



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد شهریار

امتحانات نیم سال اول ۹۸ - ۹۷

نام درس: تجزیه و تحلیل سیگنال و سیستم	مدت زمان امتحان: ۹۰ دقیقه	مبنای نمره کل: ۲۰
مشخصه درس: ۵۸۵	نام و نام خانوادگی دانشجو:	نمره فعالیت کلاسی:
نام و نام خانوادگی استاد: بهروز آدینه	شماره دانشجویی:	نمره میان ترم:
تاریخ امتحان: ۱۳۹۷/۱۰/۲۲	رشته تحصیلی و مقطع: کارشناسی ناپیوسته برق	نمره پایان نیمسال:
ساعت امتحان: ۳۰ : ۸	شماره صندلی:	نمره کل:

امتحان جزوه باز جزوه بسته
پاسخنامه نیاز دارد ندارد
دانشجو مجاز به استفاده از ماشین حساب می باشد نمی باشد

بارم نمره	سوال
--------------	------

در جدول زیر چیزی ننویسید.

سوال ۱	سوال ۲	سوال ۳	سوال ۴	سوال ۵	سوال ۶	جمع
۱۷	۲۴	۱۶	۲۲	۹	۱۲	۱۰۰

سوال ۱: دوره تناوب اصلی سیگنال های زیر را بیابید.
الف-

$$x[n] = e^{j\frac{2\pi}{3}n} + e^{j\frac{3\pi}{4}n}$$

حل:

$$N_1 = m \frac{2\pi}{\omega} = m \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = 3m \xrightarrow{m=1} N_1 = 3, \quad N_2 = m \frac{2\pi}{\omega} = m \frac{2\pi}{\frac{3\pi}{4}} = \frac{8}{3}m \xrightarrow{m=3} N_2 = 8 \Rightarrow N = 24$$

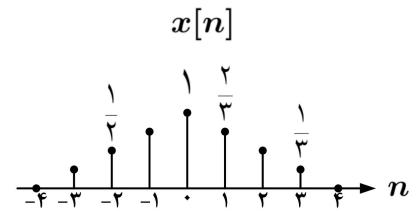
ب-

$$x(t) = \sin\left(\frac{1}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) + \cos(2t) + \sin\left(\frac{1}{4}t + 30^\circ\right)$$

حل:

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi, \quad T_2 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2} = \pi, \quad T_3 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{1}{4}} = 4\pi \Rightarrow T = 12\pi$$

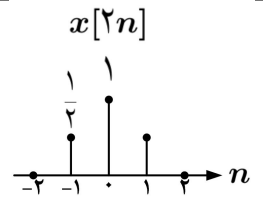
سوال ۲: مطلوبست $x[2n]$ و $x[\frac{1}{2}n]$ ، اگر $x[n]$ به صورت شکل زیر باشد.



حل: تعریف می کنیم: $y[n] = x[2n]$ در این صورت داریم:

$$y[-2] = x[-4] = 0 \quad y[-1] = x[-2] = \frac{1}{2} \quad y[0] = x[0] = 1 \quad y[1] = x[2] = \frac{1}{2} \quad y[2] = x[4] = 0$$

بنابراین دنباله $y[n] = x[2n]$ بصورت شکل زیر است (مقادیر موجود در n های فرد حذف شده اند).

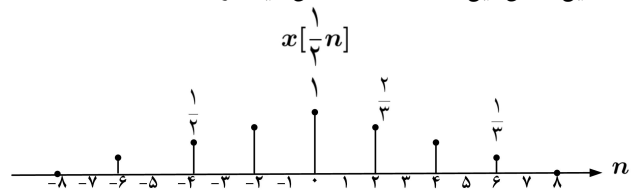


برای قسمت بعد تعریف می‌کنیم: $y[n] = x[\frac{1}{2}n]$ بنابراین، به ازای n های زوج داریم:

$$y[-8] = x[-4] = 0 \quad y[-6] = x[-3] = \frac{1}{3} \quad y[-4] = x[-2] = \frac{1}{2} \quad y[-2] = x[-1] = \frac{2}{3} \quad y[0] = x[0] = 1$$

$$y[2] = x[1] = \frac{2}{3} \quad y[4] = x[2] = \frac{1}{2} \quad y[6] = x[3] = \frac{1}{3} \quad y[8] = x[4] = 0$$

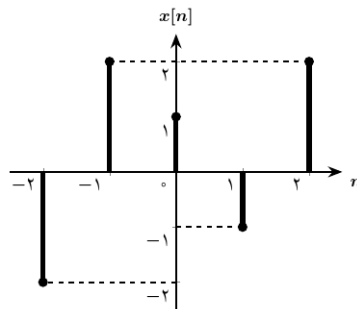
بنابراین شکل این دنباله مشابه شکل زیر خواهد شد.



سوال ۳: با توجه به سیگنال شکل زیر به سوالات پاسخ دهید:

(الف) مقدار قسمت زوج $(x_e[n])$ و قسمت فرد $(x_o[n])$ این سیگنال در نقطه $n = 2$ چقدر است؟

(ب) انرژی و توان این سیگنال را بدست آورید.



(الف)

$$x_e[n] = \frac{1}{2}\{x[n] + x[-n]\} \Rightarrow x_e[2] = \frac{1}{2}\{x[2] + x[-2]\} \Rightarrow x_e[2] = \frac{2 + (-2)}{2} = 0$$

$$x_o[n] = \frac{1}{2}\{x[n] - x[-n]\} \Rightarrow x_o[2] = \frac{1}{2}\{x[2] - x[-2]\} \Rightarrow x_o[2] = \frac{2 - (-2)}{2} = 2$$

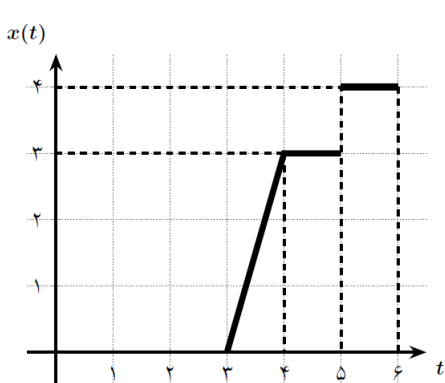
(ب)

$$E_\infty = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{-N}^N |x[n]|^2 = \sum_{-\infty}^{+\infty} |x[n]|^2 = (-2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (-1)^2 + (2)^2 = 14, \quad P_\infty = 0$$

سوال ۴: سیستم‌های زیر را از لحاظ خواص خطی بودن، متغیر با زمان بودن، پایداری، حافظه‌دار بودن و علیت مورد بررسی قرار دهید.

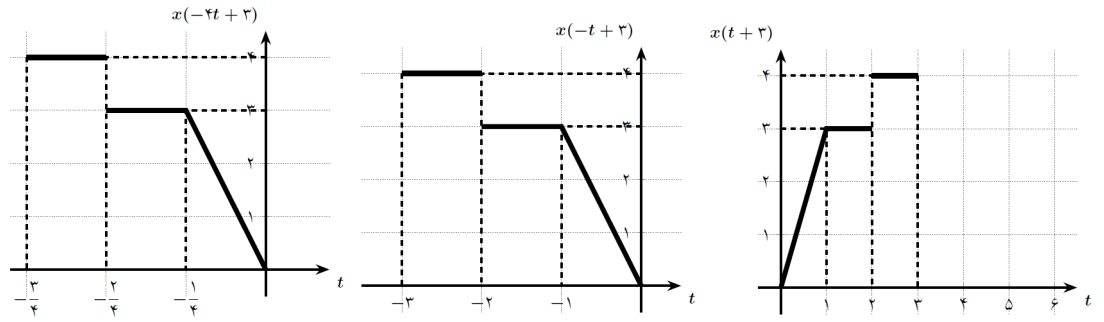
الف- $y[n] = x[n]x[n-2]$

ب- $y(t) = \cos(t)x(t)$

بارم نمره	سوال
	<p>حل: الف- بررسی خطی بودن:</p> $y[a_1x_1[n] + a_2x_2[n]] = (a_1x_1[n] + a_2x_2[n])(a_1x_1[n-2] + a_2x_2[n-2])$ $= a_1^2(x_1[n]x_1[n-2]) + a_2^2(x_2[n]x_2[n-2]) + a_1a_2(x_1[n]x_2[n-2]) + a_1a_2(x_2[n]x_1[n-2])$ <p>اما می‌دانیم که شرط خطی بودن عبارتست از اینکه عبارت فوق باید مساوی عبارت زیر باشد:</p> $a_1y_1[n] + a_2y_2[n] = a_1(x_1[n]x_1[n-2]) + a_2(x_2[n]x_2[n-2])$ <p>پس این سیستم غیرخطی است. بررسی نامتغیر با زمان بودن:</p> $y_2[n] = x[n - n_0]x[n - n_0 - 2] = y_1[n - n_0]$ <p>پس سیستم نامتغیر با زمان است. از لحاظ پایداری، از شکل ضابطه می‌فهمیم که تا هنگامی که ورودی محدود است، خروجی نمی‌تواند به طور نامحدود بزرگ شود، پس سیستم پایدار است. سیستم دارای حافظه است. چون در هر لحظه حاوی اطلاعاتی از ورودی لحظه قبل است. سیستم علی است، چون قبل از اعمال ورودی، خروجی نمی‌تواند ظاهر شود.</p> <p>ب- بررسی خطی بودن سیستم</p> $y(a_1x_1(t) + a_2x_2(t)) = \cos(t)(a_1x_1(t) + a_2x_2(t)) = a_1 \cos(t)x_1(t) + a_2 \cos(t)x_2(t) = a_1y_1(t) + a_2y_2(t)$ <p>پس خطی است. بررسی تغییرپذیری با زمان: $y(t - t_0) = \cos(t - t_0)x(t - t_0) \neq \cos(t)x(t - t_0)$ سیستم دارای حافظه نیست و پایدار و علی می‌باشد.</p> <p>سوال ۵: با توجه به خواص تابع ضربه، مقدار نهایی روابط زیر را بدست آورید.</p> <p>الف-</p> $\left(3 \cos\left(t + \frac{1}{4}\right) + t^2\right) \delta(2t + 1) = \left(3 \cos\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)^2\right) \delta(2t + 1) = \frac{13}{4} \delta(2t + 1)$ <p>ب-</p> $\int_0^{\infty} (t^2 + 3t - 1) \delta(t - 1) dt = 3 \int_0^{\infty} \delta(t - 1) dt = 3$ <p>ج-</p> $\int_{-2}^4 (t^2 + 1) [3\delta(t) - \delta(t + 1) + 3\delta(t + 4)] dt$ $= 3 \int_{-2}^4 (t^2 + 1) \delta(t) dt - \int_{-2}^4 (t^2 + 1) \delta(t + 1) dt + 3 \int_{-2}^4 (t^2 + 1) \delta(t + 4) dt = 3 - 2 + 0 = 1$ <p>سوال ۶: از روی سیگنال $x(t)$ در شکل زیر، سیگنال $x(-4t + 3)$ را رسم کنید.</p> 

سوال

پاسخ: به ترتیب از سمت راست، مراحل رسم شکل نشان داده شده است.



موفق باشید-آدینه