

Modelos Matemáticos en Física Clásica

Práctica 6: Sistemas de partículas

1. Calcular las coordenadas de centro de masa de los siguientes sistemas:
 - a) sistema Sol-Tierra ($M_T = 5,972 \times 10^{24}$ kg, $M_S = 1,989 \times 10^{30}$ kg, separadas por 149,600,000 kilómetros).
 - b) esfera de radio R y masa M , homogénea (por cálculo explícito y por simetría).
 - c) cáscara esférica de radio R y masa M , homogénea (por cálculo explícito y por simetría).
 - d) varilla con forma de semicircunferencia, de radio R y masa M , homogénea.
 - e) varilla recta, de longitud $L = 10$ cm y densidad lineal $\lambda(x) = 5x$ g/cm², con x medido desde un extremo de la varilla.
2. Estudiar un cuerpo de masa m que se arroja en tiro oblicuo (desde el suelo horizontal, con velocidad inicial $(v_{0,x}, v_{0,y})$) y al llegar a la altura máxima explota en dos partes, de masas $m/3$ y $2/3m$.
 - a) ¿Cómo se mueve el centro de masas, antes y después de la explosión?
 - b) Si la fracción de masa $m/3$ queda con velocidad nula después de la explosión, ¿qué velocidad adquiere la otra fracción?
 - c) ¿Dónde cae cada parte?
3. Considerar el choque de dos partículas, de masas $m_1 = 100$ g y $m_2 = 200$ g, con velocidades $\vec{v}_1 = (20, 10)$ m/s y $\vec{v}_2 = (20, -10)$ m/s. Si la de masa m_2 sale del choque con $\vec{v}'_2 = (20, 5)$ m/s,
 - a) calcular la velocidad de salida de m_1
 - b) calcular la variación de energía cinética.
4. Una bola de billar impacta otra bola, idéntica, en reposo. Asumiendo que el choque es elástico, pruebe que las velocidades de salida son ortogonales, o bien que una de las bolas queda en reposo.