



# به نام خدا

## تمرین درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها – سری اول

استاد درس: دکتر راستی

پاییز ۱۳۹۷

### فصل اول: سیگنال‌ها و سیستم‌ها

۱. انرژی و توان سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

$$x_1(t) = e^{-2t}u(t)$$

$$x_2(t) = e^{j(2t + \frac{\pi}{4})}$$

$$x_3[n] = e^{j(\frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{8})}$$

$$x_4[n] = \sin[n] u[n^2 - 9]$$

۲. سیگنال‌های زیر را رسم کنید.

A.  $x[n] = u[n + 4] - u[n + 2] + \delta[n] + 2nu[n - 3]$

B.  $x[\frac{n}{2}]$

C.  $2x[n + 1]$

D.  $x[-n + 1]$

۳. متناوب بودن سیگنال‌های زیر را بررسی کنید و در صورت متناوب بودن، دوره تناوب اصلی را به دست آورید.

$$x_1(t) = 2 \cos(10t + 1) - \sin(4t - 1)$$

$$x_2(t) = \sin(\frac{5\pi t}{3})$$

$$x_3[n] = \sin(\frac{5\pi n}{3})$$

$$x_4[n] = e^{j(\frac{2\pi}{3}n)} + e^{j(\frac{3\pi}{4}n)}$$

$$x_5[n] = e^{j(\frac{2}{3}n)} + e^{j(\frac{3}{4}n)}$$

$$x_6(t) = e^{j(\frac{2}{3}t)} + e^{j(\frac{3}{4}t)}$$

$$x_7(t) = e^{j(\frac{2\pi}{3}t)} + e^{j(\frac{3}{4}t)}$$

۴. در سیستم‌های زیر خواص عمومی سیستم‌ها (خطی بودن، علی بودن، پایداری، تغییرناپذیری با زمان و حافظه‌دار بودن) را بررسی کنید.

$$y_1[n] = x[n - n_0]$$

$$y_2[n] = x[-n]$$

$$y_3[n] = x[n] + 3u[n + 1]$$

$$y_4[n] = e^{x[n]}$$

$$y_5[n] = nx[n]$$

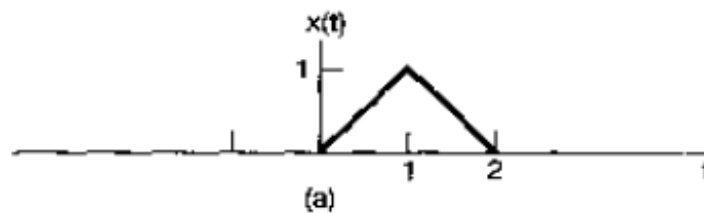
$$y_6(t) = x(t - 2) + x(2 - t)$$

$$y_7(t) = x(t) \cdot \cos(3t)$$

$$y_8(t) = \int_{-\infty}^{2t} x(\tau) d\tau$$

$$y_9(t) = x\left(\frac{t}{3}\right)$$

۵. بخش‌های زوج و فرد سیگنال زیر را تعیین و رسم کنید.



۶. سیگنال‌های زیر را به کمک متلب به ازای  $\omega_0 = \frac{2}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$  رسم کنید و فرکانس و خاصیت تناوبی را در آن‌ها مقایسه و تحلیل کنید. (راهنمایی: از دستورهای plot و stem استفاده کنید.)

$$x_1[n] = e^{j\omega_0 n} \quad -25 \leq n \leq 25$$

$$x_2(t) = e^{j\omega_0 t} \quad -25 \leq t \leq 25$$