

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

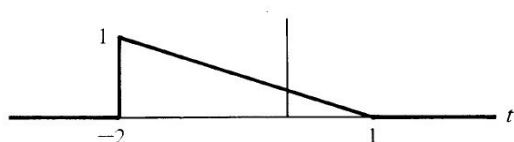
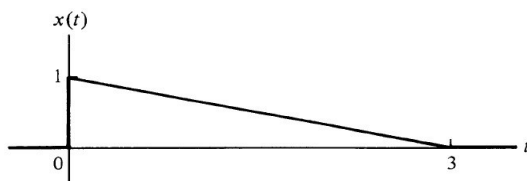
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

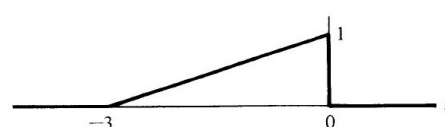
رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی

گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

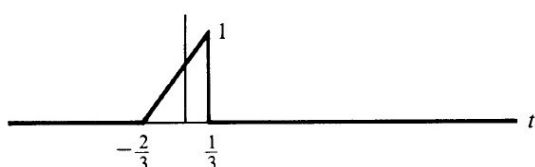
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نمودار $x(t)$ در شکل زیر نمایش داده شده است. کدام گزینه نمودار $x(1-3t)$ را به صورت صحیح نشان می دهد؟

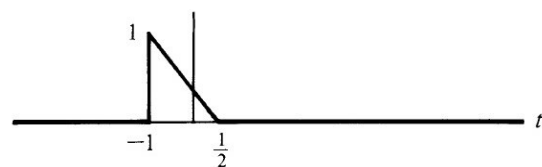
.۲



.۱



.۴



.۳

۲- اگر $x[n]$ یک سیگنال فرد باشد، کدام گزاره همواره صحیح است؟

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = -x[n] \quad .۴$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = x[n] \quad .۳$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = 0 \quad .۲$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = \infty \quad .۱$$

۳- با توجه به تعریف ROC کدام گزینه صحیح است؟

.۱ ROC در صفحه S از نوارهایی موازی با محور $j\omega$ تشکیل می شود..۲ ROC در صفحه S از نوارهایی موازی با محور δ تشکیل می شود.

.۳ ROC تبدیل لاپلاسه‌های گویا هم قطب‌ها را شامل می شود.

.۴ ROC تبدیل لاپلاسه‌های گویا بعضی قطب را شامل می شود.

۴- در یک سیستم LTI اگر $h(t) = u(t)$ و $x(t) = e^{-5t}u(t)$ باشد، کدام گزینه بیانگر کانولوشن $y(t)$ در $t < 0$ است؟

$$y(t) = \frac{1}{5} \quad .۴$$

$$y(t) = 0 \quad .۳$$

$$y(t) = 5 \quad .۲$$

$$y(t) = \frac{1}{5}(1 - e^{-5t}) \quad .۱$$

سری سوال: ۱ یک

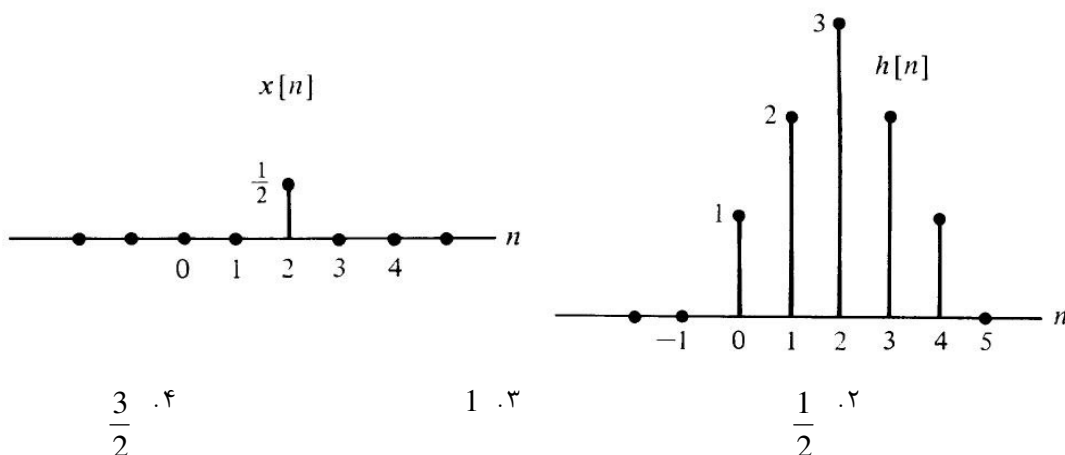
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

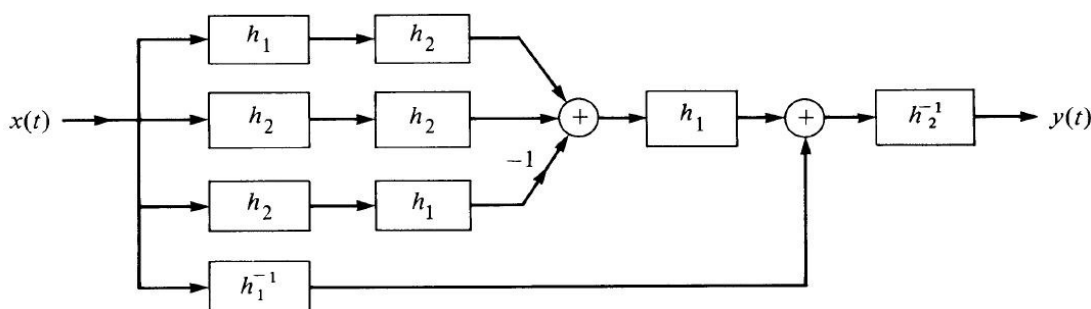
عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۵- سیستم LTI با پاسخ ضربه $h[n]$ و ورودی $x[n]$ به صورت زیر مفروض است. کانولوشن $y[2]$ چیست؟



۶- پاسخ ضربه سیستم LTI شکل زیر را بیابید. یادآوری: $x(t) * h(t) * h^{-1}(t) = x(t)$



۲. $h(t) = (h_2 * h_1) + (h_1^{-1} * h_2^{-1})$

۱. $h(t) = (h_1 * h_1) + (h_2 * h_2)$

۴. $h(t) = (h_1^{-1} * h_1^{-1}) + (h_2^{-1} * h_2^{-1})$

۳. $h(t) = (h_1^{-1} * h_1^{-1}) + (h_2 * h_2)$

۷- اگر خروجی یک سیستم تنها به مقادیر فعلی و قبلی ورودی بستگی داشته باشد، آن سیستم را چه می نامند؟

- ۱. پایدار
- ۲. ناپایدار
- ۳. بدون حافظه
- ۴. علی

۸- پاسخ ضربه $h[n] = \left(\frac{1}{5}\right)^n u[n]$ را در نظر بگیرید. A چند باشد تا رابطه $h[n] - Ah[n-1] = \delta[n]$ برقرار باشد؟

- ۱. $\frac{1}{5}$
- ۲. 5
- ۳. 1
- ۴. 0



سری سوال: ۱ یک

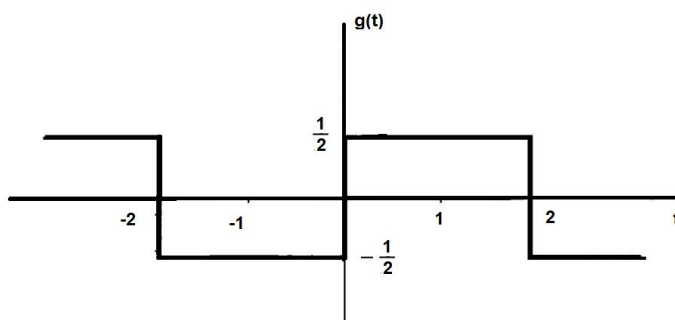
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

$$-۹ \quad \text{ضرایب فوریه سیگنال } x(t) = \begin{cases} 1, & |t| < T_1 \\ 0, & T_1 < |t| < \frac{T_0}{2} \end{cases} \text{ برای } k \neq 0 \text{ به صورت } a_k = \frac{\sin(k\omega_0 T_1)}{k\pi} \text{ تعریف می شود. کدام گزینه}$$

ضرایب فوریه به ازای $k \neq 0$ برای سیگنال زیر را نمایش می دهد؟

$$.۲ \quad d_k = \frac{\sin(\pi k)}{k\pi/2} e^{-jk\pi}$$

$$.۱ \quad d_k = \frac{\sin(\pi k)}{k\pi} e^{-jk\pi}$$

$$.۴ \quad d_k = \frac{\sin(\pi k/2)}{k\pi/2} e^{-jk\pi/2}$$

$$.۳ \quad d_k = \frac{\sin(\pi k/2)}{k\pi} e^{-jk\pi/2}$$

۱۰- اگر $x(t)$ یک سیگنال پریودیک با دوره تناوب T و ضرایب فوریه a_k باشد، ضرایب سری فوریه $x(t+t_0)$ کدام است؟

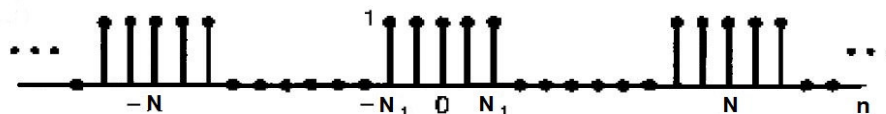
$$.۴ \quad a_k e^{jk(\pi/T)t_0}$$

$$.۳ \quad a_k e^{jk(2\pi/T)t_0}$$

$$.۲ \quad a_k e^{-jk(2\pi/T)t_0}$$

$$.۱ \quad a_k e^{-jk(\pi/T)t_0}$$

۱۱- ضرایب سری فوریه برای موج چهارگوش متناوب گسسته زیر، کدام است؟



$$.۴ \quad \frac{N_1+2}{N}$$

$$.۳ \quad \frac{N_1-2}{N}$$

$$.۲ \quad \frac{2N_1+1}{N}$$

$$.۱ \quad \frac{2N_1-1}{N}$$

۱۲- $x(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t \leq 1 \\ 2-t, & 1 \leq t \leq 2 \end{cases}$ یک سیگنال متناوب با $T=2$ و ضرایب فوریه a_k است. a_0 کدام است؟

$$.۴ \quad \frac{1}{2}$$

$$.۳ \quad 0$$

$$.۲ \quad -\frac{1}{2}$$

$$.۱ \quad \frac{3}{2}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۱۳- $x(t)$ یک سیگنال متناوب با ضرائب سری فوریه زیر است. کدام گزینه به ترتیب در مورد حقیقی بودن $x(t)$ ، زوج بودن $x(t)$ و زوج بودن $dx(t)/dt$ صحیح است؟

$$a_k = \begin{cases} 2, & k = 0 \\ j\left(\frac{1}{2}\right)^{|k|}, & k \neq 0 \end{cases}$$

۱. حقیقی نیست - زوج است - زوج است
 ۲. حقیقی نیست - زوج است = زوج نیست
 ۳. حقیقی است - زوج نیست - زوج نیست
 ۴. حقیقی است - زوج نیست - زوج است

۱۴- اگر تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ به صورت زیر باشد، $x(t)$ را بیابید.

$$X(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 5 \\ 0, & |\omega| > 5 \end{cases}$$

$$\frac{\cos 5t}{\pi} \quad .۴$$

$$\frac{\cos 5t}{\pi} \quad .۳$$

$$\frac{\sin 5t}{\pi} \quad .۲$$

$$\frac{\sin 5t}{\pi} \quad .۱$$

۱۵- تبدیل فوریه تابع $\frac{1}{6}e^{-3|t|}$ کدام است؟

$$\frac{1}{3+j\omega} \quad .۴$$

$$\frac{1}{9+\omega^2} \quad .۳$$

$$\frac{3}{9+\omega^2} \quad .۲$$

$$\frac{1}{9+3\omega^2} \quad .۱$$

۱۶- درستی و نادرستی گزاره های زیر را تعیین کنید.

- (الف) تبدیل فوریه یک سیگنال فرد و موهومی همیشه فرد و موهومی است.
 (ب) کانولوشن یک تبدیل فوریه فرد و یک تبدیل فوریه زوج همیشه فرد است.

۱. (الف) درست = (ب) درست
 ۲. (الف) درست = (ب) نادرست
 ۳. (الف) نادرست = (ب) درست
 ۴. (الف) نادرست = (ب) نادرست



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

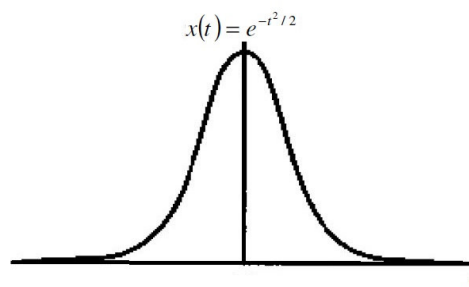
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

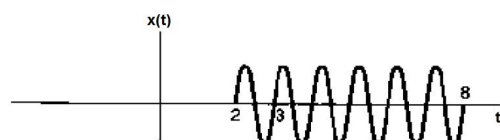
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۱۷- در کدامیک از سیگنال های حقیقی زیر، شرط $R_e\{X(j\omega)\} = 0$ برقرار است؟

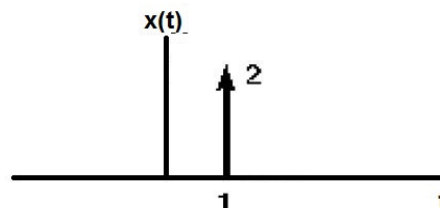
.۱



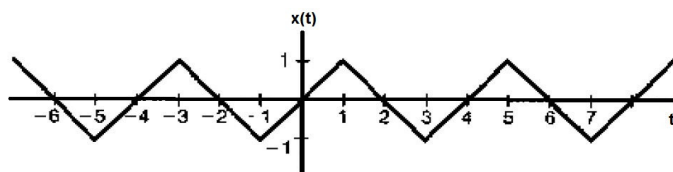
.۲



.۳



.۴

۱۸- اگر $X(e^{j\omega})$ تبدیل فوریه $x[n]$ باشد، تبدیل فوریه سیگنال زیر کدام است؟

$$\hat{x}[n] = x[1-n] + x[-1-n]$$

$$\hat{X}(e^{j\omega}) = (\cos \omega) X(e^{j\omega}) \quad .۲$$

$$\hat{X}(e^{j\omega}) = (\cos \omega) X(e^{-j\omega}) \quad .۱$$

$$\hat{X}(e^{j\omega}) = (2 \cos \omega) X(e^{-j\omega}) \quad .۴$$

$$\hat{X}(e^{j\omega}) = (2 \cos \omega) X(e^{j\omega}) \quad .۳$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستم ها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۱۹- سیستم LTI علی توصیف شده با معادله تفاضلی زیر را در نظر بگیرید.

$$y[n] + \frac{1}{2}y[n-1] = x[n]$$

پاسخ سیستم به ورودی با تبدیل فوریه زیر چیست؟

$$X(e^{j\omega}) = \frac{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega}}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}}$$

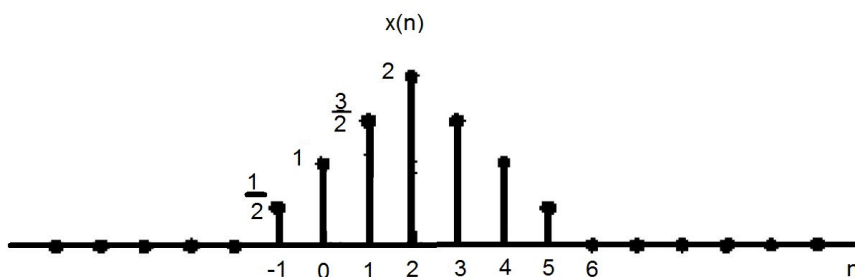
$$\frac{1}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}} u[n] \quad .۴$$

$$\left(\frac{1}{4}\right) e^{-j\omega} u[n] \quad .۳$$

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}} \quad .۲$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^n u[n] \quad .۱$$

۲۰- کدام یک از گزینه ها در مورد سیگنال زیر صحیح است؟



$$R_e\{X(e^{j\omega})\} = 0 \quad .۱$$

۲. عدد حقیقی α وجود دارد که به ازای آن $e^{j\alpha\omega} X(e^{j\omega})$ حقیقی است.

$$\int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})| d\omega = 0 \quad .۳$$

$$X(e^{j0}) = 0 \quad .۴$$

سری سوال: ۱ یک

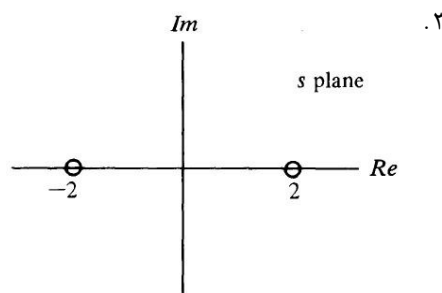
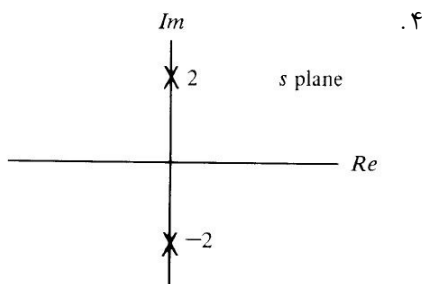
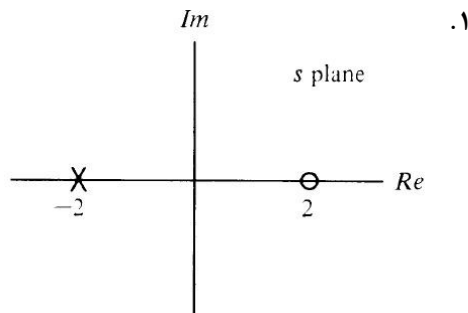
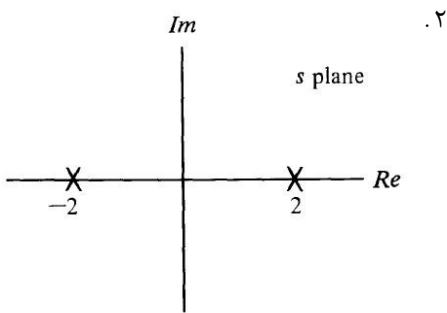
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستم ها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۲۱- کدامیک از نمودارهای قطب-صفر زیر، به ازای تمام مقادیر صفحه S همگراست؟



۲۲- اگر $R_e\{s\} > -1$ باشد، عکس تبدیل لاپلاس کدام است؟ $X(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$

۴. $[e^{-t} - e^{-2t}]u(t)$

۳. $[e^{-2t} - e^{-t}]u(t)$

۲. $[e^t - e^{2t}]u(t)$

۱. $[e^{2t} - e^t]u(t)$

۲۳- تبدیل Z و محدوده ROC برای سیگنال $x[n] = 2^n u[n]$ کدام است؟

۲. $|z| > 1$ ، $X(z) = \frac{1}{1-2z^{-1}}$

۱. $|z| > 2$ ، $X(z) = \frac{1}{1-2z^{-1}}$

۴. $|z| > 1$ ، $X(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$

۳. $|z| > 2$ ، $X(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۲۴- عکس تبدیل Z تابع زیر کدام است؟

$$X(z) = \frac{1 - \frac{1}{3}z^{-1}}{(1 - z^{-1})(1 + 2z^{-1})} \quad |z| > 2$$

$$x[n] = \frac{2}{9}u[n] + \frac{7}{9}(2)^n u[n] \quad .۲$$

$$x[n] = \frac{7}{9}u[n] + \frac{2}{9}(2)^n u[n] \quad .۱$$

$$x[n] = \frac{2}{9}u[n] + \frac{7}{9}(-2)^n u[n] \quad .۴$$

$$x[n] = \frac{7}{9}u[n] + \frac{2}{9}(-2)^n u[n] \quad .۳$$

۲۵- کدام گزینه در مورد ناحیه همگرایی تبدیل Z غلط است؟

۱. اگر $x[n]$ یک رشته دو طرفه و دایره $|z| = r_0$ جزء ROC باشد، آنگاه ROC حلقه ای مشتمل بر دایره $|z| = r_0$ می باشد.

۲. اگر تبدیل Z سیگنال $x[n]$ گویا باشد، ROC به قطب یا بینهایت محدود می شود.

۳. هیچ صفری در ROC قرار نمی گیرد.

۴. اگر $x[n]$ طول محدودی داشته باشد، ROC تمام صفحه Z ، بجز احتمالاً $Z = 0$ و یا $Z = \infty$ است.

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- تبدیل Z را برای رشته زیر بیابید.

$$x[n] = 2^n u[-n] + \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n-1]$$

۱.۴۰ نمره

۲- فرض کنید $x(t) = e^{-2t}u(t) + e^{-t}(\cos 3t)u(t)$ است. تبدیل لاپلاس و ناحیه همگرایی $x(t)$ را بدست آورید.

۱.۴۰ نمره

۳- یک سیستم LTI با پاسخ ضربه $h_1[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$ با یک سیستم LTI علی دیگر با پاسخ ضربه $h_2[n]$ موازی

$$H(e^{j\omega}) = \frac{-12 + 5e^{-j\omega}}{12 - 7e^{-j\omega} + e^{-2j\omega}}$$

شده است. پاسخ فرکانسی سیستم کل عبارتست از

$h_2[n]$ را بیابید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

۱.۴۰ نمره

۴- با فرض این که $x(t)$ دارای تابع فوریه $X(j\omega)$ است، تبدیل فوریه سیگنال $\hat{x}(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t-1)$ را بر حسب $X(j\omega)$ بیابید.

۱.۴۰ نمره

۵- با استفاده از انتگرال کانولوشن پاسخ $y(t)$ سیستم LTI دارای پاسخ ضربه $h(t)$ به ورودی $x(t)$ را بیابید.
 $x(t) = u(t) - 2u(t-2) + u(t-5)$
 $h(t) = e^{2t}u(1-t)$