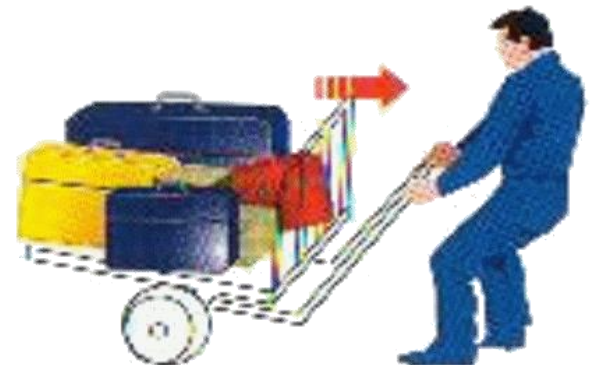
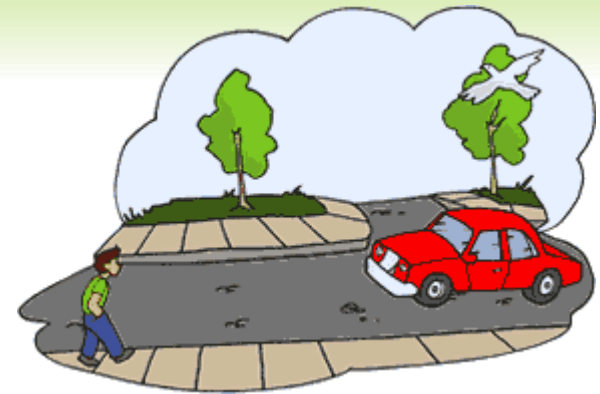


# MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES



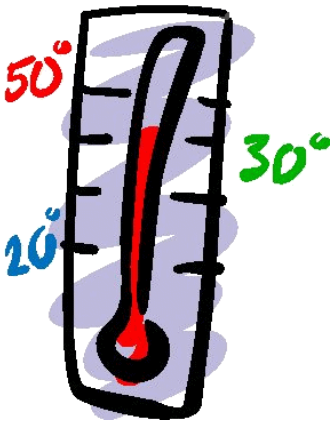
2

¿Que es una Magnitud?



Es una cualidad o característica medible de un objeto o fenomeno

Es una propiedad de los cuerpos y elementos que permite que sean medibles y, en algunos casos, observables.

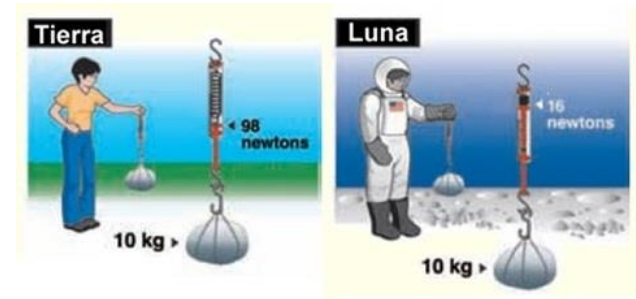


Medir la temperatura



Medición de velocidad

PROFESOR FIDEL BONILLA MORA  
AÑO ESCOLAR 20-21 SEMESTRE A2021



Medición de masa

# MAGNITUDES

Según su  
naturaleza

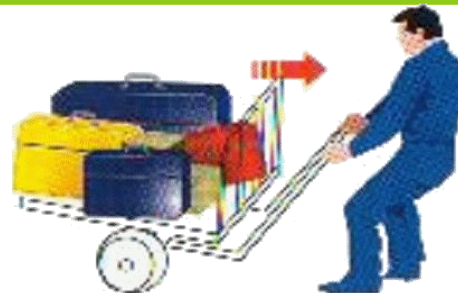
## ESCALARES

Son aquellas magnitudes que constan de un modulo  
(numero real) y una  
unidad de medida



## VECTORIALES

Son aquellas magnitudes que además de un numero y unidad de medida poseen sentido y direccion

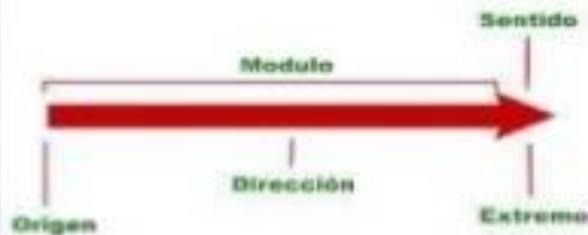


# VECTOR

## EL VECTOR AB



## $\vec{V}$ Vector



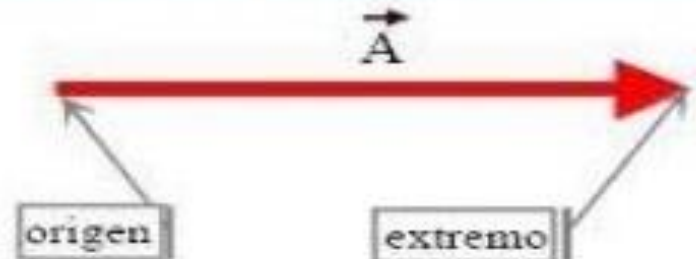
Copyright 2010 by Cengage Learning

UN VECTOR ES LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA MAGNITUD VECTORIAL. SE CARACTERIZA POR SER UN SEGMENTO DE RECTA DIRIGIDO EN EL ESPACIO.

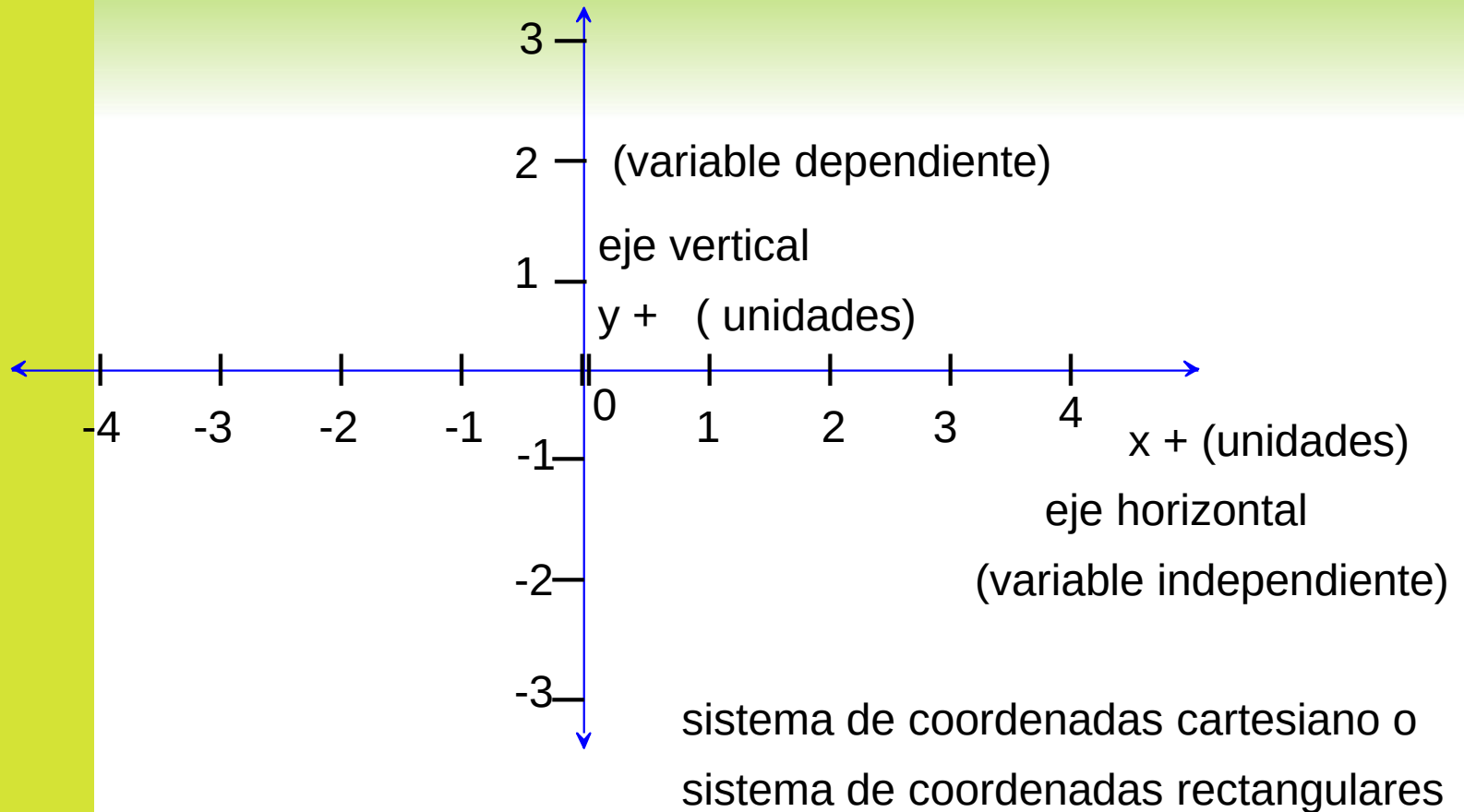
TIENE LA FORMA DE UNA FLECHA.

SE NOMBRA:

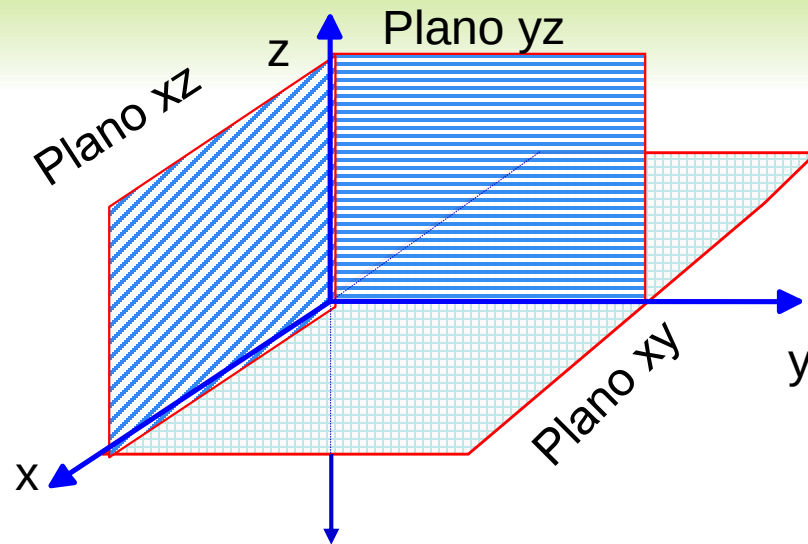
- CON LETRAS MAYUSCULAS QUE REPRESENTAN SU ORIGEN Y SU EXTREMO.
- UNA LETRA MAYUSCULA.
- SE CARACTERIZA POR TENER UNA FLECHA ENCIMA DE LA LETRA COMO LOS LUSTRA LOS EJEMPLOS.



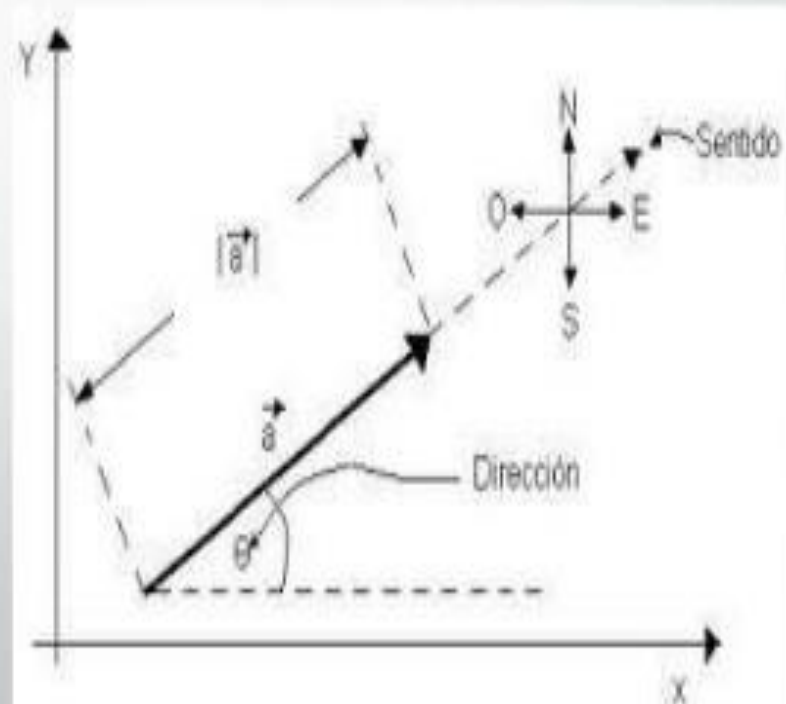
# Sistema de referencia



# Sistema tridimensional



# Representación de Vector

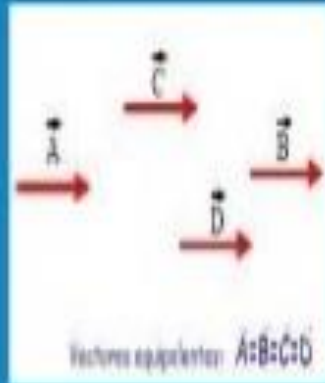




# TIPOS DE VECTORES

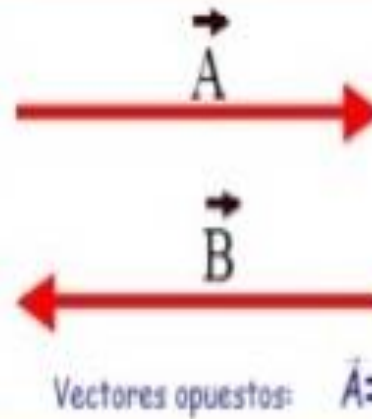
## VECTORES IGUALES:

SON AQUELLOS VECTORES QUE TIENEN EL MISMO MÓDULO, DIRECCIÓN Y SENTIDO.



## VECTORES OPUESTOS:

SON AQUELLOS QUE TIENEN IGUAL MÓDULO PERO SENTIDO Y DIRECCIÓN OPUESTA.

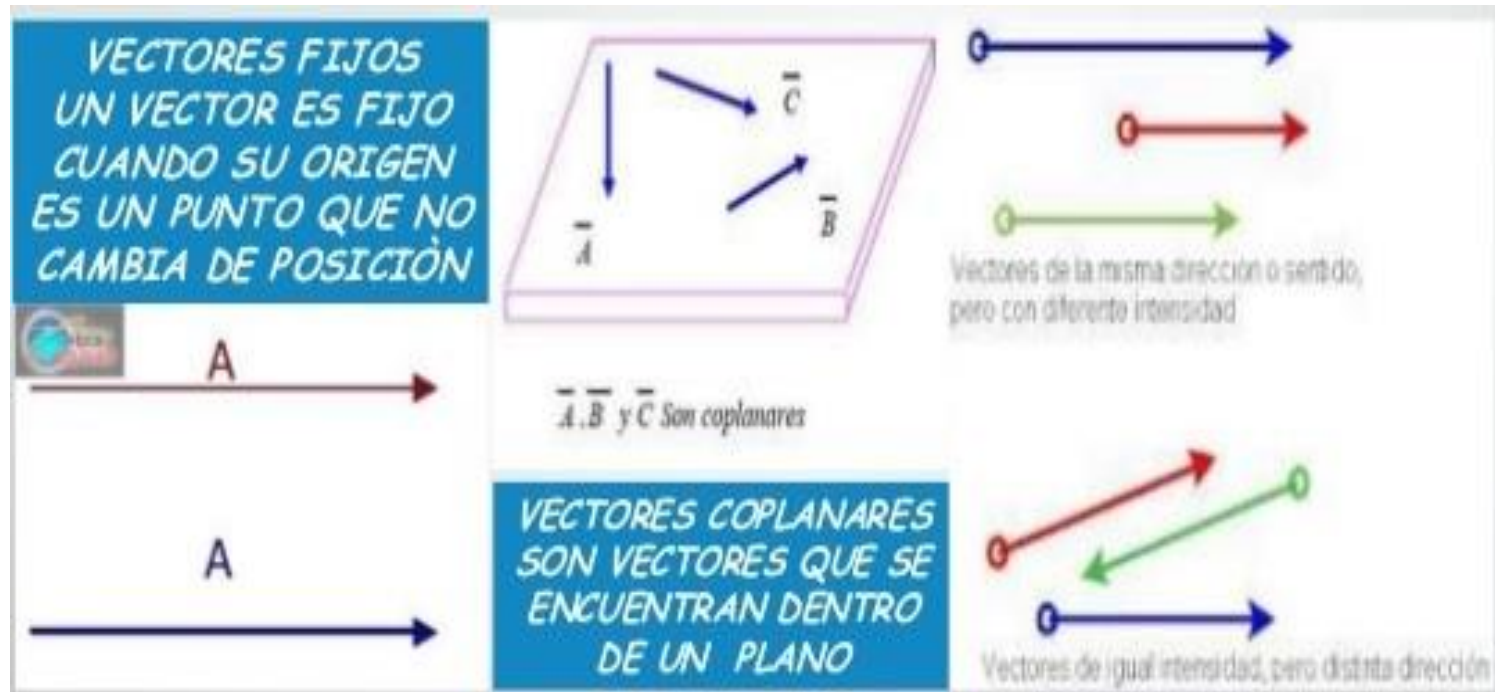


**VECTORES LIBRES**  
UN VECTOR ES DESLIZANTE O LIBRE CUANDO EL ORIGEN DEL VECTOR SE TRASLADA SOBRE CUALQUIER PUNTO DE LA RECTA SOPORTE SOBRE LA MISMA DIRECCIÓN

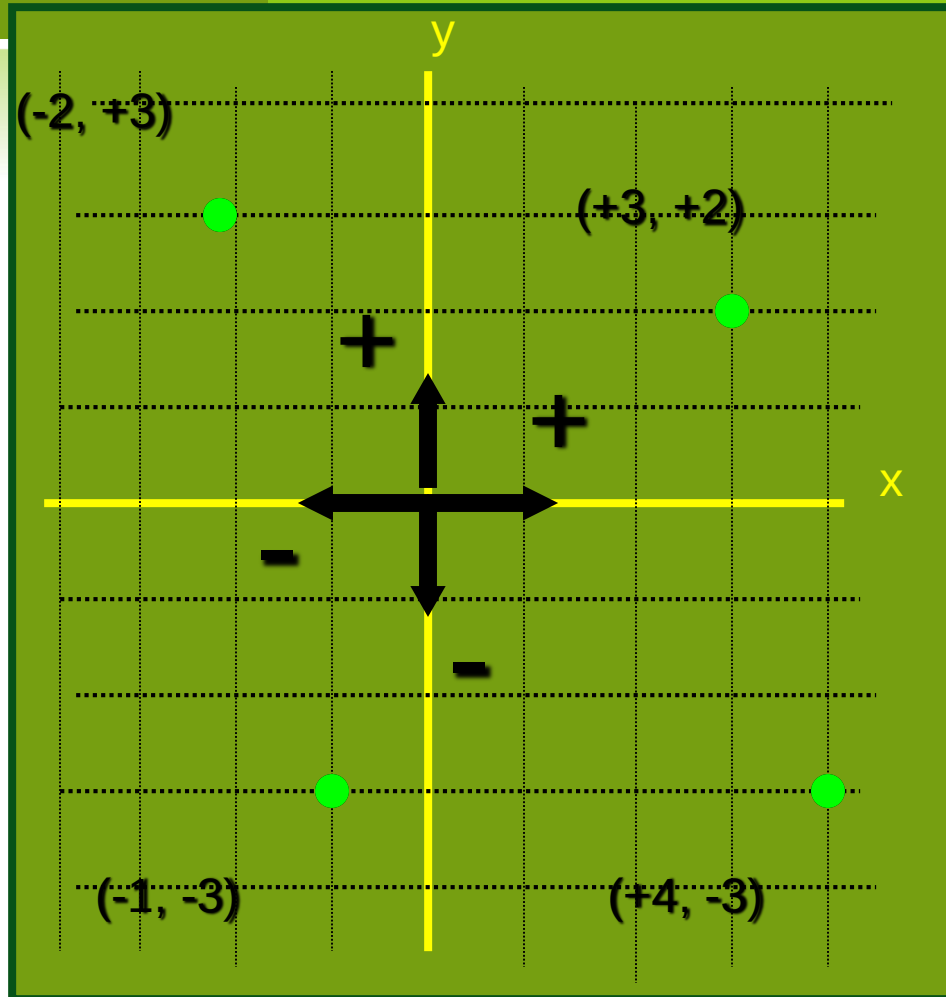




# TIPOS DE VECTORES



# Coordenadas rectangulares

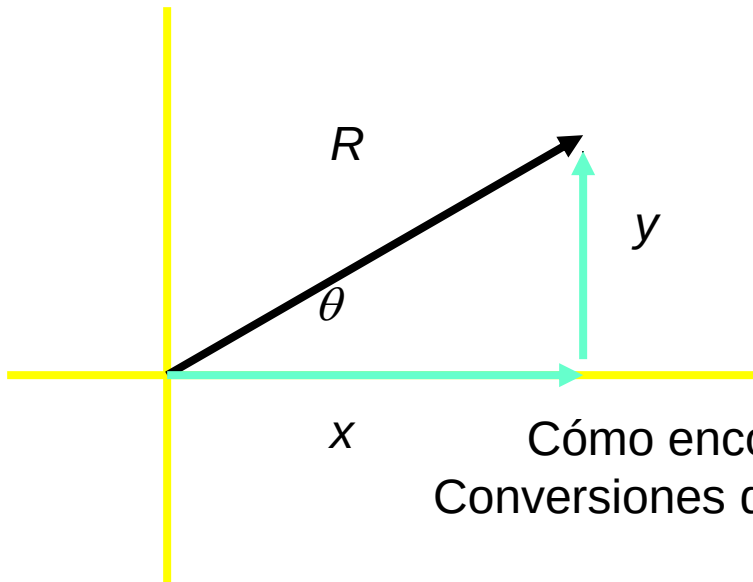


La referencia se hace a los ejes  $x$  y  $y$ , y los números  $+$  y  $-$  indican posición en el espacio.

Derecha, arriba =  $(+, +)$   
Izquierda, abajo =  $(-, -)$

# Cómo calcular componentes de vectores

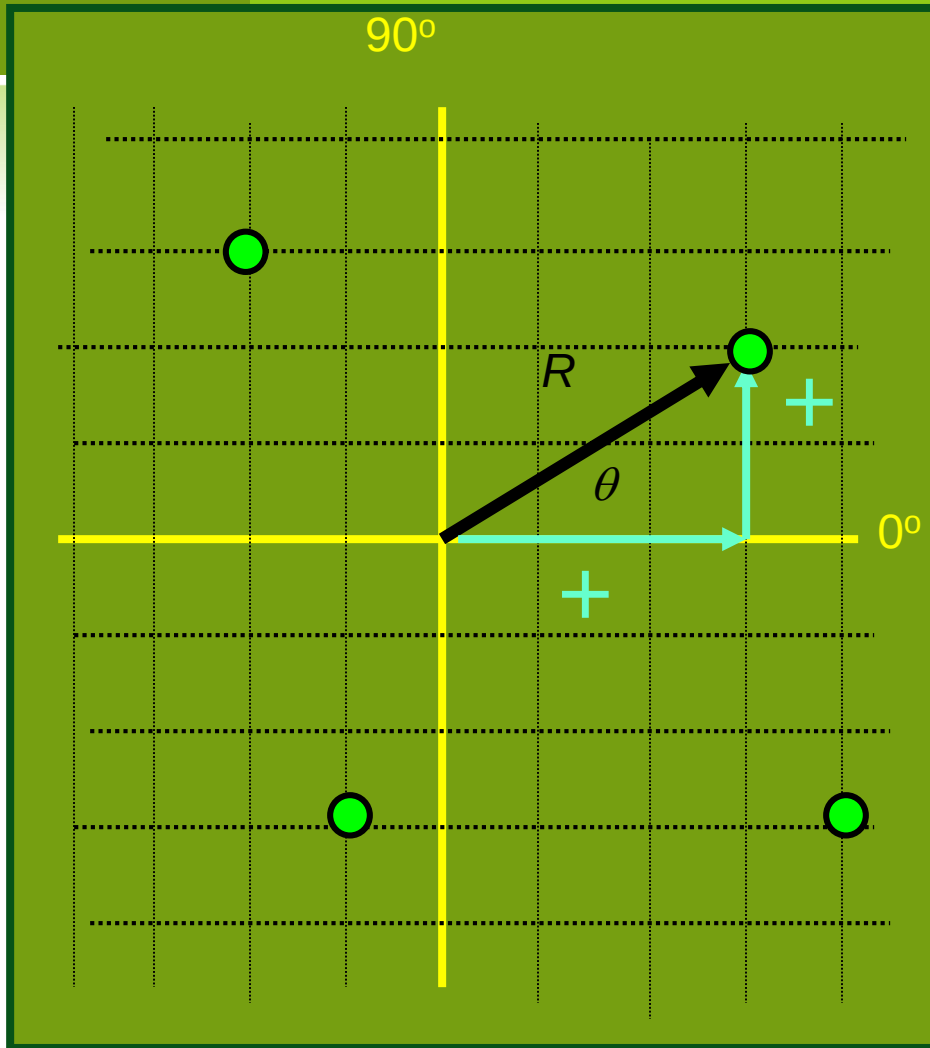
Un componente es el efecto de un vector a lo largo de otras direcciones. A continuación se ilustran los componentes  $x$  y  $y$  del vector  $(R, \theta)$ .



$$x = R \cos \theta$$
$$y = R \sin \theta$$

Cómo encontrar componentes:  
Conversiones de polar a rectangular

# Signos para coordenadas rectangulares



## Primer cuadrante:

$R$  es positivo (+)

$$0^\circ < \theta < 90^\circ$$

$$x = +; \quad y = +$$

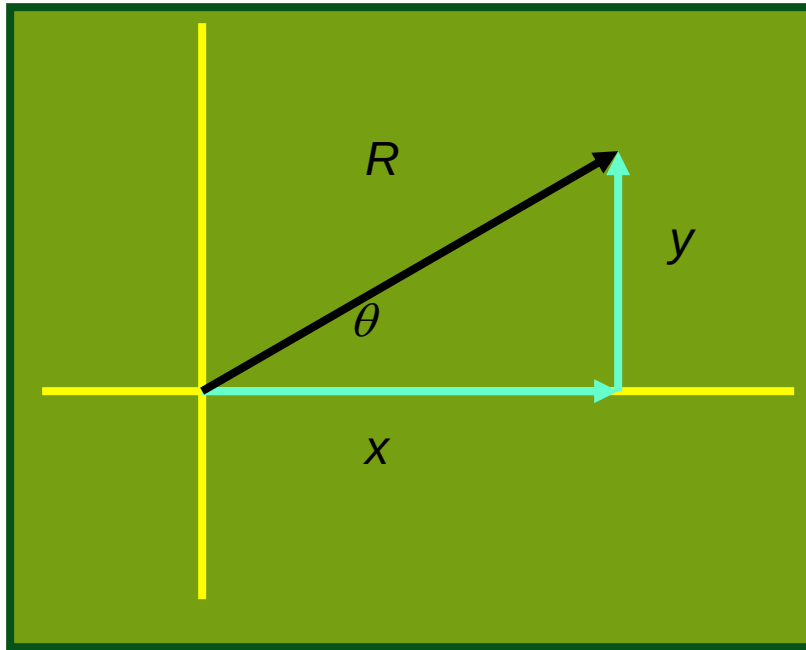
---

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \sin \theta$$

# Resultante de vectores perpendiculares

Calculo de la resultante de dos vectores perpendiculares es como cambiar de coordenadas rectangulares a polares.



$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

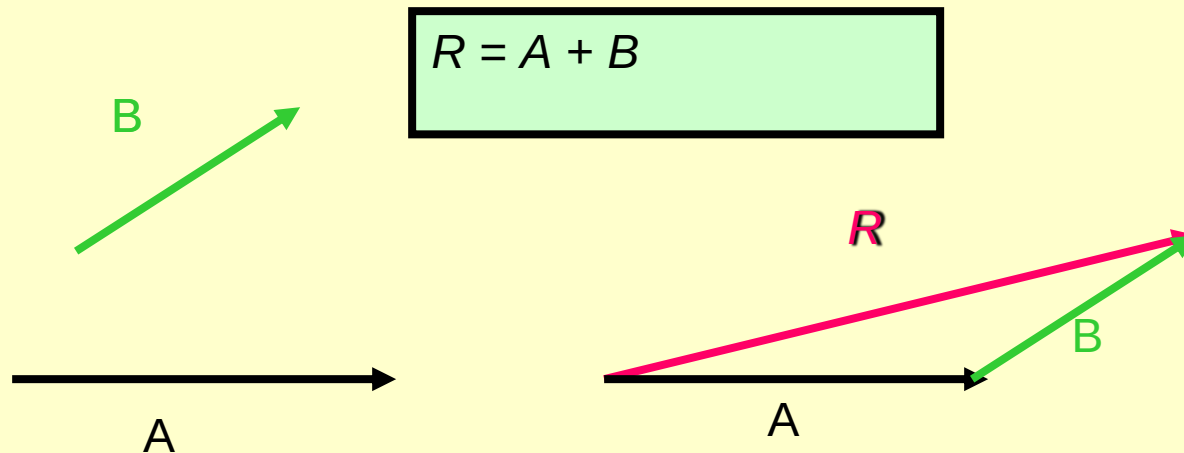
$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$R$  siempre es positivo;  $\theta$  es desde el eje +x

# Diferencia vectorial

Para vectores, los signos indican la dirección. Por tanto, cuando se resta un vector, antes de sumar se debe cambiar el signo (dirección).

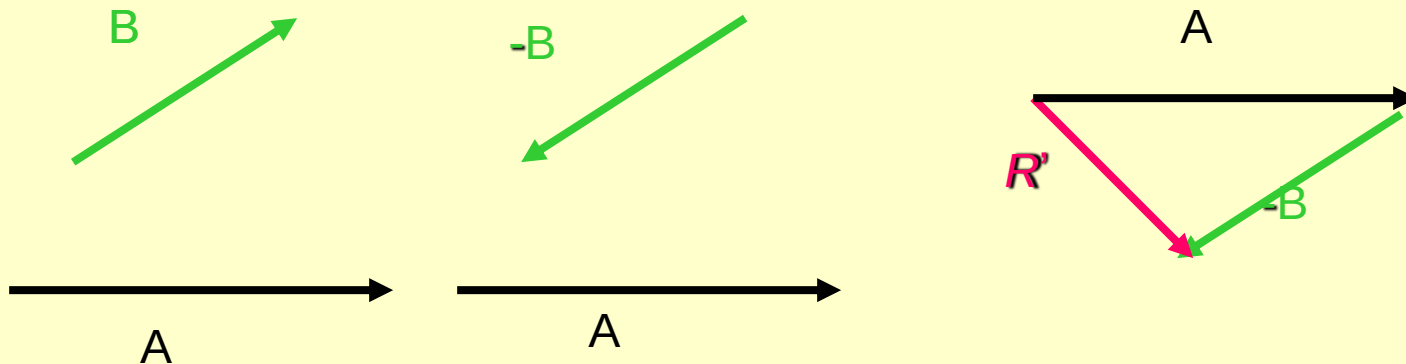
Considere primero  $A + B$  gráficamente:



# Diferencia vectorial

Para vectores, los signos indican la dirección. Por tanto, cuando se resta un vector, antes de sumar se debe cambiar el signo (dirección).

Ahora **A – B**: primero cambie el signo (dirección) de  $B$ , luego sume el vector negativo.

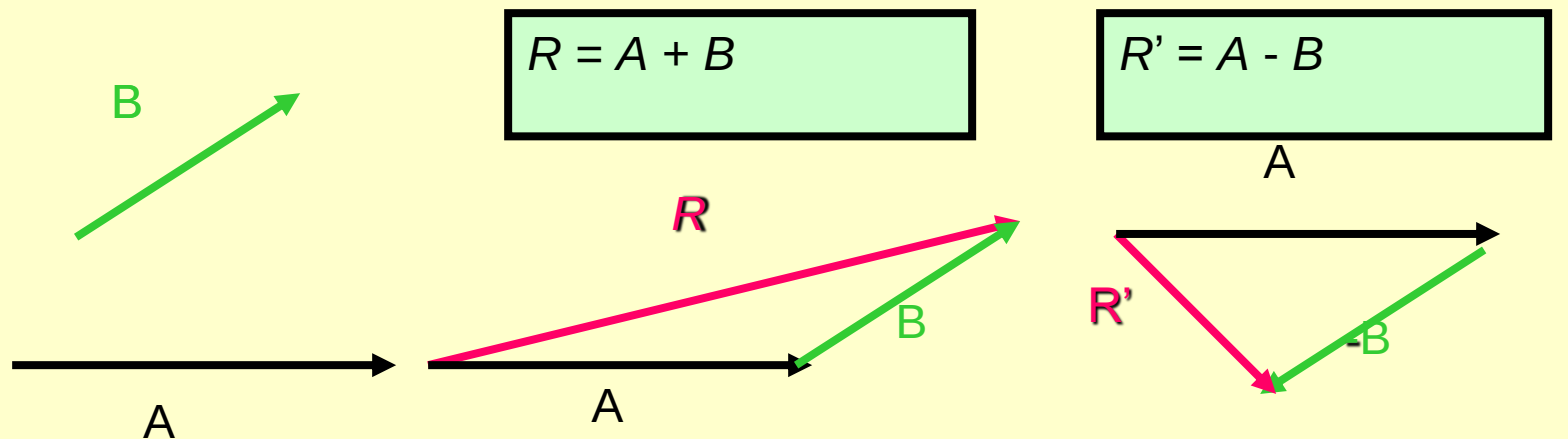




# Suma y resta

La resta resulta en un diferencia significativa tanto en la magnitud como en la dirección del vector resultante.  $|(A - B)| = |A| - |B|$

Comparación de suma y resta de  $B$

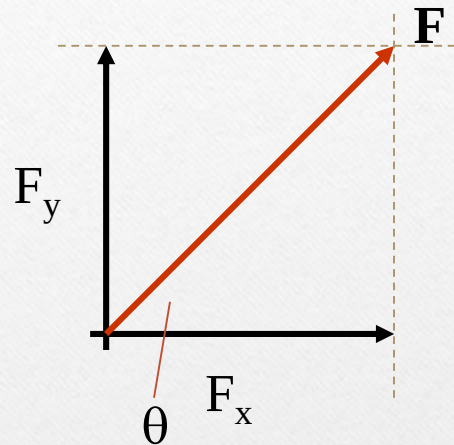


# ALGEBRA VECTORIAL



# Trigonometría y vectores

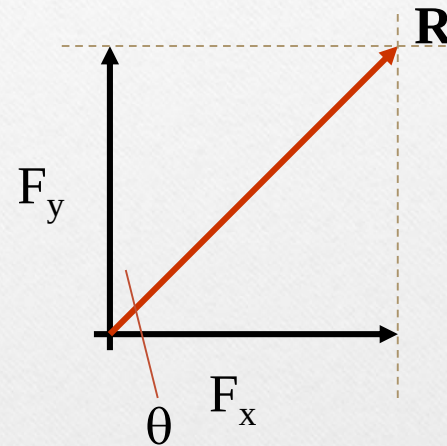
## Componentes de un vector



$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

## Fuerza resultante



Además:

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

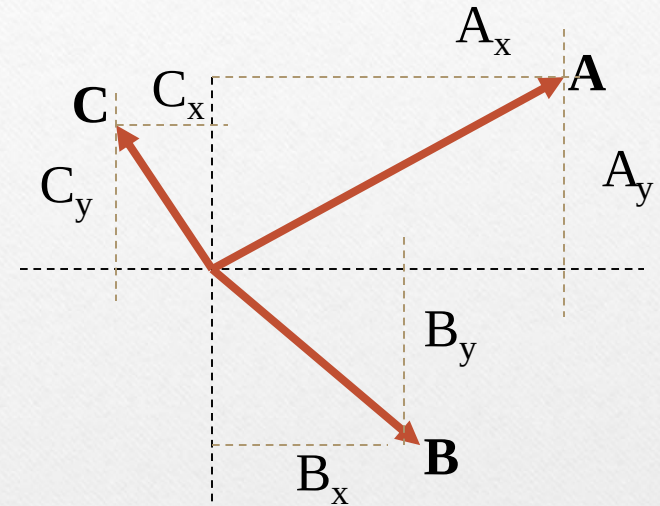
Por el teorema de Pitágoras:

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



# El método de componentes para la suma o adición de vectores

- Dibuje cada vector a partir de los ejes imaginarios  $x$  y  $y$ .
- Encuentre los componentes  $x$  y  $y$  de cada vector.
- Halle la componente  $x$  de la resultante sumando las componentes  $x$  de todos los vectores.
- Halle la componente  $y$  de la resultante sumando las componentes  $y$  de todos los vectores.
- Determine la magnitud y dirección de la resultante.



$$R_x = A_x + B_x + C_x$$

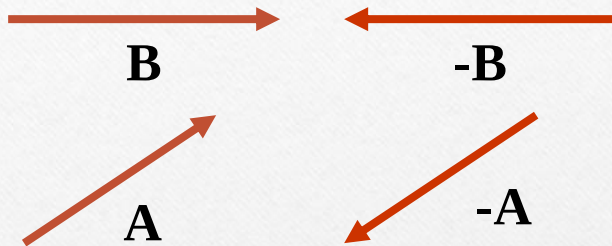
$$R_y = A_y + B_y + C_y$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x}$$

# Resta o sustracción de vectores

**Al cambiar el signo de un vector cambia su dirección.**



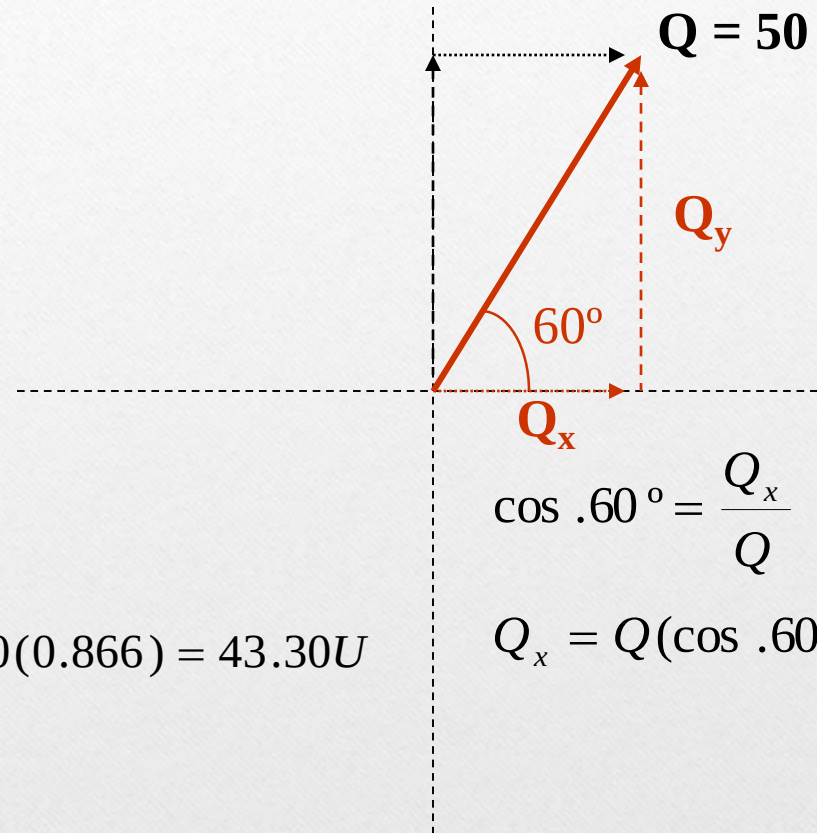
**Para encontrar la diferencia entre dos vectores, sume un vector al negativo del otro.**

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



Calcular las componentes rectangulares del siguiente vector  
 $Q = 50 \text{ U } \angle 60^\circ$

**Primer cuadrante**



$$\text{sen } 60^\circ = \frac{Q_y}{Q}$$

$$Q_y = (Q)(\text{sen } 60^\circ) = 50(0.866) = 43.30 \text{ U}$$

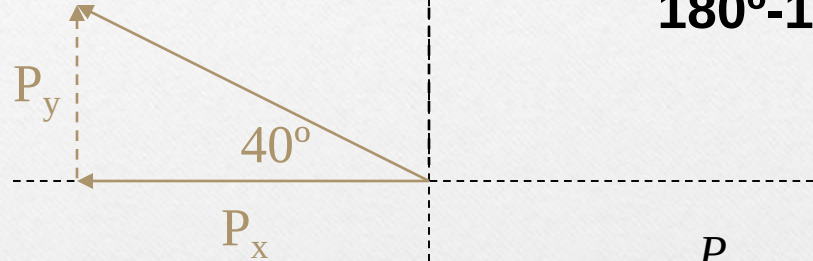
$$\cos 60^\circ = \frac{Q_x}{Q}$$

$$Q_x = Q(\cos 60^\circ) = 50(0.500) = 25 \text{ U}$$

Calcular las componentes rectangulares del siguiente vector  
 $P = 150 \text{ U } \angle 140^\circ$

**Segundo cuadrante**

**$P = 150$**



$$\cos 40^\circ = \frac{P_x}{P}$$

$$P_x = P(\cos 40^\circ) = 150 (0.766) = 114.90 \text{ U}$$

**Para este caso vamos a considerar**

$$180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

$$\sin 40^\circ = \frac{P_y}{P}$$

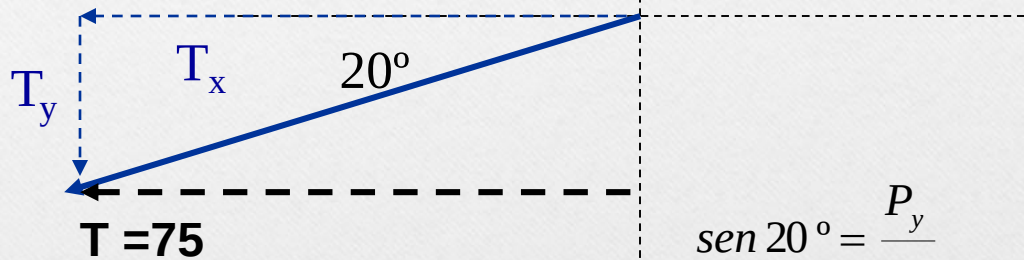
$$P_y = P(\sin 40^\circ) = 150 (0.6427) = 96.41 \text{ U}$$



Calcular las componentes rectangulares del siguiente vector  
 $T = 75 \text{ U } \angle 200^\circ$

$$\cos 20^\circ = \frac{P_x}{p}$$

$$P_x = P(\cos 20^\circ) = 75(.9396) = -70.47 \text{ U}$$



**Tercer cuadrante**

$$\text{sen } 20^\circ = \frac{P_y}{P}$$

$$P_y = P(\text{sen } 20^\circ) = -75(.3420) = -25.65 \text{ U}$$



Calcular las componentes rectangulares del siguiente vector

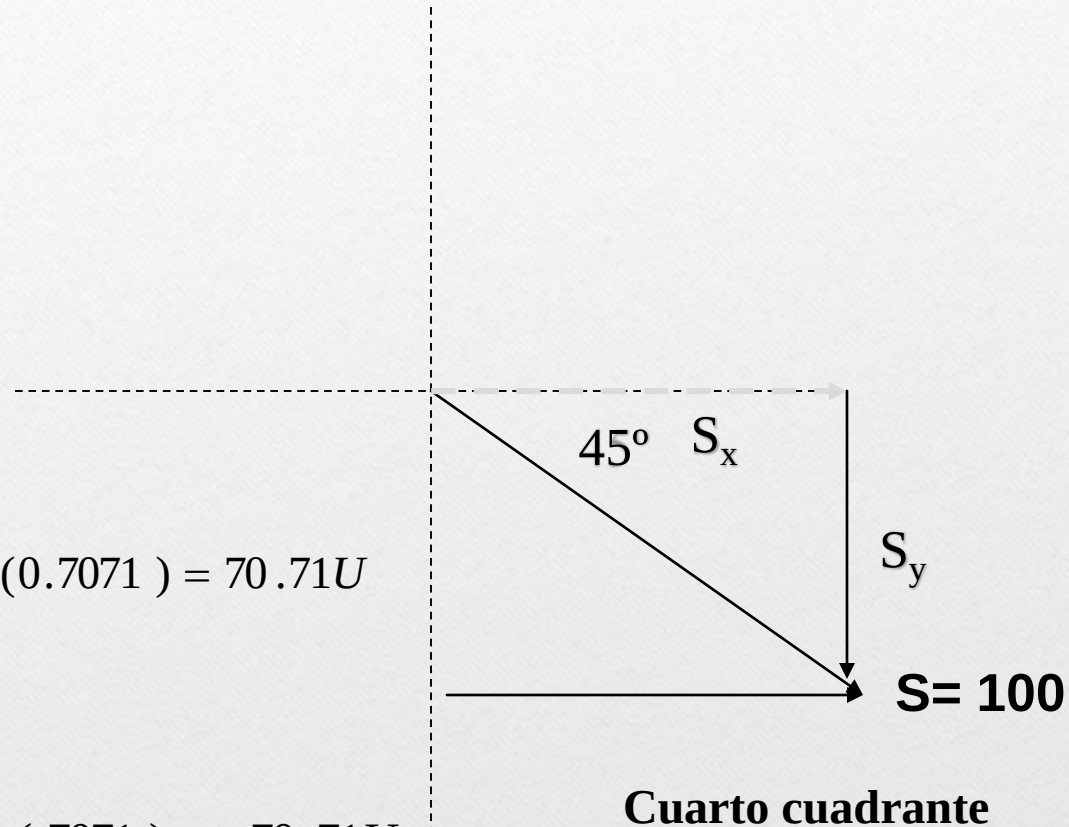
$$S = 100 \text{ U } \angle 315^\circ$$

$$\cos 45^\circ = \frac{S_x}{S}$$

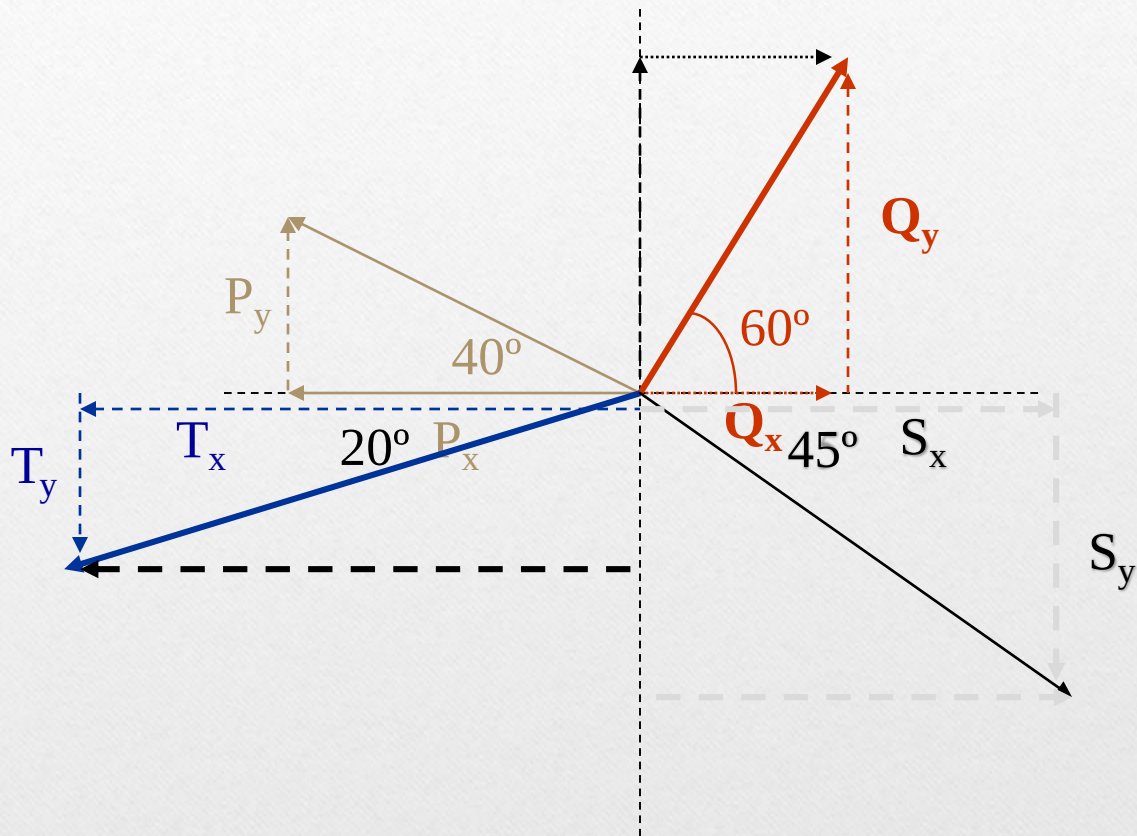
$$S_x = S(\cos 45^\circ) = 100 (0.7071) = 70.71U$$

$$\text{sen } 45^\circ = \frac{S_y}{S}$$

$$S_y = S(\text{sen } 45^\circ) = -100 (.7071) = -70.71U$$



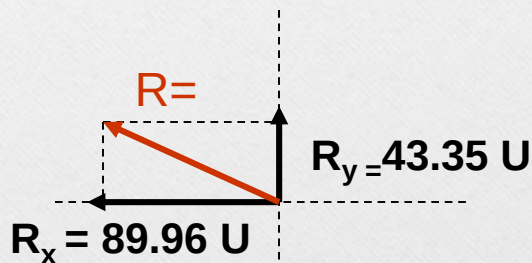
Calcular la resultante del siguiente sistema de vectores.





## TABLA DE COMPONENTES

| Fuerza    | Angulo | Componente X                                             | Componente Y                                           |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Q= 50 U   | 60°    | $Q_x = (50)(\cos 60^\circ)$<br>= 25 U                    | $Q_y = (50)(\sin 60^\circ)$<br>= 43.30 U               |
| P = 150 U | 140°   | $P_x = - (150)(\cos 40^\circ)$<br>= - 114.90 U           | $P_y = (150)(\sin 40^\circ)$<br>= 96.41 U              |
| T = 75 U  | 200°   | $T_x = -(75)(\cos 20^\circ)$<br>= -70.47 U               | $T_y = -(75)(\sin 20^\circ)$<br>= -25.65 U             |
| S = 100 U | 315°   | $S_x = (100)(\cos 45^\circ)$<br>= 70.71 U                | $S_y = -(100)(\sin 45^\circ)$<br>= - 70.71 U           |
|           |        | <b><math>R_x = \Sigma F_x = - 89.66 \text{ U}</math></b> | <b><math>R_y = \Sigma F_y = 43.35 \text{ U}</math></b> |



PROFESOR FIDEL BONILLA MORA  
AÑO ESCOLAR 2020-2021 A

$$R = \sqrt{\sum F_x^2 + \sum F_y^2}$$

$$= \sqrt{(-89.66)^2 + (43.35)^2} = 133.01 \text{ U}$$

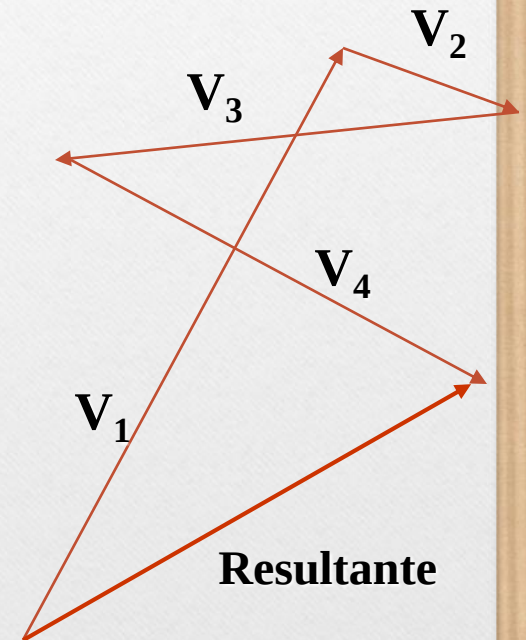
$$\tan \beta = \frac{\sum F_y}{\sum F_x} = \frac{43.35}{-89.66} = 0.4834$$

$$\arctan 0.4834 = 25.79^\circ$$

$$180 - 25.79 = 154.21^\circ$$

# Suma o adición de vectores por métodos gráficos

- Elija una escala y determine la longitud de las flechas que corresponden a cada vector.
- Dibuje a escala una flecha que represente la magnitud y dirección del primer vector.
- Dibuje la flecha del segundo vector de modo que su cola coincida con la punta de la flecha del primer vector.
- Continúe el proceso de unir el origen de cada vector hasta que la magnitud y la dirección de todos los vectores queden bien representadas.
- Dibuje el vector resultante con el origen y la punta de flecha unida a la punta del último vector.
- mida con regla y transportador para determinar la magnitud y dirección del vector resultante.



$$\text{Resultante} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$



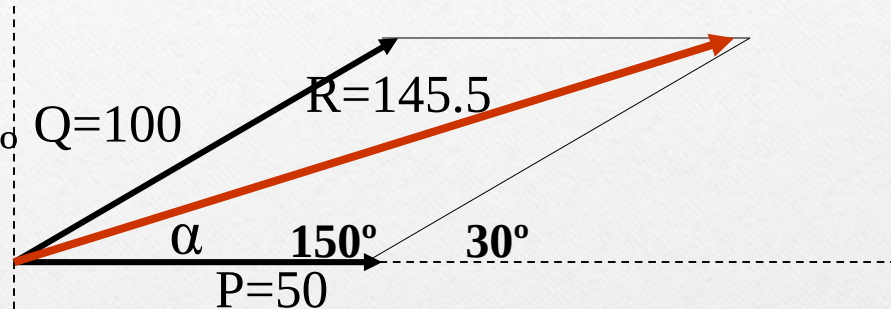
**Por el método analítico ¿Calcular la resultante y el ángulo que forma con la horizontal la siguiente suma de vectores?**

$$P = 50 \text{ U } \angle 0^\circ ; Q = 100 \text{ U } \angle 30^\circ$$



$$R = P + Q$$

$$R^2 = P^2 + Q^2 - 2PQ \cos 150^\circ$$



$$R = \sqrt{(50)^2 + (100)^2 - 2(50)(100)(-0.866)} = \sqrt{21166} = 145.5$$

$$\frac{R}{\sin 150^\circ} = \frac{Q}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{(100)(0.500)}{145.5} = 0.340$$

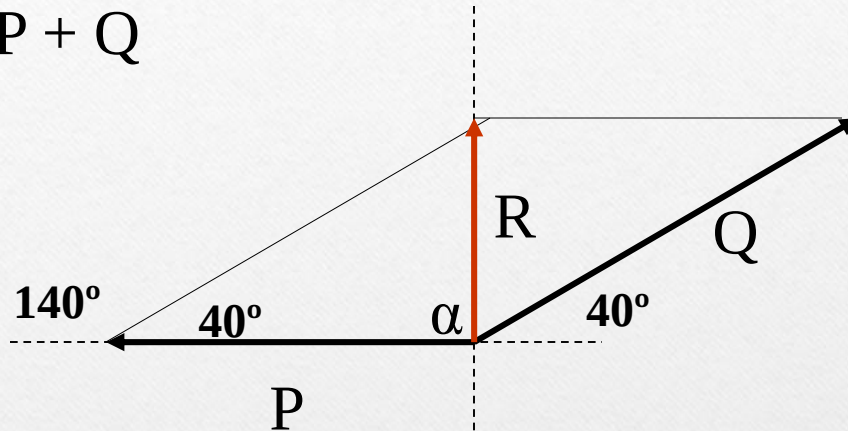
$$\arcsin 0.340 = 20^\circ$$



**Por el método analítico ¿Calcular la resultante y el ángulo que forma con la horizontal la siguiente suma de vectores?**

$$P = 50 \text{ U } \angle 180^\circ ; Q = 100 \text{ U } \angle 40^\circ$$

$$\vec{\phantom{P}} \quad \vec{\phantom{P}} \quad \vec{\phantom{P}}$$
$$R = P + Q$$

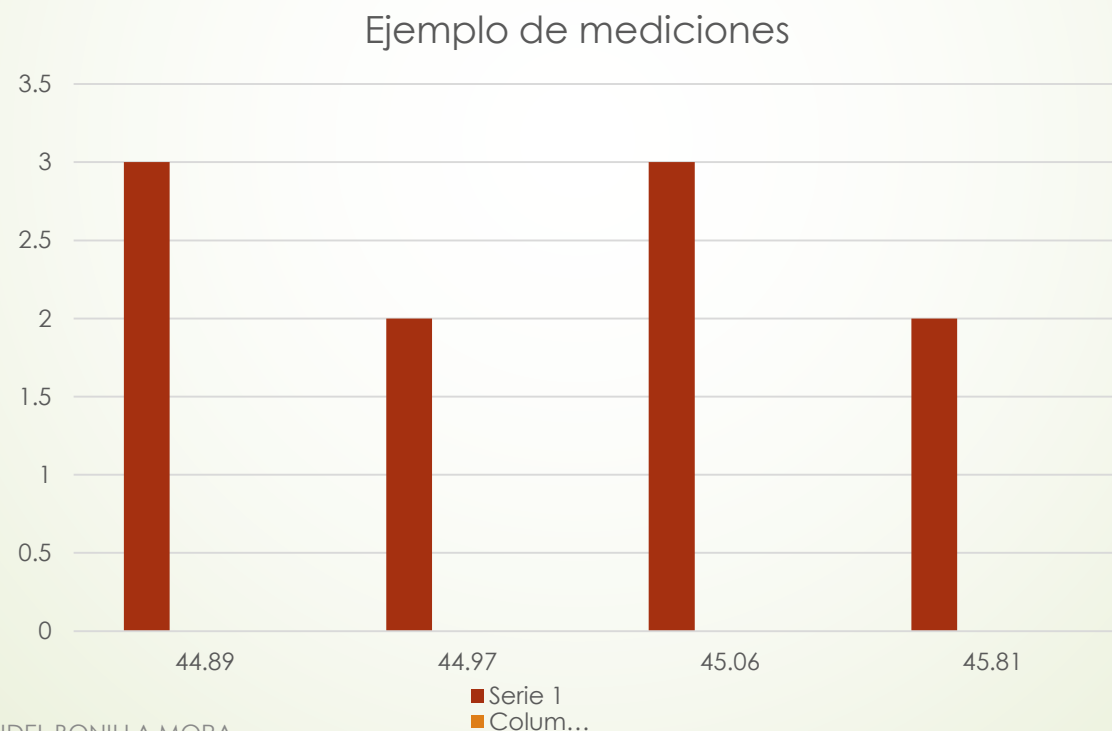


$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 - 2PQ \cos 40^\circ}$$

$$R = \sqrt{(50)^2 + (100)^2 - 2(50)(100) \cos 40^\circ} = 69.57 \text{ U}$$

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; **CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.**

Primero seleccionamos la frecuencias de las medidas



Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; **CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.**

Primero seleccionamos la frecuencias de las medidas

| x     | f  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 44.89 | 3  |  |  |  |  |  |  |  |
| 44.97 | 2  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45.06 | 3  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45.81 | 2  |  |  |  |  |  |  |  |
|       | 10 |  |  |  |  |  |  |  |

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; **CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.**

Segundo calculamos el valor promedio de las mediciones

| X     | f  | X*f    | $\overline{X} = \frac{\sum X*f}{f} =$<br>$\frac{451.41}{10} = 45.14$ |  |  |  |  |  |
|-------|----|--------|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                                                                |  |  |  |  |  |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                                                                |  |  |  |  |  |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                                                                |  |  |  |  |  |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                                                                |  |  |  |  |  |
|       | 10 | 451.41 |                                                                      |  |  |  |  |  |



Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Tercero el error absoluto de cada medición

| X     | f  | X*f    | $\bar{X} = \frac{\sum X*f}{f} =$ | $Error_{abs} = X - \bar{X}$ |  |  |  |  |
|-------|----|--------|----------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                            | -0.25                       |  |  |  |  |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                            | -0.17                       |  |  |  |  |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                            | -0.08                       |  |  |  |  |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                            | 0.67                        |  |  |  |  |
|       | 10 | 451.41 |                                  |                             |  |  |  |  |

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Cuarto error relativo de cada medición

| X     | f  | X*f    | $\overline{X} = \frac{\sum X*f}{f} =$ | $Error_{abs} = X - \overline{X}$ | $Error_{rel} = \frac{E_{abs}}{\overline{X}}$ |  |  |  |
|-------|----|--------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|--|--|--|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                                 | -0.25                            | -0.0056                                      |  |  |  |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                                 | -0.17                            | -0.0038                                      |  |  |  |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                                 | -0.08                            | -0.0018                                      |  |  |  |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                                 | 0.67                             | 0.0148                                       |  |  |  |
|       | 10 | 451.41 |                                       |                                  |                                              |  |  |  |

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Calculamos error porcentual de cada medición

| X     | f  | X*f    | $\bar{X} = \frac{\sum X*f}{f}$ | $Error_{abs} = X - \bar{X}$ | $Error_{rel} = \frac{E_{abs}}{\bar{X}}$ | $E_{porcentual} = E_{rel} \times 100$ |  |  |
|-------|----|--------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                          | -0.25                       | -0.0056                                 | -0.56                                 |  |  |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                          | -0.17                       | -0.0038                                 | -0.38                                 |  |  |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                          | -0.08                       | -0.0018                                 | -0.18                                 |  |  |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                          | 0.67                        | 0.0148                                  | 1.48                                  |  |  |
|       | 10 | 451.41 |                                |                             |                                         |                                       |  |  |

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Calculamos la desviación e incertidumbre de las mediciones

| X     | f  | X*f    | $\overline{X} = \frac{\sum X*f}{f}$ | $Error_{abs} = X - \overline{X}$ | $Error_{rel} = \frac{E_{abs}}{\overline{X}}$ | $E_{porcentual} = E_r$ | $(X - \overline{X})^2$ | Desviación e incertidumbre                                |
|-------|----|--------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                               | -0.25                            | -0.0056                                      | -0.56                  | 0.06                   | $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{n - 1}}$ |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                               | -0.17                            | -0.0038                                      | -0.38                  | 0.03                   |                                                           |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                               | -0.08                            | -0.0018                                      | -0.18                  | 0.01                   |                                                           |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                               | 0.67                             | 0.0148                                       | 1.48                   | 0.45                   |                                                           |
|       | 10 | 451.41 |                                     |                                  |                                              |                        | 0.55                   |                                                           |

Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Calculamos la desviación e incertidumbre de las mediciones

| X     | f  | X*f    | $\overline{X} = \frac{\sum X*f}{f}$ | $Error_{abs} = X - \overline{X}$ | $Error_{rel} = \frac{E_{abs}}{\overline{X}}$ | $E_{porcentual} = E_r$ | $(X - \overline{X})^2$ | Desviación e incertidumbre                                |
|-------|----|--------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                               | -0.25                            | -0.0056                                      | -0.56                  |                        | $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{n - 1}}$ |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                               | -0.17                            | -0.0038                                      | -0.38                  |                        |                                                           |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                               | -0.08                            | -0.0018                                      | -0.18                  |                        |                                                           |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                               | 0.67                             | 0.0148                                       | 1.48                   |                        |                                                           |
|       | 10 | 451.41 |                                     |                                  |                                              |                        |                        |                                                           |



Un grupo de estudiantes de laboratorio de Física I, realizaron las siguientes mediciones con una regla de plástico de 50 cm, a una mampara de protección del laboratorio, obteniendo las siguientes medidas: 45.06, 45.81, 44.89, 44.97, 44.89, 45.06, 44.89, 45.81, 45.06, 44.97,; CALCULA SU DESVIACION E INCERTIDUMBRE.

Calculamos la desviación e incertidumbre de las mediciones

| X     | f  | X*f    | $\overline{X} = \frac{\sum X*f}{f} =$ | $Error_{abs} = X - \overline{X}$ | $Error_{rel} = \frac{E_{abs}}{\overline{X}}$ | $E_{porcentual} = E_r$ | $(X - \overline{X})^2$ | Desviación e incertidumbre                                                                                                          |
|-------|----|--------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44.89 | 3  | 134.67 | 45.14                                 | -0.25                            | -0.0056                                      | -0.56                  | 0.06                   | $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{n - 1}}$ $\sigma = \sqrt{\frac{0.55}{9}}$ $\sigma = \sqrt{0.0611}$ $\sigma = 0.25$ |
| 44.97 | 2  | 89.94  | 45.14                                 | -0.17                            | -0.0038                                      | -0.38                  | 0.03                   |                                                                                                                                     |
| 45.06 | 3  | 135.18 | 45.14                                 | -0.08                            | -0.0018                                      | -0.18                  | 0.01                   |                                                                                                                                     |
| 45.81 | 2  | 91.62  | 45.14                                 | 0.67                             | 0.0148                                       | 1.48                   | 0.45                   |                                                                                                                                     |
|       | 10 | 451.41 |                                       |                                  |                                              |                        | 0.55                   |                                                                                                                                     |