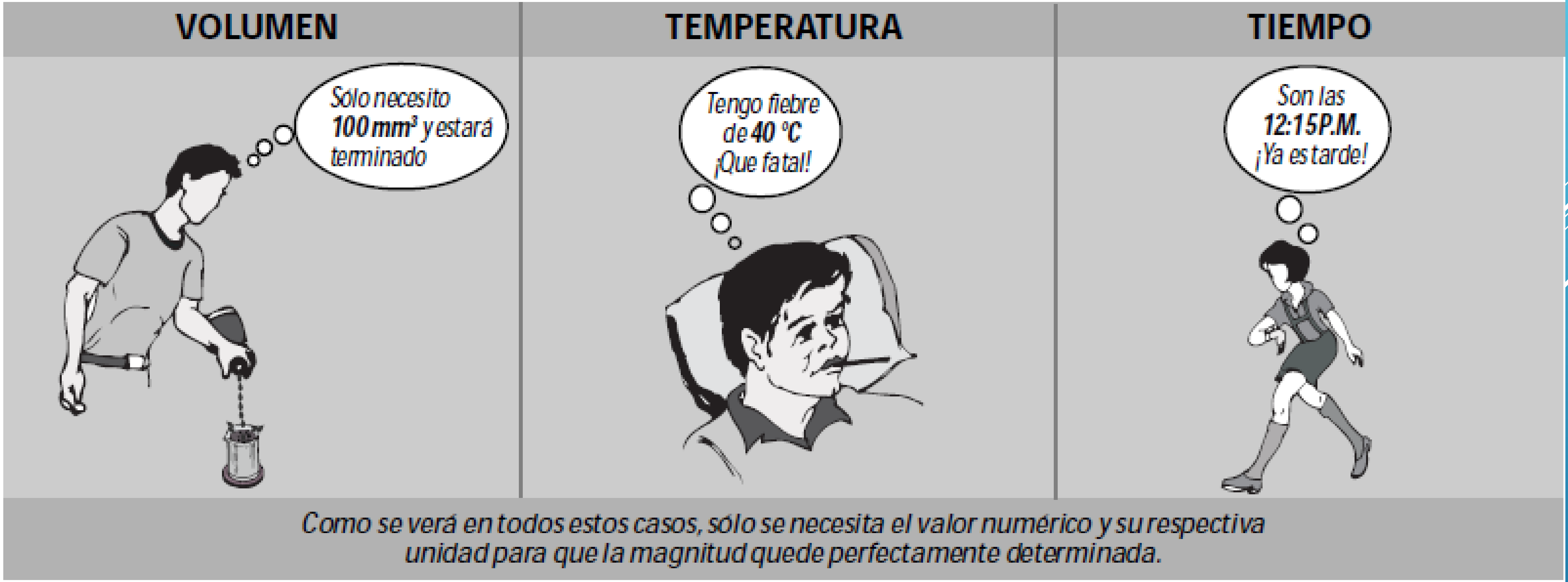
VECTORES

Ing. César Horna Tocas

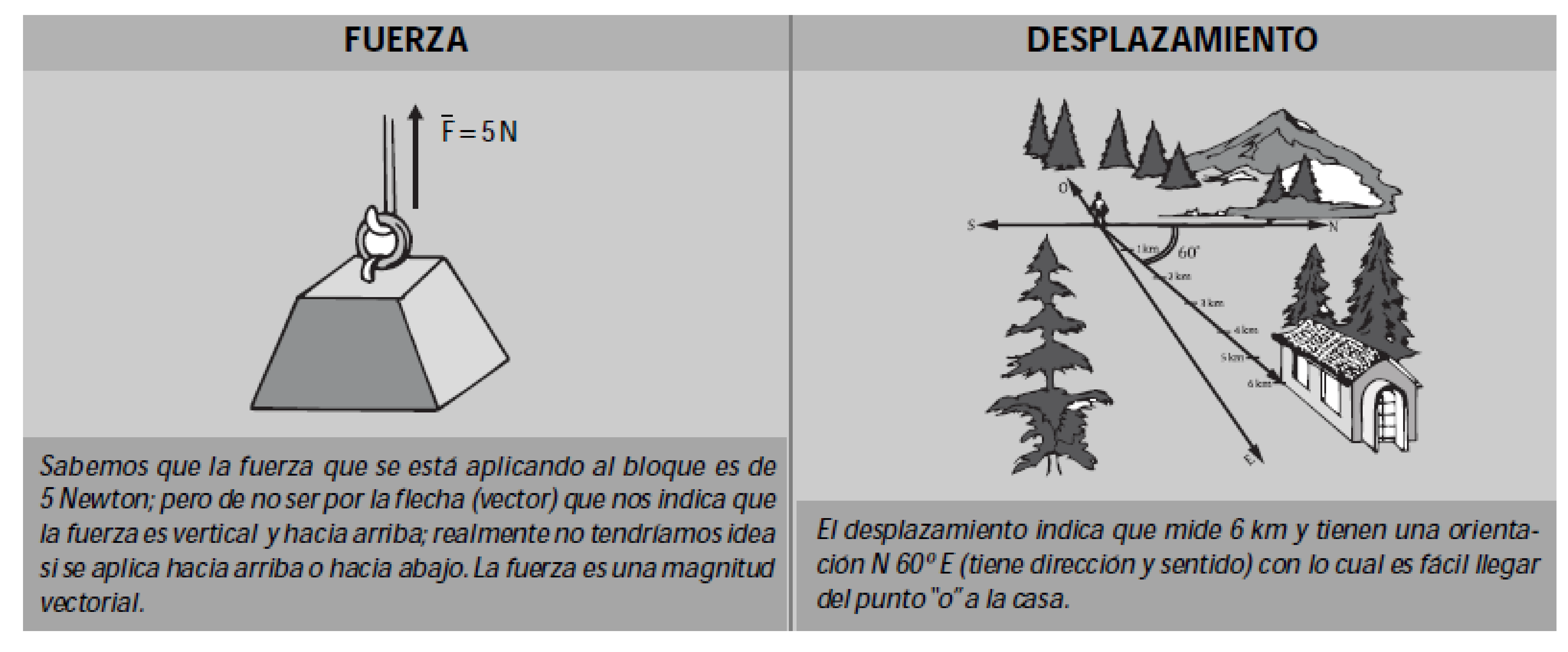
Magnitudes Escalares

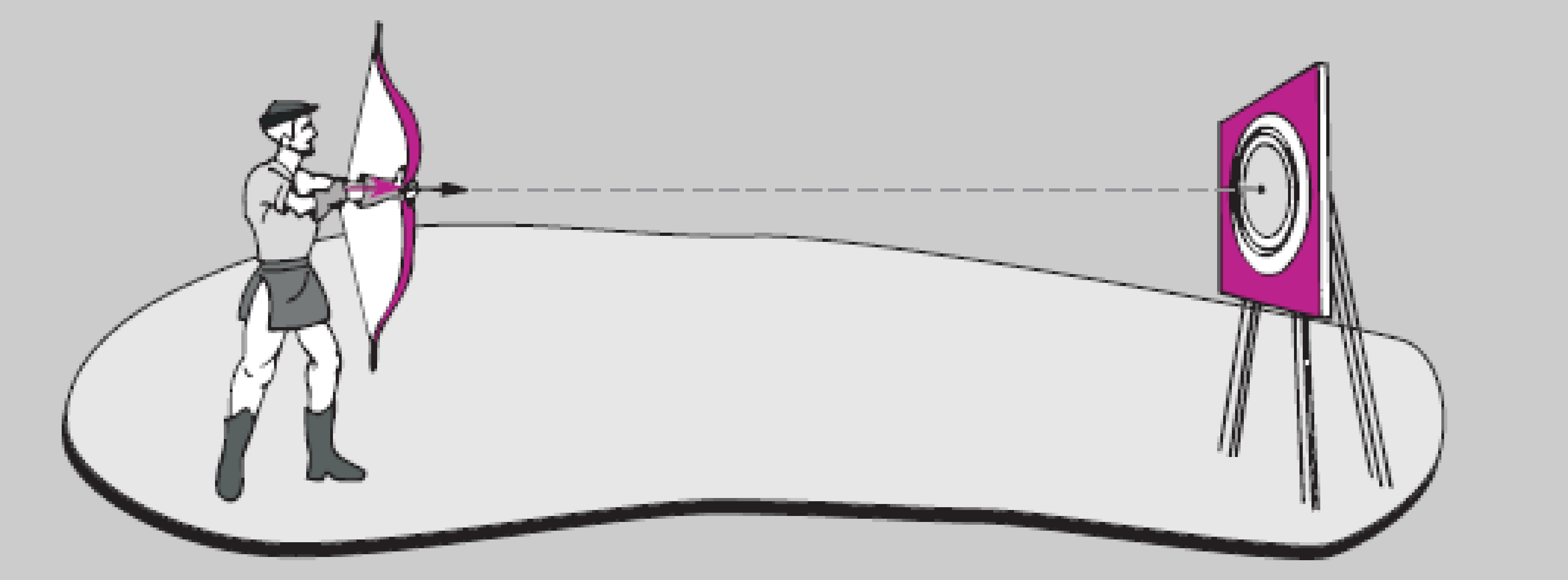
Son aquellas magnitudes que están perfectamente determinadas con sólo conocer su valor numérico y su respectiva unidad



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





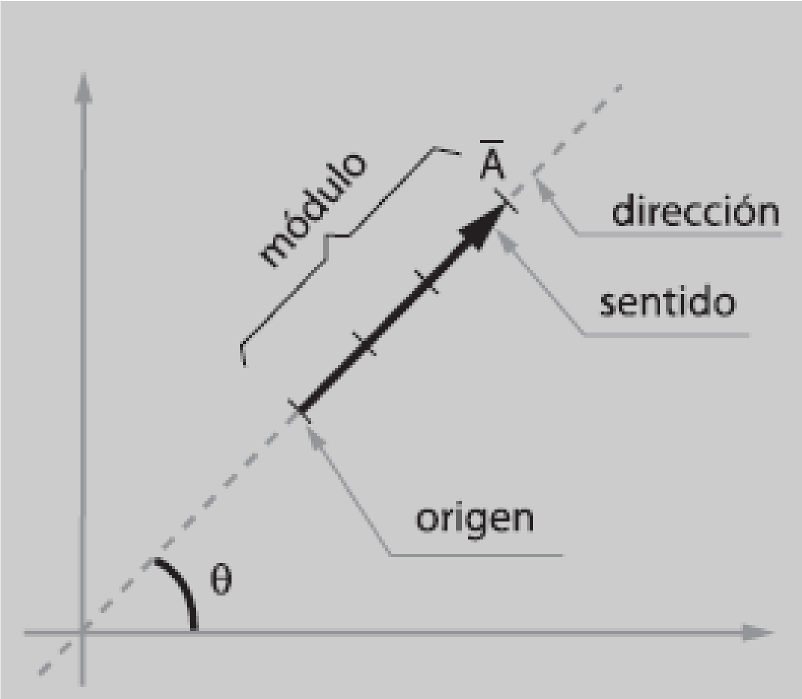
Si una persona desea disparar una flecha al blanco, ella debe conocer la fuerza (módulo) mínima que debe aplicar a la flecha para que ésta se incruste en el tablero; pero supongamos que a dicha persona después de conocer la distancia de ella al blanco, le tapan los ojos. ¿Sabrá a donde apuntar?, la respuesta es no, pues conocerá cuanto debe tirar de la cuerda pero no sabrá hacia donde. ¿Qué falta? le falta la ubicación del blanco (dirección y sentido). Queda demostrado entonces que la fuerza es una magnitud vectorial, pues a parte del valor y unidad respectiva, se necesita la dirección y sentido.

VECTOR

Es un segmento de línea recta orientada que sirve para representar a las magnitudes vectoriales.

$\overline{A} = \vec{A}$; se lee vector A

$A = |\overline{A}| = |\vec{A}|$; se lee: Módulo del vector A



ELEMENTOS DE UN VECTOR:

A) ***Punto de aplicación***.- Está dado por el origen del vector.

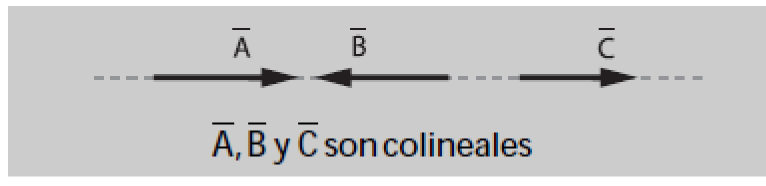
B) ***Intensidad, módulo o magnitud***.- Es el valor del vector, y generalmente, está dado en escala. ejm. 5 unidades de longitud equivale a 5 N (si se tratáse de fuerza).

C) ***Sentido.-*** Es la orientación del vector.

D) ***Dirección.-*** Está dada por la línea de acción del vector o por todas las líneas rectas paralelas a él.

Vectores colineales

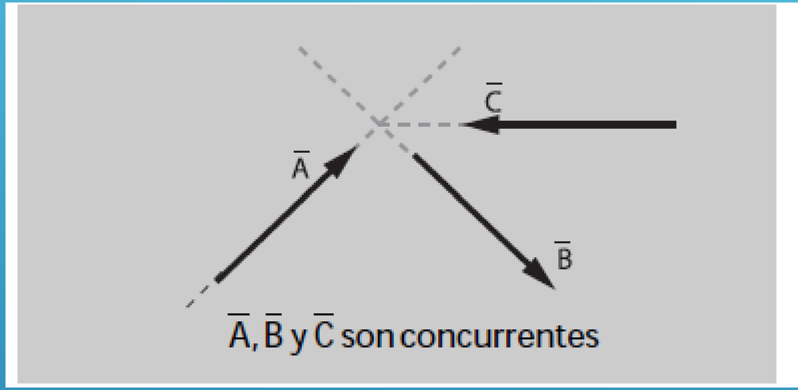
Son aquellos vectores que están contenidos en una misma línea de acción.



$\overline{A}$, $\overline{B}$ y $\overline{C}$ son colineales

Vectores concurrentes

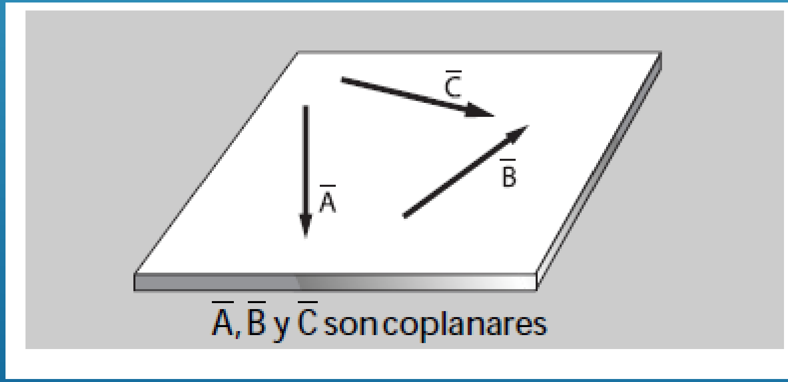
Son aquellos vectores cuyas líneas de acción, se cortan en un solo punto.



$\overline{A}$, $\overline{B}$ y $\overline{C}$ son concurrentes

Vectores coplanares

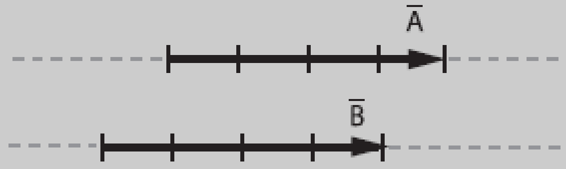
Son aquellos vectores que están contenidos en un mismo plano.



$\overline{A}$, $\overline{B}$ y $\overline{C}$ son coplanares

Vectores iguales

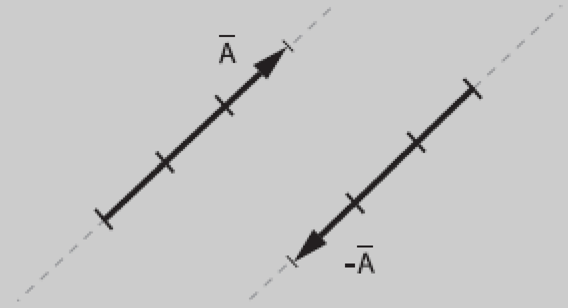
Son aquellos vectores que tienen la misma intensidad, dirección y sentido.



$\overline{A}$ y $\overline{B}$ son iguales

Vector opuesto ($-\overline{A}$)

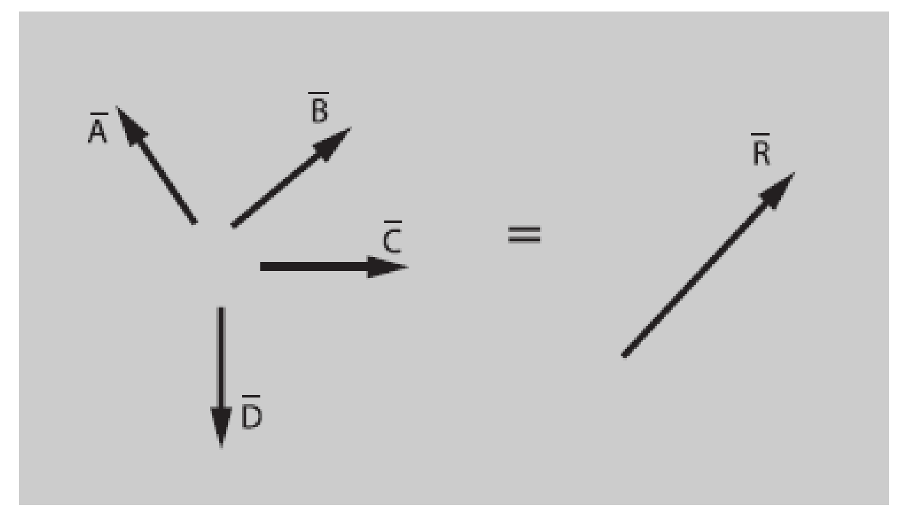
Se llama vector opuesto ($-\overline{A}$) de un vector $\overline{A}$ cuando tienen el mismo módulo, la misma dirección, pero sentido contrario.



$\overline{A}$ y $-\overline{A}$ son vectores opuestos entre sí

ADICIÓN DE VECTORES

Sumar dos o más vectores, es representarlos por uno sólo llamado resultante. Este vector resultante produce los mismos efectos que todos juntos. Hay que tener en cuenta que la suma vectorial no es lo mismo que la suma aritmética

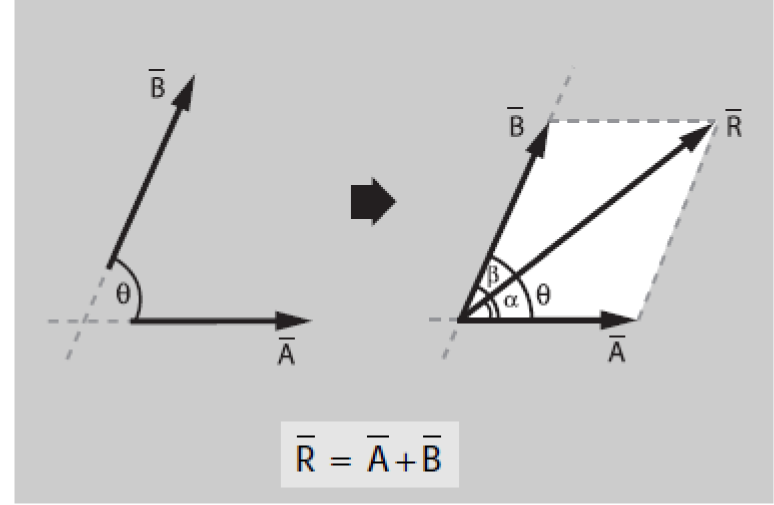


$$\overline{R} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}$$

ADICIÓN DE VECTORES - MÉTODO GRÁFICO

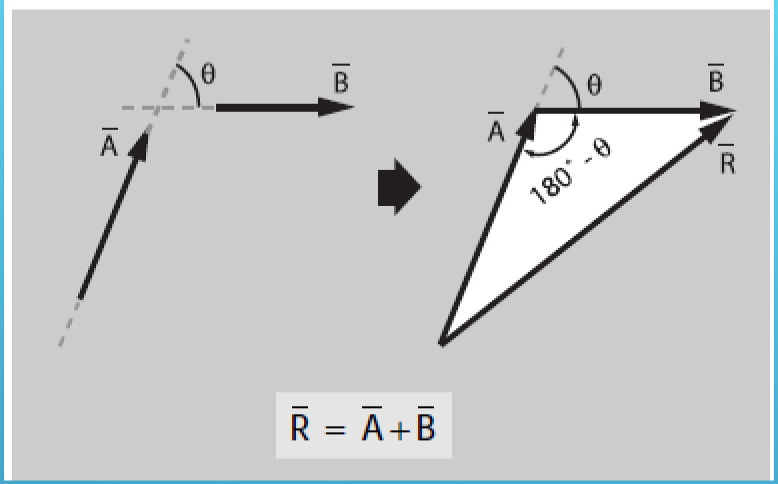
Método del Paralelogramo

Este método es válido sólo para dos vectores coplanares y concurrentes, para hallar la resultante se une a los vectores por el origen (deslizándolos) para luego formar un paralelogramo, el vector resultante se encontrará en una de las diagonales, y su punto de aplicación coincidirá con el origen común de los dos vectores.



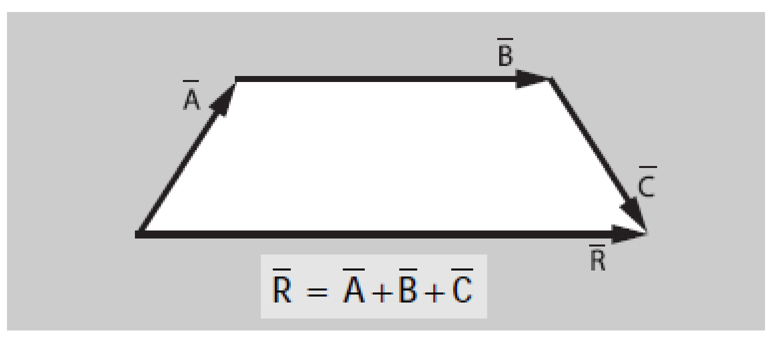
Método del Triángulo

Válido sólo para dos vectores concurrentes y coplanares. El método es el siguiente. Se unen los dos vectores uno a continuación del otro para luego formar un triángulo, el vector resultante se encontrará en la línea que forma el triángulo y su punto de aplicación concidirá con el origen del primer vector.

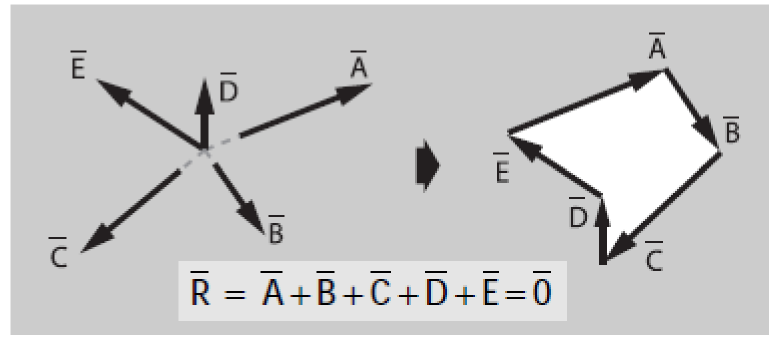


Método del Polígono

Válido sólo para dos o más vectores concurrentes y coplanares. El método es el siguiente. Se unen los dos vectores uno a continuación del otro para luego formar un polígono, el vector resultante se encontrará en la línea que forma el polígono y su punto de aplicación coincidirá con el origen del primer vector.



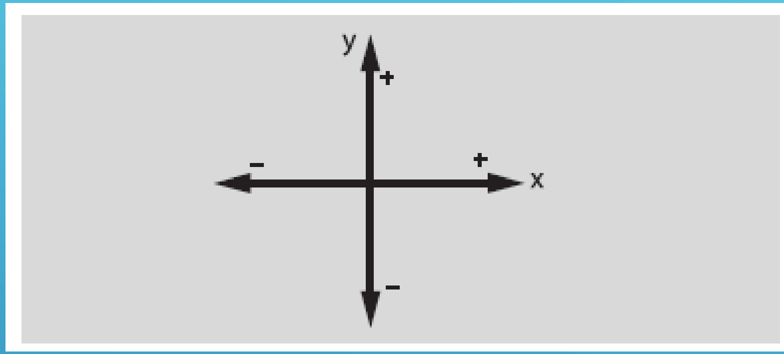
En el caso de que el origen del primer vector coincida con el extremo del último, el vector resultante es nulo; y al sistema se le llama "polígono cerrado".



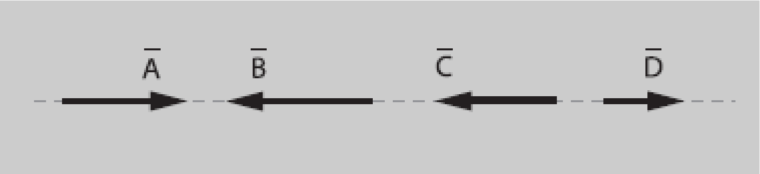
ADICION DE VECTORES - MÉTODO ANALÍTICO

Suma de Vectores Colineales

En este caso la resultante se determina mediante la suma algebraica de los módulos de los vectores, teniendo en cuenta la siguiente regla de signos.



Ejemplo: Determinar la resultante de los siguientes vectores:



Sabiendo: $|\bar{A}| = 4$; $|\bar{B}| = 3$; $|\bar{C}| = 3$; $|\bar{D}| = 1$

Solución:

$$\bar{R} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}$$

Teniendo en cuenta la regla de signos:

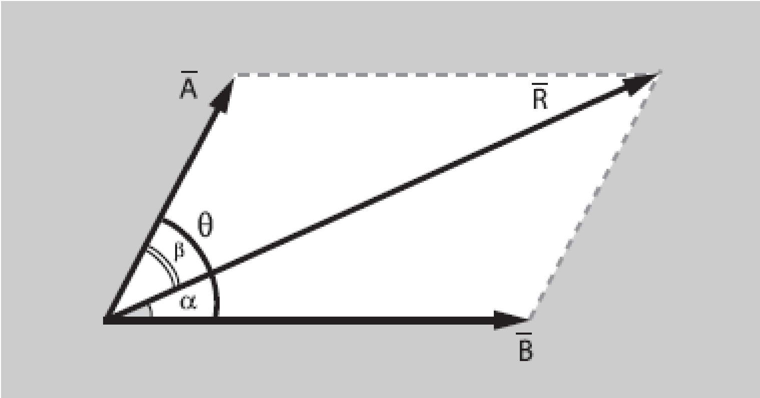
$$R = 4 - 3 - 3 + 1 \quad \Rightarrow \quad R = -1$$

El signo negativo indica que el vector está dirigido hacia la izquierda.

Suma de Vectores Concurrentes y Coplanares

En este caso el módulo de la resultante se halla mediante la siguiente fórmula.

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$



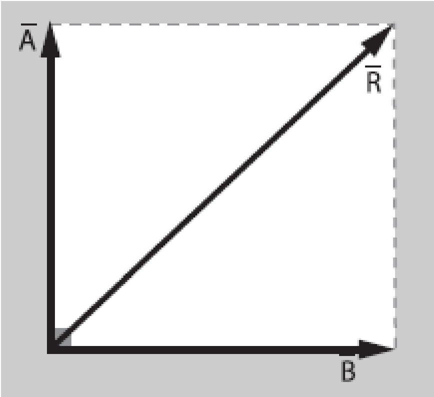
La dirección del vector resultante se halla mediante la ley de senos.

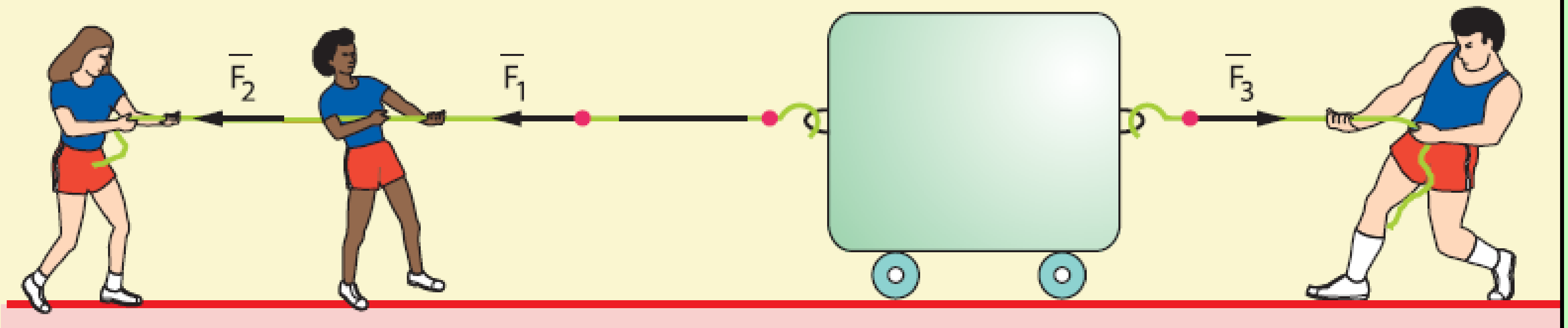
$$\frac{R}{\operatorname{sen}\theta} = \frac{A}{\operatorname{sen}\alpha} = \frac{B}{\operatorname{sen}\beta}$$

CASO PARTICULAR

Si: $\theta = 90^\circ$

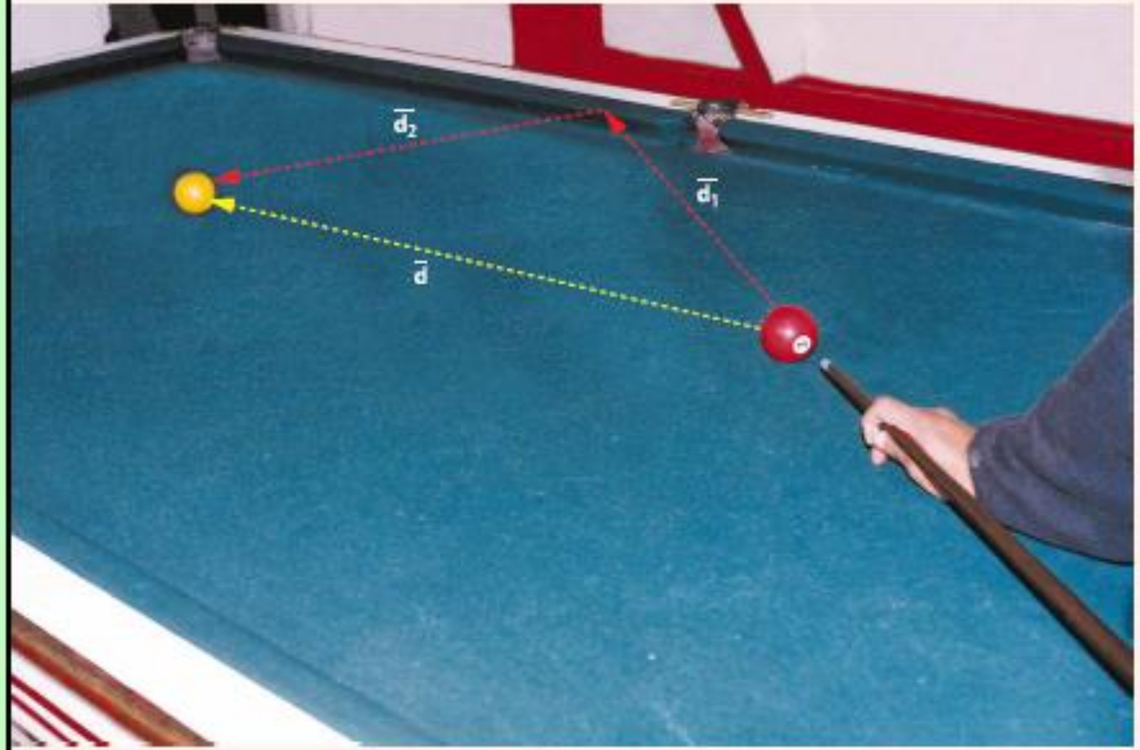
$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$





La fuerza: un vector

La fuerza es una magnitud vectorial, por tanto se representa mediante un vector.
Ahora; sumar dos o más vectores no implica necesariamente sumar sus módulos, ello dependerá de la posición en que se encuentren.
En el presente caso, los vectores fuerzas son colineales por tal razón habrá que aplicar el método de vectores colineales para la determinación del vector resultante.



El vector desplazamiento

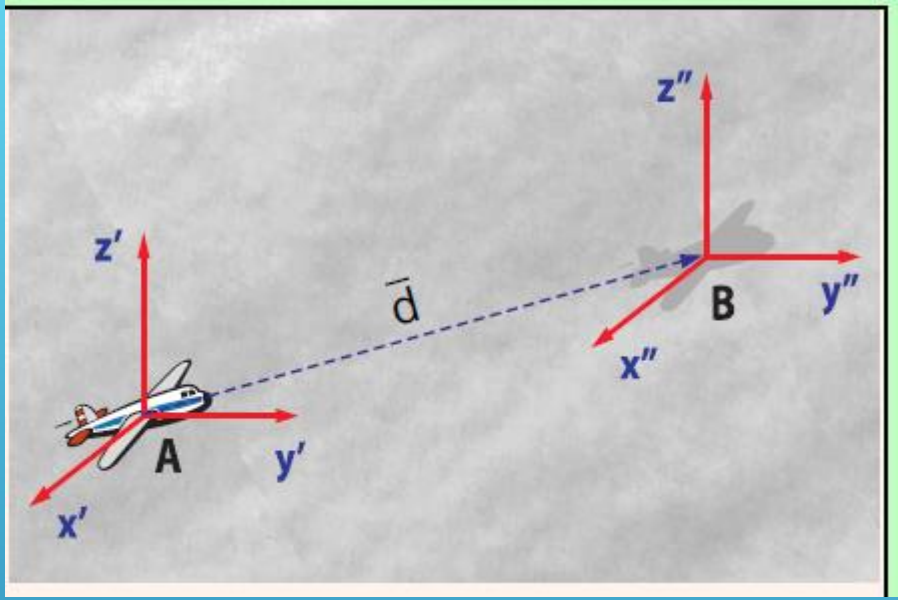
El desplazamiento es un vector: Si el objetivo fuese darle a la bola amarilla con la roja, esta última tendría que recorrer la distancia d; sin embargo podría elegirse también otros caminos convenientes en cuyos casos los vectores formados serían componentes del vector $\overline{d}$ ($\overline{d_1}$ y $\overline{d_2}$ son componentes del vector $\overline{d}$).

El tiempo - escalar

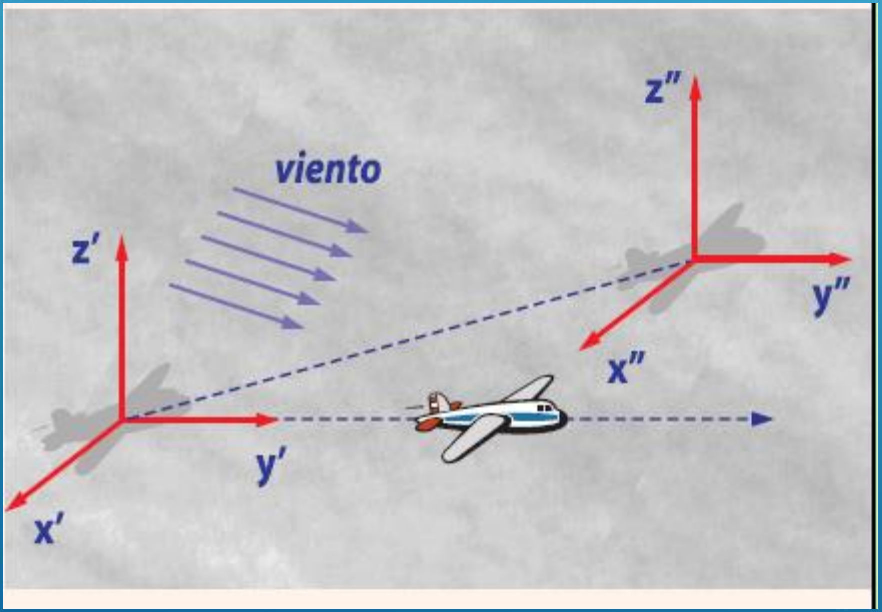
El tiempo, es considerado como magnitud escalar, pues sólo necesitamos el valor y la unidad respectiva para tener la información completa.
En realidad la investigación sobre el tiempo es muy compleja y falta mucho por estudiarlo.
Entonces: ¿Tendrá dirección y sentido el tiempo?

La velocidad - un vector

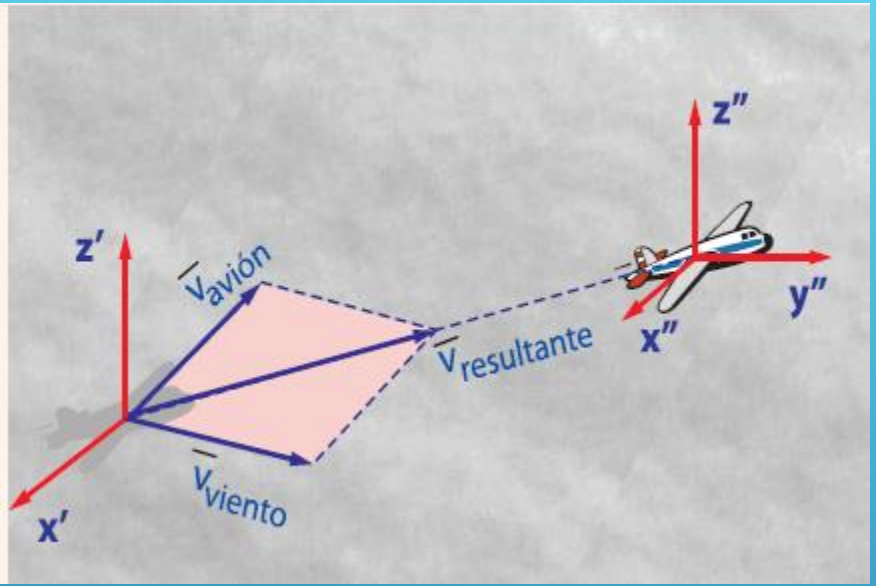
Para que el avión pueda desplazarse desde el punto A hasta el B, el piloto deberá conocer las coordenadas de dichos puntos ya sea vía radio o vía satélite, lo cierto es que la obtención de dichos datos no es problema. Conocidas las coordenadas de A y B, es fácil determinar el vector desplazamiento por donde deberá recorrer el avión ($\overline{d}$).



Si el piloto dirige la velocidad del avión en la dirección del desplazamiento calculado, el viento se encargará de desviarlo.



Para evitar que el avión se desvíe, será necesario conocer la dirección del viento y mediante el método del paralelogramo determinar la dirección que hay que imprimir al aparato para que su velocidad resultante se dirija en la dirección del desplazamiento deseado.



En realidad la dirección del viento puede cambiar, para lo cual el piloto deberá estar alerta a ello y cambiar también la dirección de la velocidad del avión para así conservar la dirección de la velocidad resultante en la línea del desplazamiento $\overline{d}$.
Este mismo principio se utiliza también en los barcos para la navegación marítima.