

Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco

Princípios de Comunicações – 1º E.E. 2016.2

Prof. Paulo Hugo

28.09.2016

Só são admitidas respostas com os devidos cálculos e/ou justificativas.

Questão 01. (3,0 pontos) Calcule os coeficientes da Série de Fourier exponencial do sinal $x(t)$. Considere que $x(t)$ é periódico de período T e é definido pela soma $x(t) = x_o(t) + x_e(t)$, conforme Figura ??, em que $x_o(t) = \Pi(t - 3) - \Pi(t + 3)$ e $x_e(t) = -\Lambda(t) = \begin{cases} -2 - t, & -2 \leq t \leq 0 \\ -2 + t, & 0 \leq t \leq 2 \end{cases}$.

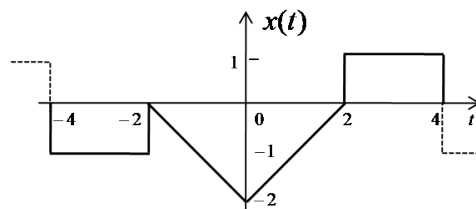


Figura 1: Figura da Questão 01.

Sugestão. Separe o sinal em partes par e ímpar e observe o período dos sinais (o período é preservado). Pelas propriedades ache os coeficientes de cada parte. Lembre que $\Pi(t/\tau) \xrightarrow{\mathcal{SF}} \frac{\text{sen}(k\omega_0\tau)}{k\pi}$ e que $x(t) * x(t) \xrightarrow{\mathcal{SF}} T a_k^2$.

Questão 02. (3,0 pontos)

- (1,5 ponto) Pela definição, determine o espectro de $x_1(t) = e^{-3t}u(t-1)$;
- (1,5 ponto) Usando as propriedades, determine o espectro de $x_2(t) = \frac{d}{dt}(e^{-2t} \cos(t)u(t))$.

Nota. Considere $\cos(\omega_0 t) \xrightarrow{\mathcal{F}} \pi(\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0))$.

Questão 03. (2,0 pontos) Considere os sinais $x(t) = 4\frac{\text{sen}^2(t)}{t^2}$ e $h(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$. O processo de amostragem do sinal $x(t)$ consiste em multiplicá-lo pelo sinal $h(t)$, o trem de impulsos espaçados no tempo por T .

- (0,5 ponto) O que acontece com esses sinais na frequência?
- (1,0 ponto) Por um esboço, mostre que este processo leva a várias réplicas de $X(\omega)$ igualmente espaçadas na frequência.
- (0,5 ponto) Qual o menor valor de T para o qual não teremos sobreposição das réplicas de $X(\omega)$?

Nota. Na propriedade da dualidade ignore o fator de escala $1/2\pi$. Lembre dos pares transformados $\Pi(t/T) \xrightarrow{\mathcal{F}} 2\frac{\text{sen}(\omega T)}{\omega}$ e $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT) \xrightarrow{\mathcal{F}} 2\pi/T \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - 2k\pi/T)$.

Questão 04. (2,0 pontos) Um sistema LIT causal e estável tem resposta em frequência dada por $H(\omega) = \frac{-3j\omega - 2}{-\omega^2 + 7j\omega + 12}$.

- (1,0 ponto) Encontre a equação diferencial que relaciona a entrada e saída.
- (1,0 ponto) Determine a resposta ao impulso $h(t)$.

BOA PROVA!!!