

GUÍA DE ESTUDIO #1 - LANZAMIENTO PARABÓLICO. FI1000 - INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CLÁSICA.

AUTORES: MANUEL TORRES - FELIPE CUBILLOS - VALENTINA SEGOVIA

1. LANZAMIENTO PARABÓLICO

- P1** Un cañón se encuentra a una distancia d de un edificio y se lanza una bala hasta una ventana que se encuentra a una altura h según se indica en la figura. El objetivo del problema es encontrar el ángulo de elevación θ_0 y la velocidad v_0 de la bala de manera que el proyectil entre horizontalmente por la ventana.
- (1) Escriba las ecuaciones de cinemática (posición, velocidad y aceleración) para el lanzamiento parabólico, colocando la posición inicial en el lugar del cañón.
 - (2) Utilizando que la velocidad es tangente al trayecto, escriba las componentes de la velocidad en función de la altura h y la distancia d .
 - (3) En un tiempo t' (no conocido aún), la bala se encuentra a una altura h y una distancia horizontal d , además la bala se encuentra entrando por la ventana de forma horizontal. Imponga estas condiciones sobre las ecuaciones de posición y velocidad, luego despeje t' .
 - (4) Utilizando lo anterior despeje v_{0x} y v_{0y} .
 - (5) Finalmente, utilizando las componentes de la velocidad inicial, despeje el ángulo θ_0

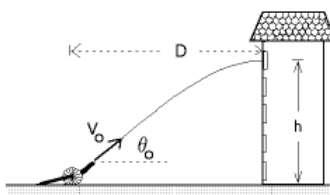


FIGURE 1. Lanzamiento parabólico de una bala de cañón.

- P2** Se lanza un proyectil con un ángulo de elevación θ_0 . El alcance del proyectil es d . Suponiendo que el roce del aire es despreciable:
- (1) Escriba las ecuaciones de cinemática correspondientes a la posición.
 - (2) Utilizando que para $t = 0$ la posición es $(0, 0)$ y para $t = t'$ la posición es $(d, 0)$, imponga estas condiciones en las ecuaciones de cinemática de la parte anterior y obtenga las igualdades resultantes.
 - (3) Utilizando lo hecho en (1) y (2) muestre que la trayectoria viene dada por la ecuación:

$$y(x) = -\left(\frac{\tan \theta_0}{d}\right)x^2 + x \tan \theta_0$$

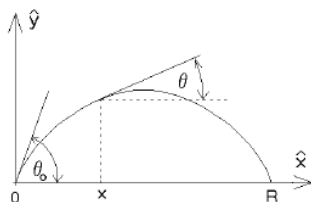


FIGURE 2. Trayectoria de un lanzamiento parabólico

P3 Se lanzan dos proyectiles A y B de modo que tienen igual alcance horizontal d . Se lanza A horizontalmente desde una altura h , que es igual a la altura máxima que alcanza B durante su vuelo.

- (1) Calcule la razón entre los tiempos de vuelo A y B .
- (2) Calcule la razón entre las componentes horizontales de la velocidad de los proyectiles.
- (3) ¿Cuál es la rapidez de cada uno de ellos al llegar al suelo?

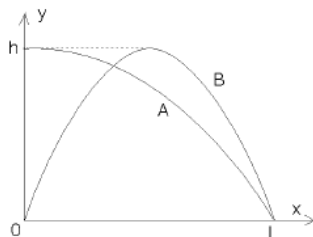


FIGURE 3. Lanzamientos parabólicos.