

## تمرین سری ۴ – سیگنال ها و سیستم ها – دکتر عبدالله امیرخانی

۱- تبدیل فوریه هر یک از سیگنالهای زیر را حساب کنید.

A) 
$$x(t) = [e^{-\alpha t} \cos(\omega_0 t)]u(t)$$
,  $\alpha > 0$ 

B) 
$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{-2|n|t} u(t)$$

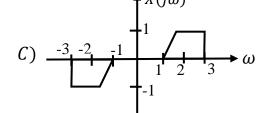
$$C) x(t) = \begin{cases} 1 + \cos(\pi t) & ; |t| \le 1 \\ 0 & ; |t| > 1 \end{cases}$$

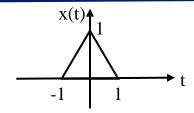
$$D) x(t) = \left[ \frac{\sin(\pi t)}{\pi t} \right] \left[ \frac{\sin(2\pi(t-1))}{\pi(t-1)} \right]$$

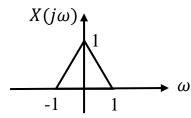
۲- سیگنال پیوسته در زمان مربوط به هریک از تبدیلهای فوریه زیر را بیابید

A) 
$$X(j\omega) = \frac{2\sin(3(\omega-2\pi))}{\omega-2\pi}$$

B) 
$$X(j\omega) = cos\left(4\omega + \frac{\pi}{3}\right)$$





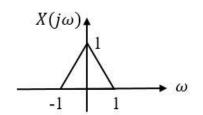


٣- الف) تبديل فوريه سيگنال نشان داده شده را بيابيد

ب) تبدیل فوریه معکوس شکل نشان داده شده را بیابید.

الف) p(t) تبديل فوريه سيگنال متناوب  $p(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}a_ne^{jn\omega_0t}$  و X(t) با با  $X(j\omega)$  با با ور بیابید. برا بر $y(t)=x(t)\;p(t)$  است. تبدیل فوریه سیگنال ایم  $\omega_0$  است. تبدیل فوریه سیگنال

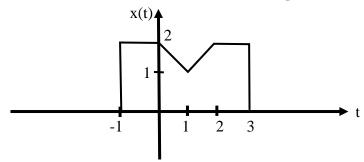
است. طیف y(t) (یعنی  $Y(j\omega)$ ) را به ازای



ب) فرض کنید  $X(j\omega)$  به صورت

رسم کنید. 
$$p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-\pi n)$$
 و  $p(t) = \cos(\frac{t}{2})$ 

در زیر نشان داده شده است: x(t) میباشد که x(t) در زیر نشان داده شده است:  $X(j\omega)$  -۵



. را بیابید. ج
$$\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega)d\omega$$
 (ج. بیابید. ب $X(j0)$  (ب. بیابید. بالید. بالید. بالید. بالید.

را بیابید. 
$$\int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega$$
 (ه بیابید.  $\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega) \frac{2\sin(\omega)}{\omega} \, e^{j2\omega} d\omega$  (ع

## امتيازي:

۶- روشهای تحلیل فوریه را میتوان به سیگنالهای دارای دو متغیر مستقل تعمیم داد. این روشها نقش مهمی در برخی کاربردها مانند پردازش تصویر دارند.  $\mathbf{x}(t_1,t_2)$  را سیگنالی با دو متغیر مستقل  $\mathbf{t}_1$  ,  $\mathbf{t}_2$  فرض کنید. تبدیل فوریه دو بعدی  $\mathbf{x}(t_1,t_2)$  به صورت زیر تعریف می شود:

$$X(j\omega_{1}, j\omega_{2}) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x(t_{1}, t_{2}) e^{-j(\omega_{1}t_{1} + \omega_{2}t_{2})} dt_{1} dt_{2}$$

الف) نشان دهید این انتگرال دوگانه را میتوان به صورت دو تبدیل فوریه یک بعدی متوالی ابتدا نسبت به t1 (با فرض ثابت بودن رد.  $t_2$  و سیس نسبت به  $t_2$  محاسبه کرد.

ب) با استفاده از نتیجه بند الف، عکس تبدیل یعنی  $X(j\omega_1,j\omega_2)$  برحسب  $X(t_1\,,\,t_2)$  را بیابید.