

پلتفرم اختصاصی مهندسی کنترل



<https://controlengineers.ir>



<https://t.me/controlengineers>



<https://www.instagram.com/controlengineers.ir>

Year. Month. Date. ()

استادین ایشان

ذیل سیال

(حکایت)

$u(t); -\infty < t < \infty$ C.T ایاعر سیال

$u[n]; n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

D.T سیال

بروز رسانی سیال جنبه های

ذیل $y(t) = f(u(t))$

$$y(t) = u^2(t)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$$

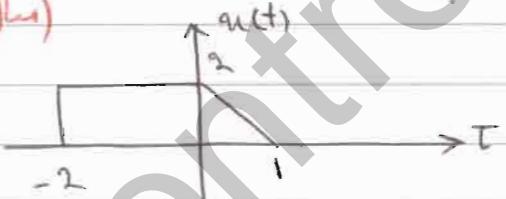
اعمال بری سیال ذیل

$u(t)$ shift $\rightarrow u(t-t_0)$

ام سیستم زمانی:

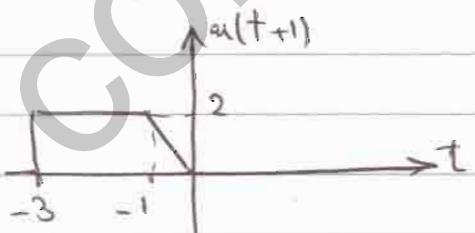
if: $t_0 > 0 \rightarrow$ سیستم زمانی

if: $t_0 < 0 \rightarrow$ سیستم زمانی



$$u(t+1) = ? \rightarrow t+1 = 0 \rightarrow t = -1$$

لیکن داده شده



$$-2 - 1 = -3$$

$$0 - 1 = -1$$

$$1 - 1 = 0$$

نه: داده شده زمانی دارم و مطابق نمی باشد.

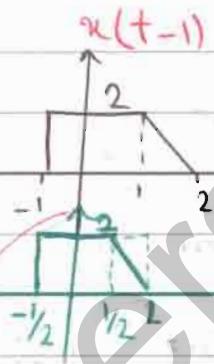
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u(t) \xrightarrow{\text{shift}} u(t-t_0) \xrightarrow[\text{scaling}]{(X^a)} u(at-t_0)$$

مثال) $u(t-1) = ?$

$$\rightarrow u(t) \xrightarrow[t=1]{\text{shift}} u(t-1) \Rightarrow$$

$$u(t-1) \xrightarrow[\text{Scaling}]{X^2} u(2t-1) \Rightarrow$$



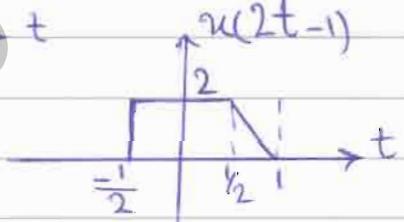
برایم: درین مرحله scaling بسیار ساده است

$$u(t) \xrightarrow[\text{Scaling}]{X2} u(at) \xrightarrow{\text{shift} t \rightarrow t - \frac{t_0}{a}} u\left(a\left(t - \frac{t_0}{a}\right)\right) \Rightarrow u(t) = u(at - t_0)$$

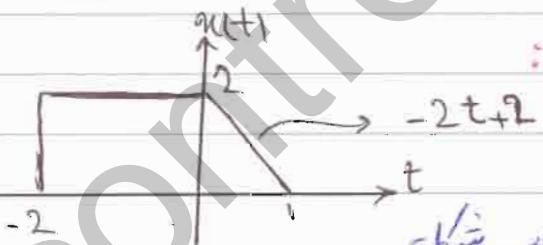
$$u(t) \xrightarrow[\text{Scaling}]{X2} u(2t)$$



$$u(2t) \xrightarrow[t=1]{\text{shift}} u(2t-1) \Rightarrow$$



نتیجه: کامپونت عملات حاصل ریفت زانه - تغییر مقاس - فیلتر خالی شوند



سدل عبارت در حال رحالت پولمه:

جون $\frac{t^2}{2}$ نمود عبارت متن است این معنی جدید شفیل

$$u(t^2) = ?$$

الآن $\frac{t^2}{2}$ - را خذ من متن:

$$\frac{t^2}{2} < a^2 \quad 1 \leq a \rightarrow a > a$$

$$\frac{t^2}{2} > a^2 \quad 1 \leq a \rightarrow a < a$$

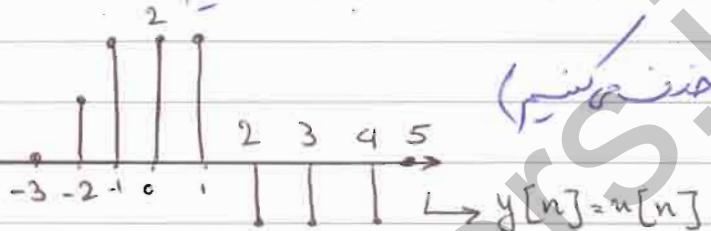
برای خوبی داشته باشیم توچیم تو
با خوبی اینها را در تقریب نمایم
از هم خط $-2t+2 - 2t^2$ - است عبارت
 $\frac{t^2}{2}$ را دارد من نمیخواهم

Year: _____ Month: _____ Date: _____

عملية داون سپیلر Down-sampler کل عملیات داون سپیلر $m = 2$ عویض باشد

(در این نمونه سیگنال سری M بقسمتی همچو $u[n]$ دارد و کوکنید صحت را

$$y[n] = u[2n] = ?$$



$$y[2] = u[4] \rightarrow -1$$

$$y[1] = u[2] \rightarrow -1$$

$$y[0] = u[0] \rightarrow 2$$



$$y[-1] = u[-2] \rightarrow 1$$

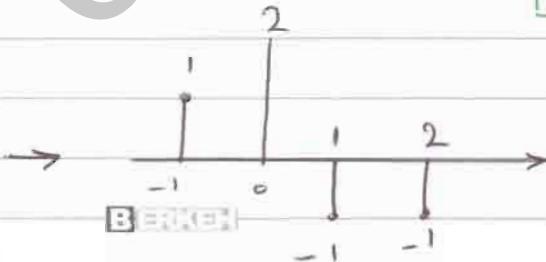
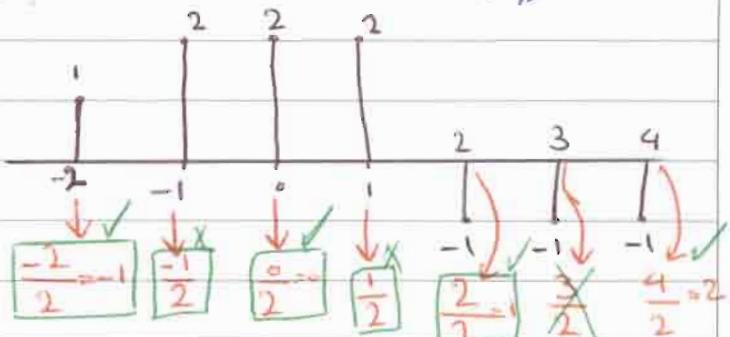
$$y[-2] = u[-4] \rightarrow 0$$

اصلیت: کوکنال این سیگنال نسبتی نیست و حذف جزوی غیر صحیح است

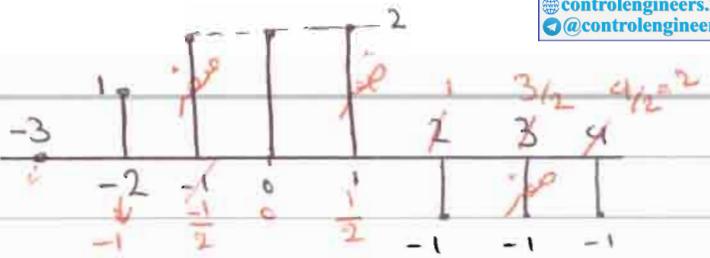
حذف جزو (در این سیگنال دسترسی کوکنال دارد، دسترسی کوکنال دارد Down-sample)

عملیات داون سپیلر

$$m = 2$$



Year: _____ Month: _____ Date: _____



لخته Down-sampler مثلاً روح خفف جزءی است $\frac{1}{M}$ که در نمایه $M=1$ نمایه داشته باشد.

لخته $\frac{1}{2}$ مثلاً روح خفف جزءی است $\frac{1}{2}$ که در نمایه $M=2$ نمایه داشته باشد.

صفر اضافی در شود، شناسنامه $M=1$ نمایه داشته باشد.

نامناسب است $\frac{1}{2}$ نمایه داشته باشد.

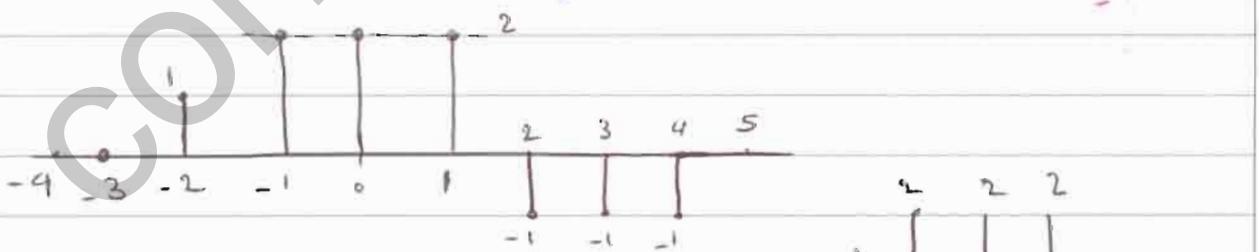
نتیجه: اگر سریال اندی M را داشتیم، خواسته بودیم M نمایه داشته باشد.

لخته اندی M را Sample خواهیم داشت ما طبق نسبت نمایه داشتیم.

خواسته باشیم M نمایه داشته باشد.

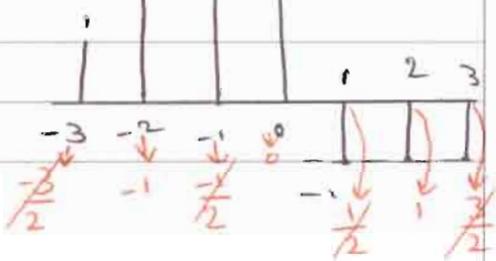
لخته Down-sampler و Up-sampler

$u[2n+1] = ?$



$u[n] \xrightarrow{\text{shift}} u[n+1] \rightarrow$

$\sum_{n=-\infty}^{\infty} u[n+1]$



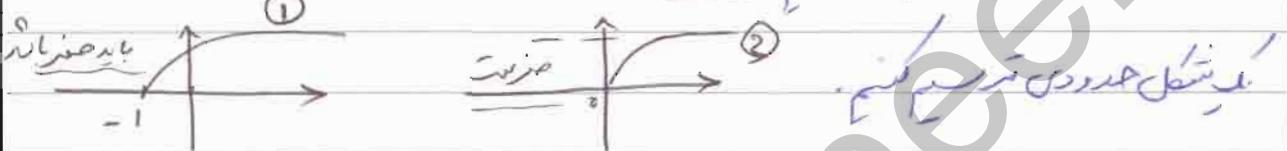
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\rightarrow -\frac{t}{3} > 2 \rightarrow t > -6 \rightarrow t < -6 \quad \text{حال الف (۱) بازیگاری محدود}$$

$$\rightarrow u(1-t) + u(2-t) \quad \text{ب: اول حسین (۲) کا محدود}$$

$$\rightarrow 1-t > 2 \rightarrow -t > 1 \rightarrow t < -1 \quad \begin{matrix} ① \\ \text{عنی (۱) صفرست} \end{matrix} \quad \begin{matrix} ② \\ (u(1-t)) \end{matrix}$$

$$u(2-t) \rightarrow 2-t > 2 \rightarrow -t > 0 \rightarrow t < 0 \quad \text{حال (۲) بازیگاری محدود}$$



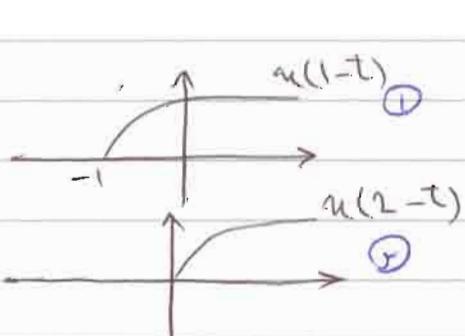
رسانی! مداری ۱ و دستگاه رسانی! مداری ۲ $\leftarrow t < -1$ $\leftarrow t < 0$

ست عینی $u(t+1) + u(t+2)$ ریخته حاصل آیی مداری صفرست. دستگاه رسانی!

$u(t) \geq 0 \leftarrow t < 0 \quad \text{مداری ۱} \quad u(t) = 0 \leftarrow t < 0 \quad \text{مداری ۲}$

$$\boxed{t < -1} \quad \text{رسانی! مداری ۱} \quad \text{در عالم تجربی محدود جواب ندارد} \quad u(t+1) + u(t+2) \geq 0$$

۲) $u(1-t) u(2-t) \rightarrow$



مساحت

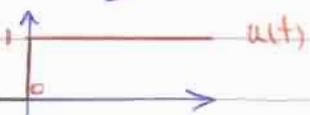
رسانی! مداری ۱ مداری صفر و ۲ مداری صفر است:

$$\text{BEMEN} \quad \stackrel{0}{=} \times \stackrel{0}{=} = \stackrel{0}{\downarrow} \quad \text{مداری شکل} \quad Q_{\text{شکل}}$$

ارام صفحه بعد

Year. Month. Date. ()

نکته کافی برای درست نمودن ساختار $u(t)$ نمایه است.

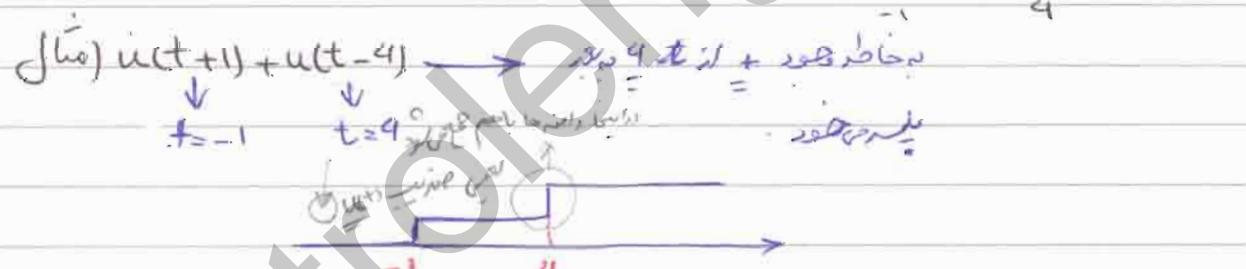
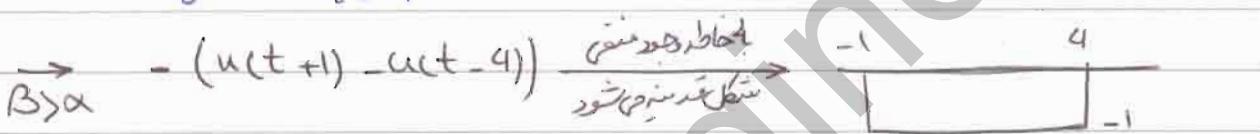


$$\text{نکته} \quad u(0) = \frac{1}{2} \text{ است.}$$

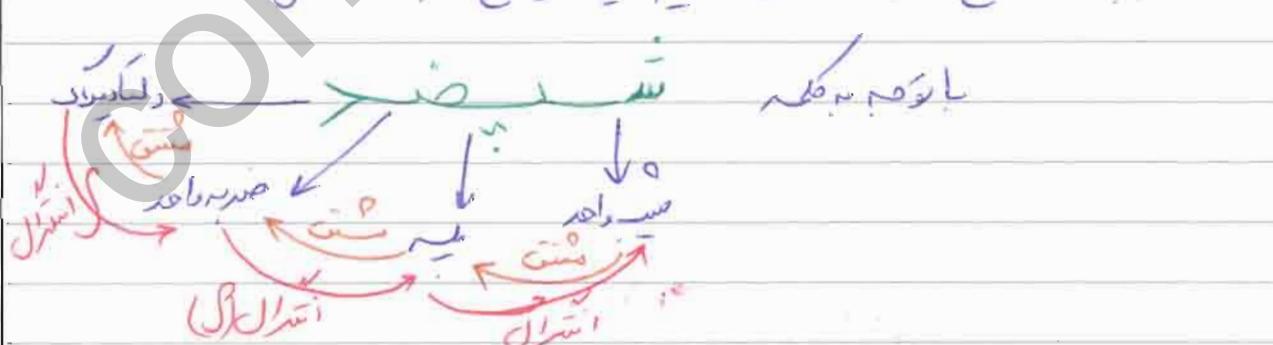
منظر از زیر را بخوبی دیده باشید (از معنی حدود و راست مرزین است).

نکته دستگاه $A[u(t-\alpha) - u(t-\beta)]$ پذیرفتم عامل

(نکته اول عوامل سمت راست) بصورت زیر خواهد بود.



نکته دوم: باعث ضربه کننده های متوالی می شوند.



برای این دسته از خطوط وضع صفره هان است.

حالات داریم که استرال تغیرهای رخک و قاعده ای رخک داشته باشد که وضع در داخل باشد اما در خارج از آن نباشد.

$$\int_{\alpha}^{\beta} \delta(t-t_0) dt = \begin{cases} 1 & t_0 \in \alpha, \beta \\ 0 & t_0 \notin \alpha, \beta \end{cases}$$

حراب استرال است.

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

امنیت ها از این مفهوم است.

$$\Rightarrow u(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = \int_0^{\infty} \delta(t-\tau) d\tau$$

بعنوان مفهوم حسین است.

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t-\tau) d\tau = \int_{-\infty}^t -\delta(\eta) d\eta = \int_{-\infty}^t \delta(\eta) d\eta$$

$t-\tau=\eta$

$-d\tau=d\eta$

$$\frac{du(t)}{dt} = \delta(t)$$

$$\begin{cases} \delta(-t) = \delta(t) \\ \delta(-t+t_0) = \delta(t-t_0) \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t-\tau) = 0 \rightarrow$$

حول چشمی وضع اول استرال

$$\int_0^3 \delta(t-2) dt = 1 \rightarrow$$

برای چشمی وضع اول در استرال

خطودارد.

$$\textcircled{1} \quad u(t) = \int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \quad \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(\tau) d\tau = 1$$

Year. Month. Date. ()

④ خاصی $\Rightarrow \delta(-t) = \delta(t) \rightarrow$ باید معکوس باشد

حال خاص $\Rightarrow \delta(-t+t_0) = \delta(-(t-t_0)) = \delta(t-t_0)$

$\therefore \delta(-t+4) = \delta(-(t-4)) = \delta(t-4)$

⑤ خاصی $\Rightarrow \delta(at) = \frac{1}{|a|} \delta(t)$

$\therefore \delta(-3t-1) = \delta(-(3t+1)) = \delta(3(t+\frac{1}{3}))$

$$= \frac{1}{3} \delta(t + \frac{1}{3}) \quad t = -\frac{1}{3} \quad \begin{array}{c} \uparrow \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} \end{array}$$

مقدار عبارت

$$\delta(F(t)) = \delta((t-t_1)(t-t_2)(t-t_3) \dots (t-t_n)) =$$

$$= \frac{1}{|F'(t)|} \delta(t-t_1) + \frac{1}{|F'(t_2)|} \delta(t-t_2) + \dots + \frac{1}{|F'(t_n)|} \delta(t-t_n)$$

⑥ $\delta(t^2-1) = ? \Rightarrow \delta((t-1)(t+1)) =$

مقدار عبارت

$$\Rightarrow \frac{1}{|F'(t_1=1)|} \delta(t-1) + \frac{1}{|F'(t_2=-1)|} \delta(t-1) = \frac{1}{2} (\delta(t-1) + \frac{1}{2} \delta(t+1))$$

$$F'(t) = 2t \Rightarrow \begin{cases} F'(-1) = -2 \\ F(1) = 2 \end{cases} \quad \begin{array}{c} \uparrow \frac{1}{2} \\ -1 \end{array} \quad \begin{array}{c} \uparrow \frac{1}{2} \\ +1 \end{array}$$

$\delta(t-1) = \delta(1-t^2)$

وکیل یقینی کارکنندگان در حکم کفر و قمع صدر ملس.

خاصّتِيَّةِ مُسَايِّرٍ خاصّتِيَّةِ طَافُولَسْتَنِيَّةِ مُسَايِّرٍ

$$P(t) * S(t) = F(t)$$

$$\rightarrow P(t) S(t-t_0) = f(t_0) S(t-t_0)$$

$$\int_{\alpha}^{\beta} f(t) S(t - t_0) = \begin{cases} f(t_0) & \alpha < t_0 < \beta \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

لـ \mathcal{L} دالة $f(t)$ دالة $\delta(t-t_0)$ دالة $f(t)\delta(t-t_0)$ دالة

$$\text{لذلك } P(t_0) \int_{t_0}^{\beta} S(t-t_0) dt = P(t_0) \int_{\alpha}^{\beta} S(t-t_0) dt = 1$$

میں ساتھ مبتدا اسکرال صنیع جو سر دے گا (۲۰) $\times P(t)$

$$f(t) S(t) = f(\omega) S(t)$$

خاصية ٧: حمراء

$$\frac{d}{dt} \left(P(t) S(t) \right) = P(t) S'(t) + P'(t) S(t) = P(0) S'(t)$$

$$\Rightarrow f'(0)S(t) + f(t)S'(t) = f(0)S'(t)$$

مِنْهُ حَاصِدٌ

٣٣١ حلست زامنیتی مطلع $s(t)$ بارایت؟

سیلیکون دانسته + ۶

Year. *Month.* *Date.* (A)

پس از این مدت صد هر یکم از درستی قدرت برابر باشد. میتوانیم میتوانیم این را در عکس واقعی خود بگیریم.

$$(S_0, S_1) \vdash \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) S_1(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) S_0(t) = f(c)$$

در اینیا هم استدلال صدر باع در پایه محدود به نظریه است با مقدار باع در نظر گرفته و قاع خوب:

مسـتـوى FFO شامل انتـرـالـاتـنـوـرـدـرـلـاـنـدـ (t) مـسـنـ انـ باـسـ سـعـرـ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} [(t-2) \delta'(t+1) + (e^{-|t|} + t^2 + 2) \delta(e^{-|t|} + t^2 + 1)] dt$$

$$\textcircled{1} \rightarrow \int_{-\infty}^{+\infty} (t+2) \underbrace{s'(t+1)}_{t+1+1} dt = \int_{-\infty}^{+\infty} (t+1) \cancel{s'(t+1)} + \int_{-\infty}^{+\infty} \cancel{s'(t+1)} dt$$

$\boxed{= -1}$

حول هسته هیدروجينی + دارای سایرین ۸ = هسته منزه ای

$$\int_{-\infty}^{+\infty} S(t) dt = 1$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} S'(t) dt = 0$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} S(t) P(t) dt = P(0)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f'(t) S'(t) dt = -f'(0)$$

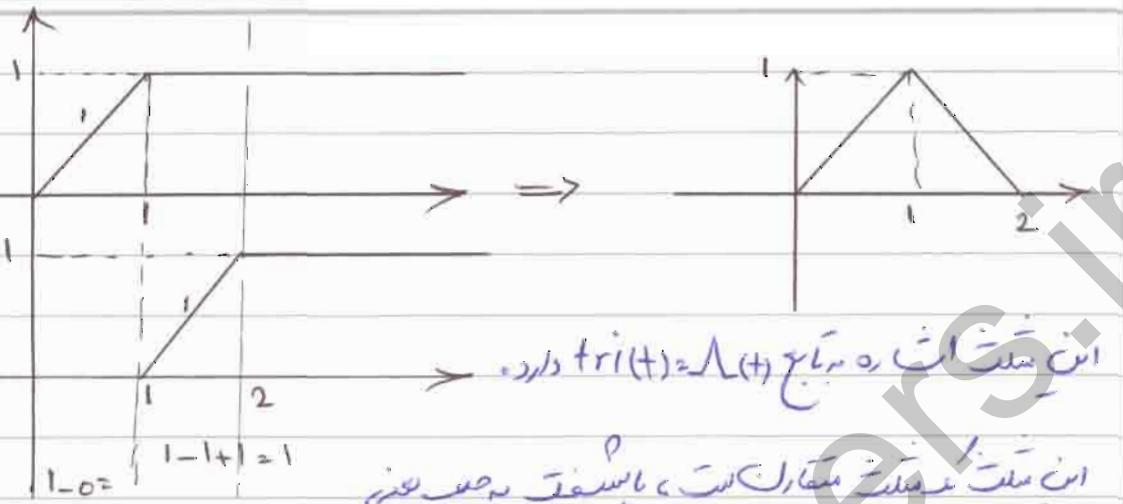
$$n(t) = t \text{ } u(t) \begin{cases} t & t > 0 \\ 0 & t \leq 0 \end{cases}$$

BERKEN

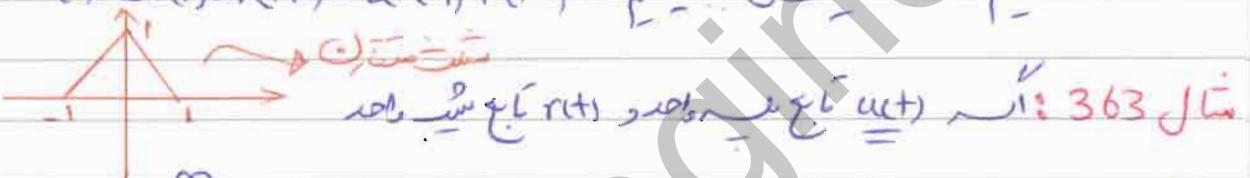
(cramp) \rightarrow دوار \rightarrow جذب

$$r(d_{L_1}, \tilde{P}) = d_{L_1} P_{\text{parallel}}(\tilde{P})$$

Year. Month. Date. ()



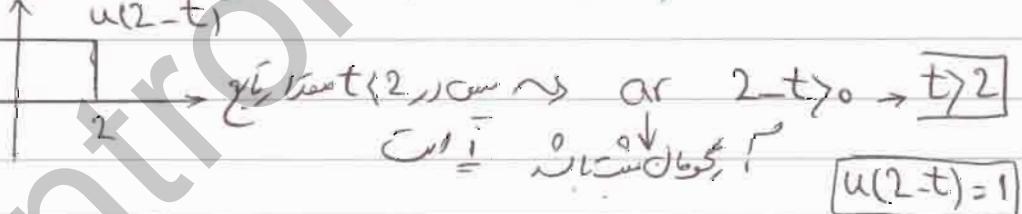
$trit(t) = r(t) = r(t+1) - 2(r(t)) + r(t-1)$ $t = -1$



$$A = \int_{-\infty}^{\infty} r(16-t^2) u(2-t) dt$$

حیثیت ایجاد شده در رسم

$$\int_{-\infty}^{\infty} r(nt) = t u(t), \quad r(f(t)) = f(t) u(f(t))$$



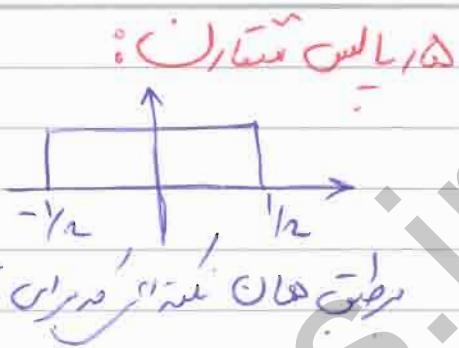
$$r(f(t)) = f(t) u(t) \quad f(t) > 0 \rightarrow f(t)$$

$$r(16-t^2) = (16-t^2) u(t) \underset{-4 < t < 4}{\overset{16-t^2 > 0}{\rightarrow}} = 16-t^2 \rightarrow A_2 \int_{-\infty}^2 + \int_2^{\infty}$$

$$\rightarrow \int_{-4}^2 16-t^2 dt = 16t - \frac{t^3}{3} \Big|_{-4}^2 = \left(32 - \frac{8}{3} \right) = 28 \frac{4}{3}$$

حکم نظریه ایجاد شده

$$\text{rect}(t) = \Pi(t) \begin{cases} 1 & |t| < \frac{1}{2} \\ 0 & |t| > \frac{1}{2} \end{cases}$$

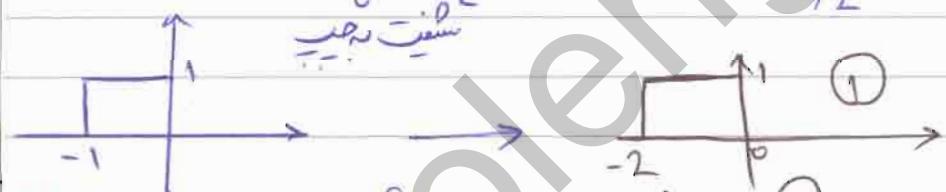


$$A [u(t-\alpha) - u(t-\beta)] \rightarrow u(t+1/2) - u(t-1/2)$$

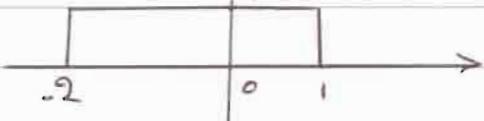
$\beta > \alpha$

$$\text{find } \Pi\left(\frac{t+1}{2}\right) + \Pi\left(t-\frac{1}{2}\right) = ?$$

$$\textcircled{1} \rightarrow \Pi(t) \xrightarrow[\text{shift } t_0 = -1/2]{\text{shift}} \Pi(t+1/2) \xrightarrow[\text{scaling } \times 1/2]{\text{scaling}} \Pi\left(\frac{1}{2}t+1/2\right)$$



$$\textcircled{2} \rightarrow \Pi(t) \xrightarrow[\text{shift } t_0 = 1/2]{\text{shift}} \Pi(t-1/2)$$



$\textcircled{1} + \textcircled{2}$

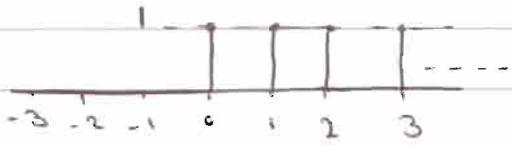


$$\text{tri}(t) = \Pi(t) \begin{cases} 1 - |t| & |t| < 1 \\ 0 & |t| \geq 1 \end{cases}$$

شكل مثلثي سطحي

Year 90 Month F Date 21

الله يحيي الموتى



$$\delta[n] = \begin{cases} 1 & n=0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$

مکالمہ ایک ایسا مکالمہ ہے جس کا مقصد ایک ایسا مکالمہ ہے جس کا مقصد ایسا ہے کہ اس کے طور پر ایک ایسا مکالمہ ہے جس کا مقصد ایسا ہے کہ اس کے طور پر

متکارت است. سیال صورت پاکیزه مقداری از حالت سطحی زیر گوداران آبیود در حجمی

نہ درستی - ملکی سماں پر صفوں کا لست :

$$S\{e_j = 1\} \quad S\{e_j = \infty\}$$

دین نحوہ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} S(t) dt \geq 1$$

٦) میں نے سفر میں بھی () کیا تھیں؟

بروتين \Rightarrow معروض على سطحه

لَهُمْ دُرْسِيَّلْ هَايُولَهْ سُقَّهْ سُرْتَمْ دُرْسِيَّلْ هَا

$$u[n] = \sum_{k=-\infty}^n s[k]$$

الآن تناول حزب الـ 14:

در میان های سیویلیتی ها انسال جنگی های بسیار در میان های سیویل

۱۰

$$S[n] = u[n] - u[n-1]$$

تمضي مرتبة اول:

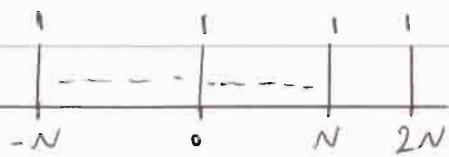
الآن ندرس (نقطة باطنية مفترضة) \rightarrow

$$nu[n-1] = (n-1+1)u[n-1] \rightarrow (n-1)u[n-1] + u[n-1] \\ = (n-1) + u[n-1]$$

$$r[n] = nu[n]$$

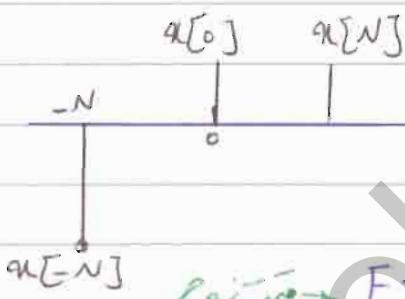
$$= nu[n-1] = (n+1)u[n] - S[n] \Rightarrow$$

$$r_p[n] = p_n[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} S[n-kN] \quad \text{قطاطي: (تساب: N)}$$



$$u[n]p_n[n] = \begin{cases} u[kN] & n=kN \\ 0 & n \neq kN \end{cases}$$

لـ $r_p[n]$ يـ $S[n]$ مـ N مـ n مـ kN مـ $n=kN$



لـ $r_e[n]$ يـ $u[-N]$ مـ $u[N]$

$$\Rightarrow E\{u(t)\} = x_e(t)$$

$$u_e(t) = \frac{u(t) + u(-t)}{2}$$

$$u(t) \Rightarrow \text{مـ } u(t) = \frac{u(t) - u(-t)}{2} = u_o(t)$$

لـ $u_o(t)$

$$u(t) = u_e(t) + u_o(t)$$

لـ $u_e(t)$

لـ $u_o(t)$

$$\text{if } u(t) \in \mathbb{C} \Rightarrow u(t) = x_e(t); \quad u_o(t) = 0$$

$$\text{لـ } u_o(t) \text{ فـ } \Rightarrow u(t) = u_o(t); \quad x_e(t) = 0$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

ویرایش ۲: $u(t) = u_0(t) + u_e(t)$

$$t < 0 \rightarrow u(t) = 0 \rightarrow u(t) = u_0(t) + u_e(t) = 0 \rightarrow u_0(t) = -u_e(t) \quad t < 0$$

$$t > 0 \rightarrow u_e(t) = u_0(t) = \frac{u(t)}{2}$$

$$\frac{1}{2} \int_0^\infty (u(t) - u_0(t)) dt = \frac{1}{2} \int_0^\infty u(t) dt - \frac{1}{2} \int_0^\infty u_0(t) dt \quad \text{سؤال ۲}$$

$$\left[\begin{array}{l} t = z \\ dt = dz \end{array} \right] = \frac{1}{2} \int_0^\infty u(t) dt - \frac{1}{2} \int_{-\infty}^0 u(z) dz = \frac{1}{2} (3+2) - \frac{1}{2} (-3-1) = 9.5$$

مقدار

$$u_{CS}[n] = \frac{u[n] + u^*[n]}{2}$$

حالت متقارن

$$u[n] = \alpha + j\beta, \quad u^* = \alpha - j\beta$$

$$\text{if } u[n]; \text{ Real} \rightarrow u_{CS}[n] = u_e[n]$$

$$\text{Real } \alpha = \frac{\alpha + \alpha}{2}$$

$$u[n] = j\epsilon^{\frac{j\pi}{2}n}$$

$$u_{CS}[n] = \alpha[n] + j\beta[n]$$

$$\stackrel{n \rightarrow j\beta}{\Rightarrow} \stackrel{T \rightarrow n}{\Rightarrow} \text{حالة مستقرة}$$

$$-j\epsilon^{\frac{j\pi}{2}n}$$

$$\frac{j\pi}{2}n$$

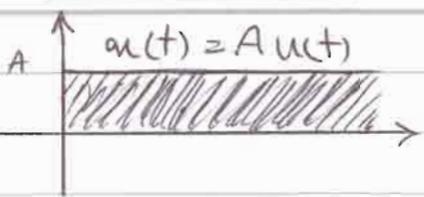
$$u^*[n] = -j\epsilon^{\frac{-j\pi}{2}n} \rightarrow u^*[-n] = -j\epsilon^{\frac{j\pi}{2}n}$$

الحالات مستقرة

$$E_x = \int_{-\infty}^{+\infty} |u(t)|^2 dt \rightarrow \text{استهلاك سلسلة}$$

$$E_x = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |u[n]|^2 \rightarrow \text{استهلاك سلسلة}$$

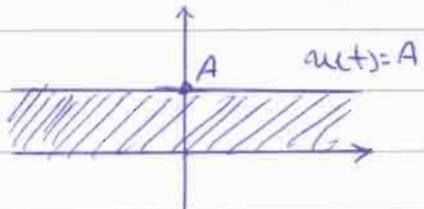
Year. Month. Date. ()



$$E_{uL} = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_0^T A^2 dt = \lim_{T \rightarrow \infty} A^2 T = \infty$$

لیکن این سال ازیریست

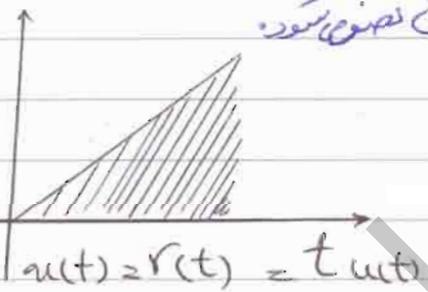
$$P_u = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_0^T (A u(t))^2 dt = \frac{A^2}{2} < \infty \rightarrow \text{مطابق با انت.}$$



$$E_{uL} = \infty$$

$$P_u = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_0^T A^2 dt = A^2$$

لیکن این نهایت دارای تراست نهایت ندارد \rightarrow مطالعه کنید: این پیشنهاد



$$\rightarrow E_{uL} = \infty$$

$$P_u = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_0^T t^2 dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \cdot \frac{T^3}{3} = \infty$$

مثال $u(t) = t u(t-1)$

$$\rightarrow E_{uL} = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_1^T t^{-0.2} = \frac{1}{0.8} t^{0.8} \Big|_1^T = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{T^{0.8} - 1}{0.8} = \infty$$

$$P_u = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_1^T t^{-0.2} dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \cdot \frac{T^{0.8} - 1}{0.8} = 0$$

Year. Month. Date. ()

اندری ووول ریزی های متداول:



رسانال مسازد: اندری ووول های ایستاده

$$P_x = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T |u(t)|^2 dt = \frac{1}{T} \int_T^{2T} |u(t)|^2 dt$$

$$P_x = \frac{1}{\alpha} \sum_{n=0}^{N-1} (u[n])^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |u[n]|^2$$

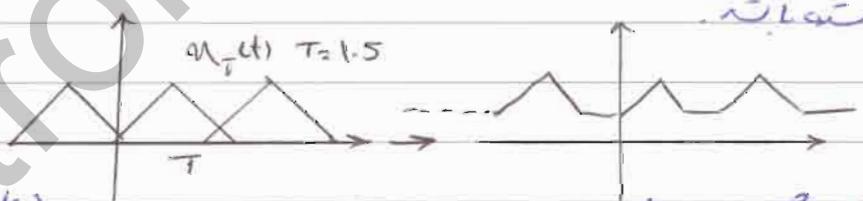
(مثال) $u(t) = A \cos \omega_0 t \quad T = \frac{2\pi}{\omega_0}$

$$E_x \rightarrow \infty \quad P_x = \frac{1}{T} \int_0^T A^2 \frac{\cos^2 \omega_0 t dt}{1 + \cos 2\omega_0 t} = \frac{A^2}{2}$$

متداول نردن (رسانال):

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u_i(t-kT) = \dots + u_i(t+T), u_i(t)$$

رسانال مجموع (u(t)) با این نردن دارست باشد مسازد با این نردن دارست باشد شرط است.



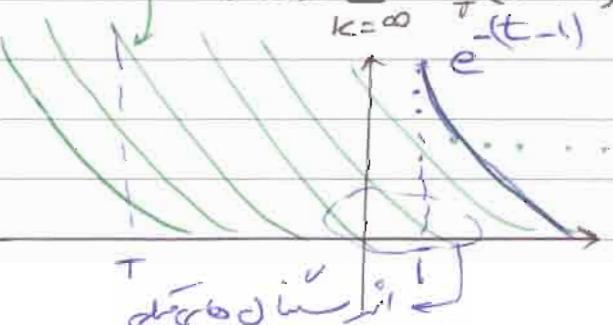
$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{-(t-k)} u(t-k) =$$

$$u_i(t) = ? \rightarrow e^{-wt}$$

$$T = 2 \Rightarrow T = 1$$

(مثال) گاین رسانال مسازد ایستاده

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u_i(t-kT) e^{-w(t-k)}$$



W

Year. *Month.* *Date.* ().

$$q_U(t) = \cos \frac{3\pi}{7} t \rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{3\pi}{7}} = \boxed{\frac{14}{3}}$$

$$u[n] = \cos \frac{3\pi}{7} n \rightarrow T = \frac{3\pi}{7} \times \frac{2}{2} = 2\pi \times \frac{3}{M} \rightarrow M = 14$$

is monotone $\lambda[n] = e$

$$d) x[n] = e^{j\frac{\pi}{16}n} \cos \frac{\pi}{17} n = [32, 34] = \frac{32 \times 34}{17 \times 32}$$

$\underbrace{2\pi}_{= 32} \quad \underbrace{2\pi}_{= 34}$

جواب e را می توان بجزء cos و sin دان اما بنابراین $\frac{2x}{\omega_0}$ (رجایت سینوس)

تعداد خاصیت ناچیز است میل هار خود را در میان مکاترین

$$n[n] = \begin{cases} a[n] & \omega = \pi \\ b[n] & \omega = 3\pi \end{cases}$$

الرسالة مصدحه في الموجات المثلثية



$$u_1(t) = e^{j3t} \quad u_2(t) = e^{j4t}$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

اخطروبل: برای خطروبل لازم است درست برسزند
۱- حسن
۲- جمع بزرگ

حسن یا جمع بزرگ رئیس نادار است

$$\left. \begin{array}{l} u_1(t) \rightarrow y_1(t) \\ u_2(t) \rightarrow y_2(t) \end{array} \right\} \Rightarrow u_1(t) + u_2(t) \rightarrow y_1(t) + y_2(t)$$

جمع بزرگ است!

$$k u_1(t) \rightarrow k y_1(t) \rightarrow \text{عنصر حسن است}$$

نکته: k نسبتی است اما اعداد مختلف باشد فرضی: عطف

نتیجتاً لازم برای خطروبل:

اخطروبل سیستمی است که اعمور است.
ادامه دارد (همان) خوب خطروبل است.

$$\int u(t) y(t) = m(t) \quad \text{حکم} \quad y(t) = m(t) + c \quad \text{غیر حکمی}$$

$$y(t) = u^2(t) \quad \text{اولیه} \quad y(t) = \int u(t) dt \quad \text{ردیف} \quad \text{ردیف} \quad \text{ردیف}$$

$$y(t) = \frac{du}{dt} \quad \text{ردیف} \quad \text{ردیف} \quad \text{ردیف}$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(z) dz \quad \text{ردیف}$$

$$y(t) = e^{u(t)} \quad \times$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n u[k] \quad \checkmark$$

$$y(t) = \cos(\cos(t)) \times$$

$$y(t) = \ln(u(t)) \times$$

Year. Month. Date.

کنترل
۱۶/۰۷/۱۴

$$y(t) = \begin{cases} t \text{out} & t > 0 \\ 3\cos \alpha t u^3(\sqrt{t-1}) & t \leq 0 \end{cases}$$

پارامتری

شکل این مارکه خط است

$$y(t) = u(f(t)) \rightarrow \text{Super}(y(t)) = \alpha u(f(t)) \text{ خصی}$$

حست داشت - ناطق خط است

$$y(t) = f(u(t)) \rightarrow \alpha y(t) \neq f(\alpha u(t)) \text{ خصی}$$

$$y(t) = f(t) \cdot u(t) \rightarrow \text{خصی}$$

$$y = g(t) \cdot u(f(t)) \rightarrow \text{خصی}$$

ضریب در هر ساعت حسی می باشد که از زمان

$$y(t) = \sqrt{u(t)u(t-1)} \rightarrow y(t) = |\alpha| y(t) \rightarrow \alpha u(t) \sim u(t-1)$$

$$u(t) \rightarrow \alpha u(t) \rightarrow \text{حشود حسی غیرخطی است}$$

$$y(t) = \sqrt{\alpha^2 u(t) u(t-1)} = |\alpha| \sqrt{u(t) u(t-1)}$$

$$y(t) = \frac{u^2(t)}{u(t-1)} \rightarrow u(t) = u_1 + u_2 \rightarrow y(t) = \frac{u_1^2(t) + u_2^2(t) + 2u_1 u_2}{u_1(t-1) + u_2(t-1)}$$

$$\therefore \frac{u_1^2(t)}{u_1(t-1)} + \frac{u_2^2(t)}{u_2(t-1)}$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____ ()

$$y_1[n] = 2u_1[n] + u_1[n-1] + n$$

جواب

$$y_2[n] = 2u_2[n] + u_2[n-1] + n$$

$$y_1 - y_2 = 2(u_1[n] - u_2[n]) + (u_1[n-1] - u_2[n-1])$$

$$y[n] = 2u[n] + u[n-1] \rightarrow \text{جواب}$$

$$\text{جواب} = \underbrace{u[n]}_{t=0} + p(n)$$

جواب، $n \leftarrow n'$

جواب کمترین عرضه

$$y[n] = 2u[n] + u[n-1] + n$$

$$j(n) \Rightarrow y(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} + \sum_{k=-\infty}^n & n: \text{odd} \\ \frac{n-1}{3} & n: \text{even} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y[n] = \begin{cases} \sum_{k=-\infty}^n u(k) & n: \text{odd} \\ 0 & n: \text{even} \end{cases} + \begin{cases} \frac{n}{2} & n: \text{odd} \\ \frac{n-1}{3} & n: \text{even} \end{cases}$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

if $a=1 \rightarrow TI$
 ∇b

نماینده دسته است و میتواند
تغیرات را در زمان

نماینده دسته دارد

$$y(t) = u(2t) \quad T.V.$$

$$y[n] = u[-n] \quad T.V.$$

$$y(t) = u(t^2) \quad T.V.$$

$$y(t) = u(\cos t) \quad T.V.$$

$$y(t) = u(\sqrt[3]{t}) \quad T.V.$$

$$y(t) = \begin{cases} \text{even} & u(t) \\ \text{odd} & \{u(t)\} \end{cases} \quad T.V.$$

$$y(t) = u(P(t)) \quad \xrightarrow{\text{که این دسته دارای دو دسته است}} P(t) \rightarrow TI$$

و W.T.V

$$y(t) = \begin{cases} u(t) & u(t) \geq 0 \\ 2u(t) - 1 & u(t) < 0 \end{cases} \quad \xrightarrow{\text{که این دسته دارای دو دسته است}} u(t) \geq 0 \rightarrow T.V$$

$$y(t) = \begin{cases} u(t) & t \geq 0 \\ 2u(t) - 1 & t < 0 \end{cases} \quad \xrightarrow{\text{که این دسته دارای دو دسته است}} T.V \leftarrow \text{ویرایش شده}$$

T.V ← دسته دارای دو دسته است
ویرایش شده

Year Month. Date. (2)

سی ای اس تے والر ملٹری بورڈ ڈی مارٹن سسٹم I.T.M شکور

$$y(t) = \int_{-\infty}^{t-1} u(\tau) d\tau$$

مقدمة في تعلم الآلة

$$y(t) = \int_{t_1}^{t+2} u(\tau) d\tau \quad \text{متغير المدخل} \rightarrow \text{متغير المخرج}$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n a_k[k] \rightarrow T_I$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k [k]$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t \frac{t}{2} u(2\tau) d\tau \rightarrow \frac{t}{2} = \eta \rightarrow 2d\tau = d\eta \rightarrow d\tau = \frac{1}{2} d\eta$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{2} x(\eta) d\eta \rightarrow \boxed{T \cdot I}$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} q_k[-k] \xrightarrow{k=m} y[n] = \sum_{m=n}^{-\infty} q_m[m]$$

٣) حافظه (memory) : مسیر حافظه از قدرتی خوب برخواهار چشم و بوری

(دسته بندی‌های) داستان‌ها

Year _____ Month _____ Date _____

حاجة لـ $y(t)$ في وقت t لبيان حال طرفية $y(t)$ في وقت t (causal)

$$y(t) = u(-|t|) \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past} - \text{future}$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\alpha) d\alpha \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past} - \text{future}$$

$$g(t) = \int_{t-1}^{t+2} u(t-z) dz \quad t-3=\eta \rightarrow dz=d\eta$$

$$= \int_{t-4}^{t+1} u(\eta) dz \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past} - \text{future}$$

$$y[n] = u\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n\right] \rightarrow y(-1) = \underline{u(2)} \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past}$$

$$y(t) = u(t) + u(0) \rightarrow y(-1) = \underline{u(-1)} + \underline{u(0)} \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past}$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) u(t-1-\tau) d\tau \quad \downarrow t-1-\tau > 0 \rightarrow \boxed{t-1 > \tau} \rightarrow \text{عاجلة} / \text{past}$$

حيث $t-1 > \tau$ \Rightarrow $t-1 > 0$ \Rightarrow $t > 1$ \Rightarrow $t-1 > 0$ \Rightarrow $t > 1$

بالتالي $y(t)$ \Rightarrow عاجلة / past \Rightarrow no \Rightarrow not causal

جواب \Rightarrow no \Rightarrow not causal

شرط الـ past / current \Rightarrow future \Rightarrow not causal

عاجلة / past

Year. Month. Date. (1)

$$y(t) = \begin{cases} u(t) + u(t-2) & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

سؤال ۱۷ (۸۰)

T.I - جزء خطی

سؤال عنوان:

$$\rightarrow y(t) = \int_{-\infty}^t u(\sqrt[3]{\alpha}) d\alpha$$

حکم دستگاه

$$\sqrt[3]{\alpha} = I \rightarrow \alpha = I^3 \rightarrow d\alpha = 3I^2 dI$$

$$\rightarrow y(t) = \int_{-\infty}^{3\sqrt{I}} 3I^2 u(I) dI \rightarrow y(-8) = \int_{-\infty}^{-8}$$

$$y[n] = \underbrace{u[0]u[n]}_{\text{جزء خطی}} + \underbrace{u[1]u[n-1]}_{\text{جزء خالی}}$$

سؤال عنوان: خطی - خالی

حکم دستگاه درین مرحله که برای ترسیم خواهد شد

حکم دستگاه درین مرحله که برای ترسیم خواهد شد

$$y(t) = \begin{cases} u(t) + u(t-1) & u(-t) \leq 0 \\ u(t) - u(t-1) & u(-t) > 0 \end{cases}$$

حکم - T.I - جزء خطی (جواب)

$$y(t) = \int_{-\infty}^{t-p} u(-\tau) d\tau \rightarrow -\tau = \eta \rightarrow -d\tau = d\eta$$

$$\rightarrow y(t) = \int_{+\infty}^t -u(\eta) d\eta + \int_t^{+\infty} u(\eta) d\eta$$

T.I - جزء خالی

$$\ln(1) = 0$$

$$\ln(2) = 0.3$$

$$\ln(0) = \infty$$

Year: Month: Date: ()

$$y(t) = \frac{1}{u(t)+2}$$

نامایر است نبر الکمتر و بزرگ قدرتار داشته باشد \Rightarrow باش خوب

$$y(t) = \ln |u(t)| \rightarrow$$

نامایر $|u(t)| \leq 0 \rightarrow y(t) = \infty$

$$y(t) = \frac{u(t)}{t + \frac{1}{2}}$$

نامایر است $\leftarrow t = -\frac{1}{2}$

$$y[n] = \frac{u[n]}{n + \frac{1}{2}}$$

عین $n = -\frac{1}{2}$ هست

$$y(t) = \frac{du}{dt} \rightarrow$$

دودر تغیری خوب $\rightarrow u(t) \xrightarrow{\text{مسن}} S(t)$

$$y[n] = n u[n]$$

$$y(t) = \frac{\sin(u(t))}{u(t)} = \sin\left(\frac{u(t)}{\pi}\right) \rightarrow |u(t)| < \pi$$

$$|y(t)| < 1$$

$$y[n] = \sum_{k=n-3}^{n+5} u[k] \rightarrow |u(m)| < A \rightarrow |y(n)| < A$$

$$n+5 - n+3 = 8+1=9 \rightarrow$$

دودر تغیری خوب \rightarrow از همین شوند \rightarrow باقی هم کنیم \rightarrow نامایر خوب شود و نامایر خوب

$$y[n] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} u[k]$$

Year: ۱۰ Month: ۵ Date: ۲۱

حل سال ۱) مکانیزم زیر را از $y(t) = u(t)$ به $t \sin(u(t))$ تبدیل نماید

جهش در $u(t)$ صدای صفت است. سی روابط در آن مجموعه ای از قواعد

$y(t) = u(t)$ برای هر یکی از $t \sin(u(t))$ شرح می‌باشد

هم مکانیزم و مکانیزم - پایدار است و غیرخطی

حل مکانیزم

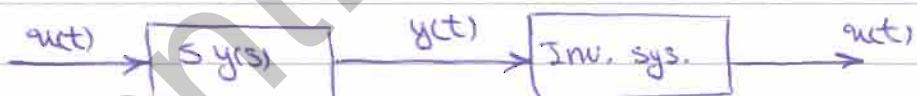
مکانیزم زیری و مکانیزم زیری

ستم مکانیزم زیر: مکانیزم دوره ای فشاری، خود مکانیزم دوره ای مکانیزم:

خود مکانیزم \rightarrow دوره ای مکانیزم

ستم مکانیزم اینیز: دوره ای مکانیزم خود مکانیزم دوره ای مکانیزم

خود مکانیزم \rightarrow دوره ای مکانیزم



$$y(t) = u^2(t) \rightarrow u = t \rightarrow y(t) = t^2$$

یک توابع کاربردی:

اصطلاحات کمال کاربردی مکانیزم مکانیزم زیر است

$$y(t) = \sin(u(t)) \rightarrow \begin{cases} u_1 = k \\ u_2 = k + 2\pi \end{cases} \rightarrow y = y_2$$

یک توابع متساوی:

خود مکانیزم تابع متساوی از دوره ای مکانیزم مکانیزم زیر است

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$y[n] = u[n] - u[n-1]$$

مکتبہ: نسیم ہاری احمدی زیرِ ہمارا دھکوں نامبریت

$$y(t) = k_1 u(t - t_1) + k_2 u(t - t_2) + \dots + k_n u(t_n - t_n)$$

درست های موسیقی سنتی و معاصری دلخواه من مانندی که سه روز بیش از ۱۰ درجه می باشد باید درستهای موضعی خال

باید بجز این اعماق سفر ناچوایی داشت

(۱) ایک سری کا فکار وی سائنس خودم میں مثال سایہ کو کیا ہے؟ (عمران: ۲۷)

(ω , θ) / $S(t), u(t)$

الخطوة الأولى: $S[n], u[n]$

تمامی مکانات سازمانی

۲) المزدوج من المفعول بغير فعله بمدحه واستثنائه

$$y(t) = t^{\alpha} u(t)$$



$$y(t) = \cos \frac{t}{3} \cdot u(t)$$

$$\log_{10} \cos \frac{t}{3} = -0.816$$

$$t = \overbrace{(2k+1) \frac{3\pi}{2}}^A \leftarrow \frac{t}{3} = (2k+1) \frac{\pi}{2}$$

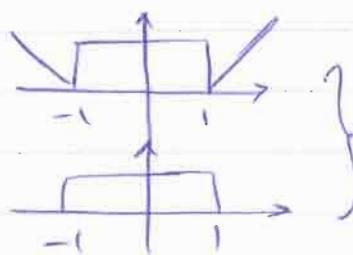
وَرَدَرَسْ حَمَارِيْه لَوْر.

PAPCO

24

مثال) $y(t) = u(\sin(t))$

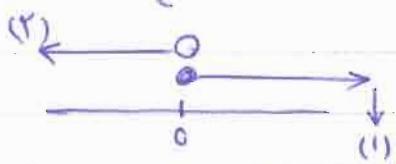
حالات هر دو حالت فقط خوب بین $-1 < u < 1$



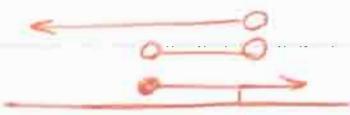
استاد میرشود. خود نویه ایم بلطف: خوب است
که نیز است

مثال) $y[n] = u[n] \cdot u[n]$ \rightarrow مخصوصاً زحل (زحل) \rightarrow مخصوصاً زحل (زحل)

$y(t) = \begin{cases} u(t-2)^{(1)} & t \geq 2 \\ 0 & |t| < 2 \\ u(t+2)^{(1)} & t \leq -2 \end{cases}$ مخصوصاً زحل (زحل) \rightarrow مخصوصاً زحل (زحل) \rightarrow مخصوصاً زحل (زحل)



مثال) $y(t) = \begin{cases} u(t-1)^{(1)} & t \geq 1 \\ t u(t)^{(1)} & 0 \leq t < 1 \\ u(t+1)^{(1)} & t \leq 0 \end{cases}$ مخصوصاً زحل (زحل): 2



$y(t) = u(2) + u(t-6) \rightarrow y(8) = 2u(2) \rightarrow$ مخصوصاً زحل (زحل): 2

$\rightarrow u(t-6) = y(t) - \frac{1}{2}y(8) \rightarrow u(t) = y(t+8) - \frac{1}{2}y(8)$

$y(t) = -u(2) + u(t-6) \rightarrow y(8) = -u(2) + u(2) = 0$

لطفاً $y(8)$ صرف نظر کنیم \rightarrow مخصوصاً زحل (زحل): 2

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$y[n] = u_{(2)}[n] = \begin{cases} u\left[\frac{n}{2}\right] & n = 2k \\ 0 & n \neq 2k \end{cases}$$

مکانیک نیز این ایجاد درجه فرد صرفاً میتواند

غیر عکس - خاکستری - TV - همچنان

$$y(t) = u(t-2) + u(2-t)$$

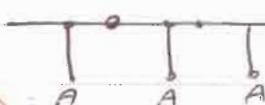
$$\left. \begin{array}{l} y(t) = u_1(t) \\ y(t) = u_2(t) \end{array} \right\} \rightarrow \text{نیز ایجاد}$$

$$\left. \begin{array}{l} u_1 = 8t \\ u_2 = 2 \sin t \end{array} \right\} \rightarrow y_1 = y_2 = 0$$

☞ $y(t) = u(t-2) + u(-(t-2)) \rightarrow y(t) = 2u(t-2)$

(مکانیک ایجاد)

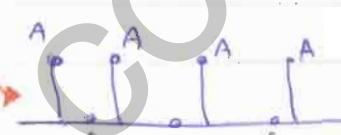
$$y[n] = \max[u[n], u[n-1]]$$



کنترل ایجاد صرفاً میتواند
گذراش صفر است.

$$y[n] = \min[u[n], u[n-1]]$$

E-2



کنترل ایجاد صرفاً میتواند صفر است - A

برای ایجاد صفر میتواند این روش را بکار برد که این روش را میتوان ایجاد کرد.

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(\tau) u(\tau+1) u(2t-\tau) d\tau$$

$-1 < \tau < t+1$ $\tau > 2t$ $\sim -1 < \tau < 2t$

$$\rightarrow = \int_0^{2t} u(\tau) d\tau \quad t > \frac{1}{2}$$

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

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(\tau) u(\tau+1) u(3-\tau) d\tau = \int_{-1}^3 u(\tau) d\tau$$

مقدار این دو تابع متفاوت است

(پو)
 $y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} u(\tau) d\tau \rightarrow e^{-t} y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) e^{-\tau} d\tau$

از مرتبه اول $\rightarrow e^t y(t) + e^t y'(t) = e^t u(t)$

$\rightarrow u(t) = y(t) + y'(t)$ برای این دو تابع مقدار متفاوت است

از مرتبه دوم $\rightarrow y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(t-\tau) u(\tau) e^{-(t-\tau)} d\tau = u(t) * \underbrace{e^{-t}}_{h(t)}$

$h(t) = e^{-t} u(t) \rightarrow H(s) = \frac{1}{s+1} \rightarrow H_I(s) = s+1$

$\rightarrow h_I(t) = S(t) + \delta(t)$

$u(t) \rightarrow [h_I(t)] \rightarrow u'(t) + u(t)$

از مرتبه سوم $H(s) \rightarrow H(j\omega)$ در هم LTI سیستم است

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} u[k]$$

$$\rightarrow y[n] = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^n 2^k u[k]$$

$$\rightarrow 2y[n] = \sum_{k=-\infty}^n u[k] \quad \textcircled{1}$$

$$\textcircled{2} \quad 2y[n] = \sum_{k=0}^{n-1} u[k] \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \rightarrow 2y[n] - 2^{n-1} y[n] = 2 u[n]$$

$$\rightarrow y[n] - \frac{1}{2} y[n-1] = u[n]$$

حول تابع $y[n]$ و $u[n]$ میگویند

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} u[n-k] u[k] = u(k) * \underbrace{\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]}_{h[n]}$$

$$a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{1-a z^{-1}} \quad \frac{1}{1-\frac{1}{2} z^{-1}}$$

$$H(z) = \frac{1}{1-\frac{1}{2} z^{-1}} \quad H_I(z) = 1 - \frac{1}{2} z^{-1}$$

$$y(t) = \int_{t-5}^t u(\tau) d\tau - \int_t^{t+5} u(\tau) d\tau$$

حول $y(t)$ میگویند

LTI \leftarrow نیز انتقال \leftarrow خطای میانیست

$$y'(t) = [u(t) - u(t-5)] - [u(t+5) - u(t)]$$

سؤال 224: سیستم ۲ متغیر ناپذیر بازخانه است چون صدرا ۱ = ۰. معلوم

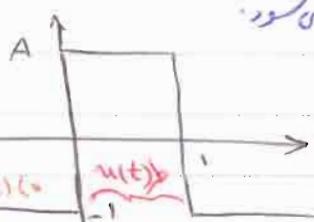
نامندرایت. سیستم ۱: معلوم نپذیر است. نرسن ۳ = صحیح است.

در این سیستم در اسرار در مردم متعارف است که در هر تابع $y(t)$ بعدهم خروجی های محدود

$$y(t) = \begin{cases} u(t) & u(t) < 0 \\ u(t-2) & u(t) \geq 0 \end{cases}$$

سؤال 225

متغیر ناپذیر بازخانه است \rightarrow نامندرایت. خروجی های بیانگر تابع تابع نمودار

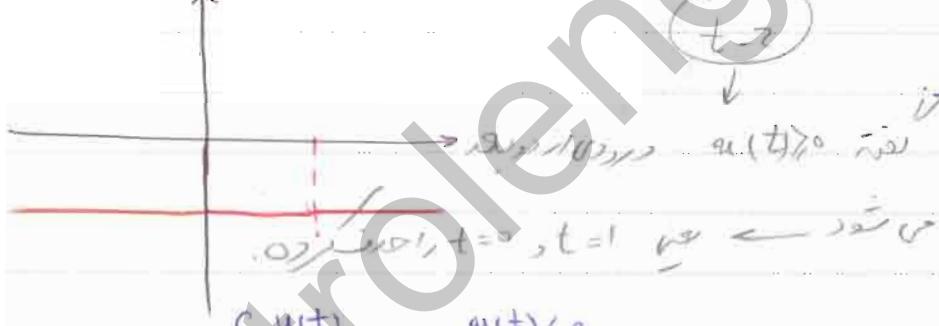


نامندرایت \rightarrow نامندرایت

برای همچنین نمودار A حتمالاً



خرسچه شویم لطفاً



$$u(t) = \begin{cases} y(t) & u(t) < 0 \\ y(t+2) & u(t) \geq 0 \end{cases}$$

$$y(t) = \frac{\sin(u(t)+2t)}{u(t-1)}$$

سؤال 226: خروجی محدود، معلوم نپذیر است \rightarrow نامندرایت

نامندرایت، خروجی محدود (جیوه که نمودار نشود)

نامندرایت، خروجی محدود \rightarrow نامندرایت

$$y(t) = f(u(t)) \quad \text{نحوه } T \rightarrow \quad \text{عمل سریم} : 253$$

$$\left\{ \begin{array}{l} y(t) = f(t) \cdot u(t) \quad \text{خط محاصر} \\ f(t) \neq 0 \quad \sim t \neq 0 \end{array} \right.$$

$$y[n] = \frac{u[n-1]}{u[1]} \quad \text{نحوه TV} \rightarrow \text{عمل سریم} : 238$$

Sign - $\text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$

$\Rightarrow u[1] \leftrightarrow TV$ \rightarrow $y[n] \leftrightarrow TV$

$$u[n] = 2, -2 \rightarrow y[n] = \frac{u[n-1]}{u[1]} \rightarrow$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[k] \delta[n-2k] \Rightarrow \begin{cases} u[\frac{n}{2}] & n: \text{even} \\ 0 & n: \text{odd} \end{cases} : 239$$

$$\rightarrow n = 2k \rightarrow k = \frac{n}{2}$$

$$y[n] = \dots + u[-2] \delta[n+4] + u(-1) \delta[n+2] + u[0] \delta[n] + u[1] \delta[n-2] + \dots$$

جزء اول من دنباله

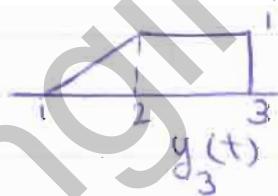
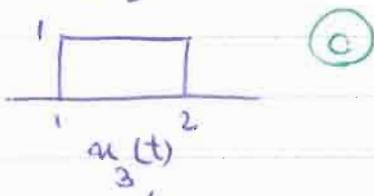
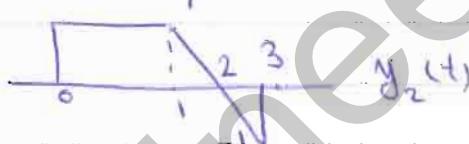
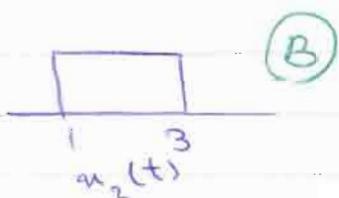
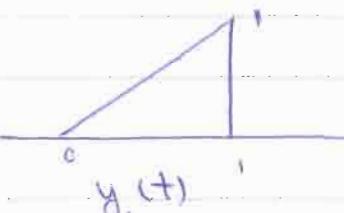
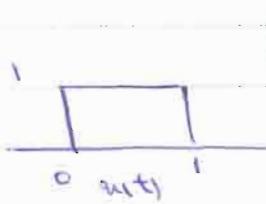
$$y(t) = \begin{cases} u(t) + u(-t) & t > 0 \\ u(t) - u(-t) & t < 0 \end{cases} \Rightarrow 2u_0(t) \quad \text{عمل سریم} : 369$$

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

$$y(-1) = u(-1) - u(1)$$

هر دست لغت سیم خطا بعد حافظه ایست باید صورت $y(t) = f(t)u(t)$ (ریاضی) باشد.

مثال $y(t) = f(u(t)) \rightarrow$ - خواص حافظه \rightarrow TI
خواص نیز است مرتبت آنکه یکی را که باشد



با سین دی سیم خطا بعد حافظه مختلف گارو شده است؟ موارد زیر را در نظر نمایید.

1/ حافظه

2/ عرض

TI . n

دست لغت سیم خطا ایست چنین همان رفعی برای مرتبت صورت است.

مختصات سیم خطا در اینجا لایلان رشته $y_1, u_1, y_2, u_2, y_3, u_3$ (H(s) ایست).

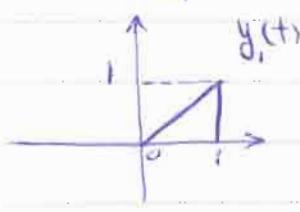
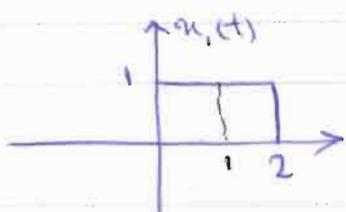
آندر و غیره در صورت شدید $y_1(t) \neq u_1(t)$ (H(s) غیر مختصات است).

①

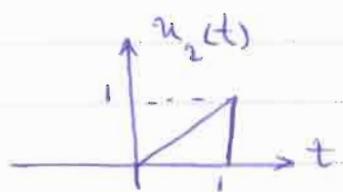
$$u_3(t) = u_1(t-1) \quad \text{و} \quad y_3(t) \neq y_1(t-1)$$

②

$$u_4(t) = u_1(t) + 2u_3(t) \rightarrow y_4(t) = y_1(t) + 2y_3(t)$$



سؤال:
نظام خطي و متجدد حاصل



$y_2(t) \neq ?$

? $\Rightarrow y_2(t)$

خلي بدل حاصل $\rightarrow y(t) = F(t) \cdot u(t)$

$$y(t) = t \leftarrow 0 < u < 1 \quad \text{و} \quad u > 1 \rightarrow y(t) = F(t) \cdot u(t)$$

$$\rightarrow F(t) = t$$

$$1 < u < 2 \rightarrow y(t) = 0$$

$$\rightarrow F(t) = 0$$

$$F(t) = \begin{cases} t & 0 < t < 1 \\ 0 & 1 < t < 2 \end{cases}$$

$$y_2(t) = t \times t$$

$$= t^2$$

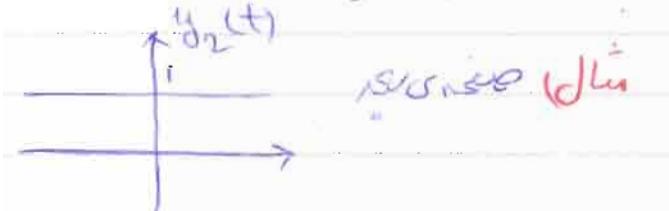


$$F(t) = t \leftarrow 0 < u < 1 \quad \text{و} \quad u > 1$$

$$F(t) = t \leftarrow 0 < u < 1 \quad \text{و} \quad u > 1$$

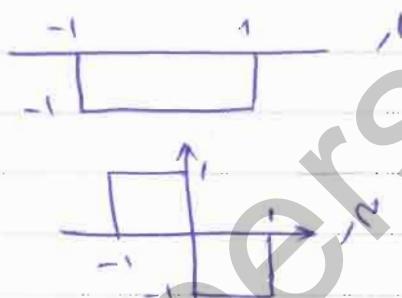
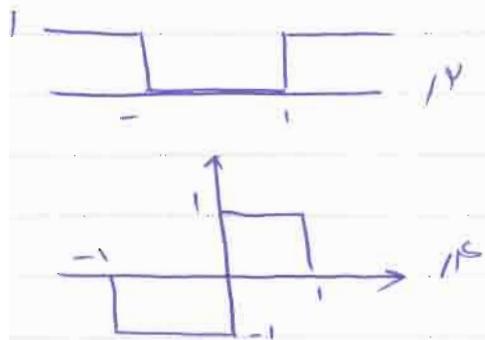
$$F(t) = t \leftarrow 0 < u < 1 \quad \text{و} \quad u > 1$$

$$F(t) = t \leftarrow 0 < u < 1 \quad \text{و} \quad u > 1$$



یا سعیدی سیم TI بول حافظه است یا سعید سیم

P-نمایش $y_1(t)$



$$y_1(t) = f(n_1 t) = f(0) = 1 \rightarrow \text{در شکل ۱} \quad \boxed{f(0) = 1}$$

$$y_1(t) = f(n_1 t) \Rightarrow y_1(0) = f(n_1 \cdot 0) = \boxed{f(0) = 1}$$

$$n_2(t) \rightarrow |t| \rightarrow n_2(t) = 0 \rightarrow y_2(t) = f(n_2(t)) =$$

\leftarrow فقط ترین درست نمایش شدایط را داریم (روابط شرایطی) $= f(0) = 1$

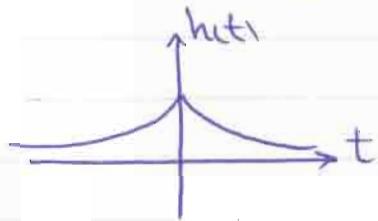
$$f(0) \leftarrow \begin{cases} n_1 & t=0 \\ n_2 & |t| \end{cases} = 0$$

مارمت سیم حافظه را در فناوری دخواهی کنند.

TI بول حافظه \rightarrow مقادیر به مقادیر خواهد بود

نهن عن درد دیر است در مفهوم هم نیز برایست

مثال) یاسخ صربه سیم سکل حافظه صدیق زیر است؟



لارج فووند LTI است

که تغیر حافظه ندارد

ف، صربه حافظه LTI است.

که تغیر حافظه ندارد

یاسخ صربه حافظه سیم سکل دارد، هر سیم دارای درد دیر صربه دارد

$$y(t) = F(t) u(t)$$

فرض نسخه LTI است:

$$\rightarrow h(t) = f(t) \delta(t) = f(0) S(t) \rightarrow \text{درست} \rightarrow \text{لارج فووند}$$

تاریخ است لارج فووند است. معنی آن در درجه صربه ای با انتشاره $F(0)$ راست

پس قطعاً نهایه او درجه لارج است.

فرض نسخه LTI است:

$$\rightarrow h(t) = f(S(t)) \xrightarrow{\text{لارج فووند}} \begin{cases} f(0) & t > 0 \\ f(0) & t \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow h(t) = f(0) \quad t \neq 0$$

لارج فووند است برابر $t \neq 0$ با $h(t) = f(0)$

$$h(t) = f(S(t)) \xrightarrow{t \neq S(t)=0} h(t) = f(0) \quad t \neq 0$$

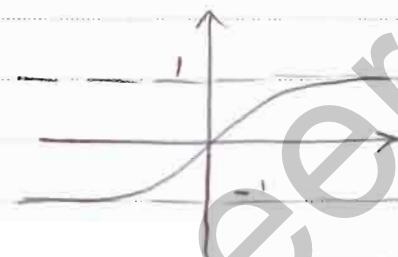
Subject:

Year. Month. Date. ()

$$y(t) = \frac{e^{-\frac{t}{T_2}} (e^{\frac{t}{T_2}} - e^{-\frac{t}{T_2}})}{e^{-\frac{t}{T_2}} (e^{\frac{t}{T_2}} + e^{-\frac{t}{T_2}})} u(t) = \tanh\left(\frac{t}{2}\right) u(t)$$

$$\begin{aligned} \operatorname{sh} \theta &= \frac{e^\theta - e^{-\theta}}{2} \\ \operatorname{ch} \theta &= \frac{e^\theta + e^{-\theta}}{2} \end{aligned} \rightarrow \frac{\operatorname{sh} \theta}{\operatorname{ch} \theta} = \tanh \theta$$

که در اینجا $\theta = \frac{t}{T_2}$



if $|u(t)| < M \rightarrow |y(t)| < k \rightarrow$ پایدار است

آنچه در اینجا میگویند اینکه $u(t)$ حد دارد

$$y(t) = \begin{cases} 0 & u(t) < 0 \\ u(t) + u(t-2) & u(t) \geq 0 \end{cases}$$

: 89 گام 375 جا

سامانه ناریست است؟

✓ ✓
TI - ۲ - خوب است

✓
1 - خوب است

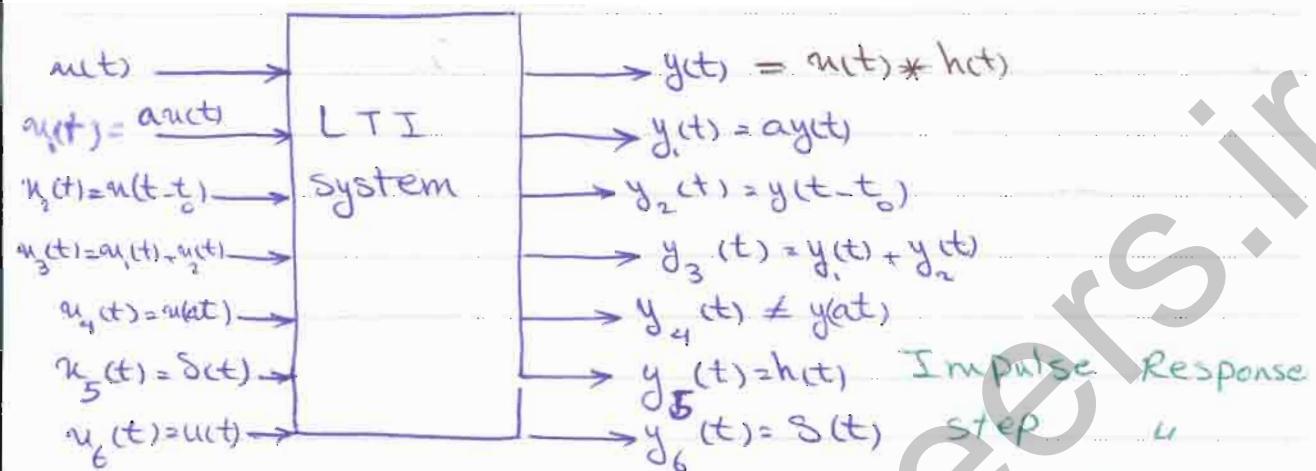
✓ X
- ۴ - ممکن نیست

✓ ✓
TI - ۳ - ممکن است

۹۰۰ جا
۹ صلح است

$$y[n] = \begin{cases} u[n] & u[0] > 0 \\ -u[n] & u[0] \leq 0 \end{cases}$$

کل سیستم های LTI



$$y(t) = u(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(z) h(t-z) dz$$

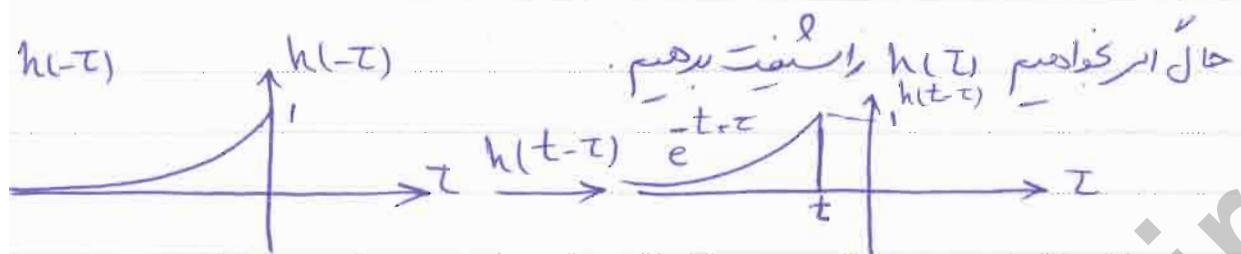
Annotation: مجموع کارکردی:

$$y[n] = u[n] * h[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] h[n-k]$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[n-k] h[k]$$

نکته: از طبقه داده کننده خواسته شده است از روی ترسیم این ادعا را ببرویم

خواسته شده از استاد ایم جو دستم. (حالت دم)



$$h(t) = e^{-t} u(t) \rightarrow h(t-\tau) = e^{-(t-\tau)} u(t-\tau)$$

$\tau < t \rightarrow t-\tau > 0$

$$\rightarrow y(2) = e^{\int_{-1}^2 (1) e^{-\tau} d\tau}$$

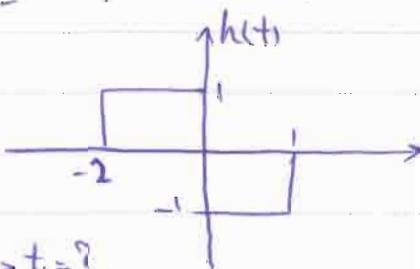
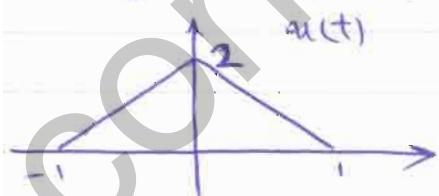
$$= e^{-2} \int_{-1}^2 e^{\tau} d\tau = \frac{e^{-2}(e^2 - e^{-1})}{1 - e^{-3}}$$

حواله کنال اصلی رفع خواسته سه مسلسل را سینتیک درهم کی

متغیر انتشار و سینتیک دسترسی

مثال ۱۷۶ ص ۸۹: میتوانیم $y(t)$ را با $u(t)$ و $h(t)$ بدستور $y(t) = u(t) * h(t)$ محاسبه کنیم

شکل زیر را بخوانید. آنرا در میانه توجه کنید. توجه کنید که $u(t)$ و $y(t)$ همچو $h(t)$ در این مسئله متعاقباً تابعی هستند که در محدوده موقتی متفاوت باشند.



$$y(t) = ? \quad g(t): \max \rightarrow t = ?$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

$$u[n] = 2^{-|n|} \cdot h[n] = 2^{-|n|} \quad y[-1] = ?$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} 2^{-|k|} 2^{-|n-k|}$$

$$y[-1] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} 2^{-|k|} 2^{-|-1-k|} =$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{|k|} \left(\frac{1}{2}\right)^{|1+k|} =$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{-1} \left(\frac{1}{2}\right)^{-k} \frac{1}{2}^{-|1+k|} + \left(\frac{1}{2}\right)^0 \left(\frac{1}{2}\right)^0 + \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^k \left(\frac{1}{2}\right)^{k+1}$$

$$= 2 \sum_{k=-\infty}^{-1} \underbrace{\left(\frac{1}{2}\right)^{-2k}}_{\text{با فرم اول}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} \underbrace{\left(\frac{1}{2}\right)^{2k}}_{\text{با فرم دوم}}$$

$$= 2 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots \right) + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots \right)$$

$$= 2 \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} =$$

$$= \frac{4+3+1}{6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$* = \frac{\text{عملیات}}{1 - \text{مرتبت}}$$

$$* = \frac{\text{مرتبت}}{\text{عملیات}}$$

$$\text{اصل} \Rightarrow y(t) = u(t) * h(t)$$

خلاصه / نتیجه:

$$u[2n] * h[2n] \neq \frac{1}{2} y[2n]$$

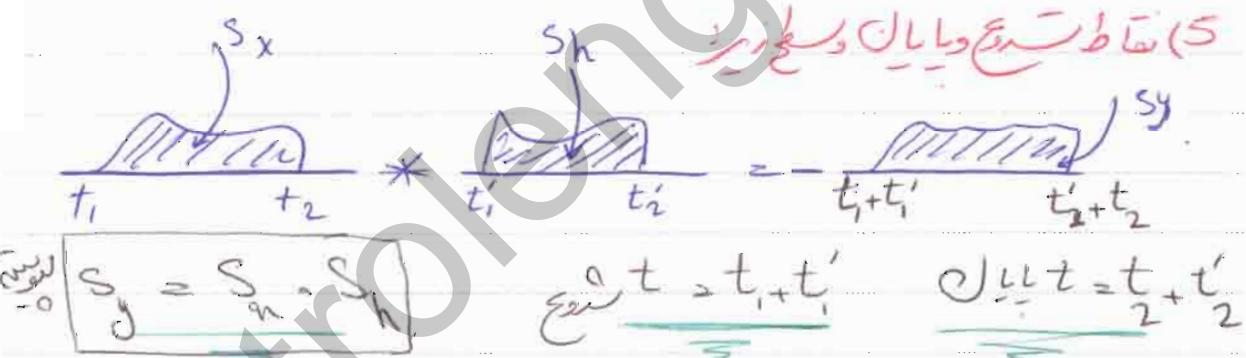
$$y'(t) = u(t) * h(t) = u(t) * h'(t)$$

$$y^{(m+n)}(t) = u^{(n)}(t) * h^{(m)}(t)$$

$$\begin{aligned} y^{(4)}(t) &= u''(t) * h''(t) = u^{(4)}(t) * h(t) = u(t) * h^{(4)}(t) \\ &= u''(t) * h(t) \end{aligned}$$

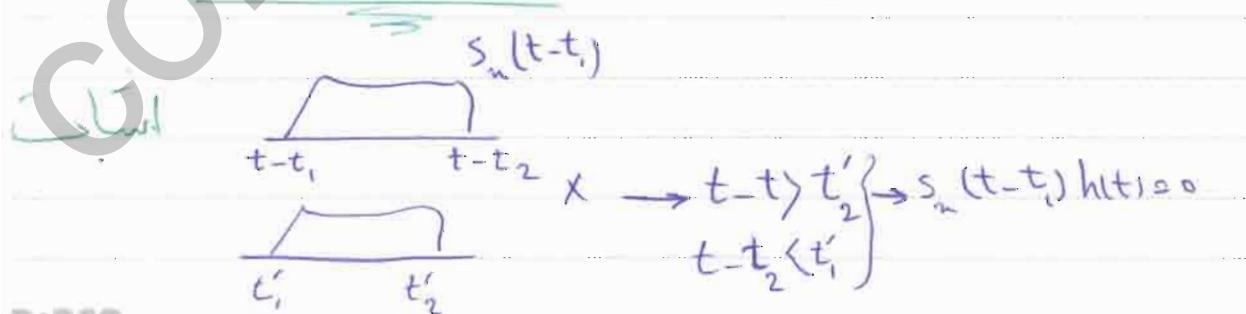
$$\int_{-\infty}^t y(\tau) d\tau = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau * h(t) = u(t) * \int_{-\infty}^t h(\tau) d\tau$$

(عکس از اینجا در کتاب است)



$$d_{\text{out}} \Rightarrow \sum y = \sum u \cdot \sum h$$

حال ۲ - سیف



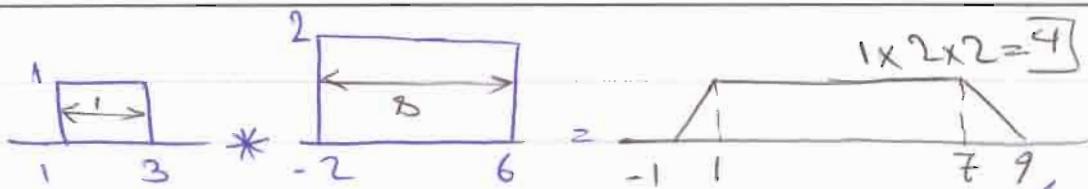
Subject:

Year:

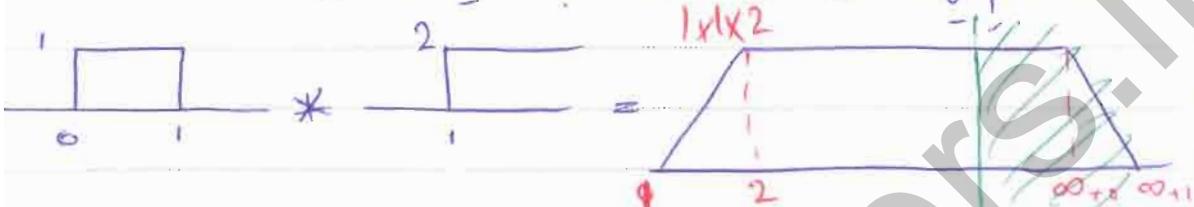
Month:

Date: ()

مسئلہ)

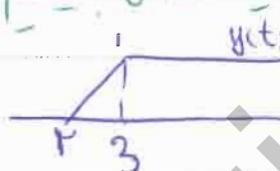
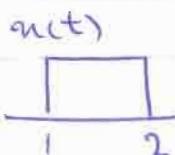


حروف ستم سر از تسلیم ھے میں تابع خاص کھانے لارے درجہ:



حروف ستم سر از تسلیم ھے میں تابع خاص کھانے لارے درجہ:

مسئلہ)



$$h(t) = ?$$

$$u(t-1)$$

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

$$8.6 \approx 252$$

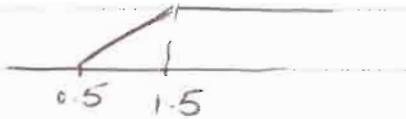
$$u(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 1 & 0 < t < 1 \\ 0 & t > 1 \end{cases}$$

$$y(t) = \begin{cases} 0 & t < 0.5 \\ 2(t-0.5) & 0.5 \leq t < 1.5 \\ 2 & t > 1.5 \end{cases}$$

مسئلہ)

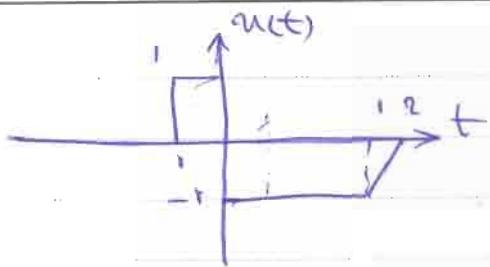


y(t)



$$h(t) = \begin{cases} 0 & t < 0.5 \\ 2 & 0.5 \leq t < 1 \\ 0 & t > 1 \end{cases}$$

$$h(t) = 2u(t-0.5)$$



سؤال ٧٣: ٨١ اکتوبر

$$h(t) = e^{-t} s(t) + u(t-1)$$

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

$$\rightarrow y(t) = u(t) + \int_{-\infty}^{t-1} u(\tau) d\tau$$

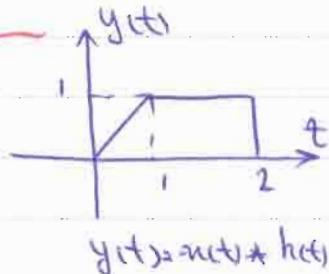
$$y\left(\frac{3}{2}\right) = u\left(\frac{3}{2}\right) + \int_{-\infty}^{\frac{3}{2}-1} u(\tau) d\tau = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$

$$y(\infty) = u(\infty) + \int_{-\infty}^{+\infty} u(\tau) d\tau = 0 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$y_1(t) = u(-2t) * h(-2t) = \frac{1}{2} y(-2t)$$

پس از این دست

$$y_2(t) = \int_{-\infty}^{t-t} u(\tau) d\tau * \frac{dh(t)}{dt}$$



$$y_3(t) = u(-t+3) * h(t-2)$$

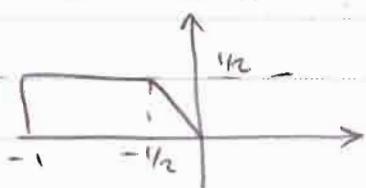
$$y_2(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau * \frac{d(h(t+3))}{dt} = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau * \frac{dh(t)}{dt} * s(t+3)$$

$$= u(t) * h(t+3) = y(t+3)$$

$$y_3(t) = z(-t) = y(-t+1)$$

$$z(t) = u(t+3) * h(t-2) = y(t+1)$$

$$y_1(t) = \frac{1}{2} y(-2t)$$



Year: Month: Date: ١٢

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(2\tau) h(2t - 3\tau) d\tau$$

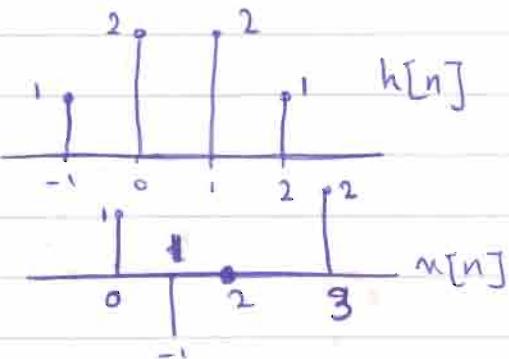
$$\frac{3}{2}\tau = \eta$$

$$\frac{3}{2} d\tau = d\eta$$

$$\rightarrow y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u\left(\frac{4}{3}\eta\right) h(2(t-\eta)) \frac{2}{3} d\eta$$

$$= \frac{2}{3} u\left(\frac{4}{3}t\right) * h(2t)$$

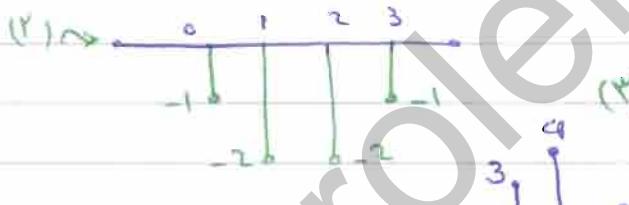
جواب



$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[k] h[n-k]$$

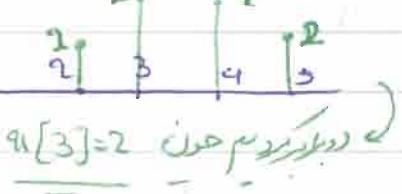
$$\rightarrow = u[0] h[n] \quad (1)$$

(1) $\rightarrow h[n]$ خواهد بود

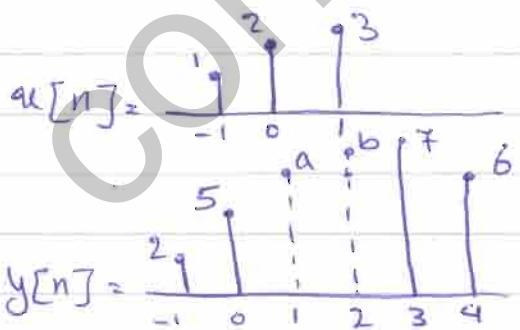


$$\rightarrow y[n] = \begin{cases} 1 & n=0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(2) \rightarrow



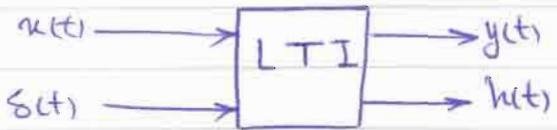
$$u[3]=2 \quad \text{جواب درست}$$



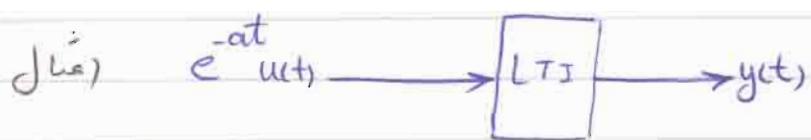
$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[k] h[n-k]$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

٢- تابع پاسخ صریح (ارزی) دستگاه LTI

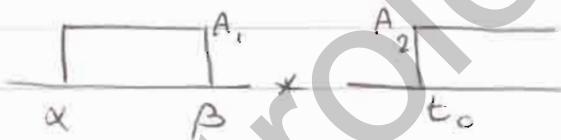
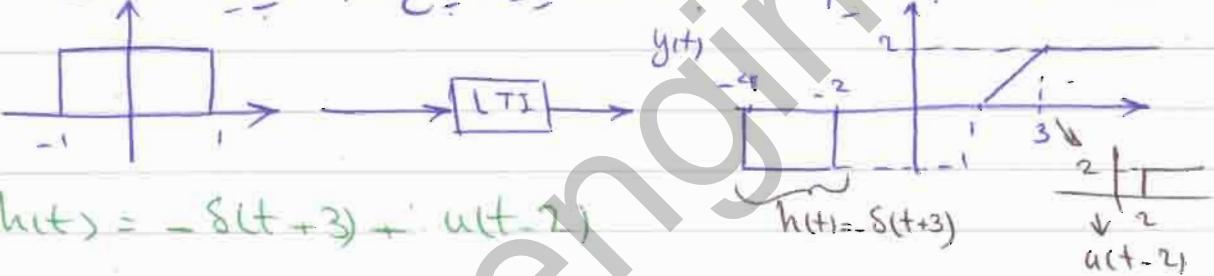


$$H(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} \rightarrow h(t) = \mathcal{L}^{-1}\{H(s)\}$$

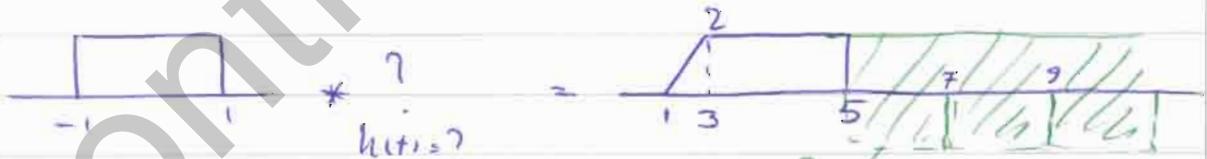


$$H(s) = \frac{Y(s)}{\frac{1}{s+a}} = (s+a) Y(s) \rightarrow h(t) = ? = \mathcal{L}^{-1}\{(s+a) Y(s)\}$$

مثال) دستگاه LTI پاسخ صریح دستگاه نمایش نماید.



$$\xrightarrow{\alpha, \beta, t_0} (\beta-\alpha) A_1 A_2$$



$$h(t) = u(t-2) - \delta(t-6) - \delta(t-8) - \delta(t-10) - \dots$$

$$= u(t-2) - \sum_{k=0}^{\infty} \delta(t-2k)$$

B) \boxed{B}

FV

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) u(t-\tau) d\tau = u(t) * u(t) \rightarrow LTI$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) e^{-2t+2\tau} d\tau \xrightarrow{h(t)=e^{-2t}u(t)} = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) e^{-2(t-\tau)} e^{2\tau} d\tau \rightarrow LTI$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) e^{t+\tau} d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) e^{t+\tau} u(t-\tau) d\tau \xrightarrow{h(t-\tau)} \neq h(t-\tau) \quad \text{LTU}$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) e^{-\tau} d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) e^{-\tau} u(t-\tau) d\tau \xrightarrow{h(t-\tau)} \neq h(t-\tau) \rightarrow LTV$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t u(\frac{\tau}{2}) e^{t-\tau} d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} u(\frac{\tau}{2}) e^{t-\tau} u(t-\tau) d\tau \rightarrow LTV$$

$$= u(\frac{t}{2}) * e^t u(t)$$

$$y(t) = \int_0^{\infty} u(\tau) e^{-(t-\tau)} d\tau$$

$$= \int_0^{\infty} u(\tau) e^{-(t-\tau)} u(t-\tau) d\tau$$

$$= u(t) u(t) * e^{-t}$$

LTV: سیستم مترادف است

$$y(t) = \int_{-\infty}^{2t} u(\tau) e^{-(t-\tau)} d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) e^{-(t-\tau)} u(2t-\tau) d\tau \rightarrow LTV$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t-\tau) h(\tau) d\tau = u(t) * h(t)$$

کامپوننت دفع (D.C.)

$$y(t) = \int_0^{\infty} e^{-\tau} u(t-\tau) d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) e^{-|t-\tau|} d\tau = \underbrace{e^{-t}}_{h(t)} * u(t)$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-\tau} u(t-\tau) d\tau = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\tau} u(t-\tau) u(t-\tau) d\tau = e^{-t} * \underbrace{u(t) u(t)}_{(LTV)}$$

fx

Year: Month: Date: ١٤

$$y(t) = \int_{-2t}^{2t} u(\tau) u(t-\tau) d\tau$$

؟ ~~TI~~ - ~~ک~~ : ٨٦ دار ٢٩٦ دلار

~~≠ f(t-τ)~~ → TV

$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(\tau) u(t-\tau) [u(t+2\tau) - u(t-2\tau)] d\tau$$

① $t < \tau$ ② $t > -2\tau$ ③ $t < 2\tau$

$$\stackrel{①, ②, ③}{\rightarrow} -2t < \tau < t \rightarrow y(t) = \int_{-2}^2 u(\tau) u(t-\tau) d\tau = \int_{-2}^1 u(\tau) d\tau$$

او این حال و نتیجه
دار سی علی این

$$y(-t) = \int_{-2}^{-2} u(\tau) u(-t-\tau) d\tau = \int_{-2}^{-1} u(\tau) d\tau$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] S[n-2k]$$

؟ ~~TI~~ : ٣٣٥ دلار

$$y[n] = \begin{cases} u\left[\frac{n}{2}\right] & n=2k \\ 0 & n \neq 2k \end{cases}$$

کاربرد تابع ایستاد.

$$Sys1: y[n] = \sum_{k=0}^{\infty} u[n-k] \quad ? \text{ دار ٣٦٦ دلار}$$

$$Sys2: y[n] = \sum_{k=-\infty}^n u[k-n] \quad ? \text{ دار TI فیلم}$$

$$\stackrel{①}{\rightarrow} y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[n-k] u[n-k] \times$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} u[n-k] u[n-k] \times$$

؟ دار ٣٦٥ دلار

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u(\tau) h(t+\tau) d\tau$$

؟ دار TI

Year: Month: Date: ()

$$(1) u(t) = u(t - \frac{1}{4}) * \sin t [u(t + \frac{1}{4}) - u(t - \frac{1}{4})]$$

$$= u(t) * \delta(t - \frac{1}{4})$$

$$\textcircled{1} \quad u(t) * \sin(t - \frac{1}{4}) [u(t + \frac{1}{2}) - u(t)] \rightarrow \text{حکم خود مانع دارد}$$

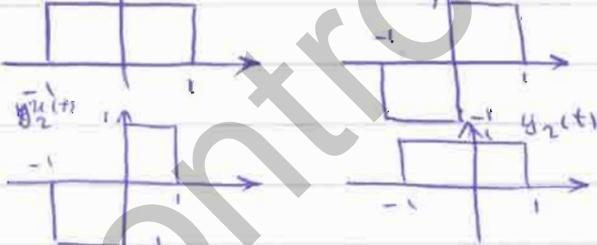
$$S_1: y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-2\tau} u(t-\tau) d\tau \quad (2) \quad \text{معنی P میگیرد: ۹۰٪ از ۹۱۵ نتیجه درست}$$

$$\rightarrow = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-2t} u(\tau) u(t-\tau) d\tau = e^{-2t} u(t) * u(t)$$

$$H(s) = \frac{1}{s+2} \circ H_I(s) = s+2 \circ h_I(t) = S(t) + 2S(t) \rightarrow y(t) = u(t) + 2u(t)$$

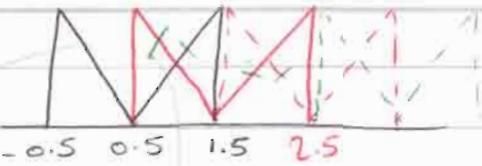
$$S_2: y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-2|t|} u(t-\tau) d\tau = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-2|\tau|} u(t-\tau) u(t-\tau) d\tau$$

$$u_1(t) = e^{-2t} * u(t), u_2(t) \quad \text{معنی P میگیرد: ۸۸٪ از ۳۲۹ نتیجه درست}$$

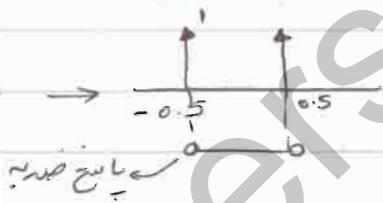


$$y(t) = \begin{cases} u(t) & t > 0 \\ -u(t) & t \leq 0 \end{cases} \rightarrow \text{معنی P میگیرد: ۷۰٪ از ۷۷ نتیجه درست}$$

Year: Month: Date: / /



سیگنال دینامیکی داریم که درین میان فقط خط راست باقی خواهد بود



اگر سیگنال دینامیکی داریم سیستم LTI خواهد بود



$$y(t) = 2u(t) \rightarrow \text{TI خوب} \quad (\text{NLTI})$$

$$y(t) = 2 \cos \omega_0 t \cdot u(t) \quad (\text{LTV})$$

رال ۲۸۶: سوال ۸۷

$$u[n] = \cos \frac{\pi}{10} n$$

$$y[n] = 1 + \cos \frac{\pi n}{5}$$

(۱) مخطئ ۸

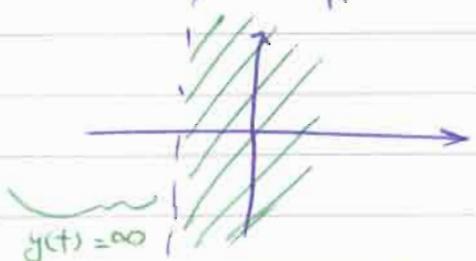
فکاهی میگیرد لیکن سیستم از دینامیک LTI نیست.

(۲) غیرخطی ۹

$$y[n] = \frac{1 + \cos \frac{\pi n}{5}}{\cos \frac{\pi n}{10}} u[n] \rightarrow \text{خطی}$$

Year: Month: Date: ١٤

if $a \notin \text{Roc}_H \rightarrow y(t) \rightarrow \infty$



: ٨) نتیجہ

مذکورہ تعریف H(s) از دردوده تغیرات a را در نظر بگیر

نمایه می‌نماید

نتیجہ

$$e^{+t} \xrightarrow{\begin{bmatrix} s-1 \\ s+2 \end{bmatrix}} y_p(t) = 0$$

$$e^{3t} \xrightarrow{\begin{bmatrix} s-1 \\ s+2 \end{bmatrix}} y_p(t) = \frac{2}{5} e^{3t}$$

$$e^{-2t} \xrightarrow{\begin{bmatrix} s-1 \\ s+2 \end{bmatrix}} y_p(t) = t e^{-2t}$$

$$\sin 2t \xrightarrow{s=j2} H(s) = \frac{s^2 + 4}{s^2 + 4j2s + 4} \quad \text{پیشگیری از جمله مبتدا}$$

$$e^{-t} \sin 3t \xrightarrow{s=-1+j3} H(s) = \frac{s^2 + 2s + 10}{s^2 + 2s + 10}$$

$$u[n] \xrightarrow{\text{LTI}} y[n] = \alpha u[n]$$

$$\alpha^n \xrightarrow{\text{LTI}} H(\alpha) \alpha^n$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[n-k] h[k] = \sum_{k=-\infty}^{n-k} \alpha^{n-k} h[k] = \alpha^n \sum_{k=-\infty}^{-k} \alpha^{-k} h[k]$$

$$H(z) = \sum_{n=0}^{\infty} z^{-n} h[n]$$

$$= \alpha^n H(z) \Big|_{z=\alpha}$$

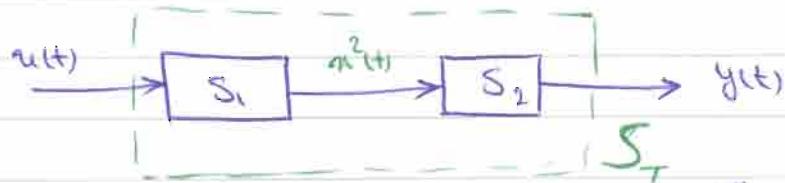
$\hookrightarrow Z$ -transform

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$F(j\omega) = F(s) \Big|_{s=j\omega}$$

کنترلریت سیستم خطی را می‌داند.

معنی صفرخواست را در قطب‌ها می‌توان خارج کرد.



آنچهای سیستم ها:

S_1	S_2	S_T
خط	خط	خط
خط	خط	خط
غیرخط	غیرخط	غیرخط
غیرخط	غیرخط	غیرخط
خط	خط	خط
غیرخط	غیرخط	غیرخط
غیرخط	غیرخط	غیرخط

آنچهای سیستم خود را می‌دانند از سیستم های:

- خط
- خط
- خط
- غیرخط
- غیرخط
- خط
- غیرخط
- غیرخط

آنچهای سیستم خود را می‌دانند از سیستم های:

خط

آنچهای سیستم خود را می‌دانند از سیستم های:

$$y(t) = k$$



$$z(t) = u^2(t)$$

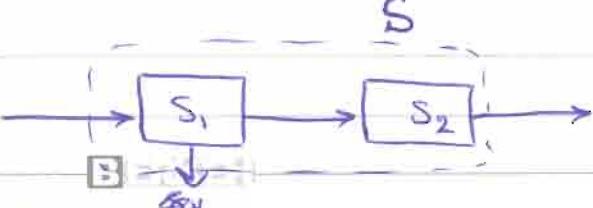
$$z(t) = u^3(t)$$

$$y(t) = z^3(t) = u^6(t)$$

$$y(t) = \sqrt[3]{z(t)} = u(t)$$

آنچهای سیستم خود را می‌دانند از سیستم های:

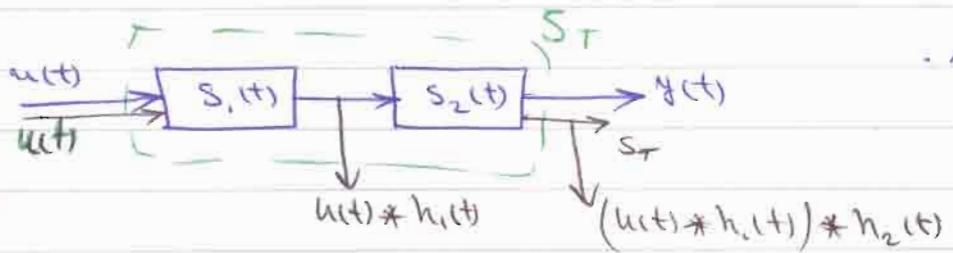
آنچهای سیستم خود را می‌دانند از سیستم های:



سال ۹۰ - سوال ۱۶

Year: _____ Month: _____ Date: _____ / /

$$h_T[n] = h_1[n] * h_2[n]$$



$$S_T(t) = u(t) * h_1(t) * h_2(t) \rightarrow \text{یافتن}$$

$$S_T(t) = \frac{d}{dt} (S_1(t) * h_2(t))$$

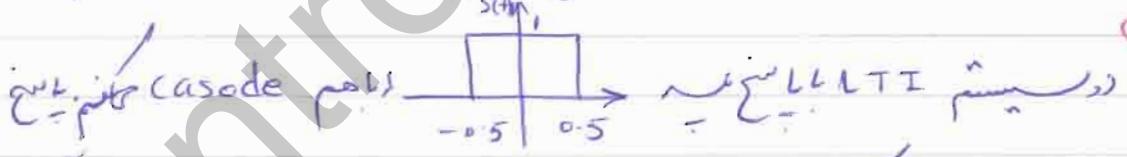
$S_1(t)$

$$S_T(t) = \frac{d}{dt} (S_1(t) * S_2(t)) \rightarrow \text{یافتن}$$

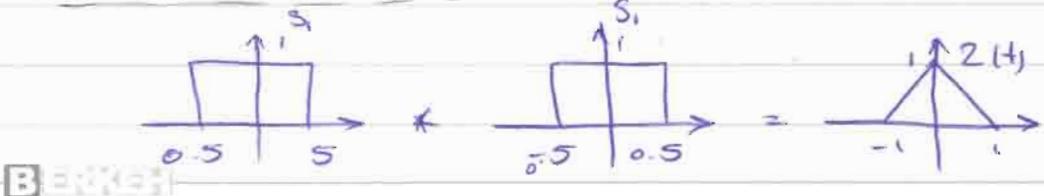
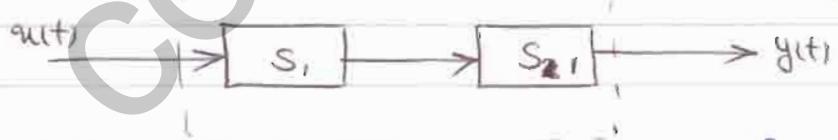
$S_1[n], S_2[n]$: دستور سیستم

$$Z[n] = S_1[n] * S_2[n]$$

$$S_T[n] = Z[n] - Z[n-1]$$

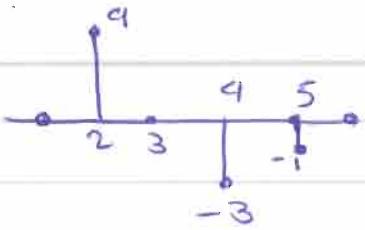


(ج)



at

Year: _____ Month: _____ Date: _____



$$g_T[n] = Z[n] - Z[n-1]$$

لرخی گلایار خاصت یک سیستم هار LTI از در

۴، معکوس نمایشی

۱۳ پاساری

۱۲ اعلی

امحاق

$$y(t) = k \cdot u(t) \rightarrow \text{خط و سد طبقه} \rightarrow \text{TI}$$

$h(t) = k \cdot \delta(t)$ لر سیستم هار LTI از در

امحاق دارست. سیستم هار $h(t)$ فقط شامل صفر ریزی نیست.

تابع سینی سیستم LTI بدل خاصتی در عرض این از معنی $H(s) = k$ نخواهد

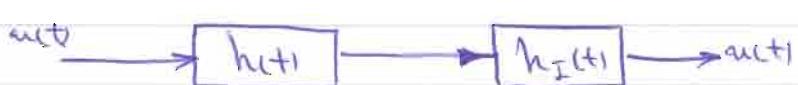
من در مخصوصی باشد خاصتی دارد. معنی صفت خاصیت A, B, C دار

در این مخصوصیت صفت دارد $D = k$.

$$\begin{aligned} s(t) &\rightarrow h(t) = 0 \\ t < 0 & \end{aligned}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |h(t)| dt \leq M$$

امحاق ۱۳



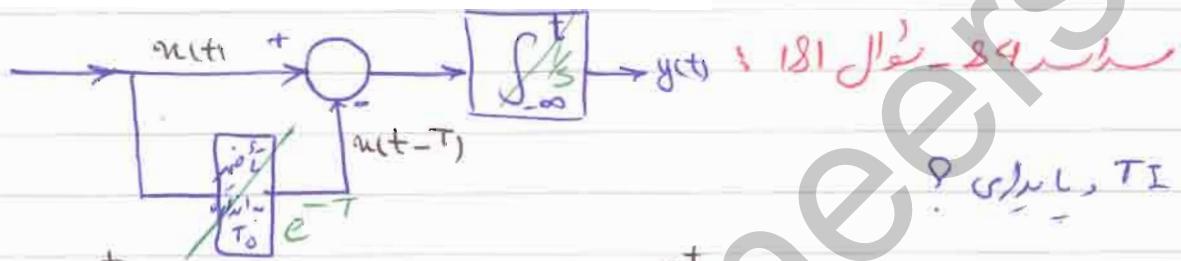
امحاق ۱۴، معکوس نمایشی

Year _____ Month. _____ Date. _____

نحوه: درست است برای این فرآیند و فرمول های مورد داریم.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots \quad \text{ذایر} = \infty \text{ است. بنابراین}$$

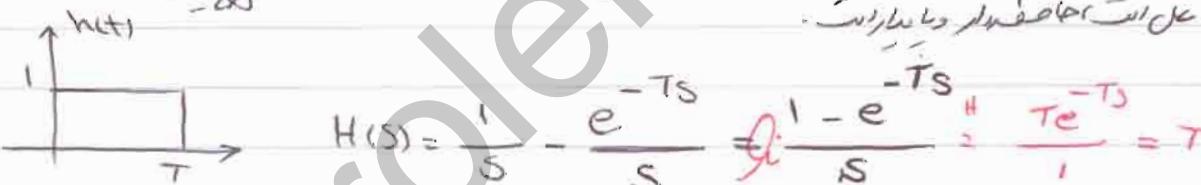
این شکل یعنی یا باید بود.



$$y(t) = \int_{-\infty}^t [u(\tau) - u(\tau-T)] d\tau = \int_{-\infty}^t (u(\tau) - u(\tau-T)) d\tau$$

خط ریاضی است

$$h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} [\delta(\tau) - \delta(\tau-T)] d\tau = u(\tau) - u(\tau-T)$$



$$H(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{1}{s} - \frac{1 - e^{-Ts}}{s} = \frac{-Ts}{s}$$

لطفاً کمتر دارید و میخواهم بخوبی

شانسی خوبی داشتیم

و حداصل باید این رسم کنیم؟

$$h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots = \frac{1}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{3}{2}$$

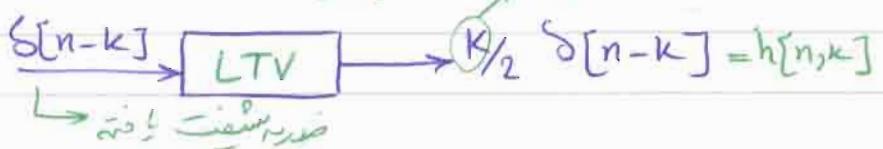
B = 3/2

Year: Month: Date: / /

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] h[n, k] \rightarrow \text{یک سیستم دارای دامنه زمانی محدود است}$$

$$\begin{aligned} h(t, \tau) \\ h[n, \tau] \end{aligned} \rightarrow \text{نمایشی}\text{ } \begin{aligned} \text{برای دامنه زمانی} \\ \text{محدود} \end{aligned}$$

$$h[n, \tau] \rightarrow \delta(n-2)$$



$$h(t, \tau) = (t + \tau)^2 TV$$

$$h[n, k] = \frac{n-k}{3} LTI$$

$$h(t, \tau) = f(t - \tau)$$

که LTI است

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] h[n, k]$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] \frac{k}{2} \delta[n-k] = \frac{n}{2} u[n]$$

$$y[n] = \frac{n}{2} u[n]$$

$\delta[n-k] \xrightarrow{\text{LTV}} e^{2(k-n)} u[n] = h[n, k] \neq f(n-k)$

$$(u[n]) \text{ } \underset{\neq n-k}{=} \text{ } h[n, k]$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[n] h[n, k] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] e^{2(k-n)} u[n]$$

B

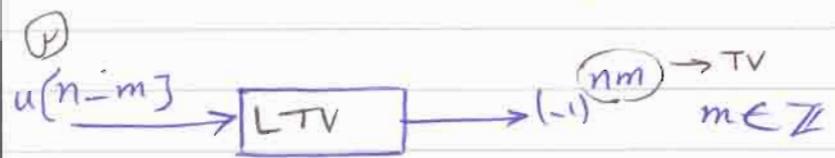
$$y[n] = e^{-2n} \sum_{k=0}^{\infty} u[k] e^{2k}$$

نحوی - خاصیت دارای دامنه زمانی محدود است

دیگر

Year Month Date Page

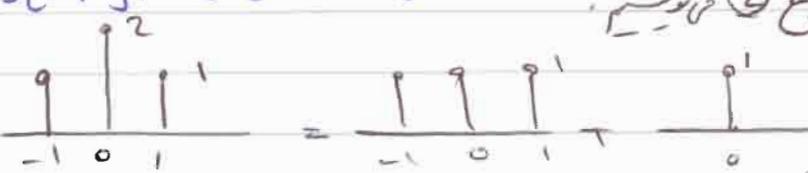
سؤال 223: مراجعة 85: بحسب درسهم زن) سنة حفل (نعم تواد حفل نسب



مکالمہ نظریہ

مسنون دریزی را می‌دانست؟

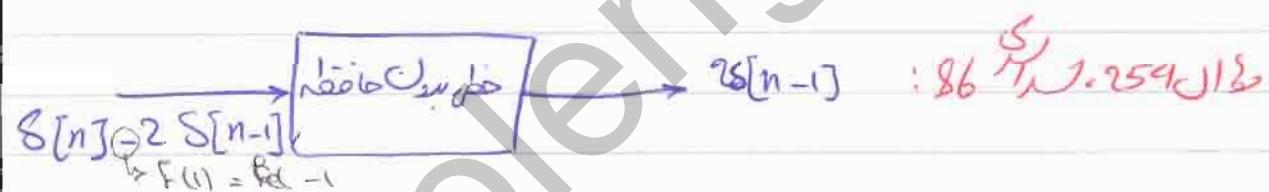
$$S[n+1] + 2S[n] + S[n-1] = ?$$



$$u[n+1] - u[n-2] + u[n] - u[n-1]$$

$$\downarrow$$

$$(-1)^n - (-1)^{n-3} + (-1)^n - (-1)^{n-1} = \boxed{0}$$



The diagram shows a state transition from $S[n-1]$ to $S[n]$. An arrow points from $S[n-1]$ to a box labeled n , which then points to $S[n]$. The label n is written vertically next to the box.

$$-2S[n-2], 1 \quad 2S[n-2], 3 \quad S[n-1], 2 \quad -S[n-1], 1$$

$f(1) = 0 \quad f(1) = 0 \quad f(1) = 1 \quad \overline{=}$

$$y[n] = P[n] u[n] \rightarrow \text{negative binomial}$$

$$\rightarrow f(0) = 0$$

$$f(1) = -1$$

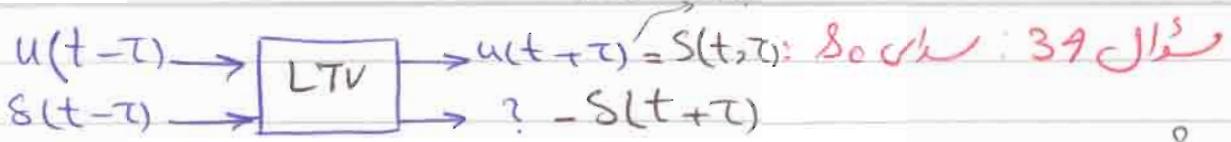
لذلك $\delta[n]$ هو دخل $\delta[n-1], \delta[n]$ و هو مدخل $\delta[n]$

ظاهر من تساوى $f(n+1) = f(n)$ بـ Δ فـ $f(n) = 28[n-1]$. $\therefore P(0) = 0$ واضح

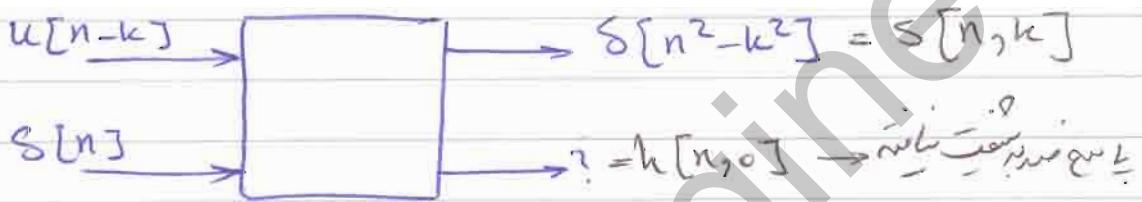
八

Year: _____ Month: _____ Date: _____

پاسخ پر سعیت نداشته باشد



$$h(t, \tau) = -\frac{ds(t, \tau)}{d\tau} = -s(t+\tau)$$



$$h[n, k] = s[n, k] - s[n, k+1]$$

$$= s[n, 0] - s[n, 1]$$

$$= s[n^2] - s[n^2 - 1]$$

$$= s[n] - s[n-1] - s[n+1]$$



$$h(t, \tau) = k s(t-\tau) \rightarrow \text{چنانچه}$$

: زیرا

$$h(t, \tau) = 0 \quad \forall t < \tau \rightarrow \text{جذب}$$

برای $\int_{-\infty}^{\infty} |h(t-\tau)| d\tau = 3.8 \Rightarrow h(t)$

آن

Year: Month: Date: (1)

① و ②

$$a_k^* = -a_k$$

$u(t)$ حسنی درج

امثله نوح بین

$$a_{-k} = a_k \quad \text{برهان}$$

$$a_k^* = a_{-k} \quad \text{حسنی}$$

$$a_k^* + a_k$$

حسنی درج

ساده سالی حسنی درج اثت ضمیر لک فری دل نوح و حسنی ایش

داری سالی حسنی درج اثت ضمیر لک فری دل نوح و حسنی ایش

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t} \quad \text{قالب ضمیر فرم}$$

$$a_k = \frac{1}{T} \int_T u(t) e^{-jk\omega_0 t} dt \quad (\text{اصل حملانی است})$$

$$k=0 \rightarrow a_0 = \frac{1}{T} \int_T u(t) dt \rightarrow \text{(average)} \quad \text{حسنه میانی}$$

$$= \frac{1}{T} \int_T x(t) dt \rightarrow x(t) \text{ میانی}$$

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{-1} a_k e^{jk\omega_0 t} + a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$$

$$u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k e^{-jk\omega_0 t} + a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$$

$$u(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_{-k} e^{-jk\omega_0 t} + a_k e^{jk\omega_0 t}) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k^* e^{-jk\omega_0 t} + a_k e^{jk\omega_0 t})$$

حسنی $u(t)$

B E M A D

$$u(t) = \sum_{k=0}^{100} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} e^{jk\omega_0 t} \quad 0 \leq k \leq 100 \quad (1)$$

$$a_k = \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} \rightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{\sin \pi/2}{\pi} = \frac{1}{\pi} \\ a_{-1} = 0 \end{cases} \quad a_1 = a_{-1} \rightarrow \text{مکانیزم} \leftarrow \text{ردیف ساقط است}$$

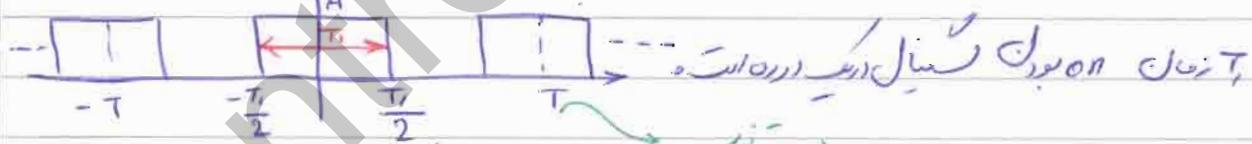
$$u(t) = \sum_{k=-100}^{100} \frac{\sin k\pi}{k\pi} e^{jk\omega_0 t} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} a_k &= a_{-k} \rightarrow \text{مکانیزم} \\ a_k &= a_{-k}^* \rightarrow \text{مکانیزم} \end{aligned}$$

$$u(t) = \sum_{k=-100}^{100} (-1)^k \frac{\sin kae}{a_k} e^{jk\omega_0 t} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} a_k &= a_{-k} \rightarrow \text{مکانیزم} \\ a_k^* &= a_k - a_{-k} \rightarrow \text{مکانیزم} \end{aligned}$$

مکانیزم اول و دوم متناظر با مکانیزم اول و دوم هستند.



$$a_k = \frac{AT}{T} \operatorname{sinc} \frac{kT}{T}$$

$$\begin{aligned} a_k &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} A u(t) e^{-jkw_0 t} dt = \frac{A}{T} \frac{-k}{jkw_0} e^{-jkw_0 \frac{T}{2}} \Big|_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \\ &= \frac{A}{T j k w_0} \left(e^{jk\omega_0 T/2} - e^{-jk\omega_0 T/2} \right) \end{aligned}$$

$$41 \quad \boxed{w_0 = 2\pi/T}$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$a_k = \frac{A}{T} : \text{مقدار فردی مطابق با مقدار متوسط مجموعه مجموعه}$$

مقدار فردی مطابق با مقدار متوسط مجموعه مجموعه

مقدار فردی مطابق با مقدار متوسط مجموعه مجموعه

اُسَارَاتٍ \Rightarrow

$$a_k = \frac{1}{T} \int_{t_0 - \varepsilon}^{t_0 + \varepsilon} u(t) e^{-j\omega_0 t} dt = \frac{A}{T}$$

مقدار فردی مجموعه

$$\int_0^A : (\text{مقدار فردی مجموعه } A) u(t) = A \sin \frac{\omega_0 t}{2}$$

$$u(t) = A = a_{-1} e^{j\omega_0 t} + a_0 + a_1 e^{j\omega_0 t} + \dots$$

$$\begin{cases} a_0 = A \\ a_k = 0 \quad k \neq 0 \end{cases}$$

$$u(t) \xrightarrow{\text{FS}} a_k ; T$$

$$y(t) = u(t) + A = ?$$

$$y(t) \xrightarrow{\text{FS}} \begin{cases} b_k = a_k \quad k \neq 0 \\ b_0 = a_0 + A \end{cases}$$

$$u(t) = ?$$

$$u(t) \xleftarrow{\text{FS}} a_k = \begin{cases} 0 & k=0 \\ \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} & k \neq 0 \end{cases}$$

$$y(t) = b_k = \frac{1}{2} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi/2} = \frac{1}{2} \sin \frac{k\pi}{2}$$

$$\frac{AT_1}{8} = \frac{1}{2}, \quad \frac{k}{2} = \frac{kT_1}{8}$$

$$b_k = \frac{1}{2} \sin \frac{k\pi}{2} \quad k = \frac{AT_1}{8} \sin \frac{kT_1}{8}$$

$$B = \frac{AT_1}{8} \sin \frac{kT_1}{8}$$

$$\sin h x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

$$f(t)S(t-t_0) = f(t_0)S(t-t_0) = f(t-t_0)$$

$$\text{أداة معايير} \rightarrow x^9 = \dots + \delta(t+9) + \delta(t+3) + \delta(t-3)$$

$$\rightarrow a_k = \frac{1}{b} \int_{-\varepsilon}^{\varepsilon} \delta(t-3) e^{-jk\frac{2\pi}{b}t} dt = \frac{1}{b} e^{-jk\pi}$$

$$e^{\pm j\pi} = -1, e^{j\pi/2} = i$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_k = a_{-k} \\ a_k^* = a_{-k} \end{array} \right.$$

$$w(t) = e^{-t} \quad -1 < t < 1 ; T = 2 : 85 \text{ J/K} - 233 \text{ J/K}$$

$$a_k = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 e^{-t} e^{-jk\pi t} dt = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 e^{-t(1+jk\pi)} dt = \frac{-1}{2(1+jk\pi)} e^{-t(1+jk\pi)} \Big|_{-1}^1$$

$$\rightarrow a_k = \frac{1}{2(kj\pi + 1)} \left[e^{(1+jk\pi)} - e^{-(1+jk\pi)} \right] \begin{pmatrix} e^{j(-1)^k} & e^{-j(-1)^k} \end{pmatrix}$$

$$= \frac{(-1)^k}{2(1+j^k\pi)} \underbrace{(e^j - e^{-j})}_{2\sin(j\pi)} = \frac{(-1)^k}{1+j^k\pi} \sin(k\pi)$$

-B

$$a = \frac{(-1)^k}{1 - jk\pi} \sin h(u)$$

$$a = a_k$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u(t_1) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t_1}$$

is continuous

$$\frac{u(t_1^-) + u(t_1^+)}{2} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t_1} \rightarrow \text{if } u(t_1) \text{ discontinuous at } t=t_1$$

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} j^k = ? \quad \begin{array}{c} \uparrow \\ -1 \quad 1 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \end{array}$$

? what is the value of $\lim_{k \rightarrow \infty} \sin k\pi/2 / k\pi$?

$$A=1$$

$$T_1 = 2$$

$$T = 4$$

$$\omega_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$a_k = \frac{1 \times 2}{4} \operatorname{sinc} \frac{k(2)}{4} = \frac{1}{2} \operatorname{sinc} \frac{k}{2} = \frac{1}{2} \frac{\sin \pi k/2}{\pi k/2} = \frac{\sin \pi k/2}{k\pi}$$

$\sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k = e^{j\pi/2}$

$$(jk)^k = e^{j\pi k/2}$$

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} j^k = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} e^{jk\pi/2} t^k \quad \text{for } t=1 \rightarrow jk$$

$$\text{at } t=0 \rightarrow \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} \Rightarrow u(0) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k$$

$$① \rightarrow u(1) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} e^{jk\pi/2} \quad t=1 \text{ just like}$$

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

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} (-1)^k = u(2) = 0$$

Year: Month: Date: / /

$$c_k = \left(\xrightarrow{a_k} \boxed{14} \xrightarrow{\text{even}} \right) + \left(b_k \rightarrow \boxed{13} \rightarrow \right)$$

$$c_k = \begin{cases} \frac{a_k}{4} & k: \text{even} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} + \begin{cases} \frac{b_k}{3} & k: \frac{3}{\text{even}} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} c_1 = 0 \\ c_3 = b_1 \end{array} \right.$$

$$c_8 = a_2$$

$$c_{12} = a_3 + b_9$$

$$2T_0 \quad \begin{matrix} \nearrow \\ y(t) = u(t) + u(\frac{2}{3}t) \end{matrix}$$

$$u(t) \longleftrightarrow a_k \xrightarrow{T_0}$$

$$y(t) \longleftrightarrow b_k \quad b_2 = ?$$

$$\downarrow T = 2T_0$$

$$a_1 = b_3 = b_2$$

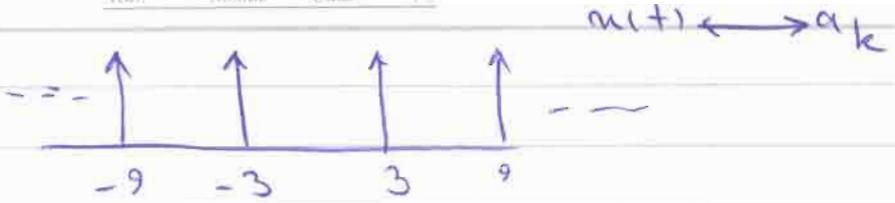
$$b_k = \xrightarrow{a_k} \boxed{12} + \xrightarrow{b_k} \boxed{13} \rightarrow$$

$$b_k = \begin{cases} a_k/2 & k: \text{even} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} + \begin{cases} a_k/3 & k: \frac{3}{\text{even}} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

$$\underline{b_k = a_k + \xrightarrow{a_k} \boxed{12} \rightarrow}$$

$$\text{B} \quad b_2 = a_2 + a_1$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____



$$y(t) = u(t - 3)$$

$$\begin{aligned} b_k &= e^{-jk\frac{\pi}{3}(t_0=3)} = a_k \Rightarrow b_k = \frac{a_k}{e^{jk\pi}} \\ a_k &= \frac{1}{6} e^{jk\pi} \Rightarrow a_k = \frac{1}{6} e^{jk\pi} \end{aligned}$$

لپٹ :

$$u(t) \longleftrightarrow a_k ; T \quad u(t - \frac{T}{2}) \longleftrightarrow e^{-jk\omega_0(\frac{T}{2})} a_k ; T = (-1)^k a_k ; T$$

$$u(t + \frac{T}{2}) \longleftrightarrow e^{-jk\omega_0(-\frac{T}{2})} a_k ; T = j^k a_k ; T$$

$$u(t) \longleftrightarrow a_k = (-1)^k \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} ; T = 8 \quad \text{دلیل}$$

$$y(t) \longleftrightarrow b_k = j^k \frac{\sin k\pi/2}{k\pi} ; T = 8$$

و $y(t)$, $u(t)$ یکدیگر

Year _____ Month _____ Date _____

$$F_S \rightarrow \frac{a_k + a_{-k}}{2} = \frac{a_k + a_k^*}{2} = \operatorname{Re}\{a_k\}$$

جعفری $u(t)$

نتیجه:

اگر $u(t)$ جعفری باشد و فوریه محتوا مسیل برایست باشد

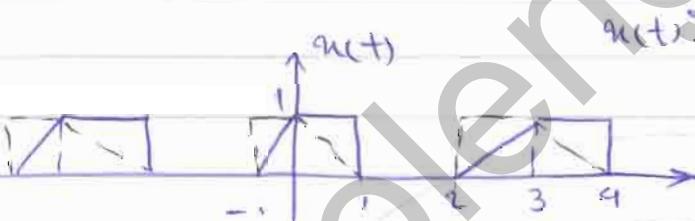
محتوا دو صدای ریزی کوں مسیل و صدای ریزی فوریه محتوا مسیل

محتوا طرزیست باشد جعفری صدای ریزی فوریه کوں مسیل

صدای مسیل برای استدرا

$$u_0(t) = \frac{u(t) - u(-t)}{2} \xrightarrow{F_S} \frac{a_k - a_{-k}}{2} = \frac{a_k - a_k^*}{2} = j \operatorname{Im}\{a_k\}$$

$u(t)$ Real

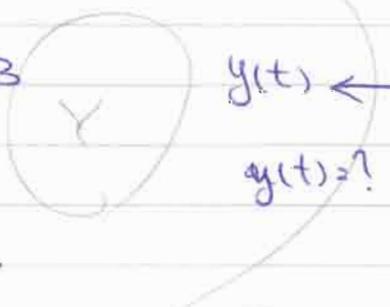
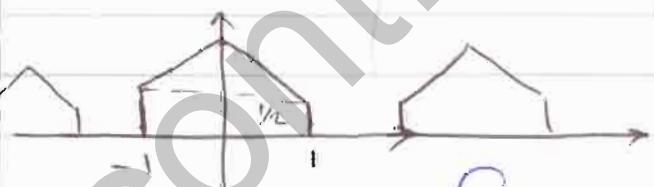


مسالہ

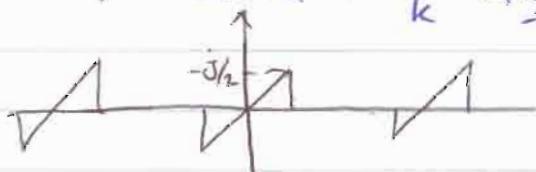
$$u(t) \xrightarrow{a_k} \quad ; \quad T=3$$

$$y(t) \xrightarrow{b_k = \operatorname{Re}\{a_k\}}$$

$$y(t) = ? = u_e(t)$$



$$F_S \rightarrow u(t) \xrightarrow{c_k = \operatorname{Im}\{a_k\}} \text{جعفری مسیل}$$



B

4v

Year _____ Month _____ Date _____

$$u(t) \longleftrightarrow a_k e^{j\omega t}$$

$$\operatorname{Re}\{u(t)\} \longleftrightarrow b_k = ?$$

$$\operatorname{Real}\{u(t)\} = \frac{u(t) + u^*(t)}{2} \xrightarrow{\text{Fs}} \frac{1}{2}(a_k + a_{-k}^*)$$

↳ if $u(t)$: حتمی

اگر $u(t)$ حتمی باشد

$$u(t) \longleftrightarrow a_k e^{j\omega t}$$

$$\frac{du(t)}{dt} \longleftrightarrow (jk\omega_0) a_k e^{j\omega t}$$

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t} \xrightarrow{\frac{du(t)}{dt}} \sum_{k=-\infty}^{\infty} jk\omega_0 a_k e^{jk\omega_0 t}$$

لذا $\frac{du(t)}{dt}$ دارای حتمی و دینامیکی خواهد بود

$$\frac{d^2 u(t)}{dt^2} \longleftrightarrow (jk\omega_0)^2 a_k = -k^2 \omega_0^2 a_k$$

$$u(t) \longleftrightarrow a_k e^{j\omega t}$$

اگر $u(t)$ حتمی باشد

$$\int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau \longleftrightarrow \frac{a_k}{jk\omega_0} \quad k \neq 0$$

لذا $\int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$ دارای حتمی و دینامیکی خواهد بود

لذا $\int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$ دارای حتمی و دینامیکی خواهد بود

Year Month Date

$$F \int w(t + \frac{3}{2}) \} = \frac{(-1)(1)}{6} \sin c \frac{k(1)}{6}$$

$$\downarrow e^{-jk\pi/3(\frac{3}{2})} \quad d_k = \frac{-1}{6} \sin c \frac{k}{6}$$

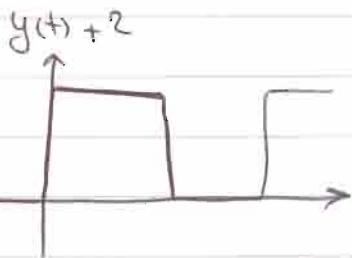
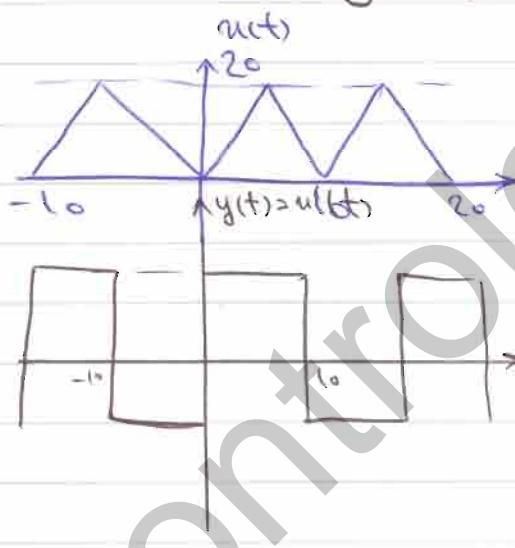
$$\rightarrow d_k = e^{-jk\pi/2} \left(\frac{-1}{6} \sin c \frac{k}{6} \right) = \frac{-1}{6} (-j)^k \sin c \frac{k}{6}$$

$$\rightarrow y(t) = Z(t) + w(t)$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$b_k = c_k + d_k$$

$$\rightarrow a_k = \frac{1}{jkw_0} b_k, \quad a_0 = \frac{1}{T} \int u(t) dt = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} u(t) dt = \frac{1}{6} \times 3$$



(ج) مر

$u(t) \rightarrow a_k$

$y(t) \leftrightarrow b_k$

: درجه حریق ۱۹

$$Z(t) = a u(t) * y(t)$$

$$c_k = a_k * b_k$$

BEN 1-1

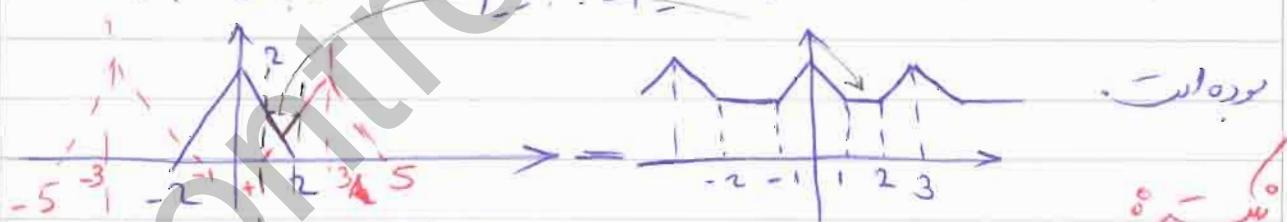
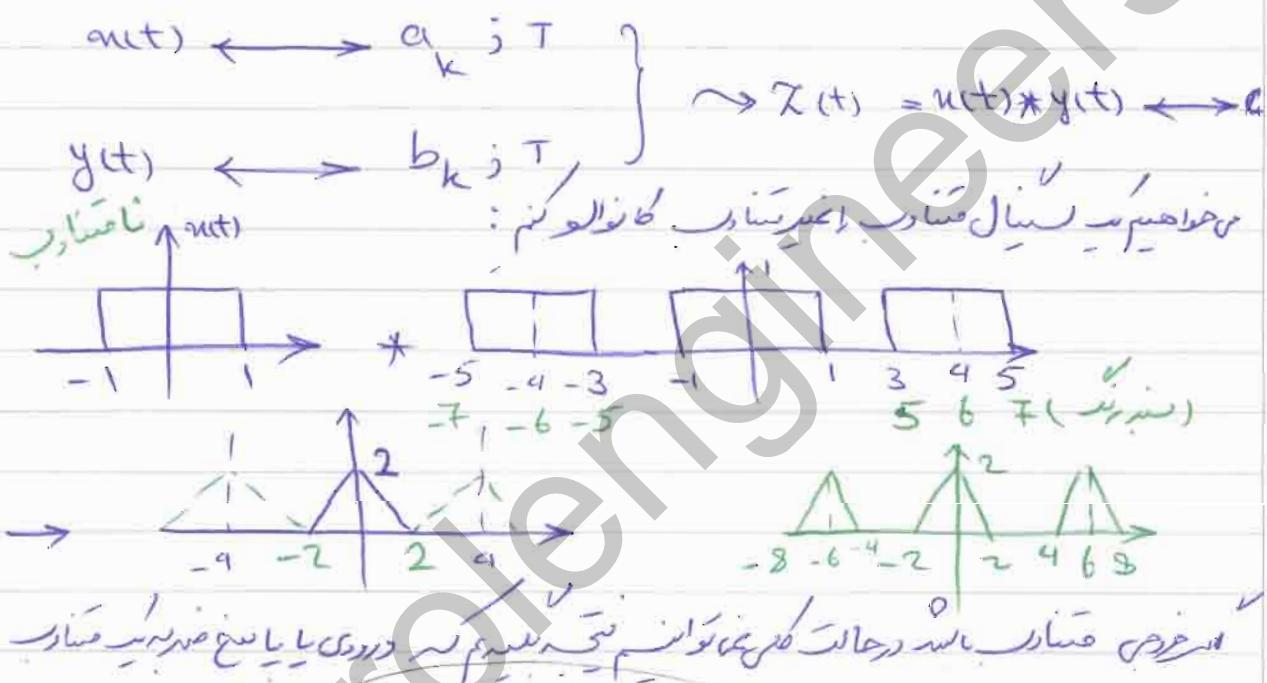
$$c_k = \sum_{l=-\infty}^{\infty} a_l b_{k-l}$$

Year ٢٠ Month ٤ Date ١٨

پردازش

(١٥) خاصت طبقه دسته های میانی

$$\left\{ \begin{array}{l} u(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k e^{jk\omega_0 t} \\ a_k = \frac{1}{T} \int_T u(t) e^{-jk\omega_0 t} dt \end{array} \right.$$



ستار است $y(t)$ هم ستار است. سیال کاظمی تعریف شده کاظمی

$$u(t) \longleftrightarrow a_k ; T$$

$$y(t) \longleftrightarrow b_k ; T$$

$$z(t) = u(t) * y(t)$$

معنی Circular convolution

$$z(t) \longleftrightarrow C_k ; T, \quad C_k = T \cdot a_k \cdot b_k$$

B

V_o

Year _____ Month _____ Date _____

$$\text{if } y(t) = u(t) \rightarrow \underbrace{\frac{1}{T} \int_T |u(t)|^2 dt}_{\text{مقدار میانگین مربع}} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} |a_k|^2$$

لکن فرمور از توان میانگین مربع اینجا هم میتوان اینجا را در اینجا اینجا میتوان

$$u(t) = u^*(t) = |u(t)|^2, \quad a_k a_k^* = |a_k|^2$$

$$u(t) = 1 + \cos(2t - \frac{\pi}{4}) \rightarrow P_m = ?$$

$$\omega_0 = 2 \rightarrow T = \pi$$

$$u(t) = \underbrace{a_0}_{a_0} \underbrace{\frac{1}{2} e^{j2t}}_{a_1} + \underbrace{\frac{1}{2} e^{-j2t}}_{a_{-1}} \underbrace{e^{-j\frac{\pi}{4}}}_{-j\frac{\pi}{4}} + \underbrace{e^{j\frac{\pi}{4}}}_{j\frac{\pi}{4}}$$

$$a_0 = 1, \quad a_1 = \frac{1}{2} e^{-j\frac{\pi}{4}}, \quad a_{-1} = \frac{1}{2} e^{j\frac{\pi}{4}}$$

$$P_m = |a_0|^2 + |a_1|^2 + |a_{-1}|^2 = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$$

$$u(t) \leftarrow a_k, \quad T = 6, \quad u(t) = -u(t - 3) \rightarrow \sum_{k=3}^4 a_k e^{jk\frac{\pi}{3}}$$

$$a_k = 0 \quad \forall |k| > 3, \quad a_3 = 5, \quad \frac{1}{6} \int_T |u(t)|^2 dt = 0.50$$

$$\text{پس از این} \rightarrow a_{-3}, a_{-2}, a_{-1}, a_0, a_1, a_2, a_3 \rightarrow a_k \text{ نه}$$

$$u(t) = -u(t - \frac{T}{2}) \rightarrow a_k = -(-1)^k a_{-k}$$

BEST

$$a_{k+N} = a_k$$

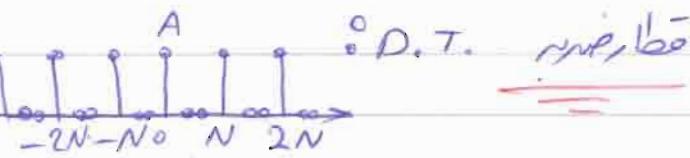
$\frac{N-1}{N}$

جذب انتقال سیستم و تابع \rightarrow

$$\{u[n] = \sum_{k=0}^{N-1} a_k e^{jk\omega_n k}$$

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k e^{jk\omega t}$$

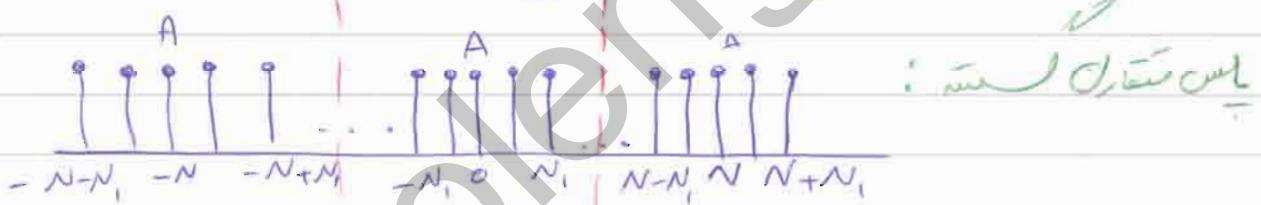
پریم جذب انتقال سیستم



$$a_k = \frac{A}{N}$$

$$u[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} S[n-kN] = \dots + S[n+N] + S[N]$$

$$+ S[n-N] + S[n-2N] + \dots$$



$$a_k = \frac{1}{N} \overline{\sum_{n=Nz}^{(Nz+1)-1} u[n] e^{-j k \omega_n n}} = \frac{1}{N} \sum_{n=-N_1}^{N_1} A e^{-j k \frac{2\pi}{N} n}$$

$$= \frac{A}{N} \frac{\sin \frac{k\pi}{N} (2N_1 + 1)}{\sin \frac{k\pi}{N}}$$

$$a_k = \frac{A T_1}{T} \sin \frac{k \pi}{T} = \frac{A T_1}{T} \frac{\sin \frac{k \pi}{T}}{\frac{k \pi}{T}}$$

$$\frac{a_1 (1 - q^n)}{1 - q}$$

B

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

Year: Month: Date: / /

$$c_k = \int \frac{a_k}{4} + \begin{cases} \frac{b_k}{3} & k \neq 3 \\ 0 & k = 3 \end{cases}$$

$$c_1 = 0 \quad c_2 = a_2$$

$$c_2 = 0$$

$$c_3 = b_1 \quad c_{12} = a_3 + b_4$$

مشتمل بر سیستم

$$x[n] \leftrightarrow a_k$$

$$-jk\omega_0(n_0)$$

$$u[n-n_0] \leftrightarrow e^{a_k}$$

$$-jk\omega_0(N/2)$$

$$u[n-\frac{N}{2}] \leftrightarrow e^{a_k} = (-1)^k a_k$$

$$\omega_0 N = 2\pi \rightarrow e^{-jk\frac{2\pi}{2}} = e^{-jk\pi} = (-1)^k = \cos k\pi$$



$$a_k = ?$$

$$u[n+\frac{3}{2}] = y[n]$$



مشتمل بر سیستم

$$= \frac{1}{6} \frac{\sin \frac{k\pi}{6}(4)}{\sin \frac{k\pi}{6}} = a_k e^{-jk\frac{(2\pi)}{6}(\frac{-3}{2})}$$

$$a_k = \frac{1}{6} \frac{\sin \frac{2k\pi}{3}}{\sin \frac{k\pi}{6}} e^{-jk\frac{\pi}{2}}$$

$$u[n] = \sin\left(\frac{2\pi}{3}n\right) \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$$

$$\downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow$$

$$N=12 \quad N=3 \quad N=4$$

$$\omega_0 \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{N}$$

VQ

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u[n] \longleftrightarrow a_k ; N$$

دایرکٹ رانی:

$$u[-n] \longleftrightarrow a_{-k} ; N$$

$$u[n+3] \longrightarrow$$

$$u[n] \xrightarrow{n_0 = -3} u[n+3] \xrightarrow{x-1} u[-n+3]$$

\downarrow

a_k

$e^{-jk\omega_0(-3)}$

a_k

$e^{-3jk\omega_0}$

a_{-k}

$$u[n] \longleftrightarrow a_k ; N$$

ستاد فوری:

$$e^{j\omega_0 n} u[n] \longleftrightarrow a_{k-M}$$

$$y[n] \hookrightarrow b_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} u[n] e^{j\omega_0 n} e^{-jk\omega_0 n}$$

$$u[n] \longleftrightarrow a_k ; N \text{ even}$$

: ۱۷۹ - سوال - سیمین دوره (پیشکار)

• c_k

$$u[n - \frac{N}{2}] \longleftrightarrow (-1)^k a_k$$

$$(-1)^n u[n] \longleftrightarrow c_k w_n$$

\downarrow

$j\omega_0 n$

$c_k = u[n] = e^{j\frac{N}{2} \frac{2\pi}{N} n}$

$$u[n] \longleftrightarrow a_{k-\frac{N}{2}}$$

$$u[n] \longleftrightarrow a_k ; N \text{ odd}$$

• c_k

$$y[n] \longleftrightarrow b_k$$

B

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u[n] \longleftrightarrow a_k ; N$$

$$\frac{1}{N} u[n] * u[N] \longleftrightarrow a_k^2$$

: 83 بـ - 191 جـ

$$u[n] \longleftrightarrow c_k ; N=4$$

$$\begin{cases} c_0 = 1 \\ c_1 = -j = c_{-3} \\ c_2 = 1 = c_{-2} \\ c_3 = j \end{cases}$$

$$y[n] \longleftrightarrow d_k ; N$$

$$y[n] = x[n+1]$$

$$d_2 = ?$$

بيان حقيقة

$$u[n] = \sum_{k=0}^3 a_k e^{jk\omega_0 n} = (-1) + (-j)e^{j\frac{\pi}{2}n} + (1)e^{j\frac{3\pi}{2}n} + (j)e^{j\frac{3\pi}{2}n}$$

$$(1)e^{-j\frac{3\pi}{2}n} + (j)e^{-j\frac{\pi}{2}n} + (-1) + (1-j)e^{-j\frac{3\pi}{2}n} = -1 + (-j)e^{j\frac{\pi}{2}n} + (1)e^{j\frac{3\pi}{2}n} + (j)e^{j\frac{3\pi}{2}n}$$

$$= 2 \sin \frac{\pi}{2} n$$

$$\therefore u[n] = (-1)^n + 2 \sin \frac{n\pi}{2}$$

$$u[n] \rightarrow u[n+1] \rightarrow u[-n+1]$$

$$\downarrow a_k \quad \quad \quad \downarrow -jk\omega_0(-1) \quad \quad \quad \downarrow -j(-k)\omega_0(-1)$$

$$e^{jk\omega_0} \quad c_k \quad \quad \quad e^{-jk\omega_0} \quad c_{-k}$$

$$\therefore d_k = c_{-k} e^{-jk\omega_0} = c_{-k} e^{-jk\frac{\pi}{2}}$$

$$\text{BEMERK} \rightarrow d_2 = c_{-2} e^{-j\frac{3\pi}{2}} = (1)(-1) = -1$$

$$d_3 = c_{-3} e^{j\frac{3\pi}{2}} = (-j)(j) = 1$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

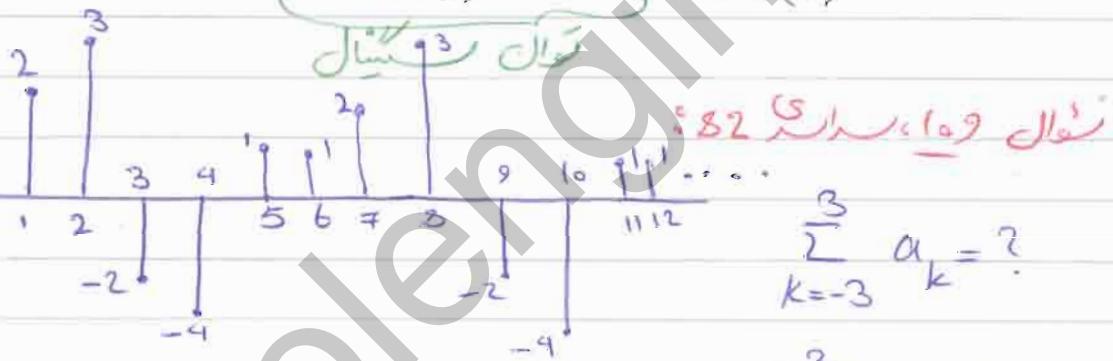
$$\rightarrow = \sum_{l=0}^{N-1} a_L a_{L-k}^* = \sum_{l=0}^{N-1} a_{-l}^* a_{k-l}$$

$$\frac{1}{T} \int_T u(t) y^*(t) dt = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k a_k^* \quad (\text{C.T.})$$

حالت سایر

$$\frac{1}{N} \sum_{n=\langle N \rangle} u[n] y^*[n] = \sum_{k=\langle N \rangle} a_k a_k^*$$

$$u[n] = y[n] \rightarrow \frac{1}{N} \sum_{n=\langle N \rangle} |u[n]|^2 = \sum_{k=\langle N \rangle} |a_k|^2$$



$$\sum_{k=\langle n \rangle} a_k = u[0]$$

$$\sum_{k=-3}^3 (-1)^k a_k = ?$$

$$\sum_{k=\langle n \rangle} a_k e^{-j k \omega_n n} = u[n] \xrightarrow{n=0} = u[0]$$

$$\sum_{k=-3}^3 a_k = \sum_{k=-3}^2 a_k + a_3 = u[0] + a_3 = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

$$a_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^5 u[n] e^{-j \frac{2\pi}{N} n} = \frac{1}{6} \sum_{n=0}^5 u[n] e^{-j \frac{2\pi}{6} n} = a = \frac{-1}{3}$$

$$= \frac{1}{6} \sum_{n=0}^5 u[n] (-1)^n = \frac{1}{6} (1 - 2 + 3 - 2 + 1) = \frac{-1}{6}$$

B) $\exists M = ?$

V4

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u[n] \leftrightarrow a_k \quad ; \quad N \rightarrow \text{جزءی از مجموع محدود} \rightarrow a_{k+N} = a_K$$

$$a_n \leftarrow \frac{1}{N} u[-k]$$

$$\text{این} \rightarrow u[n] = \sum_{k=0}^{N-1} a_k e^{jk\omega_0 n} \rightarrow u[n] \leftrightarrow a_k$$

$$k \leftrightarrow n \quad a_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} u[n] e^{-j k \omega_0 n}$$

$$a_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} a_k e^{-j k \omega_0 n}$$

$$k \rightarrow -k \quad a_n = \sum_{k=0}^{N-1} \frac{1}{N} u[-k] e^{jk\omega_0 n}$$

$$a_n \rightarrow \frac{1}{N} u[-k]$$

(ج)

$$= \frac{8 \sin \frac{3\pi}{5} n}{\sin \frac{\pi}{5} n}$$

برای محاسبه مجموع محدود از این روش استفاده نموده و نتیجه را در اینجا نمایش داده ایم.

$$u[n] \cdots 1 1 1 5 9 9 9 5 \leftrightarrow A \frac{a_k}{N} \frac{\sin \frac{k\pi}{N} (2N+1)}{\sin \frac{k\pi}{N}}$$

$$a_n = \frac{\sin \frac{n\pi}{5} (3)}{\sin \frac{n\pi}{5}} \rightarrow \frac{1}{5} \frac{1}{N} u[-k]$$

$$u[k] = n + \text{جزء اعشاری} \rightarrow u[k]$$

BERKE

Year. Month. Date. / /

$$u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} u(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

$$d\omega = 2\pi df$$

$$d\omega = \frac{2\pi}{N}$$

$$\sim \omega = 2\pi f \rightarrow d\omega = 2\pi df$$

$$u(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(f) e^{j2\pi ft} df$$

مقدار انتگرال $\int_{-\infty}^{+\infty} u(f) e^{j2\pi ft} df$ برابر با L می‌باشد.

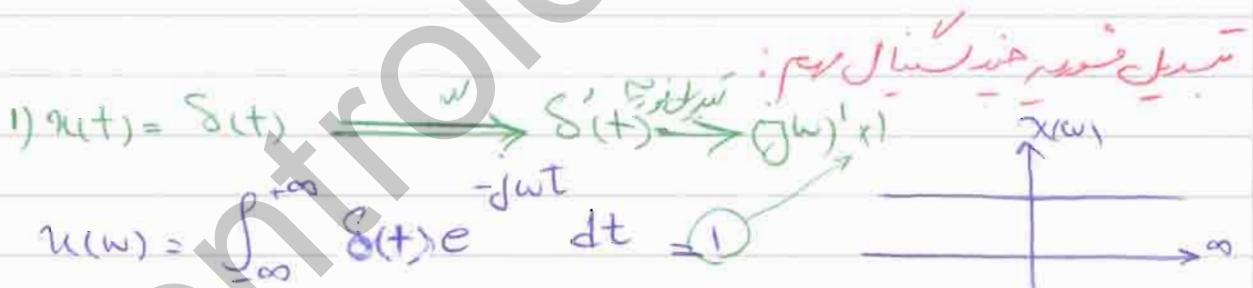
$$\left\{ X_w(\omega) = u_p(2\pi f) \right.$$

$$u_w(\frac{\omega}{2\pi}) = u_p(f)$$

$$u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} u(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

$$u(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(f) e^{j2\pi ft} df$$

$$u(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} u(f) df, \quad u(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(f) df$$



ویرایش دیگر:

دستور $\rightarrow S''(t) \xrightarrow{\text{Integration}} (jw)^2 x_2$

$$\begin{aligned} u(t) &\rightarrow u(\omega) \\ u^n(t) &\rightarrow (jw)^n u(N) \end{aligned}$$

B E N E F I C I E

Year: ٢٠ Month: ٤ Date: ٢٥

→ مضمون

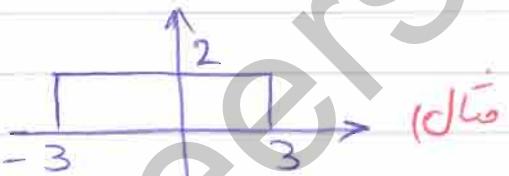
$$W = 2\pi f \quad T = A \frac{\sin \pi f T}{\pi f T} = A T \operatorname{sinc}(\pi f T)$$

• تابع f را در نظر بگیر

if $\int A = 1 \quad u(t) = \tau(t)$

$$\left| \frac{T}{2} \right| = \frac{1}{2}$$

$$\tau(t) \longleftrightarrow \operatorname{sinc}$$



$$u(f) = 2(6) \operatorname{sinc}(6)$$

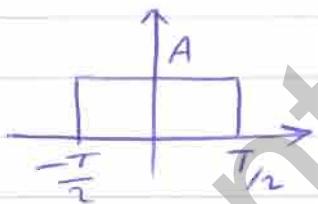
$$= 12 \frac{\operatorname{sinc} 6\pi f}{6\pi f} \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$= 12 \frac{\sin \frac{\omega}{2} 6}{\frac{\omega}{2} (6)} =$$

$$= 12 \frac{\sin 3\omega}{3\omega}$$

→ مضمون

$$u(t) = A \tau\left(\frac{t}{T}\right)$$



سلسله ایجاد شده:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\text{if } u(t) : \text{Real} \Rightarrow u(\omega) = X^*(-\omega)$$

ساده

$$\begin{cases} u(\omega) = A(\omega) + jB(\omega) \\ X^*(-\omega) = A(-\omega) - jB(-\omega) \end{cases}$$

$$\text{if } u(t) : \text{Real} \Rightarrow \begin{cases} A(\omega) = A(-\omega) \rightsquigarrow \text{ویرایش} \\ B(-\omega) = -B(\omega) \rightsquigarrow \text{ویرایش} \end{cases}$$

$$|u(\omega)| = \sqrt{A^2(\omega) + B^2(\omega)}$$

ویرایش

$$\angle u(\omega) = \tan^{-1} \frac{B(\omega)}{A(\omega)}$$

ویرایش

$$u(t) \longleftrightarrow u(\omega)$$

اخصاص مارکل زانزه

ویرایش $u(\omega)$ کے فرمات

$$u(-t) \longleftrightarrow X(-\omega)$$

ویرایش $X(-\omega)$ کے فرمات

$$X(\omega) = \omega / R + j \omega C \rightsquigarrow \text{ویرایش } u(t)$$

$$X(\omega) \longleftrightarrow u(t)$$

$$u(\omega) \longleftrightarrow u(t)$$

ویرایش

$$X(\omega) \longleftrightarrow X(\omega) = A(\omega) + jB(\omega)$$

$$u(t) \longleftrightarrow u(t)$$

$$u(\omega) = 0 + j \frac{B(\omega)}{\omega}$$

ویرایش

$$u(t) \longleftrightarrow u(t)$$

ویرایش $X(\omega)$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u(t) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} u(\omega) \\ u(j\omega) \\ u(e^{j\omega}) \end{array} \right\}_{\text{continuous}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{discrete} \\ u(n\omega) \\ u(e^{j\omega n}) \end{array} \right\}$$

۳- سفت (soft) و سفت (hard)

۴- درجه حرارت $\omega = 0$ میگیرد

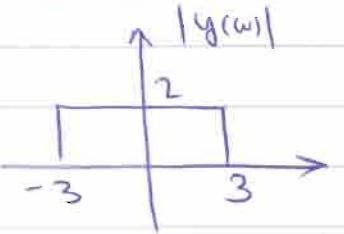
$$y(t-t_0) \rightarrow e^{-j\omega t_0} \quad X(\omega) = Y(\omega)$$

$$|Y(\omega)| = |u(\omega)|$$

$$Y(\omega) = -\omega t_0 + u(\omega)$$

ناتخفل

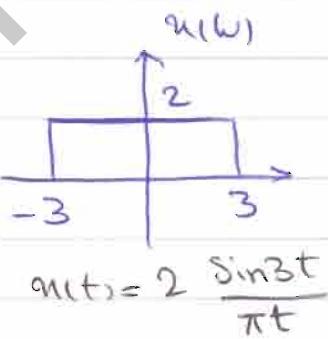
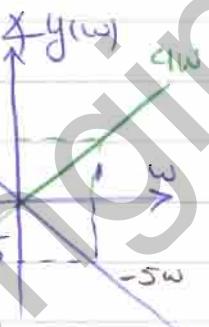
$$e^{j\theta} = 1, \quad e^{j\theta} = \theta$$



$$|Y(\omega)| = |u(\omega)|$$

صف

$$Y(\omega) = -\frac{5\omega}{\pi} + u(\omega)$$



$$u(\omega) = 2 \frac{\sin 3\omega}{\pi \omega}$$

$$y(t) = u(t-5) = 2 \frac{\sin 3(t-5)}{\pi(t-5)}$$

$$y(t) = u(t+4)$$

$$y(\omega) = +4\omega + 0$$

$$y(t) = \frac{2 \sin 3(t+4)}{\pi(t+4)}$$

۱- سفت برای سفت نسبت به نسبت فرود پروردیده

۲- سفت برای سفت نسبت به حد

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u(t) \rightarrow X(\omega)$$

$$e^{j\omega t} u(t) \rightarrow X(\omega - \omega_0)$$

$$1 \rightarrow 2\pi \delta(\omega)$$

$$e^{j\frac{2\pi}{3}t} x_1 \rightarrow 2\pi \delta(\omega - \frac{2\pi}{3})$$

$$e^{j\omega_0 t} \rightarrow 2\pi \delta(\omega - \omega_0)$$

$$u(t) \cos \omega_c t = u(t) \left[\frac{1}{2} e^{j\omega_c t} + \frac{1}{2} e^{-j\omega_c t} \right]$$

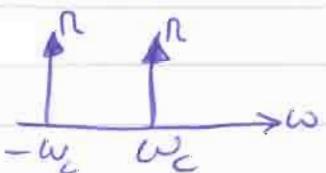
$$\xrightarrow{\text{فقط نیز}} \frac{1}{2} X(\omega - \omega_c) + \frac{1}{2} X(\omega + \omega_c) \quad ①$$

$$\text{if } u(t) = 1 \rightarrow X(\omega) = 2\pi \delta(\omega) \quad ②$$

$$\xrightarrow{①, ②} \pi(\delta(\omega - \omega_c) + \pi \delta(\omega + \omega_c))$$

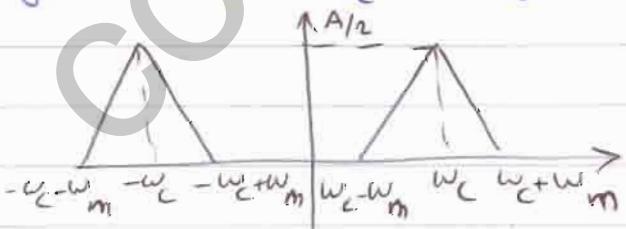


موجة متناظرة
حيث \cos



مثال

$$y(t) = u(t) \cos \omega_c t \quad Y(\omega) = ?$$



نحوه این در تکمیلی سایم برخورد نهاده

$$\omega_c - \omega_m > -\omega_c + \omega_m$$

$$\omega_c > \omega_m$$

B

ام

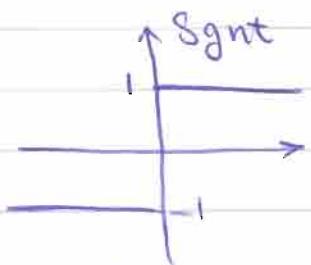
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau \rightarrow \frac{1}{j\omega} X(j\omega) + R S(\omega) u(0) \quad (1)$$

حالات استدراجه، $\dot{x}(0)$

$$u(t) * u(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$$

حالت زاد اینجا



حالات زاد اینجا

$$Sgn t = 2u(t) - 1$$

از طرفه زیر
محبوب

$$P\{Sgn t\} = 2 P\{u(t)\} - P\{f\}$$

$$(Sgn t)' = 2 \delta(t)$$

خواه

$$j\omega P\{Sgn t\} = 2 \rightarrow P\{Sgn t\} = \frac{2}{j\omega}$$

$$\frac{1}{t} \xrightarrow{\text{Dual}} \frac{2}{j\omega} \Rightarrow \frac{2}{j\omega} = 2 P\{u(t)\} - P\{f\}$$

$$\Rightarrow \frac{X}{j\omega} = X P\{u(t)\} - 2\pi \delta(t)$$

$$P\{u(t)\} = \frac{1}{j\omega} + \pi \delta(t)$$

B

$$\Rightarrow P\{Sgn t\} = \frac{2}{j\omega}$$

$$P\{u(t)\} = \frac{1}{j\omega} + \pi \delta(t)$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

وقتی

$$u_1(t) * u_2(t) \rightarrow u_1(\omega) * u_2(\omega)$$

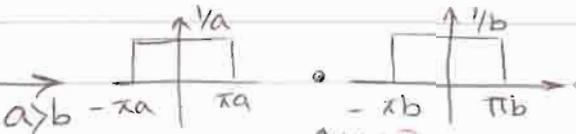
(*)

لیکن این دو دستور کارلوس نیز هستند

$$\text{Sinc}at * \text{Sinc}bt$$

$$\frac{\text{Sinc}at}{\pi at}$$

$$\frac{\text{Sinc}bt}{\pi bt}$$



لیکن $\frac{1}{b}$ باید برابر باشد با $\frac{1}{a}$ تا این دستور کارلوس را بگیریم

لیکن این دستور کارلوس نیز هست

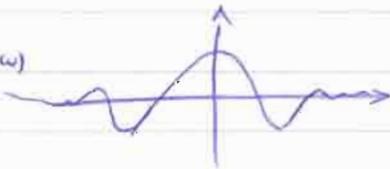
$$\frac{1}{a} \frac{\text{Sinc}bt}{\pi bt} = \frac{1}{a} \text{Sinc}bt$$

$$\text{Sinc}8t * \text{Sinc}3t = \frac{1}{8} \text{Sinc}3t$$

$$\text{Sinc}3t * \text{Sinc}3t = \frac{1}{3} \text{Sinc}3t$$

لیکن این دستور کارلوس نیز هست

$$|\text{Sinc}t| \in L^1 \rightarrow \text{sinc} S(w)$$



لیکن

$$|\text{Sinc}^2 t| \in L^2 \rightarrow \dots$$

$$\int |u(t)| dt < \infty \in L^1$$

$$\int |u(t)|^2 dt < \infty \in L^2$$

$$u_1(t) * u_2(t) \rightarrow \frac{1}{2\pi} X_1(\omega) * X_2(\omega)$$

$$\rightarrow u_1(\omega) * u_2(\omega)$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u_1(t) = \Lambda(t) \xrightarrow{\text{sinc}^2 t} \Lambda(t)$$

$$\Lambda(t) \xrightarrow{\text{sinc}^2 h} \frac{\sin^2 h}{\sin^2 h}$$

$$u_1(t) = \Lambda(t) \Rightarrow \sin^2 h = \sin^2 \left(\frac{w}{2\pi}\right)$$

$$u_2(t) = \frac{1}{1+t^2} \xrightarrow{\text{1/2}} \frac{1}{2} \pi e^{-|wt|} = \frac{\pi e^{-|wt|}}{2}$$

$$e^{-|t|} \xrightarrow{\text{2}} \frac{e^{-|t|}}{1+|t|^2} \xrightarrow{\text{2}} \frac{2}{1+|t|^2}$$

$$u_3(t) = \frac{1}{jt} \xrightarrow{\text{1/jt}} \frac{1}{j} \pi \text{Sinc}(w)$$

$$\xrightarrow{\text{1/jt}} \frac{1}{j} \text{Sgn}(w) = -\frac{j}{2} \text{Sgn}(w)$$

$$\xrightarrow{\text{2}} 2\pi \text{Sgn}(-w)$$

$$\xrightarrow{\text{2}} -2\pi \text{Sgn}(w)$$

$$u_4(t) = \frac{1}{3+jt} \xrightarrow{\text{3w}} 2\pi e^{3wt} u(-w)$$

$$e^{3wt} u(t) \xrightarrow{\text{1}} \frac{1}{3+jw}$$

$$\xrightarrow{\text{1}} \frac{1}{3+jt} \xrightarrow{\text{3w}} 2\pi e^{3wt} u(-w)$$

$$u_5(w) = u(w) \rightarrow u_5(t) = ?$$

$$u(t) = \frac{-1}{2\pi j t} + \frac{1}{2} S(t)$$

$$u(t) \xrightarrow{\text{jw}} \frac{1}{jw} + \pi \delta(w)$$

$$\xrightarrow{\text{jw}} \frac{1}{jt} + \pi \delta(t) \xrightarrow{\text{2}} 2\pi u(-w)$$

$$\xrightarrow{\text{jw}} \frac{-1}{jt} + \pi \delta(t) \xrightarrow{\text{2}} 2\pi u(w)$$

این مرور را کنید پس این طورا

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |u(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} |u(\omega)|^2 d\omega \quad \text{خاصیت پایه‌وال}$$

\rightarrow حالات کلی

$$\int_{-\infty}^{+\infty} u(t) y^*(t) dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \chi(w) y^*(w) dw$$

$$E_m = \int_{-\infty}^{+\infty} \sin^2 t dt$$

$$S_{\text{eff}}(t) = \sin t \int_0^t \sin u du$$

$$= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[F\{ \sin \omega t \} \right]^2 d\omega = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} (1)^2 d\omega = \frac{1}{2\pi} \cdot 2\pi = 1$$

$$\text{Initial value } u_0, y \in L^2 \quad \Rightarrow \quad y(t) \geq 0 \quad \Rightarrow \quad u(t) \geq 0$$

$$(1) \int_{-\infty}^{+\infty} |u(\xi) + y(\xi)|^2 d\xi \geq \int_{-\infty}^{+\infty} |u(\xi)|^2 d\xi$$

$$(v) \int_{-\infty}^{+\infty} |u(F)|^2 dF \geq \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} |u(F)|^2 dF + \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} |y(F)|^2 dF$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |u(t) + y(t)|^2 dt \geq \int_{-\infty}^{+\infty} |u(t)|^2 dt.$$

$$\text{تمامی} \quad (1) = a^2 + b^2 > a^2 \quad \leftarrow \text{مقدار نسبت از صفر} \quad)$$

$$\int |u(x) + y(x)|^2 dx \geq \int_{-\infty}^{+\infty} |u(x)|^2 dx$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} |y(t)|^2 dt \geq \int_{-\infty}^{\infty} (|y(t)|^2)^+ dt$$

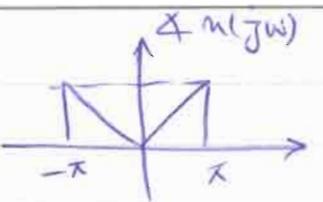
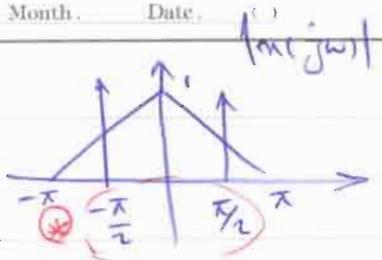
$$\Rightarrow 2 \int |u(k) + y(k)|^2 dk \geq \int_{-\infty}^{+\infty} |u(k)|^2 dk + \int |y(k)|^2 dk$$

$$\text{ЛЧ} \quad \Sigma_1(x) \leftarrow \int |u(x) + y(x)|^2 dx \geq \frac{1}{2} \left[\int |u(x)|^2 dx + \int |y(x)|^2 dx \right]$$

Subject=

Year.

Date.



$$\int_{-\infty}^{+\infty} |u(t)|^2 dt \xrightarrow{\quad} \infty \quad \checkmark$$

$a(t)$ $\xrightarrow{\text{act}}$ p_1

* $F_1 = \cos \theta$ \rightarrow معنٰی دیگر این است که مجموعه از

سیال مکانیزم این را در خود دارد.

$$u(t) \longrightarrow u(\omega)$$

322

$$? \rightarrow u^*(\beta - 2\omega)$$

$$X(w) \longrightarrow X(w+3) \longrightarrow \mathcal{U}(2w+3) \longrightarrow X(-2w+3)$$

$$u(t) \xrightarrow{e^{-j\omega_3 t}} u(t) \xrightarrow{\frac{1}{2} e^{-j\frac{\omega_3}{2} t} \cdot u(\frac{t}{2})} \textcircled{A}$$

$$\xrightarrow{u^*(-2\omega+3)} \textcircled{A} = \frac{1}{2} e^{j\frac{3}{2}t} u(-\frac{t}{2}) \xrightarrow{u^*(\frac{t}{2})} \frac{1}{2} e^{j\frac{3}{2}t} u^*(\frac{t}{2})$$

Q $y(t) = u(t + 1/2)$

$$Y(\omega) = e^{+j\omega t/2} X(\omega) \rightarrow -\frac{\omega}{2} = 4\pi(n(\omega))$$

$\Re u(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(t) dt = 5$ خودکار استوکس
برای ۵ مرتبه دو صفر

$$\int_{-\infty}^{+\infty} u(\omega) d\omega = 2\pi \text{ دارای صفر} \rightarrow$$

ستاد فریده داریه هم

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k e^{jk\omega_0 t} \quad u(t) = u(t+T)$$

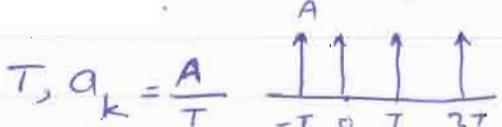
$$y(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi a_k \delta(\omega - k\omega_0) \rightarrow \frac{2\pi}{\omega_0} = T$$

ستاد فریده - سیانولین - سیانولین

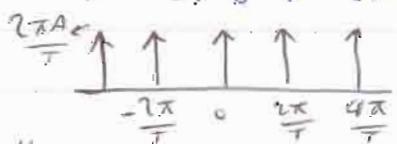
ستاد فریده

ستاد فریده، صفر دارد سیانول میاند است.

$$u(t) = A \sum_{k=-\infty}^{+\infty} A \delta(t - kT)$$



$$u(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi \frac{A}{T} \delta(\omega - k\frac{2\pi}{T})$$



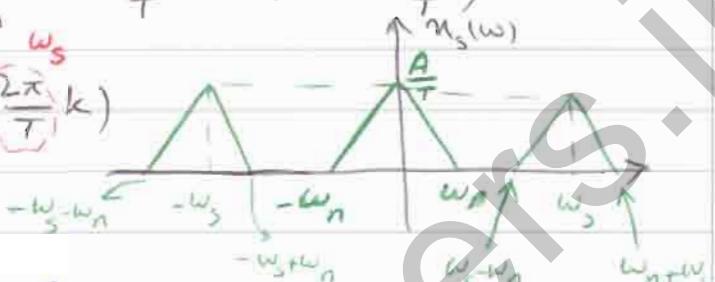
ستاد فریده برای فریده سیانول دارد.

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\rightarrow M(\omega) = \frac{1}{2\pi} X(\omega) * P(\omega)$$

$$= \frac{1}{2\pi} X(\omega) * \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi \frac{1}{T} \delta(\omega - k \frac{2\pi}{T})$$

$$X_s(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{1}{T} X(\omega - k \frac{2\pi}{T})$$

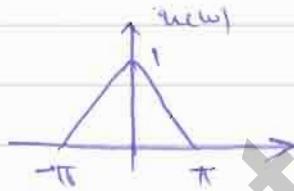


$w_s > w_n$ مقدار w_s بزرگ است

$w_s \gg 2w_n$ مقدار w_s بسیار بزرگ است. از طرفی دو سینک مجاور در یکدیگر برخورد نمی‌کنند.

نهایت مقدار w_s ممکن است در نظر گرفته شود. هنوز سینک مجاور نمی‌تواند برخورد کند.

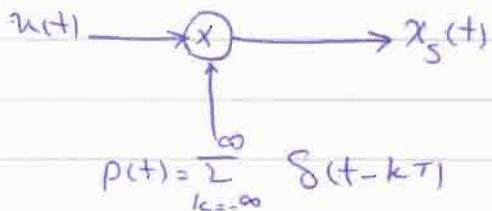
نهایت مقدار w_s ممکن است در نظر گرفته شود. هنوز سینک مجاور نمی‌توانند برخورد کنند.



$$u_s(\omega) = ?$$

$T_1 = 1 \Rightarrow \omega_s = 2\pi$
 $T_1 = 2 \Rightarrow \omega_s = \pi$

P تابع پسوندی است. تابع پسوندی $X(\omega)$ است



$$u(t) = \text{sinc}^2 \frac{t}{T}$$

$$X_s(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{1}{T} X(\omega - k2\pi)$$

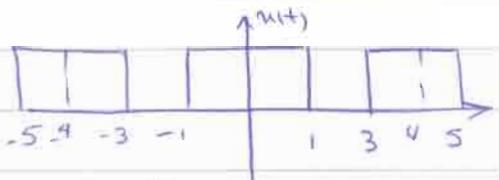
$$X_s(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{1}{T} u(\omega - k\pi)$$

B B

Year _____ Month _____ Date _____

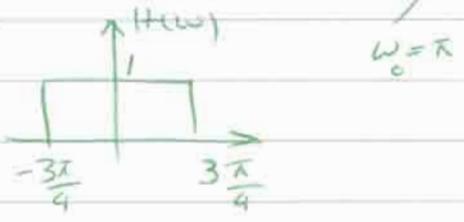
$$u(t) \rightarrow h(t) = \frac{\sin \frac{3\pi}{4} t}{\pi t} \rightarrow y(t)$$

$$y_1(t) = ? \quad \frac{197}{8401}$$



$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 3\delta(t - 2k\pi) \quad a_k = \frac{3}{2} \quad \omega_c = \pi$$

$$= \frac{3}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} 3 \cos k(\pi) = \frac{3}{2} + 3 \cos \pi t + 3 \cos 2\pi t + 3 \cos 3\pi t \dots$$



$$\frac{\sin \omega_c t}{\omega_c} \sim \text{square wave from } -\omega_c \text{ to } \omega_c$$

$$y_1(t) = \frac{3}{2}(1) + 0 + 0 \quad H(j\omega) \quad H(j\pi) \quad H(j2\pi)$$

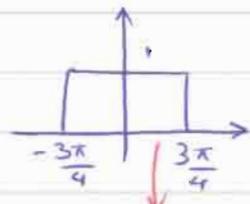
$$\text{Graph of the input signal u(t) showing a square wave from -5 to 5. The signal is 1 for t in [-3, 0] and -1 for t in [0, 3].} \quad a_0 = \frac{1}{2} \quad a_k = \frac{1}{4} \operatorname{sinc} \frac{k(2)}{4}$$

$$u(t) = \frac{1}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \operatorname{sinc} \frac{k}{2} \cos k \frac{\pi}{2} t$$

$$= \left(\frac{1}{2} \right) + \operatorname{sinc} \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{2} t + \operatorname{sinc} 1 \cos \pi t + \dots$$

by pass

$$H(j\pi) = 0$$



$$y(t) = \frac{1}{2} + (\operatorname{sinc} \frac{1}{2})(H(j\frac{\pi}{2})) \cos \left(\frac{\pi}{2} t + \angle H(j\frac{\pi}{2}) \right)$$

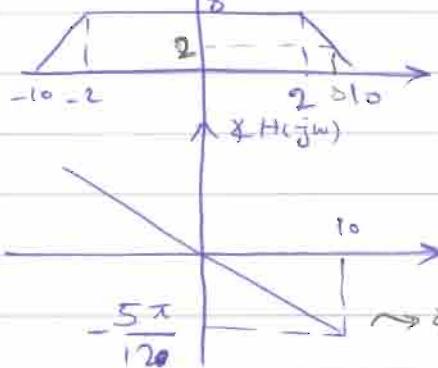
$$= \frac{1}{2} + \operatorname{sinc} \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{2} t = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \cos \frac{\pi}{2} t$$

\leftarrow $\operatorname{sinc} \frac{1}{2}$

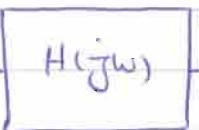
چال سریع

Year: Month: Date: / /

$|H(j\omega)|$



anti



83
 8145

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 8(t - k\frac{\pi}{4}) e^{j\omega t}$$

$$\omega = 8, T = \frac{\pi}{4}$$

ویرایش اول: $H(j\omega) = 8 \cos(16t)$ ویرایش دوم: $H(j\omega) = 8 \cos(4t)$ ویرایش سوم: $H(j\omega) = 8 \cos(16t) + 8 \cos(4t)$

$$y(t) = H(j\omega) \cos(\omega t) + f(t) \cos(\omega t)$$

$$a_k = \frac{A}{T} = \frac{1}{\pi/4} = \frac{4}{\pi}$$

$$u(t) = \frac{4}{\pi} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{8}{\pi} \cos(k(8)t) = \frac{4}{\pi} + \frac{8}{\pi} \cos(8t) + \frac{8}{\pi} \cos(16t)$$

$$\frac{4}{\pi} \quad H(j\omega) = \frac{32}{\pi}$$

$$\frac{3}{\pi} |H(j\omega)|^2 \cos(\omega t + \angle H(j\omega))$$

$$y(t) = \frac{32}{\pi} + \frac{16}{\pi} \cos(8t - \frac{\pi}{3})$$

$$H(j\omega) = |H(j\omega)| e^{j\angle H(j\omega)} = 8$$

$$|H(j\omega)| = \frac{8}{120} \omega = \frac{8}{120} \cdot \frac{-\pi}{3}$$

: group delay!

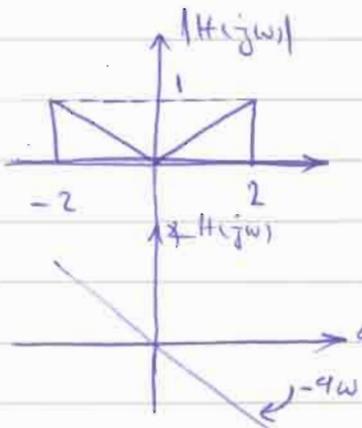
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\omega = 2 \rightarrow |H(j2)| = 2 \quad \angle H(j2) = -6 + \frac{\pi}{2}$$



$$s(t) \sim H(j\omega) = j\omega e^{-j3\omega} \sim (\sin 2t)' = 2 \cos(t - 3)$$

مقدار مرتبه



$$s(t) = \sin(\frac{t}{2})$$

$$\omega = \frac{1}{2} \quad \text{مقدار مرتبه ۱}$$

$$\frac{1}{2} \sin(\frac{t}{2} - 1) \uparrow$$

$$\frac{1}{9} \sin(\frac{t}{2} - 1) \uparrow$$

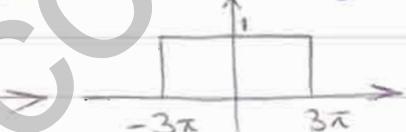
$$y(t) = 1(|H(j\omega)|) - \sin(\frac{t}{2} + \angle H(j\frac{1}{2})) \quad \frac{1}{9} \sin(\frac{t}{2} - 1) \uparrow$$

$$= 1(\frac{1}{9}) \sin(\frac{t}{2} - 1)$$

$$\frac{1}{2} \sin(\frac{t}{2} - 1) \uparrow$$

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[2(-1)^k \delta(t - \frac{k}{2}) - \delta(t - \frac{1}{2} - k) \right] \quad ; \quad \frac{385}{890 \text{ مرس}} \uparrow$$

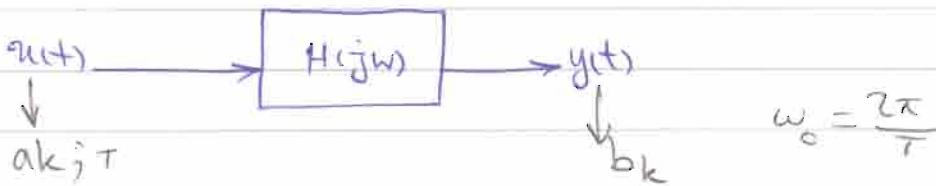
مقدار مرتبه ۲ است فتحی بین آن دو مرتبه ایجاد شده است و مطلع نمایند.



مقدار مرتبه ۰ است

$$s(t) = \dots + 2\delta(t+1) - \delta(t+\frac{3}{2}) - 2\delta(t+\frac{1}{2}) - \delta(t-\frac{1}{2}) + 2\delta(t) \\ - \delta(t-\frac{3}{2}) - 2\delta(t-\frac{1}{2}) - \delta(t-\frac{3}{2}) + \dots$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____



$$b_k = a_k - H(jk\omega_0)$$

if $b_k = 0 \rightarrow a_k = 0 \text{ or } H(jk\omega_0) = 0$

$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} s(t-n)$

$H(j\omega) = \frac{1}{j\omega + q}$

$y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} b_n e^{jn\omega_0 t}$

$b_2 = ?$

$$a_k = \frac{1}{T} \quad \omega_0 = 2\pi \quad T=1$$

$$b_n = \text{(1)} \quad \frac{1}{j(k2\pi) + q} \Rightarrow b_2 = \frac{1}{j(2)(2)\pi + q} = \frac{1}{j4\pi + q}$$

$x(t) = \begin{cases} 1 & 0 < t < 4 \\ -1 & 4 < t < 8 \end{cases}$

$H(j\omega) = \frac{\sin \omega}{\omega}$

$y_k = ? \quad T=8$

$H(j\omega) = \frac{A \sin \frac{\omega}{2}(T)}{\frac{\omega}{2}} \rightarrow T=8 \Rightarrow \frac{1}{-4} \xrightarrow{1/2} \frac{1}{4}$

$$y_k = ? \quad T=8 \rightarrow \omega = \frac{\pi}{4}$$

$$y_k = X_k \cdot H(jk\omega_0) = qX_k \frac{\sin q(\frac{k\pi}{4})}{k\pi/4} \Rightarrow \begin{cases} k \neq 0 \rightarrow y_k \neq 0 \\ k=0 \rightarrow y_k = 0 \end{cases}$$

$X_k = \frac{1}{T} \int_T x(t) e^{-jkt\omega_0} dt \xrightarrow{-4 \quad 4} \begin{cases} 1 & k=0 \\ 0 & k \neq 0 \end{cases}$

$\therefore \forall k \rightarrow y_k = 0$

Year _____ Month _____ Date. _____

ایجاد داده های سینوسی دارای امارات جمعیتی دیجیتالی و نسبت

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{-3|t-2k|} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{3}{k^2 \pi^2 + 9} e^{j k \pi t}$$

نمایش!

$$a_k = ? = \frac{1}{2} \frac{6}{(k\pi)^2 + 9}$$

$$X_T(t) = e^{-3|t|} \xrightarrow{T=2, \omega_0=\pi} X_T(\omega) = \frac{6}{\omega^2 + 9}$$

$$u(\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi \frac{3}{k^2 \pi^2 + 9} \delta(\omega - k\pi)$$

ا) سری خطی است سپس از این نظر درست خواهد شد

برای این سری خطی نباید داشت که دو فاز مغایر باشند

$$y(\omega) = X(\omega) \cdot F(\omega)$$

که $F(\omega) = H(\omega)$

برای LTI سیستم

$$y(t) = u(2t) \rightarrow \text{LTI}$$

$$\rightarrow y(\omega) = \frac{1}{2} u\left(\frac{\omega}{2}\right) \text{ برای LTI}$$

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

برای LTI نهاده شده است

$$y(\omega) = e^{-j\omega} u(\omega) - j \frac{d u(\omega)}{d\omega}$$

برای LTI نهاده شده است

برای LTI نهاده شده است

Year: _____ Month: _____ Date: _____

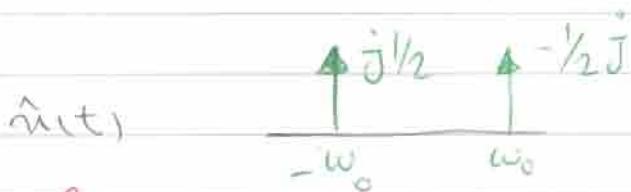
مثال) $m(t) = \cos \omega_0 t$



$\hat{m}(t) = ?$

$\omega > 0 \rightarrow \text{sgn } \omega = 1$

$\omega < 0 \rightarrow \text{sgn } \omega = -1$



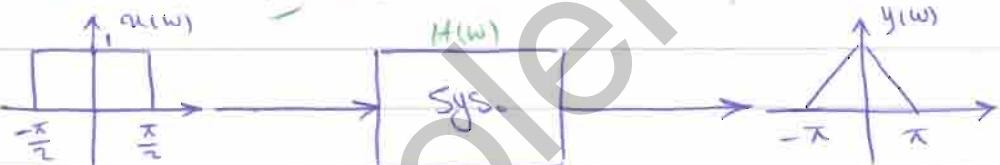
$\rightarrow \hat{m}(t) = \sin \omega_0 t$

برای دستورات دوگانه دارای دو قطب و دو صفر باشند

$$1 + \cos \omega_0 t + \cos 2\omega_0 t \rightarrow \boxed{\text{sys.}} \rightarrow \begin{cases} 1 + \cos 3\omega_0 t \\ 1 + \sin \omega_0 t \end{cases}$$

LTI پردازشی است و دستورات دوگانه دارای دو قطب و دو صفر باشند

❶ \rightarrow LTI پردازشی



❷ \rightarrow LTI پردازشی



این سیستم پردازشی نیست زیرا دستورات دوگانه دارای دو قطب و دو صفر باشند

LTI پردازشی نیست زیرا دستورات دوگانه دارای دو قطب و دو صفر باشند



$\therefore \text{LTI}$
 $\frac{190}{89} \text{ لکه}$

این LTI پردازشی نیست

B $\int_{-\infty}^{\infty} \omega^2 d\omega$

مقدار

B \checkmark

A \times

QD

Year: ٢٠ Month: V Date: / /

مقدمه

$$\begin{aligned} u(t) &\rightarrow \mathcal{U}(\omega) \\ u^*(t) &\rightarrow \mathcal{U}^*(-\omega) \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{c} \xrightarrow{\text{معکوس}} \\ u(t) \end{array} \right\} \quad \begin{aligned} \mathcal{U}^*(-\omega) &= \mathcal{U}(\omega) \\ \text{or} \\ \mathcal{U}^*(\omega) &= \mathcal{U}(-\omega) \end{aligned}$$

$$\mathcal{X}_C(t) = \frac{u(t) + u(-t)}{2} \rightarrow \frac{\mathcal{U}(\omega) + \mathcal{U}(-\omega)}{2} = \frac{\mathcal{U}(\omega) + \mathcal{U}^*(\omega)}{2}$$

$\mathcal{U}(\omega)$: Real

$$= \mathcal{X}_R(\omega) = \operatorname{Re}\{\mathcal{U}(\omega)\}$$

$$u_o(t) = \frac{u(t) - u(-t)}{2} \rightarrow \frac{\mathcal{U}(\omega) - \mathcal{U}^*(-\omega)}{2}$$

عنصر

$\mathcal{U}(t)$: Real

$$\frac{\mathcal{U}(\omega) - \mathcal{U}^*(-\omega)}{2} = j \operatorname{Im}\{\mathcal{U}(\omega)\} = j \mathcal{U}_I(\omega)$$

$$u(t) = \mathcal{X}_C(t) + u_o(t)$$

$\downarrow F$ $\downarrow F$ $\downarrow F$

$$u(\omega) = \operatorname{Re}\{\mathcal{U}(\omega)\} + j \operatorname{Im}\{\mathcal{U}(\omega)\}$$

تعریف موج دامنه روح موج دامنه موج دامنه موج دامنه

حصتی موج دامنه موج دامنه روح موج دامنه موج دامنه

$$\mathcal{X}_C(t) \rightarrow \mathcal{X}_C(\omega)$$

$$u_o(t) \rightarrow X_o(\omega)$$

Year: Month: Date: / /

$$\text{con} \ L \ S(t-t_0) \sim e^{j\omega t} \rightarrow F = h_e(t) = \frac{1}{2} S(t+) + \frac{1}{2} S(t-)$$

$$\rightarrow h(t) = \begin{cases} 2h_e(t) & t > 0 \\ A S(t) & t = 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases} = \begin{cases} S(t-1) & t > 0 \\ 0 & t \leq 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow h(t) = S(t-1) \rightarrow h(t = 1/2) = 0$$

حل) $\operatorname{Re}\{H(j\omega)\} = \frac{\omega^2 + 5}{\omega^2 + 4} \xrightarrow[\text{C.T.}]{\text{معکوس فرستاده}} h_e(t) = ?$

$$H_R(\omega) = 1 + \frac{1}{\omega^2 + 4} \xrightarrow{F^{-1}} S(t) + \frac{1}{4} e^{-2|t|} = h_e(t)$$

\rightarrow $\int_{-\infty}^{\infty} H_e(j\omega) d\omega = 0$

$\rightarrow h(t) = S(t) + \frac{1}{2} e^{-2|t|}$

$\text{as LTI, } h_e(t) : \frac{319}{83 \text{ rad/s}}$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} H_e(j\omega) d\omega = 0$$

$$h(t) = h_e(t) \cdot u(t)$$

$$h(t) = 2h_e(t) \cdot u(t) \quad \checkmark$$

$$h(t) = 2h_e(t) \cdot u(t) \quad \checkmark$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} H_e(j\omega) d\omega = 0 = 2\pi h_e(0)$$

$$h(t) = h_e(t) \cdot u(t) \quad \checkmark$$

$$\rightarrow h_e(0) = 0 \rightarrow \text{برای نظریه}$$

$$h_e(t) = h(t) + h(t) \rightarrow 0$$

$$h_e(t) = \frac{h(t) - h(t)}{2}$$

B ERIE

$$\rightarrow h_e(t) = h(t)$$

9V

Year: _____ Month: _____ Date: _____

حافظه دار است با خیر بازیم حسنه زدن برایم
 سایر
 علی

$$y(f) = u(f-1) + u(f+1) \quad \text{بعد حافظه تغییرات در زمان} : \frac{285}{82\text{٪}} \text{٪}$$

پس پیشراحت این نتیجه کار و طراحی کار

$$y(t) = e^{j\omega t} u(t) + e^{-j\omega t} u(t) = 2(\cos \omega t, u(t))$$

جی هفته تغییراتی را در میان ۰ تا ۱۰۰٪

$$y(j\Omega) = e^{j2\Omega} X(j\Omega) + j \frac{dX(j\Omega)}{d\Omega} \quad \begin{matrix} \checkmark & \checkmark & \checkmark & \checkmark \\ \times & \checkmark & \checkmark & \checkmark \\ \times & \checkmark & \checkmark & \checkmark \end{matrix} \quad \frac{106}{82\text{٪}} \text{٪}$$

LTIV میان ۰ تا ۱۰۰٪

$$\Rightarrow y(t) = u(t+2) + t u(t)$$

$$u(t-t_0) \rightarrow e^{-j\omega t_0} X(j\omega)$$

LTIV

LTIV

$$H(\omega) = \cos \omega \quad \begin{matrix} \checkmark & \checkmark & \checkmark & \checkmark \\ \times & \checkmark & \checkmark & \checkmark \\ \times & \checkmark & \checkmark & \checkmark \end{matrix} \quad \text{LTIV, C.T.} \quad \frac{118}{82\text{٪}} \text{٪}$$

$$H(\omega) = \frac{e^{j\omega} + e^{-j\omega}}{2} \quad \Rightarrow h(t) = \frac{1}{2} S(t+1) + \frac{1}{2} S(t-1)$$

عکس این حدیث را بخواهد از شرکت

$$h(t) = k S(t)$$

B

اس سطح سرعتی سه حافظه دارد

Year: _____ Month: _____ Date: _____

حالت درج: مستمر فقط خطا باشد

$$y(t) = u(t+T) + t u(t)$$

$$\rightarrow y(\Omega) = e^{j2\Omega} u(\Omega) + j \frac{d u(\Omega)}{d\Omega}$$

$$y=0 \Rightarrow e^{-j2\omega} u(\omega) + j u'(\omega) \rightarrow \int \frac{u'(\omega)}{u(\omega)} = \int j e^{j2\omega}$$

$$\rightarrow \ln u(\omega) = \frac{1}{2} e^{j2\omega}$$

خواهش داران سیم خطا در درودری فنا را در خود را در نظر نداشته باشند

نه خواهش داران سیم خطا در درودری فنا را در خود را در نظر نداشته باشند

$$LT: h(f) \rightarrow h(t)$$

$$\hat{H}(f) = H(f) * \frac{1}{\pi f}$$

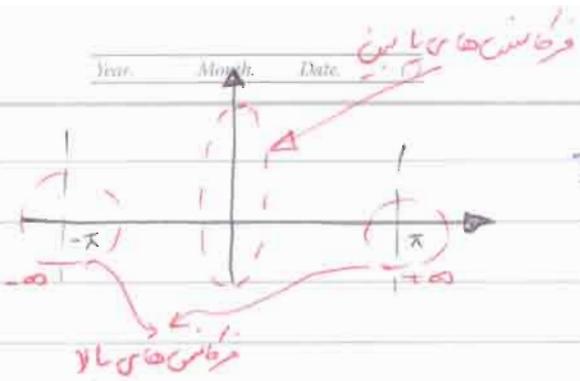
لایام خاصیت عبارت از این است

248
365ms

$$h(t) = h(t_1 \cdot \omega t)$$

$$h(f) = H(f) * \left(\frac{1}{j2\pi f} + \frac{1}{2} S(f) \right)$$

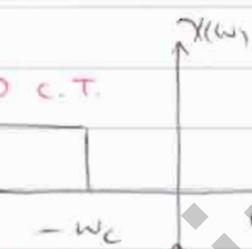
$$\rightarrow H(f) = \frac{1}{2j} \hat{H}(f) + \frac{1}{2} H(f) \quad | \quad \text{بررسی}$$



$$X(e^{j\omega}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} u[n] e^{-j\omega n}$$

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} u[n] z^{-n}$$

HP C.T.



$$Z = e^{j\omega} \\ S = j\omega$$

HP D.T.



سلسل فرودی سیال های متساوی انتشار (W). این مجموعه از موجات متساوی انتشار است.

آنچه مخفقا در D.T. صورت نمی‌شود

سلسل های متساوی انتشار دارند

نماید

$$\left\{ u[n] = S[n] \rightarrow X(\omega) = 1 \right.$$

$$\left. S[n-n_0] \rightarrow e^{-j\omega n_0} \right.$$

$$a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$$

$$\text{اپا ایسا} \circ X(e^{j\omega}) = \sum_{n=0}^{\infty} a^n e^{-j\omega n} = \sum_{n=0}^{\infty} (ae^{-j\omega})^n = \dots$$

B

$$u[n] > 0$$

Year: Month: Date: / /

$$\alpha^{(n)} \rightarrow \frac{1-\alpha^2}{1+\alpha^2 - 2\alpha \cos \omega}$$

$$H(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \alpha^n e^{-j\omega n} + \sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n e^{-j\omega n}$$

$$= \sum_{n=1}^{\infty} \alpha^n e^{j\omega n} + \sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n e^{-j\omega n}$$

$$= \alpha e^{j\omega} + \alpha^2 e^{2j\omega} + \dots$$

$$= \frac{\alpha e^{j\omega}}{1 - \alpha e^{j\omega}} \quad \textcircled{1}$$

$$|\alpha e^{j\omega}| < 1 \Rightarrow |\alpha| < 1$$

$$= 1 + \alpha e^{-j\omega} + \alpha^2 e^{-2j\omega} + \dots$$

$$= \frac{1}{1 - \alpha e^{-j\omega}} \quad \textcircled{2}$$

$$|\alpha e^{-j\omega}| < 1 \Rightarrow |\alpha| < 1$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \rightarrow \frac{\alpha e^{j\omega}}{1 - \alpha e^{j\omega}} + \frac{1}{1 - \alpha e^{-j\omega}} = \frac{1 - \alpha^2}{1 + \alpha^2 - 2\alpha \cos \omega}$$

$$\text{سؤال } \left(\frac{1}{2}\right)^{(n)} \rightarrow \frac{1 - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4} - \cos \omega} = \frac{3}{5 + 4 \cos \omega}$$

$$\text{ایجاد نسبت کوئینج را از دو جمله } \frac{3}{5 + 4 \cos \omega} \text{ میخواهد}$$

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$h(t) \xrightarrow{\text{حقیقتی و میان}} \operatorname{Re}\{H(w)\} \xrightarrow{\mathcal{F}^{-1}} h_e(t)$$

$$h(t) = \begin{cases} 2h_e(t) & t > 0 \\ A S(t) & t = 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

ویژگی ۲: $\operatorname{Re}\{H(w)\} = \frac{1}{2}(h_e(t) + h_e(-t))$

$$\operatorname{Re}\{H(w)\} = H_R(w) = \pi S(w) \quad h(t) = ?$$

$$\pi S(w) \xrightarrow{\mathcal{F}^{-1}} \frac{1}{2} \cdot h_e(t)$$

$$h(t) = 2h_e(t) = 1|u(t)| \xrightarrow{\text{حقیقتی و میان}}$$

$$H(w) = \frac{1}{jw} + \pi S(w)$$

$$\operatorname{Re}\{H(w)\} = \cos w \quad h\left(\frac{1}{2}\right) = ?$$

حل ۱۹۰ از ۸۱

$$\cos w \xrightarrow{\mathcal{F}^{-1}} h_e(t) = \frac{1}{2} \delta(t+1) + \frac{1}{2} \delta(t-1), \quad S(t-t) \rightarrow e^{-jw t}$$

$$\frac{1}{2} e^{jw} + \frac{1}{2} e^{-jw}$$

$$h(t) = \begin{cases} 2h_e(t) & t > 0 \\ A S(t) & t = 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases} = \begin{cases} \delta(t-1) & t > 0 \\ 0 & t \leq 0 \end{cases}$$

$$h(t) = S(t-1) \quad h\left(\frac{1}{2}\right) = ?$$

$$\operatorname{Re}\{H(w)\} = \frac{\omega^2 + 5}{\omega^2 + 4} \xrightarrow{\text{حل ۲۳۶ پیش}} h(t) = ? \quad \text{حل ۲۴۷}$$

TAT

لطفاً

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

نامه) دفعه سیم درجه فواید هم باشد برای تغییر LTI بودن بروی

$$\text{مثال } y(w) = \mathcal{H}^2(w) \quad NLTV$$

$$y(t) = X(t) * u(t)$$

$$S(t) = S(t) * S(t)$$

$$S(t-2) = S(t-1) * S(t-1)$$

با درج حال بجزئی کنیم

$$\text{مثال } y(t) = e^{jw_0 t} u(t) \quad \text{با این طریق از TV - خط} \quad \text{خط}$$

$$|y(t)| = |e^{jw_0 t}| u(t) \rightarrow$$

$$= 1$$

$$y(t) = f(t) \cdot u(t) \quad \text{اگر نیاز نیست مکانیکی مدل را در نظر نداشته باشیم} \quad e^{jw_0 t}$$

با خواص می خواهد

حافظه
با اینجا
نمود

دیگر خواهد

$$y(f) = u(f-1) + u(f+1)$$

: 87 صفحه 1285

✓ ✓ ✓ ✓

- حافظه - کار - کار - کار

$$y(t) = e^{jw_0 t} u(t) + e^{-jw_0 t} u(t)$$

X
معنی پذیرش ندارد

$$= 2 \cos w_0 t u(t)$$

برای این دو صورت $\frac{\pi}{2}$ صفر است \rightarrow نیاز ندارد

E
TAT

SUBJECT:

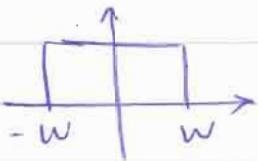
Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$H_1(\omega) = \frac{1}{j\omega + 1} \xrightarrow{\text{محلوس نایبر}} H_I(\omega) = 1 + j\omega$$

$$h_i^{-1}(t) = \delta(t) + \delta'(t)$$

اگر برانی سیستم دو دسته بضم حمدوچی خود را در داشت + فتحه ای در داشت.

$$H_2(\omega)$$



حول این ریاضی سیستم دو دسته بازخراور است $\xrightarrow{\text{محلوس نایبر}}$

حالات: مفتحه ای

$$y(t) = u(t+2) + t u(t)$$

$$y(\omega) = e^{j2\omega} X(\omega) + j \frac{dX(\omega)}{d\omega}$$

$$o = e^{j2\omega} X(\omega) + j X'(\omega) \Rightarrow \int \frac{X'(\omega)}{X(\omega)} = \int j e^{j2\omega}$$

$$\rightarrow \ln X(\omega) = \frac{1}{2} e^{j2\omega} \rightarrow \text{محلوس نایبر}$$

عنی برانی سیستم دو دارای دو حوزه دارد و دو حوزه دارد

: 86 صفحه 248 حل

LTI: $H(f) \rightarrow h(t)$

$$\hat{H}(f) = H(f) * \frac{1}{\pi f} \xrightarrow{\text{همبر دوچرخه}}$$

$$\rightarrow \text{جذب: } h(t) = h(t) \cdot u(t)$$

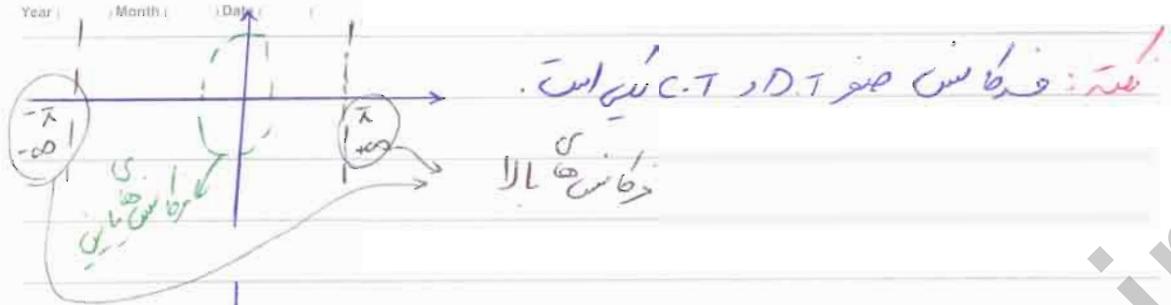
جذب

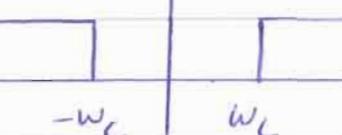
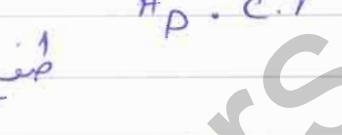
TAT $H(f) = H(f) * \left(\frac{1}{2\pi j f} + \frac{1}{2} S(f) \right)$

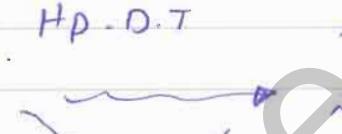
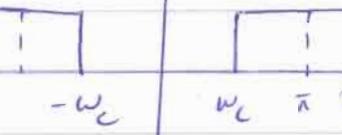
لطف

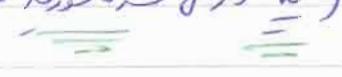
SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____



$C.T$  $H_P \cdot C.T$ 

$w_c - 2\pi$ $-w_c$ w_c $\pi + 2\pi w_c$ $H_P \cdot D.T$   $\text{حُدُود دَرْجَاتِ تَعْلِيْمٍ}$

الآن نحن نريد مقدار $H_P(n)$ (ذاته) في كل فترات (أو ω). 

$x[n] = s[n]$  $X(\omega)$

$$s[n-n_0] \rightarrow e^{j\omega n_0}$$

$$a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}} |a|K$$

$$\begin{aligned} X(e^{j\omega}) &= \sum_{n=0}^{\infty} a^n e^{-jn\omega} = \sum_{n=0}^{\infty} (ae^{-j\omega})^n \\ &= \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}} |ae^{-j\omega}| K \end{aligned}$$

TAT

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$= (ae^{-jw} + a^2 e^{-2jw} + \dots) + (1 + ae^{-jw} + a^2 e^{-2jw} + \dots)$$

$$|a|k! \frac{ae^{-jw}}{1 - ae^{-jw}}$$

$$|a|k! \frac{1}{1 - ae^{-jw}}$$

$$\rightarrow X(w) = \frac{ae^{-jw}}{1 - ae^{-jw}} + \frac{1}{1 - ae^{-jw}}$$

$$= \left(\frac{1}{2}\right)^{\ln|a|}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\ln|a|} \rightarrow \frac{1 - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4} - \cos w} = \frac{3}{5 - 4 \cos w}$$

وكتور العد

$$\frac{3}{5 - 4 \cos w}$$

$$a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - ae^{-jw}} |a|k!$$

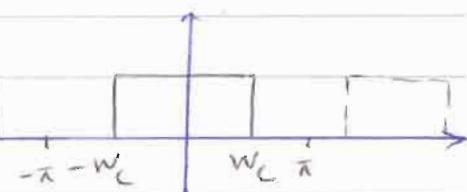
$$a=1 \rightarrow u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - e^{-jw}} + \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \pi \delta(w - 2k\pi)$$

$$u[n] = 1 \rightarrow \sum_{k=-\infty}^{+\infty} 2\pi \delta(w - 2k\pi)$$

$$u[n] = \cos w_0 n \rightarrow \sum_{k=-\infty}^{+\infty} R_b(w + w_0 - 2k\pi) + \pi \delta(w - w_0 - 2k\pi)$$

$$u[n] = \sin w_0 n$$

$$u[n] = \frac{\sin w_0 n}{\pi n}$$



$$\pi(t/T)$$

$$\text{By DTFT: } \frac{1}{T} \left[1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right] \rightarrow A \frac{\sin \frac{w_0 T}{2}}{\frac{w_0}{2}}$$

SUBJECT:

Year : Month : Date :

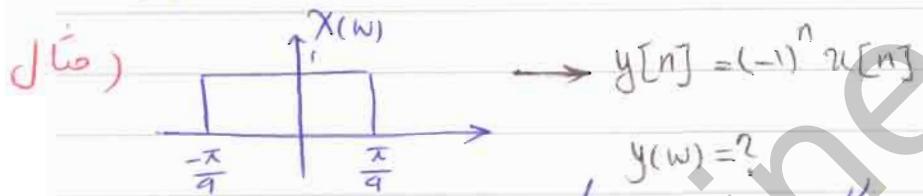
$$e^{j\omega_0 n} u[n] \rightarrow X(w - \omega_0)$$

بروز رسانی شد

$$\sin \omega_0 n \chi[n] \rightarrow \frac{1}{2j} X(w - \omega_0) - \frac{1}{2j} X(w + \omega_0)$$

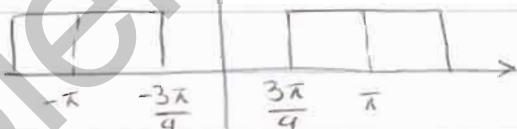
if $\omega_0 = \pi \rightarrow (-1)^n u[n] \rightarrow X(w - \pi)$

$$\begin{cases} u[n] & n: \text{even} \\ -u[n] & n: \text{odd} \end{cases}$$



$$u[n] = \frac{\sin \frac{\pi}{4} n}{\pi n}$$

$$y(w) = X(w - \pi)$$



مثال

$$y[n] = \begin{cases} u[n] & n: \text{even} \\ 2u[n] & n: \text{odd} \end{cases}$$

$$\rightarrow y[n] = u[n] \cdot \begin{cases} 1 & n: \text{even} \\ 2 & n: \text{odd} \end{cases}$$

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

$$\therefore y[n] = \frac{3}{2} u[n] - \frac{1}{2} (-1) u[n]$$

TAT

10v

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - e^{-j\omega}}$$

$$n a^n u[n] \rightarrow j \frac{-a j e^{-j\omega}}{(1 - a e^{-j\omega})^2} = \frac{a e^{-j\omega}}{(1 - a e^{-j\omega})^2}$$

وَقَهْرِ (وَسَعِيْدِ) كُجْ بِرْوَانِ ۲ بِرْ دَرْبَلِ ۲ مَرْسَلَةِ.

$$(n+1) a^n u[n] \rightarrow \frac{1}{(1 - a e^{-j\omega})^2}$$

$$u[n] = 4^{-n} u[n+2]$$

؟ نَمِيْكَنِيْ : ۸۱ ۰۵۰۷۸۰۷۸

$$u[n] = 4^{-(n+2-2)} u[n+2]$$

$$u[n] = 16 \left[4^{-(n+2)} u[n+2] \right] = 16 y[n+2]$$

$$y[n] = 4^{-n} u[n] \rightarrow Y(\omega) = \frac{1}{1 - \frac{1}{4} e^{-j\omega}}$$

$$X(\omega) = 16 e^{-j2\omega} \frac{1}{1 - \frac{1}{4} e^{-j\omega}}$$

$$u[n] = n 4^{-n} u[n+2]; \underline{\text{صَيْرَى}}$$

$$y[n] = x[-1-n] + x[-1-n]$$

؛ ۸۱ ۰۵۰۷۸۰۷۸

$$z[n] = u[n-1] + u[n+1] \rightarrow y[n] = z[-n] \rightarrow Y(\omega) = Z(-\omega)$$

$$Z(\omega) = e^{-j\omega} X(\omega) + e^{j\omega} X(\omega) = 2 \cos \omega X(\omega)$$

$$\rightarrow Y(\omega) = 2 \cos \omega X(-\omega)$$

TAT

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

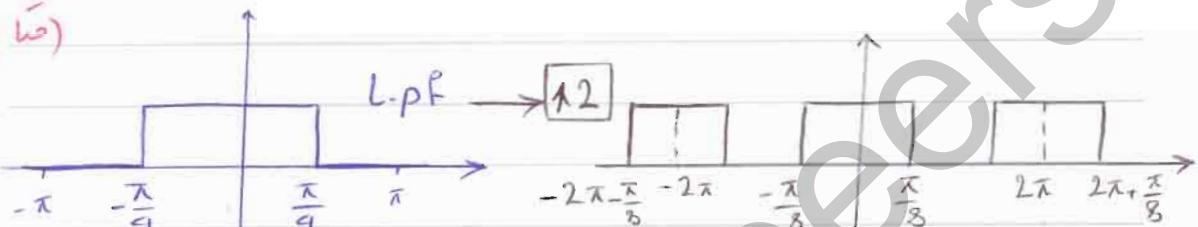
$$x[n] \rightarrow \boxed{\uparrow M} \rightarrow y[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{M}\right] & n : m \rightarrow \text{no} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

↑ up-sampler N

$$Y(w) = X(Mw)$$

$$X(2w) \rightsquigarrow 2\text{X}(w)$$

$\downarrow \text{L.P.F}$



Down sampler 1/2

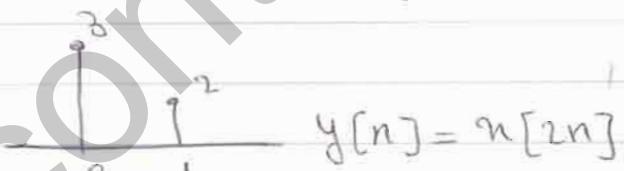
$$x[n] \rightarrow \boxed{\downarrow M} \rightarrow y[n] = x[mn]$$

$$Y(w) = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} X\left(\frac{w-2k\pi}{M}\right)$$

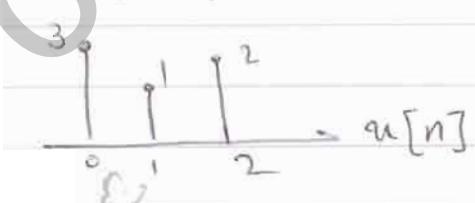
$\downarrow \text{صاف}$

$$y[n] = x[2n] \rightarrow \frac{1}{2} X\left(\frac{w}{2}\right) + \frac{1}{2} X\left(\frac{w-2\pi}{2}\right)$$

$$y[n] = x[3n] \rightarrow \frac{1}{3} X\left(\frac{w}{3}\right) + \frac{1}{3} X\left(\frac{w-2\pi}{3}\right) + \frac{1}{3} X\left(\frac{w-4\pi}{3}\right)$$



minus خود (زیر)



TAT

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$a_k = \frac{1}{2} \frac{3}{5 - 4 \cos k\pi}$$

$$a_0 = \frac{3}{2}, a_1 = \frac{1}{6}$$

مقدار جمله اولیه

$$P_x = |a_0|^2 + |a_1|^2 = \frac{82}{36} = \frac{41}{18}$$

$$u[n] = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} 2^{-(n-3m)} u[n-3m]$$

جواب

$$X(w) = ? \quad a_k = ? \quad P_x = ?$$

$$u[n] = 2^{-n} u[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

$N=3$

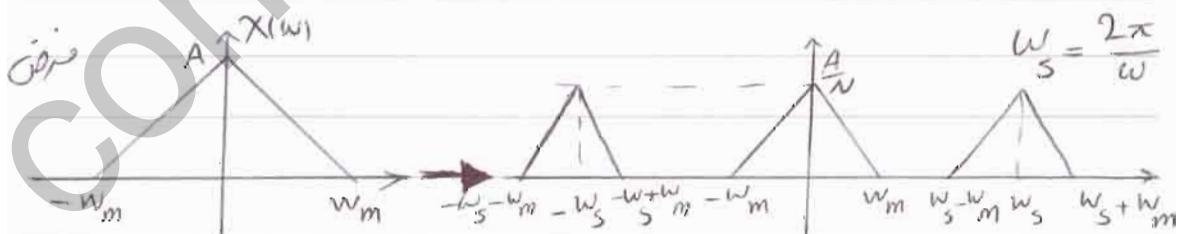
$$a_{1k} = 1/3 \quad \dots$$

DIT نیز پنجه دارد

$$u[n] \xrightarrow{x} u_s[n] = n[n] \cdot p[n]$$

$$p[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta[n-kN]$$

$$u_s(n) = \frac{1}{2\pi} X(w) * \sum_{k=0}^{N-1} 2\pi \frac{1}{N} \delta(w - kw_0)$$



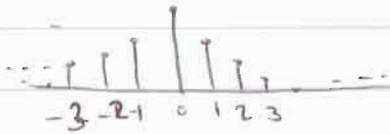
TAT

$$2w_m < w_s$$

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$R_{nn}[n]$$



مقدار معنی دار اول را در نظر نماین و مقدار دوم را در



$$|Y(w)|^2 = |X(w)|^2 |H(w)|^2$$

$$\xrightarrow{F^{-1}} R_{yy}[n] = R_{nn}[n] * h[n] * h[-n]$$

$$u[n] = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 15 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$288 \approx 327 \text{ جلد}$$

$$y(e^{jw}) \triangleq |X(e^{jw})|^2 \rightarrow y[12] = ?$$

$$y(w) = |X(w)|^2 = X(w) * X^*(w)$$

$$R_{nn}[12]$$

$$y[n] = u[n] * u[-n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] u[k-n]$$

$$y[12] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u[k] u[k-12] = u[12]u[0] + u[13]u[1] + u[14]u[2]$$

حل از 12 طبق صيغه $u[k-12]$ جلد 2 مقدار صفر دارد.

$$y[12] = 15 + 28 + 13 = 86$$

جواب صدق اول را در نظر نماین مقدار ادارد.

TAT

Year ٤ Month V Date N

مهمات

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\theta}) Y(e^{j(\omega-\theta)}) e^{-j\omega} d\theta = 1 + e^{-j\omega}$$

$$y[n] = (-1)^n \quad u[n] = ?$$

$$u[n] \cdot y[n] = S[n] + S[n-1]$$

$$u[n](-1)^n = S[n] + S[n-1]$$

$$u[n] = (-1)^n \{ S[n] + S[n-1] \}$$

$$f[n] \cdot S[n] = f[0] \cdot S[n]$$

$$f[n] S[n-1] = f[1] S[n-1]$$

$$u[n] = S[n] - S[n-1]$$

LTI (دکل) د. ت. معکوس



معکوس دکل را در اینجا درست نمودیم و در اینجا دکل را درست نمودیم

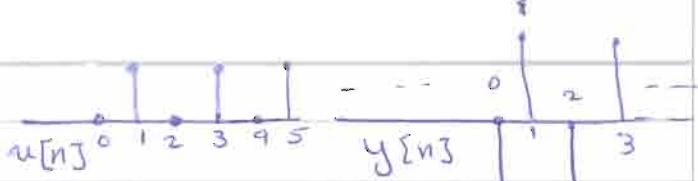
$$a^n \rightarrow h(t) \rightarrow H(a)a^n$$

$$A \cos(\omega_0 n + \theta) \rightarrow H(e^{j\omega}) \rightarrow A |H(e^{j\omega})| \cos(\omega_0 n + \theta + \angle H(e^{j\omega}))$$

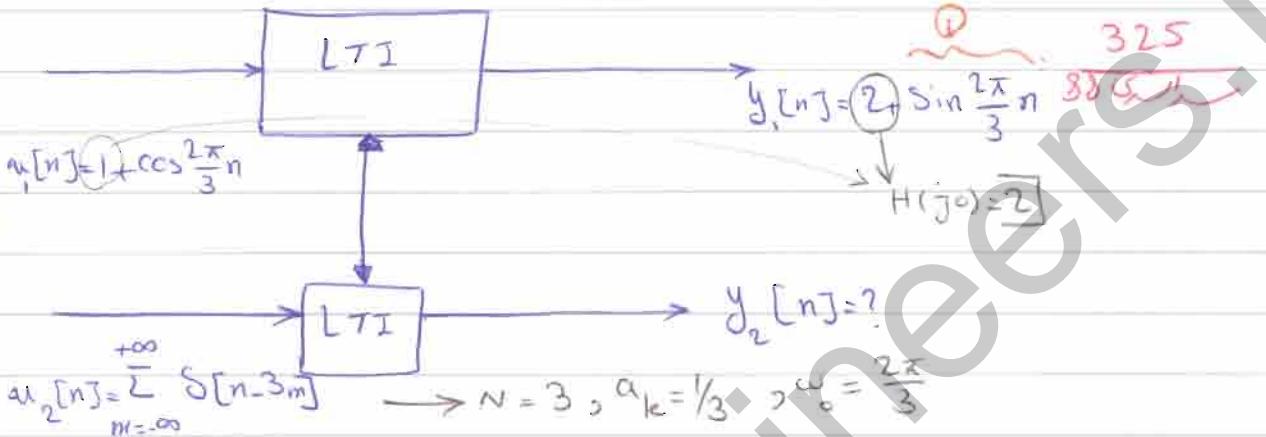
BEST

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\rightarrow y[n] = e^{j\pi n} = (-1)^n$$



ایجاد تکرار است



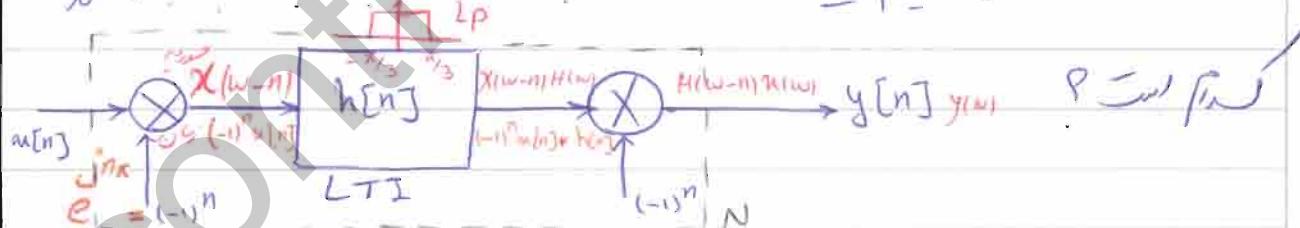
$$① \rightarrow \sin \frac{2\pi}{3} n \cdot \cos \left(\frac{2\pi}{3} n - \frac{\pi}{2} \right) \rightarrow |H(j\frac{2\pi}{3})| = 1 \neq H(e^{\frac{j2\pi}{3}}) = \frac{1}{2}$$

$$u_2[n] = \frac{1}{3} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{3} \cos k \frac{2\pi}{3} n = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cos \frac{2\pi}{3} n$$

$$\rightarrow y_2[n] = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \sin \frac{2\pi}{3} n$$

مثال ساده

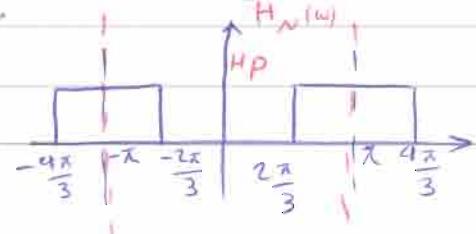
$H_N(\omega)$ ایجاد کردن ساده ساخته \rightarrow ایجاد $LTI \cdot N$ پیوست



$$\frac{y(\omega)}{u(\omega)} = ? = H(\omega - n) \rightarrow$$

ایجاد LTI برای n کارهای پیوست

$$h_n[n] = (-1)^n h[n]$$



Year: Month: Date: ()

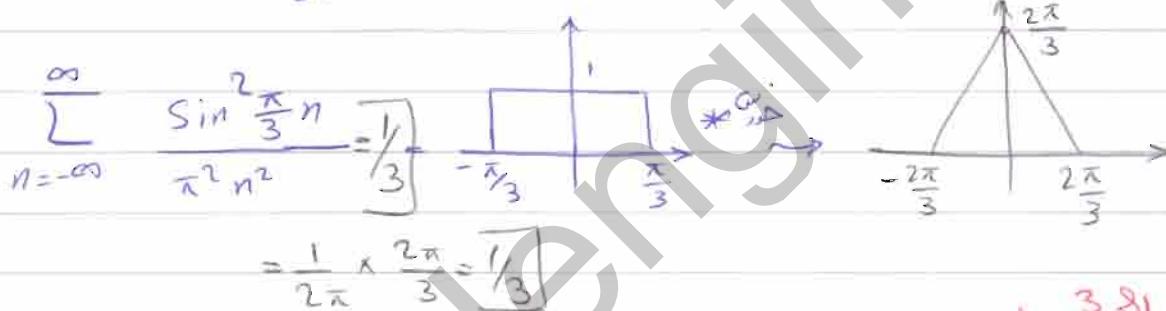
$$\Delta) \sum_{n=-\infty}^{+\infty} n^2 u[n] = - \left. \frac{d^2 X(\omega)}{d\omega^2} \right|_{\omega=0}$$

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} n^2 x[n] e^{-j\omega n} = \frac{d^2}{d\omega^2} X(\omega)$$

$$6) \sum_{n=-\infty}^{+\infty} |u[n]|^2 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |u(\omega)|^2 d\omega$$

$$7) \sum_{n=-\infty}^{\infty} n^2 [n] = \frac{1}{2\pi} X(\omega) * X(\omega) \Big|_{\omega=0}$$

$$u[n] \cdot u[n] \rightarrow \frac{1}{2\pi} u(\omega) * u(\omega)$$



$$\therefore \frac{3.81}{89 \text{ rad/s}}$$

$$A = X(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k S(\omega - \frac{k\pi}{2}) \quad u[6] = ?$$

این مسئله مبارزه ای است

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi a_k S(\omega - k\omega_0) = A$$

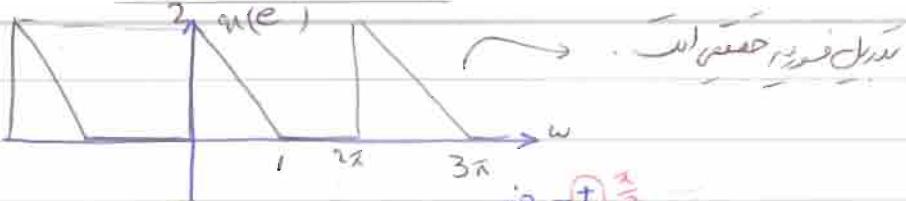
$$\omega_0 = \frac{\pi}{2} \rightarrow N = 9$$

$$u[6] = u[2] \quad \pi(-1) = 2\pi a_k \rightarrow a_k = \frac{1}{2} (-1)^k$$

$$u[n] = \sum_{k=0}^{3-n} a_k e^{jk\frac{\pi}{2}n}$$

$$n=2 \rightarrow u[2] = \sum_{k=0}^3 \frac{1}{2} (-1)^k (-1)^k = 2$$

Year Month Date



مشتمل
متری ۹۰

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \operatorname{Re}\{u[n]\} e^{j2\pi n t} - P(\frac{\pi}{2}) \dots ?$$

$$\begin{aligned} f(t=\pi/2) &= \sum_{n=-\infty}^{\infty} \operatorname{Re}\{u[n]\} e^{j\pi n} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left\{ u[n] + u^*[n] \right\}_{(-1)^n} \\ &\stackrel{(-1)^n u[n]}{=} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n u[n] = X(e^{j\pi}) \\ &= \left\{ \frac{u(w) + u^*(-w)}{2} \right\}_{w=\pi} = 0 \end{aligned}$$

$$u[n] = (\frac{1}{2})^n u[n] + 3^{|n|} u[-n]$$

411

$$Y(e^{jw}) = 6 X_I(w + \frac{\pi}{2})$$

$$\begin{aligned} u[n] &= e^{-jn\pi/2} u[-n] \\ u(w) &\rightarrow X(w + \frac{\pi}{2}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_I(w + \frac{\pi}{2}) &\rightarrow \textcircled{1} \\ 6 X_I(w + \frac{\pi}{2}) &\rightarrow 6 X_I(w + \frac{\pi}{2}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} & e^{jw_0 n} u[n] \rightarrow X(w - w_0) \\ \textcircled{3} & u[n] - u[-n] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} u[n] - u[-n] &\rightarrow \textcircled{4} \\ \frac{2}{2j} & \rightarrow X_I(w) = \frac{X(w) - X^*(w)}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} & \rightarrow 6 X_I(w + \frac{\pi}{2}) = 6 e^{-j\frac{\pi}{2} n} u[n] - e^{j\frac{\pi}{2} n} u[-n] = Y[n] \\ Y[1] &= 6 \frac{-e^{-j\frac{\pi}{2}} u[1] - e^{j\frac{\pi}{2}} u[-1]}{2j} = 6 \frac{-5/6 j}{2j} = \frac{-5}{2} \end{aligned}$$

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u(t) \rightarrow X(s)$$

$$U(s) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(t) e^{-st} dt$$

مقدار الماء في الماء

فقط حالت حاضر الماء است

$$s = 5 + j\omega$$

مقدار الماء في الماء

$$U_u(s) = \int_0^{\infty} u(t) e^{-st} dt$$

$$u(t) = 0 \quad \forall t < 0$$

$$X(s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-st} dt = \int_{-\infty}^{+\infty} u(t) e^{-st - j\omega t} dt$$

(1)

حيث $u(t) e^{-st}$ مقدار الماء

$$= P \{ u(t) e^{-st} \}$$

$\operatorname{Re}\{s\}$: مقدار الماء

$\operatorname{Im}\{s\}$: مقدار الماء

الخط العائلي مقدار الماء

نطاق الماء $\operatorname{Re}\{s\} = \omega$

$$\operatorname{Re}\{s\} < \omega$$

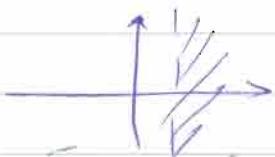
$$\operatorname{Re}\{s\} > \omega$$

$$B = \omega < \operatorname{Re}\{s\} < \omega$$

Year. Month. Date. / /

اس تابع را در حوزه ROC نمایم

$$X(s) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) e^{-st} dt$$



~~مکان الایمن~~ $\leftarrow X \rightarrow$ مکانیکی \rightarrow مکانیکی

- معنی دادن این ایده این است که هر دو طرف این خط را میتوانیم برای محاسبه انتگرال استفاده کنیم



\Rightarrow $s = a + jw$ \in ROC

$$u(s) \Big|_{s=jw} = X(w)$$

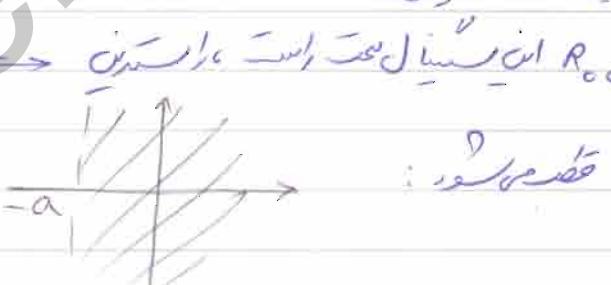
11

: لینیاریت

$$u(t) = e^{-at} u(t) \rightarrow X(s) = \int_0^{\infty} e^{-at} e^{-st} dt$$

برای این سیال:

$$X(s) = \frac{1}{s+a}$$



لینیاریت در حوزه ROC نیز تابع

. تابع \in ROC $\leftarrow \infty$

Year _____ Month. _____ Date. _____

$$X(s) = \frac{2a}{a^2 - s^2}$$



برای اینکه $s = j\omega$ باشد $\rightarrow -a < \operatorname{Re}(s) < a \Rightarrow R_{oc}$

برای $s = j\omega$ $\lim_{t \rightarrow \infty} X(s) \rightarrow R_{oc}$

برای $s = j\omega$ $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) \leftarrow S(t) \text{ است}$

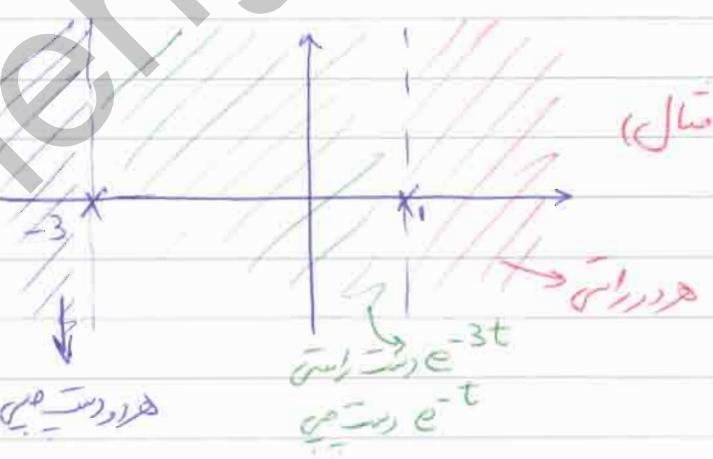
$$x_1(t) = S(t) \rightarrow X(s) = \int_0^{+\infty} S(t)e^{-st} dt = 1 \text{ for all } s$$

R_{oc} \leftarrow $S(t)$

R_{oc} \leftarrow $x_1(t)$

$$X(s) = \frac{1}{(s-1)(s+3)}$$

$$X(s) = \frac{1/4}{s-1} + \frac{-1/4}{s+3}$$



$$\rightarrow -\frac{1}{4} e^t u(t) + \frac{1}{4} e^{-3t} u(t) \quad ①$$

$$\rightarrow -\frac{1}{4} e^t u(t) - \frac{1}{4} e^{-3t} u(t) \quad ②$$

$$\rightarrow \frac{1}{4} e^t u(t) - \frac{1}{4} e^{-3t} u(t) \quad ③$$

$$u(t) \rightarrow X(s) ; R$$

$$u(t-t_0) \rightarrow e^{-t_0 s} X(s) ; R$$

ـ إذا كان حقل المertz في المقام يساوي R_{oc}

$$u(t) \rightarrow \frac{1}{s} ; \operatorname{Re}\{s\} > 0$$

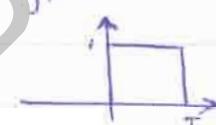
$$-u(-t) \rightarrow \frac{1}{s} ; \operatorname{Re}\{s\} < 0$$

$u(t)$ إذا كان R_{oc} يساوي المقام

ـ إذا كان $t = jw \sqrt{\lambda}$

$$u(t-T) \rightarrow \frac{e^{-Ts}}{s} ; \operatorname{Re}\{s\} > 0$$

حال (أ) $u(t) = u(t) - u(t-T)$



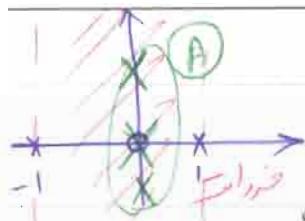
$$X(s) = \frac{1}{s} - \frac{e^{-Ts}}{s} = \frac{1 - e^{-Ts}}{s}$$

$s = 0$ إذا $s = 0$ لا يزال $X(s)$ مقصراً

R_{oc} إذا $s = jw \sqrt{\lambda}$ (حيث المقام يساوي R_{oc})

ـ كل مصطلح $e^{-jw \sqrt{\lambda} T}$ يساوي صفر

ـ كل مصطلح يساوي صفر

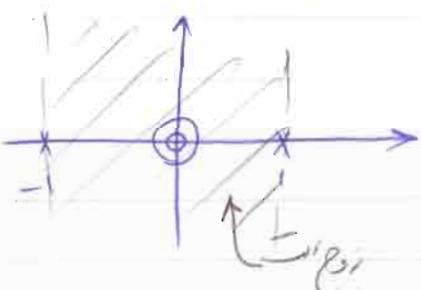


مسنون سازی صفر و ریشه رکاب های تحریریه ایست بعراحت نسبت برداشت

$$X(s) = \frac{S}{S^2 - 1} \quad \text{برایم کوچک} \rightarrow \text{صفر ریشه دارد} \leftarrow \text{جذب تواند برداشت}$$

$$m(s) = \frac{\frac{1}{2}}{s-1} - \frac{\frac{1}{2}}{s+1}$$

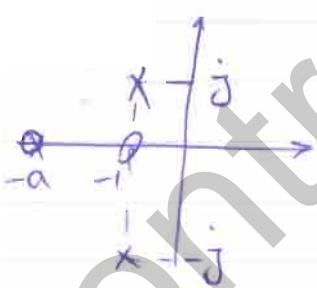
$$\rightarrow u(t) = \frac{-1}{2} e^t u(-t) + \frac{1}{2} \bar{e}^{-t} u(t)$$



مسنون سازی صفر و ریشه رکاب های تحریریه ایست

$$X(s) = \frac{s^2}{s^2 - 1}$$

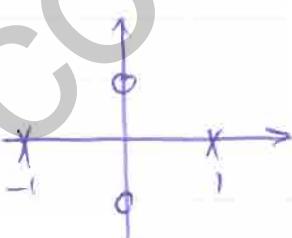
درینه ایست این معنی داشته باشند که میتوانند معمولی باشند
درینه ایست صورتی دارند که صفر و ریشه های رکاب های تحریریه ایست



$$\sim \frac{k(s+a)}{s(s^2 + 2s + 2)}$$

$$\frac{dk}{da} = 0$$

$$c(t) = k e^{-t} \cos(t + \theta)$$



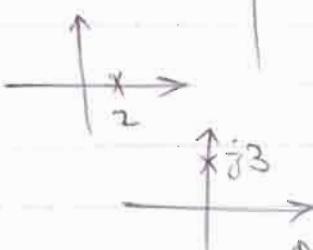
$$X(s) = \frac{s+1}{s^2 - 1} \quad \sim \quad \text{مسنون سازی}$$

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: (/)

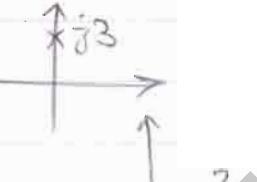
$$u(t) = u(t) \rightarrow X(s) = \frac{1}{s}$$



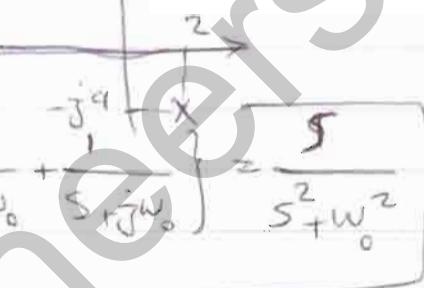
$$e^{2t} u(t) \rightarrow X(s) = \frac{1}{s-2}$$



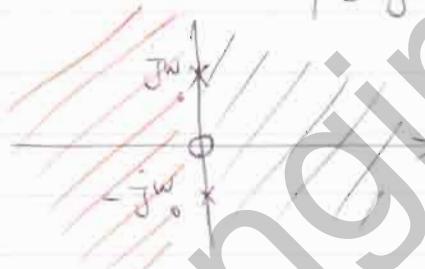
$$e^{j3t} u(t) \rightarrow X(s) = \frac{1}{s-j3}$$



$$e^{(2-j4)t} u(t) \rightarrow X(s) = \frac{1}{s-2+j4}$$



$$\text{-Cos } \omega_0 t u(t) \rightarrow U(s) = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{s-j\omega_0} + \frac{1}{s+j\omega_0} \right\} = \frac{\omega_0}{s^2 + \omega_0^2}$$



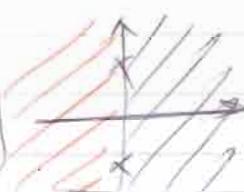
$$\text{Re}\{s\} > 0 + \text{Re}\{j\omega_0\}$$

$$\rightarrow \text{Re}\{s\} > 0$$

σ $\text{Re}\{s\} > 0$

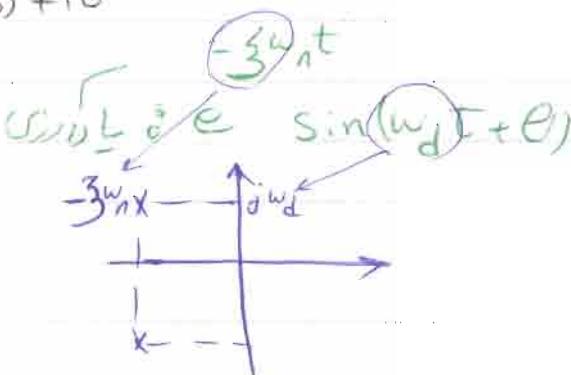
$$\text{-Sin } \omega_0 t u(t) \rightarrow$$

$$X(s) = \frac{\omega_0}{s^2 + \omega_0^2}$$



$$\text{Re}\{s\} > 0$$

$$e^{3t} \sin 4t u(t) \rightarrow \frac{1}{(s-3)^2 + 16}$$



Subject:

Year _____ Month _____ Date _____

$$u(t) \xrightarrow{\text{صفر}} X(s); R$$

(linearity) scaling M

$$u(at) \xrightarrow{\frac{1}{|at|}} X(\frac{s}{a}); aR$$

$\xrightarrow{\text{صفر}} ap \quad \xrightarrow{\text{صفر}} at$

$$\sin t u(t) \xrightarrow{\frac{1}{s^2+1}} Re\{s\} \circ$$

$$\sin 2t u(t) \xrightarrow{\frac{1}{2} \frac{1}{(\frac{s}{2})^2+1}} = \frac{2}{s^2+4} \quad Re\{s\} \circ \times 2$$

$\rightarrow Re\{s\} \circ$

$$u(t) \xrightarrow{\text{صفر}} X(s); R$$

$$u(2t+1) \xrightarrow{\frac{1}{2} e^{\frac{s}{2}}} X(\frac{s}{2}); 2R$$

$$\begin{array}{ccc}
 u(t) & \xrightarrow{\text{shift}} & u(t+1) & \xrightarrow{\text{scale}} & u(2t+1) \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 X(s) & & e^s X(s) & & \frac{1}{2} e^{\frac{s}{2}} X(\frac{s}{2})
 \end{array}$$

$$\cos 3t u(2t+1) \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{\text{using } s/3 \cos s}$$

حینشال سیارچم: تالیف معلمات اسرال نیزیرت
 معلمات اسرال نیزیرت
 معلمات اسرال نیزیرت

1) $u_1(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau \rightarrow X_1(s) = \frac{1}{s} U(s)$ حینشال نیزیرت
 اسرال نیزیرت $u_1(t)$ در حینشال نیزیرت

2) $u_2(t) = \frac{d^n}{dt^n} \rightarrow X_2(s) = sU(s)$ حینشال نیزیرت
 اسرال نیزیرت $u_2(t)$ در حینشال نیزیرت

3) $u_3(t) = t^n u(t) \rightarrow X_3(s) = (-1)^n \frac{d^n U(s)}{ds^n}$
 اسرال نیزیرت درین قطبها صاف $s=j\omega$ است

4) $u_4(t) = \cos 3t u(t)$ در حینشال نیزیرت
 or $\sin 5t u(t)$ در حینشال نیزیرت

5) $u_5(t) = e^{mt} u(t) \rightarrow \left\{ e^{-st} e^{mt} u(t) \right\}$ در $-jER_m$ مرفون

6) $u_6(t) = u(t) * \underbrace{e^{-2t}}_{\text{Re}\{s\} < -2} u(1-3t)$ معلمات اسرال نیزیرت
در $j\omega$ در حینشال نیزیرت

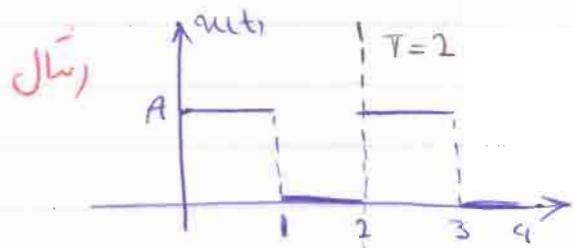
Subject:

Year: Month: Date: ١٢

$$= u_T(s) \left(1 + e^{-Ts} + e^{-2Ts} + \dots \right)$$

$$X(s) = \frac{X_T(s)}{1 - e^{-Ts}}$$

رساناب



$$u_T(t) = A(u(t) - u(t-1))$$

$$u_T(s) = \frac{A}{s} (1 - e^{-s})$$

$$X(s) = \frac{\frac{A}{s} (1 - e^{-s})}{1 - e^{-2s}} = \frac{\frac{A}{s}}{1 + e^{-s}}$$

رساناب از صریب یاد نمایم

$$X(s) = \frac{\frac{A}{s}}{1 + e^{-s}} \times \frac{1 - e^{-s}}{1 - e^{-s}} = \frac{\frac{A}{s} (1 - e^{-s})}{1 - e^{-2s}} = \frac{A}{s} (1 - e^{-s}) X_T(s)$$

حل / $X(s) = \frac{1 + e^{-s}}{2 + e^{-3s}} = ?$

$$\frac{1}{1 + u^2} =$$

$$\bar{u}^{-1} u =$$

$$\ln(1+u)$$

$$\frac{1}{1-u} = 1 + u + u^2 + u^3 + \dots$$

$$\frac{1}{1+u} = 1 - u + u^2 - u^3 + \dots$$

(جواب دارم) $S \rightarrow \infty$ صفر بوده و در لامپ نور نمایش داده شد.

Improper مینمایم . دفعه اول صفر دستگاه را در لامپ نمایش داده شد.

Improper مینمایم . دفعه دوم صفر دستگاه را در لامپ نمایش داده شد.

$$M(s) = \frac{s+1}{s+2}$$

$$m(0^+) = -1$$

$$\Rightarrow x(t) = s(t) - e^{-2t} u(t)$$

$$X(s) = 1 - \frac{1}{s+2}$$

$$\text{I.V.T}$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} s X(s) = -1$$

$$H(s) = \frac{1}{s-2}$$

$$\text{LTI مینمایم : } \frac{218 \text{ ج}}{85 \text{ ج}}$$

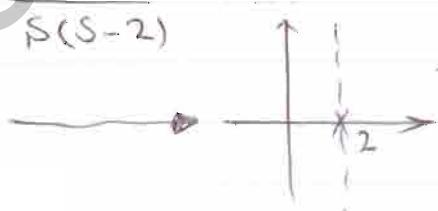
$$u(t) = 3 u(t)$$

$$y_{ss} = ?$$

آنچه نهاده شد

$$Y(s) = X(s) H(s) = \frac{3}{s(s-2)}$$

$$y(s) = \frac{3}{s-2}$$



اگر دستگاه خودکار باشد

$\omega_0 \in \text{Roc}$

$$\xrightarrow[0 \notin \text{Roc}]{} y_{ss} = \infty$$

Subject : _____
 Year : _____ Month : _____ Date : _____

$$\frac{e^{-s}}{s+1} \quad \text{نمای نظری} \quad (Real Rational) \quad H(s) \quad \text{نمای نظری}$$

$$\frac{\sqrt{s}}{s+1} \quad \text{نمای نظری} \quad \text{نمای نظری}$$

نمای نظری در H(s) ROC را مشخص کرده است که صفر و بزرگتر از صفر باشد.

$$H(s) = \frac{e^{-s}}{s+1} \quad \text{برای نظری نظری نظری}$$

نمای نظری در H(s) ROC را مشخص کرده است که صفر و بزرگتر از صفر باشد.

$$h(t) = e^{-(t \pm 1)} \quad \text{برای نظری نظری نظری}$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} H(s) < \infty \quad \text{برای نظری نظری نظری ROC را مشخص کرده است که صفر و بزرگتر از صفر باشد}$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{e^s}{s+1} = \infty \quad \infty \notin ROC \quad \text{نمای نظری}$$

نمای نظری در H(s) ROC را مشخص کرده است که صفر و بزرگتر از صفر باشد.

$$\lim_{s \rightarrow \infty} H(s) \quad \text{نمای نظری}$$

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \frac{1}{s+1} = 0 \quad \text{نمای نظری}$$

نمای نظری

نمای نظری ROC

نمای نظری

Subject:

Year: Month: Date: ١٤٢٣

مسخر دام درودی براندار است $qy - y'' = u$ \rightarrow LTI $\frac{186}{84}$

$$u_1(t) = e^{-t}$$

$$u_2(t) = e^{-4t}$$

$$u_3(t) = e^{4t}$$

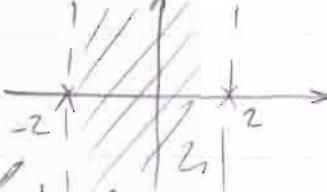
حذف

مسخر

u_1, u_2 X

u_1, u_2

$$H(s) = \frac{1}{4-s^2}$$



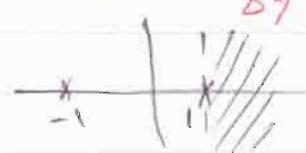
$$1) H(-1) e^{-t} = \frac{1}{3} e^{-t}$$

$$2) H(-4) e^{-4t} = \infty$$

$$3) H(1) e^{4t} = \infty$$

$$y'' - y = u' + 2k \quad \text{or} \quad \frac{379}{89}$$

$$u_1 = e^{2t} \rightarrow y_1 = H(2)e^{2t} = \frac{4}{3} e^{2t}$$



$$u_2(t) = e^{-2t} \rightarrow y_2 = H(-2)e^{-2t} = \infty$$

$$H(s) = \frac{s+2}{s^2-1}$$

حالاً $s = -2 \rightarrow$ $H(s)$ غير مستقر LTI \rightarrow $\frac{240}{35}$

$$\check{\{u_1 t h(t)\}} = \text{رسالة}$$

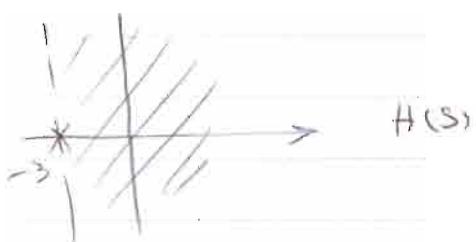
$$u_1 \int_{-\infty}^{+\infty} h(t) dt = 0$$

$$u_1 \left\{ h(t) e^{3t} \right\} = \text{رسالة}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} u(s) = \frac{s+1}{s+2} \\ u(t) = 0 \quad t < 0 \end{array} \right. \rightarrow \text{عکس u(t)}$$

$$y(t) = \frac{2}{5} e^{-3t} u(t) * \frac{3}{5} e^{2t} u(-t) \xrightarrow{\text{LTI}} \text{عکس y(t)}$$

$$y(s) = \frac{2}{5} \frac{1}{s+3} + \frac{3}{5} \frac{1}{s-2}$$

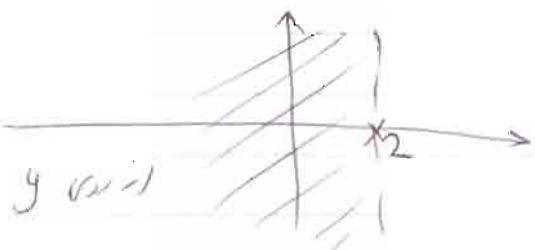


$$y(s) = \frac{s+1}{(s-2)(s+3)}$$



$$H(s) = \frac{y(s)}{x(s)} = \frac{\frac{s+1}{(s-2)(s+3)}}{\frac{s+1}{s+3}} = \frac{1}{s-2}$$

$$H(t) = -e^{2t} u(-t)$$



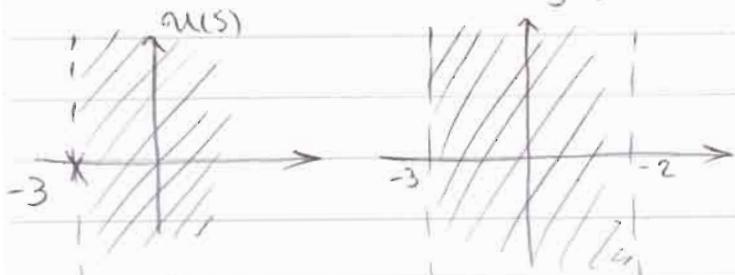
SUBJECT:
 Year: (Month): (Date): ٠١٠٢

LTI

291
 ٨٧٤٥

$$\begin{cases} X(s) = \frac{s+1}{s+3} \\ u(t) \quad t < 0 \end{cases}$$

$$y(t) = \frac{2}{5} e^{-3t} u(t) - \frac{3}{5} e^{+2t} u(t)$$



$$Y(s) = \frac{2/5}{s+3} + \frac{3/5}{s-2} = \frac{s+1}{(s-2)(s+3)}$$

$$H(s) = \frac{Y(s)}{u(s)} = \frac{\frac{s+1}{(s-2)(s+3)}}{\frac{s+1}{s+3}} = \frac{1}{s-2}$$



$$h(t) = -e^{2t} u(-t)$$

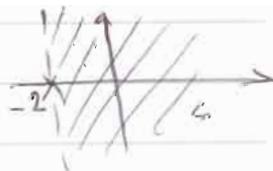
$$y(t) = ? \quad u(t) = \begin{cases} 0 & t > 0 \\ 2 & t < 0 \end{cases}$$

$$H(s) = \frac{s+1}{s-2}$$

$$u(t) = 2 + 2u(t) = 2e^{\text{ot}} + 2e^{\text{ot}} u(t)$$

$$y(t) = 2e^{\text{ot}} H(0) + L^{-1} \left\{ \frac{2}{s} \cdot \frac{s+1}{s-2} \right\} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s-2}$$

$$y(t) = 1 + (1 + e^{-2t}) u(t)$$



TAT

١٤٩

SUBJECT:

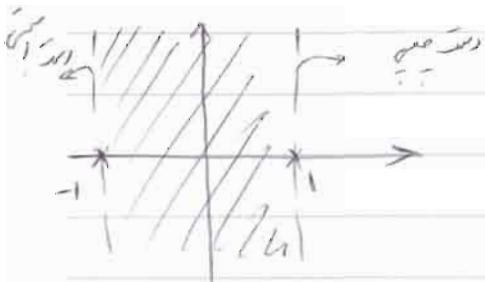
Year: _____ Month: _____ Date: ١٨١

$$S(t) = ? \quad h(t) = e^{-|t|} \quad \text{حاجة}$$

$$H(s) = \frac{2}{1-s^2}$$

$$S(s) = \frac{2}{s(1-s^2)} = \frac{2}{s} + \frac{1}{1-s} - \frac{1}{1+s}$$

$$s(t) = 2u(t) + e^t u(-t) - e^{-t} u(t)$$

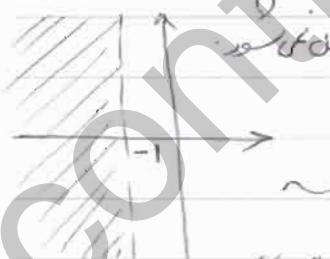


خاصية واردة نظر رجوعها (العكس)

$$H_i(s) = \frac{1}{H(s)} ; h_i(t) * h_i(t) = \delta_0(t) \quad \text{لذلك} \quad H(s) \quad \text{هي}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } \text{Roc}_h \cap \text{Roc}_{h_i} \neq \emptyset \quad \text{لذلك } H(s) \text{ صرفاً } \text{Roc}_{h_i} \end{array} \right.$$

$$H(s) = \frac{s-2}{s+1} \quad \text{will LTI} \quad \text{حاجة} \quad \text{للعكس}$$



مطابق لـ $H(s)$

$$H_i(s) = \frac{s+1}{s-2}$$

$$H_i(s) = \frac{s-2+3}{s-2}$$

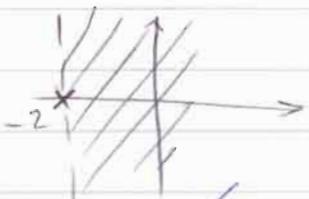
$$\sim h_i(t) = 3e^{2t} u(-t)$$

TAT

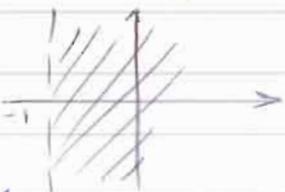
SUBJECT:

Year: Month: Date: ٢٠٢٣

$$H(s) = \frac{s+1}{s+2}$$



$$H_1(s) = \frac{s+2}{s+1}$$



مثال) مجموع دو سیستم علی دایر را در یک صفحه هاده کنید

اول سیستم درین صورت سیستم مجموع فازی است یعنی $H_1(s)$ همچو

علی دایر است.

نمودار: هر دو سیستم خود را مجموع فازی در یک صفحه نشان کنید

و دو سیستم مجموع فازی است.

$$\frac{s-1}{s+2} = \frac{s-1}{s+1} \cdot \frac{s+1}{s+2}$$

$$|H(s)| = H_1(s) \cdot |H_2(s)|$$

allpass Min-phase

نمودار فازی allpass، $j\omega$ نسبت مسافت از صفر را نشان می‌کند.

$$|H(j\omega)| = 1$$

allpass

Delay نسبت فازی allpass

نمودار فازی دارد.

مثال) سیستم LTI را با پاسخ موج (t) ارزیابی کنید

TAT

SUBJECT:

Year : Month : Date : F : V :

$$u[n] \rightarrow u(z)$$

Z. Jiwii

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} u[n] z^{-n} = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} u[n] r^{-n} e^{-j\omega n} = F\{u[n]e^{-jn\omega}\}$$

\uparrow
 $S = \delta + j\omega$

$$\begin{cases} z = re^{j\omega} \\ r = |z| \\ \arg z = \omega \end{cases}$$

re Roc
χ(τ)



$$e=r \quad |z|=r=1$$

$$e^s = r \quad s=0 \quad |2|=r=1$$

IHP 820 احتمالات ومتغيرات

RHP 87% حاج ملوك

$$x(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} u[n] z^{-n} = \dots + u[-1]z + u[0] + u[1]z^{-1} + u[2]z^{-2} + \dots$$

الآن: $n = n[n]$ فقط قول نعم دار

$$m[z] = m[0] + m[1]z^{-1} + m[2]z^{-2} + \dots$$

$$\text{skew } \rightarrow \text{skew } \rightarrow \text{skew } A \cap B = \emptyset$$

$$n(z) = -n[-2]z^2 + n[-1]z^1 + n[0]$$

147

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: ٤

لذلك نعم صيغة ROC هي $\text{Re}(z) > \sigma$ يتحقق ذلك في الدائرة

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{z}{z-1} = 1 \rightarrow \text{Ind Roc } \Rightarrow \text{Roc}$$

$|z| < 1$ داخلي دائري صيغة ROC :

لذلك صيغة ROC = $0 < |z| < 1$ دائري داخلي صيغة ROC

$$JL) u[n] = -a^n u[-n-1] \quad \text{Ind Roc}$$

$$\rightarrow u(z) = \sum_{-\infty}^{-1} -a^n z^{-n} = -a^{-1} z + a^2 z^2 + \dots$$

$$|a^{-1} z| < 1 \rightarrow |z| < |a| \quad = \frac{-a^{-1} z}{1 - a^{-1} z} \quad \frac{x a z^1}{1 - a z^1} \quad 1$$

$$u(z) = \frac{1}{a(1 - a z)} \quad \left\{ \begin{array}{l} a^n u[n] \\ -a^n u[-n-1] \end{array} \right. \quad |z| > |a| \quad |z| < |a|$$

$$(ii) u[n] \rightarrow \frac{1}{1 - z^{-1}} \quad |z| > 1 \quad z = e^{j\omega} \quad (J\omega)$$

$$-u[-n-1] \rightarrow \frac{1}{1 - z^{-1}} \quad |z| < 1$$

$$u(e^{j\omega}) = X(s) \quad \left| \begin{array}{l} s = j\omega, \delta = \sigma \in \text{Roc}_x \end{array} \right.$$

$$TAT \quad \left. \begin{array}{l} X(e^{j\omega}) = X(z) \\ z = e^{j\omega}, r = 1 \in \text{Roc}_x \end{array} \right.$$

SUBJECT:

Year : Month : Date : 4

$$S[n] = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} S[n] z^{-n} = 1 \quad \text{Roc} \text{ not } \{0\} \quad \text{زیرا درست}$$

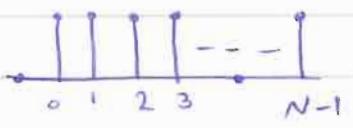
$$S[n+2] \rightarrow \sum_{n=-\infty}^{+\infty} S[n+2] z^{-n} = z^2 \quad \text{all of } z-\{0\}$$

$$S[n+3] \rightarrow z^{-3} \quad \text{all of } z-\{0\}$$

حال

Roc all $z - \{0 \text{ or } \infty\}$ زیرا درست
or Both

$$x[n] = u[n] - u[n-N] \rightarrow 1 + z^{-1} + \dots + z^{-(N-1)} = \frac{1(1 - z^{-N})}{1 - z^{-1}}$$



زیرا $z=1$

$$= S[n] + S[n-1] + \dots + S[n-(N-1)] \quad \text{Roc all of } z-\{0\}$$

زیرا خاص

$$u[n] = k_1 x_1[n] + k_2 x_2[n]$$

زیرا x_1, x_2

$$X(z) = k_1 x_1(z) + k_2 x_2(z)$$

$$\text{Roc}_X \supseteq \text{Roc}_{x_1} \cap \text{Roc}_{x_2}$$

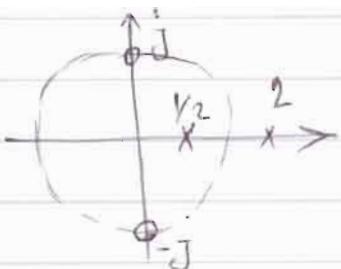
TAT

140

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: V

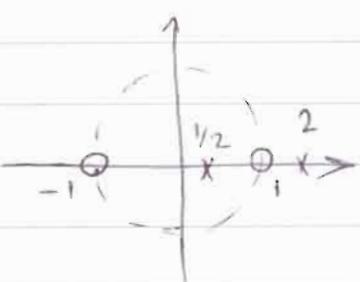
(مثال)



متسلسل زوج است

$$\frac{1}{2} < |z| < 2$$

متسلسل فرد است



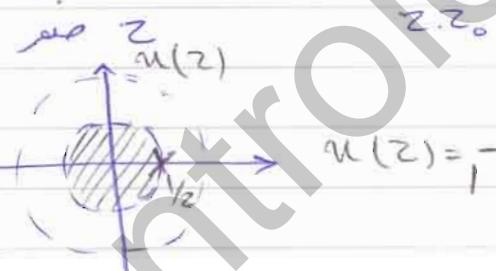
متسلسل فرد و متعدد فرد و متسلسل فرد فرد است

$$u[n] \rightarrow u(z) \text{ } |R$$

R

$$Z_0^n u[n] \rightarrow X\left(\frac{z}{Z_0}\right) \text{ } |R|$$

قطب p

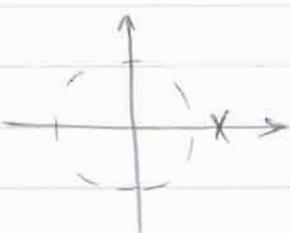


$$u(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2} z^{-1}}$$

$$u[n] = -\left(\frac{1}{2}\right)^n u[-n-1]$$

$$Z_0 = 3 \Rightarrow -\left(3\right)^n \left(\frac{1}{2}\right)^n u[-n-1] \Rightarrow p = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$|z| < \frac{3}{2}$$



TAT

147

SUBJECT: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____

مذكرة درس

$$h[n] \rightarrow H(z) \quad p_{1,2} = \sqrt{3} e^{\pm j \frac{\pi}{8}} : 84^\circ \angle -187^\circ \text{ دوال}$$

$$h_r[n] \triangleq h[n] \cos \frac{n\pi}{4} \rightarrow H_r(z) \sqrt{6} e^{\pm j \frac{\pi}{8}}$$

$$u[n] \rightarrow u(z) \quad z, p = p_0 e^{j\omega} \quad \text{Roc: } R$$

$$\begin{aligned} z_0^n u[n] &\rightarrow x\left(\frac{z}{z_0}\right) & z_0 z, z_0 p &= r_0 p_0 e^{j(\omega + \omega_0)} \\ \downarrow \downarrow & \downarrow \downarrow & & \\ \text{re } e^{j\omega_0} & \text{re } e^{j\omega_0} & \text{Roc: } |z_0| R \end{aligned}$$

$$\left[j\omega \right) \frac{1}{2} e^{j\omega_0 n} u[n] \rightarrow \frac{1}{2} x\left(\frac{z}{e^{j\omega_0}}\right)$$

$$\begin{aligned} h_r[n] &\triangleq \frac{1}{2} h[n] (e^{j\frac{n\pi}{4}} + e^{-j\frac{n\pi}{4}}) \\ &\rightarrow p_1 = \sqrt{3} e^{j\frac{\pi}{8}}, p_2 = \sqrt{3} e^{-j\frac{\pi}{8}} \end{aligned}$$

$$p'_1 = \begin{cases} \sqrt{3} e^{j\frac{\pi}{8} + j\frac{\pi}{4}} \\ \sqrt{3} e^{j\frac{\pi}{8} - j\frac{\pi}{4}} \end{cases}$$

$$p'_2 = \begin{cases} \sqrt{3} e^{-j\frac{\pi}{8} + j\frac{\pi}{4}} \\ \sqrt{3} e^{-j\frac{\pi}{8} - j\frac{\pi}{4}} \end{cases}$$

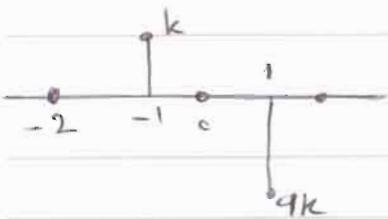
E
 TAT

١٣٧

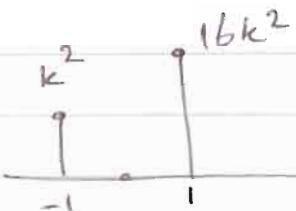
SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: 9

$$u[n] = k(s[n+1] + 9s[n-1])$$



$$y[n] = u^2[n]$$



$$y[n] = k^2 s[n+1] + 16k^2 s[n-1]$$

$$Y(z) = k^2 (z + 16z^{-1}) = k^2 \frac{z^2 + 16}{z}$$

خطا = $\mp j4$

$$u(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} u[n] z^{-n}$$

ذروات سیم و مکانیک

$$\frac{dX(z)}{dz} = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} -n u[n] z^{-n-1}$$

$$-z \frac{dX(z)}{dz} = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} u[n] z^{-n}$$

$$n u[n] z^{-n} \rightarrow -z \frac{du(z)}{dz} \quad |z| > |a|$$

E
TAT

18A

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$-\chi \frac{dx(z)}{dz} = \frac{-1}{1 + \frac{1}{2} z^{-1}}$$

$$\frac{d\chi(z)}{dz} = \frac{z^{-1}}{1 + 1/2 z^{-1}} \times \frac{z}{z} = \frac{1}{z + 1/2}$$

$$\int \frac{dz u(z)}{dz} = \int \frac{1}{z + \frac{1}{2}} \rightarrow \int dz u(z) = \int \frac{1}{z + \frac{1}{2}} dz$$

$$\rightarrow u(z) = \ln(z + \frac{1}{2}) \quad |z| < \frac{1}{2}$$

$$u[n] = |n| \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}, \quad u[n] = n \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}, \quad u(z) = ?$$

$$u[n] = n\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] - n\left(\frac{1}{2}\right)^{-n} u[-n-1]$$

$|z| > \frac{1}{2}$ $\frac{2z^{-1}}{(1-2z^{-1})}$ $|z| < 2$ $1 < |z| < 2$

$u[-n] = u[n]$ *negative index Rule*

$$u(z) = u(z^{-1})$$

$$Y_2 \leftarrow \overset{?}{\sim} \text{exp}(1.2) \quad Y_p \leftarrow \overset{?}{\sim} \text{exp}(1.0)$$

$$a[n] = n \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$$

$$u(z^{-1}) = u(-z) \quad \alpha < R_{\text{oc}} < b$$

8

SUBJECT:

Year: Month: Date: 11

$$H(z) = \frac{6z^{-3} + 2z^{-2} + 2z^{-1} + 3}{2z^{-3} + 3z^{-2} + 4z^{-1} + 2}$$

: 81 نامه ۱۰۹ شوال

$$\rightarrow h[0] = \frac{3}{2}$$

$$h[1] = z \left[H(z) - h[0] \right] \underset{z \rightarrow \infty}{=} -\frac{8}{9} = -2$$

$$H(z) - h[0] = \frac{6z^{-3} + 2z^{-2} + 2z^{-1} + 3}{2z^{-3} + 3z^{-2} + 4z^{-1} + 2} - \frac{3}{2} = \frac{6z^3 - 5z^2 - 8z + 0 \times z}{4z^3 + 6z^2 + 8z + 4}$$

نهایت معنا رکابی

$$u[0] = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1)x(z)$$

$$= \lim_{z \rightarrow 1} (1-z^{-1})x(z) \quad | \in \text{Roc } (1-z^{-1})x(z)$$

نامه ۸۹ نامه ۲۰۶ شوال

$$u(z) = \frac{3}{z - 1/4 - 1/8z^{-1}}$$

پیویستگی $u[n]$

$$\rightarrow x(z) = \frac{3z^{-1}}{1 - 1/4z^{-1} - 1/8z^{-2}} = \frac{4}{1 - 1/2z^{-1}} + \frac{-4}{1 + 1/4z^{-1}}$$

$\Rightarrow z^{-1} = 2 \leftarrow (1 - \frac{1}{2}z^{-1}) \leftarrow z^{-1} \text{ نمایشی}$

TAT

۱۸.

SUBJECT:

Year /

Month /

Date /

$$\sum_{k=-\infty}^n u[n] = u[n] * u[n] \rightarrow H(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}, \quad R \supseteq R \cap \{|z|>1\}$$

$u[n]$ $\Rightarrow z=1$, $H(z)$ \Rightarrow $|z|=1$, $z=1$ \Rightarrow $u[n]$

$$(j) y(z) = \frac{u(z)}{1-\frac{1}{2}z^{-1}} \cdot \frac{1}{1-z^{-1}}$$

$$|z|>\frac{1}{2}, \quad |z|>1$$

$$R_y = R_x \cap \{|z|>1\} \\ = |z|>1$$

\therefore up-sampler, down-s \Rightarrow z \downarrow

$$u[n] \rightarrow u(z)$$

\therefore up-sampler

$$y[n] = \begin{cases} u\left[\frac{n}{m}\right] & n: m \text{ زاده} \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

$$y(e^{j\omega}) = u(e^{j\omega}), \quad y(z) = X(z)^m ; R^{\frac{1}{m}}$$

$$(j) \quad \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^n & n=0, 3, 6, \dots \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \quad u(z) = ? \quad ROC = ?$$

$$\xrightarrow{\text{پس از سینا}} y[n] = \left(\frac{1}{27}\right)^n u[n] \quad u[n] = \begin{cases} y\left[\frac{n}{3}\right] & n=3k \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

$$y(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{27}z^{-1}}$$

$$|z|>\frac{1}{27}$$

$$u(z) = y(z^3) = \frac{1}{1 - \frac{1}{27}z^3}$$

$$|z|>\frac{1}{3}$$

181

SUBJECT:

Year : Month : Date : 13

$$y(e^{j\omega}) = \frac{1}{2} X(e^{j\frac{\omega}{2}}) + \frac{1}{2} X(-e^{j\frac{\omega}{2}})$$

$$y(z) = \frac{1}{2} x(z^{\frac{1}{2}}) + \frac{1}{2} x(-z^{\frac{1}{2}}) \quad \text{Roc} = R^2$$

$$y[n] = u[2n]$$

$$y(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[2n] z^{-n} \quad 2n=m$$

$$= \sum_{m=-\infty}^{+\infty} u[m] e^{-j\frac{m}{2}}$$

لایه از سینه درد معمولی رفع (با زیره جمع و درد) $\frac{1}{2} (1 + (-1)^m)$ صد هزارسم:

$$y(z) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} \frac{1}{2} \left(1 + (-1)^m\right) u[m] (z^{1/2})^{-m}$$

$$y(z) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} n[m] (z^{1/2})^m + \sum_{m=-\infty}^{+\infty} n[m] (-z)^{1/2}$$

$$= \frac{1}{2} \chi(z^{1/2}) + \frac{1}{2} \chi(-z^{1/2})$$

٧) حاصلت خروج سی (حفره زبال):

$$u[n] \xrightarrow{\quad} u(z) \quad \text{Roc: R}$$

$$u^*[n] \rightarrow x^*(z^*)$$

TAT

188

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$u_1[n] = 8[n-1] + 2s[n-2] + s[n-3]$$

$$\frac{z}{z^4 + 2z^2 + 1} = \frac{z^{-1} + 2z^{-2} + z^{-3}}{1 - z^{-4}} = \frac{z^{-1} + 2z^{-2} + z^{-3}}{1 - z^{-4}} X_T(z)$$

ج

$$u(z) = \frac{z^5 - 3}{1 - z^{-5}}$$

$$m[n] = ?$$

$$u(z) = \frac{z^5 - 2 - 1}{1 - z^5} = \frac{z^5 - 1}{1 - z^{-5}} - \frac{2}{1 - z^{-5}}$$

$$\rightarrow u(z) = z^5 - \frac{2}{1-z^{-5}}$$

$$u[n] = s[n+5] - 2 \sum_{k=0}^{\infty} s[n-5k]$$

اٹھاروں:

See our new Our Roc 1

$\lim_{z \rightarrow \infty} \text{Im } X(z) \text{ exists} \iff \exists s_0 \in \text{Roc } X$

SolvN

$$|z|=1 \in \text{Roc } H(z)$$

83

188

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: 10

$$h[n] = \frac{1}{n!} u[n]$$

LTI : 86 جزء 261 جزء

$$u[n] = (-0.5)^n \quad y[0] = ?$$

$$H(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} z^{-n} = 1 + \frac{1}{1!} z^{-1} + \frac{1}{2!} z^{-2} + \frac{1}{3!} z^{-3} + \dots = e^{z^{-1}}$$

$$(-0.5)^n \rightarrow [H(z) = e^{z^{-1}}] \rightarrow (-0.5)^n e^{-2} = y[n]$$

$$y[0] = \frac{1}{e^2}$$

: 79 جزء 29 جزء

$$H(z) = \frac{1 - 3z^{-1}}{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}$$

جک، LTI

$$u[n] = \begin{cases} 1 + 3^n & n \geq 0 \\ 1 & n < 0 \end{cases} \quad y[n] = ?$$

$$u[n] = 1 + 3^n u[n]$$

$$H(z) \rightarrow |z| > \frac{1}{2}$$

$$1 \rightarrow [H(z)] \rightarrow 1 + 1 = -\frac{4}{3}$$

$$3^n u[n] \rightarrow [H(z)] \rightarrow \frac{1}{1 + \frac{1}{2}z^{-1}} \xrightarrow{z^{-1}} \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

$$y[n] = \begin{cases} -\frac{4}{3} + \left(-\frac{1}{2}\right)^n & n \geq 0 \\ -\frac{4}{3} & n < 0 \end{cases}$$

E)

TAT

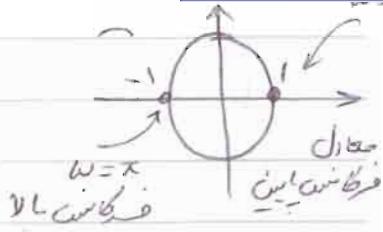
۱۸۶

SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: (4)

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n h[n] = H(e^{j\omega}) \Big|_{\omega=\pi}$$

$$\equiv H(z) \Big|_{z=-1}$$



لینیاریتی و LTI \rightarrow 85 صفحه - 221

$$H[0] = 1 \quad \sum_{n=-\infty}^{+\infty} h[n] = 4 \quad \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n h[n] = 0 \quad H(z) = ? \quad h[n] = ?$$

$$H(z) = k \frac{z-2}{z-p_0}$$

$$h[0] = 1 = \lim_{z \rightarrow \infty} H(z) = k \quad h[1]$$

$$H(1) = 4$$

$$H(-1) = 0 \rightarrow z+1 \rightarrow$$

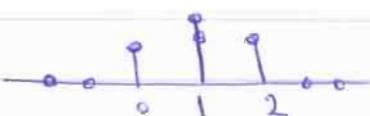
خطار فرط انتشار
اویان

$$H(1) = \frac{z+1}{z-p_0} = 4 \quad p_0 = \frac{1}{2}$$

$$z(z) = \frac{z+1}{z-\frac{1}{2}} \xrightarrow{z^{-1}} h[n] =$$

FIR } LTI و گام
LIR }

$$h[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1] + 8\delta[n-2] \quad \text{FIR}$$



SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: W.

نحوه FIR فیلتر دارای صفت های:

۱. داشتار خود را در صفت های ITR

۲. داشتار خود را در صفت های LTI

۳. داشتار خود را در صفت های FIR

$$y[n] = h[n+1]$$

$$y(w) = e^{jw} H(w) \quad \leftarrow y(w) = w + jH(w) \quad \leftarrow H(w) = -w$$

$$H_I(z) = \frac{1}{H(z)}$$

LTI فیلتر دارد

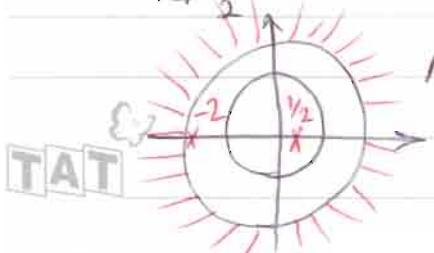
$$R_H \cap R_I \neq \emptyset$$

$$z=1, z=2$$

$$h[n] = S[n] + \frac{3}{2} S[n-1] - \underbrace{S[-n+2]}_{S[n-2]} \rightarrow \text{پاسخ FIR}$$

$$H(z) = 1 + \frac{3}{2} z^{-1} - z^{-2} = \frac{z^2 + \frac{3}{2} z - 1}{z^2}$$

$$H_I(z) = \frac{1}{1 + \frac{3}{2} z^{-1} - z^{-2}} = \frac{1}{(1+2z^{-1})(1-\frac{1}{2}z^{-1})} = \frac{(1+2z)}{(1+2z)} + \frac{(1-\frac{1}{2}z^{-1})}{(1-\frac{1}{2}z^{-1})}$$



Roc |z| > 2 داشتار خود را در صفت های FIR

۱. ایجاد FIR

۲. تبدیل FIR به IIR

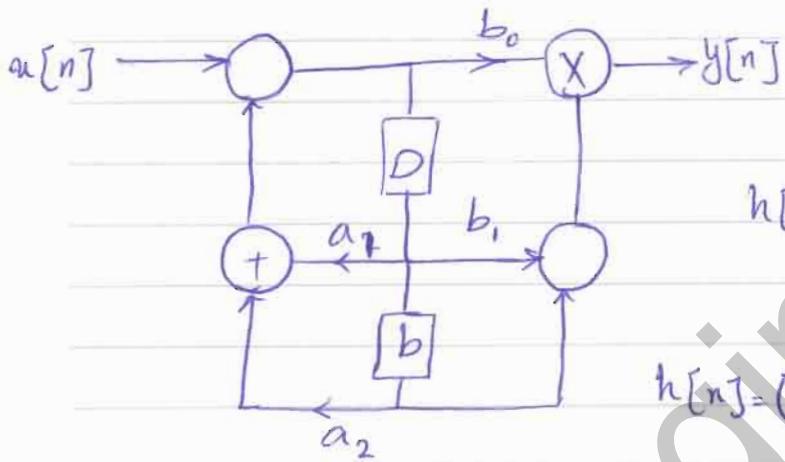
SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: ١٨ / ٢ / ٢٠٢٣

$$T(z) = \frac{1}{1 + 2z^{-1} + (2+k)z^{-2}}$$

$$|2+k| < 1 \rightarrow -1 < k+2 < 1 \\ \rightarrow -3 < k < -1$$

$$\rightarrow 2 < 1 + 2 + k \rightarrow k > -3$$



$$h[n] = \begin{cases} a & \text{براسن} \\ b & \text{من در دامنه} \end{cases}$$

$$h[n] = \begin{cases} a & \text{براسن} \\ b & \text{من در دامنه} \end{cases}$$

$$h[n] = [5 - (-1)^n] u[n]$$

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + z^{-2}}{1 - [a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}]} = H(z) = \frac{5}{1 - z^{-1}} = \frac{1}{1 + z^{-1}}$$

$$H(z) = \frac{4 + 6z^{-1}}{1 - z^{-2}} \quad a_1 = 0 \quad b_0 = 4$$

$$a_2 = 1 \quad b_1 = 6$$

خطیر حاصل (کسال)

$$X = e^{j\omega}$$

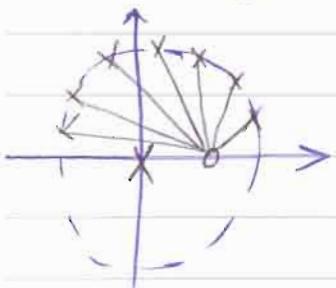
EJ
TAT

18.1

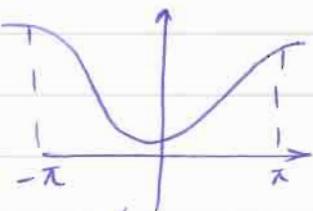
SUBJECT:

Year: _____ Month: _____ Date: ١٩

$$H(z) = \frac{z-a}{z}$$



$$0 < a < 1$$



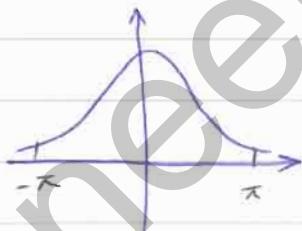
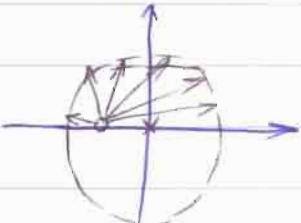
صفر داشت راس مقدار

مقدار علی مرکز

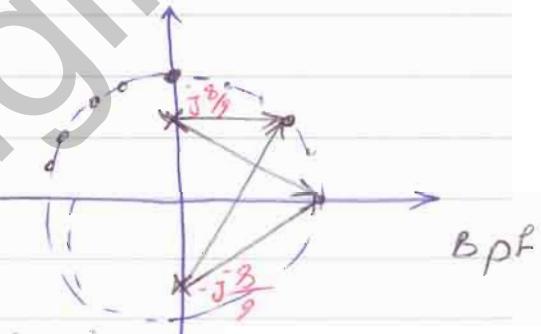
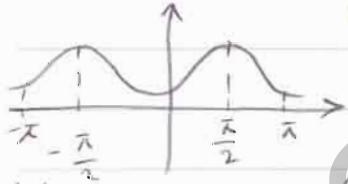
صفر داشت حد تک صفر داشت راس علی مرکز

$$H(z) = \frac{z-a}{z}$$

$$-1 < a < 0$$



حال $H(z) = \frac{1}{1 + \frac{69}{18} z^{-2}}$



حواله از $\frac{\pi}{2}$ تا $\frac{3\pi}{2}$ درجه داشت سه صفر داشت
 بالاهم درست طرز پایین بستم داشت.

$$\left\{ \begin{array}{l} H(1) = \frac{81}{145} \\ H(j) = \frac{81}{17} \end{array} \right.$$

طرز پایین بستم

$$H(-1) = \frac{81}{145}$$

برآورده بود $BPF - BSF$ که قدر $\frac{81}{145}$ بود

برآورده بود $\frac{81}{17}$ بود

SUBJECT: V0
 Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$H(z) = \frac{1+z^2}{0.5+z^3}$$

حال ٩٠٦ - ٩٠٧

$$|H(1)| = \frac{4}{3}$$

مخرج ديناميكي اذ يساوي واحد

$$|H(j)| = 0$$

كل صفر

$$|H(-1)| = 4$$

مخرج ديناميكي اذ يساوي اربع

حال ٣٢٦ - ٣٨٨

$$y[n] + \frac{1}{4} y[n-1] - \frac{3}{8} y[n-2]$$

$$9u[n-2] + u[n-1] - \frac{3}{2} u[n]$$

$$H(z) = \frac{-\frac{3}{2}z^{-1} + z^{-2}}{1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{3}{8}z^{-2}} = \frac{-\frac{3}{2}z^{-1} + z^{-2}}{(1 + \frac{3}{4}z^{-1})(1 - \frac{1}{2}z^{-1})}$$

$\frac{-\frac{3}{2}}{z^{-1}}$: مدخل

$\frac{1}{2}$: مخرج

$$|H(j)| = \frac{-\frac{9}{4}}{2}$$

حال ٣٨٨ - ٤١٥

$$|H(-1)| =$$

كل صفر و مخرج ديناميكي اذ يساوي واحد

FIR في $j = 187$ - ٢٨٣ حال

حال ٤١٥ - ٣٨٨

$$\rho_1 = 0.5, z_1 = 0.95e^{j\pi/2}$$

TAT ٤١٥ - ٣٨٨

$$\rho_1 = 0, z_{1,2}$$