

Determinación de la constante elástica de un muelle.

Objetivos

- Estudiar la relación existente entre la fuerza deformadora que se aplica a un muelle y el alargamiento de éste.
- Estudiar la relación entre la masa suspendida de un muelle vertical y su periodo de oscilación.
- Calcular en ambos casos la constante elástica del muelle.

Material

1. Muelles.
2. Soporte para los muelles.
3. Regla graduada o cinta métrica.
4. Juego de pesas.
5. Soporte para las pesas.
6. Cronómetro.

Fundamento teórico

La *ley de Hooke* expresa que la fuerza elástica es proporcional a la deformación:

$$F = -k(x - x_0) = -k\Delta x \quad (1)$$

donde k es la *constante elástica del muelle*, que da una medida de su rigidez, y depende de sus dimensiones y del material de que está hecho.

Si se separa la masa de su posición de equilibrio (x_0) y se suelta, oscilará alrededor de x_0 describiendo un movimiento armónico simple, cuyo periodo viene dado por:

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

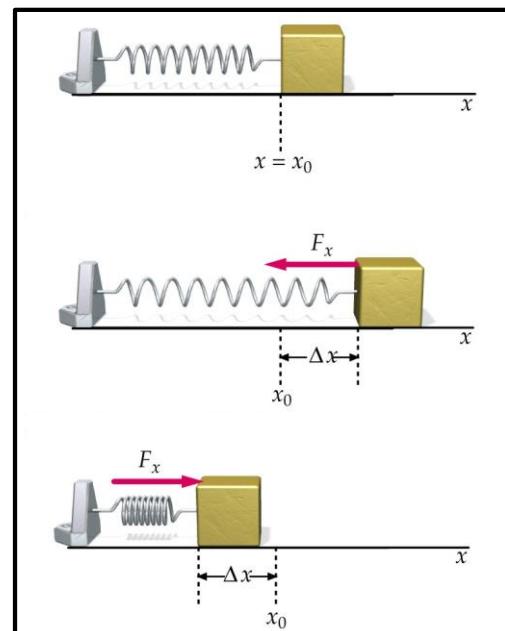


Figura 1

Método experimental

- 1) **Relación fuerza-deformación:** Considerar el montaje que muestra la figura 2. Medir la longitud natural x_0 cuando no haya ninguna pesa sobre el muelle. A continuación ir añadiendo masas poco a poco y a intervalos regulares, midiendo en cada caso la longitud del muelle deformado x (tomar medidas al menos para 5 valores diferentes de m). Notar que el rango de masas que se debe utilizar dependerá del valor de la constante elástica del muelle que se está utilizando. Obtener en cada caso el valor de la constante elástica k_i a partir de la Ec. (1) y estimar su valor realizando el promedio a todas las medidas: $\bar{k} = \sum_{i=1}^N k_i/N$, junto con una estimación de la incertidumbre Δk .

- 2) **Relación periodo-masa:** Considerar el montaje que muestra la figura 2. Con los mismos rangos de masas del apartado anterior, estirar ligeramente el muelle respecto de su posición de equilibrio. Medir el tiempo t que tarda en realizar 10 oscilaciones completas. Repetir este proceso para las mismas masas empleadas en el apartado anterior. El periodo T del movimiento en cada caso se obtiene dividiendo el tiempo medido entre el número de oscilaciones $T = t/N = t/10$. Obtener en cada caso el valor de la constante elástica k_i a partir de la Ec. (2) y estimar su valor realizando el promedio a todas las medidas: $\bar{k} = \sum_{i=1}^N k_i/N$, junto con una estimación de la incertidumbre Δk .

Cuestiones

- 1) Comparar los valores obtenidos para la constante elástica del muelle según los dos métodos empleados y realizar un análisis crítico de los resultados.