

## Mecánica y Termodinámica B

---

**Determinación de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) con un péndulo de longitud variable. Regresión lineal por cuadrados mínimos.****OBJETIVO GENERAL**

Esta práctica tiene como objetivo presentar 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  $g$ .

**DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD A PARTIR DE LA MEDICIÓN DEL PERÍODO ( $T$ ) DE UN PÉNDULO SIMPLE PARA DIFERENTES LONGITUDES DE HILO ( $L$ ).**

Se propone construir un péndulo simple e investigar la dependencia del período de oscilación.

Construya un péndulo simple cuya longitud  $L$  sea fácilmente variable y asegúrese de poder cubrir el mayor rango de longitudes posibles. Discutan en grupo las hipótesis de trabajo: ángulo inicial, tipo de oscilación, masa puntual, características del hilo, etc.

**Protocolo de medición**

Elija un conjunto de distintas longitudes de hilo  $L$  posibles (mínimo 8) y obtenga el período  $T$  promedio para cada longitud de hilo utilizando un cronómetro digital de la siguiente manera:

- Para una cierta longitud de hilo  $L$ , mida el período  $T$  promedio del péndulo con una buena estadística (tamaño de muestra  $N=30$ ).
- Determine la incerteza absoluta total de  $T$  promedio teniendo en cuenta la incerteza instrumental y la incerteza estadística. Siga un procedimiento análogo a lo realizado en el TP 1 parte 1 con el periodo del faro.
- Realice este procedimiento para al menos 8 longitudes de hilo distintas.
- Vuelque toda la información en una planilla de cálculo:  $T$  promedio obtenido para cada longitud  $L$  con sus incertezas. ¿Cuál es la incerteza de la longitud de hilo  $L$ ?

## Mecánica y Termodinámica B

---

**Análisis de los resultados y cálculo de g**

- Grafique el  $T$  promedio obtenido para cada longitud  $L$  en función de  $L$  (con las incertezas correspondientes). ¿observa una relación lineal? ¿Qué nos dice la teoría? (ecuación 1). ¿Podría calcular la aceleración de la gravedad  $g$  a partir de una regresión lineal de  $T$  vs.  $L$  o  $L$  vs.  $T$ ?
- En una planilla de datos calcule  $\sqrt{L}$  y su incerteza. Luego grafique “ $T$  en función de  $\sqrt{L}$ ” o “ $\sqrt{L}$  en función de  $T$ ” (Criterio: Coloque en el eje Y aquella magnitud cuyo promedio de los errores relativos sea mayor). ¿Es ésta una relación lineal? ¿Qué nos dice la teoría? Al calcular  $\sqrt{L}$  tenga en cuenta que debe también calcular su incerteza por propagación e incorporarla al gráfico. No olvide de colocar en los ejes las unidades correctas.
- En una planilla de datos calcule  $T^2$  y su incerteza. Luego grafique  $L$  en función de  $T^2$  o  $T^2$  en función de  $L$  (Criterio: Coloque en el eje Y aquella magnitud cuyo promedio de los errores relativos sea mayor). ¿Es ésta una relación lineal? ¿Qué nos dice la teoría? Al calcular  $T^2$  tenga en cuenta que debe también calcular su incerteza por propagación e incorporarla al gráfico. No olvide de colocar en los ejes las unidades correctas.
- Para los gráficos de los puntos b) y c) elegidos tal que la variable con mayor error relativo medio quede en el eje Y, realice una regresión lineal por cuadrados mínimos de las variables y calcule el valor de  $g$  con su incerteza considerando la relación funcional entre el periodo de la oscilación  $T$  y la longitud del hilo  $L$  para un péndulo simple, dada por la ecuación 1.
- Compare los resultados obtenidos a partir de los gráficos entre sí y con el valor tabulado. ¿Hay discrepancia entre los distintos valores? Discuta la precisión y exactitud de los resultados obtenidos.

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