



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
FRANCISCO DE MIRANDA  
AREA DE TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
NUCLEO LOS PEROZO  
UNIDAD CURRICULAR: FÍSICA GENERAL



# CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

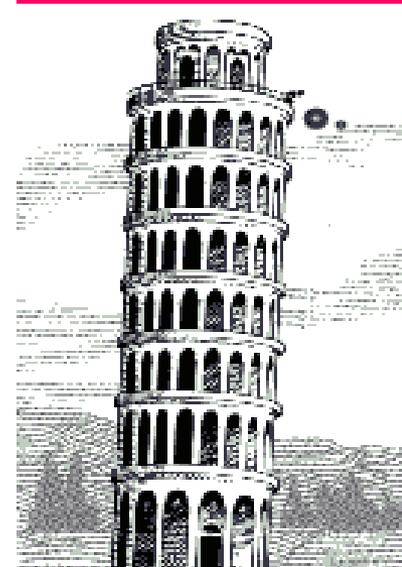


## Parte I

Un jet ha soltado un paracaídas para reducir su rapidez. Las direcciones de la velocidad y la aceleración se muestran mediante flechas de color rojo ( $\mathbf{v}$ ) y amarillo ( $\mathbf{a}$ )



De la Torre pizza se deja caer libremente dos objetos, mediante el estudio de la Cinemática podemos determinar el tiempo que las partículas están en el aire, la rapidez con que llegan al suelo y la distancia que recorrieron



# CINEMÁTICA

**Concepto:** Es la parte de la Mecánica Clásica que estudia el movimiento de los cuerpos en función del espacio y del tiempo, sin tener en cuenta las causas que la producen.

## Conceptos básicos para la cinemática



Tiempo: Conjunto de todos los instantes posibles

Espacio: Conjunto de todas las posiciones posibles



## Magnitudes básicas de la cinemática

- \* Tiempo
- \* Posición
- \* Velocidad
- \* aceleración

# Tipos de Movimiento

## 1.- Movimiento de Traslación

Cuando un auto se mueve a través de una pista



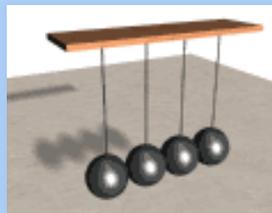
## 2.- Movimiento de Rotación

Es el giro diario de la tierra sobre su eje

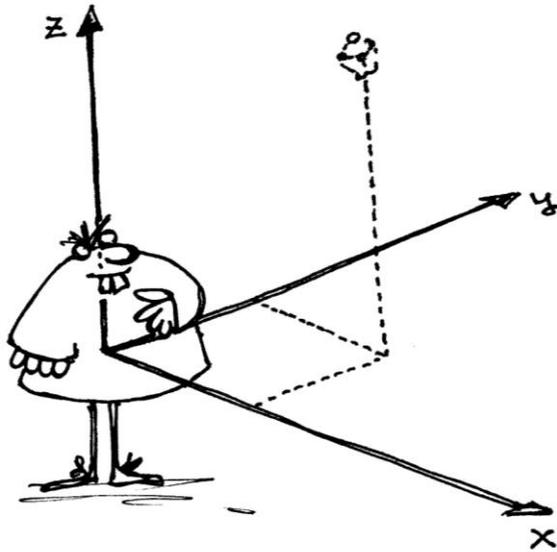


## 3.- Movimiento Vibratorio

El movimiento hacia adelante y hacia atrás de un péndulo



# Marco de Referencia



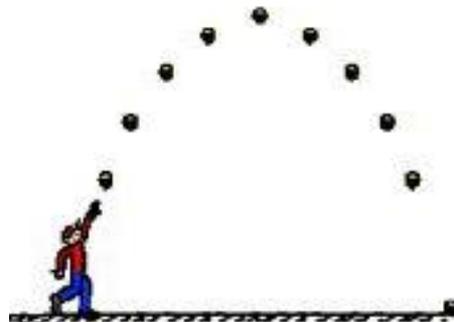
Cuando se estudia el movimiento de un objeto, es importante especificar no sólo la rapidez, sino también la dirección del movimiento. Para ello se dibuja un conjunto de **Ejes Coordinados**, para representar el marco de referencia.

# Selección del Marco de Referencia acorde al movimiento:

Movimiento en una dimensión ó Movimiento Lineal, para ello se elije generalmente el eje X como la línea a lo largo de la cual se lleva a cabo el movimiento



Movimiento en dos dimensiones ó movimiento en el plano



# Movimiento en una Dimensión



El movimiento en una dimensión ocurre cuando el cuerpo, móvil o partícula se desplaza en una sola dirección

**Entre esos movimientos tenemos:**

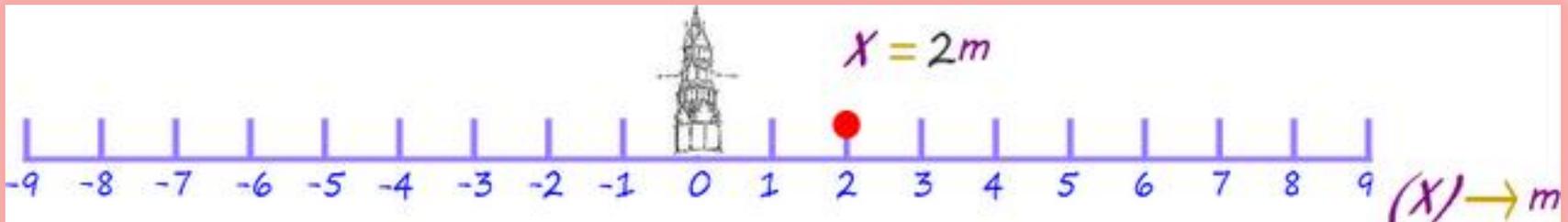
- ✓ Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U)
- ✓ movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V)
- ✓ movimiento armónico simple
- ✓ movimiento en caída libre



# Posición

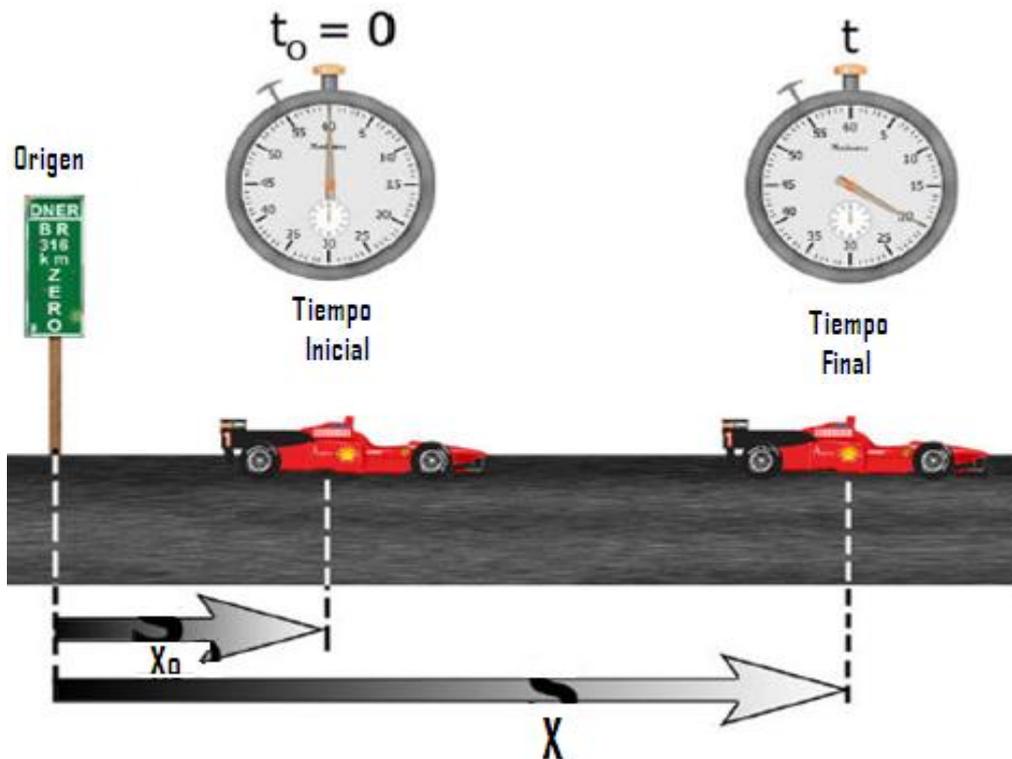
La posición de un cuerpo está determinada por la distancia a lo largo de una recta medida desde el origen de la coordenada hasta el cuerpo en cuestión.

Por lo que, una vez que establecemos nuestro punto de referencia, nos es posible determinar la posición de una partícula con respecto a él. Por ejemplo:



# Desplazamiento

Se define como el cambio de posición de un objeto, es decir, el desplazamiento se refiere a qué tan lejos está el objeto de su punto de referencia o de partida.



$$\Delta X = X - X_0$$

Donde:

$X$  es la posición final,  $X_0$  es la posición inicial de la partícula

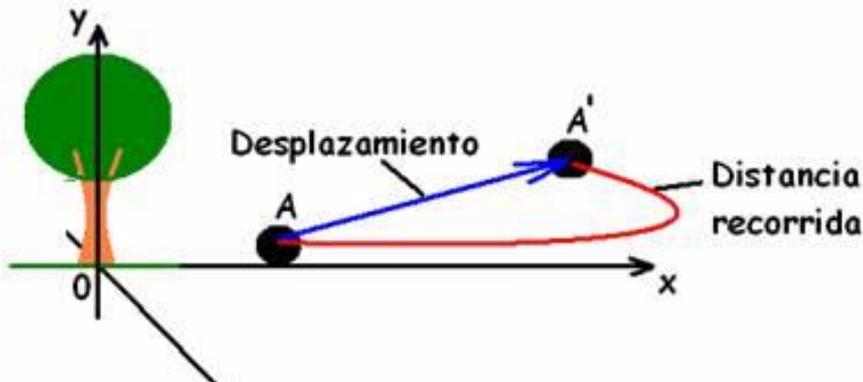
# Distancia recorrida

Es la longitud que se mide sobre la trayectoria.



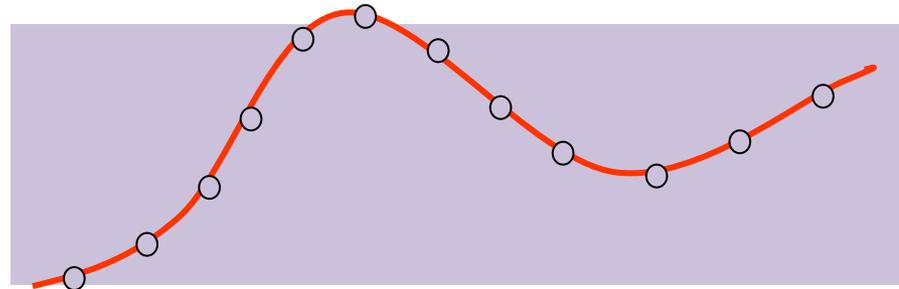
# Diferencia entre Desplazamiento y Distancia

Desplazamiento	Distancia
Es un Vector	Es un escalar
Puede ser: ✓ Positivo ( $>0$ ) ✓ Negativo ( $<0$ ) ✓ Nulo ( $=0$ )	Un escalar siempre es positivo
	Módulo del Vector desplazamiento



# Trayectoria

Es la línea descrita por el cuerpo al realizar un movimiento



**Se clasifican en:**

**Rectilínea:** cuando la trayectoria es una línea recta

**Curvilínea:** cuando la trayectoria puede aproximarse a una curva

# Rapidez

Es la distancia total recorrida por un móvil en un periodo de tiempo. Es una magnitud escalar ya que se considera la distancia recorrida en lugar del desplazamiento

$$V = \frac{X}{t}$$

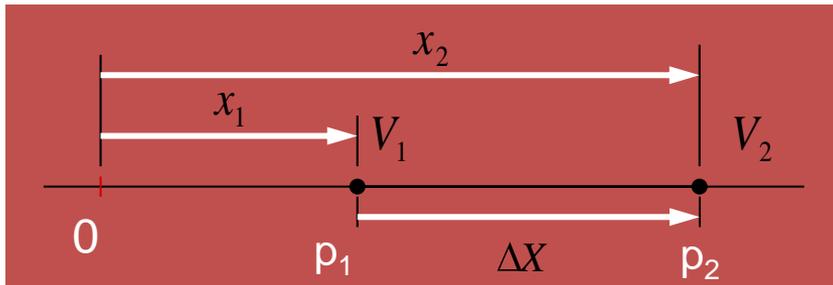
Donde:

X es la distancia recorrida  
y t es el tiempo



# Velocidad media

Se define como el desplazamiento de una partícula  $\Delta X$ , dividida entre el intervalo de tiempo  $\Delta t$ , durante el cual ocurre el desplazamiento



$$V_m = \bar{V} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1}$$

Unidades para la velocidad

SI : m/s

C.G.S : cm / s

Ingles: Pies/s

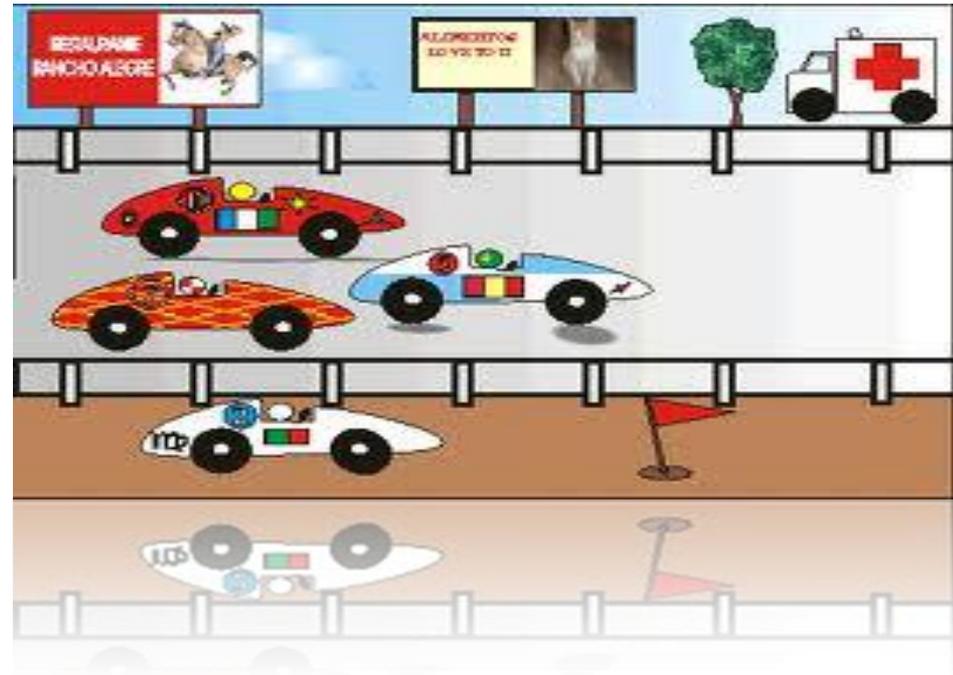
Donde:

$X_2$  es la posición final en un tiempo  $t_2$ ,  $X_1$  es la posición inicial de la partícula en un tiempo  $t_1$

# Velocidad Instantánea

Se define como la velocidad media mientras se deja que  $\Delta t$  se vuelve extremadamente pequeño, tendiendo a cero.

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{dX}{dt}$$



# Aceleración media

Se define como el cambio en la velocidad dividido por el tiempo que le toma realizar este cambio.

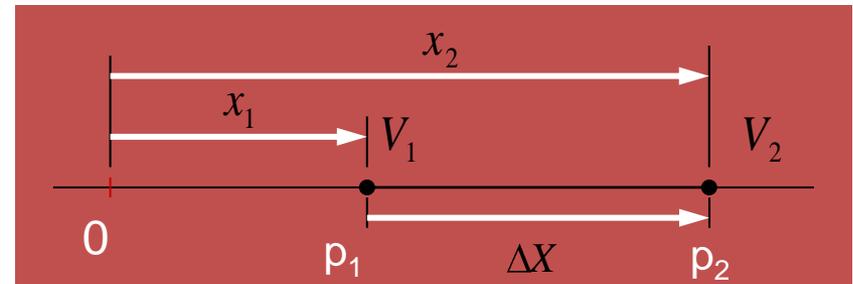
$$a_m = \bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

Unidades de la aceleración:

SI:  $m / s^2$

C.G.S:  $cm / s^2$

Ingles:  $pies / s^2$



La aceleración al igual que la velocidad es un vector, por lo que el signo más o menos sirve para indicar la dirección relativa a un sistema coordenado elegido

# Aceleración Instantánea

Se define en analogía con la velocidad instantánea, para cualquier instante específico.

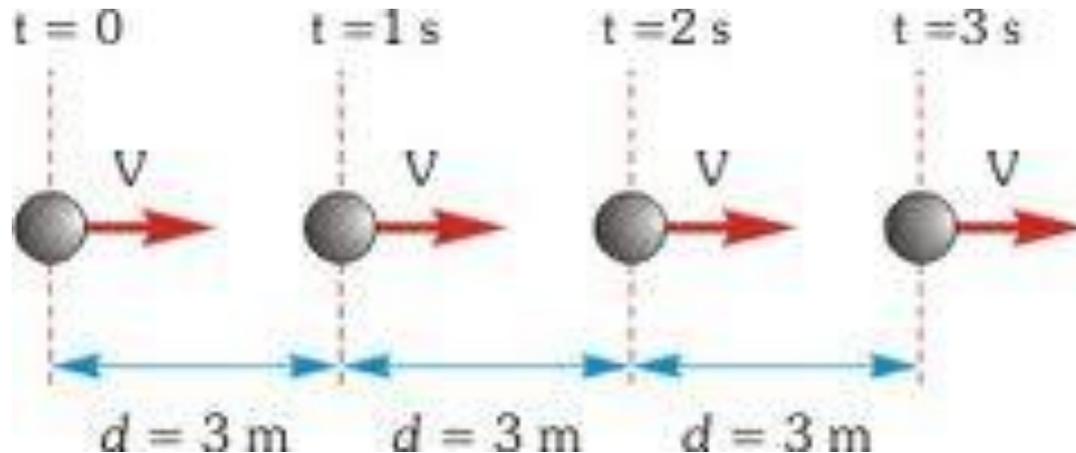
$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{dV}{dt}$$



Donde  $\Delta V$  es el cambio muy pequeño en la velocidad durante el muy corto intervalo de tiempo  $\Delta t$ .

# Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U)

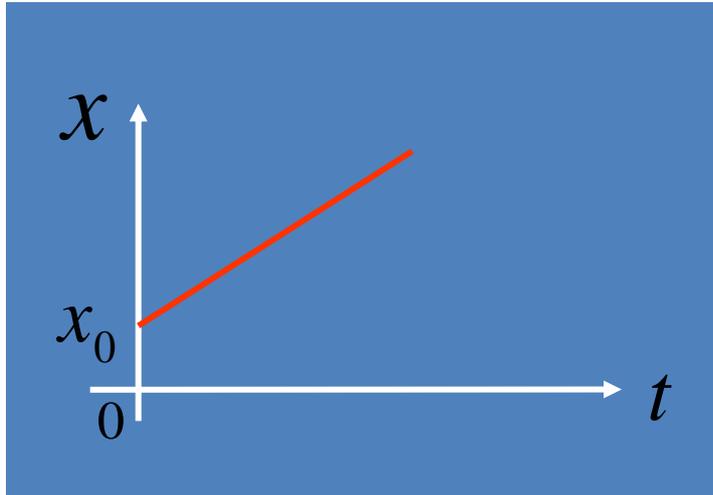
- ❖ Un movimiento es rectilíneo uniforme cuando la trayectoria que describe el móvil es una recta.
- ❖ Realiza desplazamientos iguales en intervalos de tiempo iguales.
- ❖ Si su velocidad es constante su aceleración es nula.



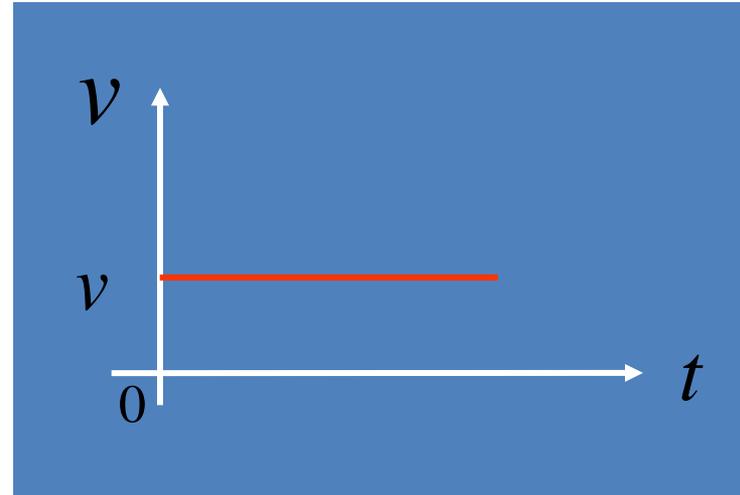
ECUACIÓN QUE DEFINE EL MOVIMIENTO:

$$X = X_0 + V_0 t$$

# GRÁFICOS EN EL M.R.U.



Gráfica X vs t



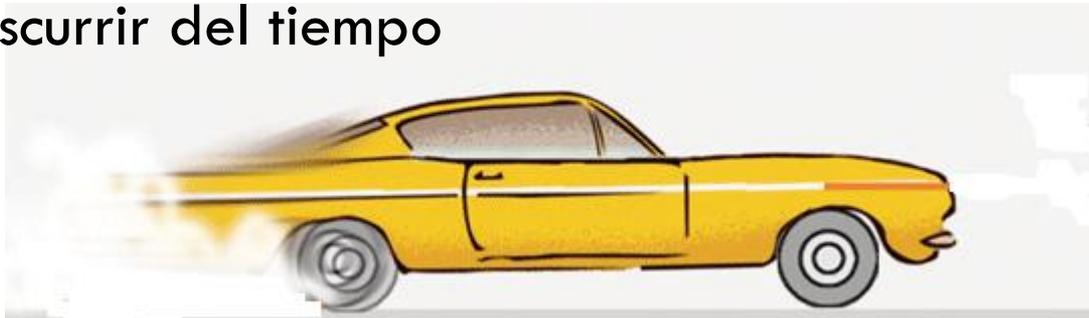
Gráfica V vs t



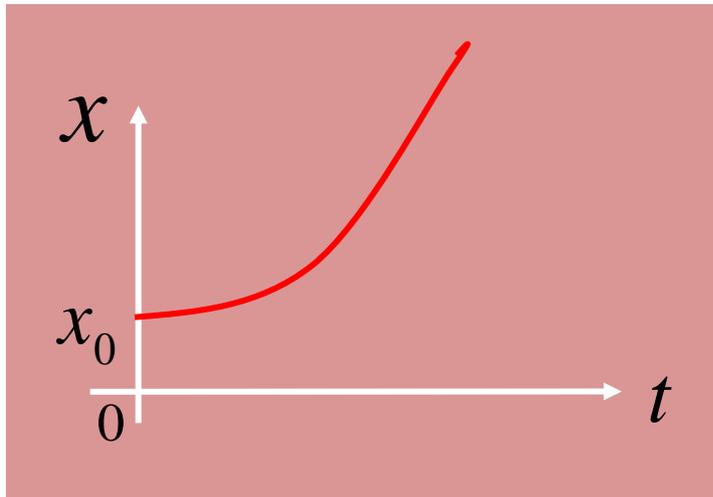
Gráfica a vs t

# Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A)

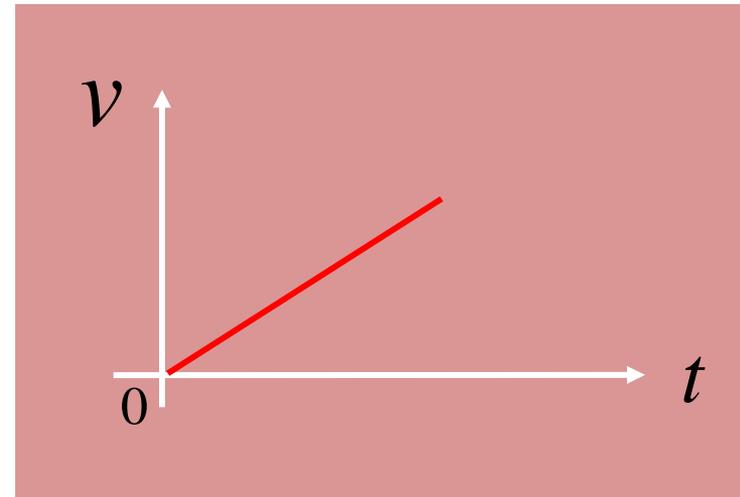
- ✓ Es aquel en que el móvil se desplaza sobre una recta con aceleración constante, esto implica que en cualquier intervalo de tiempo, la aceleración del móvil tendrá siempre el mismo valor
- ✓ La velocidad no es constante
- ✓ Desplazamientos iguales en intervalos de tiempo distintos y viceversa
- ✓ Puede ser acelerado, si la velocidad aumenta con el tiempo
- ✓ Puede ser desacelerado, si la velocidad disminuye con el transcurrir del tiempo



# GRÁFICOS EN EL M.R.U.



Gráfica X vs t



Gráfica V vs t



Gráfica a vs t

# Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A)

Ecuaciones:

$$V = V_0 + at$$

$$X = X_0 + V_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a(X - X_0)$$



Donde:

X representa posición final

$X_0$  posición inicial

t tiempo final,

$t_0$  tiempo inicial

V velocidad final

$V_0$  velocidad inicial

# Caída Libre



Es el movimiento vertical descendente que parte del reposo y en donde solo influye la gravedad

El movimiento de la caída libre es un movimiento uniformemente acelerado.

En los enunciados se suele decir “se deja caer libremente un cuerpo” indicando que  $V_0$  es nula

**Unidades:**

**$g = 9,81 \text{ m/s}^2$  en el sistema internacional**

**$g = 32,2 \text{ pies/s}^2$  en el sistema ingles**



# Caída Libre

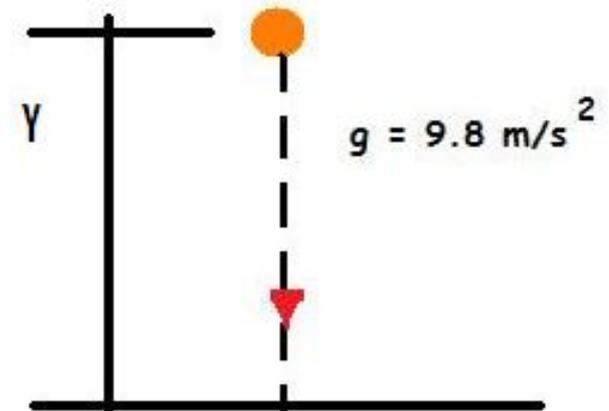
Podemos aplicar las mismas ecuaciones cinemáticas pero en la dirección vertical, se sustituye “Y” en lugar de “X”, y “Y<sub>0</sub>” en lugar de “X<sub>0</sub>”, y en lugar de “a” se emplea el valor de “g”

$$V = V_0 + gt$$

$$Y = Y_0 + V_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2g(Y - Y_0)$$

## Caída Libre



distancia = altura (Y)  
aceleración = gravedad (g)

# Lanzamiento Vertical

Cuando lanzamos verticalmente y hacia arriba un móvil su trayectoria está representada en una línea recta.

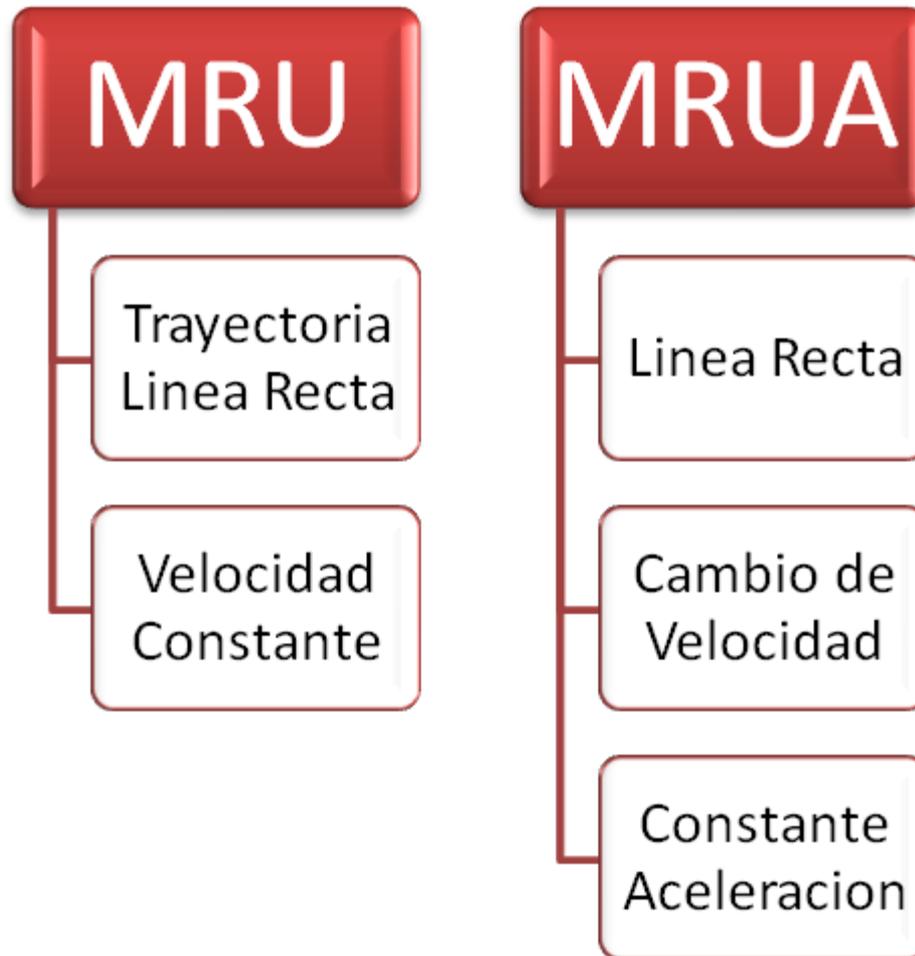
El movimiento se desarrolla de la siguiente manera:

Cuando el móvil sube ha perdido velocidad deteniéndose en un instante para empezar a bajar.

Se elige “Y” positivo en la dirección hacia arriba y negativa en la dirección hacia abajo. La aceleración debida a la gravedad tendrá un signo negativo,  $a = -g = 9,81 \text{ m/s}^2$  conforme el móvil se eleva, su rapidez disminuye hasta que alcanza el punto más alto, donde su rapidez es cero en ese instante; luego desciende, con rapidez creciente.



# Diferencias



# Responde las preguntas que se te plantean a continuación:

- a) Si la velocidad de un objeto es cero, ¿Significa que la aceleración es cero?
- b) Si la aceleración es cero, ¿Significa que la velocidad es cero?  
Piense en algunos ejemplos

Solución:

Una velocidad cero no necesariamente significa que la aceleración es cero, ni una aceleración cero significa que la velocidad es cero. a) Por ejemplo, cuando se coloca el pie sobre el acelerador de un automóvil que está en reposo, la velocidad parte desde cero, pero la aceleración no es cero dado que cambia la velocidad del auto. B) Mientras se viaja a lo largo de una carretera recta con una velocidad constante de 100 Km/h, la aceleración es cero:  $a = 0$ ,  $V \neq 0$ .

La publicidad de un automóvil menciona que va desde cero hasta 60 mi/h en 6,0 s. ¿Qué dice esto acerca del automóvil: a) que es rápido; o b) que acelera bien?

Solución:

La publicidad del automóvil, hace referencia a que acelera muy bien, ya que establece un cambio de velocidad con respecto al tiempo que le toma realizarlo

El lanzamiento de una pelota verticalmente hacia arriba proporciona un ejemplo de caída libre. En el instante en que la pelota llega a su altura máxima, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) La aceleración de la pelota apunta hacia abajo y su velocidad hacia arriba
- b) La aceleración de la pelota es cero, y su velocidad señala hacia arriba
- c) La aceleración de la pelota apunta hacia arriba, y su velocidad hacia arriba
- d) La aceleración de la pelota apunta hacia abajo, y su velocidad es cero
- e) La aceleración de la pelota es cero y su velocidad apunta hacia abajo



Solución: La opción Verdadera es la (d)

Profa. Melissa Mora

**Comparte esta  
experiencia con tu  
Profesor**



*MUCHAS GRACIAS*

