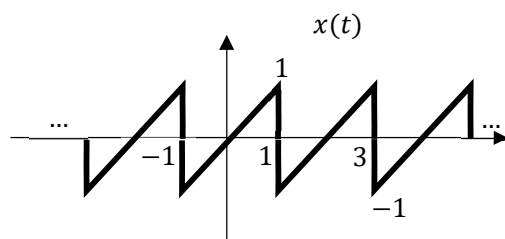


- ۱- با فرض اینکه  $x_1(t)$  سیگنالی متناوب با دوره تناوب  $T_1$  و دارای ضرایب سری فوریه  $a_k$  باشد. سیگنال  $x_2(t) = 2x_1(1-t) - \frac{1}{3}x_1(2t-1)$  متناوب با چه دوره ای خواهد بود؟ ضرایب سری فوریه  $x_2(t)$  را بر حسب ضرایب سری فوریه  $x_1(t)$  بدست آورید.
- ۲- ضرایب سری فوریه سیگنال زیر را یکبار با روش مستقیم (رابطه ضرایب سری فوریه) و بار دیگر به کمک خواص و استفاده از ضرایب سری فوریه تابع پنجره بیابید.



- ۳- اطلاعات زیر در مورد یک سیگنال پیوسته در زمان، با دوره تناوب  $T = 3$  و ضرایب سری فوریه  $a_k$  داده شده است. سیگنال  $x(t)$  را بیابید.

a)  $a_k = a_{k+2}$

b)  $a_k = a_{-k}$

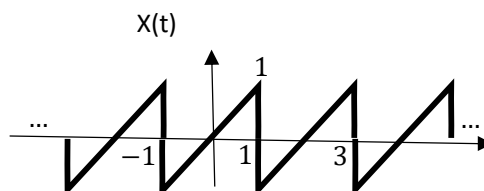
c)  $\int_{-0.5}^{0.5} x(t) dt = 1$

d)  $\int_{0.5}^{1.5} x(t) dt = 2$

- ۴- اگر ضرایب سری فوریه  $x(t)$  برابر  $a_k$  باشند ضرایب سری فوریه  $z(t) = \cos(M\omega_0 t) \frac{d}{dt} x(t - t_0)$  را به کمک خواص سری فوریه بر حسب  $a_k$  ها بدست آورید.

- ۵- نتیجه کانولوشن متناوب  $x(t)$  و  $w(t)$  را بدست آورید و به کمک خواص سری فوریه ضرایب سری فوریه نتیجه کانولوشن متناوب دوسیگنال را بدست آورید.

$$w(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \{\delta(t - 0.5 - 2k) - \delta(t + 0.5 - 2k)\}$$



۶- پاسخ یک سیستم LTI با معادله دیفرانسیل  $\frac{d^2}{dt^2}y(t) - \frac{5d}{dt}y(t) + 6y(t) = \frac{3d}{dt}x(t)$  به ورودی پنجره متناوب با دوره تناوب ۵ و عرض پنجره ۲ را بدست آورید. نتیجه را بصورت یک سیگنال حقیقی ساده کنید.

۷- تمرین شبیه سازی Matlab: در این تمرین می خواهیم به کمک مولفه های مختلف تشکیل دهنده یک موج متناوب پنجره به عرض ۱ و دوره تناوب ۲ آنرا بازسازی کنیم. با توجه به بسط سری فوریه  $x(t) = \sum_{k=-N}^N a_k e^{jk \omega t}$  این سیگنال را به ازای  $N=3$  و  $N=5$  و  $N=20$  و  $N=100$  بازسازی و نمایش دهید. برای نمایش شکل پیوسته زمان فاصله زمانی محاسبه  $x(t)$  در رابطه بسط سری فوریه را کوچک (۰.۰۰۰۱) ثانیه در نظر بگیرید.