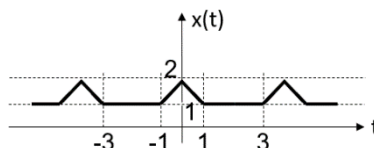


۱- سری فوریه‌ی سیگنال‌های زیر را یافته و اندازه و زاویه‌ی سری حاصل متناظر را رسم نمایید.

- $x_1(t) = \sin^2 4t$
- $x_2(t) = \cos 3t + \cos 5t$
- $x_3(t) = 2 \sin(3\pi t) + \cos(4\pi t)$
- $x_4(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} [e^{i(\frac{2\pi}{7})m} \delta(t - 2m)]$

۲- ضرایب  $a_0, a_3$  در سری فوریه‌ی سیگنال متناوب  $x(t)$  با نمودار زیر را بدست آورید.



۳- با فرض اینکه بدانیم دوره‌ی تناوب سیگنال  $x(t)$  برابر با ۲ باشد، با توجه به زوج سری فوریه‌ی زیر، ضرایب سری فوریه‌ی سیگنال‌های داده‌شده را بیابید.

$$x(t) \leftrightarrow c_k = -k \times 2^{-|k|}$$

- $y_1(t) = x(2t)$
- $y_2(t) = x'(t)$
- $y_3(t) = x\left(t - \frac{1}{4}\right)$
- $y_4(t) = \cos(2\pi t) x(t)$

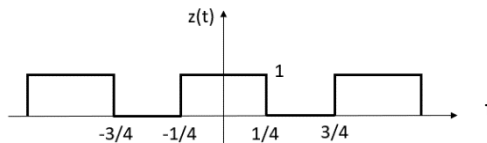
۴- کانولوشن متناوب سیگنال  $x$  با تعریف زیر را با سیگنال  $z$  با نمودار داده‌شده بدست آورید.

کانولوشن متناوب برای دو تابع با دوره تناوب مساوی  $T$ ، برابر کانولوشن آن دو تابع در یک تناوب است به عبارتی :

$$\int_{t_0}^{t_0+T} h_T(\tau) \cdot x_T(t - \tau) d\tau$$

تعریف سیگنال  $x$  :  $x(t) = 2 \cos(2\pi t) + \sin(4\pi t)$

نمودار سیگنال متناوب  $z$  :



۵- با فرض اینکه  $f$  یک تابع تکه‌تکه پیوسته و حقیقی با دوره‌ی تناوب  $T$  و ضرایب سری فوریه‌ی  $c_n$  باشد، ثابت کنید که :

$$\frac{1}{T} \int_T c_n e^{jn\omega_0 t} \times f(t) dt = |c_n|^2$$

۶- با فرض اینکه  $f$  یک تابع تکه‌تکه پیوسته و حقیقی در فاصله‌ی  $\left(-\frac{T}{2}, \frac{T}{2}\right)$  باشد، و  $c_n$  ضرایب سری فوریه‌ی آن باشند، ثابت کنید که به ازای هر  $M$  نامساوی زیر برقرار است :

$$\sum_{n=-M}^M |c_n|^2 \leq \frac{1}{T} \int_T |f(t)|^2 dt$$