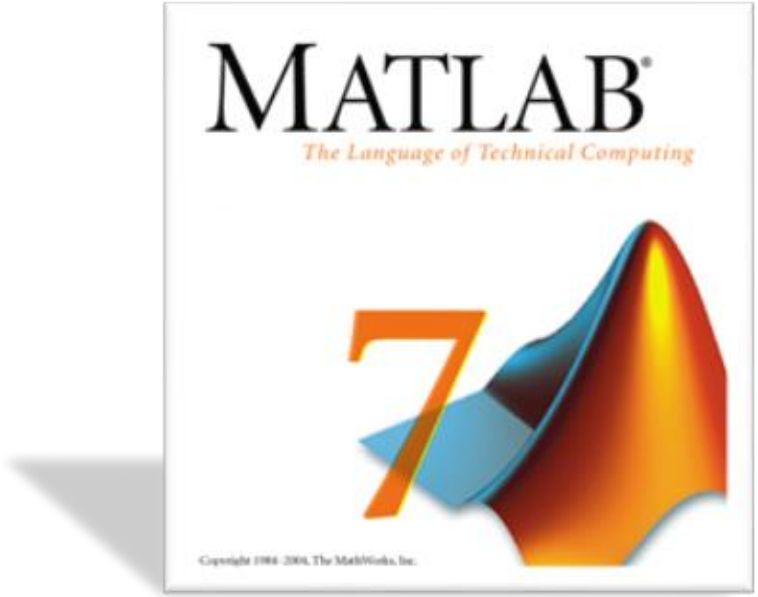
Uygulama



Sayısal Analiz

1. *Polinomlar*
2. *Enterpolasyon*
3. *Grafikler*

Polinomlar

Polinom Girişi

Matlab'de polinomlar katsayılarının vektörü ile tanımlanır.

Örnek: $P(x) = -6x^5+4x^3-2x^2+3$ polinomunu tanıtınız.

```
>>P = [-6 0 4 -2 0 3]
```

Dikkat edilirse x^4 ve x^1 mertebeli terimlerin katsayılarının 0 olarak girildiği görülebilir.

Polinomun köklerinin bulunması

Yukarıda tanımlanan P polinomunun kökleri roots komutu ile bulunabilir.

```
>> r = roots(P)
r =
   0.9490
   0.3643 + 0.7341i
   0.3643 - 0.7341i
  -0.8388 + 0.2844i
  -0.8388 - 0.2844i
```

P polinomumun ilk kökü reel, diğer kökleri ise karmaşıktır.

Kökleri bilinen bir polinomun oluşturulması

Kökleri [-1 1] olan polinomu poly fonksiyonu ile tanımlayalım.

```
>> poly([-1 1])
ans =
1  0 -1
```

→ (x^2+0x-1)

Polinomun belli bir noktada değerinin bulunması

P polinomunun 2 noktasındaki değerini bulalım. Bu amaçla polyval fonksiyonu kullanılacaktır.

$P(x) = -6x^5+4x^3-2x^2+3$ -> P = [-6 0 4 -2 0 3]

```
>> polyval(P,2)
ans =
-165
```

Polinomun bir tanım aralığında değerlerinin bulunması

P polinomunun 1 ile 5 arasındaki değerlerini hesaplayalım.

```
>> polyval(P,1:5)
ans =
-1 -165 -1365 -5917 -18297
```

Polinomun türevinin alınması

P polinomunun türevini polyder fonksiyonu ile hesaplayalım.

```
>> polyder(P)
ans =
-30 0 12 -4 0
```

Dolayısıyla, P polinomunun türevi : $-30x^4+0x^3+12x^2-4x+0 \rightarrow -30x^4+12x^2-4x$

Polinomun integralinin alınması

P polinomunun integralini polyint fonksiyonu ile hesaplayalım. İntegrasyon sabiti 3 ise;

```
>> polyint(P,3)
ans =
```

-1 0 1 -0.66667 0 3 3 $\rightarrow -x^6+0x^5+x^4-0.67x^3+0x^2+3x+3$

Dolayısıyla, P polinomunun integrasyon sabitinin 3 olması durumunda integrali:

$-x^6+x^4-0.67x^3+3x+3$

İki polinomun çarpımı

$(x+1)(x^2)$ çarpımını conv fonksiyonu ile hesaplayalım.

```
>> conv([1 1],[1 0 0])
ans =
1 1 0 0
```

→ (x^3+x^2)

Polinom Bölümü

x^3+x^2+1 polinomunu x^2'ye deconv fonksiyonu ile bölelim.

```
>> [a,b] = deconv([1 1 0 1],[1 0 0])
a =
1 1
b =
0 0 0 1
```

Burada a bölümü ve b ise kalanı göstermektedir.

Aradeğer bulma hesabı (Enterpolasyon)

Bir boyutlu aradeğer bulma: interp1()

Türkiye'nin 1900 ile 1990 arasında 10 yılda bir tekrarlanan nüfus sayımının sonuçları **t** ve **p** vektörleriyle verilmiştir.

```
>>t = 1900:10:1990;
>>p = [75.995 91.972 105.711 123.203 131.669 150.697 179.323 203.212 226.505 249.633];
```

1975 yılında Türkiye'nin nüfusunu hesaplayınız.

```
>>interp1(t,p,1975)
ans =
214.8585
```

Çoğunlukla yukarıdaki tipteki bilgiler tek tabloda özetlenir. Aynı işlemi aşağıda tekrar edelim.

```
>>tab =
1950 150.697
1960 179.323
1970 203.212
1980 226.505
1990 249.633
>>p = interp1(tab(:,1),tab(:,2),1975)
p =
214.8585
```

Ara değer hesabında kullanılan yöntemler:

linear : Doğrusal ara değer bulmakta kullanılır.

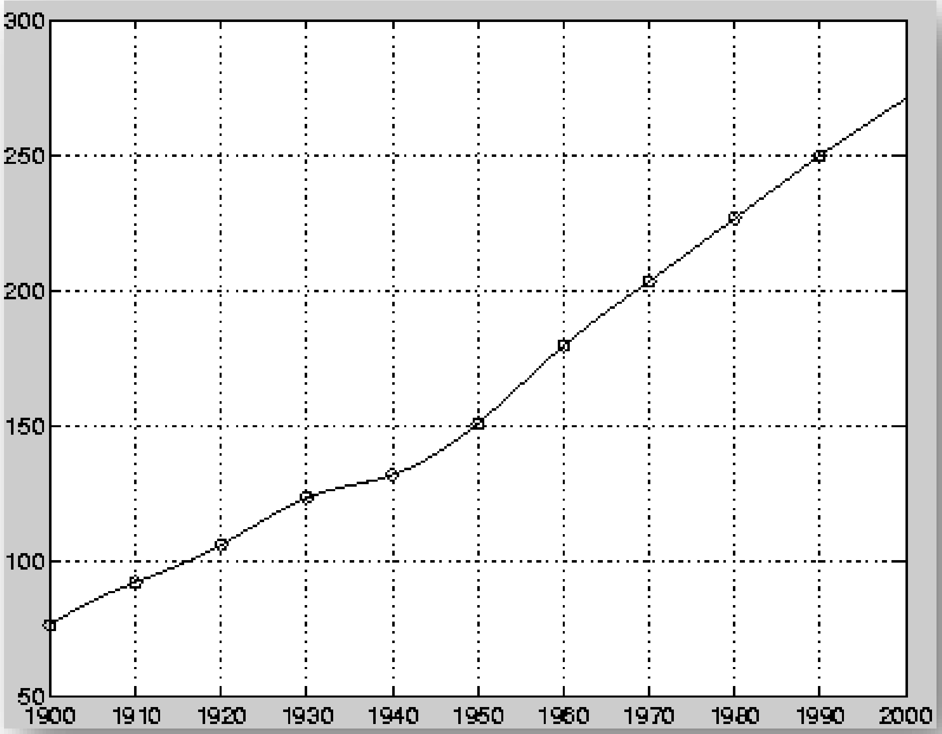
nearest : Yakın olan değeri seçer.

spline : Ara değer cubic spline yöntemi ile hesaplanır.

cubic : Ara değer cubic Hermite yöntemi ile hesaplanır

Şimdi 1900-1990 arası nüfus artışının grafiğini çizdirelim.

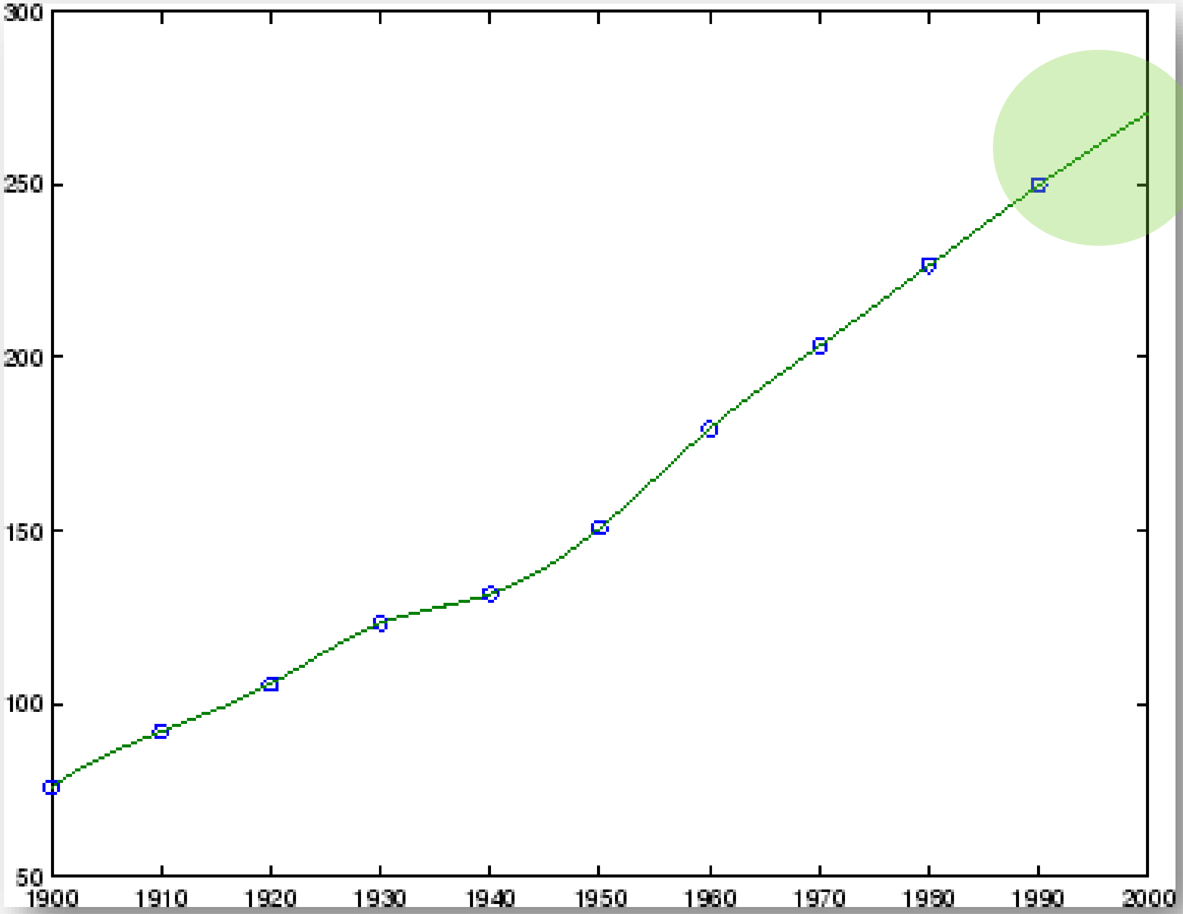
```
>>x = 1900:1:2000;
>>y = interp1(t,p,x,'spline');
>>plot(t,p,'o',x,y)
```



Ara değer bulmada kullanılan yöntemler dış değer bulma(extrapolasyon) işleminde de kullanılabilir.

Örnek olarak, 1990 ile 2000 yılları arasında nüfus artışının grafiğini çizdirelim.

```
>>x = 1900:1:2000;
>>y = interp1(t,p,x,'spline');
>>plot(t,p,'o',x,y)
```



İki boyutlu interpolasyon

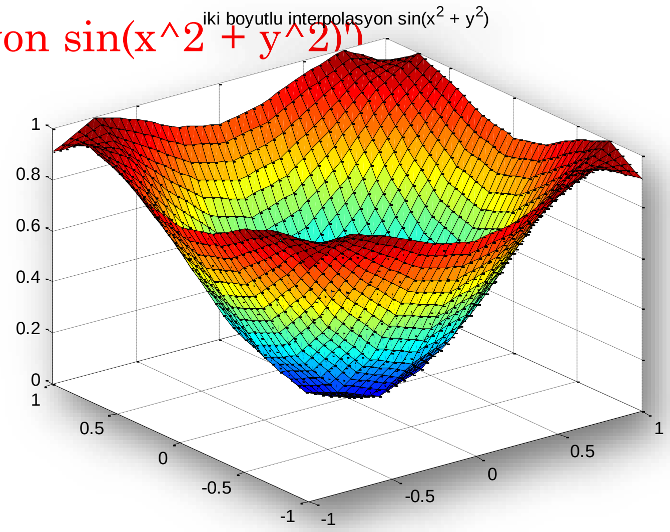
$\{x_k, y_l\}$ noktaları için , $1 \le k \le m$, $1 \le l \le n$ aralığında z_{ki}, verildiğinde $z = f(x, y)$ interpolasyon denklemi z_i = interp2(x, y, z, x_i, y_i, 'method') matlab fonksiyonu ile bulunabilir.

Metotlar :

Örnek:

$z = \sin(x^2 + y^2)$ fonksiyonundan $-1 \le x \le 1$, $-1 \le y \le 1$ aralığında data üreterek 'linear' ve the 'cubic' metotlarla interpolasyon yapalım,

```
>>[x, y] = meshgrid(-1:.25:1);
>>z = sin(x.^2 + y.^2);
>>[xi, yi] = meshgrid(-1:.05:1);
>>zi = interp2(x, y, z, xi, yi, 'linear');
>>surf(xi, yi, zi), title('iki boyutlu interpolasyon sin(x^2 + y^2)')
```



Minimum kareler yöntemiyle polinoma uydurma, polyfit

Verilen x ve y değerlerinden 3. dereceden bir polinom geçirelim.

```
>> x=[-2 -1 1 3];
>>y=[16 1 0 -2];
>> polyfit(x,y,3) %% Burada 3 polinomun derecesini vermektedir.
ans =
-0.9917 2.8500 0.4917 -2.3500
```

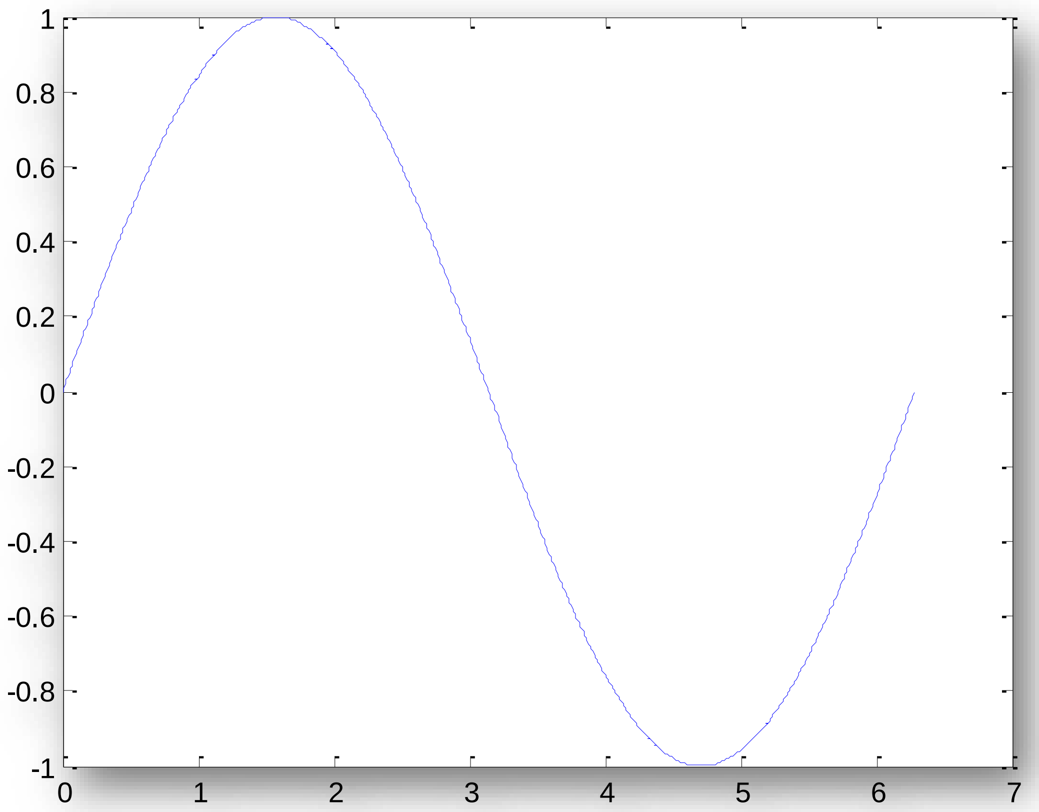
→ $-0.9917x^3 + 2.85x^2 + 0.4917x - 2.35$

Grafik Çizdirme

Kartezyen Koordinatlarında 2 Boyutlu Çizim

[0 2π] tanım aralığında sin(θ) grafiğini çizelim.

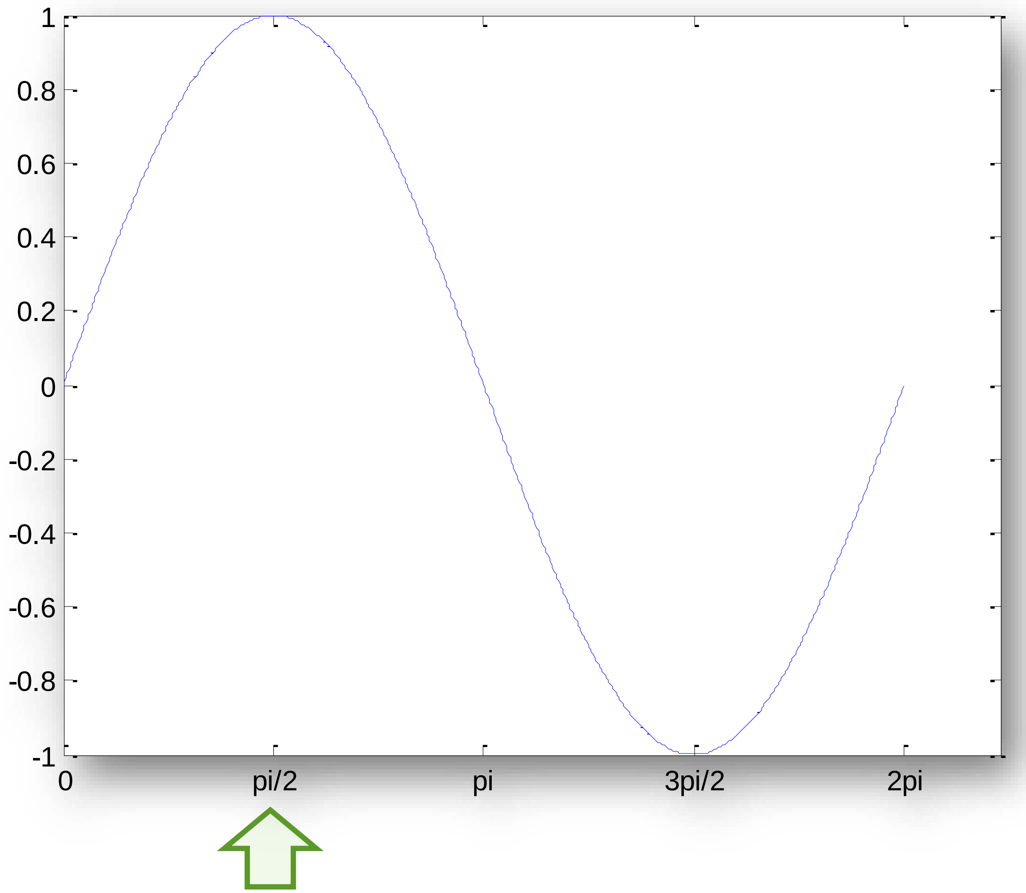
```
>> plot(0:0.01:2*pi,sin(0:0.01:2*pi))
```



Bu aşamadada grafiğin x eksenini düzenleyelim. İlk aşamada her pi/2 noktasına bir **tik** atalım ve

>> set(gca,'XTick',0:pi/2:2*pi)

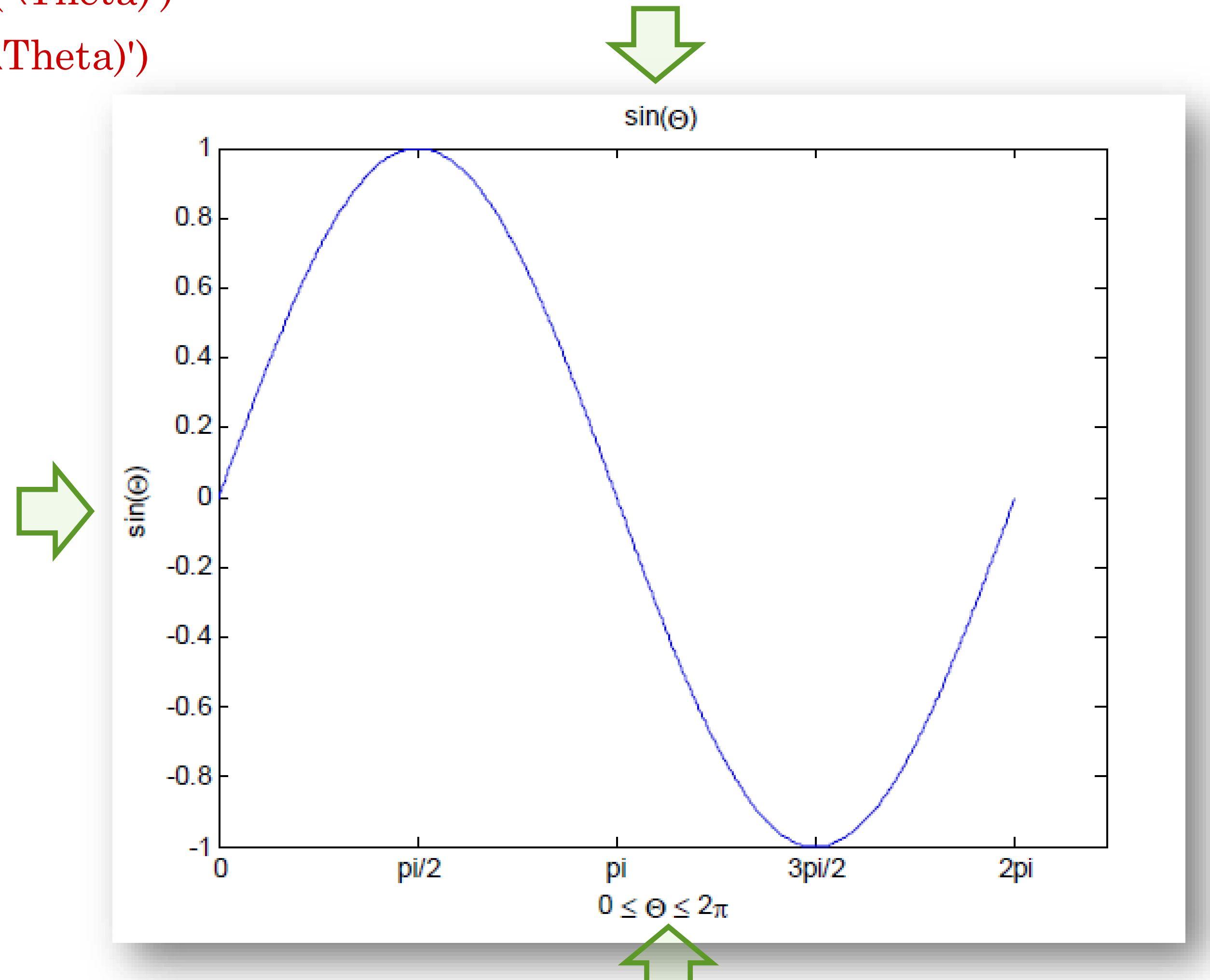
>> set(gca,'XTickLabel',{'0','pi/2','pi','3pi/2','2pi'})



Grafiğin ve eksenlerinin isimlerini yerleştirelim.

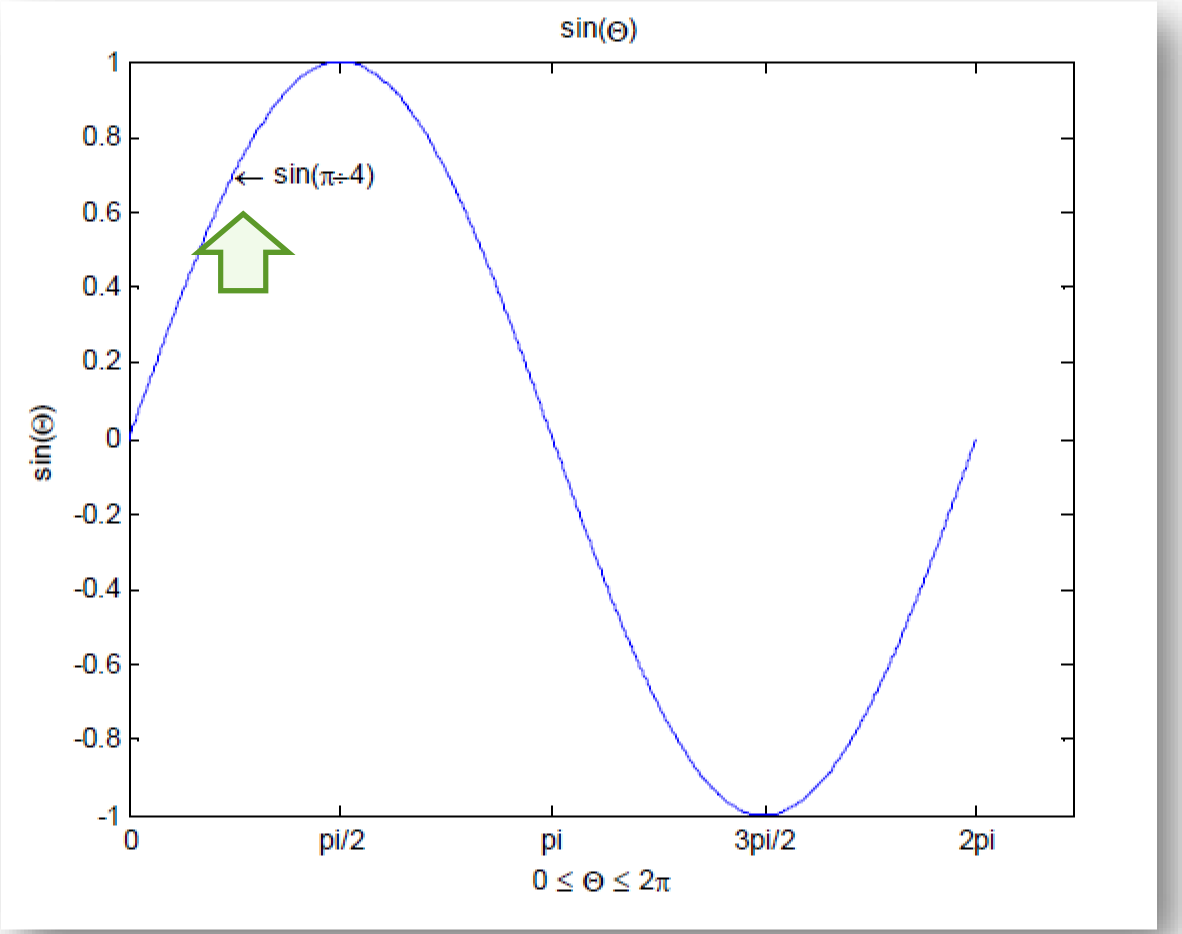
Matlab'de kullanılan semboller bu örneğin sonundaki tabloda verilmiştir.

```
>>xlabel('0 \leq \Theta \leq 2\pi')
>>ylabel('sin(\Theta)')
>>Title('sin(\Theta)')
```



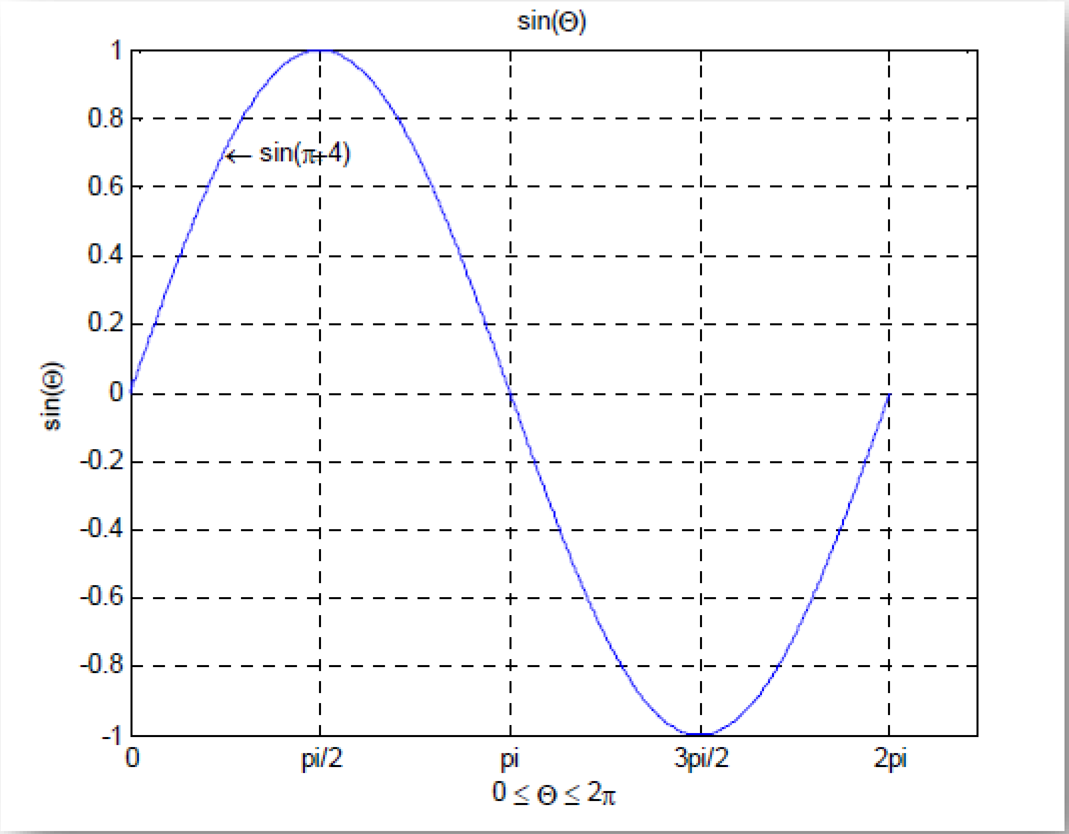
text komutu ile Grafiğin üzerinde pi/4 noktasını işaretleyelim.

>>Text(pi/4,sin(pi/4),'\leftarrow sin(\pi\div4)', 'HorizontalAlignment','left')



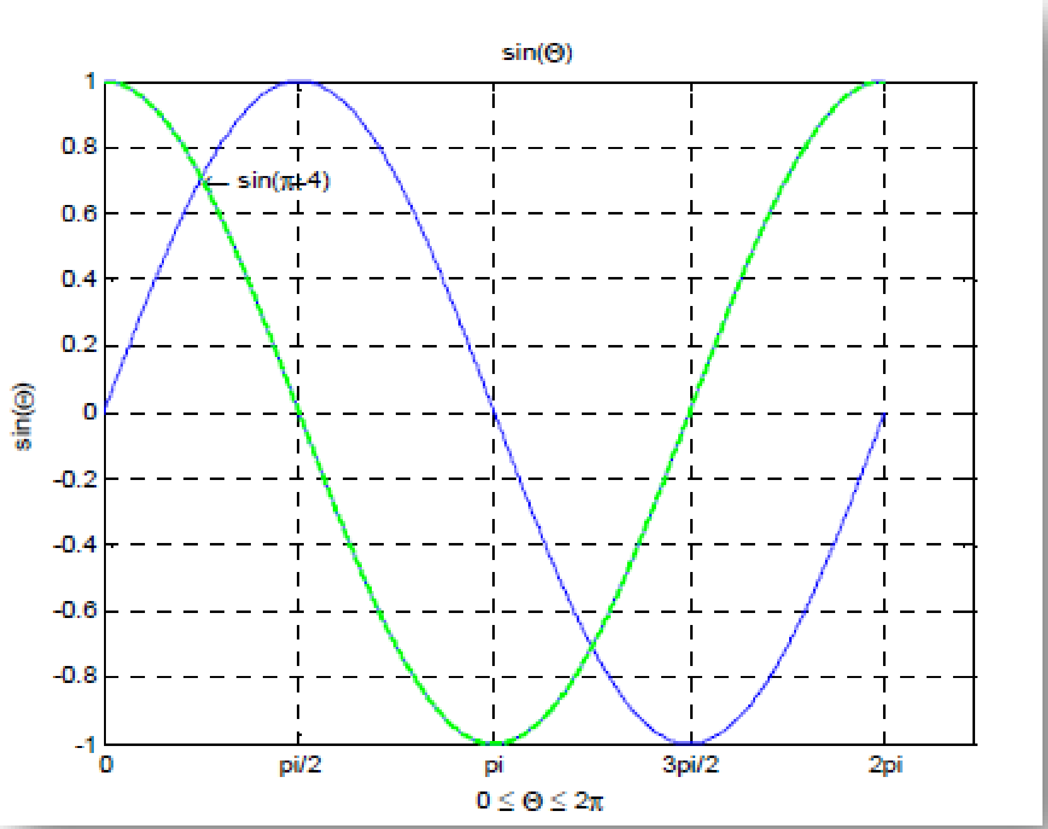
Şimdi grid çizgilerini yerleştirelim.

>> grid



Bu grafiğin üzerine cos(θ) grafiğini yeşil renkte 2 kalınlığında kesikli çizgiler ile çizdirelim.

```
>>hold on
>>plot(0:0.01:2*pi,cos(0:0.01:2*pi),'--g','Linewidth',2)
>>hold off
```



Matlab'de Sembollerin Kullanımı

Character Sequence	Symbol	Character Sequence	Symbol	Character Sequence	Symbol
\alpha	α	\upsilon	υ	\sim	~
\beta	β	\phi	ϕ	\leq	≤
\gamma	γ	\chi	χ	\infty	∞
\delta	δ	\psi	ψ	\clubsuit	♣
\epsilon	ε	\omega	ω	\diamondsuit	♦
\zeta	ζ	\Gamma	Γ	\heartsuit	♥
\eta	η	\Delta	Δ	\spadesuit	♠
\theta	θ	\Theta	Θ	\leftrightarrow	↔
\vartheta	ϑ	\Lambda	Λ	\leftarrow	←
\iota	ι	\Xi	Ξ	\uparrow	↑
\kappa	κ	\Pi	Π	\rightarrow	→
\lambda	λ	\Sigma	Σ	\downarrow	↓
\mu	µ	\Upsilon	ϒ	\circ	°
\nu	ν	\Phi	Φ	\pm	±
\xi	ξ	\Psi	Ψ	\geq	≥
\pi	π	\Omega	Ω	\propto	∝
\rho	ρ	\forall	∀	\partial	∂
\sigma	σ	\exists	∃	\bullet	•
\varsigma	ς	\ni	∋	\div	÷
\tau	τ	\cong	≅	\neq	≠
\equiv	≡	\approx	≈	\aleph	ℵ
\Im	ℑ	\Re	ℜ	\wp	℘
\otimes	⊗	\oplus	⊕	\oslash	⊘
\cap	∩	\cup	∪	\supseteq	⊇

Çizgi ve **Nokta** biçimleme komutları

Line Style Specifiers

Specifier	Line Style
-	Solid line (default)
--	Dashed line
:	Dotted line
-.	Dash-dot line

Marker Specifiers

Specifier	Marker Type
+	Plus sign
o	Circle
*	Asterisk
.	Point
x	Cross
'square' or s	Square
'diamond' or d	Diamond
^	Upward-pointing triangle
v	Downward-pointing triangle
>	Right-pointing triangle
<	Left-pointing triangle
'pentagram' or p	Five-pointed star (pentagram)
'hexagram' or h	Six-pointed star (hexagram)

Color Specifiers

Specifier	Color
r	Red
g	Green
b	Blue
c	Cyan
m	Magenta
y	Yellow
k	Black
w	White

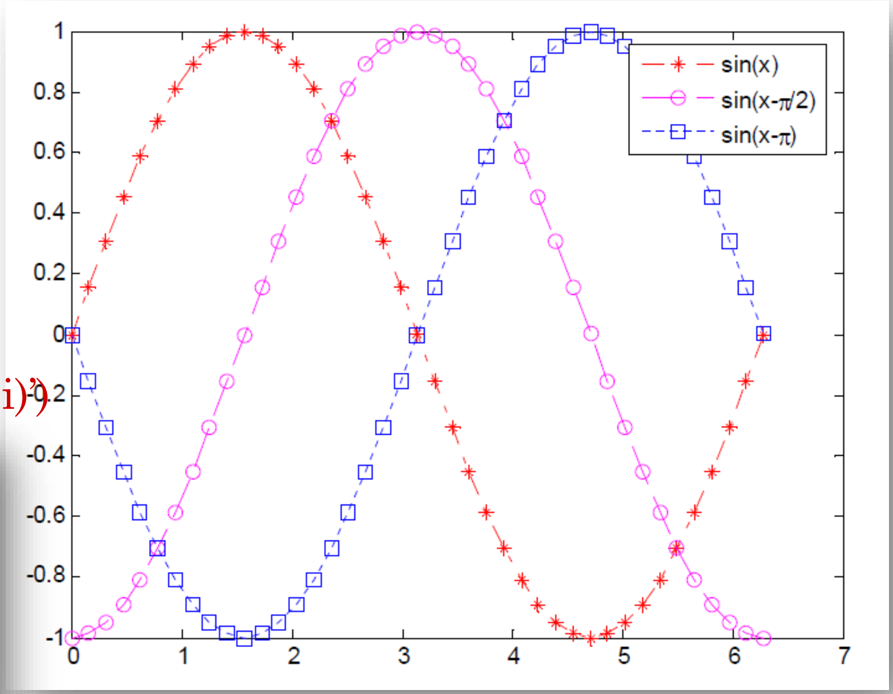
Biçimleme :

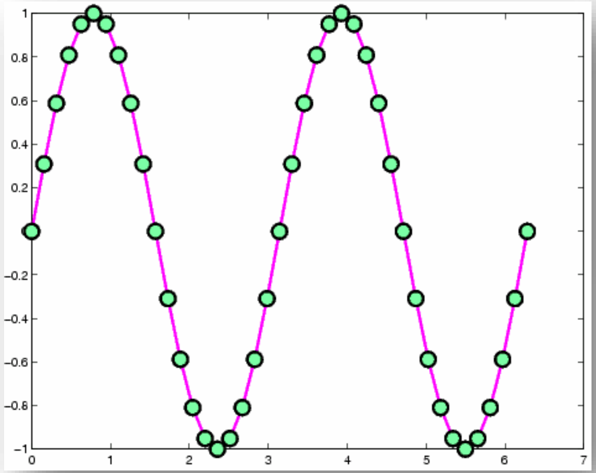
örnek:

Sin(x), Sin(x-pi/2) ve Sin(x-pi) fonksiyonlarının grafiklerini değişik çizgi ve nokta biçimleri kullanarak çiziniz.

Lejantda fonksiyonların isimlerini gösterin.

```
>>t = 0:pi/20:2*pi;
>>plot(t,sin(t),'-.r*')
>>hold on
>>plot(t,sin(t-pi/2),'--mo')
>>plot(t,sin(t-pi),':bs')
>>hold off
>>legend('sin(x)','sin(x-\pi/2)', 'sin(x-\pi)')
```

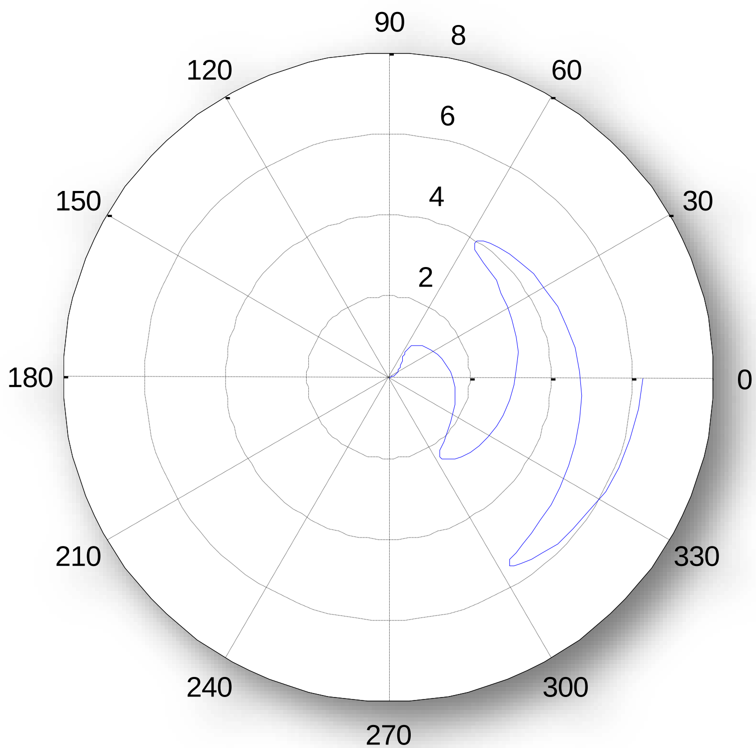


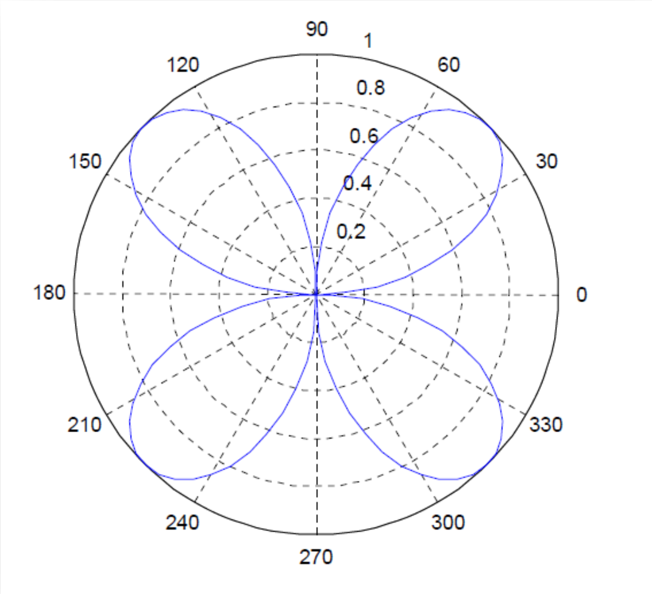


Polar Koordinatlarda 2 Boyutlu Çizim

r = sin2θ nın grafiğini çizdirelim.

```
>>theta = linspace(0,2*pi)
>>r = sin(2*theta)
>>polar(r,theta)
```

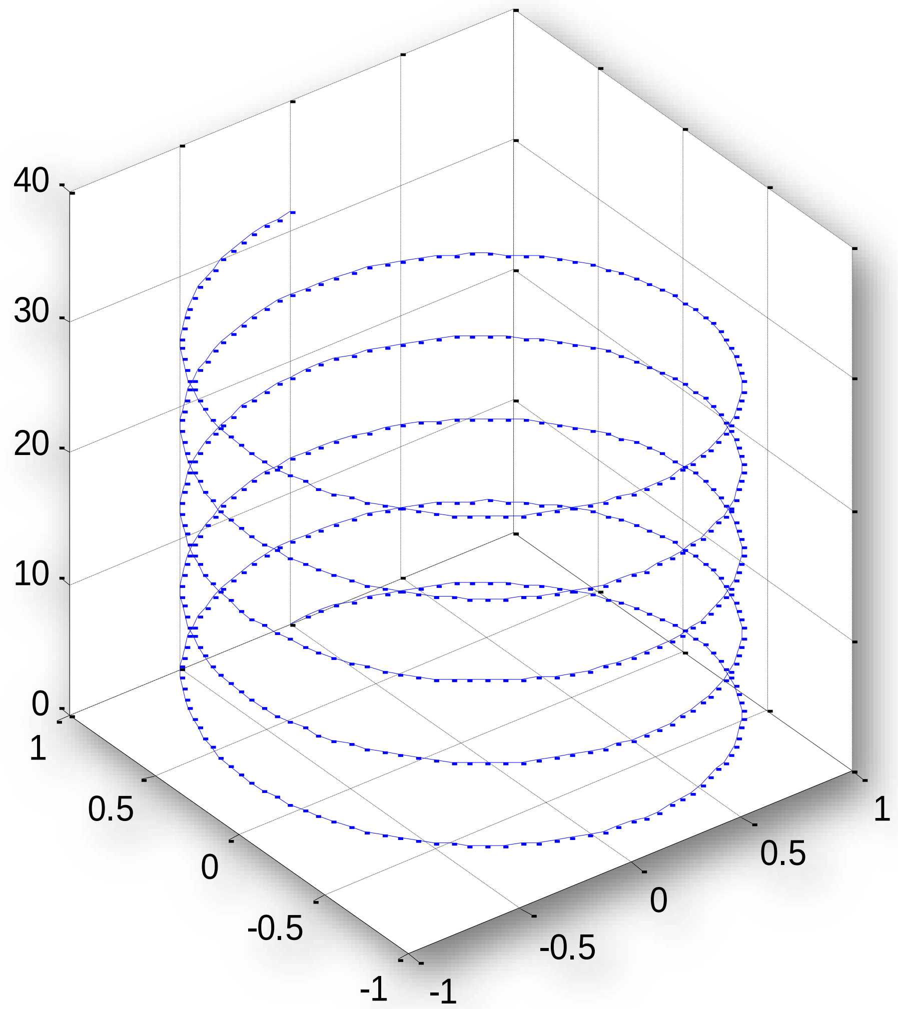




3 boyutlu çizgi grafiği

3 boyutlu bir helis çizdirelim

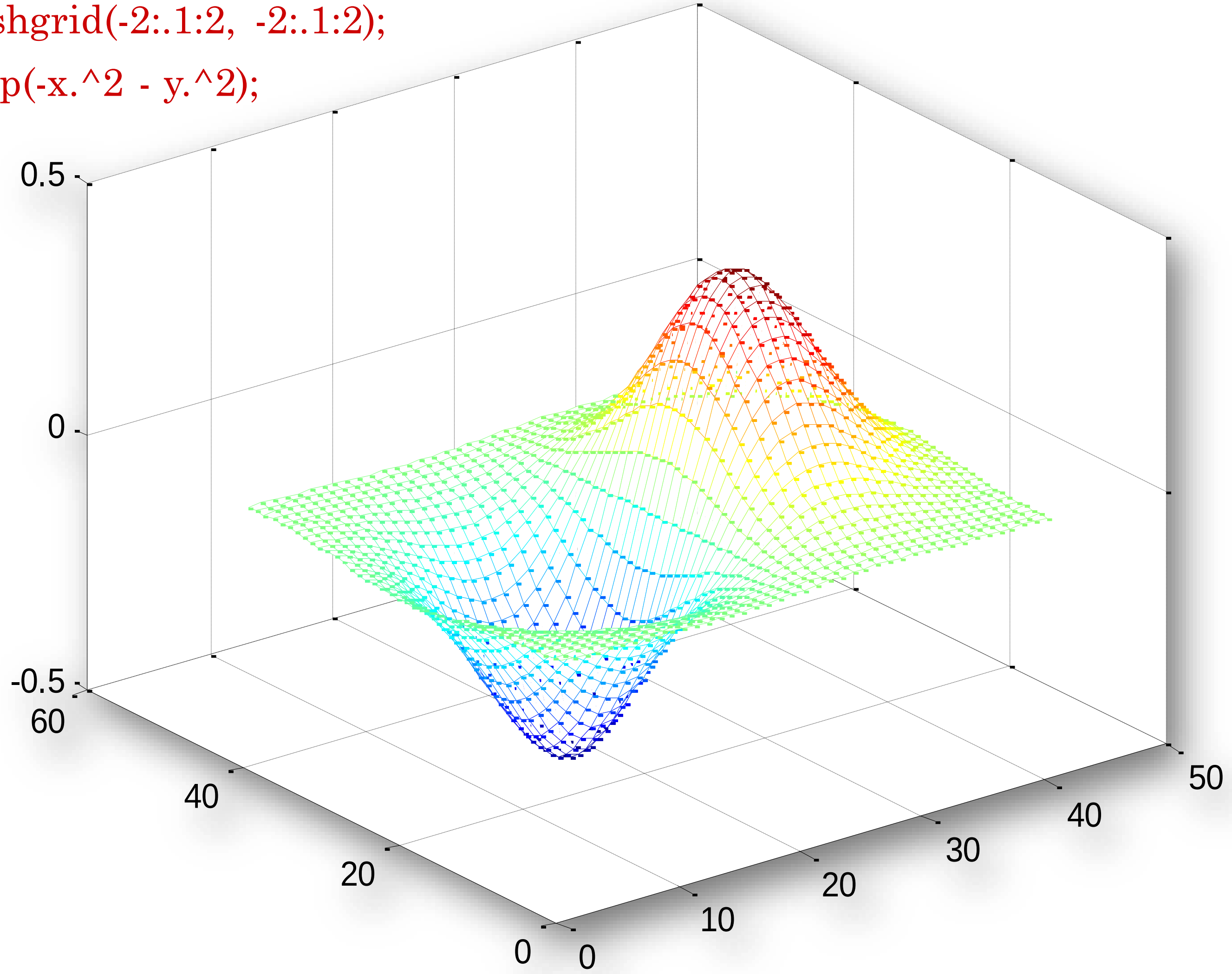
```
>>t = 0:pi/50:10*pi;
>>plot3(sin(t),cos(t),t)
>>grid on
>>axis square
```



3 boyutlu ağ grafiği

$z = xe^{-x^2 - y^2}$ *fonksiyonun ağ grafiğini çizdirelim.*

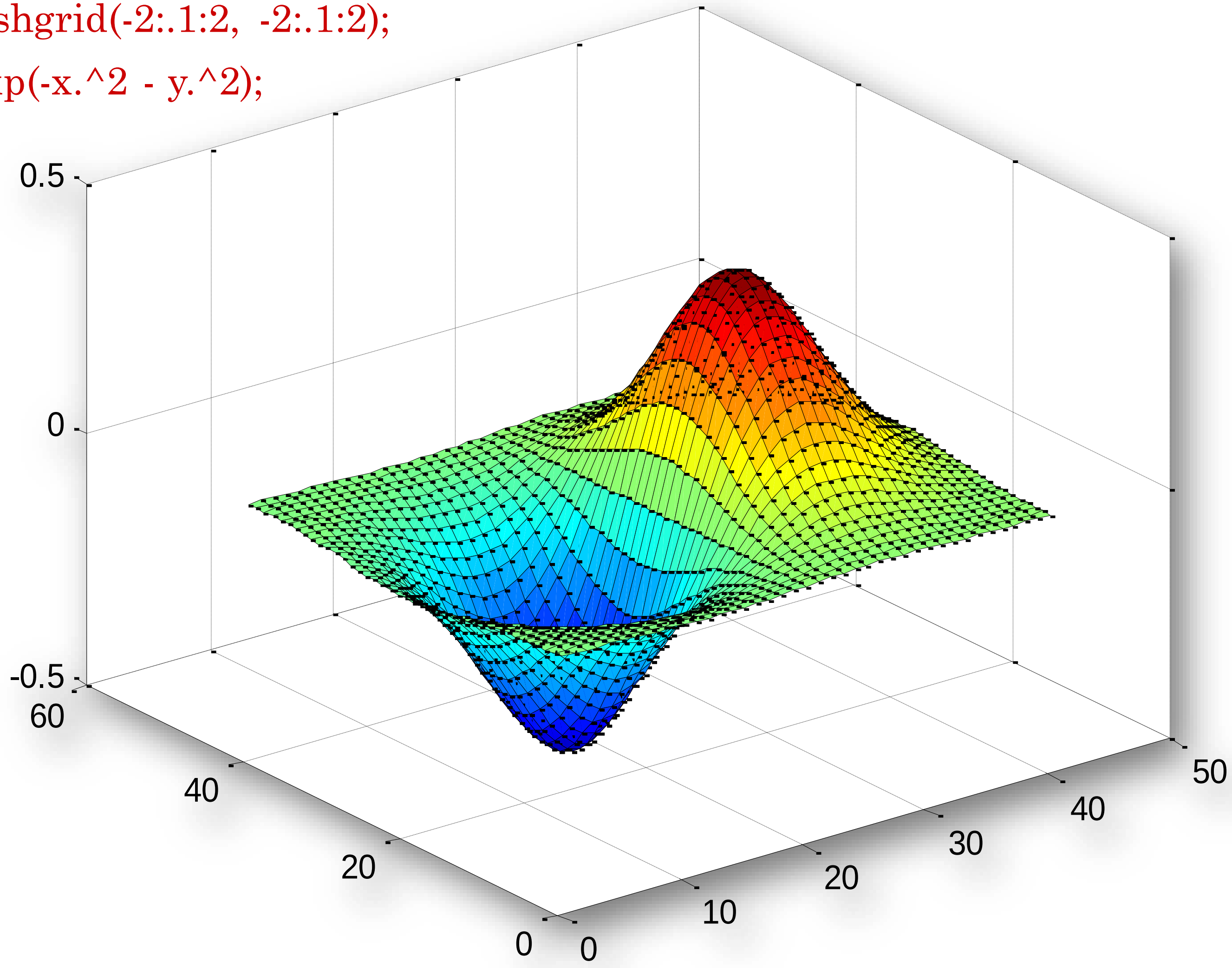
```
>>[x,y] = meshgrid(-2:.1:2,  -2:.1:2);
>> z = x .* exp(-x.^2 - y.^2);
>> mesh(z)
```



3 boyutlu yüzey grafiği

$z = xe^{-x^2 - y^2}$ *fonksiyonun yüzey grafiğini çizdirelim.*

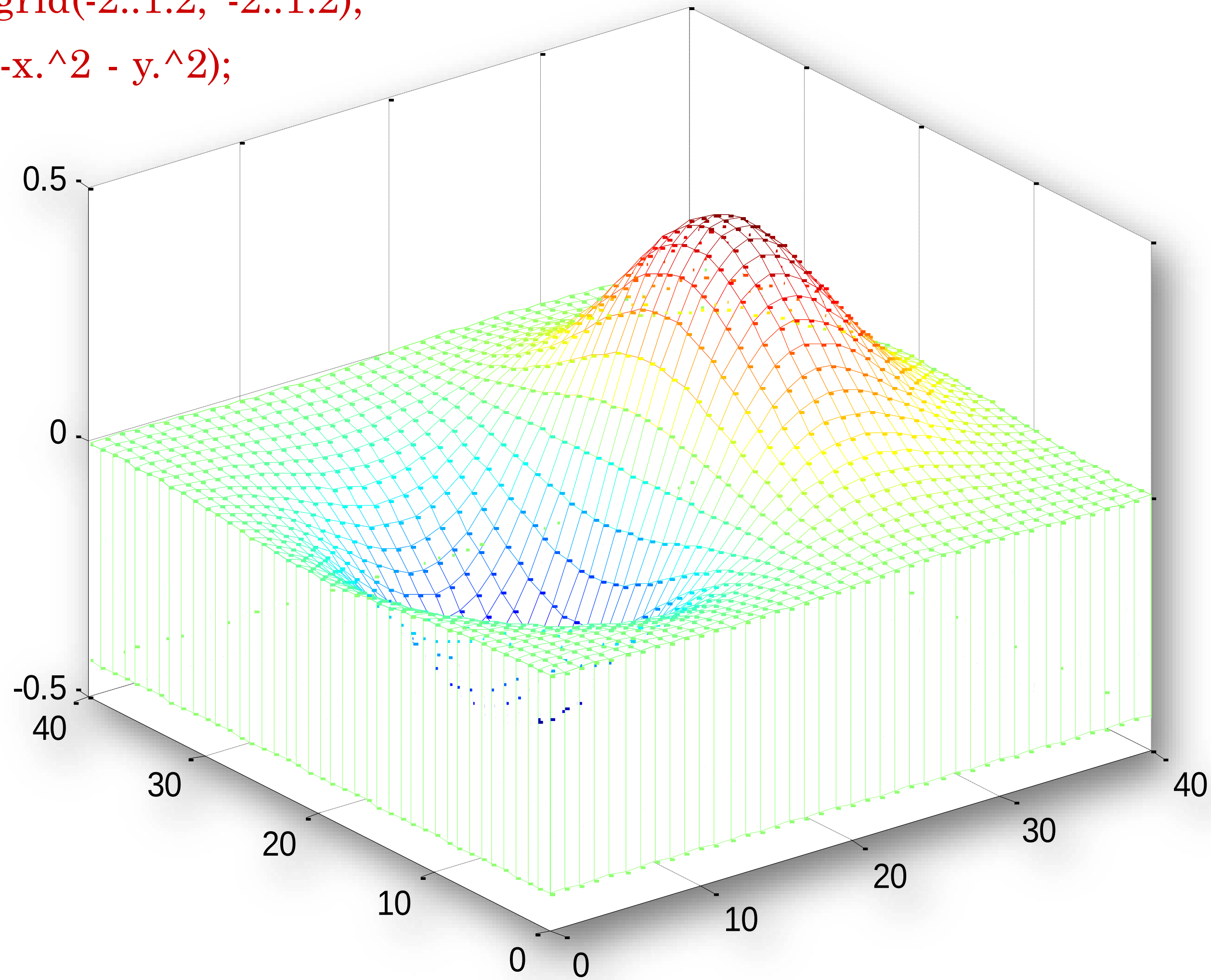
```
>>[x,y] = meshgrid(-2:.1:2, -2:.1:2);
>> z = x .* exp(-x.^2 - y.^2);
>> surf(z)
```



3 boyutlu perde grafiği

$z = xe^{-x^2 - y^2}$ *fonksiyonun perde grafiğini çizdirelim.*

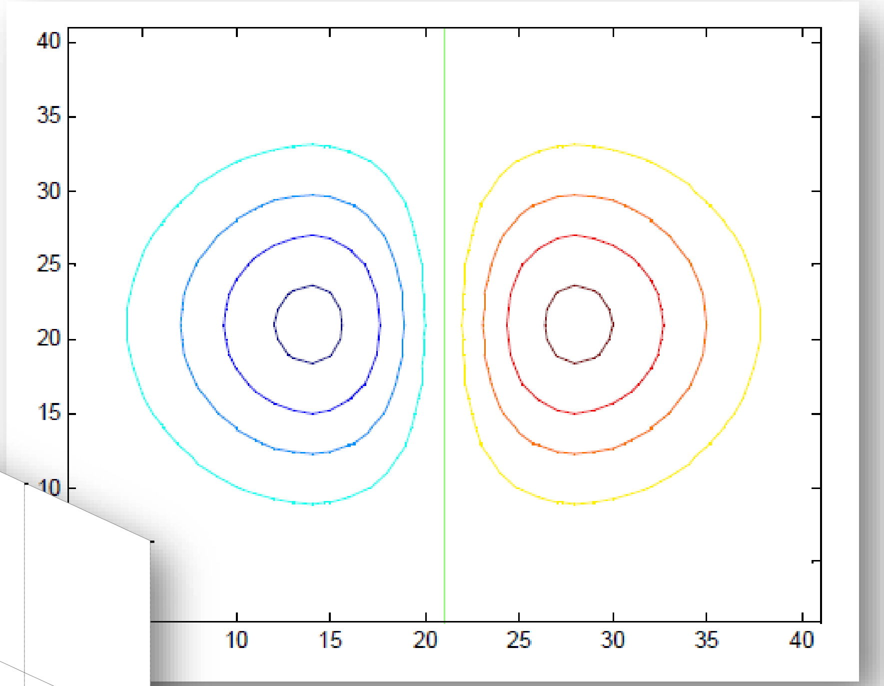
```
>>[x,y] = meshgrid(-2:.1:2,  -2:.1:2);
>> z = x .* exp(-x.^2 - y.^2);
>> meshz(z)
```

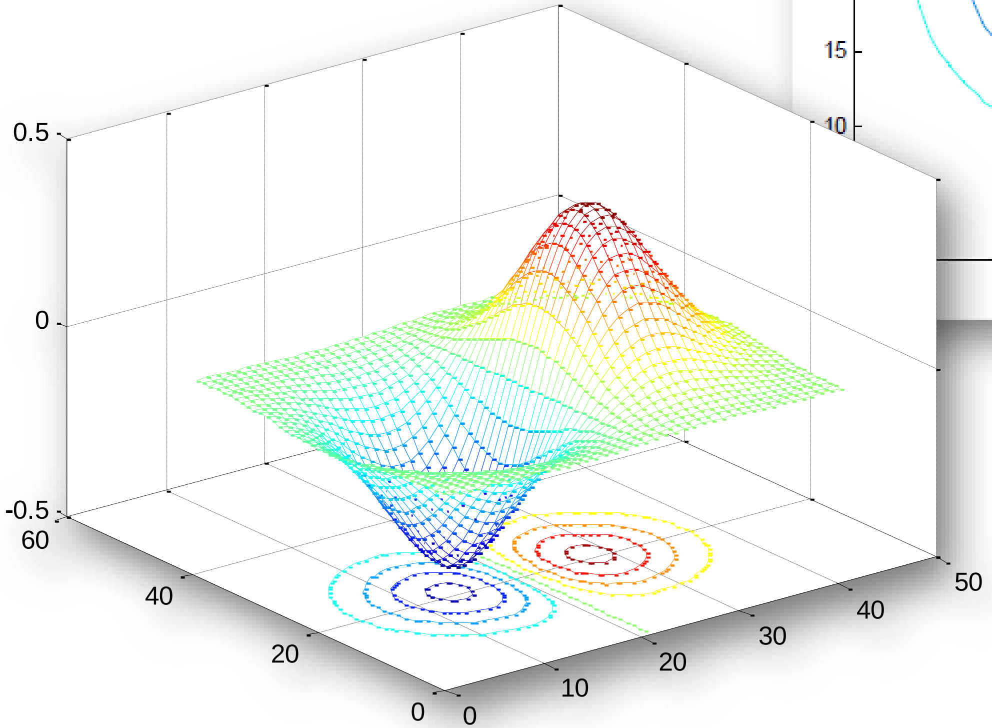


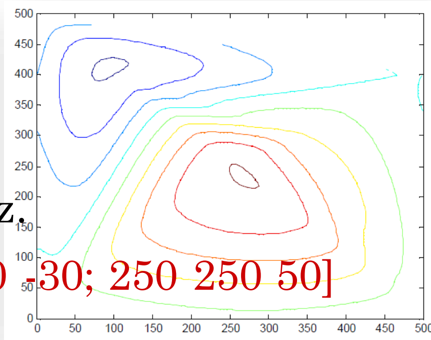
Kontur grafiği

$z = xe^{-x^2 - y^2}$ *fonksiyonun kontur grafiğini çizdirelim.*

```
>>[x,y] = meshgrid(-2:.1:2, -2:.1:2);
>> z = x .* exp(-x.^2 - y.^2);
>> contour(z)
>> meshc(z)
```



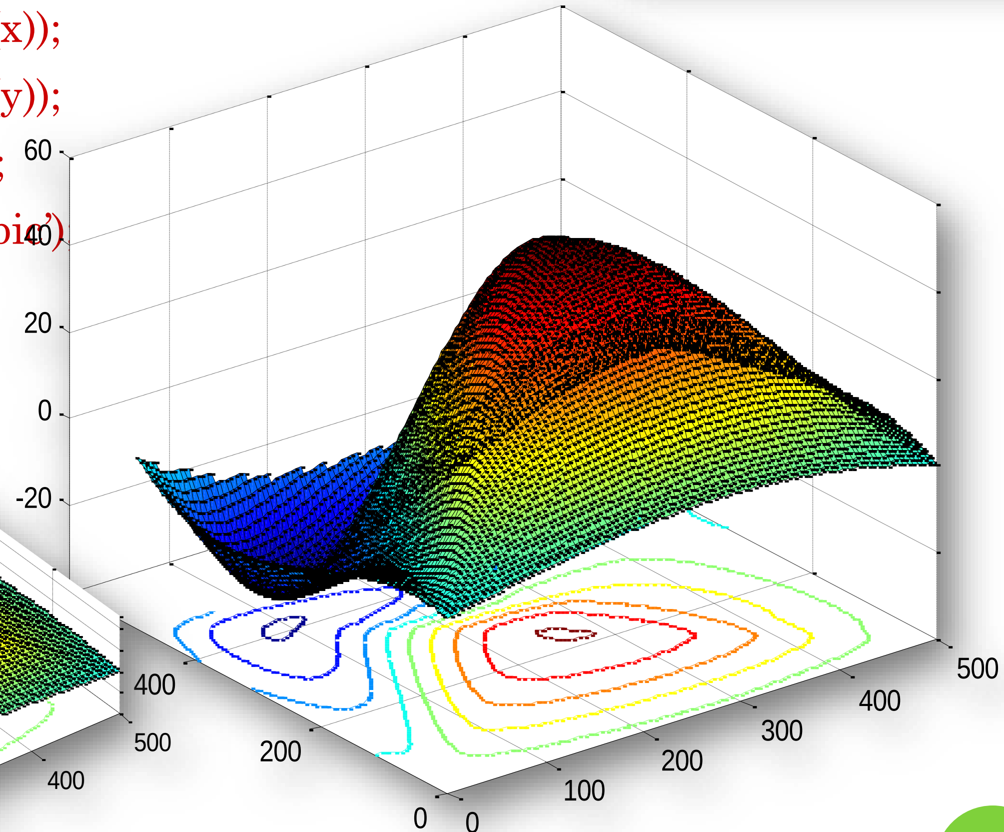


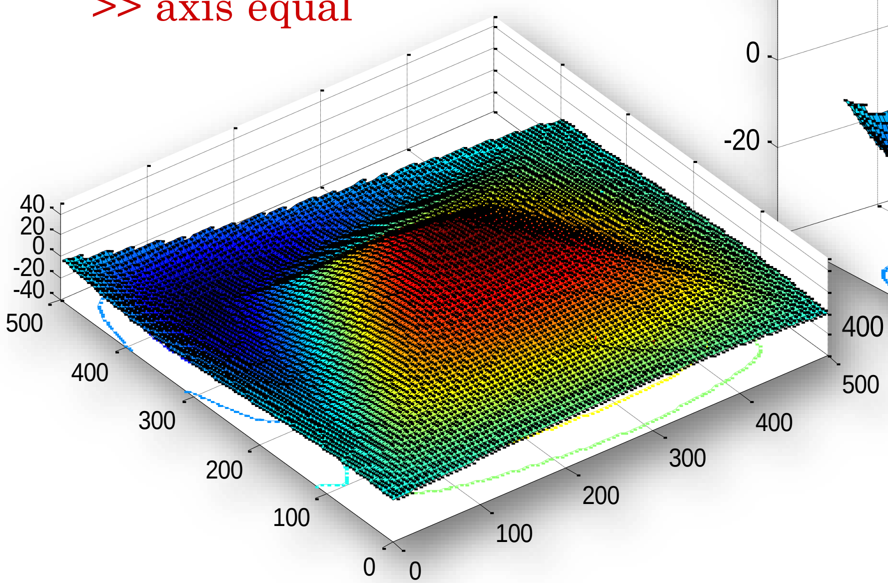


Uygulama:

Aşağıda koordinatları verilmiş noktalardan bir yüzey geçiriniz.

```
>>xyz = [0 0 0;500 0 0; 350 300 20; 0 500 0; 500 400 0; 100 400 -30; 250 250 50]
>> x = xyz(:,1) ; y =xyz(:,2) ; z = xyz(:,3)
>> xlin = linspace(min(x), max(x));
>> ylin = linspace(min(y), max(y));
>>[XI,YI] = meshgrid(xlin,ylin);
>> ZI = griddata(x,y,z,XI,YI,'cubic')
>> surfc(XI,YI,ZI)
>> axis equal
```





İyi Çalışmalar…