

## Auxiliar 4

5 de Diciembre de 2018

P1. Expanda en series de Fourier

$$f(t) = e^{i\omega t} \quad (1)$$

y demuestre la ortogonalidad del seno y del coseno.

P2. Utilizando MATLAB encuentre la transformada de Fourier de una señal triangular de 1kHz y  $2V_{pp}$ . Grafique la serie de Fourier de esta función con sus primeros 5 términos.

P3. Utilizando MATLAB calcule la transformada de fourier de la función gaussiana

$$f(x) = e^{-x^2/2\sigma_x^2} \quad (2)$$

con  $\sigma_x^2 = 1$ . La función encontrada es otra función gaussiana de la forma

$$\hat{f}(k) = Ae^{-k^2/2\sigma_k^2} \quad (3)$$

Compruebe que  $\sigma_x\sigma_k \geq \frac{1}{2}$ .

P4. Un flujo se dice turbulento cuando éste exhibe propiedades caóticas o estocásticas, tales como fluctuaciones rápidas de la velocidad o de la presión. En un experimento se procedió a medir localmente las fluctuaciones de la energía cinética normalizada  $E(l_o)$  para diferentes escalas de medición caracterizadas por  $l_o$ , que se entregan en la tabla a continuación

$l_o$ (m)	0.78	0.39	0.20	0.05	0.03
$E(l_o)$ (m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup> )	14.03	4.41	1.39	0.71	0.16

- (a) Sabiendo que la energía cinética y la distancia están relacionadas por la ecuación  $E(l_o) = \alpha \cdot l_o^\beta$ , determine los valores de  $\alpha$  y  $\beta$
- (b) De su ajuste calcule el coeficiente de regresión  $R^2$