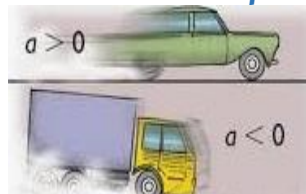




República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular Para la Educación
U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de Formación: Física
3er Año. I lapso
Unidad de aprendizaje 2

Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado



Profesora: Toameris Velásquez V.



Unidad de aprendizaje 2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Física. 3er año. I lapso.

Un movimiento rectilíneo uniforme variado es aquel en el cual la rapidez del móvil experimenta variaciones iguales en intervalos de tiempos iguales. El móvil se desplaza sobre una trayectoria recta estando sometido a una aceleración constante.

Este movimiento puede ser:

- a) Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA): cuando la rapidez del móvil aumenta una cantidad constante en cada unidad de tiempo.
- b) Movimiento Uniformemente Retardado (MUR): cuando la rapidez del móvil disminuye una cantidad constante en cada unidad de tiempo.

Aceleración: es la variación que experimenta la rapidez por unidad de tiempo.

La aceleración es una magnitud vectorial.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{V_f - V_0}{t - t_0}$$

V_0 : es el valor de la velocidad inicial

V_f : es el valor de la velocidad final

ΔV : es variación de la velocidad

t_0 : instante inicial

t : instante final

Δt : es variación de tiempo

Si $t_0=0$ y el móvil parte del reposo ($V_0=0$), la ecuación se convierte en: $a = \frac{V_f}{t}$

Unidades de aceleración

Sistema	Unidad
MKS	$a = \frac{m}{seg^2}$
cgs	$a = \frac{cm}{seg^2}$

Interpretaciones de unidades de aceleración

- a) Interpretar una aceleración de $15 \frac{m}{seg^2}$

Como el signo es positivo, significa que la rapidez del móvil aumenta $15 \frac{m}{seg}$ en cada segundo transcurrido.

- b) Interpretar una aceleración de $-15 \frac{m}{seg^2}$

Como el signo es negativo, significa que la rapidez del móvil disminuye $15 \frac{m}{seg}$ en cada segundo transcurrido.

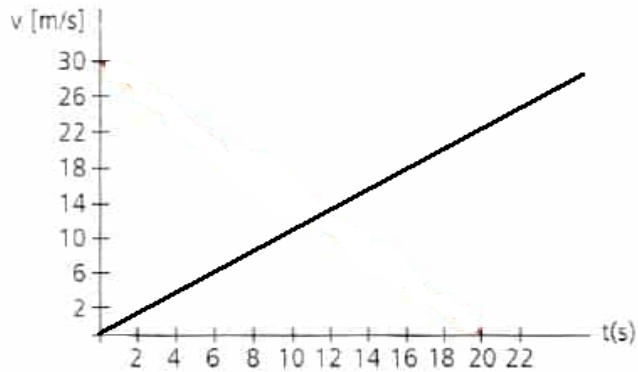
Aplicaciones de la ecuación de aceleración

$$a = \frac{V_f - V_0}{t - t_0}$$

- a) Cuando el Movimiento es Uniformemente Acelerado (MUA): en este caso V_f es mayor que V_0 y como consecuencia *la aceleración es positiva*.
- b) Cuando el Movimiento es uniformemente Retardado (MUR): en este caso V_f es menor que V_0 y como consecuencia *la aceleración es negativa*.

Análisis gráfico en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

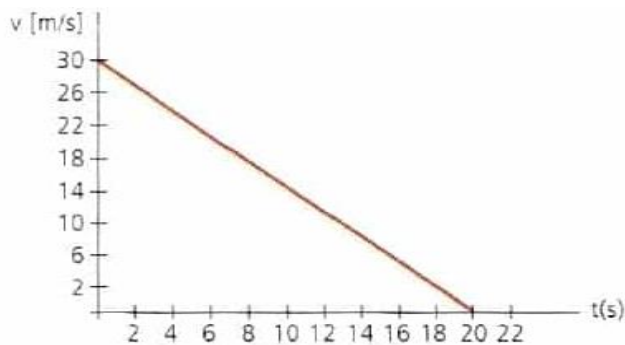
a1) Gráfica de la rapidez en función del tiempo (v,t)



Características

- ✓ Es una recta creciente, indicándonos que la rapidez va aumentando con el tiempo. Se tiene un movimiento uniformemente acelerado (MUA).
- ✓ La recta pasa por el origen, indicando que el móvil ha partido del reposo ($V_0=0$).
- ✓ La pendiente de la recta en una gráfica de rapidez en función del tiempo, nos da el valor de la ACCELERACIÓN.
- ✓ La distancia recorrida por el móvil se obtiene calculando el valor numérico del área de la figura que se forma en la gráfica con los ejes.

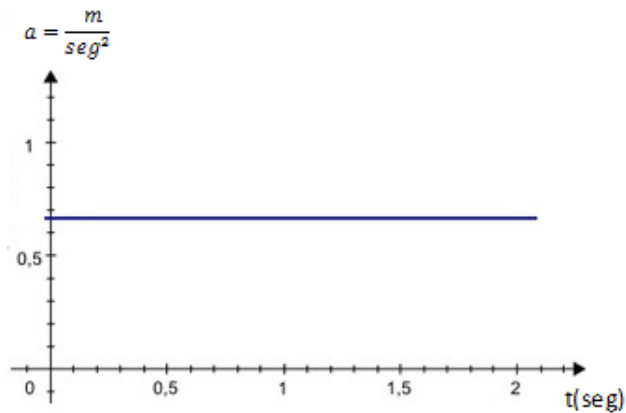
a2) Gráfica de la rapidez en función del tiempo (v,t)



Características

- ✓ Es una recta decreciente, indicándonos que la rapidez va disminuyendo. Se trata de un Movimiento Uniformemente Retardado (MUR).
- ✓ El valor de la rapidez inicial es $30 \frac{m}{seg}$

a) Gráfica de aceleración en función del tiempo (a,t)

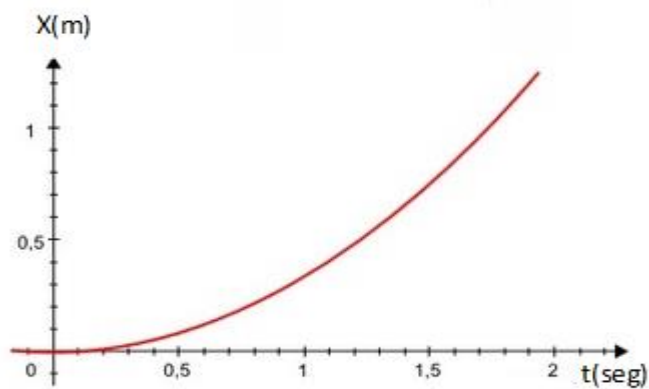


En el movimiento rectilíneo uniformemente variado la rapidez, en cada unidad de tiempo, varía siempre una cantidad constante. Esa cantidad constante es la aceleración.

La gráfica de aceleración en función del tiempo será una recta horizontal, paralela al eje de los tiempos.

En una gráfica de aceleración en función del tiempo, el área bajo la curva representa la aceleración del móvil.

b) Gráfica de posición en función del tiempo (x,t)



La gráfica posición en función del tiempo, de un movimiento rectilíneo uniformemente variado es una curva llamada parábola. Esto ocurre porque no existe una proporcionalidad entre las distancias recorridas y los tiempos empleados.

Ecuaciones de Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado

$$X = V_0 \pm \frac{at^2}{2} ;$$

Si V_0 es diferente de cero

$$X = \frac{at^2}{2} ;$$

Si V_0 es igual a cero (El móvil parte del reposo)

$$V_f = V_0 \pm at$$

$$V_f^2 = V_0^2 \pm 2ax$$

$$a = \frac{V_f - V_0}{t - t_0}$$

$$t_{m\acute{a}x} = -\frac{V_0}{a}$$

$$X_{m\acute{a}x} = -\frac{V_0^2}{2a}$$

X: distancia

V_0 : velocidad inicial

V_f : velocidad final

a: aceleración

t: tiempo

$t_{m\acute{a}x}$: tiempo máximo

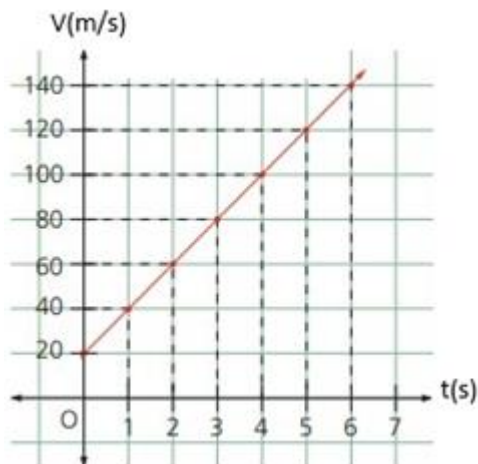
$X_{m\acute{a}x}$: distancia máxima

Tiempo máximo: tiempo que transcurre, desde el momento en que el móvil inicia un movimiento uniformemente retardado, hasta que se detiene ($V_f=0$).

Distancia máxima: distancia alcanzada por el móvil, desde el momento en que inicia un movimiento uniformemente retardado, hasta que se detiene ($V_f=0$).

Construcción, análisis e interpretación de gráficas en el MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME VARIADO.

a1) Gráfica de rapidez en función del tiempo (v,t)



Características

- Es una recta creciente, indicándonos que la rapidez va aumentando con el tiempo. Se tiene un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MUA).
- La pendiente de la recta nos da el valor de la aceleración.
- La distancia la obtenemos calculando el valor numérico del área de la figura que forma la gráfica con los ejes.

Ejemplo:


*Cuál es el valor de la velocidad inicial.

Como la recta asciende, desde el valor 20m/seg, nos indica que el valor inicial de la rapidez es 20m/seg.

*Calcular la aceleración entre 2seg y 4seg.

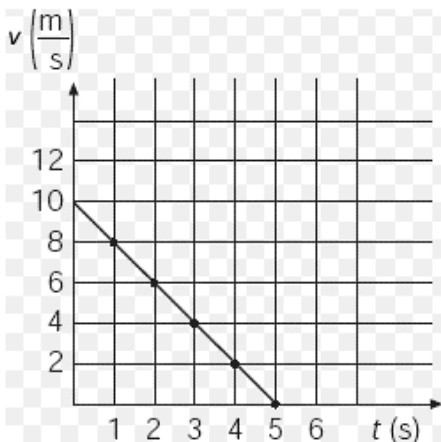
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{100 \frac{m}{seg} - 60 \frac{m}{seg}}{4seg - 2seg} = \frac{40 \frac{m}{seg}}{2seg} = 20 \frac{m}{seg^2}$$

*Calcular la distancia recorrida entre 1seg y 3seg

La calculamos por el valor numérico del área del trapecio  donde B=80m/seg; b=40m/seg; h=2seg. Sustituyendo los datos en la fórmula del área de un trapecio, tenemos que:

$$x = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{\left(80 \frac{m}{seg} + 40 \frac{m}{seg}\right) \cdot (3seg - 1seg)}{2} = \frac{\left(120 \frac{m}{seg}\right) \cdot 2seg}{2} = 120m$$

a2) Gráfica de rapidez en función del tiempo (v,t)



Características

- Es una recta decreciente, indicándonos que la rapidez va disminuyendo con el tiempo. Se tiene un movimiento rectilíneo uniformemente retardado (MUR).
- La pendiente de la recta nos da el valor de la aceleración.
- La distancia la obtenemos calculando el valor numérico del área de la figura que forma la gráfica con los ejes.

Ejemplo:


* Cuál es el valor de la velocidad inicial.

Como la recta desciende, desde el valor 10m/seg, nos indica que el valor inicial de la rapidez es 10m/seg.

* Calcular la aceleración entre 2seg y 4seg.

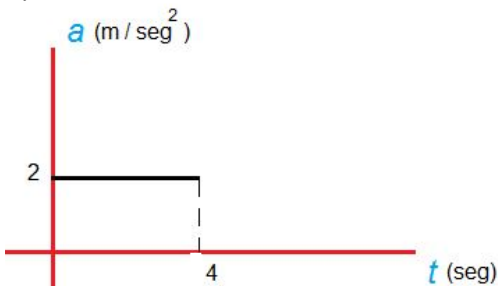
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 \frac{m}{seg} - 6 \frac{m}{seg}}{4seg - 2seg} = \frac{-4 \frac{m}{seg}}{2seg} = -2 \frac{m}{seg^2}$$

* Calcular la distancia recorrida entre 1seg y 5seg

La calculamos por el valor numérico del área del triángulo  donde b=5seg; h=10m/seg
Sustituyendo los datos en la fórmula del área de un triángulo, tenemos que:

$$x = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{5seg \cdot 10 \frac{m}{seg}}{2} = \frac{50m}{2} = 25m$$

2) Gráfica de la aceleración en función del tiempo (a,t)



Características


En el movimiento rectilíneo uniformemente variado la rapidez, en cada unidad de tiempo, varía siempre una cantidad constante. Esa cantidad constante es la aceleración.

De esta manera la gráfica aceleración en función del tiempo será una recta horizontal, paralela al eje de los tiempos.

El área bajo la curva representa la rapidez del móvil.

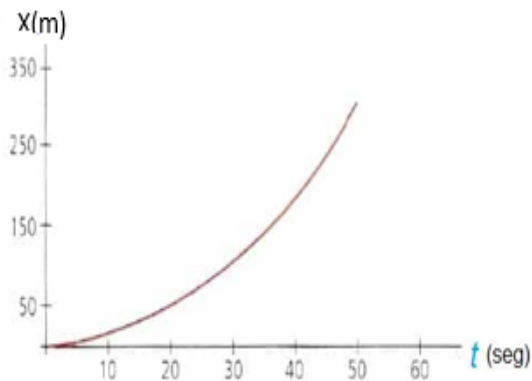
Ejemplo:

* Calcular la rapidez del móvil en 4seg

La calculamos por el valor numérico del área del rectángulo  donde b=4seg; h=2m/seg²
Sustituyendo los datos en la fórmula del rectángulo, tenemos que:

$$A = b \cdot h = 4seg \cdot 2 \frac{m}{seg^2} = 8m/seg$$

3) Gráfica de posición en función del tiempo (x,t)



Característica

Como puede notarse, la gráfica no es una recta, es una curva que recibe el nombre de parábola.

Actividad 2

- 1) Un móvil parte del reposo con una aceleración de $1,2\text{m}/\text{seg}^2$. Calcular el tiempo que emplea en alcanzar una rapidez de $24\text{m}/\text{seg}$. 20seg
- 2) Un móvil se desplaza a $50\text{Km}/\text{h}$ en el momento en que aplica los frenos durante 15 segundos. Si finalizado este tiempo tiene una rapidez de $10\text{Km}/\text{h}$. ¿Cuál es la aceleración? $-0,74\text{m}/\text{seg}$
- 3) Calcular el tiempo que emplea un móvil en variar su rapidez desde $8\text{m}/\text{seg}$ hasta $15\text{m}/\text{seg}$, sabiendo que su aceleración constante es $0,7\text{m}/\text{seg}^2$. 10seg
- 4) ¿Con qué rapidez partió un móvil que se desplaza con MUA, si al cabo de 18 minutos de estarse moviendo tiene una rapidez de $20\text{m}/\text{min}$ y su aceleración es $0,5\text{m}/\text{min}^2$. $0,18\text{m}/\text{seg}$
- 5) Un móvil que se desplaza a $72\text{Km}/\text{h}$ aplica los frenos durante 10seg . Si al final de la frenada tiene una rapidez de $5\text{Km}/\text{h}$. Calcular su aceleración. $-1,86\text{m}/\text{seg}^2$
- 6) En el momento de comenzar a contar la rapidez de un móvil este tiene $60\text{Km}/\text{h}$. Si mantiene una aceleración de $360\text{m}/\text{seg}^2$. Calcular la rapidez que tendrá a los 30 segundos de movimiento. $10816,66\text{m}/\text{seg}$
- 7) Un móvil que ha partido del reposo inicia un MUA, de aceleración $0,5\text{m}/\text{seg}^2$. Calcular la distancia recorrida al cabo de 5 segundos. $6,25\text{m}$
- 8) Un móvil que ha partido del reposo lleva al cabo de 10 segundos la rapidez de $20\text{m}/\text{seg}$. Calcular la distancia recorrida en ese tiempo. 100m
- 9) Un móvil que se desplaza a una rapidez de $16\text{m}/\text{seg}$; frena y se detiene en 12 segundos. Calcular la distancia recorrida hasta detenerse. $96,24\text{m}$
- 10) ¿Qué rapidez inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de $2\text{m}/\text{seg}^2$, para alcanzar una rapidez de $90\text{Km}/\text{h}$ a los 4 segundos de su partida? ¿Cuál será la distancia total recorrida? $17\text{m}/\text{seg}$; 84m
- 11) Un móvil parte de una ciudad con una velocidad de $8\text{m}/\text{seg}$ y una aceleración constante de $2\text{m}/\text{seg}^2$. Calcular:
 - a) ¿Qué velocidad tendrá 6 segundos después de su partida? $20\text{m}/\text{seg}$
 - b) ¿Qué distancia recorrerá en dicho lapso? 84m
- 12) Calcular la distancia recorrida por un móvil que teniendo una rapidez de $25\text{Km}/\text{h}$ inicia un MUA con una aceleración de $8\text{Km}/\text{min}^2$ durante 0,3 minutos. $489,56\text{m}$
- 13) ¿Cuál es la aceleración de un móvil que partiendo del reposo recorre 200m en 3 min? $0,012\text{m}/\text{seg}^2$
- 14) Calcular la aceleración de un móvil, que en el momento en que se desplaza a $20\text{m}/\text{seg}$ inicia un MUA recorriendo 200m en 5 segundos. $0,15\text{m}/\text{seg}^2$
- 15) Un móvil se desplaza a $10\text{m}/\text{seg}$ cuando inicia MUA, de aceleración $0,8\text{m}/\text{seg}^2$. ¿Qué rapidez tendrá cuando haya recorrido 600m ? ¿Qué tiempo tardó en recorrer esa distancia? $32,55\text{m}/\text{seg}$; $28,18\text{seg}$
- 16) Un móvil se desplaza a $24\text{m}/\text{seg}$ en el momento en que inicia un MUA de aceleración $0,12\text{m}/\text{seg}^2$. Calcular:
 - a) Tiempo en detenerse. 200seg
 - b) La distancia que tardó en recorrer ese tiempo. 2400m
- 17) Un ciclista se desplaza a $8\text{m}/\text{seg}$ cuando comienza a frenar, deteniéndose en 12 segundos. Calcular:
 - a) La aceleración retardatriz. $-0,66\text{m}/\text{seg}^2$
 - b) La distancia recorrida hasta detenerse. $48,48\text{m}$
- 18) Un automóvil se desplaza a $288\text{Km}/\text{h}$ en el instante en que comienza a frenar. Si tarda 4 segundos en detenerse. Calcular la aceleración retardatriz aplicada. $-20\text{m}/\text{seg}^2$
- 19) Un autobús frena bruscamente aplicando una aceleración retardatriz de $25\text{m}/\text{seg}^2$. Si recorre 25 metros hasta que se detiene. Calcular la rapidez que llevaba cuando se aplicaron los frenos. $35,35\text{m}/\text{seg}$
- 20) Un automóvil parte del reposo, con una aceleración constante de $3\text{m}/\text{seg}^2$, y recorre 150m . Calcular:
 - a) ¿En cuánto tiempo realizó el recorrido? 10seg
 - b) ¿Con qué rapidez llegó al final? $30\text{m}/\text{seg}$
- 21) Un móvil parte del reposo con una aceleración de $3\text{m}/\text{seg}^2$ que mantiene durante 6 segundos, al final de los cuales aplica los frenos con una aceleración retardatriz de $5\text{m}/\text{seg}^2$, hasta que el móvil se detiene. Calcular la distancia total recorrida por el móvil. $86,4\text{m}$
- 22) Un móvil que en un momento dado se desplaza a $20\text{m}/\text{seg}$ inicia un MUA, el cual mantiene durante 8 segundos, al final de los cuales tiene una velocidad de $32\text{m}/\text{seg}$. A partir de este momento se desplaza durante 12 segundos con una velocidad constante. Calcular la distancia total recorrida. 592m