



FACULTAD
DE INGENIERÍA

MECÁNICA APLICADA
MECÁNICA Y MECANISMOS

PRÁCTICA

Sistemas de Partículas

Ing. Carlos Barrera-2023

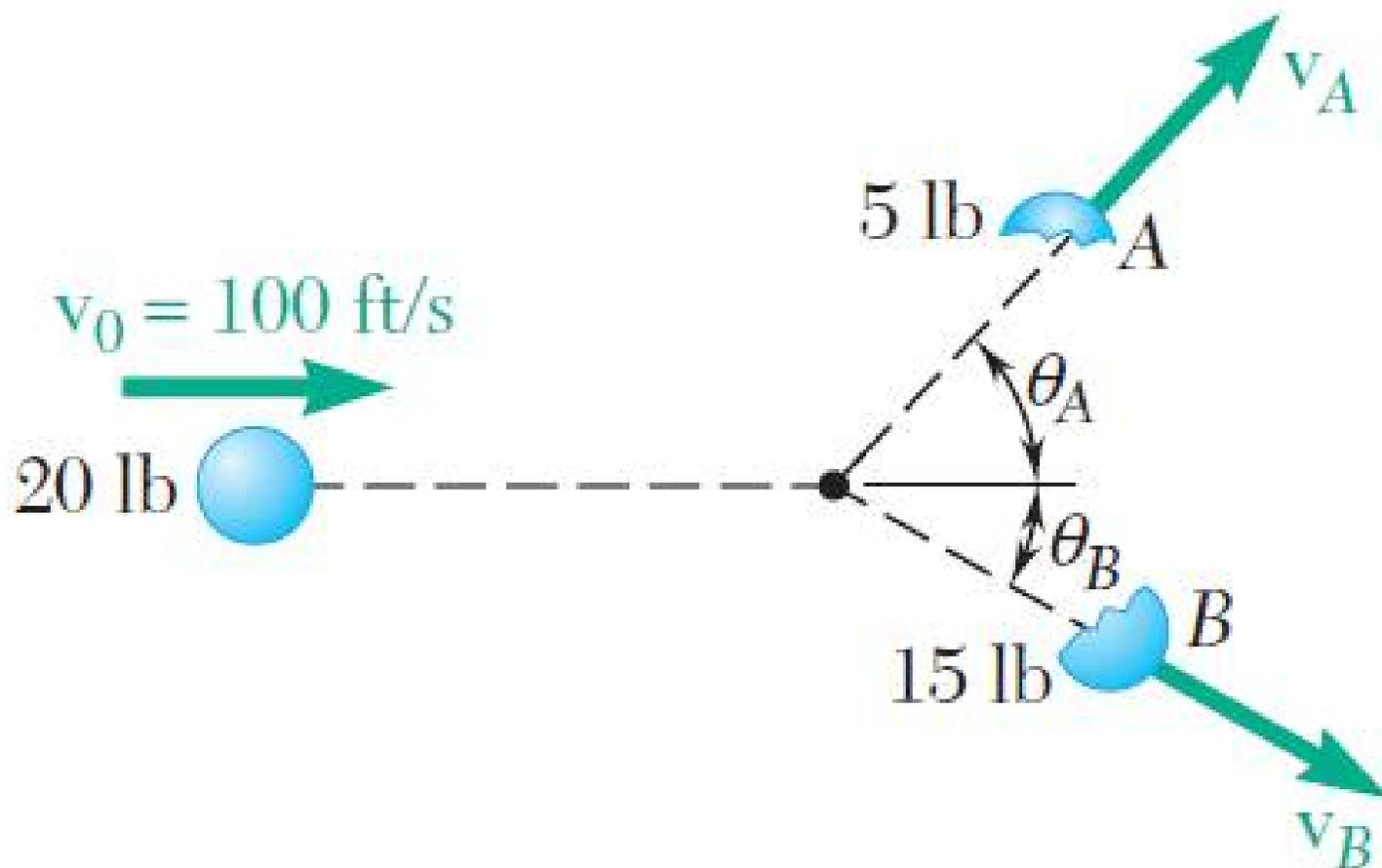
Ejerc. N° 1) En $t=0$ un vehículo espacial de 200 kg pasa por el origen de un sistema de referencia newtoniano con velocidad $v_0 = (150 \text{ m/s}) \mathbf{i}$ relativa al sistema de referencia. Luego de la detonación de cargas explosivas, el vehículo se separa en 3 partes A,B y C de masas respectivas iguales a 100 kg, 60 kg y 40 kg. Si en $t= 2,5 \text{ s}$ se observa que las posiciones de las partes A y B son A (555, -180, 240) y B(255, 0, -120) donde las coordenadas se expresan en metros, determine la posición de la parte C en ese tiempo.

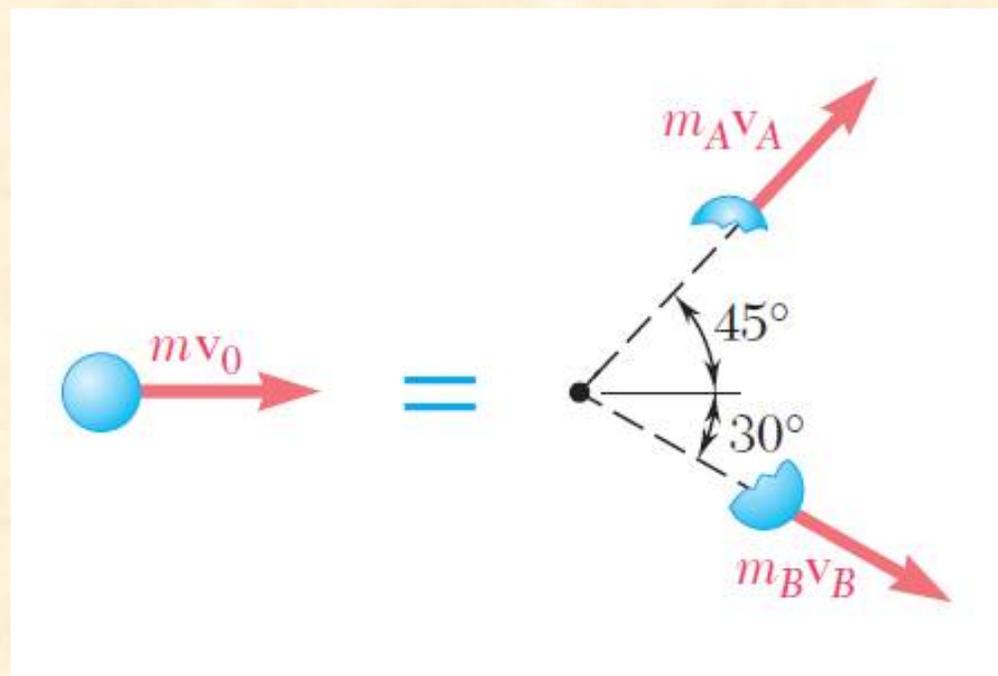
$$\bar{\mathbf{r}} = \mathbf{v}_0 t = (150 \text{ m/s}) \mathbf{i} (2.5 \text{ s}) = (375 \text{ m}) \mathbf{i}$$

$$\begin{aligned} m\bar{\mathbf{r}} &= m_A \mathbf{r}_A + m_B \mathbf{r}_B + m_C \mathbf{r}_C \\ (200 \text{ kg})(375 \text{ m}) \mathbf{i} &= (100 \text{ kg})[(555 \text{ m}) \mathbf{i} - (180 \text{ m}) \mathbf{j} + (240 \text{ m}) \mathbf{k}] \\ &\quad + (60 \text{ kg})[(255 \text{ m}) \mathbf{i} - (120 \text{ m}) \mathbf{k}] + (40 \text{ kg}) \mathbf{r}_C \end{aligned}$$

$$\mathbf{r}_C = (105 \text{ m}) \mathbf{i} + (450 \text{ m}) \mathbf{j} - (420 \text{ m}) \mathbf{k}$$

Ejerc. N° 2) Una bola de 20 lb se mueve con una velocidad de 100 pie/s cuando explota en 2 fragmentos A y B, que pesan respectivamente 5 y 15 lb. Si después de la explosión los fragmentos A y B viajan en direcciones definidas por 45° y 30° . Calcular la velocidad de cada fragmento.

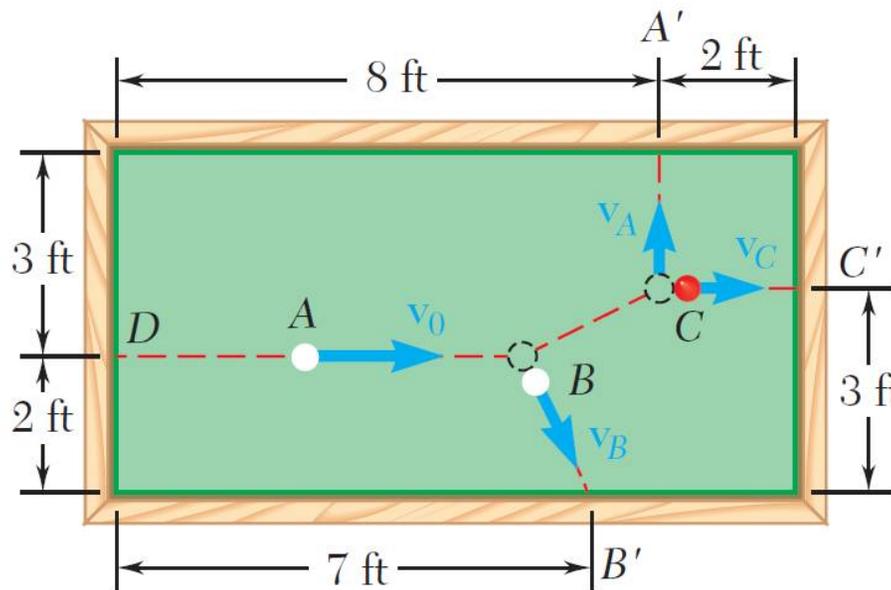




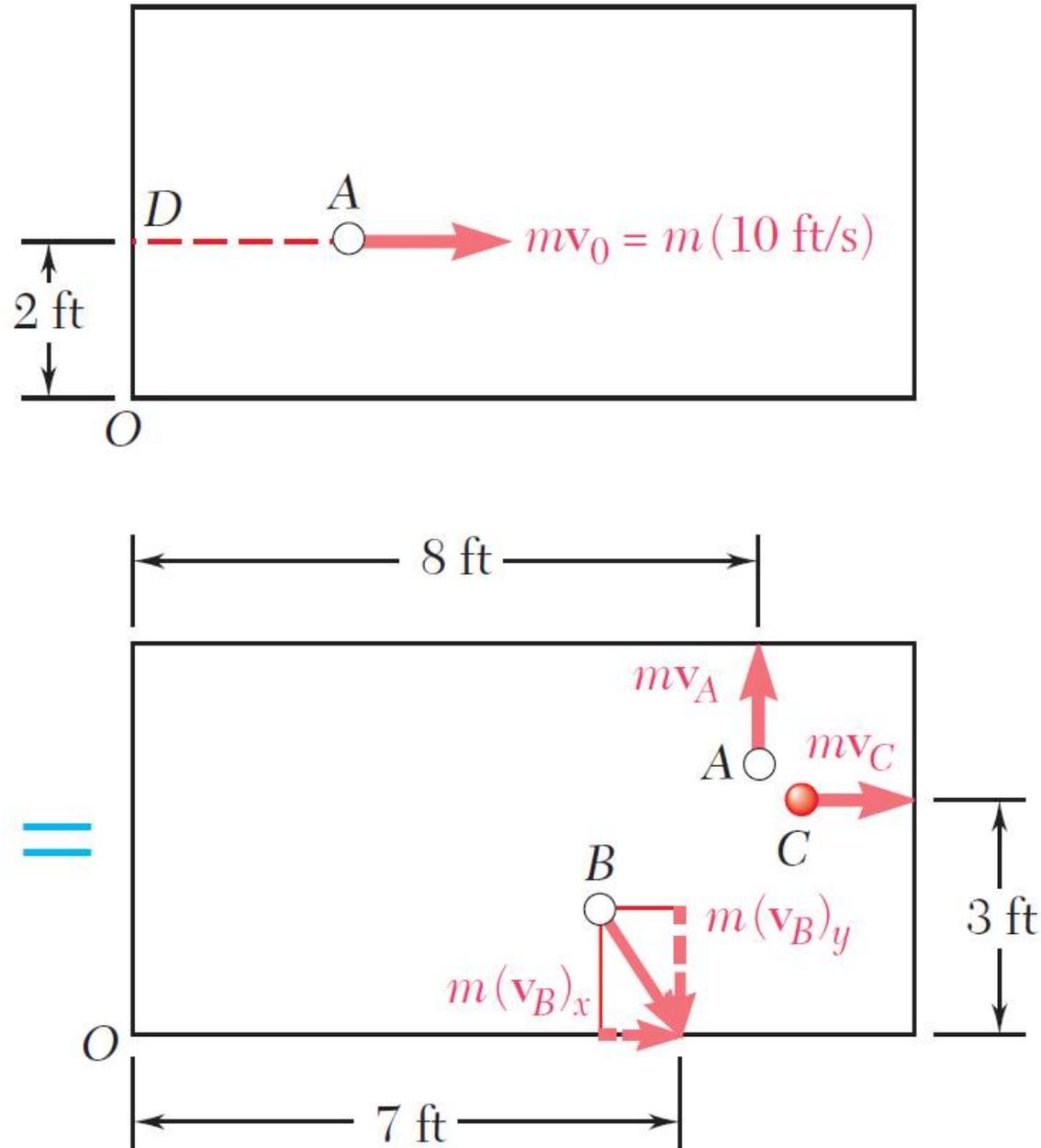
$$\begin{aligned}
 m_A \mathbf{v}_A + m_B \mathbf{v}_B &= m \mathbf{v}_0 \\
 (5/g) \mathbf{v}_A + (15/g) \mathbf{v}_B &= (20/g) \mathbf{v}_0 \\
 5v_A \cos 45^\circ + 15v_B \cos 30^\circ &= 20(100) \\
 5v_A \sin 45^\circ - 15v_B \sin 30^\circ &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 v_A &= 207 \text{ ft/s} & v_B &= 97.6 \text{ ft/s} \\
 \mathbf{v}_A &= 207 \text{ ft/s} \nearrow 45^\circ & \mathbf{v}_B &= 97.6 \text{ ft/s} \searrow 30^\circ
 \end{aligned}$$

Ejerc. N° 3) En un billar, a la bola A se le da una velocidad inicial de magnitud 10 pie/s a lo largo de la línea DA paralela al eje de la mesa. Esta bola choca con la B y luego con la bola C, las cuales se encuentran en reposo. Si se conoce que A y C inciden perpendicularmente en las laterales de la mesa en los puntos A' y C', respectivamente, que B choca con la lateral de manera oblicua en B' y se suponen superficies sin rozamiento, así como impactos perfectamente elásticos, calcular las velocidades en A, B y C con las cuales las bolas chocan con las laterales de la mesa.



En este problema se supone que las bolas son partículas que se mueven con libertad en un plano horizontal, y no como esferas rodantes y deslizantes que realmente son



$\pm \rightarrow$ componentes x :

$$m(10 \text{ ft/s}) = m(v_B)_x + mv_C$$

$+\uparrow$ componentes y :

$$0 = mv_A - m(v_B)_y$$

$+\curvearrowright$ momentos alrededor de O : $-(2 \text{ ft})m(10 \text{ ft/s}) = (8 \text{ ft})mv_A$

$$- (7 \text{ ft})m(v_B)_y - (3 \text{ ft})mv_C$$

$$v_A = (v_B)_y = 3v_C - 20 \quad (v_B)_x = 10 - v_C$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m_Av_A^2 + \frac{1}{2}m_Bv_B^2 + \frac{1}{2}m_Cv_C^2$$

$$v_A^2 + (v_B)_x^2 + (v_B)_y^2 + v_C^2 = (10 \text{ ft/s})^2$$

$$2(3v_C - 20)^2 + (10 - v_C)^2 + v_C^2 = 100$$

$$20v_C^2 - 260v_C + 800 = 0$$

$$v_A = (v_B)_y = 3(8) - 20 = 4 \text{ ft/s} \quad (v_B)_x = 10 - 8 = 2 \text{ ft/s}$$

$$\mathbf{v_A = 4 \text{ ft/s} \uparrow} \quad \mathbf{v_B = 4.47 \text{ ft/s} \searrow 63.4^\circ} \quad \mathbf{v_C = 8 \text{ ft/s}}$$