

1) Los grupos de física experimental A y B han llevado a cabo mediciones independientes de un par de constantes adimensionales de interés, denotadas como alpha y beta, y han obtenido los siguientes conjuntos de valores junto con sus respectivas incertezas:

GRUPO	alpha	beta
A	10.0 +/- 0.8	20.0 +/- 1.0
B	10.2 +/- 0.2	17.1 +/- 0.1

- Son los valores de ambos grupos compatibles, justifique.
- Qué valor reporta para las constantes alpha y beta?
- Cual es la incerteza de estos valores?
- Expresar adecuadamente el valor a reportar de alpha y beta con sus respectivas incertezas.

2) Se desea determinar el volumen de una esfera ($V = 4/3 \pi r^3$) de hierro cuya densidad es de $(7,874 \pm 0,001) \text{ g/cm}^3$ a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Para ello se sabe que el radio aproximado de la esfera es de 2 cm, y dispone de los siguientes instrumentos:

- Un calibre cuya apreciación es de 0,001 mm.
 - Una balanza de laboratorio cuya apreciación es de 0,001 g, y el peso máximo que soporta es de 500 g.
 - Un cilindro graduado (probeta) que permite determinar volúmenes entre 1 y 50 cm^3 y tiene una apreciación de 0,5 cm^3 .
- Informar el volumen en cm^3 de la esfera y su error, considerando que se realizaron cinco medidas empleando el calibre (i), en cinco puntos distintos de la esfera, obteniendo los siguientes valores de diámetro a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$: $(40,105 \pm 0,001) \text{ mm}$, $(40,580 \pm 0,001) \text{ mm}$, $(40,220 \pm 0,001) \text{ mm}$, $(40,026 \pm 0,001) \text{ mm}$ y $(40,120 \pm 0,001) \text{ mm}$.
 - Informar el volumen en cm^3 de la esfera y su error, considerando que se realizaron cinco medidas de la masa de la esfera a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ empleando la balanza de laboratorio (ii) y se obtuvo un valor medio de 263,820 g y un desvío estándar de 0,008 g.
 - Informar el volumen en cm^3 de la esfera y su error, considerando que, a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$, al introducir la esfera en la probeta conteniendo 10,0 cm^3 de agua, la lectura final de volumen fue de 43,5 cm^3 .
 - Luego de realizadas las tres mediciones (a-c), ¿qué valor de volumen de la esfera a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ reportaría finalmente? Justificar brevemente.

3) Usted posee 2 multímetros: 1 con precisión del 1%, y el otro con precisión del 3%. Necesita medir las variables X e Y simultáneamente, por lo que utilizará uno de los instrumentos para obtener X, y el otro para obtener Y. A partir de las mediciones de X e Y, querrá calcular $Z=f(X,Y)$.

Indique para cada una de las siguientes situaciones, cuál multímetro utilizará para medir X e Y. Justifique.

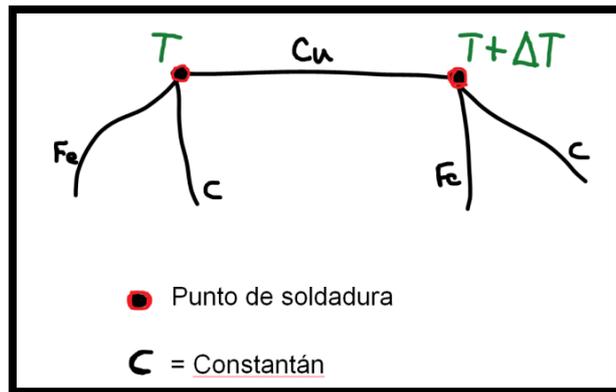
- $Z = X^2 Y$
- $Z = X e^Y$ con $Y > \pi$

4) Estudiando la oscilación de un péndulo en pequeñas amplitudes, Marta obtuvo N pares de valores para la amplitud "A" y el tiempo "t", $(t_1, A_1), \dots, (t_N, A_N)$. Marta observa que el fenómeno sigue una dependencia armónica, y ajusta los valores obtenidos con una función $A(t) = \alpha + \beta \sin(t)$. Utilizando el principio de máxima verosimilitud, y suponiendo que solo la medición de la amplitud tiene una incerteza significativa y que esta es igual para todo t , σ_A , encuentre los mejores estimadores para α y β . ¿Cómo estimaría σ_A ? ¿Cuál es el mejor estimador para las incertezas de α y β ?

5) En un experimento para medir la conductividad térmica de un alambre de Cu, contamos con el arreglo experimental que se muestra en la figura. Podemos usar hasta dos voltímetros capaces de medir micro volts que nos prestan en el pañol. Considerando que tenemos la tabla de coeficientes de Seebeck (S) de cada material y que es requisito para nuestro experimento medir la diferencia de temperaturas ΔT a T ambiente donde $\Delta T \ll T$ (en Kelvins):

- Describe distintas maneras alternativas que se le ocurren para medir ΔT .
- Cual de todas ellas sería la que le parece mejor? ¿Porqué?

Figura: disposición de alambres, indicando materiales, que se pueden conectar a el o los voltímetros



Material	Seebeck coefficient relative to platinum ($\mu V/K$)
Selenium	900
Tellurium	500
Silicon	440
Germanium	330
Antimony	47
Nichrome	25
➤ Iron	19
Molybdenum	10
Cadmium, tungsten	7.5
Gold, silver, >copper	6.5
Rhodium	6.0
Tantalum	4.5
Lead	4.0
Aluminium	3.5
Carbon	3.0
Mercury	0.6
Platinum	0 (definition)
Sodium	-2.0
Potassium	-9.0
Nickel	-15
> Constantan	-35
Bismuth	-72

Tabla: Coeficientes Seebeck (S) relativos al del Platino para diferentes materiales (sacada de Wikipedia).