

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

**AVTOMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
kafedrası**

LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI

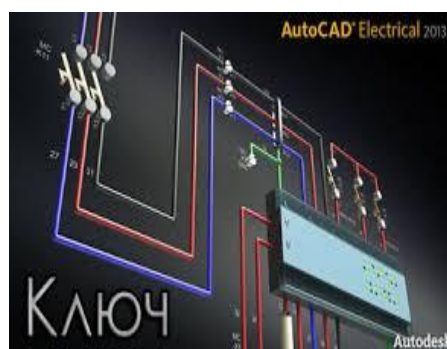
fanidan

Bilim sohasi:	500000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish tarmoqlari
Ta'lim sohasi:	520000 - Muhandislik va muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi:	5320300 - Texnologik mashina va jixozlar

bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH BO'YICHA

uslubiy qo'llanma (II-qism)



QARSHI - 2013 Y

Tuzuvchilar:

B.Maxmadiyev, M.Ochilov, M.Saitaxmadov

Taqrizchilar:

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
“Avtomatika va axborot texnologiyalari” kafedrası
dots. A.R.Mallayev
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Qarshi filali katta o’qituvchisi N.Zoirov

Uslubiy qo’llanma “Avtomatika va AT” kafedrası majlisida ko’rib chiqilgan (bayon №__
“__” ____20__ y). Sanoat texnologiyasi o’quv va uslubiy kengashining (bayon №__
“__” ____20__ y) va QarMII o’quv va ilmiy kengashining №____
____20__ yilgi qarorida ma’qullangan va institut o’quv jarayonida foydalanishga
tavsiya etilgan.

©“Avtomatika va axborot texnologiyalari” kafedrası

1 - TAJRIBA ISHI

Mavzu: AutoCAD 2004 tizimi bilan tanishish

Ishning maqsadi:

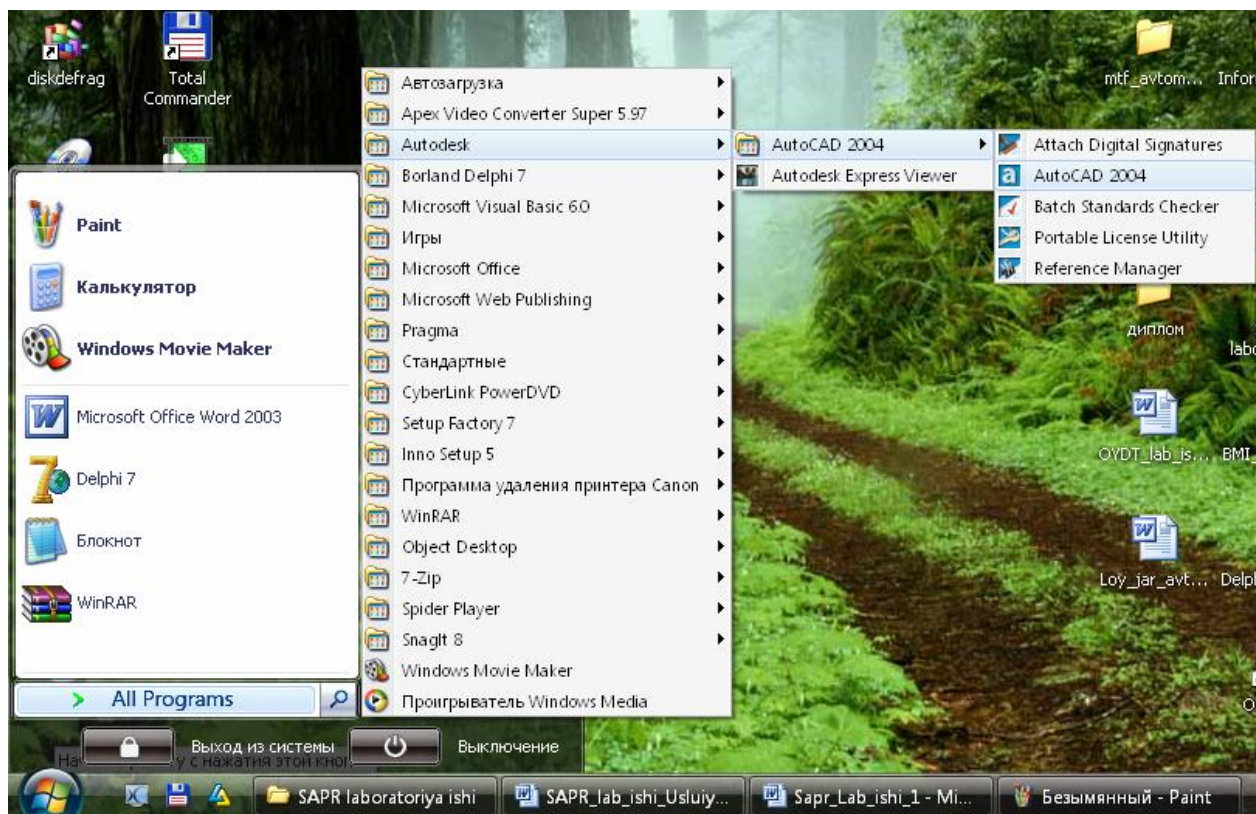
1. AutoCAD tizimi ishi bilan tanishish;
2. Menyu tarkibini o'rganish va interfeys bilan ishlash tartibi bilan tanishish;
3. AutoCAD tizimini boshqarishning asosiy prinsiplari bilan tanishish;
4. Sodda chizmalar yaratish ko'nikmasini hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

I. AutoCAD tizimini ishga tushirish.

AutoCAD 2004 tizimini ishga tushirishning standart usulida quyidagi amallar ketma – ket bajariladi:

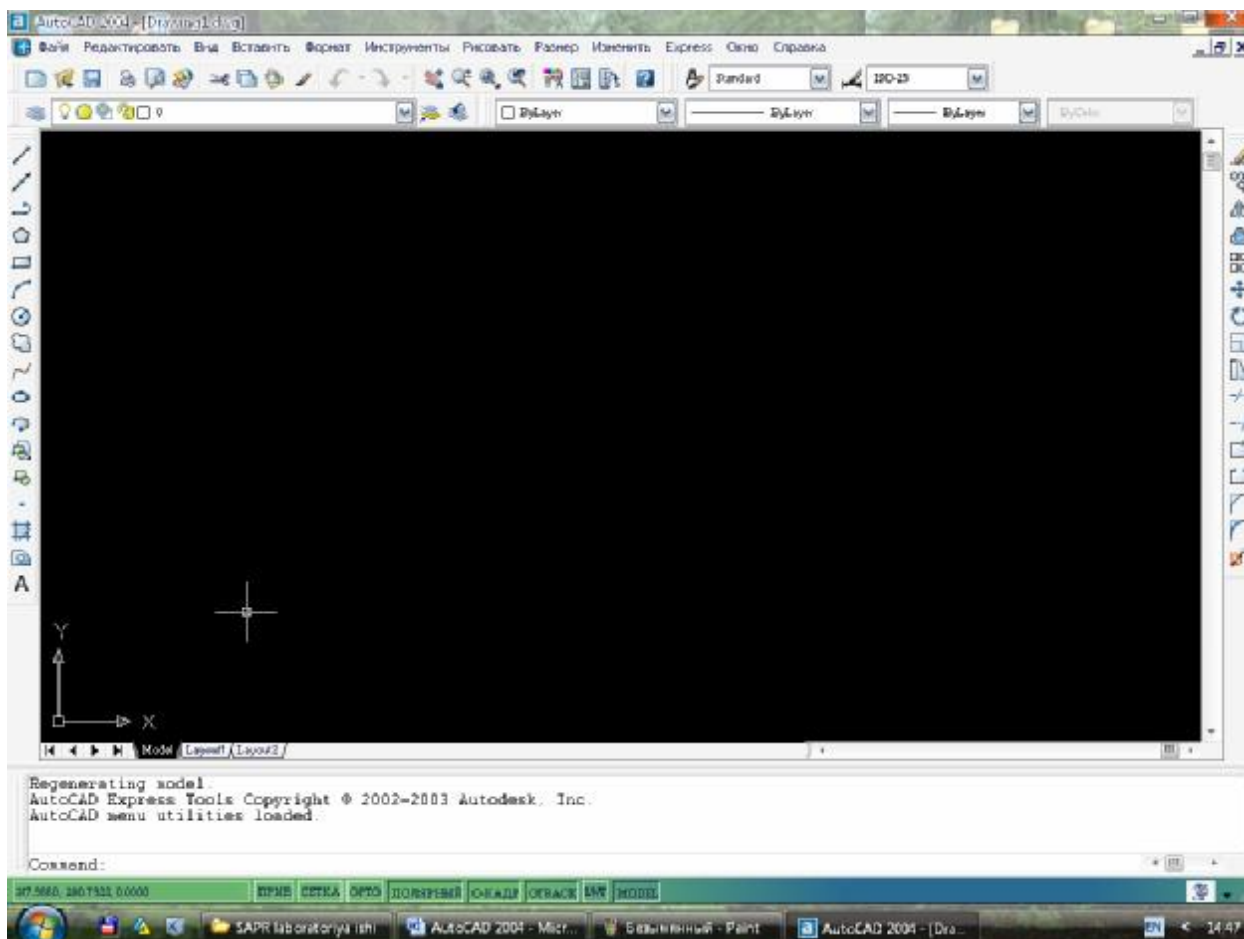
1. Start (Pusk) tugmasi bosiladi (1.1-rasm).
2. All Programs (Programmi) bo'limiga kiriladi.
3. Autodesk bo'limiga kiriladi.
4. AutoCAD 2004 dasturi tanlanadi.



1.1-rasm. AutoCAD 2004 dasturini ishga tushirish.

AutoCAD 2004 tizimini yorliq yordamida ham ishga tushirish mumkin. Buning uchun Rabochiy stol menyusidagi AutoCAD 2004 tizimi yorlig'i ustida "Sichqon"cha chap tugmasi ikki marotaba tez-tez bosib yuklanadi. Natijada AutoCAD 2004 dasturning grafik interfeysi (1.2-rasm) namoyon bo'ladi.





1.2-rasm. Dasturning bosh oynasi ya'ni loyihalash muhiti.

Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko'rsatilgan sarlavha;
2. Asosiy menyu;
3. Asboblarning standart paneli;
4. "Ob'yektning xususiyati" paneli;
5. "Chizish" paneli;
6. "O'zgartirish" paneli;
7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);
8. Holatlar satri;
9. Asosiy ishchi maydon;
10. Chizmadagi joriy holatni ko'rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tizimini interfeysi rostlanuvchan bo'lib, uning ko'rinish 1.2-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

II. Foydalanish interfeysi stoli

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi:

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida **a** AutoCAD 2004 [Drawing1.dwg] sarlavha chiqariladi, bu yerda 'Drawing1' muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, '.dwg' esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan (1.3-rasm) u quyidagi bo'limlardan tashkil topgan:



1.3-rasm.

1. **“Файл”** – fayllar bilan ishlash menyusi;
2. **“Редактировать”** – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;
3. **“Вид”** – Ekran ko’rsatgichlarini boshqarishda kerakli asboblardan paneli va boshqa buyruqlarni o’rnatadi;
4. **“Вставка”** – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qo’yishni ta’minlash;
5. **“Формат”** – rang va chiziq turlari, matn holatini va o’lchamini boshqarish, o’lchamlar birligini o’rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;
6. **“Инструменты”** – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko’rsatgichini o’rnatish kabi buyruqlar bajariladi;
7. **“Рисовать”** – turli shakllar chizish va hajmini o’zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;
8. **“Размер”** – o’lcham ko’rsatgichlarini boshqarish va ularni qo’yish buyruqlari ochiladi;
9. **“Изменить”** – chizma elementlarini o’zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;
10. **“Express”** – servis xizmati ko’satish;
11. **“Окно”** – bir vaqtda foydalanishda bo’lgan axborotlarni fayldan faylga o’tib ularni ochadi;
12. **“Справка”** – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to’liq ma’lumot berilgan.

III. Standart asboblardan paneli.

Standart asboblardan paneli asosiy menyu ostida joylashgan (1.4-rasm). Asboblarning standart panelida ko’p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachalar joylashtirilgan.

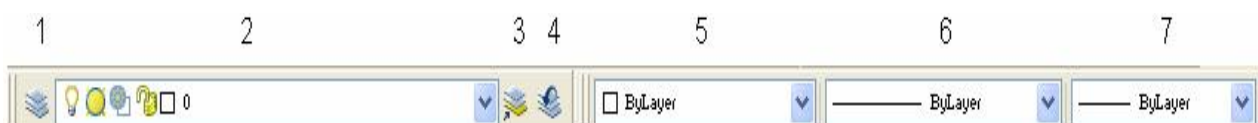


1.4-rasm.

1. **“Новый”** – yangi list ochish buyrug’ tugmasi;
2. **“Открыть (Ctrl+O)”** – mavjud faylni ochish buyrug’i;
3. **“Сохранить (Ctrl+S)”** – faylni hotirada saqlash buyrug’i;
4. **“Печать (Ctrl+P)”** – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;
5. **“Настройки печати”** – chizmani chop qilishga tayyorlash;
6. **“Публиковать”** – DWF formatida chop qilish;
7. **“Поместить в буфер (Ctrl+X)”** – chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;
8. **“Копировать в буфер (Ctrl+C)”** – tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;
9. **“Вставить из буфера (Ctrl+V)”** – buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qo’yish;
10. **“Учитывать свойства”** – ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;
11. **“Отменить действие”** – oxirgi amalni bekor qilish;
12. **“Повторить действие”** – oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;
13. **“Панорамата реального времени”** – foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;

14. “Масштаб реального времени”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;
15. “Масштаб окна”- ekran masshtabi;
16. “Прежний масштаб”- dastlabki masshtabga qaytish;
17. “Свойства (Ctrl+1)”- xossalari;
18. “Дизайн-центр (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;
19. “Палитры инструментов (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;
20. “Справка”- ma’lumotnoma;
21. “Менеджер стилей текста”- matn stillari boshqaruvchisi;
22. “Управления стилями”- stillar bilan boshqarish;
23. “Менеджер стилей размера”- o’lcham stillari menedjeri;
24. “Стили размеров”- o’lchamlar stillari;

IV. “Свойства объекта”- “Ob’yektning xususiyati” paneli(1.5-rasm)



1.5-rasm.

1. “Менеджер свойств слоя”- qatlam xossalari menedjeri;
2. “Создать слой”- ekranda qatlam yaratish;
3. “Сделать слой объекта текущим”- ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. “Предыдущий слой”- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. “Цвета”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. “Типы линий”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. “Толщина линии”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

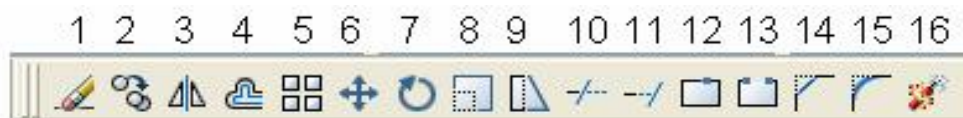
V. “Рисования”- “Chizish” paneli(1.6-rasm)



1.6-rasm.

1. “Линия”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;
2. “Линия конструкции”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;
3. “Полилиния”- ko’p chiziq chizish tugmasi;
4. “Полигон”- ko’p burchak chizish tugmasi;
5. “Прямоугольник”- to’rtburchak chizish tugmasi;
6. “Дуга”- yoy chizish tugmasi;
7. “Окружность”- doira chizish tugmasi;
8. “Регион”- soha chizish tugmasi;
9. “Сплайн”- egri chiziq chizish tugmasi;
10. “Эллипс”- ellips chizish tugmasi;
11. “Эллипсоидная дуга”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;
12. “Вставить блок”- blokni qo’yish tugmasi;
13. “Сделать блок”- blok yaratish tugmasi;
14. “Точка”- nuqta qo’yish tugmasi;
15. “Штрих”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;
16. “Область”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;
17. “Многостроковый текст”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

VI. “Изменить”- “O’zgartirish” paneli (1.7-rasm)



1.7-rasm.

1. “Стереть”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;
2. “Копировать объект”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;
3. “Отражение”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Сдвиг”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;
5. “Массив”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Переместить”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;
7. “Вращать”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Масштаб”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;
9. “Растяжение”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Обрезка”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;
11. “Расширение”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Прервать в точке”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Прервать”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;
14. “Фаска”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Обод”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Взорвать(Разорвать)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD tizimida buyruqlar berishning 3 ta usulidan foydalanish mumkin:

- iyerarxik menyu tizimi yordamida;
- uskunalar panellari tizimi yordamida;
- buyruqlar satrida buyruq yozish orqali.

Har 3 ta usulda ham natija bir xil bo’ladi. Masalan, chiziq chizish buyrug’ni **\Draw\Line** orqali, yoki **Drawing** uskunalar paneli yordamida, yoki buyruqlar satrida **Line** komandasini berish orqali chiziq chizishni amalga oshirish mumkin.

Klaviatura yordamida ma’lumot kiritish “**Enter**” tugmasini bosish orqali yakunlanadi. Buyruqlar satrida bir yoki bir nechta komandalarni kiritish talab qilinganda, komandalarni bosh harflari terilib “**Enter**” tugmasini bosiladi. Masalan, masshtablashtirish rejimiga o’tish **Reference** komandasi o’rnida “**R**” va “**Enter**” tugmasini bosish orqali amalgam oshiriladi.

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG’I

1. AutoCAD 2004 tizimini ishga tushiring.
2. Foydalanish interfeysi stoli. AutoCAD ning asosiy menyu bo’limlari va ularning asosiy vazifasini qisqacha tushuntiring.
3. Standart asboblari paneli uskunalari va ularning vazifalarini tushuntiring.
5. “Свойства объекта”- “Ob’ektning xususiyati” paneli uskunalari va ularning vazifalarini tushuntiring.
6. “Рисования”- “Chizish” paneli uskunalari va ularning vazifalarini tushuntiring.
7. “Изменить”- “O’zgartirish” paneli uskunalari va ularning vazifalarini tushuntiring.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

Nazorat savollari

1. AutoCAD dasturi qanday tartibda yuklanadi va undan qanday chiqiladi?
2. Kompyuter qanday tartibda elektr tarmog'iga ulanadi va u qanday tartibda o'chiriladi?
3. Foydalanish interfeysi – stoli qanday elementlardan iborat va ulart yordamida qanday amallar bajariladi?

2 - TAJRIBA ISHI

Mavzu: AutoCAD 2004ning asosiy chizma chizish komondalarini bilan tanishish

Ishning maqsadi:

1. AutoCADda chizmalarni boshqarish;
2. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari;
3. Chizma parametrlarini rostdlash;
4. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

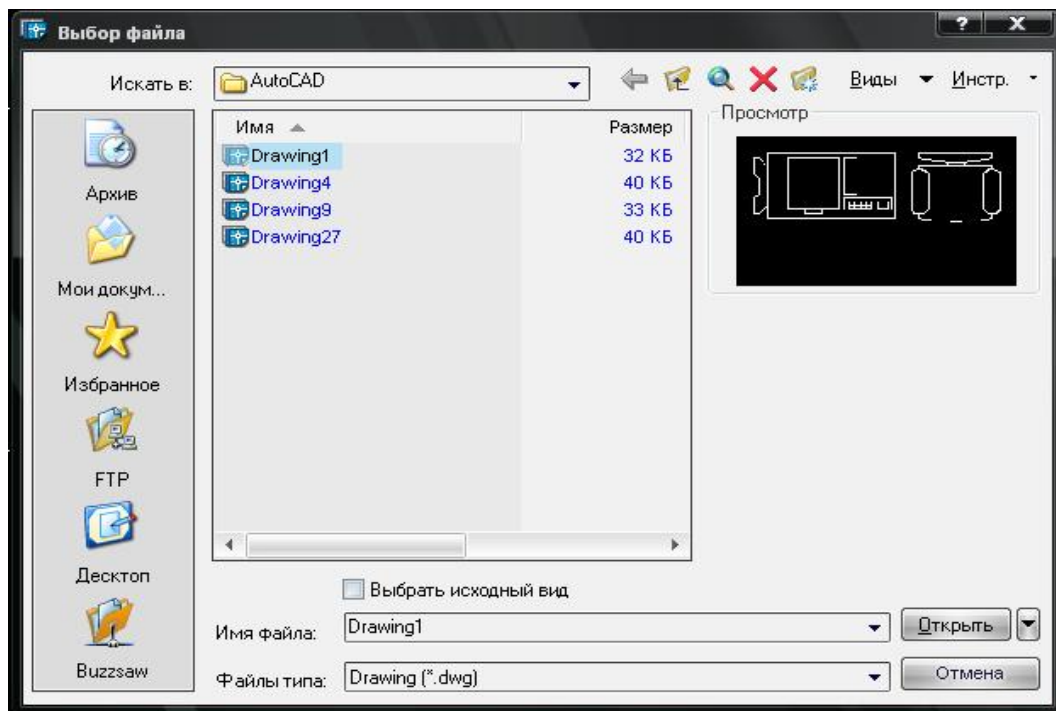
1.AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo'llanadi:

- Standart uskunalar panelidagi  (**Open-Открыть**) tugmani bosish yordamida;
- **File** menyu bo'limining **Open (File-Open)** komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga **Open** komandasini kiritish orqali;
- **Ctrl** va **O** klavishlarni bir vaqtda (**Ctrl+O**) bosish orqali.

Natijada **Select File (Выбор файла)** muloqat oynasi ochiladi (2.1-rasm).



2.1-rasm.

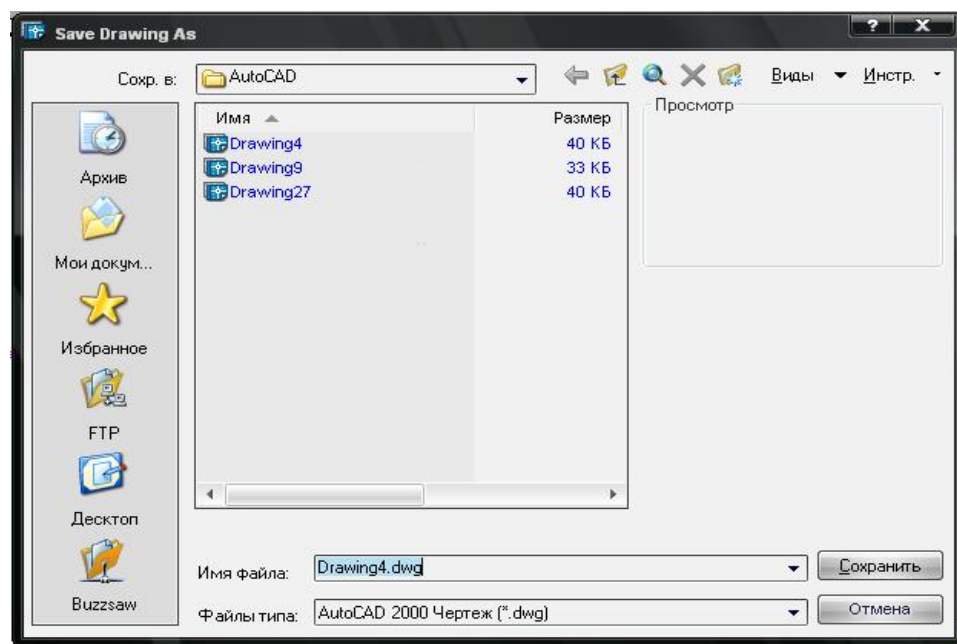
Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko'rinishini oynaning (Просмотр) qismida ko'zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish etarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kusorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin **Open** tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo'ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (**Save-Сохранить**) tugmani bosish yordamida;
- **File** menyu bo'limining **Save (File- Save)** komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga **Save** komandasini kiritish orqali;
- **Ctrl** va **S** klavishlarni bir vaqtda (**Ctrl+S**) bosish orqali.

Faylni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda **DrawingN** nom bilan saqlaydi, bu erda **N** joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo'limining **Save Drawing As (Сохранение чертежа)** bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2.2-rasm).



2.2-rasm.

File name (Имя файла) satriga chizma uchun tanlagan nomni kiritamiz va **Save(Сохранить)** tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

- **File- Exit(Файл-Выход);**
- **Alt+F4 yoki Ctrl +Q;**
- Komandalar oynasiga **QUIT (Покинуть)** yoki **EXIT (ВЫХОД)** buyruqlari yordamida;
- AutoCAD dasturining **tizimli tugmasini** yopish orqali.

2. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

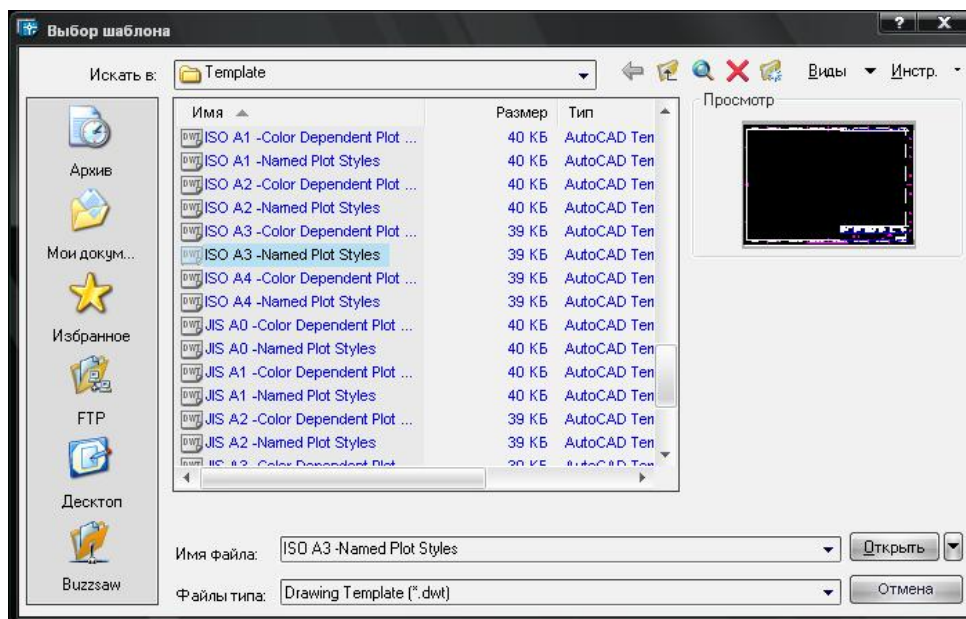
2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma **shablon (template)** asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi  (**New-Создать**) tugmani bosish yordamida;
- **File** menyu bo'limining **New (File- New)** komandasi yordamida;
- Buyruqlar oynasiga **New (Создать)** komandasini kiritish orqali;
- **Ctrl** va **N** klavishlarni bir vaqtda (**Ctrl+N**) bosish orqali.

Natijada **Select template (Выбор шаблона)** muloqat oynasi ochiladi(2.3-rasm).



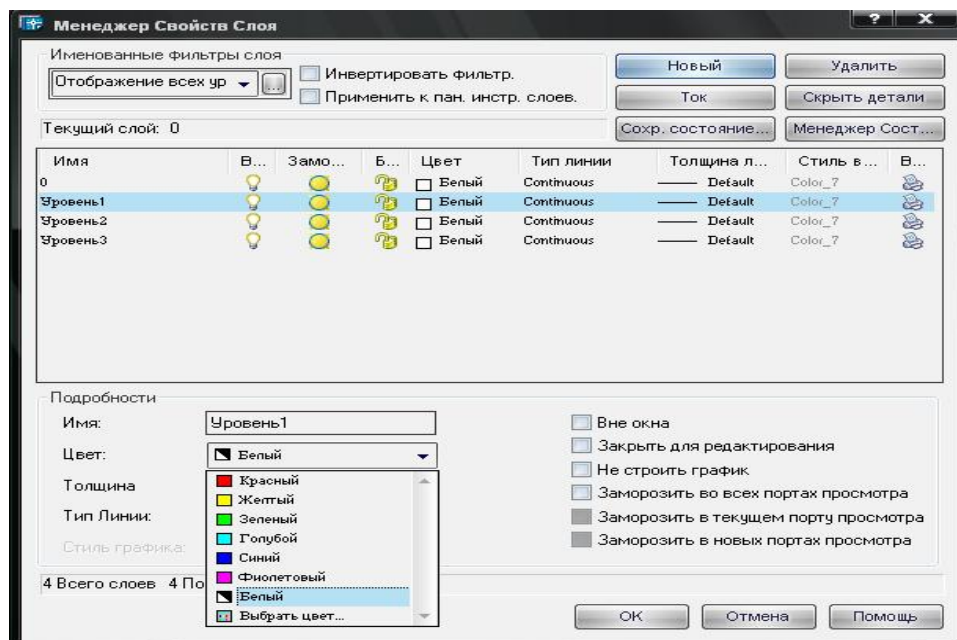
2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar ro'yxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

3. Chizma parametrlarini rostdlash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko'rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostdlash uchun **FormatLayer(Формат/Слой...)** komandasi va **Layer & Linetype Properties(Менеджер Свойств Слоя)** muloqat oynasidan foydalaniladi(2.4-rasm).



2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

- **New(Новый)** – yangi qatlam yaratish;

- **Delete(Удалить)** _ mavjud qatlamni yo'qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining **Details(Подобности)** blokida mavjud bo'lgan parametrlarni o'zgartirishda quyidagilarni ko'rsatish zarur:

- qatlam nomini(**Name-Имя**);

- qatlamning joriy rangi (**Color-Цвет**);
- qatlam chizig'ining joriy tipi(**Linetype-Тип Линии**);
- qatlam xarakteristikasi.

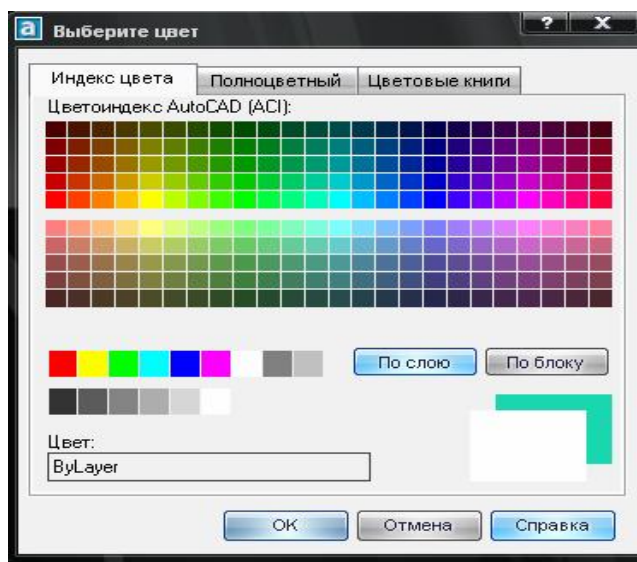
Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko'rsatiladi:

- qatlam qo'shilgan(**On**); qatlam ko'rinmas holatda(o'chrilgan);
- muzlatilgan-zamoroven (**Freeze in all viewports**); muzlatilgan qatlam ko'rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya'ni uni taxrirlab bo'lmaydi;
- qatlam yopilgan(**Lock**); yopilgan qatlam ko'rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo'lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog'lik bo'lmagan holda qo'shilish/o'chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining **Current** tugmasidan foydalaniladi.

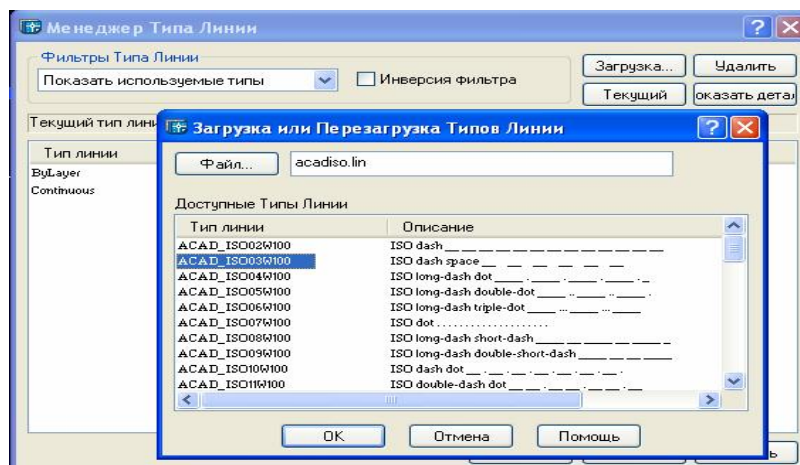
Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o'zgartirish uchun ob'ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Xossalar satrida qatlamlar ro'xati joylashgan bo'lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob'ektning joriy rangini rostlash.



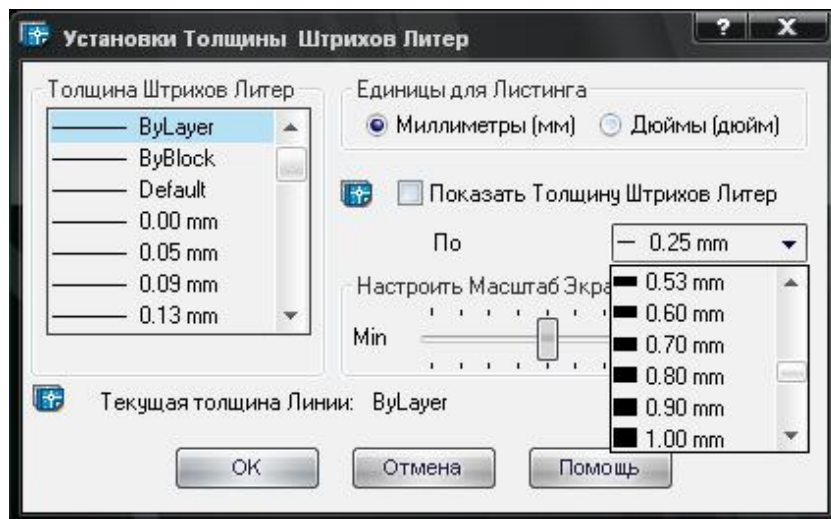
2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.



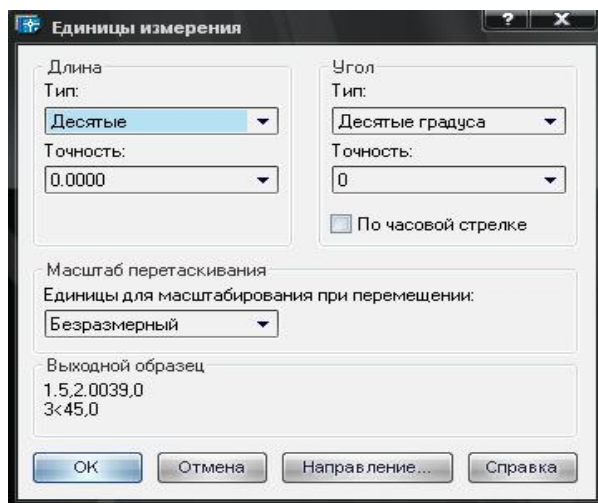
2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.



2.7-rasm.

3.5. O'lchov birligini rostlash.

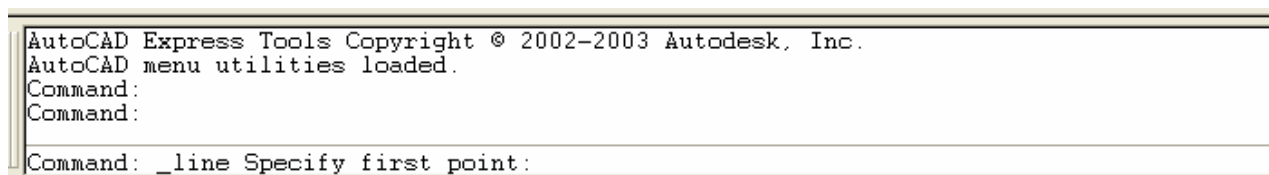


2.8-rasm.

4. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

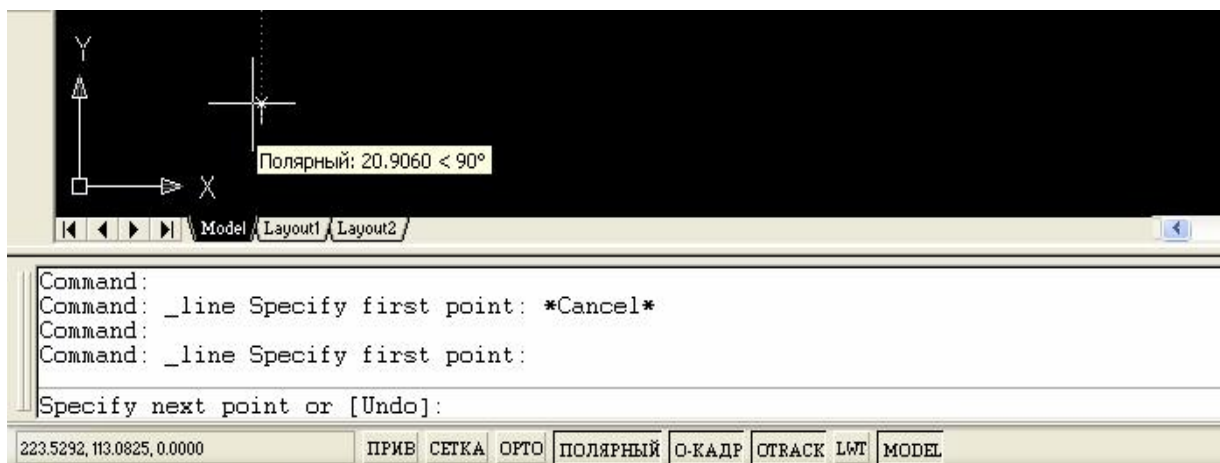
4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug'i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. “**Линия**”- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida “**Boshlang’ich nuqtani kiriting**” so’rovi paydo bo’ladi (2.9-rasm).



2.9-rasm.

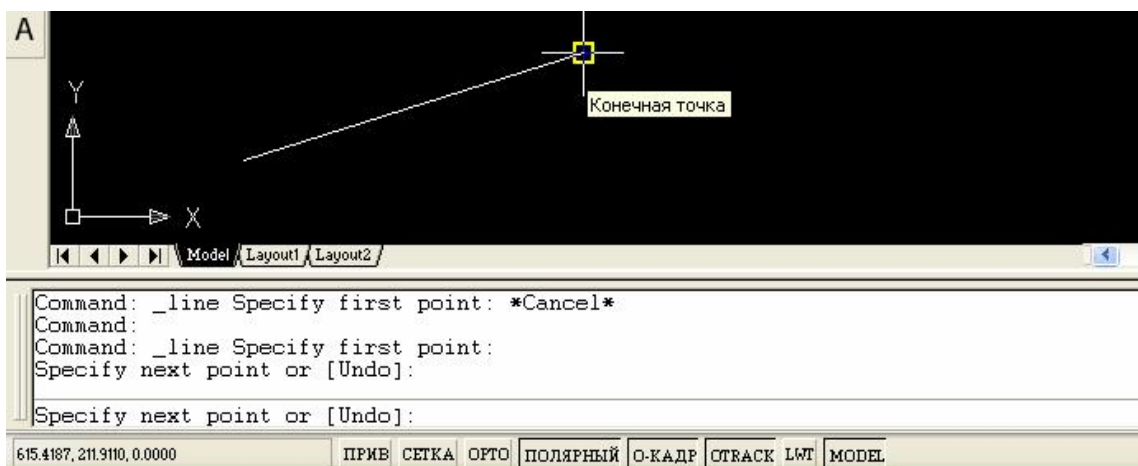
Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “**Сichqon**” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “**Keyingi nuqtani kiriting**” so’rovi paydo bo’ladi (_2.10-rasm).



2.10-rasm

2. Bu so'rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranda kesma paydo bo'ladi (2.11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to'g'ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so'raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko'plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug'dan chiqish uchun **"Enter"** yoki **"Esc"** tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

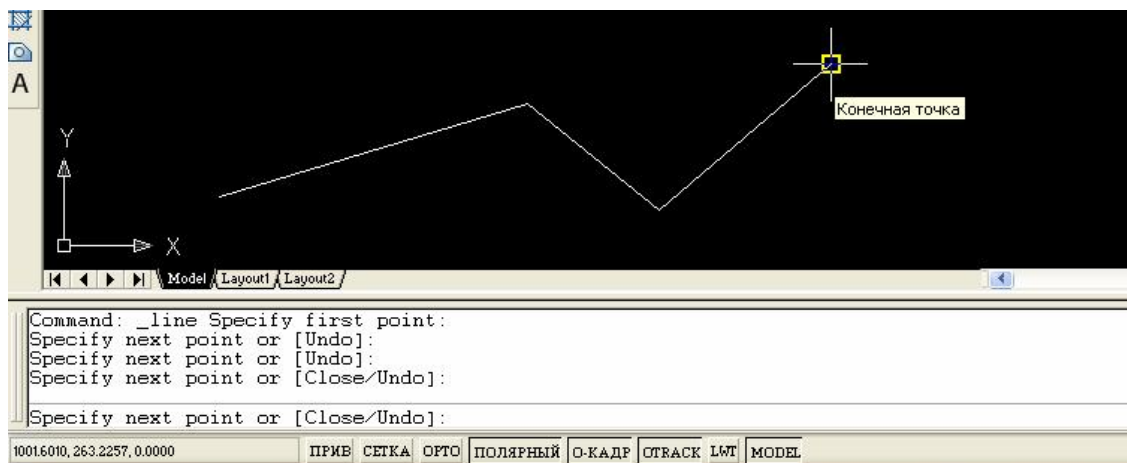


2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o'tkazgach, keyingi so'rovda, qavs ichida **"Close"**- **"Замкни"** – **"Birlashtir"** yoki **"Undo"**- **"Отмени"** – **"Bekor qil"** qo'shimcha buyruqlari paydo bo'ladi (2.12-rasm).

"Close"-**"Замкни"** – **"Birlashtir"** so'zining bosh harfini **"C"** ni terib, **"Enter"** yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang'ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. **"Undo"**- **"Отмени"** – **"Bekor qil"** so'zining bosh harfini **"U"**ni terib, **"Enter"** bilan qayd etilsa, oxirgi chzilgan kesma ekrandan yo'qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chzilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o'chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan **"Sichqon"** yordamida ajratib olinadi va **"Delete"** yoki **"Enter"** tugmasi bosiladi.



2.12-rasm

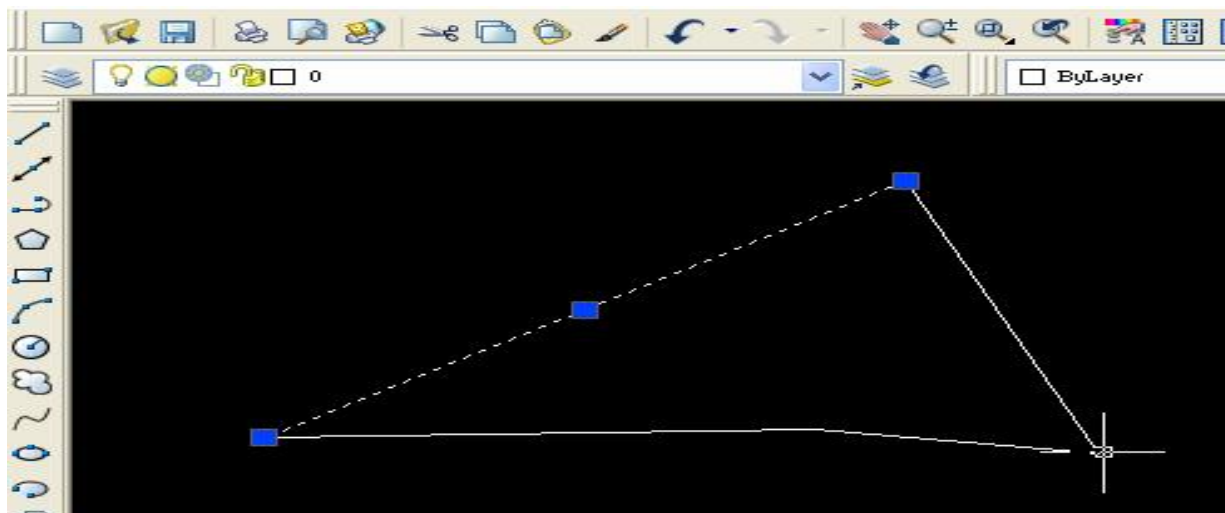
Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, **“Sichqon”**ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chziq bo'ylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. **“Sichqon”** tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki **“Delete”** tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo'ladi

- 1.Kesma ajratiladi: kursorning **“+”** nishoni **“Sichqon”** yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.
- 2.Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (2.13-rasm). Nanijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.
- 3.Agar kesma o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

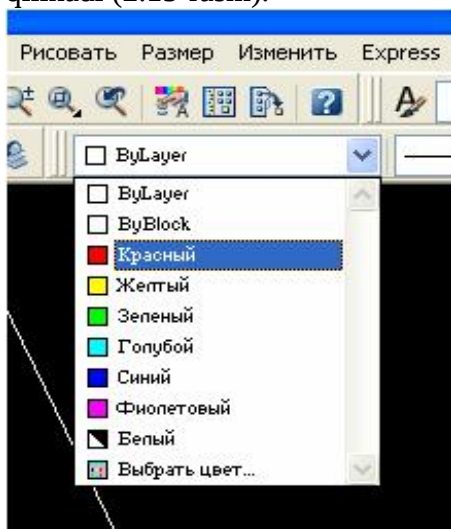


2.13-rasm

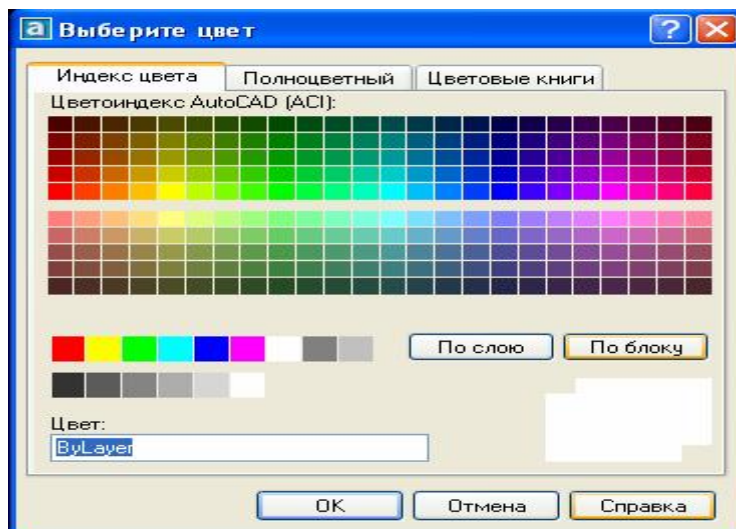
4.3. Kesma rang berish bo'yrug'i va foydalanish algoritmi quyidagich bo'ladi

1. Kesma ajratiladi:

2.  Birinchi **“ByLayer”** (по слою) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar ro'yxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo'ladi (2.14-rasm). Agar ulardan bo'lak boshqa rang tanlash kerak bo'lsa, **“Дпуроо”** tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o'ziga jamlagan **“Rang tanlash”** darchasi paydo bo'lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (2.15-rasm).



2.14-rasm



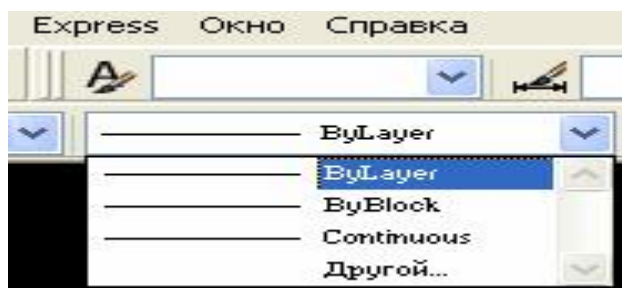
2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta **“Ok”** tugmasi yuklanib, uni standart ranglar ro'yxatiga o'tkaziladi. Shunda **“ByLayer”** o'rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo'ladi.

So'ngra **“Esc”** tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig'i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirisca, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar ro'yxatidan **“ByLayer”** tugmasi yuklanadi.

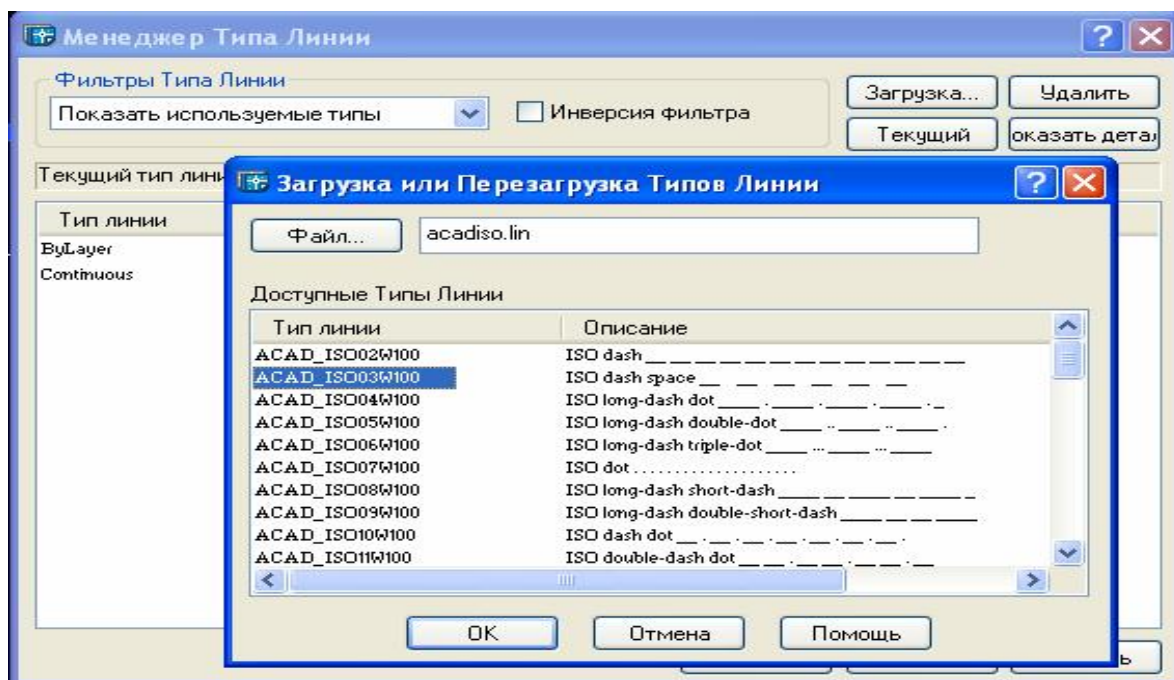
4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug'i va undan foydalanish algoritmi

1.  Ikkinchi **“ByLayer”** (Типы линии) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini ro'yxati taklif etiladi (2.16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo'lsa, ro'xatning eng pastida joylashgan **“Дпуроо”** tugmasi yuklanadi.



2.16-rasm

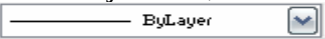
Shunda ekranda “**Chiziq turini menedjeri**”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “**Загрузить**” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (2.17-rasm).

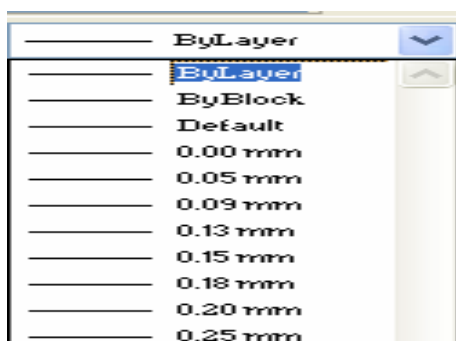


2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “**DoshDOOT**” yoki “**Doshdoot2**” sichqon bilan yuklanadi va “**Ok**” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “**Ok**” tugmasi yuklanadi.
3. Kesma ajratiladi.
4. “**ByLayer**” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va ro’yxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buiyrug’i va undan foydalanish algoritmi

- 1.Kesma ajratiladi;
2.  Uchinchi “**ByLayer**” (по слою) chiziq yo’g’onligi – “**Веслин**” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar ro’yxatining darchasi paydo bo’ladi (2.18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;



2.18-rasm

3.Ekranda chiziqning yo'g'onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi **“Веслин”** tugmasi yuklanadi.

Shunda kesma chizig'i tanlab olingan yo'g'onlikda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo'g'onlik qiymati uchinchi **“ByLayer”** so'zi o'rnida yozilgan bo'lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo'g'onligi tanlab olingan yo'g'onlikda chiziladi.

Bu yo'g'onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo'g'onlik yuklanadi va ro'yhatdan **“ByLayer”** so'zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o'rnatilgan standart yo'g'onlikga o'tib qoladi.

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

- 1.Mavjud chizmani ochish usullarini, ya'ni chizmani xotiraga yuklashni tushuntiring va bajarib ko'rsating.
2. Chizmani saqlash usullarini tushuntiring va amalda bajarib ko'rsating.
3. AutoCAD dasturidan chiqish qanday amalgam oshiriladi?
4. AutoCAD tizimida yangi chizmalar yaratishning qanday usullari mavjud?
5. Yangi qatlam qanday yaratiladi?
6. Ob'ektning joriy rangini va tipini rostdash qanday amalgam oshiriladi?.
7. Chiziqning joriy tipi, qalinligi va o'lchov birligi qanday rostlanadi?
8. Ekranda kesma chizing, uni vaziyatini o'zgartiring, unga rang, tip va yo'g'onlik bering.
9. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltiring.
10. Kesмага rang berish bo'yruq'i va undan foydalanish algoritmmini tushuntiring.
11. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyruq'i va undan foydalanish algoritmini tushuntiring.
12. Chiziqni yo'g'onlashtirish algoritmi buyruq'i va undan foydalanish algoritmini tushuntiring.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

Nazorat savollari

1. AutoCAD dasturi qanday tartibda yuklanadi va undan qanday chiqiladi?
2. Kompyuter qanday tartibda elektr tarmog'iga ulanadi va u qanday tartibda o'chiriladi?
3. Foydalanish interfeysi – stoli qanday elementlardan iborat va ulart yordamida qanday amallar bajariladi?
4. AutoCAD dasturida kesma qanday algoritm asosida chiziladi?
5. Kesmaning vaziyatini qanday algoritm asosida o'zgartiriladi?
6. Kesмага qanday algoritm asosida rang beriladi?
7. Kesмага qanday algoritm asosida tur – tus beriladi?

3- TAJRIBA ISHI

Mavzu: Loyihada yozuvlar hosil qilish

Ishning maqsadi:

- AutoCADning matn bilan ishlashga mo'ljallangan komandalarini o'rganish;
- Chizma yozuvlari bilan ishlashni o'rganish;
- Shaxsiy chizma usulini yaratishni o'rganish;

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. **Matn parametrlarini rostdlash.**
2. **Sarlab matn kiritish.**
3. **Matnni blok ko'rinishida kiritish.**

1. Matn parametrlarini rostdlash. Cizmalar chizish komandalari bilan bir qatorda matnlar bilan ishlash komandalari ham muhim hisoblanadi. AutoCAD tizimi chizma maydoniga ikki hil usul bilan matnli axborotlarni chiqarish imkon beradi. Tegishli komandalar **\Draw\Text** menyusida joylashgan. Bitta komanda bitta yoki bir nechta satrdan iborat oddiy matnlarni kiritishga mo'ljallangan. Ikkinch komanda esa ko'p satrli matnlarni kiritish va muharrirlash imkonini beradi.

Matnni kiritishdan oldin uning parametrlarini rostdlab olish kerak. Matnning ma'lum ko'satkichlar tavsifi uni matnning stilini aniqlaydi (shriftni, balandligi, og'ishi va b.). Ravshanki, turli maqsadlar uchun, masalan, asosiy va spetsifikatsiyalarni to'ldirish uchun turli steldagi yozuvlardan foydalaniladi.

Matn stelin rostdlash **\Format\Text Style** komandalari yordamida amalga oshiriladi. Ekranga rostdlashning muloqat oynasi chqariladi. (rasm 3.1).

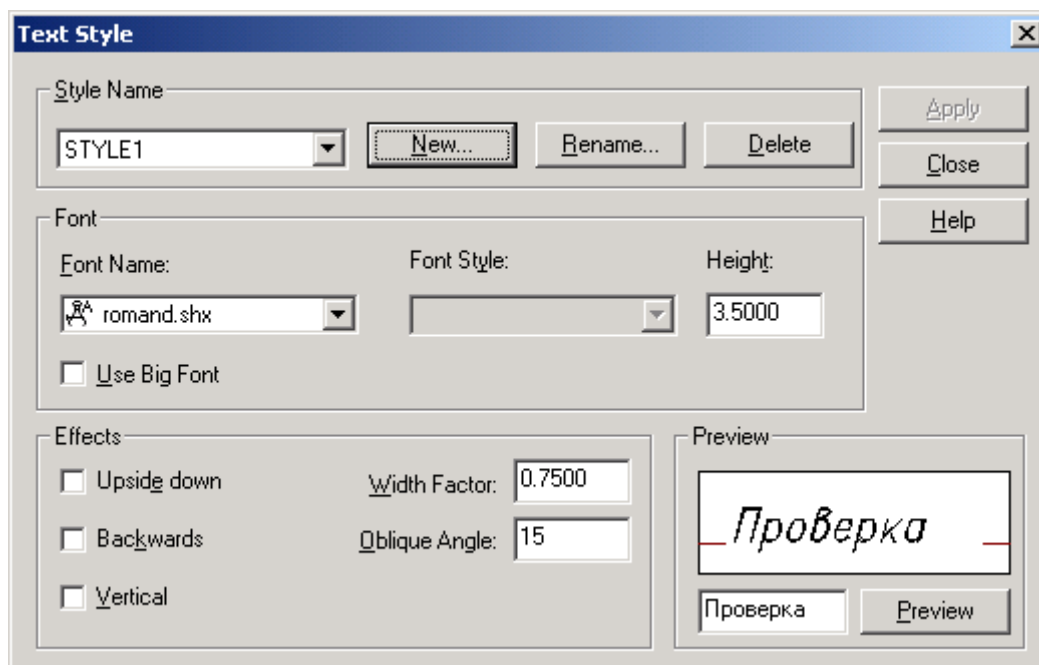


Рис. 3.1.

Oynaning **Style Name** blokidagi **New**, **Rename**, **Delete** tugmalar yangi matn stilini yaratish, qayta nomlash va yo'qotish vazifalarini bajaradi mo'ljallangan. Tegishli standartga ko'ra chizmaga matn kiritish uchun yangi stil yaratish kerak. Kiritish maydoniga chqarilgan stel nomi joriy hisoblanadi. Yangi stil (**Font Name**)da ko'satilgan shift asosida yaratiladi.

Tanlangan shriftning bosh harflari uchun balandlikni nisbiy birliklarda (**Height**), enini (**Width factor**) va vertikalga nisbatan o'ish burchagini (**Oblique Angle**) ko'satish kerak. **Width factor** maydonida shrift eni uchun masshtab koeffitsienti beriladi. Bunda, shriftning standart eni uchun koeffitsientning 1 qiymati mos keladi, yarin eniga - 0.5 mos keladi(ikki marta zichlash yoki 50%).

Effects blokida matn bilan standart bo'lmagan manipulyatsiyalar bajarishga mo'ljallangan komandalar keltirilgan. Masalan, **Upside down** – bayroqcha matnli satrni vertical to'ntarish rejimini ishga qo'shadi, **Backwards** - bayroqcha matnli satrni gorizonttal to'ntarish rejimini ishga qo'shadi, **Vertical** - bayroqcha matnli satrni vertical kiritish rejimini ishga qo'shadi.

Preview bloki muharrirlanayotgan stilni ko'rgazmali namayon qilish uchun mo'ljallangan.

Stilni muharrirlash ishini tugatish **Apply**, so'ngra **Cancel** tugmalarni ketma-ket bosish orqali bajariladi.

2.Sarlab matn kiritish. Tanlangan pozitsiyadan boshlab matnni satrlab kiritish quyidagi komandalar orqali bajariladi:

\Draw\Text\Single Line Text

Komanda satridagi so'rov:

Command: Justify\Style\<Start point>

Matnning birinch satri kiritiladigan boshlang'ich pozitsiya ko'rsatiladi; J – tekislash rejimi ko'rsatiladi; S – stil tanlanadi.

Agar joriy matn stilini yaratishda matn simvolini balandligi ko'sdatilmagan bo'lsa, quyidagi so'rov chiqariladi:

Height <3.5>

Simvollar balandligi ko'rsatiladi.

So'ngra, gorizontga nisbatan satrning o'ish burchagini kiritish zarur:

Rotation angle <0>

Og'ish burchagi graduslarda kiritiladi. Soat strelkasiga qarshi yo'nalish musbat hisoblanadi.

Text:

Matn satrini kiritish amali boshlanadi.

Matn komanda satrida teriladi va u sinxronno ishchi oynani belgilangan joyida akslanib boradi.

ENTER tugmani bosish orqali yoki sichqoncha chap tugmasini bosish orqali navbatdagi satrni kiritishga o'tiladi. Двойное нажатие **ENTER** ni ikki marta bosish operatsiyani tugashiga olib keladi.

Tekislash rejimi tanlanganda buyruq satri quyidagi ko'rinishni oladi:

Command: Align\Fit\Center\Middle\Right\:

R – matinni o'ng tomonidan tekislash rejimi; C – matn satrini markaz bo'yicha tekislash rejimi; M – to'tburchak tashqi atrofida joylashgan matnni markaz bo'yicha tekislash rejimi; F, A – matnni masshtablashtirish rejimlari.

R/C/M rostlash rejimlarini tanlash vaqtida matn ustida hech qanday amallar bajarilmaydi. Kiyinchalik satrning o'ng, markaziy yoki o'rta nuqtasini ko'rsatish zarur. Masshtablashtirish rejimida eni bo'yicha yoziladigan matn satr uchun ajratilgan kesmani ikkita eng chekka nuqtalarini ko'satish zarur. Bunda, При этом, в режиме **Fit** rejimida faqat simvollar eni masshtablanadi, **Align** rejimida esa balandligi ham masshtablanadi.

3.Matnni blok ko'rinishida kiritish. Shuningdek **Draw\Text\Multiline Text** komandasi ko'psatirli matn yaratish uchun xizmat qiladi. Ushbu komanda berilgan chegaralarda eni bo'yicha tekislanadigan matn abzatslarini yaratishga imkon beradi. Blokli matnni har bir ob'ekti- bu alohida grafik primitivdir. Matnning ayrim qismlarining xossalari o'zgartirish imkoniyati mavjud

Draw\Text\Multiline Text

Komanda satridagi so'rov:

Command: Specify first corner

Ichiga matn yoziladigan to'rtburchakning birinchi burchagini koordinatalari ko'rsatiladi.

Specify opposite corner or [Height/Justify/Rotation/Style/Width]

*Qarama-qarshi burchak koordinatalari yoki quyidagi roslash variantlaridan biri tanlanadi: **H** – matn balandligini o'rnatish; **J** –matm chegaralarini tekislash va matnni berilgan nuqta bo'yicha; **R** –matn chegaralarini burilish burchagi; **S** – matn stili tanlanadi; **W** –paragraf eni ko'rsatiladi.*

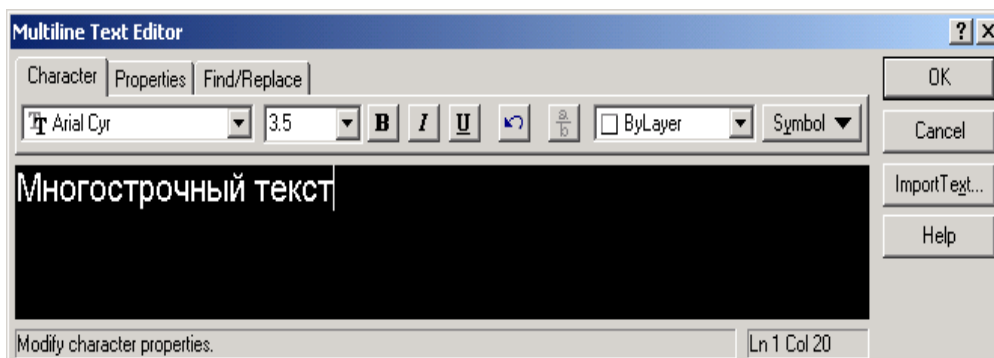


Рис. 3.2.

Kerakli parametrlar kiritilgach **Character**, **Properties** va **Find/Replace** zakladkadan tashkil topgan **Multiline Text Editor** (рис. 3.2.) muloqat oynasi ochladi. Ular yordamida matn sohasida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

- **Character** yordamida shrift tanlash; simvollar balandligini tanlash;
- simvollarni yarim qalin (**Bold**), kursiv (**Italic**), tagi chizilgan(**Underline**), ajratilgan matnni - vertical yo'nalishda tekislash(**Stack/Unstack**);
- rang berish;
- matnga maxsus simvollarni kiritish(**Symbol**);
- (Ikki/ Bir qavatli (**Stack/Unstack**));
- ASCII yoki RTF fayllarni import qilish (matnni import qilish (**Import Text**)) kabi amallarni bajariladi;
- hossalari zakladkasi (**Properties**) yordamida matn stilini tanlash (**Style**), matnni tekislash (**Justification**), paragraph enini tanlash (**Width**) va matnni burish (**Rotation**) kabi amallarni majarish mumkin;
- izlash/almashtirish zakladkasi (**Find/Replace**) izlab topish (**Find**) va, agar zarurat bo'sa, kontekstli almashtirish (**Replace with**) imkonini beradi.

Shuni ta'kidlash zarurki, **Multiline Text Editor** soda matn muharriridan iborat bo'lib, kichik hajmdagi matnlarni kiritish va tahrirlash imkonini beradi. Matn kiritishda navbatdagi satrga o'tish avtomatik amalgam oshiriladi. При нажатии **ENTER** bosilganda joriy abzats yakunlanadi va yangisi boshlanadi. Matnlarni tahrirlashda Windows ning standart boshqaruv tugmalaridan foydalanish mumkin:

- <**Ctrl+C**> - tanlangan matnni Clipboard ga nusxalash;
- <**Ctrl+V**> - Clipboard dan matnni qo'yish;
- <**Ctrl+X**> - tanlangan matnni qirqib olish va uni Clipboard ga joylashtirish;
- <**Ctrl+Spacebar**> - tutash probellar qo'yish.

Muharrirlashda ko'pincha matinning biror qismi hossasini o'zgartirish kerak bo'ladi. Buning uchun **Multiline Text Editor** sichqoncha yordamida matnni tegishli qismini ajratish imkonini beradi. Shundan kiyengina ajratilgan matn qismini hossasini o'zgartirish mumkin. Sichqoncha chap tugmasini bir marta bosish orqali bitta belgini, ketme-ket ikki marta bosish orqali bitta so'zni, ketma-ket uch marta bosish orqali bitta paragrafni ajratish mumkin.

Diqqat! Matnga maxsus simvollarni kiritishda quyidagi simvollar tartibiga rioya qilinadi: %%p (plyus/minus), %%d (gradus belgisi), %%c (diametr belgisi).

II. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I

Topshiriq quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

- 1.AutoCADning matn bilan ishlashga mo'ljallangan komandalarini o'rganish.
- 2.Tashqi xotiradan tayyor chizma faylni yuklang.
- 3.Chizmaning qo'shimch qavat(sloy)ni yarating.
- 4.Chizmaning qo'shimch qavatida ramka chizing va asosiy yozuvlarni kiriting.
- 5.Asosiy yozuvni to'ldiring.
- 6.Chizma faylini tashqi xotirada saqlang.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

Nazorat savollari

- 1.Matnning yangi stili qanday yaratiladi? Mavjud matn stili qaday qilib yo'qotiladi?
- 2.Matn stili qanday qilib joriy stilga aylantiriladi?
- 3.Simvollar balandliga qanday o'lchov birligida beriladi?
- 4.Matn stilini rostdashda o'rnatiladigan balandlik nulg teng bo'lishi mumkinmi?
- 5.Simvollar eni qanday qo'yiladi?
- 6.Simvollarning og'ish burchagi qanday kiritiladi?
- 7.Qanday komanda bilan chizma maydoniga matn kiritiladi?
- 8.Matnni satrlab kiritishda qanday tekslash usullarini bilasiz?
- 9.Matnni satrlab kiritish rejimida, matnni bir nechta satrini kiritish mumkinmi?
- 10.Matnni blokli kiritishda, ichiga matn yoziladigan to'g'rito'rtburchakning eni va balandligi o'zgarmasdan qoladimi?

4- TAJRIBA ISHI

Mavzu: Muharrirlash komandalarini o'rganish

Ishning maqsadi:

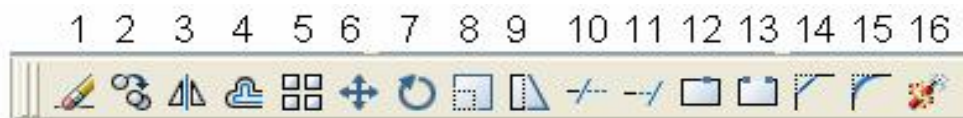
- Geometrik primitivlarni muharrirlash komandalarini o'zlashtirish;
- Chizmalarni muharrirlash komandalaridan foydalanishni o'rganish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. Ob'ektlarni ajratish;
2. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish;
3. Muharrirlash komandalari;
4. Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalari.

1. Ob'ektlarni ajratish. Muharrirlash komandalari mavjud ob'ektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o'zgartirishga mo'ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin: nisbatan soda bo'lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o'ektni burish, ob'ektni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va h.k.z.) va ob'ektlar ustida murakkam o'zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari **O'zgartirish (Изменить)** menyusida jamlangan **\Modify**(4.1-rasm).

Ошибка!



4.1-rasm

1. “Стереть”- tanlangan ob'ektni o'chirish tugmasi;
2. “Копировать объект”- ob'ektdan nusxa olib ko'chrish tugmasi;
3. “Отражение”- ob'ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;
4. “Сдвиг”- tanlangan ob'ektni siljitish tugmasi;
5. “Массив”- ob'ektning tasvirini ko'paytirib tasvirlash tugmasi;
6. “Переместить”- tanlangan ob'ektni ko'chrish tugmasi;
7. “Вращать”- ob'ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;
8. “Масштаб”- ob'ektning tasvirlarini va o'lchamlarini o'zgartirish tugmasi;
9. “Растяжение”- tanlangan ob'ektni uzaytirish tugmasi;
10. “Обрезка”- ob'ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug'ining tugmasi;
11. “Расширение”- tanlangan ob'ektni kengaytirish tugmasi;
12. “Прервать в точке”- ob'ektni nuqtada uzish tugmasi;
13. “Прервать”- ob'ektni nuqtalar oralig'ida uzish tugmasi;
14. “Фаска”- burchak hosil qilib kesishuvchi chiziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;
15. “Обод”- ob'ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;
16. “Взорвать(Разорвать)”- ob'ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo'qotish tugmasi.

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu **Modify (O'zgartirish/Изменить)** uskunalar paneli hisoblanadi.

2. Ob'ektlar xossalarini o'zgartirish.

Ob'ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nafaol bo'lish kerak. Выделять объекты можно тогда, когда ни одна другая команда не активна. AutoCAD ob'ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo'lish kerak(**Command:**).

Ajratish uchun ob'ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan keyingi ob'ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob'ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob'ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Ob'ektlardan ajratilganlikni bekor qilish **ESC** tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo'lsayu, biroq ajratilgan ob'ektlar bo'lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob'ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda **ENTER** tugmasini bosgandan keyin o'z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob'ektlarni tezkor o'zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob'ektlarni yo'qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob'ekt **DELETE** tugmasini bosish bilan yo'qatiladi. **DELETE** tugmasi **\Modify\Erase** komandasini vazifasini bajaruvchi tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo'qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan **“Sichqon”** yordamida ajratib olinadi va **“Delete”** yoki **“Enter”** tugmasi bosiladi.

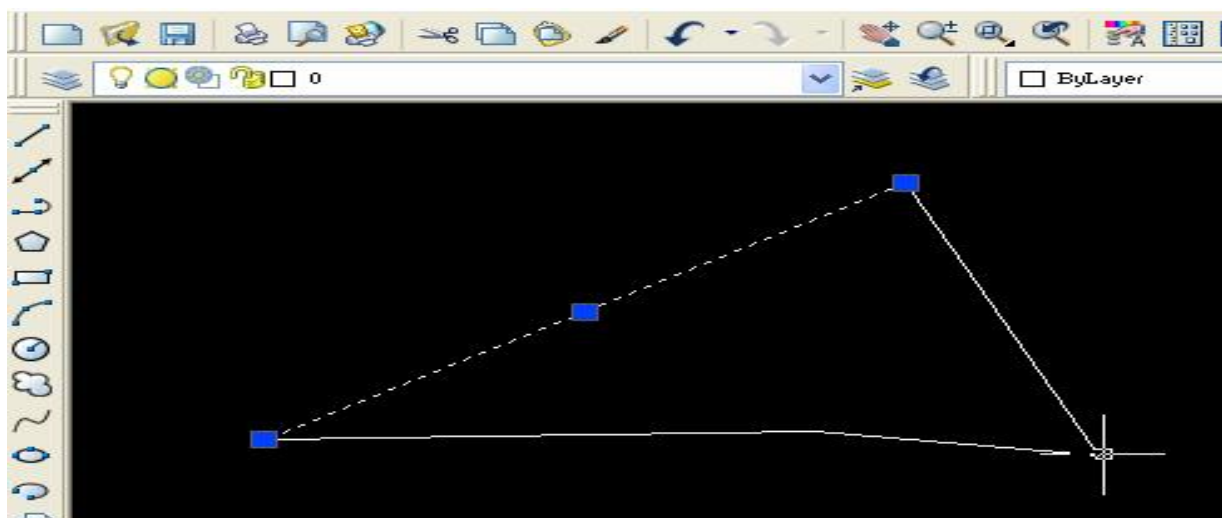
Agar ekranda chiziqlar ko'p bo'lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, **“Sichqon”**ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga diagonal chiziq bo'ylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi. **“Sichqon”** tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko'rinishida, ko'k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki **“Delete”** tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo'qotiladi. Bunda hosil bo'ladigan ajratish to'g'ri to'rtburchaklari o'ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chiziqlarni ham ekrandan yo'qotish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to'g'ri to'rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to'rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo'qatadi.

Ob'ekt ajratilgandan keyin sichqoncha yordamida uning shaklini o'zgartirish mumkin. Buning uchun ob'ekt(kesma) ajratiladi: ya'ni, kursorning **“+”** nishoni **“Sichqon”** yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob'ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Nanijada kesma(ob'ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob'ekt konturi) o'rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog'lab, istalgan joyga ko'chirilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.



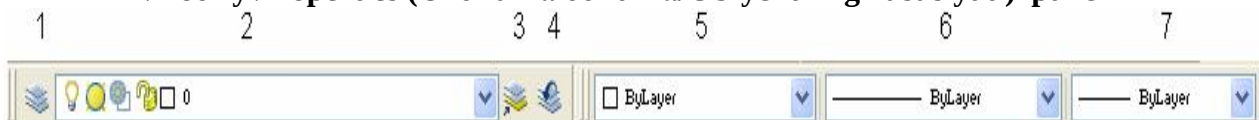
4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar **\Modify\Stretch** komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob'ekt uchun **\Modify\Move** komandalar bajariladi. Demak ob'ekt

holatini ob'ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o'zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob'ektning parametrlarini **\Modify\Properties** komandalarini yordamida o'zgartirish mumkin:

\Modify Properties (Свойства объекта/Ob'yektning xususiyati) paneli



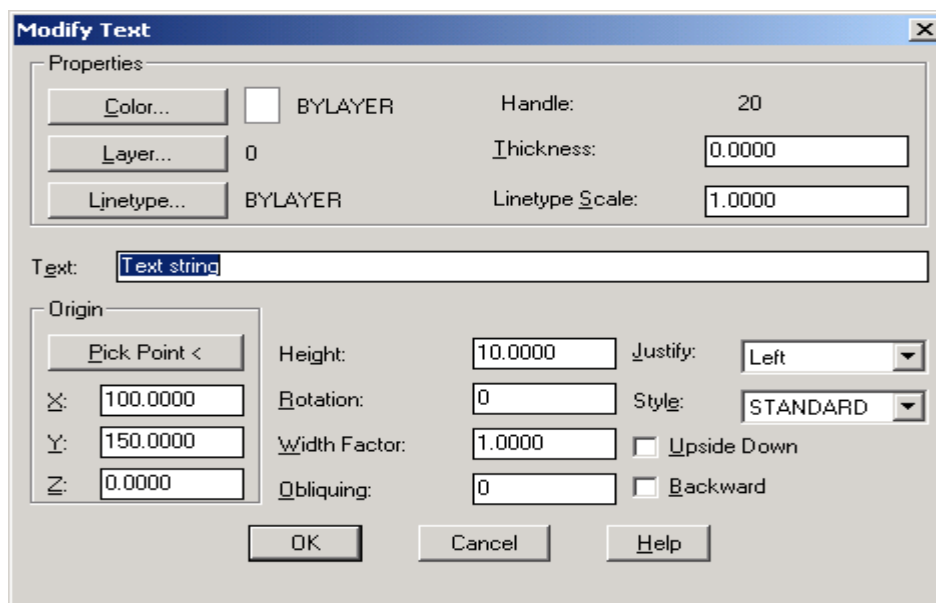
4.3-rasm.

1. “Менеджер свойств слоя”- qatlam xossalari menedjeri;
2. “Создать слой”- ekranda qatlam yaratish;
3. “Сделать слой объекта текущим”-ob'ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;
4. “Предыдущий слой”- dastlabki (oldingi) qatlam;
5. “Цвета”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;
6. “Типы линий”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;
7. “Толщина линии”- tasvirdagi chiziqlarga yo'g'onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob'ektning barcha asosiy parametrlari o'zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob'ekt tipi uchun muloqat paneli ko'rinishi individual bo'ladi. Misol tariqasida **Modify Text** paneli ko'rinishini ko'rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob'ektlarni xossalarini muharrirlashda bir xil tipli bo'ladi. Bu erda ob'ektning rangi (**Color**), qatlami (**Layer**), chiziqlar tipi (**Linetype**) o'zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (**Thickness**) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o'zgaradi (**Linetype scale**).

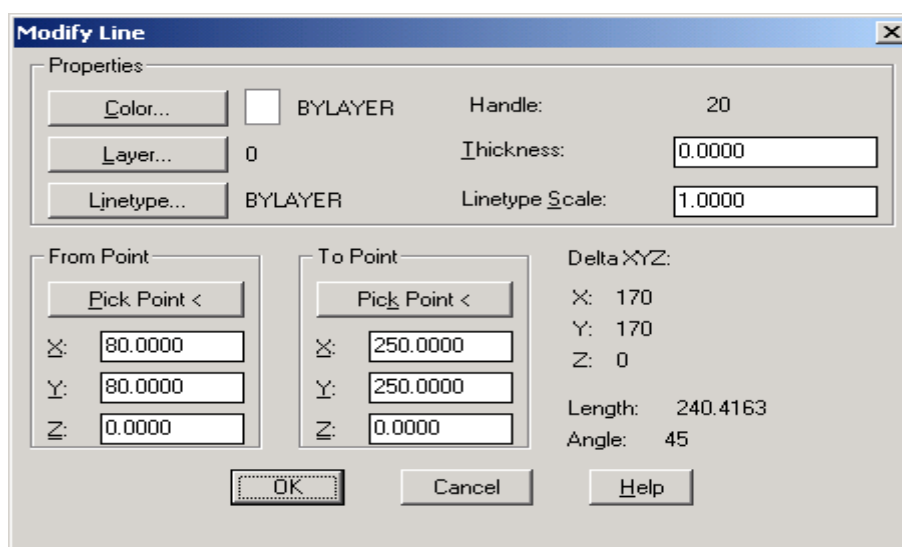
Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostlashda o'rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o'zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo'llanilayotgan stilni (**Style**), balandligini (**Height**), enini (**Width factor**), simvollar og'ishini (**Obliquing**), satr burilishini (**Rotation**), tekislash turini (**Justify**) va boshqalar.



4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob'ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu erda ob'ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko'rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon **X**, **Y**, **Z**) yoki sichqoncha yordamida, **Pick Point** tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo'ljallangan **Modify Line**

muloqat paneli ko'rsatilgan. Uni **Modify Text** muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo'ljallangan **To Point** blokidir(4.5-rasm).



4.5-rasm

3.Muharrirlash komandalari;

Muharrirlash komandasini muharrirlashga mo'ljallangan ob'ektni ajratishdan oldin yoki kiye ham ishga btushirish mumkin. Shunga ko'ra muharrirlash qadamlari ketma-ketliga turlicha bo'ladi. Quyida ob'ekt ajratilmagan xol uchun muharrirlash komandalar tavsifi keltirilgan. Agar oldindan ob'ekt ajratilgan bo'lsa, u xolda komandalarni bajarilishi vaqtida ob'ektni tanlash bosqichi qatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

1.Ob'ektlarni o'chirish

\Modify\Erase

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

O'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; **ENTER(Delete)** tugmasi bosiladi.

2.Ob'ektdan nusxa olish

\Modify\Copy

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Nusxa olinadigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; **ENTER** tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>

oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko'rsatiladi, so'ngra uning yangi o'rni ko'rsatiladi; **M** – to'lamiy nusxalash rejimi.

Izoh: to'plamiy nusxa olishda bir yo'la ob'ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish **ENTER** tugmani bosish bilan yakunlanadi.

3.Ko'zgu li akslantirish

\Modify\Mirror

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'zgu li akslanishi quriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

First point of mirror line

birinchi nuqtani koordinatasi ko'rsatilsin,

Second point

unga nisbatan ko'zguli akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko'rsatilsin.

Delete old objects? <N>

Y – agar original ob'ekt o'chirilsa; **N** – agar ob'ekt o'chirilmasa.

4.O'xshash ob'ektni chizish

\Modify\Offset

Komanda satridagi so'rov:

Command: Offset distance or Through

o'xshash ob'ekt uchun siljish(*сместенне*) ko'rsatiladi (odatda klaviatura orqali);

Select object to offset

original sifatida faqat bitta ob'ekt tanlanadi; *agar ob'ekt tanlangan bo'lmasa, u xolda ENTER bosiladi, komanda o'z ishini yakunlaydi.*

Side of offset?

sichqon yordamida originalga nisbatan o'xshash ob'ektlar quriladigan yo'nalish ko'rsatiladi.

5.Ob'ektlarni ko'chirish

\Modify\Move

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

K'chiriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement

oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko'rsatiladi;

Second point of displacement

tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko'rsatiladi.

6. Ob'ektlarni burish

\Modify\Rotate

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Buriladigan ob'ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning koordinatalari ko'rsatiladi *-burilish markazi ko'rsatiladi;*

<Rotation angle>\Reference

burilish burchagi ko'rsatiladi(graduslarda); **R** – havoladan foydalanib burilish.

7. Masshtabni o'zgartirish

\Modify\Scale

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Masshtablanadigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; **ENTER** tugmasi bosiladi.

Base point

tayanch nuqtaning holati ko'rsatiladi.

<Scale factor>\Reference

masshtab koeffitsienti ko'rsatiladi (*1-yuz foizga mos keladi*); **R** – qiyosiy masshtablashtirish.

4.Ob'ektlar forma(shakl)larini o'zgartirish komandalarini.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob'ektlarni forma va o'lchamlarini murakkab o'zgartirishga mo'ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob'ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalaridan foydalanish mumkin:

1.Ko'paytirish (Nusxalash)

\Modify\Array

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select objects

Ko'paytiriladigan ob'ektlar ketma-ket tanlanadi; **ENTER** bosiladi.

Rectangular or Polar array (<R>/P)

R – to'g'riburchakli to'r bo'yicha ko'paytirish pejimini tanlash; **P** – aylana konturi bo'yicha ko'paytirish pejimini tanlash.

To'g'riburchakli to'r bo'yicha joylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows

to'g'riburchakli to'rni satrlar soni ko'rsatiladi,

Number of columns

to'g'riburchakli to'rni ustunlar soni ko'rsatiladi,

Unit cell or distance between rows

to'r satrlari orasidagi masofa, *quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi*,

Distance between columns

to'r ustunlari orasidagi masofa, *chapdan o'ngga yunalish musbat hisoblanadi*.

Aylana bo'ylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

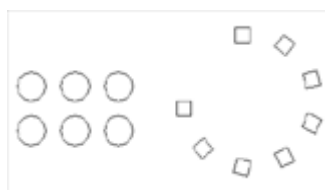
Base\<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko'rsatiladi,

Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,

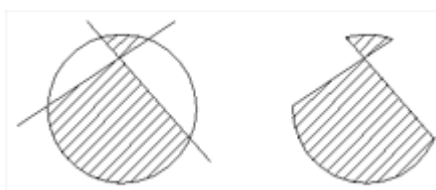
Angle to fill <360> tirajlanayotgan ob'ektlar bilan to'ldirish uchun yoy burchagi ko'rsatiladi; *burchak ngraduslarda beriladi*.

Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; **N** – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob'ektlarni Nusxalash(тиражирование) tanlangan kontur bo'yicha bajariladi (to'g'riburchakli to'r yoki aylana bo'yicha). 4.6 -rasm da aylanalarni to'g'riburchakli to'r bo'yicha va to'rtburchaklarni aylana yoyi bo'yicha ko'paytirish amallari natijalari keltirilgan.



4.6-rasm



4.7-rasm.

1.Ob'ektning biror qismini berilgan chegara bo'yicha qirqish

\Modify\Trim

Komanda satridagi so'rov:

Command: Select cutting edges

"kesuvchi" ob'ekt tanlanadi va **ENTER** tugmasi bosiladi.

Select object to trim

"kesiluvchi" ob'ekt tanlanadi va **ENTER** tugmasi bosiladi.

Izoh: ob'ekt bir vaqtning o'zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo'lishi mumkin.

4.7.-rasm da **Trim** amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

2.Ob'ektni tarkibiy qismlarga ajratish

\Modify\Break

Komanda satridagi so'rov:

3. Command: Select object

Qisamlarga bo'lish uchun ob'ekt tanlash; *ob'ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi*.

Enter second point (or F for first point)

ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; *agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa, ob'ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(4.8-rasm); F* – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.

Ko'rsatilgan chegaragacha ob'ektni cho'zish

\Modify\Extend

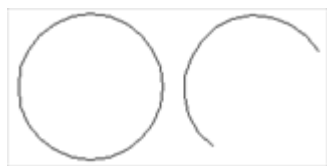
Komanda satridagi so'rov:

Command: Select boundary edge

Ko'rsatilgan chegaragacha cho'zish zarur bo'lgan boshqa ob'ektni uchun, ob'ekt tanlash.

Select object to extend

ob'ektning cho'zilishi zarur bo'lgan qismini tanlash. **ENTER** tugmani qayta bosish orqali ish yakunlanadi. 4.9-rasm.



4.8-rasm.



4.9-rasm.

3.Faska yo'qotish (ikkita kesishuvchi kesmalarni kesish)

\Modify\Chamfer

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>

birinchi chiziqni ko'rsatish; **D** – birinchi va ikkinchi chiziqlar faskalar uzunligi ; **P** – poliliniyani kesish burchaklari.

Second line

ikkinchi chiziqni ko'rsating.

Agar **D** variant tanlangan bo'lsa:

Enter first chamfer distance

birinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi,

Enter second chamfer distance

ikkinchi chiziq bo'cha faska uzunligi beriladi.

Agar **P** variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o'lchamlari qo'yiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan **\Draw\Polyline** komanda bilan yaratiladi. 4.10-rasmda **Chamfer** komanda ishi natijalari keltirilgan.

1.Bir ob'ektdan boshqasiga silliq o'tishni (скругления) bajarish **\Modify\Fillet**

Komanda satridagi so'rov:

Command: Polyline\Radius\<Select first object

silliq o'tishni bajarish uchun birinchi ob'ektni ko'rsatish; **R** – dumoloqlanish radiusini ko'rsatish;

P – poliliniyani dumoloqlanishi.

Select second object

silliq o'tishni bajarish uchun ikkinchi ob'ektni ko'rsatish.

Agar **R** variant tanlangan bo'lsa:

Enter fillet radius

dumoloqlanish radiusi beriladi.

Agar **P** variant tanlangan bo'lsa:

Select 2D polyline

burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalgam oshiriladi. Poliliniyalar oldindan **\Draw\Polyline** komanda bilan yaratilgan bo'lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o'tishni qurish natijasi keltirilgan.



4.10-rasm.



4.11-rasm.

II. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I

O'qituvchidan individual topshiriq-detall chizmasini oling. Topshiriq quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Geometrik primitivlarni muharrirlash komandalarini o'rganish.
2. Tashqi xotiradan ikkinchi yoki uchinchi laboratoriya ishi natijasini yuklang.
3. Qabul qilingan topshiriqqa muvofiq chizmani taxrirlang.
4. Chizmani tashqi xotirada saqlang.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

Nazorat savollari

1. Qanday qilib ob'ekt xarakteristikasini o'zgartirish mumkin, masalan, chiziqlar tipini?
2. "Tayanch nuqta" tushunchasini tushuntiring.
3. Qanday qilib ob'ektdan nusxa olish va uni ko'chirish mumkin? Bitta komanda yordamida bir nechta nusxa olish mumkinmi?
4. Ob'ektni masshtablashtirish deganda nimani tushnasiz? Ob'ektni masshtab-lashtirish qaysi nuqtaga nisbatan bajariladi?
5. Qaysi komanda yordamida ob'ektni burish mumkin?
6. Qanday qilib ob'ektning bir nechta nusxalarini, qat'iy ravishda aylana yoyi bo'yicha joylashtirish mumkin?
7. Qanday qilib ob'ektning ikki nuqta orasidagi belgilangan qismini yo'qotish mumkin?

5- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MathCAD muhitini yuklash, sozlash va bu muhitda ishlash

Ishning maqsadi. MathCAD dasturlash tilida ishlash haqida qisqacha nazariy ma'lumotlar va matematik funksiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. MathCAD tizimi va unung vazifalari
2. MathCAD tizimi va unung imkoniyatlari
3. MathCAD tizimi interfeysi tavsifi
4. MathCAD da ishlashning asosiy usullari

1. MathCAD tizimi va unung vazifalari. Mathcad bu matematikaning turli sohalariidagi masalalarini yechishga mo'ljallangan ajoyib sistemadir. Dasturning nomlanishi ikkita so'zdan iborat bo'lib – **MAT**Hematika (matematika) va **CAD** (avtomatik loyihalash sistemasi).

Mathcad ni o'rganish juda oson bo'lib, uni ishlatish soddadir. Ushbu dasturni boshqarish Windows muhitida oldin ishlaganlar uchun intuitiv tushinarlidir. Mathcad ni juda ko'p sohalarda soddahisoblashlarni hisoblashdan tortib to elektrik sxemalarni qurishgacha ishlatish mumkin.

Mathcad formula, sonlar, matnlar va grafiklar bilan ishlaydigan universal sistemadir. Mathcad tili matematika tiliga juda ham yaqindir, shu sababli unda ishlash matematiklar uchun juda osondir.

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.

Umuman olganda MathCAD – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo'llashning noyob majmuasidir. U o'z ichiga ko'p yillar davomida matematikaning rivojlanishi natijasida yig'ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini jamlagan.

MathCAD paketi muhandislik va matematik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo'lib, uning yordamida o'zgaruvchi va o'zgarmas parametrli algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funktsiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan echimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. MathCAD murakkab masalalarni yechish uchun o'z dasturlash tiliga ega.

MathCAD dasturiy vositasi. Hozirgi vaqtda komp'yuterlarda ilmiy-texnikaviy hisoblashlarni bajarishda odatdagi dasturlash tillaridan va elektron jadvallardan emas, balki Mathematica, MatLab, Maple, MathCAD, Gauss, Reduse, Eureka va boshqa turdagi maxsus matematik dasturiy vositalardan keng foydalanilmoqda.

Matematik paketlar, ayniqsa **MathCAD** - yuqorida sanab o'tilgan ro'yxat ichida eng mashhur paket bo'lib, ilmiy-texnikaviy soha mutaxassislariga dasturlashning nozik elementlariga e'tibor berilmasdan (masalan: fortran, C, Pascal, JAVA, BASIC va boshqalar kabi) komp'yuterda matematik modellashtirishni amalga oshirishga katta yordam beradi.

2. MathCAD tizimi va unung imkoniyatlari

Matematikada ifodalar, formulalar qanday yozilsa MathCAD tizimida ham xuddi shunday, o'zgarishsiz, tabiiy ko'rinishda yoziladi. Mathcad yordamida formulalar faqatgina chiroyli yozilmasdan balki ixtiyoriy masalani sonli yoki belgili yechish imkoniyatiga ega. Mathcad o'zining yordamchi sistemasiga egadir. Har qanday tenglama atrofida ixtiyoriy matnni joylashtirish mumkin, bu esa hisoblash jarayonini izohlash uchun juda zarurdir.

MathCAD yordamida nafaqat matematikaga doir masalalarni yechish mumkin balki bu dastur yordamida ilmiy maqolalar, tezislar, dissertatsiya ishlarini, diplom ishlarini, kurs ishlarini loyihalash mumkin chunki bu dastur yordamida matematik formulalarni, matnlarni, grafiklarni juda chiroyli qilib ifodalash mumkin, yana bu dastur yordamida yuqori darajada elektron darsliklar ham yaratish mumkin.

MathCAD matematik dasturlash muhitida ishlashning yaqqol ajralib turadigan quyidagi imkoniyatlarini ajratib ko'rsatish mumkin:

- MathCAD** muhitida matematik ifoda, qabul qilingan ya'ni tabiiy ko'rinishda ifodalanadi. Masalan, daraja yuqorida, indeks pastda, integralning yuqori va quyi chegaralari esa an'anaviy joyida turadi;

- MathCAD** muhitida «dasturlarning» tuzish va bajarilishi jarayoni parallel kechadi. Foydalanuvchi **MathCAD**-hujjatida yangi ifoda kiritar ekan, uning qiymatini birdaniga hisoblash va ifodani kiritishda yo'l qo'yilgan yashiringan xatoliklarni ko'rish imkoniyati mavjud;

- MathCAD** paketi etarli darajada qudratli matematik apparat bilan qurollanganki, ular orqali tashqi protseduralarni chaqirmasdan turib paydo bo'ladigan muammolarni hal qilishimiz mumkin.

- MathCAD** muhiti:

- (Chiziqli va chiziqli bo'lmagan) algebraik tenglama va sistemalarni echish;

- Oddiy differentsial tenglama va sistemalarni (Koshi masalasi va chegaraviy masala) echish;

- Xususiy hosilali differentsial tenglamalarni echish;

-Berilganlarni statik qayta ishlov berish (interpolyatsiya, ekstrapolyatsiya, approksimatsiya va ko'pgina boshqa amallar);

-Vektor va matritsalar bilan ishlash (Chiziqli algebra va boshqalar);

-Funksional bog'liqlikning maksimum va minimumini izlash kabi masalalarni oson, ko'rgazmali hal qilishga katta imkon beradi.

MathCAD paketi matematik va fizik-kimyoviy formulalarga, hamda o'zgarmaslarga asoslangan yordamchi qo'llanmalar bilan boyitilgan.

MathCAD paketida turli sohalar bo'yicha elektron darsliklar yaratish mumkin. Masalan: oddiy differentsial tenglamalarni echish, statistika, termodinamika, boshqaruv nazariyasi, materiallar qarshiligi va boshqalar bunga misol bo'laoladi.

Foydalanuvchi o'z oldiga qo'yilgan masalani echish bilan cheklanibgina qolmay, fizikaviy masalalarni echishda o'lchamlarni hisobga olish imkoniyatiga ega. Bunda foydalanuvchi birliklar sistemasini ham tanlashi mumkin.

Bundan tashqari **MathCAD** muhiti animatsiya vositasi bilan qurollangan, bunda tuzilgan modellarni nafaqat statik (o'zgarmas), balki dinamik (animatsion kliplar) holda yaratish mumkin.

MathCAD muhiti belgili matematika elementlari bilan boyitilgan bo'lib, bunda masalani nafaqat sonli echish, balki analitik usulda ham echishga imkoniyat yaratilgan.

MathCAD muhitidan chiqmagan holda boshqa serverdagi hujjatlarni ishlatish va Internet tavsiya qiladigan yuqori informatsion texnologiya imkoniyatlaridan foydalanish mumkin.

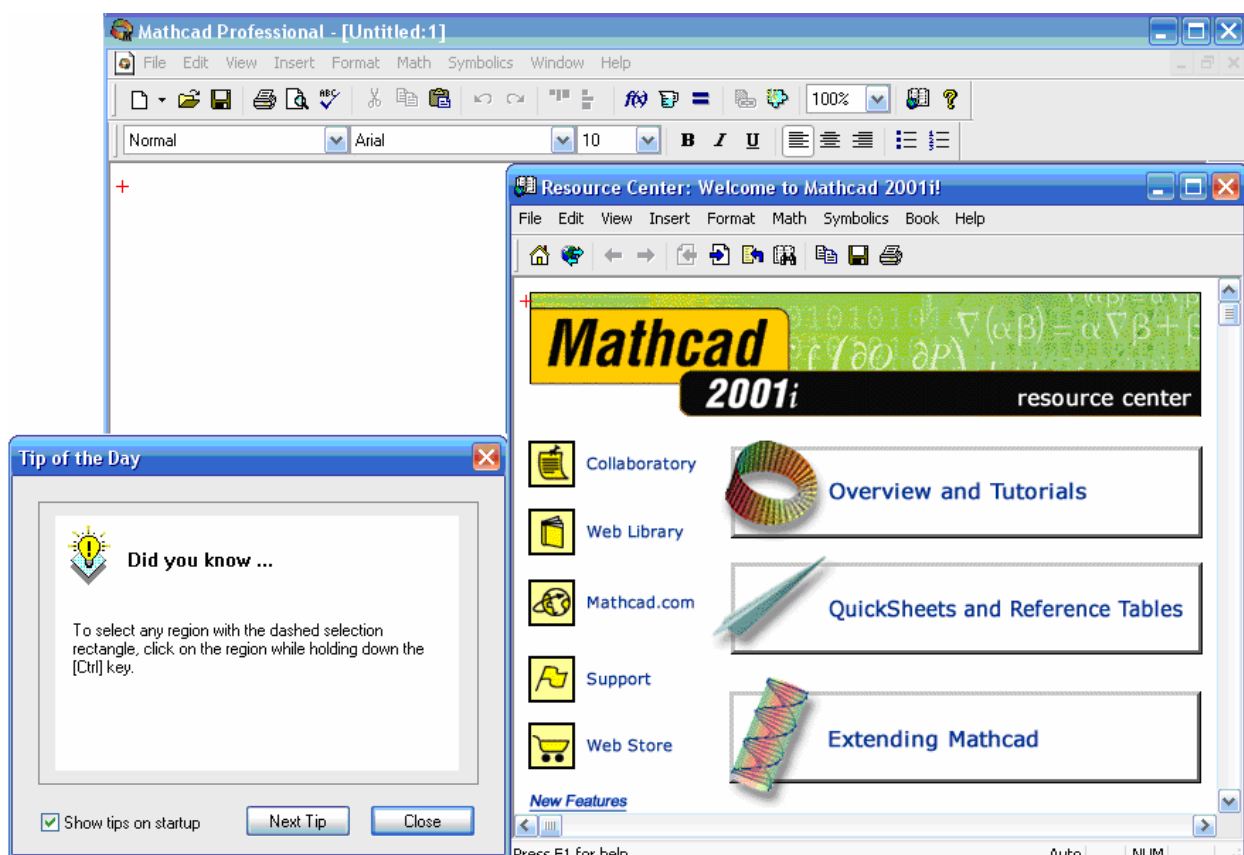
3. MathCAD tizimi interfeysi tavsifi

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 5.1-rasmda MathCAD yuklangandan keyingi ishchi oynasi ko'rinishi



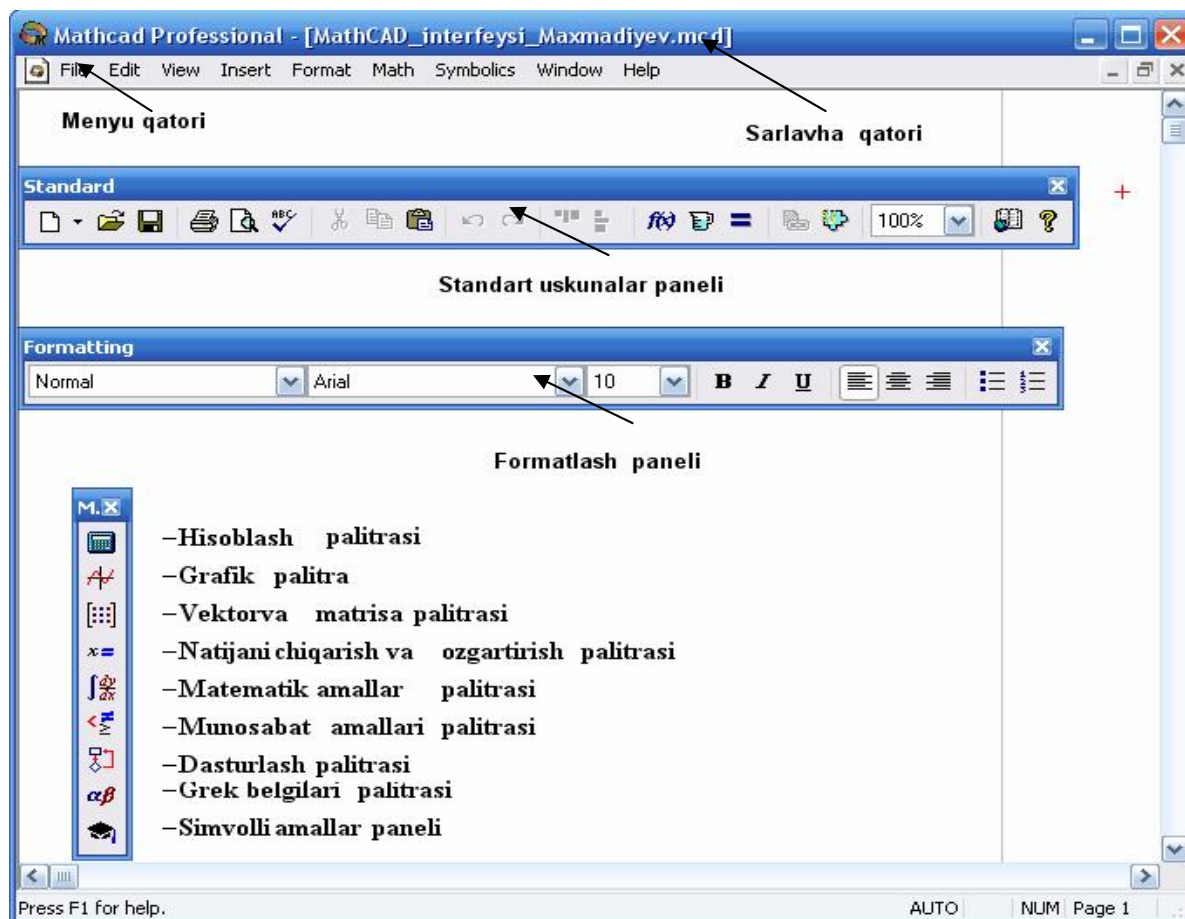
5.1-rasm. MathCAD yuklangandan keyingi ishchi oynasi ko'rinishi.

Bosh menyu

MathCAD dasturi 5 ta harakterli interfeyslardan iborat. (5.2- rasmda keltirilgan).

- **Sarlavha qatori** – Bu qatorda hujjatning nomi va oynani boshqarish tugmalari joylashgan
- **Menyu qatori** – Bu qatorda har bir menyu qandaydir komandalardan tashkil topgan.
- **Standart uskunalar paneli** – Belgili tugmalardan iborat bo'lib, har bir belgili tugma qandaydir komandani bajaradi.
- **Formatlash paneli** - Belgili tugmalardan iborat bo'lib, hujjatdagi belgilangan formula yoki matnni formatlashni tez amalgam oshiradi.
- **Matematik belgilar paneli** – Bu panel ham belgili tugmalardan iborat bo'lib, har bir belgili tugma qandaydir matematil amalni bajaradi.

Yuqorida keltirilgan uchta panelni har birini oynani ixtiyoriy joyida joylashtirish mumkin. Buning uchun har bir panelni ustida sichqonchani olib borib chap tugmasini bosib turgan holda panelni siljitib, oynaning ixtiyoriy joyida joylashtiish mumkin. Quydagi rasmda MathCADning oynasi va uning matematik panel vositalari ko'rsatilgan (5.2- rasm):



5.2- rasm. MathCAD interfeysi

Menyular qatorida quyidagi bo'limlar joylashgan:

- **File**(Файл)- fayllar (hujjatlar) bilan ishlash;
- **Edit**(Правка)-hujjatlarni tahrirlash;
- **View**(Вид)-MathCAD interfeys ko'rinishini boshqarish va animatsiyali fayllar yaratish komandalarini o'z ichiga oladi;
- **Insert**(Вставка)-hujjatga turli ob'ektlarni qo'yish komandolari joylashgan;
- **Format**(Формат)-matnlarni, formulalarni va grafiklarni formatlash komandolari joylashgan;
- **Math**(Математика)- hisoblash jarayonlarini boshqarish komandolari joylashgan;
- **Symbolics**(Символьные вычисления)- simvolli hisoblash komandolari;
- **Window**(Окно)- oynani boshqarish;
- **Help**(Помощь)- yordam.

Bosh menyudan (5.3-rasm) View—Preferences... komandari yordamida MathCADdan foydalanishni yanada qulay qilish mumkin.



5.3-rasm. MathCADning Preferences oynasi

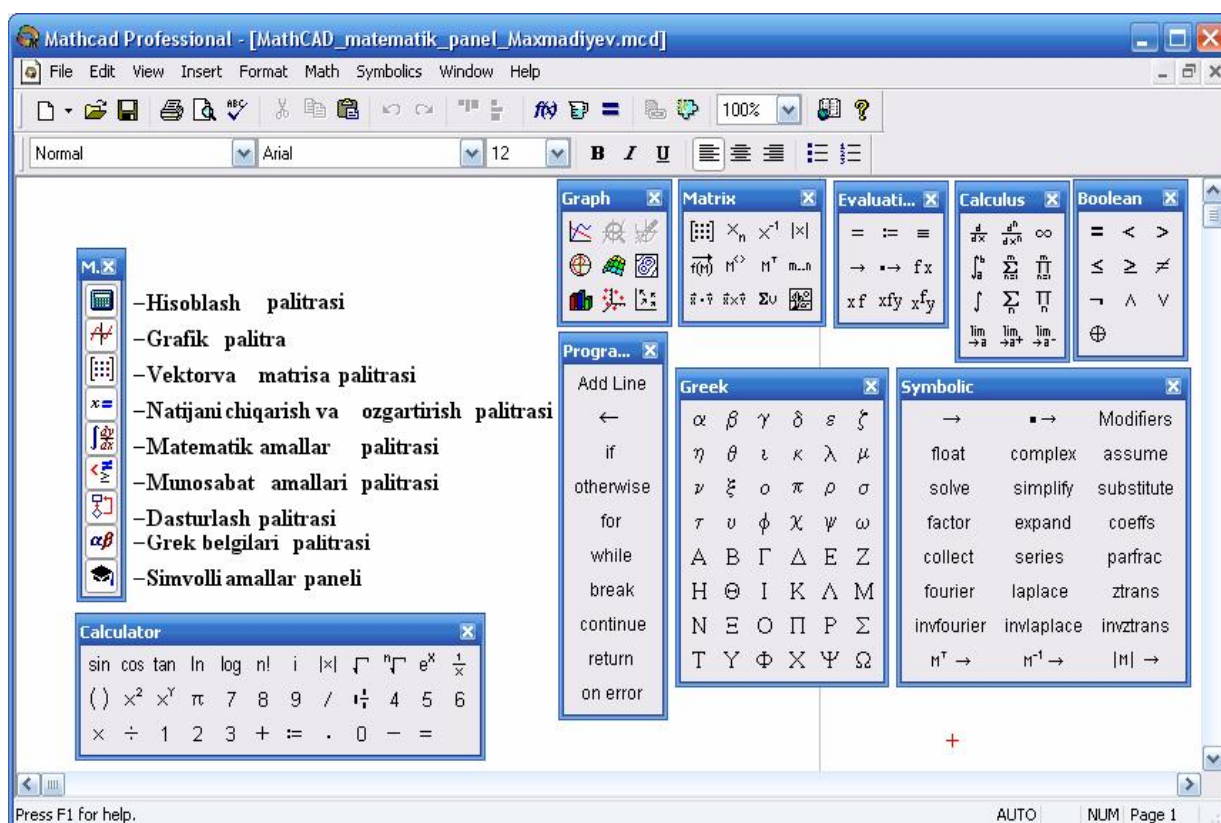
Standart uskunalar paneli quyidagilarni o'z ichiga oladi(5.2- rasm):

- 1.**New** – Odatdagi (Normal) shablon asosida hujjat yaratish;
- 2.**New** - Hujjat shablonlari ro'yxati;
- 3.**Open** - Fayllarni ochish;
- 4.**Save** - Fayllarni saqlash;
- 5.**Print** - Fayllarni chop qilish;
- 6.**Print Preview** -Tayyor hujjatni chop qilishdan oldin ko'rish;
- 7.**Check Spelling** - Orfografiyani tekshirish(ingliz tilida);
- 8.**Cut** - Ob'ektni qirqib olish;
- 9.**Copy** - Ob'ektdan nusxa olish;
10. **Paste** - Ob'ektni tegishli joyga qo'yish;
11. **Undo** - Tahrirlashning oxirgi amalni bekor qilish (faqat matn yoki formula kiritishda);
12. **Redo** - Oxirgi bekor qilingan amalni tiklash;
13. **Align Across** - Ajratilgan ob'ektlar guruhini gorizontaliga tekislash;
14. **Align Down** - Ajratilgan ob'ektlar guruhini vertikaliga tekislash;
15. **Insert Function** - Biriktirilgan funksiyalar ro'yxati va ularni qo'yish;
16. **Insert Unit** - O'lchamlar ro'yxati va ularni qo'yish;
17. **Calculate** - Hujjatni qayta hisoblash;

18. **Insert Hyperlink** - Giperhavola qo'yish;
19. **Insert Component** - ishchi hujjatga boshqa ilovaning oynasini qo'yish;
20. **Zoom** - Masshtab va uni o'zgartirish;
21. **Resorce Center** - MathCADning Resorce Centeri;
22. **Help** - MathCADning ma'lumotnomalar tizimi(MathCAD help).

Formatlash paneli quyidagilarni o'z ichiga oladi(5.2- rasm):

- 1.**Style** - Matn va formulala terish stili;
- 2.**Font** - Matn va formulala terishda qo'llaniladigan shrift;
- 3.**Font Size** - Shrift o'lchami;
- 4.**Bold** - Yarimto'q shrift;
- 5.**Italic** - Kursiv;
- 6.**Under line** - Ostichizilgan shrift;
- 7.**Under Left** - Matnni chap tomondan tekslash;
- 8.**Under Center** - Matnni markazga tekslash;
- 9.**Under Reght** - Matnni o'ng tomondan tekslash;
- 10.**Bullets** - Markerlangan ro'yxat;
- 11.**Numbering** - Numerlangan ro'yxat.
- 12.**Matematik belgilar paneli quyidagilarni o'z ichiga oladi (5.4-rasm.):**



5.4-rasm. MathCAD paketi oynasi va uning matematik panel vositalari

1. **Colculator** (Kolkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni;
2. **Graph** (Grafik) – grafiklar shabloni;
3. **Matrix** (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni;
4. **Evluation** (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori;
5. **Colculus** (Hisoblash) – differentsiallashtirish, integrallashtirish, summani hisoblash shabloni;
6. **Boolean** (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar;
7. **Programming** (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari;
8. **Greek** (Grek harflari) - Grek harflari;
9. **Symbolics** (Simvolika) – symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

4.MathCAD da ishlashning asosiy usullari:

MathCAD dasturini Программы (Programs) menyusidan ishga tushirish:

- Pusk belgisida sichqoncha chap tugmasini bosib va 5.5-rasmda keltirilgan kema-ketlikni bajaring.

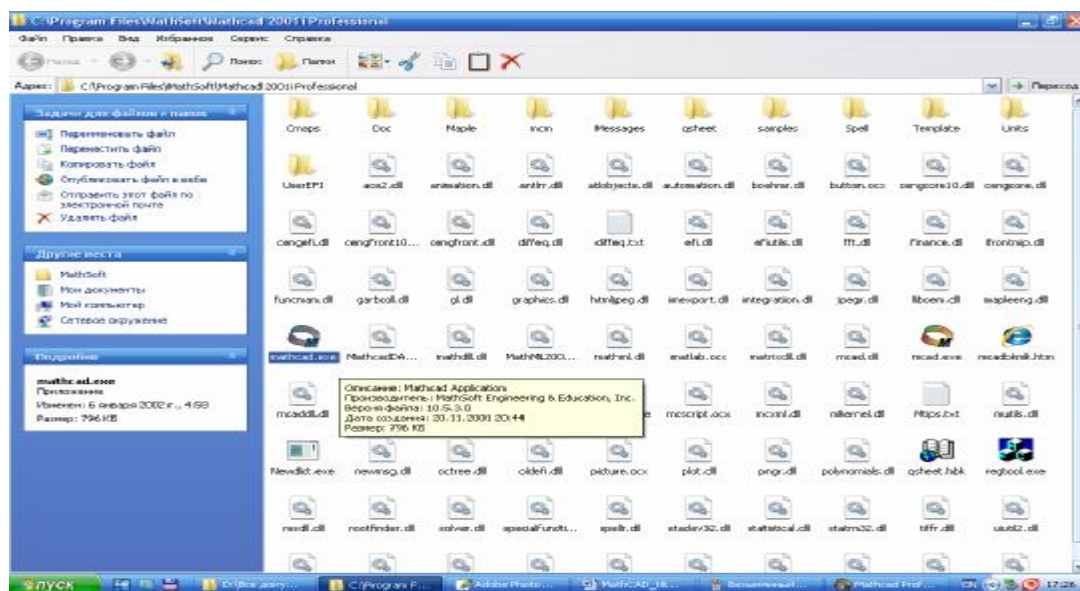
MathCAD tizimida yaratilgan ixtiyoriy fayl orqali MathCADni ishga tushirish mumkin.



5.5-rasm. MathCAD dasturini programmi menyusidan ishga tushirish

Мой компьютер yordamida ishga tushirish (5.6-rasm):

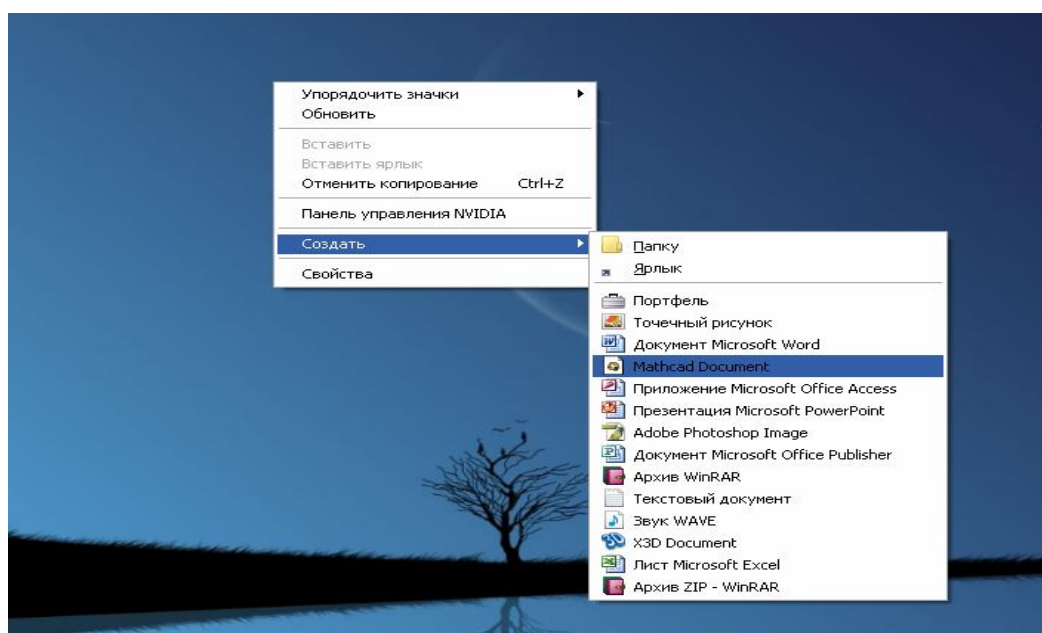
- Мой компьютер;
- C yoki D: diskni tanlang;
- **Program Files** katalogini tanlang;
- MathSoft katalogidan **MathCAD.exe** fayli ustida sichqoncha chap tugmasini ikki marta bosing.



5.6-rasm. MathCAD dasturini Moy kompyuter yordamida ishga tushirish

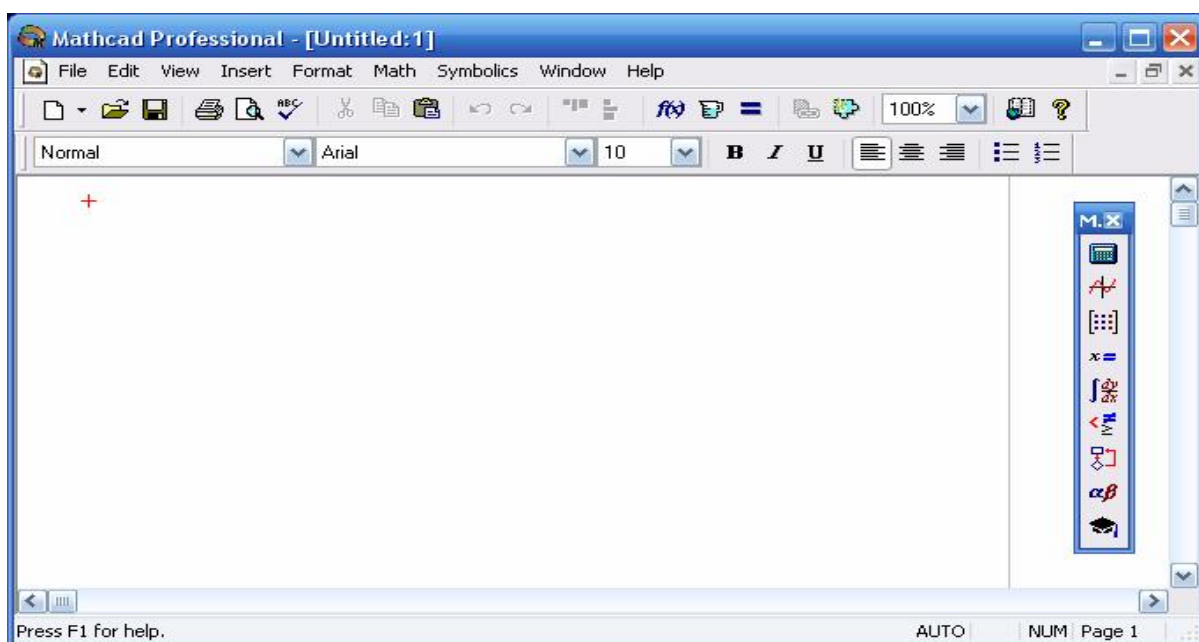
Yangi fayl yaratib ishga tushirish (5.7- rasm):

- Ishchi stolda Sichqonchani o'ng tugmasini bosing;
- Ochilgan yordamchi menyudan **Создать** bandini tanlang;
- Ochilgan ro'yxatdan **MathCAD Document** bandini tanlang.



5.7- rasm Yangi fayl yaratib MathCAD dasturini ishga tushirish

Yuqorida keltirilgan 4 ta usuldan birortasi bajarilsa natijada ekranda MathCAD dasturi interfeysi quyidagi ko'rinishda hosil bo'ladi (5.8-rasm).



5.8-rasm. MathCAD dasturi interfeysi umumiy ko'rinishi.

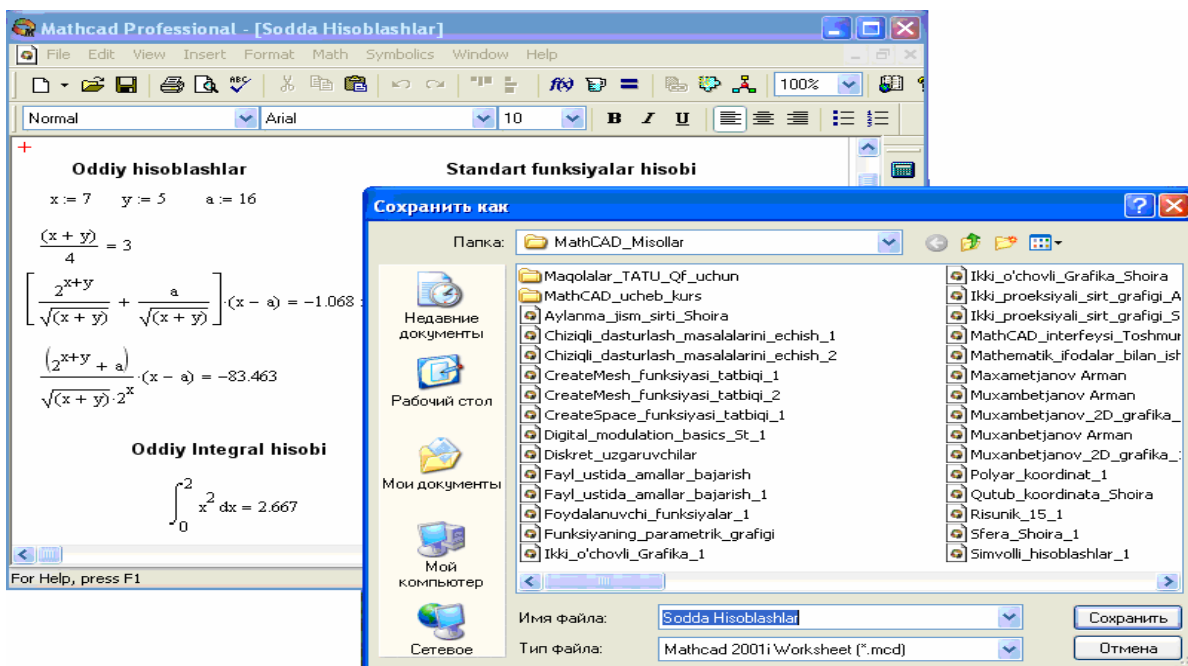
MathCAD dasturida ishni tugatish:

- Alt+F4 – tugmalarini birgalikda bosib dasturni yopish mumkin.
-  - X tugmasini bosib dasturni yopish mumkin.
- Fayl – Exit - orqali dasturni yopish mumkin.

MathCAD da yaratilgan hujjatni xotirada saqlash:

- Fayl – Save
- Fayl – Save As...

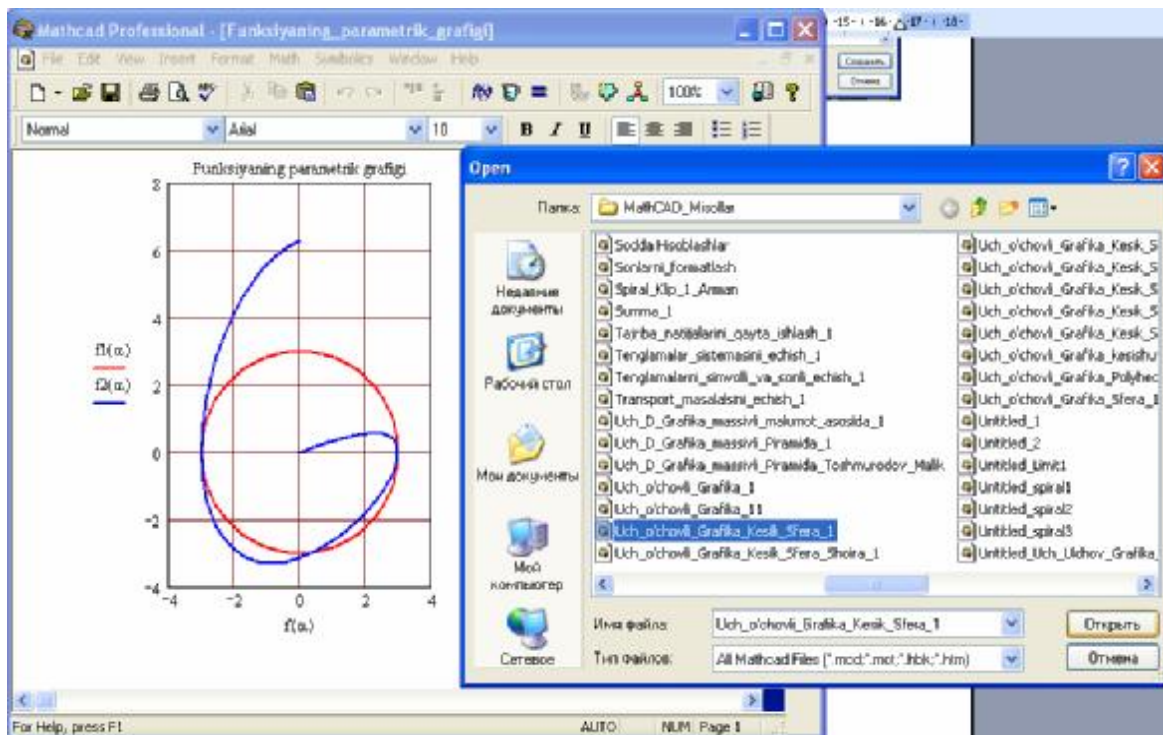
Buni qanday amalga oshirish tartibi 5.9- rasmda ko'rsatilgan.



5.9-rasm Yaratilgan hujjatni xotirada saqlash

Yaratilgan hujjatni MathCAD dasturida ochish:

Oldin yaratilib, tashqi hotirada saqlangan faylni **Fayl – Open** ketma-ketligida ishga tushiramiz (5.10-rasm).



5.10-rasm. Yaratilgan hujjatni MathCAD dasturida ochish.

MathCAD dasturining ish doirasi – bu ish kitob bo'lib, u bir yoki bir necha sahifalardan iborat bo'ladi. MathCAD dasturida faylni ochib, yopib yoki saqlab qo'yish orqali, siz ish kitobda ushbu faylni ochasiz, yopasiz yoki saqlab qo'yasiz.

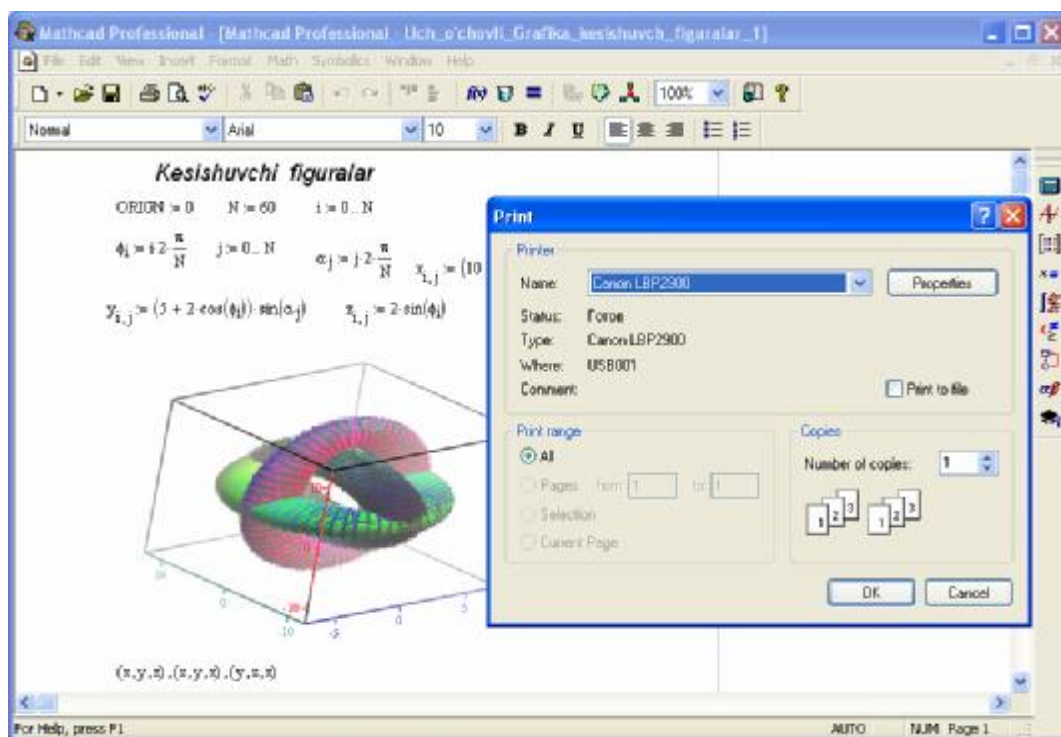
Har qanday fayl ustida uzoqroq ishlaganda, uni tashqi hotirada tez-tez yozib turish zarur. Aks holda elektr energiya ning tasodifiy o'chib qolishi yoki biror bir boshqa sababga binoan ishlayotgan faylingiz yo'qolib qolsa, uni eng oxirgi yozilgan nuqtasidan qayta tiklash osonroq bo'ladi.

Chop etish:

Tayyorlangan hujjatlarni chop etishdan oldin, printerni tanlash lozim. Buning uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish kerak:

- Sahifaning parametrlarini o'rnatish uchun chop etiladigan sahifaning kerakli bezagini **File** menyusidan **Page Setup...** tugmasini bosib muloqot oynasida kerakli parametrlarni tanlash orqali amalga oshiriladi.
- **File** menyusidan **Print Preview** tugmasini bosib har bir sahifani qanday ko'rinishda chiqishini ko'rish mumkin.

- **File** menyusidan **Print** tugmasini bosib, kerakli printerni tanlab sahifani chop qilish mumkin (5.11-rasm).



5.11-rasm. Sahifani chop etish

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

1. MathCAD tizimi va unung vazifalarini o'rganish
2. MathCAD tizimi va unung imkoniyatlari bilan tanishish.
3. MathCAD tizimi interfeysini o'rganish
4. MathCAD da ishlashning asosiy usullarini o'rganish.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

Nazorat savollari

1. MathCAD dasturi qanday tartibda yuklanadi va undan qanday chiqiladi?
2. Kompyuter qanday tartibda elektr tarmog'iga ulanadi va u qanday tartibda o'chiriladi?
3. Foydalanish interfeysi – stoli qanday elementlardan iborat va ulart yordamida qanday amallar bajariladi?
4. MathCAD da ishlashning asosiy usullarini tushuntiring.

6- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MathCAD tizimida sodda hisoblashlarni bajarish.

Ishning maqsadi. MathCAD tizimida oddiy hisoblashlar, o'garuvchi va funksiyalarni aniqlash, Matn, Matnda formula, Matnni tahrirlash bo'yicha qiskacha nazariy ma'lumotlar va amaliy ko'nikmalarini hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. MathCAD tizimida oddiy hisoblashlar

Mathcad foydalanuvchiga elektron jadval imkoniyatlari bilan birga WYSIWYG (nimani ko'rsangiz, o'shani olasiz) interfeys matn prosessorini havola qiladi. Tenglamalarni Mathcad da kiritish, tipografik matematik yozuv bilan ustma-ust tushadi. Xuddi elektron jadvallaridagidek Mathcad dagi hujjatga ixtiyoriy o'zgarish kiritsangiz bu o'zgarishga bog'liq bo'lgan barcha natijalar yangilanadi. Mathcad o'ta murakkab matematik formulalarni hisoblashga mo'jallangan bo'lsa ham, uni oddiy kalkulyator sifatida ishlatish mumkin.

Masalan: $20 - \frac{10}{5}$ ifodani tering. = belgisini kiritishingiz bilan Mathcad natijani hisoblab

ekranga chiqaradi. $20 - \frac{10}{5} = 18$

Arifmetik amallar.

Amal	Klavish	O'qilishi
•	*	Ko'paytirish
+	+	Qo'shish
-	-	Ayirish
:	/	Bo'lish

Munosabat amallar.

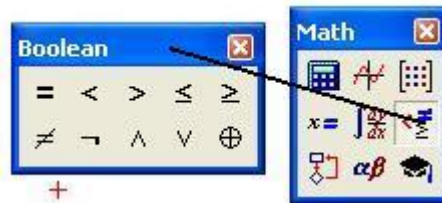
Amal	Klavish	O'qilishi
>	>	Katta
<	<	Kichik
=	Ctrl =	Teng
≥	Ctrl)	Katta yoki teng
≤	Ctrl (	Kichik yoki teng
≠	Ctrl #	Teng emas

Mantiqiy amallar.

Not ¬	And ∧	Or ∨	Xor ⊗
-------	-------	------	-------

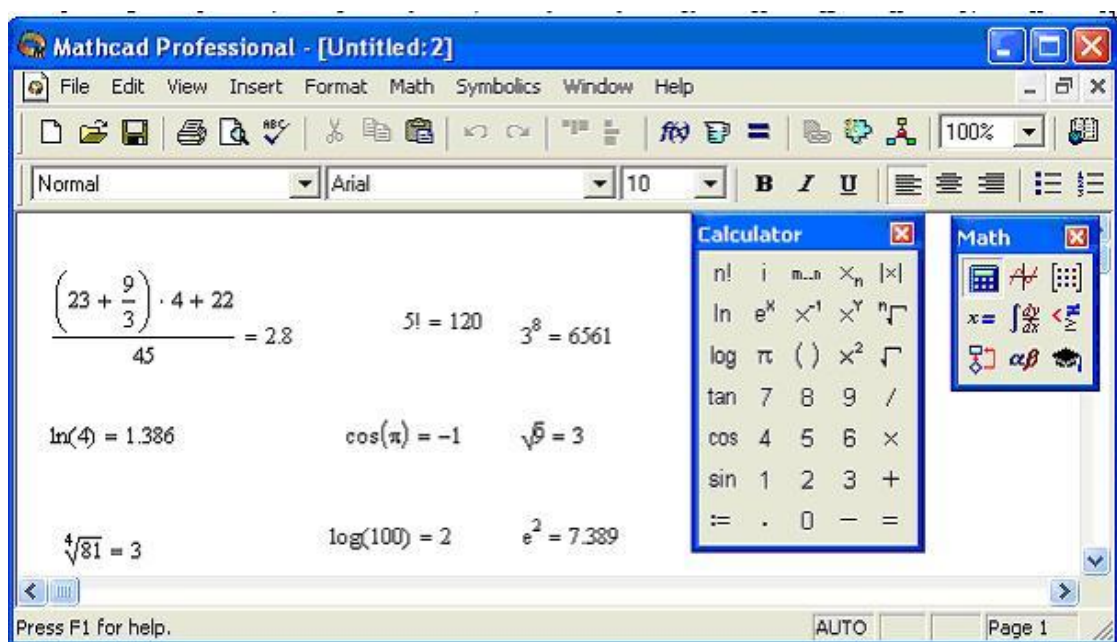
$0 \neg = 1$	$0 \wedge 0 = 0$	$0 \vee 0 = 0$	$0 \otimes 0 = 0$
$1 \neg = 0$	$0 \wedge 1 = 0$	$0 \vee 1 = 1$	$0 \otimes 1 = 1$
	$1 \wedge 0 = 0$	$1 \vee 0 = 1$	$1 \otimes 0 = 1$
	$1 \wedge 1 = 1$	$1 \vee 1 = 1$	$1 \otimes 1 = 0$

Munosabat va mantiqiy amallarni Boolean palitrasida olish mumkin.



Ushbu misol Mathcad ishlashining xususiyatlarini namoyish qiladi.

1. Formulalar kitobda qanday yozilsa Mathcad da ham shunday yoziladi.
2. Qaysi amalni birinchi bajarishni Mathcad o'zi aniqlaydi.
3. = belgisi yozilgandan keyin Mathcad natijani chiqaradi.
4. Operatorlar kiritilgandan so'ng kiritish maydonchasi deb nomlangan to'g'ri to'rtburchakni ko'rsatadi.
5. Ekrandagi ifodalarni tahrir qilish mumkin.



6.1-rasm. Oddiy hisoblashlarga doir.

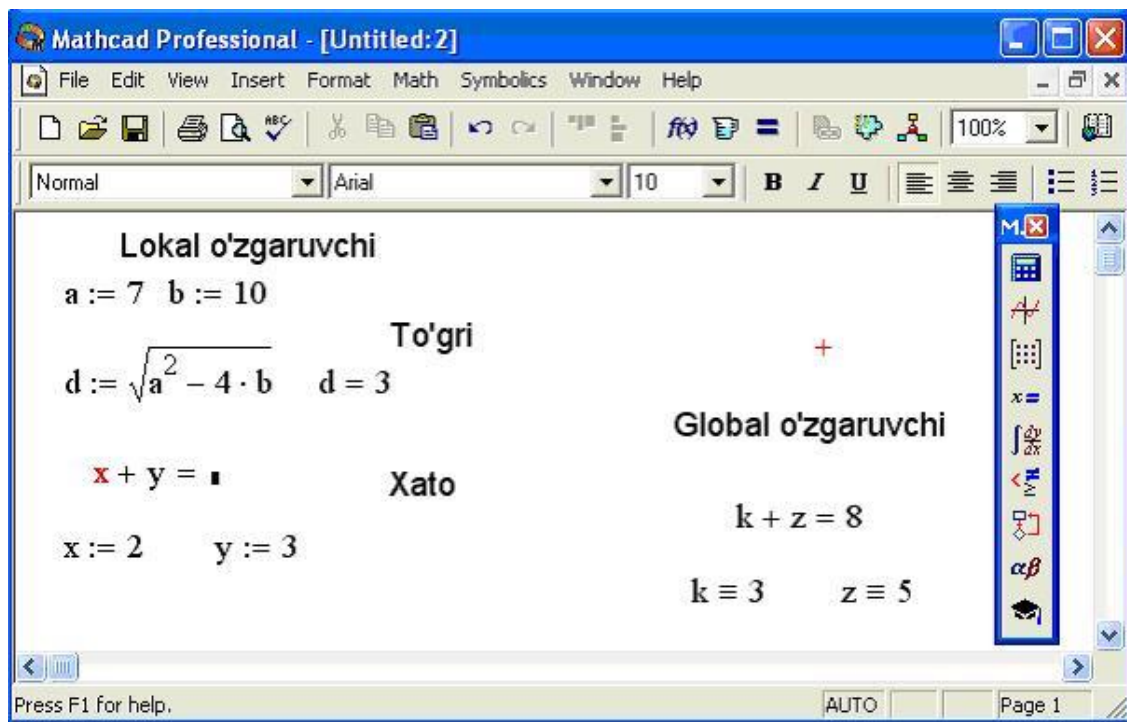
2. MathCAD tizimida o'zgaruvchi va funksiyalarni aniqlash.

Mathcad da o'zgaruvchi va funksiyalarni aniqlash mumkin.

Masalan t o'zgaruvchini aniqlash uchun t : kiritish lozim natijada hosil bo'q'ladi, bo'sh maydonchaga ixtiyoriy son kiriting. Shu bilan t o'zgaruvchini aniqlash tugaydi $t := 10$. Ana shu tartibda har qanday o'zgaruvchini aniqlash mumkin. Bu yerda $:=$ o'zlashtirish operatori

vazifasini bajaradi, yani = dan o'ng tarafdagi qiymatni = dan chap tarafdagi o'zgaruvchiga o'zlashtiradi. Biz bilamizki dasturlash tillarida lokal va global o'zgaruvchi tushunchasi mavjud, bu yerda ham bu tushuncha bor. Agar o'zgaruvchi ko'rinishda aniqlansa u lokal o'zgaruvchi bo'ladi. Global o'zgaruvchi esa quyidagicha aniqlanadi $t \equiv 10$.

Misol keltiramiz.



6.2-rasm. Lokal va Global o'zgaruvchilarni e'lon qilish.

Mathcad ishchi hujjatni tepmadan pastga va chapdan o'ngga qarab o'qiydi. Yuqorida keltirilgan misolda, agar ifodani qiymatini hisoblashda o'zgaruvchilar ifodadan pastga e'lon qilingan bo'lsa, ifodani qiymatini hisoblashda xatolik yuz beradi. Global o'zgaruvchilarda esa ifoda qayerda yozilishidan qat'iy nazar ifodada global o'zgaruvchi qatnashgan bo'lsa unda tasir qiladi.

Mathcad da funktsiyani ham aniqlash mumkin. Masalan $f(x)=x^2$ funktsiyani qanday aniqlashni ko'rib chiqamiz.

- 1) $f(x)$: ni tering natijada $f(x):=■$ hosil bo'ladi.
- 2) x^2 ni tering natijada $f(x):=x^2$ funktsiya hosil bo'ladi.

Bu yerda f funktsiya nomi x esa funktsiya argumenti. Funktsiyaning ixtiyoriy nuqtadagi qiymatini hisoblash mumkin. Masalan $f(3)=9$, $f(5)=25$, $f(4)=16$. Xuddi shu tartibda ikki argumentli, uch argumentli va n argumentli funktsiyani aniqlash mumkin. Masalan ikki argumentli funktsiyani qanday aniqlashni ko'rib chiqamiz. $T(x,y):=x^2+y^2$, $T(2,1)=5$, $T(2,2)=4$.

Mathcad takroriy yoki iteratsion hisoblashlarni amalga oshirishi mumkin. Bunda u diskret argumentli o'zgaruvchilardan foydalanadi. Masalan x o'zgaruvchining 10 dan 20 gacha 1 qadam

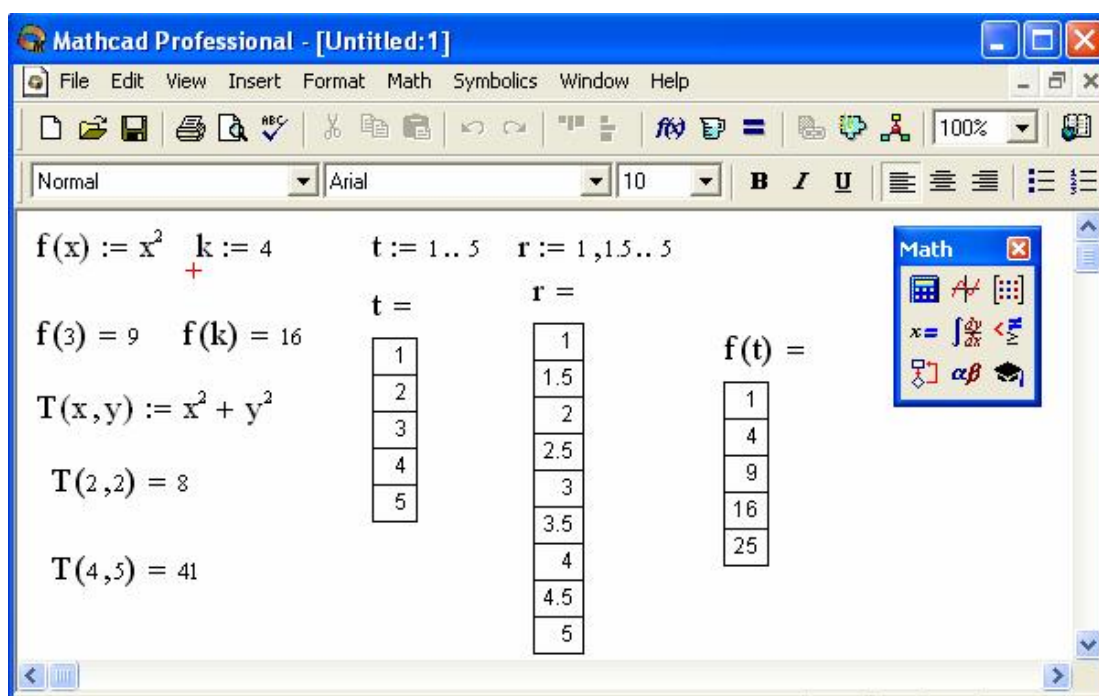
bilan $\frac{x^2}{2}$ ifodaning qiymatlarini hisoblash talab qilingan bo'lsin. Buni quyidagicha amalga oshirish mumkin.

1) $x:=10,11$ ifodani tering

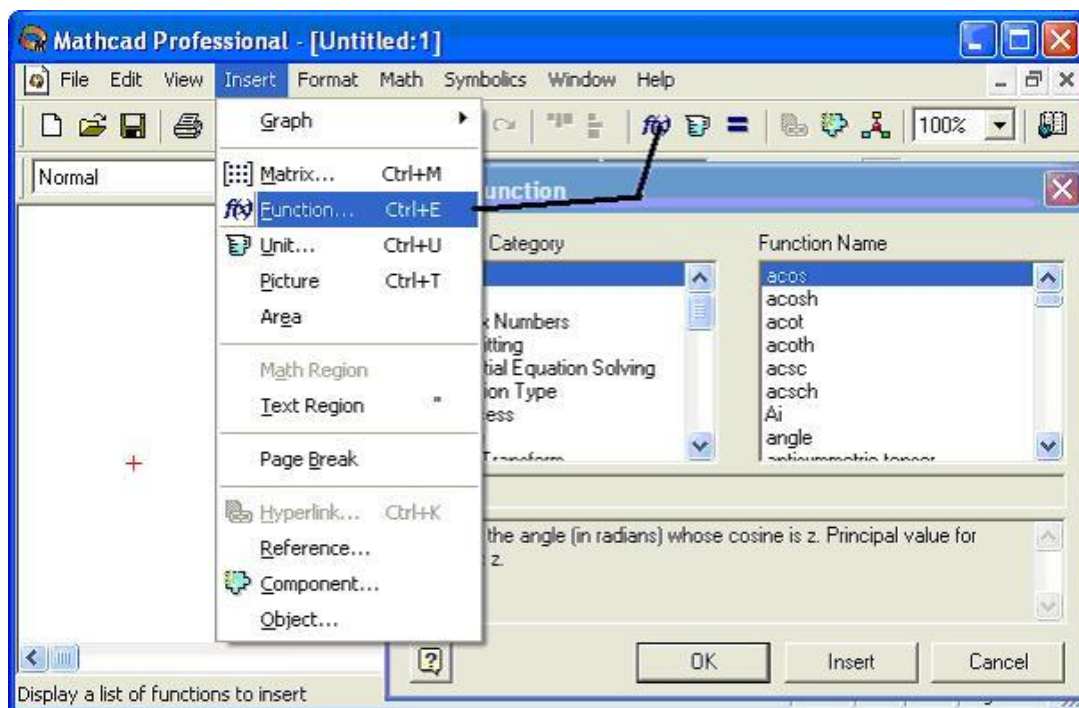
2) ;20 ifodani tering

natijada $x:=10,11..20$ hosil bo'ladi, bu yerda $..$ faqat ; tugmasi orqali qo'yiladi aks holda xato hisoblanadi. Agar oraliq berilgan bo'lsa qadamni aniqlash quyidagicha bo'ladi. Birinchi qiymat kiritiladi va, dan so'ng ikkinchi son kiritiladi ular orasidagi ayirmani qadam sifatida oladi agar, dan keyin son ko'rsatilmasa qadamni 1 ga teng deb oladi. Diskret argument aniqlangandan keyin, shu o'zgaruvchini kiritib = ni kiritsak bizga jadval shaklida diskret o'zgaruvchining qiymatlari keltiriladi. Boshqa dasturlash tillari kabi Mathcad da ham o'zimiz ixtiyoriy funktsiyani elon qilishimiz mumkin oldindan yaratilgan maxsus standart funktsiyalardan foydalanishimiz mumkin. Masalan: $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(x)$ va boshqa funktsiyalar.

Funktsiyalarni qanday aniqlashni, funktsiya diskret argumentning qiymatlarida hisoblashni va standart funktsiyalardan qanday foydalanishni 6.3, 6.4-rasmlarda keltirilgan.



6.3-rasm. Funktsiyani aniqlash.



6.4-rasm. Standart funksiyalardan foydalanish.

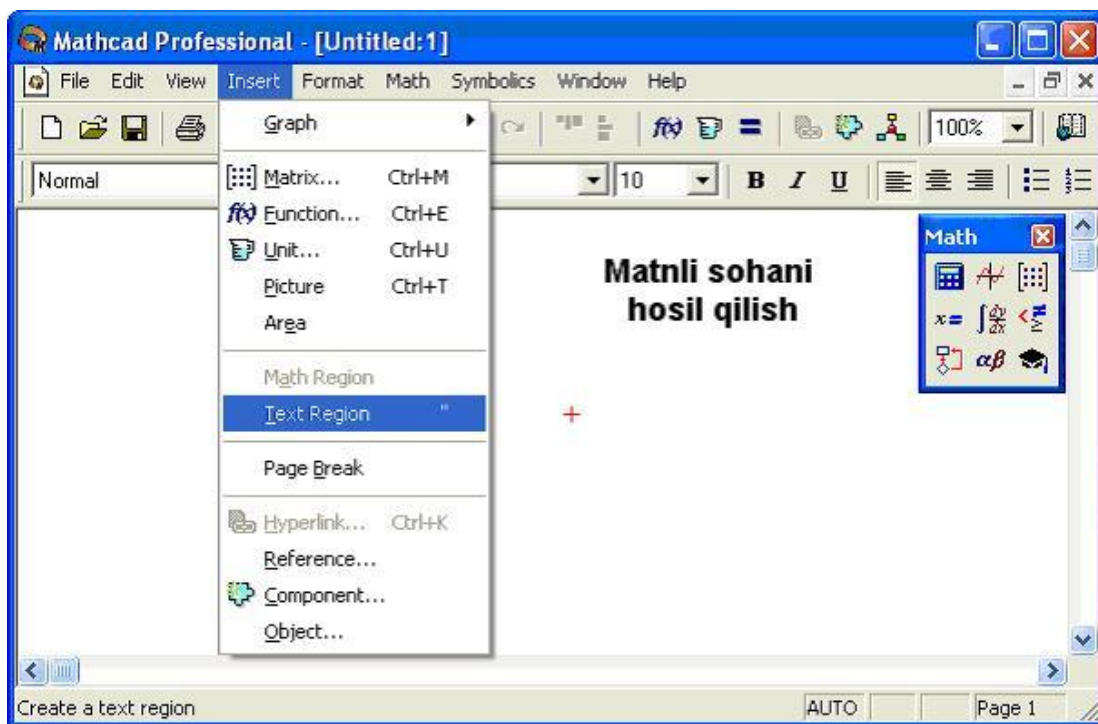
3. MathCAD tizimida Matn, Matnda formula, Matnni tahrirlash.

Mathcad matn va formulalarni ishchi hujjatning ixtiyoriy joyida kiritishga imkon beradi. Har bir matematik ifoda yoki matn lavhasi ma'lum sohada yoziladi. Mathcadning ishchi hujjati mana shunday sohalardan iborat bo'ladi. Mathcad da formulalarga matn yordamida chiroyli tarzda izohlar keltirish mumkin. Matn ikki xil ko'rinishda bo'ladi matnli soha va paragraph ko'rinishda bo'ladi. Matnli sohani ishchi hujjatning ixtiyoriy joyiga joylashtirish mumkin, paragraph esa kengligi bo'yicha betga tengdir. Matnli sohani tuzish uchun.

1.Kursor tegishli joyga qo'yiladi.

2.Menyu qatorining Insert bo'limidan Text Region tugmasi bosiladi yoki [Shift+ "] tugmalarini birgalikda bosing.

Shunday qilib matnli soha hosil qilinadi va ixtiyoriy matnni kiritib tahrirlash mumkin. Matnda formula kiritish uchun esa menyu qatorining Insert bo'limidan Math Region qismi tanlanadi. Yozilgan matnni rangli qilib chiroyli shaklda tasvirlash mumkin va matndagi simvollar ustida izlash, almahtirish va xatolarini tekshirish mumkin.



6.7-rasm. Matnli sohani hosil qilish.

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

1. MathCAD tizimida oddiy hisoblashlarni bajaring
2. MathCAD tizimida o'zgaruvchi va funktsiyalarni aniqlang.
3. MathCAD tizimida Matn, Matnda formula, Matnni tahrirlash.
4. Tegishli bariantni tanlang va bajaring

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

Berilgan funktsiyalarning qiymatining hisoblash algoritmi va dasturini tuzing.

1. Quyidagi ifodalarni Mathcadda yozib qiymatlarini hisoblang.

a)
$$\frac{a+b}{a^b + \frac{\sqrt[a]{b}}{e^{a+\frac{1}{b}}}} + \sin(a) + \cos^2(b) - a! + \frac{b^a}{\arccos\left(\frac{a}{b}\right) + \arctg(a)}$$
, bunda $a=4$, $b=5$

$$b) \frac{\frac{a \cdot b}{a^b + \frac{1}{e^{a-b}}} + \arcsin\left(\frac{1}{a}\right) + \cos^2(b) - a! + \frac{b^a}{\arccos\left(\frac{a}{b}\right) + \frac{\arctg(a)}{1 + \frac{a}{b}}}}{\cos\left(\frac{1}{a}\right)} \quad \text{bunda } a=7, b=8$$

$$c) \frac{\frac{\frac{a}{e^{a+\frac{1}{b}}} + b}{a^5 + \frac{1}{e^{a+\frac{1}{b}}} + b!} + \sin^2(a) + \arccos^4\left(\frac{1}{b}\right) - a! + \frac{b^a - e^{\sqrt{a+3\sqrt{b}}}}{\arccos\left(\frac{a}{b}\right) + \arctg(a)}}{8\sqrt{b}} \quad \text{bunda } a=3, b=4$$

2. Uchburchak tomonlari quyidagilarga teng bo'lsa uning yuzini toping.

$$A=3.6 \quad B=4.8 \quad C=3.4 \quad \text{bunda} \quad s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad , \quad p = \frac{a+b+c}{2}$$

3. Uchburchak tomonlari berilgan, uning balandliklarini toping.

$A=2.6 \quad B=9.2 \quad C=4.2$ uchburchak balandliklari quyidagilarga teng.

$$h_a = \frac{2 \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{a} \quad , \quad h_b = \frac{2 \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{b}$$

$$h_c = \frac{2 \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{c} \quad , \quad p = (a+b+c)/2$$

4. Uchburchak shakldagi to'sinning tomonlari uzunliklari mos ravishda $a=2.4\text{m}$; $b=4.8\text{m}$; $c=3.6\text{m}$ ga teng ekanligi malum bo'lsa, uning medianasini berilgan tomonlari yordamida toping.

$$m_a = \frac{\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}}{2} \quad , \quad m_b = \frac{\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}}{2} \quad , \quad m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}$$

5. Agar uchburchakli to'g'ri piramida asosining tomoni $a=2.6\text{cm}$ va yon qirra bilan asos tekisligi orasidagi burchak $\alpha = 60^\circ$ ekanligi malum bo'lsa, piramidaning to'la sirti va hajmini quyidagi formula orqali toping.

$$S_{\text{to'la}} = S_{\text{asos}} \left(1 + \frac{1}{\cos \alpha} \right) \quad , \quad V = S_{\text{asos}} H \quad \text{bunda} \quad S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad , \quad H = \frac{a \sqrt{3}}{6} \operatorname{tg} \alpha$$

6. Agar $ax^2+bx+c=0$ kvadrat tenglamaning koeffitsiyentlari mos ravishda $a=4$, $b=6$, $c=1$ ga teng bo'lsa, quyidagilarni hisoblang.

$$y = \frac{e^{-x_1} + e^{-x_2}}{x_1 + x_2} \quad , \quad z = \frac{\cos x_1 - \sin x_2}{y}$$

7. To'g'ri prizmaning asosi to'g'ri burchakli uchburchakdan iborat va uning katetlari mos ravishda $a=2.4\text{cm}$; $b=3.4\text{cm}$. agar prizmaning balandligi $H=6.5\text{cm}$ ga teng bo'lsa uning asosini yuzi, yon sirti, to'la sirti va hajmini toping.

$$S_{asos}=ab/2, \quad S_{yon} = aH + bH + \sqrt{a^2 + b^2}, \quad S_{to'la}=ab/2+S_{yon}, \quad V=S_{asos}H$$

8. Quyidagi funksiyalarni berilgan nuqtadagi qiymatida hisoblang.

$$a) f(x)=e^{x+\sqrt{x}} + \frac{x^3}{|x|+3}, \quad f(2)=?; f(4)=?; f(1)+f(3)=?$$

$$b) f(x)=\frac{ax^4 + \cos x}{\sin x + \sqrt[b]{x}}, \quad a=3; b=4; \text{ bular global o'zgaruvchilar, } f(1)-f(2)=?$$

$$c) f(x,y)=x^y + \frac{y^x}{x + \frac{\cos x}{\cos y}} + e^{\sqrt[x]{y}}, \quad f(1,2)=?; f(4,5)=?$$

$$d) f(x,y)=x^{\frac{y}{3}} + \frac{y^x}{x! + \frac{\sin x}{\cos^2 y}} + e^{\sqrt[x]{y+x}}, \quad f(3,2)=?; f(4,2)=?$$

9. Mathcadda kiritilgan malumotlarni xotiraga saqlash, xotiradan chaqirish, qayta nomlash, parametrlarni o'zgartirish va chop qilish ishlarini bajaring.

10. Mathcadda matnli soha hosil qiling va unda turli xil shrift va ranglarda matn kiriting. Matnda formula kiriting. Matndagi so'zlarni qidirish va almashtirishlarni bajaring.

11. Formula atrofida izohlar berish, belgilangan sohalarni surish, ulardan nusxa olish va qo'yish ishlarini bajaring.

7 - TAJRIBA ISHI

Mavzu: MathCAD tizimida Grafiklar bilan ishlash

Ishning maqsadi. MathCAD tizimida Matematik ifodalarni qurish va hisoblash, Diskret o'zgaruvchilar va sonlarni formatlash, Sonli va Simvolli hisoblashlar, Tenglamalarni yechish, Parametrli tenglamalarni yechish, Polinom ildizlarini topish, Tenglamalar sistemasini yechish, Hosila, Integral, Limit, Boshlang'ich funksiya. Yig'indilarni hisoblash bo'yicha qisqacha nazariy ma'lumotlar va amaliy ko'nikmalarini hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. MathCAD tizimida Ikki o'lchovli grafiklarni qurish

Funksiya grafigini qurishni ko'rib chiqamiz:

- xoch shaklidagi kursorni grafik quriladigan joyga o'rning.
- Matematik panelda **Graph Toolbar** (panel grafikov) tugmasini bosing, ochilgan paneldan ikki o'lchovdagi grafik shaklidagi tugmani bosing.
- Kursor o'rniga paydo bo'lgan z o'lchovli grafik shablonga, absissa o'qiga argument raqamini, ordinate o'qiga funksiya nomini kiriting.
- Sichqoncha ko'rsatgichini shablondan tashqarida bosing. Natijada argumentni o'zgarish diapazoniga grafik quriladi.

Agar argument qiymatini o'zgarish diapazoni ko'rsatilmagan bo'lsa, grafik -10 dan +10 diapazonda quriladi.

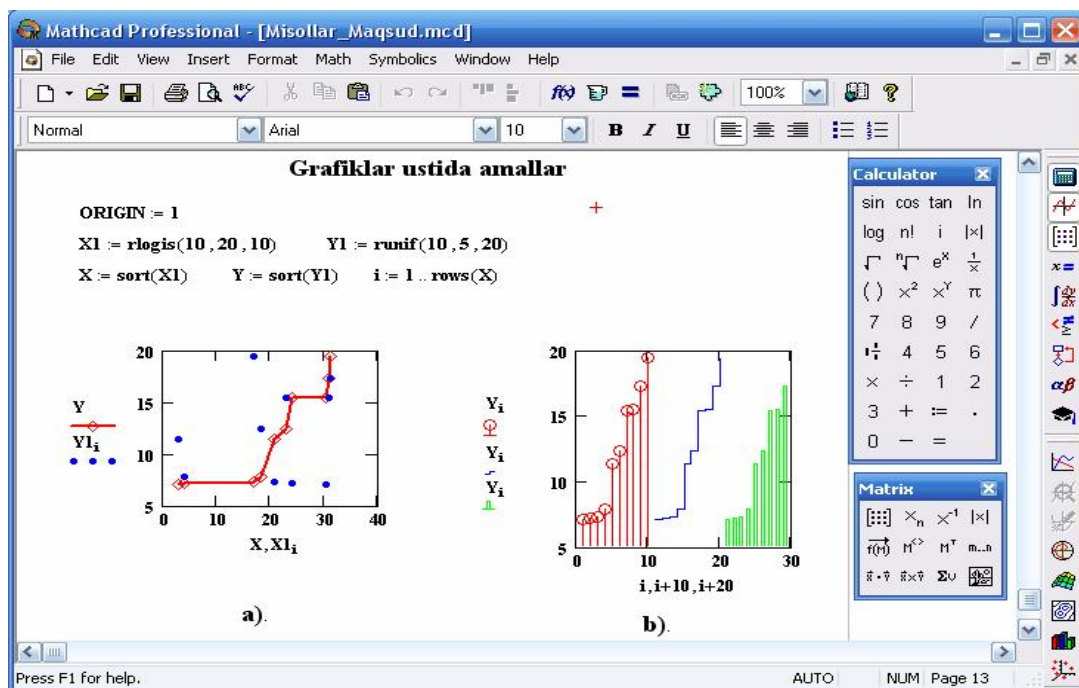
Bitta shablonda bir necha grafiklarni joylashtirish uchun, ordinate o'qida birinchi funksiyani nomini kiritib, "vergul" tugmasini bosamiz (kursor burchagi funksiya nomidan keyin turishi shart). Xosil bo'lgan kiritish joyiga (qora kvadratga) ikkinchi funksiyani nomi kiritiladi va h.k.

Funksiya analitik yoki funksiyalarni va argumentlarni va argumentlarni qiymatlar massivi kabi berish mumkun. Ikki o'lchovli grafiklarni qurish uchun massivlar albatta bir xil o'lchovli vektorlardan iborat bo'lishi kerak.

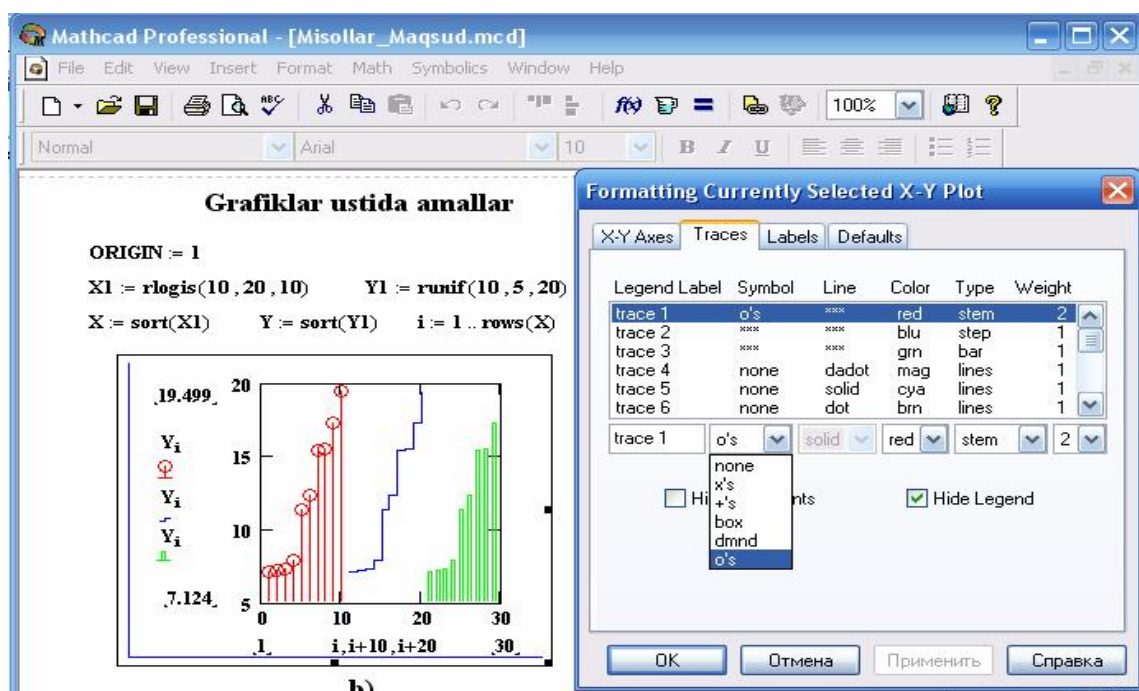
Funksiyalarni massiv ko'rinishida berilganda grafik ularni kiritish o'rniga indekslarini ko'rsatgan yoki ko'rsatmagan holda massiv nomi kiritiladi.

7.1- rasmdagi sonlar massivi tasodifiy sonlar funksiyasi tomonidan tuzilgan (X_i va Y_i – ixtiyoriy tartibda, X va Y – lar massiv o'sish tartibida sortirovka qilingan).

Ushbu rasmda turli hisoblangan qiymatlar uchun qurilgan turli tasvirlar ko'rsatilgan. Eslatib o'tamiz, sichqoncha ko'rsatgichini grafik maydoniga ikki marta bosilganda grafikni formatlash oynasi ochiladi.



7.1- rasm. Nuqtalarni grafikda tasvirlashning har xil turlari

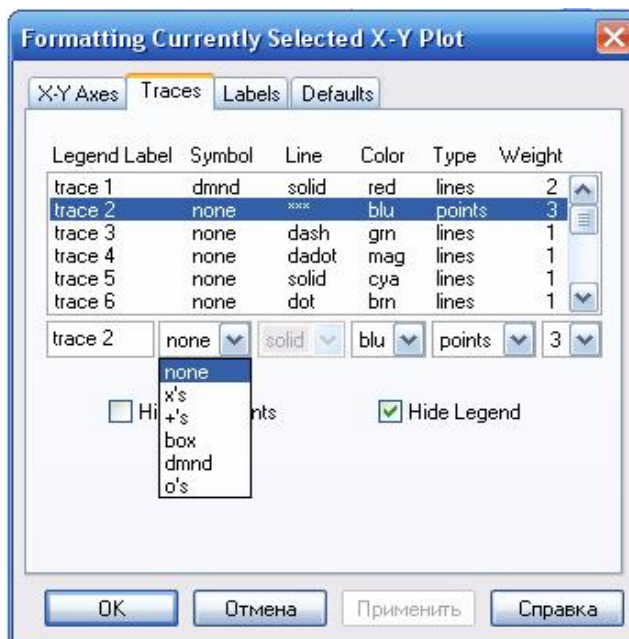


7.2- rasm. Nuqtalarni grafikda tasvirlashning har xil turlari

Traces (o's) (7.2-7.3.rasmlar) tanlaganda quyidagi parametrlarni tanlash imkoniyati yaratiladi:

- Line (chiziq ko'rinishi) – solid (uzluksiz), dot (punktr), dadot(shtrix punktur), dash (shtrixli);
- Color (chiziq rangi);
- Weight (chiziq qalinligi);

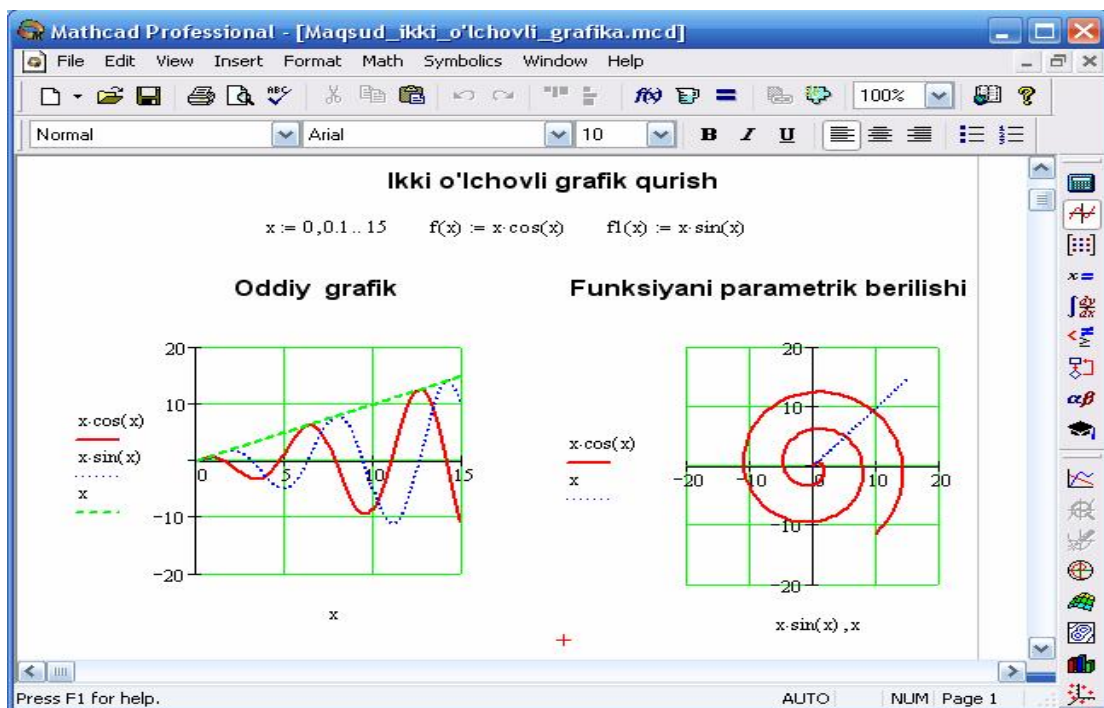
- Type (chiziq tipi), - Line (chiziq), point(nuqta), bar(ustunli, gistogramma), solidbar (bo'yalgan ustun), step (pog'onali, zinali), draw (chiziq chizish), error(xato) va h.k.z.;
- Symbol (simvol) – grafikada hisoblangan qiymatlar uchun(aylana, to'g'ri burchak, romb, krestik), none (belgisiz), x's (krestik), +'s(plus), box(to'g'riturburchak), dmnd(romb), o's(aylana).



7.3- rasm. Chiziq turlarini tanlash oynasi

4-rasmda ikki o'chovli grafiklarni qurishga misollar keltirilgan yani argumentga bog'liq oddiy funksiyani grafigi va parametrik grafik.

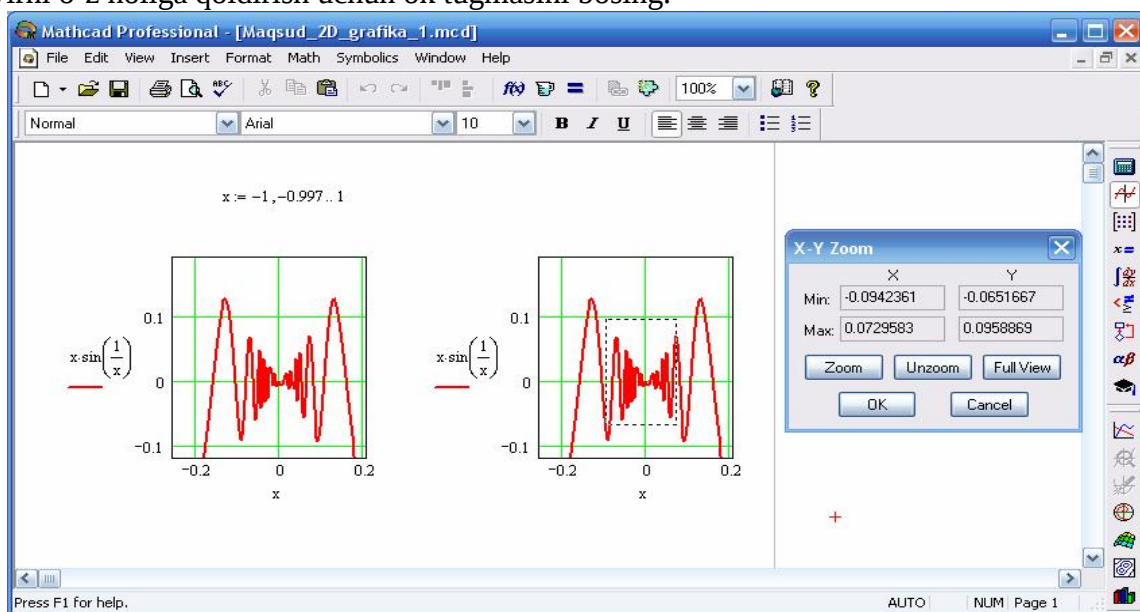
Chap tomondagi grafikda markerlar mavjudligiga etibor qiling.



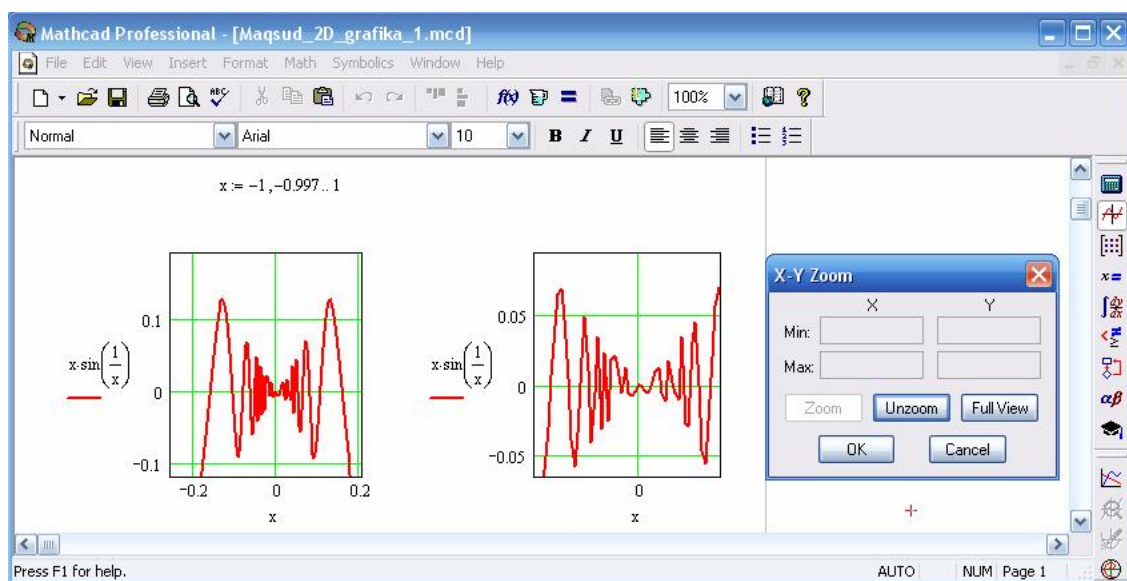
7.4- rasm. Ikki o'chovli grafiklarni qurishga oid misol.

Grafikda markerlar qo'yish quyidagicha amalga oshiriladi (grafikdagi gorizontali punktirli chiziqlar):

- grafikda ikki marta sichqoncha ko'rsatgichini bosib grafiklarni formatlash uchun ochilgan oynaga show Markers ni X uqi va Y uqi bo'yicha belgi qo'yish kerak.
- Grafikdan tashqarida sichqon tugmasini bosish. Oyna yo'qoladi. Tanlangan o'q yonida ikkita qora kvadrat paydo bo'ladi, y kvadratiga son yoki konstanta nomini kiritish mumkun. Nomini yozish qulay, chunki konstanta qiymatini o'zgarganda metka ham avtomatik ravishda siljiydi. 7.5-rasmda grafik masshtabini o'zgarishi ko'rsatilgan:
- Kursorni grafik maydoniga o'rnatib va sichqoncha o'ng tugmasini bosib. Ochilgan konteks menyudan **Zoom** tugmasini tanlang.
- O'lchamni kattartirishga mo'ljallangan grafikni soxasini.
- Ochilgan **X-Y Zoom** oynada zoom tugmasini bosib. Ajratilgan soha grafik ramkasi o'lchamigacha kattaradi.
- Agar siz grafikni avvalgi holatiga o'tkarmoqchi bo'lsangiz, **UnZoom** (Masshtablashtirishni bekor qilish) yoki **Full View** tugmasini bosib. Agar kattalashtirilgan tasvirni o'z holiga qoldirish uchun ok tugmasini bosib.



7.5a- rasm.Masshtabni kattalashtirish va grafikni trassirovkalash



7.5b- rasm.Masshtabni kattalashtirish va grafikni trassirovkalash

Sichqoncha o'ng tugmasini bosganda ochiladigan konteks menyudan **Trace** tugmasi mavjud. Ushbu punktni tanlash **X-Y trace** oynasini ochilishni taminlaydi.(7.5- rasm).

Sichqoncha chap tugmasini grafikl ustiga bosing. Kursor ko'rsatgichida punktr chiziqlar kresti xosil qilish bo'ladi, ushbu krestik chap tugma bosilgan holda kursor holati bilan birga harakat qiladi.

Bir vaqtini o'zida **X-Y Trace** oynasida krestik koordinatalarini ko'rsatuvchi raqamlar oqimi ko'rinib turadi.

2. MathCAD tizimida Polyar grafiklarni qurish

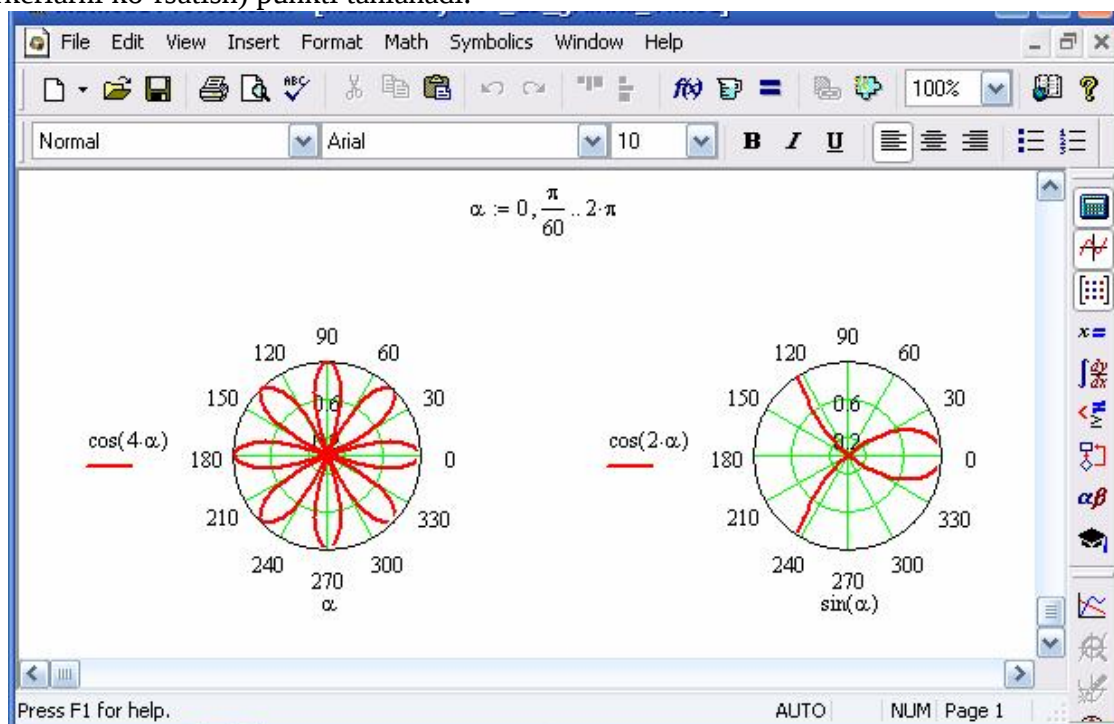
Funksiya grafigini polyar koordinatalari kurish quyidagicha amalga oshiriladi:

- **Graph Toolbar** panelida, polyargrafik tasviriga kusorni bosing;
- Kiritish o'rinlariga quyidagilarni kiriting:
 - Quyida – funksiyani burchak argumenti;
- Chapda – odatdagi grafikni qurish uchun funksiya nomini kiriting;
- Parametrik grafikni qurish uchun har ikkala kiritish o'rinlariga, burchak argumenti funksiyalari nomlari kiritiladi.(7.6-rasm).
- Polyar grafiklarni formatlash ikki o'lchovli grafiklarni formatlash bilan o'xshash.
- Polyar grafikni, shuningdek ikki o'lchovli grafiklarni oddiy va logarifmik koordinatalarda ham qurish mumkun.

Funksiya grafigini shuningdek ikki o'lchovli grafiklarni oddiy va logarifmik koordinatalarda ham qurish mumkun.

Funksiya grafigini logarifmik koordinatalarda qurish uchun, grafiklarni formatlash oynasida **Log Scale** (Logarifmik masshtab) punktida bayroqcha belgisini qo'yish kerak.

Polyar grafikniki esa 7.6 -rasmida keltirilgan. **Polyar** grafikda markerlarni faqat radial koordinatalarni qo'yish mumkun, buning uchun grafiklarni formatlash oynasida **Show Markers** (markerlarni ko'rsatish) punkti tanlanadi.



7.6- rasm. Polyar koordinatali grafiklar.

Polyar koordinatalar ham ikki o'lchovli grafikda ham konteks menyudan **Zoom** yoki **Trace** punktlarini tanlab masshtabni va trassirovkani o'zgartirish mumkun.

Logarifmik koordinatalarda **Trace** punktidan foydalanish mumkun. **Zoom** punktidan foydalanish mumkun emas.

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

1. MathCAD tizimida Ikki o'lchovli grafiklarni qurish usulini o'rganish.
2. MathCAD tizimida Polyar grafiklarni qurish usulini o'rganish.
3. Tegishli topshiriq variantni tanlang va bajaring.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

Berilgan funktsiyalarning qiymatining hisoblash algoritmi va dasturini tuzing.

1. Ikki o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

2. Quyidagi funktsiyalarni grafigini chizing.

a) $f(x)=e^x+e^{-x}$;

b) $f(x)=\sin(x)+\cos(x)$;

c) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$;

d) $f(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$;

e) $f(x)=\frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$;

3. Quyidagi funktsiyalarni berilgan kesmada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

a) $f(x)=e^x+e^{-x}$; $[0;10]$; $h=0,1$;

b) $f(x)=\sin(x)+\cos(x)$; $[-5; 5]$; $h=0,2$;

c) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$; $[0;10]$; $h=0,1$;

d) $f(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$; $[-5; 5]$; $h=0,05$;

e) $f(x)=\frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$; $[-10;10]$; $h=0,1$;

4. Quyidagi fuksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $[-10;10]$; $h=0,1$;

a) $f(x)=e^x+e^{-x}$; $y(x)=\sin(x)+\cos(x)$;

b) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$; $y(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$;

- c) $f(x) = \frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$; $y(x) = \operatorname{tg} x$; $g(x) = \cos x$;
- d) $f(x) = x^2 + 2x + 3$; $y(x) = \sin x$; $g(x) = \operatorname{tg} x$;
- e) $f(x) = e^x$; $y(x) = |x + 3|$; $g(x) = \sin x$;

5. Uch o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

6. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.

- a) $f(x, y) = \sin x + \cos y$;
- b) $f(x, y) = \sin^2 x + \sin x \cdot \cos y$;
- c) $f(x, y) = x^2 + y^2$;
- d) $f(x, y) = e^x + e^y$;
- e) $f(x, y) = \operatorname{tg} x + y \cdot x$;

7. Quyidagi funksiyalarni berilgan sohada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

- a) $f(x, y) = \sin x + \cos y$; $x \in [-5; 5]$; $y \in [-5; 5]$; $h = 0,1$;
- b) $f(x, y) = \sin^2 x + \sin x \cdot \cos y$; $x \in [-5; 5]$; $y \in [-10; 10]$; $h = 0,2$;
- c) $f(x, y) = x^2 + y^2$; $x \in [0; 5]$; $y \in [-5; 5]$; $h = 0,1$;
- d) $f(x, y) = e^x + e^y$; $x \in [0; 5]$; $y \in [0; 5]$; $h = 0,2$;
- e) $f(x, y) = \operatorname{tg} x + y \cdot x$; $x \in [0; 10]$; $y \in [0; 10]$; $h = 0,1$;

8. Quyidagi funksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $x \in [-5; 5]$; $y \in [-5; 5]$; $h = 0,1$;

- a) $f(x, y) = \sin x + \cos y$; $z(x, y) = \sin^2 x + \sin x \cdot \cos y$;
- b) $f(x, y) = x^2 + y^2$; $z(x, y) = e^x + e^y$;
- c) $f(x, y) = \operatorname{tg} x + y \cdot x$; $f(x, y) = \sin x + \cos y$;
- d) $f(x, y) = x^2 + y^2$; $f(x, y) = \sin x + \cos y$; $z(x, y) = e^x + e^y$;
- e) $f(x, y) = x^2 - y^2$; $f(x, y) = \sin^2 x + \cos y$; $z(x, y) = e^x - e^y$;

9. *.bmp kengaytmali rasmlarni Mathcadda uch o'lchovli grafikda joylashtiring.

10. MathCADda biror bir malumot kiritib blakrovka qo'ying va sohani ko'rinmaydigan holatda tasvirlang.

8- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MathCAD tizimida Uch o'lchovli grafiklarni qurish.

Ishning maqsadi:

1. MathCAD tizimida Uch o'lchovli grafiklarni qurish usullari;
2. MathCAD tizimida funksiya qiymatlari massivini yaratish;
3. MathCAD tizimida Grafiklarga ishlov berish;
4. MathCAD tizimida Aylanma jism sirtini hosil qilish bo'yicha qisqacha nazariy ma'lumotlar va amaliy ko'nikmalarini ega bo'lish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. MathCAD tizimida Uch o'lchovli grafiklarni qurish usullari

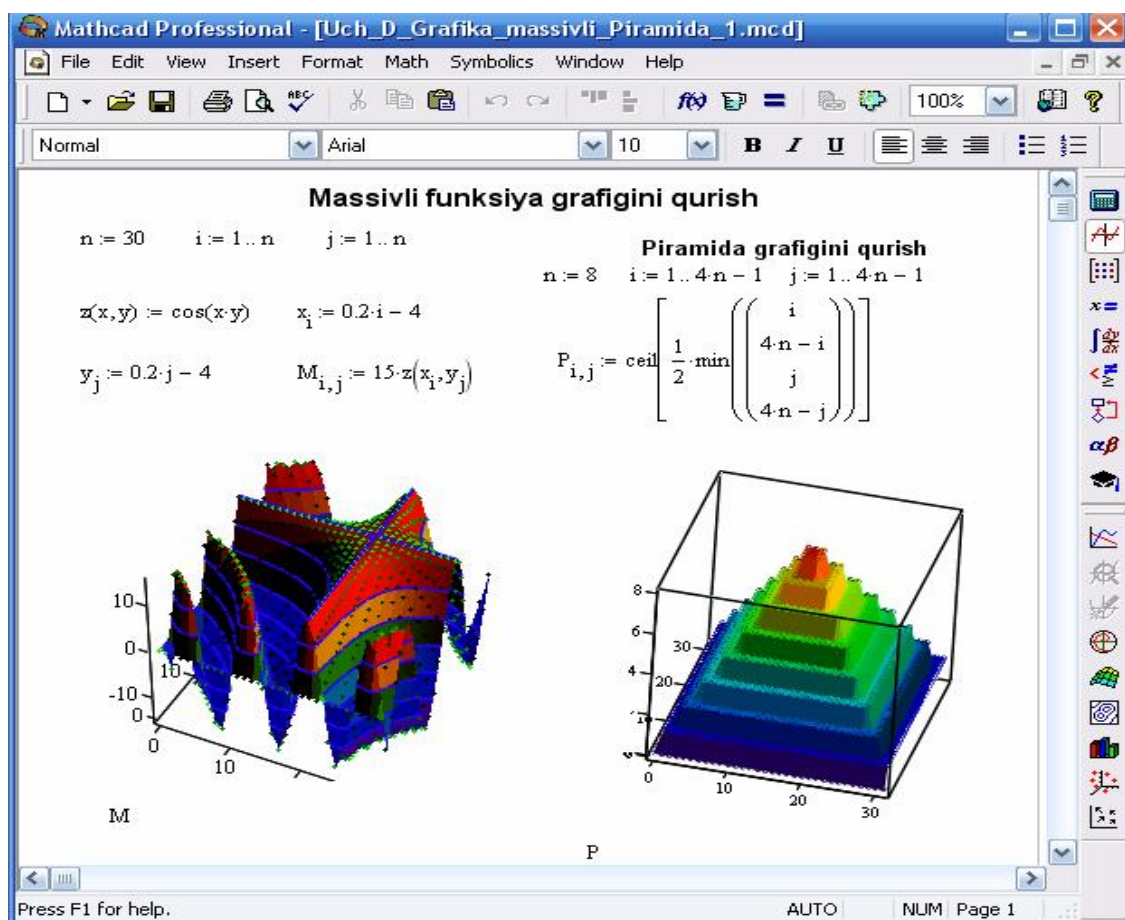
Uch o'lchovli grafiklarni qurishni bir necha usullari mavjud:

- Matematik panelning **Graph** punkti yordamida;
- MathCADning bosh menyusidan chaqiriladigan, grafik qurish ustasi(master) yordamida.

Uch o'lchovli grafiklarni- ikki o'zgaruvchili funksiyalarning qiymatlar matrisasini tuzish orqali qurish mumkun, shuningdek funksiya qiymatlari matrisasini tuzmasdan **3D** – grafikalarini qurishni tezkor usullaridan foydalanish orqali, yoki funksiya qiymatlari massivni tuzish va grafigini qurishga mo'ljallangan **Create Mech** va **Create Space** maxsus funksiyalar yordamida qurish mumkun.

-Funksiya qiymatlari massivi bo'yicha Grafik qurish

8.1- rasmda ikki o'zgaruvchili funksiyaning qiymatlar massivi berilganda grafikni qurish ko'rsatilgan. Bunda ikkita argument erkin o'zgaruvchi, funksiya ega bog'liq o'zgaruvchi hisoblanadi.



8.1-rasm. Funksiyaning berilgan qiymatlar massivi asosida uch o'lchovli grafigi.

3D grafik qurishni quyidagi tartiba bajarish mumkin:

- Oldin funksiya argumentlari qiymatlari vektorini tuzib so'ngra funksiya qiymatlari vektorini tuzib oling.
- Grafik qurilishi mo'ljallangan joyda kursorni o'rnatib, **Graph Toolbar**(grafiklar paneli) panelini oching, (matematik panel orqali), so'ngra **Surface plot** (sirt grafigi) tugmasini bosib. Ekranda grafik shabloni paydo bo'ladi.
- Ma'lumot kiritish uchun mo'ljallangan yagona joy mavjud, usha joyga funksiya nomini kiring (argumentsiz). Natijada **3D** grafik xosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan grafik ko'proq alohida chiziqlardan tuzilgan skletga o'xshaydi. Ushbu chizmadan deyarli san'at asari yaratish uchun, grafik maydoniga sichqoncha tugmasini ikki marta bosish kerak. Grafikni formatlash oynasi ochiladi. Uni imkoniyatlaridan foydalanib grafikka ishlov beriladi.

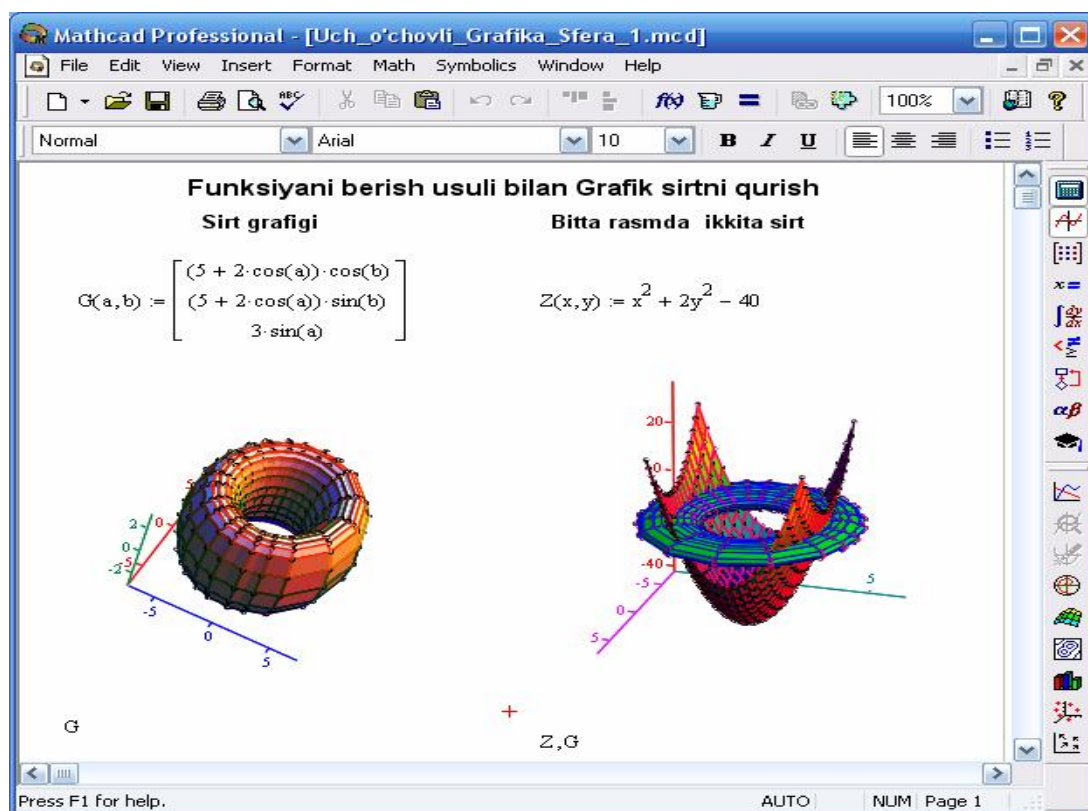
- Grafiklarni tezkor qurish

8.2- rasmda grafik qurishning eng oddiy va qulay usuli ko'rsatilgan:

- Ikki o'zgaruvchi funksiyaning yozing.

- Grafik qurilishi mo'ljallangan joyda kursorni o'rnatib, **Graph Toolbar** panelini oching, so'ngra **Surface plot** tugmasini bosing. Ekranda grafik shabloni xosib bo'ladi.
- Funksiyani nomi kiritish uchun mo'ljallangan joyda funksiya nomini(argumentsiz) kiriting. Natijada grafik xosil bo'ladi.

MathCADda bitta shablonda bir nechta grafiklarni qurish imkoniyati mavjud. Buning uchun funksiya nomi kiritilishi lozim bo'lgan joyda funksiyalarni nomini o'zaro vergul bilan ajratilib kiritamiz. (8.2-rasm.)



8.2- rasm. Grafikni tezkor qurishga oid misol.

Grafiklarni tezkor qurishda MathCAD tizimi sukut bo'yicha ikkala argument uchun qiymatlarni -5 dan +5 gacha oladi va kontur chiziqlaridan 20 tasini oladi. Ushbu qiymatlarni o'zgartirish uchun grafik ustiga sichqon tugmasini ikki marta bosing va ochilgan formatlash oynasidan oynasidan **Quick Plot Data** (Tezkor grafik qurish uchun ma'lumotlar) ilovani tanlaymiz. O'zgaruvchilar qiymatlari chegaralarini o'zgartiring va **Ok** tugmasini bosing.

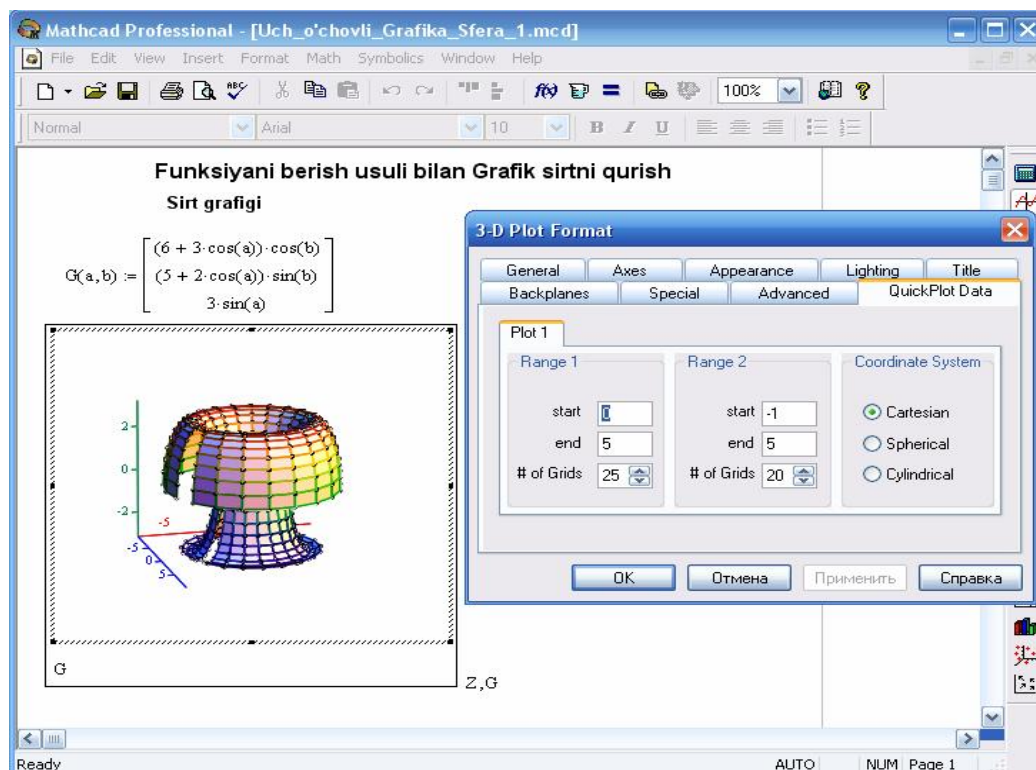
8.3- rasmda, 8.2- rasmdagi grafik tasvirlangan, biroq argumentlar o'zgarish chegaralariga yangi qiymatlar qo'yilgandan keyin.

Bunda birinchi argument uchun **Range 1** – oyna soxasi, ikkinchi argument uchun **Range 2** oyna soxasi mo'ljallangan. Argumentlarning o'z qiymatlarini kiriting:

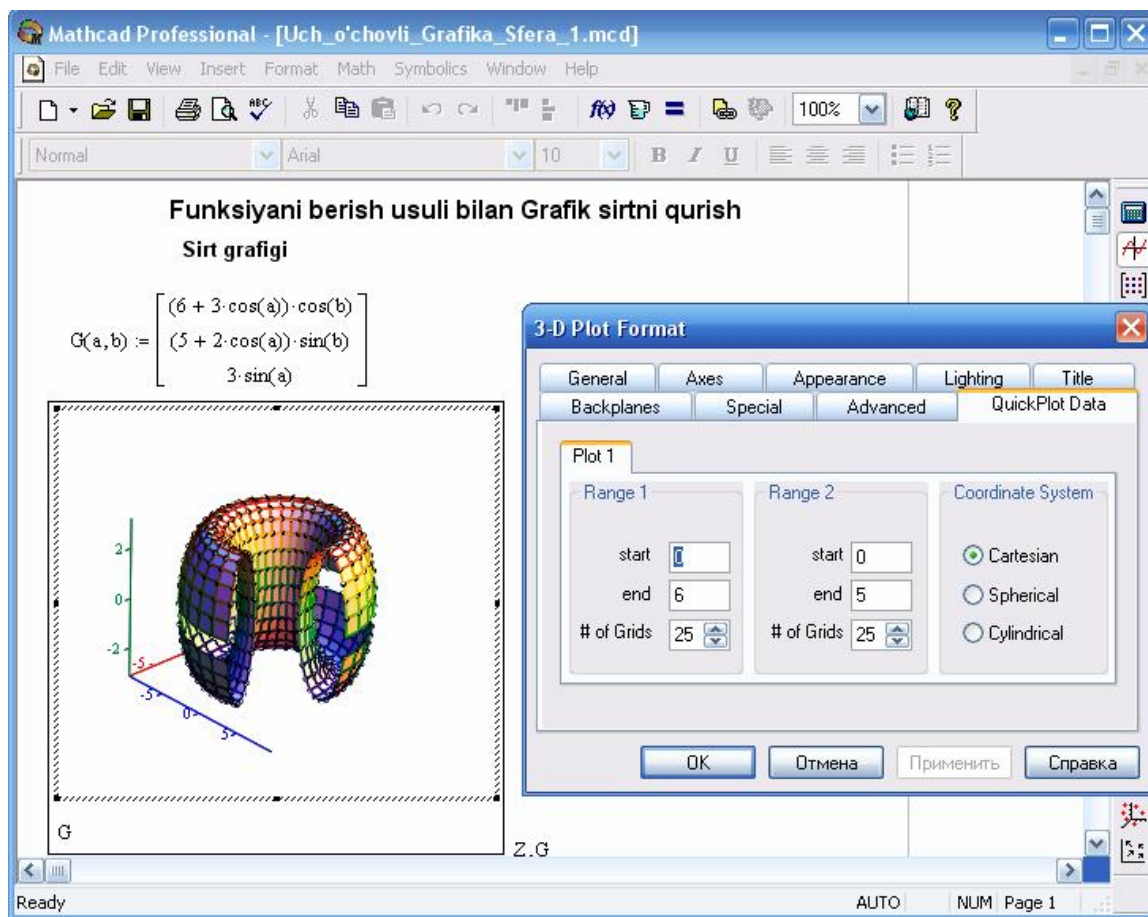
Start – boshlang'ich qiymati, **end** - oxirgi qiymati, **# of Grids** – sirtni qoplovchi chiziqlar to'g'ri soni. Umuman olganda sirtdan barcha chiziqlarni olib tashlash mumkun. Buning uchun

Appearance (tashqi ko'rinish) vkladkadagi **Line Options** (chiziqlar parametri) gruxidan **No Lines** (chiziqlarsiz) tugmasini tanlang.

Chegaralarni yangi qiymatlari kiritilgach 8.2-rasmdagi bochka ikkita kesim bilan kesilgan ko'rinishni olgan.(8.3- rasm).



8.3a- rasm. 8.2-rasmdagi grafikning argument chegaralarini o'zgartirilgandan keyingi holati



8.3b- rasm. Argument chegaralari o'zgartirilgandan keyin o'zgargan 8.2 – rasm.

Quick Plot Data vkladkadagi **Coordinate system** (koordinatalar sistemasi) punkti dekart (**Cartesian**), sferik (**Spherical**) yoki silindrik (**Cylindrical**) koordinatalar tizimidan tezkor grafik qurishga imkon beradi.

Boshqa koordinatalar sistemasida tezkor grafik qurish uchun, uchta tizimdan birinchi mos keladigan periklyuchatel tanlanadi, va **Ok** tugmasi bosiladi natijada grafik quriladi.

8.4- rasmda funksiya grafikni ikki proeksiyada qurish ko'satilgan. Kiritish maydiniga funksiya nomini ikki marta bosib grafikni formatlash oynasini ochamiz. **General** (umumiy) vkladkada quyida **Display as** (pokazat kak) bo'limi mavjud, uning yordamida har bir funksiya uchun grafik tipini tanlash mumkun. Bizning misolimizda – birinchi funksiya uchun **Surface plot** (sirt grafigi), ikkinchi funksiya uchun **Contour plot** (konturlar grafigi) tanlangan. Har bir grafik alohida formatlanadi.

Kontur grafigi uchun (8.5- rasm) formatlash oynasidagi **Special** (maxsus) vkladkada sath chizig'i kerak yoki kerak emasligini ko'rsatish mumkun.

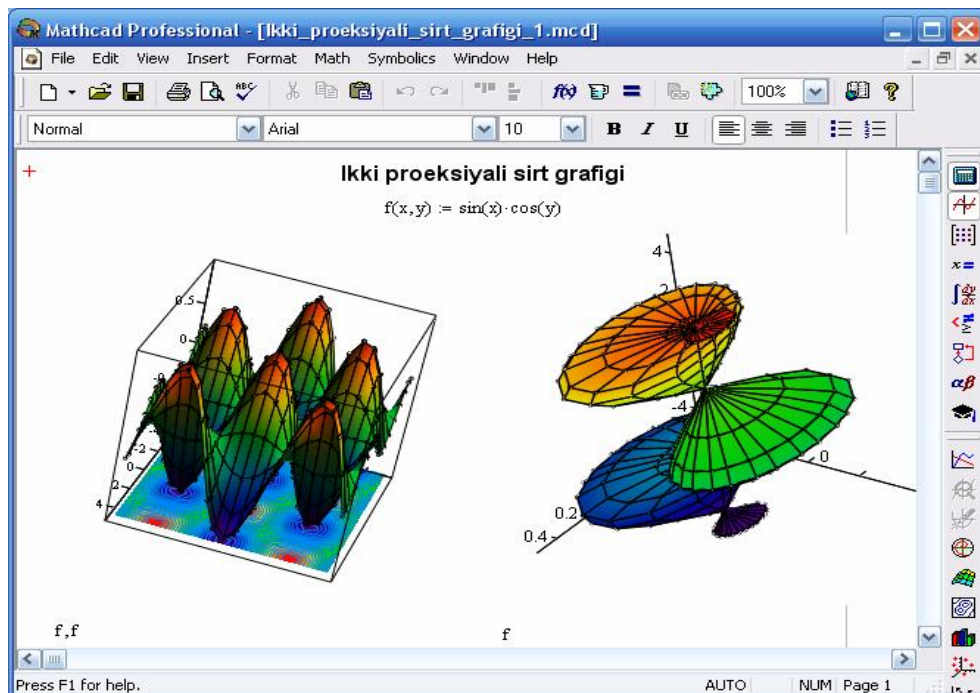
Agar chiziq zarur bo'lsa, u holda ushbu chiziq turini ko'rsatish kerak, raqamli qiymatlarni grafikga qo'yish kerak bo'sa -ko'rsatiladi.

Fill (grafik maydonini bo'yash), **Draw lines** (chiziq chizish), **Auto Contour**(kontur chizig'ini avtomatik tanlash), **Numbered** larga bayroqcha o'rnatiladi.

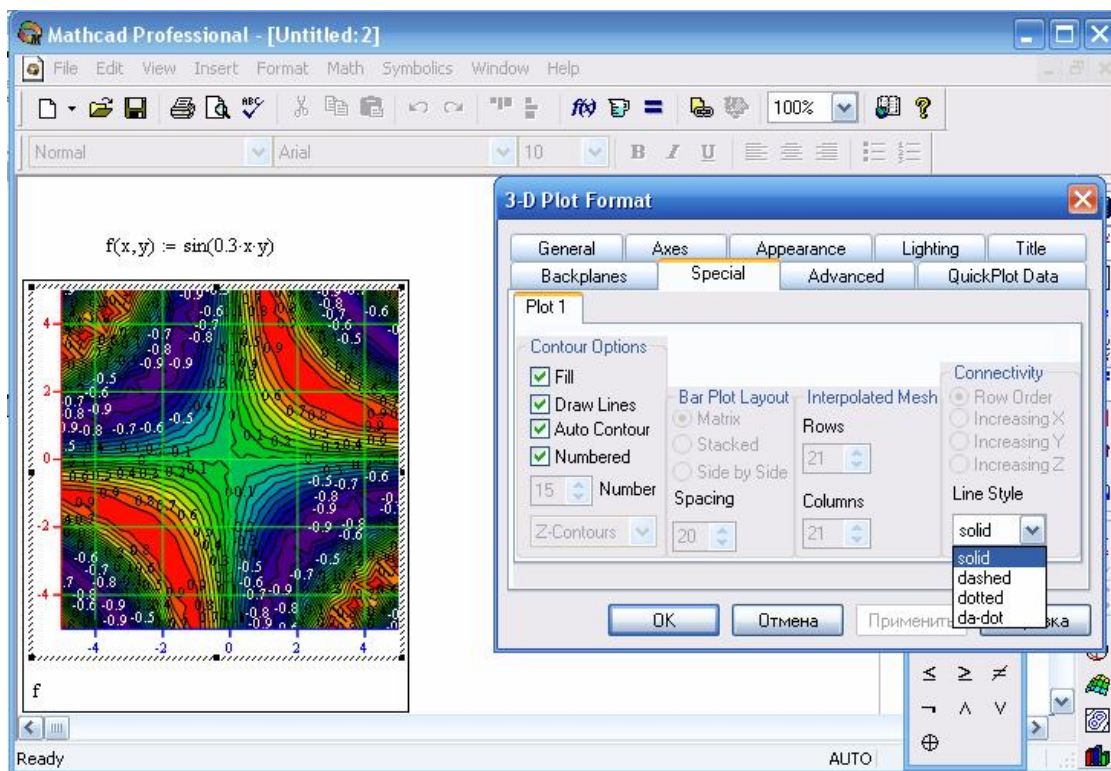
Auto Contour bayroqchani tushirish mumkin va kontur chiziqlari sonini berish mumkin.

Line Style ro'yxatidagi chiziq turlarini tanlash mumkin:

Solid (uzluksiz), **dotted** (mayda punktr), **dashed** (yirik punktr), **da – dot** (shtrix punktr).



8.4- rasm. Ikki proeksiyali sirt grafigi.



8.5- rasm. Kontur grafigi.

8.4- rasmni ko'rib chiqamiz. Ushbu rasmda chiziq sathlari ko'rsatilmagan. **Fill** – dan boshqa barcha bayroqchalar tushirilgan. Gorizontall tekislikdagi proeksiya predmetni tush vaqtidagi

soyasi sifatida ko'rinadi. Ushbu rasmni sistemasini almashtirish ko'rsatilgan. **Quick Plot Data** vkladkada sferik koordinatalar sistemasi tanlangan. Bu shuni anglatadiki, boshlang'ish funksiya $f(x,y)$ ni MathCAD sferik koordinatalarda berilgan deb qabul qiladi. Sirt grafigini qurish uchun esa ularni to'g'ri burchakliga o'zgartirish kerak.

2. MathCAD tizimida funksiya qiymatlari massivini yaratish.

Ikki o'zgaruvchili funksiyalarni grafilarini tezkor qurishda MathCAD tizimi **Create Mech** funksiyasidan foydalanadi. Ushbu funksiyadan MathCAD dan foydalanuvchi funksiya qiymatlari massivini yaratishda foydalanishi mumkin.

Create Mech ikki o'zgaruvchili bitta funksiya sifatida yoki uchta elementdan tashkil topgan funksiya vector ko'rinishida yoki sirtini qurish talab qilinadigan ikki o'zgaruvchili parametrik berilgan funksiya ifodani boshlang'ich funksiyasi sifatida qabul qiladi.

Create Mech parametrik berilgan funksiyani x,y,z koordinatalar massivini qaytaradi.

Funksiyaga murojaat quyidagi formatda amalgam oshiriladi:

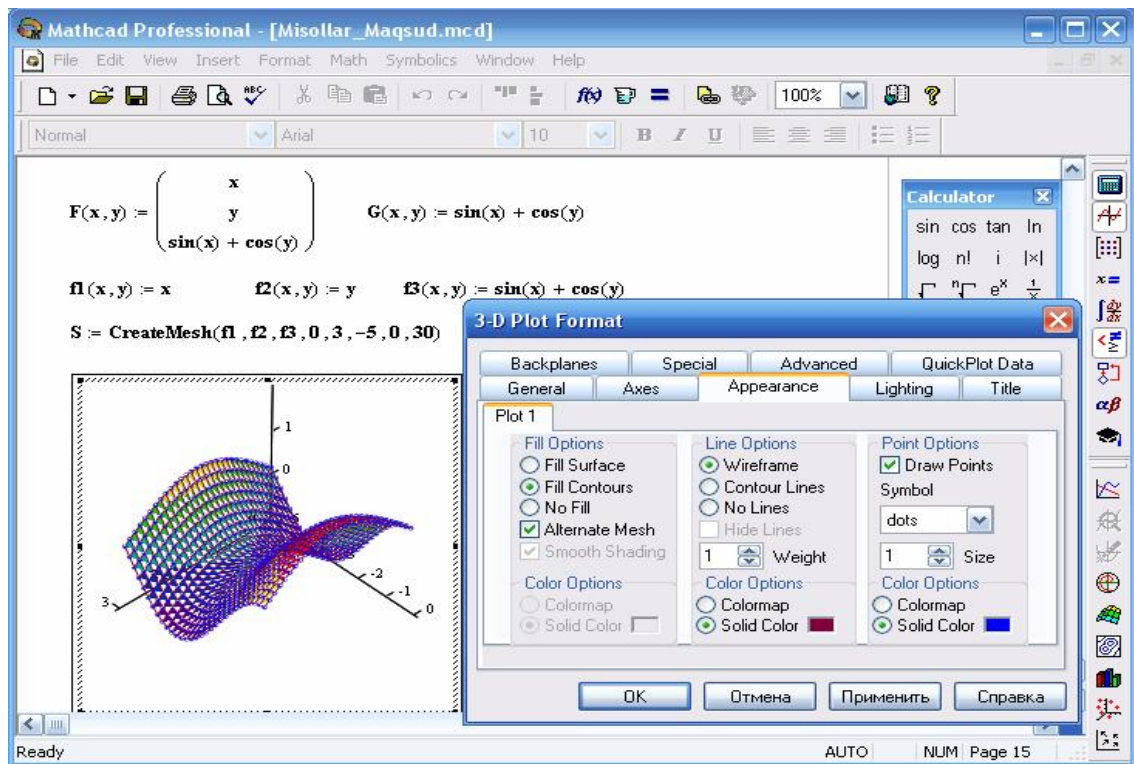
Create Mech (G yoki F yoki f_1, f_2, f_3), $s_0, s_1, s_{grid}, t_{grid}, t_{map}$

Bu yerda G, F (f_1, f_2, f_3) – ikki o'zgaruvchili boshlang'ich funksiya namunalari. 8.6- rasmda keltirilgan. s_0, s_1, t_0, t_1 – o'zgaruvchilarni o'zgarish chegarasi, sukut bo'yicha ot -5 do +5. **sgrid, tgrid** o'zgaruvchilar s va t ning o'zgarish intervalidagi nuqtalar soni (grafikni qoplovchi turdagi chiziqlar soni).

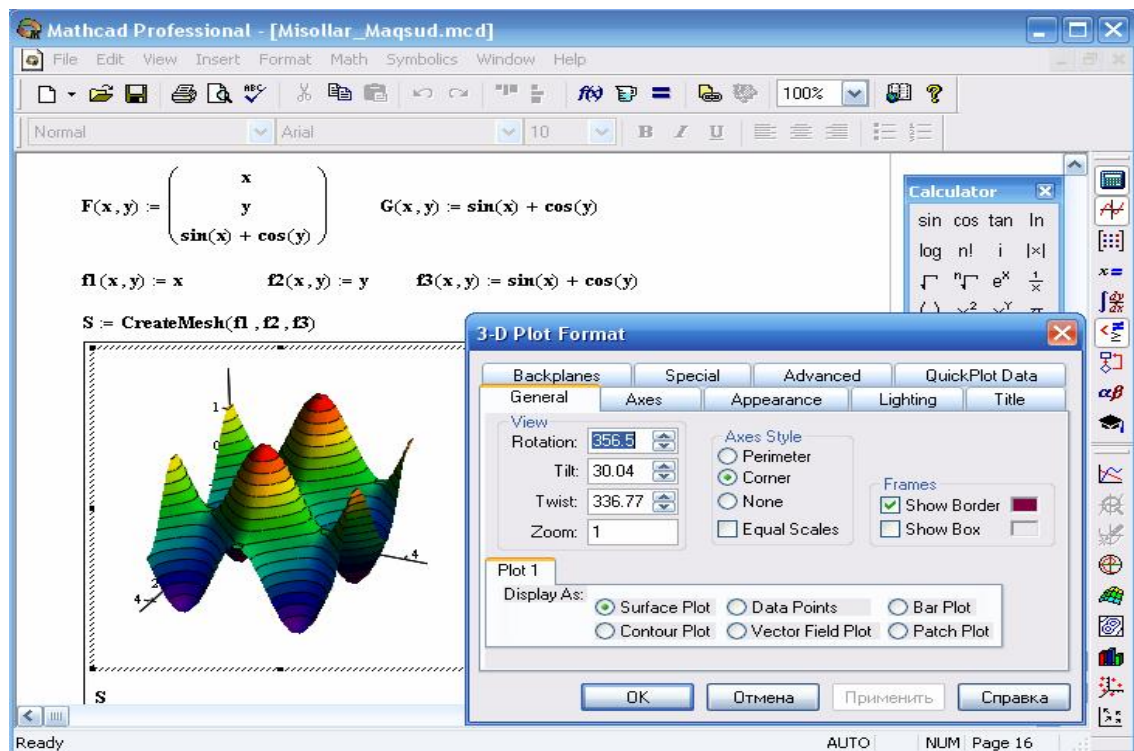
Sukut bo'yicha **sgrid** = 20, **tgrid** = 20; **tmap** – uch elementli vector funksiya (yoki uchta funksiya), bo'lib boshlang'ich koordinatni (polyar silindrik yoki sferik) dekart koordinatalariga qayta hosoblaydi.

Sukut bo'yicha (agar **tmap** parametr mavjud bo'lmasa) boshlang'ich koordinatalar – dekart koordinatalaridir.

Agar sizni sukut bo'yicha qabul qiladigan qiymatlari qanoatlantirsa, **CreateMech** funksiya parametrlarida faqat funksiyaning nomini ko'rsatish mumkin. (8.6- rasm).



8.6b- rasm. **CreateMech** funksiyasi yordamida sirt grafisini qurish.



8.6b- rasm. **CreateMech** funksiyasi yordamida sirt grafisini qurish.

Izox:

Hujjatlarda **CreateMech** funksiyasini kiritish samarali hisoblanmaydi. MathCAD ning ichki algoritmi ushbu funksiyadan Sukut bo'yicha foydalanadi. Amalda **Quick Plot Data** vkladka **CreateMech** funksiyasi parametrlarini o'rnatish uchun xizmat qiladi.

3. MathCAD tizimida Grafiklarga ishlov berish. Grafiklarga rang berish (bo'yash) bilan tanishamiz. Biz uch o'lchovli grafik shablonida funksiya nomini yozib grafik maydonidan tashqarida sichqoncha tugmasini bosganimizga ekranda funksiyaning oq- qora rangdagi grafigi paydo bo'lgan edi. Uni bo'yash uchun, grafik maydonida sichqoncha tugmasini ikki marta bosamiz natijada grafikni formatlash oynasi ochiladi va biz **Appearance** (8.6- rasm) vkladkani tanlaymiz.

Fill Options (vibor zalifki grafika) bo'limida Sukut bo'yicha **No Fill** (net zalivki) punkti belgilangan. **Fill Surface** (zalivka poverxnosti) periklyuchatelini o'rnatib **Color Options** (vibor sveta) bo'limida **ColorMap** (palitra) bayroqchasini o'rnatib. Agar grafikda nuqta qo'ymoqchi bo'lsangiz, **Point Options** (vibor tochek) bo'limida **Draw Points** (risovat tochki) bayroqchasini o'rnatish kerak.

Line Options (chiziqlar paramertlari) bo'limida **WireFRAME** (chiziqlar to'ri) pereklyuchatelni o'rnatib. Ushbu bo'limda chiziq qalinligini (**Weight**) va chiziq rangini (**Color Options**) ni tanlash mumkun.

8.7-rasmda **CreateMach** funksiyaga oid yana bir misol tatbig'i keltirilgan. Formatlash oynasida **General** (umumiy) ilovaga **Show Box** (pokazat ramku), **AxesStyle** (o'qlar ko'rinishi) da **Corner** (burchak) va **Equal Scales** (o'qlar bo'yicha bir xil shkalada) o'rnatilgan. Grafiklar alohida-alohida formatlanadi.

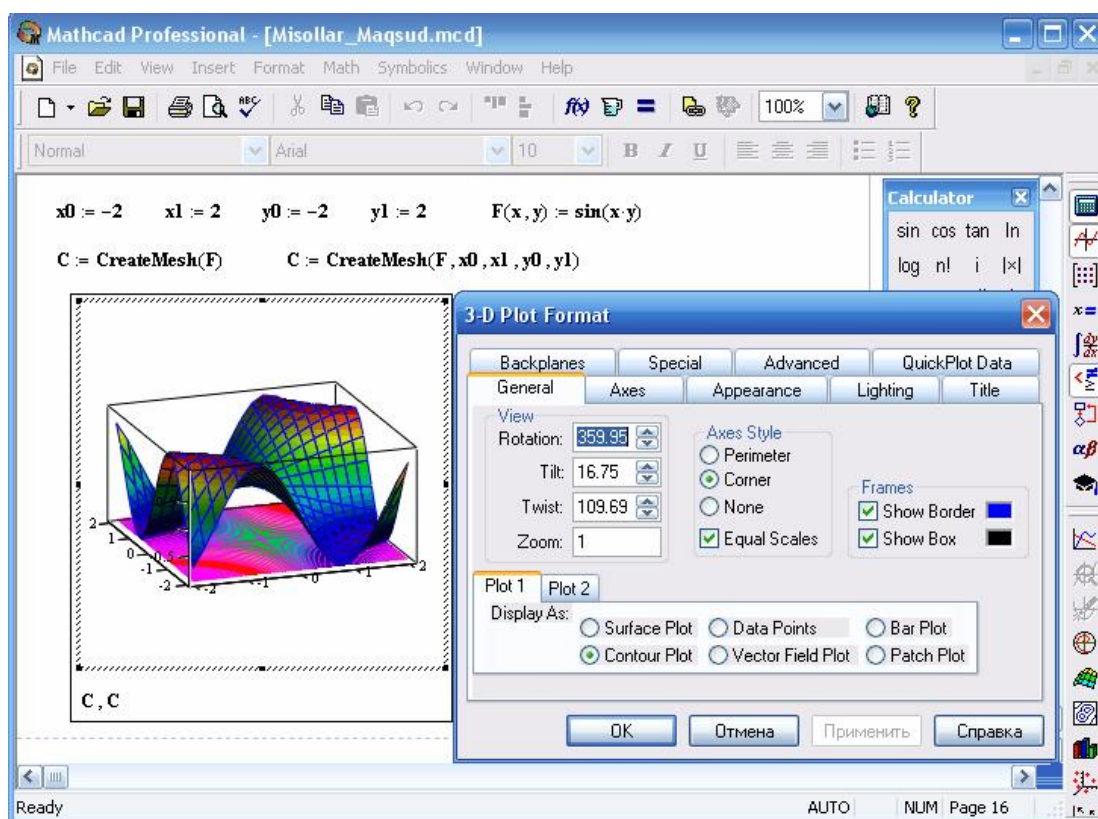
View(vid) bo'limida sirt tasvirini burilish burchaklarini uchta o'qning har biri atrofida tanlash mumkun:

- **Rotation** – Z o'qi atrofida aylanish. Burchak qiymati – 360° dan $+360^{\circ}$ gacha o'zgaradi.
- **Tilt** – Z o'qi atrofidan aylangandan keyin, X o'qi atrofida aylanish. Burchaklar 0° dan 18° gacha qiymatlarni qabul qilishi mumkun.
- **Twist** - Z va X o'qlari atrofida aylantirilgandan keyin Z o'qi atrofida aylanish. Burchaklar -360° dan $+360^{\circ}$ qiymat qabul qilishi mumkun.

Burchaklarni almashtiring va grafikning ko'rinishiga e'tibor qiling.

Sirtni aniqroq aylantirganda ushbu usul yaxshi hisoblanadi. Kursorni grafik maydoniga o'rnatish, so'ngra quyidagi amallarni bajarish talab qilinadi:

- sichqonchani chap tugmani va Ctrl tugmani bosilgan holatda siljitish. Grafik yaqinlashadi yoki uzoqlashadi;
- Shift tugmasi bosilgan holatda siljitish. Grafik aylana boshlaydi (animatsiya boshlanadi). Aylanishni to'xtatish uchun grafik maydoniga kursorni bosish etarli;
- sichqonchani chap tugmasini bosgan holatda harakatlantirish. Grafik to'ntariladi.

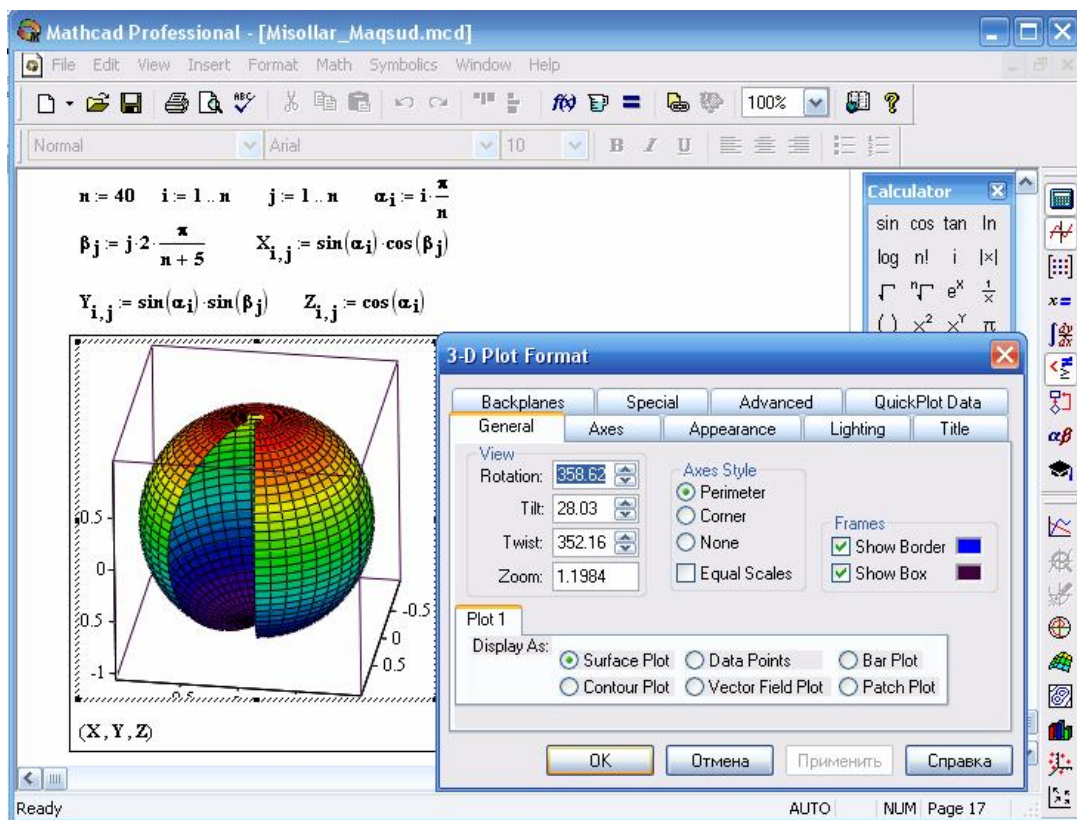


8.7- rasml. Uch o'lchovli grafiklarni formatlash **General** oynasi muqovasi.

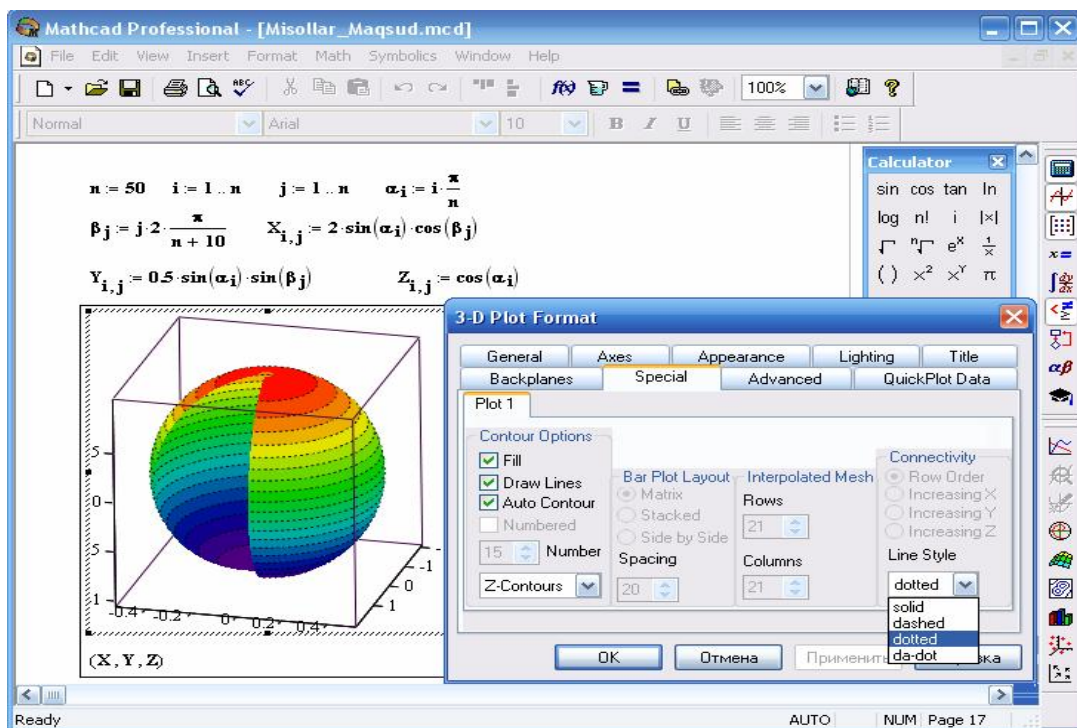
4. MathCAD tizimida Aylanma jism sirtini hosil qilish.

Aylanish tanasi odatda grafik yoki silindrik koordinatalarda analitik ifodalanadi. MathCAD uch o'lchovli grafilarni dekart koordinatalarida quradi. Bunday hollarda dastlabki koordinatalarni dekart koordinatalariga o'tkazish kerak bo'ladi. Bunday o'rnatishlar uchun analitik formulalardan yoki **cyl2xyz** va **sph2xyz** biriktirilgan funksiyalardan foydalanish mumkun.

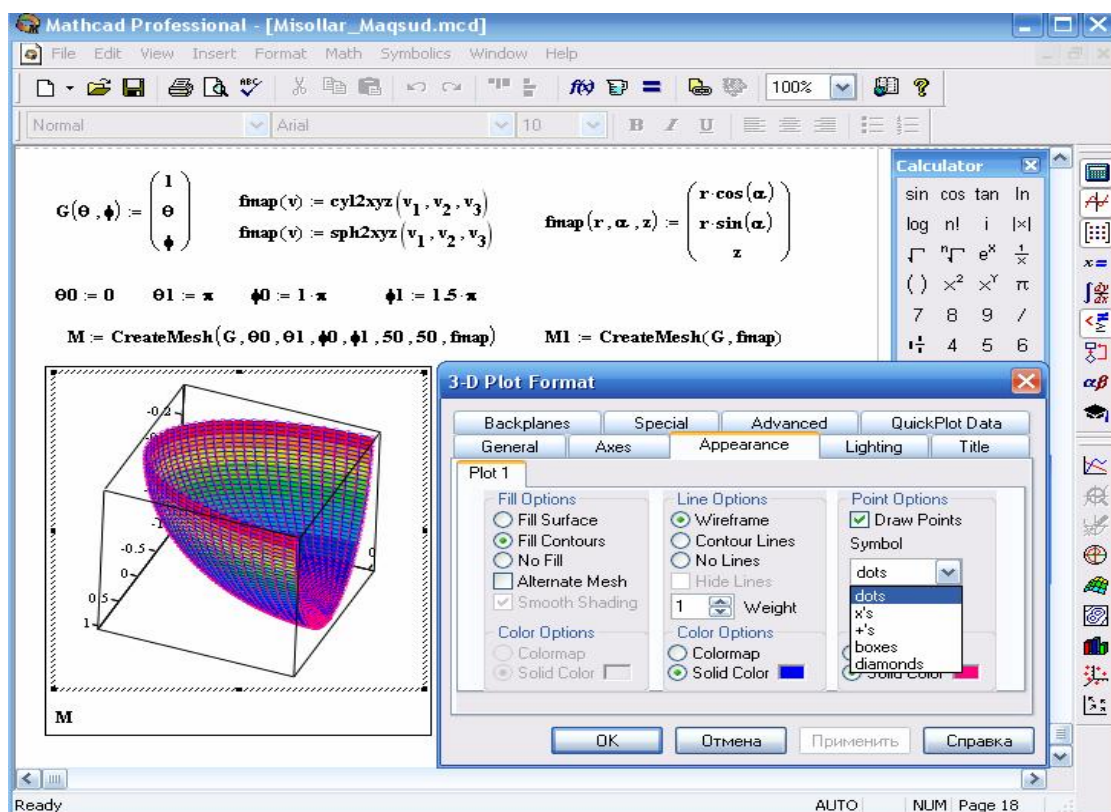
8.8- rasmda **CreateMach** funksiyasini qo'llamasdan sferik koordinatalarni analitik o'zgartirishdan foydalanib to'g'ri burchakli koordinatada shar sirtini qurish ko'rsatilgan.



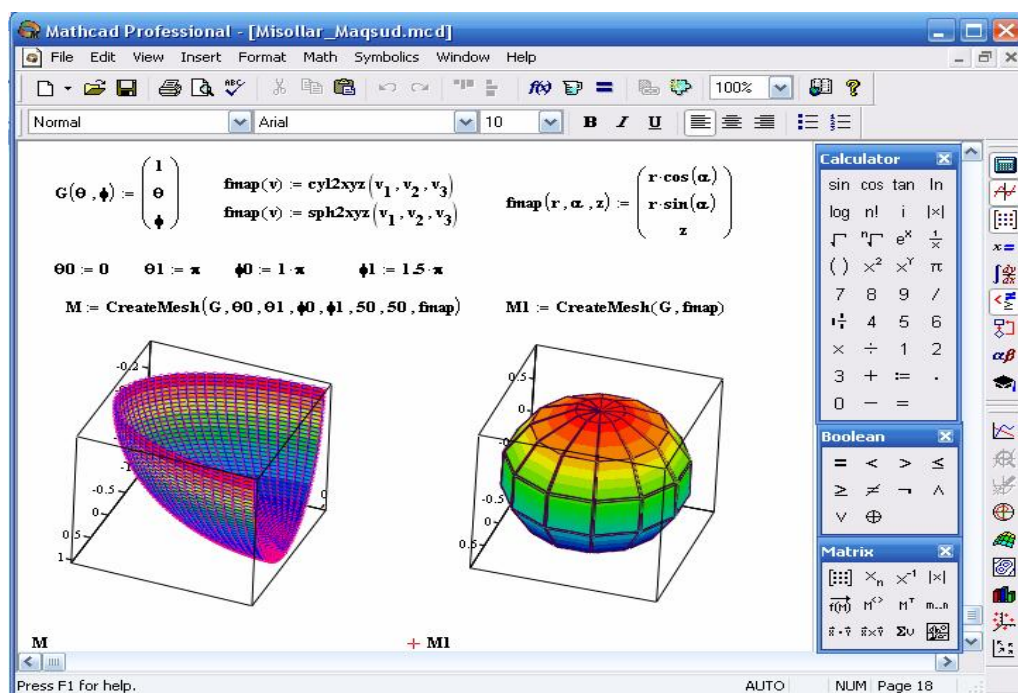
8.8a- rasm. CreateMach funksiyasini qo'llamasdan shar sirtini hosil qilish.



8.8b- rasm. CreateMach funksiyasini qo'llamasdan shar sirtini hosil qilish.



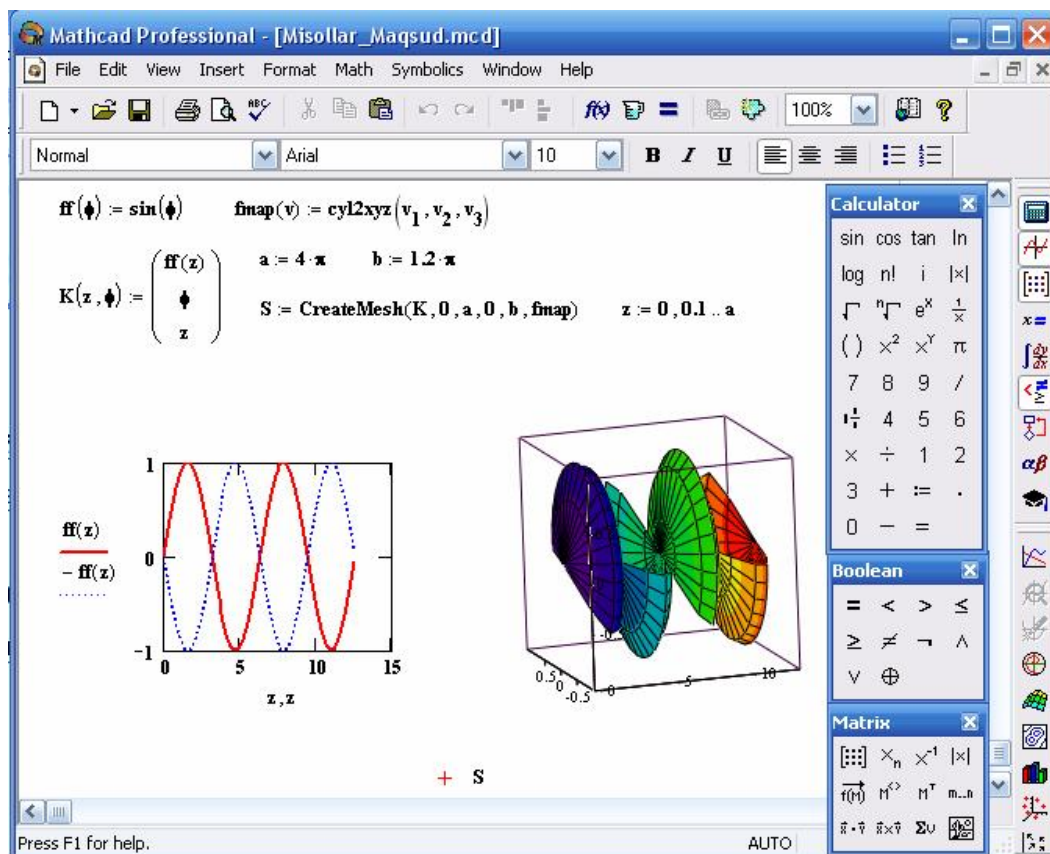
8.8c- rasm. **CreateMach** funksiyasini qo'llab sirtni hosil qilish.



8.9- rasm. **CreateMach** funksiyasini qo'llab sirtni hosil qilish.

8.8c va 8.9- rasmda **CreateMach** funksiyasini qo'llash yordamida shar sirtini yasash ko'rsatilgan.

Koordinatalarni o'zgartirish funksiyasi tmap sifatida silindrik koordinatalarni dekart **sph2xyz** funksiyasi yordamida o'zgartirish taklif qilinadi.

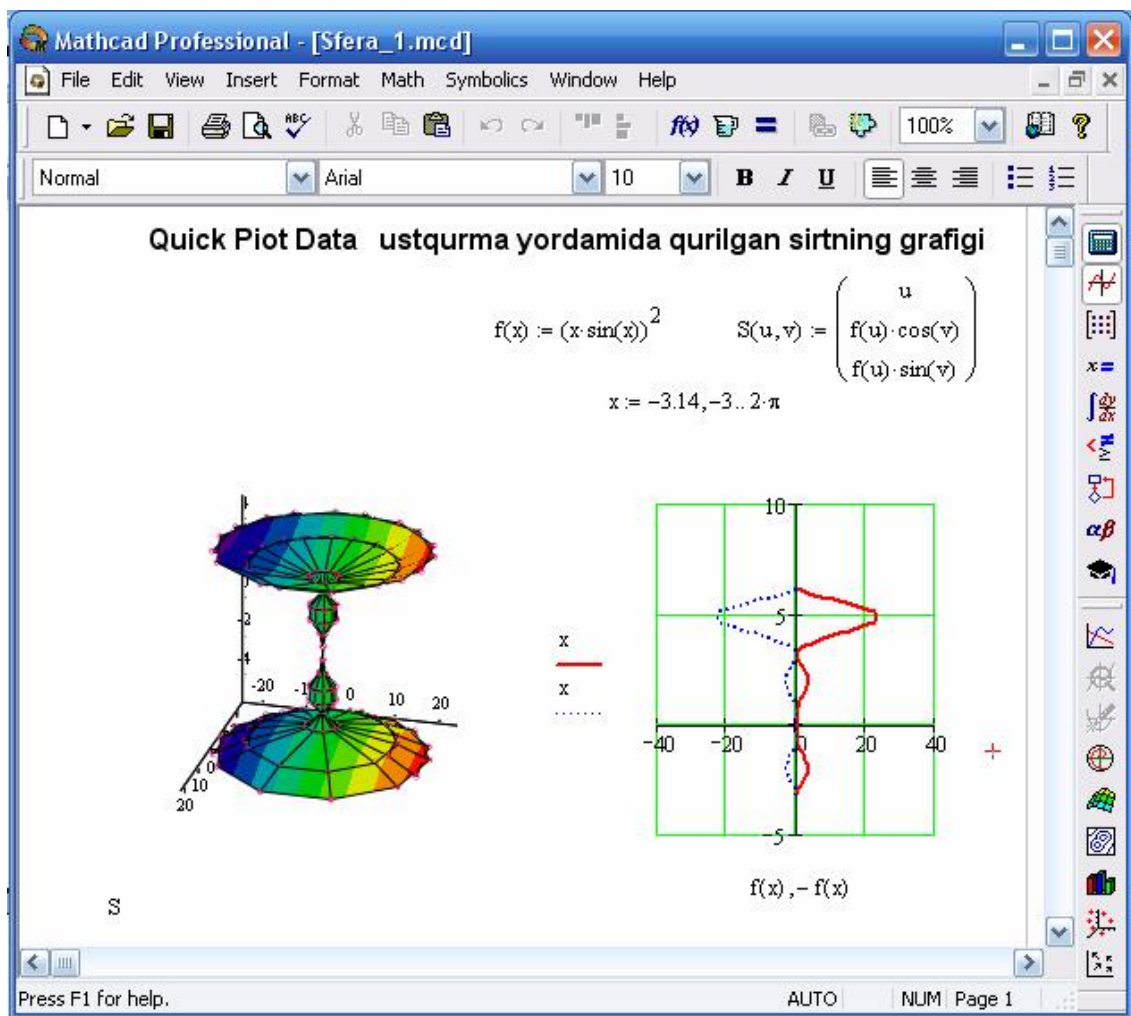


8.10- rasm. Sirtni tashkil etuvchi tenglamani aylantirish bo'yicha sirt xosil qilish.

Ushbu misolda **CreateMach** funksiyasi parametrlil va parametrsiz qo'langan. Agar unksiya parametrsiz qo'llansa aniq figura xosil bo'ladi, agar paramtrli qo'llansa burchak o'zgarishini chegaralarini o'zgartirish orqali obekt kesish o'lchamlarini modifikatsiyalash mumkun.

8.10- rasmda sirtni tashkil etuvchi tenglamani aylantirish bo'yicha sirt xosil qilish imkoniyati ko'rsatilgan.

8.11- rasmda esa **Quick Plot Data** muqovasi yordamida sirt yaratish yetarlicha sodda ko'rsatilgan.



8.11- rasm. **Quick Plot Data** muqovasi yordamida sirt yaratish

Maslahat.

Hisoblarda **CreateMach** funksiyasidan foydalanmaslik kerak. Bu parametrlarni **Quick Plot Data** muqovasi yordamida kiritish mumkin.

II. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I

1. MathCAD tizimida Uch o'lchovli grafiklarni qurish usullarini tushuntiring;
2. MathCAD tizimida funksiya qiymatlari massivini yaratish usullarini tushuntiring;
3. MathCAD tizimida Grafiklarga ishlov berish usullarini tushuntiring;
4. MathCAD tizimida Aylanma jism sirtini hosil qilish bo'yicha qisqacha nazariy ma'lumotlar va amaliy ko'nikmalarini ega bo'lish.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

1. Uch o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.
2. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.
 - f) $f(x,y)=\sin x+\cos y$;
 - g) $f(x,y)=\sin^2 x+\sin x*\cos y$;
 - h) $f(x,y)=x^2+y^2$;
 - i) $f(x,y)=e^x+e^y$;
 - j) $f(x,y)=\operatorname{tg} x+y*x$;
3. Quyidagi funksiyalarni berilgan sohada berilgan qadam bilan grafigini chizing.
 - f) $f(x,y)=\sin x+\cos y$; $x \in [-5;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;
 - g) $f(x,y)=\sin^2 x+\sin x*\cos y$; $x \in [-5;5]$; $y \in [-10;10]$; $h=0,2$;
 - h) $f(x,y)=x^2+y^2$; $x \in [0;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;
 - i) $f(x,y)=e^x+e^y$; $x \in [0;5]$; $y \in [0;5]$; $h=0,2$;
 - j) $f(x,y)=\operatorname{tg} x+y*x$; $x \in [0;10]$; $y \in [0;10]$; $h=0,1$;
4. Quyidagi funksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $x \in [-5;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;
 - f) $f(x,y)=\sin x+\cos y$; $z(x,y)=\sin^2 x+\sin x*\cos y$;
 - g) $f(x,y)=x^2+y^2$; $z(x,y)=e^x+e^y$;
 - h) $f(x,y)=\operatorname{tg} x+y*x$; $f(x,y)=\sin x+\cos y$;
 - i) $f(x,y)=x^2+y^2$; $f(x,y)=\sin x+\cos y$; $z(x,y)=e^x+e^y$;
 - j) $f(x,y)=x^2-y^2$; $f(x,y)=\sin^2 x+\cos y$; $z(x,y)=e^x-e^y$;
5. *.bmp kengaytmali rasmlarni Mathcadda uch o'lchovli grafikda joylashtiring.
6. MathCADda biror bir malumot kiritib blakrovka qo'ying va sohani ko'rinmaydigan holatda tasvirlang.

9- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MATLAB muhitini yuklash, sozlash va bu muhitda ishlash

Ishning maqsadi. MATLAB dasturlash tilida ishlash haqida qisqacha nazariy ma'lumotlar va matematik funktsiyalarni echish ko'nikmalarini hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

MATLAB muhiti haqida

MATLAB – bu kasbiy tijorat dasturlar paketi bo'lib, **MathWorks** kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. MATLAB dasturlar paketi murakkab matematik va texnikaviy masalalarni echishga mo'ljallangan. MATLAB – o'zining shaxsiy dasturlashtirish tiliga ega bo'lgan interpretatordir. Bu til foydalanuvchilarga o'zlarining sohalaridagi masalalarni echishga mo'ljallangan shaxsiy ilovalarni (dasturlarni) yaratish imkoniyatini beradi.

MATLAB ning amalda qo'llanilayotgan istalgan operatsion tizim platformasi uchun versiyasi mavjud – **Windows XP, UNIX, VAX** platformalari uchun. Linux operatsion tizimi uchun o'z imkoniyatlari bo'yicha MATLAB paketiga o'xshash shaxsiy paket mavjud.

MATLAB ni ishga tushirish. MATLAB ni Windows XP operatsion tizimida instalyatsiya qilish vaqtida PUSK – PROGRAMMI menyusida MATLAB belgisi o'rnatiladi. SHunday ekan, MATLAB ni Windows XP operatsion tizimida ishga tushirish uchun PUSK – PROGRAMMI menyusida o'rnatilgan MATLAB belgisidan foydalanamiz.

MATLAB ni UNIX operatsion tizimida ishga tushirish uchun buyruq PUSK – PROGRAMMI – MATLAB 6,5 – MATLAB 6,5 d lar satrida

matlab

buyrug'i teriladi va Enter tugmasi bosiladi.

SHundan keyin, monitor ekranida MATLAB ning yuklangan versiyasi haqida axborot va interpretatorning taklifi chiqadi.

Help yordam tizimidan foydalanish. MATLAB da ichki qurilgan yordam berish tizimi mavjud. MATLAB muhiti yuklangandan keyin bu tizimdan foydalanish mumkin bo'ladi.

Help yordam tizimini ishga tushirish uchun interpretator taklifidan keyin

help

buyrug'ini berish kerak. Bu buyruq bo'yicha monitor ekranida «**MATLAB\<razdel(bo'lim)> »** formatida ichki qurilgan yordam faylining mundarijasi ko'rsatiladi. Kerakli bo'limni tanlab,

help<razdel(bo'lim)>

buyrug'i beriladi.

Bu buyruqdan keyin ekranda mazkur bo'limda foydalanish mumkin bo'lgan funktsiyalar, o'zgaruvchilar va operatorlar ro'yxati chiqadi. Biron–bir aniq funktsiya, o'zgaruvchi yoki operatorning yordamidan foydalanish uchun ushbu

help<funktsiya, o'zgaruvchi, operator>

buyrug'ini kiritish kerak. Ekranda ko'rsatilgan parametr uchun **Help** faylining tarkibi aks ettiriladi.

Tabiiyki, agar kerakli funktsiya, o'zgaruvchi yoki operator nomi avvaldan ma'lum bo'lsa, u holda bo'limlar bo'yicha yordam izlash dastlabki buyruqlarni tashlab ketib, bir yo'la ma'lum bo'lgan nom bo'yicha yordam izlash buyrug'ini berish mumkin. Agar kerakli funktsiya, o'zgaruvchi yoki operator nomi noma'lum, lekin bu nomni xarakterlovchi biron-bir kalitli so'z ma'lum bo'lsa (masalan, matematika fanining bo'limii, yoki funktsiya muallifining ismi), u holda quyidagi buyruqdan foydalanish mumkin

lookfor<kalitli so'z>

Bu buyruq ko'rsatilgan <kalitli so'z> ni MATLAB paketidagi **Help** tizimining barcha bo'limlaridan izlaydi. Berilgan kalitli so'z **Help** faylining u yoki bu bo'limida mavjudligi aniqlanib borilishi sayin, bu bo'lim (yoki funktsiya) nomi ekranga chiqarib boriladi. SHundan keyin, **lookfor** buyrug'i bilan topilgan bo'limlarni har birining tarkibini ko'rib chiqish mumkin.

Interpretator muhitida ishlash. Ish seansi protokoli. MATLAB® ning farq qiluvchi tomoni, ya'ni xususiyati shundan iboratki, u o'z ishida ma'lumotlarni tashkil etishning faqat bir xil usuli – matritsalar shaklida tashkil etish usulidan foydalanadi.

Matritsa – bu ma'lum tartibdagi satrlar va ustunlardan tashkil topgan sonli qiymatlar to'plamidir.

Matritsada satrlar va ustunlar soni har xil bo'lishi mumkin. Masalan, 3 ta satr va 4 ta ustun 3x4 o'lchovli matritsani aniqlaydi va bu matritsada jami 12 (3x4) ta element mavjuddir.

Skalyar miqdorni 1x1 o'lchovli matritsa deb talqin qilish mumkin. n o'lchovli (yoki n elementli) vektor nx1 o'lchovli matritsa deb taqdim qilinishi mumkin:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ . \\ . \\ a_n \end{pmatrix} \quad \text{yoki} \quad \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ . \\ . \\ a_n \end{pmatrix}$$

va bu matritsa vektor – ustun deyiladi.

Yoki n o'lchovli vektor 1xn o'lchovli matritsa deb taqdim qilinishi mumkin:

$$\vec{a}=(a_1,a_2,...,a_n) \quad \text{yoki} \quad (a_1,a_2,...,a_n)$$

va bu holda matritsa n elementdan tashkil topgan vektor – satr deyiladi.

Uzunligi 19 ta elementdan oshmagan ixtiyoriy belgilar, shu jumladan, harflar va raqamlar ketma–ketligi matritsaning nomi bo’ladi oladi. Lekin bu ketma–ketlik har doim harfdan boshlanishi kerak. Masalan, ‘x1’ matritsa nomi bo’la oladi, lekin ‘1x’ matritsa nomi bo’la olmaydi. **‘Supercalafrafragilesticexpealla dotious’** matritsa nomi bo’la oladi, lekin nomdagi belgilarning faqat birinchi 19 tasi saqlab qolinadi.

SHuni yoddan chiqarmaslik kerakki, MATLAB registrga nisbattan sezuvchan. Masalan, MATLAB uchun **‘NASAF’**, **‘Nasaf’** va **‘nasaf’** har xil o’zgaruvchini bildiradi.

Quyida MATLAB da aniqlanishi mumkin bo’lgan matritsalar misollar keltiriladi. Sonli qiymatlar yoki matritsa elementlari to’plami [] qavs belgilari bilan chegaralanganligiga e’tibor bering:

S=5.66 yoki S=[5.66]

S – skalyar yoki 1x1 o’lchovli matritsa.

x=[3.5, 33.22, 24.5]

x – vektor-satr yoki 1x3 o’lchovli matritsa.

x1 = [2

5

3

–1]

x1 – vektor – ustun yoki 4x1 o’lchovli matritsa.

A=[1 2 4

2 –2 2

0 3 5

5 4 9]

4x3 o’lchovli matritsa.

Matritsaning alohida elementi A(i, j) yoki A_{i, j} belgilar yordamida aniqlanishi mumkin (umumiy holda) yoki aniq elementlar uchun A(4,1) belgiga o’xshash belgi yordamida aniqlanishi mumkin: A(4,1) = 5.

MATLAB muhitida foydalanuvchiga ishlash jarayonida yaratilgan matritsalar (aniqrog’i, o’zgaruvchilar) haqida axborotni ko’rib chiqish imkoniyatini beruvchi buyruqlar mavjud. Bunday buyruqlar qatoriga quyidagi buyruqlar kiradi:

who – bu buyruq MATLAB ning ishchi fazosida (xotirasida) barcha o’zgaruvchilar ro’yxatini yaratadi va bu ro’yxatni ekranga chiqaradi.

whos – bu buyruq ekranga foydalanilayotgan o’zgaruvchilar ro’yxatini chiqaradi va bu o’zgaruvchilar o’lchovlarini aks ettiradi.

MATLAB da, boshqa interpretatorlardagi kabi, oxirgi kiritilgan buyruqlarning ma'lum miqdorini ekranga chiqarish imkoniyati bor. Buning uchun tugmasidan foydalanish mumkin. Buyruqlarni kiritishda yo'l qo'yilgan xatolarni tuzatish uchun **[Delete]** yoki **[Backspace]** tugmalaridan foydalanish mumkin (lekin ayrim tizimlarda bu ikki tugmadan biri ishlamasligi mumkin).

Shuningdek, MATLAB muhitida ishlaganda foydalanuvchi avvalroq yaratilgan va diskda maxsus fayllarda saqlab qo'yilgan ma'lumotlarni (o'zgaruvchilarni), hamda joriy seansda maxsus diskli fayllarda yaratilgan ma'lumotlar yozuvlarini ishchi fazoga (xotiraga) yuklash imkoniyatiga egadir. Ma'lumotlarni yuklash buyruqlari 2- mavzuda batafsil yoritiladi (ma'lumotlarni saqlash, qo'yish buyruqlari mazkur mavzuning kelgusi bandida berilgan).

Ba'zan seans bayonnomasini (protokolini) tuzish zaruriyati, ya'ni barcha kiritilgan, bajarilgan buyruqlarni, ekranga chiqarilgan barcha xabarlar va natijalarni qayd etish zaruriyati bo'ladi. Seans bayonnomasini tuzish uchun

diary[<fayl – bayonnoma nomi >]

buyrug'idan foydalanish mumkin.

Bu buyruq bo'yicha ishchi (joriy) katalogda ko'rsatilgan nomli fayl – bayonnoma yaratiladi (fayl nomi ko'rsatilmagan bo'lsa, **diary** nomli fayl yaratiladi) va bu faylda matnli formatda interpretator tomonidan standart chiqarish qurilmasiga (ko'pincha, monitorga) jo'natiladigan barcha xabarlar yoziladi.

Bayonnoma muhitidan chiqish uchun

diary off

buyrug'i beriladi.

diary on

buyruq bayonnoma muhitini ishga tushiradi.

Bu erda bayonnomani tuzish uchun parametrli **diary** buyrug'i oxirgi marta chaqirilganda berilgan fayl ishlatiladi.

Interpretator muhitida ishni yakunlash. MATLAB[®] bilan ishni yakunlash uchun vazifalari bir xil bo'lgan

quit

yoki

exit

buyruqlarining istalgan biridan foydalanish mumkin.

Bu buyruqlarning ikkalasi ham MATLAB bilan ishlash seansini yakunlaydi va boshqaruvni operatsion tizimiga uzatadi.

Ba'zan, MATLAB muhitidan chiqishdan oldin joriy ishlash seansi natijalarini saqlab qolish kerak bo'ladi. Bu maqsadda

save

buyrug'ini ishlatish mumkin. Agar **save** buyrug'i MATLAB da chiqishdan oldin bajarilsa, barcha aniqlangan va yoki yaratilgan matritsalar **matlab.mat** nomli faylda saqlanadi va bu fayl sizning ishchi katalogingizda joylashtiriladi. Agar ma'lum matritsalarini istalgan ish seansi davomida saqlash kerak bo'lsa, buni matritsa nomi ko'rsatilgan **save** buyrug'i yordamida bajarish mumkin. Bunday buyruq formati

save<fayl_nomi> x y z

ko'rinishga egadir.

Bu buyruq x, y va z matritsalarini <fayl_nomi>.mat nomli faylda saqlaydi. Keyin, saqlangan ma'lumotlardan kelgusi hisoblashlarda foydalanish mumkin.

save buyrug'i yordamida ma'lumotlarni ikki xil formatda saqlash mumkin:

ASCII formatda – buning uchun **save** buyrug'i chaqirilayotganda saqlanayotgan matritsa nomlaridan keyin **ascii** parametrni ko'rsatish kerak;

ikkili formatda – bu formatdan foydalanish avvaldan kelishilgan, agar boshqa ko'rsatma bo'lmasa.

Agar ma'lumotlar keyinchalik printerda yoki monitor ekranida chop etiladigan bo'lsa, u holda ularni **ASCII** formatida saqlab qo'yish mumkin.

Izoh: MATLAB dan ishchi stantsiyalarda foydalanilganda fayllar MATLAB qaysi katalogdan chaqirilib yuklangan bo'lsa (qaysi katalogdan matlab buyrug'i berilgan bo'lsa) o'sha katalogda saqlanadi. Ishchi stantsiyadan foydalanilayotganda MATLAB uchun 'MATLAB' nomli yoki shunga o'xshash ichki katalog yaratish kerak. SHundan keyin, barcha fayllarni shu ichki katalogda saqlang va MATLAB bilan barcha ishlash seanslarini aynan shu ichki katalogda bajaring.

Gap nima to'g'risida ketmoqda? Agar kompyuter tarmog'ida ishlayotgan bo'lsangiz va MATLAB paketini tarmoqdagi boshqa kompyuterdan chaqirib olayotgan bo'lsangiz, u holda o'zingiz uchun ichki katalog yaratib, MATLAB ni bu ichki katalogga tashlab qo'ying va undan foydalanavering. Tarmoqdagi boshqa kompyuterdan chaqirib olingan MATLAB ni esa bo'shatib kuying.

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

1. MATLAB dasturlash tilida ishlash haqida qisqacha nazariy tushunchaga ega bo'lish va quyida berilgan buyruqlar ustida ko'nikmalarini hosil qilish;
2. Help yordam tizimidan foydalanishni o'rganish;
3. Interpretator muhitida ishlash. Ish seansi protokoli;
4. Interpretator muhitida ishni yakunlash.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

- 1.**help** tizimini yuklab, bir nechta funktsiyalar haqidagi ma'lumotni olish
- 2.**help<razdel(bo'lim)>** buyrug'i orqali aniq bir bo'lim haqida ma'lumot olish
- 3.**lookfor<kalitli so'z>** buyrug'i orqali Help tizimidan foydalanish
- 4.**who** buyrug'i orqali barcha o'zgaruvchilar ro'yxatini yarating.
- 5.**whos** bu buyrug'i orqali foydalanilayotgan o'zgaruvchilar ro'yxatini chiqaring.
- 6.**diary[<fayl – bayonnoma nomi >]** buyrug'i orqali muhitda bajarilgan buyruqlarni, ekranga chiqarilgan barcha xabarlar va natijalarni qayd eting.
- 7.**diary on** buyrug'i orqali bayonnoma muhitini ishga tushiring.
- 8.**diary off** buyrug'i orqali bayonnoma muhitidan chiqing.
- 9.**save** buyrug'i orqali joriy ishlash seansi natijalarini saqlab qoling.
10. **quit** yoki **exit** buyrug'lari orqali MATLAB muhitidan chiqing.

10- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MATLAB ning grafik imkoniyatlari

Ishning maqsadi. MATLAB ning grafik imkoniyatlari, Ikki ulchovli grafikaning eng soda buyruqlari, Grafiklarni rasmiylashtirish va xususiyatlarini boshqarish, MATLAB da uch ulchovli grafiklar yaratish, MATLAB da maxsus grafiklar yaratish, funktsiyalar grafiklari va sirtlarini yaratish bo'yicha nazariy va amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR:

1. MATLAB ning grafik imkoniyatlari. Ikki ulchovli grafikaning eng soda buyruqlari. MATLAB turli koordinatalar tizimlarida grafiklar yasash imkoniyatiga ega: tugri burchakli, sferik, tsilindrik koordinatalar tizimlarida. Koordinatalarni bir kurinishidan ikkinchi kurinishga uzgartirish imkoniyati xam bor.

Shuningdek, grafiklarni ikki ulchovli, uch ulchovli koordinatalar tizimlari yasash mumkin.

U yoki bu koordinatalar tizimida grafiklar yasashning xususiyatlarini kurishdan oldin istalgan tizimda kulaniladigan ba'zi – bir umumiy grafik buyruqlarni keltiramiz:

Plot(x,y) – dekart tekisligida x va u vektorlar grafiklarini yaratadi;

Plot(y) – y – vektor elementlari nomerlari karshida u ning grafigini yaratadi;

Esemilog x(x,y) – u karshida x logorifmining grafigini chizadi;

Semilog y(x,y) – y logorifmi karshisida x grafigini chizadi;

Loglog(x,y) – u logorifmi karshisida x logorifmi grafigini chizadi;

Grid – grafikda turni chizadi;

Title ('matn') – grafik yukorisida sarlavxa joylashtiradi;

Xlabel('matn') – grafikning x uki ostida matn yozadi;

Ulabel('matn') – grafikning u ukidan chap tomonda matn yozadi;

Text(x,y,'matn') – (x,u) nuktasida matn yozadi;

Text(x,y,'matn', 'sc') – chap pastki burchak (0,0) koordinatalarga, ung yukori burchak (1,1) koordinatalarga ega degan farazda (x,u) nuktada matn yozadi.

Polar(theta, r) – r va theta vektorlarning kutb grafigini yaratadi, bu erda theta radianlarda berilgan.

Bar(x) – x vektorning gistogrammasini yaratadi.

Bar(x,y) – soxalarni x vektori elementlariga muvofik joylashtirib u vektor elementlari gistogrammasini yaratadi.

MATLAB tizimida funktsiyani grafigini qurish ancha qulay. Buning uchun **MATLAB** ning dasturlash tili sintaksisidan foydalanib echimi aniqlanayotgan funktsiyaning dasturi tuziladi va **MATLAB** ning birorta funktsiyasidan foydalanib, masalan **plot** yordamida tanlangan funktsiyaning grafigi quriladi. Funktsiyaning grafigini o'zgarish jarayonini kuzatish xam mumkin. Buning uchun **plot** funktsiyasining o'rniga **comet** funktsiyasidan foydalaniladi. Grafikni traektoriyasini o'zgarish tezligini kamaytirish uchun argument qiymatini o'zgarish qadamini juda kichik olish kerak.

MATLAB ning **plot** funktsiyasi kirish parametrlariga bog'liq xolda xar xil formalarda bo'lishi mumkin. Masalan **plot(y)** funktsiya **y** ning elementiga nisbatan grafik xosil qilsa, **plot(x,y)** funktsiya **y** ning **x** ga bog'liqlik grafigini xosil qiladi.

Masalan, $y(x)=\sin(x)$ funktsiyaning $x=[0, 2\pi]$ oraliqdagi grafigini qurish uchun

tenglama **MATLAB** ning dasturlash tilida yozib olinadi va dastur **MATLAB** dasturi ekranining **Command Window** qismiga kiritiladi. Bu quyidagi ketma – ketlikda bajariladi.

1.Argument qiymatining quyi chegarasi, o'zgarish qadami va yuqori chegarasi beriladi:

```
>> t = [0:pi/100:2*pi];
```

2. Funktsiyaning qiymatini hisoblash formulasi kiritiladi:

```
>> y = sin(t);
```

3.Grafikni qurish uchun **plot** funktsiyasidan foydalaniladi, ya'ni

```
>> plot (t,y)
```

Natijada quyidagi kichik dastur xosil bo'ladi:

```
>> t = [0:pi/100:2*pi];
```

```
>> y = sin(t);
```

```
>> plot (t,y)
```

va kompyuter ekraniga funktsiyaning grafigi chiqadi (10.1-rasm).

MATLAB ning **plot** funktsiyasining parametrlari juftligini soniga nisbatan grafiklar soni xam ortib boradi. Funktsiyaning bu imkoniyatidan foydalanib ikkita funktsiya ildizlarini grafik usulda taqqoslash mumkin. Buning uchun funktsiyalarning grafigini bitta koordinata o'qiga qurish lozim. Masalan, quyidagi $f(x) = e^{-0.1x} \sin^2 x$ va $g(x)=e^{-0.2} \sin^2 x$ funktsiyalarni grafigini $[-2\pi, 2\pi]$ oraliqda qurish va ularni taqqoslash uchun quyidagi dasturni tuzamiz.

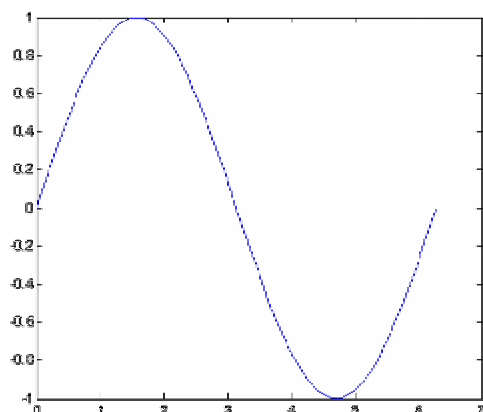
```
>> x = [-2*pi:pi/20:2*pi];
```

```
>> f = exp(0.1*x).*sin(x).^2;
```

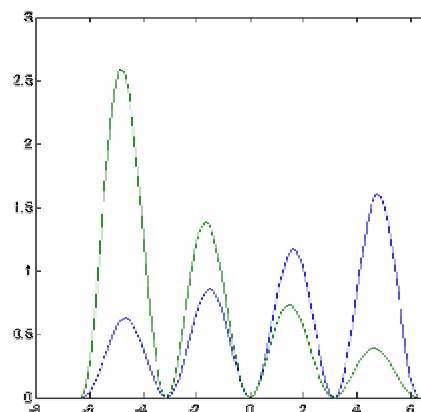
```
>> g = exp(-0.2*x).*sin(x).^2;
```

```
>> plot (x, f, x, g)
```

Dastur natijasi 10.2-rasmda ko'rsatilgan.



10.1-rasm. $y(x)=\sin(x)$ funktsiyaning grafigi



10.2-rasm. $f(x) = e^{-0.1x} \sin^2 x$
va $g(x) = e^{-0.2x} \sin^2 x$
funktsiyalarning grafigi

MATLAB tizimi avtomatik ravishda grafiklarni aloxida ranglarda belgilaydi. Foydalanuvchi grafiklarni farqlash uchun uning rangini, chiziq va marker turini o'zi belgilashi ham mumkin. Buning uchun:

plot(x, f, 'rang_chiziq turi_marker')

komandasidan foydalaniladi.

Grafik ranglari - **c, m, y, r, g, b, w** va **k** kabi belgilanadi (3-jadval).

3-jadval			
Rangi	Belgi-lanishi		CHiziqning rangi
	c	Cyan (goluboy)	Havo rang
	m	Maroon (fioletovyy)	Binafsha rang
	y	Yellow (jeltyy)	Sariq
	r	Red (krasnyy)	Qizil
	g	Green (zelenyy)	YAshil
	b	Blue (siniy)	Ko'k
	w	White (belyy)	Oq
	k	Black (chernyy)	Qora

Chiziq turlari to'rt xil belgilanadi (4-jadval).

4-jadval				
Belgilanishi	-	--	:	-. .
Chiziqning turi	Uzluksiz chiziq	Uzlukli chiziq	Punktirli chiziq	Shtrixpunktirli chiziq

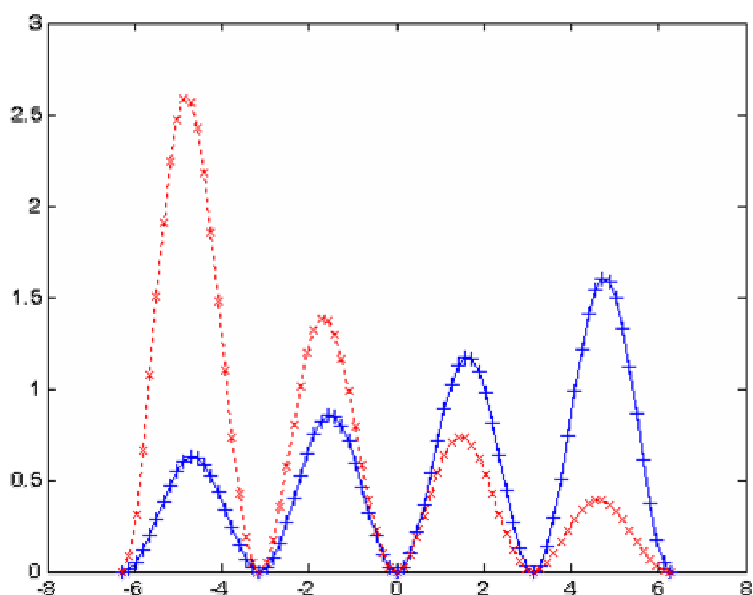
Grafikda ma'lumotlarni kesishish joylarini maxsus nuqtalarda aks ettirish mumkin (5-jadval).

5-jadval

Belgilanishi	.	+	*	o	x
--------------	---	---	---	---	---

Nuqtaning turi	nuqta	plyus	yulduzcha	aylana	krest
----------------	-------	-------	-----------	--------	-------

Masalan, **plot** (*x*, *f*, '**b-+**', *x*, *g*, '**r:x**') komandasi yordamida xosil qilingan grafikning birinchi egri chizig'i ko'k rangda, uzluksiz, ma'lumotlarni kesishish nuqtasi '+' bilan ifodalanadi, ikkinchi egri chizig'i qizil rangda, punktirli, ma'lumotlarni kesishish nuqtasi 'x' bilan ifodalanadi (3-rasm).



10.3-rasm. Grafiklarni xar-xil rang va turlarda ifodalash

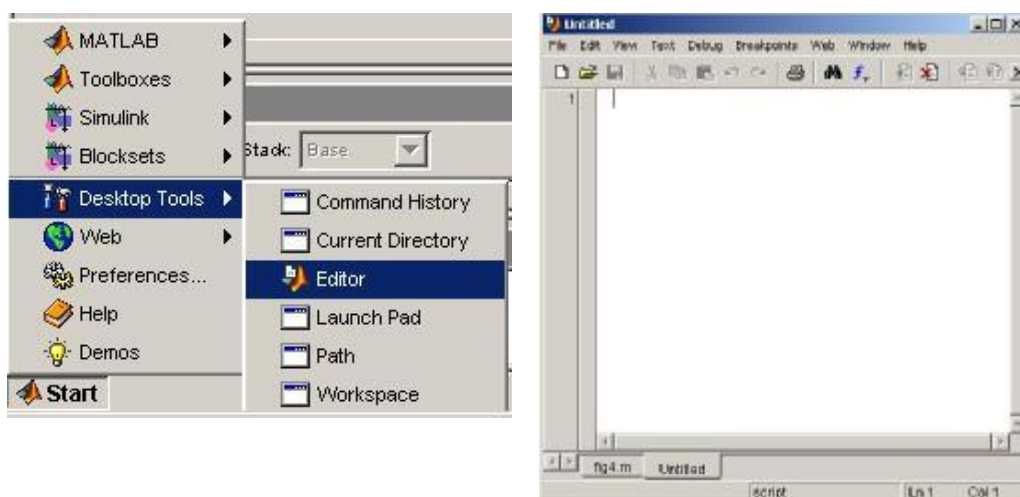
MATLAB tizimida grafik oynaning gorizontaal o'qi uzunligi foydalanuvchi tomonidan belgilanadi, masalan, funktsiya argumentining o'zgarish chegarasini ko'rsatish orqali. Vertikal o'qning uzunligini esa funktsiya qiymatining o'zgarish chegarasiga nisbatan tizimningo'zi hisoblab topadi.

Tizim tomonidan masshtabni tanlashning bu usulini bekor qilish uchun koordinatalar o'qini uzunligini foydalanuvchi **axis** (**[xmin, xmax, ymin, ymax]**) funktsiyasidan foydalanib aniq ko'rsatishi kerak bo'ladi. Bu funktsiyasi yordamida koordinatalar o'qini ko'rinishi o'zgartirish mumkin. Buning uchun **axis** funktsiyasining **square**, **equal** kabi maxsus kalitlari bor.

Grafiklarni mavzusini, koordinata o'qlarini nomlarini va ixtiyoriy matnlarni kiritish uchun mos ravishda **title**, **xlabel**, **ylabel** va **text** kabi funktsiyalardan foydalaniladi. Grafikda koordinatalar to'rini ko'rish uchun **grin on**, va aksincha, to'rni ko'rinmaydigan qilish uchun **grin off** komandalaridan foydalaniladi. SHuningdek, ikkita grafikni ustma –ust bitta grafik oynada chizish uchun joriy grafik oynani ushlab turishga mo'ljallangan **hold on** komandasidan foydalanish mumkin.

Yuqorida keltirilgan funktsiyalardan foydalanib dastur tuzamiz. Dasturni **MATLAB** tizimiga kiritishda maxsus mo'ljallangan redaktordan foydalanamiz. Buning uchun **MATLAB** tizimining

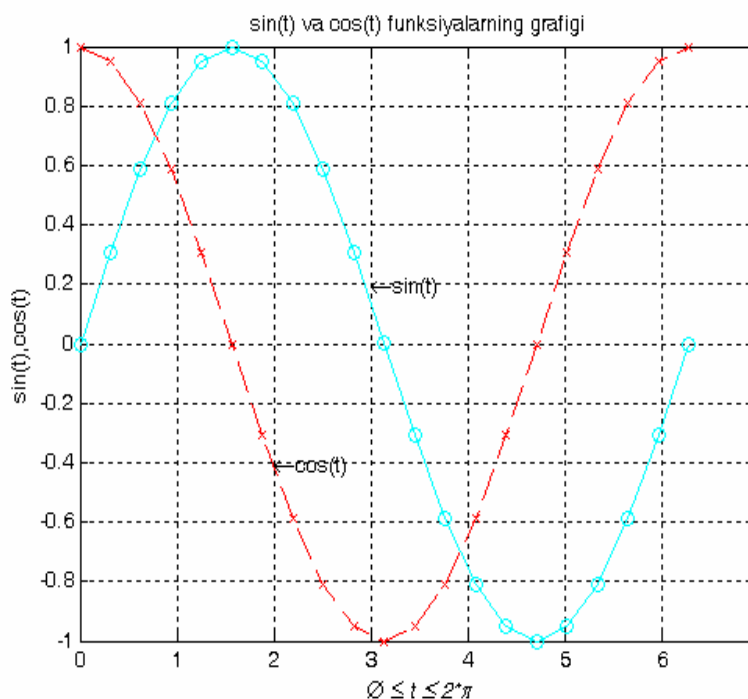
Start tugmasini bosib paneldan **Desktop Tools / Editor** komandasi orqali redaktorni ishga tushiramiz (10.4-rasm).



10.4-rasm. **MATLAB** tizimining dasturlashtirish redaktorini ishga tushirish va redaktorning umumiy ko'rinishi

Redaktor ko'p marta foydalaniladigan, murakkab algoritimli dasturlarni yaratish imkonini beradi, shuningdek bu redaktorda terilgan dasturlarni kompyuter xotirasiga saqlash, dasturni taxrirlash va unga ishlov berish ancha qulay. Redaktorda xosil qilingan fayllar **m**-fayllar deyiladi.

```
clc;
t=0:pi/10:2*pi;
y=sin(t);
x=cos(t);
plot(t,y,'c-o');
hold on;
plot(t,x,'r--x');
hold off;
title('sin(t) va cos(t)
funksiyalarning grafigi');
xlabel('\0 \leq \itt \leq 2*\pi');
ylabel('sin(t),cos(t)');
text(2,-0.4,'leftarrowcos(t)');
text(3,0.2,'leftarrowsin(t)');
grid on;
```

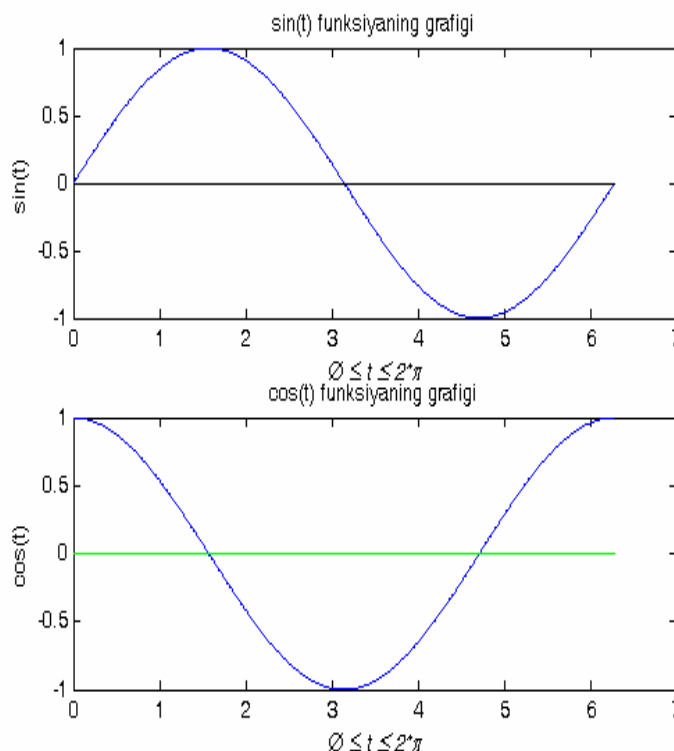


10.5-rasm. Bitta grafik oynada chizilgan $y=\sin(t)$ va $x=\cos(t)$ funksiylarning grafigi

Xar xil koordinatalar o'qida qurilgan bir nechta grafiklar to'plamini ko'rishni tashkil etish talab etilganda, buni ikki xil usul bilan amalga oshirish mumkin. Birinchi usul **figure(n)** komandasidan foydalanib grafiklarni xar xil (**n**-ta) grafik oynada chiqarish. Buning uchun xar bir

plot funktsiyasidan oldin **figure(n)** komandasi qo'llaniladi. Bu erda $n=1,2,\dots$ - grafik oynaning nomeri.

```
clc
t=0:0.01:2*pi;
x=sin(t);
y=cos(t);
subplot(2,1,1);
plot(t,x);
title('sin(t) funksiyaning grafigi');
xlabel('\0 \leq \itt \leq 2*\pi');
ylabel('sin(t)');
hold on;
plot(t,0,'k');
hold off;
subplot(2,1,2);
plot(t,y);
title('cos(t) funksiyaning grafigi');
xlabel('\0 \leq \itt \leq 2*\pi');
ylabel('cos(t)');
hold on;
plot(t,0,'g');
hold off;
```



10.6-rasm. **subplot(m,n,p)** funktsiyasidan foydalanib bitta grafik oynada bir nechta grafiklar to'plamini ko'rish dasturi va natijasi

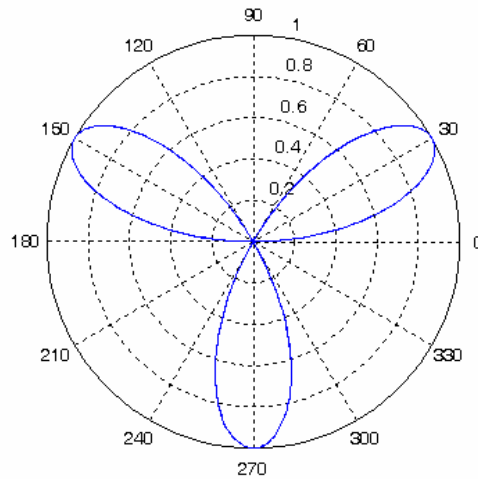
Ikkinchi usul **subplot(m,n,p)** funktsiyasidan foydalanib bitta grafik oynada xar xil koordinatalarda qurilgan bir nechta grafiklarni chiqarish mumkin. Ushbu funktsiya grafik oynani m ta qator va n ta ustunga bo'ladi. Grafiklar yuqori qator bo'ylab ketma ket joylashadi. Grafiklarni joylashish tartibi p bilan belgilanadi. **subplot(m,n,p)** funktsiyasidan foydalanib bitta grafik oynada bir nechta funktsiyalarning grafigini quramiz (10.6-rasm).

Funktsiya parametrlarining o'zgarish diapazoni katta bo'lganda grafiklarni logarifmik masshtabda qo'rish fnktsiyalaridan foydalanish mumkin. Buning uchun **MATLAB** da koordinata o'qining abtsissasini - **semilogx**, ordinatasini – **semilogy** va ikkala o'qini xam – **loglog** logarifmik masshtabda ifodalovchi funktsiyalar mavjud. Ba'zida funktsiya grafiklarini qutbiy (polyar) koordinatalarda qo'rish talab etiladi. Bunda **polar** funktsiyasidan foydalaniladi (10.7-rasm).

```

clc
t=0:0.01:2*pi;
x=sin(3*t);
polar(t,x);

```



10.7-rasm. $x=\sin(3*t)$ funktsiyaning qutbiy koordinatalardagi grafigi

II. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I

1. Ishning maqsadini tushinish.
2. MATLAB ning grafik imkoniyatlari haqida qisqacha nazariy va amaliy ko'nikmalarga egabo'lish;
3. Berilgan topshiriqni quyida keltirilgan reja asosida bajarish;
4. Ish yuzasidan hisobot tuzish.

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHINING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

1. Ikki o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

2. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.

f) $f(x)=e^x+e^{-x}$;

g) $f(x)=\sin(x)+\cos(x)$;

h) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$;

i) $f(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$;

$$j) f(x) = \frac{\sin x + e^x}{\cos x + x} ;$$

3. Quyidagi funksiyalarni berilgan kesmada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

$$f) f(x) = e^x + e^{-x} ; [0;10] ; h=0,1 ;$$

$$g) f(x) = \sin(x) + \cos(x) ; [-5; 5] ; h=0,2;$$

$$h) f(x) = \sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}} ; [0;10] ; h=0,1 ;$$

$$i) f(x) = \sin^2 x + e^{\cos x} ; [-5; 5] ; h=0,05;$$

$$j) f(x) = \frac{\sin x + e^x}{\cos x + x} ; [-10;10] ; h=0,1;$$

4. Quyidagi funksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $[-10;10]$; $h=0,1$;

$$f) f(x) = e^x + e^{-x} ; y(x) = \sin(x) + \cos(x) ;$$

$$g) f(x) = \sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}} ; y(x) = \sin^2 x + e^{\cos x} ;$$

$$h) f(x) = \frac{\sin x + e^x}{\cos x + x} ; y(x) = \operatorname{tg} x ; g(x) = \cos x ;$$

$$i) f(x) = x^2 + 2x + 3 ; y(x) = \sin x ; g(x) = \operatorname{tg} x ;$$

$$j) f(x) = e^x ; y(x) = |x+3| ; g(x) = \sin x ;$$

5. Uch o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

6. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.

$$k) f(x,y) = \sin x + \cos y ;$$

$$l) f(x,y) = \sin^2 x + \sin x * \cos y ;$$

$$m) f(x,y) = x^2 + y^2 ;$$

$$n) f(x,y) = e^x + e^y ;$$

$$o) f(x,y) = \operatorname{tg} x + y * x ;$$

7. Quyidagi funksiyalarni berilgan sohada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

$$k) f(x,y) = \sin x + \cos y ; x \in [-5;5] ; y \in [-5;5] ; h=0,1;$$

$$l) f(x,y) = \sin^2 x + \sin x * \cos y ; x \in [-5;5] ; y \in [-10;10] ; h=0,2;$$

$$m) f(x,y) = x^2 + y^2 ; x \in [0;5] ; y \in [-5;5] ; h=0,1;$$

$$n) f(x,y) = e^x + e^y ; x \in [0;5] ; y \in [0;5] ; h=0,2;$$

$$o) f(x,y) = \operatorname{tg} x + y * x ; x \in [0;10] ; y \in [0;10] ; h=0,1;$$

8. Quyidagi funksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $x \in [-5;5] ; y \in [-5;5] ; h=0,1$;

$$k) f(x,y) = \sin x + \cos y ; z(x,y) = \sin^2 x + \sin x * \cos y ;$$

l) $f(x,y)=x^2+y^2$; $z(x,y)=e^x+e^y$;

m) $f(x,y)=\operatorname{tg}x+y*x$; $f(x,y)=\sin x+\cos y$;

n) $f(x,y)=x^2+y^2$; $f(x,y)=\sin x+\cos y$; $z(x,y)=e^x+e^y$;

o) $f(x,y)=x^2-y^2$; $f(x,y)=\sin^2 x+\cos y$; $z(x,y)=e^x-e^y$;

11- TAJRIBA ISHI

Mavzu: MATLAB tizimida uch ulchovli grafiklar qurish

Ishning maqsadi. MATLAB da uch ulchovli grafiklar, MATLAB da maxsus grafiklar yaratish, funktsiyalar grafiklari va sirtlarini yaratish bo'yicha nazariy va amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

I. TAVSIYALAR VA USLUBIY KO'RSATMALAR

1. MATLAB da uch ulchovli grafiklar. MATLAB ning grafik imkoniyatlari haqida gapirganda (3-D) uch ulchovli grafika haqida aloxida gapirish lozim. Chunki, uch ulchovli grafika ikki ulchovli grafikaga nisbatan murakkabrokdir, lekin real masalalarda kuprok kullaniladi.

Aynan uch ulchovli spetsifik bo'lgan buyruqlarni ko'rib chikaylik.

Plot3 – ikki ulchovli grafikadagi plot buyrug'iga uxshashdir. Uch ulchovli fazoda chiziklar va nuqtalarni chizadi. Koordinatalar x, u, z vektorlar bilan beriladi va bu vektorlar bir xil uzunlikka ega bulishlari zarur. Masalan, ushbu

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

plot3(sin(t), cos(t), t)

axis square; grid on

dastur cheliks figurasini chizadi.

Mesh – bu buyruq uch ulchovli «tur» ni chizadi;

surf – bu buyruq ranglangan uch ulchovli sirtini chizadi;

fill3 – uch ulchovli tuldirilgan kupburchaklarni chizadi;

Uch ulchovli grafika buyruqlarini ishlatishga misol keltiramiz. Faraz kilaylik, $z=f(x,y)$ ikki uzgaruvchili funktsiya grafigini yasash kerak bulsin. Bu shuni bajarishda birinchi kadam berilgan $z=f(x,y)$ funktsiyaning aniklanish soxasida takrorlangan satrlar va ustunlardan tashkil topgan X va U matritsalarni yaratishdan iborat buladi. Keyin bu matritsalarni hisoblash utkazish va funktsiya grafigini chizishda ishlatish mumkin.

meshgrid funktsiyasi ikkita x va u vektorlar bilan kursatilgan soxani X va U matritsalarga aylantiradi. Keyin bu matritsalarni ikki uzgaruvchili funktsiyani hisoblashda ishlatish mumkin. X matritsa satrlari « x » vektor nusxalardir, U matritsa ustunlari esa « u » vektor nusxalaridir.

Meshgrid buyrug'idan foydalanishni namoyish etish maqsadida $\sin(r)/r$ yoki sinc funktsiyasini ko'rib chikamiz. « x » uchun xam, « u » uchun ham bo'lgan $[-8;8]$ soxada bu funktsiya qiymatlarini hisoblash uchun **meshgrid** funktsiyasiga fakat bitta vektor – argumentni uzatish kerak va keyin bu vektor ikkala yunalishda xam ishlatiladi: (funktsiyaning aniklanish soxasi tugrisida gap ketayapti, $x \in [-8;8], y \in [-8;8]$)

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

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

R matritsasi koordinatalar boshibo'lgan matritsa markazidan bo'lgan masofani saklaydi. Eps qiymatni kushishdan maksad(kelgusi kadam) nolga bulishning oldini olishdir,

Sinc funktsiyaning shakllanishi va Z ning tugri grafigini tuzish uch ulchovli sirtga olib keladi:

```
Z=sin(R)./R;
```

```
Mesh(Z)
```

MATLAB da funktsiyaning grafigini yuza qismini uch o'lchamda ifodalash uchun **mesh** va **surface** funktsiyalaridan foydalaniladi. **mesh** funktsiyasi nuqtalarni rangli chiziqlar bilan bog'lab yuzani karkasini xosil qiladi. **surface** funktsiyasi bog'lovchi chiziqlar bilan birga yuzani o'zini xam aks ettiradi. Bu funktsiyalarni qo'llanilishini misollarda ko'ramiz.

% Funktsiyaning grafigini yuza qismini

% **mesh** funktsiyasidan foydalanib uch o'lchamda ifodalash

```
clc
```

```
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);
```

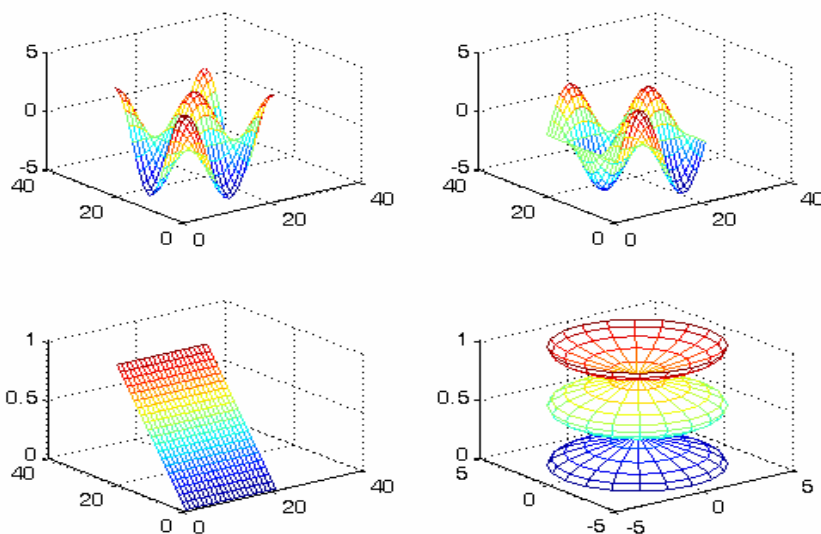
```
subplot(2,2,3);
```

```
mesh(z);
```

```
subplot(2,2,4);
```

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

Dasturning natijasi 11.1-rasmda keltirilgan.



11.1-rasm. **mesh** funktsiyasidan foydalanib funktsiyaning grafigini yuza qismini uch o'lchamda ifodalash

% Funksiyaning grafigini yuza qismini

% **surface** funksiyasidan foydalanib uch o'lchamda ifodalash

clc

t=0:pi/10:2*pi;

[x,y,z]=cylinder(4*cos(t));

subplot(2,2,1);

surface(x);

subplot(2,2,2);

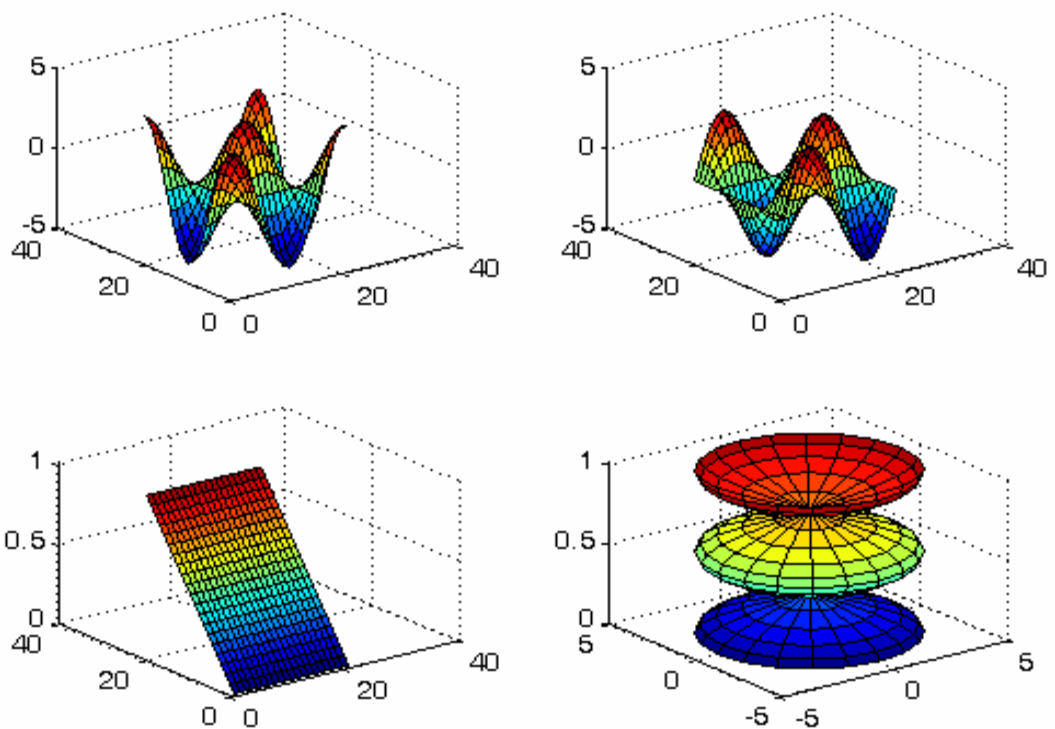
surface(y);

subplot(2,2,3);

surface(z);

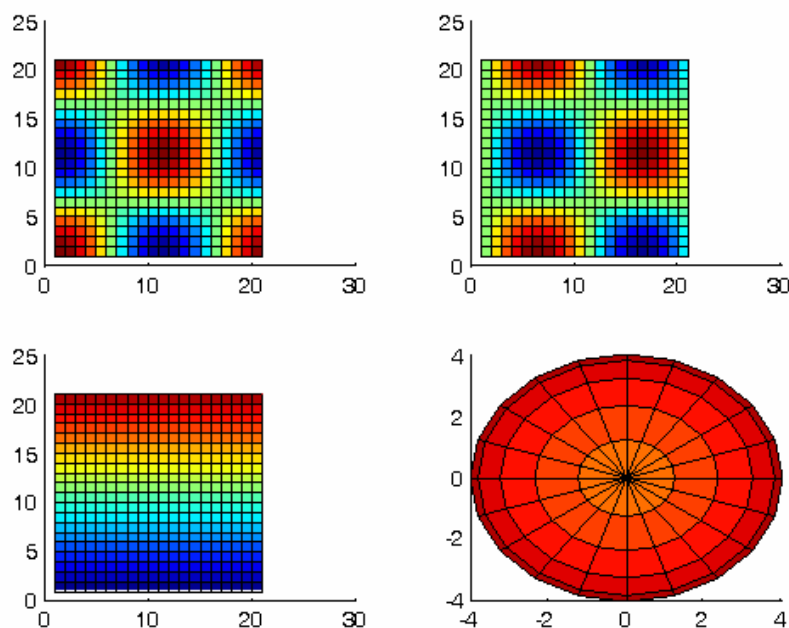
subplot(2,2,4);

surface(x,y,z);



11.2-rasm. **subplot** funksiyasidan foydalanib funktsiyaning grafigini yuza qismini uch o'lchamda ifodalash

Dasturning natijasi 11.2-rasmda keltirilgan. **mesh** funksiyasidan so'ng **surface** funksiyasi qo'llanilganda grafik oynada uch o'lchamli grafik xosil bo'ladi, aks xolda grafik ikki o'lchamli bo'ladi (11.3-rasm).



11.3-rasm. **subplot** funktsiyasidan foydalanib xosil qilingan funktsiyaning grafigi

2. MATLAB da maxsus grafiklar yaratish, funktsiyalar grafiklari va sirtlarini yaratish.

Grafikni ko'rinishini grafik oynaning imkoniyatlaridan foydalanib o'zgartirish mumkin. Buning uchun grafik oynaning bosh menyusidan **Tools** tanlaniladi va **Rotate 3D** aktivlashtirilib yoki grafik oynaning  tugmasidan foydalanib, grafikni ko'rinishini o'zgartirish mumkin. Jumladan, ikki o'lchamli (11.10-rasm) grafikni uch o'lchamli ko'rinishini (11.9-rasm) xam xosil qilish mumkin. Buning uchun grafik oynadan  tugma bosiladi (aktivlashtiriladi ) va "sichqoncha" orqali kursor grafikni ustiga olib boriladi. "Sichqoncha"ni soat strelkasi bo'yicha yoki teskari aylantirilganda grafikni ko'rinishi o'zgaradi.

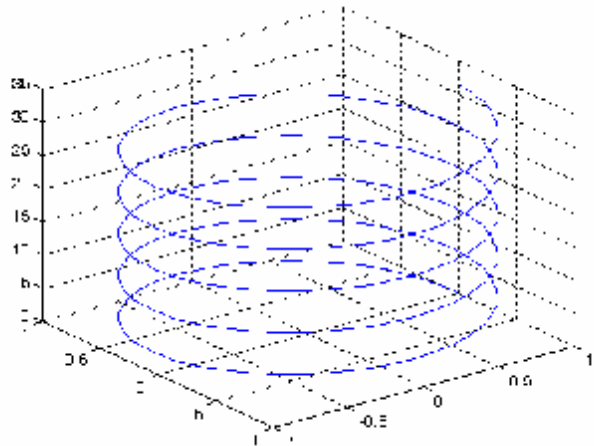
MATLAB da funktsiyalarning grafigini uch o'lchamda ifodalash uchun **plot3** funktsiyasidan xam foydalaniladi. Bu funktsiya xar bir nuqtani fazoda uchta koordinata orqali ifodalaydi. Buning uchun funktsiyalarning egri chizig'ini ifodalovchi nuqtalar uchta vektor ko'rinishida berilishi kerak. Bu vektorlar nuqtalarning koordinatalaridan tashkil topadi va ularning qiymatlari **plot3** funktsiyasining kirishiga beriladi.

Masalan, $x=\cos(t)$ va $y=\sin(t)$ funktsiyalari fazoda aylanma vint shaklidagi egri chiziq xosil qiladi (11.11-rasm).

```

%Funksiylarning uch
% o'lchamli grafigini qurish
clc
t=0:pi/25:10*pi;
x=cos(t);
y=sin(t);
plot3(x,y,t);
grid on;

```



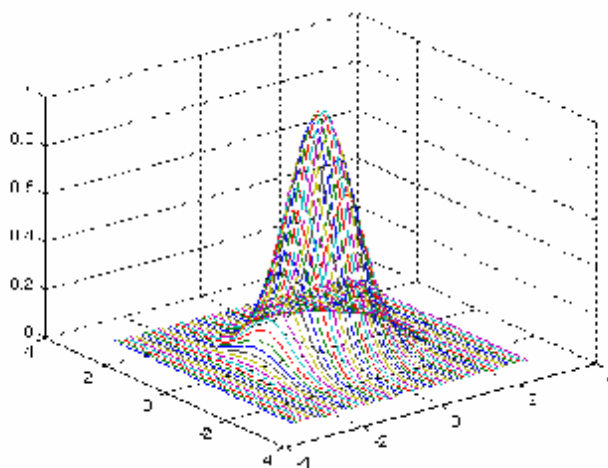
11.11-rasm. **plot3** funktsiyasi yordamida hosil qilingan aylanma vint shaklidagi egri chiziq

plot3 funktsiyasidan foydalanib xam funktsiyaning grafigini yuza qismini fazoda uch o'lchamda ifodalash mumkin, faqat bu erda grafikning yuza qismi aniq ko'rinishi uchun nuqtalar soni ko'p bo'lishi kerak (11.12-rasm).

```

% Funksiyaning
% grafigini yuza
% qismini uch
% o'lchamda ifodalash
clc
u=-3:0.1:3;
v=-3:0.1:3;
[X,Y]=meshgrid(u,v)
Z=exp(-X.^2-Y.^2);
plot3(X,Y,Z);
grid on;

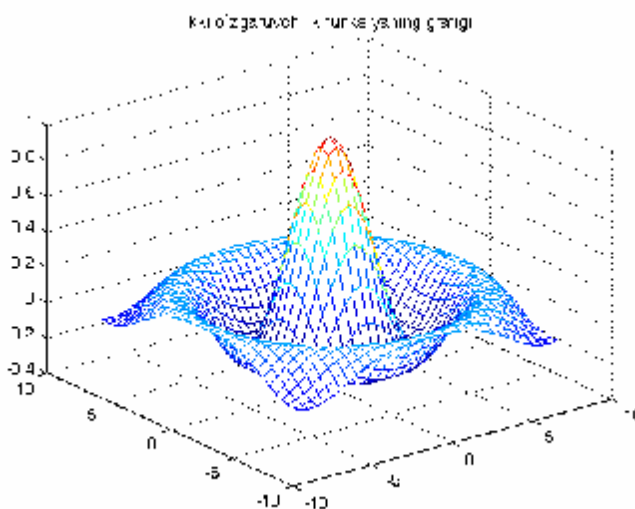
```



11.12-rasm. **plot3** funktsiyasi yordamida hosil qilingan grafigning fazodagi yuzasi

Yuqorida keltirilgan dasturda qo'llanilgan **meshgrid** funktsiya ikkita o'zgaruvchilik $z=f(x,y)$ funktsiyaning tasvirleydi. **meshgrid** funktsiya takrorlanuvchi satr va ustunlardan iborat X va Y matritsa xosil qiladi. Xosil bo'lgan matritsa yordamida hisob ishlari bajariladi va funktsiyaning grafigi **plot3** yoki **mesh** funktsiyalardan birontasi orqali quriladi. Ikki o'lchovli funktsiyaning grafigini qo'rishga doir misol 11.13-rasmda keltirilgan.

```
% Ikki o'zgaruvchilik
% funktsiyaning grafigi qurish
clc;
[X,Y]=meshgrid(-8:0.5:8);
R=sqrt(X.^2+Y.^2)+eps;
Z=sin(R)./R;
mesh(X,Y,Z);
title('Ikki o'zgaruvchilik
funktsiyaning grafigi');
grid on;
```



11.13-rasm. **meshgrid** funktsiyasi yordamida hosil qilingan ikki o'zgaruvchilik funktsiyaning grafigi

II. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I

1. MATLAB tizimida uch ulchovli grafiklar qurish haqida qisqacha nazariy va amaliy ko'nikmalarga egabo'lish;

III. ISHNING BAJARILISH TARTIBI

1. Uslubiy qismni o'rganib chiqing.
2. Uslubiy qismda tushuntirilgan tartibda topshiriqni bajaring.
3. Tushuntirish matnlari va izohlar kiritib, talabga javob beradigan qilib ishni rasmiylashtiring.

IV. TAJRIBA ISHNING TOPSHIRIG'I VARIANTLARI

1. Ikki o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

2. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.

k) $f(x) = e^x + e^{-x}$;

l) $f(x) = \sin(x) + \cos(x)$;

m) $f(x) = \sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$;

n) $f(x) = \sin^2 x + e^{\cos x}$;

o) $f(x) = \frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$;

3. Quyidagi funksiyalarni berilgan kesmada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

k) $f(x)=e^x+e^{-x}$; $[0;10]$; $h=0,1$;

l) $f(x)=\sin(x)+\cos(x)$; $[-5; 5]$; $h=0,2$;

m) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$; $[0;10]$; $h=0,1$;

n) $f(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$; $[-5; 5]$; $h=0,05$;

o) $f(x)=\frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$; $[-10;10]$; $h=0,1$;

4. Quyidagi fuksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $[-10;10]$; $h=0,1$;

k) $f(x)=e^x+e^{-x}$; $y(x)=\sin(x)+\cos(x)$;

l) $f(x)=\sqrt[3]{e^x + \frac{1}{x}}$; $y(x)=\sin^2 x + e^{\cos x}$;

m) $f(x)=\frac{\sin x + e^x}{\cos x + x}$; $y(x)=\operatorname{tg} x$; $g(x)=\cos x$;

n) $f(x)=x^2+2x+3$; $y(x)=\sin x$; $g(x)=\operatorname{tg} x$;

o) $f(x)=e^x$; $y(x)=|x+3|$; $g(x)=\sin x$;

5. Uch o'lchovli grafik sohani turli usullar yordamida hosil qiling va grafik sohani ko'rinishini almashtirish, koordinata o'qlarini formatlash, grafik sohani katta kichik qilish ishlarini bajaring.

6. Quyidagi funksiyalarni grafigini chizing.

p) $f(x,y)=\sin x + \cos y$;

q) $f(x,y)=\sin^2 x + \sin x * \cos y$;

r) $f(x,y)=x^2+y^2$;

s) $f(x,y)=e^x+e^y$;

t) $f(x,y)=\operatorname{tg} x + y * x$;

7. Quyidagi funksiyalarni berilgan sohada berilgan qadam bilan grafigini chizing.

p) $f(x,y)=\sin x + \cos y$; $x \in [-5;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;

q) $f(x,y)=\sin^2 x + \sin x * \cos y$; $x \in [-5;5]$; $y \in [-10;10]$; $h=0,2$;

r) $f(x,y)=x^2+y^2$; $x \in [0;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;

s) $f(x,y)=e^x+e^y$; $x \in [0;5]$; $y \in [0;5]$; $h=0,2$;

t) $f(x,y)=\operatorname{tg} x + y * x$; $x \in [0;10]$; $y \in [0;10]$; $h=0,1$;

8. Quyidagi funksiyalarni bitta grafik sohada chizing. $x \in [-5;5]$; $y \in [-5;5]$; $h=0,1$;

p) $f(x,y)=\sin x + \cos y$; $z(x,y)=\sin^2 x + \sin x * \cos y$;

q) $f(x,y)=x^2+y^2$; $z(x,y)=e^x+e^y$;

r) $f(x,y)=\operatorname{tg} x + y * x$; $f(x,y)=\sin x + \cos y$;

s) $f(x,y)=x^2+y^2$; $f(x,y)=\sin x + \cos y$; $z(x,y)=e^x+e^y$;

t) $f(x,y)=x^2-y^2$; $f(x,y)=\sin^2 x + \cos y$; $z(x,y)=e^x-e^y$;

Asosiy adabiyotlar

1. «Разработка САПР» под ред. А.В. Петрова (Т. 1-10).-М.: Высшая школа. 1990.
2. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. Учебник для вузов. –М.: Энергоатомиздат, 1987.-400 с.
3. Тулаев Б.Р. Лойихалаш жараёнларни автоматлаштириш асослари. Укув кулланма.-Т.: ТошДТУ. 2005. -139 б.
4. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Пер. с англ.- СПб.: Питер, 2004.-560 с.
5. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика.-М.:Высшая школа. 2004.
6. Кудрявцев Е. М. Практикум по КОМПАС-3D V8. - М.:ДМК Пресс, 2006. 440 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

7. Fidorinkov A., Kimayev A. AutoCAD 2002: "Prakticheskiy kurs", -М.: "DESS SOM" , 2002.
8. Климачева Т.Н. AutoCAD 2008 для студентов.- М.: ДМК Пресс. 2008.-440 с.
9. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2009. Учебный курс(+CD).-СП.:Питер, 2008.- 576 с.
10. AutoCAD -2012. Руководство пользователя. Autodesk, 2011, 2548 с.
11. Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. – СПб:Питер, 2002. -528 с.
- 12.Дьяконов В. VisSim+MathCAD+MATLAB. Визуальное математическое моделирование. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. -384 с.
13. Rixsiboyev T. Kompyuter grafikasi.-Т.:2006, 168 b.
14. Садикова Ш. Ш. и др. Методические указания к лабораторным работам по предмету: «Система автоматизированного проектирования».- Т.: ТГТУ. 2004.- 68 с.
15. **Hunt, Brian R.** H92 Matlab R2007 с нуля®! Книга + Видеокурс.: [пер. с англ.] /Brian R. Hunt [и др.]. - М.: Лучшие книги, 2008. - 352 с.
16. Prof. B. X. Eshmuratov, dots. B.S. Maxmadiyev, st. prep. U. R. Primov. Osnovi avtomatizatsii protsessov proektirovaniya. Konspekt leksii.- KIEI, 2010. 158 str.
17. Maxmadiyev B., M. Ochilov, M. Saidaxmadov, U. Primov. loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha Uslubiy qo'llanma(1-Qism).- QMII, 2011.- 40 bet.
18. Maxmadiyev B., M. Ochilov, M. Saitaxmadov, U. Primov. loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari fanidan. O'quv Uslubiy Majmua. - QMII, 2012.
19. Maxmadiyev B., M. Saitaxmadov, N. Maxmadiyeva, H. Zulfiqorova. **MathCAD** tizimida ishlash asoslari. **O'quv qo'llanma.**-Qarshi.: Nasaf, 2012. 144 bet.
20. Mallayev A. Laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha **Uslubiy qo'llanma.**–QMII.,2009.-46 b
21. Jalolov F.I., Jalolov O.I. MathCAD 2000 dasturi. **Uslubiy ko'rsatma.** –Buxoro.2005.- 80 b.
22. Ne'matov A., Oxunboev M., Sobirov N. "MathCAD tizimida matematik masalalarni yechish". **Uslubiy qo'llanma.**- Toshkent-2009.- 48 b.

Elektron adabiyotlar va vositalar

1. www.compulenta.ru
2. www.hardinfo.d1.ru
3. www.info-baz.narod.ru
4. www.exponenta.ru
5. www.matlab.ru
6. www.mathcad.com
7. www.mathcad.ru
8. www.ziyonet.uz

Mundarija

1	TAJRIBA ISHI	Mavzu: AutoCAD 2004 tizimi bilan tanishish	3
2	TAJRIBA ISHI	Mavzu: AutoCAD 2004ning asosiy chizma chizish komandalari bilan tanishish	9
3	TAJRIBA ISHI	Mavzu: Loyihada yozuvlar hosil qilish	19
4	TAJRIBA ISHI	Mavzu: Muharrirlash komandalarini o'rganish	23
5	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MathCAD muhitini yuklash, sozlash va bu muhitda ishlash	31
6	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MathCAD tizimida sodda hisoblashlarni bajarish	43
7	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MathCAD tizimida Grafiklar bilan ishlash	51
8	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MathCAD tizimida Uch o'lchovli grafiklarni qurish	58
9	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MATLAB muhitini yuklash, sozlash va bu muhitda ishlash	73
10	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MATLAB ning grafik imkoniyatlari	79
11	TAJRIBA ISHI	Mavzu: MATLAB tizimida uch ulchovli grafiklar qurish	88
	Adabiyotlar		95