FCyT
Facultad de Ciencia y Tecnología

Lic. en Criminalística, Tec. en Balística, Tec. en Papiloscopía, Tec. en Documentología.

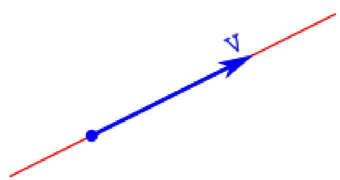
FÍSICA I

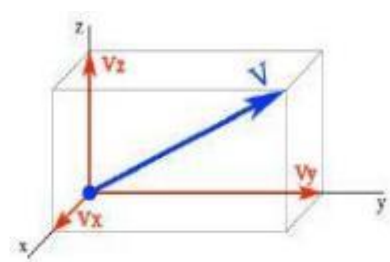
Vectores

Clasificación de magnitudes

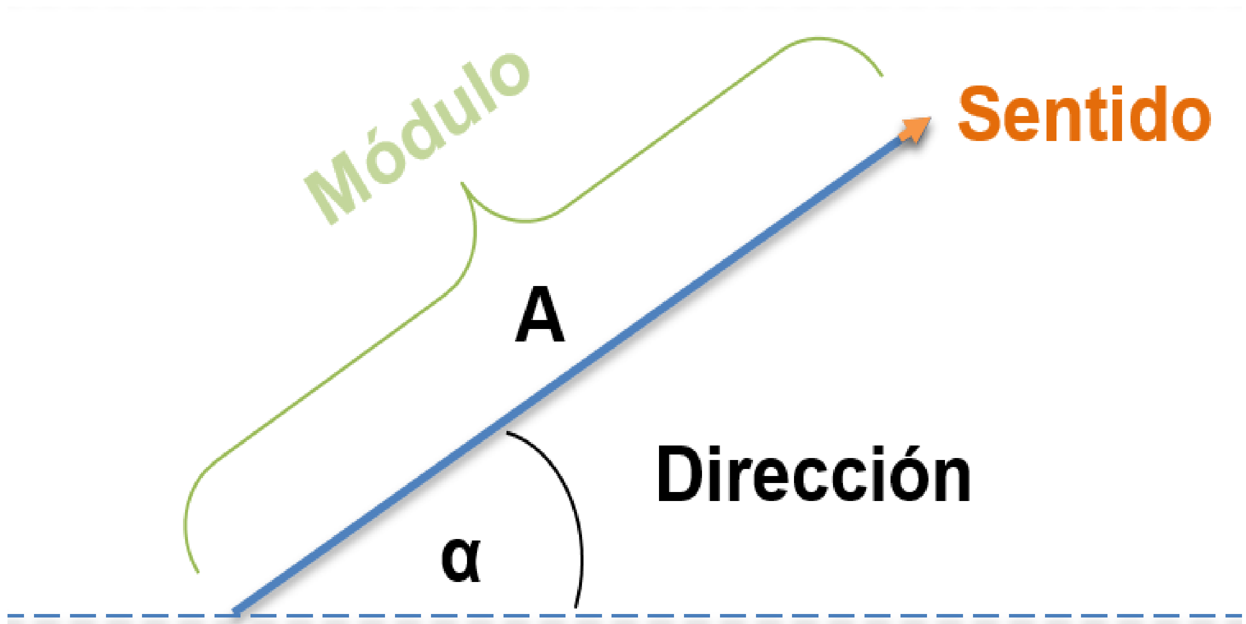
- Magnitudes escalares son aquellas que quedan determinadas por un número y una unidad. Ejemplos: longitud, masa, tiempo, etc.

- Magnitudes vectoriales son aquellas que quedan determinadas por un módulo (o intensidad), una dirección, un sentido, y en algunos casos, un punto de aplicación.
  - Gráficamente se representan mediante vectores.
  - Ejemplos: posición, fuerza, desplazamiento, entre otros.



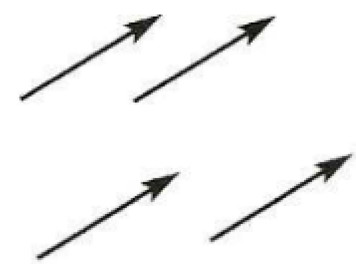


Partes de un vector

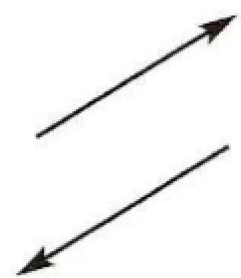


Comparaciones entre vectores

- Vectores iguales
  - Igual módulo.
  - Direcciones iguales o paralelas (colineales)
  - Igual sentido.



- Vectores opuestos
  - Igual módulo
  - Direcciones iguales o paralelas (colineales)
  - Distinto sentido

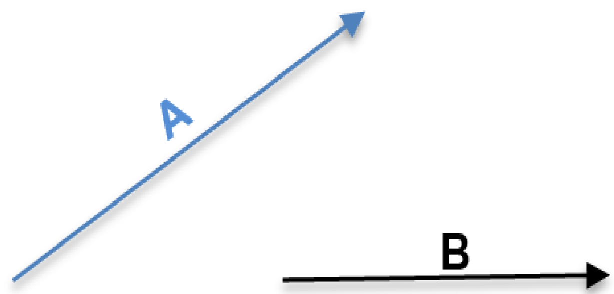


OPERACIONES CON VECTORES: Suma

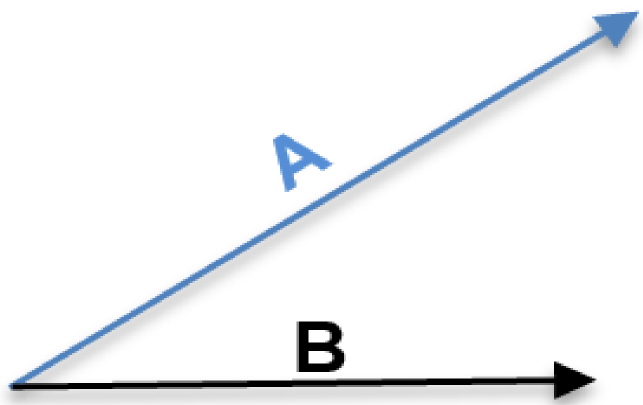
Métodos gráficos para sumar de vectores

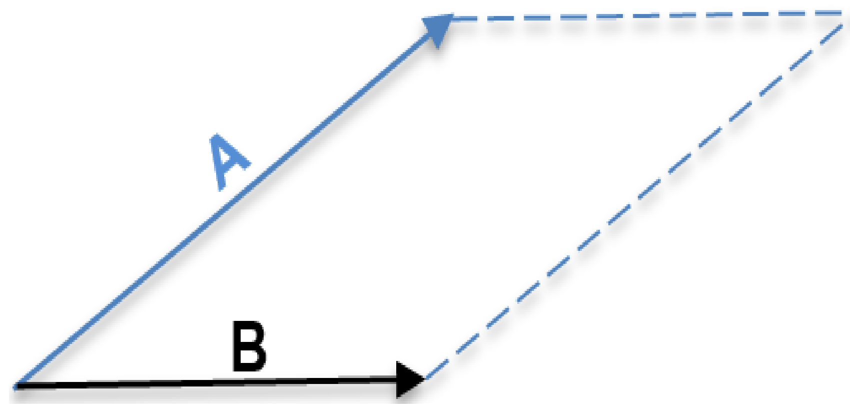
1-Método del paralelogramo:

- *Aplica en cualquier caso de suma de vectores*

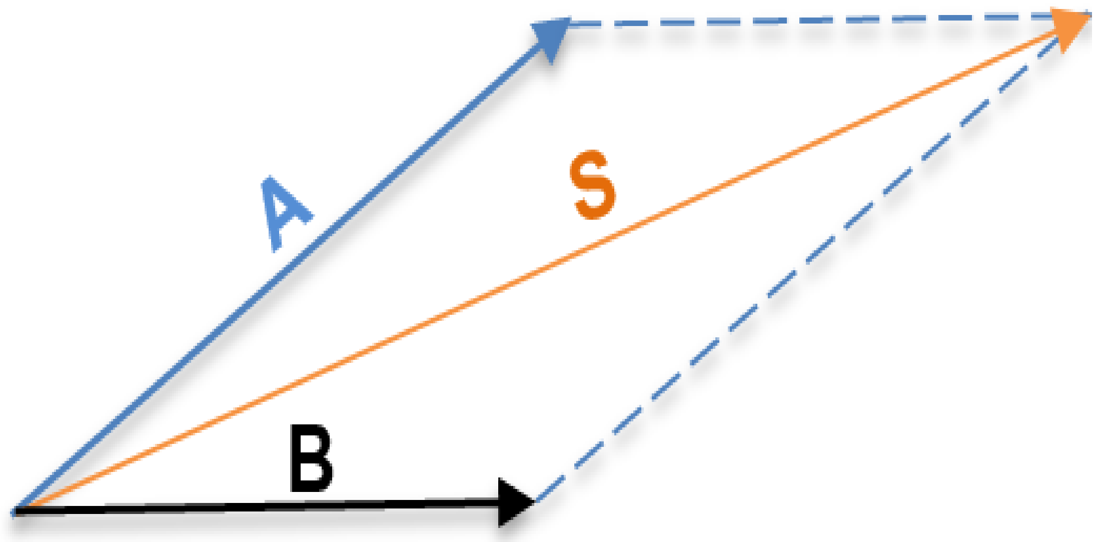


<u>Métodos gráficos para sumar de vectores</u>



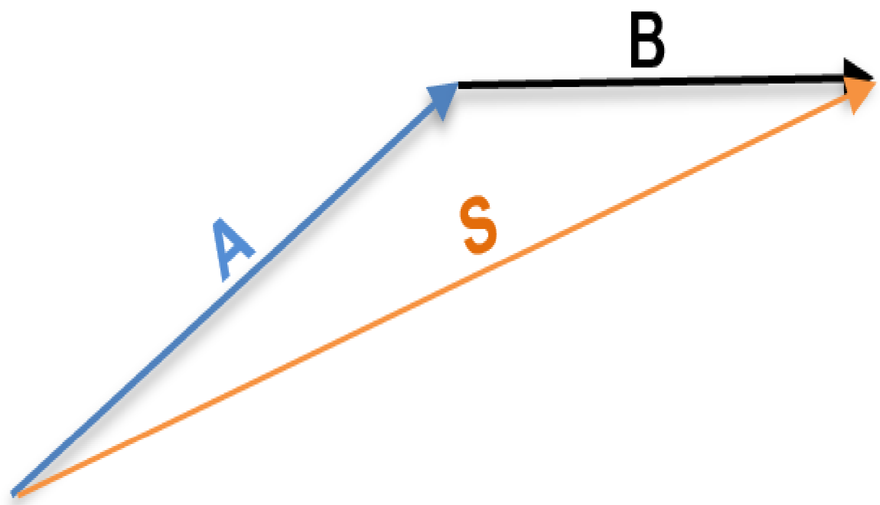


Métodos gráficos para sumar de vectores



<u>Métodos gráficos para sumar de vectores</u>

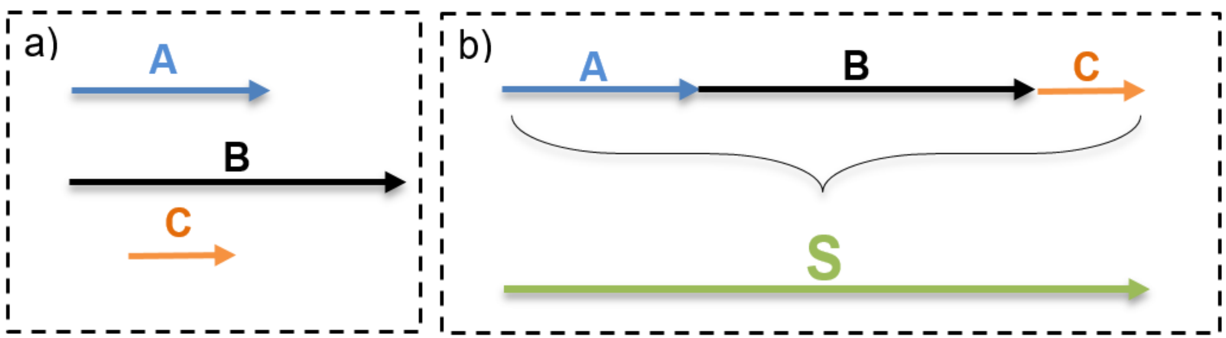
Método Poligonal: aplica para sumas de más de dos vectores



Métodos gráficos para sumar de vectores

2-Suma de vectores colineales:

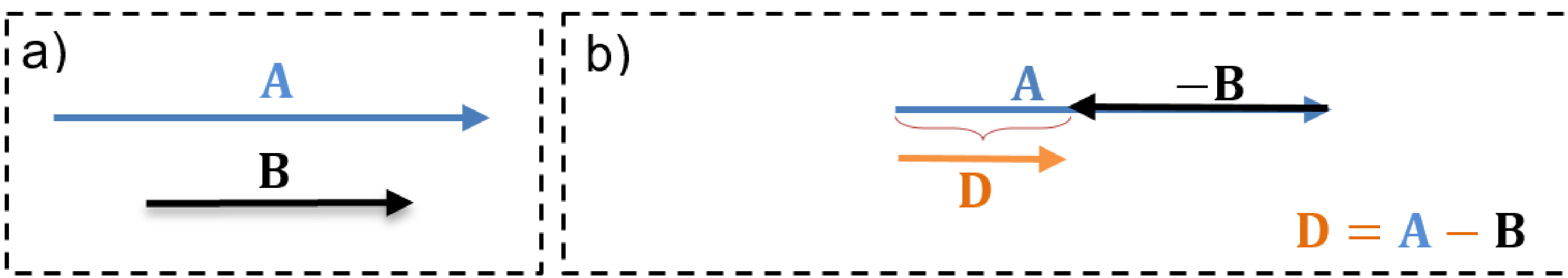
- *Aplica sólo cuando los vectores están en direcciones paralelas o iguales*



RESTA DE VECTORES:

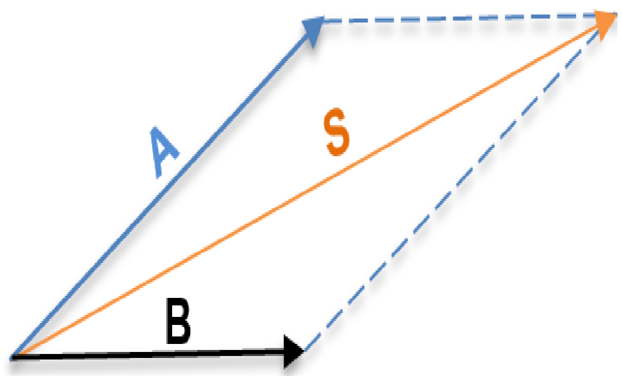
Se tiene que realizar una suma, a partir del opuesto del vector que se resta

$$A - B = A + (-B)$$

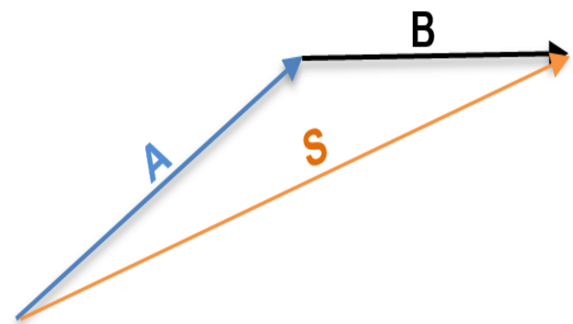


<u>Métodos gráficos para sumar de vectores</u>

Método del paralelogramo



Método del polígono

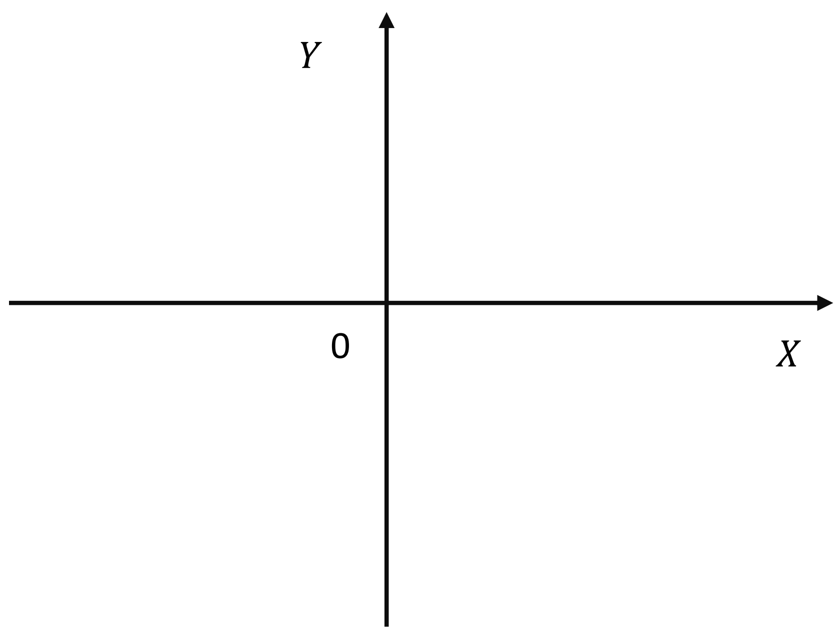


SUMA Y RESTA DE VECTORES:

Método Analítico

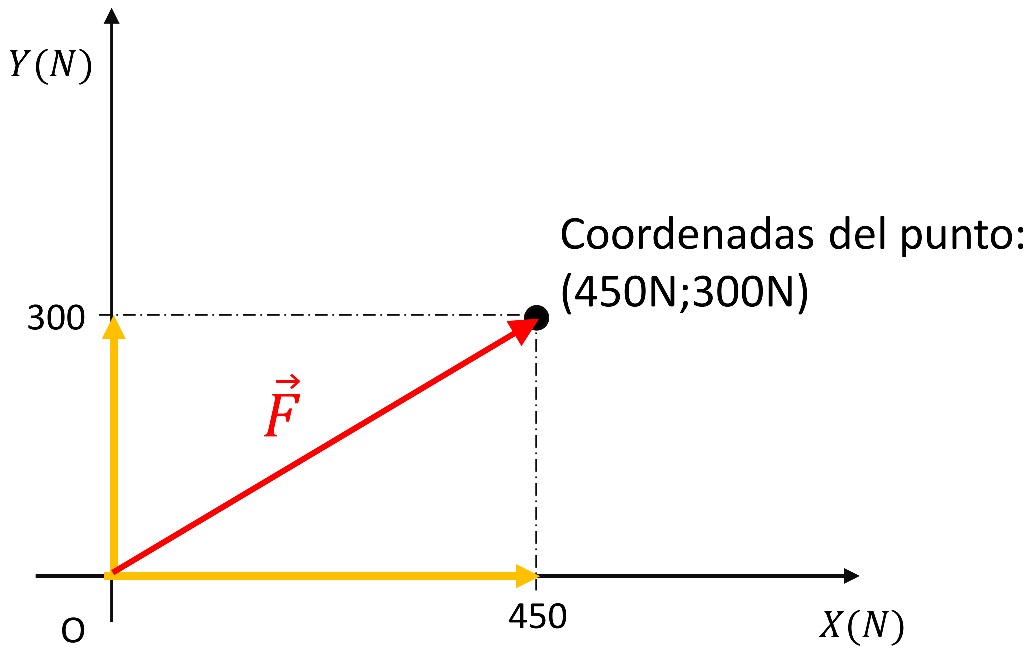
- Se debe trabajar a partir de las componentes rectangulares de los vectores

- Se toma como referencia un sistema de ejes cartesianos

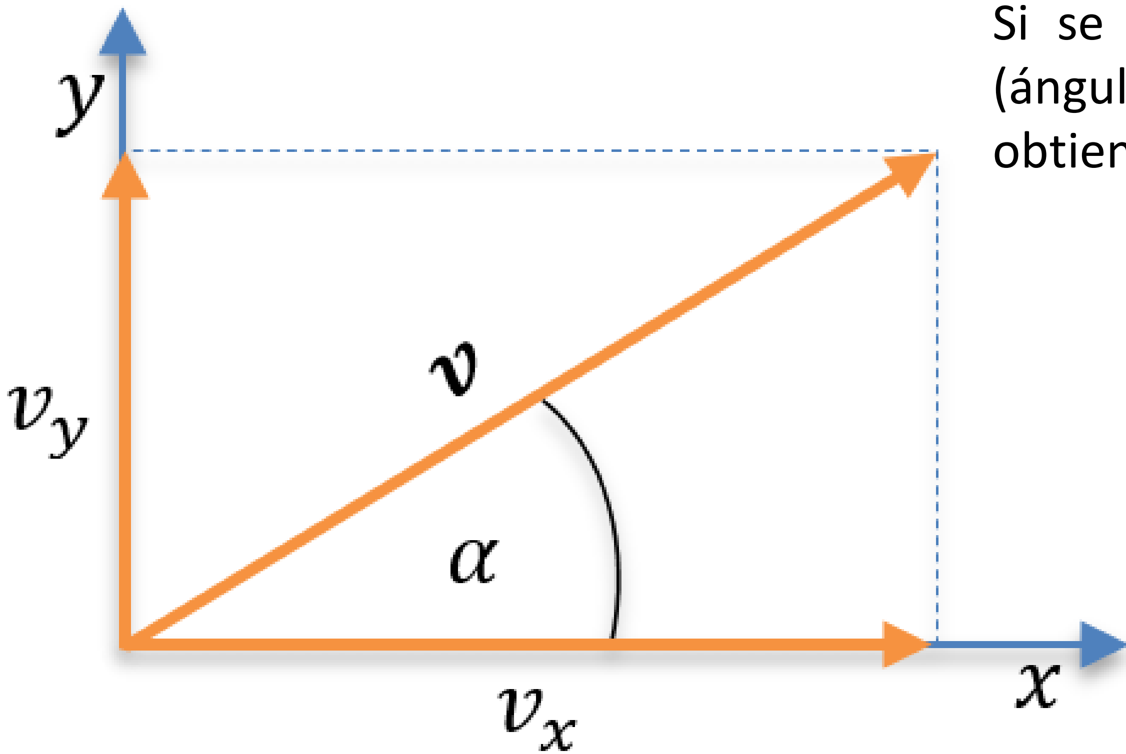


COMPONENTES RECTANGULARES DE UN VECTOR

- Las componentes del vector se definen como las coordenadas de su extremo
- El vector puede definirse como la suma de dos vectores: uno vertical y otro horizontal.



COMPONENTES RECTANGULARES DE UN VECTOR



Si se conoce módulo y dirección (ángulo), las componentes se obtienen a partir de:

$$v_x = v\, cos\alpha$$

$$v_y = v\ sen\ \alpha$$

Si se conocen las componentes del vector, el módulo y la dirección (ángulo) se obtienen a partir de:

Módulo:

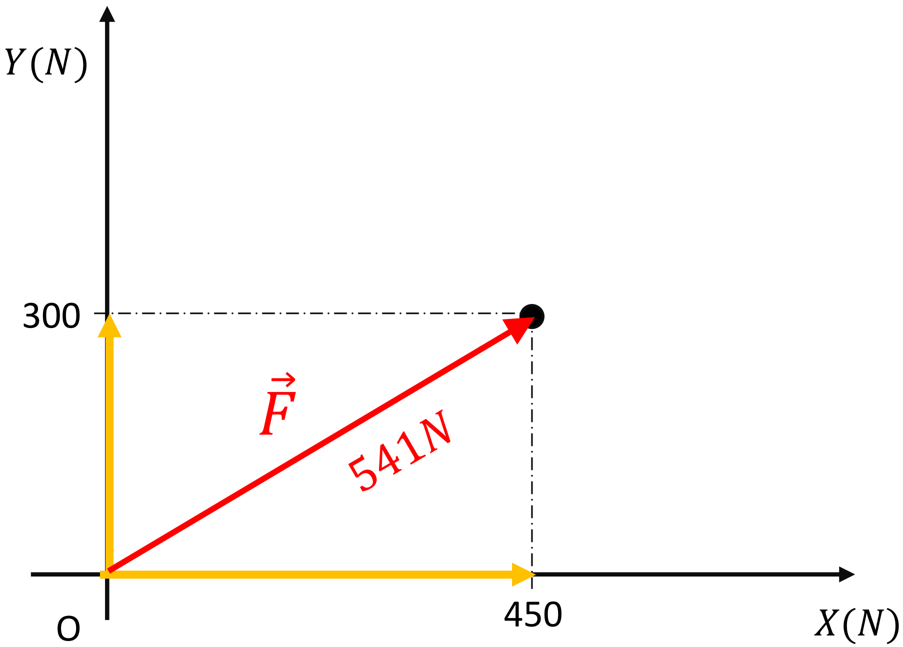
$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Dirección:

$$\alpha = arc\ tan\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$$

En calculadora científica:
$\tan^{-1}(v_y \div v_x)$

Cálculo del módulo de $\vec{F}$



$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F = \sqrt{(450N)^2 + (300N)^2}$$

$$F \cong 541N$$

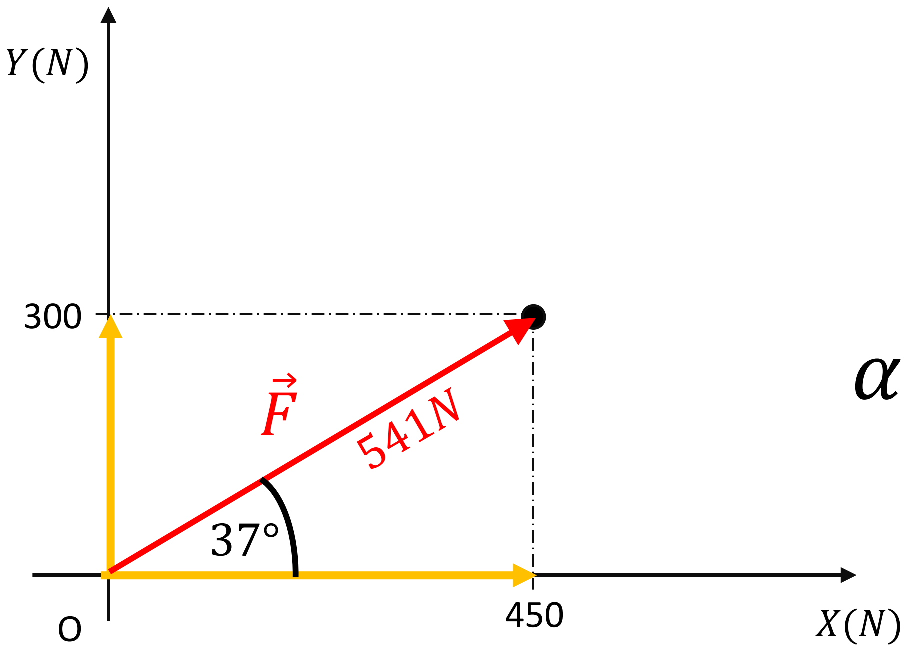
Cálculo numérico:

$$\sqrt{(450)^2 + (300)^2} \cong 541$$

Análisis dimensional:

$$\sqrt{N^2 + N^2} = \sqrt{N^2} = N$$

Cálculo de la dirección de $\vec{F}$



$$\alpha = arc\ tan\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

$$\alpha = arc\ tan\left(\frac{300N}{450N}\right)$$

$$\alpha \cong 37°$$

Cálculo numérico:

$$arc\ tan(300 \div 450) \cong 37$$

Análisis dimensional:

$$\frac{N}{N} = 1\ (adimensional)$$

La unidad se define según el sistema de referencia. En este caso: Grados

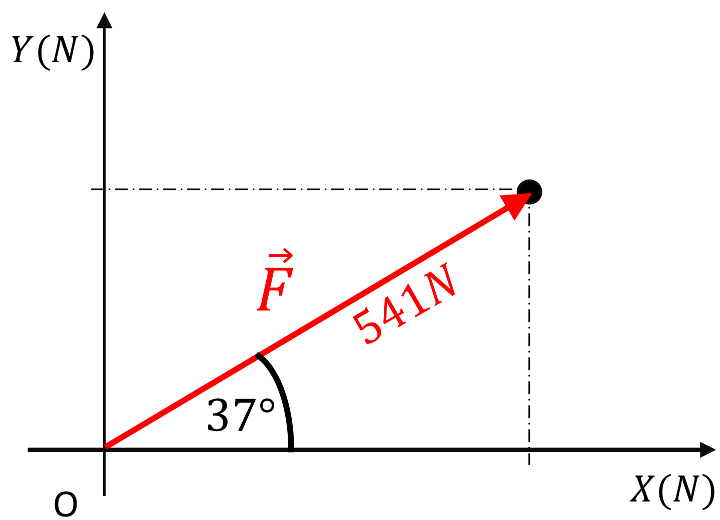
REPRESENTACIÓN DE VECTORES

Notación Polar:

Se define a partir del módulo y la dirección (ángulo) del vector.

Ejemplo:

$$\vec{F} = (541N; 37°)$$



REPRESENTACIÓN DE VECTORES

<u>Notación Rectangular</u>:

- Se define a partir de las componentes rectangulares del vector.
- Se utilizan vectores unitarios para referenciar a los ejes.

$$X \longrightarrow \boldsymbol{i}$$

$$Y \longrightarrow \boldsymbol{j}$$

$$Z \longrightarrow \boldsymbol{k}$$

REPRESENTACIÓN DE VECTORES

Notación Rectangular:

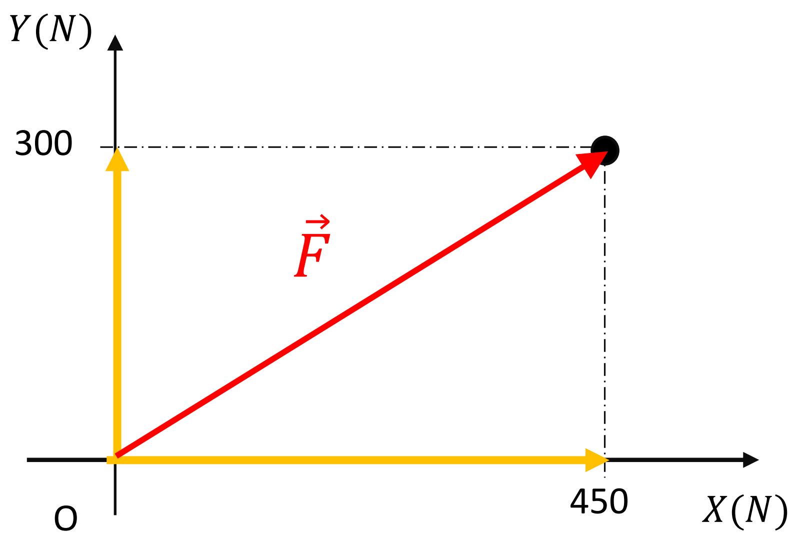
$$X \longrightarrow \boldsymbol{i}$$

$$Y \longrightarrow \boldsymbol{j}$$

$$Z \longrightarrow \boldsymbol{k}$$

Ejemplo:

$$\vec{F} = 450N\ \boldsymbol{i} + 300N\ \boldsymbol{j}$$



SUMA Y RESTA DE VECTORES:

Método Analítico

$$\vec{A} = A_x\,\boldsymbol{i} + A_y\,\boldsymbol{j}$$
$$\vec{B} = B_x\,\boldsymbol{i} + B_y\,\boldsymbol{j}$$

Conociendo las componentes de $\vec{A}$ y $\vec{B}$, se define al vector suma ($\vec{S}$) de la siguiente forma:

$$\vec{S} = \vec{A} + \vec{B}$$

$$\vec{S} = \underbrace{(A_x + B_x)}_{S_x}\,\boldsymbol{i} + \underbrace{(A_y + B_y)}_{S_y}\,\boldsymbol{j}$$

SUMA Y RESTA DE VECTORES:

Método Analítico

El vector resta ($\vec{R}$) queda definido como:

$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + \left(-\vec{B}\right)$$

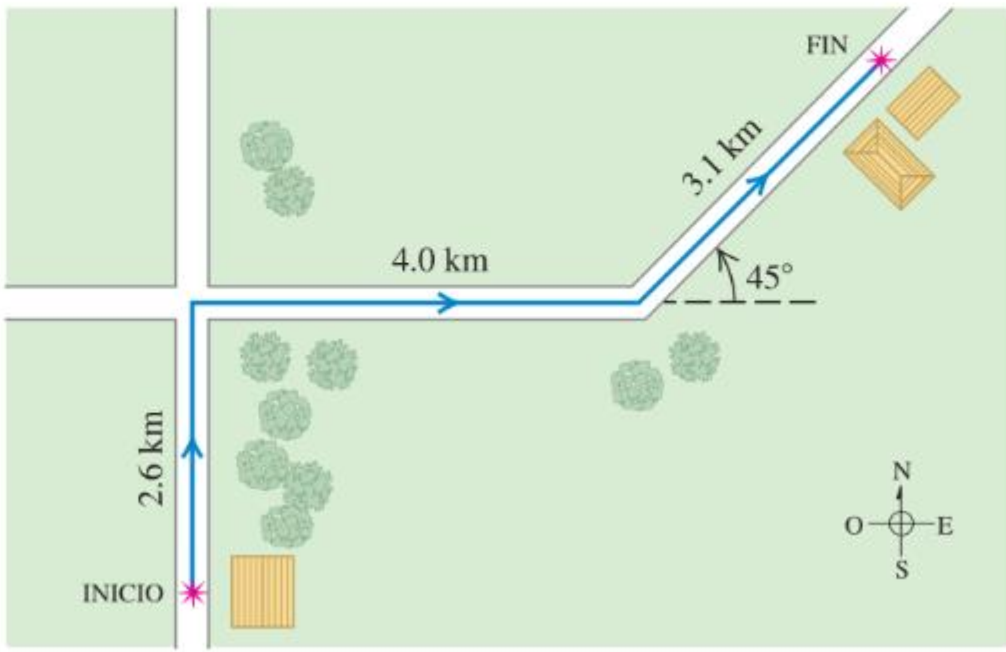
$$\vec{R} = \underbrace{(A_x - B_x)}_{R_x}\,\boldsymbol{i} + \underbrace{(A_y - B_y)}_{R_y}\,\boldsymbol{j}$$

ACTIVIDADES

Sears – Física Universitaria – Capítulo 1

1.31. Un empleado postal conduce su camión por la ruta de la figura 1.33. Determine la magnitud y la dirección del desplazamiento resultante dibujando un diagrama a escala. (En el ejercicio 1.38 se aborda de otra manera este problema.)

Figura 1.33 Ejercicios 1.31 y 1.38.

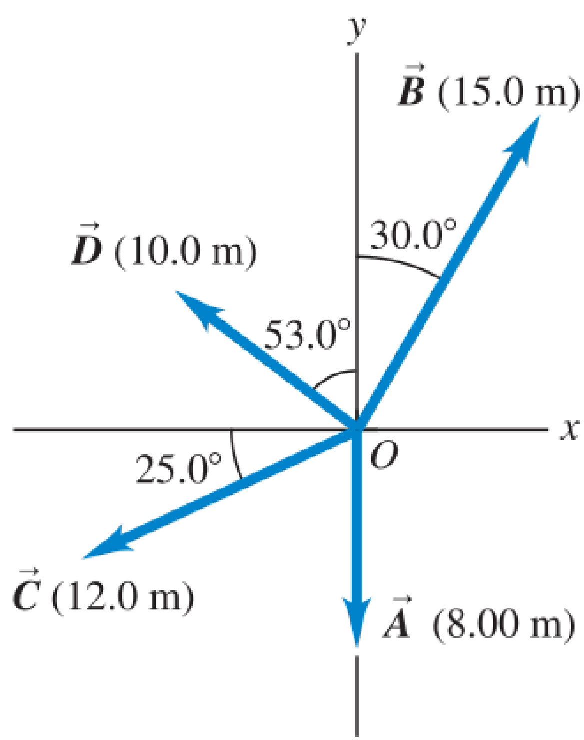


ACTIVIDADES

Sears – Física Universitaria – Capítulo 1

1.35. Calcule las componentes x y y de los vectores $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ y $\vec{D}$ de la figura 1.34.

Figura 1.34 Ejercicios 1.32, 1.35, 1.39, 1.47, 1.53 y 1.57 y problema 1.72.



ACTIVIDADES

Sears – Física Universitaria – Capítulo 1

1.40. Calcule la magnitud y la dirección del vector representado por los siguientes pares de componentes: *a*) $A_x = -8.60$ cm, $A_y = 5.20$ cm; *b*) $A_x = -9.70$ m, $A_y = -2.45$ m; *c*) $A_x = 7.75$ km, $A_y = -2.70$ km.

1.41. Un profesor de física desorientado conduce 3.25 km al norte, 4.75 km al oeste y 1.50 km al sur. Calcule la magnitud y la dirección del desplazamiento resultante, usando el método de componentes. En un diagrama de suma de vectores (a escala aproximada), muestre que el desplazamiento resultante obtenido del diagrama coincide cualitativamente con el obtenido con el método de componentes.

PRODUCTO ESCALAR

- Se define como el producto entre dos vectores, que da como resultado un escalar (número).
- Se representa mediante un punto.
- También se lo denomina “producto punto”

$$\overrightarrow{\boldsymbol{A}} \cdot \overrightarrow{\boldsymbol{B}} = \boldsymbol{P}$$

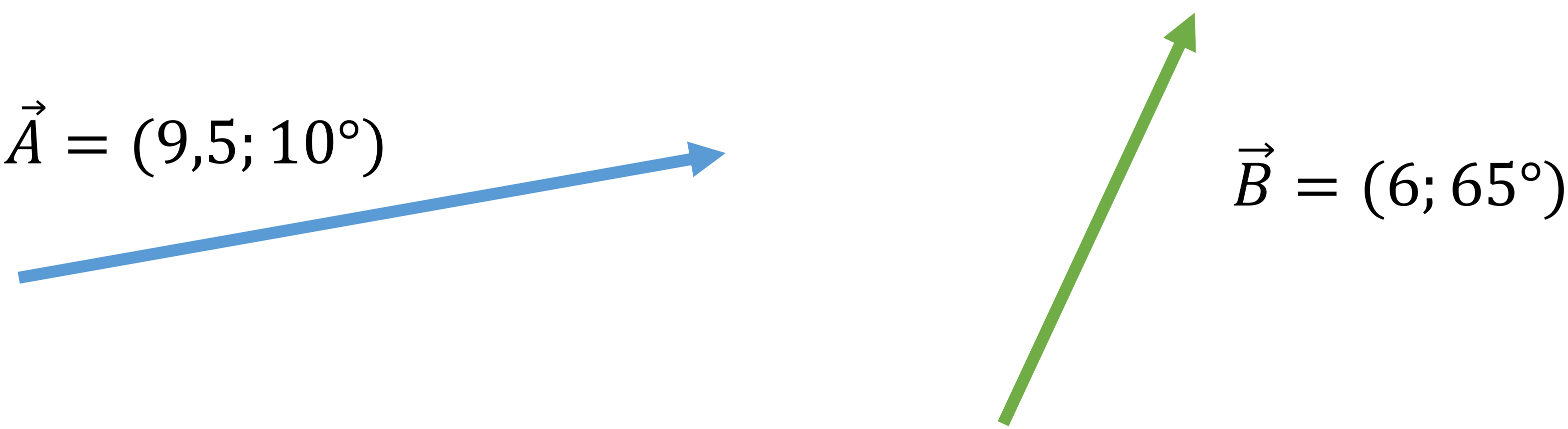
PRODUCTO ESCALAR

<u>Cálculo a partir de los módulos</u>:

Se obtiene a partir del producto entre los módulos de los vectores, y el coseno del ángulo que forman.

$$\overrightarrow{\boldsymbol{A}} \cdot \overrightarrow{\boldsymbol{B}} = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{B} \cdot \boldsymbol{cos(\theta)}$$

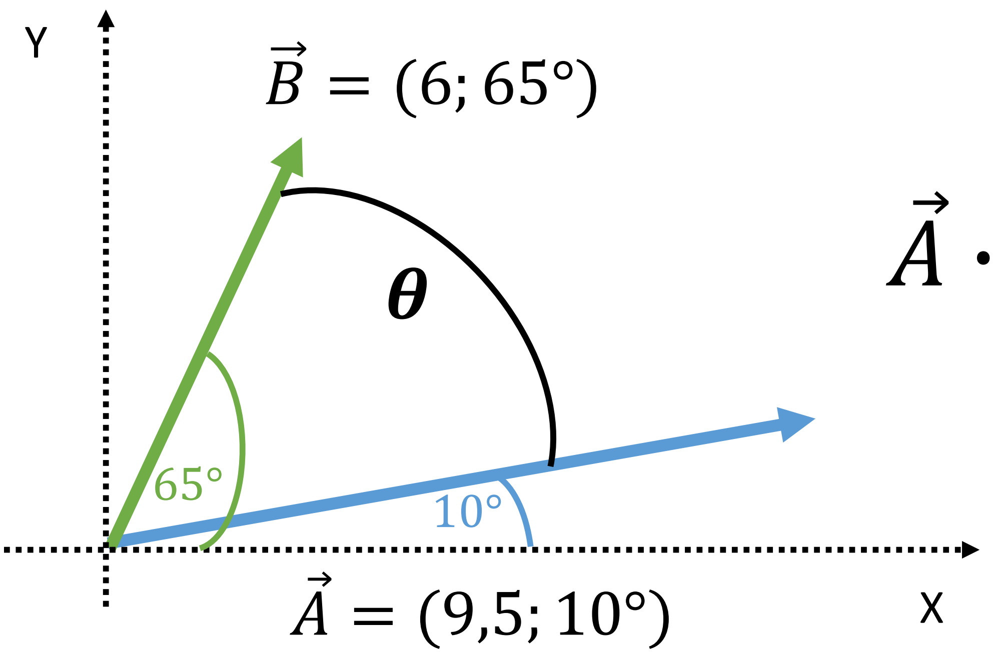
Ejemplo:



PRODUCTO ESCALAR

<u>Cálculo a partir de los módulos:</u>

$$\boldsymbol{\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot cos(\theta)}$$



$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 9,5 \cdot 6 \cdot cos(55°)$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} \cong 32,7$$

PRODUCTO ESCALAR

Cálculo a partir de las componentes:

Se obtiene a partir de la sumatoria de los productos de las componentes:

$$\vec{\boldsymbol{A}} \cdot \vec{\boldsymbol{B}} = (\boldsymbol{A_x} \cdot \boldsymbol{B_x}) + (\boldsymbol{A_y} \cdot \boldsymbol{B_y})$$

PRODUCTO ESCALAR

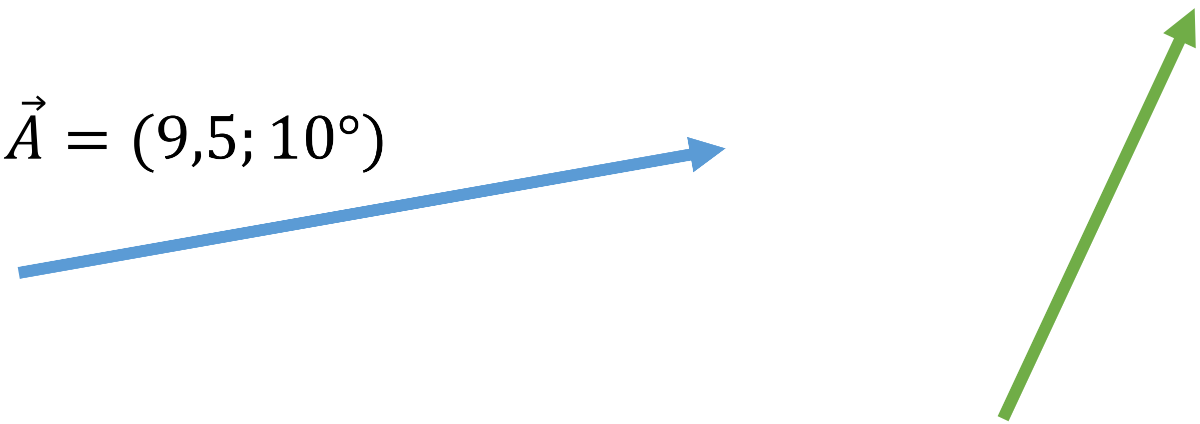
Cálculo a partir de las componentes:

$$\vec{\boldsymbol{A}} \cdot \vec{\boldsymbol{B}} = (\boldsymbol{A_x} \cdot \boldsymbol{B_x}) + (\boldsymbol{A_y} \cdot \boldsymbol{B_y})$$

Actividad

Calculen las componentes de A y B, y determinen el producto escalar

$\vec{A} = (9{,}5; 10°)$



$\vec{B} = (6; 65°)$

$$A_x = A \cdot \cos\theta$$

$$A_x = 9{,}5 \cdot \cos 10^\circ \cong 9{,}35$$

$$A_y = A \cdot \operatorname{sen}\theta$$

$$A_y = 9{,}5 \cdot \operatorname{sen} 10^\circ \cong 1{,}65$$

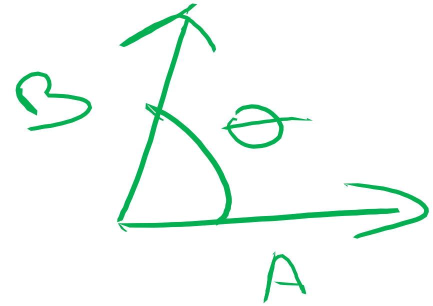
$$B_x = 6 \cdot \cos 65^\circ \cong 2{,}53$$

$$B_y = 6 \cdot \operatorname{sen} 65^\circ \cong 5{,}44$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (9{,}35 \times 2{,}53) + (1{,}65 \times 5{,}44)$$

$$= 32{,}66$$

PRODUCTO ESCALAR



Cálculo del ángulo entre dos vectores:

- Por definición, el producto escalar es:

$$\boldsymbol{\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot cos(\theta)}$$

32,7 57

- Despejando, se puede obtener una expresión para calcular θ:

$$\boldsymbol{\theta = arc\,cos\left(\frac{(\vec{A} \cdot \vec{B})}{A \cdot B}\right)}$$

Producto escalar entre $\vec{A}$ y $\vec{B}$

Producto entre el módulo de $\vec{A}$ y el módulo de $\vec{B}$

PRODUCTO VECTORIAL

- Se define como el producto entre dos vectores, que da como resultado otro vector.

- Se representa mediante una cruz.

- También se lo denomina “producto cruz”

$$\overrightarrow{\boldsymbol{A}} \times \overrightarrow{\boldsymbol{B}} = \overrightarrow{\boldsymbol{C}}$$

PRODUCTO VECTORIAL

<u>Cálculo a partir de los módulos</u>:

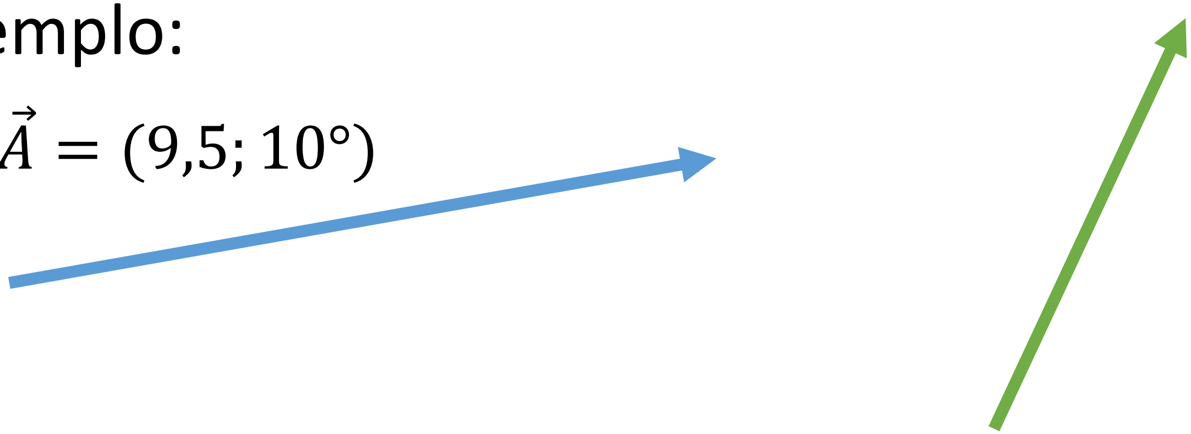
El módulo del vector resultante, se obtiene a partir del producto entre los módulos de los vectores, y el seno del ángulo que forman.

$$\boldsymbol{C = A \cdot B \cdot sen(\theta)}$$

Ejemplo:

$\vec{A} = (9{,}5; 10°)$

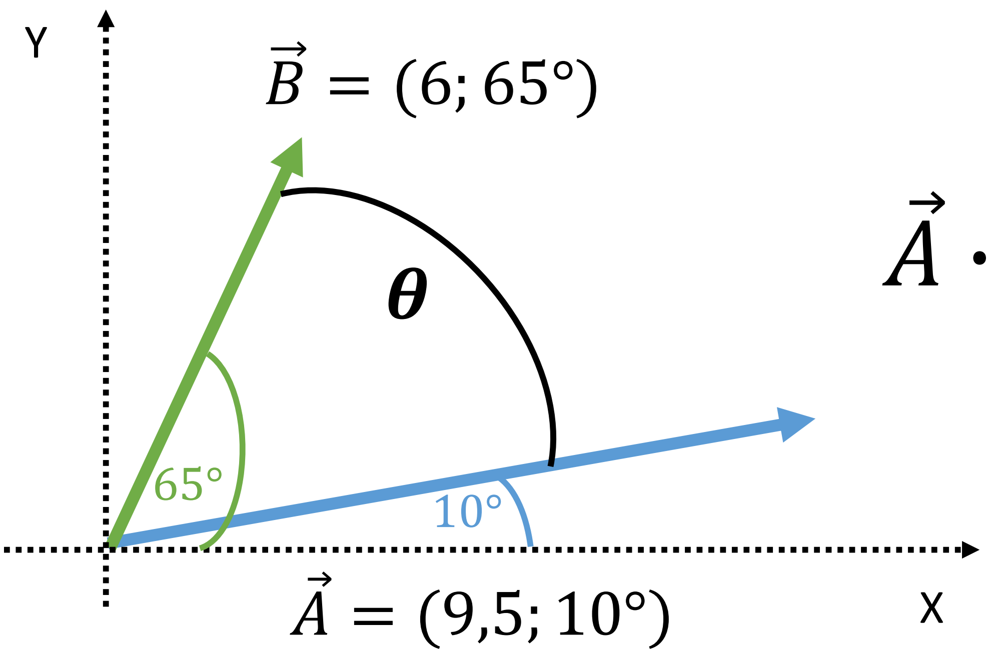
$\vec{B} = (6; 65°)$



PRODUCTO VECTORIAL

Cálculo a partir de los módulos:

$$\boldsymbol{C = A \cdot B \cdot sen(\theta)}$$



$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 9{,}5 \cdot 6 \cdot sen(55°)$$

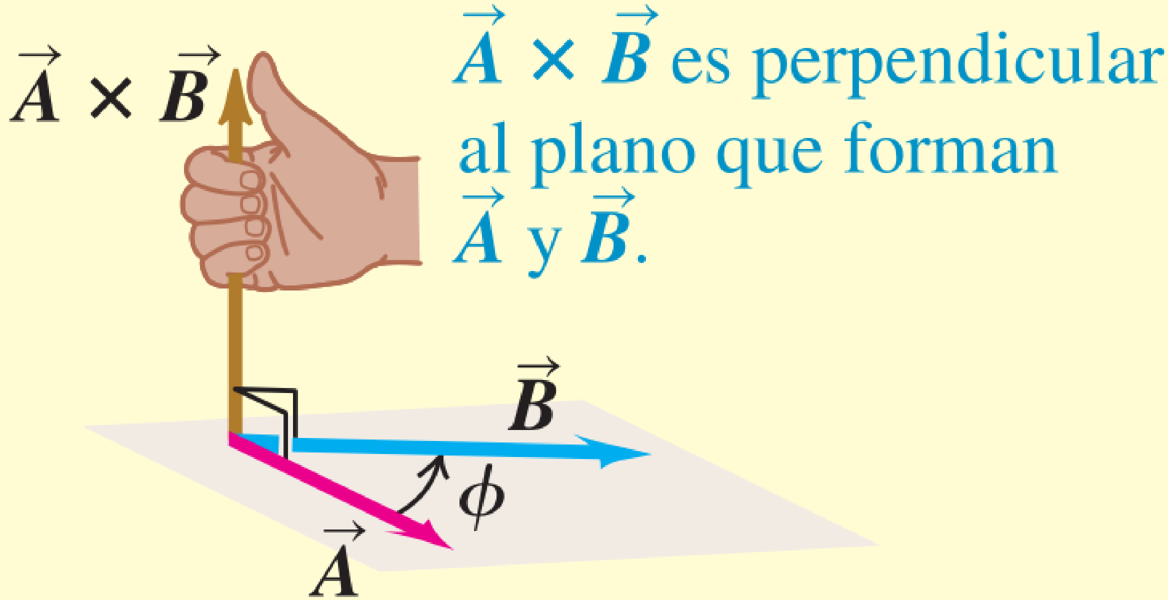
$$C \cong 46{,}7$$

El módulo del vector resultante es de aproximadamente 46,7 unidades

PRODUCTO VECTORIAL

<u>Cálculo a partir de los módulos</u>:

Para determinar la dirección se usa la “regla de la mano derecha”



(Magnitud de $\vec{A} \times \vec{B}$) $= AB$ sen ϕ.

PRODUCTO VECTORIAL

Cálculo a partir de las componentes:

- Por definición, se obtiene un vector perpendicular al plano que forman A y B.

- Se tienen que considerar las tres dimensiones espaciales

PRODUCTO VECTORIAL

Cálculo a partir de las componentes:

Las componentes del vector resultante se obtienen a partir de:

$$C_x = A_y B_z - A_z B_y$$

$$C_y = A_z B_x - A_x B_z$$

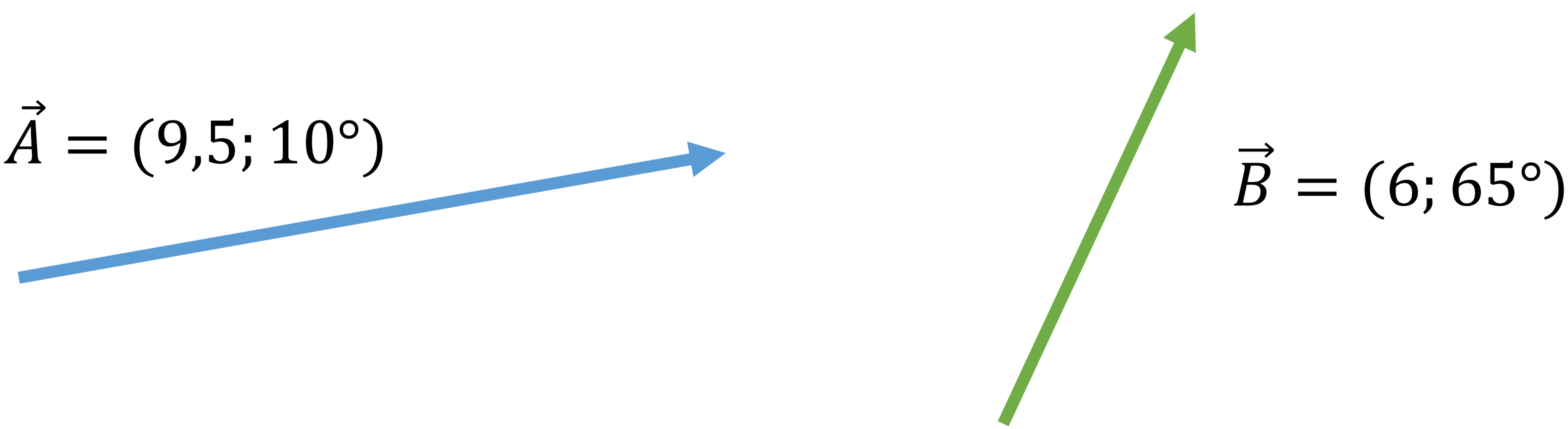
$$C_z = A_x B_y - A_y B_x$$

PRODUCTO VECTORIAL

<u>Cálculo a partir de las componentes</u>:

<u>Actividad</u>

Calculen las componentes de A y B, y determinen las componentes del producto vectorial $\left(C_x, C_y, C_z\right)$



Guía de Práctica N°2

Resolver ejercicios:
2, 3, 8, 9, 11 y 12