

# Parcial 2: Transformada de Fourier y Laplace

## Señales y Sistemas 2025-I

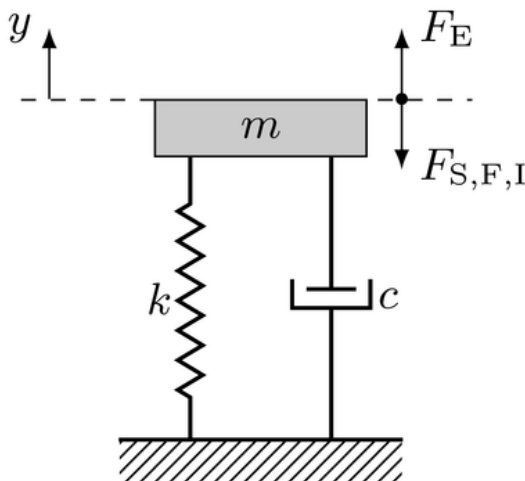
Profesor: Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.  
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Computación  
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales

### 1. Instrucciones

- Para recibir crédito total por sus respuestas, estas deben estar claramente justificadas e ilustrar sus procedimientos y razonamientos (paso a paso) de forma concreta, clara y completa.
- El parcial debe ser enviado al correo electrónico `amalvarezme@unal.edu.co` antes de las 9:00 am del 9 de julio de 2025, vía link de GitHub, con componentes teóricas de solución a mano en formato pdf y componentes de simulación en un cuaderno de Python. Si el correo unal o GitHub presentan inconsistencias, enviar los archivos como adjunto en .zip.
- Los códigos deben estar debidamente comentados y discutidos en celdas de texto (markdown). Códigos no comentados ni discutidos, no serán contabilizados en la nota final.
- Incluir en el asunto del correo de envío del parcial: Parcial 2 SyS 2025-1: Nombre completo.

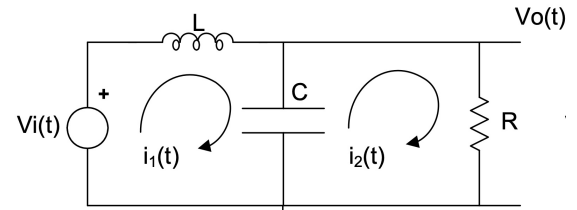
### 2. Preguntas

1. Encuentre la función de transferencia en lazo abierto que caracteriza el sistema masa, resorte, amortiguador, presentado en la siguiente Figura (asuma condiciones iniciales cero):



Posteriormente, encuentre el sistema equivalente del modelo

masa, resorte, amortiguador, a partir del siguiente circuito eléctrico:



Utilizando la herramienta Streamlit, desarrolle un panel interactivo (dashboard) para la simulación de los sistemas estudiados. El usuario podrá seleccionar el tipo de respuesta del sistema (subamortiguada, sobreamortiguada, con amortiguamiento crítico o inestable), así como ajustar el valor del factor de amortiguamiento (restringido según el tipo de respuesta) y la frecuencia natural.

El dashboard deberá visualizar (en configuración lazo abierto y lazo cerrado): el diagrama de Bode, el diagrama de polos y ceros, las respuestas al impulso, al escalón y a la rampa, así como los siguientes parámetros temporales: tiempo de levantamiento, sobre-impulso máximo, tiempo en el que ocurre el sobre-impulso, y tiempo de establecimiento. También, deberá mostrar los valores estimados de los componentes de los sistemas (masa, resorte, amortiguador y  $R, L, C$ ).

2. Consulte y presente el modelo matemático del proceso de modulación y demodulación por amplitud en banda lateral única (SSB-AM), tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia (mediante la transformada de Fourier).

A partir de este modelo, construya un dashboard interactivo sobre Streamlit que permita al usuario visualizar y comprender el proceso de modulación y demodulación SSB-AM. Para ello, utilice como señal mensaje: i) una señal pulso rectangular, ii) un segmento de 5 segundos de una canción.

Implemente los filtros requeridos en el sistema SSB-AM utilizando filtros digitales recursivos (IIR), y visualice su comportamiento mediante el diagrama de Bode y el plano de polos y ceros. El dashboard debe describir de forma concreta y clara, cada una de las etapas del proceso, presentado gráficas relevantes de las señales obtenidas en etapas intermedias en el tiempo y la frecuencia.