

Física

Vectores y leyes de Newton

Profesora:

Dra. en C. Nallely P. Jiménez Mancilla

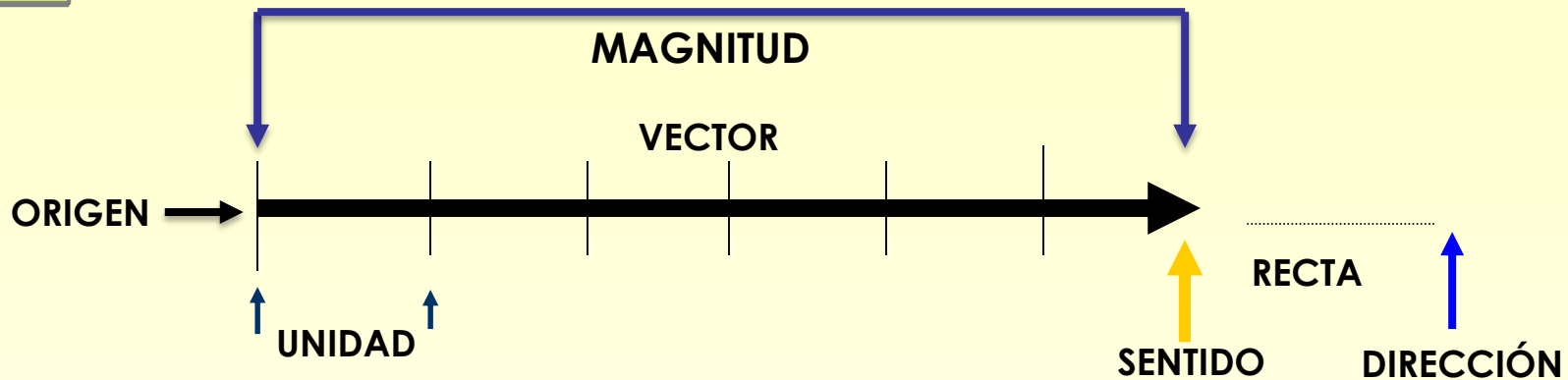
Vectores

Magnitudes Escalares: Solo se necesita expresar el número y la unidad de medida. Ejemplo: 22 kg, 200 m, 25 °C.

Magnitudes Vectoriales: Además de ser necesario el número y la unidad de medida se necesita indicar la **dirección** y el **sentido** en que actúa.

Un vector es todo segmento de recta dirigido en el espacio.

Características de un Vector:

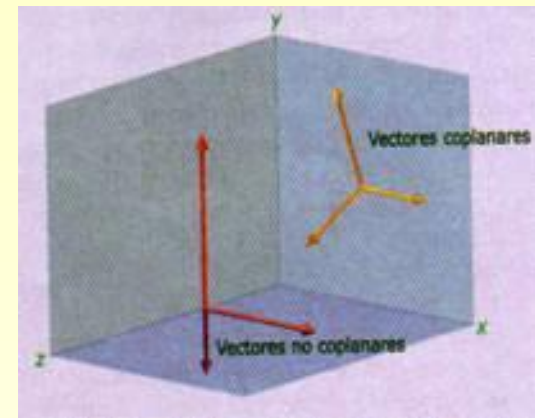


- ❖ **Origen:** Denominado *Punto de aplicación*. Es el punto exacto sobre el que actúa el vector.
- ❖ **Magnitud o Módulo :** Es la longitud o tamaño del vector.
- ❖ **Dirección:** Viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.
- ❖ **Sentido:** Se indica mediante una punta de flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia qué lado de la línea de acción se dirige el vector.

Clasificación de Vector:

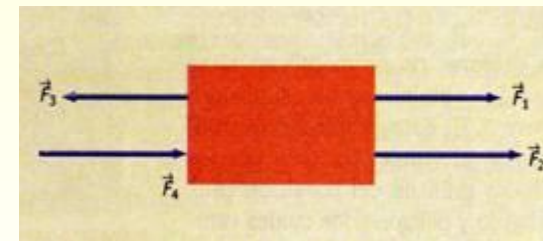
Vectores coplanares: se encuentran en el mismo plano, o en dos ejes.

Vectores no coplanares: si están en diferente plano, es decir, en tres ejes.

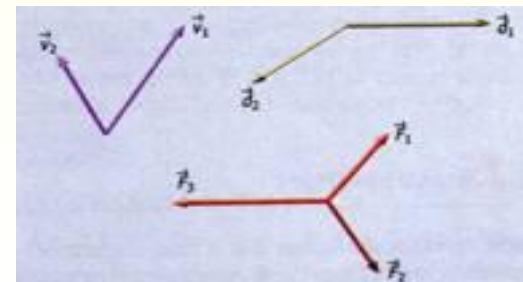


Sistema de Vector:

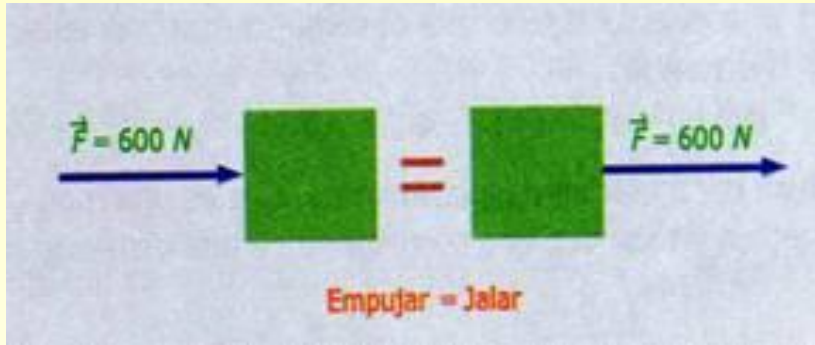
Colineales: Cuando dos o más vectores se encuentran en la misma dirección o línea de acción.



Concurrente: Cuando la dirección o línea de acción de los vectores se cruza en algún punto.

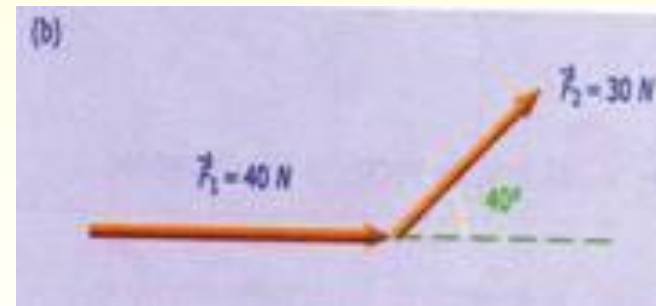
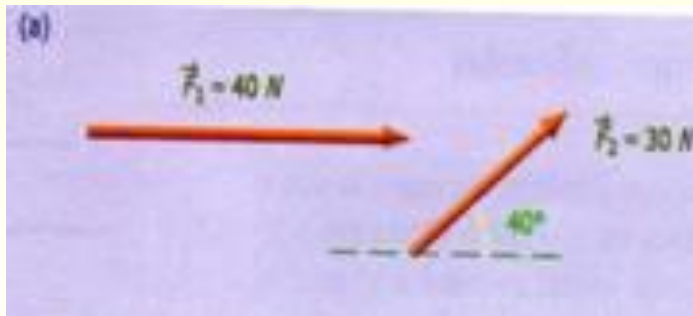


Propiedades de los Vectores



Propiedad de transmisibilidad del punto de aplicación de un vector.

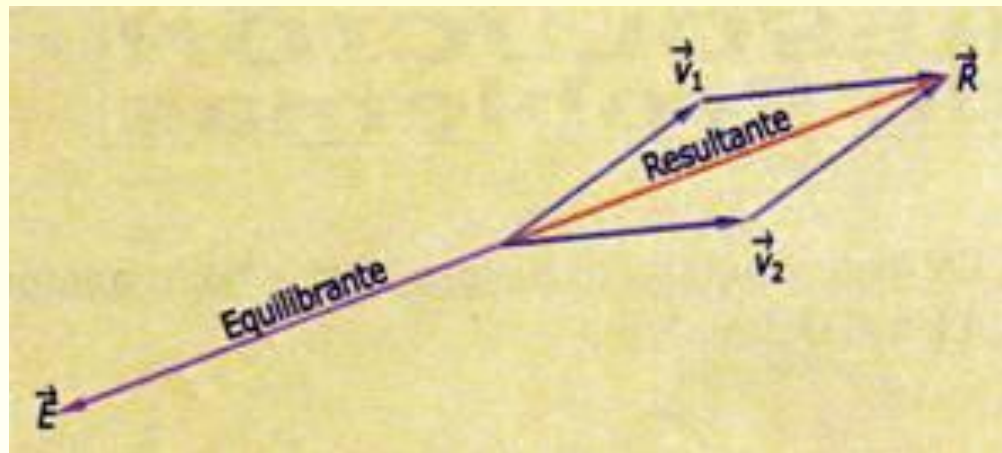
Vectores libres



Los vectores no se modifican si se trasladan paralelamente a sí mismos.

Resultante y equilibrante de un sistema de vectores

La resultante de un sistema de vectores es el vector que produce el mismo efecto que los demás vectores del sistema. Por ello un vector resultante es aquel capaz de sustituir un sistema de vectores.



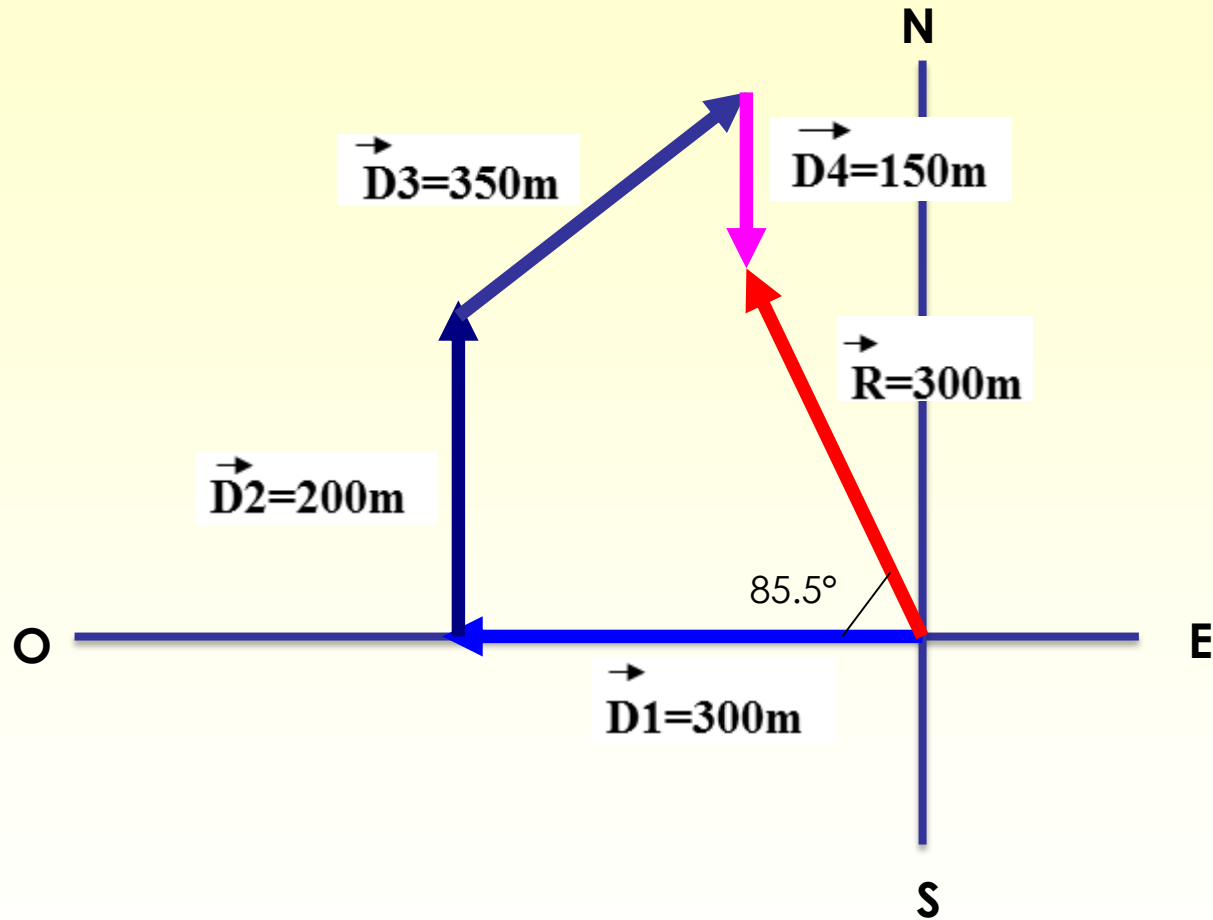
La equilibrante de un sistema de vectores, como su nombre lo indica, es el vector encargado de equilibrar el sistema. Por tanto, tiene la misma magnitud y dirección que la resultante, pero con sentido contrario.

Suma de Vectores

Método gráfico « Del polígono »

1. Elija una escala y determine la longitud de las flechas que corresponden a cada vector.
2. Dibuje a escala una flecha que represente la magnitud, sentido y dirección del primer vector.
3. Dibuje la flecha del segundo vector de modo que la cola coincida con la punta de la flecha del primer vector.
4. Continúe el proceso de unir el origen de cada vector con las puntas hasta que la magnitud y la dirección de todos los vectores queden bien representados.
5. Dibuje el vector resultante con el origen (punto de partida) y la punta de flecha unida a la punta del último vector.
6. Mida la magnitud y dirección del vector resultante.

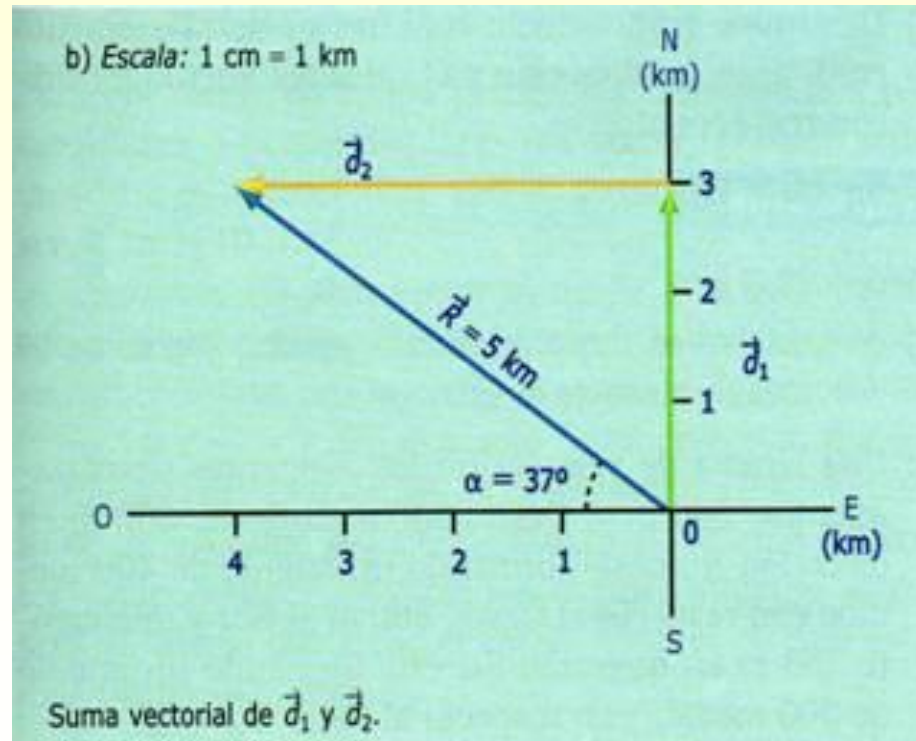
Método gráfico « Del polígono »



Ejercicio 1:

Un jinete y su caballo cabalgan 3 km al norte y después 4 km al oeste. Calcular:

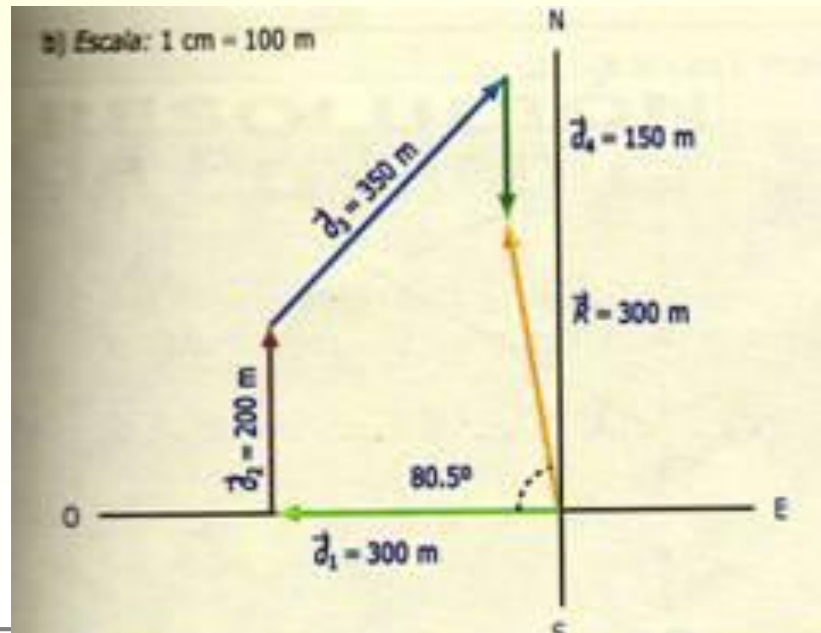
- ¿Cuál es la distancia total que recorren?
- ¿Cuál fue su desplazamiento?



Ejercicio:

Una lancha de motor efectúa los siguientes desplazamientos: 300 m al Oeste, 200 m al Norte, 350 m al Noreste y 150 m al Sur. Calcular:

- ¿Qué distancia total recorre?
- Determinar gráficamente cuál es su desplazamiento resultante, en qué dirección actúa y cuál es el valor de su ángulo medido con respecto al Oeste.



Encontrar por el método del polígono:

1.- Un jugador de fútbol americano efectúa los siguientes desplazamientos: 6 m al este, 4 m en dirección noreste y finalmente 2 m al norte. Calcular:

- ¿Cuál es la distancia total que recorre?
- Encuentre en forma gráfica cuál fue su desplazamiento resultante, en qué dirección actúa y cual es el valor del ángulo medido con respecto al este.

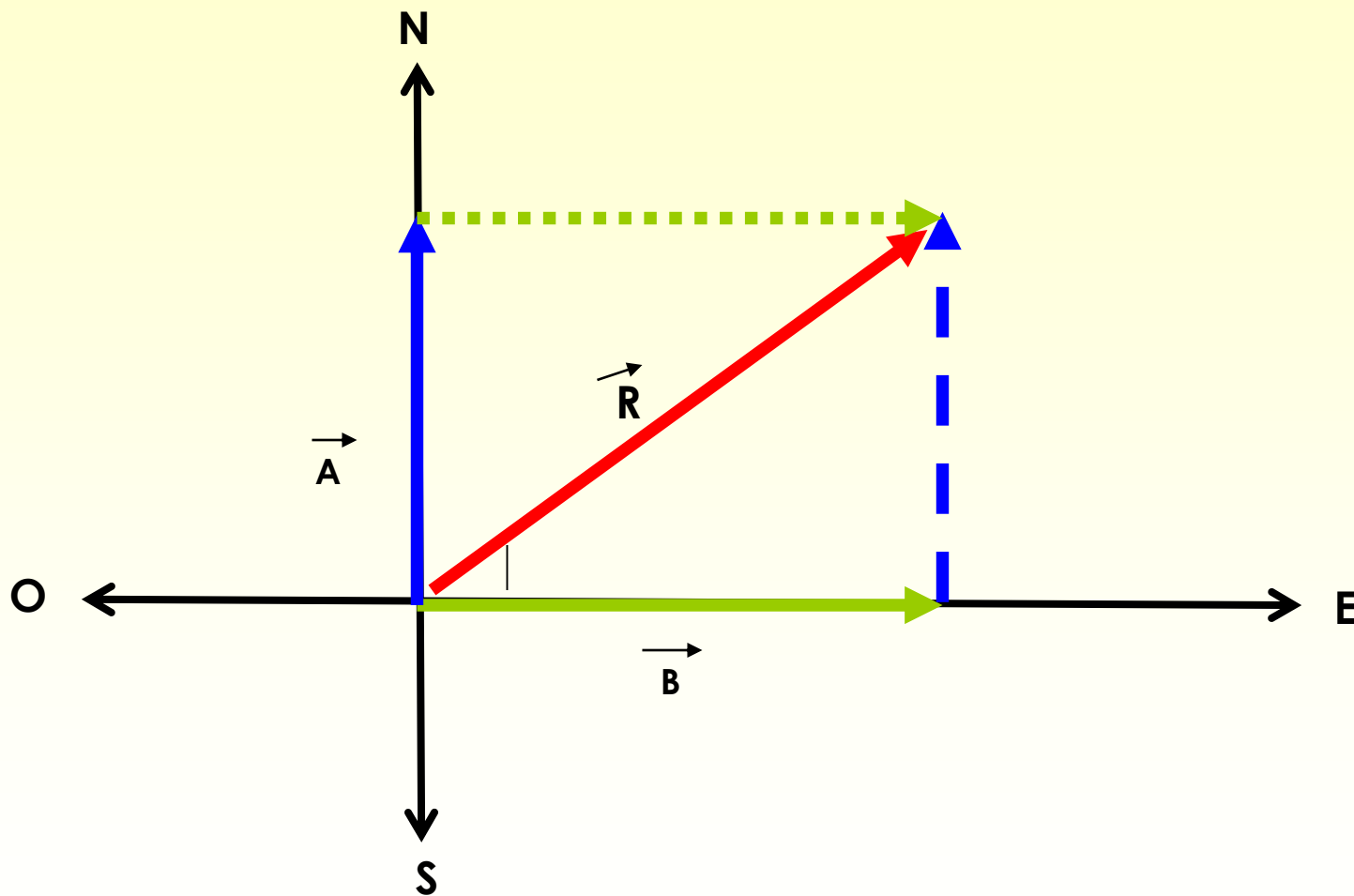
2.- Una lancha de vela realiza los siguientes desplazamientos: 300 m al oeste, 200m al norte, 350 m en dirección noroeste formando un ángulo de 40° medido con respecto al oeste, 600 m al sur y finalmente 250 m en dirección sureste formando un ángulo de 30° medido con respecto al este. Calcular:

- ¿Cuál es la distancia total recorrida?
- Determinar gráficamente el valor del desplazamiento resultante, la dirección en que se efectúa y el valor del ángulo formado respecto al oeste.

Método del paralelogramo

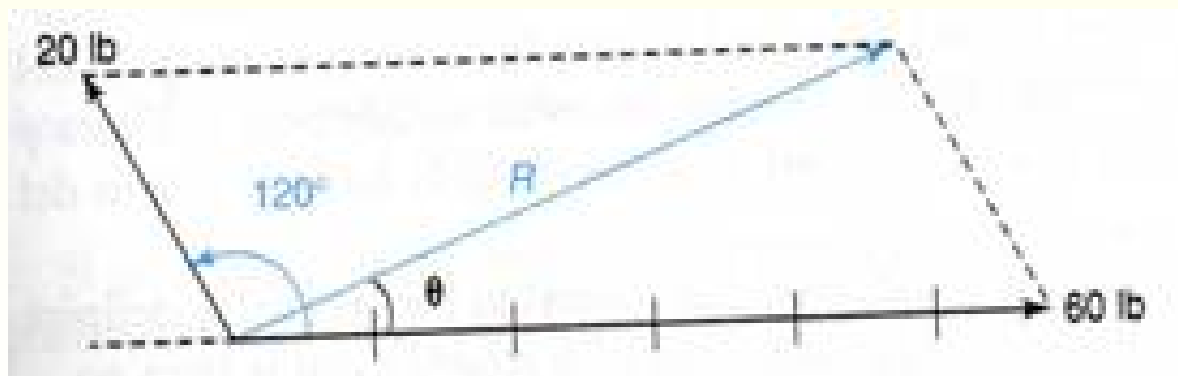
1. Elija una escala y determine la longitud de las flechas que corresponden a cada vector.
2. Dibuje a escala una flecha que represente la magnitud, sentido y dirección del primer vector.
3. Dibuje la flecha del segundo vector de modo que la cola de éste coincida con la cola del primer vector.
4. Trace desde la punta de la flecha del primer vector una recta paralela al segundo vector y desde la punta de la flecha del segundo vector una recta paralela al primer vector.
5. De esta manera se forma un paralelogramo. Dibuje el vector resultante con el origen (cola de los vectores) y la punta de flecha unida al vértice opuesto del paralelogramo.
6. Mida con regla y transportador para determinar la magnitud y dirección del vector resultante.

Método gráfico « del paralelogramo »

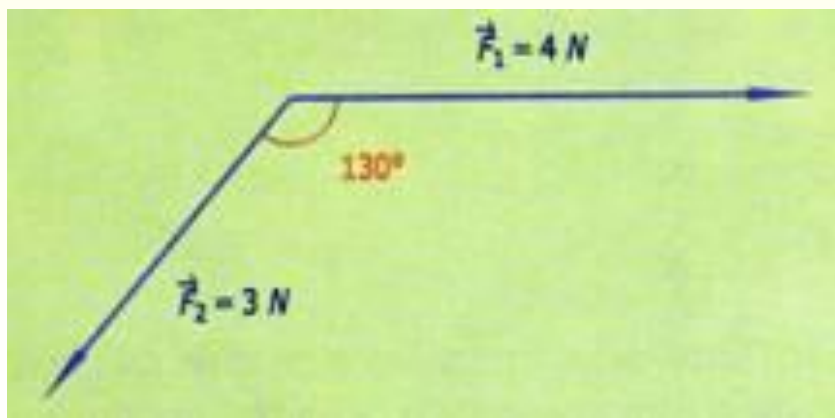
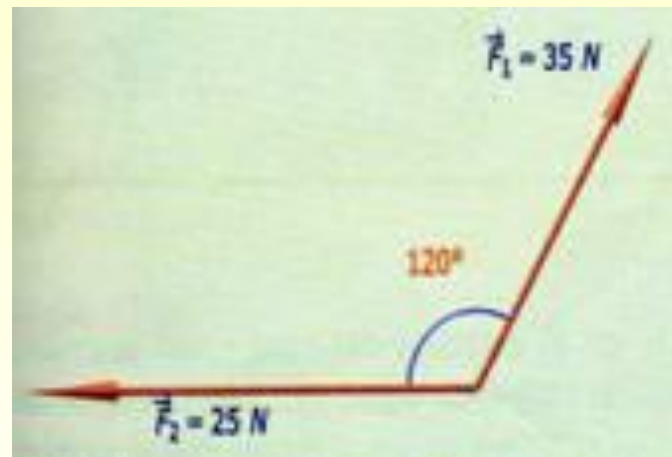
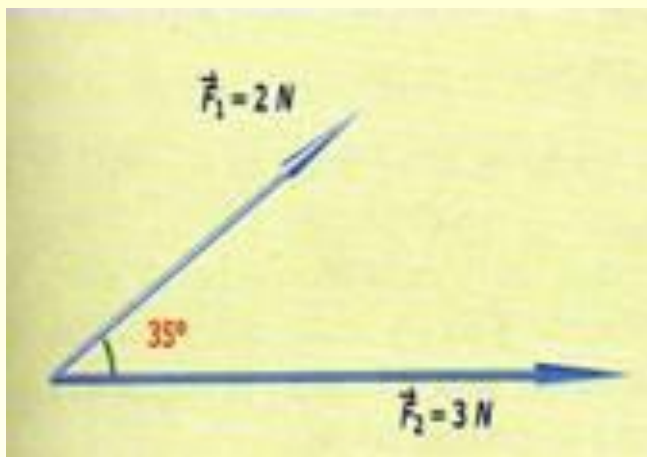


Ejercicio

Encuentre la fuerza resultante sobre el burro de la figura 1.8, si el ángulo entre las dos cuerdas es de 120° . En un extremo se jala con una fuerza de 60 lb; y en el otro, con una fuerza de 20 lb.



Encontrar por el método del paralelogramo la resultante, así como el ángulo que forma con el eje horizontal en cada una de las siguientes sumas de vectores.



Componentes de los vectores y suma de vectores (Métodos analíticos).

La componente de un vector se define como su valor efectivo en una dirección dada.

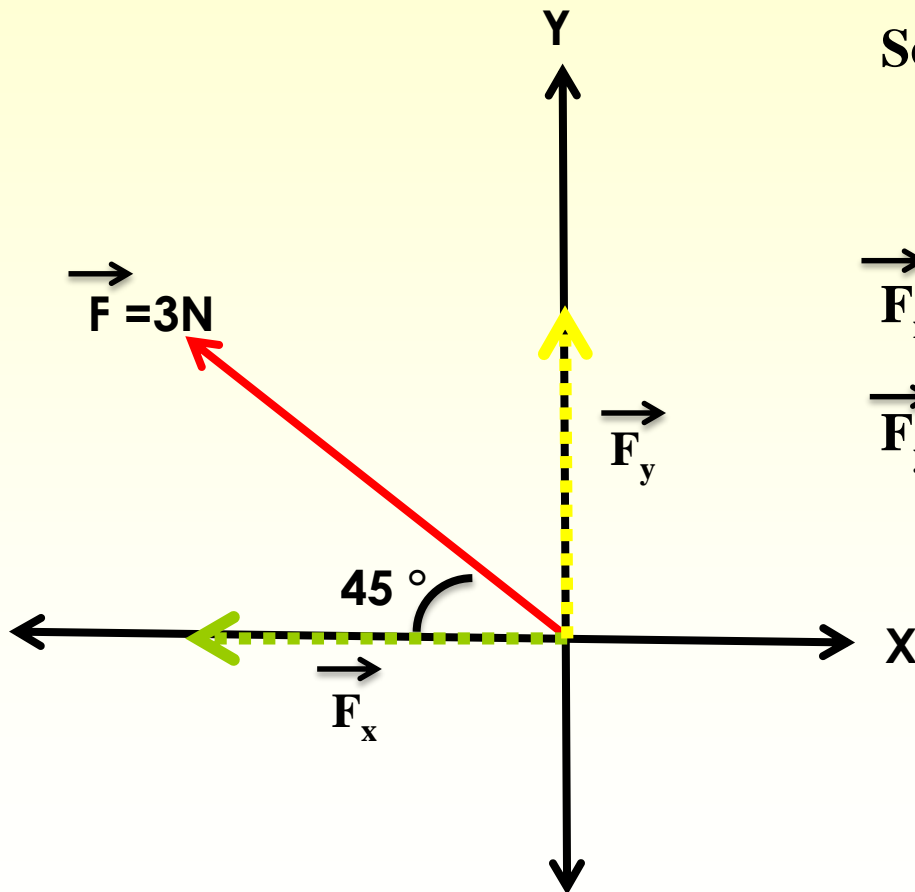
Un vector en dos dimensiones se puede resolver en dos vectores componentes que actúan a lo largo de dos dimensiones mutuamente perpendiculares.

En general, podemos escribir las componentes x y y de un vector en términos de su magnitud F y su dirección θ .

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

Encontrar las componentes rectangulares o perpendiculares del siguiente vector.



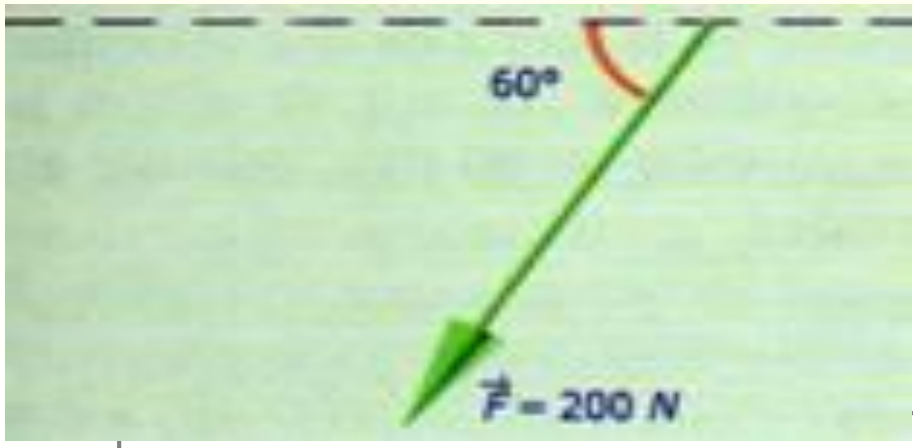
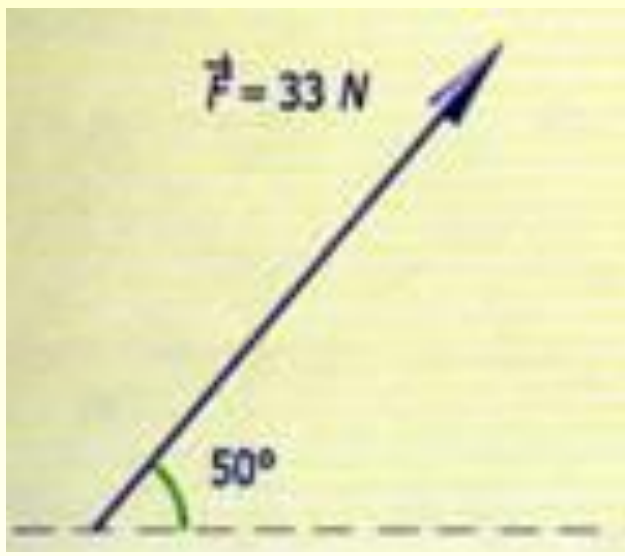
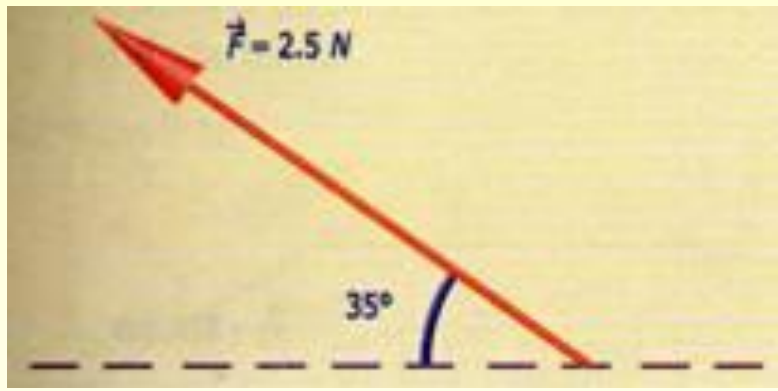
Solución:

Escala 1 cm = 1 N

$$\vec{F}_x = - F \cos 45^\circ = - (3\text{N}) (0.7071) = - 2.1213$$

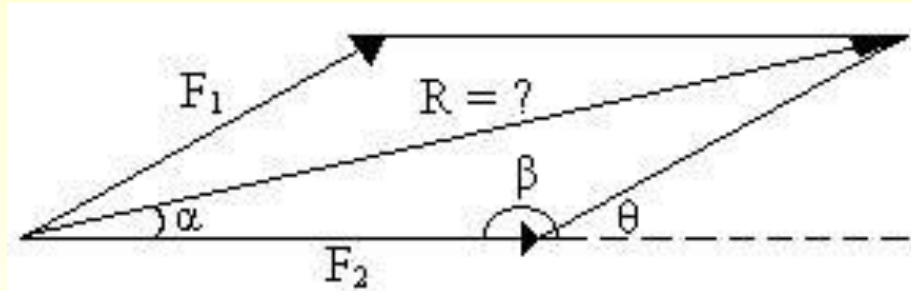
$$\vec{F}_y = F \text{ sen } 45^\circ = (3\text{N}) (0.7071) = 2.1213$$

Encontrar las componentes rectangulares de los siguientes vectores.



Método analítico para la suma de vectores aplicando la ley de los senos y la ley de los cosenos.

1. Para calcular la resultante entre dos vectores F_1 y F_2 debemos encontrar uno de los tres lados de un triángulo oblicuo, cuyos lados conocidos son F_1 y F_2 .



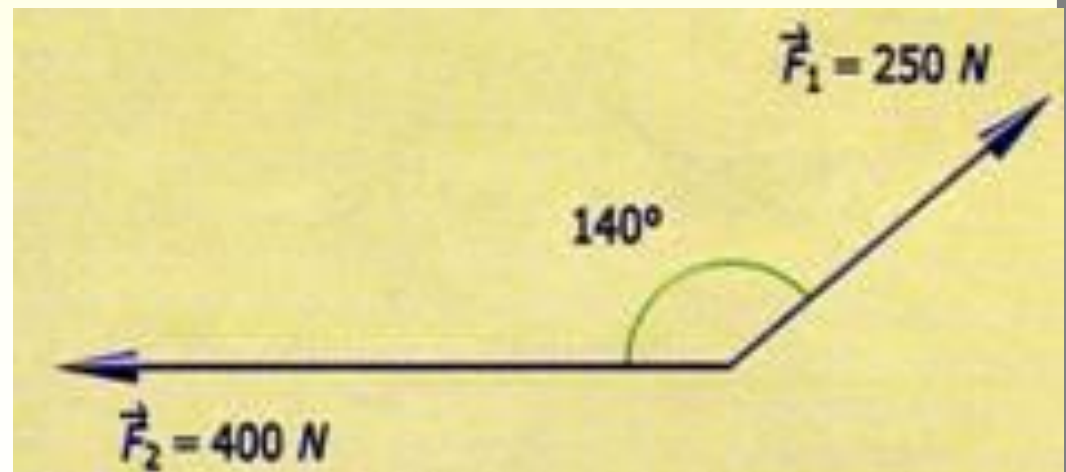
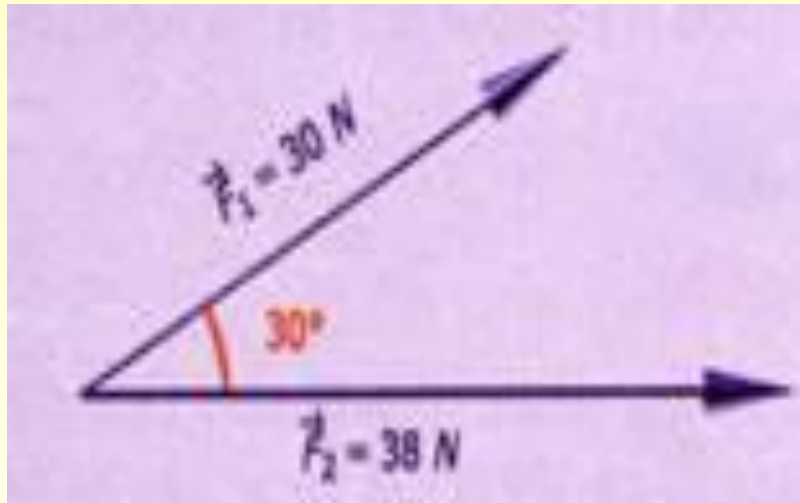
2. Aplicamos la ley de los cosenos, tomando en cuenta que en el triángulo oblicuo el ángulo formado por los dos vectores es β .

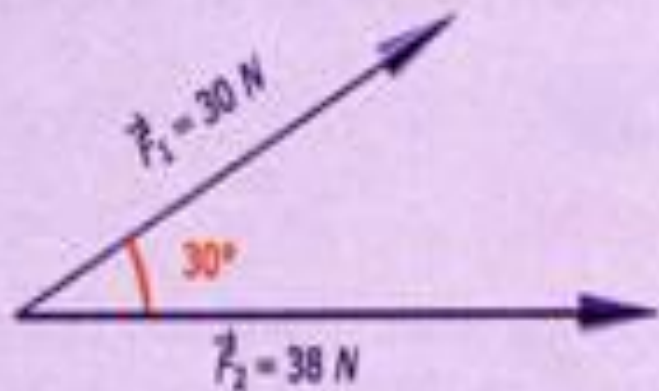
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 F_1 F_2 \cos \beta}$$

3. Para calcular el ángulo α que forma la resultante con respecto a la horizontal, aplicamos la ley de los senos:

$$\frac{F_1}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \beta} \therefore \sin \alpha = \frac{F_1 \sin \beta}{R}$$

Ejercicios





Ángulo formado por los dos lados en el triángulo que estamos trabajando



Aplicamos la ley de los cosenos, tomando en cuenta que en el triangulo oblicuo el ángulo formado por los dos vectores es de 150° .

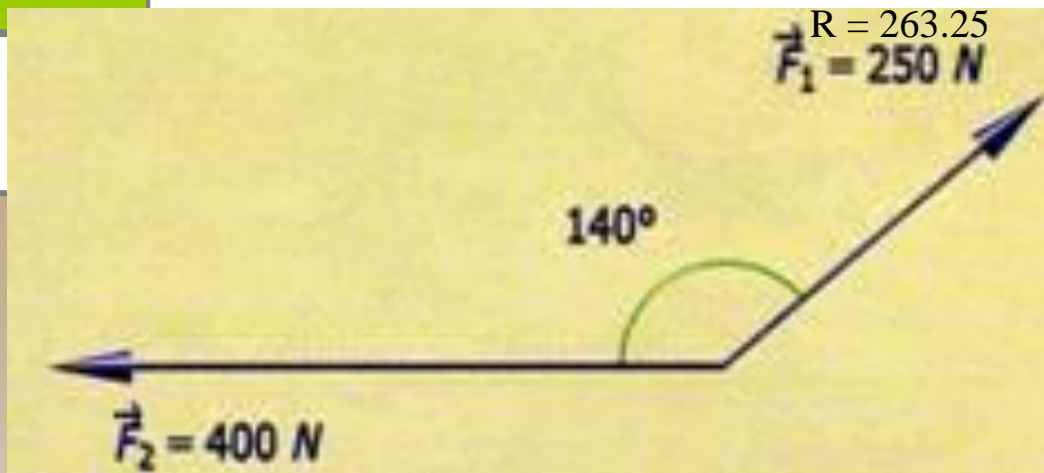
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 F_1 F_2 \cos \beta}$$
$$= \sqrt{30^2 + 38^2 - (2)(30)(38) \cos 150}$$

Para calcular el ángulo α que forma la resultante con respecto a la horizontal, aplicando la ley de los senos.

$$\frac{F_1}{\text{sen } \alpha} = \frac{R}{\text{sen } \beta} \quad \therefore \quad \text{sen } \alpha = \frac{F_1 \text{ sen } \beta}{R}$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{(30 \text{ N}) (0.5)}{65.715 \text{ N}} = 0.2282$$

$$\alpha = \text{sen}^{-1} 0.2282 = 13.2^\circ = 13.12'$$



$$R = \sqrt{250^2 + 400^2 - (2)(250)(400) \cos 40^\circ}$$

$$R = 263.25$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{(250)(0.6428)}{263.25} = 0.6104 \quad \alpha = \text{sen}^{-1} 0.6104 = 37.6^\circ = 37^\circ 36'$$

Mecánica

La mecánica es una rama de la Física, dedicada al estudio de los movimientos y estados en que se encuentran los cuerpos. Describe y predice las condiciones del reposo y movimiento de los cuerpos, bajo la acción de los cuerpos, bajo la acción de las fuerzas.

Se divide en dos partes:

Cinemática: Que estudia las diferentes clases de movimiento de los cuerpos sin atender las causas que lo producen.

Dinámica: Que estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos. **La estática** queda comprendida dentro del estudio de la dinámica, analiza las causas que permiten el equilibrio de los cuerpos.

Estática

La palabra estática se deriva del griego estáticos que significa inmóvil.

La estática, como parte de la dinámica, se encarga de estudiar todos aquellos casos en que los cuerpos sometidos a la acción de varias fuerzas no se mueven, toda vez que las fuerzas se equilibran entre si.

También estudia aquellos casos en que la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento es nula y el cuerpo sigue desplazándose con movimiento rectilíneo uniforme.

Cinemática

Estudia las diferentes clases de **movimiento** de los cuerpos sin atender las causas que lo producen.

Movimiento: La posición esta variando con respecto a un punto considerado como fijo.

Distancia, Desplazamiento, Velocidad y Rapidez

Velocidad: Es definida como el desplazamiento realizado por un móvil, dividido entre el tiempo que tarda en efectuarlo

Ejercicios

- 1.- Encontrar la velocidad de un móvil cuyo desplazamiento es de 7km al norte en 6 minutos
- 2.- Determinar el desplazamiento en m que realiza un ciclista al viajar hacia el Sur a una velocidad de 35 km por hora durante 1.5 minutos

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

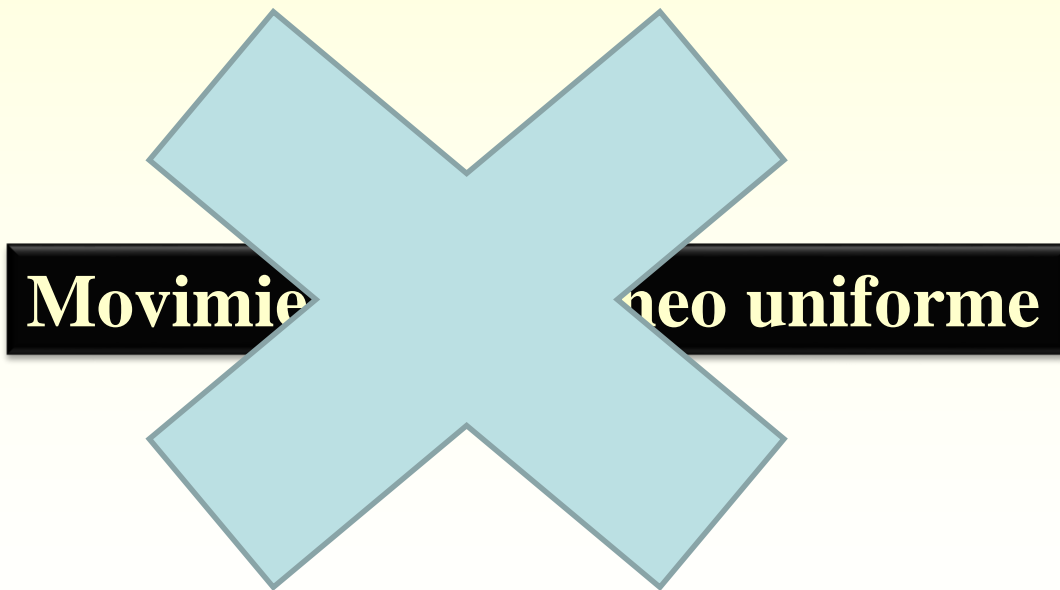
\vec{v} = velocidad del móvil

\vec{d} = desplazamiento del móvil

t = Tiempo en que se realiza el desplazamiento

Movimiento rectilíneo uniforme

Cuando un móvil experimenta una trayectoria recta en la cual realiza desplazamientos iguales en tiempos iguales



Velocidad media

$$\vec{v}_m = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 + \dots + \vec{v}_n$$

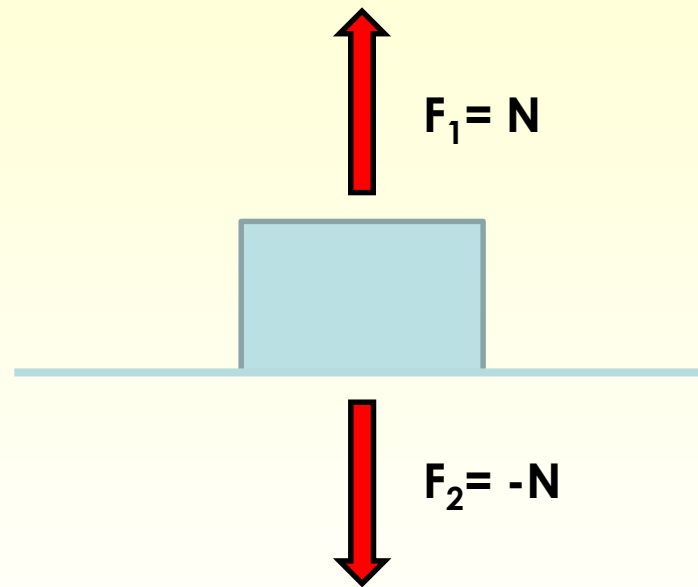
Leyes de Newton

Formuladas por Isaac Newton en su obra "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" (1686)

Primera ley ○ ley de inercia	Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento a menos que otros cuerpos actúen sobre él.
Segunda ley ○ Principio Fundamental de la Dinámica	La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración.
Tercera ley ○ Principio de acción-reacción	Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual en sentido opuesto.

Primera ley o Ley de la Inercia

Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento a menos que otros cuerpos actúen sobre él.



$$\sum \text{Fuerza} = 0$$

$$\sum F_1 + F_2 = 0$$

$$\sum (N) + (-N) = 0$$

Segunda ley o Ley fundamental de la Dinámica

La fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional a su aceleración.

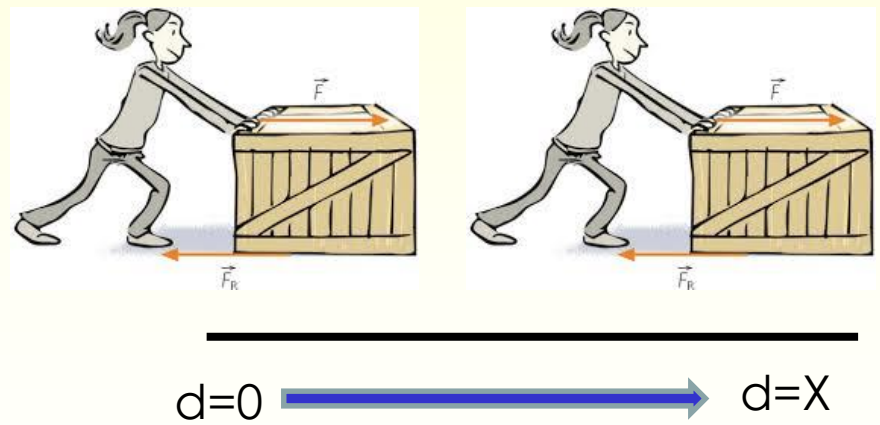
$$F = m * a$$

F= Fuerza [N]

N=?

m= masa [kg]

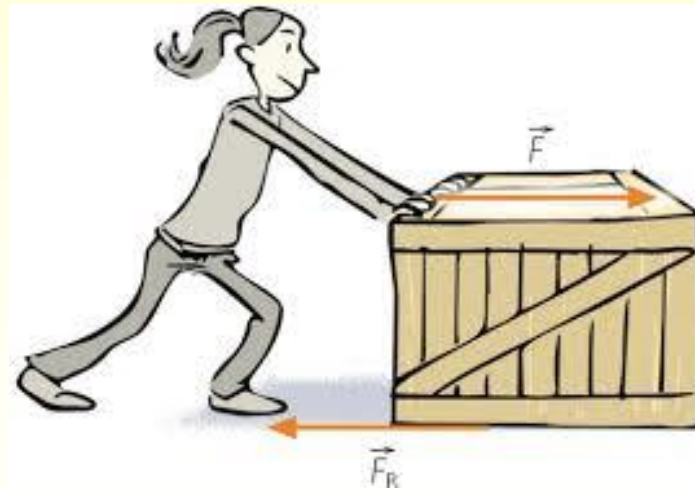
a= aceleración [m/s²]



¿Que es la aceleración?

Tercera ley o Ley de acción - reacción

Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual en sentido opuesto.



Conceptos

Fuerza: Es todo aquello capaz de deformar un cuerpo o variar su estado de reposo o movimiento

$$F = m \cdot a \quad [\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2]$$

Masa: todo lo que ocupa un lugar en el espacio

$$m \quad [\text{kg}]$$

Peso: medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo.

Ejercicios

Calcular la aceleración que produce una fuerza de 50 N a un cuerpo cuya masa es de 5000 g. Expresar el resultado en m/s^2

Calcular la masa de un cuerpo si al recibir una fuerza de 100 N le produce una aceleración de 200 cm/s^2 . Exprese el resultado en kg.

Determinar la fuerza que recibe un cuerpo de 30 kg, la cual le produce una aceleración de 3 m/s^2

Determinar el peso de un cuerpo cuya masa es de 60 kg.

Determinar la masa de un cuerpo cuyo peso es de 980 N

Determinar la aceleración que recibirá el siguiente cuerpo como resultado de las fuerzas aplicadas:

