



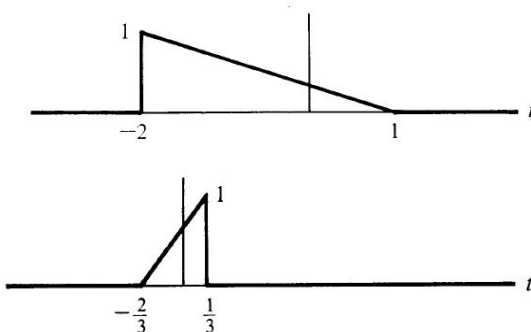
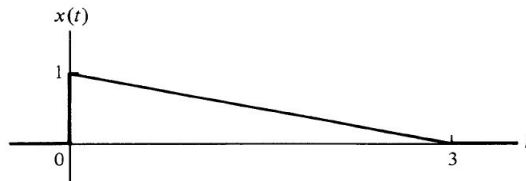
زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

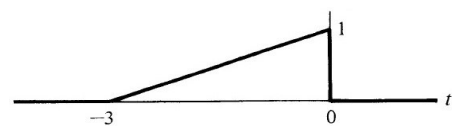
عنوان درس: تجزیه و تحلیل سیستمها، تجزیه و تحلیل سیستمها، سیگنالها و سیستمها

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

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؟

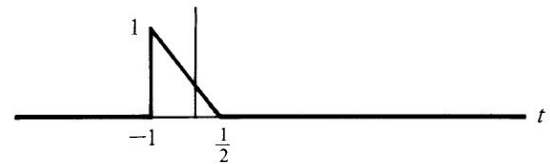
۲.



۱.



۴.



۳.

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

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = -x[n] \quad .4$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = x[n] \quad .3$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = 0 \quad .2$$

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} x[n] = \infty \quad .1$$

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  $\delta$  تشکیل می شود.

۳. ROC تبدیل لاپلاسهای گویا هم قطب ها را شامل می شود.

۴. ROC تبدیل لاپلاسهای 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؟

$$y(t) = \frac{1}{5} \quad .4$$

$$y(t) = 0 \quad .3$$

$$y(t) = 5 \quad .2$$

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

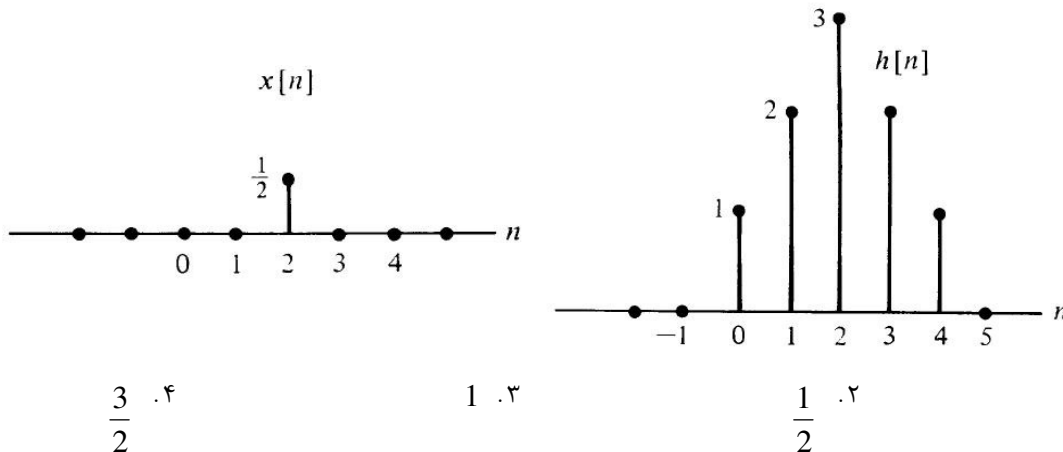
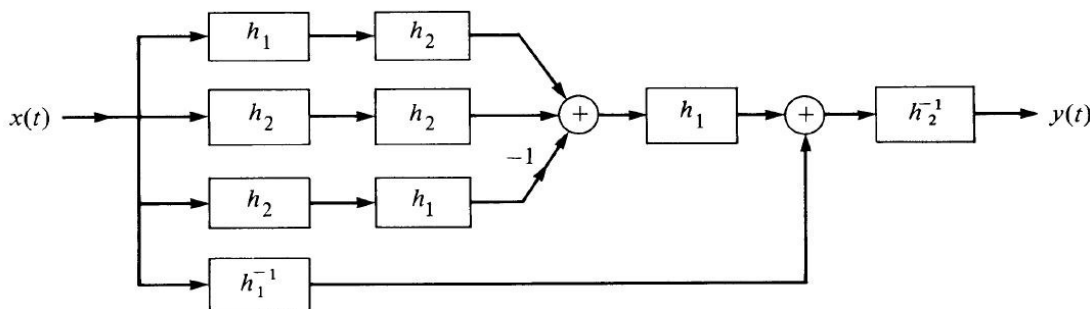


زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

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:  $x(t) * h(t) * h^{-1}(t) = x(t)$ 

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

$$h(t) = (h_1 * h_1) + (h_2 * h_2) \quad .۱$$

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

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

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

.۴ علی

.۳ بدون حافظه

.۲ ناپایدار

.۱ پایدار

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؟

.۴ 0

.۳ 1

.۲ 5

.۱  $\frac{1}{5}$



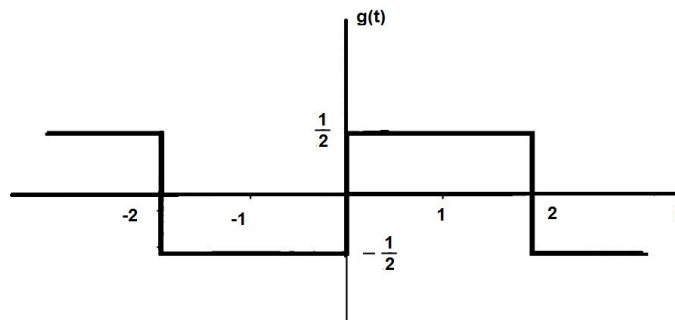
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

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

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

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

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

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

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

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؟

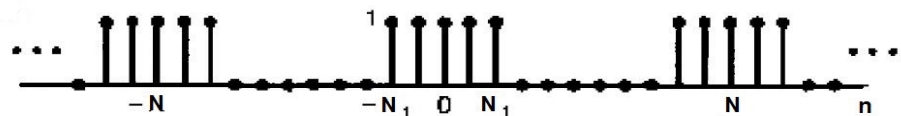
۴.  $a_k e^{jk(\pi/T)t_0}$

۳.  $a_k e^{jk(2\pi/T)t_0}$

۲.  $a_k e^{-jk(2\pi/T)t_0}$

۱.  $a_k e^{-jk(\pi/T)t_0}$

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



۴.  $\frac{N_1+2}{N}$

۳.  $\frac{N_1-2}{N}$

۲.  $\frac{2N_1+1}{N}$

۱.  $\frac{2N_1-1}{N}$

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.  $\frac{1}{2}$

۳. ۰

۲.  $-\frac{1}{2}$

۱.  $\frac{3}{2}$



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

۱۳-  $x(t)$  یک سیگنال متناوب با ضرایب 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 نیست - 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.

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

$$\frac{\cos 5t}{\pi} \quad .4$$

$$\frac{\cos 5t}{\pi} \quad .3$$

$$\frac{\sin 5t}{\pi} \quad .2$$

$$\frac{\sin 5t}{\pi} \quad .1$$

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

$$\frac{1}{3+j\omega} \quad .4$$

$$\frac{1}{9+\omega^2} \quad .3$$

$$\frac{3}{9+\omega^2} \quad .2$$

$$\frac{1}{9+3\omega^2} \quad .1$$

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



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

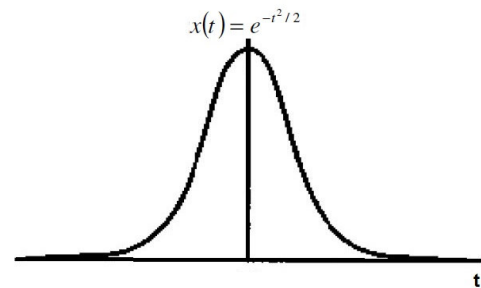
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

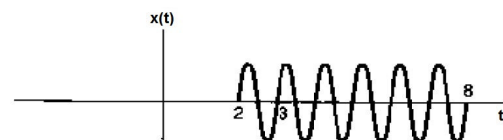
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) ۱۳۱۱۰۲۳ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۹۰۲۲

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

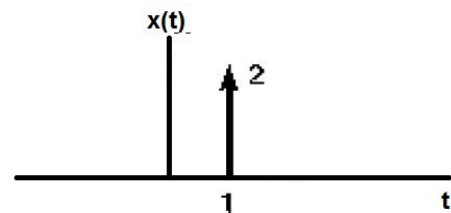
۱.



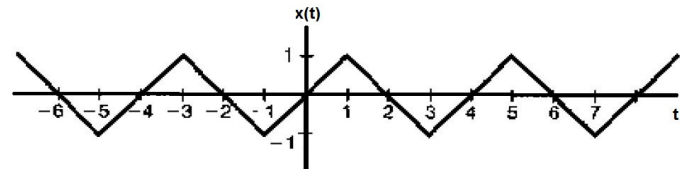
۲.



۳.



۴.

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

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

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

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

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

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



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : 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

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؟

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

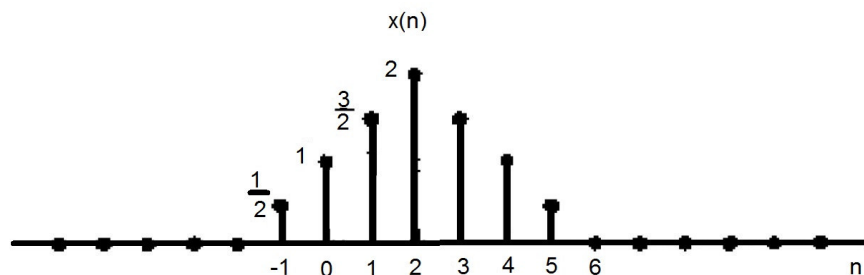
$$\frac{1}{1 - \frac{1}{4} e^{-j\omega}} u[n] \quad .4$$

$$\left(\frac{1}{4}\right) e^{-j\omega} u[n] \quad .3$$

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{4} e^{-j\omega}} \quad .2$$

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

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



$$R_e\{X(e^{j\omega})\} = 0 \quad .1$$

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

$$\int_{-\pi}^{\pi} |X(e^{j\omega})| d\omega = 0 \quad .3$$

$$X(e^{j0}) = 0 \quad .4$$



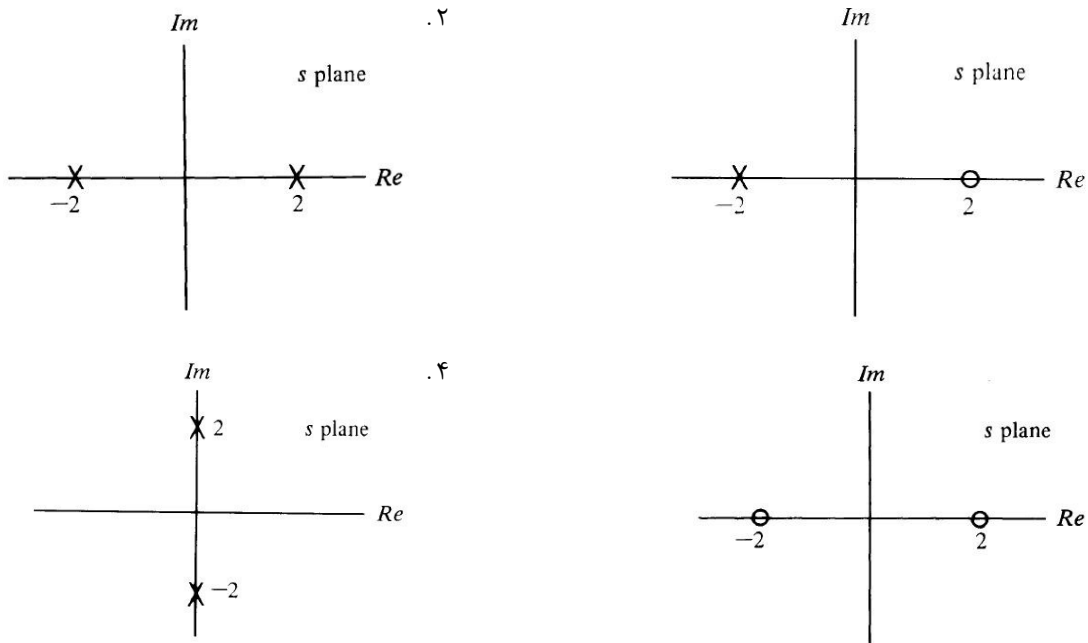
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

۱.  $[e^{2t} - e^t]u(t)$     ۲.  $[e^t - e^{2t}]u(t)$     ۳.  $[e^{-2t} - e^{-t}]u(t)$     ۴.  $[e^{-t} - e^{-2t}]u(t)$

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

۱.  $X(z) = \frac{1}{1-2z^{-1}}$  ،  $|z| > 2$     ۲.  $X(z) = \frac{1}{1-2z^{-1}}$  ،  $|z| > 1$     ۳.  $X(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$  ،  $|z| > 2$     ۴.  $X(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$  ،  $|z| > 1$



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 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- 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

۱.۴۰ نمره

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

شده است. پاسخ فرکانسی سیستم کل عبارتست از  $h_2[n]$  را بیابید.





زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : 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

۱۰۴۰ 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.

۱۰۴۰ نمره

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