

«توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است.»

۱- رابطه شدت و دامنه یک سیگنال به چه صورت است؟

الف) شدت مجذور دامنه است

ب) دامنه مجذور شدت است

ج) دامنه برابر شدت است

د) رابطه ای ندارند

۲- کدامیک در مورد سیگنال گسسته درست نیست؟

الف- سیگنال گسسته در سیستم های واقعی وجود ندارد.

ب- سیگنال در لحظات گسسته زمانی تعریف شده است.

ج- ممکن است سیگنال ماهیتاً گسسته نباشد ولی ما آن را بصورت گسسته در نظر بگیریم.

د- اندازه (مقدار) سیگنال در لحظات مختلف گسسته است.

۳- اگر $x[n]$ سیگنال گسسته در زمان باشد، کدام مورد وجود ندارد؟

الف- $x[0]$

ب- $x[1]$

ج- $x[2/5]$

د- همه موارد

۴- سیگنال سینوسی $x(t) = A \sin t$ دارای میانگین برابر..... است.

الف- صفر

ب- یک

ج- A

د- A^2

۵- سیگنال $x[n] = 1$ یک سیگنال است.

الف- فرد

ب- زوج

ج- هم زوج و هم فرد

د- نه زوج و نه فرد

۶- نمایش فازوری سیگنال $x(t) = 2 \sin(\frac{\pi}{8} t)$ در لحظه $t=2$ به کدام صورت است؟

الف- $\sqrt{2}, \angle \frac{\pi}{8}$

ب- $2, \angle \frac{\pi}{8}$

ج- $2, \angle \frac{\pi}{4}$

د- $\sqrt{2}, \angle \frac{\pi}{4}$

۷- تابع $e^{j\frac{3\pi}{4}}$ با کدام برابر است؟

الف- $\cos(\frac{3\pi}{4}) + j \sin(\frac{3\pi}{4})$

ب- $\sin(\frac{3\pi}{4}) + j \cos(\frac{3\pi}{4})$

ج- $j(\cos(\frac{3\pi}{4}) + \cos(\frac{3\pi}{4}))$

د- هیچکدام

۸- در پاسخ یک سیستم LTI به سیگنال $x(t) = A \sin \omega t$ کدام گزینه تغییر نمی کند؟

الف) فاز

ب) دامنه

ج) فرکانس

د) همه موارد می تواند تغییر کند.

۹- کدام سیستم مستقل از زمان است؟

الف- $y(t) = e^{x(t)}$ ب- $y[n] = nx[n]$ ج- $y[n] = \frac{x[n]}{n}$ د- هیچکدام

۱۰- کدام جمله برای کانولوشن صحیح است؟

الف- جابه جایی دارد ولی شرکت پذیری ندارد

ب- توزیع پذیری دارد ولی شرکت پذیری ندارد

ج- شرکت پذیری و جابه جایی دارد

د- جابه جایی و توزیع پذیری دارد ولی شرکت پذیری ندارد

۱۱- کانولوشن پاسخ ضربه یک سیستم با پاسخ ضربه وارون آن سیستم را نتیجه می دهد.

الف- سیستم پایدار

ب- سیستم علی

ج- همانی

د- سیستم غیرخطی

۱۲- اگر سیستمی پایدار باشد....

الف- LTI است

ب- وارون پذیر است

ج- خطی است

د- هیچکدام

۱۳- انرژی سیگنال $x[n] = 2$ برابر است با....

الف- ۲

ب- ۱

ج- ۴

د- بی نهایت

۱۴- یک سیستم LTI است.

الف- پایدار

ب- خطی

ج- علی

د- متغیر با زمان

۱۵- در مورد تابع $T[x] = 5x + 2$ کدام صحیح است؟

الف- خطی است

ب- پایدار است

ج- غیر علی است

د- LTI است

۱۶- حاصل $\delta(t-5)x(t+5)$ کدام است؟

الف- $x(10)$

ب- $x(0)$

ج- $x(5)$

د- $\delta(5)$

۱۷- در رابطه با محاسبه ضرایب پایه متعامدیکه در بازنمایی سیگنال V با ضرایب بازنمایی C_k کدام مورد صحیح است؟

الف) اگر φ_k و φ_j بردارهای پایه باشند داریم: $\langle \varphi_k, \varphi_j \rangle > 0$

ب) در صورتی خطای ناشی از تفاوت \hat{V} و V می نیمم است که داشته باشیم: $c_k = \langle V, \varphi_k \rangle$

ج) رابطه پارسوال بیان می دارد که ضرب داخلی دو بردار برابر ضرب داخلی ضرایب بازنمایی آنها نسبت به یک مجموعه بردارهای پایه متعامد است.

د) همه موارد

۱۸- در حالت کل پوش سری فوریه سیگنال پالس متناوب به شکل است.

الف) قطار ضربه

ب) پالس متناوبی در حوزه فرکانس

ج) تابع سینک

د) سینوس

۱۹- کدام مورد درباره طیف یک سیگنال نمونه برداری شده صحیح است؟

الف) با دوره تناوبی برابر فرکانس نمونه برداری متناوب است.

ب) شبیه سینک است.

ج) یک ضربه است.

د) بسته به شکل سیگنال دارد.

۲۰- کدام جمله صحیح است؟

الف) برای سیگنال متناوب استفاده از سری فوریه مناسب است.

ب) برای سیگنال نامتناوب استفاده از سری تبدیل فوریه مناسب است.

ج) DFT توسط نمونه برداری از سیگنال، پنجره بندی آن و نمونه برداری از طیف پنجره حاصل به دست می آید.

د) همه موارد

۲۱- ناحیه همگرایی تبدیل Z سیگنال زیر کدام است؟

$$x[n] = \begin{cases} a^n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$

الف) $|a| < |z|$

ب) $|a| < |z|$

ج) $R - \{a\}$

د) $|a| = |z|$

۲۲- بسط سری فوریه در اصل برای کدام یک از موارد زیر به دست می آید؟

الف) سیگنال نمایی

ب) سیگنال نامتناوب

ج) سیگنال متناوب

د) سیگنال سینوسی

۲۳- اگر سیگنال $V(t)$ حقیقی و متناوب باشد، آنگاه ضرائب سری فوریه آن

(الف) اندازه ضرائب دارای تقارن فرد و فاز آنها دارای تقارن زوج است.

(ب) اندازه ضرائب دارای تقارن زوج و فاز آنها دارای تقارن فرد است.

(ج) اندازه و فاز ضرائب دارای تقارن فرد است.

(د) اندازه و فاز ضرائب دارای تقارن زوج است.

۲۴- ارتباط بین سیگنالهای Z و V به صورت $Z(t) = V(t - t_d)$ است، ارتباط بین ضرائب سری فوریه آنها کدام است؟

(الف) $C_z(nf_0) = C_v(nf_0)e^{-j2\pi nf_0 t_d}$

(ب) $|C_z(nf_0)| = |C_v(nf_0)|$

(ج) $\angle C_z(nf_0) = \angle C_v(nf_0) - 2\pi nf_0 t_d$

(د) همه موارد

۲۵- کدام مورد صحیح است؟

(الف) در مورد تبدیل فوریه جابه جایی در حوزه فرکانس، معادل ضرب تابع نمایی نظیر، در حوزه زمان است.

(ب) انتگرال گیری در حوزه زمان معادل ضرب در $j\omega$ در حوزه فرکانس است.

(ج) کانولوشن در حوزه زمان معادل کانولوشن در حوزه فرکانس است.

(د) همه موارد

۲۶- مزیتی که تبدیل فوریه زمان کوتاه (STFT) نسبت به تبدیل فوریه عادی دارد، کدام است؟

(الف) اطلاعات فرکانس سیگنال را هم شامل می شود. (ب) اطلاعات زمان را هم تا حدی شامل می شود.

(ج) دقت فرکانسی آن بیشتر است. (د) از توابع ساده تری استفاده می کند.

۲۷- کدام مورد صحیح است؟

(الف) DFT در حوزه زمان و فرکانس گسسته است. (ب) DFT در حوزه زمان پیوسته و در فرکانس گسسته است.

(ج) DFT در حوزه زمان گسسته و در فرکانس پیوسته است. (د) DFT در هر دو حوزه زمان و فرکانس پیوسته است.

۲۸- کدام مورد نادرست است؟

(ب) $u[n] \xleftrightarrow{Z} \frac{Z}{Z-1}$

(الف) $\delta[n] \xleftrightarrow{Z} 1$

(د) $a^n[n] \xleftrightarrow{Z} \frac{Z}{Z-a}$

(ج) $r[n] \xleftrightarrow{Z} \frac{Z}{Z-1}$

۲۹. یک سیستم LTI در چه صورت پایدار است؟

(الف) اگر قطب نداشته باشد.

(ب) اگر صفر نداشته باشد.

(ج) اگر ناحیه همگرایی تبدیل Z آن دایره واحد را شامل باشد. (د) اگر اندازه قدر مطلق آن کمتر از یک باشد.

۳۰. تبدیل لاپلاس این عبارت چند صفر محدود و بی نهایت دارد؟
 $\frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+3}$

(الف) ۱ و ۱ (ب) ۱ و ۰ (ج) ۰ و ۰ (د) ۱ و ۲

۳۱- کدام مورد صحیح است؟

(الف) $ax_1[n] + bx_2[n] \xrightarrow{Z} aX_1(Z) + bX_2(Z)$

(ب) $x[n-k] \xrightarrow{Z} (Z)^{+k} X(Z)$

(ج) $nx[n] \xrightarrow{Z} Z \frac{dX(Z)}{dZ}$

(د) همه موارد

۳۲- کدام مورد صحیح است؟

(الف) تبدیل فوریه یک موج متناوب، وجود ندارد.

(ب) تبدیل فوریه یک موج متناوب، از یک قطار ضربه تشکیل شده است.

(ج) تبدیل فوریه یک موج متناوب، یک سینک است.

(د) تبدیل فوریه یک موج متناوب، وابسته به شکل موج است.

۳۳- سیستم $y(t) = e^{x(t)}$ است.

(الف) پایدار (ب) خطی

(ج) علی (د) متغیر با زمان

سوالات تشریحی

۱- تبدیل Z تابع پله واحد را بدست آورید. (۱ نمره)

۲- ثابت کنید که مشتق گیری در حوزه زمان معادل ضرب در $j\omega$ در حوزه فرکانس است، یعنی:

$$x(t) \leftrightarrow X(f) \Leftrightarrow \frac{dx(t)}{dt} \leftrightarrow j\omega X(j\omega) \quad (۱ \text{ نمره})$$

۳- رابطه تابع ضربه واحد را بر حسب تابع پله واحد بدست آورید. (۱ نمره)