PROCEDIMIENTO.

1.- Realiza una lectura general del capítulo para enterarte del tema.

2.- Una segunda lectura para que subrayes lo más importante.

3.- Escribe un resumen del capítulo.

4.- Analiza despacio los ejemplos resueltos.

5.- Tomando como base los ejemplos dados, resuelve los problemas de la autoevaluación llegando a los resultados establecidos.

6.- Para esta unidad debes de trabajar con regla graduada, transportador, juego de escuadras y papel cuadriculado.

7.- Haz un poster con las indicaciones para resolver vectores con los métodos del triángulo, rectángulo y polígono.

PRE-REQUISITO.

Para tener derecho a presentar esta unidad, deberás entregar resueltos, en hojas tamaño carta, los problemas del capítulo IV, completamente resuelto.

CAPÍTULO IV.

INTRODUCCIÓN A LOS VECTORES.

En los cursos de física pasados, se había tomado tanto la velocidad, aceleración, fuerza, etc. como tales, o sea que lo único que nos interesaba era su magnitud (su valor). Este capítulo está relacionado en la vida diaria, con muchos fenómenos que a veces pueden ser explicados fácilmente y otros muy complejos de entenderlos. Empezaremos nuestro curso con una breve explicación de la diferencia que existe entre una cantidad escalar y una cantidad vectorial.

4-1 CANTIDAD ESCALAR.

En el capítulo uno del libro de Física I, definimos lo que era rapidez, aunque numéricamente sea igual a la velocidad, la magnitud de la velocidad será sólo una *cantidad escalar*. Otros ejemplos de lo que es una cantidad escalar son: la masa, una cantidad de cosas, el tiempo, etc. Si analizamos estas cantidades escalares, nos damos cuenta de que únicamente tienen magnitud, o sea, ¿cuánto miden?, ¿cuánto pesan?, ¿qué tanto tiempo?, etc. De allí que la cantidad escalar está definida como una cantidad que sólo tiene magnitud.

4-2 CANTIDAD VECTORIAL.

A diferencia de la cantidad escalar, la cantidad vectorial tiene además de la magnitud, dirección y sentido.

Por ejemplo: a) en desplazamiento: un avión vuela 600 Km hacia una ciudad que está hacia el norte. b) Velocidad: un automóvil viaja a 70 Km/hr hacia el sur. c) Fuerza: una

1020115153

fuerza de 50 Kg actuando sobre un cuerpo en una dirección verticalmente hacia arriba.

Existe una pequeña discrepancia entre la dirección y el sentido de un vector, por ejemplo, en el primer caso, donde se dice que un aeroplano viaja a 600 Km hacia el norte. Todos sabemos que gráficamente el punto cardinal norte se encuentra hacia arriba, tal y como lo muestra la figura 1.

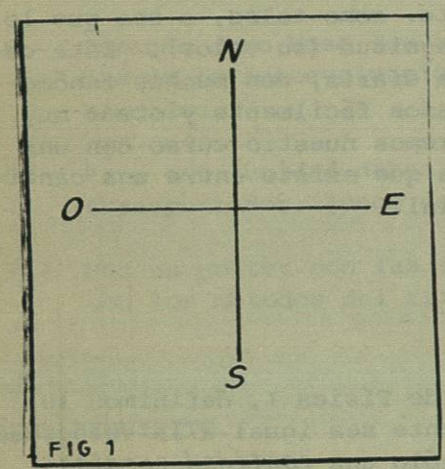


FIG 1

Si se tuviera un plano a escala determinada, entonces podríamos localizar la ciudad a la cual se va a desplazar el avión. En este caso la dirección lleva implícito el sentido del desplazamiento; pero existen otros ejemplos en que no se acostumbra expresar la dirección por medio de los puntos cardinales. Por ejemplo: un cuerpo se desplaza con un ángulo de 30° con respecto a un observador situado en la tierra tal y como lo muestra la figura 2-a. Como se observa, la dirección en este caso no nos dice qué sentido lleva el cuerpo, podemos tener una recta que pase por el origen de la gráfica y a 30° con respecto de la superficie, pero si le ponemos el sentido que lleva dicho desplazamiento, entonces anulamos completamente la otra mitad de la recta, como lo muestra la figura 2-b.

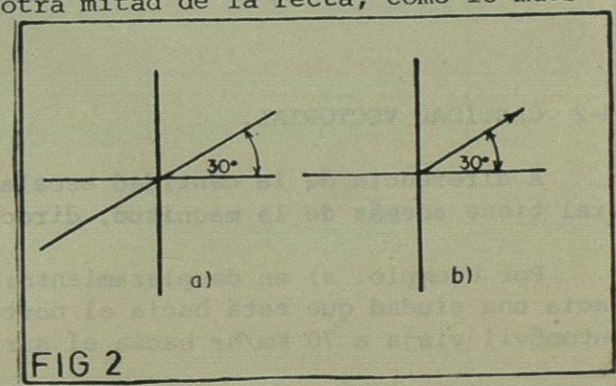


FIG 2

Cuando encontremos una cantidad vectorial expresada gráficamente, ésta estará representada por una flecha dibujada a escala. La longitud de la flecha multiplicada por la escala nos dará la *magnitud*. El ángulo que tenga de referencia entre un punto determinado (por lo general es una línea horizontal) y la flecha será la *dirección* y el *sentido* será hacia donde apunte la flecha.

4-3 VECTOR RESULTANTE.

Todos hemos visto un juego que consiste en que dos grupos de personas que se estiran unas a otras por medio de una cuerda. Al principio las fuerzas de ambos grupos más o menos están balanceadas, pero al cabo de un rato de tironeo, uno de los grupos empieza a ceder y el otro empieza a moverlos en el sentido de aplicación de su fuerza. Analizando despacio este fenómeno, nos auxiliaremos en la fig. 4-a para indicar las fuerzas cuando están balanceadas, la magnitud de F_1 y F_2 son exactamente iguales.

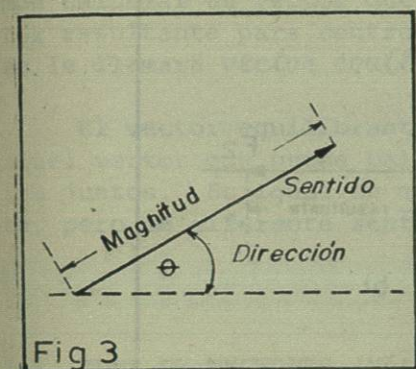


Fig 3

Cuando el grupo uno empieza a ceder, la fuerza se estará haciendo más pequeña, ya sea porque aumenta la fuerza dos o porque permanezca constante y que se reduzca la fuerza 1.

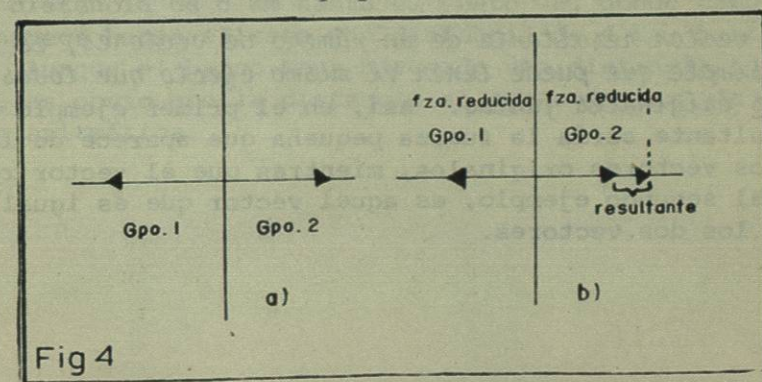


Fig 4

Otro ejemplo es cuando se avienta un cuerpo con una fuerza determinada y el cuerpo no se mueve, hay necesidad de agregarle otra fuerza adicional para que el cuerpo se empiece a mover. En la figura 5 está representada la composición gráfica de los sucesos, primero cuando la fuerza es aplicada sola al cuerpo, fig. 5-a y cuando las fuerzas se unen para aplicarse al mismo cuerpo, fig. 5-b. Como se puede apreciar, las fuerzas tienen el mismo sentido, por lo tanto, se sumarán vectorialmente. Tanto la suma como la resta vectorial se tratarán más a fondo en los siguientes puntos.

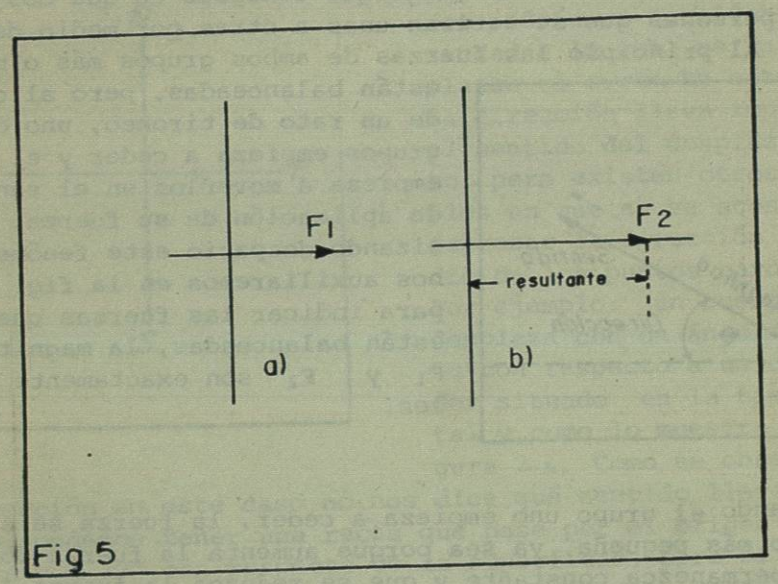


Fig 5

El vector resultante de un número de vectores, es aquel vector simple que puede tener el mismo efecto que todos los vectores originales juntos. Así, en el primer ejemplo el vector resultante sería la fuerza pequeña que aparece de la resta de los vectores originales, mientras que el vector resultante del segundo ejemplo, es aquel vector que es igual a la suma de los dos vectores.

4-4 VECTOR EQUILIBRANTE.

Todos los cuerpos o sistemas que son sometidos a la acción de vectores, tienen un vector resultante que puede o no tener valor, por ejemplo, los dos casos anteriores en los que el vector resultante sí tiene valor. Pero existen otros casos en que el vector resultante es igual a cero, y en otros casos el cuerpo está en equilibrio.

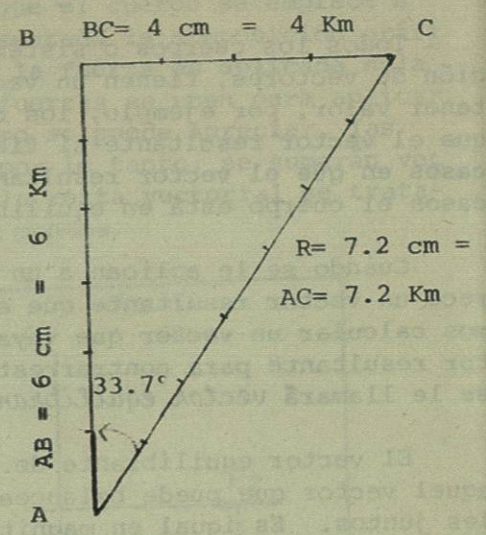
Cuando se le aplican a un cuerpo varios vectores y aparece un vector resultante que es indeseable, nosotros podemos calcular un vector que vaya en sentido contrario al vector resultante para contrarrestarlo; a este vector contrario se le llamará *vector equilibrante.*

El vector equilibrante de un número de vectores, es aquel vector que puede balancear todos los vectores originales juntos. Es igual en magnitud y dirección a la resultante, pero de diferente sentido.

4-5 SUMA DE VECTORES (Método del triángulo).

El proceso de la suma de vectores será ilustrado primero por un ejemplo que incluye dos desplazamientos. Supongamos que un barco arrancó desde un punto A y navega hacia el norte a una distancia de 6 Km hasta el punto B, donde cambia de curso y navega hacia el este una distancia de 4 Km, hasta el punto C. Aunque el barco haya navegado una distancia total de 10 Km, es obvio que la distancia al punto de partida no es esta suma aritmética.

Para encontrar el desplazamiento real, o sea la distancia desde el punto de partida, puede dibujarse a escala un diagrama como el de la fig. 9.



Con una regla graduada en cm se dibuja una línea vertical AB de 6 cm de largo (esc.: 1 cm : 1 Km), para representar el desplazamiento de 6 Km al norte. Donde termina este vector, se inicia el segundo vector hacia el este, con la misma escala, y se dibuja la línea BC, hacia la derecha desde B con 4 cm para indicar 4 Km al este. Finalmente se completa el triángulo uniendo A y C con una flecha apuntando hacia C. La hipotenusa R, mide 7.2 cm y representa el desplazamiento resultante de 7.2 Km.

Vectorialmente, escribimos:

$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$

o sea

$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b}$$

Usando un transportador, el ángulo medido es de 33.7° con respecto al vector AB.

Este método del triángulo lo podemos usar al sumar o restar cualquier par de vectores, ya sean de velocidad, fuerza, desplazamiento, etc.

4-6 MÉTODO DEL PARALELOGRAMO PARA LA SUMA DE VECTORES.

La resultante de 2 vectores, actuando en cualquier ángulo, puede ser representada por la diagonal de un paralelogramo dibujado con los dos vectores como lados adyacentes, y dirigido desde el origen de los dos vectores.

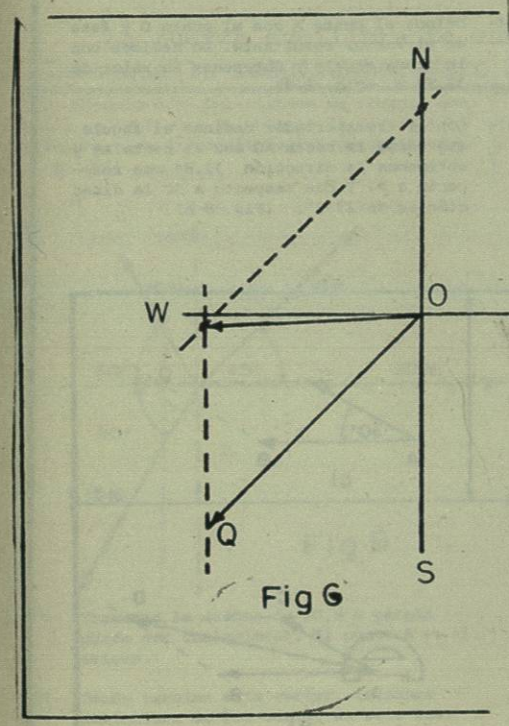


Fig 6

Ejemplo 1.- Encontrar la resultante de una velocidad de 40 Km/hr hacia el Norte y otra de 60 Km/hr hacia el suroeste.

Solución:

Dibujamos a escala el primer vector sobre el norte indicado en el sistema de ejes coordenados. Este vector OP es de 2.66 cm. (escala 1:15, es decir cada cm. del dibujo nos representa 15 Km/hr). Luego empezando en el punto "O" y con dirección suroeste, trazamos una recta OQ de 4 cm. (a la misma escala del primero).

Después sobre el punto "P" trazamos una paralela a la recta OQ y sobre el punto Q trazamos una recta paralela a la recta OP. Donde se cruzan las líneas será el punto R. Unimos los puntos OR y lo medimos usando la misma escala que en los primeros vectores. Para el ejemplo son 2.87 cm., por lo tanto serán 43 Km/hr. La dirección será con la punta de la flecha en el punto R.