

DEMO 103

COHETE IMPULSADO POR AIRE A PRESIÓN



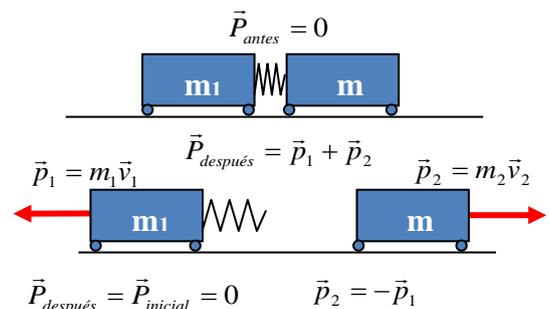
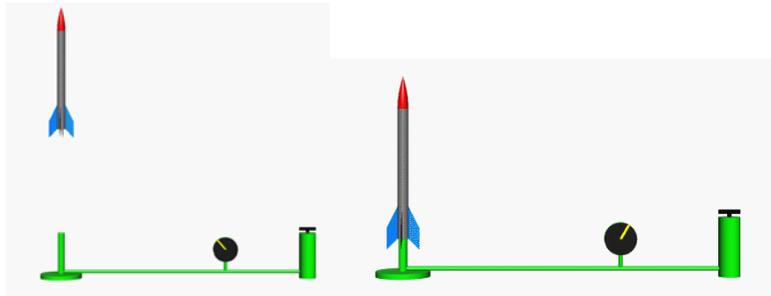
Autora de la ficha	Chantal Ferrer Roca
Palabras clave	Cohete, conservación del momento lineal, principio de acción-reacción, presión, explosión.
Objetivo	Explorar la física básica del lanzamiento y movimiento de un cohete, en particular la fuerza impulsiva inicial del aire presurizado.
Material	Base de lanzamiento con fuelle manual, cohete tubular hueco de poliestireno.
Tiempo de Montaje	2 minutos

Descripción

Introducir el cuerpo del cohete en el lanzador y sujetar el conjunto formando un cierto ángulo con la horizontal. Presionar el fuelle con un movimiento seco. El cohete es lanzado y sigue una trayectoria parabólica.

Explicación:

- Al presionar el fuelle de golpe, la presión dentro del tubo + cohete aumenta y se fuerza la salida de aire presurizado hacia atrás. Por conservación del momento lineal del sistema aire-cohete el movimiento del cohete hacia adelante, con una cierta velocidad. Se puede ver como una “explosión” en la que dos cuerpos: el aire presurizado y el cohete salen con el mismo momento lineal en sentidos opuestos. El cohete ha adquirido así una cierta velocidad inicial (formando un cierto ángulo con la horizontal) y prosigue con el movimiento parabólico de cualquier cuerpo sometido a la fuerza gravitatoria constante.



Podemos analizar el detalle de la fuerza impulsiva interna que produce la explosión: esta depende de la diferencia de presiones y el área de la sección del tubo: $F=(P-P_0) \cdot A$. La reacción de esta fuerza, igual en módulo y de sentido opuesto, actúa sobre el cuerpo del cohete, cambiando su momento lineal. Es decir, acelerándolo desde el reposo brevemente, hasta que el cohete sale completamente del tubo y la presión interna coincide con la atmosférica.

Aplicando la 2ª ley de Newton al cohete y suponiendo que el lanzamiento es vertical: $F_{neta} = F_p - F_g = (P-P_0) \cdot A - m_c g = m_c a_c$

Luego la aceleración del cohete en el brevísimo tiempo durante el que actúa la fuerza impulsiva es: $a_c = g \left[\frac{(P-P_0) \cdot A}{m_c g} - 1 \right]$.

Es posible calcular la velocidad que alcanza el cohete suponiendo que esta aceleración actúa durante el tiempo muy breve que transcurre mientras la longitud del cohete L es extraída del tubo.

Sugerencias	Ver más información en: https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/rocket/rktstomp.html https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/rocket/rktslaunch.html
--------------------	---