6.- La ecuación de movimiento de una partícula está dada por : $x = t^2 - 3t + 12$, donde x está en metros y t en s. Determine:

a) La posición y la velocidad iniciales, la aceleración.
b) Escribir la ecuación de la velocidad en función del tiempo
c) Determinar el instante y la posición de inversión del movimiento
d) Dibujar un esquema del movimiento de la partícula sobre el eje X.
e) ¿Qué distancia recorre la partícula en los primeros 4 s de su movimiento ?
f) Calcule la velocidad media y la rapidez media en el intervalo de los primeros 4 s

R. a)12m, -3m/s, 2m/s^2 ; b) v=2t-3 ; c) 1,5 s, 9,75m ; d); e) d=8,5m ; f) v=1m/s, v=2,125 m/s

$$x(t) = t^2 - 3t + 12$$

$$v = \frac{dx(t)}{dt}$$

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

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d(t^2 - 3t + 12)}{dt}$$

$$v = \frac{dt^2}{dt} - \frac{d3t}{dt} + \cancel{\frac{d12}{dt}}^{0}$$

$$\frac{dx^n}{dx} = nx^{n-1}$$

$$v = \frac{dt^2}{dt} - 3\frac{dt}{dt} = 2t - 3$$

$$\frac{dt}{dt} = 1$$

$$\boxed{v(t) = (2t - 3)\ m/s}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(2t-3)}{dt} = \frac{d2t}{dt} - \cancel{\frac{d3}{dt}}^{0} = 2\cancel{\frac{dt}{dt}}^{1} - 0$$

$$\boxed{a = 2\ m/s} \Rightarrow a = cte \Rightarrow M.U.R.A.$$

a) $x_0 = ?$, $v_0 = ?$ $t = 0$

Si $x = t^2 - 3t + 12$ si $t = 0$

$$x = 0^2 - 3(0) + 12 \Rightarrow x_0 = 12\ m$$

$v = 2t - 3$

si $t = 0$

$v_0 = 2(0) - 3$

$v_0 = -3\ m/s$?

$a = 2\ m/s$

b) $v(t) = 2t - 3$

$X = t^2 - 3t + 12$

$X = 12 + (-3)t + 1t^2$

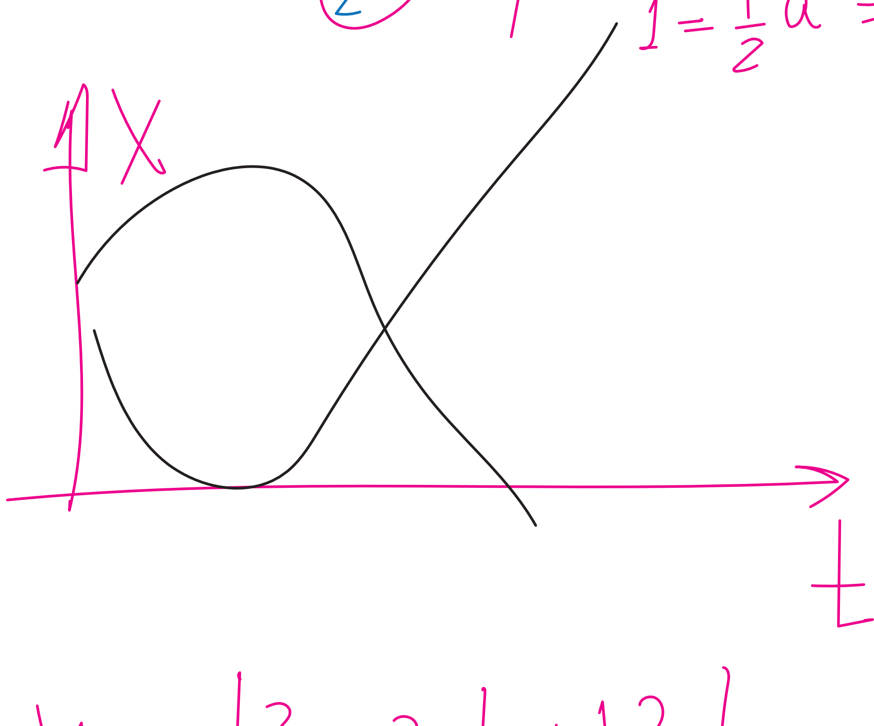
$X = X_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$X_0 = 12\ m/s$

$v_0 = -3\ m/s$

$t_0 = 0$

$1 = \frac{1}{2} a \Rightarrow a = 2\ m/s$



$X = t^2 - 3t + 12$

Que metodo usaron ?

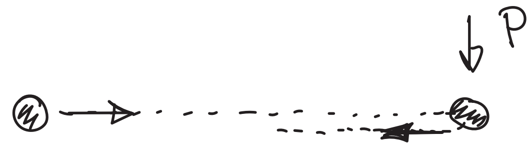
c) $t_{inv} = ?$

$X_{inv} = ?$

$$x = t^2 - 3t + 12$$

Max. y Min.

$$\frac{dx}{dt} = 0 \Rightarrow v = 0$$



$v_p = 0$

$$v(t) = 2t - 3 = 0$$

$$2t = 3$$

$$t = \frac{3}{2}\,s \Rightarrow \boxed{t_{inv} = 1{,}5\,s}$$

{ Punto Critico

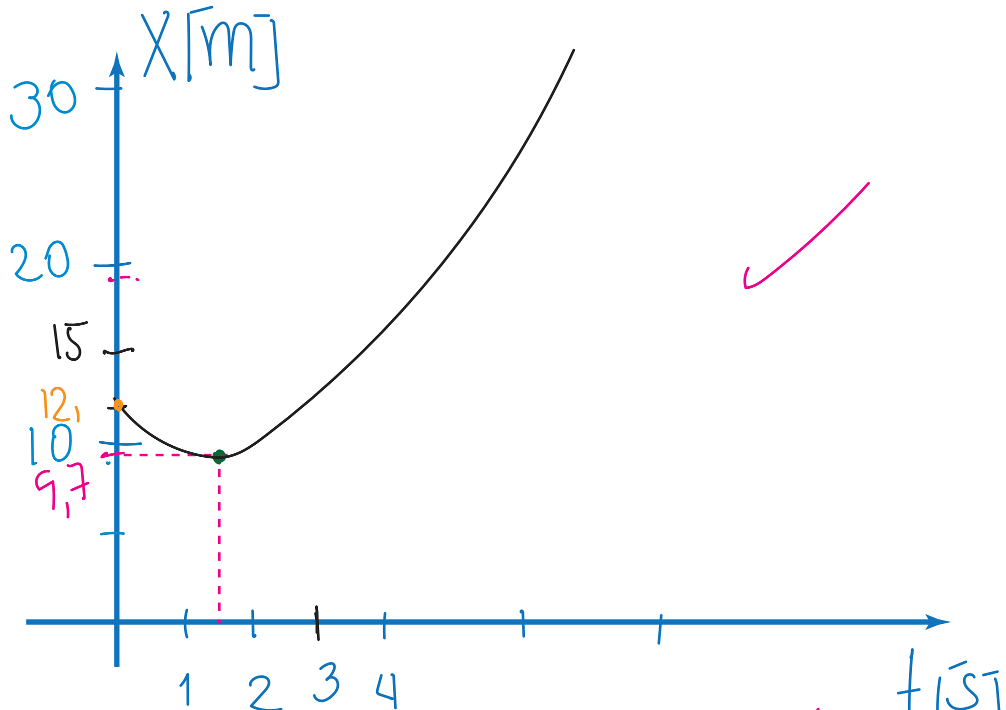
Minimo

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = a(t)\Big/_{t_{crit}} \Rightarrow a = 2 > 0 \rightarrow min}$$

Si $\boxed{t_{inv} = \frac{3}{2}\,s}$ $\Rightarrow X(t = \frac{3}{2}) = 9{,}7\,m$

$\hookrightarrow \boxed{X_{inv} = 9{,}7\,m}$ sol (c)

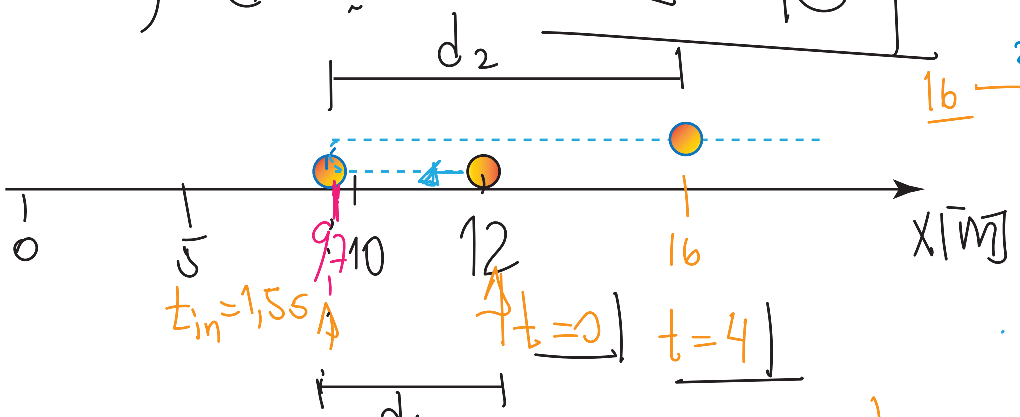
d) $X = f(t) \Rightarrow$ grafica

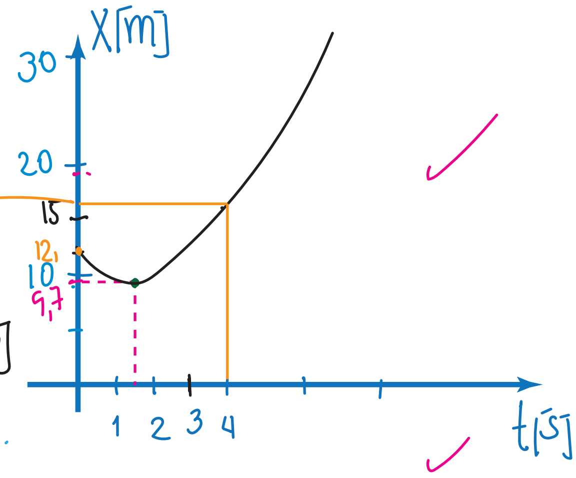


si $t = 0$

$$X_0 = 12\,m$$

e) $d = ?$ $\quad 0 < t < 4\,s$





Si $t = 4\,s \Rightarrow X(t=4) = 16\,m$ $\qquad X = t^2 - 3t + 12$

$$d_1 = 12 - 9{,}7 = 2{,}3\,m$$

$$d_2 = 16 - 9{,}7 = 6{,}3\,m$$

$$d = d_1 + d_2 = 2{,}3 + 6{,}3 = 8{,}6\,m$$

$$\boxed{d = 8{,}6\,m} \quad 0 < t < 4\,s$$

Sol e

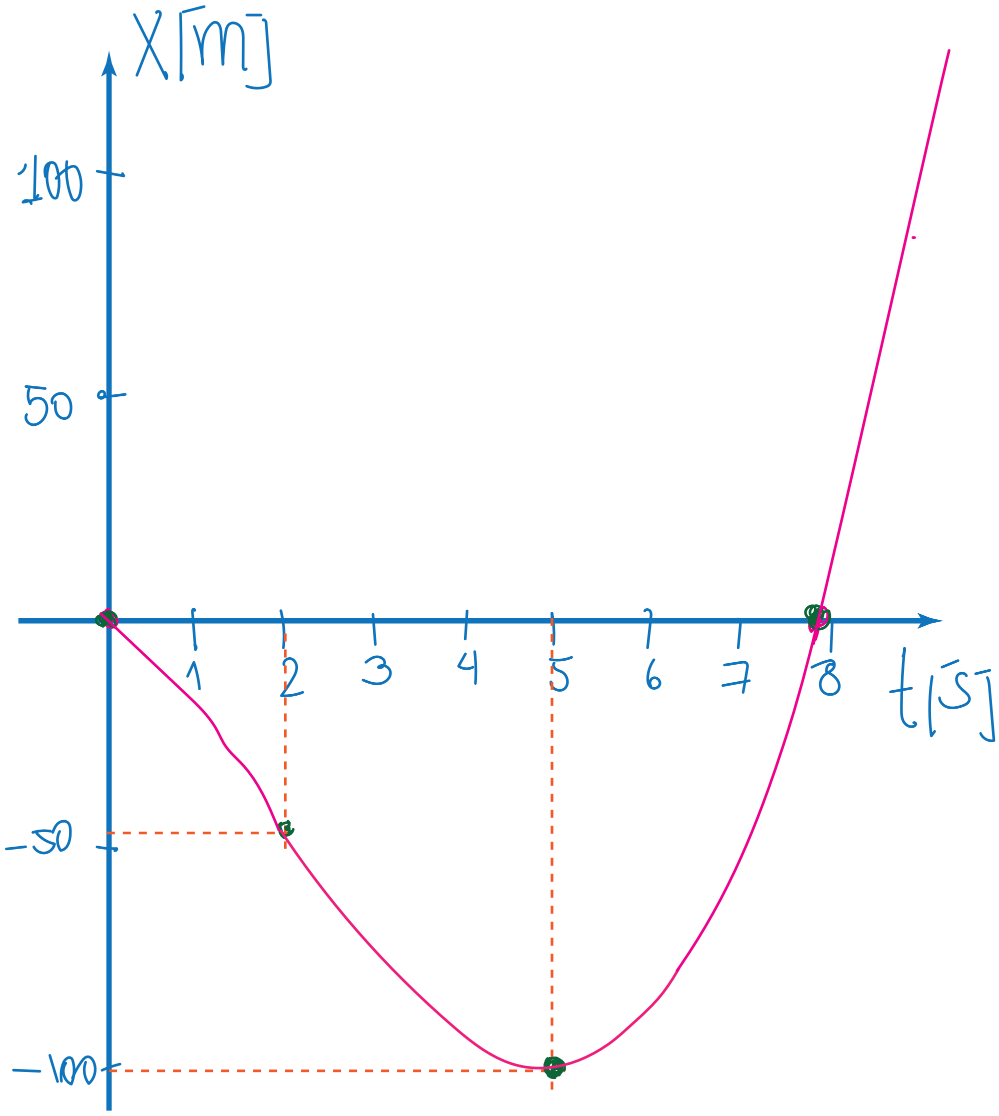
f) $\vec{v} = ?$, $\bar{V}_R = ?$ $\quad 0 < t < 4\,s$

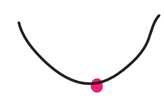
$$\vec{v} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X(t=4) - X(t=0)}{t_f - t_0} = \frac{16 - 12}{4 - 0}$$

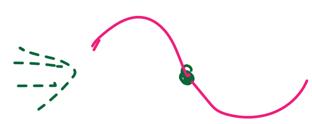
$$\vec{v} = \frac{4}{4} \Rightarrow \boxed{\vec{v} = 1\,m/s} \quad 0 < t < 4\,s$$

$$\bar{V}_R = \frac{d_T}{t_T} = \frac{8{,}6}{4} = 2{,}15\,m/s$$

$$\boxed{\bar{V}_R = 2{,}15\,m/s} \quad 0 < t < 4\,s$$



Punto critico $t_{inv} = 5s$ y $X_{inv} = -100m \Leftarrow$ minimo 

$\#$ Inflexion $t_{inf} = 2s$ y $X_{inf} = -46m$ 

Si $X=0$ $X = t^3 - 6t^2 - 15t$

$t^3 - 6t^2 - 15t = 0 \Rightarrow t_1 = 7,9s$ ✓

a b c

$t_2 = -1,9s$ X

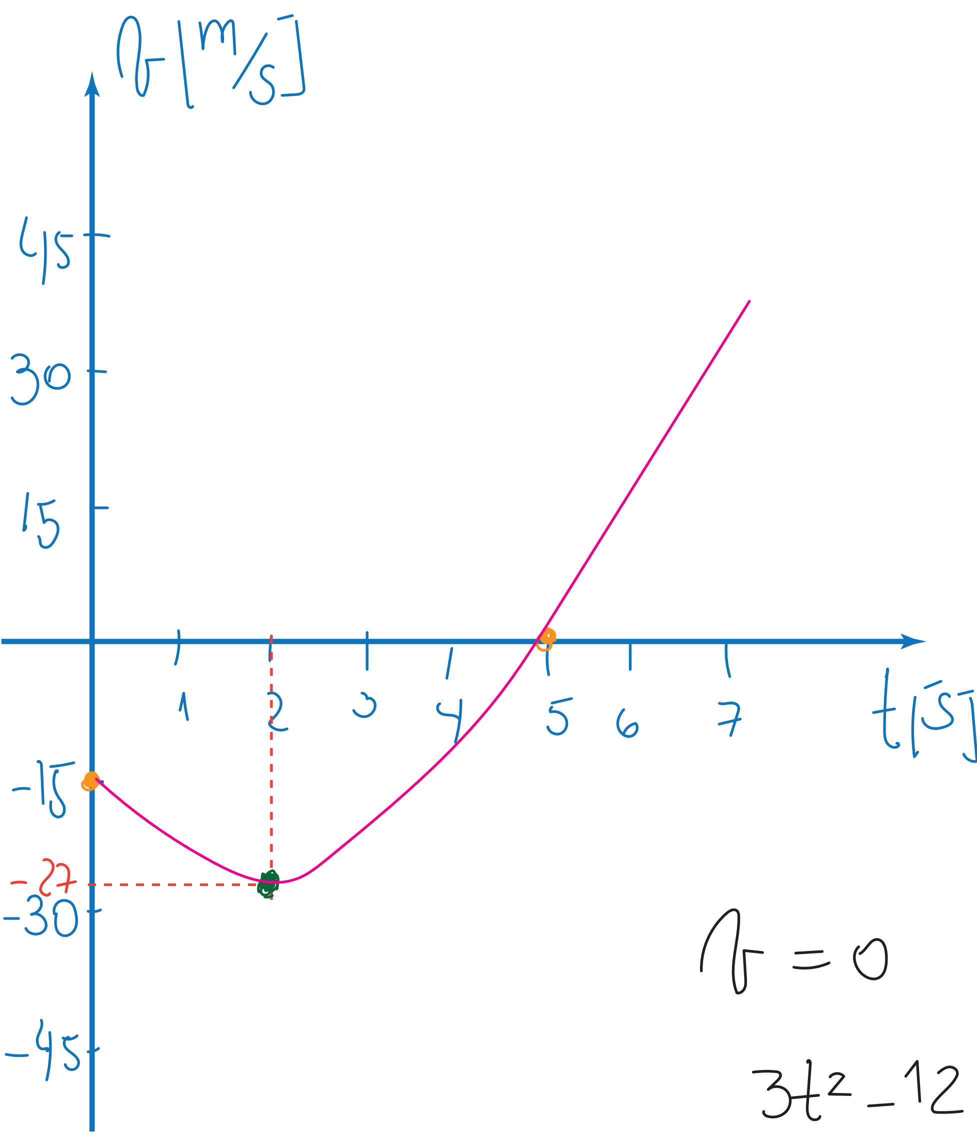
$t_3 = 0$ ✓

d) $v = f(t)$ $\boxed{v = 3t^2 - 12t - 15}$

$$\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow \underline{6t - 12 = 0} \quad t_{cr_1} = 2\,s$$

$$\text{si } t_{cr_1} = 2s \Rightarrow v_{cr} = -27\ m/s$$ ← mínimo

$$\frac{d^2v}{dt^2} = 6 > 0$$



$v = 0$ $\boxed{v = 3t^2 - 12t - 15}$

$$3t^2 - 12t - 15 = 0$$

$t_1 = 5\,s$

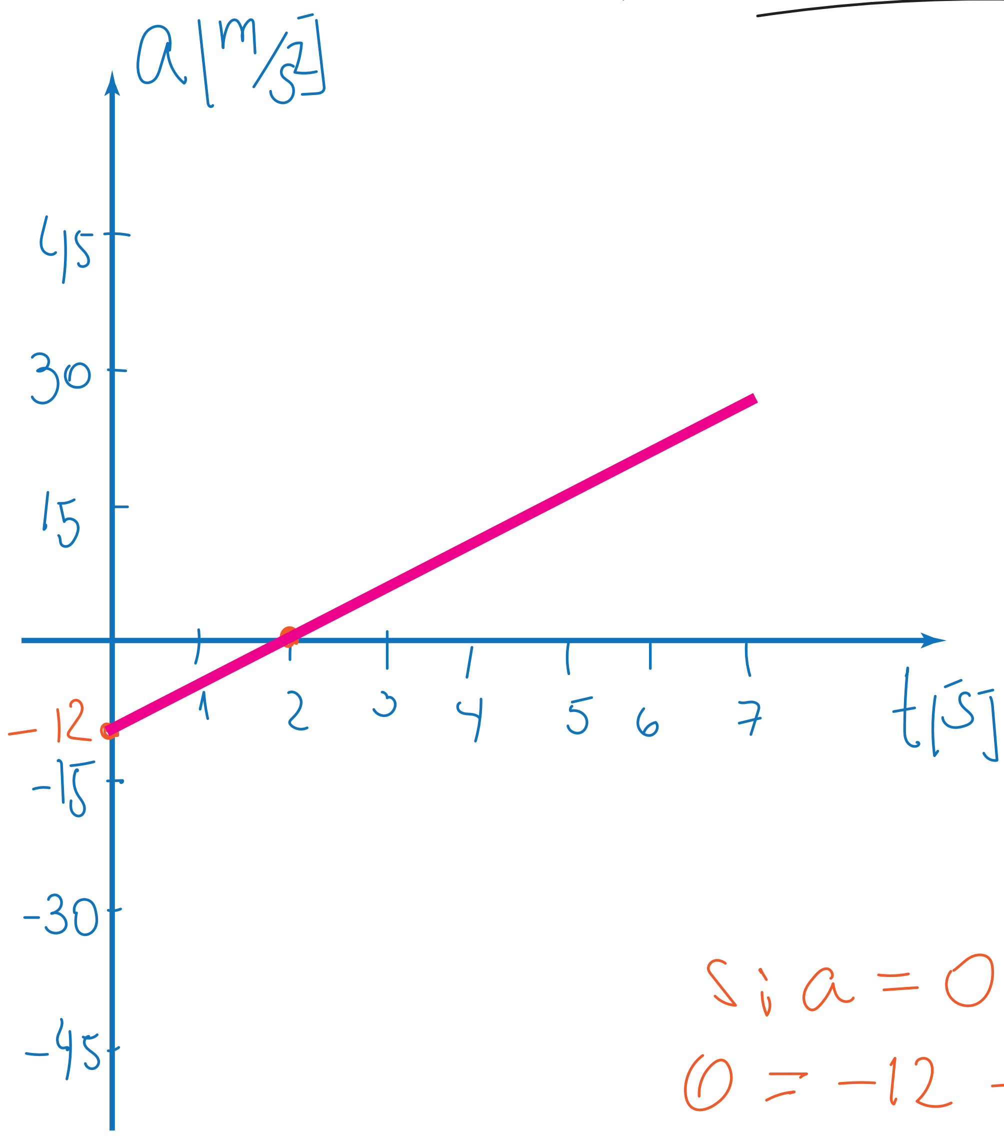
$t_2 = -1\,s$

Si $t = 0$

$v = -15\ m/s$

e) $a = f(t)$ $\boxed{a = 6t - 12}$

$Y = A + BX \Rightarrow a = -12 + 6t$



si $a = 0$

$0 = -12 - 6t$

$t = 2s$

6. Un cuerpo se mueve en una trayectoria rectilínea según la ecuación posición-tiempo: $x = t^3 - 6t^2 - 15t$, determina: a) los tiempos y posiciones de inversión del movimiento, b) los tiempos y posición de inflexión de la curva posición–tiempo, c) gráfica la relación *x(t)*, d) gráfica la relación *v(t)*, e) gráfica la relación *a(t)*.

$$x = t^3 - 6t^2 - 15t$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 12t - 15 \qquad a = \frac{dv}{dt} = 6t - 12$$

$$\boxed{v = 3t^2 - 12t - 15} \qquad \boxed{a = 6t - 12}$$

a) $t_{inv} = ?$ $\quad x_{inv} = ?$

$$\frac{dx}{dt} = v = 0$$

$$\hookrightarrow 3t^2 - 12t - 15 = 0 \quad \begin{cases} t_1 = -1\,s & ✗ \\ t_2 = 5\,s & ✓ \end{cases}$$

$$\hookrightarrow \boxed{t_{inv} = 5\,s \Rightarrow x_{inv} = -100\,m}$$

sol(a)

b) $$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = a \Rightarrow \boxed{a = 0}$$ condición Puntos de Inflexión

$$a = 6t - 12 = 0 \Rightarrow \boxed{t_{inf} = 2\,s \Rightarrow x_{inf} = -46\,m}$$

c) $x = f(t)$ grafica

Punto Critico $t_{inv} = 5\,s$ y $x_{inv} = -100\,m \Leftarrow$ minimo

\# Inflexion $t_{inf} = 2\,s$ y $x_{inf} = -46\,m$

$$\left.\frac{d^2x}{dt^2}\right|_{t_{inv}} \Rightarrow a(t_{inv} = 5) = 6(5) - 12$$

$$a = 18\,m/s > 0$$