

۱- یک سیستم LTI پیوسته در زمان با پاسخ فرکانسی زیر در نظر بگیرید.

$$H(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t) e^{-j\omega t} dt = \frac{\sin(4\omega)}{\omega}$$

ورودی این سیستم، سیگنال متناوب زیر با دوره تناوب  $T=8$  است، ضرایب سری فوریه خروجی را محاسبه کنید.

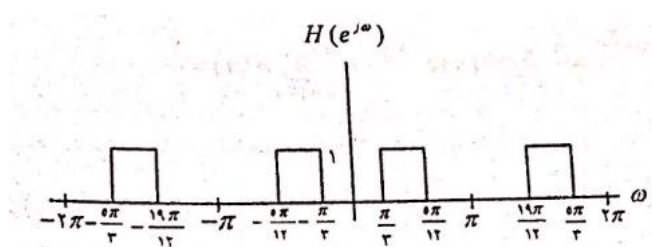
$$x(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t < 4 \\ -1, & 4 \leq t < 8 \end{cases}$$

۲- قطار ضربه  $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta[n - 4k]$  ورودی یک سیستم LTI با پاسخ فرکانسی  $H(e^{j\omega})$  است. و خروجی سیستم

$$y[n] = \cos\left(\frac{5\pi}{2}n + \frac{\pi}{4}\right)$$

مقادیر  $H(e^{jk\frac{\pi}{2}})$  را به ازای  $k=0,1,2,3$  به دست آورید.

۳- خروجی فیلتر زیر را به ورودی های متناوب زیر بیابید.



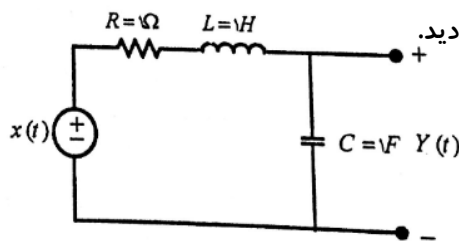
الف)  $x[n] = (-1)^n$

ب)  $x[n] = 1 + \sin\left(\frac{3\pi}{8}n + \frac{\pi}{4}\right)$

ج)  $x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-4k} u[n - 4k]$

۴- یک سیستم LTI علی به صورت مدار RLC ساخته شده است. ورودی منبع ولتاژ  $x(t)$  است. ولتاژ روی خازن را خروجی سیستم در نظر بگیرید.

الف) معادله دیفرانسیل مرتبط کننده  $y(t)$  و  $x(t)$  را بیابید.



ب) پاسخ فرکانسی این سیستم را با در نظر گرفتن خروجی به ازای ورودی  $x(t) = e^{j\omega t}$  به دست آورید.

ج) خروجی  $y(t)$  را به ازای ورودی  $x(t) = \sin(t)$  بیابید.

۵- یک سیستم علی LTI گسسته در زمان با ورودی  $x[n]$  و خروجی  $y[n]$  با معادله تفاضلی به صورت  $y[n] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n]$  توصیف شده است ضرایب سری فوریه  $y[n]$  را به ازای ورودی های زیر بیابید.

الف)  $x[n] = \sin\left(\frac{3\pi}{4}n\right)$       ب)  $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{4}n\right) + 2\cos\left(\frac{\pi}{2}n\right)$

۶- یک سیستم LTI گسسته در زمان با پاسخ ضربه  $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$  در نظر بگیرید. نمایش سری فوریه خروجی  $y[n]$  را به ازای ورودی زیر به دست آورید.

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(n - 4k)$$