



La siguiente experiencia de laboratorio tiene como finalidad obtener el valor de la gravedad local mediante un péndulo simple.

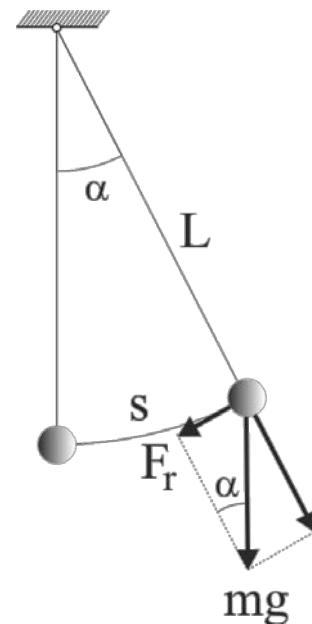
Un péndulo simple es un punto material suspendido, a través de un hilo, de un punto sobre el que puede oscilar libremente. Consideremos la masa m , y la longitud del hilo L . Al separar esta masa de su posición de equilibrio un cierto ángulo α , la fuerza de su peso se descompone, tal como se indica en la figura. La fuerza F_r es una fuerza recuperadora que tiende a volver al péndulo a su situación de equilibrio. Su valor es:

$$F_r = -mg \operatorname{sen} \alpha$$

El signo - indica que F_r y α siempre son de signos contrarios.

Si α es pequeño, $\alpha \approx \operatorname{sen} \alpha$ y se puede escribir:

$$F_r = -mg\alpha = -mg \frac{s}{L}$$



Suponiendo que la fuerza recuperadora es proporcional al desplazamiento respecto al centro de equilibrio, y que el movimiento es un movimiento armónico simple

$$F_r = -ks = -m\omega^2 s = -m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 s$$

Por tanto

$$k = \frac{mg}{L} \quad \text{y} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{mg/L}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

A partir de esta expresión vamos a estudiar como varía T con L , y vamos a estimar el valor de g en nuestra latitud.

Variación del periodo del péndulo con la longitud.

En primer lugar, vamos a estudiar como varía el tiempo que el péndulo tarda en dar una oscilación completa en función de la longitud. Para se ha procedido de la siguiente manera: Se ha ido variando la longitud del péndulo y se han ido obteniendo los periodos de oscilación. Para medir la longitud del péndulo se ha sumado la longitud del hilo (x) y la mitad del diámetro de la masa esférica (D).

$$L = x + \frac{1}{2} D$$

Se ha determinado que el diámetro de la esfera es 1 cm.

A continuación se ha separado la masa de su posición de equilibrio unos 10°-15° y se la ha dejado oscilar libremente procurando que lo haga en un plano. Se han medido 10 oscilaciones (n) obteniendo un tiempo t y finalmente se ha obtenido el periodo (T) dividiendo t entre n.

El proceso se ha realizado 8 veces con diferentes longitudes del hilo, obteniéndose la siguiente tabla:

| | x (cm) | 1/2 D | L | n | t | T | T ² |
|----------|--------|-------|---|---|-------|---|----------------|
| 1ª serie | 20 | | | | 10,03 | | |
| 2ª serie | 25 | | | | 11,18 | | |
| 3ª serie | 37 | | | | 12,65 | | |
| 4ª serie | 50 | | | | 14,97 | | |
| 5ª serie | 60 | | | | 15,87 | | |
| 6ª serie | 75 | | | | 18,19 | | |
| 7ª serie | 90 | | | | 19,87 | | |
| 8ª serie | 105 | | | | 20,93 | | |

RESULTADOS:

a) Represente en dos gráficas de papel milimetrado los valores de T frente a L, y los valores de T² frente a L. ¿Qué tipos de curvas aparecen? Escriba alguna conclusión que pueda extraerse al estudiar las gráficas

b) Considerando la fórmula del péndulo simple. ¿Qué tipo de curva debe ser la obtenida al representar T² frente a L? ¿Cuánto debe valer la pendiente? Comparando la expresión de la pendiente con la que proporciona la gráfica, obtenga el valor de g.

c) Haga una estimación del error asociado al resultado obtenido.