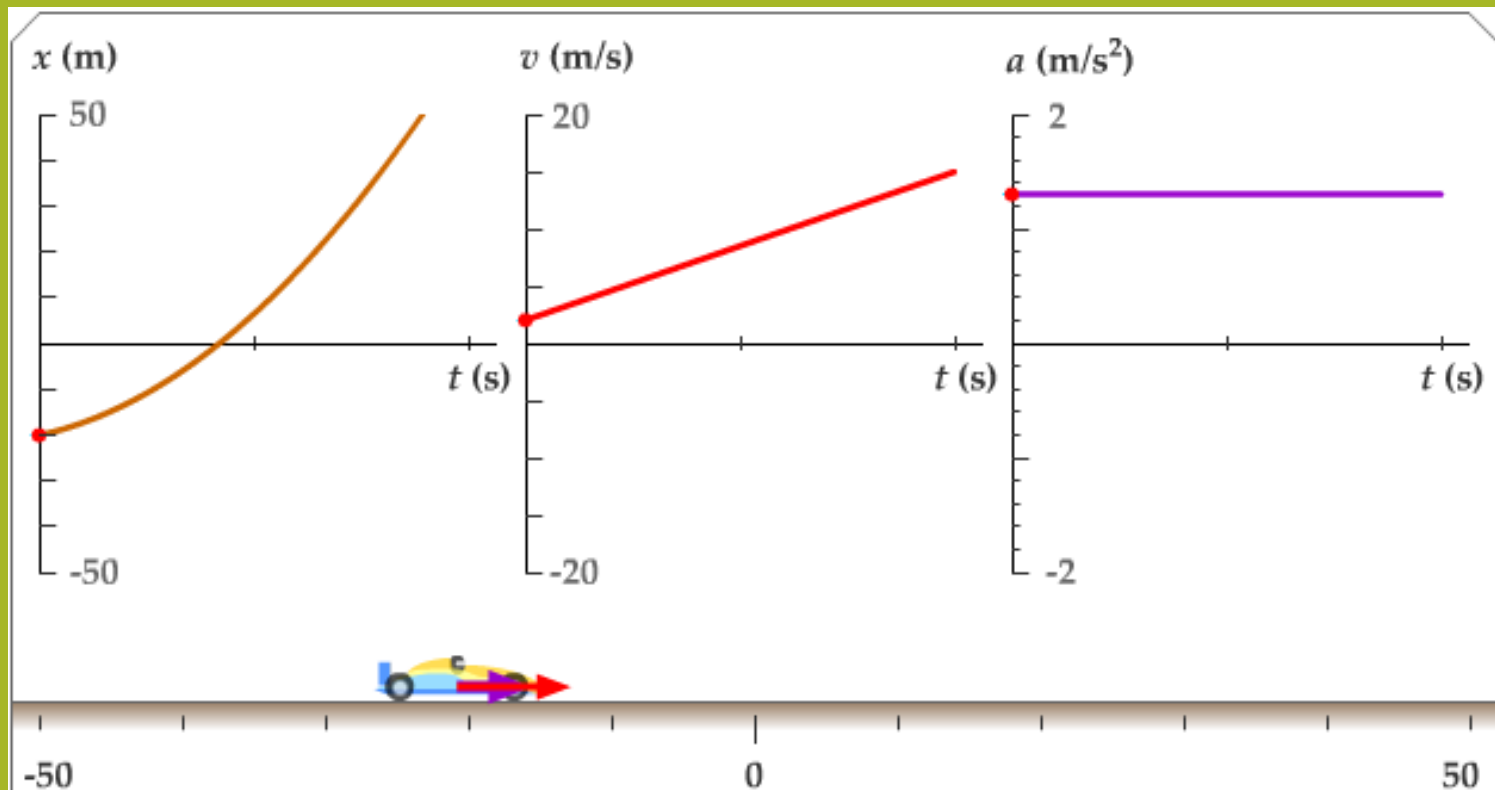


CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA



MODELO DE PARTÍCULA

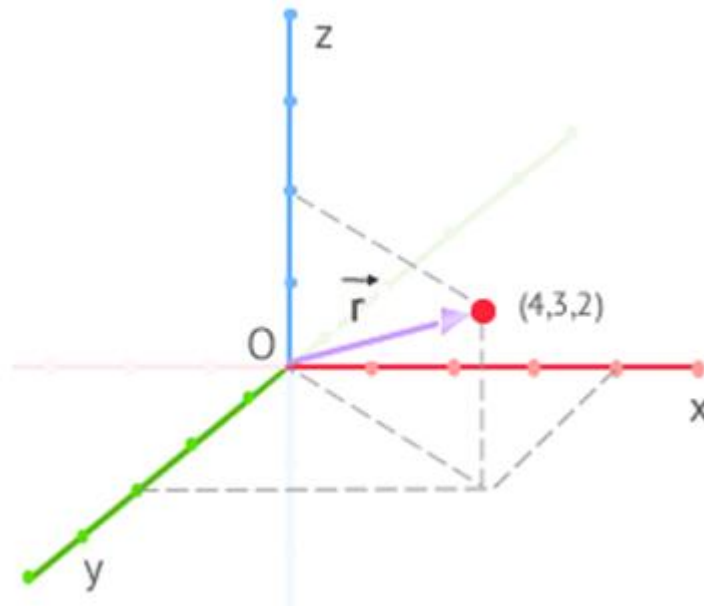
En el estudio del movimiento de traslación, se usará el "MODELO DE PARTÍCULA" y se describirá el movimiento de un cuerpo, cualquiera que sea su forma, tamaño o masa como el movimiento de una partícula.

VARIABLES CINEMÁTICAS

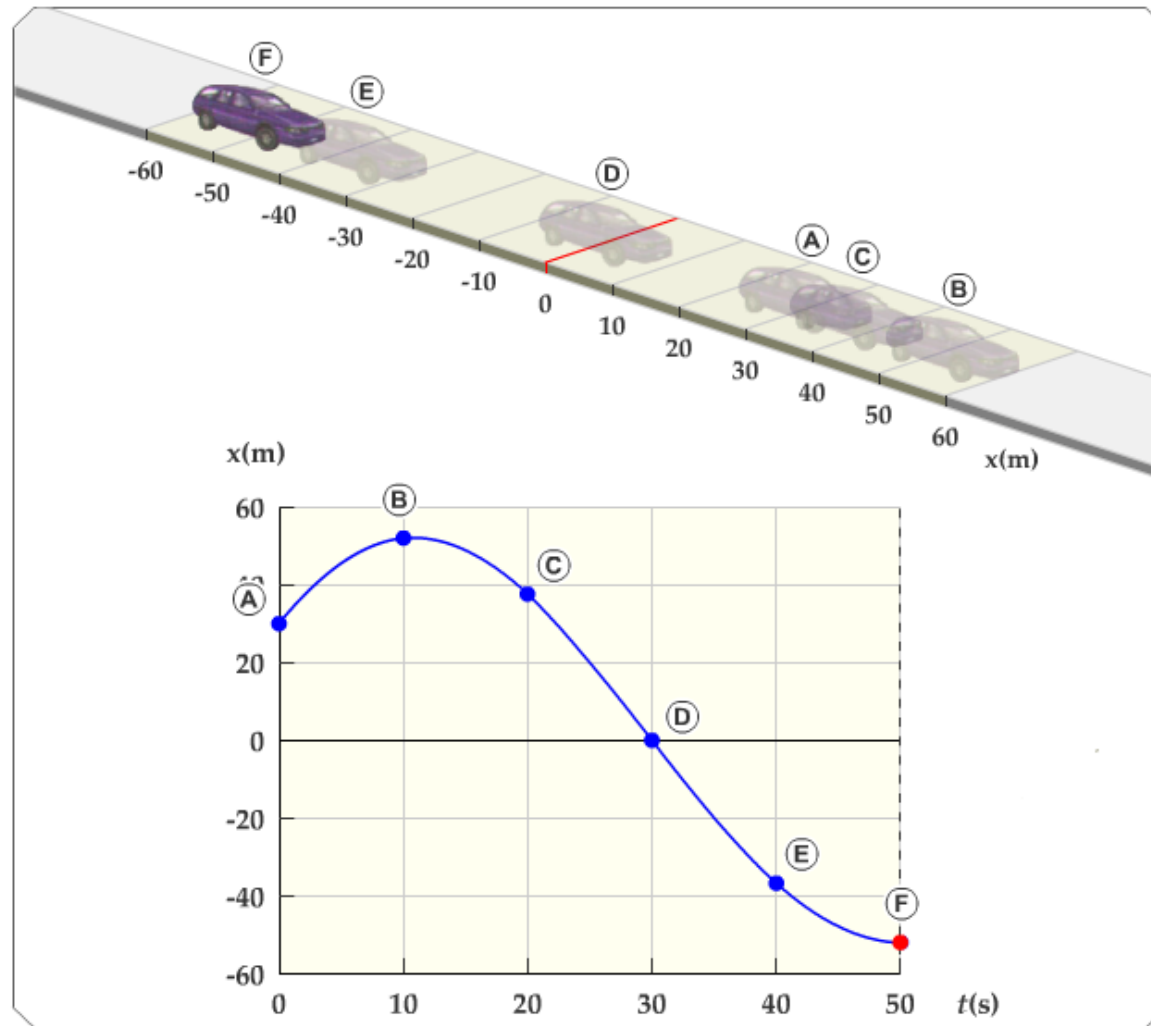
CANTIDAD	SIMBOLO 2D/3D	SIMBOLO 1D	UNIDAD DE MEDIDA (SI)	CARÁCTER
Posición	\vec{r}	x, y	m	VECTOR
Desplazamiento	$\overrightarrow{\Delta r}$	$\Delta x, \Delta y$	m	VECTOR
Velocidad promedio	\vec{v}_{prom}	$V_{promx},$ V_{promy}	m/s	VECTOR
Rapidez promedio	Rap_{prom}		m/s	ESCALAR
Velocidad (instantánea)	\vec{v}	V_x, V_y	m/s	VECTOR
Rapidez (instantánea)	v		m/s	ESCALAR
Aceleración promedio	\vec{a}_{prom}	$a_{promx},$ a_{promy}	m/s ²	VECTOR
Aceleración (instantánea)	\vec{a}	a_x, a_y	m/s ²	VECTOR

POSICIÓN \vec{r} , x , y , [m]

La posición de una partícula es el lugar que la partícula ocupa en el espacio con respecto a un punto de referencia elegido, que podemos considerar como el origen de un sistema de coordenadas ortogonales.

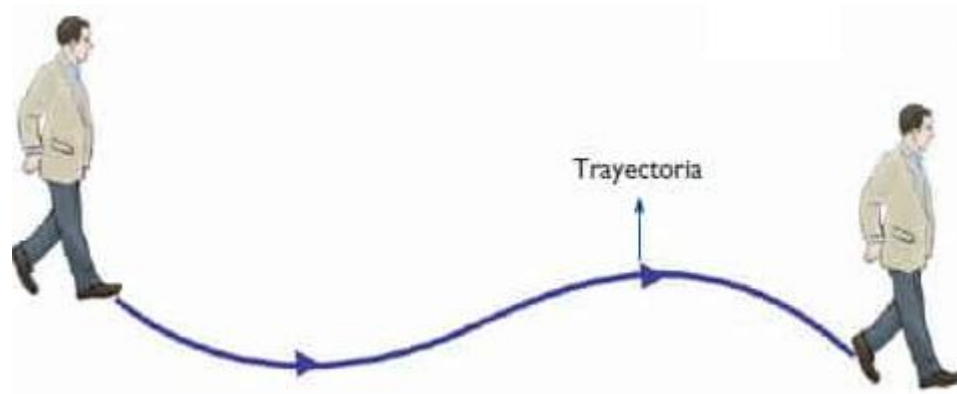


Ejemplo: gráfica de posición vs tiempo generada a partir del movimiento rectilíneo uniformemente variado del vehículo mostrado en la figura.



LONGITUD DE TRAYECTORÍA l , [m]

Es la distancia total recorrida por la partícula entre el punto de partida y el punto final de su movimiento.



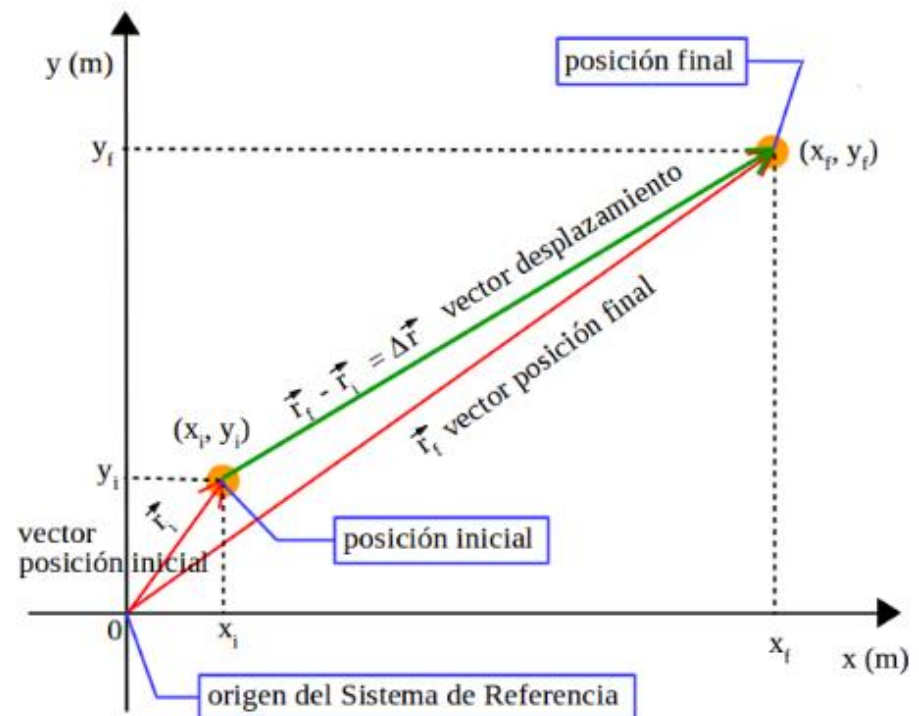
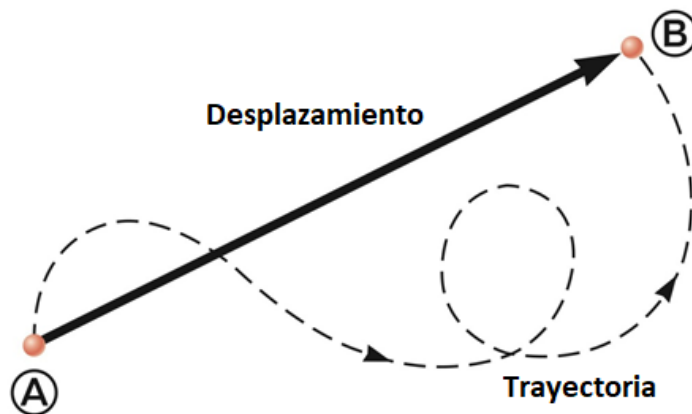
DESPLAZAMIENTO $\vec{\Delta r}$, Δx , Δy , [m]

El desplazamiento de una partícula se define como el cambio en la posición que experimenta la partícula en un intervalo de tiempo determinado.

- * Es independiente de la trayectoria seguida por la partícula,
- * Solo depende de sus posiciones inicial y final.

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o$$

$$\Delta x = x_f - x_o$$



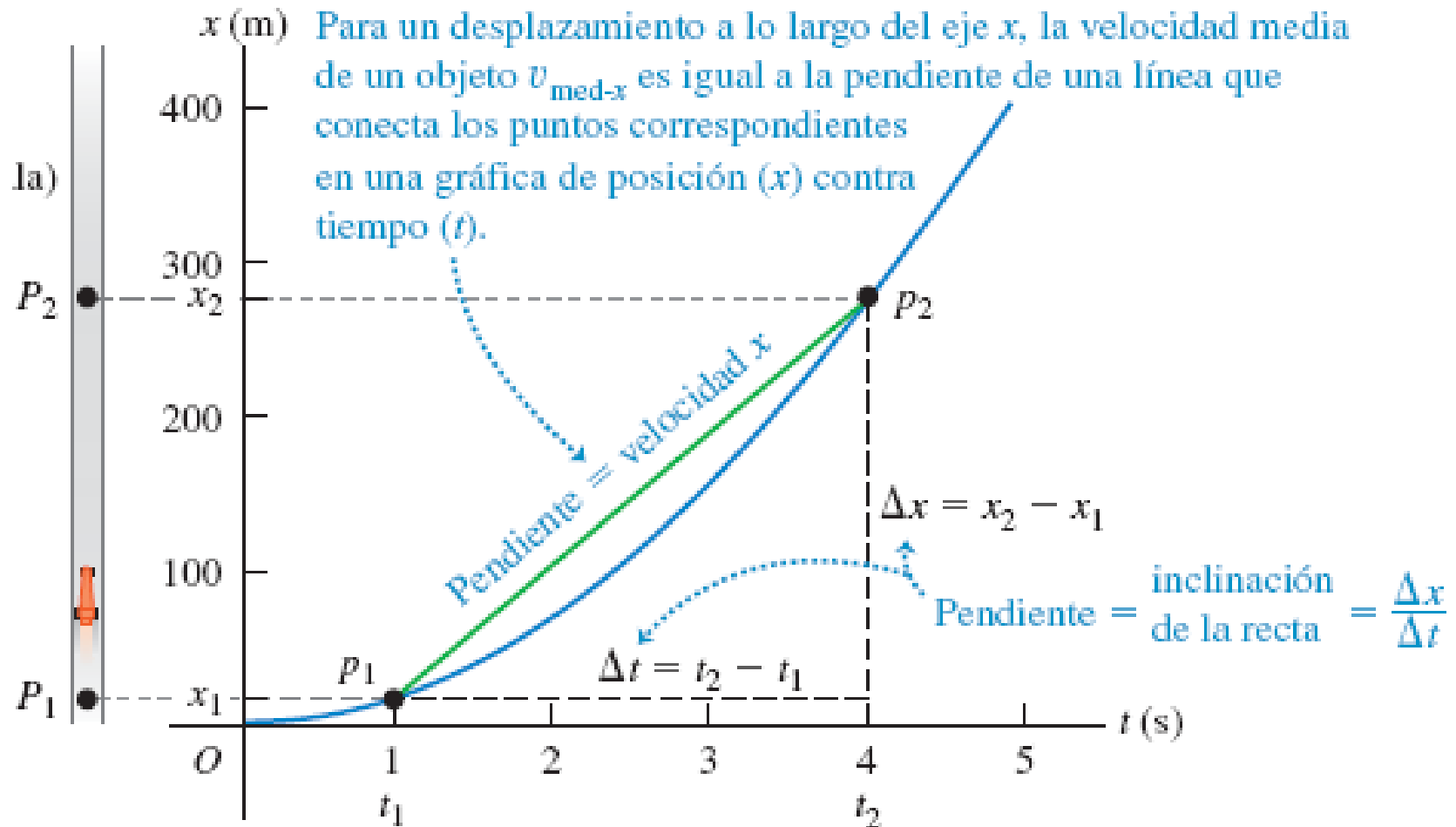
VELOCIDAD PROMEDIO [m/s]

La velocidad promedio se define como desplazamiento de la partícula dividido entre el intervalo de tiempo

$$\vec{v}_{prom} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_f - \vec{r}_o}{t_f - t_o}$$

$$v_{promx} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_o}{t_f - t_o} \quad v_{promy} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{y - y_o}{t_f - t_o}$$

VELOCIDAD PROMEDIO, descripción gráfica: es la pendiente a la recta secante a la curva **posición vs tiempo**.



RAPIDEZ PROMEDIO [m/s]

La rapidez promedio de una partícula, **una cantidad escalar**, se define como la distancia total recorrida dividida entre el intervalo total necesario para recorrer esa distancia.

$$Rap_{prom} = \frac{\text{longitud total de la trayectoria}}{\Delta t}$$

EJEMPLO No. 1: Un pequeño roedor sale de su madriguera en busca de comida, primero camina 5.00 m a 30.0° al Este del Norte, luego camina 3.00 m al Norte y finalmente 10.0 m a 60.0° al Norte del Oeste, tardando 2.00 minutos en encontrar comida. Determine:

- a) La magnitud y dirección de su desplazamiento total.
- b) La magnitud de su velocidad promedio.
- c) Su rapidez promedio.
- d) Cuanto tendría que recorrer y en qué dirección para regresar directamente a su madriguera.

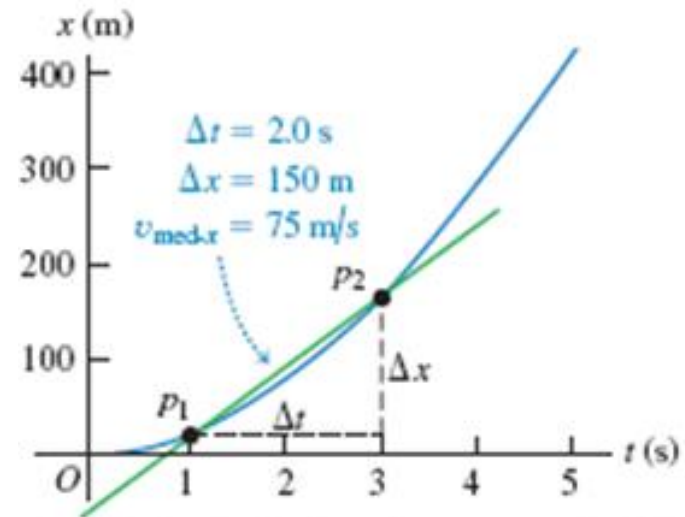
VELOCIDAD (instantánea), [m/s]

La velocidad instantánea (**llamada comúnmente solo velocidad**) es el límite de la velocidad media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero; es igual a la tasa instantánea de cambio de posición con el tiempo, es decir **“la derivada de la posición respecto al tiempo”**

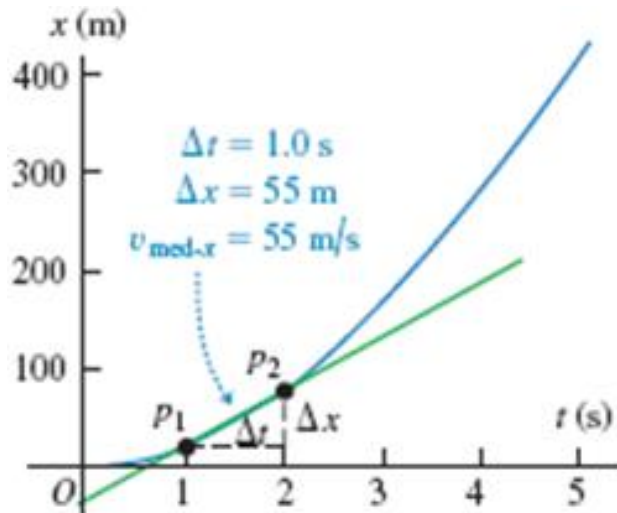
$$v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Definición gráfica de la velocidad instantánea.

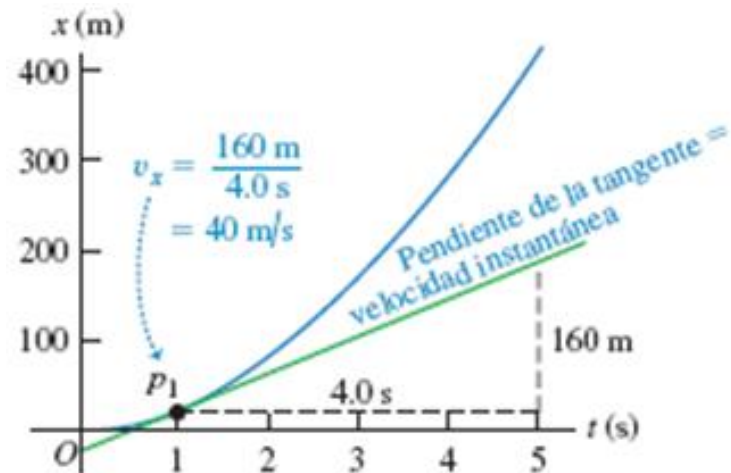
Se define como la pendiente de la recta tangente a la curva **posición vs tiempo** en el instante de interés.



Cuando la velocidad media v_{med-x} es calculada en intervalos cada vez más cortos ...



... su valor $v_{med-x} = \Delta x / \Delta t$ se acerca a la velocidad instantánea.



La velocidad instantánea v_x en un tiempo dado es igual a la pendiente de la tangente a la curva $x-t$ en ese tiempo.

RAPIDEZ (instantánea), [m/s]

La rapidez instantánea (**llamada comúnmente solo rapidez**) de una partícula se define como la magnitud del vector velocidad instantánea.

VELOCIDAD (Instantánea)	RAPIDEZ (instantánea)
$\vec{v} = 3\hat{i} + 4\hat{j} \text{ (m/s)}$	$v = 5\text{m/s}$
$v_x = -5\text{m/s}$	$v = 5\text{m/s}$
$v_y = +5\text{m/s}$	$v = 5\text{m/s}$

ACELERACIÓN PROMEDIO $\vec{a}_{prom}, a_{prom.x}, [m/s^2]$

La aceleración promedio se define como el cambio en la velocidad dividido entre el intervalo de tiempo durante el cual ocurre ese cambio

$$\vec{a}_{prom} = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_o}{t_f - t_o}$$

$$a_{promx} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{xf} - v_{xo}}{t_f - t_o} \qquad a_{promy} = \frac{\Delta v_y}{\Delta t} = \frac{v_{yf} - v_{yo}}{t_f - t_o}$$

ACELERACIÓN (instantánea) $\vec{a}, a_x, [m/s^2]$

La aceleración instantánea (llamada comúnmente solo **aceleración**) es el límite de la aceleración media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero; es igual a la tasa instantánea de cambio de velocidad con el tiempo, es decir **“la derivada de la velocidad respecto al tiempo”**

$$a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt}$$

Aceleración promedio e instantánea, definición gráfica

Gráficamente la **aceleración promedio** se define como la pendiente de la recta secante a la curva velocidad vs tiempo, mientras que la **aceleración instantánea** es la pendiente de la recta tangente a la curva velocidad vs tiempo en el instante de interés.

