تمرین چهارم --- درس سیگنال ها و سیستم ها
طراح : علیرضا شکوهی فر
تاریخ تحویل: ۲ / ۱۴۰۴/۹

سوال ۱) تبدیل فوریه ی معکوس توابع فرکانسی زیر را بدست آورید.

(a) $X(j\omega) = 3\delta(\omega - 1) + j2\delta(\omega - 2) + 3\delta(\omega + 1) - j2\delta(\omega + 2)$

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

(c) $X(j\omega) = \frac{3(3+j\omega)}{(4+j\omega)(2+j\omega)}$

(d) $X(j\omega) = \frac{-(j\omega)^2-4j\omega-6}{[(j\omega)^2+3j\omega+2]\,(j\omega+4)}$

(e) $X(j\omega) = \frac{2j\omega+1}{(j\omega+2)^2}$

(f) $X(j\omega) = \frac{4\sin^2(\omega)}{\omega^2}$

(g) $X(j\omega) = \frac{d}{d\omega}\left[\,4\cos(3\omega)\,\frac{\sin(2\omega)}{\omega}\right]$

سوال ۲) تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های زیر را بدست آورید.

(a) $x(t) = \left[\frac{2\sin(\pi t)}{\pi t}\right]\left[\frac{\sin(2\pi t)}{\pi t}\right]$

(b) $x(t) = \frac{1}{1+jt}$

(c) $x(t) = \int_{-\infty}^{t} \frac{\sin(\pi\tau)}{\pi\tau}\, d\tau$

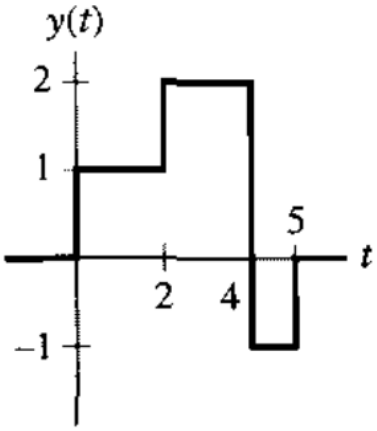
(d) $x(t) = \frac{d}{dt}\left[\left(\frac{\sin(2t)}{\pi t}\right) * \left(\frac{\sin(2t)}{\pi t}\right)\right]$

سوال ۳) با استفاده از تبدیل فوریه‌ی

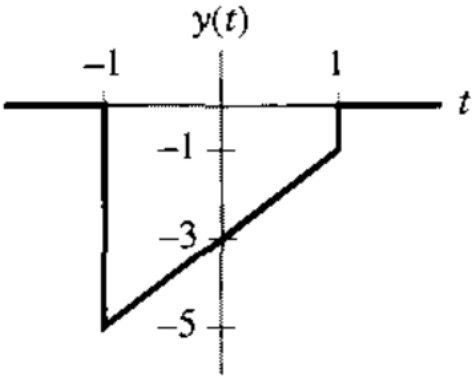
$$x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \le 1 \\ 0 & o.w. \end{cases} \leftrightarrow X(j\omega) = \frac{2\sin(\omega)}{\omega}$$

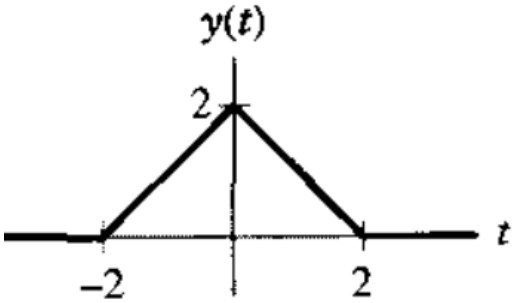
و خواص تبدیل فوریه، شکل دامنه دامنه ی فرکانسی سیگنال های زیر را بدست آورید و دامنه ی فرکانسی هر کدام را رسم کنید.

(a)



(b)





(c)

سوال ۴) پاسخ فرکانسی و پاسخ ضربه‌ی متناظر با معادله‌ی دیفرانسیل توصیف کننده‌ی سیستم های LTI زیر را بدست آورید.

(a) $\frac{d}{dt}y(t) + 3y(t) = x(t)$

(b) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 5\frac{d}{dt}y(t) + 6y(t) = -\frac{d}{dt}x(t)$

سوال ۵) با توجه به پاسخ ضربه در حوزه فرکانس و یا زمان، معادله دیفرانسیل توصیف کننده‌ی سیستم LTI را بدست آورید.

(a) $h(t) = 2e^{2t}u(t) - 2te^{-2t}u(t)$

(b) $H(j\omega) = \frac{2 + 3j\omega - 3(j\omega)^2}{1+2j\omega}$