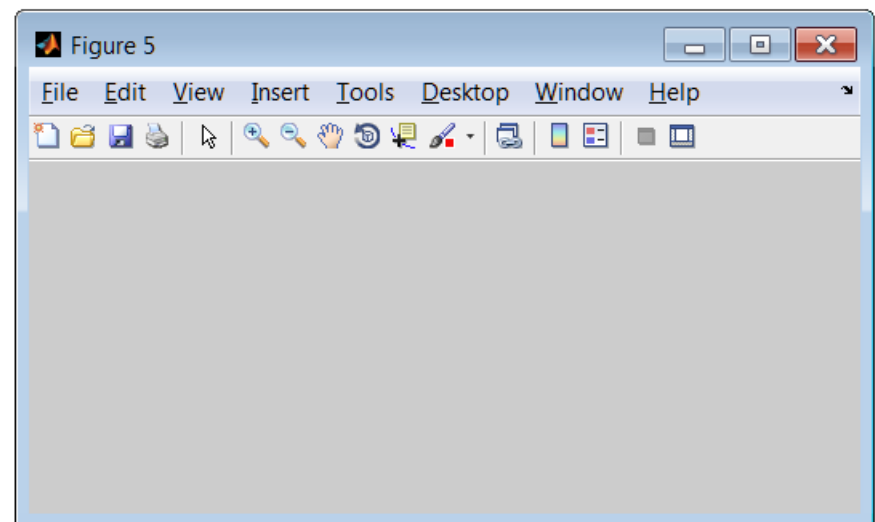
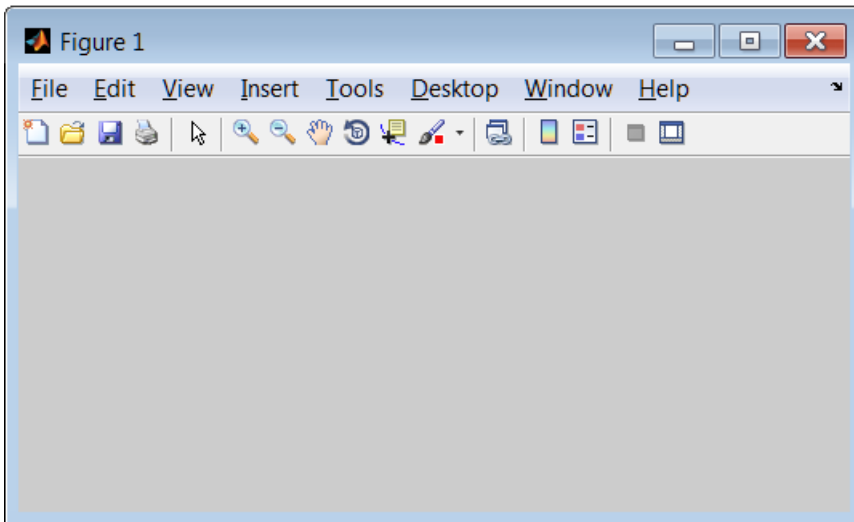


# **MATLAB**

Rad sa grafikom

# Grafički prozori

- Grafici funkcija (2D, 3D) se prikazuju u MATLAB grafičkom prozoru.
- Svakom otvorenom grafičkom prozoru se dodjeljuje cjelobrojni identifikator, počev od broja 1.
- Novi grafički prozor se otvara naredbom **figure** ili **figure(K)**, gdje je K identifikator. Na primjer, **figure** i **figure(5)** otvaraju sljedeće prozore:



- Naredba **close** zatvara posljednji aktivni grafički prozor.
- Naredba **close(K)** zatvara grafički prozor sa identifikatorom K.
- Naredba **close all** zatvara sve otvorene grafičke prozore.

# Crtanje grafika funkcije $y = f(x)$

- **plot(y)** – crtanje vektora **y** u zavisnosti od rednog broja elementa.
- **plot(x,y)** – crtanje funkcije **y** u zavisnosti od nezavisno promenljive **x**.
- Ukoliko grafički prozor nije otvoren, **plot** otvara novi grafički prozor.

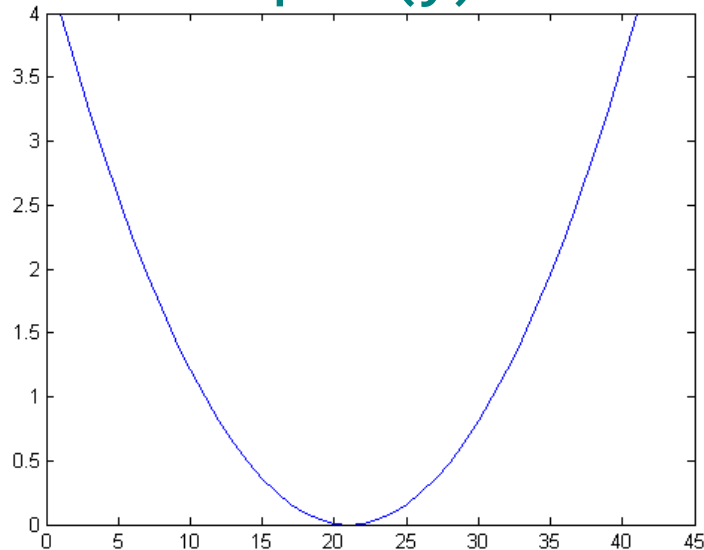
- Primjer:

```
x = -2 : 0.1 : 2;
```

```
y = x .^ 2;
```

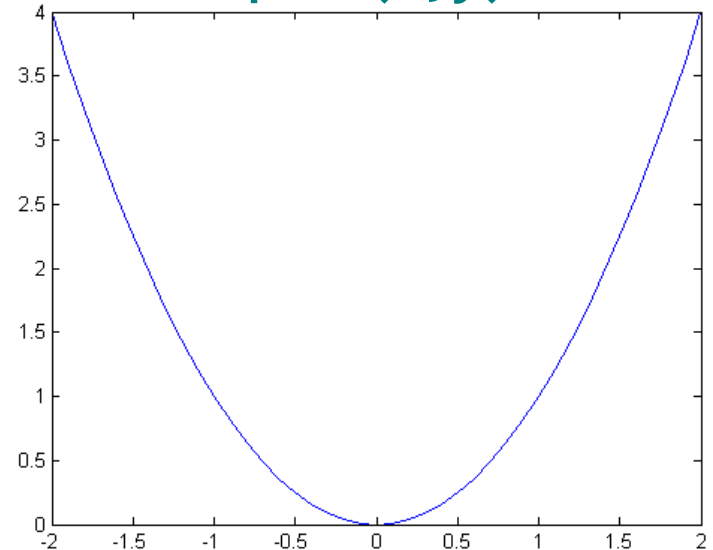
Obratiti pažnju na operator tačka, koji je neophodan za definisanje vektora funkcije.

**plot(y)**



Redni broj odbirka po x-osi

**plot(x,y)**



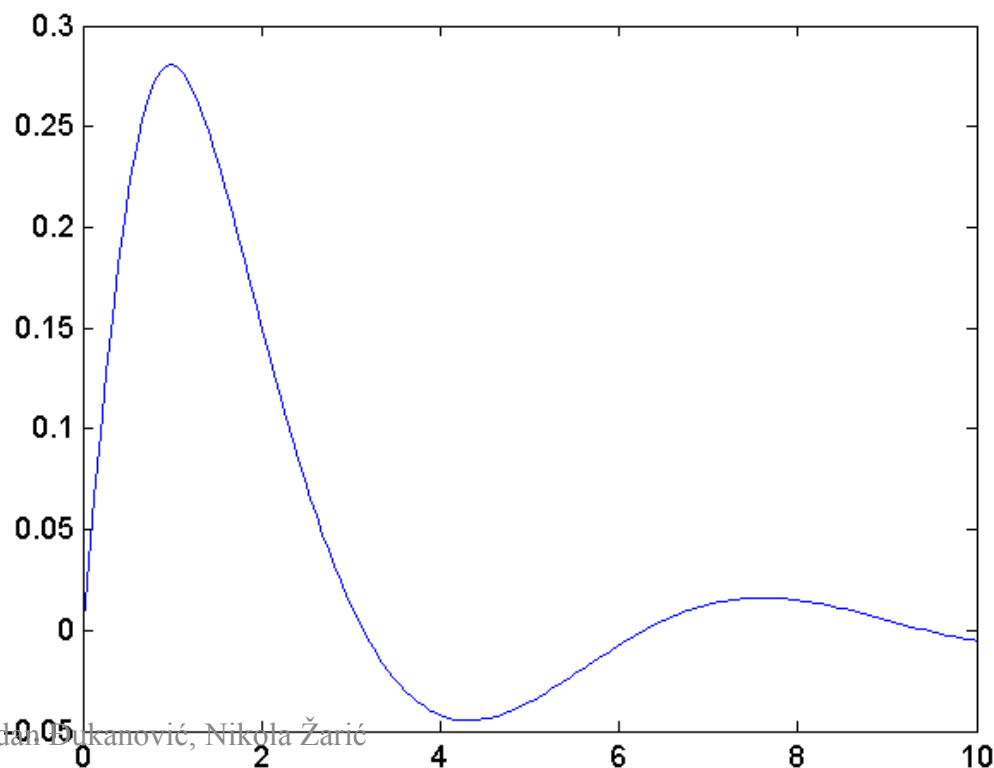
Vrijednost promjenljive x po x-osi

# Funkcija linspace

- Funkcija **linspace** je pogodna za definisanje oblasti x-ose. Sintaksa funkcije je **linspace(x1,x2,N)**, gde x1 i x2 predstavljaju početnu i krajnju tačku na x-osi, a N broj tačaka.
- Ukoliko se N ne navede, podrazumijevano se uzima 100 tačaka.
- Primjer:

```
x = linspace(0,10,150);  
y = sin(x)./(x.^2+2);  
plot(x,y);
```

Obratiti pažnju na operator tačka!



# Crtanje grafika funkcije. Stil i boja linije.

- **plot(x,y,S)** – crtanje funkcije **y(x)** pri čemu string **S** definiše stil i boju linije. String se u MATLAB-u predstavlja tekst unutar apostrofa.
- **S** sadrži elemente iz jedne od sljedeće tri kolone (prva kolona definiše boju, druga karakter kojim se crta linija i treća stil linije):

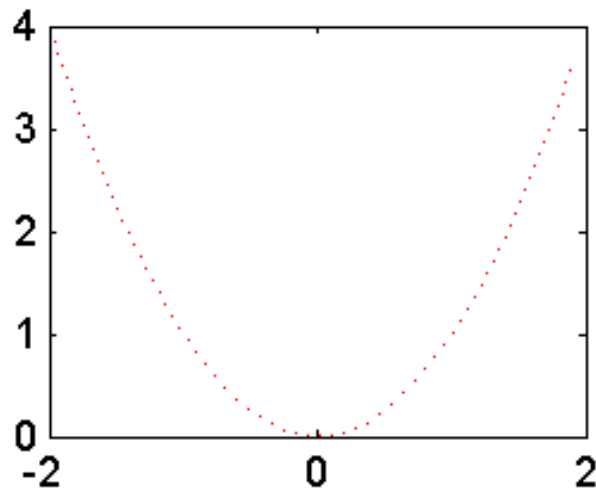
b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
w	white	v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

Na primjer, **plot(x,y,'g:')** crta tačkastu zelenu liniju, dok **plot(x,y,'y--o')** crta žutu isprekidanu liniju sa kružićima.

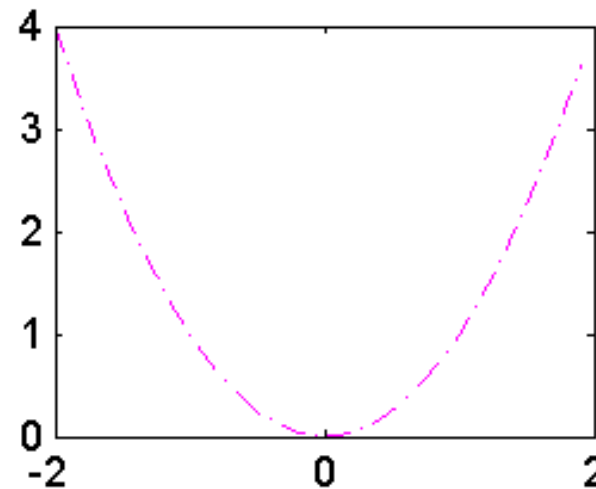
- Parametar **linewidth** u **plot** funkciji definiše debljinu linije u pt-ima.

# Primjeri

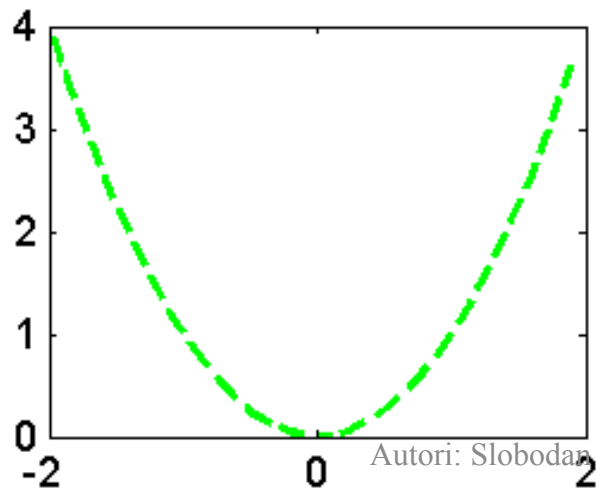
`plot(x,y,'r:')`



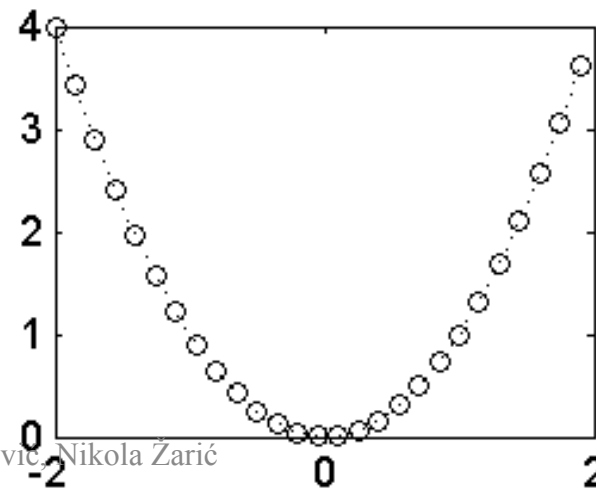
`plot(x,y,'m-.')`



`plot(x,y,'g--','LineWidth',2)`



`plot(x,y,'k:o')`

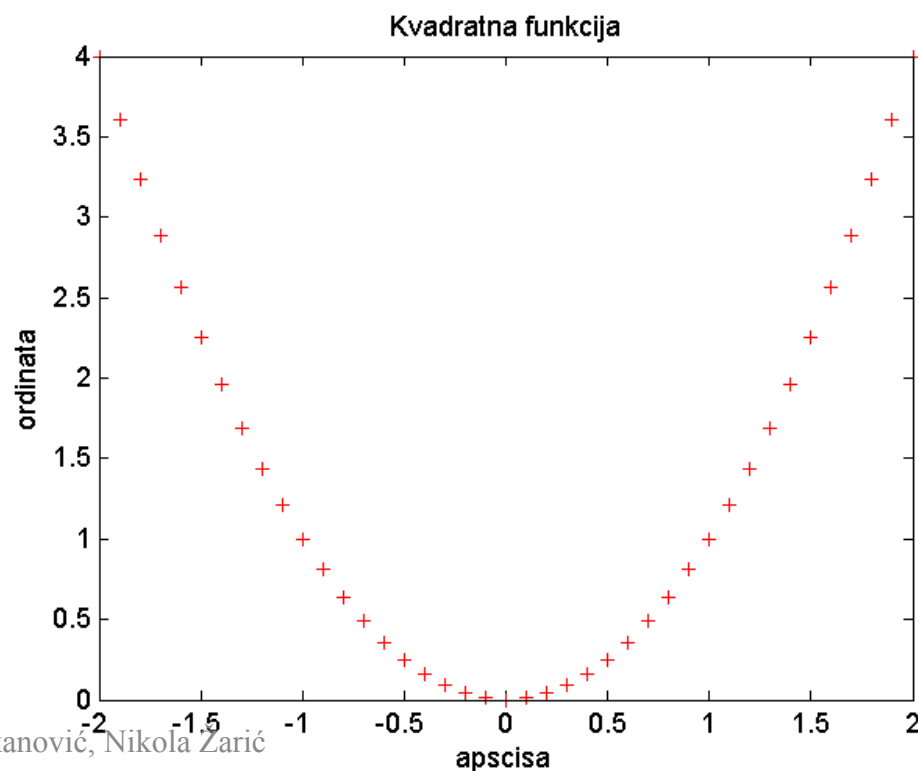


# Dodavanje naslova i teksta na osama

- `xlabel('tekst')` – postavlja tekstualnu oznaku x-ose.
- `ylabel('tekst')` – postavlja tekstualnu oznaku y-ose.
- `title('tekst')` – postavlja naslov grafika.

## ■ Primer:

```
x = linspace(-2,2,41);  
y = x .^ 2;  
plot(x,y,'r+')  
xlabel('apscisa')  
ylabel('ordinata')  
title('Kvadratna funkcija')
```



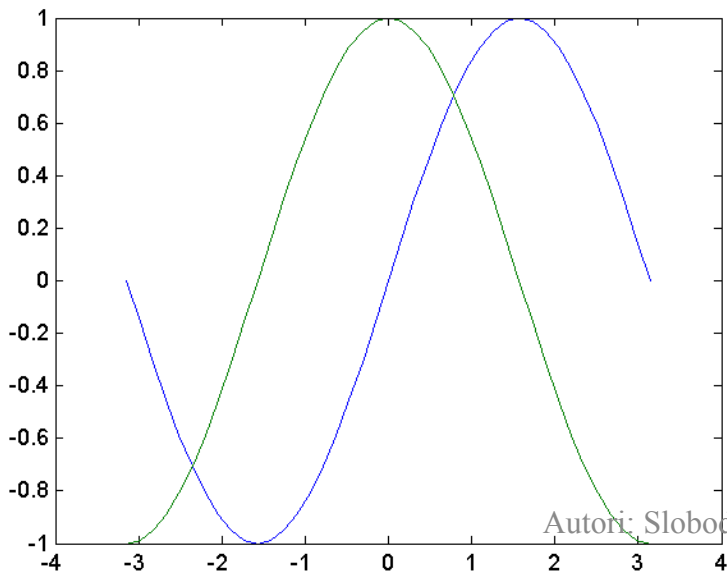
# Više funkcija u istom grafičkom prozoru

- `plot(x1,y1,x2,y2,...)` – crtanje više funkcija u istom prozoru.
- `plot(x1,y1,S1,x2,y2,S2,...)` – crtanje više funkcija u istom prozoru. Stringovi S1, S2, ... definišu izgled linija.

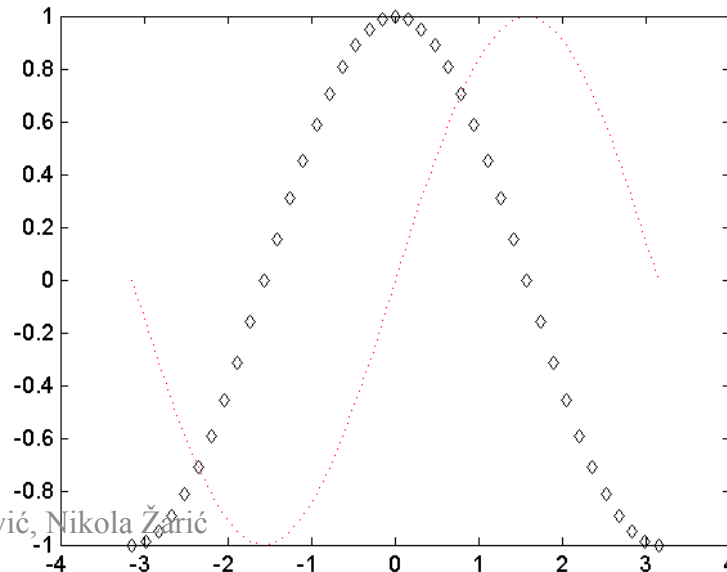
- Primjer:

```
x = linspace(-pi,pi,41);  
y1 = sin(x);  y2 = cos(x);
```

`plot(x,y1,x,y2)`



`plot(x,y1,'r:',x,y2,'kd')`





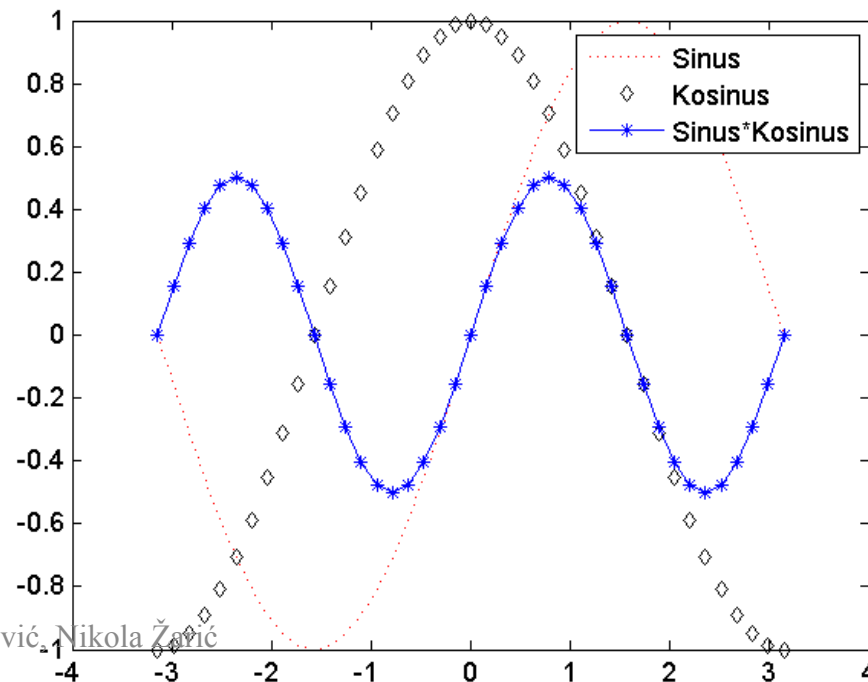
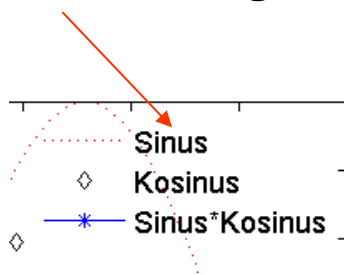
# Postavljanje legende na grafik

- `legend('tekst1', 'tekst2', 'tekst3', ...)` – postavljanje legende na grafik (po redosleju navođenja u `plot` funkciji).

- Primer:

```
x = linspace(-pi,pi,41);  
y1 = sin(x); y2 = cos(x); y3 = y1.*y2;  
plot(x,y1,'r:',x,y2,'kd',x,y3,'b-*')  
legend('Sinus', 'Kosinus', 'Sinus*Kosinus')
```

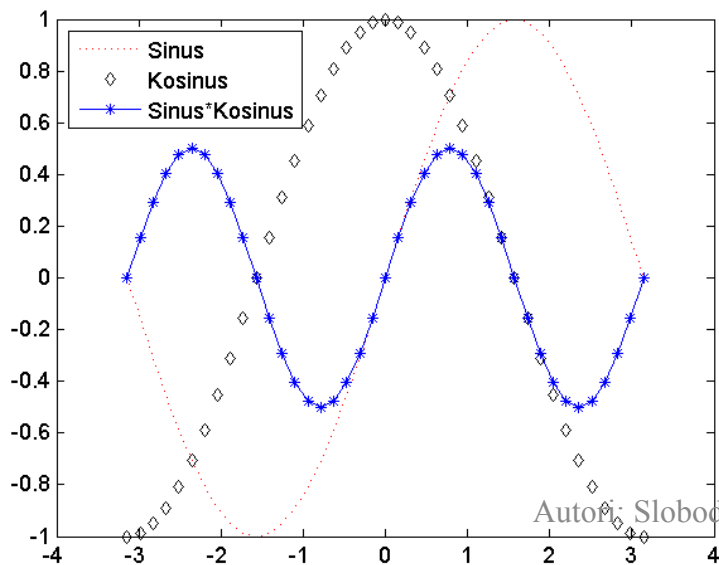
- Naredbom **legend boxoff** se uklanja okvir oko legende.



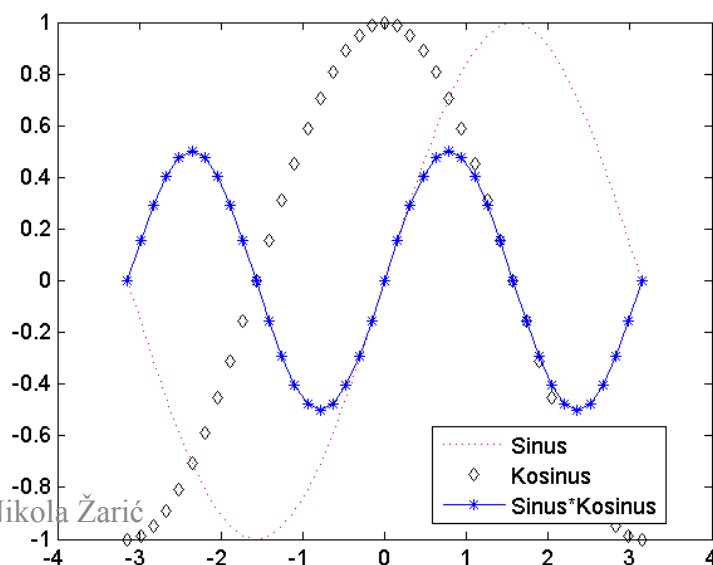
# Pozicioniranje legende

- Podrazumijevano se legenda pozicionira u gornji desni ugao grafičkog prozora. Pošto na taj način legenda ponekad prekriva dio grafika, poželjno je pomjeriti tamo gdje ne prekriva grafik nijedne funkcije.
- Legenda ima parametar **Location** koji određuje položaj legende i čija se vrijednost zadaje u obliku strana svijeta, tj. **North**, **South**, **East**, **West**, **NorthEast** (podrazumijevano), **NorthWest**, **SouthEast**, **SouthWest** itd.
- Vrijednost parametra **Best** specificira položaj legende sa najmanjim preklapanjem grafika. Ovo, međutim, ne daje svaki put željeni rezultat.

`legend(..., 'Location', 'NorthWest')`



`legend(..., 'Location', 'Best')`

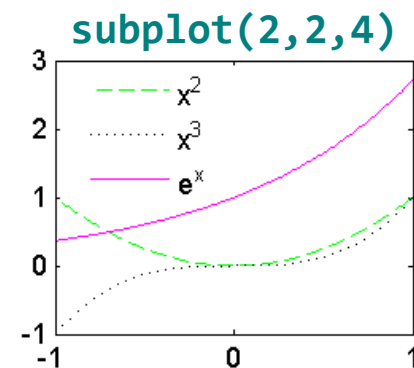
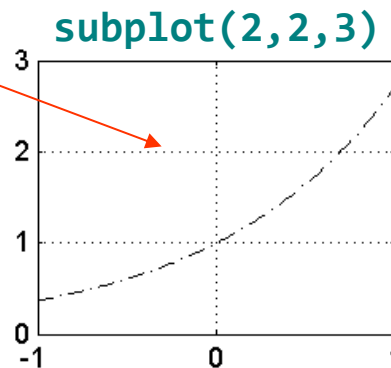
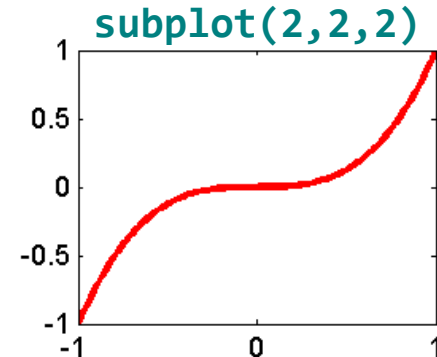
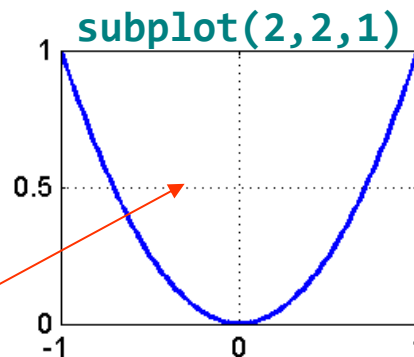


# Podjela grafičkog prozora

- **subplot(x,y,z)** – podjela grafičkog prozora na **x** dijelova po vertikali, **y** po horizontali i pozicioniranje se u dijelu **z** za crtanje narednog grafika.

- Primjer:

```
x = linspace(-1,1,199);  
y1 = x.^2; y2 = x.^3; y3 = exp(x);  
subplot(2,2,1)  
plot(x,y1,'linewidth',2); grid  
subplot(2,2,2)  
plot(x,y2,'color','r','linewidth',3);  
subplot(2,2,3)  
plot(x,y3,'k-.'); grid  
subplot(2,2,4)  
plot(x,y1,'g--',x,y2,'k:',x,y3,'m-');  
legend('x^2','x^3','e^x','Location','Best')  
legend boxoff
```



Operator  $\wedge$  za ispis superscript teksta.  
Za ispis subscript teksta se koristi  $\_$

# Parametarsko zadavanje krive

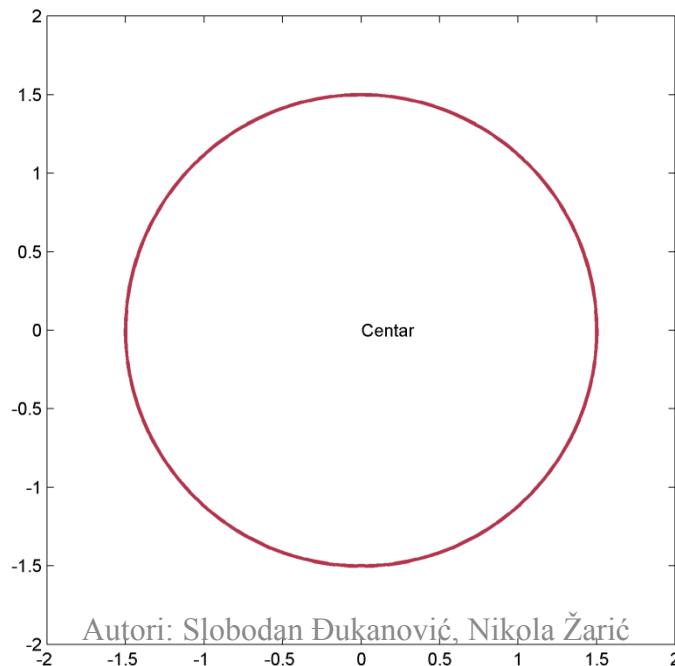
```
phi = linspace(0,2*pi,200);  
ro = 1.5;  
x = ro*sin(phi);  
y = ro*cos(phi);  
plot(x,y,'color',[0.7 0.2 0.3],'linewidth',2);  
axis([-2 2 -2 2]);  
axis square  
text(0,0,'Centar')
```

Definisanje boje preko udjela RGB komponenti

Podešavanje granica prikaza

Ista proporcija po x- i y-osi

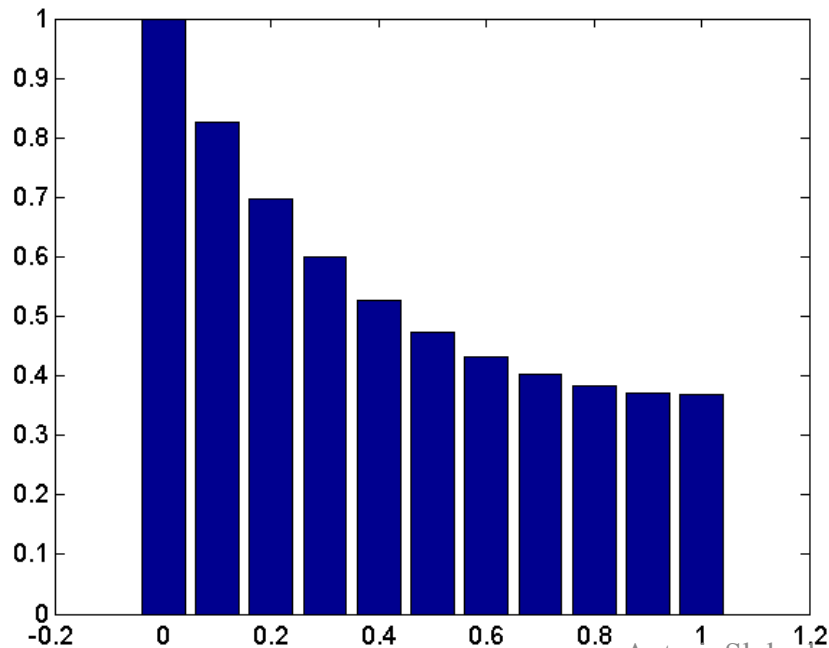
Dodavanje teksta grafiku



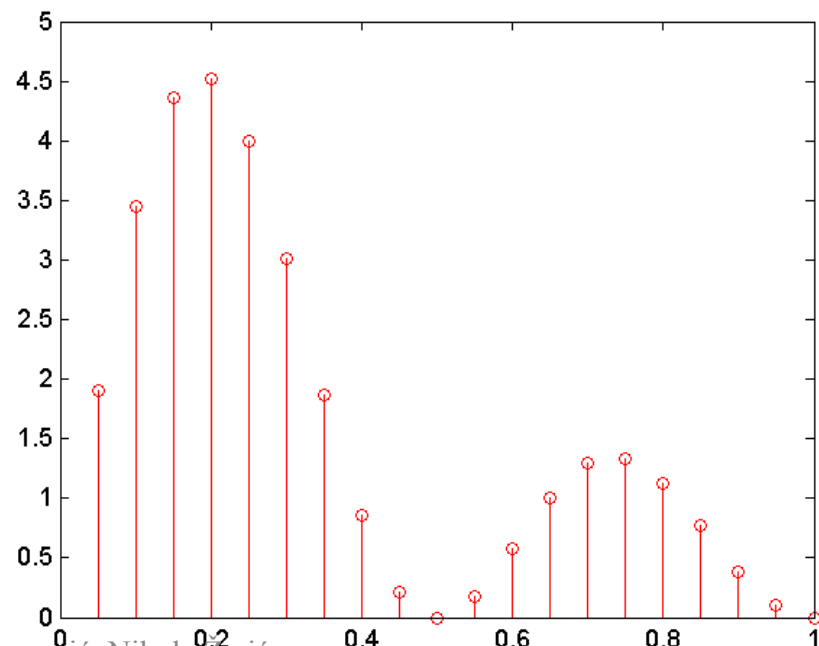
# Drugi tipovi grafika

- **bar(x)** – crtanje grafika sa stupcima
- **stem(x)** – crtanje “stem” grafika (ne povezuju se tačke)

```
x = linspace(0,1,11);  
y = exp(x.^2-2*x);  
bar(x,y)
```



```
x = linspace(0,1,21);  
y = sin(2*pi*x).^2./x;  
stem(x,y,'r')
```



# 3D grafika

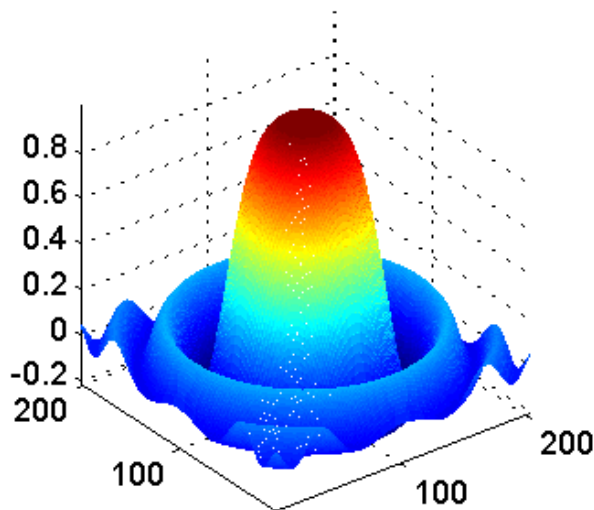
- Kod 3D grafika, prvo se nezavisno promenljive zadaju sa **`[X Y] = meshgrid(x,y)`** a za crtanje se koriste funkcije:
  - **`mesh`**
  - **`surf`**
  - **`pcolor`**
  - **`imagesc`**
- Argumenti funkcije `meshgrid` su vektori koji definišu granice i broj tačaka po x i y osi, a funkcija vraća dve matrice, jedna je matrica x koordinata, a druga y koordinata tačaka u 2D XY ravni. Tako dobijene matrice se kasnije koriste u definisanju same 3D funkcije.
- Od funkcija za crtanje, korišćemo **`mesh`** i **`imagesc`**.

# 3D grafika – funkcije mesh i imagesc

```
x = linspace(-pi,pi,201);  
y = x;  
[X,Y] = meshgrid(x,y);  
Z = sin(X.^2+Y.^2)./(X.^2+Y.^2);  
subplot(1,2,1); mesh(Z); axis tight →  
subplot(1,2,2); imagesc(Z);
```

Granice osa na grafiku izjednačiti sa opsegom podataka u XY ravni.

mesh



imagesc

