Procesamiento Digital de Señales

Maestría 2021-1

F.I. UNAM.
Prof. Larry Escobar

Tarea No. 1

1. Demostrar la identidad de Euler usando series de Taylor.
2. Dada la representación en serie exponencial de Fourier de la señal periódica $x(t)$

$$x(t) = \frac{C_0}{2} + \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{j\omega_0 kt}; k = \pm 1, \pm 2, \pm 3, ... \tag{1}$$

   Sea T_0 el periodo fundamental de la señal $x(t)$.

   a) Demostrar la ortogonalidad de las funciones complejas $e^{j\omega_0 kt}$ en el intervalo de un periodo T_0.

   b) Demostrar que los coeficientes C_k son la proyección de la señal $x(t)$ sobre las funciones base $e^{j\omega_0 kt}$.

3. Demostrar que los conjuntos de funciones siguientes son ortogonales:

   a) $\{\text{sen}(\omega \text{n}), \text{sen}(\omega \text{m})\}$

   b) $\{\text{sen}(\omega \text{n}), \cos(\omega \text{m})\}$
   $m, n = 1, 2, 3, 4, \cdots$

4. Dada una función $f(t) = U(t) - U(t - T/2)$ y cero para otro tiempo t en el intervalo $0 < t \leq T$:

   a) Analíticamente, construir un conjunto de funciones $g_n(t)$ ortogonales entre sí y con $f(t)$.

   b) Demostrar la ortogonalidad de las funciones del inciso a).

5. Proponer dos funciones continuas (no vistas en clase) y demostrar que a partir de éstas se puede obtener la función $\delta(t)$.

Notas:
- Las tareas son individuales.
- La tarea se debe realizar a mano con letra clara y en limpio.
- Dejar memoria de cálculos en todos los casos.
- El alumno debe de fotografiar su tarea en forma muy clara y centrada, salvarla en un archivo PDF y enviarla al correo del profesor en la fecha indicada.
- El archivo PDF debe de seguir la nomenclatura:

TareaXX_PDSMI_Apellido1_XYZ.pdf ; XX, número de tarea
; Apellido1, su primer apellido
; XYZ, primera letra de segundo apellido y nombres

- FECHA DE ENTREGA: lunes 12 de octubre