

سیگنال متناوب زیر را در نظر بگیرید.

$$x[n] = 2 + 6 \sin\left(\frac{\pi}{7}n\right) + 4 \cos\left(\frac{5\pi}{7}n\right)$$

الف) دوره ی تناوب  $x[n]$  را بیابید. (۲ نمره)ب) فرم سیگنال های ویژه ی  $x[n]$  به چه صورت است؟ (۱ نمره)ج) ضرایب سری فوریه ی  $x[n]$  را که با  $a_k$  نشان می دهیم، به دست آورید. (۴ نمره)د) اندازه و فاز  $a_k$  ها را به صورت جداگانه با فرض این که محور افقی محور  $k$  باشد رسم کنید. (۲ نمره)ن) اندازه و فاز  $a_k$  ها را به صورت جداگانه با فرض این که محور افقی محور  $\omega$  باشد رسم کنید. (۱ نمره)

$$x[n+N] = 2 + 6 \sin\left(\frac{\pi}{7}n + \frac{\pi}{7}N\right) + 4 \cos\left(\frac{5\pi}{7}n + \frac{5\pi}{7}N\right) = x[n]$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{7}N = 2k\pi \rightarrow N = 14k \\ \frac{5\pi}{7}N = 2k'\pi \rightarrow N = \frac{14}{5}k' \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{کوچکترین } N \text{ همین} \\ \text{2} \downarrow \\ N = 14 \end{array} \quad \text{الف)}$$

$$\left\{ e^{j \frac{2\pi}{14} kn} \right\}_{k=-\infty}^{+\infty} = \left\{ e^{j \frac{\pi}{7} kn} \right\}_{k=-\infty}^{+\infty} \quad \text{ب)}$$

$$x[n] = 2 + \left(\frac{6}{2j}\right) e^{j\frac{\pi}{7}n} + \left(-\frac{6}{2j}\right) e^{-j\frac{\pi}{7}n} + \left(\frac{4}{2}\right) e^{j\frac{5\pi}{7}n} + \left(\frac{4}{2}\right) e^{-j\frac{5\pi}{7}n}$$

$a_1$                        $a_{-1}$                        $a_5$                        $a_{-5}$

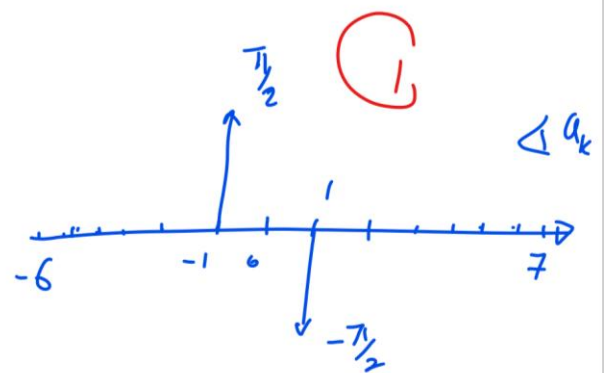
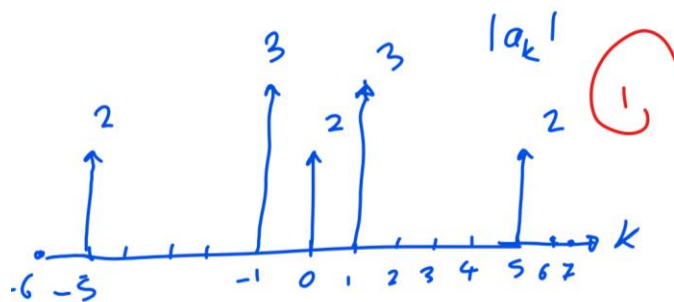
$$a_0 = 2, \quad a_5 = 2$$

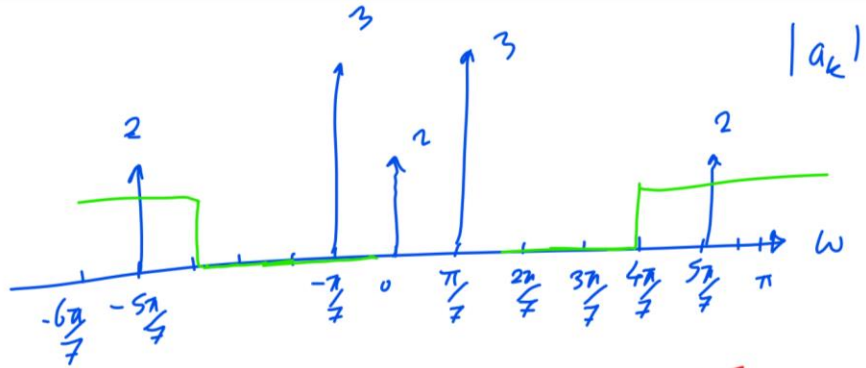
$$a_1 = -3j, \quad a_{-5} = 2$$

$$a_{-1} = 3j$$

$$a_{-6} = a_{-4} = a_{-3} = a_{-2}$$

$$a_2 = a_3 = a_4 = a_6 = a_7$$





(1)

(2)

