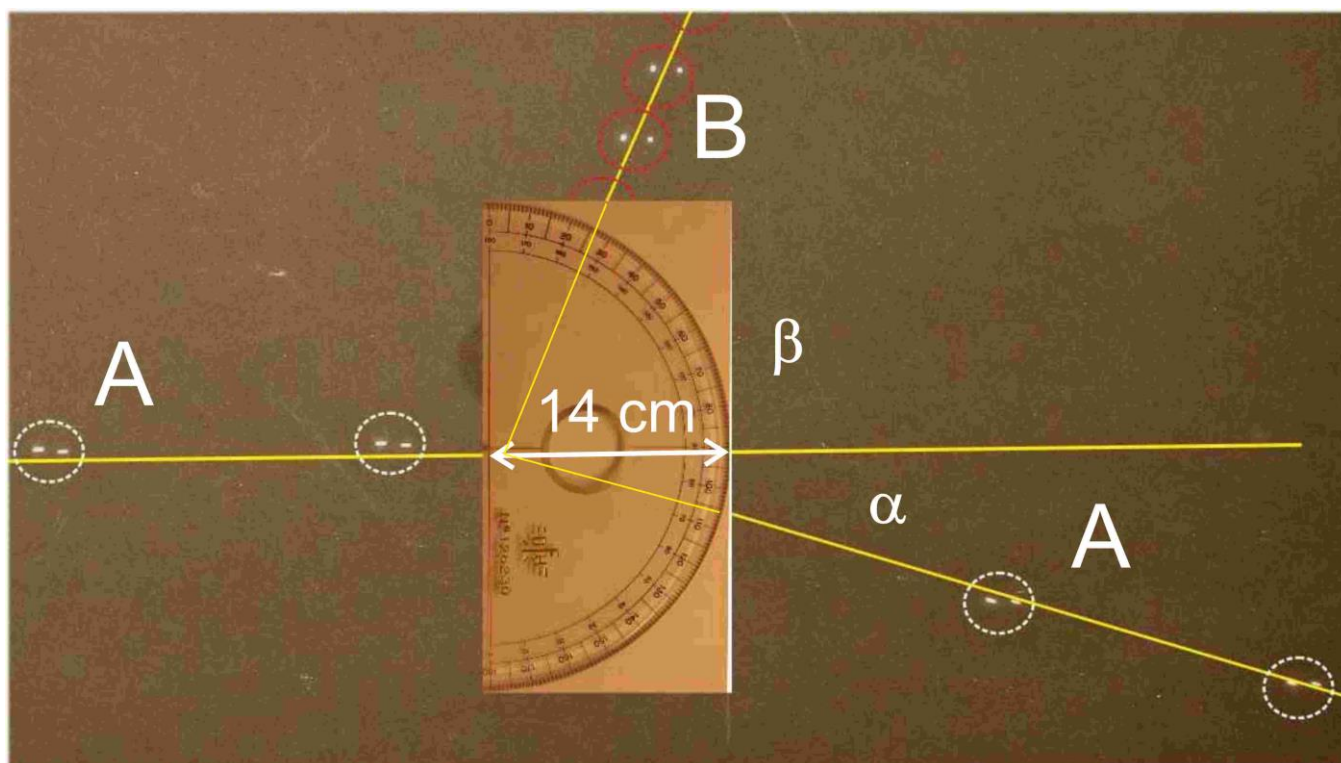


# PROBLEMAS VISUALES DE FÍSICA(MECÁNICA)

## SOLUCIONARIO

### PVFMS-2\*\* .Colisiones elásticas bidimensionales



Una esfera de acero A de 110 g, se lanza sobre otra del mismo material B, que se encuentra fija. De resulta de la colisión, las dos esferas se mueven como indica la foto (la sucesión de imágenes se tomó con un intervalo de 0,069s) Teniendo en cuenta la distancia real marcada por el segmento 14 cm), y el ángulo que forman las velocidades de las esferas después de la colisión, determina:

- La masa de la esfera fija
- Calcula la energía cinética del sistema antes y después del choque
- A la vista del resultado anterior y teniendo en cuenta los errores experimentales, ¿crees que el choque puede considerarse como elástico?

Nota. En la fotografía, la posición de cada esfera aparece como dos manchas blancas y ello es debido a que se utilizaron dos focos de luz, y lo que se registra en la fotografía es la reflexión de la luz de dichos focos en la esfera.

SOLUCIÓN:

a) Tomando el factor de conversión entre el segmento de la foto y el real, medimos las distancias entre dos posiciones de cada esfera después del choque, suponiendo un movimiento uniforme

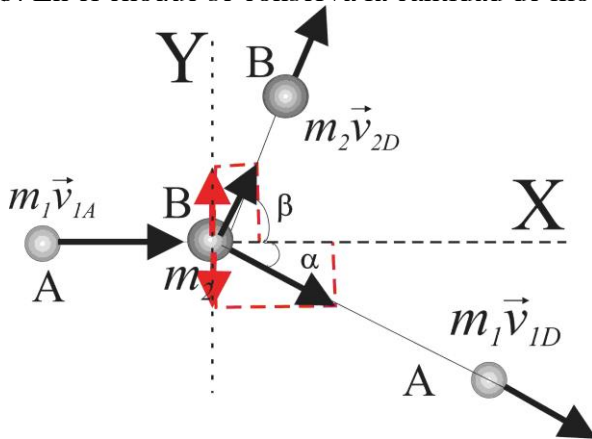
$$s_B = 14\text{mm} \cdot \left(\frac{0,14\text{m}}{45\text{mm}}\right) = 0,044\text{m} \quad s_A = 60\text{mm} \cdot \left(\frac{0,14\text{m}}{45\text{mm}}\right) = 0,187\text{m}$$

Con lo que las velocidades finales escalares serán respectivamente  $v'_B = \frac{0,044\text{m}}{0,069\text{s}} = 0,64 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  y

$$v'_A = \frac{0,187\text{m}}{0,069\text{s}} = 2,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Los ángulos medidos con el transportador son  $\alpha = 16^\circ$ ;  $\beta = 63^\circ$

b) En el choque se conserva la cantidad de movimiento.



Las cantidades de movimiento respectivas después de la colisión en valor modular de sus componentes verticales serán:

$$m_B v'_B \sin 63^\circ = p'_{BY} = 0,64 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,89 \cdot m_B = 0,57 m_B$$

$$m_A v'_A \sin(-16^\circ) = 110 \text{g} \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}} \cdot 2,71 \cdot \left(-0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = -0,083 \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Dado que la suma deberá ser nula

$$m_B = \frac{0,083 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,57 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,145 \text{kg}$$

b) Energía cinética del sistema antes de la colisión

$$s_A = 65\text{mm} \cdot \left(\frac{0,14\text{m}}{45\text{mm}}\right) = 0,202\text{m} \quad \text{y} \quad v_A = \frac{0,296\text{m}}{0,069\text{s}} = 2,93 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{y} \quad \text{su} \quad \text{energía} \quad \text{cinética}$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 = 0,5 \cdot 0,110\text{kg} \cdot 2,93^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 0,47\text{J}$$

Energía cinética del sistema después de la colisión será:

$$\frac{1}{2} m_A v_A'^2 + \frac{1}{2} m_B v_B'^2 = 0,5 \cdot 0,110\text{kg} \cdot 2,71^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 0,5 \cdot 0,145\text{kg} \cdot 0,64^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 0,44\text{J}$$

c) A la vista del resultado anterior parece que el choque entre dos esferas de acero puede considerarse como un choque elástico.

Nota . Teniendo en cuenta los posibles errores que se comenten en las medidas, un resultado que difiera del dado en un 10% puede considerarse correcto.

