



استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟  
سیستمی ..... خوانده می شود که خروجی آن به ازای هر مقدار متغیر مستقل در هر زمان تنها به ورودی در همان زمان بستگی داشته باشد.

۱. بدون حافظه      ۲. وارون پذیر      ۳. پایدار      ۴. علی

۲- کدام گزینه در مورد سیستمی با مشخصه ورودی و خروجی  $y(t) = x(t-2)u(t+2)$  درست است؟

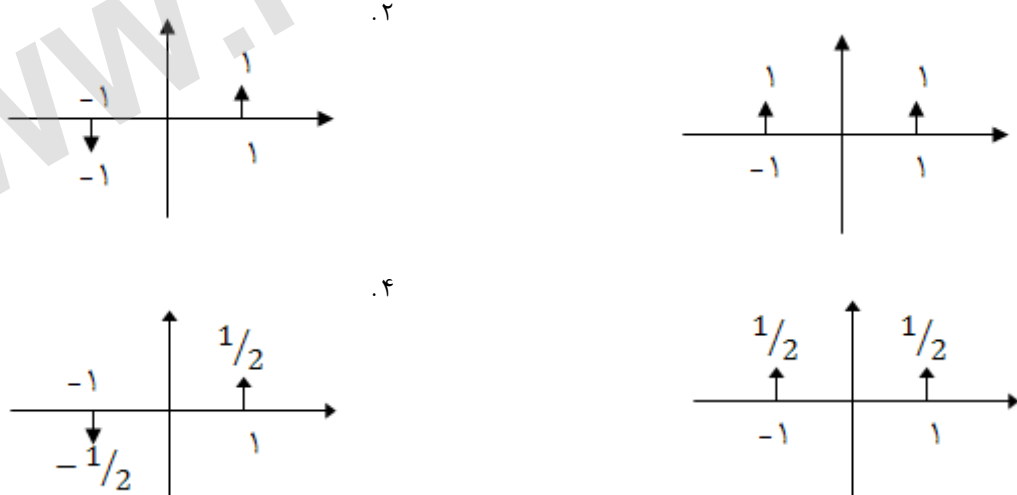
۱. غیر علی و نا پایدار      ۲. علی و پایدار      ۳. علی و ناپایدار      ۴. غیر علی و پایدار

۳- کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیح کامل کنید؟ (علامت \* بیانگر کانون نوشتن است)

اگر در  $x(t) = 0$  ،  $t > T_1$  و در  $h(t) = 0$  آنگاه در  $t > T_1 + T_2$  ، .....

۱.  $x(t) * h(t)$  قابل تعیین نیست.      ۲.  $x(t) * h(t) > 0$   
۳.  $x(t) * h(t) < 0$       ۴.  $x(t) * h(t) = 0$

۴- نمودار سیگنال  $\delta(t^2 - 1)$  کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟



۵- در صورتی که ضرایب سری فوریه  $x[n]$  برابر با  $a_k$  باشد، آنگاه ضرایب سری فوریه  $x^*[n]$  کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱.  $a - k$       ۲.  $(a^* - k^*)$       ۳.  $a^* k$       ۴.  $a^* - k$



۶- دوره تناوب اصلی سیگنال  $x(t)$  برابر  $T$  و ضرایب سری فوریه آن  $a_k$  می باشد. اگر ضرایب سری فوریه سیگنال  $y(t) = x(t) + x(2t)$  را  $b_x$  بنامیم، آنگاه ضرایب سری فوریه  $b_2$  کدام است؟

۱.  $b_2 = 2a_1$       ۲.  $b_2 = 2a_2$       ۳.  $b_2 = a_2 - a_1$       ۴.  $b_2 = a_2 + a_1$

۷- اگر فرض کنیم  $x(t) = \sin(\omega.t)$  باشد، آنگاه کدام گزینه در رابطه با ضرایب سری فوریه این سیگنال صحیح است؟

۱.  $\begin{cases} a_1 = 1/2j & a_{-1} = -1/2j \\ a_k = 0 & k \neq +1 \text{ یا } -1 \end{cases}$       ۲.  $\begin{cases} a_1 = 1/2j & a_{-1} = -1/2j \\ a_k = 0 & k \neq +1 \text{ یا } -1 \end{cases}$

۳.  $\begin{cases} a_k = 1 & k = +1 \text{ یا } -1 \\ a_k = 0 & k \neq +1 \text{ یا } -1 \end{cases}$       ۴.  $\begin{cases} a_k = 1 & k = +1 \text{ یا } -1 \\ a_k = -1 & k \neq +1 \text{ یا } -1 \end{cases}$

۸- فیلتر بالا گذر فیلتری است که فرکانس های ..... را تقویت و عبور داده و فیلتر میانگذار فیلتری است که فرکانس های بالا و پایین را ..... می نماید.

۱. بالا - تقویت      ۲. پایین - تضعیف      ۳. بالا - تضعیف      ۴. پایین - تقویت

۹- تبدیل فوریه سیگنال مستطیلی روبرو کدام است؟

$$x(t) = \begin{cases} 1 & |t| < T_1 \\ 0 & |t| > T_1 \end{cases}$$

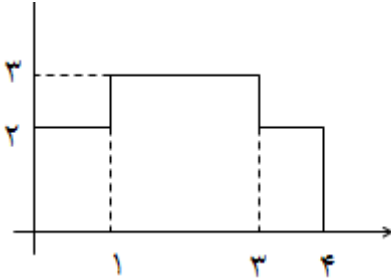
۱.  $\frac{\sin \omega T_1}{\omega}$       ۲.  $\frac{\sin 2 \omega T_1}{\omega}$       ۳.  $\frac{2 \sin \omega T_1}{\omega}$       ۴.  $\frac{\sin \omega T_1}{2 \omega}$

۱۰- اگر تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  برابر با  $x(j\omega)$  باشد، آنگاه تبدیل فوریه سیگنال  $tx(t)$  برابر است با:

۱.  $j \frac{dx(j\omega)}{d\omega}$       ۲.  $-j \frac{dx(j\omega)}{d\omega}$       ۳.  $\frac{dx(j\omega)}{d\omega}$       ۴.  $-\frac{dx(j\omega)}{d\omega}$



۱۱- در صورتی که  $x(t)$  مطابق شکل زیر باشد و  $X(\omega)$  تبدیل فوریه این سیگنال را بدست آورید؟



۱۳ .۴

۱۲ .۳

۱۱ .۲

۱۰ .۱

۱۲- تبدیل فوریه سیگنال  $x(t) = a$  کدامیک از گزینه های زیر است؟

۴ .  $-4\pi a\delta(\omega)$

۳ .  $4\pi a\delta(\omega)$

۲ .  $-2\pi a\delta(\omega)$

۱ .  $2\pi a\delta(\omega)$

۱۳- یک سیستم پایدار است اگر و تنها اگر به ازای تمامی ورودی های ..... پاسخ های ..... بدهد.

۲ . غیر کراندار - کراندار

۱ . کراندار - غیر کراندار

۴ . غیر کراندار - غیر کراندار

۳ . کراندار - کراندار

۱۴- کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

۱ . اگر سیستمی بدون حافظه باشد، حتماً علی هم هست.

۲ . اگر سیستمی علی باشد، حتماً خروجی آن در هر لحظه از زمان به ورودی سیستم در آن لحظه از زمان و یا لحظات ما بعد آن بستگی دارد.

۳ . اگر سیستمی علی باشد، حتماً بدون حافظه هم هست.

۴ . سیگنال  $x[n] = 1$ ، یک سیستم غیر علی است.

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

۴ .  $\frac{a}{1 - ae^{-j\omega}}$

۳ .  $\frac{a}{1 + ae^{-j\omega}}$

۲ .  $\frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$

۱ .  $\frac{1}{1 + ae^{-j\omega}}$



۱۶- اگر  $f(t)$  سیگنالی به عرض  $T_1$  و ماکزیممی واقع بر  $t = 0$  باشد، در این صورت محل ماکزیمم و عرض سیگنال  $f(at - N)$  عبارتند از:

۱.  $T_1/a$  و  $N/a$       ۲.  $T_1 - N$  و  $aN$       ۳.  $N + T_1/a$  و  $aN$       ۴.  $T_1 + N/a$  و  $N/a$

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

کانولوشن یک سیگنال با ضربه جابه جا شده  $[x(t) * \delta(t - t_0)]$  .....

۱. اندازه سیگنال را افزایش می دهد.      ۲. اندازه سیگنال را کاهش می دهد.  
۳. تغییری در سیگنال رخ نمی دهد.      ۴. باعث جابه جایی سیگنال می شود.

۱۸- ROC تبدیل لاپلاس های گویا هیچ ..... را شامل نمی شود.

۱. قطبی      ۲. صفری      ۳. قطب و صفری      ۴. قطب یا صفری

۱۹- اگر  $y(t) = x(t) * h(t)$  باشد آنگاه  $x(3t) * h(3t)$  برابر است با: (\* عملگر کانولوشن می باشد)

۱.  $y(3t)$       ۲.  $\frac{1}{3}y(3t)$       ۳.  $y(t)$       ۴.  $\frac{1}{3}y(t)$

۲۰- اگر تبدیل لاپلاس سیگنال  $x(t)$  برابر با  $x(s)$  باشد، تبدیل لاپلاس  $x(t - t_0)$  برابر است با:

۱.  $e^{st_0}x(s)$       ۲.  $x(s - s_0)$       ۳.  $e^{-st_0}x(s)$       ۴.  $x(s + s_0)$

۲۱-  $x_1(t)$  تابع زوج و  $x_2(t)$  تابع فرد از  $t$  است. کدامیک از گزینه های زیر در مورد تبدیل لاپلاس این دو تابع درست است؟

۱.  $x_1(s) = x_1(-s), x_2(s) = -x_2(-s)$       ۲.  $x_1(s) = x_1(\frac{1}{s}), x_2(s) = -x_2(\frac{1}{s})$   
۳.  $x_1(s) = -x_1(-s), x_2(s) = x_2(-s)$       ۴.  $x_1(s) = -x_1(\frac{1}{s}), x_2(s) = x_2(\frac{1}{s})$



۲۲- تبدیل لاپلاس معکوس  $H(s)$  با توجه به ناحیه همگرایی داده شده کدام است؟

$$H(s) = \frac{2s + 4}{s^2 + 4s + 3} \quad \text{Roc: } -3 < \text{Re}\{s\} < -1$$

۱.  $e^{-t}u(-t) + e^{-3t}u(t)$       ۲.  $-e^{-t}u(-t) + e^{-3t}u(t)$

۳.  $-e^{-t}u(-t) - e^{-3t}u(t)$       ۴.  $e^{-t}u(-t) - e^{-3t}u(t)$

۲۳- اگر سیگنالی..... داشته باشد، در آن صورت حتماً..... خواهد داشت.

۱. تبدیل فوریه-تبدیل لاپلاس      ۲. تبدیل لاپلاس-تبدیل فوریه

۳. تبدیل لاپلاس-سری فوریه      ۴. تبدیل فوریه-سری فوریه

۲۴- تبدیل  $z$  سیگنال  $2^n u[n]$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{1-2z^{-1}} \quad |z| > 2$       ۲.  $\frac{1}{1-2z^{-1}} \quad |z| < 2$

۳.  $\frac{1}{1+2z^{-1}} \quad |z| > 2$       ۴.  $\frac{1}{1+2z^{-1}} \quad |z| < 2$

۲۵- اگر تبدیل  $z$ ، سیگنال  $x[n]$  برابر با  $x(z)$ ، آنگاه تبدیل  $z$ ،  $e^{j\omega_0 n} x[n]$  کدام است؟

۱.  $x(e^{j\omega_0} z)$       ۲.  $x(e^{-j\omega_0} z)$       ۳.  $e^{j\omega_0} x(z)$       ۴.  $e^{-j\omega_0} x(z)$

۲۶- تبدیل  $z$ ، سیگنال  $x[n] = u[-n-1]$  کدام است؟

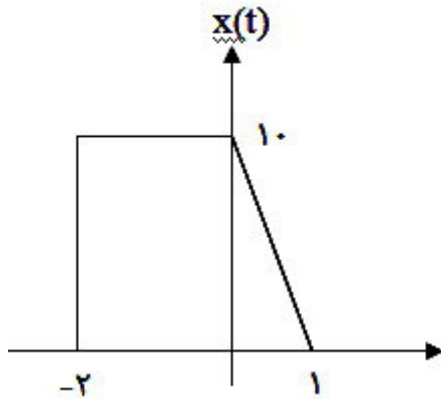
۱.  $x(z) = \frac{1}{1-z^{-1}} \quad |z| < 1$       ۲.  $x(z) = \frac{-1}{1-z^{-1}} \quad |z| < 1$

۳.  $x(z) = \frac{-1}{1-z^{-1}} \quad |z| > 1$       ۴.  $x(z) = \frac{-1}{1+z^{-1}} \quad |z| < 1$

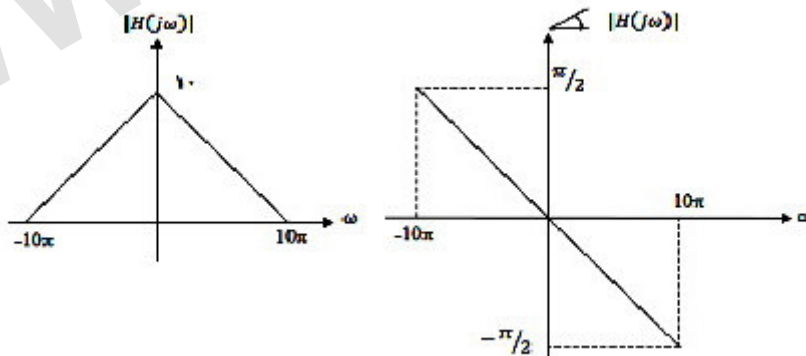


سوالات تشریحی

۱- فرض کنید  $x(t)$  یک سیگنال پیوسته در زمان به صورت شکل مقابل باشد.  $x(-2t-3)$  را رسم کنید؟  
نمره ۱.۷۵



۲- فرض کنید  $x(t)$  یک سیگنال متناوب با دوره تناوب اصلی  $T_0 = 1/2$  و ضرایب سری فوریه  $a_k = 0$   $|k| > 2$ ,  $a_2 = a_{-2} = 1/4$  و  $a_1 = a_{-1} = 1/2$ ,  $a_0 = 1$  باشد. این سیگنال به سیستم به پاسخ فرکانسی  $H(j\omega)$  مطابق با شکل زیر اعمال می شود. ضرایب سری فوریه و معادله خروجی را بدست آورید؟  
نمره ۱.۷۵



۳- تبدیل  $Z$ , سیگنال  $x[n] = 2^n u[n] + 3^{n+1} u[-n-1]$  را بدست آورید.  
نمره ۱.۷۵

۴- در صورتی که  $x(t)$  مطابق شکل زیر باشد، از طریق تجزیه سیگنال به دو سیگنال تبدیل فوریه این سیگنال را بدست آورید؟  
نمره ۱.۷۵