



Esta práctica se realizará en los laboratorios del Edificio Tecnológico. Esté atento a las normas de seguridad y a las indicaciones. Ante cualquier indicio de riesgo o accidente se solicita informar inmediatamente al docente a cargo o llamar a los internos: Enfermería: **5; Seguridad **1; Técnicos de Laboratorio **4

TRABAJO PRÁCTICA DE LABORATORIO 8

DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN RESORTE

Objetivos:

1. Determinar por el método gráfico y en forma estática, la constante elástica de un resorte.
2. Realizar el gráfico con las incertezas correspondientes.
3. Hallar teórica y experimentalmente la constante elástica equivalente para resortes en serie.
4. Verificar que el resultado teórico se cumpla.

Materiales:

- resorte
- pesas de distintas masas
- cinta métrica
- balanza

Introducción teórica:

Cuando un resorte o pieza de material elástico se estira cierta longitud $\Delta x = x - l_0$ (pequeña en relación con el largo total del resorte, l_0) más allá de su configuración de equilibrio, dicho cuerpo ejerce una fuerza dada por la expresión Ec. 1:

$$F = - k \cdot \Delta x \quad \text{Ec.1}$$

Donde k es una constante elástica que depende de cada resorte u objeto elástico y da cuenta de cuán “compresible/ estirable” es dicho resorte. Esta se conoce como la ley de Hooke. Si se cuelga un resorte con una masa m sujeta al extremo libre, este se estira debido al peso de la masa.

Indique:

- ¿Cuál es el sistema que va a estudiar’?
- Explícite el sistema de coordenadas elegido para estudiar los alargamientos.
- Determine las fuerzas actuantes sobre el sistema seleccionado y dibújelas en un diagrama de cuerpo libre (DCL)-
- Escriba la ecuación de Newton para la masa y encuentre la posición de equilibrio (x_f). Verifique que llega a una expresión de la forma: (ec. 2)

$$x_f(m) = \frac{mg}{k} + l_0$$

Si observamos esta ecuación, vemos que este modelo predice la existencia de una relación lineal de la forma:

$$y(x) = a \cdot x + b,$$

entre m y $x_f(m)$.

Identificando qué magnitudes se comportan como variables y cuáles como constantes, encontramos:

m = masa de cada pesa (es la variable independiente)

x_f =Posición final de equilibrio (es la variable dependiente)

l_0 =longitud natural del resorte en posición vertical (es la ordenada al origen)

g =aceleración de la gravedad

k =constante del resorte

$g/k = a$, es la pendiente de la recta

Colocar en la ecuación (2) las unidades correspondientes a cada parámetro

A partir de la pendiente a se obtiene k .

Procedimiento:

Primera parte

- 1- Pesar cada una de las pesas a utilizar(5 en total)
- 2- Colocar el resorte suspendido en forma vertical y medir su longitud natural (l_0).
- 3- Colocar en el extremo del resorte una pesa de masa m_1 y medir nuevamente la longitud (x_f) luego del estiramiento de éste. Repetir el procedimiento para todas las pesas.
- 4- Complete el un cuadro en el que se muestra las masas de cada pesa y los x_f del resorte correspondientes a cada una de ellas (**Tabla de Mediciones**). Recuerde indicar claramente los intervalos de incerteza de *todas* las mediciones junto con las unidades.

Pesa	m	σm	x_f	σx_f
1				
2				
3				
4				
5				

- 5- Graficar los puntos medidos en un diagrama $x_f(m)$ vs m , con sus intervalos de incerteza.
- 6- Determinar la recta que mejor se aproxima a los puntos utilizando el método gráfico.
- 7- Con la pendiente obtenida en 6. Calcular k .
- 8- Comparar l_0 con la ordenada al origen.

Escriba el valor de k con sus correspondientes unidades e intervalo de incerteza.

Indicar todo aquello en el procedimiento que pudiera introducir un error en los resultados (errores sistemáticos, etc.)

Segunda parte

Para llevar a cabo esta segunda parte deben juntarse dos grupos que hayan finalizado con la primera parte de la experiencia. El resorte del primer grupo se coloca en el extremo del resorte del segundo grupo (el cual se encuentra suspendido en forma vertical).

De aquí en adelante debe seguirse el procedimiento descrito para la primera parte (1-7), sólo que ahora la longitud l_0 medido será en realidad un $l_{0\text{equivalente}}$. Así mismo el k calculado será un $k_{\text{equivalente}}$.

La recta que mejor se aproxime a los puntos graficados tendrá la forma:

$$x_f(m) = \frac{mg}{k_{eq}} + l_{0eq}$$

Escriba el valor de k_{eq} con sus correspondientes unidades e intervalo de incerteza.

Preguntas:

Obtenga analíticamente la expresión para el k_{eq} y el l_{0eq} , en el caso de dos resortes. Plantee para ello la ecuación de Newton correspondiente.

¿Qué relación guarda l_{0eq} con las l_0 individuales?

¿Cómo se asocia el k_{eq} con el k calculado para cada resorte?

Conclusión:

Indicar logro del objetivo. Se debe incluir discusión de resultados obtenidos, justificación de las cuestiones planteadas en cada una de las partes, además de la eficiencia del método (pensarlo en términos de errores introducidos, procedimiento, etc)

Elaborar un informe con lo realizado.