

Guía de Adquisición Digital de Datos y Principio de Cuadrados Mínimos

Laboratorio de Física 1 para estudiantes de la Lic. en Cs. Químicas, Departamento de Física - FCEyN - UBA

Objetivo: Esta práctica tiene como objetivo presentar las herramientas básicas de la adquisición digital de datos, el análisis gráfico de dependencias funcionales y la determinación de magnitudes experimentales a través del ajuste lineal de cuadrados mínimos. Como caso de estudio al cuál aplicar estos conceptos, se propone determinar la aceleración local de la gravedad empleando dos métodos.

Temáticas: gravedad, ajuste lineal, adquisición.

I. ACTIVIDADES DE MEDICIÓN

A. Determinación de g a partir de la medición del período de un péndulo

Para esta primera parte se propone construir un péndulo simple e investigar la dependencia del período de oscilación T con la longitud L del péndulo. Una vez construido el montaje, siga los siguientes pasos:

- Construya un péndulo simple cuya longitud L sea fácilmente variable
- Mida el período del péndulo T con una buena estadística (i.e., empleando un número de mediciones que le permitan asegurar un error relativo porcentual inferior al 5%). Hacer esto para 10 longitudes L diferentes, sin modificar los demás parámetros del montaje experimental. Nota: al poner en movimiento el péndulo cerciórese de que la amplitud angular de oscilación sea pequeña
- Para el análisis gráfico de datos construya al menos dos gráficos: uno en el cuál represente T en función de L , y otro mostrando T^2 en función de L . Con la ayuda de estos gráficos (y/o de otros que considere pertinentes) discuta las correlaciones entre estas dos magnitudes
- Utilice el ajuste lineal por cuadrados mínimos para determinar la aceleración de la gravedad g y la incerteza asociada al proceso de medición
- Compare sus resultados con la predicción teórica que establece que, para un péndulo ideal simple compuesto de un hilo inextensible y una masa puntual que realiza oscilaciones de pequeña amplitud en ausencia de rozamiento, el período T viene dado por

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

Discuta en qué medida las hipótesis teóricas asumidas para derivar la relación precedente son respetadas en la práctica en el marco del montaje experimental que construyó.

B. Determinación de g a partir de la experiencia de caída libre

Para esta segunda parte se propone determinar la aceleración gravitatoria realizando experiencias de caída libre ‘a la Galileo’. Para ello, use como cuerpo en caída libre una placa cebrá, y detecte su movimiento empleando un fotointerruptor o *photogate*. Como guía para la realización de esta parte, le sugerimos seguir los siguientes pasos:

- Determine el período espacial d del patrón impreso en la placa cebrá (i.e., la distancia regular entre franjas), y calcule así las distancias x_1, x_2, \dots, x_N asociadas
- Mida la velocidad de pasaje de la cebrá en caída libre usando un fotointerruptor a partir de la determinación de los tiempos correspondientes t_1, t_2, \dots, t_N
- Para el análisis gráfico, construya al menos los dos siguientes gráficos:
 - i distancia en función del tiempo $x(t)$
 - ii velocidad en función del tiempo $v(t)$
- Utilice el ajuste lineal por cuadrados mínimos para obtener una determinación de la aceleración local de la gravedad junto con su incerteza. **Atención:** reflexione acerca de qué representación ($x(t)$, $v(t)$ u otra) es más adecuada para realizar el ajuste de datos
- Compare sus resultados con un valor de g de referencia, y discuta las posibles fuentes de error asociadas con este montaje experimental y la técnica de medición asociada

C. Comparación de resultados

Para este último, este inciso no se requiere que realice ninguna medición adicional, simplemente que compare las determinaciones de g obtenidas en las dos secciones anteriores, tanto entre sí como con un valor de g tabulado. En función de dicha comparación: ¿qué determinación es más precisa? ¿cuál presenta mayor exactitud? Justifique claramente sus respuestas