



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO VÉLEZ
“semillero de nuestra población, orgullo de nuestra Antioquia, manojo de enseñanza, paz y amor”

GUÍA NÚMERO 1.

Movimiento Uniformemente Acelerado. (MUA).

Inicio esta guía recordando algunos conceptos ya vistos como son: movimiento y uniforme.

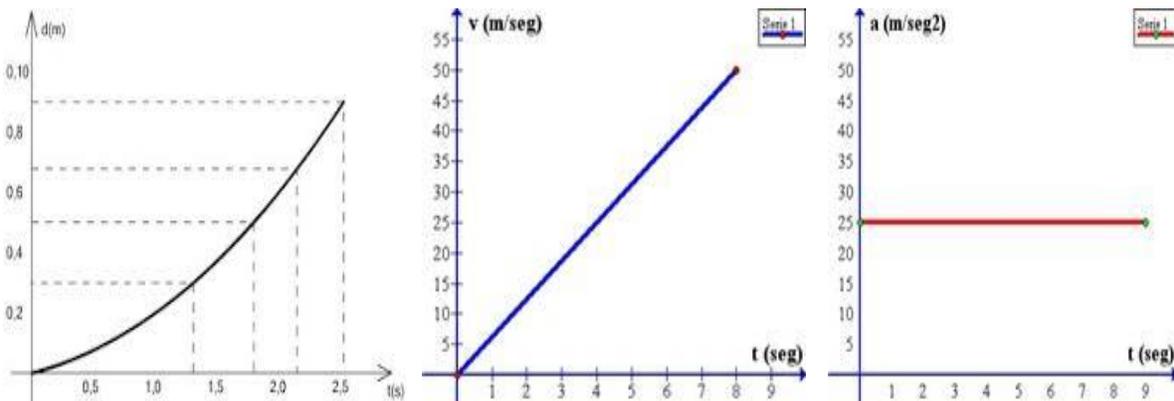
El movimiento hace referencia al cambio de posición con respecto a un sistema de referencia y la palabra uniforme se refiere a que algo es igual es decir se mantiene constante durante un lapso de tiempo.

La aceleración se concibe como el cambio de velocidad en la unidad de tiempo, por lo tanto cuando hablamos de movimiento uniformemente acelerado nos referimos a un movimiento con aceleración constante. Es decir presenta cambios de velocidad pero no de aceleración.

Este movimiento es llamado también Movimiento Uniformemente Variado (MUV).

La unidad de aceleración es m/s^2 . Este movimiento se puede dar a nivel horizontal o vertical. El movimiento vertical puede ser hacia arriba o hacia abajo. (El movimiento vertical hacia abajo es conocido como caída libre).

Gráficamente se puede representar así:



Esta gráfica de distancia recorrida en función del tiempo muestra que muestra que no se recorren espacios

Esta gráfica de velocidad en función del tiempo muestra que la velocidad es variable en la misma

Esta gráfica de aceleración en función del tiempo muestra

iguales en tiempos iguales proporción y por lo tanto la que la aceleración es pero que la velocidad es aceleración es constante. constante.
variable en la misma proporción.

Las ecuaciones más frecuentes a utilizar son:

MUA (Horizontal)	MUA (Vertical)
$V_f = V_o + a t$ $X = V_o t + \frac{a t^2}{2}$ $2 a x = V_f^2 - V_o^2$ $X = \frac{V_f \pm V_o}{2} \cdot t$	$V_f = V_o + g t$ $Y = V_o t + \frac{g t^2}{2}$ $2 g y = V_f^2 - V_o^2$ $Y = \frac{V_f \pm V_o}{2} \cdot t$
<p>De donde: V_f es Velocidad final, V_o es velocidad Inicial, a es aceleración, t es tiempo y X es distancia o espacio recorrido. También es frecuente encontrarla como d, s, e. Para hacer referencia a espacio. Estas mismas ecuaciones se dan en el movimiento vertical donde solo cambia la a por g y la x por y.</p>	<p>De donde: V_f es Velocidad final, V_o es velocidad Inicial, g es aceleración gravitacional y en la tierra tiene un valor de 9.8 m/s^2 e cual se permite aproximar a 10 m/s^2, t es tiempo y Y es distancia o espacio recorrido. También es frecuente encontrarla como d, s, e, h. En el movimiento vertical hacia arriba la g lleva un signo $-$ para indicar que disminuye velocidad.</p>

El movimiento se puede considerar acelerado cuando aumenta de velocidad y desacelerado cuando disminuye de velocidad.

Si el movimiento es vertical hacia abajo es acelerado. Va aumentando 9.8 metros de velocidad cada segundo así.

-  $V_o = 0 \text{ m/s}$ Si un objeto se deja caer desde cierta altura su velocidad inicial es 0 m/s .
-  $V = 9.8 \text{ m/s}$. Al cabo de 1 segundo su velocidad es 9.8 m/s .
-  $V = 19.6 \text{ m/s}$. Al cabo de 2 segundo su velocidad es 19.6 m/s .
-  $V = 29.4 \text{ m/s}$. Al cabo de 3 segundo su velocidad es 29.4 m/s .

↓ $V = 39.2 \text{ m/s}$. Al cabo de 4 segundo su velocidad es 39.2 m/s .

Si el cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con velocidad inicial de 39.2 m/s , irá disminuyendo su velocidad en 9.8 m/s cada segundo. Así:

↑ $V_f = 0 \text{ m/s}$. Cuando el objeto alcanza su altura máxima su velocidad es 0 m/s .

↑ $V = 9.8 \text{ m/s}$. Al cabo de 3 segundo su velocidad es 9.8 m/s .

↑ $V = 19.6 \text{ m/s}$. Al cabo de 2 segundo su velocidad es 19.6 m/s .

↑ $V = 29.4 \text{ m/s}$. Al cabo de 1 segundo su velocidad es 29.4 m/s .

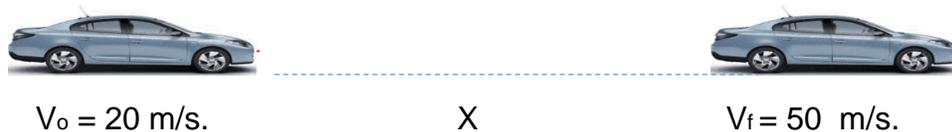
● $V_o = 39.2 \text{ m/s}$. El cuerpo se lanza con velocidad inicial de 39.2 m/s .

Veamos algunos ejemplos:

Ejemplo 1:

Un auto viaja a una velocidad de 20 m/s y se acelera durante 3 s aumentando su velocidad en 50 m/s . Cuál es la aceleración que experimenta el auto? y cuál la distancia recorrida?..

Solución. Para iniciar podemos hacer una representación gráfica de la situación para mirar el tipo de movimiento.



Como vemos el movimiento es Uniformemente acelerado (Horizontal).

A continuación miramos los datos que tenemos. En este caso:

$V_o = 20 \text{ m/s}$. $V_f = 50 \text{ m/s}$ $t = 3 \text{ s}$,

Luego miramos que incógnitas tenemos que corresponde a lo que debemos encontrar:

Nos piden aceleración y distancia recorrida entonces lo expresamos así:

$$a = ? \quad x = ?.$$

Ahora miramos que ecuación podemos utilizar. En este caso puede ser la primera arriba mencionada: $V_f = V_o + a t$ esta porque tenemos velocidad final, velocidad inicial y tiempo. Solo nos faltaría aceleración que es la que debemos encontrar. Procedemos entonces a despejar aceleración. (No olvidemos que la variable que se va a despejar puede quedar en cualquier miembro de la igualdad preferiblemente en el lugar donde se encuentra.

$$V_f = V_o + a t.$$

$\frac{V_f - V_o}{t} = a$. Lo que hicimos fue dejar sola la aceleración donde estaba, en este caso en el segundo miembro de la igualdad y dejar la velocidad final en el primer miembro de la igualdad porque no necesitamos moverla. A continuación pasamos a restar la velocidad inicial al primer miembro de la igualdad ya que se encontraba sumando a la aceleración en el segundo y pasamos el tiempo a dividir al primer miembro ya que se encontraba multiplicando a la aceleración en el segundo miembro de la igualdad.

Una vez despejada la ecuación procedemos a reemplazar las variables por sus respectivos datos.

$$\frac{V_f - V_o}{t} = a.$$

$$\frac{50 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = a.$$

Restamos en el numerador y nos queda:

$$\frac{30 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = a. \quad \text{Ahora dividimos y nos queda:}$$

$10 \text{ m/seg}^2 = a$ y nos da m/seg^2 porque tenemos $\frac{\text{m/s}}{\text{s}}$. Ponemos 1 debajo del s del denominador para completar la fracción así:

$$\frac{\frac{m}{s}}{\frac{s}{1}}$$

Multiplicamos los dos extremos $m \cdot 1$ y nos da m que se deja en el numerador y los dos de la mitad $s \cdot s$ que nos da s^2 .

Como ya encontramos la aceleración nos queda faltando la distancia. Para encontrarla podemos utilizar los mismos datos incluida la aceleración que acabamos de hallar y buscamos la ecuación más apropiada.

Vamos a utilizar la tercera Ya que tenemos todos los datos a excepción de X que es la distancia que debemos encontrar y procedemos a despejarla.

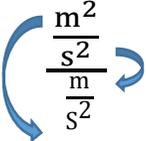
$$2 a x = V_f^2 - V_o^2.$$

$X = \frac{V_f^2 - V_o^2}{2.a}$ En este caso pasamos $2.a$ que estaba multiplicando a X a dividir en el segundo miembro de la igualdad.

$X = \frac{(50 \text{ m/s})^2 - (20 \text{ m/s})^2}{2 (10 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2})}$ Antes de restar nos toca elevar cada término al cuadrado. Quedaría así:

$X = \frac{2500 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 400 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})}$. Ahora hacemos las operaciones respectivas. En el numerador restamos y en el denominador multiplicamos tal y como se indica.

$X = \frac{2100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$. Ahora dividimos y nos queda:

$X = 105 \text{ m}$ ya que cancelamos  Multiplicamos los dos extremos $m^2 \cdot s^2$ que se deja en el numerador y los dos de la mitad $s^2 \cdot m$ que nos da $m \cdot s^2$. Quedando así:

$$\frac{\cancel{m^2} \cancel{s^2} . .}{\cancel{m} . \cancel{s^2}}$$

Se cancela s^2 con s^2 y 1 m del numerador con un metro del denominador por lo tanto la unidad nos queda metros.

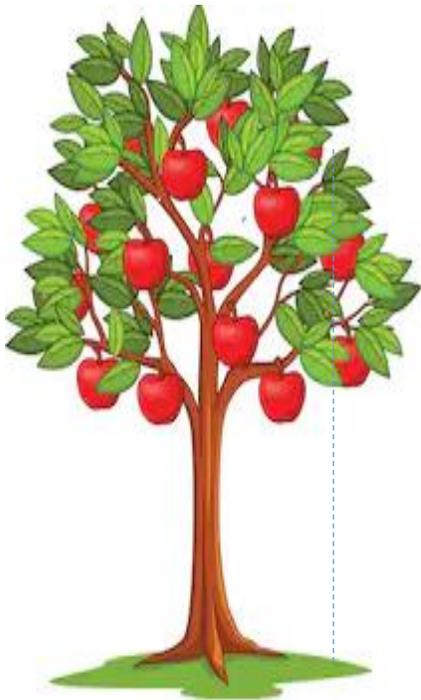
Hemos terminado de resolver el problema por lo tanto damos respuesta a los interrogantes planteados.

Respuesta: El auto acelera a razón de 10 m/seg^2 y recorre una distancia de 105 metros.

Ejemplo 2:

Una manzana cae de un árbol y llega al suelo en 2 segundos. ¿Cuál es su velocidad al llegar al suelo? ¿A qué altura respecto al suelo se encontraba la manzana antes de caer?.

Solución. Recordemos que para iniciar podemos hacer una representación gráfica de la situación para mirar el tipo de movimiento.



Cómo se ve el movimiento es vertical hacia abajo (Caída Libre).

Los datos son:

$$V_0 = 0 \text{ m/s.}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Y como la aceleración es gravitacional entonces

$g = 9.8 \text{ m/s}^2$ y aproximaremos a 10 m/s^2 por lo tanto

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

Ahora miramos que nos están preguntando y vemos que preguntan por la velocidad al llegar al piso y la altura desde la cual cayó la manzana, es decir las incógnitas son:

$$V_f = ?$$

$$Y = ?.$$

Ahora miramos que ecuación podemos utilizar. En este caso puede ser la primera en movimiento vertical: $V_f = V_o + g t$ esta porque tenemos velocidad inicial, aceleración gravitacional y tiempo. Solo nos faltaría velocidad final que es la que debemos encontrar y ya se encuentra despejada.

$V_f = V_o + g t$. Como la velocidad inicial es de 0 m/s entonces la ecuación quedaría así:

$$V_f = g t.,$$

Entonces procedemos a reemplazar las variables por sus respectivos datos.

$$V_f = 10 \text{ m/s}^2 (2 \text{ s})$$

Hacemos la multiplicación y nos queda:

$V_f = 20 \text{ m/s}$ y nos da m/seg porque cancelamos un segundo que multiplica con un segundo que divide

Como ya encontramos la velocidad de caída entonces procedemos a encontrar la altura desde la cual cae la manzana y buscamos la ecuación más apropiada.

Vamos a utilizar la segunda ecuación de movimiento vertical Ya que tenemos todos los datos a excepción de Y que es la altura que debemos encontrar y ya se encuentra despejada.

$Y = V_o t + \frac{gt^2}{2}$. Como la velocidad inicial es de 0 m/s inmediatamente anula el tiempo ya que es una multiplicación. Por lo tanto al cancelar ese término la ecuación quedaría así:

$Y = \frac{gt^2}{2}$ y procedemos a reemplazar los datos que tenemos así:

$$Y = \frac{10 \text{ m/s}^2 (2\text{s})^2}{2}. \text{ Primero elevamos al cuadrado el tiempo quedando así:}$$

$Y = \frac{10 \text{ m/s}^2(4\text{s}^2)}{2}$. Ahora hacemos las operaciones respectivas. En el numerador multiplicamos

$Y = \frac{40 \text{ m}}{2}$ Ahora dividimos por 2 y nos queda:

$Y = 20 \text{ m}$ ya que cancelamos s^2

Hemos terminado de resolver el problema por lo tanto damos respuesta a los interrogantes planteados.

Respuesta: La manzana cae desde una altura de 20 metros y con una velocidad final de 20 m/s

Ahora puedes ir a los siguientes links para que veas otros ejemplos de MUA que te ayudarán a afianzar lo anteriormente explicado.

<https://www.youtube.com/watch?v=kYUDEbrX9qQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=vJ3rk39AXDw>

Taller:

1. Un automóvil que viaja a 80 km/h se detiene 15 segundos después de ser aplicados los frenos.
 - a) A qué aceleración somete el carro?
 - b. Cuál es su desplazamiento desde que se aplican los frenos, hasta que para?
2. En el instante en que pasa frente a un semáforo un automóvil tiene una rapidez de 25 m/seg y una aceleración constante de 4 m/seg². Si se mueve en línea recta, cuál es el valor de su velocidad cuando se ha desplazado 400 metros?.

3. Un objeto se lanza desde el piso verticalmente hacia arriba con una rapidez de 12 m/seg.
 - a. Hasta qué altura sube el objeto? b) Qué tiempo demora en subir?
 - c) Qué tiempo demora en bajar? d) Cuál es el tiempo de vuelo (Tiempo de subida más tiempo de bajada) hasta el punto de lanzamiento?
4. Un objeto se lanza hacia arriba con una rapidez de 15 m/seg, desde una altura de 28 metros respecto al piso. Determinar.
 - a. La distancia recorrida por el objeto al cabo de los 7 segundos.
 - b. El tiempo que tarda el móvil en caer al piso.
5. Un objeto se deja caer libremente desde la azotea de un edificio. Si llega al piso al cabo de 14 segundos. Determinar:
 - a. La altura del edificio.
 - b. La velocidad con que llega al piso.
6. Un automóvil que viaja a 90 km/h se detiene 12 segundos después de ser aplicados los frenos.
 - a) A qué aceleración somete el carro?
 - b. Cuál es su desplazamiento desde que se aplican los frenos, hasta que para?
7. En el instante en que pasa frente a un semáforo un automóvil tiene una rapidez de 30 m/seg y una aceleración constante de 2 m/seg². Si se mueve en línea recta, cuál es el valor de su velocidad cuando se ha desplazado 600 metros?.
8. Un objeto se lanza desde el piso verticalmente hacia arriba con una rapidez de 10 m/seg.
 - b. Hasta qué altura sube el objeto? b) Qué tiempo demora en subir?
 - d) Qué tiempo demora en bajar? d) Cuál es el tiempo de vuelo (Tiempo de subida más tiempo de bajada) hasta el punto de lanzamiento?
9. Un objeto se lanza hacia arriba con una rapidez de 9 m/seg, desde una altura de 40 metros respecto al piso . Determinar.
 - c. La distancia recorrida por el objeto al cabo de los 12 segundos.
 - d. El tiempo que tarda el móvil en caer al piso.

10. Un objeto se deja caer libremente desde la terraza de un edificio. Si llega al piso al cabo de 12 segundos. Determinar:

- c. La altura del edificio.
- d. La velocidad con que llega al piso.