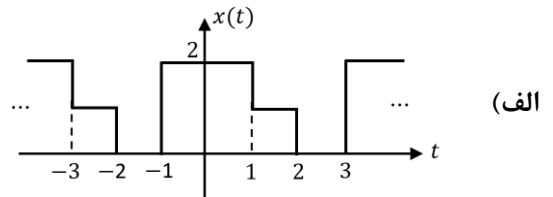




\* قسمت‌های مشخص شده با رنگ آبی، اختیاری و برای تمرین بیشتر هستند.

۱. تبدیل فوریه سیگنال‌های زمان پیوسته زیر را بدست آورده و اندازه و فاز آن را رسم کنید.

$$x(t) = \frac{4t}{(1+t^2)^2} \quad (\text{ب})$$



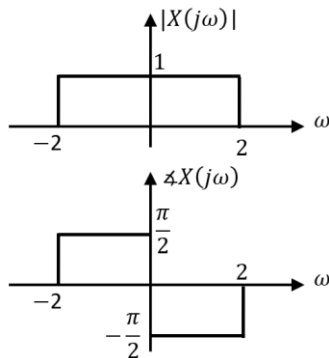
$$x(t) = 2e^{-2|t|}\sin(3t) \quad (\text{ج})$$

$$x(t) = \begin{cases} 4 - t^2 & |t| < 2 \\ 0 & |t| > 2 \end{cases} \quad (\text{د})$$

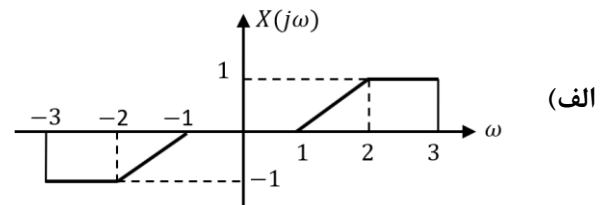
$$x(t) = \left(\frac{\sin(\pi t)}{\pi t}\right)^2 * \sin^2(\pi t) \quad (\text{ه})$$

$$x(t) = \sin(|t|) \quad (\text{و})$$

۲. سیگنال‌های زمانی متناظر با هر یک از نمایش‌های تبدیل فوریه زیر را بیابید.



(ب)



(الف)

$$X(j\omega) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} j^k \delta(\omega - \frac{k\pi}{4}) \quad (\text{د})$$

$$X(j\omega) = \frac{\sin^2(3\omega)\cos(\omega)}{\omega^2} \quad (\text{ج})$$

$$X(j\omega) = \frac{d}{d\omega} \left[ 4\sin(4\omega) \frac{\sin(2\omega)}{\omega} \right] \quad (\text{و})$$

$$X(j\omega) = \frac{j\omega}{2(1+j\omega)} \quad (\text{ه})$$

۳. اگر  $X(j\omega)$  و  $Y(j\omega)$  به ترتیب تبدیل فوریه سیگنال‌های  $x(t)$  و  $y(t)$  باشند، نمایش  $Y(j\omega)$  را بر حسب  $X(j\omega)$  بدست آورید:

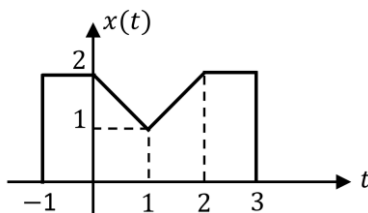
$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau)x(\tau - t + 1) dt \quad (\text{ب})$$

$$y(t) = x^*(t)\sin(t) \quad (\text{الف})$$

$$y(t) = \int_{t-3}^{t-1} x(\tau) d\tau \quad (\text{د})$$

$$y(t) = x'(3t) \quad (\text{ج})$$

۴. فرض کنید  $X(j\omega)$  تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  باشد. هر یک از مقادیر خواسته شده را محاسبه نمایید:



$$4X(j\omega) \quad (\text{ب})$$

$$X(0) \quad (\text{الف})$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega \quad (\text{د})$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} X(j\omega) d\omega \quad (\text{ج})$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} X(j\omega)e^{j\omega} d\omega \quad (\text{و})$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} X^2(j\omega) d\omega \quad (\text{ه})$$

۵. پاسخ فرکانسی یک سیستم خطی، تغییر ناپذیر با زمان و پایدار را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$H(j\omega) = \frac{4 + j\omega}{-\omega^2 + 5j\omega + 6}$$

مطلوب است:

الف) پاسخ ضربه سیستم

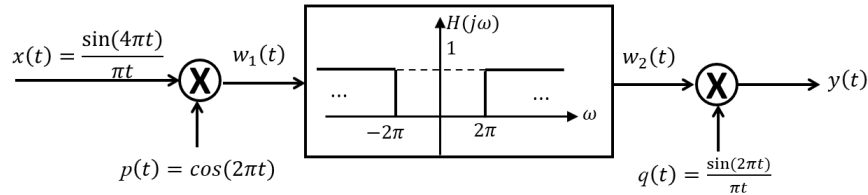
ب) معادله دیفرانسیل معادل سیستم

ج) خروجی سیستم به ازای ورودی  $x(t) = (1 - t)e^{-4t}u(t)$

۶. خواص خطی بودن، علی بودن، تغییر ناپذیری با زمان و پایداری سیستم‌های زیر را بررسی کنید.

الف)  $Y(j\omega) = e^{j2\omega}X(j\omega) + j \frac{dX(j\omega)}{d\omega}$       ب)  $Y(j\omega) = X(j\omega) + X(0)$

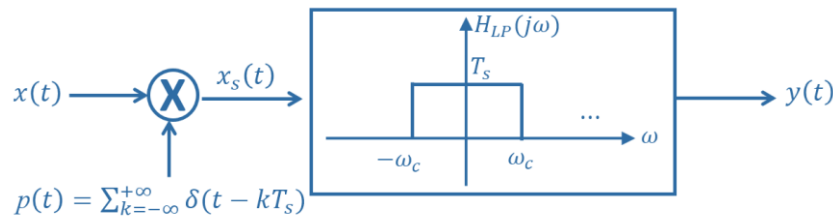
۷. بلوک دیاگرام سیستم زیر را در نظر بگیرید:



الف)  $X(j\omega)$ ,  $W_1(j\omega)$ ,  $W_2(j\omega)$  و  $Y(j\omega)$  را بدست آورده و ترسیم نمایید.

ب)  $y(t)$  را بیابید.

۸. با توجه به سیستم زیر نشان دهید که اگر  $\omega_c = \frac{\omega_s}{2}$  در این صورت داریم:  $x(mT_s) = y(mT_s)$ ,  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$



سیستم فوق بیانگر چه مفهومی در پردازش سیگنال‌های زمان پیوسته است؟

موفق باشید

عمومی-مویدان