UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE FISICA

TAREA No. 3

Nombre: Javier Andrés Marques Solórzano — **FISICA BASICA 2S2021**

Carné: 202100081 — CAPÍTULO No.: 3

Sección: Z — NOMBRE DEL CAPITULO: **Movimiento en dos y tres dimensiones**

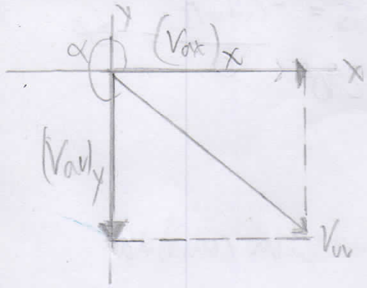
Profesor: BAYRON ARMANDO CUYAN — Auxiliar: Marcela Lyzeth Avila Sancun

Preguntas y problemas: P3.3, P3.9, P3.12, P3.14, 3.1, 3.4, 3.7, 3.9, 3.17, 3.19, 3.26, 3.32, 3.34, 3.38, 3.39, 3.52, 3.59, 3.63, 3.65, 3.72

--------------Puede iniciar su tarea a partir de aquí (Mínimo 12) -------------

3.1 - #1

3.1 • Una ardilla tiene coordenadas x y y (1.1 m, 3.4 m) en el tiempo $t_1 = 0$, y coordenadas (5.3 m, −0.5 m) en $t_2 = 3.0$ s. Para este intervalo, obtenga *a*) las componentes de la velocidad media, y *b*) la magnitud y dirección de esta velocidad.



a) $(1.1m, 3.4m)\ t_1=0;\ (5.3m, -0.5m)\ t_2=3.0$

$V_{av-x} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \frac{x_2-x_1}{t_2-t_1} = \frac{5.3m-1.1m}{3.0-0} = 1.4m/s$

$V_{av-y} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \rightarrow \frac{y_2-x_1}{t_2-t_1} = \frac{-0.5m-3.4m}{3.0s-0s} = -1.3m/s$

b) $\tan\alpha = \frac{(V_{av})_y}{V_{av\,x}} = \frac{-1.3m/s}{1.4m/s} = -0.9286 \rightarrow \tan^{-1}(-0.9286) = -42.88 \approx -42.9$

$\alpha = 360^\circ - 42.9^\circ = 317^\circ$

$V_{av} = \sqrt{(V_{av})_x^2 + (V_{av})_x^2} \rightarrow V_{av} = \sqrt{(1.4m/s)^2 + (-1.3m/s)^2} = 1.9m/s$

3.4 - #2

3.4 • CALC La posición de una ardilla que corre por un parque está dada por $\vec{r} = [(0.280\ m/s)t + (0.0360\ m/s^2)t^2]\hat{\imath} + (0.0190\ m/s^3)t^3\hat{\jmath}$. *a*) ¿Cuáles son $v_x(t)$ y $v_y(t)$, las componentes x y y de la velocidad de la ardilla, en función del tiempo? *b*) En $t = 5.00$ s ¿a qué distancia está la ardilla de su posición inicial? *c*) En $t = 5.00$ s, ¿cuáles son la magnitud y dirección de la velocidad de la ardilla?

a) $V_x(t) = 0.280m/s + (0.0720m/s^2)t$

$V_y(t) = (0.0570m/s^3)t^2$

b) $t = 5.00s$

$x = 2.30m$

$y = 2.735m$

$r = 3.31m$

c) $t = 5.00s$

$V = 1.56m/s$

$V_x = 0.64m/s$

$V_y = 1.425m/s$

$\tan^{-1}\theta\left(\frac{1.425}{0.64}\right) = \theta = 65.8^\circ$

3.7 - #3

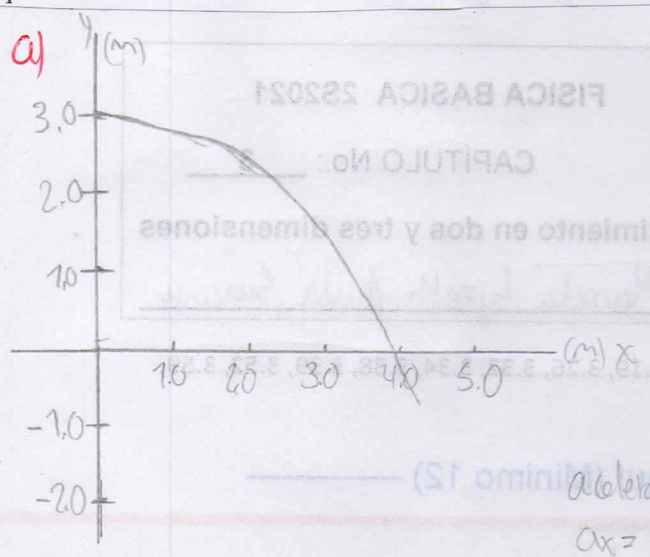
3.7 •• CALC Las coordenadas de una ave que vuela en el plano xy están dadas por $x(t) = \alpha t$ y $y(t) = 3.0\ \text{m} - \beta t^2$, donde $\alpha = 2.4$ m/s y $\beta = 1.2\ \text{m/s}^2$. *a*) Dibuje la trayectoria del ave entre $t = 0$ y $t = 2.0$ s. *b*) Calcule los vectores velocidad y aceleración del ave en función del tiempo. *c*) Obtenga la magnitud y dirección de la velocidad y aceleración del ave en $t = 2.0$ s. *d*) Dibuje los vectores velocidad y aceleración en $t = 2.0$ s. En este instante, ¿el ave acelera, frena o su rapidez instantánea no cambia? ¿Está dando vuelta? Si es así, ¿en qué dirección?

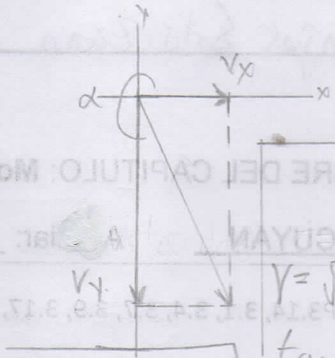
b) $V_x = \frac{dx}{dt} = \alpha$; $V_Y = \frac{dy}{dt} = -2\beta t$

$a_x = \frac{dv_x}{dt}\ 0$ $\quad a_y = \frac{dv_y}{dt} = 2\beta t$

$\vec{v} = \alpha\hat{i} - 2\beta t\hat{j}$, $a = -2\beta\hat{j}$

a)





c) Velocidad

$t = 2.0s$, $V_y = -2(1.2\text{m/s}^2)(2.0s)$

$V_x = 2.4\text{m/s}$

$V_y = 4.8\text{m/s}$

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 5.4\text{m/s}$

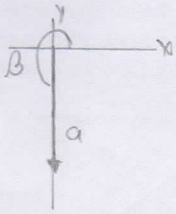
$\tan\alpha\ \frac{V_y}{V_x} = \frac{-4.8\text{m/s}}{2.4\text{m/s}} = -2.00 \rightarrow \tan^{-1} = -63.43$

$\alpha = -63.4° + 360° = 297°$

aceleración $t = 2.0s$

$a_x = 0$, $a_y = -2(1.2\text{m/s}^2)$

-2.4m/s^2

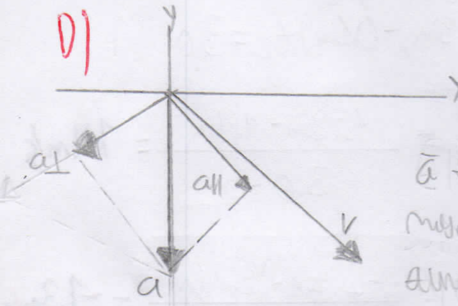


$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 2.4\text{m/s}$

$\tan\beta = \frac{a_y}{a_x} = \frac{-2.4\text{m/s}}{0} = -\infty$

$\beta = 270°$

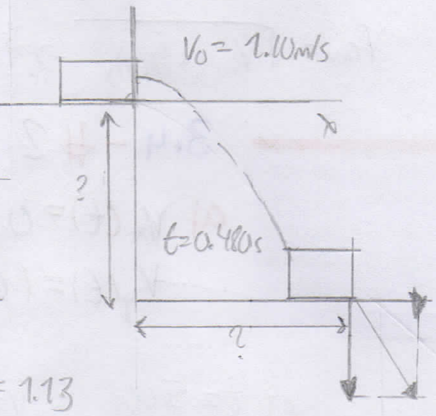
D)



$\bar{a}$ tiene un componente en $a_{\parallel}$ en la misma dirección, por lo que está aumentando a a la dirección $\bar{v}$ al componente $a_{\perp}$ perpendicular a a_v de modo que la dirección cambia; el pájaro está girando a $-y$.

3.9 - #4

3.9 • Un libro de física que se desliza sobre una mesa horizontal a 1.10 m/s cae y llega al piso en 0.480 s. Desprecie la resistencia del aire. Calcule *a*) la altura de la mesa con respecto al piso; *b*) la distancia horizontal del borde de la mesa al punto donde cae el libro; *c*) las componentes horizontal y vertical, así como la magnitud y dirección de la velocidad del libro, justo antes de tocar el piso. *d*) Dibuje las gráficas x-t, y-t, v_x-t y v_y-t para el movimiento.



Componentes en x

$a_x = 0$, $V_{ox} = 1.10\text{m/s}$

$t = 0.480s$

Componentes en y

$a_y = -9.80\text{m/s}$

$V_{oy} = 0$

$t = 0.480s$

a) $y - y_0 = ?$

$y - y_0 = V_{oy}t + \frac{1}{2}a_y t^2 = 0 + \frac{1}{2}(-9.8\text{m/s}^2)(0.480s)^2$

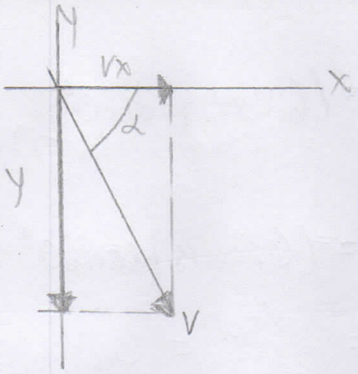
-1.13m $\qquad -1.129 \simeq 1.13$

b) $x - x_0 = ?$

$x - x_0 = V_{ox}t + \frac{1}{2}a_x t^2$

$(1.10\text{m/s})(0.480) + 0$

0.528m

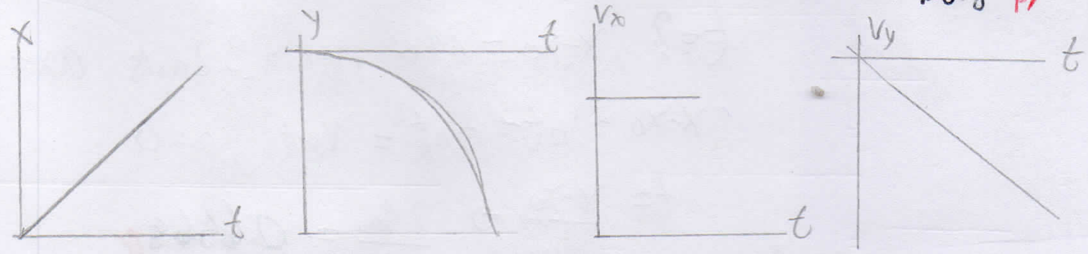
c) 

$V_x = V_{0x} + a_x t = 1.10 m/s$

$V_y = V_{0y} + a_y t = 0 + (-9.8 m/s^2)(0.480 s) = -4.704 m/s$

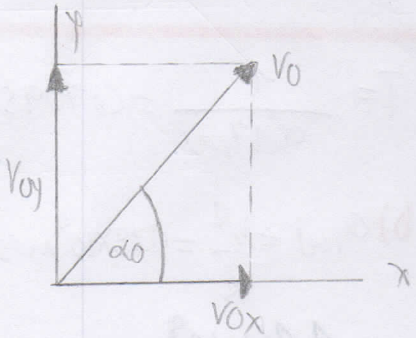
$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 4.83 m/s$ $\tan\alpha \frac{V_y}{V_x} = \frac{-4.704}{1.10} = -4.2764 \rightarrow \tan^{-1}$

$\alpha = 76.8°$ Pl

D) 

3.17 - #5

3.17 • Un beisbolista de grandes ligas batea una pelota, de modo que ésta sale del bate con una rapidez de 30.0 m/s y un ángulo de 36.9° sobre la horizontal. Desprecie la resistencia del aire. *a)* ¿En cuáles *dos* instantes la pelota se encuentra a 10.0 m sobre el punto donde salió del bate? *b)* Determine las componentes horizontal y vertical de la velocidad de la pelota en cada uno de los dos instantes calculados en el inciso *a)*. *c)* ¿Qué magnitud y dirección tiene la velocidad de la pelota al regresar al nivel en el que se bateó?



$V_{0x} = V_0 \cos\alpha_0 = (30.0 m/s)\cos 36.9° = 24.0 m/s$

$V_{0y} = V_0 \operatorname{sen}\alpha_0 = (30.0 m/s)\operatorname{sen} 36.9° = 18.0 m/s$

a) $y - y_0 = +10.0 m$ $V_{0y} = 18.0 m/s$ $a_y = -9.80 m/s^2$; $t = ?$

$y - y_0 = V_{0y} + \frac{1}{2} a_y t^2 \rightarrow 10.0 m = (18.0 m/s)t - (4.90 m/s^2)t^2$

$(4.90 m/s^2)t^2 - (18.0 m/s)t + 10.0 m = 0$ $t_1 = 0.683$

$t_2 = 2.49$ Pl

$t = \frac{1}{9.80}\left[18 \pm \sqrt{(-18.0)^2 - 4(4.90)(10)}\right] s = (1.837 \pm 1.154) s$

La pelota está a una altura de 10m sobre el punto donde dejó el bate en $t_1 = 0.683 s$ y en $t_2 = 2.49 s$. En el momento anterior; la pelota pasa a través de una altura de 10m en su camino hacia arriba y en el momento posterior pasa a través de 10m en su descenso. Pl

b) $V_x = V_{0x} = +24.0 m/s$ $a_x = 0$

$V_y = V_{0y} + a_y t$

$t_1 = 0.683 s$ $V_y = 18.0 m/s + (-9.8 m/s)(0.683)$

$= +11.3 m/s$ Pl

$t_2 = 2.49$ $V_y = +18.0 m/s + (-9.8 m/s)(2.49 s)$

$= -11.3 m/s$ Pl

c) $V_x = V_{0x} = 24 m/s$

$V_y = ?$ $y - y_0 = 0$

$a_y = -9.80 m/s^2$. $V_{0y} = +18.0 m/s$

$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2a_y(y - y_0)$

$V_y = -V_{0y} = -18 m/s$

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

$V = \sqrt{(24.0 m/s)^2 + (18.0 m/s)^2}$

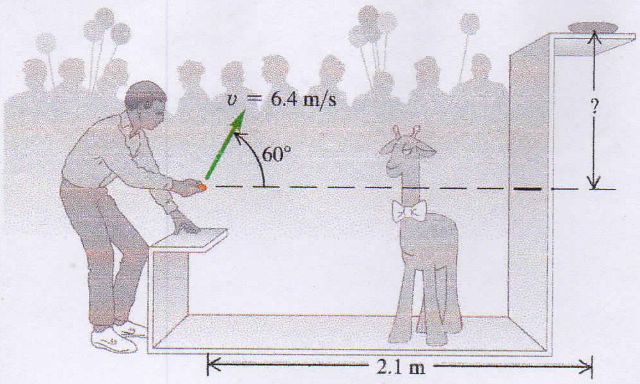
$V = 30.0 m/s$ Pl

$\tan\alpha = \frac{V_y}{V_x} = \frac{-18.0 m/s}{24.0 m/s}$

$\alpha = -36.9°$ Pl Bajo la horizontal

3.19 •• **Gane el premio.** En una feria, se puede ganar una jirafa de felpa lanzando una moneda a un platito, el cual está sobre una repisa más arriba del punto donde la moneda sale de la mano y a una distancia horizontal de 2.1 m desde ese punto (**figura E3.19**). Si usted lanza la moneda con velocidad de 6.4 m/s, a un ángulo de 60° sobre la horizontal, la moneda caerá en el platito. Desprecie la

Figura **E3.19**



3.19 - # 6

a) $V_{ox} = V_o \cos \alpha_o = (6.4 m/s) \cos 60°$

$V_{ox} = 3.20 m/s$

$V_{oy} = V_o \operatorname{sen} \alpha_o = (6.4 m/s) \operatorname{sen} 60°$

$V_{oy} = 5.54 m/s$

$t = ?$, $x - x_o = 2.1 m$, $V_{ox} = 3.2 m/s$ $a_x = 0$

$x - x_o = V_o t + \frac{1}{2} a_x t^2 = V_{ox} t$; $a = 0$

$t = \frac{x - x_o}{V_{ox}} \rightarrow \frac{2.1 m}{3.2} = 0.656 s$

$y - y_o = ?$ $a = -9.80 m/s$, $v_{oy} = 5.54 m/s$, $t = 0.656 s$

$y - y_o + V_{oy} t + \frac{1}{2} a_y t^2$

$y - y_o = (5.54 m/s)(0.656 s) + \frac{1}{2}(-9.80)(0.656)^2 = 3.23 m$

$3.23 m - 2.11$

$= 1,5 m$

b) $V_y = ?$ $t = 0.656 s$ $a_y = -9.80 m/s^2$

$V_{oy} = +5.54 m/s$ $V_y = V_{oy} + at$

$V_y = 5.54 m/s + (-9.80 m/s)(0.656 s)$

$V_y = -0.89 m/s$

3.26 •• Un modelo de rotor de helicóptero tiene cuatro aspas, cada una de 3.40 m de longitud desde el eje central hasta la punta. El modelo gira en un túnel de viento a 550 rpm. *a*) ¿Qué rapidez lineal tiene la punta del aspa en m/s? *b*) ¿Qué aceleración radial tiene la punta del aspa, expresada como un múltiplo de la aceleración debida a la gravedad, *g*?

3.26 - # 7

$550 rpm = 9.17 rev/s$ $T = \frac{1}{9.17 rev} = 0.109 s$

a) $v = \frac{2\pi r}{T}$ 196 m/s

b) $a_{rad} = \frac{V^2}{R} = 1.13 \times 10^4 m/s^2$

$1.15 \times 10^3 g$

3.32 • Dos muelles, *A* y *B*, están situados en un río; *B* está 1500 m río abajo de *A* (**figura E3.32**). Dos amigos deben ir de *A* a *B* y regresar. Uno rema su bote con rapidez constante de 4.00 km/h relativa al agua; el otro camina por la orilla en tierra con rapidez constante de 4.00 km/h. La velocidad del río es 2.80 km/h en la dirección de *A* a *B*. ¿Cuánto tardará cada persona en hacer el viaje redondo?

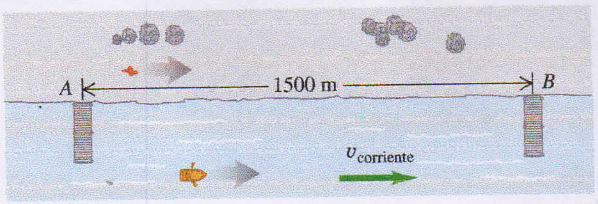
3.32 - # 8

$B = 1500 m$ $r = 4.00 km/h$ $V_r = 2.80 km/h$

$\frac{1.5 Km}{6.8 Km/h} + \frac{1.5 Km}{1.2 Km/h} = 1.47 h$

88.2 min

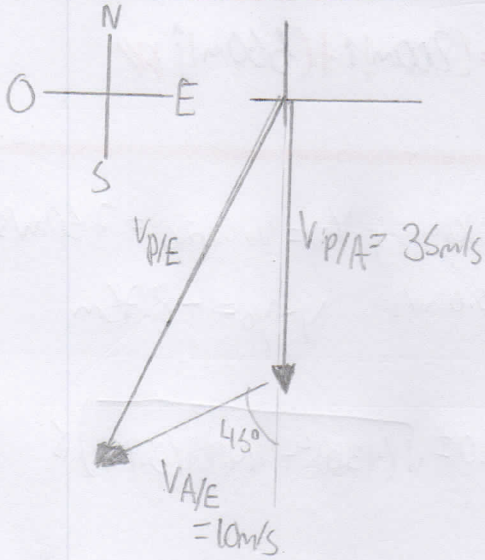
Figura **E3.32**



3.34 •• La nariz de un avión ultraligero apunta al sur, y el velocímetro indica 35 m/s. Hay un viento de 10 m/s que sopla al suroeste relativo a la Tierra. *a)* Dibuje un diagrama de suma vectorial que muestre la relación de $\vec{v}_{P/E}$ (velocidad del avión relativa a la Tierra) con los dos vectores dados. *b)* Si *x* es al este y *y* al norte, obtenga las componentes de $\vec{v}_{P/E}$. *c)* Determine la magnitud y dirección de $\vec{v}_{P/E}$.

3.34 - #9

a)



b) $(V_{P/A})_x = 0 \quad (V_{P/A})_y = -35 m/s$

$(V_{A/E}) = (-10 m/s) \cos 45° = -7.07 m/s$

$(V_{A/E}) = (-10 m/s) \operatorname{sen} 45° = -7.07 m/s$

$(V_{P/E}) = (V_{P/A})_x + (V_{A/E})_x = 0 - 7.07 m/s = -7.1 m/s$

$(V_{P/E}) = (V_{P/E})_y + (V_{A/E})_y = 35 m/s - 7.07 m/s = \sim 42 m/s$

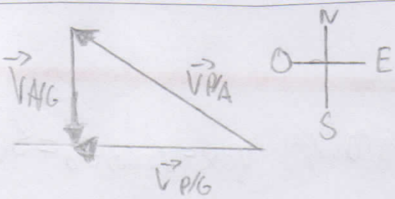
c) $V_{P/E} = \sqrt{(V_{P/E})_x^2 + (V_{P/E})_y^2}$ $\quad \tan^{-1} \frac{(V_{P/E})_x}{(V_{P/E})_y} = \frac{-7.1}{-42} = 0.169$

$V_{P/E} = \sqrt{(-7.1 m/s)^2 + (-42 m/s)^2}$

$V_{P/E} = 43 m/s$ // $\quad \theta = 9.6°$ al oeste del sur //

3.38 •• Un piloto desea volar al oeste. Un viento de 80.0 km/h (aproximadamente 50 mi/h) sopla al sur. *a)* Si la rapidez (en aire estacionario) del avión es de 320.0 km/h (aproximadamente 200 mi/h), ¿qué dirección debería tomar el piloto? *b)* ¿Cuál es la rapidez del avión sobre el suelo? Ilustre con un diagramave ctorial.

3.38 - #10



a) $\operatorname{Sen} \theta \quad \frac{V_{A/G}}{V_{P/A}} = \frac{80 km/h}{320 km/h}$ y $\theta = 14.5°$ al noroeste

b) $V_{P/G} = \sqrt{V_{P/A}^2 - V_{A/G}^2} = \sqrt{(320 km/h)^2 - (80.0 km/h)^2}$

$V_{P/G} = 310 km\, h$ //

3.39 • CALC Se realiza el lanzamiento de un cohete, con un ángulo específico, desde la parte superior de una torre, cuya altura es $h_0 =$ 50.0 m. A causa del diseño de los motores, sus coordenadas de posición tienen la forma $x(t) = A + Bt^2$ y $y(t) = C + Dt^3$, donde *A*, *B*, *C* y *D* son constantes. Además, la aceleración del cohete 1.00 s después del lanzamiento es $\vec{a} = (4.00\hat{\imath} + 3.00\hat{\jmath})$ m/s^2. Considere que la base de la torre es el origen de las coordenadas. *a)* Determine las constantes *A*, *B*, *C* y *D*, incluyendo sus unidades en el SI. *b)* En el instante posterior al lanzamiento del cohete, ¿cuáles son sus vectores de aceleración y velocidad? *c)* ¿Cuáles son las componentes *x* y *y* de la velocidad del cohete 10.0 s después del lanzamiento, y qué tan rápido se mueve el cohete? *d)* ¿Cuál es el vector de posición del cohete 10.0 s después del lanzamiento?

3.39 - #11

$\vec{V} = \frac{d\vec{t}}{dt} \qquad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

$\frac{d}{dt}(t^n) = nt^{n-1} \qquad t = 1.00 s \quad a_x = 4.00 m/s^2 \quad t = 0$

$a_y = 3.00 m/s^2 \quad x = 0$

$y = 50.0$

a) $V_x = \frac{dx}{dt} = 2Bt \qquad a_x = 4.00 m/s^2$

$B = 2.00 m/s^2, \quad V_y = \frac{dy}{dt} = 3Dt^2, \quad a_y = \frac{dv_y}{dt} = 6Dt \cdot a_y = 3.00 m/s^2$

$D = 0.500 m/s, \; x = 0, \; t = 0, \; A = 0, \; y = 50.0 m, \; t = 0,$

$C = 50.0 m$

b) $t = 0 \quad V_x = 0 \quad V_y = 0$

$\vec{V}_x = 0 ; t = 0 \quad a_x = 2B = 4.00 m/s^2 \quad a_y = 0$

$\vec{a} = (4.00 m/s^2)t$ //

c) $t = 10.0\,s$

$V_x = 2(2.00\,m/s^2)(10.0\,s) = 40.0\,m/s$

$V_y = 3(0.500\,m/s^3)(10.0\,s) = 150\,m/s$

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 155\,m/s$

d) $x = (2.00\,m/s^2)(10.0\,s)^2 = 200\,m$

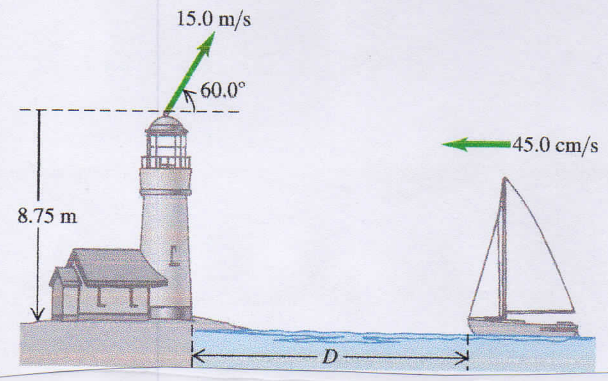
$y = 50.0\,m + (500\,m/s^3)(10.0\,s) = 550\,m$

$\vec{r} = (200\,m)\hat{i} + (550\,m)\hat{j}$

3.52 - #12

3.52 ••• Conforme un barco se acerca al muelle a 45.0 cm/s, es necesario lanzarle la pieza de un equipo importante para que pueda atracar. El equipo se lanza a 15.0 m/s a 60.0° por encima de la horizontal, desde lo alto de una torre en la orilla del agua, a 8.75 m por encima de la cubierta del barco (**figura P3.52**). Para que el equipo caiga enfrente del barco, ¿a qué distancia D del muelle debería estar el barco cuando se lance el equipo? Ignore la resistencia del aire.

Figura **P3.52**



$a_x = 0,\ a_y = -9.80\,m/s,\ V_{ox} = V_o\cos\theta_o = 7.50\,m/s$

$V_{oy} = V_o\sin\theta_o = 13.0\,m/s \qquad y - y_o = -8.75\,m$

$$t = \frac{1}{9.80}\left(13.0 \pm \sqrt{(-13.0)^2 + 4(4.90)(8.75)}\right) s$$

$t = 3.21\,s$

$x - x_o = V_{ox}t + \frac{1}{2}a_x t^2 = (7.50\,m/s)(3.21\,s)$

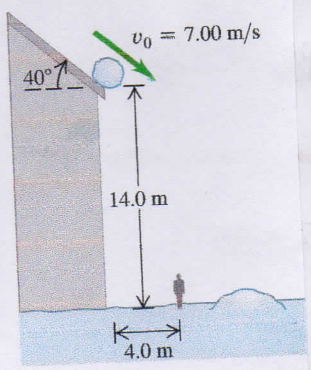
$= 24.1\,m + 1.44\,m$

$= 25.5\,m$

3.59 - #13

.59 ••• **¡Cuidado!** Una bola de ieve rueda del techo de un granero on una inclinación hacia abajo de 0° (**figura P3.59**). El borde del echo está a 14.0 m del suelo y la bola tiene una rapidez de 7.00 m/s al salir del techo. Desprecie la resistencia del aire. *a*) ¿A qué distancia del borde del granero golpea la bola el piso si no golpea otra cosa al caer? *b*) Dibuje las gráficas x-t, y-t, v_x-t y v_y-t para el movimiento del inciso *a*). *c*) Un hombre de 1.9 m de estatura está de pie a 4.0 m del borde del granero. ¿Le caerá encima la bola de nieve?

Figura **P3.59**



$a_x = 0,\ a_y = +9.80\,m/s^2 \qquad V_{ox} = V_o\cos\theta_o = 5.36\,m/s$

$V_{oy} = V_o\sin\theta_o = 4.50\,m/s$

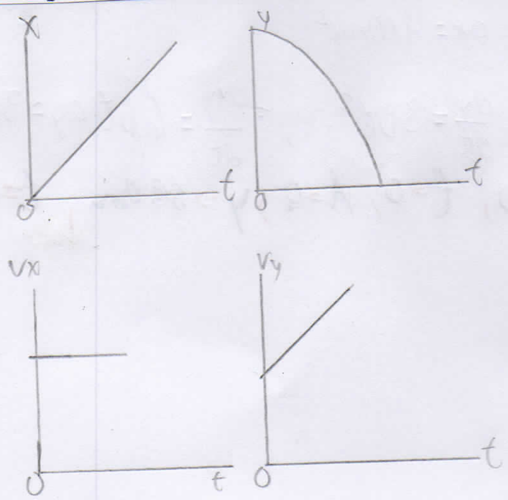
a) $y - y_o = V_{oy}t + \frac{1}{2}a_y t^2$

$y - y_o = 14.0 = (4.50\,m/s)t + (4.9\,m/s^2)t^2$

$$t = \frac{1}{2(4.9)}\left[-4.50 \pm \sqrt{(4.50)^2 - 4(4.9)(-14.0)}\right] s \rightarrow t = 1.29$$

$x - x_o = V_{ox}t + \frac{1}{2}at = (5.36\,m/s)(1.29\,m/s) = 6.91\,m$

b)



c) $x - x_o = V_{ox}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \qquad t = \frac{x - x_o}{V_{ox}} = \frac{4.0\,m}{5.36\,m/s} = 0.746\,s$

En este tiempo, la bola de nieve viaja hacia abajo a una distancia de 6.08 m, por lo tanto está a 7.9 m por encima del suelo. La bola de nieve pasa por encima del hombre y no lo golpea, por encima del suelo. La bola de nieve pasa muy por encima del hombre sin golpearlo