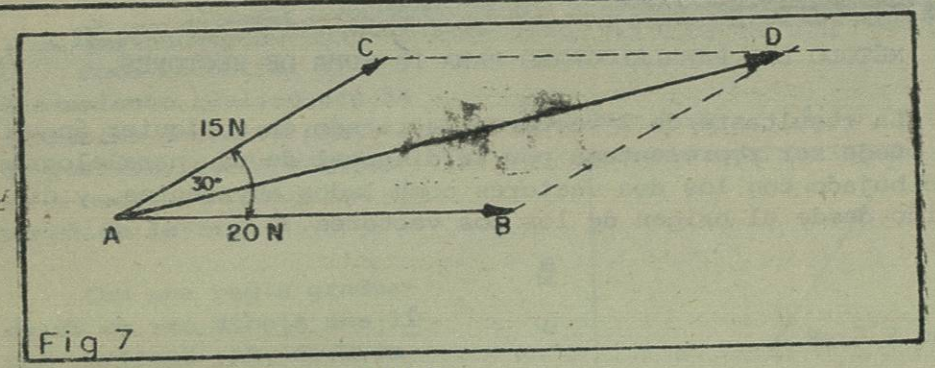


Fig 7

Ejemplo 2.- Encontrar la resultante de 2 fuerzas desfazadas 30°, 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 30° y empezando en el punto A y pasando por el punto de 30° 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. 8-c).

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. 8-d).

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

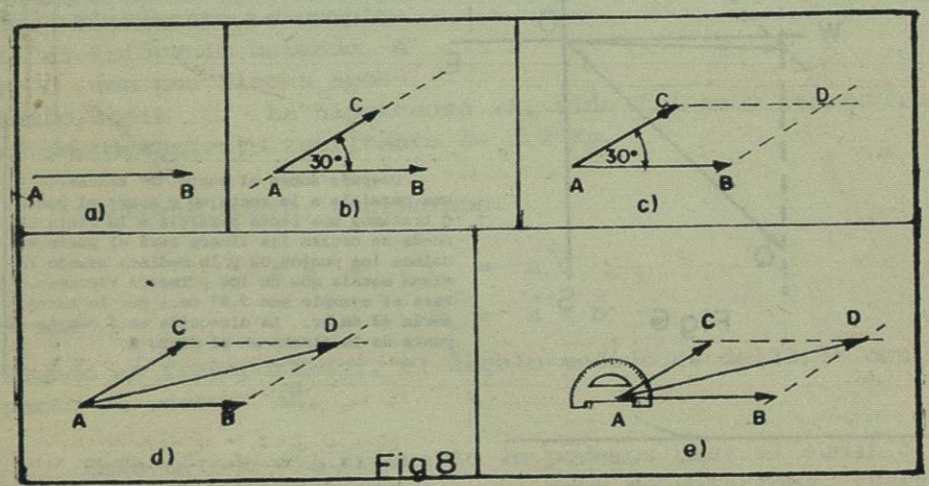


Fig 8

Resuelve inmediatamente.

1.- Calcular la resultante y su dirección de 2 fuerzas. Una de 150 Kg. y la otra de 200 Kg. desfazadas 45°. (323.9 Kg., 25.9° con respecto a la de 150 Kg. ó 19.1° con respecto a la de 200 Kg.).

2.- Calcular la resultante y su dirección de 2 fuerzas. Una de 500 dinas y la otra de 700 dinas desfazadas 120°. (624.5 dinas, 76° con respecto a la de 500 dinas ó 44° con respecto a la de 700 dinas.

4-7 MÉTODO DEL POLÍGONO PARA SUMA DE VECTORES.

Este método para encontrar la resultante consiste en empezar en cualquier punto conveniente y dibujar (a escala) cada vector en turno, tomándolos en cualquier orden. Cada vector empezará en la punta de la flecha anterior. La línea dibujada para completar el triángulo o polígono es igual en magnitud a la resultante o a la equilibrante.

La resultante está representada por la línea recta dirigida desde el punto inicial hasta la punta de la flecha del último vector sumado.

La fuerza equilibrante está representada por la misma línea que la resultante, pero en dirección opuesta.

Ejemplo 3.- Del sistema de fuerzas mostrado en la figura 9, obtener la fuerza resultante y su dirección con respecto al eje + x (0°).

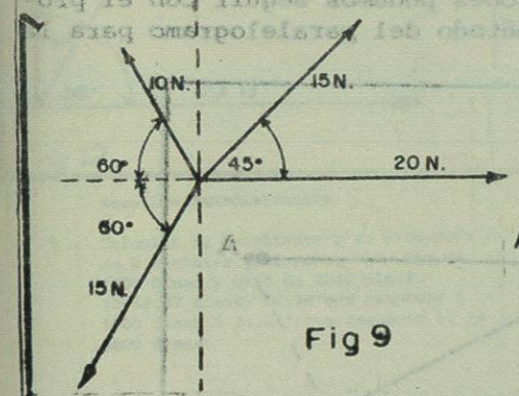


Fig 9

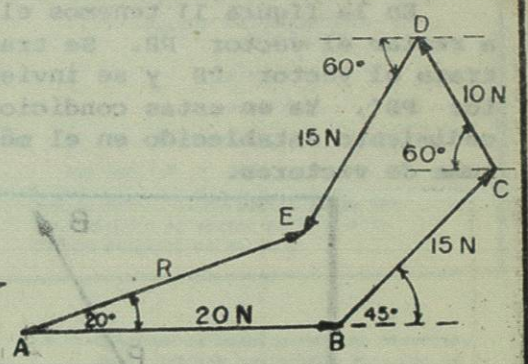


Fig 10

1º.- Trazamos la fuerza de 20 N a escala (puede ser cualquiera). El punto A es el origen.

2º.- Donde termina este vector, trazamos cualquiera de los otros, en este caso tomemos el de 15 N, marcamos 45° con el transportador (ver fig. 10) y del punto B (que fue donde terminó el primer vector) y el punto marcado trazamos a escala los 15 N.

3º.- Donde terminó el vector anterior empezamos el tercero. Con el transportador marcamos los 60° según se muestra en la figura y trazamos a la misma escala el vector de 10 N.

4º.- El cuarto vector lo empezamos en el final del anterior y con el transportador marcamos la dirección. Ver el vector DE de la fig. 10.

5º.- Unimos el final de este vector con el punto A y obtenemos el vector AE. Este vector lo medimos con la misma escala y obtenemos el valor de la resultante 19.16 N.

6º.- Colocando el transportador en el punto A y medimos el ángulo formado entre el eje + x y el vector resultante y nos da 20°.

Resuelve inmediatamente.

3.- Resuelve el ejemplo 3 siguiendo este orden: 1º el vector de 10 N, 2º el vector de 15 N a 45°, 3º el de 15 N a 240° y por último el de 20 N a 0º

4.- Encontrar la resultante y su dirección de dos fuerzas de 70 N desfazadas 145° (42 N, 72.5°).

5.- Calcular la resultante y también su dirección de 45 Km/hr a 45° del oriente y 80 Km/hr a 100° del oriente (112.2 Km/hr.81°).

4-8 RESTA DE VECTORES.

En la resta de vectores se sigue el procedimiento similar al de la suma, sólo que el vector que se va a restar se tiene que invertir su sentido.

En la figura 11 tenemos el vector PA al cual le vamos a restar el vector PB. Se traza primero el vector PA. Se traza el vector PB y se invierte el sentido formando el vector PB'. Ya en estas condiciones podemos seguir con el procedimiento establecido en el método del paralelogramo para la suma de vectores.

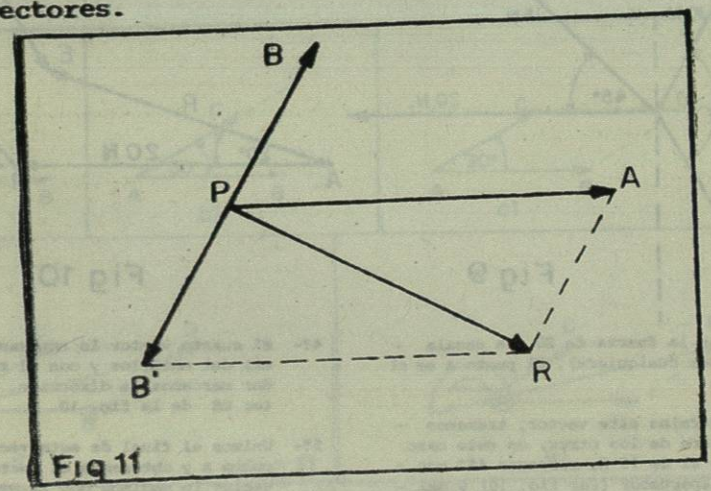


Fig 11

4-9 CASO ESPECIAL DEL PARALELOGRAMO.

Cuando se van a sumar dos vectores y entre ellos se forma un ángulo de 90° (ángulo recto), podemos utilizar el teorema de Pitágoras, $C = A^2+B^2$, para encontrar la resultante y la

definición de la función trigonométrica de la tangente, $\tan\theta = B/A$, para obtener la dirección.

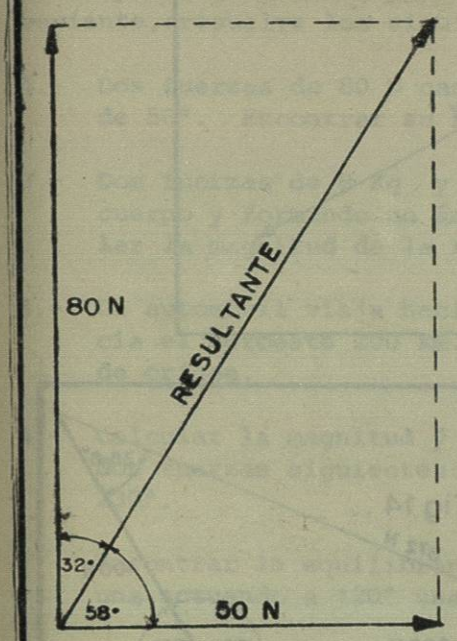


Fig 12

Ejemplo 4.- Sumar 2 vectores 50 Kg. y 80 Kg. que están desfazados 90°.

Solución:

1°.- Usando el Teorema de Pitágoras, calculamos el valor de la resultante.

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

Sustituyendo

$$= \sqrt{(80N)^2 + (50N)^2}$$

$$= \sqrt{6400N^2 + 2500N^2}$$

$$= \sqrt{8900N^2}$$

$$C = 94.34 \text{ N}$$

2°.- Usando la definición de la tangente:

$$\tan\theta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$= B/A$$

$$= 80N/50N$$

$$= 1.6$$

$$\text{Arc tan } 1.6 = 58°$$

Por lo tanto, la dirección es de 58° con respecto al vector de 50 N ó de 32°con respecto al de 80 N.

Resuelve inmediatamente.

8.- Calcular la resultante y su dirección de 2 vectores desfazados 90°. Uno de 1600 dinas y otro de 2600 dinas. (3052.87 dinas, 58.39°con respecto a 1600 dinas ó 31.61° con respecto al de 2600 dinas.

9.- Calcular la resultante y su dirección de 2 vectores desfazados 90°. Uno de 800 m y otro de 1200 m. (1442.22 m, 56.31° con respecto a 800 m ó 33.69° con respecto a 1200 m).

4-10 CUANDO NO ES ÁNGULO RECTO.

En este caso también podemos calcular una suma de dos vectores usando la ley de los cosenos, que dice:

El cuadrado de cualquier lado de un triángulo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos su doble producto multiplicado por el coseno del ángulo comprendido.

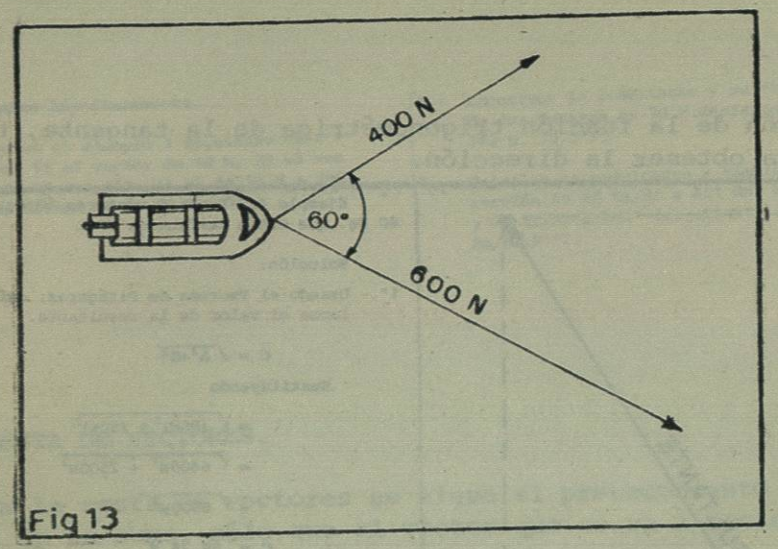
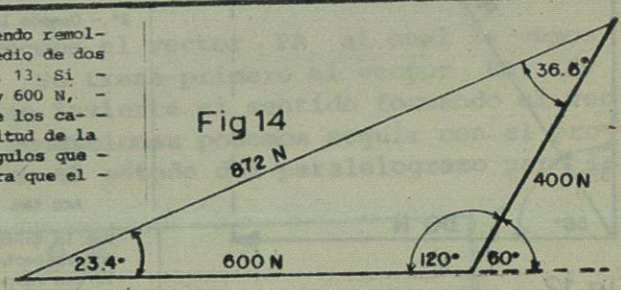


Fig 13

Ejemplo 5.- Un bote está siendo remolcado a lo largo de un canal por medio de dos cables, como se muestra en la fig. 13. Si las fuerzas aplicadas son de 400 y 600 N, respectivamente, y el ángulo entre los cables es de 60°. Calcular la magnitud de la resultante sobre el bote y los ángulos que forman los cables con el canal para que el bote siga en línea recta.

Fig 14



Solución:

Con los dos vectores y la resultante formamos el triángulo de la fig. 14.

Por la ley de los cosenos:

$$R^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta.$$

$$= (400N)^2 + (600N)^2 - 2\,(400N)(600N) \cos 120°$$

$$= 1.6\times10^5 N^2 + 3.6\times10^5 N^2 - 4.8\times10^5 N^2 \times (-.5)$$

$$= 1.6\times10^5 N^2 + 3.6\times10^5 N^2 + 2.4\times10^5 N^2$$

$$= 7.6 \times 10^5\ N^2$$

$$R = \sqrt{7.6 \times 10^5 N^2}$$

$$= 872\ N.$$

Para calcular los ángulos α y ϕ, de la ley de los cosenos despejamos:

$$\cos \phi = \frac{b^2 + R^2 - a^2}{2bR}$$

$$= \frac{(600N)^2 + (872N)^2 - (400N)^2}{2 \times 600N \times 872N}$$

$$\phi = \text{arc cos } 0.9178$$

$$= 23.4°$$

$$\theta + \phi + \alpha = 180°$$

$$\alpha = 180° - \theta - \phi$$

$$= 180° - 120° - 23.4°$$

$$= 36.6°$$

Resuelve inmediatamente.

10.- Dos vectores desfazados 120°. Uno de 8400 dinas y otro de 3800 dinas. Calcular la resultante y su dirección. (7285.6 dinas, 26.85° con respecto a 8400 dinas).

11.- Calcular la resultante de 2 vectores uno de 65 Kg y otro de 84 Kg desfazados 70°. (122.54 Kg, 40.1° con respecto a 65 Kg).

AUTOEVALUACIÓN.

Aplicando en cada problema el método que consideres conveniente, resuelve los siguientes problemas.

1.- Dos fuerzas de 80 N cada una, forman entre sí un ángulo de 50°. Encontrar su resultante y su dirección.

2.- Dos fuerzas de 8 Kg y 10 Kg actuando sobre el mismo cuerpo y formando un ángulo entre ellos de 120°. Calcular la magnitud de la resultante y su dirección.

3.- Un automóvil viaja hacia el sur 300 Km, luego viaja hacia el noroeste 200 Km. Calcular la distancia al punto de origen.

4.- Calcular la magnitud y dirección de la resultante de las dos fuerzas siguientes: a) 20 Kg a 80° y b) 21 Kg a 230°.

5.- Encontrar la equilibrante de 2 fuerzas de 100 Kg cada una, actuando a 120° una de otra.

6.- Dado el vector A = 80 m/seg hacia el norte y el vector B = 60 m/seg hacia el este, encontrar el vector diferencia (A-B).

7.- Encontrar la resultante y su dirección de las siguientes fuerzas: a) 8 Kg a 0°, b) 6 Kg a 90° y c) 4 Kg a 135°.

8.- Calcular la resultante de las siguientes fuerzas: a) 40 N a 30°, b) 26 N a 120° y c) 30 N a 180°.

9.- Calcular la resultante y su dirección de las siguientes fuerzas: a) 150 Kg a 62°, b) 125 Kg a 205° y c) 130 Kg a 270°.

10.- Calcular la resultante y su dirección de las siguientes fuerzas:

a) 1000 dinas a 0°, b) 1200 dinas a 70°,
c) 1900 dinas a 150°, d) 1600 dinas a 270° y
e) 1100 dinas a 335°.

er. SEMESTRE. UNIDAD V.

C I N E M Á T I C A.

Es interesante hacer comparaciones de las distancias recorridas en determinados tiempos por el hombre, con las de aquellos animales cuyas lentitudes se han hecho proverbiales, como son los del caracol y de la tortuga. El caracol tiene bien merecida la fama que se le atribuye en los refranes; ya que recorre 1.5 mm cada segundo, o 5.4 metros por hora, es decir, exactamente mil veces menor que la del hombre al paso. El otro animal clásicamente lento, la tortuga, no adelanta mucho al caracol porque ordinariamente recorre 70 metros en una hora.

Podemos hacer muchas comparaciones, pero al tiempo esta unidad lo podrás hacer con mayor facilidad, ya que serás capaz de:

OBJETIVOS.

1.- Distinguir los conceptos de mecánica, cinemática y dinámica.

2.- Diferenciar los tres tipos de movimiento.

3.- Diferenciar entre distancia y desplazamiento.

4.- Diferenciar entre velocidad y rapidez.

5.- Explicar los conceptos de velocidad uniforme, instantánea y media.

6.- Resolver, a partir de los datos apropiados, problemas relacionados al movimiento constante.

7.- Graficar a partir de datos obtenidos en experimentación, sobre un par de ejes coordenados, la velocidad constante.

PRODECIMIENTO.

1.- Lee en tu libro de texto el capítulo cinemática.

2.- Analiza y memoriza cada uno de los términos, antes de seguir con los demás objetivos.

3.- Analiza a fondo los problemas resueltos en tu libro de texto.

4.- Resuelve los problemas dados en el libro, tratando de obtener las respuestas incluidas al final del problema.

5.- Resuelve problemas de otros textos de física que tengas a tu alcance, ya que la práctica es lo que hará que obtengas mejores resultados.

6.- Realiza un experimento en tu casa, con algún juguete, ya sea de cuerda o con motor de pilas, midiendo el tiempo que tarda en recorre: 0.5m, 1.00 m. 1.5m, 2.0m. 2.5m y 3.0m. Después grafica los resultados en un par de ejes coordenados.

PRE-REQUISITO.

Para tener derecho a presentar esta unidad, deberás entregar en hojas tamaño carta, los problemas del 1 al 7 del capítulo VII del libro de texto. También reporte del experimento realizado en tu casa, según lo establece el punto 7 del procedimiento.

CAPÍTULO V.

C I N E M Á T I C A.

5-1 INTRODUCCIÓN.

Todas las cosas se mueven. Se mueven los automóviles, se mueve el agua de un río, las personas que pasan enfrente de nosotros. Algunas cosas que creemos que no se mueven como los puentes, los edificios, se mueven junto con la Tierra alrededor del Sol, y aún éste se mueve.

El caracol se mueve lentamente, el hombre más rápido, el colibrí más rápido y los aviones más rápido.

Además, podemos observar movimientos rectos, curvos y uniformes que se van incrementando o disminuyendo. Esto se debe a que los cuerpos, al moverse, describen un camino, una *trayectoria* a lo largo de la cual recorren una *distancia* en un *tiempo* determinado. Con esto podemos deducir que la *velocidad* y la *rapidez* de un cuerpo puede ser siempre la misma (velocidad constante y rapidez constante), o aumentar o disminuir progresivamente en el transcurso del tiempo (velocidad variable y rapidez variable) lo cual da lugar a una *aceleración*, o sea, un cambio de velocidad.

Trayectoria, distancia recorrida, desplazamiento, velocidad, rapidez, tiempo, aceleración,... conocer en todo tiempo estas magnitudes es saber cómo se mueven los cuerpos. Para lograrlo debemos usar el lenguaje cuantitativo de la ciencia moderna: asignar números y unidades de medida a los conceptos de posición y tiempo, al igual que Galileo.