

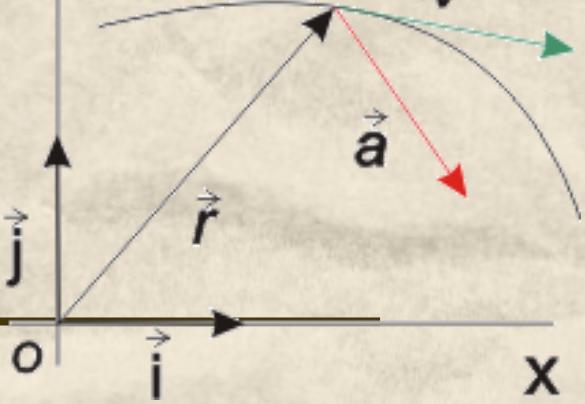
Cinematica

Equipo:
Eduardo Arias Vallejo
Claudio Roberto Raya
Garcia

Docente:
Ing. Francisco Diego
Jacob Rios

Materia:
Cinematica





INTRODUCCIÓN

El movimiento rectilíneo es aquel que se da en línea recta, este y muchos más conceptos divulgaremos en esta página web que será creada con el fin de disipar y comprender la cinemática, teniendo un conocimiento más amplio sobre está aplicando los cálculos y definiciones que se aprenderán durante el curso.

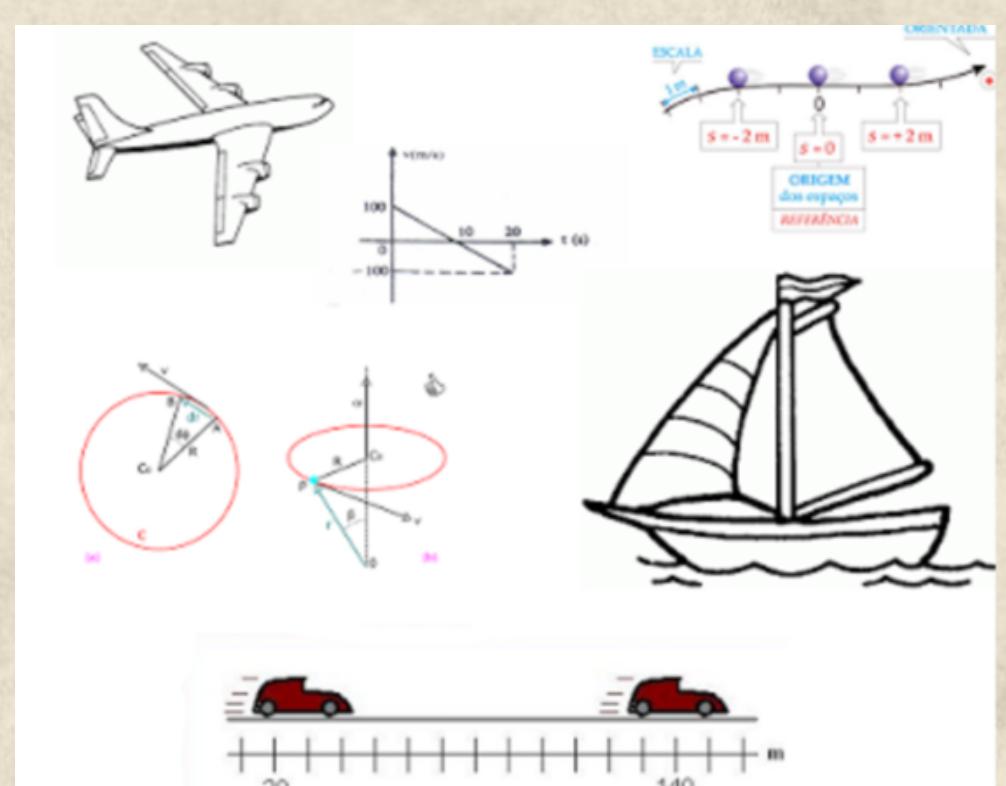
El propósito de este proyecto es conocer y comprender de una manera mas clara la cinemática, su estructura y movimientos a través de distintas investigaciones proporcionadas por distintos investigadores especializados en la rama de la cinemática, ya que todo en la vida cotidiana se encuentra en movimiento, posteriormente este documento será modificado para ser subido a una página web para que así se beneficie con un material bibliográfico a futuras generaciones de estudiantes que cursaran la ciencia de cinemática o estén interesados en esta.



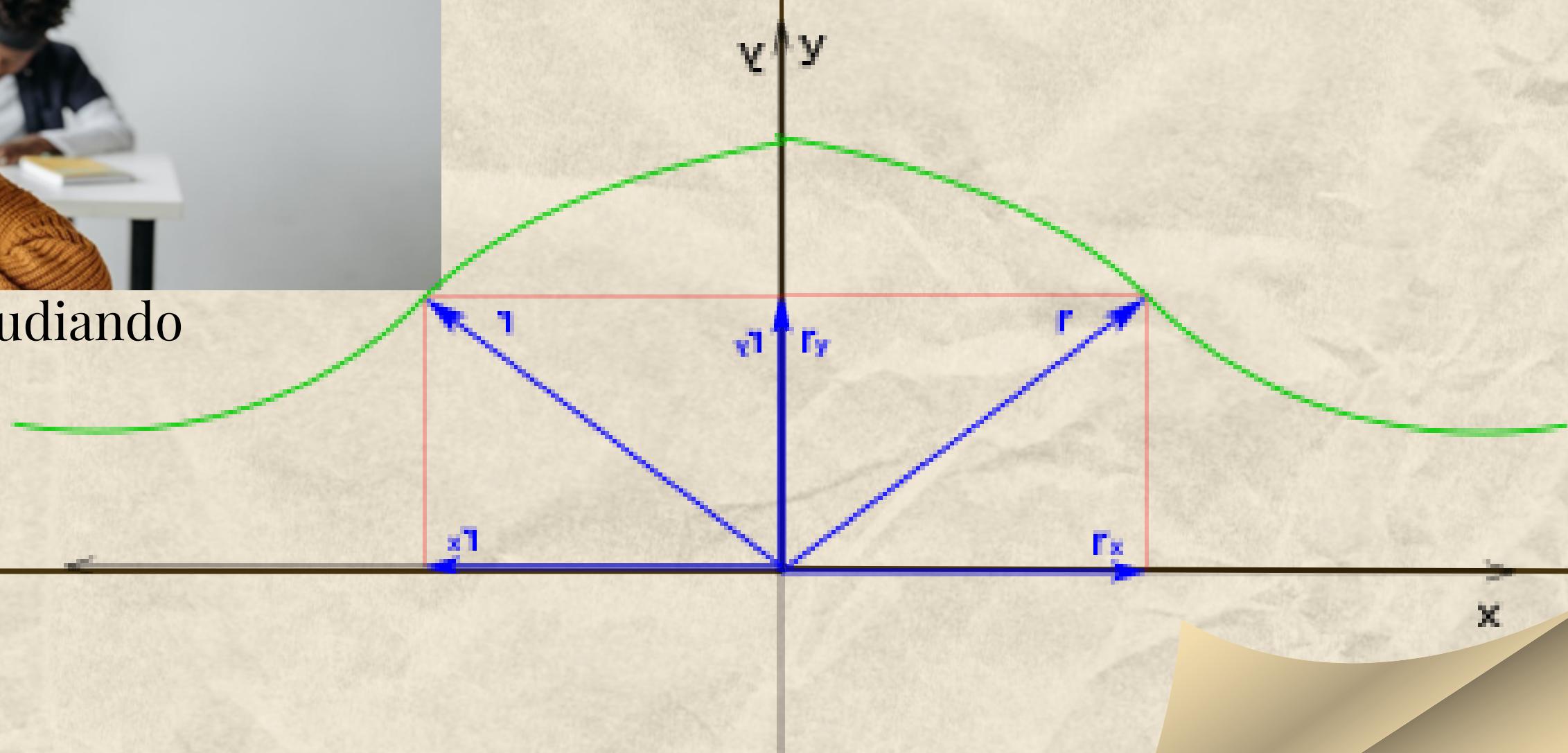
1.1-. Niña estudiando

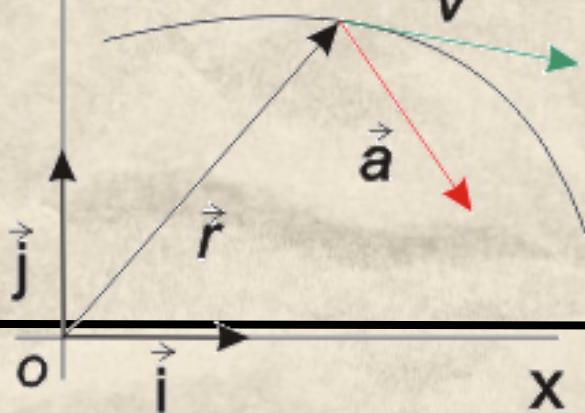
Objetivo

Que el alumno, docente o persona al buscar la información que necesite el trabajo presente le sea útil para su investigación



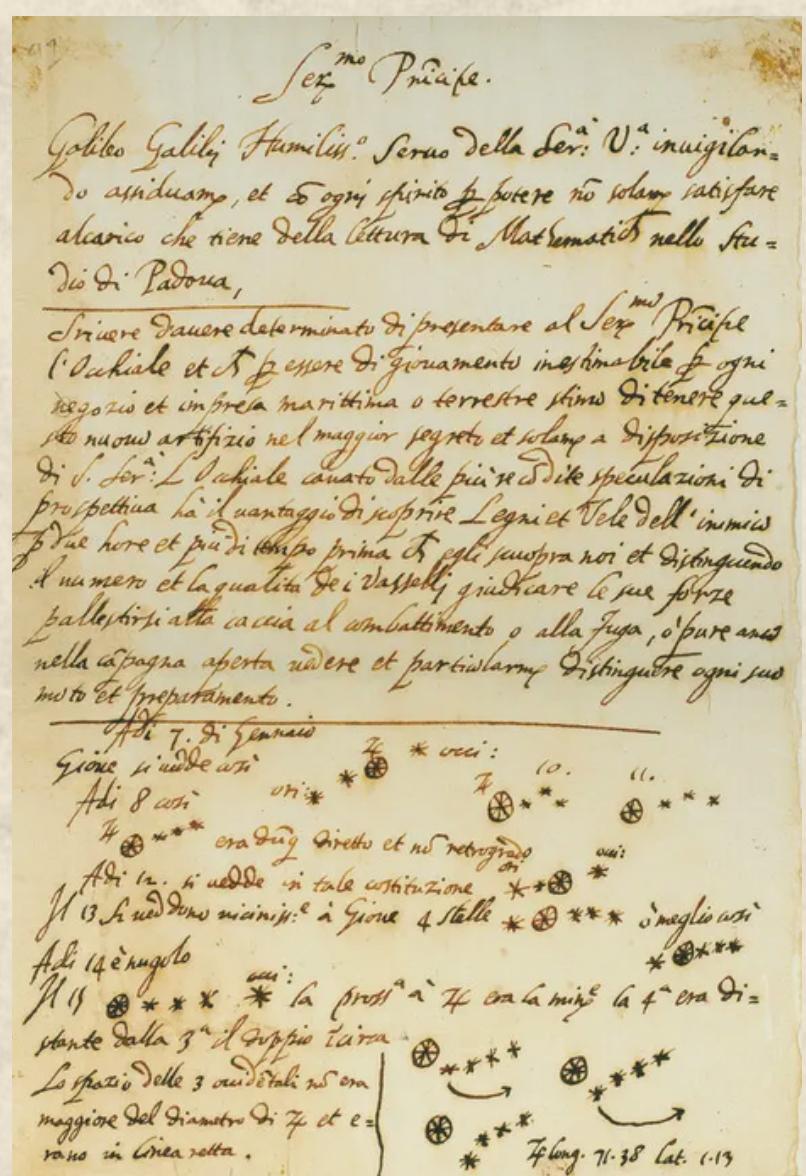
2.1.-Cinematica manifestada en cosas de la vida real





Antecedentes

Los primeros conceptos sobre Cinemática se remontan al siglo XIV, particularmente aquellos que forman parte de la doctrina de la intensidad de las formas o teoría de los cálculos (calculations). Estos desarrollos se deben a científicos como William Heytesbury y Richard Swineshead, en Inglaterra, y a otros, como Nicolás Oresme, de la escuela francesa. Hacia el 1604, Galileo Galilei hizo sus famosos estudios del movimiento de caída libre y de esferas en planos inclinados a fin de comprender aspectos del movimiento relevantes en su tiempo, como el movimiento de los planetas y de las balas de cañón.¹ Posteriormente, el estudio de la cicloide realizado por Evangelista Torricelli (1608-47), va configurando lo que se conocería como Geometría del Movimiento.

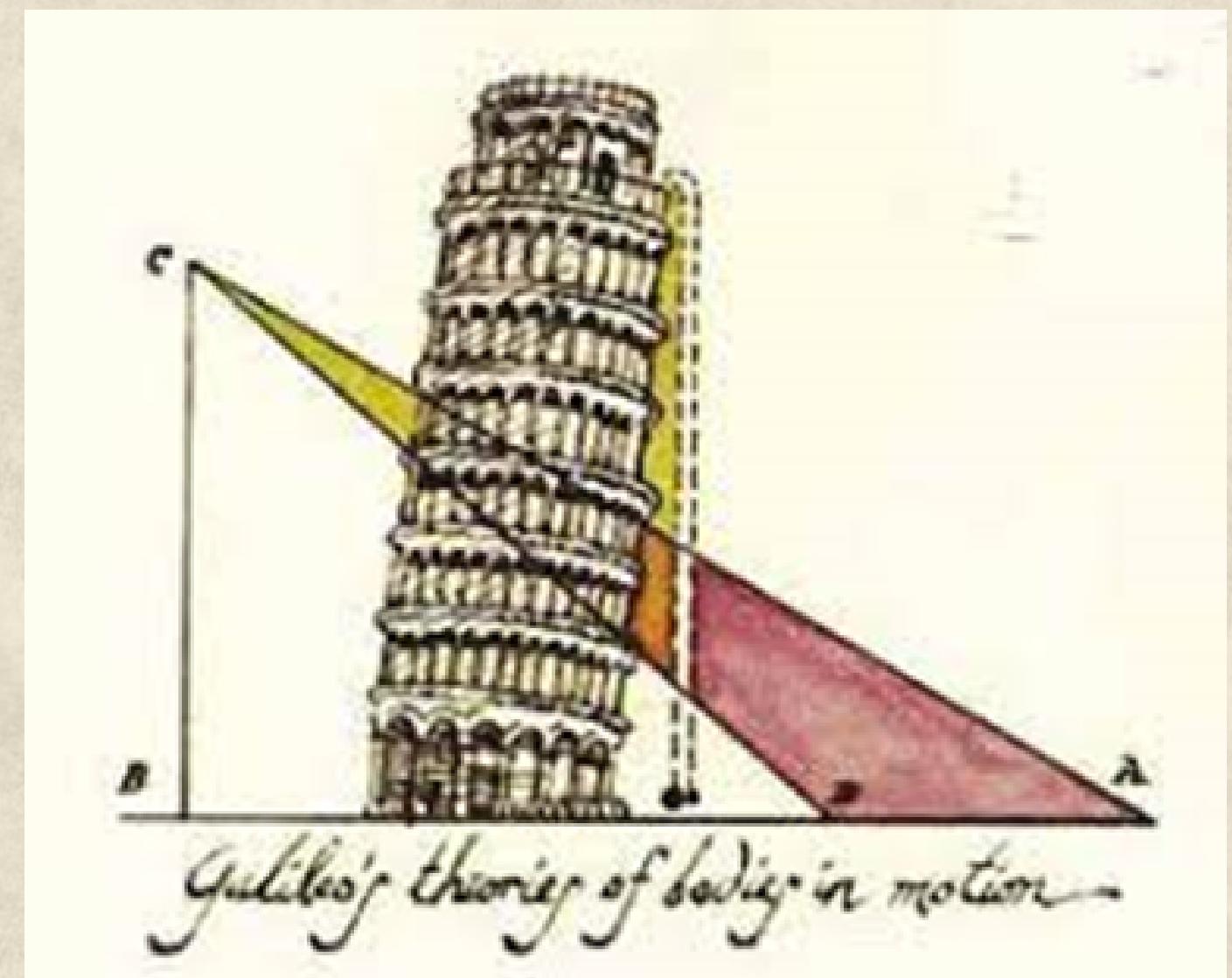


3.1.- antiguos apuntes de Galileo Galilei

El nacimiento de la Cinemática moderna tiene lugar con la alocución de Pierre Varignon el 20 de enero de 1700 ante la Academia Real de las Ciencias de París.² En esta ocasión define la noción de aceleración y muestra cómo es posible deducirla de la velocidad instantánea con la ayuda de un simple procedimiento de cálculo diferencial. En la segunda mitad del siglo XVIII se produjeron más contribuciones por Jean Le Rond d'Alembert, Leonhard Euler y André-Marie Ampère, continuando con el enunciado de la ley fundamental del centro instantáneo de rotación en el movimiento plano, de Daniel Bernoulli (1700-1782). El vocablo Cinemática fue creado por André-Marie Ampère (1775-1836), quien delimitó el contenido de la Cinemática y aclaró su posición dentro del campo de la Mecánica. Desde entonces y hasta nuestros días la Cinemática ha continuado su desarrollo hasta adquirir una estructura propia. Con la Teoría de la relatividad especial de Albert Einstein en 1905 se inició una nueva etapa, la Cinemática relativista, donde el tiempo y el espacio no son absolutos, y sí lo es la velocidad de la luz.

Galileo Galilei en 1605,

El cual hizo su famoso estudio de la caída libre y de esferas en planos inclinados a fin de comprender aspectos del movimiento relevantes en su tiempo, como el movimiento de los planetas y de las balas de cañón, Galileo demostró que los objetos caen con una velocidad constante sin importar su tamaño y peso, para comprobar su teoría dejó caer distintos objetos de la torre de Pisa midiendo el tiempo que tardaban en caer.



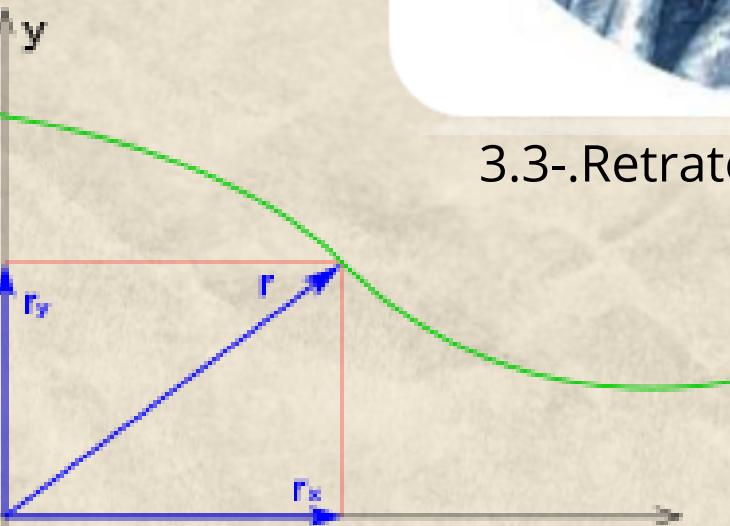
3.2.-Representación de la teoría de Galileo Galilei

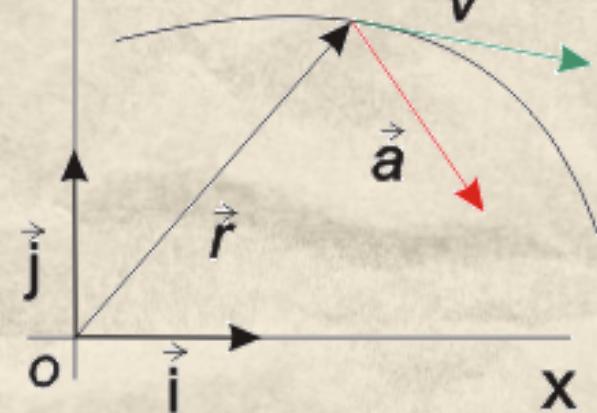
Pierre Varignon 1700

Aquí es donde se considera el inicio de la cinemática moderna con la presentación que dio en La Academia de las Ciencias de París donde dio una definición del concepto de aceleración y demostró como se puede deducir a partir de la velocidad instantánea, haciendo todo esto únicamente con cálculo diferencial.



3.3.-Retrato de Pierre Varignon





André-Marie Ampère 1834

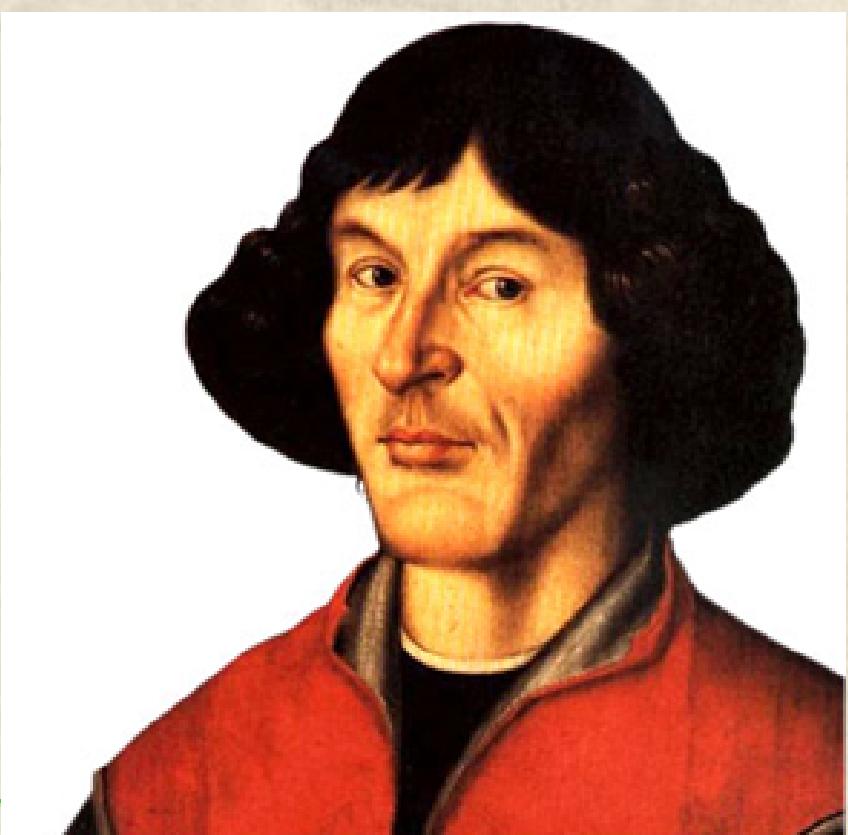
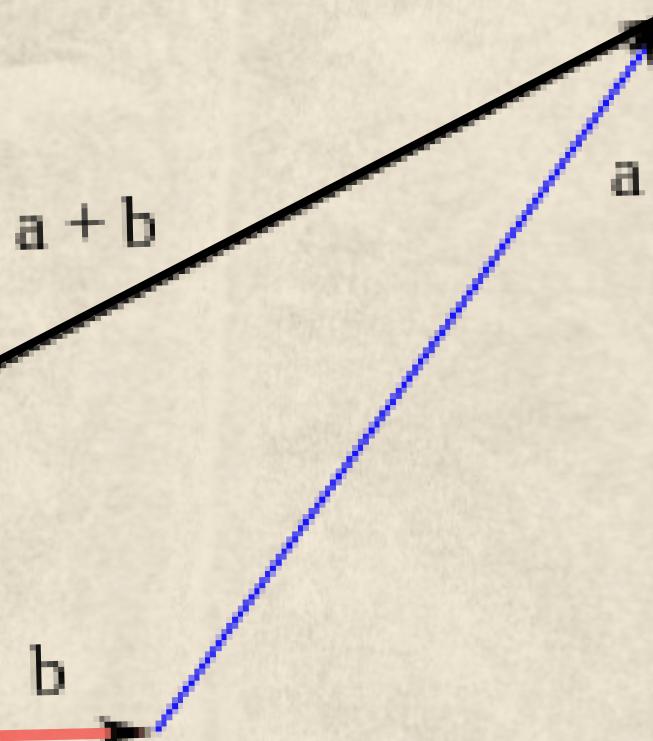
El vocablo cinemático fue creado por este, quien delimitó el contenido de esta disciplina y aclaró su posición dentro del campo de la mecánica. Desde entonces y hasta la actualidad la cinemática ha continuado su desarrollo hasta adquirir una estructura propia.



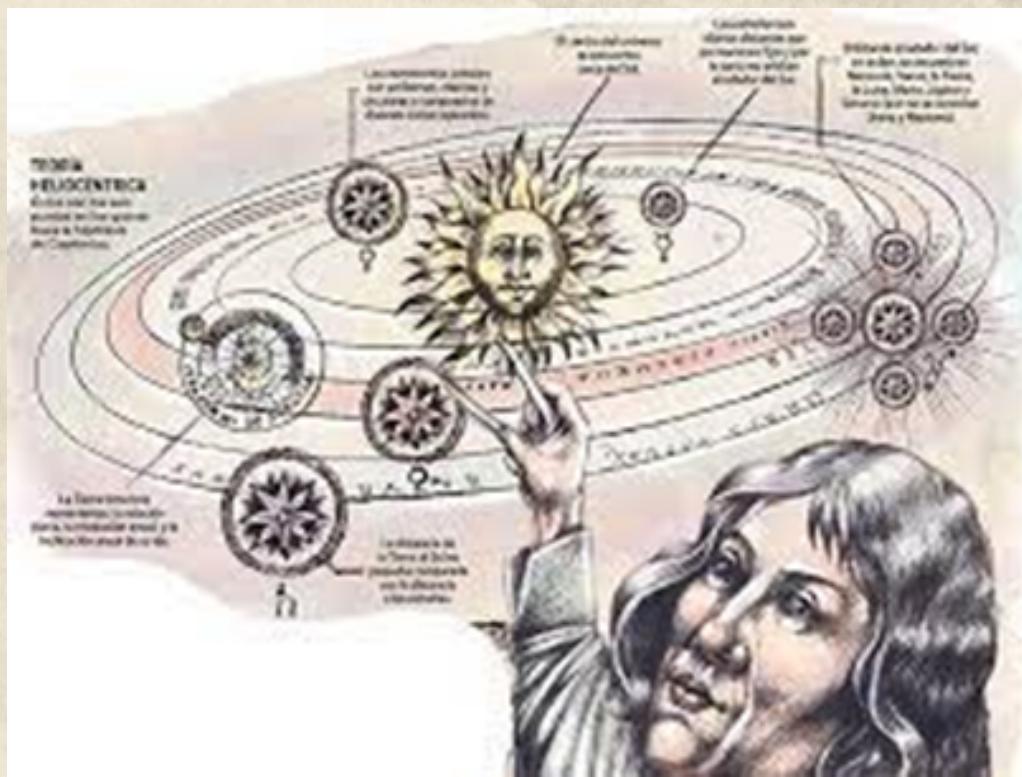
3.4-. Retrato de André-Marie Ampère

Nicolas Copérnico

fue un polímata renacentista polaco-prusiano, activo como matemático, astrónomo y canónigo católico, que formuló la teoría heliocéntrica del sistema solar, concebida en primera instancia por Aristarco de Samos, un antiguo astrónomo griego que formuló tal modelo unos dieciocho siglos antes



3.5-. Retrato de Nicolas Copérnico



3.5-. Teoria de Copérnico

Tycho Brahe

Realizó numerosas y precisas mediciones astronómicas del sistema solar y de más de 700 estrellas. Brahe acumuló más datos que los que se obtuvieron en todas las demás mediciones astronómicas realizadas hasta la invención del telescopio, a principios del siglo XVII.



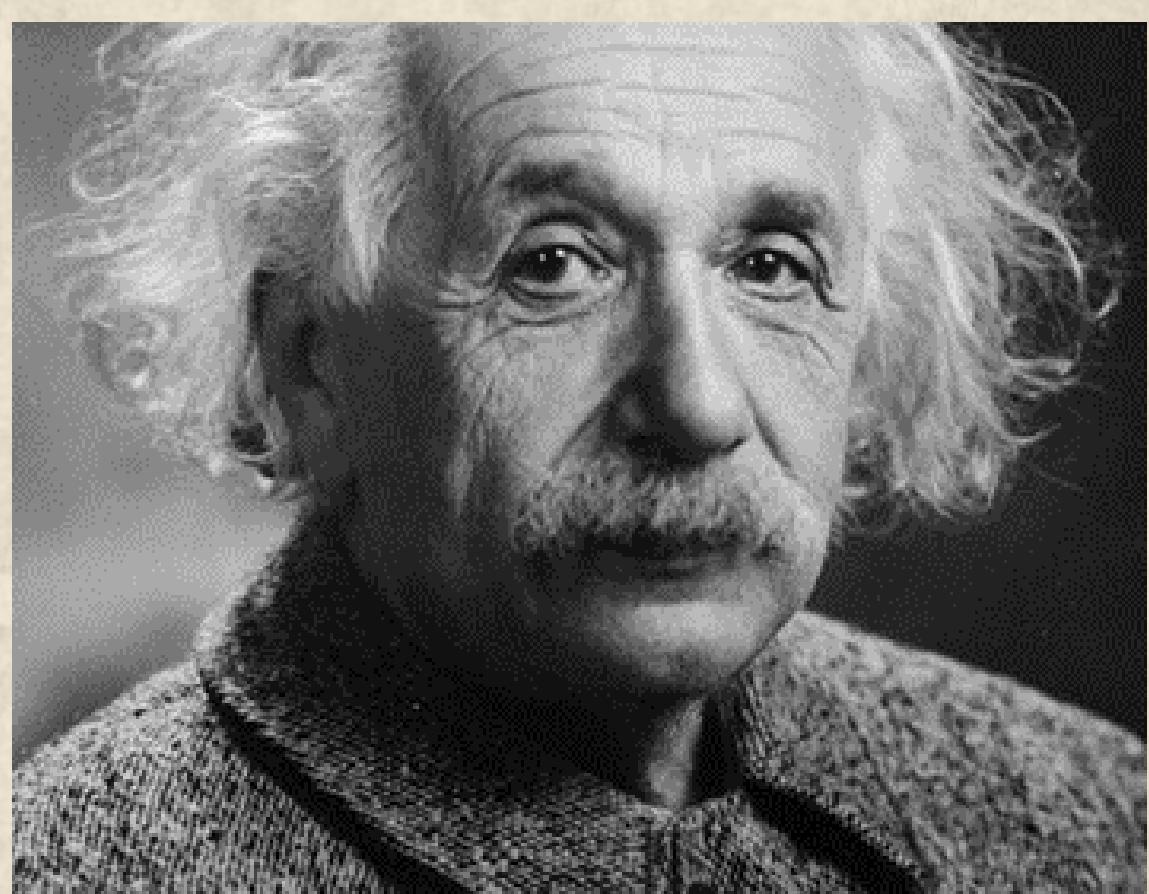
3.6.-Teoria de Brahe



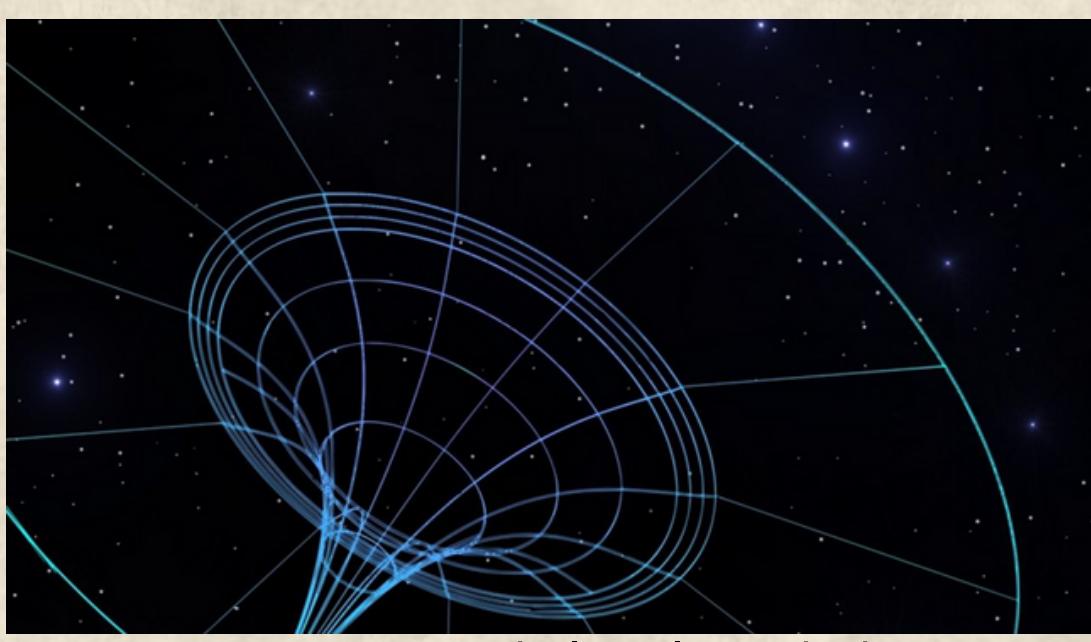
3.6-. Retrato de Brahe

Albert Einstein

Einstein predecía que el espacio y el tiempo eran relativos, que formaban un continuo llamado espacio-tiempo y que la masa de los objetos hacía que el espacio-tiempo se curvara.



3.7-. Albert Einstein



3.8.-Teoria de la relatividad



Desplazamiento

El desplazamiento se refiere al cambio de posición de un objeto en el espacio en relación con un punto de referencia. Se expresa típicamente como un vector que indica la distancia y la dirección desde el punto de inicio hasta el punto final del movimiento.

formula

Se expresa como:

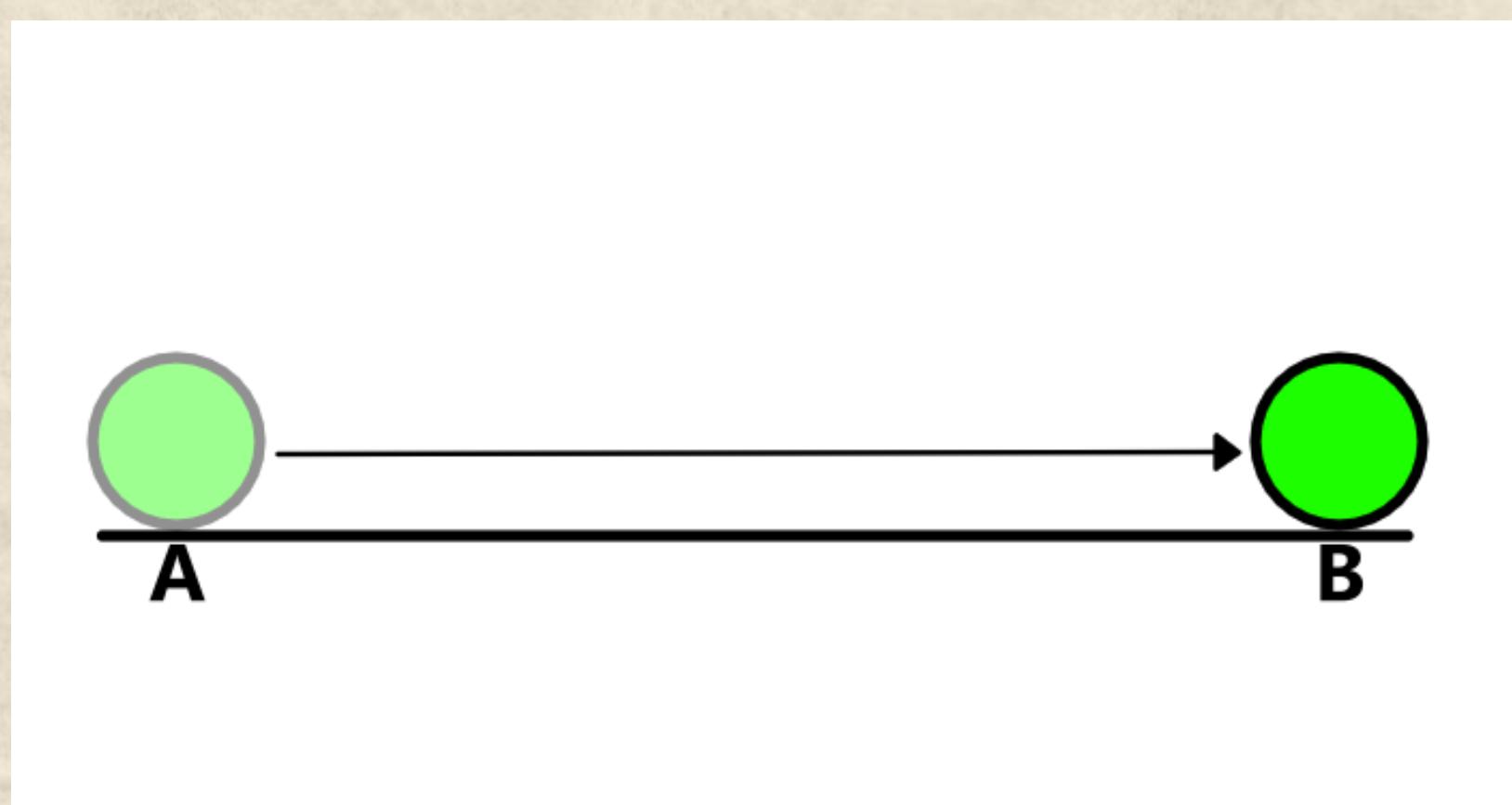
$$(\Delta x) = \text{Posición final} - \text{Posición inicial}$$

Esta fórmula te da el cambio en posición (Δx), donde la posición final es la ubicación del objeto al final del periodo considerado, y la posición inicial es su ubicación al principio. El desplazamiento es un vector, lo que significa que tiene tanto magnitud (la distancia entre las posiciones) como dirección (el sentido del movimiento).

Por ejemplo, si un objeto se mueve de la posición x_1 a la posición x_2 , el desplazamiento sería:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Si el movimiento es en una dimensión, simplemente consideras la diferencia entre las coordenadas finales e iniciales.



4.1 representacion de desplazamiento

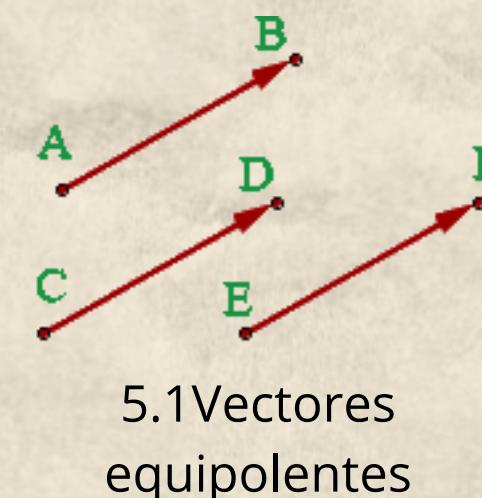


Vectores

los vectores son entidades matemáticas que tienen magnitud y dirección. Hay varios tipos de vectores, y se pueden clasificar de diversas maneras.

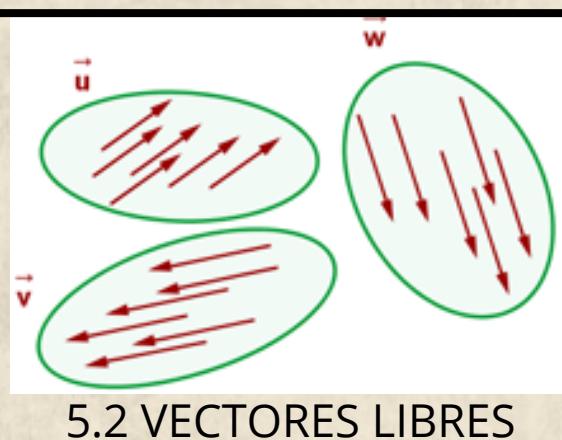
tipos de vectores

Vectores equipolentes



5.1 Vectores equipolentes

Dos vectores son equipolentes cuando tienen igual módulo, dirección y sentido.

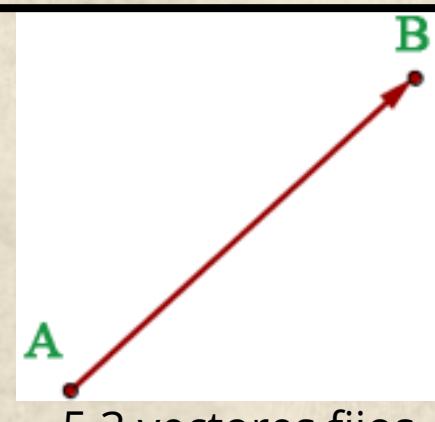


Vectores libres

5.2 VECTORES LIBRES

El conjunto de todos los vectores equipolentes entre sí se llama vector libre. Es decir los vectores libres tienen el mismo módulo, dirección y sentido.

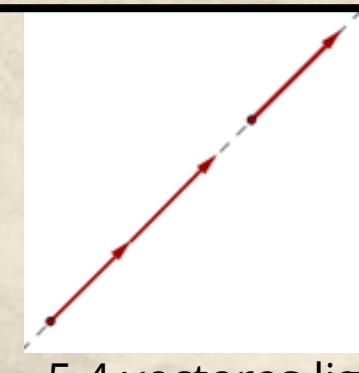
Vectores fijos



5.3 vectores fijos

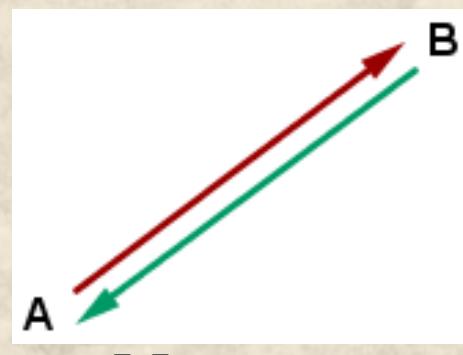
Un vector fijo es un representante del vector libre. Es decir, los vectores fijos tienen el mismo módulo, dirección, sentido y origen.

Vectores ligados



5.4 vectores ligados

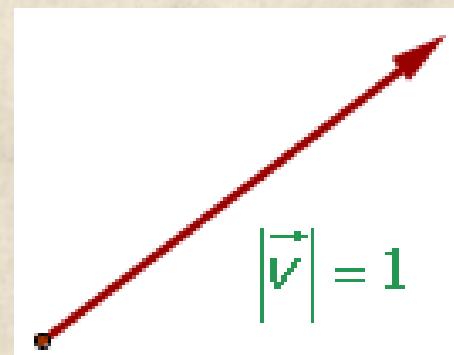
Los vectores ligados son vectores equipolentes que actúan en la misma recta. Es decir, los vectores fijos tienen el mismo módulo, dirección, sentido y se encuentran en la misma recta.



5.5 vectores opuestos

Vectores opuestos

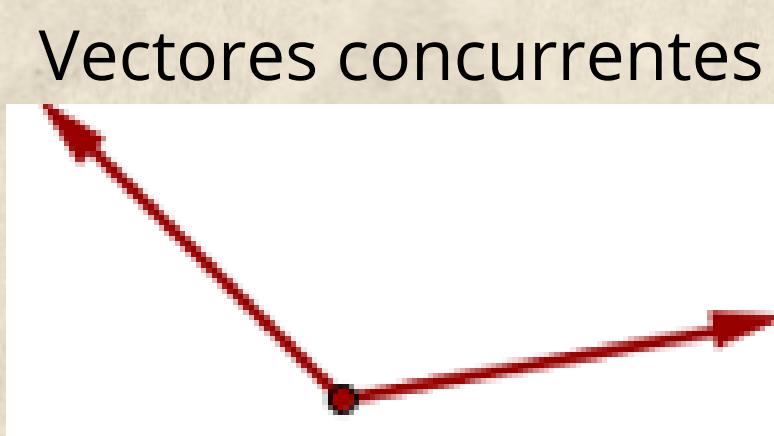
Los vectores opuestos tienen el mismo módulo, dirección, y distinto sentido.



5.6 vectores unitarios

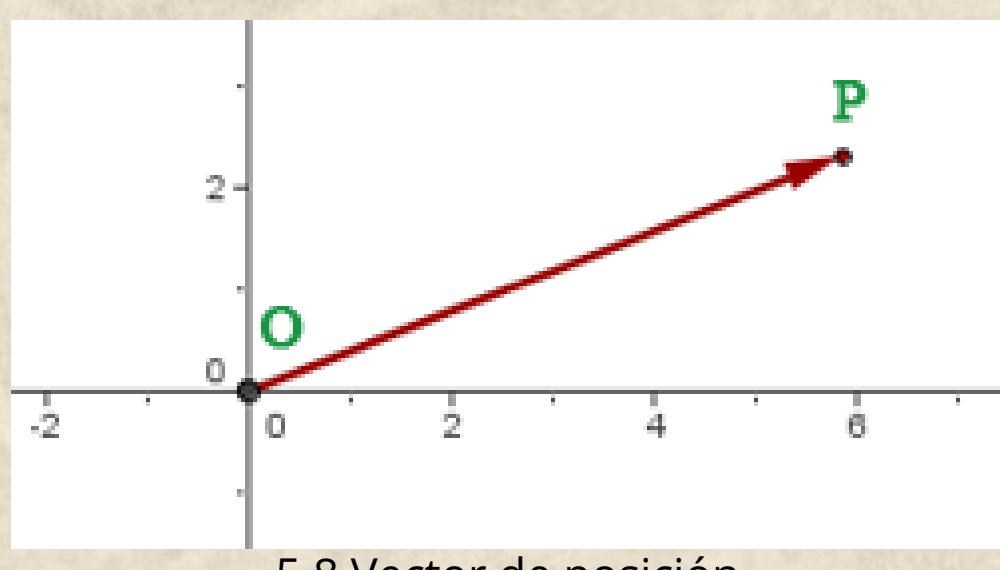
Vectores unitarios

Para obtener un vector unitario, de la misma dirección y sentido que el vector dado se divide éste por su módulo.



5.7 vectores concurrentes

Los vectores concurrentes tienen el mismo origen.



5.8 Vector de posición

Vector de posición

El vector que une el origen de coordenadas con un punto se llama vector de posición del punto

Velocidad

En cinemática, la velocidad es una magnitud vectorial que indica la tasa de cambio de posición de un objeto en el tiempo. Se define como la derivada de la posición con respecto al tiempo. La velocidad tiene tanto magnitud como dirección, por lo que se considera una cantidad vectorial.

Formula

La fórmula general para la velocidad promedio (V) en un intervalo de tiempo es:

$$V = \Delta t / \Delta x$$

Donde:

- V es la velocidad promedio,
- Δx es el cambio en posición,
- Δt es el cambio en tiempo.

Cuando el cambio en el tiempo tiende a cero, obtenemos la velocidad instantánea (v), que es la velocidad en un momento específico. Matemáticamente, esto se expresa como la derivada de la posición (x) con respecto al tiempo (t):

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta t / \Delta x = dt/dx$$

La velocidad puede tener dirección positiva, negativa o cero, dependiendo de si el objeto se mueve en la dirección positiva, negativa o no se mueve en absoluto. Si la velocidad cambia en el tiempo, también se puede hablar de la aceleración, que es la tasa de cambio de la velocidad con respecto al tiempo.

En resumen, la velocidad en cinemática es una medida de la rapidez con la que un objeto se mueve y la dirección en la que se está moviendo.



6.1 representación de velocidad

Aceleración

En cinemática, la aceleración es una magnitud vectorial que indica la tasa de cambio de la velocidad de un objeto en el tiempo. Es decir, la aceleración mide cómo la velocidad de un objeto cambia a lo largo del tiempo. Al igual que la velocidad, la aceleración tiene tanto magnitud como dirección y se considera una cantidad vectorial.

La fórmula general para la aceleración promedio (A) en un intervalo de tiempo Δt es:

$$A = \Delta v / \Delta t$$

Donde:

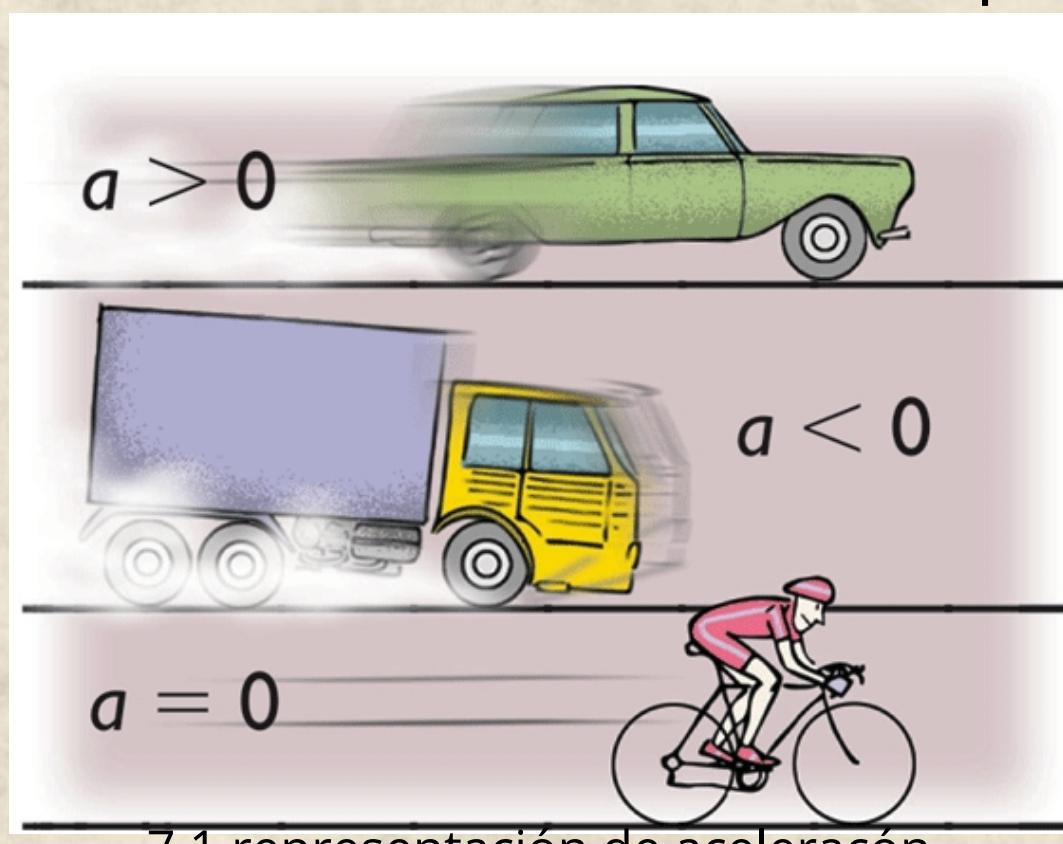
- A es la aceleración promedio,
- Δv es la velocidad,
- Δt es el tiempo.

Si la aceleración no es constante, se puede calcular la aceleración instantánea (a) tomando la derivada de la velocidad con respecto al tiempo:

$$A = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta t / \Delta v = dt/dv$$

La aceleración puede tener direcciones positivas o negativas, indicando si el objeto se está acelerando en la dirección positiva o negativa. Si la aceleración es positiva, el objeto se está acelerando; si es negativa, el objeto se está desacelerando o frenando.

Es importante destacar que la aceleración no solo se refiere a un aumento en la velocidad, sino que también puede implicar un cambio en la dirección del movimiento, incluso si la magnitud de la velocidad permanece constante. La aceleración es una parte fundamental de la descripción del movimiento en cinemática.



7.1 representación de aceleración

Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)

El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) es un tipo de movimiento en el que un objeto se desplaza en línea recta con una velocidad constante. Características clave del MRU:

1.

Trayectoria:

- El objeto se mueve en una línea recta, por lo que su trayectoria es una línea recta en una dirección específica.

2.

Velocidad Constante:

- La velocidad del objeto en movimiento es constante durante todo el proceso. Esto significa que la magnitud y la dirección de la velocidad no cambian.

3.

Aceleración Nula:

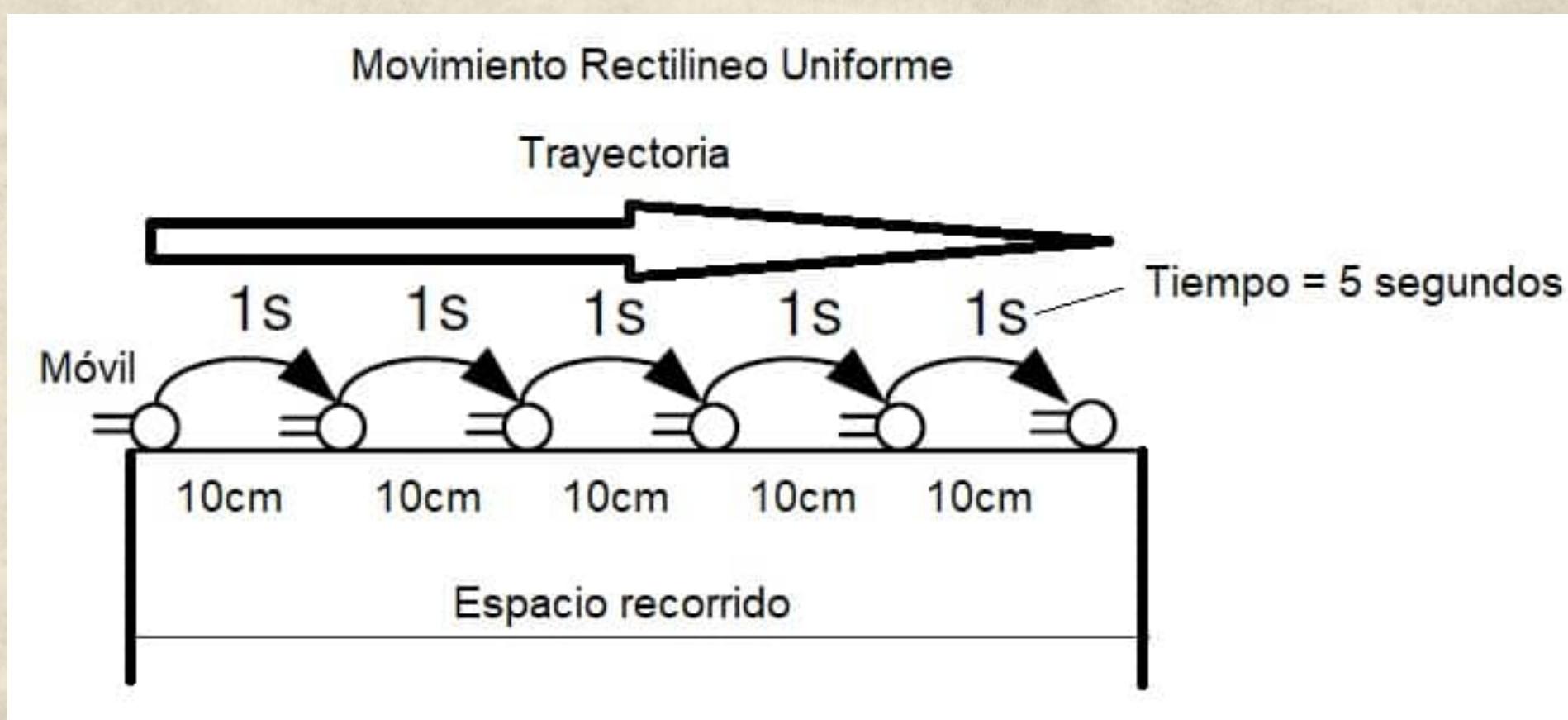
- La aceleración en un MRU es nula. Esto implica que no hay un cambio en la magnitud o dirección de la velocidad; por lo tanto, la aceleración es cero.

Fórmulas Relacionadas:

La posición (x) de un objeto en movimiento en un MRU se puede describir mediante la siguiente fórmula: $x=x_0+vt$

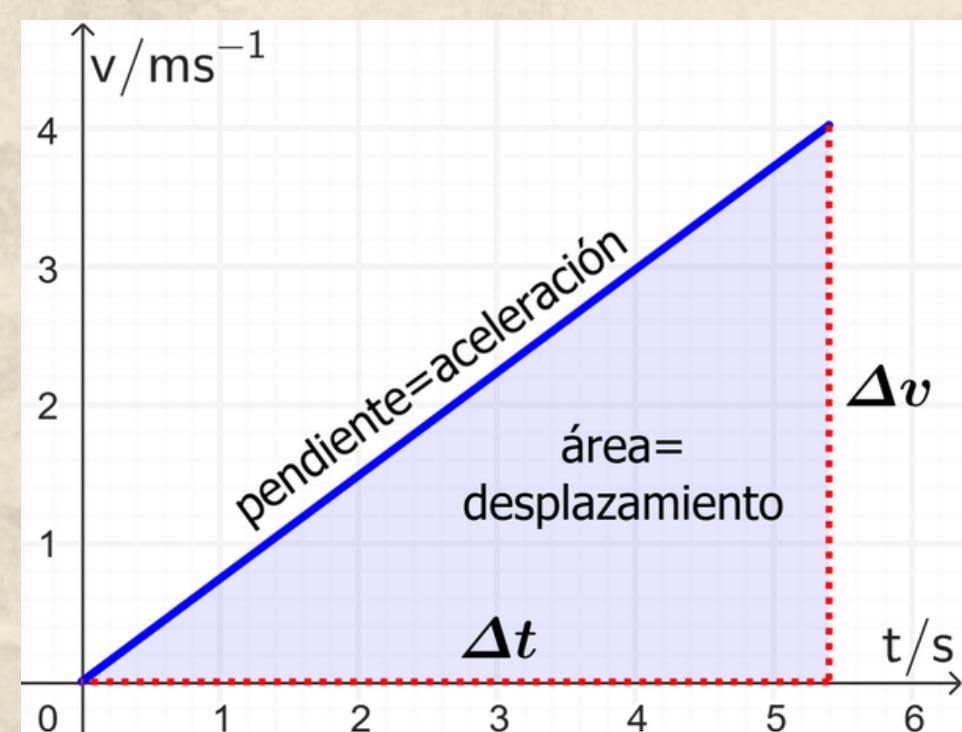
Donde:

- x es la posición final.
- x_0 es la posición inicial.
- v es la velocidad constante.
- t es el tiempo transcurrido.
- La velocidad (v) se puede calcular mediante la fórmula: $v=\Delta t/\Delta x$ Donde:
 - Δx es el cambio en la posición.
 - Δt es el cambio en el tiempo.
- En un MRU, la aceleración (a) es cero, por lo que no se aplica una fórmula específica para la aceleración.



Gráfica de velocidad contra el tiempo

La gráfica de velocidad contra el tiempo es una representación visual de cómo la velocidad de un objeto cambia a lo largo del tiempo.



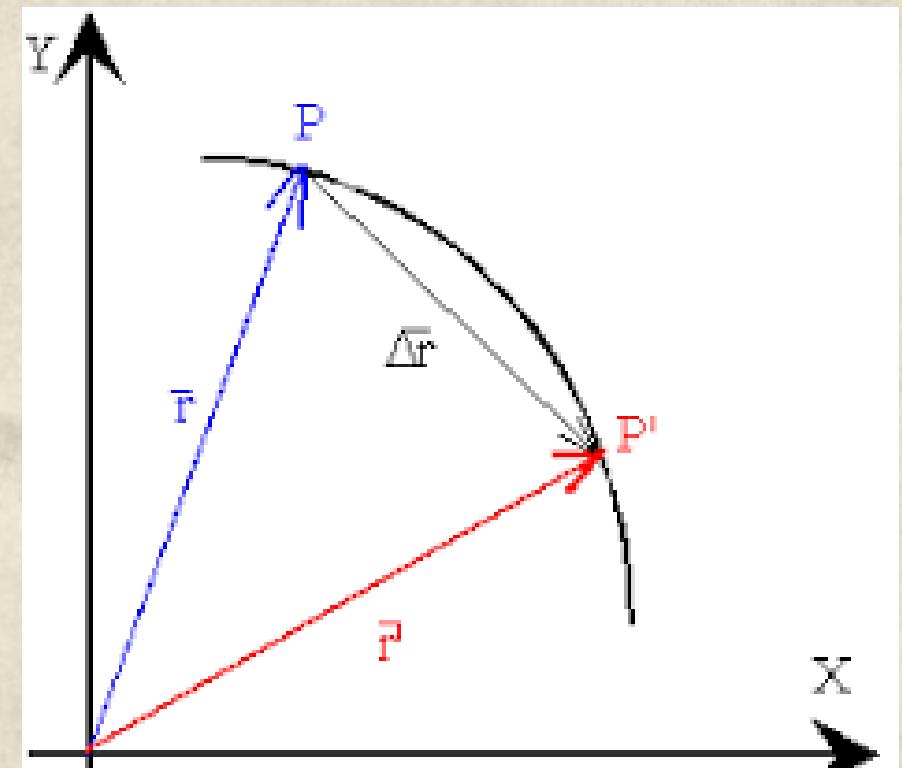
9.1 Gráfica de velocidad contra el tiempo

En una gráfica de velocidad vs. tiempo se encuentra:

- Eje Horizontal (eje de las Δt):
 - Representa el tiempo. La variable independiente (tiempo) generalmente se coloca en el eje horizontal (X).
- Eje Vertical (eje de las Δv):
 - Representa la velocidad. La variable dependiente (velocidad) se coloca en el eje vertical (Y).
- Forma de la Gráfica:
 - Si el objeto está experimentando un movimiento rectilíneo uniforme (MRU), la gráfica será una línea horizontal. Esto indica que la velocidad es constante y no cambia con el tiempo.
 - Si el objeto está experimentando un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), la gráfica será una línea diagonal. La pendiente de la línea representa la aceleración, y su dirección indica si la aceleración es positiva o negativa.
 - Si el objeto está experimentando un movimiento con aceleración variable o no uniforme, la gráfica puede tener una forma más compleja, curva o irregular.
- Área Bajo la Curva:
 - En términos de la física de cinemática, el área bajo la curva en un gráfico de velocidad vs. tiempo representa el cambio en posición del objeto. Para un MRU, el área es simplemente el producto de la velocidad constante y el tiempo.
 - Para un MRUA, el área bajo la curva es igual al cambio en posición del objeto durante el intervalo de tiempo considerado.

Movimiento curvilíneo uniforme (MCU)

El movimiento curvilíneo uniforme (MCU) es un tipo de movimiento en el que un objeto se desplaza a lo largo de una trayectoria curva a una velocidad constante. Aunque la dirección del objeto cambia constantemente, su rapidez (magnitud de la velocidad) permanece constante.



10.1 representación de mcu

características del movimiento curvilíneo uniforme

1. **Trayectoria Curva:**
 - A diferencia del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), en el MCU, la trayectoria del objeto es curva.
2. **Velocidad Constante:**
 - Aunque el objeto está siguiendo una trayectoria curva, su velocidad se mantiene constante. La dirección de la velocidad cambia constantemente para seguir la curva.
3. **Aceleración Centrípeta:**
 - Aunque la velocidad es constante, hay una aceleración centrípeta presente. La aceleración centrípeta es la aceleración dirigida hacia el centro de la trayectoria curva y es necesaria para mantener al objeto en la curva.
4. **Dirección de la Velocidad:**
 - La velocidad está dirigida tangencialmente a la trayectoria en todo momento. La aceleración centrípeta proporciona la componente necesaria de la aceleración para cambiar la dirección de la velocidad.

Fórmulas

La fórmula para el MCU es similar a la del MRU, pero considerando la naturaleza curva de la trayectoria. La posición (r) en función del tiempo (t) se puede expresar como:

$$r(t)=r_0+vt \text{ Donde:}$$

r es el vector de posición.

r_0 es el vector de posición inicial.

v es el vector de velocidad constante.

t es el tiempo.

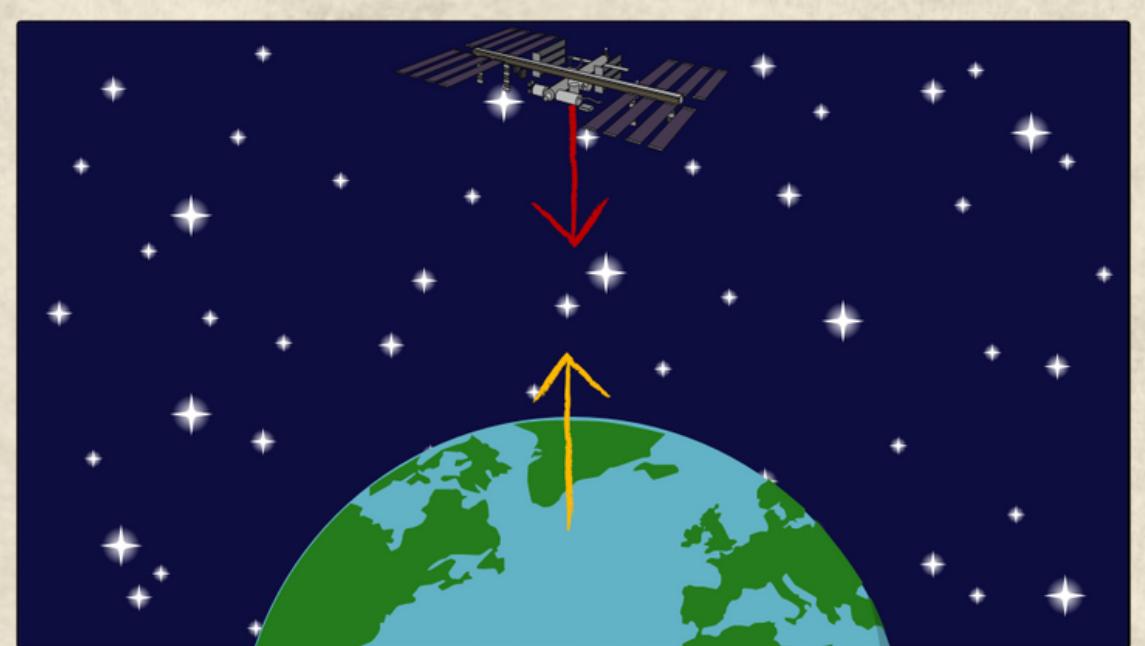
Tipos de fuerza

Las fuerzas son interacciones que pueden cambiar el estado de movimiento o la forma de un objeto. Aquí hay algunos tipos comunes de fuerzas:



Fuerza Gravitacional:

Es la fuerza de atracción entre dos objetos debido a su masa. La fuerza gravitacional es responsable de que los objetos caigan hacia la Tierra y mantiene a los planetas en órbita alrededor del Sol.



11.1 representación de fuerza gravitacional

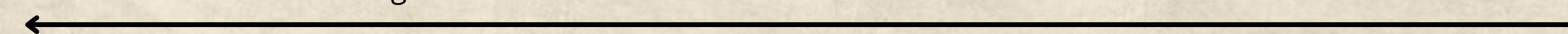
La fuerza gravitacional entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que lo separa y se expresa con la siguiente formula:

$$F = G \frac{mM}{r^2}$$



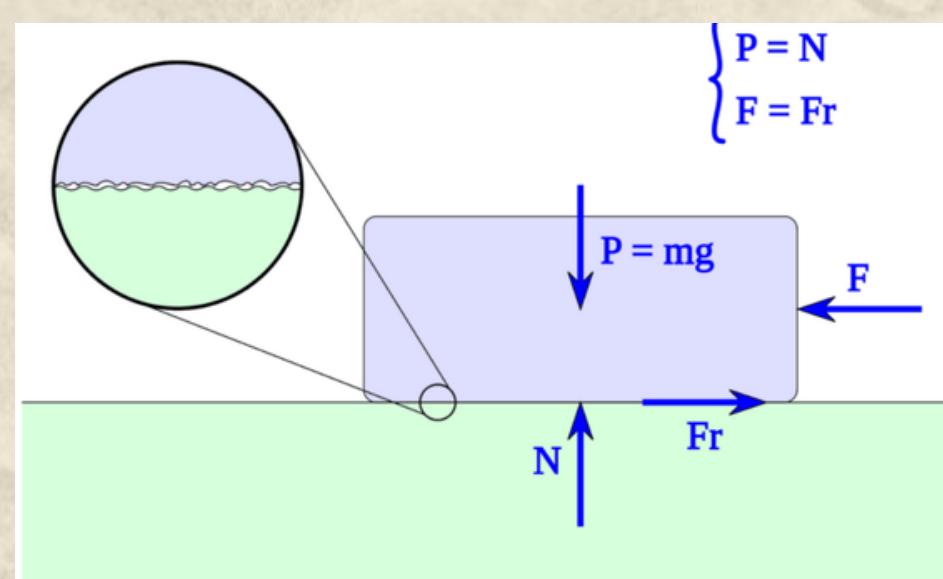
11.2 formula de fuerza gravitacional

- G es el constante gravitacional universal 6.67×10^{-11}
- M y m son las masas de los cuerpos que interactúan
- r es la distancia que los separan



Fuerza de fricción

Es la fuerza que se opone al movimiento relativo entre dos objetos en contacto. Puede ser estática cuando, los objetos no se mueven o cinética, cuando los objetos están en movimiento.



11.3 representación de fuerza de fricción

formula

$$Fr = \mu N$$

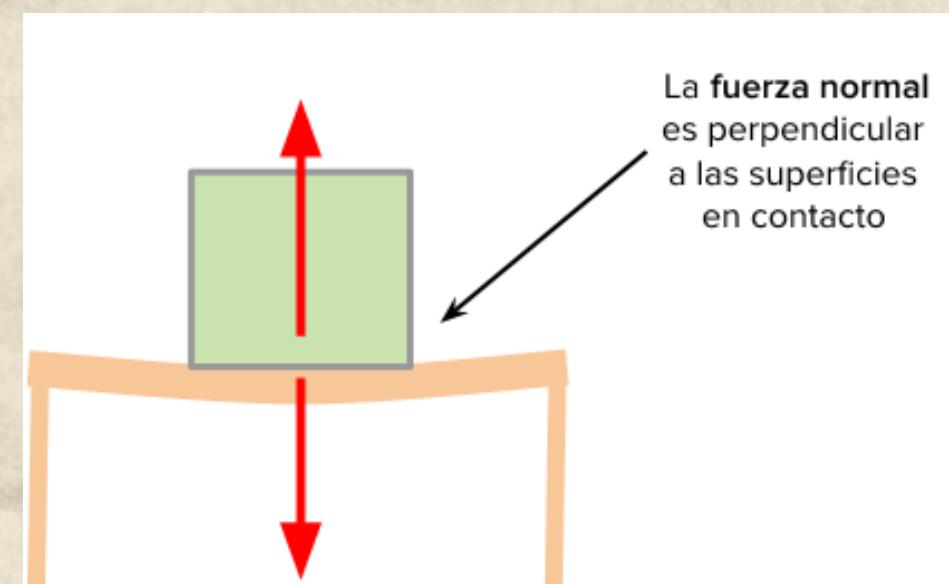
- Fr es la fuerza de fricción entre dos superficies
- (μ) es el coeficiente de fricción que puede variar según el material de contacto
- N es la fuerza normal.

Fuerza normal en un plano

Es la fuerza que se opone al movimiento relativo entre dos objetos en contacto. Puede ser estática cuando los objetos no se mueven o cinética cuando los objetos están en movimiento.

$$F_n = m g$$

- F_n Fuerza normal
- m masa del cuerpo
- g gravedad



11.4 representación de fuerza normal en un plano

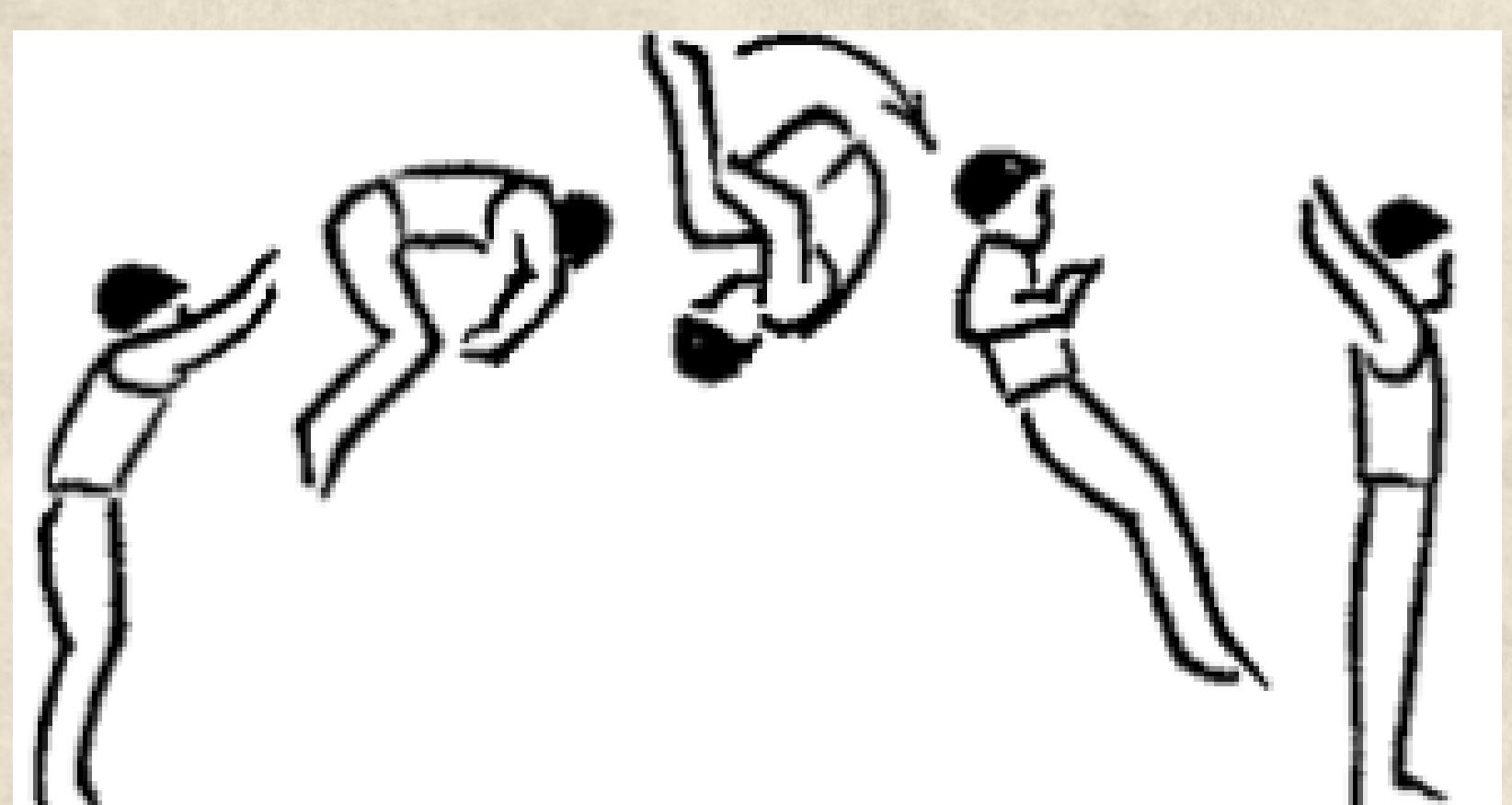


Impulso

El impulso es una cantidad física que describe la variación del momento lineal de un objeto. Se define como el producto de la fuerza aplicada sobre un objeto y el tiempo durante el cual actúa dicha fuerza. Matemáticamente, el impulso (I) se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$I = m v_f - v_0$$

- m masa del cuerpo
- v_f velocidad final
- v_0 velocidad inicial

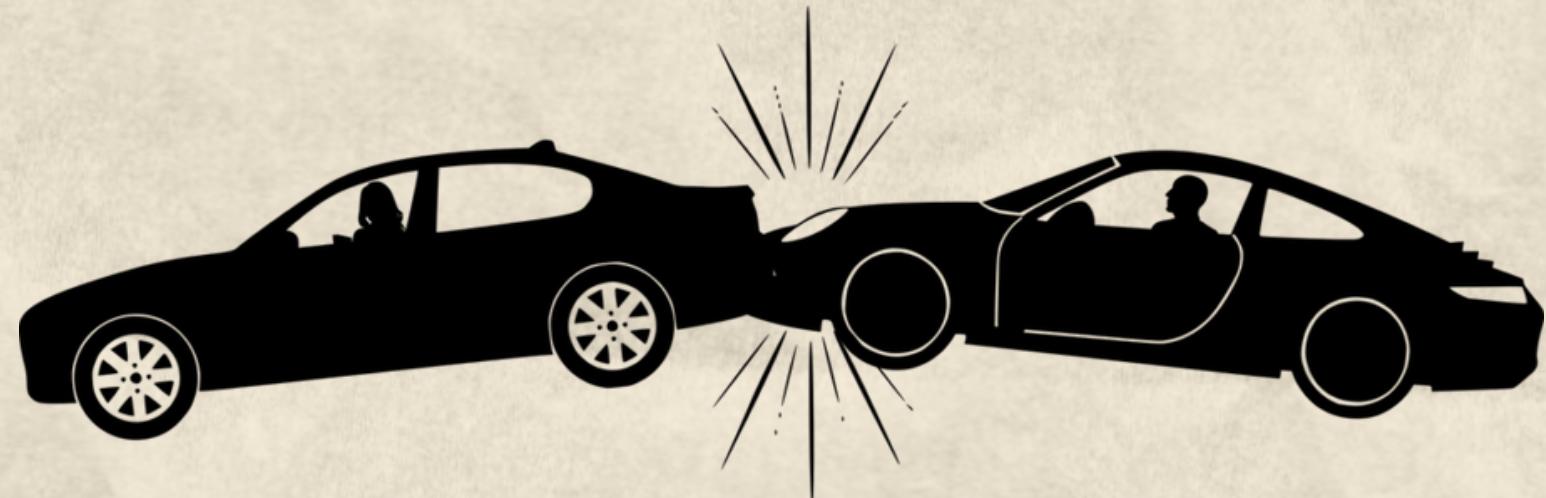


12.1 representación de impulso

Colisión

una colisión se refiere al evento en el cual dos o más objetos entran en contacto entre sí. La colisión puede clasificarse en dos tipos principales: colisiones elásticas y colisiones inelásticas.

$$V_3 = \frac{m_1 m_1}{m_3} - \frac{m_2 m_2}{m_3}$$



13.1 representación de colisión

desplazamiento

Ejercicios.

1. Una partícula da vuelta completa a una circunferencia de 25 cm de radio. Halle la distancia recorrida

Formula

Formula para perímetro de círculo

$$X = x_f - x_0$$

$$A = 2\pi r$$

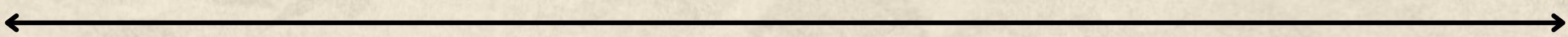
Procedimiento

$$A = 2\pi(25\text{cm}) = 157.079 \quad x = (157.079\text{cm}) - 0\text{cm} = 157.079\text{cm}$$

Datos

$$x_0 = 0$$

$$x_f = 25\text{cm}$$



Velocidad

1. Un auto se mueve a una velocidad uniforme de 30m/s, que distancia recorrerá en 20s?

Datos

$$V = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 20\text{s}$$

$$d = ?$$

Fórmula

sustitución

resultado

$$d = v \cdot t$$

$$d = (30 \frac{\text{m}}{\text{s}}) (20\text{s})$$

$$d = 600\text{m}$$

MRU

un automóvil se mueve en línea recta con una velocidad constante de 20m/s y parte desde una posición inicial de 50m. Queremos determinar la posición del automóvil después de 8s.

Formula

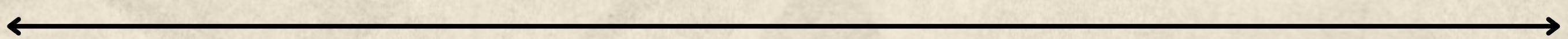
$$d = d_0 + v \cdot t$$

$$d = 50 \text{ m} + (20 \text{ m/s} \cdot 8 \text{ s})$$

Procedimiento

$$d = 50 \text{ m} + 160 \text{ m}$$

$$d = 210 \text{ m}$$



MCU

Conforme un barco se acerca a un muelle a 45 cm/s es necesario lanzar una pieza importante para que pueda atracar; el equipo se lanza a 15m/s a 60 grados por encima de la horizontal desde lo alto de una torre a la orilla del agua; 8.75 m por encima de la cubierta del barco para que el equipo caiga en frente del barco

Que distancia del muelle debería estar el barco cuando lance el equipo ignorando resistencia del aire

Datos

$$\begin{aligned}v &= 0.45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \theta &= 60^\circ \\ y &= 8.75 \text{ m} \\ v_0 &= 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x &=?\end{aligned}$$

Procedimiento

$$\begin{aligned}-8.75 \text{ m} &= \left(15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \sin 60^\circ\right) (t) \\ &+ \frac{1}{2} (9.81) (t^2)\end{aligned}$$

$$-8.75 \text{ m} = (12.99) (t) + (9.90) t^2$$

Formula general

$$\frac{-(-8.75) \sqrt{9.90^2 - 4(12.99)}}{2(8.75)} = 3.22$$

$$x = \left(0.45 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) (3.22) = 1.44 \text{ m}$$

$$d = 1.44 \text{ m} + 24.15 \text{ m} = 25.59 \text{ m}$$

Aceleración

1. Un coche pasa de una velocidad de 40m/s a 70m/s en 3s. Que aceleración tiene?

Datos

$$V_0 = 40 \text{ m/s}$$

$$V_f = 70 \text{ m/s}$$

$$T_0 = 0$$

$$T_f = 3 \text{ s}$$

Formula

sustitución

resultado

$$a = (v_f - v_0) / (t_f - t_0)$$

$$a = (70 \text{ m/s} - 40 \text{ m/s}) / (3 \text{ s} - 0 \text{ s})$$

$$a = 10 \text{ m/s}^2$$



Fuerza gravitacional

1. Calcula la fuerza de atracción de la tierra sobre una persona de 75 kg que se encuentra en una superficie terrestre teniendo en cuenta que la masa de la tierra es de 5×10^{24} kg y su radio de 6.47×10^6 m

Datos

$$M = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$M = 75 \text{ kg}$$

$$r = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$F_g = ?$$

Fórmula

sustitución

resultado

$$\bar{F}_g = \frac{M * m}{r^2} \quad F_g = (6.67 \times 10^{-11} \text{ N}) \frac{(5.98 \times 10^{24} \text{ kg}) \times 75 \text{ kg}}{(6.37 \times 10^6 \text{ m})^2} \quad F_g = 4.69622489 \times 10^{28}$$

impulso

Problemas

Durante cuanto tiempo una fuerza de 500N actúa sobre un cuerpo si su impulso es de 200kmxm/s²

Datos

$$F = 500N$$

$$I = 200kg \cdot \frac{m}{s}$$

$$t = ?$$

Formula

$$t = \frac{I}{F}$$

sustitución

$$t = \frac{200kg}{500N}$$

resultado

$$0.4s$$