

**QUESTÃO 1** – Encontre a integral de Fourier real da função  $f(x) = e^{-kx}$ , onde  $x > 0$  e  $k > 0$ .

**QUESTÃO 2** – Represente a função

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } 0 < x < a \\ 0 & \text{se } x > a \end{cases}$$

como uma:

- integral de Fourier cosseno;
- integral de Fourier seno.

**QUESTÃO 3** – Seja

$$f(x) = \begin{cases} -1 & \text{se } 0 < x < 1 \\ 1 & \text{se } 1 < x < 2 \\ 0 & \text{se } x > 2 \end{cases}$$

- Esboce o gráfico de  $f(x)$ ;
- Encontre a transformada de Fourier cosseno de  $f(x)$ .

**QUESTÃO 4** – Seja

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{se } 0 < x < k \\ 0 & \text{se } x > k \end{cases}.$$

Encontre a transformada de Fourier cosseno de  $f(x)$ .

**QUESTÃO 5** – Seja  $\hat{f}_c(\omega) = e^{-\omega}$ . Encontre a transformada de Fourier cosseno inversa de  $\hat{f}_c(\omega)$ .

**QUESTÃO 6** – Seja

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{se } 0 < x < 1 \\ 0 & \text{se } x > 1 \end{cases}.$$

Encontre a transformada de Fourier seno de  $f(x)$ .

**QUESTÃO 7** – Dada a função  $f(x) = e^{-\pi x}$ , encontre a transformada de Fourier cosseno de  $f(x)$ .

**QUESTÃO 8** – Sejam  $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  duas funções seccionalmente contínuas e absolutamente integráveis. Prove que  $\mathcal{F}\{f(x) \cdot g(x)\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} [F(\omega) * G(\omega)]$  (Recíproca do Teorema da Convolução).

**QUESTÃO 9** – Dada a função  $f(x) = e^{-ax^2}$ , pede-se:

- Prove que  $f(x)$  é absolutamente integrável;
- Encontre a transformada de Fourier de  $f(x)$ .

**QUESTÃO 10** – Utilizando a propriedade da transformada de Fourier de uma derivada, encontre a transformada de Fourier da função  $f(x) = -2xe^{-x^2}$ .

**QUESTÃO 11** – Encontre a transformada de Fourier das seguintes funções:

- $f(x) = \begin{cases} e^{2ix} & \text{se } |x| < 1 \\ 0 & \text{se } |x| > 1 \end{cases}$
- $f(x) = \begin{cases} e^{kx} & \text{se } x < 0, k > 0 \\ 0 & \text{se } x > 0 \end{cases}$
- $f(t) = \begin{cases} 1 - \frac{|t|}{a} & \text{se } |t| \leq a, a > 0 \\ 0 & \text{se } |t| > a \end{cases}$

**QUESTÃO 12** – Seja  $f(t) = e^{-t}$  e  $g(t) = \sin t$ , determine a convolução entre  $f(t)$  e  $g(t)$  ( $f(t) * g(t)$ ), com os respectivos gráficos de cada passo da operação.