

Ideas básicas sobre movimiento

Todos conocemos por experiencia qué es el **movimiento**. En nuestra vida cotidiana, observamos y realizamos infinidad de movimientos. El desplazamiento de los coches, el caminar o el vuelo de los aviones son ejemplos de movimientos.

El movimiento se define como el cambio de posición de un cuerpo con el paso del tiempo y en él hay que tener en cuenta tres ideas básicas: El **cambio**, la **posición** y el **tiempo**.



Posición y sistemas de referencia

Tres son, pues, las ideas básicas de la definición de movimiento: **cambio**, **posición** y **tiempo**. Pero el movimiento es **relativo**, es decir, para saber si un cuerpo se mueve, debemos tener como referencia un punto fijo que nos permita apreciar los cambios de posición del cuerpo. Por ejemplo, las personas que viajan dentro de un vehículo están en reposo si tomamos como referencia el interior del vehículo, pero también están en movimiento si tomamos como referencia cuerpos fijos del exterior, como los árboles, las señales de tráfico, etc. Por lo tanto, para estudiar un movimiento debemos definir:



- ▶ Un **sistema de referencia**.
- ▶ Su **posición** según el tiempo transcurrido.

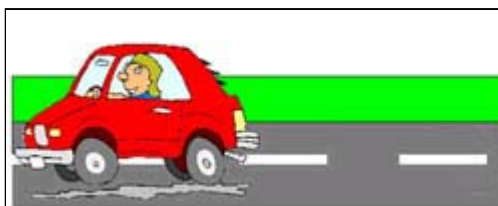
Trayectoria de un móvil

Todo cuerpo que está en movimiento describe una **trayectoria**. La trayectoria de un móvil es la línea que describe dicho móvil durante su movimiento. La estela que deja un avión es un buen ejemplo de su trayectoria.

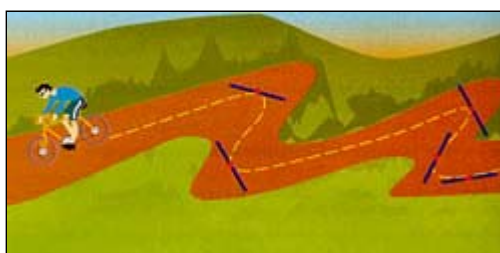
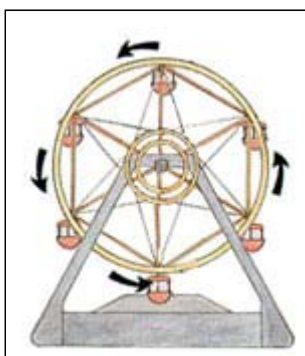


Según la trayectoria, el movimiento puede ser:

- ▶ **Rectilíneo**, como el movimiento de un ascensor, por ejemplo. Los movimientos rectilíneos poseen una sola dirección puesto que mantienen la orientación.



- ▶ **Curvo**, como el movimiento de una noria. Los movimientos curvilíneos, cambian de orientación y con ello de dirección.



▶ **Para saber más:**

Conoce los conceptos básicos de la cinemática:

Posición: http://www.educaplan.org/movi/2_1pospunto.html [versión en caché]

Trayectoria: http://www.educaplan.org/movi/2_3trayectoria.html [versión en caché]

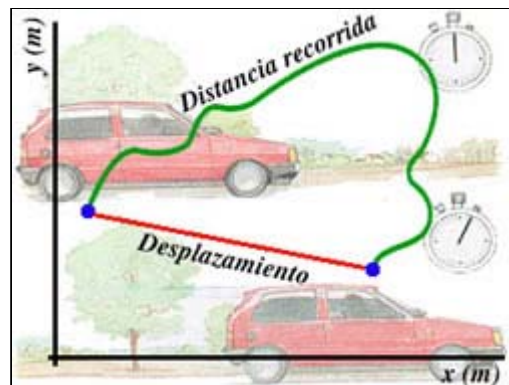
Cinemática

Desplazamiento y distancia recorrida

Para el estudio del movimiento es imprescindible tener presente que **desplazamiento** y **distancia** no son lo mismo.

- ▶ El desplazamiento es la **línea** recta que une **dos** puntos **cualesquiera** de **una** trayectoria .
- ▶ Mientras que la distancia **o espacio recorrido** se refiere a la trayectoria **descrita en un movimiento**.

Es importante tener esta idea clara ya que la rapidez mide la variación en la distancia por unidad de tiempo, mientras que la velocidad mide el desplazamiento por unidad de tiempo.



La **distancia** y el **desplazamiento** coinciden sólo en un caso, cuando el **movimiento es rectilíneo**.

▶ Para saber más:

Desplazamiento y distancia

En el siguiente enlace puedes ver una animación que te permite distinguir entre estos dos conceptos: desplazamiento y distancia recorrida. Puedes dibujar una trayectoria cualquiera y la animación te indica la distancia recorrida y el desplazamiento realizado. Puedes borrar esa trayectoria y dibujar otras. En la página te proponen más actividades.

http://www.educaplus.org/movi/2_4distancia.html [versión en caché]

Cinemática

Rapidez y velocidad

El concepto de **rapidez** se aplica a múltiples circunstancias en la vida cotidiana. Se puede aplicar a todo tipo de procesos de cambio. Sin embargo, el concepto de velocidad sólo se aplica a los procesos de cambio de posición. Así podemos definir:

Velocidad es la rapidez con la que se realiza un cambio de posición o movimiento.

Este concepto está muy relacionado con la unidad de velocidad, que en este caso es el **metro por segundo (m/s)**, pero que en la vida cotidiana solemos emplear un múltiplo de ella, **el kilómetro por hora (km/h)**.

Ejemplo

Veamos un ejemplo. Supongamos que un vehículo ha recorrido a velocidad

constante 200 kilómetros en 5 horas. Para calcular la velocidad realizamos: Como resultado obtenemos que la velocidad constante de este vehículo ha sido de 40 km/h.

▶ Para saber más:

Seguimos trabajando con la página anterior. Ahora repasamos el concepto de aceleración, para distinguirlo del de velocidad. Podemos ver los tipos que hay de aceleración. Al final de la página aparece un menú para acceder a unas animaciones que nos aclaran el signo de la aceleración.

http://www.educaplus.org/movi/2_5velocidad.html [versión en caché]

Área de Ciencias de la Naturaleza - Módulo IV

Cinemática

Variación de la velocidad: aceleración

En el ejemplo del concepto anterior, tomábamos la velocidad como constante. Sin embargo, la velocidad del un móvil puede ser constante o puede aumentar o disminuir con el tiempo. En un movimiento rectilíneo, si la velocidad es constante el movimiento es uniforme. Si la **velocidad no es constante** el movimiento es **acelerado**. La magnitud física de los movimientos acelerados es la **aceleración**.

Aceleración es la variación de velocidad por unidad de tiempo, siendo su unidad en el Sistema Internacional el metro por segundo al cuadrado (m/s^2).

La aceleración puede ser positiva o negativa:

- ▶ Si es **positiva** el móvil aumenta la velocidad.
- ▶ Si es **negativa**, disminuye su velocidad. A este movimiento se le denomina **movimiento retardado**.

Cálculo de la aceleración para movimientos rectilíneos

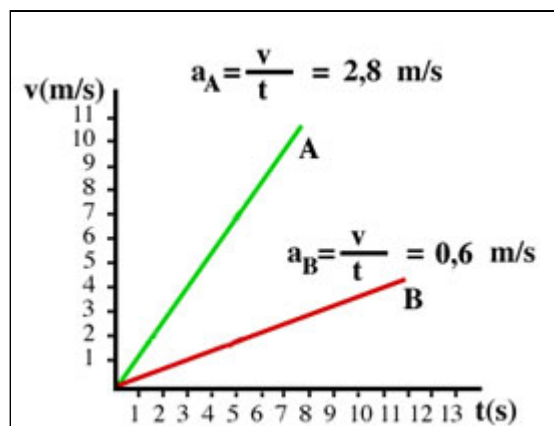
Para calcular la aceleración de un móvil con movimiento rectilíneo cuya dirección no varía, debemos hallar el cociente entre la variación de velocidad, es decir velocidad final menos velocidad inicial, y el tiempo utilizado para que esa variación se produzca.

$$aceleración = a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

Donde v_f significa velocidad final, v_o es la velocidad inicial y t es el tiempo empleado en el desplazamiento.

Gráficas velocidad-tiempo

Para representar los cambios que tienen lugar en el movimiento se utilizan las gráficas de **velocidad-tiempo**. En ella se observa que el móvil A acelera más rápidamente que el B, pues su velocidad aumenta antes que la del B.



► **Para saber más:**

Aceleración

Seguimos trabajando con la página anterior. Ahora repasamos el concepto de aceleración, para distinguirlo del de velocidad. Podemos ver los tipos que hay de aceleración. Al final de la página aparece un menú para acceder a unas animaciones que nos aclaran el signo de la aceleración.

http://www.educaplus.org/movi/2_6aceleracion.html [versión en caché]

Clasificación de los movimientos según su velocidad

Existen distintos tipos de movimiento que se clasifican teniendo en cuenta su trayectoria, es decir, si son rectilíneos o curvilíneos y su velocidad, si es uniforme o no uniforme. De los diferentes casos que se pueden presentar vamos a trabajar el movimiento rectilíneo uniforme, el rectilíneo acelerado y el circular uniforme.

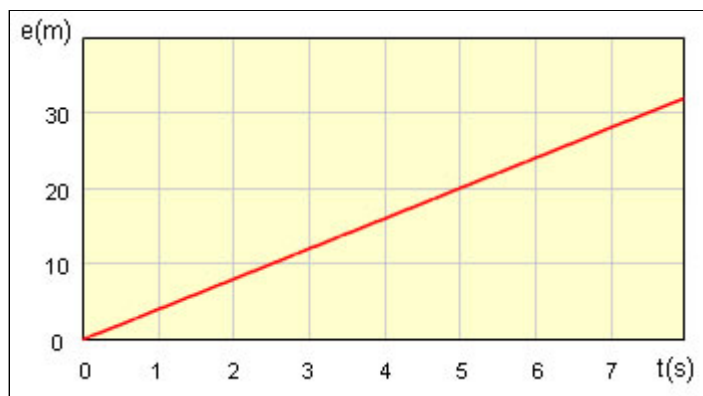


Cinemática

Movimiento rectilíneo uniforme

El **movimiento rectilíneo uniforme** es el que posee una **trayectoria rectilínea** y una **velocidad constante**. Este tipo de movimiento no se da como tal en realidad, ya que, aunque la trayectoria fuese recta, la velocidad de un móvil varía al frenar o al acelerar. En un **movimiento uniforme** se considera que el móvil recorre el mismo espacio en el mismo período de tiempo por lo que su **gráfica velocidad-tiempo** será representada por un segmento rectilíneo horizontal. Para **calcular el espacio** recorrido se emplea la fórmula de la velocidad despejando el espacio:

$$\text{espacio} = \text{velocidad} \cdot \text{tiempo} \rightarrow \text{es decir} \rightarrow e = v \cdot t$$



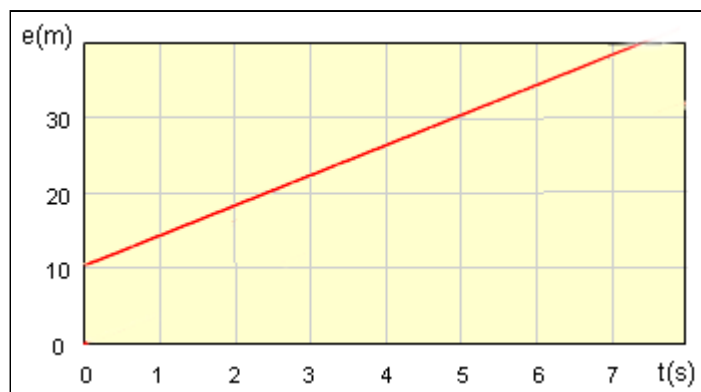
Concretándola aún más, habrá que añadirle el espacio inicial e_0 que separa al móvil del origen de **coordenadas** hasta el momento en que hemos puesto en marcha el cronómetro:

$$e = e_0 + v \cdot t$$

Con frecuencia se da el caso en que este espacio $e_0 = 0$ (el móvil parte del origen) y entonces utilizaremos la primera fórmula:

$$e = v \cdot t$$

$$e = e_0 + v \cdot t$$



Donde e_0 es el espacio que separa al móvil del origen de la trayectoria antes de medir el tiempo.

Ejemplo

Supongamos que un corredor inicia una carrera. Cinco metros después se pone en funcionamiento el cronómetro. Su velocidad constante es de 7 m/s. Y lo que queremos averiguar es qué espacio habrá recorrido cuando el cronómetro indique 25 segundos de tiempo si su movimiento es rectilíneo y uniforme. Sustituimos en la fórmula los valores que poseemos sabiendo que antes de que se dispare el cronómetro había recorrido 5 m. Que su velocidad es de 7 m/s. y el tiempo 25s.

$$e = e_0 + v \cdot t$$

$$e = 5\text{m} + 7\text{m/s} \cdot 25\text{s}$$

$$e = 180\text{m}$$

► Para saber más:

Movimiento rectilíneo uniforme: ejercicios.

Realiza los siguientes ejercicios. Tendrás ocasión de repasar los conceptos claves y aplicarlos a ejercicios sencillos.

<http://usuarios.lycos.es/fisikito/Talleres/MRU/mru1.htm>

Movimiento rectilíneo uniforme: gráficas

Trabaja con las gráficas del movimiento rectilíneo uniforme:

<http://newton.cnice.mec.es/4eso/mru/rect12.htm>

Cinemática:

<http://www.educaplus.org/movi/index.html>

Tipos de movimientos

Seguimos trabajando con la página anterior. Los distintos tipos de movimientos, y en particular el movimiento rectilíneo uniforme y los movimientos rectilíneos uniformemente acelerado y retardado, se caracterizan por sus gráficas posición-tiempo e-t, velocidad-tiempo v-t y aceleración-tiempo a-t. Pulsa en lanzar el applet para ver cómo se confeccionan las gráficas. Una vez dentro del applet se puede introducir distintos valores para la posición inicial, la velocidad inicial y la aceleración constante.

- Por ejemplo, si pones $v_{\text{inicial}} = 2$ y $a_{\text{constante}} = 0$ se trataría de un movimiento rectilíneo uniforme
- Para $v_{\text{inicial}} = 0$ y $a_{\text{constante}} = 1$ se trataría de un movimiento rectilíneo uniformemente

- ▶ acelerado, sin velocidad inicial
- ▶ Para $v_{\text{inicial}} = 2$ y $a_{\text{constante}} = 1$ se trataría de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, con velocidad inicial
- ▶ Para $v_{\text{inicial}} = 10$ y $a_{\text{constante}} = -1$ se trataría de un movimiento rectilíneo uniformemente retardado, en el que la moto acabaría retrocediendo.

http://www.educaplus.org/movi/3_2graficas.html [versión en caché]

Estudio del movimiento - Módulo IV

Cinemática

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Ya sabes que en la mayoría de los casos, el movimiento no es uniforme sino que varía su trayectoria o velocidad con el tiempo. Entre este tipo de movimiento destaca el **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado**. Este tipo de movimiento se da cuando un móvil se desplaza sobre una **trayectoria recta** y con una velocidad que varía regularmente.

Ecuación velocidad-tiempo v-t

Para **calcular** la velocidad de un móvil en un instante determinado se aplica la fórmula:

$$v_f = v_i + a \cdot (t_f - t_i)$$

Donde:

- ▶ v_f es la velocidad final
- ▶ v_i es la velocidad inicial
- ▶ t_f es el tiempo final
- ▶ t_i es el tiempo inicial
- ▶ a es la aceleración

Ejemplo

Supongamos que un vehículo se pone en marcha con una aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál será su velocidad al cabo de 5 s ? Sustituimos en la fórmula valores que poseemos:

$$v_f = 0 + 2,5 \cdot (5 - 0) = 12,5 \text{ m/s}$$

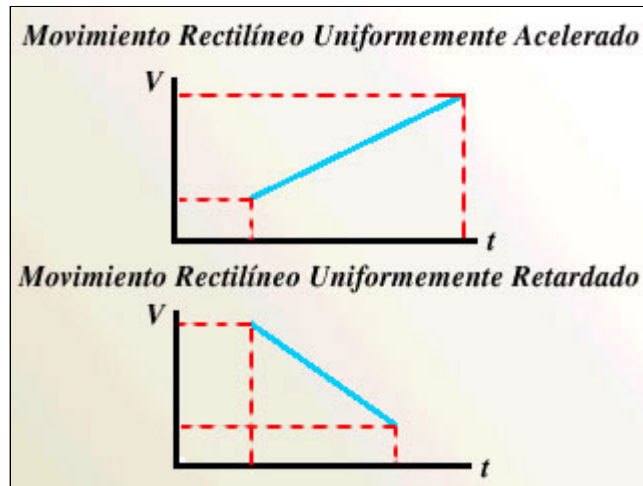
Ecuación posición-tiempo e-t

Si en lugar de la velocidad queremos conocer los metros recorridos, utilizaremos esta otra fórmula en la que está despejado el espacio, y actuaremos de la misma forma.

$$e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 0 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 5^2 = 31,25 \text{ m}$$

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado es un caso típico de inicio del movimiento en el que el móvil debe coger velocidad para desplazarse. Sin embargo, existe otro tipo de movimiento uniformemente variado que es el contrario al acelerado, es decir, el **retardado**. Este movimiento se da cuando el móvil disminuye su velocidad de forma uniforme. O lo que es lo mismo, cuando su **aceleración uniforme** es **negativa**.

En la imagen tienes un ejemplo de sus gráficas.



Caída libre de los cuerpos

Existe un caso muy concreto de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Se trata de la **caída libre** de los cuerpos sometidos a la aceleración de la gravedad.

El aumento de la **velocidad** es **uniforme** y la **aceleración constante** de **9,8 m/s²**. A esta aceleración se la conoce como **aceleración de la gravedad**.

► Para saber más:

El movimiento de caída libre lo puedes ver en la siguiente dirección.

http://www.educaplus.org/movi/4_2caidalibre.html [versión en caché]

Podrás observar al trabajar con la animación que las gráficas v-t cambian al modificar los valores de **g** pero no ocurre lo mismo si variamos la **masa** del cuerpo. Puede que esto te parezca extraño pero no olvides que sólo llamamos caída libre al movimiento que únicamente está influido por la gravedad. Si tuviésemos en cuenta la resistencia del aire, sí que tendrían importancia la masa y la forma del cuerpo, pero **no se trataría de una caída libre**.

Movimiento Circular Uniforme

El **movimiento circular uniforme** es aquel cuya trayectoria es una **circunferencia** y su **rapidez constante**. En este caso se habla de rapidez, no de velocidad, ya que ésta implica también la dirección y el sentido del movimiento, que en este caso cambia constantemente. Así pues, la rapidez, que se refiere a la distancia recorrida por unidad de tiempo es constante, pero no la velocidad en un movimiento circular uniforme.



En general, el movimiento rectilíneo suele poseer variaciones en la rapidez, pero no en su trayectoria. En cambio, en el movimiento circular uniforme **no varía** su **rapidez**, pero **sí su dirección**.



La aceleración de un movimiento circular uniforme se denomina **aceleración centrípeta**, y su origen se encuentra en una fuerza centrípeta que obliga al móvil a describir la trayectoria circular.

► Para saber más:

Movimiento circular uniforme

En la siguiente dirección se puede estudiar el movimiento circular uniforme con ayuda de un applet, que nos permite ver la velocidad y la aceleración centrípeta. Nos explican en la página el funcionamiento del applet y su aprovechamiento.

<http://www.cnice.mecd.es/eos/MaterialesEducativos/mem/cuerpos/movimientoCircularUniforme>

En la siguiente dirección también se puede estudiar el movimiento circular uniforme. Podemos avanzar secuencialmente haciendo clic en Avanzar>>> en la parte superior derecha de la página. En el apartado 1.1.2. debemos hacer clic en Escena, A1, Utiliza.

<http://newton.cnice.mec.es/4eso/mcu/mcu11.htm?0&0>