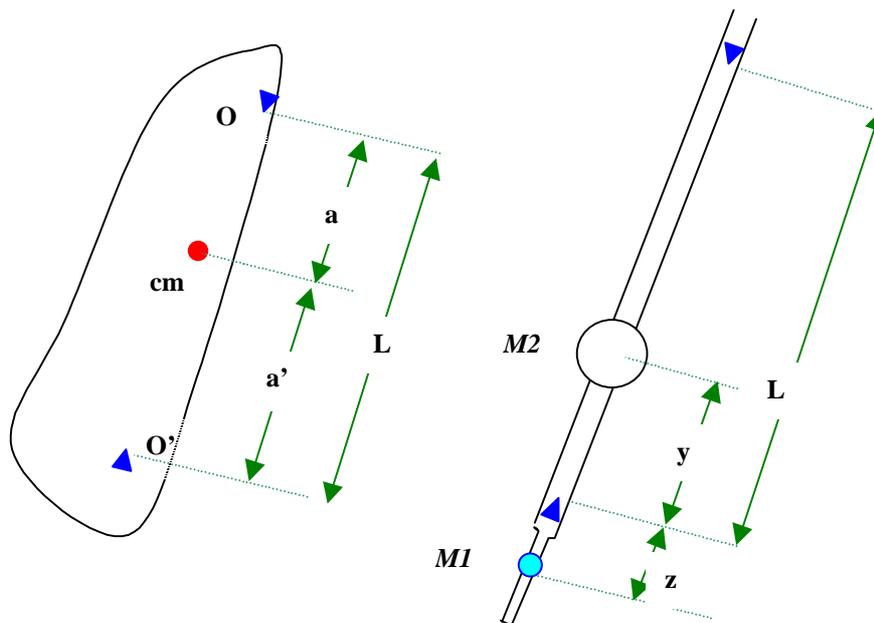


## Objetivo

Estudio experimental de un péndulo físico “reversible” usando como medidor de tiempos un sistema de precisión. Determinación de la aceleración debida a la gravedad.

## Experimento

Este dispositivo consiste en un péndulo físico (típicamente una barra) que puede oscilar alrededor de cualquiera de los dos puntos de suspensión  $O$  y  $O'$ , como se ilustra esquemáticamente en la Figura 1.



**Figura 1:** Péndulo reversible de Kater. Este péndulo puede oscilar de cualquiera de los puntos de suspensión  $O$  o bien  $O'$ . La separación entre ambos,  $L$ , es fija y conocida. Consta además de dos masas de posición variables,  $M_2$  y  $M_1$ . La primera permite una variación gruesa de las propiedades medibles del péndulo mientras que la segunda sirve para realizar un ajuste fino de los períodos.

La distancia entre los puntos de suspensión es fija y conocida,  $L$ . Si llamamos  $K$  al radio de giro del péndulo respecto de su centro de masa y designamos por  $a$  y  $a'$  las distancias del centro de masa a punto de suspensión  $O$  y  $O'$  respectivamente, tenemos que los períodos del péndulo respecto de estos dos puntos de suspensión serán, respectivamente:

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{K^2 + a^2}{g \cdot a}} \quad (1)$$

y

$$T' = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{K^2 + a'^2}{g \cdot a'}} \quad (2)$$

con

$$L = a + a' \quad (3)$$

Si, variando la distribución de masas (ubicación de  $M_1$  y  $M_2$ ), logramos que estos dos períodos se igualen, entonces tenemos que:

$$K^2 = a \cdot a' \quad (4)$$

Por lo tanto:

$$T_{común} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (5)$$

Para lograr esta igualdad de período primero se grafica  $T$  y  $T'$  versus  $y$ , la posición de la masa mayor, donde las curvas se cortan, y se determina el valor de  $y$  óptimo. Se mueve la masa mayor a esta posición y se realiza un nuevo gráfico de  $T$  y  $T'$  versus  $z$ , la posición de la masa menor. Se mueve la masa menor a la posición óptima. Se repite el procedimiento hasta que se logra la convergencia de los dos períodos  $T$  y  $T'$ .

Cuando se logra encontrar la posición óptima de las masas  $M_1$  y  $M_2$  para que los períodos  $T$  y  $T'$  se igualen, puede usarse la expresión (5) para determinar el valor de  $g$  y su error.



## Bibliografía

1. *Trabajos prácticos de física*, J. E. Fernández y E. Galloni, Editorial Nigar, Buenos Aires, 1968.
2. *Student-friendly precision pendulum*, R. D. Peters, Phys. Teach. **37**, 390 (1999).