

## Mecánica y Termodinámica B

**Determinación de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) con un péndulo de longitud variable. Principio de 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.

Para ello:

- a) Construya un péndulo simple cuya longitud  $L$  sea fácilmente variable y asegúrese de poder cubrir el mayor rango de longitudes posibles.
- b) Discutan en grupo las hipótesis de trabajo (ángulo de inicio, oscilación en el plano, masa puntual, etc.)

**¿Cómo vamos a medir el periodo del péndulo?**

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

- a) Para una cierta longitud de hilo  $L$ , mida el período  $T$  del péndulo con una buena estadística ( $N=30$ ) y determine su incerteza absoluta total teniendo en cuenta la incerteza instrumental y la incerteza estadística. Siga un procedimiento análogo a lo realizado en la guía 1 parte 1. Repita el procedimiento para al menos 8 longitudes de hilo distintas. ¿Cuál es la incerteza de la longitud de hilo  $L$ ?
- b) Para el análisis gráfico de datos, grafique  $T$  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.  $T$ ?

## Mecánica y Termodinámica B

- 
- c) En la planilla de datos de Origin calcule  $\sqrt{L}$  y 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.
- d) En la planilla de datos calcule  $T^2$  y 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.
- e) Para los gráficos de los puntos c) y d) 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 (consulte el apunte de regresión lineal por cuadrados mínimos y el apunte de uso de Origin presentes en la página de la materia) 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.
- f) Por último, 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.

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