

# Auxiliar 10

## Momentum y Centro de Masas

Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Física  
FI1000-06 - Introducción a la Física Clásica

Profesor: Marcos Flores  
Auxiliares: Isidora Berríos, Kevin Vásquez  
Ayudantes: Valentina Cortés, José Lepe

### 1 Problemas

#### P1. Momentum en el espacio

Considere una nave espacial de masa  $M$  y un astronauta de masa  $m$  (incluyendo su traje y equipo), inicialmente en reposo con el astronauta dentro de la nave. En un cierto instante el astronauta debe salir de la nave y se impulsa hacia la derecha con rapidez  $v_0$ .

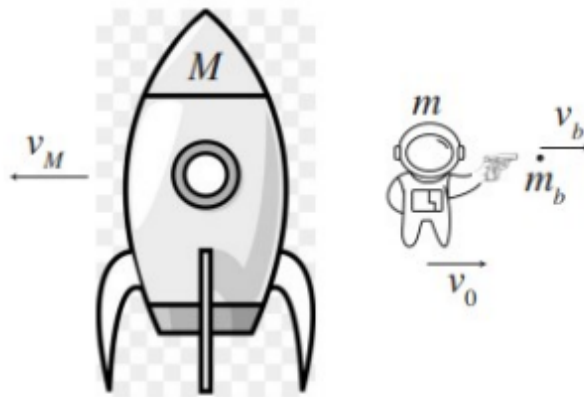


Figura 1: la media nave.

1. Calcule la rapidez con la que la nave espacial se mueve luego que el astronauta la abandona.
2. Luego que el astronauta se ha movido una cierta distancia de la nave, decide volver. Si el astronauta tiene una pistola con una única bala de masa  $m_b$  que puede disparar con

rapidez  $v_b$  con respecto al astronauta, calcule la masa  $m_b$  de tal forma que el astronauta pueda volver a su nave. Comente respecto de los casos límite en que  $v_b \gg v_0$  y  $v_b = v_0$ .

## P2. Salvando a la Tierra

Un asteroide de masa  $m_1$  se dirige a la Tierra con velocidad  $\vec{v}_{01}$ . Científicos de la NASA han decidido desviarlo de su trayectoria usando un proyectil de masa  $m_2$ , el cual viaja con velocidad  $\vec{v}_{02}$ . El proyectil choca con el asteroide fuera de su centro, de manera que ambos objetos rebotan como se muestra en la figura. Considere que antes del choque, ambos objetos viajan con velocidad horizontal. Después del choque, el asteroide rebota formando un ángulo  $\phi$  con la horizontal. Desprecie cualquier efecto gravitatorio.

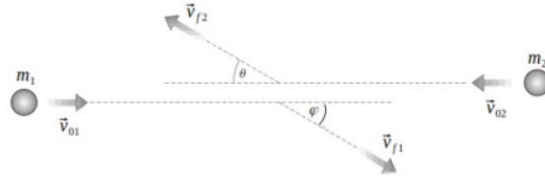


Figura 2: Asteroide Fatal Noooooooooo.

1. ¿Cuál es la velocidad final del proyectil  $m_2$  si el asteroide  $m_1$  tiene una rapidez  $v_{f1}$  después del choque?
2. Usando el resultado anterior, discuta los límites en que (i) el proyectil es mucho más masivo que el asteroide,  $m_2 \gg m_1$ , y en que (ii) el proyectil tiene la misma masa y rapidez inicial que el asteroide,  $m_2 = m_1$  y  $v_{01} = v_{02}$ .

## P3. La gata y el bote

Una gata de masa  $m$  se encuentra sobre el extremo derecho de un bote de masa  $M > m$  y largo  $L$ , ambos en reposo con respecto al suelo. El extremo derecho del bote se encuentra a una distancia  $D$  del muelle (ver Figura 3), pero la gata necesita acercar el bote al muelle para que su cachorro, que se encuentra en el muelle, pueda subirse al bote sin saltar. Para eso, la gata camina hacia la izquierda hasta que el bote toca el muelle.

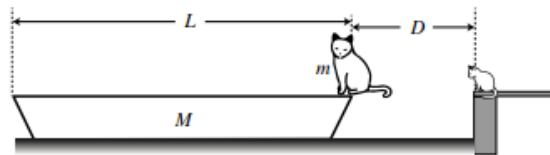


Figura 3: Gata y bote cerca del muelle.

Suponiendo que la masa del bote está distribuida de manera uniforme, y que éste flota sin roce con el agua, encuentre:

1. La posición inicial del centro de masa del sistema compuesto por el bote y la gata.
2. El largo mínimo del bote para que este toque el muelle.