

EVALUACIÓN DE _____ GRADO _____ FECHA _____

ESTUDIANTE _____ SEDE _____

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (M.R.U.A.)

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.), también conocido como movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v), es un movimiento rectilíneo con aceleración constante, y distinta de cero.

CONCEPTO DE M.R.U.A. Y PROPIEDADES DEL MRUA

Encontrar el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.) en tu día a día es bastante común. Ejemplo de MRUA

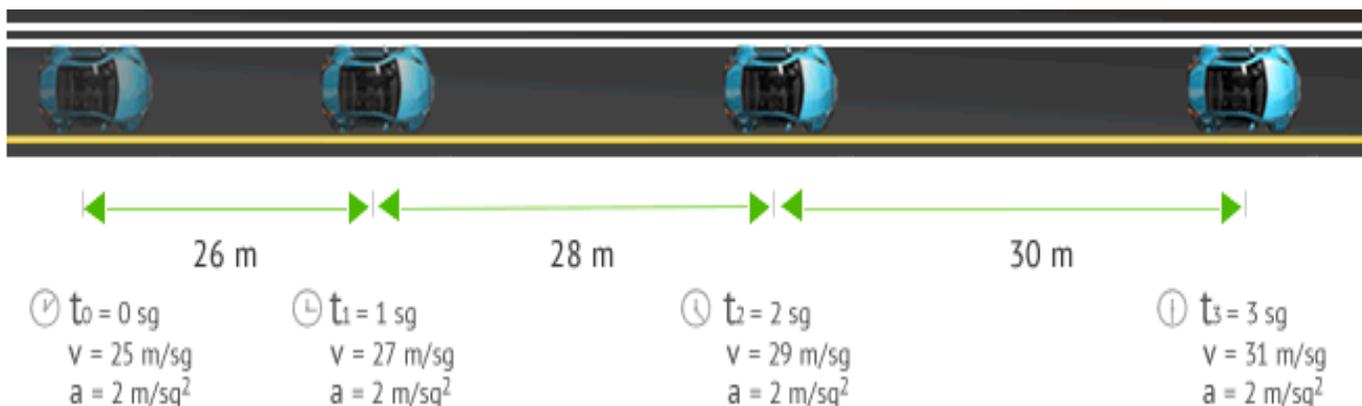
- Un objeto que dejas caer y no encuentra ningún obstáculo en su camino (caída libre)
- Un esquiador que desciende una cuesta justo antes de llegar a la zona de salto

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.) es también conocido como movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v) y cumple las siguientes propiedades:

- La trayectoria es una línea recta
- La aceleración es constante $a = \text{cte}$ porque no aumenta, ni disminuye, no cambia
- La velocidad instantánea cambia su módulo de manera uniforme: aumenta o disminuye en la misma cantidad por cada unidad de tiempo.
- La aceleración media coincide con la aceleración instantánea para cualquier periodo o intervalo de movimiento

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO MRUA

En la figura se ilustra un automóvil que se mueve en línea recta con aceleración constante $a = 2 \text{ m/seg}^2$ es decir, con mrua. Se observa que en cada segundo, la velocidad y el espacio o distancia recorrida se incrementa, con respecto a la situación del caso en el segundo anterior, esto por la aceleración.



Observa que, aunque coloquialmente hacemos distinción entre un cuerpo que acelera y otro que frena, desde el punto de vista de la Física, ambos son movimientos rectilíneos uniformemente variados. La única diferencia es que mientras que uno tiene una aceleración positiva, el otro la tiene negativa. Tenemos en cuenta que : “Un cuerpo

realiza un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.) o movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v.) cuando su trayectoria es una línea recta y su aceleración es constante y distinta de cero. Esto implica que la velocidad aumenta o disminuye en su módulo o medida, de manera uniforme”

ECUACIONES O FÓRMULAS DEL M.R.U.A.

Las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.) o movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v.) son:

$$\begin{cases} V = V_i + a \cdot t \\ X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 + X_i \\ V^2 = V_i^2 + 2 \cdot a \cdot X \end{cases}$$

Donde los términos de las fórmulas anteriores se leen de la siguiente manera:

- { V_f es la Velocidad Final que es equivalente a V (velocidad o velocidad final)
- { V_i es la Velocidad Inicial que es equivalente a V_o (velocidad inicial)
- { X_i es la posición inicial que es equivalente a X_o (posición Inicial)
- { X es la posición o a veces llamada posición final

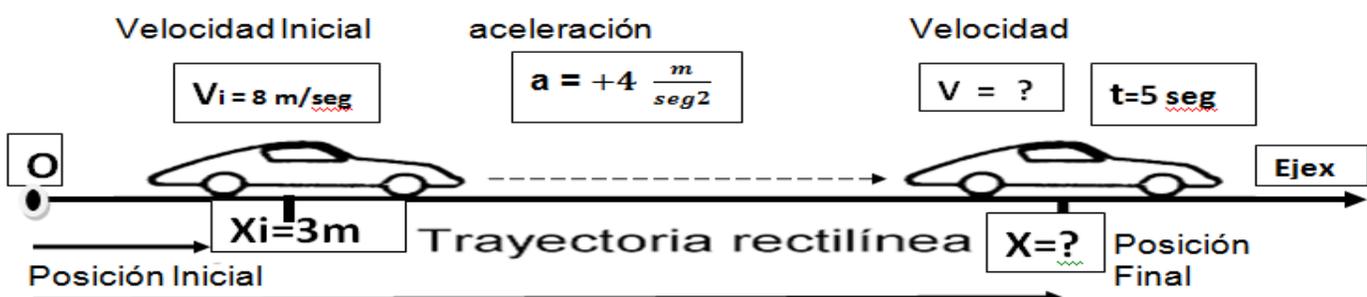
Las unidades de medida que se utilizarán serán las del sistema mks, cgs y algunas ocasiones del sistema inglés.

- { La velocidad V se medirá en m/seg o cm/seg o Km/h
- { La aceleración es a y la mediremos en m/seg² o cm/seg² o Km/h²
- { El tiempo es t y se medirá en segundos o en horas

Para calcular la aceleración aplicamos $a = \frac{V - V_i}{t}$ y para el tiempo $t = \frac{V - V_i}{a}$

EJEMPLO 1. Un automóvil se encuentra a tres metros de su origen o punto de referencia ($X_i=3m$), desplazándose con mrua y velocidad de 8m/seg como se observa en la gráfica. La aceleración del automóvil es $a=4m/seg^2$. Luego de transcurrir un tiempo $t=4$ seg se requiere calcular o determinar:

- a. La velocidad $V=?$ del vehículo b. La posición $X=?$ del vehículo



○ Es el origen o Punto de Referencia, desde donde se miden las distancias y el tiempo

$V_i = 8 \text{ m/seg}$ es la Velocidad Inicial

El tiempo es $t = 5 \text{ seg}$

$V = ?$ es la Velocidad o Velocidad Final

La aceleración es $a = +4 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$

$X_i = 3 \text{ m}$ es la posición inicial

$X = ?$ es la posición o posición final

Para calcular la velocidad aplicamos la fórmula o ecuación:

$$V = V_i + a \cdot t$$

$$V = 8 + 4 \cdot (5)$$

$$V = 8 + 20$$

$$V = 28 \text{ m/seg}$$

Es la velocidad a los $t = 5 \text{ seg}$

Para calcular la posición $X = ?$ aplicamos:

$$X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 + X_i$$

$$X = 8 \cdot (5) + \frac{1}{2} (4) \cdot (5)^2 + 3$$

$$X = 8 \cdot (5) + \frac{1}{2} (4) \cdot (25) + 3$$

$$X = 40 + \frac{100}{2} + 3$$

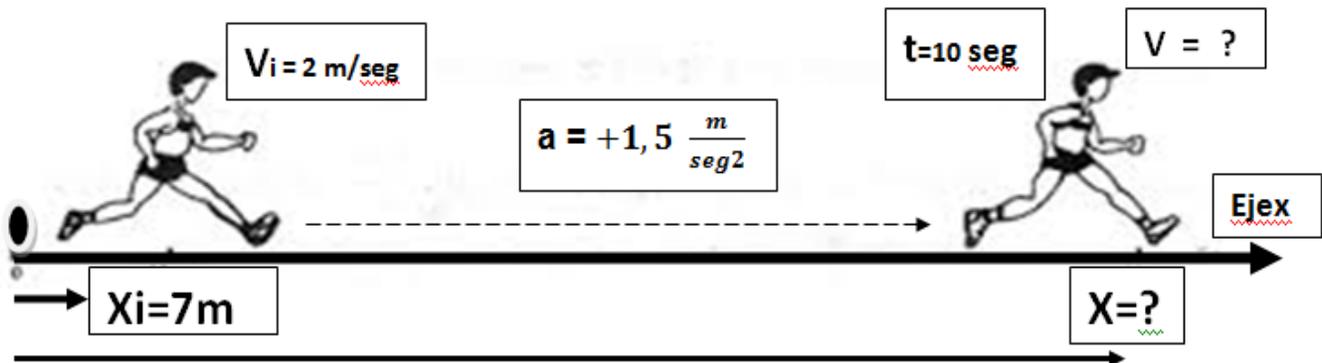
$$X = 40 + 50 + 3$$

$$X = 93 \text{ m} \text{ Posición final a } t = 5 \text{ seg}$$

EJEMPLO 2. Un atleta se encuentra a siete metros de su origen o punto de referencia ($X_i = 7 \text{ m}$), desplazándose con mr y velocidad de 2 m/seg como se observa en la gráfica. La aceleración del atleta es $a = 1,5 \text{ m/seg}^2$. Luego de un tiempo $t = 10 \text{ seg}$, se requiere calcular o determinar:

a. La velocidad $V = ?$ del atleta

b. La posición $X = ?$ del atleta



Para calcular la velocidad, con la fórmula o ecuación:

$$V = V_i + a \cdot t$$

$$V = 2 + 1,5 \cdot (10)$$

$$V = 2 + 15$$

$$V = 17 \text{ m/seg}$$

Es la velocidad a los $t = 10 \text{ seg}$

Para calcular la posición $X = ?$ aplicamos:

$$X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 + X_i$$

$$X = 2 \cdot (10) + \frac{1}{2} (1,5) \cdot (10)^2 + 7$$

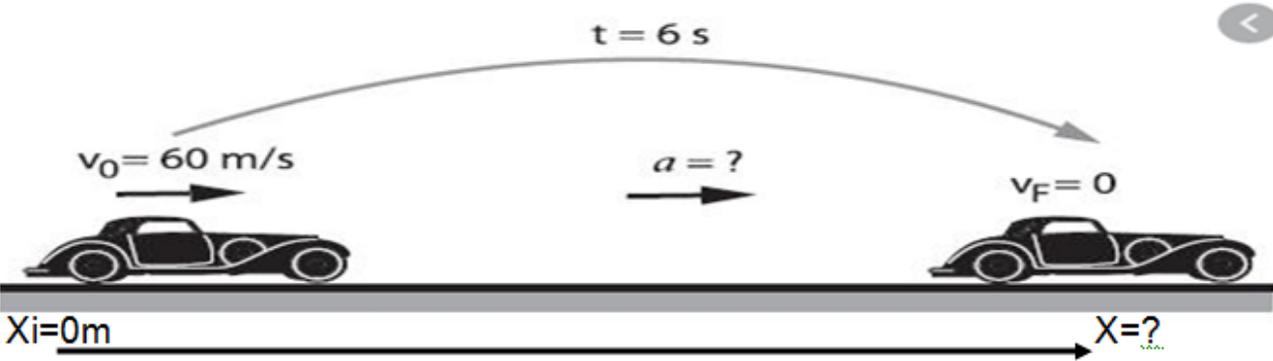
$$X = 2 \cdot (10) + \frac{1}{2} (1,5) \cdot (100) + 7$$

$$X = 20 + \frac{150}{2} + 7$$

$$X = 40 + 75 + 7$$

$$X = 122 \text{ m} \text{ Posición final a } t = 10 \text{ seg}$$

EJEMPLO 3. Un automóvil se desplaza con velocidad inicial de $V_i=60\text{m/seg}$ cuando de repente aplica los frenos hasta detenerse en un tiempo de 6 seg. Calcule la desaceleración $a=?$ al frenar y la distancia o posición $X=?$ al deslizarse en el piso, al frenar



Calculamos la desaceleración $a=?$ al frenar hasta detenerse, así:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t} \Rightarrow a = \frac{0 - 60}{6}$$

$a = -10 \text{ m/s}^2$ Movimiento retardado

La posición $X=?$ es la distancia que desliza:

$$X = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 + X_i$$

$$X = 60 \cdot (6) + \frac{1}{2} (-10) \cdot (6)^2 + 0$$

$$X = 60 \cdot (6) + \frac{1}{2} (-10) \cdot (36) + 0$$

$$X = 60 \cdot (6) + \frac{-360}{2} + 0$$

$$X = 360 - 180 + 0$$

Posición $X = 180\text{m}$ a los $t=10\text{seg}$

Las fórmulas del MRUA se puede presentar así:

V_i es velocidad inicial, equivalente a V_0

V_f es velocidad final, equivalente a V

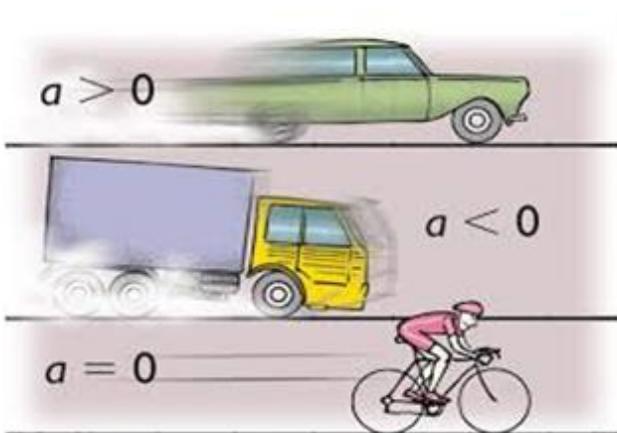
X es la posición

X_i es la posición inicial

Ecuaciones

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

MOVIMIENTO ACELERADO Y DESACELERADO (FRENAR)



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

$$d = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$V_f = v_0 + a \cdot t$$

MRUA <https://www.youtube.com/watch?v=4or9OooCHHU>

MRUA <https://www.youtube.com/watch?v=v4VZE506nd8>

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

CONVERSIÓN DE UNIDADES EN VELOCIDAD DE Km/h para pasar a unidades equivalentes en m/seg

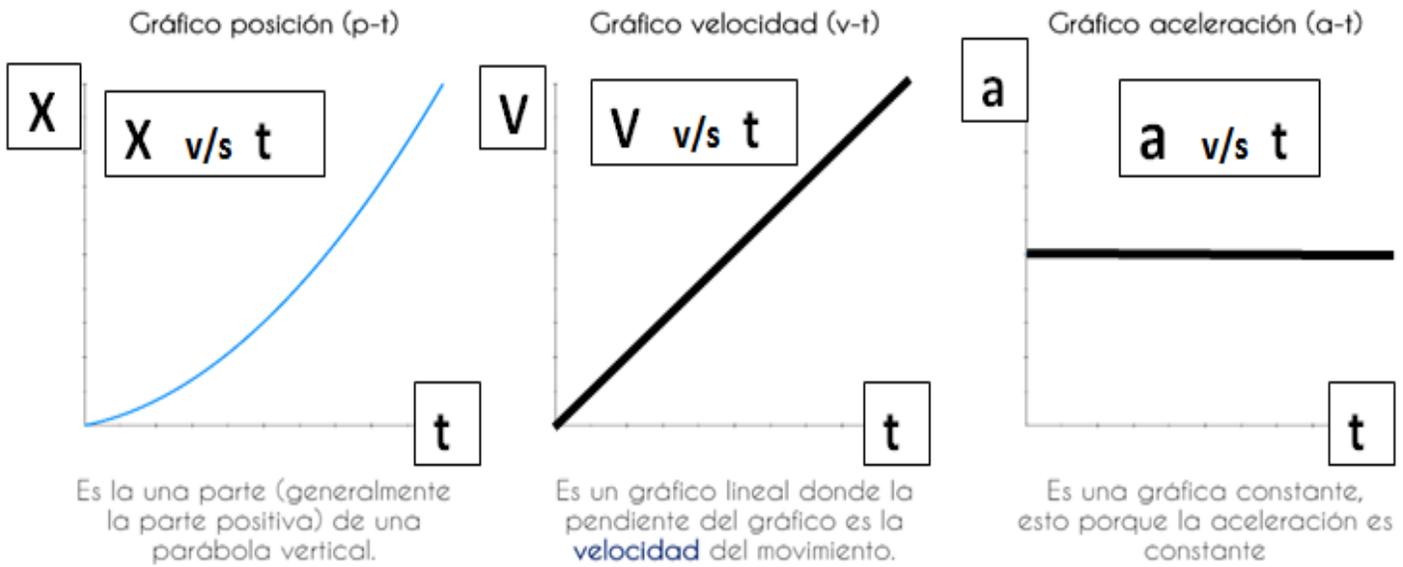
<https://www.youtube.com/watch?v=FNcGc42l6LM>

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

MRUA <https://www.youtube.com/watch?v=S5tZXSbs7c>

MRUA <https://www.youtube.com/watch?v=iQd5vlz0r5M>

GRÁFICAS DEL MRUA



EJEMPLO 4 ¿Cuánto tiempo tardará un automóvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo con una aceleración de 20 km/h²?

Datos:



$v_0 = 0$

$t = ?$

$a = 20 \text{ km/h}^2$

$v_f = 60 \text{ km/h}$

SOLUCIÓN:

Aplicando $v = v_0 + a \cdot t$

Reemplazo $60 = 0 + (20) \cdot t$

$$60 = 20 \cdot t$$

Despejando tiempo $\frac{60}{20} = t$

Me queda tiempo $3 \text{ h} = t$

EJEMPLO 5. Un automóvil se desplaza con velocidad $v_i = 50 \text{ m/seg}$, cuando de repente aparece un obstáculo en la vía, el conductor aplica los frenos y desliza durante $t = 25 \text{ seg}$ hasta detenerse $v_f = 0$. Determine la desaceleración al frenar y la distancia $X = ?$ que desliza sobre la carretera en el movimiento desacelerado.

Velocidad Inicial

$$v_i = 50 \text{ m/seg}$$

Aceleración

$$a = ?$$

Velocidad Final

$$v_f = 0$$



$$X_i = 0$$

$$t = 25 \text{ s}$$

Posición Inicial

Posición Final

$$X = ?$$



SOLUCIÓN

Para calcular la aceleración
Aplico la ecuación y despejo $a=?$

$$V = V_i + a \cdot t$$

$$0 = 50 + a \cdot 25$$

$$-50 = 25a$$

$$a = -\frac{50}{25} = -2 \frac{m}{seg^2}$$

$$a = -2 \frac{m}{seg^2} \text{ Es la desaceleración}$$

Para calcular la distancia $X=?$ aplico:

$$X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 + X_i$$

$$X = 50 \cdot (25) + \frac{1}{2} (-2) \cdot (25)^2 + 0$$

$$X = 1250 + \frac{1}{2} (-2) \cdot (625)$$

$$X = 1250 - \frac{1250}{2}$$

$$X = 1250 - 625$$

$$X = 625 \text{ m Distancia que desliza}$$

EJEMPLO 6

Una partícula se mueve con una velocidad de 60.0 m/s en la dirección x positiva en $t = 0$. Entre $t = 0$ y $t = 15.0s$, la velocidad disminuye uniformemente hasta cero.

a) ¿Cuál es la aceleración durante este intervalo de 15.0s?

$$v_i = 60.0 \frac{m}{s}$$

$$v_f = 0 \frac{m}{s}$$

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

$$a = \frac{0 - 60.0 \frac{m}{s}}{15s}$$

$$a = -4.0 \frac{m}{s^2}$$

b) ¿Cuál es el significado del signo de su respuesta?

EJEMPLO 7. Un motociclista viaja con velocidad inicial $V_i=10m/seg$ y acelera a razón de $a = 5m/seg^2$ hasta alcanzar una velocidad de $V=40m/seg^2$. Calcula el tiempo que empleó en el recorrido hasta alcanzar esa última velocidad

Aplicamos la fórmula: $t = \frac{V - V_i}{a} = \frac{40 - 10}{5} = \frac{30}{5} = 6 \text{ seg} = t$ es el tiempo

WEBGRAFÍA

<https://www.fiscalab.com/apartado/mrua-ecuaciones>

<https://fisicaenpdf.blogspot.com/2018/11/circular-uniformemente-variado-mcuv.html>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA COMERCIAL LAS AMÉRICAS	 I.E.T.C. LAS AMÉRICAS
	PROCESO: GESTIÓN ACADÉMICA	
	EVALUACIONES FINALES PRIMER PERIODO 2019	

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LAS AMÉRICAS
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES FÍSICA
TALLER EVALUATIVO FÍSICA MRUA
ESTUDIANTE: _____

FECHA: _____

CURSO: _____

EJERCICIOS. Resuelve los siguientes ejercicios de aplicación del mrua

- Un automóvil se encuentra a quince metros de su origen o punto de referencia ($X_i=15\text{m}$), desplazándose con mrua y velocidad de 12m/seg . Considere la aceleración del automóvil como $a=8\text{m/seg}^2$. Luego de un tiempo $t=20\text{ seg}$ se requiere, calcular o determinar:
 - La velocidad $V=?$ del vehículo
 - La posición $X=?$ del vehículo
- Un atleta se encuentra a catorce metros de su origen o punto de referencia, ($X_i= 14\text{m}$) desplazándose con mrua y velocidad de 25m/seg . Considere la aceleración del atleta es $a=1,8\text{m/seg}^2$. Luego de un tiempo $t=40\text{ seg}$, se requiere calcular o determinar:
 - La velocidad $V=?$ del atleta
 - La posición $X=?$ del atleta
- Un automóvil se desplaza con velocidad inicial de $V_i=80\text{m/seg}$ cuando de repente aparece un obstáculo en la vía, el conductor aplica los frenos hasta detenerse $V_f=0$ en un tiempo de $t=10\text{ seg}$. Calcule la desaceleración $a=?$, aceleración negativa porque la velocidad disminuye al frenar y la distancia o posición $X=?$ al deslizar en el piso, al frenar
- ¿Cuánto tiempo tarda un automóvil en alcanzar una velocidad $V=90\text{km/h}$ si parte del reposo $V_i=0$ con una aceleración de $a= 15\text{m/seg}^2$?
- Un automóvil se desplaza con velocidad de $V_i=80\text{m/seg}$, cuando de repente aparece un obstáculo sobre la vía, el conductor aplica los frenos y desliza durante $t=20\text{ seg}$ hasta detenerse $V_f= 0$. Determine la desaceleración al frenar y la distancia $X=?$ que desliza sobre la carretera en el movimiento desacelerado hasta detenerse
- Una partícula se mueve con velocidad de $V_i= 80\text{m/seg}$ en la dirección del EjeX positivo en el instante de tiempo $t=0\text{seg}$. Entre $t=0\text{seg}$ y $t=16\text{seg}$ su velocidad disminuye uniformemente hasta cero, hasta detenerse $V_f= 0$ Responda las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la aceleración durante ese intervalo de tiempo?
 - ¿Cuál es el significado del signo negativo en la respuesta de la aceleración?
- Un motociclista viaja con velocidad inicial $V_i=10\text{m/seg}$ y acelera a razón de $a = 5\text{m/seg}^2$ hasta alcanzar una velocidad de $V=40\text{m/seg}^2$. Calcula el tiempo que empleó en el recorrido hasta alcanzar esa última velocidad

MUCHOS ÉXITOS CON TU APRENDIZAJE