

## Unidad 2: Sistemas de Fuerzas

Recordamos los conceptos de ESTÁTICA Y FUERZA:

### ESTÁTICA

Es la parte de la Mecánica, que tiene como objetivo, establecer si bajo la acción simultánea de varias fuerzas, un cuerpo se halla o no en equilibrio.

### FUERZA

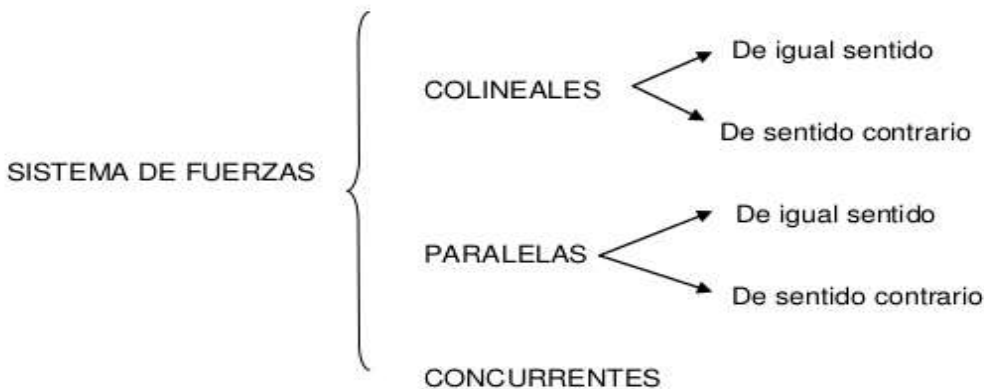
Se denomina así a la interacción que se ejerce entre dos cuerpos (fuerzas exteriores) o entre dos partes de un mismo cuerpo (fuerzas internas).

En algunos casos no existe contacto entre los cuerpos, como por ejemplo, la atracción de la Tierra sobre un cuerpo; la atracción entre dos cargas de signo contrario, o la que se manifiesta entre un imán y las limaduras de hierro. En estos tres casos interviene el "campo", que es el medio circundante que ha sufrido grandes modificaciones y que se manifiesta mediante dichas atracciones o repulsiones.

La fuerza es un vector y su unidad puede ser Newton (N), kilogramo fuerza (kgf) o dina.

### SISTEMAS DE FUERZAS

Un sistema de fuerzas es un conjunto de fuerzas que actúan sobre un mismo cuerpo. De acuerdo a la disposición de las fuerzas, podemos encontrar distintos tipos de sistemas:



ENTONCES, VEMOS QUE:

#### SISTEMA DE FUERZAS

- Conjunto de fuerzas que actúan **simultáneamente** sobre un **mismo cuerpo**

#### RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS

- Es otra fuerza que tiene el mismo efecto que todas las del sistema, y por lo tanto, puede sustituirlas. La resultante no es una fuerza del sistema, es un cálculo que se realiza para ver el efecto del conjunto.

#### COMPONER UN SISTEMA

- Es hallar su resultante.
- Calcularemos las resultantes de dos formas
  - Análíticamente** → con ecuaciones y cálculos numéricos
  - Gráficamente** → mediante técnicas de dibujo

#### COMPOSICIÓN DE FUERZAS

Para componer o sumar dos fuerzas no podemos operar como si fueran números.

Se realiza la **SUMA DE VECTORES**, que tiene en cuenta la dirección y sentido.

La fuerza RESULTANTE depende por tanto de:

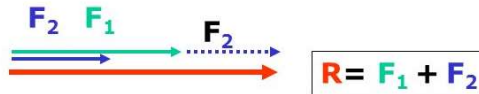
- EL VALOR (módulo)**,
- LA DIRECCIÓN Y**
- EL SENTIDO**

de las componentes

# COMPOSICIÓN DE FUERZAS

## Concurrentes DE LA MISMA DIRECCIÓN

MISMO SENTIDO



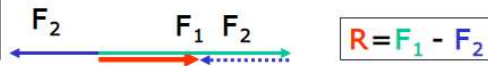
La resultante de dos fuerzas de la misma dirección y sentido es otra fuerza,  
- de la **misma dirección y sentido** que ambas y  
- cuyo **valor es la suma** de los valores de las componentes

### GRÁFICAMENTE

Sobre el extremo de la primera se coloca una fuerza igual a la segunda y la resultante se halla uniendo el origen de la primera con el extremo de la segunda



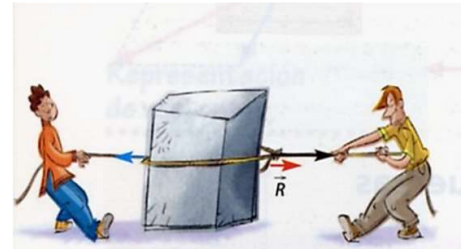
SENTIDO CONTRARIO



La resultante de dos fuerzas de la misma dirección y sentido contrario es otra fuerza,  
- de la **misma dirección** que ambas,  
- **sentido** de la mayor y  
- cuyo **valor es la diferencia** de los valores de las componentes

### GRÁFICAMENTE

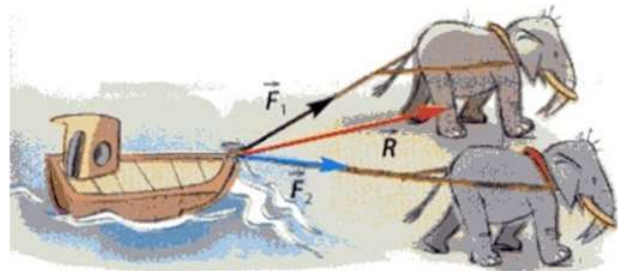
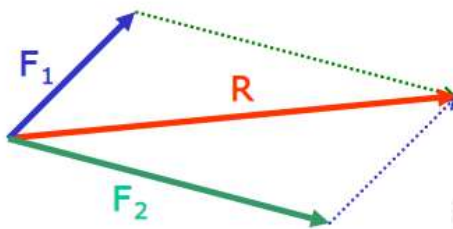
Sobre el extremo de la primera se coloca una fuerza igual a la segunda y la resultante se halla uniendo el origen de la primera con el extremo de la segunda



## Concurrentes DE DISTINTA DIRECCIÓN

SE RESUELVE GRÁFICAMENTE DE LA SIGUIENTE FORMA:

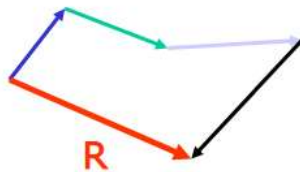
### REGLA DEL PARALELOGRAMO



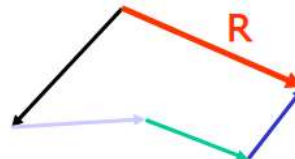
## REGLA DEL POLÍGONO



Se hace coincidir el extremo de la primera con el punto de aplicación de la segunda y así con las demás. Al final se une el punto de aplicación de la primera con el extremo de la última.



Aunque el orden en que se sumen las fuerzas sea otro la resultante es la misma.



### FINALMENTE:

- Para que un cuerpo rígido esté en equilibrio es necesario que la **resultante** de todas las **fuerzas** aplicadas al cuerpo **sea nula**.

### EJEMPLOS:

Dos amigos, uno más corpulento y otro más delgado, empujan un sofá en la misma dirección y sentido. El primero de ellos ejerce una fuerza de 10 N y el segundo 8 N. ¿Cuál es la fuerza resultante con la que empujan el sofá?

Solución

#### Datos

$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$F_2 = 8 \text{ N}$$

$$R = ?$$

Dado que las fuerzas que ejercen son concurrentes y se aplican en la misma dirección y sentido, ambas pueden ser sustituidas por una única fuerza resultante cuyo efecto es el mismo que aplicar las dos anteriores. El módulo de la nueva fuerza resultante se calcula:

$$R = F_1 + F_2$$

$$R = 10 \text{ N} + 8 \text{ N}$$

$$\mathbf{R = 18 \text{ N}}$$

### ACTIVIDADES:

- 1) Un chico y una chica atan a una anilla dos cuerdas y juegan para saber quién tiene más fuerza. El chico coge una de las cuerdas y aplica una fuerza de 10 N y al mismo tiempo la chica aplica 12 N. Si los dos tiran de su cuerda con la misma dirección, pero cada uno en sentido contrario. ¿Quién ganará, el chico o la chica?
- 2) En un sistema de fuerzas colineales de igual sentido formado por las fuerzas  $F_1 = 100 \text{ N}$  y otra  $F_2 = 50 \text{ N}$ , ambas hacia la derecha. Obtener en forma gráfica y analítica la resultante.
- 2) Un sistema de fuerzas colineales de distinto sentido formado por las fuerzas  $F_1 = 40 \text{ N}$  y otra  $F_2 = 80 \text{ N}$ , ambas hacia la derecha. Obtener en forma gráfica y analítica la resultante.