



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با توجه به جدول های تبدیل فوریه ی گسسته در زمان پیوستی $x[n]$ مربوط به تبدیل فوریه ی زیر کدام گزینه است؟

$$\frac{\pi}{j} \left\{ e^{\frac{j\pi}{4}} \sigma(\omega - \frac{\pi}{3}) - e^{-\frac{j\pi}{4}} \sigma(\omega + \frac{\pi}{3}) \right\}$$

۴. $\sin(\frac{\pi}{3}n + \frac{\pi}{4})$

۳. $\sin(\frac{\pi}{3}n - \frac{\pi}{4})$

۲. $\sin(\frac{-\pi}{3}n + \frac{\pi}{4})$

۱. $\sin(\frac{-\pi}{3}n - \frac{\pi}{4})$

۲- کدام گزینه بیان غلطی در مورد ناحیه همگرایی (ROC) تبدیل Z ارائه می کند؟

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

۲. اگر $x[n]$ یک رشته دوطرفه و دایره ی $|Z|=r_0$ جزء ROC باشد، آنگاه ROC حلقه ای مشتمل بر دایره $|Z|=r_0$ می باشد.

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

۴. هیچ صفری در ROC قرار نمی گیرد.

۳- $X[n]$ را سیگنالی فرض کنید که در $n > 4, n < 2$ صفر است. سیگنال زیر در چه فاصله ای حتما صفر می باشد؟

$$X[n+4]$$

۴. $n < 0, n > 6$

۳. $n < 4, n > -2$

۲. $n < -6, n > 0$

۱. $n > 2, n < 4$

۴- آیا سیگنال های $x_1(t) = \cos(t)$ و $x_2(t) = \begin{cases} \cos(t) & t < 0 \\ \sin(t) & t \geq 0 \end{cases}$ متناوب هستند؟

۱. $x_1(t)$ و $x_2(t)$ هر دو متناوب هستند. ۲. $x_1(t)$ و $x_2(t)$ هر دو متناوب نیستند.

۳. $x_2(t)$ متناوب است ولی $x_1(t)$ متناوب نیست. ۴. $x_1(t)$ متناوب است ولی $x_2(t)$ متناوب نیست.

۵- با استفاده از رابطه اوپلر معادله $x(t) = e^{j\omega t}$ بر حسب سیگنال سینوسی در کدام گزینه بیان گردیده است؟

۲. $x(t) = \cos \omega t \pm j \sin \omega t$

۱. $x(t) = \cos \omega t + j \sin \omega t$

۴. $x(t) = \sin \omega t + j \cos \omega t$

۳. $x(t) = \sin \omega t \pm j \cos \omega t$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴

۶- کدام گزینه بیانگر معادله نمایی مختلط سیگنال سینوسی زیر می باشد؟

$$X(t) = A \cos(\omega_0 t + \phi)$$

$$X(t) = \frac{A}{2} e^{j\omega_0 t + \phi} + \frac{A}{2} e^{-j\omega_0 t + \phi} \quad .2$$

$$X(t) = \frac{A}{2} e^{j\phi} - \frac{A}{2} e^{-j\phi} \quad .1$$

$$X(t) = \frac{A}{2} e^{j\phi} e^{j\omega_0 t} + \frac{A}{2} e^{-j\phi} e^{-j\omega_0 t} \quad .4$$

$$X(t) = \frac{A}{2} e^{j\phi\omega_0 t} e^{j\phi} - \frac{A}{2} e^{-j\omega_0 t} e^{-j\phi} \quad .3$$

۷- 2π کدام گزینه بیانگر دوره ی تناوب پایه ی سیگنال $X(t) = 2\cos(10t+1) - \sin(4t-1)$ می باشد؟.۴ $\pi - 1$.۳ 2π .۲ π .۱ $2\pi + 1$ ۸- اگر رابطه ی بین ورودی سیستمی $x[n]$ و خروجی آن $y[n]$ به صورت $y[n] = x[n-4]x[n]$ باشد، کدام گزینه صحیح می باشد؟

.۲ سیستم فوق وارون پذیر است اما حافظه دار نیست.

.۱ سیستم فوق وارون پذیر نیست اما حافظه دار است.

.۴ سیستم فوق هم وارون پذیر است هم حافظه دار است.

.۳ سیستم فوق وارون پذیر نیست، حافظه دار هم نیست.

۹- در دو سیستم $Y[n] = X[-n]$ و $Y(t) = X(t)\cos(t+1)$ در خصوص علی بودن یک سیستم کدام گزینه صحیح است؟.۲ $Y(t)$ علی نیست ولی $Y[n]$ علی است..۱ $Y(t)$ علی است ولی $Y[n]$ علی نیست..۴ $Y(t)$ علی نیست $Y[n]$ هم علی نیست..۳ $Y(t)$ علی است و $Y[n]$ هم علی است.۱۰- دو سیستم $Y[n] = 4X^3[n] + 5$ و $Y(t) = X^4(t)$ مفروضند. کدام گزینه صحیح می باشد؟.۲ $Y(t)$ خطی است ولی $Y[n]$ خطی نیست..۱ $Y(t)$ خطی است و $Y[n]$ هم خطی است..۴ $Y(t)$ خطی نیست ولی $Y[n]$ خطی است..۳ $Y(t)$ خطی نیست و $Y[n]$ هم خطی نیست.۱۱- سیستم $Y(t) = t^4 X(t-3)$ مفروض می باشد؟

.۲ سیستم فوق خطی تغییر پذیر با زمان است.

.۱ سیستم فوق خطی تغییر ناپذیر با زمان است.

.۴ سیستم فوق غیر خطی تغییر پذیر با زمان است.

.۳ سیستم فوق غیر خطی تغییر نا پذیر با زمان است.

۱۲- یک سیستم LTI با ورودی $X[n] = 2^n U[n]$ و پاسخ ضربه واحد $h[n] = U[n]$ مفروض است. به ازای $n \geq 0$ کدامگزینه بیانگر خروجی $y[n]$ $y[n] = \sum_{k=0}^{\infty} e^x = \left(\frac{1}{2}\right)^k$ می باشد؟.۴ 2^{n-1}

.۳ 2

.۲ 2^{n+1} .۱ 2^n



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴

۱۳- یک سیستم LTI با ورودی $X(t) = e^{-3t}U(t)$ و خروجی $Y(t) = U(t)$ مفروض است. کدام گزینه بیانگر انتگرال کانولوشن این سیستم به ازای $t > 0$ می باشد؟

$Y(t) = \frac{1}{3}(1 - e^{-3t})U(t)$.۲

$Y(t) = \frac{1}{3}e^{-3t}U(t)$.۱

$Y(t) = 3e^{-3t}U(t)$.۴

$Y(t) = 3(1 - e^{-3t})U(t)$.۳

۱۴- معادله دیفرانسیل مرتبه اول $\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = x(t)$ با سیگنال ورودی $x(t) = 3e^{5t}u(t)$ مفروض است. به ازای $t > 0$ کدام گزینه بیانگر جواب همگن $(y_h(t))$ معادله دیفرانسیل مذکور می باشد؟

$y_h(t) = Ae^{-2t}$.۴

$y_h(t) = Ae^{2t}$.۳

$y_h(t) = Ae^{-3t}$.۲

$y_h(t) = Ae^{3t}$.۱

۱۵- معادله دیفرانسیل مرتبه اول $\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = x(t)$ با سیگنال ورودی $x(t) = 3e^{5t}u(t)$ مفروض است. به ازای $t > 0$ کدام گزینه بیانگر جواب کامل $(y(t))$ معادله دیفرانسیل مذکور می باشد؟

$y(t) = \frac{5}{8}[e^{-2t} - e^{5t}]$.۴

$y(t) = \frac{8}{5}[e^{2t} - e^{5t}]$.۳

$y(t) = \frac{8}{3}[e^{-3t} - e^{5t}]$.۲

$y(t) = \frac{3}{8}[e^{3t} - e^{5t}]$.۱

۱۶- معادله دیفرانسیل مرتبه اول $\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = x(t)$ با سیگنال ورودی $x(t) = 3e^{5t}u(t)$ مفروض است. به ازای $t > 0$ کدام گزینه بیانگر جواب خصوصی $(Y_p(t))$ معادله دیفرانسیل مذکور می باشد؟

$Y_p(t) = \frac{8}{3}e^{5t}$.۴

$Y_p(t) = \frac{3}{8}e^{5t}$.۳

$Y_p(t) = \frac{8}{5}e^{5t}$.۲

$Y_p(t) = \frac{5}{8}e^{5t}$.۱

۱۷- کدام گزینه بیانگر پاسخ انتگرال $\int_0^5 \sin(2\pi)\delta(t+3)dt$ می باشد؟

-1 .۴

2 .۳

1 .۲

0 .۱



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴

۱۸- $x(t) = \sum_{k=-3}^{+3} a_k e^{jk2\pi t}$ یک سیگنال متناوب با فرکانس پایه ی 2π می باشد. اگر

کدام گزینه بیانگر سری فوریه $x(t)$ می باشد؟
 $a_0 = 1, a_1 = a_{-1} = \frac{1}{4}, a_2 = a_{-2} = \frac{1}{2}, a_3 = a_{-3} = \frac{1}{3}$

$$x(t) = \frac{1}{2} + (e^{j2\pi t} + e^{-j2\pi t}) + \frac{1}{4}(e^{j4\pi t} + e^{-j4\pi t}) - \frac{1}{3}(e^{j6\pi t} + e^{-j6\pi t}) \quad .1$$

$$x(t) = 1 + (e^{j2\pi t} + e^{-j2\pi t}) + \frac{1}{3}(e^{j4\pi t} + e^{-j4\pi t}) - \frac{1}{4}(e^{j6\pi t} + e^{-j6\pi t}) \quad .2$$

$$x(t) = 1 + \frac{1}{2}(e^{j2\pi t} + e^{-j4\pi t}) - \frac{1}{3}(e^{j3\pi t} + e^{-j4\pi t}) - \frac{1}{4}(e^{j6\pi t} + e^{-j2\pi t}) \quad .3$$

$$x(t) = 1 + \frac{1}{4}(e^{j2\pi t} + e^{-j2\pi t}) + \frac{1}{2}(e^{j4\pi t} + e^{-j4\pi t}) + \frac{1}{3}(e^{j6\pi t} + e^{-j6\pi t}) \quad .4$$

۱۹- سیگنال $x(t) = \sin \omega_0 t = \frac{1}{2j} e^{j\omega_0 t} - \frac{1}{2j} e^{-j\omega_0 t}$ مفروض است. کدام گزینه بیانگر ضرایب سری فوریه مذکور می

باشد؟

$$a_1 = -\frac{1}{2j}, a_{-1} = \frac{1}{2j}, a_k = 0, (K = +1) \text{ or } (K \neq -1) \quad .1$$

$$a_1 = \frac{1}{2j}, a_{-1} = -\frac{1}{2j}, a_k = 0, (K \neq +1) \text{ or } (K \neq -1) \quad .2$$

$$a_1 = -\frac{1}{2j}, a_{-1} = -\frac{1}{2j}, a_k = 0, (K \neq +1) \text{ or } (K = -1) \quad .3$$

$$a_1 = \frac{1}{2j}, a_{-1} = \frac{1}{2j}, a_k = 0, (K = +1) \text{ or } (K = -1) \quad .4$$

۲۰- کدام گزینه بیانگر یکی از شرایط دیرکله در خصوص برابری سیگنال $x(t)$ و نمایش سری فوریه آن می باشد؟

$$\int_T |x(t)| dt < \infty \quad \text{یعنی } x(t) \text{ روی هر دوره ی تناوب مطلقا انتگرالپذیر باشد.} \quad .1$$

$$\int_T |x(t)| dt > \infty \quad \text{یعنی } x(t) \text{ روی هر دوره ی تناوب مطلقا انتگرالپذیر نباشد.} \quad .2$$

$$\int_T |x(t)| dt \geq \infty \quad \text{یعنی } x(t) \text{ روی هر دوره ی تناوب انتگرالپذیر نباشد.} \quad .3$$

$$\text{تعداد تغییرات } x(t) \text{ باید در هر فاصله ی زمانی محدودی کراندار نباشد.} \quad .4$$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴

۲۱- سیستم الکتریکی LTI علی، از موازی شدن سه عنصر: R مقاومت یک اهمی L سلف یک هانری و $x(t)$ منبع جریان ورودی، ایجاد شده است. کدام گزینه بیانگر خروجی $y(t)$ به ازای $x(t) = \cos(t)$ می باشد؟

$$y(t) = \sqrt{2} \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad .۲$$

$$y(t) = \sqrt{2} \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad .۱$$

$$y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad .۴$$

$$y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad .۳$$

۲۲- سیستم الکتریکی LTI علی، از موازی شدن سه عنصر: R مقاومت یک اهمی L سلف یک هانری و $x(t)$ منبع جریان ورودی، ایجاد شده است. کدام گزینه بیانگر پاسخ فرکانسی این سیستم به ازای $x(t) = e^{j\omega t}$ می باشد؟

$$H(j\omega) = \left(\frac{1}{1+j\omega}\right) \quad .۴$$

$$H(j\omega) = \left(\frac{1}{1-j\omega}\right) \quad .۳$$

$$H(j\omega) = 1 + j\omega \quad .۲$$

$$H(j\omega) = 1 - j\omega \quad .۱$$

۲۳- کدام گزینه بیانگر رابطه پارسوال می باشد؟

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)| dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)| d\omega \quad .۲$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega \quad .۱$$

$$\int_0^{\infty} |x(t)| dt = 2\pi \int_0^{\infty} |X(j\omega)| d\omega \quad .۴$$

$$\int_0^{\infty} |x(t)|^2 dt = 2\pi \int_0^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega \quad .۳$$

۲۴- سیستم LTI و پیوسته در زمان با پاسخ ضربه $h(t) = \delta(t - t_0)$ مفروض است. تبدیل فوریه $h(t)$ (پاسخ فرکانسی سیستم) عبارت است از $H(j\omega) = e^{-j\omega t_0}$ کدام گزینه بیانگر تبدیل فوریه خروجی این سیستم $Y(j\omega)$ به ازای هر ورودی $x(t)$ می باشد؟

$$Y(j\omega) = X(j\omega)H(j\omega) = X(j\omega)e^{j\omega t_0} \quad .۲$$

$$Y(j\omega) = X(j\omega)H(j\omega) = X(j\omega)e^{-j\omega t_0} \quad .۱$$

$$Y(j\omega) = X(j\omega)H(j\omega) = X(j\omega)e^{\frac{1}{j\omega t_0}} \quad .۴$$

$$Y(j\omega) = X(j\omega)H(j\omega) = X(j\omega)e^{\frac{-1}{j\omega t_0}} \quad .۳$$



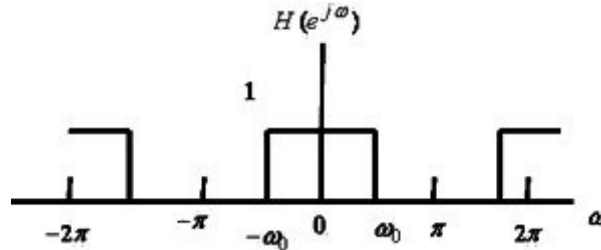
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سیگنالها و سیستمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۵۲۰۴

۲۵- اگر $H(e^{j\omega})$ بصورت شکل زیر باشد، $h[n]$ کدام است؟



$\text{sinc} \frac{(\pi\omega_c)}{\pi}$.۴

$\text{sinc} \frac{(n\omega_c)}{\pi}$.۳

$\frac{\sin(n\omega_c)}{\pi n}$.۲

$\frac{\sin(\frac{\pi n}{2})}{\pi n}$.۱

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- از نظر توان و انرژی سیگنال ها به چند دسته تقسیم می شوند؟ (به صورت کامل توضیح دهید)

۱.۴۰ نمره

۲- یک سیستم LTI با ورودی $x(t) = e^{-\alpha t} u(t)$ و پاسخ ضربه ی $h(t) = u(t)$ مفروض است. انتگرال کانولوشن این سیستم را محاسبه و رسم کنید.

۱.۴۰ نمره

۳- یک سیستم LTI با ورودی $x(t) = e^{(-1+3j)t}$ و خروجی $y(t)$ مفروض است. رابطه ی بین ورودی و خروجی این سیستم $\frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = x(t)$ می باشد. خروجی $y(t)$ را به ازای ورودی $x(t)$ محاسبه نمایید. (جواب خصوصی معادله را بدست آورید)

۱.۴۰ نمره

۴- سیگنال $x[n] = 1 + \sin\left(\frac{2\pi}{N}n\right) + 3\cos\left(\frac{2\pi}{N}n\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{N} + \frac{\pi}{2}\right)$ با دوره تناوب N مفروض است. مطلوب است محاسبه ضرایب سری فوریه این سیگنال. (راهنمایی: سیگنال را بر حسب توابع نمایی مختلط بسط دهید.)

۱.۴۰ نمره

۵- سیگنال $x(t) = 3e^{-2t}u(t) - 2e^{-t}u(t)$ که حاصل جمع دو سیگنال نمایی حقیقی است در نظر بگیرید. (با تبدیل لاپلاس و انتگرال گیری) ROC رابدست آورده و رسم کنید.

سيگنالها و سيستمها نيمسال دوم ۹۱-۹۲

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