

## MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

La Física tiene por objetivo describir la naturaleza y los fenómenos que en ella ocurren, a través de magnitudes y relaciones entre magnitudes. La física hizo sus mayores progresos en el siglo XVI cuando descubrió que era posible analizar por medio de las matemáticas. La experimentación y el uso de las matemáticas condujeron al enorme éxito de las ciencias. Los experimentos permiten verificar nuestras leyes y las matemáticas nos permiten expresar nuestros resultados sin ambigüedades.

### Sistema Internacional (SI)

En 1960, un comité internacional estableció un conjunto de patrones para estas **magnitudes fundamentales**. El sistema que se ingresó es una adaptación del sistema métrico, y recibe el nombre de **Sistema Internacional (SI)** de unidades.

Magnitudes Fundamentales	Nombre	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

También existen **Magnitudes Derivadas** que se obtienen a partir de las fundamentales por medio de ecuaciones matemáticas. Como por ejemplo, el área que es derivada de longitud.

**Nota:** en cualquier fenómeno físico que se analiza, se deben tener en cuenta las unidades de medidas con las cuales se trabaja, ya que deben ser compatibles, de lo contrario se procede a la conversión de unidades.

### Ejemplo:

1. La unidad fundamental de las siguientes unidades es:

- A) volt
- B) coulomb
- C) ohm
- D) ampere
- E) watt

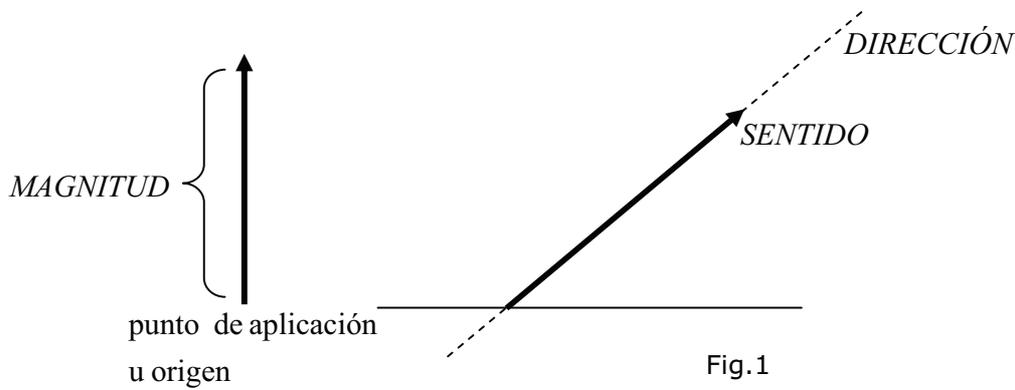
## Escalares

Son magnitudes físicas fáciles de reconocer, ya que para identificarlas sólo necesitamos saber su *magnitud*, en algunos casos es necesario acompañarlos de la unidad de medida como los que se mencionan a continuación.

Ejemplos: rapidez, masa, tiempo, distancia, área, perímetro, densidad, volumen, temperatura, etc.

## Vectores

Un vector se identifica por 3 características fundamentales: magnitud (módulo o largo), sentido (indicado por la flecha) y dirección (indicado por la línea recta que pasa sobre el vector).



Una magnitud vectorial se simboliza con una letra que lleva una flecha en su parte superior  $\vec{A}$ .

Si queremos referirnos a la magnitud del vector  $\vec{A}$  se denota por  $|\vec{A}|$ .

Algunos ejemplos de magnitudes vectoriales son: desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, momentum lineal, torque, etc.

## Ejemplo:

2. De las siguientes afirmaciones sobre el vector  $\vec{PQ}$

- I) El punto P es el origen de  $\vec{PQ}$ .
- II) El vector  $\vec{PQ}$  se puede abreviar  $\vec{QP}$ .
- III) El punto Q es el término de  $\vec{PQ}$ .

De estas afirmaciones es (son) verdadera (s)

- A) Sólo I
- B) Sólo III
- C) Sólo I y II
- D) Sólo I y III
- E) I, II, y III

## Representación de un vector

Sea  $\vec{C}$  un vector tridimensional (tres dimensiones X, Y, Z)

$$\vec{C} = (C_x, C_y, C_z)$$

Donde:

$C_x$  es la componente del vector en la dirección de X.

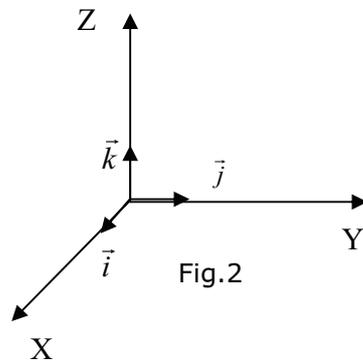
$C_y$  es la componente del vector en la dirección de Y.

$C_z$  es la componente del vector en la dirección de Z.

La otra forma de escribir un vector es en función de vectores unitarios, es decir que tienen magnitud uno, asociados a cada eje.

- Al eje X asociamos el vector unitario  $\vec{i}$
- Al eje Y asociamos el vector unitario  $\vec{j}$
- Al eje Z asociamos el vector unitario  $\vec{k}$

$$|\vec{i}| = |\vec{j}| = |\vec{k}| = 1$$



El vector  $\vec{C}$  queda representado de la siguiente forma:

$$\vec{C} = C_x \vec{i} + C_y \vec{j} + C_z \vec{k}$$

La magnitud de  $\vec{C}$  es:

$$|\vec{C}| = \sqrt{(C_x)^2 + (C_y)^2 + (C_z)^2}$$

## Proyección de un vector

Proyectar un vector es trazar la perpendicular a los ejes cartesianos

por ejemplo en dos dimensiones la figura 3 muestra al vector  $\vec{A}$  y las dos componentes que se obtienen en esta proyección  $A_x$  y  $A_y$  donde:

$$A_y = A \sin \alpha$$
$$A_x = A \cos \alpha$$

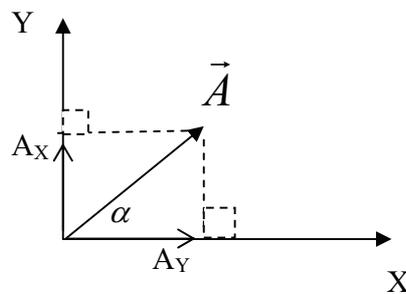


Fig.3

### Ejemplo:

3. De acuerdo a la figura 4, la componente del vector en la dirección del eje X es

- A)  $|\vec{A}| \cdot \operatorname{sen} \alpha$
- B)  $|\vec{A}| \cdot \operatorname{tg} \alpha$
- C)  $|\vec{A}| \cdot \operatorname{cos} \alpha$
- D)  $|\vec{A}| \cdot \operatorname{sec} \alpha$
- E)  $|\vec{A}| \cdot \operatorname{csc} \alpha$

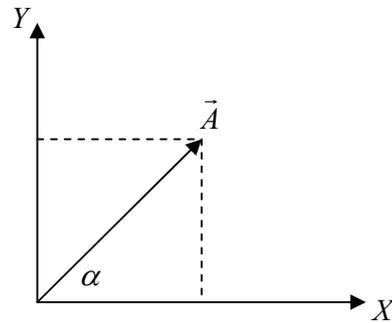


Fig. 4

## Álgebra de vectores

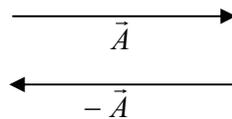
### i. Adición (método del triángulo)

Al sumar dos vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$ , primero se dibuja  $\vec{A}$  y a continuación se dibuja  $\vec{B}$ , procurando mantener las proporciones, luego el origen de  $\vec{A}$  se une con el final de  $\vec{B}$  (punta de la flecha).



#### Nota 1:

Encontrar el *opuesto* de un vector equivale a hallar otro, que posea igual magnitud y dirección, pero con sentido opuesto. Matemáticamente el opuesto de  $\vec{A}$  es  $-\vec{A}$ .

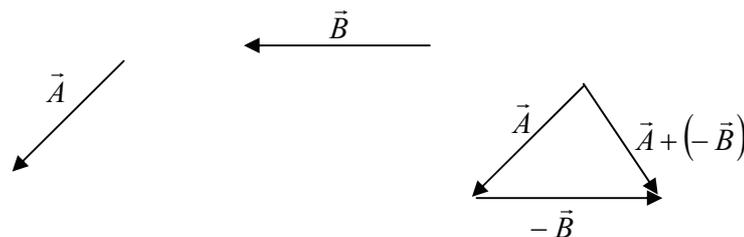


#### Nota 2:

Dos vectores paralelos de sentido opuesto se llaman antiparalelos.

### ii. Sustracción

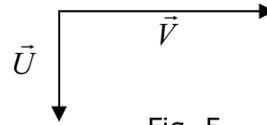
Se procede como en la suma, es decir, para obtener  $\vec{A} - \vec{B}$ , se procede a efectuar la operación  $\vec{A} + (-\vec{B})$  obteniéndose así una suma de dos vectores.



**Ejemplo:**

4. La figura 5 muestra dos vectores perpendiculares ( $\vec{U}$  y  $\vec{V}$ ). Si  $|\vec{U}|=8$  y  $|\vec{V}|=15$ , entonces la magnitud del vector resultante de la resta entre ellos es

- A) 7
- B) 8
- C) 15
- D) 17
- E) 23

**iii. Producto Punto (escalar)**

Sean

$$\vec{A} = (A_x, A_y, A_z) \quad \text{y} \quad \vec{B} = (B_x, B_y, B_z)$$

El producto punto entre ellos se calcula de la siguiente forma:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x \cdot B_x + A_y \cdot B_y + A_z \cdot B_z$$

Nota: el resultado del producto punto es un escalar.

**Propiedades:**

- el producto punto es conmutativo  $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$ .
- el producto punto entre dos vectores perpendiculares es cero.

**iv. Producto Cruz (vectorial)**

Utilizando los vectores anteriores, el producto cruz se calcula de la siguiente forma:

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = (A_y B_z - A_z B_y) \vec{i} + (A_z B_x - A_x B_z) \vec{j} + (A_x B_y - A_y B_x) \vec{k}$$

Nota: el resultado del producto cruz es un vector perpendicular al vector  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$ .

**Propiedades:**

- el producto cruz no es conmutativo
- el producto cruz entre dos vectores paralelos es cero.

**Ejemplo:**

5. Sean  $\vec{A} = (2, k)$  y  $\vec{B} = (4, 4)$ ,  $k$  es una constante

El valor de  $k$  para que los vectores sean perpendiculares entre sí debe ser:

- A) -1
- B) 1
- C) 2
- D) -2
- E) 0

## Transformación de Unidades

En muchas situaciones en Física, tenemos que realizar operaciones con magnitudes que vienen expresadas en unidades que no son homogéneas. Para que los cálculos que realicemos sean correctos, debemos transformar las unidades de forma que se cumpla el principio de homogeneidad.

Por ejemplo si tenemos una rapidez  $v_0$  que esta expresada en km/h y la queremos expresar en m/s deberemos dividir  $v_0$  por 3,6 y así quedara  $v_0$  en m/s esto se debe a lo siguiente:

1 km = 1000 m; para pasar de kilómetro a metro debemos multiplicar por 1000  
1 h = 3600 s; para pasar de hora a segundo debemos multiplicar por 3600

De lo anterior si tenemos  $v = 72$  km/h para llevarlo a m/s debemos hacer lo siguiente:

$$v = \frac{72 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 72 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 72 \cdot \frac{1}{3600} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 72 \cdot \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

es decir 72 km/h es equivalente a 20 m/s

## Prefijos

Las unidades del sistema métrico utilizan los mismos prefijos para todas las cantidades. Un milésimo de gramo es un milígramo, y mil gramos son un kilogramo. Para usar eficientemente las unidades del SI, es importante conocer el significado de los prefijos de la tabla.

Factor	Prefijo	Símbolo
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	k
$10^2$	hecto	h
$10^1$	deca	da
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	micro	$\mu$

## Ejemplo:

6. 90 m/s se puede expresar como

- A) 25 Km/h
- B) 1500 Km/h
- C) 900 Km/h
- D) 360 Km/h
- E) 324 Km/h