

MANOS A LA OBRA

1. ¿Cuál es la *causa* de que la pelota lanzada hacia arriba, en dirección vertical (ver figura 23), continúe *subiendo*, después de haber abandonado la mano?¹⁰



Figura 23 (problema 1)

¹⁰ Después de haber respondido esta pregunta desde su física intuitiva, siguiendo su primer impulso, trate de analizar la situación desde el modelo newtoniano del movimiento. Es decir, describa las interacciones presentes (considere insignificantemente pequeña la resistencia al movimiento por el aire), y busque luego las leyes de fuerza que describen estas interacciones. Para analizar el efecto de las interacciones es conveniente emplear la noción de cantidad de movimiento y seguir el modelo que se desarrolló en el ejemplo resuelto.

2. Sobre una superficie tenemos dos carros de masas m_1 y m_2 inicialmente unidos gracias a un cordel, y entre los cuales se encuentra un resorte comprimido, como se muestra en la figura 24. Al quemar el cordel, el resorte impulsa los carros en dirección opuesta, con velocidades v_1 y v_2 .

- a) Aplicando su intuición y su experiencia, prediga *cualitativamente*, o conjeture cómo podría ser la relación entre las velocidades v_1 y v_2 en función de la relación entre las masas. Considere los siguientes casos posibles: i) $m_1 / m_2 = 1$; ii) $m_1 / m_2 > 1$; iii) $m_1 / m_2 < 1$; iv) $m_1 / m_2 \gg 1$.
- b) Mediante el principio de conservación de la cantidad de movimiento (ecuación 3), calcule la relación entre las velocidades respectivas en términos m_1 / m_2 y compare, con su respuesta, la pregunta a.

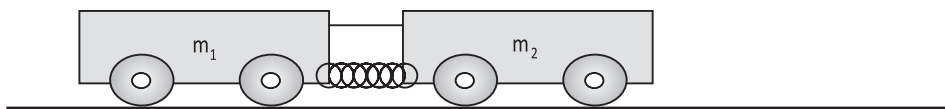


Figura 24 (problema 2)

Nuestro sentido de la simetría y nuestra experiencia nos dicen, como en efecto sucede, que dos bolas de billar idénticas, que chocan con velocidades de igual magnitud y dirección opuesta, rebotan sin que cambie la magnitud de la velocidad, como se ilustra en la figura siguiente. La figura 24(a) muestra la situación desde el marco de referencia de la mesa de billar. Las dos bolas, A y B, se mueven paralelas al eje X con velocidades antes y después del choque v_{A1} , v_{A2} , v_{B1} y v_{B2} , respectivamente.

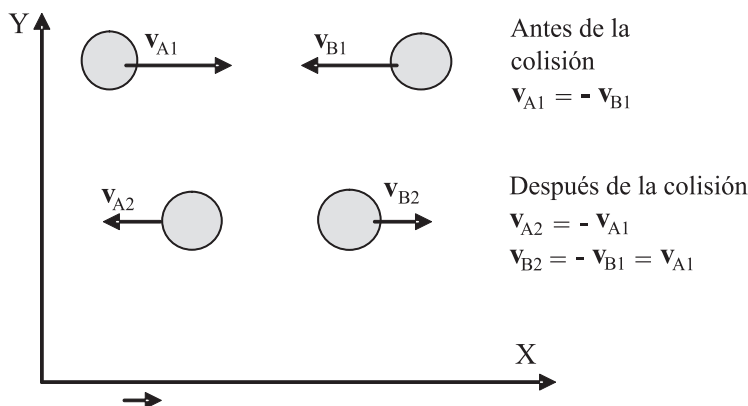


Figura 24(a). Descripción del choque de dos bolas de billar en el marco de referencia XY (la mesa de billar)

El proceso se puede estudiar desde otro marco de referencia, el que tendría un observador que se desplaza respecto a la mesa de billar con una velocidad horizontal hacia la izquierda $\mathbf{V}_{\text{observador}} = \mathbf{V}_{B1}$. Para este observador (cuyo marco de referencia se denomina $X'Y'$, ver figura 24(b)), la situación se presenta entonces como un caso de choque de un cuerpo A, con velocidad inicial $\mathbf{V}'_A = 2\mathbf{V}_{A1}$ contra otro cuerpo *en reposo* B.

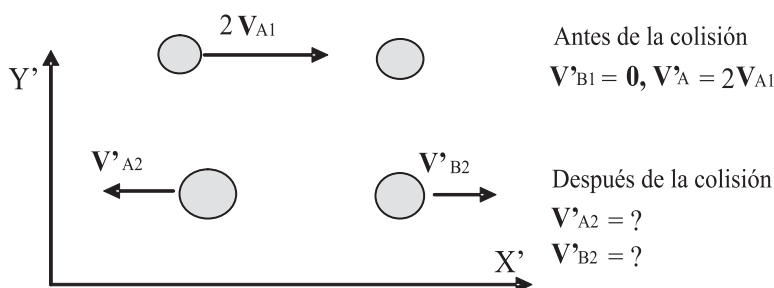


Figura 24(b): Descripción del choque de las bolas de billar de la figura 24(a) visto desde el marco de referencia que se desplaza con la bola B antes del choque

Encuentre las velocidades finales que mide el observador en movimiento, \mathbf{V}'_{A2} y \mathbf{V}'_{B2} en función de la velocidad inicial \mathbf{V}_{A1} de la bola A para el observador en reposo.

Encuentre la cantidad de movimiento *total*, tal como se mide por cada observador, antes y después del choque.

Muestre que el principio de conservación de la cantidad de movimiento se satisface para ambos observadores.

Ayuda: Para comprender y resolver el problema usted necesita efectuar un cambio de perspectiva, es decir, imaginarse viajando con el cuerpo 2 antes de la colisión (respecto al primer marco de referencia) pero, a la vez, en reposo (con respecto a usted mismo). Una reflexión geométrica (que requiere un poco de abstracción, pero no un manejo de operaciones) le permitirá transformar las velocidades desde un marco de referencia al otro.