



**In The Name of God, The Merciful, The Compassionate**  
**Digital Signal Processing**  
**Department of Computer Engineering**  
**Sharif University of Technology**  
**Fall 2010 – CE 40-242**  
**Quiz #5**  
**25<sup>th</sup> October 2010**

زمان: ۱۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

۱. با توجه به مثال موجود در اسلاید شماره ۵:

$a_0 = 0$ : no DC component

$$a_1 = \frac{1}{2}$$

$$a_{-1} = \frac{1}{2}$$

$$a_2 = \frac{1}{j}$$

$$a_{-2} = -\frac{1}{j}$$

$$\omega_0 = 4\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2}$$

مجدداً با استفاده از مثال دیگر موجود در اسلاید شماره ۵:

$$b_k = \begin{cases} \frac{1}{k\pi} \sin \frac{k\pi}{2} & k \neq 0 \\ \frac{1}{2} & k = 0 \end{cases}$$

پس با استفاده از  $c_k = Ta_k b_k$  مشخص است که  $c_k$  ها چند می شود.

۲. تابع  $\text{sgn}(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t = 0 \\ -1 & t < 0 \end{cases}$  را در نظر بگیرید. داریم  $\frac{d}{dt} \left( \frac{1}{2} \text{sgn}(t) \right) = \delta(t)$  و  $\delta(t) \xleftrightarrow{\mathcal{F}} 1$  بنابراین از آن جا که

$\frac{1}{2} \text{sgn}(t) \xleftrightarrow{\mathcal{F}} \begin{cases} \frac{1}{j\omega} & \omega \neq 0 \\ 0 & \omega = 0 \end{cases}$  پس  $SGN(j\omega) \Big|_{\omega=0} = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) dt = 0$  و  $\frac{dx(t)}{dt} \xleftrightarrow{\mathcal{F}} j\omega X(j\omega)$  حال توجه کنید که

$$u(t) \xleftrightarrow{\mathcal{F}} \frac{1}{j\omega} + \pi\delta(\omega) \quad \text{و} \quad u(t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{sgn}(t)$$