



DEPARTAMENT D'ANÀLISI MATEMÀTICA
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Carrer Doctor Moliner 50
46100 Burjassot. València

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería ITT Telemática

Tema 8

Ejercicio 1

Consideremos la función dada por

$$f(t) = \begin{cases} |t|, & \text{si } |t| \leq \frac{\pi}{2}; \\ \frac{\pi}{2}, & \text{si } \frac{\pi}{2} \leq |t| \leq \pi; \end{cases}$$

y $f(t + 2\pi) = f(t)$ para todo $t \in \mathbb{R}$.

(a) Indicar su periodo y su frecuencia fundamentales, y dibujarla en un intervalo de longitud, al menos, el doble de su periodo.

(b) Comprobar si la función es par, impar, o bien no es ni par ni impar.

(c) Calcular los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier de f .

(d) ¿En qué puntos converge la serie de Fourier a la función dada?

(e) Demostrar que $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \cos(n\pi/2)}{n^2} = \frac{3\pi^2}{16}$. (Sugerencia: estudia lo que ocurre cuando $t = 0$)

(f) Sabiendo que $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$, deducir que $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(n\pi/2)}{n^2} = \frac{-\pi^2}{48}$.

Ejercicio 2

Expresa las siguientes funciones sin utilizar la función u y dibújalas.

(a) $u(t - 1) + u(t + 3)$.

(b) $u(1 - t) - u(t)$.

(c) $u(t)u(3 - t)$.

(d) $u(t + 1) + u(t) + u(t - 1)$.