

به نام زیبایی  
سوالات پیشنهادی پایان ترم

سوال ۱- کدام یک از سیگنال های زیر، تبدیل فوریه ندارد؟

- (۱)  $(\frac{1}{r})^n u[n+1]$  (۲)  $3^n u[-n+5]$   
(۳)  $(-4)^n u[n-3]$  (۴)  $2^n \cdot \sin \pi n \cdot u[-n-1]$

سوال ۲- رابطه ی ورودی خروجی یک سیستم زمان گسسته به صورت زیر است:

$$y[n] = (n-1)^2 x[n-1] + x^*[n]$$

رابطه ی ورودی خروجی این سیستم در حوزه ی فرکانس کدام است؟

(۱)  $Y(e^{j\omega}) = -e^{-j\omega} \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega} + X^*(e^{-j\omega})$

(۲)  $Y(e^{j\omega}) = -e^{-j\omega} \frac{d^2 X(e^{j\omega})}{d\omega^2} + X^*(e^{-j\omega})$

(۳)  $Y(e^{j\omega}) = e^{j\omega} \frac{d^2 X(e^{j\omega})}{d\omega^2} + X^*(e^{j\omega})$

(۴)  $Y(e^{j\omega}) = -e^{j\omega} \frac{d^2 X(e^{j\omega})}{d\omega^2} + X^*(e^{j\omega})$

سوال ۳- در شکل زیر،  $h_1[n]$  حقیقی و  $H_1(e^{j\omega}) = a_0 + a_1 e^{-j\omega}$  است که در آن،  $a_0 > 0$  و  $H_1(e^{j\pi}) = 1$  می باشد. اگر پاسخ ضربه ی سیستم با ورودی  $x[n]$  و خروجی  $y[n]$  به صورت زیر باشد:



$$h[n] = \begin{cases} 13 & , \quad n = 0 \\ 6 & , \quad n = \pm 1 \\ 0 & , \quad \text{سایر جاها} \end{cases}$$

کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $a_0 = 2, a_1 = 1$  (۲)  $a_0 = 3, a_1 = 2$   
(۳)  $a_0 = 2, a_1 = -2$  (۴)  $a_0 = 1, a_1 = -1$

سوال ۴- مقدار  $\int_{-\infty}^{\infty} \left| \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega} \right|^2 d\omega$  برابر کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{ll} \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n]|^2 & (۱) \\ \sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n-1]|^2 & (۲) \\ \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^2 |x[n]|^2 & (۳) \\ \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^2 |x[n]|^2 & (۴) \end{array}$$

سوال ۵- یک سیستم زمان گسسته را با ورودی  $x[n]$  و خروجی  $y[n]$  در نظر بگیرید. تبدیل فوریه های ورودی و خروجی به صورت زیر به هم مرتبط هستند:

$$Y(e^{j\omega}) = \int_{\omega - \frac{\pi}{4}}^{\omega + \frac{\pi}{4}} X(e^{j\theta}) e^{-j\theta} d\theta$$

در این صورت،  $y[n]$  بر حسب  $x[n]$  کدام است؟

$$y[n] = \frac{1}{n} \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right) x[n] \quad (۲) \quad y[n] = \frac{1}{n} \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right) x[n-1] \quad (۱)$$

$$y[n] = \frac{1}{n} \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right) x[n+1] \quad (۴) \quad y[n] = \frac{1}{n} \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right) x[n] \quad (۳)$$

سوال ۶- رابطه ی ورودی خروجی ۵ سیستم زمان گسسته در حوزه ی فرکانس داده شده است:

$$\left\{ \begin{array}{l} ۱ \text{ سیستم: } Y(e^{j\omega}) = X(e^{2j\omega}) \\ ۲ \text{ سیستم: } Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{1-e^{-j\omega}} X(e^{j\omega}) + \pi X(e^{j0}) \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - 2\pi k) \\ ۳ \text{ سیستم: } Y(e^{j\omega}) = e^{2j\omega} X(e^{j\omega}) \\ ۴ \text{ سیستم: } Y(e^{j\omega}) = \frac{d}{d\omega} X(e^{j\omega}) \\ ۵ \text{ سیستم: } Y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} X(e^{j\theta}) X(e^{j(\omega-\theta)}) d\theta \end{array} \right.$$

چندتا از این سیستم ها خطی و تغییر ناپذیر با زمان هستند؟

$$\begin{array}{ll} ۱ (۱) & ۲ (۲) \\ ۳ (۳) & ۴ (۴) \end{array}$$

سوال ۷- فرض کنید اطلاعات زیر برای یک سیگنال حقیقی  $x[n]$  با تبدیل فوریه ی  $X(e^{j\omega})$  داده شده اند:

$$x[n] = 0, \quad n > 0. \quad ۱.$$

$$x[0] > 0. \quad ۲.$$

$$\Im\{X(e^{j\omega})\} = \sin \omega - \sin 2\omega. \quad ۳.$$

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega = 3. \quad ۴.$$

در این صورت، سیگنال  $x[n]$  کدام است؟

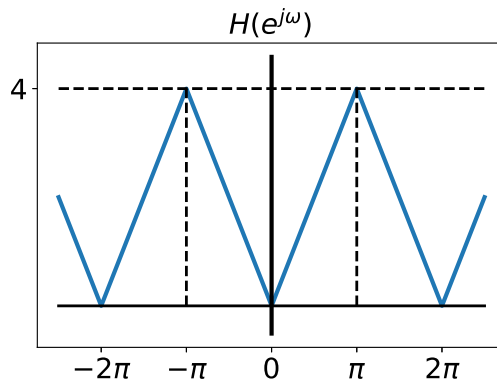
$$\delta[n] - \delta[n-1] \quad (1)$$

$$\frac{1}{4}\delta[n] + \frac{1}{4}\delta[n+1] - \frac{1}{4}\delta[n+2] \quad (2)$$

$$\delta[n] + \delta[n+1] - \delta[n+2] \quad (3)$$

$$\delta[n] + \delta[n-1] - \delta[n-2] \quad (4)$$

سوال ۸- یک سیستم زمان گسسته با پاسخ فرکانسی داده شده در شکل زیر مفروض است. خروجی این سیستم به ازای ورودی  $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k \delta[n-2k]$  برابر کدام است؟



$$(-1)^n + \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) \quad (2) \qquad 2(-1)^n + 2\cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) \quad (1)$$

$$2\cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) \quad (4) \qquad \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) \quad (3)$$

سوال ۹- برای کدام یک از سیگنال های  $x[n]$  زیر با تبدیل فوری  $X(e^{j\omega})$  داریم

$$\int_0^{2\pi} \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega} e^{j\omega} d\omega = 0$$

؟

$$x[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n] \quad (2) \qquad x[n] = \delta[n-1] + \frac{\sin \pi n}{\pi(n-\frac{1}{4})} \quad (1)$$

$$x[n] = u[n] \quad (4) \qquad x[n] = 2^n u[-4-n] \quad (3)$$

سوال ۱۰- یک سیستم زمان گسسته دارای ورودی  $x[n]$  و خروجی  $y[n]$  است. تبدیل فوری های ورودی و خروجی با رابطه ی زیر به هم مربوط می شوند:

$$Y(e^{j\omega}) = 2X(e^{j\omega}) + 3e^{-j\omega}X(e^{j\omega}) + 5j\frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega}$$

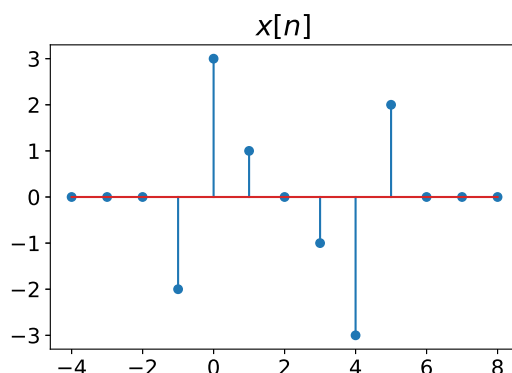
کدام گزینه در مورد این سیستم درست است؟

- (۱) غیرخطی است.  
 (۲) پایدار است.  
 (۳) علی است.  
 (۴) تغییر ناپذیر با زمان است.

سوالات تشریحی

سوال ۱۱- ورودی  $x[n] = (\frac{1}{4})^n u[n]$  به سیستمی با پاسخ فرکانسی  $H(e^{j\omega}) = \frac{1}{(1-\frac{1}{4}e^{-j\omega})(1-\frac{1}{4}e^{-j\omega})}$  وارد می شود. رابطه ی زمانی خروجی را بیابید.

سوال ۱۲- برای سیگنال زمانی  $x[n]$  زیر با تبدیل فوریه ی  $X(e^{j\omega})$ ، هریک از موارد الف) تا ت) را بیابید.



الف)  $X(e^{j0})$

ب)  $X(e^{j\pi})$

پ)  $\angle X(e^{j\omega})$

ت)  $\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left| \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega} \right|^2 d\omega$

سوال ۱۳- یک سیستم زمان گسسته ی پایدار و علی دارای این خاصیت است که

$$\left(\frac{4}{5}\right)^n u[n] \rightarrow n \left(\frac{4}{5}\right)^n u[n]$$

در این صورت، پاسخ فرکانسی این سیستم را بیابید.

سوال ۱۴- یک سیستم با رابطه ورودی خروجی زیر مفروض است:

$$y[n] + \frac{1}{4}y[n-1] = x[n]$$

پاسخ این سیستم به ورودی های زیر چیست؟

الف)  $x[n] = (-\frac{1}{4})^n u[n]$

$$x[n] = \delta[n] + \frac{1}{4}\delta[n-1] \quad (\text{ب})$$

سوال ۱۵- اگر سیگنال  $x[n]$  دارای تبدیل فوریه  $X(e^{j\omega})$  باشد، تبدیل فوریه  $y[n]$  هر یک از سیگنالهای زیر را بر حسب  $X(e^{j\omega})$  بنویسید ( $x[n]$  الزاما حقیقی نیست).

$$y[n] = nx^*[-n] \quad (\text{الف})$$

$$y[n] = \Re\{x[n+1]\} \quad (\text{ب})$$