

04 -MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN



gettyimages
Bernard Cahier

826757094

MOVIMIENTO RECTILÍNEO

Movimiento más sencillo: **cuerpo que viaja en línea recta** (**cinemática unidimensional**).

Trabajaremos con diferentes tipos de cantidades físicas tales como distancia, desplazamiento, rapidez, *velocidad* y *aceleración*.

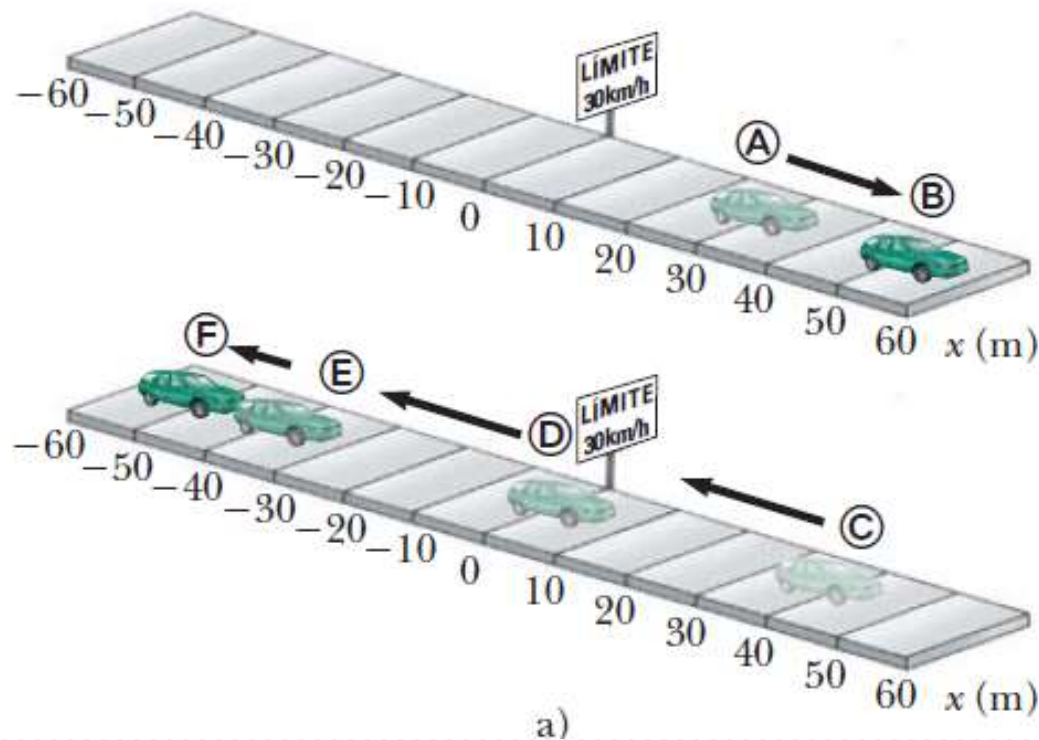
*Algunas de ellas son del tipo **escalar** (distancia, rapidez) las cuales quedan definidas sabiendo sólo su magnitud (su valor numérico y unidad), pero otras son **vectores** (desplazamiento, velocidad, aceleración), que para definir las completamente además de su magnitud debo conocer su dirección y sentido.*

Para describir el movimiento de un objeto, primero debo poder describir su posición: **dónde se encuentra en un instante determinado**.

Debo especificar su posición respecto a un **marco de referencia** conveniente (sistema de coordenadas ortogonales).

Para el caso unidimensional, utilizo un eje, el eje x , en el donde establezco un origen: el 0.

POSICIÓN



En un movimiento unidimensional, (sobre una recta) basta establecer un punto como origen y un sentido determinado como positivo, la recta la defino como eje "x".

El automóvil en cierto instante estaba en la posición A ($x = 30$ m) y luego, en otro instante en la posición B ($x = 50$ m).

Defino el eje x en la dirección en que se mueve el móvil.

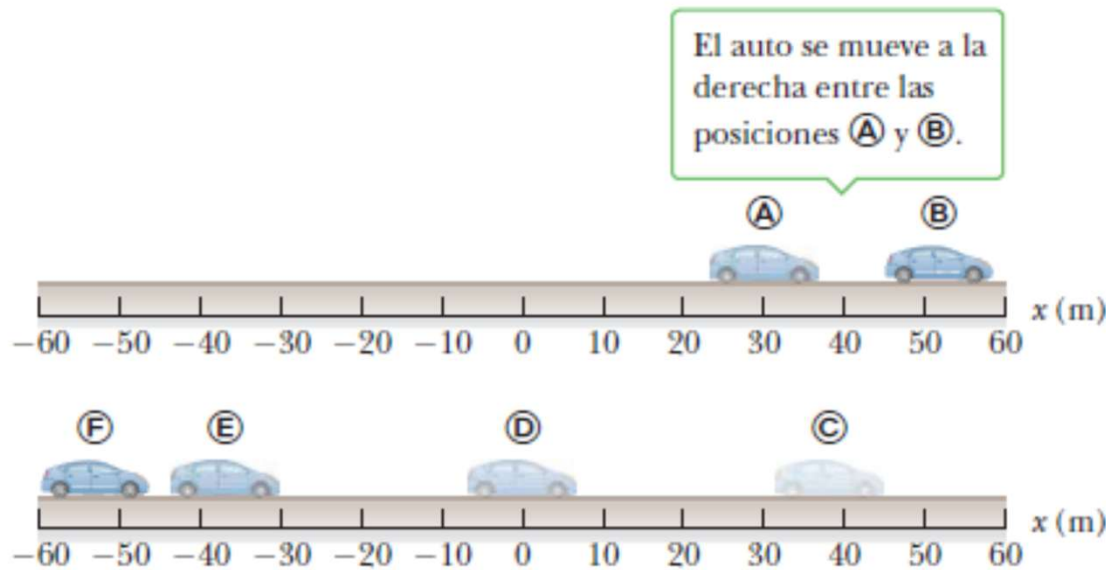
Sus diferentes posiciones las puedo representar como su ubicación en el eje x , respecto al origen 0.

Al variar el instante considerado (diferentes t), la posición cambia, por lo que puedo representar esto como una función de x que depende el tiempo t : $x(t)$. Esta función se le llama **ley horaria**.

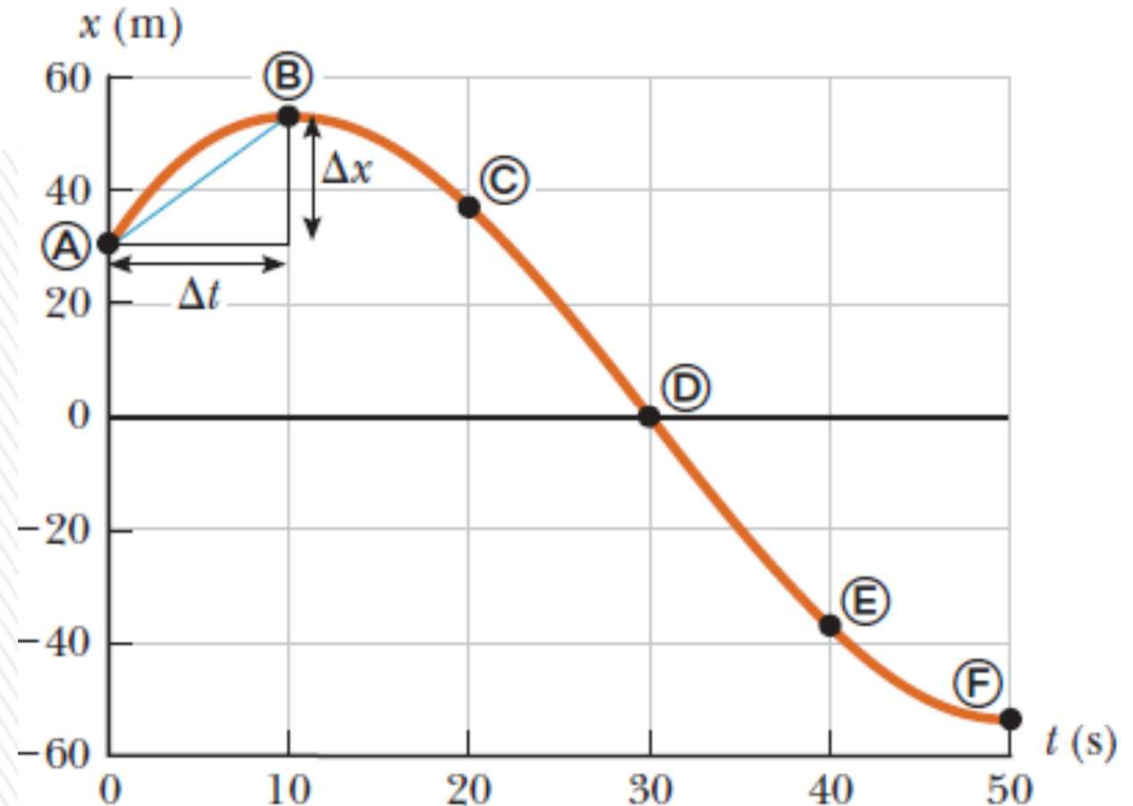


Posición en función del tiempo

Un automóvil que se desplaza en línea recta hacia adelante y hacia atrás.



Podemos representar gráficamente esta función $x(t)$ que me da las distintas posiciones (valores de x) para los diferentes instantes (valores de t).



Desplazamiento (Δx)

Desplazamiento Δx de un objeto: se define como su **cambio de posición, dado por**

$$\Delta x = x_f - x_i$$

x_i posición inicial del auto y x_f la posición final

Se usa la letra griega delta Δ , para indicar un cambio en cualquier cantidad física

Δx ("delta equis") es positiva $x_f > x_i$ y negativa si $x_f < x_i$.

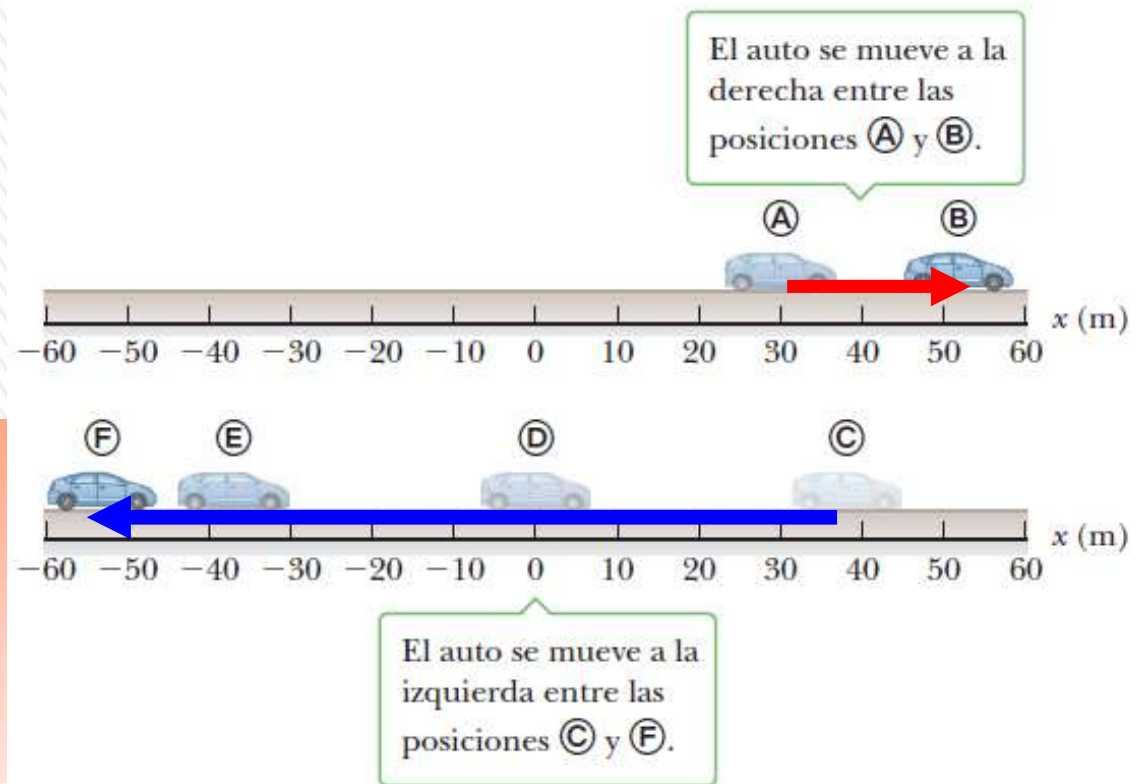
El desplazamiento es una **magnitud vectorial**.

El auto se mueve de A hasta B, posición inicial $x_i = 30 \text{ m}$ y posición final $x_f = 52 \text{ m}$, $\Delta x = x_f - x_i = 52 \text{ m} - 30 \text{ m} = 22 \text{ m}$.

El sentido es positivo (de izquierda a derecha) (vector rojo)

Si el auto se mueve desde C hasta F, en tal caso $x_i = 38 \text{ m}$ y $x_f = -53 \text{ m}$, entonces $\Delta x = x_f - x_i = -53 \text{ m} - 38 \text{ m} = -91 \text{ m}$

El sentido negativo (de derecha a izquierda), vector azul.



Distancia

Distancia: *longitud total del trayecto* recorrido al moverse de un lugar a otro.

La distancia es una **cantidad escalar**, sólo tiene magnitud (tamaño o módulo), mientras que el desplazamiento es un vector, tiene además dirección y sentido.

El desplazamiento de un objeto *no* es lo mismo que la distancia que recorre.

Si lanzamos una pelota hacia arriba y la vuelvo a atrapar, la pelota recorre una *distancia* igual a dos veces la altura máxima que alcanza, pero su *desplazamiento* es cero



Rapidez y velocidad media

En física existe una distinción evidente entre rapidez y velocidad: **rapidez** es una cantidad escalar, sólo tiene magnitud, mientras que la **velocidad** es un vector, pues tiene magnitud, dirección y sentido.

¿Por qué la velocidad es un vector? Si quiero ir a una ciudad a 70 km de distancia en el tiempo de una hora, no es suficiente conducir con una rapidez de 70 km/h; también necesito viajar en la dirección y sentido correctos.

Rapidez media o promedio de un objeto en un intervalo de tiempo determinado es la distancia total recorrida dividida entre el tiempo total transcurrido

$$\text{Rapidez media} = \frac{\text{distancia total}}{\text{tiempo total}}$$

Velocidad media o promedio es una cantidad vectorial, definida como el cociente entre el desplazamiento y el intervalo de tiempo Δt en el que se realiza el mismo:

$$v_m \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$



Tanto la rapidez como la velocidad media tienen como unidad en el S.I. el m/s

Interpretación gráfica de la velocidad

Representación de la ley horaria $x(t)$.

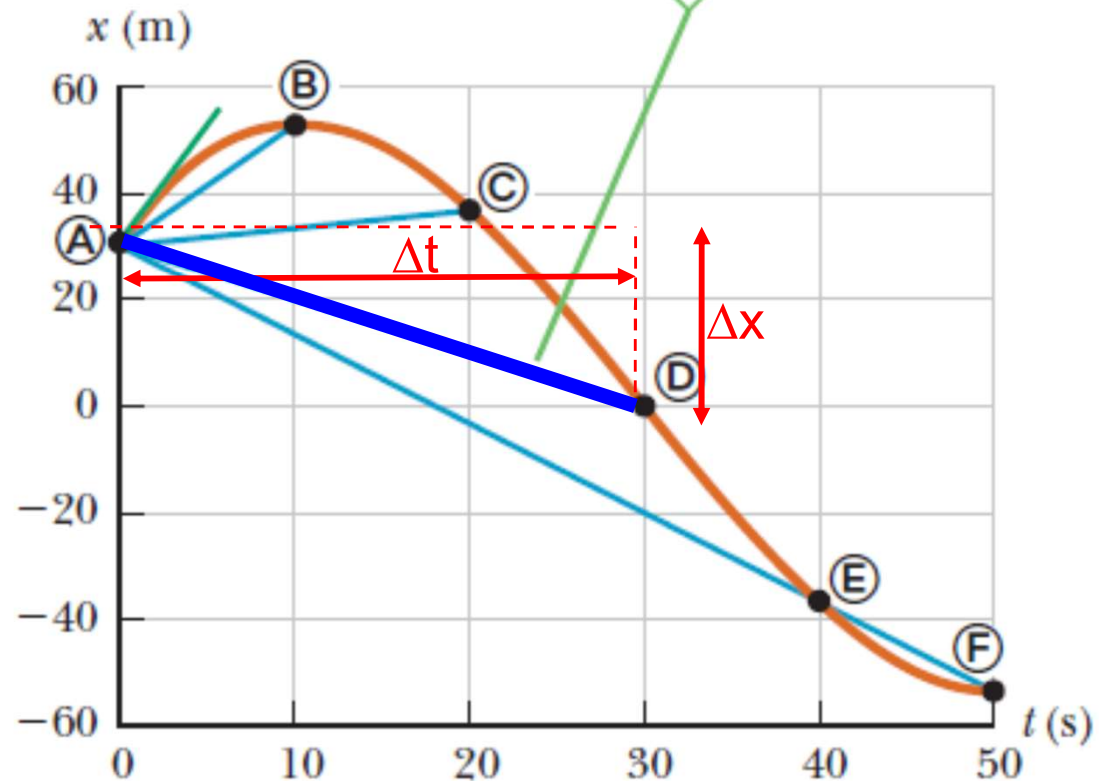
Supongamos que un móvil tiene distintas posiciones A, B, C, D, E y F, en distintos instantes.

La gráfica posición vs. tiempo en general no es una línea recta, salvo que la rapidez se mantenga constante.

Entre dos puntos cualesquiera (A y D) se puede dibujar una línea recta, y la pendiente de esa recta es la velocidad media $\Delta x / \Delta t$ en ese intervalo de tiempo.

La **velocidad media** de un objeto durante el intervalo de tiempo Δt es igual a la **pendiente de la línea recta** que une los puntos inicial y final en una gráfica de la posición del objeto en términos del tiempo.

La velocidad media entre los dos puntos es igual a la pendiente de la línea azul que conecta los puntos.



El cociente entre la variación de ordenadas (en nuestro caso Δx) y la *variación de abscisas* (en este caso Δt) se llama **pendiente de la recta**.

Desde el punto de vista geométrico es una medida de la inclinación de la recta, si la pendiente vale cero, la recta es horizontal, a mayor pendiente más se inclina la recta hacia la vertical....

Velocidad instantánea

Interesa conocer la rapidez, dirección y sentido que el móvil tiene en un cualquier instante dado, esto es su **velocidad instantánea**.

La **velocidad instantánea v** es igual a la velocidad media cuando el intervalo de tiempo Δt se hace muy pequeño (estrictamente es prácticamente nulo).

Una forma matemática más precisa de definirla es como el límite de la velocidad media cuando el intervalo de tiempo Δt se hace infinitesimalmente pequeño:

$$v \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_m = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

El intervalo de tiempo Δt nunca llega a cero; pero se *aproxima* a cero.

En notación de cálculo, este límite se llama *derivada de x respecto a t* , que se escribe dx/dt :

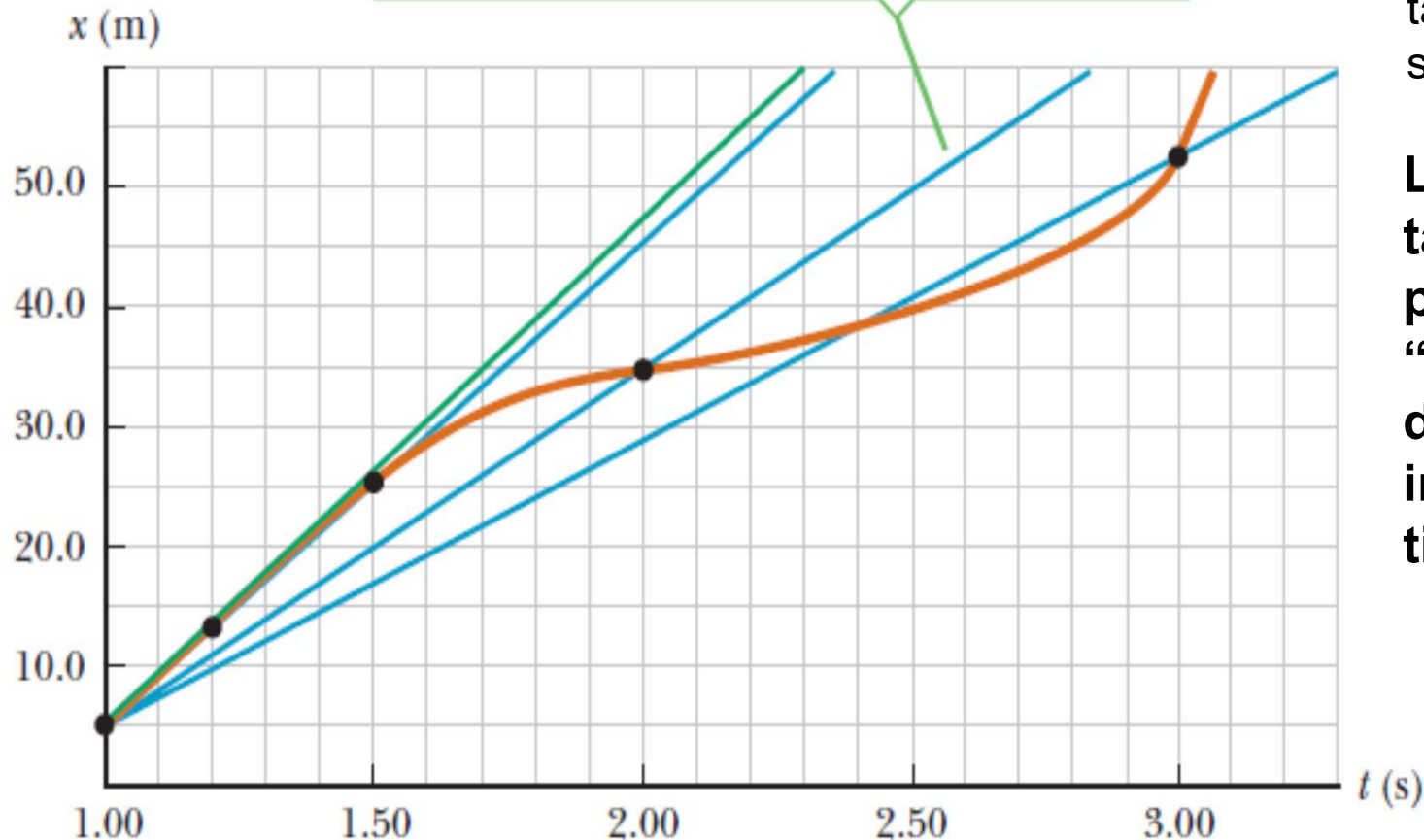
$$v = \frac{dx}{dt} \equiv \dot{x}$$

En física se acostumbra a escribir la derivada de una cierta variable respecto al tiempo, con la notación de colocar un punto sobre la variable.

Matemáticamente esto significa que **la velocidad instantánea es la derivada respecto al tiempo de la ley horaria $x(t)$** .

Velocidad instantánea

La pendiente de la recta azul representa la velocidad promedio que se aproxima a la pendiente de la recta tangente verde.



La figura muestra las cuerdas formadas por las líneas azules gradualmente se aproximan a una recta tangente a medida que el Δt se hace más pequeño.

La pendiente de la recta tangente a la curva posición vs. tiempo en un “tiempo determinado” se define como la velocidad instantánea en ese tiempo.

La **rapidez instantánea** de un objeto, que es una cantidad escalar, se define como la **magnitud de la velocidad instantánea**.

