

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 3º 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 3º 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.

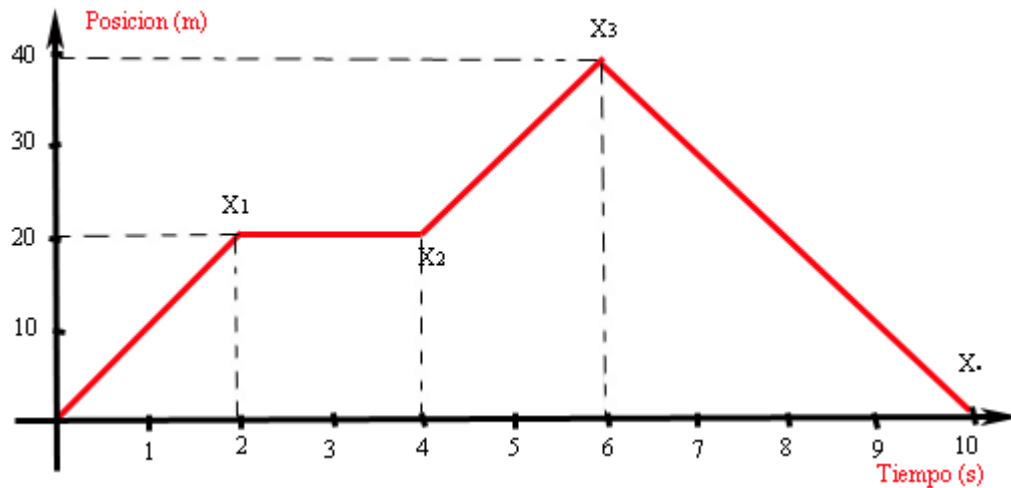
La gráfica es una línea; no confundirla con la trayectoria

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

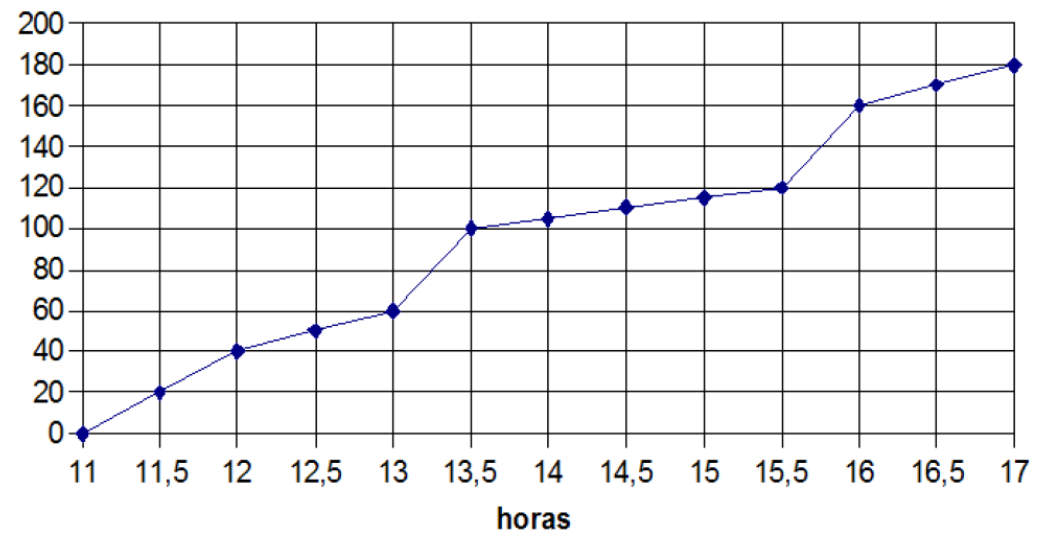
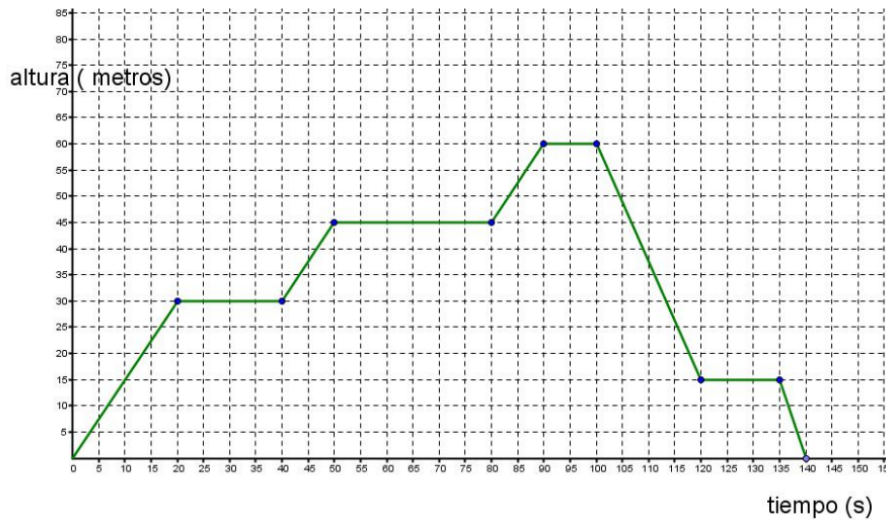
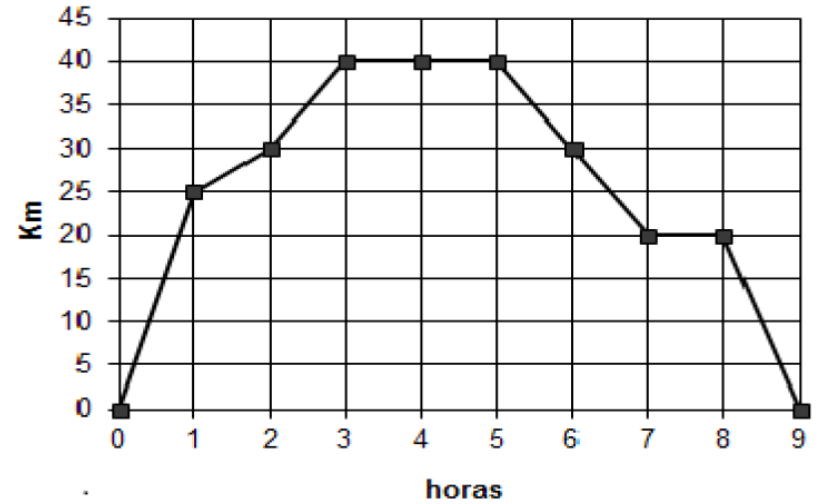
- Tramo horizontal: pasa tiempo y no varía posición = parado
- Tramo inclinado hacia arriba: aumenta posición = avanza
- Tramo inclinado hacia abajo: disminuye posición = retrocede
- A mayor inclinación, mayor variación de posición (enlaza con la idea de velocidad)



Gráficas x-t y e-t (II)



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



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 Δ (“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.

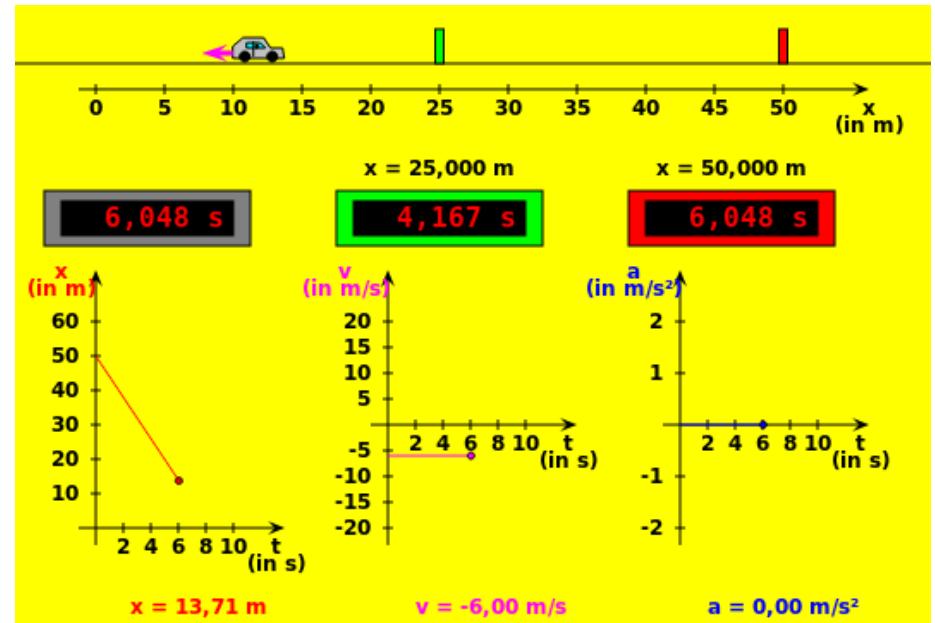
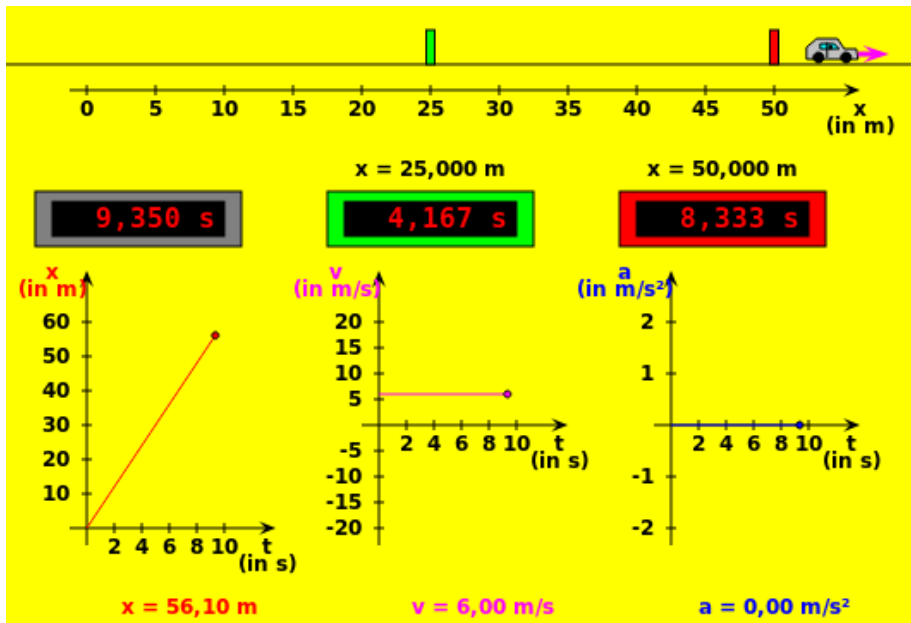
La gráfica es una línea, no confundirla con la trayectoria.

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



enrique@fiquipedias.es

3º ESO. Cinemática

Revisado 21 febrero 2018

Aceleración

Aceleración: $a = \Delta v / \Delta t$. Unidades SI: m/s^2

Según la aceleración se pueden tener dos tipos de movimiento

MRU (Movimiento Rectilíneo Uniforme)

$$a=0, v=cte$$

MRUA (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado)

$$a=cte, \text{ puede tener signo}$$



Ecuaciones y gráficas (I)

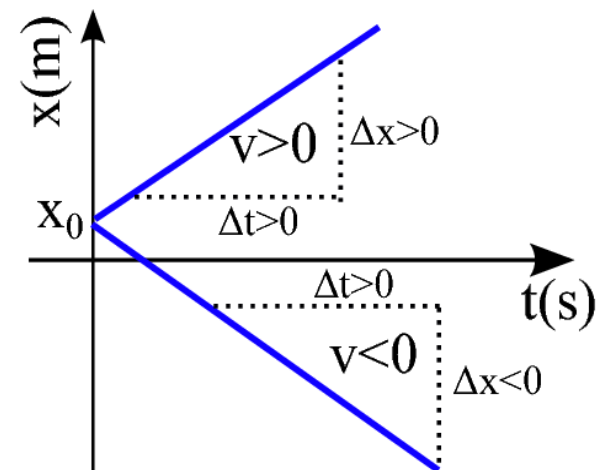
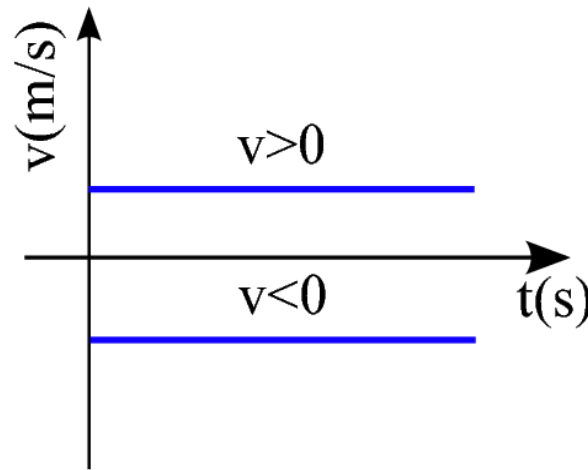
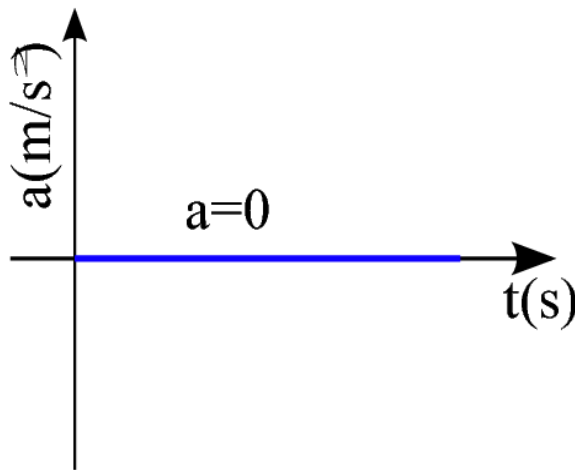
Para movimiento rectilíneo pero aplican a “1 dimensión”: s ó x

MRU

$$a=0 \quad v=\text{cte} \quad x=x_0+vt \text{ (ecuación de una recta)}$$

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

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



Ecuaciones y gráficas (II)

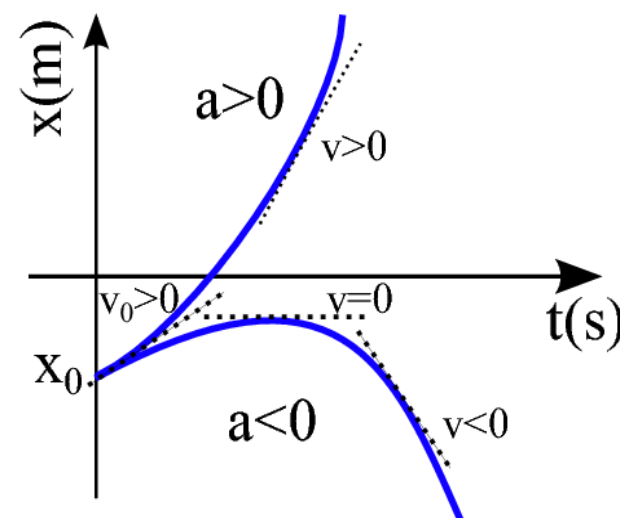
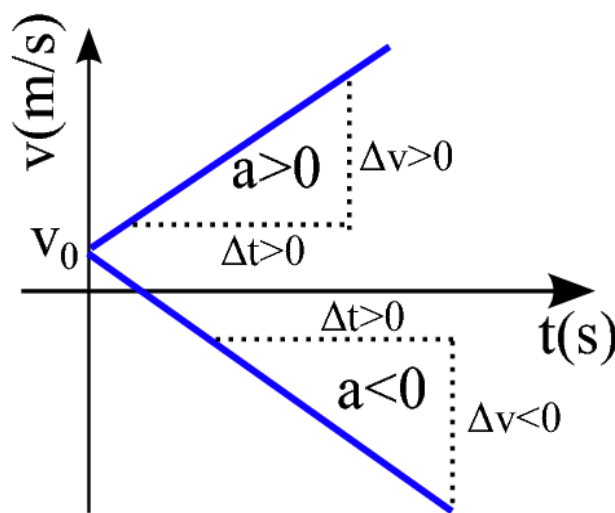
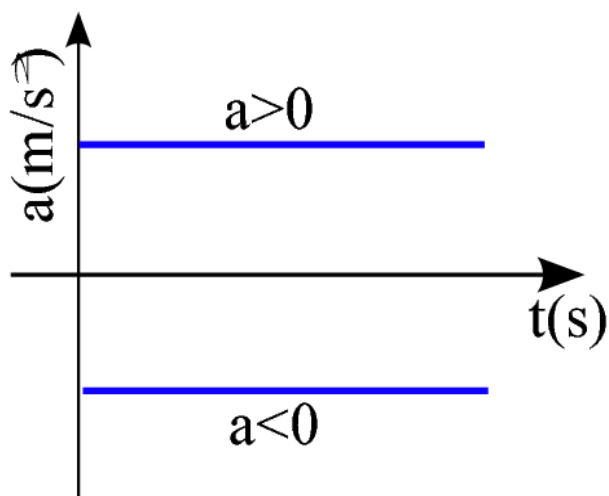
MRUA

$$a=cte \quad v=v_0+at \quad x=x_0+v_0t+ \frac{1}{2} at^2$$

$v^2-v_0^2=2a(x-x_0)$: deriva de las anteriores, no tiene maneja tiempo

Importante; ecuaciones MRU son caso MRUA con $a=0$

Gráficas: x-t parábola origen x_0 , v-t recta v_0 origen y pendiente a



Problemas MRU y MRUA (I)

MRU son simples, con MRUA hay más combinaciones:

- **Aceleraciones a ritmo constante:** ejemplo pasar de 0 a 100 km/h en cierto tiempo.
- **Frenadas a ritmo constante,** cálculo de espacio de frenado: ejemplo frenar uniformemente de 90 a 20 km/h en cierto tiempo.
- **Tiro vertical:** lanzar un objeto verticalmente con cierta velocidad inicial, y es frenado/acelerado uniformemente por la aceleración de la gravedad.
- **Caída libre:** se deja caer un objeto y es acelerado uniformemente por la aceleración de la gravedad.



Problemas MRU y MRUA (II)

En movimiento rectilíneo vertical usar eje x puede resultar confuso ya que en matemáticas el eje vertical suele ser el y ; en movimiento rectilíneo solamente hay una coordenada que suele ser la x . Siempre es importante la elección del sistema de referencia que implica sentido positivo del eje de coordenadas y punto de referencia: según sistema de referencia la aceleración puede ser positiva o negativa, y la posición inicial puede ser 0, positiva o negativa.

Problemas comunes a MRU y MRUA son:

- Dadas representaciones de gráficas $a-t$, $v-t$ y/o $x-t$ y obtener información de ellas; distintos tramos, a/v /espacio recorrido en cada tramo. O bien dadas las ecuaciones, obtener las representaciones.
- Distancia seguridad, distancia total de frenado: tiempo reacción como MRU y frenado como MRUA

