

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- تبدیل انتقال زمانی  $x[n]$  کدام است؟

۱.  $x[\frac{n}{2}]$       ۲.  $x[n-3]$       ۳.  $x[2n]$       ۴.  $x[-n]$

۲- کدام گزینه، انعکاس یافته سیگنال  $x(t)$  است؟

۱.  $x(-t)$       ۲.  $x(t-3)$       ۳.  $x(2t)$       ۴.  $x(\frac{t}{2})$

۳- کدام گزینه در مورد سیگنال  $x(t) = t$  صحیح است؟

۱. نه سیگنال انرژی است و نه سیگنال توان      ۲. هم سیگنال انرژی و هم سیگنال توان است  
۳. یک سیگنال انرژی است      ۴. یک سیگنال توان است

۴- شرط لازم برای اینکه نمایی مختلط  $e^{j\omega t}$  با دوره تناوب  $T_0$  متناوب باشد: کدام است؟

۱.  $\omega T_0 = \pi k$       ۲.  $\omega T_0 = -\pi k$       ۳.  $e^{j\omega T_0} = 0$       ۴.  $e^{j\omega T_0} = 1$

۵- برای سیگنال  $x[n] = e^{j(\frac{2\pi}{3})n} + e^{j(\frac{2\pi}{4})n}$  دوره تناوب، کدام است؟

۱. ۸      ۲. ۲۴      ۳. ۳      ۴. ۱۲

۶- کدام گزینه حاصل  $\delta(t+6)x(t+5)$  را نشان می دهد؟

۱.  $x(-1)$       ۲.  $\delta(-6)$       ۳.  $\delta(t+6)x(-1)$       ۴.  $\delta(t+6)x(1)$

۷- سیستم  $y(t) = x(t+1)$  کدام خاصیت را دارد؟

۱. بی حافظه      ۲. معکوس پذیر      ۳. غیر علی      ۴. علی

۸- مقادیر  $E_\infty$  و  $P_\infty$  را برای سیگنال  $x(t) = e^{-2t}u(t)$  بیابید.

۱.  $E_\infty = \frac{1}{4}$  و  $P_\infty = 0$       ۲.  $E_\infty = \frac{1}{2}$  و  $P_\infty = 0$   
۳.  $E_\infty = \infty$  و  $P_\infty = \frac{1}{2}$       ۴.  $E_\infty = \infty$  و  $P_\infty = \frac{1}{4}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/گرایش: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

۹- برای سیستمی با ورودی  $x[n]$  و پاسخ ضربه  $h[n]$  داده شده،  $y[n]$  کدام است؟

$$x[n] = a^n u[n], \quad 0 < a < 1$$

$$h[n] = u[n]$$

$$\frac{1-a^{n+1}}{1-a}, n \geq 0 \quad .4 \quad \frac{1}{1-a}, n \geq 0 \quad .3 \quad \sum_{k=-\infty}^n a^{-k}, n \geq 0 \quad .2 \quad \sum_{k=-\infty}^n a^k, n \geq 0 \quad .1$$

۱۰- اگر  $h(t) = u(t-3)$  و  $x(t) = e^{2t} u(-t)$  باشد؛  $y(3)$  کدام است؟

$$1 \quad .1 \quad -1 \quad .2 \quad 0.5 \quad .3 \quad -0.5 \quad .4$$

۱۱- برای سیستم LTI زمان گسسته، با پاسخ ضربه  $h[n] = 5^n u[3-n]$  کدام گزینه صحیح است؟

$$1. \text{ علی و پایدار است.} \quad 2. \text{ علی و ناپایدار است.} \quad 3. \text{ غیرعلی و پایدار است.} \quad 4. \text{ غیرعلی و ناپایدار است.}$$

۱۲- برای سیستمی با ورودی  $x(t) = e^{j2t}$ ؛ رابطه بین ورودی و خروجی بصورت  $y(t) = x(t-3)$  است. مقدار  $y(3)$  چند است؟

$$-1 \quad .1 \quad 1 \quad .2 \quad -6 \quad .3 \quad 6 \quad .4$$

۱۳- به کدام یک از ضرایب سری فوریه یک سیگنال، مولفه dc می گویند؟

$$a_1 \quad .1 \quad a_0 \quad .2 \quad a_k \quad .3 \quad a_{-k} \quad .4$$

۱۴- برای سیگنال  $x(t) = \sin \omega_0 t$  ضریب  $a_1$  کدام است؟

$$\frac{1}{2j} \quad .1 \quad \frac{-1}{2j} \quad .2 \quad \frac{1}{2} \quad .3 \quad \frac{-1}{2} \quad .4$$

۱۵- در مورد سری فوریه سیگنال  $x[n] = \sin(\frac{2\pi}{5}n)$  کدام گزینه صحیح است؟

$$1. \text{ تنها دو ضریب سری فوریه دارد} \quad 2. \text{ بی نهایت ضریب سری فوریه دارد} \quad 3. \quad a_{-1} = \frac{-1}{2j} \quad 4. \text{ سیگنال متناوب نبوده و سری فوریه ندارد}$$

۱۶- اگر ضرایب سری فوریه  $x(t)$  را با  $a_k$  نشان دهیم، ضرایب سری فوریه  $y(t) = x(1-t) + x(t-1)$  کدام است؟

$$e^{-jk\omega_0} (a_{-k} + a_k) \quad .1 \quad e^{jk\omega_0} (a_{-k} + a_k) \quad .2 \quad e^{jk\omega_0} a_{-k} + e^{-jk\omega_0} a_k \quad .3 \quad e^{-jk\omega_0} a_{-k} + e^{jk\omega_0} a_k \quad .4$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

۱۷- نشان دهنده تبدیل فوریه کدام سیگنال زیر است؟  $\frac{1}{a+j\omega}$ ,  $a > 0$

۱.  $e^{-a\omega}u(t)$  ۲.  $e^{a\omega}u(t)$  ۳.  $e^{-at}u(t)$  ۴.  $e^{at}u(t)$

۱۸- تبدیل فوریه کدام سیگنال زیر از مشارکت یکسان تمام فرکانس ها تشکیل شده است؟

۱.  $e^{at}u(t)$  ۲.  $e^{-at}u(t)$  ۳. ۱ ۴.  $\delta(t)$

۱۹- گزینه صحیح را مشخص نمایید.

۱. تبدیل فوریه موج متناوب وجود ندارد. ۲. تبدیل فوریه موج متناوب، سینک است.  
 ۳. تبدیل فوریه موج متناوب از ضربه تشکیل شده است. ۴. تبدیل فوریه موج متناوب با دوره تناوب  $2\pi$  متناوب است.

۲۰- کدام گزینه، تبدیل فوریه سیگنال  $x(t) = u(t)$  را نشان می دهد؟

۱.  $X(j\omega) = 1$  ۲.  $X(j\omega) = \frac{1}{j\omega}$   
 ۳.  $X(j\omega) = \frac{1}{j\omega} - \delta(\omega)$  ۴.  $X(j\omega) = \frac{1}{j\omega} + \pi\delta(\omega)$

۲۱- تبدیل فوریه سیگنال گسسته در زمان  $|a| < 1$ ,  $x[n] = a^n u[n]$  کدام گزینه است؟

۱.  $\frac{1}{1+ae^{-j\omega}}$  ۲.  $\frac{1}{1-ae^{-j\omega}}$  ۳.  $\frac{1}{1+ae^{j\omega}}$  ۴.  $\frac{1}{1-ae^{j\omega}}$

۲۲- تبدیل فوریه سیگنال  $x[n-n_0]$  بصورت  $e^{-jn_0\omega}X(e^{j\omega})$  است. این خاصیت، کدام یک از خواص تبدیل فوریه را نشان می دهد؟

۱. انتقال فرکانسی ۲. انتقال زمانی ۳. متناوب بودن ۴. خطی بودن

۲۳- عکس تبدیل لاپلاس  $\text{Re}\{s\} < -2$ ,  $X(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$  کدام گزینه است؟

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

۲۴- تبدیل Z سیگنال  $\delta[n-1]$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{z}$  ۲. z ۳. ۱ ۴. تمام صفحه Z

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

۲۵- تبدیل Z سیگنال  $x[n] = -u[-n-1]$  کدام است؟

۱.  $\frac{-1}{1-z^{-1}}, |z| < 1$     ۲.  $\frac{-1}{1-z^{-1}}, |z| > 1$     ۳.  $\frac{1}{1-z^{-1}}, |z| < 1$     ۴.  $\frac{1}{1-z^{-1}}, |z| > 1$

### سوالات تشریحی

۱- کانولوشن دو سیگنال زیر را بیابید.

$$x(t) = \begin{cases} 1 & 0 < t < T \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases} \quad h(t) = \begin{cases} 1 & 0 < t < 2T \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

۲- با توجه به اطلاعات داده شده، رشته  $x[n]$  را بیابید.

الف:  $x[n]$  با دوره تناوب 6 متناوب است.

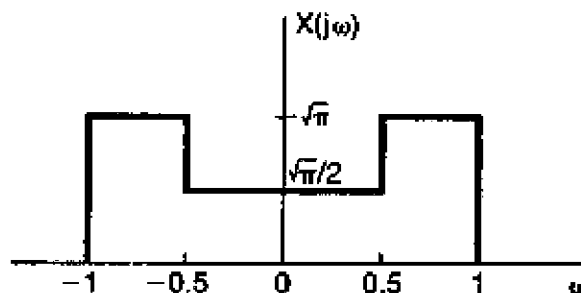
ب:  $\sum_{n=0}^{n=5} x[n] = 2$

ج:  $\sum_{n=2}^{n=7} (-1)^n x[n] = 1$

د: در میان تمام سیگنال هایی که شرط بالا را دارند  $x[n]$  حداقل مقدار انرژی را دارد.

۱.۴۰ نمره

۳- برای تبدیل فوریه داده شده در شکل زیر،  $E_{\infty}$  را بیابید.



۱.۴۰ نمره

۴- تبدیل فوریه سیگنال زمان گسسته  $x[n] = \cos(\frac{2\pi}{5}n)$  را بدست آورید..

۱.۴۰ نمره

۵- سه مورد از خواص ناحیه همگرایی در تبدیل لاپلاس (ROC) را به دلخواه بنویسید.

۱.۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد	...
1	ب		عادي
2	الف		عادي
3	الف		عادي
4	د		عادي
5	ب		عادي
6	ج		عادي
7	ج		عادي
8	الف		عادي
9	د		عادي
10	ج		عادي
11	ج		عادي
12	ب		عادي
13	ب		عادي
14	الف		عادي
15	ب		عادي
16	الف		عادي
17	ج		عادي
18	د		عادي
19	ج		عادي
20	د		عادي
21	ب		عادي
22	ب		عادي
23	ب		عادي
24	الف		عادي
25	د		عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش

معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی

مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

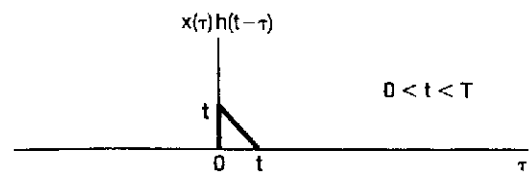
استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

### سوالات تشریحی

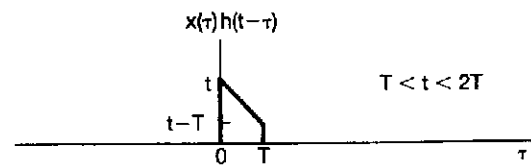
۱.۴۰ نمره

۱- باید کانولوشن را به روش ترسیمی محاسبه کرد.

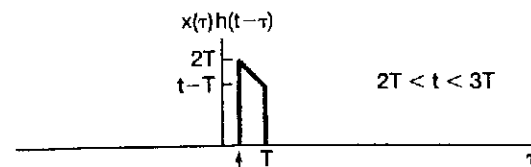
در  $t < 0$  و  $t > 3T$ ؛  $x(\tau)h(t-\tau) = 0$  و در نتیجه  $y(t) = 0$  و در فواصل دیگر، حاصلضرب مانند شکل است.



(الف)



(ب)



(ج)

$$y(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ \frac{1}{2}t^2 & 0 < t < T \\ Tt - \frac{1}{2}T^2 & T < t < 2T \\ -\frac{1}{2}t^2 + Tt + \frac{3}{2}T^2 & 2T < t < 3T \\ 0 & 3T < t \end{cases}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی رباتیک، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۴ - مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۲۳

۱.۴۰ نمره

۲- ضرایب سری فوریه  $x[n]$  را با  $a_k$  نمایش می دهیم.

$$a_0 = \frac{1}{3}$$

اطلاع (ب)، نتیجه می دهد که

$$a_3 = \frac{1}{6} \quad (-1)^n = e^{-j\pi n} = e^{-j(\frac{2\pi}{6})3n}$$

با توجه به اطلاع (ج) و می توان نتیجه گرفت که

$$P = \sum_{k=0}^5 |a_k|^2$$

برای استفاده از اطلاع (د) باید از رابطه توان پارسوال استفاده کرد. توان متوسط سیگنال از رابطه بدست می آید. هر

$$a_k \text{ غیر صفری باعث افزایش } P \text{ می شود که با اطلاع (د) در تضاد است بنابراین } a_1 = a_2 = a_4 = a_5 = 0$$

۱.۴۰ نمره

۳- برای محاسبه  $E$  در حوزه فرکانس از رابطه پارسوال استفاده می کنیم.

$$E = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega = \frac{5}{8}$$

۱.۴۰ نمره

$$x(e^{j\omega}) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} 2\pi\delta(\omega - \omega_0 - 2\pi l)$$

استفاده می نمایم بنابراین می توانیم سیگنال را به صورت زیر بنویسیم:

$$x(e^{j\omega}) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} \pi\delta(\omega - \frac{2\pi}{5} - 2\pi l) + \sum_{l=-\infty}^{\infty} \pi\delta(\omega + \frac{2\pi}{5} - 2\pi l) = \pi\delta(\omega - \frac{2\pi}{5}) + \pi\delta(\omega + \frac{2\pi}{5})$$

۱.۴۰ نمره

۵- سه مورد از خواص بیان شده در زیر مورد قبول است:

خاصیت ۱: ROC در صفحه  $s$  از نوارهایی موازی با محور  $j\omega$  تشکیل می شود.

خاصیت ۲: ROC تبدیل لاپلاس های گویا هیچ قطبی را شامل نمی شود.

خاصیت ۳: اگر  $x(t)$  عمر محدود داشته و مطلقاً انتگرال پذیر باشد ROC تمام صفحه  $s$  است.

خاصیت ۴: اگر  $x(t)$  دست راستی و خط  $\text{Re}\{s\} = \sigma_0$  در ROC باشد آنگاه تمام مقادیر  $s$  با  $\text{Re}\{s\} > \sigma_0$  نیز در ROC هستند.

خاصیت ۵: اگر  $x(t)$  دست چپی و خط  $\text{Re}\{s\} = \sigma_0$  در ROC باشد آنگاه تمام مقادیر  $s$  با  $\text{Re}\{s\} < \sigma_0$  نیز در ROC هستند.

خاصیت ۶: اگر  $x(t)$  دوطرفه و خط  $\text{Re}\{s\} = \sigma_0$  در ROC باشد آنگاه ROC نوری در صفحه  $s$  شامل خط  $\text{Re}\{s\} = \sigma_0$  است.