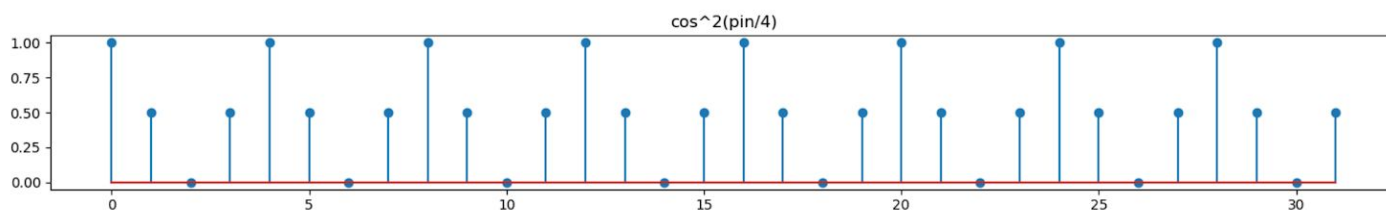
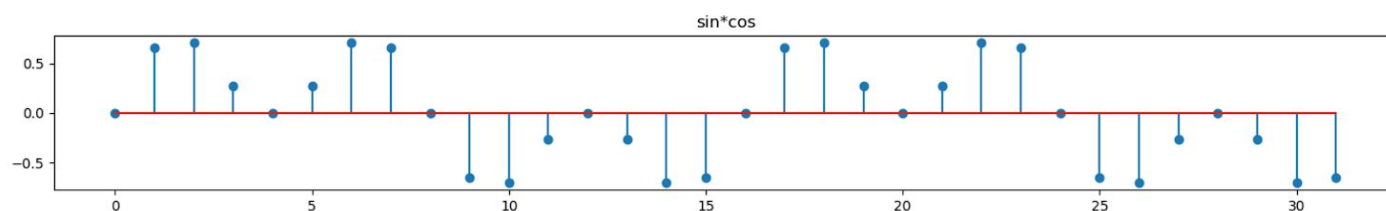


-1

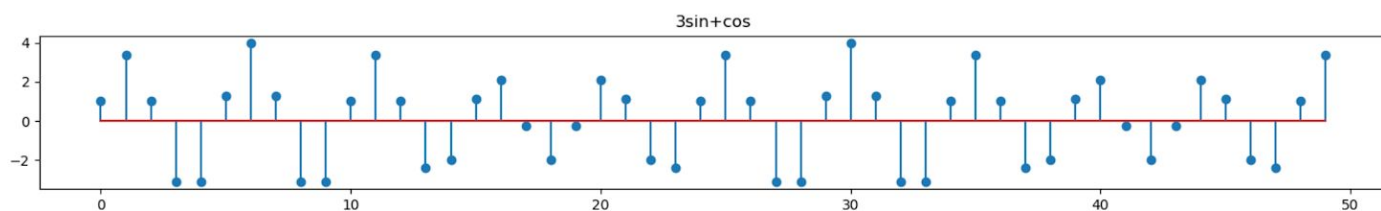
متناوب با دوره 4



متناوب با دوره 16



در شکل واضح است که دوره آن 24 است.



محاسبه تناوب و سوال 2 :

$$\cos^2\left(\frac{\pi n}{4}\right) = \frac{1 + \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$$

$$\frac{2\pi}{\frac{\pi}{2}} = 4 \quad \text{دوره تناوب}$$

$$\sin\left(\frac{\pi n}{4}\right) \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) = 17 = N$$

$$\frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8$$

$$\frac{2\pi}{\frac{\pi}{8}} = 16 \quad \text{دوره تناوب بزرگتر}$$

$$\cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) + 3 \sin\left(\frac{\omega \pi n}{2N}\right) \Rightarrow \text{LCM}\left(\frac{2\pi}{\omega}, 7\right) = 28$$

$$\frac{2\pi}{\frac{2\pi}{7}} = 7 \quad \frac{2\pi}{\frac{\omega \pi}{14}} = \frac{28}{\omega} \quad \text{دوره تناوب اصلی}$$

جمع 2 تابع پریودیک پریودیک نیست: مثال:  $\sin(n) + \sin(\pi n)$

$$\Rightarrow \sin n + \sin \pi n = \sin(n+T) + \sin \pi(n+T)$$

$T > 0$

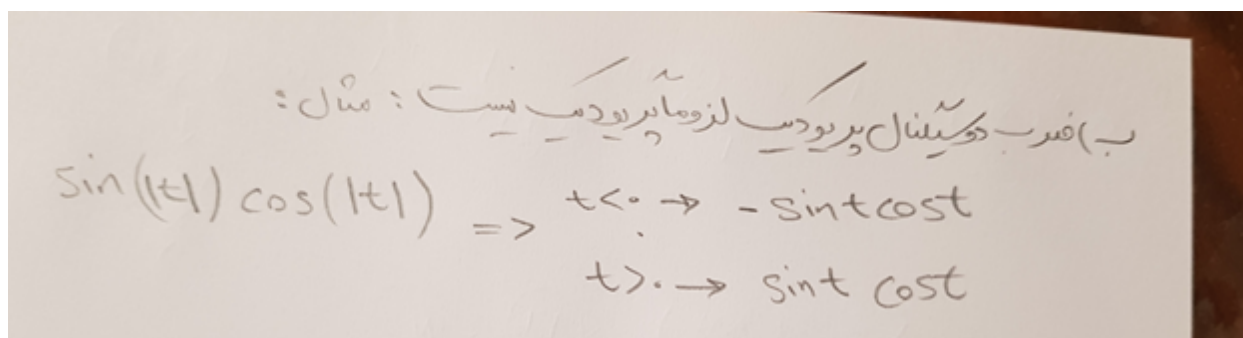
$$\Rightarrow \sin n + \pi \sin \pi n = \sin(n+T) + \pi \sin \pi(n+T)$$

میتوان دو نسبت  
نم

$$\Rightarrow \sin \pi n = \sin \pi(n+T) \Rightarrow T = 2\pi k$$

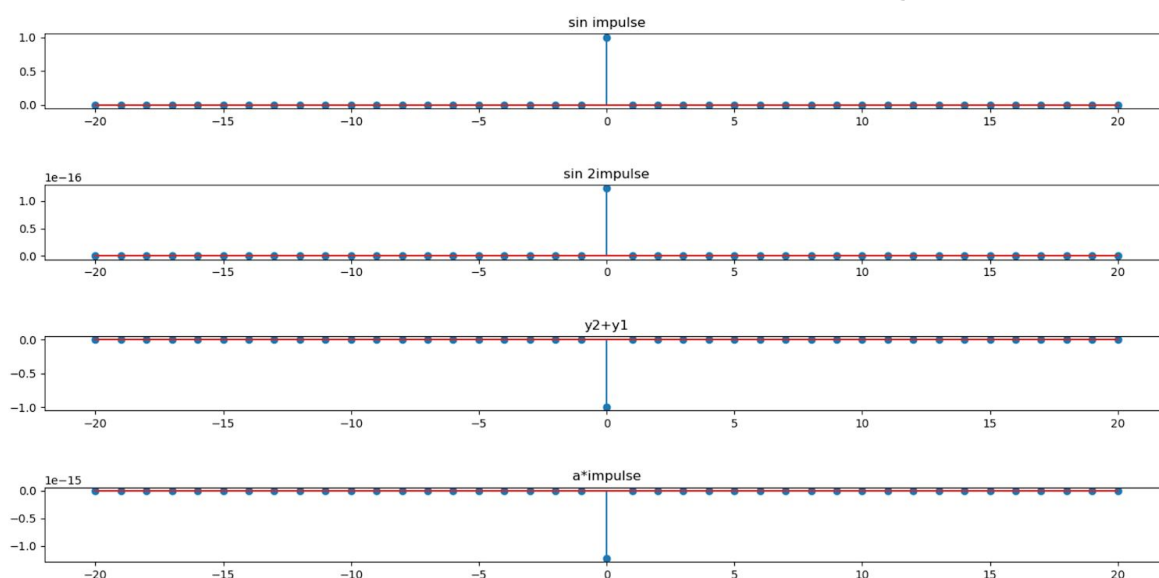
$$\Rightarrow \sin n = \sin(n+T) \Rightarrow T = 2\pi$$

ناقص

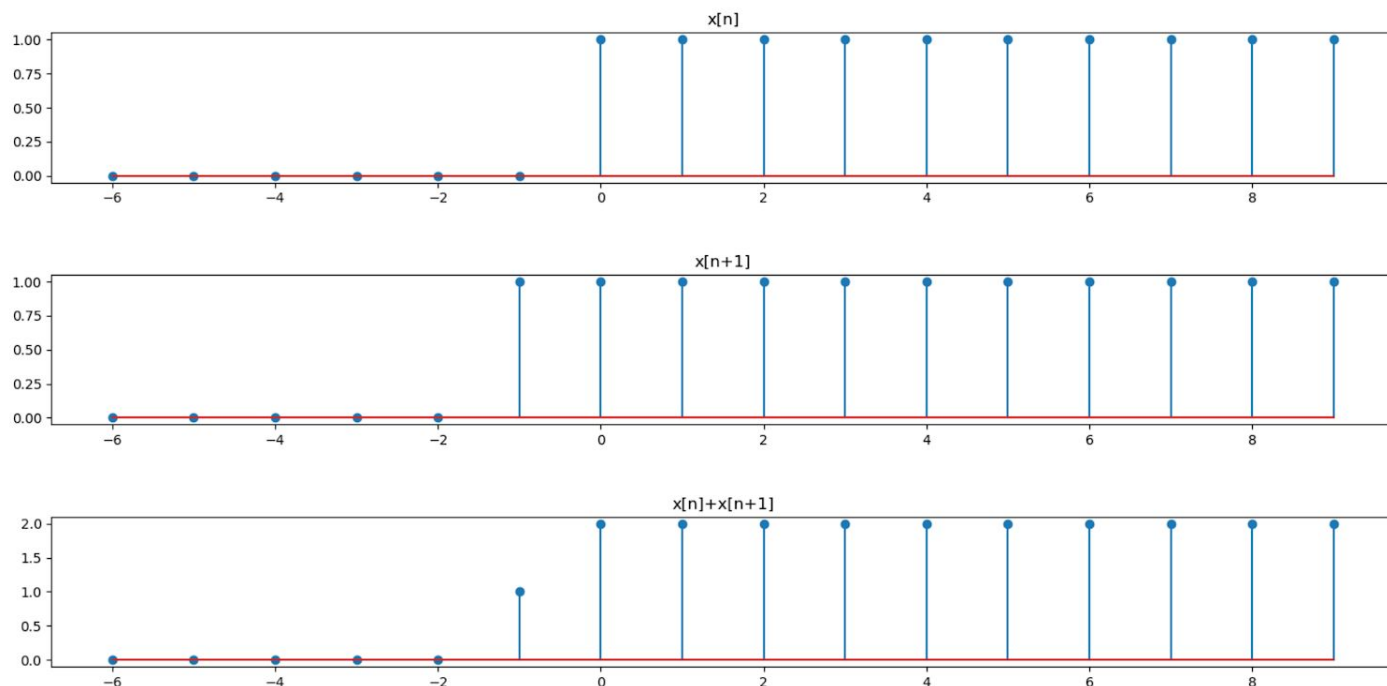


3-1

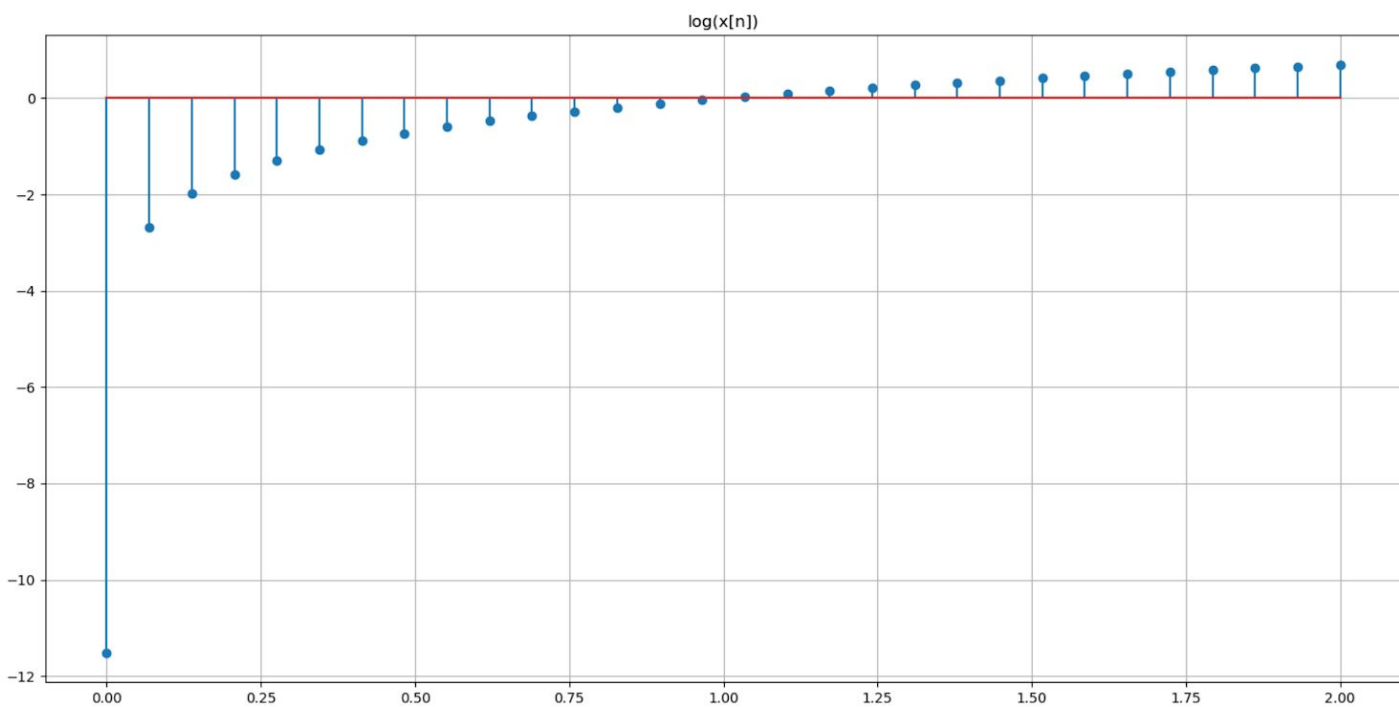
نه همگن است و نه جمع پذیر (نمودار هر دو کشیده شده است)



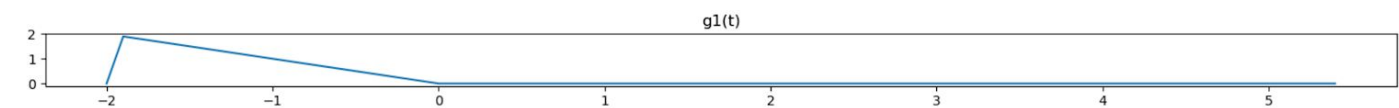
3-2 ورودی در لحظه 0 آمده است ولی اینجا خروجی در لحظه -1 نیز داریم => قبل از اینکه ورودی بیاید خروجی داشتیم => علی نیست



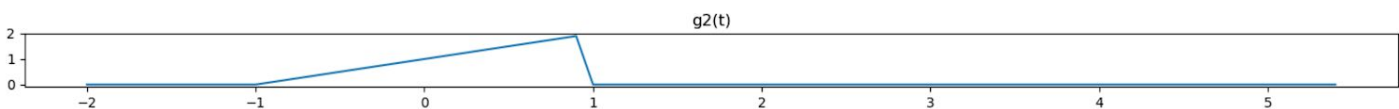
3-3- در لحظه صفر مقدار آن بی نهایت است. ( در نمودار نشان داده نشده است)



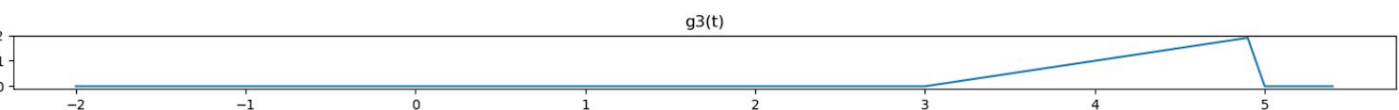
4- نسبت به محور عمودی منعکس شده است.



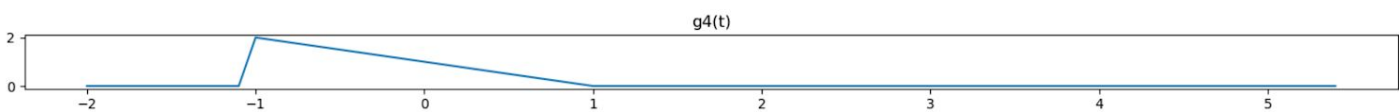
یک واحد به سمت چپ شیفت یافته است.



3 واحد به راست شیفت یافته است.



یک واحد به چپ شیفت یافته است سپس نسبت به محور عمودی منعکس شده است.



یک واحد به چپ شیفت یافته است سپس نسبت به محور عمودی منعکس شده است و به ضریب 2 فشرده شده است.



# 5-1 الف )

انرژی و توان تابع ضربه در بی نهایت است. در بی نهایت انرژی بی نهایت می شود.

(الف)

$$x_1(t) = \cos\left(\frac{\pi t}{a}\right)$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = \int_{-a}^a \cos^2\left(\frac{\pi t}{a}\right) dt = \int_{-a}^a \frac{1 + \cos \frac{2\pi t}{a}}{2} dt$$

$$= \left(\frac{1}{2}a + \left(\frac{a}{2\pi} \sin \frac{2\pi t}{a}\right)\right) \times 2$$

با افزایش  $a$  توان سیگنال افزایش می یابد (در شکل نیز مشاهده است)

---


$$x_2(t) = e^{\frac{j\pi t}{a}} + e^{-j\pi t/a} \Rightarrow \int_{-a}^a e^{j\pi t/a} + e^{-j\pi t/a} dt$$

$$\Rightarrow \int_{-a}^a \left(e^{\frac{j\pi t}{a}} + e^{-\frac{j\pi t}{a}}\right) dt = 2 \int_{-a}^a \cos \frac{\pi t}{a} dt = \left.\frac{2a}{\pi} \sin \frac{\pi t}{a}\right|_{-a}^a$$

$$2a + \frac{2}{\pi} \sin \frac{\pi}{a} a - \left(-2a + \frac{2}{\pi} \sin \frac{\pi}{a} a\right) =$$

$$4a + \frac{4}{\pi} \sin \frac{\pi}{a} a$$

با افزایش  $a$  انرژی سیستم افزایش می یابد، در تصویر نیز مشاهده است.

---


$$x_3(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 1 \\ 2t+1 & 1 \leq t < 2 \\ 2t-t+1+1 & 2 \leq t \end{cases}$$

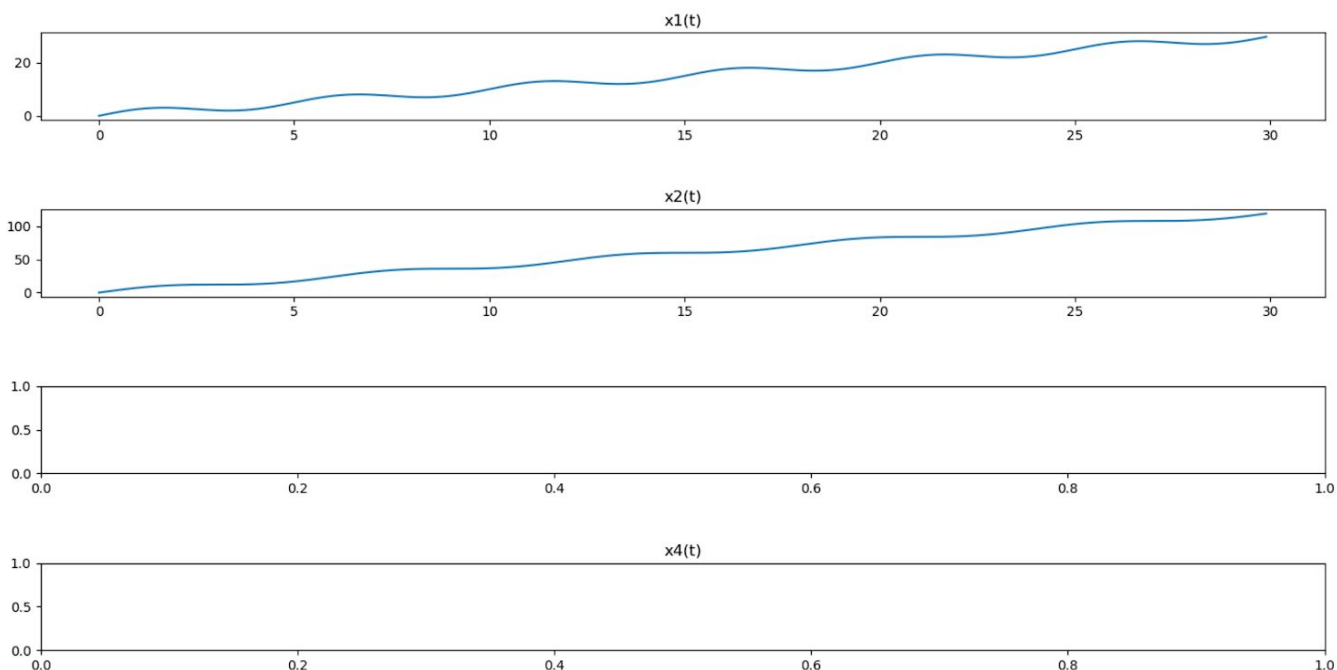
با افزایش  $a$  انرژی سیستم افزایش می یابد.

---

(ب) انرژی سیگنال ضربه در صفر نیست است. توان هم بی نهایت است.

$$x_4(t) = \delta(t) \Rightarrow$$

چون بی نهایت است افزایش  $a$  در آن تأثیری ندارد زیرا دامنه آن در صفر بی نهایت است.



ب) مورد اول و دوم و سوم انرژی آن‌ها نامحدود است و توان آن‌ها محدود  $\neq$ ؟ از نوع توان ضربه از نوع هیچکدام نیست.

ج)

توان‌ها :

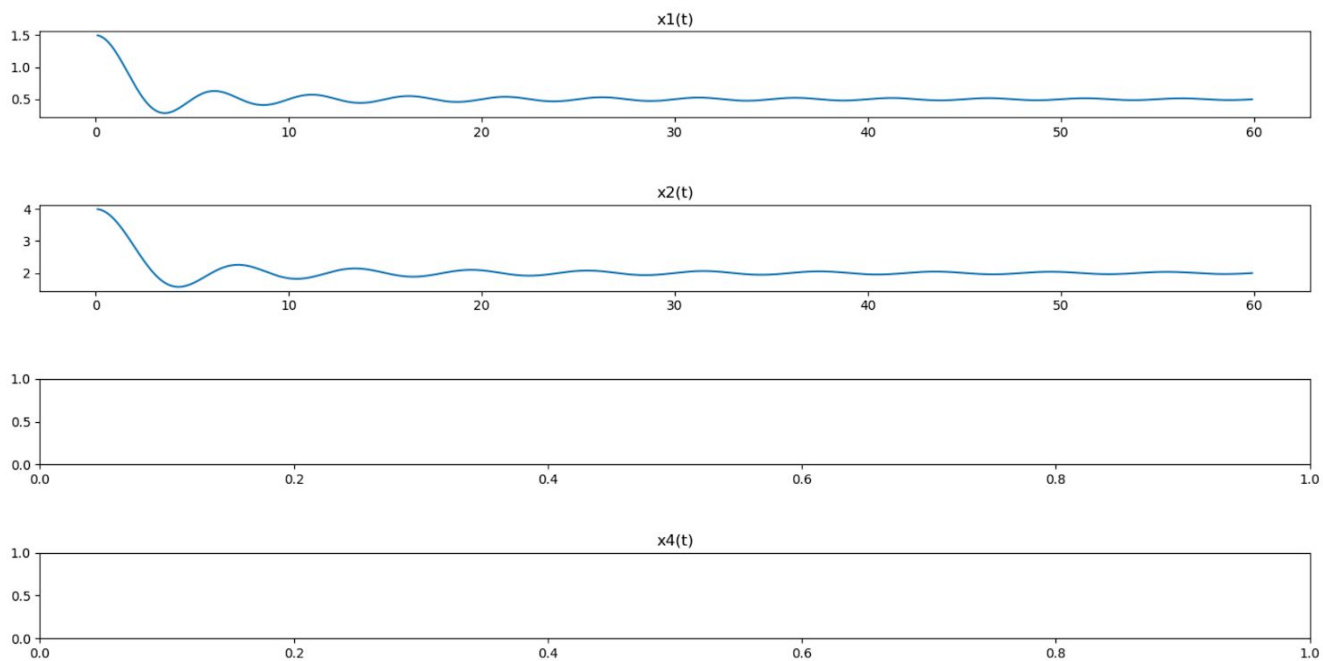
الف) 
$$\frac{a + \omega \pi \sin \frac{\pi a}{\omega}}{\pi a} = \frac{1}{\pi} + \frac{\omega \pi}{\pi a} \sin \frac{\pi a}{\omega}$$
  $a \neq 0$

با افزایش  $a$  توان سینال کاهش می‌یابد.

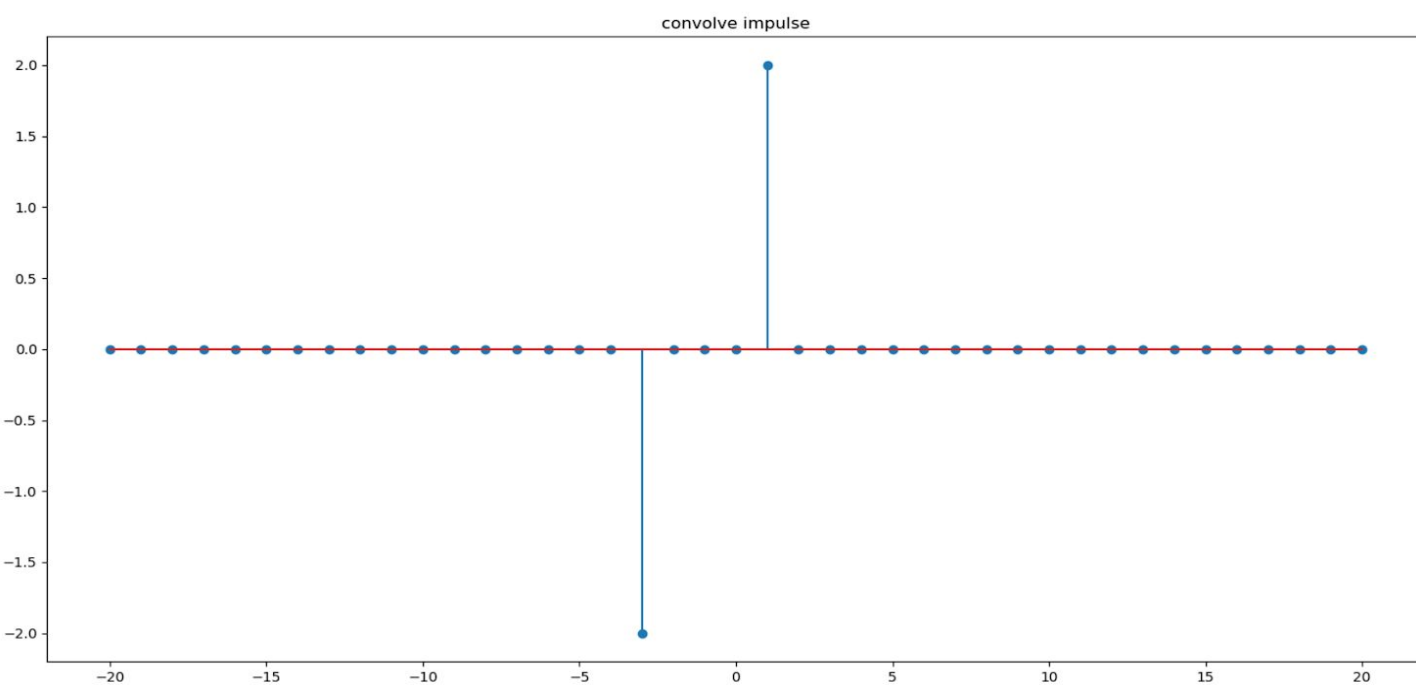
ب) 
$$\frac{\pi a + \frac{\pi}{\pi} \sin \frac{\pi}{\pi} a}{\pi a} = \pi + \frac{\pi}{\pi a} \sin \frac{\pi}{\pi} a$$

با افزایش  $a$  توان سینال کاهش می‌یابد.

مورد سوم با افزایش  $a$  توان سیگنال کاهش می‌یابد  
مورد 4: نه از نوع انرژی و نه از نوع توان و چون توان آن در صفر بی نهایت است با افزایش  $a$  تغییری در آن ایجاد نمی‌شود.



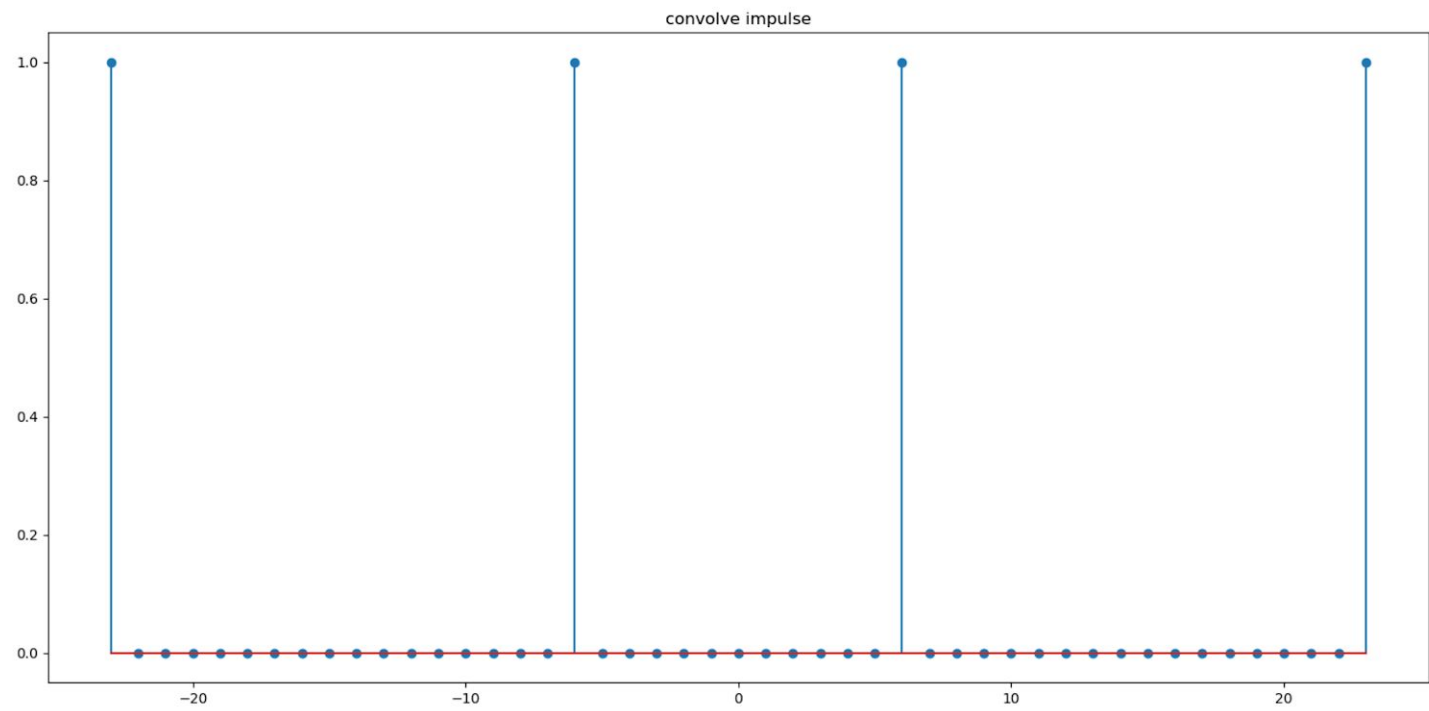
6-1



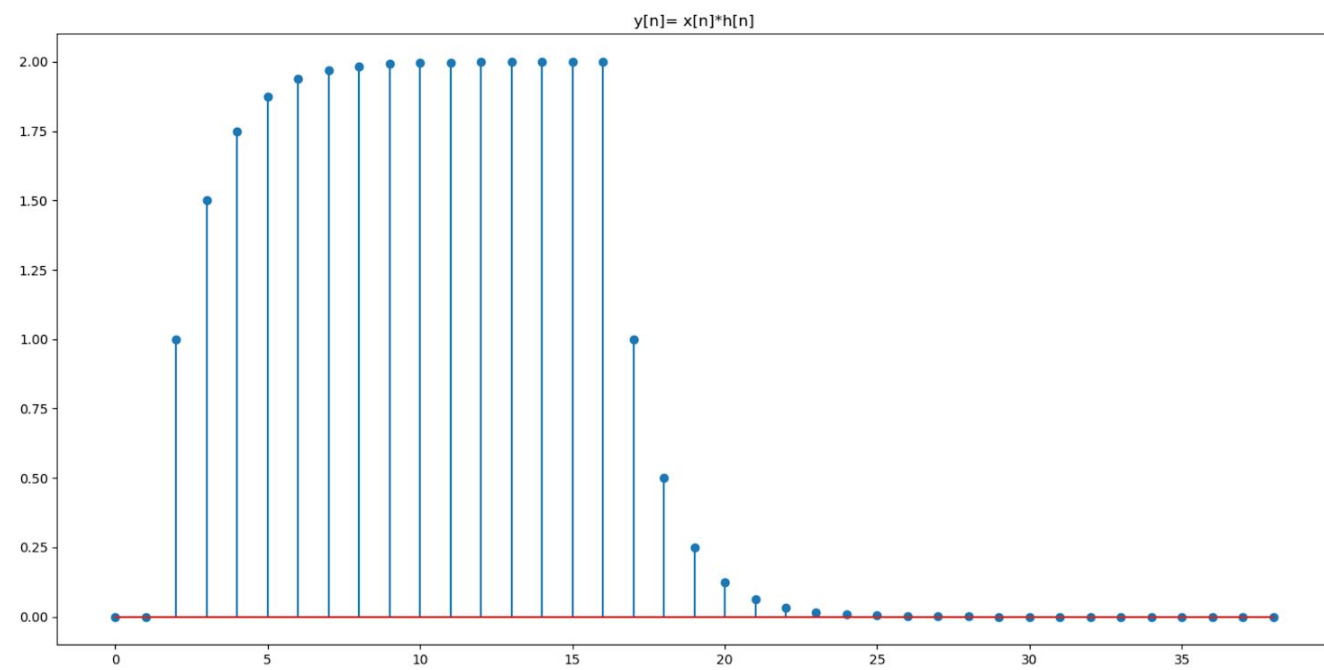
6-2 از آنجایی که  $a$  و  $C$  دو مقدار ابتدایی بازه هستند و اگر هر دو نمودار در این ناحیه مقدار داشته باشند کوچکترین مقدار  $t$ ی که مقدار دارد در کانولوشن میشود جمع این دو برای بزرگترها نیز به همین صورت پس بازه اصلی که در آن جواب است میشود  $[a+c, b+d]$   
مثلا

$$\text{impulse}(t-2) * \text{impulse}(t-45) = \text{impulse}(t-47)$$

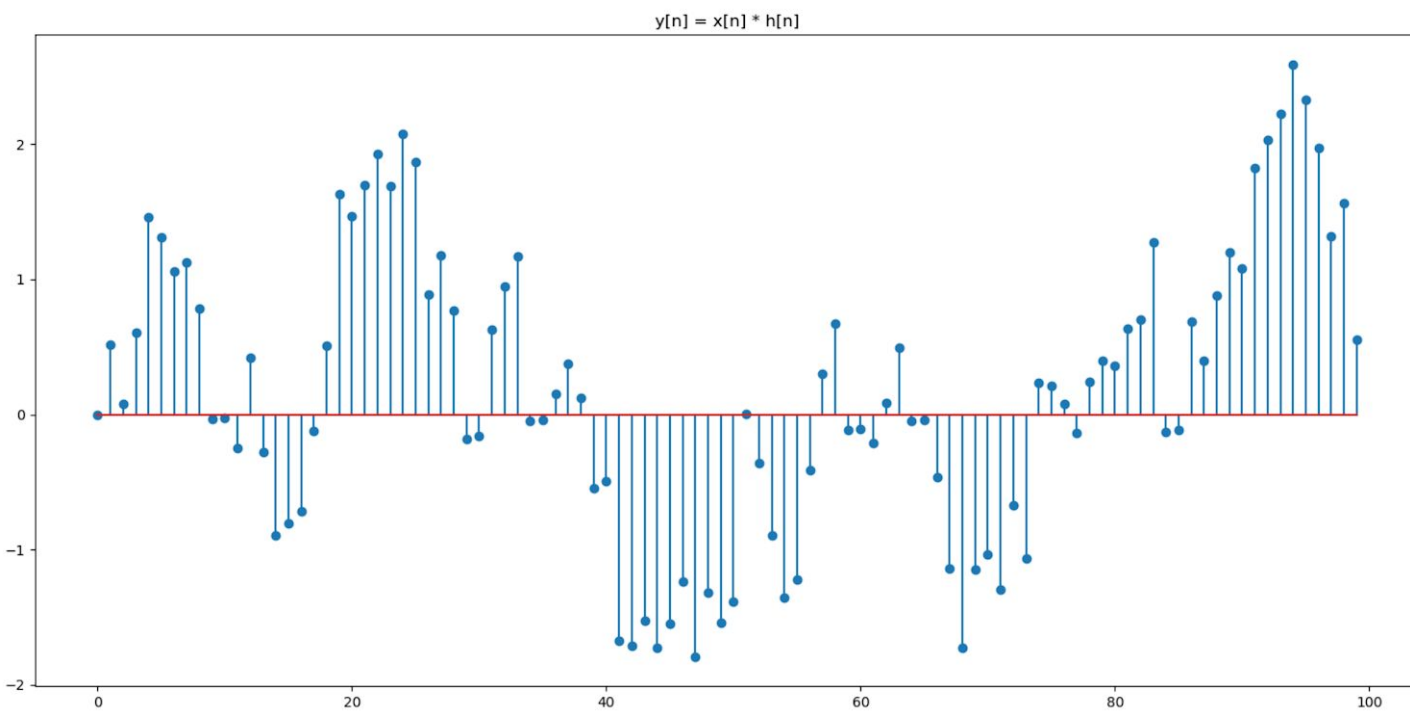




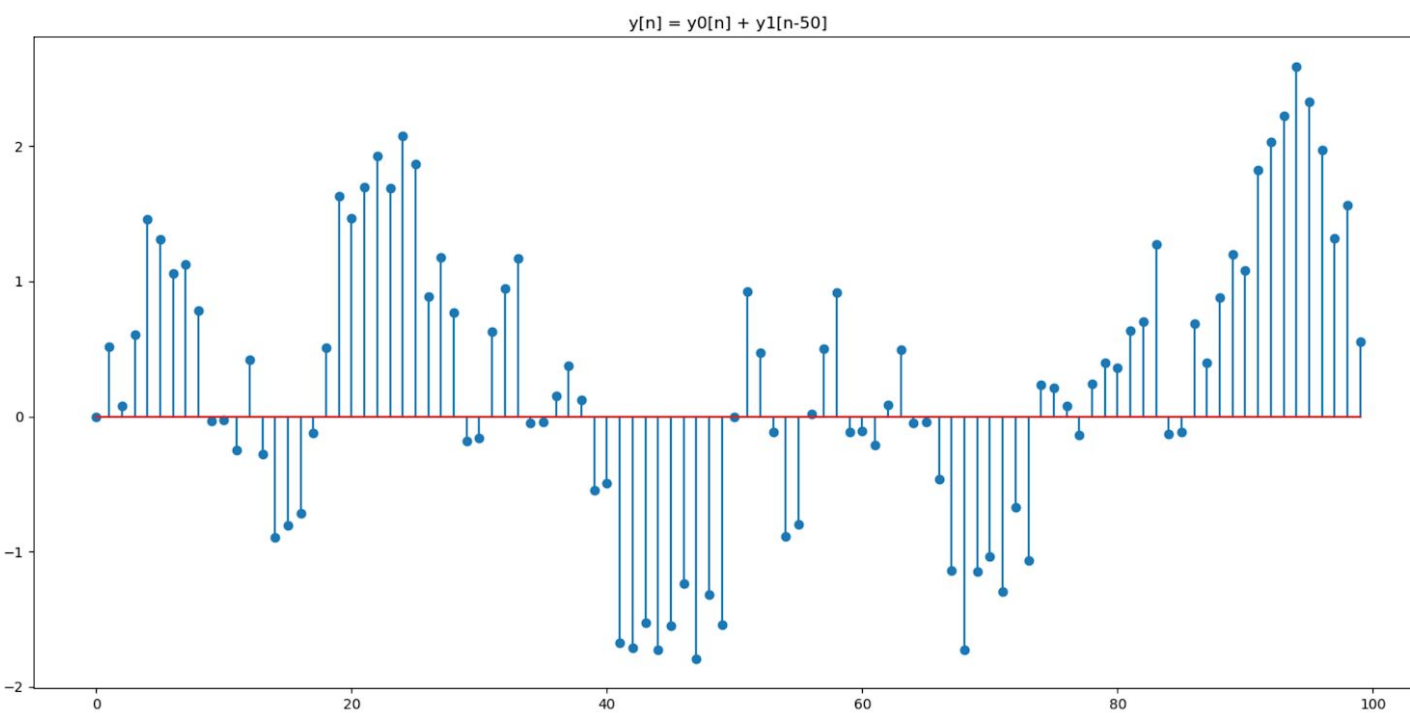
- 6-3

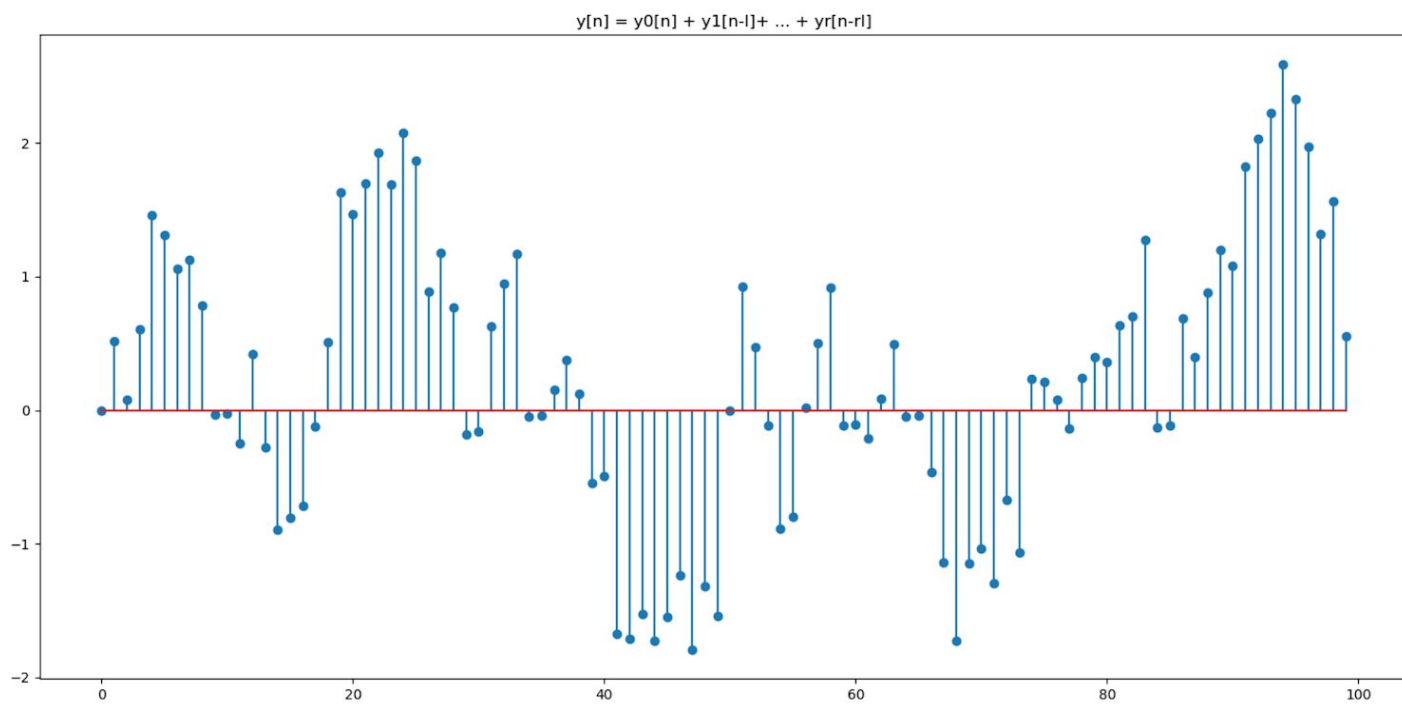


7-1

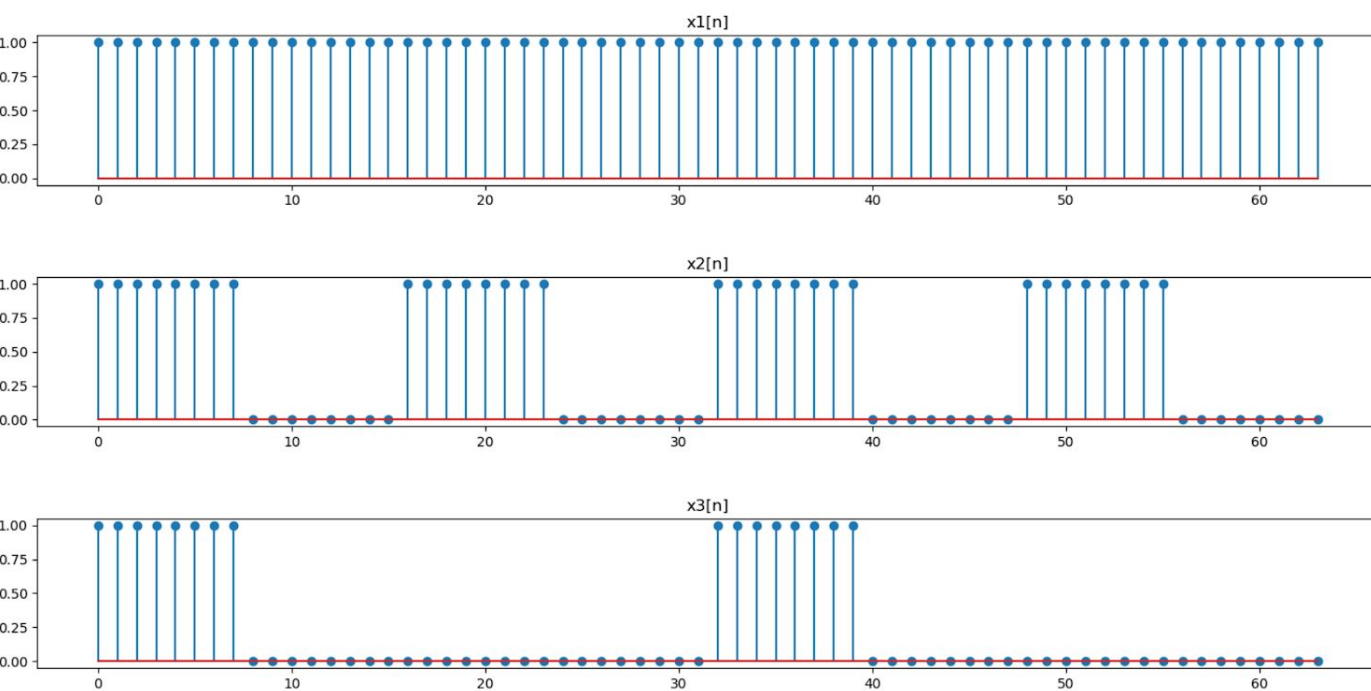


7-2 با آزمون و خطا عدد  $k = 50$  در آمد و نتیجه کانولوشن با قسمت اول یکسان است.



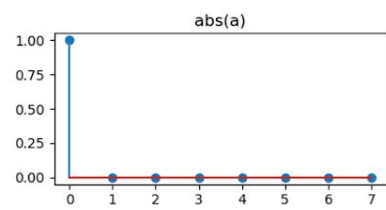
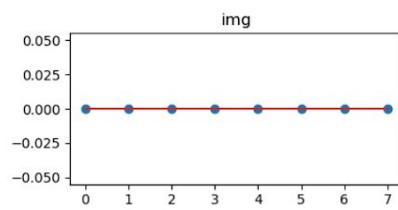
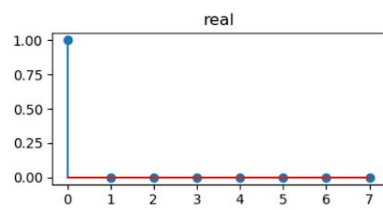


8-1

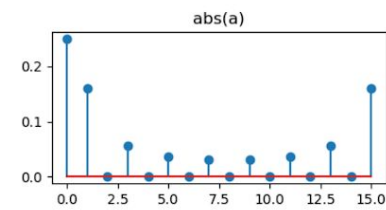
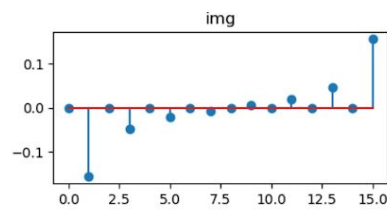
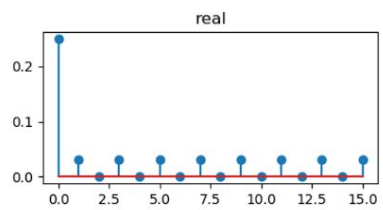


8-2

$$X[1] \Rightarrow a_0 = 8 / 8 = 1$$



$$X[2] \Rightarrow a_0 = 8 / 16 = \frac{1}{2}$$



$$X[3] \Rightarrow a_0 = 8 / 32 = \frac{1}{4}$$

