

Universidade de Pernambuco  
Escola Politécnica de Pernambuco  
**Princípios de Comunicação** - Prof. Paulo Hugo  
2ª Chamada 2016.2 21.11.2016

Só serão aceitas respostas com os devidos cálculos e/ou justificativas.

**Questão 01.** (2,5 pontos) Faça o que se pede.

- a) Determine, pela definição, a transformada de  $x_1(t) = e^{-2t}u(t - 2)$ .
- b) Determine a transformada de  $x_2(t) = x_1(t) * \text{sinc}(2t)$ .
- c) Determine a transformada de  $x_3(t) = \frac{d}{dt}x_2(t)$ .

**Questão 02.** (2,5 pontos) A entrada e a saída de um sistema LIT causal e estável estão relacionadas pela equação diferencial

$$\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 8\frac{d}{dt}y(t) + 15y(t) = 5\frac{d}{dt}x(t) + 12x(t).$$

- a) Encontre a resposta ao impulso deste sistema.
- b) Qual a resposta se  $x(t) = e^{-5t}u(t)$ ?

**Questão 03.** (2,5 pontos) Considere um sinal modulante  $m(t) = \pi B \text{sinc}(2\pi Bt)$  com  $B = 2000\text{Hz}$  e uma portadora com frequência  $f_c = 10\text{kHz}$ . Esboce os espectros dos sinais AM-LSB e AM-USB. Determine a expressão no tempo dos sinais  $\varphi_{LSB}(t)$  e  $\varphi_{USB}(t)$ .

**Questão 04.** (2,5 pontos) Um sinal modulado em ângulo com frequência central  $\omega_c = 2\pi \times 10^6 \text{ rad/s}$  é descrito pela equação

$$\varphi(t) = 5 \cos(\omega_c t + 20 \text{sen}(1000\pi t) + 10 \text{sen}(2000\pi t)).$$

- a) Para a modulação PM, determine a expressão no tempo do sinal modulante.
- b) Para a modulação FM, determine a expressão no tempo do sinal modulante.
- c) Calcule o desvio de frequência,  $\Delta f$ .
- d) Calcule o desvio de fase,  $\Delta\theta$ .
- e) Estime a largura de banda de  $\varphi(t)$ .

BOA PROVA!!!