

پاسخ ضربه یک سیستم LTI به صورت  $h(t) = \frac{1}{\pi t}(\cos \gamma \pi t)(\sin 2\pi t)$  می‌باشد.  
✓ ۸ پاسخ این سیستم به ورودی  $x(t) = (\cos \gamma \pi t)(\cos 2\pi)$  برابر کدام گزینه است؟

$$\frac{1}{2}\cos 9\pi t + \frac{1}{2}\cos 5\pi t \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4}\cos 9\pi t + \frac{1}{4}\cos 5\pi t \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2}\cos 9\pi t \quad (۱)$$

$$\frac{1}{4}\cos 9\pi t \quad (۳)$$

اگر تبدیل فوریه  $x(t)$  را با  $X(f)$  تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  نشان دهیم تبدیل فوریه  $y(t) = x(1 - \cdot/\Delta t)$  کدام گزینه خواهد بود؟

$$Y(f) = -2e^{+j\pi f}X(2f) \quad (۲)$$

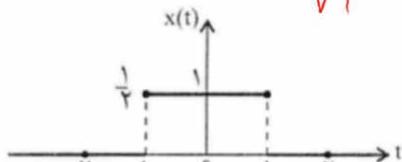
$$Y(f) = 2e^{+j\pi f}X(2f) \quad (۴)$$

$$Y(f) = -2e^{-j\pi f}X(-2f) \quad (۱)$$

$$Y(f) = 2e^{-j\pi f}X(-2f) \quad (۳)$$

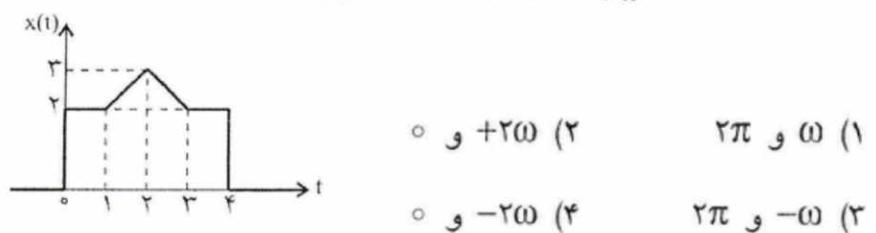
فرض کنید  $X(\omega)$  تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  که دارای شکل زیر است، باشد، در اینصورت مقدار

✓ ۹ انتگرال  $\lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-T}^T \omega X(\omega) d\omega$  برابر کدام گزینه است؟



$$\frac{1}{2\pi j} \quad (۴) \qquad -2\pi j \quad (۲) \qquad 1 \quad (۱) \qquad 0 \quad (۳)$$

اگر سیگنال  $x(t)$  مطابق شکل زیر باشد و  $X(\omega)$  تبدیل فوریه آن باشد، مقادیر ۱۰ به ترتیب چقدر است؟  $\int_{-\infty}^{\infty} X(\omega) e^{-j\omega} d\omega$ ,  $\angle X(\omega)$



$$+2\omega \quad (۱) \qquad 2\pi \text{ و } \omega \quad (۲)$$

$$-2\omega \quad (۴) \qquad -2\pi \text{ و } -\omega \quad (۳)$$

اگر یک سیستم LTI دارای تابع تبدیل فرکانسی برابر  $H(\omega) = \frac{\gamma a - j\omega}{\gamma a + j\omega}$  باشد، پاسخ ضربه

**۱۰** سیستم  $h(t)$  کدام است؟ ( $\circ$ )  $a > 0$

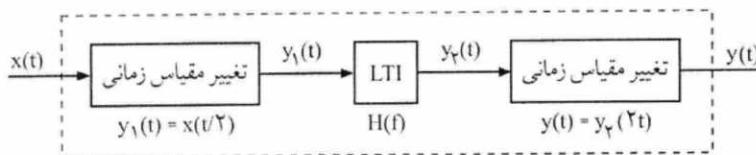
$$-\delta(t) + 4ae^{-\gamma at}u(t) \quad (۲)$$

$$\delta(t) + 4ae^{-\gamma at}u(-t) \quad (۴)$$

$$\delta(t) - 4ae^{-\gamma at}u(t) \quad (۱)$$

$$-\delta(t) - 4ae^{-\gamma at}u(-t) \quad (۳)$$

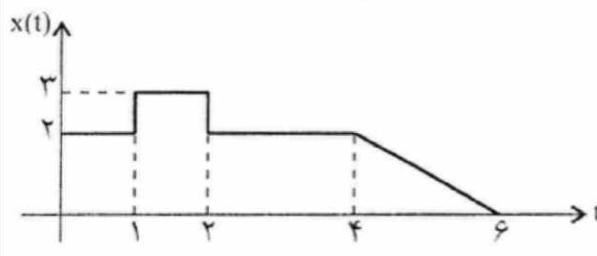
سیستمی از سه طبقه متوالی مطابق شکل زیر تشکیل شده است. در این شکل  $H(f)$  تابع تبدیل طبقه وسط می‌باشد. کدام گزینه در مورد این سیستم صحیح است؟



**۱۱**  $LTI$  است. ( $\circ$ )  $H(2f)$  است با تابع تبدیل:

**۱۲**  $LTI$  است با تابع تبدیل: ( $\frac{f}{2}$ )  $H(f)$  است با تابع تبدیل:

اگر سیگنال  $x(t)$  مطابق شکل مقابل باشد و  $X(\omega)$  تبدیل فوریه آن باشد، در این صورت **۱۳**  $X(\circ) = X(\omega)|_{\omega=0}$  چقدر است؟



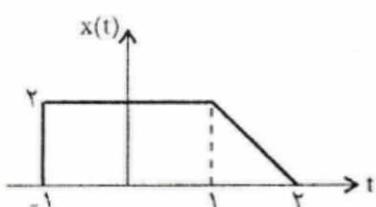
۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۲ (۴)

اگر سیگنال  $x(t)$  مطابق شکل زیر باشد و  $X(\omega)$  تبدیل فوریه آن باشد، حاصل  $\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega)d\omega$  چقدر است؟



**۱۴**  $2\pi$  (۱)

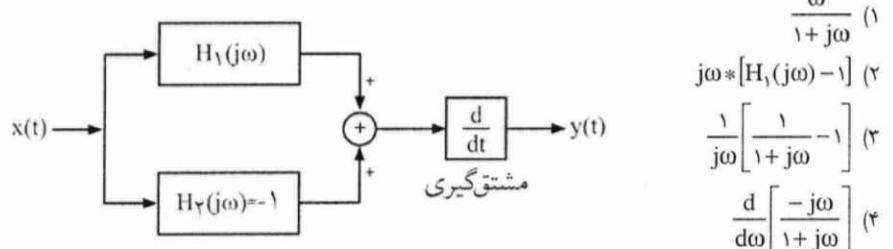
**۱۵**  $2$  (۲)

**۱۶**  $4\pi$  (۱)

**۱۷**  $4$  (۲)

اگر در سیستم نمایش داده شده در شکل زیر  $H_1(j\omega) = \frac{1}{1+j\omega}$  باشد، در این صورت تابع

$$\text{تبديل کل سیستم} \quad H(j\omega) = \frac{Y(j\omega)}{X(j\omega)} \quad \text{کدام است؟} \quad \textcolor{red}{A1}$$



$$\frac{\omega^r}{1+j\omega} \quad (1)$$

$$j\omega * [H_1(j\omega) - 1] \quad (2)$$

$$\frac{1}{j\omega} \left[ \frac{1}{1+j\omega} - 1 \right] \quad (3)$$

$$\frac{d}{d\omega} \left[ \frac{-j\omega}{1+j\omega} \right] \quad (4)$$

اگر قسمت حقیقی پاسخ فرکانسی یک سیستم خطی و تغییرنایاب با زمان حقیقی و علی برابر

$$\text{باشد، پاسخ ضربه آن کدام است؟} \quad \textcolor{red}{A1}$$

$$h(t) = u(t) \quad (1)$$

$$h(t) = \delta(t) \quad (2)$$

$$h(t) = u(t) - u(t-1) \quad (3)$$

$$h(t) = e^{-t}u(t) \quad (4)$$

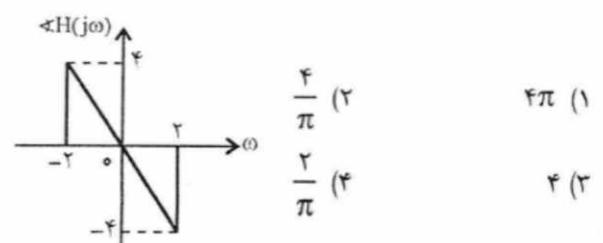
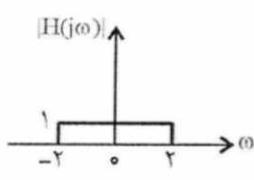
برای سیگнал  $x(t)$  با تبدیل فوریه  $X(j\omega)$ ، خاصیت  $\int_{-\infty}^{\infty} \omega X(j\omega) e^{j\omega t} d\omega = 0$  برقرار است.

کدام یک از سیگنال های داده شده می تواند جزء این دسته از سیگنال باشد؟  $\textcolor{red}{A2}$

$$(t-1)e^{-\frac{(t-1)^2}{T}} \quad (1) \quad te^{-\frac{t^2}{T}} \quad (2) \quad e^{-\frac{(t-1)^2}{T}} \quad (3) \quad e^{-\frac{(t+1)^2}{T}} \quad (4)$$

سیگنال  $x(t) = 2\pi\delta(t)$  وارد سیستم LTI با مشخصات فرکانسی شکل مقابل می شود. در این

صورت مقدار خروجی در لحظه  $t = 2$  برابر است با:  $\textcolor{red}{A3}$



$$\frac{4}{\pi} \quad (1)$$

$$\frac{2}{\pi} \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$x(nT) = 0$  و  $n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$  و صادق در  $\frac{1}{2T}$  می باشد.  $X(f)$  کدام فرم (فرم های) زیر را دارا است؟

$$X(f)\alpha\Pi(Tf) \quad (2)$$

(۳) هر سه مورد

$$X(f)\alpha\Lambda(Tf) \quad (1)$$

$$X(f)\alpha\Lambda(2Tf) \quad (2)$$

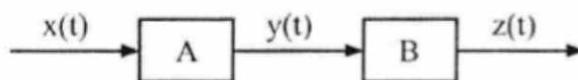
فرض کنید دو سیستم مجهول مطابق شکل زیر به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده اند. به ورودی سیستم سیگنال  $x(t) = \text{sinc}(t)$  و  $y(t) = \text{sinc}(2t)$  را اعمال می کنیم (۱)  $z(t) = \text{sinc}(t) + \text{sinc}(2t)$  می شود. کدام یک از دو سیستم A و B می توانند LTI باشند؟

(۱) فقط A

(۲) فقط B

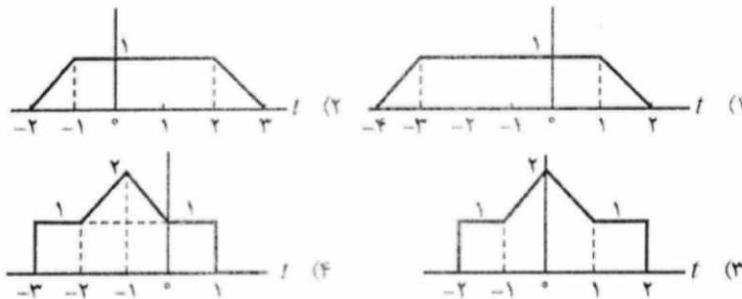
(۳) هر دو

(۴) هیچ کدام



در صورتی که تبدیل فوریه سیگنال  $x(t) = \omega$  یعنی  $X(\omega) = \omega$  دارای مشخصات

باشد، کدام گزینه برای  $x(t)$  مناسب است؟



اگر  $H(f)$  تبدیل فوریه‌ی پاسخ ضربه‌ی یک سیستم LTI باشد، کدام یک از خواص  $H(f)$  علیت آن

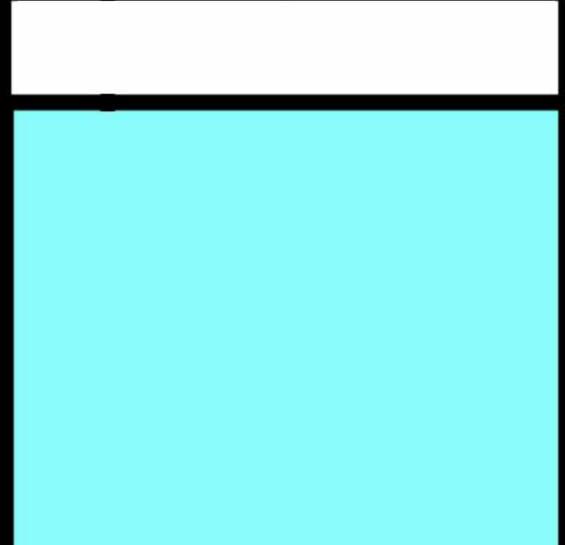
$$\hat{H}(f) \stackrel{\Delta}{=} \frac{1}{\pi f} * H(f) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}(H(f) - j\hat{H}(f)) = H(f) \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}(H(f) - j\hat{H}(f)) = \hat{H}(f) \quad (4)$$

$$\frac{1}{2}(H(f) - j\hat{H}(f)) = H(f) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}(H(f) - j\hat{H}(f)) = \hat{H}(f) \quad (3)$$



اگر  $x(t)$  و  $y(t)$  هر دو توابعی حقیقی و غیرمتغیر (یعنی  $\circ$   $x(t) \geq 0$  و  $y(t) \geq 0$ ) و از نوع اندری باشند در این صورت کدامیک از دو نامساوی زیر لزوماً صحیح خواهد بود؟ در این نامساوی‌ها

**۱۷**  $X(f) + Y(f)$  و  $x(t) + y(t)$  هستند:

$$(1) \int_{-\infty}^{\infty} |X(f) + Y(f)|^r df \geq \int_{-\infty}^{\infty} |X(f)|^r df$$

$$(2) \int_{-\infty}^{\infty} |X(f) + Y(f)|^r df \geq \frac{1}{r} \int_{-\infty}^{\infty} |X(f)|^r df + \frac{1}{r} \int_{-\infty}^{\infty} |Y(f)|^r df$$

(۱) فقط

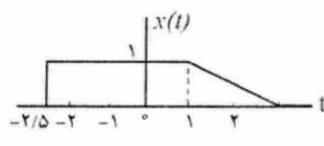
(۲) هیچ‌کدام

(۳) هر دو



سیگنال  $x(t)$  زیر را در نظر بگیرید. اگر  $X(\omega)$  تبدیل فوریه این سیگنال باشد، مقادیر A و B

**۱۸** چقدر است؟



$$A = \int_{-\infty}^{\infty} e^{j\omega t} X(\omega) d\omega$$

$$B = \int_{-\infty}^{\infty} \omega e^{j\omega t} X(\omega) d\omega$$

$$A = \frac{1}{\pi}, B = \frac{j}{\pi}$$

$$A = \pi, B = 0$$

$$A = \pi, B = \pi j$$

$$A = \pi, B = \pi j$$



یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان دارای پاسخ فرکانسی  $H(j\omega) = |k| e^{j\theta}$  در فاصله

فرکانسی  $[30\text{Hz}, 200\text{Hz}]$  می‌باشد. اگر پاسخ این سیستم به ورودی

$x_1(t) = (1+j)e^{j(20\pi t)}$  برابر  $y_1(t) = \sqrt{2}e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{4})}$  باشد، پاسخ سیستم به ورودی  $x_2(t) = j\sqrt{2}e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{2})}$  برابر کدام

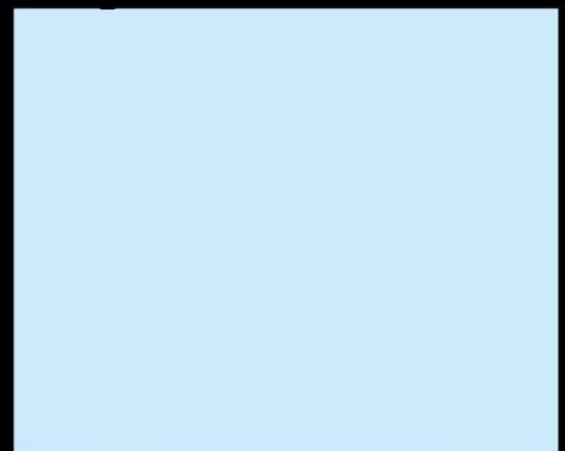
**۱۹** خواهد بود؟

$$\sqrt{2}e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{2})}$$

$$2e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{2})}$$

$$2e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{4})}$$

$$2\sqrt{2}e^{j(20\pi t + \frac{\pi}{4})}$$



کدام یک از سیگنال‌ها به عنوان ورودی (تحریک) برای تعیین پاسخ فرکانسی یک سیستم LTI کفایت می‌کند؟

$$x(t) = \Pi(t)$$

$$x(t) = e^{-|t|}$$

$$x(t) = \sin c(t)$$

$$x(t) = \Lambda(t)$$

و  $h_0(t)$ ، به ترتیب، پاسخ‌های زوج و فرد پاسخ ضربه  $(h(t))$  از یک سیستم LTI علی  $H_e(j\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} h_e(t)u(t)d\omega$  کدام گزینه است؟

$$h(t) = \text{Re } h_e(-t)u(t) \quad (2)$$

$$h(t) = h_e(t)u(t) \quad (1)$$

$$h(t) = \text{Im } h_e(t)u(t) \quad (4)$$

$$h(t) = h_0(t)u(t) \quad (3)$$

پاسخ فرکانسی یک سیستم LTI به صورت  $H(j\omega) = \begin{cases} j\omega e^{-j\pi\omega} & |\omega| < \pi \\ 0 & \text{ویرایش} \end{cases}$  است. در

صورتی که ورودی سیستم  $x(t) = 2\cos(\pi t) + \sin(2\pi t)$  باشد، خروجی کدام مورد خواهد بود؟

$$2\cos(2\pi t - \phi) \quad (2)$$

$$2\cos(2\pi t) \quad (1)$$

$$2\sin(\pi t - \pi/2) + 2\cos(2\pi t - \phi) \quad (4)$$

$$2\sin(\pi t) + 2\cos(2\pi t) \quad (3)$$

تبدیل فوریه سیگنال دلخواه  $x(t) = \text{rect}(\frac{t}{2})$  است. تبدیل فوریه کدام گزینه است؟

۸۸

$$\frac{1}{2} e^{-\frac{\pi jt}{2}} X^*(-\frac{t}{2}) \quad (2)$$

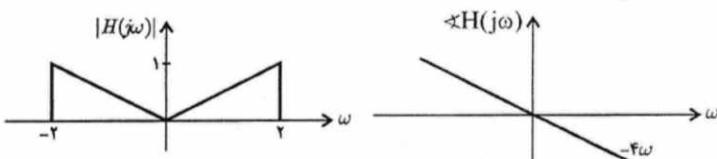
$$\frac{1}{2} e^{\frac{\pi jt}{2}} X^*(\frac{t}{2}) \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} e^{-\frac{\pi jt}{2}} X^*(-\frac{t}{2}) \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} e^{\frac{\pi jt}{2}} X^*(\frac{t}{2}) \quad (3)$$

اندازه و فاز پاسخ فرکانسی یک فیلتر LTI در شکل مقابل رسم شده است. پاسخ این سیستم به

ورودی  $x(t) = \sin\left(\frac{t}{2}\right)$  کدام است؟



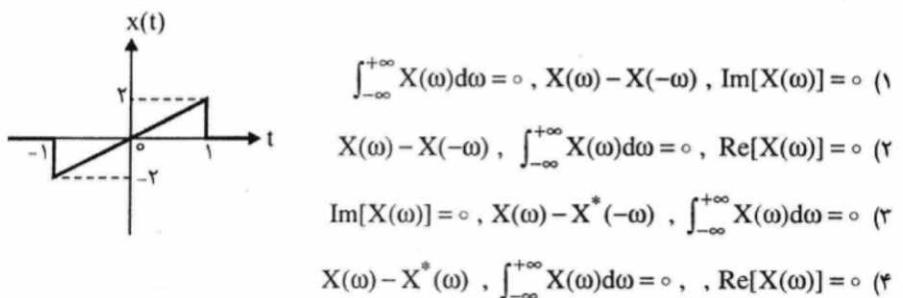
$$\frac{1}{4} \sin\left(\frac{t}{2} - 1\right) \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{4} \sin\left(\frac{t}{2} - 1\right) \quad (1)$$

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

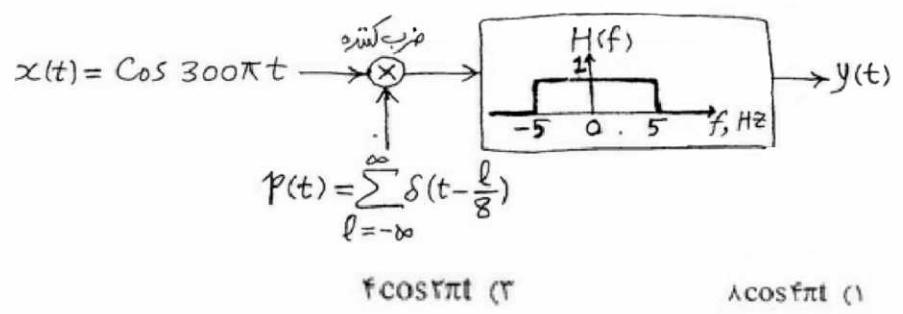
تبدیل فوریه سیگنال مقابله به صورت  $X(\omega)$  داده می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر کاملاً صحیح است؟



پاسخ یک سیستم زمان پیوسته LTI به ورودی  $x(t) = \cos(\omega_0 t)$  برابر با  $y(t) = e^{-|\omega_0|t} \cos(\omega_0 t)$  است و این نتیجه به ازای جمیع مقادیر  $\omega_0 \in \mathbb{R}$  صادق است. اگر  $h(t)$  پاسخ ضربه این سیستم باشد مقادیر (۱) و (۲) به ترتیب چقدر خواهد بود؟

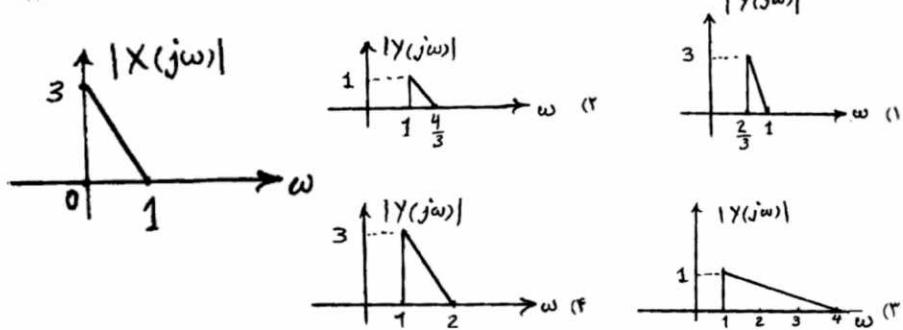
(۱)  $\frac{1}{4\pi}$  و  $\frac{1}{\pi}$  (۴)      (۲)  $\frac{1}{4}$  و ۱ (۳)      (۳)  $\frac{1}{2\pi}$  و  $\frac{1}{\pi}$  (۲)      (۴) ۱ و  $\frac{1}{2}$

در سیستم شکل ذیر، خروجی فیلتر  $y(t)$  با کدام گزینه است؟

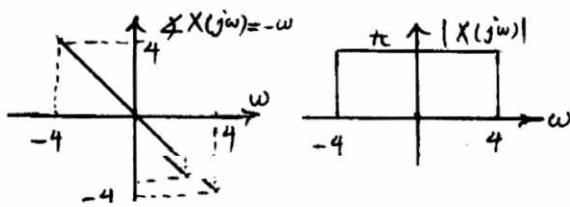


اندازه تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  در شکل ذیر داده شده است. اندازه تبدیل فوریه  $y(t) = x(3t - 2)e^{j\omega t}$ , کدام است؟

۹۴



در صورتی که اندازه و فاز تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  به صورت شکل زیر باشد. فاز تبدیل فوریه سیگنال  $|x(t)|^2$  کدام مورد خواهد بود؟



۹۲

(۱) برابر با صفر خواهد بود.

(۲) برابر با فاز تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  یعنی  $\angle x(j\omega) = -\omega$  خواهد بود.(۳) برابر با  $-\pi$  خواهد بود.(۴) برابر با  $-2\omega$  خواهد بود.

$$\text{سیگنال زمانی متناظر با تبدیل فوریه } X(j\omega) = \frac{e^{j\pi\omega}}{(2+j\omega)} \text{ کدام است؟}$$

۹۳

$$e^{-\pi(t+2)} u(t+2) \quad (۲)$$

$$e^{-\pi(t-2)} u(t-2) \quad (۱)$$

$$(t+2)e^{-\pi(t+2)} u(t+2) \quad (۴)$$

$$(t-2)e^{-\pi(t-2)} u(t-2) \quad (۳)$$

در سیگنال  $x(t) = A\delta(t) - \text{Sinc}(t)$  مقدار A چقدر باشد تا

۹۴

(۱)  $\frac{1}{2}$  \* علامت کانولوشن است

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$2 \quad (۴)$$

۰ (۱)

۱ (۳)

تبدیل فوریه کدام یک از توابع (سیگنال‌های) داده شده دارای کلیه خصوصیات زیر است؟

$$\text{(الف) } \int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega) d\omega = 0, \text{ (ب) } \text{Re}\{X(j\omega)\} = 0, \text{ (ج) } \int_{-\infty}^{\infty} \omega X(j\omega) d\omega = 0$$

۹۵

$$x(t) = e^{-t^\gamma} - 1 \quad (۱)$$

$$x(t) = t^\gamma e^{-|t|} \quad (۲)$$

$$x(t) = t^\gamma e^{-|t|} \quad (۳)$$

$$x(t) = te^{-|t|} \quad (۴)$$

سیگنال زمانی  $x(t)$  متناظر با تبدیل فوریه  $X(j\omega)$  ، کدام است؟

۹۳

$$X(j\omega) = \frac{d}{d\omega} \left[ \frac{\sin \tau\omega - j \cos \tau\omega}{1 + j(\frac{\omega}{\tau})} \right]$$

$-\tau te^{-\tau(t+\tau)} u(t+\tau)$  (۱)

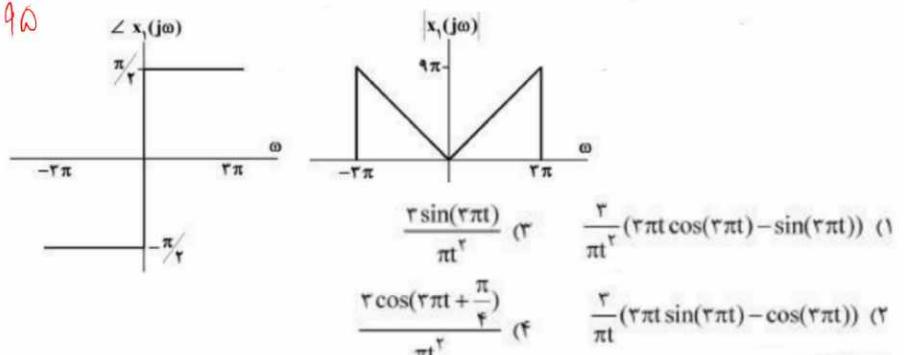
$\tau te^{-\tau(t-\tau)} u(t-\tau)$  (۲)

$te^{-\tau t+\tau} u(t+\tau)$  (۳)

$te^{-\tau t-\tau} u(t-\tau)$  (۴)

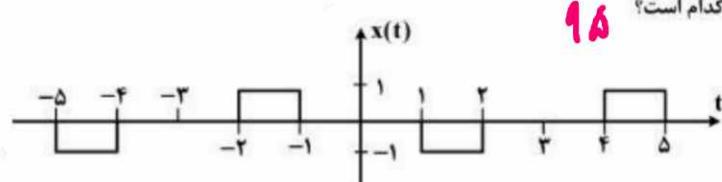
، که اندازه و زاویه تبدیل فوریه آن به شکل زیر است، کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟

۹۴



سیگنال متناوب نشان داده شده در شکل زیر  $(x(t))$  از سیستم با پاسخ ضربه  $h(t) = \frac{\sin(\frac{\pi}{\tau}t)}{\pi t}$  عبور می‌کند.

۹۵

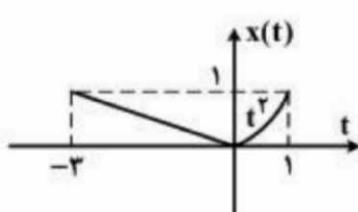


$\frac{\tau}{\pi} \cos(\frac{\pi}{\tau}t)$  (۱)       $\frac{\tau}{\pi} \sin(\frac{\pi}{\tau}t)$  (۲)       $\tau \pi \cos(\frac{\pi}{\tau}t)$  (۳)       $\frac{-\tau}{\pi} \sin(\frac{\pi}{\tau}t)$  (۴)

یک سیستم CT-LTI دارای پاسخ فرکانسی  $H(j\omega) = \frac{\sin(2\omega)}{\omega}$  است. خروجی این سیستم به ازای ورودی

۹۶

متناوب نشان داده شده در شکل زیر، کدام است؟



یک دوره تناوب از ورودی

$\frac{11}{2}$  (۱)

$\frac{11}{6}$  (۲)

$\frac{11}{12}$  (۳)

$\frac{11}{24}$  (۴)

