

Tutorial para el Laboratorio de Física I (DCBS)

Dr. Roberto Pedro Duarte Zamorano (Responsable)

Dr. Mario Enrique Álvarez Ramos

Dr. Ezequiel Rodríguez Jáuregui

Dr. Raúl Sánchez Zeferino

Dr. Santos Jesús Castillo

Webpage: <http://paginas.fisica.uson.mx/qb>

**©2018 Departamento de Física
Universidad de Sonora**

Práctica 2. Velocidad instantánea.

Objetivos:

- Proporcionar al estudiante un método de medición de la velocidad instantánea.
- Determinar la velocidad instantánea de un objeto conociendo su posición en diferentes instantes de tiempo.

Introducción.

En esta práctica se calculará la velocidad instantánea de un móvil a partir de un método sencillo que permite reafirmar el concepto de velocidad instantánea toda vez que el estudiante realizará los cálculos considerando diferentes valores del intervalo de tiempo, incluyendo el límite cuando tiende a cero.

Práctica 2. Velocidad instantánea.

Conceptos básicos:

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

2.2.- Velocidad instantánea.

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

En el estudio del movimiento de los cuerpos, uno de los principales retos que se tiene es poder hacer la descripción del mismo de una manera inequívoca; para ello, se precisa hablar del movimiento con relación a cierto sistema de referencia, generalmente se escoge uno llamado sistema de referencia inercial.

Un sistema de referencia inercial es aquel en el que las Leyes de Newton son aplicables usando sólo las fuerzas reales que se ejercen unas partículas a otras, así que en un sistema de referencia inercial toda variación de la trayectoria de un cuerpo tiene que tener una fuerza real que la provoca.

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

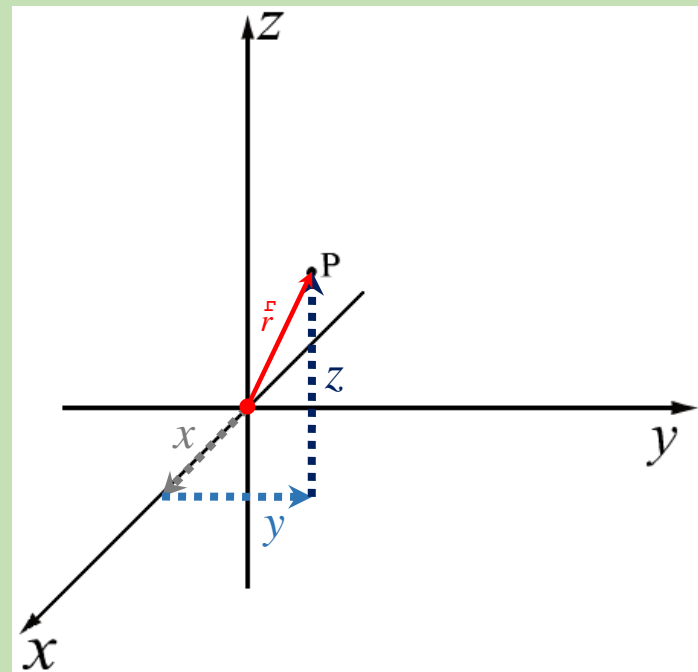
Lo anteriormente mencionado permite establecer que en un sistema de referencia inercial un cuerpo sobre el que la fuerza resultante actuante sobre él sea cero, mantiene un movimiento con velocidad constante (rectilíneo uniforme) o permanece en reposo. Para fines prácticos, la tierra es un buen sistema de referencia, aunque estrictamente hablando, no lo es.

En el estudio del movimiento de los cuerpos existen algunos conceptos importantes que necesitaremos, empezando con los de posición, distancia y desplazamiento, y a partir de ellos (y considerando el tiempo) podemos construir los conceptos de velocidad y aceleración.

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

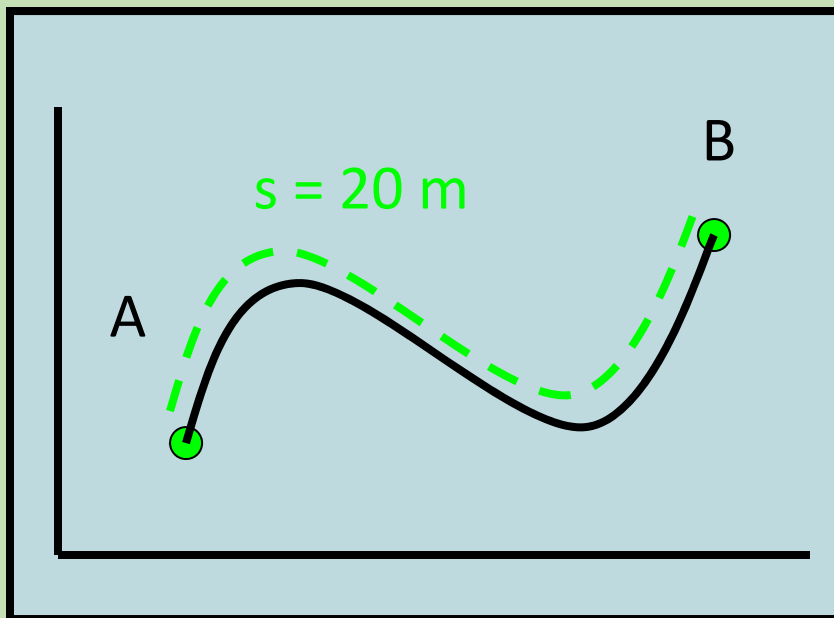
Se llama *posición* al punto del espacio físico a partir del cual es posible conocer dónde se encuentra geoméricamente un cuerpo en un instante dado, con relación a un punto que llamamos origen.

En nuestro espacio 3D, la posición se representa como un vector \vec{r} de tres componentes: x , y y z , tal como se muestra en el esquema.



2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

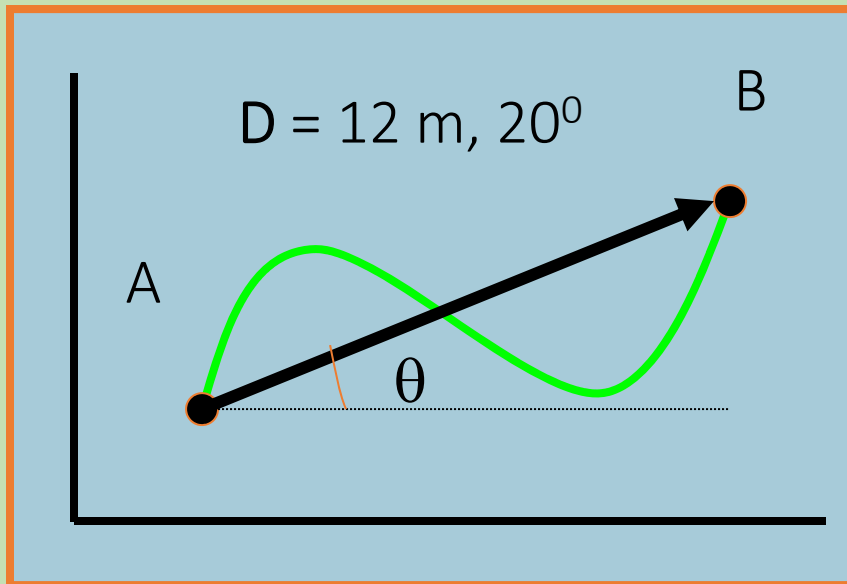
Distancia es la longitud de la trayectoria real que sigue el objeto. Considere el viaje del punto *A* al punto *B* en el siguiente diagrama:



La distancia s es una cantidad **escalar** (sin dirección), ya que sólo tiene **magnitud** y consta de un **número** y una **unidad**; en el ejemplo: 20m.

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

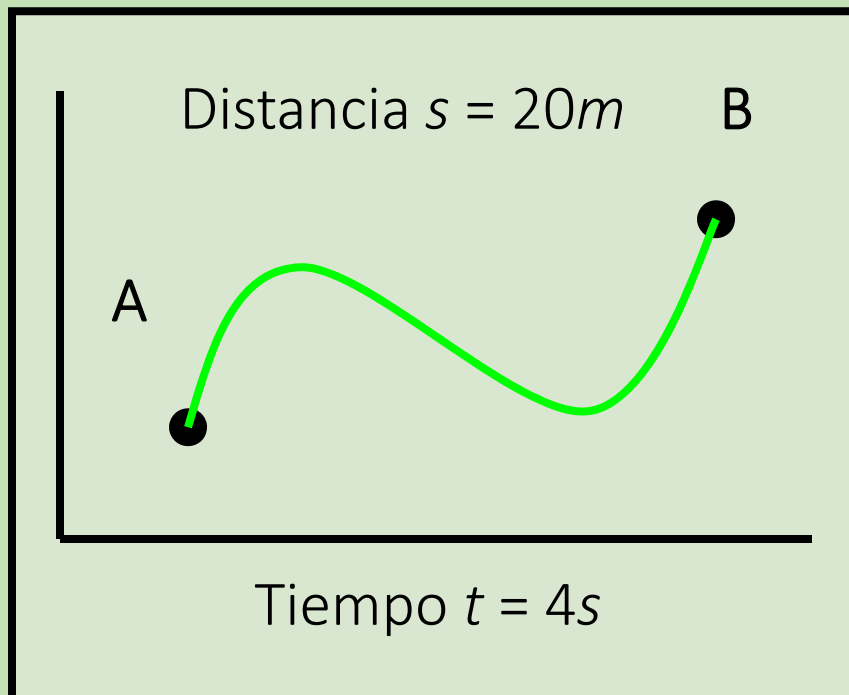
Desplazamiento es la separación en línea recta de dos puntos en una dirección específica, de nuevo, considere el viaje de A a B en el siguiente diagrama:



El desplazamiento \vec{D} es una cantidad vectorial, ya que tiene magnitud, dirección y sentido, lo que se representa como un número, unidad y ángulo; en el ejemplo 12m a 20° .

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

La *rapidez* (v) es la distancia recorrida por unidad de tiempo (por lo que resulta ser una cantidad escalar).



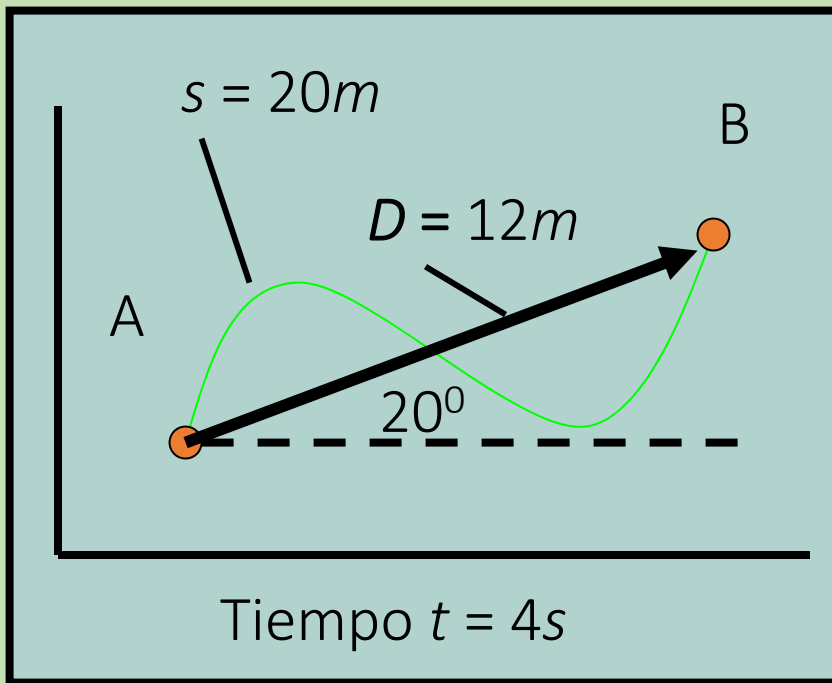
$$v = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{20m}{4s}$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

¡La rapidez NO depende de la dirección!

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

La *velocidad* (\mathbf{v}) es el desplazamiento por unidad de tiempo (por lo que resulta ser una cantidad vectorial).



$$\mathbf{v} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo}} = \frac{12m}{4s}$$

$$\mathbf{v} = (3m/s, 20^\circ)$$

¡La velocidad requiere una dirección!

2.1.- Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

La *aceleración* (a) es el cambio de velocidad por unidad de tiempo (por lo que resulta ser una cantidad vectorial).

$$\bar{a} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Experimentalmente se observa que para tener un cambio en la velocidad de un cuerpo se requiere la aplicación de una fuerza neta sobre él.

La Segunda Ley de Newton resume el resultado anterior, con lo que se sientan las bases de la llamada dinámica newtoniana, y que veremos más adelante (en este mismo curso).

2.2.- Velocidad instantánea.

Para poder revisar el concepto de velocidad instantánea retomemos la definición de velocidad media de un objeto, que consiste en calcular el cociente del desplazamiento dividido entre el tiempo transcurrido, a saber

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

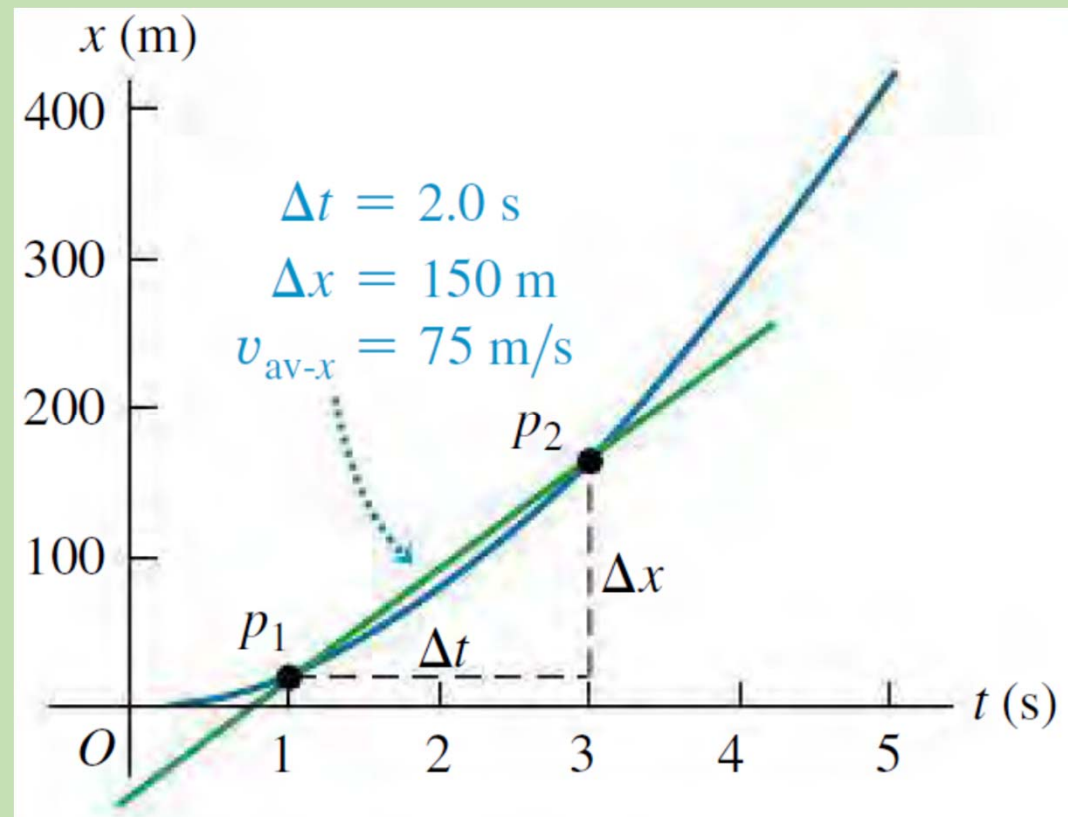
Este cociente no nos da una buena información del movimiento del objeto ya que no toma en cuenta los cambios que pueden ocurrir en el intervalo Δt , a menos que sea lo suficientemente pequeño. Por lo que conviene definir la velocidad instantánea como:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

2.2.- Velocidad instantánea.

El límite anterior permite la siguiente interpretación gráfica de la velocidad:

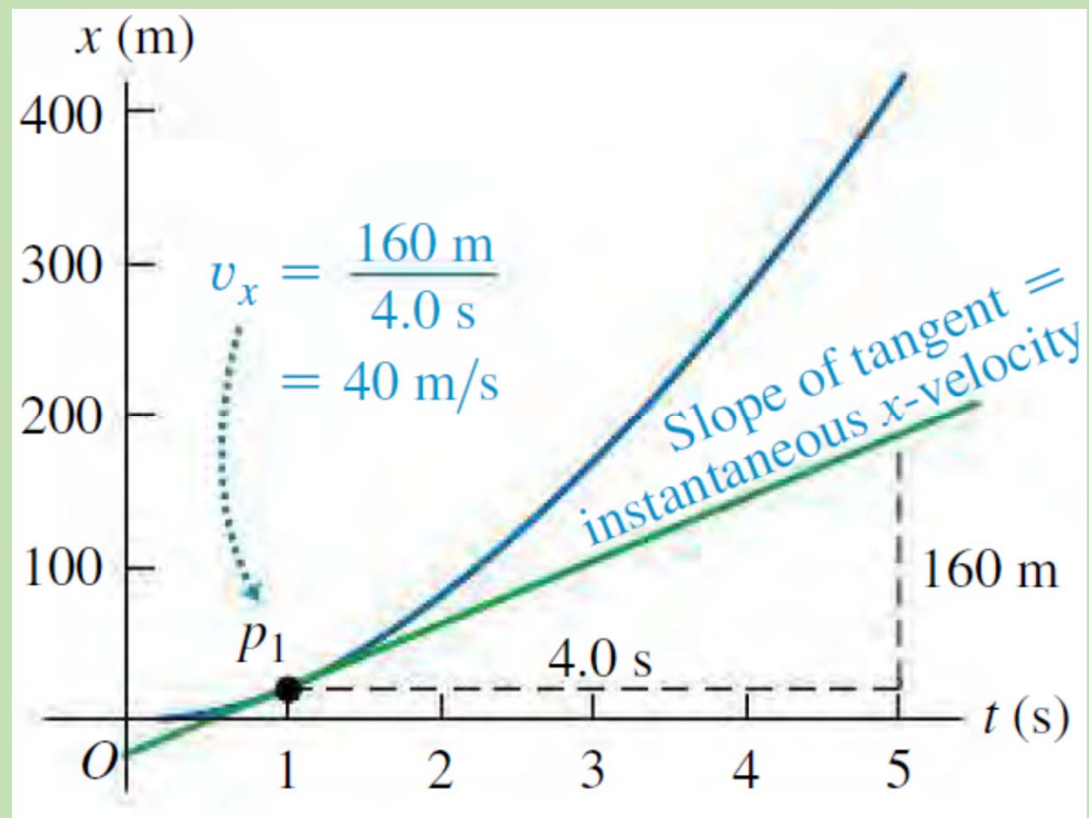
Considerando una gráfica de posición (x) como función del tiempo (t), podemos interpretar la **velocidad media** como al pendiente de la recta secante a la curva, y que pasa por dos puntos, separados un intervalo Δt .



2.2.- Velocidad instantánea.

El límite anterior permite la siguiente interpretación gráfica de la velocidad:

Por otro lado, en la misma gráfica de posición (x) como función del tiempo (t), la **velocidad instantánea** al tiempo t se puede interpretar como la pendiente de la recta tangente a dicha gráfica de $x(t)$, en el punto correspondiente a t .



Práctica 2. Velocidad instantánea.

Equipo y Material:

- Riel de aire con su móvil.
- Cinta de papel registro.
- Regla graduada en mm.
- Generador de chispas.
- Hojas de papel milimétrico.