

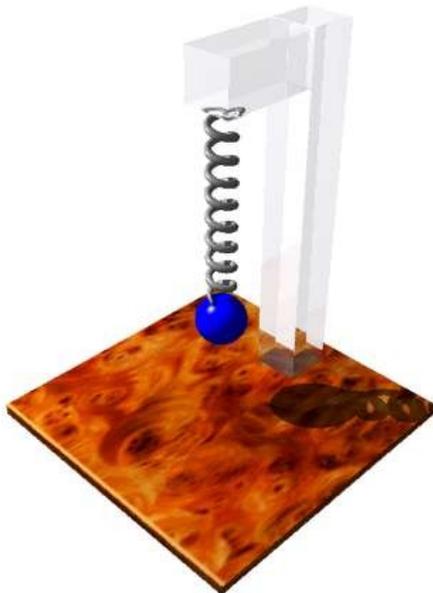
## EL RESORTE ELÁSTICO

### DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN MUELLE: MÉTODO ESTÁTICO

#### OBJETIVOS

1. Comprobar la ley de Hooke y determinar la constante elástica de un resorte por el método estático.
2. Analizar los factores que influyen en la determinación de la constante elástica por este método.
3. Revisar el tratamiento de datos experimentales y las representaciones gráficas de resultados.

#### PROCEDIMIENTO



Realizar un montaje similar al de la figura colgando el muelle del soporte, y si es necesario del muelle se colgará el portapesas.

Se determina la longitud inicial del muelle, sin pesas,  $l_0$ ; si disponemos de material adecuado no será necesaria esta medida y bastará con ajustar el tamaño del muelle siempre a cero, antes de colocar ninguna masa:

$$l_0 = \quad m$$

Se cuelgan las diferentes pesas y se determinan los alargamientos,  $x$ , del muelle:

$$x = l - l_0 = \quad m$$

También se determina la fuerza deformadora que actúa en cada caso debido a la masa que se encuentra colgada y cuyo valor será:

$$F = m \cdot g \quad (g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

Los resultados se recogen en las columnas 1ª y 3ª de la tabla siguiente:

$m$ (kg)	$F$ (N)	$x = l - l_0$ (m)	$F/x = k$ (N/m)	$\Delta k =  k_m - k $ (N/m)	Error %
Valores medios			$k_m =$	$\Delta k_m =$	$E_r =$

Como vemos sólo se trata de hacer medidas de longitud y masa. No se tiene en cuenta el peso del propio resorte: es la única abstracción o simplificación que hacemos.

Debemos realizar un número suficientemente grande de medidas para asegurar que el resultado obtenido está libre de los errores de precisión y sensibilidad del material utilizado. Cada medida, a ser posible debe repetirse por cada uno de los miembros del grupo y tomar como valor correcto la media de todos.

## TRATAMIENTO DE DATOS

1. Para **uno** de los muelles deberemos **completar la tabla anterior** en todos sus apartados, calculando el valor de la constante elástica del muelle como cociente entre la fuerza deformadora y la deformación producida.
2. Calcularemos el valor medio de todas las medidas realizadas para dicho muelle, así como el error absoluto de cada medida y la desviación media (se eliminarán aquellos valores que sean muy dispares).
3. Indicaremos el resultado como: valor medio  $\pm$  desviación media en N/m y calcularemos el error relativo de dicha medida en %.
4. Para el **segundo** muelle no completaremos la tabla anterior, sino que con los datos de las tres primeras columnas realizaremos una **representación gráfica** de la fuerza deformadora frente a los alargamientos producidos. Calcularemos la constante elástica a partir de la pendiente de dicha representación gráfica
5. En esta ocasión no podremos realizar el cálculo de errores, aunque existe un método para calcular la ecuación de la recta que más se ajusta a los puntos anteriores y que nos permite obtener el % de error cometido (método de los mínimos cuadrados).

## CONCLUSIONES

1. Deberás entregar las gráficas y las tablas anteriores debidamente cumplimentadas indicando claramente el valor de las constantes que se piden.
2. Cuando realizas la experiencia del resorte para determinar la constante elástica de un muelle, alguien te entrega un cuerpo de masa desconocida y te pide que averigües el valor de la masa. Explica cómo lo harías si es factible hacerlo o justifica la imposibilidad de realizarlo. (Septiembre 92)
3. Indica cómo influye la masa del resorte en la determinación de la constante elástica por el método estático

## EL RESORTE ELÁSTICO

### DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN MUELLE: MÉTODO DINÁMICO

#### OBJETIVOS

1. Determinar la constante elástica de un resorte por el método dinámico, a partir de las oscilaciones del mismo.
2. Analizar los factores que influyen en su movimiento de oscilación.
3. Revisar el tratamiento de datos experimentales y las representaciones gráficas de resultados.
4. Analizar la influencia de la masa del resorte.

#### PROCEDIMIENTO

- Utilizaremos un montaje similar al empleado en la determinación por el método estático.
- Colgaremos del resorte escogido una masa, la desplazaremos un poco de la posición de equilibrio y lo dejaremos oscilar libremente; despreciaremos las primeras oscilaciones para que se estabilice y contaremos el número de oscilaciones que da en un cierto tiempo ayudándonos de un cronómetro.
- Colgaremos de resorte otra masa diferente y repetiremos el proceso anterior.

Podemos recoger los datos en la siguiente tabla:

m (kg)	t (s)/Nº oscilaciones	T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	k (N/m)	E <sub>absoluto</sub>
Valor medio				k <sub>m</sub> =	

Repetiremos el mismo procedimiento con otro muelle diferente.

#### Precauciones:

La masa del resorte debe ser despreciable frente a la masa que le colgamos.

Las oscilaciones deben ser estrictamente lineales.

El movimiento no debe estar amortiguado.

Debes realizar un número suficientemente grande de medidas para asegurarte de que el resultado no tiene los errores de precisión y sensibilidad del material utilizado.

**IMPORTANTE:** SÓLO DEBES HACER LAS MEDIDAS DE TIEMPO / OSCILACIONES Y DE LA MASA. Los cálculos posteriormente.

### TRATAMIENTO DE DATOS

1. Para **uno** de los muelles deberemos **completar la tabla anterior** en todos sus apartados, calculando el valor de la constante elástica del muelle teniendo en cuenta que realiza un m.a.s:  $T = 2\pi \sqrt{m/k}$
2. Calcularemos el valor medio de todas las constantes obtenidas para dicho muelle, así como el error absoluto de cada medida y la desviación media (se eliminarán aquellos valores que sean muy dispares).
3. Indicaremos el resultado como: valor medio  $\pm$  desviación media en N/m y calcularemos el error relativo de dicha medida en %.
4. Para el **segundo** muelle no completaremos la tabla anterior, sino que realizaremos una **representación gráfica** de los cuadrados de los períodos frente a la masa. Calcularemos la ecuación de la recta que mejor se ajusta a los puntos obtenidos y a partir de la pendiente y la ordenada en el origen podremos determinar la constante elástica y la masa efectiva del muelle.
5. En esta ocasión no podremos realizar el cálculo de errores, aunque existe un método para calcular la ecuación de la recta que más se ajusta a los puntos anteriores y que nos permite obtener el % de error cometido (método de los mínimos cuadrados).

### CONCLUSIONES

1. Deberás entregar la tabla anterior debidamente cumplimentada para uno de los muelles indicando claramente el valor de la constante y su correspondiente error.
2. Deberás entregar la gráfica correspondiente a los datos del segundo muelle; indicarás claramente cuál es la pendiente de la gráfica y su ordenada en el origen. A partir de esos datos indicarás cómo calculas el valor de la constante elástica y de la masa efectiva del muelle (masa que se comporta como si estuviese oscilando).

## EL PÉNDULO SIMPLE DETERMINACIÓN DE "g"

### OBJETIVOS

1. Estudio experimental del movimiento armónico simple de un péndulo simple.
2. Estudiar de qué factores depende el período.
3. Determinar la aceleración de la gravedad, "g", en el laboratorio.

### MATERIAL

- Tornillo de mesa, varilla soporte y mordaza
- Esferas de plomo u otro material denso con gancho
- Metro y calibre
- Cronómetro
- Hilo inextensible
- Tijeras

### REALIZACIÓN

- Montar el péndulo de manera que nos permita modificar su longitud y pueda oscilar libremente.
- Medir el tamaño de la masa que vamos a utilizar; la longitud del péndulo se medirá desde el centro de suspensión hasta el centro de gravedad de la esfera.
- Medir la longitud del hilo; separar el péndulo de la posición de equilibrio (no más de 15°) y comprobar que oscila en un plano. Se desprecian las primeras oscilaciones y se mide el tiempo que tarda en dar 10 u otro número fijo de oscilaciones.
- Se modifica la longitud del hilo y se repite el mismo procedimiento.
- Los datos obtenidos se recogen en la siguiente tabla:

l (m)	t (s) /Nº	T (s)	T <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )	g (m/s <sup>2</sup> )
Valor medio				g <sub>m</sub> =

### TRATAMIENTO DE DATOS

- 1- Deberemos completar con los datos obtenidos la tabla anterior; para determinar el valor de g debemos recordar que un péndulo simple que oscila con m.a.s. cumple que:

$$T = 2\pi \sqrt{l/g} \text{ de donde podemos deducir una expresión para calcular g.}$$

- 2- Hallaremos el valor medio de los obtenidos con cada longitud; desechar los que se desvíen mucho.
- 3- Realizaremos también una representación gráfica de T<sup>2</sup> (s<sup>2</sup>) frente a l (m), y calcularemos el valor de g a partir de la pendiente de dicha gráfica.

### CONCLUSIONES

Deberás entregar la tabla y la gráfica debidamente realizada indicando el valor de g que tú has calculado. En caso de que no coincidan los dos ¿cuál es el correcto?