

PRÁCTICA N° 2

Estudio estático y dinámico de un muelle

Objetivo general.- Determinar la constante elástica de un muelle.

A.- Estudio Estático

A.1.- Objetivo.- Calcular la constante **K** de un muelle mediante la ley de Hooke.

A.2.- Descripción.- La ley de Hooke expresa la existencia de una proporcionalidad entre la fuerza o acción deformadora y la deformación producida. Si un muelle aumenta de longitud al someterlo a una fuerza de tracción por un extremo, habiendo sujetado el otro extremo, diremos que se está cumpliendo la ley de Hooke.

$$F = K(L - L_0) = K.\Delta l$$

en donde **F** es la fuerza aplicada, $L - L_0 = \Delta l$ el alargamiento obtenido y **K** la constante de proporcionalidad.

A.3.- Material .- Soporte, muelle, regla de 1 m., platillo y caja de pesas.

A.4.- Método Operativo.-

Consiste en comprobar experimentalmente la citada ley de Hooke, es decir, que los alargamientos son directamente proporcionales a la fuerza que los provoca (Fig. 8 y 9).

(1) Pesar el platillo donde se van a colocar las diferentes pesas.

(2) Medir el alargamiento inicial del muelle en ausencia de cualquier carga.

(3) Colgar del muelle el platillo, e ir colocando sucesivamente pesos crecientes, aumentando cada vez el peso en la misma cantidad. Se dibuja la gráfica del proceso, colocando en abscisas las fuerzas aplicadas, suma de las del platillo y las pesas, y en ordenadas los alargamientos obtenidos, los cuales se miden con una regla. Estos alargamientos se calculan, restando de la posición alcanzada la que tenía el muelle L_0 libre de toda carga. Deberemos obtener como representación una línea recta, promediando gráficamente los puntos experimentales.

El valor de **K** que buscamos, vendrá dado por $K = F/\Delta l$ en donde la fuerza **F** ha de venir medida en Newton (1 kg. = 9,8 Nw), y el incremento Δl en metros. Este valor

de K se deduce directamente de la pendiente de la recta.

(4) Con los datos obtenidos, rellenar una tabla.

(5) Realizar la gráfica con los datos obtenidos. En el eje de abscisas representar las **Deformaciones** y en el de ordenadas las **Fuerzas**.

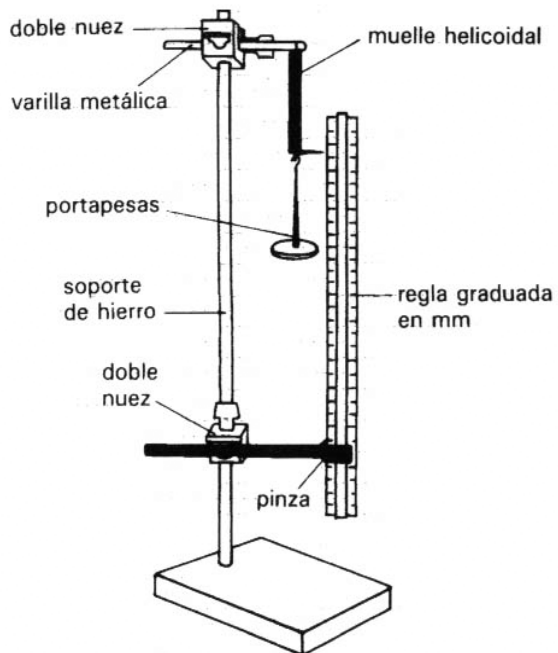


Figura 8

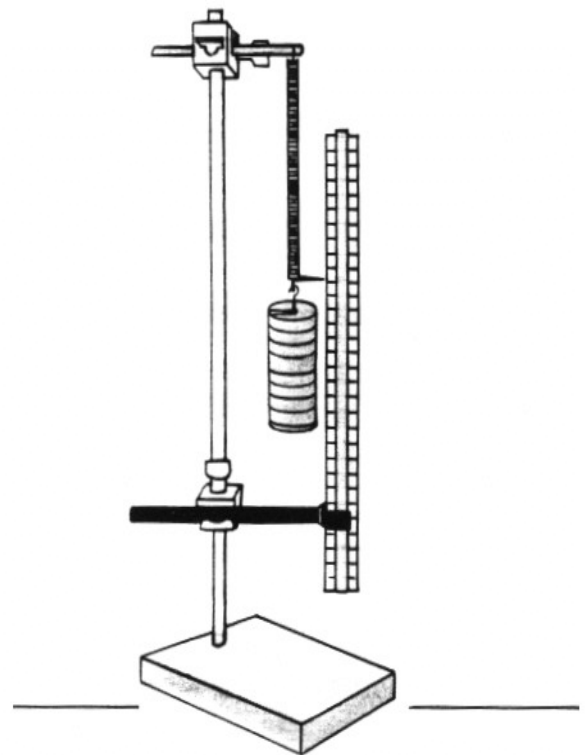


Figura 9

A.5.- Cálculos prácticos.

- (1) Masa del platillo **m** =
- (2) Alargamiento inicial del muelle **L₀** =
- (3) Configurar la tabla con las mediciones que se piden.

Cargas sucesivas	Lecturas sucesivas L_i	Alargamiento Δl_i = L_i - L₀	Coeficiente de proporcionalidad	
			K_i = F_i/Δl_i	
g	mm	mm	g.mm⁻¹	9,8 Nw.m⁻¹

Valor medio
$$\bar{K} = \frac{\sum K_i}{i}$$

- (4) Dibujar la gráfica y a partir de ella deducir la pendiente.

Valor de la pendiente de la gráfica:

B.- Estudio dinámico del muelle

B.1.- Objetivo.- Calcular la constante elástica de un muelle mediante la medición del periodo.

B.2.- Descripción.- Cuando un muelle se le estira ligeramente mediante una pequeña sobrecarga, al soltarlo, comienza a oscilar alrededor de su posición de equilibrio inicial con un periodo dado por:

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

En donde **K** es la misma constante de la fórmula anterior, y **m** la masa cuyo peso tiene estirado el muelle.

B.3.- Material.- Soporte, muelle, regla de 1 metro, platillo, caja de pesas y cronómetro.

B.4.- Método operativo.-

(1) Para realizar este segundo estudio se coloca en el platillo una pesa cualquiera capaz de alargar el muelle, de forma que la masa de este resulte despreciable respecto a la suma de la masa que hemos adicionado más la propia del platillo. Después se estira el muelle un poco más con la mano y se suelta, por lo que comenzará a oscilar. Entonces se mide el periodo **T** de dicha oscilación, para lo cual se cuentan 50 oscilaciones completas y con un cronómetro se determina el tiempo **t** invertido. El periodo de oscilación (tiempo que tarda en dar una oscilación completa), vendrá dado por:

$$T = \frac{t}{50}$$

Antes de comenzar a dar 50 oscilaciones, conviene dejar pasar unas cuantas, para que la oscilación se haga regular.

Calculado el periodo, se puede calcular **K** de la expresión

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \quad \text{y tendremos: } K = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot m$$

donde **m** es la masa de la pesa colocada más la del platillo, medida en kg., y **T** el periodo

en segundos.

Repítase tres veces esta última determinación, utilizando cada vez masas distintas y promediándose los resultados, llenando la tabla

B.5.- Cálculos prácticos.-

(1) Anotar la medida

$$m = \text{masa del platillo} + \text{masa adicionada} =$$

(2) Rellenar la tabla

Deter- mina- ción	t_1 (s)	$T_i = \frac{t_i}{50}$ (s)	m_i (g) masa del platillo + masa adicionada	$K_i = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot m_i$ (Nw.m ⁻¹)	Valor medio $\bar{K} = \frac{\Sigma K_i}{3}$
1 ^a					
2 ^a					
3 ^a					

Valor medio: $\bar{K} = \frac{\Sigma K_i}{3}$