

## Parcial de laboratorio MyT - 1°C 2023

Cátedra: Prof. Gustavo Lozano - Depto. Física, FCEyN, UBA.

### PROBLEMA 1 (3,5 puntos)

Un grupo de estudiantes de Mecánica y Termodinámica se propusieron medir el peso de una masita. Para ello colgaron la masita de un sensor de fuerza y midieron 8 veces el valor de la fuerza. El error del instrumento es de 0.1 N. Los valores obtenidos se muestran en la tabla 1.

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
194.8	179.3	234.6	180.9	188.2	217.6	167.8	174.2

TABLA 1: Valores de peso obtenido en Newton.

1. Calcule el peso del objeto con su respectivo error.
2. Si se midiera 5000 veces más y se realizara un histograma de las mediciones, ¿cómo espera que sea la distribución de los datos? Defina los parámetros más importantes de la distribución y explique su significado. ¿Es posible predecir cuanto valdrá la mediana? Justifique.
3. ¿Cuántas mediciones debería hacer el grupo para que el error estadístico sea 10 veces más chico que el error instrumental?
4. Sabiendo que el valor teórico del peso de esa masa es de  $(190 \pm 1)$  N. El resultado, ¿Presenta diferencias significativas? En caso afirmativo calcular la discrepancia.
5. Otro grupo midió un peso de  $(180 \pm 10)$  N. ¿Cuál medición fue más precisa y cuál más exacta? Justifique.

Ayuda: Desvío estándar de una muestra  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$ .

### PROBLEMA 2 (3,5 puntos)

Una masa  $m = 800$  g que cuelga de un resorte (constante elástica  $k = (29,00 \pm 0,01)$  N/m) oscila dentro de un fluido viscoso. La masa se pesó con una balanza que tiene una resolución de 0,001 g. El extremo fijo del resorte se encuentra conectado a un sensor de fuerza. Un estudiante mide la variación de la fuerza en función del tiempo  $F(t) = A e^{-\gamma t} \cos(\omega t + \varphi)$  con una frecuencia de muestreo de 5000 Hz. A partir de dos máximos consecutivos de la fuerza determina el período de la oscilación  $T = t_2 - t_1 = 1,1$  s. Además se sabe que

$$w_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad w = \sqrt{w_0^2 - \gamma^2} \quad w = \frac{2\pi}{T} \quad (1)$$

donde  $\gamma$  es el coeficiente de amortiguamiento,  $w_0$  es la frecuencia natural de oscilación y  $w$  es la frecuencia del movimiento amortiguado.

- a) Determine el error del período y escriba cómo reportaría el valor del período en un informe de laboratorio.
- b) Encuentre el valor de  $\gamma$  con su correspondiente incerteza. Propague los errores y escriba su resultado final con las cifras significativas y unidades apropiadas.
- c) Por otro método el estudiante obtuvo un  $\gamma_2 = (1,9043 \pm 0,0008)$  s<sup>-1</sup>. Indique cuál de los dos valores es más preciso ( $\gamma_2$  vs  $\gamma$  calculado).

**PROBLEMA 3 (3 puntos)**

Un grupo de estudiantes midieron la velocidad  $v$  en función del tiempo  $t$  para un dado experimento. Para estudiar la relación entre las variables proponen los siguientes modelos ( $v_0$  y  $\alpha$  son constantes):

**Modelo 1:**  $v = v_0 e^{\frac{t}{\alpha}}$

**Modelo 2:**  $v = v_0 t^\alpha$

a) Para evaluar si algún modelo es el más adecuado para describir el comportamiento de sus datos aplican la técnica de linealización. ¿Cómo quedarían el **Modelo 1** y el **Modelo 2** linealizados aplicando logaritmo?

b) Los gráficos de las respectivas linealizaciones se muestran en la figura 1. A partir de los gráficos indique cuál es el modelo correcto. Justifique.

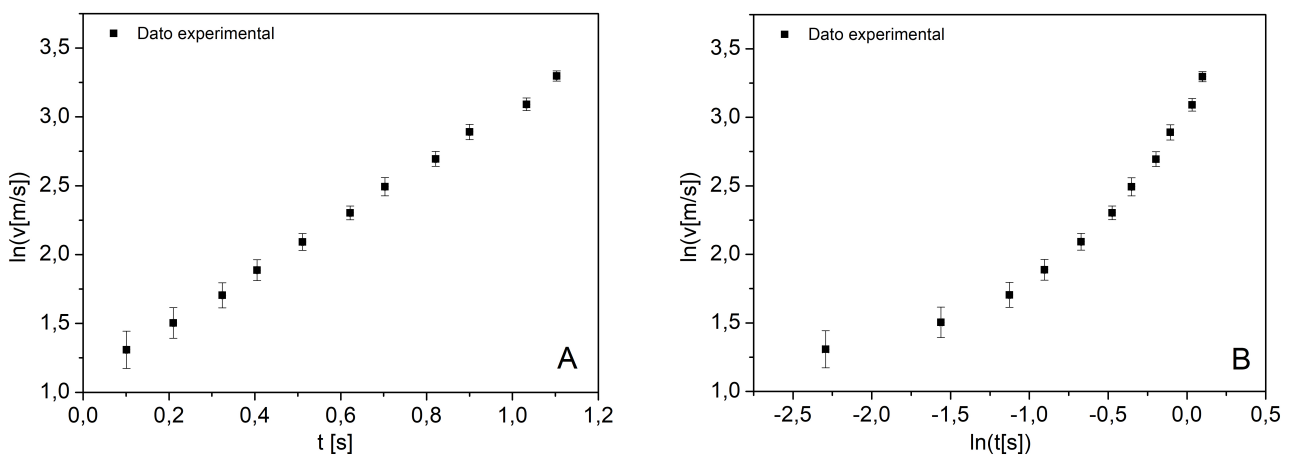


Figura 1: A. Logaritmo de la velocidad en función del tiempo. B. Logaritmo de la velocidad en función del logaritmo del tiempo.

c) Aplicando (al modelo correcto) regresión lineal por cuadrados mínimos se encuentra que los valores de la pendiente y ordenada al origen son ( $y = ax + b$ ):

$$a = 1,99 \pm 0,03 \quad b = 1,07 \pm 0,02$$

A partir de estos resultados determine los valores de las constantes  $v_0$  y  $\alpha$ .

**IMPORTANTE:**

- Expresar adecuadamente todos los resultados que presente (valor absoluto, error, unidades y cifras significativas).
- Escriba todas las ecuaciones de propagación de errores que haya empleado.
- Escriba todos los pasos y las cuentas realizadas para llegar al resultado final de los valores de  $v_0$  y  $\alpha$ .