

LABORATORIO 1 C

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

GUÍA 2

Mediciones Indirectas

Obtención del volumen de un cuerpo mediante diferentes métodos

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta práctica es analizar y determinar las incertezas provenientes de una medición indirecta de una magnitud física (MF). Con este experimento se desea evaluar la influencia de las incertezas de las variables medidas directamente, en la incerteza de la MF, obtenida indirectamente.

MATERIALES:

- Instrumentos (lo que pueda tener en su hogar): Regla o calibre, balanza de precisión (gramos), vaso graduado para medir líquidos.
- Objetos: al menos 10 monedas iguales en valor y forma (si juntan más, mejor!). Puede optar en lugar de las monedas, por algún objeto que conozca su densidad (o de qué material está hecho) y se pueda sumergir en agua sin dañarse. Opcional: cualquier hilo inextensible.

ACTIVIDAD: OBTENCIÓN DEL VOLUMEN DE UN CUERPO MEDIANTE DIFERENTES MÉTODOS

Obtener el volumen (siempre como $V = (\bar{V} \pm \Delta V)$ Ud.) de una moneda de curso legal en argentina (https://www.bcra.gob.ar/MediosPago/Emisiones_vigentes.asp#Monedas).

Se propone que **cada integrante** del grupo **utilice 2 de los siguientes métodos para obtener V**:

Métodos propuestos (si se le ocurre otro puede utilizarlo!! Consulte al docente):

1. **MÉTODO 1 (M1): VOLUMEN A PARTIR DE LA GEOMETRÍA**

- Mida las dimensiones de la moneda que sean necesarias para la determinación de su volumen considerando como hipótesis que la moneda es cilíndrica. Tenga en cuenta cuál es el instrumento más adecuado con el que se cuenta para realizar las medidas en cada caso. *¿Qué podría hacer si alguna de las medidas a tomar es del mismo orden que la precisión del instrumento?* (esto podría sucederle si mide la altura de la moneda con una regla, por ej.). Analice esto en términos del error relativo.
- Considere las distintas formas y métodos dentro del Método 1 que puede llevar a cabo. Por ejemplo: **Método 1A (M1A)**: Medir el diámetro de la moneda ($D = (\bar{D} \pm \Delta D)$ Ud.) (utilizando calibre si tiene, si no, regla), **Método 1B (M1B)**: Medir el perímetro de la moneda ($P = (\bar{P} \pm \Delta P)$ Ud.) utilizando un hilo y regla, por ej.
- Analice la influencia que tienen los errores absolutos de las variables medidas en el error absoluto del volumen.

LABORATORIO 1 C

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

2. **MÉTODO 2 (M2): VOLUMEN A PARTIR DEL DESPLAZAMIENTO DE AGUA PRODUCIDO POR EL OBJETO**

- Determine el volumen de la moneda analizando el volumen desplazado de un fluido, en un recipiente graduado. Analice la necesidad de usar una o varias monedas en términos de la precisión.

3. **MÉTODO 3 (M3): VOLUMEN A PARTIR DE SU MASA Y DENSIDAD**

- Determine el volumen de la moneda midiendo su masa y utilizando la densidad del material que la compone a partir de la bibliografía *¿Qué error le asignaría a la densidad?* Recuerde que es un dato tomado de la literatura del que no se conoce su procedencia. Analice la precisión de la balanza, si esta fuera del mismo orden que la masa de una moneda *¿cómo podría resolverlo?*
- Analice la influencia que tienen los errores absolutos de las variables medidas en el error absoluto del volumen.

Resumen: HACER 2 DE ESTOS EXPERIMENTOS (CADA INTEGRANTE)

- Si cuenta ÚNICAMENTE con **regla y/o calibre**: hacer **M1A y M1B**
- Si cuenta con **regla y balanza**: hacer **M1 (A o B) y M2**
- Si cuenta con **regla y vaso graduado**: hacer **M1 (A o B) y M3**

Consideraciones generales:

Analice ventajas y desventajas, y las precauciones y limitaciones de cada método, piense en cómo cada método es afectado por las hipótesis tomadas, irregularidades geométricas, **analice la confiabilidad en las magnitudes utilizadas.**

Comparación de resultados

Compare los resultados utilizando el criterio de diferencias significativas y de precisión (*Apéndice 1*).

TAREA PARA ENTREGAR HASTA EL 1-9 14 HS EN DISCORD

Se pedirá un reporte de estas experiencias que contemple:

- Describir la metodología experimental utilizada (unifiquen los criterios, no describan lo que hizo cada integrante, cuenten los métodos usados en general). Ayuda: siempre decir qué instrumentos se utilizaron mientras cuentan la metodología, colocando su precisión, y definir los métodos para una lectura fluida (Ej. M1, M2, etc).
- Reportar los resultados del volumen y del error relativo en cada caso. Utilice una tabla para mayor comodidad (importante!! NO coloque los datos obtenidos de cada variable que lo condujo al resultado final, exprese sólo el resultado final en cada caso). Utilice el criterio de CIFRAS SIGNIFICATIVAS.
- Discuta ventajas y desventajas de cada método, y la confiabilidad.

LABORATORIO 1 C

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- Compare los resultados utilizando el criterio de diferencias significativas, precisión y exactitud (esto último sólo podría hacerlo si conoce el valor tabulado de V).

Apéndice 1

Métodos utilizados para comparar resultados (puede ver un ejemplo numérico en la pestaña "Material Adicional" de la página de la materia)

-Precisión: Se comparan los errores relativos (ε_r) o errores relativos porcentuales (ε_{r100}). Es más preciso será el resultado cuyo ε_r (o ε_{r100}) sea menor.

-Diferencias significativas: Para determinar si dos o más resultados presentan diferencias significativas, se debe utilizar alguno de los criterios (*gráfico o fórmula*). A partir de lo obtenido, se discute.

Utilizando la fórmula sería verificar si se cumple o no la Ecuación 1:

Entre M1 y M2:

$$|\overline{M1} - \overline{M2}| \leq \Delta M1 + \Delta M2 \quad (1)$$

Se calculan por separado $|\overline{M1} - \overline{M2}|$ y $\Delta M1 + \Delta M2$, y se comparan

Si la Eq. 1 se cumple, entonces M1 y M2 **NO presentan diferencias significativas**.

Si la Eq. 1 NO cumple, entonces M1 y M2 **presentan diferencias significativas**.

Con el método de la fórmula de realizar el mismo procedimiento entre M2 y M3, etc., ya que sirve para comparar de a pares. S

También puede utilizar el método gráfico para comparar todos los resultados simultáneamente.

-Exactitud: Se comparan los valores más representativos de la MF obtenida (\bar{X} o X_0 , dependiendo de la nomenclatura) con el valor más representativo del dato tabulado si lo conocieran. El resultado cuyo valor más representativo es más cercano al del tabulado, entonces se dice que es el más exacto. **Si NO cuentan con un valor tabulado, NO se puede hablar de exactitud.**