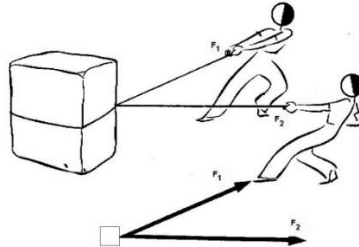


Fuerzas Concurrentes

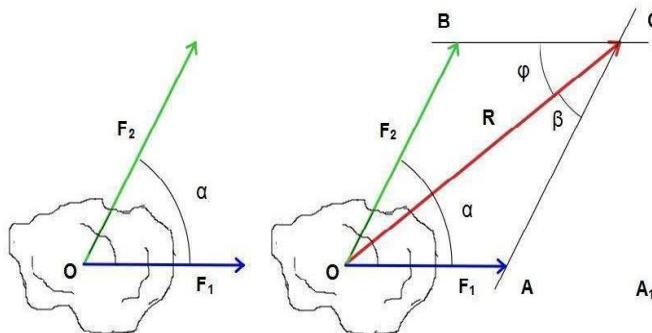
Las fuerzas concurrentes son aquellas fuerzas cuyas direcciones se cortan en un punto. Para obtener gráficamente y analíticamente la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes se emplea el método del paralelogramo (por lo menos el sistema de fuerzas concurrentes debe estar formado por dos fuerzas).



Método o Regla del Paralelogramo

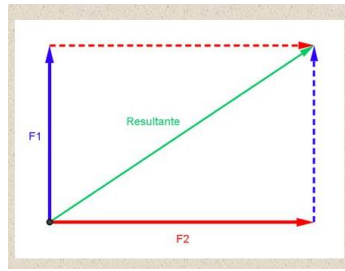
↳ Obtención de la resultante gráficamente

- Primero se representan los vectores correspondientes a las fuerzas F_1 y F_2 separados por el mismo ángulo.
- Luego se forma un paralelogramo procediendo de la siguiente forma:
 - 1- Con el compás se toma la longitud del vector F_1 y con centro en el extremo del vector F_2 se traza un arco.
 - 2- De modo similar, se toma la longitud del vector F_2 y con centro en el extremo del vector F_1 se corta el arco antes trazado, obteniéndose el punto A.
 - 3- Con una regla se une el punto obtenido A a los extremos de los vectores F_1 y F_2 respectivamente y así queda construido el paralelogramo.
 - 4- El vector R representa la resultante del sistema.



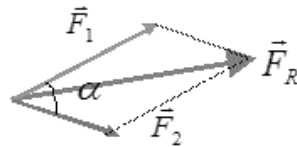
↳ Obtención de la resultante analíticamente y gráficamente

- Cuando las fuerzas del sistema forman entre sí un ángulo de 90° la resultante se calcula matemáticamente como:



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

- Cuando las fuerzas del sistema forman entre sí un ángulo diferente de 90° la resultante se calcula matemáticamente como:

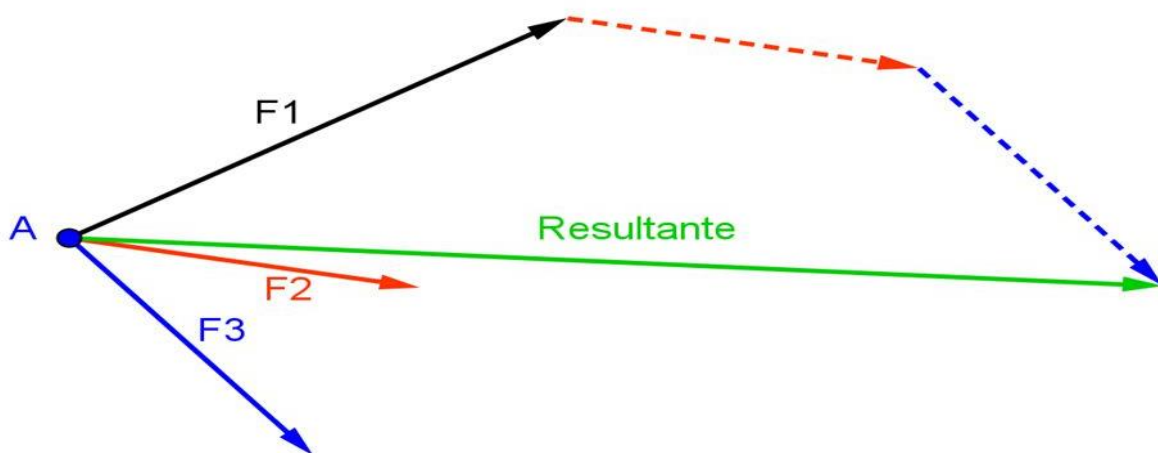


$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$$

Método de la Poligonal

Cuando hay más de dos fuerzas se puede obtener la resultante en forma gráfica por el método de la poligonal y la resultante se obtiene así:

La resultante se obtiene trazando por el extremo de una de las fuerzas un segmento paralelo, igual y del mismo sentido a otra de las fuerzas, desde el extremo de este segmento se trazará otro igual y paralelo a la fuerza subsiguiente y así sucesivamente. El vector cuyo origen será el punto de aplicación común a todas las fuerzas y cuyo extremo se encuentra en el extremo de la Poligonal trazada, representa a la resultante del sistema de fuerzas.



Ejemplo

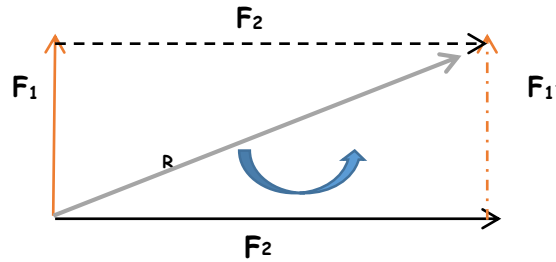
- ✎ Hallar en forma gráfica y analítica la resultante y equilibrante de un sistema de fuerzas concurrentes si $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 50 \text{ N}$ entre ellas se forma un ángulo de 90° (Indique la escala empleada)

Analíticamente

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

$$R = \sqrt{(20 \text{ N})^2 + (50 \text{ N})^2} \quad \text{entonces} \quad \sqrt{400 \text{ N}^2 + 2500 \text{ N}^2} \quad \text{entonces} \quad \sqrt{2900 \text{ N}^2}$$

$$R = 53,85 \text{ N} \quad E = 53,85 \text{ N}$$



Fuerzas Paralelas

Se denominan así a aquellas fuerzas cuyas rectas de acción son paralelas entre si, pueden ser de igual sentido o sentido contrario.



Fuerzas Paralelas de Igual Sentido

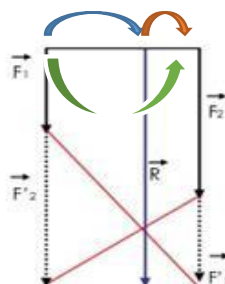
La resultante de un sistema de dos fuerzas paralelas de igual sentido cumple con las siguientes condiciones:

- ✚ Es paralela y del mismo sentido que las componentes del sistema.
- ✚ Su intensidad es igual a la suma de las intensidades de las componentes.

Método Gráfico

Para obtener gráficamente la resultante de un sistema de fuerzas paralelas de igual sentido, se representa F_1 a continuación y sobre la recta de acción de F_2 (F_1') y F_2 a continuación y sobre la recta de acción de F_1 (F_2'). La resultante del sistema pasara por el punto intersección de las rectas que unen el extremo de F_1' con el punto aplicación de F_2 y viceversa.

- Regla de Stevin: $R/d = F_1/d_2 = F_2/d_1$ $d = d_1 + d_2$ $R = F_1 + F_2$ Azul = d_1 Naranja = d_2 Verde = d

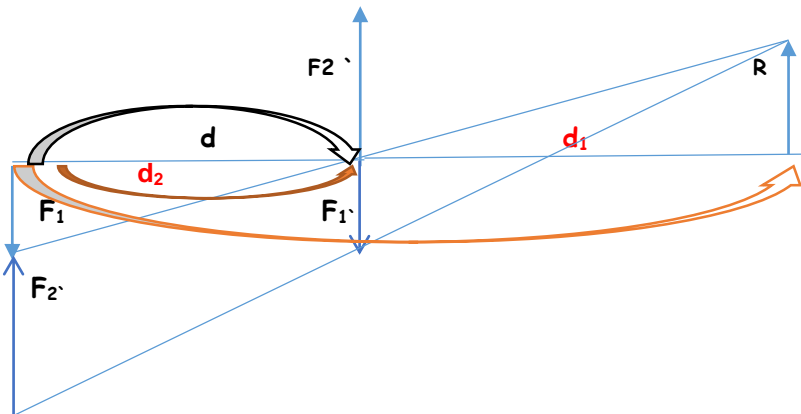


Fuerzas Paralelas de Sentido Contrario

La resultante de un sistema de dos fuerzas paralelas de sentido contrario cumple con las siguientes condiciones:

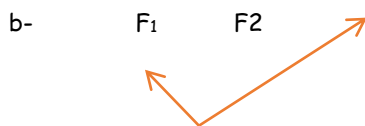
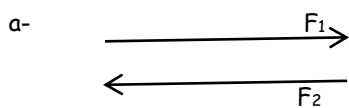
- ✚ Es paralela a ambas fuerzas y del mismo sentido que la fuerza mayor
- ✚ Su intensidad es igual a la suma de las intensidades de las componentes.
- ✚ Su punto de aplicación es exterior al segmento que une los puntos de aplicación de ambas fuerzas, situado siempre del lado de la fuerza mayor y determina dos segmentos que cumplen con la relación de Stevin. $R/d = F_1/d_2 = F_2/d_1$ $d_1 = d + d_2$ $R = F_{\text{mayor}} - F_{\text{menor}}$

Método Gráfico

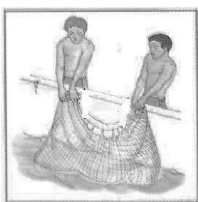


Actividades de Profundización

1- Las siguientes representaciones corresponden a diferentes sistemas de fuerzas. Escriba las denominaciones de cada uno de ellos:



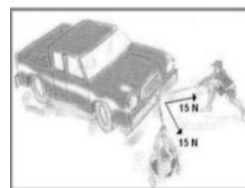
2- Observa los siguientes dibujos a que sistemas de fuerzas corresponde ...



A



B



C

3- Hallar en forma gráfica y analítica la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes si $F_1 = 200 \text{ N}$ y $F_2 = 100 \text{ N}$ ambas fuerzas forman un ángulo de 100°

4- Hallar gráfica y analíticamente cada una de las incógnitas para encontrar las mismas en un sistema de fuerzas paralelas de igual sentido, siendo $F_1 = 100 \text{ N}$, $F_2 = 60 \text{ N}$, $d = 2 \text{ m}$, $R = ?$, $E = ?$, $d_1 = ?$, $d_2 = ?$