UNIVERSITAT
JAUME I

LABORATORIO DE FÍSICA

DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN MUELLE

1. Fundamentos teóricos

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

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \tag{1}$$

El periodo T y la frecuencia se relacionan según

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \tag{2}$$

y se deduce que

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{k}{m} \tag{3}$$

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

$$m = \frac{k}{4\pi^2} T^2 \tag{4}$$

El objetivo de la práctica es determinar experimentalmente la constante k del muelle. Por eso, encontraremos los períodos T_i para ***cinco*** valores de la masa colgada m_i. Observemos que según la ecuación (4), la relación entre les variables y y x, donde $y = m$ y $x = T^2$, es lineal, de la forma

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

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

2. Método

*Medida del periodo para cada masa (**20, 30, 40, 50 y 60 gramos**).* Cada período se medirá de la siguiente manera: Se impartirá una oscilación pequeña a la masa en perpendicular a la posición de equilibrio. Se ha de procurar que las oscilaciones sean completamente en la dirección vertical sin bandear (las oscilaciones han de tener una amplitud *pequeña*, para que la ec. (1) se le aplique). Cuando la masa oscile regularmente, se establecerá el tiempo t en que la masa hace 50 oscilaciones completas (se medirá este tiempo 3 veces, se calculará la media $\bar{t}$, y se calculará el periodo $T = \bar{t}\,/\,50$. Los resultados se apuntarán directamente en una tabla como la siguiente, incluyendo los errores:

m (g)	t (s)	ε_t (s)	$\bar{t}$ (s)	$\varepsilon_{\bar{t}}$ (s)	T (s)	ε_T (s)	T^2 (s^2)	ε_{T^2} (s^2)
20	26.2 25.0 26.3	…	25.83	…	…	…	…	…

Representación gráfica. Representaremos gráficamente los valores determinados de (T_i^2, m_i). Comprobaremos que los puntos siguen una recta.

Ajuste de los datos. Haremos la regresión lineal con el programa SigmaPlot de los datos (T_i^2, m_i) de la tabla. Determinaremos así la pendiente a y su error ε_a. Añadiremos a la gráfica la recta que mejor se ajusta a los puntos medidos.

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 tratamiento de datos y cálculo de errores), y en unidades de SI.