

Péndulo simple

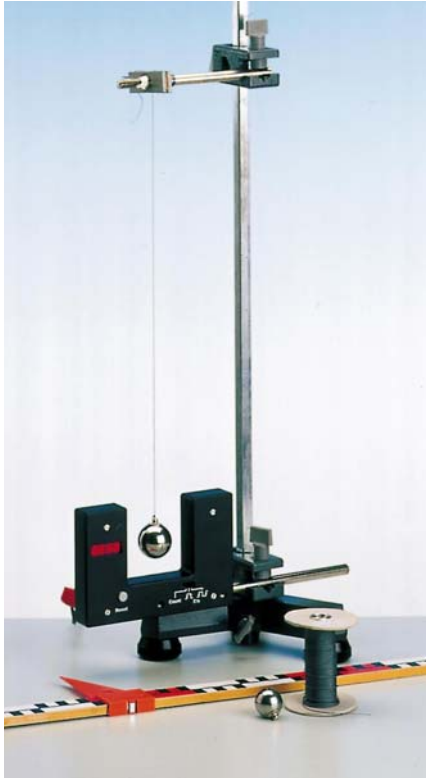


Figura 1: Montaje experimental.

1. Objetivo de la práctica

El objetivo de la práctica es el cálculo de la aceleración de la gravedad g y la comprobación de la ecuación

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

que liga la longitud l del péndulo con su periodo de oscilación T .

2. Descripción e instalación

El montaje experimental consta esencialmente de (véase la figura 1):

1. Una bola metálica (de diámetro 3 cm) atada a un hilo, es decir, el péndulo.
2. Un soporte unido a una barra del que cuelga el péndulo.
3. Un cronómetro fotoeléctrico con el que se mide el periodo del péndulo. Es el aparato negro con forma de U.
4. Una regla.

Antes de comenzar la medida de los periodos se debe:

1. Enchufar el cronómetro a red.
2. Colocar el conmutador del cronómetro en la posición más a la derecha.

3. Ejecución

Para medir el periodo correspondiente a un péndulo con una longitud dada se debe:

1. Sujetar el péndulo al soporte de modo que la bola pase por el interior del cronómetro (entre las patas de la U) pero sin golpearlo.
2. Medir la longitud de la cuerda que va de la bola hasta el soporte.

3. Desplazar o empujar suavemente la bola. El desplazamiento angular máximo con respecto a su posición de equilibrio, es decir, su amplitud angular, no debe ser mayor que 10 grados. De hecho, cuanto menor sea esta amplitud, tanto mejor. Sin embargo, esta amplitud no debe ser tan pequeña que impida el paso de la luz del detector durante toda la oscilación.
4. Pulsar el botón circular marcado con la palabra “Reset”. Tras completar el péndulo una oscilación completa, el cronómetro nos dará el periodo de oscilación medido en segundos. Anotar el periodo.
5. Tras dar el péndulo unas cuantas oscilaciones, repetir el paso anterior hasta tomar cinco medidas.
6. Repetir cuatro veces los pasos 3, 4 y 5 .

Estas medidas deben realizarse para péndulos con al menos seis longitudes distintas. Por ejemplo, con longitudes que vayan de 20 cm a 70 cm en intervalos de 10 cm. Debe notarse que la longitud l del péndulo es la longitud de la cuerda más el radio de la bola.

4. Evaluación

Tras la realización del experimento descrito en la sección anterior, disponemos de N medidas del periodo T para cada longitud l del péndulo ($N = 20$ si hemos seguido las instrucciones al pie de la letra). Ahora debemos:

1. Calcular el valor medio de T para cada l . Esto nos da una cantidad que llamaremos $T_{\text{Exp}}(l)$.
2. Representar gráficamente $T_{\text{Exp}}(l)$ frente a \sqrt{l} tal como se hace en la figura 2.
3. Ajustar los puntos experimentales a una línea recta. Estimar su pendiente r .

Si la ecuación (1) es cierta, entonces:

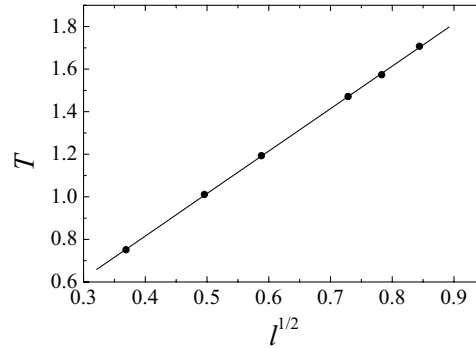


Figura 2: Periodo experimental (en segundos) frente a la raíz cuadrada de la longitud del péndulo (longitud medida en metros). La línea es un ajuste lineal.

- Los puntos experimentales deben disponerse aproximadamente sobre una línea recta. Si esto sucede, lo que los resultados experimentales confirman es el que el periodo T de un péndulo simple es proporcional a la raíz cuadrada de su longitud, $T \propto \sqrt{l}$, es decir, $T = r\sqrt{l}$, siendo r una constante.
- La constante de proporcionalidad r debe ser (aproximadamente) igual a $2\pi/\sqrt{g}$. Si esto es así, podemos estimar el valor de la aceleración de la gravedad en Badajoz:

$$g \simeq \frac{4\pi^2}{r^2}. \quad (2)$$