

# Aula 21 - Modulação de Frequência

## Problema 1

Considere uma modulação de frequência de um tom único (uma sinusóide com frequência  $f_m$ ). Considere a expressão da onda no tempo e na frequência. Desenhe o espectro ocupado por essa onda considerando uma modulação de banda larga.

- A partir dos valores das funções de Bessel, mostrados num gráfico no livro e nas folhas, encontre vários  $\beta$  para os quais o dirac na frequência da portadora não existe.
- A partir dos valores das funções de Bessel, mostrados num gráfico no livro e nas folhas, encontre vários  $\beta$  para os quais os dirac nas frequências  $f_c \pm f_m$  não existem.

## Problema 2

Considere uma modulação de frequência de um tom único (uma sinusóide com frequência  $f_m$ ). Imagine agora que se mantém sempre a frequência, mas que se vai aumentando a amplitude da sinusóide. Que efeitos tem este aumento no espectro do sinal modulado?

## Problema 3

Uma sinusóide com frequência de 1kHz e amplitude de 10 V foi modulada em frequência. A sensibilidade do modulador é de 35 Hz/V. A frequência da portadora é de 600 kHz. Calcule a largura de banda do sinal modulado pela regra de Carson.