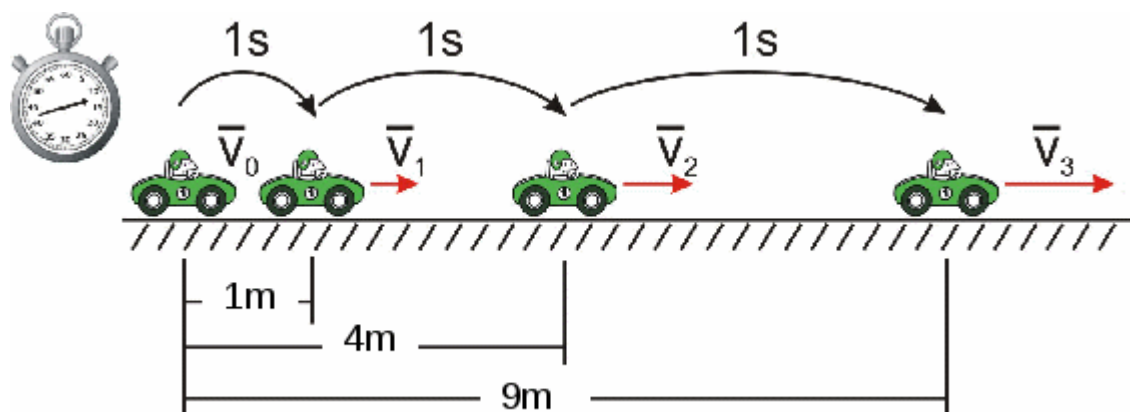


MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

Imaginemos una partícula que parte del reposo, y comienza a moverse como lo muestra la siguiente figura



vemos que en $t = 1s$ el vehículo se desplazó una distancia $x = 1m$ adquiriendo una rapidez de $v = \frac{\Delta x}{t} = 1m/s$

para $t = 2s$ el vehículo se desplazó $x = 4m$ y tomó una velocidad de $v = \frac{4m}{2s} = 2m/s$

Por último, en $t = 3s$ el vehículo se ha desplazado $x = 9m$ y termina con una velocidad de $v = \frac{9m}{3s} = 3m/s$.

Luego podemos concluir que cada segundo la velocidad aumentó $1m/s$, luego la aceleración $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3m/s - 0m/s}{3s - 0s} = 1m/s^2$.

Definición

Un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniformemente variado cuando su trayectoria es una recta y, a la vez, su aceleración es constante y no nula.

Cuando un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniformemente variado, puede suceder que:

- Su rapidez aumente, si la aceleración y la velocidad tienen el mismo signo.
- Su rapidez disminuya, si la aceleración y la velocidad tienen signos contrarios.

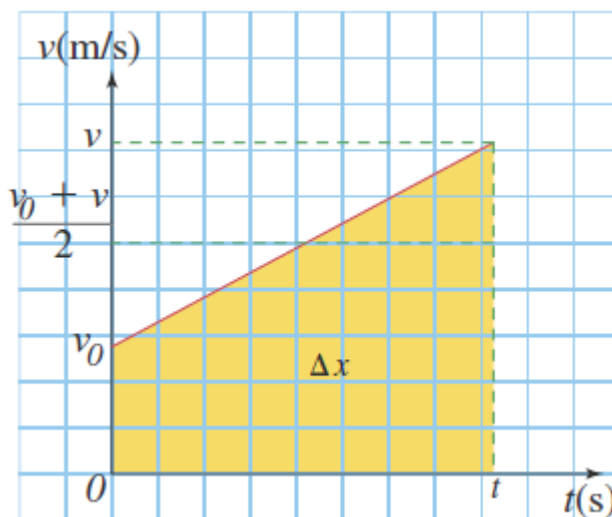
Análisis de un M.R.U.A

Para analizar este movimiento, partimos de la premisa de que la aceleración se define como el cambio de velocidad en un intervalo de tiempo

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - 0}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

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



El desplazamiento en un movimiento rectilíneo uniformemente variado, en el cual la velocidad inicial es v_0 y la velocidad final es v , describe un movimiento uniforme con velocidad igual al promedio de dichas velocidades.

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{v_0 + v}{2}$$

Puesto que en un movimiento uniforme el desplazamiento es $\Delta x = vt$, podemos escribir:

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t, \text{ donde } v = v_0 + a \cdot t$$

Por lo tanto,

$$\Delta x = \frac{v_0 + v_0 + a \cdot t}{2} t$$

Luego,

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Como $\Delta x = x - x_0$ se tiene,

$$x - x_0 = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Es decir,

$$x = x_0 = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Esta ecuación muestra la dependencia del desplazamiento con respecto al tiempo cuando la aceleración es constante y el móvil se mueve inicialmente con velocidad v_0 . Esta expresión se conoce como ecuación para la posición en un movimiento uniformemente variado.

A partir de la ecuación $v = v_0 + at$ y el desplazamiento $\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$, se puede obtener una expresión para la velocidad en un movimiento acelerado en función del desplazamiento.

A partir de:

$$v = v_0 + a \cdot t,$$

Despejamos el valor de t :

$$t = \frac{v - v_0}{a}$$

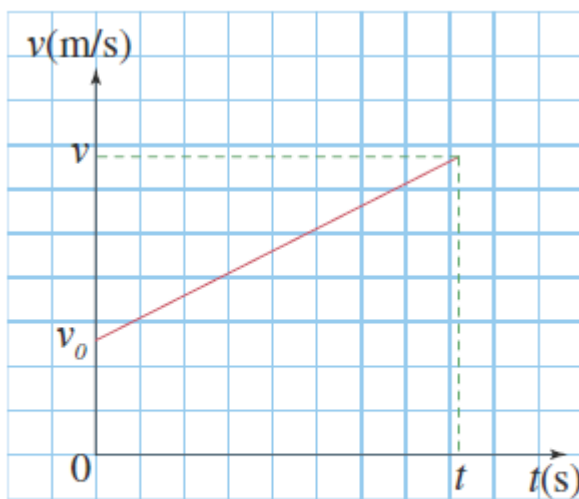
y remplazamos en la expresión para el desplazamiento:

$$\Delta x = \left(\frac{v_0 + v}{2} \right) \left(\frac{v - v_0}{a} \right) = \frac{(v_0 + v)(v - v_0)}{2a}$$

FÓRMULAS M.R.U.A

$$a = \frac{v_f - v_0}{t} \quad x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \quad v_f^2 = v_0^2 + 2a.d \quad d = \frac{v_f + v_0}{2} * t$$

Gráfica de función x vs t



$$Pendiente = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{v - v_0}{t}$$

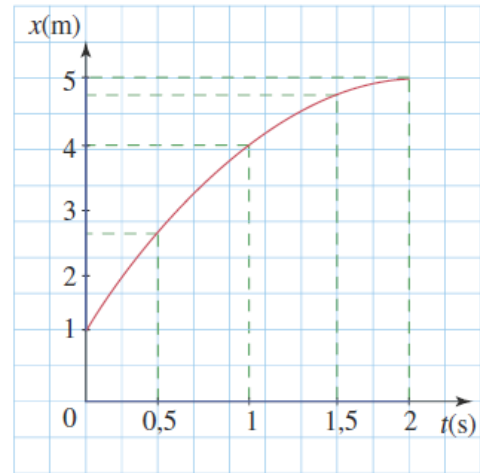
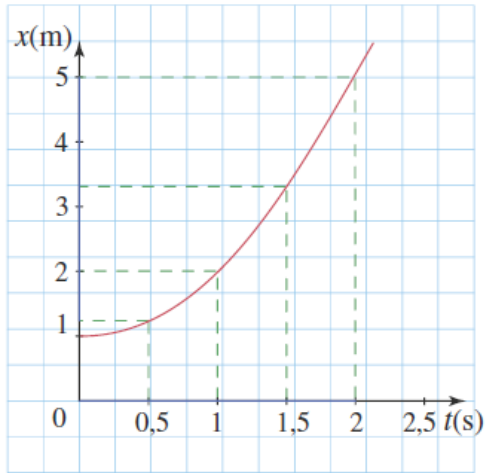
Definición

En una gráfica de velocidad-tiempo para un movimiento rectilíneo uniformemente variado la pendiente de la recta coincide con el valor de la aceleración.

Figura 8. Gráfica de velocidad – tiempo, de un cuerpo que se mueve con aceleración constante.

Gráfica de x vs t

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$



Gráfica aceleración vs tiempo

Definición

El área comprendida entre la gráfica de $a-t$ y el eje horizontal representa el cambio de velocidad de un objeto.

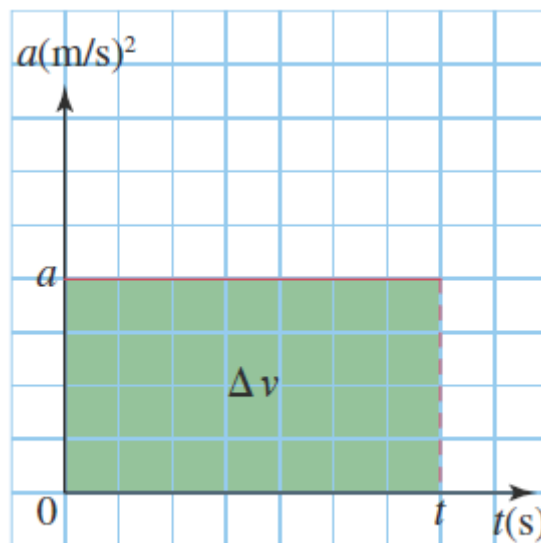


Figura 10. Variación de la velocidad.

EJEMPLO

1. Un automóvil, que se ha detenido en un semáforo, se pone en movimiento y aumenta uniformemente su rapidez hasta los 20 m/s al cabo de 10 s. A partir de ese instante, la rapidez se mantiene constante durante 15 s, después de los cuales el conductor observa otro semáforo que se pone en rojo, por lo que disminuye uniformemente la velocidad hasta detenerse a los 5 s de haber comenzado a frenar. Determinar la aceleración del auto y el desplazamiento entre los dos semáforos, en cada intervalo de tiempo.

Solución:



Intervalo 1: se calcula la aceleración.

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$a = \frac{20 \text{ m/s} - 0}{10 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Al remplazar y calcular

La aceleración es de 2 m/s².

Se calcula el desplazamiento.

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ m/s}^2 \cdot (10 \text{ s})^2 = 100 \text{ m}$$

Al remplazar y calcular

El desplazamiento en el primer intervalo es 100 m.

Intervalo 2: la velocidad se mantiene constante y por lo tanto la aceleración es nula.

Se determina el desplazamiento para el movimiento uniforme:

$$\Delta x = v \cdot t$$

$$\Delta x = 20 \text{ m/s} \cdot 15 \text{ s} = 300 \text{ m}$$

Al remplazar y calcular

El desplazamiento en el segundo intervalo es 300 m.

Intervalo 3: se calcula la aceleración:

La aceleración es -4 m/s^2 , lo cual indica que la velocidad y la aceleración tienen signos contrarios y se interpreta como una disminución de la velocidad.

Se calcula el desplazamiento:

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$\Delta x = (20 \text{ m/s})(5 \text{ s}) + \frac{1}{2} (-4 \text{ m/s}^2) (5 \text{ s})^2 = 50 \text{ m} \quad \text{Al reemplazar y calcular}$$

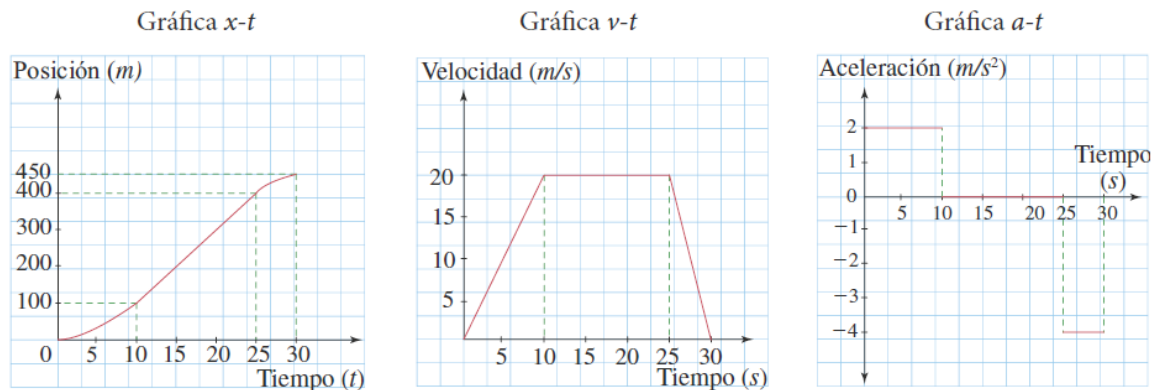
El desplazamiento en el tercer intervalo es 50 m.

En consecuencia, el desplazamiento total es: $100 \text{ m} + 300 \text{ m} + 50 \text{ m} = 450 \text{ m}$.

2. Construir las gráficas $x-t$, $v-t$ y $a-t$ para el ejemplo 1.

Solución:

Las gráficas se muestran a continuación.



CUESTIONARIO

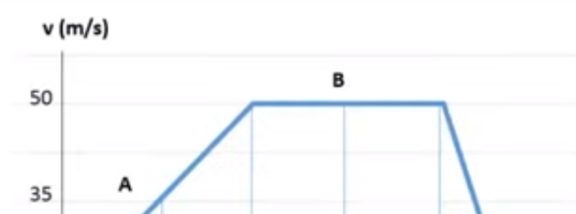
1. Un auto parte del reposo y moviéndose sobre una carretera recta alcanza una rapidez de 108 km/h en 6 segundos, si suponemos que el aumento de velocidad sucedió de manera uniforme. ¿cuál fué la aceleración del auto?. ¿Qué distancia recorrió?

para solucionarlo ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=kswoVPNeXgA>

2. un motociclista viaja con una velocidad de 72 km/h a lo largo de una carretera recta. si la motocicleta puede desacelerar a razón de 2 m/s^2 , ¿cuál es la distancia de frenado mínima que necesita el motociclista?

Para solucionarlo ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=c0r-e-M7MVw>

3. determinar aceleración y desplazamiento en cada tramo (A, B, C)



Para solucionarlo ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=iLBdRAgqwE4>

tarea para el 1 de Mayo copiar el ejemplo y realizar los ejercicios del cuestionario