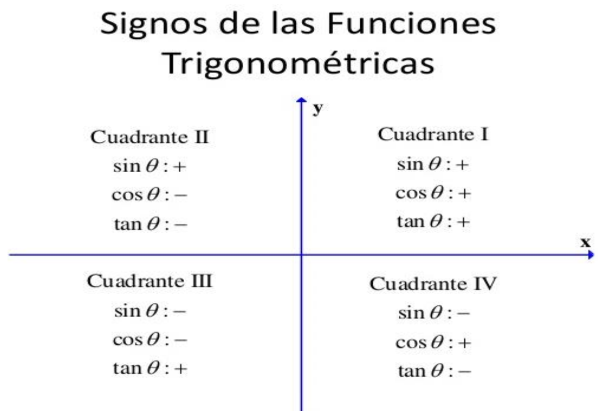
Suma de Vectores por Método analítico o de componentes

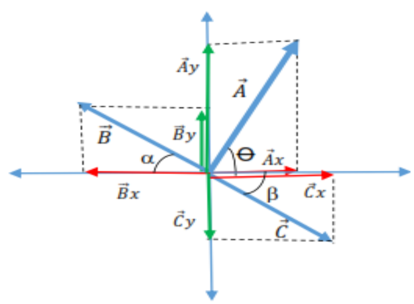
Funciones Trigonométricas Básicas



Componentes de un vector

Módulo: $R_{TOTAL} = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$

Dirección: $Tg\phi = \frac{R_y}{R_x}$



$\overrightarrow{R_x}$ = suma de los vectores en el eje "X"
Rx = Ax + Cx – Bx
Rx = AcosΘ + Ccosβ - Bcosα

$\overrightarrow{R_y}$ = suma de los vectores en el eje "Y"
Ry = Ay + By – Cy
Ry = AsenΘ + Bsenβ - Csenα

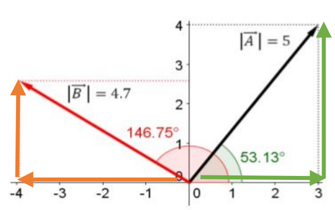
Componente Horizontal $A_x = |A|\cos\theta$ ***Componente Vertical*** $A_y = |A| sen\,\theta$

Dirección del vector $\theta = tg^{-1}\left[\frac{A_y}{A_x}\right]$

VECTORES

COMPONENTES DE UN VECTOR

Ejemplo 2: Calcular las componentes de los vectores de la figura:



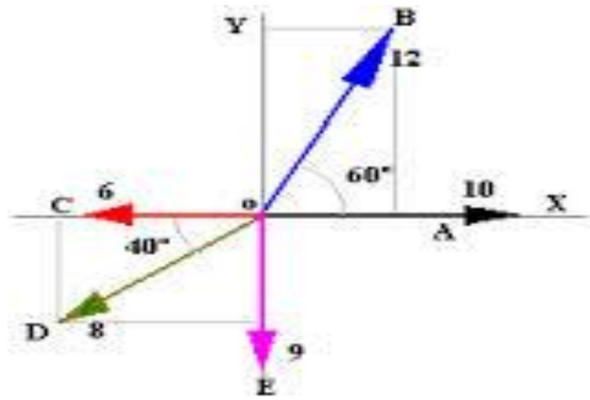
$|\vec{A}| = 5$ $|\vec{B}| = 4.7$

$A_x = |\vec{A}| \cos\ 53.13° = 3$
$A_y = |\vec{A}|\ \text{sen}\ 53.13° = 4$

$B_x = |\vec{B}| \cos\ 146.75° = -3.93$
$B_y = |\vec{B}|\ \text{sen}\ 146.75° = 2.58$

Ejemplo 1

Obtener las componentes de cada uno de los vectores indicados y expresar cada vector en notación de componentes unitarios.



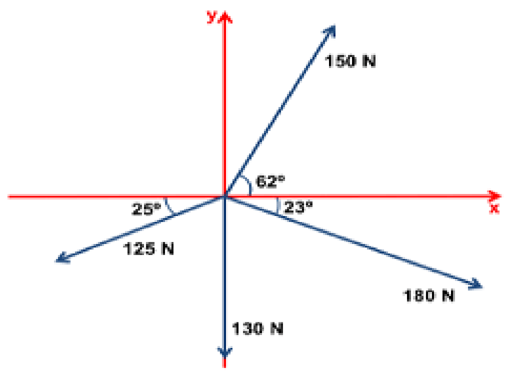
Magnitud del vector	*Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)*	*Componente Horizontal* $A_x = \|A\|\cos\theta$	*Componente Vertical* $A_y = \|A\| sen\,\theta$	*Vector en notación de vector unitario* $A = Ax_i + Ay_j$
A=10N	***0°***	***10N***	***0N***	$A = 10N_i + 0N_j$
B=12N	***60°***	***6N***	***10.39N***	$B = 6N_i + 10.39N_j$
C=6N	***180°***	***-6N***	***0N***	$C = -6N_i + 0N_j$
D=8N	***220°***	***-6.12N***	***-5.14N***	$D = -6.12N_i - 5.14N_j$
E=9N	***270°***	***0N***	***-9N***	$E = 0N_i - 9N_j$

Componentes de un vector en base al cuadrante en que se encuentre (Signos)

Cuadrante	***Componente horizontal*** (V_x)	***Componente vertical*** (V_y)
1er	***(+)***	***(+)***
2°	***(-)***	***(+)***
3er	***(-)***	***(-)***
4°	***(+)***	***(-)***

Ejemplo 2

Obtener las componentes de cada uno de los vectores indicados y expresar cada vector en notación de componentes unitarios; obtener la fuerza resultante de la suma de los 4 vectores indicados, utilizando el método de componentes rectangulares.



Magnitud del vector	**Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)**	**Componente horizontal** $A_x = \lvert A \rvert \cos\theta$	**Componente vertical** $A_y = \lvert A \rvert sen\,\theta$	**Vector en notación de vector unitario** $A = Ax_i + Ay_j$
A=150N	**62°**	**70.42N**	**132.44N**	$A = 70.42N_i + 132.44N_j$
B=125N	**205°**	**-113.28N**	**-52.82N**	$B = -113.28N_i - 52.82N_j$
C=130N	**270°**	**0N**	**-130N**	$C = 0N_i - 130N_j$
D=180N	**337°**	**165.69N**	**-70.33N**	$D = 165.69N_i - 70.33N_j$
		$\Sigma F_x = 122.83N$	$\Sigma F_y = -120.71N$	$R = 122.83N_i - 120.71N_j$
				***Cuarto Cuadrante* la R**

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es positiva y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es negativa, entonces se encuentra en cuarto cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro vectores originales.***

$$|R| = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$|R| = \sqrt{(122.83N)^2 + (-120.71N)^2}$$

$$|R| = \sqrt{29658.113N^2}$$

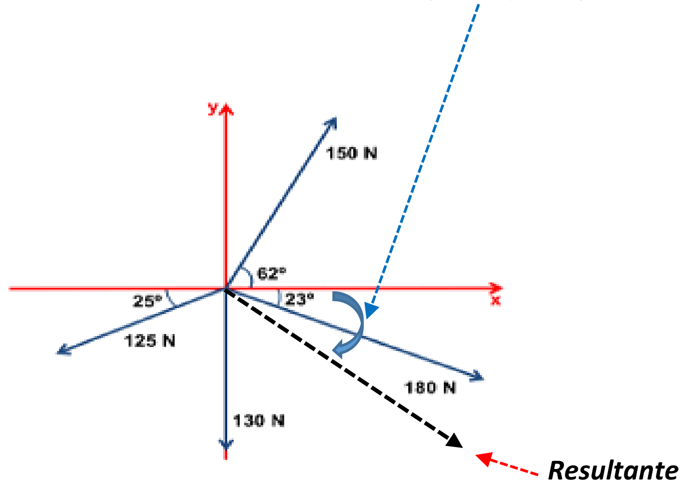
$$|R| = 172.21N$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{120.71N}{122.83N}\right]$$

$$\theta = 44.501°$$

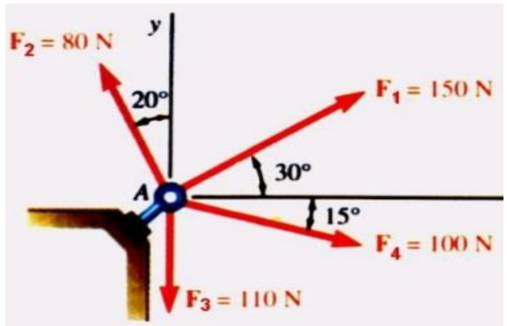
El vector reultante queda trazado de la siguiente manera como linea punteada; el angulo con respecto al eje x(+) y en sentido antihorario es: $\theta = 44.501°\theta$



$R = 172{,}21N, \theta = 44.501° \ldots y \ldots \alpha_{antihorario} = 315.5°$

Ejemplo 3

Obtener las componentes de cada uno de los vectores FUERZA indicados y expresar cada vector en notación de componentes unitarios; obtener la fuerza resultante de la suma de los 4 vectores indicados, utilizando el método de componentes rectangulares.



Magnitud del vector	Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)	Componente horizontal $A_x = \lvert A\rvert \cos\theta$	Componente vertical $A_y = \lvert A\rvert sen\,\theta$	Vector en notación de vector unitario $A = Ax_i + Ay_j$
F_1=150N	30°	129.90N	75N	$F_1 = 129.9N_i + 75N_j$
F_2=80N	110°	-27.36N	75.18N	$F_2 = -27.36N_i + 75.18N_j$
F_3=110N	270°	0N	-110N	$F_3 = 0N_i - 110N_j$
F_4=100N	345°	96.59N	-25.88N	$F_4 = 96.59N_i - 25.88N_j$
		$\Sigma F_x = 199.13N$	$\Sigma F_y = 14.3N$	$R = 199.13N_i + 14.3N_j$
				Primer Cuadrante la R

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es positiva y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es positiva, entonces se encuentra en el primer cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro fuerzas originales.***

$$|R| = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$|R| = \sqrt{(199.13N)^2 + (14.3N)^2}$$

$$|R| = \sqrt{39857.25N^2}$$

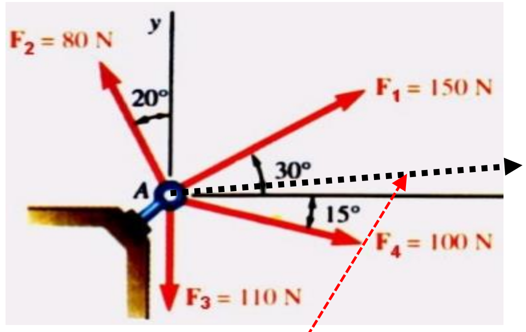
$$|R| = 199.64N$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{14.3N}{199.13N}\right]$$

$$\theta = 4.1°$$

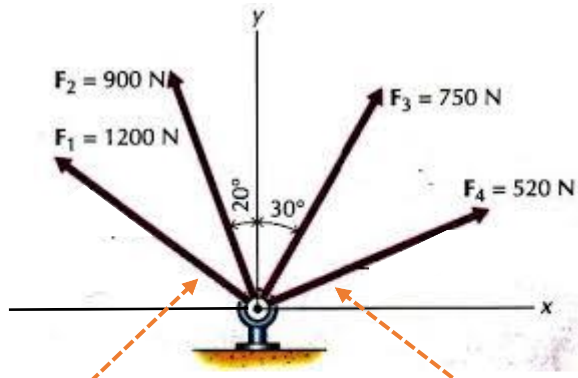
El vector reultante queda trazado de la siguiente manera como linea punteada en color negro



$R = 199.64N, \theta = 4.1°$ ***Resultante en primer cuadrante***

Ejemplo 4

Obtener las componentes de cada uno de los vectores FUERZA indicados y expresar cada vector en notación de componentes unitarios; obtener la fuerza resultante de la suma de los 4 vectores indicados, utilizando el método de componentes rectangulares.



Ángulos para $F_1 = 1200N, \theta = 37°$ ***para*** $F_4 = 520N, \theta = 22.6°$

Magnitud del vector	***Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)***	***Componente horizontal*** $A_x = \lvert A \rvert \cos\theta$	***Componente vertical*** $A_y = \lvert A \rvert sen\,\theta$	***Vector en notación de vector unitario*** $A = Ax_i + Ay_j$
F_1=1200N	***143°***	***-958.36N***	***722.17N***	$F_1 = -958.36N_i + 722.17N_j$
F_2=900N	***110°***	***-307.82N***	***845.72N***	$F_2 = -307.82N_i + 845.72N_j$
F_3=750N	***60°***	***375N***	***649.52N***	$F_3 = 375N_i + 649.52N_j$
F_4=520N	***22.6°***	***480.06N***	***199.83N***	$F_4 = 480.06N_i + 199.83N_j$
		$\Sigma F_x = -411.12N$	$\Sigma F_y = 2417.24N$	$R = -411.12N_i + 2417.24N_j$
				Segundo Cuadrante la R

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

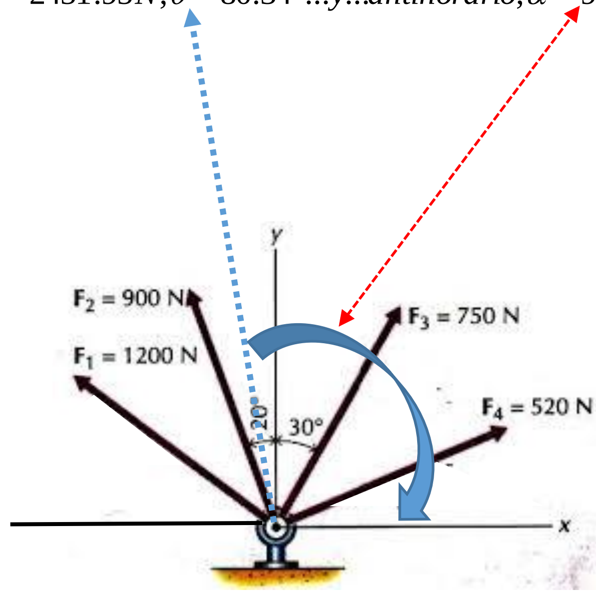
Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es negativa y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es positiva, entonces se encuentra en el segundo cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro fuerzas originales.***

$$|R| = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$
$$|R| = \sqrt{(-411.12N)^2 + (2417.24N)^2}$$
$$|R| = \sqrt{6012068.872N^2}$$
$$|R| = 2451.95N$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$
$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{2417.24N}{411.12N}\right]$$
$$\theta = 80.34°$$

El vector reultante queda trazado de la siguiente manera como linea punteada azul

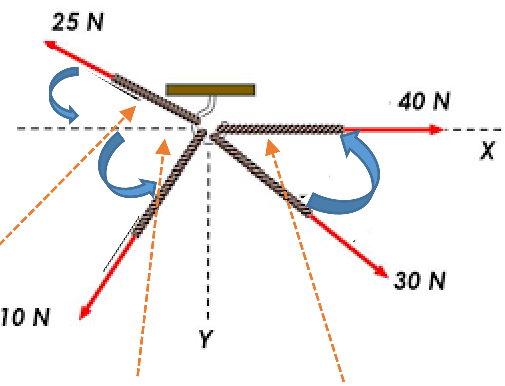
$$R = 2451.95N, \theta = 80.34° ... y ... antihorario, \alpha = 99.66°$$



Ejercicio 5 y 6

Ejercicio 5

Obtener las componentes de cada uno de los vectores FUERZA indicados y expresar cada vector en notación de componentes unitarios; obtener la fuerza resultante de la suma de los 4 vectores indicados, utilizando el método de componentes rectangulares. (Calcular previamente los sentidos de las fuerzas en sentido antihorario de las manecillas del reloj)



Ángulos para $25N, \theta = 18°$, ***para*** $10N, \theta = 68°$ ***y*** $30N, \theta = 40°$

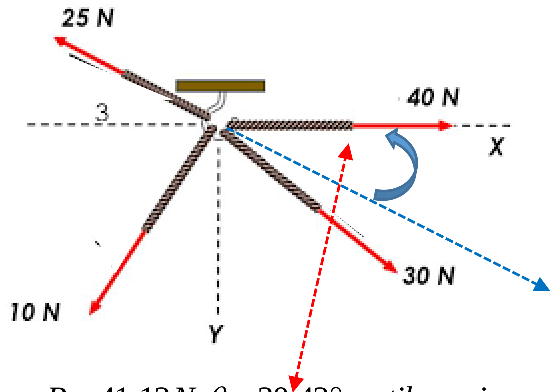
Magnitud del vector	Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)	Componente horizontal $A_x = \lvert A \rvert \cos\theta$	Componente vertical $A_y = \lvert A \rvert sen\,\theta$	Vector en notación de vector unitario $A = Ax_i + Ay_j$
F_1=40N	***0°***	***40N***	***0N***	$F_1 = 40N_i + 0N_j$
F_2=25N	***162°***	***-23.77N***	***7.72N***	$F_2 = -23.77N_i + 7.72N_j$
F_3=10N	***248°***	***-3.75N***	***-9.27N***	$F_3 = -3.75N_i - 9.27N_j$
F_4=30N	***320°***	***22.98N***	***-19.28N***	$F_4 = 22.98N_i - 19.28N_j$
		$\Sigma F_x = 35.46N$	$\Sigma F_y = -20.83N$	$R = 35.46N_i - 20.83N_j$
				Cuarto Cuadrante la R

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es positiva y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es negativa, entonces se encuentra en el cuarto cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro fuerzas originales.***

$$|R| = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$
$$|R| = \sqrt{(35.46N)^2 + (-20.83N)^2}$$
$$|R| = \sqrt{1691.30N^2}$$
$$|R| = 41.12N$$

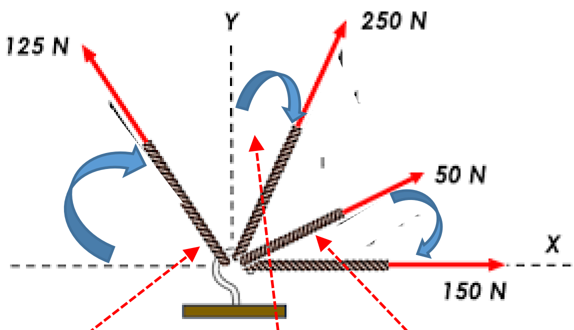
$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$
$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{20.83N}{35.46N}\right]$$
$$\theta = 30.43°$$



$$R = 41.12N, \theta = 30.43°, antihorario, \alpha = 329.57°$$

El vector reultante queda trazado de la siguiente manera como linea punteada azul y sustituye a los cuatro vectores iniciales.

Ejercicio 6 ***Punto extra para entregar en classroom donde indica participación extra***



Ángulos para $125N, \theta = 50°$, ***para*** $250N, \theta = 20°$ ***y*** $50N, \theta = 40°$

Magnitud del vector	Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)	Componente horizontal $A_x = \lvert A\rvert \cos\theta$	Componente vertical $A_y = \lvert A\rvert sen\,\theta$	Vector en notación de vector unitario $A = Ax_i + Ay_j$
F_1=150N	0°	150N	0N	$F_1 = 150N_i + 0N_j$
F_2=50N	40°	38.30N	32.13N	$F_2 = 38.30N_i + 32.13N_j$
F_3=250N	70°	85.50N	234.92N	$F_3 = 85.50N_i + 234.92N_j$
F_4=125N	130°	-80.34N	95.75N	$F_4 = -80.34N_i + 95.75N_j$
		$\Sigma F_x = 193.46N$	$\Sigma F_y = 362.8N$	$R = 193.46N_i + 362.8N_j$
				Primer Cuadrante la R

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es positiva y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es positiva, entonces se encuentra en el primer cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro fuerzas originales.***

$$\lvert R\rvert = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$\lvert R\rvert = \sqrt{(193.46N)^2 + (362.80N)^2}$$

$$\lvert R\rvert = \sqrt{169050.611N^2}$$

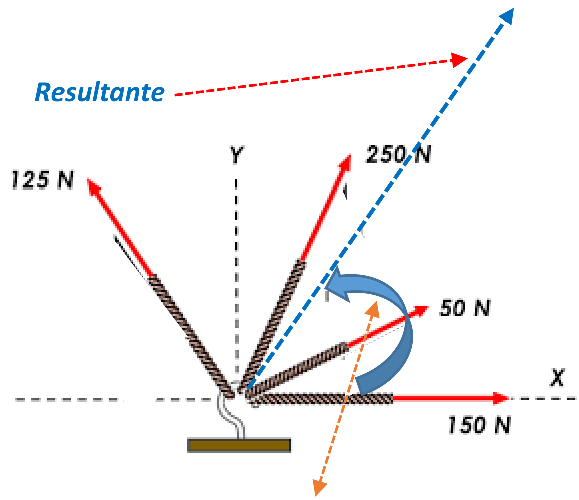
$$\lvert R\rvert = 411.15N$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{362.8N}{193.46N}\right]$$

$$\theta = 61.93°$$

Ejercicio 6

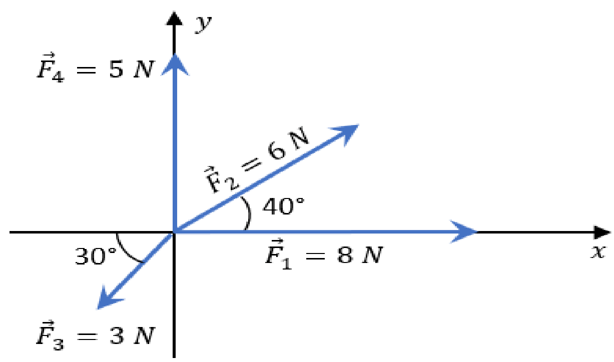


$$R = 411.15N, \theta = 61.93°$$

El vector reultante queda trazado de la siguiente manera como linea punteada azul y sustituye a los cuatro vectores iniciales.

Ejemplo 7 ***Para entregar Actividad 5 de Classroom***

Realizar la suma de los siguientes vectores por medio del método analítico o de componentes, considerando que las direcciones se miden en sentido antihorario (medido con respecto eje X positivo)



Magnitud del vector	***Dirección en sentido antihorario (respecto eje X +)***	***Componente horizontal*** $A_x = \lvert A\rvert \cos\theta$	***Componente vertical*** $A_y = \lvert A\rvert sen\,\theta$	***Vector en notación de vector unitario*** $A = Ax_i + Ay_j$
F₁=8N	***0°***	***8N***	***0N***	$F_1 = 8N_i + 0N_j$
F₂=6N	***40°***	***4.596N***	***3.856N***	$F_2 = 4.596N_i + 3.856N_j$
F₃=3N	***210°***	***-2.598N***	***-1.5N***	$F_3 = -2.598N_i - 1.5N_j$
F₄=5N	***90°***	***0N***	***5N***	$F_4 = 0.N_i + 5N_j$
		$\Sigma F_x = 9.998N$	$\Sigma F_y = 7.356N$	$R = 9.998N_i + 7.356N_j$
				Primer Cuadrante la R

Cálculo de Magnitud de la fuerza resultante y dirección y sentido

Cabe mencionar que como las componentes del vector resultante la $\Sigma F_x = R_x$ ***es positiva y la*** $\Sigma F_y = R_y$ ***es positiva, entonces se encuentra en el primer cuadrante y esta resultante sustituye a las cuatro fuerzas originales.***

$$|R| = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

$$|R| = \sqrt{(9.998N)^2 + (7.356N)^2}$$

$$|R| = \sqrt{154.07074N^2}$$

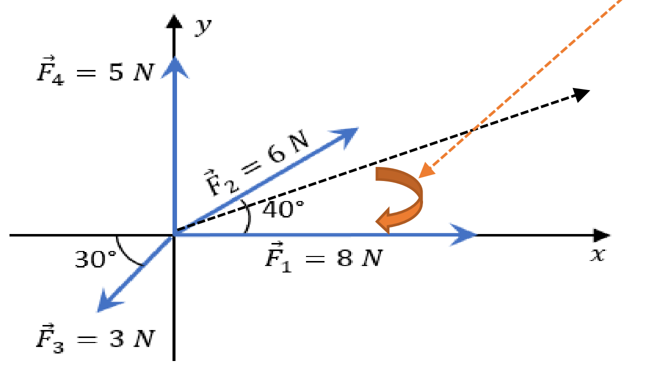
$$|R| = 12.41N$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}\right]$$

$$\theta = tg^{-1}\left[\frac{7.356N}{9.998N}\right]$$

$$\theta = 36.34°$$

El vector resultante se marca con línea punteada en negro $R = 12.41N, \theta = 36.34°$



Ejemplo 8 McGraw Hill Boueche

Realizar la suma de los siguientes vectores por medio del método analítico o de componentes, considerando que las direcciones se miden en sentido antihorario (medido con respecto eje X positivo).

$Ejercicio..3-2b$

$F_1 = 19.N, \theta = 0°$
$F_2 = 15N, \theta = 60°$
$F_3 = 16N, \theta = 135°$
$F_4 = 11N, \theta = 210°$
$F_5 = 22N, \theta = 270°$

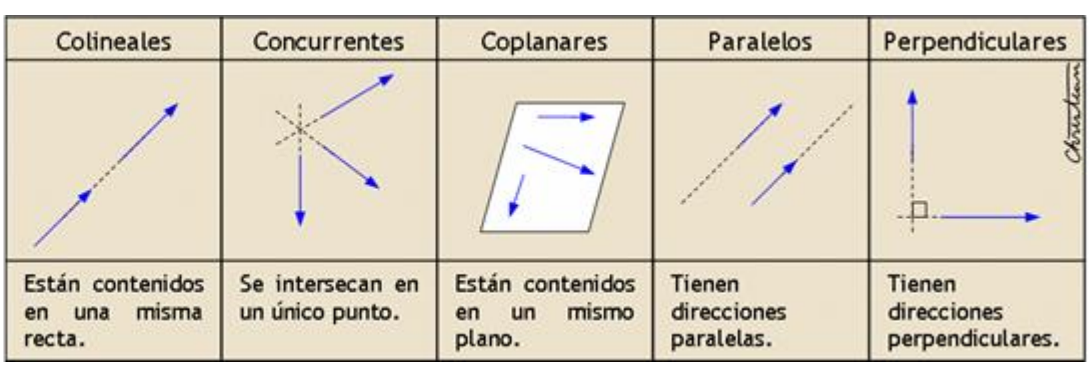
$\mathrm{Re}\,sultado.|R| = 6.5°, \theta = 331°$

$Ejercicio..3-1b$

$F_1 = 80.N, \theta = 0°$
$F_2 = 100N, \theta = 45°$
$F_3 = 110N, \theta = 150°$
$F_4 = 160N, \theta = 200°$

$\mathrm{Re}\,sultado.|R| = 119°, \theta = 143°$

Clasificación de los vectores



Colineales	Concurrentes	Coplanares	Paralelos	Perpendiculares
Están contenidos en una misma recta.	Se intersecan en un único punto.	Están contenidos en un mismo plano.	Tienen direcciones paralelas.	Tienen direcciones perpendiculares.