

Escuela: C.E.N.S. Nº 210

Docentes: Emilio Dominguez – Vanesa Rodriguez

Ciclo: 2º año 1ª,2ª,3ª,4ª división

Turno: Noche

Área Curricular: Física

Título: Sistema de Fuerzas

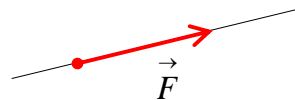
Repaso – Fuerzas

Denominamos fuerzas a todo aquello que tiende a modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. Cuando sostenemos un cuerpo o tratamos de levantarlo, el esfuerzo muscular realizado nos da la idea de fuerza.

CARÁCTER VECTORIAL DE LAS FUERZAS:

La fuerza es una **magnitud vectorial** y se define por un vector con las características:

- **Módulo** (F): nos da el valor de la fuerza.
- **Dirección**: viene dada por la línea que contiene el vector
- **Sentido**: viene dado por la punta de flecha del vector
- **Punto de aplicación**: es el otro extremo del vector.



9

Los cuerpos quietos: Estática

Así como la Cinemática es parte de la Física que se ocupa de los cuerpos en movimiento, la estática estudia las condiciones que deben cumplirse para que un cuerpo sobre el que actúan fuerzas quede en equilibrio. Pero:

¿Cuándo un cuerpo está en equilibrio?

Decimos que un cuerpo está en equilibrio cuando se halla en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.

Sistema de Fuerzas

Un cuerpo está sometido a un sistema de Fuerzas cuando sobre éste actúen varias Fuerzas. La Resultante de un sistema es la fuerza capaz de producir exactamente el mismo efecto que producen las demás Fuerzas aplicadas al sistema, es decir, la suma de todas las Fuerzas aplicadas al sistema.

La Resultante es la suma de todas las Fuerzas aplicadas del sistema.

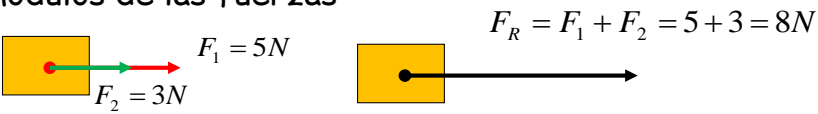
Para calcular la Fuerza Resultante de un sistema pueden presentarse diferentes casos, los cuales dependen de la Dirección, del Sentido y del Punto de aplicación.

A) FUERZAS CONCURRENTES: Son aquellas que tienen el mismo Punto de aplicación.

A.1) Fuerzas concurrentes con la misma dirección:


La \vec{F}_R tiene la misma dirección que las fuerzas componentes. Distinguimos entre dos casos:

❑ **Fuerzas con el mismo sentido:** \vec{F}_R tiene el mismo sentido que las fuerzas, y de módulo la suma de los módulos de las fuerzas



$F_1 = 5N$ $F_2 = 3N$ $F_R = F_1 + F_2 = 5 + 3 = 8N$

❑ **Fuerzas con sentidos contrarios:** \vec{F}_R tiene el sentido de la fuerza mayor, y de módulo la resta de los módulos de las fuerzas.



$F_1 = 2N$ $F_2 = 6N$ $F_R = F_2 - F_1 = 6 - 2 = 4N$

11

En este caso todas las Fuerzas tienen la misma recta de acción y reciben el nombre de **Fuerzas Colineales**.

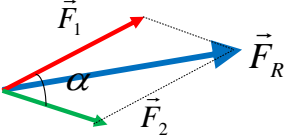
Cuando las Fuerzas concurrentes tienen distintas Direcciones pero todas ellas se cortan en el mismo punto, la RESULTANTE se determina empleando métodos Gráficos y Analíticos.

A continuación se determina la Resultante, aplicando la regla del paralelogramo.

A.2) Fuerzas concurrentes en cualquier dirección

Dos métodos para hallar la fuerza resultante:

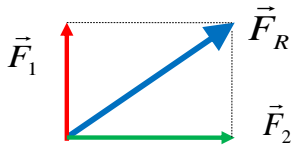
- **Regla del paralelogramo:** la \vec{F}_R es la diagonal del paralelogramo formado por ambas fuerzas. F_R se halla gráficamente utilizando una regla, o con la trigonometría.



$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$$

Si las **fuerzas** son **perpendiculares**, F_R puede calcularse aplicando el teorema de **Pitágoras**.



$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

12

Las Fuerzas se dibujan a escala respetando el ángulo que forman entre sí, luego se trazan las rectas paralelas a cada una de las anteriores, de esta manera queda determinado un paralelogramo.

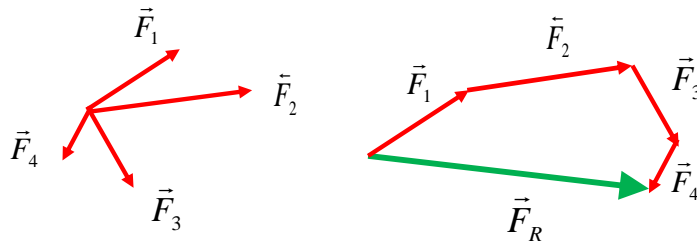
La fuerza SUMA se llama RESULTANTE y está representada por la diagonal del paralelogramo.

Para conocer el módulo de la Resultante basta con medirla con una regla y convertir este valor en unidades de Fuerza utilizando la escala elegida.

Dado el caso que el sistema esté formado por más de dos fuerzas se emplea el **Método del Polígono**

- El método del polígono:

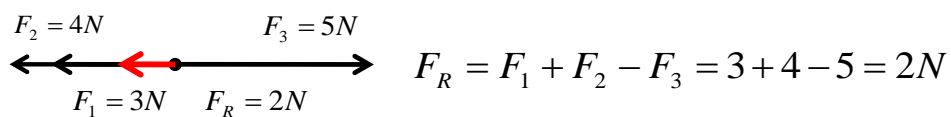
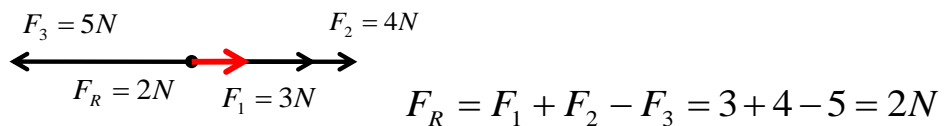
Si son más de dos las fuerzas concurrentes, podemos hallar la resultante gráficamente, dibujando cada fuerza a continuación de otra de modo que conserven su dirección y sentido. La \vec{F}_R tendrá el origen de la primera fuerza y el extremo de la última.



13

Ejemplo Nº 1: Cálculo de la Resultante en sistemas colineales.

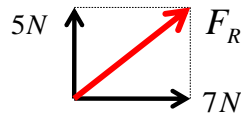
Dibuja y calcula las fuerzas resultantes de los siguientes sistemas de fuerzas: a) Tres fuerzas \vec{F}_1, \vec{F}_2 y \vec{F}_3 concurrentes con la misma dirección, de módulos 3, 4 y 5 N respectivamente y de sentidos, \vec{F}_1 y \vec{F}_2 hacia la derecha y \vec{F}_3 hacia la izquierda. b) Idem, pero con \vec{F}_1 y \vec{F}_2 hacia la izquierda y \vec{F}_3 hacia la derecha.



14

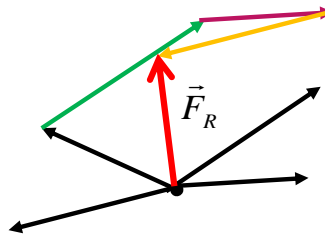
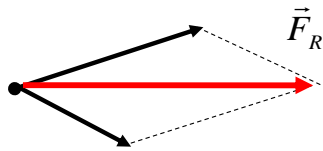
Ejemplo Nº 2

Dos fuerzas concurrentes de 5 y 7 N forman un ángulo de 90°. Dibuja y calcula la fuerza resultante.



$$F_R = \sqrt{5^2 + 7^2} = \sqrt{74} = 8,6N$$

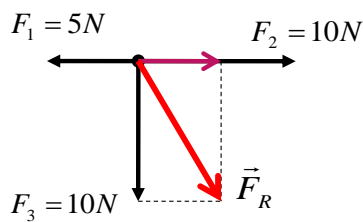
Dibuja y calcula la fuerza resultante de los sistemas de fuerzas, si 1 cm es 1 N



15

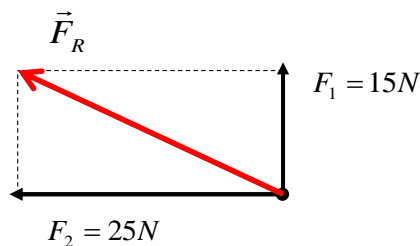
Ejemplo Nº 3

Dibuja la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas y calcula sus módulos.



$$F_R = \sqrt{(10 - 5)^2 + 10^2} =$$

$$= \sqrt{125} = 11,18N$$



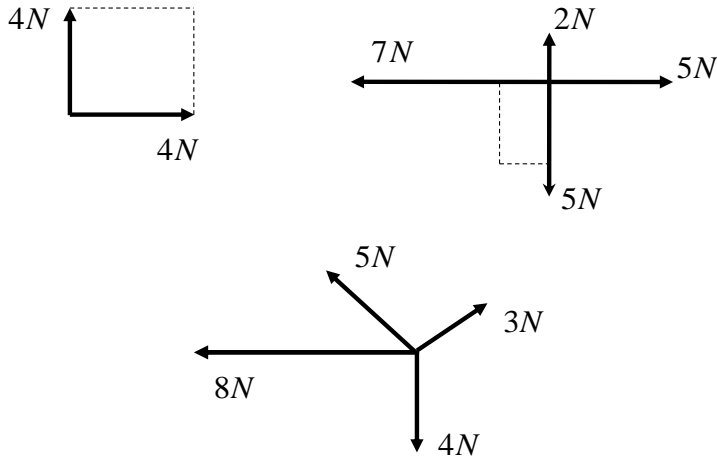
$$F_R = \sqrt{15^2 + 25^2} = \sqrt{225 + 625} =$$

$$= \sqrt{850} = 29,15N$$

16

Actividades:

4- Dibuja las fuerzas resultantes de los siguientes sistemas de fuerzas y calcula sus módulos, (para el caso c hay que utilizar la regla)



43

Directivo a cargo Prof. Adriana Simone