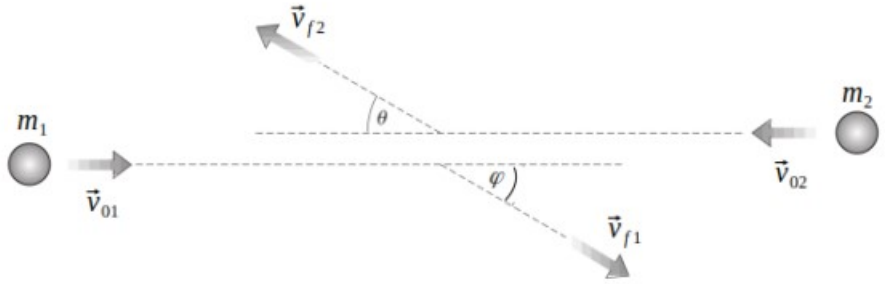
Auxiliar 10 + 1

Momentum

Profesor: Ignacio Bordeu
Auxiliares: Fabián Corvalán, Pablo González
Ayudantes: Benjamín Medel, Maite Sánchez

P1.

Un asteroide de masa m_1 se dirige a la tierra con velocidad $\vec{v}_0 1$. Científicos de la NASA han decidido desviarlo de su trayectoria usando un proyectil de masa m_2, el cual viaja con velocidad $\vec{v}_0 2$. 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 φ con la horizontal. Desprecie cualquier efecto gravitatorio.



(a) ¿Cuál es la velocidad final del proyectil m_2 si el asteroide m1 tiene una rapidez $v_f 1$ después del choque?

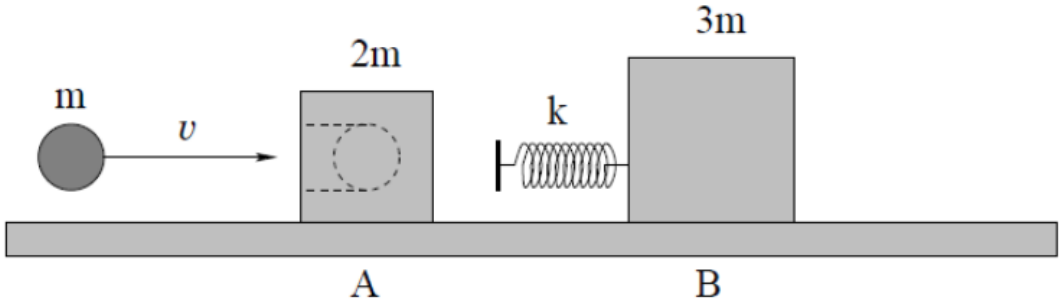
(b) Usando el resultado anterior, discuta los límites en que (i) el proyectil es mucho más masivo que el asteroide, $m_2 \gg m_1$ y en que (ii) el proyectil tiene la misma masa y rapidez inicial que el asteroide, $m_2 = m_1$ y $v_0 1 = v_0 2$.

P2.

Dos masas A y B descansan sobre una superficie sin roce, con un resorte de masa despreciable y constante k conectada a B. Una bala proveniente de la izquierda con velocidad v golpea la masa A y se incorpora en ella. Las masas de la bala, A y B son m, $2m$ y $3m$ respectivamente.

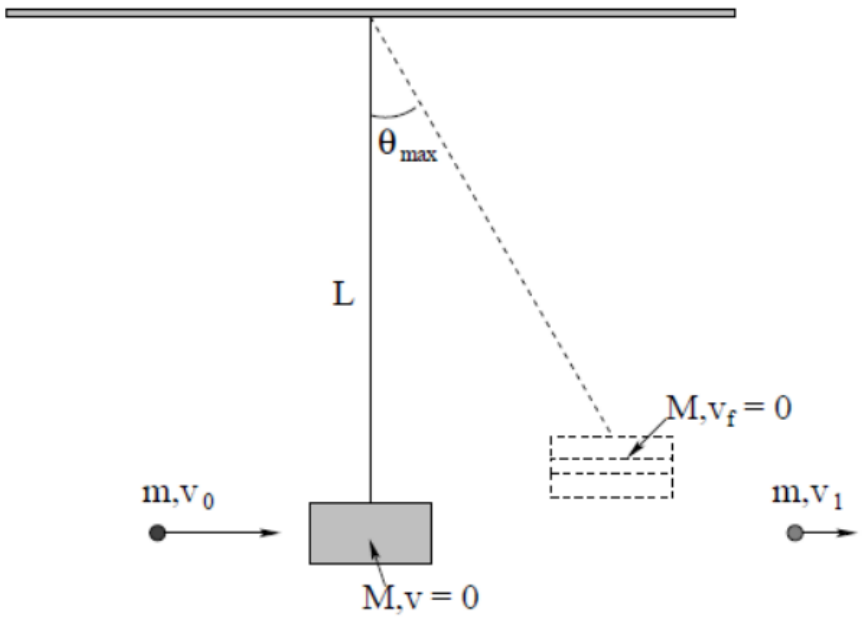
(a) Inmediatamente después que A sea golpeada por la bala, ¿cuál es la velocidad v_a de A (con la bala incrustada en ella) antes de que interactúe con el resorte?

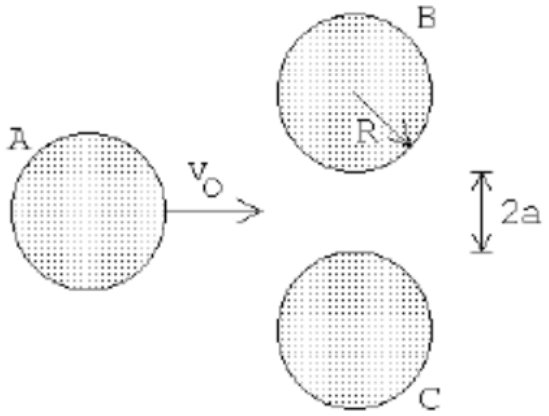
(b) En el movimiento subsecuente del sistema ¿Cuál es la máxima compresión $\Delta x_{\max}$ del resorte?



P3.

Un proyectil de masa m y velocidad inicial v_0 atraviesa un bloque de masa M suspendido por una cuerda inextensible y sin masa de longitud L desde un soporte superior, como se muestra. Sale de la colisión en el lado opuesto viajando a una velocidad $v_1 < v_0$. Esto sucede extremadamente rápido (antes de que el bloque tenga tiempo de oscilar hacia arriba) y la masa del bloque no cambia por el paso del proyectil (la masa retirada para hacer el agujero es despreciable, en otras palabras). Después de la colisión, el bloque oscila hacia arriba hasta alcanzar un ángulo máximo $\theta_{\max}$ y luego se detiene. Encuentre $\theta_{\max}$.



P4. PROPUESTO

Sobre un plano liso se encuentran tres discos iguales (de radio R y masa M). El disco A, que incide con velocidad v_0, choca simultánea y elásticamente con los discos B y C. Los discos B y C inicialmente se encuentran en reposo con los centros separados en una distancia $2R + 2a$. Suponga que no hay roce entre los bordes de los discos cuando están en contacto. Encuentre la velocidad del disco A después de la colisión.