

LABORATORIO DE MECÁNICA Y TERMODINÁMICA
TURNO LUNES – CÁTEDRA: PROF. ANA AMADOR

Estudiantes de Licenciatura en Biología y Geología.
Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

PRÁCTICA 2: Determinación de g .

Principio de Cuadrados Mínimos y Adquisición Digital de Datos

OBJETIVO GENERAL

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 de un ajuste lineal por cuadrados mínimos. Como caso de estudio se propone determinar la aceleración local de la gravedad, denotada por g , empleando dos métodos diferentes.

ACTIVIDAD 1: DETERMINACIÓN DE g A PARTIR DE LA MEDICIÓN DEL PERÍODO DE UN PÉNDULO DE LONGITUD VARIABLE

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. Para la medición del período se cuenta con un foto-interruptor que puede conectarse a la computadora a través de una interfaz *SensorDAQ*.

- a) Antes de comenzar la experiencia, para familiarizarse con el instrumental de adquisición digital, se propone variar la frecuencia de muestreo y el tiempo de adquisición de datos mientras se obtura con la mano al foto-interruptor y se observa la señal.
 - i. ¿Qué diferencia de potencial registra el *SensorDAQ* cuando el foto-interruptor está obturado? ¿Y cuando no lo está?
 - ii. ¿Cómo son los cambios entre un estado y otro? ¿Qué pasa cuando se aumenta la frecuencia de adquisición?
 - iii. Determine la resolución y la incerteza en voltaje del sistema de adquisición de datos registrando una señal constante en el tiempo. Para ello se recomienda utilizar una frecuencia de adquisición elevada.
- b) Una vez construido el montaje, mida el período del péndulo para al menos **10 longitudes diferentes**, sin modificar los demás parámetros del montaje experimental. Para las mediciones, coloque el foto-interruptor de forma que el péndulo interrumpa el haz de luz en su recorrido. ¿Tiene importancia dónde se coloca el foto-interruptor? Realice varias pruebas antes de empezar a medir para establecer la frecuencia de adquisición correcta. Considere una amplitud angular menor o igual a 10° para el experimento.

LABORATORIO DE MECÁNICA Y TERMODINÁMICA
TURNO LUNES – CÁTEDRA: PROF. ANA AMADOR

Estudiantes de Licenciatura en Biología y Geología.
Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- i. Una vez completadas las mediciones, grafique T en función de L , incluyendo sus incertezas en el gráfico. ¿Es ésta una relación lineal? ¿Y si se grafica T en función de \sqrt{L} ? Al calcular \sqrt{L} tenga en cuenta que debe también calcular su incerteza.
- ii. A partir del ajuste de los datos experimentales por cuadrados mínimos, calcule el valor de g con su error considerando la teoría del péndulo simple.
- iii. Por último, compare el resultado obtenido con el valor tabulado ¿Son distinguibles? ¿Y al comparar con lo determinado en la guía anterior? ¿El método resultó más o menos preciso? ¿Y más o menos exacto?

ACTIVIDAD 2: DETERMINACIÓN DE g A PARTIR DE EXPERIENCIAS DE CAÍDA LIBRE

Para esta segunda parte se propone determinar la aceleración gravitatoria realizando experiencias de caída libre. Para ello, use como cuerpo en caída libre una placa traslúcida con marcas regulares, y detecte su movimiento empleando el foto-interruptor. Como guía para la realización de esta parte, se sugieren seguir los siguientes pasos:

- (a) Determine el período espacial d del patrón impreso en la placa (i.e., la distancia regular entre franjas), y calcule así las distancias $x_0, x_1, x_2, \dots, x_N$ asociadas.
- (b) Calcule la velocidad de pasaje de la placa en caída libre usando el foto-interruptor, a partir de la determinación de los tiempos correspondientes t_1, t_2, \dots, t_N .
- (c) Para el análisis de datos, construya al menos los dos siguientes gráficos:
 - i. distancia en función del tiempo $x(t)$.
 - ii. velocidad en función del tiempo $v(t)$.
- (d) Realice un ajuste lineal por cuadrados mínimos para determinar la aceleración local de la gravedad junto con su incerteza.
Atención: reflexione acerca de qué representación ($x(t)$, $v(t)$ u otra) es la más adecuada para realizar el ajuste de datos.
- (e) 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. Compare el valor de g obtenido con el de la sección anterior. ¿Qué determinación es más precisa? ¿Cuál presenta mayor exactitud? Discuta los resultados.