۱۶- شرط لازم و کافی برای حقیقی بودن زوج تبدیل فوریه گسسته ـ زمان $x[n]$ و $X(e^{j\omega})$ عبارت است از:

۱) برای صرفاً nهای فرد: $x[-n] = x[n]$ −

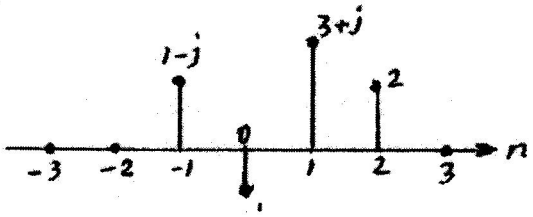
۲) برای صرفاً nهای زوج: $x[-n] = x[n]$

۳) برای nهای زوج: $x[-n] = x[n]$ و برای nهای فرد $x[-n] = -x[n]$

✓ ۴) برای کلیه nها: $x[-n] = x[n]$

۱۷- سیگنال $x[n]$ مطابق شکل روبه‌رو داده شده است:

$$x[n] = (1-j)\delta[n+1] - \delta[n] + (3+j)\,\delta[n-1] + 2\delta[n-2]$$



حاصل انتگرال $\int_{0}^{2\pi} \left| \frac{d}{d\omega} \mathrm{Im}(X(e^{i\omega})) \right|^2 d\omega$ کدام است؟

۱) 20π

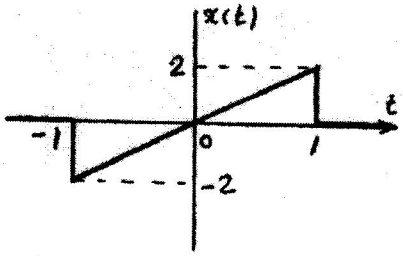
۲) 22π

۳) 26π

✓ ۴) 24π

۱۸- تبدیل فوریه سیگنال مقابل به صورت $X(\omega)$ داده می‌شود.

کدام یک از گزینه‌های زیر کاملاً صحیح است؟



۱) $\mathrm{Re}[X(\omega)] = 0$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega)d\omega = 0$ و $X(\omega) = X^*(\omega)$

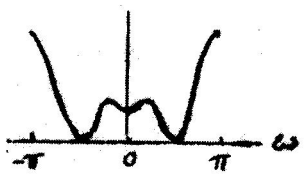
✓ ۲) $\mathrm{Re}[X(\omega)] = 0$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega)d\omega = 0$ و $X(\omega) = -X(-\omega)$

۳) $\mathrm{Im}[X(\omega)] = 0$ ، $X(\omega = -X(-\omega)$ و $\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega)d\omega = 0$

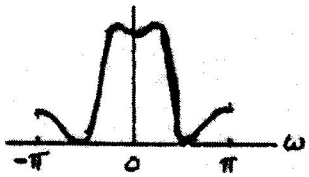
۴) $\int_{-\infty}^{+\infty} X(\omega)d\omega = 0$ ، $X(\omega) = X^*(\omega)$ و $\mathrm{Im}[X(\omega)] = 0$

۱۹- تابع تبدیل یک سیستم زمان گسسته LTI به صورت $H(z) = \frac{1+z^2}{0/5+z^3}$ مفروض است. کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند اندازه پاسخ فرکانس این سیستم باشد؟

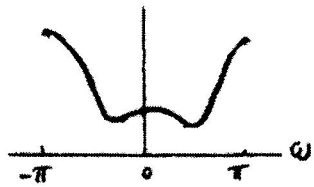
۱)



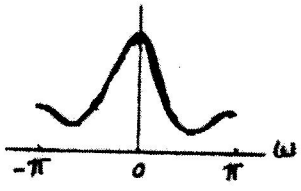
۲)



✓ ۳)



۴)



۲۰- اگر $|z|>\frac{1}{2}$, $X(z)$ تبدیل Z سیگنال زمان گسسته $x[n]$ باشد تبدیل Z سیگنال $y[n]=x[n]+(-1)^n x[n]$ کدام است؟

۱) $Y(z)=X(z)+X(\frac{1}{z})\ ,\ |z|>\frac{1}{2}$

۲) $Y(z)=X(z)+X(-z)\ ,\ |z|>\frac{1}{2}$ ✓

۳) $Y(z)=X(z)+X(\frac{1}{z})\ ,\ 2>|z|>\frac{1}{2}$

۴) $Y(z)=X(z)+X(-z)\ ,\ 2>|z|>\frac{1}{2}$

۲۱- سیگنال زمان ـ گسستهٔ $x[n]$ به صورت زیر داده شده است:

$$x[n]=(\frac{1}{2})^n u[n]+3^n u[-n]$$

اگر تبدیل فوریهٔ $x[n]$ را با $X(e^{j\omega})=X_R(\omega)+jX_I(\omega)$ نشان دهیم (که X_R و X_I به ترتیب جزء حقیقی و جزء موهومی $X(e^{j\omega})$ هستند) و تبدیل فوریهٔ سیگنال $y[n]$ را به صورت $Y(e^{j\omega})=6X_I(\omega+\frac{\pi}{2})$ تعریف کنیم، در این صورت $y[1]$ چقدر است؟

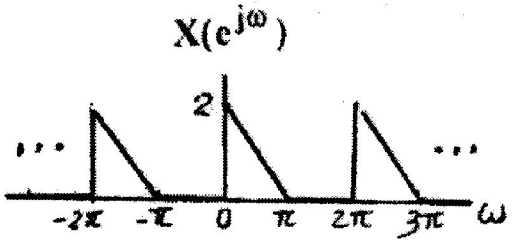
۱) $-\frac{5}{2}$

۲) $-\frac{1}{2}$ ✓

۳) $-j\frac{5}{2}$

۴) $-j\frac{1}{2}$

۲۲- تبدیل فوریهٔ زمان ـ گسستهٔ سیگنال $x[n]$ در شکل مقابل داده شده است. اگر



سیگنال زمان ـ پیوستهٔ $f(t)$ به صورت $f(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} Re\{x[n]\}e^{j2nt}$ تعریف شود، مقدار $f(t)$ در $t=\frac{\pi}{2}$ چقدر است؟ (جزء حقیقی: $Re\{\circ\}$)

۱) ۰ ✓

۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۱

۲۳- $x(t)$ ورودی مشخص شده و $y(t)$ خروجی متناظر در یک سیستم خطی است. اگر برای هر τ دلخواه، خروجی متناظر با $x(t-\tau)$ برابر $y(t-\tau)$ باشد، شرط کافی برای تغییرناپذیری با زمان سیستم توسط کدام $x(t)$ تأمین می‌شود؟

۱) $x(t)=sinc(t)$

۲) $x(t)=rect(t)$

۳) $x(t)=u(t)$

۴) هیچ‌کدام

۲۴- یک سیستم زمان گسسته LTI و علّی و پایدار با پاسخ ضربه $h[n]$ در نظر بگیرید. اگر تبدیل Z پاسخ این سیستم به ورودی $x[n]=h[-n]$ به صورت $Y(z)=\frac{9z}{(3z-1)(3-z)}$ باشد مقادیر $A=\sum_{n=0}^{\infty} h[n]$ و $B=\sum_{n=0}^{\infty} h^2[n]$ چقدر خواهد بود؟

۱) $B=\frac{11}{4}\ ,\ A=\frac{9}{4}$

۲) $B=\frac{13}{4}\ ,\ A=\frac{9}{4}$

۳) $B=\frac{9}{8}\ ,\ A=\frac{3}{2}$

۴) $B=\frac{9}{4}\ ,\ A=\frac{3}{2}$

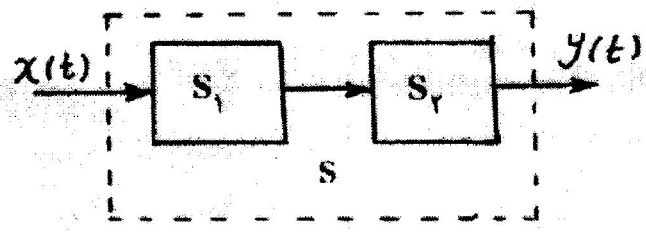
۲۵- کدام گزینه در مورد معکوس‌پذیری سیستم‌های زیر درست است؟
($x(t)$ ورودی و $y(t)$ خروجی سیستم است.)

$$S_1 : y(t) = \int_{0}^{\infty} e^{-2\tau} x(t-\tau) d\tau$$

$$S_2 : y(t) = \int_{-\infty}^{t} e^{-2|\tau|} x(t-\tau) d\tau$$

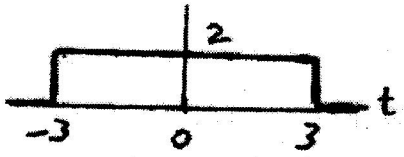
۱) هر دو سیستم معکوس‌پذیر هستند.
۲) S_1 معکوس‌پذیر و S_2 معکوس‌ناپذیر است.
۳) S_1 معکوس‌ناپذیر و S_2 معکوس‌پذیر است.
۴) هر دو سیستم معکوس‌ناپذیر هستند.

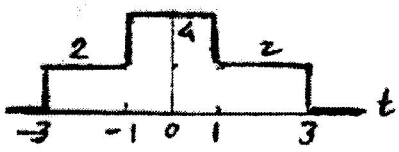
۲۶- فرض کنید که سیستم S، مطابق شکل مقابل، از بهم پیوستن متوالی سیستم‌های S_1 و S_2 ایجاد می‌شود. اگر S_1 سیستمی تغییرپذیر با زمان و پایدار بوده، و S_2 نیز سیستمی تغییرپذیر با زمان امّا ناپایدار باشد، در این صورت کدام گزاره‌های زیر در مورد سیستم S همواره درست است؟
(الف) سیستم S، سیستمی تغییرپذیر با زمان است.
(ب) سیستم S، سیستمی ناپایدار است.

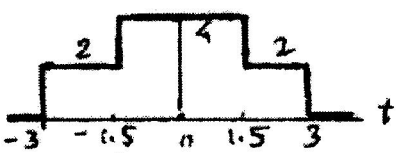


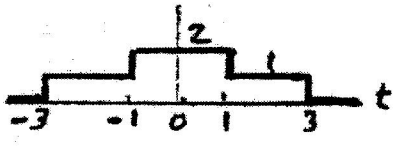
۱) فقط (الف) ۲) فقط (ب) ۳) هر دو ۴) هیچ‌کدام

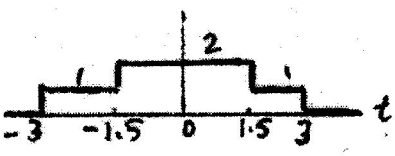
۲۷- پاسخ یک سیستم خطی (غیر TI) به ورودی‌های به فرم $x(t) = \cos \omega_0 t$ به صورت $y(t) = \cos(\omega_0 t)\cos(2\omega_0 t)$ است و این خاصیت به ازای جمیع مقادیر $\omega_0 \in \mathbb{R}$ وجود دارد. پاسخ این سیستم به ورودی نشان داده شده در شکل زیر چیست؟



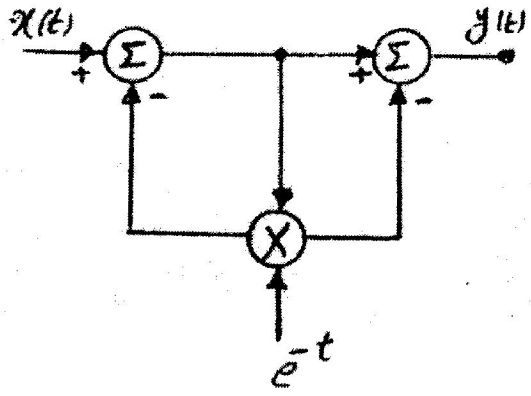
۱)


۲)


۳)


۴)


۲۸- سیستم نشان داده شده در شکل روبه‌رو ..... است.



۱) خطی و پایدار

۲) خطی و ناپایدار

۳) غیرخطی و ناپایدار

۴) غیرخطی و پایدار

۲۹- پاسخ یک سیستم زمان پیوسته LTI به ورودی $x(t)=\cos(\omega_0 t)$ برابر با $y(t)=e^{-|\omega_0|}\cos(\omega_0 t)$ است و این نتیجه به ازای جمیع مقادیر $\omega_0 \in \mathbb{R}$ صادق است. اگر $h(t)$ پاسخ ضربه این سیستم باشد مقادیر $h(0)$ و $h(1)$ به ترتیب چقدر خواهند بود؟

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

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

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

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۰