

Dinámica de Sistemas de Partículas Resuelto-1

Un cañón, anclado en el extremo norte de una plataforma de 5 m de longitud, que puede moverse libremente sobre una superficie horizontal, dispara balas que quedan empotradas en un blanco montado en el extremo sur de la plataforma.

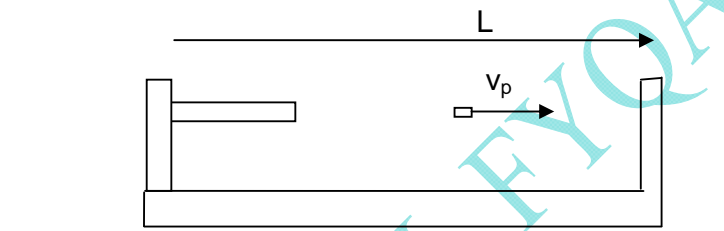
El cañón dispara una bala de 100 g cada 0,1 s, con una velocidad de salida de 500 m/s.

El peso conjunto del cañón y la plataforma es de 10 000 kg.

Calcular y dibujar:

- 1) Diagrama de velocidades de la plataforma, en función del tiempo.
- 2) Diagrama del espacio recorrido por la plataforma en función del tiempo.

SOLUCIÓN:



Antes:

$$V=0$$

$$M = 10000 \text{ kg}$$

(masa del cañón, la plataforma y el proyectil)

Después:

$$v_p = 500 \text{ m/s}$$

$$m = 0,1 \text{ kg}$$

(masa de un proyectil)

v_1 = velocidad de la plataforma y el cañón después del disparo.

M-m

- 1) Conservación de la cantidad de movimiento dado que sólo actúan fuerzas interiores:

$$0 = MV = mv_p + (M - m)v_1 \quad \Rightarrow \quad v_1 = -v_p \frac{m}{M + m} \neq 0$$

se mueve en retroceso.

En un sistema de referencia en la plataforma la bala se mueve con $v_p - v_1$ y debe recorrer una distancia $L = 5$ m. El tiempo que tarda, despreciando el retroceso de la plataforma es:

$$t = \frac{L}{v_p - v_1} \approx \frac{5}{500} = 0,01 \text{ s}$$

- 2) Cuando choca la bola en la plataforma (choque inelástico), cambia la velocidad de la plataforma, el cañón y el proyectil a v_2 , de modo que por conservación de la cantidad de movimiento:



$$mv_p + (M - m)v_1 = Mv_2 \quad \Rightarrow \quad v_2 = 0$$

