



Frequência de Teoria de Sinal
2EE / 2EI – 14/06/2003

Duração: 2h00

Responder às perguntas dos Grupos I e II em folhas separadas

Grupo I

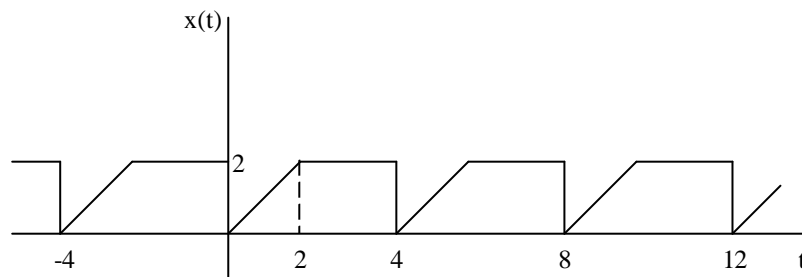
1. A resposta $y(t)$ de um sistema a uma entrada $x(t)$ é dada pela expressão

$$y(t) = x(t) \cdot |\cos(3t)|.$$

Indicar, justificando, se o sistema é:

- Linear.
- Invariante no tempo.
- Causal.

2. Considerar o sinal, $x(t)$, a seguir representado:



- Determinar a forma exponencial da série de Fourier que representa o sinal $x(t)$.
 - A partir do resultado obtido na alínea anterior, determinar a forma trigonométrica do sinal $x(t)$.
3. Considerar um sistema contínuo LIT com a seguinte função de transferência:

$$H(s) = \frac{3}{s^2 + 8s + 25}, \quad \text{Re}\{s\} > -4$$

- Determinar, através da definição, a transformada de Laplace de $e^{-at} \cdot \text{sen}(\omega_0 t) \cdot u(t)$.
- Representar no domínio- s os pólos e os zeros da função de transferência do sistema.
- Usando o resultado da alínea a), determinar a transformada inversa de Laplace de $H(s)$, isto é, $h(t)$.
- Determinar, justificando, a transformada de Fourier do sistema.



Grupo II

4. A resposta impulsional de um sistema é dada por

$$h(t) = \text{sen}\left(\frac{p}{2}t\right) \cdot [u(t+2) - u(t-2)].$$

- a. Determinar e esboçar o sinal de saída do sistema ($y(t)$), quando o sinal de entrada for $x(t) = u(t+2) - u(t-2)$.
- b. Determinar a saída se a entrada for $g(t) = \frac{dx(t)}{dt}$.

5. Pretende-se projectar um sistema – $h(t)$ – que, quando sujeito a um sinal de entrada $x(t) = (e^{-2t} + e^{-3t})u(t)$, o sinal de saída seja $y(t) = (e^{-2t} - e^{-\frac{5}{2}t})u(t)$.

- a. Determinar a resposta em frequência $H(?)$.
- b. Usando o resultado obtido na alínea anterior, determinar a resposta impulsional, $h(t)$.

Boa sorte!