

Cinemática 1D

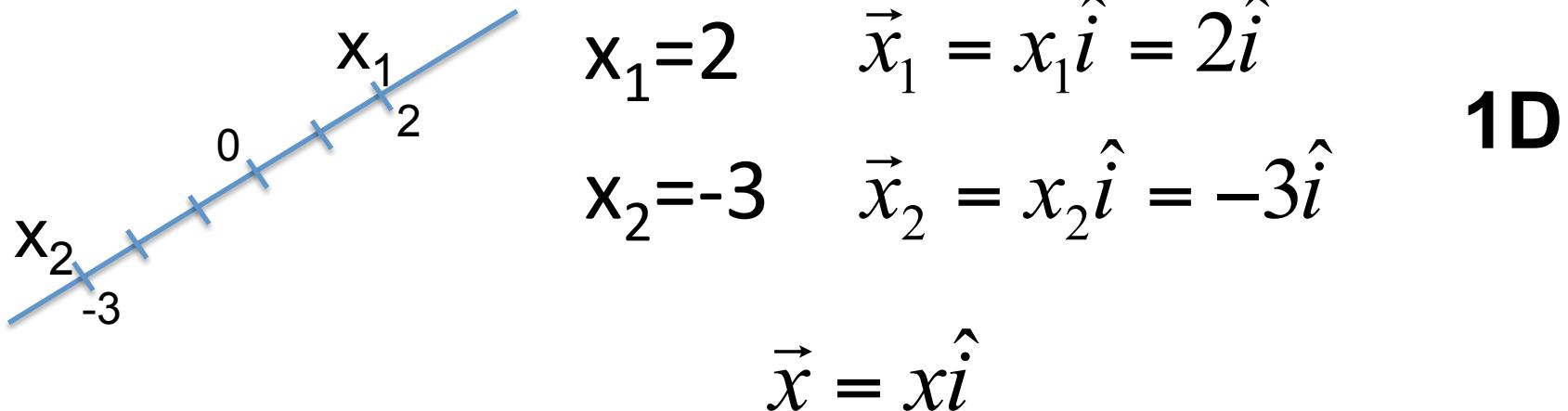
(Semana 3)

Profesores:
Gilles Pieffet
Juan Mauricio García
Carlos Sandoval

Cinemática

- Definición: Estudio del movimiento de un objeto
- Movimiento / Trayectoria: Evolución de la posición de un objeto en función del tiempo

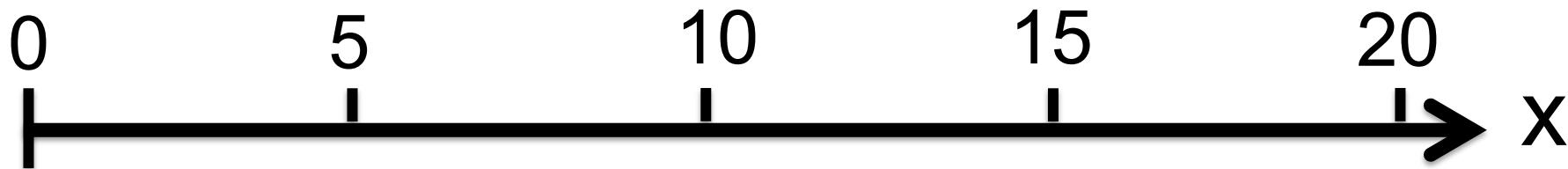
Vector posición



$$\vec{x}(t) = x(t) \hat{i} \quad \text{y} \quad x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

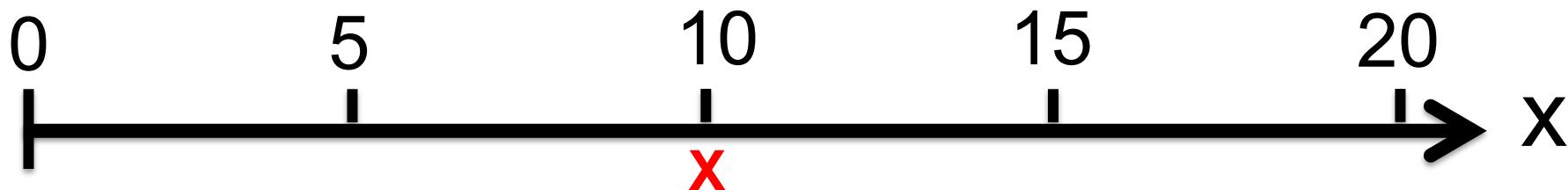
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5



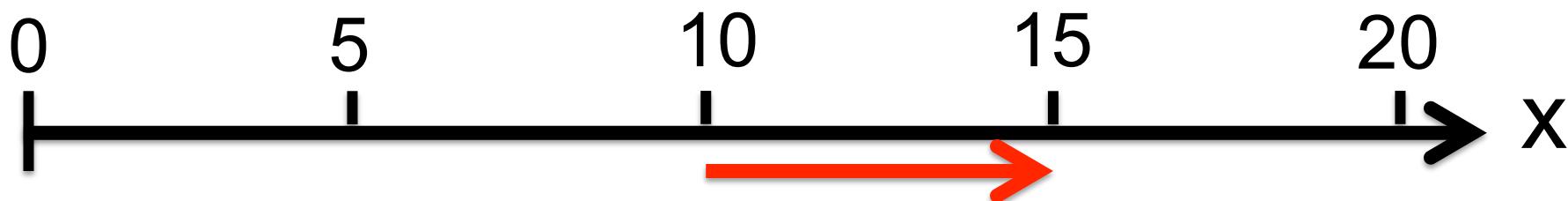
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5



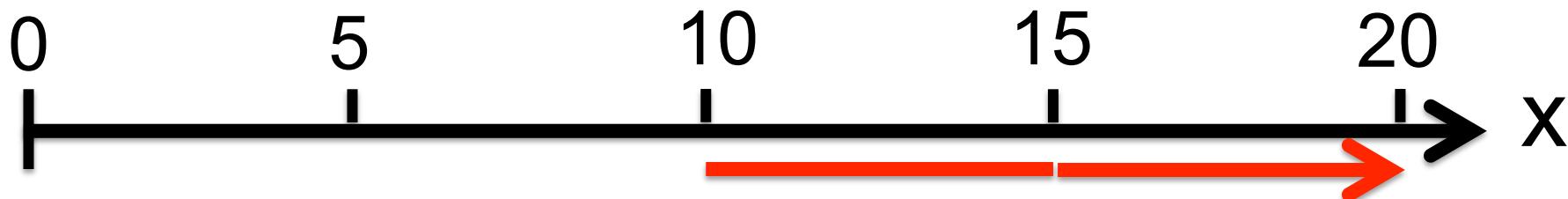
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5



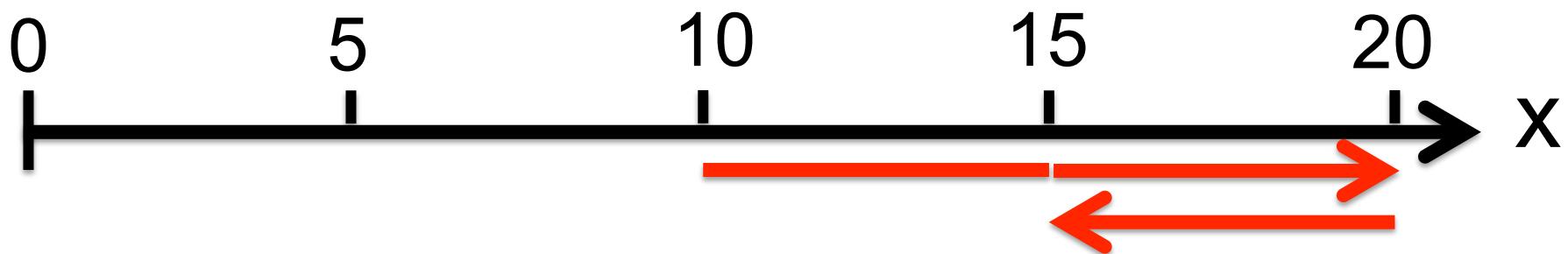
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5



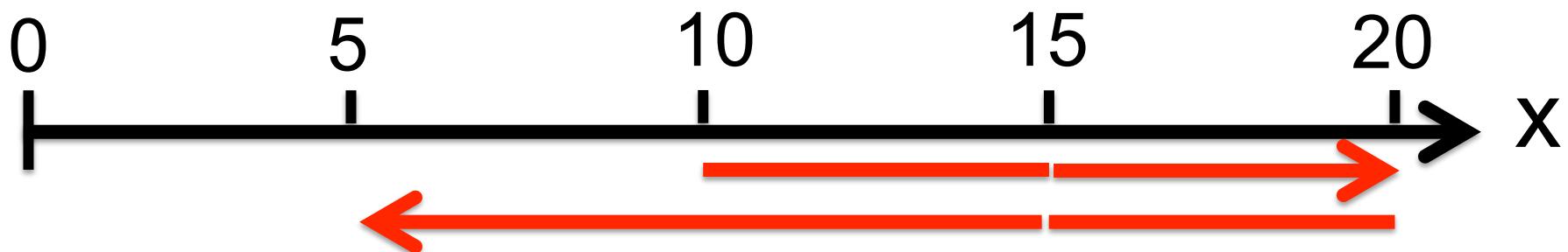
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5



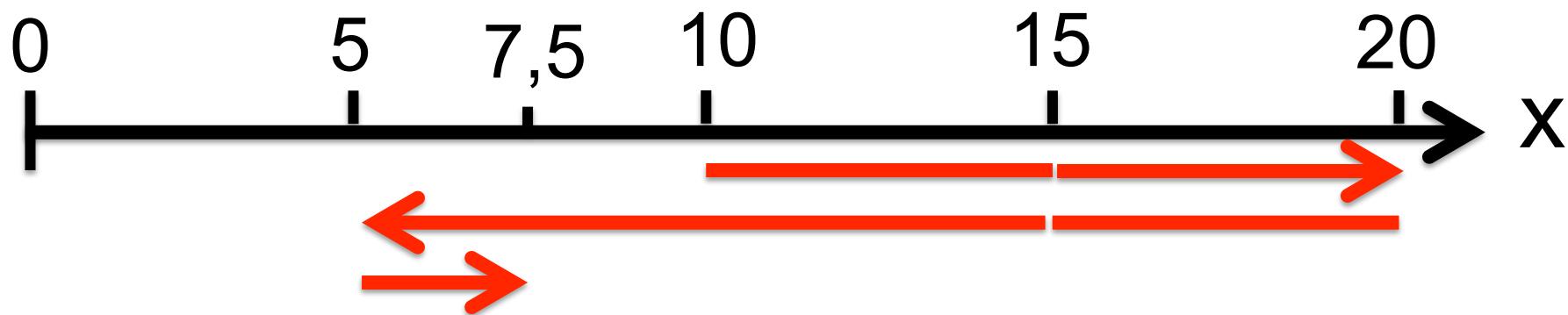
Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12.5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7.5

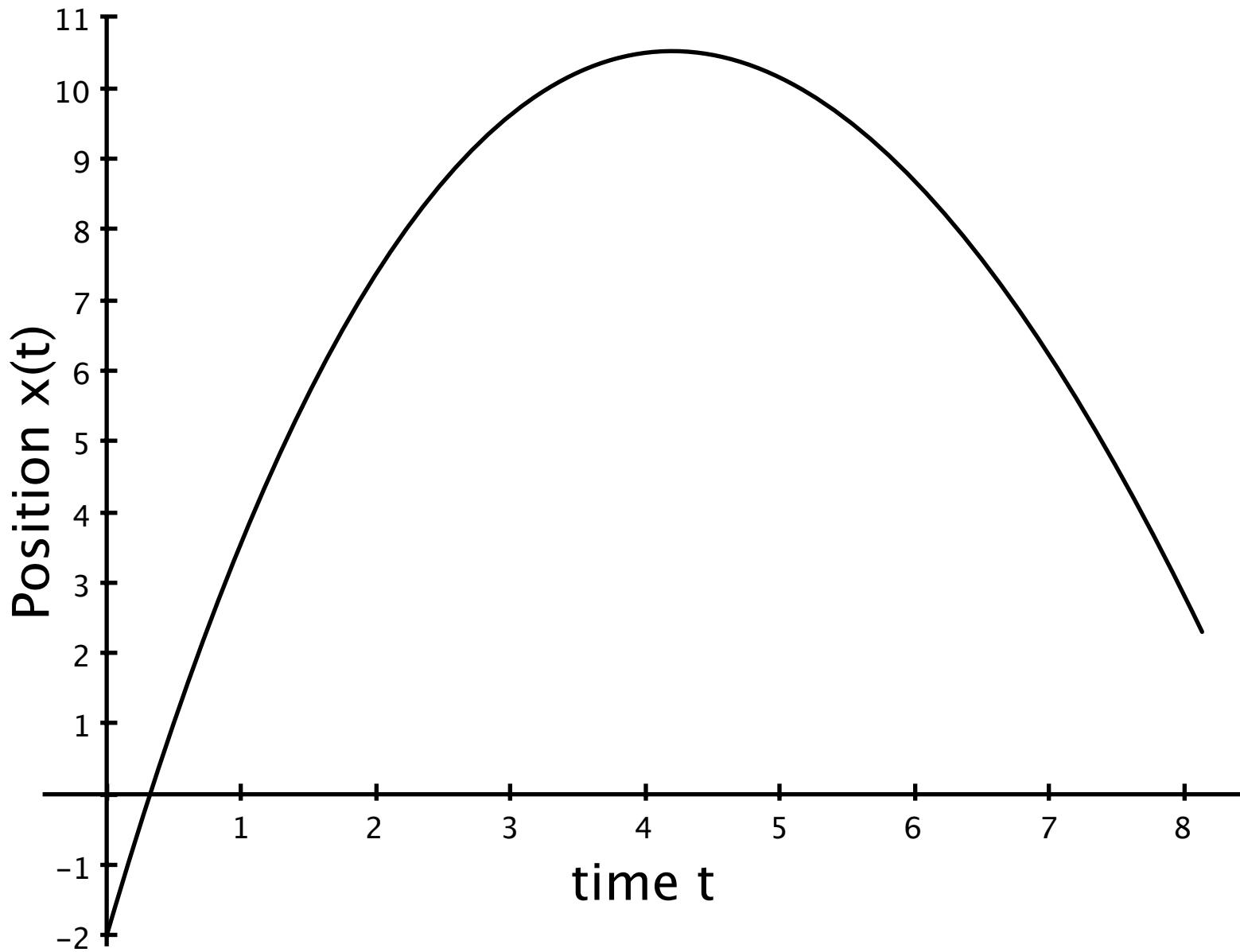


Movimiento en 1D

Punto	0	1	2	3	4	5
t (s)	0	5	10	12,5	15	25
X (m)	10	15	20	15	5	7,5



Movimiento en 1D



Velocidad Promedio

velocidad promedio:
$$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

La velocidad indica la dirección del movimiento.

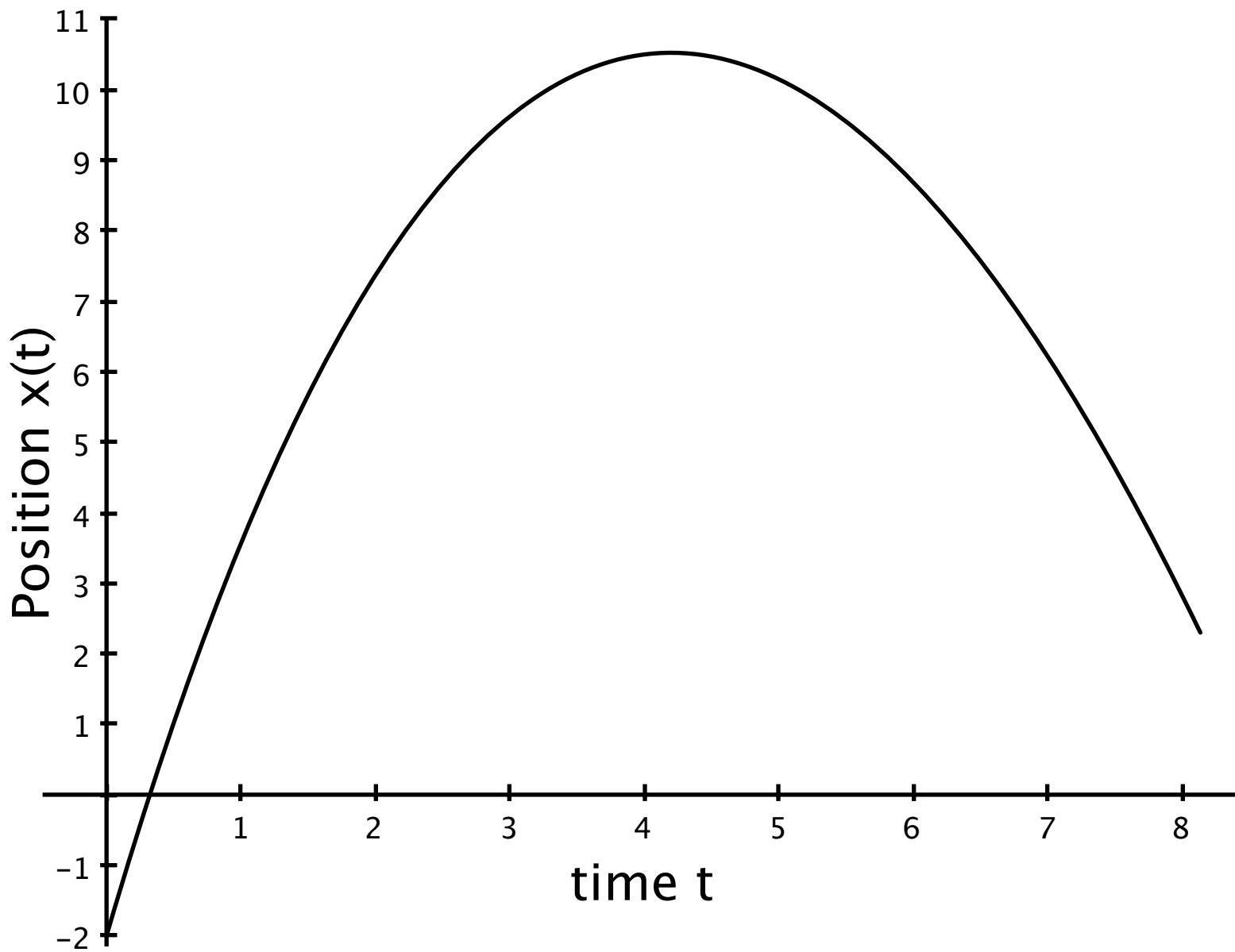
rapidez promedio:
$$\text{rapidez} = \frac{\text{dist}}{\Delta t}$$

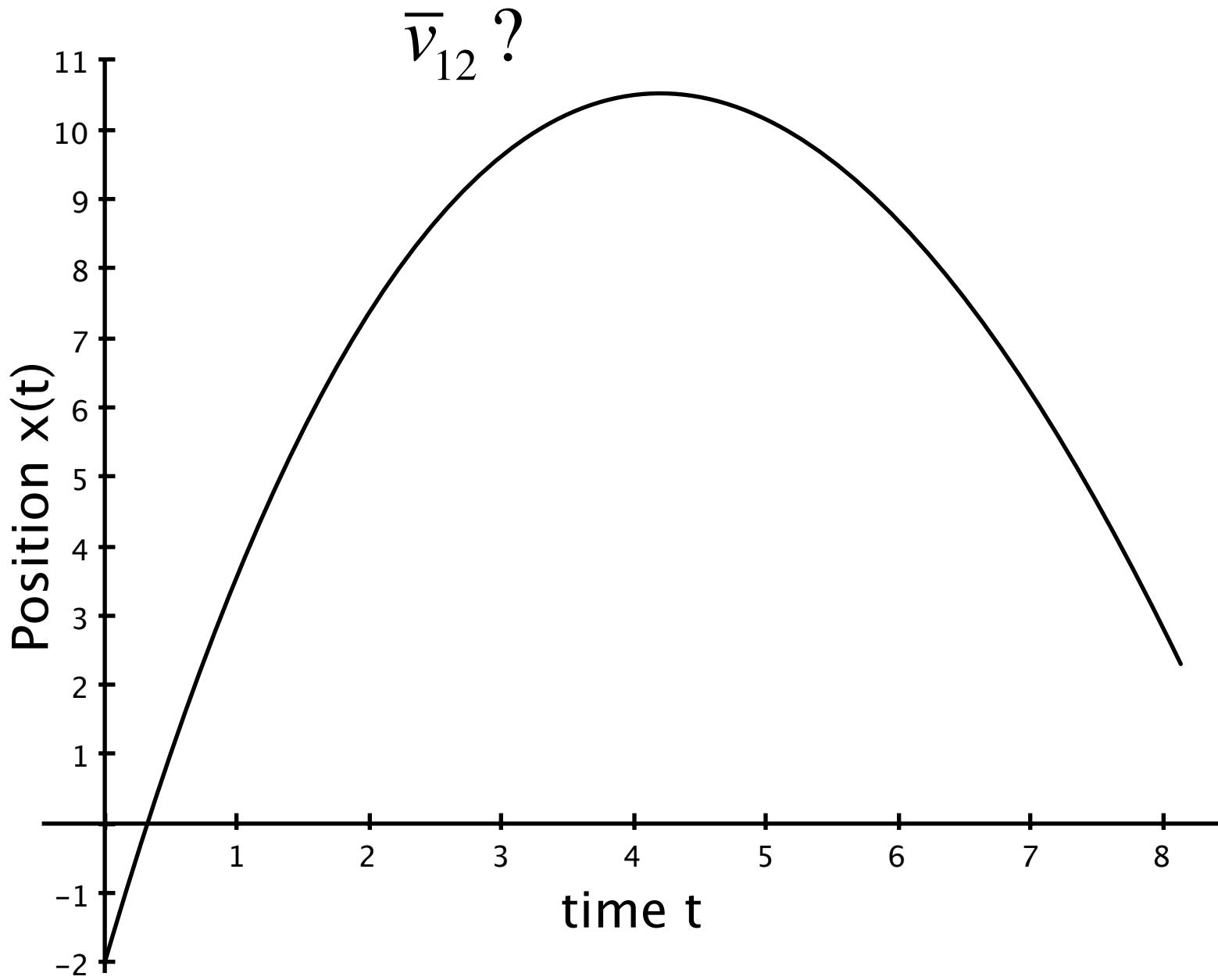
La rapidez depende únicamente de la distancia recorrida

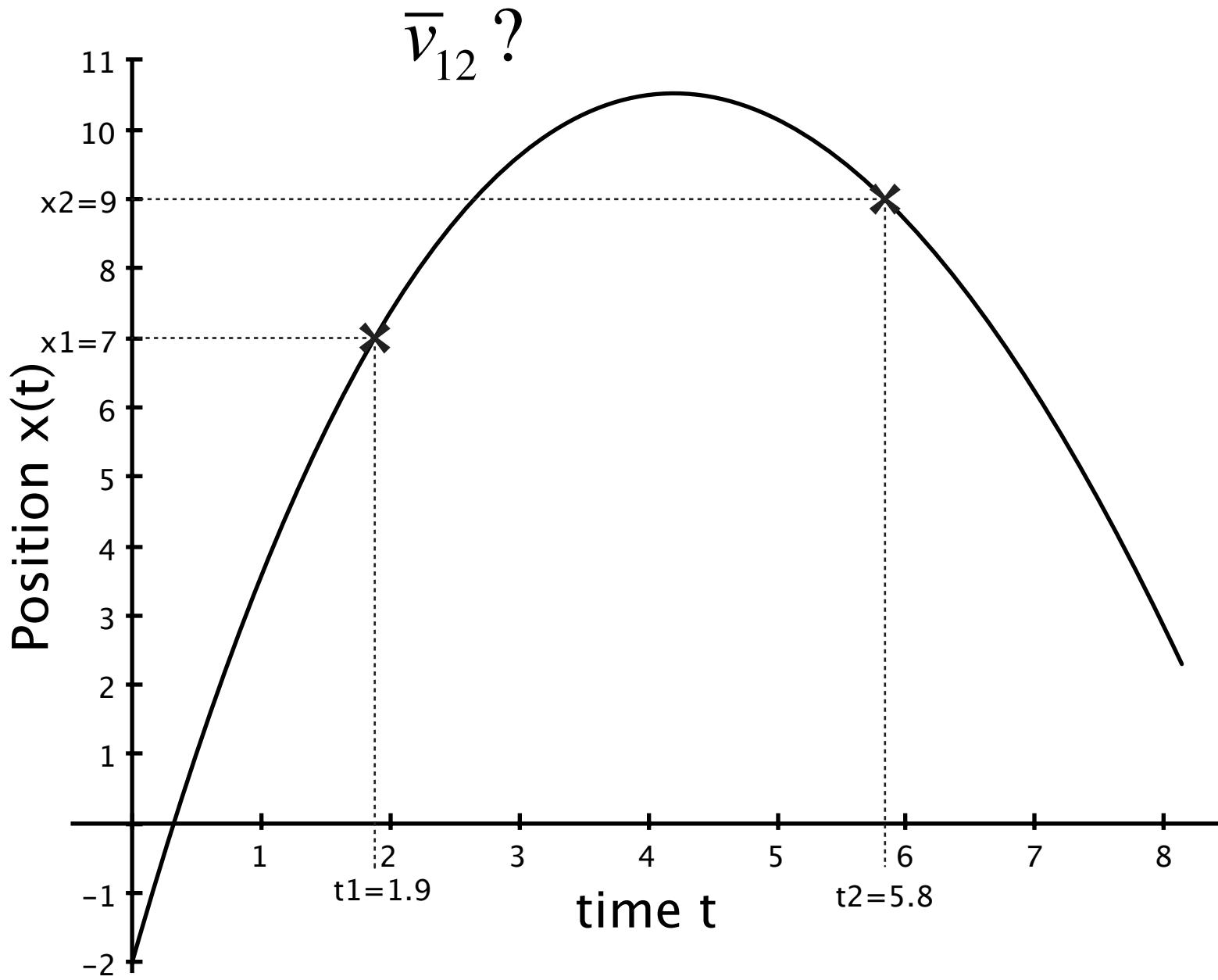
Punto	1	2	3
t (s)	1,9	5,8	7,7
x (m)	7	9	5

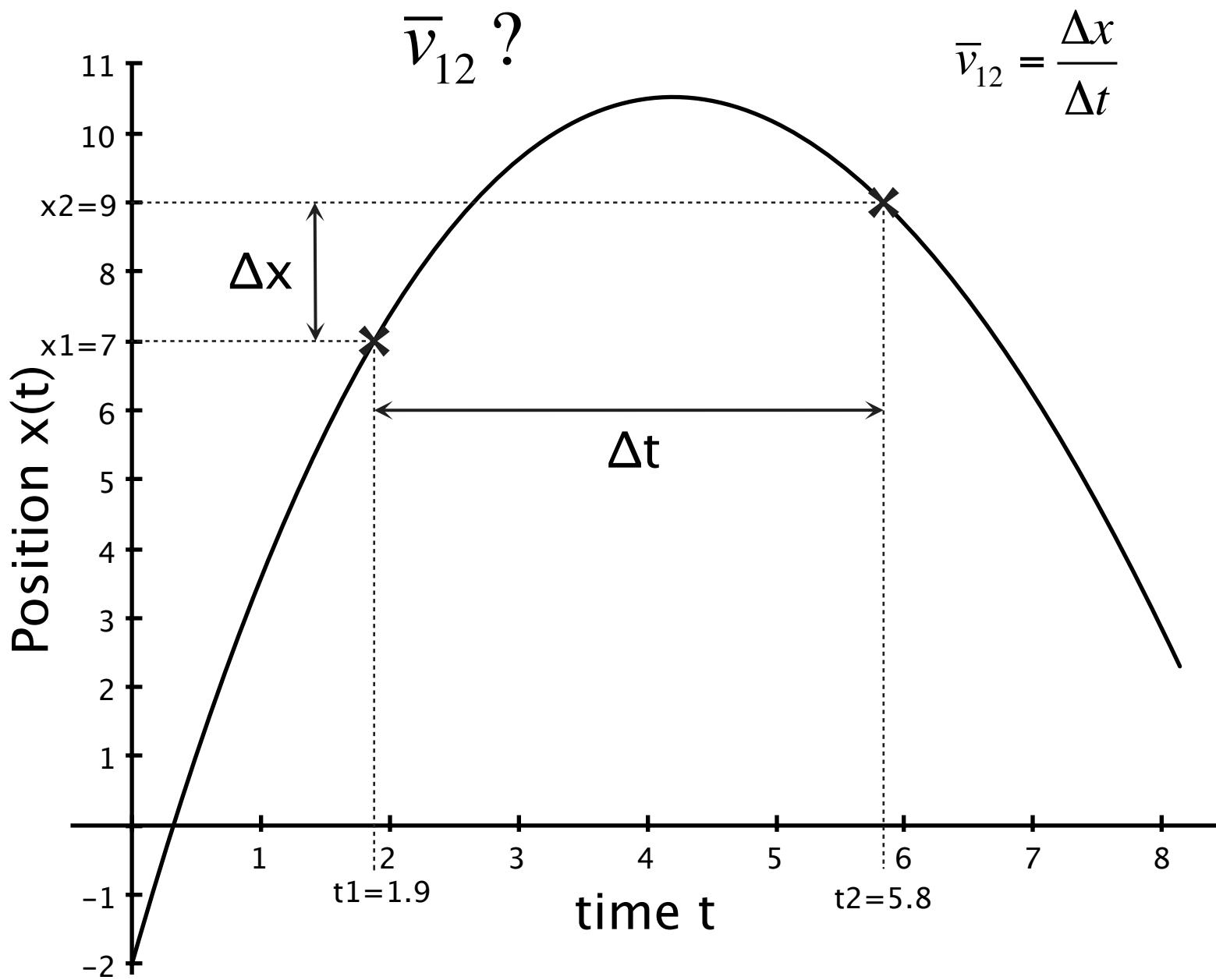
$$\bar{v}_{12} \quad \bar{v}_{13} \quad \bar{v}_{23} \quad ?$$

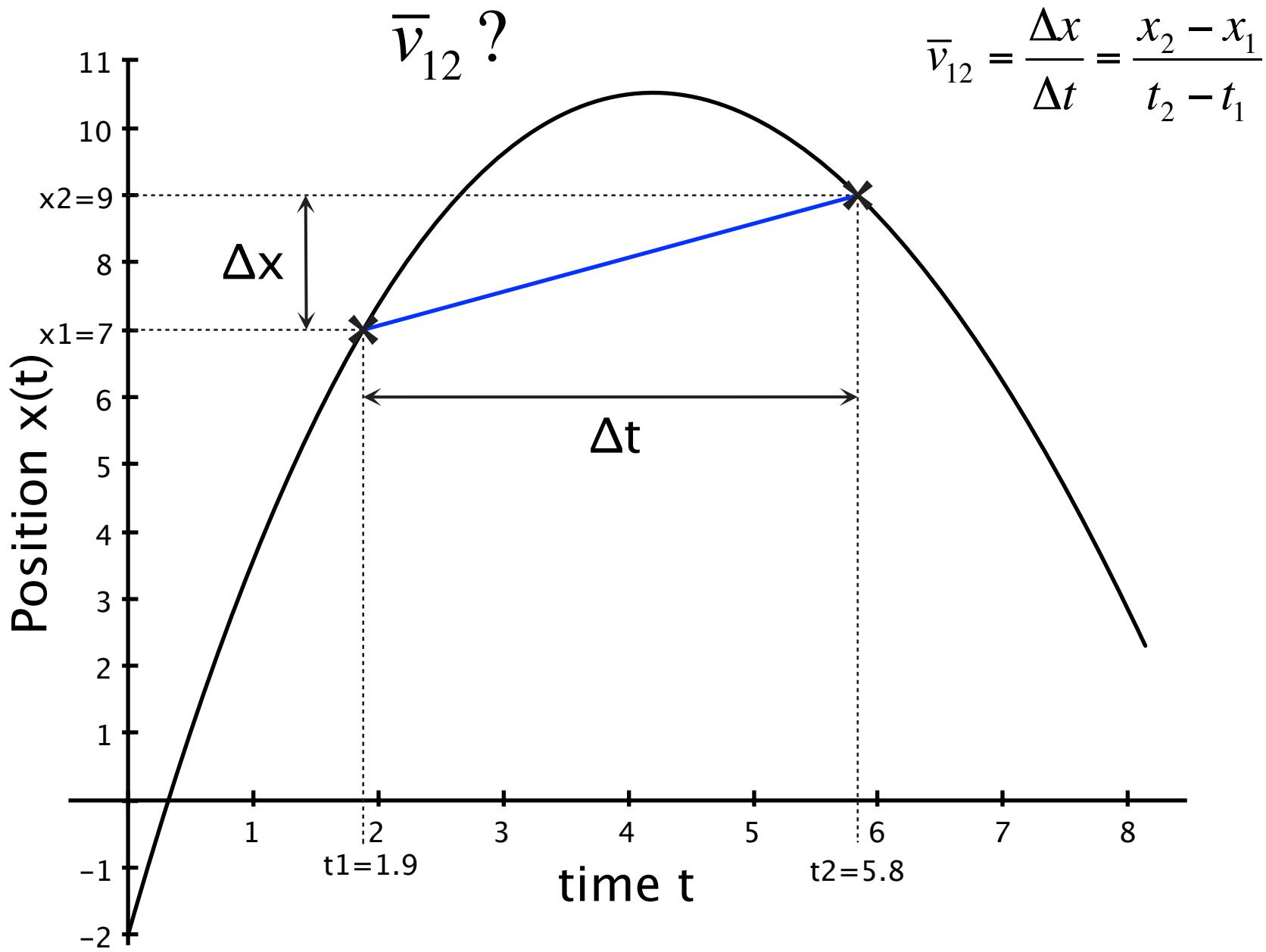
rapidez para los mismos puntos?

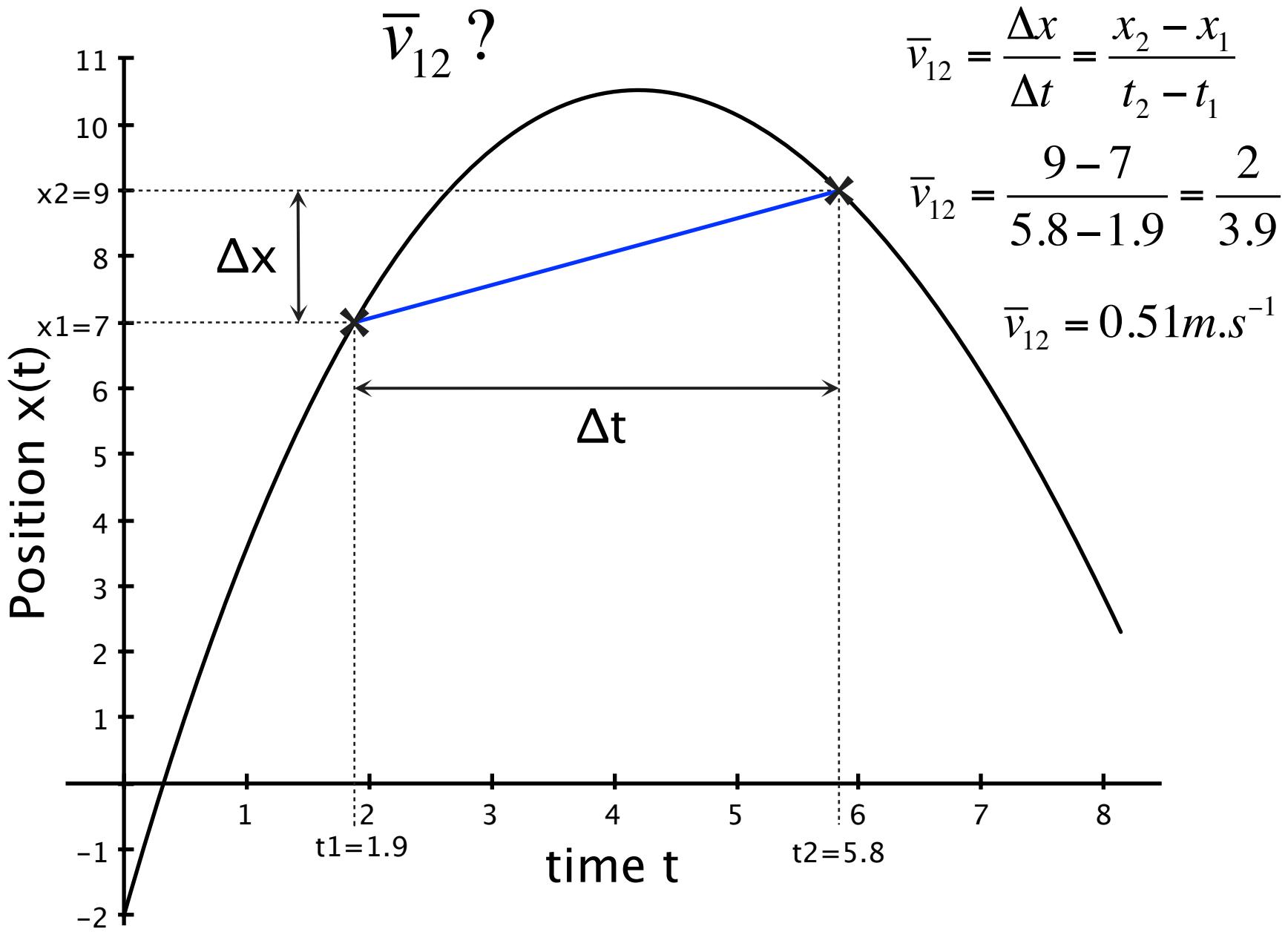


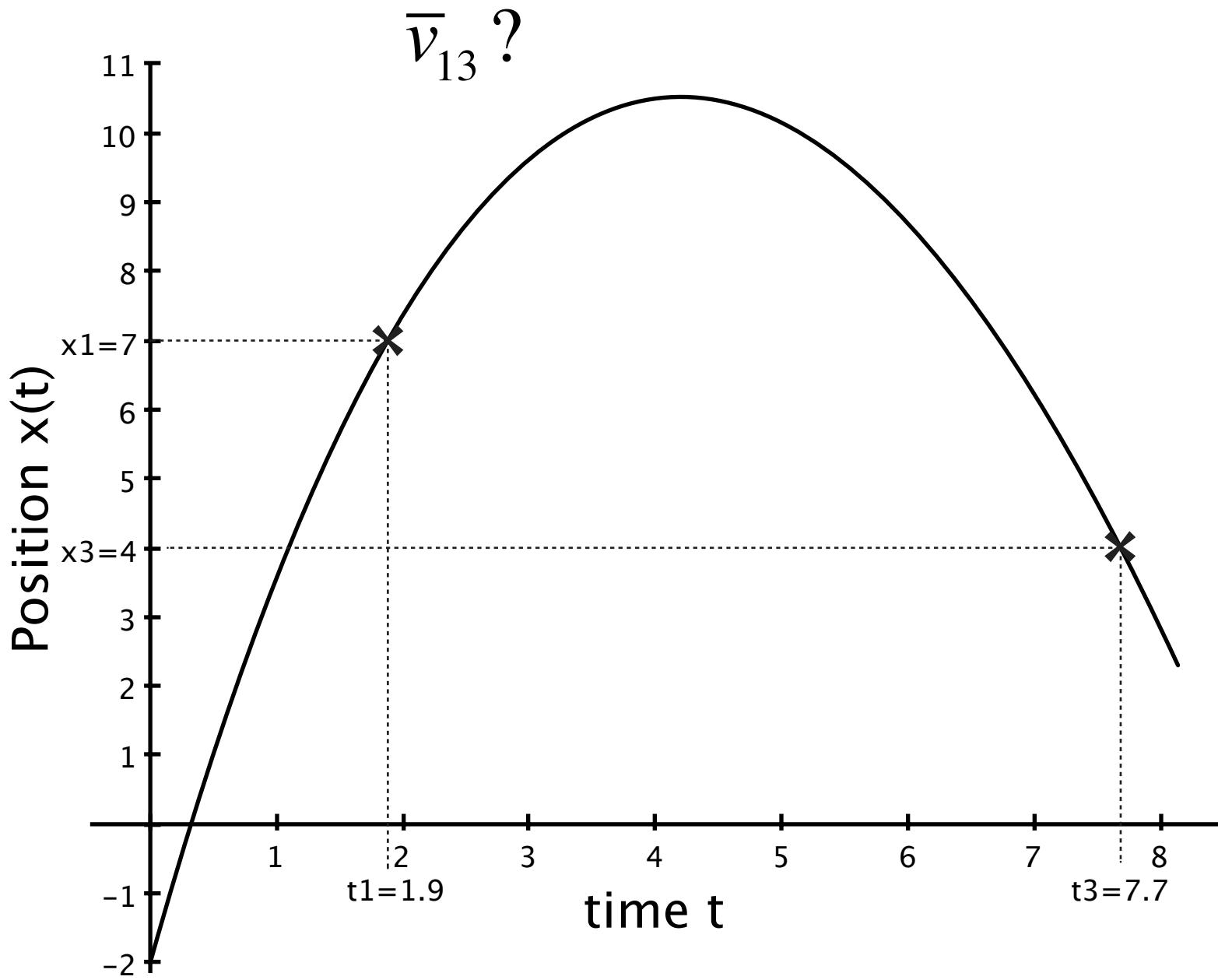


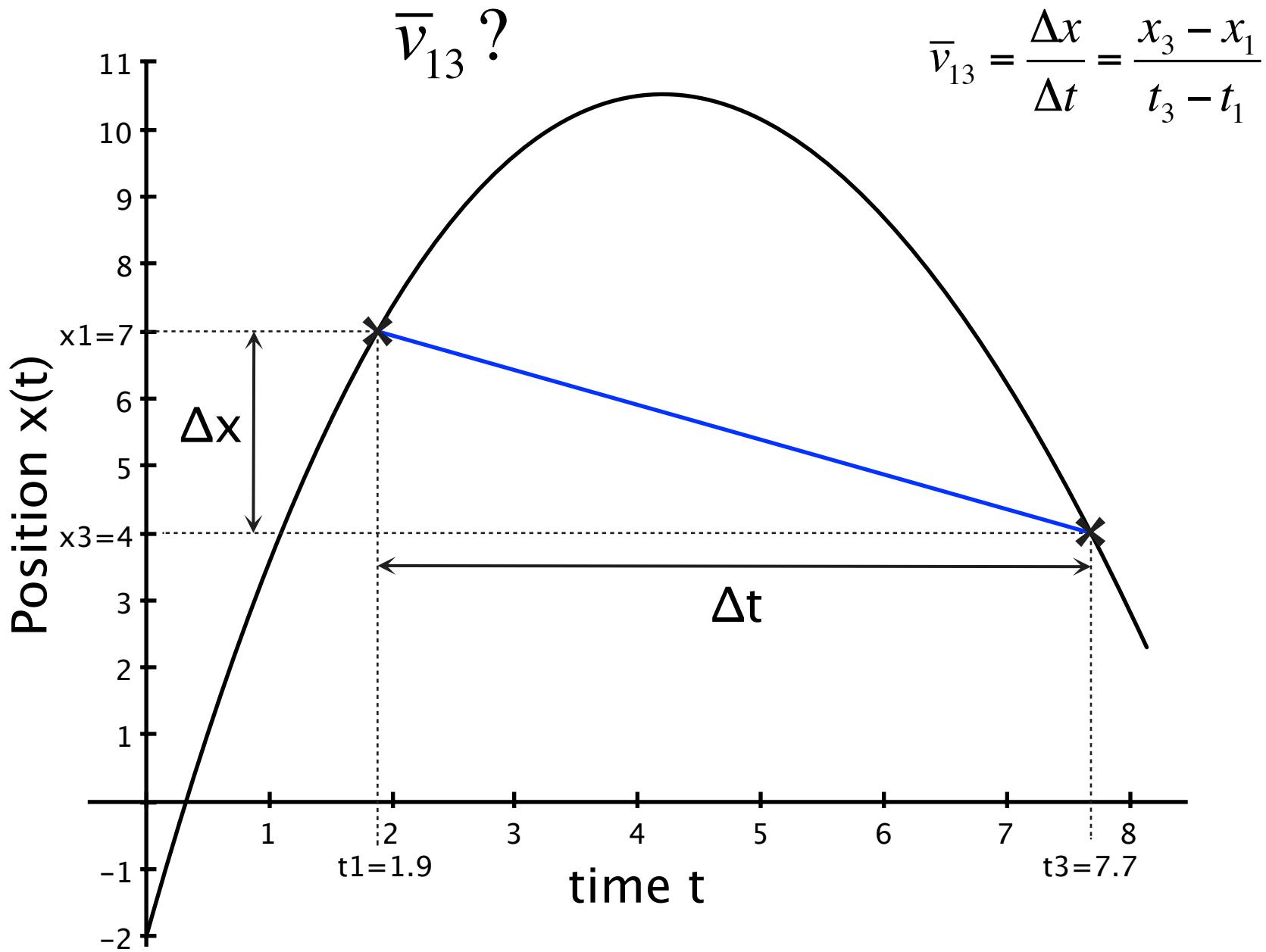


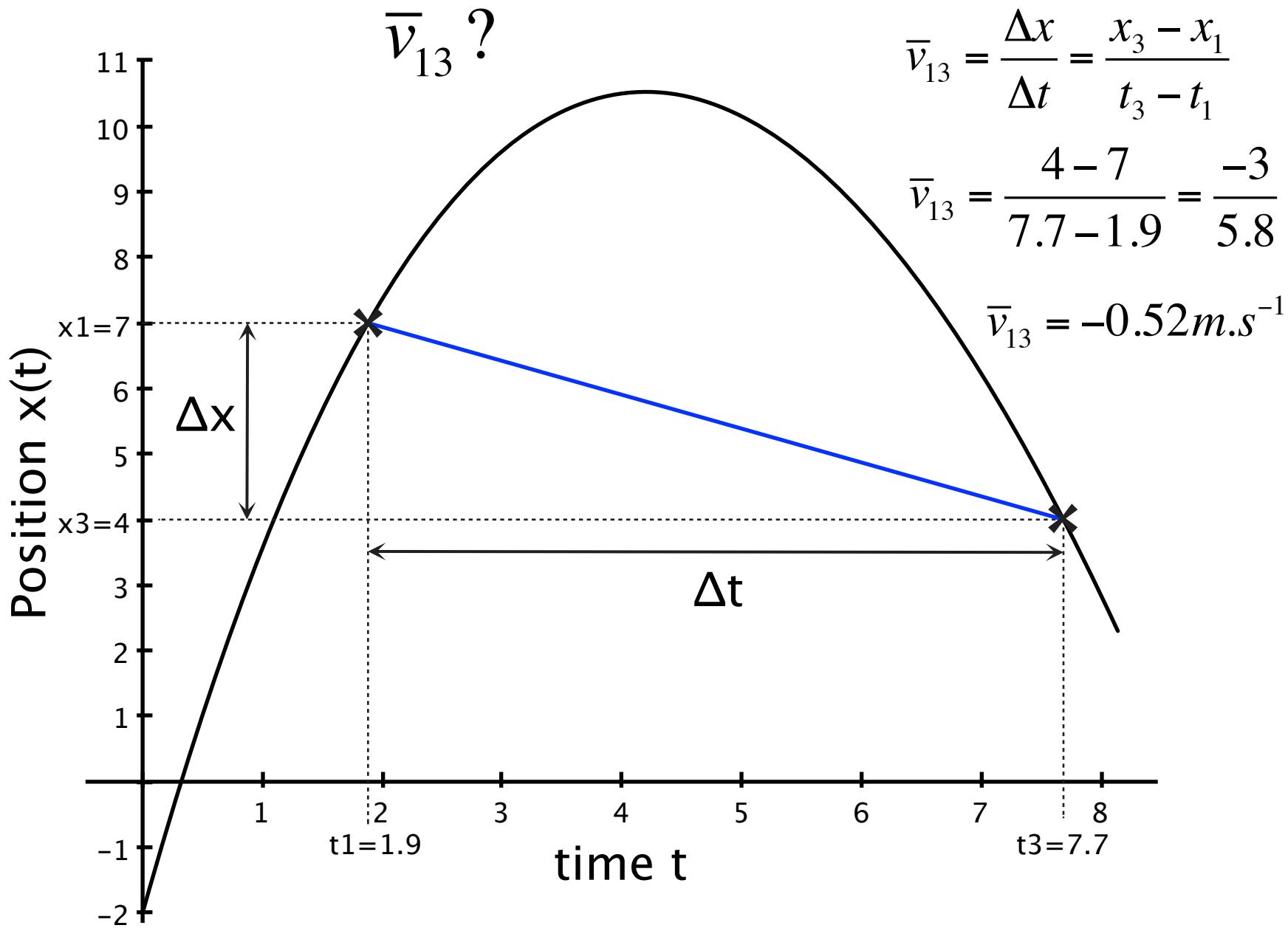




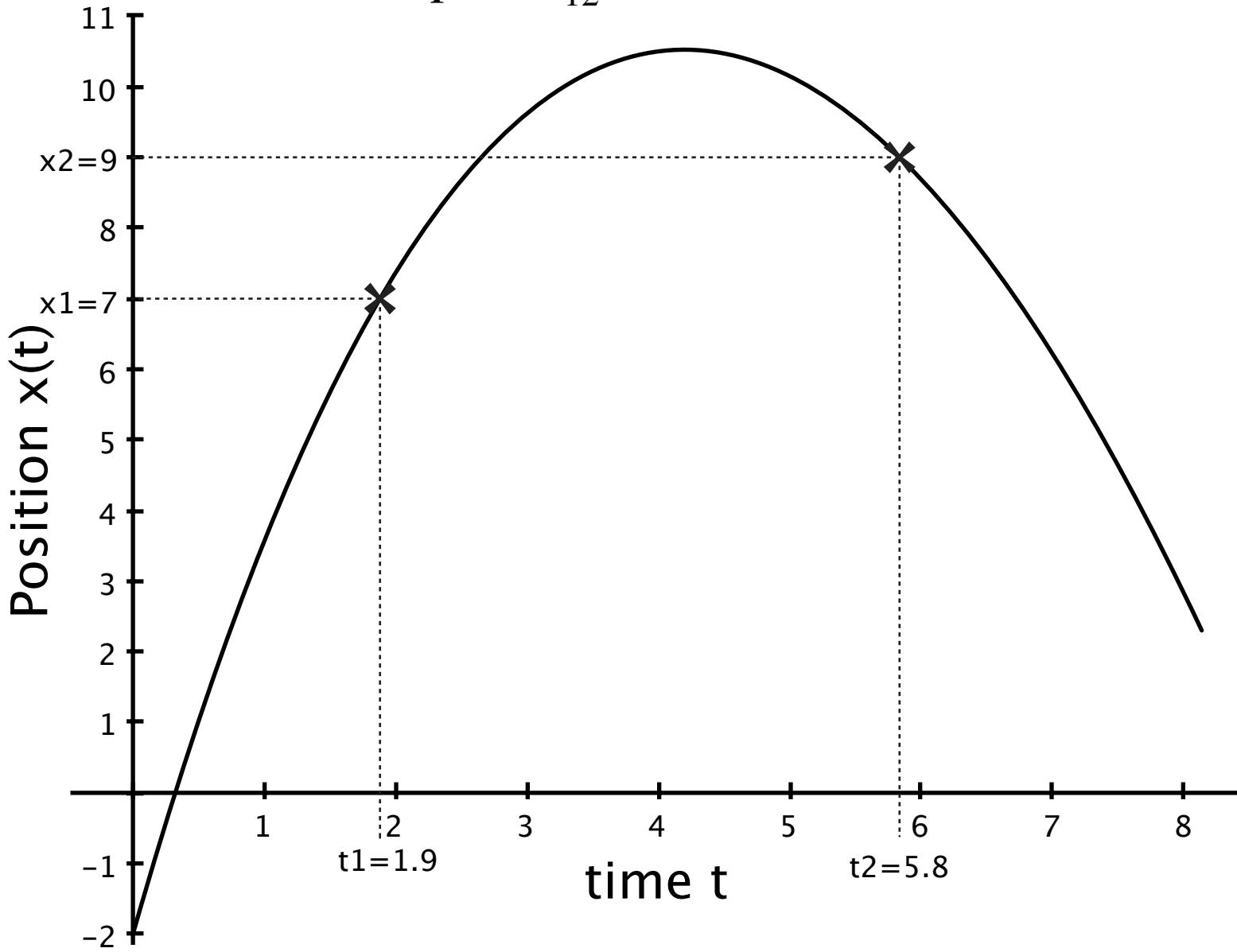






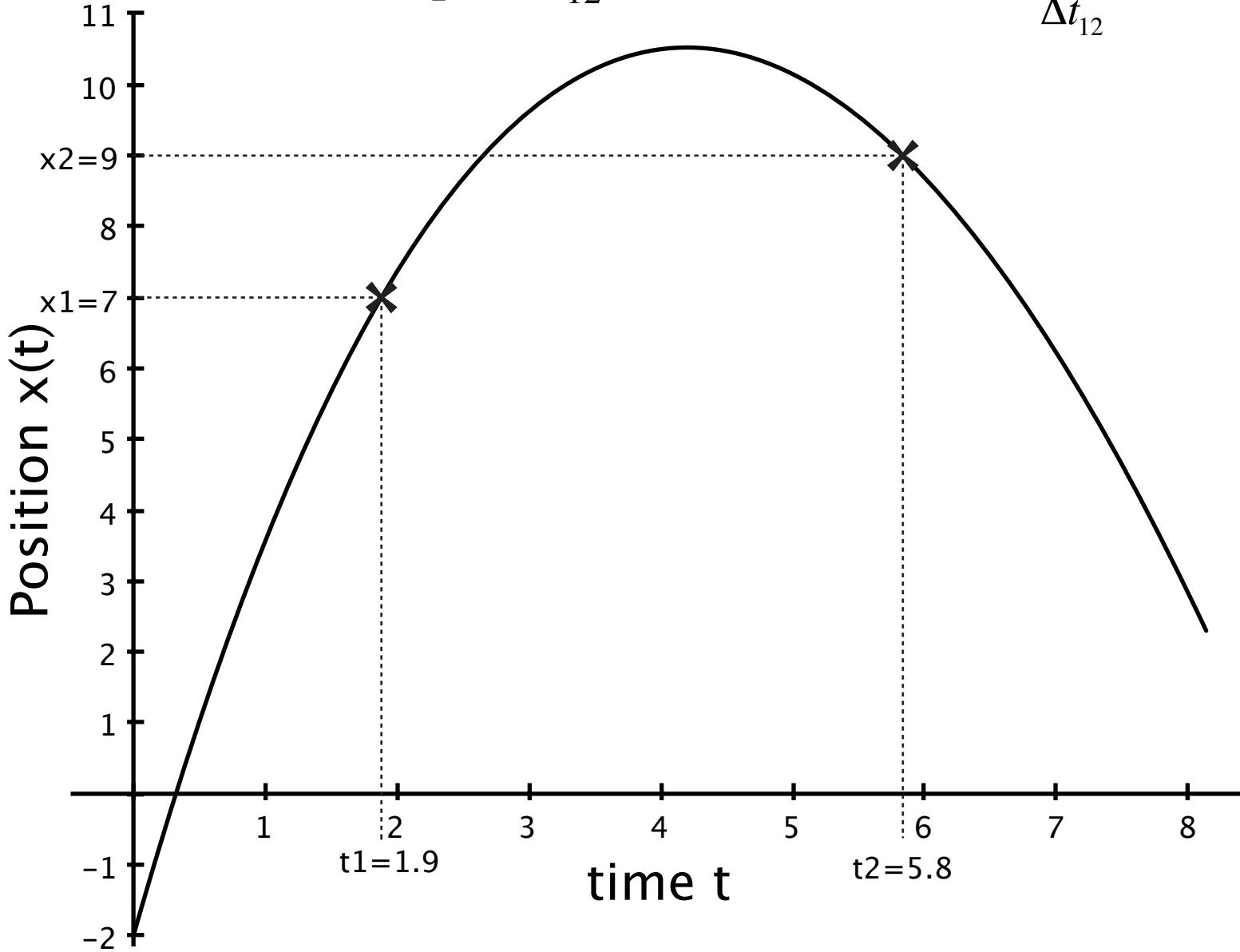


*rapidez*₁₂?



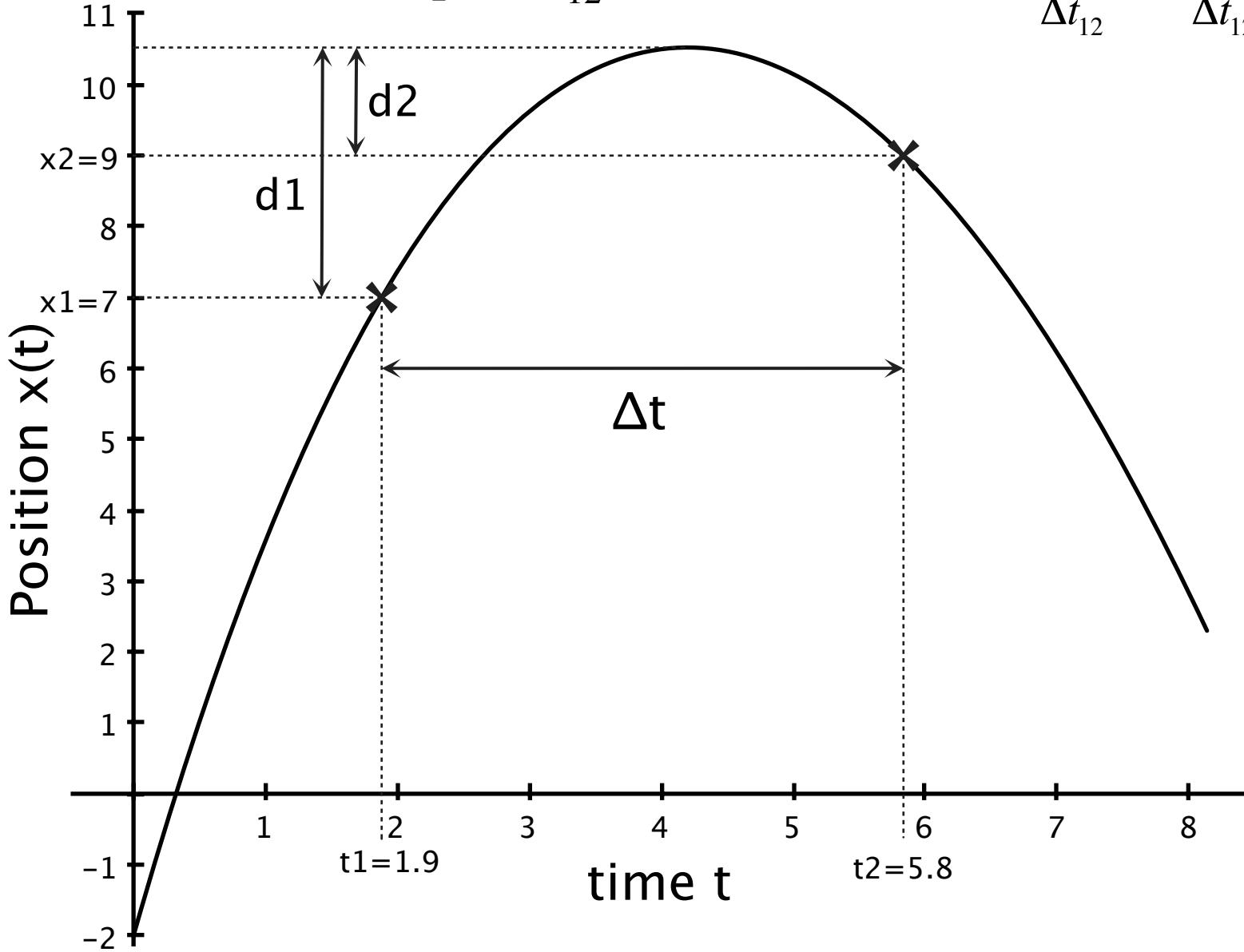
$\overline{rapide}\overline{z}_{12}$?

$$\overline{rap}_{12} = \frac{dist_{12}}{\Delta t_{12}}$$



$\overline{rapide}\overline{z}_{12}$?

$$\overline{rap}_{12} = \frac{dist_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{d_1 + d_2}{\Delta t_{12}}$$

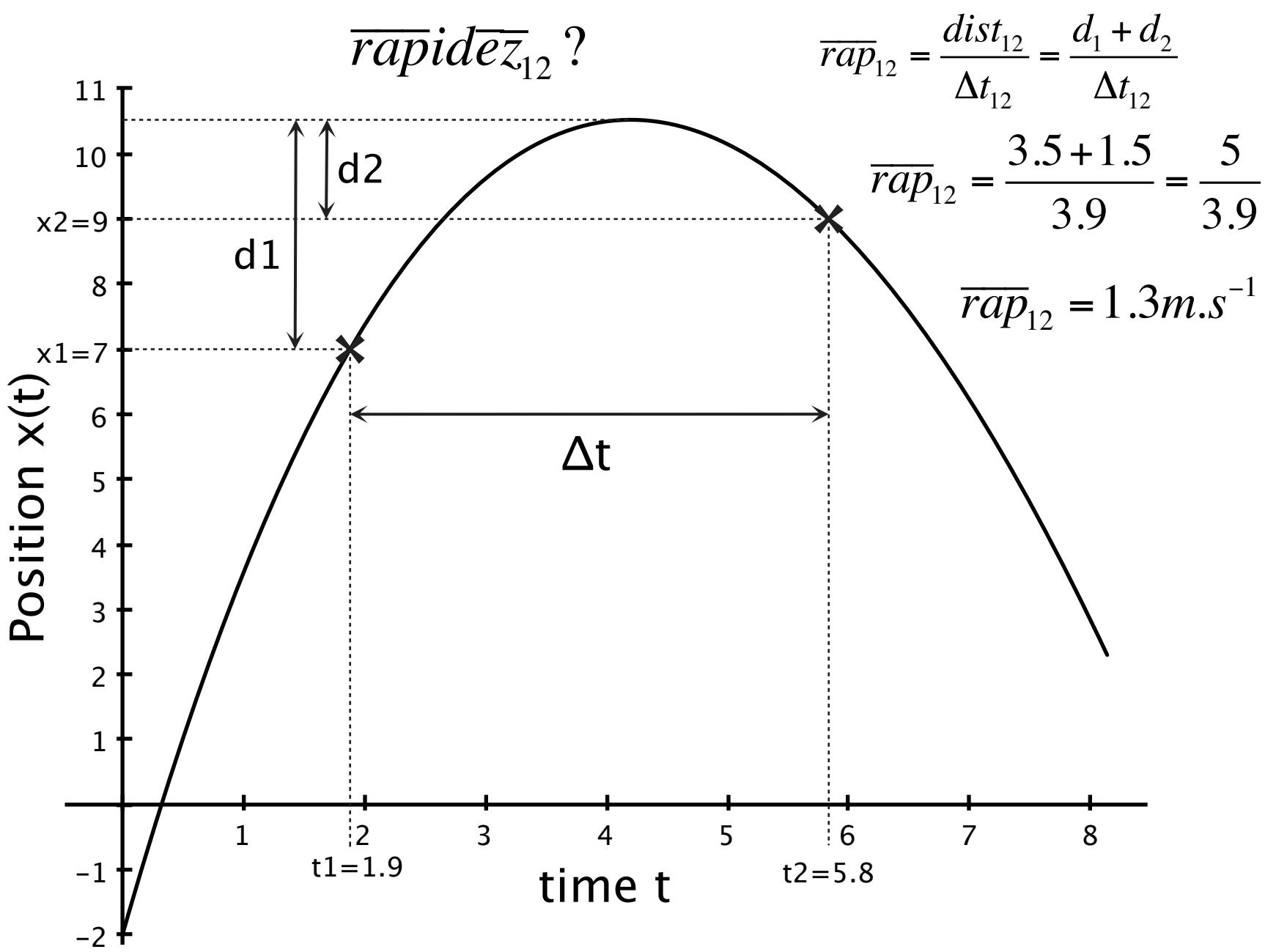


$\overline{rapidez}_{12}$?

$$\overline{rap}_{12} = \frac{dist_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{d_1 + d_2}{\Delta t_{12}}$$

$$\overline{rap}_{12} = \frac{3.5 + 1.5}{3.9} = \frac{5}{3.9}$$

$$\overline{rap}_{12} = 1.3 \text{ m.s}^{-1}$$



Velocidad instantánea

La velocidad instantánea **v** a un momento **t** es igual al valor del cociente $\Delta x / \Delta t$ cuando Δt tiende a **cero**.

La velocidad instantánea **v** a un momento **t** es igual al valor del cociente $\Delta x / \Delta t$ cuando Δt tiende a **cero**.

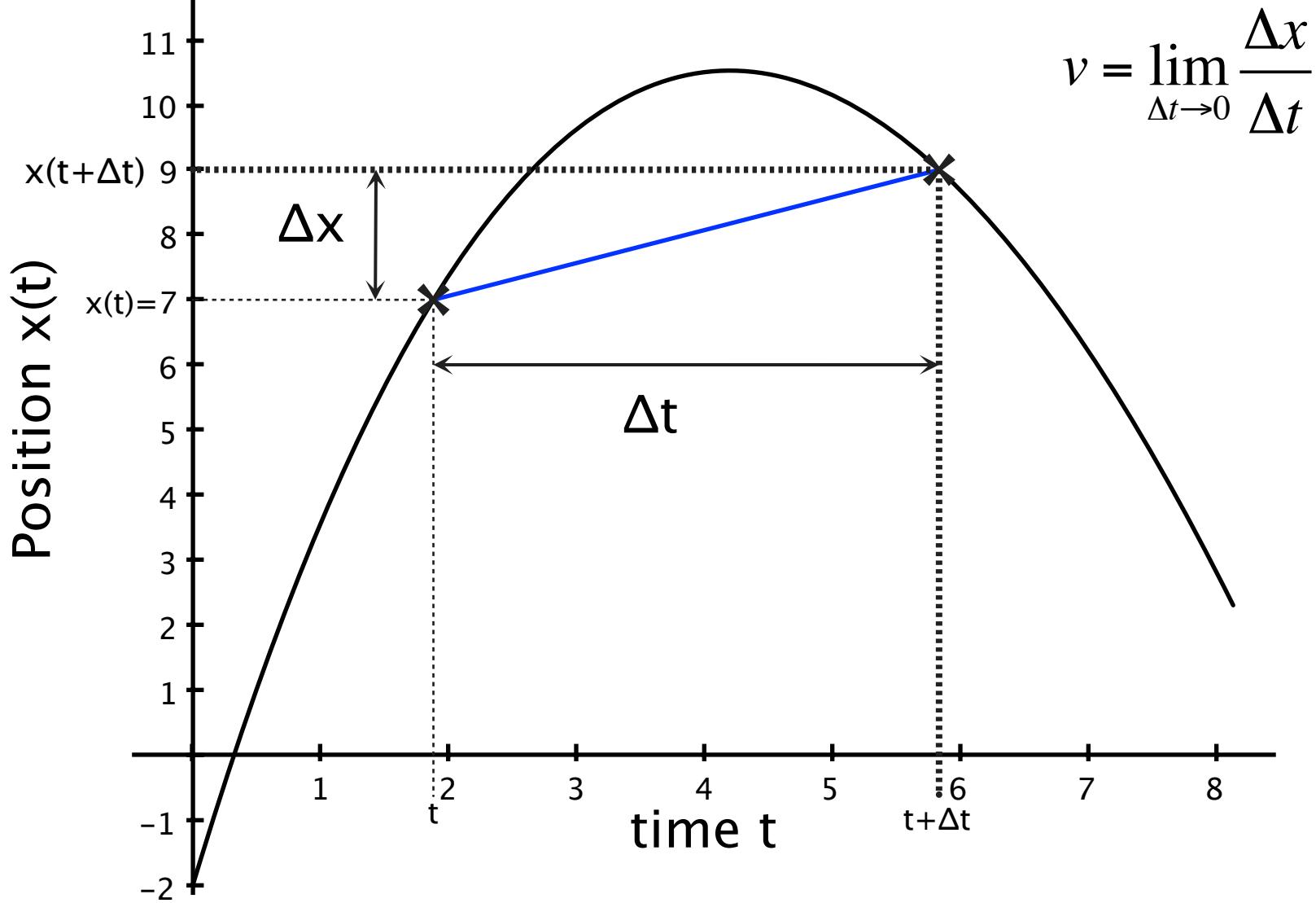
$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Velocidad instantánea

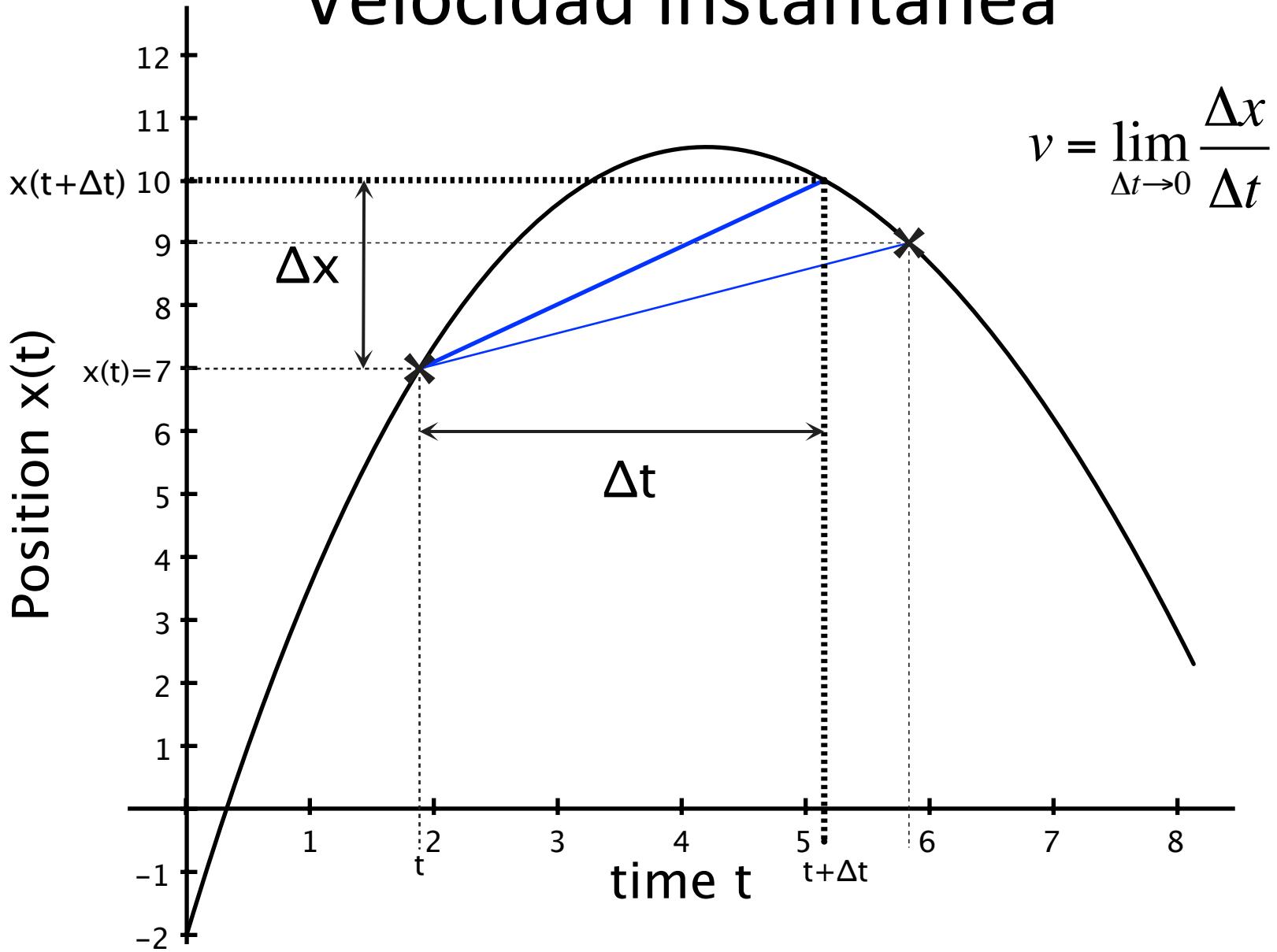
$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{v}$$

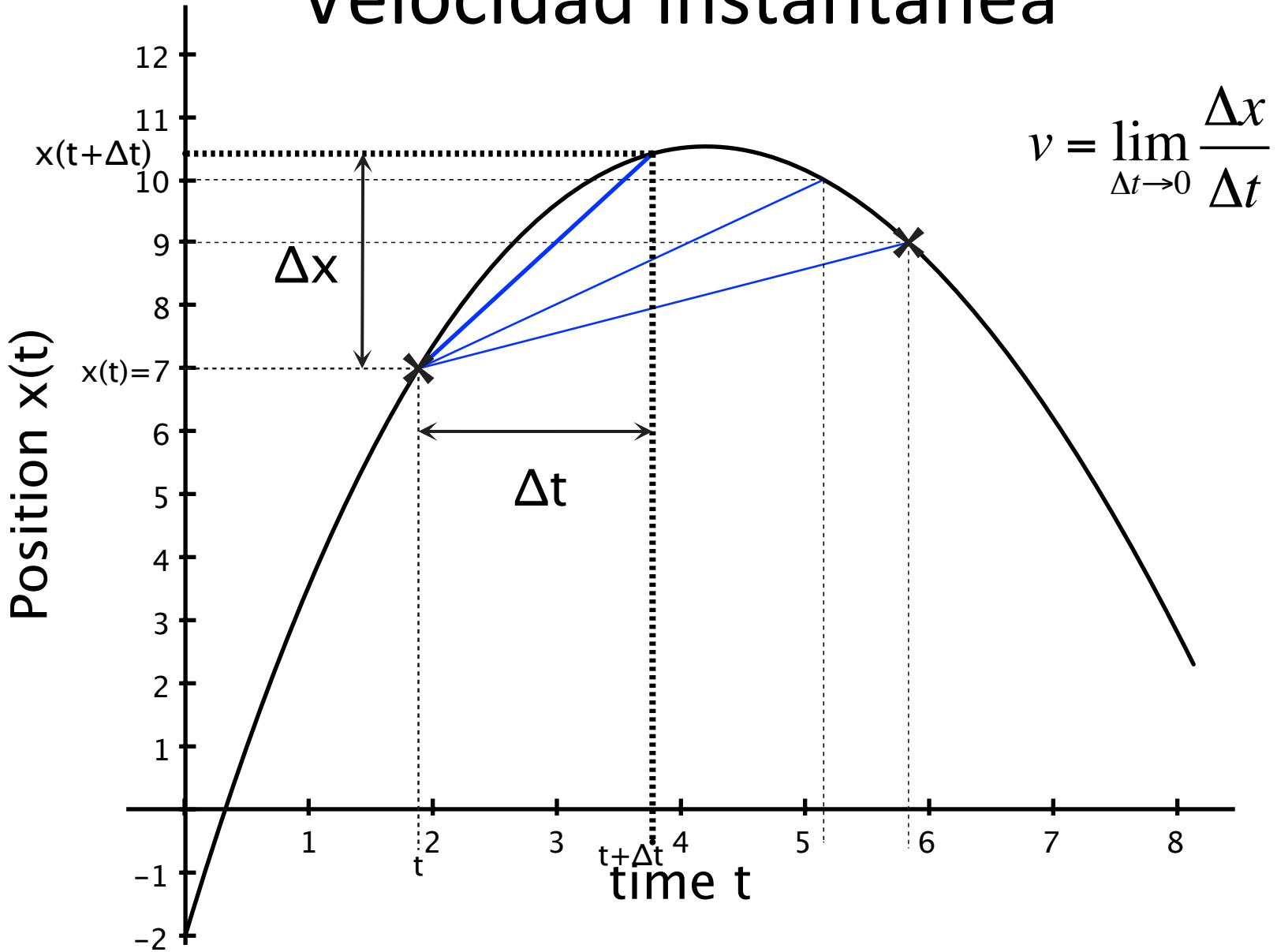
Velocidad instantánea



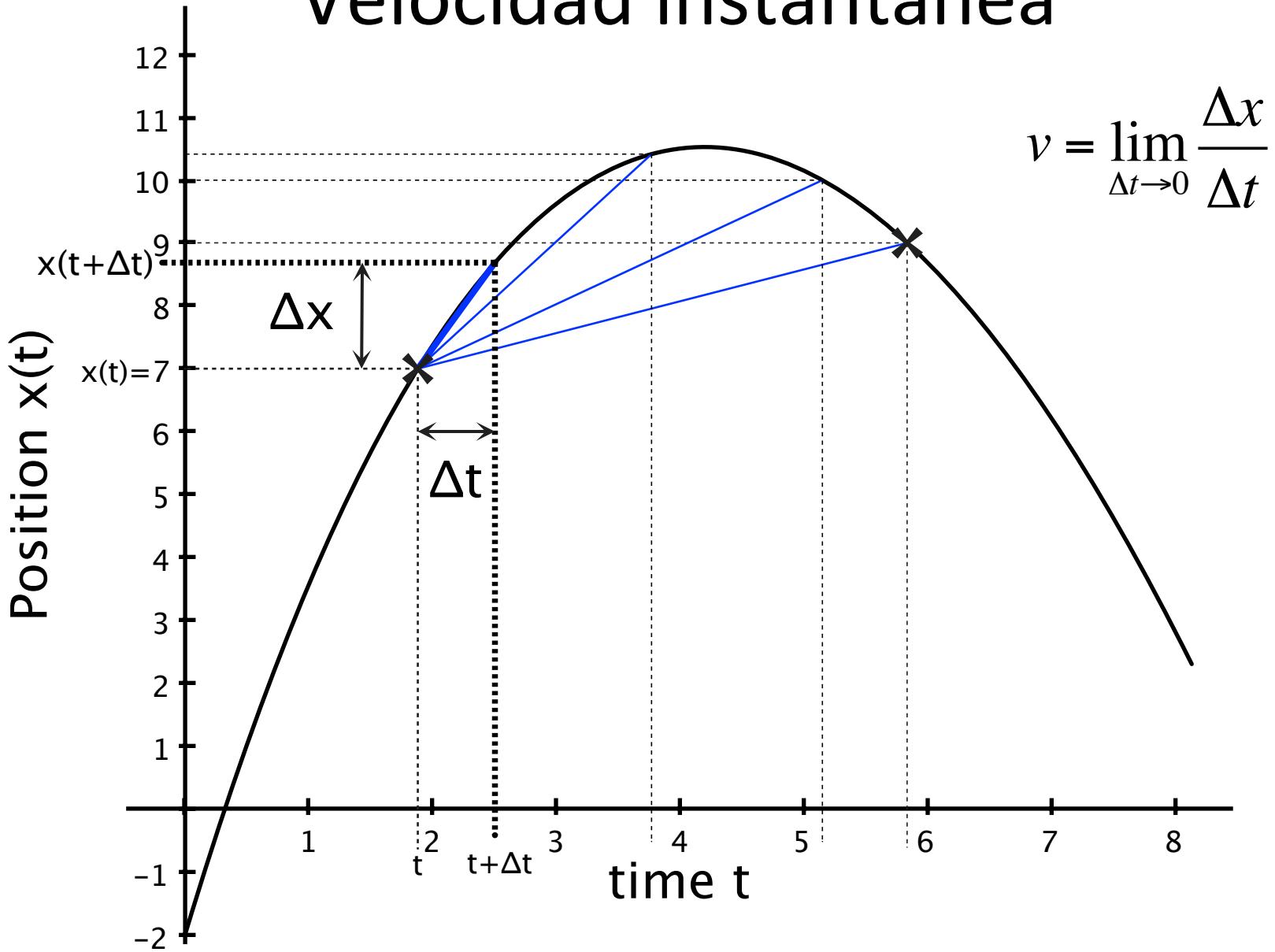
Velocidad instantánea



Velocidad instantánea

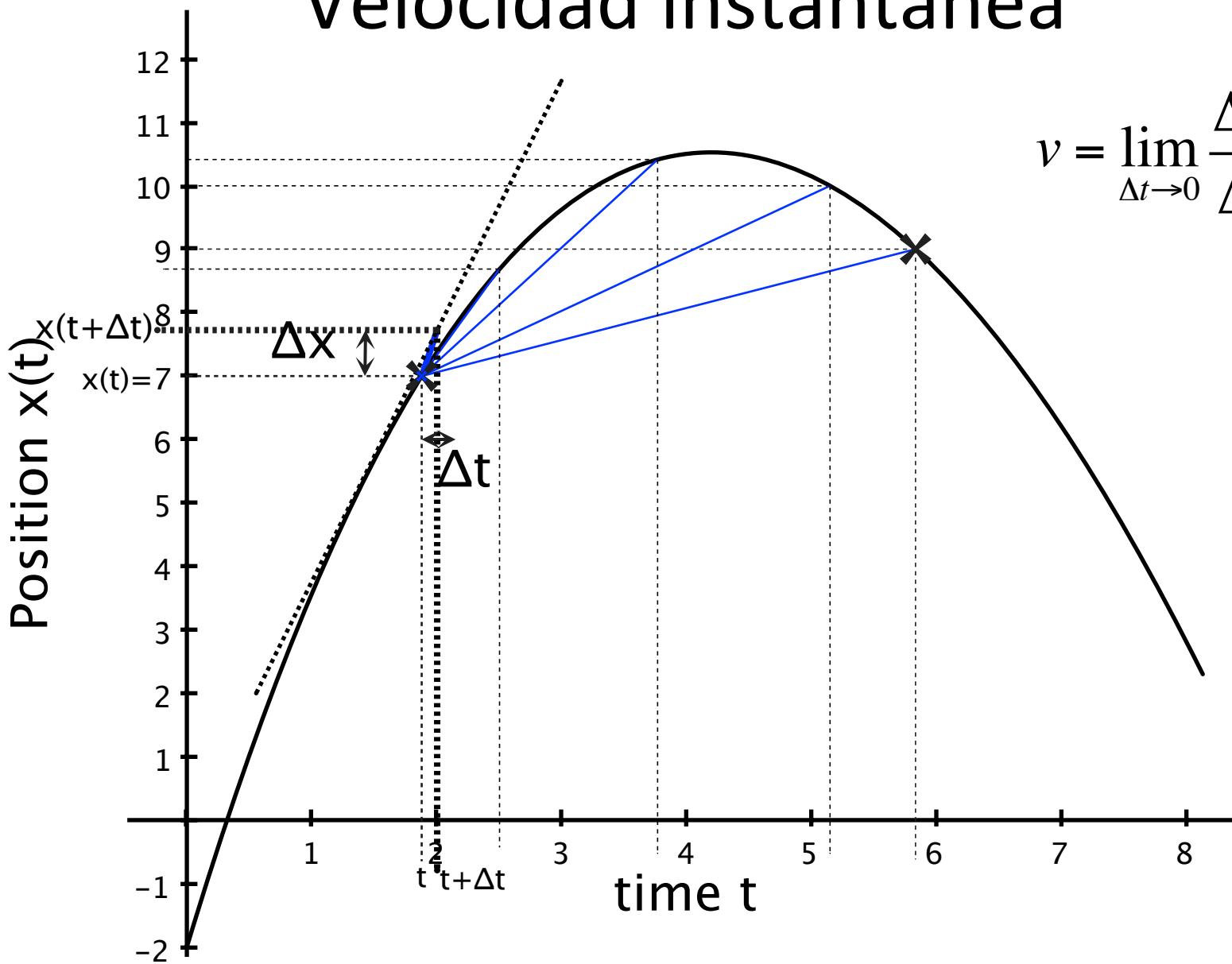


Velocidad instantánea

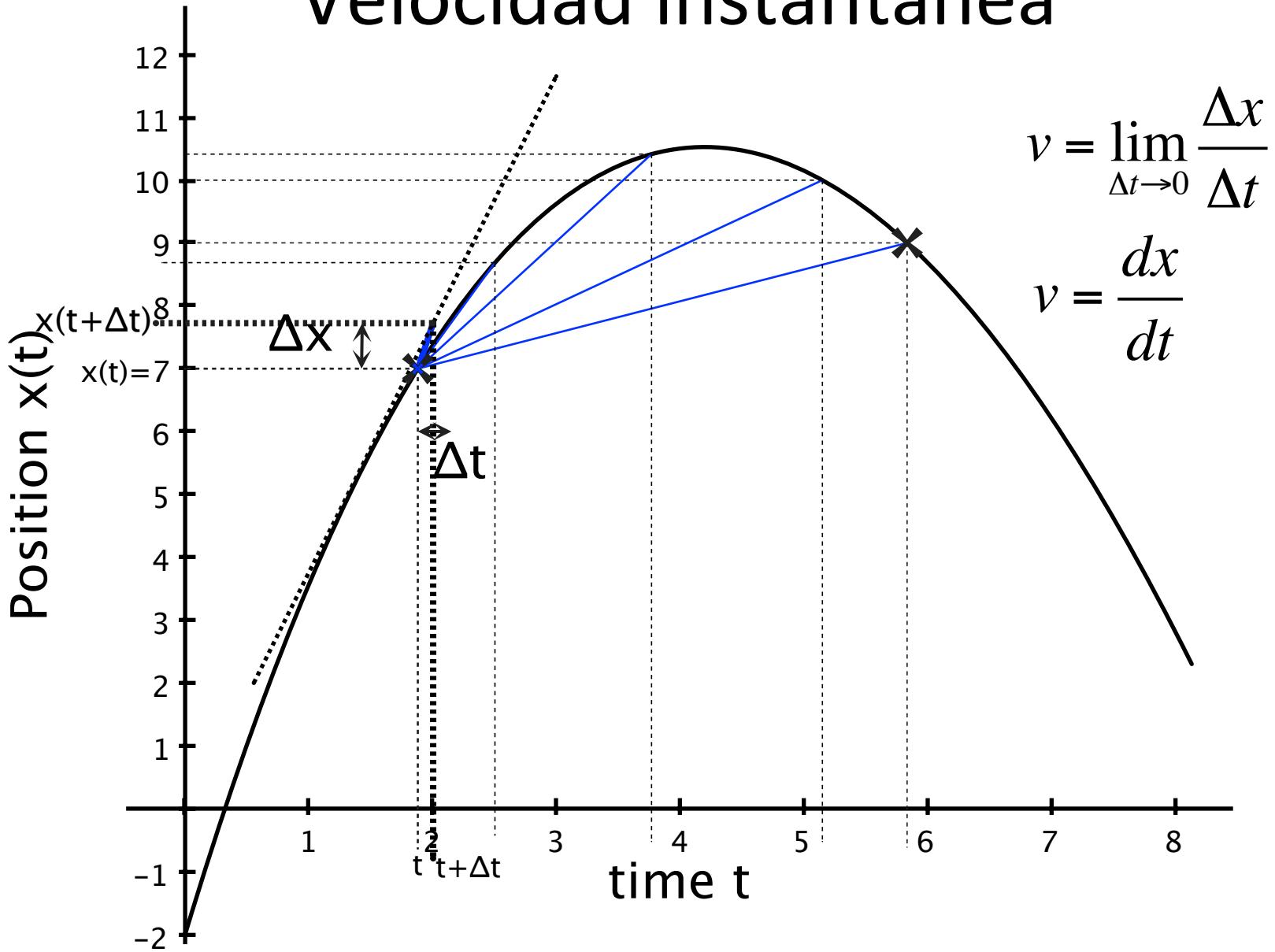


Velocidad instantánea

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



Velocidad instantánea



Velocidad instantánea

La velocidad instantánea **v** a un momento **t** es igual al valor del cociente $\Delta x / \Delta t$ cuando Δt tiende a **cero**.

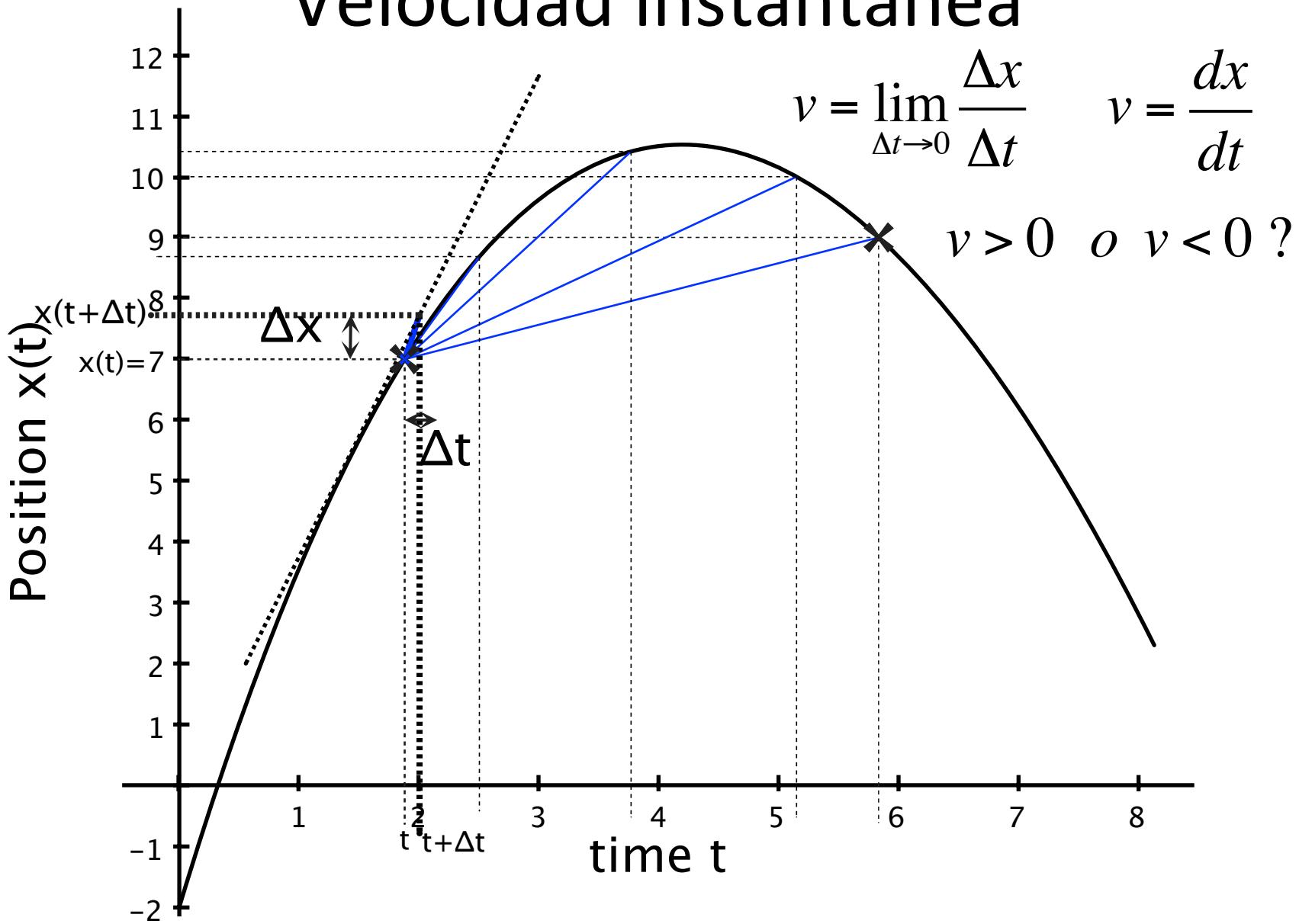
$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$
 Derivada de **x** respecto a **t**

Este valor corresponde a la pendiente de la tangente en este punto

Velocidad instantánea

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



Velocidad Constante

Cuando un objeto tiene una velocidad constante, la velocidad instantánea es igual a la velocidad promedio:

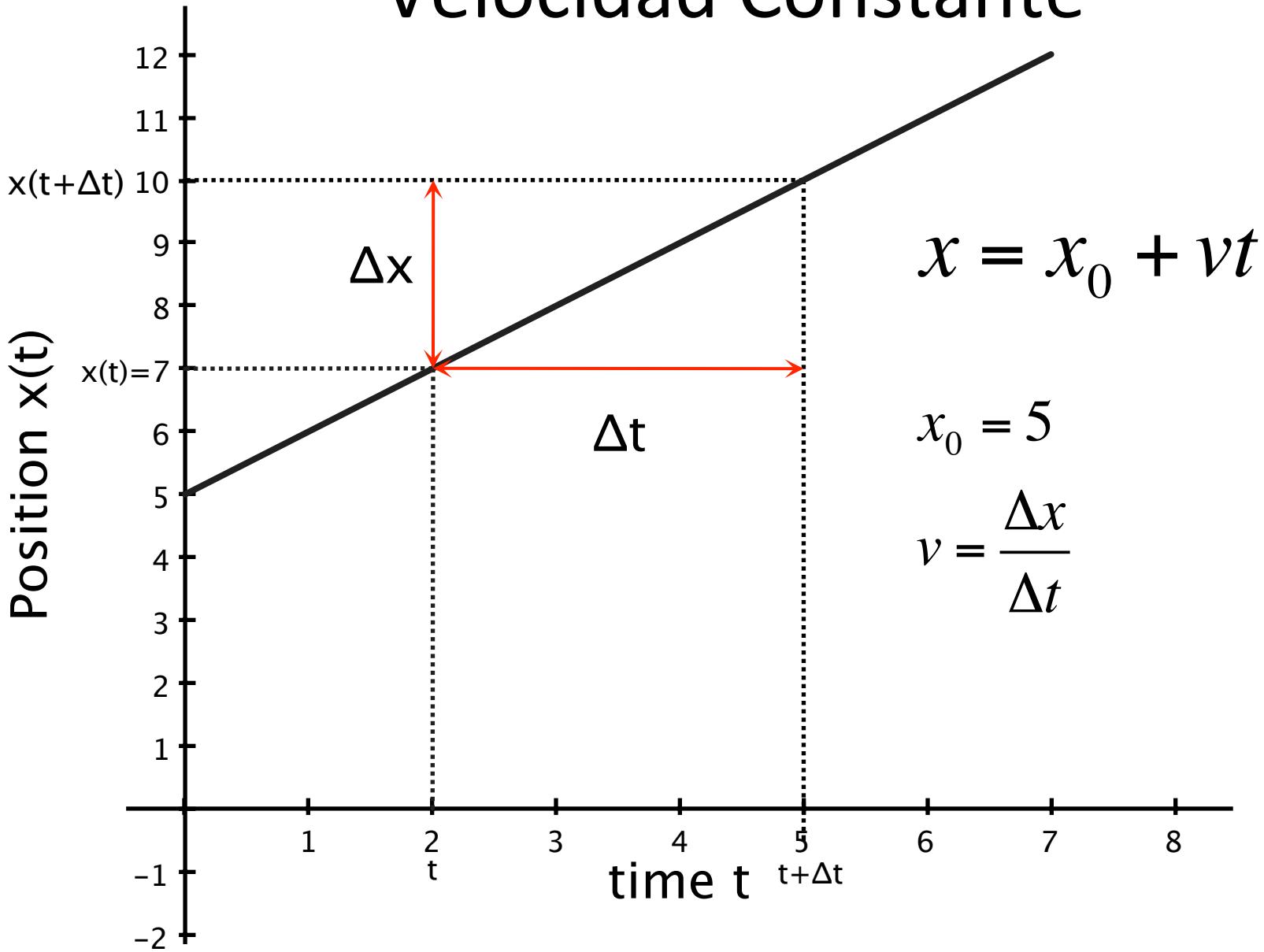
$$v = \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta x = x_f - x_i = v\Delta t$$

$$x_f = x_i + v\Delta t$$

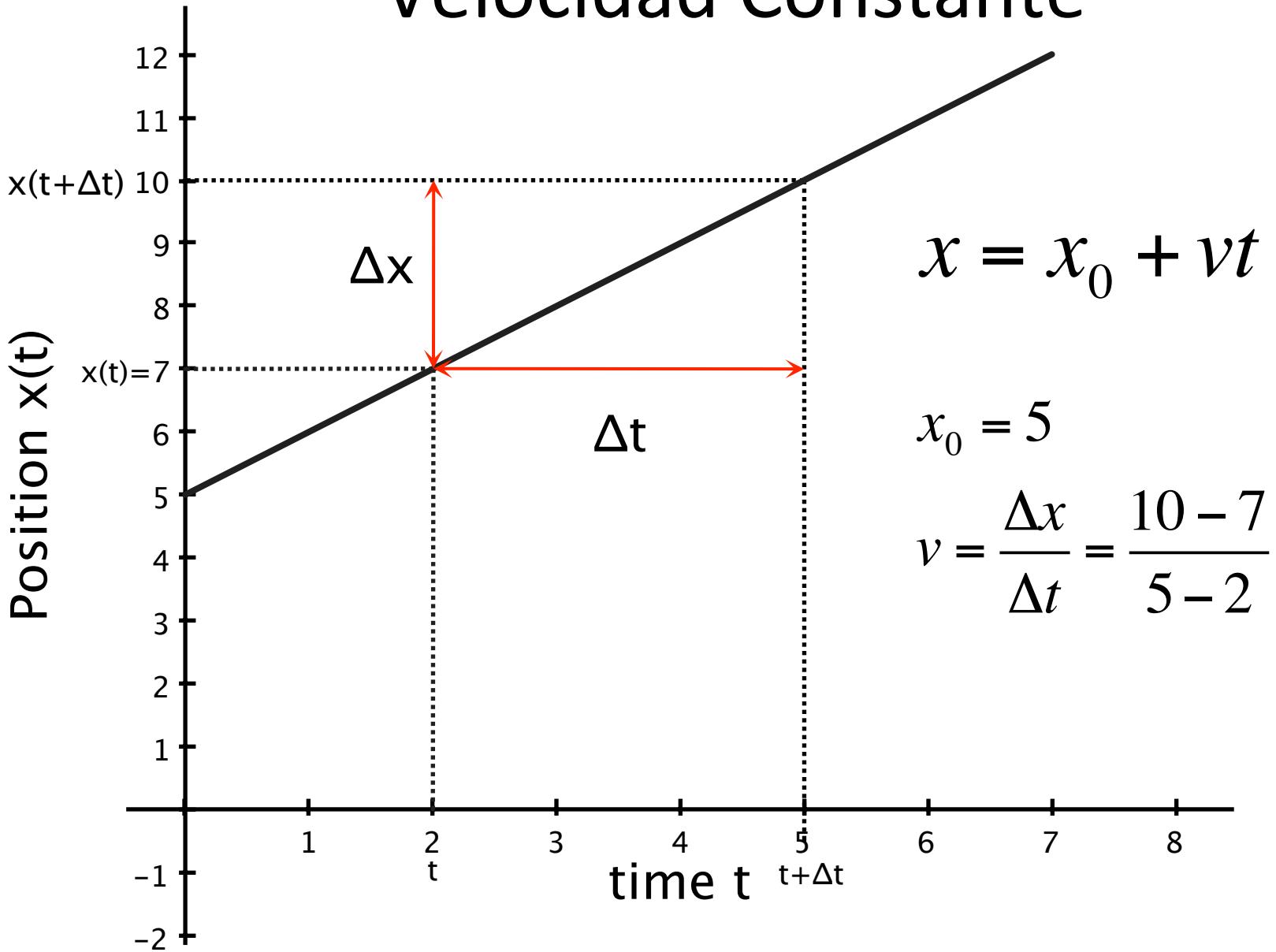
La posición aumenta/disminuye linealmente en función del tiempo.

Si $x_i = x_0$ cuando $t = 0$: $x = x_0 + vt$

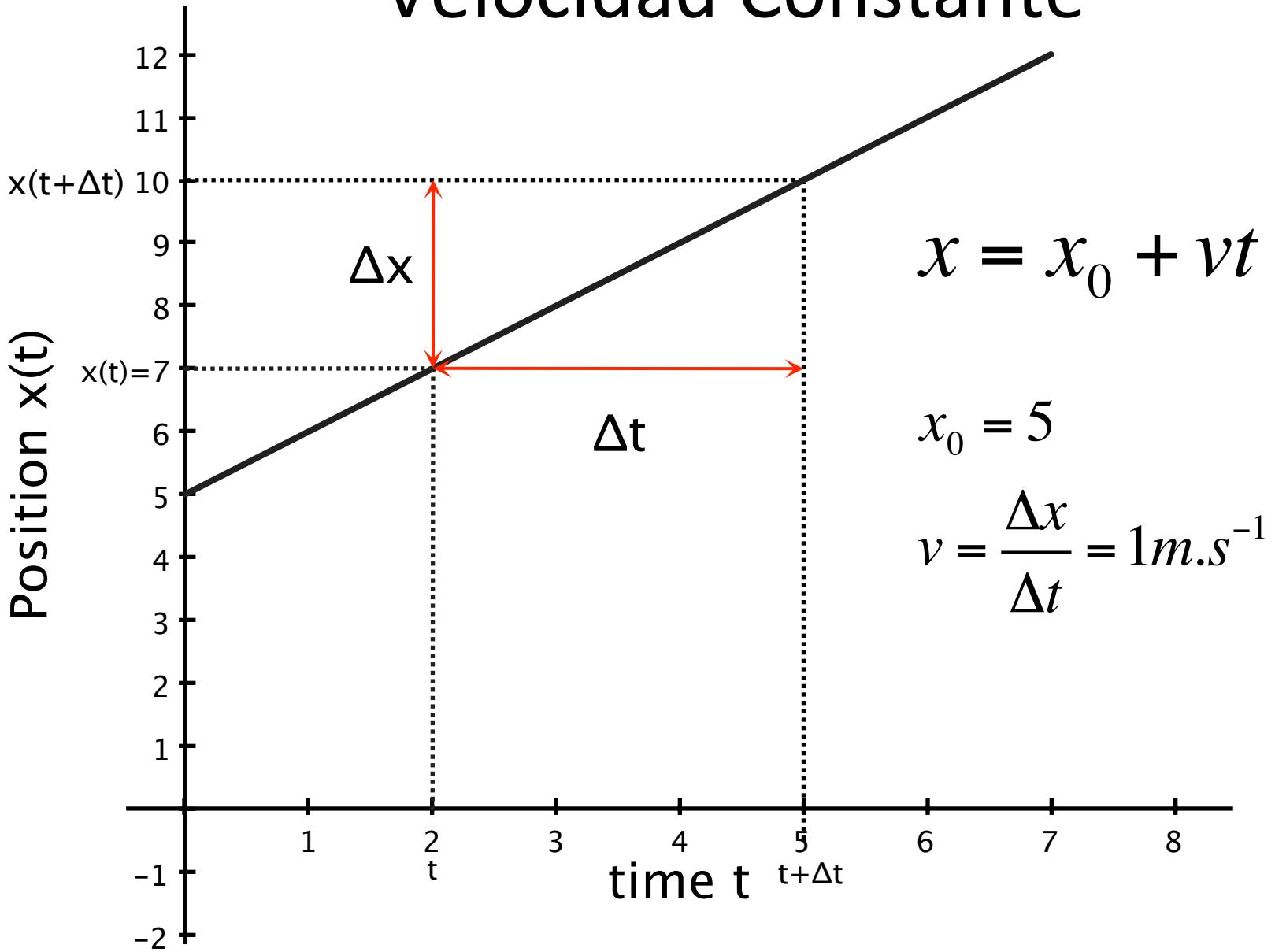
Velocidad Constante



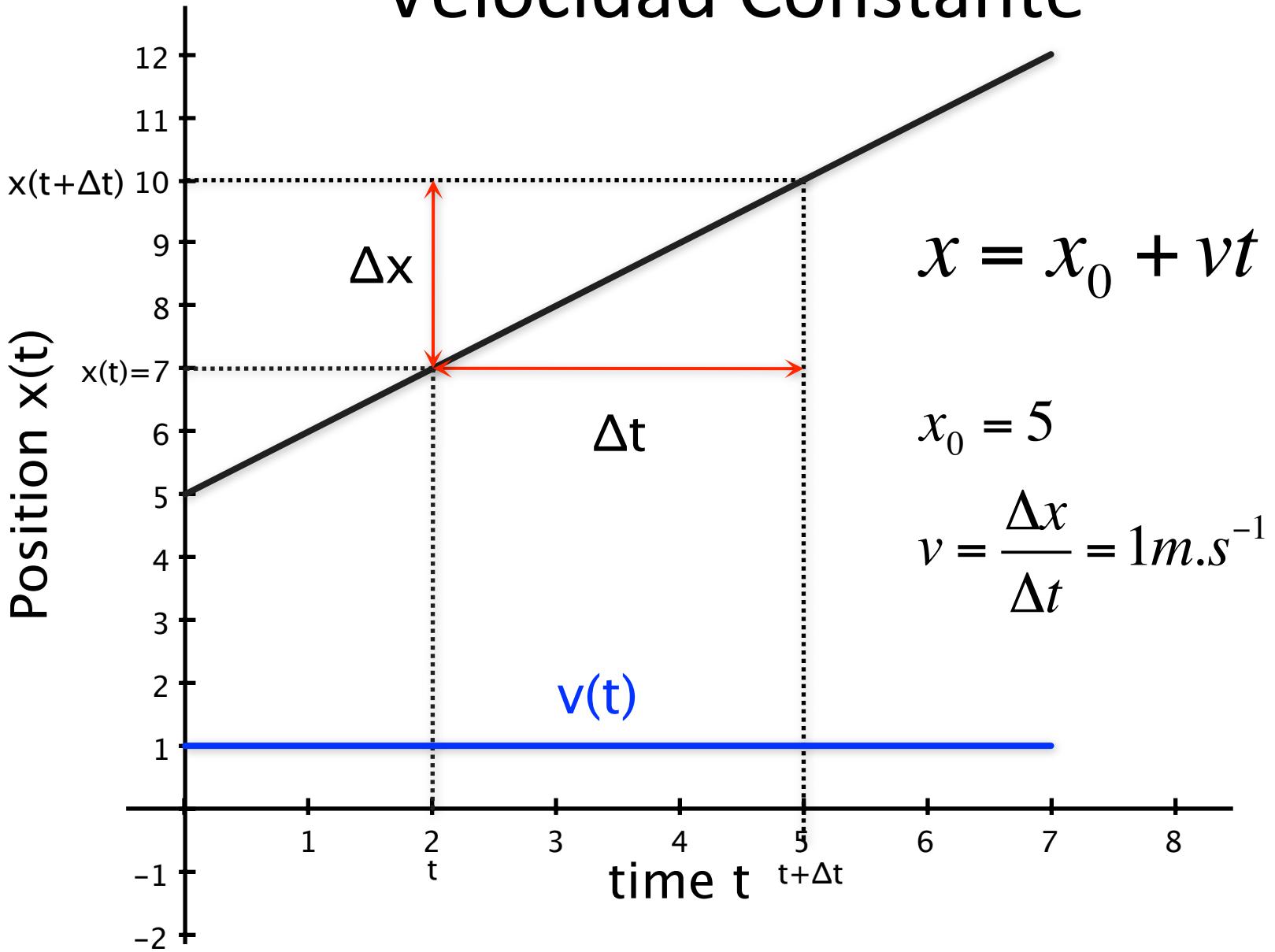
Velocidad Constante



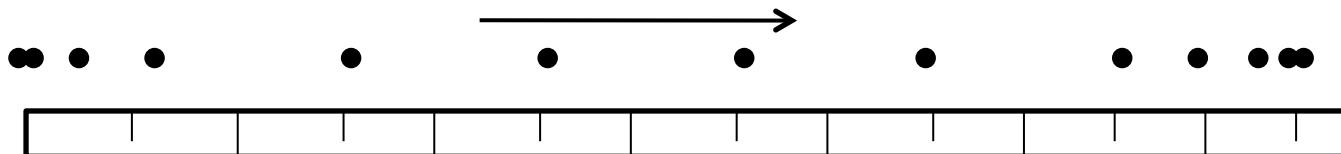
Velocidad Constante



Velocidad Constante



El diagrama representa una fotografía tomada con una lámpara de flash a un objeto moviéndose a lo largo de una superficie horizontal. Las posiciones mostradas en el diagrama están separadas por intervalos de tiempo iguales. El primer flash ocurre cuando el objeto empieza a moverse y el último justo cuando el objeto se detiene.



1. A

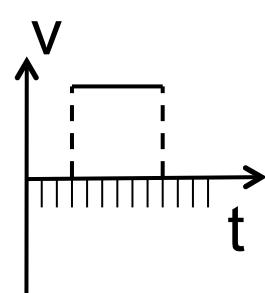


2. B

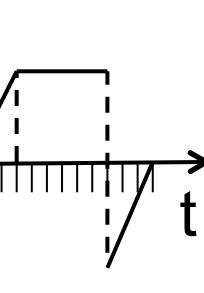
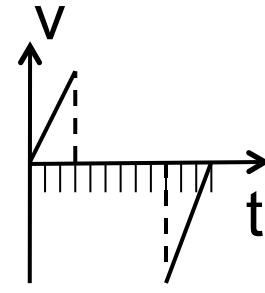
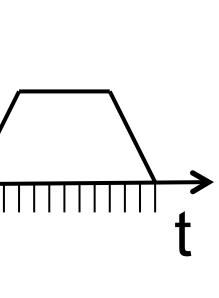
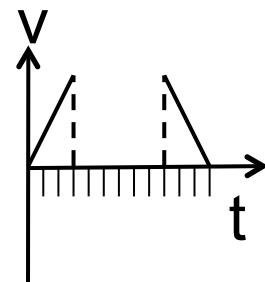
Cuál de las gráficas representa la velocidad del objeto en función del tiempo

3. C

4. D



5. E



A

B

C

D

E

Aceleración

La aceleración es una medida de la rapidez con que varía la velocidad

Aceleración Promedio:

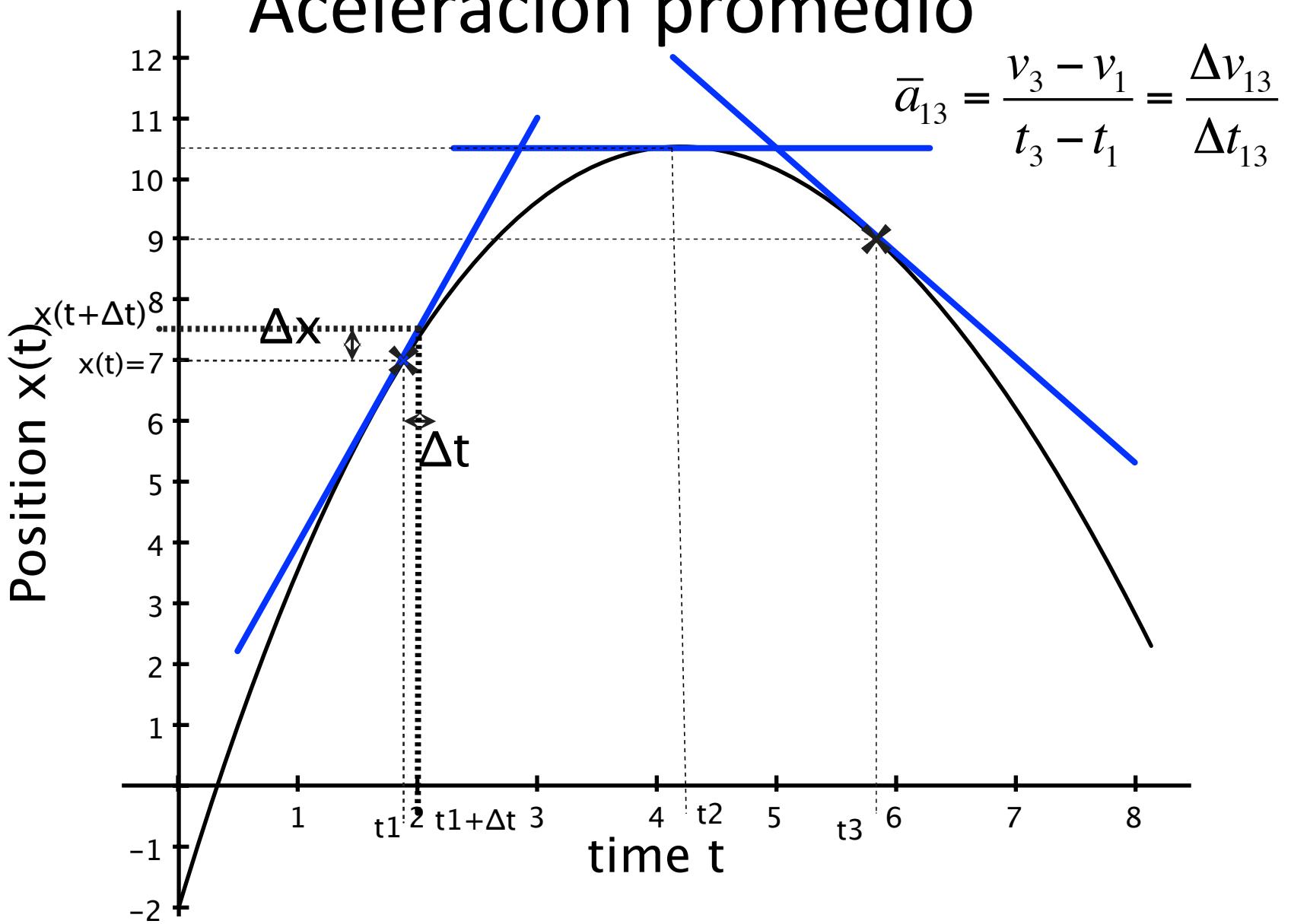
$$\bar{a} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Aceleración
Instantánea:

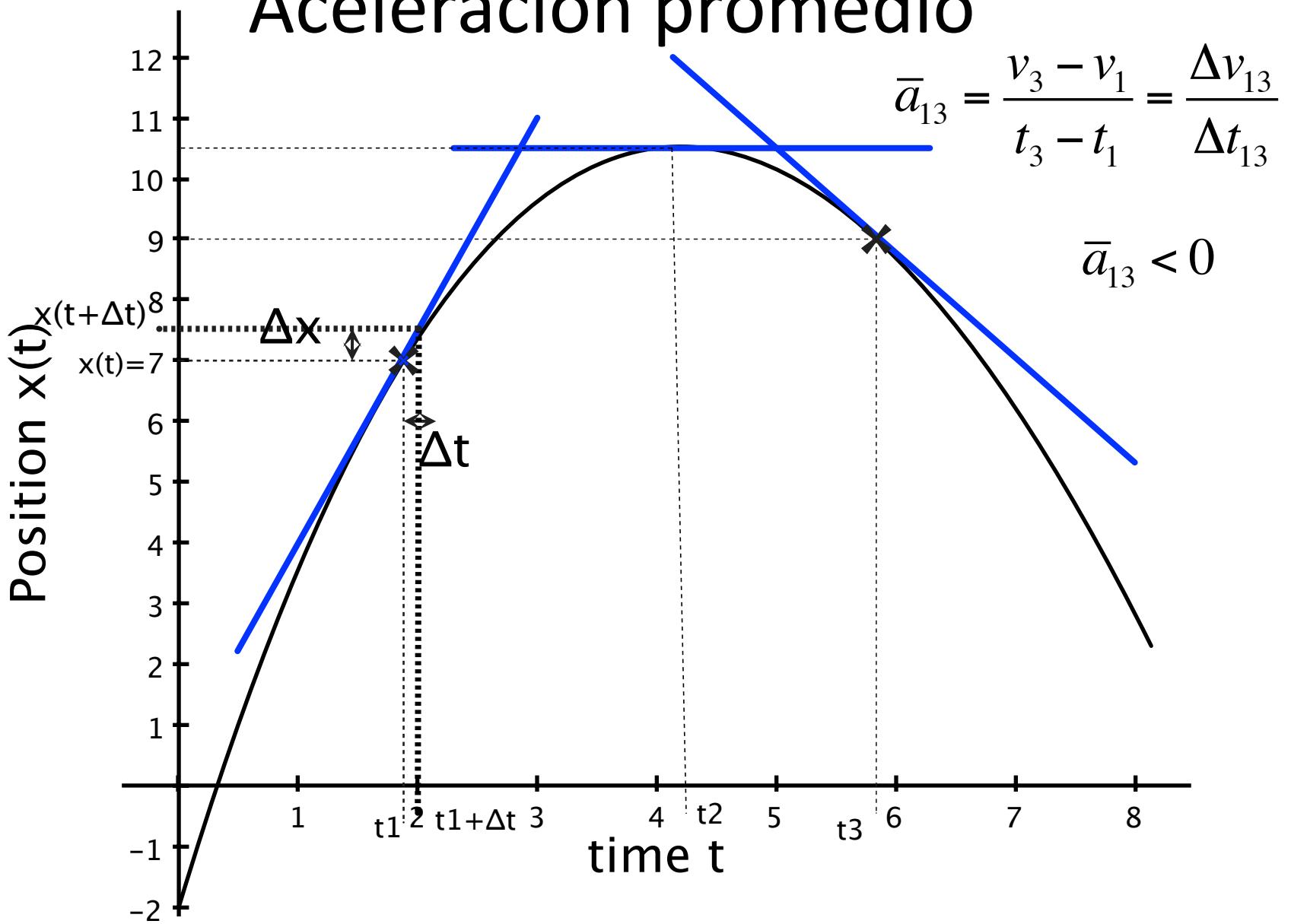
$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

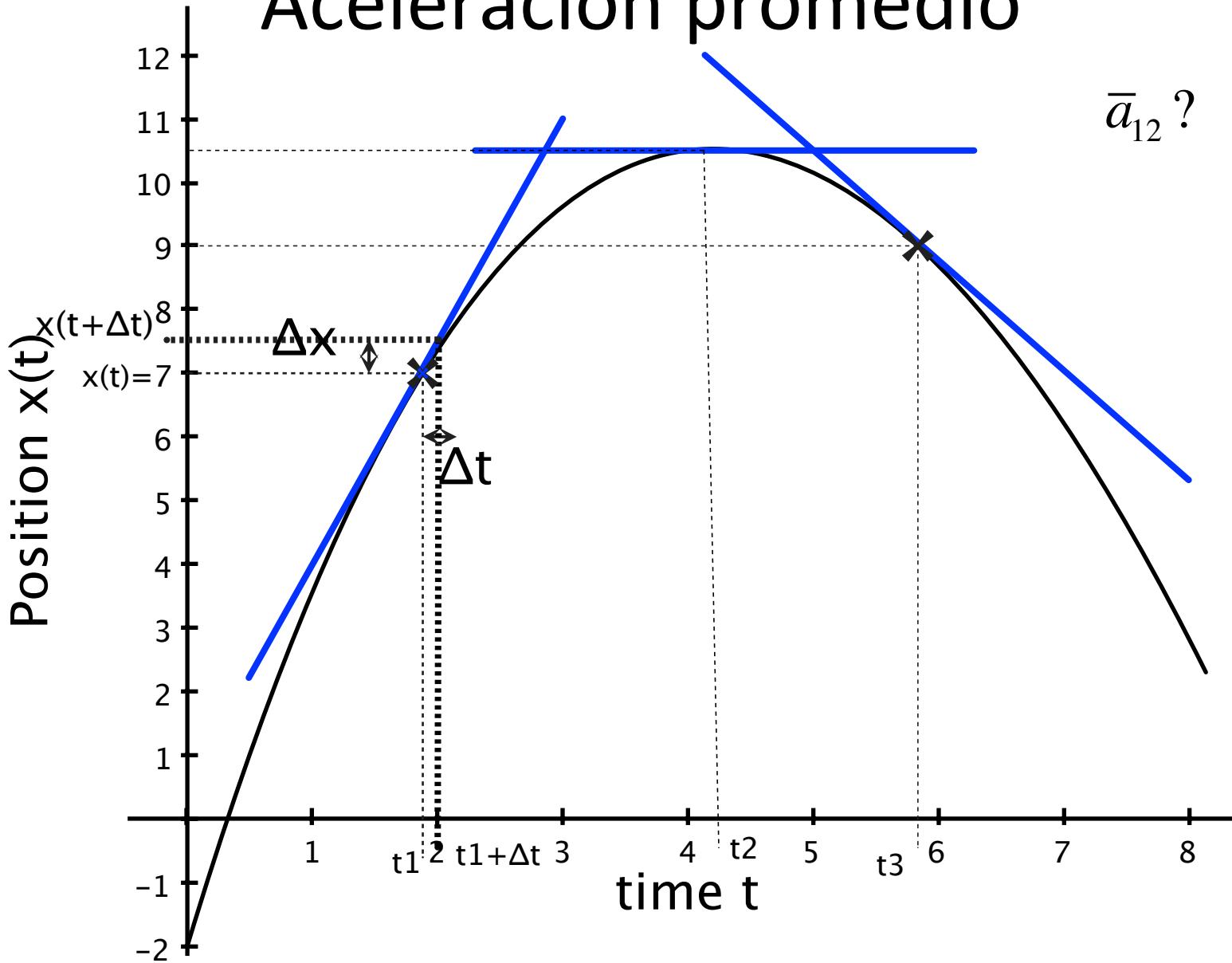
Aceleración promedio



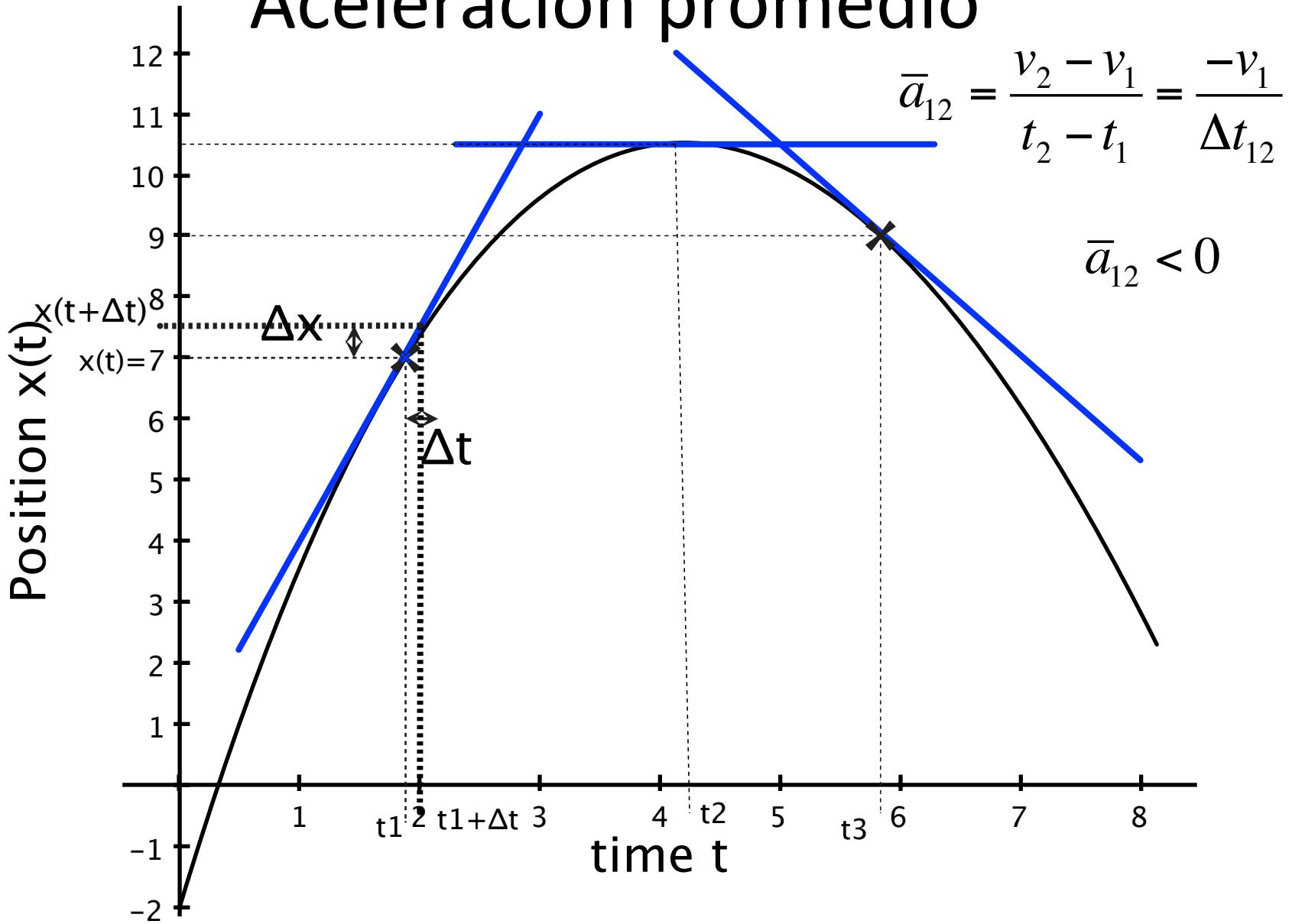
Aceleración promedio



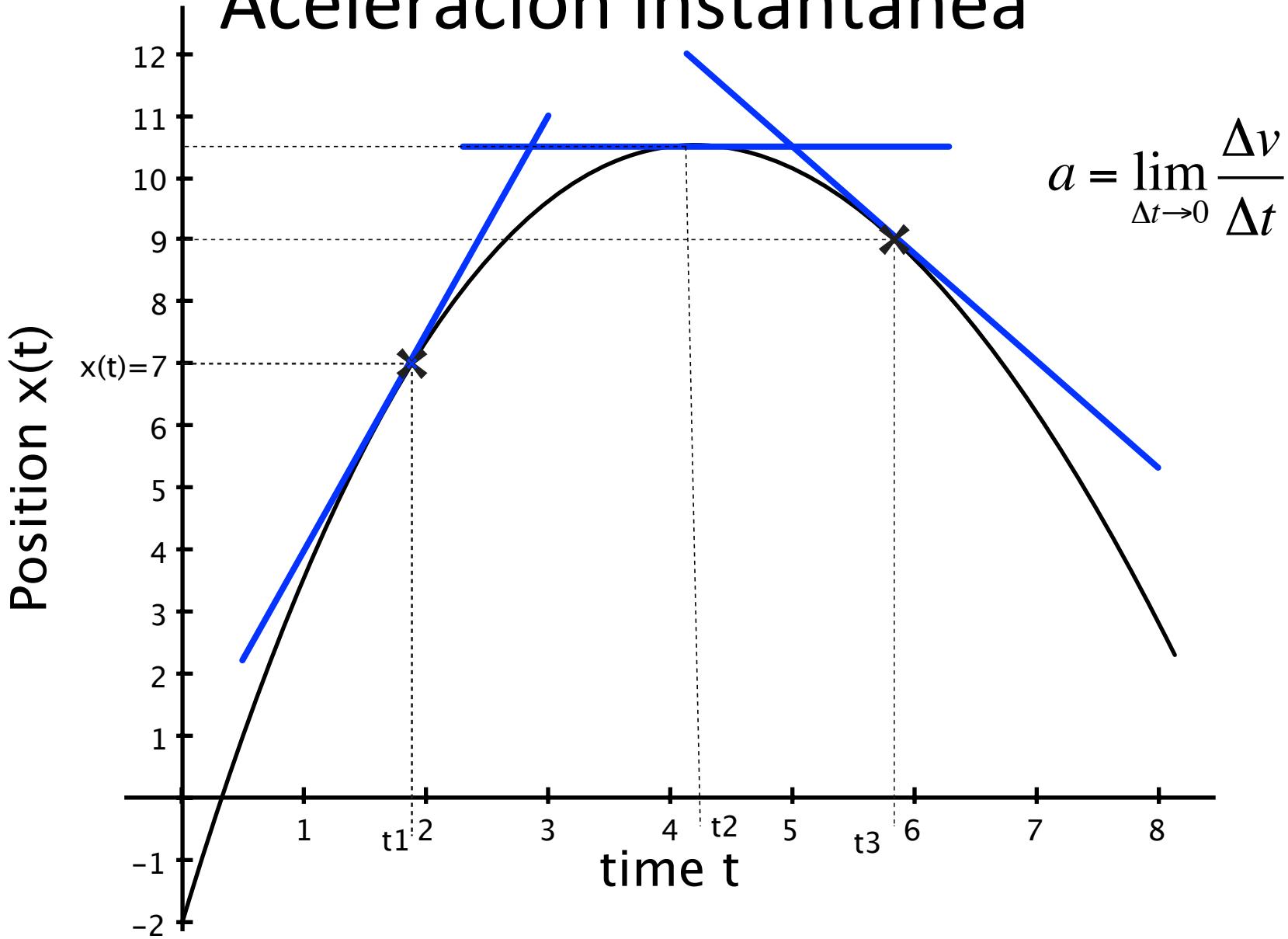
Aceleración promedio



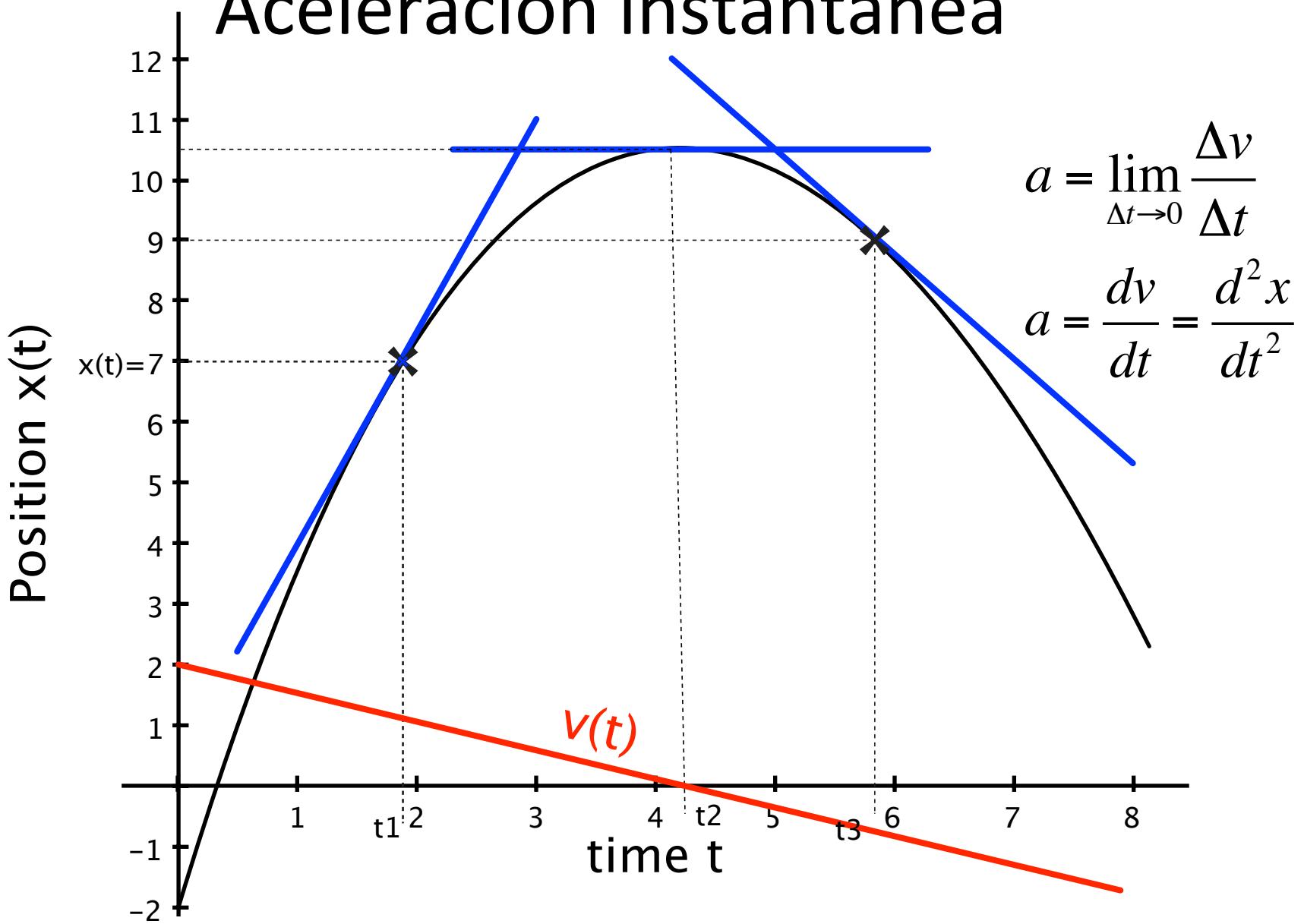
Aceleración promedio



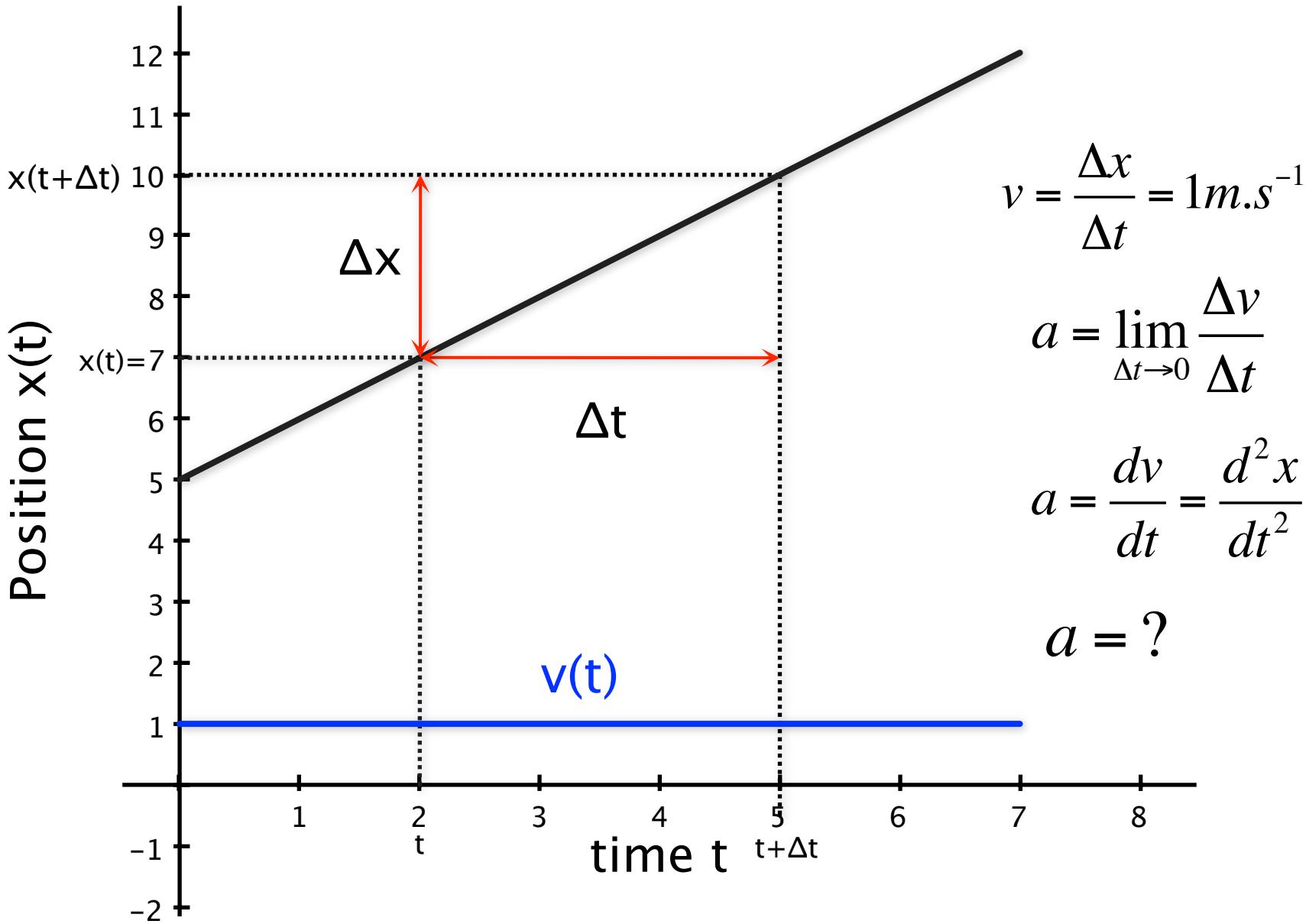
Aceleración instantánea



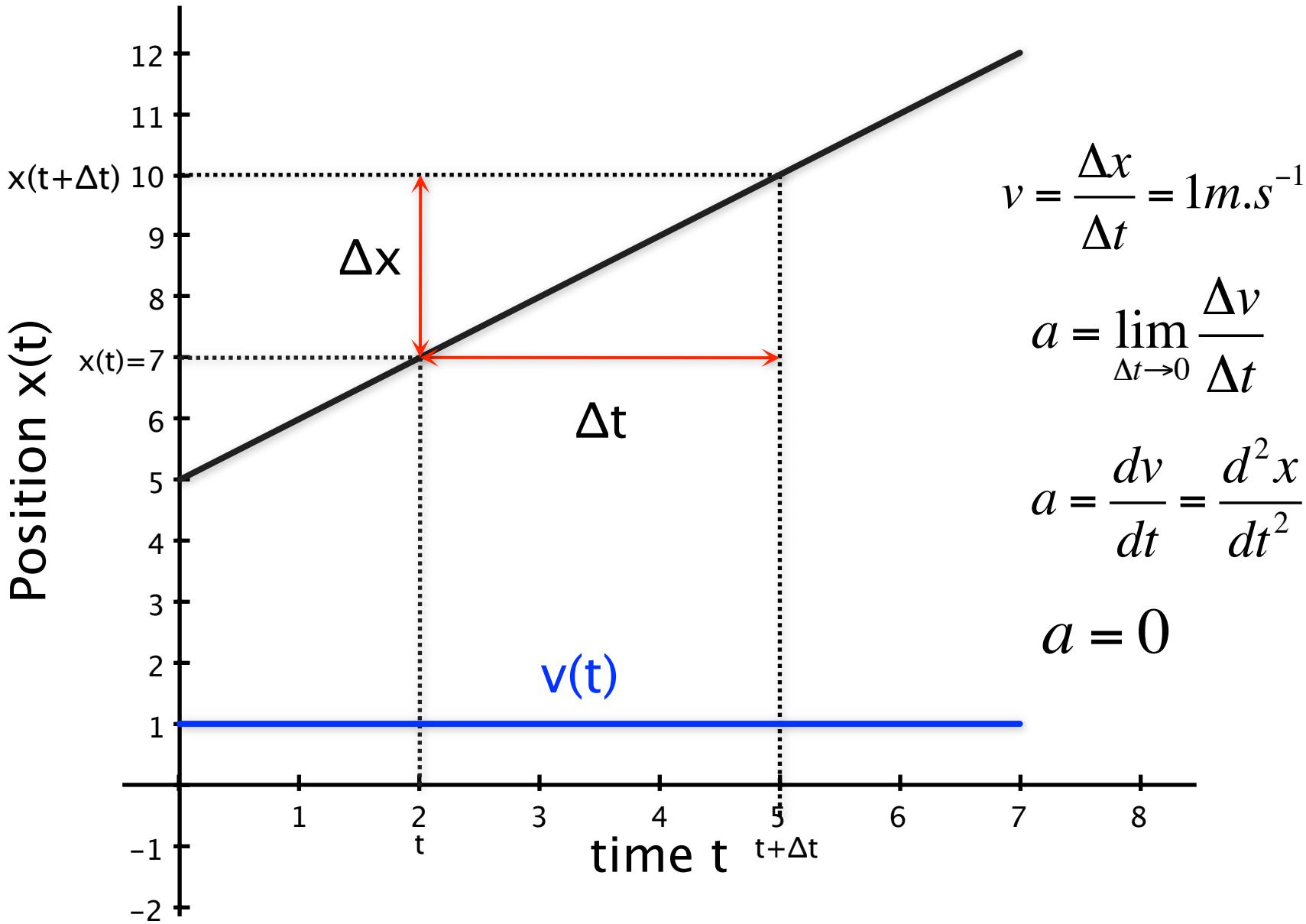
Aceleración instantánea



Aceleración: velocidad constante



Aceleración: velocidad constante



Aceleración constante (1)

Ecuación del movimiento de un objeto:

$$x = 8 - 6t + t^2$$

$$v = -6 + 2t$$

$$a = 2$$

$$f(t) = t^n \rightarrow \frac{df(t)}{dt} = f'(t) = nt^{n-1}$$

$$t = 0: \quad x=8 \quad v=-6 \quad a=2$$

$$x = 0: \quad t_1=2 \text{ y } t_2=4$$

$$v = 0: \quad t=3 \quad x=-1$$

Aceleración constante (2)

$$x = C_1 + C_2 t + C_3 t^2 \quad C_1 = x_0$$

$$v = C_2 + 2 C_3 t \quad C_2 = v_0$$

$$a = 2 C_3 \quad C_3 = \frac{1}{2} a$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

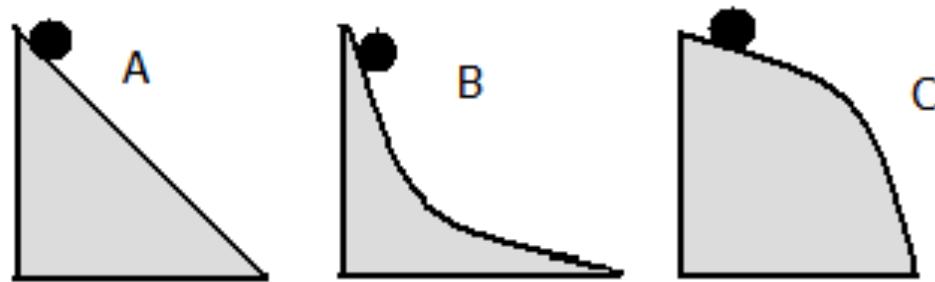
$$v = v_0 + at$$

Preguntas conceptuales

Cinemática 1D

¿En cuál de las siguientes pendientes mostradas en la figura la bola rueda con rapidez en aumento y aceleración en disminución?

1. A
2. B
3. C

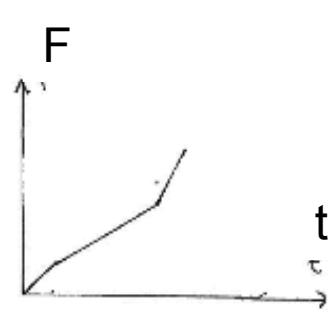
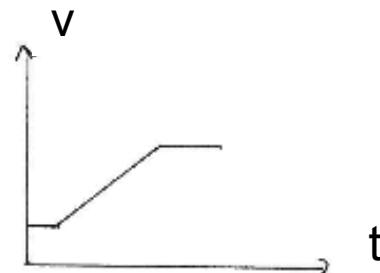


Un objeto se mueve hacia la izquierda y se le empieza a aplicar una fuerza constante hacia la derecha. En relación a las direcciones de la velocidad y la aceleración podemos afirmar:

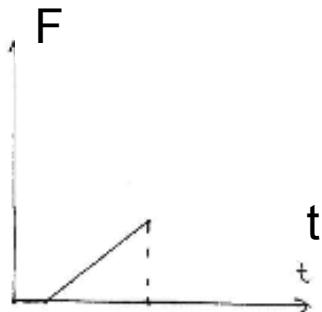
1. Que ambas direcciones son hacia la derecha porque es la dirección de la fuerza
2. Que ambas direcciones son hacia la izquierda porque es la dirección de movimiento
3. Que la dirección de la velocidad es hacia la derecha y la dirección de la aceleración a la izquierda porque son las direcciones de la fuerza y el movimiento, respectivamente
4. Que la dirección de la velocidad es la misma del dirección del movimiento y la dirección de la aceleración es la misma de la dirección de la fuerza porque la fuerza es quien cambia el movimiento.
5. Que no podemos decir nada de las direcciones de estas dos magnitudes porque todas son independientes.

La velocidad de un objeto se representa en función del tiempo en la siguiente gráfica. Cuál de las gráficas entre 1 a 5 representa la fuerza neta vs. Tiempo para este objeto

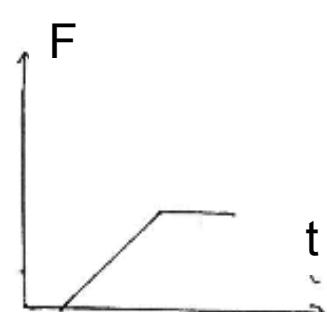
1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



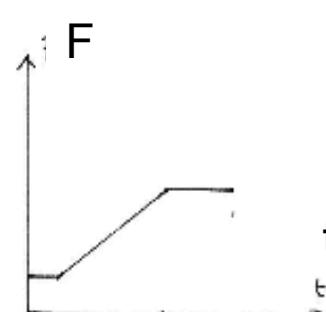
A



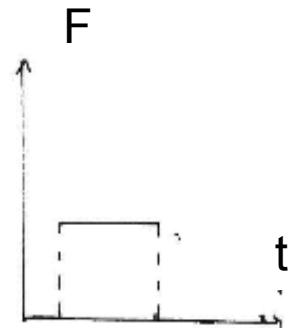
B



C



D



E

Suponga que las tres bolas de la figura parten al mismo tiempo de las partes superiores. ¿Cuál llegará primero al suelo?

1. A, porque recorre menos camino.
2. B, porque la pendiente es más pronunciada y tiene más aceleración
3. C, porque al llegar al borde del semicírculo, cae en caída libre.

