به نام خالق هستي دانشکده مهندسی برق-دانشگاه صنعتی شریف

استاد درس: دکتر بهروزی

سیگنالها و سیستمها - نیمسال دوم ۹۴-۱۳۹۳

موعد تحویل: حداکثر تا دو شنبه ۲۷ بهمن در محل کلاس درس

تمرین سری اول-معرفی سیگنالها و بررسی خواص سیستم ها

سوال ۱) نمودار سیگنال های پیوسته در زمان زیر را رسم کنید :

$$\mathbf{x}(t) = \sin(2\pi t) \cdot \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - \frac{k}{4})$$
 الف)

$$x(t) = (t^2 + 2t). [\delta(t-1) + \delta(t+1)]$$
 (ب

$$e^{-t}$$
. $u(-2t) + 3\delta(t)$ پ

سوال ۲) نمودار سیگنال های گسسته در زمان زیر را رسم کنید :

$$x[n]=(n-1).\,u[n-3]+\delta[n+2]\quad\text{(iii)}$$

$$(w_0=\pi)$$
 . نمودار $|x[n]|$ رسم شود $x[n]=e^{jw_0n}+e^{j3w_0n}$ ب

$$(w_0=rac{\pi}{2})$$
 . نمودار $x[n]=e^{jrac{w_0}{2}n}+e^{-jrac{w_0}{2}n}$ (پ

ت)
$$\operatorname{Re}\{\mathrm{x}[\mathrm{n}]\}$$
 نمودار $\mathrm{x}[\mathrm{n}]=\sqrt{|\mathrm{n}|}.\,\mathrm{e}^{\mathrm{j}\mathrm{n}\frac{\pi}{2}}$ ت

سوال ۳) حاصل عبارت های زیر را حساب کنید:

$$\int_{-10}^{10} \sum_{k=-\infty}^{\infty} t^2 .\, \delta(t-k\pi)\,.\,dt$$
 (الف

$$\iint_{-\infty}^{\infty} e^t . \, \delta(t- au) . \, \delta(au) . \, dt . \, d au$$
 (ب

$$[\delta(t-2)+\delta(t)]*u(t)|_{t=3} \quad (\mathbf{c}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{\delta(t)} \, dt \qquad (c)$$

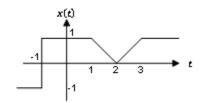
سوال ۴) تعیین کنید که آیا هریک از سیگنال های زیر متناوب هستند یا نه. اگر متناوب هستند، دوره ی تناوب اصلی آن ها را بیابید.

$$x(t) = \sin(2t) + 3\cos(5t - 2) \quad \text{(iii)}$$

$$x[n] = Odd\{\sin(3n)\} \ (\downarrow)$$

$$x[n] = 2\cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) + \sin\left(\frac{\pi}{8}n\right) - 2\cos\left(\frac{\pi}{2}n + \frac{\pi}{6}\right)$$

سوال ۵) نمودار سیگنال x(t) به شکل زیر است . نمودار سیگنال های زیر را رسم کنید :



$$y_1(t) = x(2t) \tag{bis}$$

$$y_2(t) = 2x(t+2) + 1$$
 (ب

$$y_3(t) = x(-\frac{t}{2} + 2)$$
 (ψ

$$y_4(t) = 2x(t^2)$$
 ت

سوال ۴) خواص (۱) بی حافظه بودن، (۲) تغییرناپذیر بودن با زمان، (۳) خطی بودن، (۴) علی بودن، (۵) پایدار بودن را برای سیستم های زیر بررسی کنید. (اگر خاصیتی را دارد ثابت کنید در غیر این صورت با مثال نقض آن را رد کنید)

$$\left(\text{(d)}\right)\,y(t)=\,\int_{-\infty}^{2t}\!\!x(\tau)d\tau$$

$$\left(\begin{array}{ll} (-,) & y(t) = \begin{cases} 0, & x(t) < 0 \\ x(t) + x(t-3), & x(t) \geq 0 \end{cases} \right)$$

$$\begin{pmatrix} z \end{pmatrix} \ y[n] = \begin{cases} (-1)^n x[n], & x[n] \geq 0 \\ 4x[n], & x[n] < 0 \end{cases}$$

سوال ۷) تعیین کنید که سیستم های زیر وارون پذیر هستند یا نه. در صورت وارون پذیر بودن وارون آن ها را بیابید.

$$\left(\text{Lid}\right)\,y[n]=\left\{\begin{array}{ll}x[n-1], & n\geq 1\\0, & n=0\\x[n], & n\leq -1\end{array}\right.$$

$$\left(\downarrow\right) y[n] = x[n]x[n-6]$$

$$\left(_{\text{E}}\right)\,y(t)=\int_{-\infty}^{t}\!e^{\tau-t}x(\tau)d\tau$$

$$\left(\circ \right) y(t) = x(6t)$$

$$\left(\begin{tabular}{ll} \end{tabular} \right) \ y[n] = \begin{cases} x \left[\frac{n}{2} \right], & n \ is \ even \\ 0, & 0. \ W. \end{cases}$$