

# Parcial 1

José David Ruiz Álvarez\*, Anderson Alexis Ruales\*\*

josed.ruiz@udea.edu.co\*

anderson.ruales@udea.edu.co\*\*

Instituto de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**Universidad de Antioquia**

11 de septiembre de 2022

- **Fecha de entrega:**

13 de Septiembre de 2022.

- **Evaluación**

Manejo de git, configuración de entornos de trabajo, Programación orientada a objetos (POO) y Solución numérica de ecuaciones diferenciales, la evaluación tiene un peso del 25 % de la nota final del curso.

## 1. Configuración de entorno de trabajo (10 %).

Para la configuración de trabajo debe seguir los siguientes pasos:

- Instalar lo necesario para crear un entorno virtual
- Crear el entorno virtual
- Activar el entorno virtual
- Descargar las actualizaciones del repositorio <https://gitlab.com/udea3/cursofci-2022-1>, en este caso debe descargar la guía del examen con nombre *Parcial\_1\_FCI\_v2.pdf*.
- instalar las librerías y dependencias para la correcta ejecución del proyecto.

**Entregable:** En este punto debe entregar:

- Archivo con el paso a paso de los comandos con los pasos de configuración del entorno.
- El archivo de configuración (requirements.txt) para la respectiva instalación del proyecto.

## 2. POO(50 %).

### Considerar el problema del péndulo balístico.

Una bala de masa  $m$  se dispara horizontalmente contra un bloque de masa  $M$  suspendido de una cuerda de longitud  $l$ . Este dispositivo se denomina péndulo balístico y se usa para determinar la velocidad de la bala midiendo el ángulo  $\theta$  que se desvía el péndulo después que la bala colisiona con el bloque. Consideramos que el bloque es una masa puntual suspendido de una cuerda inextensible y sin peso.

### 2.1. Atributos

- Definir y documentar claramente los atributos que se necesitan para las solución del problema.
- Definir los parámetros de entrada. Ej: Masa de la bala, Masa del bloque, longitud del péndulo etc.

### 2.2. Métodos

Para solucionar este problema debe crear una clase llamada *PenduloBalistico* que contenga al menos los siguientes Métodos:

- *VelocidadBala*: Velocidad que lleva la bala, es el mismo parámetro.
- *DesviacionAngulo*: Desviación del ángulo al momento del impacto de la bala.
- Puede adicionar otros métodos que se necesiten. Sin embargo, se debe tener los anteriores métodos mencionados.

### 2.3. Herencia

Crear una clase donde aplique el concepto de herencia en POO, esta clase tener un método para calcular la velocidad mínima de la bala para que el péndulo de un giro completo.

**Entregable:** *En este punto debe entregar el archivo que contenga la clase PenduloBalistico, el archivo de ejecución y la gráfica de la oscilación del péndulo después del choque (oscilador armónico).*

## 3. Solución numérica de ecuaciones diferenciales(40 %).

Como aplicación del algoritmo de Runge-Kutta, consideremos el problema de un péndulo no lineal. Para un péndulo de longitud constante  $l$ , la ecuación de movimiento para el desplazamiento angular  $u$  con respecto a la vertical que pasa por el punto de suspensión es una EDO no lineal de segundo orden.

$$u'' = -\frac{g}{l} \sin(u)$$

con las condiciones iniciales:

$$u(0) = u_0$$

$$u'(0) = 0$$

Para solucionar este problema debe crear una clase llamada *PenduloNoLineal* que contenga los siguientes Métodos:

- *RungeKutta*: algoritmo de Runge-Kutta
- *DesplazamientoAngular*: Solución de desplazamiento angular.
- Puede adicionar otros métodos que se necesiten. Sin embargo, se debe tener los anteriores métodos mencionados.

Además, se debe documentar, dejar claramente los parámetros de entrada y sus atributos.

**Entregable:** *En este punto debe entregar el archivo que contenga la clase PenduloNoLineal, el archivo de ejecución y la gráfica del desplazamiento angular en el tiempo.*

**Nota:** La solución del parcial se recibe únicamente por merge request (MR) al repositorio del curso:

<https://gitlab.com/udea3/cursofci-2022-1>

Se debe subir a la carpeta *Parcial/Parcial1/SuNumeroDeCedula*