0020 TAREA#1 Cap11a DINÁMICA

Movimiento rectilíneo de partículas
El movimiento rectilíneo uniforme, el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
Movimiento relativo. Métodos gráficos

11.1 El movimiento de una partícula está definido por la relación $x = 1.5t^4 - 30t^2 + 5t + 10$, donde *x* y *t* se expresan en metros y segundos, respectivamente. Determine la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula cuando *t* = 4 s.

11.1) $x = 1.5t^4 - 30t^2 + 5t + 10$ [m] $\qquad x(4) = -66$ [m]

$v = \frac{dx}{dt} = 6t^3 - 60t + 5$ [m/s] $\xrightarrow{t=4[s]}$ $v(4) = 149$ [m/s]

$a = \frac{dv}{dt} = 18t^2 - 60$ [m/s²] $\qquad a(4) = 228$ [m/s²]

11.4 El movimiento de una partícula está definido por la relación $x = 6t^2 - 8 + 40 \cos \pi t$, donde *x* y *t* se expresan en pulgadas y segundos, respectivamente. Determine la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula cuando *t* = 6 s.

11.4) $x = 6t^2 - 8 + 40 \cos \pi t$ [in] $\qquad x(6) = 245.83$ [in]

$v = 12t - 40\pi \,\mathrm{sen}\, \pi t$ [in/s] $\xrightarrow{t=6[s]}$ $v(6) = 31.40$ [in/s]

$a = 12 - 40\pi^2 \cos \pi t$ [in/s²] $\qquad a(6) = -361.61$ [in/s²]

11.9 La aceleración de una partícula se define mediante la relación *a* = -8 m/s2. Si se sabe que *x* = 20 m cuando *t* = 4 s y *x* = 4 m cuando *v* = 16 m/s, determine *a*) el tiempo cuando la velocidad es cero, *b*) la velocidad y la distancia total recorrida cuando *t* = 11 s.

11.9) $a = -8$ m/s², $(x = 20, t = 4)$ $(x = 4, v = 16)$

$(x = 20, t = 4)$
$20 = x_0 + 4V_0 - 2(8)4$
$x_0 = 84 - 4V_0$
$x_0 = 84 - 4(32) = -44$ [m]

$(x = 4, v = 16)$
$16^2 = V_0^2 - 16(4 - x_0)$
$V_0^2 + 16x_0 - 320 = 0$
$V_0^2 + 16(84 - 4V_0) - 320 = 0$
$V_0 = 32$ [m/s]

a) $v = 0 \Rightarrow 0 = 32 - 8t \Rightarrow t = 4$ [s]

b) $t = 11$ [s] $\Rightarrow V = 32 - 8(11) = -56$ [m/s]

$(x + 44) = 32t - \frac{1}{2}(8)t^2$ [máximo en t = 4]

$d = |x_4 - x_0| + |x_{11} - x_4|$

$d = |20 - (-44)| + |-176 - 20| = 260$ [m]

11.13 La aceleración de una partícula se define mediante la relación $a = A - 6t^2$, donde A es constante. En $t = 0$, la partícula inicia en $x = 8$ m con $v = 0$. Si se sabe que $t = 1$ s y $v = 30$ m/s, determine *a*) los tiempos en los que la velocidad es cero, *b*) la distancia total recorrida por la partícula cuando $t = 5$ s.

11.13) $a = A - 6t^2$; $(t=0, x=8, v=0)$ $(t=1, v=30)$

$\int a\,dt = \int_0^v dv = \int_0^t A - 6t^2\,dt$

$V = [At - 2t^3|_0^t$

$V = At - 2t^3$

Hallamos A

$A(1) - 2(1)^3 = 30$

$A = 32$

$V = 32t - 2t^3$

a) $0 = 2t(16 - 2t^2) \rightarrow t = 0,\ t = 4$ [s]

b) $\int_8^x dx = \int_0^t v\,dt = \int_0^t At - 2t^3\,dt$

$x - 8 = (\frac{At^2}{2} - \frac{t^4}{2}|_0^t = 16t^2 - \frac{t^4}{2}$ (máximo en 4)

$d = |x_4 - x_0| + |x_5 - x_4| = |136 - 8| + |95.5 - 136|$

$d = 168.5$ [m]

11.17 Una partícula oscila entre los puntos $x = 40$ mm y $x = 160$ mm con una aceleración $a = k(100 - x)$, donde a y x se expresan en mm/s^2 y mm, respectivamente, y k es una constante. La velocidad de la partícula es de 18 mm/s cuando $x = 100$ mm y es cero cuando $x = 40$ mm y cuando $x = 160$ mm. Determine *a*) el valor de k, *b*) la velocidad cuando $x = 120$ mm. B

11.17) $a = K(100 - x)$, $(v = 18$ mm/s$, x = 100$ mm$)$ $(v = 0, x = 40$ mm$, x = 160$ mm$)$

$\int a\,dx = \int_0^v v\,dv = \int_{40}^x K(100 - x)\,dx \Rightarrow \frac{v^2}{2} = K[100x - \frac{x^2}{2}|_{40}^x$

$\frac{v^2}{2} = k(100x - \frac{x^2}{2} - 3200) \rightarrow$ cuando $(v = 18, x = 100) \rightarrow k = 0.09$ a

b $V = \pm\sqrt{2(0.09)[100(120) - \frac{120^2}{2} - 3200)} = \pm 16.97$ [mm/s]

11.22 La aceleración de una partícula está definida por la relación $a = -k\sqrt{v}$, donde k es una constante. Si se sabe que en $t = 0$, $x = 0$ y $v = 81$ m/s y que $v = 36$ m/s cuando $x = 18$ m, determine *a*) la velocidad de la partícula cuando $x = 20$ m, *b*) el tiempo requerido para que la partícula quede en reposo.

11.22) $a = -k\sqrt{v}$ $(t=0, x=0, v=81)$ $(v=36, x=18)$

$a\,dx = v\,dv = -k v^{1/2} dx$

$\Rightarrow \int_{81}^{v} v^{1/2} dv = \int_0^x -k\,dx$

$\frac{2}{3}\left[v^{3/2} \right|_{81}^{v} = -kx$

$\frac{2}{3}\left[v^{3/2} - 729 \right] = -kx$

Si $(v=36, x=18)$

$\frac{2}{3}\left[36^{3/2} - 729 \right] = -k(18) \Rightarrow \boxed{k = 19}$

a) Si $x = 20$

$v^{3/2} = 729 + \frac{3}{2}(-kx) = 729 - \frac{57}{2}x$

$v_a^{3/2} = 729 - \frac{57}{2}(20) \Rightarrow v_a = 29.35$ m/s

b) $a = \frac{dv}{dt} = -19\sqrt{v}$

$\int_{81}^{0} v^{-1/2} dv = \int_0^{t_c} -19\,dt$

$2\left[v^{1/2} \right|_{81}^{0} = -19 t_c$

$\frac{2(0 - 81^{1/2})}{-19} = t_c = 0.947[s]$

11.27 Con base en observaciones, la velocidad de un atleta puede aproximarse por medio de la relación $v = 7.5(1 - 0.04x)^{0.3}$, donde v y x se expresan en mi/h y millas, respectivamente. Si se sabe que $x = 0$ cuando $t = 0$, determine *a*) la distancia que ha recorrido el atleta cuando $t = 1$ h, *b*) la aceleración del atleta en ft/s^2 cuando $t = 0$, *c*) el tiempo requerido para que el atleta recorra 6 mi.

11.37) $v = 7.5(1-0.04x)^{0.3}$; $(x=0, t=0)$

$\left[v\,dt = dx = 7.5(1-0.04x)^{0.3} dt \right]$

$\int_0^x \frac{dx}{(1-0.04x)^{0.3}} = \int_0^t 7.5\,dt$

$-\frac{1}{0.04} \frac{(1-0.04x)^{0.7} - 1}{0.7} = 7.5t$

$-1 + (1-0.04x)^{0.7} = -0.21t$

$0.21t = 1 - (1-0.04x)^{0.7}$

↳ $x(t)$ creciente

a) Si $t = 1$ h

$0.21 = 1 - (1-0.04x_a)^{0.7}$

$\boxed{x_a = 7.147\ [mi]}$

b) $a = v\frac{dv}{dx} = 7.5(1-0.04x)^{0.3} \left[\frac{2.25}{-25}(1-0.04x)^{-0.7} \right]$

$a = -0.675(1-0.04x)^{-0.4}$

Si $t = 0 \Rightarrow \boxed{a = -0.675\ mi/h^2}$

$-0.675\ mi/h^2 = -2.73\ ft/s^2$

c) Si $x = 6$ mi

$0.21 t_c = 1 - (1 - 0.04(6))^{0.7}$

$\boxed{t_c = 0.832\ h = 49.9\ min}$

11.31 La velocidad de una partícula es $v = v_0[1 - \text{sen}(\pi t/T)]$. Si se sabe que la partícula parte desde el origen con una velocidad inicial v_0, determine *a*) su posición y su aceleración en $t = 3T$, *b*) su velocidad promedio durante el intervalo de $t = 0$ a $t = T$.

11.31) $v = V_0[1 - \text{sen}(\pi t/T)]$ $(x = 0, t = 0, V = V_0)$

a) $x = \int_0^t V_0[1 - \text{sen}(\pi t/T)]\, dt$

$x = V_0\left[t + \frac{\cos(\pi t/T) \cdot T}{\pi}\right]_0^t = V_0\left[t + \frac{T}{\pi}\cos(\pi t/T) - \frac{T}{\pi}\right]$

$x(3T) = V_0\left[3T + \frac{T}{\pi}\cos(3\pi) - \frac{T}{\pi}\right] = V_0\left[3T - \frac{T}{\pi} - \frac{T}{\pi}\right]$

$\boxed{x(3T) = V_0\left[3T - \frac{2T}{\pi}\right]}$

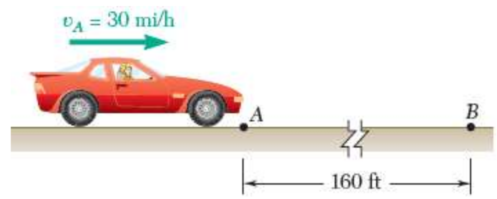
$a = \frac{dv}{dt} = V_0\left[-\cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) \cdot \frac{\pi}{T}\right]$

$a(3T) = V_0[-\cos(3\pi)]\frac{\pi}{T} = \frac{V_0\pi}{T}$

b) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(T) - x(0)}{T} = \frac{V_0\left[T + \frac{T}{\pi}\cos\pi - \frac{T}{\pi}\right] - V_0\left[0 + \frac{T}{\pi} - \frac{T}{\pi}\right]}{T}$

$\bar{V} = \frac{V_0\left(T - \frac{T}{\pi}(2)\right)}{T} = V_0\left(1 - \frac{2}{\pi}\right) = 0.363\, V_0$

11.35 Si se supone una aceleración uniforme de 11 ft/s² y se sabe que la rapidez de un automóvil cuando pasa por *A* es de 30 mi/h, determine *a*) el tiempo requerido para que el automóvil llegue a *B*, *b*) la rapidez del automóvil cuando pasa por *B*.



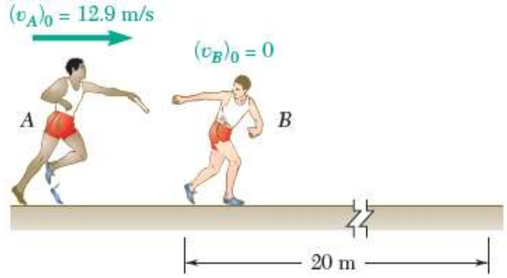
11.35) $a = 11$ ft/s² en A; $(x = 0, v = 30$ mi/h$)$ 30 mi/h = 44 ft/s

$a = \frac{dv}{dx} \cdot v = 11$; $\Delta x = V_0 t + \frac{1}{2}at^2$

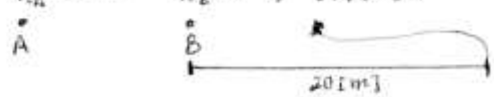
$\int_{30}^{v} v\, dv = \int_0^x 11\, dx$; $160 = 44t + \frac{11}{2}t^2$ $\boxed{t = 2.71\,[s]}$ (a)

(b) $V_B = V_0 + at = 44 + 11(2.71) = 73.81$ ft/s

11.40 Cuando un corredor de relevos A ingresa a la zona de intercambio, de 20 m de largo, con una rapidez de 12.9 m/s empieza a desacelerar. Entrega la estafeta al corredor B 1.82 s después, y su compañero deja la zona de intercambio con la misma velocidad. Determine a) la aceleración uniforme de cada uno de los corredores, b) el momento en el que el corredor B debe empezar a correr.



11.40) $V_{0A} = 12.9 \, m/s$ $\quad V_{0B} = 0 \, m/s$ $\quad t = 1.82 \, [s]$ $\quad$ aceleración uniforme



a) Para A

$$\Delta x = V_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

$$20 = 12.9(1.82) + a \, \frac{(1.82)^2}{2}$$

$$a = -2.099 \, m/s^2$$

Para B:

Velocidad final B = Velocidad A

$$V_B = V_A = V_{0A} + (-2.099)(1.82)$$

$$V_B = 9.08 \, m/s$$

$$V_{fB}^2 = V_{0B}^2 + 2a\Delta x$$

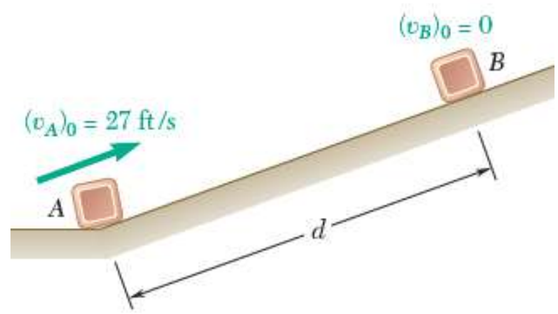
$$9.08^2 = 2a(20) \Rightarrow a = 2.06 \, m/s^2$$

b) $V_B = V_{B0} + a_B(t + \Delta t)$

$$9.08 = 0 + 2.06(1.82 + \Delta t)$$

$\Delta t = 2.59 \, [s]$ antes que A

11.46 Dos bloques A y B se colocan sobre un plano inclinado, como se muestra en la figura. En t = 0, A se proyecta hacia arriba sobre el plano con una velocidad inicial de 27 ft/s y B se suelta desde el reposo. Los bloques pasan uno junto al otro 1 s después, y B llega a la parte baja del plano inclinado cuando t = 3.4 s. Si se sabe que la máxima distancia que alcanza el bloque A desde la base del plano es de 21 ft y que las aceleraciones de A y B (debidas a la gravedad y la fricción) son constantes y están dirigidas hacia abajo sobre el plano inclinado, determine a) las aceleraciones de A y B, b) la distancia d, c) la rapidez de A cuando los bloques pasan uno junto al otro.



11.46) $(V_0)_A = 27$ ft/s

$(V_0)_B = 0$ ft/s

$t_{encuentro} = 1$ [S]

$(t_{bajada})_b = 3.4$ [S]

$(d_{max})_A = 21$ ft

MRUV

Para A: $V_f^2 = V_0^2 + 2a\, d_{max}$

$0 = 27^2 + 2a_A(21)$

$\boxed{a_A = -17.36\ ft/s^2}$ ⓐ

Analizando encuentro siendo $(d_A + d_B = d)$

$d_A = V_0 t + \frac{at^2}{2} = 27(1) + \frac{(-17.36)}{2}(1)^2$

$d_A = 18.32$ ft

Para B:

$d_B = d - 18.32 = 0 + \frac{a_B(1)^2}{2}$

$\boxed{d = \frac{a_B}{2} + 18.32}$

En bajada:

$\boxed{d = 0 + \frac{a_B}{2}(3.4)^2 = 5.78\, a_B}$

ⓐ

$5.78 a_B - \frac{a_B}{2} = 18.32 \rightarrow \boxed{a_B = 3.47\ ft/s^2}$

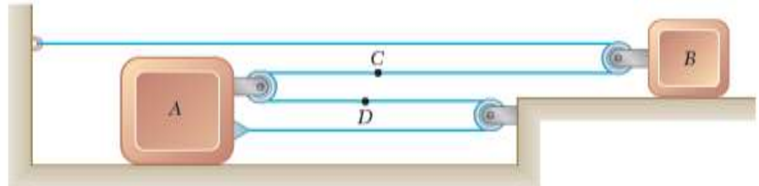
$\boxed{d = 5.78(3.47) = 20.05\ ft}$ ⓑ

ⓒ Para A en encuentro $(V_0)_A = 27$ ft/s , $d_A = 18.32$, $t = 1$ [S] , $a_A = -17.36$ ft/s²

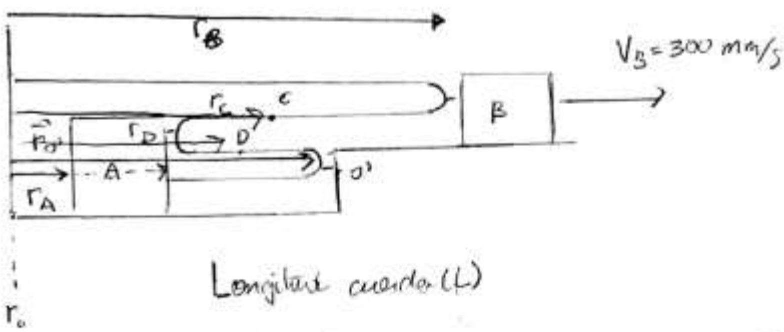
$V_f^2 = V_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow V_f^2 = 27^2 + 2(-17.36)(18.32) = \sqrt{92.93}$ ft/s

$\boxed{V_f = 9.64\ ft/s}$

11.53 El bloque deslizante B se mueve hacia la derecha con una velocidad constante de 300 mm/s. Determine *a*) la velocidad del bloque deslizante A, *b*) la velocidad de la porción C del cable, *c*) la velocidad de la porción D del c able, *d*) la velocidad relativa de la porción C del cable con respecto al bloque deslizante A.



11.53)



$$L = \vec{r}_B + (\vec{r}_B - \vec{r}_A) + (\vec{r}_{o'} - \vec{r}_A) + (\vec{r}_{o'} - \vec{r}_A)$$

$$\frac{d}{dt} \to 0 = \vec{V}_B + \vec{V}_B - \vec{V}_A + 0 - \vec{V}_A + 0 - \vec{V}_A$$

$$2\vec{V}_B = 3\vec{V}_A \rightarrow \boxed{\vec{V}_A = \frac{2}{3}(300\hat{i}) = 200\hat{i}} \; a \; [mm/s]$$

b) $r_B + r_B - r_c = L_1$

$2V_B = V_c$

$V_c = 600$ mm/s

c) $r_c - r_A + r_D - r_A = L_2$

$V_c - 2V_A + V_D = 0$

$V_D = 2V_A - V_c$

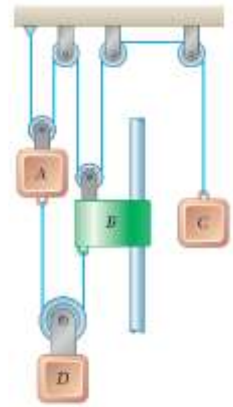
$V_D = 2(200) - 600$

$= -200$ [mm/s]

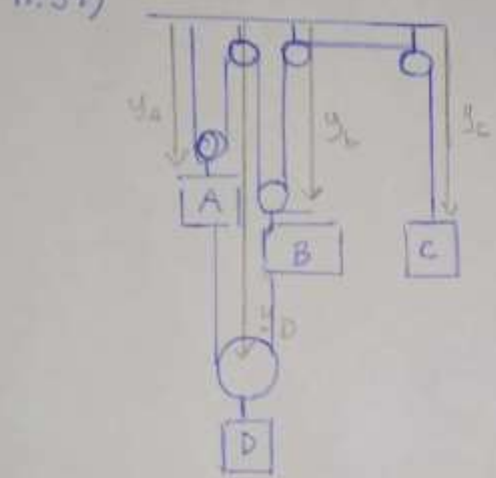
d) $V_{c/A} + V_A = V_c$

$V_{c/A} = V_c - V_A = 400$ [mm/s]

11.59 El sistema mostrado inicia su movimiento desde el reposo y cada componente se mueve con una aceleración constante. Si la aceleración relativa del bloque C con respecto al collarín B es de 60 mm/s^2 hacia arriba y la aceleración relativa del bloque D con respecto al bloque A es de 110 mm/s^2 hacia abajo, determine a) la velocidad del bloque C después de 3 s, b) el cambio en la posición de bloque D luego de 5 s.



11.59)



Cuerda ABC | Cuerda ADB

$y_C + 2y_B + 2y_A = L_1$ | $y_D - y_B + y_D - y_A = 0$

$V_C + 2V_B + 2V_A = 0$ | $2V_D - V_B - V_A = 0$

(1) $a_C + 2a_B + 2a_A = 0$ | $2a_D - a_B - a_A = 0$ (2)

Relatividad

(3) $a_{D/A} + a_A = a_D$

(4) $a_{C/B} + a_B = a_C$

4 en 1 $\quad a_{C/B} + a_B + 2a_B + 2a_A = 0$

3 en 1 $\begin{cases} 3a_B + 2a_A = -a_{C/B} \\ 2a_{D/A} + 2a_A - a_B - a_A = 0 \\ a_A - a_B = -2a_{D/A} \Rightarrow a_A = a_B - 2a_{D/A} \end{cases}$

$\rightarrow 3a_B + 2a_B - 4a_{D/A} = -a_{C/B}$

$a_B = -100 \text{ mm/s}^2 \quad a_A = 120 \text{ mm/s}^2$

$a_C = -40 \text{ mm/s}^2 \quad a_D = 10 \text{ mm/s}^2$

$\frac{da}{dt} = 0$

$a_{D/A} = -110 \text{ mm/s}^2$

$a_{C/B} = 60 \text{ mm/s}^2$

a) $V_C = at$

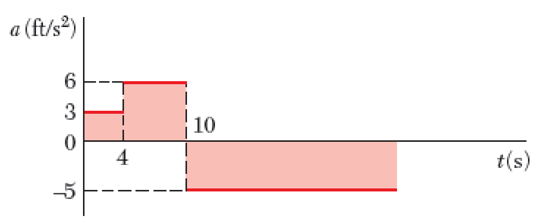
$V_C = -40(3)$

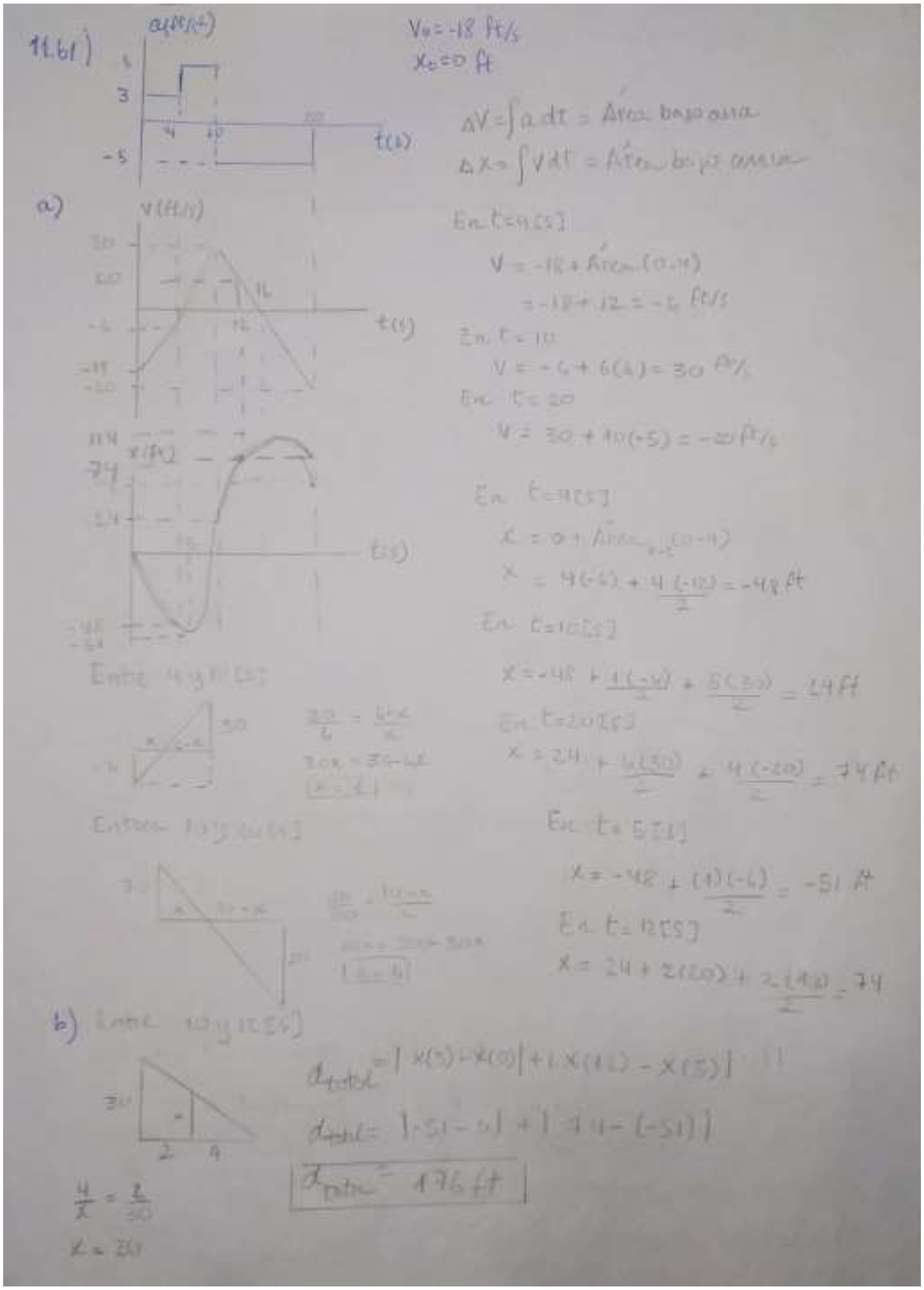
$V_C = -120 \text{ mm/s}$

b) $\Delta x_D = +\frac{1}{2}a t^2 = \frac{1}{2}(10)(5)^2$

$\Delta x_D = 125 \text{ mm}$

11.61 Una partícula se mueve en línea recta con la aceleración que se muestra en la figura. Si se sabe que la partícula inicia desde el origen con v_0 = -18 ft/s, *a*) construya las curvas *v-t* y *x-t* para 0 < *t* <20 s, *b*) determine la posición y la velocidad de la partícula y la distancia total recorrida cuando *t* = 12 s.





11.61)

$V_0 = -18$ ft/s

$x_0 = 0$ ft

$\Delta V = \int a\,dt$ = Área bajo curva

$\Delta x = \int V\,dt$ = Área bajo curva

a)

En t=4 [s]

$V = -18 +$ Área (0-4)

$= -18 + 12 = -6$ ft/s

En t = 10

$V = -6 + 6(6) = 30$ ft/s

En t = 20

$V = 30 + 10(-5) = -20$ ft/s

En t=4 [s]

$x = 0 +$ Área (0-4)

$x = 4(-6) + \frac{4(-12)}{2} = -48$ ft

En t=10 [s]

$x = -48 + \frac{1(-6)}{2} + \frac{5(30)}{2} = 24$ ft

En t=20 [s]

$x = 24 + \frac{4(30)}{2} + \frac{4(-20)}{2} = 74$ ft

Entre 4 y 10 [s]

$\frac{30}{6} = \frac{6-x}{x}$

$30x = 36 - 6x$

$x = 1$

Entre 10 y 20 [s]

$x = 6$

En t = 5 [s]

$x = -48 + \frac{(1)(-6)}{2} = -51$ ft

En t = 12 [s]

$x = 24 + 2(30) + \frac{2(-10)}{2} = 74$

b) Entre 10 y 12 [s]

$\frac{4}{x} = \frac{2}{30}$

$x = 20$

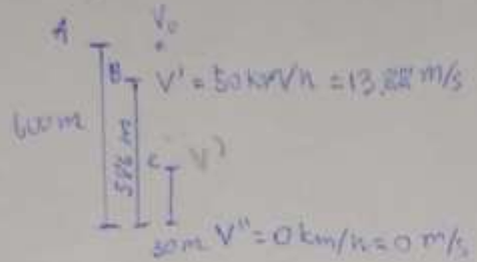
$d_{total} = |x(5) - x(0)| + |x(12) - x(5)|$

$d_{total} = |-51 - 0| + |74 - (-51)|$

$\boxed{d_{total} = 176 \text{ ft}}$

11.65 Un paracaidista cae libremente a razón de 200 km/h cuando abre su paracaídas a una altura de 600 m. Luego de una rápida y constante desaceleración, desciende a una razón constante de 50 km/h desde 586 m hasta 30 m, donde maniobra el paracaídas en el viento para frenar aún más su descenso. Si se sabe que el paracaidista aterriza con una velocidad descendente despreciable, determine a) el tiempo que requiere para aterrizar después de abrir su paracaídas, b) la desaceleración inicial.

11.65) $V_0 = 200\ km/h = 55.56\ m/s$ a) De A a B



$V_f^2 = V_0^2 + 2a\Delta x$

$13.88^2 = 55.56^2 + 2a(600 - 586)$

$\boxed{a = -103.35\ m/s^2}$ b

Tiempo

tramo A-B

$V_f = V_0 + at \Rightarrow 13.88 = 55.56 - 103.35t$

$t_{AB} = 0.4\ [s]$

Tramo B-C

$a = 0$

$d = vt \rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{556}{13.88}$

$t_{B\text{-}S} = 40.06\ [s]$

Tramo C-suelo

$V_f^2 = V_0^2 + 2a'\Delta x$

$0 = 13.88^2 + 2a'(30)$

$a' = -3.211\ m/s^2$

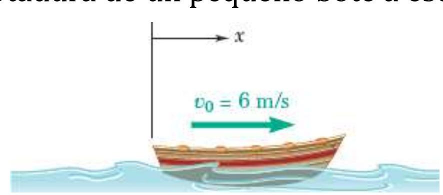
$V_f = V_0 + at \Rightarrow 0 = 13.88 - 3.211t$

$t_{C\text{-}S} = 4.32\ [s]$

$t_{total} = 0.4\ [s] + 40.06\ [s] + 4.32\ [s]$

$\boxed{t_T = 44.78\ [s]}$ a

11.70 En una prueba realizada en un tanque de agua para la botadura de un pequeño bote a escala, la velocidad horizontal inicial del modelo es de 6 m/s y su aceleración horizontal varía linealmente de -12 m/s^2 en t = 0 a -2 m/s^2 en $t = t_1$ y después se mantiene igual a -2 m/s^2 hasta que t = 1.4 s. Si se sabe que v = 1.8 m/s cuando $t = t_1$, determine a) el valor de t1, b) la velocidad y posición del modelo en t = 1.4 s.



11.70) $a = mt + b \qquad 0 \le t \le t_1 = 0.6$

Conditions $(a = -12, t = 0) \Rightarrow -12 = b$

$(a = -2, t = t_1) \Rightarrow -2 = mt_1 - 12 \Rightarrow m = \frac{10}{t_1}$ (1)

$m = 16.67$

$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v(t) = \frac{m}{2}t^2 - 12t + c$

$(v = 1.8, t = t_1) \Rightarrow 1.8 = \frac{m}{2}t_1^2 - 12t_1 + c$

$(v = 6, t = 0) \Rightarrow c = 6 \Rightarrow 1.8 = \frac{m}{2}t_1^2 - 12t_1 + 6$ (2)

(1) in (2) $\quad 1.8 = \frac{10}{2t_1}t_1^2 - 12t_1 + 6 = 5t_1 - 12t_1 + 6$

$\boxed{t_1 = 0.6\,[s]}$ (a)

$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v(t) = 8.335t^2 - 12t + 6$

$x(t) = 2.78t^3 - 6t^2 + 6t + c$

$(x = 0, t = 0) \Rightarrow c = 0$

$x(t) = 2.78t^3 - 6t^2 + 6t$

$x(0.6) = 2.04\,[m]$

$0.6 < t \le 1.4, \quad a = -2\,m/s^2, \quad V_0 = 1.8\,m/s$

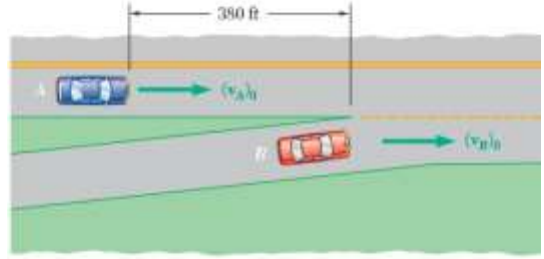
$V_f = V_0 + at = 1.8 - 2(1.4 - 0.6)$

$V_f = 0.2\,m/s$

$\Delta x = V_0 t + \frac{a}{2}t^2 = 1.8(0.8) + \frac{(-2)}{2}(0.8)^2 = 0.8$

$\Delta x_T = 2.04 + 0.8 = \boxed{2.84\,[m]}$

11.75 El automóvil A viaja sobre una autopista a una rapidez constante $(v_A)_0$ = 60 mi/h y se encuentra a 380 ft de la entrada de una rampa de acceso, cuando el automóvil B entra al carril de aceleración en ese punto a una rapidez $(v_B)_0$ = 15 mi/h. El automóvil B acelera de manera uniforme y entra al carril de tráfico principal después de recorrer 200 ft en 5 s. Después continúa acelerando a la misma tasa hasta que alcanza una rapidez de 60 mi/h, que mantiene. Determine la distancia final entre los dos automóviles.



11.75) Para B → 60 mi/h = 88 ft/s 15 mi/h = 22 ft/s

Hasta t = 5 [s]

$\Delta x_B = 200$ ft

$\Delta x_A = 88(5) = 440$ ft

$\Delta x_{AB} = 140$ ft

A — 440 ft — A_5

B: 380 ft | 200 ft — B_5

En t > 5 [s] ; $V_0 \to V_0', \Delta x, t$; $\Delta x = \left(\frac{V_0' + V_f}{2}\right)t$

$200 = \left(\frac{22 + V_f}{2}\right)5 \to V_f = 58$ ft/s

$V_f^2 = V_0^2 + 2a\Delta x$

$58^2 = 22^2 + 2a(200)$

$a = 7.2$ ft/s²

$V_0 = 58$ ft/s , $V_f = 88$ ft/s , $a = 7.2$ ft/s²

$V_f^2 = V_0^2 + 2a\Delta x \to 88^2 = 58^2 + 2(7.2)\Delta x$

$\boxed{\Delta x_B = 304.17 \text{ ft}}$

$V_f = V_0 + at \to 88 = 58 + 7.2t \to t = 4.16$ [s]

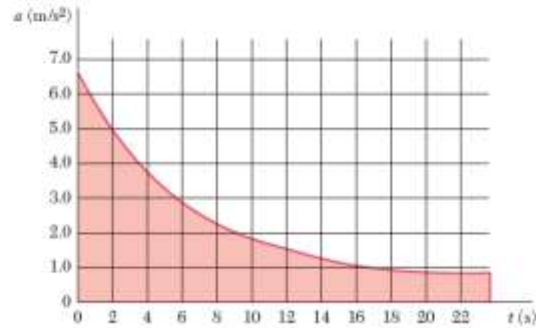
Para A , t ≥ 5 → $\Delta x_A = 88(4.16) = 366.67$ ft

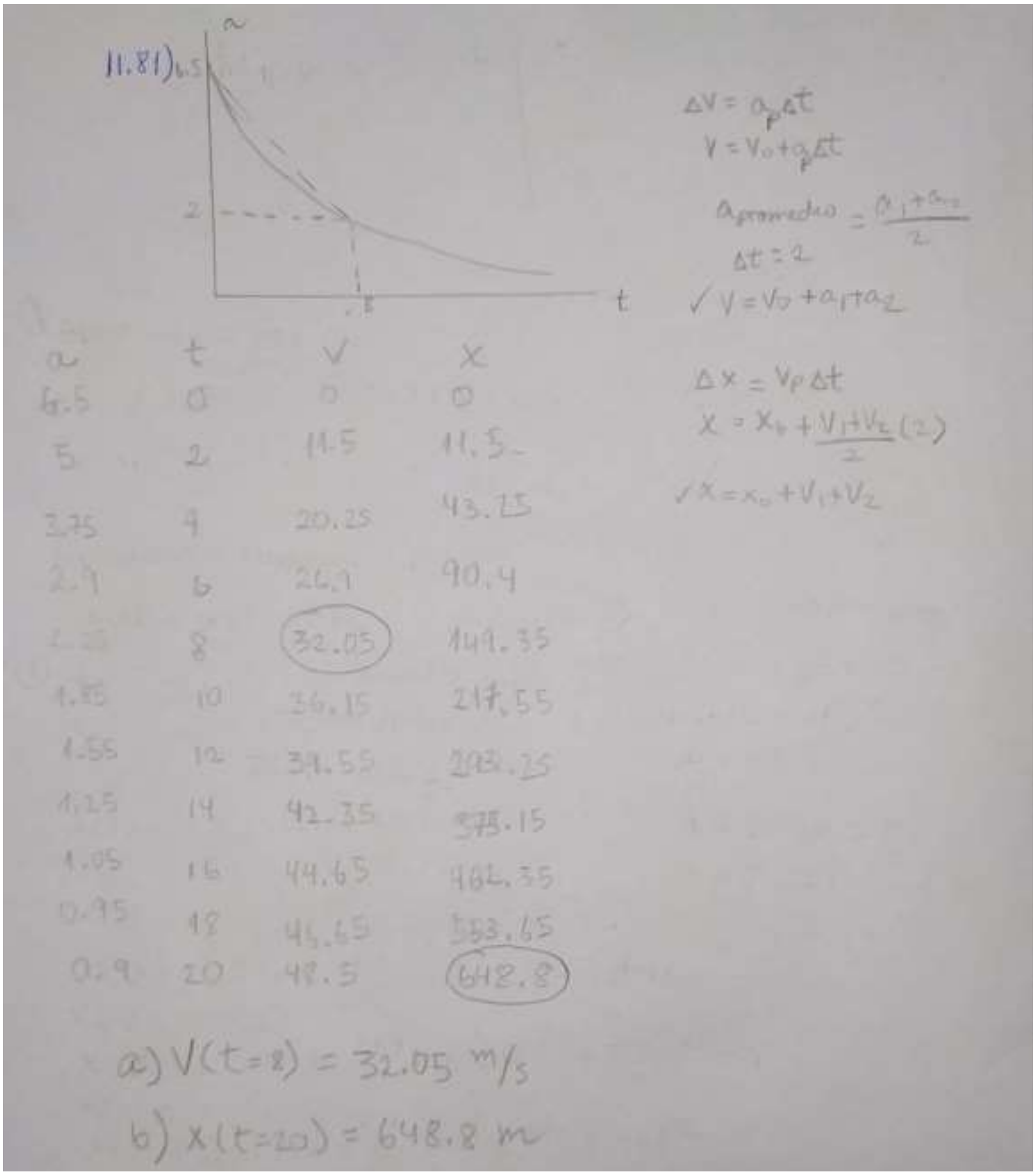
A_5 — 366.67 ft — $A_{4.16}$ — Δx_f

B_5: 140 ft | 304.17 ft — $B_{4.58}$

$\Delta x_f = 304.17 + 140 - 366.67 = \boxed{77.5 \text{ ft}}$

11.81 El registro de aceleración que se muestra en la figura se obtuvo durante las pruebas de rapidez de un automóvil deportivo. Si se sabe que el automóvil inicia desde el reposo, determine de manera aproximada *a*) la velocidad del automóvil en t = 8 s, *b*) la distancia recorrida por el automóvil en t = 20 s.





11.81)

$\Delta V = a_p \Delta t$

$V = V_0 + a_p \Delta t$

$a_{promedio} = \frac{a_1 + a_2}{2}$

$\Delta t = 2$

✓ $V = V_0 + a_1 + a_2$

$\Delta x = V_p \Delta t$

$x = x_0 + \frac{V_1 + V_2}{2}(2)$

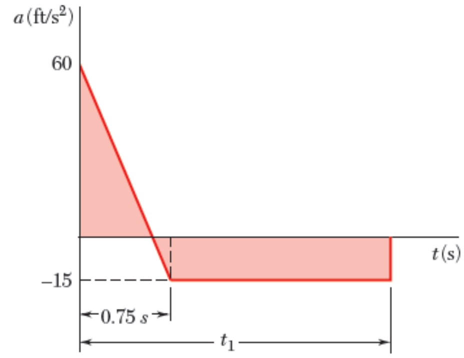
✓ $x = x_0 + V_1 + V_2$

a	t	V	x
6.5	0	0	0
5	2	11.5	11.5
3.75	4	20.25	43.25
2.9	6	26.9	90.4
[illegible]	8	32.05	149.35
1.85	10	36.15	217.55
1.55	12	39.55	293.25
1.25	14	42.35	375.15
1.05	16	44.65	464.35
0.95	18	46.65	553.65
0.9	20	48.5	648.8

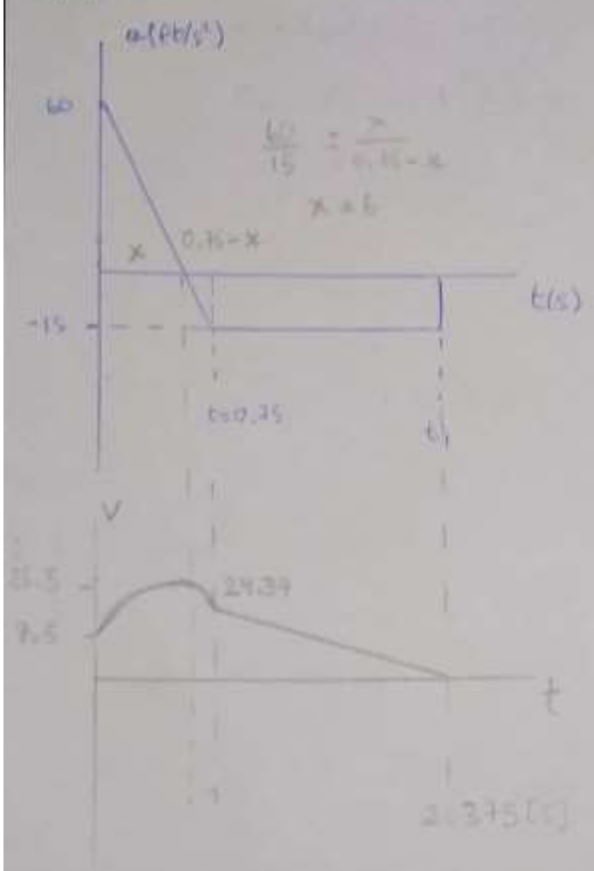
a) $V(t=8) = 32.05$ m/s

b) $x(t=20) = 648.8$ m

11.87 Durante las pruebas realizadas a una nueva lancha salvavidas, un acelerómetro adherido a la lancha proporciona el registro que se muestra en la figura. Si la lancha tiene una ve locidad de 7.5 ft/s en $t = 0$ y llega al reposo en el tiempo $t1$, utilice el método de la sección 11.8 para determinar a) el tiempo t_1, b) la distancia que recorre la lancha antes de quedar en reposo.



11.87



$t = 0, V = 7.5$ ft/s

$t_1 \Rightarrow V = 0$

$0 \leq t \leq 0.6$

$V = V_0 + \text{Área } a\text{-}t$

$= 7.5 + \dfrac{0.6(60)}{2} = 25.5$ ft/s

$0.6 \leq t \leq 0.75$

$V = 25.5 + \dfrac{0.15(-15)}{2} = 24.375$

$0.75 \leq t \leq t_1$

$V = 24.375 + (t_1 - 0.75)(-15)$

Por condición $V = 0, t = t_1$

$\boxed{t_1 = 2.375 [s]}$

Momento de área

$x = 7.5(2.375) + \left[\dfrac{(0.6)60}{2}\left(2.375 - \dfrac{0.6}{3}\right) + \dfrac{(0.15)(-15)}{2}(2.375 - 0.7) + \dfrac{(2.375 - 0.75)(-15)}{} \cdot (2.375 - 1.5625) \right]$

$x = 17.812 + 17.461 = \boxed{35.27 \text{ ft}}$