

zFÍSICA II

UT.Nº1 CINEMÁTICA

Introducción:

En Física, generalmente, se trabaja con vectores en una, dos o tres dimensiones, los cuales pueden ser operados analíticamente y representados gráficamente en un sistema de coordenadas adecuado. Un vector puede expresarse de diferentes maneras según sea el tema en que se esté usando. Estudiaremos el vector, tratándolo como un modelo matemático que representa algunas cantidades, expresándolo gráfica y analíticamente, indicando algunas aplicaciones.

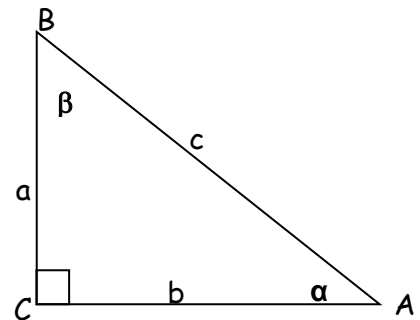
Muchas de las situaciones analizadas bajo el prisma de la física deben ser cuantificadas o determinado su valor experimental para compararlo con algún sistema de control o similar. Para lograr esas mediciones, muchos fenómenos físicos son representados mediante vectores, los cuales, a través de la operatoria del álgebra de vectores, permite establecer relaciones cuantificables que permiten visualizar la situación desde un punto de vista relacional.

HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.

En un triángulo cualquiera, la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180° .

Apoyado de un triángulo ACB, rectángulo en C, se definen las funciones trigonométricas fundamentales.



$$\text{Seno del ángulo} = \frac{\text{cateto opuesto al ángulo}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{Coseno del ángulo} = \frac{\text{cateto adyacente al ángulo}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{Tangente del ángulo} = \frac{\text{cateto opuesto al ángulo}}{\text{cateto adyacente al ángulo}}$$

Según el triángulo $\triangle ACB$:

$$\text{Sen}(\alpha) = \text{Cos}(\beta) = \frac{a}{c}$$

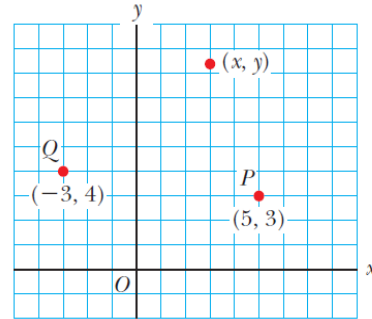
$$\text{Sen}(\beta) = \text{Cos}(\alpha) = \frac{b}{c}$$

$$\text{Tan}(\alpha) = \frac{1}{\text{Tan}(\beta)} = \frac{a}{b}$$

SISTEMA DE COORDENADAS

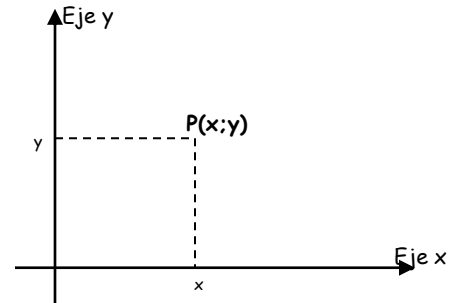
Muchos aspectos de la Física incluyen una descripción de una ubicación en el espacio.

Por ejemplo, "la descripción matemática del movimiento de un objeto requiere un método para describir la posición del objeto en varios tiempos". En dos dimensiones esta descripción se logra con el uso del sistema de coordenadas cartesianas, en el que ejes perpendiculares se cruzan en un punto definido como el origen "O".



PAR ORDENADO

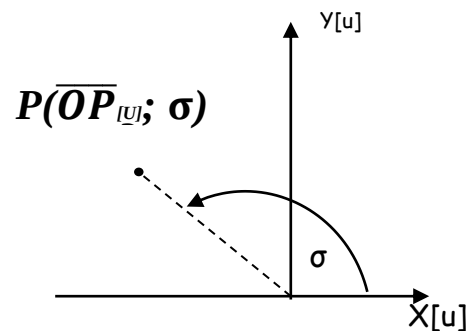
Corresponde a un punto ubicado en el plano. Se anota (X;Y), donde "x" representa la magnitud en el eje de las ABSCISAS (eje "X") y la "y" es la magnitud en el eje de las ORDENADAS (eje "Y"). Siempre el orden es el mismo.



NOTACIÓN POLAR

$\overline{OP}$: distancia entre el origen del sistema de coordenadas y el punto P.

ϑ :  ngulo formado (en sentido antihorario) entre el eje x positivo y la recta que une el punto con el origen del sistema de coordenadas



1.1.) VECTORES Y ESCALARES

- Escalar:** magnitud física que queda perfectamente determinada indicando solamente una cantidad (módulo) acompañada de su correspondiente unidad de medida. Entre las **magnitudes escalares** est n los conceptos de: masa, volumen, rapidez, presión, trabajo y temperatura.
- Vector:** magnitud física que posee módulo (tamaño), dirección y sentido para quedar definida. Debe incluir su correspondiente unidad de medida para representar una magnitud vectorial física. En Física, un vector, se asocia con conceptos como: desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza.

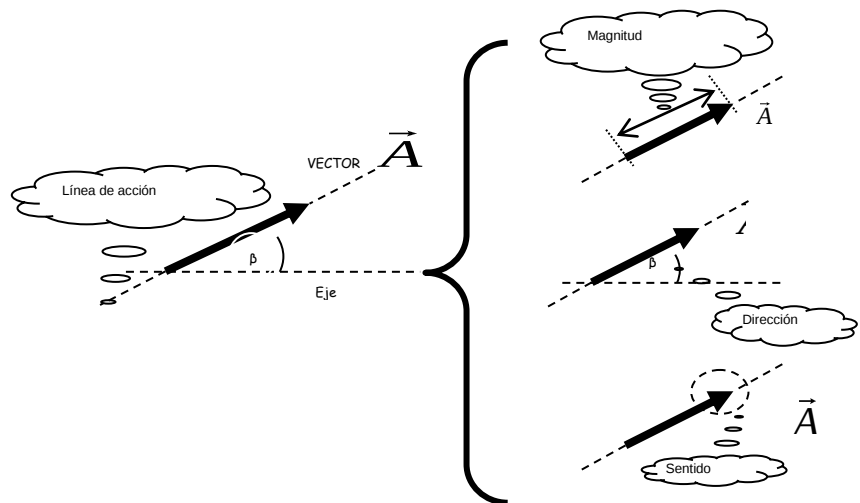
1.2.) COMPONENTES DE UN VECTOR 2D

Un vector $\vec{A}$ se define como un ente en el espacio (desde donde puede ser transportado al plano o a una dimensión) que simboliza alguna magnitud física representada gráficamente por un segmento orientado en el espacio, el cual, tiene un origen que puede ser usado como punto de aplicación del vector. La representación gráfica se confecciona utilizando regla y transportador.

La **magnitud** corresponde al tamaño (longitud del segmento dirigido).

La **dirección** corresponde a la línea de acción del vector (ángulo que forma el segmento respecto a una línea de referencia horizontal o vertical).

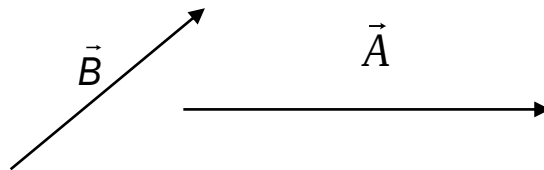
El **sentido** indica hacia qué lado se mueve dentro de la dirección que tiene (hacia donde apunta la punta de la flecha).



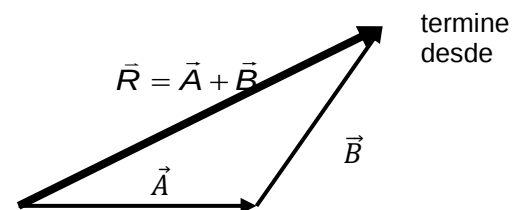
1.3.) OPERATORIA VECTORIAL

a) SUMA Y RESTA VECTORIAL MEDIANTE MÉTODOS GEOMÉTRICOS

Dados los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$



b) **Método del Polígono o del Triángulo:** "Dibuje un vector, donde este vector dibuje el siguiente, obteniendo el vector resultante el origen del primer vector al término del último vector".



c) MULTIPLICACIÓN DE UN ESCALAR POR UN VECTOR.

Sea $\vec{A}$ un vector y "m" un escalar, entonces $m \cdot \vec{A}$, se define de la siguiente forma:

- La magnitud de $m \cdot \vec{A}$ es: $|m \cdot \vec{A}| = |m| |\vec{A}|$.
- Si $m > 0$ y $\vec{A} \neq 0$, entonces, el sentido de $m \cdot \vec{A}$ es el de $\vec{A}$.
- Si $m < 0$ y $\vec{A} \neq 0$, entonces, el sentido de $m \cdot \vec{A}$ es opuesto al de $\vec{A}$.
- Si $m = 0$ ó $\vec{A} = 0$, entonces, $m \cdot \vec{A} = 0$.

Descripción analítica:

- 1.4.) **VECTOR UNITARIO AXIAL:** Los ejes coordenados se asocian a un vector unitario, de magnitud igual a la unidad, que representan la dirección, en el sentido positivo, de cada uno de los ejes coordenados. Estos vectores unitarios reciben el nombre de "**vector unitario axial**".

Para

sentido positivo Símbolo usado

Eje X..... $\hat{i} \rightarrow \hat{i}$

Eje Y..... $\hat{j} \rightarrow \hat{j}$

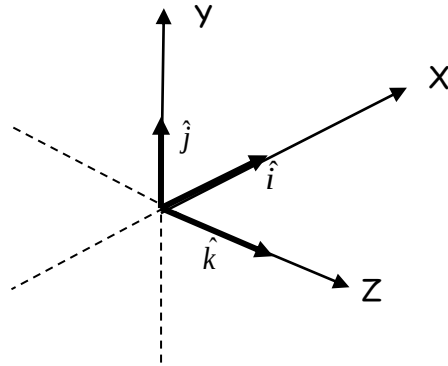
Eje Z..... $\hat{k} \rightarrow \hat{k}$

sentido negativo Símbolo usado

Eje -X..... $-\hat{i} \rightarrow -\hat{i}$

Eje -Y..... $-\hat{j} \rightarrow -\hat{j}$

Eje -Z..... $-\hat{k} \rightarrow -\hat{k}$

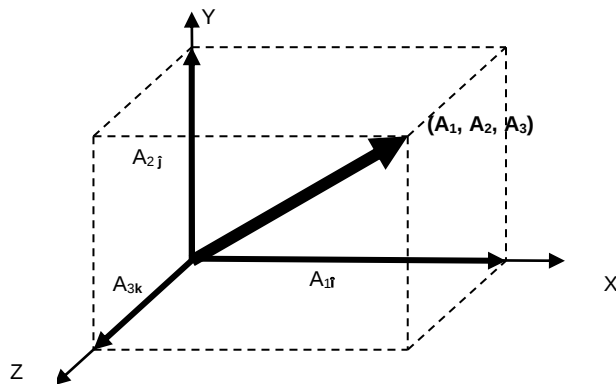


1.5.) COMPONENTES DE UN VECTOR 3D.

- a. Todo vector $\vec{A}$ en el espacio (tres dimensiones) se puede representar con su origen en un sistema de coordenadas tridimensionales. Al eliminar una de las componentes, se transforma en una situación en el plano (dos dimensiones).

- b. Sean (A_1, A_2, A_3) las coordenadas cartesianas del punto extremo del vector $\vec{A}$ cuyo origen es O.

- c. Los vectores $A_1\hat{i} + A_2\hat{j} + A_3\hat{k}$, se llaman vectores componentes rectangulares o simplemente vectores componentes de $\vec{A}$ según las direcciones x,y,z, respectivamente. Los escalares A_1, A_2, A_3 reciben el nombre de magnitud de las componentes rectangulares.



- d. La suma o resultante de los tres vectores componentes $A_1\hat{i} + A_2\hat{j} + A_3\hat{k}$, es el vector $\vec{A}$, esto es:

$$\vec{A} = A_1\hat{i} + A_2\hat{j} + A_3\hat{k}$$

- e. Módulo o magnitud de $\vec{A}$

$$A = [A_1^2 + A_2^2 + A_3^2]^{1/2} \rightarrow |\vec{A}| = \sqrt{(A_1^2 + A_2^2 + A_3^2)}$$

Nota: Todo vector unitario tiene **magnitud igual a la unidad**.

1.6.) VECTOR UNITARIO DE UN VECTOR DADO.

a. Para un vector dado: $\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$, su vector unitario se identificará mediante los símbolos: $\hat{A}$ ó $\vec{\lambda}_A$, que se leen: "vector A unitario" ó "vector unitario en la dirección del vector A" ó "vector lambda de A".

b. Se determina de la misma manera que para dos dimensiones:

$$\vec{\lambda}_A = \hat{A} = \frac{\vec{A}}{A} = \frac{A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}}{\sqrt{(A_x)^2 + (A_y)^2 + (A_z)^2}} = \frac{A_x}{A}\hat{i} + \frac{A_y}{A}\hat{j} + \frac{A_z}{A}\hat{k}.$$

c. El vector unitario es adimensional, no posee unidad de medida, y su magnitud es igual a la unidad:

$$|\vec{\lambda}_A| = |\hat{A}| = A = 1$$

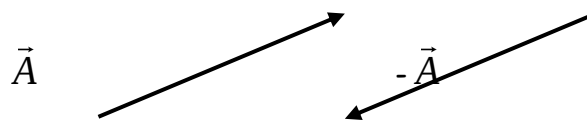
Nota:

- Se puede anotar una magnitud como: $|\vec{A}| = A$ y un vector como $\mathbf{A}$ o $\vec{A}$.
- El vector unitario es **adimensional** (sin unidad).

1.7.) VECTOR CERO

Es aquel cuya magnitud es cero o nula. Este vector queda gráficamente representado por un punto y se anota como $\vec{0}$. El vector "CERO" puede ser escrito con sus componentes: $\vec{0} = 0\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}$.

1.8.) El **negativo de un vector** conserva su tamaño (longitud) y dirección (línea de acción), pero tiene **distinto** sentido.



1.9.) VECTORES IGUALES

Dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son iguales si poseen la misma magnitud, dirección y sentido.

Si se tienen los vectores:

$$\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k} \quad \text{y} \quad \vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j} + B_z\hat{k}$$

se dice que los vectores son iguales si sus componentes son iguales, o sea:

$$A_x = B_x, \quad A_y = B_y \quad \text{y} \quad A_z = B_z$$

MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

Semana : 3

d) Método analítico para sumar vectores.

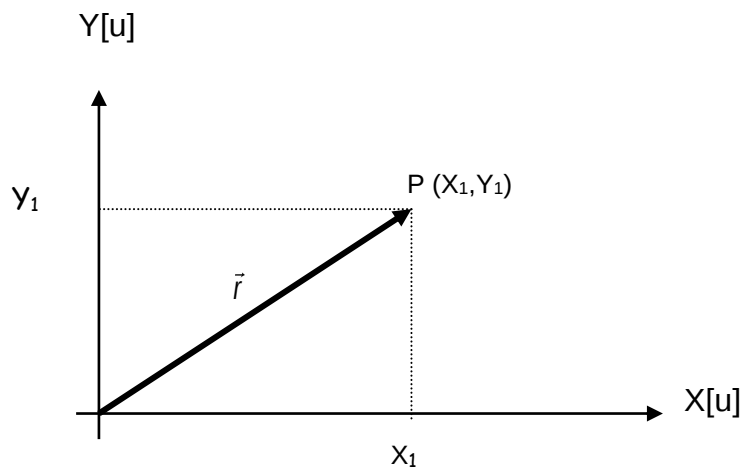
$$\text{Sea } \vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k} \quad \text{y} \quad \vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$$

$$\vec{A} + \vec{B} = (A_x \hat{i} + A_y \hat{j}) + (B_x \hat{i} + B_y \hat{j}) + (A_z \hat{k} + B_z \hat{k})$$

1.1.) VECTOR POSICIÓN

Corresponde al vector que entrega la información de la ubicación de un punto respecto de un sistema de referencia cuyas unidades de medida tienen dimensión de **longitud**. Ahora, cualquier punto referido al sistema coordenado rectangular entrega un vector, el que se denomina vector posición. La notación del vector posición es $\vec{r}$.

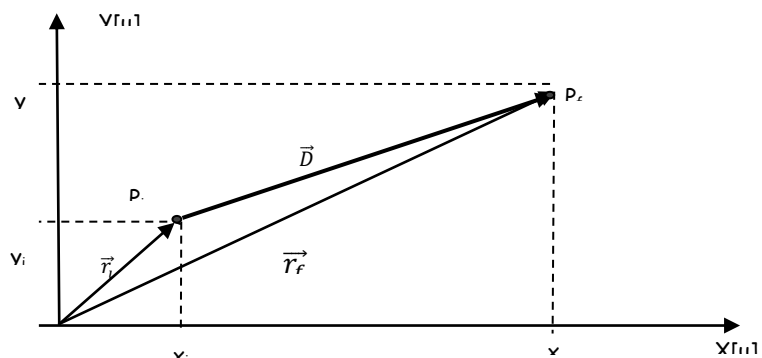
El vector posición del punto P (X_1, Y_1) es $\vec{r}$
 $= (X_1 \hat{i} + Y_1 \hat{j}) [u]$.



1.2.) VECTOR DESPLAZAMIENTO

El desplazamiento de un móvil entre dos puntos cualesquiera, es distancia medida en la dirección la recta definida por ellos y en el tido del movimiento.

Donde $[u]$ tiene dimensión de longitud, tales como: metro, milla,



en-
la
de
sen-
lon-
pie.

Vector Desplazamiento: $\vec{r}_i + \vec{D} = \vec{r}_f$

$$\vec{D} = \vec{r}_f - \vec{r}_i$$

