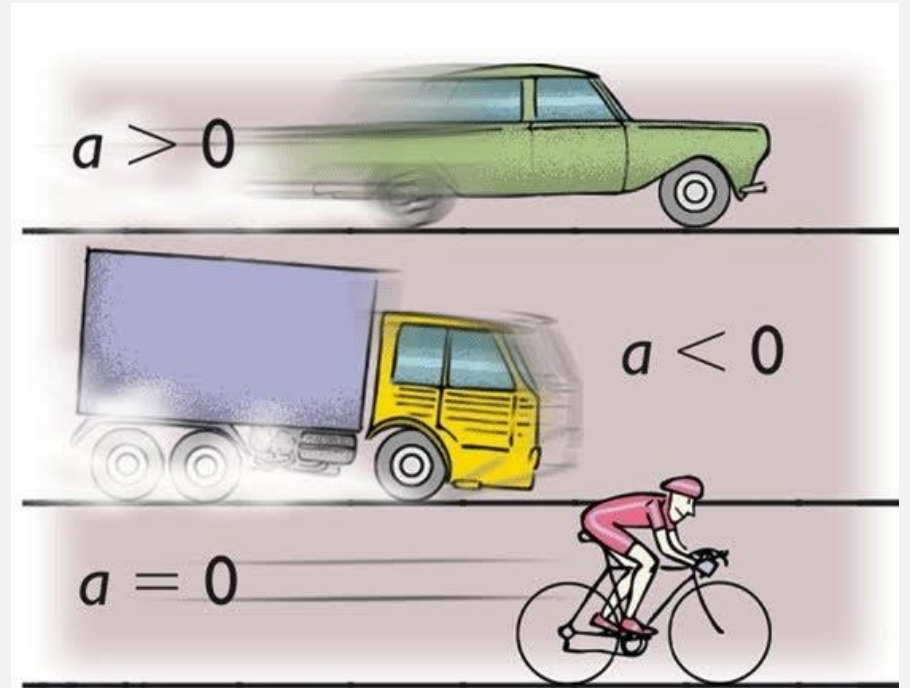
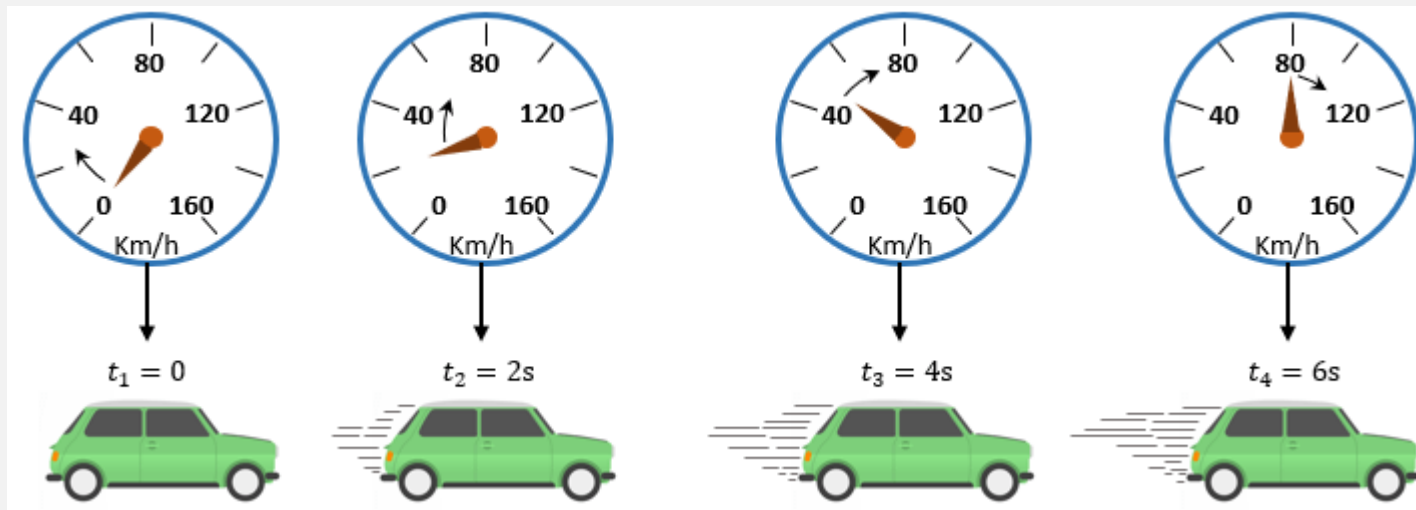
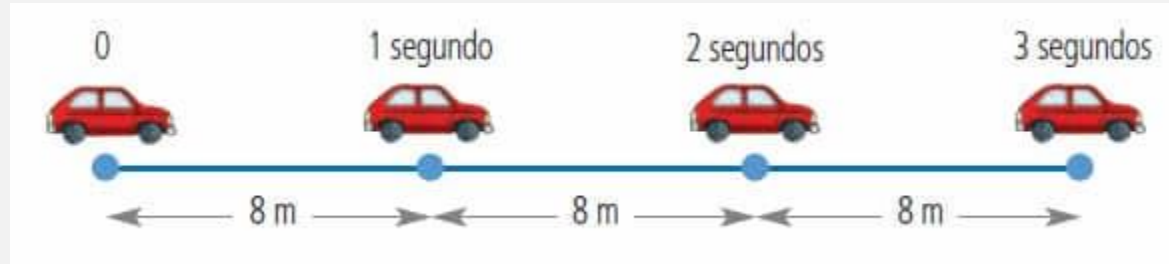


Movimiento rectilíneo
uniforme

Movimiento rectilíneo
uniformemente acelerado



FASE I CINEMÁTICA



Unidad Temática I CINEMÁTICA

Hasta ahora se han descrito los parámetros del movimiento de partículas: desplazamiento, velocidad y aceleración.

Existen modelos de movimiento siendo éstos determinados por características particulares de sus parámetros.

Se le llama movimiento rectilíneo porque la trayectoria es lineal, es decir, su desplazamiento es en el eje horizontal o vertical o en ambos como el movimiento parabólico.

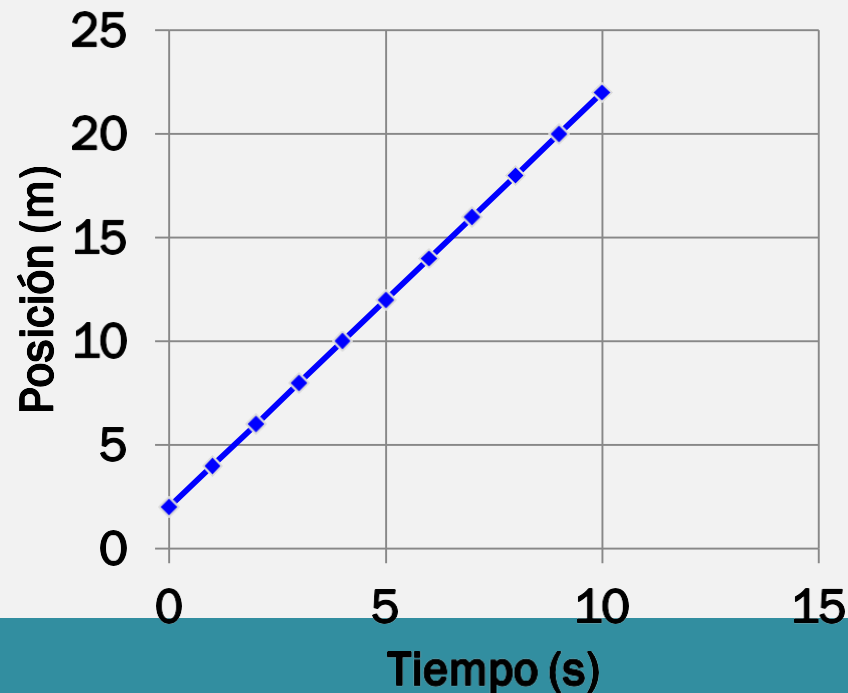
Se describen dos tipos de movimiento mecánico de partículas o cuerpos, siendo:

1) Modelo de movimiento a velocidad constante (MRU)

2) Modelo de movimiento a aceleración constante (MRUA)

Movimiento rectilíneo uniforme

El MRU consiste en el movimiento de una partícula que no cambia la dirección y magnitud de su velocidad, es decir se mueve a velocidad constante durante toda o cierta trayectoria.



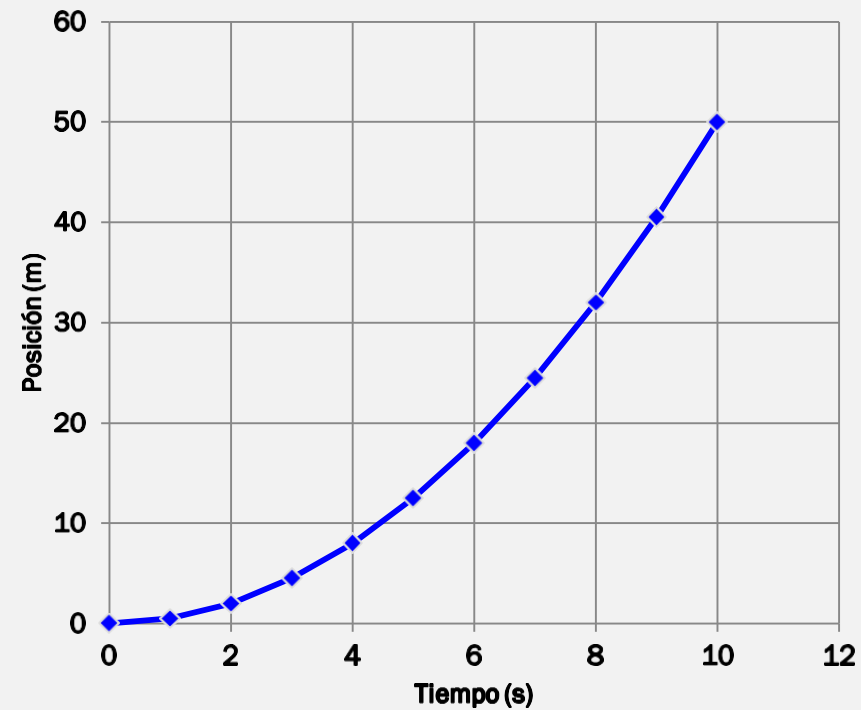
La figura muestra el gráfico de posición vs tiempo. La pendiente de la recta es la misma lo que significa velocidad constante.

$$v_{prom} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

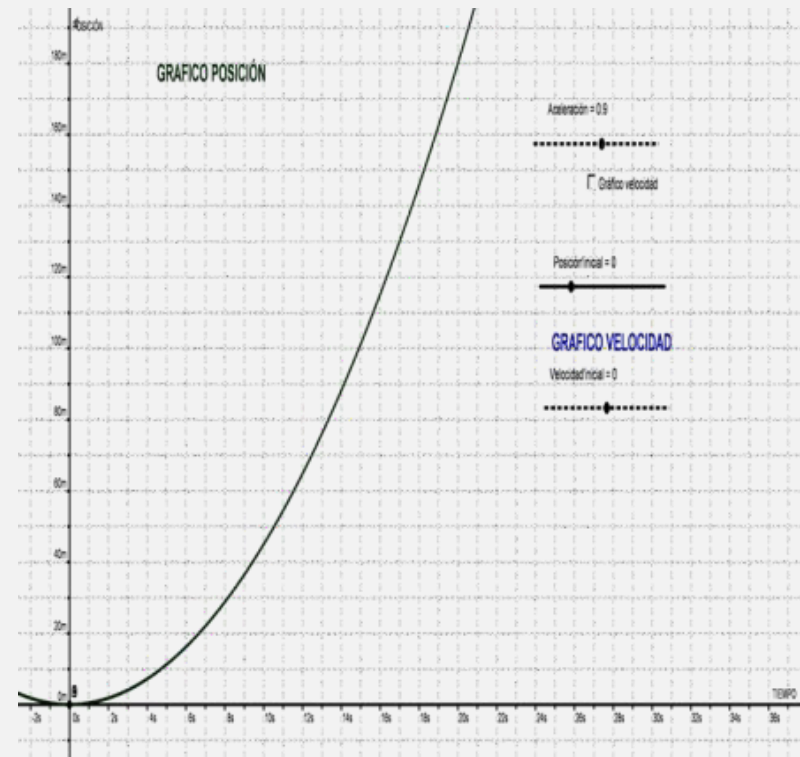
El MRUA consiste en el movimiento de una partícula en la cual su velocidad experimenta cambios uniformes de dirección y/o magnitud, es decir acelera. La aceleración que experimenta esta partícula es supuesta constante o uniforme durante su trayectoria . El modelo que se aplica en nuestros estudios de la descripción del movimiento es con aceleración constante.

La figura muestra un gráfico de posición vs tiempo de una partícula que se mueve con aceleración constante. El gráfico es de característica cuadrática, donde la pendiente de la recta del punto de tangencia es la velocidad.



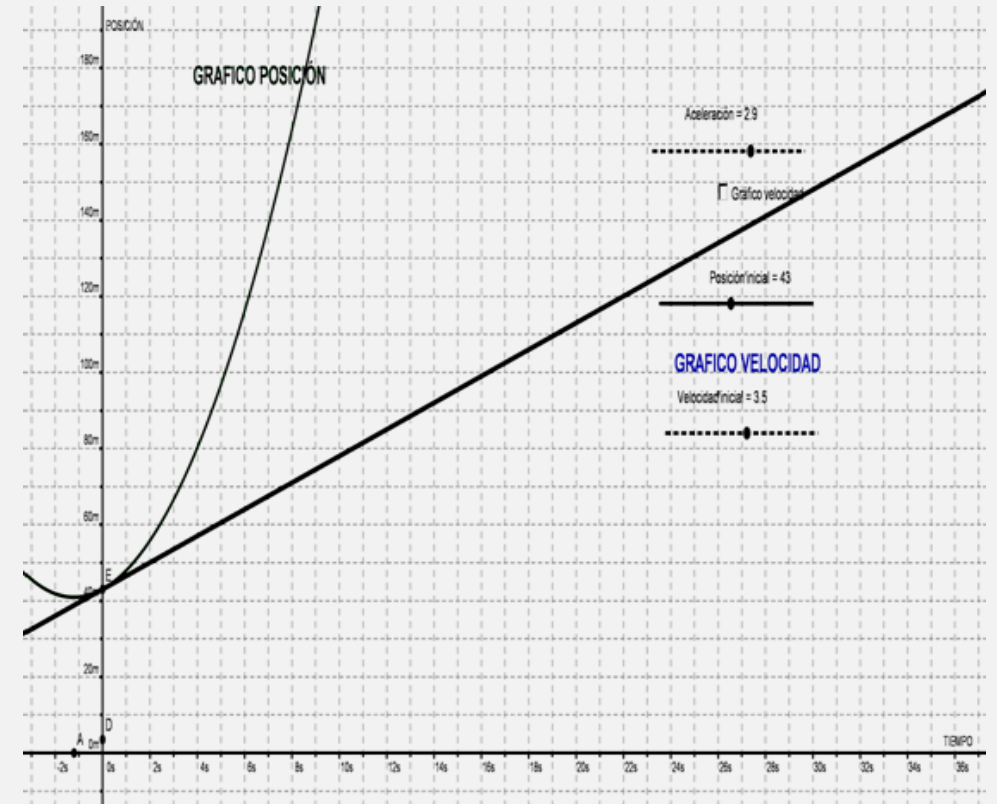
Características gráficas del movimiento rectilíneo acelerado

- Gráfico de la posición en función del tiempo.
- Movimiento acelerado, con aceleración positiva y constante.
- Velocidad inicial cero y posición inicial cero.



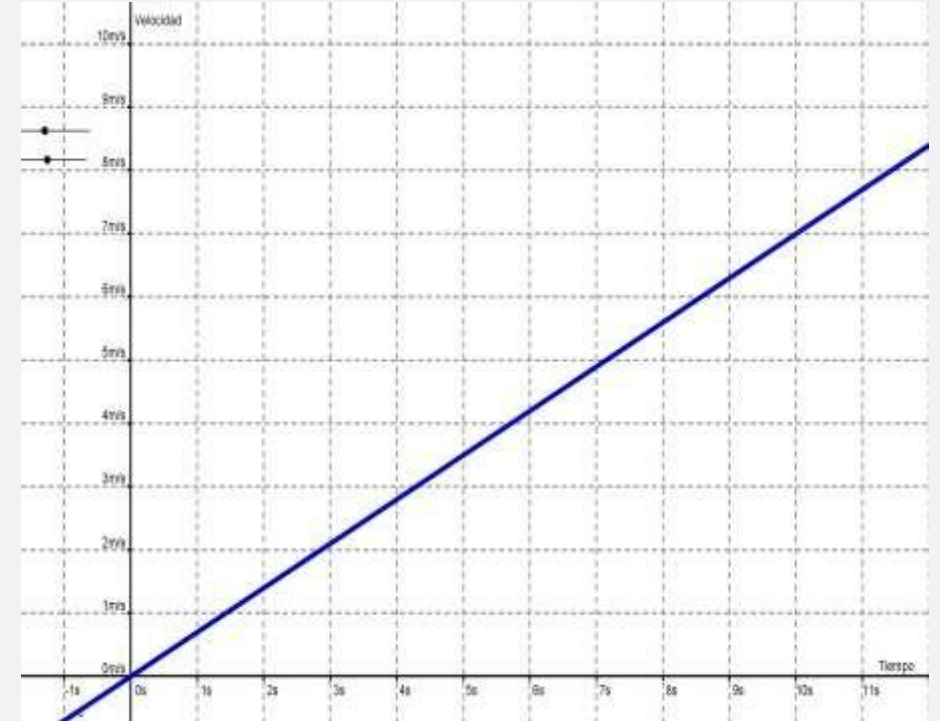
Características gráficas del movimiento rectilíneo acelerado

- Gráfico de la posición en función del tiempo.
- Movimiento acelerado, con aceleración positiva y constante.
- Velocidad inicial diferente de cero (ver pendiente a la gráfica de posición en $t = 0$ s) y posición inicial diferente de cero.



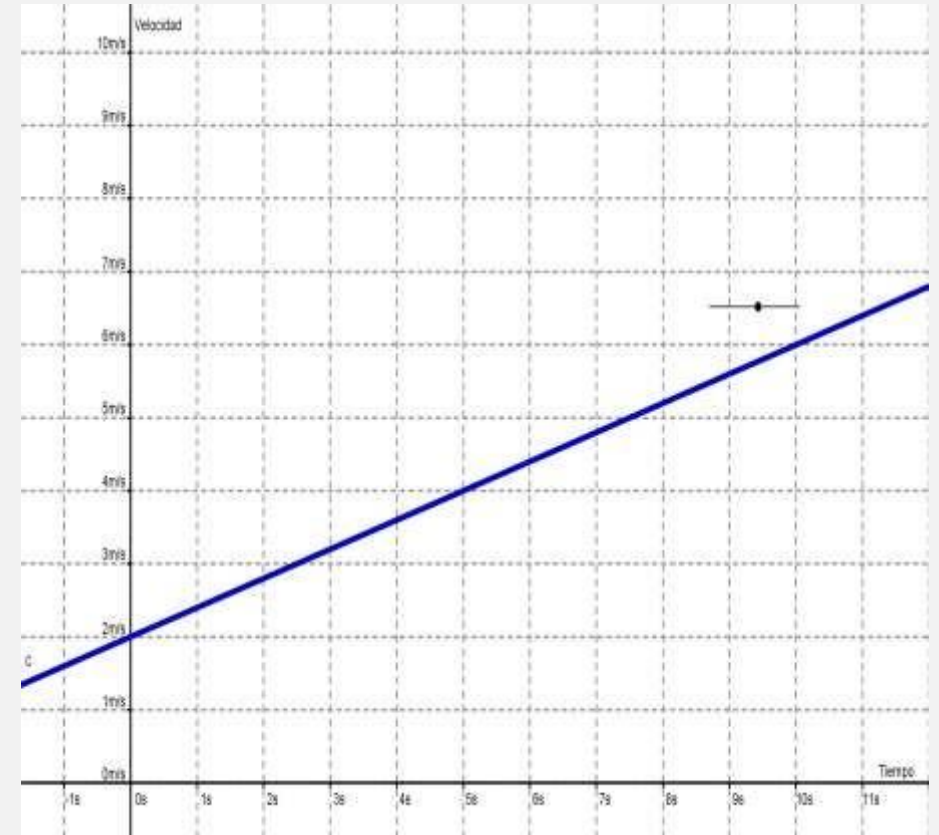
Características gráficas del movimiento rectilíneo acelerado

- Gráfico de la velocidad en función del tiempo; línea recta.
- Movimiento acelerado, con aceleración (pendiente de la recta) positiva y constante.
- Velocidad inicial cero (ver intercepto del gráfico para $t = 0$ s).



Características gráficas del movimiento rectilíneo acelerado

- Gráfico de la velocidad en función del tiempo, línea recta.
- Movimiento acelerado, con aceleración (pendiente de la recta) positiva y constante.
- Velocidad inicial 2 m/s (ver intercepción de la gráfica en $t = 0$ s).



En el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, se define a la aceleración como:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Y la velocidad promedio es:

$$v_{prom} = \frac{v_i + v_f}{2}$$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Describir las características del movimiento mecánico de las partículas nos lleva a reconocer modelos de movimiento, como el de velocidad constante y aceleración constante. Estos modelos establecen ecuaciones que relacionan los parámetros de medición del movimiento con respecto al tiempo como: desplazamiento, velocidad y aceleración. Existen diversas formas de establecer estas ecuaciones como por ejemplo usando el cálculo diferencial e integral. Como anteriormente se analizó los gráficos característicos del MRU y MRUA, de esta forma obtendremos las ecuaciones de cinemática.

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Son cuatro las ecuaciones características del MRUA para ser utilizadas en la resolución de problemas. Dichas ecuaciones están relacionadas entre sí por cada parámetro de medición del movimiento en función del tiempo como su desplazamiento, velocidad y aceleración. Cabe mencionar la importancia de la descripción de cada ecuación, es decir, parten del análisis del tipo de movimiento de la partícula, por lo que, no deben tratarse como algo simplemente memorizable o como un listado de fórmulas.

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Se igualan las ecuaciones de velocidad promedio de los dos tipos de movimiento:

Movimiento velocidad constante	Movimiento aceleración constante
$v_{prom} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$	$v_{prom} = \frac{v_i + v_f}{2}$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Quedando:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_i + v_f}{2}$$

Se despeja para Δx , y obtenemos la primer ecuación como:

$$1) \Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

De la definición de aceleración promedio se despeja una ecuación para la velocidad final y se obtiene la segunda ecuación:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$2) v_f = v_i + a\Delta t$$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Se toma la ecuación 1 en la cual se sustituye en ella la ecuación 2 de velocidad final:

$$2) v_f = v_i + a\Delta t$$

$$1) \Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$



$$3) \Delta x = \left(\frac{v_i + v_i + a\Delta t}{2} \right) \Delta t$$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

De ésta sustitución se obtiene una ecuación cuadrática que es la característica del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, quedando una ecuación para el desplazamiento de una partícula como:

$$3)\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

Una cuarta ecuación queda determinada para la velocidad final, que se obtiene de la definición de aceleración de la cual se despeja el tiempo y se realiza la sustitución del tiempo en la ecuación 1:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$



$$\Delta t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$



Obtención de las ecuaciones de cinemática para MRUA por método gráfico

$$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \left(\frac{v_f - v_i}{a} \right)$$



Despejar para velocidad final:

$$4)v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

Ecuaciones de Cinemática MRUA

Desplazamiento	Velocidad final
1) $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$	2) $v_f = v_i + a\Delta t$
3) $\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$	4) $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$

Ecuaciones de Cinemática MRU

$v = \text{constante}$

$$v_{prom} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

Referencias Bibliográficas

Física para ciencias e ingeniería

Autores: Serway, Jewett

Editorial: Cengage

10ª Edición

Capítulo 2