FACULTAD DE INGENIERÍA

MECÁNICA APLICADA

MECÁNICA Y MECANISMOS

# PRÁCTICA

# Sistemas de Partículas

Ing. Carlos Barrera-2021

**Ejerc. Nº 1) En t=0 un vehículo espacial de 200 kg pasa por el origen de un sistema de referencia newtoniano con velocidad $v_o$ = (150 m/s) 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 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.**

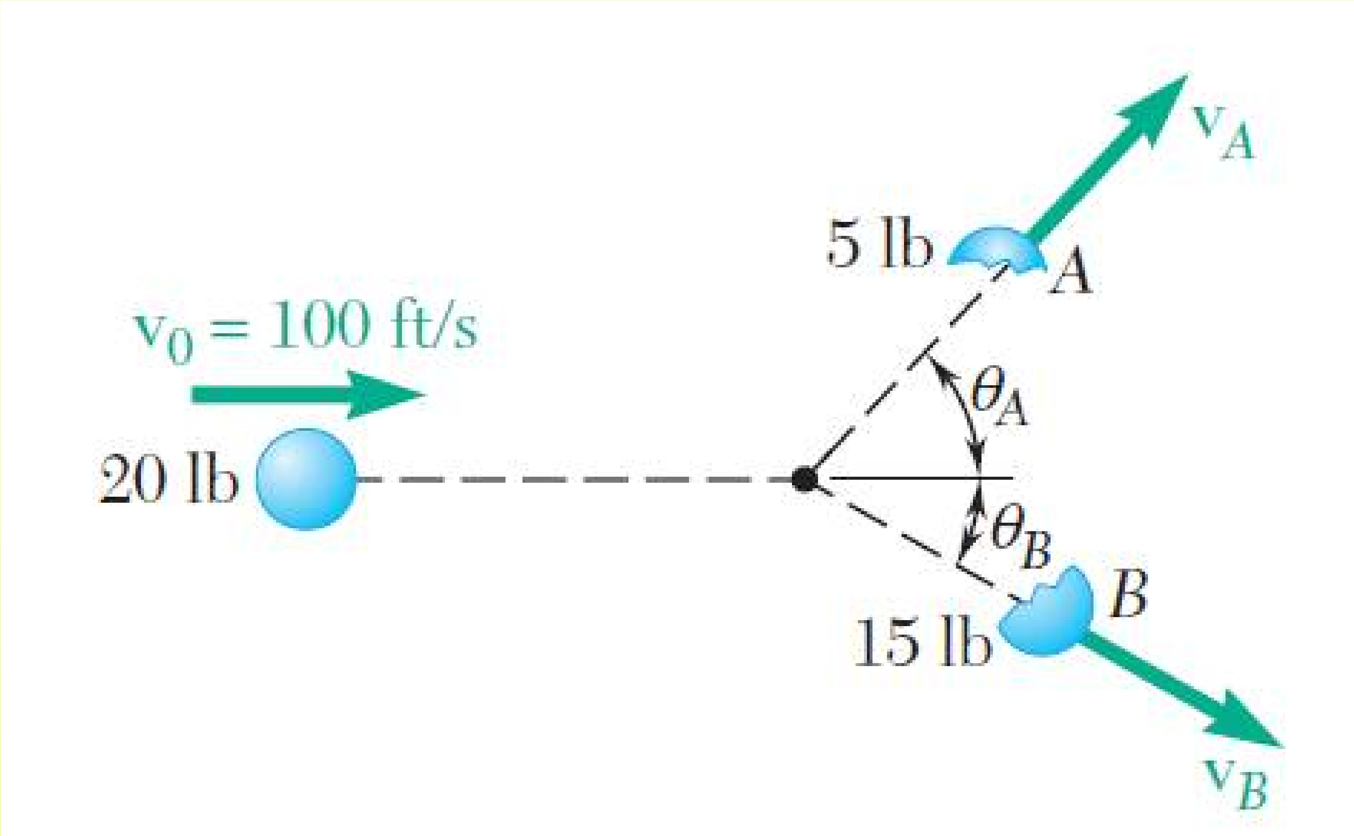
$$\bar{\mathbf{r}} = \mathbf{v}_0 t = (150\ \text{m/s})\mathbf{i}(2.5\ \text{s}) = (375\ \text{m})\mathbf{i}$$

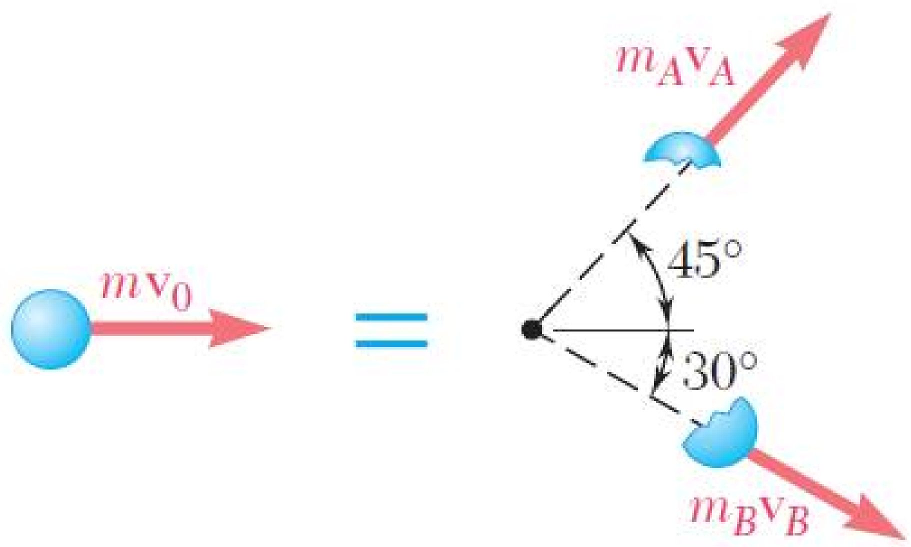
$$m\bar{\mathbf{r}} = m_A\mathbf{r}_A + m_B\mathbf{r}_B + m_C\mathbf{r}_C$$

$$(200\ \text{kg})(375\ \text{m})\mathbf{i} = (100\ \text{kg})[(555\ \text{m})\mathbf{i} - (180\ \text{m})\mathbf{j} + (240\ \text{m})\mathbf{k}] + (60\ \text{kg})[(255\ \text{m})\mathbf{i} - (120\ \text{m})\mathbf{k}] + (40\ \text{kg})\mathbf{r}_C$$

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

**Ejerc. Nº 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 45º y 30º. Calcular la velocidad de cada fragmento.**



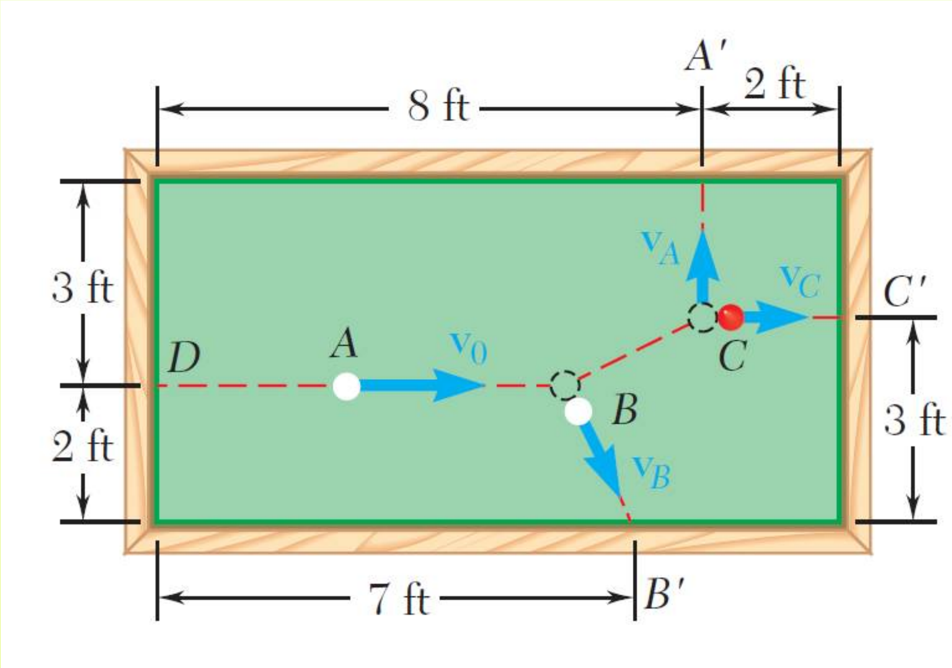



$$m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = m\mathbf{v}_0$$
$$(5/g)\mathbf{v}_A + (15/g)\mathbf{v}_B = (20/g)\mathbf{v}_0$$
$$5v_A \cos 45° + 15v_B \cos 30° = 20(100)$$
$$5v_A \operatorname{sen} 45° - 15v_B \operatorname{sen} 30° = 0$$

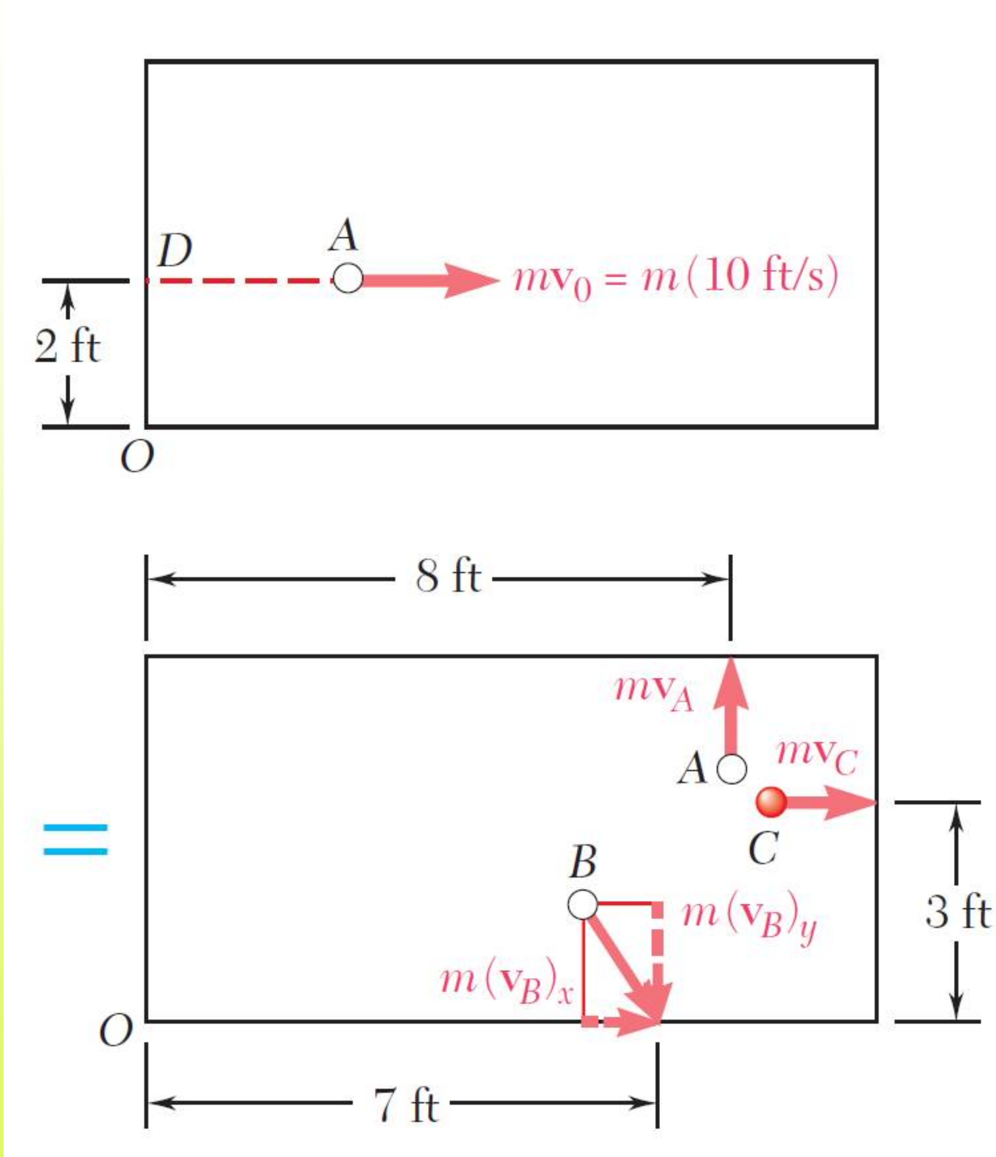
$$v_A = 207 \text{ ft/s} \qquad v_B = 97.6 \text{ ft/s}$$

$$\mathbf{v}_A = 207 \text{ ft/s} \measuredangle 45° \qquad \mathbf{v}_B = 97.6 \text{ ft/s} \measuredangle 30°$$

**Ejerc. Nº 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**


D
A
$m\mathbf{v}_0 = m(10 \text{ ft/s})$
2 ft
O
8 ft
$m\mathbf{v}_A$
A
$m\mathbf{v}_C$
C
B
$m(\mathbf{v}_B)_y$
$m(\mathbf{v}_B)_x$
3 ft
O
7 ft

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

$+\uparrow y$ componentes: $0 = mv_A - m(v_B)_y$

$+\circlearrowleft$ momentos alrededor de $O$: $-(2\text{ ft})m(10\text{ ft/s}) = (8\text{ ft})mv_A - (7\text{ ft})m(v_B)_y - (3\text{ ft})mv_C$

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

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

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

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

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

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

$$\mathbf{v}_A = 4\text{ ft/s}\uparrow \qquad \mathbf{v}_B = 4.47\text{ ft/s} \measuredangle 63.4^\circ \qquad \mathbf{v}_C = 8\text{ ft/s}\rightarrow$$