

Universidade de Pernambuco  
 Escola Politécnica de Pernambuco  
**Princípios de Comunicação** - Prof. Paulo Hugo  
 Final 2016.2 30.11.2016

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

**Questão 01.** (3 pontos) Faça o que se pede.

a) Determine, pela definição, a transformada de Fourier de

$$x_1(t) = \begin{cases} 1, & -2 \leq t \leq 2 \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}.$$

b) Determine, pela definição, a transformada de Fourier de  $x_2(t) = 4x_1(t - 8)$ .

c) Determine a transformada de  $x_3(t) = \frac{d^3}{dt^3}x_2(t)$ .

**Questão 02.** (3 pontos) Um sinal AM-DSB  $\phi(t) = m(t) \cos(2\pi 10^6 t)$  é encontrado num receptor formado de um único modulador em anel (*ring modulator*), que contém um gerador cuja saída é  $c(t) = 2 \cos(800\pi 10^3 t)$  e um filtro passa-faixa centrado em 400 kHz. Mostre como é possível obter o sinal  $\alpha m(t) \cos(8\pi 10^5 t)$  no receptor e ache o valor de  $\alpha$ .

**OBS.** Se  $\omega_c$  é a frequência do gerador,  $x(t)$  o sinal de entrada e  $y(t)$  a saída da ponte de diodos, então  $y(t) = \frac{4x(t)}{\pi} \left[ \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} \cos((2n+1)\omega_c t) \right]$ .

**Questão 03.** (4 pontos) Se  $\varphi(t) = 4 \cos(\omega_c t + 5\pi n_1(t) + 20\pi n_2(t) + 10 \cos(10^3 \pi t))$  é um sinal modulado, com  $n_1(t)$  e  $n_2(t)$  ilustrados nas Figura 1 (a) e (b), respectivamente. Determine:

- a expressão no tempo do sinal modulante para a modulação PM e para modulação FM.
- o desvio de frequência, o índice de modulação, e a largura de banda estimada;
- gráfico dos sinais modulados, após o sinal modulador passar um HPF com corte em 50kHz.

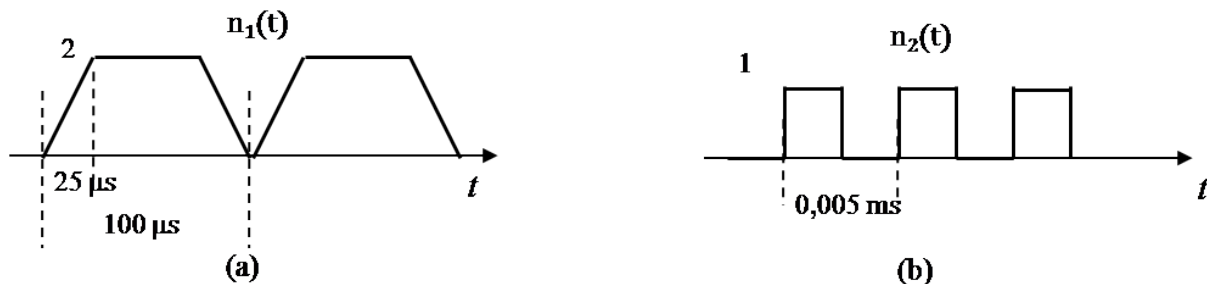


Figura 1: Figura da questão 03.

**BOA PROVA!!!**