



Descripción del movimiento

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Te puedes imaginar cómo sería la vida sin movimiento, sería tan interesante como hasta ahora, no poder decidir cuándo usar la computadora, jugar al fútbol o béisbol, dar un paseo en bicicleta o simplemente caminar, pues la mayoría de las actividades que realizamos a diario o necesitan de movimiento, pero sabes en realidad en qué consiste el movimiento.

¿Qué es el Movimiento?

Es el cambio de **posición** que experimentan los cuerpos en el espacio con respecto al **tiempo** y a un **sistema de referencia**, describiendo una **trayectoria**.

¿Qué tiene que ver la física con el Movimiento?

La Física se encarga del estudio de las propiedades de la naturaleza y como todo en la naturaleza está compuesto de energía, podemos decir que la **Física** es la ciencia que se encarga del estudio de la energía y sus interacciones en el **tiempo**.

Puede que te estés preguntando, ¿todo en la naturaleza está compuesto de energía?, y te responda eso es mentira porque la madera, las piedras y el hierro no tienen energía, pero en realidad la madera, las piedras y el hierro como muchos otros elementos de la naturaleza poseen materia y la materia es una forma de energía.

El Movimiento, se debe al uso de energía, para poder movernos necesitamos hacer uso de la misma para poder lograrlo, y si se emplea la energía, es motivo de estudio para la Física.

La Mecánica es la parte de la física que se encarga del estudio de los cuerpos en movimiento y en reposo, esta se divide en tres ramas.



: Cinemática, Dinámica y Estática.

Figura 1. Diagrama de las ramas de la Mecánica Clásica.

La Cinemática: es la rama de la mecánica que estudia el movimiento sin importar las causas que lo producen.

Desde la perspectiva de la cinemática no importa quien produce el movimiento, es decir; no se toma en cuenta si es un auto que se mueve porque lo hala una grúa o por su propio motor de gasolina eléctrico o a vapor, lo que nos interesa si cambia o no de posición.

La Dinámica: es la rama de la mecánica que estudia el movimiento tomando en cuenta la causa que lo produce.

En la dinámica si se toma en consideración la interacción entre los cuerpos, especialmente la causa que produce el movimiento, puesto que una carreta halado por un caballo no se va a mover de igual manera que si tuviera motor, o si es empujada por personas, por lo que en este sentido para la dinámica es muy importante tomar en consideración el origen del movimiento.



La Estática: Es la rama de la mecánica que estudia a los cuerpos en estado de equilibrio.

En la estática se toman en consideración la anulación entre sí de las distintas causas capaces de producir movimiento en los cuerpos para que estos puedan mantenerse en reposo, la estática es muy importante para las personas encargada de plantear la construcción de grandes edificios, puentes, y otras edificaciones, porque se busca que las mismas bajo el efecto de fuertes vientos, terremotos, y situaciones naturales adversas puedan mantenerse en reposo y sufriendo la menor cantidad de daños posibles en su estructura.

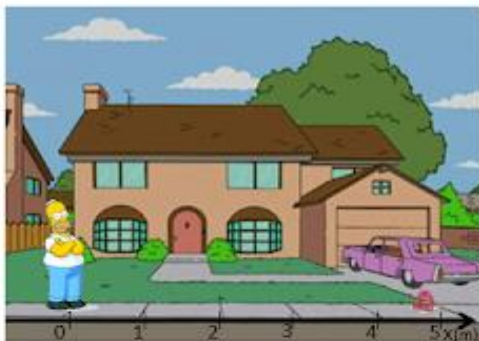
Elementos del Movimiento

Para describir el movimiento, es necesario conocer las características y propiedades que lo componen conocidos como elementos del movimiento, los cuales se presentan a continuación:

Todos los cuerpos voluntad propia o ajena pueden cambiar estado de movimiento, como por ejemplo para mover una piedra es necesario aplicarle una fuerza que le origine el cambio de estado de movimiento y se hace muy fácil describirlo, sin embargo existen otros cuerpos como el cuerpo humano que posee múltiples movimientos internos, como el de la sangre por por las venas, el del corazón al latir, los pulmones al respirar, los brazos al caminar y se hace complejo describir el movimiento de cuerpos que poseen otros movimientos en su interior, por ello se hace uso del término **móvil o partícula**.

Móvil o partícula: Es un cuerpo cuyas dimensiones son consideradas muy pequeñas y puede cambiar de posición en el tiempo.

Simplemente el móvil o partícula se considera un punto sin dimensiones en el espacio, con el motivo de sólo considerar el movimiento de todo el cuerpo como ente e ignorar el movimiento interno de algunos cuerpos.



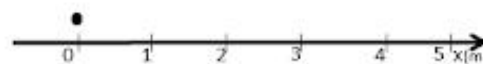
El instante en que empezamos a observar cualquier fenómeno se le denomina tiempo cero $t=0$ y su posición al iniciar será $x=0$.



Inmediatamente Homero intentará llegar hasta ellas y recorrer los 5m que los separan en un tiempo que dependerá de la rapidez con que se mueva.



Al llegar a la posición $x=5m$ Homero podrá degustar sus rosquillas. Para ello debió pasar por todas las posiciones anteriores.



Para facilitar la descripción, homero puede ser considerado un punto en el plano llamado **móvil o partícula** que nos indica su posición en cada instante determinado.

Figura 2. Todos los objetos o cuerpos pueden ser considerados móvil o partículas.

Posición: Es el lugar que ocupa un móvil o partícula en un instante de tiempo determinado.



Como se puede observar en la **Figura 2**, para poder llegar hasta las rosquillas en $x = 5\text{m}$ desde la posición inicial $x = 0$ debió también haber ocupado las posiciones $x = 1\text{m}$, $x = 2\text{m}$, $x = 3\text{m}$, $x = 4\text{m}$ según el **sistema de referencia** escogido.

Sistema de Referencia: Es un conjunto de convenciones usadas por los observadores para medir los diferentes elementos que intervienen en los fenómenos estudiados. El marco de referencia usado en física es la recta numérica como aparece en la **Figura 2** o el sistema de coordenadas rectangulares o sistema de coordenadas cartesiano.

El sistema de referencia puede ser considerado **absoluto** o **Relativo**.

Sistema de Referencia Absoluto: Es aquel que toma en cuenta un sistema fijo de referencia. Como en el caso de la tierra para estudiar el movimiento de los trenes, los aviones, los automóviles.

Figura 3. Si Homero es considerado nuestro origen del sistema de referencia, puede observar que Bart se mueve hacia él. En este caso el sistema de referencia es absoluto porque nuestro punto de referencia (Homero), no se mueve.



Sistema de Referencia Relativo: Es cuando se considera móvil al sistema de referencia. Como es el ejemplo de una nave espacial que parte de la Tierra a la Luna, la Luna, la Tierra y la nave cambian constantemente de posición.



Figura 4. Si Bart es nuestro punto de referencia, se asume que él está fijo aunque en realidad se esté moviendo, de esta manera Homero y todo alrededor de Bart son quienes se mueven. Es decir Homero se acerca a Bart pero el carro y la casa se alejan.

Trayectoria: Es la línea formada por todas y cada una de las posiciones que va ocupando el móvil o partícula durante su movimiento a través del tiempo.

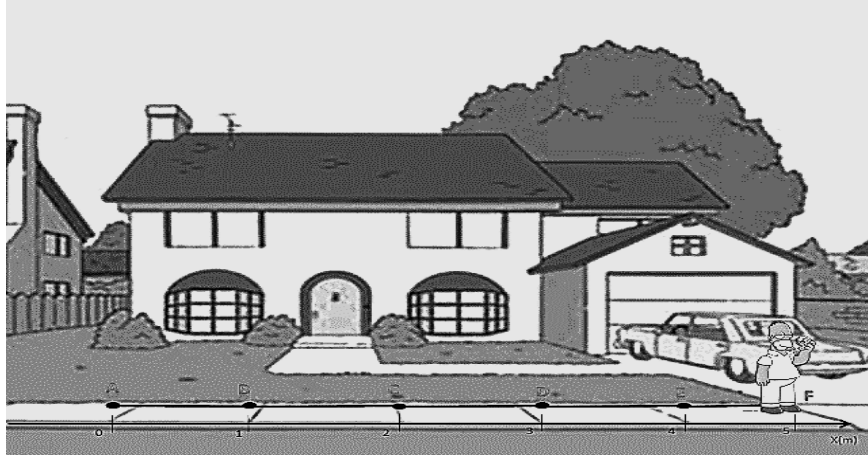


Figura 5. Al unir las posiciones que ocupa Homero para llegar hasta las rosquillas se forma una línea recta que describe la **trayectoria** de Homero en su movimiento.

Según la línea que describa el móvil o partícula durante su recorrido la trayectoria puede ser circular como el movimiento de las aspas de un ventilador o las ruedas de un auto, parabólico como el lanzamiento de un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba, rectilíneo como el de Homero en la **Figura 5** entre otros.

Otro de los elementos del movimiento es el **Desplazamiento** definido como el vector desde el punto de donde inicia el movimiento (posición inicial) hasta el punto donde finaliza el movimiento (posición final).



Figura 6. Es el vector que va desde la posición inicial hasta la posición final de un movimiento sin importar las demás posiciones que este ocupe.

Diferencias entre Trayectoria y Desplazamiento

Trayectoria	Desplazamiento
Es una línea.	Es un Vector.
Agrupar a todas las posiciones del móvil durante su recorrido.	Va dirigido desde la posición inicial (x_0) hasta la posición final (x_f) del movimiento.

Figura 7. Diferencias entre la trayectoria y el desplazamiento.

Gráficamente las diferencias entre la trayectoria y el desplazamiento se pueden notar así:



Figura 8. Diferencias gráficas entre desplazamiento y Trayectoria.

Como podemos observar en la **Figura 8**, Homero para llegar a las rosquillas podría haber tomado los caminos indicados por las líneas lila o rojas ocupando en cada una las posiciones ABCDE, a estas líneas se le conoce como **Trayectorias**, pero este movimiento se puede resumir al dibujar un vector desde la posición inicial A, hasta la posición final F, el cual es conocido como **Desplazamiento**.

El desplazamiento y la trayectoria sólo coinciden cuando la trayectoria es una línea recta. El desplazamiento puede ser medido a esta medida se le conoce como **Magnitud del Desplazamiento**, mediante la ecuación:

$$\vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_0$$

Donde, \vec{x} : es el vector desplazamiento.

\vec{x}_f : es la posición final

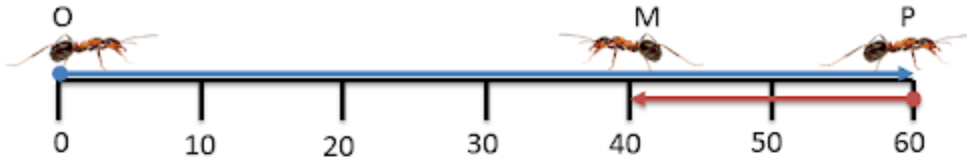
\vec{x}_0

Ecuación del Desplazamiento.

Como el desplazamiento es un vector debemos indicar el sentido y la dirección en que se realiza el mismo.

Ejemplo:

Una hormiga parte del punto O, recorre 60cm hasta el punto P, y luego, se devuelve 20cm hasta el punto M. ¿Cuál es el vector desplazamiento?



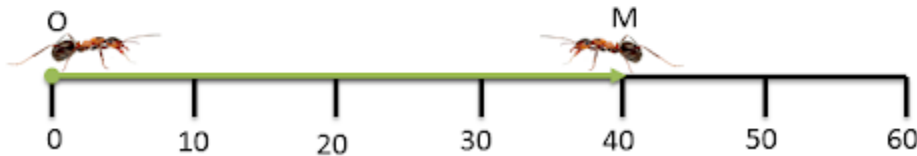
En este caso el desplazamiento será la suma de los vectores desplazamientos realizados por la hormiga, por lo que el desplazamiento total $\vec{x} = \vec{x}_1 + \vec{x}_2$; donde \vec{x}_1 es el desplazamiento desde O hasta P y \vec{x}_2 es el desplazamiento desde P hasta M.

En tal sentido si usamos la ecuación para calcular el desplazamiento donde se consideran las posiciones iniciales y finales en cada desplazamiento, por lo que $\vec{x}_1 = P - O \hat{i}$ mientras $\vec{x}_2 = M - P \hat{i}$ el vector unitario \hat{i} indica que la hormiga se mueve en el eje horizontal o eje de las x. De esta manera:

$$\vec{x}_1 = P - O \hat{i} \Rightarrow \vec{x}_1 = 60\text{cm} \hat{i} - 0 \hat{i} \Rightarrow \vec{x}_1 = 60\text{cm} \hat{i} \quad \text{mientras que} \quad \vec{x}_2 = M - P \hat{i} \Rightarrow \vec{x}_2 = 40\text{cm} - 60\text{cm} \hat{i} \Rightarrow \vec{x}_2 = -20\text{cm} \hat{i}$$

El resultado negativo en el segundo desplazamiento (\vec{x}_2) se debe a que la hormiga se mueve hacia la izquierda donde se ubican los números negativos en la recta numérica mientras que en \vec{x}_1 lo hace a la derecha y por tanto es positivo. Como hemos dicho, el desplazamiento total será la suma vectorial de los desplazamientos $\vec{x} = \vec{x}_1 + \vec{x}_2$ por lo que el valor de él será: $\vec{x} = 60\text{cm} \hat{i} + (-20\text{cm} \hat{i}) \Rightarrow \vec{x} = 40 \text{ cm} \hat{i}$.

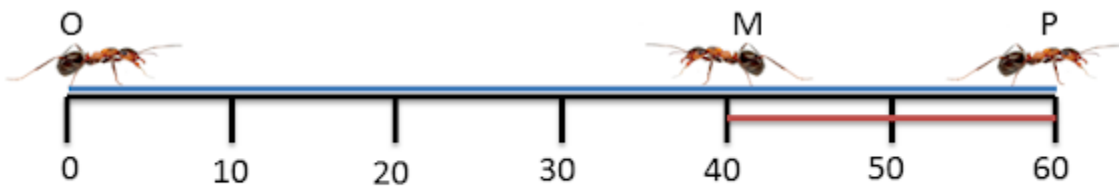
Esto nos indica que en realidad la hormiga se ha desplazado 40cm hacia la derecha sobre el eje horizontal, porque como lo hemos dicho en el desplazamiento solo se toma la posición inicial y la posición final de todo lo recorrido, gráficamente el desplazamiento de la hormiga se puede representar como:



Como último elemento del movimiento tenemos la **Distancia recorrida**: Es la longitud medida sobre la trayectoria. Para entenderlo mejor consideremos el ejercicio anterior pero ahora calcularemos la distancia recorrida, es decir, tendremos el siguiente enunciado:

Ejemplo:

Una hormiga parte del punto O, recorre 60cm hasta el punto P, y luego, se devuelve 20cm hasta el punto M. ¿Cuál es la distancia recorrida?



En el caso de la distancia recorrida (x) solo debemos sumar los recorridos realizados por la hormiga, desde la posición O hasta la posición P y desde la posición P hasta la posición M. Por tanto, $x = x_1 + x_2$ donde x_1 es la distancia de O hasta P (OP) y x_2 es la distancia de P hasta M (PM)

De esta manera la distancia recorrida por la hormiga $x = x_1 + x_2$ es la distancia OP + PM; es decir:

$$x = 60\text{cm} + 20\text{cm}$$

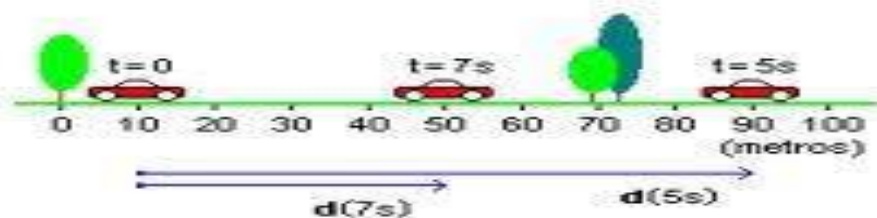
$$\Rightarrow x = 80\text{cm}$$

Como la distancia recorrida no es un vector, no se coloca ni el sentido ni la dirección del recorrido.

Movimiento Unidimensional

Es aquel en que el móvil o partícula está obligado a moverse en una sola dimensión del plano, de tal manera que la posición del cuerpo queda determinada por una coordenada. En el movimiento unidimensional se distinguen dos tipos:

a) El Movimiento Horizontal: en el cual el móvil o partícula se desplaza en línea recta en sentido horizontal, sobre el eje de las abscisas o eje de las X del plano de coordenadas rectangular. Ejemplo de ellos son:



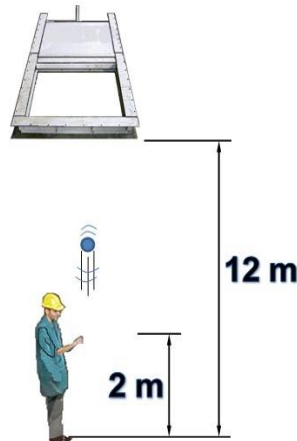


- Vehículos desplazándose a velocidad constante.
- Vehículos, trenes, motocicletas, entre otros, con una aceleración.
- Vehículos, trenes, motocicletas, entre otros, frenando.

Este tipo de desplazamientos son estudiados bajo la denominación de **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.V.)**.

b) El Movimiento Vertical: en el cual el móvil o partícula se desplaza en línea recta en sentido vertical, sobre el eje de las ordenadas o eje de las **Y** del plano de coordenadas rectangulares. Ejemplos de ellos son:

- Globos aerostáticos.
- Objetos que se dejan caer.
- Objetos lanzados hacia arriba.

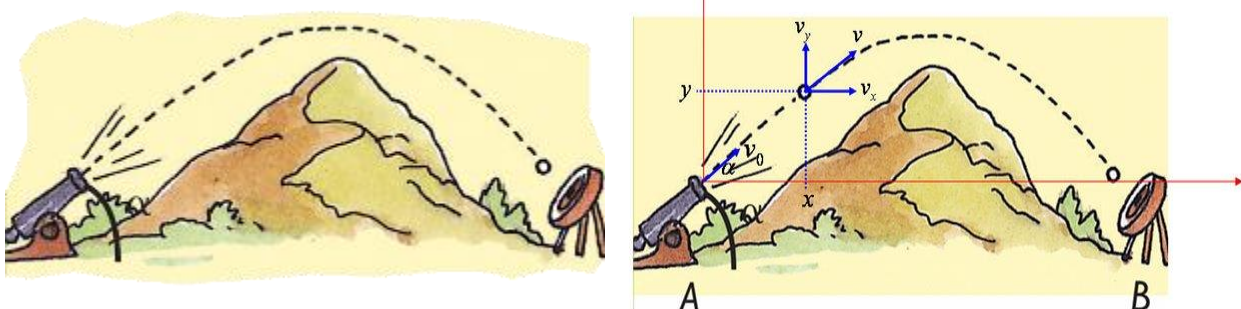


Este tipo de movimiento son estudiados en física bajo las denominaciones de **Caída libre de los cuerpos** y **Lanzamiento Vertical hacia Arriba**.

Para el estudio de estos movimientos es muy importante tomar en consideración una variable que interviene en todo momento en la descripción de los mismos como es el caso del **TIEMPO (t)** el cual se define como la medida de la duración de un suceso o fenómeno.

Movimiento Bidimensional: Es aquel en que el móvil o partícula está obligado a moverse en dos dimensiones del plano, de tal manera que la posición del cuerpo queda determinada por dos coordenadas.

Este tipo de movimiento es empleado para describir la posición o el movimiento de un cuerpo que se encuentra en un plano. Consta de dos ejes, el eje X y el eje Y, y de un punto de referencia (0,0).



Movimientos Tridimensionales: Es empleado para describir la posición de un cuerpo en el espacio. Para esto se requiere utilizar tres coordenadas de posición, en el eje X, eje Y y eje Z, y un punto de referencia (0,0,0).

