Actividad II.8 – Leyes del péndulo - Determinación de g

Objetivo

Estudio de las propiedades de un péndulo simple mediante mediciones del período de oscilación en función de su longitud y la masa. Aplicación de análisis gráfico de datos experimentales.

Proyecto

Construya un péndulo simple e investigue la dependencia del período de oscilación T con la longitud L del péndulo. Trate de que las oscilaciones tengan “pequeñas” amplitudes, lo que en la práctica significa que el ángulo de desviación máxima respecto a la vertical sea menor que 10° . Recuerde que el período se define como el tiempo que tarda el péndulo en recorrer la distancia que va entre un apartamiento máximo hacia un lado hasta volver al mismo extremo. De manera más general diríamos que T es el tiempo que tarda en alcanzar dos puntos de igual fase, o sea el mismo ángulo y con la misma velocidad. Recuerde también que lo que llamamos longitud del péndulo no coincide por lo general con la longitud del hilo. Más precisamente, L es la distancia entre el punto de sujeción del péndulo y el centro de masa de la masa que cuelga.

- Represente gráficamente T en función de L , usando escalas lineales y logarítmicas. Represente también T^2 en función de L .
- ¿Qué conclusiones extrae de los gráficos? ¿Cómo expresaría analíticamente los resultados de las mediciones? Determine la expresión analítica que mejor ajusta sus datos. Usando el método de cuadrados mínimos determine

el valor de las constantes involucradas en la expresión analítica y sus respectivas incertidumbres.

- Investigue la dependencia del período con la masa m del péndulo. Para poder aislar esta variable (la masa) asegúrese que la longitud del hilo permanezca constante y que el cambio de masas no afecte significativamente la forma del péndulo. Mida T para distintas masas y represente en un gráfico $T(m)$. Analice cómo varían las amplitudes en función del tiempo para péndulos de distintas masas. Una manera de visualizar este efecto podría ser a través de un gráfico de la amplitud en función del número de oscilaciones.
- Usando las leyes de la mecánica demuestre que para un péndulo simple que oscila con pequeñas amplitudes, el período está dado por:^[1]

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (8.1)$$

donde g es la aceleración gravitatoria. Usando sus resultados de T^2 en función de L , y las expresiones analíticas que mejor ajustan los datos, determine el valor de g y estime el valor de la incertidumbre Δg de esta magnitud.

Bibliografía

1. R. Halliday, Resnick y Krane, 4ta. ed., vol. II, *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería* (Cía. Editorial Continental, S.A., México, 1985).
2. F. Sears, M. Zemansky, H. Young y R. Freedman, *Física universitaria*, 9ª ed., vol. 1 (Addison Wesley Longman, México, 1999).