Computação Musical – 1ª Lista de Exercícios

Prof. Marcelo Queiroz – Data de entrega: **29/4/2005**

Nome:____

Número USP:____________________________________

Instruções: As listas devem ser feitas individualmente. Entregue sua lista na secretaria do MAC (sala 1-C) até às 17h30 do dia 29/4/2004.

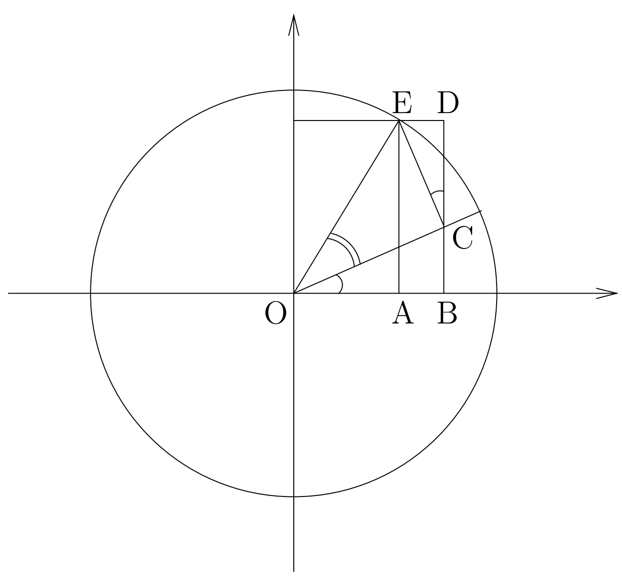
Questão 1

Mostre que

$$\cos(a+b) = \cos(a)\cos(b) - \mathrm{sen}(a)\mathrm{sen}(b)$$
$$\mathrm{sen}(a+b) = \mathrm{sen}(a)\cos(b) + \cos(a)\mathrm{sen}(b)$$

utilizando apenas as definições de seno e cosseno e semelhança de triângulos.

Dica: Sem perda de generalidade, considere $a, b \geq 0,\ a+b < \frac{\pi}{2}$ e use a figura:



Questão 2

Calcule a série complexa de Fourier das seguintes funções periódicas:

$$f(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t < 1 \\ 2, & 1 \leq t < 2 \\ 0, & 2 \leq t < 3, \end{cases} \qquad f(t+3) = f(t)\ \forall t \in \mathbb{R}.$$

$$g(t) = \begin{cases} \mathrm{sen}(\pi t), & 0 \leq t < 1 \\ 2 - t, & 1 \leq t < 3 \end{cases} \qquad g(t+3) = g(t)\ \forall t \in \mathbb{R}.$$

$$h(t) = 3\cos(5t) + 2\mathrm{sen}(8t).$$

Dica: Você pode confirmar seus resultados utilizando o exemplo `SinteseSerieFourier.m`

Questão 3

Calcule a transformada de Fourier do pulso

$$f(t) = \begin{cases} t+1, & -1 \leq t < 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Represente graficamente as funções f_{par} e $f_{\text{ímpar}}$. Calcule as transformadas de f_{par} e $f_{\text{ímpar}}$ pela definição e compare com o resultado anterior.

Questão 4

a) Seja $\beta > 0$ constante. Calcule a transformada de Fourier do pulso

$$f_\beta(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ e^{-\beta t}, & t \geq 0 \end{cases}$$

b) Seja

$$U(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t \geq 0 \end{cases}$$

Observe que $U(t) = \lim_{\beta \to 0^+} f_\beta(t)$. Qual seria a transformada de Fourier de $U(t)$ obtida a partir desta descrição? A expressão obtida está de acordo com a propriedade abaixo?

A transformada de Fourier de uma função h é puramente imaginária se e somente se h é ímpar.

c) Calcule a transformada de Fourier da função $U_{\text{par}} = \frac{1}{2}\left[U(t) + U(-t)\right]$ utilizando a propriedade de dualidade, e escreva a expressão completa da transformada de Fourier de $U(t)$.

Dica: Você pode confirmar os resultados das questões 3 e 4 utilizando o exemplo `SinteseTransfFourierCont.m`