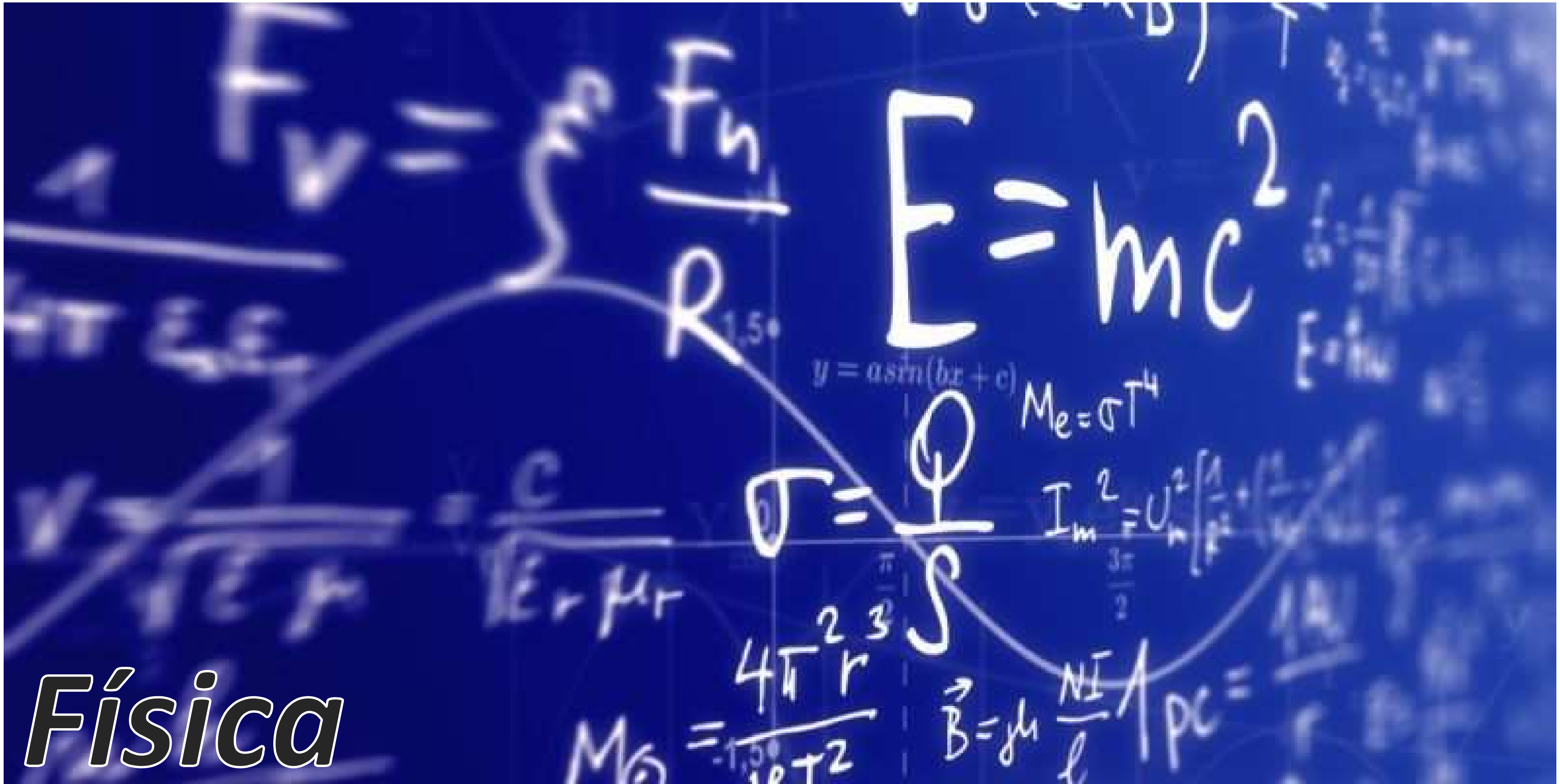
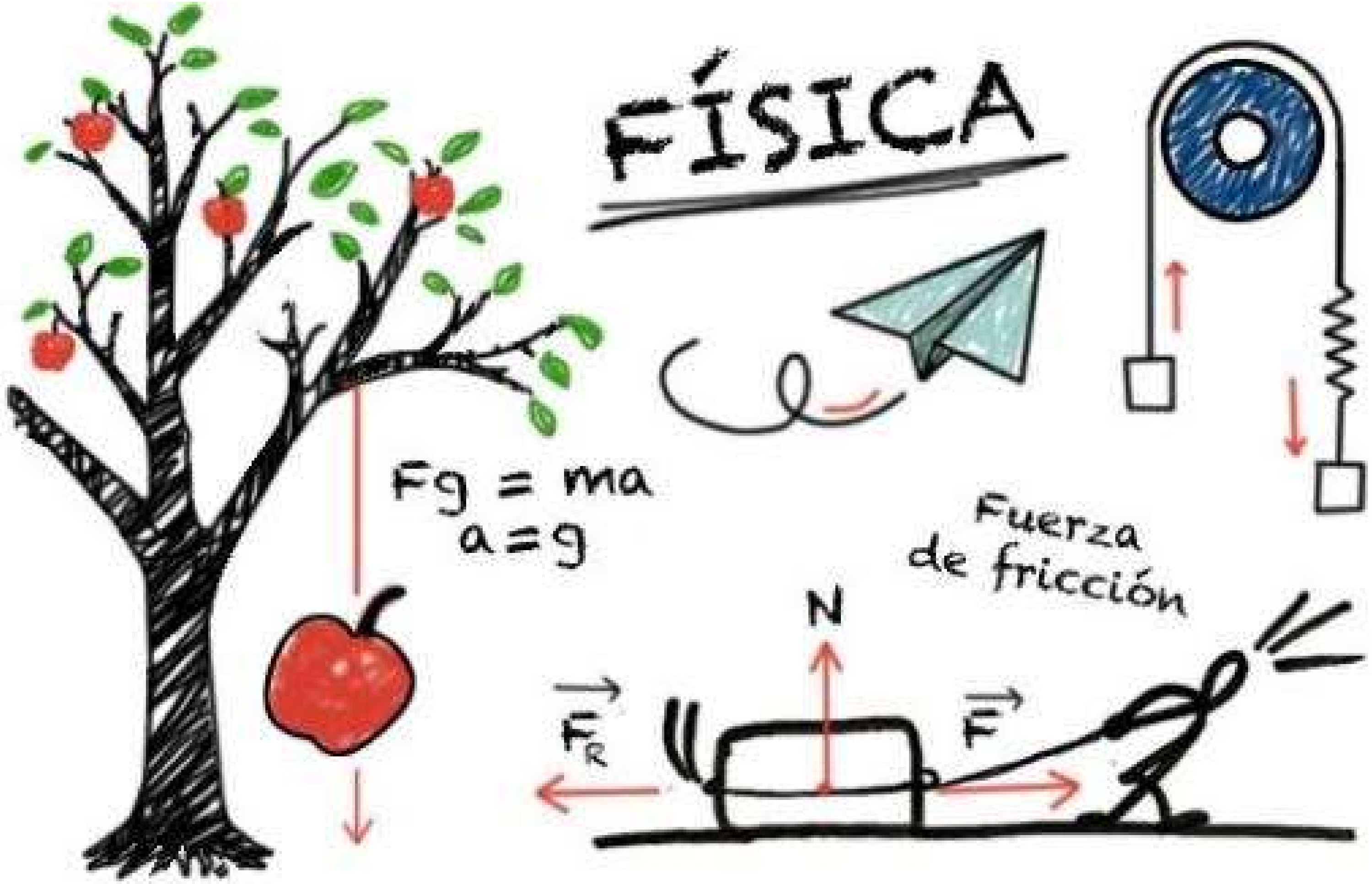


Física

- Estudio de un fenómeno, según el punto de vista de esta ciencia
- Ciencia que estudia las propiedades de la materia, la energía y establece las leyes que explican los fenómenos naturales, excepto los que modifican la estructura molecular de los cuerpos.

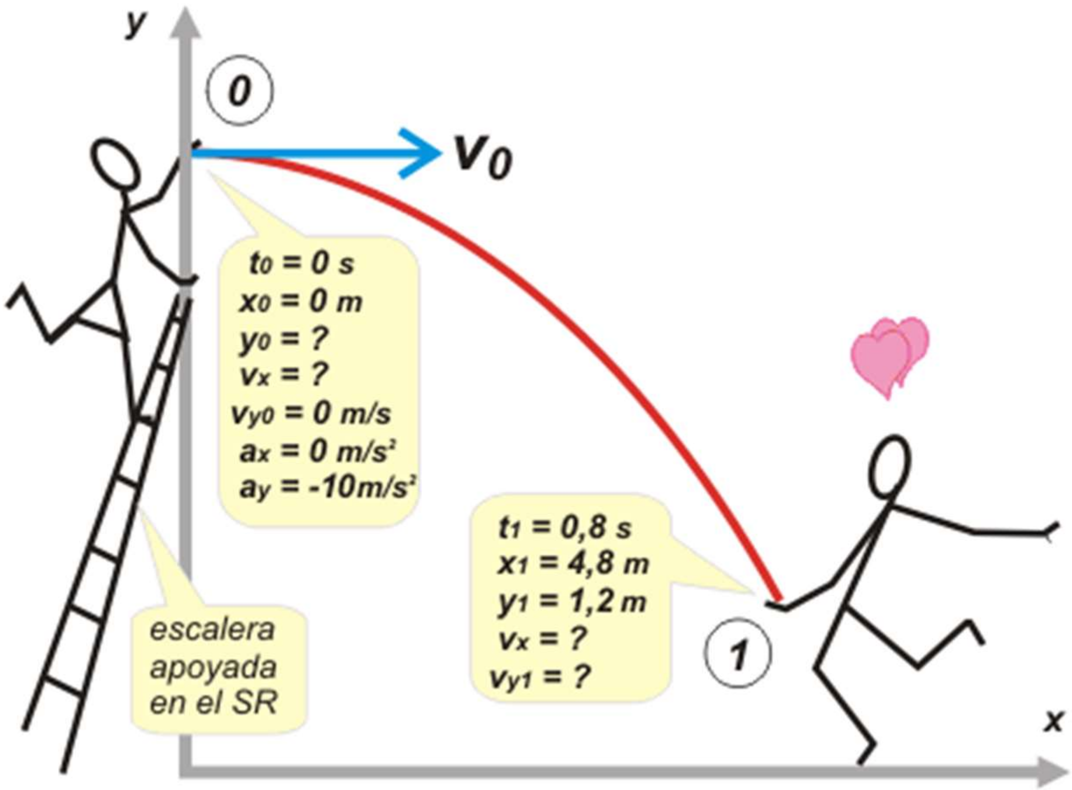
- Mecánica de los sólidos
- Mecánica de los fluidos
- Óptica Geométrica



CINEMÁTICA:

La **Cinemática** se ocupa de describir los movimientos de los cuerpos.

Más adelante estudiaremos **Dinámica**, que se ocupará de las causas que originan los movimientos



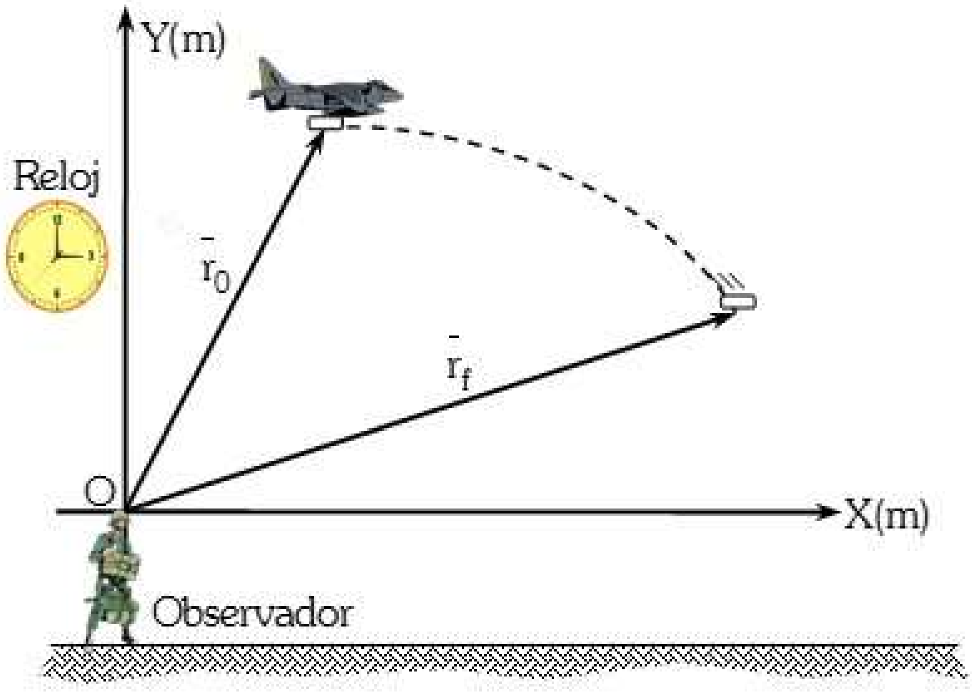
- Ambas, (Cinemática y Dinámica) forman la Mecánica Clásica que es una de las áreas o partes que conforman esta Ciencia.

- La partícula constituye un MODELO para poder estudiar los cuerpos (modelo de partícula).

DEFINICIONES

Movimiento:

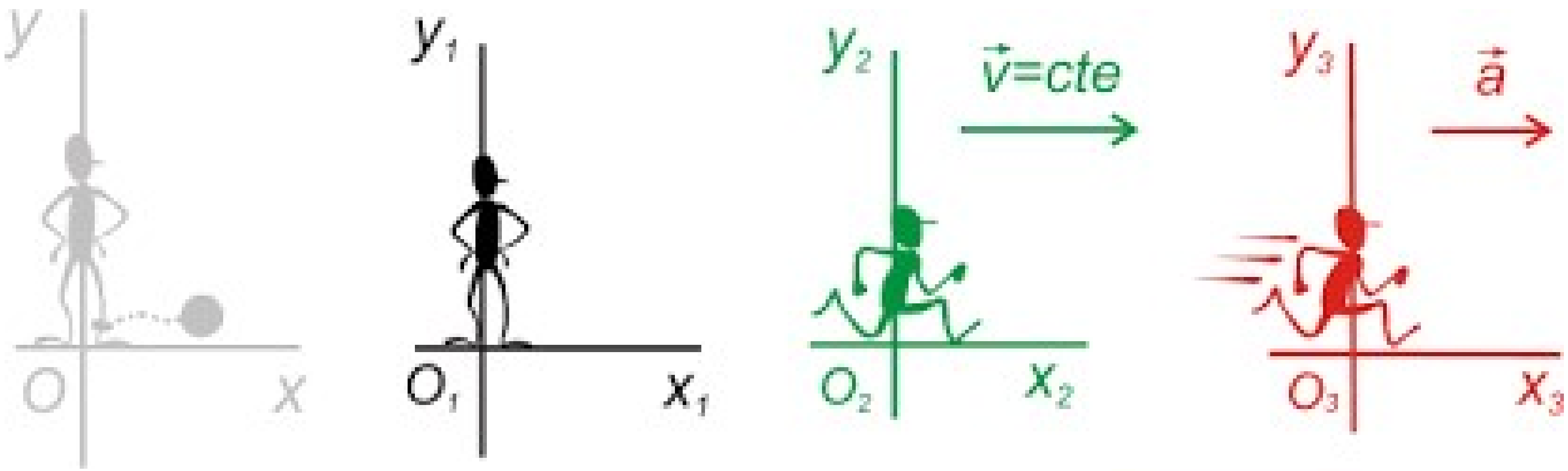
cambio continuo de posición de un objeto; a lo largo del tiempo, con respecto a otro cuerpo tomado como referencia



$\bar{r}_0$: Vector posición inicial

$\bar{r}_f$: Vector posición final

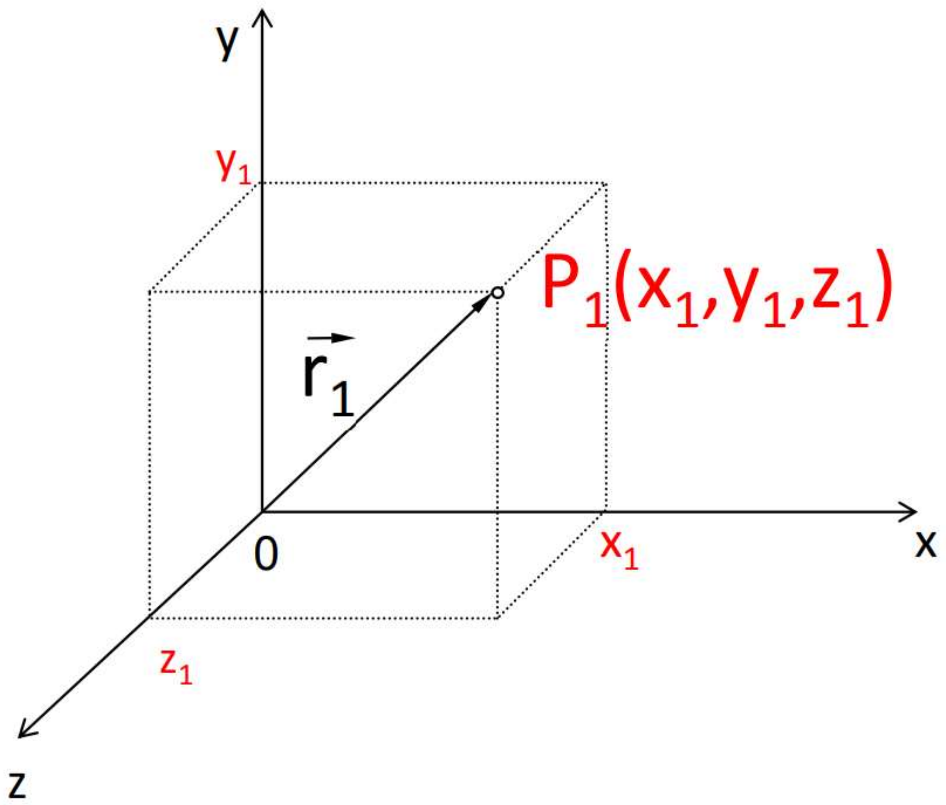
Sistema de Referencia



Posición

Dar posición a un cuerpo es ubicarlo en un punto respecto del sistema de coordenadas.

La posición queda representada por el vector posición; con origen 0 y extremo en el punto P1 .

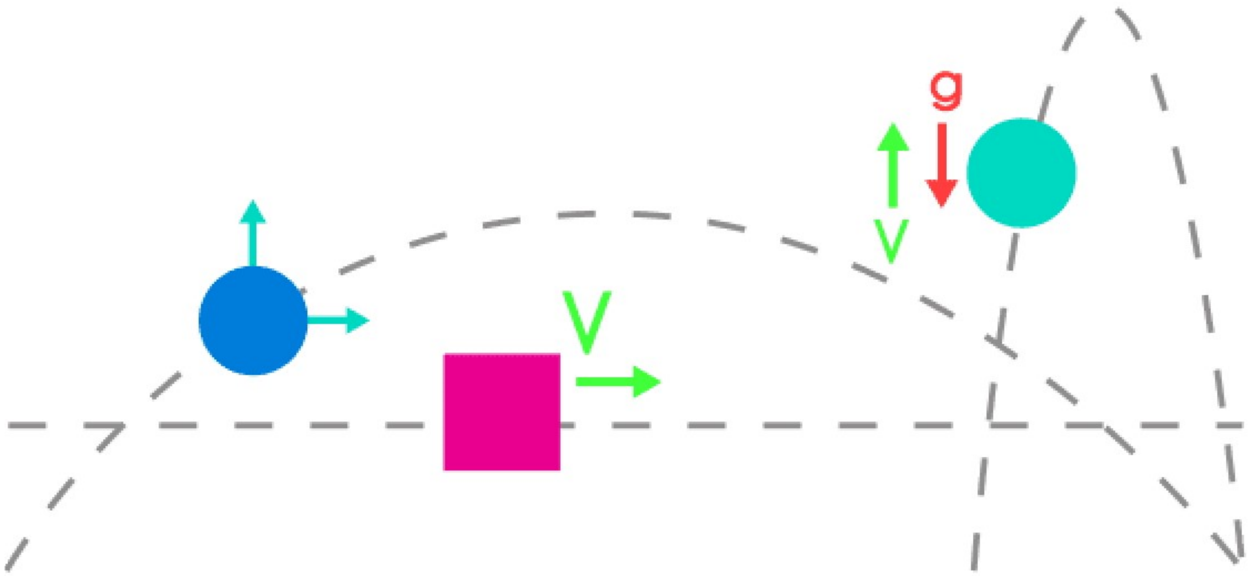


$\vec{r}_1$ (Vector posición)

$$\vec{r}_1 = x_1\,\vec{i} + y_1\,\vec{j} + z_1\,\vec{k}$$

Trayectoria

Se llama trayectoria al conjunto de puntos que sigue un cuerpo en movimiento. Es una línea que puede ser recta o curva. La trayectoria depende del sistema de referencia, es decir el punto de vista del observador.

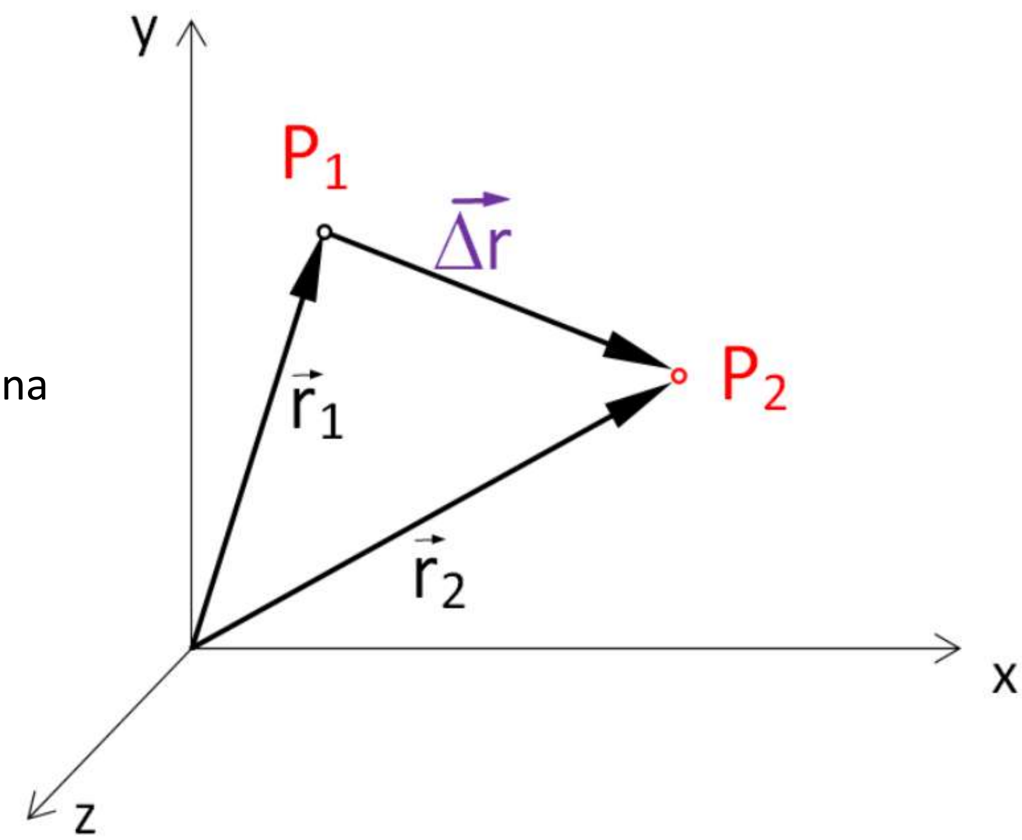


Desplazamiento:

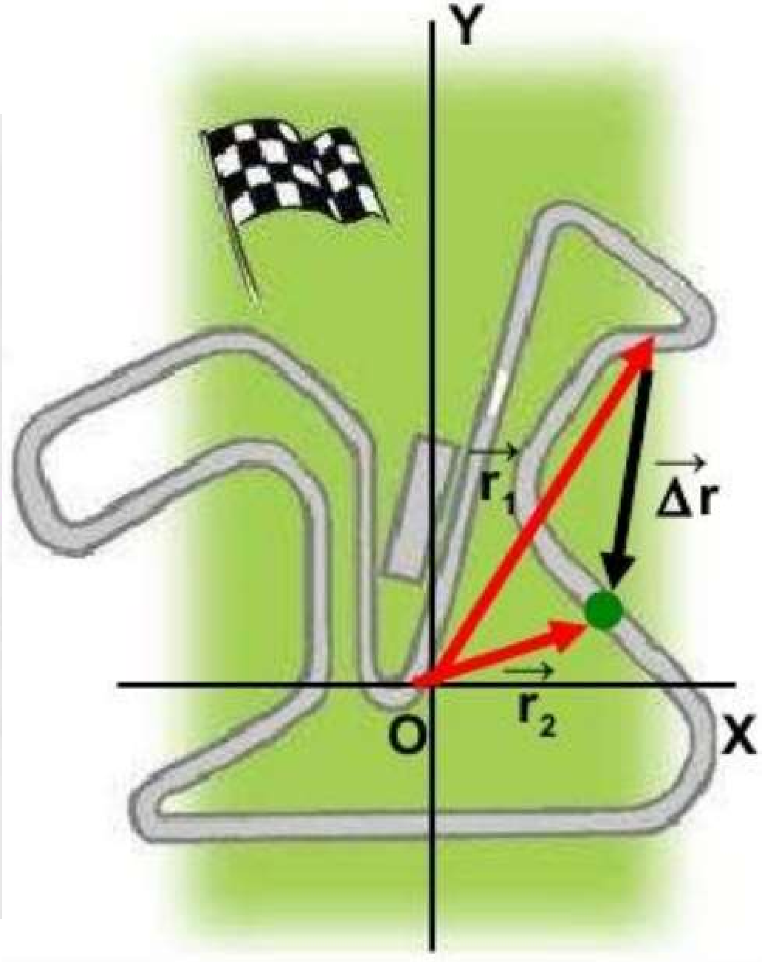
Es el cambio de la posición de una partícula en el tiempo. Cuando la partícula se mueve desde una posición 1 hasta una 2 y su desplazamiento será:

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Δ (delta): significa cambio de una cantidad, siempre valor final menos inicial.



Trayectoria y desplazamiento

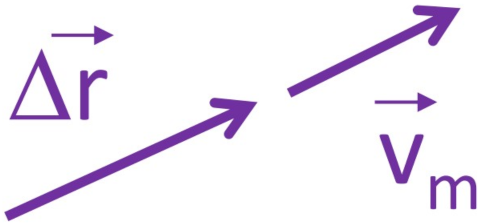


Velocidad media:

La velocidad media de una partícula se define como la razón entre su desplazamiento $\overrightarrow{\Delta r}$ y el intervalo de tiempo Δt en que se produce dicho desplazamiento:

$$\vec{v}_m = \frac{\overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_o}{t - t_o}$$

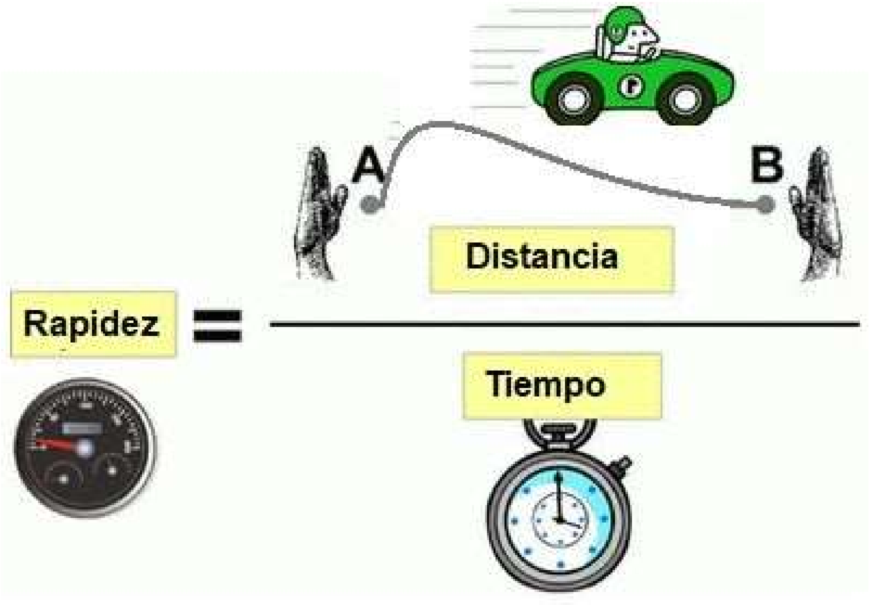
Donde: La dirección de Vm coincide con la dirección de $\overrightarrow{\Delta r}$, el sentido coincide con el sentido de $\overrightarrow{\Delta r}$ (pues $\Delta t > 0$) y el módulo es $\left|\overrightarrow{\Delta r}/\Delta t\right|$



Rapidez media:

La rapidez media es la relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en completarla. Su magnitud se designa como v. La rapidez se describe como un escalar positivo o nulo.

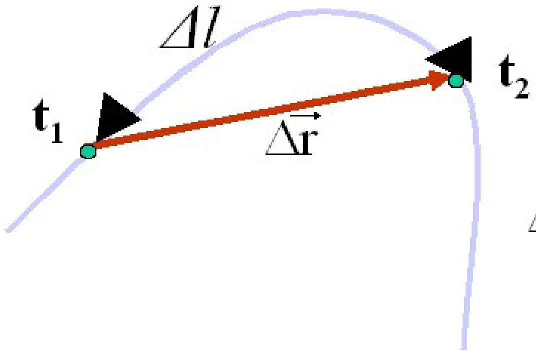
$$v_m = d/\Delta t$$



Velocidad instantánea:

$$\tilde{v}_{(t)} = lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta l}{\Delta t} = \frac{|dr|}{dt} = |\vec{v}|$$

Es la velocidad de una partícula en cualquier instante de tiempo.



Si $\Delta t \to 0$

$$\Delta l = |\Delta \vec{r}| \to |d\vec{r}|$$

La definición “rigurosa” de velocidad instantánea utiliza el concepto matemático de límite (todavía no estudiado). Sin embargo, en nuestro caso, lo importante no es usar este concepto sino la comprensión de lo que acabamos de analizar.

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \vec{v}_m = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Rapidez instantánea:

La rapidez instantánea de una partícula se define como la magnitud del vector velocidad instantánea (nunca negativa).

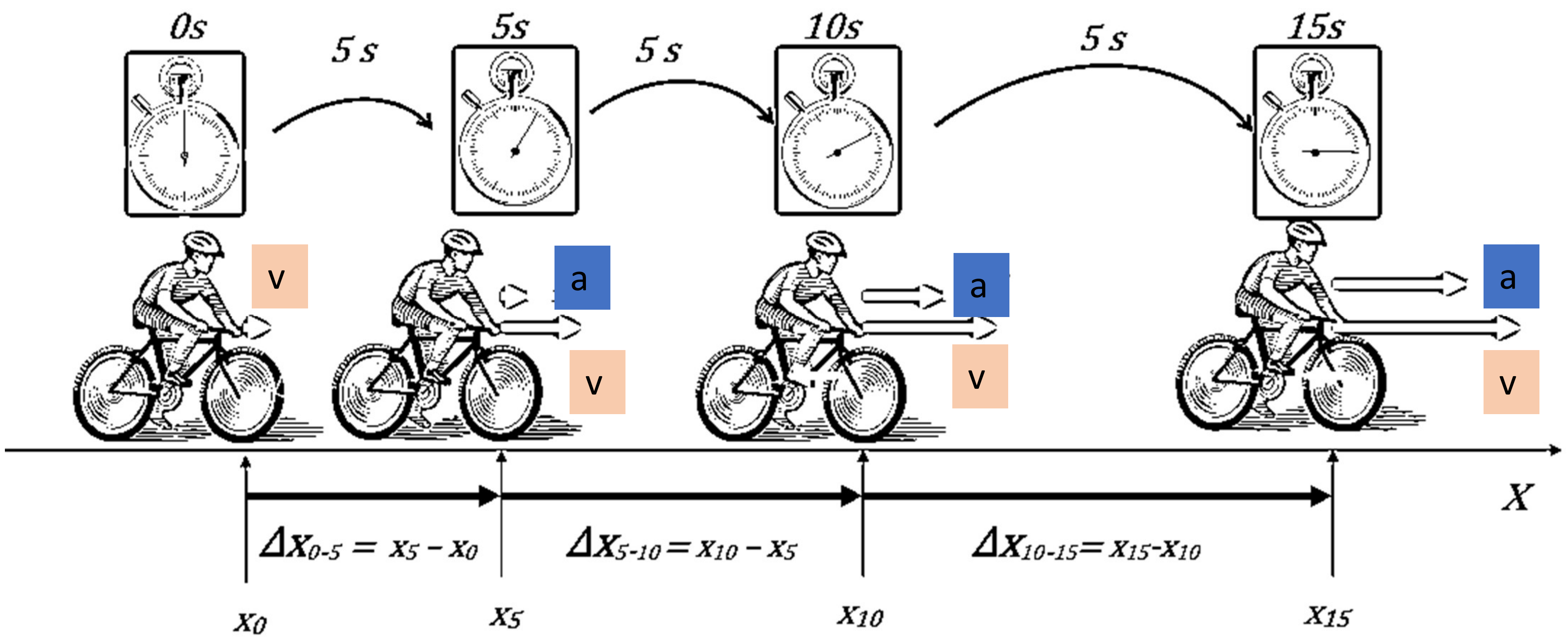
$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \qquad v_m = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{dr}{dt}$$

¿Qué indica el velocímetro de un vehículo?

Aceleración media:

La aceleración describe el cambio de velocidad de la partícula; en magnitud o en dirección, o ambas.

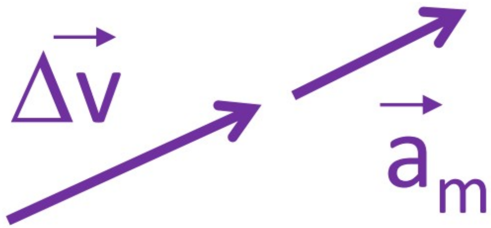
$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_o}{t - t_o}$$

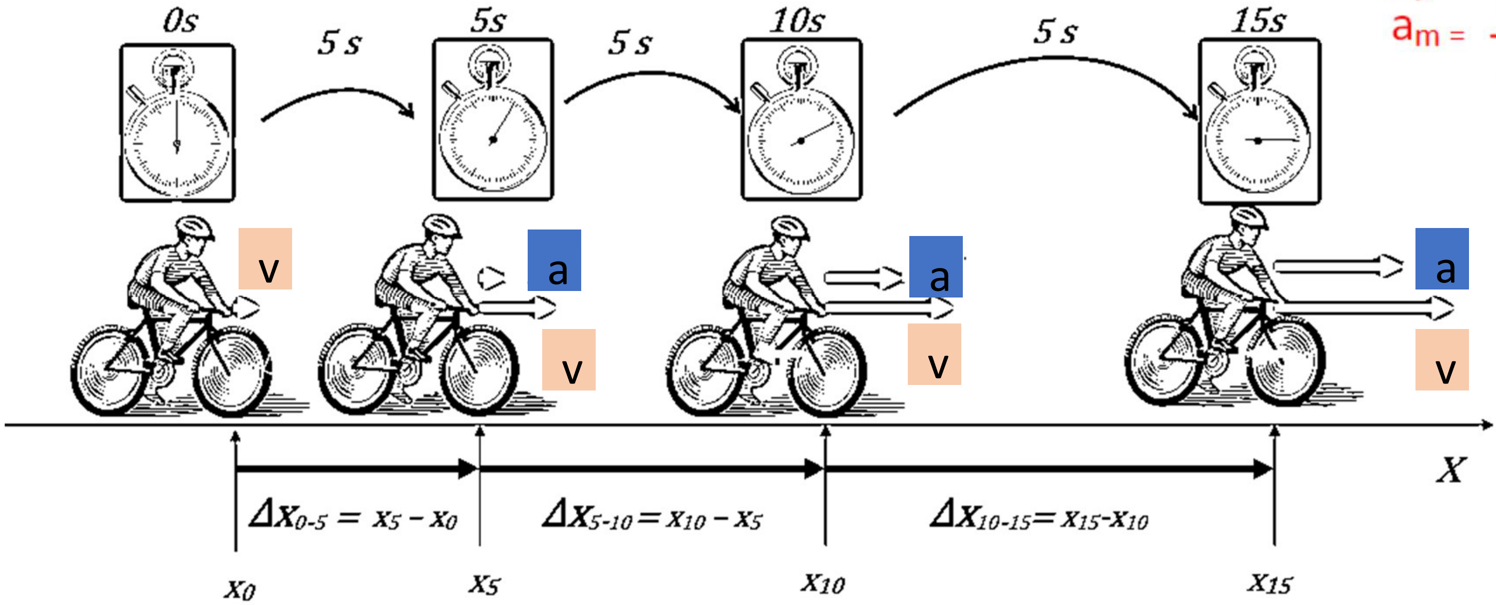


Aceleración media:

Donde:

La dirección de a_m coincide con la dirección de Δv, el sentido coincide con el sentido de Δv (pues Δt > 0) y el módulo es Δv/Dt





$$\vec{a}_m = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_o}{t - t_o}$$

Aceleración instantánea:

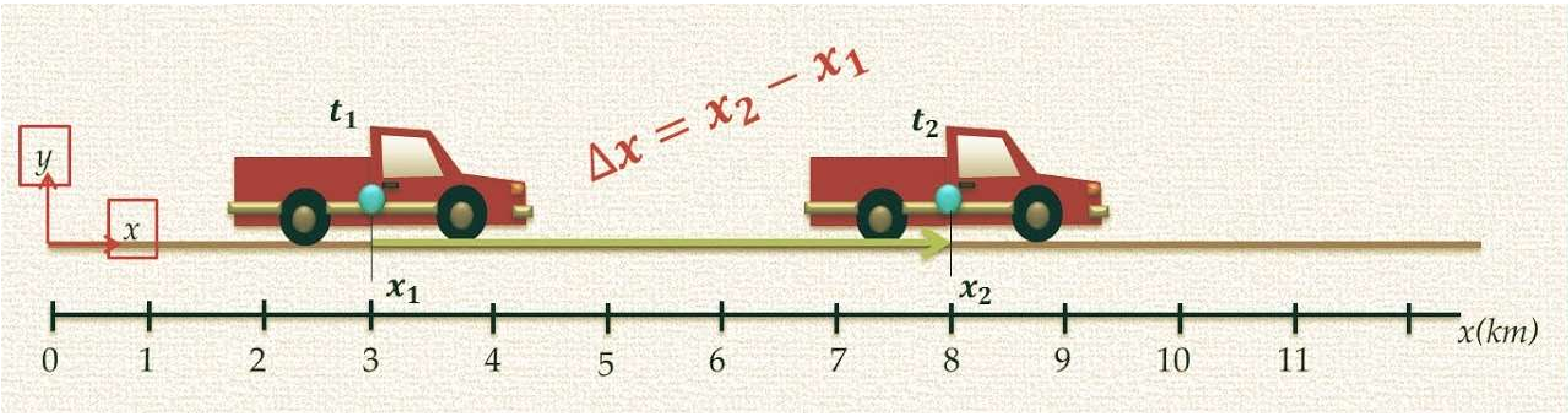
En el límite, cuando el intervalo de tiempo es infinitamente pequeño, definimos a la aceleración instantánea:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

Componente de Desplazamiento:

Δx Para un movimiento rectilíneo, podemos representarlo por ejemplo en el eje x, puede ser positivo, negativo o nulo:



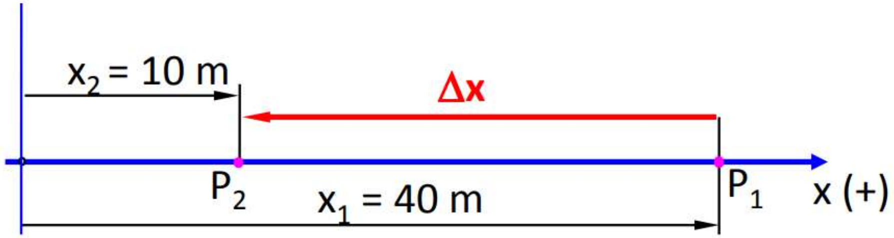
MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

1) Componente de Desplazamiento:

Ejemplo a):

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 30 \text{ m} - 10 \text{ m} = \mathbf{20\ m} > 0$$

Ejemplo b):



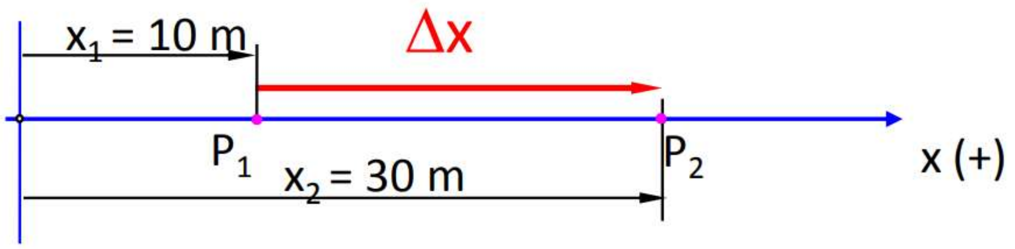
$$\Delta x = x_2 - x_1 = 10 \text{ m} - 40 \text{ m} = \mathbf{-\ 30\ m} < 0$$

MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

2) Componente de la Velocidad media:

Es la componente x del desplazamiento, Δx, dividida entre el intervalo de tiempo Δt en el que ocurre el desplazamiento. Puede ser positivo, negativo o nulo:

Ejemplo a):



Supongamos que el cambio de posición ocurre en un intervalo de tiempo Δt = 10 s

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_x = \frac{30\ \text{m} - 10\ \text{m}}{10\ \text{s} - 0} = \overrightarrow{2{,}0\ \text{m/s}}$$

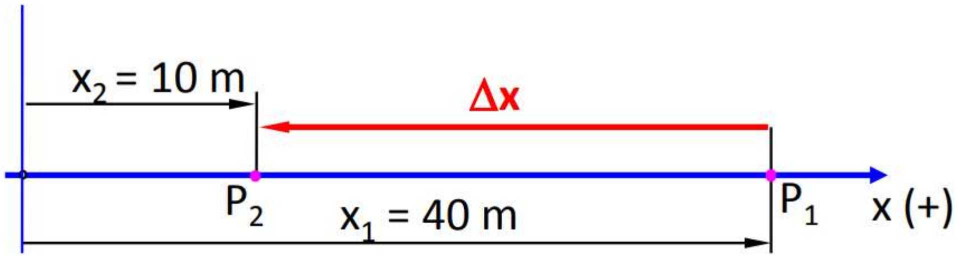
Si la componente de velocidad media es positiva, significa que durante el intervalo, la coordenada ***x*** aumentó y se movió en la dirección +***x*** (a la derecha en el caso a)

MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

2) Componente de la Velocidad media:

Es la componente x del desplazamiento, Δx, dividida entre el intervalo de tiempo Δt en el que ocurre el desplazamiento. Puede ser positivo, negativo o nulo:

Ejemplo b):



Supongamos que el cambio de posición ocurre en un intervalo de tiempo $\Delta t = 10$ s

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_x = \frac{10\text{ m} - 40\text{ m}}{10\text{ s} - 0\text{ s}} = -3{,}0\text{ m/s}$$

Si una partícula se mueve en la dirección ***x*** negativa durante un intervalo de tiempo, su velocidad media en ese lapso es negativa.

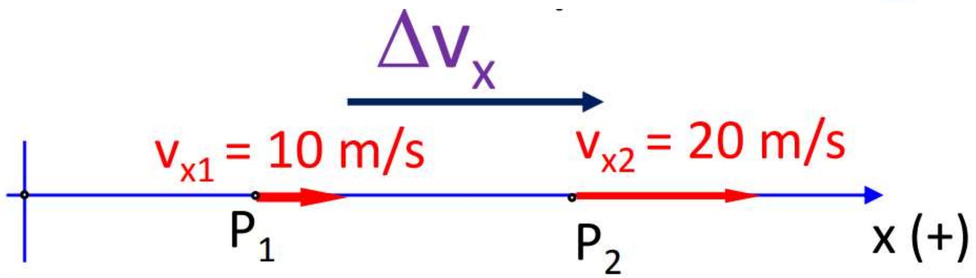
MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

3) Componente de la aceleración media:

a_x Es la componente x de la velocidad media, v_x , dividida entre el intervalo de tiempo Δt en el que ocurre el desplazamiento.

Ejemplo c)

$$a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{x2} - v_{x1}}{t_2 - t_1}$$



Supongamos que el cambio de posición ocurre en un intervalo de tiempo Δt = 10 s

$$\mathbf{a_x = 1{,}0\ m/s^2}$$

Si la componente de aceleración media es positiva, significa que, durante el intervalo, tiene el mismo sentido que la dirección +***x***.

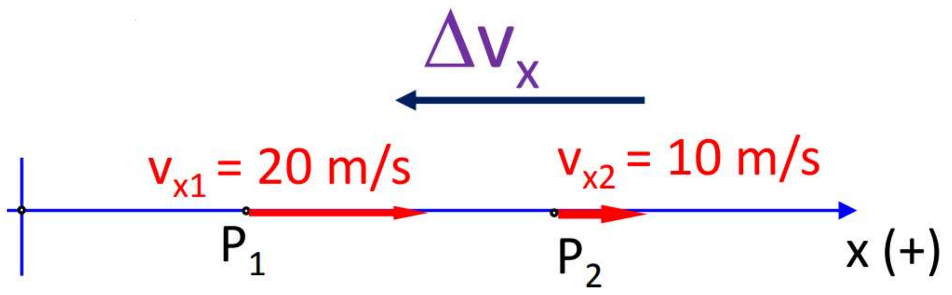
MOVIMIENTO EN UNA DIRECCIÓN

3) Componente de la aceleración media:

a_x Es la componente x de la velocidad media, v_x , dividida entre el intervalo de tiempo Δt en el que ocurre el desplazamiento.

Ejemplo d):

$$a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{x2} - v_{x1}}{t_2 - t_1}$$



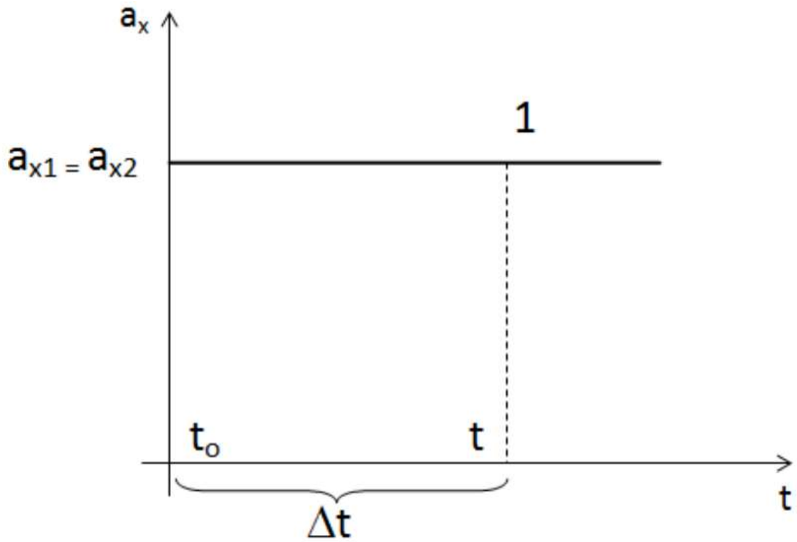
Supongamos que el cambio de posición ocurre en un intervalo de tiempo Δt = 10 s

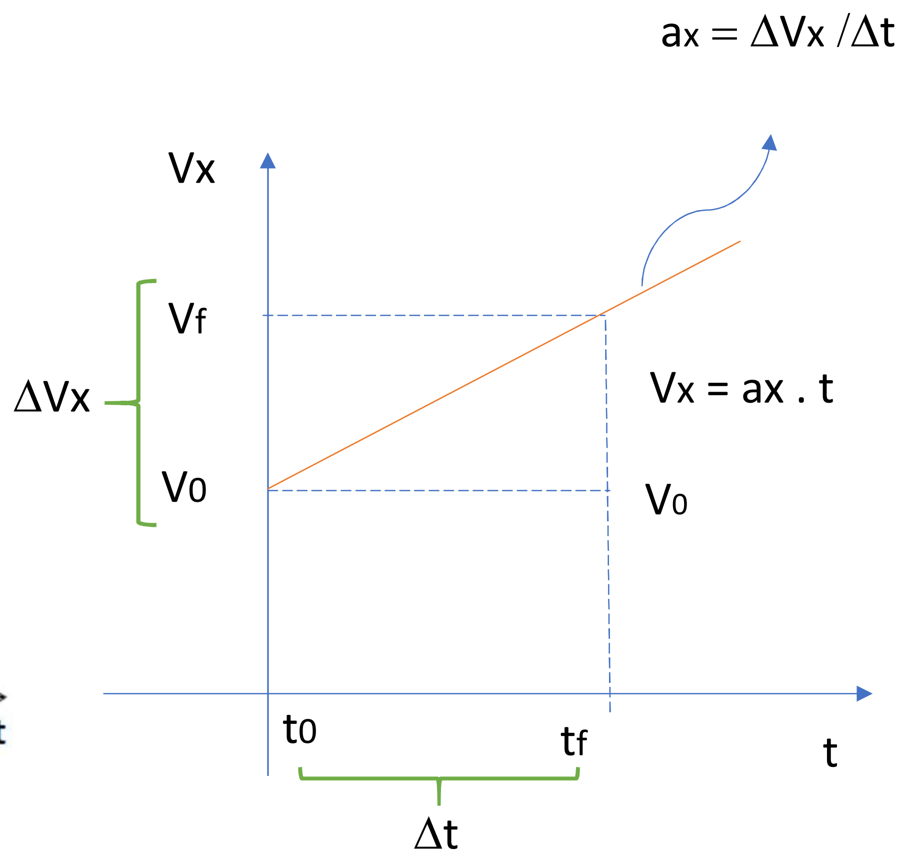
$$a_x = -\ 1{,}0\ m/s^2$$

Si la componente de aceleración media es negativa, significa que, durante el intervalo, tiene el mismo sentido que la dirección -***x***.

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

- Ecuaciones

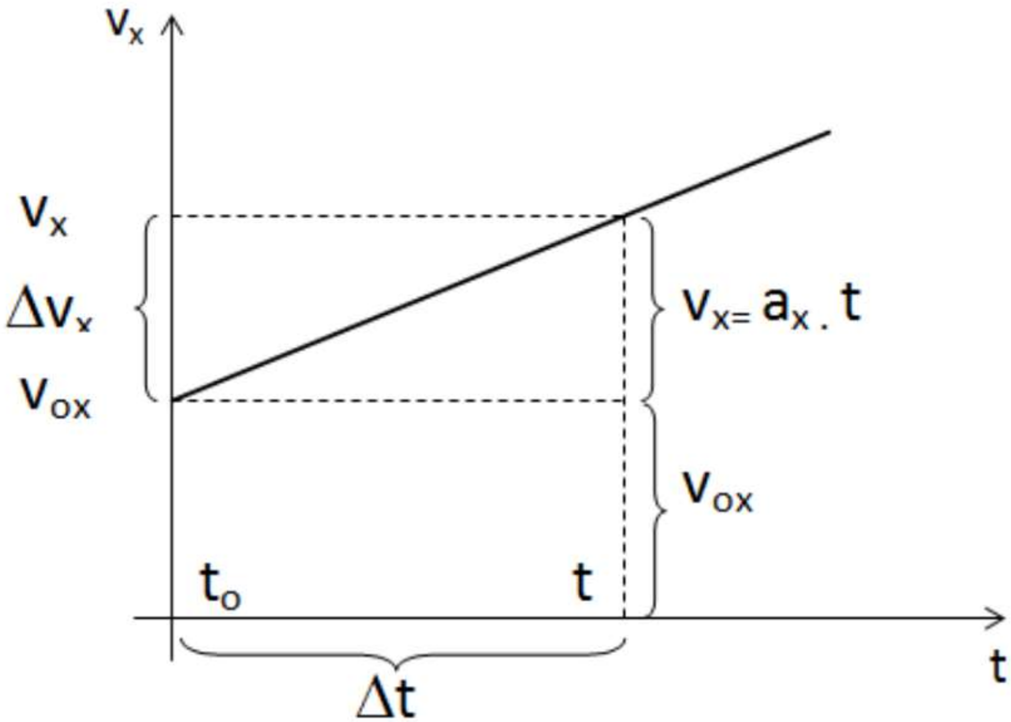




$$a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_x - v_{ox}}{t - t_o}$$

$$\boxed{v_x = v_{ox} + a_x \Delta t}$$ **(1RA ecuación)**

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE



Podemos encontrar un valor de velocidad media en x ($v_{x\,med}$) si la a_x es constante y la velocidad cambia de modo constante; siendo también el promedio entre la velocidad final y la inicial:

$$v_{med\ x} = \frac{v_x + v_{ox}}{2} = \frac{v_{ox} + a_x \Delta t + v_{ox}}{2} = \underbrace{v_{ox} + \tfrac{1}{2}\, a_x \,.\, \Delta t} \quad \text{(a)}$$

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

$$v_{med\,x} = \frac{v_x + v_{ox}}{2} = \frac{v_{ox} + a_x\,\Delta t + v_{ox}}{2} = v_{ox} + \tfrac{1}{2}\,a_x\,.\Delta t \quad \text{(a)}$$

También podemos pensar a la velocidad media como:

$$v_{med\,x} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \qquad v_{med\,x} = \frac{x - x_o}{\Delta t} \quad \text{(b)}$$

Igualando (b) y (a)

$$\frac{x - x_o}{t} = v_{ox} + \tfrac{1}{2}\,a_x\,.\Delta t$$

$$\boxed{x = x_o + v_{ox}\,\Delta t + \tfrac{1}{2}\,.\,a_x\,\Delta t^2}$$

(2DA ecuación)

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

Ecuaciones en una dirección: (por ej. eje x)

$a_x = cte$ Para $t_o = 0$

$$\boxed{v_x = v_{ox} + a_x \, \Delta t}$$ (1RA ecuación)

$$\boxed{x = x_o + v_{ox} \, . \, t + \tfrac{1}{2} \, . \, a_x \, \Delta t^2}$$ (2DA ecuación)

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

De las expresiones anteriores podemos obtener una tercera ecuación realizando las siguientes deducciones:

1ra Ecuación $v_x = v_{0x} + a_x t$ $\Rightarrow$ $t = \dfrac{v_x - v_{0x}}{a_x}$ (a)

2da Ecuación $x - x_0 = v_{0x}t + \dfrac{1}{2}a_x t^2$

Reemplazando (a) en la 2da Ecuación

$$x - x_0 = v_{0x}\left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x}\right) + \tfrac{1}{2}a_x\left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x}\right)^2$$

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

$$x - x_0 = v_{0x}\left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x}\right) + \frac{1}{2}a_x\left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x}\right)^2$$

Si multiplicamos ambos miembros de la ecuación por ***2ax***

$$2a_x(x - x_0) = 2a_x\, v_{0x}\, \left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x}\right) + 2a_x\, ½a_x\, \left(\frac{(v_x - v_{0x})^2}{a_x^2}\right)$$

Simplificando términos del lado derecho

$$2a_x(x - x_0) = 2v_{0x}\,(v_x - v_{0x}) + (v_x - v_{0x})^2$$

Aplicando distributiva y cuadrado de binomio del lado derecho

$$2a_x(x - x_0) = (2v_{0x}\, v_x - 2v_{0x}\, v_{0x}) + \ (v_x^2 - 2v_x v_{0x} + v_{0x}^2)$$

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

$$2a_x(x - x_0) = (2v_{0x}\, v_x - 2v_{0x}\, v_{0x}) + \ (v_x^2 - 2v_x v_{0x} + v_{0x}^2)$$

Quitando los paréntesis

$$2a_x(x - x_0) = 2v_{0x}v_x - 2{v_{0x}}^2 + {v_x}^2 - 2v_{0x}v_x + {v_{0x}}^2$$

Agrupo aquellos términos que puedo sumar y restar

$$2a_x(x - x_0) = 2v_{0x}\, v_x - 2v_{0x}\, v_x + \ v_x^2 + \ v_{0x}^2 - 2v_{0x}^2$$

Por último, al operar y despejar la velocidad final, obtenemos:

$${v_x}^2 = {v_{0x}}^2 + 2a_x(x - x_0) \quad \text{3ra Ecuación}$$

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

Ecuaciones en una dirección: (por ej. eje x)

a = cte *Considerando* $t_0 = 0$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$ 1ra Ecuación

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$ 2da Ecuación

$$v_x^{\,2} = v_{0x}^{\,2} + 2a_x(x - x_0)$$ 3ra Ecuación

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

Ecuaciones Vectoriales (para cualquier eje)

a = cte

$v_f = v_0 + a \,.\, \mathrm{t}$ 1ra Ecuación

$r_f = r_0 + v_0 \,.\, t + \frac{1}{2} \,.\, a \,.\, \Delta t^2$ 2da Ecuación

$r_f^2 = r_0^2 + 2 \,.\, a \,.\, (r_f - r_0)$ 3ra Ecuación

MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

UNIDADES EN EL S.I.

t, t_o [s]

x, x_o [m]

v_x, v_{ox} [m/s]

a_x [m/s^2]