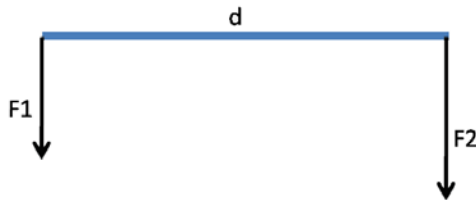


RESULTANTE DE FUERZAS PARALELAS

I. FUERZAS PARALELAS

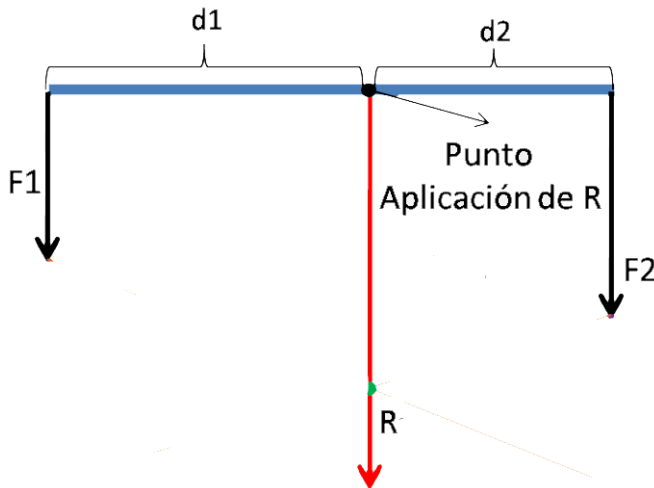
a) Con igual sentido



La **resultante** de fuerzas paralelas de igual sentido es otra fuerza paralela y de igual sentido cuya intensidad es igual a la suma de las intensidades de las fuerzas componentes.

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

El punto de aplicación de la resultante divide al segmento (d) que une los puntos de aplicación de ambas fuerzas en dos segmentos inversamente proporcionales a las intensidades de las fuerzas.



La recta de acción de R se encuentra más cerca de la fuerza mayor.

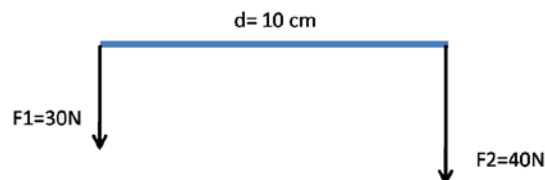
$$\boxed{\frac{\vec{R}}{d} = \frac{\vec{F}_1}{d_2} = \frac{\vec{F}_2}{d_1}} \text{ Regla de Stevin}$$

Podemos escribir esta relación de la forma siguiente

$$\vec{F}_1 \cdot d_1 = \vec{F}_2 \cdot d_2$$

Para calcular la resultante podemos hacerlo utilizando el **método gráfico** o **analítico**, lo haremos a través de un ejemplo.

Si sobre un cuerpo rígido actúan dos fuerzas paralelas (F_1 y F_2) en el mismo sentido, la primera de ellas con una fuerza de 30 N y la segunda con una fuerza de 40 N. Separadas por una distancia de 10 cm ¿Cuál es la RESULTANTE del sistema y su punto de aplicación?



Método analítico

La intensidad de la resultante es igual a la suma de las intensidades de las fuerzas aplicadas

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 30\text{ N} + 40\text{ N} = 70\text{ N}$$

Para el punto de aplicación usaremos la relación de Stevin

$$\frac{\vec{R}}{d} = \frac{\vec{F}_1}{d_2} \Rightarrow \vec{R} = \frac{\vec{F}_1}{d_2} \cdot d \Rightarrow d_2 = \frac{\vec{F}_1}{\vec{R}} \cdot d$$

$$d_2 = \frac{30\text{ N}}{70\text{ N}} \cdot 10\text{ cm} = 4,29\text{ cm}$$

De igual forma podríamos haber calculado d_1

$$d_1 = \frac{\vec{F}_2}{\vec{R}} \cdot d = \frac{40\text{ N}}{70\text{ N}} \cdot 10\text{ cm} = 5,71\text{ cm}$$

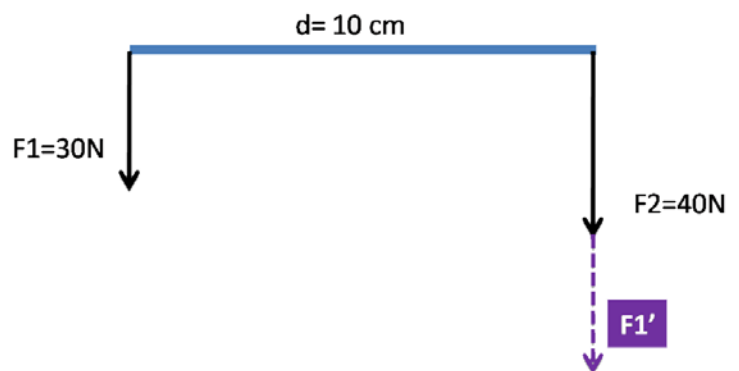
O directamente $d = d_1 + d_2 \Rightarrow d_1 = d - d_2 = 10\text{ cm} - 4,29\text{ cm} = 5,71\text{ cm}$

Método gráfico

Primero debemos elegir una escala para las fuerzas, otra para las distancias y graficas a escala el sistema.

Ejemplo: $ESC_{FUERZAS} = 1\text{ cm} : 10\text{ N}$ $ESC_{DISTANCIA} = 1\text{ cm} : 1\text{ m}$

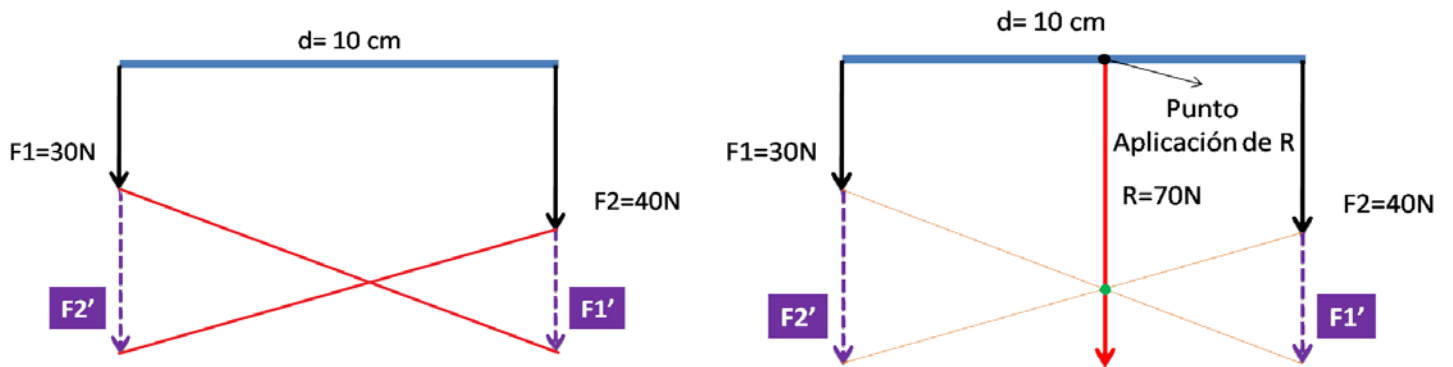
Luego a continuación de \vec{F}_2 trazamos una paralela de igual intensidad que \vec{F}_1 que llamamos \vec{F}_1'



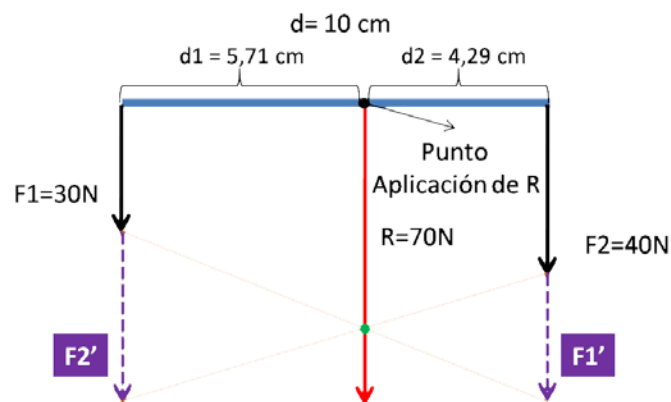
A continuación de \vec{F}_1 trazamos una paralela de igual intensidad que \vec{F}_2 que llamamos \vec{F}_2'



Unimos el extremo de \vec{F}_1 con el extremo de \vec{F}_1' y el extremo de \vec{F}_2 con el extremo de \vec{F}_2' , la recta de acción de la resultante pasara por el punto de intersección de los segmentos determinados en estas uniones.



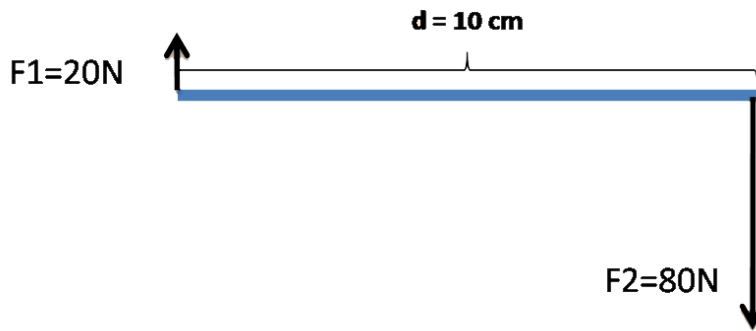
Por ultimo medimos la distancia del punto de aplicación de \vec{F}_1 al punto de aplicación de \vec{R} obteniendo d_1 (realizar la conversión si la escala no fuera 1 : 1)



b) Con igual sentido

Veremos la resolución mediante la aplicación del siguiente ejemplo

Si sobre un cuerpo rígido actúan dos fuerzas paralelas (\vec{F}_1 y \vec{F}_2) de sentido contrario, la primera de ellas con una fuerza de 20 N y la segunda con una fuerza de 80 N. Separadas por una distancia de 10 cm ¿Cuál es la RESULTANTE del sistema y su punto de aplicación?



Método analítico

La intensidad de la resultante es

$$\vec{R} = \vec{F}_1 - \vec{F}_2 = 20\text{ N} - 80\text{ N} = -60\text{ N} \text{ (sentido de la fuerza mayor)}$$

Para el punto de aplicación usaremos la relación de Stevin. Se sabe que d_1 es la distancia entre \vec{F}_1 y \vec{R} y que d_2 es la distancia entre \vec{F}_2 y \vec{R} .

Si se resta $d_1 - d_2$ el resultado dara la distancia entre \vec{F}_1 y \vec{F}_2 es decir d

$$d = d_1 - d_2 \Rightarrow d_1 = d + d_2 \text{ para nuestro ejemplo } d_1 = 10\text{ cm} + d_2$$

$$\frac{\vec{R}}{d} = \frac{\vec{F}_1}{d_2} \Rightarrow \vec{R} = \frac{\vec{F}_1}{d_2} \cdot d \Rightarrow d_2 = \frac{\vec{F}_1}{\vec{R}} \cdot d$$

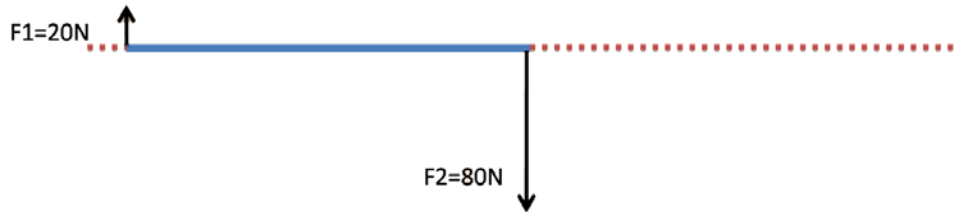
$$d_2 = \frac{20\text{ N}}{60\text{ N}} \cdot 10\text{ cm} = 3,33\text{ cm}$$

$$\text{Calculamos } d_1 = 10\text{ cm} + d_2 = 10\text{ cm} + 3,33\text{ cm} = 13,33\text{ cm}$$

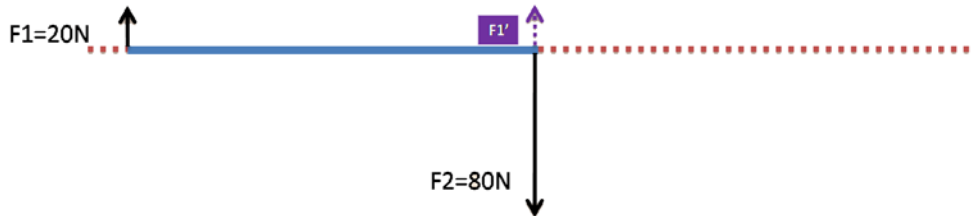
Método grafico

Primero debemos elegir una escala para las fuerzas, otra para las distancias y graficas a escala el sistema.

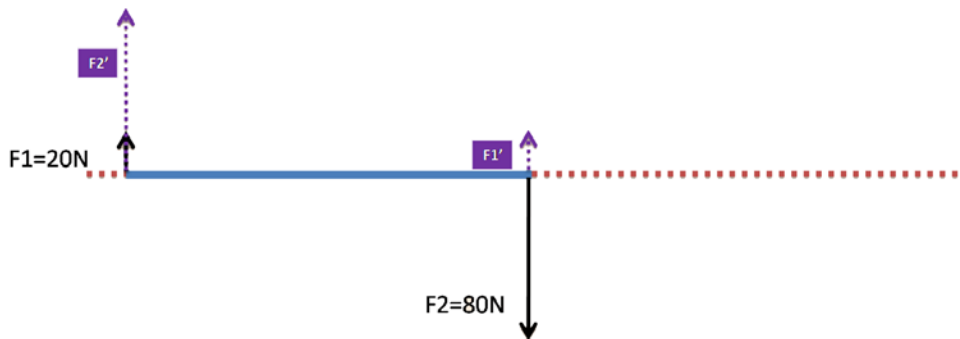
Ejemplo: $ESC_{FUERZAS} = 1 \text{ cm} : 10 \text{ N}$ $ESC_{DISTANCIA} = 1 \text{ cm} : 1 \text{ m}$



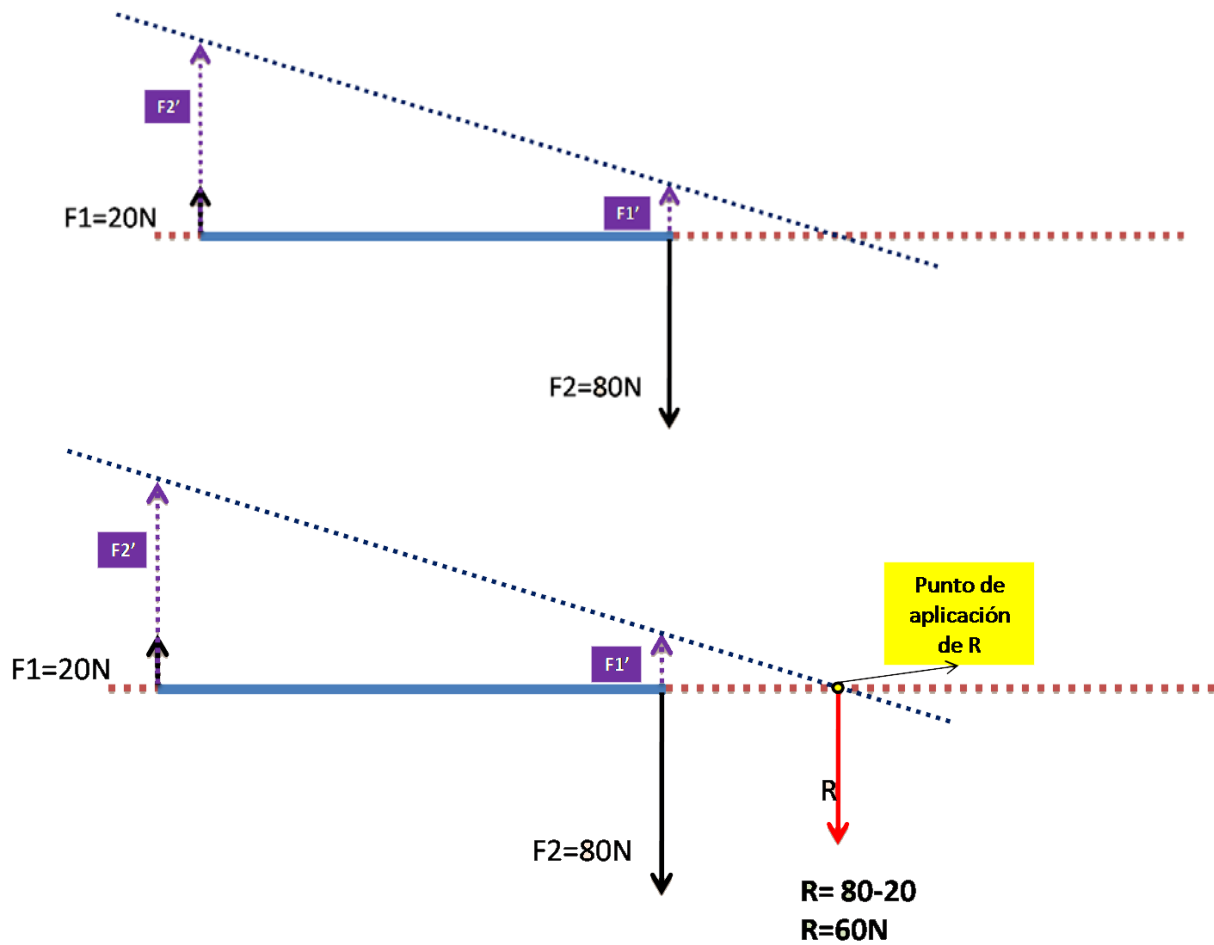
En el punto de aplicación de \vec{F}_2 trazamos una paralela de igual intensidad que \vec{F}_1 que llamamos \vec{F}'_1



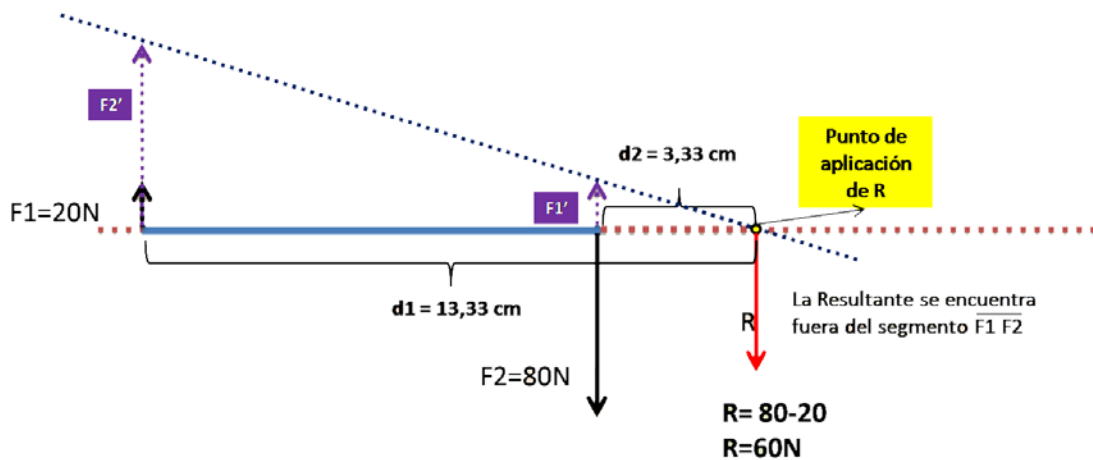
En el extremo de \vec{F}'_1 trazamos una paralela de igual intensidad que \vec{F}_2 que llamamos \vec{F}'_2



Unimos los extremos de \vec{F}'_1 con el extremo de \vec{F}'_2 , este segmento corta la línea en el punto de aplicación de la resultante cuya intensidad será igual a $\vec{F}'_1 - \vec{F}'_2$



Por último medimos la distancia del punto de aplicación de \vec{F}_1 al punto de aplicación de \vec{R} obteniendo d_1 y la distancia de \vec{F}_2 al punto de aplicación de \vec{R} para d_2 . (**RECORDAR:** llevar a escala real)





Ejercicios

- 1) Dos fuerzas paralelas de igual sentido, una de 20 N y otra 30 N están aplicadas sobre un cuerpo rígido separadas una distancia de 10 m. Hallar la resultante y su punto de aplicación.
- 2) Dos canastos de 30 N cada uno están suspendidos de los extremos de una barra de 3 m de largo. ¿Cuál es la RESULTANTE del sistema y su punto de aplicación?
- 3) Dos fuerzas paralelas que actúan en el mismo sentido, $F_1 = 12\text{N}$ y $F_2 = 9\text{N}$, están separadas por una distancia de 14 cm. Calcular la fuerza resultante y su punto de aplicación.
- 4) Hallar la resultante de dos fuerzas paralelas $F_1 = 30\text{ N}$ y $F_2 = 50\text{ N}$ de sentidos contrarios y separadas 160 cm.
- 5) Dos fuerzas paralelas (\vec{F}_1 y \vec{F}_2) de sentido contrario, la primera de ellas con una fuerza de 45 N y la segunda con una fuerza de 75 N. Separadas por una distancia de 60 cm ¿Cuál es la RESULTANTE del sistema y su punto de aplicación?

Enviar al profesor de cada curso:

Fecha de entrega: 23/06

- 301** Diego Kleiner diegokleiner@gmail.com
302 Ricardo Cabral r.cabral_2682@hotmail.com
303 Marcio Correa marcioe_ecorrea@hotmail.com
304 Jorge Lisandrello jorge.a.lisandrello@gmail.com