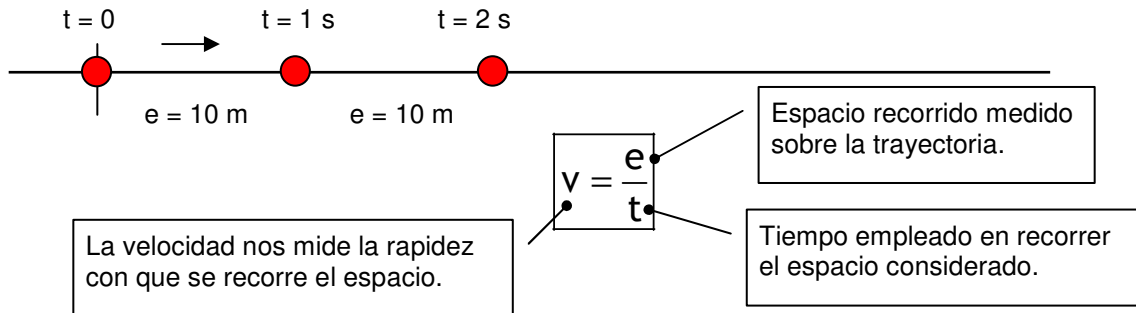


APUNTES CINEMÁTICA (1)

¿Cómo medir la rapidez con la que un cuerpo se mueve?

Para medir lo rápido que un cuerpo se mueve dividimos, **la distancia recorrida entre el tiempo empleado** en recorrerla. A la rapidez se le denomina, en la vida diaria, **velocidad**:



Podemos despejar de la fórmula anterior y obtener otras dos, para calcular el espacio o el tiempo:

$e = v \cdot t$
$t = \frac{e}{v}$

Para trabajar en unidades del Sistema Internacional utilizaremos el espacio recorrido (e) en metros (m) y en tiempo (t) en segundos, así obtenemos la velocidad en metros partido por segundos (m/s).

Tenemos que dar el resultado de los ejercicios en unidades del SI, por lo tanto la velocidad. la daremos en m/s, aunque en la vida diaria se utiliza mucho el km/h. Para pasar de una unidad a debemos recordar el uso de los factores de conversión.

Pasar 100 km/h a m/s: $100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 27,78 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Pasar 50 m/s a km/h: $50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

REPASA LOS

FACTORES DE CONVERSIÓN

¿Dónde está el cuerpo?

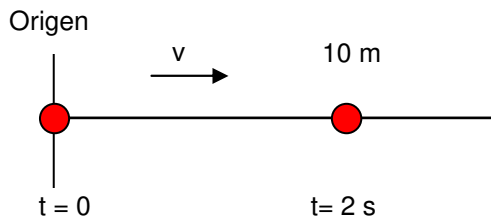
Para fijar **la posición de** un objeto podemos dar **la distancia a la que se encuentra del origen (s)**. Hay que tener en cuenta que puede estar a la derecha del origen o a la izquierda, por eso **la posición se fija con un vector**.

Si el objeto se sitúa a la derecha del origen daremos a la posición signo positivo. Cuando se sitúa hacia la izquierda, negativo.



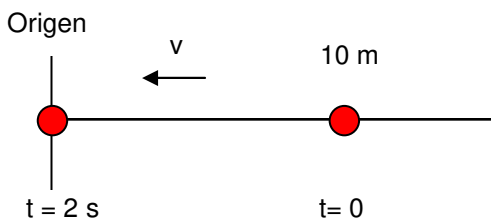
¿Qué espacio recorre el cuerpo?

A la hora de determinar **el espacio (e)** recorrido hay que tener cuidado, ya que puede no coincidir con su **posición o distancia al origen (s)**. **El espacio recorrido** se calculará como la **diferencia entre la posición final y la inicial ($s_f - s_i$)**. Aquí vamos a ver una serie de ejemplos:



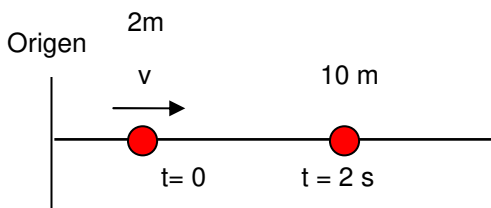
Para $t = 2$ s, posición $s = 10$ m y espacio recorrido $e = 10$ m, coinciden.

$$v = \frac{e}{t} = \frac{10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (hacia la derecha)}$$



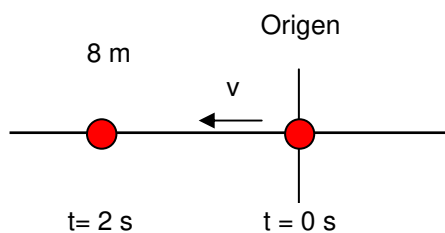
Para $t = 2$ s, posición $s = 0$ m y espacio recorrido $e = 10$ m, no coinciden.

$$v = \frac{e}{t} = \frac{10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (hacia la izquierda)}$$



Para $t = 2$ s, posición $s = 10$ m y espacio recorrido $e = 8$ m, no coinciden.

$$v = \frac{e}{t} = \frac{8 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (hacia la derecha)}$$



Para $t = 2$ s posición, $s = -8$ m y espacio recorrido $e = 8$ m.

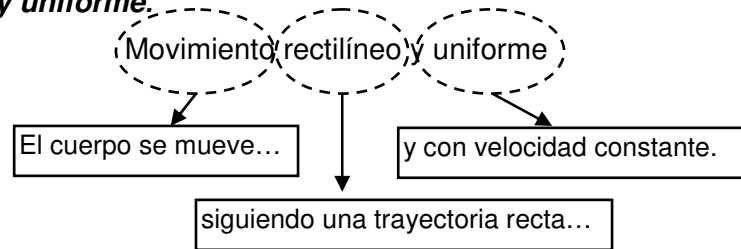
$$v = \frac{e}{t} = \frac{8 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (hacia la izquierda)}$$

Observa que **el espacio recorrido siempre es positivo**.

La posición puede tener signo positivo o negativo, dependiendo de si se encuentra a la derecha o a la izquierda del origen del sistema de referencia.

Movimiento rectilíneo y uniforme (MRU)

Cuando un cuerpo se mueve en línea recta y con velocidad constante se dice que su movimiento es rectilíneo y uniforme.



Observa la siguiente tabla en la que se han recogido datos de **tiempo transcurrido** (en segundos) y **distancia al origen** (en metros) para un punto que se mueve en línea recta:

Tabla 1	
t (s)	s (m)
0,0	0,0
1,0	12,0
2,0	24,0
3,0	36,0
4,0	48,0
5,0	60,0

Si analizamos la tabla vemos que:

- Cuando empezamos a contar el tiempo ($t=0$) el punto se encuentra a una distancia nula del origen ($s=0$). Es decir, está en el origen. La distancia al origen cuando se empieza a contar el tiempo se denomina posición inicial y se escribe como s_0 . En este caso $s_0 = 0$ m.
- Cada segundo que pasa recorre siempre los mismos metros (12,0 m). Esto nos indica que la velocidad es constante y vale:

$$v = \frac{e}{t} = \frac{12,0 \text{ m}}{1,0 \text{ s}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{hacia la derecha, se aleja del origen})$$

Observa que **obtienes el mismo valor de la velocidad tomando cualquier intervalo de tiempo.**

- ✓ Cálculo de la velocidad entre el instante $t_1 = 2,0$ s y $t_2 = 3,0$ s:

$$\text{Tiempo transcurrido: } \Delta t = t_2 - t_1 = (3,0 - 2,0) \text{ s} = 1,0 \text{ s}$$

$$\text{Espacio recorrido: } \Delta e = e_2 - e_1 = (24,0 - 12,0) \text{ m} = 12,0 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad: } v = \frac{e}{t} = \frac{12,0 \text{ m}}{1,0 \text{ s}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

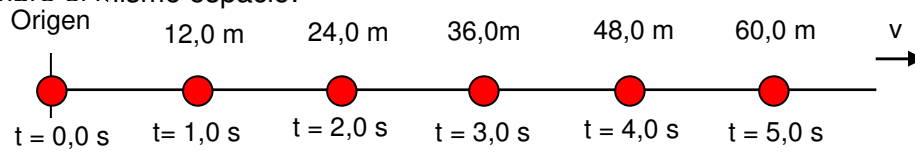
- ✓ Cálculo de la velocidad entre el instante $t_1 = 1,0$ s y $t_2 = 4,0$ s:

$$\text{Tiempo transcurrido: } \Delta t = t_2 - t_1 = (4,0 - 1,0) \text{ s} = 3,0 \text{ s}$$

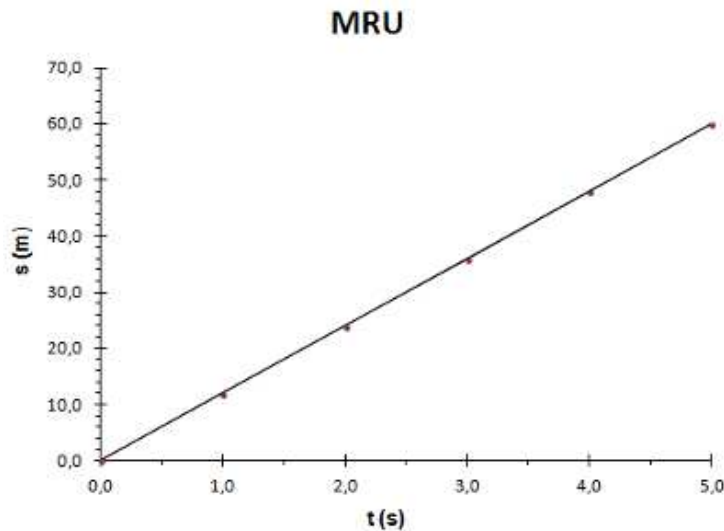
$$\text{Espacio recorrido: } \Delta e = e_2 - e_1 = (48,0 - 12,0) \text{ m} = 36,0 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad: } v = \frac{e}{t} = \frac{36,0 \text{ m}}{3,0 \text{ s}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- Si hacemos un esquema del movimiento del punto observamos claramente que en 1 s recorre siempre el mismo espacio:



- Si hacemos una gráfica posición-tiempo (s/t) nos da una recta que pasa por el origen:



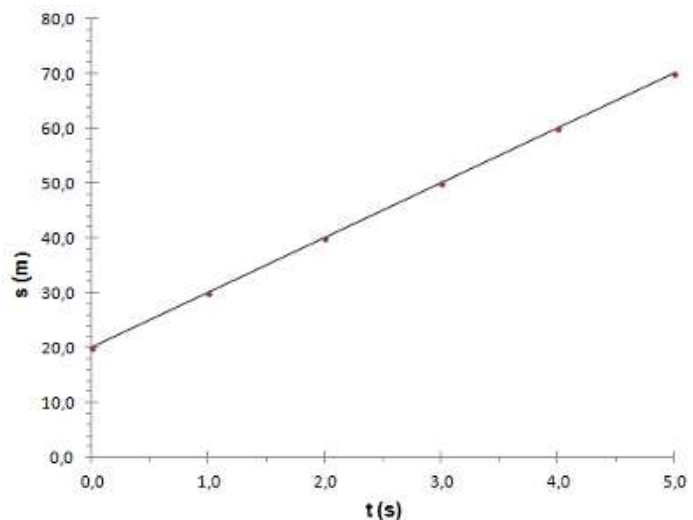
¿Cómo se mueve el punto al que le corresponde la gráfica que se muestra?

Haz un esquema de las posiciones del punto en los instantes $t = 0, 1, 2$ y 3 s

¿Cuánto vale su velocidad?

Aquí podemos observar que esta gráfica corresponde a un MRU. Con los datos que se obtienen de esta gráfica se puede conocer la velocidad del móvil.

Tabla 2	
t (s)	s (m)
0,0	20,0
1,0	30,0
2,0	40,0
3,0	50,0
4,0	60,0
5,0	70,0



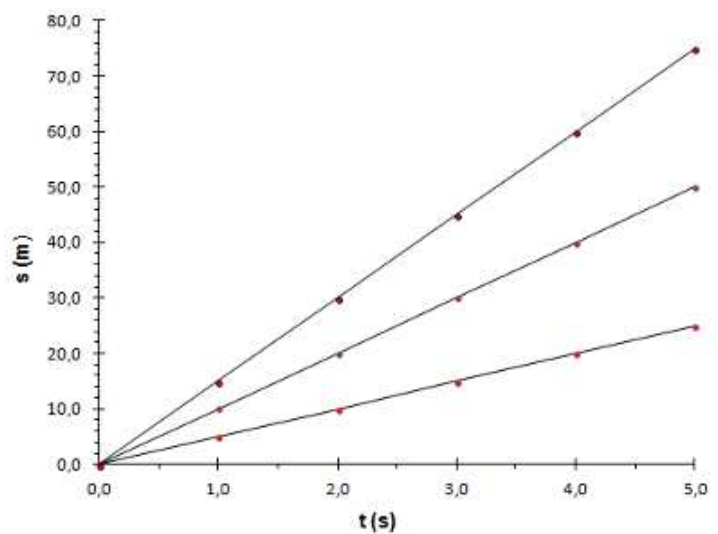
- ✓ Cálculo de la velocidad entre el instante $t_1 = 0,0$ s y $t_2 = 1,0$ s:

Tiempo transcurrido: $\Delta t = 1,0 - 0,0 = 1,0$ s

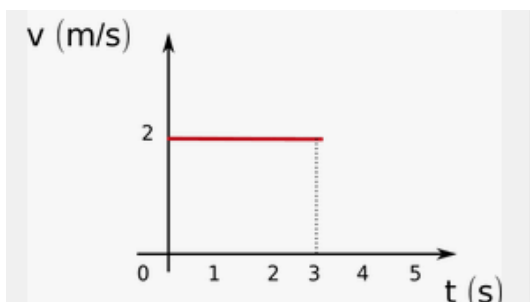
Espacio recorrido: $\Delta e = 30,0 - 20,0 = 10,0$ m

$$\text{Velocidad: } v = \frac{e}{t} = \frac{30,0 - 20,0}{1,0 - 0,0} = \frac{10,0}{1,0} = 10 \text{ m/s}$$

En una misma gráfica se pueden representar varios movimientos diferentes, por ejemplo, en este caso hay tres movimientos, con tres velocidades diferentes, sin hacer ninguna operación podremos saber cual es más rápido. Llevará más velocidad el que tenga mayor pendiente, es decir, el que tenga mayor inclinación.



También se pueden realizar gráficas velocidad tiempo, en este caso, siempre se obtendrá una línea recta paralela al eje de abscisas con el valor de la velocidad ya que esta en los MRU no varía.



En este caso es un MRU en donde el móvil durante 3 segundos lleva una velocidad constante de 2 m/s.



EJERCICIOS

Lo primero que debéis de repasar son los cambios de unidades, recordar que como en la mayoría de ejercicios vamos a trabajar usando el Sistema Internacional, las unidades que tenemos que usar son las siguientes: espacio en metros (m), tiempo en segundos (s) y velocidad en metros partido por segundo (m/s).

1. Pasa las siguientes unidades al Sistema Internacional, usando factores de conversión:

- a) 2,5 km c) 120 km/h
b) 1 día d) 35 dam/min

2. Un tren parte de la ciudad A, a las 8 h. con una velocidad de 50 km/h, para llegar a la ciudad B a las 10 h. Allí permanece durante media hora y reanuda la marcha a 80 km/h hasta que llega a la ciudad C una hora más tarde. Calcula la distancia que hay entre las distintas ciudades.

3-Con los datos de la siguiente tabla:

Espacio (m)	0	5	10	15	20	25
Tiempo (s)	0	2	4	6	8	10

- a) ¿De qué tipo de movimiento se trata?
b) Halla la velocidad media.
c) Haz una gráfica posición – tiempo y otra velocidad – tiempo.

4.-Una carrera ciclista consta de dos etapas en línea y una contra-reloj. La primera etapa en línea es de 220 km y se rueda a una velocidad media de 40 km/h, la segunda tarda en recorrerse 3 h y 25 min a una velocidad media de 36 km/h. La tercera es de 20 km y se recorre de media a 30 km/h. Determina la distancia total que recorren los ciclistas, el tiempo total empleado y la velocidad media de todo el recorrido.

Libro página 133 ejercicios 3 y 4.