



Magnitudes Físicas

Medidas y Cálculos



S. Rodríguez Vallejo
J.A. Carrión Sanjuan

¿ Qué es magnitud Física ?

Una **Magnitud Física** es toda propiedad de los cuerpos que puede medirse, por ejemplo, la presión, el volumen, la temperatura, el tiempo, la velocidad.....

Hay otras propiedades que aún no se saben medir, por ejemplo, el sabor, el olor, la belleza..... y por ello no tienen de momento el carácter de magnitudes físicas.

¿ Qué es medir ?

La operación de **medir** una cierta magnitud física consiste en compararla con un **patrón** o cantidad de la misma magnitud previamente definida como **unidad**, determinando el número de veces que lo contiene. El resultado se expresa mediante un número seguido de la correspondiente unidad.

Las Magnitudes Físicas pueden ser **escalares** y **vectoriales**



Magnitudes Escalares

Quedan especificadas con su

valor numérico (número real), expresado con su correspondiente unidad

Masa: 500 g ; Volumen: 25 m³ ; densidad: 1000 kg/m³ ; temperatura: 25 °C

Magnitudes Vectoriales

Quedan especificadas con su

módulo (una cantidad y su correspondiente unidad)

dirección (recta en la que se manifiesta)

sentido (en cada dirección se definen dos sentidos opuestos)

Las magnitudes vectoriales se representan mediante **VECTORES**



Magnitudes y Unidades fundamentales y derivadas

Magnitudes Fundamentales: conjunto de magnitudes físicas en función de las cuales se pueden expresar algebraicamente el resto de magnitudes, por ello, a éstas se llaman **Magnitudes Derivadas**.

Unidades Fundamentales: son las unidades en las que se miden las magnitudes físicas fundamentales. Las Magnitudes derivadas se expresan en **Unidades Derivadas** que resultan de operar algebraicamente con las unidades fundamentales.

Sistema Internacional de Unidades

Un **Sistema de Unidades** es un conjunto ordenado de unidades de medida que guardan entre sí relaciones definidas y sencillas.

El **Sistema Internacional** de Unidades es el resultado del acuerdo alcanzado en 1960 por la Conferencia General de Pesas y Medidas. En España se adoptó en 1967.



Unidades Fundamentales (S.I.)

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Múltiplos y submúltiplos de las Unidades del SI

Múltiplos

Prefijo	Símbolo	Factor Multiplicador
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10^1

Submúltiplos

Prefijo	Símbolo	Factor Multiplicador
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}

Medidas Experimentales

Se llaman **medidas directas** aquellas que se realizan por comparación, utilizando para ello un aparato calibrado de acuerdo con la **magnitud** a medir y la **unidad** de medida utilizada.

Se llaman **medidas indirectas** aquellas que se obtienen mediante una **expresión algebraica**, sustituyendo en la misma los valores obtenidos por medidas directas.

Al medir una magnitud física se intenta conocer su valor exacto pero la exactitud de la medida está limitada por la naturaleza del aparato con que se ha medido.

Se llama **sensibilidad** de un aparato de medida a la mínima variación de la magnitud medida que es capaz de detectar el aparato.



Una balanza que detecta variaciones de 0,1 gramos, **pero no menores**, su sensibilidad es de 0,1 g.

Incertidumbre:

Todo resultado obtenido directa o indirectamente a partir de medidas experimentales debe ir acompañado de una estimación de su incertidumbre (error) pues los instrumentos de medida no dan resultados matemáticamente exactos. El resultado de una medida, por ejemplo una longitud L , debe expresarse acompañado de su incertidumbre, en la siguiente forma $L \pm \Delta L$.

¿qué significado tiene la medida de una longitud dada por el siguiente resultado: $L = 48,52 \pm 0,01$ m?

Que el valor exacto (verdadero) de L está comprendido entre $L - \Delta L = 48,51$ m y $L + \Delta L = 48,53$ m

Medidas Experimentales

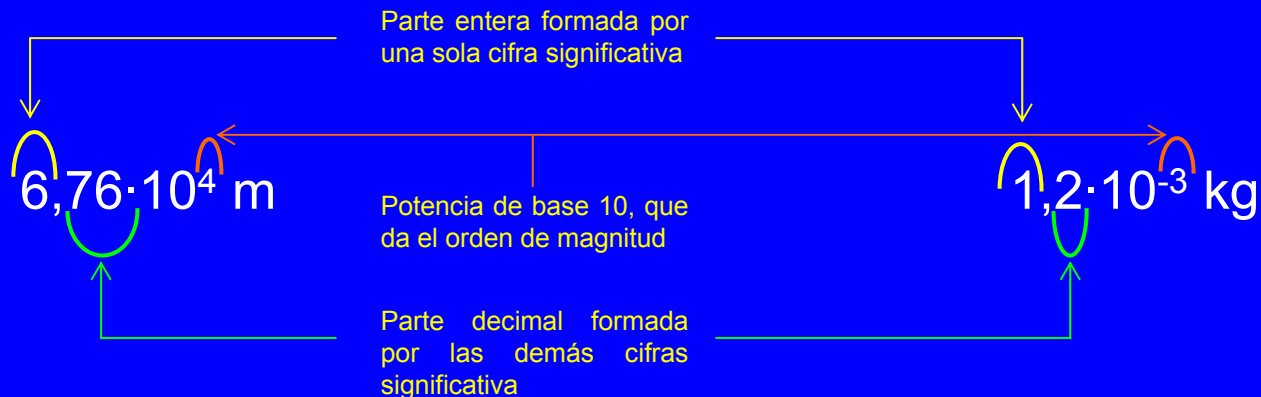
Cifras Significativas:

En algunas ocasiones, los valores experimentales de las magnitudes que intervienen en una fórmula, no se presentan en la forma $L \pm \Delta L$; sin embargo, se tiene información implícita sobre el error con el que ha sido determinada esa magnitud si todas las cifras con que se expresa son cifras significativas.

Se entiende por **cifra significativa todo dígito cuyo valor se conoce con exactitud**. Por ejemplo, si decimos que la masa de un cuerpo es 3,150 g, queremos decir que el verdadero valor de esa masa se encuentra entre 3,149 g y 3,151 g; es decir, conocemos la masa con una incertidumbre $\Delta m = \pm 0,001$ g, o lo que es lo mismo $\Delta m = \pm 1$ mg. Esto ocurre cuando, por ejemplo, la masa se mide con una balanza que aprecia miligramos.

Notación científica:

Algunas veces, los valores que debemos manejar son muy grandes o muy pequeños. En estos casos se recurre a escribir el número en notación científica:



Reglas para operar con Cifras Significativas:

❖ El número de cifras significativas de una medida es independiente de la unidad elegida; depende de la precisión del aparato o método de medida con el que se ha realizado

$$3,150 \text{ g} = 0,003150 \text{ kg} = 3150000 \text{ } \mu\text{g}$$

→

$$3,150 \text{ g} = 3,150 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 3,150 \cdot 10^6 \text{ } \mu\text{g}$$

❖ Cuando el valor de una magnitud se expresa con un número entero, sin parte decimal, y con varios ceros a la derecha, éstos generalmente no son cifras significativas

(valor exacto)

$$c = 300\ 000 \text{ km/s}$$

↑

1 cifra significativa

(valor exacto)

$$c = 299\ 792\ 458 \text{ m/s}$$

↑

9 cifras significativas

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

↑

3 cifras significativas

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

↑

4 cifras significativas

❖ El número de cifras significativas del resultado de una operación es:

Si se trata de una suma o una resta

$$\begin{array}{r} 1,2 \\ 2,23 \\ + 3,48 \\ \hline 6,91 \rightarrow 6,9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 22,23 \\ - 3,485 \\ \hline 18,745 \rightarrow 18,75 \end{array}$$

Si se trata de una multiplicación o una división

$$3,2 \times 1,44 = 4,608 \rightarrow 4,6$$

↑ ↑ ↑

2 3 2

↓ ↓ ↓

$$3,2 \div 1,75 = 1,82857 \rightarrow 1,8$$



Representaciones Gráficas

Para presentar los datos experimentales obtenidos en el laboratorio se ordenan los valores mediante tablas y gráficas. Además, las representaciones gráficas nos permitirán conocer la expresión matemática que describe la relación entre dos magnitudes físicas.

Supongamos que medimos la diferencia de potencial V entre los extremos de una resistencia eléctrica por la que circula una intensidad de corriente I . Las incertidumbres del voltímetro y del amperímetro son $0,1\text{ V}$ y 1 mA , respectivamente. Los datos obtenidos los organizamos así:

I (mA)	10	15	20	25	30	35	40	45
V (Voltios)	0,9	1,5	2,1	2,5	2,9	3,5	4,0	4,6

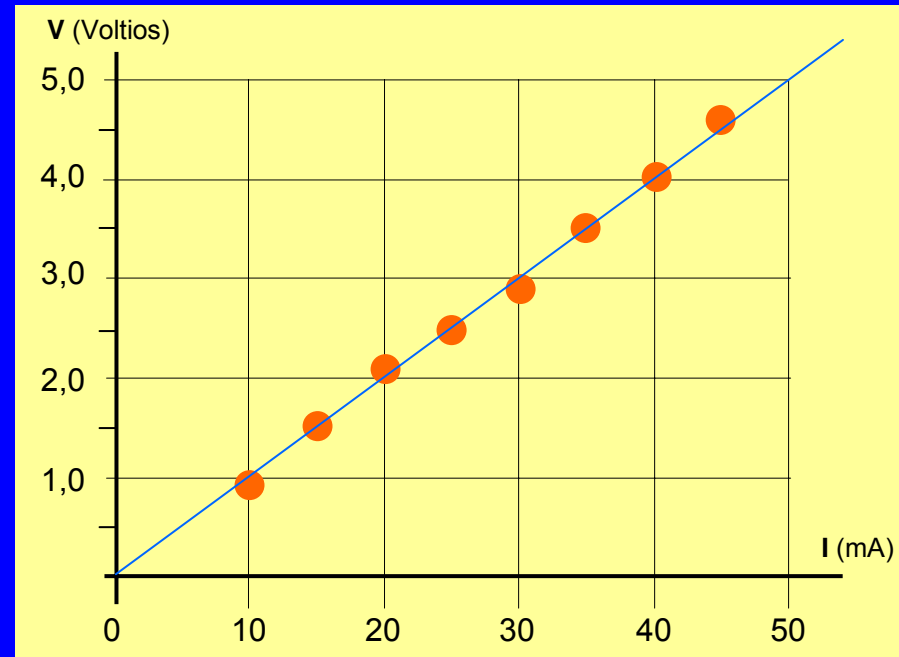
1.- Dibujamos en papel milimetrado los ejes de coordenadas, eligiendo adecuadamente las escalas sobre los ejes para que la gráfica quede centrada.

2.- Cada par de datos representa un punto en el plano. El tamaño del punto depende de la incertidumbre de las medidas.

3.- Se traza la línea que pasa aproximadamente por todos los puntos. En nuestro caso es una recta que pasa por el origen.

4.- La relación entre V e I es lineal:

$$R = V/I = 100\ \Omega$$



Representaciones Gráficas

En muchos casos, la representación gráfica de los datos corresponde no a una línea recta sino a una curva como línea que mejor se adapta al conjunto de puntos. Veamos un ejemplo:

En la siguiente tabla se indican las distancias recorridas por un automóvil que arranca con movimiento uniformemente acelerado, en los diez primeros segundos:

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
distancia (m)	0	1	2	4	6	10	14	20	26	32	40

Siguiendo los pasos indicados en el ejemplo anterior, dibujamos la curva que más se ajuste a los puntos.

En nuestro caso, esta curva es una parábola de ecuación

$$d = 0,4 t^2$$

lo que nos indica que la aceleración con la que ha arrancado el coche ha sido $0,8 \text{ m/s}^2$.

