

# El movimiento. Conceptos (I)

**Cinemática:** estudio del movimiento, sin atender a sus causas.

**Conceptos:**

- **Movimiento:** variación de la posición de un móvil con el tiempo. A la ausencia de movimiento se le llama “reposo”.
- **Móvil:** objeto del que se quiere estudiar el movimiento
  - >Aquí siempre lo consideramos puntual
  - >Aunque se use palabra “móvil”, puede estar en reposo.
- **Posición:** coordenadas de un móvil respecto de un sistema de referencia.
- **Sistema de referencia:** formado por origen y ejes que permiten definir posición.



# El movimiento. Relatividad

Las definiciones de sistema de referencia y posición se citan entre ellas; ambas están relacionadas.

**El movimiento es relativo;** la posición varía según el sistema de referencia elegido.

*Ejemplo: un objeto en el autobús está en reposo para los viajeros del autobús, pero en movimiento para alguien que lo ve desde fuera.*

Lo que desde un sistema de referencia es reposo, desde otro es movimiento.

Esta es la relatividad de Galileo Galilei, no relatividad de Einstein.

*En el estudio del movimiento con sistema de referencia y posición lleva a la idea de vectores, espacio y tiempo.*



# El movimiento. Conceptos (II)

El espacio y el tiempo son absolutos, e independientes entre sí.

Hay varios tipos de movimientos que manejan una o varias dimensiones en el espacio y sistema de referencia:

- Unidimensional (1 dimensión): movimiento en una recta
- Bidimensional (2 dimensiones): movimiento en el plano
- Tridimensional (3 dimensiones): movimiento en el espacio

En 2º ESO nos limitamos a 1 dimensión, y en ciertas situaciones asumimos 1 dimensión asociada a la distancia recorrida.

*Ejemplo: andamos por la Tierra que es una esfera 3D, pero asumiremos línea recta en 1 dimensión.*



# El movimiento. Conceptos (III)

**Posición:** coordenadas del móvil. Se mide en m. Origen de movimiento (posición inicial) no tiene por qué coincidir con origen de coordenadas.

**Trayectoria:** es la línea que describe un móvil en su movimiento / la línea que describe la posición.

Ejemplos: rectilínea, curvilínea (circular, parabólica, ...)

La trayectoria no basta para definir el movimiento: además hace falta aclarar cómo se recorre. Ejemplo: circular en sentido agujas del reloj, línea AB hacia A ó hacia B.

En 2º ESO nos limitamos a trayectoria rectilínea.

**Desplazamiento:** diferencia entre dos posiciones. Su valor es la distancia medida en línea recta. Se mide en m. Puede tener signo.

**Distancia recorrida:** distancia recorrida sobre la trayectoria. Se mide en m. Siempre es positiva.



# El movimiento rectilíneo

Elegimos como sistema de referencia una recta, y la posición es número:

- Valor numérico indica la distancia al origen.
- Sentido viene dado por el signo.

Sistema de referencia: eje  $x$ , fijando origen  $x=0$  y definiendo sentido positivo.

En  $t=0$  (instante inicial) tenemos  $x=x_0$ .

- Posiciones serán positivas o negativas.
- Desplazamiento puede ser positivo o negativo.
- Distancia recorrida siempre es positiva. Se suele utilizar la letra  $s$ , y si no hay cambios de sentido  $s=x-x_0$ .

*>Es importante tener en cuenta que  $s=x$  solamente si  $x_0=0$ .*

Ejemplos: calcular desplazamiento y distancia recorrida en varias situaciones



# El movimiento en 1 dimensión

Aunque el movimiento no sea rectilíneo, a veces se trata como tal.

Cualitativamente es como si “desdoblamos la trayectoria” y la convertimos en una recta, que es nuestro eje  $x$ , de modo que manejamos espacio a recorrer sobre la trayectoria como coordenada de nuestro sistema de referencia.

Ejemplo: movimiento sobre una pista de atletismo, sobre una circuito de carreras, ...: solamente manejamos el espacio recorrido sobre la trayectoria ( $e$ ), de modo que realmente no nos afecta en el tratamiento si es totalmente rectilíneo, aunque en este caso sí contemplamos signo asociado a avanzar o retroceder sobre la trayectoria, como en  $x$ .

Por ello muchas veces se habla más de  $e$  que de  $x$ , aunque hay que recordar que no son lo mismo;  $s$  es similar a  $e$ , pero  $e$  tiene signo.



# Gráficas x-t y e-t (I)

Para representar movimientos es habitual representar de manera gráfica la variación de una magnitud con el tiempo.

En las gráficas e-t se representa tiempo en eje horizontal y el espacio recorrido sobre la trayectoria en el eje vertical.

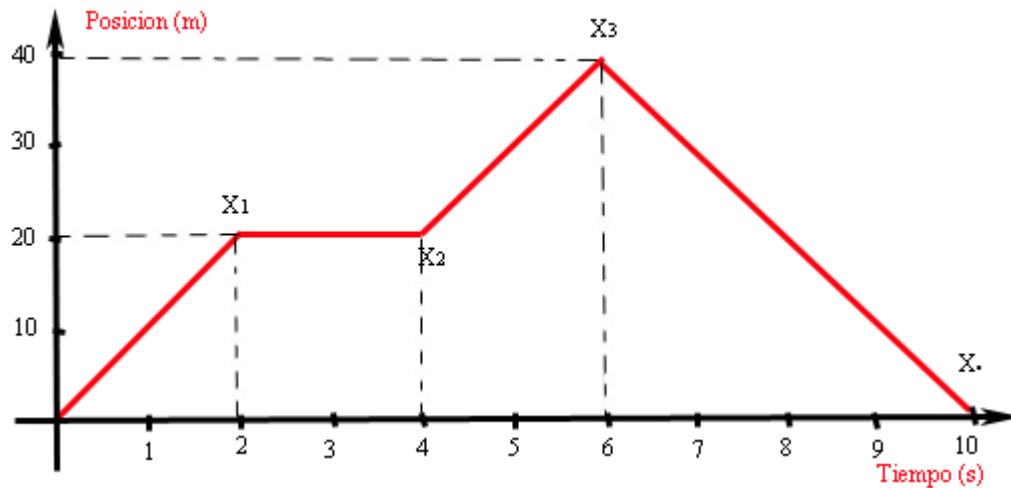
*La gráfica es una línea; no confundirla con la trayectoria*

En la gráfica e-t retroceder es ir hacia la derecha y hacia abajo

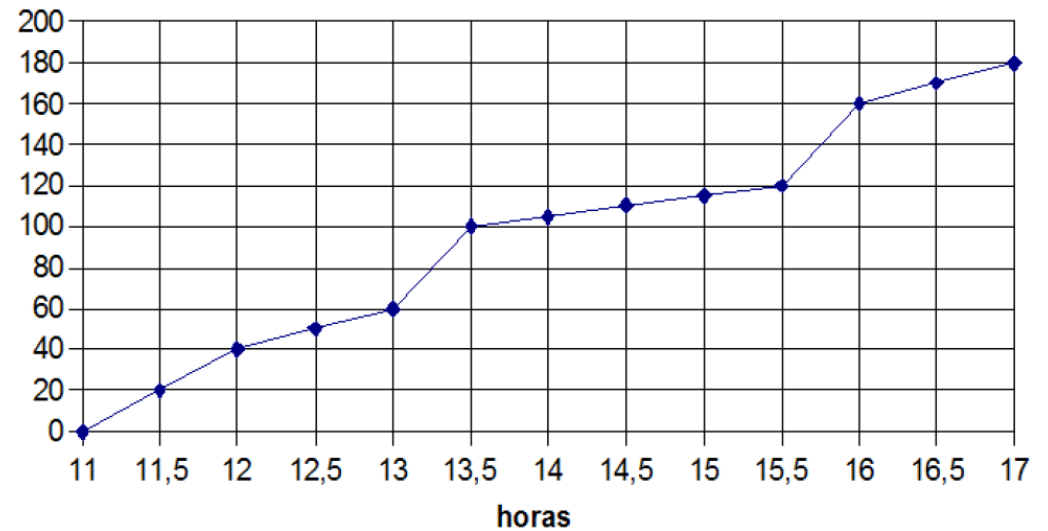
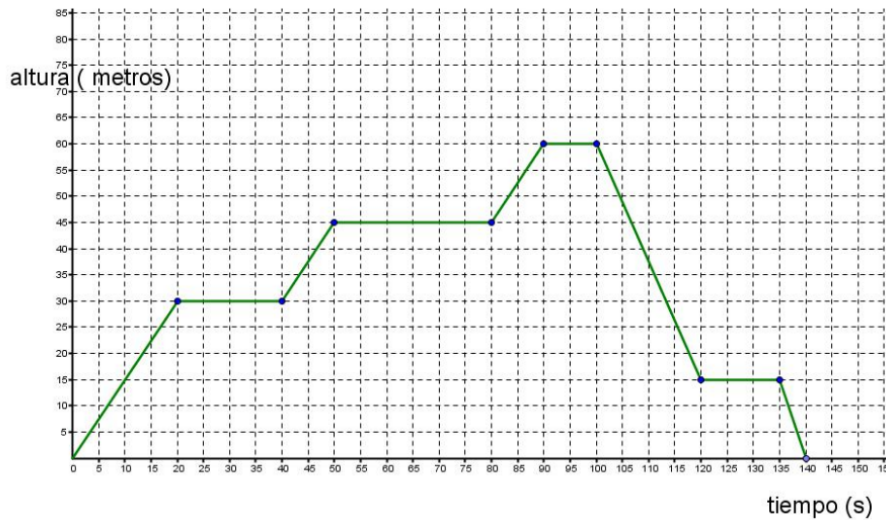
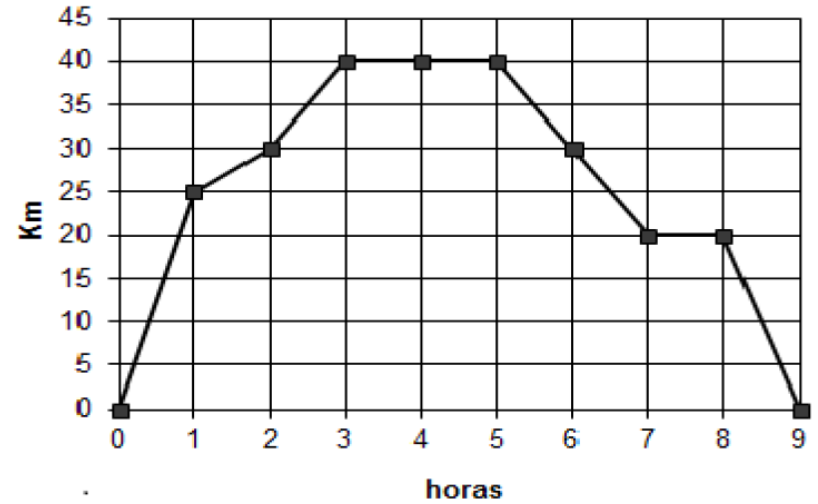
- Tramo horizontal: pasa tiempo y no varía posición = parado
- Tramo inclinado hacia arriba: aumenta posición = avanza
- Tramo inclinado hacia abajo: disminuye posición = retrocede
- A mayor inclinación, mayor variación de posición (enlaza con la idea de velocidad)



# Gráficas x-t y e-t (II)



<http://darwin-milenium.com/Estudiante/Fisica/Temario/Tema2.htm>





# Tipos de magnitudes

**Magnitud escalar**: su valor está definido con un único número

*Ejemplos: tiempo, distancia, temperatura, volumen, ...*

**Magnitud vectorial**: no basta un número, sino que necesitamos un vector, que está definido por tres elementos:

-Módulo: el tamaño (siempre positivo)

-Dirección: la recta en la que está contenido

-Sentido: orientación del vector (indicado con una flecha)

*Valor de magnitud escalar y módulo de magnitud vectorial tienen unidades.*

Los vectores se tratan en matemáticas (se pueden dar como coordenadas), y se utilizan en Física, introduciéndose con las fuerzas.



# Velocidad

**Velocidad (magnitud vectorial):** medida de la variación de la posición. Unidades del módulo en SI: m/s (recordar cambios unidades)

**Celeridad (magnitud escalar):** medida de la rapidez con la que varía la distancia recorrida sobre la trayectoria. Unidades SI: m/s

**Velocidad media:**  $v = \Delta x / \Delta t$  (letra  $\Delta$  (“delta”) significa variación)

-Depende intervalo de tiempo.

-Puede ser cero aunque haya movimiento.

**Velocidad instantánea:** velocidad si consideramos tiempo muy breve, “un instante” (matemáticamente se usa un límite).

-Módulo es la celeridad (instantánea)

-Dirección y sentido tangente a trayectoria.



# Gráficas v-t

Relacionadas con gráficas e-t (y más adelante con a-t), pero es importante distinguirlas: siempre indicar magnitud en los ejes.

En las gráficas v-t se representa t en eje horizontal y v en vertical.

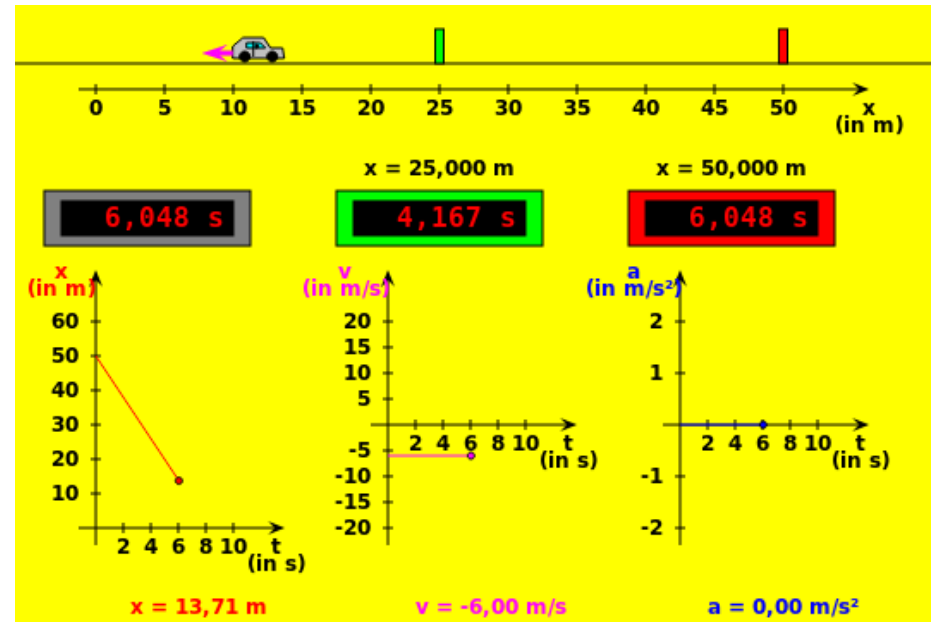
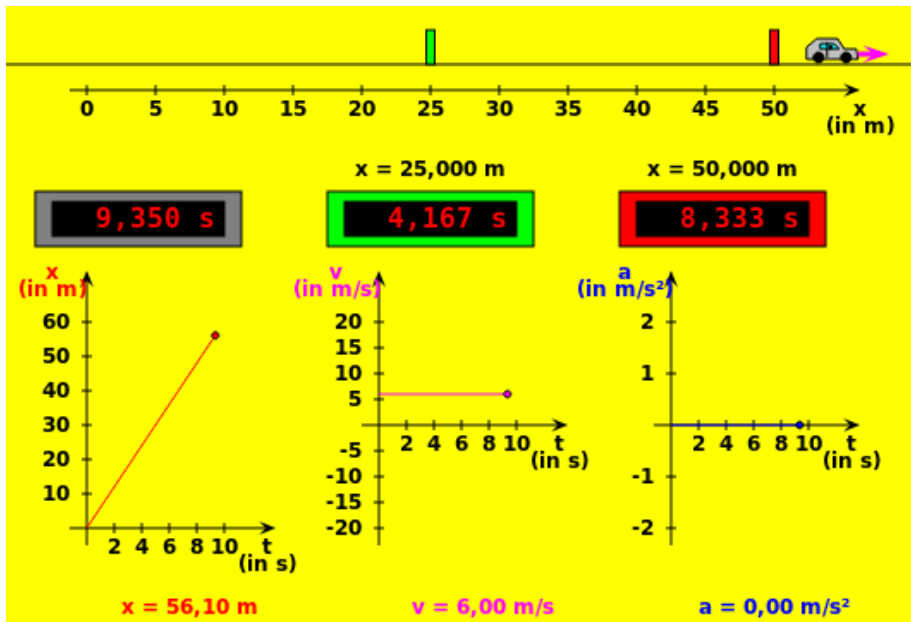
*La gráfica es una línea, no confundirla con la trayectoria.*

En la gráfica v-t retroceder es  $v < 0$ , debajo eje horizontal.

- Tramo horizontal: pasa tiempo y no varía  $v$  = uniforme
- Tramo inclinado hacia arriba: aumenta  $v$  = acelera
- Tramo inclinado hacia abajo: disminuye  $v$  = frena
- A mayor inclinación, mayor variación de  $v$



# Gráficas x-t y v-t



[http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration\\_es.htm](http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm)



enrique@fiquipedias.es

2º ESO. Cinemática

Revisado 13 febrero 2018

# Ecuaciones y gráficas

Para movimiento rectilíneo pero aplican a “1 dimensión”: s ó x

## MRU

$$v = \text{cte} \quad x = x_0 + vt \text{ (ecuación de una recta)}$$

Se puede deducir expresión, y se suele asumir  $t_0 = 0$ .

Gráfica x-t:  $x_0$  en origen, es una recta pendiente constante  $v$

