

## Auxiliar #1 - Movimiento Parabólico

Introducción a la Física Clásica FI1000-5 - Otoño 2019

Profesora: María Luisa Cordero<sup>1</sup> - Auxiliares: Martín Bataille<sup>2</sup>, Jou-Hui Ho<sup>3</sup> & Benjamín Oliva<sup>4</sup>

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

### Resumen

El movimiento parabólico puede ser descompuesto en sus componentes horizontal y vertical. Estas se comportarán como un movimiento rectilíneo uniforme y uno rectilíneo uniformemente acelerado respectivamente.

El movimiento comienza con el lanzamiento de una partícula con una rapidez inicial  $v_0$  y un ángulo  $\theta$  respecto a la horizontal. De esta rapidez se pueden extraer las componentes horizontales y verticales de la velocidad inicial.

$$\vec{v}_0 = v_{0x}\hat{i} + v_{0y}\hat{j}$$

$$\vec{v}_0 = v_0 \cos \theta \hat{i} + v_0 \sin \theta \hat{j}$$

$$|\vec{v}_0| = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$$

El comportamiento de la posición y velocidad **horizontal** en el tiempo esta dado por:

$$x(t) = x_0 + v_{0x}t$$

$$v_x(t) = v_{0x}$$

Por otro lado el comportamiento de la posición y velocidad **vertical** en el tiempo esta dado por las ecuaciones:

$$y(t) = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_y(t) = v_{0y} - gt$$

Donde  $g$  es la aceleración de la gravedad y tiene un valor aproximado de  $9,8 \frac{m}{s^2}$ .

**El signo de la aceleración y el uso de senos y cosenos puede variar según el sistema de referencia.**

A partir de estas ecuaciones se puede derivar información importante como el alcance, el tiempo de vuelo o la altura máxima.

### P1. Dos proyectiles.

Se lanzan dos proyectiles  $A$  y  $B$  de modo que tienen igual alcance horizontal  $L$ . El proyectil  $A$  se lanza horizontalmente desde una altura  $h$  sobre el suelo, que es igual a la altura máxima que alcanza  $B$  durante su vuelo. El proyectil  $B$  es lanzado desde el suelo con un cierto ángulo con respecto a la horizontal.

- Determine la razón entre los tiempo de vuelo  $A$  y  $B$ .
- Determine la razón entre las componentes horizontales de las velocidades de los proyectiles.
- ¿Cuál es la rapidez de cada uno de los proyectiles al momento de llegar al suelo?

### P2. Un proyectil y un carro.

- Se lanza desde el suelo un proyectil con rapidez inicial  $v_0$  con un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la horizontal. Al mismo tiempo, a una distancia  $x_c$ , un carro comienza a avanzar en dirección horizontal con rapidez constante. Encontrar la velocidad del carro para que sea alcanzado por el proyectil.

- Suponga que el proyectil corresponde a un pase de Ronaldinho a Marta Vieira da Silva en un partido de fútbol. Dé valores numéricos razonables a las cantidades conocidas de la parte anterior para establecer un valor a la velocidad que debe correr la jugadora para recibir el pase.

### P3. Un proyectil y un tobogán

Desde una distancia  $D$  del borde de un tobogán se dispara un proyectil. El tobogán tiene una altura  $h$  y una longitud  $b$ , como muestra la figura 1. Determine ambas componentes de la velocidad inicial del proyectil para que toque al tobogán justo en el vértice superior con una velocidad paralela al tobogán.

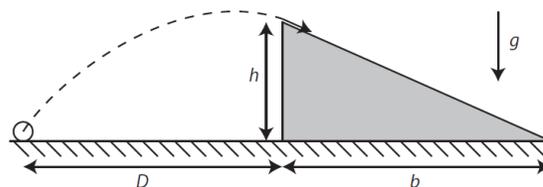


Figura 1

<sup>1</sup>mcordero@ing.uchile.cl

<sup>2</sup>martinbataille@gmail.com

<sup>3</sup>jouhui.ho@gmail.com

<sup>4</sup>benjamin.oliva.d@gmail.com