

Escuela: Cens 348 Madre Teresa de Calcuta

Docente: Prof. Javier Gelvez

Año: Segundo Año: 2do Primera y Segunda División Adultos

Turno: Noche

Área Curricular: Física

Título de la propuesta: Estática – Fuerza - Sistema de Fuerzas

Desarrollo de Actividades

ESTATICA

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

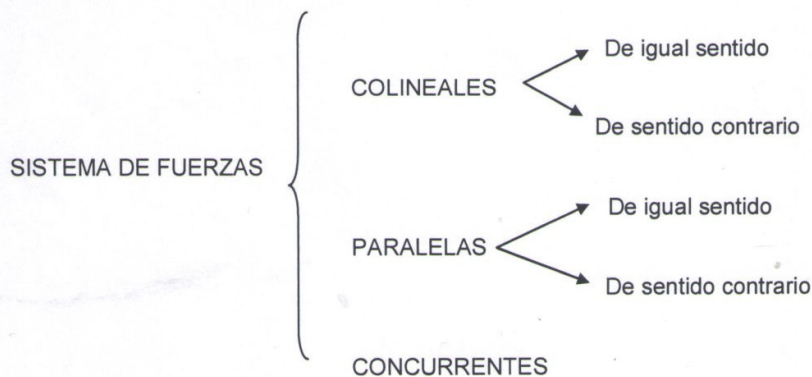
Se denomina así a la interacción que se ejerce entre dos cuerpos (fuerzas exteriores) o entre dos partes de un mismo cuerpo (fuerzas internas).

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:

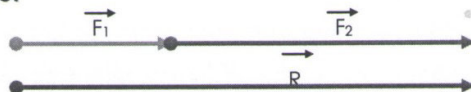


Sistemas de Fuerzas Colineales

son las fuerzas que actúan sobre una misma recta de acción.



De igual sentido:

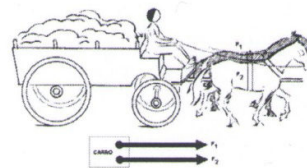


De sentido contrario:



Sistemas de Fuerzas Paralelas

Se denominan así a aquellas fuerzas cuyas rectas de acción son paralelas entre sí. Pueden ser de igual o distinto sentido.

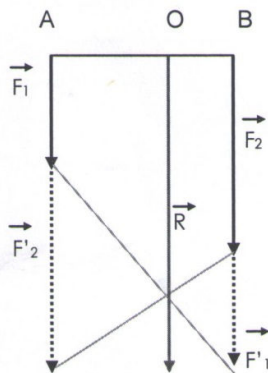


Fuerzas paralelas de igual sentido

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.
- 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 pasará por el punto intersección de las rectas que unen el extremo de F'_1 con el punto aplicación de F'_2 y viceversa.

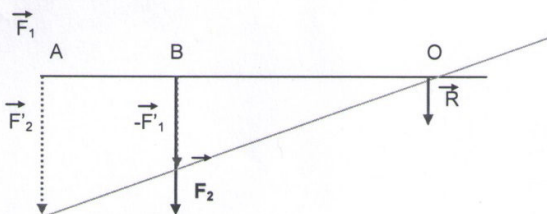


Fuerzas paralelas de sentido contrario

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

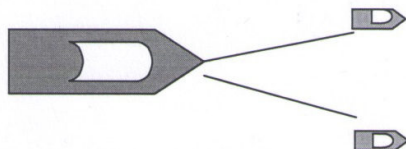
- Es paralela a ambas fuerzas y del mismo sentido de la mayor.
- Su intensidad es igual a la diferencia de las intensidades de las componentes.
- Su punto de aplicación es exterior al segmento que une los puntos de aplicación de ambas fuerzas, situado siempre del lado de la mayor y determina dos segmentos que cumplen con la relación de Stevin.

La resultante del sistema pasará por el punto intersección de las rectas que unen los puntos de aplicación de F_1 y F_2 y los extremos de ambas.



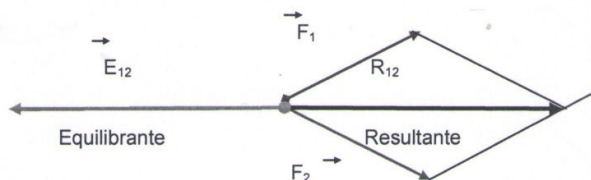
Sistemas de Fuerzas Concurrentes

Son fuerzas concurrentes aquellas cuyas rectas de acción pasan por un mismo punto. Por ejemplo, dos barcasas arrastrando un barco:



Resultante de un sistema de fuerzas concurrentes

Es una fuerza que al estar aplicada al cuerpo, produce el mismo efecto que todo el sistema. Denominamos equilibrante a la fuerza necesaria para equilibrar un sistema.

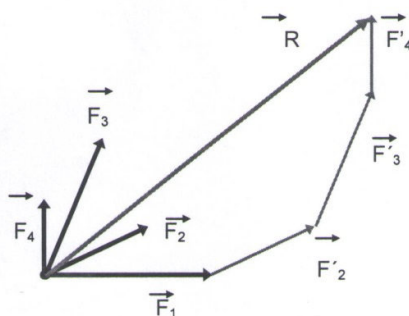


Un sistema está en **equilibrio** cuando se halla en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme (moviéndose con velocidad constante). A la obtención de la resultante de un sistema de fuerzas se lo denomina **composición de fuerzas**.

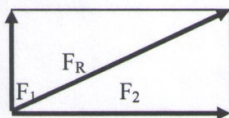
Regla del Paralelogramo

Dadas dos fuerzas concurrentes, su resultante es igual a la diagonal del paralelogramo que resulta de trazar las paralelas a cada fuerza, por el extremo de cada vector, tal como se muestra en la siguiente figura:

Este método consiste en trasladar la fuerza F_2 a continuación de F_1 , con la misma dirección y sentido, y así sucesivamente con el resto de las fuerzas. La resultante del sistema se obtiene trazando el vector que une el punto de aplicación de F_1 con el extremo del vector correspondiente a la última fuerza trasladada:



Determinación analítica de la resultante de fuerzas concurrentes que forman 90° entre sí.



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

Ejercicio resueltos:**Método gráfico**

Si queremos obtener la resultante de dos fuerzas que tienen la misma recta de acción y el mismo sentido, utilizando un método gráfico, simplemente en una misma recta llevamos los dos vectores que representan a las fuerzas, uno a continuación del otro. La resultante será el vector que va desde el origen de la primera fuerza hasta el extremo de la segunda fuerza.

$$F_1 = 20 \text{ kg.}$$

$$F_2 = 25 \text{ kg.}$$

$$\begin{array}{c} \vec{F}_1 \quad \vec{F}_2 \\ \hline \vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 45 \text{ kg.} \end{array}$$

intensidad o módulo son sinónimos, es lo que mide la fuerza.
Ej: $|F_1| = 20$ significa que el módulo de la fuerza F_1 es igual a 20.

b) Sentido opuesto

Supongamos ahora que Andrés y Franco desean arrastrar la caja en sentidos opuestos, evidentemente el que ejerza mayor fuerza logrará su objetivo. Andrés ejerce una fuerza de 60 kg. hacia la derecha, y Franco una fuerza de 40 kg., la caja se deslizará hacia la dirección donde se ejerza mayor fuerza.



Cuando hay composición de fuerzas con igual recta de acción y sentidos opuestos la resultante tiene la misma recta de acción que la de las fuerzas componentes y su sentido es el de la fuerza mayor.

Su intensidad es la diferencia de las intensidades.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 - \vec{F}_2 = 0$$

Tomando el ejemplo anterior, si Andrés ejercía una fuerza de 40 kg y Franco otra fuerza de 40 kg , en sentidos opuestos la resultante es nula $R = 0$.

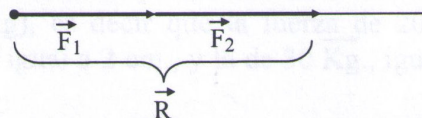
La equilibrante de un sistema de fuerzas es la fuerza que hay que añadir al sistema para que éste quede en equilibrio.

Método gráfico:

Para realizar el método gráfico utilizamos una escala conveniente: 1/10 (1 cm/10 kg), es decir que la fuerza que vale 20 Kg , quedará representada mediante un vector de 2 cm y la fuerza de 25 Kg , mediante un vector de 2,5 cm. La resultante $R = 45 \text{ Kg}$, que en la escala utilizada deberá tener 4,5 cm.

$$\vec{F}_1 = 20 \text{ kg}$$

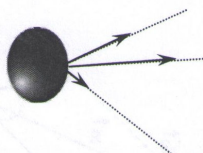
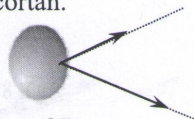
$$\vec{F}_2 = 25 \text{ kg}$$



COMPOSICIÓN DE FUERZAS CONCURRENTES



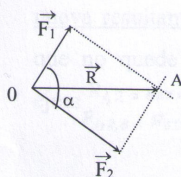
Dos fuerzas o más son concurrentes cuando sus direcciones o rectas de acción se cortan.



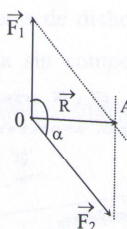
• Método gráfico

Para calcular la resultante de dos o más fuerzas concurrentes podemos utilizar métodos gráficos o analíticos. El método gráfico para hallar la resultante de dos fuerzas concurrentes **es el del paralelogramo de las fuerzas**: si las fuerzas dadas son F_1 y F_2 cuyas rectas de acción determinan el ángulo α , se transportan las fuerzas con una escala establecida y con el ángulo α dado. Sobre las mismas se construye un paralelogramo. La diagonal OA es la resultante de las dos fuerzas dadas.

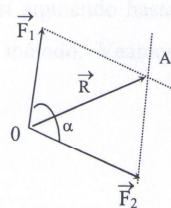
Ejemplo 1



Ejemplo 2



Ejemplo 3



Ejemplo:

Supongamos que Luis y Martín arrastran una caja mediante dos sogas que forman un ángulo de 30° ejerciendo Luis una fuerza de 20 Kg. y Martín una fuerza de 30 Kg. ¿Cuál es el valor de la resultante?

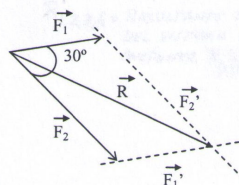
Utilizando el método gráfico deberíamos primero tener una Escala conveniente $\text{Esc} = 1/10$ ($1\text{cm}/10 \text{ kg}$), es decir que la fuerza de 20 Kg. , debemos dibujarla con una longitud igual a 2 cm. , y la de 30 Kg. , igual a 3 cm.

El ángulo entre las dos fuerzas debe ser igual a 30° .

Dibujamos el paralelogramo trazando una recta paralela a la fuerza $\vec{F}_2$ por el extremo de $\vec{F}_1$ (obtenemos $\vec{F}_2'$) y por el extremo de $\vec{F}_2$ una paralela a $\vec{F}_1$ (obtenemos $\vec{F}_1'$) donde se interceptan ambas rectas es el extremo de la resultante $\vec{R}$.

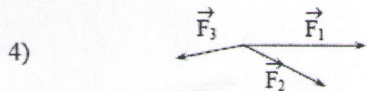
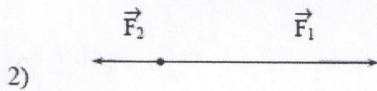
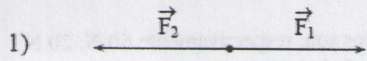
Tomamos la medida del vector $\vec{R}$ que mide aproximadamente $4,8 \text{ cm}$. Si a esta medida la multiplicamos por 10 , obtenemos el valor real de la resultante $\vec{R}$.

$$R = 48 \text{ Kg.}$$



Ejercicios para resolver:

A- Hallar las resultantes gráficamente tomando como escala que 1cm

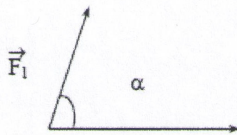


5) Determinar la resultante gráfica

$$F_1 = 30 \text{ kg}$$

$$F_2 = 40 \text{ kg}$$

$$\alpha = 60^\circ$$



B-Transforme las siguientes situaciones problemáticas en gráficos de Sistemas de Fuerzas y responda:

4) Cuatro niños tiran del extremo de una soga aplicando fuerzas de 11 kgf, 22 kgf, 14 kgf y 19 kgf. En el otro extremo tiran otros 3 niños dos de los cuales ejercen fuerzan de 35 kgf y 22 kgf. Si existe equilibrio, ¿qué fuerza está ejerciendo el tercer niño de este último extremo de la soga?

5) Sobre un cuerpo se aplica 3 fuerzas colineales cuyos módulos son, respectivamente 60 N, 20 N y 70 N. Las dos primeras tienen el mismo sentido contrario a la de la tercera.

a) Determinar gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerza.

b) El sistema ¿se encuentra en equilibrio? Justificar.

c) Determinar el módulo, dirección y sentido de la fuerza equilibrante del sistema.

Directora: Sandra Quiroga