

به نام او.

تمرین سری سوم سیگنال‌ها و سیستم‌ها مدرس: دکتر رحمتی

(۱) سری فوریه سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

a. $x(t) = e^{-t} \quad -1 < t < 1, T = 2$

b. $x(t) = \begin{cases} 2 & -1 \leq t < 0 \\ -2 & 0 < t \leq 1 \end{cases}, T = 2$

c. $x(t) = |\cos(w_0 t)|$

d. $x(t) = \sin(2\pi 3t) \cos(2\pi t)$

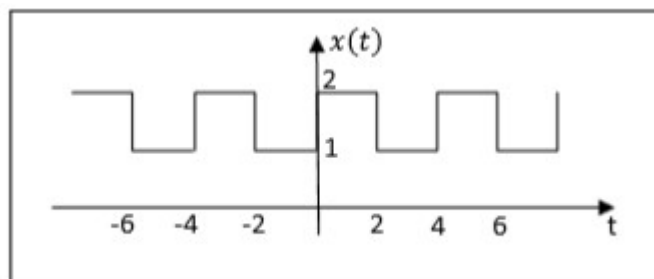
(۲) فرض کنید که $x(t)$ یک سیگنال متناوب با دوره تناوب اصلی T و ضرایب سری فوریه a_k است. ضرایب سری فوریه هر یک از سیگنال‌های زیر را بر حسب a_k به دست آورید.

a. $x(t-2) + x(t+2)$

b. $\frac{dx(x)}{dt}$

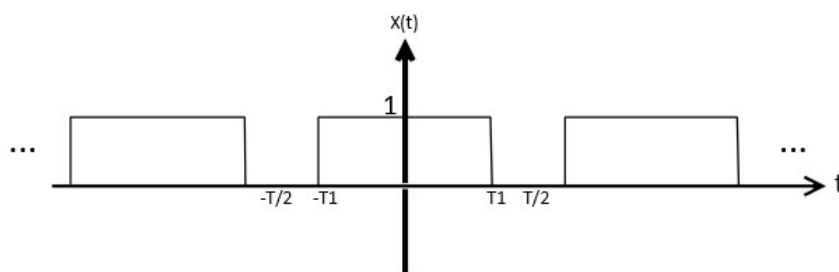
c. $x^*(2t) + x(-\frac{t}{2})$

(۳) شکل زیر سیگنال حقیقی و پریودیک $x(t)$ با $T = 4$ را نشان می‌دهد. اگر ضرایب سری فوریه سیگنال $y(t)$ برابر با $Y_k = (-1)^k X_k + (-1)^k X_{-k}$ باشد، نمودار $y(t)$ را رسم کنید.

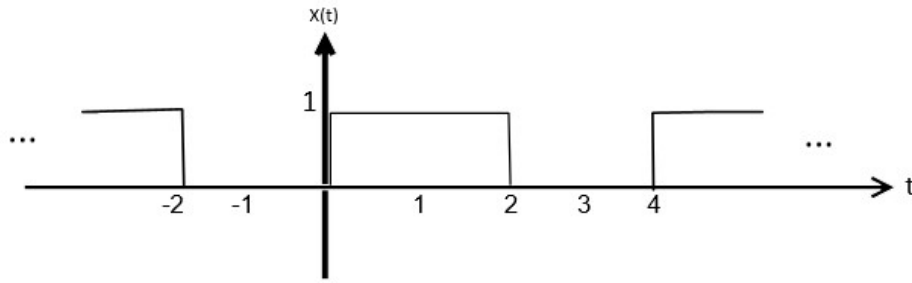


(۴) ضرایب سری فوریه سیگنال‌های زیر را به دست آورید.

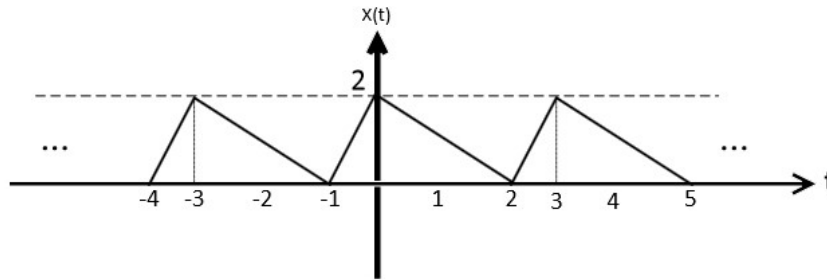
الف) با استفاده از تعریف.



(ب) با استفاده از قسمت الف و خواص سری فوریه.



(ج) با استفاده از قسمت الف و خواص سری فوریه.



(۵) عبارت زیر را برای سیگنال $x(t)$ پیدا کنید.

$$x(t) = |\sin(3t)|$$

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k^2$$

(۶) اطلاعات زیر در مورد سیگنال متناوب $x(t)$ داده شده است. این سیگنال را بیابید.

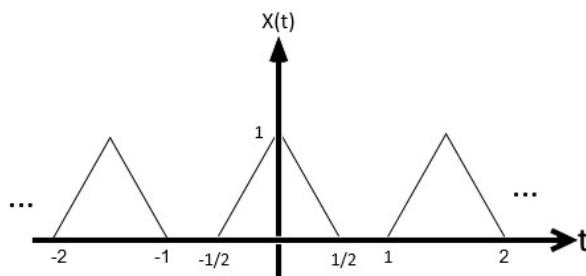
- حقیقی است.
- دوره تناوب آن ۶ بوده و ضرایب سری فوریه آن a_k است.
- برای $k = 0$ و $|k| > 2$ ضرایب سری فوریه آن $a_k = 0$ است.
- $x(t) = -x(t - 3)$
- $\int_{-3}^3 x(t) dt = 3$
- a_1 عددی حقیقی و مثبت است.

(۷) یک سیستم LTI با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ با معادله دیفرانسیلی زیر توصیف شده است. نمایش سری فوریه $y(t)$ را به ازای ورودی $x(t)$ بیابید.

$$\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t) \quad , \quad x(t) = \cos(2\pi t)$$

تمرین متلب

(۱) ضرایب سری فوریه سیگنال زیر را به دست آورید.



الف) با استفاده از متلب a_0 را در بازه $-2.5 < t < 2.5$ به دست آورید.

ب) شکل $\sum_{k=-2}^2 a_k e^{j\frac{2k\pi}{T}t}$ را در بازه $-2.5 < t < 2.5$ به دست آورید.

ج) شکل $\sum_{k=-10}^{10} a_k e^{j\frac{2k\pi}{T}t}$ را در بازه $-2.5 < t < 2.5$ به دست آورید.

د) شکل $\sum_{k=-20}^{20} a_k e^{j\frac{2k\pi}{T}t}$ را در بازه $-2.5 < t < 2.5$ به دست آورید.

برای تحویل تمرین، کد مربوط به هر کدام از سوالات کامپیوتری را با شماره تمرین نام‌گذاری کنید. تنها فایل **m-file** کد را باید بفرستید. یک فایل گزارش نیز باید ضمیمه گردد که شامل نتایج خروجی و نکات کدها باشد. در نهایت باید همه فایل‌ها در یک فایل **zip** و با نامی به صورت زیر فرستاده شود.

SS-DrRahmati-HW3-شماره دانشجویی.zip