

Pontificia Universidad Católica del Perú
Estudios Generales Ciencias

Fundamentos de Física
4° Práctica
Semestre académico 2017-2

Elaborado por los profesores del curso

INSTRUCCIONES

- La práctica es sobre 20 puntos y tiene una duración de 110 min.
- Debe resolver **todas las preguntas**.
- La práctica es sin libros ni apuntes y el uso de la calculadora es exclusivamente individual.
- Se prohíbe la tenencia del celular sobre la mesa durante la práctica.

Pregunta 1

La posición para todo instante de tiempo de un móvil que se mueve sobre el eje x está dada por la expresión:

$$x(t) = t^3 - 2t^2 + 4t - 4, \quad 0 \leq t \leq 4, \text{ donde } x \text{ se mide en metros y } t \text{ en segundos.}$$

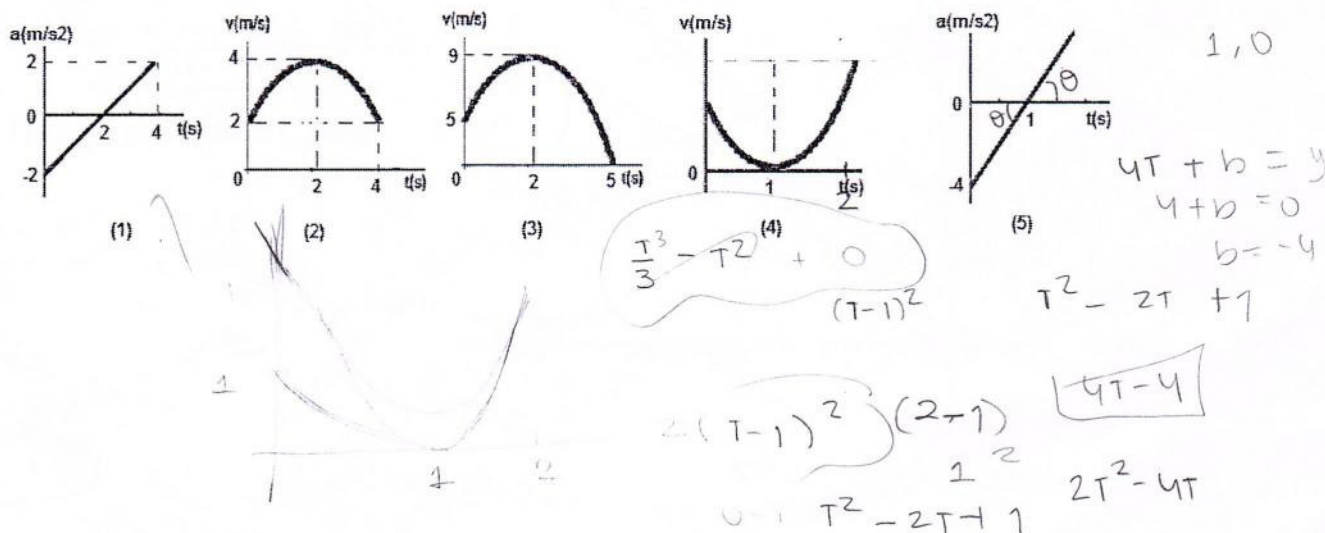
Determine:

- (1,0 pto.) La velocidad para todo instante.
- (1,0 pto.) La aceleración para todo instante.
- (1,0 pto.) La gráfica v-t.
- (1,0 pto.) La distancia recorrida en todo su intervalo.

Pregunta 2

Para un único sistema de referencia, se muestran las gráficas v-t y a-t de ciertos móviles, identificadas por los números del 1 al 5. Diga y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes sentencias:

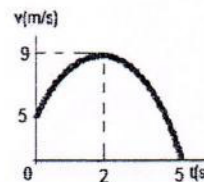
- (1,0 pto.) Las gráficas 1 y 2 son las gráficas de aceleración y velocidad de un mismo móvil que se mueve en el intervalo entre 0 s y 4 s.
- (1,0 pto.) En la gráfica 3 el móvil aumenta su rapidez en el intervalo entre 0 s y 2 s y disminuye su rapidez en el intervalo de 2 s y 5 s.
- (1,0 pto.) La gráfica 4 representa, a un móvil cuyo desplazamiento entre 0 s y 1 s es negativo y su desplazamiento entre 1 s y 2 s es positivo.
- (1,0 pto.) La gráfica 5 representa, un móvil cuyo desplazamiento en el intervalo de 0 s a 1 s es de -2 m.



Pregunta 3

Un móvil parte de la posición $x = -3$ m, y se mueve según la gráfica $v-t$ mostrada en la figura. Determine:

- (1,0 pto.) La velocidad para todo instante.
- (1,0 pto.) La aceleración en función del tiempo.
- (1,0 pto.) La ley de movimiento.
- (1,0 pto.) La aceleración media entre 0 s y 5 s.

**Pregunta 4**

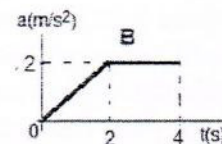
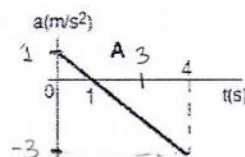
Al borde de una pista recta, un grifo se encuentra en la coordenada $x = -2$ m. En el instante $t = 0$ s, un auto parte con velocidad de -2 m/s desde la posición $x = -10$ m y aceleración variable en el tiempo de la forma $a(t) = 2 + t$, $0 \leq t \leq 3$. Donde t está en segundo y $a(t)$ en m/s^2 . Determine:

- (1,0 pto.) La velocidad en función del tiempo para todo su movimiento.
- (1,0 pto.) La posición en función del tiempo del auto para todo su movimiento.
- (1,0 pto.) La distancia entre el grifo y el auto, cuando el auto tiene rapidez es de 1 m/s.
- (1,0 pto.) La distancia recorrida por el auto para todo su movimiento.

Pregunta 5

En una tranquila mañana de otoño en el bosque de Luneburgo, los conejos A y B descansan juntos bajo un árbol de bayas, recostados en él ($t = 0$ s). Al ver a un cazador, los conejos parten del reposo en línea recta con aceleración, según las gráficas $a-t$ mostradas. Si en el instante $t = 3$ s, ambos tienen el mismo módulo de aceleración. Determine:

- (1,0 pto.) La velocidad para todo instante de cada conejo respecto al árbol de bayas.
- (1,0 pto.) La posición para todo instante de cada conejo respecto al árbol de bayas.
- (2,0 pto.) La gráfica velocidad-tiempo de cada conejo, en un solo diagrama $v-t$.



$$\left\{ \begin{array}{l} T; 0 < T < 2 \\ 2; 2 \leq T \leq 4 \end{array} \right.$$

mismo módulo

$$a = 2 \text{ o } a = -2 \quad t = 3^v$$

$$y = -mx + b \quad \text{por } (1, 0) \quad \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\text{y la } 0 = -m + b \quad (3, 2) \quad \frac{2 - 0}{3 - 1}$$

$$\boxed{b = -m}$$

Pando, 31 de octubre del 2017

$$b = -1$$

$$m = 1$$

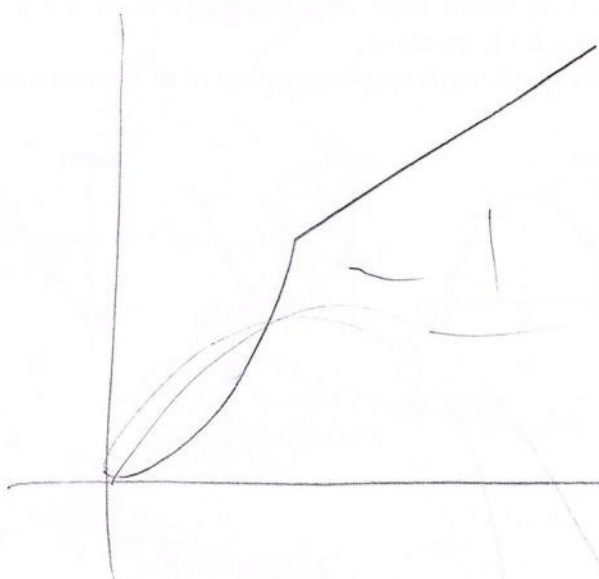
$$y = -t + 1$$

$$-4 + 1$$

$$-3$$

$$y = -3 + 1$$

$$y = -2$$



Año				Número			
2	0	1	7	1	8	8	9

Código de alumno

Práctica

VENTO ZEGARRA GIOVANNA

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

[Firma manuscrita]

Firma del alumno

Curso: FFIS

Práctica N°: 4

Horario de práctica: P-114

Fecha: 31 / 10 / 17

Nombre del profesor: ~~F. GONZALEZ~~ F. GONZALEZ

ENTREGADO 13 NOV. 2017

Nota
19 20

VEINTE

[Firma manuscrita]

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:
(iniciales)

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
 - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
 - evitar borrones, manchas o roturas;
 - no usar corrector líquido;
 - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

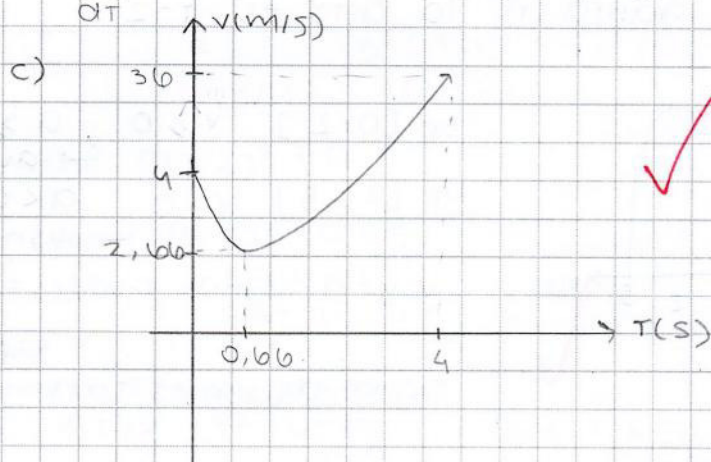
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

① $X(T) = T^3 - 2T^2 + 4T - 4$; $0 \leq T \leq 4$ s

a) $\frac{dX(T)}{dT} = V(T) = 3T^2 - 4T + 4$; $0 \leq T \leq 4$ s ✓

b) $\frac{dV(T)}{dT} = a(T) = 6T - 4$; $0 \leq T \leq 4$ s ✓



$$3\left(T^2 - \frac{4}{3}T\right) + 4$$

$$3\left(T^2 - \frac{4}{3}T + \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2\right) + 4$$

$$3\left(T - \frac{2}{3}\right)^2 - 3 \cdot \frac{4}{9} + 4$$

$$3\left(T - \frac{2}{3}\right)^2 - \frac{4}{3} + 4$$

$$3\left(T - \frac{2}{3}\right)^2 + \frac{8}{3}$$

$$v(4) = 3(16) - 4(4) + 4$$

$$48 - 16 + 4$$

$$32 + 4$$

$$36$$

3.5

0.5

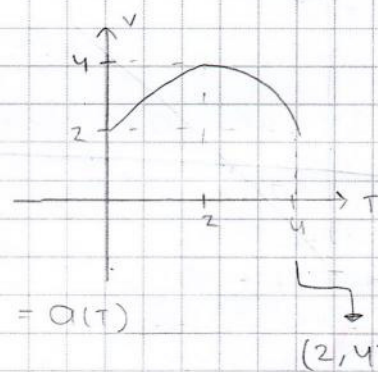
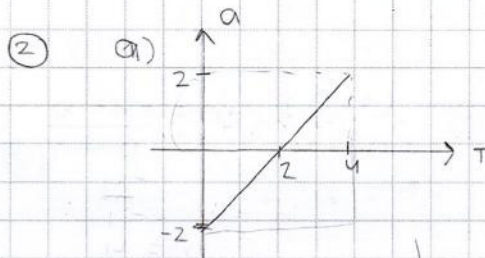
a) Dist. recorrida:

$$|X(4) - X(0)|$$

$$(4)^3 - 2(4)^2 + 4(4) - 4 - 4$$

$$64 - 32 + 16 - 4 - 4$$

$$40 \text{ m}$$



$$1T + b = y$$

$$4 + b = 2$$

$$b = -2$$

$$T - 2 = a(T)$$

$$(2, 4)$$

$$-\frac{1}{2}(T-2)^2 + 4$$

$$-\frac{1}{2}(T^2 - 4T + 4) + 4$$

$$-\frac{T^2}{2} + 2T + 2 = v(T)$$

$$a(T-2)^2 + 4$$

$$a(4) + 4 = 2$$

$$4a = -2 \rightarrow a = -0.5$$

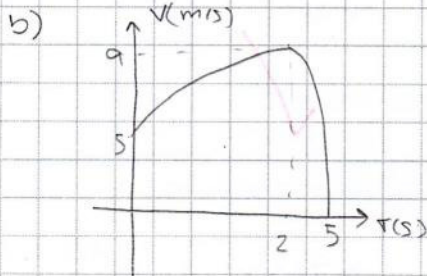
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

Falso. según gráfica 2 $v(t)$ es $-\frac{t^2}{2} + 2t + 2$

si derivamos sería: $v'(t) = -t + 2$
(igual a la aceleración)

y según gráfica (1) la $a(t)$ es $t - 2$.



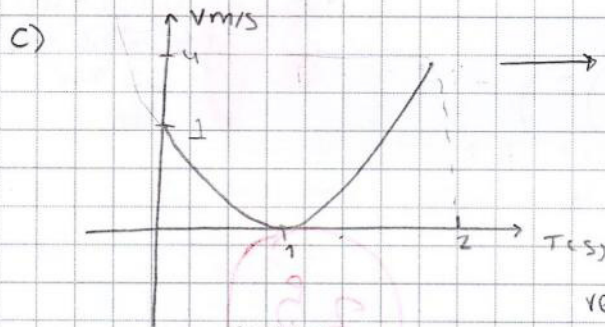
De $[0, 2]$ $v \geq 0$; $a \geq 0$ → aumenta

De $[2, 5]$ $v \geq 0$; $a < 0$ → disminuye.

v y a signos iguales = aumenta la rapidez

Signos diferentes = disminuye

Verdad



~~$v(t) = -t^2$~~
 $v(t) = (t-1)^2$

$x(t) = \int v(t) dt$
 $\frac{t^3}{3} - t^2$

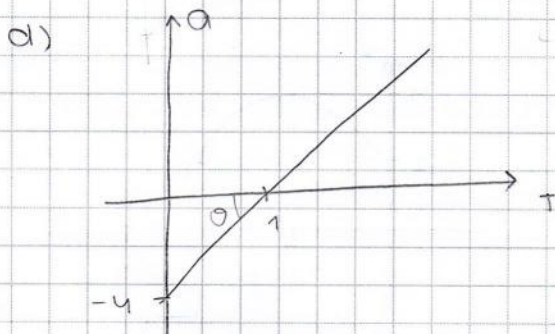
reemplazando: $\left[\frac{(2)^3}{3} - (2)^2 \right] - \left[\frac{(0)^3}{3} - (0)^2 \right]$
 $-1,33 + 0,6$

Falso

$x(1) - x(0)$
 $0,6 - 0$
 $0,6$ positivo

(según gráfica)

al integrar dará con que de $[0, 1]$ es positivo y que $[1, 2]$ es negativo.



$(1, 0)$ $m = \frac{0 - (-4)}{1 - 0} = 4$
 $(0, -4)$

$a(t) + b = y$
 $4 + b = 0$
 $b = -4$

$a(t) = 4t - 4$

$v(t) = 2t^2 - 4t$

$x(t) = \frac{t^3}{3} - 2t^2$

~~disminuye~~
Falso

0,5

Presente aquí su trabajo

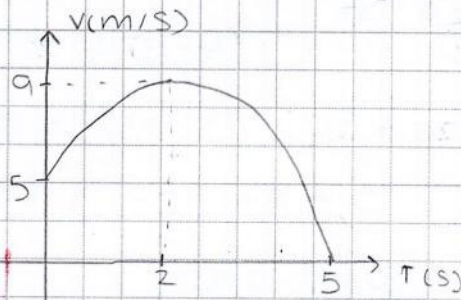
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$-(T^2 - 4T + 4) + 9$$

$$-T^2 + 4T - 4 + 9$$

$$\underbrace{\quad\quad\quad}_5$$

③



$$v(t) = a(t-2)^2 + 9$$

$$(0, 5) \quad a(-2)^2 + 9 = 5$$

$$4a = -4$$

$$a = -1$$

$$v(t) = -(t-2)^2 + 9$$

$$a) \quad v(t) = -t^2 + 4t + 5, \quad 0 \leq t \leq 5s$$

$$b) \quad \frac{dx(t)}{dt} = a(t) = -2t + 4, \quad 0 \leq t \leq 5s$$

$$c) \quad x(t) = \int (-t^2 + 4t + 5) dt$$

$$= -\frac{t^3}{3} + 2t^2 + 5t + C$$

$$\text{en } x = -3$$

$$t = 0$$

$$x(t) = 0 + C = -3$$

$$C = -3$$

$$x(t) = -\frac{t^3}{3} + 2t^2 + 5t - 3, \quad 0 \leq t \leq 5s$$

$$d) \quad a_{\text{media}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(5) - v(0)}{5 - 0} = \frac{0 - 5}{5} = -1 \text{ m/s}^2$$

$$v(5) = -25 + 20 + 5$$

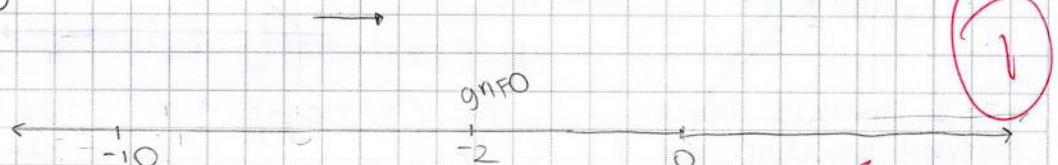
$$\quad\quad\quad -5 + 5$$

$$\quad\quad\quad 0$$

$$v(0) = 5$$

④

$$t=0 \quad v_0 = -2$$



$$a) \quad \text{DATO: } a(t) = 2 + t, \quad 0 \leq t \leq 3s$$

$$v(t) = \int (2 + t) dt$$

$$\text{según dato } v(0) = -2 = 2t + \frac{t^2}{2} + C$$

$$C = -2 \quad = v(t) = 2t + \frac{t^2}{2} - 2, \quad 0 \leq t \leq 3s$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

b) $x(t) = \int \left(\frac{t^2}{2} + 2t - 2 \right) dt$

DATO $\frac{t^3}{6} + t^2 - 2t + C$
 $\hookrightarrow x(0) = -10$
 $C = -10$

$x(t) = \frac{t^3}{6} + t^2 - 2t - 10 ; 0 \leq t \leq 3$

módulo de la velocidad $= 1 < -1$

c) $\frac{t^2}{2} + 2t - 2 = 1$ $\frac{t^2}{2} + 2t - 2 = -1$

$\frac{t^2}{2} + 2t - 3 = 0$

$t_1 = 1,10s$
 $t_2 = -5,10s$

reemplazando en $x(1,10) = \frac{1,10^3}{6} + 1,10^2 - 2(1,10) - 10$

$x(1,10) = -10,71m$

grifo: $x = -2m$

distancia que los separa

$| -10,71 + 2 |$
 $| -8,71 |$
 $8,71m$

d) dist recorrida:

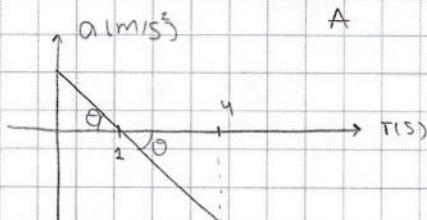
$x(3) - x(0)$

$\frac{27}{6} + 9 - 6 - 10 + 10$

$\frac{27}{6} + 3$

$7,5m$

5

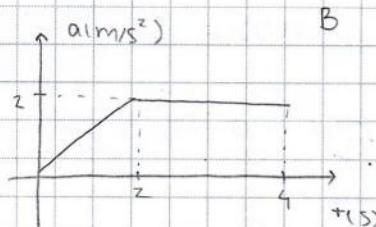


$t=3$ ambos tienen mismo módulo de $a = 2$

P. PASOS:

$(1, 0) \quad m = \frac{2-0}{3-1}$
 $(3, 2) \quad m = \frac{2}{2}$

$a(t) = mt + b$
 $0 = m + b$
 $-b = m$



$a(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t \leq 2 \\ 2 & 2 < t \leq 4 \end{cases}$

$a(t) = -t + 1$
 en $t=3 = -3+1 = -2$
 $a = -2$ mismo módulo $a = 2$
 mismo módulo

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

a) conejo A

$$v(t) = \int (-t + 1) dt ; 0 \leq t \leq 4s$$

$$v(t) = -\frac{t^2}{2} + t + C$$

$$\text{en } t=0 \quad v=0 \rightarrow C=0$$

$$v_A(t) = -\frac{t^2}{2} + t ; 0 \leq t \leq 4s$$

conejo B:

$$v_B(t) \begin{cases} \int (t) dt \rightarrow \frac{t^2}{2} + C_1 ; 0 \leq t < 2s \\ \int (2) dt \rightarrow 2t + C_2 ; 2s \leq t < 4s \end{cases}$$

$$\text{dato: } t=0 \quad v(0) = 0 + C_1 \\ v=0 \quad 0 = C_1$$

$$v_B(t) \begin{cases} \frac{t^2}{2} ; 0 \leq t < 2s \\ 2(t-2) + 2 ; 2s \leq t < 4s \end{cases}$$

Para hallar $C_2 = \frac{(2)^2}{2}$
 $C_2 = 2$

$v(2) = \frac{(2)^2}{2} = 2$
 $\Rightarrow 2t + C_2 = 2$
 $4 + C_2 = 2$
 $C_2 = -2$

b)

$$x_A(t) = \int \left(-\frac{t^2}{2} + t\right) dt$$

$$x_A(t) = -\frac{t^3}{6} + \frac{t^2}{2} + C$$

$$t=0 ; x=0 \quad x(0) = 0 = C$$

$$x_A(t) = -\frac{t^3}{6} + \frac{t^2}{2} ; 0 \leq t \leq 4s$$

$$x_B(t) \begin{cases} \int \left(\frac{t^2}{2}\right) dt \rightarrow \frac{t^3}{6} + C_1 \\ \rightarrow \frac{t^3}{6} ; 0 \leq t \leq 2s \end{cases}$$

$$\int (2t - 4 + 2) dt$$

$$\int (2t - 2) dt$$

$$t^2 - 2t + C_2$$

$$\rightarrow t^2 - 2t + \frac{4}{3} ; 2s \leq t < 4s$$

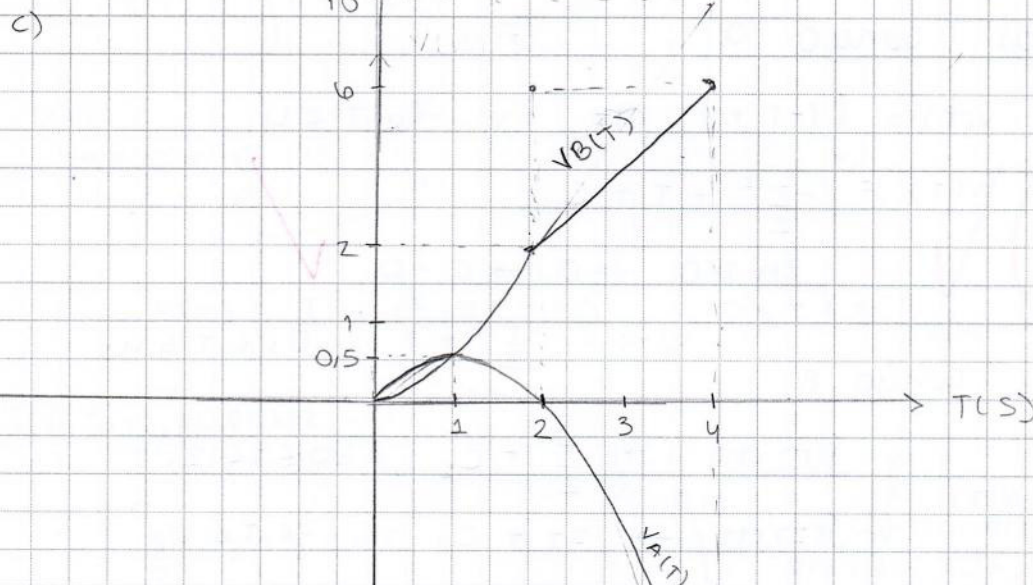
$$C_2 = \frac{2^3}{6}$$

$$C_2 = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

de igual forma
en $x=0, t=0$
 $C_1=0$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



$$\begin{aligned} 2(T-2) + 2 \\ 2T - 4 + 2 \\ 2T - 2 \\ 2(4) - 2 \end{aligned}$$

2

$$V_A(T) = -\frac{T^2}{2} + T \quad V_A(4) = -8 + 4 = -4$$

$$-\frac{1}{2}(T^2 - 2T)$$

$$-\frac{1}{2}(T^2 - 2T + 1^2 - 1^2) \quad V_B(2) = \frac{2^2}{2} = 2$$

$$V_A(T) = -\frac{1}{2}(T-1)^2 + \frac{1}{2}$$

$$V_B(2) = 2(2-2) + 2 = 2$$

$$V_B(4) = 2(4-2) + 2 = 6$$

4-c)

$$\frac{T^2}{2} + 2T - 2 = -1$$

$$\frac{T^2}{2} + 2T - 2 + 1 = 0$$

$$\frac{T^2}{2} + 2T - 1 = 0$$

$$T_1 = 0,44s$$

$$X_{AUTO}(0,44) = \frac{(0,44)^3}{6} + (0,44)^2 - 2(0,44) - 10 = -10,67m$$

$$GRIFO = x = -2m$$

$$\text{Distanza: } |-10,67 + 2| = |-8,67| = 8,67m$$