

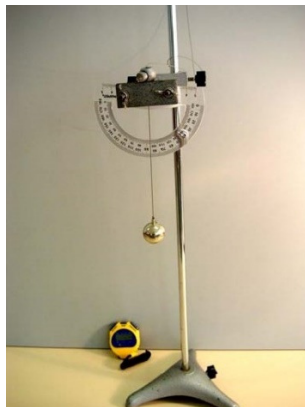
# PÉNDULO SIMPLE

## 1. Objetivo de la práctica.

Estudio del péndulo simple. Medida de la aceleración de la gravedad, g.

## 2. Material.

- Péndulo simple con transportador graduado.
- Cronómetro.
- Regla milimetrada.



## 3. Realización práctica.

### 3.1. Recomendaciones para las medidas.

- De acuerdo con la aproximación usada en (2) y (3), las fórmulas anteriores deberán ser aplicables con confianza siempre que la amplitud de oscilación sea pequeña (con  $\theta \leq 5^\circ$  la diferencia  $\theta \text{ rad} - \text{sen} \leq 10^{-4}$ ). Así también disminuyen las pérdidas por rozamiento por ser menor la velocidad media del movimiento.
- Como la masa no es puntual, la longitud del péndulo es la distancia desde el punto de sujeción hasta el centro de masas de la bola, es decir la longitud del hilo más el radio de la bola.
- Para que el péndulo se comporte como un oscilador armónico, es necesario evitar cualquier rozamiento del hilo.

### 3.2. Toma de datos.

- Inicialmente se sujeta el péndulo con una longitud de hilo  $l \sim 1\text{m}$  (se puede dejar colgando por fuera del borde de la mesa). Una vez estabilizadas las oscilaciones pequeñas, se mide el periodo de oscilación. Para reducir el error en la medida, se mide el tiempo que ha tardado el péndulo en efectuar  $n$  oscilaciones ( $n = 10$ , por ejemplo). El periodo vendrá dado por:

$$T = \frac{\text{tiempo de } n \text{ oscilaciones}}{n}$$

Se anota el resultado  $T_1$  en la Tabla 1.

- Se repite a) dos veces más para determinar  $T_2$  y  $T_3$ , se calcula la media  $T$  y la desviación típica  $\Delta T$ , así como  $T^2$  y  $\Delta(T^2) \cong 2T\Delta T$ .
- Se repiten los pasos a) y b) para valores de  $l$  aproximadamente de: 0,8 m; 0,6 m; 0,4 m; y 0,2 m.

#### 4. Teoría.

El péndulo simple se define en Física como un punto material (de masa  $m$ ) suspendido de un hilo (de longitud  $l$  y masa despreciable) en el campo de gravedad de la Tierra. Cuando hacemos oscilar la masa, desplazándola de modo que el hilo forme un ángulo muy pequeño con la vertical, describe aproximadamente un movimiento armónico simple. En efecto (véase la Fig. 1), al soltar la masa en reposo desde la posición A, la fuerza que actuará sobre ella será la componente tangencial del peso:

$$F = -mg \operatorname{sen}\theta$$

Ahora bien, para ángulos muy pequeños, podemos hacer las aproximaciones:

$$\begin{aligned}\operatorname{Sen} \theta &\cong \theta \quad (\theta \text{ en radianes}) \\ s &= \theta \cdot l \cong x\end{aligned}$$

$$F = \frac{m \cdot g}{l} \cdot x = -K \cdot x$$

Es decir, la fuerza es proporcional y de signo contrario al desplazamiento, siendo la constante:

$$K = \frac{m \cdot g}{l}$$

Este tipo de fuerza recuperadora es la que caracteriza al movimiento armónico simple, en el que la frecuencia de oscilación  $\omega$  viene dada por la relación:

$$\omega^2 = \frac{K}{m} \implies T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$$

Siendo  $T$  el periodo de oscilación. Sustituyendo, obtenemos la expresión para el periodo de las oscilaciones del péndulo simple:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

A partir de esta expresión se puede determinar el valor de  $g$  si se miden  $l$  y  $T$  experimentalmente.