donde f_m es 1/3 de la masa del resorte.

2. PROCEDIMIENTO

2.1 Pese el resorte y cuélguelo de un soporte fijo.

2.2 (DETERMINACIÓN DE *k*) Cuelgue masas de diferente valor en el extremo libre del resorte (por ejemplo 100g, 200g, etc.). Mida el alargamiento correspondiente a cada masa y anótelo en la tabla de datos.

2.3 (MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE). Ahora cuelgue del resorte masas de diferente valor y mida el periodo de oscilación en cada caso. Para ello realice el siguiente procedimiento: una vez que la masa colgada haya alcanzado el equilibrio, tire suavemente de ella hacia abajo y suéltela para que oscile verticalmente. Mida el tiempo t de unas 15 o 20 oscilaciones completas. A partir de este dato calcule el tiempo T de una oscilación. Consigne sus datos en una tabla.

ELVER ANTONIO RIVAS CÓRDOBA
PROFESOR

Universidad Tecnológica del Chocó

LICENCIADO EN QUÍMICA Y BIOLOGIA

2.4 Con los datos obtenidos en 2.2 haga una gráfica del estiramiento del resorte en función de la masa colgada. De la gráfica determine el valor de la constante *k* del resorte.

2.5 Con los datos obtenidos en 2.3 haga una gráfica de T en función de *m*. Determine, mediante graficas la relación funcional entre *T* y *m*.

2.6. De la gráfica obtenga los valores de la constante elástica k y de f_m. Compare los valores obtenidos aquí con los obtenidos en 2.4 y 2.1, respectivamente.

Masa (g)	∆l (cm)	t (seg)	# Oscilaciones	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m+f_m}{k}}$