

# Fourier 2

## • EXERCÍCIO 0.1

Dadas as relações

$$y(t) = x(t) * h(t)$$

e

$$g(t) = x(3t) * h(3t)$$

e dado que  $x(t)$  tem Transformada de Fourier  $X(j\omega)$  and  $h(t)$  tem Transformada de Fourier  $H(j\omega)$ , use as propriedades da Transformada de Fourier para mostrar que  $g(t)$  tem a seguinte forma

$$g(t) = Ay(Bt)$$

Determine os valores de  $A$  e  $B$ .

## • EXERCÍCIO 0.2

Considere o seguinte par da Transformada de Fourier

$$e^{-|t|} \xleftrightarrow{\mathcal{F}} \frac{2}{1 + \omega^2}$$

(a) Use uma das propriedades da TF (Transformada de Fourier) para encontrar a TF de  $te^{-|t|}$ .

(b) Use o resultado de (a) juntamente com a propriedade de dualidade da TF para determinar a TF de

$$\frac{4t}{(1 + t^2)^2}$$

## • EXERCÍCIO 0.3

Seja  $x(t)$  um sinal cuja TF é

$$X(j\omega) = \delta(\omega) + \delta(\omega - \pi) + \delta(\omega - 5)$$

e seja

$$h(t) = u(t) - u(t - 2)$$

(a)  $x(t)$  é periódico?

(b)  $x(t) * h(t)$  é periódico?

(c) A convolução de dois sinais aperiódicos poder ser periódico?

• EXERCÍCIO 0.4

Considere o sinal  $x(t)$  com TF  $X(j\omega)$ . Suponha que os seguintes fatos são dados:

(a)  $x(t)$  é real e não-negativo.

(b)  $\mathcal{F}^{-1}((1 + j\omega)X(j\omega)) = Ae^{-2t}u(t)$ , onde  $A$  é independente de  $t$ .

(c)  $\int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega = 2\pi$

Determine a expressão, em forma fechada, para  $x(t)$ .

• EXERCÍCIO 0.5

Considere o sinal  $x(t)$  com TF  $X(j\omega)$ . Suponha que os seguintes fatos são dados:

(a)  $x(t)$  é real.

(b)  $x(t) = 0$  para  $t \leq 0$ .

(c)  $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \Re(X(j\omega))e^{j\omega t} d\omega = |t|e^{-|t|}$ . (Onde  $\Re$  é a parte real).

Determine a expressão, em forma fechada, para  $x(t)$ .

• EXERCÍCIO 0.6

Considere um sistema LTI causal com resposta em frequência

$$H(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 3}$$

Para uma entrada  $x(t)$  particular, o sistema apresenta com saída

$$y(t) = e^{-3t}u(t) - e^{-4t}u(t)$$

Determine  $x(t)$ .

• EXERCÍCIO 0.7

Encontre a resposta ao impulso do sistema LTI causal representado pelo circuito *RLC*.

