Guía 3

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Indicadores de logros

- ✓ Reconoce la diferencia entre magnitud vectorial y magnitud escalar en una situación física planteada.
- ✓ Calcula gráfica y analíticamente la resultante de la suma de dos o más vectores.
- ✓ Resuelve problemas de la vida diaria determinando las componentes rectangulares de un vector.
- ✓ Comprende, interpreta, analiza y produce diferentes tipos de textos según sus necesidades. (COMUNICACIÓN).
- ✓ Expresa con autonomía lo que quiere y lo que piensa en forma verbal y no verbal.
- ✓ Usa un lenguaje verbal y no verbal adecuado al medio.
- ✓ Demuestra respeto por los conceptos emitidos por los otros.
- ✓ Reconoce la diferencia entre procesos de información y comunicación.

Con los compañeros de subgrupo, analizamos y reflexionamos sobre el concepto de la comunicación aquí suministrado. Saquemos una o dos conclusiones.

En esta guía vamos a desarrollar la competencia Comunicación, es decir, la capacidad para transmitir y compartir ideas y símbolos. Esto permite interactuar exitosamente con los demás, mejorar el desarrollo del pensamiento, estimular el crecimiento personal y las relaciones humanas, eleva la autoestima de la persona, generando en ella una mayor seguridad.

Con el profesor nos dirigimos al patio del colegio para observar la siguiente práctica. El profesor elige un estudiante para que siga las siguientes instrucciones. Nos comunicamos entre parejas para discutir las soluciones de lo observado y consignar las respuestas en el cuaderno.

1. A partir de un punto dado en el patio recorra 4.0 metros, luego recorra 2.0 m. ¿Cuál fue su desplazamiento total?

2. Repita el ejercicio anterior desplazándose de una manera diferente.

3. Ahora recorra 4.0 m hacia el norte, luego 3.0 km hacia el oriente. ¿Cuál fue el desplazamiento realizado?

La comunicación entre los integrantes del grupo y el profesor es importante, para sacar conclusiones de las situaciones planteadas.

4. ¿Podría un aviador o un marinero encontrar su lugar de destino sabiendo sólo el tiempo que debe volar o navegar y la distancia que ha de recorrer?

5. ¿Bastaría con que únicamente conociera la distancia que debo caminar o hacia dónde debo dirigirme sin saber la distancia para llegar a determinado punto?

6. ¿Por qué cuando llueve es frecuente inclinar el paraguas hacia delante mientras caminamos para evitar que la lluvia nos moje?

7. ¿En qué dirección debe ir un nadador en un río para que a pesar de la corriente, llegue justo en línea recta a la otra orilla?

Todos los conocimientos que existen se han originado por uno mismo o ideas de otros. Presto atención al nuevo tema y puedo aportar ideas nuevas según la ocasión. Analizo la siguiente información y consigno en mi cuaderno la solución a los ejemplos propuestos. Comparto con mi profesor las respuestas obtenidas.

Magnitudes vectoriales

Para describir el movimiento de un cuerpo, además de indicar cuál es su posición y cuál es la magnitud del desplazamiento, la velocidad, la aceleración, la fuerza desarrollada, etc., es necesario especificar hacia dónde se lleva a cabo este movimiento. Para presentar toda esta información se utilizan los **Vectores**.

Dentro de los objetivos de la física está la descripción de los fenómenos naturales mediante magnitudes.

Algunas magnitudes para definirlas requieren únicamente de una cantidad y una unidad de medida, por ejemplo la masa de un cuerpo, la temperatura en una ciudad determinada, el tiempo empleado por un atleta para recorrer 100 metros, el volumen de agua que cabe en un tanque, los bultos de café recogidos en una cosecha, la potencia desarrollada por una máquina, etc.

A estas magnitudes se les llama **escalares.** Otras magnitudes como: la velocidad con que usted corre, la aceleración desarrollada por un auto, la fuerza necesaria para levantar un objeto muy pesado, el impulso aplicado al hierro cuando jugamos tejo, el desplazamiento de un balón, etc., requieren de la dirección en que se producen, aparte de la cantidad y unidad de medida. Estas magnitudes se llaman **Vectoriales**.

Consigno en mi cuaderno la diferencia entre magnitud escalar y magnitud vectorial.

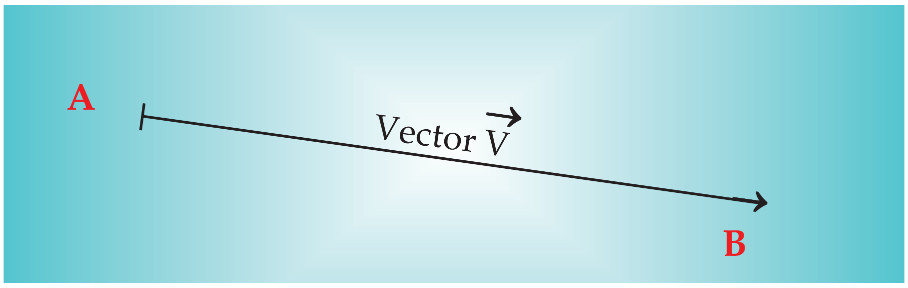
EJERCICIO PROPUESTO

Clasifico las siguientes magnitudes entre escalares o vectoriales. Consigno en mi cuaderno las respuestas respectivas:

Densidad, Energía, Cantidad de calor, cantidad de movimiento, Presión, Área, Rendimiento de una máquina, Trabajo realizado, Intensidad de la corriente eléctrica.

Con un compañero de subgrupo leemos y analizamos los siguientes conceptos con sus respectivos ejemplos. Consignamos en nuestros cuadernos, la información que consideremos fundamental.

Vector: Un vector es un segmento de recta orientado o dirigido con origen o punto de aplicación en «A» y cabeza o punto terminal en «B».

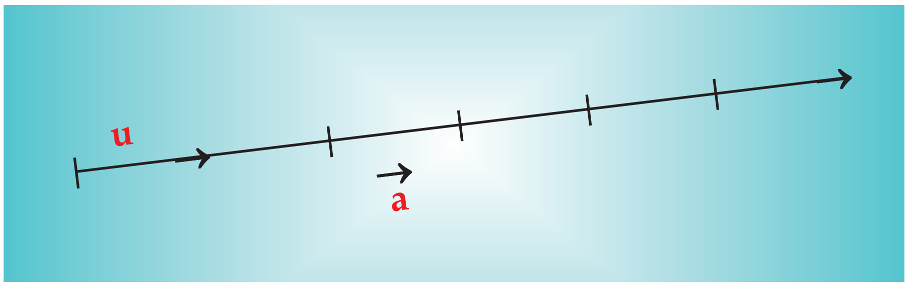


Los vectores o magnitudes vectoriales se denotan simbólicamente con una letra que lleva una pequeña flechita encima. Por ejemplo la velocidad $\vec{V}$, la aceleración $\vec{\mathbf{a}}$, la fuerza $\vec{F}$. La magnitud de un vector se representa entre barras o con la misma letra del vector pero sin la flechita encima, por ejemplo: $|V|$, $|a|$ o simplemente **v,a,** etc.

Todo vector tiene las siguientes características:

a. Magnitud o módulo

Se refiere al tamaño o longitud del vector y mide «intensidad» de la magnitud y siempre es positivo, por ejemplo: el módulo de la aceleración se expresa en m/s en el sistema internacional de medidas.



El vector tiene 6 unidades, es decir, a = 6 u.

b. Dirección de un vector

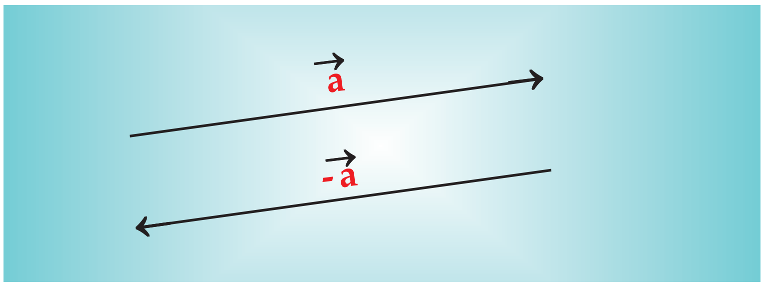
La dirección de un vector está determinada por la recta que la representa.

Generalmente la dirección de un vector, se determina con el ángulo que forma dicho vector con el semieje positivo de las «x» del sistema de coordenadas rectangulares o con la dirección respecto a los puntos cardinales cuando se trata de un plano geográfico.

c. Sentido de un vector

El sentido de un vector se determina por la orientación de la flecha situada en el punto final del segmento.

Dos vectores pueden tener igual dirección, pero sentido contrario dependiendo de los signos (+) o (-) que se le asigne a cada vector.



EJERCICIO PROPUESTO

1. Dibujo en mi cuaderno un vector horizontal con dirección izquierda a derecha y con una magnitud de 15 unidades.

2. En un plano de coordenadas cartesianas represento los siguientes vectores:

   a) $\vec{a} = 6u$, en la dirección 75^0 respecto al semieje negativo de las y.

   b) $\vec{b} = 3u$, en la dirección 12^0 respecto al semieje negativo de las x.

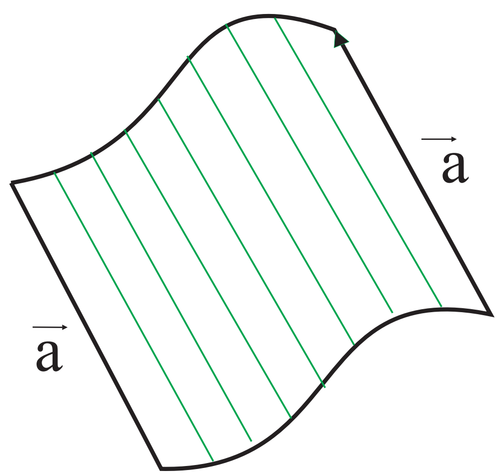
   c) $\vec{c} = 4.3u$, en la dirección 35^0 respecto al semieje positivo de las x.

   d) $\vec{d} = 2.9u$, en la dirección 47^0 respecto al semieje positivo de las y.

   e) $-\vec{a}$, $-\vec{b}$, $-\vec{c}$, $-\vec{d}$

Vectores equivalentes

Dos vectores son equivalentes o iguales cuando tienen la misma **magnitud, dirección** y **sentido**, es decir, si al trasladar paralelamente uno de ellos, se le puede hacer coincidir con el otro.



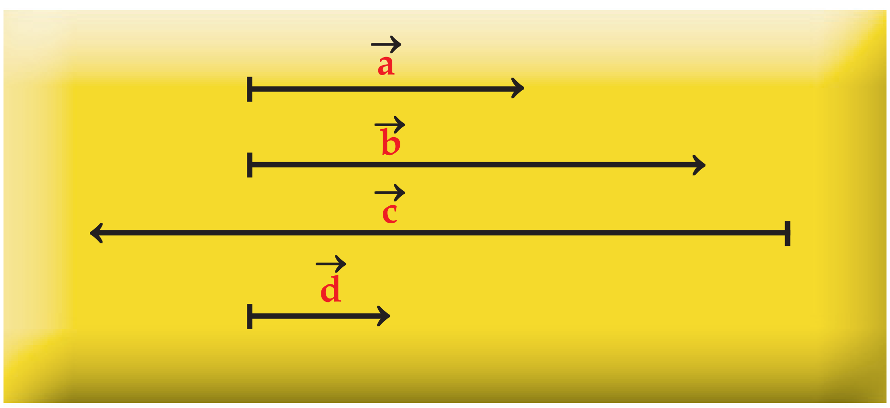
La guía nos está proporcionando una valiosa INFORMACIÓN. En la medida que realicemos los análisis y conclusiones con nuestros compañeros estaremos avanzando en los procesos de la COMUNICACIÓN.

Operaciones con vectores

A continuación definiremos tres operaciones con los vectores: el producto de un vector por un escalar, la suma y la diferencia de dos vectores por el método gráfico y el método analítico:

1. Producto de un vector por un escalar

Cuando se multiplica un vector por un número (escalar) real positivo, sólo cambia o se altera su magnitud, es decir que la dirección y el sentido no cambia. Pero si lo multiplicamos por un número real negativo cambia tanto su magnitud, como el sentido del vector. Ejemplo:



En la gráfica podemos observar que así:

El vector a = 2.5 cm
El vector b = 2 a
El vector c = -3 a
El vector d = a/2

Según lo anterior al multiplicar los vectores a, b y c por un escalar, en los vectores b y d cambia la magnitud, pero se conserva la dirección y el sentido; en cambio en el vector C cambia la magnitud y el sentido.

2. Suma de vectores

Para sumar cantidades escalares de la misma especie, empleamos la suma aritmética. Por ejemplo: 45 minutos de clase mas 15 minutos de descanso completan un tiempo de 60 minutos; pero para realizar operaciones con vectores, no se puede emplear la operación aritmética, ya que el vector implica magnitud y dirección.

EJEMPLO:

Un niño camina 40 m hacia el norte y luego 30 m al oriente. ¿Cuál es el desplazamiento total o resultante?

SOLUCIÓN:

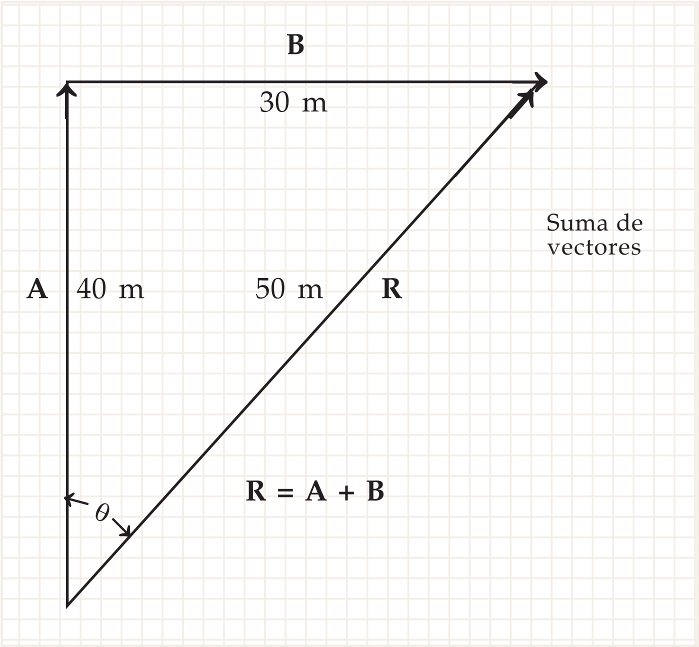
A simple vista diríamos que 70 m que es la distancia recorrida por el niño, pero al cambiar de posición el desplazamiento sería el vector representado desde el punto inicial al punto final de llegada.

La siguiente gráfica o diagrama vectorial representa el desplazamiento del niño.

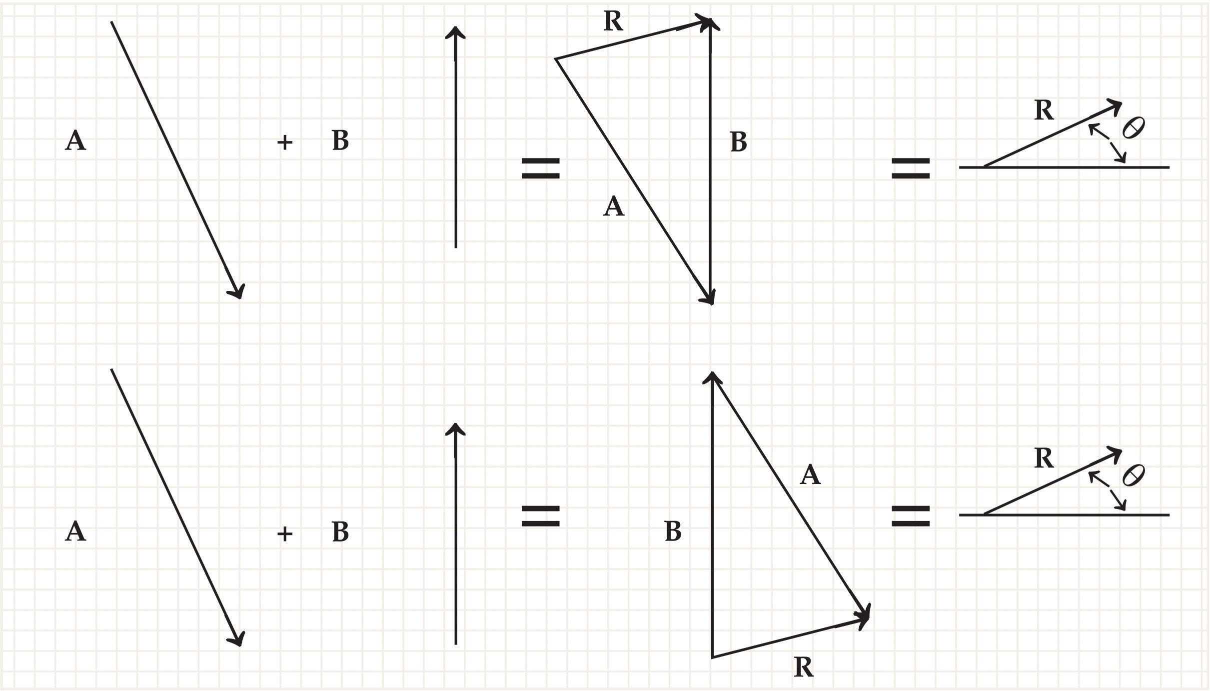
A indica el recorrido de 40 m hacia el norte y
B indica el desplazamiento de 30 m hacia el oriente. Unimos el origen del vector **A** con el extremo del vector **B**. El vector **R** es la suma de los desplazamientos parciales realizados, es decir, el desplazamiento total.

En la gráfica el origen del vector **R** (vector suma) coincide con el origen del vector **A** y su extremo coincide con el extremo del vector **B**.

La dirección del vector suma con respecto al norte está determinada por el ángulo θ.



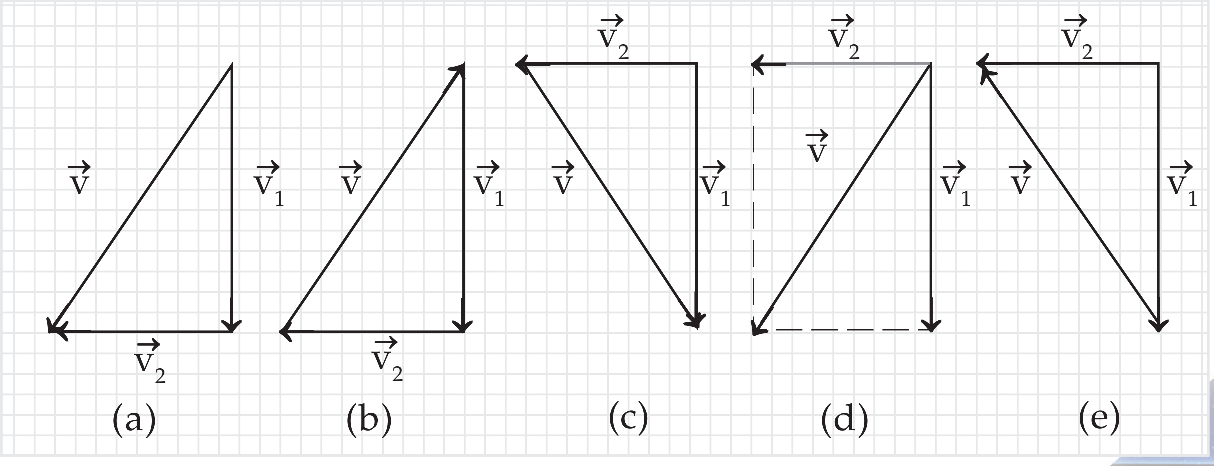
En general, para sumar vectores gráficamente se colocan los vectores en tal forma que el extremo de uno se una con el origen del otro, conservando su magnitud y su dirección original. Dicho método se llama el método del triángulo cuando son dos vectores. Para más de dos vectores, se conoce como método del polígono.



En la gráfica, el orden en que se unan los vectores para sumarlos no afecta el resultado, el ángulo indica la dirección del vector resultante.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Las figuras de este problema las dibujó un estudiante cuando trataba de obtener la resultante, $\vec{V}$, de dos vectores $\vec{V}_1$ y $\vec{V}_2$. Señalo las figuras en las cuales la resultante $\vec{V}$ se obtuvo correctamente. Construyo en mi cuaderno las gráficas dadas.

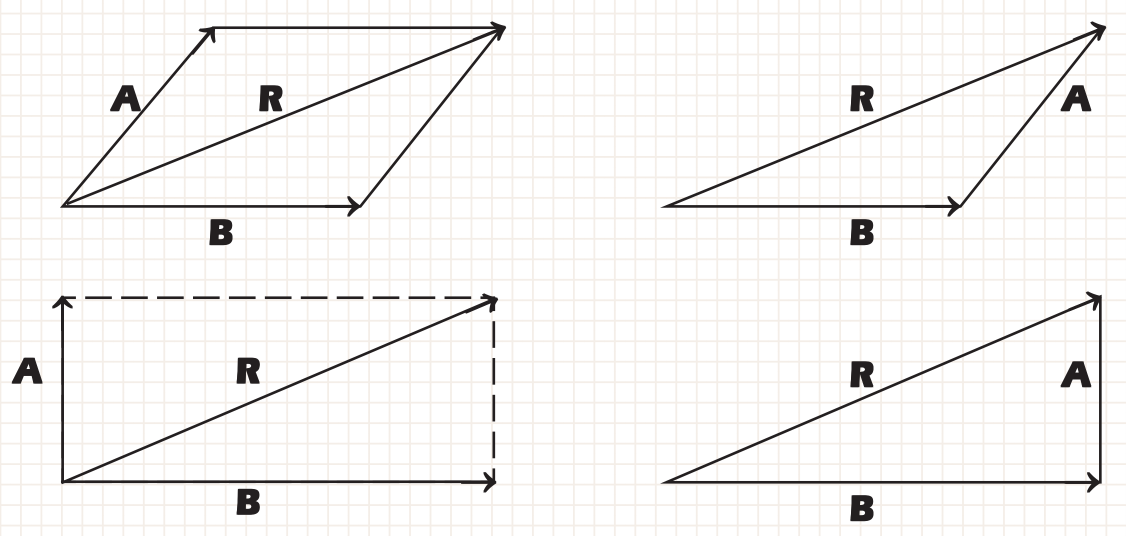


2. Para ir de una ciudad a otra un vehículo viaja 100 km hacia el occidente, 50 km hacia el norte y luego 40 km hacia el sur-oeste. Halle gráficamente el desplazamiento y la distancia total recorrida.

Para tener en cuenta

Otra forma de sumar vectores para obtener el mismo resultado, es empleando el método del paralelogramo.

Podemos sumar gráficamente dos vectores empleando el método del paralelogramo que consiste en hacer coincidir los orígenes de los dos vectores en un punto, se completa el paralelogramo y la resultante o vector suma es la diagonal que parte de dicho punto (origen). Los vectores son los lados del paralelogramo y la diagonal es la resultante.



La resultante se puede hallar completando el paralelogramo y trazando la diagonal. El resultado es el mismo que en el método del triángulo.

3. Sustracción o resta de vectores

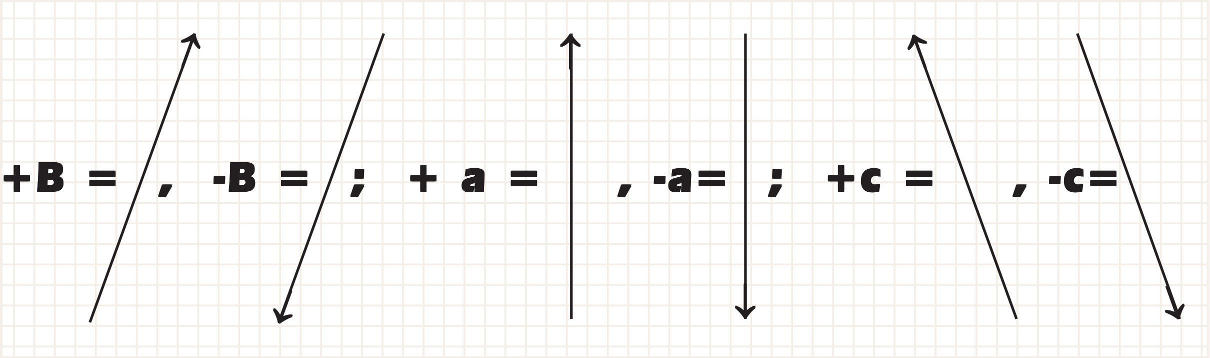
Para la sustracción o resta de dos vectores **A** y **B** realizamos el siguiente proceso:

A - **B**, indica que el vector **A** (minuendo) le sumamos el opuesto del vector sustraendo, es decir, **A** + (-**B**). La forma negativa de un vector es un vector con la misma magnitud o longitud pero con sentido contrario.

Entonces:

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

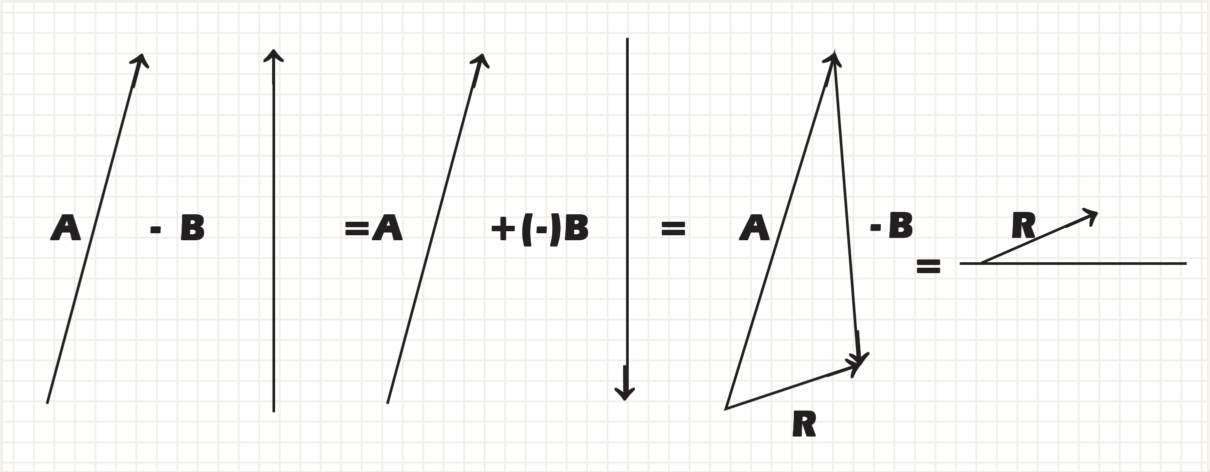
Y el vector diferencia es el vector resultante.



Forma negativa de un vector

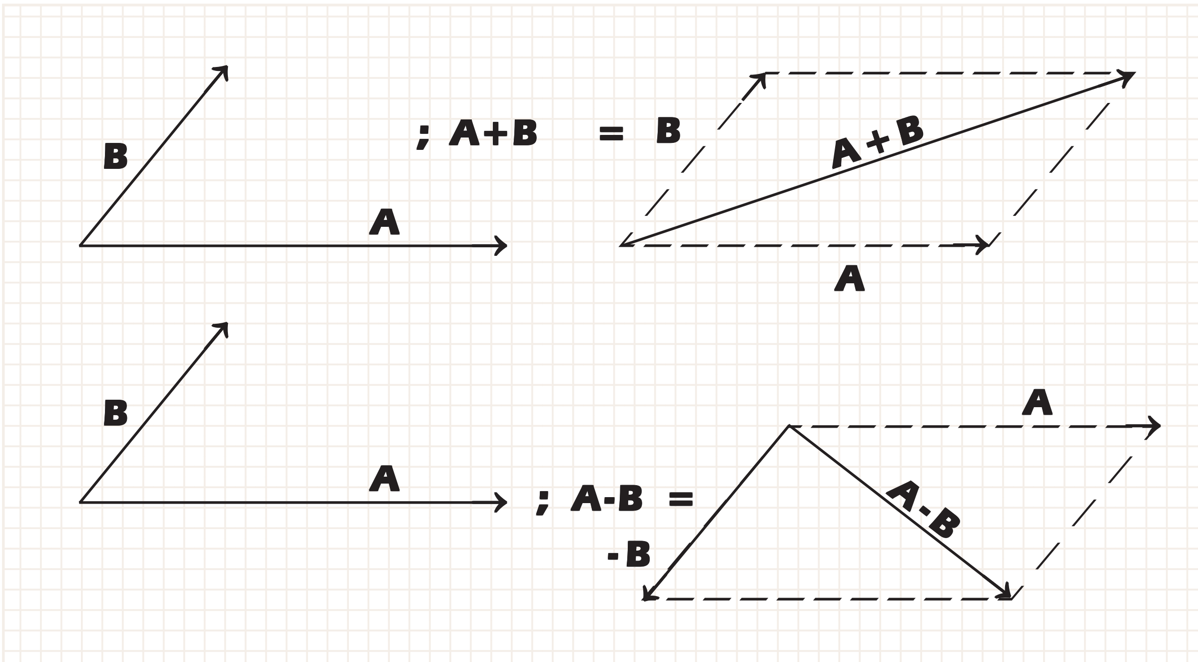
La resta de un vector se convierte en una suma algebraica, puesto que:
A - B = A + (-B) $\Rightarrow$ A - B = D
B - A = B + (-A) $\Rightarrow$ B - A = D

El vector resultante es el vector diferencia de los vectores, (**D**)



Sustracción de vectores

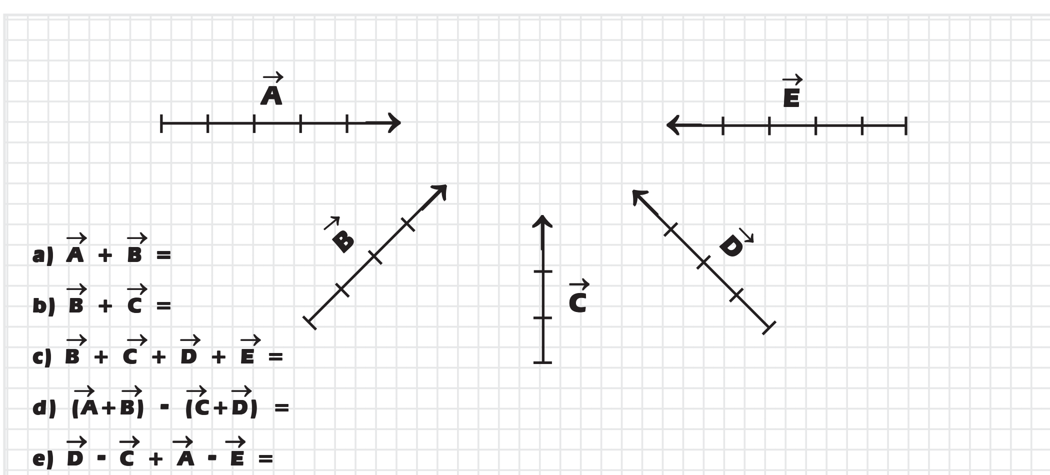
La siguiente figura muestra la suma y la diferencia de dos vectores **A** y **B**.



Observe cuidadosamente el vector resultante, para la suma y para la diferencia de los vectores **A** y **B**

EJERCICIOS PROPUESTOS

Con base en los vectores que aparecen a continuación, efectúe gráficamente las operaciones indicadas.

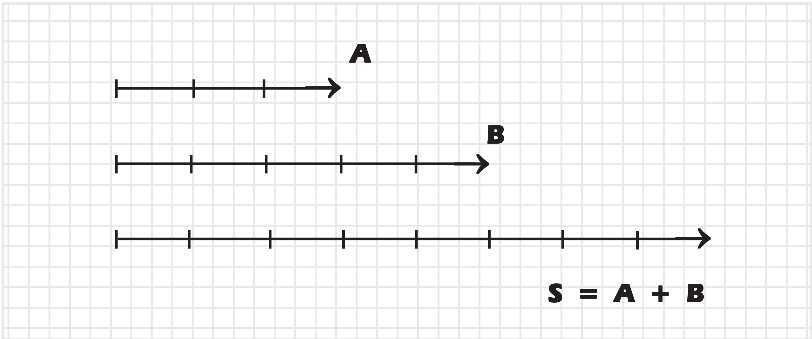


Solución analítica de vectores

En física y en matemáticas es muy importante una adecuada comunicación para interpretar y dar solución a un problema planteado, cuando compartimos y socializamos tanto los procesos como los resultados.

Para hallar el vector suma o vector resultante de dos vectores, analíticamente tengamos en cuenta los siguientes casos:

1. **Vectores** de igual dirección y sentido

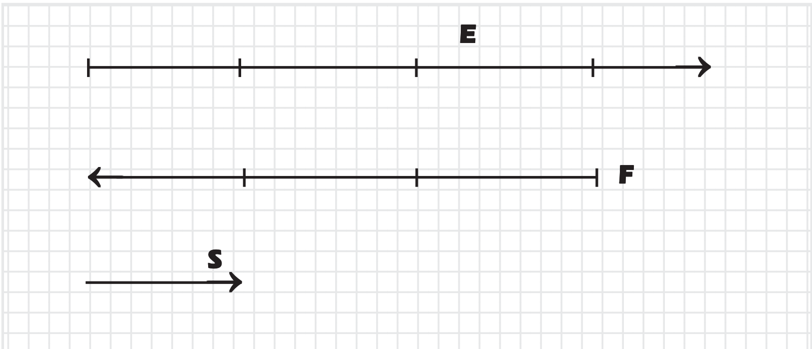


Entonces el **vector** suma (S) se halla sumando algebraicamente los vectores:

S = **A + B**
S = 3 + 5
S = 8 unidades

Observe que la dirección del vector resultante es la de los vectores dados.

2. Vectores de igual dirección y sentido contrario.

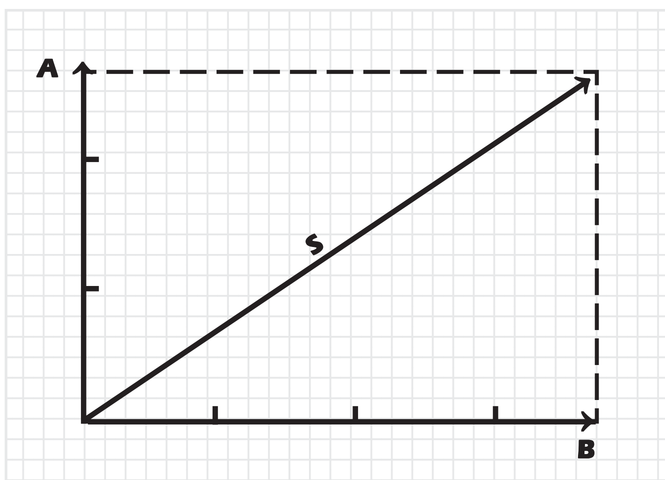


El vector suma se calcula restando al vector mayor el vector menor, es decir, al vector mayor le sumamos el opuesto del vector menor.

S = E - F
S = E + (-F)
S = 4 - 3
S = 1 unidad

La dirección y sentido del vector resultante corresponde a la dirección y sentido del vector mayor.

3. Cuando los vectores son perpendiculares, es decir, forman entre si un ángulo de 90°, entonces el vector suma o vector resultante se calcula por el teorema de Pitágoras y la dirección del vector resultante (ángulo) se obtiene con la relación trigonométrica tangente.



Entonces:

$$S^2 = A^2 + B^2$$

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

$$S = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$S = \sqrt{9 + 16}$$

$$S \quad \sqrt{25}$$

$$S = 5 \ unidades$$

Para la dirección y el sentido:

$$Tan\theta = \frac{A}{B}$$

$$Tan\theta = \frac{3}{4}$$

$$Tan\theta = 0.75$$

$\theta = 0.75, SHIFT$ $\boxed{\text{Tan}}$ $\boxed{=}$

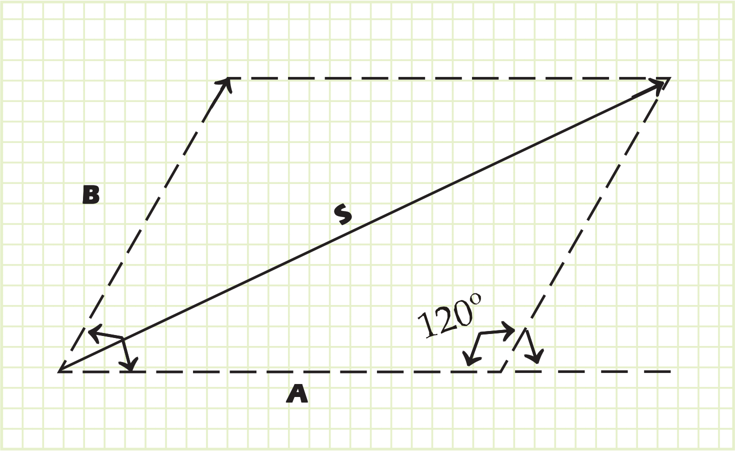
$\theta = 37° NE$ **(Sentido Noreste)**

4. Cuando los vectores formen entre sí un ángulo diferente de 90^0, el vector resultante o vector suma se calcula por medio del teorema del coseno y la dirección del vector resultante se obtiene mediante el teorema del seno. (Demostraciones que se harán posteriormente en trigonometría), así:

Dos vectores A y B miden respectivamente 4 y 3 unidades. Hallar el módulo del vector resultante y su dirección considerando:

a) Que forman un ángulo $\propto = 60°$
b) Que forman un ángulo $\propto = 140°$

a) Solución: $\propto = 60°$

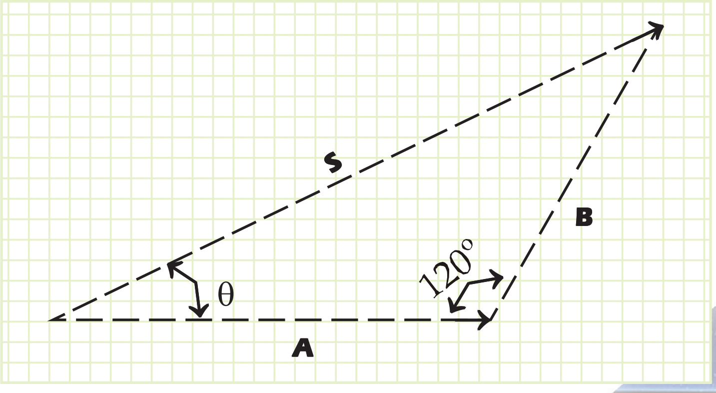


Por el teorema del coseno, hallamos el módulo del vector suma:

$S^2 = A^2 + B^2 - 2\ AB \cos (180^0 - \propto)$
$S^2 = 4^2 + 3^2 - 2\ (4)\ (3) \cos (180^0 - 60^0)$
$S^2 = 16 + 9 - 24 \cos 120^0$
$S^2 = 25 - 24\ (-0.5)$
$S^2 = 25 + 12$
$S^2 = 37$
$S = \sqrt{37}$ unidades

Para calcular la dirección (ángulo θ) del vector suma, aplicamos el teorema del seno.

$$\frac{S}{Sen 120°} = \frac{B}{Sen \theta}$$



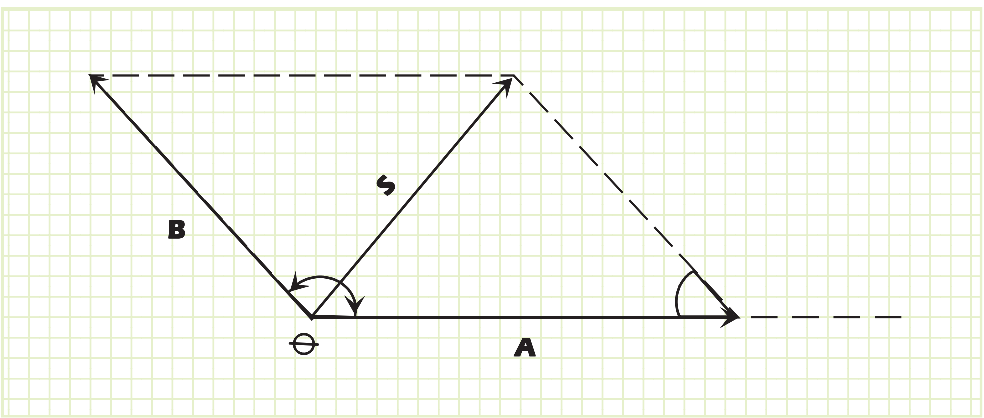
Reemplazando tenemos:

$$\frac{\sqrt{37}}{Sen120^o} = \frac{3}{Sen\theta} \Rightarrow Sen\theta = \frac{3Sen120^o}{\sqrt{37}}$$

$$Sen\theta = \frac{3(0.866)}{\sqrt{37}}$$

$\boldsymbol{\theta} = 25^o NE$

b) Solución: $\propto = 140°$

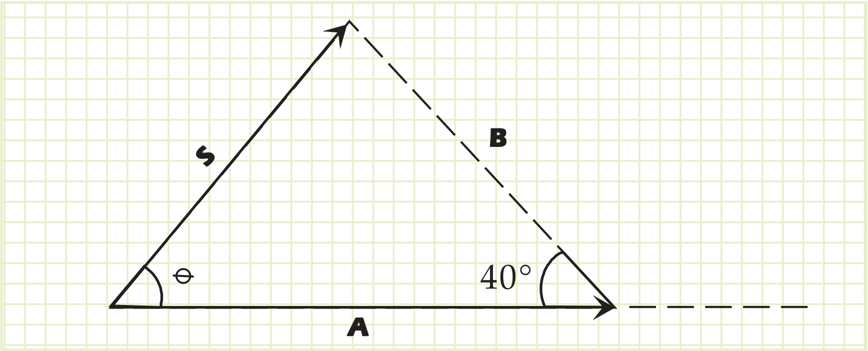


Para hallar el vector suma:

$S^2 = A^2 + B^2 - 2\ AB \cos(180^0 - \propto)$
$S^2 = 4^2 + 3^2 - 2\ (4)\ (3) \cos(180^0 - 140^0)$
$S^2 = 16 + 9 - 24 \cos 40^0$
$S^2 = 25 - 24\ (0.766)$
$S^2 = 25 - 18.38$
$S^2 = 6.62$
$S = \sqrt{6.6}$ unidades

Para calcular la dirección (ángulo θ) del vector suma:

$$\frac{S}{Sen40^o} = \frac{B}{Sen\theta}$$



Reemplazando:

$$\frac{\sqrt{6.6}}{\text{Sen}40°} = \frac{3}{\text{Sen}\theta} \qquad \text{Sen}\theta = \frac{3\text{Sen}40°}{\sqrt{6.6}} \qquad \text{Sen}\theta = \frac{3(0.642)}{\sqrt{6.6}}$$

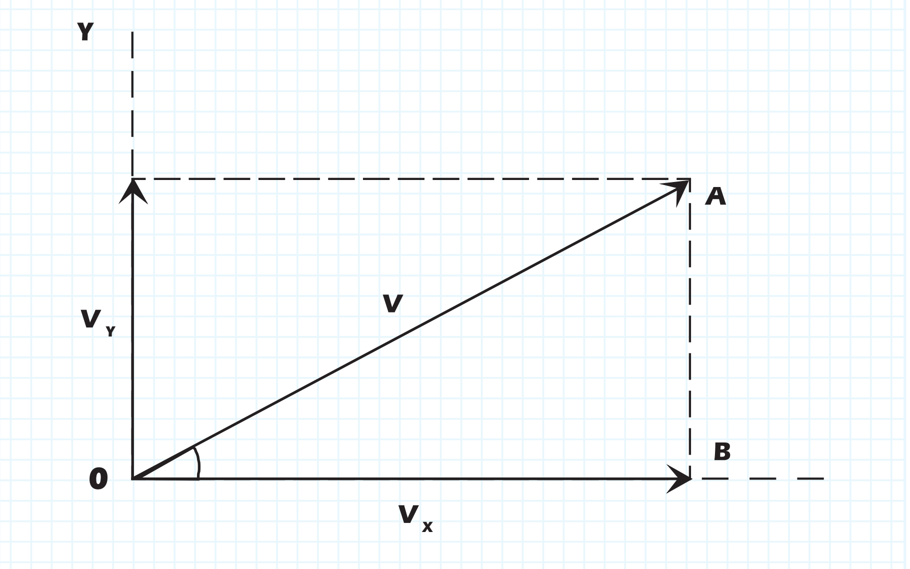
$\theta = 48°\text{NE}$

No olvidemos que con los compañeros de subgrupo, debemos hacer análisis muy juiciosos de los conceptos y mucha responsabilidad en consignar en el cuaderno los conceptos que consideramos fundamentales.

Componentes Rectangulares de un vector

Para una excelente comprensión de un tema es muy importante una buena comunicación y una adecuada interpretación de signos y símbolos. Al hallar las componentes de un vector un signo equivocado cambia totalmente el resultado del vector suma o vector resultante.

Consideremos el vector V representado en la figura. Tracemos a partir del origen O del vector, los ejes perpendiculares OX y OY. Desde la extremidad de V, se traza una normal a OX. Es decir, se proyecta el vector V sobre el eje OX, y obtenemos así el vector Vx, mostrado en la figura. Este vector Vx se denomina componente del vector V en la dirección X (o eje OX). Por lo tanto,



Los vectores V_x y V_y son las componentes rectangulares del vector V.

La componente de un vector en una cierta dirección, es la proyección (ortogonal) del vector sobre la recta que define aquella dirección.

De la misma manera, podemos obtener la componente de **V** según el eje OY, proyectándolo sobre este eje. Esta componente **Vy**, también se observa en la figura. De este modo, **Vx y Vy** se denominan componentes rectangulares del vector **V**.

Observemos que **V** es la resultante de **Vx y Vy** (recuérdese la regla del paralelogramo), y por lo tanto, el vector **V** se podrá sustituir por sus componentes rectangulares. Así:

Cuando determinamos los componentes rectangulares de un vector V, se obtienen dos vectores, V_x y V_y, que en conjunto pueden sustituir al vector V.

Para evaluar matemáticamente estas componentes, volvamos a la figura, recordando que para un triángulo rectángulo se tienen las relaciones.

$$sen\ \theta = \frac{\textbf{cateto opuesto al ángulo } \theta}{\textbf{hipotenusa}}$$

y

$$cos\ \theta = \frac{\textbf{cateto adyacente al ángulo } \theta}{\textbf{hipotenusa}}$$

Tendremos, para el triángulo OAB de la figura.

$$sen\theta = \frac{V_Y}{V} \quad \text{de donde} \quad V_y = V\ sen\ \theta$$

y

$$cos\theta = \frac{V_x}{V} \quad \text{de donde} \quad V_x = V\ cos\ \theta$$

Estas relaciones permiten calcular los valores de las componentes **Vx y Vy** cuando conocemos la magnitud del vector **V** y el ángulo que lo forma con el eje OX.

Por otra parte, si se conocen los valores de los componentes Vx y Vy, la magnitud del vector V se podrá obtener por el teorema de Pitágoras. En el triángulo OAB de la figura, tenemos:

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

Para hallar la dirección del vector resultante con respecto a los componentes empleamos la relación trigonométrica.

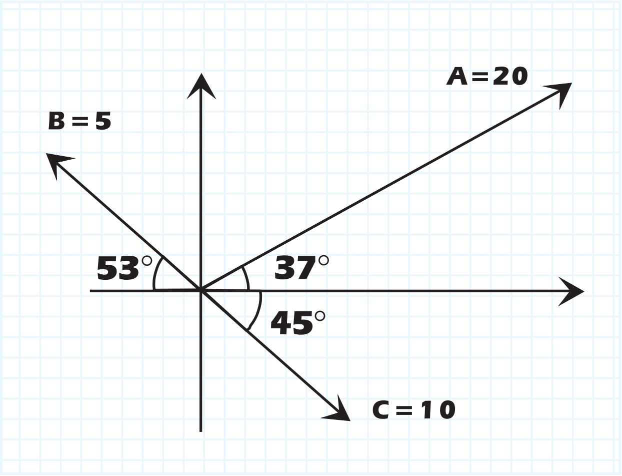
$$\mathrm{Tan}\,\theta = \frac{V_y}{V_x}$$

EJEMPLO 1

Hallar el vector suma del siguiente sistema de vectores.

SOLUCIÓN

Calculemos las componentes:



A_X = 20 cos 37°= 20 * 0.8 = 16
A_y = 20 sen 37° = 20 * 0.6 =12
B_X = -5 cos 53° = -5 * 0.6 = -3
B_y = 5 sen 53° = 5 * 0.8 = 4
C_X = 10 cos 45° = 10 * 0.7 = 7
C_y = -10 sen 45° = - 10 * 0.7 = -7

Y las componentes de la suma son:

$S_X = A_X + B_X + C_X = 16 + (-3) + 7 = 20$
$S_y = A_y + B_y + C_y = 12 + 4 + (-7) = 9$

La magnitud de la suma es:

$$S^2 = S_x^2 + S_y^2 = 20^2 + 9^2 = 481$$

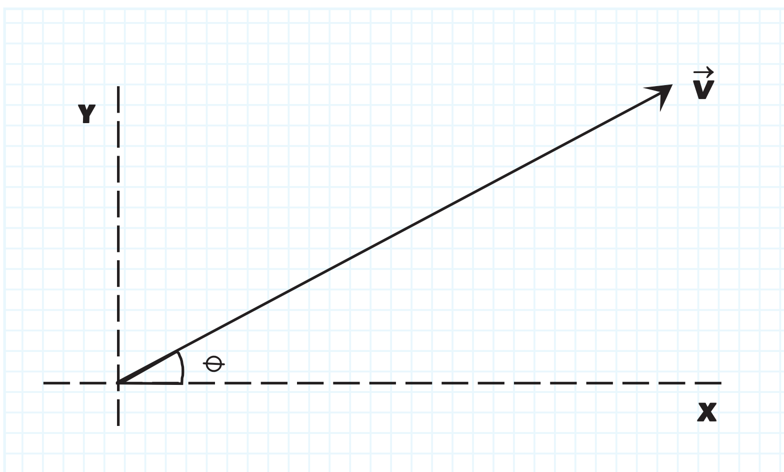
$$S = \sqrt{481}$$

La tangente del ángulo que forma el vector suma con la horizontal es:

$$\tan\theta = \frac{S_y}{S_x} = \frac{9}{20} = 0.45$$

EJEMPLOS PROPUESTOS

1. El vector **V** que se muestra en la figura representa un desplazamiento cuya magnitud es **V** = 20 m.

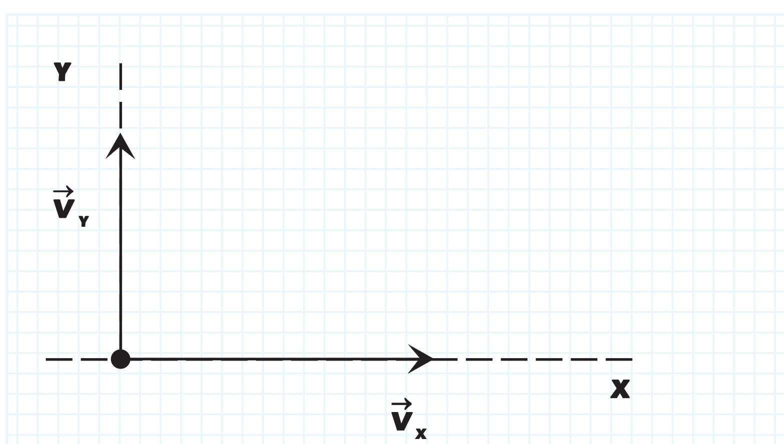


a) Trace en la figura las componentes rectangulares $\mathbf{V}_x$ y $\mathbf{V}_y$ del vector **V**.

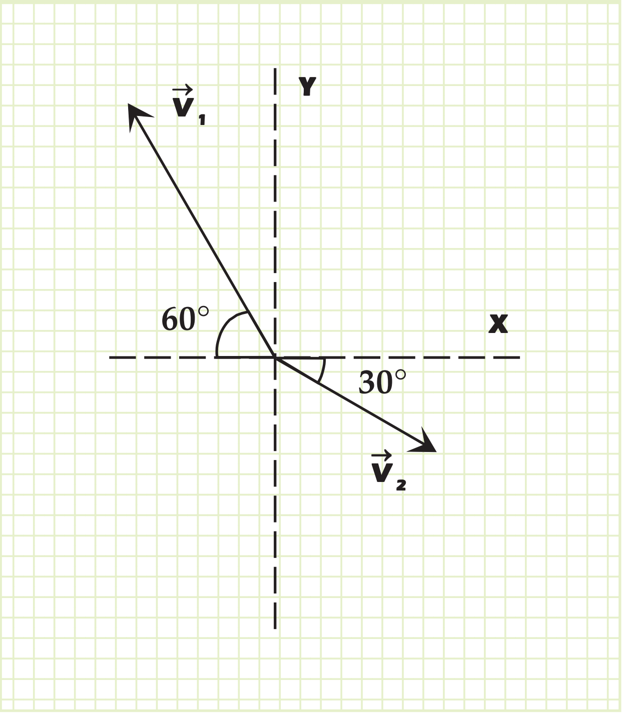
b) Sabiendo que θ = 25°, calcule $\mathbf{V}_x$ y $\mathbf{V}_y$

2. a) La figura de este ejercicio muestra las componentes **Vx** y **Vy** de un vector **V**. Trace el vector **V** en la figura.

b) Siendo **Vx** = 12 m y **Vy** = 16 m, determine la magnitud de **V**.



3. Los vectores $\mathbf{V}_1$ y $\mathbf{V}_2$ mostrados en la figura de este problema tienen magnitudes $\mathbf{V}_1$ = 20 cm y $\mathbf{V}_2$ = 10 cm.



a) Trace, en la figura, las componentes rectangulares, $\mathbf{V}_{1x}$ y $\mathbf{V}_{1y}$, de $\mathbf{V}_1$.

b) Haga lo mismo para el vector $\mathbf{V}_2$.

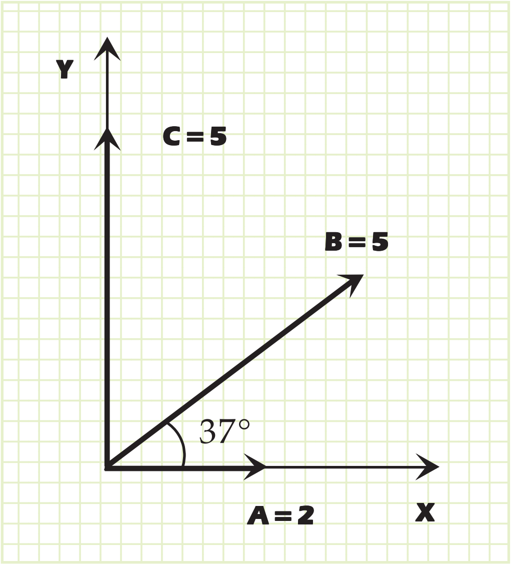
c) Calcule los vectores de estas componentes, y al presentar los resultados, considere la siguiente convención de signos: las componentes sobre **OX** son positivas si están orientadas hacia la derecha, y negativas en caso contrario; las componentes sobre **OY** son positivas si están orientadas hacia arriba, y negativas en caso contrario.

La comunicación en la escuela se evidencia:

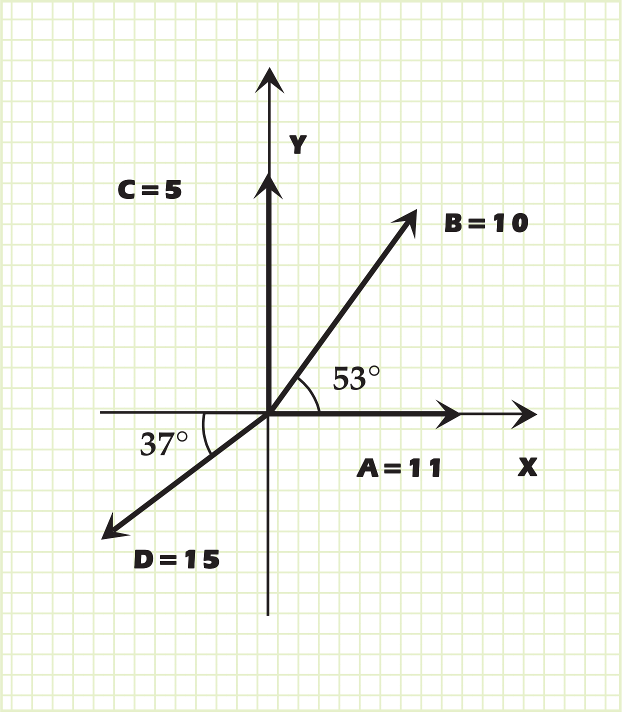
- Cuando participo y lidero actividades en grupo.
- Cuando doy solución a las actividades propuestas en la guía con mis compañeros y la asesoría del profesor.
- Cuando diligencio con responsabilidad los diferentes instrumentos del gobierno estudiantil.

Resuelvo los siguientes ejercicios en mi cuaderno. Comparto con mi profesor las soluciones obtenidas y tengo cuidado con la comunicación escrita.

4. Calculo la suma de los tres vectores de la figura.



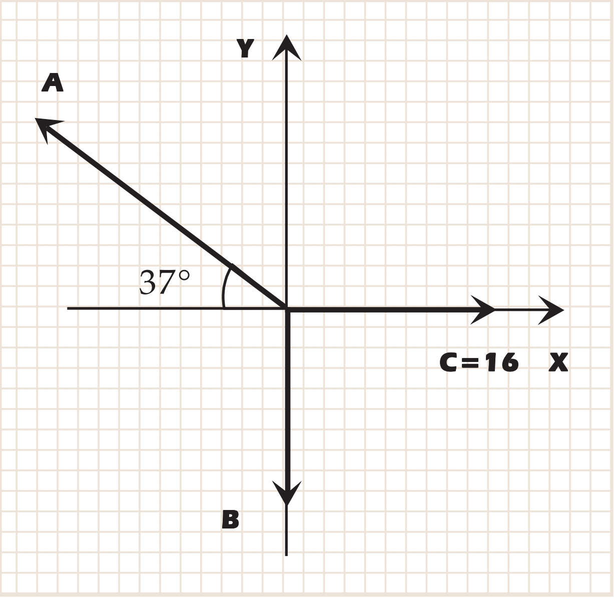
5. Encuentro la suma de los vectores de la figura dada.



6. Encuentro el vector **X = A + B + C - D** de la figura anterior.

7. Dos vectores de magnitud igual a 10, forman un ángulo de 37°. ¿Cuál es la resta de estos vectores:
   a) ¿Por el método del paralelogramo?
   b) ¿Por el método de componentes?

8. ¿Cuál debe ser el valor del **vector A** y del **vector B**, para que la suma de **A+B+ C = 0** de acuerdo a la siguiente figura?



9. Un **vector A** de magnitud **2** y un vector **B** de magnitud 3 son perpendiculares. Encuentre la magnitud del **vector C** tal que **C = 3 A - 2 B**.

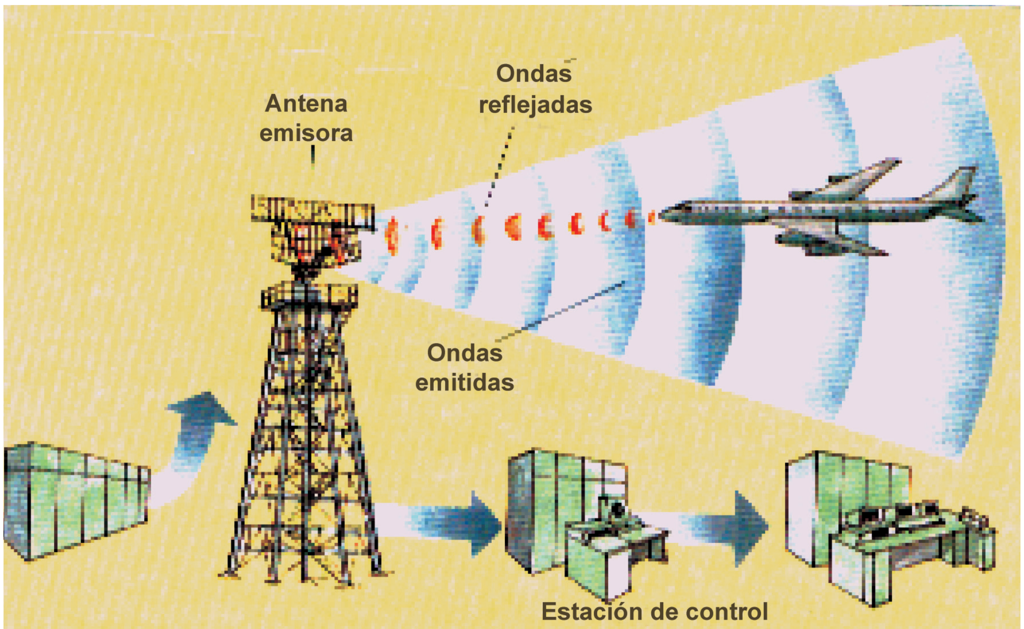
10. Un avión se mueve con velocidad de 400 km/h en la dirección oeste, mientras el viento corre a 100 km/h en la dirección 53° noreste. Determine:

    Las componentes del vector velocidad del avión y las del **vector** velocidad del viento en las direcciones norte-sur y este-oeste.

11. El conductor de un auto **A** va en dirección norte a 30 m/s y otro auto **B** viene a su encuentro a una velocidad de 10 m/s. ¿Cuál es el vector velocidad con que se mueve B respecto de **A**.

12. Consulto las aplicaciones de los vectores en situaciones de la vida diaria.

Los vectores tiene aplicación en la tecnología. Hago una lectura con mis compañeros de subgrupo del siguiente artículo. Hagamos una corta discusión sobre el mismo con todos los compañeros del grupo y relacionémoslo con el tema de los vectores.



Las ondas electromagnéticas utilizadas en el radar son ondas de radio que, aunque no son visibles, se comportan en él como las ondas de luz que nosotros percibimos.

LOCALIZACIÓN POR RADAR

La labor de localización de aeronaves es realizada, en general, por personal capacitado del Centro Regional de Aeronavegación, que es un organismo adjunto a la Aeronáutica Civil. Este organismo fija las políticas para uno de los medios de transporte más importantes del país y depende de manera directa del Ministerio de Transporte de Colombia.

La base científica de radar fue establecida por Marconi en 1922, pero su desarrollo no se logró sino hasta 1934, por parte del británico R. Watson y del alemán R. Kuhnhold. En 1935, se experimentó la instalación de un radar en el trasatlántico Normandie. Fue en plena Segunda Guerra Mundial cuando el radar logró su mayor desarrollo.

La palabra radar corresponde a las siglas: Radio Detection And Ranging, lo que traducido al español significa detección y localización por radio.

El radar es un sistema de detección o localización de objetos distantes, basado en la reflexión de las ondas electromagnéticas, lo cual permite medir la distancia a un objeto, sus dimensiones, su altura sobre la superficie terrestre y su velocidad. Una onda emitida por una antena es reflejada hacia ésta cuando encuentra en su camino un objeto, como, por ejemplo, un barco o un avión. El eco electromagnético se capta en la propia emisora. Dispositivos electrónicos miden el tiempo de ida y regreso de la onda, teniendo en cuenta que la onda viaja a razón de 300.000 km/s. Con estos datos, se puede determinar la distancia al objeto.

A este proceso es al que llamamos localización por radar y algunas de sus aplicaciones se dan en sistemas para controlar la velocidad de los autos en las carreteras. Otras aplicaciones son: como medio para detectar tormentas en meteorología, como medio de prevención colisiones entre vehículos, etc. También tienen aplicación con fines estrictamente militares o como vigilante en aeropuertos, como controlador del espacio aéreo. Por localizar objetos más allá de los 200 km de distancia, es de especial aplicación en la seguridad aérea, para evitar desastres en el aterrizaje de aeronaves.

ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA