

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA UNIVERSITARIA

Nivelación de contenidos de física a partir de Magnitudes Físicas

I. MAGNITUDES FÍSICAS

Una magnitud física es todo aquello que se puede expresar cuantitativamente, dicho en otras palabras es susceptible a ser medido. ¿Para qué sirven las magnitudes físicas? Sirven, por ejemplo, para traducir en números los resultados de las observaciones; así el lenguaje que se utiliza en la Física será claro, preciso y determinante.

Clasificación de las magnitudes físicas

1.- Por su origen

A) *Magnitudes Fundamentales* Son aquellas que sirven de base para escribir las demás magnitudes. En mecánica, tres magnitudes fundamentales son suficientes: La longitud, la masa y el tiempo. Las magnitudes fundamentales y sus respectivas dimensiones son:

- Longitud (L)
- Intensidad de corriente eléctrica (I)
- Masa (M)
- Temperatura termodinámica (θ)
- Tiempo (T)
- Intensidad luminosa (J)
- Cantidad de sustancia (μ)

B) *Magnitudes Derivadas* Son aquellas magnitudes que están expresadas en función de las magnitudes fundamentales; Ejemplos:

- Velocidad
- Trabajo
- Presión
- Aceleración
- Superficie (área)
- Potencia
- Fuerza
- Densidad

C) *Magnitudes Suplementarias* (Son dos), realmente no son magnitudes fundamentales ni derivadas; sin embargo se les considera como magnitudes fundamentales:

- Ángulo plano (φ)
- Ángulo sólido (Ω)

2.- Por su naturaleza

A) *Magnitudes Escalares* Son aquellas magnitudes que están perfectamente determinadas con sólo conocer su valor numérico y su respectiva unidad.

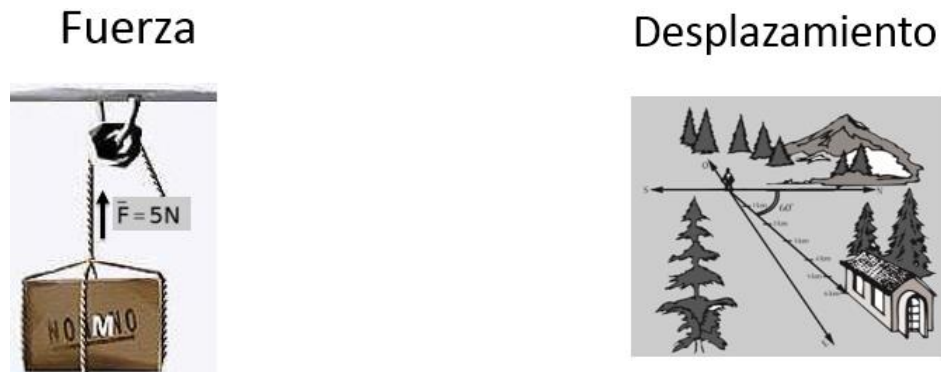
Ejemplos:



Figura 1: ejemplos de magnitudes escalares con su respectiva aplicación en la vida cotidiana.

B) *Magnitudes Vectoriales* Son aquellas magnitudes que además de conocer su valor numérico y unidad, se necesita la dirección y sentido para que dicha magnitud quede perfectamente determinada.

Ejemplos:



Sabemos que la fuerza que se está aplicando al bloque es de 5 Newton; pero de no ser por la flecha (vector) que nos indica que la fuerza es vertical y hacia arriba; realmente no tendríamos idea si se aplica hacia arriba o hacia abajo. La fuerza es una magnitud vectorial.

El desplazamiento indica que mide 6 km y tienen una orientación $N 60^\circ E$ (tiene dirección y sentido) con lo cual es fácil llegar del punto "o" a la casa.

II. Sistema de unidades

La necesidad de tener una unidad homogénea para determinada magnitud, obliga al hombre a definir unidades convencionales.

Origen del Sistema de Unidades



Figura 2: representación visual del origen del sistema de unidades.

Convencionalmente:

1 pulgada (pulg) = 2,54 cm

1 pie (ft) = 30,48 cm

1 yarda (yd) = 91,14 cm

Además, es común hablar millas (mi), donde $1 \text{ mi} = 1609 \text{ m} = 1,609 \text{ km}$

El 14 de octubre de 1960, la Conferencia General de Pesas y Medidas, estableció el Sistema Internacional de Unidades (S.I.), que tiene vigencia en la actualidad. Existen 3 tipos de unidades en el Sistema Internacional (S.I), estas son:

1. **Unidades de base:** Son las unidades respectivas de las magnitudes fundamentales.

MAGNITUD	NOMBRE	SIMBOLO
Tiempo	segundo	s
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Cantidad de sustancia	mol	mol
Temperatura	Kelvin	K
Corriente eléctrica	Ampere	A
Intensidad lumínica	candela	cd

2. **Unidades suplementarias:** Son las unidades correspondientes a las magnitudes suplementarias, sin embargo se les considera como unidades de base.

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
Ángulo plano	radian	rad
Ángulo sólido	estereorradián	sr

3. **Unidades derivadas:** Son las unidades correspondientes a las magnitudes derivadas. A continuación sólo se presentarán algunas de ellas.

MAGNITUD	NOMBRE	SIMBOLO
Fuerza	Newton	N
Área	metro cuadrado	m ²
Velocidad	metro por segundo	m/s
Trabajo	Joule	J
Presión	Pascal	Pa
Frecuencia	Hertz	Hz
Resistencia eléctrica	Ohm	Ω

Observaciones:

- El símbolo de una unidad no admite punto al final.
- Cada unidad tiene nombre y símbolo; estos se escriben con letra minúscula, a no ser que provenga del nombre de una persona, en cuyo caso se escribirán con letra mayúscula.

III. Notación Exponencial

En la física, es muy frecuente usar números muy grandes, pero también números muy pequeños; para su simplificación se hace uso de los múltiplos y submúltiplos.

Múltiplos

Prefijo	Símbolo	Factor de multiplicación
Deca	D	$10^1 = 10$
Hecto	H	$10^2 = 100$
Kilo	k	$10^3 = 1\ 000$
Mega	M	$10^6 = 1\ 000\ 000$
Giga	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$
Tera	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$
Peta	P	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
Exa	E	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$

Submúltiplos

Prefijo	Símbolo	Factor de multiplicación
deci	d	$10^{-1} = 0,1$
centi	c	$10^{-2} = 0,01$
mili	m	$10^{-3} = 0,001$
micro	μ	$10^{-6} = 0,000\ 001$
nano	n	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$
pico	p	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$
femto	f	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$
atto	a	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$

Observaciones:

- Los símbolos de los múltiplos o submúltiplos se escriben en singular.
- Todos los nombres de los prefijos se escribirán en minúscula.
- Los símbolos de los prefijos para formar los múltiplos se escriben en mayúsculas, excepto el prefijo de kilo que por convención será con la letra k minúscula. En el caso de los submúltiplos se escriben con minúsculas.
- Al unir un múltiplo o submúltiplo con una unidad del S.I. se forma otra nueva unidad.

IV. CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Cuando nos encontramos con algún instrumento para medir, no podemos evitar darnos cuenta que tienen subdivisiones de medición y/o graduaciones de medición máximas y mínimas. Por ejemplo, la figura 3 muestra la longitud de una varilla de vidrio. A simple vista, pareciera que dicha varilla midiera 7,7 cm, sin embargo si hacemos un “zoom” a la medida nos daremos cuenta que es menor; de hecho podríamos, quizás, estimar que la medida es de 6,65 cm.

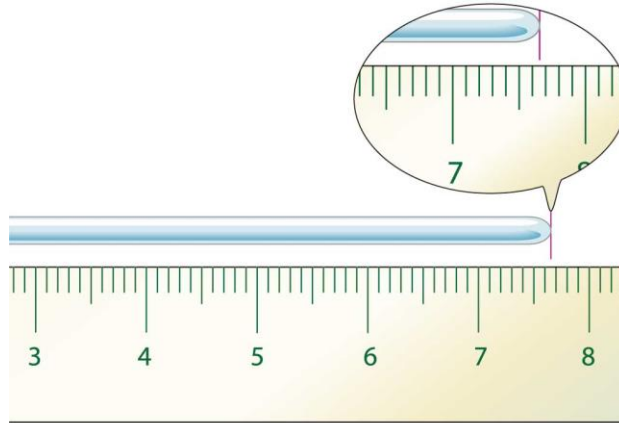


Figura 3: medida de longitud para una varilla de vidrio.

Las cifras significativas de una magnitud medida, están determinados por todos los valores y/o dígitos que pueden leerse directamente en la escala del instrumento de medición más un valor y/o dígito estimado. En la medición de una cantidad física, los valores medidos son exactos dentro de los límites de la incertidumbre experimental (calidad del aparato, habilidad de experimentador y número de medidas). El número de cifras significativas en una medición nos expresa algo sobre la incertidumbre.

En el ejemplo de la varilla de vidrio, la longitud de la misma se puede expresar así:

$$6,65 \text{ cm}; 66,5 \text{ mm}; 0,0665 \text{ m}$$

Los ceros pueden o no ser cifras significativas. Los ceros usados para la ubicación del punto decimal en el número 0,0665 no son significativos. Cuando los ceros vienen después de otros dígitos, existe una posibilidad de mal interpretación.

Se acostumbra a usar notación científica para indicar el número de cifras significativas. Considere los siguientes ejemplos:

Cantidad	Notación científica	Cifras significativas
1500 g	$1,5 \times 10^3 \text{ g}$	2
	$1,50 \times 10^3 \text{ g}$	3
	$1,500 \times 10^3 \text{ g}$	4
0,00023 g	$2,3 \times 10^{-4} \text{ g}$	2
0,000230 g	$2,30 \times 10^{-4} \text{ g}$	3

Cuando se multiplican varias cantidades, el número de cifras significativas en el resultado final es el mismo que el número de cifras significativas en la cantidad que tiene el número menor de cifras significativas. La misma regla se aplica a la división.

Cuando los números se sumen o resten, el número de lugares decimales en el resultado debe ser igual al número de lugares decimales del sumando o restando con el menor número de lugares decimales.

¿Cuándo se debe reducir el número de cifras significativas en la suma o resta?

Si el último dígito eliminado es mayor que 5, el último dígito retenido se aumenta en una unidad.

$3,238 \rightarrow 3,24$ (3 cifras significativas)

Si el último dígito eliminado es menor que 5, el último dígito permanece como está.

$1,4273 \rightarrow 1,427$ (4 cifras significativas)

Si el último dígito eliminado es igual a 5, el dígito retenido debe redondearse al número par más cercano.

$5,15 \rightarrow 5,2$ (2 cifras significativas)

BIBLIOGRAFÍA

Alvarenga, Beatriz y Antonio Máximo. Física General, 4ª Edición. Ed. Oxford University Press México S. A. de C. V. 2006.
Jones, Edwin y Childers, Richard. Física contemporánea, México, 3º edición. Ed. Mc Graw-Hill interamericana editores, S.A. de C.V. 2001.
Sears Zemansky. Física Universitaria, 12va Edición. Pearson Educación, México, 2009. ISBN: 978-607-442-288-7
Serway, Raymond. Física Tomos I y II, México, 6ª Edición. Ed. Mc Graw-Hill 2009.