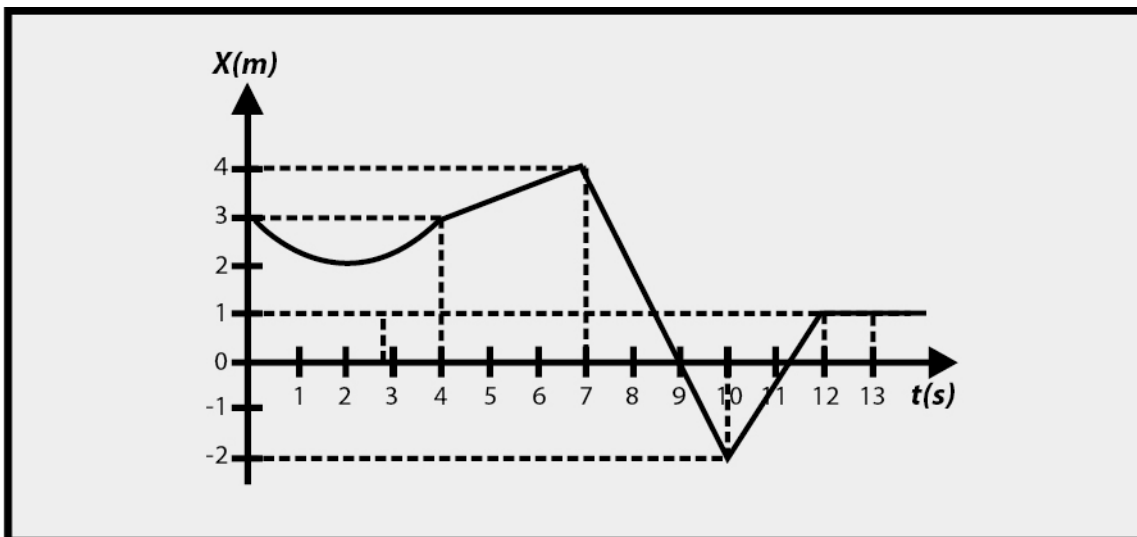


## Ejercicios Resueltos: Gráfico Posición v/s Tiempo

### ➤ Ejercicio 1



La figura muestra la posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x en función del tiempo. Encuentre la velocidad media durante los siguientes intervalos de tiempo:

- a)  $0 \text{ s} < t < 4 \text{ s}$
- b)  $7 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$
- c)  $0 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$
- d)  $10 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$

### Solución

Para un movimiento en el eje x, la velocidad media solo tendrá componente en el eje x, y se calcula:

$$v_{m_x} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Así, para cada intervalo se tiene:

a)  $0 \text{ s} < t < 4 \text{ s}$

$$v_{m_x} = \frac{3-3}{4-0} = 0$$

b)  $7 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$

$$v_{m_x} = \frac{-2-4}{10-7} = -2 \text{ m/s}$$

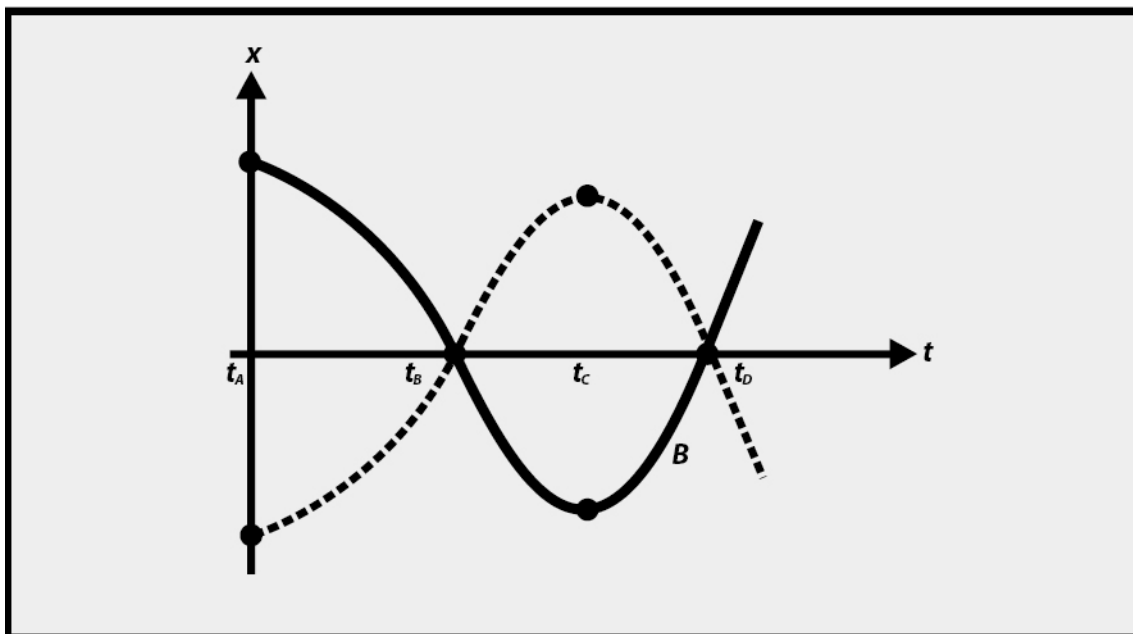
c)  $0 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$

$$v_{m_x} = \frac{1-3}{13-0} = -0,15 \text{ m/s}$$

d)  $10 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$

$$v_{m_x} = \frac{1-2}{13-10} = 1 \text{ m/s}$$

### ➤ Ejercicio 2



Dos partículas A y B se mueven paralelas al eje  $x$ , por vías separadas, de acuerdo al gráfico adjunto. Para ambas partículas determine cualitativamente la posición, velocidad y



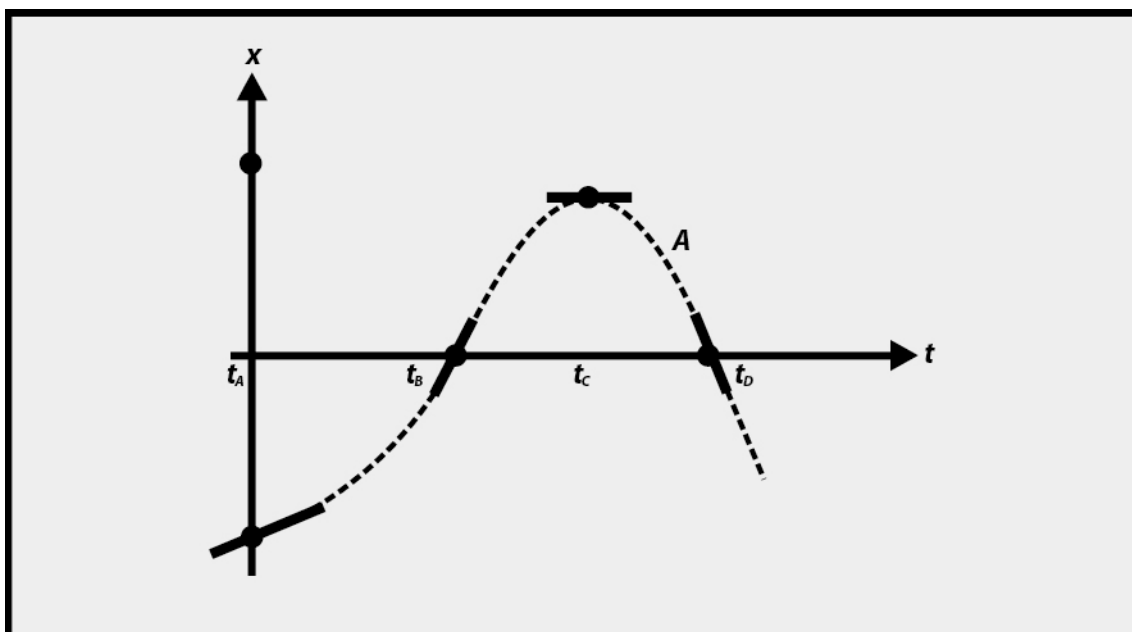
aceleración en los instantes A, B, C y D. Realice además un diagrama que represente el movimiento en cada instante señalado.

### Solución

En la figura adjunta, se muestra la gráfica posición  $x$  vs  $t$  de la partícula A en la cual se ha marcado la pendiente de la recta tangente a cada punto estudiado.

- Para  $t=t_A$

Se observa que la partícula se encuentra en la parte negativa del eje  $x$ , la pendiente de la recta tangente en ese punto es positiva, su velocidad es positiva y puesto que en el punto B la pendiente es positiva y mayor que en A, la aceleración es también positiva. Otra forma de obtener este resultado es a partir de la curvatura de la función posición, ya que en este tramo la función es cóncava hacia arriba.



- Para  $t=t_B$

En este paso la partícula se encuentra en  $x=0$  su velocidad es positiva, y su aceleración nula, puesto que la posición aumenta linealmente, luego la velocidad es constante.

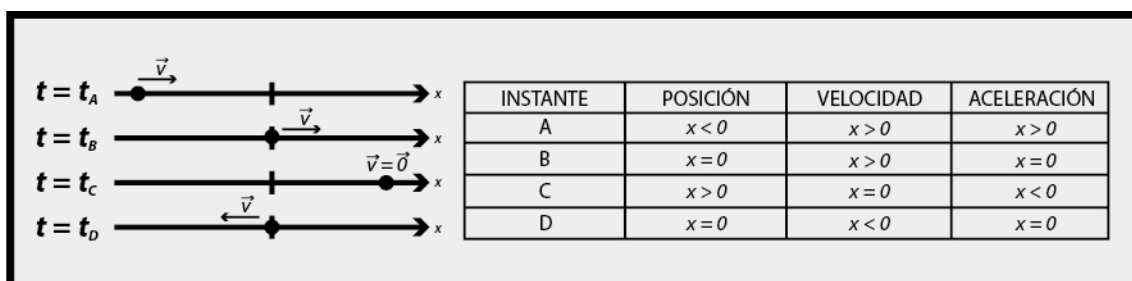
- Para  $t=t_C$

La partícula se encuentra en la parte positiva del eje  $x$ , la pendiente de recta tangente es nula, entonces la velocidad es nula y la aceleración negativa, ya que se observa que en D la velocidad es negativa, idéntico resultado se obtiene de la observación de que la función posición es cóncava hacia abajo.

- Para  $t=t_D$

De manera análoga al punto B, la posición es nula, la velocidad negativa y la aceleración nula.

En la figura inferior se muestra un diagrama que representa el movimiento y una tabla que resume lo anteriormente expuesto.



Para la partícula B, en el gráfico adjunto se ha marcado la pendiente de la recta tangente a cada punto estudiado.

- Para  $t=t_A$

Se observa que la partícula se encuentra en la parte positiva del eje  $x$ , la pendiente de la recta tangente en ese punto es negativa, al igual que la velocidad en ese instante y puesto que en el punto B la pendiente es negativa y mayor en magnitud que en A, la aceleración es también negativa. Otra forma de obtener este resultado es a partir de la curvatura de la función posición, ya que en este tramo la función es cóncava hacia abajo.

- Para  $t=t_B$

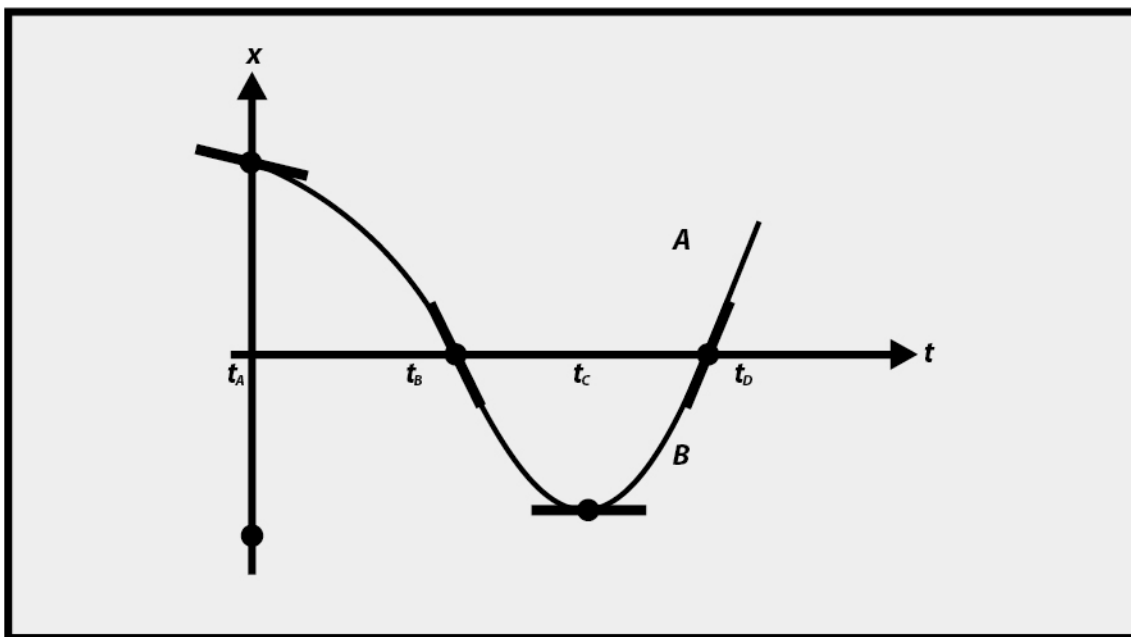
La partícula se encuentra en  $x=0$ , su velocidad es negativa, y su aceleración nula, puesto que la posición aumenta linealmente, luego la velocidad es constante.

- Para  $t=t_C$

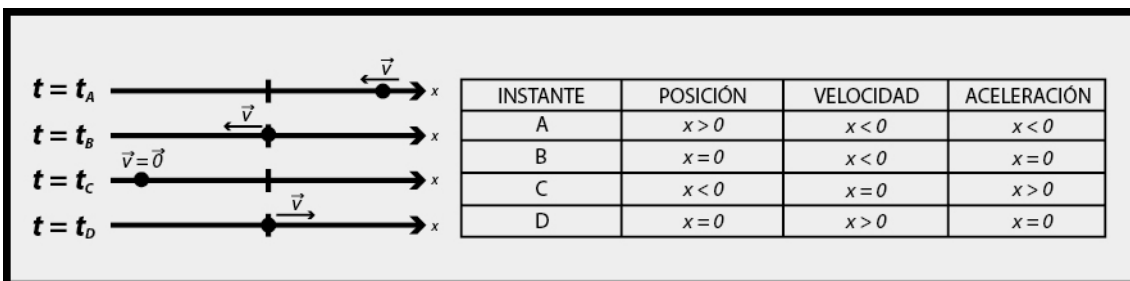
La partícula se encuentra en la parte negativa del eje  $x$ , la pendiente de recta tangente en ese punto es nula, entonces la velocidad es nula y la aceleración positiva, ya que se observa que en D la velocidad es positiva, idéntico resultado se obtiene de la observación de que la función posición es cóncava hacia arriba.

- Para  $t=t_D$

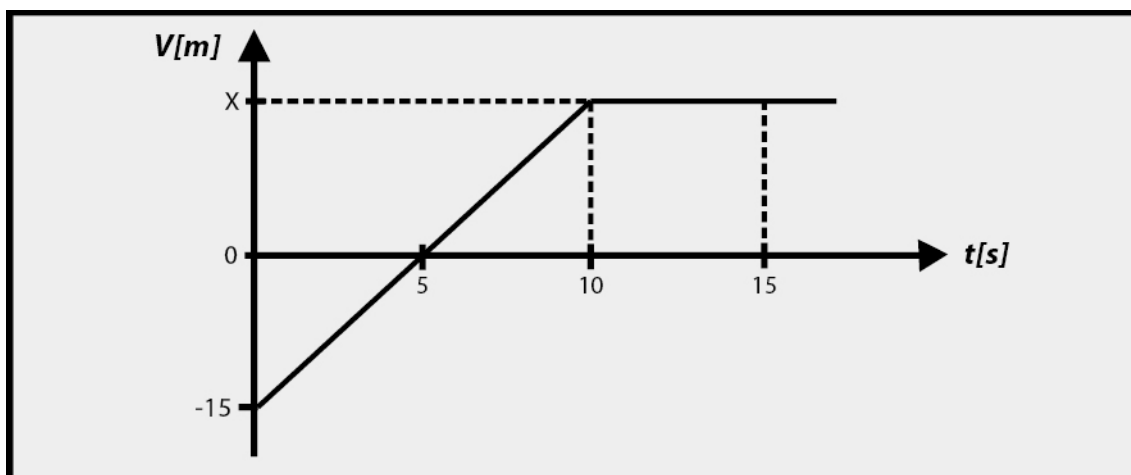
De manera análoga al punto B, la posición es nula, la velocidad positiva y la aceleración nula.



En la figura inferior se muestra un diagrama que representa el movimiento y una tabla que resume lo anteriormente expuesto



### ➤ Ejercicio 3



El gráfico muestra la variación de la posición de una partícula en el tiempo que se mueve sobre el eje x

- Describa cualitativamente el movimiento de la partícula
- Obtenga una expresión para la posición de la partícula, en función del tiempo, indicando su rango de validez
- Determine la posición de la partícula en  $t=14[s]$
- Fundamente la siguiente aseveración: “Entre  $t=0$  y  $t=7[s]$ , la partícula avanzó sin devolverse”.

### Solución

- El gráfico muestra la posición de una partícula que se mueve en el eje “x” en función del tiempo. La partícula se encuentra inicialmente en la parte negativa del eje x, específicamente en  $x=-15[m]$ , y avanza en la dirección +x con velocidad constante hasta  $t=10[s]$ , cuando la partícula se detiene y permanece en esa posición ( $x=x_1$ )
- Como la partícula se mueve con velocidad constante en el intervalo  $0 < t < 10[s]$ , entonces

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-15)}{5 - 0} = \frac{15}{5}$$

$$v_x = 3[m/s]$$

La posición de la partícula puede escribirse como



$$x = \begin{cases} (-15 + 3t)[m], & \text{para } 0 \leq t \leq 10 \\ x_1[m], & \text{para } t \geq 10 \end{cases}$$

c) Para  $t=14[s]$ , la partícula se encuentra en  $x_1$ , con

$$x_1 = x(10) = -15 + 3 \cdot 10$$

$$x_1 = 15[m]$$

d) En efecto, la partícula avanza desde  $x = -15[m]$  a  $x = 15[m]$  entre  $t = 0$  y  $t = 10[s]$ , pues la pendiente de la curva es positiva y constante en dicho intervalo de tiempo.

