



# **LABORATORI DE FÍSICA**

## **DETERMINACIÓ DE LA CONSTANT ELÀSTICA D'UN MOLL**

## 1. Fonaments teòrics

Considerarem les oscil·lacions d'un moll de constant elàstica  $k$ , amb una massa  $m$  penjada del seu extrem.



Fig. 1. Muntatge experimental per a estudiar les oscil·lacions del moll

La freqüència de les oscil·lacions és

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

El període  $T$  i la freqüència es relacionen segons

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (2)$$

i es dedueix que

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{k}{m} \quad (3)$$

La relació entre la massa penjant  $m$  i el període de les petites oscil·lacions  $T$  és

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

L'objectiu de la pràctica és determinar experimentalment la constant  $k$  del moll. Per a això, trobarem els períodes  $T_i$  per a cinc valors de la massa penjant  $m_i$ . Notem que segons l'eq. (4), la relació entre les variables  $y$  i  $x$ , on  $y = m$  i  $x = T^2$ , és lineal, de la forma

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

Per tant, a partir del càlcul de la regressió lineal de les dades  $(T_i^2, m_i)$ , trobarem  $a$  i d'aquí el valor de  $k$ .

## 2. Mètode

*Mesura del període per a cada massa (20, 30, 40, 50 y 60 grams).* Cada període es mesurarà de la següent manera: S'impartirà una oscil·lació menuda a la massa al voltant de la posició d'equilibri. S'ha de procurar que les oscil·lacions siguin completament en la direcció vertical, sense bandejar. Les oscil·lacions han de tenir una amplitud *menuda*, perquè l'eq. (1) s'hi aplique). Quan la massa oscil·le regularment, s'establirà el temps  $t$  en què la massa fa 50 oscil·lacions completes (es mesurarà aquest temps 3 voltes, es traurà la mitjana  $\bar{t}$ , i es calcularà el període  $T = \bar{t} / 50$ . Els resultats s'apuntaran directament en una taula com la següent, incloent els errors:

$m$ (g)	$t$ (s)	$\mathcal{E}_t$ (s)	$\bar{t}$ (s)	$\mathcal{E}\bar{t}$ (s)	$T$ (s)	$\mathcal{E}_T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )	$\mathcal{E}_{T^2}$ (s <sup>2</sup> )
20	26.2		25.83		...	...	...	...
	25.0	...		...				
	26.3							

*Representació gràfica.* Representarem gràficament els valors determinats de  $(T_i^2, m_i)$ . Comprovarem que els punts segueixen una recta.

*Ajust de les dades.* Farem la regressió lineal amb el programa SigmaPlot de les dades  $(T_i^2, m_i)$  de la taula. Determinarem així el pendent  $a$  i el seu error  $\mathcal{E}_a$ . Afegirem a la gràfica la recta que millor se ajuste als punts mesurats.

*Determinació dels paràmetres.* A partir del resultat del punt anterior, determinarem  $k$  amb el seu error  $\mathcal{E}_k$ . Donarem el resultat correctament escrit (segons les regles de tractament de dades i càlcul d'errors), i en unitats de SI.