

Parcial 1: Señales y Sistemas 2023-I

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

1. Instrucciones

- Tiene 60 min. para completar el examen. Por favor, firme la asistencia y entregue marcadas la(s) hoja(s) de desarrollo y la presente. Intentar copiar en cualquiera de sus formas anulará inmediatamente su examen (la nota se fijará en cero para quienes estén involucrados en la copia o intento de copia).
- 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. No se permite prestar útiles (lápiz, borrador, etc.), ni sacar celular, calculadora, apuntes, etc. El parcial es individual y no se permite el diálogo con otros compañeros durante el mismo.
- Las inquietudes durante el parcial desde los estudiantes hacia el profesor, serán contestadas únicamente respecto a la redacción de los puntos aquí propuestos, no se dará respuesta alguna sobre procedimientos, validaciones, fórmulas, sugerencias de desarrollo, etc.
- La componente práctica (programación), debe ser enviada al correo electrónico `amalvarezme@unal.edu.co` antes de las 23:59, vía link de GitHub o adjuntando el archivo `.ipynb`.
- Los códigos deben estar debidamente comentados en las celdas de código, y discutidos/explicados en celdas de texto (markdown). Códigos no comentados ni discutidos, no serán contabilizados en la nota final.

Nota: tenga en cuenta que el operador de convolución es asociativo:

$$x_1(t) * x_2(t) * x_3(t) = (x_1(t) * x_2(t)) * x_3(t)$$

$$x_1(t) * x_2(t) * x_3(t) = x_1(t) * (x_2(t) * x_3(t))$$

- 2.3 *Bonificación-opcional:* Diseñe e implemente en simulación sobre Python (cuaderno de Collaboratory), el proceso de digitalización de la señal del punto 2.1, utilizando una tarjeta de adquisición de 3 bits con entrada análoga de 0 a 5 v. (Valor: bonificación de 0.5 puntos - fecha máxima de envío 23:59 del 21 de marzo de 2023 al correo `amalvarezme@unal.edu.co`).

2. Preguntas

- 2.1 Determine si la siguiente señal es periódica, aperiódica o cuasi-periódica. En caso de ser periódica o cuasi-periódica determine el valor del período. (Valor: 2.5 puntos).

$$x(t) = 7 \sin(4t - \pi/2) - 2 \cos(5t) + 2 \cos(10t)$$

- 2.2 Sean $H\{\cdot\}$ y $G\{\cdot\}$ dos sistemas lineales e invariantes con el tiempo. La respuesta al escalón de $H\{\cdot\}$ se define como $h_u(t) = Ae^{-Bt}$; y la respuesta impulso de $G\{\cdot\}$ se define como $g_\delta(t) = (1 - Ce^{-Dt})$, $\forall t \geq 0$. Encuentre la salida $y(t) = H\{G\{x(t)\}\}$ ante la entrada $x(t) = E \cdot \text{rect}_{T_R}(t - t_o)$, con $A, B, C, D, E, T_R, t_o \in \mathbb{R}^+$ y $t_o \geq T_R/2$. (Valor: 2.5 puntos).