

۱- تبدیل فوریه سیگنال های زیر را بیابید.

a) $\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n]$

b) $\left(\frac{1}{2}\right)^{|n-1|}$

c) $\delta(n-1) + 2\delta(n+2)$

d) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u(-n-1)$

e) $\sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) + \cos(n)$

۲- یک سیستم LTI با پاسخ ضربه $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$ با یک سیستم LTI دیگر با پاسخ ضربه $b[n]$ موازی شده است. پاسخ فرکانسی کل سیستم عبارت است از:

$$H(\omega) = \frac{-12 + 5e^{j\omega}}{12 - 7e^{-j\omega} + e^{-2j\omega}}$$

$b[n]$ را بیابید.

۳- سیستم LTI علی و پایدار S با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ توسط معادله تفاضلی مرتبه دوم زیر به هم مربوط می شوند.

$$y[n] - \frac{1}{6}y[n-1] - \frac{1}{6}y[n-2] = x[n]$$

الف) پاسخ فرکانسی این سیستم را بیابید.

ب) پاسخ ضربه $h[n]$ سیستم را بیابید.

۴- سیستم LTI و پایدار S دارای خاصیت $n\left(\frac{4}{5}\right)^n u[n] \rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^n u[n]$ است.

الف) پاسخ فرکانسی این سیستم را بیابید.

ب) معادله تفاضلی ارتباط دهنده ورودی $x[n]$ به خروجی $y[n]$ را بیابید.

۵- یک سیستم LTI زمان گسسته در زمان با پاسخ ضربه زیر در نظر بگیرید.

$$h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

با استفاده از خواص تبدیل فوریه، پاسخ این سیستم را به سیگنال های ورودی زیر بیابید.

$$x[n] = \left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$$

$$x[n] = (n+1)\left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]$$

۶- سیستم LTI علی توصیف شونده با معادله تفاضلی زیر را در نظر بگیرید:

$$y[n] + \frac{1}{2}y[n-1] = x[n]$$

الف) پاسخ فرکانسی این سیستم را بیابید.

ب) پاسخ این سیستم را به ورودی‌های زیر بیابید.

$$x[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

$$x[n] = \delta[n] - \frac{1}{2}\delta[n-1]$$

۷- سیستمی از اتصال سری دو سیستم LTI با پاسخ فرکانسی زیر تشکیل شده است.

$$H_1(j\omega) = \frac{2 - e^{-j\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega}}$$

$$H_2(j\omega) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega} + \frac{1}{4}e^{-j2\omega}}$$

الف) معادله دیفرانسیل توصیف کننده سیستم را بیابید.

ب) پاسخ ضربه سیستم کل را بیابید.