Jaime Andres Torres Bermejo
202014866
j.torres16@uniandes.edu.co
Ana María Uchima Leon
202311535
a.uchima@uniandes.edu.co

Taller 2
Física I - Universidad de los Andes

2023-08-27

1

PROBLEMA 1

2.18 •• **CALC** La posición del parachoques (defensa) frontal de un automóvil de pruebas controlado por un microprocesador está dada por $x(t) = 2.17 \text{ m} + (4.80 \text{ m/s}^2)t^2 - (0.100 \text{ m/s}^6)t^6$. *a*) Obtenga su posición y aceleración en los instantes en que tiene velocidad cero. *b*) Dibuje las gráficas x-t, v_x-t y a_x-t para el movimiento del frente del auto entre $t = 0$ y $t = 2.00$ s.

1. POSICIÓN = $x(t) = 2.17\,m + (4.80\, m/s^2)t^2 - (0{,}100\, m/s^6)t^6$

VELOCIDAD = $2(4.80\, m/s^2)t - 6(0{,}100\, m/s^6)t^5$

ACELERACION = $2(4.80\, m/s^2) - 30(0{,}100\, m/s^6)t^4$

$$2(4.80\, m/s^2)\,t - 6(0{,}100\, m/s^6)\,t^5 = 0$$

$$t(2(4.80\, m/s^2 - 6(0{,}100\, m/s^6)t^4) = 0$$

$$2(4.80\, m/s^2 = 6(0{,}100\, m/s^6)\, t^4$$

$$\frac{2(4.80\, m/s^2)}{(6\cdot(0{,}100\, m/s^6)} = t^4$$

$$\frac{9.6\, m/s^2}{0.6\, m/s^6} = t^4 \qquad \frac{\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s^6}} \qquad \frac{\cancel{m}s^6}{\cancel{m}s^2}$$

$$\sqrt[\cancel{4}]{16\ s^{\cancel{4}}} = \sqrt[4]{t^4}$$

$$2\,s = t$$

$$0 = t$$

a.

1.1 $x(t) = 2.17\,m + (4.80\,m/s^2)\,t^2 - (0,100\,m/s^6)\,t^6$

$2.17\,m + (4.80\,m/s^2)(2s)^2 - (0,100\,m/s^6)(2s)^6$

$2.17\,m + (4.80\,m/s^2)(4s^2) - (0,100\,m/s^6)(64\,s^6)$

$2.17\,m + (19,2\,m) - 6.4\,m$

$x(t) = 14.97\,m$

1.2 $a(t) = 2(4.80\,m/s^2) - 30(0,100\,m/s^6)\,t^4$

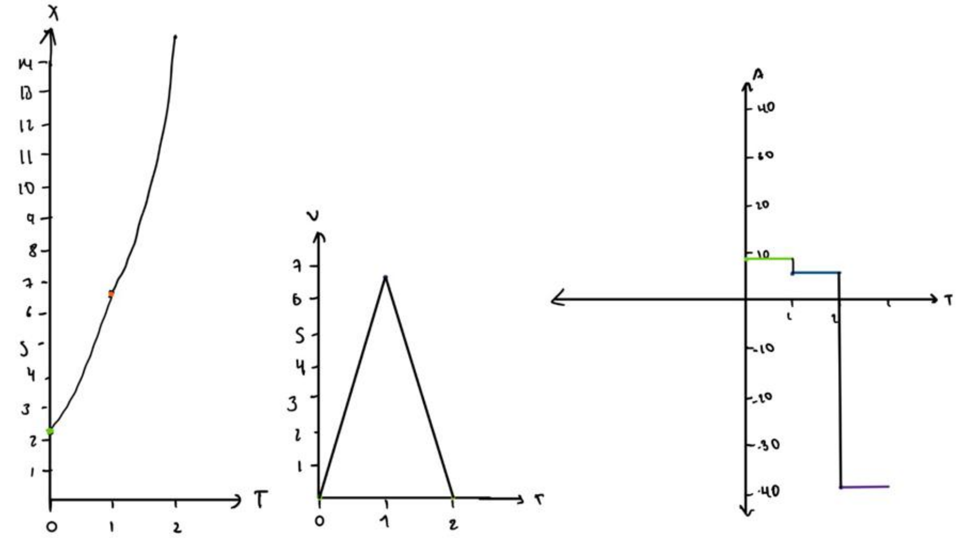
$2(4.80\,m/s^2) - 30(0,100\,m/s^6)(16\,s^4)$

$9.6\,m/s^2 - 3\,m/s^6\,(16\,s^4)$

$9.6\,m/s^2 - 48\,m/s^2$

$a(t) = -38.4\,m/s^2$

b.



PROBLEMA 2

2.15 • CALC Una tortuga camina en línea recta sobre lo que llamaremos eje x con la dirección positiva hacia la derecha. La ecuación de la posición de la tortuga en función del tiempo es $x(t) = 50.0\text{ cm} + (2.00\text{ cm/s})t - (0.0625\text{ cm/s}^2)t^2$. *a*) Determine la velocidad inicial, posición inicial y aceleración inicial de la tortuga. *b*) ¿En qué instante t la tortuga tiene velocidad cero? *c*) ¿Cuánto tiempo después de ponerse en marcha regresa la tortuga al punto de partida? *d*) ¿En qué instantes t la tortuga está a una distancia de 10.0 cm de su punto de partida? ¿Qué velocidad (magnitud y dirección) tiene la tortuga en cada uno de esos instantes? *e*) Dibuje las gráficas: x-t, v_x-t y a_x-t para el intervalo de $t = 0$ a $t = 40$ s.

2. POSICIÓN = $x(t) = 50.0\text{ cm} + (2\text{cm/s})t - (0{,}0625\text{ cm/s}^2)t^2$

VELOCIDAD = $v = (2\text{ cm/s}) - 2(0{,}065\text{ cm/s}^2)t$

ACELERACIÓN = $a = -2(0{,}065\text{ cm/s}^2)$

a. 0 → tiempo = 0

POSICIÓN = $x(t) = 50.0\text{ cm} + (2\text{cm/s})t - (0{,}0625\text{ cm/s}^2)t^2$

$= 50.0\text{ cm} + (2\text{cm/s})(0) - (0{,}0625\text{ cm/s}^2)(0)^2$

$= 50.0\text{ cm}$

VELOCIDAD = $v = (2\text{ cm/s} - 2(0{,}065\text{ cm/s}^2)(0)$

$= 2\text{ cm/s}$

ACELERACIÓN = $a = -2(0{,}0655\text{ cm/s}^2)$

$= -0{,}131\text{ cm/s}^2$

b. $v = (2\text{ cm/s}) - 2(0{,}065\text{ cm/s}^2)t$

$0 = (2\text{ cm/s}) - 2(0{,}065\text{ cm/s}^2)t$

$(2\text{cm/s} = 2(0{,}065\text{ cm/s}^2)t$

$\dfrac{2\text{cm/s}}{2(0{,}065\text{cm/s}^2)} = t$

$\dfrac{2\cancel{\text{cm}}/s}{0{,}13\cancel{\text{cm}}/s^{\cancel{2}}} = t$

$15.38\text{ s} = t$

c. $x(t) = 50.0\,cm + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0615\,cm/s^2)t^2$

$\cancel{50\,cm} = \cancel{50.0} + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$0 = t(2.00\,cm/s - (0{,}065\,cm/s^2)t)$

$0 = 2.00\,cm/s - 0{,}065\,cm/s^2\,t$

$2.00\,cm/s = 0{,}0655\,cm/s^2\,t$

$\frac{2.00\,cm/s}{0{,}0655\,cm/s^2} = t$

$30{,}53 = t$

$t = 0\,s$

$t = 30{,}53\,s$

d. $x(t) = 50.0\,cm + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$40.0\,cm = 50.0\,cm + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$-10.0\,cm = (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$0 = -(0{,}0625\,cm/s^2)t^2 + (2.00\,cm/s)t + 10.0\,cm$

$(-1)0 = (0{,}0652)t^2 - (2.00)t - 10.0$

$t_1 = 36.05\,s$

$t_2 = -4.39$

$x(t) = 50.0\,cm + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$60.0\,cm = 50.0\,cm + (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

$10.0\,cm = (2.00\,cm/s)t - (0{,}0625\,cm/s^2)t^2$

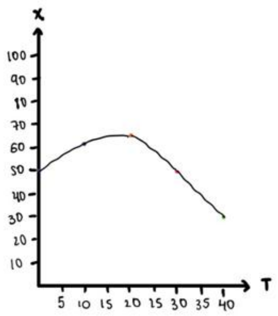
$0 = -(0{,}0625)t^2 + (2.00)t - 10.0$

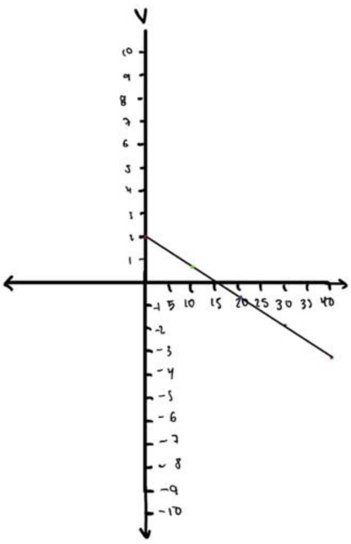
$(-1)0 = (0{,}0625)t^2 - (2.00)t + 10.0$

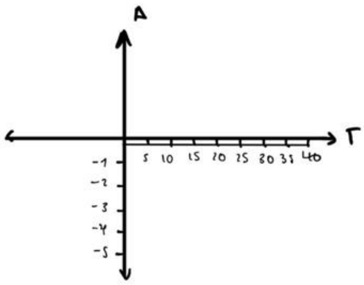
$t_1 = 25.79\,s$

$t_2 = 6.2$

e.







3

2.34 • En el instante en que un semáforo se pone en luz verde, un automóvil que esperaba en el cruce arranca con aceleración constante de 3.20 m/s^2. En ese mismo instante, un camión que viaja con rapidez constante de 20.0 m/s rebasa al automóvil. *a*) ¿A qué distancia de su punto de partida el automóvil alcanza al camión? *b*) ¿Qué rapidez tiene el automóvil en ese momento? *c*) Dibuje una gráfica *x*-*t* del movimiento de los dos vehículos, tomando $x = 0$ en el cruce. *d*) Dibuje una gráfica v_x-t del movimiento de los dos vehículos.

Carro

- aceleración: $3,20\frac{m}{s^2}$
- velocidad inicial: $0\frac{m}{s}$

Camion

- velocidad inicial: $20\frac{m}{s}$

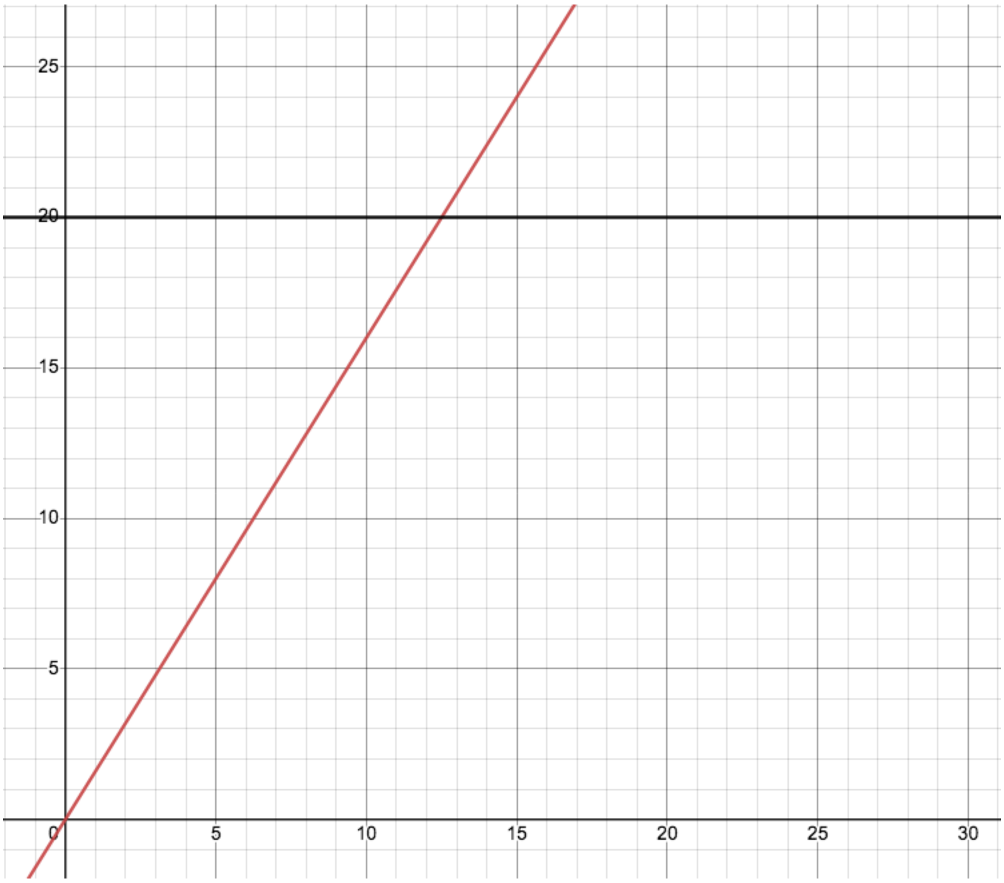
a.

$$\vec{x_1} = \frac{1}{2}at^2 \tag{1}$$
$$\vec{x_2} = \vec{v}t \tag{2}$$
$$\textbf{Reemplazo:} \tag{3}$$
$$\vec{x_1} = \frac{1}{2}3,20\frac{m}{s^2}t^2 \tag{4}$$
$$\vec{x_2} = 20\frac{m}{s}t \tag{5}$$
$$\textbf{Igualacion:} \tag{6}$$
$$20\frac{m}{s}t = \frac{1}{2}3,20\frac{m}{s^2}t^2 \tag{7}$$
$$\frac{2 \cdot 20\frac{m}{s}}{3,20\frac{m}{s^2}} = \frac{t^2}{t} \tag{8}$$
$$\frac{2 \cdot 20\frac{m}{s}}{3,20\frac{m}{s^2}} = t \tag{9}$$
$$12,5s = t \tag{10}$$

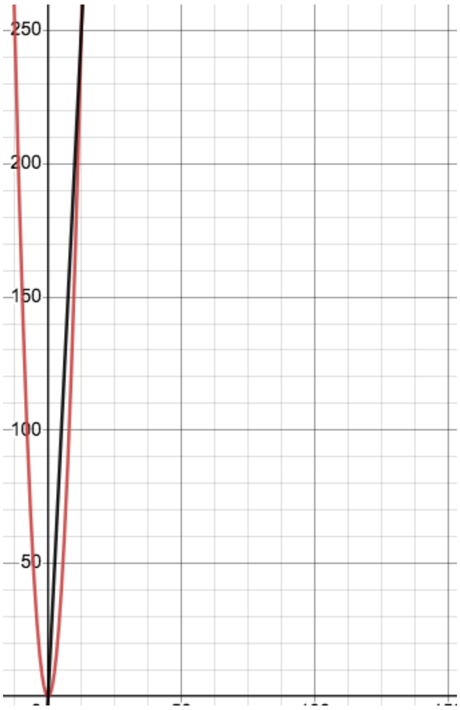
b.

$$v_1 = at \tag{11}$$
$$v_1 = (3,20\frac{m}{s^2}) \cdot (12,5s) \tag{12}$$
$$v_1 = 40\frac{m}{s} \tag{13}$$

c.



d.



Nota 1: ignorar valores antes de 0
Nota 2: Me quedo un poco alta la funcion, perdone profe

4

2.69 ••• Una pelota parte del reposo y baja rodando una colina con aceleración uniforme, recorriendo 150 m durante el segundo lapso de 5.0 s de su movimiento. ¿Qué distancia cubrió durante el primer lapso de 5.0 s?

Conocemos que:

- $x_{01} = 0\frac{m}{s}$
- $t_1 = 5s$
- $x_2 = 150m$
- $t_2 = 5s$

$$x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \tag{14}$$

$$v_1 = 0\frac{m}{s} + at_1 \tag{15}$$

$$\text{Reemplazo en } x_2 \tag{16}$$

$$x_2 = \frac{1}{2}at_1^2 + at_1t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 \tag{17}$$

$$150m = \frac{1}{2}5^2sa + 5^2sa + \frac{1}{2}5^2sa \tag{18}$$

$$150m = a(\frac{1}{2}5^2s + 5^2s + \frac{1}{2}5^2s) \tag{19}$$

$$\frac{150m}{150s^2} = a \tag{20}$$

$$1\frac{m}{s^2} = a \tag{21}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} \cdot 1\frac{m}{s^2} \cdot 5^2s \tag{22}$$

$$x_1 = 12,5m \tag{23}$$

5

PROBLEMA 5

La siguiente gráfica representa la aceleración en función del tiempo, para una partícula en movimiento rectilíneo. Trace las gráficas correspondientes a la velocidad y posición en función del tiempo, suponiendo que la partícula inicia su movimiento del reposo en el origen en $t_0 = 0$.

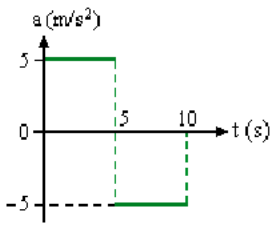
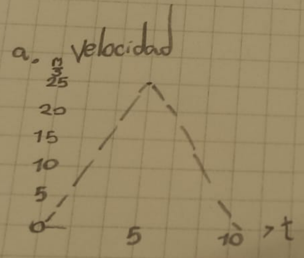


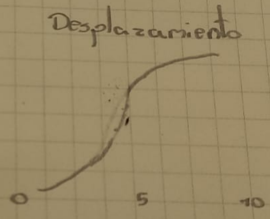
Figura 3.43. Ejemplo 3.27.

$t\left(\frac{1}{2}(-9{,}8\frac{m}{s^2}) - \frac{1}{2}(-9{,}8\frac{m}{s^2})\right)$

5.

a.

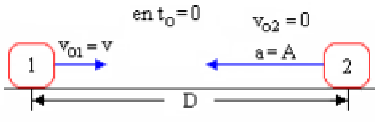




6

PROBLEMA 6

En el instante en que dos partículas se encuentran a una distancia D, la partícula 1 se mueve con rapidez constante v, desconocida, y la partícula 2 está partiendo del reposo con aceleración constante A, como en la figura.



Problema 3.27.

Determinar el valor de la rapidez que debe llevar la partícula 1, tal que ambas partículas se encuentren en el centro de la trayectoria.

6. $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2$

$x_1 = 0 + v_{0x}t \qquad x_2 = D - \frac{1}{2}a_2t^2$

$x_1 = v_{0x1}t \qquad x_2 = D - \frac{1}{2}a_2t^2$

$$v_{0x1}t = D - \frac{1}{2}a_2t^2$$

$$v_{0x1} = \frac{D - \frac{1}{2}a_2t^{\cancel{2}}}{\cancel{t}}$$

$$V_{0x1} = \frac{-Da_2t}{2}$$

$$v_{0x1} = \frac{Da_2t}{2}$$

7

PROBLEMA 7

Camilo conduce un automóvil a una rapidez de 90 km/h y aplica los frenos, con desaceleración constante, al observar una piedra en su camino. Si el automóvil se detiene a los 5 segundos de haber aplicado los frenos, ¿qué distancia logra recorrer el automóvil?

Sabemos que:

- $V_i = 90\frac{km}{h}$
- $V_f = 0\frac{km}{h}$
- $t = 5s$

$$V_0 = \frac{90km * 1000m}{60m * 60s} = 25\frac{m}{s} \tag{24}$$

$$v = v_0 + at \tag{25}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \tag{26}$$

$$a = \frac{-25\frac{m}{s}}{5s} = -5\frac{m}{s^2} \tag{27}$$

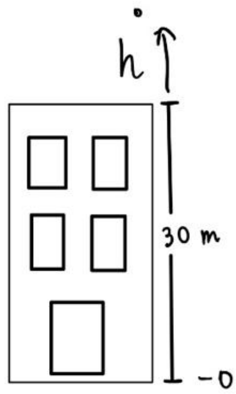
$$\vec{x} = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \tag{28}$$

$$\vec{x} = 0\frac{m}{s} + 25\frac{m}{s}5s + \frac{1}{2}(-5\frac{m}{s^2})5^2 s = 62,5m \tag{29}$$

PROBLEMA 8

2.36 •• Una piedra pequeña se lanza verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 18.0 m/s, del borde del techo de un edificio de 30.0 m de altura. La piedra cae sin golpear el edificio en su trayectoria hacia abajo hasta llegar a la calle. Se puede ignorar la resistencia del aire. *a*) ¿Cuál es la rapidez de la piedra justo antes de golpear la calle? *b*) ¿Cuánto tiempo transcurre desde que la roca es arrojada hasta que llega a la calle?

8.



a. $y(t) = 30\,m + (18\,\frac{m}{s})t - \frac{1}{2}gt^2$

$0 = 30\,m + (18\,\frac{m}{s})t - \frac{1}{2}(9.8\,\frac{m}{s^2})t^2$

$0 = -\frac{1}{2}(9.8\,\frac{m}{s^2})t^2 + (18\,\frac{m}{s})t + 30\,m$

$(-1)0 = (4.9)t^2 - (18)t - 30$

$t \simeq 5\,s$

$v(y) = 18\,\frac{m}{s} - 9.8\,\frac{m}{s^{\cancel{2}}}(5\cancel{s})$

$v(y) = -31\ m/s$

b. $v_{(y)}^2 = v_{oy}^2 + 2a(0 - y_0)$

$v_{(y)}^2 = v_{oy}^2 - 2g(0 - 30\,m + 2h)$

$v_{(y)}^2 - v_{oy}^2 = -2g(0 - 30\,m - h)$

$\frac{v_{(y^2)} - v_{oy}^2}{-2g} = -30\,m \quad h$

$\frac{v_{(y)}^2 - v_{oy}^2}{-2g} + 30\,m = -h$

$\frac{(-31\,m/s)^2 - (18\,m/s)^2}{-2(9.8\,m/s^2)} + 30m = -h$

$\frac{961\,m^2/s^2 + 324\,m^2/s^2}{-19.6\,m/s^2} + 30m = -h$

$\frac{1285\,m^2/\cancel{s^2}}{-19{,}6\,\cancel{m/s^2}} + 30\,m = -h \quad (-1)$

$65.5m - 30\,m = h$

$35.5\,m = h$

9

PROBLEMA 9

2.44 •• El tripulante de un globo aerostático, que sube verticalmente con velocidad constante de magnitud 5.00 m/s, suelta un saco de arena cuando el globo está a 40.0 m sobre el suelo (figura E2.44). Después de que se suelta, el saco de arena está en caída libre. *a*) Calcule la posición y velocidad del saco a 0.250 s y 1.00 s después de soltarse. *b*) ¿Cuántos segundos tardará el saco en chocar con el suelo después de soltarse? *c*) ¿Con qué velocidad chocará? *d*) ¿Qué altura máxima alcanza el saco en relación con el suelo? *e*) Dibuje las gráficas a_y-t, v_y-t y y-t para el movimiento.

9.

a. posición (0,250 s)
velocidad (1.0 s)

v. $v_x = v_{0x} + at$

$v_x = 5 m/s - (9.8 \frac{m}{s^2})(1 s)$

$v_x = 5 m/s - 9.8 m/s$

$v_x = 4.8 m/s$

p. $v(y) = 5 m/s - (9.8 m/s)(0,250 s)$

$v_y = 5 m/s - 2,45 m/s$

$v_y = 2.55 m/s$

$x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2$

$x(t) = 40 m + 2.55 m/s (0,250 s) - \frac{1}{2} a (0,250)^2$

$x(t) = 40 m + 0,6375 - 0,3$

$x(t) = 40,3 m$

b. $xt = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2$

$0 = x_0 + v_{0x}t - \frac{1}{2}at^2$

$0 = 40m + (5m/s)t - \frac{1}{2}at^2$

$0 = -(4.9)t^2 + (5)t + 40\,m$

$(-1)0 = 4.9t^2 - 5t - 40\,m$

$t_1 = 3.4s$

$t_2 = -2.39s$

C. $v_x = v_{0x} + at$

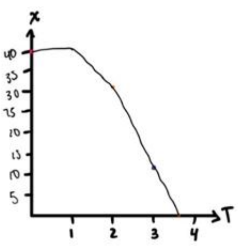
$v_x = 5m/s + 9.8\frac{m}{s^2}(3.4\cancel{s})$

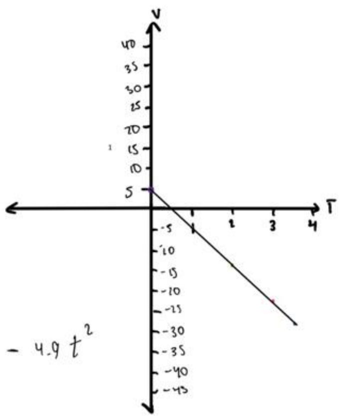
$v_x = 38.32\frac{m}{s}$

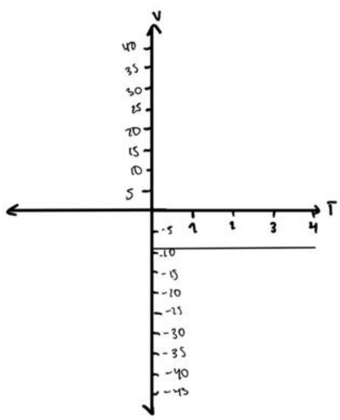
d. 40.1m

e.

x







$x(t) = 40\,m + (5m/s)t - 4.9t^2$

$v(t) = 5m/s - 2(4.9)t$

$a = -2(4.9)$

$a = -9,8$

PROBLEMA 10

44. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una rapidez de 15 m/s; y un segundo después se lanza una segunda piedra verticalmente hacia arriba y en la misma dirección que la primera, con una rapidez de 25 m/s. Hallar:

a) La posición de las dos piedras en el momento que chocan.

b) La velocidad de cada una de las piedras en el momento del choque.

10.

PIEDRA 1

$$y = y_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2$$

$$y = 0 + (15\,m/s)t - (4.9\,m/s^2)t^2$$

$$y = -(4.9)t^2 + (15)t$$

PIEDRA 2

$$y = y_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2$$

$$y = 0 + (25\,m/s)(t-1) - 4.9\,(t-1)^2$$

$$y = -4.9(t^2 - 2t + 1) + 25t - 25$$

$$y = \cancel{-4.9t^2} \cancel{+9.8t} - 4.9 \cancel{+25t} - 25$$

$$y = -4.9t^2 + 34.8t - 29.9$$

$$\cancel{-(4.9)t^2} + (15)t = -\cancel{(4.9)}t^2 + 34.8t - 29.9$$

$$15t - 34.8t = -29.9$$

$$-19.8\,t = -29.9$$

$$t = \frac{29.9}{19.8}$$

a.

$$t = 1.51\,s$$

$$y = -4.9\,\frac{m}{\cancel{s^2}}(2.25\,\cancel{s^2}) + (15\,\frac{m}{\cancel{s}})(1.5\,\cancel{s})$$

$$y = -11.025\,m + 22.5$$

$y = 11.475\,m$ → Se encuentran a esa distancia.

b.

PIEDRA 1

$$y = -(4.9)t^2 + 15t$$

$$v = -9.8\,t + 15$$

$$v = -9.8\,\frac{m}{s^2}\,(1.5s) + 15\,\frac{m}{s}$$

$$v = -14.7\,\frac{m}{s} + 15\,\frac{m}{s}$$

$$v = 0{,}3\ m/s$$

PIEDRA 2

$$y = -4.9t^2 + 34.8t - 29.9$$

$$v = -9.8t + 34.8$$

$$v = -9.8\,\frac{m}{s^2}(1.5s) + 34.8\,\frac{m}{s}$$

$$v = -14.7\frac{m}{s} + 34.8\,\frac{m}{s}$$

$$v = 20.1\,\frac{m}{s}$$