Date: Sub: Complex numbers

$\frac{1}{2}e^{j\pi} = \frac{1}{2}\cos\pi = -\frac{1}{2}$ 1)

$e^{j\pi/2} = \cos(\pi/2) + j\sin(\pi/2) = j$

$e^{j5\pi/2} = j$

$\sqrt{2}e^{j\frac{9\pi}{4}} = \sqrt{2}e^{j\pi/4} = 1+j$

$\sqrt{2}e^{-j\frac{\pi}{4}} = 1-j$

$\frac{1}{2}e^{-j\pi} = \frac{1}{2}\cos(-\pi) = -\frac{1}{2}$

$e^{-j\frac{\pi}{2}} = \cos(\frac{\pi}{2}) - j\sin\frac{\pi}{2} = -j$

$\sqrt{2}e^{j\pi/4} = \sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4}) + j\sin(\frac{\pi}{4}) = 1+j$

$\sqrt{2}e^{j\pi/4} = \sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4}) + j\sin\frac{\pi}{4}$

Date: Sub:

$۵ = ۵e^{j0}$, $-۲ = ۲e^{j\pi}$, $-۶ = ۶e^{-j\frac{\pi}{۲}}$, $-۶j = ۶e^{-j\frac{\pi}{۲}}$

$= \frac{۱}{۲} - j\frac{\sqrt{۳}}{۲} = e^{-j\frac{\pi}{۳}}$, $\frac{۱+j}{۱-j} = e^{j\frac{\pi}{۲}}$, $\frac{\sqrt{۲}+j\sqrt{۲}}{۱+\sqrt{۳}j}$

$= e^{j\frac{\pi}{۱۲}}$

۳-

$$E_\infty = \int_{-\infty}^{\infty} |x_c(t)|^۲ dt = \int_{-\infty}^{+\infty} \cos^۲(t)\, dt = \infty \quad (c)$$

$$P_\infty = \lim_{T\to\infty} \frac{۱}{۲T}\int_{-T}^{T} \cos^۲ t\, dt$$

ب) ۱

$$E_\infty = \int_{-\infty}^{\infty} |x_۲(t)|^۲ dt = \int_{-\infty}^{+\infty} dt = \infty$$

$$P_\infty = \lim_{T\to\infty} \frac{۱}{۲T}\int_{-T}^{T} |x_۲(t)|\, dt = \lim_{T\to\infty} \frac{۱}{۲T}\int_{-T}^{T} dt = ۱$$

Elipon

Date: Sub:

ج) $E_\infty = \int_{-\infty}^{\infty} |x_2(t)|^2 dt = \int_{-\infty}^{+\infty} \cos^2(t)\, dt = \infty$

$P_\infty = \lim_{N \to \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} \cos^2 t\, dt = \lim_{N \to \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} \frac{1+\cos(2t)}{2}\, dt = \frac{1}{2}$

د) $E_\infty = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} |x_1[n]|^2 = \sum_{0}^{\infty} (1/4)^n = 4 , P_\infty = 0$

ه) $\sum_{-\infty}^{+\infty} |x_2[n]|^2 = \infty , P_\infty = \lim_{N \to \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{-N}^{n} |x_2[n]|^2$

$= \lim_{N \to \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{-N}^{n} |1|$

و) $P_\infty = \lim_{N \to \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{-N}^{n} \cos(\frac{\pi}{4} n) = \lim \frac{1}{N+1} \left(\frac{1 + \cos(\frac{\pi}{2} n)}{2} \right)^n$

$= \frac{1}{2}$

Elipon

Date: Sub:

۴)

الف) در $n<1$ و $n>7$ صفر

ب) در $n<-6$ و $n>0$ صفر

ج) $n<-4$ و $n>2$ صفر

د) $n<-2$ و $n>4$ صفر

ه) $n>-4$ صفرک

الف) $u(1-t)$ برای $t>-2$ صفر

ب) $u(-1-t)+u(2-t)$ برای $t>-2$ صفر خواهد بود

ج) $u(e^t)$ برای $t<1$ صفر خواهد بود

د) $u(t/2)$ برای $t<9$ صفر خواهد

Elipon

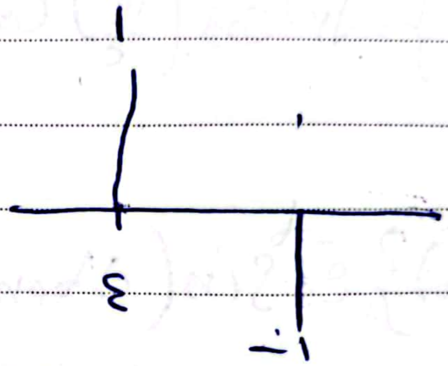
Date: Sub:

۴) الف) $x_1(t)$ متناوب نیست زیرا به ازای $T>0$ صفر نشده است

ب) به ازای همه مقادیر n و $x[n]=1$ است و تابع متناوب

و دوره تناوب اصلی ندارد

ج)



دوره تناوب ٤

۷)

الف) $Ev\{x_1[n]\} = \frac{1}{2}\{x_1[n]+x_1[-n]\} = \frac{1}{2}\{u[n]$

ب) به تمام مقادیر صفر

ج) $Ev\{x_2(t)\} = \frac{1}{2}\{x_1[n]+x_1[-n]\} = \frac{1}{2}(\frac{1}{2})^n u[-n]$

$Ev\{x_3(t)\} = \frac{1}{2}(x_3(t)) + (x_3(t) + x_3(-t))$

Elipon

$= \frac{1}{2}\{e^{-2t}u(t+4) - e^{2t}u(-t+4)\}$

Date: Sub:

۵-

الف) $\operatorname{Real}\{x_1(t)\} y = -2.2e^{0t}\cos(5t+\pi)$

ب) $\operatorname{Re}\{x_2(t)\} = \sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)\cos(3t+2\pi)\cos 2e^{4t}$

$\cos(4t+0$

ج) $\operatorname{Re}\{x_3(t)\} = e^{-t}\sin(4t+\pi) = e^{-t}\cos\left(4t+\frac{\pi}{2}\right)$

د) $\operatorname{Re}\{x_4(t)\} = -e^{-2t}\sin(100t) = e^{-2t}\sin(100t+\pi)$

$= e^{-2t}\cos(100t+\pi/2)$

۹-

الف) $x_1(t) = je^{j10t} = e^{j\left(10t+\frac{\pi}{2}\right)}$

ب) $x_2(t)$ تمامی متغیرها ضرب شده به یک تابع نمایی است

از این رو $x_2(t)$ متناوب نیست

Elipon

Date: Sub:

ج) $x_c[n]$ یک سیگنال مختلط با دوره تناوب اصلی ؟ $= \frac{2\pi}{5}$ می‌باشد

د) $\varepsilon[n]$ یک سیگنال متناوب با دوره تناوب نیم است

$$N = m\left(\frac{2\pi}{2\pi/5}\right) = m\left(\frac{10}{2}\right)$$

$$N = 2\left(\frac{10}{2}\right) = 10$$

هـ) ؟

b)

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

$$RHS = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$x[n] = 4e^{j\frac{4\pi}{n}} - e^{j\frac{2\pi}{5}n}$$

۷-

$$RHS = 1$$

$$m\left[\frac{2\pi}{4\pi/7}\right] = 7\,RHS \to m = 2$$

Elipon

Date: Sub:

$$\{5,7,1\} = C5 \quad \text{آنوقت} \qquad \frac{24}{\frac{24}{5}} = 5 \quad m$$

۱۲_

$$x[n] = 1 - \sum_{k=0}^{\infty} \delta[n-1-k]$$

$$x[n] = u[Mn - n_0]$$

الف)

$$y(t) = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)\,d\tau = \int_{-\infty}^{t} \delta(\tau+2) - \delta(t-2)\,d\tau$$

$$= \begin{cases} 0 & t < -2 \\ 1 & -2 < t < 2 \\ 0 & t > 2 \end{cases}$$

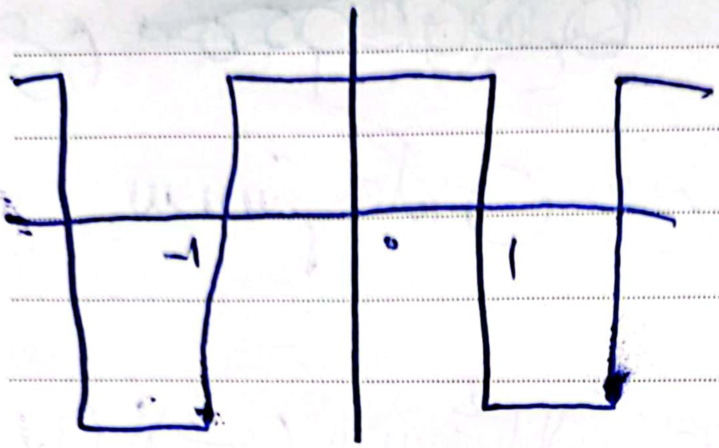
$$x(t) = \begin{cases} 1 & 1 < t < 2 \\ -2 & 1 < t < 2 \end{cases}$$

$$E_\infty = \int_{-2}^{2} dt = 4$$

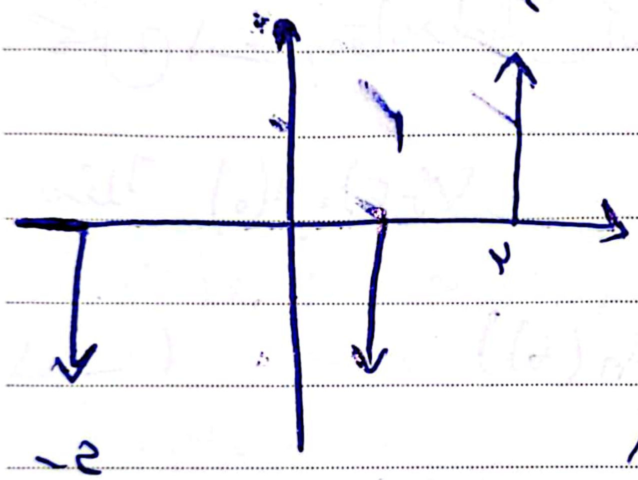
Elipon

Date: Sub:

۱۴)



$$g(t) = 2\sum_{-\infty}^{+\infty} \delta(t-2k) - 2\sum_{-\infty}^{+\infty} \delta(t-2k-1)$$



$A_1 = 2 \quad b_1 = 0 \quad A_2 = 2$

$b_2 = 1$

حالا؟

۱۷) الف) ~~است~~ خیر، بدون حافظه است

ب) خیر لزوماً به صورت $y[n] = \delta[n]\,\delta[n-2] = 0$

Elipon

Date: Sub:

ج) ~~...~~

سیستم معکوس پذیر نیست

۷) الف) سیستم کازال نیست زیرا خروجی $y(t)$ در برخی لحظات

ممکن است به مقادیر لحظات آینده $x(t)$ بستگی داشته باشد

مثلاً $y(-\pi) = x(0)$

ب)
$$x_1(t) \rightarrow y_1(t) = x_1(\sin(t))$$

$$x_2(t) \rightarrow y_2(t) = x_2(\sin(t))$$

$$x_3(t) = a x_1(t) + b x_2(t)$$

$$y_3(t) = x_3(\sin(t))$$

$$= a x_1(\sin t) + b x_2(\sin(t))$$

$$= a y_1(t) + b y_2(t)$$

Elipon

Date: Sub:

$$x_1[n] \to y_1[n] = \sum_{k=n-n_0}^{n+n_0} x_1[k]$$ الف

$$x_2[n] \to y_2[n] = \sum_{n-n_0}^{n+n_0} x_2[k]$$

$$x_3[n] = a x_1[n] + b x_2[n]$$

ب

$$y_2[n] = \sum_{n-n_0}^{n+n_0} x_2[k] = \sum_{n-n_0}^{n+n_0} x_1[k-n_1]$$

$$= \sum_{n-n_1-n_0}^{n-n_1+n_0} x_1[k]$$

$$y_1[n-n_1] = \sum_{n-n_1-n_0}^{n-n_1-n_0} x_1[k]$$

$$y_2[n] = y_1[n-n_1]$$

Date: Sub:

$x[n] = (4n_0+1)\pi$ ج)

$\cos((2n_0+1)\pi)$

؟ ۲ (۷

$x(t) = e^{2jt} \to y(t) = e^{j3t}$ د (۲۰

$x(t) = e^{-j2t} \to y(t) = e^{j3t}$

$x_1(t) = \frac{1}{2}(e^{j2t} + e^{-j2t}) \to y_1(t)$

$= \frac{1}{2}(e^{j3t} + e^{-j3t})$

$x_1(t) = \cos(2t) \to y_1(t) = \cos(3t)$

$x_2(t) = \cos(2(t-\frac{1}{2})) = \frac{e^{-j}e^{j2t} + e^{j}e^{-j2t}}{2}$ ب)

$x_2(t) = \frac{1}{2}(e^{-j}e^{j2t} + e^{j}e^{-2jt}) \to y_2(t)$

$= \frac{1}{2}(e^{-j}e^{j3t} + e^{j}e^{-j3t}) = \cos(3t-1)$

Elipon