



Sinais e Sistemas

Problemas Propostos

Aula TP6

José M. Cabral
cabral@dei.uminho.pt
Novembro de 2021



Exercícios sobre Transformada de Fourier

Recordar

Transformada de Fourier	Transformada Inversa de Fourier
$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j2\pi ft} dt$	$x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(f) e^{j2\pi ft} df$

1. Use a equação de análise de transformada de Fourier para calcular a transformada de Fourier de:

$$e^{-2(t-1)} u(t-1)$$

Solução:

$$X(j\omega) = e^{-j\omega}/(2 + j\omega)$$

2. Use a equação de síntese da transformada de Fourier para determinar a transformada inversa de Fourier de:

$$X_2(j\omega) = \begin{cases} 2, & 0 \leq \omega \leq 2 \\ -2, & -2 \leq \omega < 0 \\ 0, & |\omega| > 2 \end{cases}$$

Solução:

$$\begin{aligned} x_2(t) &= (1/2\pi) \int_{-\infty}^{\infty} X_2(j\omega) e^{j\omega t} d\omega \\ &= (1/2\pi) \int_0^2 2e^{j\omega t} d\omega + (1/2\pi) \int_{-2}^0 (-2)e^{j\omega t} d\omega \\ &= (e^{j2t} - 1)/(\pi j t) - (1 - e^{-j2t})/(\pi j t) \\ &= -(4j \sin^2 t)/(\pi t) \end{aligned}$$

3. Determine a transformada de Fourier do sinal periódico:

$$\sin(2\pi t + \pi/4)$$

Solução:

$$\begin{aligned} x_1(t) &= \frac{1}{2j} \left(e^{j(2\pi t + \pi/4)} - e^{-j(2\pi t + \pi/4)} \right) \\ &= \frac{1}{2j} e^{j\pi/4} e^{j2\pi t} - \frac{1}{2j} e^{-j\pi/4} e^{-j2\pi t} \\ a_1 &= \frac{1}{2j} e^{j\pi/4} e^{j2\pi t}, \quad a_{-1} = -\frac{1}{2j} e^{-j\pi/4} e^{-j2\pi t} \\ X_1(j\omega) &= 2\pi a_1 \delta(\omega - \omega_0) + 2\pi a_{-1} \delta(\omega + \omega_0) \\ &= (\pi/j) e^{j\pi/4} \delta(\omega - 2\pi) - (\pi/j) e^{-j\pi/4} \delta(\omega + 2\pi) \end{aligned}$$