

COMPOSICIÓN DE FUERZAS PARALELAS

COMPOSICIÓN DE FUERZAS

La composición de fuerzas consiste en sustituir varias fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo por una sola que produzca el mismo efecto que ellas producen.

Al conjunto de fuerzas que actúan simultáneamente las llamamos fuerzas componentes y a la fuerza que sustituye a todas ellas la llamamos fuerza resultante.

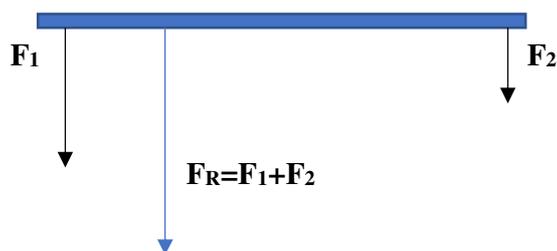
En la composición de fuerzas paralelas se presentan dos casos: a) Que tengan el mismo sentido las fuerzas; b) Que tengan sentido contrario las fuerza.

LAS FUERZAS TIENEN EL MISMO SENTIDO: aquí la fuerza resultante tiene las siguientes características:

- Es paralela a las fuerzas componentes y tiene el mismo sentido que ellas.
- Su módulo es igual a la suma de los módulos de las fuerzas componentes.

$$F_R = F_1 + F_2$$

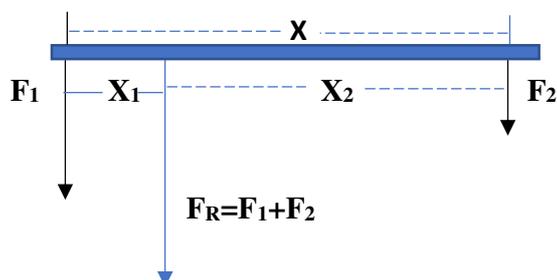
- Su línea de acción esta situada entre las líneas de acción de las fuerzas componentes y mas cerca a la fuerza mayor. Como se observa en la figura.



- La distancia que separa las dos fuerzas componentes es (X) y la distancia desde la fuerza 1 a la fuerza resultante es (X_1), así como la distancia que separa la fuerza 2 a la fuerza resultante es (X_2) y se cumple que:

$$F_1 \cdot X_1 = F_2 \cdot X_2 \quad \text{y} \quad X = X_1 + X_2$$

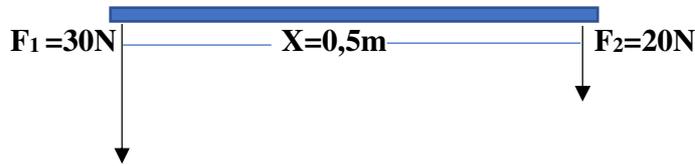
Como se observa en la figura.



EJEMPLO

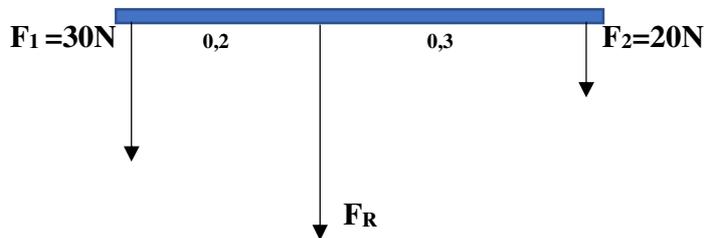
Sobre una barra de peso despreciable, se aplican dos fuerzas paralelas del mismo sentido de 30N y 20N respectivamente en puntos separados una distancia 0,5m. calcular la fuerza resultante y el punto de aplicación de la misma en la barra.

Lo primero que se realiza es el dibujo de la barra con las dos fuerzas componentes y se procede a realizar los cálculos para determinar el punto de aplicación de la fuerza resultante.



Datos	Ecuación y Solución	
$F_1 = 30 \text{ N}$ $x_1 ?$	$x_1 + x_2 = x$	$x_2 = x - x_1$
$F_2 = 20 \text{ N}$ $x_2 ?$ $FR ?$	Despejamos x_2 Aplicamos:	$F_1 x_1 = F_2 x_2$
$x_1 + x_2 = x = 0,5 \text{ m}$	$F_1 x_1 = F_2 x_2$	$30 \text{ N} \cdot x_1 = 20 \text{ N} (0,5 \text{ m} - x_1)$
porque se trata de fuerzas paralelas del mismo sentido. Por esto mismo:	Sustituimos los valores y resolvemos las operaciones.	$30 \text{ N} \cdot x_1 = 10 \text{ N} \cdot \text{m} - 20 \text{ N} \cdot x_1$
$F_R = F_1 + F_2$	Agrupamos términos semejantes y despejamos x_1 :	$30 \text{ N} \cdot x_1 + 20 \text{ N} \cdot x_1 = 10 \text{ N} \cdot \text{m}$
$F_R = 30 \text{ N} + 20 \text{ N}$		$50 \text{ N} x_1 = 10 \text{ N} \cdot \text{m}$
$F_R = 50 \text{ N}$		$x_1 = \frac{10 \text{ N} \cdot \text{m}}{50 \text{ N}}$
	En $x_2 = x - x_1$ calculamos x_2 al sustituir todos los valores conocidos.	$x_1 = 0,2 \text{ m}$
		$x_2 = x - x_1$
		$x_2 = 0,5 \text{ m} - 0,2 \text{ m}$
		$x_2 = 0,3 \text{ m}$

Procedemos a dibujar la fuerza resultante en su ubicación según los valores de X y culmina el ejercicio



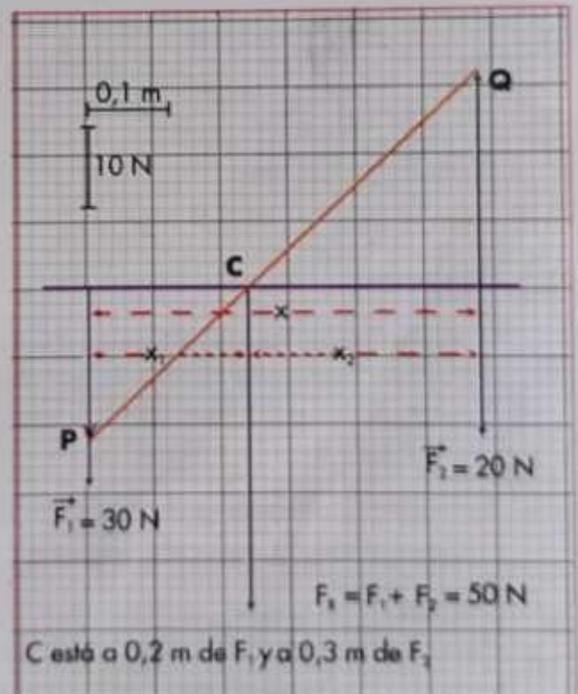
SOLUCION DE LOS EJERCICIOS GRAFICAMENTE

PROCEDIMIENTO: Sobre la barra con las fuerzas componentes dibujadas en ella, se procede de la siguiente manera.

Sobre una barra de peso despreciable, se aplican dos fuerzas paralelas del mismo sentido de 30 N y 20 N respectivamente, en puntos separados por una distancia de 0,5 m.

¿En qué punto de la barra se encuentra la resultante de las fuerzas y cuál es el valor de esta fuerza?

- Lo haremos, primero, gráficamente. Para ello, representamos la situación eligiendo escalas adecuadas.
 - Como se trata de fuerzas paralelas del mismo sentido ya sabemos, por lo estudiado, que la resultante se encuentra aplicada en algún punto situado entre los puntos de aplicación de las componentes.
1. Encima de la fuerza mayor colocamos la fuerza menor y obtenemos el punto P.
 2. Opuesto a la menor, colocamos la mayor obtenemos el punto Q.
 3. Unimos P y Q y el segmento corta a la barra en C, que es el punto buscado.

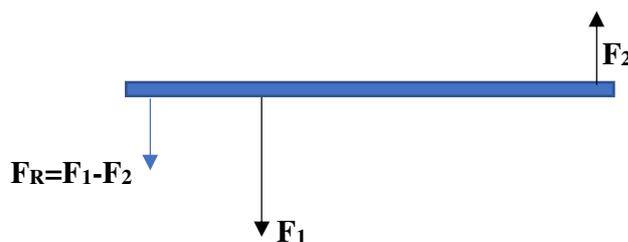


LAS FUERZAS CON SENTIDO OPUESTO: aquí la fuerza resultante tiene las siguientes características:

- a) Es paralela a las fuerzas componentes y tiene el mismo sentido de la fuerza mayor.
- b) Su módulo es igual a la diferencia de los módulos de las fuerzas componentes, siempre la mayor menos la menor.

$$F_R = F_1 - F_2$$

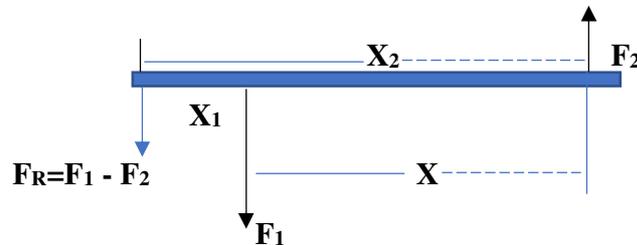
- c) Su línea de acción está situada fuera del segmento que une a las fuerzas componentes y del lado de la fuerza mayor. Como se observa en la figura.



- d) La distancia que separa las dos fuerzas componentes es (X) y la distancia desde la fuerza 1 a la fuerza resultante es (X_1), así como la distancia que separa la fuerza 2 a la fuerza resultante es (X_2) y se cumple que:

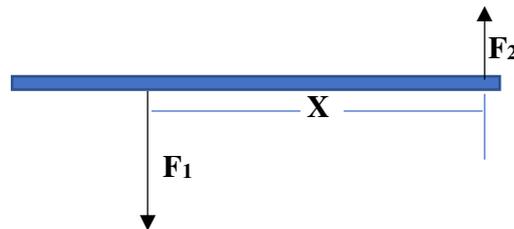
$$F_1 \cdot X_1 = F_2 \cdot X_2 \quad \text{y} \quad X = X_2 - X_1$$

Como se observa en la figura.



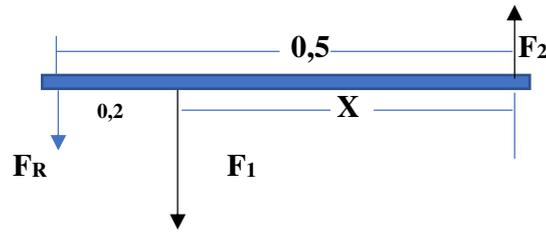
EJEMPLO: Sobre una barra de peso despreciables, se aplican dos fuerzas paralelas se sentido apuesto de 20N y 50N respectivamente, en puntos separados por una distancia de 0,3m. Calcular en que punto de la barra se encuentra la resultante y cuál es su valor.

Lo primero que se realiza es el dibujo de la barra con las dos fuerzas componentes y se procede a realizar los cálculos para determinar el punto de aplicación de la fuerza resultante.



Datos	Ecuación y Solución	
$F_1 = 20 \text{ N}$ $x_1 \text{ ?}$	$x_1 - x_2 = x$	$x_2 = x_1 - x$
$F_2 = 50 \text{ N}$ $x_2 \text{ ?}$ $F_R \text{ ?}$	Despejamos x_2	$F_1 x_1 = F_2 x_2$
$x_1 - x_2 = x = 0,3 \text{ m}$	Aplicamos: $F_1 X_1 = F_2 X_2$	$20 \text{ N} \cdot x_1 = 50 \text{ N} (x_1 - 0,3 \text{ m})$
porque se trata de fuerzas paralelas de sentido opuesto. Por esto mismo:	Sustituimos los valores y resolvemos las operaciones.	$20 \text{ N} \cdot x_1 = 50 \text{ N} \cdot x_1 - 15 \text{ N} \cdot \text{m}$
$F_R = F_2 - F_1$	Agrupamos términos semejantes y despejamos x_1	$15 \text{ N} \cdot \text{m} = 50 \text{ N} \cdot x_1 - 20 \text{ N} \cdot x_1$
$F_R = 50 \text{ N} - 20 \text{ N}$		$15 \text{ N} \cdot \text{m} = 30 \text{ N} \cdot x_1$
$F_R = 30 \text{ N}$		$x_1 = \frac{15 \text{ N} \cdot \text{m}}{30 \text{ N}}$
		$x_1 = 0,5 \text{ m}$
	En $x_2 = x_1 - x$; calculamos x_2 al sustituir todos los valores conocidos.	$x_2 = x_1 - x$
		$x_2 = 0,5 \text{ m} - 0,3 \text{ m}$
		$x_2 = 0,2 \text{ m}$

Luego de los resultados dibujamos la fuerza resultante y las distancias correspondientes.



SOLUCION DE LOS EJERCICIOS GRAFICAMENTE

PROCEDIMIENTO: Sobre la barra con las fuerzas componentes dibujadas en ella, se procede de la siguiente manera.

Sobre una barra de peso despreciable, se aplican dos fuerzas paralelas de sentido opuesto de 20 N y 50 N respectivamente, en puntos separados por una distancia de 0,3 m. ¿En qué punto de la barra se encuentra la resultante y cuál es el valor de esta fuerza?

- Lo haremos primero gráficamente. Para ello, representamos la situación eligiendo escalas adecuadas.
- Como se trata de fuerzas paralelas de sentido opuesto, sabemos que la resultante se encuentra más cerca de la fuerza mayor y en un punto que queda fuera del segmento determinado por los puntos de aplicación de las componentes.

- Encima de la fuerza mayor colocamos la menor y obtenemos el punto **P**.
- Opuesta a la menor colocamos la mayor y obtenemos el punto **Q**.
- Unimos **P** y **Q** y el segmento corta a la barra en **C** que es el punto buscado.

$F_R = F_2 - F_1 = 30 \text{ N}$

C está a 0,5 m de F_1 y a 0,2 m de F_2

DESCOMPOSICION DE FUERZAS

La descomposición de fuerzas consiste en la operación de sustituir una fuerza aplicada por otras que, aplicadas simultáneamente, produzcan el mismo efecto.

En la composición de fuerzas, por medio de dos fuerzas componentes obteníamos una fuerza resultante, ahora en la descomposición de una fuerza resultante hallamos las fuerzas componentes.

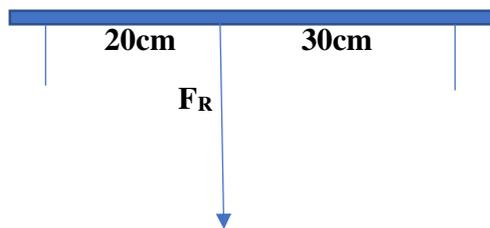
FUERZAS DE IGUAL SENTIDO. aquí se utilizan las mismas fórmulas que en la composición de fuerzas, la diferencia es que se realiza un despeje ya sea de F_1 ó F_2 en la fórmula:

$$F_R = F_1 + F_2$$

Después lo vamos a sustituir en la fórmula: $F_1 \cdot X_1 = F_2 \cdot X_2$ veamos un ejemplo

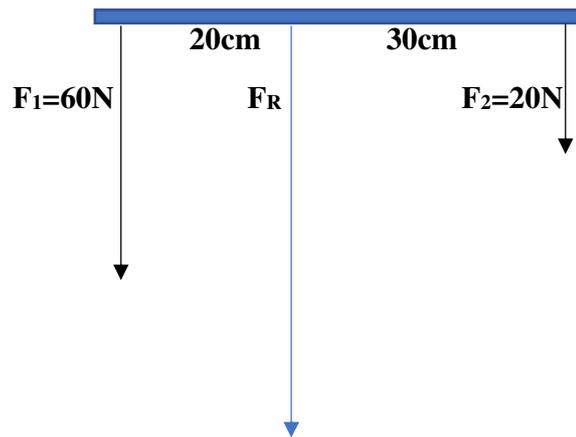
EJEMPLO: Una fuerza de 80N es la resultante de dos fuerzas paralelas del mismo sentido que están aplicadas respectivamente a 20cm y 30cm del punto de aplicación de la resultante. Calcular las fuerzas.

Lo primero que se realiza es el dibujo de la barra con la fuerza resultante y las distancias donde van a quedar las fuerzas componentes y se procede a realizar los cálculos para determinar dichas fuerzas. Recordar que la fuerza resultante siempre está más cerca de la fuerza mayor.



Datos	Ecuación y Solucion	
$F_R = 80 \text{ N}$	Como se trata de fuerzas	$F_1 + F_2 = F_R$
$F_1 + F_2 = 80 \text{ N}$	paralelas del mismo sentido:	$F_2 = F_R - F_1$
$x_1 = 20 \text{ cm}$	• Despejamos F_2	
$x_2 = 60 \text{ cm}$	• Por tratarse de fuerzas paralelas.	$F_1 \cdot x_1 = F_2 \cdot x_2$
$F_1 = ?$		
$F_2 = ?$	• Sustituimos F_2 por $F_R - F_1$.	$F_1 \cdot x_1 = (F_R - F_1) \cdot x_2$
	• Sustituimos los valores conocidos y resolvemos las operaciones.	$F_1 \cdot 20 \text{ cm} = (80 \text{ N} - F_1) \cdot 60 \text{ cm}$
		$F_1 \cdot 20 \text{ cm} = 4800 \text{ N} \cdot \text{cm} - F_1 \cdot 60 \text{ cm}$
	• Agrupamos términos semejantes y despejamos F_1 :	$F_1 \cdot 20 \text{ cm} + F_1 \cdot 60 \text{ cm} = 4800 \text{ N} \cdot \text{cm}$
		$F_1 \cdot 80 \text{ cm} = 4800 \text{ N} \cdot \text{cm}$
	• En $F_2 = F_R - F_1$: calculamos F_2 al sustituir todos los valores conocidos:	$F_1 = \frac{4800 \text{ N} \cdot \text{cm}}{80 \text{ cm}}$
		$F_1 = 60 \text{ N}$
		$F_2 = F_R - F_1$
		$F_2 = 80 \text{ N} - 60 \text{ N}$
		$F_2 = 20 \text{ N}$

Después reflejamos las fuerzas en la barra y culminó el ejercicio.



SOLUCION DE LOS EJERCICIOS GRAFICAMENTE

PROCEDIMIENTO: Sobre la barra con la fuerza resultante dibujada en ella, se procede de la siguiente manera.

- También podemos resolver el problema gráficamente. Para ello, representamos la situación eligiendo escalas adecuadas.
- Como se trata de fuerzas paralelas del mismo sentido, la fuerza resultante se encuentra aplicada entre los puntos de aplicación de los componentes.
- Por eso, representada la resultante, tomaremos las distancias dadas a un lado y otro del punto de aplicación de F_R .
- Por los puntos obtenidos trazamos paralelas a la fuerza resultante.
- Por el extremo de la fuerza resultante trazamos una paralela a la línea que une los puntos de aplicación de las fuerzas.
- Se forma así un paralelogramo cuyos lados son: segmento que une los puntos de aplicación de las fuerzas; segmento paralelo al anterior delimitado por las direcciones de las componentes; direcciones de las componentes delimitadas por los segmentos mencionados.
- A este paralelogramo le trazamos una de sus diagonales que va a cortar a la fuerza resultante originando dos "pedazos". El mayor lo colocamos sobre la dirección más próxima a la fuerza resultante con el mismo sentido de ésta; el menor lo colocamos sobre la dirección más lejana y con el mismo sentido de la fuerza resultante. De esta manera, quedan calculadas las componentes paralelas del mismo sentido de la fuerza dada.

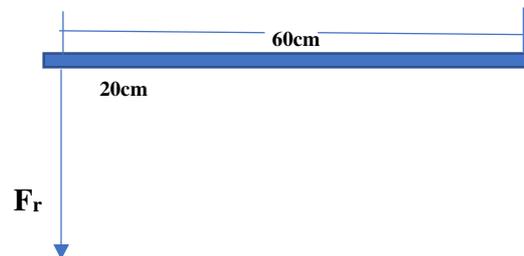
FUERZAS DE SENTIDOS OPUESTOS. aquí se utilizan las mismas fórmulas que en la composición de fuerzas, la diferencia es que se realiza un despeje ya sea de F_1 ó F_2 en la fórmula:

$$F_R = F_1 - F_2$$

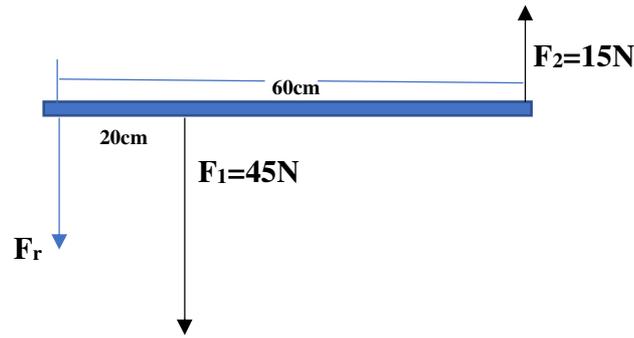
Después lo vamos a sustituir en la fórmula: $F_1 \cdot X_1 = F_2 \cdot X_2$ veamos un ejemplo

EJEMPLO: Una fuerza de 30N es la resultante de dos fuerzas paralelas de sentidos opuestos que están aplicadas respectivamente a 20cm y 60cm del punto de aplicación de la resultante. Calcular las fuerzas.

Lo primero que se realiza es el dibujo de la barra con la fuerza resultante y las distancias donde van a quedar las fuerzas componentes y se procede a realizar los cálculos para determinar dichas fuerzas. Recordar que la fuerza resultante siempre está más cerca de la fuerza mayor y como son de sentidos opuestos esta fuera del segmento que une las fuerzas componentes.



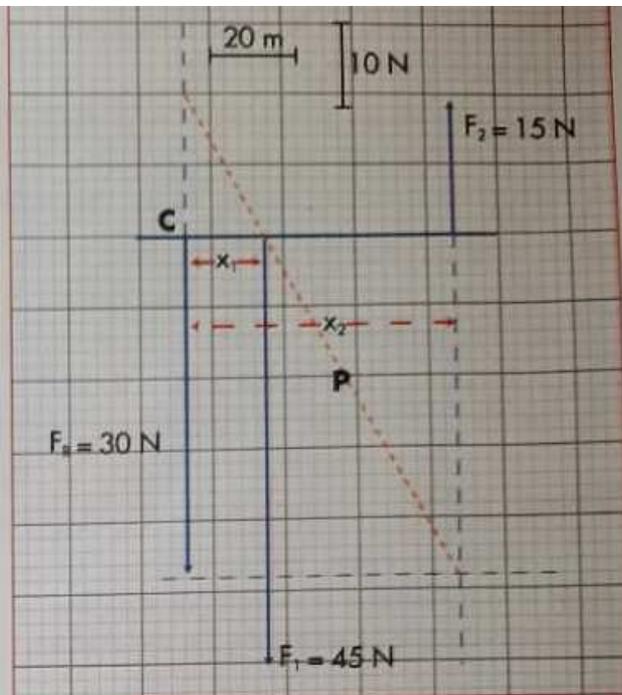
Datos	Ecuación y Solución	
$F_R = 30 \text{ N}$	Como se trata de fuerzas paralelas de sentido opuesto.	$F_1 - F_2 = F_R$
$F_1 - F_2 = 30 \text{ N}$		
$x_1 = 20 \text{ cm}$	• Despejamos F_2	$F_2 = F_1 - F_R$
$x_2 = 60 \text{ cm}$	• Por tratarse de fuerzas paralelas.	$F_1 \cdot x_1 = F_2 \cdot x_2$
$F_1 = ?$	• Sustituimos F_2 por $F_1 - F_R$	$F_1 \cdot x_1 = (F_1 - F_R) \cdot x_2$
$F_2 = ?$	• Sustituimos los valores conocidos y resolvemos las operaciones.	
		$F_1 \cdot 20 \text{ cm} = (F_1 - 30 \text{ N}) \cdot 60 \text{ cm}$
		$F_1 \cdot 20 \text{ cm} = F_1 \cdot 60 \text{ cm} - 1800 \text{ N} \cdot \text{cm}$
	• Agrupamos términos semejantes y despejamos F_1 :	$1800 \text{ N} \cdot \text{cm} = F_1 \cdot 60 \text{ cm} - F_1 \cdot 20 \text{ cm}$
		$1800 \text{ N} \cdot \text{cm} = F_1 \cdot 40 \text{ cm}$
		$F_1 = \frac{1800 \text{ N} \cdot \text{cm}}{40 \text{ cm}}$
		$F_1 = 45 \text{ N}$
	• En $F_2 = F_1 - F_R$, calculamos F_2 al sustituir los valores conocidos:	$F_2 = F_1 - F_R$
		$F_2 = 45 \text{ N} - 30 \text{ N}$
		$F_2 = 15 \text{ N}$



SOLUCION DE LOS EJERCICIOS GRAFICAMENTE

PROCEDIMIENTO: Sobre la barra con la fuerza resultante dibujada en ella, se procede de la siguiente manera.

- También podemos resolver el problema gráficamente. Para ello representamos la situación eligiendo escalas adecuadas.
- Como se trata de fuerzas paralelas de sentido opuesto la fuerza resultante se encuentra fuera del segmento que une los puntos de aplicación de las componentes.
- Por eso, representada la resultante, tomaremos las distancias dadas a partir del punto de aplicación de F_R y a un solo lado de ella.
- Por los puntos obtenidos trazamos paralelas a la fuerza resultante.
- Por el extremo de la fuerza resultante trazamos una paralela a la línea que une los puntos de aplicación de las fuerzas.
- Se forma así un paralelogramo cuyos lados son: segmento que une los puntos de aplicación de las fuerzas; segmento paralelo al anterior delimitado por las direcciones de las componentes; direcciones de las componentes delimitadas por los segmentos mencionados.
- A este paralelogramo le trazamos una de sus diagonales que va a cortar la línea de acción de la fuerza resultante. F_1 será una fuerza que tiene como magnitud la fuerza resultante más el "pedazo" que se prolongó esta fuerza; F_1 se coloca sobre la dirección más próxima a F_R y con el mismo sentido de éstas; F_2 será el "pedazo" que se añadió a la fuerza resultante; F_2 se coloca sobre la dirección más lejana a F_R y con sentido opuesto a ésta.



Para el desarrollo de las actividades deben tener presente y seguir las siguientes recomendaciones:

- Leer y visualizar la guía virtual para entender los conceptos y formulas referentes al tema.
- Ver los videos enviados y recomendados.
- Analizar los ejercicios que están en la guía pedagógica y practicarlos.
- Puedes usar cual libro de física de 3er año que tengas en tu casa o consultar por internet.
- Se debe trabajar en el sistema internacional M.K.S. (METROS. KILOGRAMOS. SEGUNDOS) OSEA NEWTON, JOULES; ETC.
- El trabajo debe ser claro y nítido; no debe estar borroso. trabajo borroso no lo revisaremos. Recordar ser ordenados y claros en el desarrollo de los ejercicios.
- Deben usar 2 decimales en todos los resultados de estos ejercicios; siempre y cuando el resultado este con varios decimales.
- Deben de realizar todos los procedimientos, ya sea, despejes, suma de fracciones, transformaciones, etc. Recuerden que cada parte de cualquier ejercicio tiene su respectivo puntaje.
- Todo trabajo debe estar en formato PDF.

CRITERIOS DE EVALUACION

Todo referente a los ejercicios

- Puntualidad en la entrega.....3ptos
- El orden en desarrollo..... 1pto
 - El desarrollo completo.....16ptos
- La falta de unidades al final de los resultados acarreará pérdida de puntos; por cada 5 unidades que falten perderá 0,5ptos.