



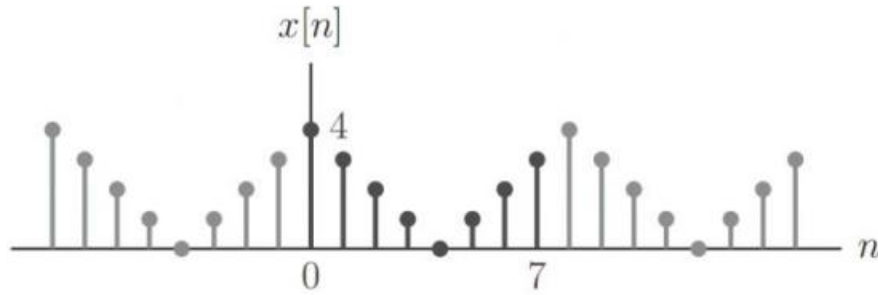
## تمرین سری ششم درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

(فصل ششم – تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته زمان)

### توضیحات:

- مهلت تحویل تا ساعت ۲۳:۵۵ روز ۱۴۰۰/۱۰/۱۷ در نظر گرفته شده است و امکان تمدید وجود ندارد لذا با توجه به حجم تمرین، برنامه ریزی مناسبی انجام دهید.
- پاسخ بخش تئوری در یک فایل PDF با نام و شماره دانشجویی خود در یک فایل ZIP با نام HW6\_StudentNumber.zip در سایت درس بارگذاری کنید.
- پاسخ به تمرین‌ها باید به صورت انفرادی نوشته شود و در صورت مشاهده هر گونه تقلب، نمره برای همه افراد صفر در نظر گرفته خواهد شد.
- در صورت داشتن هر گونه اشکال در تمرین می‌توانید با aref78.m@gmail.com و fatemeh.vpasha@gmail.com در ارتباط باشید.

۱. ضرایب سری فوریه سیگنال‌های زیر را بدست آورید.



a)

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

۲. فرض کنید تبدیل فوریه سیگنال  $x[n]$  برابر  $X(e^{j\omega})$  است. تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را با استفاده از خواص تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته زمان بدست آورید.

a)  $x_1[n] = x[n - n_0] + x[n_1 - n]$

b)  $x_2[n] = 3n x[n]$

c)  $x_3[n] = (n - n_1)^2 x[n]$

۳. تبدیل فوریه سیگنال‌های گسسته زمان زیر را بدست آورید.

a)  $x[n] = 6 + \sin\left(\frac{\pi}{4}n + \frac{1}{2}\right)$

b)  $x[n] = \frac{3 \sin\left(\frac{3\pi}{4}n\right)}{\pi n}$

c)  $x[n] = u[n] + u[n - 7]$

d)  $x[n] = (n + 1) a^n u[n]$

۴. به کمک معادله، تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را در یک تناوب رسم کنید.

a)  $x[n] = \delta[n - 1] + \delta[n + 1]$

b)  $x[n] = \delta[n + 2] - \delta[n - 2]$

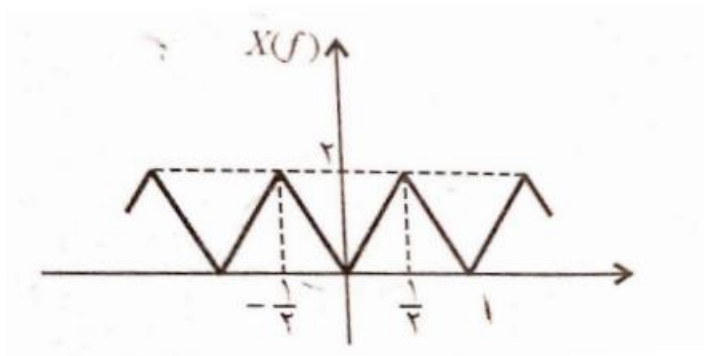
۵. سیگنال گسسته زمان متناوب  $x[n]$  یک سیگنال حقیقی است که  $N=5$ . ضرایب غیر صفر سری فوریه آن به صورت زیر می‌باشد:

$$a_0 = 2, a_2 = a_{-2} = 2e^{\frac{j\pi}{6}}, a_4 = a_{-4} = e^{\frac{j\pi}{3}}$$

سیگنال  $x[n]$  را به فرم زیر تبدیل کنید.

$$x[n] = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(\omega_k n + \phi_k)$$

۶. تبدیل فوریه سیگنال  $x[n]$  مطابق شکل زیر داده شده است.



انرژی سیگنال  $x[n]$  را در زمان‌های مثبت بدست آورید (حاصل  $\sum_{n=1}^{\infty} |x[n]|^2$ )

۷. با استفاده از معادله، عکس تبدیل فوريه  $X(e^{j\omega})$  را پيدا كنيد كه

$$\angle X(e^{j\omega}) = \frac{3\omega}{2} \quad \text{و} \quad |X(e^{j\omega})| = \begin{cases} 1, & 0 \leq |\omega| < \frac{\pi}{4} \\ 0, & \frac{\pi}{4} \leq |\omega| \leq \pi \end{cases}$$

با استفاده از نتیجه بدست آمده، مقادیری از  $n$  را بیابید به طوری که  $x[n]=0$

۸. یک سیستم LTI با پاسخ ضربه  $(|\alpha| < 1)$   $h[n] = \alpha^n u[n]$  را در نظر بگیرید. پاسخ سیستم

به ازای ورودی  $x[n] = \cos(\frac{3\pi n}{5})$  را بدست آورید.

موفق باشید