



# 3-dimenziona grafika u Matlabu

Kratak pregled, za više detalja koristiti  
Help Window → Plotting and Data  
Visualization

# Crtanje linija u tri dimenzije

- **plot3**( x, y, z, 'vrsta linije', 'naziv svojstva', vrednost svojstva), gde su x, y i z vektori koji se sastoje od koordinata tačaka koje spajamo
- **comet3** – kao plot3 uz animaciju
- Napomena: vektori x, y i z moraju imati jednake brojeve elemenata
- **plot3**(x1,y1,z1,x2,y2,z2)
- **view**(az, el) - kontroliše pravac iz koga gledamo grafik, ili opcija **view**([x,y,z]) – gledamo grafik iz pravca tačke (x,y,z)

# Zadaci

- Zadatak 1: Čestica se kreće po zakonu:

$$x = (4 - 0.1t) \sin(0.8t)$$

$$y = (4 - 0.1t) \cos(0.8t)$$

$$z = 0.4t^{3/2}$$

Nacrtati položaj čestice za  $0 \leq t \leq 30$ .

- Zadatak 2: Heliks (zavojnica) je kriva određena jednačinama:  $x = \sin(t)$ ,  $y = \cos(t)$ ,  $z = t$ .

Podeliti grafički prozor na 4 dela i u prvom delu nacrtati heliks zelene boje, debljine linije 5pt, sa crta – tačka linijom. U drugom, trećem i četvrtom delu primeniti naredbu `view(0,90)`, `view(0,0)` i `view(90,0)`.

# Površinski dijagrami – predstavljanje podataka u obliku površina

- Grafički prikaz funkcija oblika  $z = z(x, y)$ , gde su  $x$  i  $y$  nezavisne promenljive odvija se u tri koraka: najpre formiramo mrežu u  $xy$  ravni povezivanjem tačaka čije koordinate su date matricama (ili vektorima)  $x$  i  $y$
- $[X, Y] = \text{meshgrid}(x, y)$  – od datih vektora  $x$  i  $y$  čije koordinate dele domen, formira odgovarajuće matrice  $X$  i  $Y$
- Dalje Matlab koristi koordinate matrica  $X$  i  $Y$  za izračunavanje vrednosti funkcije  $z$

# Izračunavanje vrednosti funkcije dve promenljive $z = z(x,y)$

- Vrednost funkcije  $z$  nad tačkama rešetke ili mreže koju smo dobili u  $xy$  ravni dobijamo koristeći operacije na vektorima element po element, na primer vrednost funkcije  $z = \sin(xy)$ , dobili bismo tako što se nad svim tačkama domena izračuna vrednost  $Z = \sin(X.*Y)$ , gde su  $X$  i  $Y$  matrice dobijene pozivom komande `meshgrid(x,y)`

# Mrežasti (rešetkasti) dijagrami

- **mesh(X, Y, Z)** - X i Y su matrice sa koordinatama „temena“ mreže, a Z je matrica sa vrednostima funkcije čiji grafik crtamo u tim „temenima“ mreže.
- **surf(X, Y, Z)** – površine u okviru mreže su obojene
- Primer: `A=[1:10;2:2:20;3:12]; mesh(A); figure; surf(A)`

## Zadatak 3:

- Data je funkcija

$$z = \frac{x^2}{3} + 2 \sin(3y), \quad -3 \leq x \leq 3, \quad -3 \leq y \leq 3.$$
 Najpre izračunati vrednost funkcije  $z$  u svakoj tački rešetke, a zatim nacrtati grafik funkcije  $z$  pozivom `mesh` i `surf` naredbe.

# Još neki tipovi 3dim grafika

Zadatak 4: Na grafiku funkcije  $z = \frac{\sin(R)}{R}$ ,  $R = \sqrt{x^2 + y^2}$ ,  $-10 \leq x, y \leq 10$

isprobati sledeće komande

- `meshz(X,Y,Z)`, `meshc(X,Y,Z)`,
- `surfc(X,Y,Z)`, `surfl(X,Y,Z)`,
- `waterfall(X,Y,Z)`, `shading flat`, `shading interp`,...
- `contour3(X,Y,Z)`, `contour(X,Y,Z,n)`



# Zadatak 5

- Sa  $T_{wc}$  (wind chill temperature) označimo temperaturu vazduha koju osećamo na koži pod uticajem vetra. U mernim jedinicama koje se koriste u US  $T_{wc}$  se izražava kao

$$T_{wc} = 35.74 + 0.6215T - 35.75v^{0.16} + 0.4275Tv^{0.16}$$

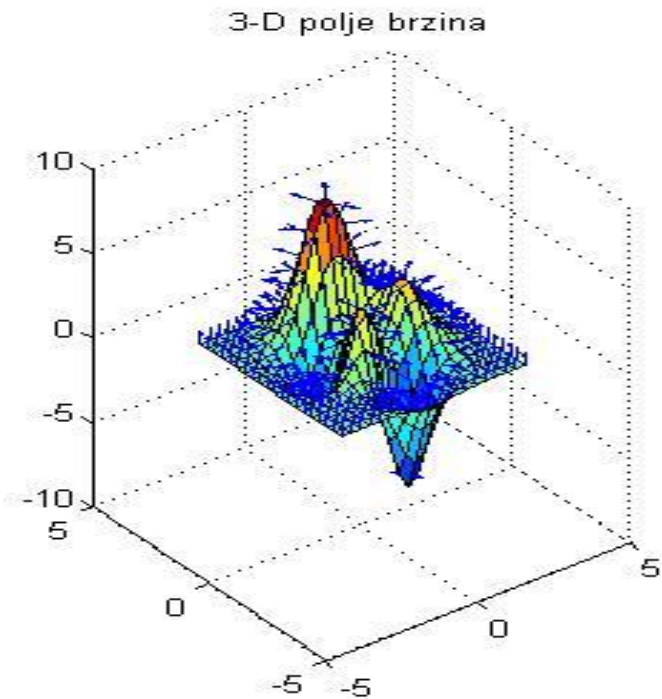
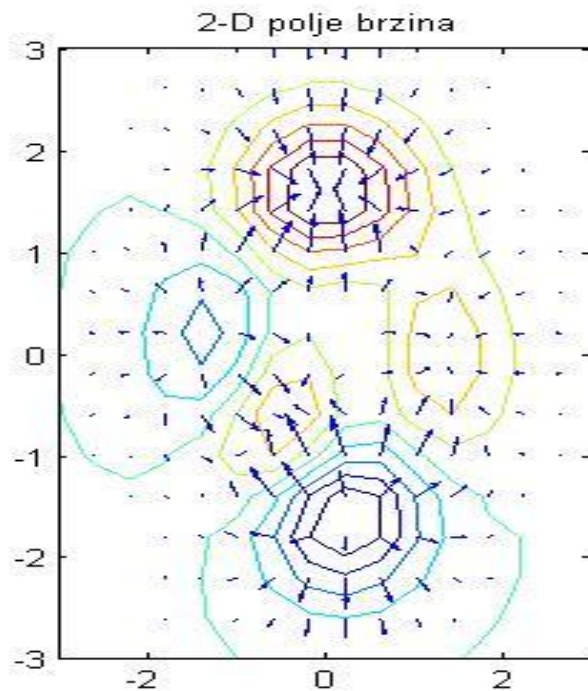
gde je  $T$  temperatura u Farenhajtima, a  $v$  brzina vetra u mi/h. Nacrtati 3d grafik  $T_{wc}$  za  $0 \leq v \leq 70$  mi/h i  $0 \leq T \leq 50$  F.

# Neki specijalni tipovi 3-dim grafika

- $[X, Y, Z] = \text{sphere}(n)$  - ovakvim pozivom naredbe dobijamo koordinate jednične sfere sa  $n$  „strana“, a samo pozivom  $\text{sphere}(n)$  prikazaće grafik sfere
- $[X, Y, Z] = \text{cylinder}(r)$  – matrice  $X, Y$  i  $Z$  sadrže koordinate tačaka kružnog cilindra poluprečnika  $r$ , koji crtamo ili pozivom komande  $\text{cylinder}(r)$  ili  $\text{surf}(X, Y, Z)$
- $\text{bar3}(Y)$ ,  $\text{stem3}(X, Y, Z)$ ,  $\text{scatter3}(X, Y, Z)$ ,  $\text{pie3}(X, v)$

# Još neki primeri specijalnih tipova 3 dim grafika

- **quiver(x, y, u, v)** - crta polje vektora brzine, tako što tački sa koordinatama (x,y) dodeli koordinate vektora (u,v), **quiver3d(x, y, z, u, v, w)**



# Polarne koordinate

- Ukoliko želimo mrežu polarnih koordinata, najpre iskoristimo `meshgrid` naredbu, izračunamo vrednost tražene funkcije u temenima takve mreže, a zatim koristeći naredbu `pol2cart(x, y)` (slovo L, ne cifra 1) koja od mreže polarnih koordinata pravi mrežu pravougljih Dekartovih koordinata u  $xy$  ravni.
- Zadatak6: 10.6.20 iz knjige

# Uređivanje grafika iz menija Grafičkog prozora

- Dodavanje beleški na grafik moguće je izborom Insert, pa zatim željena opcija
- Edit meni pruža dodatne mogućnosti za podešavanje grafika. Po završetku podešavanja grafik se može sačuvati, a sa Copy Figure rezultat se može iskopirati u željeni dokument
- Moguće je željene korekcije izvršiti i iz palete sa alatima za sliku, ispod linije menija u Grafičkom prozoru

## Zadatak 7:

- Kriva određena grafikom funkcije  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 8x$  za  $x$  između 1 i 4 rotira oko  $x$  ose. Nacrtati površ koja nastaje tom rotacijom i izračunati zapreminu tako dobijenog tela.

Uputstvo:

Ako kriva  $y = f(x)$  rotira oko  $x$  ose njene  $y$  i  $z$  koordinate dobijaju se iz formula:

$$y = f(x)\cos t, z = f(x)\sin t, 0 \leq t \leq 2\pi$$

# Vežbe:

- Zadatak 8: Kriva  $x = 1 + \cos(z)$  za  $0 \leq z \leq 2\pi$  rotira oko z ose. Nacrtati obrtnu površ koja nastaje na taj način.
- Zadatak 9: Nacrtati paraboloid  $z = 144 - x^2 - y^2$  polazeci od parabole koja je presek paraboloida sa xz ravni ( $y=0$ ) i rotirajući je oko z ose u formi petlji.
- Zadatak 10 (jun 2017): Figura u ravni xOy ograničena je delom luka krive  $y = \tan x$  za  $0 \leq x \leq \pi/4$  i odgovarajućim odsečcima pravih  $y = 0$ ,  $x = \pi/4$ . Napisati skript u kome se data kriva crta u jednom grafičkom prozoru, zatim se u drugom grafičkom prozoru crta telo koje nastaje rotacijom krive i na kraju se izračunava zapremina tako dobijene krive.