

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Docente: Prof. Ing. Silvia Velázquez

Curso: 4º Año - 3ra División. Ciclo Orientado Química

Turno: Mañana

Área Curricular: Física

Título de la Propuesta: Fuerzas: Resultantes y Momentos.

Guía N° 9

Objetivos

- Explica el concepto de Fuerza. Realiza conversión de sistemas de unidades de fuerzas
- Identifica las clases de sistemas de fuerza.
- Calcula gráfica y analíticamente la resultante y equilibrante de un sistema de fuerza aplicado a un cuerpo.

Contenidos

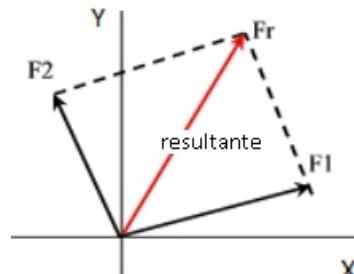
- Concepto de fuerzas, efectos y tipos. Unidades. Clases de fuerzas:
- Sistemas de fuerzas: clases-resultante y equilibrante.
- Concepto y características del momento de una fuerza

Resultante de un sistema de fuerzas: Es el vector que produce el mismo efecto que los demás vectores del sistema y es capaz de sustituir un sistema de vectores. **Equilibrante de un sistema de fuerzas:** Es el vector encargado de **equilibrar** el sistema, tiene la misma magnitud y dirección que la **resultante** pero en sentido contrario.

Fuerza resultante

Si sobre un punto actúan varias fuerzas, las mismas se pueden sumar de forma vectorial (como suma de vectores) obteniendo una fuerza resultante, es decir equivalente a todas las demás.

Si la resultante de fuerzas es igual a cero, el efecto es el mismo que si no hubiera fuerzas aplicadas: el cuerpo se mantiene en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme, es decir que no se modifica su velocidad.

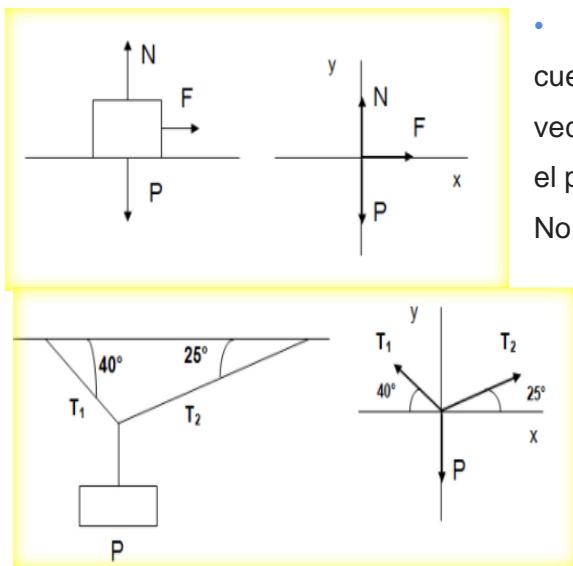


Fuerza equilibrante

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.

Diagramas de cuerpo libre



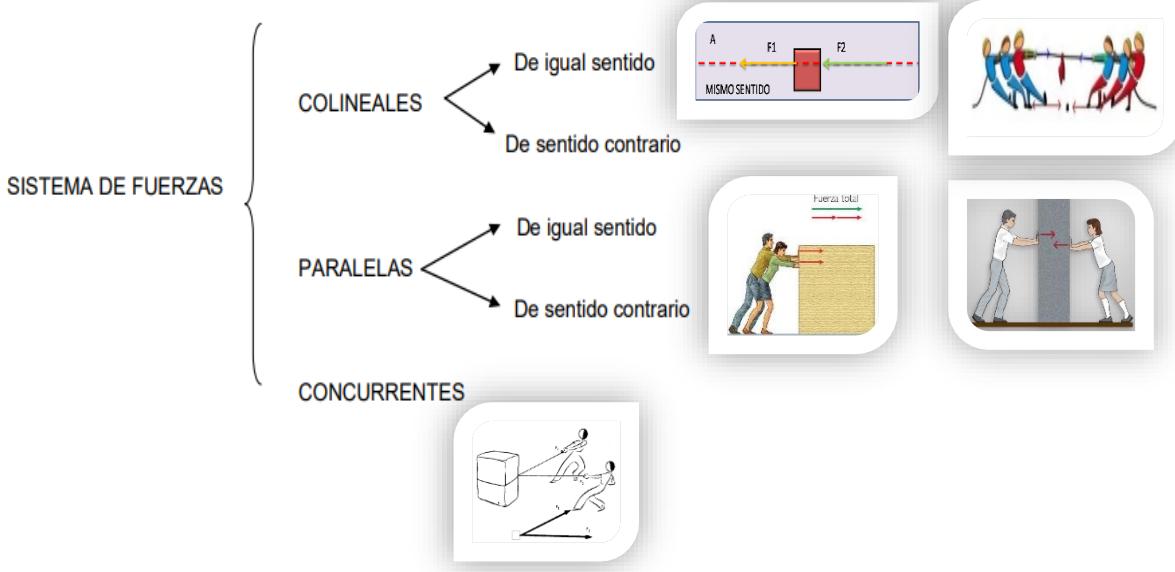
- Un diagrama de cuerpo libre muestra a un cuerpo aislado con todas las fuerzas (en forma de vectores) que actúan sobre él (incluidas, si las hay, el peso, la normal, el rozamiento, la tensión, etc). No aparecen los pares de reacción, ya que los mismos están aplicados siempre en el otro cuerpo.
- En las imágenes izquierdas se muestran ejemplo de un sistema de fuerzas aplicado a un cuerpo y su correspondiente diagrama de cuerpo libre(DCL)
-

Clasificación de sistemas de fuerzas

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:



Resultantes de Sistemas de fuerzas colineales

Recordar que se llaman fuerzas colineales por que esas fuerzas aplicadas a un cuerpo tienen la misma recta de acción. La resultante se obtiene sumando las fuerzas cuando sean colineales

de igual sentido y sumando pero **cambiando el signo** a aquella fuerza que apunta a la izquierda, cuando sean colineales de sentido contrario.

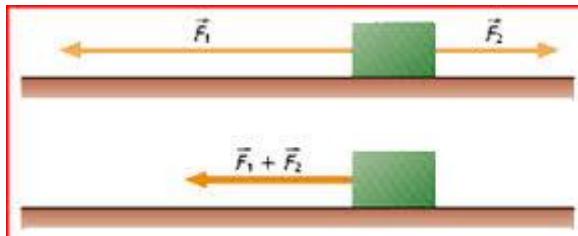
Ejemplo: Si sobre un bloque actúan dos fuerzas $F_1 = 40 \text{ N}$ y $F_2 = 20 \text{ N}$ en **sentido contrario** (como se muestra en la imagen), la resultante es:

$$R = \sum F = (-40 \text{ N}) + 20 \text{ N}.$$

$$R = -20 \text{ N}.$$

En este caso coloco negativo a $F_1 = 40$

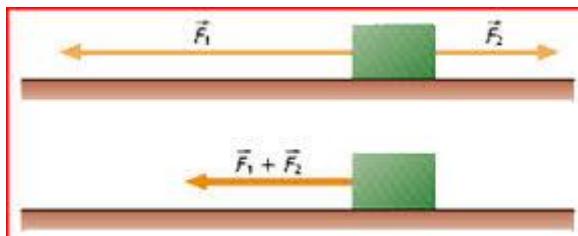
N porque apunta hacia la izquierda.



Ejemplo 2: Si sobre un bloque actúan dos fuerzas $F_1 = 30 \text{ N}$ y $F_2 = 10 \text{ N}$ en **igual sentido** (como se muestra en la imagen), la resultante es:

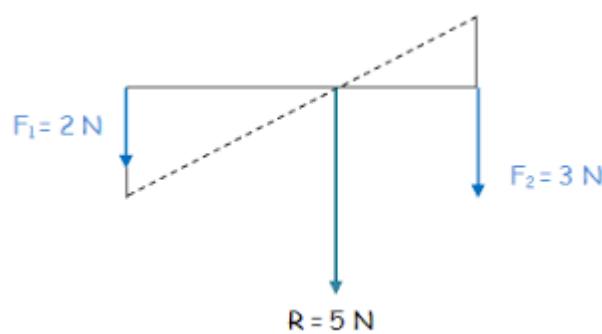
$$R = \sum F = 30 \text{ N} + 10 \text{ N}.$$

$$R = 40 \text{ N}.$$



Fuerzas paralelas de igual sentido

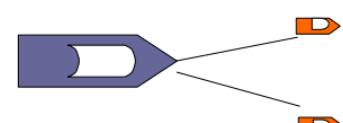
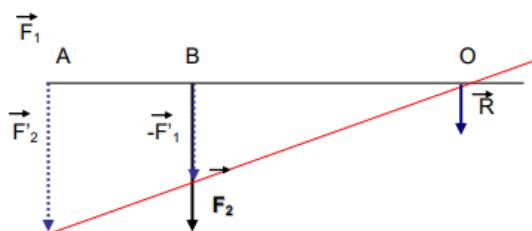
La **resultante** de un sistema de dos fuerzas paralelas de igual sentido cumple con las siguientes condiciones: a) Es paralela y del mismo sentido que las componentes. b) Su intensidad es igual a la suma de las intensidades de las componentes.



- **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

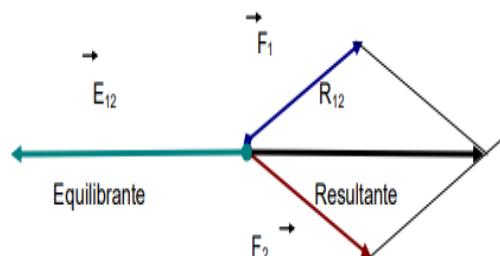
Fuerzas paralelas de sentido contrario: La **resultante** de un sistema de dos fuerzas paralelas de sentido contrario cumple con las siguientes condiciones: a) Es paralela a ambas fuerzas y del mismo sentido de la mayor. b) Su intensidad es igual a la diferencia de las intensidades de las componentes. c) Su punto de aplicación es exterior al segmento que une los puntos de aplicación de ambas fuerzas, situado siempre del lado de la

Método Gráfico: para obtener gráficamente la resultante de un sistema de fuerzas paralelas de sentido contrario ($F_1 < F_2$), se representa F_1 sobre el punto de aplicación de F_2 (F'_1), con sentido contrario a F_1 , y F_2 sobre el punto de aplicación de F_1 (F'_2) con igual sentido que F_2 . 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 barcazas arrastrando un

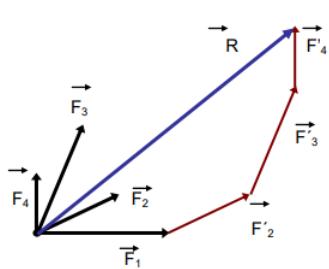
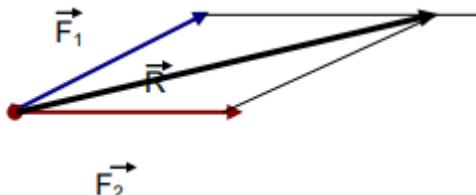
barco:



- 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.

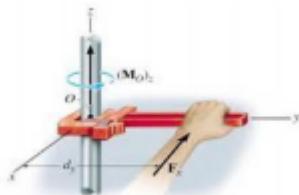
Regla del Paralelogramo: Dadas dos fuerzas concurrentes, su resultante es igual a la diagonal del paralelogramo que resulta de trazar las paralelas a cada fuerza, por el extremo de cada vector, tal como se muestra en la siguiente figura:



Regla del Polígono 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.

- https://www.youtube.com/watch?v=2_9meFvwRhc

MOMENTO DE UNA FUERZA



Se denomina momento de una fuerza con respecto a un punto, al producto de la intensidad de la fuerza por la distancia tomada perpendicularmente a la recta de acción de la fuerza hasta dicho punto. El momento puede ser positivo o negativo,

según la posición relativa del punto respecto de la fuerza:

Sentido Antihorario (Positivo)

$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{d}$$

$$\vec{M} = 40 \text{ Kgf} \times 2 \text{ m}$$

$$\vec{M} = 80 \text{ Kgm}$$

Sentido Horario (Negativo)

$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{d}$$

$$\vec{M} = 40 \text{ Kgf} \times 2 \text{ m}$$

$$\vec{M} = -80 \text{ Kgm}$$

Momento Nulo

$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{d}$$

$$\vec{M} = 40 \text{ Kgf} \times 0 \text{ m}$$

$$\vec{M} = 0 \text{ Kgm}$$

- El momento es positivo si el punto se encuentra a la izquierda de la fuerza (sentido antihorario desde la fuerza hacia el punto), y negativo en sentido horario. La

posición del punto debe tomarse teniendo en cuenta el sentido de la fuerza.

Actividades:

- Determina graficamente la intensidad de la fuerza resultante de dos fuerzas de intensidades de 6N y 8N, cuyas direcciones forman un ángulo de a) 30º b) 90º c) 120º
- Teniendo en cuenta que la fuerza se puede medir en Newton; Dynas y Kgf y que las relaciones son: 1Kgf _____ 9,8N; 1N _____ 105 Dynas ; 1Kgf _____ 9,8.105 Dynas

CONVIERTE:

- 3N a Kgf c) 0,678N a Dynas
- 4736 Dynas a N d) 368Kgf a N
- Si deseo aflojar una tuerca más fácilmente, qué me conviene más, utilizar un destornillador de mango corto o uno de mango largo? ¿Por qué?
- Resuelve:
 - Dos fuerzas de 18 N y 30 N se aplican sobre un cuerpo. Calcula el valor de la resultante en los siguientes casos, grafica y analiticamente:
 - Ambas tienen el mismo sentido y la misma dirección
 - Las fuerzas tienen sentidos contrarios y la misma dirección.
 - Forman un ángulo de 90º entre sí.(solo graficamente)
 - Forman un ángulo de 180º entre sí. (solo graficamente)
 - Dos fuerza paralelas una de 6kg dirigida hacia arriba y otra 4kg dirigida hacia abajo,separadas 3 metros.
 - Dos fuerzas de 12N y 5N, formando un ángulo de 90º. Halla el valor de la fuerza

resultante.

- h) Para abrir una puerta un hombre aplica una fuerza de 50N; si la manija de la puerta está ubicada a 75cm de la bisagra; ¿cuál es el momento de fuerza resultante?
 i) Determina el momento de una fuerza de 30N aplicada a 45cm del punto de origen.

5- Las fuerzas que actúan sobre un avión en vuelo son P el peso del avión que tiende a hacerlo caer,

Fr la resistencia del aire que frena su avance, la fuerza impulsora que lo hace avanzar, S una fuerza de sustentación que trata de elevarlo a) ¿A qué se debe el peso del avión? b) Las cuatro fuerzas que actúan sobre el avión en vuelo, ¿forman un sistema? Justifica c) De acuerdo con



sus direcciones ¿cómo se denominan esas cuatro fuerzas? Justifica d) Si se consideran solamente las fuerzas T y R, ¿A qué clase de sistema corresponde? ¿Por qué?.

6.- Para mover un cuerpo, se le ata una cuerda y tres personas tiran de ella, ejerciendo fuerza de 60 Kgf, 70 Kgf y 75 Kgf. ¿Cuál es la resultante del sistema? (resuelve analíticamente y gráficamente). Expresa el resultado en Newton.

7- Dos fuerzas paralelas del mismo sentido de 90 N y 65 N están separadas 2,5 m a) Halla gráficamente y analíticamente la resultante del sistema. b) ¿A qué distancia de cada fuerza actúa la resultante?

8.- Indica verdadero o falso a las siguientes afirmaciones. Justifica las respuestas falsas

- .a) La resultante de un sistema de fuerzas sustituye a todas las fuerzas produciendo el mismo efecto.
- b) La regla del paralelogramo permite hallar la resultante de un sistema de fuerzas paralelas.
- c) La intensidad de la resultante de fuerzas concurrentes es igual a la suma de las intensidades de las componentes.

Ayúdate con estos videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=S9UEjeupE7o>

<https://www.youtube.com/watch?v=eX6JMB0Rjkc>

https://www.youtube.com/watch?v=2_9meFvwRhc

Correo: svelazquez@unsi.edu.ar WhatsApp: 2644423393.

DIRECTOR: TECNICO JORGE GROSSO