

Física I A

Guía 06 - Cantidad de Movimiento

Asorey - Cutsaimanis

2016

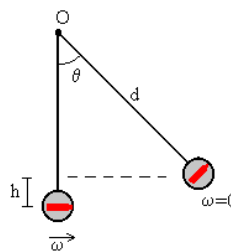
34. Calcule el vector cantidad de movimiento total \vec{p}_T en cada uno de los siguientes casos:

- a) un cuerpo de masa $m = 2 \text{ kg}$ que se mueve con velocidad $\vec{v} = 5\hat{i} \text{ m s}^{-1}$,
- b) un automóvil de masa $m = 1200 \text{ kg}$ y velocidad $\vec{u} = 100\hat{i} \text{ km h}^{-1}$
- c) dos automóviles de masa $m_1 = 1000 \text{ kg}$ y $m_2 = 1600 \text{ kg}$ y velocidades $\vec{u}_1 = 20\hat{i} \text{ m s}^{-1}$ y $\vec{u}_2 = 40\hat{i} \text{ m s}^{-1}$
- d) dos automóviles de masa $m_1 = 1000 \text{ kg}$ y $m_2 = 1600 \text{ kg}$ y velocidades $\vec{u}_1 = 40\hat{i} \text{ m s}^{-1}$ y $\vec{u}_2 = -20\hat{i} \text{ m s}^{-1}$
- e) dos automóviles de masa $m_1 = 1000 \text{ kg}$ y $m_2 = 1600 \text{ kg}$ y velocidades $\vec{u}_1 = 40\hat{i} \text{ m s}^{-1}$ y $\vec{u}_2 = 20\hat{j} \text{ m s}^{-1}$
- f) un automóvil de masa $m = 900 \text{ kg}$ y velocidad $u = 130 \text{ km h}^{-1}$ y un camión de masa $M = 30000 \text{ kg}$ y velocidad $u = 80 \text{ km h}^{-1}$ con igual dirección pero sentidos opuestos
- g) Ocho esferas de igual masa $m = 1 \text{ kg}$, que se mueven cada una con la misma rapidez 1 s^{-1} y en sentido N, NE, E, SE, S, SO, O y NO respectivamente.

35. Imagine dos cuerpos de masas m_1 y $m_2 = 3m_1$ que se encuentran en reposo ($u_1 = u_2 = 0$). Ambos cuerpos están unidos por un resorte de masa despreciable y cuya constante elástica vale $k = 1000 \text{ N m}^{-1}$. El resorte está comprimido $\Delta x = 0,5 \text{ m}$ respecto de su posición de equilibrio. Una vez liberado el resorte, encuentre la relación entre las velocidades \vec{v}_1 y \vec{v}_2 de cada cuerpo. Luego calcule dichas velocidades y, suponiendo que $m_1 = 10 \text{ kg}$, calcule la energía cinética de cada cuerpo. Finalmente, compare la energía cinética del sistema con la potencial elástica inicial. ¿Qué conclusiones puede sacar?

36. Un fuego artificial de masa $m = 1 \text{ kg}$ se encuentra en reposo en el instante en que estalla, separándose en 100 partes de masa que podemos suponer iguales entre si, es decir $m_i = m/100$. Luego de la explosión, estos fragmentos se mueven en distintas direcciones y sentidos pero todos con la misma rapidez $v = 1 \text{ m s}^{-1}$. Calcule el vector cantidad de movimiento total \vec{p}_f luego de la explosión. Justifique.

37. Un péndulo balístico es un dispositivo utilizado para determinar el poder de fuego de un arma. Consiste en un péndulo formado por un bloque de madera de masa $M = 5,98 \text{ kg}$ que pende de un hilo de longitud $d = 1,5 \text{ m}$ (considerar que esa es la distancia entre el anclaje del péndulo y el centro del bloque). Una bala de masa $m = 20 \text{ g}$ es disparada por un revolver e impacta en el centro del bloque de madera. Tras el impacto, el bloque se eleva hasta formar un ángulo de $\theta = 15^\circ$ respecto a la vertical. ¿Cuál es la velocidad de la bala al salir del revolver?



38. Dos astronautas de masas $m_1 = 70 \text{ kg}$ y $m_2 = 80 \text{ kg}$, se encuentran originalmente en reposo entre si, trabajando fuera de la estación espacial. El astronauta de masa m_1 le pide a m_2 que le alcance un martillo, de masa $m_m = 3 \text{ kg}$, quien se lo lanza con velocidad $v_m = 2 \text{ m s}^{-1}$. El astronauta m_1 lo ataja sin dificultad. Calcule el vector velocidad final del astronauta 1 (con el martillo) y del astronauta 2.
39. Un fiat uno de masa $m_1 = 600 \text{ kg}$ se encuentra originalmente en reposo ($u_1 = 0 \text{ m/s}$) en el medio de la ruta por un problema mecánico. El conductor, que bajó a realizar una llamada telefónica al auxilio mecánico, nota que un camión de masa $m_2 = 30000 \text{ kg}$ se desplaza hacia el fiat con velocidad $u_2 = 100 \text{ km/h}$. El desastre fue inevitable. Calcule la velocidad final v del amasijo ($m_1 + m_2$) resultante, y la variación de energía cinética del sistema.
40. Repita los cálculos anteriores pero ahora suponga que el camión está detenido y el fiat uno es el que choca al camión. ¿Que puede decir de la transferencia de cantidad de movimiento en cada caso? ¿y con las pérdidas de energía cinética?
41. Un cuerpo de masa m_1 se desplaza con velocidad u_1 y experimenta una colisión totalmente inelástica con un cuerpo de masa m_2 que se mueve con velocidad u_2 . Calcule la velocidad final del cuerpo resultante, de masa $m_1 + m_2$, en cada uno de los siguientes casos: a) $m_1 = m_2$ y $u_1 = u_2$; b) $m_1 = m_2$ y $u_1 = -u_2$; c) $m_1 = 10m_2$ y $u_1 = u_2$; d) $m_1 = 10m_2$ y $u_2 = 0$; e) $m_1 = 10m_2$ y $u_1 = 10u_2$.
42. Una bola de billar de masa $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ se mueve con velocidad inicial $u_1 = 1 \text{ m/s}$ y colisiona frontal y elásticamente con otra bola de billar de masa m_2 que se encuentra inicialmente en reposo ($u_2 = 0$). Calcule la velocidad final de cada bola en los siguientes casos: a) $m_2 = 0,001m_1$; b) $m_2 = 0,05m_1$; c) $m_2 = 0,9m_1$; d) $m_2 = m_1$; f) $m_2 = 1,1m_1$; g) $m_2 = 20m_1$; h) $m_2 = 1000m_1$.
43. En un reactor nuclear los neutrones ($m_1 = 1 \text{ uma}^1$), chocan frontal y elásticamente con moléculas de agua pesada (D_2O , $m_2 = 20 \text{ uma}$) en un proceso denominado moderación. Suponiendo que la velocidad del neutrón es $u_1 = 1000 \text{ m s}^{-1}$ y las moléculas de agua pesada están inicialmente en reposo ($u_2 = 0$), calcule:
- Las velocidades de la molécula de agua y del neutrón luego de la primer colisión, y la variación de energía cinética para el neutrón y la molécula de agua pesada
 - El número de colisiones necesarias para que la velocidad del neutrón se reduzca al 0,1 % de u_1 .

¹La uma (unidad de masa atómica) es una unidad de masa ampliamente utilizada en química, bioquímica (usualmente se la llama Dalton), y en física nuclear, y que equivale a la masa de doceava parte del átomo de ^{12}C , $1 \text{ uma} \approx 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$