

## ELASTICIDAD: ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN MUELLE

### Parte I: ESTUDIO ESTÁTICO

#### Material

Muelle; soporte compuesto por trípode, varilla, nuez y varilla con gancho; regla de 1 m con índice y pie cónico; platillo para pesas (10,0 g), 1 pesa de 50,0 g y 5 de 10,0 g.

#### Objetivo

- Hallar la constante elástica de un muelle.
- Utilizar el ordenador para analizar las medidas.

#### Conocimientos previos

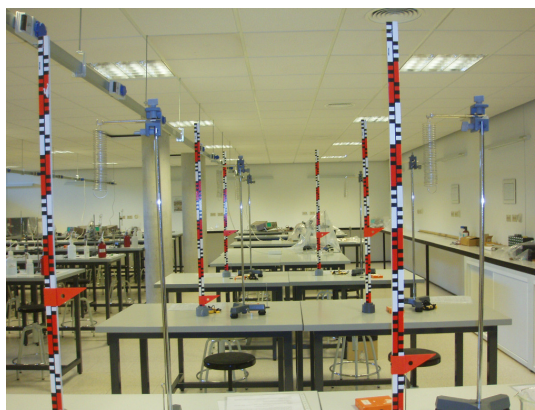
Cuando se alarga un muelle, la deformación del alambre es una combinación de una tracción, una flexión y una torsión. No obstante, como en el caso de las deformaciones más simples, se cumple una ley de proporcionalidad entre la fuerza aplicada y la deformación (ley de Hooke):

$$F = K \Delta\ell \quad (1)$$

donde  $\Delta\ell$  es el alargamiento y  $K$  la constante elástica del muelle.

#### Procedimiento

1. Cuelga del muelle el platillo para pesas e instala la regla de manera que con el índice se pueda medir la posición de la base del platillo.
2. Mide respecto a esta posición los alargamientos producidos al colocar sobre el platillo pesas de masa creciente (a intervalos de 20 g hasta un máximo de 100 g) y confecciona una tabla con los valores de la fuerza y los alargamientos.
3. Con ayuda del ordenador, representa las medidas ( $\Delta\ell$  en el eje  $x$  y  $F$  en el eje  $y$ ) y ajusta los puntos experimentales con una línea recta ya que se debe satisfacer la ecuación 1. La constante  $K$  del muelle es la pendiente de la recta obtenida.
4. Utiliza el error de la pendiente que da el ordenador para saber el número de cifras significativas del resultado. Expresa su valor en N/m.



### Parte II: ESTUDIO DINÁMICO

#### Material

Muelle; soporte compuesto por trípode, varilla, nuez y varilla con gancho; platillo para pesas (10,0 g), 1 pesa de 50,0 g y 5 de 10,0 g; cronómetro.

#### Objetivos

- Medir el período de un movimiento oscilatorio
- Utilizar el ordenador para analizar las medidas.
- Comparar los resultados obtenidos por dos métodos distintos.

#### Conocimientos previos

Un cuerpo colgado de un muelle oscila cuando se saca de la posición de equilibrio. Si las oscilaciones son de pequeña amplitud, el período  $T$  del movimiento es una función de las características

del sistema: la constante elástica del muelle y la masa  $m$  del cuerpo. Se cumple:

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

Recuerda que una función periódica se repite a intervalos regulares y que el período es el tiempo correspondiente a un ciclo completo

### Procedimiento

1. Comprueba los mandos del cronómetro. En general, tiene un pulsador de puesta en marcha y paro en la parte superior derecha, y otro para ponerlo a cero en la parte superior izquierda. También suele tener un pulsador adicional que permite pasar sucesivamente a otros modos de funcionamiento del contador.
2. Coloca sobre el platillo pesos crecientes (a intervalos de 20 g hasta un máximo de 100 g). Ten en cuenta que ahora a las masas de las pesas hay que sumarles la masa del platillo (10,0 g). En cada uno de los 5 casos ( $m = 20,0; 40,0; 60; 80$  y  $100$  g) saca el cuerpo de su posición de equilibrio ( $\approx 1$  cm) estirando ligera y suavemente en dirección vertical, suéltalo, comprueba que oscila en dirección vertical y mide el período del movimiento. Para medir el período con una cierta precisión se mide el tiempo  $t$  transcurrido durante un número elevado  $n$  de oscilaciones, por ejemplo 10 o 20. El período será

$$T = \frac{t}{n} \quad (3)$$

Repite la primera medida del tiempo 2 veces más. La dispersión de las 3 medidas te indica el orden del error cometido. En las siguientes, realiza una sola medida. Confecciona una tabla con los valores de las masas, los tiempos y los períodos.

3. Añade a la tabla otra columna con los valores de  $T^2$  y con ayuda del ordenador representa  $T^2$  en lugar de  $T$  como función de  $m$ . De esta forma, los valores pueden ajustarse a la línea recta

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

Como en la primera parte, representa las medidas con ayuda del ordenador ( $m$  en el eje  $x$  y  $T^2$  en el eje  $y$ ) y ajusta los puntos experimentales con una línea recta ya que se debe satisfacer la ecuación 4.

4. Calcula la constante  $K$  del muelle a partir de la pendiente de la recta obtenida con el ordenador, y que según la ecuación 4 debe ser igual a  $4\pi^2/K$ .
5. Utiliza el error de la pendiente que da el ordenador para saber el número de cifras significativas del resultado.
6. Compara los valores de  $K$  obtenidos en las dos partes de la práctica. Si los dos están expresados en unidades del Sistema Internacional, deben coincidir.