

# Fundamentos de física I.

## Seminario 1. Construyendo un movimiento parabólico

Una partícula parte del punto  $\vec{r}_0 = x_0\hat{x} + y_0\hat{y}$  con velocidad inicial  $\vec{v}_0 = v_{x0}\hat{x} + v_{y0}\hat{y}$  y aceleración  $\vec{a} = -g\hat{y}$ , donde  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  es el módulo de la gravedad terrestre.

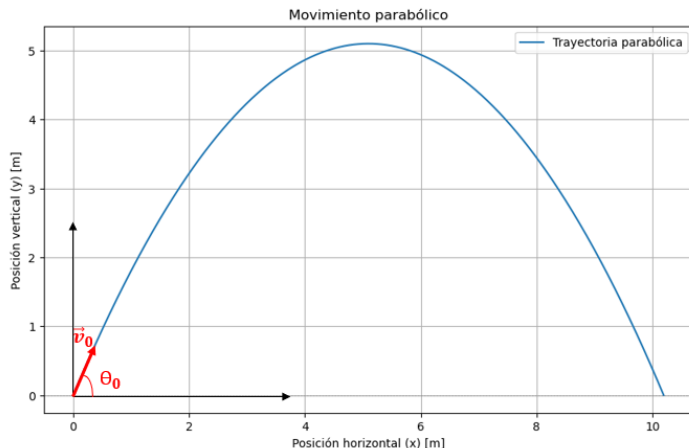


Figura 1: Movimiento con aceleración constante en el eje  $\hat{y}$ .

1. Demuestra que si el ángulo que forma el vector velocidad inicial  $\vec{v}_0$  con el eje horizontal es  $\theta_0$ , entonces podemos escribir  $\vec{v}_0 = v_0 \cos \theta_0 \hat{x} + v_0 \sin \theta_0 \hat{y}$ .
2. Demuestra que el movimiento de la partícula será una composición de un movimiento rectilíneo uniforme en el eje horizontal con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en el eje vertical.
3. Escribir las ecuaciones implícitas de la trayectoria y demostrar que se corresponde con un movimiento parabólico en el plano xy.
4. Demostrar que la trayectoria tiene un máximo. Calcular  $t_M$ ,  $x_M$  e  $y_M$ .
5. Calcular el alcance, posición máxima en el eje horizontal.
6. Demuestra, en el caso de movimiento parabólico, que si dos cuerpos salen del mismo punto  $(x_0, y_0 = 0)$  con velocidad inicial de igual magnitud  $v_0$  pero ángulos iniciales  $\theta_0 = 30^\circ$  y  $\theta'_0 = 60^\circ$ , el alcance es el mismo.

7. Desde lo alto de un acantilado se lanza una pelota con una velocidad inicial de 50 m/s formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Debajo del acantilado hay una laguna y un pueblo tal y como indica la figura. El acantilado tiene una altura de 55 m. ¿Caerá la pelota en la laguna?

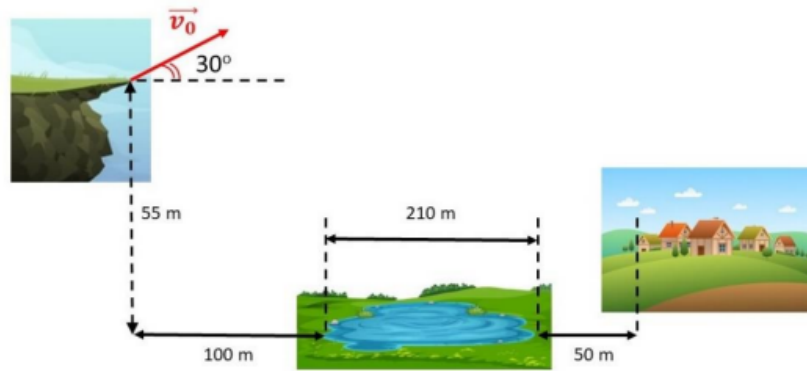


Figura 2: Lanzamiento desde un acantilado