

به نام زیبایی
سوالات پیشنهادی میان ترم

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

(۱) $\delta(t - 1) + \delta(t + 1)$ (۲) $\delta(t - 1) - \delta(t + 1)$

(۳) $\frac{1}{2}\delta(t - 1) - \frac{1}{2}\delta(t + 1)$ (۴) $\frac{1}{2}\delta(t - 1) + \frac{1}{2}\delta(t + 1)$

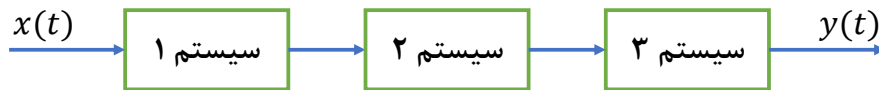
سوال ۲- سیستم کلی با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ را به صورت شکل زیر در نظر بگیرید که در آن، رابطه‌ی ورودی-خروجی هر سیستم به صورت زیر است:

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

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

سیستم ۳: $y[n] = x[2n]$

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



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

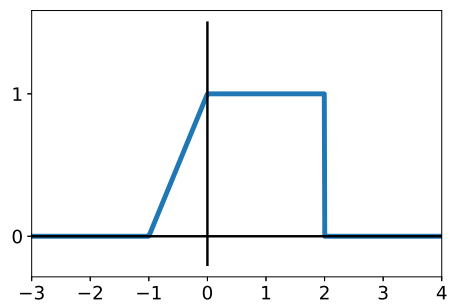
(۲) $y[n] = \begin{cases} x[n] + \frac{1}{2}x[n-2] + \frac{1}{4}x[n-4] & , \text{ زوج } n \\ 0 & , \text{ فرد } n \end{cases}$

(۳) $y[n] = x[n] + \frac{1}{2}x[n-1]$

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

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

(۱) π (۲) 2π (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 1



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.

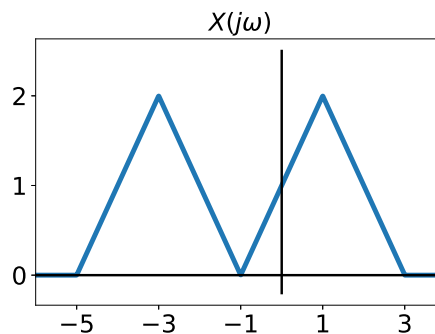
(۳) متناوب با فرکانس اصلی $\frac{\pi}{8}$ است. (۴) متناوب نیست.

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)

(۲) $\frac{55}{16}$
(۴) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{31}{8}$
(۳) $\frac{19}{4}$

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



(۲) $x(t)$ حقیقی است.

(۱) $\angle x(t) = t$

(۴) $x(t)$ موهومی و زوج است.

(۳) $\angle x(t) = -t$

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.

■ $x(t) = 0$, $t \leq 0$

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

$x(t)$ برابر کدام است؟

(۲) $2\pi te^t u(t)$

(۱) $2\pi te^{-t} u(t)$

(۴) $2te^{-t} u(t)$

(۳) $2te^t u(t)$

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

$$(۱) \quad ۰.۲۵ + ۰.۵ \cos^2 \frac{\pi t}{\tau} \quad (۲) \quad -۰.۲۵ + ۰.۵ \cos^2 \frac{\pi t}{\tau}$$

$$(۳) \quad \cos^2 \frac{\pi t}{\tau} \quad (۴) \quad ۰.۵ \cos^2 \frac{\pi t}{\tau}$$

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

$$۱ \text{ سیستم: } y(t) = \begin{cases} ۰ & , \quad x(t) < ۰ \\ x(t) + x(t-۲) & , \quad x(t) \geq ۰ \end{cases}$$

$$۲ \text{ سیستم: } y(t) = \begin{cases} ۰ & , \quad t < ۰ \\ x(t) + x(t-۲) & , \quad t \geq ۰ \end{cases}$$

$$۳ \text{ سیستم: } y(t) = \int_{-\infty}^{\tau t} x(\tau) d\tau$$

$$۴ \text{ سیستم: } y(t) = x(t-۲) + x(۲-t)$$

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

$$(۱) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴) \quad ۴$$

سوال ۱۰- اگر توصیف ورودی خروجی یک سیستم به صورت $y(t) = x(-t) + ۲$ باشد، رابطه‌ی ورودی-خروجی وارون آن برابر کدام است؟

$$(۱) \quad y(t) = x(t) - ۲ \quad (۲) \quad y(t) = x(-t) - ۲ \\ (۳) \quad y(t) = x(-t) + ۲ \quad (۴) \quad y(t) = x(t) + ۲$$

سوال ۱۱- سیگنالی داریم که دارای تبدیل فوریه‌ی

$$X(j\omega) = j\sqrt{\pi} \text{sgn}(\omega) [u(\omega + ۱) - u(\omega - ۱)]$$

است. مقدار مشتق این سیگنال در $t = ۰$ چقدر است؟

$$(۱) \quad -\frac{\sqrt{\pi}}{۲} \quad (۲) \quad -\frac{۱}{\sqrt{\pi}} \quad (۳) \quad ۰ \quad (۴) \quad -\frac{۱}{۲\sqrt{\pi}}$$

سوال ۱۲- $x_۱(t)$ متناوب با پریود اصلی $T_۱$ و ضرایب سری فوریه‌ی a_k و $x_۲(t)$ متناوب با پریود اصلی $T_۲ = ۳T_۱$ و ضرایب سری فوریه‌ی b_k است. ضرایب سری فوریه‌ی $y(t) = x_۱(t) + x_۲(t)$ کدام است؟

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

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

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \frac{3}{\pi^2 + t^2} \\
 (2) \quad & \frac{3}{\pi} \frac{1}{\delta - jt} \\
 (3) \quad & 6 \frac{\sin \pi t}{\pi t} \\
 (4) \quad & 3\pi \delta(\frac{t}{3} - 1)
 \end{aligned}$$

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؟

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

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؟

$$(1) \quad \frac{\sin(2(t-1))}{\pi(t-1)} \times \frac{\sin(2(t-\frac{1}{2}))}{\pi(t-\frac{1}{2})} \quad (2) \quad \left[\frac{\sin(2(t-1))}{\pi(t-1)} \right]^2$$

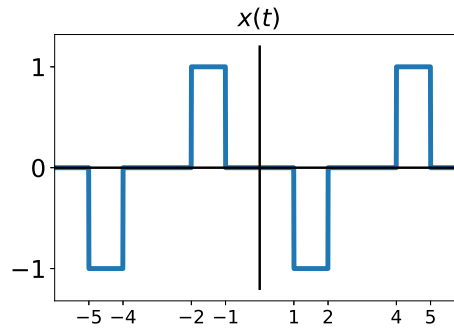
$$(3) \quad \left[\frac{\sin(4(t-1))}{\pi(t-1)} \right]^2 \quad (4) \quad \left[\frac{\sin(2(t-\frac{1}{2}))}{\pi(t-\frac{1}{2})} \right]^2$$

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

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

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 می‌کند. سیگنال خروجی برابر کدام است؟

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & -\frac{2}{\pi} \sin(\frac{\pi}{3}t) \\
 (2) \quad & 2\pi \cos(\frac{\pi}{3}t) \\
 (3) \quad & \frac{2}{\pi} \sin(\frac{\pi}{6}t) \\
 (4) \quad & \frac{2}{\pi} \cos(\frac{\pi}{3}t)
 \end{aligned}$$



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

$$c_k = \begin{cases} 1 & , \quad k = 0 \\ -j \left(\frac{1}{4}\right)^{|k|} & , \quad k \neq 0 \end{cases}$$

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 - رابطه‌ی 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

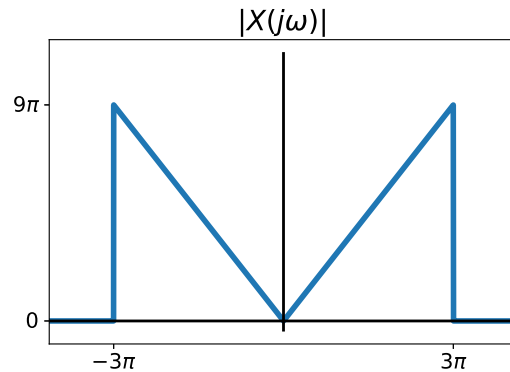
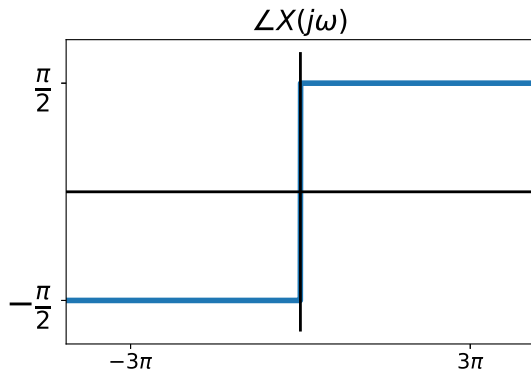
سوال ۲۰ - در شکل زیر، تبدیل فوریه‌ی سیگنال $x(t)$ را $X(\omega)$ می‌نامیم. رابطه‌ی ورودی و خروجی این سیستم به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد این سیستم نادرست است؟

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

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



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



$$\frac{3}{\pi t} (3\pi t \sin 3\pi t - \cos 3\pi t) \quad (2) \quad \frac{3}{\pi t^3} (3\pi t \cos 3\pi t - \sin 3\pi t) \quad (1)$$

$$\frac{3 \cos(3\pi t + \frac{\pi}{4})}{\pi t^3} \quad (4)$$

$$\frac{3 \sin 3\pi t}{\pi t^3} \quad (3)$$

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

$$\frac{5}{4} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{9}{4} \quad (3)$$

$$\frac{5}{4} \quad (4)$$

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

$$x[2n + 1] = (-1)^n z[n] \quad (2)$$

$$x[2n + 1] = -z[n] \quad (1)$$

$$x[2n + 1] = (-1)^n \quad (4)$$

$$x[2n + 1] = 0 \quad (3)$$

سوال ۲۴- رابطه ی ورودی و خروجی در یک سیستم توسط رابطه ی زیر بیان می شود:

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

این سیستم کدام خواص زیر را دارد؟

- (۱) علی و خطی
(۲) علی و غیرخطی
(۳) غیرعلی و خطی
(۴) غیرعلی و غیرخطی

سوال ۲۵- در هر مورد، سیگنال زمانی به همراه نرخ نمونه برداری متناظر آن داده شده است. در کدام گزینه، شرط نایکوئیست رعایت نمی شود؟

(۱) $x(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi t}$, $F_s = 1/2 \text{ Hz}$

(۲) $x(t) = \frac{\sin^2 \pi t}{(\pi t)^2}$, $F_s = 1/2 \text{ Hz}$

(۳) $x(t) = \sin 2t$ $F_s = \frac{2}{\pi} \text{ Hz}$

(۴) $x(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi t} * e^{-|t|}$, $F_s = 2 \text{ Hz}$ که منظور از $*$ عملگر کانولوشن است.

سوال ۲۶- 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) $\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega) d\omega = 0$

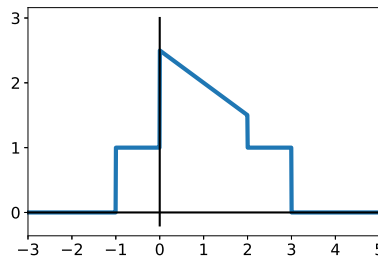
(۲) $x(t) = t^2 e^{-|t|}$

(۱) $x(t) = e^{-t^2} - 1$

(۴) $x(t) = t e^{-|t|}$

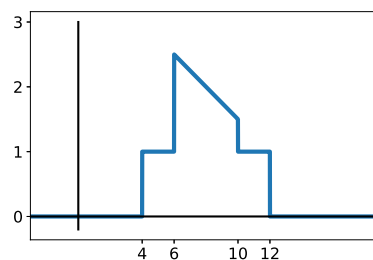
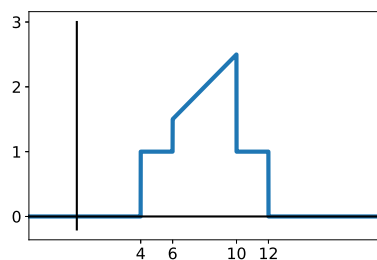
(۳) $x(t) = t^2 e^{-|t|}$

سوال ۲۷- اگر سیگنال $x(t)$ مانند شکل زیر باشد، سیگنال $x(-\frac{t}{3} - 3)$ کدام است؟



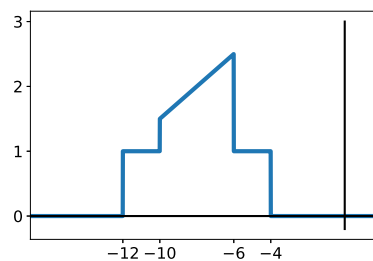
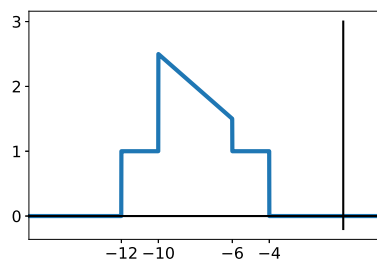
(۱)

(۲)



(۳)

(۴)



سوال ۲۸- ضرایب سری فوری سیگنال متناوب $x[n]$ با دوره تناوب ۶ را با α_k نمایش می‌دهیم. از روی سیگنال $x[n]$ ، سیگنال $s(t)$ را به صورت $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \delta(t - 2k)$ می‌سازیم. ضرایب سری فوری $s(t)$ کدام است؟

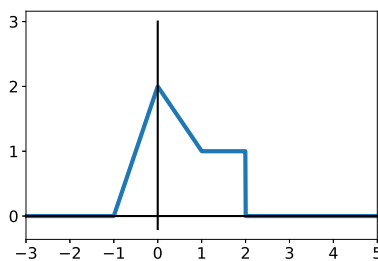
$$\frac{1}{6} \alpha_k \quad (۲)$$

$$2 \alpha_k \quad (۴)$$

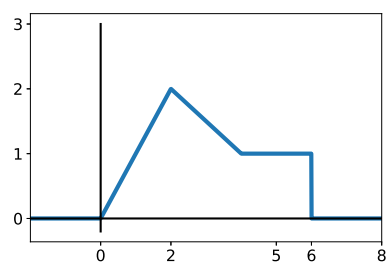
$$\frac{1}{6} \alpha_k \quad (۱)$$

$$6 \alpha_k \quad (۳)$$

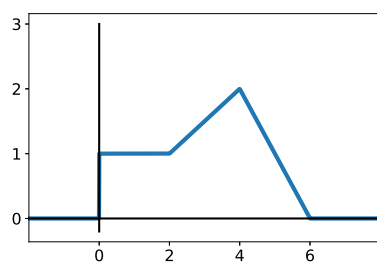
سوال ۲۹- اگر سیگنال $x(4 - 2t)$ مانند شکل زیر باشد، سیگنال $x(t)$ کدام است؟



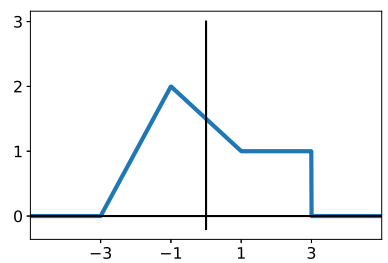
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

