

**Trabalho 3**

---

Considere os seguintes sinais:

1.  $f_1(t) = \sum \sin(k\pi t)$ ,  $k = 10, 50, 100, 500, 1000$

2.  $f_2(t) = \begin{cases} 5t, & 0 \leq t \leq 2 \\ 10, & 2 \leq t \leq 4 \\ -10(t-4), & 4 \leq t \leq 5 \\ 0, & 5 \leq t \leq 6 \end{cases}$  (Periódica, período fundamental = 6 s)

3.  $f_3(t) = \begin{cases} 7,5, & 0 \leq t < 10^{-3} \\ 2,5, & 10^{-3} \leq t < 2 * 10^{-3} \end{cases}$  (Periódica, período fundamental = 2 ms)

**Questões**

1. Apresente os gráficos de cada um dos sinais em função do tempo e das suas respectivas transformadas de Fourier. Escolha apropriadamente a escala de cada um dos gráficos, para que sejam apresentados de forma clara.
2. Calcule a energia por período de cada um dos sinais.
3. Modifique as transformadas de Fourier removendo todas as componentes com frequência inferior a 10 Hz.
  - a. Como a energia dos sinais é alterada?
  - b. Apresente os gráficos dos sinais alterados, em função do tempo, obtido a partir da transformada de Fourier inversa. Descreva as alterações observadas e explique sua origem.

As Transformadas de Fourier (TF) podem ser obtidas numericamente, não precisam ser resolvidas “na mão”, abrindo as contas. Para o cálculo numérico da TF, podem ser utilizados algoritmos já prontos, como o FFT (Fast Fourier Transform), por exemplo. Preste atenção no número de pontos utilizados para a definição inicial das funções e realização dos cálculos, pois a resolução do espectro é inversamente proporcional ao número de pontos utilizados na definição das funções.

**Regras para a apresentação e entrega do trabalho:**

- Deve ser feito em trio ou em dupla. Não serão aceitos grupos cujo número de componentes seja menor que dois ou maior que três. Nesse caso, os participantes receberão grau zero e seu projeto não será corrigido.
- O trabalho precisa ter as seguintes seções: Capa, introdução, desenvolvimento, conclusão, referências. Caso desejado, mais seções podem ser adicionadas.
  - A capa deve conter, ao menos, o nome de cada integrante da dupla ou trio, o nome da disciplina, o título do trabalho, e o período (2023.2).
  - A introdução deve explicar brevemente o que foi pedido no trabalho, nas suas palavras (não é para copiar e colar o enunciado), com o objetivo de explicar o que será a alguém que não leu o enunciado.
  - O desenvolvimento deve apresentar os cálculos, respostas, gráficos, figuras, códigos, *prompts* ou quaisquer informações relevantes para explicar como a atividade foi desenvolvida.

- Os gráficos devem ser feitos em Python ou MATLAB. Deve ser apresentado o código do programa com comentários.
  - A conclusão deve resumir os resultados e apresentar um breve relato das ideias mais importantes estudadas para a realização do trabalho.
  - Quaisquer conteúdos externos (livros, artigos, sites, vídeos, etc.) utilizados para o desenvolvimento do trabalho devem ser referenciados, no formato definido pela ABNT.
- Entrega até o dia **20/11/2023**, através do ambiente de aprendizagem online (Moodle EAD).
- Deve ser apresentado em PDF, feito por editores de texto (Word, LaTeX e etc.). Não serão aceitas folhas escritas à mão e digitalizadas.
- O uso de ferramentas de inteligência artificial (LLM, ChatGPT, Bard, Bing...) é permitido, porém todos os prompts (comandos de entrada, conversas) utilizados devem ser anexados ao trabalho.
- A organização, redação, emprego da linguagem escrita de acordo com as normativas da língua portuguesa, apresentação e compreensibilidade do mesmo são vitais e impactarão fortemente a nota. Zelem por eles.