

# TP2: Determinación de la aceleración gravitatoria $g$

Mecánica y Termodinámica  
Verano 2024

## Objetivo

Esta práctica tiene como objetivos presentar las herramientas básicas de la adquisición digital de datos y del análisis gráfico de dependencias funcionales.

## 1. Introducción

En el presente trabajo se determinará la aceleración gravitatoria usando un péndulo ideal en el régimen de pequeñas oscilaciones. Para ello, se construirá un péndulo con longitud variable y se medirá el período como función de su longitud. Los valores de la gravedad hallados en ambas partes de la actividad se compararán con el valor medido por el Instituto Geográfico Nacional (<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Gravimetria/RAGA>).

En la primera parte de esta práctica se utilizará el sistema de adquisición de datos, Sensor DAQ Data Collection. Dicho sistema permite adquirir una o múltiples señales analógicas en función del tiempo, pudiendo controlar la frecuencia de muestreo, la longitud del experimento y los niveles de disparo. Se utilizarán fotointerruptores (photogates), los cuales envían a la interfaz de adquisición una señal con valores de voltaje diferentes dependiendo de que el sensor se encuentre o no obturado. Para el análisis se utilizará el método de ajuste por cuadrados mínimos.

En la segunda parte se propone determinar el valor de la gravedad al estudiar el movimiento de caída libre de una esfera. En este caso, se adquirirá el vídeo de la trayectoria de la esfera mediante el programa **Tracker** (<https://physlets.org/tracker/>).

## 2. Actividades propuestas

### 2.1. Parte 1

- Se propone construir un péndulo simple e investigar la dependencia del período de oscilación  $T$  con la longitud  $L$  del péndulo. Para ello:
  1. Construya un péndulo simple cuya longitud  $L$  sea fácilmente variable.
  2. Mida el período del péndulo. ¿Es necesario realizar estadística para esta medición?

3. Repita este procedimiento para 10 longitudes diferentes del péndulo en cuestión, sin modificar los demás parámetros del montaje experimental. Nota: al poner en movimiento el péndulo cerciórese de que la amplitud angular de oscilación sea pequeña (menor a  $10^\circ$ ). ¿Por qué?
4. Para el análisis gráfico de datos, construya un gráfico representando  $T$  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.
5. Utilice el ajuste lineal por cuadrados mínimos para determinar la aceleración de la gravedad  $g$  y la incerteza asociada al proceso de medición.
6. 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 viene dado por:

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

7. 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.

## 2.2. Parte 2

Analice la trayectoria de la caída libre de una esfera. Haga un breve análisis cuantitativo de la relación entre la altura y la cantidad de muestras obtenidas para dicha trayectoria ¿cómo puede modificar esta relación? Previamente, considere cuál o cuáles variables debe medir (directa e indirectamente), tenga presente el tipo de análisis que debe realizar a posteriori y cuáles son las fuentes de incertezas. Realice un gráfico de la posición en función del tiempo, ¿cómo sería el ajuste los datos? ¿Es un ajuste lineal? ¿Cuántas veces debe realizar la medición?

## 2.3. Algunas preguntas para orientar la discusión

- ¿Son comparables los resultados obtenidos por cada método?
- ¿Qué método es más preciso? ¿Cuál es el más exacto?
- ¿Qué mejoras propone para cada parte del experimento?