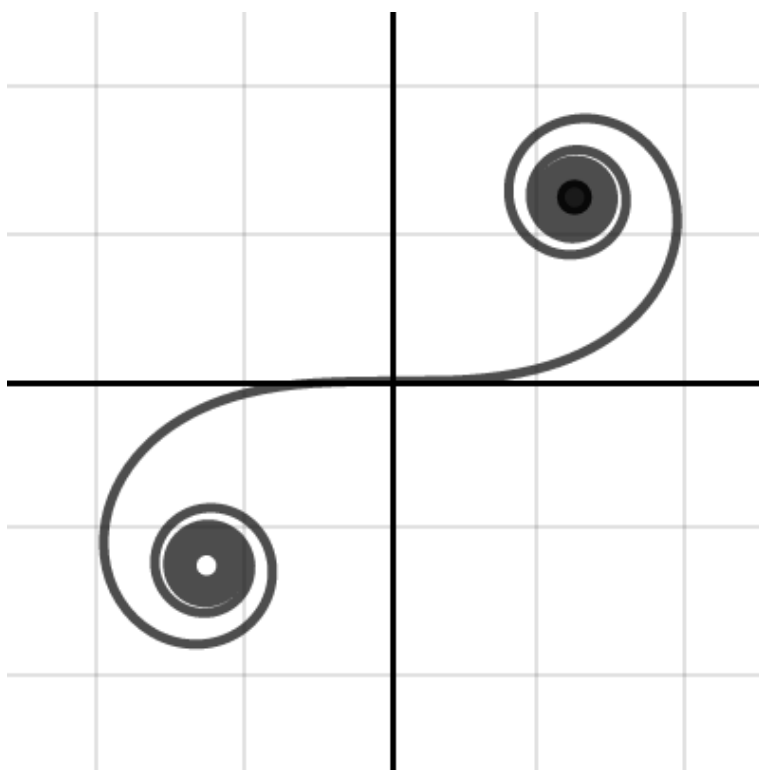




**Aniversario**  
**UIS** 1948 - 2023

## LABORATORIO DE COMPUTACION ANALOGICA DE LA ESPIRAL DE EULER



FACULTA DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

2023

# I. Introducción

La espiral de Euler, también conocida como espiral logarítmica, es una curva matemática fascinante que lleva el nombre del matemático suizo Leonhard Euler, quien la estudió y la popularizó en el siglo XVIII. Esta curva es un ejemplo de una espiral que se expande de manera constante mientras gira alrededor de un punto central. La espiral de Euler se genera mediante una función logarítmica, lo que significa que su radio aumenta exponencialmente a medida que avanza a lo largo de su longitud.

La belleza de la espiral de Euler radica en su presencia en una amplia variedad de fenómenos naturales y en su aplicabilidad en diversos campos, desde la matemática y la geometría hasta la biología y la física. A menudo, se la encuentra en la disposición de las hojas en las plantas, en las galaxias espirales del universo y en la forma en que ciertos animales, como los caracoles, construyen sus conchas.

En este contexto, exploraremos en detalle la configuración y modelado analógico para representar este sistema, además de su conexión e interpretación en el computador análogo, por medio de módulos integradores, sumadores, inversores, etc.

# 2. Objetivos

- Verificar la similitud de los modelados analógicos y digital.
- Desarrollar un modelado analógico por medio de las conexiones y elementos que nos brinda el equipo del laboratorio
- Desarrollar capacidades en Matlab desarrollando los diagramas de bloques correspondientes para corroborar los datos obtenidos.

# 3. Marco teórico

La espiral de Euler se puede expresar en términos de las funciones seno y coseno utilizando una representación paramétrica. Aquí está la representación paramétrica de la espiral de Euler en términos de seno y coseno:

- $x(t) = a * e^{bt} \cos(t)$
- $y(t) = a * e^{bt} \sin(t)$

Donde:

- $x, y$  son las coordenadas cartesianas de un punto en la espiral en función del parámetro  $t$ .
- $a$ , es un parámetro que controla el tamaño inicial de la espiral.

- $b$ , es un parámetro que controla la tasa de crecimiento de la espiral.
- $\cos(t)$  y  $\sin(t)$ , son las funciones trigonométricas que determinan la posición angular del punto en la espiral.

$$x(t) = \int_0^T \cos(t^2/2) dt$$

$$y(t) = \int_0^T \sin(t^2/2) dt$$

Donde:

- $x, y$  son las coordenadas de cada eje
- $T$ , un periodo cualquiera
- $t$ , el tiempo

Esta representación paramétrica de la espiral de Euler muestra cómo las funciones seno y coseno están involucradas en la descripción de esta curva. La función  $\cos(t)$  determina la componente  $x$  de la posición del punto, mientras que la función  $\sin(t)$  determina la componente  $y$ . El exponenciación  $e^{bt}$  controla cómo la espiral se aleja o se acerca al origen a medida que avanza en el tiempo  $t$ .

Esta representación paramétrica permite trazar la espiral de Euler en un sistema de coordenadas cartesianas al variar el parámetro  $t$  dentro de un rango específico. La espiral tomará la forma característica de una espiral logarítmica a medida que  $t$  aumenta, con  $a$  y  $b$  ajustando su tamaño y tasa de crecimiento, respectivamente.

## 4. Modelo

El modelo presentado será por medio del uso de las ecuaciones paramétricas de la espiral de Euler, pero expresados en términos de integración para poderlo adaptar al computador analógico:

Esta grafica se requiere de conectar 2 puertos de salida debido a que se requiere de un plano XY para poder visualizarla, por tal motivo se hace necesario modelar y conectar en puertos y módulos distintos cada una de ellas.

## 5. Método

El método que manejaremos en este caso es un método interactivo, los estudiantes no deberán de tomar datos, ni corroborar resultados. El fin de esta práctica es que los estudiantes interactúen con este laboratorio y analicen el comportamiento de la gráfica, para así evidenciar las capacidades que tiene un computador analógico.

## 6. Materiales

- Herramienta MATLAB
- Computador analógico
- Osciloscopio OWOON
- Computador digital
- Cable RCA
- 30 banana plugs

## 7. Procedimiento

1. El estudiante deberá resolver el modelo y llegar a la formula en caso de que el profesor lo solicite
2. Después de tener el modelado matemático el estudiante deberá realizar el respectivo diagrama de bloques en la aplicación de MATLAB en SIMULINK
3. Según las ecuaciones adaptadas en la sección de “Modelo” se buscará realizar el diagrama analógico, se dará un tiempo para realizarlo y en dado caso de que no se complete en el rango estipulado se dará la solución para su respectivo análisis.
4. Luego deberemos preparar las herramientas del laboratorio. Conectaremos el computador analógico y osciloscopio a un computador con acceso a la aplicación solicitada para visualizar las ondas; se deberán tener en

cuentas la “Guía de uso rápido para osciloscopio de PC”.

5. Después de tener el diagrama analógico deberemos proceder con el montaje, donde deberemos tener en cuenta las indicaciones de la “Guía rápida de manejo del computador analógico” para su correcta implementación.

6. Se prosigue con el ajuste de la escala de la gráfica por medio de los potenciómetros y su respectivo análisis.

## 8. Análisis de resultados

- Explique el diagrama analógico realizado y haga una descripción de forma comparativa con el modelado planteado.
- ¿Qué sucede con la gráfica del modelo al variar los potenciómetros y a que hace referencia cada uno?
- Qué diferencias hay entre el modelado analógico y el modelado en simulink.
- ¿Cómo es el comportamiento de la gráfica en cada uno de sus planos? Adjunte imágenes.