

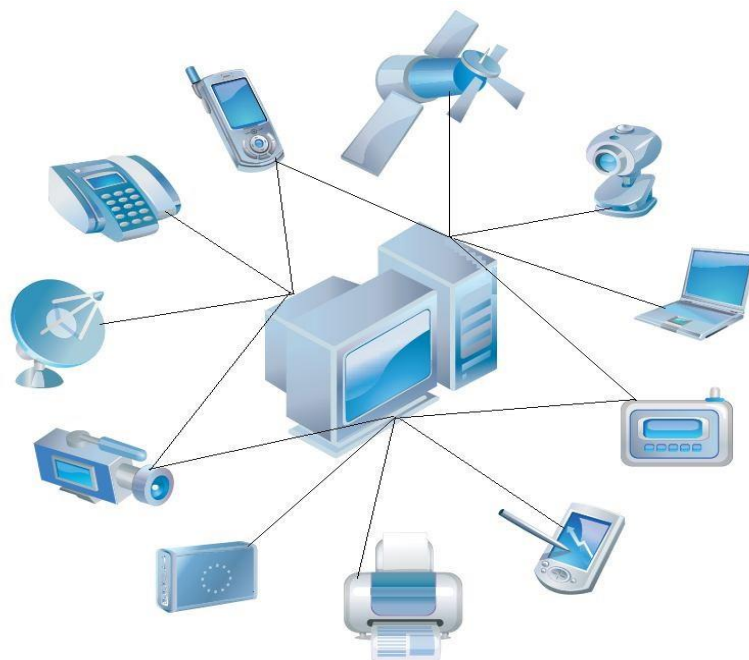
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKATSIYALARINI
RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
QARSHI FILIALI
“TABIIY VA UMUMKASBIY FANLAR” KAFEDRASI

AMALIY MATEMATIK DASTURIY PAKETLAR

fanidan

tajriba mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha

o‘quv-uslubiy qo‘llanma



Qarshi – 2015

Tuzuvchi: **“Tabiiy va umumkasbiy fanlar” kafedrası assistenti**
Sh. M. Tuymurodov

Taqrizchilar:

“Axborot texnologiyalari”

kafedrası dotsenti, f-m.f.n

Z. Uzoqov

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

“Avtomatika va axborot texnologiyalari”

kafedrası dotsenti, i.f.n

B. S. Maxmadiyev

**Uslubiy qo‘llanma TATU Qarshi filiali Uslubiy Kengashida ko‘rib
chiqilib, o‘quv jarayonida foydalanishga va kichik adadda chop etishga
tavsiya etilgan (Bayonnoma №____, _____2015 yil)**

ANNOTATSIYA

Uslubiy qo'llanmada Matlab tizimida arifmetik amallar, matematik funksiyalar, matritsalar ustida keng qamrovli ishlarni amalga oshirish, chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Kramer qoidasi, matritsa usuli va Matlab standart funksiyalari yordamida yechish, simvolli o'zgaruvchilar bilan ishlash, m-fayl yaratish, ikki va uch o'lchovli grafiklar qurish, dasturlashda: if...end, switch...end, for...end va while...end operatorlari bilan ishlash usullari keng yoritilgan.

Uslubiy qo'llanmada keltirilgan usullardan foydalanish, "Oliy matematika" da matritsalariga oid masalalarni yechishda va boshqa bir qator fanlarda, ishlab chiqarishda texnologik jarayonlar samaradorligini minimal xarajatlar asosida tashkil etishning optimal variantlarini topishga, ob'yekt va jarayonlarni modellashtirishga bir qator imkoniyatlar yaratadi.

KIRISH

XXI-asr axborot texnologiyalari asri deb e'tirof etilmoqda. Bugungi kunda axborot texnologiyalardan foydalanish, fuqorolarning ushbu texnologiyalardan foydalana olish darajasini oshirish, uni jamiyatga joriy qilish va barcha sohalarda keng foydalanish muhim ahamiyat kasb etib bormoqda.

Axborot texnologiyalarini sohalarga tadbqiq qilish natijasida mazkur sohalarda sohani avtomatlashtirish, qisqa vaqtda aniq ma'lumotlarga ega bo'lish, iqtisodiy samaradorlikka erishish, bir vaqtda ko'p hajmli ma'lumotlarni qayta ishlash, aniq va to'g'ri qaror qabul qilish va boshqa ko'plab imkoniyatlar yaraladi. Xususan, axborot texnologiyalar hozirgi kunda uzluksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida keng joriy etilmoqda. Albatta bu, "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" ning uchunchi bosqichi vazifalaridan biri hisoblanib, ta'lim sifatini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda.

"Oliy matematika" kursida matritsalar bilan ishlash chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini aniq yechishning bir necha usullari: Gauss, Kramer va matritsa usullari mavjud. Tenglamalar sistemasidagi noma'lumlar soni ortib borishi bilan uni yechish murakkablashib boradi. Shuningdek, funksiyalarning grafiklarini ikki va ush o'lchovli koordinatalar sistemasida tasvirlash talab qilinadi. Ushbu masalalarni o'rganish va yechish talabalarga ancha qiyinchiliklar tug'diradi.

Mazkur qo'llanmada yuqoridagi muammolarni Matlab tizimida hal qilish usullari yoritilgan. Qo'llanmada "Amaliy matematik dasturiy paketlar" fanining 8 ta tajriba mashg'ulotlari yoritilgan bo'lib, har bir mashg'ulotda ishning maqsadi, ishni bajarish tartibi, nazariy ma'lumotlar, ishni bajarish bo'yicha namuna ko'rsatilgan va mustaqil bajarish uchun topshiriqlar berilgan.

Qo'llanma "5330200-Informatika va axborot texnologiyalari" bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari, magistrilar, pedagoglar va ishlab chiqarish xodimlari uchun mo'ljallangan.

1 –tajriba ishi

Mavzu: Matlab tizimida matematik funksiyalarning qo'llanilishi

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlab tizimida matematik funksiyalar: darajali, ko'rsatkichli, sonlarga ishlov beruvchi, qoldiq va yaxlitlash, sonlar nazariyasining va trigonometrik funksiyalarning qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlar berish va ulardan foydalanish ko'nikmalarini hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar;
2. Sonlarga ishlov beruvchi funksiyalar;
3. Qoldiq va yaxlitlash funksiyalar;
4. Sonlar nazariyasining funksiyalari;
5. Trigonometrik funksiyalarning har birining qo'llanilishi, ularga doir misollar keltiring va bajarilgan ishlarni hisobot shaklida topshiring.

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Matlabda skalyar miqdorlar ustida quyidagi oddiy arifmetik amallarni bajarish mumkin:

+ - qo'shish; - - ayirish; * - ko'paytirish;
/ - o'ngdan bo'lish; \ - chapdan bo'lish; ^ - darajaga oshirish.

Agar bir qatordagi ifodada bir nechta amallar bo'lsa, ularni bajarilish ketma-ketligi quyidagi ustivorlik qoidasi bo'yicha amalga oshiriladi:

1-jadval

Ustivorlik	Amallar
1	() Oddiy qavs
2	^ Darajaga oshirish, chapdan-o'nga
3	Ko'paytirish va bo'lish, chapdan-o'nga
4	qo'shish va ayirish, chapdan-o'nga

Matlabda bu qoidalar skalyar miqdorlarga oddiy usulda qo'llaniladi.

Masalan

2-jadval

buyruq	natija
2*5	ans =10
5/8	ans =0.625
5\8	ans = 1.600
x= pi/6; y= sin(x)	y= 0.500
a=0; z=exp (4*a)/8	z= 0.125

Xar bir sondagi raqamlar orasiga probel qo'yilmaydi, "+" ishora son oldiga qo'yilmaydi, "-" ishora esa qo'yiladi.

Matlabda sonlarni ifodalashda ishlatiladigan formatlar

Matlabda sonlarni ifodalash uchun quyidagi formatlardan foydalaniladi:

Masalan, x=[4/3, 1.234e-6] vektorni ko'raylik:

format bank	1.33	0.00
format short	1.333	0.000
format shorte	1.333E+000	1.234E-006
format long	1.333...,8 (15)	0.00000 12340 00000
format large	1.3.....3.8E+00	1.2340.....0E-006

format rat – sonlar rasional ko'rinishda beriladi.

Masalan, y=[3.2 0.5 1.4] Matlabda son yoki vektorlarni formatini berish uchun umumiy

format <format nomi>

buyrug'idan foydalaniladi.

Yuqoridagi y vektor uchun format e'lon qilamiz:

>> format bank

>> y:

$$y=16/5 \quad 1/2 \quad 7/5$$

Matlabda konstanta (o‘zgarmas) – bu avvaldan aniqlangan sonli yoki belgili qiymat bo‘lib, u noyob nom (identifikator) bilan taqdim etiladi. Sonlar (masalan, 1, -3, 1.5) nomsiz sonli konstanta hisoblanadi.

Matlabda boshqacha ko‘rinishdagi konstantalarni tizim o‘zgaruvchilari deb atash qabul qilingan, sababi, bir tomondan tizim yuklanayotgan vaqtda ular ham beriladi, ikkinchi tomondan ular dasturlarda qayta aniqlanishi mumkin. Matlabda ishlatiladigan asosiy tizim o‘zgaruvchilari quyidagilardir:

- i yoki j – mavxum birlik;
- pi- π soni, $\pi = 3.1415926\dots$;
- eps= 2^{-52} - sonlar ustida amallar bajarishdagi xatolik;
- realmin= 2^{-1022} – suzuvchi nuqtali eng kichik son;
- realmax= 2^{1023} – suzuvchi nuqtali eng katta son;
- inf – mashina cheksizlik qiymati;
- NaN – ma’lumotni sonli tavsifga ega emasligini ko‘rsatuvchi o‘zgaruvchi (Not a number);
- ans – qiymati boshqa o‘zgaruvchiga o‘zlashtirilmagan amalning natijasini saqlovchi o‘zgaruvchi;

belgili konstanta – bu apostrof ichiga olingan belgilar ketma-ketligi. Masalan, **haqiqiy son**, ``3x+4y`` va x.k.

Yuqorida aytilganidek Matlab paketi asosan har xil matematik va amaliy masalalarni yechishga, matritsalar va vektorlar ustida har xil amallarni bajarishga mo‘ljallangandir. Shuning uchun Matlabda foydalanuvchi uchun zarur bo‘lgan matematik funksiyalar mavjuddir. Bu funksiyalarni quyidagicha ikkita guruhga bo‘lish mumkin:

a) elementar funksiyalar- barcha yuqori darajadagi tillarda ham mavjud bo‘ladi;

b) maxsus funksiyalar-faqat Matlabda qo'llaniladigan va murakkab, maxsus funksiyalarni hisoblashga mo'ljallangan.

Elementar funksiyalarga trigonometrik, darajali, ko'rsatkichli, sonlarga ishlov beruvchi, qoldiq va yaxlitlash funksiyalari kiradi.

Trigonometrik funksiyalar:

- $\sin(x)$ -sinus;
- $\sinh(x)$ -geperbolik sinus;
- $\text{asin}(x)$ -arksinus;
- $\text{asinh}(x)$ -geperbolik arksinus;
- $\cos(x)$ -kosinus;
- $\cosh(x)$ -giperbolik kosinus;
- $\text{acos}(x)$ -arkkosinus;
- $\text{acosh}(x)$ -giperbolik arkkosinus;
- $\tan(x)$ -tangens;
- $\tanh(x)$ -giperbolik tangens;
- $\text{atan}(x)$ -arktangens;
- $\text{atanh}(x)$ -giperbolik arktangens;
- $\cot(x)$ -kotangens;
- $\text{acot}(x)$ -arkkotangens;
- $\text{acoth}(x)$ -giperbolik arkkotangens;
- $\sec(x)$ -sekans;
- $\text{sech}(x)$ -giperbolik sekans;
- $\text{asec}(x)$ - arksekans;
- $\text{asech}(x)$ -geperbolik arksekans;
- $\csc(x)$ -kosikans;
- $\text{csch}(x)$ -giperbolik kosikans;
- $\text{acsc}(x)$ -arkkosikans;
- $\text{acsch}(x)$ -giperbolik arkkosekans.

Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar:

- $\exp()$ -eksponenta;
- $\log()$ - natural logarifm (e asosli);
- $\log_{10}()$ -o'nli logarifm (10 asosli);
- $\log_2()$ -2 asosli logarifm;
- $\text{pow}_2()$ -2 sonini darjaga oshirish;
- $\text{sqrt}()$ -kvadrat ildiz (argument manfiy bo'lsa kompleks sonni beradi);
- $\text{nextpow}_2()$ - $\text{nextpow}_2(n)$ ko'rinishida $2^p \geq |n|$ ($|n|$ -modul n) n soni 2 ning nechanchi darajasi ekanligini ko'rsatadi.

Sonlarga ishlov beruvchi funksiyalar:

abs - sonning absolyut qiymati(moduli);

angle -kompleks sonning burchagi(fazasi);

conj -kompleks sonning to'ldiruvchisi;

imag -kompleks sonning mavhum qismi;

real -kompleks sonning haqiqiy qismi;

isreal -predikat. Haqiqiy elementli matrisalar uchun "rost"ni (1) beradi.

Qoldiq va yaxlitlash funksiyalar:

$\text{fix}(x)$ -nol tomonga yaxlitlash;

$\text{floor}(x)$ - $(-\infty)$ tomonga yaxlitlash;

$\text{ceil}(x)$ - $(+\infty)$ tomonga yaxlitlash;

$\text{round}(x)$ -eng yaqin butun tomonga yaxlitlash;

$\text{mod}(x,y)$ -bo'lish natijasidagi qoldiq;

$\text{rem}(x,y)$ -bo'lish natijasidagi qoldiq;

Agar x va y ning qiymatlari bir xil ishorali bo'lsa **mod** va **rem** bir xil qiymatga ega bo'ladi, aks holda har xil qiymatga ega bo'ladi.

sign- sonning ishorasini aniqlovchi funksiya:

$$\begin{cases} 1, & \text{agar } x > 0, \\ 0, & \text{agar } x = 0, \\ -1, & \text{agar } x < 0 \end{cases}$$

sign(x)=

Masalan: sign(-5)=-1; sign(5)=1

Sonlar nazariyasining funksiyalari:

- Factor(n)-bu n sonni ko'paytuvchilarga ajratib beradi.
- gcd(a,b)-bu a va b massiv hamma elementlari uchun eng katta umumiy bo'linuvchini aniqlab beradi. gcd(0,0) funksiyasi 0 qiymatni qaytaradi, lekin qolgan boshqa vaziyatlarda faqat musbat qiymat qaytaradi.
- Lcm(a,b)- bu a va b massiv mos elementlarining eng kichik umumiy karralisini hisoblaydi. A va b massiv elementlari musbat butun son va elementlar soni teng bo'lishi kerak.
- Isprime – sonlarni tublikka tekshiradi. Agar son tub bo'lsa 1, tub bo'lmasa 0 ni qaytaradi;
- Primes(n)- n dan oshmaydigan tub sonlar ketma-ketligini chiqarib beradi.

Yuqorida keltirilgan funksiyalar skalyar va vektorlarga qo'llanilishi mumkin. Vektor bo'lgan holda funksiyalar har bir elementga qo'llaniladi.

Tajriba ishi topshiriqlari

Quyida keltirilgan ifodalardan guruh jurnalidagi nomeringizga mos raqamdagi funksiyalarning Matlab sistemasidagi ko'rinishini yozing va o'zgaruvchi o'rniga guruh jurnalidagi nomeringizni ko'yib funksiyaning qiymatini hisoblang

Topshiriq variantlari

№	Arifmetik ifodalarning koʻrinishi
1.	a) $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{x^3} + 0,04 \cdot x^4 + x - 88,5 + \sqrt[8]{x}$ b) $\cos \sqrt{x + 0,5} + e^{-x^2} \cdot \log_2 (x - \sqrt{9,6} + \ln x^3 + \operatorname{ctgx}^2)$
2.	a) $x^2 - 4x - 5 + 8 \log_3 5 - \operatorname{tg} 2x \cdot \cos 3x$ b) $(x + 1) \cdot \log_{0,7} 3 - \log_{0,7} 27 - x^2 + \sin x - \sin 3x$
3.	a) $x^2 + 4x + 2 - \cos^2 x + e^{\sin x} - \ln x$ b) $\log_4 (\cos \sqrt{x} + e^{-4x}) + \operatorname{ctg} (\sqrt[8]{x} + x - x^3)$
4.	a) $\sqrt{x - 9} - \sqrt{x - 18} - \operatorname{tg} 2x \cdot \cos 3x + \log_5 15 x^2$ b) $(x - 3) \sqrt{x^2 - x - 2} + \operatorname{arctg} (9x + x^2)$
5.	a) $3,75 - 0,5x - 0,25x^2 + \cos^2 x - \sin^2 x$ b) $x^2 + 4x + 3 - \log_3^2 (x + \sqrt{3}) - \cos x^2$
6.	a) $\log_{0,3} [x(3x - 2)] + \sqrt[4]{44} \cdot x^4 + \operatorname{ctg} (\sqrt[6]{x} + x)$ b) $\arccos(0,8 + x) - \lg(\cos \sqrt{x} + e^{-3x} - 5,8)$
7.	a) $\arcsin(x^2 + 0,8) + \operatorname{tg} \sqrt{x} - x^2 - 22 + e^{-2x}$ b) $\sin \sqrt{x} + 6x - 9,008 - 7,75 \cdot 10^{-9} \cdot \sqrt[5]{x}$
8.	a) $\sin^4 x + \cos^4 x + \operatorname{ctgx} - 7,008 \cdot 10^3 + \sqrt{x^5} \cdot e^{-7x}$ b) $\sqrt{9x - 20} + \arcsin(0,7 - e^{-x}) + \log_9 (\sqrt[8]{x} + e^6)$
9.	a) $\arccos(0,001 + e^{\sin x}) + \log_9 (\sqrt{x} + \sqrt[4]{x + 5})$ b) $10^{-9} \cdot e^{-2 \cos x} + 0,0001 \cdot \sqrt[9]{x} + \sin x - 10 \cdot e^5$
10.	a) $5x - 6,0008 \cdot \sqrt{x^3 - 5x} + \arcsin(x^2 + 0,5)$ b) $\operatorname{ctg}^2 \sqrt{x} + 0,00023 \cdot 10^{-4} + \log_{15} (e^{-6} + 0,138)$
11.	a) $0,17017 \cdot \arccos(x^{0,8} + e^{-6}) + \operatorname{ctg}^3 \sqrt{x^3}$ b) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{x^3 + 1} \cdot e^{-3} + x^{0,5} + 1,65 + 10^3$

№	Arifmetik ifodalarning ko‘rinishi
12.	$a) \cos^3 \sqrt{x^2 - 5x} + e^{-3x} \cdot \log_8 (\sqrt{5x} - x^3)$ $b) \log_{20} (x + \sin^6 x) + \operatorname{ctg}^2 x - \left \sqrt[8]{x} - 33,3 \right $
13.	$a) x^2 \cdot \cos^2 (x + 6x^2) - \ln x + \sqrt[10]{x} \cdot e^5$ $b) 0,0014 \cdot \left 1,0084 \cdot 10^3 - e^8 \right + \log_3 (x + 0,17)$
14.	$a) \arccos(\sin^2 \sqrt{x} + 0,24) + \log_{36} (x - \ln x)$ $b) \left e^2 - e^4 \cdot x^2 \right \cdot 10^{-6} + \log_{21} (\sqrt{x^2 - 1} - 2,24)$
15.	$a) 0,004 \cdot x^2 + \sqrt{x^3} \cdot 10^{-5} + \left e^3 - e^{-8x} \cdot x^3 \right $ $b) \arcsin(\cos^2 \sqrt{x} + 0,002) + \log_{20} (x + \sin^5 x)$
16.	$a) \sqrt[3]{3x^2 + 3x - 1} + \sin 2x - 10^{-3} + \operatorname{tg}^2 x$ $b) \sin x + \cos x - \sqrt{x^2 - 2x} - x + 3 - \operatorname{ctg}^3 x$
17.	$a) \sin^3 x - \cos^3 x + \lg(x - 2) + e^{-3} \cdot 10^{-6}$ $b) 18,0018x^6 - 5x - 7 + \log_3 (x + 2) \cdot 10^8$
18.	$a) \operatorname{ctg} \sqrt{x} + \operatorname{tg}^2 \sqrt[3]{x} + 19,009 - 30 \cdot e^3 $ $b) \log_{30} (x + \sin^6 x) + 0,000201 \cdot 10^5 + \operatorname{ctg}^4 x$
19.	$a) (1,36)^3 \cdot 5x + e^{-8} \cdot (\cos^2 x + \sin^2 x) + x^2 - 5x $ $b) \operatorname{ctg}^2 (\sqrt{x^3 + 0,02} - x) + \ln x \cdot (e^{-x^2} + e^3)$
20.	$a) x^2 + 3x + \sqrt{x^2 + 3x} + 4 \sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x$ $b) \operatorname{tg} x - 0,0085 \cdot e^{-3} + \log_{25} (0,25x + x^3) - e^{-2x}$
21.	$a) 0,022 + \sqrt{11 + x} - \sqrt[4]{x^3} \cdot 10^8 + x^2 - 22 \cdot \ln x $ $b) \arccos(\sqrt[5]{16} + e^{-4}) + \log_{22} (\sqrt{x^5} + \sqrt[5]{x}) + \operatorname{ctg}^2 x$
22.	$a) 0,009 \cdot e^{9x} + \sqrt[5]{x} + \sqrt{x^9} \cdot 10^4 + 8,08 - 9,2 \cdot x^9 $ $b) 7,007 \cdot 10^9 + \sqrt{x^6} \cdot e^{-9x} + 1,1 - 9,9 \cdot \sqrt[9]{x} $

№	Arifmetik ifodalarning ko‘rinishi
23.	$a) 10^{-9} \cdot e^{5x} + 0,0002 \cdot \sqrt[6]{x} + \left 1 - \sqrt[3]{x} \right \cdot 10^{-7}$ $b) \arcsin(\sqrt[3]{x} + e^{-6}) \cdot \log_{44}(\sqrt{x} + \sqrt[5]{x^2}) + \ln x$
24.	$a) 13,0013 \cdot \sqrt[4]{24} + \sqrt{x^5} \cdot 10^{-5} + \left 13,3 - 26 \cdot e^2 \right $ $b) \operatorname{ctg}^2 \sqrt{x} + \left \cos^2 x + \sin x^2 \right + \ln(x^2 + x)$
25.	$a) \arccos(\sin^2 \sqrt{x} + 0,008) + \log_{19}(x + \left \sin^5 x \right)$ $b) \sqrt{10} \cdot \sqrt[3]{x^2} + 0,019 \cdot e^{-3} + \left 10,009 - 30 \cdot e^3 \right $

Nazorat savollari

1. Arifmetik amallarning ustunlik darajalarini tushuntirib bering.
2. Matlabda sonlarni ifodalashda qanday formatlardan foydalaniladi va ularning farqi?
3. Matlabda tizim o‘zgaruvchilarini va ularning qo‘llanilishini tushuntirib bering?
4. logarifmik funksiyalarning qo‘llanilishini izohlang?
5. pow2() va nextpow2() funksiyalarining ishlatilishi?
6. Matlabda trigonometrik funksiyalarning qo‘llanilishi?

2 –tajriba ishi

Mavzu: Matlabda vektorlar va matritsalar ustida amallar

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlab tizimida vektorlar va matritsalar bilan ishlashni o'rgatish va ular bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Vektorlar va matritsalarini Matlab tizimi buyruqlari yordamida hosil qilish;
2. Vektorlar va matritsalarini birlashtirish;
3. Vektorlar va matritsalarini burish;
4. Matritsalaridan vektorlar va matritsalar hosil qilish;
5. Matlabning vektor va matritsalar ustida turli amallar bajaradigan standart buyruqlari;
6. Matlabda maxsus ko'rinishdagi matritsalarini hosil qilish funksiyalarini ishlatishni o'rganing va bajarilgan ishlarni hisobot shaklida topshiring.

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Matlabning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, u ma'lumotlarni tashkil etishning matritsalar usulidan foydalanadi. Matlab dasturiy kompleksida **matritsa** – bu ma'lum tartibdagi satrlar va ustunlardan tashkil topgan sonli qiymatlar to'plamidir.

Matritsa elementlarining to'liq ro'yxatini kiritish oddiy usul bo'lib, bunda matritsa elementlari kvadrat qavs [va] lar oralig'ida kiritiladi. Uning satr elementlari probel yoki vergul orqali ajratib ko'rsatiladi va satrni tugashi nuqta-vergul (;) bilan belgilanadi.

Matlabda matritsa elementlarini bir nechta usulda kiritish mumkin:

- matritsa elementlarining to'liq ro'yxatini kiritish;
- tashqi fayldan matritsa elementlarini yuklash;

- ichki funktsiyadan foydalangan xolda matritsa elementlarini ishlab chiqish;
- M-faylda mavjud funktsiyalar orqali matritsa elementlarini xosil qilish.

Matlabga matritsalarini kiritish quyidagicha amalga oshiriladi:

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

larning natijalari bir xil bo'ladi

A =

1 2 3

4 5 6

7 8 9

Matritsa elementlari algebraik ifodalar bilan ham aniqlanishi mumkin. Masalan, $a=[\sin(\pi/2) \sqrt{2} \ 3+4 \ 6/3 \ \exp(2)]$ ifoda ushbu $a=[1.0000 \ 1.4142 \ 7.0000 \ 2.0000 \ 7.3891]$ matritsani aniqlaydi.

Matritsalarini Matlab buyruqlari yordamida hosil qilish

Matlab tizimida matritsalarini maxsus « : » operatoridan foydalanib hosil qilish mumkin. Agar ikkita butun son « : » belgisi bilan ajratilgan bo'lsa, u holda **Matlab** bu ikki butun son orasidagi barcha butun sonlarni hosil qiladi. Masalan,

a=1:9

buyrug'i $a=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9]$ vektor – satrni yaratadi.

Agar uchta butun yoki butun bo'lmagan sonlar o'zaro « : » belgisi bilan ajratilgan bo'lsa (masalan, 0.0:0.4:2.0), u holda o'rtadagi 0.4 son qadam qiymati, 0.0- birinchi va 2.0-uchinchi sonlar esa, mos ravishda, chap chegara va o'ng chegara sonlarini bildiradi. Masalan,

b=0.0:0.4:2.0

buyruq $b=[0.0 \ 0.4 \ 0.8 \ 1.2 \ 1.6 \ 2.0]$ vektor–satrni yaratadi.

“ : ” operatori orqali 3x5 o'lchamli matritsa hosil qilish uchun quyidagi ifodani yozamiz

>> a=[1:2:9;2:3:14;3:3:15] bu ifodada matritsa elementlarini ko'rsatilgan qadamlar bilan aniqlab avtomatik hosil qiladi va matritsa ko'rinishi quyidagicha bo'ladi

a =

```
1  3  5  7  9
2  5  8 11 14
3  6  9 12 15
```

“ : ” operatori orqali matritsalarini hosil qilishda matritsa satr elementlari soni teng bo'lishi shart, aks holda matritsa hosil qilishda xatolik sodir bo'ladi.

Masalan

>> a=[1:2:8;2:6;3:2:7]

??? Error using ==> vertcat

CAT arguments dimensions are not consistent.

Matlabda matritsalarini birlashtirish

Matlabda matrisalar ustida oddiy arifmetik amallardan tashqari maxsus amallar va almashtirishlar mavjud. Ulardan biri matrisalarini transponirlashdir. Biror A matrisani transponirlash deganda uni mos qatorlarini ustunlar bilan almashtirish tushuniladi va u Matlabda A' kabi belgilanadi

Masalan, $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ (2×3) o'lchovli matritsa berilgan bo'lsa, uni transponerlaganda $A' = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$ bo'lgan (3×2) o'lchovli matritsaga hosil bo'ladi

>> A = [1 2 3; 4 5 6]	>> A'
A = 1 2 3 4 5 6	ans = 1 4 2 5 3 6

Matlabda matritsalarini birlashtirishning ikki usuli mavjud: **satr bo'yicha** va **ustun bo'yicha** birlashtirish.

Matritsalarini birlashtirish **oddiy** va **cat** funksiyasidan foydalaniladigan holatlari mavjud.

Oddiy usulda matritsalarini birlashtirish **[matritsa1,matritsa2]** va **[matritsa1;matritsa2]** ko'rinishlari mavjud.

Cat funksiyasidan foydalanish sintaksisi **cat (<o'lchov>, A₁, A₂, ...)** ko'rinishida bo'ladi.

Bizga quyidagi matritsalar berilgan bo'lsin:

<pre>>> a= [1 2 3; 4 5 6]</pre>	<pre>>> b=[2,4,6;5,6,7]</pre>
<pre>a = 1 2 3 4 5 6</pre>	<pre>b = 2 4 6 5 6 7</pre>

Matritsalarini oddiy usulda satr ko'rinishida birlashtirish uchun **c=[a;b]** ifodani yozish lozim. Birlashgan c matritsaning ko'rinishi quyidagi ko'rinishda bo'ladi

```
>> c=[a;b]
```

```
c =   1   2   3
      4   5   6
      2   4   6
      5   6   7
```

Matritsani satr ko'rinishida birlashtirish uchun **cat** funksiyasida **<o'lchov>** o'rniga **1** ni yozish lozim.

Misol

```
>> c=cat(1,a,b)
```

```
c =   1   2   3  
      4   5   6  
      2   4   6  
      5   6   7
```

Matritsalarini oddiy usulda ustun ko‘rinishida birlashtirish uchun $c=[a,b]$ ifodani yozish lozim. Birlashgan c matritsani ko‘rinishi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi

```
>> c=[a,b]
```

```
c =   1   2   3   2   4   6  
      4   5   6   5   6   7
```

Matritsani ustun ko‘rinishida birlashtirish uchun **cat** funksiyasida **<o‘lchov>** o‘rniga **2** ni yozish lozim.

Misol

```
>> c=cat(2,a,b)
```

```
c =   1   2   3   2   4   6  
      4   5   6   5   6   7
```

Matritsalarini birlashtirishda shuni yodda tutush lozimki, satr ko‘rinishida birlashtirganda matritsalar ustunlari soni teng, ustun ko‘rinishida birlashtirilganda esa satrlari soni teng bo‘lishi shart.

Vektorlar va matritsalarini burish

Matlabda matritsalarini burish uchun **fliplr(A)**, **flipud(A)** va **rot90(A,n)** buyruqlaridan foydalaniladi. **fliplr(A)** komandasi berilgan **A** matritsani chapdan o‘nga 180 gradusga vertikal o‘q atrofida (ustunlarini almashtirish yo‘nalishida) buradi. **flipud(A)** esa **A** matritsani pastdan yuqoriga 180 gradusga gorizontal o‘q atrofida (qatorlarini almashtirish yo‘nalishida) buradi. **rot90(A,n)** funksiyasi esa berilgan **A** matritsani soat strelkasiga qarshi 90^0 ga karrali burchakka buradi. Agar

rot90(A) ko‘rinishida yozilsa, ya’ni ***n*** o‘rniga son yozilmasa A matritsani soat strelkasiga qarshi 90^0 ga buradi. Agar ***n*** ning o‘rniga son (butun sonlar) kiritilsa A matritsani soat strelkasiga qarshi 90^0 ga karrali burchaklarga buradi. Bu funksiyalarning qo‘llanilishi bilan tanishib chiqamiz.

Masalan, A vektorni kiritib olamiz:

>> A=[1 2 3 4 5 6] A = 1 2 3 4 5 6	>> fliplr(A) ans = 6 5 4 3 2 1
>> B=[1 2 3; 4 5 6] B = 1 2 3 4 5 6	>> fliplr(B) ans = 3 2 1 6 5 4
>> flipud(B) ans = 4 5 6 1 2 3	>> rot90(B) ans = 3 6 2 5 1 4
>> rot90(B,0) ans = 1 2 3 4 5 6	>> rot90(B,-1) ans = 4 1 5 2 6 3
>> rot90(B,1) ans = 3 6 2 5 1 4	>> rot90(B,2) ans = 6 5 4 3 2 1

Matritsalar dan vektorlar va matritsalar hosil qilish

Matlabda vektor va matritsalar ni matritsalar dan hosil qilish imkoniyatlari ham mavjud bo'lib, u quyidagicha amalga oshiriladi. Bizga quyidagi ko'rinishdagi A matritsa berilgan bo'lsin. A matritsadan B ko'rinishdagi vektor yoki matritsa ajratib olish ushbu $B=A(\text{"satr } n" : \text{"sart } m", \text{"ustun } k" : \text{"ustun } l")$ sintaksis asosida ifoda yoziladi. Agar $B=A(\text{"satr } n", :)$ sintaksisi yozilsa A matritsaning n satri va barcha ustunlari, $B=A(:, \text{"ustun } k")$ sintaksisi yozilsa A matritsaning k – ustuni va barcha satrlari, $B=A(\text{"satr } n", \text{"ustun } k")$ sintaksisi yozilsa A matritsaning n -satr va k - ustundagi elementini ajratib beradi.

Misol, bizga quyidagi ko'rinishdagi A matritsa berilgan bo'lsin

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

```
A =
```

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

A matritsaning birinchi satr elementlarini ajratib olamiz:

```
>> B=A(1,:)
```

```
B =
```

```
1 2 3
```

A matritsadan 1-satr, 2- va 3- ustun elementlarini ajratib olish

```
>> B=A(1,2:3)
```

```
B =
```

```
2 3
```

A matritsadan 1- va 2- satrlar, 2- va 3- ustunlar elementlarini ajratib olish

```
>> B=A(1:2,2:3)
```

```
B =
```

```
2 3
5 6
```

A matritsadan 2-satr, 3-ustun elementini ajratib olish

```
>> B=A(2,3)
```

```
B =
```

```
6
```

Shu tarzda matritsadan sonlar, vektorlar va matritsalar ajratib olish mumkin.

Matlabning vektor va matritsalar ustida turli amallar bajaradigan standart buyruqlari

Matritsalar va matritsa elementlari ustida quyidagi amallarni bajarish mumkin. Bizga A matritsa berilgan bo'lsin

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

```
A =
```

```
1   2   3
```

```
4   5   6
```

```
7   8   9
```

A matritsaning ustun elementlari yig'indisini hisoblash uchun **sum()** funksiyasidan foydalaniladi

```
>> sum(A)
```

```
ans = 12 15 18
```

A matritsaning determinantini hisoblash uchun **det()** funksiyasidan foydalaniladi

```
>> det(A)
```

```
ans = 0.00
```

A matritsaning bosh diagonal elementlarini ajratib olish uchun **diag()** funksiyasidan foydalaniladi

```
>> diag(A)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
5
```

```
9
```

Matritsaning yordamchi diagonalini ajratib olish uchun, dastlab A matritsani **fliplr()** funksiyasi yordamida vertikal o'q atrofida aylantirib olamiz, so'ngra **diag()** funksiyasi yordamida yordamchi diagonal elementlarini ajratib olamiz.

```
>> diag(fliplr(A))
```

```
ans = 3
```

```
5
```

```
7
```

A matritsaning teskari matritsasini topish uchun **inv()** funksiyasidan foydalaniladi

```
>> A=[1 2; 3 4]
```

```
A =      1.00      2.00  
      3.00      4.00
```

```
>> inv(a)
```

```
ans =     -2.00      1.00  
      1.50     -0.50
```

Arifmetik amallar	Boshlang'ich qiymatlar	Buyruq	Natija
Matritsalar yig'indisini hisoblash	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] B=[16 3 13; 4 11 8; 1 5 1]	>>A+B	ans = 17 6 15 9 21 16 10 11 8
Matritsalar ayirmasini hisoblash	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] B=[16 3 13; 4 11 8; 1 5 1]	>>A-B	ans = -15 0 -11 1 -1 0 8 1 6
Matritsaga skalyar sonni qo'shish	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] B=5	>>A+B	ans = 6 8 7 10 15 13 14 11 12
Matritsalar elementlarini ko'paytmasini hisoblash	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] B=[16 3 13; 4 11 8; 1 5 1]	>>A.*B	ans = 16 9 26 20 110 64 9 30 7
Matritsalar elementlarini bo'linmasini hisoblash	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] B=[16 3 13; 4 11 8; 1 5 1]	>>A./B	ans = 0.0625 1.0000 0.1538 1.2500 0.9091 1.0000 9.0000 1.2000 7.0000
Matritsa elementlarini darajaga	A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7] C=2	>>A.^C	ans = 1 9 4 25 100 64 81 36 49

ko‘tarish			
cross	Vektorlarni vektor ko‘paytmasini hisoblash funksiyasi $\vec{F} = \vec{A} * \vec{B}$	>>A=[1 2 3]; >>B=[3 2 1]; >>cross(A,B)	ans = -4 8 -4
max, min	Mos ravishda massiv elementlarining eng katta va eng kichik elementlarini aniqlaydi	>>A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7]; >> max(A)	ans = 9 10 8
		yoki >> min(A)	ans = 1 3 2
sort	Vektor va matritsa elementlarini o‘rish bo‘yicha tartiblaydi	>> B=[5 2 8]; >> sort(B)	ans = 2 5 8
		yoki >>A=[1 3 2; 5 10 8; 9 6 7]; >> sort(A)	ans = 1 3 2 5 6 7 9 10 8

Matlabda maxsus ko‘rinishdagi matrisalarni hosil qilish funksiyalari

Yuqoridagilardan tashqari Matlabda maxsus ko‘rinishdagi matrisalarni hosil qilish imkoniyati mavjud. Quyida shunday matrisalarni hosil qiluvchi buyruqlarni keltirib o‘tamiz:

- eye (m,n) – asosiy diagonalda 1, qolgan elementlari 0 bo‘lgan (m*n) matrisa hosil qiladi;
- linspace (a, b, [n]) – [a, b] – oraliqda tekis taqsimlangan n ta elementli matrisa, n ko‘rsatilmasa avtomatik tarzda 100 deb olinadi;
- ones (m, n) elementlari faqat 1 dan iborat bo‘lgan (m*n) matrisa;
- rand (m, n) – elementlari (0, 1) oraliqda tekis taqsimlangan tasodifiy miqdorlar bo‘lgan (m*n) matrisa;
- zeros (m, n) - (m*n) o‘lchovli faqat nollardan tuzilgan matrisa;
- hilb (n) – n tartibli Gilbert matrisasi (Uning elementlari $h(i,j)=1/(i+j-1)$);
- invhilb (n) – Gilbertning teskari matrisasi;

- $\text{magic}(n)$ – qator bo'yicha elementlar yig'indisi ustunlar bo'yicha elementlar yig'indisiga teng bo'lgan “sehrli” matrisa;
- $\text{size}(A)$ – A matrisaning o'lchovi;
- $\text{length}(A)$ – A vektor uzunligi (elementlar soni);
- $\text{ndims}(A)$ – A matrisa o'lchovlari soni;
- $\text{isempty}(A)$ – A matrisa bo'sh bo'lsa 1, aks xolda 0 qiymatni beradi;
- $\text{isegal}(A, V)$ – $A=V$ bo'lsa 1 ni beradi, aks xolda “0” ni beradi;
- $\text{isnumeric}(A)$ – A matrisa sonli tipda bo'lsa 1 ni beradi, aks xolda “0” ni beradi;

Tajriba ishi topshirig'i

Quyidagi A va B matritsalar berilgan

$$\begin{array}{ccccc}
 n+3 & n+2 & 7 & n-1 & 2n \\
 8-n & N & n+4 & 6 & n+9 \\
 A = \begin{array}{ccccc} 5-n & 8 & 7-n & 3n & 4 \\ n-10 & n-5 & n+7 & n+2 & n-3 \\ 9 & 8+n & n+1 & n+2 & 5 \end{array} & B = \begin{array}{ccccc} 3n & n-10 & 6-n & 7-n & 15 \\ 1-n & 2+n & 3-n & 4 & n+5 \\ n+2 & N & n-4 & n-1 & 6 \\ 5 & n+2 & n-1 & n+5 & n-3 \\ n-2 & n-3 & n & 8 & 2n \end{array}
 \end{array}$$

Bu matritsalar ustida quyidagi ishlarni bajaring:

1. n ning o'rniga jurnaldaqi tartib nomeringizni qo'yib matritsa elementlarini aniqlab oling
2. A va B matritsalar ustida qo'shish, ayirish, ko'paytirish amallarini bajaring ($A+B$, $A-B$, $A*B$)
3. Matritsalar determinantini, teskari matritsasini toping va ikkala matritsaning teskari matritsasini bir-biriga ko'paytiring ($D(A)$, $D(B)$, A^{-1} , B^{-1} , $A^{-1}*B^{-1}$);
4. Matritsalarini transponerlang.

Nazorat savollari

1. Matlabning asosiy ob'ektlari qaysilar?
2. Matlabda sonlarning qanday formatlari bor?
3. Matritsa, vektor-ustun va vektor-qatorni ta'riflang.
4. Matrisalarni hosil qilish usullarini ayting va misollar keltiring.
5. Matrisani transponirlash deganda nimani tushinamiz?
6. **flipud** va **fliplr** buyruqlari nima uchun xizmat qiladi?
7. Maxsus matritsalarini hosil qiluvchi buyruqlarni keltiring.

3 – tajriba ishi

**Mavzu: Matlab tizimida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini
yechish**

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlab tizimida chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer va matritsa usullari yordamida yechishni o'rgatish va ularni bajarish ko'nikmalarini hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Kramer usuli yordamida yechish
2. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matritsa usuli yordamida yechish
3. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Matlab funksiyalari yordamida yechish

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Biz quyida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Kramer qoidasi, matritsalar usuli va Matlabning standart funksiyasi yordamida yechish nazariyasi bilan tanishamiz.

Bizga quyidagi chiziqli algebraik tenglamalar sistemasi berilgan bo'lsin.

[illegible]

(1) chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini **Kramer** usulida yechish uchun quyidagi ko‘rinishdagi matritsalar va ularning mos determinantlarini aniqlab olishimiz lozim bo‘ladi:

$$A, Ax_1, Ax_2, \dots, Ax_n; D, D_{x_1}, D_{x_2}, \dots, D_{x_n}; x_1 = \frac{D_{x_1}}{D}, x_2 = \frac{D_{x_2}}{D}, \dots, x_n = \frac{D_{x_n}}{D} \quad (2)$$

Bu yerda, A - (1) tenglamalar sistemasidagi noma'lumlar oldidagi koeffitsientlardan tuzib olingan asosiy matritsa bo'lib, uning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

D tuzilgan A matritsaning determinanti.

Ax_1 - tenglamalar sistemasidan x_1 o'zgaruvchi bo'yicha aniqlab olingan xususiy matritsa. Xususiy matritsa x_1 o'zgaruvchi ustuni o'rniga mos ravishda ozod hadlar ustuni qo'yib hosil qilinadi. Ax_1 matritsaning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi

$$Ax_1 = \begin{pmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Dx_1 - Ax_1 matritsaning determinanti.

Shu tarzda qolgan $Ax_2, \dots, Ax_n$ lar va mos ravishda ularning determinantlari aniqlab olinadi. Shunday qilib (2) da ko'rsatilgan ifodalarni hisoblash bilan tenglamalar sistemasi yechiladi.

Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini **matritsa** usulida yechish uchun (1) tenglamalar sistemasidan quyidagilarni aniqlab olamiz:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} \quad (3)$$

va (1) tenglamalar sistemasini ushbu matritsali ko'rinishida yozib olamiz:

$$A \cdot X = B$$

Oxirgi formuladan noma'lumlar matritsasi X ni topib olamiz:

$$X = A^{-1} * B \quad (4)$$

Bu yerda A^{-1} matritsa A matritsaga teskari matritsadir. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matritsa usulida shu tarzda yechiladi.

Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Matlab tizimining standart funksiyalari yordamida yechish uchun tizimning **solve()** funksiyasidan foydalanamiz. Funksiya sintaksisi quyidagicha

s=solve('tenglama1','tenglama2',...,'tenglama n');

s=[s.x1 s.x2 ... s.xn]

Bu yerda '**tenglama1**', '**tenglama2**', ..., '**tenglama n**' lar mos ravishda (1) tenglamalar sistemasining 1-, 2-, ..., n-tenglamalari.

Endi, yuqoridagi metodlar asosida aniq bir tenglamalar sistemasini yechishni ko'rib chiqamiz.

Bizga quyidagi ko'rinishda chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini berilgan bo'lsin

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 9 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 + x_5 = -4 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 - x_5 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + 11x_4 + x_5 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 - 2x_5 = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Matlabda chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini

Kramer usulida yechish

Buning uchun (5) tenglamalar sistemasidan (2) dagilarni aniqlab, ularni Matlabga kiritib olamiz

Dastlab (5) tenglamalar sistemasidan asosiy va xususiy matritsalarini hosil qilamiz

```
>> A=[1 1 1 1 -2; 1 2 -1 4 1; 2 -3 -1 -5 -1; 3 1 2 11 1; 4 -3 1 5 -2]
```

A =

```
1 1 1 1 -2
1 2 -1 4 1
2 -3 -1 -5 -1
3 1 2 11 1
4 -3 1 5 -2
```

```
>> Ax2=[1 9 1 1 -2; 1 -4 -1 4 1; 2 0 -1 -5 -1; 3 -2 2 11 1; 4 0 1 5 -2]
```

Ax2 =

```
1 9 1 1 -2
1 -4 -1 4 1
2 0 -1 -5 -1
3 -2 2 11 1
4 0 1 5 -2
```

```
>> Ax4=[1 1 1 9 -2; 1 2 -1 -4 1; 2 -3 -1 0 -1; 3 1 2 -2 1; 4 -3 1 0 -2]
```

Ax4 =

```
1 1 1 9 -2
1 2 -1 -4 1
2 -3 -1 0 -1
3 1 2 -2 1
4 -3 1 0 -2
```

```
>> Ax1=[9 1 1 1 -2; -4 2 -1 4 1; 0 -3 -1 -5 -1; -2 1 2 11 1; 0 -3 1 5 -2]
```

Ax1 =

```
9 1 1 1 -2
-4 2 -1 4 1
0 -3 -1 -5 -1
-2 1 2 11 1
0 -3 1 5 -2
```

```
>> Ax3=[1 1 9 1 -2; 1 2 -4 4 1; 2 -3 0 -5 -1; 3 1 -2 11 1; 4 -3 0 5 -2]
```

Ax3 =

```
1 1 9 1 -2
1 2 -4 4 1
2 -3 0 -5 -1
3 1 -2 11 1
4 -3 0 5 -2
```

```
>> Ax5=[1 1 1 1 9; 1 2 -1 4 -4; 2 -3 -1 -5 0; 3 1 2 11 -2; 4 -3 1 5 0]
```

Ax5 =

```
1 1 1 1 9
1 2 -1 4 -4
2 -3 -1 -5 0
3 1 2 11 -2
4 -3 1 5 0
```

Navbatdagi ishimiz, tuzilgan matritsalarining determinantlarini hisoblash. Ular quyidagicha bo'ladi:

```
>> D=det(A)
```

```
D = 420
```

```
>> Dx2=det(Ax2)
```

```
Dx2 = 840
```

```
>> Dx4=det(Ax4)
```

```
Dx4 = -420
```

```
>> Dx1=det(Ax1)
```

```
Dx1 = 420
```

```
>> Dx3=det(Ax3)
```

```
Dx3 = 12600
```

```
>> Dx5=det(Ax5)
```

```
Dx5 = -840
```

(2) da ko'rsatilgan ifodalar asosida tenglamalar sistemasining ildizlarini quyidagicha topamiz

```
>> x1=Dx1/D
```

```
x1 = 1
```

```
>> x2=Dx2/D
```

```
x2 = 2
```

```
>> x3=Dx3/D
```

```
x3 = 3
```

```
>> x4=Dx4/D
```

```
x4 = -1
```

```
>> x5=Dx5/D
```

```
x5 = -2
```

Shunday qilib, biz Matlabda chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning Kramer usuli bilan tanishdik

Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini matritsa usulida yechish

Bu usul yordamida (5) tenglamalar sistemasini yechish uchun (3) dagilarni aniqlab olamiz va ularni Matlabning buyruqlar oynasiga kiritamiz

```
>> A=[1 1 1 1 -2; 1 2 -1 4 1; 2 -3 -1 -5 -1; 3 1 2 11 1; 4 -3 1 5 -2 ]
```

```
A =
```

```
1 1 1 1 -2
```

```
1 2 -1 4 1
```

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

```
3 1 2 11 1
```

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

Ozod hadlardan tuzilgan matritsani quyidagicha kiritib olamiz

```
>> B=[9 -4 0 -2 0]
```

```
B =
```

```
    9   -4    0   -2    0
```

B matritsani transponerlaymiz

```
>> B=B'
```

```
B =
```

```
    9
```

```
   -4
```

```
    0
```

```
   -2
```

```
    0
```

A matritsaning teskari matritsasini hisoblab olamiz. Matritsaning teskari matritsasini hisoblash Matlabning **inv()** maxsus funksiyasi yordamida amalga oshiriladi. A matritsasining teskari matritsasini A1 bilan belgilaymiz

```
>> A1=inv(A)
```

```
A1 =
```

```
    0.2000    0.0571    0.4571    0.2857   -0.2571
```

```
    0.3000    0.1214    0.1381    0.1071   -0.2548
```

```
    0.2000   -0.5143    0.2190    0.4286   -0.3524
```

```
   -0.1000    0.0786   -0.2048   -0.1071    0.1881
```

```
   -0.2000   -0.1286    0.3048    0.3571   -0.3381
```

Endi (4) ga asosan noma'lumlardan tuzilgan X matritsani hisoblab olamiz

```
>> X=A1*B
```

```
X =
```

```
    1
```

```
    2
```

```
    3
```

-1

-2

Ko‘rib turganimizdek, X matritsa elementlari hosil bo‘ldi. Bu qiymatlar noma’lumlarning qiymatlari bo‘lib, ular mos ravishda $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$, $x_4 = -1$, $x_5 = -2$.

Shunday qilib, biz Matlabda chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishning matritsa usuli bilan tanishdik

Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Matlabning standart funksiyasi yordamida yechish

Matlabning **solve** funksiyasi yordamida chiziqli tenglamalar sistemasini yechish uchun yuqorida aytib o‘tilgan funksiya sintaksisi asosida (5) tenglamalar sistemasini Matlab tizimining buyruqlar oynasiga kiritib olamiz:

```
>> s=solve('x1+x2+x3+x4-2*x5=9','x1+2*x2-x3+4*x4+x5=-4','2*x1-3*x2-x3-5*x4-x5=0','3*x1+x2+2*x3+11*x4+x5=-2','4*x1-3*x2+x3+5*x4-2*x5=0');
```

```
>> s=[s.x1 s.x2 s.x3 s.x4 s.x5]
```

```
s = [ 1, 2, 3, -1, -2]
```

Ko‘rinib turganidek **solve** funksiya sintaksisi asosida yozilgan ifoda kiritilishi bilan tizim tenglamalar sistemasining yechimlarini aniqlab beradi, ya’ni $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$, $x_4 = -1$, $x_5 = -2$.

Shunday qilib, biz Matlab tizimida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini Kramer qoidasi, matritsa usuli va Matlab tizimining standart funksiyalari yordamida yechish bilan tanishdik. Bu usullardan ishlab chiqarishda tizimlarni optimallashtirish, jarayon va obyektlarni modellashtirish, qurilgan modellarning to‘g‘riligini baholash hamda ularni yechishda keng foydalanish mumkin.

Ta’lim sohasida esa aniq fanlarni o‘qitishda, “Oliy matematika” kursida matritsalar bilan ishlash, ular ustida turli amallar bajarishni, chiziqli tenglamalar

sistemasini yechishning turli usullarini o‘rganish va Matlab tizimida ishlash ko‘nikmalarini oshirishda samarali natijalar beradi.

Tajriba ishi topshirig‘i

Quyida berilgan chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini guruh jurnalidagi raqamingiz bo‘yicha tanlab, ishni bajarish tartibida ko‘rsatilgan bandlar bo‘yicha bajaring va hisobot shaklida topshiring.

№	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemalari	Javoblar
1	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 9 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 + x_5 = -4 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 - x_5 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 11x_4 + x_5 = -6 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 - 2x_5 = 0 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 3 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= -2 \end{aligned}$
2	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 - x_5 = 20 \\ 2x_1 - 1x_2 + x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 1 \\ 3x_1 - 4x_2 - x_3 - x_4 - x_5 = -6 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 4 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 1 \\ X_4 &= 3 \\ X_5 &= -3 \end{aligned}$
3	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - x_4 - 4x_5 = -4 \\ -x_1 + 2x_2 - 7x_3 - 2x_4 + x_5 = -10 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 1x_4 + 6x_5 = 36 \\ -4x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 2x_4 + 6x_5 = -8 \\ -4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = -22 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 3 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= 3 \end{aligned}$
4	$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 4x_4 + x_5 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 14 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 6x_5 = 22 \\ -4x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 2x_4 + 6x_5 = -20 \\ -4x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 - 5x_5 = -5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= 1 \end{aligned}$
5	$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -23 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 2x_5 = -22 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 2 \\ X_2 &= 4 \\ X_3 &= -6 \\ X_4 &= -3 \\ X_5 &= 1 \end{aligned}$

6	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 - 4x_5 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 - 7x_3 - 2x_4 + x_5 = 11 \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = -8 \\ -4x_1 - 8x_2 - x_3 + 2x_4 + 6x_5 = -5 \\ -4x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 6x_4 - 5x_5 = 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= -2 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= -1 \\ X_4 &= 1 \\ X_5 &= 0 \end{aligned}$
7	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 21 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 15 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 13 \\ -4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 22 \\ 2x_1 - 1x_2 + x_3 + 2x_5 = 23 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= -1 \\ X_2 &= 3 \\ X_3 &= 8 \\ X_4 &= 2 \\ X_5 &= 10 \end{aligned}$
8	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 4x_4 - 6x_5 = 9 \\ -x_1 - 4x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 = -3 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 - 2x_5 = -5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= -1 \\ X_2 &= 4 \\ X_3 &= 1 \\ X_4 &= -3 \\ X_5 &= 2 \end{aligned}$
9	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 - 4x_5 = 16 \\ -x_1 + 2x_2 - 7x_3 - 2x_4 + x_5 = -8 \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = 71 \\ -4x_1 - 8x_2 - x_3 + 2x_4 + 6x_5 = -86 \\ -4x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 6x_4 - 5x_5 = 24 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 3 \\ X_2 &= 7 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= 1 \\ X_5 &= -3 \end{aligned}$
10	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 - 4x_5 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 - x_5 = 2 \\ 3x_1 - 4x_2 - x_3 - x_4 - x_5 = -6 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 1 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 1 \\ X_4 &= -0,5 \\ X_5 &= 0,5 \end{aligned}$
11	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 + x_5 + x_6 = 4 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 23 \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 + x_4 - 8x_5 + 6x_6 = 20 \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 + 3x_5 + 1x_6 = 23 \\ 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = 8 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 - 4x_6 = -6 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 3 \\ X_4 &= 4 \\ X_5 &= 5 \\ X_6 &= 6 \end{aligned}$

12	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 6x_4 + x_5 + x_6 = -4 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = -1 \\ 5x_1 + 7x_2 - 3x_3 + x_4 - 8x_5 - 9x_6 = 20 \\ -x_1 - 3x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 2x_5 + x_6 = 8 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = -7 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + x_5 + x_6 = 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= -2 \\ X_3 &= 4 \\ X_4 &= 2 \\ X_5 &= -6 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$
13	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 + x_5 - 6x_6 = 10 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_6 = -2 \\ x_1 + 7x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 = 4 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 2x_5 - 6x_6 = -10 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = 8 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_4 + x_5 + x_6 = 3 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 3 \\ X_2 &= -2 \\ X_3 &= 1 \\ X_4 &= -3 \\ X_5 &= 2 \\ X_6 &= -1 \end{aligned}$
14	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 + x_5 + 5x_6 = 4 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 2x_6 = 1 \\ -3x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 = 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 - 6x_6 = -6 \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 + 8x_6 = -2 \\ 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 + x_5 + x_6 = 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 2 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= -1 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= 2 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$
15	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 + x_5 + 5x_6 = -9 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 2x_6 = 0 \\ -3x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 = 33 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 - 6x_6 = 13 \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 + 8x_6 = -31 \\ 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 + x_5 + x_6 = 2 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= -1 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -2 \\ X_5 &= 3 \\ X_6 &= -3 \end{aligned}$
16	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 6x_4 + x_5 + x_6 = 23 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 8 \\ 5x_1 + 7x_2 - 3x_3 + x_4 - 8x_5 - 9x_6 = -45 \\ -x_1 - 3x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 2x_5 + x_6 = -4 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = -4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + x_5 + x_6 = -6 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= -1 \\ X_2 &= -2 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -3 \\ X_5 &= 1 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$

17	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 + x_5 + 1x_6 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 2x_6 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 + 2x_6 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 + x_6 = -6 \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 - 2x_6 = -1 \\ 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 + x_5 + x_6 = 2 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= -1 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -2 \\ X_5 &= 3 \\ X_6 &= -3 \end{aligned}$
18	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 + 3x_4 + x_5 - 6x_6 = -7 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_6 = 1 \\ x_1 + 7x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 = -22 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 2x_5 - 6x_6 = -20 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = 3 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_4 + x_5 + x_6 = 7 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 3 \\ X_2 &= -3 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= 2 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$
19	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 + x_5 - 6x_6 = 0 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_6 = 0 \\ x_1 + 7x_2 - 3x_3 + x_4 + 6x_5 - 9x_6 = 14 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 2x_5 - 6x_6 = -12 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_4 + x_5 + x_6 = 11 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 2 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= -1 \\ X_4 &= -1 \\ X_5 &= 2 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$
20	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 + x_5 + x_6 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 2 \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 + x_4 - 8x_5 + 6x_6 = 49 \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 + 3x_5 + 1x_6 = -24 \\ 4x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - 4x_6 = -10 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 1x_4 + 1x_5 - 4x_6 = -1 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= -2 \\ X_3 &= 4 \\ X_4 &= 2 \\ X_5 &= -6 \\ X_6 &= 1 \end{aligned}$
21	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -8 \\ 9x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \\ 8x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 4 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= -1 \\ X_4 &= -2 \end{aligned}$
22	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 + x_4 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 6 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 5 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= -2 \\ X_4 &= 1 \end{aligned}$

23	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = -1 \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -9 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -1 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= -4 \\ X_4 &= 2 \end{aligned}$
24	$\begin{cases} 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 12 \\ -x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 19 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 14 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 2 \\ X_3 &= 1 \\ X_4 &= 2 \end{aligned}$
25	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 12 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 11 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 22 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 8 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 3 \\ X_3 &= -1 \\ X_4 &= 2 \end{aligned}$
26	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 15 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_4 = 12 \\ 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 33 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 = 13 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= -1 \\ X_2 &= 4 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= 3 \end{aligned}$
27	$\begin{cases} 2x_1 + 11x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 87 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 38 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 68 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 32 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 6 \\ X_2 &= 5 \\ X_3 &= 2 \\ X_4 &= 7 \end{aligned}$
28	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = -5 \\ -x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = -4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_4 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = -3 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 1 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= -4 \\ X_4 &= 2 \end{aligned}$

29	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 + x_4 = -11 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 17 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 13 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 2 \\ X_2 &= 3 \\ X_3 &= -2 \\ X_4 &= 1 \end{aligned}$
30	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -9 \\ 9x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 30 \\ 8x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 34 \end{cases}$	$\begin{aligned} X_1 &= 3 \\ X_2 &= 1 \\ X_3 &= -2 \\ X_4 &= 4 \end{aligned}$

Nazorat savollari

1. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning qanday usullarini bilasiz?
2. Kramer usuli yordamida tenglamalar sistemasini yechish qanday amalga oshiriladi?
3. Matritsa usuli yordamida tenglamalar sistemasini yechish qanday amalga oshiriladi?
4. Tenglamalar sistemasini Matlabda yechish uchun qanday funksiyalardan foydalaniladi?
5. Tenglamalar sistemi Matlabda yechishning qanday qulayliklari bor?

4 - tajriba ishi

Mavzu: Matlabda simvolli o'zgaruvchilar bilan ishlash

Ishdan maqsad: Matlab tizimida simvolli o'zgaruvchilar bilan ishlashni, ko'phadlarni soddalashtirish, tenglamalarni maxsus funksiyalar yordamida yechishni o'rganish va ko'nikmalar hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlarni o'rganib chiqing;
2. O'zingiz uchun belgilangan topshiriqni oling va topshiriqda aytilgan ketma-ketlik bo'yicha vazifani bajaring;
3. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobot tayyorlang va uni himoya qiling.

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Simvolli funktsiyalar va ifodalar

Funktsiyani e'lon qilish uchun

```
>> y = sym (' f (x)')
```

buyrug'idan foydalaniladi.

Masalan, buyruqlar oynasida $y = ax^2 + bx + c$ funktsiya ko'rinishini hosil qilish mumkin:

```
>> y = sym (' a * x ^ 2 + b * x + c')
```

```
y = a * x ^ 2 + b * x + c
```

Funktsiyani ko'rsatish uchun boshqa buyruqlardan ham foydalanish mumkin.

Bu holda funktsiya aniqlanishida ishlatilayotgan barcha o'zgaruvchilar avval e'lon qilinadi. Masalan, $y = ax^2 + bx + c$ funktsiyani aniqlash va unda $y_1 = y - c$, $y_2 = cy$, $y_3 = y / c$, $y_4 = y^a$, $y_5 = \sqrt{y}$ kabi almashtirishlarni bajarish kerak bo'lsa, quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

Funksiyaning kiritilishi	Natija
>> syms a b c x >> y=a*x^2+b*x+c; y1=y-c	y1 = a*x^2 + b*x
>> y=a*x^2+b*x+c; y2=y*c	y 2= c*(a*x^2 + b*x + c)
>> y=a*x^2+b*x+c; y3=y/c	y 3= (a*x^2 + b*x + c)/c
>> y=a*x^2+b*x+c; y4=y^a	y4 =(a*x^2 + b*x + c)^a
>> y=a*x^2+b*x+c; y5=sqrt(y)	y5 = (a*x^2 + b*x + c)^(1/2)

P ifodani tub ko'paytuvchilarga ajratish uchun **factor(P)**, to'la yoyish uchun **expand(P)**, ko'rsatilgan a parametr bo'yicha yoyish uchun **collect(P,'a')**, soddalashtirish uchun **simplify(P)** va o'rniga qo'yish uchun **subs(P,'a' , 'v')** buyruqlari ishlatiladi.

1-misol. $p = (a + b)^4 + 3a^2b^4 - 4ab + c * a^3$ ko'pxadni a va b ning darajalari bo'yicha va to'la yoying.

Bu vazifani quyidagi buyruqlar ketma-ketligi hal qilib beradi:

```
>> syms a b c
```

```
>> p = (a + b)^4 + 3 * a^2 * b^4 - 4 * a * b + c * a^3 ;
```

Funksiya yozilishi	Natija
>> p1=factor(p)	P1 =a^4 + 4*a^3*b + c*a^3 + 3*a^2*b^4 + 6*a^2*b^2 + 4*a*b^3 - 4*a*b + b^4
>> p2=collect(p,'a')	P2 =a^4 + (4*b + c)*a^3 + (3*b^4 + 6*b^2)*a^2 + (4*b^3 -

	$4*b)*a + b^4$
>> p3=expand(p)	$p3 = a^4 + 4*a^3*b + c*a^3 + 3*a^2*b^4 + 6*a^2*b^2 + 4*a*b^3 - 4*a*b + b^4$
>> p4=simplify(p)	$p4 = (a + b)^4 - 4*a*b + a^3*c + 3*a^2*b^4$
>> p5=subs(p,'a','d')	$p4 = (b + d)^4 - 4*b*d + c*d^3 + 3*b^4*d^2$

Yuqorida keltirilgan buyruqlardan foydalanib, murakkab ifodalarni qiymatlarini hisoblash ham mumkin.

Misol. $y = 1 - \frac{x}{1 + \frac{x}{1 + x^2}}$ ifodani soddalashtiring va $x = \sqrt{3} + 1$ da hisoblang.

```
>> syms x
```

```
>> y=1-x/(1+x/(1+x^2));
```

```
>> y1=simplify(y)
```

```
y1 = (- x^3 + x^2 + 1)/(x^2 + x + 1)
```

```
>> syms x
```

```
>> y=1-x/(1+x/(1+x^2));
```

```
>> y2=subs(y,'x',3^(1/2)+1)
```

```
y2 = -1.065
```

Simvolli o‘zgaruvchilar yordamida algebraik tenglamalarni yechish

Matlab tizimida simvolli o‘zgaruvchilar yordamida grafik chizish va algebraik tenglamalarni yechish imkoniyati xam mavjuddir. Funksiyani analitik usulda yechish uchun **fzero**, **fsolve**, **solve**, grafik usulda taqribiy yechimni topish uchun esa **ezplot** va ko‘pxad nollarini topish uchun **roots** funksiyasidan foydalaniladi.

Misol. $y=x^5-2x^3+2x-0,9$ polinomni ildizlari topilsin . Buning uchun simvulli o'zgaruvchilardan foydalanib `ezplot(y)` yordamida grafik quramiz va funktsiya noli joylashgan oraliqni taxminan aniqlaymiz. Bizning misolda bu oraliq $[0;1,5]$ bo'ladi. Yechimni aniqlash uchun quyidagi buyruqlar ketma-ketligini yozamiz va grafikni hosil qilamiz **(4.1-rasm)**:

```
syms x
```

```
y=x^5-2*x^3+2*x-0.9;
```

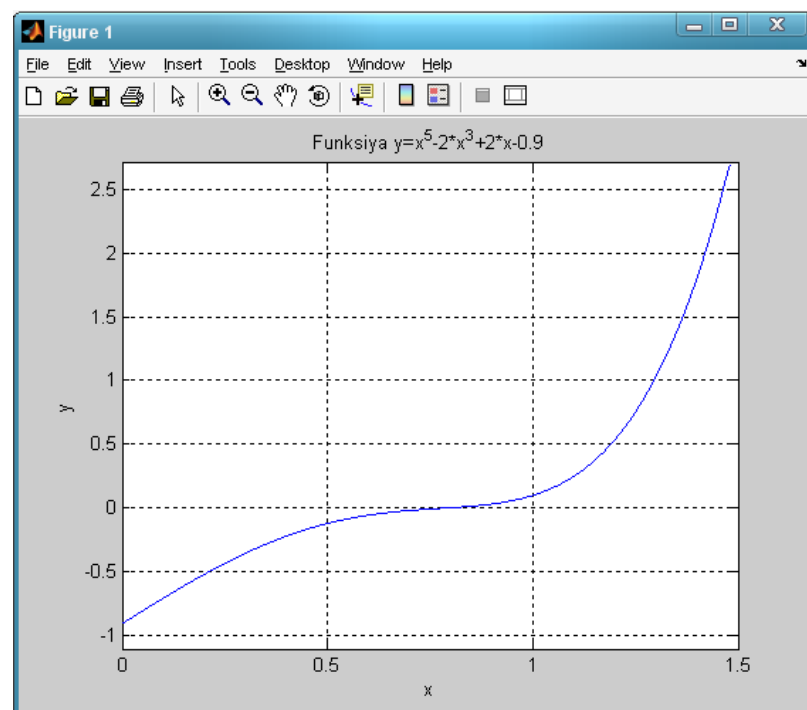
```
H=ezplot(y, [0;1,5]); % y funktsiya grafigini chizish buyrug'i
```

```
grid on; % koordinatalar tekisligida to'r chizish
```

```
ylabel('y'); % oy o'qini belgilash
```

```
xlabel('x'); % ox o'qini belgilash
```

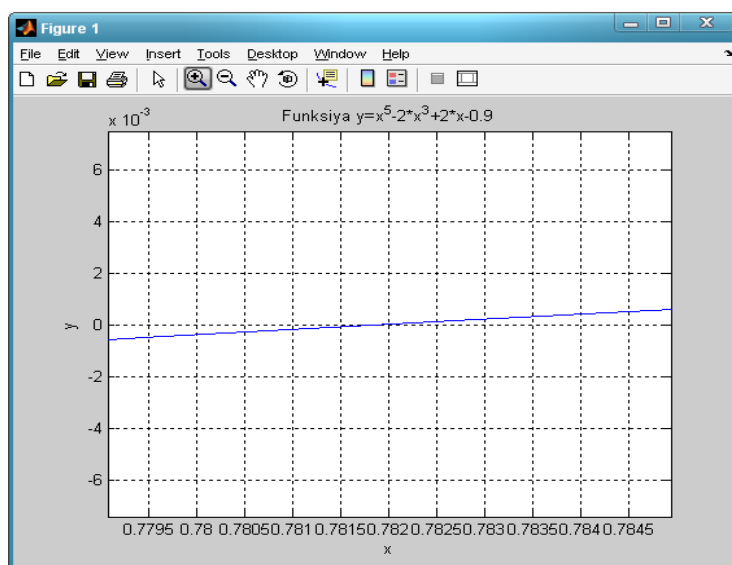
```
title('Funktsiya y=x^5-2*x^3+2*x-0.9') % grafik sarlavhasi
```



4.1 -rasm. Funktsiyaning boshlang'ich grafigi.

Endi grafik oynada Zoom In knopkasini ishlatib, grafikni masshtablaymiz va kerakli aniqlikdagi yechimni aniqlaymiz. Grafikni masshtablashda, uni OX o'qini

taxminan kesib o'tayotgan nuqtada bajarishimiz lozim bo'ladi. Kerakli aniqlikka erishish uchun masshtablash bir necha marta bajarilishi mumkin. Masshtablashni 5.1-rasmdagi grafikda bir necha marta bajarib, quyidagini olamiz (**4.2-rasm**):



4.2-rasm. Masshtablangan grafik

Bu rasmdan ko'rinib turibdiki, tenglamani taqribiy yechimi $x=0,7820$ bo'ladi.

Tenglamani yechish uchun Matlabning sozlangan funktsiyasi **solve** dan ham foydalanish mumkin. Bu funktsiya yechimni analitik formada topib beradi. Undan keyin esa yechimni ko'rsatilgan aniqlikda ifodalab beruvchi **vpa(y,n)** (n-verguldan keyingi raqamlar soni) funktsiyasini qo'llash kerak.

Agar tenglama to'rt va undan yuqori tartibli, irratsional yoki trantsendent bo'lsa, **solve** funktsiyasi yechimni taqribiy sonli qiymatini aniqlab beradi. Yuqoridagi tenglamada ham xuddi shunday yechimlar aniqlangan.

Endi masalani quyidagicha qo'yamiz: $x^5 - 2x^3 + 2x - 0.9 = 0$ tenglamani yechimini simvolli o'zgaruvchilar yordamida solve funktsiyasini qo'llab toping va argumentning shu qiymatida $y = x^5 - 2x^3 + 2x - 0.9$ polinom qiymatini ham aniqlang.

Buning uchun quyidagi buyruqlar ketma-ketligi yetarli:

```
syms x
```

$$y=x^5-2x^3+2x-0.9; \quad x=\text{solve}(y,x)$$

```

>> syms x y; y=x^5-2*x^3+2*x-0.9; x=solve(y,x)

x =

    .78192805047996738188931242803535
    .79400127847908768950830246532206+.21926580439439730884763366017140*i
   -1.1849653037190713804529586793397+.54056363763338350223786389502194*i
   -1.1849653037190713804529586793397-.54056363763338350223786389502194*i
    .79400127847908768950830246532206-.21926580439439730884763366017140*i

>> x=vpa(x,3)

x =

    .782
    .794+.219*i
   -1.18+.541*i
   -1.18-.541*i
    .794-.219*i

>> subs(y,'x',x)

ans =

    .144372144320000000000000000000e-4
   -.157463736460000000000000000000e-4+.107440970979e-3*i
   -.304395386699000000000000000000e-1-.35044506445299e-1*i
   -.304395386699000000000000000000e-1+.35044506445299e-1*i
   -.157463736460000000000000000000e-4-.107440970979e-3*i

```

4.3- rasm. $y=x^5-2x^3+2x-0.9$ funktsiya nollarini topish

Bu usul yordamida olingan haqiqiy taqribiy yechim (4.3-rasmda x vektorning 1-koordinatasi), yuqorida grafik usulda topilgan yechim bilan bir xil ekanligi ko‘rinib turibdi.

Algebraik tenglamalarni yechish uchun mo‘ljallangan boshqa funktsiyalar quyidagi formatlarda qo‘llaniladi:

- 1) $[x, f]=\text{fzero}('F',x0)$ – x yechimni va shu nuqtadagi funktsiya qiymatini qaytaradi; bu yerda F – tenglama chap tomonini qiymatini baholovchi fayl-funktsiyaning yoki tenglama chap tomoni bo‘lishi mumkin, $x0$ esa $[a, b]$ vektor yoki $[a, b]$ oralikka tegishli son, $F(a)*F(b)<0$;

```
>> y=@(x)x-2; x=fzero(y,2)
```

```
x = 2
```

- 2) $[x, f]=\text{fsolve}('F',x1)$ – bu yerda x yechim, f esa shu nuqtadagi funktsiya qiymati, $x1$ – boshlang‘ich nuqtalardan tuzilgan massiv.

3) **R=roots(a)** – p polinomning ildizlarini taqribiy qiymatlarini beradi (a – polinom koeffitsientlardan tuzilgan vektor).

Misol: $x^3-2x^2-x+2=0$ tenglamani yeching.

Tenglamaning koeffitsientlaridan tuzilgan matrisani tuzib olamiz: $a=(1,-2,-1,2)$ va tenglamani Matlabda yechamiz

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

```
>> x=roots(a)
```

x =

-1.0000

2.0000

1.0000

Tajriba ishi topshiriqlari

Quyidagi ko‘phad va tenglamani guruh jurnalangizdagi tartib raqamingizga qarab oling va **a)** bandidagi ko‘phad uchun **factor(P)**, **expand(P)**, **collect(P,'a')**, **simplify(P)** va **subs(P,'a','v')** funksiyalarni ishlatib. **b)** bandidagi tenglamani **ezplot(y,[a;b])**, **solve(y,x)**, **fzero('F',x0)**, **fsolve('F',x1)** va **roots(a)** funksiyalar yordamida yeching

- a) $P=a^5+a^4-2a^3-2a^2+a+1$
b) $(x-2)^6+(x-4)^6=169(x+2)$
- a) $P=(2c-3b)^3-(a-3b)^3-(2c-a)^3$
b) $(x+4)^8-(x+6)^8=64$
- a) $P=(3a-b)^3+(b-2c)^3-(3a-2c)^3$
b) $9x^9+3x^6-16x+20=0$
- a) $P=(a-2b)^3-(3c-2b)^3-(a-3c)^3$
b) $11x^3-4x^2-2x+1=0$
- a) $P=16a^4-81b^4$
b) $16x^4-64x^3-12x^2+16x-4=0$
- a) $P=3a^6-ab^4-a^2b^2$

- b) $(x^2+3x+2)(x^2+9x+20)=40$
7. a) $P=9a^5-5b^4-4ab-a-b$
b) $x^6-9x^3+8=0$
8. a) $P=3a^9-a^4b^6-2b^9+6a^2b^2$
b) $4x^4-3x^2+15=0$
9. a) $P=(a^4+16)^8-64a^2$
b) $26/(5(x+x^{-1}))=1$
10. a) $P=p^8-16p^4q^4-12$
b) $(2x-1)(5x-2)^4=100(x^2-0.16)(x-0.5)$
11. a) $P=a^9-3a^2b+3ab^2-b^9$
b) $x^9+4x^8-x^2-4=0$
12. a) $P=(a^4-b^4)(a^3-b^3)$
b) $x^4-9x^2+36/(4-9x^2-x^4)=1$
13. a) $P=6ab+(2a^3+b^3-(3ab^2-(a^3+2ab^2-b^3)))$
b) $13x^8-5x^4-17=0$
14. a) $P=(\sin^4(x)-\cos^4(x))(\operatorname{tg}^3x-\operatorname{ctg}^3x)$
b) $9x^9-x^4-4x^2=20$
15. a) $P=\cos^3(x)-\sin^6(x)$
b) $(4x^2-7x-5)(5x^2+13x+3)(3x-x^2-8)=0$
16. a) $P=\sin^2(x)-\cos^2(x)-\operatorname{tg}^2(x)$
b) $x^6+2x^4+7=8x^4+23$
17. a) $P=\lg^4(a)-\lg^4(b)$
b) $6x^6+11x^5-3x^4=44$
18. a) $P=(\sin^8(x)-\cos^8(x))(\lg^2(x)+\lg^2(x))$
b) $18x^8-19x^6+44x+8=56$
19. a) $P=\operatorname{arctg}^4(x)-\sin^8(x)$
b) $43x^{11}-41x^8+81=74$
20. a) $P=a^3b^2-b^3c^4-4abc$
b) $(64x^4-13x)(x^5-3x^2)=0$
21. a) $P=a^4-5a^3+15a^2-45a+54$

- b) $x^2 - 5x + 6 = 0$
22. a) $P = a^6 - 8a^4 + 6$
b) $\sin^4 x - \cos^4 x = 1$
23. a) $P = a^4 + 10a^3 - 35a^2 - 50a + 24$
b) $16x^4 - 2x^2 + 16x - 4 = 0$
24. a) $P = 3a^3 - 4a^2b + ab^2$
b) $1 - 1/(1-x^2) = x - 1$
25. a) $P = a^3 + 3ab^2 - 3a^2b - b^3$
b) $x^6 - 4x^4 - 2x^2 - 1 = 0$
26. a) $P = a^5 - a^4 + a^3 - a^2 + a - 1$
b) $2x^3 - 3x^2 - x + 2 = 0$
27. a) $P = a^5 + 2a^4 - 3a^3 + 4a - 1$
b) $2x^4 - 3x^2 - 3 = 0$
28. a) $P = a^8 - b^4 + 4$
b) $x^3 - 3x^2 + x - 3 = 0$
29. a) $P = a^6 - 4a^4 + a^3 - 2a^2 + 5$
b) $3x^5 - 2x^3 - 2x^2 - 4 = 0$
30. a) $P = a^2 - 5a + 6$
b) $x^3 - 3x + x - 3 = 3 - x$

Nazorat savollari

1. Matlabda simvolli ma'lumotlar qanday ifodalanadi?
2. Ko'phadlar ustida amallar bajaradigan qanday funksiyalarni bilasiz?
3. Yuqori tartibli algebraik tenglamalarni yechish usullari va funksiyalari qaysilar?
4. roots() funksiyasining vazifasi?

5 - tajriba ishi

Mavzu: Matlabda dasturlash asoslari. Ssenariy fayl - M-fayllar yaratish

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlabda dasturlash asoslari, uning funksiyalarini, ssenariy fayl-M-fayl yaratish va uni ishatishni o'rgatish va ko'nikmalar hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlarni o'rganib chiqing;
2. Dasturlash funksiyalarini o'rganing, familiya, ism va sharifingizni qator ko'rinishida tavsiflang va ular ustida qatorlar bilan ishlash funksiyalarini ishlating. Tug'ulgan sanangiz raqamlari yig'indisini ikkilik sanoq sistemasiga va aksincha o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazing;
3. Ishning topshiriq qismida berilgan funksiya uchun M-fayl yarating va uni ishlating;
4. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobot tayyorlang va uni himoya qiling.

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Matlab tizimida dasturlash kodlari yuqori darajali tilda yoziladi va ushbu til tipik interpretator bo'lib hisoblanadi, ya'ni dasturning har xil instruksiyasi darhol taniladi va bajariladi. Hamma instruksiyalarni, ya'ni to'liq dasturni kompilyasiya qilish etapi mavjud emas. Matlab bajariluvchi dasturlarni yaratmaydi. Dasturlar faqat m-fayllar ko'rinishida mavjud bo'ladi. Dasturlarning ishlash uchun Matlab muhiti zarur.

Matlabda apostroflar ichiga joylashtirilgan simvollar ketma-ketligi qator deb tushiniladi. Qatorlarga misol qilib quyidagilarni keltirish mumkin:

```
>> d1='Eshmatov'
```

```
d2=Toshmat
```

```
d1 = Eshmatov
```

```
>> d2='Toshmat'
```



```
>> [d1,' ',d2]          ans = Eshmatov Toshmat
```

Bir nechta qatorlarni birlashtirish uchun xuddi vektor va matrisalar kabi ([...]) kvadrat qavslar ishlatiladi.

Masalan:

```
>> s1=['This','is''string']
```

```
s1 = This is string
```

```
>> s2=['and''MATLAB''system']
```

```
s2 = and MATLAB system
```

```
>> [s1,s2]          ans = This is string and MATLAB system
```

Ob'ekt(matrisa)lar haqida avvalgi darslarimizda etarlicha ma'lumotlar berilgan.

Qatorlarni hosil qiluvchi va ularga ishlov beruvchi Matlabning ba'zi funksiya(komanda)larini keltirib o'tamiz:

- blanks(n)- n ta probeldan iborat qatorni bildiradi;

```
>> x=blanks(5)    x =''
```

- deblank(s)- s qator ohiridagi probellarni o'chiradi;

```
>> deblank('satr')    ans = satr
```

- num2str(n)-haqiqiy sonni qatorga aylantiradi;

```
>> Satr=num2str(3)  Sart = 3
```

- str2num('s') – satrni haqiqiy songa aylantiradi

```
>> Satr1=str2num('4')  Satr1 =4
```

```
>> Satr2=str2num('5')  Satr2 =5
```

```
>> Satr1+Satr2          ans = 9
```

- strcmp(s1,s2)- 1 ni chiqaradi, agar s1, s2 qatorlar bir xil bo'lsa, aks holda 0 ni chiqaradi;

```
>> s1='1234' s1 =1234
```

```
>> s1='1234' s1 =1234
```

```
>> s2='1234' s2 =1234
```

```
>> s2='1235' s2 =1235
```

```
>> strcmp(s1,s2) ans =1
```

```
>> strcmp(s1,s2) ans =0
```

- strrep(s,x,y)- s qatordagi x ni y bilan almashtiradi;

```
>> s='1234' s =1234
```

```
>> strrep(s,'4','6') ans =1236
```

- bin2dec(s)- qator ko'rinishida tasvirlangan ikkilik sistemasidagi songa mos o'nlik sistemasidagi sonni chiqaradi;

```
>> bin2dec('101') ans =5
```

- dec2bin(n)- o'nli sistemasidagi manfiy bo'lmagan songa mos ikkilik sistemasidagi sonni qator ko'rinishida chiqaradi;

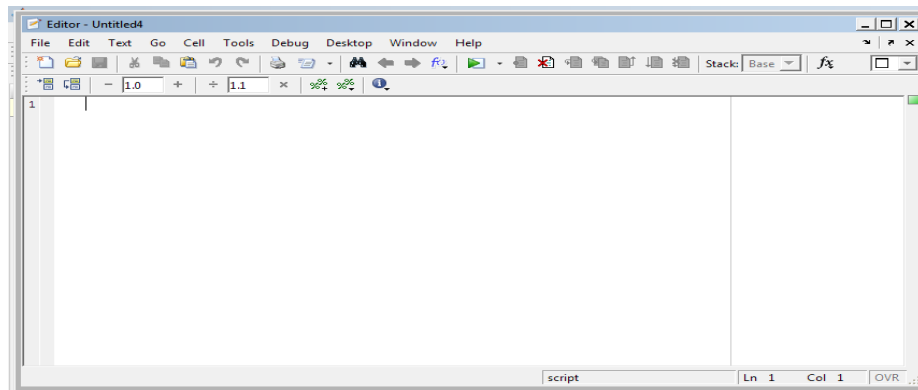
```
>> dec2bin(12) ans =1100
```

Fayllarning toifalari. Shunday masalalar borki, ularni yechish uchun bir nechta komandalar yoki qatorlarni, ularni bajarishdan avval yozishga to'g'ri keladi. Bunday masalalarni hal qilish uchun Matlabda m-fayllardan foydalaniladi. Buning uchun ya'ni m-faylda Matlabning bir nechta komandalari ketma-ketligi yoziladi va ular shu faylga nom berib saqlab qo'yiladi. Natijada bu fayldagi komandalar ketma-ketligi Matlab komandalar oynasidan faylga murojat qilish orqali bajarilishi mumkin. Mana shunday qo'shimcha xosil qilingan fayl ishchi fayl yoki fayl ssenariy deyiladi. Bunday fayl nom berib saqlanayotganda tizim avtomatik ravishda uni nomiga *.m kengaytma beradi.

Demak, ishchi fayllar - Matlab komandalar ketma-ketligini o'z ichiga oluvchi oddiy fayllardir. Ishchi fayllar matn (tekst) taxririda va formatida tayyorlangan bo'lishi shart va Matlab yuklatilgan katalogda saqlangan bo'lishi kerak. Fayl nomi ixtiyoriy faylga berish mumkin.

Ishchi m-fayl yaratishga doir misol ko‘ramiz

Quyidagi $y=\sin(x)$ funksiyaning $x \in [-3\pi; 3\pi]$ oraliqdagi grafigi chizilsin. Buning uchun ishchi m-fayldan foydalanamiz. Matlab tizimining File menyusidan New bandini va undan Script bo‘limini tanlaymiz yoki klaviaturadan “Ctrl+N” birikmasini bosamiz, natijada 5.1-rasmdagi oyna hosil bo‘ladi



5.1-rasm

Bu oynaga quyidagi buyruqlar ketma-ketligini kiritamiz:

```
x=-3*pi:pi/50:3*pi;
```

```
y= sin(x);
```

```
plot(x,y);
```

```
title('sinusoida');
```

```
xlabel('x');
```

```
ylabel('y');
```

```
text('sin(x)');
```

```
grid on
```

Natija:

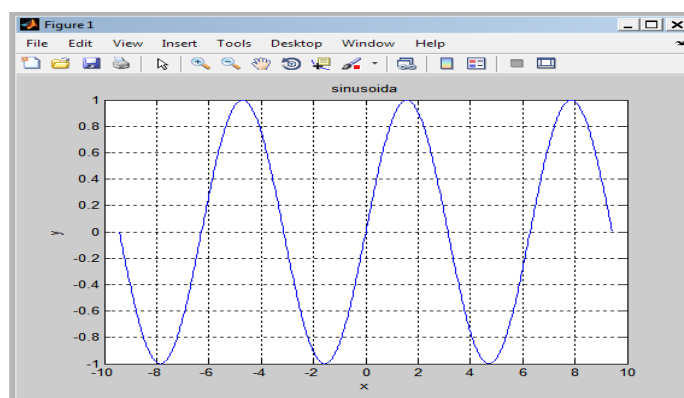


5.2– rasm

5.2– rasmdagi dastur kodini saqlab olamiz. Editor oynasining Save buyrug‘ini tanlaymiz va saqlash joyini ko‘rsatamiz. Bu joy Matlab o‘rnatilgan joy bo‘lishi shart (Odatda Matlab o‘rnatilganda C diskda “Matlab” nomli papka yaratadi). Bu dasturni C diskdagi Matlab papkasida “sinusfunc” nomi bilan saqlab olamiz.

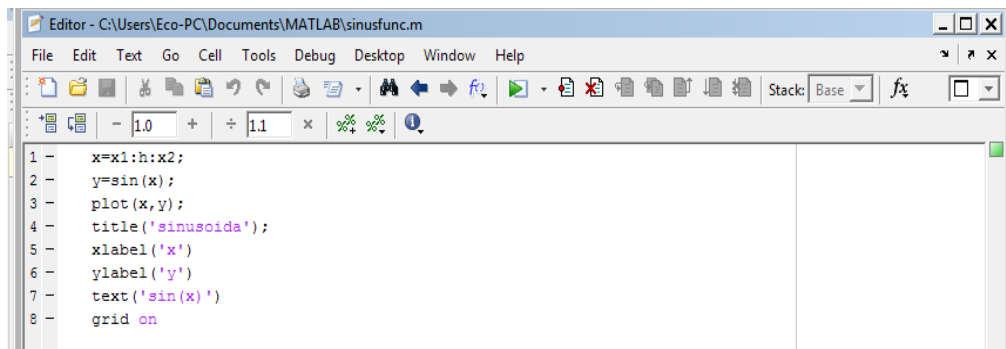
Yaratilgan M-faylni ishlatish uchun Matlab oynasiga o‘tamiz va “sinusfunc” funksiyani chaqiramiz, u quyidagicha bajariladi:

>> sinusfunc ni kiritamiz va “Enter” tugmasini bosamiz, natijada quyidagi grafik hosil bo‘ladi (5.3-rasm)



5.3-rasm

Bu yaratilgan M-fayl $y=\sin x$ funksiyaning grafigini $[-3\pi; 3\pi]$ oralig‘ida chizish uchun yaratildi. Agar foydalanuvchi argumentning qiymatlarini istalgan oraliqda olishni va funksiyaning shu oraliqdagi grafigini qurmoqchi bo‘lsa, u holda Editor oynasida quyidagi kodlar yoziladi



5.4-rasm

Matlab oynasiga quyidagilarni kiritamiz

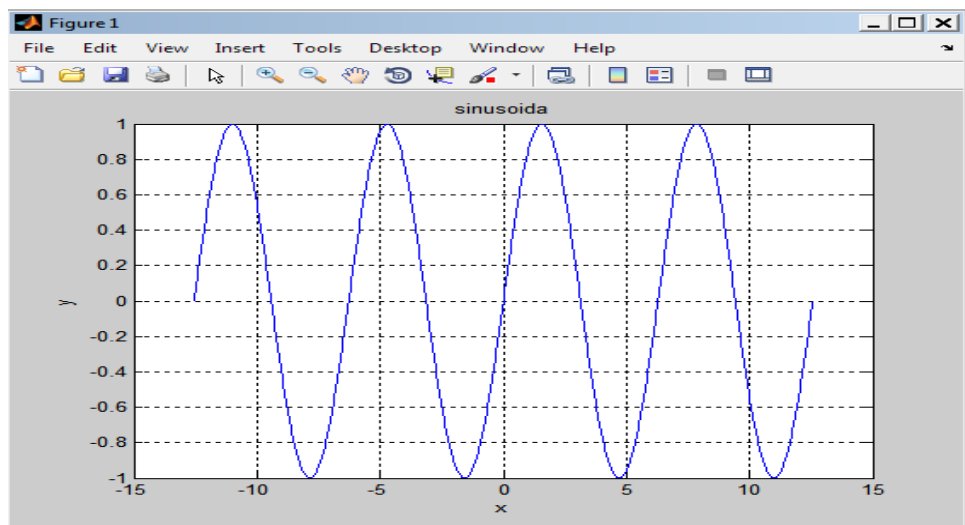
>> x1=-4*pi;

>> h=pi/100;

>> x2=4*pi;

>> sinusfunc

Natijada $y=\sin(x)$ funksiyaning grafigi $[-4\pi;4\pi]$ oraliqda hosil bo'ladi (5.5-rasm)



5.5-rasm

Tajriba ishi topshiriqlari

Quyida berilgan funksiyalarning grafiklarini hosil qiluvchi m-fayl funksiya yarating

$$1. y = (\sin x - \operatorname{tg} x^2) \sqrt{\cos x^2 - \sin^2(x^2 - 2x) + 1}$$

$$2. y = \log_{x^3} \left(\sqrt{1 + x^2} - \operatorname{ctg}^2 x \right)$$

$$3. y = 4e^{\sqrt{1+x^2}} + \ln |\operatorname{ctg}^2 x^3| + 5x + 1$$

$$4. z = 7x^4 + 2x^2 - \sqrt{1 - x^3 + \sin(2x + 1)} + (2x^2 + 9)$$

$$5. y = 2e^{\sin \sqrt{x+2}} + \sqrt[5]{1 + x^2} - 2x$$

$$6. y = |x^5 - 5| + e^{2\sqrt{\sin 3x+1}}$$

$$7. y = \frac{5 - x^4 \ln |x|}{e^{2x}} - \sin^3(x^2 - 2)$$

$$8. y = \cos^2(2x - 1) - \sin^5(x/(x^2 - 1))$$

$$9. y = \frac{x^5 - e^{x^2} - \sin^3 x}{\sqrt{\cos^2 x} \sqrt{x} + |x|}$$

$$10. y = \frac{4}{\cos^3 x} + \ln \left| \operatorname{ctg} \frac{x^3}{4} \right| + \frac{x^3 + x}{3 + \sqrt{x}}$$

$$11. y = \frac{\sin(x^2 - 1) + 2x^2}{\cos^2 x - 4x^3}$$

$$12. y = \frac{\sqrt{x^3} + e^{\sin x}}{\ln |x^2 - 3|} + \operatorname{arctg}(x^3 - 3)$$

$$13. z = \frac{\ln |x^3 + 2| + y^2}{2 \operatorname{ctg} x} - 4 \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$$

$$14. y = \sqrt{\cos^2(x^3 - 3) + e^{2 \operatorname{ctg} x}} + 4\sqrt{x^4 + 2}$$

$$15. y = \left[2 \sin(\arctan \frac{x}{2}) - 3x \right]^3 - e^{\cos x} + x^3$$

$$16. y = \arcsin(x-1) + 2\sqrt{e^x + |x| - 1}$$

$$17. y = \arctan x^2 + x^{2+x} - 2x^3 - 4$$

$$18. y = x^2 + \sqrt[3]{x+10}^{-1,6} + \sin x$$

$$19. y = \sin(x^2 + 2) + \sqrt{e^{-x^2} - x^2 + 2}$$

$$20. y = 2\sqrt{x^2 + \cos x} + \frac{e^{x+3}}{2}$$

$$21. y = \frac{\ln(|x^3| - 2)}{2x^4 - 1} + 2e^{x-1}$$

$$22. y = x^3 \cos(2x^3 + 1) + \sin^2 x - \ln(|x| - 3)$$

$$23. y = 2x^4 + \arcsin(x+5)$$

$$24. y = \sqrt{\arcsin \frac{x^3}{6} + \ln|3x^3 - 4x| + 2 - \cos x}$$

$$25. y = \tan(x^5 - x^2) + 2x^4 - 7e^x$$

$$26. y = \frac{x^3 + e^4 - \sin^3 x}{x^3} - \sqrt{\cos^3 x + |x|}$$

$$27. y = \sqrt{\frac{\sqrt{4x^5 - x^3 + x^2}}{2x^3 + x^2} - \frac{1}{2x^3}} + e^{\frac{|x-3|}{5}} - 5$$

$$28. y = \frac{\sqrt{\ln|x+1|+4}}{\sin x + \sin^3 x} - \cot(x^3 - 2x)$$

$$29. y = \sqrt{\sin \frac{x^4}{2} - \log_{x^3+2}|2x^3 - 4x| - \cos x + 4}$$

$$30. y = \cot(4x^3 - 2x^2) + \sqrt[3]{2x^4 - 7e^x} + 3x - 5$$

Nazorat savollari

1. Matlabda qatorlar qanday ifodalanadi?
2. Qatorlar bilan ishlaydigan qanday funksiyalarni bilasiz?
3. m-fayl deganda qanday faylni tushunasiz?
4. Yaratilgan m-fayllardan qanday foydalaniladi?
5. m-fayllar nima uchun kerak va uning qulayligi?

6 – tajriba ishi

Mavzu: Matlabda ikki va uch o'lchovli grafiklar qurish

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlab tizimida matematik funksiyalar grafiklarini ikki va uch o'lchovli koordinatalar sistemasida tasvirlash, gistogrammalar hosil qilish, fazoviy shakllarni turli ko'rinishlarda tasvirlash, bir oynada bir nechta grafiklarni hosil qilish, grafiklarni vatq oralatib hosil qiluvchi ishchi fayl funksiyalarini yaratishni o'rgatish va ko'nikmalar hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlarni o'rganib chiqish;
2. Topshiriq qismida berilgan $y(x)$ va $z(x,y)$ matematik funksiyalar grafiklarini ikki va uch o'lchovli koordinatalar sistemasida tasvirlash;
3. Gistogrammalar hosil qilish;
4. Uch o'lchovli shakllarni tasvirlash funksiyalari yordamida sfera va silindrlarni turli koordinatalar bo'yicha tasvirlash;
5. Topshiriq qismida berilgan $z(x,y)$ funksiyalar grafiklarning turli joylarida (grafiklar ichida, pastida va atrofida) sfera va silindrlarni tasvirlash;
6. Berilgan funksiya grafiklarini bir oynada va vaqt oralatib hosil qilish;
7. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobot topshirish.

Eslatma: Funksiyalar grafiklarini tasvirlashda argumentning o'zgarish oraliqlarini o'zingiz tanlang.

Nazariy ma'lumotlar

Matlabda funksiya grafiklarini tasvirlash. Matlab tizimining eng ajoyib xususiyatlaridan biri, unda ikki va uch o'lchovli grafik chizish imkoniyatining mavjudligidir. Matlabda grafiklarni har xil koordinata sistemalarida qurish mumkin. Bulardan to'g'ri burchakli dekart koordinatalari sistemasi, polyar koordinatalari, sferik va silindrik sistemalarni keltirish mumkin.

Biror bir sistemada grafik chizish uchun umumiy bo'lgan ba'zi grafik chizish buyruqlarini keltiramiz:

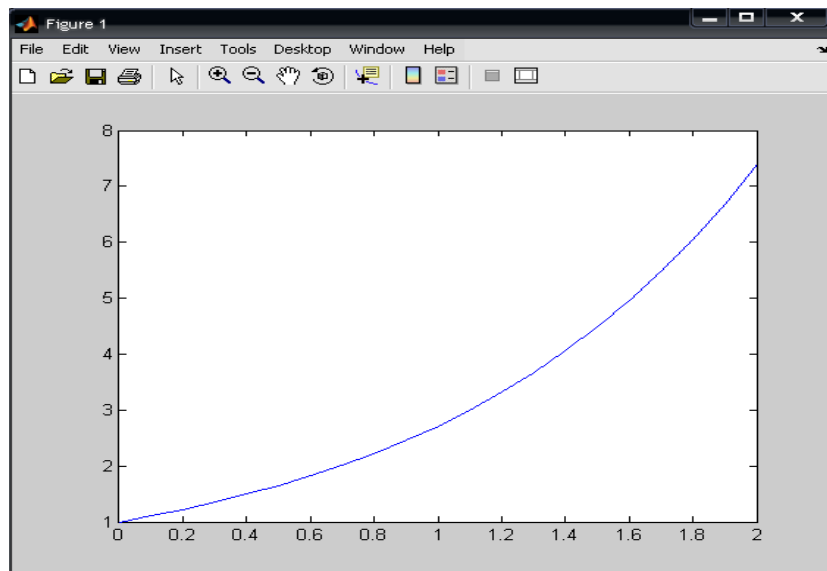
- `plot(x,y)`-x va y vektorlarning dekart tekisligidagi grafigini hosil qiladi;
- `plot(y)`-y ning y -vektor elementlari nomerlarga nisbatan grafigini yasaydi;
- `semilogx(x,y)`- "x"ni logarifmi grafigini "y" ga nisbatan yasaydi;
- `semilogy(x,y)`-"x"ning grafigini "y" ning logarifmiga nisbatan yasaydi;
- `loglog(x,y)`-"x"ni logarifmini "y" ni logarifmiga nisbatan grafigini yasaydi;
- `grid` -koordinatalar sistemasida to'ri 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;

Masalan, $y = e^x$ funksiyaning $x \in [0;2]$ sgmentdagi grafigini chizish kerak bo'lsa, quyidagi Matlab buyruqlari ketma-ketligi yetarli bo'ladi:

```
>> x=0:.1:2;
```

```
>> y=exp(x);
```

```
>> plot(x,y)
```



6.1-rasm

plot(x,y)- buyrug'i grafik oynani ochadi va unda kerakli funksiya grafigini tasvirlab beradi.

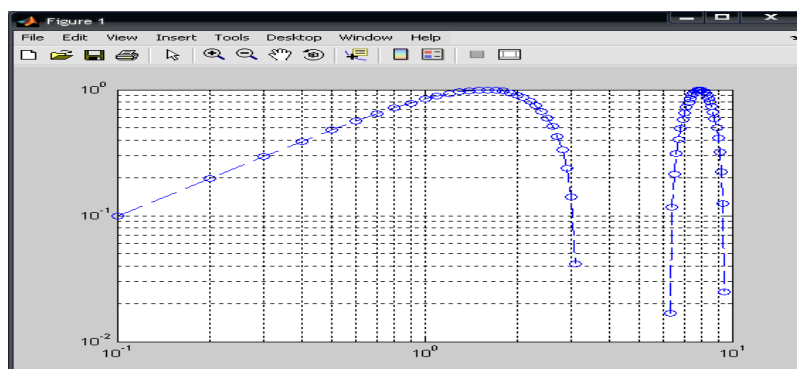
Ko'pincha grafik buyruqlar M-faylga joylashtiriladi (Ishchi fayl yoki fayl funksiyalar). Bu usul xatoliklarni to'g'rilash uchun yaxshi imkoniyat beradi. Yana quyidagi misollarni ko'raylik:

% x ni logarifmini sin(x) ni logarifmiga nisbatan chizilgan rafigi.

x=0:.1:10;

loglog(x,sin(x),'--ob');

grid on



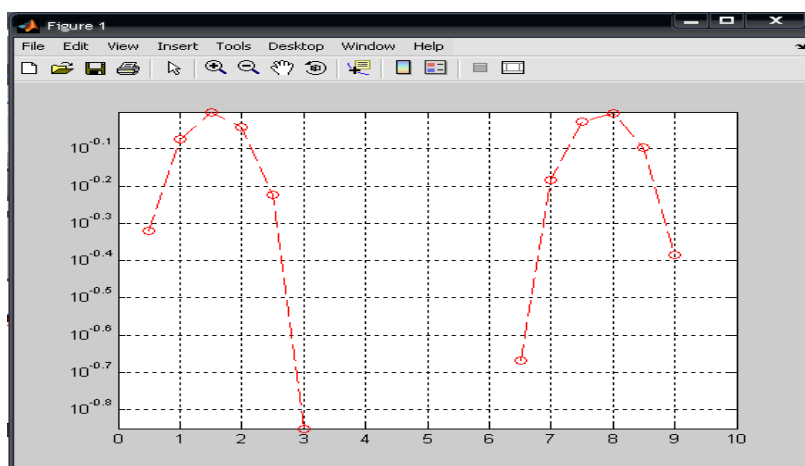
6.2-rasm

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 on
```



6.3-rasm

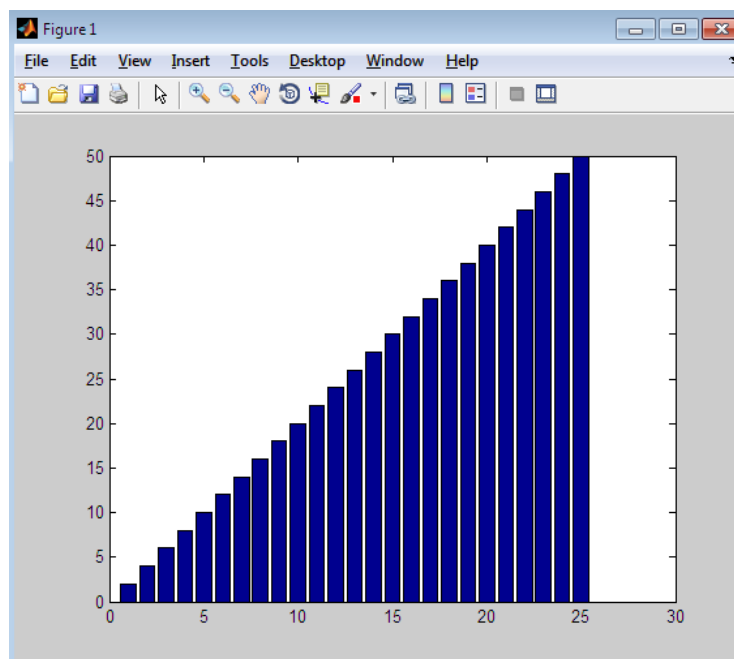
Bu misollardan ko'rinib turibdiki, Matlab tizimida grafik chiziqlarini rangini, turini, tugun nuqtalarini ko'rsatish va boshqa imkoniyatlar mavjud.

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)** buyrug'i yordamida quriladi.

Masalan:

```
>> a=[2:2:50];
```

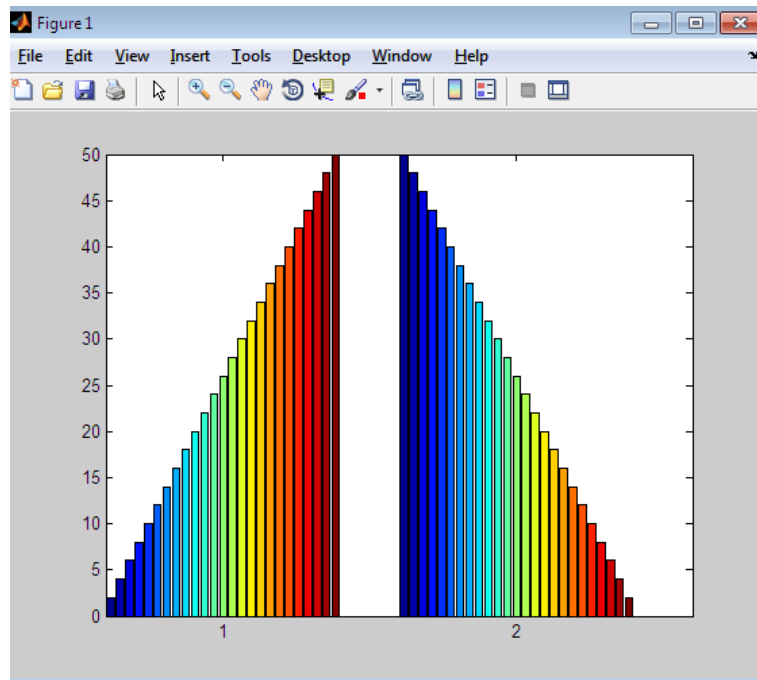
```
>> bar(a)
```



6.4.1-rasm

```
>> a=[2:2:50;50:-2:2];
```

```
>> bar(a)
```



6.4.2-rasm

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

- $N=\text{hist}(u)$ - avtomatik tanlangan 10 intervalli vektor qiymatini qaytaradi;
- $N=\text{hist}(u,m)$ -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

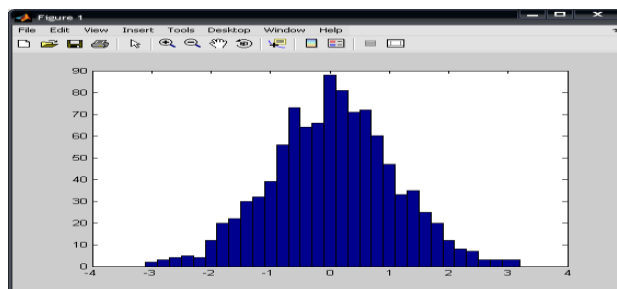
```
2    3    4    5    4   12   20   22   30   32   39   56   73
```

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
```



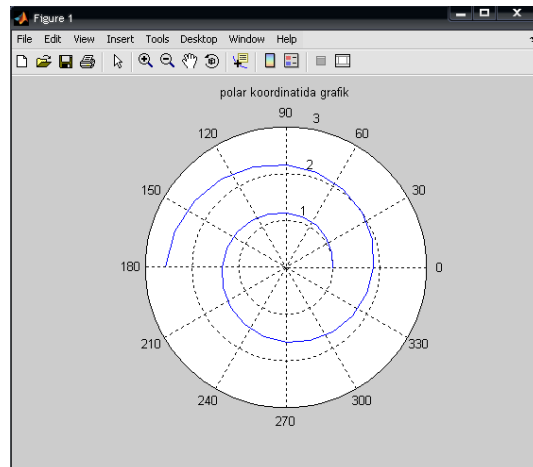
6.5-rasm

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:.1*pi:3*pi;
>> r=exp(angle/10);
>> polar(angle,r);
>> polar(angle,r);
>> title('polyar koordinatida grafik');
>> grid on
```

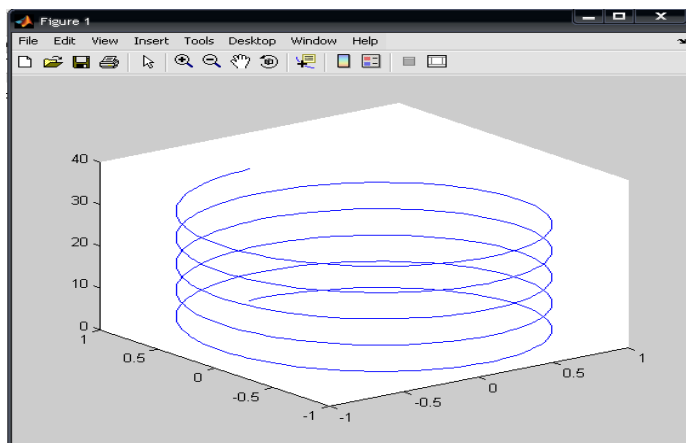


6.6-rasm

Uch o'lchovli grafika. Uch o'lchovli fazoda grafik chizish uchun `plot3(x,y,z)` buyrug'idan foydalaniladi. Bunda x,y,z -vektorlar bir xil sondagi koordinatalarga ega bo'lishi kerak, aks holda sistema xatolik beradi. Masalan,

```
>> t=0:pi/50:10*pi;
```

```
>> plot3(sin(t),cos(t),t)
```



6.7-rasm

Bundan tashqari uch o‘lchovli fazoda sirlarni grafigini hosil qiluvchi quyidagi buyruqlar 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.

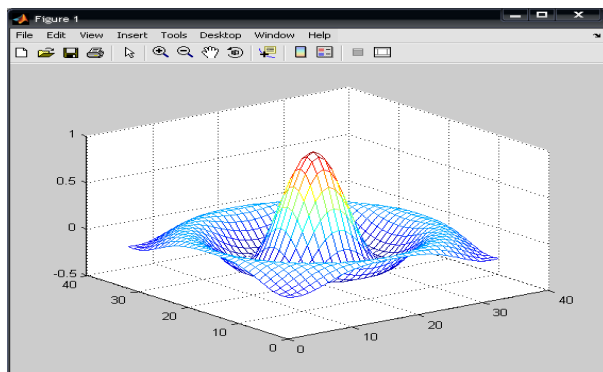
Meshgrid funksiyasi x, y larning qiymatlaridan $[x, y]$ matrisalar hosil qiladi. Agar x, y larning qiymatlari bir xil to‘plamda bo‘lsa meshgrid funksiyaning argumentida 1 ta argument qiymati ko‘rsatilsa yetarli. Masalan, $Z = \sin R / R$, $R = \sqrt{x^2 + y^2}$, $x, y \in [-8, 8]$ bo‘lsin.

```
>> [x,y]=meshgrid(-8:.5:8);
```

```
>> R=sqrt(x.^2+y.^2)+eps;
```

```
>> z=sin(R)./R;
```

```
>> mesh(z)
```

6.8-rasm

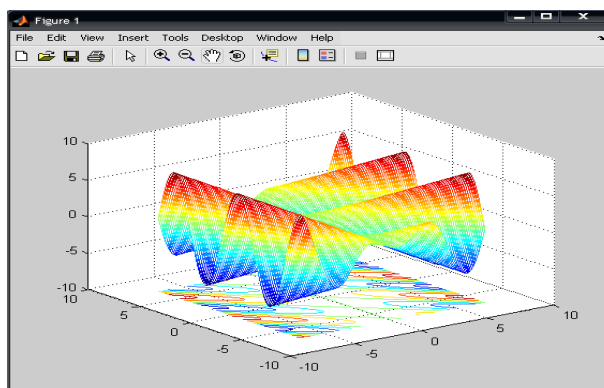
Ko‘rinib turibdiki, bu sirt grafigi to‘r ko‘rinishida ifodalangan. R ni hisoblashda sistema o‘zgaruvchisi **eps** ni qo‘shishdan maqsad, $z=\sin(R)/R$ ni hisoblashda nolga bo‘lishdan saqlanishdir.

surf funksiyasining ishlatilish:

```
>> [x,y]=meshgrid(-7:0.1:7);
```

```
>> z=x.*sin(x+y);
```

```
>> surf(x,y,z)
```



6.9-rasm

Agar x, y argumentlarning o‘zgarish oraliqlari har-xil bo‘lsa, ular meshgrid funksiyasida aloxida-aloxida yoziladi.

Bir oynada bir necha grafiklarni hosil qilish. Matlabda bir grafik oynasida bir necha grafiklar hosil qilish uchun grafik oynasini ochiq holda saqlash kerak. Bu **hold** (yoki **hold on**) buyrug‘i yordamida amalga oshiriladi. hold buyrug‘i har bir

grafik qurilgandan so'ng ishlatiladi. Masalan, $y_1=\sin(x)$, $y_2=\cos(x)$, $x \in [0, 5\pi]$ funksiyalar grafigini bir oynada chizilsin:

```
>> x=0:pi/100:5*pi;
```

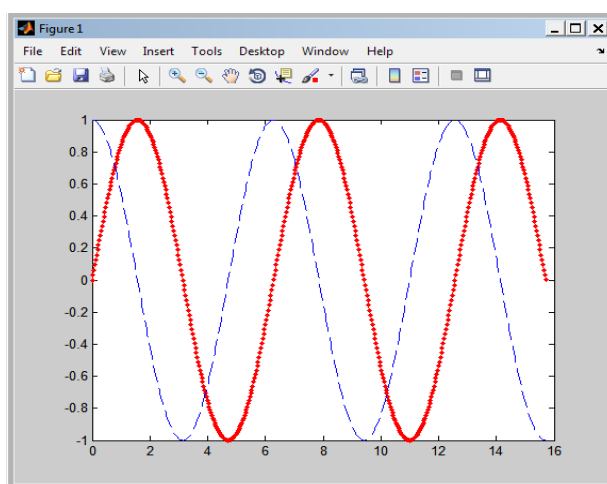
```
>> y1=sin(x);
```

```
>> plot(x,y1,'--.r')
```

```
>> hold
```

```
>> y2=cos(x);
```

```
>> plot(x,y2,'--b')
```



6.10-rasm

Shundan keyin **hold off** buyrug'ini **hold** ni ishlashini to'xtatuvchi sifatida ishlatish mumkin. Matlabda grafiklarni faqat nuqtalar orqali ham chiqarish mumkin. U holda nuqtalar uchun quyidagi belgilar ishlatiladi: **.**, **+**, *****, **o** va boshqalar. Masalan, `plot(x,y,'o')` har bir nuqtani **o** kabi belgilab, grafikni nuqtalar ketma-ketligi shaklida tasvirlaydi. Chiziqlarni rangli qilib ham chiqarsa bo'ladi. Buning uchun **r-qizil**, **g-yashil**, **b-ko'k**, **w-oq rang**, **k-qora** va **x.k.** ishlatiladi.

Hisoblashlarda to'xtashlar (pauza) hosil qilish

Dasturning ishlashini vaqtincha to'xtatib turish uchun pause operatoridan foydalaniladi. U quyidagi shakllarda ishlatilishi mumkin:

- `pause` –hisoblashlar biror klavisha bosilguncha to'xtab turadi;

- pause(N)-hisoblashlar N sekundga to'xtaydi;
- pause on pauzani qayta ishlash rejimini ulaydi;
- pause off-pauzani qayta ishlash rejimini uzadi;

Quyidagi pausa.m deb nomlangan m-faylni yaratamiz:

```
x=0:0.1:10;           pause(0.5)

pause                  y2=x.^2

y=sin(x);             plot(x,y2)

plot(x,y)             pause(3)

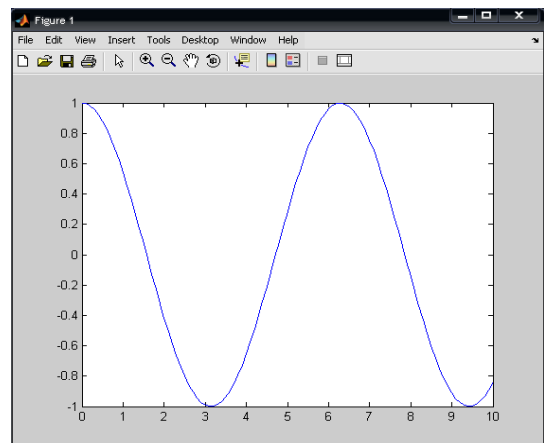
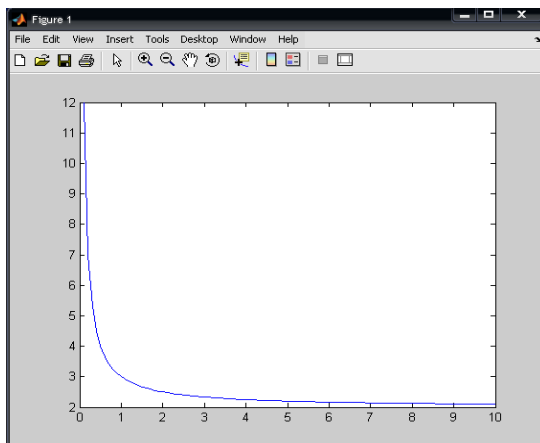
y1=cos(x)             y3=1./x+2

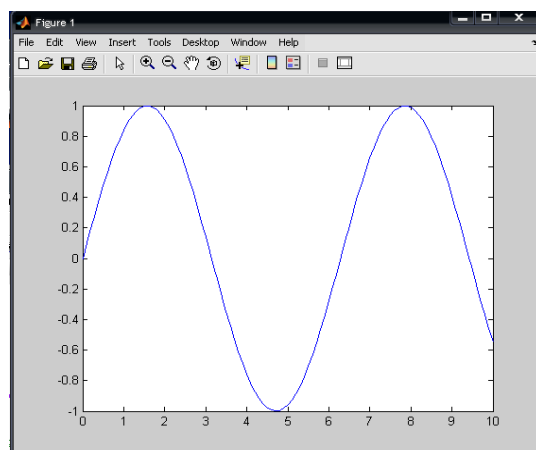
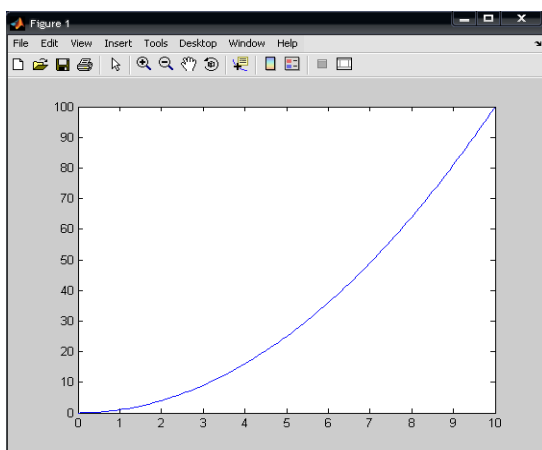
pause(2)              plot(x,y3)

plot(x,y1)
```

pauza.m nomli funksiyani ishlatamiz: >> pauza

Bu buyruqlar oynasida ishga tushirilgandan keyin pauza operatori ta'sirida biror klavisha bosilguncha kutib turadi. Klavisha bosilgandan keyin $\sin(x)$ ning grafigi quriladi. Keyingi grafiklar pause(N) operatorlarning ishlashiga asosan ma'lum vaqt oraliqlardan keyin ketma-ket quriladi, ya'ni 2 sekunddan keyin $\cos(x)$ ning, 0.5 sekunddan keyin x^2 ning va 3 sekunddan keyin $1/x-2$ ning grafigi ekranda paydo bo'ladi.





Hisoblashlarda pauzalar hosil qilinib olingan grafiklar

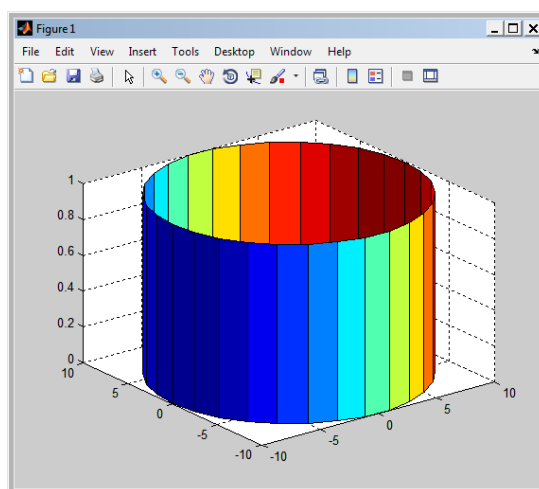
6.11-rasm

Silindrni uch o'lchovli fazoda qurish

$[x,y,z]=\text{cylinder}(R,N)$ - x,y,z massivlarni hosil qiladi. Bu massivlar R radiusli silindr hosil qiladi. N tugun nuqtalar sonini bildiradi. Shunday silindrni qurish uchun $\text{surf}(x,y,z)$ buyrug'i ishlatiladi.

$[x,y,z]=\text{cylinder}(R,N)$ yoki $[x,y,z]=\text{cylinder}$ xuddi yuqoridagi kabi bo'lib, bunda $R=11$, $N=[20]$

Masalan, $[x,y,z]=\text{cylinder}(10,30); \text{surf}(x,y,z,x)$. Bunda surf buyrug'i x vektor orqali aniqlanuvchi ranga funksional bo'yoq berish imkoniyatini beradi



6.12-rasm

Sferani uch o'lchovli fazoda qurish

x, y, z sfera koordinatalarni aniqlash uchun **sphere** funksiyasi ishlatiladi.

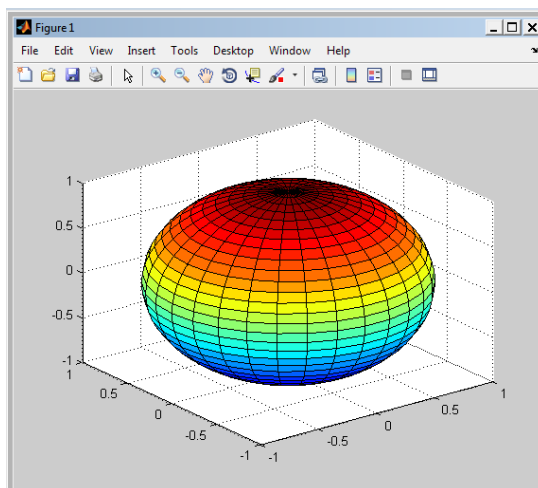
$[x, y, z] = \text{sphere}(N)$ x, y, z -matrisalar hosil qiladi. Ular $(N+1) \times (N+1)$ o'lchovli bo'ladi. Sfera qurish uchun $\text{surf}(x, y, z)$ yoki $\text{surf}(x, y, z, x)$ buyruqlarni ishlatish mumkin.

$[x, y, z] = \text{sphere}$ xuddi avvalgidek, $N=20$.

Masalan:

```
>> [x,y,z]=sphere(30);
```

```
>> surf(x,y,z,z)
```



6.13-rasm

Bir necha shakllarni bir oynada tasvirlash

Bir oynada bir nechta sferalarni yaratish uchun quyidai funksiyalarni yozamiz

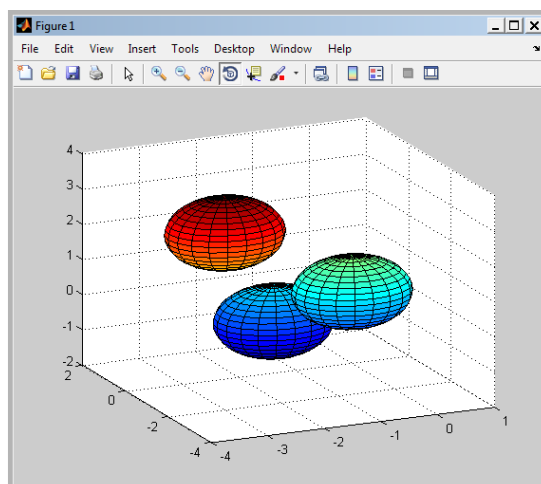
```
>> [x,y,z] = sphere;
```

```
>> surf(x,y,z,z);
```

```
>> hold on
```

```
>> surf(x-3,y-2,z+3);
```

```
>> surf(x-1,y+1,z-1);
```



6.14-rasm

Bunda vektor rangi z bilan berilyapdi, u x yoki y bilan ham berilishi mumkin.

Slindr ichida sferani tasvirlash uchun quyidagi buyruqlarni kiritamiz

```
>> [x,y,z]=cylinder(1,20);
```

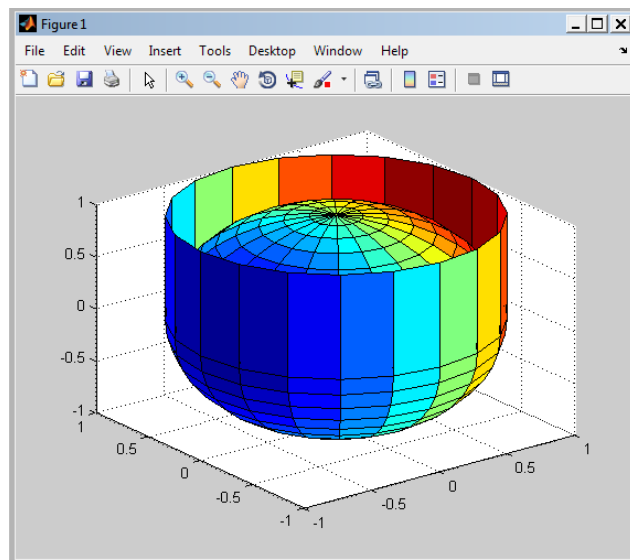
```
surf(x,y,z,x);
```

```
hold on
```

```
[x,y,z] = sphere;
```

```
surf(x,y,z,x)
```

Natijada quyidagi tasvir hosil bo‘ladi



6.15-rasm

Turli grafiklar bilan sferani tasvirlash. Masalan $z=x^2-y^2$ funksiya grafigi ichida sferani tasvirlash

```
>>[x,y]=meshgrid(-2:0.1:2);
```

```
>>z=x.^2-y^2;
```

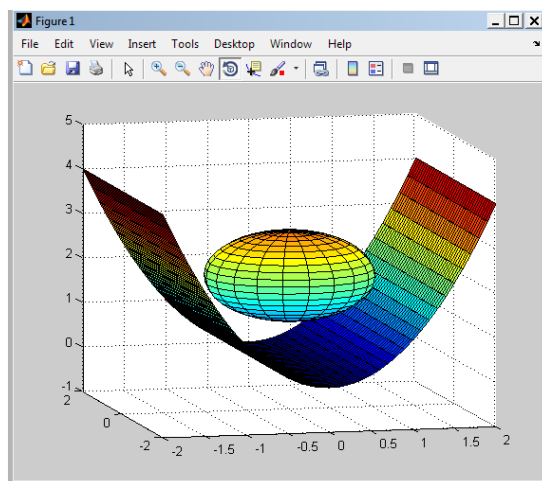
```
>>surf(x,y,z);
```

```
>> hold
```

Current plot held

```
>> [x,y,z]=sphere;
```

```
>> surf(x,y,z+2)
```



6.16-rasm

Bu ishni vaqt oralatib pause funksiyasi yordamida yaratamiz va fazoviy shakllarning ma'lum vaqtlar oralig'ida paydo bo'lishi kuzatamiz. Buning uchun m-fayl funksiya yaratab olamiz va Editor oynasida quyidagi buyruqlarni yozamiz

```
[x,y]=meshgrid(-2:0.1:2);
```

```
pause(3)
```

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

```
surf(x,y,z);
```

```
hold
```

```
pause(5)
```

```
[x,y,z]=sphere;
```

```
surf(x,y,z+2)
```

va faylni sfera.m nomi bilan saqlab olamiz. Yaratilgan funktsiyani Matlab oynasida ishlatamiz va shakllar vaqt oralab hosil bo'lishini kuzatamiz.

Tajriba ishi topshiriqlari

$$1. y = (\sin x - \operatorname{tg} x^2) \sqrt{\cos x^2 - \sin^2(x^2 - 2x) + 1}, \quad z(x, y) = 2y^3 + x^2 + 1;$$

$$2. y = \log_{x^3} \left(\sqrt{1 + x^2} - \operatorname{ctg}^2 x \right), \quad z(x, y) = \sin x^2 - \cos y + 4y;$$

$$3. y = 4e^{\sqrt{1+x^2}} + \ln |\operatorname{ctg}^2 x^3| + 5x + 1, \quad z(x, y) = \operatorname{arctg} x + \operatorname{ctg} y^2 + 4;$$

$$4. y = 7x^4 + 2x^2 - \sqrt{1 - x^3 + \sin(2x + 1) + (2x^2 + 9)}, \quad z(x, y) = 6y^4 + 34x^3 - 2y^2 + 3;$$

$$5. y = 2e^{\sin \sqrt{x+2}} + \sqrt[5]{1 + x^2} - 2x, \quad z(x, y) = \arcsin x + \operatorname{tgy} + 5x^2;$$

$$6. y = |x^5 - 5| + e^{2\sqrt{\sin 3x+1}}, \quad z(x, y) = 2x^2 - 6y + 1;$$

$$7. y = \frac{5 - x^4 \ln |x|}{e^{2x}} - \sin^3(x^2 - 2), \quad z(x, y) = e^{\sin x} - \cos x + y;$$

$$8. y = \cos^2(2x - 1) - \sin^5(x/(x^2 - 1)), \quad z(x, y) = y^5 - \cos x + 5;$$

$$9. y = \frac{x^5 - e^{x^2} - \sin^3 x}{\sqrt{\cos^2 x} \sqrt{x} + |x|}, \quad z(x, y) = \frac{5 - x^4 \ln |x|}{e^{2x}} - \sin(y^2 - 2)$$

$$10. y = \frac{4}{\cos^3 x} + \ln \left| \operatorname{ctg} \frac{x^3}{4} \right| + \frac{x^3 + x}{3 + \sqrt{x}}, \quad z(x, y) = (e^{\frac{x}{2}} + x)(e^{\frac{-y}{2}} + 1);$$

$$11. y = \frac{\sin(x^2 - 1) + 2x^2}{\cos^2 x - 4x^3}, \quad z(x, y) = \operatorname{arctg}(4x^2 + y + 1) + \sin 2y;$$

$$12. y = \frac{\sqrt{x^3} + e^{\sin x}}{\ln |x^2 - 3|} + \operatorname{arctg}(x^3 - 3), \quad z(x, y) = \ln |y + 1| + \sin x + \cos y + x^3 + 1;$$

$$13. z = \frac{\ln |x^3 + 2| + y^2}{2 \operatorname{ctg} x} - 4 \operatorname{arctg} \sqrt{x}, \quad z(x, y) = \frac{\cos(x - \frac{\pi}{2}) + \operatorname{arctg} y}{1 + 2 \sin y + \cos x}$$

$$14. y = \sqrt{\cos^2(x^3 - 3) + e^{2 \operatorname{ctg} x}} + 4\sqrt{x^4 + 2}, \quad z(x, y) = \sin(\operatorname{arctg} x + \cos y - 1);$$

15. $y = \left[2 \sin\left(\arctan \frac{x}{2}\right) - 3x \right]^3 - e^{\cos x} + x^3,$ $z(x,y)=e^{\cos y-1} \cdot \ln|x^2+1|;$
16. $y = \arcsin(x-1) + 2\sqrt{e^x + |x| - 1},$ $z(x,y)=x^3+5y+\arccos y - \arcsin x + 5;$
17. $y = \arctan x^2 + x^{2+x} - 2x^3 - 4,$ $z(x,y)=4y^2+\cos x - \tan y + 1;$
18. $y = x^2 + \sqrt[3]{x+10}^{-1,6} + \sin x,$ $z(x,y) = e^y + 2x^2 + 2;$
19. $y = \sin(x^2 + 2) + \sqrt{e^{-x^2} - x^2 + 2},$ $z(x,y)=\ln(y^2+1)-\arccos x$
20. $y = 2\sqrt{x^2 + \cos x} + \frac{e^{x+3}}{2},$ $z(x,y)=y^5 - \lg(x^3+1) - 2y^2 + 7;$
21. $y = \frac{\ln(|x^3| - 2)}{2x^4 - 1} + 2e^{x-1},$ $z(x,y)=x^{-7}+y^6-0,3x+y;$
22. $y = x^3 \cos(2x^3 + 1) + \sin^2 x - \ln(|x| - 3),$ $z(x,y) = \sqrt{ye^{3x} + 1}$
23. $y = 2x^b + \arcsin(x+a),$ $z(x,y) = \sqrt{y \sin x^{4x} + x \arccos y}$
24. $y = \sqrt{\arcsin \frac{x^3}{6} + \ln|3x^3 - 4x| + 2 - \cos x},$ $z(x,y)=\arctg^4(y) - \sin^8(x);$
25. $y = \tan(x^5 - x^2) + 2x^4 - 7e^x,$ $z=(x,y)=16x^4-2x^2+16y+y^3-4;$
26. $y = \frac{x^3 + e^4 - \sin^3 x}{x^3} - \sqrt{\cos^3 x} + |x|,$ $z(x,y)=23x^4-6x^3-2y^2+y+1;$
27. $y = \sqrt{\frac{\sqrt{4x^5 - x^3 + x^2}}{2x^3 + x^2} - \frac{1}{2x^3}} + e^{\frac{|x-3|}{5}} - 5,$ $z(x,y)=e^{\sin y} + \arccos x;$
28. $y = \frac{\sqrt{\ln|x+1|+4}}{\sin x + \sin^3 x} - \operatorname{ctg}(x^3 - 2x),$ $z(x,y)=\sin y^{e-1} x + \arctg(y-1);$
29. $y = \sqrt{\sin \frac{x^4}{2} - \log_{x^3+2}|2x^3 - 4x| - \cos x} + 4,$ $z(x,y)=e^{3y+1} - x^2 + 4;$

$$30. \ y = \operatorname{ctg} (4x^3 - 2x^2) + \sqrt[3]{2x^4 - 7e^x} + 3x - 5, \quad z(x,y) = \operatorname{artctg}(y^3) - x^3 + \sin x + \operatorname{arccctg}(y+1)$$

Nazorat savollari

1. Matlabda qanday grafiklarni qurish mumkin?
2. Matlabda funksiya grafiklarini qurishning qanday funksiyalarini bilasiz?
3. Funksiya grafiklarining chiziqlarini turini va rangini tanlash qanday bajariladi?
4. Gistogrammalar qanday tasvirlanadi?
5. Matlabda uch o'lchovli grafiklarni qurish qanday amalga oshiriladi?
6. Uch o'lchovli grafiklarni qurishda ishlatiladigan qanday funksiyalarni bilasiz?

7- tajriba ishi

Mavzu: Matlabda dasturlash. Shartli - If...end operatori va tanlash - switch...end operatorlari bilan ishlash

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlabda dasturlash asoslari, tayinlash, shartli, tanlash, sikl operatorlari va hisoblashlarda to'xtalishlar hosil qilishni o'rgatish hamda ko'nikmalar hosil qilish.

Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlarni o'rganib chiqish;
2. Shartli - If...end operatorining ishlatilish usullarini o'rganing va 7.1-topshiriq qismida berilgan ifodaning dasturini tuzing;
3. Tanlash - switch...end operatorining ishlatilishini o'rganing;
4. Hisoblashlarda to'xtashlar hosil qilish. Ishning topshiriq qismining 7.2-qismida berilgan y_1 va y_2 funksiyalarning grafiklarini ketma-ket hosil qilish dasturi yozilsin;
5. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobot topshirish.

Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlar

Tayinlash va shartli operatorlar. Matlabda dasturlash komandalar rejimida amalga oshiriladi. Bu tizim shunday tuzilganki, hisoblash uchun ishlatiladigan o'zgaruvchilarni qiymati berilmagan bo'lsa, ularni ustida har qanday amalni bajarish mumkin bo'lmay qoladi. Tayinlash operatori sifatida o'zgaruvchilarga qiymat berish komandasi bo'lgan oddiy "=" tenglik belgisi ishlatiladi. Demak, tayinlash operatori qiymat o'zlashtiruvchi har bir o'zgaruvchi va funksiyalarning qiymatlarini aniqlashda ishlatiladi.

Matlabda har bir foydalanuvchi uchun dastur tuzish imkoniyati bor. Bu dasturlar keyinchalik alohida funksiya sifatida ishlatilishi mumkin. Dasturlashda hisoblashlarni bajarilishini boshqarish va nazorat qilish maqsadida Matlabda maxsus konstruksiyalardan foydalaniladi. Bu konstruksiya (operator)lar ichma-ich

joylashgan bo‘lishi mumkin. Har bir boshqarish operatori o‘ziga mos operator end bilan yopilgan bo‘lishi kerak. Boshqarish konstruktsiya (operator) larga Matlabda **if**, **while**, **for** va **switch-case** kabilar kiradi.

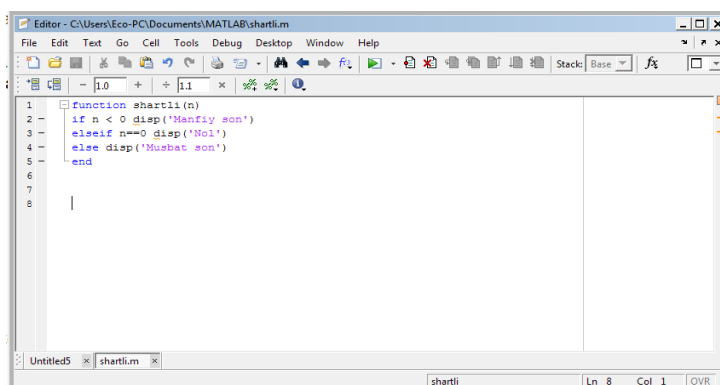
Ulardan biri **shartli o‘tish operatori if** ning formatlari bilan tanishib chiqamiz. Umumiy holda if operatorining formati:

```
if <1-shart>
    { operator1 }
elseif <2-shart>
    { operator2 }
else
    { operator3 }
end
```

ko‘rinishida bo‘ladi. Agar 1-shart “rost” bo‘lsa, boshqarish {operator1} ni bajarishga uzatiladi. Aks holda, ya’ni 1-shart “yolg‘on” bo‘lsa, u holda boshqarish 2-shartni tekshirishga uzatiladi. Agar y “rost” bo‘lsa boshqarish {operator2}ni bajarishga uzatiladi, aks holda boshqarish {operator3}ni bajarishga uzatiladi.

Yuqoridagi formatda shartlar sifatida algebraik ifodalar, mantiqiy va taqqoslash amallari bo‘lgan $\geq$, $\leq$, $<$, $>$, $\sim$, $==$ kabilar ishlatilishi mumkin.

Masalan. Son kiritilganda uning musbat, nol va manfiyligini aniqlab beruvchi dastur tuzulsin.



7.1-rasm

Yaratilgan dastur kodlarini “shartli” nomi bilan saqlab olamiz va uni ishlatamiz. Natija quyidagidek bo‘ladi

```
>> shartli(-1)
```

Manfiy son

```
>> shartli(0)
```

Nol

```
>> shartli(1)
```

Musbat son

Shartli operatorning qisqa formatlaridan ham foydalanish mumkin:

```
a)  if <shart>
    {operatorlar}
```

```
    end
```

```
b)  if <shart>
    {operatorlar1}
```

```
    else
```

```
    {operatorlar2}
```

```
    end.
```

Tanlash operatori. Dasturni bajarish yo‘lini ko‘rsatib beruvchi vositalardan biri tanlov operatori **switch** hisoblanadi. Uning formati quyidagicha bo‘ladi:

```
Switch <tekshiriluvchi ifoda >
```

```
    case <qiymat >
```

```
        {operatorlar1}
```

```
    case {1- qiymat,2- qiymat,...}
```

```
        {operatorlar2}
```

```
    otherwise,
```

```
        {operatorlar3};
```

end

Bu operatorlar formatidagi <tekshiriluvchi ifoda>-skalyar ifoda yoki qator (simvolli) bo'lishi mumkin. Operator quyidagicha ishlaydi:

<tekshiriluvchi ifoda> case ostidagi <qiymat>ga teng bo'lsa, unda ko'rsatilgan operatorlar bajariladi, aks holda otherwise dan keyingi operatorlar bajariladi.

Qator (simvolli) bo'lgan holda <tekshiriluvchi ifoda>ning <qiymatga> tengligi "rost"ni beradi, agar strcmp(<tekshiriluvchi ifoda>,<qiymat>) "rost"ni bersa.

Tanlov operatorini qo'llashga doir misollar ko'ramiz.

a) Faraz qilaylik method o'zgaruvchisi mavjud va simvollar bo'lsin. U holda switch operatorini quyidagicha ishlatiladi (usul nomli m-fayl):

% masalani yechish usulini bildiruvchi fayl

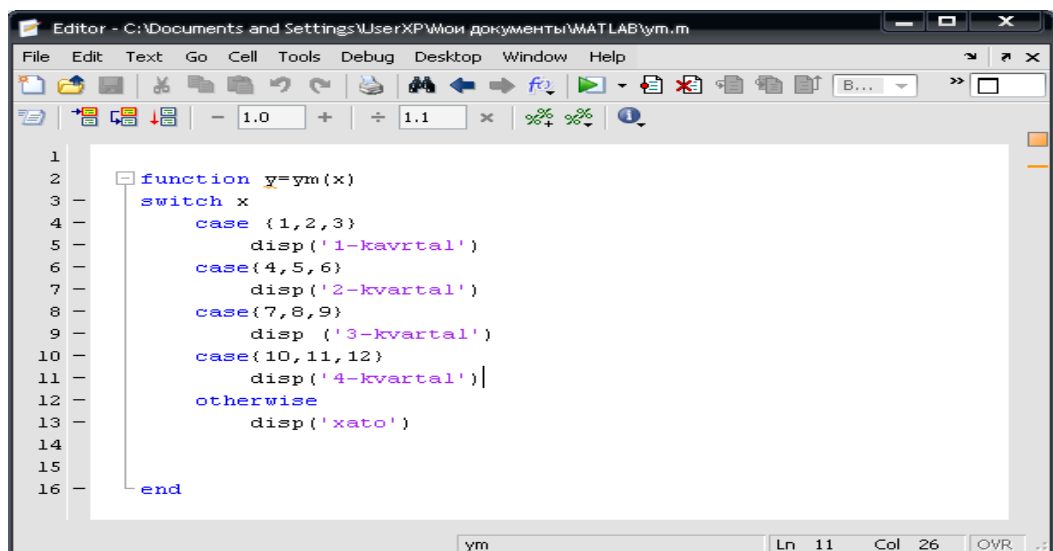
```
switch lower (method)
case {'chiziqli','bichiziqli'}, disp {'chiziqli usul'}
case {'cubic'}, disp ('cubic usul')
case {'nearest'}, disp ('taqribiy usul')
otherwise, disp ('noma'lum usul')
end
```

Komandalar oynasidagi quyidagi ikkita komanda natijani beradi.

```
>>method='cubic';
```

```
>>usul
```

b) ym.m nomli, oylarni qaysi kvartalga tegishliligini aniqlab beruvchi, fayl-funksiya yaratamiz:



7.2-rasm

va quyidagicha natijani olamiz:

```
>> ym(1)
```

1-kavrtal

```
>> ym(4)
```

2-kvartal

```
>> ym(8)
```

3-kvartal

```
>> ym(12)
```

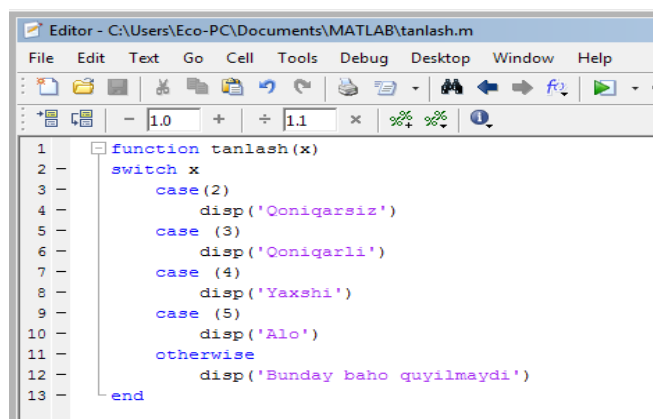
4-kvartal

```
>> ym(15)
```

Xato

Tanlash operatorlari yordamida baholarni soʻz bilan ifodalab beruvchi dastur tuzilsin

Bu masalani yechish uchun Editor oynasida quyidagi buyruqlarni yozamiz.



7.3-rasm

Tuzilgan dastur kodlarini “tanlash” nomi bilan saqlab olamiz va uni MATLAB ishchi oynasida ishlatamiz.

```
>> tanlash(2)
```

Qoniqarsiz

```
>> tanlash(3)
```

Qoniqarli

```
>> tanlash(4)
```

Yaxshi

```
>> tanlash(5)
```

Alo

```
>> tanlash(6)
```

Bunday baho quyilmaydi

Hisoblashlarda to‘xtashlar (pauza) hosil qilish.

Dasturning ishlashini vaqtincha to‘xtatib turish uchun pause operatoridan foydalaniladi. U quyidagi shakllarda ishlatilishi mumkin:

- pause –hisoblashlar biror klavisha bosilguncha to‘xtab turadi;

- pause(N)-hisoblashlar N sekundga to'xtaydi;
- pause on pauzani qayta ishlash rejimini ulaydi;
- pause off-pauzani qayta ishlash rejimini uzadi;

Quyidagi **pause.m** deb nomlangan m-faylni ko'raylik:

```
x=0:0.1:10;
```

```
pause
```

```
y=sin(x);
```

```
plot(x,y)
```

```
y1=cos(x)
```

```
pause(2)
```

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

```
pause(0.5)
```

```
y2=x.^2
```

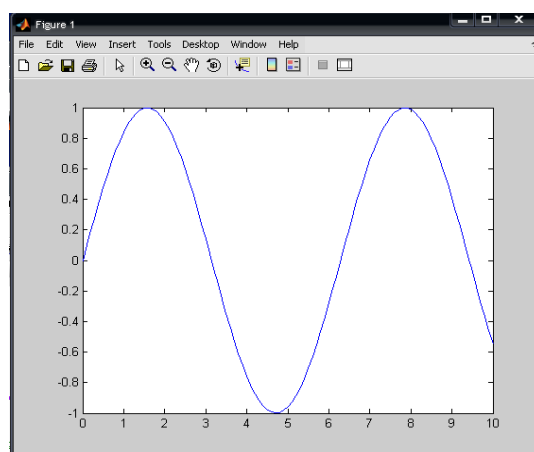
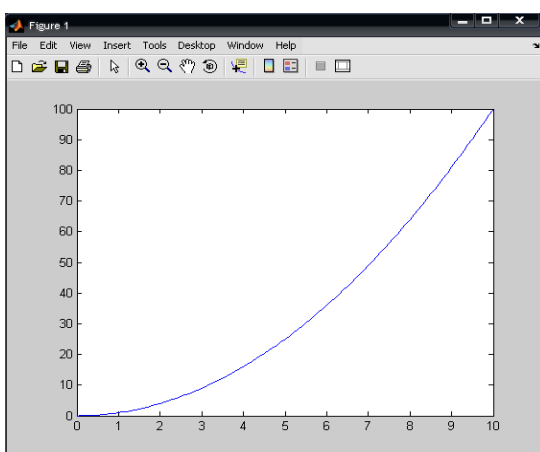
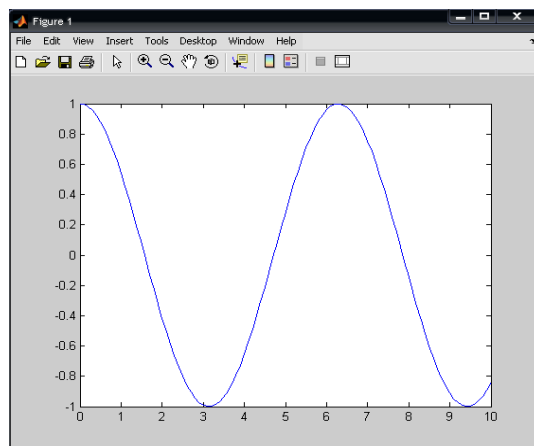
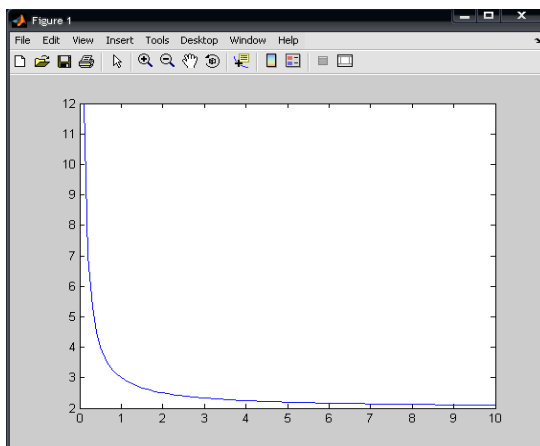
```
plot(x,y2)
```

```
pause(3)
```

```
y3=1./x+2
```

```
plot(x,y3)
```

Ushbu dastur F5 klavishasi yoki komandalar oynasidan pauza komandasi yordamida ishga tushirilgandan keyin pauza operatori ta'sirida biror klavisha bosilguncha kutib turadi. Klavisha bosilgandan keyin $\sin(x)$ ning grafigi quriladi. Keyingi grafiklar pause(N) operatorlarning ishlashiga asosan ma'lum vaqt oraliqlardan keyin ketma-ket quriladi, ya'ni 2 sekunddan keyin $\cos(x)$ ning, 0.5 sekunddan keyin x^2 ning va 3 sekunddan keyin $1/x+2$ ning grafigi ekranda paydo bo'ladi.



7.4-rasm. Hisoblashlarda pauzalar hosil qilinib olingan grafiklar.

Dasturlashga doir misollar. 1-misol: x vektorning yig'indisi a sonidan oshmaydigan birinchisidan boshlab ketma-ket kelgan barcha koordinatalarini aniqlasin. Bu masalani hal qiluvchi komandalar ketma-ketligi quyidagicha bo'ladi:

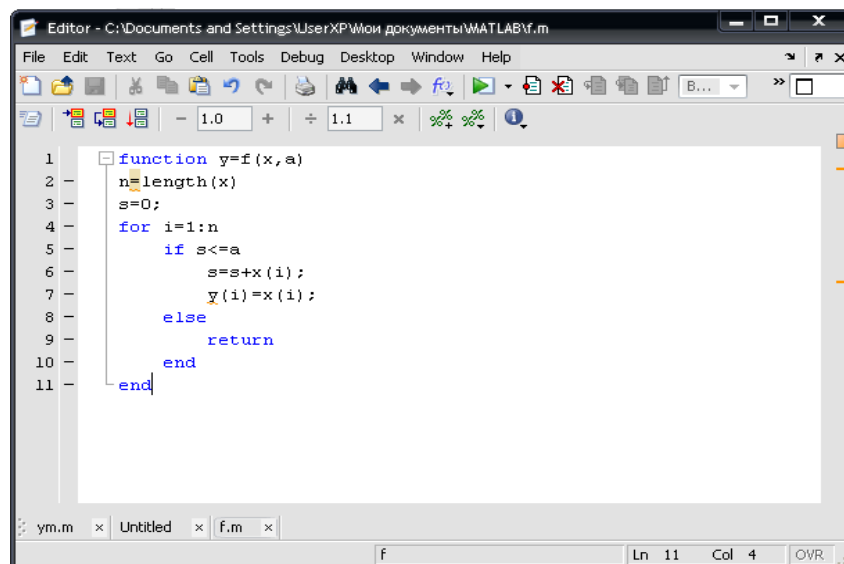
```
>>x=a;
k=0;
s=0;
while s<=a
k=k+1;
s=s+x(k);
y(k)=x(k);
end
>>y
```

2 - misol. Yuqoridagi 1-misol vazifasini if...end operatori yordamida bajarish mumkin. U holda quyidagi fayl funksiyani ishlatish mumkin:

>>f(2,3)

n = 1

ans = 2



7.5-rasm

Tajriba ishi topshiriqlari

7.1-topshiriq

$$1. y = \begin{cases} 2x + 1, & x > 2 \\ 3x; & x < 2 \\ x^2 + 3, & x = 2 \end{cases}$$

$$4. y = \begin{cases} \ln x, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ \ln(-x), & x < 0 \end{cases}$$

$$2. y = \begin{cases} 2,7x + 3\sqrt{x-1,2^x}, & x < 1 \\ 0,5x + \ln|x+1,2|, & 1 \leq x = 3 \\ \sqrt[3]{x^2 + \operatorname{tg}(\sqrt[3]{x^2 + 1,2x})}, & x > 3 \end{cases}$$

$$5. y = \begin{cases} 3x^2 + 4\sqrt{a-x}, & a > x \\ \sin \sqrt{3a+x}, & x = a \\ e\sqrt{x-a}, & x < a (a = 2.71) \end{cases}$$

$$3. y = \begin{cases} \log_3(x^2 + 4), & x < 2 \\ 4 - x^3, & x = 2 \\ \arcsin, & x < 2 \end{cases}$$

$$6. y = \begin{cases} 5/x + 3x^2 + 3x^3 + \cos x, & |a| > x \\ \sin|2a - x^2|, & |a| = x \\ \sqrt[5]{x^3 + \operatorname{tg}^2 \sqrt{x-5a}}, & |a| < x \end{cases}$$

$$7. y = \begin{cases} \sin^2 x, & |x| < \pi/4 \\ \sin(\operatorname{tg} x), & |x| \geq \pi/4 \end{cases}$$

$$8. y = \begin{cases} 3^{x-1} & x > 1 \\ (x-1)3, & x < 1 \\ 0, & x = 1 \end{cases}$$

$$9. y = \begin{cases} \log_3 x, & x > 0 \\ \sqrt{-x}, & x \leq 0 \end{cases}$$

$$10. y = \begin{cases} \sqrt[3]{x^2 - 8}, & x < 0 \\ x + 1, & x = 0 \\ \log_2 x, & x > 0 \end{cases}$$

$$11. y = \begin{cases} \ln|x^2 + 50|, & x < 0 \\ \frac{4}{5}(\sqrt[3]{x} + \sqrt{x^2 + 1}), & 0 \leq x \leq 15 \\ 3x^2 + \sin l^x, & x > 15 \end{cases}$$

$$12. y = \begin{cases} \ln(x-1), & x > 1 \\ 0, & x < 1 \end{cases}$$

$$13. y = \begin{cases} l^{\sin|x-1|}, & x = \frac{\pi}{2} \\ \cos\left|x - \frac{n}{2}\right|, & x > \frac{\pi}{2} \\ \sqrt{+g\left(\frac{3n}{2} * x\right)}, & x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$14. y = \begin{cases} \ln|x^2 + 25|, & x < 10 \\ \frac{4}{5}(\sqrt{x} + \sqrt{x^2 + 1}), & 10 \leq x \leq 15 \\ 3x^2 + \sin l^{2x}, & x > 15 \end{cases}$$

$$15. y = \begin{cases} x^2 - a^2, & |x - a| < 1 \\ x^2 + a^2, & |x - a| = 1 \\ x^2 - 2ax + 1, & |x - a| > 1 \end{cases}$$

$$16. y = \begin{cases} \operatorname{Ln}|\sin x + 1|, & x < \frac{n}{6} \\ \cos\left|2x + 3n\right|, & -\frac{n}{6} \leq \frac{n}{6} \\ \operatorname{tg} x^2 + \operatorname{arc} x, & x > \frac{n}{6} \end{cases}$$

$$17. y = \begin{cases} ax^3 + 3\operatorname{Ln}|a + x|, & |ax| < 2 \\ \sqrt{ax + \sqrt{a^2 + x^2}}, & |ax| = 2 \\ e\sqrt{ax + \sin x}, & |ax| > 2 \end{cases}$$

$$18. y = \begin{cases} \sqrt{x - 3x + 4}, & x < 1 \\ 2\sin x + x^3 + 1, & x \geq 2 \\ \sqrt{1.5x + x^2}, & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

$$18. y = \begin{cases} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{x}{\sqrt{3x + x^2 + 1}}, & x < \frac{\pi}{2} \\ 2\sqrt{x + \sin(x - 2)}, & x = \frac{\pi}{2} \\ \operatorname{tg} \sqrt{x + 1}, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$19. y = \begin{cases} 2^x + \sin|x - a|, & |a - x| < 1, \\ e\sqrt{3a + x^2 + 3}, & 1 \leq |a - x| \leq 2 \\ 3x(x^2 + 3.5) + \log_3 x, & |a - x| > 2 \end{cases}$$

$$20. y = \begin{cases} \sqrt{x + \cos x + 10^{-6.7}}, & x < 4 \\ \sqrt{13a - 2bx + x^2}, & 4 \leq x \leq 10 \\ a^2 - e^2 + |x| + \operatorname{Ln} x, & x > 10 \end{cases}$$

$$21. y = \begin{cases} x^2 + \sqrt[3]{x+10}^{-1,6}, & x < -3 \\ \sin x + \ln |x|, & -3 \leq x \leq -2 \\ x^2 + \sqrt{e^{-x^2} - x^2 + 2}, & x > -2 \end{cases}$$

$$22. y = \begin{cases} 3\sqrt{\cos x + \operatorname{tg} x^2}, & 1 \leq x < 2 \\ x^2 - \sqrt[6]{x + xa}, & x \geq 2 \\ 4 + \frac{x}{a} + a^2 bc^3, & x = 3 \end{cases}$$

$$23. y = \begin{cases} \sin^2(3x^3 + 4x), & x < 0 \\ \sin^3(\operatorname{tg} x), & x > 0 \end{cases}$$

$$24. y = \begin{cases} 3^{x-1} & x > 1 \\ (x-1)3, & x < 1 \\ 0, & x = 1 \end{cases}$$

$$25. y = \begin{cases} \operatorname{Log}_4 x^2, & x > 0 \\ \sqrt{x}\sqrt{x}, & x \leq 0 \end{cases}$$

$$26. y = \begin{cases} \sqrt[5]{x^2 + 8}, & x < 0 \\ x^2 + 8, & x = 0 \\ \log_4 x^3, & x > 0 \end{cases}$$

$$27. y = \begin{cases} \ln |x^4 + 10|, & x < 0 \\ \frac{8}{12}(\sqrt[3]{x^2 + \sqrt{x^4 + 9}}), & 5 \leq x \leq 15 \\ 6x^2 - \sin l^x, & x > 5 \end{cases}$$

$$28. y = \begin{cases} \ln(x^2 - 9), & x > 20 \\ x^3 + 9, & x < 1 \end{cases}$$

$$29. y = \begin{cases} l^{\sin |3x-1|}, & x = \frac{3\pi}{2} \\ \cos \left| x - \frac{\pi}{2} \right|, & x < \frac{\pi}{2} \\ \sqrt{\cos x + \sin\left(\frac{3\pi}{2} * x\right)}, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$30. y = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 3x - 6}, & x < 1 \\ 2\cos^2 x - x - 9, & x \geq 2 \\ \sqrt{16x + x^4}, & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

7.2-topshiriq

Quyida berilgan y_1 va y_2 funksiyalarning grafiklarini ketma-ket hosil qilish dasturi yozilsin. Argument – x ning o‘zgarish oralig‘ini o‘zingiz tanlang.

$$1. y_1 = (\sin x - \operatorname{tg} x^2)$$

$$y_2 = \sqrt{\cos x^2 - \sin^2(x^2 - 2x) + 1}$$

$$2. y_1 = \log_{x^3} \sqrt{1 + x^4}$$

$$y_2 = \sqrt{1 + x^2} - \operatorname{ctg}^2 x$$

$$3. y_1 = 4e^{\sqrt{1+x^2}} + 5x + 1$$

$$y_2 = \ln |\operatorname{ctg}^2 x^3|$$

$$4. y_1 = 7x^4 + 2x^3 - x^2 + 9$$

$$y_2 = \sqrt{1 - x^3 + \sin(2x + 1)}$$

$$5. y_1 = 2e^{\sin \sqrt{x+2}} - x^3$$

$$y_2 = \sqrt[5]{1+x^2} - 2x$$

$$6. y_1 = e^{\sqrt{x+2}} - x$$

$$y_2 = x^5 - e^{x^2} - \sin^3 x$$

$$7. y_1 = \frac{5 - x^4 \ln |x|}{e^{2x}}$$

$$y_2 = \sin^3(x^2 - 2)$$

$$8. y_1 = \cos^2(2x - 1) + 2x^4$$

$$y_2 = \sin^5(x) + x^2 - 1$$

$$9. y_1 = 4e^{\sqrt{1+x^2}} + 5x + 1$$

$$y_2 = \sqrt{\cos^2 \sqrt{x}} + |x|$$

$$10. y_1 = \frac{4}{\cos^3 x} + \ln \left| \operatorname{ctg} \frac{x^3}{4} \right|$$

$$y_2 = \frac{x^3 + x}{3 + \sqrt{x}}$$

$$11. y_1 = \cos^2 x - 4x^3$$

$$y_2 = \sin(x^2 - 1) + 2x^2$$

$$12. y_1 = \sqrt{x^3} + \operatorname{arctg}(x^3 - 3)$$

$$y_2 = \ln |x^2 - 3| + e^{\sin x}$$

$$13. y_1 = \ln |x^3 + 2| + y^2 - 2 \operatorname{ctg} x$$

$$y_2 = 4 \operatorname{arctg} \sqrt{x} + x^3$$

$$14. y_1 = \sqrt{\cos^2(x^3 - 3) + e^{2 - \operatorname{ctg} x}}$$

$$y_2 = 4\sqrt{x^4 + 2}$$

$$15. y_1 = 2 \sin^2 \left(\arctan \frac{x}{2} \right) - 3x$$

$$y_2 = e^{\cos x} + x^3$$

$$16. y_1 = \arcsin^3(x - 1)$$

$$y_2 = 2\sqrt{e^x + |x| - 1}$$

$$17. y_1 = \operatorname{arctg} x^2 + x^{2+x}$$

$$y_2 = 2x^3 - 4$$

$$18. y_1 = x^2 + \sin x$$

$$y_2 = \sqrt[3]{x + 10^{-1,6}}$$

$$19. y_1 = \sin^3(x^2 + 2)$$

$$y_2 = \sqrt{e^{-x^2} + x^2} + 2$$

$$20. y_1 = 2\sqrt{x^2 + \cos x}$$

$$y_2 = \frac{e^{x+3}}{2}$$

$$21. y_1 = \ln(|x^3| - 2) - 2e^{x-1}$$

$$y_2 = 2x^4 - 1$$

$$22. y_1 = x^3 - \cos(2x^3 + 1)$$

$$y_2 = \sin^2 x - \ln(|x| - 3)$$

$$23. y_1 = 2x^4 + \arcsin(x + 5)$$

$$y_2 = \ln(|x^3| - 1) + e^{x-1}$$

$$24. y_1 = \sqrt{\arcsin \frac{x^3}{6} + 2 - \cos x}$$

$$y_2 = \ln|3x^3 - 4x| - 5$$

$$25. y = \operatorname{tg}^3(x^5 - x^2)$$

$$y_2 = 2x^4 - 7e^x$$

$$26. y_1 = x^3 + e^4 - \sin^3 x$$

$$y_2 = x^3 - \sqrt{\cos^3 x} + |x|$$

$$27. y_1 = \sqrt{\frac{\sqrt{4x^5 - x^3 + x^2}}{2x^3 + x^2}} - \frac{1}{2x^3}$$

$$y_2 = e^{\frac{|x-3|}{5}} - 5$$

$$28. y_1 = \sin^3 x + \ln|x+1|$$

$$y_2 = 4 - \operatorname{ctg}(x^3 - 2x)$$

$$29. y_1 = \sqrt{\sin \frac{x^4}{2} - x - 1 - \cos x} + 4$$

$$y_2 = \log_{x^3+2}|2x^3 - 4x|$$

$$30. y_1 = \operatorname{ctg}(4x^3 - 2x^2) + 5$$

$$y_2 = \sqrt[3]{2x^4 - 7e^x} + 3x$$

Nazorat savollari:

1. Shartli operator konstruksiyasini tushuntirib bering.
2. Tanlash operatori konstruksiyasini tushuntirib bering.
3. Hisoblashlarda to'xtashlar qanday hosil qilinadi?
4. Tanlash operatori bilan qanday masalalarni yechish mumkin?

8 –tajriba ishi

Mavzu: Matlabda dasturlash. Sikl operatorlari - for...end va while...end lar bilan ishlash

Ishdan maqsad: Talabalarga Matlab tizimida dasturlash asoslari va funksiyalari: for...end va while...end larning ishlatilishini o'rgatish va dastur tuzish ko'nikmalarini shakllantirish

Ishni bajarish tartibi:

1. Ishni bajarish uchun nazariy ma'lumotlarni o'rganib chiqish;
2. Sikl operatori- for...end ning ishlatilishini o'rganing va ishning topshiriq qismida berilgan ifodaning dasturini tuzing;
3. Sikl operatori- while...end ning ishlatilishini o'rganing;
4. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobot topshirish.

Nazariy ma'lumotlar

Matlabda har bir foydalanuvchi uchun dastur tuzish imkoniyati bor. Bu dasturlar keyinchalik alohida funksiya sifatida ishlatilishi mumkin. Dasturlashda hisoblashlarni bajarilishini boshqarish va nazorat qilish maqsadida Matlabda maxsus konstruksiyalardan foydalaniladi. Bu konstruksiya(operator)lar ichma-ich joylashgan bo'lishi mumkin. Har bir boshqarish operatori o'ziga mos operator **end** bilan yopilgan bo'lishi kerak. Boshqarish konstruksiya(operator) larga Matlabda **if**, **while**, **for** va **switch-case** kabilar kiradi.

Sikl operatorlari. Matlabda ko'rsatilgan operatorlar ketma-ketligini ma'lum marta takrorlab bajarish uchun for...end operatoridan foydalaniladi. Uning formati quyidagicha:

For <sikl hisoblagich> =<x0:h:xn>

operator

operator

end

Sikl qobig'ini tashkil qiluvchi operatorlar ketma-ketligi <sikl hisoblagich>nig boshlang'ich qiymati x_0 dan boshlab h qadam bilan oxirgi qiymati x_n gacha bo'lgan qiymatlarida bajariladi. Agar qadam h berilmasa, tizim uni avtomatik tarzda 1 deb hisoblaydi.

Misollar:

```
1)  for i=1:10
      for j=1:10
          a(i,j)=1/(i+j-1);
      end
  end
```

Bu dastur ishlashi natijasida (10x10) o'lchovli Gilbert matrisasi hosil qilinadi.

```
2)  for i=0:2:10
      y(i)=x(i)*sin(x(i))+1/(x(i)+1);
  end
```

Masalan,

```
for i=1:5
for j=1:5
    if i==j
        a(i,j)=i+j+2;
    elseif abs(i-j)==1
        a(i,j)=-1;
    else
        a(i,j)=1;
    end
end
end
```

end

Sikl operatori **while...end** ning umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘lib, operator qobig‘idagi komandalar ketma-ketligi noma’lum sonda (shart bajarilguncha) qaytariladi:

```
while <ifoda>
```

```
    {operatorlar}
```

```
end
```

Bunda {operatorlar} ketma-ketligi <ifoda> “yolg‘on” qiymat qabul qilguncha takror bajarilaveradi, <ifoda> xuddi shartli operator if dagi kabi taqqoslash amallari orqali aniqlangan bo‘lishi kerak. Masalan, quyidagicha

```
i=2;
```

```
x(1)=10;
```

```
x(2)=11;
```

```
while abs(x(i)-x(i-1))>=0.001
```

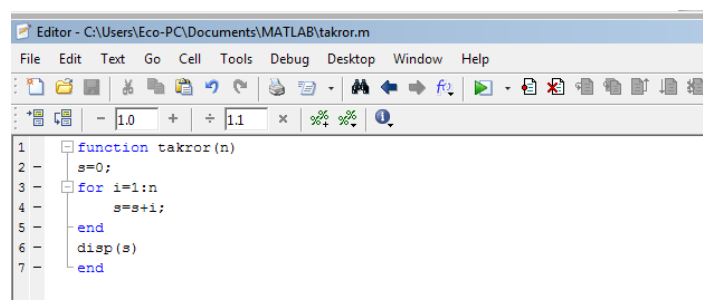
```
    i=i+1
```

```
    x(i)=(1000-x(i-1))^(1/3);
```

```
end
```

ketma-ketlikda yozilgan kod x=tenglamaning 0.0001 aniqlikdagi taqribiy yechimini topib beradi. Bunda, **while...end** operator qobig‘idagi hisoblashlar necha marta bajarilishi noma’lum.

Masala. 1 dan n gacha bo‘lgan sonlarning yig‘indisini hisoblab beruvchi dastur yaratilsin



8.1-rasm

Yaratilgan dasturni “takror” nomi bilan saqlab olamiz va uni ishlatamiz. Natija quyidagicha bo‘ladi

```
>> takror(5)
```

15

```
>> takror(10)
```

55

```
>> takror(20)
```

210

Sikl operatori **while...end** ning umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘lib, operator qobig‘idagi buyruqlar ketma-ketligi noma’lum son da (shart bajarilguncha) qaytariladi:

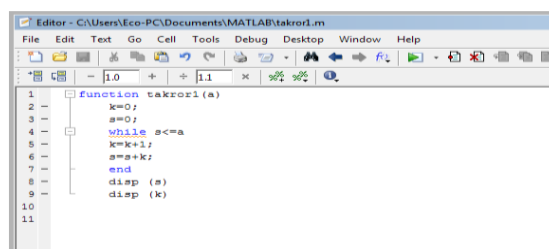
```
while <ifoda>
```

```
{operatorlar}
```

```
end
```

Bunda {operatorlar} ketma-ketligi <ifoda> “yolg‘on” qiymat qabul qilguncha takror bajarilaveradi, <ifoda> xuddi shartli operator if dagi kabi taqqoslash amallari orqali aniqlangan bo‘lishi kerak.

Misol



8.2-rasm

Natija

>> takror1(3)

6

3

Tajriba ishi topshiriqlari

$$1. S = \sum_{i=1}^n \frac{\sin k}{(i+1)};$$

$$2. S = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}}{n};$$

$$3. S = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{(n-1) \cdot n}, \quad n > 2;$$

$$4. S = (1 + \frac{1}{1^2})(1 + \frac{1}{2^2}) \cdot \dots \cdot (1 + \frac{1}{n^2}), \quad n = 5;$$

$$5. P = \prod_{i,j=1}^{20} \frac{1}{i + j^2};$$

$$6. P = \prod_{i=2}^7 \frac{i}{i+1};$$

$$7. P = \prod_{k=1}^4 \prod_{n=2}^5 \frac{k(n+1)}{n(k+1)};$$

$$8. S = \sum_{k=1}^3 \sum_{n=4}^9 \frac{\sqrt{n^k + 1}}{\log k^n};$$

$$9. y = \sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k-1)(2k+1)};$$

$$10. y = \sum_{k=1}^n \frac{2k+1}{(k+1)(k+2)};$$

$$11. y = \sum_{k=1}^n \frac{2k+1}{(2k^2+1) \cdot k};$$

$$12. y = \sum_{k=1}^n \frac{k+1}{k \sqrt{k^3+2}};$$

$$13. y = \sum_{k=1}^n \frac{8k}{3k^2+5};$$

$$14. y = \sum_{k=1}^n \frac{k^3}{2^k+3};$$

$$15. y = \sum_{k=1}^n \frac{3(k+1)}{7k^3+9};$$

$$16. y = \prod_{n=1}^6 \frac{n+3}{n^2+4n+1};$$

$$17. y = \prod_{i=1}^7 \frac{i^4 + i^2 + 3}{\sqrt{i^i + e^i}};$$

$$18. y = \prod_{n=1}^5 \frac{3n+1}{n^2+5n+7};$$

$$19. y = \prod_{n=1}^9 \frac{n^3+3n+1}{\sqrt[3]{n^2+7n+91}};$$

$$20. y = \sum_{k=1}^n \frac{k+1}{\sin k + e^{k^2+1} + 1};$$

$$21. y = \sum_{k=1}^n \frac{k^{k+1}}{a^{k+1} + (k+1)^a};$$

$$22. y = \sum_{k=1}^n \frac{(100 - k)}{\lg k + 5^{k^3}};$$

$$23. y = \sum_{m=1}^n \frac{(-1)^m \sqrt{m}}{c^{2m}};$$

$$24. y = \sum_{k=1}^n \frac{k^k + a^5}{\sqrt{3^k + k^3}};$$

$$25. y = \prod_{n=1}^9 \frac{n + b}{n + \frac{1}{n}};$$

$$26. y = \sum_{k=1}^{10} \frac{\arccos(\frac{k}{w})}{k^k + \operatorname{tg}(k+1)};$$

$$27. y = \prod_{g=1}^7 (-1)^g \frac{\cos(g^2 + 5)}{g^4 + |g - 71|};$$

$$28. y = \prod_{n=1}^5 (-1)^{n+1} \frac{\arctan n}{n^{1,6} - \ln(n+13)};$$

Nazorat savollari

1. Sikl operatorlarining qanday maqsadda ishlatilishni tushuntirib bering?
2. for...end operatorining ishlatilishi tushuntirib bering?
3. while...end operatorining ishlatilishi tushuntirib bering?
4. for va while operatorlarining ishlatilishdagi farqini tushunturing?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Гаспарян О. Н. MATLAB. Учебное пособие. ГУИА. 2005. – 143 с.
2. Гултьев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB. Учебный курс. – СПб. Питер. 2000.
3. Потемкин В. Т. Инструментальные Средства MATLAB 5_t. М: Диалог-МИФИ, 2000.
4. Потемкин В. Система инженерных и научных расчетов MATLAB5_r. М: Диалог-МИФИ, 1999.
5. Дьяконов В.П. MATLAB. Учебный курс СПб. Питер 2001.
6. Кетков Ю.Л. , и др. MATLAB 7. Программирование, численные методы СПб. БХВ-Петербург 2005.
7. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB 5.0/5.3. Система символьной математики. М.: Нолидж, 1999.
8. Гултьев А. MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде WINDOWS. СПб: КОРОНА-принт, 1999.
9. Рудаков П.И. Сафонов В.И. обработка сигналов и изображений MATLAB . М.: Диалог - МИФИ, 2000.
10. Мартынов Н.Н. Иванов А.П. MATLAB 5.X. Вычисления, визуализация, программирование. М.: КУДИЦ - ОБРАЗ, 2000.
11. Махмадиев Б., Саитахмадов М. MathCAD тизимида ишлаш асослари. Услубий курсатма.- ТАТУ Қф. , 2011. 85б.
12. Махмадиев Б., Эгамбердиев Х. MatLAB тизимида ишлаш асослари. Услубий курсатма.- ТАТУ Қф., 2011. 74б.
13. Махмадиев Б., Саитахмадов М., Очилов М. AutoCAD тизимида лойиҳалаш асослари.- ҚМИИ, 2011. 94б.

Internet resurislari

1. Virtualniy universitet Evrazii - <http://virtual-university-eurasia.org/>
2. [www. Cyberseller.ru](http://www.Cyberseller.ru)
3. [www. Bookorchive.ru](http://www.Bookorchive.ru)
4. www.infomag.ru
5. Smith R.D. 2000. Simulation (encyclopedia article).
<http://www.modelbenders.com/encyclopedia/>
6. 10.Dippery K.D. 1997. Life, the Universe and Matlab.
[ftr://ftr.engr.uky.edu/users/kdip/lum.ps](http://ftr.engr.uky.edu/users/kdip/lum.ps)
7. Matlab.com

Mundarija

Kirish.....	
1 –tajriba ishi. Mavzu: Matlab tizimida matematik funksiyalarning qo‘llanilishi.....	
2 –tajriba ishi. Mavzu: Matlabda vektorlar va matritsalar ustida amallar.....	
3 – tajriba ishi. Mavzu: Matlab tizimida chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechish.....	
4 - tajriba ishi. Mavzu: Matlabda simvolli o‘zgaruvchilar bilan ishlash.....	
5 - tajriba ishi. Mavzu: Matlabda dasturlash asoslari. Ssenariy fayl - M- fayllar yaratish.....	
6 – tajriba ishi. Mavzu: Matlabda ikki va uch o‘lchovli grafiklar qurish.....	
7- tajriba ishi. Mavzu: Matlabda dasturlash. Shartli - If...end operatori va tanlash - switch...end operatorlari bilan ishlash.....	
8 –tajriba ishi. Mavzu: Matlabda dasturlash. Sikl operatorlari - for...end va while...end lar bilan ishlash.....	
Foydalanilgan adabiyotlar.....	

Sherzod Muhammadqulovich Tuymurodov

**“Amaliy matematik dasturiy paketlar” fanidan tajriba mashg‘ulotlarini
bajarish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma**

Qaydlar uchun

