

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

GUÍA 4 - ACTIVIDADES

Incertidumbres Estadísticas y Cuadrados Mínimos

Relación entre el período y la longitud de un péndulo

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta práctica es observar la relación de dos variables medidas experimentales. En particular, se discutirá la diferencia en la precisión de determinar el período de un péndulo mediante diferentes métodos. Se espera introducir conocimiento sobre la relación entre dos variables a partir de un gráfico de puntos y el uso de un modelo lineal del método de cuadrados mínimos.

PARA REPASAR LA CLASE: <http://users.df.uba.ar/maurosilber/docencia/labo1/20210908/>

MATERIALES:

Se utilizarán los datos de la clase 3 y datos simulados que se encuentran en el link de la clase (Datos.zip).

LA PRÁCTICA CONSTARÁ DE DIFERENTES ETAPAS (EL ORDEN PUEDE MODIFICARSE)

ACTIVIDAD 1: ENCUESTAS DEL DISCORD

Responda las encuestas que se fueron colocando en el Discord durante la clase. Las mismas se dejan a continuación para que pueda volver a pensarlas y discutir las con sus compañeros de grupo. Recomendación: para su mejor entendimiento, y para que le quede para repasar en cualquier momento del cuatrimestre, le recomendamos que intente escribir la justificación de las respuestas elegidas. Verá que escribirlo hace que cierre las ideas mucho mejor.

- 1- Basándonos en los experimentos de la clase anterior, como medida del error de una medición del periodo, usaría:
 - A- El error instrumental del cronómetro
 - B- La desviación estándar de los periodos
 - C- La desviación estándar dividido raíz(N) (error del promedio)
- 2- Para reportar el intervalo donde esperan que caigan el 68% de mediciones, usaría:
 - A- Promedio \pm Desv. Estándar
 - B- Promedio \pm Error del promedio
 - C- Desv. estándar \pm Error de la desv. Estándar
- 3- Para reportar el intervalo donde cree que está el periodo real, usaría:
 - A- Promedio \pm Desv. estándar
 - B- Promedio \pm Error del promedio
 - C- Desv. estándar \pm Error de la desv. estándar
- 4- Para comparar las precisiones entre los metodos "centro" y "extremo", usaría:
 - A- Promedio \pm Desv. Estándar
 - B- Promedio \pm Error del promedio
 - C- Desv. estándar \pm Error de la desv. Estándar

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- 5- ¿A cuántos σ quedó el valor calculado de la aceleración de la gravedad g del esperado: $g = 9.79688239 \text{ m/s}^2$? A menos de:
- A- 1
 - B- 2
 - C- 3
 - D- 4
 - E- 5
- 6- ¿Qué pesa más en el error de g : la longitud L o el periodo T ? ¿Cuál habría que medir con mayor precisión para aumentar la precisión de g ?
- A- L
 - B- T
- 7- ¿A cuántos σ quedaron los valores de precisión de los métodos "centro" y "extremos"? A menos de:
- A- 1
 - B- 2
 - C- 3
 - D- 4
 - E- 5

ACTIVIDAD 2: TAREA PARA EL DISCORD: entrega el miércoles 15-9 hasta las 14 hs. Cada integrante del grupo realice esta actividad con sus datos

- a) Utilizando los datos de la clase 3: Tome el dato del tiempo en el que su péndulo realizó 1 período, luego, tome el dato del tiempo en el que el péndulo realizó 2 períodos sucesivos (la suma del 1ero con el 2do), y así vaya agregando de a uno el tiempo de cada período hasta contener la suma del tiempo total de los períodos que tomó para su experiencia. Tendrá por ej. $T_1 = 1^{\circ}\text{dato}$, $T_2 = 1^{\circ}\text{dato} + 2^{\circ}\text{dato}$, $T_N = 1^{\circ}\text{dato} + 2^{\circ}\text{dato} + \dots + N^{\circ}\text{dato}$, donde N es el número de medidas que tomó, y T_i es el tiempo transcurrido para $N = 1, 2, 3, \dots, 20$.
- b) Realice un gráfico del período (T_i) en función del número de períodos tomados (N). ¿Cuál sería la incerteza de cada período? Recuerde revisar las encuestas! ¿Qué clase de relación funcional observa en su gráfico? ¿Es posible a su criterio realizar un ajuste de la función utilizando un modelo lineal?
- c) Realice un ajuste lineal sobre la figura del ítem b) utilizando un modelo lineal con $Y = Ax$. Reporte el resultado de la pendiente del ajuste: $A = (\bar{A} \pm \Delta A) \text{ Ud.}$ ¿Qué unidades tendrá A ? Guarde ese dato! Obtenga los residuos ¿Qué observa, presentan los residuos cierta estructura? ¿Se encuentran distribuidos alrededor de un valor medio?
- d) Realice un ajuste lineal sobre la figura del ítem b) utilizando un modelo lineal con $Y = Ax + b$. Reporte el resultado de la pendiente y de la ordenada al origen del ajuste. Obtenga los residuos ¿Qué observa, presentan los residuos cierta estructura? ¿Se encuentran distribuidos alrededor de un valor medio?
- e) Compare los resultados de A de los ajustes de los ítems c) y d). ¿Presentan diferencias significativas?
- f) Obtenga el valor de la aceleración de la gravedad utilizando el resultado el valor de $A = (\bar{A} \pm \Delta A) \text{ Ud.}$ del ajuste lineal del caso c).

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- g) ¿A cuántos σ quedó el valor calculado de la aceleración de la gravedad g en esta actividad del esperado: $g = 9.79688239 \text{ m/s}^2$? ¿Más o menos que en el caso de la actividad 1?

Algunas cosas para quienes usen origin**Colocar los errores absolutos en un gráfico de Origin:**

Coloque los errores absolutos de la variable x en una columna nueva y los de la variable y en otra (todo en la misma tabla). Le quedarán 4 columnas: variable x , variable y , error absoluto de x y error absoluto de y . Para hacerle saber al programa que la columna donde se encuentran los errores de la variable x son errores, oprima 2 veces sobre la columna de datos, seleccione *Plot designation*, y coloque **X Error**. Realice el mismo procedimiento en el caso de y , y coloque **Y Error**.

Ajuste lineal por cuadrados mínimos Origin:

Tenga la ventana abierta del gráfico que desea ajustar. Diríjase a **Analysis > Fitting > Fit linear > Open Dialog, dejar instrumental y marcar r Pearson y chi-cuadrado reducido. OK. (ver clase en la página)**