

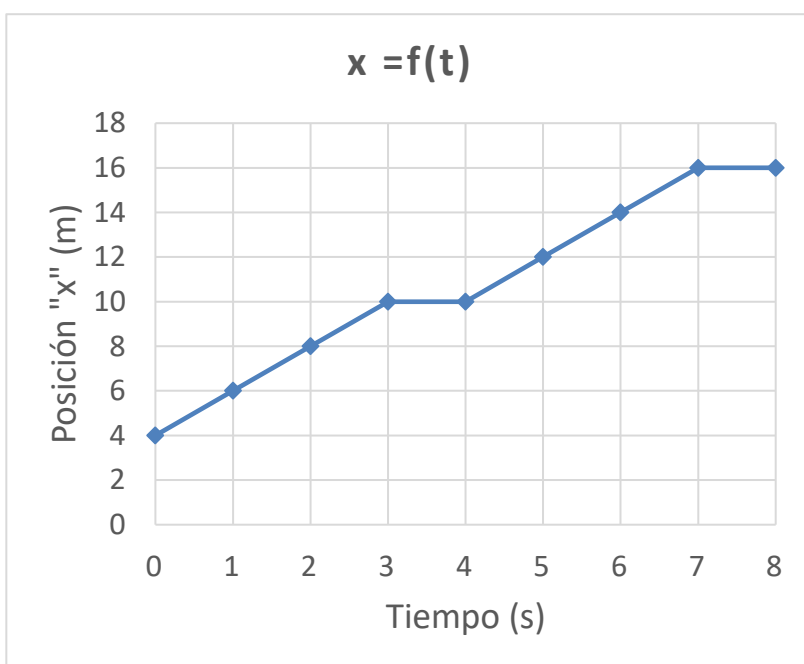
1) El movimiento de un móvil está registrado en la siguiente tabla

Posición	x (m)	4	6	8	10	10	12	14	16	16
Tiempo	t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8

- Graficar la posición en función del tiempo $x = f(t)$, en función del gráfico explicar qué tipo de movimiento tiene el móvil.
- Calcular la velocidad media en los intervalos 0 a 4 s y 2 a 8 s.
- Determinar la velocidad instantánea en $t = 5$ s.

Tal vez resulte más sencillo invertir las filas y columnas, quedando como se muestra a continuación. A la izquierda se representa el gráfico que resulta al unir los puntos indicados en la tabla.

t(s)	x(m)
0	4
1	6
2	8
3	10
4	10
5	12
6	14
7	16
8	16



A partir del gráfico se puede observar que el tipo de movimiento desde el tiempo 0s hasta los 3s y de los 4s a los 7s es rectilíneo uniforme (es decir con velocidad constante), se detiene entre los 3s y 4s y entre los 7s y 8s.

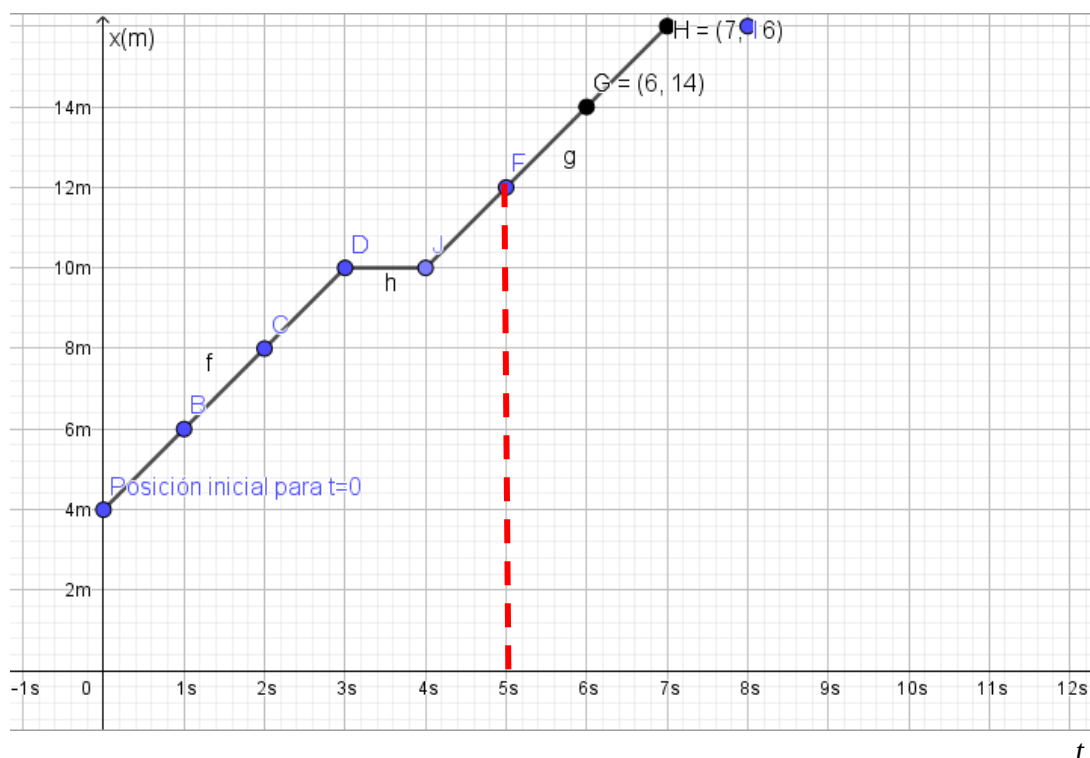
b) Calcular la velocidad media en los intervalos 0 a 4 s y 2 a 8 s. Tener en cuenta que los “ Δ ” son valores finales menos valores iniciales

$$v_{med-x} = \frac{x_f - x_o}{t_f - t_o}$$

$$v_{med-x} = \frac{10m - 4m}{4s - 0} = \frac{6m}{4s} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$v_{med-x} = \frac{16m - 8m}{8s - 2s} = \frac{8m}{6s} = 1,33 \text{ m/s}$$

c) Determinar la velocidad instantánea en $t = 5$ s.



Se explicó en la video clase que cuando el movimiento es con velocidad constante la velocidad instantánea es igual a la velocidad media. Por lo tanto, la velocidad instantánea a los 5 s será:

$$v_{med-x} = \frac{16m - 10m}{7s - 4s} = \frac{6m}{3s} = 2 \text{ m/s}$$

2) Una moto que se encuentra detenida inicia una persecución en el momento que es pasada por un auto que se mueve con velocidad constante de 60 km/h. La moto se mueve con una aceleración constante de $2,5 \text{ m/s}^2$ hasta interceptar al auto. Determinar:

- Las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo de ambos móviles.
- Cuanto tiempo transcurre hasta que la moto intercepta al auto.
- La distancia recorrida por la moto hasta alcanzar el auto.

Se trata de un problema de encuentro con dos móviles, uno de ellos (la moto) se mueve con MRUV es decir aceleración constante y el otro (el auto) se mueve con MRU es decir con velocidad constante.

En los problemas de encuentro siempre es conveniente hacer un gráfico previo a comenzar a trabajar con las ecuaciones.

La gráfica de la moto, que sigue un movimiento acelerado, será una parábola por el tipo de función:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

Recordar que “x” es la variable dependiente y “t” la variable independiente.

En este caso el tiempo inicial de análisis haremos $t_0 = 0s$, y en este tiempo la posición inicial conviene que sea cero: $x_0 = 0m$, además parte del reposo (estaba detenida en el semáforo) por lo que la velocidad inicial es $v_0 = 0m/s$

Con lo cual se simplifica la ecuación de la función:

$$x = \frac{1}{2}a(t)^2 = \frac{1}{2}(2,5 \frac{m}{s^2})(t)^2$$

Respecto al auto, se indica que se mueve con velocidad constante. En el momento $t=0$ s que se comienza a realizar el análisis, el auto estaba justo en el mismo lugar que la moto: en el semáforo, que consideramos $x_0 = 0m$. Entonces la ecuación del auto es:

$$x = vt$$

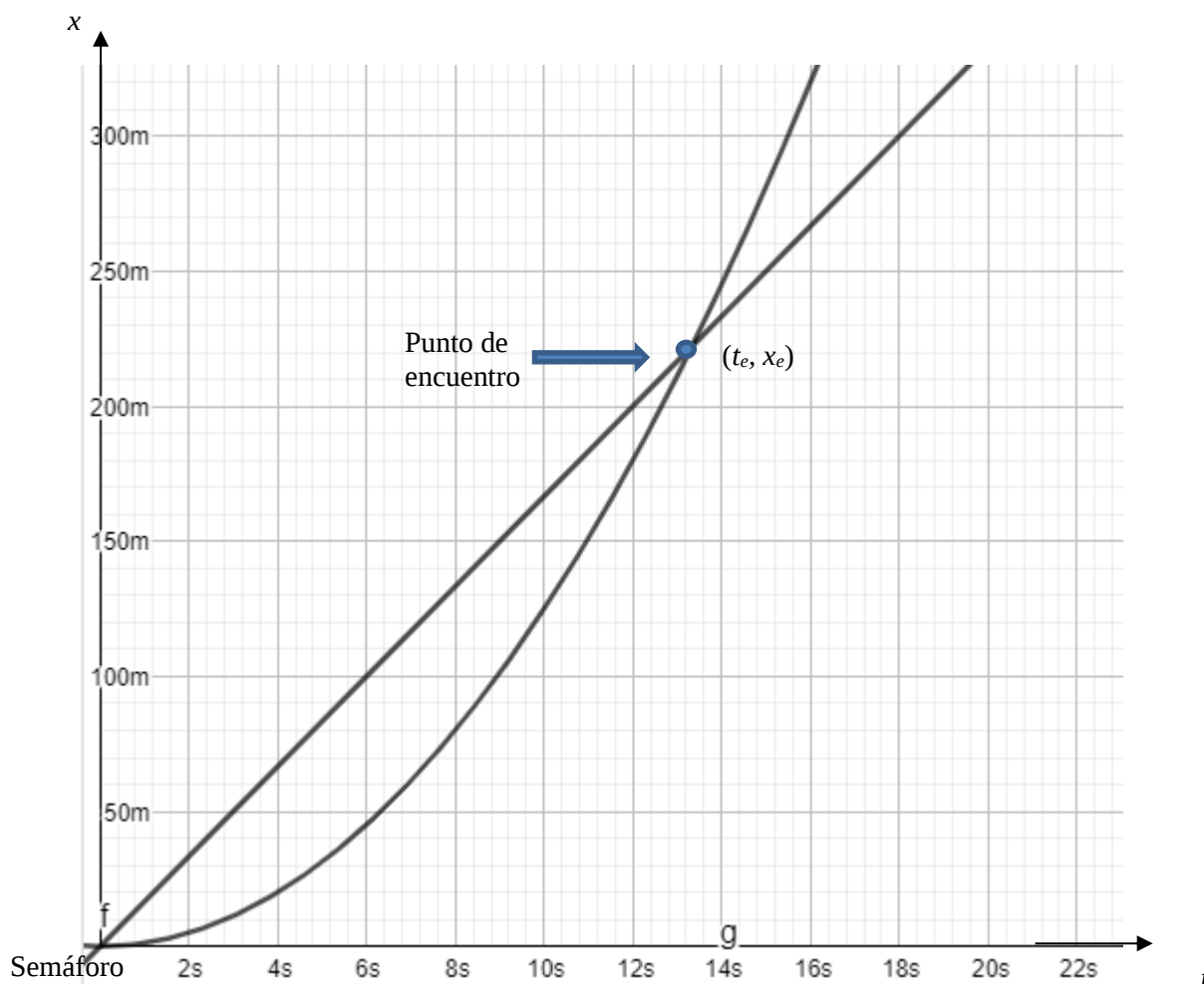
Para tener la ecuación completa primero se debe convertir los (km/h) a (m/s) utilizando los factores de conversión:

$$60 \frac{km}{h} \left(\frac{1000m}{1km} \right) \left(\frac{1h}{3600s} \right) = 16,7 \frac{m}{s}$$

Ahora si la ecuación del auto es:

$$x = \left(16,7 \frac{m}{s} \right) t$$

El punto intersección de las dos ecuaciones es el punto de encuentro, en abscisas se lee el tiempo de encuentro y en ordenadas la posición de encuentro:



El punto de encuentro puede obtenerse gráficamente como se explicó antes realizando el gráfico con algún software o a manuscrito a escala. Analíticamente se determina igualando las dos ecuaciones haciendo que el tiempo sea el encuentro:

$$x_e = \frac{1}{2} \left(2,5 \frac{m}{s^2} \right) (t_e)^2 \quad x_e = \left(16,7 \frac{m}{s} \right) t_e$$

$$\frac{1}{2} \left(2,5 \frac{m}{s^2} \right) (t_e)^2 = \left(16,7 \frac{m}{s} \right) t_e$$

$$(t_e)^2 = \frac{\left(16,7 \frac{m}{s} \right)}{\frac{1}{2} \left(2,5 \frac{m}{s^2} \right)} t_e$$

$$t_e = \frac{\left(16,7 \frac{m}{s} \right)}{\frac{1}{2} \left(2,5 \frac{m}{s^2} \right)} = \frac{16,7 \cancel{m} (2) s^2}{2,5 \cancel{m} s}$$

$$t_e = 13,36 \text{ s}$$

Este valor de t_e se reemplaza en cualquiera de las ecuaciones originales de los móviles y debe dar como resultado la posición de encuentro:

$$x_e = \left(16,7 \frac{m}{s} \right) (13,36 s) = 223,11 \text{ m}$$