

IPET 132 PARAVACHASCA
TRABAJO PRÁCTICO DE CIENCIAS NATURALES
CURSOS: 3° "A" – 3° "B" – 3° "C"
ASIGNATURA: FÍSICA

PROFESORES:

Cabanillas, Ariel – Saez, Liliana

TEMA: Sistemas de Fuerzas

Mes: Junio

TP: 4

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

1- Evaluación formativa:

- Participación del estudiante en clase
- Cumplimiento de los trabajos escritos y orales.
- Manejo de vocabulario científico.

Objetivos

- ✓ Determinar en forma analítica y gráfica la Resultante de un sistema de fuerzas colineales.

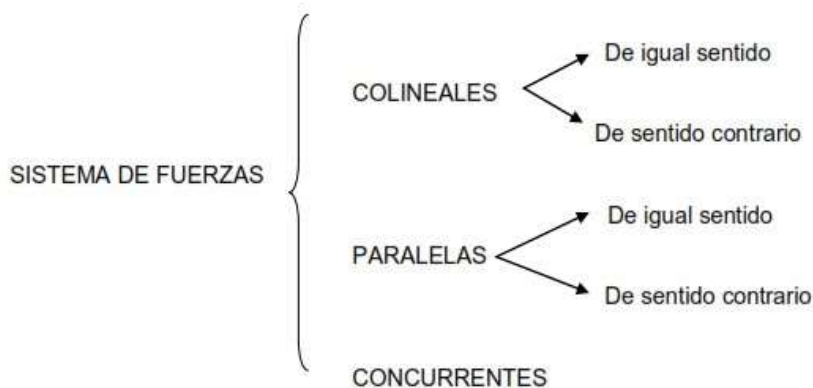
SISTEMAS DE FUERZAS

Generalmente, sobre un cuerpo actúan dos o más fuerzas, obteniéndose así un **sistema de fuerzas**.

Resultante de un sistema de fuerzas: Siempre es posible hallar una fuerza que, aplicada a un cuerpo, produzca el mismo efecto que todo el sistema. Esta fuerza única se llama resultante del sistema.

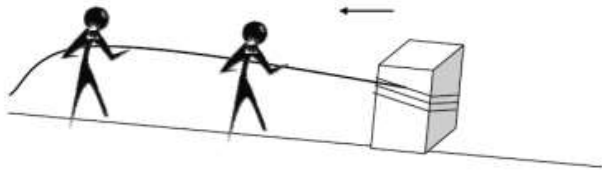
Componentes: Son las fuerzas que forman el sistema.

La **Estática:** es la parte de la Física que estudia los sistemas de fuerzas en equilibrio.
Los sistemas de fuerzas se clasifican en:



Sistemas de Fuerzas Colineales: Son las que actúan en una misma dirección, pueden ser de igual sentido o de distinto sentido.

a) De igual sentido: Supongamos, que Andrés y Franco quieren arrastrar una caja en el mismo sentido. Andrés ejerce una fuerza de 20 kgf. y Franco una fuerza de 25 kgf. La caja se mueve entonces debido a la acción conjunta de ambas fuerzas, que es de 45 kgf.



La resultante tiene la misma recta de acción y el mismo sentido que las componentes.

Método Analítico

La Resultante se obtiene mediante la suma de las intensidades de las fuerzas dadas.

$$R = F_1 + F_2 = 20 \text{ Kgf} + 25 \text{ Kgf} = 45 \text{ Kgf}$$

Método Gráfico

La Resultante, se obtiene representando en una misma recta los dos vectores, uno a continuación del otro. La resultante será el vector que va desde el origen de la primera fuerza hasta el extremo de la última fuerza. La resultante la vamos a dibujar desde el punto de aplicación de la F_1 hasta el extremo de la F_2 .

Para hallar cuánto vale la resultante, debemos medir dicho vector y luego multiplicarlo por la escala que utilizamos, es decir:

$$R = R_{\text{lo que mide. Esc}} = 9 \text{ cm. } 5 \text{ kgf/cm} = 45 \text{ kgf}$$

b) De distinto sentido: Supongamos ahora que Andrés y Franco desean arrastrar la caja en sentidos opuestos. Andrés ejerce una fuerza de 60 kgf. hacia la derecha, y Franco una fuerza de 40 kgf, la caja se deslizará hacia la dirección donde se ejerza mayor fuerza.



La resultante tiene la misma recta de acción que la de las fuerzas y su sentido es igual al de la fuerza mayor.

Método Analítico

La intensidad de la fuerza Resultante se obtiene mediante la resta de las intensidades de las fuerzas dadas.

$$R = F_1 - F_2 = 60 \text{ Kgf} - 40 \text{ Kgf} = 20 \text{ Kgf}$$

Método Gráfico

La Resultante se obtiene representando las fuerzas, uno a continuación del otro. Para identificar cual es la fuerza que tiene sentido contrario le agregaremos un SIGNO MENOS (por convención, si una fuerza es POSITIVA la dibujaremos hacia la derecha y si una fuerza es NEGATIVA la dibujaremos hacia la izquierda). La resultante será el vector que va desde el origen de la primera fuerza hasta el extremo de la última fuerza.

Para representar cada vector deberemos utilizar una Escala, en este caso la escala que utilizaremos, por ejemplo, será 10 kgf/cm (10 kgf = 1 cm)

Por lo tanto, los vectores los deberemos dibujar de las siguientes medidas:

$$F_1 = 60 \text{ kgf } 6 \text{ cm}; \quad F_2 = - 40 \text{ kgf } 4 \text{ cm}$$

Empezamos dibujando la primera fuerza. En la punta del vector de la primera fuerza dibujamos la segunda fuerza en sentido contrario. La resultante la vamos a dibujar desde el punto de aplicación de la F1 hasta el extremo de la F2.

Para hallar cuánto vale la resultante, debemos medir dicho vector y luego multiplicarlo por la escala que utilizamos, es decir:

$$R = R_{\text{lo que mide. Esc}} = 2 \text{ cm. } 10 \text{ kgf/cm} = 20 \text{ kgf}$$

De igual sentido:



De sentido contrario:



Actividad 1: Calcular la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas de igual sentido por el método analítico y el método gráfico. Indicar la escala de fuerzas utilizada.

a) $F_1 = 5 \text{ N}$ $F_2 = 10 \text{ N}$

b) $F_1 = 2 \text{ N}$; $F_2 = 3 \text{ N}$; $F_3 = 6 \text{ N}$

Actividad 2: Calcular la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas de distinto sentido por el método analítico y el método gráfico. Indicar la escala de fuerzas utilizada.

a) $F_1 = -10 \text{ N}$; $F_2 = 8 \text{ N}$

b) $F_1 = 15 \text{ N}$; $F_2 = -20 \text{ N}$

Actividad 3: Hallar gráfica y analíticamente la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas colineales.

a) $F_1 = 40 \text{ N}$ y $F_2 = 35 \text{ N}$ (Sentido: derecha) $EF = 5 \text{ N/cm}$

b) $F_1 = 180 \text{ N}$ (Sentido: derecha) y $F_2 = 150 \text{ N}$ (Sentido: izquierda) $EF = 30 \text{ N/cm}$

c) $F_1 = 60 \text{ N}$ y $F_2 = 50 \text{ N}$ (Ambas con sentido derecha) y $F_3 = 40 \text{ N}$ (Sentido izquierda)

$EF = 10 \text{ N/cm}$

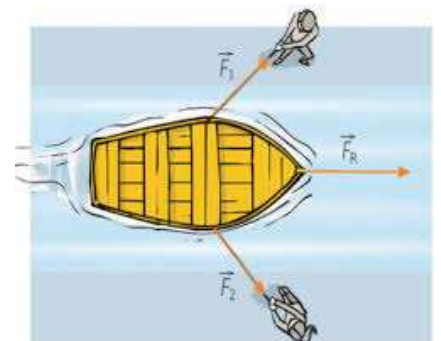
d) $F_1 = F_2 = F_3 = 125 \text{ N}$ (Sentido: Izquierda) y $F_4 = F_5 = 75 \text{ N}$ (Sentido: Derecha) $EF = 25 \text{ N/cm}$

Sistemas de fuerzas concurrentes

Son aquellas cuyas rectas de acción pasan por un mismo punto pero poseen distintas direcciones.

Por ejemplo, dos jóvenes moviendo un bote, como en el dibujo.

La Resultante la obtendremos (durante este curso) por métodos gráficos que son 2 (el método del paralelogramo y el método del polígono)



MÉTODO DEL PARALELOGRAMO

El método del paralelogramo se utiliza cuando sólo actúan dos fuerzas, éste consiste en:

1. Trazar los vectores partiendo de un mismo punto de aplicación.
2. Trazar líneas paralelas a las fuerzas, en forma punteada, obteniendo así el paralelogramo.
3. Del punto de aplicación de las tuerzas, al cruce de las líneas auxiliares se traza una línea, obteniendo así la resultante.

¡ACLARACIONES!!!

- No olvidar colocarle la flecha arriba de la letra, ya que estamos trabajando con vectores.
- Trabajar tanto con el número como con la unidad
- Trabajar si o si con regla y escuadras para el traslado de paralelas, no realizar los ejercicios a mano porque van a estar mal.

MÉTODO DEL POLÍGONO

Este método consiste en construir un polígono que tenga por lados a cada uno de los vectores que componen el sistema de fuerzas.

Para calcular por este método la R debo representar una de las componentes en escala (en este caso F_1) respetando dirección, sentido e intensidad. A continuación, coloco el origen de otra de las componentes, F_2 , en el extremo de la componente anterior y así sucesivamente hasta ocupar todas las componentes del sistema. Me queda de este modo una poligonal abierta. Cerramos el polígono con un vector que tiene el origen en la primera fuerza trazada y cuyo extremo coincide con el extremo de la última fuerza empleada, este vector es la resultante del sistema. Midiendo la longitud del vector R y teniendo en cuenta la escala utilizada se halla el valor de la resultante.

En el caso de que el último punto hallado al componer un sistema de varias fuerzas coincida con el punto de aplicación, la resultante es nula (igual a cero).

Esto sucede cuando el sistema está en equilibrio.

Condiciones generales de equilibrio

Un cuerpo sometido a la acción de un sistema de fuerzas, está en equilibrio cuando la resultante de las fuerzas componentes es nula $R=0$

Equilibrante

Se llama fuerza equilibrante a una fuerza con mismo módulo y dirección que la resultante (en caso de que sea distinta de cero) pero de sentido contrario. Es la fuerza que equilibra el sistema.

Sumando vectorialmente a todas las fuerzas (es decir a la resultante) con la equilibrante se obtiene cero, lo que significa que no hay fuerza neta aplicada.

Actividad 4: Hallar la resultante y Equilibrante de los siguientes sistemas de fuerzas utilizando el método del paralelogramo.

- a) $F_1= 400$ N y $F_2= 300$ N. Ángulo de 60° entre sí. $EF= 100$ N/cm
- b) $F_1= 50$ N y $F_2= 100$ N Ángulo de 45° $EF= 10$ N/cm
- c) $F_1= 800$ N y $F_2= 1200$ N. Ángulo de 120° entre sí. $EF= 200$ N/cm

Actividad 5: Hallar la resultante y Equilibrante de los siguientes sistemas de fuerzas utilizando el método del polígono.

- a) $F_1= 600$ N y $F_2= 300$ N. Ángulo de 45° entre sí. $EF= 100$ N/cm
- b) $F_1= 150$ N y $F_2= 200$ N Ángulo de 30° $EF= 50$ N/cm
- c) $F_1= 2500$ N y $F_2= 3000$ N. Ángulo de 120° entre sí. $EF= 500$ N/cm