

1. Bölüm İçin Sorular ve Cevaplar

Şekil 1.a (1. Örnek İçin) Kod Akışı

```
t = -8:0.01:8;A=1;gama=0.5;zarf_1=A*exp(gama*t),figure,plot(t, zarf_1, 'Color', 'k', 'LineWidth', 4);
xlabel('t (Zaman)');
ylabel('x(t)=A*exp(gama*t); A=1 ve gama=0.5');
```

Şekil 1.b (1. Örnek İçin) Kod Akışı

```
t = -8:0.01:8;A=1;gama=-0.5;zarf_2=A*exp(gama*t),figure,plot(t, zarf_2, 'Color', 'k', 'LineWidth', 4);
xlabel('t (Zaman)');
ylabel('x(t)=A*exp(gama*t); A=1 ve gama=-0.5');
```

Şekil 1.c (1. Örnek İçin) Kod Akışı

```
t = -8:0.01:8;A=1;gama=0.5;f=0.5;
y=A*exp(gama*t).*cos(2*pi*f*t);
figure, plot(t,y, 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);
xlabel('Zaman');
ylabel('x(t)=A*exp(gama*t).*cos(2*pi*f*t)');
hold on, zarf_1=A*exp(gama*t),
plot(t, zarf_1, ':', 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);zarf_2=-
A*exp(gama*t),plot(t, zarf_2, ':', 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);
```

Şekil 1.d (1. Örnek İçin) Kod Akışı

```
t = -8:0.01:8;A=1;gama=-0.5;f=0.5;
y=A*exp(gama*t).*cos(2*pi*f*t);
figure, plot(t,y, 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);
xlabel('Zaman');
ylabel('x(t)=A*exp(gama*t).*cos(2*pi*f*t)');
hold on, zarf_1=A*exp(gama*t),
plot(t, zarf_1, ':', 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);zarf_2=-
A*exp(gama*t),plot(t, zarf_2, ':', 'Color', 'k', 'LineWidth', 2);
```

Şekil 1.e ve Şekil 1.f (2. Örnek İçin) Kod Akışı

```
t = 0:0.01:6;f=1;
x=1*exp(-0.30*t+j*(2*pi*f)*t);
figure,
subplot(2,2,1),plot(t,abs(x), 'Color', 'k', 'LineWidth', 2),xlabel('t'),
ylabel('Genlik'),title('|x(t)|');
subplot(2,2,2),plot(t,angle(x), 'Color', 'k', 'LineWidth', 2),xlabel('t'),
```

```

ylabel('Faz'),title('Faz(x(t))');
subplot(2,2,3),plot(t,real(x),'Color','k','LineWidth',2),xlabel('t'),
ylabel('Gerçel x(t)'),title('Re(x(t))');
subplot(2,2,4),plot(t,imag(x),'Color','k','LineWidth',2),xlabel('t'),
ylabel('Sanal x(t)'),title('Im(x(t))');
figure,plot3(real(x),imag(x),abs(x),'Color','k','LineWidth',3);
;
grid on,
xlabel('Re(x(t))'),ylabel('Im(x(t))'),zlabel('|x(t)|');
view(-30,40);

```

3. Bölüm İçin Sorular ve Cevaplar

Bölüm 3, Örnek Problem: Şekil 3.8’de yer alan $x[n]$ ve $h[n]$ kesikli zaman sinyallerini katlayıp $y[n]$ çıkış sinyalini aşağıda belirtilen üç yöntem ile elde edelim.

a) Eşitlik 3.4’teki katlama toplamı formülünü kullanarak.

$$n = -\infty, y[n] = 0$$

$$n = -10, y[n] = 0$$

$$n = -2, y[n] = x[-2]h[-2+2] + x[-1]h[-2+1] + x[0]h[-2-0] + x[1]h[-2-1] + x[2]h[-2-2] = 0$$

$$n = -1, y[n] = x[-2]h[-1+2] + x[-1]h[-1+1] + x[0]h[-1-0] + x[1]h[-1-1] + x[2]h[-1-2] = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$$

$$n = 0, y[n] = x[-2]h[0+2] + x[-1]h[0+1] + x[0]h[0-0] + x[1]h[0-1] + x[2]h[0-2] = 2 + 1 + 0 + 0 + 0 = 3$$

$$n = 1, y[n] = x[-2]h[1+2] + x[-1]h[1+1] + x[0]h[1-0] + x[1]h[1-1] + x[2]h[1-2] = 3 + 2 + 1 + 0 + 0 = 6$$

$$n = 2, y[n] = x[-2]h[2+2] + x[-1]h[2+1] + x[0]h[2-0] + x[1]h[2-1] + x[2]h[2-2] = 4 + 3 + 2 + 1 + 0 = 10$$

$$n = 3, y[n] = x[-2]h[3+2] + x[-1]h[3+1] + x[0]h[3-0] + x[1]h[3-1] + x[2]h[3-2] = 0 + 4 + 3 + 2 + 1 = 10$$

$$n = 4, y[n] = x[-2]h[4+2] + x[-1]h[4+1] + x[0]h[4-0] + x[1]h[4-1] + x[2]h[4-2] = 0 + 0 + 4 + 3 + 2 = 9$$

$$n = 5, y[n] = x[-2]h[5+2] + x[-1]h[5+1] + x[0]h[5-0] + x[1]h[5-1] + x[2]h[5-2] = 0 + 0 + 0 + 4 + 3 = 7$$

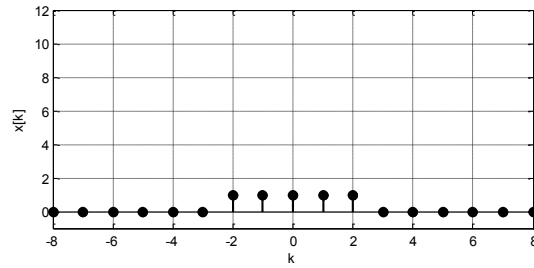
$$n = 6, y[n] = x[-2]h[6+2] + x[-1]h[6+1] + x[0]h[6-0] + x[1]h[6-1] + x[2]h[6-2] = 0 + 0 + 0 + 0 + 4 = 4$$

$$n = 7, y[n] = x[-2]h[7+2] + x[-1]h[7+1] + x[0]h[7-0] + x[1]h[7-1] + x[2]h[7-2] \\ = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

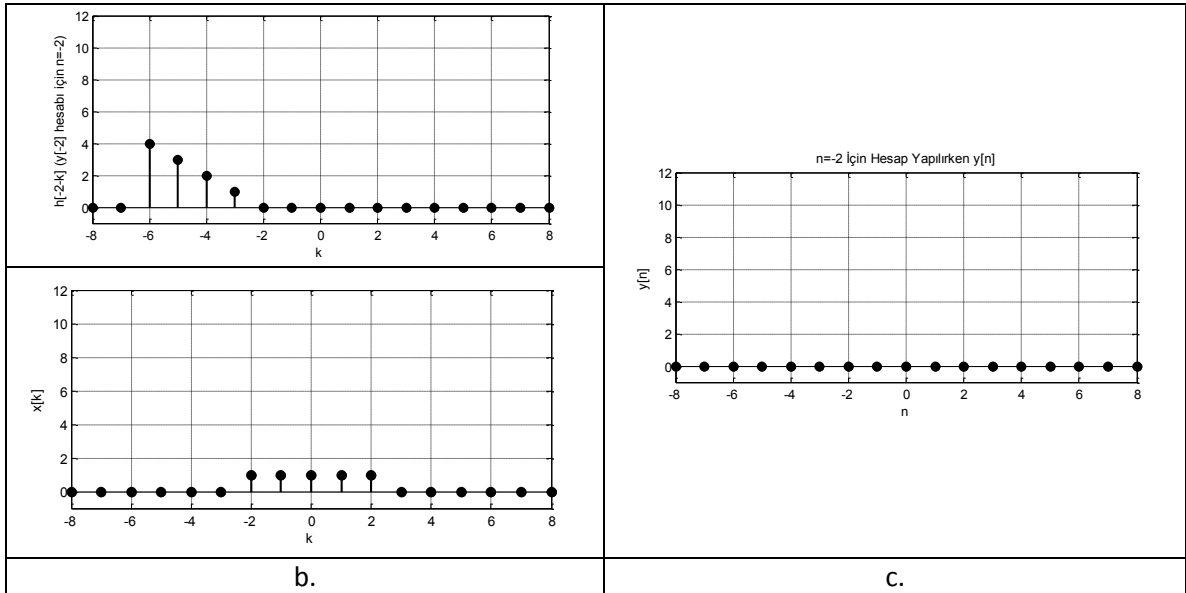
Bu durumda $y[-1] = 1, y[0] = 3, y[1] = 6, y[2] = 10, y[3] = 10, y[4] = 9, y[5] = 7$ ve $y[6] = 4$ olup diğer tüm n değerleri için sıfır olarak hesaplanan dizi $y[n] = \delta[n-1] + 3\delta[n] + 6\delta[n-1] + 10\delta[n-2] + 10\delta[n-3] + 9\delta[n-4] + 7\delta[n-5] + 4\delta[n-6]$ olmalıdır.

b) Grafiksel yöntem kullanarak.

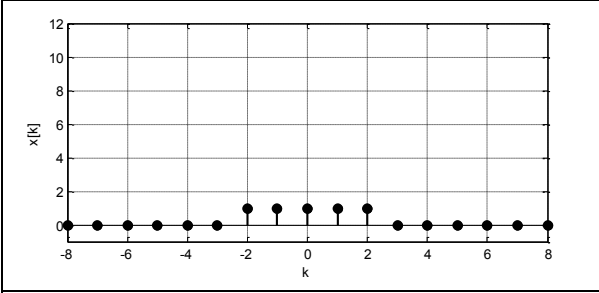
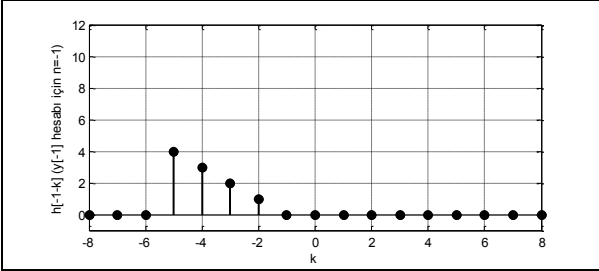
Şekil 3.6'da yapılan işleme benzer şekilde $h[n-k]$ sinyalini, $h[k]$ sinyalinin zamanda ters çevrilmiş (y-eksenine göre simetriği alınmış) ve n kadar kaydırılmış formu olarak düşünebiliriz. Bu sayede, yine $h[-k]$ sinyaline n pozitif sayısı eklendiğinde $h[-k]$ sinyalini n kadar sağa, n negatif sayısı eklendiğinde ise $h[-k]$ sinyalini n kadar sola kaydırmış olup, oluşturulan $h[n-k]$ sinyalini $x[k]$ sinyali ile çarpıp toplayacak hale getirmiş olacağız. Söz konusu kaydırarak çarpma ve toplama işlemleri Şekil 3.X'te görülmektedir.



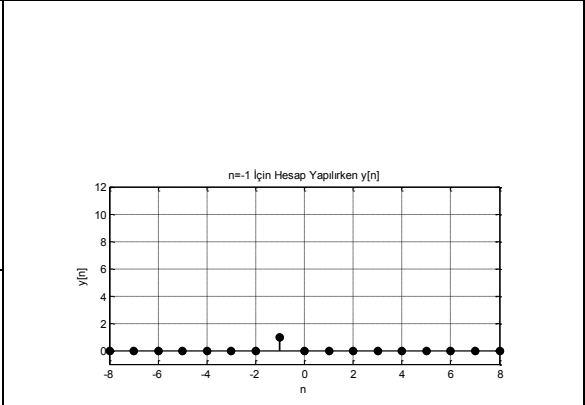
a.



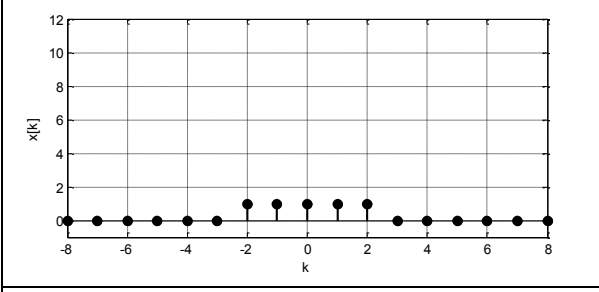
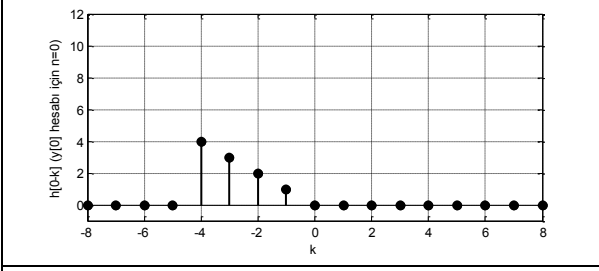
b.



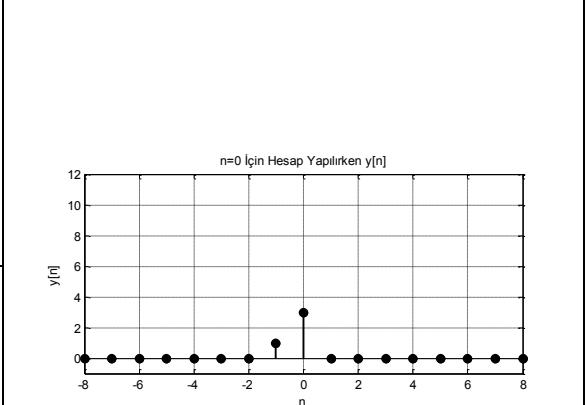
d.



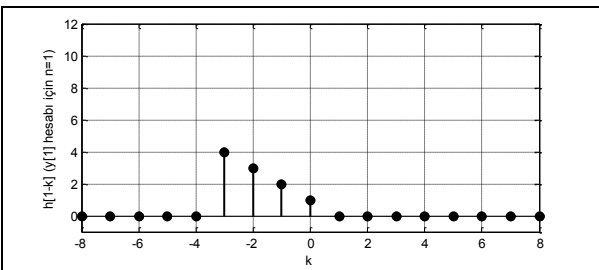
e.

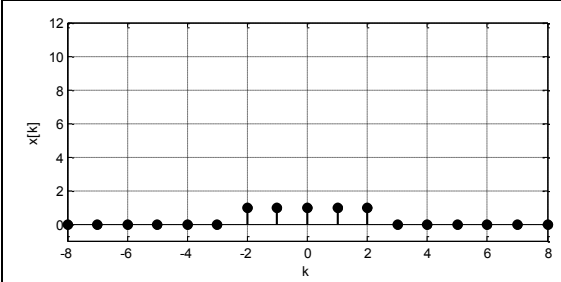


f.



g.

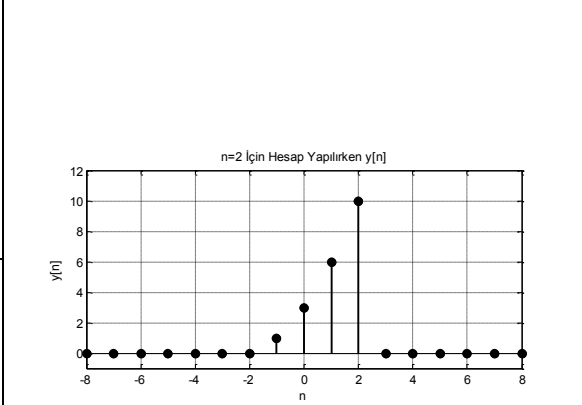
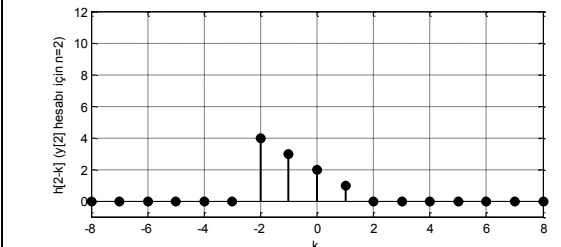




h.

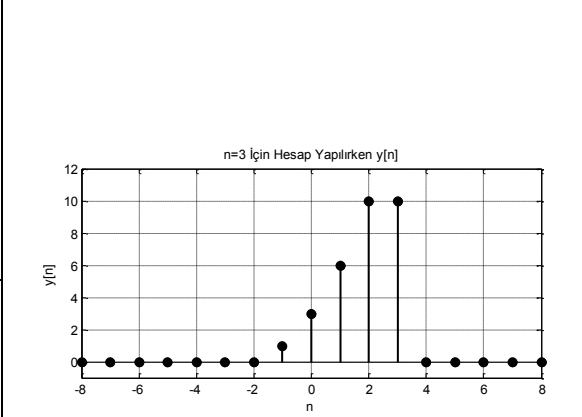
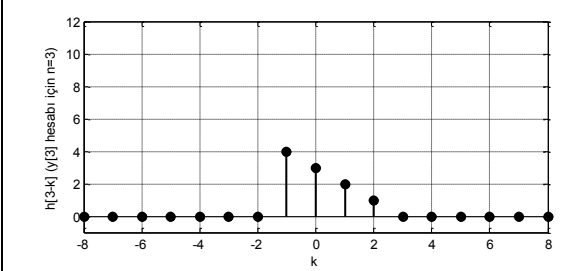


i.



j.

k.

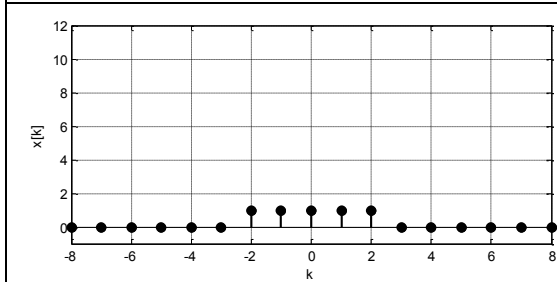
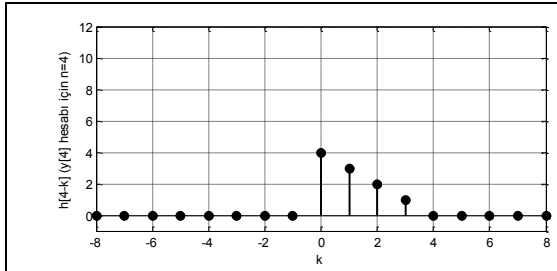


j.

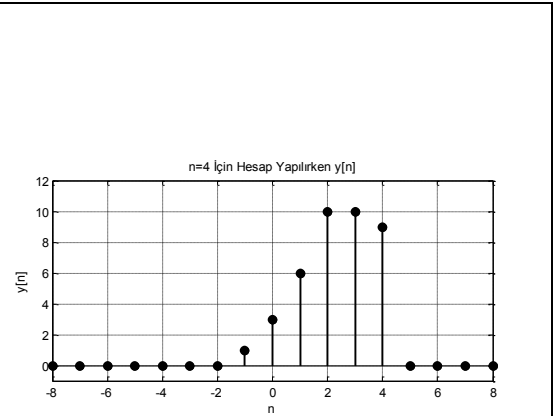
k.

l.

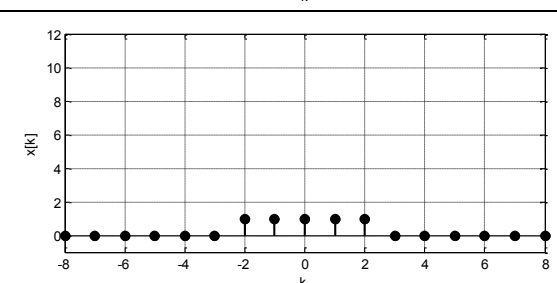
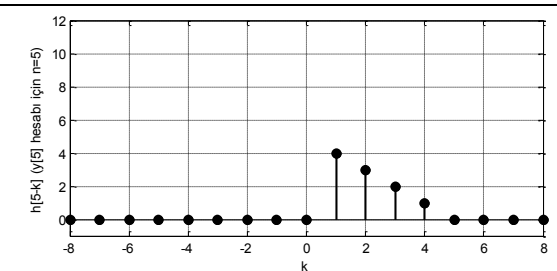
m.



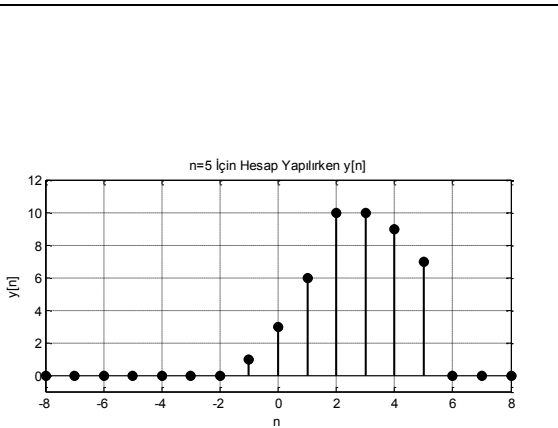
n.



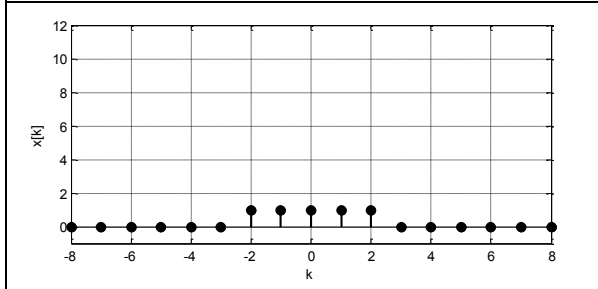
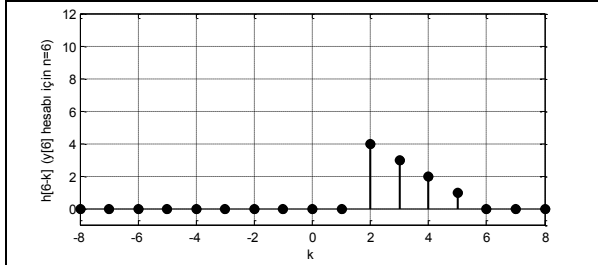
o.



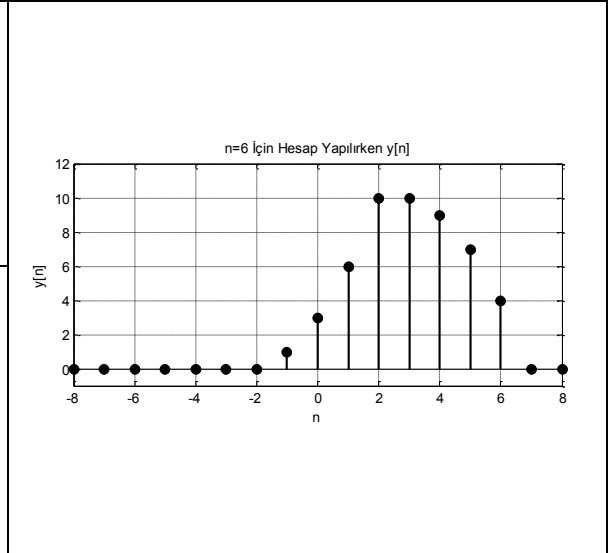
p.



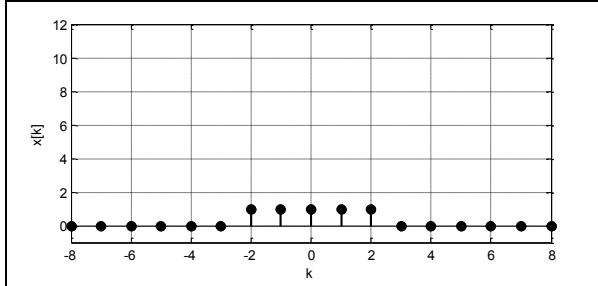
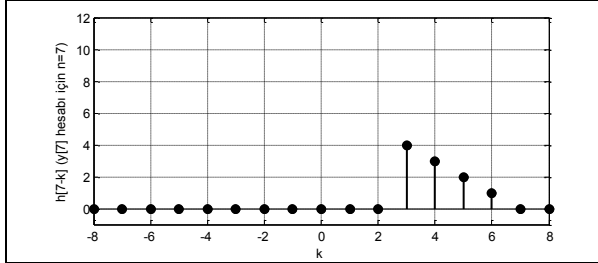
r.



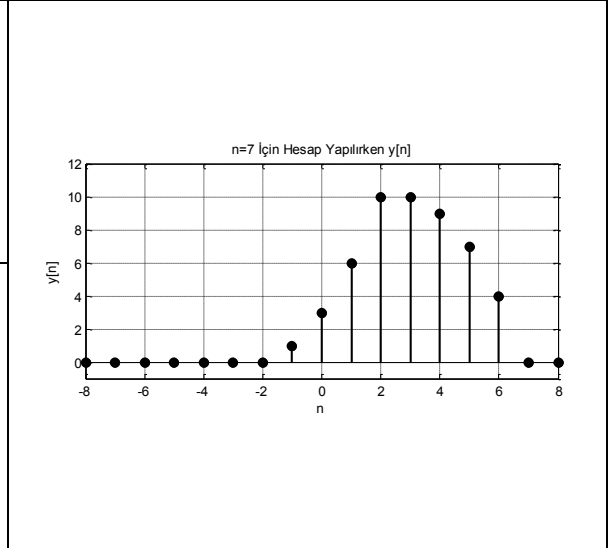
S.



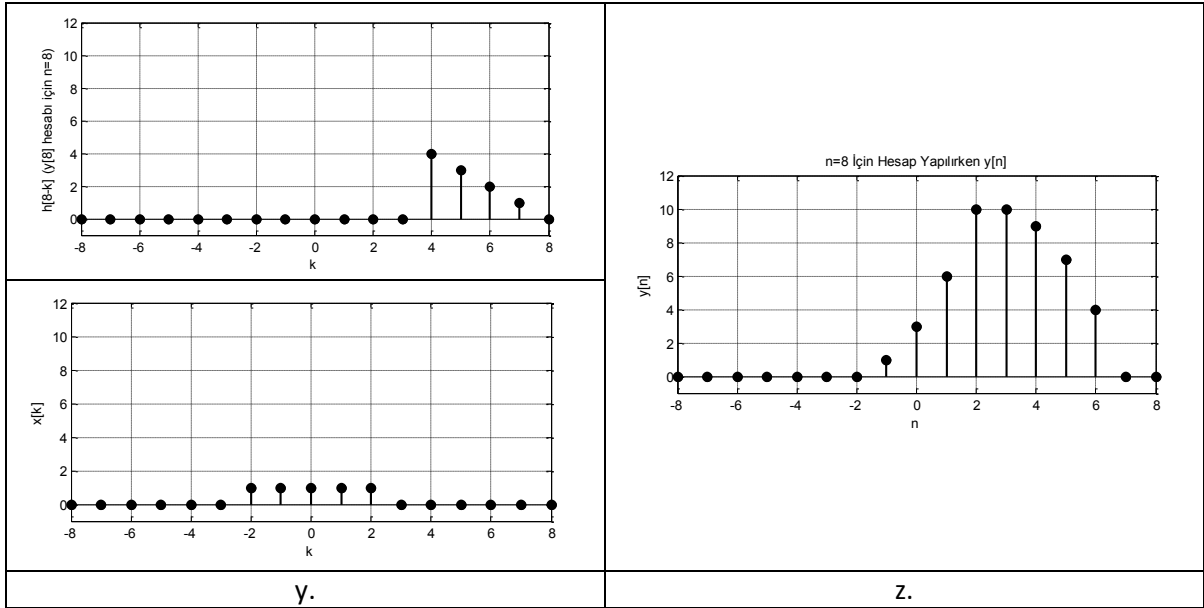
t.



u.



v.



Şekil iii. a. $x[k]$ sinyali,

$n = -2$ için b. $h[-2 - k]$ ve c. $y[-2]$ hesabı,

$n = -1$ için d. $h[-1 - k]$ ve e. $y[-1]$ hesabı,

$n = 0$ için e. $h[0 - k]$ ve f. $y[0]$ hesabı,

$n = 1$ için g. $h[1 - k]$ ve h. $y[1]$ hesabı,

$n = 2$ için i. $h[2 - k]$ ve j. $y[2]$ hesabı,

$n = 3$ için k. $h[3 - k]$ ve l. $y[3]$ hesabı,

$n = 4$ için m. $h[4 - k]$ ve n. $y[4]$ hesabı,

$n = 5$ için o. $h[5 - k]$ ve p. $y[5]$ hesabı,

$n = 6$ için q. $h[6 - k]$ ve r. $y[6]$ hesabı,

$n = 7$ için u. $h[7 - k]$ ve v. $y[7]$ hesabı ve

$n = 8$ için y. $h[8 - k]$ ve z. $y[8]$ hesabı.

Şekil 3.7 elde edilirken açıklanan unsurlar, Şekil iii elde edilirken de geçerlidir.

c) MATLAB ortamında bilgisayara çözdürecek kodu yazarak.

```
x=[1 1 1 1 1];
indis_x= -2:2; % 4 elemanlı x dizisinin hangi indislerde değer
aldığını gösterir.
```

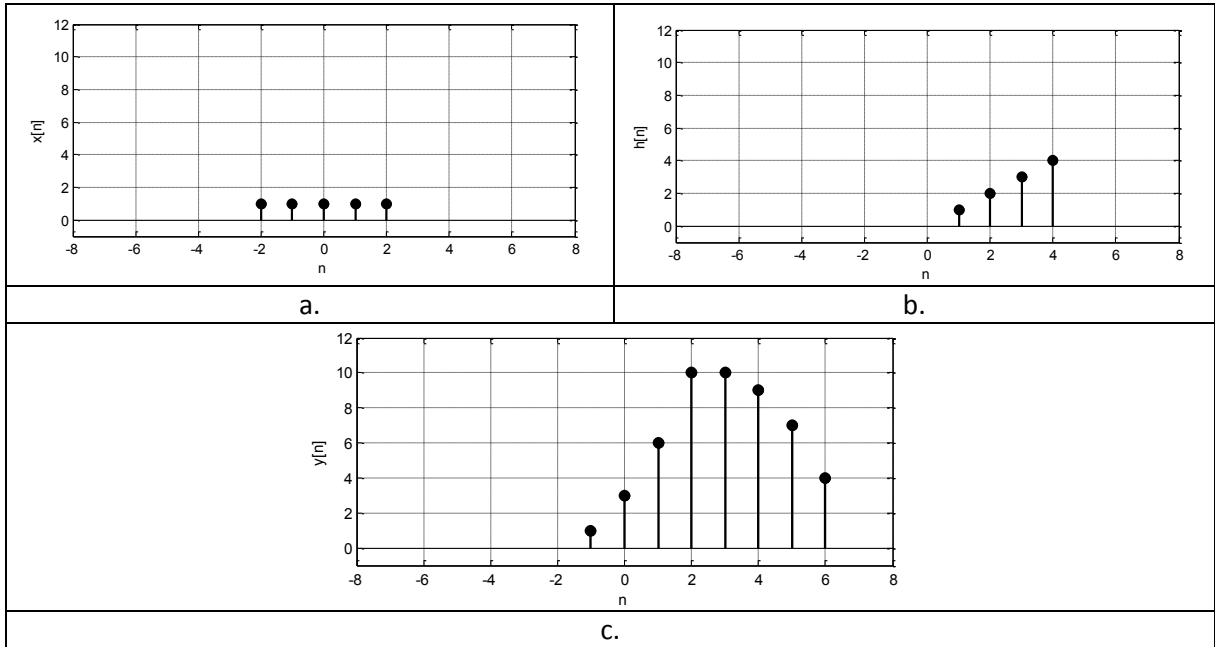


```

figure,subplot(2,2,1),stem(indis_x,x,'fill','k','LineWidth',2),axis(
[-8 8 -1 12]),xlabel('n'),ylabel('x[n]'),grid on;
h=[1 2 3 4];
indis_h=1:4; % 4 elemanlı h dizisinin hangi indislerde değer
aldığını gösterir.
subplot(2,2,2),stem(indis_h,h,'fill','k','LineWidth',2),axis([-8 8 -
1 12]),xlabel('n'),ylabel('h[n]'),grid on;
y=conv(x,h);
indis_y=(indis_x(1)+indis_h(1)):(indis_x(length(indis_x))+indis_h(le
ngth(indis_h))); % Katlama sonucu elde edilen y dizisinin hangi
indis aralığında elde edileceğini gösterir.
subplot(2,2,3),stem(indis_y,y,'fill','k','LineWidth',2),axis([-8 8 -
1 12]),xlabel('n'),ylabel('y[n]'),grid on;

```

Yukarıdaki MATLAB kod akışının çıktıları Şekil 3.III'de görülmektedir.



Şekil 3.III a. $x[n]$, b. $h[n]$ ve c. $y[n] = x[n] * h[n]$ kesikli zaman sinyalleri.