

EXPERIMENTAL I – PRÁCTICAS INICIALES

PÉNDULO SIMPLE

Medir el período de un péndulo utilizando diferentes métodos.

CAÍDA LIBRE

Determinar la aceleración de la gravedad.

RESISTIVIDAD DE UN MATERIAL

Medir la resistencia y calcular la resistividad de un alambre.

En todos los casos

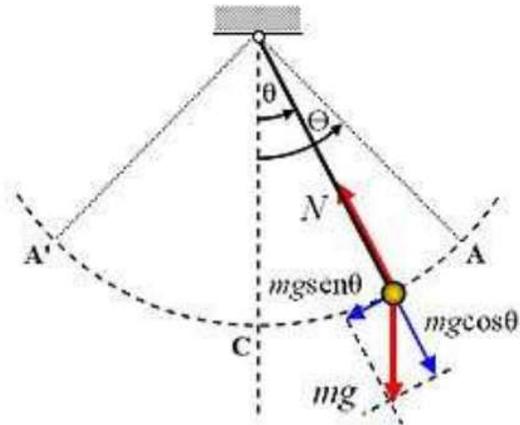
PRÁCTICAS DE UN SOLO DÍA (con guía de laboratorio)

- FAMILIARIZARSE CON EL EXPERIMENTO PROPUESTO Y EL INSTRUMENTAL ASOCIADO. ANALIZAR ERRORES EN METODOS E INSTRUMENTAL.
- MEDIR LAS MAGNITUDES QUE SE SOLICITAN USANDO LOS METODOS DE TRABAJO PROPUESTOS.
- ANALIZAR LOS RESULTADOS Y SUS ERRORES OBTENIDOS EN CADA CASO
- EXPRESAR CORRECTAMENTE LOS RESULTADOS CON SUS ERRORES
- PRESENTAR UN INFORME TÉCNICO

EXPERIMENTAL I - PRÁCTICAS INICIALES

PÉNDULO SIMPLE

Objetivo de la práctica:



Péndulo simple. Esquema de fuerzas..

Medición del período (T) de un péndulo simple utilizando diferentes métodos. Comparar los resultados. Para ello se provee un péndulo y un cronómetro de mano.

Péndulo simple = masa puntual “ m ” que está suspendida de un punto fijo por un hilo inextensible y sin peso.

Ecuación de movimiento:
(sin rozamiento)

$$l\ddot{\theta} + g \sin \theta = 0$$

$$T(\theta) = T_0 \left[\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{(2n)!}{2^{2n} (n!)^2} \right)^2 \sin^{2n} \left(\frac{\theta}{2} \right) \right]$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

Si $\theta < 10^\circ$ (pequeñas amplitudes), $(T(\theta) - T_0) / T_0 < 0.2\%$
Si $\theta < 20^\circ$ $(T(\theta) - T_0) / T_0 < 0.8\%$

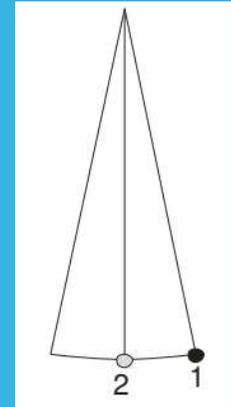
La **GUÍA** propone realizar un número grande de mediciones independientes de T en diferentes condiciones experimentales para determinar en cada caso el valor de la medición con su error.

Por ejemplo, puedo medir n veces un período, o n períodos una vez.

Luego se analizan los resultados comparando cada método propuesto.

EXPERIMENTAL I – PRÁCTICAS INICIALES

PÉNDULO SIMPLE

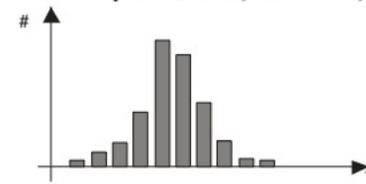


Metodología:

1. Realizar 100 mediciones independientes de 1 período, iniciadas a partir de la posición de mínima velocidad (1)
2. Realizar 100 mediciones independientes de 1 período, iniciadas a partir de la posición de máxima velocidad (2)
3. Realizar 33 mediciones independientes de 3 períodos cada una, iniciadas a partir de la posición 2
4. Realizar 1 medición de 1 período, 1 medición de 2 períodos, 1 medición de 3 períodos,, y una medición de 10 períodos a partir de la posición 2

Análisis de las mediciones:

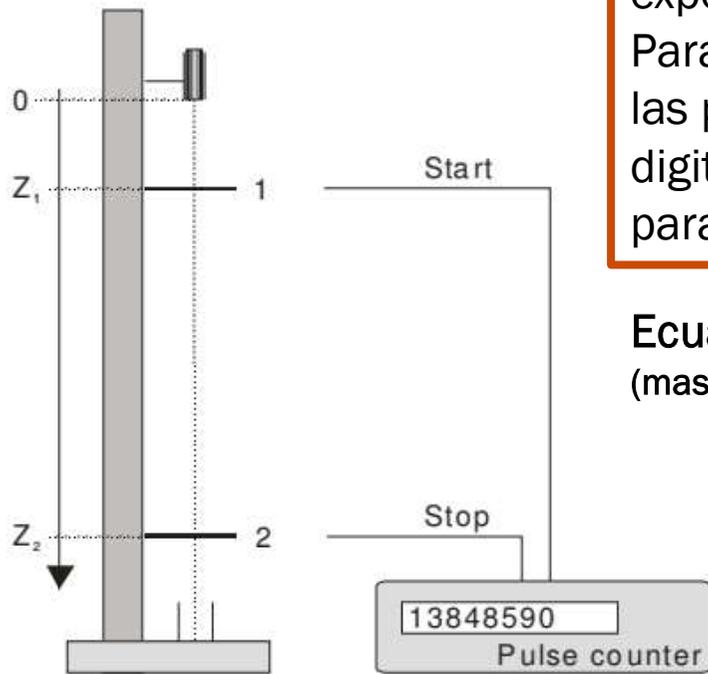
- a) Histograma cantidad vs. T para las mediciones obtenidas en 1.
- b) Histograma cantidad vs. T para las mediciones obtenidas en 2.
- c) Con los datos de 2. generar 50 nuevos datos obtenidos a partir del promedio de 2 de ellos. Histograma cantidad vs. Período para estos valores.
- d) Con los datos de 2. generar 33 nuevos datos obtenidos a partir del promedio de 3 de ellos. Histograma cantidad vs. Período para estos valores.
- e) Con los datos obtenidos en 3. generar 33 valores de T . Histograma cantidad vs. Período para estos valores.
- f) Con los datos obtenidos en 4 realizar el análisis por cuadrados mínimos del tiempo de observación de N períodos vs. N , obteniendo el período del péndulo.
- g) Comparar la influencia de la selección del punto de medición (a, b) en la determinación del período del péndulo.
- h) Para a), b), c), d) y e) determinar el valor medio del período del péndulo, la desviación estándar de la medición y la desviación estándar del valor medio.
- i) Comparar la influencia del análisis de los mismos datos obtenidos en 1. según b), c) y d) para la determinación del período del péndulo.
- j) Comparar la influencia de la cantidad de períodos (b, e) en la determinación del período del péndulo.
- k) Comparar la influencia del método de análisis (b, e, f) en la determinación del período del péndulo.



EXPERIMENTAL I - PRÁCTICAS INICIALES

CAÍDA LIBRE

Objetivo de la práctica:



Medición de la aceleración gravitatoria g .

Análisis de la influencia del material utilizado y del método experimental.

Para ello se provee una guía con dos sensores ópticos (en las posiciones 1 y 2), un contador de pulsos (cronómetro digital), cilindros de diferentes materiales e instrumentos para medir longitudes

Ecuación de movimiento:
(masa puntual, sin rozamiento)

$$F = mg = \text{cte} = m \, dV/dt$$

$$z(t) = z_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g (t)^2$$

Con condiciones iniciales $Z_0 = 0$, $V_0 = 0$, $\Delta t = t_2 - t_1$

$$g = 2 \left[\frac{\sqrt{z_2} - \sqrt{z_1}}{\Delta t} \right]^2$$

La **GUÍA** propone realizar un número grande de mediciones independientes de Δt , hacer su análisis estadístico, y determinar el valor de g para distintos objetos.

EXPERIMENTAL I - PRÁCTICAS INICIALES

CAÍDA LIBRE

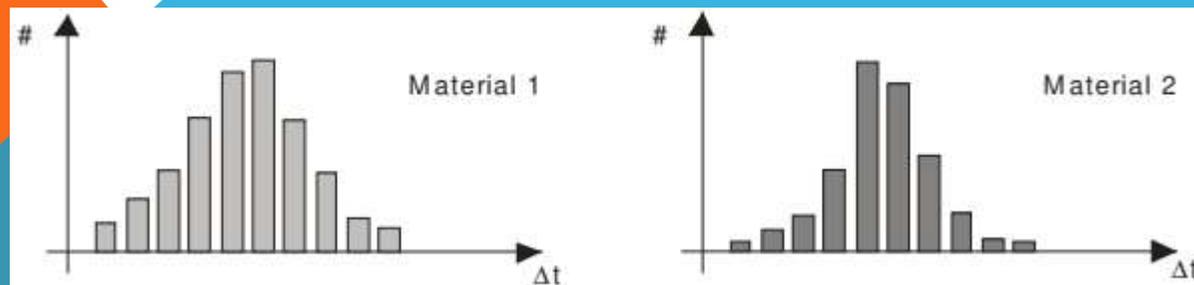
$$g = 2 \left[\frac{\sqrt{Z_2} - \sqrt{Z_1}}{\Delta t} \right]^2$$

Metodología:

1. Calibrar el contador de pulsos. Medir las longitudes necesarias.
2. Realizar **300** mediciones independientes del tiempo necesario para que un cilindro recorra la distancia entre los dos sensores (Δt).
- 3.

Análisis de las mediciones:

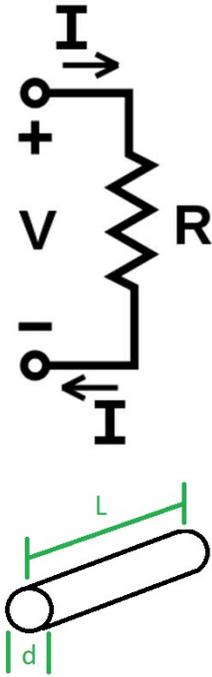
- a) Histograma cantidad vs. Tiempo de recorrido para las mediciones obtenidas en 2. Determinación de g y su incerteza.
- b)
- c) Analizar el experimento y sus resultados.
- d) Analizar la influencia del material en el valor de g .



EXPERIMENTAL I - PRÁCTICAS INICIALES

RESISTIVIDAD DE UN MATERIAL

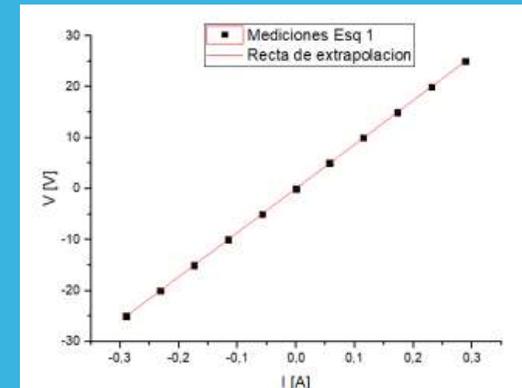
Objetivo de la práctica:



Determinación de la resistividad del material del alambre. Análisis de la influencia del método de medición. Para ello se provee de un alambre con 4 conectores soldados, un reóstato (R_e), una fuente controlable de tensión/corriente, un multímetro digital, e instrumentos para medir longitudes.

Ley de Ohm $V = I * R$
V: tensión aplicada,
I: corriente eléctrica
R: resistencia

Resistividad $\rho = \pi d^2 R / (4L)$
(alambre de sección circular uniforme y longitud L)



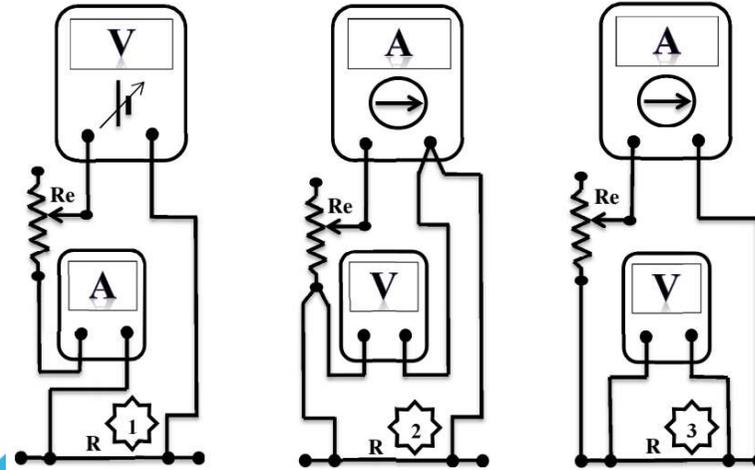
La [GUÍA3](#) propone aplicar la ley de Ohm para determinar la resistencia del alambre usando distintos circuitos eléctricos. Del ajuste lineal de los resultados se puede determinar en cada caso la resistencia medida.

Luego se analizan los resultados comparando cada método propuesto.

EXPERIMENTAL I - PRÁCTICAS INICIALES

RESISTIVIDAD DE UN MATERIAL

$$V_{\text{total}} = R_{\text{total}} * I$$



Metodología:

1. Medir las propiedades geométricas del alambre, relevantes para el cálculo (d y L).
2. Definir el valor óptimo de R_e , para la determinación de R .
3. Medir tensión y corriente según el esquema 1 (circuito alimentado con control de tensión eléctrica) aumentando y disminuyendo la alimentación, a efectos de determinar la resistividad del alambre.
4. Ídem esquema 2 (circuito alimentado con control de corriente eléctrica).
5. Ídem esquema 3.

Análisis de las mediciones:

- a) Determinación de R según el método de cuadrados mínimos para cada medición.
- b) Analizar la validez de los esquemas, para la determinación de la R en cuestión.

$$R_{\text{total}(1)} = R_{\text{cables}} + R_e + R_{\text{amp}} + R$$

$$R_{\text{total}(2)} = R_{\text{cables}} + R$$

$$R(3) \approx R \text{ (método de 4 puntas)}$$