



# FÍSICA I

## ESCALARES Y VECTORIALES

# Escalares

- Son todas aquellas cantidades físicas que para especificarse completamente basta con dar un número y su unidad correspondiente.
- Se manejan mediante las operaciones ordinarias de la aritmética: suma, resta, multiplicación y división.

Cantidad física	Unidades	Cantidad física	Unidades
Tiempo	30 s	Volumen	10 cm <sup>3</sup>
Masa	20 kg	Gravedad	9.81 m/s <sup>2</sup>
Distancia, longitud, profundidad, altura.	50 m	Presión	760 mmHg
Temperatura	30 <sup>0</sup> C	Densidad	1 Kg/m <sup>3</sup>
Rapidez	m/s	Carga	5x10 <sup>-6</sup> Coulomb

# VECTORES

- Son todas aquellas **cantidades físicas** que para especificarse completamente hay que proporcionar:
  - un **número** (4);
  - una **unidad** (m, m/s, Newton, Newton / Coulomb);
  - una **dirección** (horizontal, vertical, inclinada);
  - un **sentido** (derecha, izquierda, arriba, abajo, eje x positivo, eje x negativo)

Se representan gráficamente mediante flechas.

- Se manejan mediante operaciones especiales:
  - **Suma y resta vectorial**
  - **Producto punto o producto escalar**
  - **Producto cruz o producto vectorial**

# Cantidades Vectoriales

Cantidad	Magnitud	Unidad	Dirección	Sentido
<b>Desplazamiento</b>	5	m	Horizontal	Hacia la izquierda
<b>Fuerza</b>	10	Newton	$30^{\circ}$	al N del E
<b>Peso</b>	15	Newton	Vertical	Hacia el centro de la Tierra
<b>Aceleración</b>	9.81	$m/s^2$	Vertical	Hacia el centro de la Tierra
<b>Campo Eléctrico</b>	12	N/C	Radial	Saliendo
<b>Velocidad</b>	11	Km/hr	$60^{\circ}$	A partir del eje $x^+$ en sentido de las manecillas del reloj

**Graficar los vectores anteriores en el plano cartesiano.**

# Diferencia entre escalares y vectores

Para diferenciar entre escalares y vectores analicemos los siguientes ejemplos:

- La distancia entre dos puntos es de 5 metros (**es un escalar**).
- Una persona recorre 5 metros de donde estaba inicialmente.  
(hay un cambio de posición o **desplazamiento**)

5 es el **NÚMERO** de metros y éste a su vez es la **UNIDAD**. Sin embargo no podemos localizar a la persona, puede estar ubicada en cualquier punto de una circunferencia de radio 5 metros, medidos a partir de donde estaba inicialmente. Tenemos que dar su **DIRECCIÓN** y **SENTIDO**, por ejemplo, **30° al S del O**

# NOTACIÓN DE VECTORES

- Se denotan (escriben) mediante letras mayúsculas o minúsculas, a las cuales se les pone encima una flechita para indicar que es un vector. Ejemplo:

$$\vec{A} \quad \vec{B} \quad \vec{C} \quad \vec{F} \quad \text{etc.} \quad \vec{a} \quad \vec{b} \quad \vec{c} \quad \vec{d} \quad \text{etc.}$$

- Generalmente en libros de textos o notas de clase donde se facilita más la escritura, se suprime la flechita pero se remarca la letra por ejemplo:

**A, B, C, D, E, etc. ó a, b, c, etc.**

que comúnmente son llamadas "negritas" o "bold".

# Representación, magnitud e igualdad de Vectores

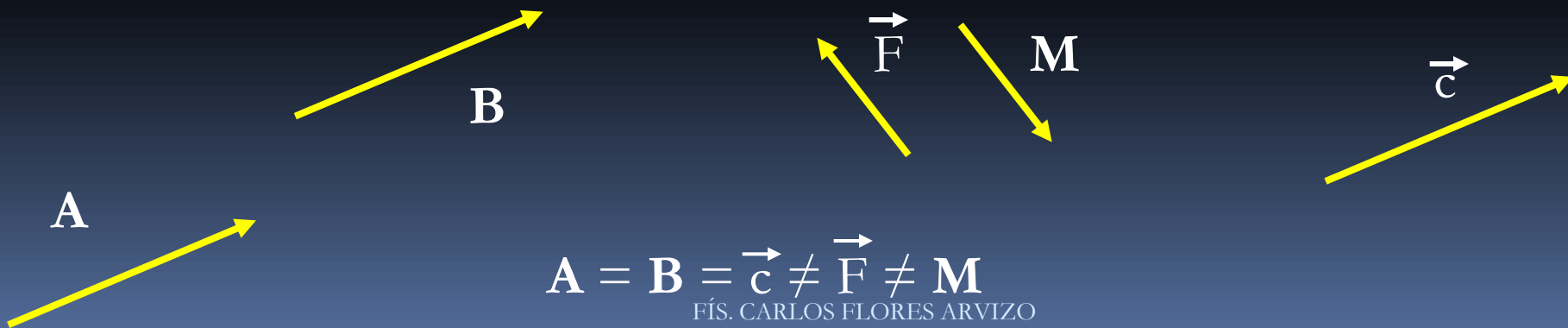
- Se representan mediante flechas.



- Su magnitud es proporcional a la longitud de la flecha



- Dos o más vectores son iguales si tienen la misma magnitud, dirección y sentido, no importa si sus orígenes no coincidan.



# Operaciones con Vectores

Como se mencionó anteriormente, los vectores se manejan mediante **operaciones especiales** siendo éstas:

- **SUMA VECTORIAL.**- Sean **A** y **B** dos vectores, se define la suma vectorial como:

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{C}$$

donde **C** es un nuevo vector con su propia magnitud, dirección y sentido.

- **PRODUCTO ESCALAR O PRODUCTO PUNTO.**- Sean **A** y **B** dos vectores, se define el producto punto entre los dos vectores como:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = |\mathbf{A}| |\mathbf{B}| \cos \theta = A B \cos \theta = B A \cos \theta = C$$

donde  $A B \cos \theta = C$  es un escalar que posee únicamente magnitud y unidad.

$\theta$  es el **MENOR ÁNGULO** que se forma entre los dos vectores. Si ....



# Operaciones con Vectores ...

## ■ PRODUCTO VECTORIAL O PRODUCTO CRUZ

Sean **A** y **B** dos vectores, se define el producto vectorial como:

$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \mathbf{C}$$

donde **C** es un nuevo vector

- La **MAGNITUD** del vector **C** viene dada por:

$$|\mathbf{C}| = C = |\mathbf{A} \times \mathbf{B}| = |\mathbf{A}| |\mathbf{B}| \sin \theta = AB \sin \theta_{AB}$$

Donde  $\theta_{AB}$  es el menor ángulo que se forma entre los vectores

- La **DIRECCIÓN** del vector **C** es perpendicular tanto al vector **A** como al **B**
- Su **SENTIDO** viene dado por la **REGLA DE LA MANO DERECHA**

# Suma de *V*ectores

Para sumar dos o más vectores, existen dos métodos:

- **Métodos Gráficos**

- Método del paralelogramo (es ideal para dos vectores)
- Método del polígono ( Para sumar más de dos vectores)

- **Métodos Analíticos**

- Componentes Rectangulares o cartesianas.
- Ley de los senos.
- Ley de los cosenos.

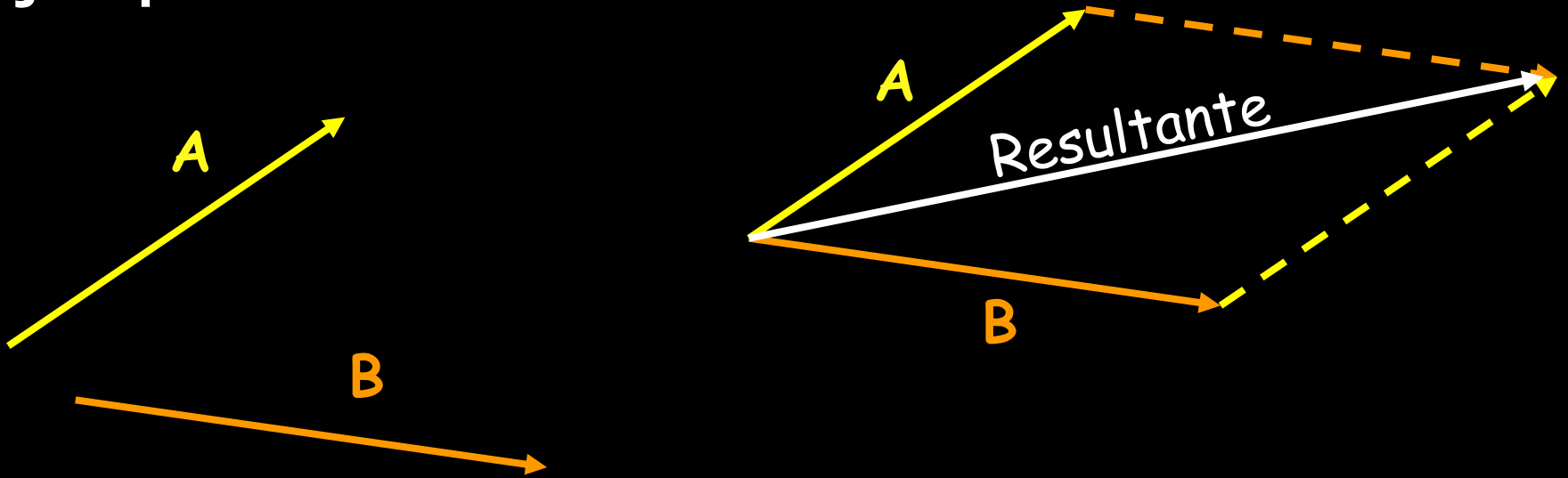
# *Método del Paralelogramo*

Consiste en sumar dos vectores gráficamente y se realiza de la siguiente manera:

- Se unen los orígenes de los dos vectores.
- A partir de sus puntas o terminaciones se trazan paralelas a cada uno de ellos formando un paralelogramo.
- La diagonal de dicho paralelogramo es el vector suma, lo cual se ilustra mediante el siguiente ejemplo:

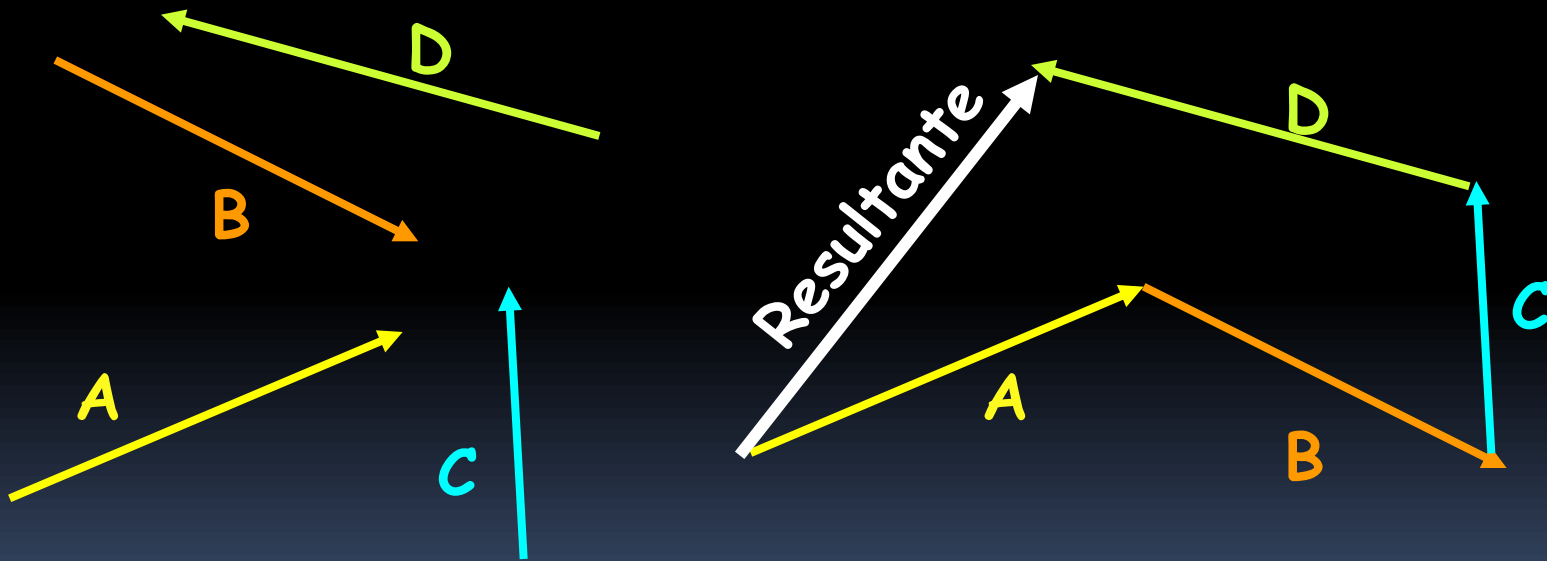
# Método del Paralelogramo

ejemplo:



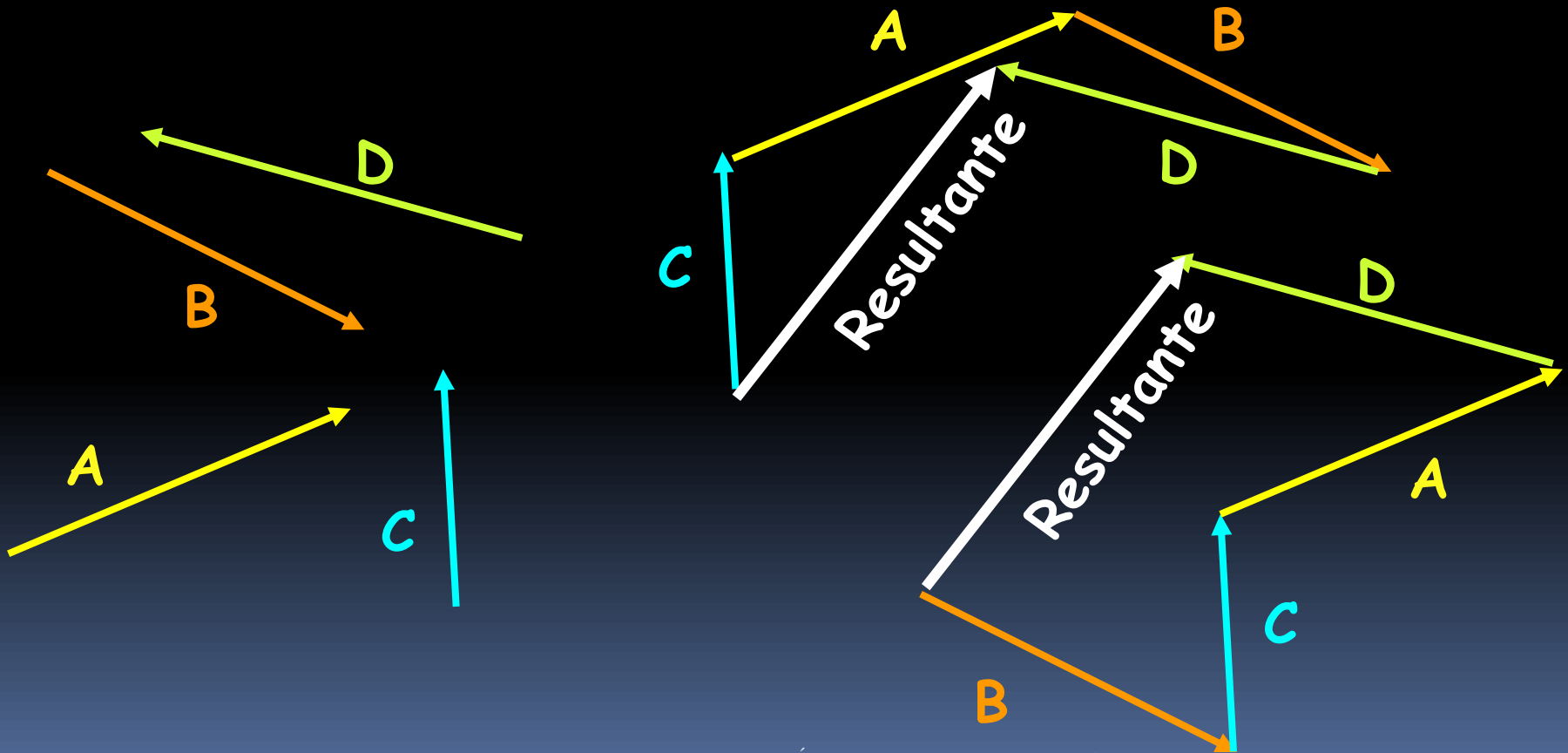
# Método del Polígono

Consiste en unir el origen del segundo vector con la punta del primero. Si son mas de dos vectores, unir el origen del tercer vector con la punta del segundo y así sucesivamente, el vector resultante es el que va desde el origen del primero hasta la punta del último.



## Ley conmutativa de la suma:

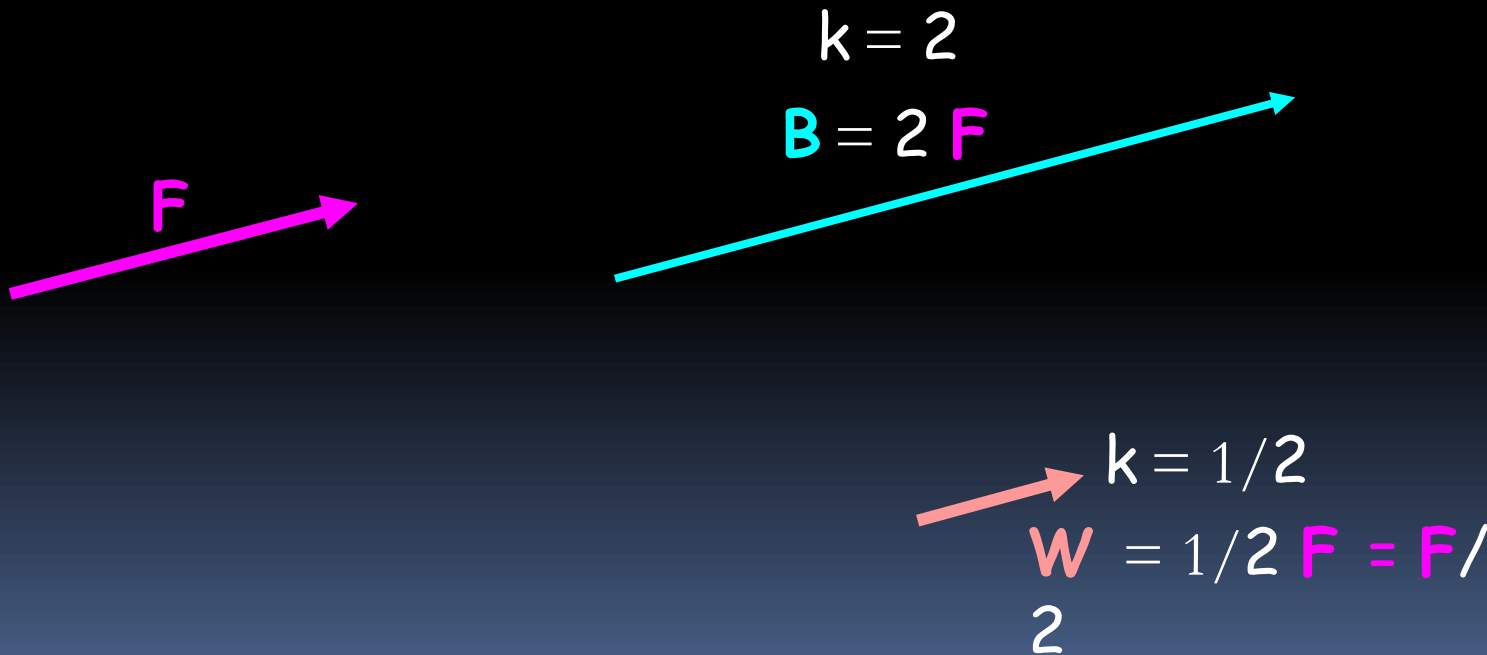
- Al sumar dos o mas vectores se obtiene el mismo resultado, no importa el orden en que se sumen. Del ejemplo anterior:



# Propiedades de la Suma Vectorial

## Multiplicación de un vector por un escalar

- Al multiplicar un vector por un escalar, se obtiene un nuevo vector ( B ) que es  $k$  veces mayor,  $k$  veces menor o bien igual que el vector que le dio origen, todo depende del escalar. Ejemplo:



# Propiedades de la Suma Vectorial

## Negativo de un vector

- El negativo de un vector  $S$  es aquél que tiene la misma magnitud y dirección que  $S$  pero sentido contrario.
- El negativo de un vector  $S$  es aquél que hay que sumarle a  $S$  para obtener el vector nulo.
- O bien el vector multiplicado por un escalar unitario negativo. Ejemplo:



$$S + (-S) =$$

0

$$k = -1$$

$$B = -S$$



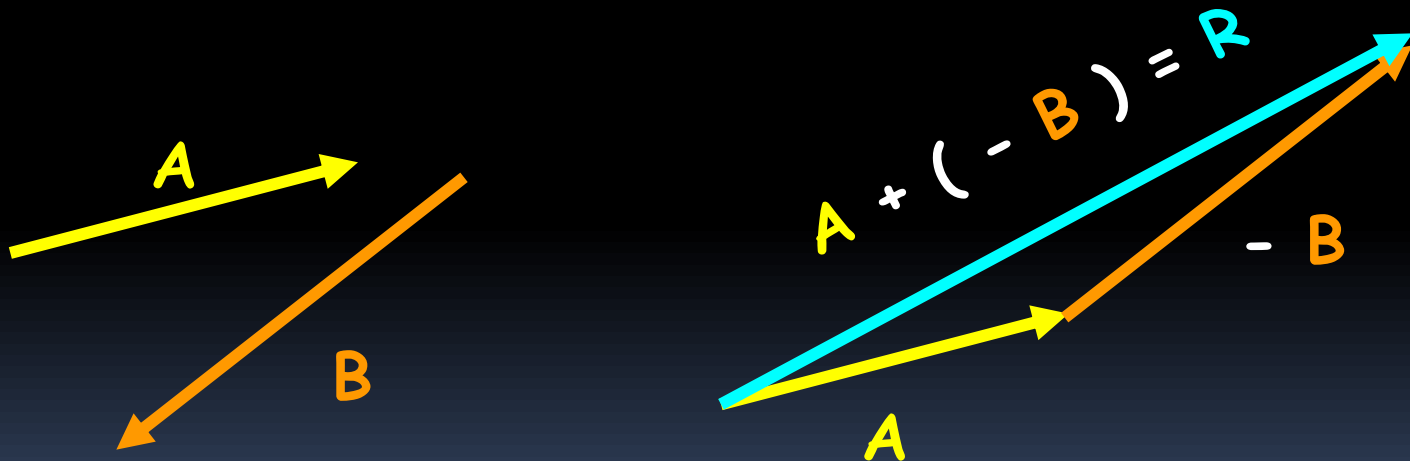


# Resta de Vectores

Se define la resta de vectores como:

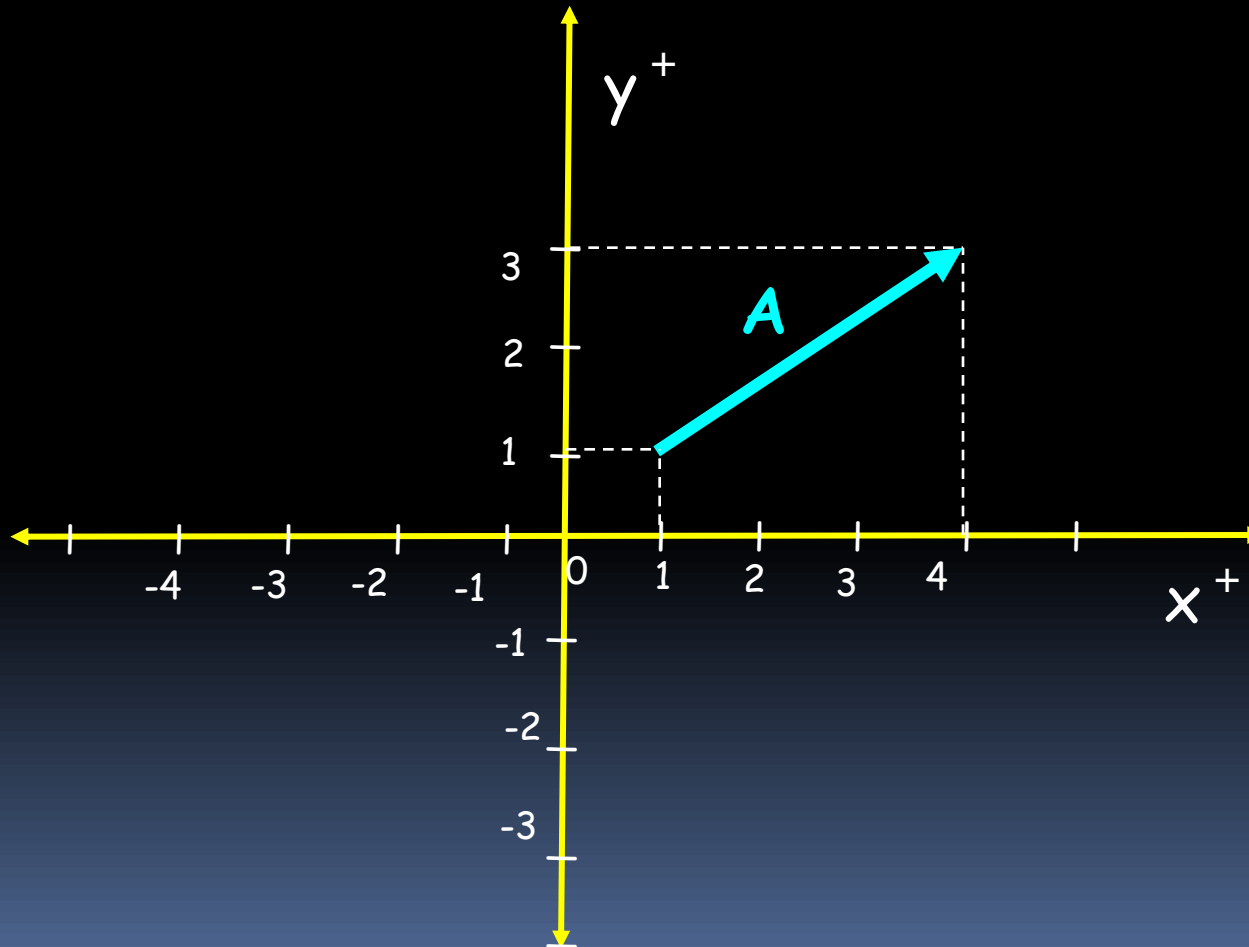
$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B}) = \mathbf{R}$$

Para restar un vector B al vector A, se procede igual que en la suma con la única salvedad de que se toma el negativo del vector B. Ejemplo



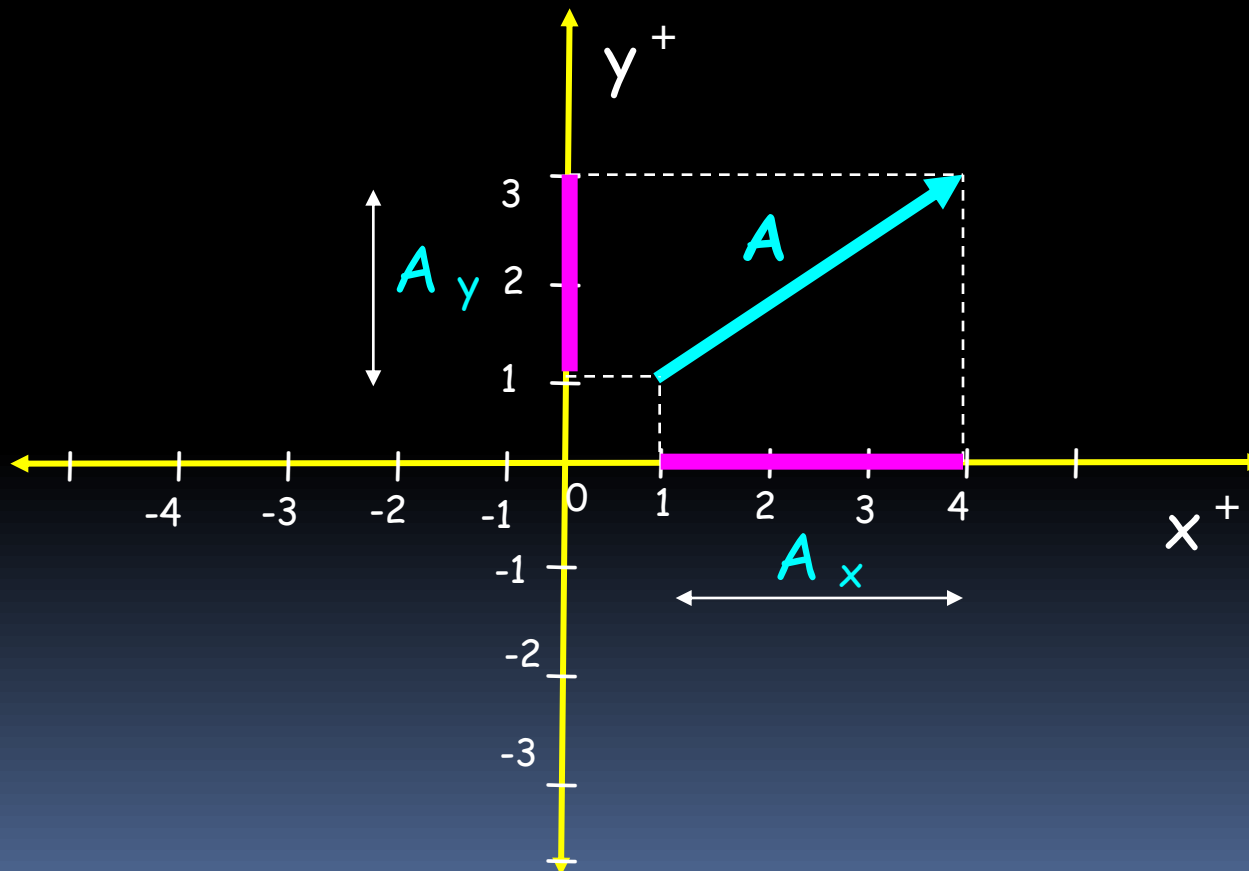
# METODO ANALÍTICO

- El método analítico consiste en hablar de vectores con respecto a un sistema de referencia, en el caso del plano, éste es el plano cartesiano



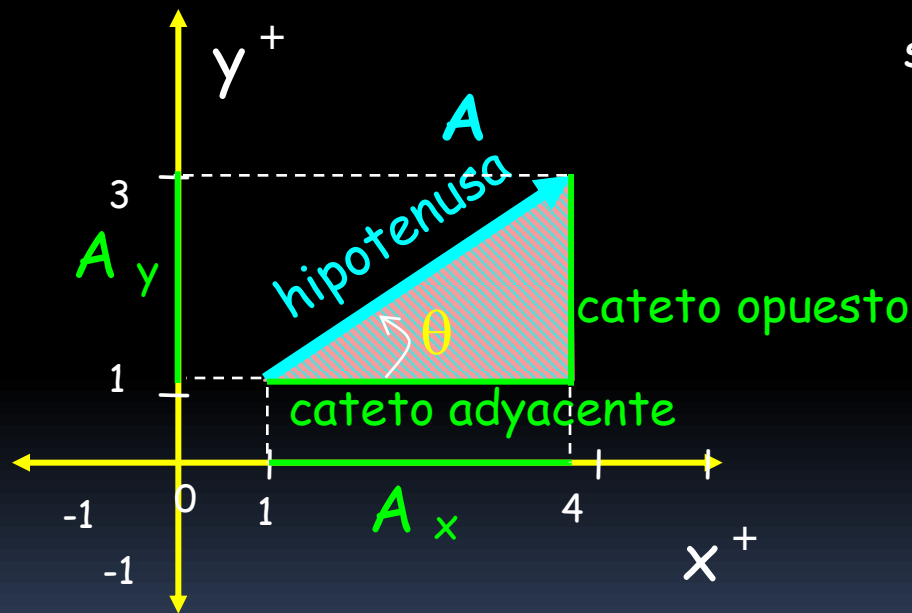
## Método analítico: componentes rectangulares

- Una vez elegido el plano, se definen las componentes  $A_x$  y  $A_y$  de un vector como las **proyecciones o sombras del vector sobre los ejes coordenados**, éstas se obtienen trazando paralelas a los ejes a partir de la terminación del vector.



# Método analítico: cálculo de las componentes rectangulares

- Cuando se proporciona la **magnitud del vector** y su orientación mediante el **ángulo**, las componentes rectangulares se calculan utilizando las funciones trigonométricas.
- Se forma un triángulo rectángulo, en donde **las componentes** vienen siendo **los catetos** y la **hipotenusa** la **magnitud del vector**. Aplicando las funciones trigonométricas:



$$\text{sen } \theta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{A_y}{|A|}$$

despejando la componente vertical:

$$A_y = |A| \text{ sen } \theta$$

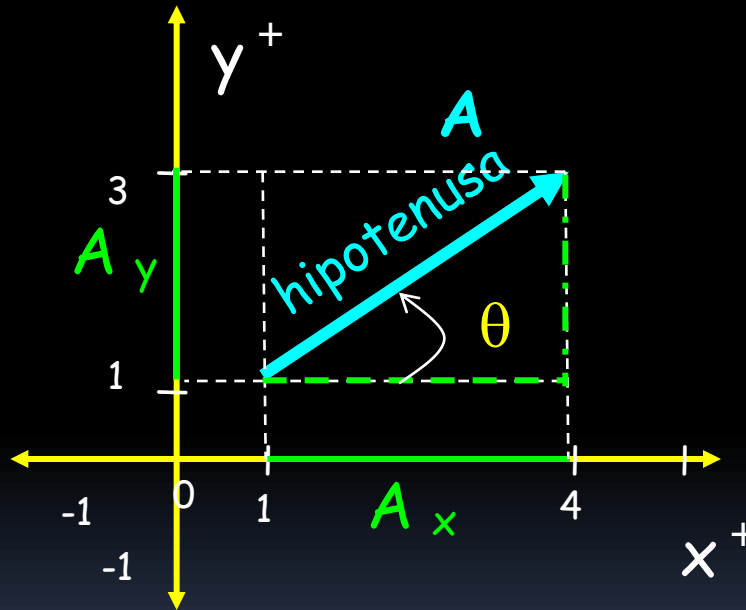
$$\text{cos } \theta = \frac{\text{cateto Adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{A_x}{|A|}$$

despejando la componente horizontal:

$$A_x = |A| \text{ cos } \theta$$

# Método analítico: cálculo de la magnitud y ángulo de un vector

- Cuando se proporcionan las componentes rectangulares ( $A_x$ ,  $A_y$ ) de un vector, se puede conocer:
  - Su **magnitud** aplicando el teorema de Pitágoras
  - Su **orientación** mediante el inverso de la función tangente del ángulo.



$$|A| = \sqrt{(A_x)^2 + (A_y)^2}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{A_y}{A_x}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

## Método analítico: ubicación y orientación de un vector

Cuando se proporcionan las componentes rectangulares ( $A_x$ ,  $A_y$ ) de un vector, éste puede estar en:

- I cuadrante si:  $A_x > 0$  y  $A_y > 0$  sentido al N del E
- II cuadrante si:  $A_x < 0$  y  $A_y > 0$  sentido al N del O
- III cuadrante si:  $A_x < 0$  y  $A_y < 0$  sentido al S del O
- IV cuadrante si:  $A_x > 0$  y  $A_y < 0$  sentido al S del E

*Aplicando la igualdad de vectores*

