

# Guía 2: Determinación de la aceleración de la gravedad - Principio de cuadrados mínimos y adquisición digital de datos

Cátedra: Prof. Diego Wisniacki - Depto. Física, FCEyN, UBA.

**Objetivo general:** Esta práctica tiene como objetivo presentar herramientas básicas de la adquisición digital de datos y determinar magnitudes experimentales a través de un ajuste lineal utilizando el método de cuadrados mínimos. Como caso de estudio se propone hallar la aceleración de la gravedad  $g$  a partir de dos experiencias.

## Actividades

### Actividad 3: Determinación de $g$ a partir de una experiencia de caída libre

Para esta segunda parte se propone determinar la aceleración gravitatoria realizando una experiencia de caída libre. Para ello, use como cuerpo en caída libre una placa cebra (placa traslúcida con marcas regulares), y detecte su movimiento empleando un fotointerruptor o *photogate*. Como guía para la realización de esta parte le sugerimos seguir los pasos que se describen a continuación.

1. Determine el período espacial  $d$  del patrón impreso en la placa cebra (i.e., la distancia regular entre franjas), y calcule así las distancias  $x_1, x_2, \dots, x_N$  asociadas.
2. Mida la velocidad de pasaje de la cebra en caída libre usando un fotointerruptor, a partir de la determinación de los tiempos correspondientes  $t_1, t_2, \dots, t_N$ .

**Ayuda:** distancia ( $x$ ) y tiempo ( $t$ )

Tenga en cuenta que a cada franja, que tiene una longitud  $d$ , debe asignarle un valor  $x$ . Luego, a cada valor de  $x$  se le debe asignar un valor de  $t$ . Ese valor no es una diferencia de tiempos, es el tiempo que pasó hasta llegar a dicho  $x$ .

## Análisis

1. Discuta cuáles son las incertezas involucradas en el proceso de medición. Asigne una incerteza a la distancia y al tiempo.
2. Para el análisis gráfico, construya al menos los dos siguientes gráficos:
  - distancia en función del tiempo  $x(t)$
  - velocidad en función del tiempo  $v(t)$

3. 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.  
Comentario: Justificar que variable se coloca en el eje  $y$ .
4. 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.
5. **Comparación final de resultados:** Para este último inciso no se requiere que realice ninguna medición adicional. Simplemente que compare las determinaciones de  $g$  obtenidas en las Actividades 2 y 3 de la Guía 2, tanto entre sí como con un valor de  $g$  de referencia. En función de dicha comparación: ¿qué determinación es más precisa? ¿cuál presenta mayor exactitud? Justifique claramente sus respuestas.

## Referencias

- [1] F. Sears, M. Zemansky, R. Freedman, H. Young, *Física Universitaria*, Vol. 1, 12 ed., PEARSON EDUCACIÓN, México (2009).