

MATLAB (MATrix LABoratory)

MATLAB ilk defa 1985 yılında C.B.Moler tarafından matematik ve özellikle matris tabanlı matematiksel işlemleri geliştirmek için kullanılan bir paket programdır.

İlk sürümleri FORTRAN dilinde geliştirilmiş, daha sonraki yıllarda ise C diliyle hazırlanmıştır. Mühendislik alanındaki hesaplamalarda, sayısal hesaplamalarda, veri çözümlerinde, grafik işlemlerinde vs. işlemlerde kullanılabilir.

MATLAB'ın kullanım yerleri:

- Denklemlerinin çözümü, doğrusal ve doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerin çözümü, integral hesabı gibi sayısal hesaplamalarda
- Veri çözümleme işlemleri

- İstatiksel hesaplamalar ve çözümler
- Grafik çizimleri
- Bilgisayar destekli denetim sistemleri

Command window : Komut penceresi

Current directory : Harddiskte kayıtlı dosyaları gösterir.

Command history : Komut geçmişi

Word space : Çalışma alanı

[] : Vektörleri ve matrisleri biçimlendirmek için kullanılır.

() : Çeşitli amaçlarda kullanılır.

. : Kesir ayırma işareti

...: Satıra sığmayan ifadelerin alt satırda devam ettiğini gösteren işaret

; : Satır sonuna konulur ve o satırın işlem sonucunun ekranda görülmesini sağlar.

% : Açıklama satırlarının başına bırakılır.

: : Sütun işareti ve for döngüsünde kullanılır.

/ : Matrisin transpozisini almaya yarar.

\ : Matrisel soldan bölme işlemine yarar.

.\ : Skaler veya eleman elemana bölme işlemi yapar.

^ : Üs almaya (kuvvet almaya) yarar.

= : Değer atama için kullanılır.

`==`: Mantıksal eşitlik

`~=`: Eşit değil anlamındadır.

`|` : Or “veya” kapısı

`clc`: Ekranı temizle

`clear`: Workspace’deki değişkenleri siler. `Clear all` yaparsak yine tümünü siler. Yani her ikiside aynıdır.

`clear` Değişken Adı: İstenilen değişkeni siler.

`exit` : Programdan çıkmaktadır.

```
>> A=[5 6 7;7 5 2;1 5 6]
```

```
A =
```

```
    5    6    7
```

```
    7    5    2
```

```
    1    5    6
```

```
>> A=[1 2 3;4 5 6; 7 8 9];
```

```
>> C=A;
```

>> x=C(:,1)

x =

1

4

7

```
>> y=C(2,2)
```

```
y =
```

```
5
```

```
>> y=C(2,:)
```

```
y =
```

```
4 5 6
```

```
>> ones(2)
```

```
ans =
```

```
1 1
```

```
1 1
```



```
>> ones(3,2)
```

```
ans =
```

```
1 1
```

```
1 1
```

```
1 1
```

```
>> 2*ones(3)
```

```
ans =
```

```
2 2 2
```

```
2 2 2
```

```
2 2 2
```

>> 2+ones(3)

ans =

3 3 3

3 3 3

3 3 3

```
>> zeros(4)
```

```
ans =
```

```
0    0    0    0
0    0    0    0
0    0    0    0
0    0    0    0
```

```
>> a=ones(2)
```

```
a =
```

```
1    1
```

```
1    1
```

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
```

```
>> B=[4 2 8 9 13]
```

B =

4 2 8 9 13

abs: mutlak değer

sqrt: karekök

```
>> x=[-1/3 sqrt(3) (1+2+3)*4/5 ]
```

```
x =
```

```
-0.3333    1.7321    4.8000
```

```
>> x(5)=abs(x(1))
```

```
x =
```

```
-0.3333    1.7321    4.8000         0    0.3333
```

```
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
```

```
>> C=A;
```

```
>> C=[C;10 11 12]
```

C =

1 2 3

4 5 6

7 8 9

10 11 12

>> a(2,1)=4

a =

0

4

```
>> eye(4)
```

```
ans =
```

```
1  0  0  0
```

```
0  1  0  0
```

```
0  0  1  0
```

```
0  0  0  1
```

```
>> magic(3)
```

```
ans =
```

```
8 1 6
```

```
3 5 7
```

```
4 9 2
```

```
>> rand(2)
```

```
ans =
```

```
0.8147 0.1270
```

```
0.9058 0.9134
```

```
>> round(54*rand(6,1))
```

```
ans =
```

```
52
```

```
26
```

```
43
```

```
8
```

```
23
```

```
49
```

```
>> a=9.5;
```

```
>> round(a)
```

```
ans =
```

```
10
```

```
>> a=9.4;
```

```
>> round(a)
```

```
ans =
```

```
9
```

>> format long

>> pi

ans =

3.141592653589793

>> format short

>> pi

ans =

3.1416

```
>> format short e
```

```
>> 0.001
```

```
ans =
```

```
1.0000e-003
```


>> i

ans =

0 +1.0000e+000i

>> j

ans =

0 +1.0000e+000i

inF: ∞

NaN: sayı değil

ans: cevap

. ile skaler çarpım veya eleman elemana çarpma işlemi yapabiliriz.

```
>> A=[2 5 6];
```

```
>> B=[2 3 5];
```

```
>> C=A.*B
```

```
C =
```

```
4 15 30
```

```
>> C=A.\B
```

```
C =
```

```
1.0000e+000 6.0000e-001 8.3333e-001
```

```
>> C=A./B
```

```
C =
```

```
1.0000e+000 1.6667e+000 1.2000e+000
```

```
>> C=A.^2
```

```
C =
```

```
4 25 36
```

>> C=A.*(2*B)

C =

8 30 60

>> C=A.^B

C =

4 125 7776

BİLGİ:

a:b:c

a: başlangıç değeri

b: artış miktarı

c: son değer

a:c VEYA a:1:c

```
>> d=[1:5;-1:-1:-5]
```

```
d =
```

```
    1    2    3    4    5  
   -1   -2   -3   -4   -5
```

>> x=-1:5

x =

-1 0 1 2 3 4 5

```
>> x=0:2:8
```

```
x =
```

```
0    2    4    6    8
```


BİLGİ:

Linspace(a,b,c)

a: başlangıç değeri

b: son değer

c: dizi parça sayısı

```
>> linspace(1,12,3)
```

```
ans =
```

```
1.0000 6.5000 12.0000
```

DENKLEM TAKIMLARININ ÇÖZÜMÜ:

$f(x) = a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x^1 + a_0 \cdot x^0$ n tane köke sahip bir fonksiyon olsun;

$\text{roots}([a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0])$

root: kök

ÖRN:

$3x^8 + 4x^7 - 9x^6 + 13x^5 - x^4 + 1,5x^3 - 10,5x^2 + 15x - 5$ köklerini hesaplayınız?

```
>> a=[3 4 -9 13 -1 1.5 -10.5 15 -5];
```

```
>> roots(a)
```

```
ans =
```

```
-2.9170e+000
```

```
-7.4754e-001 +7.0955e-001i
```

```
-7.4754e-001 -7.0955e-001i
```

```
6.0243e-001 +1.0396e+000i
```

6.0243e-001 -1.0396e+000i

7.0604e-001 +5.5525e-001i

7.0604e-001 -5.5525e-001i

4.6181e-001

>> a=[1 -2 -3];

>> roots(a)

ans =

3.0000

-1.0000

ÖRN:

$f(x) = x^4 + x^2 - 2x - 3$ hesaplayınız?

```
>> a=[1 0 1 -2 -3];
```

```
>> roots(a)
```

ans =

1.3999e+000

-2.7046e-001 +1.5562e+000i

-2.7046e-001 -1.5562e+000i

-8.5894e-001

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \cdots + a_{1n} \cdot x_n = b_1$$

$$a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \cdots + a_{2n} \cdot x_n = b_n$$

.

$$a_{n1} \cdot x_1 + a_{n2} \cdot x_2 + \cdots + a_{nn} \cdot x_n = b_n$$

$$[\mathbf{A}] \cdot [\mathbf{X}] = [\mathbf{B}]$$

$$[\mathbf{X}] = \text{inv}[\mathbf{A}] \cdot [\mathbf{B}] \text{ veya } [\mathbf{X}] = \mathbf{A} \setminus \mathbf{B}$$

ÖRN:

$$x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 = 2$$

$$2x_1 + 7x_2 + x_3 - 2x_4 = 16$$

$$x_1 + 4x_2 - x_3 + 2x_4 = 1$$

$$3x_1 - 10x_2 - 2x_3 + 5x_4 = -15 \text{ ise } x_1, x_2, x_3, x_4 = ?$$


```
>> A=[1 4 -1 1;2 7 1 -2;1 4 -1 2;3 -10 -2 5]
```

A =

1 4 -1 1

2 7 1 -2

1 4 -1 2

3 -10 -2 5

>> B=[2 ;16; 1; -15]

B =

2

16

1

-15

>> x=A\B

x =

2.0000e+000

1.0000e+000

3.0000e+000

-1.0000e+000

veya

```
>> x=inv(A)*B
```

```
x =
```

```
2.0000e+000
```

```
1.0000e+000
```

```
3.0000e+000
```

```
-1.0000e+000
```

PLOT(X,Y,'c+:')

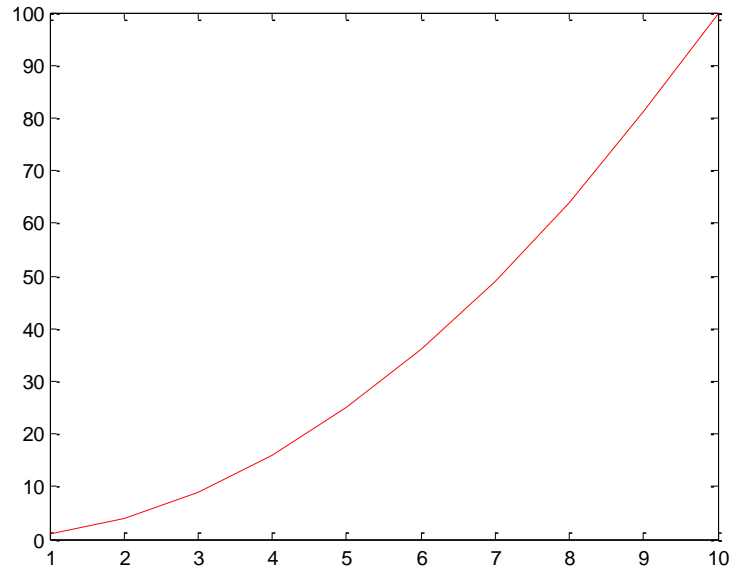
>> plot(x,y,'r')

b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
w	white	v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

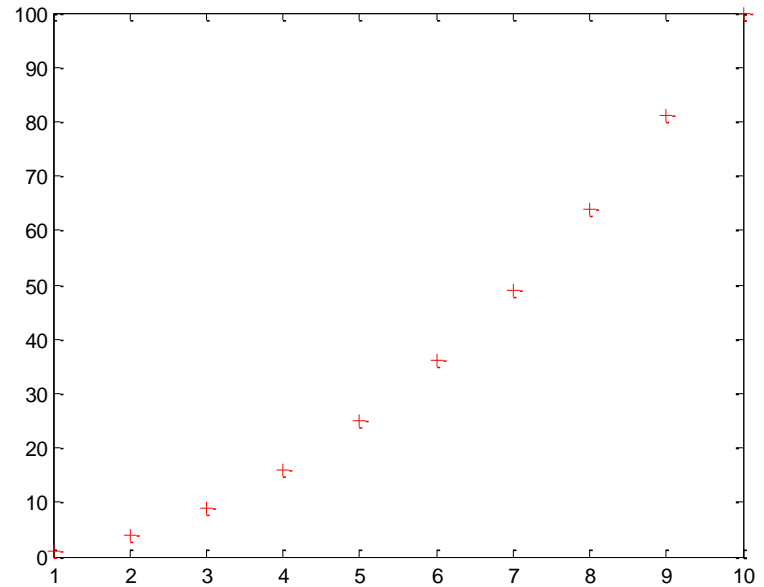
```
>> t=1:10;
```

```
>> y=t.^2;
```

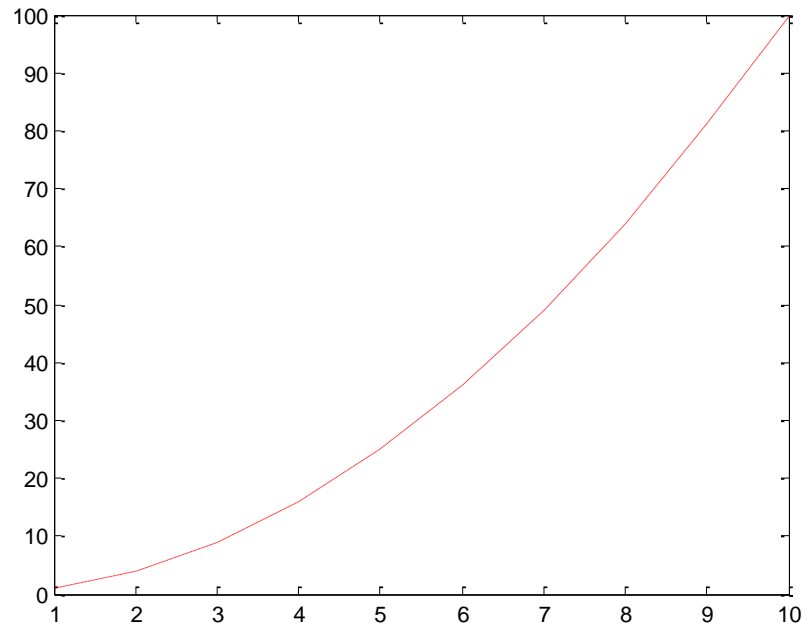
```
>> plot(t,y,'r')
```



```
>> plot(t,y,'r+')
```

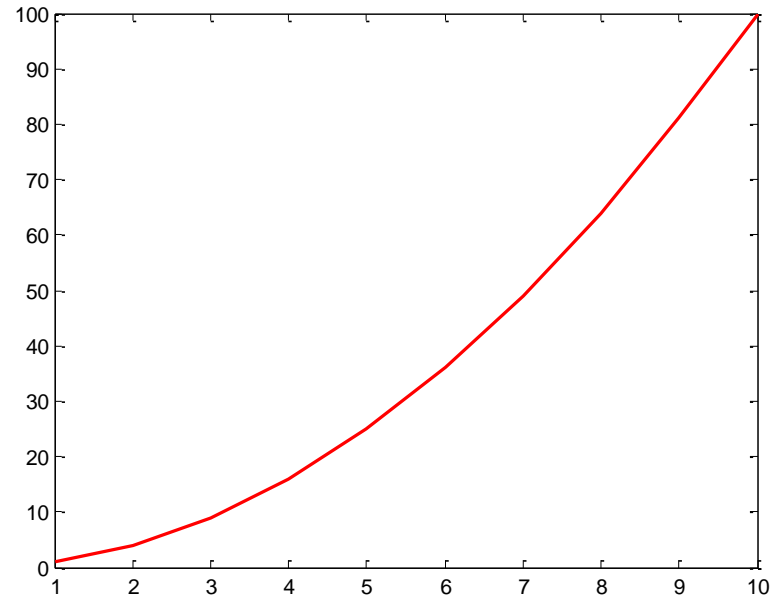


```
>> plot(t,y,'r-.')
```




```
>> plot(t,y,'r','linewidth',2)
```

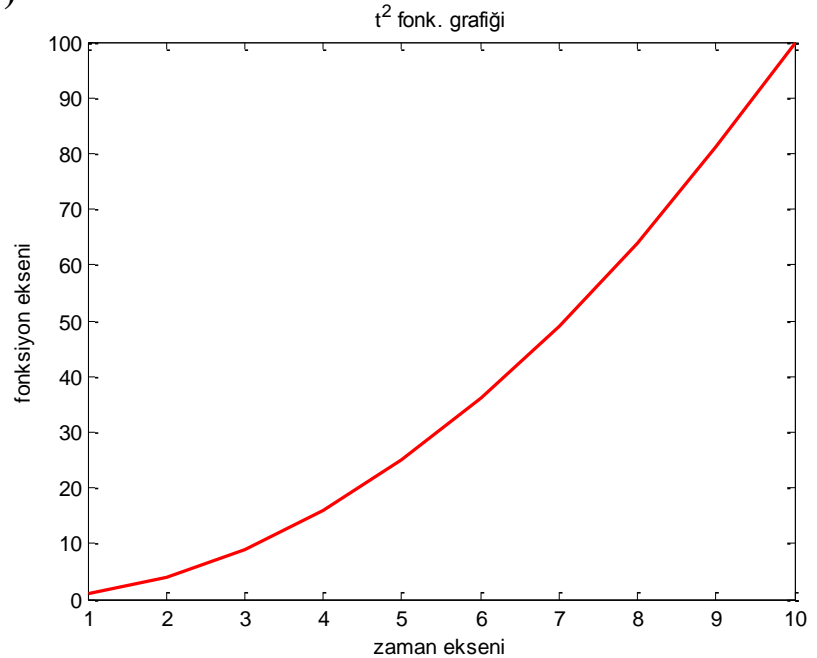
Çizgiyi kalınlaştırma



```
>> xlabel('zaman ekseni')
```

```
>> ylabel('fonksiyon ekseni')
```

```
>> title('t^2 fonk. grafiği')
```

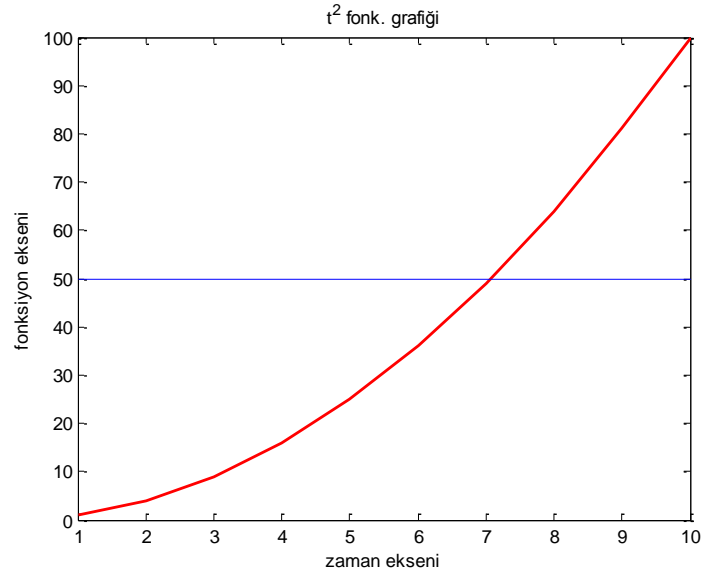


ÖRN: yukarıdaki grafiğe 50 değerinde sabit çizgi çizdirmek için;

```
>> k=50*ones(10,1);
```

```
>> hold on
```

```
>> plot(t,k,'b')
```



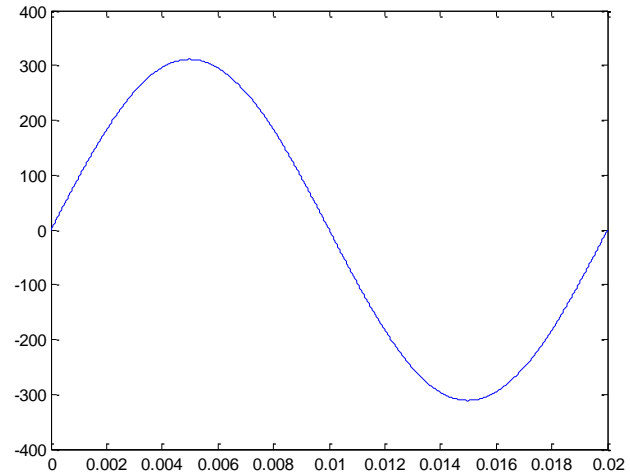
ÖRN:

```
>> t=0:10e-6:20e-3;
```

```
>> wt=2*pi*50*t;
```

```
>> y=220*sqrt(2)*sin(wt);
```

```
>> plot(t,y)
```



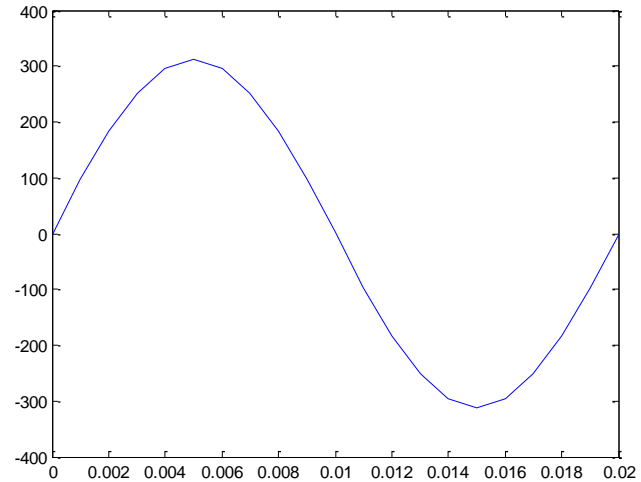
ÖRN:

```
>> t=0:1e-3:20e-3;
```

```
>> wt=2*pi*50*t;
```

```
>> y=220*sqrt(2)*sin(wt);
```

```
>> plot(t,y)
```



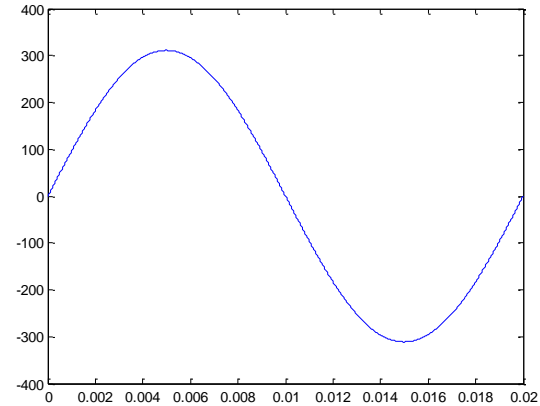
ÖRN:

```
>> t=0:1e-6:20e-3;
```

```
>> wt=2*pi*50*t;
```

```
>> y=220*sqrt(2)*sin(wt);
```

```
>> plot(t,y)
```

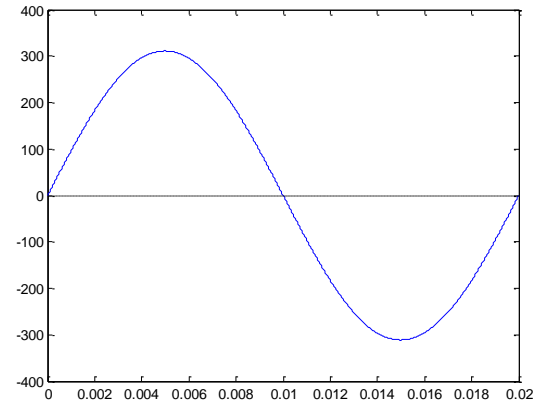


NOT: Bir önceki örnek ile çizdirilen sinüs grafiğinin farkını inceleyiniz.

```
>> z=0.*y;
```

```
>> hold on
```

```
>> plot(t,z,'k--')
```



ÖRN:

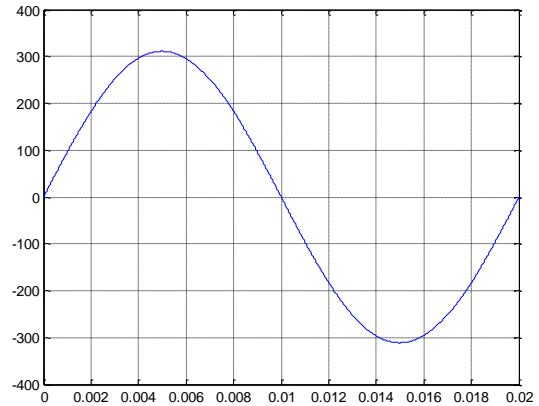
```
>> Vm=220*sqrt(2);
```

```
>> plot(t,Vm,'r--')
```

```
>> plot(t,-Vm,'r--')
```

```
>> plot(t,y)
```

```
>> grid on
```



M-FİLE

ÖRN:

%SEBEKE GERİLİMİNİN ÇİZİMİ

Vm=220*sqrt(2); %Tepe gerilimi

f=50; %frekans

T=1/f; %periyot

per=2; %kaç periyot çiz!

t=0:10e-6:per*T;

wt=2*pi*f*t;

x=Vm*sin(wt);

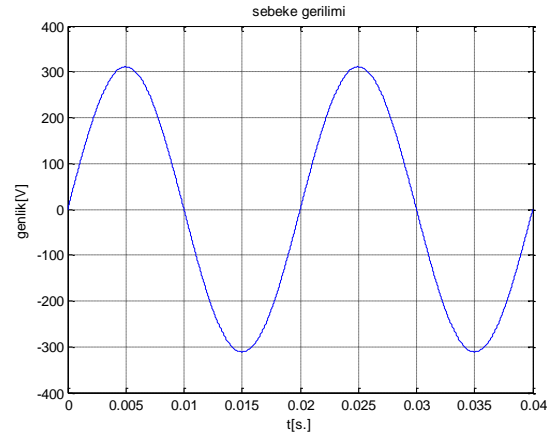
plot(t,x);

grid on;

title('sebeke gerilimi');

xlabel('t[s.]');

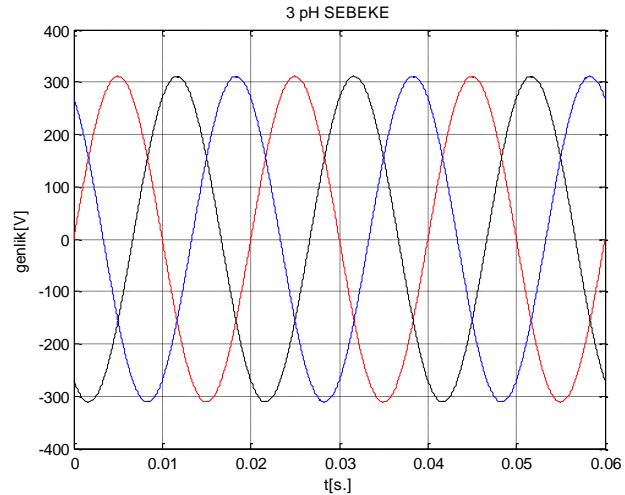
ylabel('genlik[V]');



ÖRN:

%3 pH SEBEKE GERİLİMİNİN ÇİZİMİ

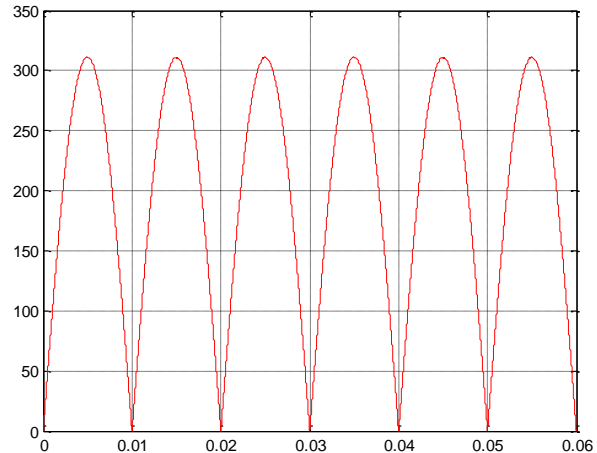
```
Vm=220*sqrt(2);  
f=50;  
T=1/f;  
per=3;  
t=0:10e-6:per*T;  
wt=2*pi*f*t;  
VR=Vm*sin(wt);  
VS=Vm*sin(wt-2*pi/3);  
VT=Vm*sin(wt+2*pi/3);  
plot(t,VR,'r');  
hold on  
plot(t,VS,'k');  
plot(t,VT,'b');  
grid on;  
title('3 pH SEBEKE');  
xlabel('t[s.]');  
ylabel('genlik[V]');
```



ÖRN:

%TEK FAZLI TAM DALGA DOĞRULTUCU

```
Vm=220*sqrt(2);  
f=50;  
T=1/f;  
per=3;  
t=0:10e-6:per*T;  
wt=2*pi*f*t;  
VR=abs(Vm*sin(wt));  
plot(t,VR,'r');  
grid on;
```



ÖRN:

Bir DC kaynaktan beslenen seri RC devresinde V_c gerilimini 0-10 ms aralıkta çizdiren program?($R=30\Omega$, $C=50\mu F$, $V_k=5V$)

%RC DEVRESİ

$R=30$;

$C=50e-6$;

$V_k=5$;

$TO=R*C$;

$t=0:10e-6:10e-3$;

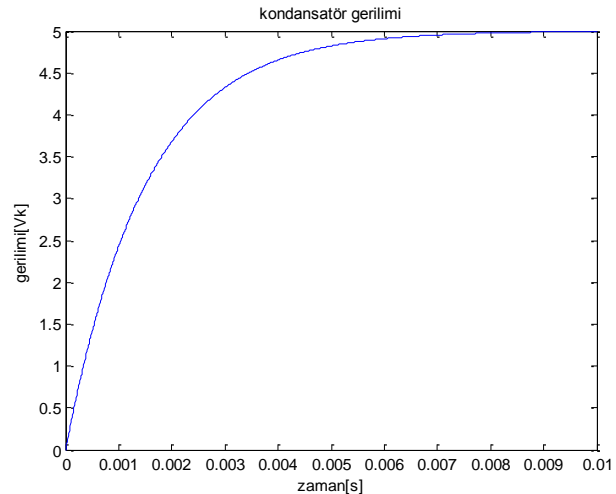
$V_c=V_k*(1-\exp(-t./TO))$;

plot(t, V_c);

title('kondansatör gerilimi');

xlabel('zaman[s]');

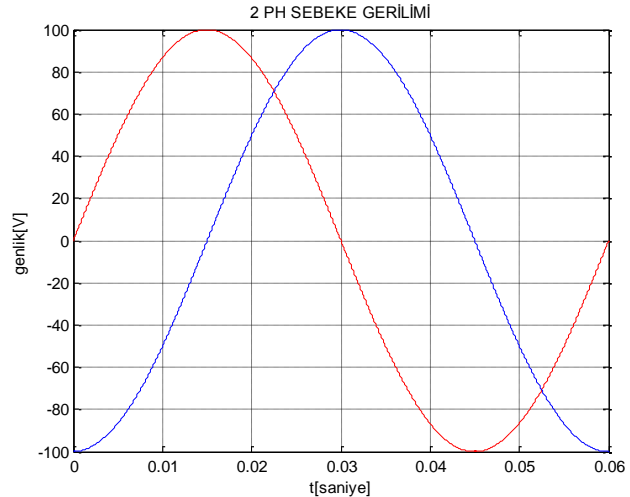
ylabel('gerilimi[Vk]');



ÖRN:

%2 PH SEBEKE GERİLİMİNİN ÇİZİMİ

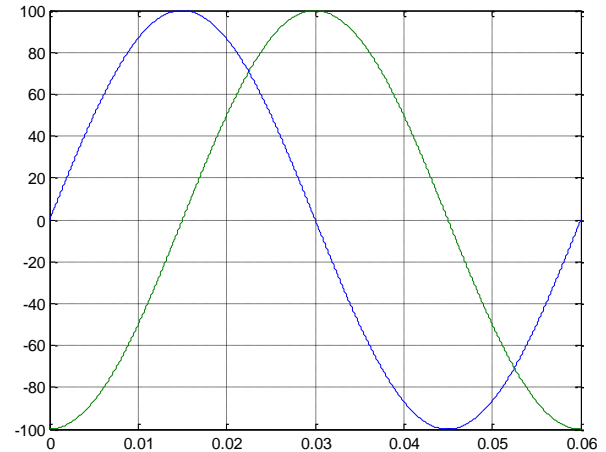
```
Vm=100;  
f=1/60e-3;  
T=1/f;  
per=1;  
t=0:10e-6:per*T;  
wt=2*pi*f*t;  
VR=Vm*sin(wt);  
VS=Vm*sin(wt-pi/2);  
plot(t,VR,'r');  
hold on  
plot(t,VS,'b');  
grid on  
title('2 PH SEBEKE GERİLİMİ');  
xlabel('t[saniye]');  
ylabel('genlik[V]');
```



II. Yol

%2 PH SEBEKE GERİLİMİNİN ÇİZİMİ

```
Vm=100;  
f=1/60e-3;  
T=1/f;  
per=1;  
t=0:10e-6:per*T;  
wt=2*pi*f*t;  
V1=Vm*sin(wt);  
V2=Vm*sin(wt-pi/2); % veya V2=-Vm*cos(wt);  
plot(t,V1,t,V2);  
grid on
```

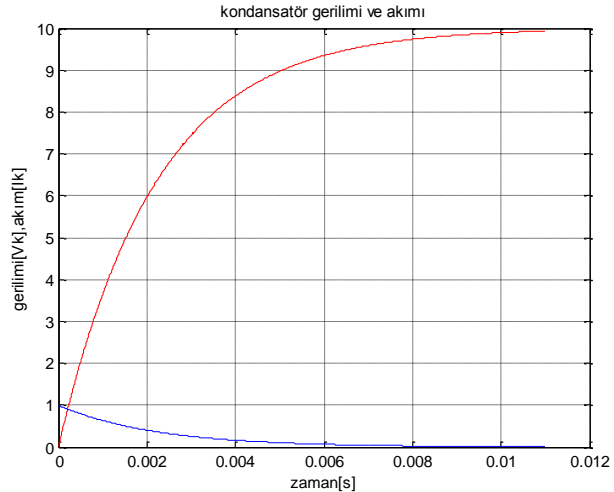


ÖRN:

Bir DC kaynaktan beslenen seri RC devresinde I_c ve V_c grafiklerini $5 \cdot T_O$ ya kadar çizdiren m-file programını yazınız? ($R=10\Omega$, $C=220\mu F$, $V_k=10V$)

%RC DEVRESİ

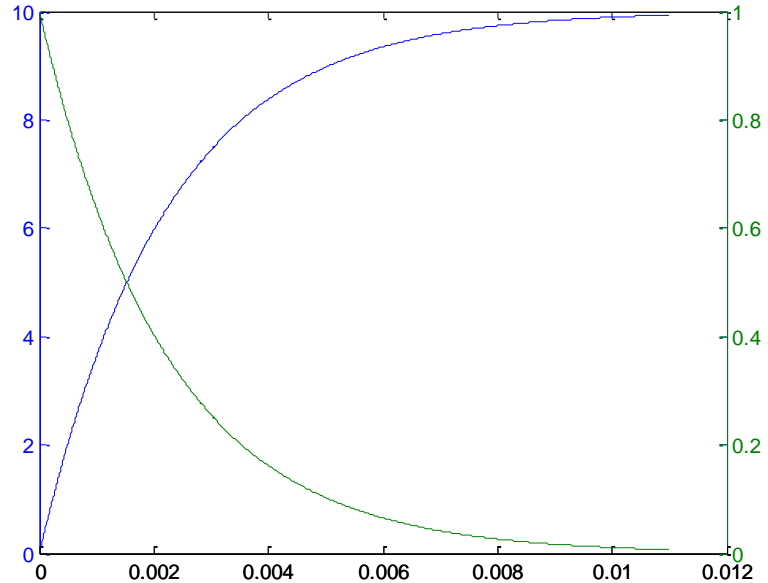
```
R=10;  
C=220e-6;  
Vk=10;  
Ik=Vk/R;  
TO=R*C;  
t=0:10e-6:5*TO;  
Vc=Vk*(1-exp(-t./TO));  
Ic=Ik*exp(-t./TO);  
plot(t,Vc,'r');  
hold on  
plot(t,Ic,'b');  
grid on  
title('kondansatör gerilimi ve akımı');  
xlabel('zaman[s]');  
ylabel('gerilim[V],akım[Ik]')
```



II.Yol

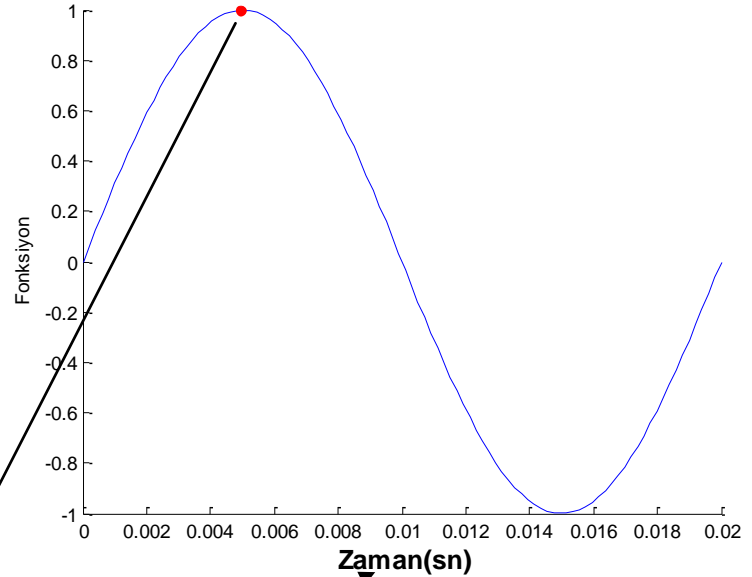
%RC DEVRESİ

```
R=10;  
C=220e-6;  
Vk=10;  
TO=R*C;  
t=0:10e-6:5*TO;  
Vc=Vk*(1-exp(-t./TO));  
Ic=(Vk/R)*exp(-t./TO);  
plotyy(t,Vc,t,Ic,'plot');
```



ÖRN:

```
clc
t=linspace(0,20e-3,100);
V=sin(100*pi*t);
m=max(V);
tm=asin(m)/(100*pi);
hold on
plot(t,V)
plot(tm,m,'or','markersize',5,'markerfacecolor','r')
hold off
xlabel('\bf Zaman(sn)','fontsize',14)
ylabel(' Fonksiyon')
```



ÖRNEK:

R=10Ω, C=500μF, L=0.1H seri RLC devresi $V_k=10.\sin(150t)$ ile beslenmektedir. Buna göre VR,VC ve VL nin fazör diyagramlarını çiziniz?

$$Z = R + jX_L - j\frac{1}{X_C}$$

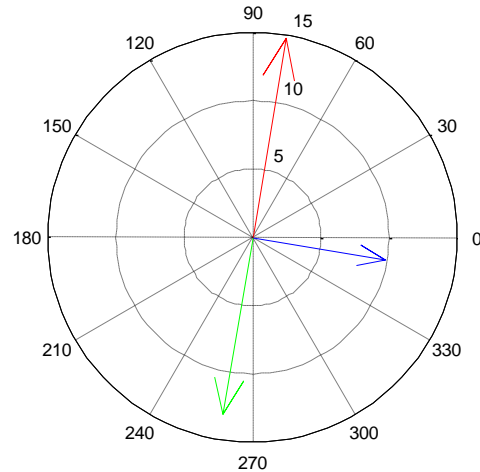
$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = (2\pi fL)^{-1} = \frac{1}{2\pi fC}$$

ÖRNEK:

%FAZÖR DİYAGRAMI ÇİZİMİ

```
R=10;  
C=500e-6;  
L=0.1;  
w=150;  
Vk=10;  
Z=R+j*(w*L-(1/(w*C)));  
I=Vk/Z;  
VC=I*(1/(w*C*i));  
VL=I*(w*L*i);  
VR=I*R;  
clf  
compass(VL,'r');  
hold on  
compass(VC,'g');  
compass(VR,'b');  
hold off
```



ÖRNEK:

$R=20\Omega$, $C=15\mu F$, $L=15mH$ seri RLC devresi $V=100\angle 0^\circ$ v $f=50$ HZ ile beslenmektedir. Buna göre akım değerini hesaplatma?

%akım değerini (devrenin) hesaplatma

$R=20$;

$C=15e-6$;

$L=15e-3$;

$f=50$;

$V=100+i*0$;

$XL=2*pi*f*L$;

$XC=1/(2*pi*f*C)$;

$I=V/(R+i*(XL-XC))$;

$M=sqrt(real(I)^2+imag(I)^2)$

$A=atan(imag(I)/real(I))*180/pi$

$M = 0.4797, A = 84.4944$

ÖRN:

```
>> a=3+4*j;
```

```
>> angle(a)*180/pi
```

```
ans =
```

```
53.1301
```

```
>> abs(a)
```

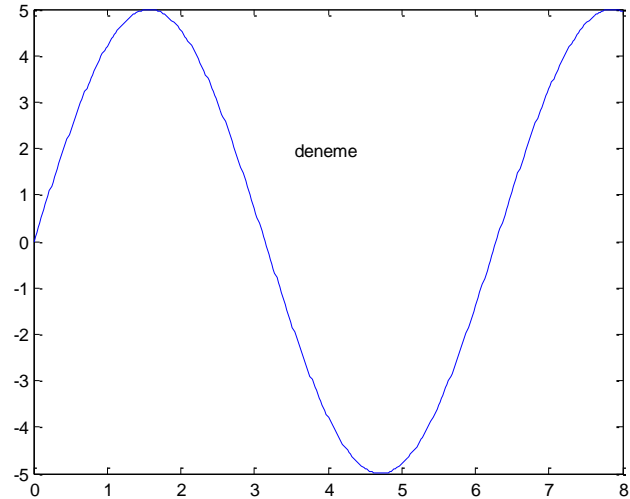
```
ans =
```

```
5
```

ÖRN:

```
x=0:0.02:8;  
y=5*sin(x);  
plot(x,y)  
gtext('deneme')
```

NOT: deneme yazısını FARE kullanarak ekranda herhangi bir yere yapıştırabiliriz.



ÖRN:

```
x=[6,3,9,11];  
y=[14,2,9,13];  
z=x(x<y)  
z =
```

6 11

ÖRN:

```
x=[6,3,9,11];  
y=[14,2,9,13];  
z=x(x>=y)  
z =
```

3 9

DÖNGÜLER

ÖRN:

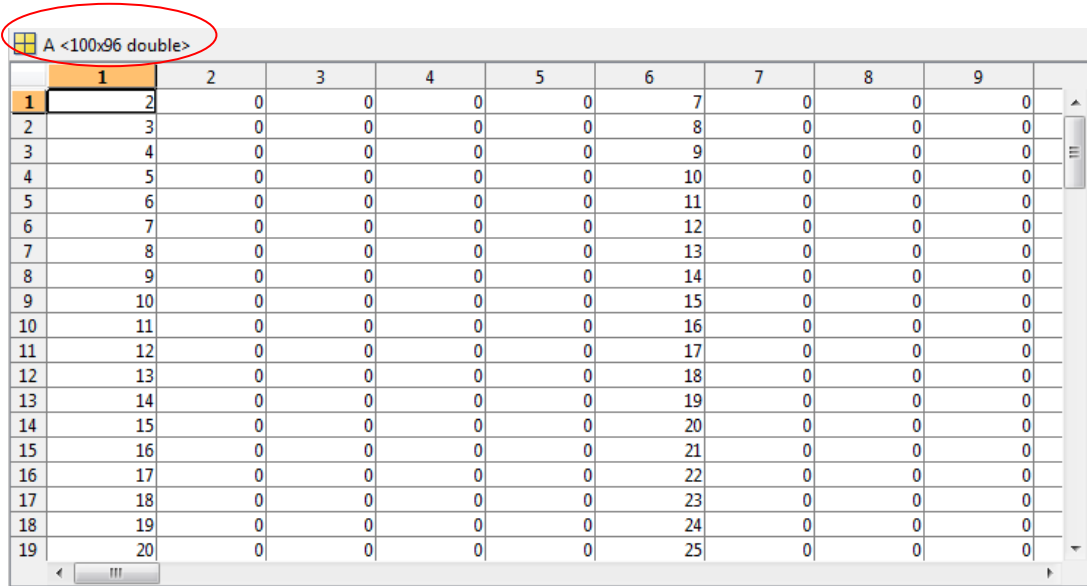
```
for i=1:100  
    A(1,i)=i*5;  
end
```

ÖRN:

```
for i=1:100  
    for j=1:100  
        A(i,j)=i;  
    end  
end
```


ÖRN:

```
for i=1:100  
    for j=1:5:100  
        A(i,j)=i+j;  
    end  
end
```



A <100x96 double>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	0	0	0	0	7	0	0
2	2	3	0	0	0	0	8	0	0
3	3	4	0	0	0	0	9	0	0
4	4	5	0	0	0	0	10	0	0
5	5	6	0	0	0	0	11	0	0
6	6	7	0	0	0	0	12	0	0
7	7	8	0	0	0	0	13	0	0
8	8	9	0	0	0	0	14	0	0
9	10	11	0	0	0	0	15	0	0
10	11	12	0	0	0	0	16	0	0
11	12	13	0	0	0	0	17	0	0
12	13	14	0	0	0	0	18	0	0
13	14	15	0	0	0	0	19	0	0
14	15	16	0	0	0	0	20	0	0
15	16	17	0	0	0	0	21	0	0
16	17	18	0	0	0	0	22	0	0
17	18	19	0	0	0	0	23	0	0
18	19	20	0	0	0	0	24	0	0
19	20	21	0	0	0	0	25	0	0

ÖRN:

```
m=0;  
x(1)=10;  
for k=2:3:11  
    m=m+1;  
    x(m+1)=x(m)+k^2;  
end
```

m	k	x
0	2	10
1	2	14
2	5	39
3	8	103
4	11	234

ÖRN:

```
x=5;  
k=0;  
while x<25  
    k=k+1;  
    y(k)=3*x;  
    x=2*x-1;  
end
```

x	k	y
5	0	?
5	1	y(1)=15
9	2	y(2)=27
17	3	y(3)=51

SORU:

$$\sum_{k=1}^{15} 5k^2 - 2k = ?$$

```
toplamlam=0;  
for k=1:15  
    toplamlam=5*k^2-2*k+toplamlam  
end  
disp('Toplamlam=');  
disp(toplamlam)
```

sonuc:

Toplamlam=

5960

veya

```
toplamlam=0;  
k=0;  
while k<15  
    k=k+1;  
    toplamlam=5*k^2-2*k+toplamlam  
end  
disp('Toplamlam=');  
disp(toplamlam)
```

sonuc:

Toplamlam=

5960

ÖRN:

```
V=input('Vize notu=');  
F=input('Final notu=');  
  
if V>100 || F>100  
    Disp('100 den büyük not girdiniz');  
else  
    ortalama=V*0.4+F*0.6  
end
```

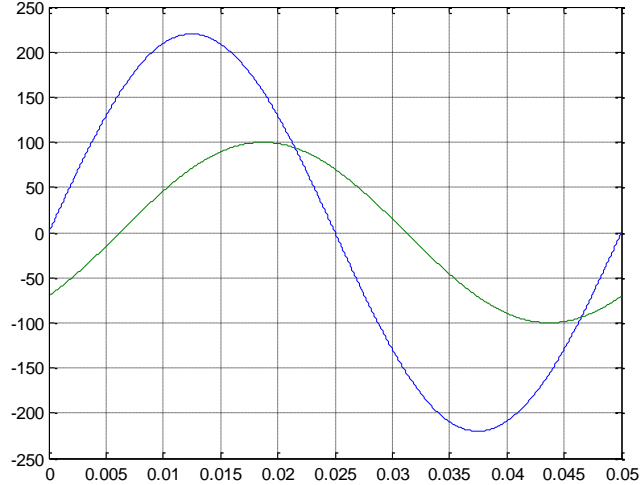
Vize notu=43

Final notu=56

ortalama =

50.8000

SORU:



Sinüs grafiğini çizdiren programı yazınız.

Çözüm:

```
Vm1=220;  
Vm2=100;  
T=50e-3;  
f=1/T;  
t=0:10e-6:T;  
wt=2*pi*f*t;  
V1=Vm1*sin(wt);  
V2=Vm2*sin(wt-pi/4);  
plot(t,V1,t,V2);  
grid on
```


SORU:

x	1	2	3	4
1	4	9	16	25
2	9	16	25	36
3	16	25	36	64
4	25	36	49	64

x(4,4) matrisini oluşturan programı yazınız.

Çözüm:

```
for i=1:4
    for j=1:4
        x(i,j)=(i+j)^2;
    end
end
x
```

x =

4 9 16 25

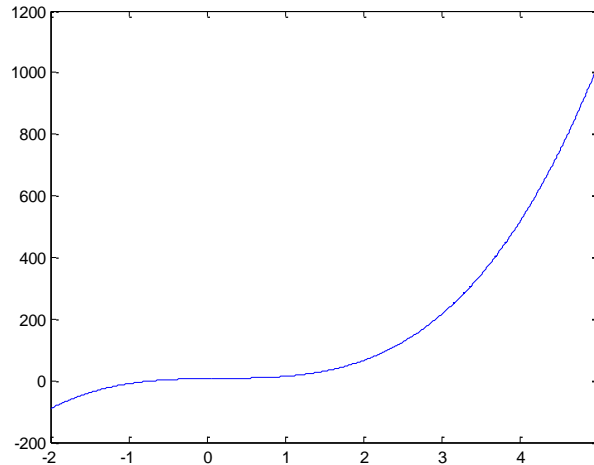
9 16 25 36

16 25 36 49

25 36 49 64

SORU: $f(x) = 9x^3 - 5x^2 + 3x + 7$ polinomunu $-2 \leq x \leq 5$ aralığında çizdiriniz.

```
a=[9,-5,3,7];  
x=[-2:0.01:5];  
f=polyval(a,x)  
plot(x,f)
```



SORU:

Ekrandan döngüyle alınarak girilen 5 sayının aritmetik ortalamasını hesaplayan ve ortalama sonucu çift sayı ise çift, tek sayı ise tek yazan programı yazınız.

```
toplam=0;
for i=1:5
    i=input('sayı giriniz=');
    a=0;
    a=i;
    toplam=toplam+a;
    ortalama=toplam/5;
end
ortalama
if mod(ortalama,2)==0;
    disp('sayı çift');
else mod(ortalama,2)==1;
    disp('sayı tek');
end
```

sonuç:

sayı giriniz=4

sayı giriniz=5

sayı giriniz=6

sayı giriniz=7

sayı giriniz=8

ortalama =

6

sayı çift