

10-amaliy mashg`ulot

Mavzu: Uch o`lchovli grafiklar. Uch o`lchovli grafiklar xususiyatlarini boshqarish va o`rganish.

Reja

1. Amaliy mashg`ulot uchun kerakli jihozlar
2. Nazariy ma`lumotlar
3. Parametrik chizmalar
4. Икки ва уч ўлчовли графика ва анимация
5. Amaliy qism
6. Amaliy topshiriqlar

Kerakli jihozlar. Matlab®/Simulink®dasturiy ta`minoti bilan ta`minlangan kompyuterlar va printerlar.

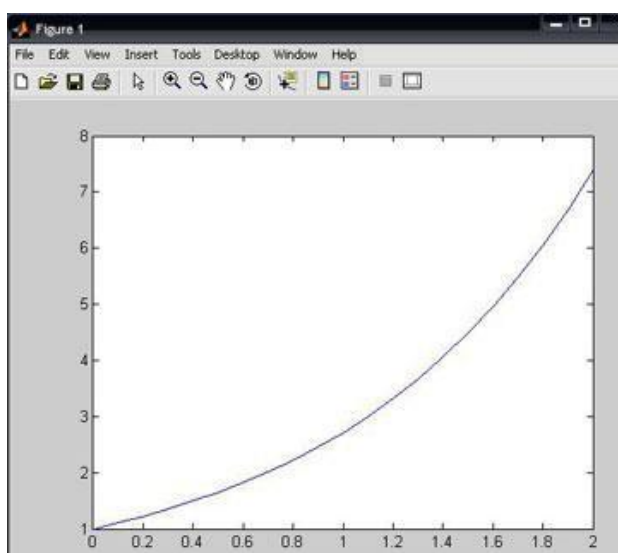
Ikki o`lchovli grafika. Matlab tizimining eng katta xususiyatlaridan biri, unda grafik chizish imkoniyatini mavjudligidir. Biz Matlabda ikki vektor grafigini chizishning eng sodda va umumiy komandalari bilan tanishamiz. Matlabda grafiklarni har xil koordinata sistemalarida qurish mumkin. Bulardan to`g`ri burchakli dekart koordinatalari sistemasi, polyar koordinatalari, sferik vassilindrik sistemalarni keltirish muki. Undan tashqari koordinatalarni bir sistemadagi ko`rinishidan boshqa ko`rinishga o`tkazish mumkin. Biror bir sistemada grafik chizish uchun umumiy bo`lgan ba`zi grafik chizish komandalarini keltiramiz:

- plot(x,y)-x va y vektorlarning dekart tekisligidagi grafigini hosil qiladi;
- plot(y)-y ning y -vektor elementlari nomerlarga nisbatan grafigini yasaydi;
- semilogx(x,y)- “x”ni logarifmi grafigini “ y” ga nisbatan yasaydi;
- semilogy(x,y)-“x”ning grafigini “y” ning logarifmiga nisbatan yasaydi;
- loglog(x,y)-“x”ni logarifmini “y” ni logarifmiga nisbatan grafigini yasaydi;
- grid -koordinatalar sistemasida to`rni hosil qiladi;
- title (‘matn’)- grafik tepasiga matn yozadi;
- xlabel (‘matn’)- “matn”ni “x” o`qi ostiga yozadi;
- ylabel (‘matn’)- “matn”ni “ y ” o`qining chap tomoniga yozadi;
- text(x,y,’matn’)- “matn”ni (x, y) nuqtaga yozadi;
- polar(theta, r)- r va theta vektorlarning polyar koordinatalar sistemasida grafigini yasaydi (bu erda theta faqat radianlarda beriladi);
- bar(x) yoki stairs(x)- “x” vektorning gistogrammasini yasaydi;
- bar(x,y) yoki stairs(x,y)-“u” vektor elementlarini gistogrammasini “x” vektorning elementlariga mos to`plamga joylashtirib chizadi;

Ma`lumki, dekart koordinatalar sistemasida grafik chizish (x, y) juftligini qiymatlarini aniqlab, hosil bo`lgan nuqtalarni kesmalar bilan tutashtirish orqali hosil

qilinadi. Demak (x, y) juftliklar soni qanchalik ko'p bo'lsa grafik ham shunchalik silliq va aniqroq bo'ladi. Juftliklar avvaldan berilgan bo'lishi yoki ma'lum funksiyaning argumenti va qiymatlaridan hisoblab hosil qilinishi yoki tajriba o'tkazish natijasida olingan bo'lishi mumkin. Masalan, $y=e^x$ funksiyaning $x \in [0, 2]$ sigmentdagi grafigini chizish kerak bo'lsa, quyidagi matlab komadalari ketma-ketligi etarli bo'ladi:

```
>> x=0:0.1:2;
>>
y=exp(x);
>>
plot(x,y)
```

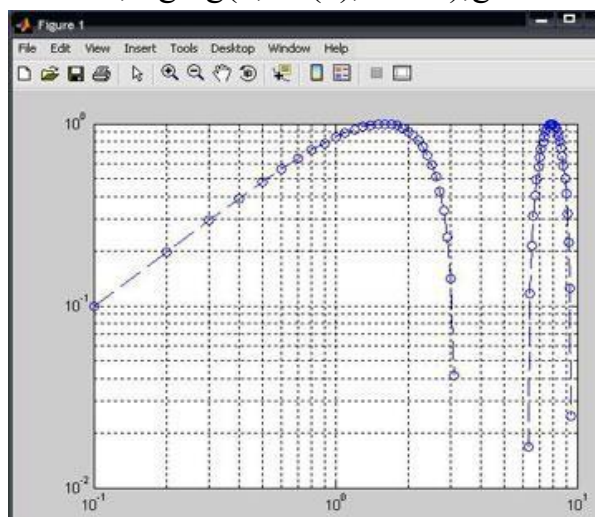


plot(x,y)- komandasi grafik oynani ochadi va unda kerakli funksiya grafigini chizib beradi. Yangi komandani e'lon qilish uchun kursorni komandalar oynasiga o'tkazishimiz kerak. Grafik oyna qayta chizmaslik uchun xar bir komandadan keyin uch nuqta(...) qatorni davomi belgisini ishlatish mumkin.

```
>> plot(x,y)...
>> grid,...
>> title('ko'rsatkichli funksiya'),...
>> xlabel('x'),...
>> ylabel('exp(x)'),...
```

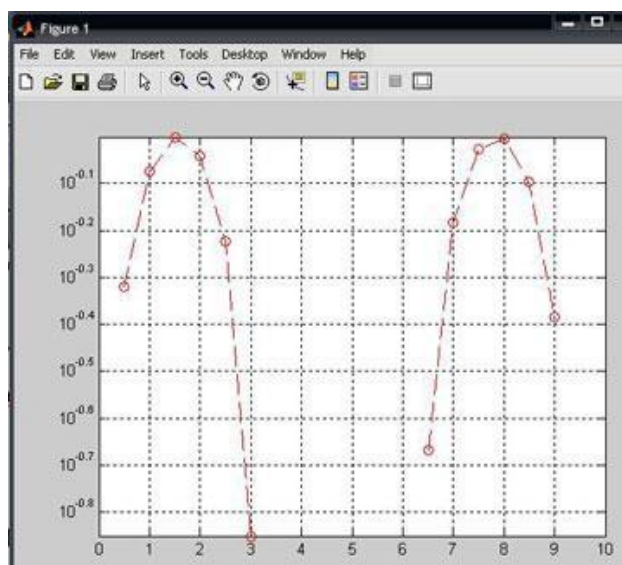
Ko'pincha grafik komandalar M-faylga joylashtiriladi (Ishchi fayl yoki fayl funksiyalar). Bu usul xatoliklarni to'g'rilash uchun yaxshi imkoniyat beradi. Yana quyidagi misollarni ko'raylik:

% x ni logarifmini sin(x) ni logarifmiga nisbatan
chizilgan rafi. `x=0:1:10; loglog(x,sin(x),'--ob');` grid on



Bu yerda '--' -liniya turi, 'o' -aylana tugun nuqta turi, 'b' -havorang liniya rangi. Endi boshqa grafik funksiyadan foydalanib ko'ramiz:

```
>> x=0:0.5:10;
>> semilogy(x,sin(x),'--or')
>> grid
```



Bu misollardan ko'rinib turibdiki, matlab tizimida grafik chiziqlarini rangini, turini, tugun nuqtalarini ko'rsatish va boshqa imkoniyatlar mavjud.

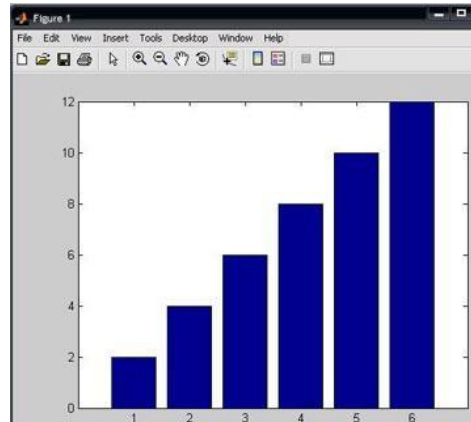
Gistogrammalar. Polyar koordinatalarda grafika. Amaliy hisoblarda biror vektor tarkibini tasvirlaydigan ustunli diagrammalar deb ataluvchi gistogrammalar ko'p uchraydi. Bunda vektorning har bir elementi balandligi uning qiymatiga mos bo'lgan ustun shaklida ko'rsatiladi. Ustunlar tartib raqamlariga va eng baland ustunning maksimal qiymatiga nisbatan ma'lum masshtabga ega bo'ladi. Bunday

grafiklar masalan, iqtisodiy o'zgarish va boshqa jarayonlarni ifodalashi mumkin. Ular `bar(a)` komandasi yordamida quriladi, masalan:

```
>> a=[2 4 6 8 10 12];
```

```
>> bar(a) komandalari yordamida quyidagi
```

gistogrammani olish mumkin:



Bundan tashqari gistogramma qurishning yana boshqa usuli ham mavjud bo'lib, bu `hist` funksiyasi yordamida amalga oshiriladi:

- `N=hist(u)`- avtomatik tanlangan 10 intervalli vektor qiymatini qaytaradi;
- `N=hist(u,m)`-huddi yuqoridagi kabi, faqat M (M-skalyar) intarvalda qaytaradi;

Quyidagi misolni ko'ramiz:

```
>> x=-3:0.2:3; y=randn(1000,1);
```

```
>> hist(y,x);
```

```
h=hist(y,x) h =
```

Columns 1 through 13

2 3 4 5 4 12 20 22 30 32 39 56 73

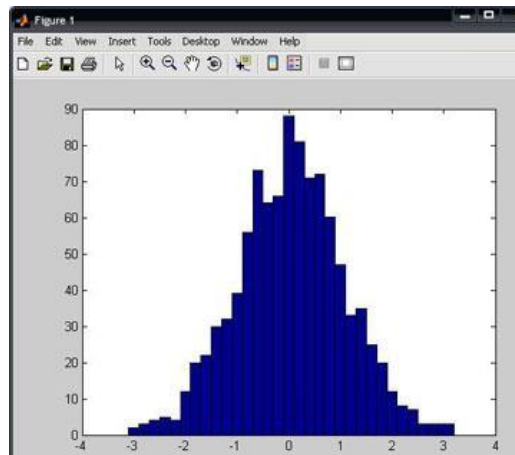
Columns 14 through 26

64 66 88 81 71 72 60 47 33 35 25 20 12

Columns 27 through 31

8 7 3 3 3

```
>>
```



Qutbli koordinatalar tizimida ixtiyoriy nuqta xuddi radius vektor oxiri kabi, koordinatalar tizimining boshlang'ich nuqtasidan chiqib, RHO uzunlikka va THETA burchakka egaligini ko'rsatadi. RHO(THETA) funksiya grafigini qurish uchun quyida keltirilgan buyruqlardan foydalaniladi. THETA burchak odatda 0 dan $2 \cdot \pi$ gacha o'zgaradi. Qutbli koordinatalar tizimida funksiya grafigini qurish uchun quyidagi buyruqlardan foydalaniladi :

- `polar(THETA,RHO)`- qutbli koordinatalar tizimida radius-vektor oxirining o'z holatidagi RHO uzunlik bilan va THETA burchakni ko'rsatuvchi grafikani quradi;
- `polar(THETA,RHO, S)`- analogli avvalgi buyruqda ishtirok etgan, lekin S qatorli konstanta yordamida qurish uslubini analogli plot buyrug'i asosida ruxsat beradi.

Quyidagi misolni ko'ramiz:

```
>>
```

```
angle=0:0.1*pi:3*pi
```

```
; >>
```

```
r=exp(angle/10);
```

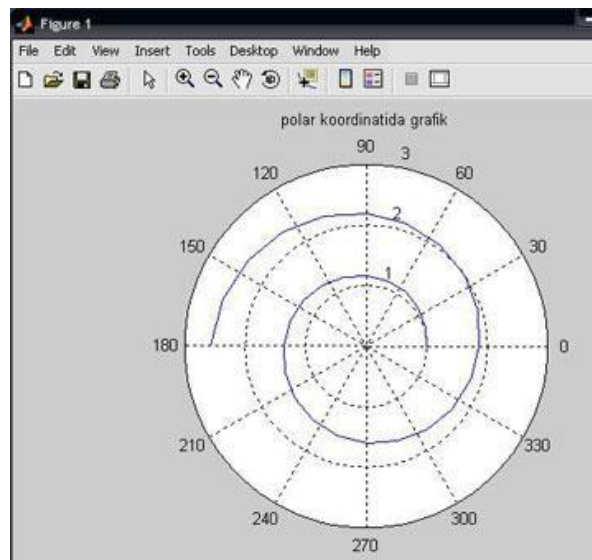
```
>>
```

```
polar(angle,r),...
```

```
>> polar(angle,r);
```

```
>> title('polyar koordinatida grafik');
```

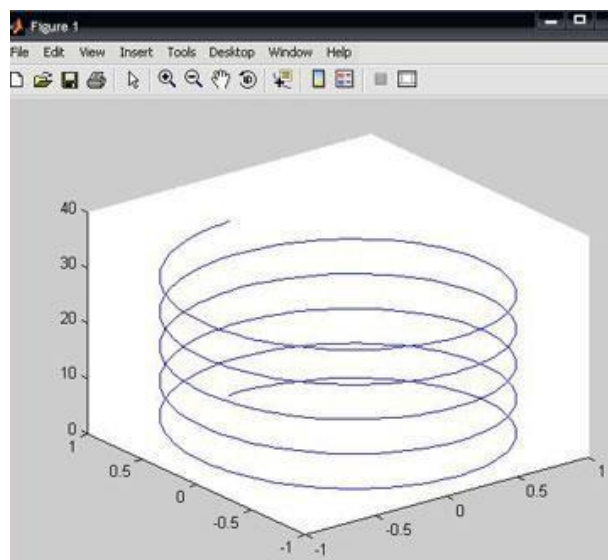
```
>> grid on
```



Uch o'lchovli grafika. Grafik chizishga doir misollar. Uch o'lchovli fazoda grafik chizish uchun $\text{plot3}(x,y,z)$ komandasidan foydalaniladi. Bunda x,y,z -vektorlar bir xil sondagi koordinatalarga ega bo'lishi kerak, aks xolda sistema xatolikni beradi.

Masalan,

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



Demak, plot3 komandasi yordamida uch o'lchovli fazoda chiziqning grafigini xosil qilish mumkin. Bundan tashqari uch o'lchovli fazoda sirtlarni grafigini hosil qiluvchi quyidagi komandalar mavjud: **mesh**-bu fazoda uch o'lchovli "to'r"ni chizadi; **surf**-fazoda uch o'lchovli sirtini chizadi ; **fill3**-fazoda uch o'lchovli to'ldirilgan ko'pburchakni chizadi.

Parametrik chizmalar.

Ayrim xollarada plot (x,y) komandasidagi x va y parametrga ega bo'lgan funksiya sifatida berilishi mumkin. Masalam, radiusi birga teng bo'lgan aylana.

```
>>T=0:0.01:1;
```

```
»plot(cos(2*pi*T),sin(2*pi*T))
```

```
>>axis square
```

Rasmni chizishda foydalaniladigan axis square komandasi ikkala o'qda ham bir xil bo'lishini taminlaydi.

Grafiklarni parametrik ko'rinishda chizishni ezplot komandasi yordamida ham amalga oshirish mumkin:

```
>>ezplot('cos(t)', [0 2*pi]; axis square
```

E'tibor bering, ezplot komandasidan keyin nuqtali vergul quyiladi, lekin u grafikni aks ettirishni to'xtatmaydi. Nuqtali vergul asosan matn chiqarishni taqiqlaydi.

Konturli va yaqqol bo'lmagan chizmalar

Ikki o'zgaruvchili funksiyaning konturli chizmasi funksiya sathining egri chiziqlarini, ya'ni x-y tekislikda funksiya o'zgarmas qiymatini qabul qiladigan nuqtalar to'plamini ifodalaydi. MATLAB dasturida konturli chizmalar meshgrid va contour komandalari yordamida yaratiladi, meshgrid komandasi berilgan nuqtalar asosida tur xosil qiladi va undan foydalanib contour komandasi kontur chizmani yuzaga keltiradi.

Misol sifatida $x^2 + y^2 = 1$ uchun kontur chizmani yaratishni ko'raylik

```
>>[X Y]=meshgrid (-3:0.1:3, -3:0.1:3);
```

```
>>contour (X,Y,X.^2+Y.^2); axis square
```

Lemniskata grafigini ko'rish uchun $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$ ifodasini ($x + y = 0$ va $x - y = 0$) ko'rinishida yozib olamiz va quyidagilarni kiritamiz:

```
>>[X Y]=meshgrid (-1.1:0.01: 1. 1, -1.1:0.01: 1.1);
```

```
>>contour (X,Y ,(X.^2+Y.^2).^2-X.^2+Y.^2,[0 0])
```

```
>>axis square title ('L emniskata x^2-  
y^2=(x^2+y^2)^2)
```

Lemniskata grafigini (2.3 –rasm) sarlavhasini yozishda darajaga ko'tarish amalini aks ettirish uchun ^ belgisidan foydalanigan. Shuningdek pastki indeksdagi simvollarni ko'rsatish uchun _ belgisini ishlatish mumkin. Grafiklarda grek harflarini ko'rsatish uchun uning nomidan oldin teskari slesh (\) belgisini qo'yish kerak , masalan \ theta.

Kontur chizmalarini ezcontour va ezplot komandalari yordamida ham olish mumkin (bunda chizmalar sarlavhalariga matematik ifodalar avtomatik tarzda yozilib qoladi), masalan:

```
>>ezcontour(x^2+y^2,[-3 3],[-3 3]); axis square
```

```
>>ezplot ('(x^2+y^2)^2-x^2+y^2',[-1.1 , 1.1],[-1.1,1.1];axis square
```

Maydonlarning chizmalari.

MATLAB dasturidagi quiver komandasi vector maydonlari strelkalar massivlarning shaklini (ko'rinishini) hosil qilish uchun ishlatiladi , masalan (2.4- va 2.5rasm):

```
>>[x,y]=meshgrid (-1.1 :0.2 :1.1, -1.1 : 0.2: 1.1);
>>quiver (x,-y); axis equal; axis off
>>[x,y]=meshgrid (-2:.2:2,-1:.15:1); z=x.*
exp(-x.^2-y.^2); [px,py]= gradient (z, .2,.15);
contour (x,y,z),hold on
quiver(x,y,px,py),hold off, axis image
```

Uch o'lchamli chizmalar.

Uch o'lchamli fazoda chizmalarni chizish uchun plot3 komandasidan foydalaniladi. Masalan , spiralni chizish uchun (2.6 –rasm) quyidagilarni kirtamiz:

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

Yuqorida keltirilgan chizmani ezplot3 komandasi yordamida ham chizish mumkin (2.7- rasm)

```
>>ezplot3('sin(t)','cos(t)','t', [0,10*pi])
```

Uch o'lchamli fazodagi sirtlar(yuzalar)

Uch o'lchamli fazodagi sirtlarni chizish uchun asosan mesh va surf komandalari ishlatiladi. Ularning birinchisi shaffof turli sirtni hosil qiladi. Har bir komandadan ikkixil yo'l bilan foydalanish mumkin: z koordinata x va y dan funksiya sifatida berilgan sirtlarni chizish va x,y va z koordinatalarning har biri boshqa ikkita parametrning funksiyasi sifatida berilgan parametric sirtlarni yartish uchun.

Masalan , $z=f(x,y)$ ko'rinishida berilgan $z=$ – sirtni quyidagilarni kiritib chizish mumkin:

```
>>[X,Y]= meshgrid (-2:0 .1:2, -2:0 .1:2);
>>Z = X.^2-Y.^2; meshgrid(X,Y,Z)
```

Shaffof bo'lmagan sirtni chizish uchun mesh komandasini surf komandasiga almashtiramiz (2.9-rasm):

```
>>ezmesh ('x^2-y^2',[ -2, 2 -2, 2 ])
>>Z = X.^2-Y.^2; surf(X,Y,Z)
```

Bundan tashqari qisqartirilgan ezmesh va ezsurf komandalarini ham mavjud. Ular yordamida ham yuqorida keltirilgan chizmalarni chizish mumkin (2.10-va 2.11rasm):

```
>>ezmesh ('x^2-y^2', [-2,2 -2,2])
>>ezsurf ('x^2-y^2', [-2,2 -2,2]).
```


Talabalar mavzuni mukammal o'zlashtirishlari uchun bajaradigan topshiriqlar:

1. Masalan, x^3+x^2+x+1 funksiyaning grafigini -3 va 2 gacha bo'lgan intervalda qurish uchun quydagilarni kiritamiz.
2. $\odot - = 5 +$
differensial tenglamani yechish va yechimni tekshirish
3. $y1=\sin(x+4)$; $y2=\cos(3x)$; $y3=\sin(x^2)/x$; $[-10\ 10]$ funksiya grafigini bitta oynada hosil qiling?
4. $y1=\sin(x)$; $y2=\cos(6x)$; $y3=\cos(x)/x$; $y4=\sin(x)+\cos(x)$;
 $y5=e^{2x}+\sin(x)$; $[-15\ 15]$ funksiya grafigini bitta oynada hosil qiling?
5. $z=x\sin(2x+2y)+\cos(x+y)$; $[-5\ 5]$ funksiyaning uch o'lchamli grafigini quring?
6. $c=a\sin(a+2b)+e^{a+b}$; $[-10\ 10]$ funksiyaning uch o'lchamli grafigini quring?
7. $y=\sin^2(x)+\cos^2(x)$; $[-10\ 10]$ funksiya grafigini quring?

Nazorat savollari.

- 1) Meshgrid funksiyasining vazifasini ayting;
- 2) Chiziqli algebra masalalarini keltiring?
- 3) Ezplot funksiyasining vazifasi nima?
- 4) Ikki va uch o'lchamli grafiklarni hosil qilish;