

Física II, Ondas  
Certamen 2  
Casa

Ingeniería Civil en Informática  
Profesor: Pedro Labraña.  
Ayudante: Fernando Caro.  
26 de Noviembre de 2008

Entrega: Miércoles 3 de Diciembre 2008, al comenzar la clase.

**Pregunta 1:**

Encuentre la serie de fourier real para cada una de las siguientes funciones.

$$i) \quad f(\theta) = \begin{cases} 1 & \text{si } 0 < \theta \leq \pi \\ 0 & \text{si } \theta = 0 \\ -1 & \text{si } -\pi \leq \theta < 0 \end{cases}, \quad \text{Periodo } 2\pi$$

$$ii) \quad f(x) = \text{Sen}(x) \quad 0 < x < \pi, \quad \text{Periodo } \pi$$

$$iii) \quad f(x) = x^2 \quad 0 < x < 3, \quad \text{Periodo } 3$$

**Pregunta 2:**

Demuestre la identidad de Parseval

$$\frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} [f(x)]^2 dx = \frac{a_0^2}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n^2 + b_n^2)$$

Donde  $f(x)$  es una función arbitraria de periodo  $T$  con coeficientes de Fourier  $a_0, a_n, b_n$ .

**Pregunta 3:**

Determine el resultado de las siguientes series:

$$a) \quad S_1 = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

$$b) \quad S_2 = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$$

Hints: 1) Utilice el resultado de alguna de las series de Fourier conocidas por usted.  
2) Podrá ser de utilidad la identidad de Parseval.

**Pregunta 4:**

Determine las transformadas seno y coseno de Fourier de la siguiente función:

$$f(x) = \begin{cases} E_0 & \text{si } |x| < L/2 \\ 0 & \text{si } |x| > L/2 \end{cases}$$