

CÁLCULO DE ERRORES

1.- Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta y qué hace incorrecta las otras.

- a) El error de paralaje es debido a un mal calibrado del aparato de medida. Falsa. El error de paralaje es debido al observador.
b) El mejor modo de evitar los errores accidentales o aleatorios es realizar una sola medida pero muy cuidadosa. Falsa. Para evitar los errores accidentales, es mejor realizar la medición varias veces, y hallar la media.
c) El error absoluto no tiene unidades. Falsa. El error absoluto tiene las mismas unidades que la medida que se realiza.
d) Para comprobar una hipótesis se acude a la experimentación. Verdadera.

2.- Si una regla mide hasta los milímetros. ¿Cuáles son las cifras significativas de la Longitud 1,3453 m? son 1,345 es decir 4 cifras significativas

3.- Una balanza aprecia décimas de gramo. ¿Qué significa la medida $23,4 \pm 0,1$ g? Nos indica la precisión. 0,1 g es la mínima medida del aparato y por tanto el error absoluto que comete el aparato.

4.- Una probeta tiene rayitas cada dos milímetros. ¿Cuál será el valor del error absoluto? 2 ml

5.- Se mide un folio de 29,6 cm obteniéndose un resultado de 30 cm. Si con la misma regla se mide el ancho de un pupitre de 65,0 cm, dando como resultado 65,4 cm. ¿Cuál es la medida más precisa? ¿Por qué?

$$\text{Folio: } E_a = 30\text{cm} - 29,6\text{cm} = 0,4\text{ cm} \quad E_r = 0,4 \cdot 100 / 29,6 = 1,35\%$$

$$\text{Pupitre: } E_a = 65,4\text{cm} - 65,0\text{cm} = 0,4\text{ cm} \quad E_r = 0,4 \cdot 100 / 65,0 = 0,62\%$$

Es más preciso el de menor error absoluto. Por tanto la medida del pupitre.

6. Indica el número de cifras significativas:

- a) 287 m (3 cifras) b) $2,87 \cdot 10^5$ m (3 cifras) c) 3,02 m (3 cifras) d) 0,0004 m (1 cifra) e) 0,00040 m (2 cifras)

7.- Las siguientes medidas corresponden a la misma masa: 1,5 g ; 1,50 g ; 1,500 g. ¿Cuál es más precisa? ¿Por qué? La tercera, pues nos indica que el aparato que mide la masa nos da hasta la milésima de gramo.

8.- ¿Qué error relativo se comete cuando se toma como valor de la gravedad 10 m/s^2 en vez de 9,8?

$$E_a = 10 - 9,8 = 0,2 \text{ m/s}^2 \quad E_r = 0,2 \cdot 100 / 9,8 = 2,0 \%$$

9.- ¿Qué medida es más precisa? a) $5,00 \pm 0,01$ g b) $2,315 \pm 0,001$ g

$$\text{a) } E_a = 0,01 \text{ g} \quad E_r = 0,01 \cdot 100 / 5,00 = 0,2\%$$

$$\text{b) } E_a = 0,001 \text{ g} \quad E_r = 0,001 \cdot 100 / 2,315 = 0,04 \%$$

Es más precisa la segunda, ya que su error relativo es menor.

10.- Se ha medido una distancia de 20 km con un error menor de 2 m, y la altura de una sala de 2 m con un error menor de 4 cm. ¿Qué medida se hizo con mayor precisión?

$$\text{a) } E_a = 2\text{m} \quad \text{en medir } 20000 \text{ m} \quad E_r = 2 \cdot 100 / 20000 = 0,01\%$$

$$\text{b) } E_a = 4 \text{ cm} \quad \text{en medir } 2 \text{ m ó } 200 \text{ cm} \quad E_r = 2 \cdot 100 / 200 = 1 \%$$

Es más precisa la primero, ya que su error relativo es menor.

11.- Calcula el área de una plancha de acero de $325,2 \text{ cm} \times 9542,54 \text{ mm}$. Expresa el resultado en cm^2 , utilizando el número adecuado de cifras significativas.

Lo primero es poner los dos lados en las mismas unidades, por ejemplo en cm.

$$\text{Área} = 325,2 \text{ cm} \times 954,254 \text{ cm} = 310323,4008 \text{ cm}^2 = 310323,4 \text{ cm}^2$$

12.- Para determinar el diámetro de un cable se ha empleado un calibre, midiéndolo en diferentes puntos a lo largo de su longitud. Los resultados obtenidos expresados en mm son:

$$1,14 ; 1,17 ; 1,14 ; 1,16 ; 1,13$$

a) Calcula el valor más probable. El valor más probable se calcula haciendo la media aritmética.

$$\text{Media} = (1,14 + 1,17 + 1,14 + 1,16 + 1,13) / 5 = 1,15 \text{ mm}$$

b) Calcula el error absoluto de cada medida.

$$E_a = 1,14 - 1,15 = -0,01 \text{ mm}$$

$$E_a = 1,17 - 1,15 = 0,02 \text{ mm}$$

$$E_a = 1,14 - 1,15 = -0,01 \text{ mm}$$

$$E_a = 1,16 - 1,15 = 0,01 \text{ mm}$$

$$E_a = 1,13 - 1,15 = -0,02 \text{ mm}$$

c) Expresa el resultado correctamente. Tomamos el mayor error absoluto y la media. Será $1,15 \pm 0,02$ mm

d) Calcula el error relativo de la medida. Tomamos el mayor error absoluto.

$$E_r = 0,02 \cdot 100 / 1,15 = 1,7\%$$

13.- Con un péndulo simple se ha calculado el valor de la aceleración de la gravedad, obteniéndose los siguientes valores, como resultado de diferentes medidas:

$$9,82 \text{ m/s}^2 ; 9,96 \text{ m/s}^2 ; 9,79 \text{ m/s}^2 ; 9,93 \text{ m/s}^2$$

Expresa correctamente el resultado de la medida.

El valor más probable se calcula haciendo la media aritmética.

$$\text{Media} = (9,82 + 9,96 + 9,79 + 9,93) / 4 = 9,875 = 9,88 \text{ m/s}^2$$

Calculamos los errores absolutos de cada medida:

$$E_a = 9,82 - 9,88 = -0,06 \text{ m/s}^2$$

$$E_a = 9,96 - 9,88 = 0,08 \text{ m/s}^2$$

$$E_a = 9,79 - 9,88 = -0,09 \text{ m/s}^2$$

$$E_a = 9,93 - 9,88 = 0,05 \text{ m/s}^2$$

Tomamos el mayor error absoluto y la media. Será $9,88 \pm 0,09 \text{ m/s}^2$

14.- En la medida de 1 m se ha cometido un error de 1 mm, y en 300 Km, 300 m. ¿Qué error relativo es mayor?.

a) $E_a = 1 \text{ mm}$ en medir 1 m ó 1000 mm $E_r = 1 \cdot 100 / 1000 = 0,1\%$

b) $E_a = 300 \text{ m}$ en medir 300 km ó 300000 m $E_r = 300 \cdot 100 / 300000 = 0,1\%$

Es más precisa la segunda, ya que su error relativo es menor.

15.- Como medida de un radio de 7 dm hemos obtenido 70.7 cm. Calcule:

a) El error absoluto y el relativo.

b) El error absoluto y relativo de la longitud de la circunferencia de tal radio.

c) Idem del área.

a) $E_a = 70,7 - 70 = 0,7 \text{ cm}$ $E_r = 0,7 \cdot 100 / 70 = 1\%$

b) Longitud real = $2\pi R = 2 \cdot 3,1416 \cdot 70 = 439,824 \text{ cm} = 439,8 \text{ cm}$

Longitud obtenida o medida = $2\pi R = 2 \cdot 3,1416 \cdot 70,7 = 444,22224 \text{ cm} = 444,2 \text{ cm}$

$E_a = 444,2 - 439,8 = 4,4 \text{ cm}$ $E_r = 4,4 \cdot 100 / 439,8 = 1\%$

c) Área real = $\pi R^2 = 3,1416 \cdot 70^2 \text{ cm}^2 = 15393,84 \text{ cm}^2 = 15393,8 \text{ cm}^2$

Área obtenida o medida = $\pi R^2 = 3,1416 \cdot 70,7^2 = 15703,25618 \text{ cm}^2 = 15703,3 \text{ cm}^2$

$E_a = 15703,3 - 15393,8 = 309,5 \text{ cm}^2$ $E_r = 309,5 \cdot 100 / 15393,8 = 2\%$