

CÁLCULO AVANZADO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
FACULTAD REGIONAL LA PLATA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Práctica: 3
Tema: Funciones ortogonales. Series de Fourier.
Profesor Titular: Manuel Carlevaro
Jefe de Trabajos Prácticos: Diego Amiconi
Ayudante de Primera: Lucas Basiuk

Ejercicio 1.

Halle la representación integral de Fourier de la función $f(x)$ dada por:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ \frac{\pi}{2} & \text{si } x = 0 \\ \pi e^{-x} & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

Ejercicio 2.

Obtenga la transformada coseno de Fourier $\hat{f}_c(\omega)$ de la función

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } 0 < x < 1 \\ -1 & \text{si } 1 < x < 2 \\ 0 & \text{si } x > 2 \end{cases}$$

Ejercicio 3.

Obtenga la transformada seno de Fourier $\hat{f}_s(\omega)$ de la función

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } 0 < x < 1 \\ 0 & \text{si } x > 1 \end{cases}$$

Ejercicio 4.

Demostrar que la transformada de Fourier es una operación lineal.

Ejercicio 5.

Demostrar que si $f(x)$ es continua en $(-\infty, \infty)$ y $f(x) \rightarrow 0$ cuando $|x| \rightarrow \infty$, y si $f'(x)$ es absolutamente integrable en el eje x , entonces:

$$\mathcal{F}[f'(x)] = i\omega \mathcal{F}[f(x)]$$

Ejercicio 6.

Encuentre la transformada de Fourier de

$$f(x) = xe^{-x^2}$$

Ejercicio 7.

Halle la transformada de Fourier de

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } a < x < b \\ 0 & \text{de otro modo} \end{cases}$$