

ANALISIS DE DATOS 2

OPERACIONES CON CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Suma :

Para sumar se deben *aproximar todos los sumandos de manera que tengan el mismo número de decimales que el sumando con el menor número de decimales.*

Ejemplo :

$$2,1 + 13,187 + 2,22 \text{ puede anotarse } 2,1 + 13,2 + 2,2 = 17,5$$

Multiplicación , División y Potenciación

Se recomienda aproximar todas las cantidades al *mismo número de cifras significativas*, pero *el resultado debe aproximarse a la cantidad que tenga el menor número de cifras significativas* (a lo sumo una más)

$$\text{Ejemplo : } 9,146 \times 0,0853 = 0,7801538 \quad \text{debe anotarse} \quad 0,780$$

$$\text{ó } 9,15 \times 0,0853 = 0,780$$

Ejercicios :

Calcular haciendo las aproximaciones adecuadas

1.- $543,2 + 234,550 + 17,4501 = 795,2$

2.- $1089,45 - 189,675 - 20,4501 =$

3.- $63,72 \times 23,2 = 1477,8$

4.- $852,352 / 4,25 =$

5.- $(120,382 - 10,23) \times 5,8 =$

6.- $(532,58 \times 6,70 \cdot 10^3 - 500) / 1,85 \cdot 10^2$

7.- $434,28 \times 30,50 / 2,82 =$

Nota : Cuando los cálculos se realizan con calculadora, se recomienda sólo aproximar el resultado de acuerdo con las reglas.

MEDICIONES

Como ya indicamos inicialmente la Física es una ciencia , cuya base es el método científico , referido a la observación , medición, experimentación análisis y formulación de hipótesis.

La Observación esta directamente ligada a la medición ya que el observar es medir con todos nuestros sentidos. Dicha medición se realiza a través de una recopilación de datos, que posterior a un análisis permitirá dar respuesta a la hipótesis inicialmente sobre el problema planteado.

Supongamos que queremos medir la longitud de un lápiz grafito con registros entregados por diez alumnos diferentes , que miden con reglas graduadas en centímetros y milímetros , habiendo logrado los siguientes registros.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15,2	15,3	15,1	15,2	15,3	15,4	15,2	15,1	15,3	15,2

Frente a estos resultados no sabemos cual es el largo real , el lápiz tiene una longitud fija , la diferencia se da por errores en la medición , es posible que uno de ellos sea el correcto , pero no podemos definir a cual de ellos si corresponde.

Con el objeto de considerar todas las mediciones y tratar de minimizar las influencias de posibles errores determinamos el promedio que nos indicaría cual es el valor mas representativos de todo ese conjunto de datos. Es decir

$$\boxed{\bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^N M_i}{N}}, \text{ donde}$$

$\bar{M} \rightarrow$ Promedio de las mediciones

$M_i \rightarrow$ Mediciones

$N \rightarrow$ Numero de mediciones

Para nuestro caso:

$$\bar{M} = \frac{15,2+15,3+15,1+15,2+15,3+15,4+15,2+15,1+15,3+15,2}{10}$$

$$\bar{M} = \frac{152,3}{10}$$

$$\bar{M} = \underline{15,23}$$

Si determinamos ahora el porcentaje de error de cada medición(E_R) con respecto al promedio , nos daremos cuenta que existe diversos porcentajes , que de ninguna manera nos indica , que valor es el mas preciso.

Una forma de mejorar la precisión del dato real, es saber que tan alejados o dispersos se encuentran cada uno de los datos en relación a la media obtenida, , para tal objetivo se aplica la llamada desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (M_i - \bar{M})^2}{N}}, \text{ donde}$$

$\sigma \rightarrow$ Desviación estandar

Así entonces la longitud medida (L_M) con precisión seria:

$$L_M = \bar{M} \pm \sigma$$

La desviación estándar nos indica la precisión con que se realizaron las mediciones

Para el caso nuestro:

N	Mi	(Mi-M)	(Mi-M) ²
1	15,20	-0,03	0,001
2	15,30	0,07	0,005
3	15,10	-0,13	0,017
4	15,20	-0,03	0,001
5	15,30	0,07	0,005
6	15,40	0,17	0,029
7	15,20	-0,03	0,001
8	15,10	-0,13	0,017
9	15,30	0,07	0,005
10	15,20	-0,03	0,001
M= 15,23		SUMA(Mi-M) ²	0,081

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,081}{10}}$$

$$\sigma = 0,09$$

$$L_M = 15,23 \pm 0,09$$

Ejercicio.

1) Se tienen los registros de la separación que existe entre un pistón y el block de un vehículo en mm. Determine la precisión y su valor estimado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6,18	5,10	5,50	6,20	5,60	5,80	6,00	5,90	5,70	6,00	5,65	6,10

N	Mi	(Mi-M)	(Mi-M) ²
1	6,18	0,37	0,13628
2	5,10	-0,71	0,50528
3	5,50	-0,31	0,09662
4	6,20	0,39	0,15145
5	5,60	-0,21	0,04445
6	5,80	-0,01	0,00012
7	6,00	0,19	0,03578
8	5,90	0,09	0,00795
9	5,70	-0,11	0,01228
10	6,00	0,19	0,03578
11	5,65	-0,16	0,02587
12	6,10	0,29	0,08362
M	5,81	SUMA(Mi-M) ²	1,13549

$$\sigma = \sqrt{\frac{1,13549}{12}}$$

$$\sigma = 0,31$$

$$M_E = \bar{M} \pm \sigma$$

$$M_E = 5,81 \pm 0,31$$

2) Se tienen los registros de la medición del espesor de una placa metálica en milímetros de la cual se desea determinar la desviación estándar y valor estimado de precisión.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3,18	3,2	3,4	3,8	3,2	3,15	3,1	3,3	3,25	3,12	3,33	3,21	3,41	3,25	3,19	3,2	3,35	3,4

