CONCEPTOS PREVIOS

Material diseñado y elaborado
por Ing. Neyra Tellez
para el curso de Física I de la UNET.
Septiembre, 2009

Una magnitud (cantidad) empleada para describir cuantitativamente un fenómeno físico es lo que se conoce como ***Magnitud Física,*** y ésta puede ser expresada mediante un número y una unidad de medición.

Ejemplo:
Temperatura, Presión, Desplazamiento, Tiempo, Velocidad.

Una magnitud física puede ser medida o puede ser determinada a partir de otras magnitudes físicas medidas.

Ejemplo:
Tiempo (magnitud física medida)
Velocidad (magnitud física determinada a partir de otras magnitudes)

Medir una cierta magnitud física consiste en compararla con otra que se tiene como patrón, es decir, que la comparamos con un estándar que se tiene como referencia. Este estándar define una unidad de la cantidad.

Las unidades de las magnitudes físicas se agrupan en un Sistema de Unidades, el que usaremos a lo largo de este curso es el SISTEMA INTERNACIONAL.

En este sistema cuando nos referimos a:

- TIEMPO utilizamos el segundo (s) como unidad de medida.
- LONGITUD hacemos uso del metro (m) como unidad de media
- y el estándar de MASA usado en este sistema es el kilogramo (kg)

Tipos de Magnitudes Físicas

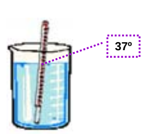
Las magnitudes físicas pueden ser de dos tipos:

- Magnitudes Escalares
- Magnitudes Vectoriales

Magnitud Escalar

Es una cantidad algebraica ordinaria, precedida de una unidad, sin dirección y sentido asociado.

Ejemplo:
Temperatura: $T = \underbrace{37}_{\text{cantidad}} \ \underbrace{{}^{0}C}_{\text{unidad}}$



Magnitud Vectorial

Existe la necesidad de explicar fenómenos físicos que no pueden ser descritos con un solo valor (módulo), para definirlos correctamente es necesario definir un punto de aplicación u origen, una magnitud o módulo, una dirección y un sentido.

A este tipo de magnitudes se les denomina **magnitud vectorial** y es aquella cantidad que tiene asociada un módulo, una dirección, un sentido y un punto de aplicación, es decir que ésta magnitud es un vector.

Ejemplo: La Fuerza es una magnitud vectorial.

Magnitud Vectorial

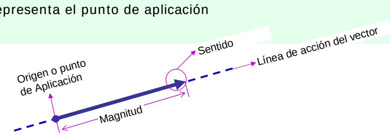
Gráficamente se representa como un segmento de recta con dirección y sentido, dibujado como una "flecha".

Su largo (tamaño del vector) representa la magnitud o módulo.

Su pendiente representa la dirección, es decir determina la recta en el espacio en que se ubica el vector.

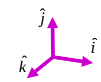
Y la "punta de flecha" indica su sentido, determina hacia qué lado de la recta de acción apunta el vector.

El origen representa el punto de aplicación



Magnitud Vectorial

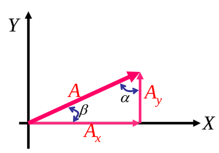
Frecuentemente, las cantidades vectoriales se expresan en términos de unitarios. Un vector unitario es un vector sin dimensiones que tiene magnitud igual a uno. Sirven para especificar una dirección determinada. Se usan los símbolos i, j y k para representar vectores unitarios que apuntan en las direcciones x, y y z positivas, respectivamente.



Magnitud Vectorial

Todo vector puede descomponerse como la suma de otros dos vectores, llamados las componentes vectoriales del vector original.

Sobre el eje X la componente vectorial es $\mathbf{A_x}$ y sobre el eje Y la componente vectorial es $\mathbf{A_y}$. Las componentes vectoriales $\mathbf{A_x}$ y $\mathbf{A_y}$ son perpendiculares entre si. Para determinar su valor lo hacemos mediante las ecuaciones trigonométricas



Expresión Matemática:

$$\vec{A} = A_x\ \hat{i} + A_y\ \hat{j}$$

Módulo o magnitud :

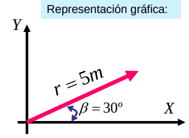
$$|\vec{A}| = A = \sqrt{(A_x)^2 + (A_y)^2}$$

El ángulo formado entre el vector **A** y el eje horizontal es **β**, y el ángulo **α** es el que se forma entre el eje vertical y el vector **A**.

Ejemplo

Considere un vector **r**, de magnitud 5m y que forma un ángulo β=30º con la horizontal (eje X). Para la situación planteada realice la representación gráfica del vector y determine la expresión matemática que representa dicho vector:

Representación gráfica:



Expresión Matemática: $\vec{r} = r_x\ \hat{i} + r_y\ \hat{j}\ m$

Cuyas componentes r_x y r_y las determinamos por trigonometría como:

Cálculo de la componente en la dirección del eje X:

$$Cos\beta = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{r_x}{|r|} \Rightarrow r_x = |r|\,Cos\,\beta$$

$$r_x = 5 \times Cos\ 30^o \Rightarrow r_x = 4{,}33m$$

Cálculo de la componente en la dirección del eje y:

$$Sen\beta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{r_y}{|r|} \Rightarrow r_y = |r|\,Sen\ \beta$$

$$r_y = 5 \times Sen\ 30^o \Rightarrow r_y = 2{,}5m$$

Luego el vector se escribe como: $\vec{r} = 4{,}33\ \hat{i} + 2{,}5\ \hat{j}\quad m$

Operaciones con Magnitudes Vectoriales

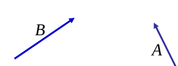
Como las magnitudes vectoriales son vectores podemos realizar entre ellas las siguientes operaciones matemáticas:

- ❖ Suma de vectores
- ❖ Resta de vectores
- ❖ Multiplicación de un vector por un escalar
- ❖ Multiplicación de vectores, que puede ser de dos tipos:
- ✓ Producto punto o producto escalar
- ✓ Producto cruz o producto vectorial

Suma de vectores

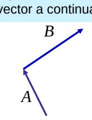
La suma de vectores se puede realizar de forma gráfica o de forma algebraica. El resultado de ésta operación es un nuevo vector.

En el caso de la **suma gráfica** de vectores, consideraremos los vectores **A** y **B**,

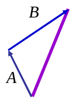


1

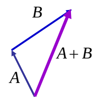
Ubicamos los vectores de tal manera que el extremo final de uno ($\vec{A}$) coincida con el extremo origen del otro vector ($\vec{B}$). Es decir que consiste en disponer gráficamente un vector a continuación de otro.



2 Luego se traza un segmento de recta que une el inicio del vector **B** con extremo del vector **A**. Es decir que se forma un triángulo.



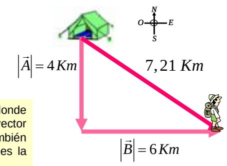
3 El **vector suma tiene su origen** en el origen del vector "A" **y su extremo** en el extremo del vector "B". Es decir que sí la suma es A+B, entonces el vector suma tiene el origen en A y el extremo en B, vamos de A hacia B



Ejemplo

Un excursionista, respecto a su campamento, se mueve 4 Km hacia el sur y seguidamente, 6 Km hacia el este. ¿A qué distancia y en qué dirección del campamento se encuentra el excursionista?

Como el excursionista se movió hacia el sur y luego hacia el este, podemos realizar una representación gráfica de éstos movimientos a partir de vectores (A y B).



Observamos que desde el campamento hasta el lugar donde finalmente quedó el excursionista, podemos trazar un vector que es igual a la suma de los vectores A y B. También observamos que la magnitud de este vector suma (C) es la distancia que separa al excursionista del campamento.

Para determinar la magnitud del vector C, podemos hacerlo de dos formas:

A Si el dibujo se realiza a escala simplemente con medir la longitud de éste vector y realizar la respectiva multiplicación por la escala utilizada.

Sí medimos la longitud del vector en éste caso es 7,21 Km

B Al calcular la hipotenusa del triángulo formado por los vectores.

$$|\vec{C}| = \sqrt{(4)^2 + (6)^2}$$

$$|\vec{C}| = 7{,}21\ Km$$

Suma de vectores

Para realizar la suma matemática o algebraica de vectores, lo único que tenemos que hacer es sumar las respectivas componentes de los vectores A y B, y de esta manera obtener las componentes del vector suma. Es decir:

Dados dos vectores por sus coordenadas:

$$\vec{A} = A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j} \quad \text{y} \quad \vec{B} = B_x\,\hat{i} + B_y\,\hat{j}$$

El resultado de la suma es:

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

Ejemplo

Dado el vector $\vec{r} = 9\hat{i} + 10\,\hat{j}$ y el vector $\vec{p} = -10\,\hat{i} + 8\,\hat{j}$. Obtenga el módulo del vector que resulta de la suma de los vectores r + p.

Observamos que se nos están indicado los vectores de manera algebraica por lo tanto al sumar las respectivas componentes de lo vectores r y p, obtenemos las componentes del vector suma

Cálculo de las componentes del vector r+p:

$$\vec{q} = \vec{r} + \vec{p} = (r_x + p_x)\hat{i} + (r_y + p_y)\hat{j}$$

$$\vec{q} = (9 - 10)\,\hat{i} + (10 + 8)\,\hat{j}$$

$$\vec{q} = -1\hat{i} + 18\,\hat{j}$$

Ahora, podemos calcular la magnitud del vector suma a partir de sus componentes

Cálculo del módulo del vector suma:

$$|\vec{q}| = \sqrt{q_x^{\,2} + q_y^{\,2}}$$

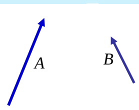
$$|\vec{q}| = \sqrt{(-1)^2 + (18)^2}$$

$$|\vec{q}| = 18{,}03$$

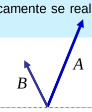
Resta de vectores

Al igual que la suma de vectores, la resta de vectores se puede realizar de forma gráfica o de forma algebraica. El resultado de la resta de vectores es un nuevo vector.

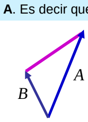
En el caso de la resta de vectores de forma gráfica, consideraremos los vectores A y B,



1 La resta de vectores gráficamente se realiza ubicando los dos vectores unidos por sus orígenes.



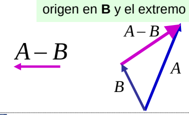
2 Luego se traza un segmento de recta que une el inicio del vector **B** con extremo del vector **A**. Es decir que se forma un triángulo.



3 El origen y extremo del **vector resta** dependerá de:

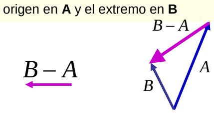
Sí la resta de los vectores es $A - B$

Entonces el vector resta tiene su origen en **B** y el extremo en **A**



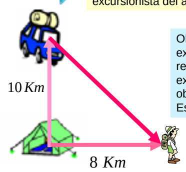
Sí la resta de los vectores es $B - A$

Entonces el vector resta tiene su origen en **A** y el extremo en **B**



Ejemplo

La gráfica muestra la ubicación de un excursionista y su auto, respecto de la ubicación del campamento del excursionista. Determine que distancia separa al excursionista del auto.



Observamos que al trazar el vector que va desde el excursionista hasta el auto este vector es el resultado de la resta del vector posición del auto menos el vector posición del excursionista. Al determinar la magnitud de este vector obtenemos la distancia que separa al excursionista del auto. Es decir que lo podemos expresar como:

$$\vec{C} = Posición_{Excursionista} - Posición_{Auto}$$

Para determinar la magnitud del vector C, podemos hacerlo de dos formas:

A Si el dibujo se realiza a escala simplemente con medir la longitud de éste vector y realizar la respectiva multiplicación por la escala utilizada.

Sí medimos la longitud del vector en éste caso es 12,81 Km la distancia que separa al auto del excursionista

B Al calcular la hipotenusa del triángulo formado por los vectores.

$$\left|\vec{C}\right| = \sqrt{(10)^2 + (8)^2}$$

$$\left|\vec{C}\right| = 12{,}81\ Km$$

Resta de vectores

Para realizar la resta matemática o algebraica de vectores, lo único que tenemos que hacer es realizar la resta de las respectivas componentes de los vectores A y B, y de esta manera obtener las componentes del vector resta. Es decir:

Dados dos vectores por sus coordenadas:

$$\vec{A} = A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j} \quad \text{y} \quad \vec{B} = B_x\,\hat{i} + B_y\,\hat{j}$$

El resultado de la resta es:

$$\vec{A} - \vec{B} = (A_x - B_x)\,\hat{i} + (A_y - B_y)\,\hat{j}$$

Ejemplo

Dado el vector $\vec{r} = 9\hat{i} + 10\,\hat{j}$ y el vector $\vec{p} = -10\,\hat{i} + 8\,\hat{j}$. Obtenga los vectores que resultan de la resta de los vectores **r - p** y **p - r**.

Observamos que se nos están indicado los vectores de manera algebraica por lo tanto al restar las respectivas componentes de lo vectores r y p, obtenemos las componentes del vector resta:

Cálculo de las componentes del vector r-p:

$$\vec{q} = \vec{r} - \vec{p} = (r_x - p_x)\hat{i} + (r_y - p_y)\hat{j}$$
$$\vec{q} = (9 - (-10))\,\hat{i} + (10 - 8)\,\hat{j}$$
$$\vec{q} = 19\hat{i} + 2\,\hat{j}$$

Cálculo de las componentes del vector p-r:

$$\vec{s} = \vec{p} - \vec{r} = (p_x - r_x)\hat{i} + (p_y - r_y)\hat{j}$$
$$\vec{s} = (-10 - 9)\,\hat{i} + (8 - 10)\,\hat{j}$$
$$\vec{s} = -19\hat{i} - 2\,\hat{j}$$

Sí comparamos los vectores resultantes, observamos que tienen igual dirección y magnitud pero tienen sentidos opuestos

Multiplicación de un vector por un escalar

El producto de multiplicar un escalar por un vector da como resultado otro vector:

Sí conocemos la representación gráfica del vector, tomamos tantas veces el módulo de vector como marque el escalar, manteniendo su dirección y sentido.

En el caso en que el escalar es negativo, el sentido del vector cambia.

Ejemplo

Sea el vector **A** y los escalares **n** y **m**:

$\vec{A}$

$n = 2$ $\quad 2\vec{A}$

$m = -3$ $\quad -3\vec{A}$

Multiplicación de un vector por un escalar

Sí conocemos la representación matemática de un vector **A** y un escalar **n**, el producto del vector por el escalar es el producto de cada una de las coordenadas del vector por el escalar.

Es decir que partiendo del vector $\vec{A} = A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j}$ y del escalar n, obtenemos un vector que resulta de la multiplicación del vector A por el escalar n, que es:

$$\vec{B} = n\vec{A}$$
$$\vec{B} = n\vec{A} = n(A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j})$$
$$\vec{B} = nA_x\,\hat{i} + nA_y\,\hat{j}$$

Ejemplo

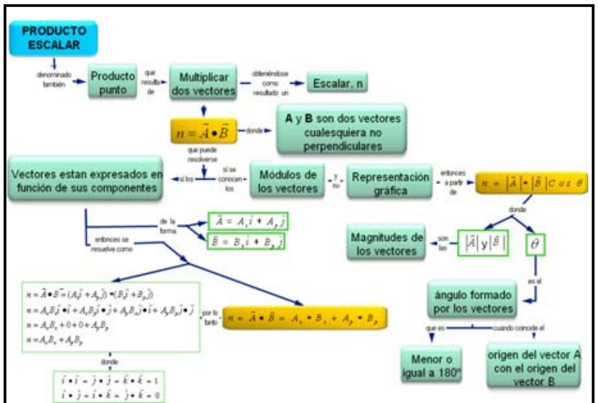
Sea el vector $\vec{A} = 6\,\hat{i} - 4\,\hat{j}$ y el escalar **n=0,5.** Determinar el vector que resulta de la multiplicación **nA**

$$\vec{B} = n\vec{A}$$
$$\vec{B} = 0{,}5 \times (6\,\hat{i} - 4\,\hat{j}) \Rightarrow \vec{B} = 0{,}5 \times 6\,\hat{i} - 0{,}5 \times 4\,\hat{j}$$
$$\vec{B} = 3\,\hat{i} - 2\,\hat{j}$$

Multiplicación de vectores

La multiplicación de vectores puede ser de dos formas:

- ✓ Producto punto, cuyo resultado es un escalar
- ✓ Producto cruz, cuyo resultado es un vector



Multiplicación de vectores

Si los vectores A y B se expresan en función de sus componentes, de la forma

$$\vec{A} = A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j} + A_z\,\hat{k} \quad y \quad \vec{B} = B_x\,\hat{i} + B_y\,\hat{j} + B_z\,\hat{k}$$

entonces, se puede determinar el producto punto de estos vectores como:

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = \left(A_x\,\hat{i} + A_y\,\hat{j} + A_z\,\hat{k}\right) \bullet \left(B_x\,\hat{i} + B_y\,\hat{j} + B_z\,\hat{k}\right)$$

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x \hat{i} \bullet \hat{i} + A_x B_y \hat{i} \bullet \hat{j} + A_x B_z \hat{i} \bullet \hat{k} + A_y B_x \hat{j} \bullet \hat{i} + A_y B_y \hat{j} \bullet \hat{j} + A_y B_z \hat{j} \bullet \hat{k} + A_z B_x \hat{k} \bullet \hat{i} + A_z B_y \hat{k} \bullet \hat{j} + A_z B_z \hat{k} \bullet \hat{k}$$

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x * 1 + A_x B_y * 0 + A_x B_z * 0 + A_y B_x \hat{j} \bullet \hat{i} + A_y B_y * 1 + A_y B_z * 0 + A_z B_x * 0 + A_z B_y * 0 + A_z B_z * 1$$

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x + 0 + 0 + 0 + A_y B_y + 0 + 0 + 0 + A_z B_z$$

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$$

Es decir que el producto escalar de dos vectores es igual a la suma de los productos de las componentes cartesianas rectangulares correspondientes.

$$\boxed{\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z}$$

Ejemplo

Dado el vector $\vec{F} = 90\hat{i} - 10\,\hat{j}$ y el vector $\Delta\vec{r} = 5\,\hat{i}$.
Determine $\vec{F} \bullet \Delta\vec{r}$

Observamos que se nos están indicado los vectores de manera algebraica por lo tanto, resolvemos el producto punto como la suma del producto de las componentes de los vectores:

$$\boxed{\vec{A} \bullet \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z}$$

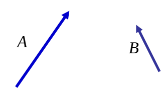
Cálculo del producto punto o escalar:

$$\vec{F} \bullet \Delta\vec{r} = (90\hat{i} - 10\,\hat{j}) \bullet (5\hat{i})$$
$$\vec{F} \bullet \Delta\vec{r} = 90 * 5 + (-10 * 0)$$
$$\vec{F} \bullet \Delta\vec{r} = 450$$

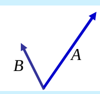
Observamos que el resultado es un escalar, es decir un número que carece de dirección y sentido

Multiplicación de vectores

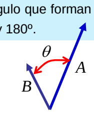
Si los vectores A y B se representan gráficamente:



1 Para realizar el producto escalar de los vectores gráficamente se ubican los dos vectores unidos por sus orígenes.



2 Luego se determina el ángulo que forman los vectores A y B. Este ángulo esta comprendido entre los 0º y 180º.



Multiplicación de vectores

3 Se determina la magnitud de cada uno de los vectores y se calcula el producto escalar a partir de:

$$\boxed{\vec{A} \bullet \vec{B} = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\,Cos\,\theta}$$

Ejemplo

Determine el ángulo formado por los siguientes vectores: $\vec{r} = 4\hat{i} + 2\,\hat{j}$ y $\vec{p} = -6\,\hat{i}$

Una manera de determinar el ángulo formado por los vectores es a partir de la definición de producto punto:

$$\boxed{\vec{A} \bullet \vec{B} = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\,Cos\,\theta}$$

Necesitamos previamente determinar el producto punto de los vectores y las magnitudes de los mismos

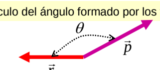
Cálculo del producto punto:

$$\vec{r} \bullet \vec{p} = r_x\,p_x + r_y\,p_y + r_z\,p_z$$
$$\vec{r} \bullet \vec{p} = 4 * (-6) + 2 * 0$$
$$\vec{r} \bullet \vec{p} = -24 + 0$$
$$\vec{r} \bullet \vec{p} = -24$$

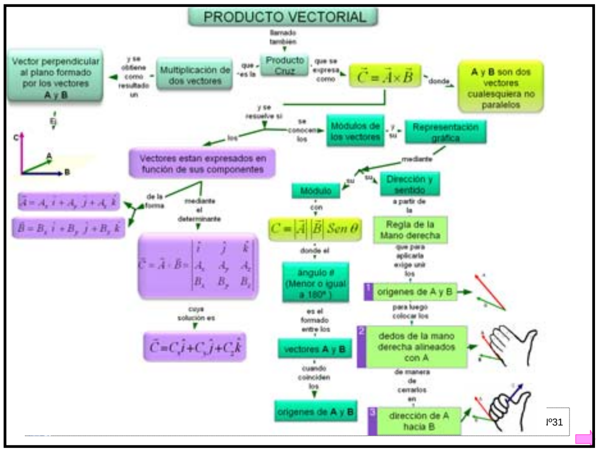
Cálculo de las magnitudes de los vectores:

$$|\vec{r}| = \sqrt{(r_x)^2 + (r_y)^2} \Rightarrow |\vec{r}| = \sqrt{(4)^2 + (2)^2}$$
$$|\vec{r}| = 4,47$$
$$y$$
$$|\vec{p}| = 6$$

Cálculo del ángulo formado por los vectores:



$$\vec{r} \bullet \vec{p} = |\vec{r}|\,|\vec{p}|\,Cos\,\theta$$
$$-24 = 4,47 * 6 * Cos\,\theta \Rightarrow Cos\,\theta = \frac{-24}{26,86}$$
$$\theta = 153,32^{o}$$



Multiplicación de vectores

Si los vectores A y B se expresan en función de sus componentes, de la forma

$$\vec{A}=A_x\,\hat{i}+A_y\,\hat{j}+A_z\,\hat{k} \quad \text{y} \quad \vec{B}=B_x\,\hat{i}+B_y\,\hat{j}+B_z\,\hat{k}$$

entonces, se puede determinar el producto vectorial de estos vectores resolviendo el determinante:

$$\vec{A}\times\vec{B}=\begin{vmatrix}\hat{i} & \hat{j} & \hat{k}\\ A_x & A_y & A_z\\ B_x & B_y & B_z\end{vmatrix}=A_y\,B_z\,\hat{i}+A_z\,B_x\,\hat{j}+A_x\,B_y\,\hat{k}-A_y\,B_x\,\hat{k}-A_z\,B_y\,\hat{i}-A_x\,B_z\,\hat{j}$$

$$\boxed{\vec{A}\times\vec{B}=(A_y\,B_z-A_z\,B_y)\hat{i}+(A_z\,B_x-A_x\,B_z)\hat{j}+(A_x\,B_y-A_y\,B_x)\hat{k}}$$

Es decir que al realizar el producto vectorial se obtiene un vector que es:

$$\boxed{\begin{gathered}\vec{C}=\vec{A}\times\vec{B}=\underbrace{(A_y\,B_z-A_z\,B_y)}_{C_x}\hat{i}+\underbrace{(A_z\,B_x-A_x\,B_z)}_{C_y}\hat{j}+\underbrace{(A_x\,B_y-A_y\,B_x)}_{C_z}\hat{k}\\ \vec{C}=C_x\,\hat{i}+C_y\,\hat{j}+C_z\,\hat{k}\end{gathered}}$$

Multiplicación de vectores

Otra forma de resolver la multiplicación anterior es recordando que el producto cruz de dos vectores paralelos es cero y que los ejes de coordenadas XYZ son perpendiculares entre si, por lo tanto se cumple para los vectores unitarios i j k.

Podemos utilizar la siguiente regla para la multiplicación de estos vectores unitarios

$$\overset{+}{\overline{\hat{i}\;\;\hat{j}\;\;\hat{k}\;\;\hat{i}\;\;\hat{j}}}\;{}_{-}$$

Si hacemos la multiplicación de izquierda a derecha el resultado de la multiplicación esta precedido por el signo +, es decir que es positivo. Y si la multiplicación la hacemos de derecha a izquierda el resultado esta precedido por el signo -, es decir que es negativo. Es decir:

$$\begin{array}{lll}\hat{i}\times\hat{i}=0 & \hat{j}\times\hat{j}=0 & \hat{k}\times\hat{k}=0\\ \hat{i}\times\hat{j}=\hat{k} & \hat{j}\times\hat{k}=\hat{i} & \hat{k}\times\hat{i}=\hat{j}\\ \hat{j}\times\hat{i}=-\hat{k} & \hat{i}\times\hat{k}=-\hat{j} & \hat{k}\times\hat{j}=-\hat{i}\end{array}$$

Ejemplo

Para los vectores dados obtenga el vector que es perpendicular a los vectores r y p

$$\vec{r}=9\hat{i}+10\,\hat{j} \qquad \vec{p}=-10\,\hat{i}+8\,\hat{j}$$

Para obtener el vector perpendicular a r y p, determinamos el producto vectorial entre r **x** p, a partir de:

$$\vec{r}\times\vec{p}=\begin{vmatrix}\hat{i} & \hat{j} & \hat{k}\\ r_x & r_y & r_z\\ p_x & p_y & p_z\end{vmatrix}$$

$$\vec{r}\times\vec{p}=(9\hat{i}+10\,\hat{j})\times(-10\,\hat{i}+8\,\hat{j})=9*8\hat{i}\times\hat{j}+10*(-10)\hat{j}\times\hat{i}$$

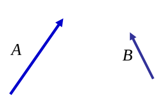
$$\vec{r}\times\vec{p}=72\,\hat{k}-100(-\hat{k})$$

$$\vec{r}\times\vec{p}=172\hat{k}$$

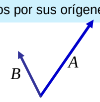
Observamos que los vectores r y p están ubicados en plano XY, por lo tanto el vector resultante está en la dirección del eje Z.

Multiplicación de vectores

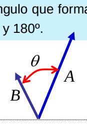
Si los vectores A y B se representan gráficamente:



1 Para realizar el producto vectorial de los vectores gráficamente se ubican los dos vectores unidos por sus orígenes.



2 Luego se determina el ángulo que forman los vectores A y B. Este ángulo esta comprendido entre los 0º y 180º.



Multiplicación de vectores

3 Se determina la magnitud de cada uno de los vectores y se calcula el módulo del vector resultante a partir de:

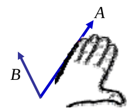
$$\boxed{|\vec{C}|=|\vec{A}\times\vec{B}|=|\vec{A}|\,|\vec{B}|\;Sen\;\theta}$$

4 La dirección de este nuevo vector, es perpendicular al plano donde están ubicados A y B

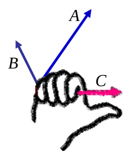
5 El sentido viene dado por la aplicación de la regla de la mano derecha

Multiplicación de vectores

6 Para ello ubicamos los dedos de la mano derecha sobre el vector A. Los vectores A y B deben estar unidos por sus orígenes.



7 Cerramos la mano desde A hacia B, de manera que el pulgar derecho queda extendido.

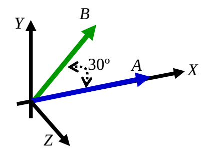


8 El sentido viene dado por la aplicación de la siguiente convención de signos, si el pulgar entra al plano de los vectores Ay B el signo de C es negativo, si el pulgar sale el signo de C es positivo.

Ejemplo

La magnitud del vector A es de 6 y está ubicado sobre el eje +X. la magnitud del vector B es de 5, está ubicado sobre el plano XY y forma un ángulo de 30º con la horizontal. Calcule el vector AxB

De la información suministrada podemos hacer una representación gráfica de los vectores, y podemos predecir que el vector resultante AxB, estará en la dirección de Z, pues los vectores A y B están ubicados en el plano XY. Conocemos las magnitudes de A y B, y el ángulo formado por estos vectores, porque al dibujarlos quedan unidos por sus orígenes, luego podemos determinar el módulo del vector AxB:



$$\boxed{|\vec{C}| = |\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\; Sen\ \theta}$$

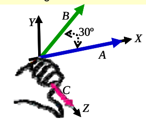
1 Cálculo del módulo del vector AxB:

$$|\vec{C}| = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\; Sen\ \theta$$

$$|\vec{C}| = 6 * 5\; Sen\ 30^{o}$$

$$|\vec{C}| = 15$$

2 Dirección y sentido del vector AxB, aplicando regla de la mano derecha:



3 Luego, AxB es:

$$\vec{C} = 15\hat{k}$$

Ahora revisemos el Tema 1 del curso