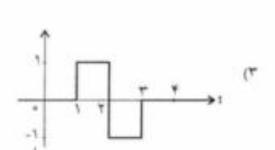
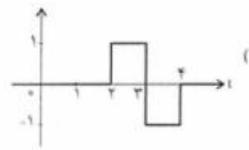
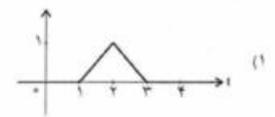
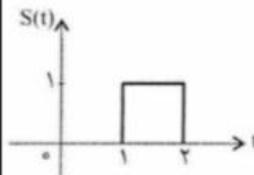
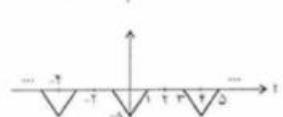
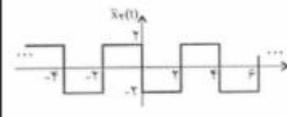
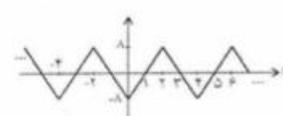
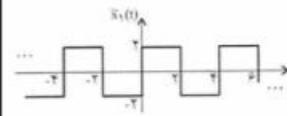


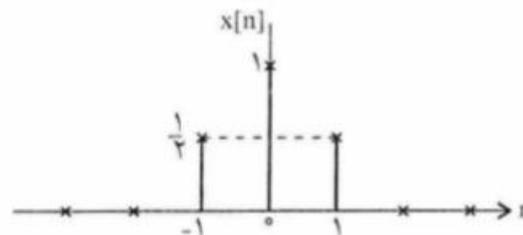
یک سیستم LTI با پاسخ پله $s(t)$ مطابق شکل ذیل را در نظر بگیرید. اگر دو سیستم از این نوع را با هم متوالی نمائیم، پاسخ پله سیستم حاصل کدام است؟ $\checkmark 8$



کانولوشن متناوب دو سیگنال متناوب با دوره تناوب اصلی T_0 ، به صورت $\bar{x}_1(t) \bar{x}_2(t) = \int_{T_0} \bar{x}_1(\tau) \bar{x}_2(t - \tau) d\tau$ تعریف می‌شود. این کانولوشن برای دو سیگنال متناوب $\bar{x}_1(t)$ و $\bar{x}_2(t)$ در شکل مقابل با دوره تناوب اصلی $T_0 = 4$ کدام است؟ $\checkmark 9$



برای رشته گسسته $x[n]$ مطابق شکل مقدار $z[n] = x[\tau - \tau n]u[n] * x[n]$ در $n = 0$ برابر چه مقدار است؟ $\checkmark 9$



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

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

(3) $\frac{1}{4}$

(4) صفر

با تعاریف $a[n] \triangleq x[n] * \delta[\tau n]$ ، $b(t) \triangleq x(t) * \delta(\tau t)$ ، کدام گزینه صحیح است؟ $\checkmark 10$

(1) $a[n] = x[\tau n]$ $b(t) = x(\tau t)$

(2) $a[n] = x[n](\tau)$ $b(t) = x(\tau t)$

(3) $a[n] = x[n]$ $b(t) = \frac{1}{\tau} x(t)$

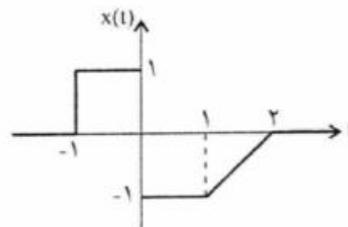
(4) $a[n] = \frac{1}{\tau} x[\tau n]$ $b(t) = \frac{1}{\tau} x(\tau t)$

مقدار $y(t)$ به ازاء $t=1$ در رابطه $y(t) = [e^{-t}u(t)] * \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t-\tau k)$ تقریباً چقدر است؟

۸۰

$$\frac{-2}{e} \quad (۴) \qquad \frac{2}{e} \quad (۳) \qquad \frac{-1}{e} \qquad \frac{1}{e} \quad (۱)$$

یک سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان دارای پاسخ ضربه $h(t) = e^{-t}\delta(t) + u(t-1)$ می باشد. پاسخ این سیستم به ورودی $x(t)$ که در زیر نمایش داده شده است در نقاط $t = \frac{3}{2}$ ، $t = +\infty$ به ترتیب با کدام گزینه برابر است؟



$$\begin{aligned} &-1, 1 \quad (۱) \\ &0, 1 \quad (۲) \\ &-\frac{1}{2}, 0 \quad (۳) \\ &-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2} \quad (۴) \end{aligned}$$

سطح زیر منحنی سیگنال $v(t)$ به صورت $A_v = \int_{-\infty}^{+\infty} v(t)dt$ تعریف می شود. اگر رابطه ورودی و خروجی یک سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان $y(t) = x(t) * h(t)$ باشد، که $x(t)$ ورودی، $y(t)$ خروجی و $h(t)$ پاسخ ضربه آن است، سطح زیر منحنی سیگنال خروجی کدام است؟

۸۱

$$A_y = A_x + A_h \quad (۱)$$

$$A_y = A_x \cdot A_h \quad (۲)$$

$$A_y = A_x * A_h \quad (۳)$$

(۴) رابطه مشخصی بین A_y ، A_x و A_h وجود ندارد.

اگر $x[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1] - \delta[n-2]$ و $h[n] = 2\delta[n+1] + 2\delta[n-1]$ باشد،

حاصل عبارت $x[n] * h[n]$ کدام است؟

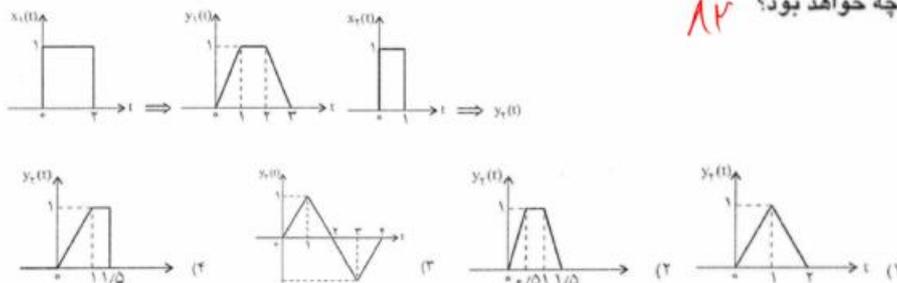
$$2\{\delta[n+1] + 2\delta[n] + \delta[n-1]\} + 2\delta[n-4] \quad (۱)$$

$$\delta[n+1] + \delta[n-1] + 2\delta[n] + \delta[n-2] - 2\delta[n-3] \quad (۲)$$

$$4\delta[n-1] + 4\delta[n-2] + 2\delta[n] + \delta[n+1] - \delta[n-4] \quad (۳)$$

$$2\delta[n+1] + 4\delta[n] + 2\delta[n-1] + 2\delta[n-2] - 2\delta[n-4] \quad (۴)$$

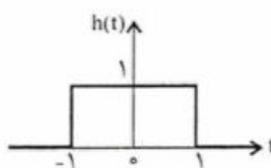
یک سیستم خطی مستقل از زمان (LTI) مفروض است. اگر به این سیستم سیگنال $x_1(t)$ اعمال شود در اینصورت $y_1(t)$ را در خروجی دریافت می‌کنیم. اگر $x_2(t)$ اعمال شود خروجی سیستم چه خواهد بود؟ **۸۲**



پاسخ ضربه‌ی یک سیستم خطی و تغییرناپذیر با زمان در شکل زیر نمایش داده شده است. اگر ورودی سیستم برابر با: **۸۳**

$$x(t) = u_{-2}(t+1) - u_{-2}(t) - u_{-1}(t-3)$$

باشد در این صورت مقدار خروجی سیستم در لحظه $t=2$ کدام است؟
 ($u_{-1}(t)$ معرف تابع پله واحد و $u_{-2}(t)$ معرف تابع شیب واحد می‌باشد.)



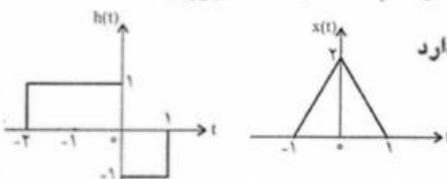
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱/۵ (۴)

اگر $z(t) = x(t) * y(t)$ باشد، در آنصورت $x(2t) * y(2t)$ برابر است با: **۸۴**

$z(2t)$ (۱) $2z(2t)$ (۲)

$\frac{1}{4}z(2t)$ (۳) $\frac{1}{2}z(2t)$ (۴)

ورودی $(x(t))$ و پاسخ ضربه $(h(t))$ یک سیستم LTI به شکل زیر است:



به ازای چه مقداری از t خروجی ماکزیمم مقدار را دارد و مقدار خروجی در لحظه $t=1$ چیست؟ **۸۵**

- (۱) به ازای $t=1$ خروجی ماکزیمم مقدار را دارد و به ازای $t=1$ مقدار خروجی برابر است با ۲
- (۲) به ازای $t=-1$ خروجی ماکزیمم مقدار را دارد و به ازای $t=1$ مقدار خروجی برابر است با -۱
- (۳) به ازای $t=1$ خروجی ماکزیمم مقدار را دارد و به ازای $t=1$ مقدار خروجی برابر است با ۱
- (۴) به ازای $t=-1$ خروجی ماکزیمم مقدار را دارد و به ازای $t=1$ مقدار خروجی برابر است با $-\frac{1}{2}$

اگر $y(t) \triangleq x(t) * h(t)$ باشد که در آن $h(t) = s(T-t)$ است. در آن صورت مقدار $y(nT) = x(t) * h(t)|_{t=nT}$ برابر است با: **۸۴**

$$x(t) * s(t)|_{t=(n-1)T} \quad (۲)$$

$$x(t) * s(-t)|_{t=nT} \quad (۴)$$

$$x(t) * s(t)|_{t=nT} \quad (۱)$$

$$x(t) * s(-t)|_{t=(n-1)T} \quad (۳)$$

اگر $f(t)$ سیگنالی به عرض T و ماکزیمی واقع بر $t = \tau$ باشد. در آن صورت عرض و محل ماکزیم $f(r\tau - n)$ عبارتند از:

۸۵

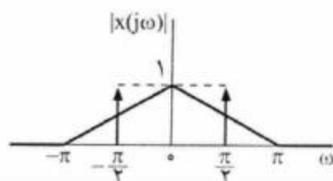
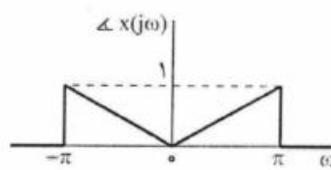
$$\frac{\tau}{r}, \frac{T}{r} \quad (۲)$$

$$\frac{n+\tau}{r}, \frac{T}{r} \quad (۴)$$

$$\frac{n}{r}, \frac{T}{r} - n \quad (۱)$$

$$\frac{n-\tau}{r}, \frac{T}{r} + n \quad (۳)$$

سیگنال پیوسته $x(t)$ را با تبدیل فوریه $X(j\omega)$ در نظر بگیرید که اندازه و فاز $X(j\omega)$ مطابق زیر می‌باشد. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟ **(۸۵)**



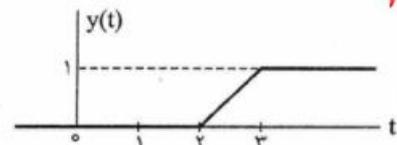
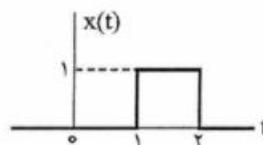
$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \quad (۱) \text{ } x(t) \text{ حقیقی بوده و}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \quad (۲) \text{ } x(t) \text{ زوج بوده و}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \infty \quad (۳) \text{ } x(t) \text{ زوج بوده و}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt = \infty \quad (۴) \text{ } x(t) \text{ حقیقی بوده و}$$

ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ یک سیستم LTI مطابق شکل‌های زیر است. پاسخ ضربه سیستم چیست؟ **۸۵**

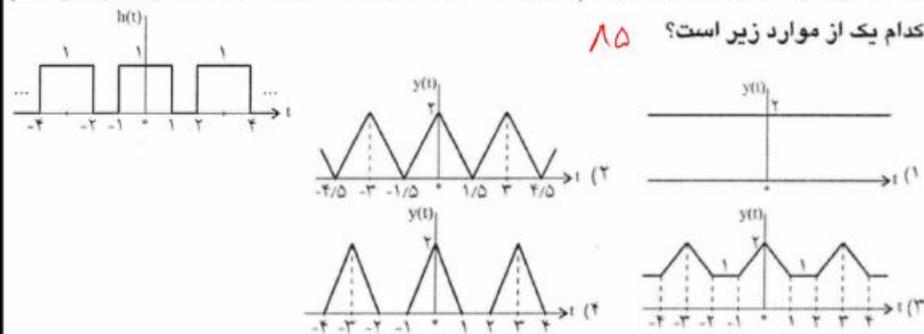


$$\delta(t-1) - \delta(t-2) \quad (۴) \quad u(t-1) - u(t-2) \quad (۳)$$

$$u(t-2) \quad (۲)$$

$$u(t-1) \quad (۱)$$

فرض کنید پاسخ ضربه یک سیستم LTI یک سیگنال پریودیک با پریود $T_0 = 3$ به صورت زیر باشد. اگر سیگنال ورودی به سیستم برابر $x(t) = u(t+1) - u(t-1)$ باشد، خروجی سیستم کدام یک از موارد زیر است؟ ۸۵



توان (P) و انرژی (E) سیگنال $x[n] = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} 2^{-|n-2m|}$ به ترتیب عبارتند از: ۸۵

- $E = +\infty, p = 0$ (۲)
- $E = +\infty, p = \frac{41}{18}$ (۱)
- $E = \frac{64}{9}, p = 0$ (۴)
- $E = +\infty, P = +\infty$ (۳)

در یک سیستم LTI ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ به صورت زیر می باشد: ۸۶

$$x(t) = \begin{cases} 0 & -\infty < t \leq 0 \\ 1 & 0 < t \leq 1 \\ 0 & 1 < t < \infty \end{cases}, \quad y(t) = \begin{cases} 0 & -\infty < t \leq -1/5 \\ 2(t - -1/5) & -1/5 < t \leq 1/5 \\ 2 & 1/5 < t < \infty \end{cases}$$

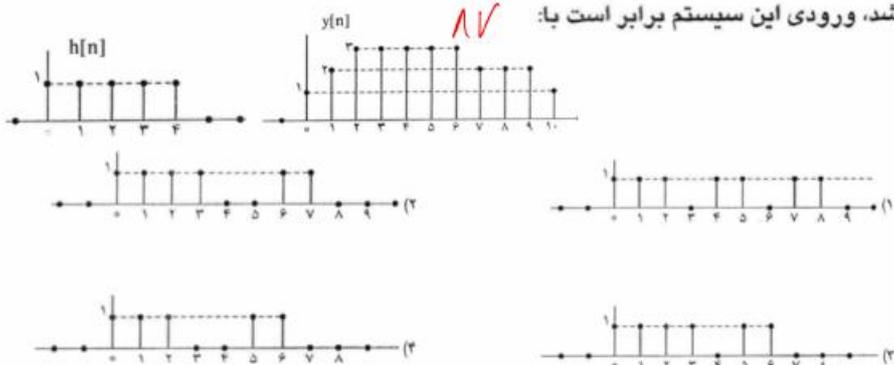
پاسخ ضربه‌ی این سیستم عبارت است از:

- $h(t) = 2u(t - 1/5)$ (۲)
- $h(t) = u(t - 1/5)$ (۱)
- $h(t) = 2u(t - 0/5)$ (۴)
- $h(t) = u(t) - u(t - 0/5)$ (۳)

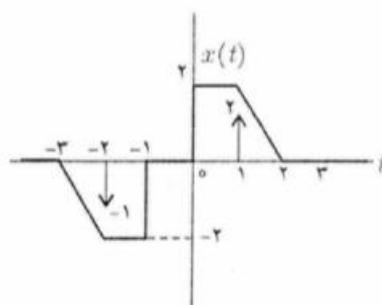
اگر $y(t) \triangleq x(2t) * \delta(4 - 2t)$ در آن صورت $y(t)$ برابر است با: ۸۷

- $\frac{1}{2}x(4 - 2t)$ (۲)
- $\frac{1}{2}x(2t - 4)$ (۱)
- $\frac{1}{2}x(8 - 2t)$ (۴)
- $\frac{1}{2}x(2t - 8)$ (۳)

در صورتی که خروجی یک سیستم LTI زمان گسسته با پاسخ ضربه $h[n]$ به صورت $y[n]$ باشد، ورودی این سیستم برابر است با:



اگر $x_0(t)$ بیانگر قسمت فرد سیگنال $x(t)$ که در زیر نمایش داده شده است باشد، در این



صورت مقدار $\int_0^{\infty} x_0(t)dt$ برابر است با:

- (۱) ۴/۵
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۱

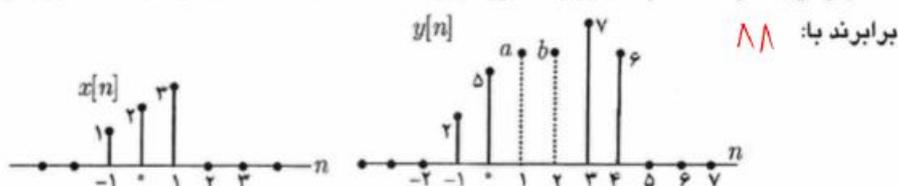
رابطه بین ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ یک سیستم به صورت

$$y(t) = \int_{t-5}^{\infty} x(\tau - \tau) d\tau$$

می باشد، پاسخ سیستم به تابع پله واحد چیست؟

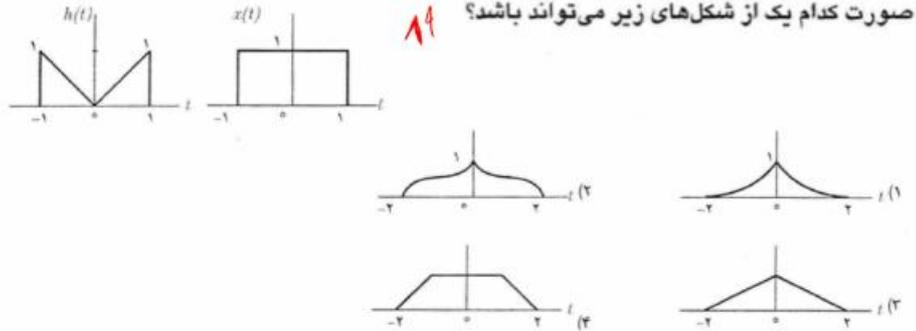
- (۱) $(t-7)u(t-7)$
- (۲) $(3-t)u(3-t)$
- (۳) $(t-3)u(t-3)$
- (۴) $(7-t)u(7-t)$

یک سیستم زمان گسسته LTI دارای پاسخ ضربه به طول ۴، به ازای ورودی $x[n]$ ، خروجی $y[n]$ را ایجاد کرده است (شکل زیر). مقادیر مجهول $y[1] = a$ و $y[2] = b$ در دنباله‌ی خروجی



- (۱) $\begin{cases} a = 8 \\ b = 7 \end{cases}$
- (۲) $\begin{cases} a = 9 \\ b = 8 \end{cases}$
- (۳) $\begin{cases} a = 8 \\ b = 8 \end{cases}$
- (۴) $\begin{cases} a = 9 \\ b = 7 \end{cases}$

اگر پاسخ ضربه یک سیستم LTI به صورت $h(t)$ باشد پاسخ سیستم به ورودی $x(t)$ به صورت کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟

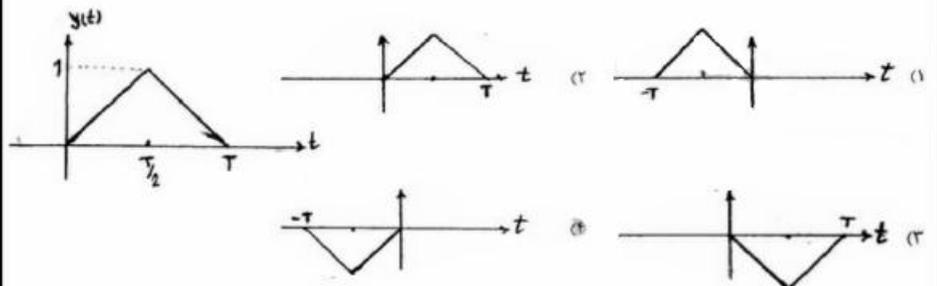


حاصل انتگرال زیر که در آن $\delta(t)$ تابع ضربه واحد و $\delta'(t)$ مشتق آن باشد چقدر است؟

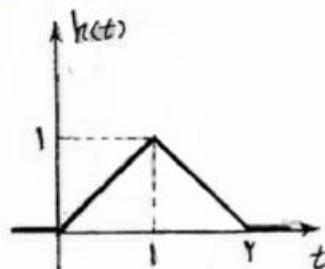
$$\int_{-\infty}^{\infty} [(t+2)\delta'(t+1) + (e^{-|t|} + t^2 + 2)\delta(e^{-|t|} + t^2 + 1)] dt$$

- ۲ (۴)
- ۰ (۳)
- ۱ (۲)
- ۱ (۱)

پاسخ ضربه یک سیستم LTI یک سیگنال فرد است. اگر خروجی سیستم برای یک سیگنال $x(t)$ به صورت $y(t)$ مطابق با شکل زیر باشد، خروجی سیستم برای سیگنال $x(-t)$ چگونه است؟

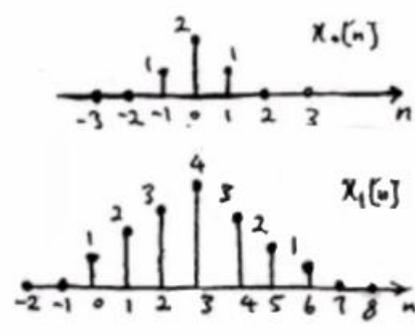


در صورتی که $h(t)$ پاسخ ضربه یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان بصورت مقابل باشد و ورودی این سیستم بصورت $x(t) = h(t+2)$ تعریف گردد، در چه زمانی خروجی ماکزیمم و مقدار ماکزیمم خروجی در این زمان چقدر خواهد بود.



- $y_{max} = 2, t = 1$ (۱)
- $y_{max} = \frac{2}{3}, t = 1$ (۲)
- $y_{max} = \frac{2}{3}, t = 0$ (۳)
- $y_{max} = 2, t = 0$ (۴)

اگر $y[n]$ پاسخ یک سیستم LTI پایدار به ورودی $x_0[n]$ بوده و $\sum_{n=-\infty}^{+\infty} y[n] = -1$ است. $y[n]$ پاسخ همان سیستم به ورودی $x_1[n]$ است. کدام گزینه زیر صحیح است؟ **۹۲**

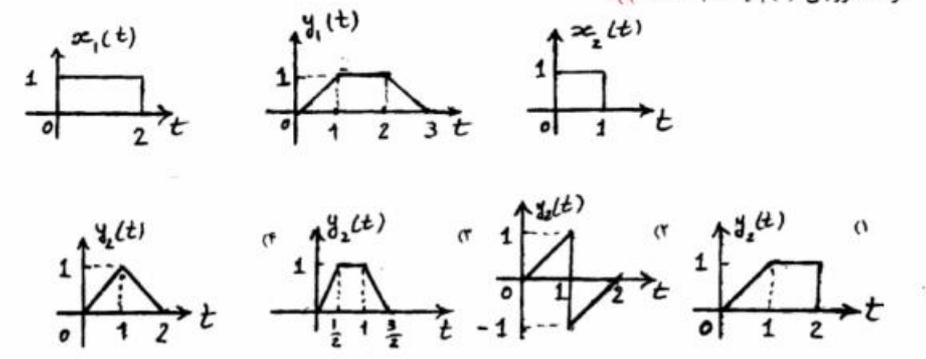


- (۱) $\sum_n y[-n] = -4$
- (۲) $\sum_n y[-n] = 0$
- (۳) $\sum_n y[-n] = 2$
- (۴) $\sum_n y[-n] = 4$

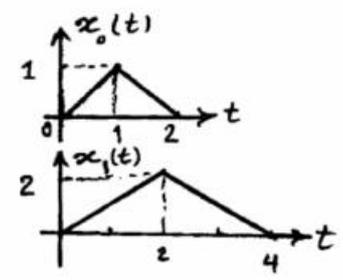
اگر $x_1(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \cos(\frac{t}{\pi}) \delta(t - k\pi)$ و $x_2(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \cos(\pi t^2) \delta(t - k)$ ، $x_3(t) = x_1(t) + x_2(t)$ باشد در این صورت: **۹۲**

- (۱) $x_1(t)$ و $x_2(t)$ متناوب و $x_3(t)$ نامتناوب است.
- (۲) هر سه سیگنال متناوب هستند.
- (۳) $x_1(t)$ متناوب و $x_2(t)$ و $x_3(t)$ نامتناوب نمی‌باشند.
- (۴) هیچ‌کدام متناوب نیستند.

با اعمال $x_1(t)$ به ورودی یک سیستم LTI، خروجی $y_1(t)$ حاصل می‌شود. اگر $x_2(t)$ به ورودی همین سیستم اعمال گردد، خروجی $y_2(t)$ کدام است؟ **۹۲**



اگر $y_0(t)$ پاسخ یک سیستم LTI پایدار به ورودی $x_0(t)$ بوده و بدانیم $\int_{-\infty}^{+\infty} y_0(t) dt = \pi$ می‌باشد. آن‌گاه در مورد $y_1(t)$ که پاسخ همان سیستم به ورودی $x_1(t)$ است، چه می‌توان گفت؟ **۹۲**



- (۱) $\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = 2\pi$
- (۲) $\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = -4\pi$
- (۳) $\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = +4\pi$
- (۴) $\int_{-\infty}^{+\infty} y_1(t) dt = 0$

کدام سیستم زیر با رابطه‌ی داده شده بین ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ می‌توانند LTI (خطی و تغییرناپذیر با زمان) باشند. $f(t)$ و $g(t)$ توابعی معین

و غیر صفر از t هستند. ۹۳

$x(t) \rightarrow \boxed{1} \text{ سیستم} \rightarrow y(t)$ $x(t) \rightarrow \boxed{2} \text{ سیستم} \rightarrow y(t)$

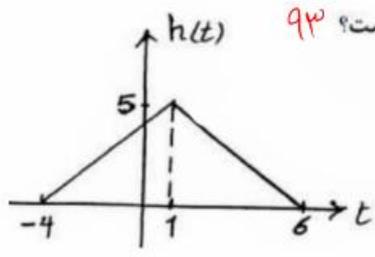
$y(t) = \int_{-\infty}^t x(\alpha)g(\alpha-t)d\alpha$ $y(t) = \int_{-\infty}^t f(\alpha)x(t-\alpha)d\alpha$

(۱) فقط سیستم ۱ (۲) فقط سیستم ۲

(۳) هم سیستم ۱ و هم سیستم ۲ (۴) نه سیستم ۱ و نه سیستم ۲

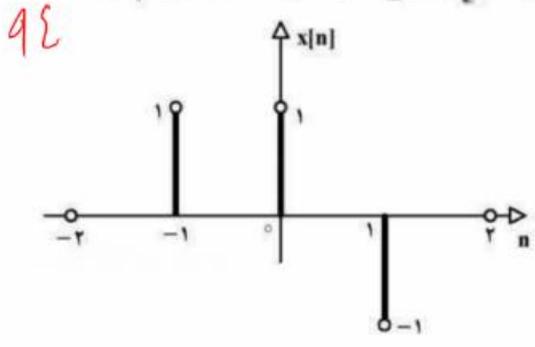
سیستم LTI زمان پیوسته با پاسخ ضربه $h(t)$ مطابق شکل زیر داده شده است.

سیگنال $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (1+k^2)\delta(t-4k)$ از این سیستم عبور می‌کند.



- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

مقدار کانولوشن $x[n] * x[n]$ در نقطه $n = 1$ ، کدام است؟



- (۱) -۱
- (۲) ۰
- (۳) ۱
- (۴) ۲

اگر $h[n] = \delta[n-2] + \delta[n-3] + \delta[n-4]$ پاسخ ضربه سیستم و ورودی آن به شرح زیر بوده و

خروجی را با $y(n)$ نشان دهیم، مقدار ماکزیمم $y[n]$ ، کدام است؟ ۹۵

$$x[n] = \begin{cases} \frac{n}{5} & 0 \leq n \leq 5 \\ 2 - \frac{n}{5} & 6 \leq n \leq 10 \\ 0 & \text{بقیه جاها} \end{cases}$$

- (۱) $\frac{3}{5}$
- (۲) $\frac{8}{5}$
- (۳) $\frac{13}{5}$
- (۴) ۴

ورودی یک سیستم LTI، $x(t) = \cos(100\pi t)[u(t) - u(t-5)]$ و

پاسخ ضربه آن $h(t) = x(5-t)$ می باشد.

مقدار خروجی در لحظه $t = 6$ ، $(y(6))$ برابر کدام است؟ *۹۵*

۴/۵ (۳)

۲ (۱)

۵ (۴)

۲/۵ (۲)

