

برای بررسی متناوب بودن یا نبودن یک تابع گسسته باید ابتدا مفهوم دوره (Period) یک تابع را درک کنیم.

یک تابع گسسته زمانی متناوب است که یک الگوی خاص به طور مرتب و تکراری در فواصل زمانی مشخص تکرار می شود.

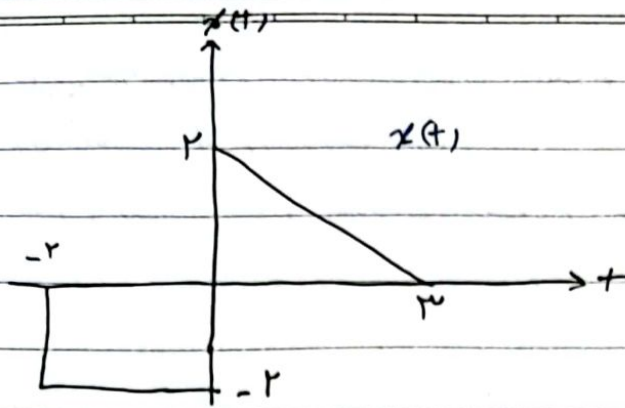
یک تابع گسسته متناوب: یک تابع گسسته  $x[n]$  زمانی متناوب است که یک عدد صحیح مثبت  $N$  وجود داشته باشد به طوری که:

$$x[n+N] = x[n] \quad \forall n$$

در اینجا  $N$  دوره (یا پریود) یک تابع گسسته است و  $N$  یک بازه تکراری است. برای یافتن متناوب بودن باید کوچکترین مقدار ممکن  $N$  را که این شرط را برقرار می کند پیدا کرد.

یک تابع گسسته غیر متناوب:

اگر چنین عدد صحیح مثبتی  $N$  وجود نداشته باشد، یک تابع غیر متناوب در نظر گرفته می شود. در این حالت، یک تابع الگوی تکراری ندارد.



نہیں) بیگناہی زیر راہبر کنندہ

a)  $x(-\frac{t}{2}+1)$

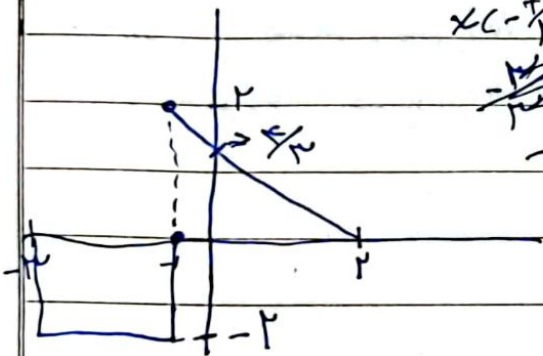
b)  $x(-2t-1)u(t+1)$

c)  $2x(2t) * (\delta(t-1) - \delta(t+1))$

d)  $x_e(t)$

1)  $x(-\frac{t}{2}+1) = ?$

$x(t-t_0)$  : Shift  $\text{تغییر}$  ①  
 $x(\frac{1}{a}t+1) \rightarrow x(at)$  : Scale  $\text{تغییر}$  ②  
 $x(-\frac{t}{2}+1)$  : Invert  $\text{تغییر}$  ③



$-\frac{t}{2} + \alpha = y$

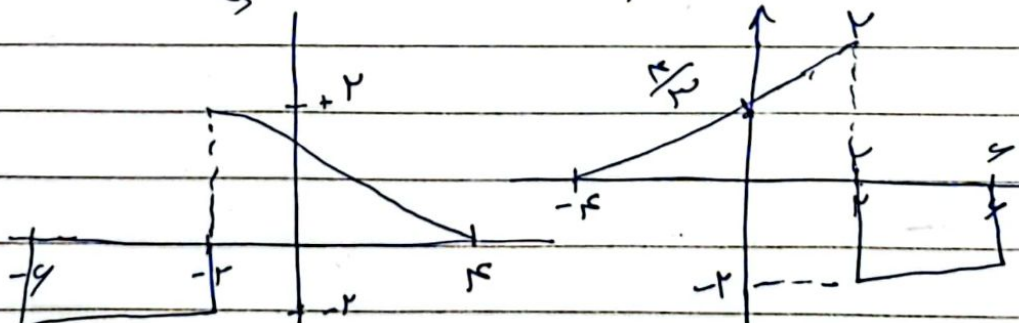
$-\frac{t}{2} + \alpha = 0 \rightarrow \alpha = \frac{t}{2}$

$y = -\frac{t}{2} + \frac{t}{2}$

$t=0 \Rightarrow \frac{t}{2}$

$x(\frac{1}{2}t+1)$

$x(-\frac{t}{2}+1)$



$\frac{t}{2} = \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}t + \alpha = y$

$\frac{1}{2}(\frac{t}{2}) + \alpha = 0$

$\alpha = -\frac{t}{4}$



Subject:

Year:

Month:

Date:

Sa Su Mo Tue Wed Thu Fri

$$-r \leq (-\frac{r}{r} + 1) < r$$

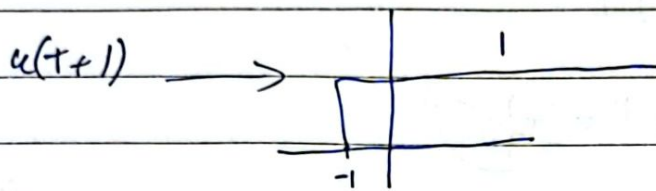
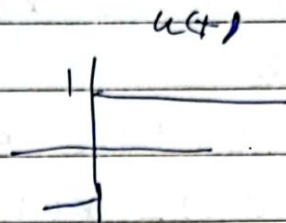
$$-r < -\frac{r}{r} < r \rightarrow -r < -1 < r$$

$$\rightarrow r = 1; 1$$

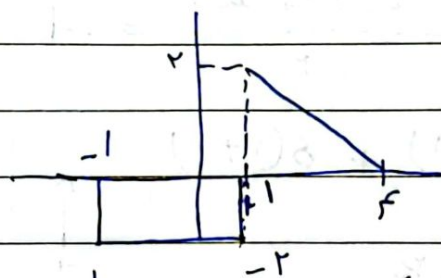
$$-r < -1 < r$$

b)  $x(-r+1) u(t+1)$

$$u(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$



$x(t-1)$



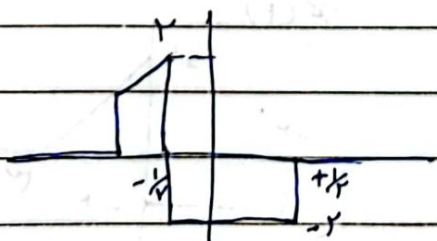
$x(r+1)$



$x(-r+1)$



$x(-r+1) u(t+1)$



Subject:

Year:

Month:

Date:

Sa Su Mo Tue Wed Thu Fri

$$c) x(t) * (\delta(t-1) - \delta(t+1))$$

$$x(t) \times \delta(t-t_0) = x(t_0) \delta(t-t_0)$$

$$x(t) \times \delta(t-1) - x(t) \delta(t+1)$$

$$x(t) \delta(t)$$

$$x(t(1)) \delta(t-1) - x(t(-1)) \delta(t+1)$$

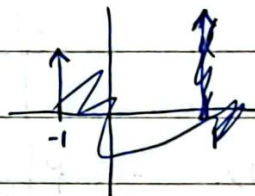
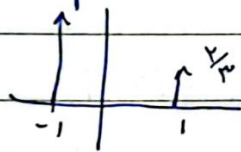
$$x(t) \delta(t-1) - x(-t) \delta(t+1)$$

$$-\frac{1}{t} + 1$$

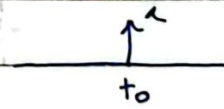
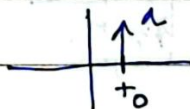
$$x(t) = -\frac{1}{t} + 1 = \left(\frac{1}{t}\right)$$

$$x(-t) = \frac{x(-t^+) + x(-t^-)}{2} = -1$$

$$\frac{1}{t} \delta(t-1) + \delta(t+1)$$



$$a) \delta(t-t_0) \Rightarrow$$



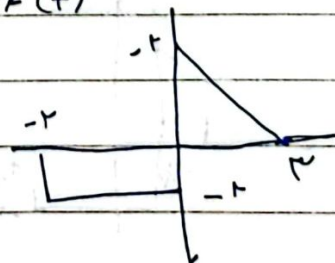
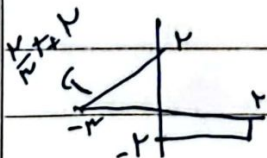
$$d) x_e(t) = \frac{x(t) + x(-t)}{2}$$

$$x(t) = x_e + x_o$$

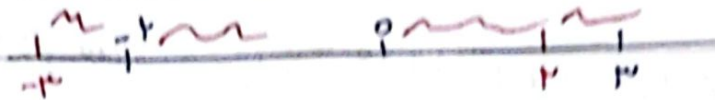
$$x_o = \frac{x(t) - x(-t)}{2}$$

$$x(t)$$

$$x(-t)$$



VAHDAT



$$-1 < t < -\frac{1}{2} \rightarrow \frac{0 + \frac{1}{2}t + 1}{1} = \frac{1}{2}t + 1$$

$$-\frac{1}{2} < t < 0 \rightarrow \frac{-1 + \frac{1}{2}t + 1}{1} = \frac{1}{2}t$$

$$0 < t < \frac{1}{2} \rightarrow \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}t + 1}{1} = -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} < t < 1 \rightarrow \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}t + 1}{1} = -\frac{1}{2}t + 1$$

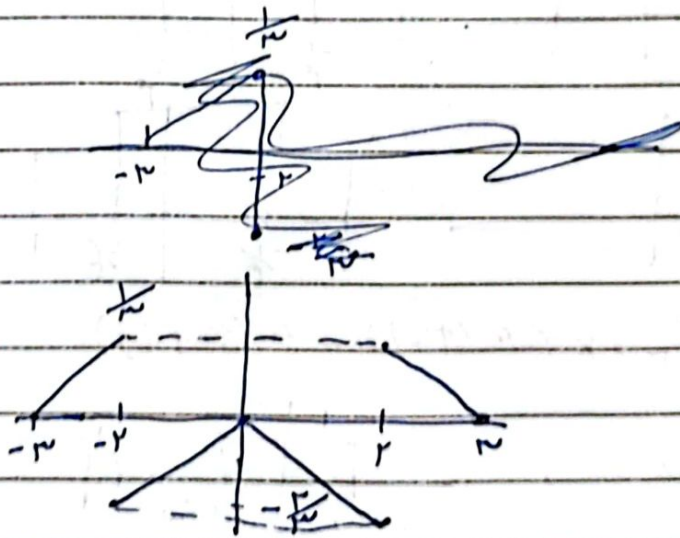
$$x_c = \begin{cases} \frac{1}{2}t + 1 \\ \frac{1}{2}t \\ -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2}t + 1 \end{cases}$$

$$-1 < t < -\frac{1}{2}$$

$$-\frac{1}{2} < t < 0$$

$$0 < t < \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} < t < 1$$





با عرض آنکه نیکال پالی مستطیلی به صورت زیر تعریف شده باشد نیکال مای  
خواسته شده را رسم کنید.

$$x(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right) = \begin{cases} 1 & |t| \leq \tau/2 \\ 0 & |t| > \tau/2 \end{cases}$$

داخل کتاب داده بود  
و تصویرت توان نبودش

$$a) \text{rect}(\tau t) + u(1 - t^2)$$

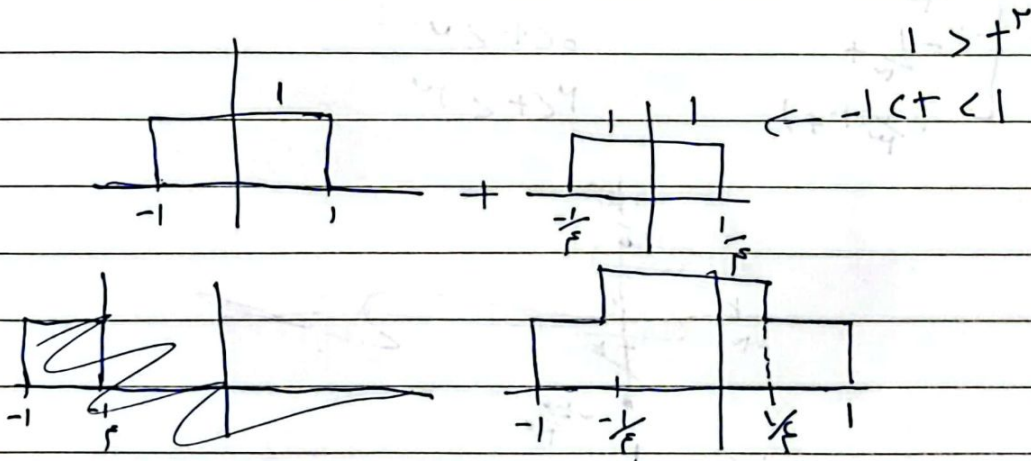
$$\text{rect}(\tau t) = \left(\frac{t}{\tau}\right)$$

$\Rightarrow$



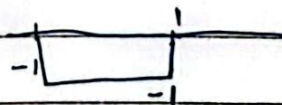
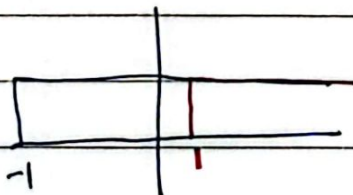
$$u(1 - t^2)$$

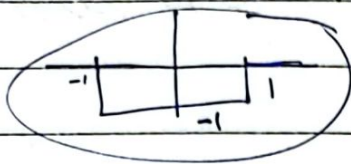
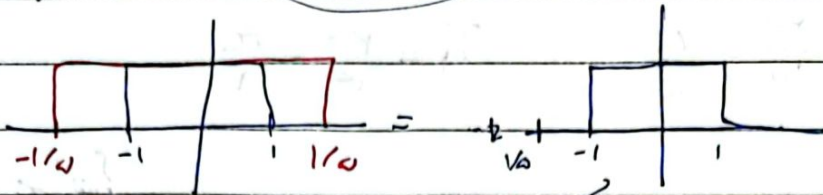
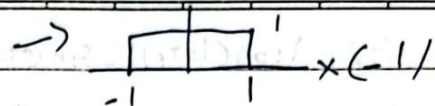
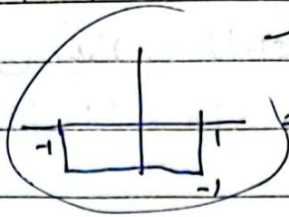
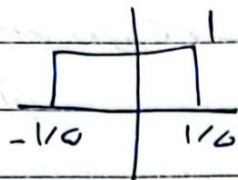
$$u(f(t)) = \begin{cases} 1 & f(t) > 0 \\ 0 & f(t) < 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 1 & 1 - t^2 > 0 \\ 0 & 1 - t^2 < 0 \end{cases}$$



$$b) \text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right) \times (u(t-1) - u(t+1))$$

$$\text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right) \Rightarrow \text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right) \times (u(t-1) - u(t+1))$$

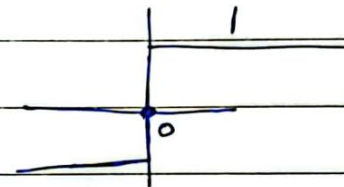




$$= u(t-1) - u(t+1)$$

$$(c) u(\sin(\pi t)) \times \text{rect}(t+1) * \text{sgn}(t)$$

$$\text{sgn}(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t = 0 \\ -1 & t < 0 \end{cases}$$



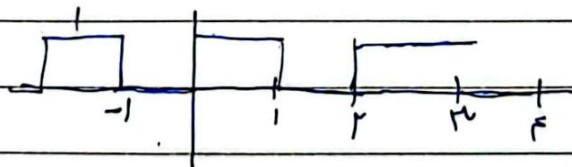
$$u(\sin(\pi t)) = \begin{cases} 1 & \sin \pi t > 0 \\ 0 & \sin \pi t < 0 \end{cases}$$



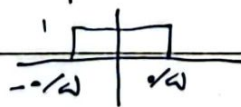
$$\sin \pi t \Rightarrow 0 < \pi t < \pi \Rightarrow 0 < t < 1$$

$$\pi < \pi t < 2\pi \Rightarrow 1 < t < 2$$

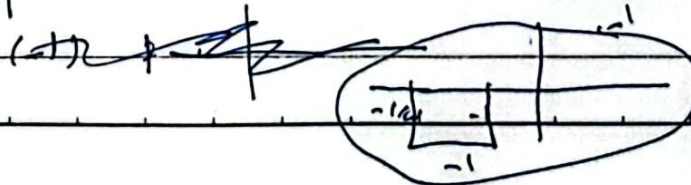
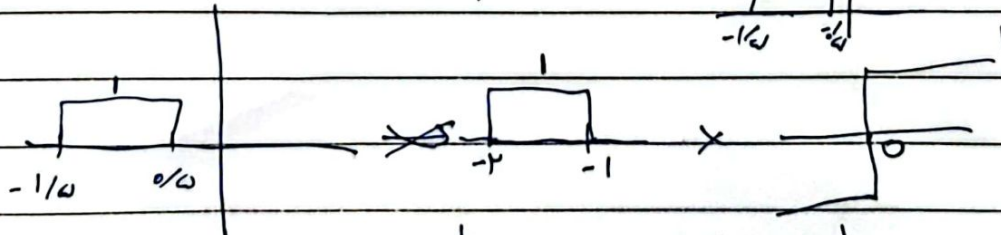
$$u(\sin(\pi t))$$



$$\text{rect}(t)$$



$$\text{rect}(t+1)$$





Subject:

Year:

Month:

Date:

Sa Su Mo Tue Wed Thu Fri

برای ~~محاسبه~~ دوره تناوب اصلی بیگانه  $x(t) = 2(\cos(10t+1) - \sin(5t-1))$

را تعیین کنید.  
$$x(t) = \underbrace{2\cos(10t+1)}_{T_1} + \underbrace{\sin(5t-1)}_{T_2}$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{5} = \frac{\pi}{2.5}$$

بیگانه‌های زیر را هم کنید؟