

Péndulo compás

INTRODUCCIÓN

La práctica que aquí se expone, se caracteriza porque sus materiales son baratos y porque su montaje y realización son sencillos. Incluso se puede proponer como práctica para realizar en casa. Además es un experimento cuantitativo y si se trabaja con cuidado los resultados experimentales son también buenos.

La práctica puede plantearse para dos niveles.

Nivel básico

Si se desea que los alumnos comprueben analítica y gráficamente cómo se comportan dos magnitudes inversamente proporcionales, entonces no se requiere explicar el fundamento teórico del experimento, basta, para comprobarlo, realizar unas cuantas medidas y unas cuantas operaciones aritméticas elementales.

Nivel superior

En este caso los alumnos deben tener conocimientos elementales de Física, para que entiendan el fundamento teórico de la práctica. Han de hacer las medidas, como en el nivel básico y comprobar cuantitativamente los resultados.

MATERIAL

Alambre de cobre grueso forrado de plástico de 40 a 50 cm de longitud (el que se utiliza en las conducciones eléctricas)

Tapón de corcho

Clip desdoblado e insertado en el tapón de corcho

Cronómetro (sirven los que llevan algunos relojes de pulsera)

Semicírculo graduado

El péndulo se prepara eliminando de la parte central del alambre de cobre, con un “cutter” o tijeras, aproximadamente, un centímetro del plástico que lo recubre. Una vez hecho esto, se dobla suavemente por esa zona, formando un determinado ángulo entre las dos ramas (figura 1). La zona central, que ahora está al descubierto, sirve de apoyo del péndulo, y es el lugar por donde pivota. El eje se hace desdoblado el clip e insertándolo en el tapón de corcho. El resto del montaje se hace con material corriente de laboratorio (base soporte, varilla y pinza de bureta).



FOTO DEL MONTAJE

MODO DE OPERAR

Se coloca el péndulo en la forma que indica la figura 1 y se le hace oscilar muy suavemente, con el cronómetro se determina el tiempo de un cierto número de oscilaciones (seis o siete) y se calcula el periodo. A continuación el péndulo se apoya sobre un folio de papel y se marca su perfil y sobre ese dibujo se mide el ángulo α .

Se cambia el ángulo entre las ramas del péndulo y se procede a medir como en el caso anterior.

Con los datos de los periodos y de los ángulos se representa el $\cos \frac{\alpha}{2}$ (eje X) frente a T^2 (eje Y) y $\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}}$ frente a T^2 . También se realizan los productos $T^2 * \cos \frac{\alpha}{2}$. Del conjunto de estas operaciones se

deduce que T^2 y $\cos \frac{\alpha}{2}$ son magnitudes inversamente proporcionales. Esto constituye el nivel básico.

Para el nivel superior es preciso determinar la ecuación matemática del péndulo

El periodo de un péndulo compuesto, cuando sus oscilaciones son de pequeña amplitud, está dado por la ecuación

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}$$

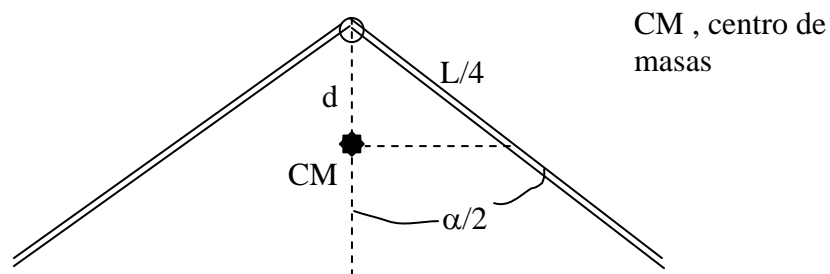


Fig. 1

Siendo I el momento de inercia, m la masa del alambre, y d la distancia del centro de suspensión al centro de masas. En la figura 1, L representa la longitud total del alambre.

$$\frac{L}{4} \cos \frac{\alpha}{2} = d \quad ; \quad I = \frac{mL^2}{12}$$

Sustituyendo en la expresión del periodo

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m \frac{L^2}{12}}{mg \frac{L}{4} \cos \frac{\alpha}{2}}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 L}{3g} * \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} \Rightarrow T^2 * \cos \frac{\alpha}{2} = Cte$$

Determinada la constante, gráfica o analíticamente, se puede calcular la longitud del alambre obtenida mediante este experimento, dado que esta medida se puede realizar directamente, es posible comparar ambos valores. Si la diferencia es del orden de un 3 % puede considerarse que el experimento ha sido realizado correctamente por el alumno.