

CINEMÁTICA. DEFINICIONES BÁSICAS.

La Cinemática es el estudio del movimiento, de las características que lo representan. Por ello, no se tienen en cuenta las causas que lo producen, de ello se encargará la Dinámica. Ambas partes, Cinemática y Dinámica, conforman lo que llamamos **Mecánica**.

Si queremos estudiar algo, lo primero que debemos de hacer es definirlo. Diremos que un **cuerpo se mueve respecto de un observador si cambia en el tiempo su posición para el observador**. Por ello, tan importante es el móvil como el observador, separados no tienen ningún sentido. En la definición aparece también el tiempo, por lo que un reloj será también fundamental en el estudio.

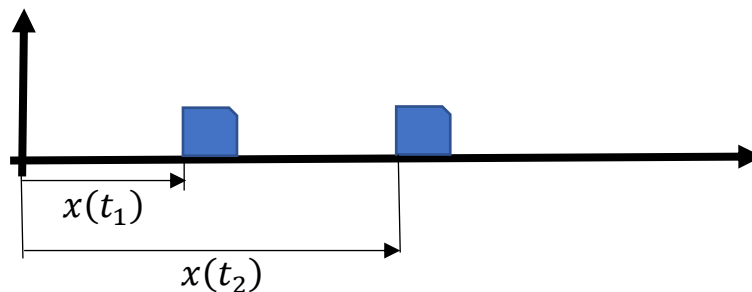
Los puntos por los que vaya pasando el móvil dibujan una curva que llamamos **trayectoria**.

Entonces, lo primero que tenemos que hacer para describir un movimiento es definir un sistema de observación. Como nos podemos imaginar, será un sistema cartesiano. Vamos a empezar, como no puede ser de otra manera, estudiando los movimientos más simples, los que se producen sobre una línea recta, los movimientos cuya trayectoria es una línea recta. En el estudio, esa línea recta va a ser horizontal, el eje X (tenemos que elegir una recta cualquiera y no vamos a complicar innecesariamente el estudio eligiéndola oblicua). Nos imaginamos, por lo tanto, un móvil, un coche, por ejemplo, que se mueve sobre el eje X. **El observador, situado en el origen de coordenadas, estará provisto de un reloj e irá anotando las posiciones, "x", que ocupa el coche y el tiempo que marca el reloj para cada una de ellas**. Habiendo definido la situación y los elementos a relacionar (posiciones y tiempos) vamos a ver que características definen el movimiento.

POSICIÓN

Como ya hemos comentado en el párrafo anterior, la posición del móvil queda determinada con el valor de la variable “ x ”. El movimiento del móvil quedará perfectamente definido cuando sepamos cuál es ese valor a medida que pasa el tiempo, lo que marca un reloj.

VELOCIDAD



Supongamos que el móvil está en el tiempo $t = t_1$ en el punto $x = x(t_1)$ y en el tiempo $t = t_2$ en la posición $x = x(t_2)$. El tiempo transcurrido entre ambas posiciones es, evidentemente, $\Delta t = t_2 - t_1$ donde el triangulito delante de t (**llamado delta**, porque es la letra griega a la que representa) indica siempre la variación de una característica medible, en este caso el tiempo. La distancia recorrida en ese tiempo es $\Delta x = x(t_2) - x(t_1)$. Pero tenemos que pensar y ver que esa misma variación de la variable posición, la variable “ x ”, se ha podido dar en muchos tiempos posibles y distintos tiempos, **según cómo se mueva el móvil. Si la variación de ese tiempo es muy pequeña, el móvil se moverá más “deprisa” que si esa variación de tiempo es más grande, en cuyo caso se moverá más “despacio”**. Por eso **definimos la velocidad media sobre el eje X en ese intervalo como:**

$$(v_M)_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Cuya unidad es en el sistema internacional, que nosotros utilizaremos siempre, **m/s**, por ser cociente de distancia entre tiempo. Podemos decir que es la distancia recorrida en la unidad de tiempo. Le

hemos añadido el subíndice “x” porque, como veremos más adelante, un móvil también se puede mover, evidentemente, en el plano XY y tener también una velocidad sobre el eje Y.

Pero nos falta un detalle. Si, por ejemplo, un coche ha recorrido 100 Km en una hora podemos decir que su velocidad es de 100 Km/h pero, posiblemente, habrá habido tramos en los que haya ido más rápido, otros en los que haya ido más lento e, incluso, haya estado parado. Por lo tanto, ese cociente que hemos definido como velocidad será tanto más preciso cuanto más pequeño cojamos los tiempos y las distancias recorridas entre ellos. Si en vez de una hora, vamos calculando las variaciones de la posición “x” en cada minuto, tendremos una definición del movimiento más precisa. Para ser entonces lo más precisos posible tenemos que coger un tiempo muy, muy pequeño. Pero, ¿cuál es el tiempo más pequeño? No lo sabemos, ni siquiera sabemos si existe. Por ello, vamos a efectuar ese cociente cuando el tiempo tiende a cero, ello es posible matemáticamente. Por eso definimos **la velocidad instantánea como:**

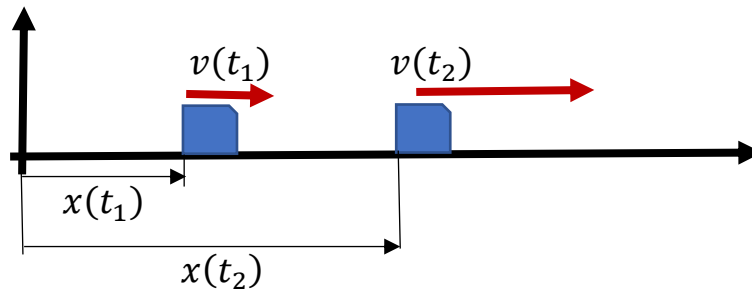
$$(v_{inst})_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Ese cociente de incrementos, cociente incremental, cuando los incrementos tienden a cero se llama derivada de la posición “x” respecto del tiempo. El problema es que en muchos casos no se ha visto ese concepto en matemáticas cuando se estudia esta parte de la física en primero, mucho menos en años anteriores (un error que se mantiene y que no entendemos...como tantas otras cosas)

Recalcamos la diferencia entre velocidad media, referida a diferencia de tiempos “grandes”, y velocidad instantánea, referida a la diferencia de tiempos que tienden a cero.

ACELERACIÓN

Tenemos una idea intuitiva, y cierta, de que un móvil acelera cuando cambia su velocidad.



En la figura se han marcado las velocidades en los tiempos t_1 y t_2 . Por los mismos razonamientos que se han utilizado para definir la velocidad, se define la aceleración media en ese intervalo de tiempo como la variación de la velocidad entre el tiempo en el que se ha producido esa variación:

$$(a_M)_x = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

Y La aceleración instantánea como

$$(a_{inst})_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

Al dividir velocidad, m/s, entre tiempo, s, la unidad de la aceleración es

$$m/s^2$$

Si, por ejemplo, la aceleración de un móvil es 10 m/s^2 significa que cada segundo su velocidad varía en 10 m/s.

En lecciones posteriores veremos, como se ha dicho, que un móvil podrá moverse en el plano y su velocidad tendrá dos componentes, v_x y v_y . Hablaremos entonces del **vector velocidad**. Lo mismo podemos decir de la aceleración y, por lo tanto, también hablaremos del **vector aceleración**. **No olvidar por lo tanto que estas características que definen un movimiento son vectores**. Si el movimiento es sobre una línea recta,

como los primeros problemas que haremos, el **carácter vectorial de la posición, la velocidad y la aceleración** quedarán asumidas por un signo **“más” o “menos”**. Positivo cuando la posición, la velocidad y la aceleración sean hacia la derecha y negativo si es el caso contrario.

Vistas las definiciones, en la siguiente lección vamos a hablar de los dos movimientos rectilíneos fundamentales: el movimiento rectilíneo uniforme, de velocidad constante, **MRU**, y del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, **MRUA**.