

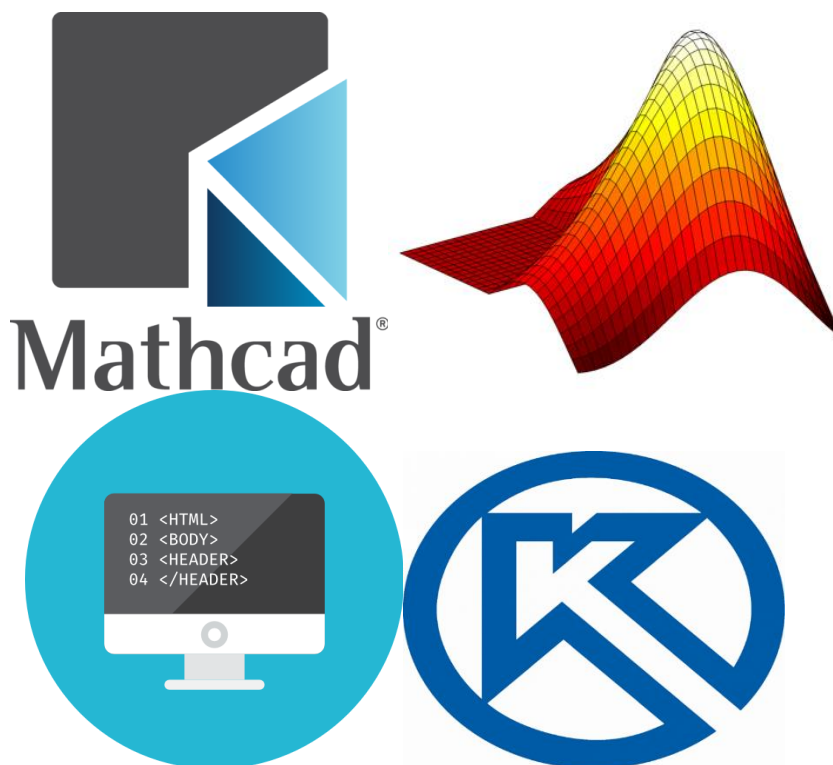
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

TEXNIK TIZIMLARDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun

USLUBIY KO‘RSATMALAR



Toshkent – 2023

Tuzuvchilar: Karimova D., Kadirov M.M., To‘laganov Z.Ya., Zokirova F.R. “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmalar. ToshDTU. – Toshkent: 2023. 64 b.

Ushbu uslubiy ko‘rsatmada laboratoriya mashg‘ulotlar bakalavriat talabalarining 60611500-Radioelektron qurilmalar va tizimlar 60711200-Elektronika va asbobsozlik, 60711300-Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti, 60711400-Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish, 60711500-Mexatronika va robototexnika, 60711600-Intellectual muhandislik tizimlari, 60711700-Lazer-yorug‘lik texnologiyalari va optoelektronika, 60711900-Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari, 6071200-Elektron apparaturalar ishlab chiqarish texnologiyasi ta’lim yo‘nalishlariga mo‘ljallangan bo‘lib, CAD tizimlarida muhandislik masalalarini yechish, texnik obyektlarga tegishli grafik modellarni amaliy dasturlarda ifodalash, KOMPIAC 3D dasturida texnik obyektlarga imitatsion modellarni yaratish, tizim ishlashiga ta’sir qiluvchi kiber hujumlarni aniqlash va tahdidlardan himoya qilish, obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tizimlarida strukturaviy ilovalarni yaratish vositalari haqida batafsil ma’lumotlar keltirilgan.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma “Elektronika va avtomatika” fakultetining barcha ta’lim yo‘nalishi bakalavrlari uchun “Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarishda tavsiya etiladi.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etildi
(30.03.2023-yil. № 6 – sonli bayonnoma)*

Taqrizchilar: Abdurashidova K.T. TATU “Kompyuter tizimlari” kafedrası dotsenti.

Karimova N.O. ToshDTU “Axborot texnologiyalari”, kafedrası, dotsenti.

©Toshkent davlat texnika universiteti, 2023

1 - LABORATORIYA ISHI

CAD TIZIMLARINING AMALIY DASTURINING INTERFEYSINI O'RGANISH VA QO'LLASH

Ishdan maqsad: MathCAD tizimining imkoniyatlari va vositalari bilan tanishish, ilmiy-texnik masalalarni MathCad tizimi yordamida yechish.

Topshiriqlar:

1. MathCAD dasturining asosiy imkoniyatlari bilan tanishing.
2. Mutaxassislik bo'yicha texnik masala tanlang.
3. MathCAD dasturi vositalari yordamida masalaning analitik va grafik yechimlarini toping.
4. Laboratoriya ishining hisobotini tayyorlash.

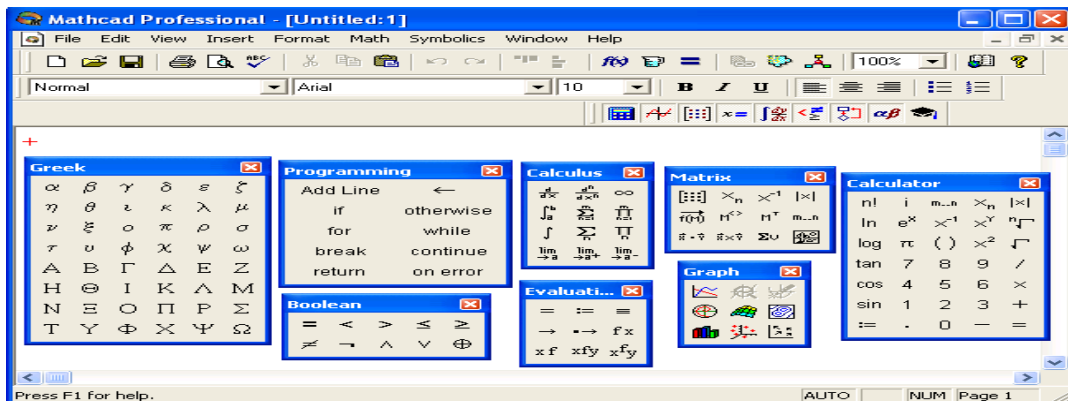
Nazariy qism

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Mathcad paketi muhandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo'lib, u professional matematiklar uchun mo'ljallangan. Uning yordamida o'zgaruvchi va o'zgarmas parametrli algebraik va differensial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun o'z dasturlash tiliga ham ega.

MathCad interfeysi Windowsning barcha dasturlari interfeysiga o'xshash. MathCad ishga tushurilgandan so'ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag'i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to'plamini o'z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo'yicha bir necha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o'z ichiga olgan bo'lib, ular yordamida simvollar va

operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo'llaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari ko'rsatilgan (1- rasm):



1-rasm. Dasturning umumiy ko‘rinishi

Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evaluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori; Calculus (Hisoblash) – differensiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari; Greek (Grek harflari) - simbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

CAD tizimi ishchi hujjatida buyruqlarning yozilishi

MathCAD tizimida buyruqlarni yozish tilda qog‘ozda bajariladigan matematik hisoblarning andozaviy tiliga juda yaqindir, bu esa masalalarni qo‘yish va yechishni sezilarli soddalashtiradi. Natijada matematik masalalarni yechishning asosiy aspektlari ularni dasturlashdan algoritmik va matematik bayonlashga suriladi.

MathCAD da xuddi inson bajarganidek hisoblashlar qat’iy aniqlangan tartibda, ya’ni chapdan o‘ngga va yuqoridan pastga qarab bajariladi. Bloklarni to‘g‘ri bajarish – hujjatlarni qayta ishlashda tizimning to‘g‘ri ishlashi asosidir.

Tizimda xatoning belgisi to‘g‘ri to‘rtburchakka qamrab olingan suzuvchi yozuv ko‘rinishiga ega.

Ma'lumotlar turlari

Ma'lumotlarning turlariga sonli konstantalar, oddiy va tizimli o'zgaruvchilar, massivlar (vektorlar va matritsalar) va fayl ko'rinishidagi ma'lumotlar kiradi.

O'zgarishi mumkin bo'lmagan nomdor obyektlar, saqlanayotgan qandaydir qiymatlar konstanta deyiladi. Dasturni bajarish davomida qandaydir qiymatga ega bo'lgan nomdor obyektlar o'zgarishi mumkin bo'lganda ularni o'zgaruvchilar deyiladi. O'zgaruvchining turi uning qiymati bilan aniqlanadi; o'zgaruvchilar son qiymatli, qatorli, belgili va h.k.z. bo'lishi mumkin. Konstantalar, o'zgaruvchilar va boshqa obyektning nomi identifikatorlar deb yuritiladi. MathCAD da identifikatorlar lotincha yoki grekcha harf va sonlarning to'plamidan iboratdir.

MathCAD da uncha katta bo'lmagan maxsus obyektlar guruhi mavjuddirki, ularni konstantalar va o'zgaruvchilar klasslariga qo'shib bo'lmaydi. Ularni tizim tomonidan ilgaridan boshlang'ich qiymatlari belgilangan tizimlar o'zgaruvchilar deb atash to'g'riroq bo'ladi. Tizimli o'zgaruvchilar qiymatlarini o'zgartirish MathCAD Options ning Matematika -> Opsiyalar buyrug'i bo'yicha bajariladi, bunda uning o'zgaruvchilar dialogli darchasining qo'yilmasidan foydalaniladi.

Oddiy o'zgaruvchilar tizimlaridan shunisi bilan farqlanadiki, ular foydalanuvchi tomonidan dastlab aniqlangan bo'lishlari, ya'ni kam deganda bir marta qiymat berilgan bo'lishlari lozim. Bu holda "：“:=” belgisi qo'llaniladi.

Agar o'zgaruvchi := operatori yordamida boshlang'ich qiymat berilsa, klaviaturadagi : klavishi bosilib u chiqarilsa, bunday belgilash lokal deyiladi. Bungacha o'zgaruvchi belgisi aniqlanmagan va uni qo'llash mumkin emas. Ammo, \equiv belgisi yordamida (klaviatura \sim belgisi) global belgilashni ta'minlash mumkin. MathCAD hujjatni ikki marta chapdan o'ngga va yuqoridan pastga to'liq o'qib chiqadi. Birinchi o'tishda (\equiv) lokal belgilash operatori tomonidan aniqlangan barcha harakatlar bajariladi, ikkinchi o'tishda esa (:=) lokal belgilash operatori belgilanib berilgan harakatlar amalga oshiriladi va hisoblashlarning barcha zaruriy natijalari (=) qayd etiladi.

Bundan tashqari quyuuq tenglik = belgisi (Ctrl+=) ham mavjud bo'lib, u tenglamalar tizimini yechishda taxminiy tenglik operatori sifatida qo'llanadi. Yana simvolli tenglik belgisi \rightarrow (Ctrl+) ham mavjud.

Konstantalarning qo'llanish turlari

MathCAD tizimida ma'lumotlar turini quyidagilari ko'zda tutilgan:

1. Butun (2, -54,+43)
2. Kasr (1.3,-2.23)
3. Kompleks (2.5+7i). Bu holda shuni ko'zda tutish lozimki, ko'rinishidagi "yolg'on birni yozishda paneldagi "Calculus" maxsus tugmachasidan foydalanish kerak.
4. Qatorli. Odatda bu "yig'indini hisoblash" ko'rinishidagi sharhi.
5. Tizimli. Bu turdagi konstanta misol tariqasida ε yoki π qiymatlarini ko'rsatish mumkin.

Oddiy hisoblashlar

Arifmetik ifodaning natijasi uning oxirida "=" yoki "→" belgilari bo'lgan taqdirda ko'rsatiladi. Birinchi holatda natija sonli, ikkinchi holda esa simvolli ko'rinishda taqdim etiladi. Simvolli hisoblashga namuna:

$$\frac{2.45}{6.178} + \frac{4}{52} - 76 - \frac{8}{87} \rightarrow -75.618462477305312281$$

Arifmetik ifodaning hisoblash tizimini bajarishda oddiy matematikada qabul qilingan afzal arifmetik amallarning belgilari qo'llanadi. Ifoda boshqa turdagi amallarga ham ega bo'lishi mumkin:

- ildiz chiqarish;
- darajaga oshirish;
- integrallash va differensiyalash;
- faktorial va yig'indi belgilari va h.k.

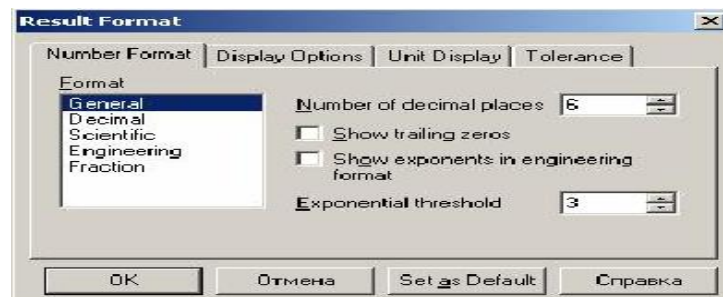
Calculator panelida bu amallarning ba'zilarini bajarish mumkin:

$$4.5 \left(\sqrt[5]{56.3} + \sqrt{14.356} \right) + 5.2^{1.8} - 4.89 + \frac{6.52}{4.78} = 43.046$$

Format->Result asosiy menyu yordamida hisoblashda tasvirlanadigan raqamlarning miqdorini boshqarish mumkin. Bu holda 4- rasmda ko'rsatilganidek, buyruq dialogli darchani taqdim etadi va bunda natijani chiqarish uchun parametrlar boshqatdan qo'yiladi.

“->” belgisidan keyin simvolli hisoblash natijasi tasvirlangan va natijani olishda float buyrug‘i qo‘llanilgan (float buyrug‘i Symbolic panelida joylashgan).

Bu buyruq natijani ko‘zgulastirish uchun foydalanuvchiga belgilar sonini berishni taklif etuvchi shablon ko‘rinishida bo‘ladi.

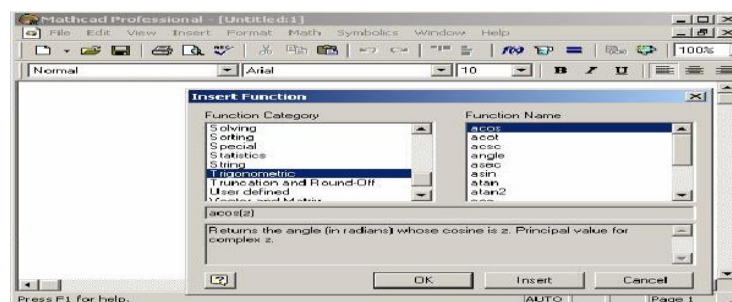


2- rasm. Format->Result asosiy menyu buyrug‘ining ishchi darchasi

Kirgizma funksiyalarni qo‘llash

MathCAD tizimida ko‘pgina kirgizma funksiyalar mavjud. Xato, kamchiliklarga yo‘l qo‘ymaslik uchun funksiyaning nomini klaviaturadan kirgizmaslik tavsiya etiladi. Ko‘p ishlatiladigan \sin , \cos , tg , ln va boshqalarni Calculator instrumentlar panelidan foydalangan holda berish mumkin. Boshqa funksiyalarni Insert yoki $f(x)$ buyruqlari bilan kiritish lozim bo‘ladi. Buyruq taqdim etadigan darchada foydalanuvchi funksiyaning toifasini belgilash, uning yozilish namunasi bilan tanishish, so‘ngra kerakli tanlovni aniqlashtirish mumkin. Mana shulardan so‘ng tizim foydalanuvchiga zaruriy parametrlarni yozish lozim bo‘lgan shablonni taqdim etadi.

Funksiya xususiyati qiymatni qaytarishdir, ya‘ni unga yuzlanilganda u o‘zining qiymatini qaytaradi.



3- rasm. Insert->Function qo‘yilma funksiya buyrug‘ining ishchi darchasi

O‘zgaruvchilarni va foydalaniladigan funksiyalarni aniqlash

CAD tizimida boshqa istalgan dasturlash tillaridagidek, xotiraning har bir uyachasiga bitta nom identifikator mos keladi. U esa tizimning o‘rnatilgan so‘z tartibiga monand holda tanlanadi. MathCADda identifikatorlar lotin yoki grek alfavitining harflaridan va raqamlaridan tuzilgan bo‘lishi, ammo boshlang‘ich holatda faqat harf turishi mumkin.

Identifikator tizimdagi xizmatchi so‘zlar bilan ustma ust tushmasligi darkor. MathCAD kichik va bosh harflarni ajrata olishini ko‘zdan qochirmaslik kerak.

Lokal va global o‘zgaruvchilar

Boshqa dasturlash tillarida bo‘lganidek, MathCADda ham lokal va global o‘zgaruvchilar farqlanadi. “:=” ramzi bilan MathCADda lokal o‘zgaruvchilar belgilanadi. Buning uchun “:=” ramzi kiritilsa kifoya.

Global o‘zgaruvchi “o‘zgaruvchi≡ifoda”. Global o‘zgaruvchilarning lokal o‘zgaruvchilardan farqi ularning hujjatining istalgan joyida qo‘llana olishidir (shu bilan bir qatorda ularni aniqlashtirishdan oldin va yuqori qismida).

Foydalaniladigan funksiyalarning aniqlanishi va ishlatilishi

Matematik hisoblashlarda foydalaniladigan funksiyalar muhim instrument hisoblanadi. Birgina formula orqali, ammo turli boshlang‘ich ma’lumotlar bilan ko‘p karrali hisoblashlarni amalga oshirishda ularni qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Xususiy funksiyadan foydalanish uchun:

1. Funksiyani yozish;
2. Bajarish uchun yozilgan funksiyani chaqirish;

Funksiyani aniqlash uchun identifikatorlar qo‘llanadi. Funksiya nomi va funksiya parametrlarining formal ismlari. Formal parametr – aniq qiymati uni funksiyaga qaratilganda aniq parametriga mos qiymatga almashtirganda aniqlashtiriladigan identifikatordir.

Funksiyani aniqlash formati

Foydalaniladigan funksiyani chiqarish istalgan standart funksiyani chiqarish kabi.

Natijani alohida o‘zgaruvchiga joylash mumkin:

O'zgaruvchi_nomi_natija:=funksiya_nomi (formal parametrlar ro'yxati)

Yoki bosmalash:

Funksiya_nomi (formal parametrlar ro'yxati)=

1-namuna. Koordinata boshidan berilgan nuqtagacha masofani qaytaradigan Distfunksiyasi aniqlansin. Hisoblash uchun A (1,96; 3,8) va V (6; 42,5) masofalar belgilansin.

Yechish. Chiziqli algebra kursidan ma'lumki, koordinata boshidan qandaydir A (x, y) nuqtagacha bo'lgan masofa $d=\sqrt{x^2 + y^2}$ formulasi orqali aniqlanadi. Bu yerda (x, y) – berilgan nuqtaning koordinatalari. Mana shu formula **Dist** funksiyasining asosini tashkil qiladi. Funksiyani yozishda ikkita formal parametrni – nuqtaning koordinatalarini ko'zda tutish kerak bo'ladi. Mana shu parametrlar o'rniga berilgan nuqtalarning koordinatalari kiritilishi kerak. **Dist** funksiyasi quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin

$$Dist(x, y) := \sqrt{x^2 + y^2}$$

Berilgan nuqtalardan masofani hisoblash uchun funksiya quyidagicha ifodalanadi:

$$Dis(1.96-3.8) = 4.276$$

$$P := Dis(6, 42.5)$$

$$P = 42.921$$

Ikkinchi holatda natija yordamchi o'zgaruvchiga joylashadi.

Berilgan oraliqdagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilarni aniqlash

MathCAD tizimida berilgan oraliqdagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilarni aniqlash imkoniyati taqdim etilgan, shu bilan bir qatorda qo'shni qiymatlar bir biridan teng masofalarda uzoqlashgan. Bu holda boshlang'ich, keyingi va oxirgi qiymatlar berilgan.

Mana shu xildagi o'zgaruvchilarda faqat indeksiz identifikatorlarni qo'llash mumkin.

O'zgaruvchi nomi: =boshlang'ich qiymat, boshlang'ich qiymat+qadam... oxirgi qiymat.

Berilgan qadam qiymatida oxirgi qiymatga aniq erishilmasa, o'zgaruvchining berilgan oraliqdagi oxirgi qiymatdan katta bo'lmagan eng katta qiymati qabul qilinadi.

Bundan tashqari, MathCAD agar qadam 1 yoki -1 qiymatlarga mos kelgan taqdirda keyingi qiymatni bermaslik imkoniyatiga ega.

Bu holda o'zgaruvchini aniqlash formati quyidagi ko'rinishda taqdim etiladi:

O'zgaruvchi nomi:=boshlang'ich qiymat... oxirgi qiymat.

2-namuna. H qadamli [a,b] intervalda $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ funksiyaning qiymat jadvali olinsin.

Yechish: Masala yechimi quyidagi qadamlarni bajarishga keltirilishi mumkin:

$$f(x) := \frac{1}{1+x^2}$$

1. Funksiyani aniqlash;
2. a, b, h larni kiritish;
3. O'zgaruvchini berish (masalan, t): t [a,b] oralig'ida h qadam bilan qiymatlar oladi;
4. t o'zgaruvchi uchun funksiya qiymatlari jadvali olinadi;
5. 4-rasmda 2-namunani yechishning bir qismi berilgan.

Определение функции

$$f(x) := \frac{x}{1+x^2}$$

Задание границ интервала и шага

a := 0 b := 1 h := 0.1

Определение переменной, принимающей значения на заданном интервале

t := a, a+h..b

Получение таблицы значений

| t = | f(t) = |
|-----|--------|
| 0 | 0.000 |
| 0.1 | 0.099 |
| 0.2 | 0.192 |
| 0.3 | 0.275 |
| 0.4 | 0.345 |
| 0.5 | 0.400 |
| 0.6 | 0.441 |
| 0.7 | 0.470 |
| 0.8 | 0.488 |
| 0.9 | 0.497 |
| 1 | 0.500 |

4-rasm. O'zgaruvchi qadamli berilgan oraliqda funksiya qiymatlari jadvalini olish

Tenglamalarni sonli va simvulli yechish. Mathcad har qanday tenglamani, hamda ko'pgina differensial va integral tenglamalarni yechish imkoniyatini beradi. Misol uchun kvadrat tenglamaning oldin simvulli yechimini topishni, keyin esa sonli yechimini topishni qarab chiqamiz.

Simvulli yechish. Tenglamaning simvulli yechimini topish uchun quyidagi ketma-ketlikni bajarish kerak:

1. Yechiladigan tenglamani kiritish va tenglama yechimi bo‘lgan o‘zgaruvchini kursorning ko‘k burchagida ajratish.

2. Bosh menyudan Symbolics→Variable→Solve (Simvulli ifoda→O‘zgaruvchi→Yechish) buyrug‘ini tanlash. Tenglamani yechish 5-rasmda keltirilgan.

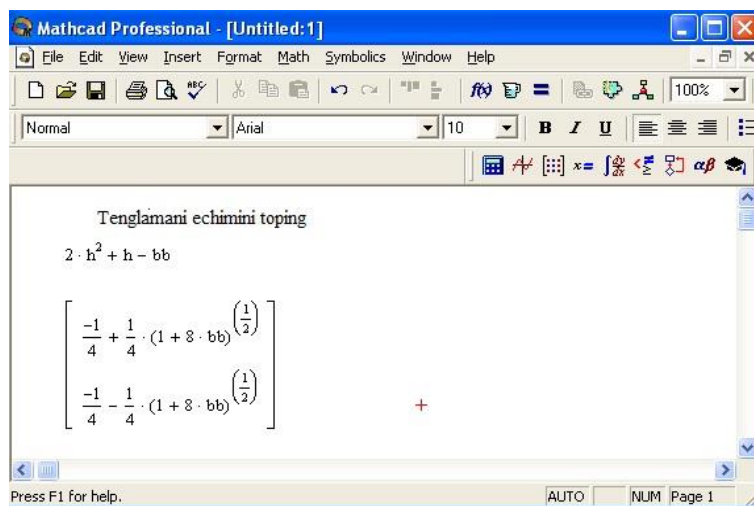
Sonli yechish. Algebraik tenglamalarni yechish uchun Mathcadda bir necha funksiyalar mavjud.

Ulardan Root funksiyasini ko‘rib chiqamiz. Bu funksiyaga murojaat quyidagicha:

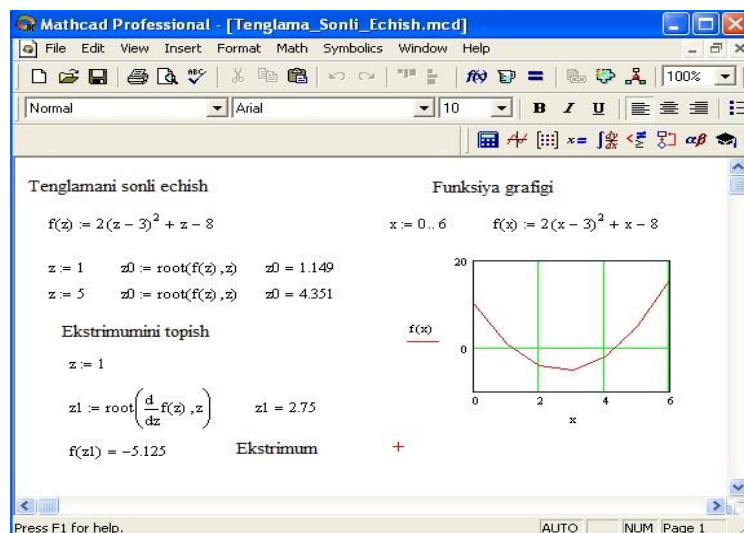
$$\text{Root}(f(x),x).$$

Root funksiyasi iteratsiya usuli sekuhix bilan yechadi va sabab boshlang‘ich qiymat oldindan talab etilmaydi. 6-rasmda tenglamani sonli yechish keltirilgan.

Tenglamani yechish uchun odlin uning grafigi quriladi va keyin uning sonli yechimi izlanadi. Funksiyaga murojaat qilishdan oldin yechimga yaqin qiymat beriladi va keyin Root funksiya kiritilib, $x_0=$ beriladi.



5-rasm. Tenglamani simvulli yechish



6-rasm. Tenglamani sonli yechish va uning grafigini qurish

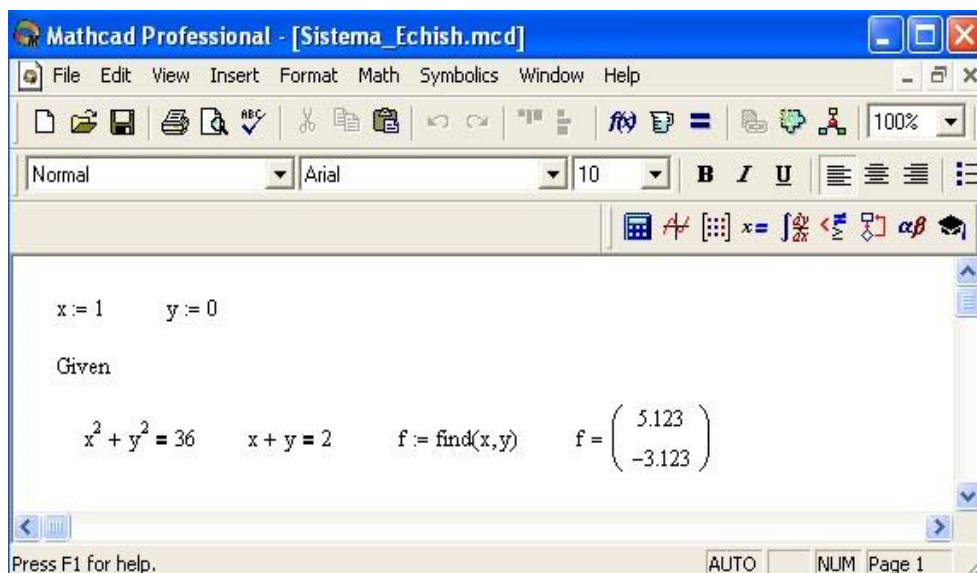
Root funksiyasi yordamida funksiya hosilasini nolga tenglashtirib, uning ekstremumini ham topish mumkin. Funksiya ekstremumini topish uchun quyidagi ketma-ketlikni bajarish kerak:

1. Ekstremum nuqtasiga boshlang'ich yaqinlashishni berish kerak;
2. Root funksiyasini yozib uning ichiga birinchi tartibli differensialni va o'zgaruvchini kiritish;
3. O'zgaruvchini yozib teng belgisini kiritish;
4. Funksiyani yozib teng belgisini kiritish.

Tenglamalar tizimini yechish. Mathcadda tenglamalar tizimini yechish Given...Find hisoblash bloki yordamida amalga oshiriladi. Tenglamalar tizimini yechish uchun iteratsiya usuli qo'llaniladi va yechishdan oldin boshlang'ich yaqinlashish barcha noma'lumlar uchun beriladi (7-rasm).

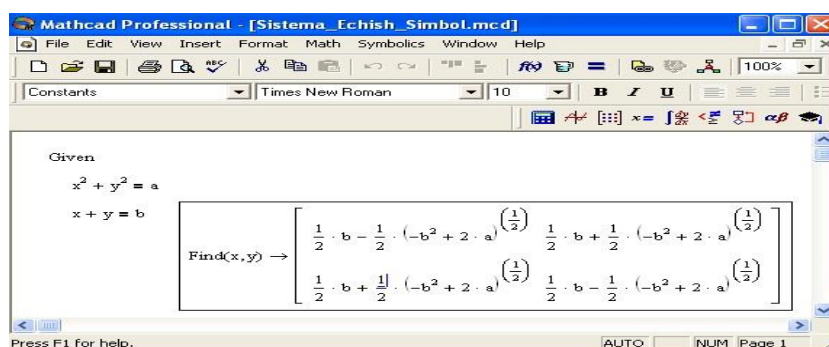
Tenglamalar tizimini yechish uchun quyidagi ketma-ketlikni bajarish kerak:

1. Tizimga kiruvchi barcha noma'lumlar uchun boshlang'ich yaqinlashishlarni berish;
2. Given kalit so'zi kiritiladi;
3. Tizimga kiruvchi tenglama va tengsizlik kiritiladi. Tenglik belgisi qalin bo'lishi kerak, buning uchun Ctrl+= klavishlarini birgalikda bosish kerak bo'ladi yoki Boolean (Bul operatorlari) panelidan foydalanish mumkin.



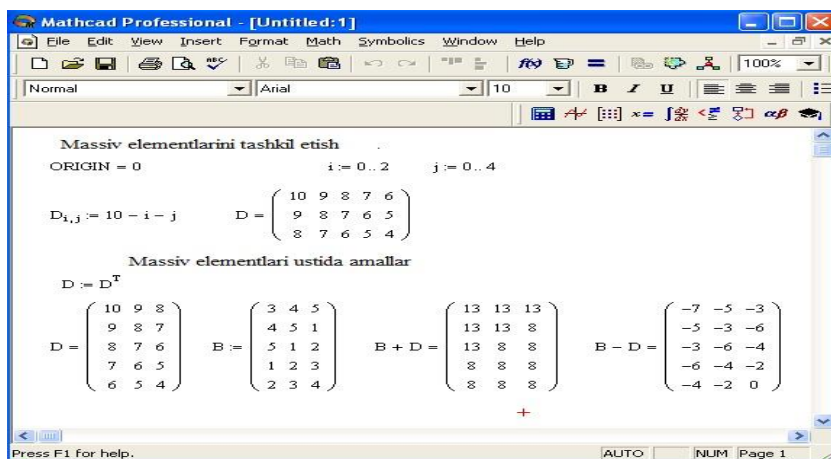
7- rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini yechish

4. Find funksiyasi tarkibiga kiruvchi o‘zgaruvchi yoki ifodani kiritish. Funksiyaga murojaat quyidagicha bajariladi: Find (x, y, z). Bu yerda x, y, z – noma’lumlardir. Noma’lumlarning soni tenglamalar soniga teng bo‘lishi kerak.

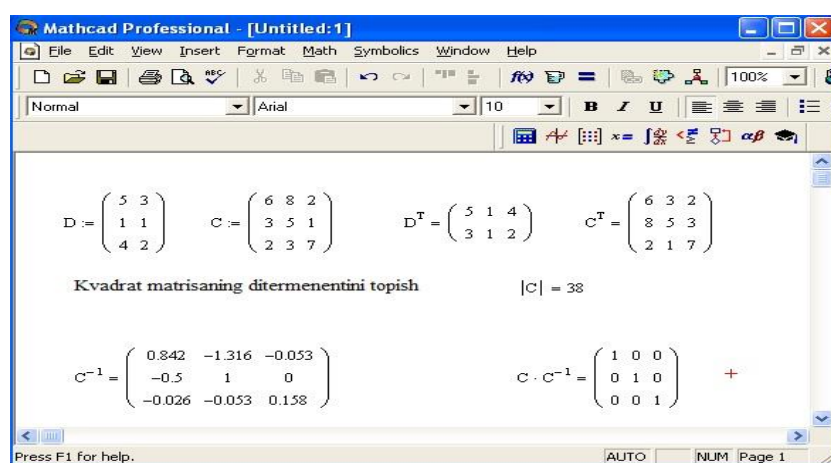


8-rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini simvoli yechimini topish

Matritsalar ustida asosiy amallar. Mathcad matritsalar bilan quyidagi arifmetik operatsiyalarni bajaradi: matritsani matritsaga qo‘shish, ayirish va ko‘paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, murojaat qilish, matritsa determinantini hisoblash, maxsus son va maxsus vektorni topish va boshqa. Bu operatsiyalarning bajarilishi 9.10 - rasmlarda keltirilgan.

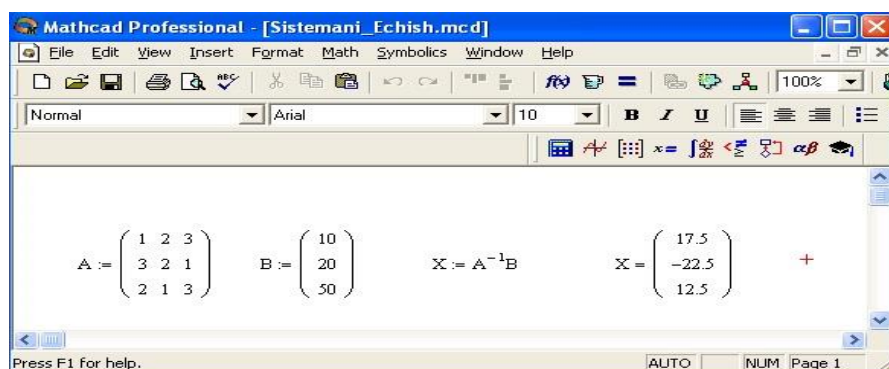


9-rasm. Matritsa ustida amallar bajarish



10-rasm. Matritsa ustida amallar bajarish

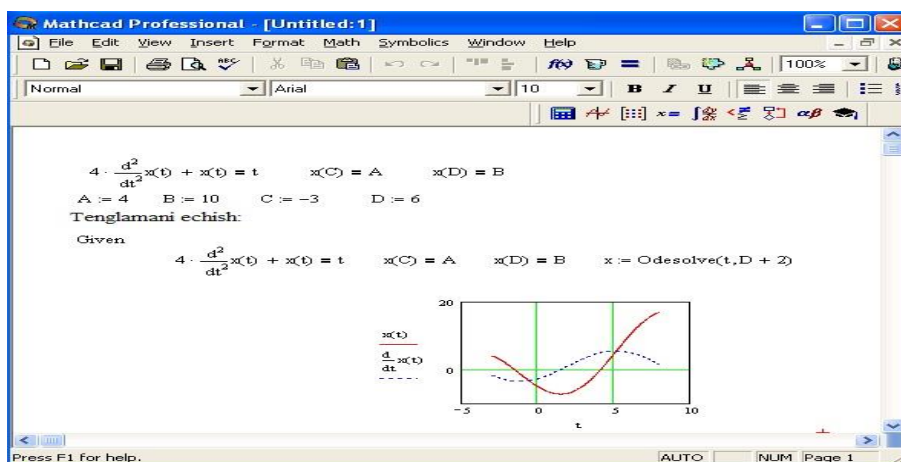
Matritsali tenglamalarni yechish. Matritsali tenglamalar bu chiziqli algebraik tenglamalar tizimi bo‘lib, $A \cdot X = B$ ko‘rinishda yoziladi va u matritsaga murojaat qilish yo‘li bilan teskari matritsani topish orqali yechiladi $X = A^{-1} \cdot B$ (11-rasm).



11-rasm. Tenglamalar tizimini matritsa usulida yechish

Matritsalar ustida simvolli operatsiyalar Symbolics (Simvolli hisoblash) menyusining buyruqlari va simvolli tenglik belgisi (\rightarrow) yordamida bajariladi.

Differensial tenglamalarni yechish. Differensial tenglamalarni yechish ancha murakkab masala. Shu sabab Mathcadda barcha differensial tenglamalarni ma'lum chegaralanishlarsiz to'g'ridan-to'g'ri yechish imkoniyati mavjud emas. Mathcadda differensial tenglama va tizimlarini yechishning bir necha usullari mavjud. Bu usullardan biri Odesolve funksiyasi yordamida yechish bo'lib, bu usul boshqa usullarga nisbatan eng soddasidir. Bu funksiya Mathcad 2000 da birinchi bor yaratildi va u birinchi bor differensial tenglamani yechdi. Mathcad 2001da bu funksiya yanada kengaytirildi. Odesolve funksiyasida differensial tenglamalar tizimini ham yechish mumkin. Mathcad differensial tenglamalarni yechish uchun yana ko'pgina qurilgan funksiyalarga ega. Odesolve funksiyasidan tashqari ularning barchasida, berilgan tenglama formasini yozishda ancha murakkablik mavjud. Odesolve funksiyasi tenglamani kiritish blokida oddiy differensial tenglamani o'z shaklida, xuddi qog'ozga yozgandek yozishga imkon yaratadi (12-rasm). Odesolve funksiyasi yordamida differensial tenglamalarni boshlang'ich shart va chegaraviy shartlar bilan ham yechish mumkin.



12-rasm. Differensial tenglamalarni yechish

Berilgan tenglamani yozishda xuddi differensiallash operatorini ishlatgan holda ham yoki shtrixlar bilan ham yozish mumkin. Boshlang'ich shartni yozishda esa faqat shtrix bilan yozish kerak va uni kiritish uchun Ctrl+F7 klavishalarni baravar bosish kerak.

Odesolve funksiyasiga murojaat uch qismdan iborat hisoblash bloki yozuvini talab qiladi:

✓ Given kalit so‘zi;

✓ Differensial tenglama va boshlang‘ich yoki chegaraviy shart yoki differensial tenglamalar tizimi va unga shartlar;

✓ Odesolve(x,xk,n) funksiya, bu yerda x – o‘zgaruvchi nomi, xk – integrallash chegarasi oxiri (integrallashning boshlang‘ich chegarasi boshlang‘ich shartda beriladi); n – ichki ikkinchi darajali parametr bo‘lib, u integrallash qadamlar sonini aniqlaydi (bu parametr berilmasa ham bo‘ladi. Unda qadamni Mathcad avtomatik ravishda tanlaydi).

Differensial tenglamalar tizimini yechish uchun Odesolve funksiyasi ko‘rinishi quyidagicha: Odesolve(<noma‘lumlar vektori>, x, xk, n)

Laboratoriya ish variantlari:

Quyidagi variantlarni bajaring:

Vazifalar

1-jadval

| | Funksiya | Qiymat |
|--|--|---------------|
| | $y = \sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[4]{x^3}$ | A=1;b=3;h=0.1 |
| | $y = \ln(3x) + \frac{\exp(-3x)}{\sqrt{x}}$ | A=0;b=4;h=0.2 |
| | $y = \frac{x^2 - \sqrt{x}}{1-x}$ | A=1;b=3;h=0.3 |
| | $y = \sin(x) - 4 \cos(x)$ | A=0;b=4;h=0.4 |
| | $y = \frac{x^2}{x^3 + 1}$ | A=0;b=5;h=0.5 |

1 - Variant

1. (5,6) komponentali, b (2,3) komponentali vektor berilgan.
2. Vektorning yig‘indisi teng bo‘lgan c vektor hosil qiling.
3. Uning qiymatini chiqaring. Vektorning normasi va uning uzunligini toping.

2 - Variant

1. Vektorning normasini hisoblang.

$$|a|=7.81 \quad |b|=3.606$$

2. $\sqrt{a^2 + a^2}$ formulasining asosida a va b vektorning normasini hisoblang.

3 - Variant

1. Buyruqlar satriga o‘ting.

$\sqrt{4 + \sqrt{9}}$ ning qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga `>> sqrt(4+sqrt(9))` ni kiriting. “Enter” tugmachasini bosib natijani chiqarish mumkin:

ans =
2.6458

4 - Variant

1. `>> help elfun` va `>> help mfunlist` buyrug‘ini bajarib, yuqoridagi standart va boshqa maxsus funksiyalarini ko‘ring.

2. $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{5\pi}{2}$ ni qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga `>> sin(pi/2)+cos(5*pi/2)` ni kiritib, “Enter” ni bosamiz. Natijada 1 ga ega bo‘lamiz.

3. Endi $\sin^4 \frac{\pi}{4} + \cos^4 \frac{3\pi}{4}$ ni hisoblaylik.

Nazorat savollari:

1. Mathcad tizimi qanday masalalarni yechish uchun yordam beradi?
2. Mathcad tizimi ishchi oynasining asosiy qurollar panellari?
3. Hisoblashlar qaysi qurollar panelidan foydalangan holda bajariladi?
4. Tizim funksiya grafigini qaysi ko‘rinishlarda chizishni tavsiya etadi?
5. Tizimda matritsalar ustida qanday amallarni bajarish mumkin?
6. Mathcad imkoniyatlari nimalardan iborat?
7. Mathcad tizimining asosiy tashkil etuvchilari?

2- LABORATORIYA ISHI

CAD TIZIMLARIDA MUHANDISLIK MASALALARINI YECHISHDA MATEMATIK MODELLARIGA HISOBLASH EKSPRIMENT VA SONLI TAHLILINI AMALGA OSHIRISH

Ishdan maqsad: Matlab muhiti bilan tanishish, uning integrallashgan sohasini o‘rganish.

Topshiriqlar:

1. Nazariy qism bilan tanishib chiqing.
2. Matlab muhiti bilan tanishib chiqing.
3. Matlab integrallashgan sohasini o‘rganish.
4. Laboratoriya ishining hisobotini tayyorlash.

Nazariy qism

Matlab - bu shunday interfaol (bevosita) tizimki, undagi asosiy obyekt bo‘lgan massivning o‘lchamlarini aniq yozish talab qilinmaydi. Bu esa juda ko‘p hisoblashlarni (vektor, matritsa ko‘rinishidagi) tez vaqtda yechish imkonini beradi. Shuning uchun, Matlabda xotirani dinamik taqsimlash evaziga C va C++ tillaridagiga qaraganda amallar bajarish osonroq kechadi. Matlab tizimi bu ham amaliyot muhiti, ham dasturlash tilidir. Tizimning eng kuchli tomonlaridan biri bu Matlab tilida ko‘p marta foydalaniladigan dasturlar yozish mumkinligidir.

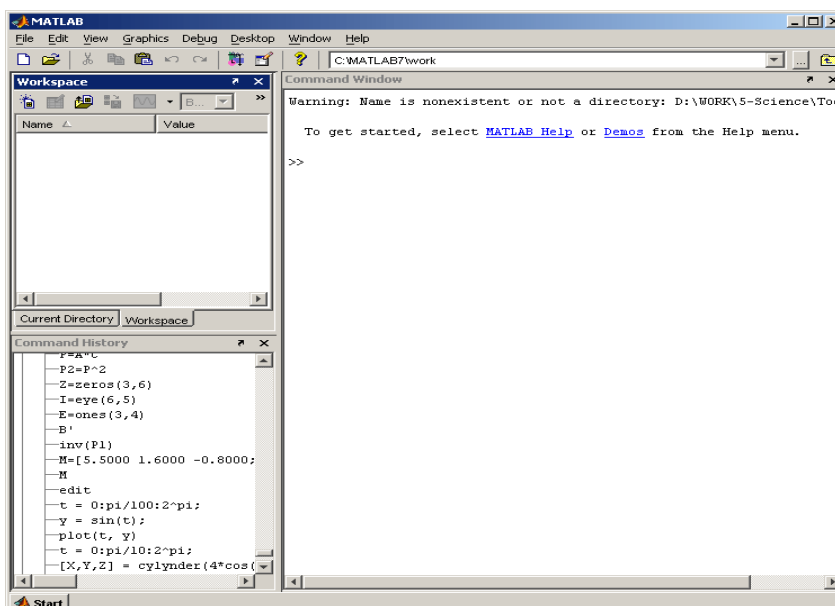
Matlab tizimida quyidagi amaliy dasturlar paketi mavjud:

Notebook, Symbolic Mathematik, Control Systems Toolbook, Signal Processing Toolbook, Simulink.

Matlabni yuklash uchun “Pusk” tugmachasi yordamida “Prilojeniya” bandiga kiriladi va dasturlar ro‘yxatidan Matlab dasturi tanlanadi yoki



ishchi stolda Matlab belgisi ustida sichqoncha ko‘rsatkichini ikki marta bosish kerak. Natijada quyidagi darcha hosil bo‘ladi.



13-rasm. Matlab dasturining umumiy ko‘rinishi

Matlab dasturi quyidagi qismlardan iborat:

1. Sarlavha qatori;
2. Asosiy menyular qatori (File, Edit, View, Graphics, Debug, Desktop, Window, Help);
3. Qo‘shimcha amallarni bajarish uchun mo‘ljallangan maxsus uskunalar paneli (piktogrammalar);
4. “Current Directory” va “Workspace” darchalari (“Toolbox”da joylashgan modullar bilan ishlash imkonini beradi);
5. “Command History” darchasi (oldin ishlatilgan operatorlarni ko‘rish va ulardan foydalanish imkonini beradi);
6. Ishi maydon;
7. “Start” bo‘limi.

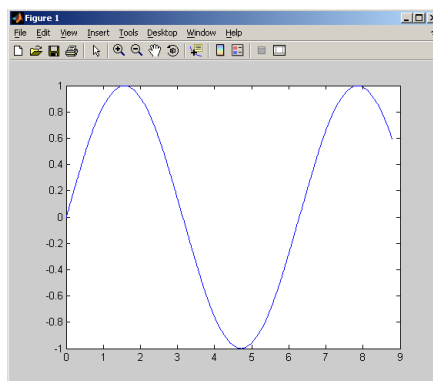
Matlab dasturida grafika bilan ishlash. Matlab sirtlar, chiziqlar va boshqa grafik obyektlarni o‘zlashtirish va yaratish imkonini beruvchi yuqori darajadagi funksiyalar majmuasini taqdim qiladi.

Grafikni chizish uchun *plot* ifodasidan foydalaniladi. Misol sifatida sin funksiyaning grafigini chizishni olamiz. t argument bo‘yicha 0 dan 2π gacha oraliqda 0.03 qadam o‘zgarib borishini hisoblash grafigini hosil qilamiz. Grafikni tasvirlash uchun quyidagi ifodani yozamiz:

```
Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> t = 0:pi/100:2*pi;
>> y = sin(t);
>> plot(t, y)
```

14-rasm. Dastur matni

Operatorlar ketma – ket kiritilgandan so‘ng “enter” tugmasi bosiladi. Natija grafik alohida darchada (figure 1) paydo bo‘ladi va quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.



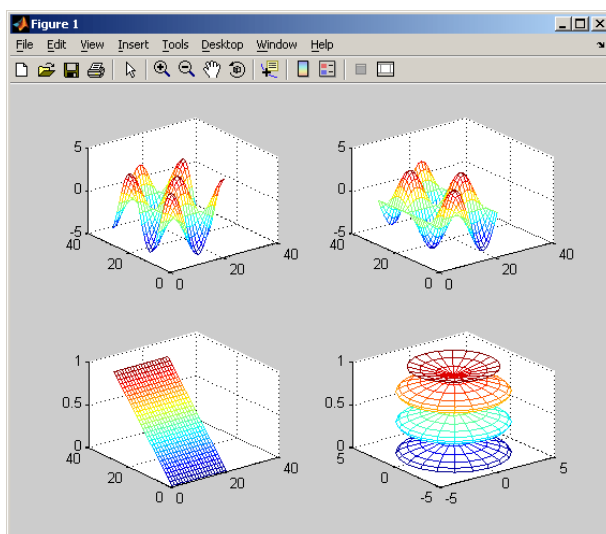
15-rasm. Sinus funksiyaning grafigini hosil qilish

Matlab dasturida 3 o‘lchovli grafikni hosil qilish. Dasturda masalani yechish, ya’ni sitrlarni tasvirlashda 3 o‘lchovli grafiklarni hosil qilishga to‘g‘ri keladi. Buning uchun quyidagi buyrug‘larni kiritish kerak bo‘ladi:

```
Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> t = 0:pi/10:2*pi;
>> [X,Y,Z] = cylinder(4*cos(t));
>> subplot(2,2,1)
>> mesh(X)
>> subplot(2,2,2); mesh(Y)
>> subplot(2,2,3); mesh(Z)
>> subplot(2,2,4); mesh(X,Y,Z)
>> |
```

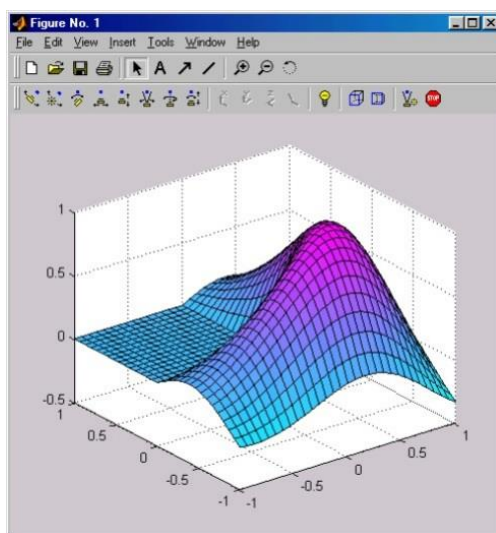
16-rasm. Dastur matnini kiritish darchasi

Natijada quyidagi 3 o‘lchovli grafik hosil bo‘ladi.




17-rasm. 3 o‘lchovli grafikni hosil qilish

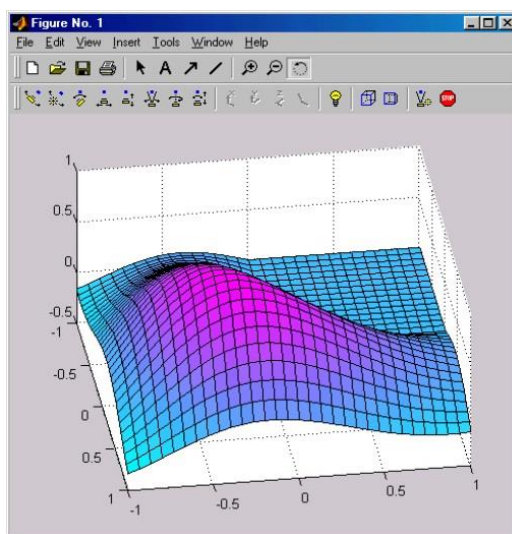
Grafiklarni sichqoncha yordamida harakatlantirish. Figuralarni sichqoncha yordamida har xil burchaklarda harakatlantirish mumkin. Buning uchun Matlab dasturining logotip membranasidan foydalanamiz. Ishchi maydonga *membrane* buyrug‘ini kiritamiz. Natijada quyidagi darcha hosil bo‘ladi.



18-rasm. Matlab tizimi logotipining membranasini

Grafikni harakatga keltirish uchun uskunalar panelidan  belgini aktivlashtirish kerak bo‘ladi. Belgi aktivlashgandan so‘ng sichqonchani

chap tugmasini bosib turgan holda kerakli tomonga aylantirish mumkin bo'ladi.



19-rasm. 3 o'lchovli grafikani sichqoncha yordamida aylantirish

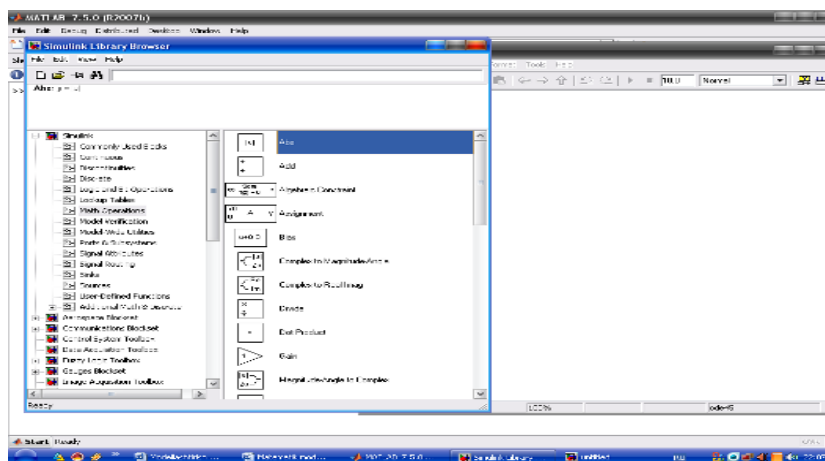
Bor grafikalar o'ziga jalb qilish uchun Matlab grafikalar ishlab chiqarish uchun ko'plab yo'llari, shuningdek, tweaks ulkan miqdori bor, va biz faqat grafikalar eng keng foydalaniladigan turlarini ishlab chiqarish uchun qanday bu yerda qisqa joriy beradi.

Boshlash uchun, biz bilan ishlash uchun, ba'zi ma'lumotlar kerak bo'ladi. soddaligi uchun, keling, bir oz tasodifiy ma'lumotlarni foydalanish qilaylik. Biz allaqachon tasodifiy ma'lumotlar matritsalar shuningdek matritsalar bilan bog'liq hisoblangan so'mdan va mahsulotlar hisoblash buyruqlar yaratish buyruqlarni ko'rdik. Biz yuqoriga va pastga harakat tasodifiy bir qator yaratish uchun bu buyruqlardan foydalanish mumkin.

Simulink bibliotekasini ishga tushirish. Uning ish stoli quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

Simulink bibliotekasi ba'zi asosiy bo'limlari:

- Continuous – chiziqli bloklar
- Discreate – diskret bloklar
- Math Operations – matematik amallar bloklari
- Sinks – registratsiya (ro'yxat) qiluvchi qurilmalar
- Sources – signallar va ta'sirlar manbalari
- Nonlinear – chiziqli bo'lmagan bloklar
- Subsystems – ost tizim bloklari



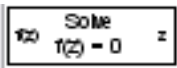

20-rasm. Simulink darchasi

Ushbu berilgan chiziqli tenglamalar sistemasini yechish blok-modeli quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

$$\begin{cases} 3x + y - 2 = 0 \\ x - 2y - 3 = 0 \end{cases}$$

Simulink Library Browser - **-File** - **-New** - **-Model** - yangi varaq (model) ochiladi.

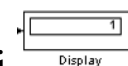
Simulink – qatoridan kerakli blok operatorlarni tanlab olish va yangi ochilgan varaqqa o‘tkazish.

Dastlab **Math Operations** – blogidan  **Solve Algebraic Constraint** va **Gain** operatori tanlab olinadi. Undan so‘ng xuddi shu blokdan **Add**  operatori olinadi.

O‘zgarmas qiymatlarni **Sources** blogidan **Constant** operatori yordamida kiritiladi.

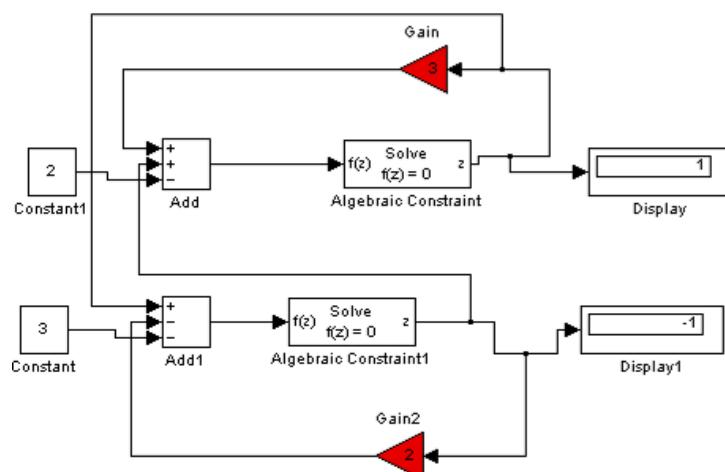
Signallarni kuchaytirish operatori **Gain** yordamida kerakli qiymatlarni kuchaytirish yoki kamaytirish mumkin.

So‘ngra **Sinks** blogidan **Display** operatori tanlab olinadi



Barcha operatorlar kerakli yo‘nalishdagi signal chiziqlar orqali bir biri bilan tutashtiriladi va yopiq kontur hosil qilinadi.

Barcha kontur yopilgandan so‘ng **Start Simulation** bosiladi va displayda **x,u** qiymatlari paydo bo‘ladi.



21-rasm. Natija darchasi

Laboratoriya ish variantlari:

Quyidagi variantlarning grafigini hosil qiling:

Vazifalar

2-jadval

| Funksiya | |
|---------------------|--|
| $A=\cos(x)$ | x argument bo'yicha 0 dan 2π gacha oraliqda 0.03 qadam |
| $A=\text{tg}(x)$ | x argument bo'yicha 0 dan 10 gacha oraliqda 1 qadam |
| $A=\sin(x)+\cos(x)$ | x argument bo'yicha 1 dan 13 gacha oraliqda 1 qadam |
| $A=x^2+\sin(x)$ | x argument bo'yicha 0 dan 15 gacha oraliqda 1 qadam |
| $A=\sin(x)$ | x argument bo'yicha 0 dan 2π gacha oraliqda 0.03 qadam |

Nazorat savollari

1. Matlab integrallashgan sohasi nimalardan tashkil topgan.
2. Matlab dasturida grafika bilan ishlash qanday amalga oshiriladi.
3. Matlab dasturida 3 o'lchovli grafikani hosil qilish xususiyatlari.

3- LABORATORIYA ISHI

TEXNIK OBYEKTLARGA TEGISHLI GRAFIK MODELLARNI AMALIY DASTURLARDA IFODALASH, QAYTA ISHLASH VA VIZUALLASHTIRISH

Ishning maqsadi: Matlab dasturlashtirish tizimining grafika qurish imkoniyatlari bilan tanishish.

Topshiriqlar:

1. Nazariy qism bilan tanishish;
2. Uch o'lchovli grafika qurish buyruqlari bilan tanishish;
3. Berilgan topshiriqlarni bajarish.

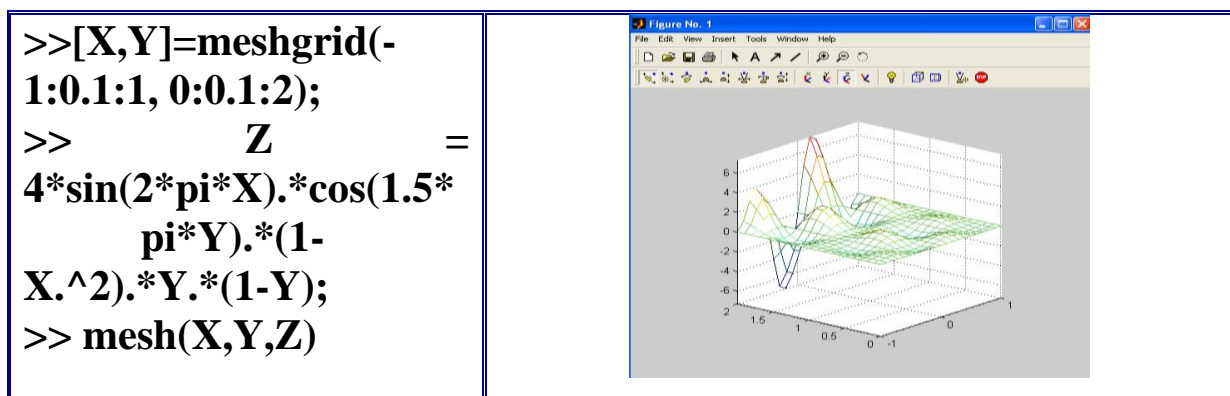
Nazariy qism

MATLABda ba'zi funksiyalar argumentlari ikki va undan ortiq bo'lgan hollarda ham uning grafiklarini qurish mumkin. $Z=f(x,y)$ ikkita o'zgaruvchili funksiya ko'rinishida tasvirlangan murakkab funksiyalarning grafiklarini qurish ancha oson. Bunday grafiklarni uch o'lchovli yoki 3D-grafika deb yuritiladi.

MATLAB da uch o'lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

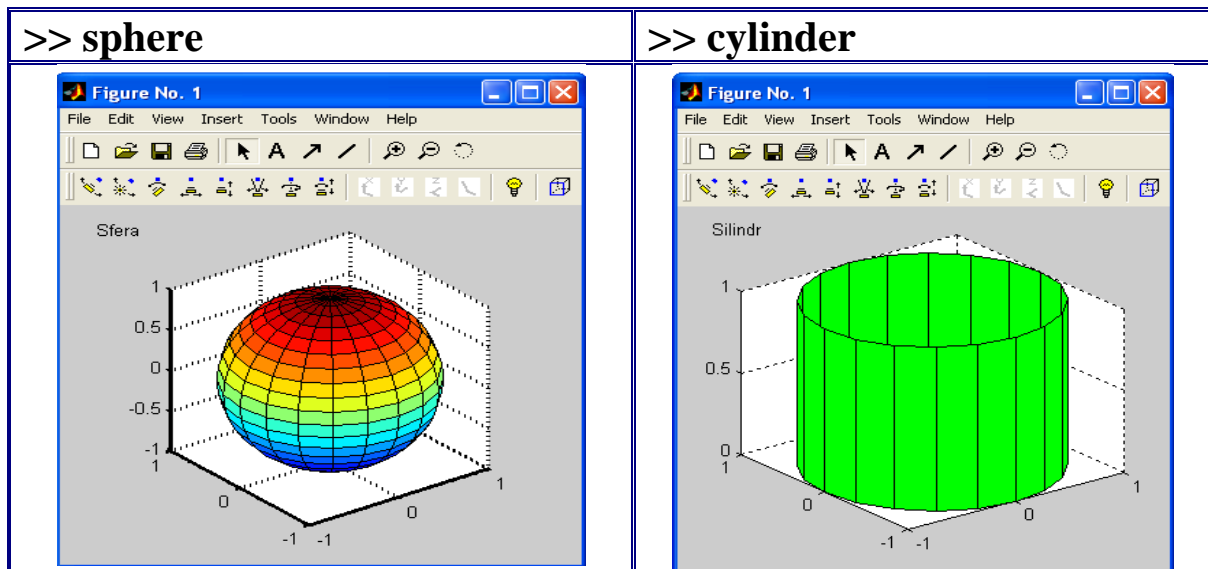
- **bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo** va h.k.;

Odatda ko'p o'zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda **mesh** buyrug'i va uning turli xil ko'rinishlaridan foydalaniladi. Misol:



22-rasm. Funktsiya grafigi

Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda **sphere**, **cylinder**, **bar3h**, **ellipsoid** kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi



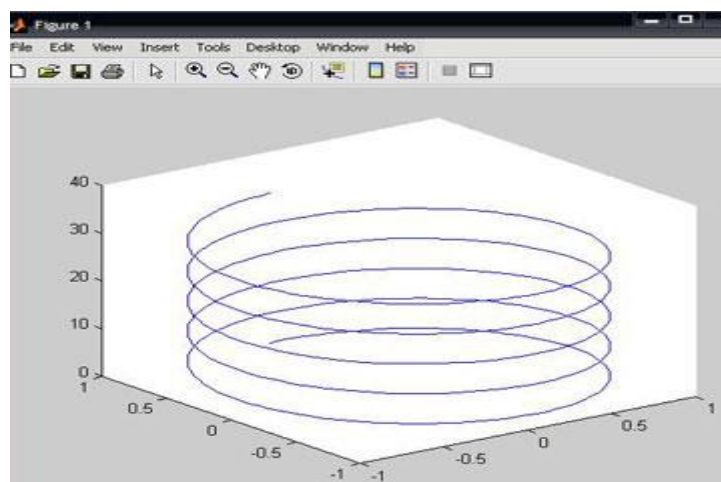
23-rasm. Uch o‘lchovli fazoda grafik tasvir

24-rasm. Fazoda geometrik jismlarni tasvirlash

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

Masalan,

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



25-rasm. Uch o‘lchovli grafika

Demak, plot3 komandasi yordamida uch o‘lchovli fazoda chiziqning grafigini hosil qilish mumkin.

Bundan tashqari uch o‘lchovli fazoda sirtlarning grafigini hosil qiluvchi quyidagi komandalar mavjud:

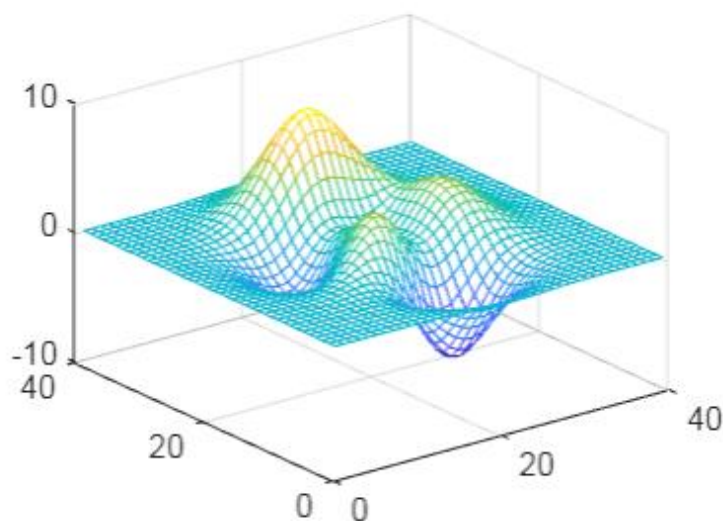
- mesh-bu fazoda uch o‘lchovli “to‘r”ni chizadi;
- surf-fazoda uch o‘lchovli sirtni chizadi;
- fill3-fazoda uch o‘lchovli to‘ldirilgan ko‘pburchakni chizadi.

3 o‘lchovli grafikani hosil qilishda bir qancha qulayliklar mavjud. Bu qulayliklardan foydalanish uchun 3D grafik kameralardan foydalaniladi. Buning uchun quyidagi buyruqlarni kiritamiz:

```
>> Z=peaks(40);
```

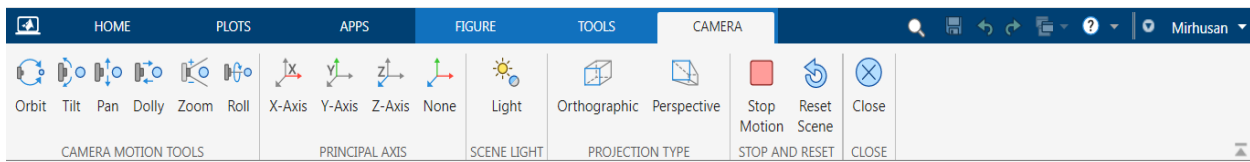
```
>> mesh(Z);
```

Natijada quyidagi 3 o‘lchovli grafik hosil bo‘ladi (26-rasm). Bu yerda birinchi buyruq sirt ustida massivning nuqtalarini hosil qiladi. Ikkinchi buyruq yaratilgan nuqtalar ustida sirtni hosil qiladi. Shunday qilib rangli ko‘rinishdagi sirt paydo bo‘ladi.



26-rasm. 3D o‘lchovli grafikni qurish

27-rasmda “Camera” da yordamida uch o‘lchamli grafiklar uchun maxsus uskunlar paneli bilan birga ushbu sirtning konstruksiyasi ko‘rsatilgan. 3D kamera uskunalar panelidagi elementlar ko‘p bo‘lgani bilan ularni ishlatish qulay hisoblanadi. “Camera” ni faollashtirish uchun “Tools” bo‘limidan “Camera tools” qismi bosiladi.



27-rasm. 3D kamera uskunalar paneli

Tugmalardagi vizual chizmalar ularning bajaradigan vazifalarini ma'nosini anglatadi – bu 3D chizmalarning ma'lum koordinata o'qlariga nisbatan harakatlantirish va ularni aylantirish, ranglar sxemasini o'zgartirish va hokazo.

Sirtlarni qurish grafiklarini ko'rib chiqamiz. *plot3(...)* buyrug'i oldingi paragrafda ko'rib chiqilgan *plot(...)* buyrug'iga o'xshaydi, lekin ikkita o'zgaruvchili $z(x,y)$ funksiyasiga asoslanadi.

U uch o'lchamli yuzalarning aksonometrik tasvirini yaratadi va quyidagi shakllar bilan ifodalanadi:

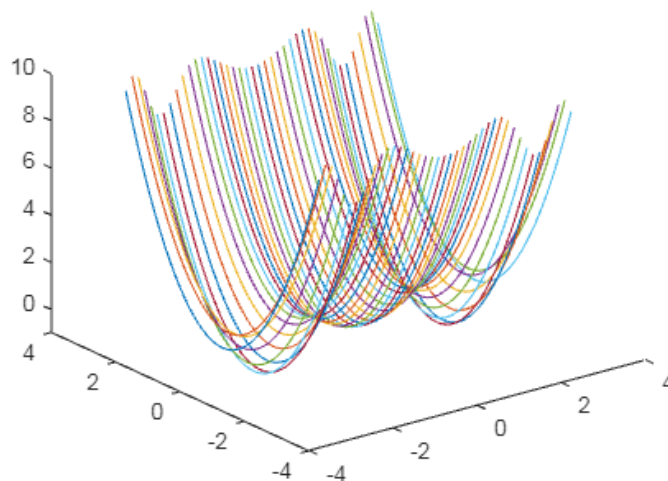
– *plot3(x, y, z)* x , y va z vektorlari bilan ifodalangan nuqtalar massivini chizib, ularni chiziq segmentlari bilan bog'laydi. Ushbu buyruq cheklangan foydalanish uchun mo'ljallangan;

– *plot3(X, Y, Z)*, bu yerda X , Y va Z bir xil o'lchamdagi uchta matritsa bo'lib, $X(i,:)$, $Y(i,:)$ va $Z(i,:)$ koordinatali nuqtalarni quradi va ularni to'g'ri chiziqlar bilan bog'laydi.

$z(x,y)=x^2+y^2$ funksiyasi uchun uch o'lchamli sirtni qurish misolini ko'rib chiqamiz.

Chiziqlar yordamida sirtni qurish.

```
>> [X,Y]=meshgrid([-3:0.15:3]);
>> Z=sin(X.^2)+Y.^2;
>> plot3(X, Y, Z)
```



28-rasm. Chiziqlar yordamida sirtni qurish

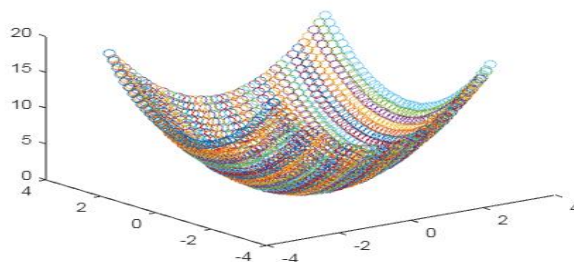
– $plot3(X,Y,Z,S)$ buyrug'i chiziq va nuqtalar uslubi spetsifikatsiyasini birlashtiradi.

Aylanalar bilan sirtni qurish.

```
>> [X,Y]=meshgrid([-3:0.15:3]);
```

```
>> Z=X.^2+Y.^2;
```

```
>>plot3(X, Y, Z, 'o')
```



29-rasm. Aylanalar bilan sirtni qurish

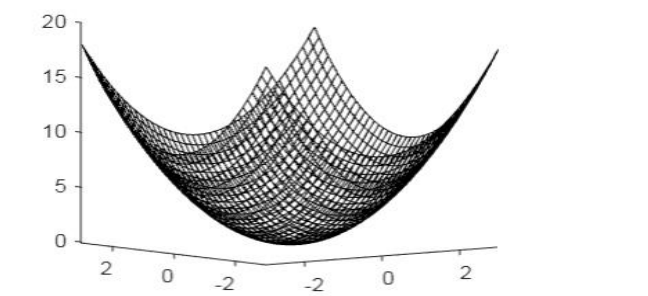
– $plot3(x1,y1,z1,s1,x2,y2,z2,s2,x3,y3,z3,s3,...)$ $z1(x1,y1)$, $z2(x2,y2)$ va hokazo bir nechta funksiyalarni, ularning har birining chiziq va markerlarining spetsifikatsiyasi asosida bitta rasmga grafiklarini quradi.

Funksiyani to‘r ko‘rinishida qurish.

```
>> [X,Y]=meshgrid([-3:0.15:3]);
```

```
>>Z=X.^2+Y.^2;
```

```
>>plot3(X, Y, Z, '-k', Y, X, Z, '-k')
```



30-rasm. Funksiyani to‘r ko‘rinishida qurish

Ifodali va vizual berilgan yoki funksional rangga ega bo‘lgan sirtlarning to‘rli grafiklarini nomi *mesh* boshlanadi. Ushbu buyruqlarning to‘liq shaklining ma'lumotlari quyida keltirilgan.

– $mesh(X, Y, Z, C)$ grafik oynasida $Z(X,Y)$ to‘r yuzasini C massivida belgilangan sirt tugunlarining ranglari bilan ko‘rsatadi.

– $mesh(X, Y, Z) - C=Z$ bo‘lganda oldingi buyruqning analogi hisoblanadi. Bunday holda funksional rang berish qo‘llaniladi, unda rang sirt balandligi bilan beriladi.

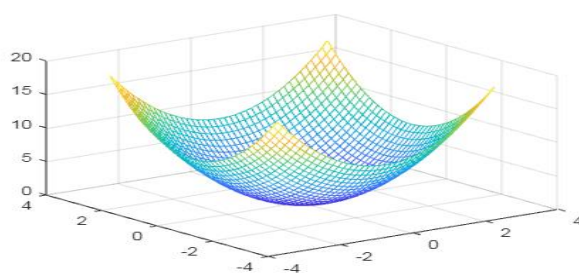
Buyruqning quyidagi shakllari mavjud: $mesh(x, y, z)$, $mesh(x, y, z, c)$, $mesh(z)$ va $mesh(z,c)$.

Bo‘yalgan sirt grafikini qurish.

```
[X,Y]=meshgrid([-3:0.15:3]);
```

```
Z=X.^2+Y.^2;
```

```
mesh(X, Y, Z)
```



31-rasm. Bo‘yalgan sirt grafikini qurish

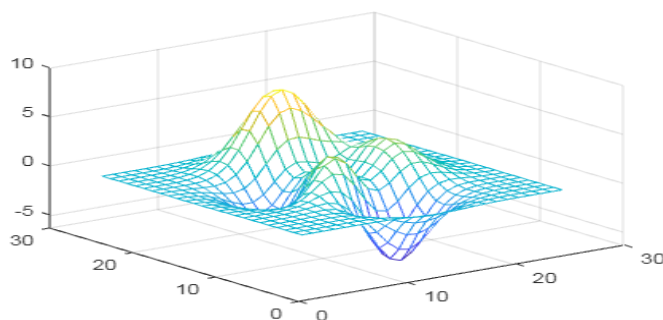
Sirt chiziqlarining funksional ranglanishi uning chiziqlar sirtining ko‘rinishini sezilarli darajada oshiradi.

MATLAB dasturida yuzalarning matritsali tasvirini hosil qiluvchi bir nechta funksiyalari mavjud. Masalan, $peaks(n)$ funksiyasi sirtning matritsali tasvirini yaratadi. bunday funksiyalar 3D grafik buyruqlarining ishlashini tekshirish uchun foydali hisoblanadi.

Peaks funksiyasi bilan tasvirlangan sirt grafigi.

```
>>z=peaks(25);
```

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



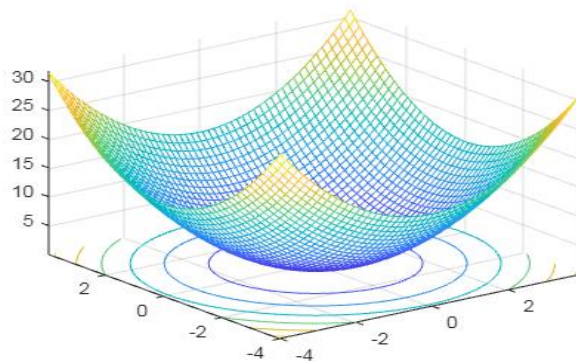
32-rasm. *Peaks* funksiyasi bilan tasvirlangan sirt grafigi

Sirt grafigini va uning tekislikka proyeksiyasini qurish.

```
[X,Y]=meshgrid([-4:0.15:4]);
```

```
Z=X.^2+Y.^2;
```

```
meshc(X, Y, Z)
```



33-rasm. Sirt grafigini va uning tekislikka proyeksiyasini qurish

Tajriba ishi uchun variantlar:

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafiklarini yasang:

- 1) $f(x) = \sin x$, $g(x) = \sin^2 x$, $x \in [-2\pi, 3\pi]$.
- 2) $u(x) = 0.01x^2$, $v(x) = e^{-|x|}$, $x \in [-0.2, 9.4]$.
- 3) $f(x) = \sin x^2$, $g(x) = \cos x^2$, $x \in [-\pi, \pi]$.
- 4) $u(x) = x/20$, $v(x) = e^x$, $x \in [-2, 2]$.
- 5) $f(x) = x^3 + 2x^2 + 1$, $g(x) = (x-1)^4$, $x \in [-1, 1]$.
- 6) $u(x) = \sqrt{x}$, $v(x) = e^{-x^2}$, $x \in [0, 1]$.
- 7) $f(x) = \ln x$, $g(x) = x \ln x$, $x \in [0.2, 10]$.
- 8) $u(x) = x^{1/3}$, $v(x) = \sqrt{x}$, $x \in [0, 8]$.
- 9) $f(x) = |2x|^3$, $g(x) = |2x|^5$, $x \in [-0.5, 0.5]$.
- 10) $u(x) = \sqrt{|x|}$, $v(x) = x^{1/5}$, $x \in [-0.6, 0.5]$.

2. Fazoda quyidagi funksiyalar grafiklarini yasang:

- 1) $z(x,y) = \sin x \cdot e^{-3y} \quad x \in [0, 2\pi] \quad y \in [0, 1]$
- 2) $z(x,y) = \sin^2 x \cdot \ln y \quad x \in [0, 2\pi] \quad y \in [1, 10]$
- 3) $z(x,y) = \sin^2(x-2y) \cdot e^{-|y|} \quad x \in [0, \pi] \quad y \in [-1, 1]$
- 4) $z(x,y) = \frac{x^2 y^2 + 2xy - 3}{x^2 + y^2 + 1} \quad x \in [-2, 2] \quad y \in [-1, 1]$
- 5) $z(x,y) = \frac{\sin xy}{x} \quad x \in [0.1, 5] \quad y \in [-\pi, \pi]$
- 6) $z(x,y) = (\sin x^2 + \cos y^2)^{xy} \quad x \in [-1, 1] \quad y \in [-1, 1]$
- 7) $z(x,y) = \arctan(x+y)(\arccos x + \arcsin y) \quad x \in [-1, 1] \quad y \in [-1, 1]$
- 8) $z(x,y) = (1+xy)(3-x)(4-y) \quad x \in [0, 3] \quad y \in [0, 4]$
- 9) $z(x,y) = e^{-|x|} (x^5 + y^4) \sin(xy) \quad x \in [-2, 2] \quad y \in [-3, 3]$
- 10) $z(x,y) = (y^2 - 3) \sin \frac{x}{|y|+1} \quad x \in [-2\pi, 2\pi] \quad y \in [-3, 3]$

Nazorat savollari:

1. Matlabda uch o‘lchovli grafika qanday quriladi?
2. Gistogrammalarni hosil qilishni aytib bering.
3. Matlab dasturida grafika bilan ishlash qanday amalga oshiriladi?
4. Matlab dasturida 3 o‘lchovli grafikani hosil qilish xususiyatlari?
5. Matlabda ikki o‘lchovli grafika qanday quriladi?

4- LABORATORIYA ISHI KOMPIAC 3D DASTURIDA TEXNIK OBYEKTLAGA IMITATSION MODELLARNI YARATISH VA TAHLIL ETISH

Ishdan maqsad: KOMPIAC dasturi bilan tanishib amaliyotda tatbiq etish ko‘nikmasini hosil qilish. KOMPIAC dasturiy ta‘minoti interfeysi bilan tanishish. Foydalanuvchi interfeysini sozlash.

Topshiriqlar:

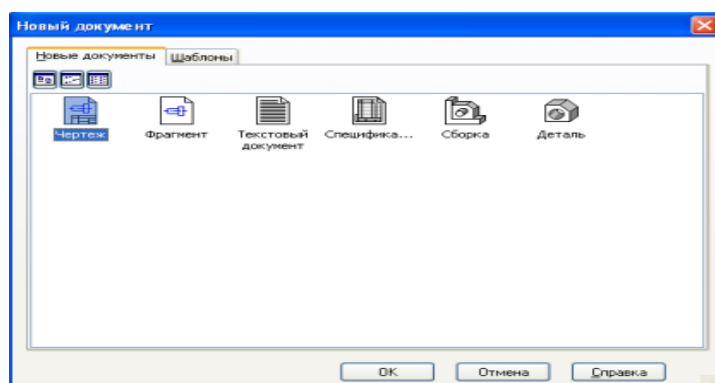
- 1) Nazariy qism bilan tanishib chiqish;
- 2) KOMPIAC dasturini ishlatish sohalari bilan ishlashni o‘rganish;
- 3) KOMPIAC dasturini kompakt paneli bilan ishlash.

КОМПАС 3D – bu ko‘p hujjatga ega interfeysli dasturiy ta‘minot (Multiple Document Interface, MDI). MDI dasturiy ta‘minotlari bir qancha fayllarni (hujjatlarni) bir vaqtning o‘zida ochish hamda ulardan foydalanish imkonini beradi. Shunday qilib, murakkab loyihalarni amalga oshirishda bir necha hujjat bilan bir vaqtning o‘zida ishlash imkoniyati bor. Bunday dasturlar turli tipdagi fayllar bilan ishlash imkoniga ega.

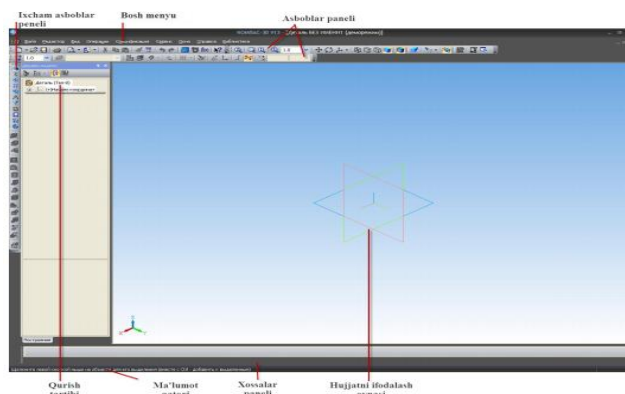
Har bir tarkib o‘ziga mos tipdagi fayllar, ikonka hamda kengaytmaga ega. Dastur birinchi marotaba ishga tushganda foydalanuvchi o‘zi uchun qulay bo‘lgan ko‘rinishni sozlab olishi mumkin.



34-rasm. КОМПАС ishchi oynasi



35-rasm. Yangi hujjat yaratish



36-rasm. KOMPIAC - 3D tizim foydalanuvchi interfeysi elementi

KOMPIAC dasturining boy oynasi quyidagi elementlardan tashkil topgan:

✓ bosh menyu – asosiy oynaning eng yuqorisida joylashgan bo‘lib, faol hujjatning turli buyruqlariga imkon yaratadi. Menyuda KOMPIAC -3D hujjatlarining barcha turi uchun umumiy bo‘lgan punktlar hamda joriy hujjat tipiga bog‘liq maxsus buyruqlardan iborat.

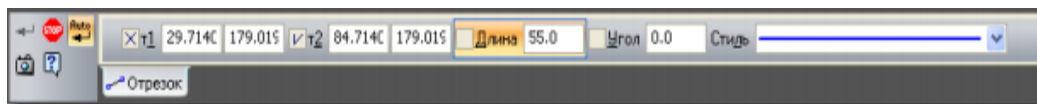
✓ ixcham asboblar paneli – interfeysning eng muhim va ko‘p foydalaniladigan elementi. Bu vertikal panel bo‘lib, u odatda dastur oynasining chap tomonida joylashgan. U modellar, chizmalar yoki spetsifikatsiya elementlarini yaratish va tahrirlash uchun mo‘ljallangan asboblar panellarini o‘zida mujassamlashtirgan. Asboblar panellarining biridan ikkinchisiga o‘tish uchun maxsus tugmalardan (ular ixcham panelning yuqori qismida joylashgan) foydalaniladi. Ixcham panel tarkibi foydalanuvchi ishlayotgan hujjat tipiga bog‘liq.

✓ asboblar paneli (Панель инструментов) – paydo bo‘luvchi ro‘yxat, kiritish maydoni, maqsadi va qo‘llanishiga ko‘ra guruhlangan tugmalarda tashkil 84 topgan boshqaruv elementlari. Ushbu panellarni bosh oynaning istalgan tomoniga biriktirib qo‘yish mumkin.

✓ qurish tartibi (Дерево построения) – model (detal, yig‘ma) yoki chizmani qurish ketma-ketligini daraxtsimon tasvirlash oynasi. Bu boshqaruv elementi foydalanuvchi tomonidan ushbu hujjatni shakllantirish tartibi hamda chizma elementlari yoki uch o‘lchamli modellarni hosil qilish jarayonlari orasidagi ierarxik aloqani ko‘rsatadi va tahrirlashni ancha yengillashtiradi.

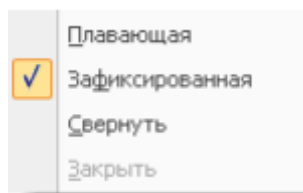
✓ hujjatni tasvirlash oynasi (Окно представления документа) – ushbu sohada hujjat haqida ma‘lumotlar ko‘rsatiladi. Bu bosh oynaning bir qismi bo‘lib, foydalanuvchi harakati natijasi ifodalanadi: model, chizma yoki spetsifikatsiya qatorlari tasvirlanadi.

✓ xossalar paneli (Панель свойств) – ushbu panelda buyruqni bajarish vaqtida tahrirlash uchun ochiq bo‘lgan sozlash va xossalar ilovalari ko‘rsatiladi. Masalan, grafik hujjatda (chizmada) kesma chizilayotganida xossalar panelida kesmaning boshlang‘ich va oxirgi nuqtalari koordinatalari, uning uzunligi, og‘ish burchagi va ochiluvchi ro‘yxatda chiziq tiplarini tanlash uchun maydonchalar paydo bo‘ladi. Xossalar panelida aks etadigan xossalar to‘plami har qaysi buyruq uchun alohida bo‘ladi.



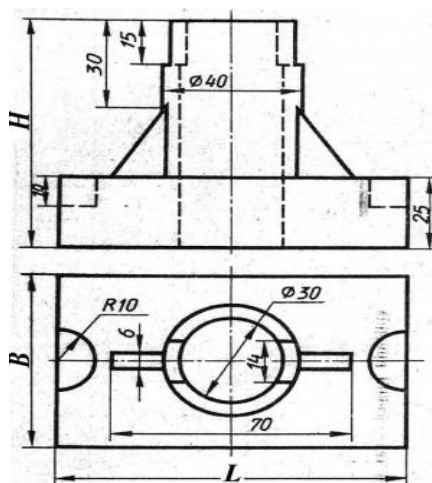
37-rasm. Xossalar panelida kesma buyrug‘i parametrlarini kiritish

Xossalar panelini bosh oynaning istalgan chetiga biriktirish mumkin. Panelning holatini o‘zgartirish uchun, ya’ni uni biriktirish yoki suzuvchi holatga keltirish uchun kontekst menyudan foydalanish kerak. Agar xossalar paneli gorizontall joylashgan bo‘lsa, u holda kontekst menyuni panel chap qismidagi vertikal marker nuqtasiga sichqonchani bosish orqali chaqirish mumkin.

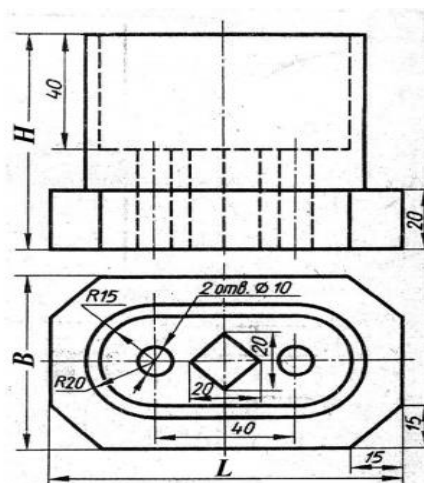


38-rasm. Kontekst menyuy

Хабар qatori (Строка сообщений) – bosh oynaning eng quyi qismida joylashgan bo‘lib, joriy jarayon uchun yo‘llanma va eslatma qiymatlarini ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan. Ayrim holatlarda xabar qatorida ushbu jarayonning bajarilish indikatorini (katta yig‘uv chizmasini ochish, faylni rastrli formatda saqlash va b.) ko‘rsatkichi paydo bo‘ladi. Хабар qatorini ko‘rsatish yoki ko‘rinmas qilish uchun bosh menyudan Вид → Строка buyrug‘ini tanlash kerak.

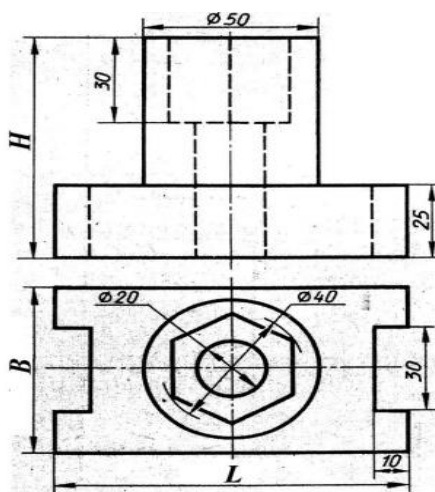


1-chizma

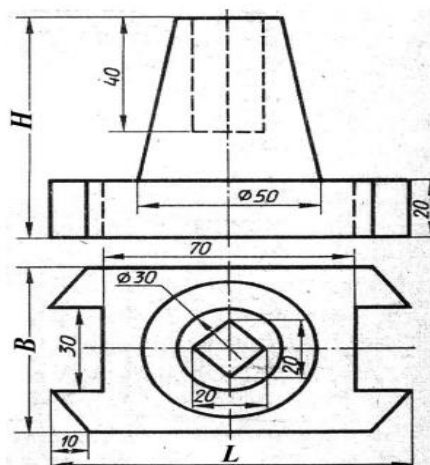


2-chizma

39-rasm. KOMPIAC ishini bajarish uchun chizma



3-chizma



4-chizma

40-rasm. KOMPIAC dasturida chizma yaratish

Tajriba ishi uchun variantlar:

Chizma turlari

3-jadval

| № | Chizma turi | H | B | L |
|---|-------------|----|----|-----|
| 1 | 1-chizma | 70 | 60 | 100 |
| 2 | 1-chizma | 75 | 50 | 90 |
| 3 | 1-chizma | 80 | 55 | 80 |
| 4 | 2-chizma | 70 | 60 | 100 |

| | | | | |
|----|----------|----|----|-----|
| 5 | 2-chizma | 75 | 50 | 90 |
| 6 | 2-chizma | 80 | 55 | 80 |
| 7 | 3-chizma | 75 | 50 | 100 |
| 8 | 3-chizma | 90 | 55 | 90 |
| 9 | 3-chizma | 85 | 60 | 80 |
| 10 | 4-chizma | 75 | 50 | 100 |
| 11 | 4-chizma | 80 | 55 | 110 |
| 12 | 4-chizma | 90 | 60 | 80 |
| 13 | 5-chizma | 75 | 65 | 95 |
| 14 | 5-chizma | 65 | 55 | 90 |
| 15 | 5-chizma | 80 | 60 | 65 |
| 16 | 6-chizma | 85 | 65 | 95 |
| 17 | 6-chizma | 70 | 55 | 100 |
| 18 | 6-chizma | 80 | 70 | 105 |
| 19 | 7-chizma | 75 | 50 | 100 |
| 20 | 7-chizma | 90 | 55 | 90 |
| 21 | 7-chizma | 80 | 55 | 80 |

Nazorat savollari

1. Dastur muhitini tushuntirib bering.
2. Dasturda qanday hujjatlar tayyorlash mumkin?
3. Oddiy grafik chizmalar chizish uchun qanday komandalar (tugmachalar ishlatiladi)?
4. KOMPIAC dasturning imkoniyatlari qanday?
5. KOMPIAC dasturi qanday ketma-ketlikda ishga tushiriladi?

5- LABORATORIYA ISHI

TIZIM ISHLASHIGA TA'SIR QILUVCHI KIBER HUJUMLARNI ANIQLASH VA TAHDIDLARDAN HIMOYA QILISH

Ishdan maqsad: Tizim ishlashiga ta'sir qiluvchi kiber hujumlarni aniqlash va tahdidlardan himoya qilishni o'rganish.

Topshiriqlar:

1. Axborot xavfsizligiga tahdid manbalarini o'rganish.
2. Suqilib kirishlarni aniqlash tizimlarini o'rganish va tarmoqda joylashtirish.

Axborot xavfsizligiga tahdid manbai – axborot xavfsizligiga tahdid paydo bo'lishining bevosita sababchisi hisoblanuvchi subyekt (jismoniy shaxs, moddiy obyekt yoki fizik hodisa). Manba turiga ko'ra tahdidlar inson faoliyati bilan bog'liq va bog'liq bo'lmaganlarga bo'linadi. Masalan, foydalanuvchi tomonidan muhim ma'lumotlarga ega faylni o'chirish, o'zgartirish kabilar inson faoliyatiga bog'liq. binoda yong'in yoki tabiiy ofatlarni sodir bo'lishi inson faoliyatiga bog'liq emas. Inson faoliyati bilan bog'liq tahdidlar tasodifiy va ataylab sodir qilingan tahdidlarga bo'linadi. Ataylab sodir qilingan tahdidlar manbai buzg'unchi yoki niyati buzuq foydalanuvchi deb ataladi.

Axborotni sirqib chiqishidan himoyalash – himoyalalanuvchi axborotning fosh qilinishi va undan ruxsatsiz foydalanish natijasida, nazoratsiz tarqalishini bartaraf etishga, hamda razvedka va boshqa manfaatdor subyektlar tomonidan o'zlashtirilishini istisno qilishga yo'naltirilgan axborot himoyasi.

Axborot tizimlaridan foydalanish bilan bog'liq subyektlarning manfaatlari doirasini quyidagi toifalarga bo'lish mumkin: axborot resurslari va qo'llab-quvvatlovchi infratuzilmaning foydalanuvchanligi, yaxlitligi va konfidensialligini ta'minlash.

Foydalanuvchanlik, yaxlitlik va konfidensiallik tushunchalarini izohlab o'tamiz:

Foydalanuvchanlik – bu zarur axborot xizmatini tezkor vaqt ichida olish imkoniyatidir. Shuningdek, avtorizatsiyalangan mantiqiy obyekt so'rovi bo'yicha mantiqiy obyektning tayyorlik va foydalanuvchanlik holatida bo'lishi xususiyati.

Yaxlitlik – axborotning buzilmagan ko'rinishda (axborotning qandaydir fizik holatiga nisbatan o'zgarmagan shaklda) mavjud bo'lishida ifodalangan xususiyati.

Konfidensiallik – axborot yoki uni eltuvchining shunday holati bo'lib, undan ruxsatsiz tanishishning yoki nusxalashning oldi olingan bo'ladi. Konfidensiallik axborotni ruxsatsiz “o'qish”dan himoyalash bilan shug'ullanadi.

Hozirgi kunda global kompyuter tarmoqlari orqali axborotni qayta ishlash tez sur'atlarda rivojlanib bormoqda. Bu esa internet va kompyuter tarmog'ida tahdid, zaiflik va hujumlarning ortishiga sabab bo'ladi.

Hozirgi kunda masofaviy hujumlarni amalga oshirish mexanizmlari juda ko'p. Masofaviy hujumlarni amalga oshirish mexanizmlarining ba'zi birlarini ko'rib chiqamiz:

1.1. Tarmoq trafigini tahlil qilish orqali. Bunda kompyuter tizimini ishlashini o'rganish, ya'ni tizimda sodir bo'layotgan hodisalar va ushbu hodisalar sodir bo'lgan vaqtda uning obyektlari tomonidan bir-biriga yuborilgan buyruqlar o'rtasidagi muvofiqlikni o'rganish. Bunga ma'lumotlarni kanal darajasida almashinuv paketlarini ushlab olish va tahlil qilish orqali erishiladi. Bu esa masofaviy hujumlarni tashkil qilish imkonini beradi. Tarmoq trafigini tahlil qilish tizimga ta'sir etishning passiv ko'rinishi hisoblanadi.

1.2. Tizimning ishonchli obyekt yoki subyektini almashtirish. Taqsimlangan hisoblash tizimining xavfsizligi muammolaridan biri uning masofadagi obyektlarini identifikatsiyalash va autentifikatsiya qilishning yetarli emasligidir. Taqsimlangan hisoblash tizimi masofaviy obyektlarni aniqlash uchun bardoshsiz algoritmlardan foydalansa, tizimning ixtiyoriy obyekt yoki subyekt nomidan aloqa kanallari orqali xabarlarini uzatish imkoniyati paydo bo'ladi va bu orqali masofaviy hujumni tashkil qilish mumkin bo'ladi. Ishonchli obyekt yoki subyektini almashtirish orqali masofaviy hujumni tashkil qilishni ikki xil turi mavjud:

- O'rnatilgan virtual kanal bilan hujum qilish;
- O'rnatilmagan virtual kanal bilan hujum qilish.

1.3. Tizimga soxta obyektini kiritish. Tarmoqni boshqarish qurilmalarini (masalan, marshrutizatorlar) identifikatsiyalash muammolari etarlicha hal etilmagan bo'lsa, marshrutni o'zgartirish va tizimga soxta obyektini kiritish orqali masofaviy hujumga duchor bo'lishi mumkin. Agar tarmoq infratuzilmasi obyektlarning o'zaro ta'siri uchun masofaviy qidiruv algoritmlaridan foydalanishni talab qiladigan darajada bo'lsa, bu ham tizimga soxta obyektini kiritish imkonini beradi.

1.4. Noto'g'ri marshrutni hosil qilsih orqali soxta obyektini joriy qilish. Zamonaviy global tarmoqlar tarmoq tugunlari orqali, o'zaro bog'langan tarmoq segmentlarining to'plami hisoblanadi. Bunda ma'lumotlarni manbadan qabul qilib oluvchining manziliga uzatishda, mashrut sifatida tarmoq tugunlarining to'g'ri ketma-ketligi tushuniladi. Har bir marshrutizatorida marshrutlash jadvali deb nomlangan maxsus jadval

mavjud bo‘lib, unda har bir adresat uchun maqsadli eng yaxshi marshrut ro‘yxati keltirilgan bo‘ladi.

Kompyuter tarmog‘ida samarali va optimal marshrutlashni ta‘minlash uchun marshrutizatorlarga maxsus boshqaruv protokollari qo‘llaniladi:

- ✓ (RIP (Routing Internet protocol), OSPF (Open Shortest Path First)) protokollari o‘zaro ma‘lumot almashishda foydalaniladi;
- ✓ ICMP (Internet controlmessage protocol) yangi marshrut haqida xostlarni xabardor qilishda foydalaniladi;
- ✓ (SNMP (Simple network management protocol)) marshrutizatorlarni masofadan boshqarishda foydalaniladi.

Shuni ta‘kidlash kerakki, yuqorida tavsiflangan barcha protokollar Internetdagi marshrutni masofadan o‘zgartirishga imkon beradi, ya‘ni ular tarmoqni boshqarish protokollari hisoblanadi. Shu sababli, global tarmoqlarda marshrutlash hal qiluvchi rolni o‘ynaydi va natijada hujumga uchrashi mumkin bo‘ladi. Noto‘g‘ri marshrutni hosil qilish bilan bog‘liq bo‘lgan hujumning asosiy maqsadi tizim obyektidagi manba marshrutini yangi marshrut soxta obyekt orqali, ya‘ni hujum qiluvchining xosti orqali o‘tishini ta‘minlash hisoblanadi. Ushbu masofaviy hujumni amalga oshirish asl marshrutlash jadvallarini o‘zgartirish uchun tarmoqni boshqarish protokollaridan ruxsatsiz foydalanishdan iborat bo‘ladi.

1.5. Masofaviy qidiruv algoritmlarining zaif tomonlaridan foydalangan holda soxta obyektни kiritish. Ko‘pincha tizimning masofadan joylashgan obyektlari xabarlarini yuborish uchun zarur bo‘lgan yetarli ma‘lumotga ega bo‘lmaydi. Odatda, bunday ma‘lumotlar tizim obyektlarining apparat (tarmoq adapteri manzili) va mantiqiy (masalan, IP-manzil) manzillari hisoblanadi. Taqsimlangan tizimlarda bunday ma‘lumotlarni olish uchun turli xil masofaviy qidiruv algoritmlari qo‘llaniladi, ular tarmoq orqali maxsus turdagi qidiruv so‘rovlarini uzatish va kerakli ma‘lumotlarga ega bo‘lgan so‘rovga javoblarni kutishdan iborat bo‘ladi. So‘rovga javob olgandan so‘ng, so‘rov yuborgan tizim subyekti murojaat qilish uchun barcha kerakli ma‘lumotlarga ega bo‘ladi.

Tizim ishlashiga ta‘sir qiluvchi kiber hujumlarni aniqlash va tahdidlardan himoya qilish uchun suqilib kirishlarni aniqlash tizimlarini ahamiyati va ulardan foydalanish samaradorligini ko‘rib chiqamiz.

Suqilib kirishlarni aniqlash tizimlari (intrusion detection system - IDS) kompyuter tizimidan yoki tarmog‘idan ruxsatsiz foydalanishni aniqlashga mo‘ljallangan dasturiy yoki apparat vositalar hisoblanadi. Suqilib kirishlarni aniqlash buzg‘unchi hujumni amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan ma‘lumotlarni yig‘ayotgani haqida bildirishdan boshlanadi va

ogohlantirishlar orqali faol tahdidlarni tezkor aniqlashga yordam beradi. Suqilib kirishlarni aniqlash tizimining asosiy tushunchasi kompyuter tizimi yoki tarmoq uchun himoya perimetrini aniqlash hisoblanadi.

Tarmoq xavfsizligi perimetri kompyuter tizimlarini o'z ichiga olgan virtual perimetr bo'lib, ushbu perimetr ajratish nuqtalari orqali tarmoqlararo ekranlar tomonidan aniqlanishi mumkin. Simsiz tarmoqlar paydo bo'lishi bilan tashkilotning xavfsizlik perimetri simsiz tarmoq o'lchamiga qadar kengayadi. Agar kompaniyada to'g'ridan-to'g'ri global tarmoqdan foydalanish mumkin bo'lgan axborot resurslarining bir qismi bo'lsa, himoya perimetri dimilitlashtirilgan (internetdan foydalanish mumkin bo'lgan va boshqa resurslardan ajratilgan mahalliy tarmoqning bir qismi) zona (DMZ) bilan to'ldiriladi. DMZ ning mohiyati shundaki, u to'g'ridan-to'g'ri ichki yoki tashqi tarmoqqa kirmaydi va unga kirish faqat oldindan belgilangan tarmoqlararo ekranning qoidalariga muvofiq amalga oshirilishi mumkin. DMZ-da foydalanuvchilar yo'q bo'lib, u yerda faqat serverlar joylashgan bo'ladi. DMZ tashqi tarmoqdan turib mahalliy tarmoqdan foydalanishni talab qiladigan barcha xizmatlarni maxsus zonaga ko'chiradi va bu orqali ichki tarmoq resurslari va kompyuterlariga tashqi tarmoqdan kirishni oldini olishga xizmat qiladi.

Buzg'unchi tomonidan himoyalangan hududga kirishga urinishi aniqlanganda suqilib kirishlarni aniqlash tizimi signal orqali ogohlantirish beradi va bu orqali ruxsat etilgan kirish amalga oshiradi va ruxsatsiz suqilib kirishni oldini oladi.

IDS dan foydalanish maqsadlari IDSning xavfsizlik siyosatiga qo'yiladigan talablarni belgilaydi. IDS dan potentsial foydalanish quyidagilardan iborat bo'ladi:

-Hujumlarni aniqlash. Hujumlarni aniqlash IDS dan foydalanishning asosiy maqsadlaridan biri hisoblanadi. IDS tizimi hujumlarni alomatlarini ko'rsatadigan muayyan turdagi hodisalarni izlash uchun dasturlashtirilgan. Oddiy misol sifatida, keling, *.bat kengaytmasini o'z ichiga olgan URL manzilidan keyin 80-sonli TCP portidagi (http) ulanishni olaylik. bu tajovuzkor IIS veb-serveridagi zaiflikdan foydalanishga urinayotganining belgisi bo'lishi mumkin.

-Hujumning oldini olish. Hujum aniqlanganda, IDS tahdidni zararsizlantirish uchun choralar ko'rish kerak.

-Xavfsizlik siyosatni buzilishini aniqlash. Xavfsizlik siyosatni kuzatish uchun sozlangan IDS ning maqsadi tashkilot xavfsizlik siyosatiga rioya qilinish yoki rioya qilinmasligini kuzatishdir.

-Xavfsizlik siyosatidan foydalanishga undash. IDS dan xavfsizlik

siyosatining amalga oshirish vositasi sifatida foydalanish xavfsizlik siyosat monitoringi konfiguratsiyasini yuqori darajaga olib chiqadi.

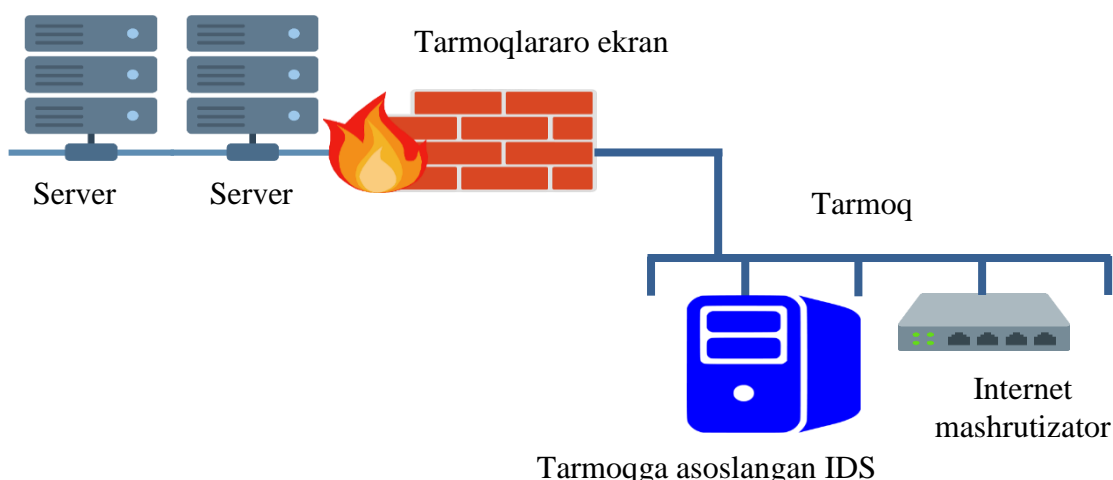
-ulanish siyosatini amalga oshirishga undash. Taqiqlanmagan yoki taqiqlangan ulanishlarni majburiy blokirovka qilish uchun foydalaniladi.

-dalillar to'plash. IDS tizimi insident aniqlangandan keyin foydali bo'lishi mumkin. Bunday holda, dalillarni IDS yordamida to'plash mumkin bo'ladi. Tarmoq IDS-ini muayyan ulanishlarni kuzatish va to'liq trafik jurnalini yuritish uchun sozlash mumkin.

IDSning ikkita asosiy turi mavjud:

- tarmoqqa asoslangan IDS (Network IDS - NIDS) – alohida tizimda joylashadi va tarmoq trafigini hujum belgilari mavjudligiga tekshiradi.
- uzellarga asoslangan IDS (Host Ids - HIDS) – alohida uzelda joylashgan va ushbu uzelga bo'lishi mumkin bo'lgan hujum belgilarini kuzatadi.

41-rasmda tarmoq muhitida mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan IDS ko'rsatilgan.



41-rasm. IDS ni tarmoq muhitida joylashtirishga misol

Uzellarga asoslangan IDS (HIDS) – bu tashkilotning turli serverlariga o'ranatiladigan va markaziy dispatcher tomonidan boshqariladigan datchiklar tizimi. Datchiklar har xil turdagi hodisalarni kuzatib boradi va serverda muayyan harakatlarni amalga oshiradi yoki bildirishnomani bosh tizimga yuboradi. HIDS datchiklari yuklangan server bilan bog'liq voqealarni kuzatib boradi. HIDS datchiki, agar hujum datchik o'rnatilgan platformada sodir bo'lgan bo'lsa, hujum muvaffaqiyatli bo'lganligini aniqlash imkonini beradi.

HIDS datchiklarining beshta asosiy turi mavjud:

1. Jurnal tahlilchisi. Jurnal tahlilchisi tizim xavfsizligida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hodisalarni jurnal yozuvlaridan kuzatib borish uchun sozlanadi.

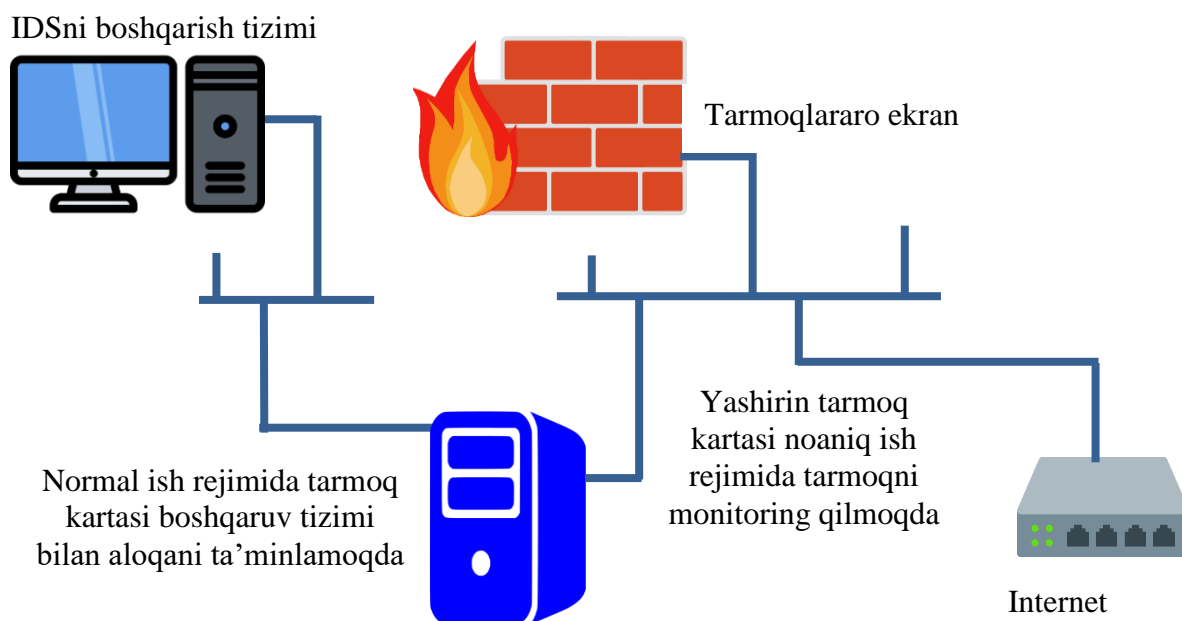
2. Alomatlar datchiki. Alomatlarni solishitirishga asoslangan tizimlar, hujumni tizimda amalga oshirish paytida kuzatish imkonini beradi.

3. Tizimli chaqiruv tahlilchisi. Tizim chaqiruv tahlilchisi xavfsizlik bilan bog'liq hodisalarni aniqlash uchun ilovalar va operatsion tizim o'rtasidagi chaqiruvlarni tahlil qiladi. Ushbu turdagi HIDS datchiklari operatsion tizim va ilovalar o'rtasida dasturiy ta'minot ko'rinishida bog'lanadi. Tizimli chaqiruv tahlilchisi faol hujumni to'xtatish imkoniyatiga ega bo'ladi.

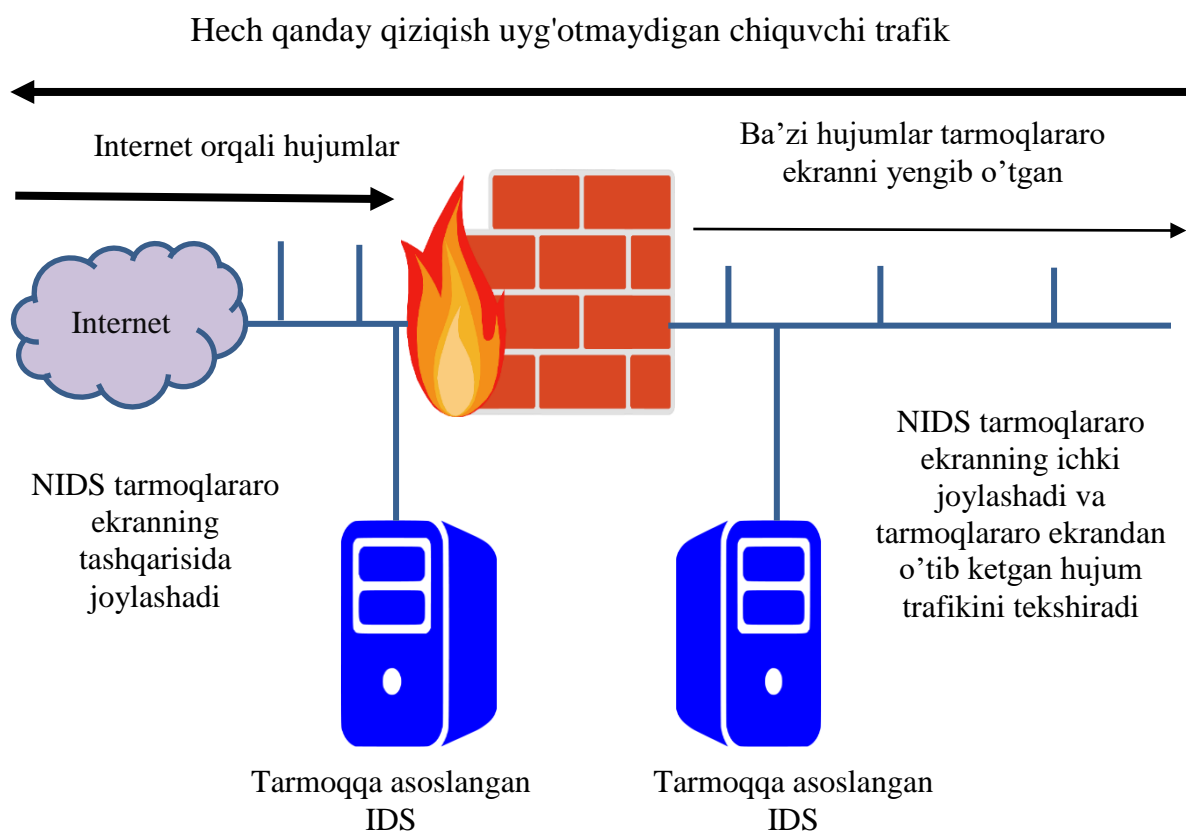
4. Ilovalarning xatti-harakatlarini tahlilchisi. Ilovalarning xatti-harakatlarini tahlilchisi operatsion tizim va ilovalar o'rtasida dasturiy ta'minot ko'rinishida bog'lanadi. Ilovalarning xatti-harakatlarini tahlilchisi datchiki ma'lum ilova tomonidan bajarilayotgan amalni bajarishga ruxsat berilganligini tekshirishadi.

5. Fayllar yaxlitligini nazoratlovchi. Fayllar yaxlitligini nazoratlovchi fayllardagi o'zgarishlarni kuzatib boradi. Bu kriptografik nazorat summasi yoki faylning raqamli imzosi yordamida amalga oshiriladi. Agar asl faylning kamida kichik qismi o'zgartirilsa, faylning yakuniy raqamli imzosi o'zgartiriladi (bu fayl atributlari bo'lishi mumkin, masalan, yaratilgan vaqt va sana). Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun ishlatiladigan algoritmlar bir xil imzoni saqlab qolgan holda faylga o'zgartirishlar kiritish imkoniyatini minimallashtirish uchun ishlab chiqilgan.

Tarmoqqa asoslangan IDS (NIDS) – bu maxsus tizimda ishlaydigan dasturiy jarayon hisoblanadi. NIDS tarmoq kartasini ish rejimiga o'tkazadi, unda tarmoq adapteri barcha tarmoq trafiginini (nafaqat ushbu tizimga yo'naltirilgan trafikni) NIDS dasturiga o'tkazadi. Shundan so'ng, ushbu trafikda shubxali ma'lumotlar borligini aniqlash uchun bir qator qoidalar va hujumlar alomatlaridan foydalangan holda trafik tahlil qilinadi.



42-rasm. Ikkita tarmoq kartasi yordamida NIDS konfiguratsiyasini sozlash



43-rasm. Monitoring obyektini tanlashga misol

Hozirgi vaqtda nids tizimlarining aksariyati hujumlar alomatlarini tekshirishga asoslangan. Bu shuni anglatadiki, aloqa kanalidagi trafikni taqqoslash tizimlariga hujumlar alomatlari to'plami o'rnatiladi. Agar faol

hujum amalga oshirilsa va bu hujum alomatlari hujumlarni aniqlash tizimining to'plamida mavjud bo'lmasa, u holda NIDS tizimi bu hujumni o'tkazib yuboradi.

Tajriba ishini bajarish uchun topshiriq variantlari:

1. IDS ni tarmoq muhitida joylashtirish misolda ko'rsating.
2. Ikkita tarmoq kartasi yordamida NIDS konfiguratsiyasi sozlashni amalga oshiring.
3. Monitoring obyektlarini joylashtirishga misol keltiring.
4. Tarmoqqa asoslangan IDS ni sozlash variantlarini ko'rsating.
5. Normal ish rejimida tarmoq kartasi boshqaruv tizimi bilan aloqani ta'minlashni amalga oshiring.

Nazorat savollari:

1. Axborot xavfsizligiga tahdid manbai nima?
2. Axborotni sirqib chiqishidan himoyalash qanday amalga oshiriladi?
3. Foydalanuvchanlik, yaxlitlik va konfidensiallik tushunchalarini izohlab bering.
4. Masofaviy hujumlarni amalga oshirish mexanizmlari.
5. Suqilib kirishlarni aniqlash tizimlari ishlash tamoyili qanday?

6 - LABORATORIYA ISHI
OBJEKTGA YO'NALTIRILGAN DASTURLASH
TIZIMLARIDA STRUKTURAVIY ILOVALARNI YARATISH

Ishdan maqsad: Takrorlanuvchi hisoblash jarayonlarini dasturlash ko'nikmalarini egallash va takrorlanish operatorlaridan foydalanish.

Topshiriqlar:

1. Berilgan masala variantiga asosan dasturlash muhitini tanlang.
2. Dastur matni va natijani chop eting.
3. Ish bo'yicha hisobot tayyorlang.

Amaliyotda murakkab jarayonlarni dasturlashda ma'lum buyruqlar ketma-ketligini ma'lum shartlar asosida qayta-qayta bajarish zaruriyati

tugʻiladi. Maʼlum bir oʻzgaruvchining turli qiymatlarida maʼlum buyruqlar tizimining biron bir qonuniyatga asosan qayta-qayta bajarilishi “Takrorlanuvchi hisoblash jarayoni (sikl)” deb ataladi.

Takrorlanuvchi jarayonning algoritmi umumiy holda quyidagilarni oʻz ichiga olishi kerak:

1. Takrorlanishni tayyorlash – takrorlanishni boshlashdan oldin takrorlanishda qatnashadigan oʻzgaruvchilarning boshlangʻich qiymatlari yoki takrorlanish oʻzgaruvchisining boshlangʻich qiymati oʻrnatiladi, takrorlanish oʻzgaruvchisining oʻzgarish qadami belgilanadi.

2. Takrorlanish tanasi – takrorlanish oʻzgaruvchilarining turli qiymatlari uchun takror bajariladigan amallar ketma-ketligi koʻrsatiladi.

3. Takrorlanish oʻzgaruvchisiga yangi qiymat berish – har bir takrorlanishdan avval oʻzgaruvchiga oʻzgarish qadamiga mos ravishda yangi qiymat beriladi.

4. Takrorlanishni boshqarish – takrorlanishni davom ettirish sharti tekshiriladi, takrorlanishning boshiga oʻtish koʻrsatiladi.

C++ algoritmik tilida uch xil koʻrinishda takrorlanuvchi hisoblash jarayonini tashkil qilish mumkin va bu jarayonlarni dasturlash uchun maxsus operatorlar belgilangan:

- avval sharti tekshiriladigan (sharti oldin kelgan “Toki”) takrorlanish jarayoni, bu maxsus “While” operatori orqali amalga oshiriladi;

- sharti keyin tekshiriladigan (“... gacha”) takrorlanish jarayoni: bu jarayon maxsus “Do ... while” operatori orqali amalga oshiriladi;

- parametrli takrorlanish jarayoni, bu jarayon maxsus “For” operatori yordamida amalga oshiriladi.

C++ tilida takrorlanuvchi hisoblash jarayonlarini tashkil etish maxsus operatorlar *For*, *While*, *Do While* yordamida amalga oshiriladi.

While operatori (avval shartli takrorlanish). Bu operator takrorlanish soni nomaʼlum boʻlgan holda takrorlanishni tashkil etish uchun xizmat qiladi va toʻliq buyruq koʻrinishida quyidagicha ifodalanadi:

while (mantiqiy ifoda) < takrorlanish tanasi >;

bu yerda mantiqiy ifoda takrorlanish shartini ifodalaydi.

Dastlab mantiqiy ifodaning qiymati hisoblanadi. Agar mantiqiy ifodaning qiymati TRUE (rost) boʻlsa, koʻrsatilgan takrorlanish tanasiga mansub boʻlgan operatorlar bajariladi. Agar mantiqiy ifoda FALSE (yolgʻon) boʻlsa, takrorlanish jarayonidan chiqib ketiladi.

Takrorlanish jarayonidan siklni tugatmasdan chiqib ketish mumkin. Buning uchun break operatoridan foydalaniladi.

Do While operatori (soʻng shartli takrorlanish). Bu operatorni ham

takrorlanish soni ma'lum bo'lmagan takrorlanish jarayonida ishlatish tavsiya etiladi. *Do While* operatorining *While* operatoridan farqi shundaki, takrorlanish sharti takrorlanish tanasining oxirida beriladi.

Takrorlanish jarayonini tashkil qilish ikkita xizmatchi so'zdan tashkil topib, bu xizmatchi so'zlar buyruqlar qavsi deb qabul qilinadi va umumiy ko'rinishi quyidagicha:

Do < takrorlanish tanasi > While < mantiqiy ifoda >;

Agar mantiqiy ifodaning qiymati TRUE (rost)ga teng bo'lsa, takrorlanishdan chiqib ketiladi, aks holda FALSE (yolg'on) – bo'lsa, takrorlash operatori yana bir marta bajariladi.

FOR - operatori. Bu operator dastur tarkibida takrorlanish soni ma'lum bo'lgan takrorlanish jarayonlarini tashkil qilish uchun ishlatiladi.

Operatorning umumiy ko'rinishi:

for (initsializatsiyalash; ifoda; modifikatsiya) operator;

initsializatsiyalash - takrorlanish o'zgaruvchisining boshlang'ich qiymati beriladi; *ifoda* - takrorlanish o'zgaruvchisining qabul qilishi mumkin bo'lgan oxirgi qiymatini aniqlaydi; *modifikatsiya* - takrorlanish o'zgaruvchisining o'zgarish qadamimi aniqlaydi. Takrorlanish o'zgaruvchisi haqiqiy o'zgaruvchi bo'lishi mumkin emas, boshlang'ich va oxirgi qiymatlari konstanta yoki ifoda bo'lishi mumkin, operatorlar - takrorlanish tanasi (oddiy yoki tarkibiy operatorlar), ular bir nechta bo'lsa { } qavslari orasida yoziladi.

Operatorning ishlashi quyidagicha: takrorlanish tanasidagi operatorlar takrorlanish o'zgaruvchisining barcha qiymatlarida takroran bajariladi. Har bir takrorlanishda o'zgaruvchi qiymati birga ko'payadi va hisoblash jarayoni bir necha bor takrorlanadi. Takrorlanish o'zgaruvchisi oxirgi qiymatdan katta bo'lganda takrorlanish jarayoni tugaydi va takrorlanish o'zgaruvchisi o'zining oxirgi qiymatini o'zida saqlaydi.

1-misol:

for (int n = 1; n <= 10; n++) { . . . }

Bu misolda *n* o'zgaruvchisi 1 dan 10 gacha qiymatlarning barchasini qabul qiladi, y'ani sikl tanasi 10 marotaba bajariladi.

2-misol: *for (int i = 1, j = 100; i != j; i ++, j --) { . . . }*

Bu operatorda initsializatsiya seksiyasida ikkita o'zgaruvchiga boshlang'ich qiymatlar berilgan. Har bir takrorlanishda *i* ning qiymati bittaga oshadi, *j* ning qiymati esa bittaga kamayib boradi. Takrorlanish jarayoni ikkita o'zgaruvchining qiymati o'zaro teng bo'lganda, ya'ni $100/2 = 50$ da to'xtaydi.

3-misol: *for (int k = 1; ; k++) { . . . }*

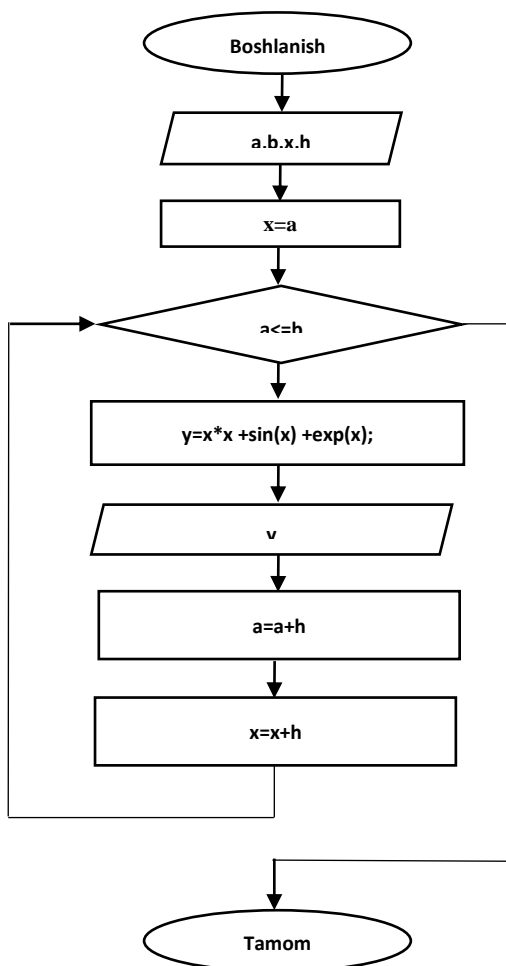
Bu yerda sikldan chiqish shartining o‘rnida “;” (nuqtali vergul) belgi sidan iborat bo‘sh operator turibdi. Demak, takrorlanish jarayoni sikl tanasida boshqaruvni uzatuvchi operatorga duch kelmaguncha qaytariladi. O‘zgaruvchi k ning qiymati esa har bir takrorlanishda birga oshib boradi.

Do while operatorini sikl albatta bir marta bajarilishi zarur bo‘lgan hollarda ishlatish qulay.

For operatorini sanagich orqali boshqariladigan sikllarni tashkil etishda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

4-misol. $y = x^2 + \sin x + e^x$ funksiyaning qiymatini hisoblash dasturi tuzilsin. X o‘zgaruvchisining qiymatlari a dan b gacha h qadam bilan o‘zgarsin. Dastur vizual muhitda amalga oshirilsin.

Bu misolni yechish algoritmi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:



39-rasm. Dastur blok sxemasi

Misolni vizual muhitda dasturlash uchun 4 ta Label, 3 ta Edit, 3 BitBtn va 1 Memo komponentalari kerak bo‘ladi. Forma darchasiga o‘rnatilgan komponentalar xususiyatlarini quyidagicha belgilaymiz:

Komponentalar xususiyatlarini kiritish

4-jadval

| Komponenta nomi | Xususiyat nomi (Object Inspector darchasining xolati) | Amalga oshiriladigan jarayon |
|------------------------|--|--|
| Form1 | Caption (Properties) | “Takrorlanuvchi jarayonlarni dasturlash” so‘zi kiritiladi. |
| Label1 | Caption (Properties) | “X ning boshlang‘ich qiymati” so‘zi kiritiladi. |
| Label2 | Caption (Properties) | “X ning so‘nggi qiymati” so‘zi kiritiladi. |
| Label3 | Caption (Properties) | “h qadamlar soni” so‘zi kiritiladi. |
| Label4 | Caption (Properties) | “Natija oynasi” so‘zi kiritiladi. |
| Edit1 | Text (Properties) | “Edit1” so‘zini o‘chirib tashlang. |
| Edit2 | Text (Properties) | “Edit2” so‘zini o‘chirib tashlang. |
| Edit3 | Text (Properties) | “Edit3” so‘zini o‘chirib tashlang. |
| BitBtn1 | Kind (Properties) | “bkOK” xususiyati tanlanadi. |
| | Caption (Properties) | “Javob” so‘zi kiritiladi. |
| | OnClick (Events) | Dastur matni kiritiladi. |
| BitBtn2 | Kind (Properties) | “bkRetry” tanlanadi. |
| | Caption (Properties) | “Tozalash” so‘zi kiritiladi. |
| | OnClick (Events) | Dastur matni kiritiladi. |
| BitBtn3 | Kind (Properties) | “bkClose” tanlanadi. |
| | Caption (Properties) | “Chiqish” so‘zi kiritiladi. |
| | OnClick (Events) | Close(); kiritiladi. |
| Memo1 | Lines (Properties) | “Memo1” so‘zini o‘chirib tashlang. |

Mavjud komponentalar xususiyatlari kiritilgandan so‘ng dastur dizayni quyidagi ko‘rinishga keladi:



44-rasm. Dastur ko‘rinishi

Dastur dizayni tayyor bo‘lganidan so‘ng quyidagi dastur matni kiritiladi:

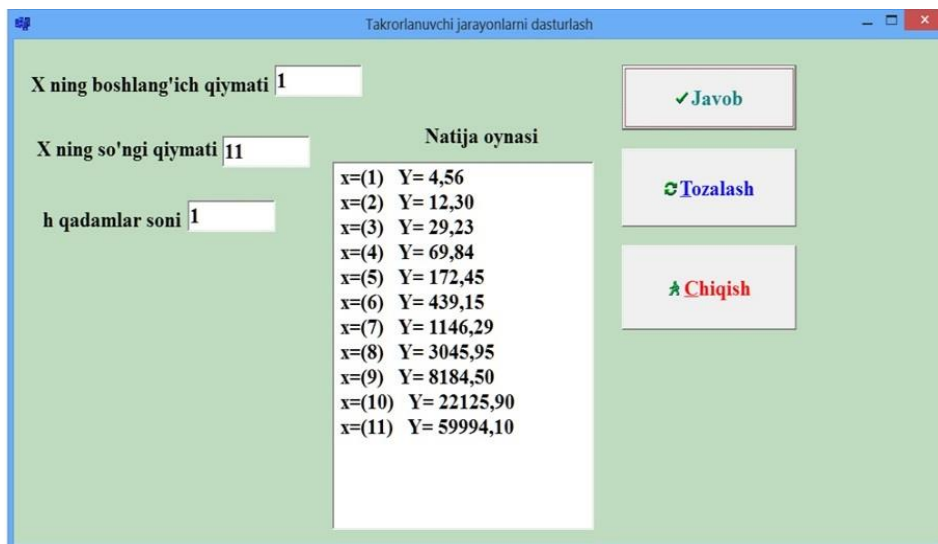
```
//-----
#include <vcl.h>
#include <math.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{}
//-----
void __fastcall TForm1::BitBtn1Click(TObject *Sender)
{
float x,y,a,b,h;
a=StrToFloat(Edit1->Text);
b=StrToFloat(Edit2->Text);
h=StrToFloat(Edit3->Text);
Memo1->Clear();
x=a;
while (a<=b)
{
y=x*x +sin(x) +exp(x);
Memo1->Lines->Add("x=("+FloatToStr(a)+") Y= " + FloatToStrF (y,
ffFixed,6,2));
```

```

    x=x+h;
    a=a+h; } }
//-----
void __fastcall TForm1::BitBtn2Click (TObject *Sender)
{
Edit1->Clear();
Edit2->Clear();
Edit3->Clear();
Memo1->Clear();
}
//-----
void __fastcall TForm1::BitBtn2Click (TObject *Sender)
{
Close();
}
//-----

```

Dastur matni kiritib bo‘lingandan so‘ng F9 tugmasi bosiladi va natijada quyidagi dastur ko‘rinishi paydo bo‘ladi:



45-rasm. Natija oynasi

Tajriba ishini bajarish uchun topshiriq variantlari:

| № | x_n | x_k | S(x) | h | Y(x) |
|---|-------|-------|---|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0.1 | 1 | $x - \frac{x^3}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ | 0.1 | $\sin x$ |
| 2 | 0.1 | 1 | $1 + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ | 0.1 | $\frac{e^x + e^{-x}}{2}$ |
| 3 | 0.1 | 1 | $1 + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{1!} x + \dots + \frac{\cos n \frac{\pi}{4}}{n!} x^n$ | 0.1 | $e^{x \cos \frac{\pi}{4}} \cos \left(x \sin \frac{\pi}{4} \right)$ |
| 4 | 0.1 | 1 | $1 - \frac{x^2}{2!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ | 0.1 | $\cos x$ |
| 5 | 0.1 | 1 | $1 + 3x^2 + \dots + \frac{2n+1}{n!} x^{2n}$ | 0.1 | $(1 + 2x^2)^{e^{x^2}}$ |

Nazorat savollari

1. Takrorlanuvchi jarayon deb qanday hisoblash jarayonlariga aytiladi?
2. Takrorlanuvchi jarayon tarkibi qanday qismlardan iborat?
3. Takrorlanish operatorlarini sanab bering.
4. O'zgaruvchili (parametrlil) takrorlash jarayoni qanday tashkil etiladi?

7 - LABORATORIYA ISHI

MUHANDISLIK MASALALARINI YECHISHDA DASTURLASH TIZIMLARI YORDAMIDA GRAFIKA VA MULTIMEDIA IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH

Ishdan maqsad: Borland C++ ning asosiy grafik imkoniyatlari bilan tanishish.

Topshiriqlar:

1. Grafik imkoniyatlar bilan tanishib chiqing.
2. Grafik rejimda ishlatiladigan operatorlar bilan tanishib chiqing.
3. Tajriba ishiga hisobot topshiring.

C++ dasturlash tilida yuqori darajadagi tasvirlarni hosil qilish mumkin. C++ dasturlash tilining grafik imkoniyati dastur tuzuvchiga sxemalarni, chizmalarni va rasmlarni chizish imkonini beradi.

Dastur grafik tasvirlarni **Forma** va **Image** komponentasiga chizish imkonini beradi. Obyektlar **Canvas** xususiyati orqali beriladi. Chizmani (to‘g‘ri chiziq, to‘rtburchak, aylana va h.k.) chizish uchun **Canvas** xususiyatiga komponentani qo‘shib qo‘yish kerak bo‘ladi. Umumiy ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

<komponenta><Canvas><chizma>;

bu yerda:

<komponenta> - chizma chiziladigan joy,

<chizma> - chizilayotgan grafik tasvir.

Masalan,

Form1.Canvas.Rectangle(10,10,100,100);

Natijada Formada to‘g‘ri to‘rtburchak hosil bo‘ladi.

Dasturchi chizish uchun qalam va mo‘yqalamdan foydalanishi mumkin. Qalam yordamida geometrik figura, nuqtalarni chizish mumkin. Qalamning xususiyatlari:

Color - chiziq rangi;

Width – chiziq qalinligi;

Style – chiziq turi.

Qalamning **Color** xususiyatida ishlatiladigan ranglar quyidagi jadvalda keltirilgan:

Qalamning **Color** xususiyatida ishlatiladigan ranglar.

6-jadval

| Konstanta | Rang | Konstanta | Rang |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| clBlack | Qora | clSilver | Kumush |
| clMaroon | Kashtan | clRed | Qizil |
| clOlive | Olivka | clBlue | Ko‘k |
| clNavy | To‘q -ko‘k | clFuchsia | To‘q-pushti |
| clPurple | Pushti | clAqua | Moviy |
| clTeal | Och-ko‘k | clWhite | Oq |
| clGray | Kul | | |

Mo'yqalam (*Canvas.Brush*) geometrik figuralarni bo'yash uchun ishlatiladi. Mo'yqalam ikkita xususiyatga ega:

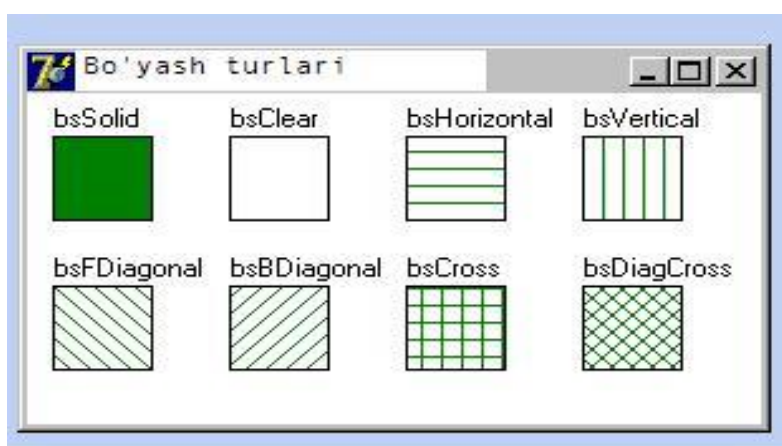
1. *Color* – bo'yaladigan rang;
2. *Style* – bo'yash turi.

Mo'yqalam (*Canvas.Brush*) geometrik figuralarni bo'yash.

7-jadval

| Konstanta | Bo'yash turi |
|--------------|---|
| bsSolid | yahlit bo'yash |
| bsClear | soha bo'yalmaydi |
| bsHorizontal | gorizontal shtrixlash |
| bsVertical | vertikal shtrixlash |
| bsFDiagonal | Oldinga egilish bilan diagonal shtrixlash |
| bsBDiagonal | Orqaga egilish bilan diagonal shtrixlash |
| bsCross | gorizontal-vertikal shtrixlash, to'r ko'rinishida |
| bsDiagCross | diagonal shtrixlash, to'r ko'rinishida |

Bo'yash turining ko'rinishi quyidagi rasmda ko'rsatilgan (43-rasm):



46-rasm. Bo'yash turining ko'rinishi

Chizmaga matn kiritish uchun *TextOut* usulidan foydalaniladi. *TextOut* usulining to'liq ko'rinish quyidagicha:

Obyekt. Canvas. TextOut(x,y,matn);

bu yerda:

Obyekt – matn chiqariladigan obyektning nomi;

x,y- matnni yozilishi boshlanadigan koordinata nuqtalari;

matn - matnli, sonli va simvolli o‘zgaruvchi, kiritilishi lozim bo‘lgan matn.

Sxemalar, chizmalar va rasmlarni hosil qilish uchun bir nechta figuralar majmuidan foydalanishga to‘g‘ri keladi. Bunday figuralarga: nuqta, to‘g‘ri chiziq, to‘rtburchak, aylana, yoylar va h.k. kiradi.

Ektranda chizma hosil qilish uchun, dastur shu chizmani tashkil etuvchi sodda grafiklarni birlashtirib chiqishi kerak. Grafik chizmalarni chizish uchun ***Canvas*** komponentasining usullaridan foydalaniladi.

Quyida shu metodlarni ko‘rib chiqamiz:

1. ***Component.Canvas.lineTo(x,y)*** – to‘g‘ri chiziq chizish uchun ishlatiladi.

2. ***Obyekt.Canvas.Ellipse(x1,y1, x2,y2)*** – berilgan parametrlar bo‘yicha ellips va aylana chizadi.

3. ***Obyekt.Canvas.Arc(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4)***- yoy chizish uchun ishlatiladi.

4. ***Obyekt.Canvas.Rectangle(x1, y1,x2, y2)*** – to‘g‘ri to‘rt burchak chizadi.

5. ***Form1.Canvas.Pixels[10,10]:=clRed*** – Nuqta chizish uchun ishlatiladi.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan usullardan foydalanib dastur yaratamiz (12-rasm).

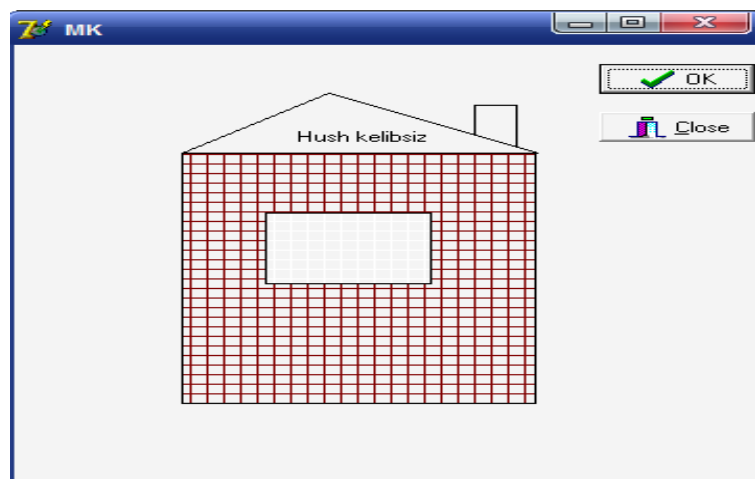
1-misol: Sohalarni to‘ldirish usullaridan foydalangan holda uycha chizamiz.

```
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include "Unit1.h"  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma resource "*.dfm"  
TForm1 *Form1;  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{
```

```

}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
Canvas->TextOut(135,70,"WELCOME");
Canvas->MoveTo(80,90);
Canvas->LineTo(250,90);
Canvas->LineTo(150,40);
Canvas->LineTo(80,90);
Canvas->MoveTo(220,75);
Canvas->LineTo(220,50);
Canvas->LineTo(240,50);
Canvas->LineTo(240,81);
Canvas->Brush->Color=clMaroon;
Canvas->Brush->Style=bsCross;
Canvas->TextOut(240,65,"GOOD BYE");
Canvas->Rectangle(80,90,250,300);
Canvas->Brush->Color=clGreen;
Canvas->Rectangle(120,140,200,200);
}
//-----

```



47-rasm. Dastur bajarilishi natijasida olinadigan tasvir

2-misol: O‘zbekiston respublikasining davlat bayrog‘ini chizish.

Formaga **Button1** komponentasini o‘rnatib, uni «**Chizish**» deb nomlaymiz va **Button2** komponentasini o‘rnatib, uni «**Chiqish**» deb

nomlaymiz. Bu komponentalar uchun dastur kodini quyidagi ko‘rinishda yozamiz:

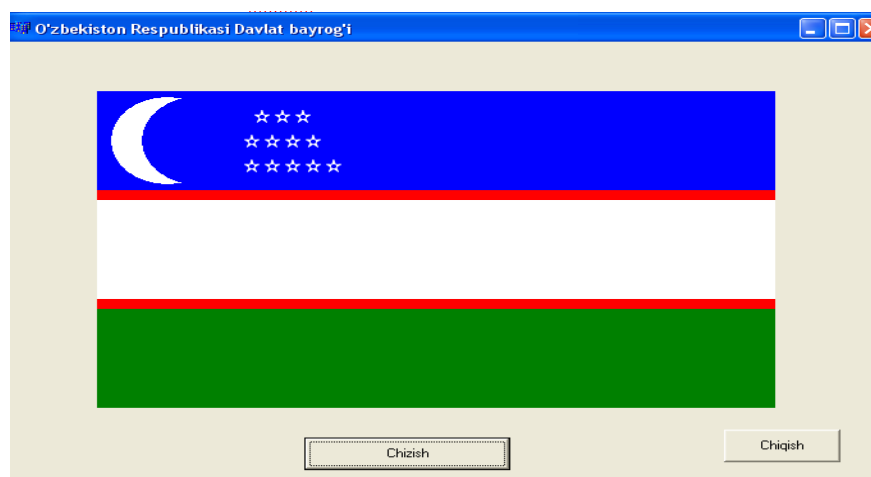
```
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include "Unit1.h"  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma resource "*.dfm"  
TForm1 *Form1;  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{  
}  
//-----  
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)  
{  
    Canvas->Pen->Color = clBlue;  
    Canvas->Brush->Color = clBlue;  
    Canvas->Rectangle(70,50,600,150);  
    // oy chizish  
    Canvas->Pen->Color = clBlue;  
    Canvas->Brush->Color = clWhite;  
    Canvas->Ellipse(80,55,170,145);  
    Canvas->Pen->Color = clBlue;  
    Canvas->Brush->Color = clBlue;  
    Canvas->Ellipse(105,55,195,145);  
    //yulduz chizish  
    Canvas->Font->Name = "Monotype Corsiva";  
    Canvas->Font->Color = clWhite;  
    Canvas->Font->Size = 28;  
    Canvas->TextOut(180,60,"***");  
    Canvas->TextOut(180,85,"*****");  
    Canvas->TextOut(180,110,"*****");  
    Canvas->Pen->Color = clRed;  
    Canvas->Brush->Color = clRed;  
    Canvas->Rectangle(70,150,600,160);  
    Canvas->Pen->Color = clWhite;
```

```

Canvas->Brush->Color = clWhite;
Canvas->Rectangle(70,160,600,260);
Canvas->Pen->Color = clRed;
Canvas->Brush->Color = clRed;
Canvas->Rectangle(70,260,600,270);
Canvas->Pen->Color = clGreen;
Canvas->Brush->Color = clGreen;
Canvas->Rectangle(70,270,600,370);
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
Form1->Close();
}

```

Natijada quyidagi tasvirni olamiz (44-rasm):

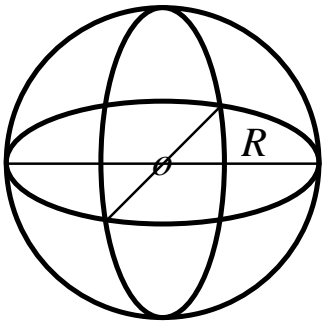
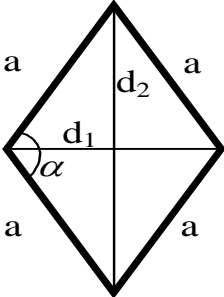
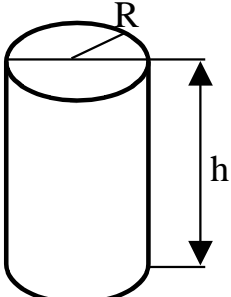
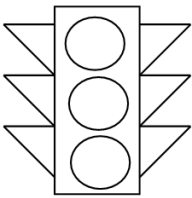
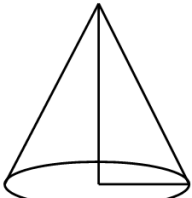
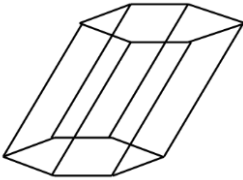
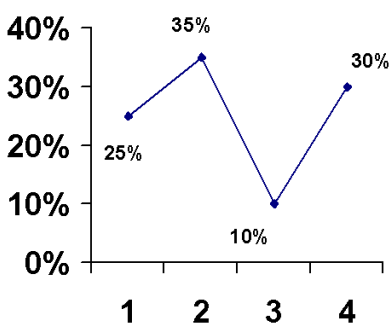
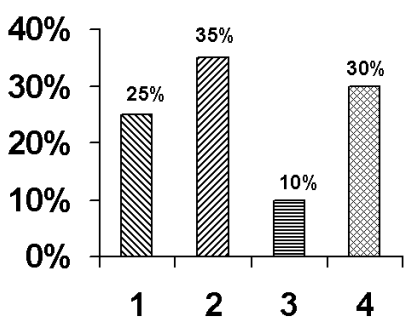
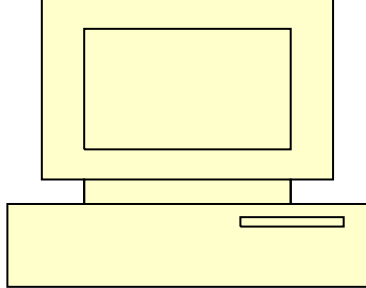


48-rasm. Dastur bajarilishi natijasida olingan tasvir

Nazorat savollari:

1. Borland C++ da tasvirlar bilan ishlash uchun qanday sinflardan foydalaniladi?
2. C++ tili qanday grafik imkoniyatlarga ega?
3. Ekranda chizmalarni hosil qilish uchun qanday metodlarni bilasiz?
4. Qanday bo'yash turlari mavjud?

Tajriba ishini bajarish uchun topshiriq variantlari:

| | | |
|--|---|--|
| 1.  | 2.  | 3.  |
| 4.  | 5.  | 6.  |
| 7.  | 8.  | 9.  |

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Kadirov M.M. Axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma, 1-qism. – T.: Sano-standart, 2018. - 320 b.
2. Kadirov M.M. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. Darslik, 2-qism. –T.: Fan va texnologiya, 2018. - 288 b.
3. Kunwoo Lee. Principles of CAD/CAM/CAE: The Computer Aided Engineering Design Series. 5st Edition. Addison Wesley Longman, USA, 2015.
4. Alex Allain. Jumping into C++. USA, 2014. p 340.
5. Nazirov Sh.A., Qobulov R.V., Bobojonov M.R., Raxmanov Q.S. C va C++ tili. Darslik. –T.: Voris, 2013. - 488 b.
6. Ganiyev S.K., Karimov M.M., Tashev K.A. Axborot xavfsizligi. Oliy o‘quv yurti talabalari uchun darslik. –T.: Fan va texnologiya, 2017. - 372 b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

7. Kenjabayev A.T., Ikramov A., Allanazarov A,Sh. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. –T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2017. - 408 b.
8. Nazirov Sh.A., Ivanova G.S., Gaynazarov S.M. Dasturlash texnologiyalari. Darslik. –T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2014. - 280 b.
9. Akbarova SH.A. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. Darslik. -T.: Fan va texnologiyalar nashriyot matbaa uyi, 2022.-310 b.

Internet saytlari

11. www.gov.uz – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
12. www.lex.uz– O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlarima’lumotlari milliy bazasi.
13. www.ru.wikipedia.org
14. <http://www.cadcamcae.lv/>
15. labcenter-electronics.com
16. <http://ziyonet.uz/uzc>

Mundarija

| | | |
|---|--|----|
| 1-Laboratoriya ishi | CAD tizimlarining amaliy dasturlarini interfeysini o'rganish va qo'llash..... | 3 |
| 2- Laboratoriya ishi | CAD tizimlarida muhandislik masalalarini yechishda matematik modellariga hisoblash eksperiment va sonli tahlilni amalga oshirish.. | 18 |
| 3- Laboratoriya ishi | Texnik obyektlarga tegishli grafik modellarni amaliy dasturlarda ifodalash, qayta ishlash va vizuallashtirish..... | 25 |
| 4- Laboratoriya ishi | KOMPIAC 3D dasturida texnik obyektlarga imitatsion modellarni yaratish va tahlil etish..... | 32 |
| 5- Laboratoriya ishi | Tizim ishlashiga ta'sir qiluvchi kiber hujumlarni aniqlash va tahdidlardan himoya qilish..... | 37 |
| 6 - Laboratoriya ishi | Obyektga yo'naltirilgan dasturlash tizimlarida strukturaviy ilovalarni yaratish.... | 45 |
| 7- Laboratoriya ishi | Muhandislik masalalarini yechishda dasturlash tizimlari yordamida grafika va multimedia imkoniyatlaridan foydalanish..... | 52 |
| Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati..... | | 60 |

Tuzuvchilar:

Kadirov M.M., To‘laganov Z.Ya., Zokirova F.R.

Laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmalar

Muharrir: Miryusupova Z.M.