

LABORATORIO 1

para estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Físicas y Ciencias de Datos

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

PRÁCTICA 3: DETERMINACIÓN DE G.

Adquisición Digital de Datos y Ajustes por Cuadrados Mínimos

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 del ajuste lineal de cuadrados mínimos. Como caso de estudio al cuál aplicar estos conceptos, se propone determinar la aceleración local de la gravedad, denotada por g , empleando dos métodos.

ACTIVIDAD 1 (DÍA 1): 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:

(a) Construya un péndulo simple cuya longitud L sea fácilmente variable.

(b) 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 diferentes longitudes L del péndulo en cuestión, sin modificar los demás parámetros del montaje experimental.

Preguntas: ¿Qué cuidados debe tener al poner en movimiento el péndulo? ¿Cómo puede garantizar repetitividad de los experimentos? ¿Qué amplitudes angulares iniciales corresponden a las hipótesis asumidas?

(c) 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.

(d) Utilice el ajuste lineal por cuadrados mínimos para determinar la aceleración de la gravedad g y la incerteza asociada al proceso de medición.

(e) 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:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

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.

LABORATORIO 1

para estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Físicas y Ciencias de Datos

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

ACTIVIDAD 2 (DÍA 2): DETERMINACIÓN DE g A PARTIR DE EXPERIENCIAS DE CAÍDA LIBRE**(ESTA ACTIVIDAD ES OPCIONAL Y SÓLO SI TIENE TIEMPO LUEGO DE TERMINAR LA ACTIVIDAD 1)**

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 cebra, y detecte su movimiento empleando un fotointerruptor o *photogate*. Como guía para la realización de esta parte, le sugerimos seguir los siguientes pasos:

- (a) Determine el período espacial d del patrón impreso en la placa cebra (i.e., la distancia regular entre franjas), y calcule así las distancias $x_0, x_1, x_2, \dots, x_N$ asociadas.
- (b) Mida la velocidad de pasaje de la cebra en caída libre usando un fotointerruptor, a partir de la determinación de los tiempos correspondientes t_1, t_2, \dots, t_N .
- (c) Para el análisis gráfico, construya al menos los dos siguientes gráficos:
 - i. distancia en función del tiempo $x(t)$, y
 - ii. Velocidad en función del tiempo $v(t)$.
- (d) 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.
- (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.

ACTIVIDAD 3 (DÍA 2): COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Este inciso no se requiere que realice ninguna medición adicional. Simplemente 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