Parcial I - Laboratorio de Física I (BQ) - 07/05/2022

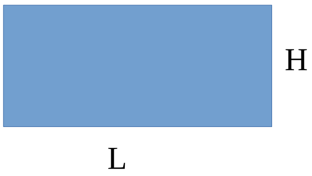
Ejercicio I

a) $\boxed{L=(4{,}6\pm0{,}1)\,cm}$ Es la opción correcta, (opción iii).

> i. Es incorrecta porque el resultado muestra más información que la ofrecida por la incertidumbre. $L=(4{,}65\pm0{,}1)\,cm$
>
> ii. Es incorrecta porque el resultado muestra menos información que la ofrecida por la incertidumbre. $L=(4{,}6\pm0{,}05)\,cm$
>
> iv. Es incorrecta porque se le agrega una cifra significativa a la incertidumbre, cuando en realidad no se cuenta con información en este dígito. $L=(4{,}65\pm0{,}10)\,cm$

b) $H=(2{,}00\pm0{,}05)\,cm$

El perímetro es: $P=2(L+H)=2(4{,}6\,cm+2{,}00\,cm)2(6{,}60\,cm)=13{,}20\,cm$



c) $P=2L+2H\Rightarrow\Delta P=2(\Delta L+\Delta H)=2(0{,}1\,cm\,0{,}05\,cm)=2(0{,}15\,cm)=0{,}30\,cm$

d) $\boxed{P=(13{,}20\pm0{,}30)\,cm}$

NOTA: También consideramos correcto la respuesta: $P=(13{,}2\pm0{,}3)\,cm$

Ejercicio II

a) Promedio: $\bar{x}=\dfrac{\sum_{i=1}^{N}x_i}{N}=5{,}32\,cm$. El promedio representa el valor más representativo de la serie de mediciones.

b) Desviación estándar: $\sigma=\sum_{i=1}^{N}\sqrt{\dfrac{(x_i-\bar{x})^2}{N-1}}=0{,}164317\,cm$. La desviación estándar representa la dispersión media de los datos en torno del promedio.

c) Incertidumbre estadística: $\sigma_{estadística}=\sigma=0{,}164317\,cm$
Incertidumbre nominal: $\sigma_{nominal}=0{,}2\,cm$
Incertidumbre: $\sqrt{\sigma_{estadística}^2+\sigma_{nominal}^2}=0{,}2588\,cm$

Por lo tanto: $\boxed{D=(5{,}32\pm0{,}26)\,cm}$

NOTA: También consideramos como correcta otra solución que *no* considera incertidumbre estadística, pero que dentro de la incertidumbre nominal contemple la diferencia entre el menor y el mayor de los diámetros como incertidumbre asociada a la definición del objeto. En este caso, como valor de diámetro se podría elegir *cualquier* valor de diámetro, entre el mínimo y el máximo (de manera análoga al experimento 2 de la Práctica 0). Cabe igualmente aclarar que *no* tenemos la información de si alguno de los valores de diámetros dados es el máximo o el mínimo, por lo que, si bien consideramos correcta esta resolución, rigurosamente *no* lo es.

d) Nueva medida: (5,25 ± 0,35)cm
El concepto de precisión está asociado a una dispersión de carácter estadístico en los errores aleatorios. En este caso, sabemos que la incertidumbre es 0,35 cm. Es decir, sabemos que $\sqrt{\sigma_{estadístico}^2+\sigma_{nominal}^2}=0{,}35\,cm$ y, por lo tanto, $0\leqslant\sigma_{estadístico}\leqslant 0{,}35\,cm$, pero no conocemos el valor de la incertidumbre estadística. Por lo tanto, no se puede afirmar que una medida sea más precisa que la otra.
Por otro lado, la exactitud está relacionada con la diferencia entre el resultado del experimento y el valor *real* o *verdadero* del mensurando. Como sabemos, ese valor no lo conocemos y, por lo tanto, tampoco podemos afirmar cuál de los dos experimentos es más exacto.
De todos modos, si podemos observar que los resultados se cruzan en sus respectivos rangos de incertidumbre lo cual indica que ambas medidas resultan compatibles.

Ejercicio III

a) El método de mínimos cuadrados sirve para *ajustar* una serie de datos experimentales por una función matemática determinada. El método determina los coeficientes de dicha función, tal que la suma de la distancia cuadrática de cada punto a dicha función sea lo menor posible.

b) $b=(-6\pm 54)\,x\,10^{-3}\,cm \Rightarrow b=(-6\pm 54)\,x\,10^{-5}\,m$

c) $a=\dfrac{g}{k}\Rightarrow[k]=\left[\dfrac{g}{a}\right]=\dfrac{m}{s^2}\dfrac{kg}{m}=\dfrac{kg}{s^2}=\boxed{\dfrac{N}{m}=[k]}$

d) $k=\dfrac{g}{a}=\dfrac{9{,}8\,m/s^2}{0{,}04921\,m/kg}=199{,}147\,\dfrac{N}{m}$

$$\Delta k=k\cdot\frac{\Delta a}{a}=\frac{g}{a}\cdot\frac{\Delta a}{a}=\frac{g}{a^2}\cdot\Delta a=3{,}52\,\frac{N}{m}$$

$$\boxed{\Rightarrow k=(199{,}1\pm 3{,}5)\frac{N}{m}}$$