

## Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

El Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), es aquél en el que un móvil se desplaza sobre una trayectoria recta estando sometido a una aceleración constante. Esto implica que para cualquier instante de tiempo, la aceleración del móvil tiene el mismo valor.

El movimiento uniformemente acelerado (MRUA) presenta tres características fundamentales:

1. La aceleración y la fuerza resultante sobre la partícula son constantes.
2. La velocidad varía linealmente respecto del tiempo.
3. La posición varía según una relación cuadrática respecto del tiempo.

### Derivación de las ecuaciones de movimiento

Para el cálculo de la velocidad en función del tiempo:

$$\frac{dv}{dt} = a(t) = a_0$$

$a_0$  es constante

Integrando esta ecuación diferencial lineal de primer orden tenemos:

$$dv = a_0 dt$$

integrando la ecuación:

$$\int dv = \int a_0 dt$$

sacando valores constantes de la integral:

$$\int dv = a_0 \int dt$$

resolviendo la integral:

$$v = a_0 t + C$$

Para el caso en el que  $t=0$ ,  $v=C= v_0$  es constante, quedando la formula :

$$v = a_0 t + v_0$$

Donde:  $v_0$ , es la constante de integración, corresponde a la velocidad del móvil para  $t = 0$ , en el caso de que el móvil esté en reposo para  $t = 0$ , entonces  $v_0 = 0$ .

Para el cálculo del espacio en función del tiempo, se toma la ecuación de la velocidad en función del tiempo y la definición de velocidad:

$$v = a_0 t + v_0$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

esto es:

$$\frac{dx}{dt} = a_0 t + v_0$$

despejando términos:

$$dx = (a_0 t + v_0) dt$$

integrando la ecuación:

$$\int dx = \int (a_0 t + v_0) dt$$

descomponiendo la integral:

$$\int dx = \int a_0 t dt + \int v_0 dt$$

sacando valores constantes de la integral:

$$\int dx = a_0 \int t dt + v_0 \int dt$$

resolviendo la integral:

$$x = (1/2) a_0 t^2 + v_0 t + C$$

evaluamos es  $t=0$ ; y nos queda que :

$$x=C=x_0$$

tenemos que :

$$x = (1/2)a_0t^2 + v_0t + x_0$$

Donde  $x_0$ , es la constante de integración, que, teniendo en cuenta las condiciones iniciales, corresponde a la posición del móvil respecto del centro de coordenadas para  $t = 0$  ,. En el caso de que el móvil esté en el centro de coordenadas para  $t = 0$  , es  $x_0 = 0$ .

Ejercicio:

Un tren viaja inicialmente a 16m/seg se acelera constantemente a razón de  $2\text{m/seg}^2$  ,¿Qué tan lejos viajara en 20 segundos?

Datos

$$V_0 = 16\text{m/s}$$

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

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

$$d = ?$$

usando la formula:

$$x = (1/2)a_0t^2 + v_0t + x_0$$

sustituyendo valores

$$x(20) = (1/2) (2 \text{ m/s}^2)(20 \text{ s})^2 + (16\text{m/s})(20 \text{ s}) + 0$$

$$x(20) = (1 \text{ m/s}^2)(400 \text{ s}^2) + (320\text{m}) + 0$$

$$x(20) = 400 \text{ m} + (320\text{m}) + 0$$

$$x(20) = 720\text{m}$$