

به نام زیبایی  
سوالات پیشنهادی میان ترم

سوال ۱-  $\delta(t^2 - 1)$  برابر کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{ll} \delta(t-1) + \delta(t+1) & (۱) \\ \delta(t-1) - \delta(t+1) & (۲) \\ \frac{1}{2}\delta(t-1) - \frac{1}{2}\delta(t+1) & (۳) \\ \frac{1}{2}\delta(t-1) + \frac{1}{2}\delta(t+1) & (۴) \end{array}$$

سوال ۲- سیستم کلی با ورودی  $x[n]$  و خروجی  $y[n]$  را به صورت شکل زیر در نظر بگیرید که در آن، رابطه‌ی ورودی-خروجی هر سیستم به صورت زیر است:

$$\text{سیستم ۱: } y[n] = \begin{cases} x[n/2] & , \text{ زوج } n \\ 0 & , \text{ فرد } n \end{cases}$$

$$\text{سیستم ۲: } y[n] = x[n] + \frac{1}{4}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2]$$

$$\text{سیستم ۳: } y[n] = x[2n]$$

کدام گزینه رابطه‌ی ورودی خروجی سیستم زیر را بدرستی نشان می دهد؟



$$(۱) \quad y[n] = \begin{cases} x[n] + \frac{1}{4}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2] & , \text{ زوج } n \\ 0 & , \text{ فرد } n \end{cases}$$

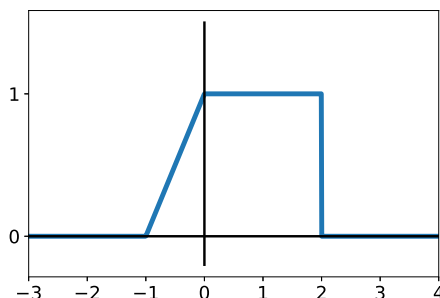
$$(۲) \quad y[n] = \begin{cases} x[n] + \frac{1}{4}x[n-2] + \frac{1}{4}x[n-4] & , \text{ زوج } n \\ 0 & , \text{ فرد } n \end{cases}$$

$$(۳) \quad y[n] = x[n] + \frac{1}{4}x[n-1]$$

$$(۴) \quad y[n] = x[n] + \frac{1}{4}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2]$$

سوال ۳- مقدار انتگرال  $I = \int_{-\infty}^{\infty} X^2(j\omega) d\omega$  برای سیگنال زیر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \pi & (۱) \\ 2\pi & (۲) \\ \frac{1}{2} & (۳) \\ 1 & (۴) \end{array}$$



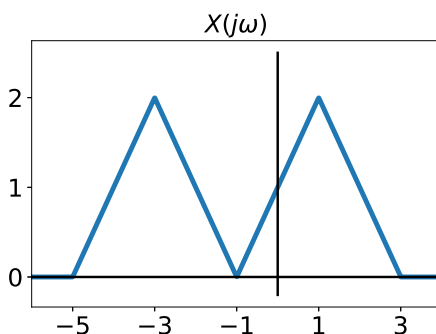
سوال ۴- یک سیستم با رابطه‌ی ورودی-خروجی  $y[n] = \cos\left(\frac{\pi}{4}x[n]\right)$  داده شده است. کدام گزینه در مورد متناوب بودن خروجی به ازای  $x[n] = \frac{n^2}{4}$  صحیح است؟

- (۱) متناوب با فرکانس اصلی  $\frac{\pi}{4}$  است. (۲) متناوب با فرکانس اصلی  $\frac{\pi}{8}$  است.  
(۳) متناوب با فرکانس اصلی  $\frac{\pi}{8}$  است. (۴) متناوب نیست.

سوال ۵- در یک سیستم LTI زمان گسسته با پاسخ ضربه‌ی  $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$ ، پاسخ به ورودی  $x[n] = u[n] + u[2-n]$  در لحظه‌ی  $n = -2$  کدام است؟ ( $u[n]$  تابع پله‌ی واحد است)

- (۱)  $\frac{31}{8}$  (۲)  $\frac{55}{16}$   
(۳)  $\frac{19}{4}$  (۴) ۴

سوال ۶- تبدیل فوریه‌ی سیگنال  $x(t)$  به شکل زیر است. کدام مورد در مورد این سیگنال صحیح است؟



- (۱)  $\angle x(t) = t$  (۲)  $x(t)$  حقیقی است.  
(۳)  $\angle x(t) = -t$  (۴)  $x(t)$  موهومی و زوج است.

سوال ۷- سیگنال  $x(t)$  را با تبدیل فوریه‌ی  $X(j\omega)$  در نظر بگیرید. فرض کنید اطلاعات زیر را در مورد سیگنال  $x(t)$  داریم:

- سیگنال  $x(t)$  حقیقی است.  
■  $x(t) = 0$  ,  $t \leq 0$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \Re\{X(j\omega)\} e^{j\omega t} d\omega = 2\pi |t| e^{-|t|} \blacksquare$$

$x(t)$  برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 2\pi t e^t u(t) & (1) \\ 2\pi t e^{-t} u(t) & (2) \\ 2t e^{-t} u(t) & (3) \\ 2t e^t u(t) & (4) \end{array}$$

سوال ۸- حاصل کانولوشن  $\frac{\sin^2 \frac{\pi t}{T}}{\pi^2 t^2} * \cos^2 \frac{\pi t}{T}$  برابر کدام است؟  
(یادآوری:  $\Pi\left(\frac{t}{T}\right) \iff T \text{sinc}\left(\frac{\omega T}{\pi}\right)$ )

$$\begin{array}{ll} -0.25 + 0.5 \cos^2 \frac{\pi t}{T} & (1) \\ 0.25 + 0.5 \cos^2 \frac{\pi t}{T} & (2) \\ 0.5 \cos^2 \frac{\pi t}{T} & (3) \\ 0.5 \cos^2 \frac{\pi t}{T} & (4) \end{array}$$

سوال ۹- رابطه‌ی ورودی-خروجی برای ۴ سیستم به صورت زیر است:

$$1 \text{ سیستم: } y(t) = \begin{cases} 0 & , x(t) < 0 \\ x(t) + x(t-2) & , x(t) \geq 0 \end{cases}$$

$$2 \text{ سیستم: } y(t) = \begin{cases} 0 & , t < 0 \\ x(t) + x(t-2) & , t \geq 0 \end{cases}$$

$$3 \text{ سیستم: } y(t) = \int_{-\infty}^{2t} x(\tau) d\tau$$

$$4 \text{ سیستم: } y(t) = x(t-2) + x(2-t)$$

کدام سیستم در خاصیت تغییرپذیری با زمان از بقیه متفاوت است؟

$$\begin{array}{ll} 1 & (1) \\ 2 & (2) \\ 3 & (3) \\ 4 & (4) \end{array}$$

سوال ۱۰- اگر توصیف ورودی خروجی یک سیستم به صورت  $y(t) = x(-t) + 2$  باشد، رابطه‌ی ورودی-خروجی وارون آن برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} y(t) = x(t) - 2 & (1) \\ y(t) = x(-t) + 2 & (2) \\ y(t) = x(t) + 2 & (3) \\ y(t) = x(-t) - 2 & (4) \end{array}$$

سوال ۱۱- سیگنالی داریم که دارای تبدیل فوریه‌ی

$$X(j\omega) = j\sqrt{\pi} \text{sgn}(\omega) [u(\omega + 1) - u(\omega - 1)]$$

است. مقدار مشتق این سیگنال در  $t = 0$  چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} -\frac{1}{\sqrt{\pi}} & (1) \\ -\frac{1}{2\sqrt{\pi}} & (2) \\ 0 & (3) \\ \frac{1}{\sqrt{\pi}} & (4) \end{array}$$

سوال ۱۲-  $x_1(t)$  متناوب با پریود اصلی  $T_1$  و ضرایب سری فوریه  $a_k$  و  $x_2(t)$  متناوب با پریود اصلی  $T_2 = 3T_1$  و ضرایب سری فوریه  $b_k$  است. ضرایب سری فوریه  $y(t) = x_1(t) + x_2(t)$  کدام است؟

$$(1) \begin{cases} a_{\frac{n}{3}} + b_n, & \text{اگر } n \text{ مضرب } 3 \text{ باشد} \\ b_n, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} a_{\frac{n}{3}} + b_n, & \text{اگر } n \text{ مضرب } 3 \text{ باشد} \\ a_n, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} b_n + b_{\frac{n}{3}}, & \text{اگر } n \text{ مضرب } 3 \text{ باشد} \\ b_n, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} a_n + b_{\frac{n}{3}}, & \text{اگر } n \text{ مضرب } 3 \text{ باشد} \\ a_n, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

سوال ۱۳- رابطه‌ی  $x(t) * x(t) = 3x\left(\frac{t}{3}\right)$  برای کدام یک از سیگنال‌های زیر برقرار است؟ (منظور از  $*$  عملگر کانولوشن است)

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{3}{\pi^2 + t^2} & (2) \frac{3}{\pi} \delta\left(\frac{t}{3} - 1\right) \\ (3) \frac{\sin \pi t}{\pi t} & (4) 3\pi \delta\left(\frac{t}{3} - 1\right) \end{array}$$

سوال ۱۴- با اعمال کدام یک از ورودی‌های زیر به یک سیستم LTI و مشاهده‌ی خروجی، می‌توان پاسخ ضربه‌ی آن سیستم را به طور یکتا بدست آورد؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\sin^2 \pi t}{\pi t} & (2) \Pi(t) \\ (3) u(t) & (4) \cos 2t \end{array}$$

سوال ۱۵- سیستم LTI ای با پاسخ ضربه‌ی  $h(t) = \frac{\sin(4(t-1))}{\pi(t-1)}$  را در نظر بگیرید. پاسخ این سیستم به ورودی  $x(t) = \left[\frac{\sin(2t)}{\pi t}\right]^2$  کدام است؟

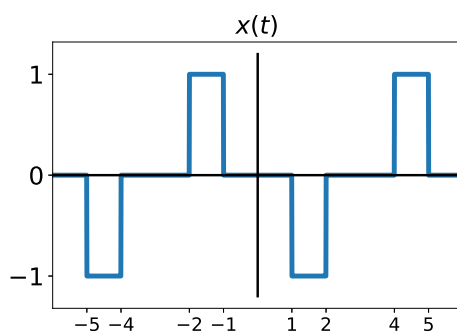
$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\sin(2(t-1))}{\pi(t-1)} \times \frac{\sin(2(t-\frac{1}{3}))}{\pi(t-\frac{1}{3})} & (2) \left[\frac{\sin(2(t-1))}{\pi(t-1)}\right]^2 \\ (3) \left[\frac{\sin(4(t-1))}{\pi(t-1)}\right]^2 & (4) \left[\frac{\sin(2(t-\frac{1}{3}))}{\pi(t-\frac{1}{3})}\right]^2 \end{array}$$

سوال ۱۶- مقدار  $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin^2(\frac{k\pi}{3})}{k^2}$  برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\pi^2}{3} & (2) \pi^2 \\ (3) \frac{\pi}{3} & (4) \frac{1}{3} \end{array}$$

سوال ۱۷- سیگنال متناوب نشان داده شده در شکل زیر، از سیستمی با پاسخ ضربه‌ی  $h(t) = \frac{\sin(\frac{\pi}{3}t)}{\pi t}$

عبور می کند. سیگنال خروجی برابر کدام است؟



$$\begin{aligned} & 2\pi \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad (2) \\ & \frac{2}{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -\frac{2}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad (1) \\ & \frac{2}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad (3) \end{aligned}$$

سوال ۱۸- سیگنال متناوب  $x(t)$  با ضرایب سری فوریه ی زیر مفروض است:

$$c_k = \begin{cases} 1 & , \quad k = 0 \\ -j\left(\frac{1}{3}\right)^{|k|} & , \quad k \neq 0 \end{cases}$$

کدام گزینه در مورد این سیگنال درست است؟

- (۱) سیگنال  $x(t)$  حقیقی است. (۲) سیگنال  $x(t)$  فرد است.  
(۳) مشتق سیگنال  $x(t)$  زوج است. (۴) مشتق سیگنال  $x(t)$  فرد است.

سوال ۱۹- رابطه ی بین ورودی و خروجی یک سیستم زمان گسسته به صورت زیر است:

$$y[n] = \begin{cases} \Re\{x[n-1]\} & , \quad n \text{ زوج} \\ \Re\{x[n-1] + x[n-2]\} & , \quad n \text{ فرد} \end{cases}$$

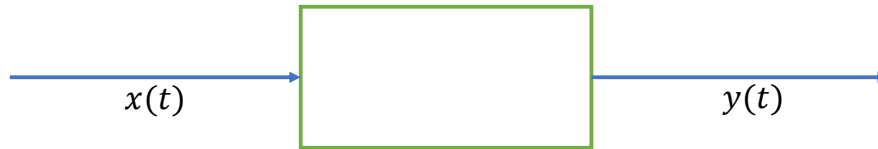
کدام گزینه در مورد این سیستم درست است؟

- (۱) خطی و تغییر ناپذیر با زمان (۲) خطی و تغییر پذیر با زمان  
(۳) غیرخطی و تغییر ناپذیر با زمان (۴) غیرخطی و تغییر پذیر با زمان

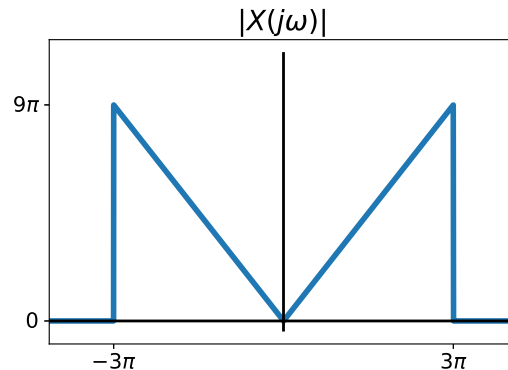
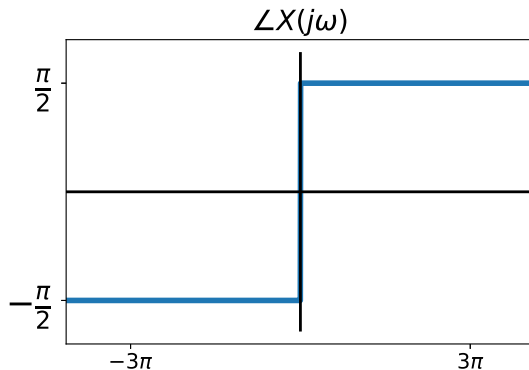
سوال ۲۰- در شکل زیر، تبدیل فوریه ی سیگنال  $x(t)$  را  $X(\omega)$  می نامیم. رابطه ی ورودی و خروجی این سیستم به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد این سیستم نادرست است؟

- (۱) حافظه دار است. (۲) خطی است.  
(۳) غیرعلی است. (۴) تغییر ناپذیر در زمان است.

سوال ۲۱- سیگنال  $x(t)$  که دارای تبدیل فوریه ای با اندازه و فاز زیر است کدام است؟



$$y(t) = X(t - 3)$$



$$\begin{aligned} & \frac{3}{\pi t} (3\pi t \sin 3\pi t - \cos 3\pi t) \quad (2) \quad \frac{3}{\pi t^3} (3\pi t \cos 3\pi t - \sin 3\pi t) \quad (1) \\ & \frac{3 \cos(3\pi t + \frac{\pi}{4})}{\pi t^3} \quad (4) \quad \frac{3 \sin 3\pi t}{\pi t^3} \quad (3) \end{aligned}$$

سوال ۲۲- ورودی یک سیستم LTI  $x(t) = \cos 1 \circ \circ \pi t [u(t) - u(t - 5)]$  و پاسخ ضربه‌ی آن  $h(t) = x(5 - t)$  است. مقدار خروجی در لحظه‌ی  $t = 6$  ( $y(6)$ ) چیست؟

$$\begin{aligned} & \frac{5}{2} \quad (2) \quad 2 \quad (1) \\ & 5 \quad (4) \quad \frac{9}{2} \quad (3) \end{aligned}$$

سوال ۲۳-  $x[n]$  یک سیگنال متناوب با دوره‌ی تناوب  $N$  زوج است. اگر  $z[n] = x[2n]$  و ضرایب سری فوریه‌ی  $x[n]$  دارای خاصیت  $a_k = a_{k + \frac{N}{2}}$  باشند، سیگنال  $x[2n + 1]$  کدام است؟

$$\begin{aligned} & x[2n + 1] = (-1)^n z[n] \quad (2) \quad x[2n + 1] = -z[n] \quad (1) \\ & x[2n + 1] = (-1)^n \quad (4) \quad x[2n + 1] = 0 \quad (3) \end{aligned}$$

سوال ۲۴- رابطه‌ی ورودی و خروجی در یک سیستم توسط رابطه‌ی زیر بیان می‌شود:

$$y(t) = \begin{cases} x(t - 1) & , \quad x(t - 1) \leq 1 \\ x(t - 2) & , \quad x(t - 1) > 1 \end{cases}$$

این سیستم کدام خواص زیر را دارد؟

$$\begin{aligned} & (1) \text{ علی و خطی} \quad (2) \text{ علی و غیرخطی} \\ & (3) \text{ غیرعلی و خطی} \quad (4) \text{ غیرعلی و غیرخطی} \end{aligned}$$

سوال ۲۵- تبدیل فوریه ی کدام یک از سیگنال های داده شده، دارای همه ی ویژگی های زیر است؟

الف)  $\Re\{X(j\omega)\} = 0$

ب)  $\int_{-\infty}^{\infty} \omega X(j\omega) d\omega = 0$

پ)  $\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega) d\omega = 0$

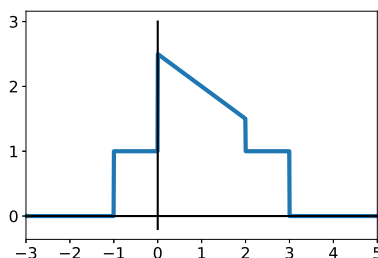
۲)  $x(t) = t^2 e^{-|t|}$

۱)  $x(t) = e^{-t^2} - 1$

۴)  $x(t) = t e^{-|t|}$

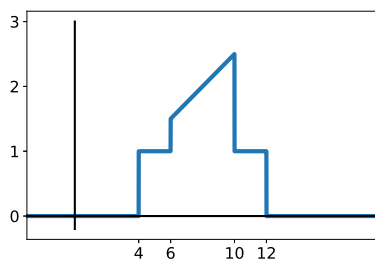
۳)  $x(t) = t^3 e^{-|t|}$

سوال ۲۶- اگر سیگنال  $x(t)$  مانند شکل زیر باشد، سیگنال  $x(-\frac{t}{3} - 3)$  کدام است؟

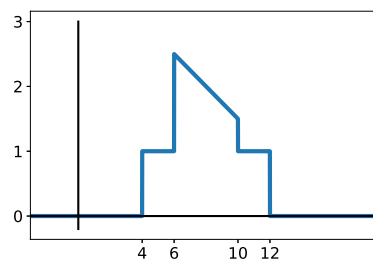


(۲)

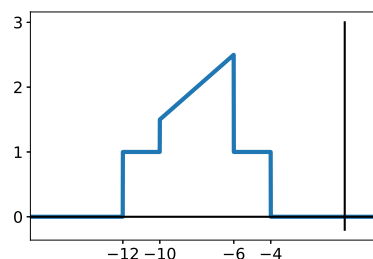
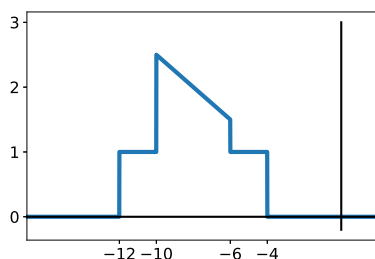
(۱)



(۴)



(۳)



سوال ۲۷- ضرایب سری فوریه ی سیگنال متناوب  $x[n]$  با دوره تناوب ۶ را با  $\alpha_k$  نمایش می دهیم. از روی سیگنال  $x[n]$ ، سیگنال  $s(t)$  را به صورت  $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \delta(t - 2k)$  می سازیم. ضرایب سری فوریه ی  $s(t)$  کدام است؟

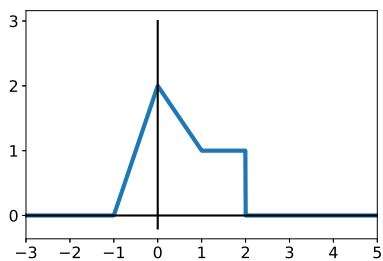
۲)  $\frac{1}{6} \alpha_k$

۱)  $\frac{1}{3} \alpha_k$

۴)  $2 \alpha_k$

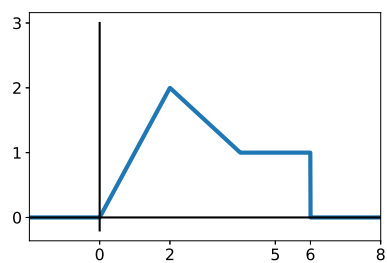
۳)  $6 \alpha_k$

سوال ۲۸- اگر سیگنال  $x(4-2t)$  مانند شکل زیر باشد، سیگنال  $x(t)$  کدام است؟



(۱)

(۲)



(۴)

(۳)

