

1. Introducción

Consideraremos las oscilaciones de un muelle de constante elástica k , con una masa m colgada en su extremo.

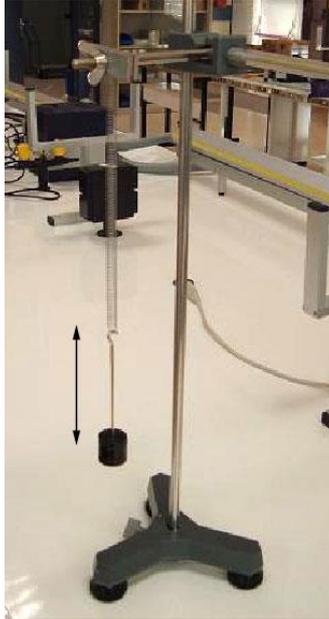


Fig. 1. Montaje experimental para estudiar las oscilaciones del muelle

La frecuencia de las oscilaciones es

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

El periodo T y la frecuencia se relacionan según

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (2)$$

y se deduce que

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{k}{m} \quad (3)$$

La relación entre la masa colgada m y el período de las pequeñas oscilaciones T es

$$m = \frac{k}{4\pi^2} T^2 \quad (4)$$

El objetivo de la práctica es determinar experimentalmente la constante k del muelle. Para ello, obtendremos los períodos T_i para distintos valores de la masa colgada m_i . Observemos que según la ecuación (4), la relación entre las variables y y x , donde $y = m$ y $x = T^2$, es lineal, de la forma

$$y = ax + b \quad (5)$$

Por tanto, a partir del cálculo de la regresión lineal de los datos (T_i^2, m_i) , calcularemos la pendiente a y de ahí el valor de la constante elástica, k .

2. Procedimiento experimental

Material:

Base triangular.

Barra alta.

Nuez doble paso.

Escuadra graduada 1m.

Cronómetro.

Portamuelle.

Muelle ancho.

Portapesas.

Pesas (4 de 10g, 1 de 50g).

Balanza.

Medida del periodo para cada masa (20, 30, 40, 50 y 60 gramos). Cada período se medirá de la siguiente manera: Se impartirá una pequeña oscilación vertical a la masa respecto a la posición de equilibrio. Se ha de procurar que las oscilaciones sean completamente en la dirección vertical sin bandear (las oscilaciones deben tener una amplitud *pequeña*, para que la ecuación (1) se aplique). Cuando la masa oscile regularmente, se establecerá el tiempo t en que la masa hace 25 oscilaciones completas (se repetirá la medida 3 veces).

3. Tratamiento de datos y presentación de resultados

Los resultados se apuntarán directamente en el cuaderno de laboratorio. Se calculará la media \bar{t} , y se calculará el periodo $T = \bar{t}/25$. Los resultados se presentarán en una tabla como la siguiente:

m (g)	t (s)	\bar{t} (s)	T (s)	T^2 (s ²)
20	26.2	25.83
	25.0			
	26.3			
...

Representación gráfica. Representaremos gráficamente los valores determinados de (T_i^2, m_i) . Comprobaremos que los puntos siguen una recta. Los resultados deberán ser copiados en la memoria.

Ajuste de los datos. Haremos la regresión lineal con el programa Excel de los datos (T_i^2, m_i) de la tabla. Determinaremos así la pendiente a y su error ϵ_a .

Determinación de los parámetros. A partir del resultado del punto anterior, determinaremos k con su error ϵ_k . Daremos el resultado correctamente escrito (según las reglas de redondeo y cálculo de errores), y en unidades de SI.

4. Cuestiones adicionales

Responde las siguientes cuestiones en la memoria:

- ¿Es la medida de la constante elástica k una medida directa o indirecta?
- ¿Cuál es el error que se comete al medir el tiempo (t) con el cronómetro?
- ¿Por qué calculamos k a partir de la pendiente del ajuste lineal y no como una media de los resultados obtenidos para cada masa?