



Booteo de Sistema Operativo Linux

COLOQUE SU NOMBRE

2025-XX-XX

1. Objetivos

- Desarrollar un script de python con paradigma estructurado

2. Problema

Usted es el científico de datos para un sistema de lanzamiento de cohetes. Para esto se le solicita que determine gráficamente el alcance del cohete según al menos tres ángulos de entrada, un tiempo máximo de 2 segundos. Se considera la velocidad del tiempo por medio de un coeficiente de resistencia del aire. Escriba un programa que permita obtener el alcance del cohete y guardarlo a disco. Los parámetros como Velocidad inicial V , coeficiente de resistencia B , tiempo máximo t_{max} y ángulos de lanzamiento se ingresan desde la línea de comando.

3. Desarrollo Matemático

La fuerza de resistencia del viento se puede considerar que es proporcional al cuadrado de la velocidad y en sentido opuesto a ésta. De ahí que las fuerzas actuando en el sistema quedarían determinadas por la ecuación

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_g + \vec{F}_f = -mg\hat{y} - b|\vec{v}|\vec{v} \quad (1)$$

La velocidad está dada por $\vec{v} = \dot{x}\hat{x} + \dot{y}\hat{y}$

En consecuencia la Fuerza neta del sistema queda:

$$\vec{F}_{net} = -mg\hat{y} - b\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}(\dot{x}\hat{x} + \dot{y}\hat{y}) \quad (2)$$

Que en forma vectorial se puede escribir como

$$\vec{F}_{net} = \begin{bmatrix} -b\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{x} \\ -mg - b\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{y} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Dado que $\vec{F}_{net} = m\vec{a} = m\langle\ddot{x}, \ddot{y}\rangle$, se tiene

$$m \begin{bmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -b\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{x} \\ -mg - b\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{y} \end{bmatrix} \quad (4)$$

De donde se obtienen el par de ecuaciones diferenciales

$$\ddot{x} = -\frac{b}{m}\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{x} \quad (5)$$

$$\ddot{y} = -g - \frac{b}{m}\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{y} \quad (6)$$

Definiendo $x' = x/g$ and $y' = y/g$, se tiene entonces

$$\ddot{x}' = -\frac{bg}{m}\sqrt{\dot{x}'^2 + \dot{y}'^2}\dot{x}' \quad (7)$$

$$\ddot{y}' = -1 - \frac{bg}{m}\sqrt{\dot{x}'^2 + \dot{y}'^2}\dot{y}' \quad (8)$$

Sea $B \equiv bg/m$, entonces considerando el cambio de notación y eliminado la ' para simplificar, se propone resolver un sistema de ecuaciones de primer orden ODE siguiente:

$$\dot{x} = v_x \quad (9)$$

$$\dot{v}_x = -B\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{x} \quad (10)$$

$$\dot{y} = v_y \quad (11)$$

$$\dot{v}_y = -B\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}\dot{y} \quad (12)$$