C.- Aplicar las funciones trigonométricas para resolver los siguientes problemas.

1.- Se quiere saber cuánto mide la altura de una casa, donde una escalera de 4 m llega a la parte superior y el ángulo que forma con el suelo es de 60°.

2.- Calcular el valor de los lados de un rectángulo si una de sus diagonales mide 24 cm y forma con uno de los lados un ángulo de 42°.

3.- Un aeroplano recorre en el aire 15,000 m. siguiendo un ángulo de ascenso constante hasta alcanzar una altura de 1900 m. Calcular el angulo de elevacion.

4.- Un faro, construido al nivel del mar, tiene 180 m de altura. Visto desde su cima, una barca tiene un ángulo de depresión de 24°. Calcular la distancia que existe entre la barca y el pie del faro.

"INTRODUCCIÓN A LOS VECTORES"

Existen algunas mediciones en las cuales es fácil manejarlas en sus operaciones aritméticas, tales como la masa, la longitud, la temperatura, pero en otras no es posible hacerlo en forma tan sencilla. Pero al terminar esta unidad serás capaz de:

OBJETIVOS.

1.- Definir cada uno de los términos, conceptos y principios establecidos en el capítulo IV de éste libro.

2.- Distinguir entre cantidad escalar y cantidad vectorial.

3.- Aplicar el método gráfico del triángulo, para calcular la resultante y la dirección de la resultante en la suma y resta de un par de vectores.

4.- Aplicar el método gráfico del paralelogramo para calcular magnitud y dirección de la resultante en la suma y resta de un par de vectores.

5.- Aplicar el método gráfico del polígono, calculando la resultante y su dirección en la suma de tres o más vectores.

6.- Resolver sumas vectoriales mediante el método analítico de dos vectores que formen angulos de 90°

PROCEDIMIENTO.

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

2.- Una segunda lectura para que subrayes lo más im portante.

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 pa pel cuadriculado.

7.- Haz un poster con las indicaciones para resol - ver vectores con los métodos del triángulo, rec tángulo y polígono.

PRE-REQUISITO.

Para tener derecho a presentar esta unidad, de- berás entregar resueltos, en hojas tamaño carta, -- los problemas del capítulo IV, completamente resuel tos.

CAPITULO IV

INTRODUCCION A LOS VECTORES

En loc cursos de física pasados, se habián 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 fenó- menos 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 canti- dad escalar y una cantidad vectorial.

4-1 CANTIDAD ESCALAR

En capítulos posteriores definiremos rapidez, aunque númericamente 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 personas, de manzanas, el tiempo, etc. Si analizamos estas cantidades escalares, nos daremos 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 escalr, la cantidad vectorial tiene además de la magnitud, dirección y sentido.

Por ejemplo: a) en despla- zamiento: un avión vuela 600 km. hacia una ciudad que está hacia el norte. b) Velocidad: un autom- óvil viaja a 70 km/hr hacia el sur. c) Fuerza: una fuerza de 50

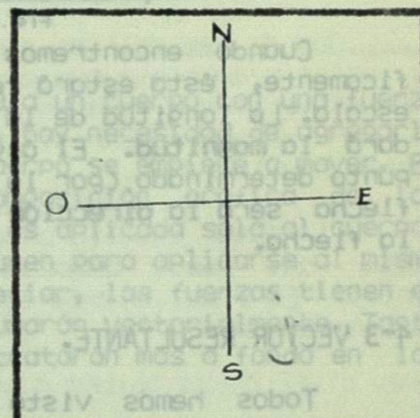


FIG. 1

kg. actuando sobre un cuerpo en una dirección verticalmente hacia arriba, tal como lo muestra la fig. 1.

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

Si se tuviera un plano a escala determinada, entonces podrámos localizar la ciudad a la cual se va 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 30o con respecto a un observador situado en la tierra tal y como lo muestra la fig. 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 30o con respecto a 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 fig. 2-b.

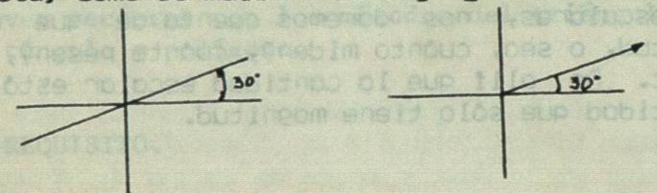


Fig. 2

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 se estiran unas a otras por medio de una cuerda. Al principio las fuerzas de ambos grupos más o menos

estan 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 de la fig. 4-a para indicar las fuerzas cuando están balanceadas, la magnitud de F1 y F2 son exactamente iguales.

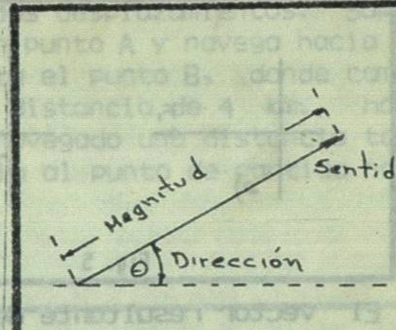


FIG. 3

Cuando el grupo 1 empieza a ceder, la fuerza se estará haciendo más pequeña, ya sea porque aumenta la fuerza 2 o porque permanezca constante y que se reduzca la fuerza uno (F1).

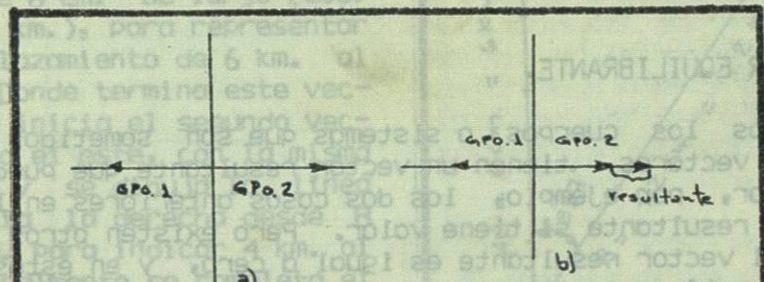


Fig. 4

Otro ejemplo es cuando se empuja 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 fig. 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.

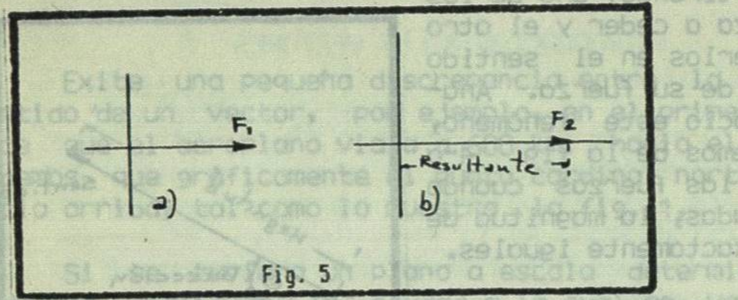


Fig. 5

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 estos casos el cuerpo está en equilibrio.

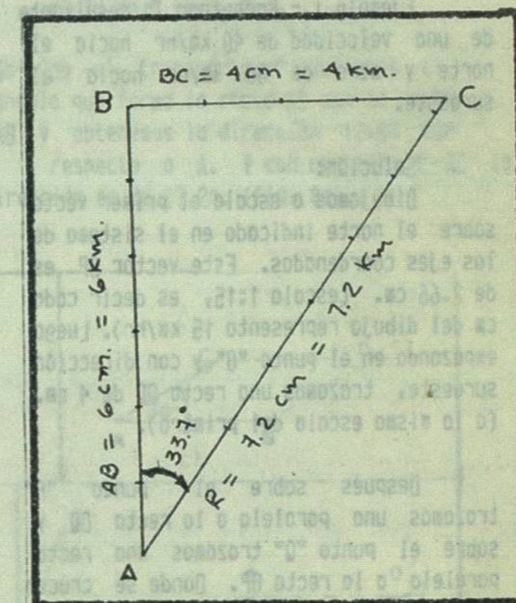
Cuando se aplican a un cuerpo varios vectores y aparece un vector resultante que es indeseable, nosotros podemos calcular un vecto que vaya en sentido contrario al vector resultante para contrarrestarlo; a este vector contrario se le llama **vector equilibrante.**

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

4-5 SUMA DE VECTORES (METODO DEL TRIANGULO)

En 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 tiángulo 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:

$$AB + BC = AC$$

o sea $\qquad R = a + b$

Usando un transportador, el ángulo medido es de 33.7o 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 METODO DEL PARALELOGRAMO PARA LA SUMA DE VECTORES.

La resultante de dos vectores, acuando en cualquier ángulo de desfase, 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.

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 los ejes coordenados. Este vector OP es de 2.66 cm. (escala 1:15, es decir cada cm del dibujo 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 crucen las líneas será el punto R. Unimos los punto OR y los 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.

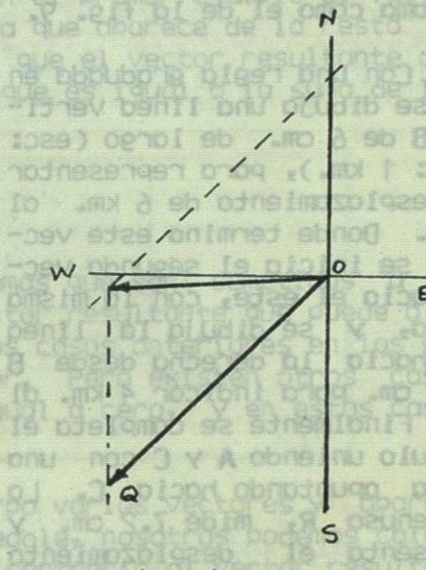


FIG. 6

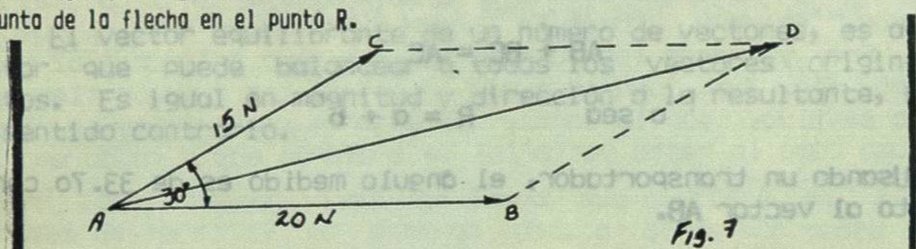


Fig. 7

Ejemplo 2.- Encontrar la resultante de 2 fuerzas desfazadas 30o, si una de ellas tiene una magnitud de 20 N y la otra 15 N.

1o- Trazamos el vector AB a escala (Fig. 8a)

2o- Con un transportador marcamos el ángulo de 30o y empezando en el punto A pasando por la marca de 30o trazamos a la misma escala el vector AC. (fig. 8b).

3o- Trazamos líneas paralelas a los vectores AB y AC partiendo del lugar donde estan las puntas de las flechas de los vectores ya trazados y obtenemos el punto D. (fig. 8c).

4o- Unimos el punto A con el punto D y éste es el vector resultante. Lo medimos con la misma escala y obtenemos su valor de 33.83 N (fig. 8d).

5o- Con el transportador mediomos el ángulo que forma la recta AD con la recta AB y obtenemos la dirección 12.8o con respecto a A. Y con respecto a AC la dirección es de 27.2o. (Fig. 8e).

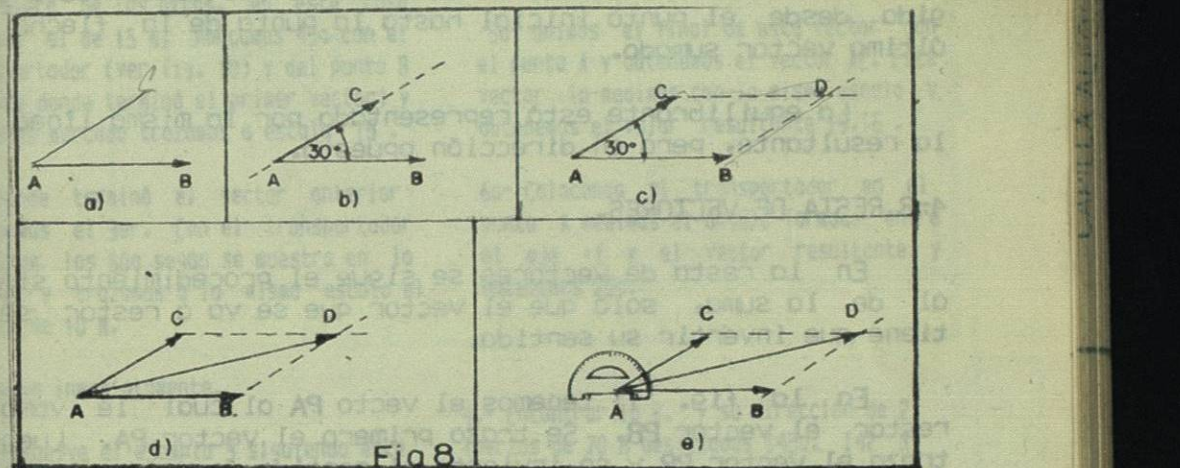


Fig 8