SESIÓN 2

VECTORES Y SISTEMAS DE FUERZAS

I. CONTENIDOS:

1. Cantidades escalares y vectoriales.
2. Características de un vector.
3. Sistemas de fuerzas.
4. Resultante de un sistema de fuerzas.
5. Método analítico para obtener la resultante de un sistema vectorial.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Distinguirá entre una cantidad vectorial y una escalar.
- Comprenderá el concepto de vector y su aplicación.
- Resolverá sistemas de fuerzas utilizando el método gráfico y analítico.

III. PROBLEMATIZACIÓN:

Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.

- ¿Por qué no es suficiente para un piloto aviador saber que el viento sopla a 25 Km/hr?
- ¿Qué función cumple el cable de acero de un poste?
- ¿Cómo es que un barco de vela, movido solo por el viento, puede avanzar contra el viento?

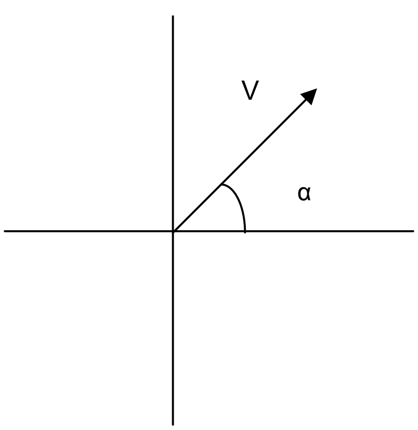
IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. Cantidades escalares y vectoriales

Una magnitud escalar es aquella que está definida sólo en su cantidad y la unidad de medida. Ejemplos de ella son la masa, la temperatura o la superficie, mientras que una magnitud vectorial requiere además indicar hacia donde se dirige o aplica esa magnitud. Mientras que una magnitud vectorial además requiere indicar hacia donde se dirige o aplica esa magnitud; al aplicar una fuerza, por ejemplo, es necesario especificar hacia donde se va a aplicar, es decir su dirección y sentido, ejemplos de magnitudes vectoriales son, además de la fuerza, la velocidad, aceleración y el impulso mecánico.

2.1. Características de un vector

Cualquier magnitud vectorial se representa gráficamente a través de una flecha llamada vector.



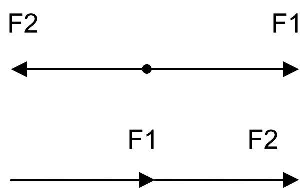
Las características de un vector son:

a) *Magnitud: representa su valor medido de acuerdo a una escala convencional.*
b) *Punto de aplicación.*
c) *Dirección: indicada por el ángulo que el vector forma respecto a un eje de referencia.*
d) *Sentido: lo señala la punta de la flecha.*

3.1. Sistemas de fuerzas

Dos o más fuerzas que concurren en un mismo punto de aplicación forman un sistema de fuerzas que pueden ser:

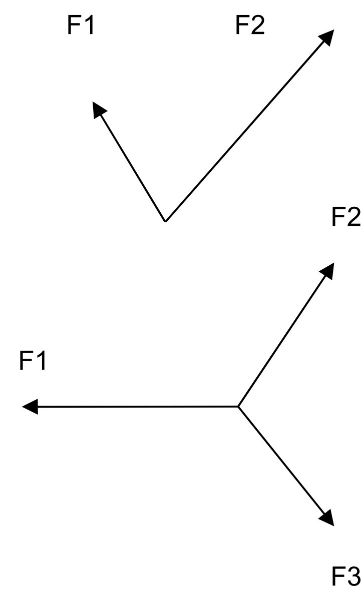
a)



Colineales

Las fuerzas se miden en Newtons (N)

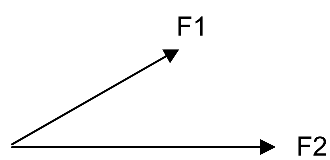
b)



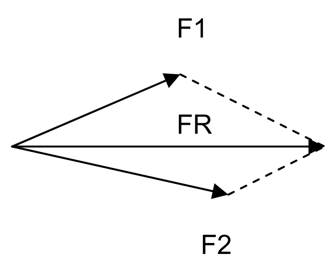
Concurrentes

4.1. Resultante de un sistema de fuerzas.

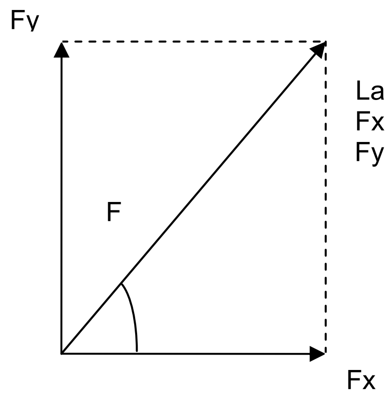
Una fuerza resultante y en general un vector resultante es aquél que produce el mismo efecto que los demás vectores de un sistema de fuerzas, es decir que los sustituye. Si por ejemplo se usan dos cuerdas para levantar un objeto, la fuerza resultante será la que a través de una sola cuerda logre levantar de igual modo el objeto. Si se tiene un sistema de dos fuerzas:



La fuerza resultante puede ilustrarse apoyándose en un método gráfico llamado método del paralelogramo que consiste en trazar líneas paralelas a cada vector y formar una figura llamada paralelogramo.

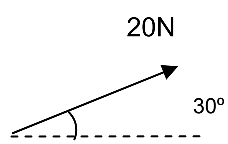


Componentes de una fuerza: Una fuerza puede descomponerse en dos elementos llamados componentes rectangulares, Fx y Fy.



La forma de determinarlas es:
Fx = Fcosα
Fy = Fsenα

Ejemplo: Determinar los componentes de la fuerza que se muestra en la figura.

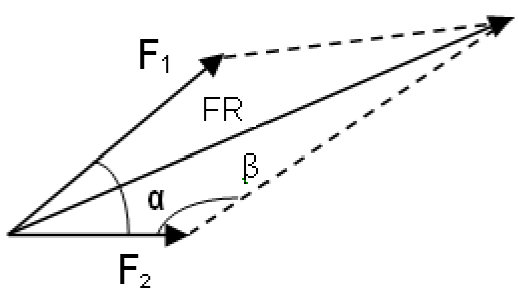


Fx = Fcosα
Fx = (20N) (Cos38)
Fx = (20N) (0.866)
Fx = 17.32N

Fy = Fsenα
Fy = (20N) (Sen30º)
Fy = (20N) (0.5)
Fy = 10N

5.1. Método analítico para obtener la resultante de un sistema vectorial

Si se tiene el siguiente sistema de fuerzas. El cálculo de la fuerza resultante puede realizarse a través de una ley trigonométrica llamada ley de cosenos.



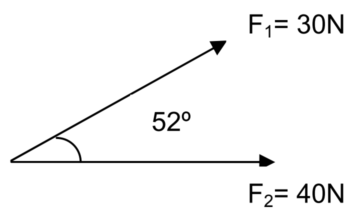
β = ángulo suplementario del que forman F1 y F2

α = ángulo que forma la resultante con la horizontal. (Se obtiene por fórmula una vez calculada la fuerza resultante).

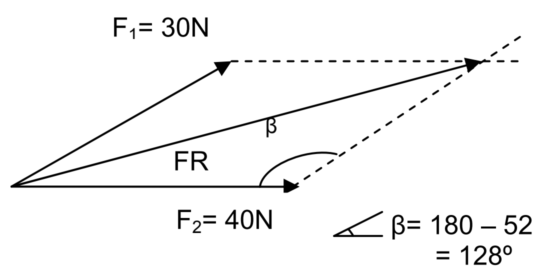
Fórmula para calcular fuerza resultante:

FR= $\sqrt{F_1^2 + {F_2}^2 - 2F_1F_2CosB}$

Ejemplo: Determinar la fuerza resultante y el ángulo que forma con el eje horizontal en el siguiente sistema de fuerzas:



Aplicando el método del paralelogramo para ilustrar la fuerza resultante.



$$FR = \sqrt{F_1^2 + {F_2}^2 - 2F_1F_2CosB}$$

Sustituyendo en la fórmula y haciendo operaciones

$$FR = \sqrt{(30)^2 + (40)^2 - 2(30)(40)(\text{Cos}128º)}$$

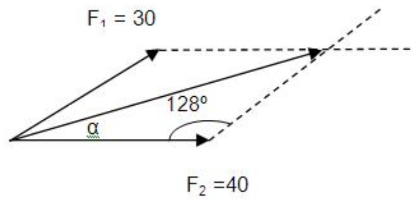
$$FR = \sqrt{900 + 1600 - (2400)(-0.6156)}$$

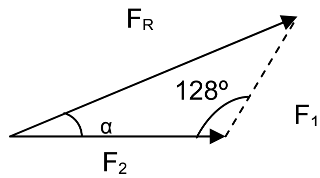
$$FR = \sqrt{2500 + 1477.44}$$

$$FR = \sqrt{3977.44}$$

FR = 63.066N

Para determinar el ángulo que la resultante forma con la horizontal se utiliza la ley de senos.





$$\frac{F_R}{Sen128} = \frac{F_1}{Sen\alpha}$$

Sustituyendo en la fórmula y haciendo operaciones

$$\frac{63.066}{Sen128^\circ} = \frac{30}{Sen\alpha}$$

$$Sen\alpha = \frac{(0.788)(30)}{63.066}$$

$$Sen\alpha = 0.3748$$

$$\alpha = ArcSen\ 0.3748$$

$$\alpha = 22.01^\circ$$