

Aluno: André Luiz N. Carneiro De Castro RA: 92854

Princípios de Comunicação



Exercícios.

Prof. Diego Fiori

FUNDAÇÃO HERMÍNIO OMETTO

ARARAS/SP

05/2021

1-)

Exercício: Uma portadora representada por

$$e_0(t) = 50 \cos(2\pi 10^8) \times t \times v_1$$

é modelada por amplitude de um sinal modulado:

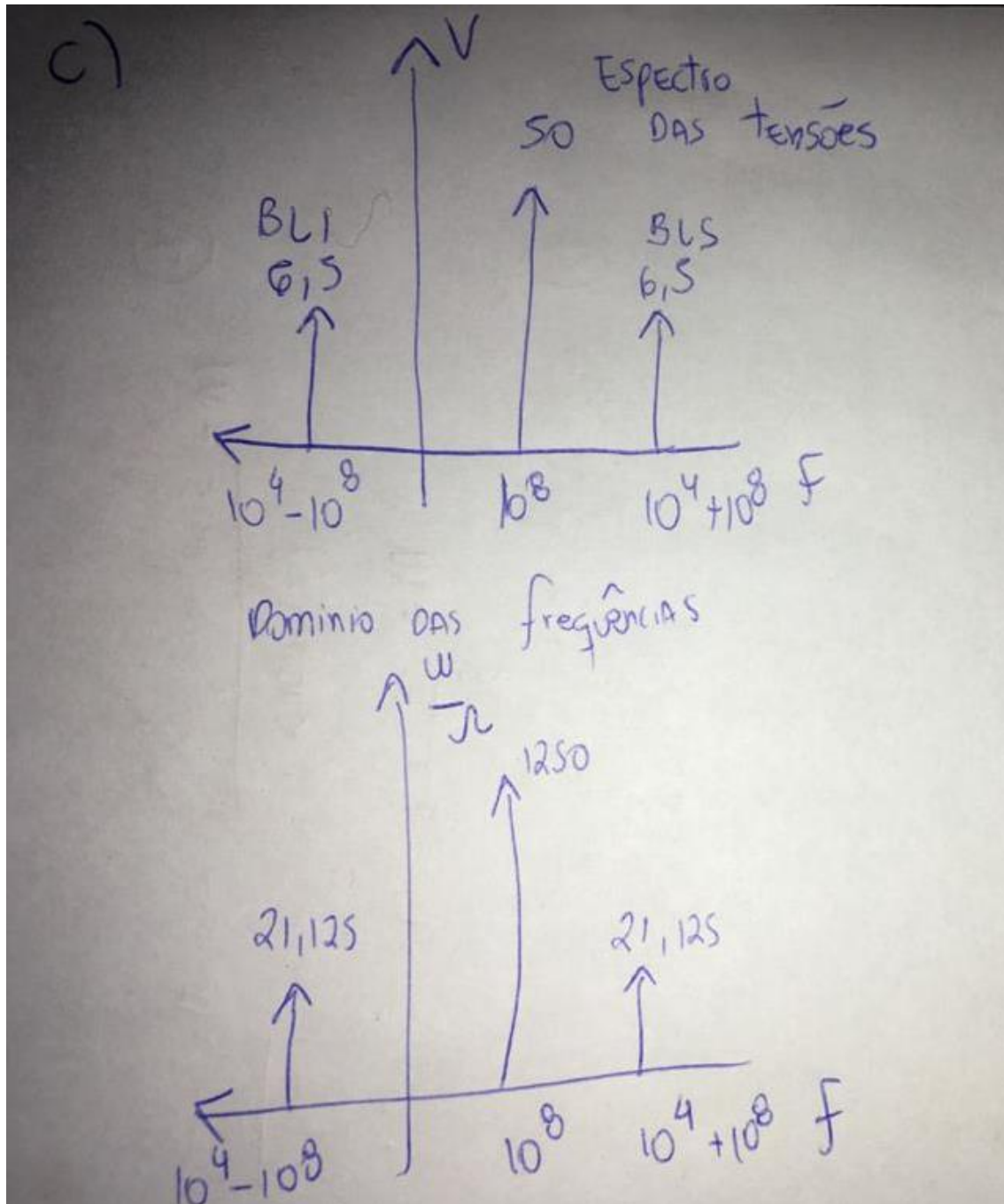
$$(t) = \frac{26}{2} \cos(2\pi 10^4) \times t \times v_1$$

Determine:

- O valor do índice de modulação M
- Potência média da portadora $\left(\frac{\omega}{\Omega}\right)$
- O espectro das tensões e domínio das frequências
- A porcentagem da potência média contida na portadora
- A porcentagem da potência total contida em uma banda lateral

a) $M = \frac{\text{sinal modulado}}{\text{portadora}} \rightarrow M = \frac{\frac{26}{2}}{50}$
 $M = \frac{13}{50} \rightarrow m = 0,26$

b) $P_{e0} = \frac{E_0^2}{2} \rightarrow P_{c 100\%} = \frac{50^2}{2} \rightarrow P_c = 1250 \frac{W}{\Omega}$



d) $P_{tot} = P_{eo} + \frac{m^2 A^2}{4} \rightarrow 1250 + \frac{0,26^2 \cdot 50^2}{4}$

$P_{tot} = 1292,25 \frac{W}{J}$

$1292,25 - 100\%$
 $1250 - x$

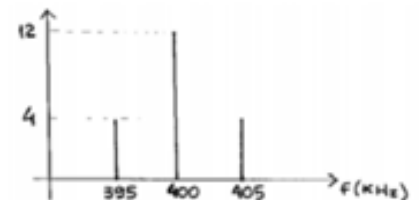
$1292,25x = 125000 \rightarrow \frac{125000}{1292,25} \rightarrow X = 96,73\%$

e) $BLS = \frac{100\% - P_{med}}{2} \rightarrow BLS = \frac{100 - 96,7305}{2}$

$BLS = 1,6347\%$

- 2-) Considerando o espectro de frequência do sinal modulado **AM-DSB** apresentado abaixo, completar o quadro a seguir.

valor de pico da portadora - A_p	12
valor de pico da modulante - A_m	4
frequência da portadora - f_p	400kHz
frequência da modulante - f_m	5kHz
índice de modulação - μ_m	1/3
largura de faixa - B_{AM}	10kHz



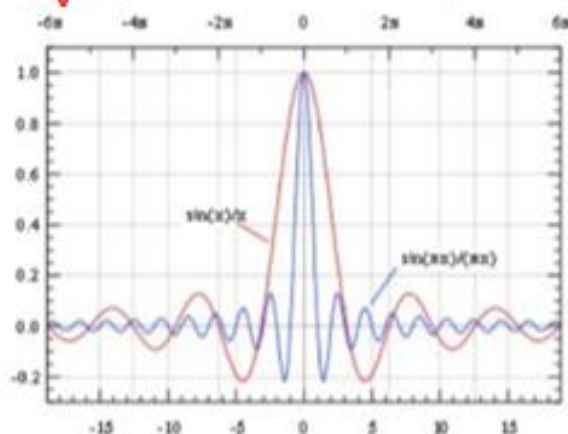
3-) A respeito das séries responda (V/F) e justifique:

a-) (V) Os máximos e mínimos locais do $\text{sinc}(x)$ não-normalizado correspondem à sua intersecção com a função cosseno.

b-) (V) a função $\text{sinc}(x)$ normalizada é conhecida pela seguinte fórmula:

$$\text{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}.$$

c-) (V) o gráfico abaixo exibe as funções $\text{sinc}(x)$ não normalizadas.



a) Verdadeiro. Os máximos e mínimos locais do $\text{sinc}(x)$ não normalizado correspondem à sua intersecção com a função cosseno

b) Verdadeira, a correta representação da função $\text{sinc}(x)$ normalizada, é dada pela função disponível na alternativa. A diferença está na escala da variável independente por um fator de π .

c) Verdadeiro, pois o gráfico apresentado exibe a função $\text{sinc}(x)$ normalizada e não normalizada. O traçado vermelho é referente a função não normalizada já o azul é equivalente a função normalizada.

4-) A saída de um sinal AM modulado é:

$$s(t) = 5\cos(1800\pi t) + 20\cos(2000\pi t) + 5\cos(2200\pi t)$$

a-) Determine o índice de modulação M

b-) Determine a potência da portadora e das duas bandas laterais.

a)

A regra p/ multiplicação de $\cos(x)$ é dada por:

$$\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$$

manipulando a função, temos:

$$s(t) = 20 \cdot \cos(2000\pi t) \cdot (1 + 0,5 \cdot \cos(200\pi t))$$

Podemos representar a portadora por:

$$e_0(t) = 20 \cdot \cos(2000\pi t)$$

É modelada por amplitude de um sinal modulado:

$$m(t) = 10 \cdot \cos(200\pi t)$$

Calculamos o Índice de modulação

$$m = \frac{\text{sinal}}{\text{portadora}} \Rightarrow m = \frac{10}{20} \rightarrow 0,5$$

B) Potência média da portadora ($\frac{W}{\Omega}$)

$$P_{e0} = \frac{E_0^2}{2} \rightarrow P_{c100\%} = \frac{20^2}{2} \rightarrow P_{c100\%} = 200 \frac{W}{\Omega}$$

A pot. total é dada por:

$$P_{tot} = P_{e0} + \frac{m^2 A^2}{4} \rightarrow 200 + \frac{0,5^2 \cdot 20^2}{4} \rightarrow 225 \frac{W}{\Omega}$$

A pot nas duas bandas laterais:

$$P_{BL} = 225 - 200 \rightarrow 25 \frac{W}{\Omega}$$

A pot em uma banda lateral é: $\pm 12,5 \frac{W}{\Omega}$