

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**INFORMATIKA VA UNI O‘QITISH METODIKASI  
KAFEDRASI**

**R.X. AYUPOV**

**IXTISOSLASHGAN DASTURIY  
VOSITALAR**

**FANI BO‘YICHA**

**O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

**TOSHKENT – 2019**

## **O‘QUV-USLUBIY MAJMUANING TARKIBIY TUZILISHI**

*Annotatsiya* .....

*Fan dasturi* .....

*Ishchi dastur* .....

*Ma’ruza mashg‘ulotlari* .....

*Amaliy mashg‘ulotlari* .....

*Glossariy* .....

*“Ixtisoslashgan dasturiy vositalar” fanidan test savollari* .....

*Adabiyotlar ruyhati* .....

*Elektron mundarija* .....

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**«Tasdiqlayman»**

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

\_\_\_\_\_D.U.Ergashev

2019 yil«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_

**Informatika va uni o‘qitish metodikasi kafedrası**

**IXTISOSLASHGAN DASTURIY VOSITALAR**

**Fanidan o‘quv uslubiy majmua  
(1-kurs magistratura uchun)**

**Bilimsohasi:** 100000–Gumanitar  
**Ta‘lim sohasi:** 110000 – Pedagogika  
**Ta‘limyo‘nalishi:** Barchata‘limyo‘nalishlari

**Tuzuvchi: R.X. Ayupov**

**NIZOMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**FIZIKA MATEMATIKA FAKULTETI  
“INFORMATIKA VA UNI O‘QITISH METODIKASI” KAFEDRASI**

**IXTISOSLASHGAN DASTURIY VOSITALAR  
FANIDAN**

**O‘QUV - USLUBIY KOMPLEKS**

Ushbu o‘quv uslubiy majmua “Ixtisoslashgan dasturiy vositalar” fanidan tayyorlangan bo‘lib, mazkur fanning o‘quv dasturi, ishchi dasturi, sillabus, ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlari jamlangan. Mazkur o‘quv-uslubiy majmua oily o‘quv yurtining 5A110701 – Ta’limda axborot texnologiyalari ta’lim yo’nalishining magistratura mutaxassisligi talabalari uchun mo‘ljallangan.

**Tuzuvchi: R.X. Ayupov**

**Taqrizchilar:**

Tursunov S.Q.

TDPU, “Informatika va uni o‘qitish metodikasi” kafedra mudiri, pedagogika fanlari nomzodi

Zakirova F.

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori, pedagogika fanlari doktori

О'quv-uslubiy majmua Nizomiy nomidagi TDPU o'quv-uslubiy kengashining 2019 yil «\_\_» \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_sonli qarori bilan tavsiya etilgan

## **Annotatsiya**

Ushbu o'quv uslubiy kompleks magistratura mutaxassisligining 5A110701 – “Ta’limda axborot texnologiyalari” taъlim йўналишида ўқитиладиган «Ихтисослаштирилган дастурий воситалар» ўқув фанига мансуб бўлиб, Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштириш агентлигидан (Ўзбекстандарт Агентлиги) 2011 йил 16 сентябрда 387-рақами билан рўйхатдан ўтган 5A110701 – “Таълимда ахборот технологиялари” таълим йўналишининг ДТС ҳамда Ўзбекистон Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2011 йил 11 ноябридаги 467-сонли буйруғи билан тмсдиқланган ва МД5A111001-2.05 рақам билан рўйхатга олинган «Ихтисослаштирилган дастурий воситалар» ўқув фан дастури асосида яратилди.

«Ихтисослаштирилган дастурий воситалар» ўқув фанини ўқитишдан **мақсад** – ҳар бир бўлажак мутахассис ўз касбий соҳасида қўллаши зарур бўлган информатика ва ахборот технологияларидан фойдаланиш имкониятлари ҳақидаги билимларга эга бўлишлари ва улардан самарали фойдаланиш учун мос кўникма ва малакаларини шакллантириш ва ривожлантиришдан иборат. Ана шу мақсадларни амалга ошириш учун о'quv uslubiy kompleksда дастурий воситалар, уларнинг турлари ва таснифлари, фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти, автоматлашган иш жойи, ихтисослаштирилган дастурий воситалар, уларнинг турлари ва синфлари, математик масалаларни ечишда фойдаланиладиган амалий ускунавий пакетлар, белгилик ҳисоблашлар учун пакетлар, Mathematica, Maple, MathCad, MatLab, Tex (LaTex), Statistika, Auto CAD каби амалий дастурлар, уларнинг умумий кўриниши ва имкониятлари, шунингдек, бу дастурларда турли ҳил масалаларни ечиш усуллари билан танишиш масалалари ёритилган. О'quv uslubiy kompleksдан юқорида саналган амалий дастурий пакетларни ўрганиш ва

қўллашни ўзига олган фанларда ҳам қўшимча адабиёт сифатида фойдаланиш мумкин.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**  
**TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

“TASDIQLAYMAN”

\_\_\_\_\_ SH.S. Haripov.

201\_\_ yil “\_\_” \_\_\_\_\_

“KELISHILDI”

Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

\_\_\_\_\_

201\_\_ yil “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

Ro‘yhatga olindi: MD -5110701-2.03

201\_ - yil “\_\_” \_\_\_\_\_

**IXTISOSLASHTIRILGAN DASTURIY VOSITALAR**  
**FAN DASTURI**

<b>Bilim sohasi:</b>	<b>100000 – Gumanitar</b>
<b>Ta’lim sohasi:</b>	110000 – Pedagogika
<b>Magistratura mutahassisligi:</b>	5A110701 – Ta’limda axborot texnologiyalari

Fan dasturi Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi yo‘nalishlari bo‘yicha O‘quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashning 201\_\_-yil “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 201\_\_-yil “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli buyrug‘i bilan ma’qullangan fan dasturlarini tayanch oliy ta’lim muassasasi tomonidan tasdiqlashga rozilik berilgan.

Fan dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetida ishlab chiqildi.

**Tuzuvchilar:**

M.Mamarajabov - «Informatika o‘qitish metodikasi» kafedrasida dotsenti, pedagogika fanlari nomzodi

S.Tursunov - «Informatika o‘qitish metodikasi» kafedrasida dotsenti, pedagogika fanlari nomzodi

**Taqrizchilar:**

B. Boltayev – O‘zbekiston Respublikasi Halq ta’limi vazirligi qoshidagi Respublika Ta’lim markazi “Ta’lim jarayoniga axborot kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish” bo‘limi boshlig‘i, f.-m.f.n., dotsent.

D.SH. Ziyadullayev – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU axborot ta’lim texnologiyalari kafedrasida mudiri, texnika fanlari nomzodi

Fan dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti o'quv -  
uslubiy Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (201\_\_-yil \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_ -sonli majlis bayonnoma).



## **I. O‘quv fanning dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni**

Mazkur fan dasturi magistratura mutaxassisligining 5A110701 - Ta’limda axborot texnologiyalari mutahassisligida o‘qiladigan «Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar» o‘quv fani bo‘yicha tuzilgan bo‘lib, bo‘lajak mutahassis egallashi kerak bo‘lgan bilimlar va ko‘nikmalar majmuini o‘z ichiga oladi. «Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar» fanini o‘qitishdan maqsad – har bir mutaxassis o‘z kasbiy sohasida qo‘llashi lozim bo‘lgan informatika va axborot texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari haqidagi bilimlarga ega bo‘lishi va ulardan foydalanish uchun ko‘nikma va malakalarni shakllantirish va rivojlantirishdan iborat. Fan dasturi bo‘lajak fan o‘qituvchisi egallashi kerak bo‘lgan tayanch nazariy va amaliy ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi. Quyidagi bilimlar va ko‘nikmalar majmuini o‘z ichiga oladi: dasturiy vositalar; pedagogik va amaliy dasturiy vositalar; avtomatlashtirilgan ish joylari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar, dasturiy vositalarning tasnifi; pedagogik dasturiy vositalar turlari; amaliy dasturiy vositalar turlari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar maqsadi va vazifalari; matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar; matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash texnologiyasi va uning dasturiy ta’minoti; kompyuterli loyihalash paketlaridan foydalanish haqida ma’lumotlar berishdan iborat.

«Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar» fani mutahassislik fanlaridan biri hisoblanib, 1, 2-semestrda o‘qitiladi. Dasturni amalga oshirish o‘quv rejasidagi rejalashtirilgan ilmiy tadqiqot metodologiyasi, ta’limda axborot texnologiyalari, mutahassislikka kirish, ta’limda avtomatlashtirilgan axborot resurslari fanlaridan olingan nazariy va amaliy bilimlarga tayanadi.

«Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar» fani insonlarda axborot muhitida ma’lum bir dunyoqarashni shakllantirishga hizmat qilishi bilan bir qatorda, uning axboriy madaniyatni egallashida asosiy rol o‘ynaydi. Bugungi «Axborot» asrida yoshlarning kompyuter savodxonligini oshiribgina qolmay, balki ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar bilan ishlash imkoniyatlarin oshiradi. Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar fanidan olingan bilim, ko‘nikma va malakalar turli darajadagi saytlar yaratishda va oliy ta’lim, ilmiy tadqiqot muassasalari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun kadr tayyorlab, kasbiy faoliyatida mutahassislik fanlarini o‘qitishda va boshqa fanlarga tadbiiq etishga katta yordam beradi.

## **II. O‘quv fanining maqsadi va vazifasi**

**Fanni o‘qitishdan maqsad-** har bir mutaxassis o‘z kasbiy sohasida qo‘llashi lozim bo‘lgan informatika va axborot texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari haqidagi bilimlarga ega bo‘lishi va ulardan foydalanish uchun ko‘nikma va malakalarni shakllantirish va rivojlantirishdan iborat. Unda har bir kasb egasining faoliyati kerak bo‘lgan tayanch nazariy va amaliy ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi.

### **Fanning o‘qitishning vazifasi -**

- dasturiy vositalar; pedagogik va amaliy dasturiy vositalar; avtomatlashtirilgan ish joylari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar, dasturiy vositalarning tasnifi; pedagogik dasturiy vositalar turlari; amaliy dasturiy vositalar turlari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar maqsadi va vazifalari; matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy

uskunaviy paketlar; matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash texnologiyasi va uning dasturiy ta’minoti; kompyuterli loyihalash paketlaridan foydalanish haqida ma’lumotlar berishdan iborat.

«**Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar**» o‘quv fanini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistrant:

– dasturiy vositalar; pedagogik va amaliy dasturiy vositalar; avtomatlashtirilgan ish joylari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalarga doir **bilimga**;

– dasturiy vositalarning tasnifi; pedagogik dasturiy vositalar turlari; amaliy dasturiy vositalar turlari; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar maqsadi va vazifalari; matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar; matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash texnologiyasi va uning dasturiy ta’minoti; kompyuterli loyihalash paketlaridan foydalanish **ko‘nikmasiga**;

pedagogik dasturiy vositalarini yaratish va o‘quv jarayonida qo‘llash; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar bilan ishlash; matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar bilan ishlash; matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash dasturilari bilan ishlash; statistik ma’lumotlarni qayta ishlash paketi bilan ishlay olish; kompyuterli loyihalash paketlari bilan ishlay olish **malakasiga ega bo‘lishi kerak**.

### **III. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)**

#### **1-modul. Dasturiy vositalar va ularning tasnifi**

1-mavzu. Dasturiy vositalar va ularning tasnifi. Dasturiy vositalar va ularning tasnifi, pedagogik dasturiy vositalar va ularning xususiyatlari.

2-mavzu. Amaliy dasturiy vositalar. Amaliy dasturiy vositalar va ularning tasnifi. Integrallashgan dasturiy vositalar, foydalanuvchining amaliy dasturiy ta’minoti,

3-mavzu. Avtomatlashtirilgan ish joyi. Avtomatlashtirilgan ish joyi tushunchasi. Rahbarning avtomatlashtirilgan ish joyi. Mutaxassisning avtomatlashtirilgan ish joyi.

4-mavzu. Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar. Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar va ularning tasnifi. Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalarning qo‘llanilishi.

5-mavzu. Matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar. Matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar, ularning tasnifi, imkoniyatlari.

6-mavzu. Simvulli hisoblashlar uchun paketlar. Simvulli hisoblashlar uchun paketlar va ularning imkoniyatlari.

#### **2-modul. Matematika amaliy dasturi va uning imkoniyatlari**

7-mavzu. Matematika amaliy dasturi va uning imkoniyatlari. Matematika amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish.

8-mavzu. Matematica dasturini umumiy ko‘rinishi. Matematica dasturini umumiy ko‘rinishi bilan tanishish.

9-mavzu. Matematica dasturida uskunalari bilan ishlash. Matematica dasturida uskunalari bilan ishlashga o‘rganish.

10-mavzu. Matematica dasturida turli hil matematik masallarni yechish. Matematica dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish.

### **3-modul. Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari**

11-mavzu. Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari. Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan ishlash.

12-mavzu. Maple dasturini umumiy ko‘rinishi. Maple dasturini umumiy ko‘rinishi bilan tanishish, Maple dasturida uskunalari bilan ishlash.

13-mavzu. Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish. Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish.

### **4-modul. MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari**

14-mavzu. MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari. MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan ishlash.

15-mavzu. MathCAD dasturini umumiy ko‘rinishi. MathCAD dasturini umumiy ko‘rinishi bilan tanishish, MathCAD dasturida uskunalari bilan ishlash.

16-mavzu. MathCAD dasturida turli hil matematik masallarni yechish. MathCAD dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish.

### **5-modul. MathLab amaliy dasturi va uning imkoniyatlari**

17-mavzu. MathLab amaliy dasturi va uning imkoniyatlari. MathLab amaliy dasturi va uning imkoniyatlaridan foydalanish.

18-mavzu. MathLab dasturini umumiy ko‘rinishi. MathLab dasturini umumiy ko‘rinishi bilan tanishish.

19-mavzu. MathLab dasturida uskunalari bilan ishlash. MathLab dasturida uskunalari bilan ishlash, ularning imkoniyatlari.

20-mavzu. MathLab dasturida turli hil matematik masallarni yechish. MathLab dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish.

### **6-modul. Paketlar va ularda ishlash texnologiyasi**

21-mavzu. Tex(LaTex) paketi va unda ishlash. Tex(LaTex) paketi va unda ishlash.

22-mavzu. Statistika ma’lumotlarni qayta ishlash paketi va unda ishlash. Statistika ma’lumotlarni qayta ishlash paketi (Statistica) va unda ishlash.

23-mavzu. Grafik paketlar. Grafik paketlar tasnifi va ularda ishlash imkoniyatlari.

24-mavzu. Kompyuterli loyihalash paketlari. Kompyuterli loyihalash paketlari. AutoCad dasturida ishlash.

#### **IV. Amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar

Axborot texnologiyalari fanidan amaliy mashg‘ulotlar nazariy ma’lumotlarni taxlili va ulardan foydalanish imkoniyatlari bo‘yicha tashkil etiladi va amalda kompyuterlar yordamida tekshirilib ko‘riladi.

Amaliy mashg‘ulotlarning tahminiy tavsiya etiladigan mavzulari:

1. Dasturiy vositalar va ularning tasnifi
2. Pedagogik dasturiy vositalardan foydalanish
3. Pedagogik dasturiy vositalarni yaratishning zamonaviy yo‘llari
4. Amaliy dasturiy vositalarning imkoniyatlari
5. Integrallashgan dasturiy vositalar
6. Foydalanuvchining amaliy dasturiy ta’minoti
7. Avtomatlashtirilgan ish joyi
8. Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar
9. Matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar
10. Simvolli hisoblashlar uchun paketlar
11. Matematica amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish
12. Matematica amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish
13. Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish
14. Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish
15. Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish
16. MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish
17. MathCAD amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish
18. MathCAD amaliy dasturidan turli sohalarda foydalanish
19. MathLab amaliy dasturi bilan tanishish
20. MathLab amaliy dasturining imkoniyatlari bilan tanishi
21. MathLab amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish
22. Tex(LaTex) paketi va unda ishlash
23. Tex(LaTex) paketi imkoniyatlaridan foydalanish
24. Statistika ma’lumotlarni qayta ishlash paketi
25. Statistica dasturi va unda ishlash
26. Grafik paketlar
27. Kompyuterli loyihalash paketlari(AutoCad)
28. AutoCad dasturi asosiy oynasi bilan ishlash
29. AutoCad dasturining imkoniyatlari bilan tanishish
30. AutoCad dasturida ishlash texnologiyasi

Amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish bo‘yicha kafedra professor-o‘qituvchilari tomonidan ko‘rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma’ruza

mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalarni hal qilishga qaratadi. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish kasbiy sohalari bo'yicha axborot texnologiyalaridan foydalanib ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

## **V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Talaba mustaqil ta'limni tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar

bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;

Tavsiya etilayotgan mustaqil ta'lim mavzulari:

1. Dasturiy vositalar va ularning tasnifi
2. Integrallashgan dasturiy vositalar
3. Foydalanuvchining amaliy dasturiy ta'minoti
4. Matematik masalalarni yechishda qo'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar
5. Simvolli hisoblashlar uchun paketlar
6. Matematika amaliy dasturi va uning imkoniyatlari
7. Matematika dasturini umumiy ko'rinishi
8. Matematika dasturida uskunalar bilan ishlash
9. Matematika dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish
10. Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari
11. Maple dasturini umumiy ko'rinishi
12. Maple dasturida uskunalar bilan ishlash
13. Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish
14. Mathcad amaliy dasturi va uning imkoniyatlari
15. Mathcad dasturini umumiy ko'rinishi
16. Mathcad dasturida uskunalar bilan ishlash
17. Mathcad dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish
18. Matlab amaliy dasturi va uning imkoniyatlari
19. Matlab dasturini umumiy ko'rinishi
20. Matlab dasturi uskunalar bilan ishlash

## VI. Asosiy va qo‘shimcha o‘quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

### Asosiy adabiyotlar:

1. M.Aripov, M.Muhammadiyev. Informatika, informasion texnologiyalar. Oliy o‘quv yurti talabalari uchun darslik. Toshkent, TDYuI., 2005 y.
2. Фуломов С.С. ва бошқалар. Ахборот тизимлари ва технологиялари. -Т.: Шарк нашриёти, 2000 й.
3. M Aripov, B Begalov va boshqalar. Axborot texnologiyalari. “Noshir”, Toshkent, 2009 y.
4. Р.Хамдамов ва бошқалар. Таълимда ахборот технологиялари. Услубий қўлланма. “Ўзбекистон миллий энциклопедияси”, Тошкент, 2010 й.
5. U.Yuldashev, R.Boqiyev, F.Zokirova. Informatika o‘qitish metodikasi. O‘quv qo‘llanma. “Talqin”, Toshkent, 2004 y.

### Qo‘shimcha adabiyotlar

6. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11.
7. Баркамол авлод – Ўзбекистон тараккиётининг пойдевори. (Ўзбекистон Республикасининг “Таълим туғрисида” ва “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури туғрисида”ги қонунлари). -Т.: “Шарк”, 1998 г. -64 б.
8. Проф. Н. В. Макарова. Информатика. -Тошкент; 2006 й.
9. Ю.Ф.Симонов ва бошқалар Информационные технологии в экономике Финикс 2003 й.
10. Юлдашев ва бошқалар. Веб дизайн. Услубий қўлланма. Т., 2007 й.
11. U.Begimqulov va boshqalar. Dreamweaver dasturida WEB-sahifalar yaratish. TDPU, Toshkent, 2006 y.
12. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. Учебное пособие.М.: Изд. МГТУ им. Н.Баумана. 2004 г.

### Internet saytlari

13. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) – Axborot ta’lim portali
14. [www.edu.uz](http://www.edu.uz) – Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi portali
15. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz) – Nizomiy nomidagi TDPU rasmiy sayti
16. [http:// corel.Deamiart.ru/](http://corel.Deamiart.ru/).
17. [www.amazon.com](http://www.amazon.com)
18. <http://www.ctc.msiu.ru/materials/Book1,2/index1.html>
19. [http://www.ctc.msiu.ru/materials/CS\\_Book/A5\\_book.tgz](http://www.ctc.msiu.ru/materials/CS_Book/A5_book.tgz)
20. <http://www.cs.ifmo.ru/docs/case/>

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**«Tasdiqlayman»**

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

\_\_\_\_\_D.U.Ergashev

2019 yil «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_

**“IXTISOSLASHGAN DASTURIY VOSITALAR”  
FANINING ISHCHI DASTURI  
(1-kurs magistratura uchun)**

**Bilim sohasi:** 100000 – Gumanitar

**Ta‘lim sohasi:** 110000 – Pedagogika

**Ta‘lim yo‘nalishi:** 5A110701 – Ta‘limda axborot texnologiyalari

<b>№</b>	<b>Mashg‘ulot turi</b>	<b>Ajratilgan soat</b>	<b>Semestr</b>	
			<b>I</b>	<b>II</b>
1.	Nazariy (ma‘ruza)	48	32	16
2.	Amaliy mashg‘ulot	60	40	20
3.	Laboratoriya mashg‘uloti	-	-	-
4.	Mustaqil ta‘lim	72	48	24
5.	Kurs ishi	-	-	-
	Jami auditoriya soati	108	72	36
	Umumiy o‘quv soati	180	120	60

**TOSHKENT – 2019**

Fanning dasturi O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi 201\_\_ yil «\_\_» \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_-sonli buyrug‘i bilan (buyruqning \_\_-ilovasi) tasdiqlangan.

Fanning dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Kengashining 201\_\_ yil «\_\_» \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

**Tuzuvchi:**

M.E.Mamarajabov – «Informatika o‘qitish metodikasi» kafedrasida dotsenti,  
pedagogika fanlari nomzodi

**Taqrizchilar:**

F.M.Zakirova – Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori,  
pedagogika fanlari doktori

D.Toshtemirov – Guliston davlat universiteti «Amaliy matematika va informatika» kafedrasida dotsenti, pedagogika fanlari nomzodi

Magistratura bo‘limi boshlig‘i:

2019 yil «\_\_» \_\_\_\_\_ A.Nurmanov  
(imzo)

Informatika va uni o‘qitish metodikasi  
kafedrasida mudiri:

2019 yil «\_\_» \_\_\_\_\_ S.Q.Tursunov  
(imzo)



## 1. O‘quv fani o‘qitilishi bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar

«Ixtisoslashgan dasturiy vositalar» fani talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, Ixtisoslashgan dasturiy vositalar turlari, grafik muharrirlarda ishlay olish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo‘yicha talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi. **Talaba:**

- dasturiy vositalar, pedagogik va amaliy dasturiy vositalar, avtomatlashtirilgan ish joylari, ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar to‘g‘risidagi bilimlarga **ega bo‘lish;**

- dasturiy vositalarning tasnifini, pedagogik dasturiy vositalar turlarini, amaliy dasturiy vositalar turlarini, ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar maqsadi va vazifalarini, matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlarni, matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash texnologiyasi va uning dasturiy ta‘minotini, kompyuterli loyihalash paketlarini ishlata olish **ko‘nikmalariga ega bo‘lish;**

pedagogik dasturiy vositalarini yaratish va o‘quv jarayonida qo‘llash, ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar bilan ishlash, matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar (Matematica, Maple, MathCAD, MathLab) bilan ishlash, matematik va tabiiy – ilmiy matnlar tayyorlash dasturi (Tex (LaTex)) bilan ishlash, statistik ma‘lumotlarni qayta ishlash paketi (Statistica) bilan ishlay olish **malakalariga ega bo‘lishi kerak.**

## 2. Ma‘ruza mashg‘ulotlari

1-jadval

№	Ma‘ruzalar mavzulari	Dars soatlari hajmi
<b>1-semestr</b>		
1.	Dasturiy vositalar va ularning tasnifi.	2
2.	Amaliy dasturiy vositalar.	2
3.	Avtomatlashtirilgan ish joyi.	2
4.	Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar.	2
5.	Matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar.	2
6.	Simvulli hisoblashlar uchun paketlar.	2
7.	Matematica amaliy dasturi va uning imkoniyatlari.	2
8.	Matematica dasturini umumiy ko‘rinishi.	2

9.	Matemática dasturida uskunalar bilan ishlash.	2
10.	Matemática dasturida turli hil matematik masallarni yechish.	2
11.	Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari.	2
12.	Maple dasturini umumiy ko‘rinishi.	2
13.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish.	2
14.	MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari.	2
15.	MathCAD dasturini umumiy ko‘rinishi.	2
16.	MathCAD dasturida turli hil matematik masallarni yechish.	2

**32**

<b>2-semestr</b>		
17.	MathLab amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2
18.	MathLab dasturini umumiy ko‘rinishi.	2
19.	MathLab dasturida uskunalar bilan ishlash.	2
20.	MathLab dasturida turli hil matematik masallarni yechish.	2
21.	Tex(LaTex) paketi va unda ishlash.	2
22.	Statistik ma’lumotlarni qayta ishlash paketi va unda ishlash.	2
23.	Grafik paketlar. Grafik paketlar tasnifi va ularda ishlash imkoniyatlari.	2
24.	Kompyuterli loyihalash paketlari. AutoCad dasturida ishlash.	2

**16**

**Jami: 48 soat**

Ma’ruza mashg‘ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem guruhlar oqimi uchun o‘tiladi. Mashg‘ulotlar interfaol metodlar yordamida o‘tiladi. Unda «Aqliy hujum», «BBB», «Venn diagrammasi», «T-chizma», «Insert», «FSMU», «Klaster», «Bumerang», «Qanday?», «Nima uchun?», «Insert», «SWOT» tahlil, «Yelpig‘ich» kabi metodlar qo‘llaniladi. Ko‘rgazmali materiallar va axborotlar multimedia vositalari yordamida uzatiladi.

### **3. Amaliy mashg‘ulotlar**

2-jadval

<b>№</b>	<b>Amaliy mashg‘ulotlar mavzulari</b>	<b>Dars soatlari hajmi</b>
<b>1-semestr</b>		
31.	Dasturiy vositalar va ularning tasnifi	2
32.	Pedagogik dasturiy vositalardan foydalanish	2
33.	Pedagogik dasturiy vositalarni yaratishning zamonaviy yo‘llari	2
34.	Amaliy dasturiy vositalarning imkoniyatlari	2
35.	Integrallashgan dasturiy vositalar	2
36.	Foydalanuvchining amaliy dasturiy ta’minoti	2
37.	Avtomatlashtirilgan ish joyi	2
38.	Ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar	2
39.	Matematik masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amaliy	2

	uskunaviy paketlar	
40.	Simvolli hisoblashlar uchun paketlar	2
41.	Matemática amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish	2
42.	Matemática amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish	2
43.	Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish	2
44.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish	2
45.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish	2
46.	MathCAD amaliy dasturi va uning imkoniyatlari bilan tanishish	2
47.	MathCAD amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish	2
48.	MathCAD amaliy dasturidan turli sohalarda foydalanish	2
49.	MathLab amaliy dasturi bilan tanishish	2
50.	MathLab amaliy dasturining imkoniyatlari bilan tanishi	2

**40**

<b>2-semestr</b>		
51.	MathLab amaliy dasturida turli hil matematik masallarni yechish	2
52.	Tex(LaTex) paketi va unda ishlash	2
53.	Tex(LaTex) paketi imkoniyatlaridan foydalanish	2
54.	Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash paketi	2
55.	Statistica dasturi va unda ishlash	2
56.	Grafik paketlar	2
57.	Kompyuterli loyihalash paketlari(AutoCad)	2
58.	AutoCad dasturi asosiy oynasi bilan ishlash	2
59.	AutoCad dasturining imkoniyatlari bilan tanishish	2
60.	AutoCad dasturida ishlash texnologiyasi	2

**20**

**Jami: 60 soat**

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akadem guruhga alohida o'tiladi. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar, ma'lumotnomalar, pedagogik ensiklopediyalar, lug'atlar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi. Mashg'ulotlar interfaol metodlar yordamida o'tiladi. Unda «Aqliy hujum», «BBB», «Venn diagrammasi», «T-chizma», «Insert», «FSMU», «Klaster», «Bumerang», «Qanday?», «Nima uchun?», «Insert», «SWOT» tahlil, «Yelpig'ich» kabi metodlar qo'llaniladi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar multimedia vositalari yordamida uzatiladi.

#### 4. Mustaqil ta'lim

4-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
<b>1-semestr</b>		
21.	Dasturiy vositalar va ularning tasnifi	2
22.	Integrallashgan dasturiy vositalar	2
23.	Foydalanuvchining amaliy dasturiy ta'minoti	2
24.	Matematik masalalarni yechishda qo'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar	2
25.	Matematik masalalarni yechishda qo'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar	2
26.	Matematik masalalarni yechishda qo'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar	2
27.	Simvulli hisoblashlar uchun paketlar	2
28.	Matemática amaliy dasturi bilan ishlash	2
29.	Matemática amaliy dasturining qo'shimcha imkoniyatlari	2
30.	Matemática amaliy dasturining qo'shimcha imkoniyatlari	2
31.	Matemática amaliy dasturining qo'shimcha imkoniyatlari	2
32.	Matemática dasturini umumiy ko'rinishi	2
33.	Matemática dasturida uskunalar bilan ishlash	2
34.	Matemática dasturining qo'shimch imkoniyatlari	2
35.	Matemática dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish	2
36.	Maple amaliy dasturining imkoniyatlari	2
37.	Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2
38.	Maple dasturini umumiy ko'rinishi	2
39.	Maple dasturida uskunalar bilan ishlash	2
40.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish	2
41.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish	2
42.	Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish usullari bilan tanishish	2
43.	Mathcad amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2
44.	Mathcad amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2
		<b>48</b>
<b>2-semestr</b>		
45.	Mathcad amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2

46.	Mathcad dasturini umumiy ko‘rinishi	2
47.	Mathcad dasturida uskunalari bilan ishlash	2
48.	Mathcad dasturida turli hil matematik masallarni	2
49.	Mathcad dasturida matematik masallarni yechishning turli usullari bilan tanishish	2
50.	Mathcad dasturida matematik masallarni yechishning turli usullari bilan tanishish	2
51.	Mathcad dasturida matematik masallarni yechishning turli usullari bilan tanishish	2
52.	Mathlab amaliy dasturi va uning imkoniyatlari	2
53.	Mathlab dasturini umumiy ko‘rinishi	2
54.	Mathlab dasturi uskunalari bilan ishlash	2
55.	Mathlab dasturi uskunalari bilan ishlash	2
56.	Mathlab dasturi uskunalari bilan ishlash	2

**24**

**Jami: 72 soat**

Darslik va o‘quv qo‘llanmalardan foydalanib, barcha mavzularni o‘rganish. Tarqatma materiallar bo‘yicha ma’ruza qismlarini o‘zlashtirish. Talabalarning mustaqil ishlari har bir ma’ruza mavzusi asosida tashkil etiladi. Talaba mustaqil ta’limni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o‘quv qo‘llanmalar bo‘yicha fan boblari va mavzularini o‘rganish;
- tarqatma materiallar bo‘yicha ma’ruzalar qismini o‘zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o‘rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo‘yicha fanlar bo‘limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- talabaning o‘quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan boqliq bo‘lgan fanlar bo‘limlari va mavzularni chuqur o‘rganish;

Fanni o‘rganish jarayonida mustaqil ishlarning bir necha turlaridan foydalaniladi: adabiyotlar bilan ishlash; ijodiy ish; ishlarni elektron ko‘rinishda bajarish; ba’zi mavzular bo‘yicha referatlar tayyorlash. Mustaqil ta’limlarni tashkil etishda internet va axborot manbalaridan doimiy foydalaniladi. Mustaqil ta’lim har bir ma’ruza mavzusi asosida tashkil etiladi. Mustaqil ta’lim natijasi sifatida talabalar bajargan ijodiy ishlarini (elektron va qog‘oz ko‘rinishida) o‘qituvchiga topshiradilar.

**5. Fan bo‘yicha kurs ishi.** Fan bo‘yicha o‘quv rejada kurs ishi rejalashtirilmagan.

### **6. Tavsiya etiladigan oraliq nazorat savollari**

1. Maple dasturida menular satri nechta punktdan iborat?

2. Maple dasturida ishchi hujjat va boshqaruv panelini o'zgartirish uchun kaysi menü ishlatiladi?
3. Maple dasturida menü satrining Spreadsheet bandi qanday vazifani bajaradi?
4. Maple dasturida funksiya grafiklari bilan ishlashda qaysi buyruqdan foydalanamiz
5. Maple dasturini ishga tushirish tartibi?
6. Plot funksiyasi nechta qo'shimcha parametrlarga ega?
7. Grafik chizishdagi PATCH buyrug'i vazifasi
8. SHtrix nuqtali chiziq chizish buyrug'i
9. Uch o'lchovli vektor maydonni yasash funksiyasi?
  10. Hosila olish natijasidagi ifodani soddalashtirish uchun qaysi buyruqdan foydalaniladi?
  11. solve operatorining vazifasi nimadan iborat?
  12. Ifodaning sonli qiymatini hisoblash operatorini ko'rsating.
  13. Har bir buyruqlar qatori qanday belgi bilan boshlanadi?
  14. Qism dasturlar kutubxonasiidagi biror paket buyruqlarini ro'klab olish qanday bajariladi?
  15. CHiziqli algebra operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
  16. Planimetik masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
  17. Stereometrik masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
  18. Analitik ko'rinishdagi masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
  19. Qanday matematik amalni bajarishda ! belgidan foydalanish mumkin?
  20. Maple dasturida tenglamalar sistemasini yechishda qaysi buyruqdan foydalaniladi?
  21. diff buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
  22. Diff buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
  23. Yuqori tartibli hosilalarni hisoblash parametri qanday ko'rsatiladi?
  24. int buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
  25. Int buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
  26. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik nomini kiritish imkonini beradi?
  27. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik masshtabini o'rnatish imkonini beradi?
  28. . plot buyrug'ining qaysi koordinata o'qlari parametrlarini o'rnatish imkonini beradi?
  29. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik chizig'ining stilini kiritish imkonini beradi?
  30. . plot buyrug'ining qaysi parametri qutb koordinatalar o'qlari o'rnatish imkonini beradi?
  31. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik chizig'ining rangini kiritish imkonini beradi?
  32. qaysi parametri grafikda hosil qilinuvchi matn shriftini belgilaydi?
  33. Ishchi maydonga xar xil ob'ektlar va matnlar kiritish buyruqlari qaysi menü bo'limida mavjud?

34. Ishchi maydonga xar xil ob'ektlar va matnlar kiritish buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
35. MAPLE tizimidagi fayllar bilan ishlash uchun buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
36. MAPLE tizimida Elektron jadval bilan ishlash uchun buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
37. MAPLE tizimida ochilgan ishchi xujjatlarni tartiblash va ro'yxatdan yopish buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
38. Gipermatn tushunchasi qachon va kim tomonidan kiritilgan ?
39. Multimedia nima?
40. Gipermedia nima ?
41. Intellektual tizim nima
42. Ma'lumotlar ombori ?
43. Avtomatlashgan kutubxona nima?
44. Ma'lumotlar banki nima ?
45. Elektron hujjat nima?
46. Elektron o'quv hujjat nima?
47. Elektron ilmiy hujjat nima?
48. Multimedia mahsulotlari nima?
49. Intellektual axborot tizimlari nima?
50. Gipermatn nima ?
51. Ekspertli axborot tizimlari nima?
52. Hisoblash mantiqiy tizimlari nima?
53. Uskunaviy dasuriy vositalar nima?
54. Nazorat qiluvchi dasturiy vositalar nima?
55. O'qitishni takomillashtiruvchi dasturiy vositalar nima?
56. Intellektual axborot qidirish tizimlari nima?
57. Multimedia vositalariga nimalar kiradi?
58. Avtomatlashgan ish joyi nima ?
59. Axborot ta'minoti nima ?
60. Ma'lumotlarning avtomatlashtirilgan banki nima?
61. Ichki axborot tizimi nima ?
62. Tashqi axborot tizimi nima?
63. Masofadan ma'lumotlar banklari nima?
64. Gipermedia tushunchasi qachon va kim tomonidan kiritilgan ?
65. Intellekt nima?
66. Sun'iy intellekt nima?
67. Ekspert tizimlar nima?
68. Hisoblash mantiqiy tizimlari nima?
69. Uskunaviy dasuriy vositalar nima?
70. Nazorat qiluvchi dasturiy vositalar nima?
71. Yangi axborot texnologiyalariga berilgan to'g'ri ta'rifni aniqlang?
72. Bilimlar bazasi nima?
73. Axborot tizimi nima ?
74. Kompyuter tizimi elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?
75. Telekommunikasion tizim elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?
76. Axborot tizimi elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?

77. Kompyuter tizimining asosiy maqsadi nima?
78. Telekommunikasion tizimning asosiy maqsadi nima?
79. Axborot tizimining asosiy maqsadi nima?
80. Axborot texnolo-giyalarining asosiy tashkil etuvchisi nima?
81. Telekommunikasion tizim nima?
82. Ma'lumotlar omborini boshqarish tizimlari nima?
83. Axborotlashgan jamiyat nima?
84. Avtomatlashtirilgan axborot tizimi nima?
85. Avtomatlashgan ish joyi nima ?
86. Axborot ta'minoti nima ?
87. Ma'lumotlarning avtomatlashtirilgan banki nima?
88. Ichki axborot tizimi nima ?
89. Tashqi axborot tizimi nima?
90. Masofadan ma'lumotlar banklari nima?
91. Elektron darslik nima?
92. Elektron qo'llanma nima ?
93. Masofaviy ta'lim nima?
94. Virtual stend nima?
95. Didaktik sikl nima?
96. Zamonaviy proektorlarning o'quv jarayonidagi ahamiyati qanday?
97. Elektron o'quv resurslarining turlari ko'rsatilgan qatorni toping?
98. Elektron o'quv-metodik majmualar qanday didaktik funksional bloklardan tashkil topadi?
99. Elektron darslik qanday qismlardan iborat bo'ladi?
100. Axborotni elektron eltuvchisi nima?
101. Elektron darslik bo'limi nima?
102. Elektron darslik moduli nima ?
103. Ichki axborot tizimi nima ?
104. Tashqi axborot tizimi nima?
105. Masofadan ma'lumotlar banklari nima?

### **7. Tavsiya etiladigan yakuniy nazorat savollari**

1. Maple dasturida menular satri nechta punktdan iborat?
2. Maple dasturida ishchi hujjat va boshqaruv panelini o'zgartirish uchun kaysi menü ishlatiladi?
3. Maple dasturida menü satrining Spreadsheet bandi qanday vazifani bajaradi?
4. Maple dasturida funksiya grafiklari bilan ishlashda qaysi buyruqdan foydalanamiz
5. Maple dasturini ishga tushirish tartibi?
6. Plot funksiyasi nechta qo'shimcha parametrlarga ega?
7. Grafik chizishdagi PATCH buyrug'i vazifasi
8. SHtrix nuqtali chiziq chizish buyrug'i
9. Uch o'lchovli vektor maydonni yasash funksiyasi?
10. Hosila olish natijasidagi ifodani soddalashtirish uchun qaysi buyruqdan foydalaniladi?
11. solve operatorining vazifasi nimadan iborat?
12. Ifodaning sonli qiymatini hisoblash operatorini ko'rsating.



13. Har bir buyruqlar qatori qanday belgi bilan boshlanadi?
14. Qism dasturlar kutubxonasidagi biror paket buyruqlarini yuklab olish qanday bajariladi?
15. CHiziqli algebra operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
16. Planimetrik masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
17. Stereometrik masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
18. Analitik ko'rinishdagi masalalarni hal qilish operatorlari buyruqlari paketining nomini ko'rsating.
19. Qanday matematik amalni bajarishda ! belgidan foydalanish mumkin?
20. Maple dasturida tenglamalar sistemasini yechishda qaysi buyruqdan foydalaniladi?
21. diff buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
22. Diff buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
23. Yuqori tartibli hosilalarni hisoblash parametri qanday ko'rsatiladi?
24. int buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
25. Int buyrug'i vazifasi nimadan iborat?
26. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik nomini kiritish imkonini beradi?
27. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik masshtabini o'rnatish imkonini beradi?
28. . plot buyrug'ining qaysi koordinata o'qlari parametrlarini o'rnatish imkonini beradi?
29. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik chizig'ining stilini kiritish imkonini beradi?
30. . plot buyrug'ining qaysi parametri qutb koordinatalar o'qlari o'rnatish imkonini beradi?
31. plot buyrug'ining qaysi parametri grafik chizig'ining rangini kiritish imkonini beradi?
32. qaysi parametri grafikda hosil qilinuvchi matn shriftini belgilaydi?
33. Ishchi maydonga xar xil ob'ektlar va matnlar kiritish buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
34. Ishchi maydonga xar xil ob'ektlar va matnlar kiritish buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
35. MAPLE tizimidagi fayllar bilan ishlash uchun buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
36. MAPLE tizimida Elektron jadval bilan ishlash uchun buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
37. MAPLE tizimida ochilgan ishchi xujjatlarni tartiblash va ro'yxatdan yopish buyruqlari qaysi menю bo'limida mavjud?
38. Gipermatn tushunchasi qachon va kim tomonidan kiritilgan ?
39. Multimedia nima?
40. Gipermedia nima ?
41. Intellektual tizim nima
42. Ma'lumotlar ombori ?
43. Avtomatlashgan kutubxona nima?
44. Ma'lumotlar banki nima ?

45. Elektron hujjat nima?
46. Elektron o'quv hujjat nima?
47. Elektron ilmiy hujjat nima?
48. Multimedia mahsulotlari nima?
49. Intellektual axborot tizimlari nima?
50. Gipermatn nima ?
51. Ekspertli axborot tizimlari nima?
52. Hisoblash mantiqiy tizimlari nima?
53. Uskunaviy dasuriy vositalar nima?
54. Nazorat qiluvchi dasturiy vositalar nima?
55. O'qitishni takomillashtiruvchi dasturiy vositalar nima?
56. Intellektual axborot qidirish tizimlari nima?
57. Multimedia vositalariga nimalar kiradi?
58. Avtomatlashgan ish joyi nima ?
59. Axborot ta'minoti nima ?
60. Ma'lumotlarning avtomatlashtirilgan banki nima?
61. Ichki axborot tizimi nima ?
62. Tashqi axborot tizimi nima?
63. Masofadan ma'lumotlar banklari nima?
64. Gipermedia tushunchasi qachon va kim tomonidan kiritilgan ?
65. Intellekt nima?
66. Sun'iy intellekt nima?
67. Ekspert tizimlar nima?
68. Hisoblash mantiqiy tizimlari nima?
69. Uskunaviy dasuriy vositalar nima?
70. Nazorat qiluvchi dasturiy vositalar nima?
71. Yangi axborot texnologiyalariga berilgan to'g'ri ta'rifni aniqlang?
72. Bilimlar bazasi nima?
73. Axborot tizimi nima ?
74. Kompyuter tizimi elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?
75. Telekommunikasion tizim elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?
76. Axborot tizimi elementlari ko'rsatilgan qatorni toping?
77. Kompyuter tizimining asosiy maqsadi nima?
78. Telekommunikasion tizimning asosiy maqsadi nima?
79. Axborot tizimining asosiy maqsadi nima?
80. Axborot texnolo-giyalarining asosiy tashkil etuvchisi nima?
81. Telekommunikasion tizim nima?
82. Ma'lumotlar omborini boshqarish tizimlari nima?
83. Axborotlashgan jamiyat nima?
84. Avtomatlashtirilgan axborot tizimi nima?
85. Avtomatlashgan ish joyi nima ?
86. Axborot ta'minoti nima ?
87. Ma'lumotlarning avtomatlashtirilgan banki nima?
88. Ichki axborot tizimi nima ?
89. Tashqi axborot tizimi nima?
90. Masofadan ma'lumotlar banklari nima?
91. Elektron darslik nima?

92. Elektron qo‘llanma nima ?
93. Masofaviy ta‘lim nima?
94. Virtual stend nima?
95. Didaktik sikl nima?
96. Zamonaviy proektorlarning o‘quv jarayonidagi ahamiyati qanday?
97. Elektron o‘quv resurslarining turlari ko‘rsatilgan qatorni toping?
98. Elektron o‘quv-metodik majmualar qanday didaktik funksional bloklardan tashkil topadi?
99. Elektron darslik qanday qismlardan iborat bo‘ladi?
100. Axborotni elektron eltuvchisi nima?
101. Elektron darslik bo‘limi nima?
102. Elektron darslik moduli nima ?
103. Ichki axborot tizimi nima ?
104. Tashqi axborot tizimi nima?
105. Masofadan ma‘lumotlar banklari nima?

## 8. Fan bo‘yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

<b>Baholash usullari</b>	Ekspress testlar, yozma ishlar, og‘zaki so‘rov, prezentatsiyalar
<b>Baholash mezonlari</b>	<p><b>5 baho «a‘lo»</b></p> <p>Dasturiy vositalar va ularning tasnifi, pedagogik dasturiy vositalar, amaliy dasturiy vositalar, integrallashgan dasturiy vositalar, foydalanuvchining amaliy dasturiy ta‘minoti, avtomatlashtirilgan ish joyi; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar, matematik masalalarni yechishda q‘llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar, simvolli hisoblashlar uchun paketlar, Matematica amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Matematica dasturini umumiy ko‘rinishi, Matematica dasturida uskunalari bilan ishlash, Matematica dasturida turli hil matematik masallarni yechish, Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Maple dasturini umumiy ko‘rinishi, Maple dasturida uskunalari bilan ishlash, Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish, MathCAD amaliy dasturi va unda ishlash, MathLab amaliy dasturi va unda ishlash, Tex(LaTex) paketi va unda ishlash; Statistik ma‘lumotlarni qayta ishlash paketi (Statistica) va unda ishlash, Grafik paketlar; kompyuterli loyihalash paketlari(AutoCad) haqidagi nazariy bilimlarga ega bo‘lishi; ushbu nazariy bilimlarni amalda qo‘llay olishi; kasbiy soxalarida fanning amaliy imkoniyatlaridan foydalana olishi; mustaqil ishlash ko‘nikmalariga ega bo‘lishi;</p>
	<p><b>4 baho «yaxshi»</b></p> <p>Dasturiy vositalar va ularning tasnifi, pedagogik dasturiy vositalar, amaliy dasturiy vositalar, integrallashgan dasturiy vositalar, foydalanuvchining amaliy dasturiy ta‘minoti, avtomatlashtirilgan ish joyi; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar,</p>

	<p>matematik masalalarni yechishda q'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar, simvolli hisoblashlar uchun paketlar, Matematica amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Matematica dasturini umumiy ko'rinishi, Matematica dasturida uskunalari bilan ishlash, Matematica dasturida turli hil matematik masallarni yechish, Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Maple dasturini umumiy ko'rinishi, Maple dasturida uskunalari bilan ishlash, Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish, MathCAD amaliy dasturi va unda ishlash, MathLab amaliy dasturi va unda ishlash, Tex(LaTex) paketi va unda ishlash; Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash paketi (Statistica) va unda ishlash, Grafik paketlar; kompyuterli loyihalash paketlari(AutoCad) haqidagi nazariy bilimlarga ega bo'lishi; ushbu nazariy bilimlarni amalda qo'llay olishi; kasbiy soxalarida fanning amaliy imkoniyatlaridan foydalana olishi;</p>
	<p><b>3 baho «qoniqarli»</b></p> <p>Dasturiy vositalar va ularning tasnifi, pedagogik dasturiy vositalar, amaliy dasturiy vositalar, integrallashgan dasturiy vositalar, foydalanuvchining amaliy dasturiy ta'minoti, avtomatlashtirilgan ish joyi; ixtisoslashtirilgan dasturiy vositalar, matematik masalalarni yechishda q'llaniladigan amaliy uskunaviy paketlar, simvolli hisoblashlar uchun paketlar, Matematica amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Matematica dasturini umumiy ko'rinishi, Matematica dasturida uskunalari bilan ishlash, Matematica dasturida turli hil matematik masallarni yechish, Maple amaliy dasturi va uning imkoniyatlari, Maple dasturini umumiy ko'rinishi, Maple dasturida uskunalari bilan ishlash, Maple dasturida turli hil matematik masallarni yechish, MathCAD amaliy dasturi va unda ishlash, MathLab amaliy dasturi va unda ishlash, Tex(LaTex) paketi va unda ishlash; Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash paketi (Statistica) va unda ishlash, Grafik paketlar; kompyuterli loyihalash paketlari(AutoCad) haqidagi qisman tassavurga ega bo'lishi; amaliyotda ayrim dasturlarni qo'llay olishi;</p>
	<p><b>2 baho «qoniqarsiz»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o'tilgan fanning nazariy va uslubiy asoslarini bilmaslik;</li> <li>- Ixtisoslashgan dasturiy vositalar bo'yicha talaba tassavvurga ega emas;</li> <li>- talaba dasturiy materiallarni bilmaydi.</li> </ul>

	<b>Reyting baholash turlari</b>	<b>O'tkazish vaqti</b>
	<b>Joriy nazorat:</b>	
	Amaliy mashg'ulotlarda faolligi, savollarga to'g'ri javob berganligi, amaliy topshiriqlarni bajarganligi	Semestr davomida

	uchun	
	Laboratoriya mashg'ulotlarda faolligi, topshiriqlarni to'g'ri bajarganligi uchun	
	<b>Oraliq nazorat</b>	
	Oraliq nazorat yozma ish (ma'ruza o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi)	2-semestr 33-hafta
	<b>Yakuniy nazorat</b>	
	Yozma ish: Yakuniy nazorat shakli fakultet kengashi bilan kelishib, rektor buyrug'i bilan tasdiqlanadi	2-semestr 44, 45-hafta

## 9. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari

### Asosiy adabiyotlar

No	Muallif	Adabiyot nomi	Nashr yili	Adabiyotning ARM dagi shifri	Adabiyotning ARM dagi inventar raqami
1.	M Aripov, B.Begalov va boshqalar.	Axborot texnologiyalari	O'quv qo'llanma- T.: "Noshir", 2009.	79.A.97	U-69-34
2.	M.Aripov, A.Madraximov	Informatika, informasion texnologiyalar	Darslik. T.:TDYuI., 2004.	73.Я.73.A	U-62-99
3.	M.Mamarajabov, S.Tursunov	Kompyuter grafikasi va Web dizayn	O'quv qo'llanma T.: "Voriz", 2013	73.05 20.23	U-7638/1-4
4.	M.T.Azimjanova, Muradova, M.Pazilova	Informatika va axborot texnologiyalari	O'quv qo'llanma. "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati" T.; 2013.	73.05.A95	U-7640
5.	R.Ishmuxamedov, A.Abduqodirov, A.Pardayev	Ta'limda innovatsion texnologiyalar (ta'lim muassasalari pedagog o'qituvchilar uchun amaliy tavsiyalar).	-T, "Iste'dod". 2008y.	74.00.N96	U-70-16
6.	R.Xamdamov, N.Taylaqov, U.Begimqulov, J.Sayfiyev	Elektron universitet, elektron vazirlik, masofaviy ta'lim texnologiyalari	Uslubiy qo'llanma, T.: O'zME davlat ilmiy nashriyoti. 2011.	73.Э.45	У-71-56
7.	S.S.G'ulomov va boshqalar.	Axborot tizimlari va texnologiyalari.	Darslik. T.: "Sharq", 2000.	73.A.90	U-56-75
8.	Цой, Маргарита и др.	Создание электронных учебников.	T.: "Ўзбекистон миллий энциклопедияси", 2007	73.9 Ц.763	923860

### Qo'shimcha adabiyotlar

1. **Мирзиёев Шавкат Миромонович.** Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимиغا киришиш тантанали маросимиغا бағишланган Олий Мажлис

палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2016. - 56 б.

**2. Мирзиёев Шавкат Миромонович.** Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

**3. Мирзиёев Шавкат Миромонович.** Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.

**4. Мирзиёев Шавкат Миромонович.** Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: : “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (*Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда*)

6. Begimqulov U. va b. DREAMWEAVER dasturida WEB-sahifalar yaratish. Toshkent 2006. TDPU.

7. Макаровский Б.Н. Информационные системы и структуры данных. Учебное пособие вузов. М.: Статистика, 1980.

8. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. Учебное пособие.М.: Изд. МГТУ им. Н.Баумана.

### **Internet saytlari**

1. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portal
2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) - O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari milliy bazasi
3. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) – Axborot ta’lim portali
4. [www.edu.uz](http://www.edu.uz) – Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi portali
5. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz) – Nizomiy nomidagi TDPU rasmiy sayti
6. [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

## ФАН БУЙИЧА МАЪРУЗА МАТНЛАРИ

### *KIRISH*

Мамлакатимизни истиқлол йўлидаги биринчи қадамлариданок, буюк маънавиятимизни тиклаш ва янада юксалтириш, миллий-таълим-тарбия тизимини такомиллаштириш, унинг миллий заминини мустаҳкамлаш, замон талаблари билан уйғунлаштириш асосида жаҳон андозалари ва кўникмалари даражасига чиқариш мақсадига катта аҳамият бериб келинмоқда. Ўсиб келаётган авлодни ҳар томонлама баркамол этиб тарбиялашдек улкан ва кенг кўламли вазифаларни қисқа вақт мобайнида амалга ошириб бўлмаслиги ҳаммага аён. Бу олий жаноб мақсад давлатимизнинг доимий ва узоқ истиқболга мўлжалланган устивор вазифасига айланиши ва ҳамisha эътиборимиз марказида туриши лозим. Ўзбекистон келажаги ёшлар кўлида эканлиги таъкидланар экан, аввало ёшларни шундай ишончга жавоб бера оладиган инсонлар қилиб етиштириш ўқитувчи ва тарбиячиларнинг фидокорона меҳнати билан боғлиқлиги аниқ. Республикамизда таълим-тарбия тизимини ўзгартиришдаги асосий муаммо ҳам ўқитувчи ва тарбиячиларга замонавий билим беришдир. Лекин ёшларга замонавий таълим ва тарбия бериш учун, аввало ўқитувчи ва мураббийларнинг ўзи ана шундай замонавий билим билан қуролланган бўлишлари лозим. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-ҳунар таълим муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорида таълим муассасалари педагог-ўқитувчиларининг илғор педагогик технологияларни («Case-study» услуги, лойиҳалар услуги, ҳамкорликда ўқитиш, «Амалий ўйин», интерфаол таълим услуги ва бошқалар) ва замонавий ахборот технологияларини таълим-тарбия жараёнига татбиқ этишлари учун услубий ва амалий ёрдам бериш кўзда тутилган. Буларнинг ҳаммаси давлатимиз томонидан таълим-тарбияга, шунингдек уларда илғор педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш орқали замон талабларига жавобган кадрларни, шу жумладан педагог кадрларни тайёрлашга алоҳида аҳамият бераётганлигидан далолат бераётганлигини кўришимиз мкин.

Бугунги кунда ўқитувчи ва мураббийларга қўйилаётган муҳим талаблардан бири замонавий ахборот технологиялардан ўқув-тарбия жараёнида фойдалана олиш ва шулар орқали ёшларни мустақил фикрлашга ўргатишдан иборатдир. Жамият тараққиёти нафақат мамлакат иқтисодий салоҳиятининг юксаклиги билан, балки бу салоҳият ҳар бир инсоннинг камол топиши ва уйғун ривожланишига қанчалик йўналтирилганлиги, инновацияларни тадбиқ этилганлиги билан ҳам ўлчанади. Демак, таълим тизими самарадорлигини ошириш, бўлажак педагогларни замонавий билим ҳамда амалий кўникма ва малакалар билан қуроллантириш, чет эл илғор тажрибаларини ўрганиш ва миллий таълимамалиётига тадбиқ этиш бугунги куннинг долзарб вазифасидир. Республика педагогика йўналишидаги олий таълим муассасаларининг физика-математика факультетларида “Информатика ўқитиш методикаси” соҳаси бўйича ўқитувчиларини тайёрлаш ўқув режаларига киритилган математикага ва графикага оид фанларини ўқитишда ахборот-коммуникация технологияларининг қўлланилиши айнан мана шу йўналишдаги масалаларни ҳал этишга қаратилган. Бундай масалаларни ечишда математик методларни амалиётда қўллаш ҳозирги пайтда кенг тарқалган компьютерли математик тизимлар (MathCad, Maple, MatLab, Matematica, Statistika, Derive ва бошқалар)нинг функционал имкониятларига таянади. Кўп вазифали математик дастурий таъминотлардан фойдаланиш математик таълимнинг амалий аспектадорини жорий этишни кучайтирибгина қолмасдан, балки бўлажак физика-математика йўналишидаги педагог - ўқитувчиларнинг касбий тайёргарлигини кўтаради. Бўлажак физика-математика фани ўқитувчиларнинг математик компетентлиги нуқтаи назардан математик масалаларни ечишда турли методларни қўллаш (аниқ ва тақрибий ечиш усуллари, натижаларни символли (аналитик), сонли ҳамда график кўринишда олиш) ва ечимни турли шаклда олиш ҳар хил турдаги мавжуд ускуналарнинг ажойиб турли – туман имкониятларини тушинишга имконият беради. Юқоридагиларни эътиборга олинган ҳолда педагогика таълим соҳаси магистратурасининг 5A110701 – Таълимда ахборот технологиялари мутахассислиги ўқув режасига ўқитиш мўлжалланган бўлиб, ўзига замонавий ахборот ва коммуникация технологиялари ҳақида маълумотларни бериш; ҳар бир инсоннинг ҳаётида ва жамият ривожланишда ахборот технологияларининг ролини



кўрсатиш; ахборот тизимлари ва турлари, маълумотлар омборини бошқариш системлари ҳақида маълумотлар бериш, операцион системаларнинг янги турлари билан таништириш, замонавий техник воситаларнинг қўлланиш имкониятлари, компьютер графикаси ва унинг турлари билан танишиш, компьютер тармоғи ҳақида маълумотлар бериш; глобал тармоққа жойлаштирилган маълумотларни ҳосил қилиш йўлларини ўрганиш, дастурлаш технологиясининг ускунавий воситалари ҳақида маълумотлар бериш каби вазифаларни олади.

## ***MAVZU-1. IXTISOSLASHGAN ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАР ASOSIY HAQIDA TUSHUNCHALAR***

### **Режа:**

1. Дастурий воситалар ва уларнинг таснифи.
2. Педагогик дастурий воситалар. Амалий дастурий воситалар.
3. Амалий дастурий воситалар. Интеграллашган дастурий воситалар.
4. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти.

***Таянч тушунчалар:*** дастурий восита, дастурий таъминот, системали дастурий таъминот, амалий дастур, ускунавий дастурий таъминот, компоновка, интерпретация, интеграция, педагогик дастурий воситалар, касбий дастурий таъминот

### **1. Дастурий воситалар ва уларнинг таснифи.**

*Дастурий восита (ДВ)* – бу дастурлар, процедуралар, қоидалар, шунингдек агар кўзда тутилган бўлса, уларга йўлдош бўлган қайта ишлаш системасини ишлаб туришига тегишли ҳужжатлар ва берилганлардан ташкил топган объектдир.

*Эслатма:* дастурий восита белгиланган кўринишида ахборотни ўзига олган ҳар бир моддий объектларнинг ҳоссаларини тақдим этиши нуқтаи назаридан барча қийматлилар тўплами сифатида объектив мавжуд бўлган, аниқ ахборотни ифодалайди.

***Дастурий таъминот*** – аппарат воситалари қаторида, аниқ бир доирадаги масалалар ечиш учун мўлжалланган ва машинали ташувчиларда сақланадиган, компьютер дастурлар ва берилганларни ўзига олган ахборот технологияларининг муҳим таркибий қисмидир. Дастурий таъминот, ёки бошқа дастурларда фойдаланиш учун берилганлар, ёки процессор учун кўрсатмалар кетма-кетлиги кўринишида амалга оширилган алгоритмдан иборат.

Компьютерли **сленг**<sup>1)</sup>да кўпринча софт (ингл.*software*) сўзи фойдаланилади. Ушбу маънода бу сўзни дастлаб, 1958 йили American Mathematical Monthly номли мақолада Принстон университетининг математиги Джон Тьюки (ингл.*John W. Tukey*) қўллаган. **Ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш соҳасида дастурий таъминот** – бу компьютер системаси томонидан қайта ишланадиган ахборот, берилганлар ва дастурлар тўпламидир.

**Дастурий таъминот синфлари.** Дастурий таъминот белгиланиши (вазифаси)га қараб *системали, амалий ва ускунавий*, тарқатиш ва фойдаланиш усули бўйича *тижоратли, очиқ ва эркин* каби синфларга ажратилади. Эркин дастурий таъминот ихтиёрий компьютерларда уйда, офисларда, мактабларда, ОТМларда, шунингдек тижорат ва давлат ташкилотларда чегараланмаган ҳолда тарқатилиши, жойлаштирилиши ва фойдаланилиши мумкин.

**А). Системали дастурий таъминот** — бир томонидан аппаратура, бошқа томонидан эса, фойдаланувчи иловаси бўлган “катламораси интерфейси” сифатида чиқиб, процессор, тезкор хотира, киритиш-чиқариш қурилмалари, тармоқли жиҳозлар каби компьютер системасининг компоненталарини бошқаришини таъминловчи дастурлар мажмуидир. *Амалий дастурий таъминотдан фарқли ўлароқ, системали дастурий таъминот* аниқ амалий масалалар ечмайди, фақат ҳисоблаш системаларнинг аппаратли ва микродастурли жорий этишнинг деталларини абстрактлаштирувчи сервис вазифаларини тақдим этган ҳолда бошқа дастурларнинг ишини таъминлайди, ҳисоблаш системанинг аппарат ашёларини бошқаради.

**Операцион система (ОС)** (ингл. *operating system, OS*) — бир томондан ҳисоблаш системаси қурилмалари ва амалий дастурлар орасидаги интерфейс сифатида чиқувчи, бошқа томондан эса, қурилмаларни бошқариш, ҳисоблаш жараёнларини бошқариш, ҳисоблаш жараёнлар ва ишончли ҳисобларни ташкил этиш орасида ҳисоблаш ашёларини самарали тақсимлашга мўлжалланган мажмуадир. Бутаъриф кўпчилик компьютерларга мўлжалланган замонавий операцион системаларга мансуб.

**Б). Амалий дастур ёки илова** — аниқ масалаларни бажаришга мўлжалланган ва бевосита фойдаланувчи билан ўзаро алоқа қилишга мўлжалланган дастурдир. Кўпчилик операцион системаларда амалий дастурлар компьютер ашёларига тўғридан тўғри мурожаат қила олмай, балки операцион система орқали жиҳозлар ва бошқа дастурлар билан алоқа ўрнатадилар. Уларни, соддагина қилиб, *ёрдамчи дастурлар* ҳам деб юритилади.

*Амалий дастурий таъминот* фойдаланувчига ёки фойдаланувчилар томонидан компьютерга аниқ вазифабериш учун ёзилган компьютер дастурлари сирасига киради.

Буютмаларни қайта ишлаш ёки жўнатиш рўйхатларини яратиш дастурлари,



<sup>1)</sup>**Сленг** (ингл. *slang*) — алоҳида сўзлар ёки турли гуруҳ одамларда (касбий, жамоавий, ёши катта ва ҳоказо) қўлланиладиган мавжуд бўлган сўзларнинг янги маъноси. .

амалий дастурий таъминотга мисол бўлиши мумкин. Амалий дастурий таъминот ёзадиган дастурчиларни *амалий дастурчилар* деб юритилади.

**В). Ускунавий дастурий таъминот** — амалий ва системали дастурий таъминотдан фарқли ўлароқ, дастурларни лойиҳалаш (дастурий таъминот лойиҳасини яратиш), ишлаб чиқиш (ингл. *software development*, дастурий таъминотни яратиш) ва кузатиш (яхшилаш, мақбуллаш ва нуқсонларни йўқ қилиш) жараёнида фойдаланиш учун мўлжалланган дастурий таъминотдир.

Дастурий таъминот ишлаб чиқишга мўлжалланган ускуналар қаторига қуйидагидастурларни киритиш мумкин:

*дастлабки матнларнипрепроцессорлари*- букиришда берилганларни қабул қиладиган ва бошқа дастур кириш учун мўлжалланган маълумотларни берадиган, масалан компилятор каби компьютер дастурлари;

*матн муҳаррирлари* –матнлик файлларни яратиш ва ўзгартириш, шунингдек, уларни экранда кўриш, чоп этишга чиқариш, матн лавҳаларини излаш ва ш.к.ларга мўлжалланган компьютер дастурлари;

*дастлабки матнларнинг махсуслашган муҳаррирлари*– дастурларни дастлабки кодларини яратиш ва муҳаррирлашга мўлжалланган матн муҳаррирлари. Дастлабки матнларнинг махсуслашган муҳаррири алоҳида илова ёки ишлаб чиқишнинг (**IDE**- ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳити - ингл.*Integrated DevelopmentEnvironment*) интеграллашаган муҳитига ўрнатилган бўлиши мумкин;

*дастурлар кутубхонаси* - дастурий таъминотни ишлаб чиқиш учун фойдаланиладиган дастурости ёки объектлар тўпламлари;

*график интерфейс муҳаррирлари* (система элементлари орасида ўзаро таъсир этиш (бошқариш ва назорат) восита, метод ва қоидалар тўплами);

Юқорида саналган ускуналар *интеграллашган ишлаб чиқиш муҳитига* кириши мумкин.

*ишлаб чиқишнинг интегралланган муҳитлари (ИЧИМ -IDE)*– дастурчилар томонидан дастурий таъминотни ишлаб чиқиш учун мўлжалланган дастурий воситалар системаси;

*SDK* (ингл.*software development kit*) дастурий таъминот бўйича мутахассисларга аниқ бир дастурлар пакети, базавий воситалар ишлаб чиқиш дастурий таъминоти,аппарат платформаси, компьютер системалари, бошқарилувчи ўйин консул<sup>2)</sup>лари, операцион системаларва бошқа платформалар учун иловалар ишлаб чиқиш воситалар комплектидир;

*компилятор* –компиляция<sup>3)</sup>нибажарувчи дастур ёки техник восита;

*интерпретатор* - интерпретацияни<sup>4)</sup> бажарувчи дастур (транслятор тури);

---

<sup>2)</sup>**Компьютер консóли** (ингл. *console* —бошқариш пульти) — компьютер билан инсон-оператор ўзаро таъсирини таъминловчи қурилмалар (шу жумладан, киритиш-чиқариш қурилмаси) йиғиндиси.

<sup>3)</sup>**Компиляция** — юқори даражадаги дастлабки тилда тузилган дастурни паст даражадаги тилдаги машина коди(абсолют код, объектив модул, баъзан ассемблер тили)га яқин бўлган эквивалент дастурини трансляцияси. Компилятор учун (дастлабки код) кириш ахбороти алгоритм ёки предметга мўлжалланган тилдаги тавсифидан иборат, компиляторнинг чиқишида эса – машинага мўлжалланган тил(объектив код)даги эквивалент алгоритм тавсифидан иборат. *Компиляция қилиш* – машина дастурини предметга мўлжалланган тилдан машинага мўлжалланган тилга трансляция қилиш демакдир.

*линковщиклар- компоновщиклар* (шунингдек, *алоқа муҳаррирлари, линкер* — ингл. *linkeditor, linker*) — компоновкани амалга оширадиган дастур — киришга битта ёки бир неча объектли модулларни қабул қилади ва улар бўйича бажариладиган модул тўплайди;

*парсерлар ва парсерларнинг генераторлари*(қаранг. *Javacc*<sup>5)</sup>) - *парсерёкисинтаксистик таҳлилчи*—киришдаги берилган(одатда, матн)ларни тузулишли форматга ўзгартирадиган дастур қисми. Парсер матнни синтаксистик таҳлилини бажаради;

*ассемблерлар* (ингл. *assembler* — тўпловчи, йиғувчи) — ассемблер тилида ёзилган дастлабки дастур матнини машина тилидаги дастурга ўтказадиган транслятор. Тилнинг ҳам ўзи каби, ассемблерлар, одатда, операцион система ва синтаксистик тил вариантнинг аниқ архитектураси учун махсус хусусиятлидир. Шу билан бирга, турли платформалар ва операцион системаларда ишлай оладиган мультиплатформалик ёки умуман универсал (аникроғи, чегараланган-универсал, чунки паст даражадаги тилда аппаратга боғлиқ бўлмаган дастурларни ёзиш мумкин эмас) ассемблерлар мавжуд. Охирдагилар орасида, шунингдек, машинали кодларни ва бошқа архитектуралар ва операцион системалар учун бажарилувчи модул(файл)ларни тўплашга қодир бўлган *кросс-ассемблерлар* гуруҳини ажратиш мумкин.

Ассемблерлаш дастурнинг бажарилувчи модулни олиш йўлида биринчи ҳам ва охириги босқичда ҳам бўлмаслиги мумкин. Чунки, кўпгина юқори даражадаги тиллардан компиляторлар натижани кейинчалик ассемблер қайта ишлайдиган ассемблер тилидаги дастур кўринишида беради. Шунингдек, ассемблерлаш натижаси бажарилмайдиган бўлиши ҳам мумкин. Дастурнинг турли тарқалган машина кодлари блоклари ва дастур берилганларини ўзига олган объектив модул (ёки бир неча объектли модул) дан эса, кейинчалик алоқа муҳаррири ёрдамида бажариладиган файл олиши мумкин;

*отладчик-ростловчи*(дебаггер, ингл. *Debugger, bug сўзидан*) — бошқа дастурларда, операцион системалар ядроларида, *SQL*<sup>6)</sup>-сўровларда ва коднинг бошқа кўринишларида хатоликни излаш учун мўлжалланган компьютер дастури. Ростловчи кодни бажариш мобайнида трассировка<sup>7)</sup>лаш, кузатиш, ўрнатиш ёки

---

<sup>4)</sup>**Интерпретация** — операторлар (буйруқлар, сатрлар) бўйича таҳлил, қайта ишлаш ва шу ерни ўзида дастлабки дастурни ёки сўровни (компиляциядан фарқли ўлароқ, бунда дастур бажарилиши сиз трансляция қилинади) бажариш.

<sup>5)</sup> **JavaCC** — Java тилида структураланган матнни текшириш ва кўриб чиқиш учун синфларни яратиш воситаси.

Катта системаларда кўпинча махсус қоидалар асосида расмийлаштирилган матнлар (масалан, СУБД да бу *SQL* сўровлар матни, компиляторларда – дастлабки файллар)ни кўриб чиқиш ва таҳлил қилиш зарур. Қайта ишлаш учун матн курадиган қоидалар *грамматика* деб аталади. Дастлабки матнни дастурий қайта ишлаш учун содда бўлган кўринишга трансляция қиладиган дастур *парсер* дейилади.

JavaCC кириш матнларини берилган грамматикага мос ҳолда кўриб чиқадиغان ва таҳлил қиладиган дастурлар яратиш имкониятини беради, яъни JavaCC парсерларни ёзишни осонлаштиради.

<sup>6)</sup>**SQL** — инглиз тилини жуда эслатадиган дастурлаш тили, лекин берилганлар омиборини бошқариш учун мўлжалланган. *SQL Access*да ҳар бир сўровда фойдаланилади. *SQL*ни ишлаш тамойилларини тушуниш аниқроқ сўровларни яратишга ёрдам беради ва нотўғри натижаларни қатарадиган *сўровларни* тўғрилашни соддалаштиради.

<sup>7)</sup>**Трассировка** — дастурни кадамба-қадам бажариш жараёни. Трассировка тартибида дастурчи дастурни бажарилишининг ушбу босқичида буйруқларни бажарилиш кетма-кетлигини ва ўзгарувчилар қийматини кўради, бу ўз навбатида хатоликларни осон аниқлашга имконият беради. Трассировка дастурнинг ихтиёрий жойидан бошланиши ва ихтиёрий жойида тўхташи мумкин. Дастурни бажарилиши ҳар бир буйруқ ёки тўхташ нуктасида тўхташи мумкин. Трассировка процедураларга кириш

кодни бажариш мобайнида ўзгарувчиларнинг қийматини ўзгартириш, назорат нуқталарини ёки тўхтатиш шартларини ва бошқаларни ўрнатиш ва йўқатиш имкониятини беради;

*профилировкачи*—қандай ашёларни фойдаланиш ҳақида ахборот тўпловчи дастур;

ҳужжатлар *генератори*—ҳужжатларни изоҳ берилган дастлабки коди ва баъзан, бажарилувчи модуллар (компиляторнинг чиқишида олинган) олишга имконият берадиган дастурчиларга (APIучун ҳужжатлар) ва/ёки охириги фойдаланувчиларга мўлжалланган дастур ёки дастурлар пакети. Одатда, генератор синтаксистик конструкцияларни ажратган ҳолда дастурнинг аҳамиятли объект(тур)ларига, синфларига ва уларнинг аъзоларига/ҳоссаларига/методларига/процедураларига/функцияларига ва ш.к.ларга мос дастурининг дастлабки кодини таҳлил қилади. Таҳлил мобайнида, шунингдек, ҳужжатлаштирилган изоҳлар кўринишида тақдим этилган дастурнинг объектлари ҳақида мета-ахборот фойдаланилади. Тўпланган барча ахборотлар асосида, қоидага мувофиқ, умумқабул қилинган формат (HTML, HTMLHelp, PDF, RTFва бошқа)ларда тайёр ҳужжат шакллантиради;

*кодни қоплашни таҳлил қилиш ускунаси* - QNX Momentics Professional Edition (PE) ишлаб чиқарувчи касбий комплектида *кодни қоплашни таҳлил қилиш ускунаси* мураккаб системаларда дастурий кодни сифатини ва маҳсулотни тўлиқлигини таъминлашнинг махсус методологиясини жорий этади. Ушбу ускуна тест ўтказишга мўлжалланган дастлабки коднинг шохларини ажратиш, коднинг кўпинча фойдаланиладиган лавҳаларига қўллаш, унумдорликни таҳлил қилиш ва ростлаш, яъни коднинг барча лавҳаларини текширишни таъминлаш имкониятини беради. Ушбу муҳим ускуна дастурий таъминот хатолигини аниқлаш ва узатиб бориш асл кодни ишлаб чиқишда иштирок этмаган турли гуруҳлар томонидан амалга оширилади. *Кодни қоплашни таҳлил қилиш ускунаси* IDE билан тўлиқ интеграллашган ва ишлаб чиқариш жараёнида мақбуллаштириш, тестдан ўтказиш ҳамда дастурий маҳсулот сифатини таъминлаш имкониятини беради;

*узлуксиз интеграция воситалари* – воситалар (CI, ингл. *Continuous Integration*) — бу ишчи нусхаларини қунига бир неча марта умумий асосий ишлаб чиқариш шохига туташадиган ва тезроқ аниқлаш ва интеграция масалаларини ечиш учун лойиҳанинг тез-тез автоматлашган йиғишларни бажарадиган дастурий таъминотни ишлаб чиқиш амалиётидир. Системанинг турли қисмлари устида ишлаб чиқувчилар эркин меҳнат қиладиган оддий лойиҳада, интеграция босқичи яқунловчи ҳисобланади. У ишни тугашини оидан айтиб бўлмайдиган даражада ушлаб туриши мумкин. Узлуксиз интеграцияга ўтиш интеграциянинг иш ҳажмини пасайтириши мумкин ва эртароқ аниқланган ва йўқ қилинган хато ҳамда қарама-қаршиликлар ҳисобига оидан айтаоладиган қилади. Бу илк бор 1991 йили Гради Буч томонидан таклиф қилинган;

*автоматик тест ўтказиш воситалари* - *дастурий таъминотни автоматик тест ўтказиш*- дастурий таъминотнинг сифатни назорат қилиш босқичидаги тест жараёнининг бир қисмидир. У тестларни бажариш ва натижаларни текшириш учун дастурий воситалар фойдаланилади. Бу ўз навбатида

---

билан ва киришсиз бажарилиши, шунингдек тескари тартибда (бир қадам орқага) амалга ошиши мумкин.

тест ўтказиш вақтини камайтириш ва унинг жараёнини соддалаштиришга ёрдам беради;

*версияларни бошқариш системалари* - (ингл. *Version Control System, VCS* ёки *Revision Control System*) — ўзгараётган ахборот билан ишлашни осонлаштириш учун мўлжалланган дастурий таъминот. Версияларни бошқариш системаси бир ҳужжатнинг бир неча версияларини сақлаши, зарур ҳолларда аввалги версияларга қайтиши, ким ва қачон у ёки бу ўзгартиришлар қилганлигини аниқлаши ва бошқа кўпгина ишларни амалга ошириши мумкин. Бундай системалар дастурий таъминотни ишлаб чиқишда дастурнинг дастлабки кодларини сақлаш учун кенг фойдаланилади. Лекин, улар худди шундай муваффақият билан ҳозирги кунларда узлуксиз ўзгараётган катта миқдордаги электрон ҳужжатлар билан иш олиб борилаётган бошқа соҳаларда фойдаланиши мумкин. Хусусан, одатда маҳсулотлар ҳақидаги *маълумотларни бошқариш системаси* (PDM-Product Data Management) таркибида ЛИАС (САПР) қўлланилади. Версияларни бошқариш системалари конфигурацион бошқариш (*Software Configuration Management Tools*) қуролларида фойдаланилади;

*лойиҳаларни бошқариш системалари* - *лойиҳаларни бошқариш* (ингл. *project management*) – бориш жараёнида кўрсатилган чегараларда баъзи лойиҳалар доирасида иш ҳажмини, ашёларни (вақт, пул, меҳнат, материал, энергия, фазова ш.к.), вақтни, сифатни ва хавф-хатарларни мувозанатлаштиришда аниқ мақсадлар аниқланадиган ва эришиладиган қандайдир натижалар олишга қаратилган фаолият соҳасидир. *Лойиҳани бошқариш* – лойиҳа доирасида қўйилган мақсадга эришишга йўналтирилган амалларни режалаштириш ва жорий этиш учун билимлар, кўникмалар, ускуналар ва методларни қўллашдир. Лойиҳаларни бошқариш кўйидаги *босқичларни ўзига олади: ишларни режалаштириш, хавф-хатарлар баҳолаш, зарур ашёларни баҳолаш, ишни ташкил этиш, инсон ва моддий ашёларни жалб этиш, раҳбарлик, лойиҳани бажарилишини боришини назорат қилиш (лойиҳани бажарилишини самарадорлигини ўлчаш ва назорат қилиш учун ўзлаштирилган ҳажм методи фойдаланилади), бажарилишини бориши бўйича ҳисобот, олинган далиллар асосида натижаларни таҳлил қилиш;*

*хатоларни кузатиш системаси* (ингл. *bug tracking system*) – дастурларда топилган хато, яъни багларни, фойдаланувчилар истакларини ҳисобга олиш ва назорат қилиш, шунингдек ушбу хатоларни бартараф этиш ва истакларни бажариш ёки бажарилмаслик жараёнини кузатиш учун дастурий таъминот ишлаб чиқувчи (дастурчи, тестловчи ва бошқа)ларга ёрдам бериш мақсадида ишлаб чиқилган амалий дастур;

ва бошқалар.

**2. Педагогик дастурий воситалар (ПДВ)** – компьютер техникаси ёрдамида ўқитиш жараёнини қисман ёки тўла автоматлаштириш учун мўлжалланган дидактик восита.

ПДВ таркибига: у ёки бу ўқув предметини ўқитишда берилган дидактик мақсадларга эришишга йўналтирилган дастур (ёки дастурлар тўплами); техник ва методик ҳужжатлар комплекти, шунингдек зарур ҳолларда қўшимча воситалар тўплами киради.

И.В.Роберт ўқитишга мўлжалланган *дастурий воситани, қандайдир предмет ооҳасини акслантирадиган, у ёки бу ўлчовда уни ўрганиш технологиясини жорий қиладиган, ўқув фаолиятнинг турли кўринишларини*

амалга оширадиган шартларни таъминлайдиган дастур сифатида таърифлайди. Бундай таъриф ПВга талабни кучайтиради, чунки ўқув фаолиятнинг фақат аниқ бир турига мўлжалланган дастурларни мавжудлиги равшан, масалан моделлаш.

Л.И.Долинер, Р.Р.Пашкова ва И.И.Данилиналарнинг тадқиқот ишларида педагогик дастурий восита таърифи: «ПДВ – бу ўқитишнинг аниқ мақсадига эришишга мўлжалланган ва ЭЎМ учун дастурларни, шунингдек бу дастурларнинг маълумотларини узатиб борадиган методик ва дидактик мажмуадир» каби таърифланади. Ушбу таърифнинг қимматлилиги, унинг методга нисбатан ўқитиш мақсадининг бирламчилигини уқтиришидадир.

Л.И.Долинернингюқорида цитатаси келтирилган ишида синфлаштириш асосига ПДВни фойдаланишнинг дидактик мақсади қўйилган ва *намойишли, ўргатувчи, назорат қилувчи, тренажёрлар, молеловчи, ўйинли ва ёрдамчи турлари* ажратилади. Ушбу ишда шунингдек, ПДВ ларнинг уларга киритилган ўқувчиларга таъсир этишни бошқарувчи табиатидаги, яъни тўла аниқланадиган, қисман аниқланадиган ва аниқланмайдиган синфлаштиришқаралади. Ушбу бошқаришнинг вариантлари билан: ўқув фаолиятни дастурлаш, ўқув мухитини моделлаш ва эркин ўқитиш методлари билан боғланади.



Ўқувчиларнинг ўқув фаолияти элементларига асосланган ПДВ ларни қўйидагича синфлаштириш мумкин. Бир гуруҳга ўқувчилар томонидан бевосита фойдаланиладиган, бошқасига – ўқитувчилар ўқувчилар билан ишлаш мобайнида қўллайдиган гуруҳларни ажратамиз. *Биринчи гуруҳга:*

моделловчи тадқиқот дастурлари;  
компьютерли тренежёрлари;  
компьютерли назорат дастурлари;  
маълумотли-ахборот системалари каби

дастурий воситаларкиритилади.

*Иккинчи гуруҳга:*

моделловчи намойишли дастурлар;  
индивидуал вазифаларни генерация қилиш ва текшириш каби дастурлар киритилади.

*Моделловчи тадқиқот ва намойишли дастурлар* математик модели орқали қандайдир физик, биологик, экологик, иқтисодий ва ш.к. системаларни ишлаб туришини имитация қиладиган дастурлардир. Модел қатор кирувчи ўзгарувчи ва параметрларга эга бўлиб, улар системада ўзгаришларни вариация қилиб, уни ишлаб туриш қонун ва тамойилларини белгилаши (очиши!), яъни уни ўрганиши мумкин. Тадқиқот ва намойишли моделнинг фарқи, масалан физика дарсларидаги намойиш тажрибани ва амалий лаборатория ишларидаги каби, уларнинг дидактик белгиланишидадир. Намойиш мобайнида асосий дидактик омили сифатида тақдим этиш жараёни ёки ходисанинг кўргазмалилиги чиқади. Тадқиқотга мўлжалланган дастур эса, ишлаб туриб ўқувчи субъектив янги ҳақиқатни белгилайдиган операцион система тамойили бўйича қурилиши лозим.

*Компьютерли тренажер* – бу ўқувчиларда ҳаракатларнинг мустаҳкам қўникмаларини ишлаб чиқишга мўлжалланган бўлиб, бунини амалга оширишда зарур ўқитувчи вазифасини бажарилишини таъминлайдиган дастурдир. Компьютер тренажер:

бир ҳил турдаги вазифалар кетма-кетлигини аниқланган (ўқитувчи ёки ўқувчиларни ўзлари томонидан) мавзу бўйича *генерациялаши*(ёкимавжуд банкдан танлаш) ва ўқувчиларга тақдим этишни;

ўқувчиларгавазифани бажариш воситаларини тақдим этиш (экранли калькулятор, матнлар муҳаррири, жавобларни киритиш имконияти ва ҳоказо);

ўқувчининг талабига кўра маслаҳатлар ёки масалани ечиш намунасини тақдим этишни;

натижаларни сифатли баҳолаш билан ўқув вазифани бажаришни таҳлил қилишни кўзда тутиши керак.

Машқ қилишда ўқувчилар дастур бошқарувида ишлайдилар, лекин ўқиш *тактикасини* ўзлари танлайдилар. Худди шунингдек, ўзлаштириш темпи, ҳажми ва бажарилган вазифаларнинг мураккаблиги, олинадиган ёрдам даражаси ҳам индивидуалдир. Тренажёрдан фойдаланиб,ўқитишда ўқувчининг ҳаракатларини



баҳолаш босқичида фойдаланилгани учун, фақат сифат ва тавсия табиатига эга. Тренажёр натижаларига кўра баҳолар журналга қўйилмаслиги лозим. Тренажёрни ўйин шаклида расмийлаштириш мумкин ва бундай тренажёрлар *ўқув компьютер ўйинлар* деб айтилади.

*Компьютерли назорат*

*дастурлари*ўқитишнинг барча босқичларида ўқувчиларнинг билим ва кўникмаларини назорат қилишга мўлжалланган. *Компьютерли назорат:*

ўқитувчи томонидан белгиланган вазифалар кетма-кетлиги бўйича *генерациялаши*(ёкимавжуд банкдан танлаш)*ни*ва ўқувчиларга тақдим этишни;

ўқувчиларга вазифаларни бажариш воситаларини (экранли калькулятор, матнлар муҳаррири, жавобларни киритиш имконияти ва ҳоказо)тақдим этиш;

вазифаларни бажариш натижасини сифатли баҳолаш ва жорий назоратда шунингдек, қилинган хатоларни таҳлил қилишни;

ўқувчилар гуруҳини назорат қилиш натижаларини статистик қайта ишлашни кўзда тутиши лозим.

Бундан ташқари, назорат дастурлари, тренажёрлар каби, ўқувчиларнинг индивидуал хусусиятлари ва имкониятларига максимал мослашишни таъминлаши керак. Бунинг учун, улар ўқитувчилар фойдаланиши мумкин бўлган мослаштирувчи параметрларга эга бўлиши лозим. Бундай параметрларнинг бўлмаслиги (“қаттиқ” дастурлар) ПДВдарни фойдаланиш имкониятини қандайдир даражада чегаралаб қўяди.

*Маълумотнамали-ахборот системалари*ўқувчилар томонидан ахборотнинг фактологик манбалари сифатида фойдаланиладиган дастур ва системаларни бирлаштирадидилар. Буларга *мультимедиа-системаларни ва глобал компьютер тармоқларини* (аввло, Internet)киритиш мумкин. Ўқувчи ўқитувчидан вазифа олгандан сўнг, системада зарур маълумотларни излайди ва уларни ўзлаштиради, албатта, бундай турдаги фаолият учун мустақил равишда ахборот излаш ва топилган маълумотларни қайта ишлашга ўқувчи тайёргарлик кўрган бўлиши керак.

*Индивидуал вазифаларни генерация қилиш ва текшириш дастурлари*мактаб масалалар тўпламида мавжуд бўлган бир мавзудаги ўқув масалаларини камрок



вариация қилишга ва масала ечишга ўргатишни яқкалаштиришга қаратилган. Яқкалаштирилган вазифалар яратиш усули бўйича *банклар, вариаторлар ва генераторлар* турига ажратилади. Бу дастурларни ўқитувчи фойдаланади, шундан кейин ўқувчиларга вазифалар, масалан, информатикадан вариацияланган вазифалар тўпламида кўзда тутилган каби, “компьютерсиз” (қоғозли) вариантда тақдим этилиши мумкин. Навбатдаги текшириш ўқитувчи томонидан компьютерни қўллаган ёки қўлламаган ҳолда амалга оширилиши мумкин.

Юқорида саналган ПДВлардан ташқари ўқувчилар ва ўқитувчилар албатта, аниқ педагогик йўналтирилмаган муҳаррирлар, жадваллик процессорлар, математик пакетлар ва ш.к. ахбортни қайта ишлашнинг стандарт универсал воситаларини фойдаланишлари мумкин.

### 3. Амалий дастурий воситалар.

1. *Амалий дастурий воситалар. Амалий дастурий таъминотни синфларга ажратиш.*

*Тури бўйича:*

а) *Умумий вазифали* дастурий таъминот:

матнли муҳаррирлар;

матнли процессорлар;

компьютер вёрстка<sup>8)</sup> системалари;

график муҳаррирлар;

МОБС (СУБД);

электрон жадваллар;

Веб-браузерлар.

б) *Кўнгил очар вазифали* дастурий таъминот:

*Медиаплеер (шунингдек, мультимедиа ўйнатгич)* — мультимедиа-контент файлларини ишлатишга мўлжалланган компьютер дастури.

Медиаплеерларнинг кўринишларидан бири фақат аудио ёки видеофайлларни ишга туширишга мўлжалланган ва мос равишда, *аудиоплеер ва видеоплеер* деб аталади. Бундай плеерларни ишлаб чиқувчилар, уларни мос форматда ишлатишга қулайроқ қилишга интиладилар.

Медиаплеерларнинг бошқа кўринишидаги дастури аудио ҳам видео (медиаконтейнерлар тўпламини ҳисобга олган ҳолда)ни ҳам қўллаб-қувватлайди ва *мультимедиа-марказлар* деб аталади.

Замонавий операцион системаларнинг кўпчилиги сўзсиз ўзининг таркибида медиаплеерларга, масалан, *Windows — Windows Media Player, Mac OS X — QuickTime Player* (видео форматда ишга тушуриш учун *QuickTime*) ва *iTunes* (баъзи бошқа форматлар учун), *Linux — Amarok, Rhythmbox* ёки бошқа (дистрибутивга боғлиқ равишда) эгадирлар.

---

<sup>8)</sup> **Вёрстка** — асл-макетнинг полосасини: терилган матн, сарлавҳа, жадвал, иллюстрация, безак ва бошқа ш.к. таркибий элементлардан монтаж қилиш. Шунингдек, ушбу жараённинг натижаси тайёр полосалардир. Бу амал ўзига аниқ форматдаги китоб, журнал ва газета полосаларини шакллантиришни олади. Полосаларни вёрсткаси жараёнида нашрлар тугалланган кўринишни олади. Нашрни расмийлаштириш сифати матн, жадвал, формула, иллюстрация материали ва сарлавҳалар қандай жойлашганлигига боғлиқ.

Медиаплеерлар Smart TV<sup>9)</sup> телевизорларида варақамли телевидениянинг ресивер<sup>10)</sup>ларида мавжуд.

*Компьютерли ўйин* –ўйин жараёни(геймплей)ни, ўйин бўйича ҳамкорларнинг алоқасини ташкил этиш учун ёки ўзи ҳамкор сифатида чиқувчи бўлиб хизмат қиладиган дастур.

Ҳозирги вақтларда катор ҳолларда компьютер ўйини ўрнида видеоўйин, яъни бу атамалар синоним сифатида фойдаланиш ва ўзаро алмашилиши мумкин. Компьютер ўйинларда, одатда, ўйин вазияти дисплей ёки оддий телевизор (бундай ҳолда компьютер ўйинлар бир вақтни ўзида видеоўйин бўлади) экранидан туширилади, лекин шу вақтни ўзида компьютер ўйин овозли, телетайп турли ва ш.к. бўлиши мумкин.

Компьютер ўйинлар фильмлар ва китоблар асосида яратилиши мумкин. 2011 йилдан эътиборан компьютер ўйинлар расман АҚШда санъатнинг алоҳида кўриниши сифатида тан олинган.



Компьютер ўйинлар жамиятга шунчалар таъсир этдики, ахборот технологияларида ўйинсиз амалий дастурий таъминот учун геймификация<sup>11)</sup>га мустаҳкам тенденция қайд этилган.

в) *Махсус вазифали* дастурий таъминот:

*Эксперт системаси* (ЭС,

ингл. *expertsystem*) — муаммоли вазиятни

ечишда мутахассис-экспертни қисман алмаштира оладиган компьютер системасидир. Замонавий эксперт системалар сунъий интеллект тадқиқотчилари томонидан 1970 йиллардан эътиборанишлаб чиқарила бошланди, 1980 йиллардан эса, тижорат мустаҳкамланишга эга бўлди. Эксперт системаларидан олдин келувчилар 1832 йили “*интеллектуал машиналар*” деб аталган, берилган шартларга кўра, масалан, пациент<sup>12)</sup>нинг кузатилган касаллик симптомларига кўра энг мос келадиган дори-дармонни аниқлашга ўхшаш масаланинг ечимни топадиган механик қурилма яратган С. Н. Корсаков томонидан таҳмин қилинган.

Информатикада эксперт системалар аниқ билим соҳасида мантиқий хулоса чиқариш ва қарор қабул қилиш процедурасини фойдаланиб, экспертларнинг ўзини тутиш модели сифатида билимлар омбори билан, билимлар омбори эса – далиллар ва танланган предмет соҳаси фаолиятида мантиқий хулоса чиқариш қоидалар йиғиндиси сифатида қаралади.

<sup>9)</sup> **Smart TV** (*ақилли телевидение*), ёки **Connected TV** — замонавий телевизорлар ва рақамли телевиденияга интернет ва рақамли интерфаол сервисларга, шунингдек техник симбиозда компьютерлар ва илгари «Connected TV» деб аталган, телевизорлар/рангли телевидение ресиверлари билан интеграция қилиш технологияси.

<sup>10)</sup> *Ресивер* (ингл. *receiver, receive* дан — «олиш, қабул қилиш, жойлаштириш»): рақамли телевидение *ресивери* — рақамли телевидение сигналларини қабул қилувчи ва уни телевизор экранига узатувчи қурилма.

<sup>11)</sup> **Ўйинфикация** (**геймификация** [ингл. *gamification*], **геймлаш**) — ноўйин жараёнларда фойдаланувчилар ва истъомчиларни амалий масалаларни ечишда жалб қилинганликларини кўтариш, махсулот, хизматларни фойдаланиш мақсадида, амалий дастурий таъминот ва веб-сайтларга компьютер ўйинларга табиатли ёндашувларни кўллаш.

<sup>12)</sup> **Пациент** (лот. *patiens* — чидовчи, қийналувчи) — тиббий кузатишга ва /ёки қандайдир касалик туфайли даволаш зарур бўлган тиббий ёрдам олувчи одам.

Шунга ўхшаш амалларни “Уста” (ингл. *Wizard*) каби дастурий ускуна бажаради. Усталар фойдаланувчи билан интерфаол мулоқатни соддалаштириш учун системали дастурларда ҳам, амалий дастурларда ҳам қўлланилади (масалан, ДВ ларни ўрнатишда). Мастерларнинг эксперт системаларидан асосий фарқи – билимлар омборини йўқлиги – барча амаллар қатъий дастурлаштирилганлигидир. Бу содда қилиб айтганда, фойдаланувчи тўлатадиган шакллар тўпламидир.

Бошқа шунга ўхшаш дастурлар — *излаш ва маълумотномали (энциклопедик)* системалардир. Фойдаланувчининг сўровига кўра улар энг мос (релевант- ўринли, фаол) *мақолалар омборининг бўлим* (билимлар соҳаларининг объектлари, уларнинг виртуал модели ҳақида тасаввур)ларини тақдим этади.

Ҳозирги вақтда эксперт системаларнинг 70-80 йилларда шаклланган “Мумтоз” концепцияси, жиддий инкирозга учрамоқда (кўпроқ, ўша вақтлардаги умум қабул қилинган, ҳозирда график (GUI) томонидан сиқиб чиқарилган ва ишлатилмаётган матнли одам-машинали интерфейс билан боғлиқ йўналишда). Бундан ташқари, эксперт системаларни қуриш учун “мумтоз” ёндашув берилганларнинг реляцион модели билан ёмон боғланганлиги сабабли замонавий ишлаб чиқариш МОБС (СУБД)ларни шундай системалар учун билимлар омборини ташкил этиш учун самарали фойдаланишга йўл бермайди. Бошқа томондан, тадбиркорлар томонидан “мумтоз” ёндашувларни фойдаланувчиларнинг интерфейсини қуришга (CLIPS Java Native Interface, CLIPS.NET ва ш.к. лойиҳалар) замонавий ёндашувдаги эксперт системаларини ишлаб чиқишга бирлаштириш катта ишлаб чиқувчи компаниялар орасида қўллаб-қувватланмаяпти ва шунинг учун улар, экспериментал босқичда қолмоқдалар.



Транслятор — дастурнинг трансляцияси<sup>13)</sup>ни бажарувчи дастур ёки техник восита.

Мультимедиа-иловалар (медиаплеерлар, видео, овоз, *text-to-speech* ва ҳоказолар яратиш ва муҳаррирлаш дастурлари.)

*Гиперматнлик* системалар (электрон луғатлар, маълумотномалар, маълумотномали системалар) – *гиперматнлик* системалар *тугунларни* ташкил этади— тушунча ва алоқалар — улар орасидаги муносабатлар. *Тугунодатда* якка тушунча ёки ғояни ва матнлик, график ёки ахборотнинг қандайдир бошқа шаклини ўзига олади. Фойдаланувчи экранда *тугунлар* уларнинг семантик маъносини узатиш учун махсус ажратилган матн сифатида (мақола, жумла

---

<sup>13)</sup>Дастурнинг трансляцияси — бирор дастурлаш тилида тақдим этилган дастурни бошқа тилдаги дастурга ўзгартиришидир. Транслятор одатда, шунингдек хатолар ташхисини бажаради, идентификаторларнинг луғатини шакллантиради, дастур матнини чоп этишга беради ва ҳоказо.

Кириш дастури тақдим этилган тил *дастлабки тил*, дастурнинг ўзи эса *дастлабки код* деб юритилади. Чиқувчи тил *мақсадли тил*, чиқувчи (*натижавий*) *дастуробъект коди* деб аталади.

мундарижа кўринишида), экраннинг қисми сифатида ва ш.к. тақдим этилиши мумкин.

*Мазмун(контент)ни бошқариш системаси* (ингл. *Contentmanagementsystem, CMS*) –мазмунни таъминлаш ва яратиш, муҳаррирлаш ва бошқариш жараёнини биргаликда ташкил этиш учун фойдаланиладиган ахборотли система ёки компьютер дастури, б. а. контентдир (ингл.*content*).



CMSнинг асосий вазифалари:

мазмунни яратиш, мазмун устида биргаликдаги ишни ташкил этиш учун ускуналарни тақдим этиш;

мазмунни бошқариш: сақлаш, версияларни назорат қилиш, кириш тартибига риоя этиш, ҳужжатлар оқимини бошқариш ва ҳоказо;

мазмунни чоп этиш;

ахборотни навигация қилиш, излашга қулай кўринишда тақдим этишдан иборат.

Мазмунни бошқариш системасида: ҳужжатлар, фильмлар, расмлар, телефон номерлари, илмий маълумотлар каби объектлар билан иш кўрилади. Бундай система кўпинча ҳужжатларни сақлаш, бошқариш, кўриб чиқиш ва чоп этишда фойдаланилади. Мазмун шахслар гуруҳи томонидан ўзгартирилаётганда версияларни назорати, унинг устунликларидан бири бўлади.

<b>Амалий дастурий воситалар (ДВ)</b>		
<b><i>Умумий фойдаланишли:</i></b>	<b><i>Ихтисослашган</i></b>	<b><i>Ноанъанавий:</i></b>
Матн муҳаррирлари	Ўргатувчи системалар	Мультимедиа системалари
График муҳаррирлар	Математик пакетлар	Интеллектуал системалар
Электрон котибалар	ЛИАС (САПР)	Электрон системалар
Жадваллик процессорлар	Нашриёт системалари	Машинали таржима
Интеграллашган пакетар	Ахборот излаш системалари	Тасвирларни билиш
Электрон почта	Молиявий системалар	Нутқни билиш
Ўйин дастурлар	Лойиҳаларни бошқариш системалари	Орфографияни текшириш

**4. Интеграллашган дастурий воситалар орасида** энг тарқалганлари офис дастурлар пакети, хусусан Microsoft Office (ишлаб чиқарувчи Microsoft)дан иборат. У офисни ишлашида ўчраши мумкин бўлган турли-туман ахборотларни

қайта ишлаш учун ягона муҳит ташкил қилувчи бир неча иловаларни ўзига олади. Унинг таркибига куйидагилар киради:

1. Microsoft Word матнли процессор;
2. Microsoft Excel электрон жадваллар;
3. Microsoft powerpoint такдимотларни тайёрлаш ва намоиш этиш пакети;
4. Microsoft Outlook ишни ташкилотчиси ва режалаштирувчиси;
5. (СУБД) Microsoft Access маълумотлар базаларни бошқариш системаси; ва бошқалар.

Юқорида саналган иловалар интеграллашган. Бу Microsoft Office таркибига кирувчи барча дастурлар маълумотларни қулай алмашириш имкониятлари борлигини англатади.

Масалан, агар қандайдир давр натижаларига кўра иллюстрацияга эга бўлган молиявий ҳисобот тайёрлаш зарур бўлса, у ҳолда маълумотларни Microsoft Excel да қайта ишлаш учун Microsoft Access дан импорт қилиш, улар асосида график ва диаграммалар ясаш ва кейин уларни Microsoft Word да яратилган ҳужжат матнига жойлаштириш мумкин. Диаграммани силжитиш Microsoft Windows алмашириш буферига нусхалаш ва илованинг асосий менюси орқали, ускуналар панели орқали, иссиқ тугмалар орқали ёки сичқончани ўнг тугмасига босилганда пайдо бўладиган контекстли меню орқали амалга оширилиши мумкин. Ва ниҳоят, ҳар қандай бошқа объект каби, соддагина бир иловада сичқонча ёрдамида “ушлаб” ва бошқа мос келадиган жойга (“Drag and Drop” тартиб) “ўтказиб” ҳужжат билан “боғлаш” мумкин. Microsoft Office иловалари ихтиёрий иловалар орасида ҳар қандай маълумотлар билан алмашириш имкониятини беради.

Алоҳида объектларни бир иловадан бошқасига ўтказишда оддий нусхалаш/қўйиш амалларидан ташқари асл объектни ва унинг нусхасини боғлаш механизмини фойдаланиш мумкин. Бу ҳолда Excel жадвалида дастлабки маълумотларни ўзгартиришда, улар асосида ясалган диаграмма ўзгаради, у билан эса, Microsoft Word ҳужжатдаги диаграмманинг нусхаси ҳам ўзгаради. Масалан, маълумотларни Access берилганлар базасидан олиниши мумкин. Улар автоматик янгиланади ва бундай ҳужжат билан танишмоқчи бўлган ихтиёрий хоҳловчилар энг охири рақамларни кўрадилар.

Microsoft Office оиласи барча иловаларга умумий бўлган ускуналар тўпламига эгадир. Улар тўғриёзунли грамматикасини текшириш, расм солиш учун *восита*, рангли сарлавҳаларни яратиш учун *ускуна*, ташкилий диаграммаларнинг *муҳаррири*, математик формулаларни муҳаррирлаш учун *ускуна*, фототасвирлар *муҳаррири*, расмлар *кутубхонаси* ва ш.к.ларни ўзи ичига олади. Буларга, шунингдек ускуналар панели, ҳатто Microsoft Office ихтиёрий иловасининг стандарт элементлари бўлган менюлар ҳам киради.

Microsoft Officeнинг 97-версиясидан бошлаб, унга Microsoft Outlook илова кирган. Бу илова шахсий фаолиятни ташкил этиш ва режалаштириш учун ускунадан иборат. Microsoft Outlook электрон почта, контактлар бўйича базани, календарь ва бошқаларни ўзига олади. Лекин, энг асосийси – улар билан ишлашни ташкил этувчиси сифатида чиқиб, барча иловаларни боғлайди. Microsoft Outlook ёрдамида, унинг тавсифига узатиб боровчи ҳужжат қўшиб, учрашувни белгилаш мумкин. Бу, муҳокама қилиниши режалаштириладиган Microsoft Word форматдаги саволлар рўйхати ёки Microsoft Excel форматдаги натижалар

ҳақидаги ҳисобот бўлиши мумкин. Тузилган ҳужжатни электрон почта бўйича ёки факс-маълумот кўринишида жўнатиш мумкин.

Microsoft Office, Windows 95 версиясидан бошлаб, операцион система билан интеграллашган ва унингбарча имкониятларини фойдаланиладилар. Тармоқли операцион системаларда ишлаб, Microsoft Office иловалари бир неча фойдаланувчилар биргаликда умумий ҳужжат устида гуруҳий ишлашини қўллаб-қувватлайдилар. Материлларни фойдаланиш имкониятлари нафақат ишчи станциянинг локал дискларида, балки қўшни компьютер ёки тармоқ серверида ҳам мавжуд.

Microsoft Excel электрон жадвал ёки Microsoft Access маълумотлар базасидан бир вақтни ўзида бир неча киши фойдаланиши мумкин. Microsoft Word бир вақтни ўзида турли қисмларидан фойдаланиши мумкин бўлган ҳужжат яратиш имкониятини беради. Microsoft PowerPoint видеоанжуманлар ўтказиш имкониятини беради. Бунда тақдимот бир вақтни ўзида барча анжуман иштирокчиларнинг экранларида намоиш қилинади.

Бундан ташқари, Microsoft Officeнинг барча иловалари электрон почта билан ишлашни қўллаб-қувватлайди. Бир неча фойдаланувчи корректура қилиши талаб этиладиган ҳужжат устида ишлаш мобайнида ҳужжатни уларга бирин-кетин жўнатиши мумкин. Иштирокчилардан бири тузатишларини қилиб бўлган заҳотиёқ, ҳужжат кейинги кишига жўнатилади. Ҳужжат барча кўрсатилган иштирокчиларни айланиб ўтгандан сўнг, дастлаб жўнатган фойдаланувчига қайтиб келади. Бунда барча белги ва ўзгартиришлар ҳамкорликда ишлаган ҳар бир иштирокчи учун алоҳида ранглар билан аксланади. Ўзгартиришларни кўриб чиқиш ва уларнинг қайси бирларини қабул қилиш, қайсиларини бекор қилишни ҳал этиш мумкин.

Ҳужжатларни тайёрлашда кўпинча, ёки маълумотлар базаси файлида, ёки маълумотлар базаси серверида(бу, масалан Microsoft SQL Server бўлиши мумкин) ахборот зарурати пайдо бўлади. Одатда бундай ҳолларда ODBC<sup>14)</sup> механизмини қўллаб-қувватловчи махсус илова-мижозлар фойдаланилади. У ихтиёрий илова – мижоздан унинг қўллаб-қувватлайдиган ихтиёрий илова –мижози орқали маълумотлар олиш имкониятини таъминлайди. ODBC механизмиоилаларга кирувчи барча иловаларга кириши мумкин бўлган Microsoft Office стандарт элементларнинг биридан иборат.

Microsoft Office иловалари функцияларни кенг тўпламига эга бўлиб, улар фойдаланувчиларнинг турли тоифаларига мўлжалланган. Лекин, у турли фойдаланувчилар талаб қиладиган абсолют махсус функцияларнинг барчасини қамраб олиши мумкин эмас. Microsoft Office да Microsoft Visual Basic унвесал дастурлаш тили ўрнатилган. Уни фойдаланиб, малакали фойдаланувчи аниқ ташкилот ёки бўлимлар талабига жавоб берадиган шахсий иловасини яратиши



<sup>14)</sup> ODBC ([ингл. Open Database Connectivity](#)) — бу [SQL Access Group](#), [X/Open](#) ва [Microsoft](#) ташкилотлари ишлаб чиқилган [Call Level Interface](#) (CLI) спецификацияси асосида [Simba Technologies](#) билан ҳамкорликда [Microsoft](#) компанияси томонидан яратилган маълумотлар омборига киришнинг ([API](#)) дастурий интерфейси дир.

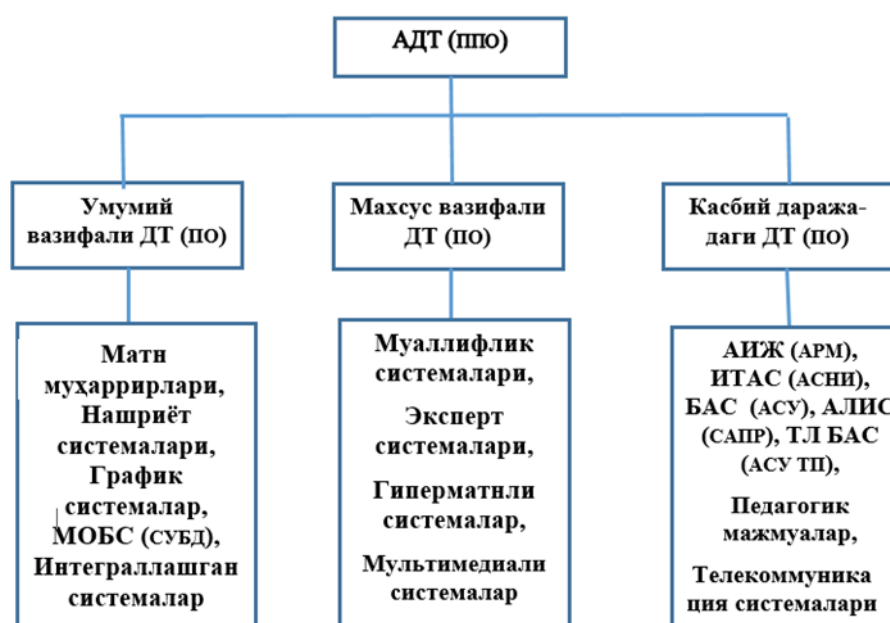
мумкин. Visual Basic тилида бир хил дастур Microsoft Officенинг ихтиёрий иловасидаги объект ва ҳужжатларни фойдаланиши мумкин.

## 5. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти.

Компьютернинг дастурий таъминотининг кўп сонли синфи амалий дастурлардан иборат.

*Амалий ДТ* ҳисоблаш техникасининг фаолиятининг турли соҳаларида қўллашни таъминлашга мўлжалланган.

*Амалий дастурлар* – фойдаланувчининг аниқ масалаларини ечиш учун мўлжалланган дастурларидир. Амалий ДТ ни *вазифасига*: умумий вазифали, махсус вазифали ва касбий даражадаги синфларга ажратилади( 1.1 - расм).



1.1- расм. Амалий дастурий таъминот синфлари схемаси.

1. *Умумий вазифали амалий дастурий таъминотга* куйидаги дастурларни киритиш мумкин:

*матн муҳаррирлари*– фақат матнни киритиш ва муҳаррирлашга мўлжалланган дастур;

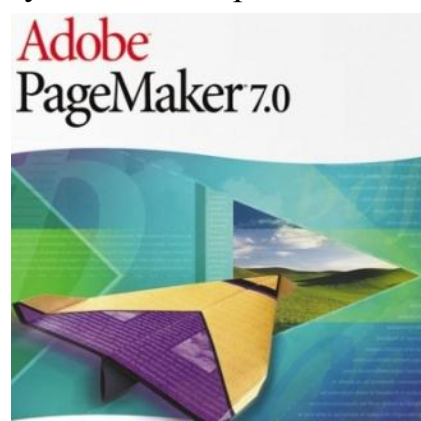
*матнли процессор*– матнни киритиш, муҳаррирлаш ва форматлаш, шунингдек матнли ҳужжатга қандайдир табиатдаги объектларни (график, мультимедиа ва ш.к.) жойлаштириш имкониятини берувчи дастур.

Барча матнли муҳаррир файлда “тоза” матнни сақлайдилар ва шу туфайли бир бирлари билан қўшмадир.

Турли матнли процессорлар файлга турлича форматлаш бўйича ахборот ёзадилар ва шунинг учун, бир бирлари билан қўшма бўлолмайдилар.

Матнли муҳаррирининг *асосий компонентлари*:

- шрифтлар тўплами;
- орфографияни текшириш;
- чоп этилувчи бетларни авалдан кўриб чиқиш;
- ҳужжатларни бирлаштириш, кўп ойналик;
- автоформатлаш ва автоўтказиш;



стандарт ускуналар;  
жадваллик муҳаррир ва калькулятор;  
график объектларни жойлаштириш.

*Буларга мисол сифатида* — MSWord, Write, WordPerfect, AmiPro, MultiEdit, Лексикон, Рефис ва бошқаларни келтириш мумкин.

**Наириёт системалари**— типографик сифатдаги хужжатларни тайёрлаш, компьютерли верстка (матн ва графикани китобга, журналга, брошюрага ёки газетага) бирлаштириш учун зарур. *Мисол сифатида* — Corel Ventura, QuarkXPress, Adobe PageMaker, MS Publisher, FrameMaker ва бошқа дастурларни мисол сифатида келтириш мумкин.

#### **График системалари.**

*График ахборот* – схема, эскиз, тасвир, график, диаграмма, белгилар кўринишида ифодаланган маълумот ёки берилганлардир.

*График муҳаррир* – график тасвирларни яратиш, муҳаррирлаш, кўриб чиқиш учун дастур.

*График муҳаррирнинг асосий компонентлари:*

шрифтлар тўплами, матн билан ишлаш;  
стандарт ускуналар;  
расмлар кутубхонаси;  
расмларни бирлаштириш;  
махсусамаралардан иборат.



Компьютер графикасининг ҳаммаси бўлиб: *растрли графика, векторли графика ва фрактал графика* каби уч турини фарқлаш мумкин. Улар ўзаро экран мониторида акслантирилганда ёки қоғозга чоп этиш жараёнида тасвирнишаклантириш тамойиллари билан фарқ қиладилар.

*Растрли графика* электрон (мультимедиа) ва полиграфик нашрларни ишлаб чиқишда қўлланилади.

Растрли графика воситаларидабажарилган иллюстрациялар, камдан кам ҳолларда компьютер дастури ёрдамида қўлда яратилади. Кўпинча, бу мақсадда рассом қоғозда тайёрлаган иллюстрация ёки фотография сканерланади. Охири вақтларда растрли тасвирларни компьютерга киритиш учун рақамли фото-ва видеокамераларни қўллаш кенг оммалашди.

Растрли иллюстрациялар билан ишлашга мўлжалланган кўпчилик график муҳаррирлари асосан тасвирларни яратишга эмас, балки уларни қайта ишлашга йўналтирилган.

*Векторли графика* билан ишлашга мўлжалланган дастурий воситалар аксинча, аввало иллюстрация яратишга ва камроқ даражада уларни қайта ишлашга мўлжалланган. Бундай воситалар ташвиқот агентликларида, дизайнерлик бюроларда, муҳарририят ва нашрётларда кенг фойдаланилади.

*Фракталь графика* билан ишлаш учун дастурий воситалар математик ҳисоблаш йўли билан автоматик генерация қилишга мўлжалланган.

*Фрактальграфика*чоп этилган ёки электрон хужжатларни яратиш учун камдан кам қўланади, лекин уни кўпинча кўнгил очар дастурларда қўллайдилар. Масаланбундай дастурлар қаторига— *Paint, PaintBrush, CorelDraw, MS PhotoEditor, Adobe PhotoShop, 3D MAX Studio*ва бошқаларни киритиш мумкин.

**МОБС(маълумотлар омборини бошқариш системаси)** — электрон маълумотларни(ахборот массивларини қайта ишлаш) яратиш, сақлаш ва чиқариш



процедураларини автоматлаштиришга мўлжалланган. Бундай дастурлар қаторига, масалан — *dBase, Paradox, MS Access, Oracle, FoxPro* ва бошқа дастурларни киритиш мумкин.

**Интеграллашган системалар**икки турда учрайди: *анъанавий*(тўла боғланган) амалий дастурлар пакети (АДП) ва *объектли – боғланган табиатида интеграцияланган амалий дастурлар пакети*.

А). *Анъанавий АДП*. Интеграллашган дастурий комплекс кўп вазифали автоном пакет бўлиб, унда турли махсулаштирилган (муаммога йўналтирилган) пакетларнинг вазифа ва имкониятлари бир бутунликка бирлаштирилган. Бу дастурларда матн муҳаррирининг, МББСнинг ва жадваллик процессорнинг вазифаларини интеграцияси ҳосил бўлади. Умуман бундай пакетларнинг нархи аналогик махсулаштирилган пакетлар тўпланган нархидан анча паст юради.

Пакет доирасида маълумотлар орасида алоқа таъминланади, лекин бунда ҳар бир компонентнинг имконияти аналогик махсулаштирилган пакетга нисбатан камади.

Бундай пакетлар қаторига Open Access фирманинг Open Access, FrameWork фирманинг *Ashton-Tate, Lotus Development Corporation* фирманинг *Lotus 1-2-3* ва *Symphony, Lotus Works* пакетларини киритиш мумкин.

Б). *Объектли – боғланган табиатида интеграцияланган амалий дастурлар пакети*. Бу махсулаштирилган пакетларнинг ягона ашёвий база доирасидаги бирлашмаси, илова(дастур пакет)ларнинг объектлар ва дастурлар орасида ягона соддадаштирилган марказ - уловчи даражасида ўзаро таъсирини таъминлашдир. Интеграция комплекс компонентларига уларни идрок қилиш ва улар билан ишни қабул қилиш нуқтаи назардан ўтказишни мўлжаллайди. Интефейсларни боғланганлиги ягона пик тограммлар ва мулоқат ойнасининг менюси ва бошқалар асосида жорий этилади. Оқибатда бу меҳнат унумдорлигини ошириш ва эгаллаш даврини қисқартиришга имконият беради.

Ушбу турдаги интеграция хусусиятларидан бири умумий ашёларни фойдаланишдан иборат.

*Ашёларга биргаликда кириш турлари:*

комплекснинг барча дастурларига умумий бўлган утилитларни фойдаланиш (орфографияни текшириш);

бир қанча дастурларнинг биргаликда фойдаланиш мумкин бўлган объектларда қўллаш.

Бир неча иловалар томонидан объектларни биргаликда фойдаланиш борасида қуйидаги иккита асосий стандарт бор:

Microsoft фирмаси томонидан OLE (*Object Linking and Embedding*) объектларини динамик компоновка қилиш ва қаторлаштириш;

*Apple, Boriartd, IBM, Novell* ва *WordPerfect* фирмалар томонидан *OpenDoc* (очик ҳужжат).

Объектларнинг *динамик компоновкаси* механизми фойдаланувчига бир амалий дастур яратганлик, бошқаси шакллантирган ҳужжатида ахборотни жойлаштириш имкониятига эга. Бунда фойдаланувчи ахборотни бу объект яратилган дастур воситалари ёрдамида янги ҳужжатда муҳаррирлаши мумкин. Шунингдек, бу механизм OLE-объектларни илованинг бир ойнасидан бошқасининг ойнасига кўчириш имкониятини беради.

*OpenDoc* очик стандарт фирмаларга-ишлаб чиқариш иштирокчиларига асосланадиган объектга мўлжалланган системани ифодалайди. Объект модели сифатида OS/2 учун IBM фирма томонидан ишлаб чиқилган системали объектларнинг тақсимланган SOM (*Distributed System Object Model*) модели фойдаланилади. Бу модел қуйидаги имкониятларга эга:

бир иловадан бошқасига ўтишнинг содда методини жорий қилиш;  
илова(микротил) билан ишлашни автоматлаштириш воситаларининг мавжудлиги.

*Macalan, Borland Office for Windows, Lotus SmartSuite for Windows, MS Office* каби дастурлар шу жумладандир.

**2. Махсус вазифали амалий дастурий таъминотга** қуйидаги дастурларни киритиш мумкин:

**Муаулифлик система**, фойдаланувчи ўзининг предмет соҳасини ахборотли мазмун билан тўлдириши мумкин бўлган берилган интерфейсли қобикли интеграллашган муҳитни ифодалайди.

**Эксперт система (ЭС)**— қандайдир тор предмет соҳаси (ушбу соҳанинг эксперт-мутахассисларидан олинган) ҳақида чуқур махсус билимлар асосида қурилган сунъий интеллект системасидир. ЭС ўзини ечимига эксперт билимлар талаб этадиган масалаларни дастлабки берилганларнинг аниқсизлигида ва тўлабўлмаган ҳолда ечишга қаратилган. Бундан ташқари, бу системалар ўзининг хулқи ва ўзининг ечимини тушунтиришни билиши керак. Уларнинг ажралиб турадиган томони – билимларни тўплаш қобилияти ва қандайдир соҳада малакали мутахассис(эксперт)ларнинг тажрибасидир. Ушбу билимлардан фойдаланиб, зарур малакага эга бўлмаган ЭС фойдаланувчилари, ўзларининг масалаларини салкам экспертлар бажарадиган даражада ечишлари мумкин. Бундай самарага, система ўзининг ишида тахминан одам-эксперт мулоҳазалар занжирни амалга оширганлиги туфайли эришади.

Эксперт системаларнинг бошқа дастурлардан асосий фарқи, уларнинг мослашувчанлигидир, б.а. ўзини-ўзи ўқишида ўзгарувчанлигидир.

Одатда, ЭСларнинг учта: *билимлар базасининг модули, мантиқий хулоса чиқариш модули* ва *фойдаланувчи биланинтерфейс* каби асосий модуллари ажратилади.

Эксперт системалар инсон фаолиятининг турли - туман: фанда (турлари бўйича ҳайвон ва ўсимликларни синфлари, кимёвий таҳлил), тиббиётда (ташхис қўйиш, электрокардиограммлар таҳлили, даволаш методларини аниқлаш), техникада (техник қурилмаларда носозликни излаш, космик кемаларни ва йўлдошларнинг учини кузатиш), геология қидирувида, иқтисодда, сиёсатшунослик ва социологияда, криминалистикада, лингвистикада ва бошқа кўпгина соҳаларида фойдаланилади. Тор махсуслашган ЭС ҳам, “қобикли” ЭС ҳам мавжуд бўлиб, дастурчи бўлмаган кишиларга ўзларининг ЭС ларини яратишга имконият берадилар.



**Гиперматнли системалар.** *Гиперматн* – бу матнли материални чизиқли кетма-кетликда эмас, балки ўтиш (жўнатма)лар, унинг алоҳида лавҳалари орасидаги алоқаларнинг мумкин бўлган кўрсатмаси кўринишида ташкил этиш шаклидир. Гиперматнли системаларда ахборот маълумотноманинг матнини эслатади ва матннинг ихтиёрий ажратилган лавҳасига кириш ихтиёрий равишда жўнатма бўйича амалга оширилади. Ахборотларни гиперматн шаклида ташкил этиш маълумотномалик қўлланмалар, луғатлар, амалий дастурларда контексли ёрдамлар яратишда фойдаланилади.



**Мультимедиа системалар** – интерфаол дастурий воситалар бошқарувида визуал ва аудиосамараларнинг ўзаро таъсирини таъминлайдиган дастурлардир.

**3. Касбий даражадаги амалий дастурий таъминоти**га қуйидаги дастурларни киритиш мумкин:

*АИЖ (АРМ)* – автоматлаштирилган иш жойлари.

*ИТАС (АСНИ)* – илмий тадқиқотларни автоматлаштириш системалари.

*АБС (АСУ)* - автоматлаштирилган бошқариш системалари.

*ЛИАС (САПР)* – лойиҳа ишларини автоматлаштириш системалари.

*ТЛ АБС (АСУ ТП)* – техник лойиҳаларни автоматлаштирилган бошқариш системалари.

Педагогик мажмуалар

**Телекоммуникацион системалар**- бу ўзаро таъсирни умумий мақсадга қаратилган қоидалари асосида бирлаштирилган ўзаро алоқадор техник воситалар йиғиндисидир. Масалан, телефонли тармоқлар, радио-ва мобил алоқа, компьютер тармоқлари, кабелли телевидение ва кўпгина бошқалар тушунилади.

**Геоахборотли системалар (ГАС** – географик ахборот системаси) – фазовий маълумотлар ва ГАС объектларида тақдим этилган улар билан алоқадор ахборотларни тўплаш, сақлаш, таҳлил қилиш ва географик визуллаш системаларидир.

**Биллинг**ли системалар – бу оператор(провайдер)лар учун махсус ишлаб чиқилган дастурий таъминотдир. Биллингсўзи **bill (ҳисоб)**инглиз тилидаги сўздан келиб чиққан, яъни биллингли система кўрсатилган кириш хизматларини ҳисоблаш ва тарифлашга имконият беради.



**CRM (Customer Relationship Management)**, CRM система – мижозлар билан ўзаро алоқаларни бошқариш системаси – буютмачи (мижоз)лар билан ўзаро таъсир этиш стратегиясини, хусусан савдо даражасини кўтариш, маркетингни муқобиллаштириш ва мижозларга хизмат қилишни яхшилашни автоматлаштиришга мўлжалланган ташкилотлар учун амалий дастурий таъминот;

**CTRM/ETRM (Commodity Trade and Risk Management)** — биржа молларини, шунингдек улардан ишлаб чиқариладиган ускуналарни глобал савдо қилиш бизнес – жараёнларни қўллаб-қувватлаш учун хизмат қиладиган ахборот

системаларининг синфи. Тарихан *ETRM (Energy trade and risk management)* нинг торроқ синфидан ажралиб чиққан) - омборларни бошқариш системалари;

*SRM (Supplier Relationship Management)* — таъминловчилар билан ўзаро муносабатларни бошқариш системалари;

*BI(Business Intelligence)* - таҳлилий системалар.

*DMS (Document Management System)* — ҳужжатларни бошқариш системаси/ ҳужжат алмашилишни автоматлаштириш системаси(электронҳужжат алмашилиш системалари);

*CMS (Content Management System)* – мазмун(контент)ни бошқариш системалари;

*WMS(Warehouse Management System)* – омборни бошқариш системалари (ОБС);

*ERP(Enterprise Resource Planning)-системалар* – ташкилот ашёларини режалаштириш системалари;

*EAM-системлар* - ташкилотнинг асосий жамғармасини бошқариш системалари;

*MRM(Marketing Resource Management)* —маркетингли ашёларни бошқаришга мўлжалланган ва маркетингни автоматлаштириш учун платформадан иборат бўлган ихтисослаштирилган дастурий маҳсулот-системалар;

*MES(Manufacturing execution system)*– қандайдир ишлаб чиқариш доирасида маҳсулот чиқаришни синхронлаш, координация қилиш, таҳлил ва мақбуллаш масалаларини ечиш учун мўлжалланган ихтисослаштирилган амалий дастурий таъминот)–*системалари* – ишлаб чиқариш ва таъмирлаш тезкор жараёнларини бошқариш системалари;

*АБС-системалар* - автоматлаштирилган банклар системаси;

*БМХҚС системалар*– банкни масофалихизмат қилиш системалари;

**Амалий дастурий таъминотнинг қўллаш соҳалари бўйича қуйидаги синфлари мавжуд:**

### **1. Корхона ва ташкилотларнинг амалий дастурий таъминоти.**

Масалан, молиявий бошқариш, истеъмолчилар билан муносабат системаси, таъминотлар тармоғи. Бу турга шунингдек, кичик бизнес ташкилотларини идоравий ДТ, шунингдек, катта корхонанинг ичидаги алоҳида бўлимларининг ДТлари ҳам кириши мумкин (масалан, транспорт сарфларини бошқариш, ИТ-қўллаб-қувватлаш хизмати).

*Фойдаланувчини компьютер қурилмаларига киришини таъминловчи дастурий таъминот.*

*Ташкилот инфратузилишининг дастурий таъминоти.* Ташкилот ДТни қўллаб-қувватлаш учун умумий имконият таъминлайди. Бу берилганлар базаларини бошқариш, электрон почта серверлари, тармоқ ва хавфсизликни бошқариш системаларидир.

*Ахборотли ишчининг дастурий таъминоти.* Индивидуал фойдаланувчиларни ахборотларни яратиш ва бошқаришдаги талабларига хизмат қилади. Бу, одатда, вақт, ашёлар, ҳужжатлар, масалан матн муҳаррирлари, электрон жадваллар, электрон почта ва блоглар учун дастур-мижозлар, персонал ахборот системалари ва медиамуҳаррирлардир.

*Контентга киришга* мўлжалланган дастурий таъминот. У ёки бу дастурлар ёки ашёларга муҳаррирларсиз (лекин, муҳаррирлаш вазифасини ўзига олиши ҳам мумкин) кириш учун фойдаланилади. Рақамли контентли гуруҳ ёки индивидуал фойдаланувчиларга мўлжалланган. Бу, масалан, медиаплеерлар, веб-браузерлар, ёрдамчи браузерлар ва ҳоказо.

**2. Таълим дастурий таъминоти** мазмуни бўйича медиа ва кўнгил очар учун мўлжалланган ДТ яқиндир, лекин ундан фаркли ўлароқ талабаларни билимини тестдан ўтказиш ва у ёки бу материални ўрганишда талабадаги ўзгаришларни кузатиш бўйича аниқ талабларга эга.

**3. Имитацион дастурий таъминот.** Илмий тадқиқот, таълим ва кўнгил очиш мақсадида жисмоний ёки абстракт системаларни симуляция<sup>15)</sup>си учун фойдаланилади.

**4. Медиа соҳасида ускунавий дастурий воситалар.** Тижорат ёки таълимий асосда бошқа фойдаланувчилар учун чоп этилган ёки электрон медиа ашёлар ишлаб чиқадиган фойдаланувчининг талабларини таъминлайдилар. Бу полиграфик қайта ишлаш, вёрстка қилиш, мультимедиани қайта ишлаш, HTML муҳаррирлар, рақамли анимация, рақамли овоз ва ш.к. ларнинг муҳаррирлари каби дастурлардир.

**5. Лойиҳалаш ва конструкция қилиш учун мўлжалланган амалий дастурлар** аппарат ва дастурий таъминотни ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Ўзларига автоматлаштирилган лойиҳалаш (лойиҳалаш ишларини автоматлаштирилган системалари - ЛИАС), автоматлаштирилган муҳандисликни (*computer aided engineering* - CAE), дастурлаш тилларини муҳаррирлаш ва компиляция қилиш, ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳити дастурларини (Integrated Development Environments — IDE) қамраб олади.

**6. Microsoft Office амалий дастурлар пакетлари;**  
ва ҳоказо.

Типик ҳисоблаш системаларининг мантикий таркибида операцион системалар *бир томондан*, уларнинг микроархитектурали қурилмалари, машина тили, ва балки шахсий (ўрнатилган) микродастурлар, ва *бошқа томондан* – амалий дастурлар билан орасида муҳим ўрин тутди.

Дастурий таъминот ишлаб чиқувчиларга операцион система минимал зарур вазифалар тўпламини тақдим этган ҳолда, жорий этиш деталларидан ва қурилмаларни ишлашидан абстракциялашга имконият беради.

Кўпчилик ҳисоблаш системаларда операцион система асосий, дастурий таъминотнинг энг муҳим (баъзан ягона) қисми ҳисобланади. 1990-йиллардан эътиборан энг кенг тарқалган операцион системаларнинг Windows ва UNIX (айниқсано Linux ва Mac OS)лар оиласидан иборат.

*Операцион системалар керак, агар:*

ҳисоблаш системалари турли масалалар учун фойдаланилаётган, бунда бу масалаларни ечаётган дастурларда берилганларни сақлаш ва улар билан алмашиши зарурати бўлса. Бундан маълумотларни сақлашнинг универсал механизмининг зарурлиги келиб чиқади; кўп ҳолларда операцион система, унга

---

<sup>15)</sup> **Симуляция** (жарг., ингл *simulation*) — сунъий (масалан, механик ёки компьютерли) системадан фойдаланиб, қандайдир физик жараёни имитация қилиш. Ҳисоблаш математикада “математик моделлаш” каби таржимасини фойдаланилади.

файллик системанинг жорий этилиши билан жавоб беради. Замонавий системалар, бундан ташқари, секин дискли амалларга эътибор қилмаган ҳолда бир дастурни чиқариш, бошқасини киритиш билан бевосита “боғлаш”ни тақдим этиш имкониятига эгадирлар;

турли дастурлар бир ҳил улкан амалларни бажариш заруратидадир. Масалан, белгини тугмалар мажмуасидан одийгина киритиш ва уни экранда акс этириш юзлаб машина буйруқларини, дискли амал эса – минглаб амалларни бажаришни талаб этади. Уларни ҳар гал янгидан дастурламаслик учун, операцион системалар кўп ишлатиладиган дастур(вазифа)ларнинг системали кутубхоналарини тақдим этади;

турли ноқулайликларини келтирмаслиги учун система дастурлар ва фойдаланувчилар орасида ваколатларни тақсимлаши зарур;

бир компьютерда (хатто фақат биргина процессорли) таниқли “вақтни тақсимлаш”ни қабул қилиш ёрдамида амалга ошириладиган бир неча дастурларни бажарилишини “бир вақтда” имитация қилиш имконияти мавжуд. Бунда *махсус режалаштирувчи* деб аталган компонент процессор вақтини қисқа кесмаларга бўлади ва уларни навбати билан турли бажарилувчи дастур(жараён)ларга тақдим этади;

оператор алоҳида дастурларни бажариш жараёнини ундай ёки бундай бошқариш имкониятига эга бўлиши лозим. Бунинг учун, операцион муҳитлар-қобик ва утилитлар тўплами хизмат қиладилар – улар операцион системанинг қисми бўлиши мумкин.

### **Текириш саволлари:**

1. Дастурий таъминот нима ва унинг қандай синфлари мавжуд?
2. Дастурий таъминотнинг қандай синфлари мавжуд?
3. Системали дастурий таъминот нима?
4. Амалий дастурий воситалар қаторига нималар киради?
5. Ускунавий дастурий таъминот нима ва унинг қандай турлари мавжуд?
6. Дастурий таъминот ишлаб чиқиш учун қандай ускуналар ишлатилади?
7. Педагогик дастурий воситаларни тушунтириб беринг.
8. ПДВларнинг синфларини айтинг.
9. Амалий дастурий воситалар нима?
10. Кўнгил очар вазифали дастурий таъминотни айтиб беринг.
11. Махсус вазифали дастурий таъминот нима?
12. Гиперматнлик системалар деганда нима тушунилади?
13. Мазмун(контент)ни бошқариш системаси, SMS нима ва уларнинг вазифаси нималардан иборат?
14. Интеграллашган дастурлар пакетлари орасида кенг тарқалгани қайси?
15. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти деганда нимани айтишингиз мумкин?
16. Амалий дастурий таъминот синфлари қандай?
17. Матнли муҳаррир ва матнли процессорни фарқини айтинг.
18. Қандай системалар нашр системалари деб аталади?
19. График муҳаррирлар ва уларнинг компонентларини айтинг.
20. Компьютер графикасининг қандай турлари мавжуд?
21. Растрли графикани тушунтиринг.
22. Векторли графика нима?
23. Фракталь графика деганда нимани тушунасиз?
24. Интеграллашган системалар қандай турларда учрайди?

25. Анъанавий амалий дастурий пакетлар нима?
26. Объектли – боғланган табиатида интеграцияланган амалий дастурлар пакетини тушунтириб беринг.
27. Ашёларга биргаликда киришининг қандай турлари мавжуд?
28. Экспертсистема нима?
29. ЭСларнинг қандай асосий модуллари мавжуд?
30. Гиперматн деганда нимани тушунасиз?
31. Мультимедиа системалар нима?
32. Касбий даражадаги дастурий таъминот қандай дастурлар киради?
33. Лойиҳалаш ва конструкция қилишга мўлжалланган амалий дастурлар қаторига қандай дастурлар киради?

### **Масала ва машқлар.**

1. “Дастурий воситалар” нинг бири учун тақдимот яратинг.
2. “Дастурий воситалар” мавзусида Кластер тузинг.
3. Венн диаграммасидан фойдаланган ҳолда Педагогик дастурий воситалар ва Амалий дастурий воситалар, Интеграллашган дастурий воситалар ва фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти кабиларни таққосланг.

### ***MAVZU-2. AVTOMATLASHTIRILGAN ISH JOYLARI***

#### **Режа:**

1. Автоматлашган иш жойи (АИЖ).
2. Автоматлашган иш жойи (АИЖ)ларининг синфлари.
3. Автоматлашган иш жойи (АИЖ)ларининг таъминот турлари.
4. SCADA-системалар.

**Таянч тушунчалар:** Автоматлашган иш жойи, катта универсал ЭҲМ базасидаги АИЖ, кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ. персонал компьютерлар базасидаги АИЖ, раҳбар АИЖ, мутахассис АИЖ, техник ходим АИЖ, АИЖ техник таъминоти, АИЖ ахборот таъминоти, АИЖ математик таъминоти, АИЖ дастурий таъминоти, АИЖ лингвистик таъминоти, АИЖ технологик таъминоти, АИЖ ташкилий таъминоти, АИЖ методик таъминоти, АИЖ эргономик таъминоти, АИЖ ҳуқуқий таъминоти.

Замонавий ахборот технологияларида *автоматлашган иш жойи*(АИЖ)лар кенг қўлланилмоқда.

**АИЖ** — аниқ бир автоматлаштирилганган система (АС)нинг кўринишини автоматлаш учун мўлжалланган дастурий - техник мажмуадир.

**АИЖ** — охириги фойдаланувчига аниқ предмет соҳасида маълумотларни қайта ишлаш ва бошқариш вазифаларини автоматлашни таъминлайдиган ахборотли-дастурий-техник ашёларининг тўпламидир.

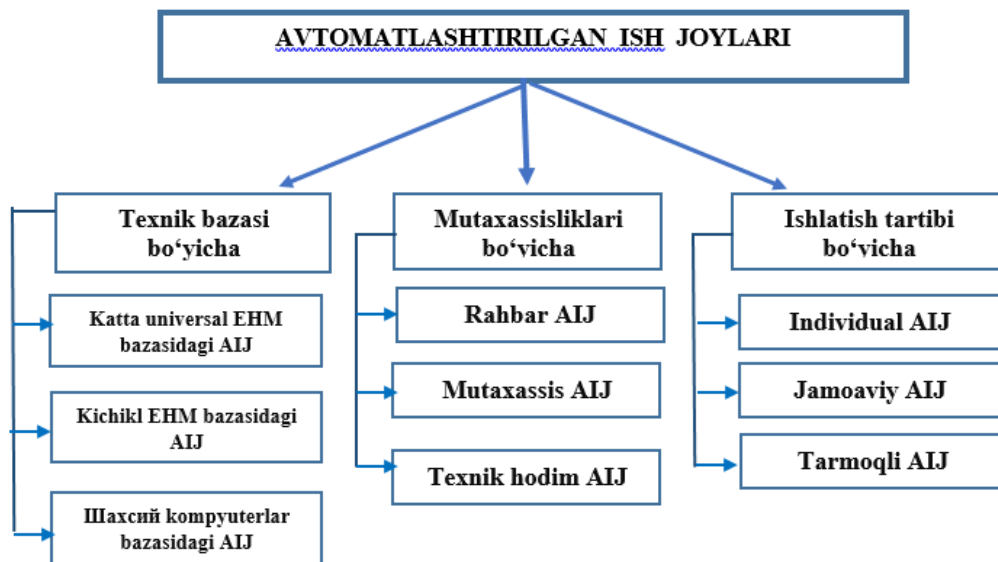
АИЖ одамни компьютер билан ўзаро таъсирини таъминлайдиган дастурий-аппарат воситаларини бирлаштиради, ахборотни (клавиатура, “сичқонча”, сканер ва ҳоказо орқали) киритшни ва уни монитор экранига, принтерга, график қурувчига, овоз картасига – динамикага ёки бошқа чиқариш қурилмаларига чиқариш имкониятини беради. Одатда, АИЖ БАСнинг қисмидан иборат.



АИЖ ларни яратиш ахборотларни тўплаш, сақлаш ва қайта ишлаш бўйича асосий амалларни бажаришни ҳисоблаш техникаси зиммасига қўйишни кўзда тутди. Мутахассис эса, қўлда бажариладиган амалларнинг бир қисмини ва бошқарув қарорларини қабул қилишга тайёргарлик ишларида ижодий ёндашув талаб этадиган амалларни бажаради. Бунда ҳисоблаш техникаси, уни ҳаракатларини назорат қиладиган, масала ечиш мобайнида алоҳида праметраларнинг қийматларини ўзгартирадиган, шунингдек, масалалар ечиш ва бошқариш вазифалари учун дастлабки маълумотларни киритадиган фойдаланувчи билан яқиндан ўзаро таъсир этган ҳолда ишлайди. Амалиётда бошқариш ходимларининг ҳар бир гуруҳига бундай вазифалар лавозим инструкциялари, низомлар, қонуний актлар ва бошқа ҳужжатлар орқали берилади. АИЖ яратиш қўйидагиларни таъминлайди:

- марказлашган ахборот қайта ишлаш шароитларида мумкин бўлмаган, кичик ташкилотларнинг замонавий электрон техникасига кириш;
  - фойдаланувчига нисбатан соддалик, қулайлик ва дўстоналик;
  - жойлашишнинг ихчамлиги, юқори ишончлилик, нисбатан содда техник хизмат ва фойдаланиш шароитларига юқори бўлмаган талаблар;
  - фойдаланувчига ахборот-маълумотномалик хизмат қилиш;
  - фойдаланувчи билан ривожланган мулоқат ва унга сервис хизматлар тақдим этиш;
  - системанинг ашёларини максимал фойдаланиш;
  - локал ва тақсимланган маълумотлар базасини юритиш;
  - фойдаланиш ва кузатиб бориш бўйича ҳужжатларни мавжудлиги;
  - бошқа системалар билан қўшилиш мумкинлиги.
- АИЖ ларни бир неча белгилари билан синфларга ажратиш мумкин.





2.1. - Автоматлашган иш жойи кўринишлари.

Техник базасига асосан, АИЖ ларнинг қуйидаги турлари мавжуд (2.1.-расм):

**1. Катта универсал ЭХМ базасидаги АИЖ.** Улар бошқаришнинг ташкилий-иқтисодий мутахассисларга ҳисоблаш техникаси соҳасидаги малакали касб эгалари - бевосита ахборот-ҳисоблаш воситалар ишчиларни кучлари ёрдамида амалга ошириладиган техник ва дастурли қўллаб-қувватлашда маълумотларнинг катта базаси билан ишлаш имкониятини беради ва бундай АИЖ ларнинг камчилиги қуйидагилардир:

ҳисоблаш воситаларининг техник ва дастурий таъминоти бўйича махсус бўлимни ташкил этиш зарурати;

дастурий воситаларнинг эгилувчанлигининг етарлича эмаслиги;

техник воситаларнинг операцион системаларга бўлган талабнинг катталиги;

машина ашёларининг юқори нархдалиги;

ҳисоблаш системаларининг дастурчи бўлмаган фойдаланувчиларга камроқ йўналтирилганлиги ва ҳоказо.

**2. Кичик ЭХМ базасидаги АИЖ.** Бундай АИЖларни ташкил этиш ва фойдаланиш нархи анча пастдир, лекин катта универсал азасидаги АИЖ ларга мансуб қўпчилик камчиликлар унга ҳам хос.

**3. Шахсий компьютерлар базасидаги АИЖ.** Бу замонавий ахборот технологияларида энг содда ва кенг тарқалган АИЖ ларнинг вариантыдир. Бундай ҳолда, ахборотни ўзгартириш бўйича барча функционал вазифаларини бевосита фойдаланувчининг ўзи бажарадиган АИЖ системаси сифатида қаралади.

Шахсий компьютерлар базасидаги АИЖ қуйидаги *устунликларга эга*:

нисбатан паст нарх;

юқори ишончлилиқ ва “ҳаётийлиги”

кам қувват истеъмоли;

хизмат қилишнинг нисбатан соддалиги, қулайлиги ва дўстоналиги;

ШК билан мулоқатнинг содда тилини фойдаланиши;

ЛХТ (локал ҳисоблаш тармоғи)га ва кенг масштабли ҳисоблаш тармоғига улаш имконияти;

АМБ (АБД)дан ахборот ашёлардан фойдаланиш имконияти;  
ахборотнинг тезкорлиги ва сифатининг кўтариши;  
ходимларни кўплаб ишлардан озод қилиши;  
техник хизматни нисбатан оддийлиги;  
фойдаланувчининг аниқ вазифаларига адаптациянинг соддалиги;  
жойлаштиришни компактлиги ва адаптация шароитларида юқори  
бўлмаган талаблар қўйилиши;  
хизматчилар сонининг камайиши ва ҳоказо.

**Ихтисослаш** бўйича АИЖларнинг қуйидаги **турларини** ажратиш мумкин:

**1. Раҳбар учун АИЖ**тезкорбошқариш ва қарор қабул қилиш вазифаларини бажариш учун мўлжалланган. Раҳбар АИЖ қуйидагиларга имконият беради:

аниқ вазиятларга максимал мослашган ҳолда қарор қабул қилиш;  
автоматлаштирилган корпоратив базадаги барча ахборотлар бўйича зарур шаклдаги ҳисоботлар олиш;

раҳбарга ёки унинг бевосита ёрдамчиларига зарур ахборотни излашни тезкорлиги ва тезлигини таъминлаш;

ташкилий тузилиш доирасида бошқа ахборотлар ва ташқи муҳит билан тезкор алоқа таъминлаш ва ҳоказо.

**2. Мутахассис учун АИЖ**фойдаланувчига барча зарур ахборотни максимал фойдаланган ҳолда таҳлилий ишлар ўтказиш имкониятини тақдим этади. Мутахассис АИЖ қуйидаги вазифаларни жорий этади:

шахсий маълумотлар омбори ва ташкилот маълумотлар базаси билан ишлаш;

қўшимча ахборот манбалари билан коммуникатив мулоқат таъминлаш;  
тўпланган тажрибани ҳисобга олган ҳолда таҳлил қилинаётган жараёнларни моделлаштириш;

системанинг кўп вазифалилик ва эгилувчанлик.

**3. Техник ходим учун АИЖ** фойдаланувчи бажарадиган ҳар кунлик катта миқдордаги ишларни бажаришни автоматлаштиришга имконият беради ва:

ахборотни киритиш;  
картотека ва архивлар юритиш;  
кирувчи ва чиқувчи ҳужжатларни қайта ишлаш;  
раҳбарнинг кундалик шахсий режасини назорат қилиш ва ҳоказо амалларни бажариш имкониятига эга.

Ихтиёрий турдаги АИЖ ни ишлаб туриши турли хил **таъминотни талаб этади**:

**Индивидуал АИЖ.** Турли даражадаги раҳбарлар ва ходимлар якка тартибда фойдаланиладиган автоматлашган иш жойларидир. АИЖ — бумутахассис меҳнатини автоматлаш учун мўлжалланган ва унга зарур ҳужжатлар ва маълумотларни тайёрлаш, муҳаррирлаш, излаш ва чиқариш (экранга ва чоп этиш)ни таъминлайдиган техник ва дастурий воситаларнинг индивидуал мажмуасидир.

**Жамоавий АИЖ** - бу кейинчалик раҳбар ходимлари томонидан фойдаланиш ва улар томонидан қарор қабул қилиш мақсадида ахборот тайёрлайдиган шахслар учун ўлжалланган автоматлашган иш жойларидир.

**Тармоқли АИЖ.** АИЖ локал тармоқ доирасида ишчи станция сифатида фойдаланилиши мумкин. Бу айниқса, ашёлар бир неча фойдаланувчиларга тақсимланиши зарур бўлган вақтда мақсадга мувофиқдир. Бундай АИЖ қимматли қоғозларни дастлабки жойлаштирилиши ва иккинчи марта айлантирилиши билан боғлиқ амалларни мажмуавий автоматлаш учун мўлжалланади. У ягона интеграллашган меъёрий-маълумотномали маълумотлар омбори ва ечиладиган масалаларнинг жорий қилинадиган мажмуа билан ишлашга мўлжалланган.

Ҳар қандай автоматлаштирилган иш жойлари ўзларининг таъминотларига эга бўлади. АИЖ таъминотлари қаторига: техник, ахборот, дастурий, лингвистик, технологик, ташкилий, методик, эргонометрик, ҳуқуқий таъминотларни киритиш мумкин ( - расм). Юқорида саналган АИЖ таъминотлари билан танишиб чиқамиз.



- расм. Автоматлаштирилган иш жойининг таъминотлари.

**1. АИЖ техник таъминоти** — бу мутахассис АИЖ жиҳозлаш учун техник воситаларни комплексининг асосланган танловидир.

АИЖ техник таъминоти асосини кенг тўпلامли ташқи қурилмаларга эга бўлган турли қувватдаги ва турдаги шахсий компьютерлар ташкил этади.

Агар ШК барча катта бўлмаган ЛХСнинг мутахассис иши учун зарур бўлган ахборот марказлашган ҳолда сақланаётган АИЖ сифатида фойдаланилаётган бўлса, у ҳолда қайта ишланадиган ахборот ҳажми катта бўлмайди. Бунда иш тезлиги ШК нинг тезкорлиги бўйича эмас, балки фойдаланувчининг компьютер билан мулоқат қилиш тезлиги билан аниқланади. Бундай ҳолда, бемалол, нисбатан катта тезликка эга бўлмаган ва зарур ҳажмли тезкор хотирали ШК ни фойдаланиш мумкин.

ШК ҳажмли ҳужжатларни доимий тайёрлаш, катта ахборотни қўллаб-қувватлаш талаб этиладиган мураккаб функционал масалаларни ечишга фойдаланиладиган ҳол учун, катта тезликдаги ва катта ҳажмли хотирага эга бўлган ШК ўрнатиш зарур.

**2. АИЖ ахборот таъминоти**— бу фойдаланувчи иш жойида фойдаланадиган ахборотли маълумотлар базасидир.

АИЖ ахборот таъминоти қуйидаги **талабларни қаноатлантириши** керак:

фойдаланувчининг касбий масалаларини ечиш учун олиш, тўплаш, излаш, қайта ишлаш ва узатишга минимал сарфлар билан, тўла, ишончли ва ўз вақтидаги ахборот тақдим этиши;

зарур восита ва методларни кўзда тутган ҳолда фойдаланувчи ШК билан мулоқатни амалга ошириш учун имконият бериши;

фойдаланувчи ишлайдиган объектлар кесимида мазмуннинг адекватлигини ахборотларни ташқи (ҳужжатли) ва ички (магнит ташувчиларда тўғридан – тўғри киришли) шаклларда сақлаб қўйиш;

ихтиёрий ахборотга киришни соддалаштириш, у ёки бу маълумотларни санкцияланмаган киришдан ҳимоя қилиш ва маълумотлар билан ишлашда юқори унумдорликни таъминлаш;

ахборотли база минимал даражада сероб ва бир вақтда маълумотларни архивлаш учун қулай бўлиши керак.

Ишчиларнинг турли тоифаси учун АИЖ маълумотларни тақдим этиш бўйича турлари билан (раҳбарлар, ўрта звенони, паст звено бошқарувчилари учун) фарқ қиладилар:

АИЖ турлари	АИЖнинг вазифаси
Бошқаришнинг юқори звеносидаги раҳбарлар учун	Ташкилотларни бошқариш бўйича стратегик қарорлар ишлаб чиқиш учун, ташкилотдаги жорий ҳолат ва ташқи муҳитни акс эттирувчи ахборот зарур
Бошқаришнинг ўрта звеносидаги раҳбарлар учун	Аниқ вақт оралиғида (ой, чорак, йил) муҳим аҳамиятга эга бўлган тактик режани ҳал қилиш учун индивидуал ёки гуруҳий қарорлар қабул қилиш зарур ахборот тақдим этилиши лозим
Бошқаришнинг паст звеносидаги мутахассислар учун	Иқтисодий объектнинг турли функционал масалаларини ечиш бўйича кундалик катта миқдордаги амалларни бажариш учун маълумотлар билан таъминланиши зарур

АИЖ фойдаланувчилари маълумотларни олиш даври бўйича **икки гуруҳга бўлиниши мумкин:**

маълумотлар қайта ишлаш ва шакллантириш (динамик фойдаланиш) жараёнида зурур бўлган **фойдаланувчилар;**

объект ҳолати ҳақидаги (статистик фойдаланиш) маълумотлар зарур бўлган **фойдаланувчилар.**

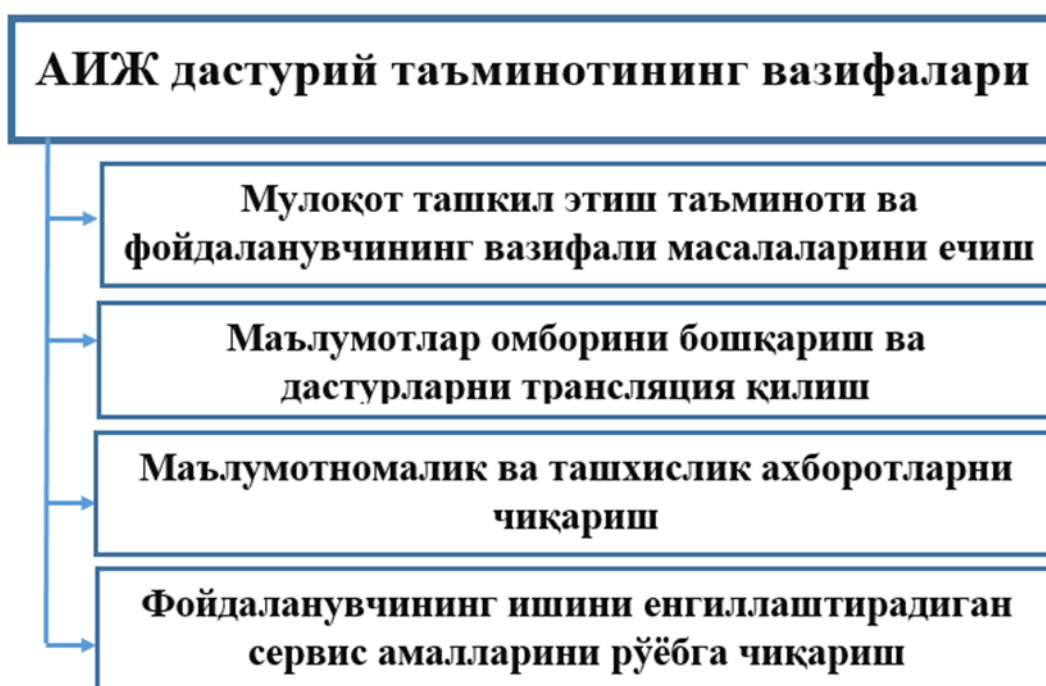
Шу муносабат билан биринчи гуруҳ АИЖ фойдаланувчилари учун ахборотли базалар билан ишлашнинг интерфаол тартиби таъминланади, иккинчи гуруҳ фойдаланувчилари учун эса, бу зарур эмас.

**3. АИЖ математик таъминоти** функционал масалаларни ечиш учун фойдаланиладиган математик методлар, моделлар ва қайта ишлаш алгоритмларининг тўпламини ифодалайди. Математик таъминот ўзига бошқариш жараёнини моделлаш воситалари, бошқаришнинг типик масалаларини метод ва воситалари, тадқиқ қилинаётган бошқариш ва ишлаб чиқариш жараёнларини ва

қарор қабул қилишни мақбуллаштириш методларини (кўп мезонли мақбуллаштириш, математик дастурлаштириш, математик статистика, оммавий хизмат назарияси ва ш.к.) олади. Математик таъминот бўйича техник ҳужжатлар масалалар тавсифи, алгоритмлаш бўйича вазифалар, масалаларнинг иқтисодий-математик модели, уларни ечишнинг матнлик ва назорат мисолларини ўзига олади.

Математик таъминот дастурий воситалар мажмуасини ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилади, шунинг учун, унинг сифати юқори бўлиши керак ва у АИЖнинг салоҳиятли фойдаланувчиси билан бевосита келиши лозим.

**4. АИЖ дастурий таъминоти** унинг интеллектуал имкониятини, касбий йўналганлигини, вазифаларни амалга ошириш кенглиги ва тўлаллигини, турли техник қурилма (блок) ларни қўллаш имкониятларини аниқлайди. АИЖ дастурий таъминоти қуйидаги вазифаларни бажариши лозим:



2.2. расм. АИЖ дастурий таъминотининг вазифалари.

АИЖ дастурий таъминоти икки: *умумий* ва *махсус дастурий таъминот* турларига бўлинади:

1. *Умумий дастурий таъминот* асосий элементлари одатда шахсий компьютер билан бирга берилади. Буларга қуйидагилар киради:

операцион системалар ва операцион қобиклар;

маълумотлар базасини юритиш дастурий воситалари;

мулоқат ташкил этиш дастурий воситалари;

операцион системаларнинг имкониятларини кенгайтирадиган дастурлар.

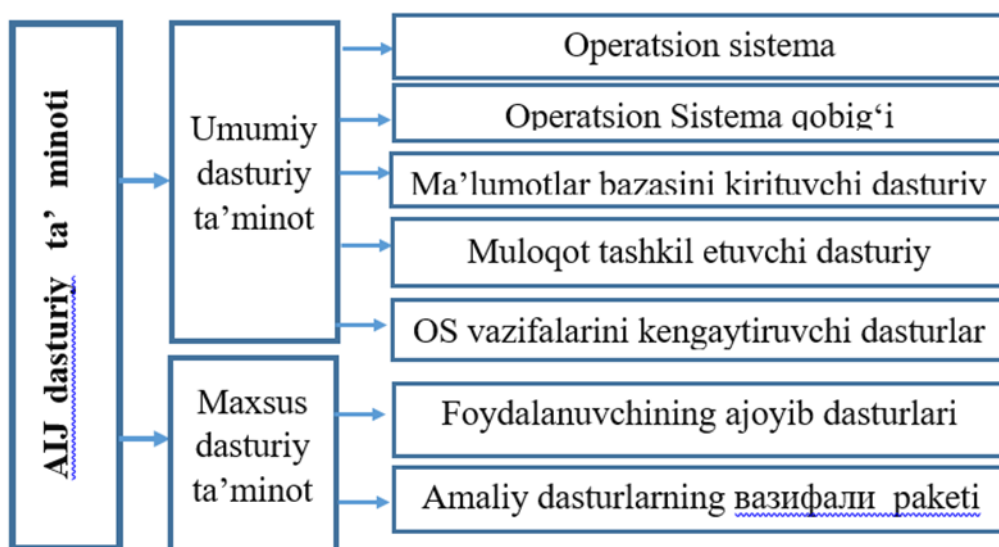
Дастурий таъминотнинг ушбу қисмини энг асосий вазифаси – процессорнинг ишини бошқариш, фойдаланувчи билан ШК орасидаги интерфейсни ташкил этиш, хотирага, ташқи қурилмаларга ва тармоққа киришни ташкил этиш, файлларни бошқариш, амалий дастурларни ишга тушириш ва уларни

бажарилишини, трансляция қилинишини ва алгоритмик тилларда тайёрланган дастурни бажарилиш жараёнини бошқаришдан иборат.

2. *АИЖ махсус дастурий таъминот* одатда ажойиб дастурлар ва функционал амалий дастурий пакетлардан ташкил топган бўлиб, АИЖ нинг кўринишини, мазмуни ва махсуслигини аниқлайди. Махсус дастурий таъминот ахборотни қайта ишлашнинг функционал-технологик хусусиятларига ўхшаш аниқ масалалар синфини ечишга мўлжалланган мулоқат системаларнинг ускунавий дастурий воситалари асосида яратилади. АИЖ нинг махсус дастурий таъминоти таркибига кирувчи амалий дастурий пакетларининг асосий иловалари матнларни қайта ишлаш, маълумотларни жадваллик қайта ишлаш, маълумотлар базасини бошқариш, машинали ва ишчанлик графика, одам-машина мулоқатини ташкил этиш, коммуникацияларни қўллаб-қувватлаш ва тармоқларда ишлашлардан иборат.

Бундай АИЖлар самарали бўлиб, ахборотни қайта ишлашнинг бир неча вазифасини жорий этадиган, масалан, битта дастурий муҳит доирасида жадаваллик, график, маълумотлар базасини бошқаришни, матнлик қайта ишлашни кўп вазифалик интеграллашган пакетлардан иборат.

АИЖ дастурий таъминотини синфлари 2.3.-расмда келтирилган.



2.3. -расм. АИЖ дастурий таъминоти синфлари.

5. **АИЖ лингвистик таъминоти** ўзига фойдаланувчи биланмулоқат тилини, сўровлар тилини, ахборот-излаш тилини, тармоқлардаги оралик тилларни олади. АИЖ тиллик воситалари фойдаланувчи ва ШК аппарат қисмининг ҳаракатларини устма-уст тушуши, яъни маъно жиҳатидан мос келиши учун зарур.

АИЖ лингвистик таъминотининг тиллик асосини аввалдан аниқланадиган атамалар, шунингдек у ёрдамида янги атамалар жойлаштирилиши, мавжудлари алмаштирилиши ёки қўшилиши мумкин бўлган усуллар тавсифи ташкил этадилар. Тилнинг имкониятлари кўп томондан, у ёрдамида фойдаланувчи расмий конструкциялар қуриши, ахборот мос талабини жорий этиши мумкин бўлган қоидалар рўйхатини аниқлайди. Масалан, бир хил АИЖларда маълумотлар ва

конструкциялар жадвал кўринишида, бошқаларида махсус кўринишдаги операторларда ифодаландилар.

**6. АИЖ технологик таъминоти** фойдаланувчининг мос фаолият соҳасидақандайдир амаллар, процедуралар, босқичлар кетма-кетлигини аниқлайдиган, аниқ ўрнатилган лойиҳавий ечимлар йиғиндисидан иборат.

АИЖ технологик таъминоти қуйидаги амалларни бажаришни кўзда тутмоғи лозим:

клавиатура ёрдамида (дисплей экранида визуал назорат билан) ҳужжатлардан ахборотларни киритиш;

ШКга маълумотларни магнит ташувчилар ёки бошқа АИЖ лар орқали киритиш;

бошқа АИЖлардан локал ҳисоблаш тармоқлари шароитида алоқа каналлари бўйича ахборотларни қабул қилиш;

маълумотларни муҳаррирлаш ва уларни манипуляция қилиш;

маълумотларни тўплаш ва сақлаш;

маълумотларни излаш, янгилаш ва ҳимоя қилиш;

фойдаланувчига натижавий ахборотни экранга, чоп этишга, магнит ташувчига, шунингдек турли маълумотномалик ва кўрсатмалилик ахборотларни чиқариш;

маълумотларни шакллантириш ва бошқа АИЖларга магнит дисклардаги файллар кўнишда ёки ҳисоблаш тармоғининг алоқа каналларидан узатиш;

сўров бўйича тезкор маълумотлар олиш.

**7. АИЖ ташкилий таъминоти** ўзига ШК ёки уларни ишчи жойидаги терминални фойдаланишда мутахассисларнинг фаолиятини белгилайдиган ҳужжатлар мажмуасини олади. Бунда қуйидаги заруратлар пайдо бўлади;

ҳар бир мутахассиснинг функция ва вазифасини аниқлаш;

ишчиларнинг ўзаро таъсирини белгилаш;

ахборотни автоматлашган қайта ишлашнинг барча технологик амалларида ходимни кўрсатма материаллари билан таъминлаш.

**8. АИЖ методик таъминоти** методик кўрсатмалар, тавсиялар ва жорий этиш, фойдаланиш ва уларнинг ишлаш самарадорлигини баҳолаш низомлардан ташкил топган. У шунингдек, ўзига умуман АИЖ ва унинг алоҳида функциялари ҳақидаги маълумотномаларни, АИЖда ўқитиш воситаларини, намоиш ва ташвиқот масалаларини олади.

**9. АИЖ эргономик таъминоти** бажарилиши АИЖни мутахассислар томонидан фойдаланиш, тезгина технологияларни эгаллаш ва АИЖда сифатли ишлаши учун максимал қулай шароит яратадиган тадбирлар мажмуасидан иборат. Қулай шароитлар АИЖ техник базасини жйлаштириш учун махсус мебельни танлаш, ҳужжатларни сақлаш учун картотекаларни ва магнит ташувчиларни ташкил этишни кўзда туттади.

**10. АИЖ ҳуқуқий таъминоти** ўзига АИЖ ишлаб туришида мутахассисларнинг ҳуқуқ ва вазифаларини аниқ белгилайдиган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар системасини, шунингдек ахборотни сақлаш ва ҳимоя қилиш тартибини белгилайдиган, маълумотларни тафтиш қоидалари, АИЖ амалга ошириладиган юридик амалларни аслигини таъминлаш ҳужжатлар мажмуасини ва ш.к.ларни олади.

АИЖ ни **ишлаб чиқишда** технологик жиҳозларни бошқариш учун, одатда, SCADA-системалар фойдаланилади.

SCADA (ингл. *Supervisory Control And Data Acquisition* — диспетчерлик бошқариши ва маълумотлар йиғиши) - ахборотни йиғиши, қайта ишлаши, акслантириши ва архивлаши системаларини ҳақиқий вақтда фаолият қилишини ишлаб чиқиши ёки таъминлашга мўлжалланган дастурий пакет. SCADA ТЛ АБС, электр энергиясини тижоратли ҳисобини автоматлашган системаси (ЭТҲАС – ёки русча АСКУЭ), экологик мониторинг, илмий эксперимент, масалаларни автоматлаштириши ва бошқа системаларнинг қисмидан иборат бўлиши мумкин. SCADA-системалар ҳақиқий вақтда технологик жараёнларни операторлик назорат билан таъминлаш талаб этиладиган хўжаликнинг барча соҳаларида фойдаланилади. Ушбу дастурий таъминот компьютерларга ўрнатилади ва объект билан алоқа қилиш учун киритиш-чиқариш драйверларини ёки OPC/DDE серверларни фойдаланади. Дастурли код дастурлаш тилида (масалан С++ да) ёзилиши ҳам, лойиҳалаш муҳитида генерацияланган ҳам бўлиши мумкин.

Баъзан SCADA-системалар саноат назоратчиларини дастурлаш учун қўшимча ДТ билан комплектланади. Бундай SCADA-системалар **интеграллашган** дейилади ва уларга SoftLogic атамани қўшадилар.

«SCADA» атамаси икки хил маънога эга. Уларнинг энг тарқалган SCADA тушуниши иловалар, яъни кўрсатилган вазифаларни бажарилишини таъминлайдиган дастурий мажмуа, шунингдек ушбу дастурий таъминотни ишлаб чиқиш учун ускуналар воситаси кабидир. Лекин, кўпинча SCADA-система деганда дастурий-аппарат мажмуаси тушунилади. SCADA атамани шундай тушуниши телеметрия<sup>16)</sup> бўлими учун характерлироқдир.

SCADA атамасининг аҳамияти автоматлаш ва технологик жараёнларни бошқаришини ривожланиши билан анча ўзгаришларга дуч келди. 80-йиллари SCADA-система деганда, кўпроқ реал вақтда маълумотлар тўплашнинг дастурий-аппаратли мажмуаси тушуниланган. 90-йиллардан эътиборан, SCADA атамаси кўпроқ фақат ТЖ АБС одам-машинали интерфейсининг дастурли қисмини белгилаш учун фойдаланилади.

#### **SCADA-системалар қуйидаги масалаларни ҳал этади:**

ҳақиқий вақтда драйверлар орқали “объект билан алоқа қурилмалари” (яъни саноат назоратчилари ва киритиш-чиқариш платалари) билан маълумотлар алмашини;

ҳақиқий вақтда ахборотни қайта ишлаш;

мантиқий бошқариш;

одамга қулай ва тушунарли шаклда монитор экранида ахборотни акс эттириш;

ҳақиқий вақтда технологик ахборотли маълумотлар базасини юритиш;

ҳалокат ҳолатида сигнал бериш ва ҳавфли маълумотларни бошқариш;

технологик жараёнларни бориши ҳақида ҳисоботлар тайёрлаш ва генерация қилиш;

---

<sup>16)</sup> **Телеметрия, телеўлчов** (қад.-грек. тїлє «узок» + мєтрєω — «ўлчайман») — назорат қилинадиган ва бошқариладиган объектларнинг ўлчанадиган параметрлари (кучланиш, ток, босим, ҳарорат ва ҳоказо)нинг қиймати ҳақида телемеханика метод ва воситалари орқали ахборот олиш.



*SCADA ШК орасида тармоқли ўзаро таъсирни амалга ошириш; ташқи иловалар (МОБС, электрон жадваллар, матн процессорлари ва ҳоказо) билан алоқани таъминлаш. ташилотни бошқариш системасида бундай иловалар ўрнида кўпроқ MES даражага киритиладиган иловалар бўладилар.*

*SCADA-системалар АСУ ТП ларни мижоз-сервер ёки тақсимланган архитектурада ишлаб чиқиш имконитини беради.*

**Одатда SCADA-системалар қуйидаги система остиларга эга:**

*Драйверлар ёки киритиш-чиқариш — SCADAни саноат назоратчилари, ҳисоблагичлари, АЦП ва ахборот киритиш-чиқариш қурилмалари билан алоқасини таъминлайдиган дастурлар.*

*Ҳақиқий вақтли система— берилган чегараларда вақтли циклни устиворликни ҳисобга олган ҳолда маълумотларни қайта ишлаш дастури.*

*Одам-машинали интерфейс (HMI, ингл Human Machine Interface) — операторга жараённи бориши, назорат қилиш ва уларни бошқариш учун маълумотлар тақдим этадиган ускуна.*

*Одам-машинали интерфейс ишлаб чиқиш учун мўлжалланган дастур-муҳаррир.*

*Мантиқий бошқариш системаси — SCADA-системада мантиқий бошқаришли фойдаланувчи дастур(скрипт)ларини бажарилишини таъминлайдиган дастур. Уларни ишлаб чиқиш учун муҳаррирлар тўплами.*

*Ҳақиқий вақтли маълумотлар базаси — реал вақт тартибида жараён тарихини сақлашни таъминлайдиган дастур.*

*Ҳавф сигнални бошқариш системаси — технологик ҳодисаларни автоматик назоратини таъминлайдиган, уларни меъёрда, огохлантирувчи ёки ҳавфли ҳолат категориясига киритиш, шунингдек оператор ёки компьютер томонидан ҳодисаларни қайта ишлашни таъминлайдиган дастур.*

*Ҳисобот генератори — технологик ҳодисалар ҳақида фойдаланувчи ҳисоботларни яратишни таъминлайдиган дастур. Уларни ишлаб чиқиш учун муҳаррирлар тўплами.*

*Ташқи интерфейслар — SCADA ва бошқа иловалар орасида маълумотлар алмашилишининг стандарт интерфейслари. Одатда, OPC, DDE, ODBC, DLL ва ҳоказо.*

### **Текшириш учун саволлар:**

- 1. Автоматлашган иш жойи нима?*
- 2. Катта универсал ЭҲМ базасидаги АИЖни тавсифланг.*
- 3. Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ деганда нимани тушунасиз?*
- 4. Шахсий компьютерлар базасидаги АИЖ ҳақида нима биласиз?*
- 5. Ихтисослаш бўйича АИЖларнинг қандай турларини биласиз?*
- 6. Раҳбар АИЖ ни айтинг.*
- 7. Мутахассис АИЖни қандай тасаввур қиласиз?*
- 8. Техник ходим АИЖи нима?*
- 9. АИЖнинг техник таъминотининг мазмуни нимадан иборат?*
- 10. АИЖнинг ахборот таъминоти нимадан иборат?*
- 11. Ишчиларнинг турли тоифаси учун АИЖ маълумотларни тақдим этиш бўйича қандай фарқланади?*
- 12. АИЖ фойдаланувчилари маълумотларни олиш даври бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?*

13. АИЖнинг математик таъминотини баён этинг.
14. АИЖнинг дастурий таъминотини тушунтириб беринг.
15. АИЖнинг лингвистик таъминоти нимадан иборат?
16. АИЖнинг технологик таъминоти тавсифланг.
17. АИЖнинг ташкилий таъминотининг мазмуни нимадан иборат?
18. АИЖнинг методик таъминотини тушунтиринг.
19. АИЖнинг эргонометрик таъминоти нима?
20. АИЖ ҳуқуқий таъминоти деганда нимани тушунаси?
21. АИЖ ни ишлаб чиқишида технологик жиҳозларни бошқариш учун, қандай системалар фойдаланилади?
22. SCADA нимага мўлжалланган дастурий пакет?
23. SCADA-системалар қандай масалаларни ҳал этади?
24. SCADA-системаларнинг қандай система остилари мавжуд? Уларни сананг.

### **Масала ва машқлар.**

1. “Автоматлашган иш жойи” мавзуси бўйича ихтиро харитасини яратинг.
2. Венн диаграммасидан фойдаланиб, “Катта универсал ЭҲМлар базасидаги АИЖ” ва “Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ”, “Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ” ва “Персонал компьютерлар базасидаги АИЖ”, “Катта универсал ЭҲМлар базасидаги АИЖ” ва “Персонал компьютерлар базасидаги АИЖ” мазула бўйича таққослаш ишларини амалга оширинг.
3. Венн диаграммасидан фойдаланиб, Раҳбар АИЖ, Мутахассис АИЖ ва Техник ходим АИЖ мавзуларини таққосланг.
4. Кластер методини “АИЖ таъминоти” мавзусига тадбиқ этинг ва чизмасини чизинг.
5. “Тушунчалар таҳлили” услубини “SCADA-системалар остилари” мавзусига фойдаланиб, мос жадвални тўлатинг.

### **MAVZY-3-4. IXTISOSLASHGAN DASTURIY VOSITALAR**

#### **Режа:**

1. Электрон жадваллар.
2. Тақдимот яратиш системалари.
3. Ихтисослашган дастурлар.
4. График системалар.
5. Аудио и видеофайлларни қайта ишлаш дастурлари.
6. Коммуникацион дастурлар, илмий ва муҳандислик дастурлари, математик ва статистик дастурлари, CAD-системалар ва ўйинлар.

**Таянч тушунчалар:** электрон жадвал, тақдимот, тақдимот системалари, маълумолар омбори, нашр системалари, компьютерли верстка, матнни аниқлаш дастурлари, таржима қилиш системалари, электрон луғат, график системалар, векторли графика, растрли графика, уч ўлчовли графика, анимация,

коммуникацион дастурлар, илмий ва муҳандислик дастурлари, математик ва статистик дастурлари, CAD-системалар

Ушбу параграфда баъзи йўналишлар бўйича ихтисослашган компьютер дастурларини кўриб чиқамиз. Компьютер дастурлари аниқ бир масалаларни, масалан овоз, видео ёки графика, матнлар, формулалар билан ишлаш, маълумотларни қайта ишлаш масалалари билан ишлашга, шунингдек муҳаррирлашга ва бошқаларга мўлжалланиб, ихтисослашган бўлиши мумкин.

**Электрон жадваллар.** *Электрон жадваллар* (spreadsheet) — бу дастлаб жадвал форматида тақдим этилган сонли ва бошқа маълумотлар билан ишлаш учун мўлжалланган ихтисослашган иловадир.

Электрон жадвалларнинг энг таниқли намоёндаси Microsoft дан иборат. Бу дастурга рақобатбардош маҳсулотлар қаторига OpenOffice.org пакетининг OpenOffice.org Calc ва Corel WordPerfect Office пакетининг Corel Quattro Pro дастурларини киритиш мумкин. Электрон жадвалларнинг Quattro Pro системаси ўз вақтида Microsoft

компаниясининг дастурлаш тилларини ишлаб чиқиш бўйича рақобатчиси бўлган Borland компанияси дастурчилари томонидан яратилган. Шунинг учун, у OpenOffice.org Calcни камчиликларидан ҳоли ва Excelни фақат рус тилини қўллаб-қувватлаш бўйича камчилиги бор. Бошқа томондан, Corel Quattro Pro тўла, VBA ни қўллаб-қувватлаш бўйича мослашади, шунингдек электрон жадвалларни PDF форматда экспорт қилишни таъминлайди.



Excel 2003



Excel 2007



OpenOffice.org Calc

компаниясининг дастурлаш тилларини ишлаб чиқиш бўйича рақобатчиси бўлган Borland компанияси дастурчилари томонидан яратилган. Шунинг учун, у OpenOffice.org Calcни камчиликларидан ҳоли ва Excelни фақат рус тилини қўллаб-қувватлаш бўйича камчилиги бор. Бошқа томондан, Corel Quattro Pro тўла, VBA ни қўллаб-қувватлаш бўйича мослашади, шунингдек электрон жадвалларни PDF форматда экспорт қилишни таъминлайди.

**Тақдимот яратиш системалари.** *Тақдимотлар* (presentation) — бу аудиторияда намоиш қилиш учун мўлжалланиб, тайёрланган матнли ва график ахборотларнинг махсус кетма-кетлигидир. Шартсиз бу тоифада, тақдимот (PPT) формати де-факто<sup>17)</sup> стандартидан иборат бўлган Microsoft Office PowerPoint лидер ҳисобланади. Имконияти бўйича иккинчи илова OpenOffice.org Impress дейиш мумкин. Impress бемалол PowerPoint нинг адекват алмаштириши мумкин.



Табиийки, Impressда PPT формат қўллаб-қувватланади. Ўзига фойдаланувчиларни жалб этиши бўйича Corel WordPerfect Office пакетидаги Corel Presentations учунчи илова бўлиб, бошқа барча иловалар каби, Microsoft Office PowerPoint формат билан мослашган ва PDF

форматдаги тақдимотларни қўллаб-қувватлайди. Тақдимот яратиш учун **Harvard Graphics** дастур мавжуд. Бу дастур — [DOS](#) ва [Microsoft Windows](#) учун [Software Publishing Corporation](#) (SPC) томонидан тақдимот тайёрлаш учун яратилган дастлабки дастурлардан биридир. Harvard Graphics нинг биринчи варианты **Harvard Presentation Graphics** номи билан 1986 йили чиқарилган.

**Маълумотлар омбори.** *Маълумотлар омбори* (database) электрон жадвалга ўхшаш



«амалда», «[далилли](#)») — қандайдир ҳақиқийликни ифодаладиган, тан лотин тушунчаси.

жадвалдан иборат. Лекин, охиргилардан фарқи, маълумотлар омборида жадвал маълумотларнинг ўзлари аниқ ажралади ва уларни жадвалдан танлаш процедуралари маълумотлар омбори *сўровлари* (query) деб юритилади. Маълумотлар омборининг охириги фойдаланувчиси ахборотни тўғридан-тўғри киритмай, балки оддий Windows ойнаси кўринишига ўхшаш шакл (forms) лар билан ишлайди. Маълумотлар омборини қайта ишлашнинг охириги натижалари ҳисобот (*report*) кўринишида тақдим этилади. Шундай қилиб, маълумотлар омборлари фойдаланувчи ва дастурчининг вазифаларини ажратишга имконият беради. Бунда фойдаланувчи жадвални қўлда тўлатишдан, танлаш процедураларини ёзишдан ва ҳисоботларни форматлашдан озод бўлади. Унинг камчилиги ҳам мавжуд – маълумотлар омбори билан ишлаш алгоритмини, сўровларни ёки ҳисоботларни ўзгартириш зарур бўлса, у ҳолда фойдаланувчи дастурчига муружаат қилиши ёки дастурлашни билиши лозим.

“Шахсан” фойдаланишга мўлжалланган энг таниқли маълумотлар омбори Microsoft Office Professional пакетига кирувчи Microsoft Office Access, Microsoft FoxPro, OpenOffice.org Base, шунингдек Corel WordPerfect Office Professional пакетига кирувчи Corel Paradoxдир. Етарлича катта ташкилотни ишини автоматлаштиришга имконият берадиган “ёши катта” маълумотлар омбори қаторига Microsoft SQL Server, Borland InterBase ва бошқалар киради. Маълумотлар омборларининг “кичик” ва “катта” иловалари орасидаги асосий фарқ, ташкилот масштабидаги маълумотлар омборини бошқариш системалари (МОБС) ўзининг ишлари учун катта ишлаб чиқариш унумдорлигидаги алоҳида компьютер талаб этади. Бундай компьютерлар *МОБС серверлари*, фойдаланувчилар компьютерлари эса – *мижозлар* деб аталади. Мос иловалар жойлаштирилган “столдаги” МОБС компьютерлари бир вақтни ўзида сервер ҳам, мижоз ҳам бўлади. Умуман, катта бўлмаган компанияларда ажратилган серверсиз МОБС бўлишлари мумкин, аниқса агар бундай МОБСларга уланадиган барча компьютерлар бир хонада ёки қўшни хоналарда жойлашган бўлса.

**Ихтисослаштирилган дастурлар.** Ташкилотни бошқарадиган ихтисослаштирилган дастурлар қаторига, қандайдир аниқ соҳада қўллаш учун ёзилган МОБС киради. Microsoft Office Access ёки OpenOffice.org Base каби бундай универсал МОБС ёрдамида, ходимларнинг ойлик маошларини ҳисобидан бошлаб, шахсий компакт-дисклар кутубхонасигача бўлган маълумотлар омборини яратиш мумкин.



Ихтисослатилган МОБС лар эса, ташкилот фаолиятининг мутлоқа аниқ қисмини автоматлашга имконият беради. Бундай иловалар қаторига, дастлаб, 1С компаниянинг 1С:Бухгалтерия, 1С:Кадрлар, 1С:Ташкилот ва ҳоказо каби иловалари киради. Бундан ташқари, амалда барча давлат бошқариш органлари, ўзларининг МОБСларини яратишга ҳаракат қиладилар, шунинг учун солиқ, божхона ва бошқа органлар билан алоқадор ихтиёрий ташкилотларида, кўпинча мос ихтисослаштирилган МОБС кўриш мумкин. Ушбу синфга, офисдан чиқмасдан тўловларни бажаришга имконият берадиган “мижоз-банк” системаларини х

**Нашр системалари. Компьютерли верстани** оддийчасига аталган

**LATEX**



иллюстрацияли материаллар варағига вароқнинг фазосини самарали фойдаланишни ҳам, нашрларни чоп этишни расмийлаштиришнинг эстетик ва санитария-гигиеник қоида ва меъёрларни жойлаштиришни таъминлашга чақирилган жараёндыр. Кўпгина “касб эгалари” имкониятларини умуман беҳуда баҳоламайдиган компьютер версткасининг энг содда системаси - Microsoft Office Wordдир. Хусусан, кўлингиздаги дарслик, бевосита Word да версткаланган. Wordнинг биргина “қила олмагани” – бу PDF форматда (*асл-макет* деб аталувчи) версткаланган нашрни тайёрлашдыр. Шунинг учун, Wordда версткаланган асл-макетни яратиш учун, турли ўғрилиқка боришга тўғри келади. Компьютер верстканинг бошқа системаларига Quark XPress (иллюстрацияли журналларни тайёрлаш учун де-факто стандарти), Adobe PageMaker (газеталарни версткаси учун яхши тўғри келади), Adobe InDesign (компьютер верстканинг ёмон бўлмаган универсал системаси, лекин ашёларга ҳаддан ташқари жиддий талаб кўяди!), шунингдек Corel Ventura (ўз вақтида ушбу илова жуда оммалашган эди, лекин ҳозирда амалда фойдаланилмайди) каби иловалар киради.

Бундан ташқари, TEX системаларни жорий қилишнинг турли вариантларини, жумладан, WinTEX, LaTeX ва ҳоказоларни эслаш ўринлидыр. Бу системаларнинг ютуғи шуки, улар версткани автоматик равишда (албатта, фойдаланувчи дастлабки матн ва иллюстрацияни тўғри маънога эга бўлган шартларда) бажаради.

**Матнни аниқлаш дастурлари.** Ушбуда дастурлар синфининг инглиз тилидаги номи — OCR (Optical Character Recognition)дир.

OCR-иловалар қоғоз ташувчисидан, фотографияларда, сканерланган тасвирларда, шунингдек PDF-файлларда тақдим этилган ҳужжатларни матнли ифодаларини олиш имкониятини беради.

Амалда ушбу соҳадаги бозорда ягона лидер ABBYY FineReader иловасидан иборат.

Матнларни аниқлаш бўйича FineReader замонавий версияларининг имконияти яхши тасурот қолдирадиганки, у фойдаланувчига матн аниқланмаслигига жуда ҳаракат қилиши лозим.

Кўпчилик ҳолатларда FineReader аниқлаган матн амалда қўлда қайта ишлаш заруратига эга бўлмайди. Бундан ташқари, илова иллюстрацияларни автоматик аниқлаши ва уларни мос форматга ўзгартириши мумкин.

OCR-иловаларнинг бошқа оммалашганлари ичида Cognitive Technologies компаниянинг Cuneiform ва I.R.I.S. (PROMT Professional Giant пакетига киради) компаниянинг Readiris иловаларини эслатиш зарур.

Уларда ўзларининг ютуқлари мавжуд, лекин, шуни айтиш лозимки умумий синовда FineReader лидерлик қилмоқда.

**Автоматик таржима қилиш системалари.** Бундай системалар бирор тилда ёзилган матнни бошқа тилдаги матнга автоматик ўзгартиришга имконият беради. Ғарбий компаниялар рус тили учун машинали таржима системаларини яратишга ошиқмаганликлари учун, бу бозор амалда PROMT, Socrat ва қатор бошқа каби иловали компанияларга тегишлидыр.



**Электрон луғатлар.** Булар матнни эмас, алоҳида сўзларни таржима қилади. Кўпинча уни ҳатто тажрибали таржимонлар ҳам фойланадилар, чунки арзимаган дақиқаларда электрон луғатлар матндан ажралмаган ҳолда сўзнинг барча маънолари ҳақида тўлиқ маълумот беради.

Электрон луғатларнинг оммалашган намоёндаси, дастлабки версияси АВВҮҮ Lingvo 11 бўлган АВВҮҮ компаниянинг Lingvo иловасидир.

**График системалар.** График системаларни шартли равишда икки синф: текисликда ишлашга мўлжалланган иловалар ва уч ўлчовли (3D - 3 dimensions – уч ўлчов) графика иловаларга ажратиш мумкин. 3D-графиканинг кўпгина иловалари кўпинча компьютерли анимация яратишга имконият берадилар. Текисликка мўлжалланган график иловалар ўз навбатида икки: *векторли* ва *растрли* графика дастурларига ажратилади. Содда векторли графика дастурининг вакили Microsoft Officeда мавжуд расм солиш системаостидир, содда растрли графика дастури эса - Windows XP комплектига киритилган Paint (mspaint.exe файли) дастурдир.



*Векторли графика* дастурларида тасвир объект нукталарига табиатли координаталар ва экранда уларнинг расмини аниқловчи математик формулалар асосида яратилади. Векторли графиканинг асосий ютуғи тасвирларни сифатини йўқотмаган ҳолда масштабланишидир, чунки тасвир формулалар орқали яратилади, нукталар орасидаги масофанинг аҳамияти йўқ.

*Растрли графика* дастурларида тасвирлар экранда сатр кетидан сатр чизиладиган алоҳида нукталар (пикселлар) дан ҳосил этилади. Юзлаб ёки баъзан минглаб пикселлардан ташкил топган бундай кўп сатрлик тасвир *растр* деб аталади.

Растрли графикада масштабни ўзгариши қўшимча сатр ва устунларни кўшиш ёки бутун бир сатр ва устунларни асл тасвирдан йўқ қилиш ҳисобига таъминланади ва бу ўз навбатида, албатта, тасвир сифатини ёмонлашишига олиб келади.

**Векторли графика дастурлари.** Дастлаб OpenOffice.org пакетидаги OpenOffice.org Draw векторли графика дастури ҳақида айтиш лозим. Унинг имкониятлари кучсизроқдир ва амалда расм солишнинг жойлаштирилган Microsoft Office расм солиш системаостидан ҳеч қандай фарқи йўқ.

Векторли графика илова бошланғич фойдаланувчилари учун де-факто стандарт бўлиб, CorelDRAW Graphics Suite пакетга кирувчи CorelDRAW дастуридан иборат.



CorelDRAW файлларнинг шахсий формати CDR деб аталади, лекин бу илова векторли графикада ҳам, растрли графикада ҳам барча форматларда ишлашга имконият беради.

Хусусан, CorelDRAW иловаси WMF (векторли графика учун “ўзининг” Windows формати), EPS (икки ўлчовли график барча касбий системаларда график ахборотни тақдим этиш учун стандарт формат), AI ( Adobe Illustrat илова формати), PS (PostScript — стандарт формат) каби форматларни қўллаб-қувватлайди.

Компьютер графикада касб эгалари Adobe Illustrator дастурни фойдаланиладилар.

Adobe Illustrator дастурни *касбий система*, CorelDRAWни эса, *бошловчилар системаси* деб юритадилар.

**Растрли графика дастурлари.** Растрли графиканинг оммалашган (лекин эгаллашда энг содда бўлмаган) иловаси Adobe Photoshopдир. Ҳақиқатан, бу илова растрли тасвирлар билан барча – энг содда логотипларни расмини солишдан токи мураккаб касбий ретушлар ва чоп этгунга қадар иллюстрацияларни тайёрлашга қадар бўлган ишларни бажариш имкониятини беради. Лекин, амалда Adobe Photoshop қила оладиган ишлар CorelDRAW Graphics Suite пакет комплектига кирувчи Corel PHOTO-PAINT илова учун жуда осон. Кўпгина CorelDRAW фойдаланувчилари растрли тасвирлар билан ишлашда Adobe Photoshop қўллаб, хатто уларнинг ШК да ўрнатилган таркибда CorelDRAW Graphics Suite пакетида ушбу илова борлиги ҳақида гумон ҳам қилмайдилар!

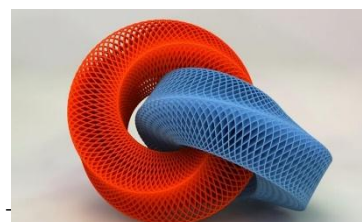
Бошловчи фойдаланувчиларга, шунингдек ҳозирги вақтда ҳуқуқи Corel компанияга тегишли бўлган PaintShop Pro иловага эътиборни қаратиш тавсия этилади. Бу илова Adobe Illustratorдан фарқли ўлароқ ва хатто Corel PHOTO-PAINTни осонгина эгаллаш мумкин.

Бошқа томондан, унинг вазифалари шунчалар кенги, уни кўпинча компьютер графикасидаги касбий мутахасислар ҳам фойдаланадилар. Бунга Corel PaintShop Pro га (plug-in) Adobe Photoshop қўшимча модулларни қўшиш мумкинлиги айтиш етарлидир!

Corel PaintShop Pro нинг асосий рақоботчиси, бошловчи фойдаланувчиларга ёқадиган, касб эгалари учун сонли фотографияларнинг мураккаб ретуши учун имкониятлари ёқадиган Ulead Systems компаниянинг Ulead PhotoImpact иловасидан иборат.

**Уч ўлчовли графика ва анимация дастурлари.** 3D-графика дастурлари, уч ўлчовли фазода ишлаш имкониятини беради. Улар ёрдамида уч ўлчовли модел (ёки хатто модуллар тўпламидан ташкил топган бутун бир уч ўлчовли дунёни) яратиш, ушбу моделга ёритиш манбаларини жойлаштириш, модел элементлари сиртига реал сиртларга визуал самара яратишга қаратилган аввалдан тайёрланган тасвирларни (мутахасислар тилида текстуралар билан) қўйиш, шунингдек модел элементларини вақт бўйича ва фазода ҳаракатланиш маршрутларини бериши мумкин. Тайёргарлик ишлари тугагандан сўнг, бажарилиш мобайнда фотореалистик тасвир, шу жумладан объект ва персонажларнинг анимацияси яратиладиган *рендеринг*<sup>18)</sup> бажарилади. Худди мана шу технология асосида замонавий мультфильмлар, шунингдек анъанавий кинофильмларда махсус самаралар яратилади.

ШК ашёларининг жиддий талабларини қўядиган 3D-графика системасининг бошланғич даражаси Autodesk компаниясининг 3D Studio MAX иловаси ҳисобланади. Cinema 4D, Maya ва шунга ўхшаш



<sup>18)</sup>Рендерингёки **отрисовка** ([ингл. rendering](#) — «**визуаллаш**») — бу атама, компьютер дастури ёрдамида модел бўйича тасвир олиш жараёни. Рендеринг — бу ерда модел — қатъий аниқ тилда ёки маълумотлар тузулиши шаклидаги ихтиёрий объект ва ҳодисалар тавсифидир.

касбий иловаларни ишлаши учун, касбий даражадаги юқори унумдор ҳисоблаш системалари зарур, шунинг учун булар ҳақида тўхталмаймиз.

Лекин анимациялар умуман уч ўлчовли бўлиши шарт эмас. Бугунги кунда “текис” анимацияларни яратиш учун оммавий пакетлар қаторига Macromedia Flash ва Macromedia Shockware ларни киритиш мумкин. Осонроқ ўзлаштириладиган алтернатив илова Corel R.A.V.E. бўлиб, у ва Adobe ImageReady иловалар CorelDRAW Graphics Suite комплектига киради.

**Аудио и видеофайлларни қайта ишлаш учун дастурлар.** Аудиофайлларни қайта ишлаш учун мўлжалланган дастурлар овоз ёзувларни бажариш, шунингдек ёзилган овозни турли форматларда сақлаш имкониятини беради. Бунда овоз табиий (асосий формат - WAV) ва синтезланган (оформат) бўлиши мумкин. Табиий овоз ёки атроф муҳитдан ёзилади, ёки мусикий асбоблар чиқиши билан бевосита олинади. Синтезланган овоз ноталар кетма-кетлигини (одатдаги нота ёзувига ўхшаш) ифодалайди.



Синтезланган овозни эшиттириладигандаги овоз жаранглаши сўзнинг анъанавий маъносидаги аввалдан тайёрланган ёзувни эшиттирилиши ҳисобига эмас, балки *сэмпл*<sup>19)</sup>лар деб аталувчи у ёки бу асбобларнинг характерли тўлқинли табиатини аудионазоратчисини махсус соҳадан танлаш ҳисобига вужудга келади. Содда қилиб айтганда, ғижакнинг овози 20 с деб ёзиш учун, бу овоз ёзиш услубида фақат ноталар сақланади, сўнгра бу ноталар ғижжак 20 с. чалиниши керак деб кўрсатилади. Равшанки, аудионазоратчининг тўлқинли жадвалида (wave table) ғижжак учун сэмпл бўлмаса, ғижжат чалинмайди.

Лекин, бугун бундай муаммоларни ўйламаса ҳам бўлади, чунки барча замонавий аудионазоратчилар сэмплларнинг тўлқинли жадвалига эга.

Овозни ёзиш ва чалиниши учун мўлжалланган содда дастур Windows XP таркибида мавжуд, ва одийгина *овозёзиш* (файл sndrec32.exe) деб аталади. Бу дастур аудионазоратчининг чизиқли киришига (line in) уланган микрофондан ёки бошқа манбадан овозни ёзиб олиш, шунингдек уни муҳаррирлаш бўйича содда имкониятини беради. Қандайдир жиддий ишларга дастур яроқли эмасдир, лекин баъзи ҳолларда фойдали бўлиши мумкин (масалан, микрофон орқали электрон почтага келиши билан “Почта келди!” овозни чиқарадиган жумлани ёзиб олиш мумкин. Бундай ҳолда, эътиборингизни Sound Forge ва WaveLab каби иловаларга қаратиш лозим. Улар ёзиб олинган овозни осонга муҳаррирлаш имкониятини беради.

---

<sup>19)</sup> Семпл, сэмпл (ингл. sample ['sa:mpəl]) — нисбатан катта бўлмаган рақамлаштирилган овоз лавҳаси. Семпл сифатида кўпинча акустик асбоб (масалан, Steinway рояли, литаври, флейталар ва хоказо), лекин, шунингдек электромусикий асбобларнинг овози чиқади (масалан, Родес-пиано).

**Литаврлар** (итал. timpani, фр. timbales, нем. Pauken, ингл. kettle drums) — аниқ бир овоз катталигидаги зарбдор мусикий асбоб. **Флейта** — дастлабки тебранишларнинг манбаси асбобнинг девори ўткир четига кесишадиган ҳаво оқимидан иборат бўлган қатор духовой мусикий асбоблар (абиум, клин)нинг умумий номи. Тебраниш манбаси асбоб каналида ҳаволи устунни ҳаракатга келтиради ва овоз ҳосил қилади. Қадимий мусикий асбоблардан бири. Ушлаш усулига мувофиқ флейтлар бўйига ва кўндалангига флейтлар *очик* (икки томонли: масалан, флуер, кавалан), *ҳуштаклик* (бир учида тешикчали ўзакка эга. Масалан, сопилка, **сопель**) ва *кўптаналик* (тури бўйича Пан флейтлари) га бўлинади.



Агар Сизни шахсий муסיқий композицияни ёзиш қизиқтирса, Cakewalk ва Logic Audio каби дастурларни эгаллаб олиш заоур бўлади. Улар аудионазоратчининг чизиқли кириши орқали эмас, балки MIDI-кириш орқали келадиган синтезланган овозни ёзиш имкониятини беради.

Замонавий *овоз* муҳаррирлар қаторига - SonySound Forge, Steinberg WaveLab, Nuendo, Cubase Adobe Audition ва *видео* муҳаррирлар қаторига-Sony Vegas, Adobe Premier Adobe After-Effects компьютер дастурларини киритиш мумкин.

**Коммуникацион дастурлар.** Замонавий ШК фойдаланувчисининг асосий коммуникацион дастурлари – бу *браузер* (browser) ва иловалар —*электрон почта* мижозлари (e-mail client). Windows XP таъминоти комплектига энг кўп оммалашган Microsoft Internet Explorer браузер киради. Бунга узоқ вақт алтернатив браузер бўлиб, Netscape Communicator хизмат қилган, лекин рақобат курашида Microsoft маҳсулот бозорига йўл берган.



Netscape Communicator негизда бир неча алтернатив браузерлар пайдо бўлди. Булар қаторига Mozilla FireFoxни киритиш мумкин. Бошқа браузерлар ҳам мавжуд, масалан Opera.

**Илмий ва муҳандислик дастурлари:** *Компиляторлар* (compiler) — бу дастурли матнли файлларни бажариладиган кодга (яъни, EXE, COM, DLL ва бошқа кенгайтмали файлларга) ўтказадиган (компиляциялайдиган) махсус иловадан иборат. Энг содда компилятор Visual Basic for Application (VBA) дир. У Microsoft Officeнинг барча иловаларида макросларнинг дастурлаш тидидан иборат, шунинг учун дастурлаш асосларини бемалол VBA ёрдамида ўрганиш мумкин. VBAни ўрганиб, нафақат Microsoft Office ва Corel WordPerfect Office дастурларида, балки CorelDRAW ва AutoCAD дастурларида ҳам дастурлаштириш мумкин бўлади.

VBAнинг *камчиликларидан* бири, у асосида яратилган дастурий маҳсулотлар фақат макрослар каби ишлайди, яъни уларни бажариш учун у ёки бу иловани (Microsoft Office Word ёки бошқа) ишга тушириш керак.

**Эслатма.** Microsoft компанияси Windows платформаси .NET ни яратди ва Visual Studio .NET пакети таркибида мос компиляторларни (Visual Basic .NET, Visual C++ .NET и т.д.) ишлаб чиқди. Компиляторлар бозорида Microsoft доимий рақобатчиси бўлган Borland компанияси ўша захотиёқ Windows оддий иловаларини, шунингдек .NET платформасига илова яратадиган Delphi 8 алтернативаси таклиф этди.

Ҳозирги кунда кўп ишатиладиган дастурлаш тилларига: Basic, Pascal ва C++ дан ташқари, Assembler, C, Java, C#, SQL (маълумотлар омборининг сўровлар асосий дастурлаш тили), PHP, . Delphi, Visual Studio C++, JavaScript ва VBScript (Web-саҳифаларни дастурлаш учун Java ва Visual Basic тиллар вариантлари), Perl ва ҳоказоларни киритиш мумкин.

**Математик ва статистик ҳисоблашлар дастурлари.** Математик ва статистик ҳисоблар учун, шартсиз лидер Microsoft Office Excelдир! Лекин математика касб эгаларига бу етарли эмас. Улар кўпинча MatLab (талабалар учун)

ва Mathematica (муҳандис ва олимлар учун) дастурларига мурожат қиладилар. Бундан ташқари, статистик таҳлил пакетларидан Statistica, SPSS ва Stadiаларни эздан чиқармаслик лозим.

**CAD-системалар.** CAD (Computer-Aided Design) ифода маълум МОБС маъносини билдиради. CAD-системалар дастлаб, муҳандис касб эгаларига қизиқ, лекин уларнинг оммалашганларидан бири Autodesk компаниясининг AutoCAD лойиҳалаш системасидир. Унда ясси чизма қисмларини, уй режасини, хона интерьерини ёки ихтиёрий мураккабликдаги уч ўлчовли моделни ҳам яратиш мумкин.

Архитекторларда AutoCAD иловасидан фарқи универсал бўлмаган, архитектура масалаларини ечишга мўлжалланган ArchiCAD иловадан фойдаланиш оммалашган. Шунингдек, MathCAD илова мавжуд, лекин у кўпроқ визуал объектларни лойиҳалашга эмас, балки математик масалаларни ечишга мўлжалланган.

**Ўйинлар.** Ҳозирги кунда компьютерда болалар ўйнашлари учун жуда кўп турли-туман ўйин дастурлари ишлаб чиқилган. Бу дастурлар ўйинни имитация қилади. Баъзи касбий имитаторларни ўзлаштириш жуда мураккаб. Масалан, Flight Simulator, Silent Hunter, GTR ва GT Legends имитаторларни мисол сифатида келтириш мумкин. **Steam** –Windows ва Андроид крилмалари учун ўйин дастури; ArtMoney (АртМани) – компьютер ўйинларини ўйнашга ёрдам берадиган бепул компьютер дастури.



Internet даврида аниқ масалаларни ечишни бажарадиган катта миқдордаги ихтисослаштирилган дастурий воситалари зарур бўлиши аниқ. Юқорида келтирилган ихтисослашган дастурий воситалардан ташқари қуйидагиларни санаш мумкин:

**браузерлар** (Internet Explorer, Opera, Mozilla Firefox, Netscape Navigator);

**даунлодерлар** (ReGet, FlashGet, WinMX, GetRight, eDonkey);

**тармоқ ашёлари ва боғланишлари**(nmap, Guardian, netcat, port mapper, secure CRT), сканнерлари;

**брэндмауэрлар**(Kerio Firewall Personal, Agnitum Outpost, Windows Firewall, Tiny Firewall);

**терминаллар**(telneat);

**мессенджерлар** (Mirabilis ICQ, SIM, RQ, Jabber, MSN, Yahoo, xchat, licq);

**чат-мижозлар** (Miranda IM, Y-Chat, BORGChat);

**ахборот излаш машиналари** (yandex, rambler, google, altavista, aport);

**дастур-проксилар** (Kerio Winroute, WinGate);

**мэйл-мижозлар васерверлар** (Outlook Express, The Bat!, smtpd, Kerio Mail-Server);

**ftp-мижозлар васерверлар** (Total Commander, putty, CuteFTP, Gene FTP Server U-FTP);

**HTTP-серверлар** (apache);

**снифферлар** (ZXSniiffer, Kain);

узоқлаштирилган бошқариш утилитлари (RAdmin, Tiramisu, Citrix Metaframe);

бошқа турли-туман утилитлар ва дастурлар (VideoLAN Center, LANScope, cookie editors, streambox VCR, WEBCopier, DynDNS Updater, KDE Bluetooth Framework, Wi-Fi Manager, 3d traceroute, AdvancedRe-motelInfo, MyVoice Email ва ҳоказ).

Бундай барча дастурий воситалар маълумотларни узоқлаштирилган миждозларга узатиш ёки тармоқ хизматларини таъминлаш билан алоқадор ихтиёрий фаолиятни қулайроқ ташкил этишга имконият беради.

### **Назорат саволлари.**

1. *Электрон жадваллар қандай иловалардан иборат?*
2. *Электрон жадвалнинг энг таниқли намоёндаси нима?*
3. *Microsoftнинг рақобатбардош маҳсулотлар қаторига қандай иловалар киради?*
4. *OpenOffice.org Calcнинг қандай камчиликлари мавжуд?*
5. *Тақдимот нима?*
6. *Тақдимот яратишда қайси дастур лидер ҳисобланади?*
7. *OpenOffice.org Impress нечани иловалар қаторидан жой олган? Corel Presentations иловачи?*
8. *Маълумотлар омбори нима ва нима учун хизмат қилади?*
9. *Маълумотлар омборининг охириги фойдаланувчиси ахборот билан қандай ишлайди?*
10. *МОБС фойдаланувчига қандай имкониятлар беради?*
11. *“Шахсан” фойдаланишига мўлжалланган энг таниқли маълумотлар омбориларини сананг.*
12. *“Ёши катта” маълумотлар омбори ташиқилот ишига қандай имконият беради ва улар қаторига қайси иловаларни киритиш мумкин?*
13. *МОБС серверлари ва миждозлар деганда нимани тушунасиз?*
14. *Қандай МОБС компьютерлари бир вақтни ўзида сервер ҳам, миждоз ҳам бўлади?*
15. *IC:Бухгалтерия, IC:Кадрлар, IC:Ташиқилот дастурлари қандай иловалар қаторига кирад?*
16. *Верстка нима?*
17. *Компьютер версткасининг энг содда системаси нима деб ўйлайсиз?*
18. *OCR-иловалар нима учун хизмат қилади?*
19. *Cognitive Technologies компаниянинг Cuneiform ва I.R.I.S. (PROMT Professional Giant пакетига киради) компаниянинг Readiris иловалар қандай иловалар?*
20. *Автоматик таржима қилиш системалари нима учун керак?*
21. *Электрон лугатлар нима беради?*
22. *Қандай график системаларни биласиз?*
23. *Векторли графика дастурларида тасвир қандай яратилади?*
24. *Растрли графика дастурларида тасвирлар қандай яратилади?*
25. *Пиксел нима? Растрчи?*
26. *Векторли графиканинг қандай дастурларини биласиз?*
27. *Растрли графика дастурларидан мисоллар келтиринг.*
28. *Corel PaintShop Pro нинг асосий рақоботчиси қандай илова?*
29. *Уч ўлчовли графика нима учун керак?*
30. *Рендеринг деганда нимани тушунасиз?*
31. *Macromedia Flash ва Macromedia Shockware иловалар қандай анимациялар яратиш пакетлар сирасига киради?*
32. *Замонавий овоз муҳаррирлар қаторига қайси дастурларни киритиш мумкин?*
33. *Коммуникацион дастурлар қаторига қандай иловаларни киритиш мумкин?*

34. Илмий ва муҳандислик дастурлари деганда нимани тушунасан?
35. Математик ва статистик ҳисоблашлар дастурларига мисоллар келтиринг.
36. CAD-системалар нима ва нима учун керак?
37. Ҳайвон дастурлари нима учун хизмат қилади?
38. Internet даврида аниқ масалаларни ечишни амалга оширадиган қўшимча яна қандай ихтисослаштирилган дастурий воситаларни билисан?

### **Масала ва машқлар.**

1. Кластер технологиясини “Ихтисослаштирилган дастурлар” мавзусига қўлланг ва мос тармоқ схемасини ясанг.
2. Нашриёт системалари, матнни аниқлаш дастурлари, автоматик таржима қилиш системалари мавзулари учун Венн диаграммасини қўллаган ҳолда таққослаш ишларини бажаринг.
3. “График системалар” мавзуси учун ихтиро харитасини қўлланг.
4. Излаш тизимидан фойдаланган ҳолда турли Ҳайвон дастурларини топинг.
5. Қўшимча ихтисослашган дастурий воситалар Кластерини ясанг.

## **MAVZU-5-6. MATEMATIK MASALALARNI YECHICHDA FOYDALANILADIGAN AMALIY USKUNAVIY PAKETLAR HAMDA BELGILIK HISOBLASHLAR UCHUN PAKETLAR**

### **Режа:**

1. Математикага оид амалий дастурлар пакети.
2. MathCad.
3. MatLab системаси.
4. Statistica амалий дастури.
5. Maple дастурий пакет.
6. Mathematica системаси.

**Таянч тушунчалар:** математик дастурий таъминот, символлик ҳисоблаш, сонли ҳисоблаш, компьютерли алгебра системалари, проприетар системалар, эркин системалар, MathCad, MatLab, Statistica, Mathematica, Maple, AvtoCad системаси, Graphics дастури.

*Амалий дастурлар* – фойдаланувчининг аниқ масалаларини ечиш учун мўлжалланган дастурлардир.

**Амалий дастурлар пакети** (аббр. АДП, Softwarepackage) – дастурли пакет, аниқ предмет соҳасининг аниқ синф масалаларини ечиш учун мўлжалланган ўзаро алоқадор дастурлар мажмуасидан иборат. АДП функционал масалаларни ечишнинг дастурий ускунаси бўлиб хизмат этади ва дастурий маҳсулотларнинг энг кўп сонли синфидан иборат. Ушбу синфларга

турли предмет соҳасига тегишли бўлган ахборотларни қайта ишлашни бажарадиган дастурий маҳсулотар киради.

Ахборот технологияларини жорий этиш йўналишларидан бири олий таълим ўқув жараёнида амалий дастурий таъминот(АДТ)ни қўллашдан иборат. Амалий дастурий пакет (АДП)ларни қўллаш талабалар томонидан илмий билимларни самарали эгаллашни таъминлайди. Бу самара талабалар томонидан анчагина катта ҳажмдаги билимларни тезроқ эгаллаш имкониятида пайдобўлади. Бундан ташқари амалий дастурий таъминотнинг ўзи илмий билимнинг элементида иборат ва амалий дастурлар пакетларини катта сонини эгаллаган талаба, меҳнат бозорида рақобатбардошлироқ ва муваффақиятли бўлади.

Математика ва иқтисодиёт мутахассислигига нисбатан, ўқув жараёнини ҳозирги замон талабига мос ҳолда такомиллаштириш MathCad, MatLab, Maple, Nagfortran library, статистик пакетлар каби амалий дастурий маҳсулотларни кўпроқ фойдаланишда намоён бўлиши керак. Буларнинг биринчи тўртта пакетларини олий математика, алгебра, математик таҳлил, функционал таҳлил, дифференциал тенгламалар ва ш.к. курсларни олиб боришда, статистик пакетларни эса – эҳтимоллар назарияси, математик статистика, кўп ўлчовли статистик методлар, эконометрия ва ш.к. курсларда фойланиш мақсадга мувофиқ.

Юқорида саналган курслар бўйича масалаларни ечиш ёки ўқув вазифаларни бажаришда талабалар ҳисоблаш амалларининг катталиги ва мураккаблигидан келиб чиқадиган қийинчиликларга дуч келдилар, натижада уларда катта интеллектуал кучланиш ва асоссиз вақт сарфи бўлади. Шу билан бирга, ечилаётган масалаларнинг сифати ва мазмуни замонталабига мос келмайди ҳам. Улар, замонавий реалликдан ажралган (ҳаддан ташқари моделлик, кичик ўлчамлик, чунки кўлда, жуда бўлмаганда калькуляторда ҳисоблаш учун мўлжалланган). Амалий *дастурларнинг статистик пакетларини қўллаш*: ечилаётган масалаларни мазмун қисмини яхшилаш; кўплаб амалларни қисқартириш ҳисобига ўқув жараёнини самарадорлигини кўтариш; ечимларнинг катта миқдорида алтернатив ечиш усулларини тез, дастурий жорий этиш ҳисобига тўғри ечимни самарали излаш имкониятини беради

Ҳисоблаш техникасини амалиётга самарали жорий этишнинг шартларидан бири - ихтисослашган амалий дастурий пакетлар яратишдан иборатдир. Улардан фойдаланишга кириш мумкинлиги ва соддалиги компьютерни муҳандислик меҳнатига, илмий, иқтисодий, маданий, таълим соҳаларидаги аниқ масалаларни ечишда янада кенгроқ жорий этишга ундайди. Мавжуд амалий дастурлар пакетлари ахборотни қайта ишлаш билан боғлиқ инсон фаолиятининг қарийиб барча соҳаларини камрайди. Одатда АДПлар маҳсус системалар негизида курилади ва уларнинг кейинги ривожланиши аниқ йўналишда амалга ошади. Улар ҳисоблаш системаларининг дастурий таъминотларидан ташқари ўзларининг хусусиятларига мос алоҳида таъминотга эга, хусусан, ўзларининг ҳужжатларига эга ва операцион системалар таркибига кирмайдилар.

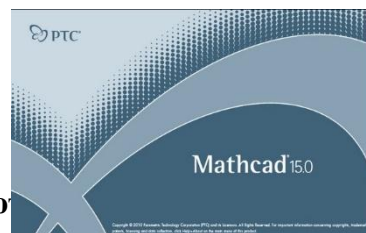
№ п/п	Математик дастурий таъминот	
1	Символ(белги)лик ҳисоблашлар	Axiom, GAP, Maple, Mathcad, Mathematica, Maxima, Reduce, SMath Studio, Yacas
2	Сонли ҳисоблашлар	Fityk, FreeMat, Gauss, GNU Octave, gnuplot, gretl, JuliaLabPlot, LabView, MagicPlot, MatLab, Origin, QtiPlot, R, Sage, SciDAVis, Scilab, SigmaPlot, Speakeasy, VisSim
<b>Компьютер алгебрининг системалари</b>		
3	Эркин булмаган дастурий таъминот - Проприетар <sup>20)</sup>	ClassPad, Manager, LiveMath, Magma, Maple, MathCad, Mathematica, MuPad, TI InterActive!
4	Эркин	Axiom, CoCoA, GAP, GiNaC, Macaulay2, Mathomatic, Maxima, OpenAxiom, PARI/GP, Reduce, Sage, Singular, SymPy, Xcas, Yacas
5	Текин/шартли - текин	SMath Studio, Fermat, Kant
6	Қўллаб-қувватланмайди	Camal, Derive, Macsyma, muMATH

АДПларини икки турга: *статик* (С-paketлар) ва *динамик* (Д-paketлар)га ажратиш мумкин. С-paket ҳолатида дастлаб амалий дастурларни тузиш амалга ошади (paket-конструктор, ёки К-paket ишлайди), сўнгра ҳисоб-китоб қилинади (paket-ҳисоблагич, ёки В-paket), шундан сўнг график paket (Г-paket) олинган маълумотларни визуаллашни бажаради. В-paket ва Г-paketларнинг ишлари параллел амалга ошиши мумкин. Амалиётда С-paketлар Д-paketларга қараганда кенгроқ тарқалган.

Д-paket ҳолида юқорида эслатилган учта босқич ягона жараён доирасида динамик бажарилади. Бундай ёндашув самарали бўлиши мумкин, лекин Д-paket ишлаб чиқиш, С-paketни ишлаб чиқишга қараганда анча кўп меҳнатни талаб этади.

**A.MathCad.** Амалий масалаларни ечиш учун ускунавий воситалар соҳасидаги энг охириги ютуқлардан бири MathCad – физико-математик paket бўлиб, математик ҳисобларни нафақат рақамларда, балки аналитик (символлик) шаклда ҳам амалга ошириш имкониятини беради.

80-йилларнинг ўрталарида Mathsoft Inc. фирмаси янги математик система MathCad дастурини ишлаб чиқди. MathCadнинг бошқа математик paketлардан



<sup>20)</sup> **Проприетар** (эркин бўлмаган) дастурий таъминот *proprietary сўзидан* — хусусийлаштирилган таркибида хусусий, патентланган, ва *software* — дастурий таъминот) — муаллифлар ёки ҳуқуқ эгаларининг хусусий мулки бўлган дастурий таъминот ва эркин ДТ мезонларига қаноатлантirmайдиган дастурий таъминот. Муаллиф ДТ фойдаланиш, нусхалаш ва тўла ёки қисман такомиллаштириш ҳуқуқларига эга.

муҳим фойдали хусусиятларидан бири, унда қайта ишланадиган математик ифодалар, қарийиб барча оддий математик символикани такрорлашидир.

*MathCad* – фойдаланувчига формула, сонлар, графиклар ва матн билан ишлаш учун *ускуна* тақдим этадиган, эгаллашда ва графика билан ишлашда ҳам содда интерфейсга эга бўлган дастурий *восита*, компьютерда турли-туман математик ва техник ҳисобларни бажариш учун *муҳит*дир. *MathCad* муҳитида турли мураккабликдаги математик масалаларни сонли ва белгили ечишга мўлжалланган юздан ортиқ операторлар ва мантиқий функциялар мавжуд.

*MathCad* аниқ илмий – техник соҳадаги мутахассисларга жуда тезликда компьютерда, анъанавий дастурлаш тилларининг (Fortran, C, Pascal, Basic ва ҳоказо) майда-чуйдаларига берилмаган ҳолда, математик моделлаш соҳасида ишлашни эгаллашга имконият беради.

*MathCad* интерфейси содда ва тушунарли бўлиб, тўлиқ Windows муҳитининг стандартига мос келади. Барча графиклар ва математик объектлар ўзгарувчан палитраларидан “сичқонча” тугмасини чертиб киритилиши мумкин.

*MathCad* график муҳити математик формулаларни одатдагидек кўринишда ёзиш, маълумотларни эгилувчан ва график кўринишда ифодаланган ҳолда тақдим этиш имкониятини беради.

*MathCad* ҳужжати ҳар хил турдаги соҳалардан иборат. Матнли соҳа ускуналар панелида А ҳарфли тугмани босиш орқали яратилади. Математик соҳалар бўш жойда чертилса пайдо бўлади (формулани киритиш жойини белглайдиган қизил бутча пайдо бўлади). Экранда соҳаларни осонгина “сичқонча” ёрдамида суриш мумкин.

Кўпчилик математик формулалар *MathCad* ишчи ҳужжатида худди қоғоз варағидаги каби ёзилади. Арифметик амалларнинг белгилари + , - , \* , / тугмалар ёрдамида киритилади.

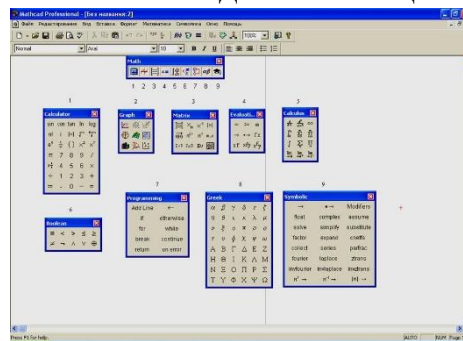
Мураккаб операцияларни киритишда, экран чап томонида жойлашган *MathCad* операторлари палитра тугмаларини фойдаланилади. Бир палитрадан бошқасига ўтиш учун палитра устида рақамга чертиш зарур.

Матн, графика ва формулалар жойлаштирилган *MathCad* ҳужжати, дарслик ёки илмий мақоланинг саҳифасига ўхшайди ва бунда формулалар “тирик” бўладилар – *MathCad* натижаларни ўқиб бўлиши, графикларни чизиб бўлиши ва ш.к. билан, уларнинг ихтиёрий бирига ўзгартириш киритилса бас.

*MathCad* пакети муҳитида ишлашнинг асосий *устуналиги* қуйидагилардир:

1. *MathCad* муҳитида математик ифодалар уларни умум қабул қилинган нотациясида ёзилади: сурат юқорида, махраж эса, пастда жойлашади; интегралда интеграллаш чегаралари, шунингдек, ўзларининг одатдаги жойларида туради. Бу ҳолат, нафақат компьютерга, балки фойдаланувчига ҳам тушунарли қилади.

2. *MathCad* муҳитида дастурни яратиш жараёни, уни ростлаш билан параллел боради. Фойдаланувчи *MathCad*-ҳужжатга янги ифодани киритиб, ўзгарувчиларнинг аниқ қийматларида нимага тенглигини бир онда нафақат ҳисоблаши, балки график қуриш ёки сиртни ясаши мумкин.



3. MathCad пакетига ташқи процедураларнинг чақиришисиз пайдо бўладиган муаммоларни еччиш имкониятин берадиган етарлича кучли математик аппарат интеграллаштирилган.

MathCad муҳтида кириш мумкин бўлган *ҳисоблаш ускуналарининг* рўйхати қуйидагилардир:

алгебраик тенгламалар ва системалар (чизикли ва чизиксиз)ни ечиш;  
оддий дифференциал тенгламалар ва системалар (Коши масаласи ва чегаравий масала)ни ечиш;

хусусий ҳосилали дифференциал тенгламаларни ечиш;  
маълумотларни статистик қайта ишлаш (интерполяция, экстраполяция, аппроксимация ва бошқ.);

векторлар ва матрицалар билан ишлаш (чизикли алгебра ва бошқ.);

функционал боғлиқларни минимумини ва максимумини излаш.

MathCad пакети асосий математик ва физика-кимёвий формулалар ва константалар маълумотномалари билан тўлдирилган.

MathCad пакетига турли: статистика, термодинамика, бошқариш назарияси, материаллар қаршилиги ва ш.к. предметлар бўйича у ёки бу электрон дарсликларни олиш мумкин. Пайдо бўлган муаммони ҳал қилишдан олдин, фойдаланувчи электрон дарсликни ўрганиб чиқиши ва ундан ўзининг ҳужжатига зарур лавҳалар, алоҳида формулалар ва константаларни ўтказиши мумкин.

MathCad системаси анимация воситалари билан жиҳозланган бўлиб, улар яратилган моделларни нафақат статикада (сонлар, жадваллар, графиклар), балки динамикада (анимацион клиплар) ҳам жорий этиш имкониятини беради.

MathCad системасига белгилик математика воситалари интеграллашган бўлиб, бу қўйилган масала (масала босқич)ларини нафақат сонли равишда, балки аналитик равишда ҳам ечиш имкониятини беради.

MathCad алмашиниш воситалари (алмашиниш буфери ва OLE) ўрнатилган тўла қонли Windows-иловадан иборат. Пакет матнли процессор билан жиҳозланган бўлиб, у мақолани Word туридаги муҳаррирсиз расмийлаштиришга имконият беради.

**Б. MatLab системаси**– бу MathWorks фирмаси томонидан ишлаб чиқилган матрицалик лабораториядир.

MatLab – техник ҳисоблашлар учун юқори даражадаги дастурлаш тилидир. Унинг ютуғи - техник масалалар учун имкониятларини кенгайтиришдан иборат. Ҳозирги кунда унинг 14 кенгайтма (версия)си мавжуд.

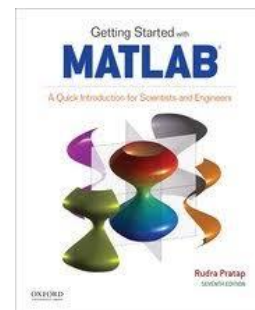
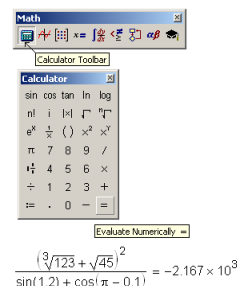
MatLab – бу ўзига ҳисоблаш, визуаллаш, масала ва ечимлар математик шаклга яқин шаклда ифодаланадиган қулай муҳитда дастурлашни олган техник ҳисобларга мўлжалланган катта унумдорликдаги системадир. MatLabни қуйидагиларда фойланиш мумкин:

математик ҳисоблашлар;

алгоритмлар яратиш;

маълумотларни таҳлил, тадқиқот қилиш ва визуаллаш;

илмий ва муҳандислик графика;





интерфейсни ишлаб чиқиш, шу жумладан, график интерфейсни яратишда ҳам.

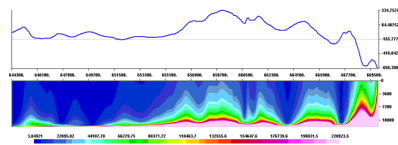
MatLab бир неча йиллар мобайнида турли фойдаланувчиларга мўлжал олган ҳолда ривожланди. Университет муҳитида у математика, машинақурилиши ва фаннинг турли соҳаларида ишлаш учун стандарт ускунадан иборат эди.

*Derive*<sup>21</sup> – таржимада чиқариб олиш ёки нашлаштириш маъноларини англатади. Балки ушбу икки тушунчани ҳам дастурни ишлаб чиқувчилар қўллаган бўлсалар керак. *Derive* ҳижжалаб синалган, ишончли ва тезкор системадир. Амалда, бу мулоқот тартибида компьютерли алгебранинг масалаларини ечишни таъминлайдиган ягона кичик системадир.

*Derive* қўйидаги масалалар системасини ечишга қодир:

1. Арифметик ва мантиқий амаллар: алгебраик, тригонометрик, гиперболик, статистик ва молявий-иқтисодий функцияларни ҳисоблаш.
2. Ихтиёрий разрядлик ва турли санок системалик сонлар устида амаллар.
3. Ҳақиқий ва комплекс сонлар устида амаллар, уларни каср-рационал шаклда ифодалаш.
4. Полиномлар, каср-рационал функциялар, бир ва кўп ўзгарувчилик функциялар устида символлик амаллар.
5. Символлик ва сонли интеграллаш ва дифференциаллаш, қатор элементларини йиғиндисини ва кўпайтмасини ҳисоблаш, функция лимитини ҳисоблаш.
6. Векторлар, матрицалар устида символлик ва сонли амаллар.
7. Икки ўлчовли ва уч ўлчовли графикларни, параметрик шаклда ва кутб координаталар системасида берилган функцияларнинг графигини қуриш.

Кўпинча MatLabда дастурларнинг *toolboxes* деб аталувчи ихтисослаштирилган гуруҳига муҳим аҳамият этилади. Улар MatLab фойдаланувчиларининг кўпчилиги учун жуда муҳим, чунки у ихтисослаштирилган методларни ўрганиш ва қўллашга имконият беради. *Toolboxes* – бу MatLab (М-файлларнинг) функцияларининг кўптомонлама тўпламидан иборат бўлиб, улар масалаларнинг хусусий синфларини, масалан, сигналларни, назорат системалари, нейрон тармоқлари, тоқ мантиқда, вэйвлет<sup>22)</sup>ларда, моделлашда ва ш.к.ларда ечишга имконият беради.



MatLab системаси *бешта асосий қисмдан* ташқил тапган:

1. *MatLab тили*. Бу объектга мўлжалланган дастурлаш оқимларини, функцияларини, маълумотлар таркибини, киритиш-чиқаришини ва хусусиятларини бошқаришли матрицалар ва массивларнинг юқори даражадаги тилидир. Бу содда ва мураккаб иловалар яратишга имконият беради.

2. *MatLab муҳити*. Бу фойдаланувчи ёки MatLab дастурчиси ишлайдиган ускуна ва мослашмаларнинг йиғиндиси бўлиб, ўзига MatLab ишчи фазосида

<sup>21)</sup> *Derive* – компьютер алгебранинг системаси бўлиб, эндиликда Техас институтидан иборат Гавайининг Гонолулусида *Soft Warehouse* томонидан *muMATH* қабул қилгичи сифатида ишлаб чиқилган ва жорий этилган. Унинг биринчи варианты DOS учун 1988 йили ишлаб чиқилган ва 29 июнь 2007 йили тўхтатилган. Охири версияси Windows учун бўлиб, *Derive 6.1* дан иборат.

*Derive* жуда катта бўлмаган хотира талаб қилганлиги учун, у эски ва кичик машиналар фойдаланишга мос келар эди. У DOS ва Windows платформаларига кириш мумкин бўлган ва TI чўнтак калькуляторларида ҳам фойдаланилган.

*muMATH* – компьютер алгебранинг системаси (CAS), қоторая была разработана в конце 1970-йиллар охири ва 80-йиллар бошида *Soft Warehouse* диги Альберт Д. Рич ва Дэвид Стаутемейерлар томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, *muSIMP* дастурлаш тилига жорий этилган. Поддерживаемые платформы: [CP / M](#) ва [TRS-DOS](#) (*muMATH-79*), [Apple II](#) (*muMATH-80*) ва [DOS](#) (*muMATH-83* да, охири версияси [Microsoft](#) томонидан чоп этилган).

<sup>22)</sup> **Вэйвлет** (ингл. **wavelet** — катта бўлмаган тўлқин, чуқур бўлмаган сув ҳавзаларида сув устида шамол туфайди пайдо бўладиган майда тўлқинланиш (рябь), баъзан, вэйвлет — маълумотларнинг турли частотали компоненталарини таҳлил қилиш имкониятини берадиган математик функция. *Вэйвлет*–таҳлил мураккаб кўп масштаблик тузулиш (турбулент оқим)ли фазовий майдонлар таҳлили ёки вақт ўтиши билан ўзгарадиган спектрал таркибли (сейсмик сигналлар) вақтинчалик сигналлар билан алоқадор масалаларда фойдаланилади.

ўзгарувчиларни бошқариш, маълумотларни киритиш-чиқариш, шунингдек М-файлларни ва иловаларни яратиш, назорат қилиш ва ростлаш учун қўлланиладиган воситаларни қамраб олади.

3. *Бошқарилувчи MatLab графика.* Бу график MatLab системаси бўлиб, ўзига икки-ва уч ўлчовли маълумотларни визуаллаш, тасвирларни, анимацияни ва намоиш графикларини қайта ишлаш учун мўлжалланган юқори даражадаги буйруқларни олади. У шунингдек, ўзига MatLab иловалар учун **Фойдаланувчининг Графикали Интерфейси (GUI)** яратишдаги каби, графиканинг ташқи кўринишини муҳаррирлаш имкониятини берувчи паст даражадаги буйруқларни олади.

4. *Математик функциялар кутубхонаси.* Бу йиғинди, синус, косинус, комплекс арифметика каби элементар функциялардан, токи матрицани тескарилаш, тезгина Фурье алмаштириши каби мураккаб ҳисоблаш алгоритмларининг кенг тўпламидан иборат.

5. *Дастурий интерфейс.* Бу Си ва Фортранда MatLab билан ўзаро таъсир этадиган дастур ёзиш имкониятини берадиган кутубхонадир. У ўзига MatLabни ҳисоблаш ускунаси сифатида чақириб, MatLab (динамик алоқа)дан дастур чақиритиш ва Mat-файллар ёзувини ўқишга мўлжалланган воситаларни олади.

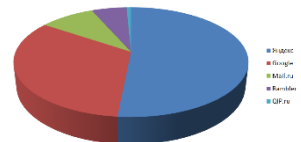
*Simulink*, MatLab билан бирга берадиган дастур бўлиб, интерфаол чизиксиз динамик системаларни моделлаштириш системаси ҳисобланади. У жараёни экранда диаграммалар блокларини силжитиш ва уларни манипуляция қилиш йўли билан моделлашга имконият берадиган сичқонча билан бошқариладиган муҳитни ифодалайди. Simulink чизикли, чизиксиз, узлуксиз, дискрет, кўп ўлчовли системалар билан ишлайди.

**В. Maple** — дастурий пакет, компьютер алгебра (аниқроғи, компьютер математикаси) системаси. У 1984 йилдан эътиборан дастурий маҳсулот ишлаб чиқаётган Waterloo Maple Inc. (ингл.) компаниянинг мураккаб математик ҳисоблашларга, маълумотларни визуаллаш ва моделлашга мўлжалланган маҳсулоти ҳисобланади.



Maple система дифференциал тенгламаларни сонли ечиш ва интегралларни топишга қаратилган қатор воситаларга эга бўлишига қарамай, символлик ҳисоблашларга мўлжалланган. У ривожланган график воситаларга эгадир. Паскаль тилини эслатувчи ўзининг шахсий дастурлаш тилига эга.

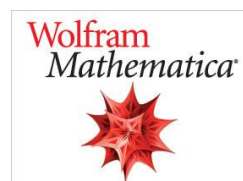
**Г. Statistica.** Бугунги кунда илмий ва муҳандислик ҳамжамияти инсон фаолиятининг ихтиёрий соҳасига математиканинг ўзига ҳам, унинг иловаларига ҳам тегишли турли стандарт амалий масалаларни жорий этадиган катта миқдордаги ҳисоблаш математик пакетларига эга. Эндиликда ихтиёрий шахсий мобил қурилмадан қувватли ҳисоблаш серверларига кириб стандарт масалаларни бир неча секундларда ечиш мумкин. Маълум ва кенг тарқалган математик пакетлардан бири Statistica дастуридир.



Statistica статистик ва график таҳлил, башорат қилиш, маълумотларни интеллектуал таҳлилини (data mining) фойдаланишда қувватли ва қулай ускуналарни тақдим этади. Бу катта маълумотлар базаси ичидаги ёпиқ ўзаро

алоқаларни аниқлаш, шахсий фойдаланувчи иловаларни, интеграцияни, ҳамкорликдаги ишларни, web-киришни ва ш.к.ларни яратиш технологиясидир. Statistica дастури StatSoft TV интернет сайтида – реал масалаларни ечиш учун Statistica метод ва ускуналарини қўллаш бўйича эксклюзив видеороликларни ўзига олган янги универсал ашёларни позициялайди, манзил - <http://www.statsoft.ru/>

**Д. Mathematica** — илмий, муҳандислик, математик ва компьютер соҳаларида кенг фойдаланиладиган компьютер алгебрасистемаси бўлиб, дастлаб Стивен Вольфрам олим, кейинчалик - **Wolfram Research** компанияси томонидан яратилган.



**Е. AvtoCad**- Autodesk компанияси томонидан ишлаб чиқилган икки- ва уч ўлчовли лойиҳалаш ва чизмачиликни автоматлаштирилган системаси. Унинг биринчи версияси 1982 йили чиқарилган. AutoCad ва у асосидаги ихтисослаштирилган иловалар машинасозликда, қурилишда, архитектурада ва саноатнинг бошқа соҳаларида кенг қўлланишга эга бўлди. Дастур 18 тилда чиқарилади. Локализация даражаси тўла адапциядан токи фақат маълумотномалик ҳужжатгача вариация қилинади. Рус тилидаги версия тўла, шу жумладан дастурлаш қўлланмасидан ташқари буйруқ сатр интерфейси ва барча ҳужжатлар локаллаштирилган.



**Ж. Graphics** – математикага ихтисослашган амалий дастурий восита.

### Назорат саволлари:

1. Амалий дастурий пакети нимадан иборат?
2. Амалий дастурий пакети талабаларга нима беради?
3. Ҳозирги замон талабига мос ҳолда ўқув жараёнини ривожлантириши нималарни фойдаланишида намоён бўлиги лозим?
4. Амалий дастурларнинг статистик пакетларини қўллаш қандай имкониятлар беради.
5. Математик дастурий таъминотга қандай дастурларни киритиш мумкин?
6. Компьютер алгебранинг қандай системалари мавжуд?
7. АДПларнинг қандай икки тури мавжуд?
8. MathCad ҳақида умумий ҳолда нимани биласиз?
9. MathCad муҳитида ишлашнинг асосий устунлиги нимада?
10. MathCad ҳисоблаш ускуналарининг рўйхатини келтиринг.
11. MatLab системаси ҳақида билган маълумотларни айтиб беринг.
12. MatLab системасининг беши асосий қисмини сананг ва уларнинг мазмунини тушунтиринг.
13. MatLab тили нима?
14. MatLab муҳитини нима?
15. графикаси ҳақида нима айтиш оласиз?
16. Математик функциялар кутубхонаси деганда нимани тушунасиз?
17. MatLab дастурий интерфейси нима учун хизмат қилади?
18. Maple қачон яратилган ва қайси компаниянинг маҳсулоти ҳисобланади?
19. Statistica дастури нима учун хизмат қилади?
20. Mathematica қандай дастур ва ким томонида яратилган ҳамда ва ривожлантирилган?
21. AutoCad кимлар учун зарур?

22. *AutoCad қайси йили ишлаб чиқилган ва ҳозир неча тилда ишлаб чиқарилади?*

### **Масала ва мисоллар.**

1. Интернет (ёки бошқа манба)дан MathCad, MatLab, Statistica, Mathematica, Maple, AvtoCad ва Graphics дастурларини ёзиб олиб, омпьютерингизга ўрнатинг.
2. Юқорида номи саналган дастурларни асосий ойналарини компьютерда чиқаринг ва турли символларни экранга чиқариб кўринг..

### **МAB3У-7. Mathematica амалий дастури ва унинг имкониятлари.**

#### **Mathematica дастурининг умумий кўриниши**

#### **Режа:**

1. **Mathematica** амалий дастури ҳақида маълумот.
2. Дастурнинг асосий аналитик имкониятлари.
3. **Mathematica** ва унинг компьютер алгебрасида тутган ўрни.
4. Дастурдан фойдаланиш асослари.

**Таяч тушунчалар:** рекуррент тенгламалар, лимитлар, дифференциал тенгламалар, хусусий ҳосилали тенгламалар, интеграллаш ва дифференциаллаш, Фурье ва Лаплас алмаштиришлари, вейвлет- таҳлил, AceFEM, Analog Insydes, Derivatives Expert, Fuzzy Logic, *Geometrica*.

*Дастурнинг асосий аналитик имкониятлари қуйидагилардан иборат:*

полиномиал ва тригонометрик тенгсизликлар системасини, шунингдек уларга келтириладиган трансцендент тенгламаларни ечиш;

рекуррент тенгламаларни ечиш;

ифодаларни соддалаштириш;

лимитларни топиш;

функцияларни интеграллаш ва дифференциаллаш;

чекли ва чексиз йиғинди ва кўпайтмаларни

топиш;

дифференциал тенгламаларни ва хусусий

ҳосилали тенгламаларни ечиш;

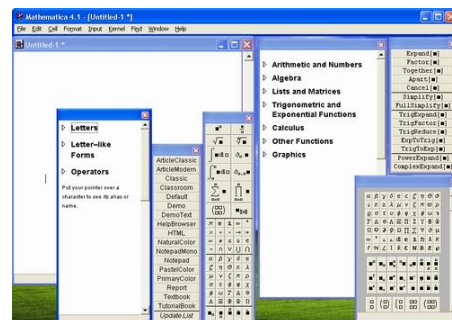
Фурье ва Лаплас алмаштиришлари, шунингдек Z-алмаштириши;

функцияни Тейлор қаторига ёйиш, Тейлор қатори устида амаллар:

кўшиш, кўпайтириш, композиция, тескари функцияни топиш;

вейвлет- таҳлил.

Система шунингдек, ихтиёрий аниқликда функция (шу жумладан, махсус функция)ларнинг қийматини аниқлаш, ихтиёрий сондаги аргументли функцияни полиномиал интерполяциясини амалга ошириш, маълум қийматлар бўйича эҳтимолликни ҳисоблаш каби сонли ҳисобларни амалга оширади.



*Назарий-сонли имкониятлари* – тартиб номерига кўра содда сонни аниқлаш, берилган сондан катта бўлмаган содда сонлар миқдорини аниқлаш; Фурьенинг дискрет алмаштирилиши; сонларни содда кўпайтувчиларга ёйиш, ЭКУБ ва ЭУКларни топиш.

*Чизиқли-алгебраик имкониятлари* – матрицалар билан ишлаш (кўшиш, кўпайтириш, тескарисини топиш, векторга кўпайтириш, дитерминантни ҳисоблаш, экспонентани ҳисоблаш), хусусий қийматлар ва хусусий векторларни излашданиборат.

Система натижаларни алифболи-рақамли шаклда ҳам, график кўринишда ҳам тақдим этади. Хусусан, функция графикларини, шу жумладан, параметрли эгри чизиқлар ва сиртларни яшаш; геометрик шаклларни (синиқ чизиқлар, доиралар, тўғри тўртбурчаклар ва ш.к.лар) яшаш; графларни яшаш ва уларни манипуляция қилиш. Бундан ташқари, овоз чиқариш, аналитик функция ёки нуқталар тўплами орқали бериладиган графикни яшаш жорий этилган.

*Дастурлаш.* Система Си тилида дастурий кодни автоматик генерация ва уларни компоновка қилишни таъминлайди; бунда генерацияланган дастурлар автоном равишда фойдаланилиши мумкин. Си-кодни яратиш, қайта ишлаш ва мақбуллаштириш учун Symbolic Сни фойдаланишни қўллаб-қувватлайди. Дастурлар ташқи динамик кутубхоналарни фойдаланишлари мумкин, шу жумладан, CUDA ва OpenCL лар интеграцияси қўллаб-қувватланади.

*Mathematica* дастурлаш тили — бу функционал дастурлашнинг ифодаланадиган тилидир. *Mathematica* системаси баъзи функциялар, айниқса чизиқли алгебрага доир функциялар мақбуллаштириш мақсадида Си тилида ёзилган бўлсада, Mathematica тилида ёзилган деса бўлади.

*Mathematica* дастурини бажарилиши (цикллар ва шартли ўтишлар)ни бошқаришнинг ностандарт операторларини ва объектга йўналтирилган ёндашувни қўллаган ҳолда процедурали дастурлашни қўллаб-қувватлайди. *Mathematica*да ростланган ҳисоблашлар имконияти бор. Шунингдек, *Mathematica* системасида у ёки бу ифодалар билан ишлаш қондасини бериш мумкин.

*Mathematica*ни кенгайтмалари. Системада масалаларнинг махсус синфини ечиш учун кўп сондаги кенгайтмалар мавжуд. Масалан, AceFEM кенгайтмаси чекли элементлар методи ёрдамида физик ва математик масалаларни ечиш учун, Analog Insydes кенгайтмаси — моделлаш, электр схемаларни таҳлил қилиш ва яратиш учун, Derivatives Expert — қиммат қоғозларни ва дериватив<sup>23)</sup>ларни таҳлил қилиш учун, Fuzzy Logic — тоқ тўпламларни яратиш, модификация қилиш ва визуаллаштириш учун фойдаланилади. Геометрик масалаларни ечиш учун *Geometrica* (геометрик объектларни аниқ яшаш ва таъкидларни текшириш имкониятига эга бўлган геометрик маълумотнома) ва *Geometry Expressions* (символлик геометрия) кенгайтмалар мавжуд. Шунингдек, кенгайтмалар C++ ва Fortran 90 дастурлаш тилларига кодли-генераторлар ва Excel ни LabView билан ўзаро таъсири учун интеграллашган пакетлар жорий этилган.

Математик ҳисобларни автоматлаштириш учун, дастур тузиб ишлатиладиган микрокалькуляторлардан токи юқори қувватли супер ЭХМгача бўлган ҳисоблаш воситалари фойдаланилади. Шунга қарамай, ушбу ҳисоблар хануз мураккаб иш бўлиб қолмоқда. Бундан ташқари, фойдаланувчилар томонидан ушбу дастурни компьютерда қўллаш ўзининг қийинчиликларига олиб келди, жумладан, ҳисобларни бошлашдан

---

<sup>23)</sup> Дериватив – ушбу ҳужжатнинг асосидан иборат бўлган негизий фаолларни таъминлаш ва олиш мажбуриятидир. Бошқача айтганда, дериватив – бу тезкор ишланмаларни амалга ошириш учун мўлжалланган молиявий ускунадир.

олдин, фойдаланувчи бир ёки бир неча дастурлаш тилларининг асосларини ва сонли ҳисоблаш методларидан хабардор бўлишини талаб этади.

Ихтисослаштирилган дастурлар мажмуаларини пайдо бўлиши математик ва муҳандислик-техник ҳисобларни автоматлаштириш ҳолатини анча ўзгартирди.

*Математик системалар* (ёки универсал математик пакет (муҳит)лар) деб, ўзига математик ва амалий масалаларни сонли ва аналитик (формулалар орқали) кўринишда ечишга мўлжалланган ускуналарни қамраб олган амалий дастурлар пакетига айтилади. Бундай мажмуаларга *Mathematica*, *MatLab*, *Maple*, *MathCad*, *Gauss*, *Eureka* ва бошқа ш.к. дастурларнинг пакетлари мисол бўлиши мумкин.

HTML форматининг кенгайтмаси бўлган *MathML* технология, Интернет-саҳифада *Mathematica* кодлаш технологиясини фойдаланиб яратилган формулаларни акслантиришга имконият беради.

Пакетнинг *ҳисоблаш имкониятлари*да қуйидагиларни ажратиш мумкин:

ҳисобларнинг юқори даражада аниқлиги;

ҳосила ва интегралларни алгебраик ва сонли ҳисоблаш; алгебраик, дифференциал ва чекли айирмалик тенгламалар системасини ечиш; ўрнатилган математик функцияларнинг кенг тўпламини (умумий миқдорда 200 дан ортиқ), шу жумладан Фурье алмаштириши, статистикани ва ш.к.ларни қамраши; матрицалик ва векторлик ҳисоблашларни кўллаб-қувватлайдиган қатор функцияларни мавжудлиги;

ҳақиқий сонлар соҳасида ҳам, комплекс сонлар соҳасида ҳам ҳисоблашларни кўллаб-қувватлаши.

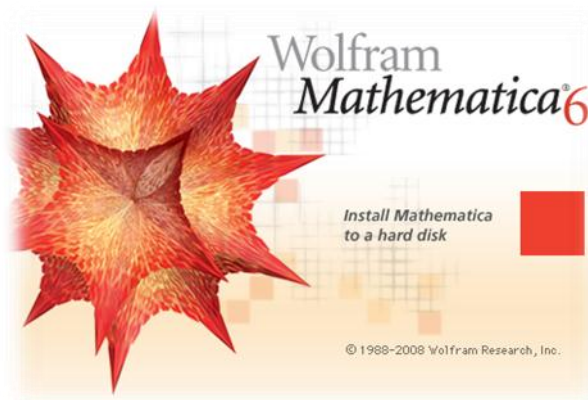
Юқорида саналганлардан келиб чиққан ҳолда, *Mathematica* пакети ихтиёрий фойдаланувчига турли соҳамасалаларини ечишда улкан имкониятлар тақдим этади.

Ушбу воситалар ичидан етарлича оммалашган ҳамда турли – туман ахборот (алгебраик ва сонли ҳисоблашлар, матнли, график ва тасвирий ахборотлар, шунингдек, *multimedia*-кенгайтма)ларни самарали амалга оширадиган ажойиб восита сифатида кўп вазифали интеграллашган *Mathematica* пакетини алоҳида ажратиш мумкин.

**Mathematica va uning kompyuter algebrasida tutgan o'рни.** *Mathematic* integrallashgan sistemasi hozirgi kunda mavjud kompyuter dasturlari orasida etakchi o'rinlardan birini egallaydi. Mathematica sistemasining 4(2000-yil) va 5 (2003-yil) -variantlari o'zlarining qulay va tushunarli *interfeysi* (foydalanuvchining muloqot muhiti) va turli-tuman tabiatidagi hisoblash jarayonlariga qo'llanilish imkoniyatining mavjudligi bilan o'zlarining oldingi avlodlaridan keskin farq qiladi. Keyingi 20 yil ichida Mathematica sistemasi takomillashib juda katta muvaffaqiyatlarga erishdi. Shu kunlarda muhandislar, iqtisodchilar, aniq fanlar mutaxassisleri o'zlarining ilmiy tadqiqotlarida Mathematica dasturiy sistemasining imkoniyatlaridan unumli foydalanmoqdalar. Jahonning etakchi universitetlari o'zlarining o'quv jarayonlariga bu sistemani keng ko'lamda joriy qilganlar. Umumiy o'rta ta'lim muassasalarida Mathematica dasturiy sistemasi aniq fanlarni o'qitishda muvaffaqiyatli qo'llamoqda.

### Yutuqlari:

1) Yuqori bosqich talabalari va ilmiy texnik hisoblashlarga yo'naltirilgan;



- 2) Turli platformadagi EHMlarga mo'ljallangan;
- 3) Tovushlarni sintez qilish imkoniyati mavjud;
- 4) Ma'lumot sistemai juda qulay shaklda taslikil

etilgan;

5) Hujjatlarni yuqori saviyada formatlash kabi imkoniyatlari mavjud.

#### **Kamchiliklari:**

1) EHM resurslarini katta hajmda talab qiladi;

2) Yuqori malakali mutaxassislarga va matematiklarga mo'ljallangan.

**Mathematica sistemasi tarixi.** AQShning Wolfram Research. Ink. kompaniyasi tomonidan yaratilgan **Mathematica** dasturi fizik olim Stefan Wolfram tomonidan 1987 yilda taklif etilgan bo'lsada, 1988 yilda **Mathematica** sistemaining 1- versiyasi jamoatchilik hukmiga havola etildi.

**Mathematica** dasturi Amerika jamoatchiligi tomonidan shu yilda, ya'ni 1988 yilda yaratilgan buyuk texnik va matematik kashfiyotlarning 10 tadan bittasi sifatida qayd etilgan. **Mathematicaning** dastlabki varianti asosan Makintosh turidagi kompyuterlar uchun mo'ljallangan bo'lsada oradan 6 oy o'tgandan so'ng MS-DOS operatsion sistemai muhitida ishlaydigan **Mathematica** dasturining yangi versiyasi paydo bo'ldi. 1991 yilda dasturning 2 versiyasi, 1996 - yilda esa Mathematica 3.0 versiyasi taklif etildi. Shundan keyin bu dasturiy sistema 20 dan ortiq operatsion sistemalar, ya'ni Microsoft Windows, Windows NT, OS/2, Linux, Unix va boshqa operatsion sistemalar muhitida ishlash uchun moslashtirildi. Hozirgi kunda **Mathematica 4** (2000-yil), **Mathematica 5** (2003-yil) va **Mathematica 6** (2008-yil) sistemalari keng ko'lamda foydalanilmoqda. **Mathematica 4.0 - Mathematica 6.0** sistemalari o'zlarining qulay va tushunarli interfeysi turli-tuman tabiatidagi hisoblash jarayonlariga qo'llanilish imkoniyatining mavjudligi bilan o'zlarining oldingi avlodlaridan keskin farq qiladi. Shu kunlarda muhandislar, iqtisodchilar, aniq fanlar mutaxassislari o'zlarining ilmiy tadqiqotlarida **Mathematica** dasturining imkoniyatlaridan unumli foydalanmoqdalar. Jahonning etakchi universitetlari o'zlarining o'quv jarayonlariga bu sistemani keng ko'lamda joriy qilganlar.

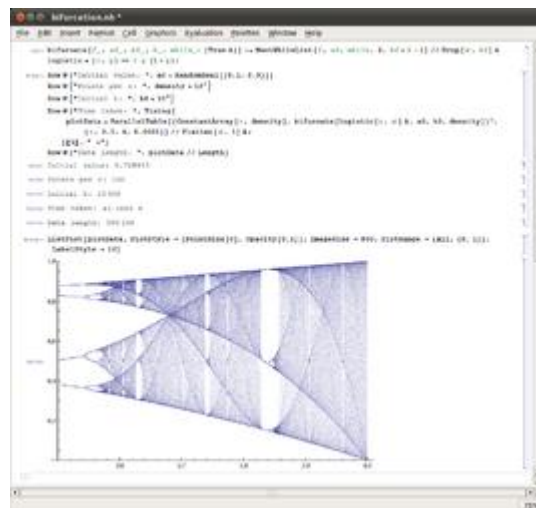
*Shunday tabiiy savol tug'iladi:* «Shuncha ilm ahlini, muhandislarni, qolaversa professor -o'qituvchilarni, talabalarni o'zining imkoniyatlari bilan o'ziga rom qilgan bu sistemaning imkoniyatlari qay darajada? U o'zining qaysi tomonlari bilan mavjud sistemalar va dasturlash tillaridam farqqiladi?

**Mathematica** dasturiy sistemai, avvalo sonli va analitik(simvulli) hisoblashlarni yuqori tezlikda va aniq bajarishga mo'ljallangan dasturiy sistemadir. Bu sistema yuqorida sanalgan sistemalar kabi amaliy dasturlar ta'minoti (ADT) yaratuvchi mutaxassislar uchun quyidagi:

- *matematik amallar:* ifodalarni soddalashtirish, ular ustida algebraik shakl almashtirishlar bajarish, turli tenglama va tengsizliklarni sonli va analitik echish, differentsiallashtirish, integrallashtirish, matritsalar ustida algebraik amallarni bajarish, optimallashtirish masalalarini hal qilish, turli ko'rinishdagi (oshkor, oshkormas, parametrik va h.k) funktsiyalarni grafiklarini yasash masalalarini tez va aniq amalga oshirish;

- hujjatlar va dasturlarni yaratish hamda tanlash imkoniyatini beruvchi matn muharrirlari;

- foydalanuvchilar uchun interfaol tartibda (bevosita muloqot asosida) ishlash imkoniyatini beruvchi ko'p oynali interfeys;



- yuqori darajada tashkil etilgan ma'lumotnoma sistemasi;
- analitik va sonli ifodalar ustida amallar bajaruvchi protsessor;
- muloqot jarayonidagi noaniqliklarni ko'rsatuvchi, bashoratlovchisistemasi;
- sistemaning bevosita yadrosiga birlashtirilgan tayyor dastur va funktsiyalar kutubxonasi va vositalardan unumli foydalanish imkonini beradi.

Yuqorida sanalgan vositalar amaliy dasturiy ta'minot yaratish jarayonida o'rganiladigan masalaning matematik modelini qurish, hisoblash usullarini tanlash, hisoblash eksperimentlarini o'tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish jarayonini to'liq avtomatlashtirish imkonini beradi. Bu esa ADT ni tashkil etish protsedurasini va masalalarni EHM da echishning an'anaviy ketma-ketligini tubdan o'zgartirishga olib keladi. Shunday qilib, yuqorida aytilganlarga qo'shimcha sifatida shuni aytish mumkinki, **Mathematica 5.0** sistemasida barcha bajariladigan ishlar bloknot (hujjat) sifatida tashkil qilinib, muloqot interaktiv tartibda amalga oshiriladi.

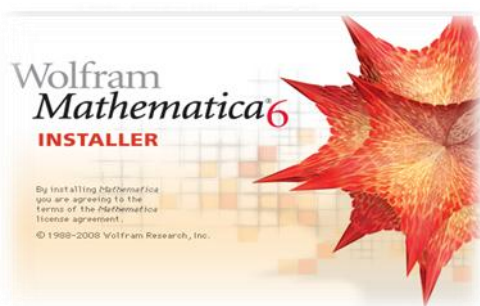
### Dasturiy sistemalardan foydalanishning ommaviylashuviga:

- kompyuterlar odatdagi uy elektr jihozlari qatoridan o'rin olayotganligi;
- hozirgi zamon talabasi, ilmiy xodimi va mutaxassisi hayotida Internet tarmog'idan foydalanish kundalik ehtiyojga aylanganligi;
- o'quvchi va talabalarga bilim berishda dasturiy sistemalardan o'qitish vositasi sifatida foydalanish darajasining oshishi;
- dasturiy sistemalardan foydalanishga doir maxsus adabiyotlarni ko'payganligi asosiy sabab bo'lmoqda.

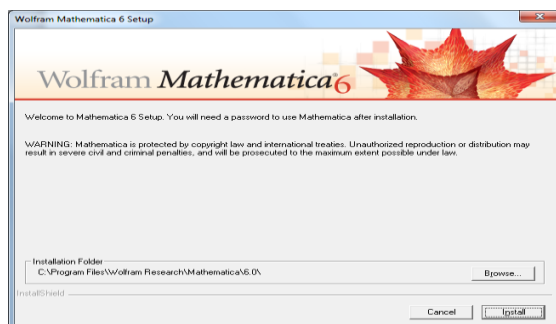
Holbuki rivojlangan mamlakatlarda bu sistemalar o'qitish jarayonining ajralmas qismiga aylanib qolgan. Masalan, AQSh, Xitoy, Yaponiya va Germaniya davlatlarida bu sistemalardan nafaqat o'qitish jarayonida, balki ilmiy-texnik hisoblashlarda unumli foydalanilmoqda. MDH mamlakatlari orasida bu borada Belorussiya respublikasining professor - o'qituvchilari, muhandislari va olimlari peshqadamlikni qo'ldan bermay kelmoqdalar.

### Dasturni o'rnatish jarayoni:

Dasturni o'rnatish uchun **setup.exe** fayli ishga tushiriladi.

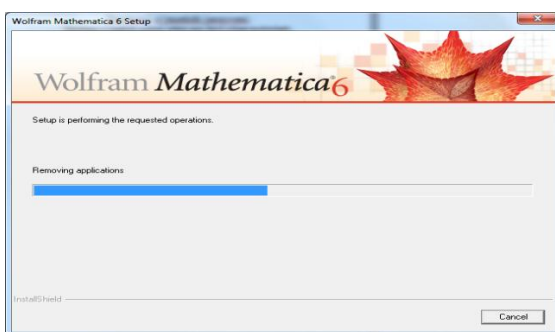


So'ngra xosil bo'lgan oynadan **install** tugmasi bosiladi.



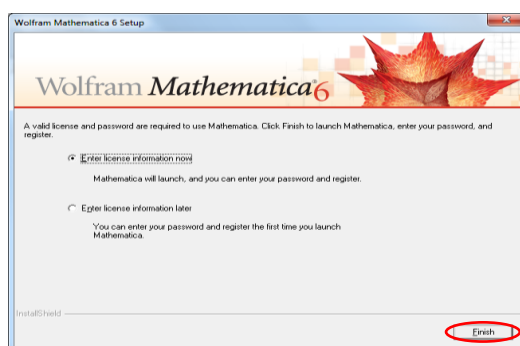
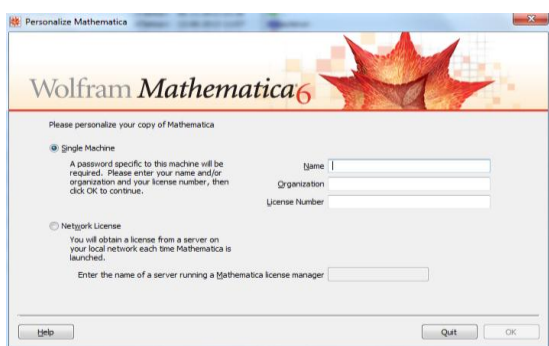


Ushbu oyna ochiladi.

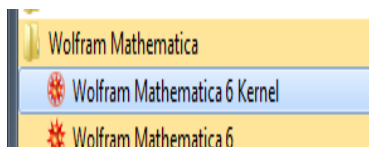
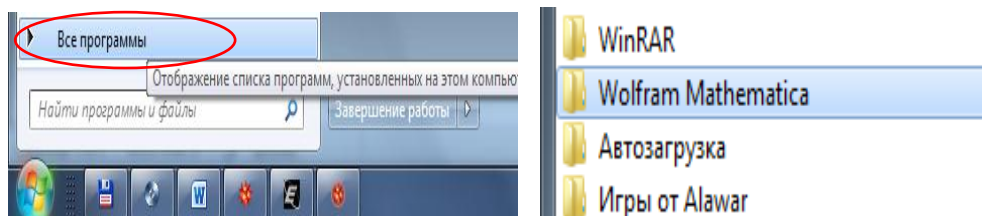


Jarayon tugagach navbatdagi oyna ochiladi.

Bu oynadan **Finish** tugmasi bosiladi. So'ngra dasturni faollashtirish oynasi ochiladi.

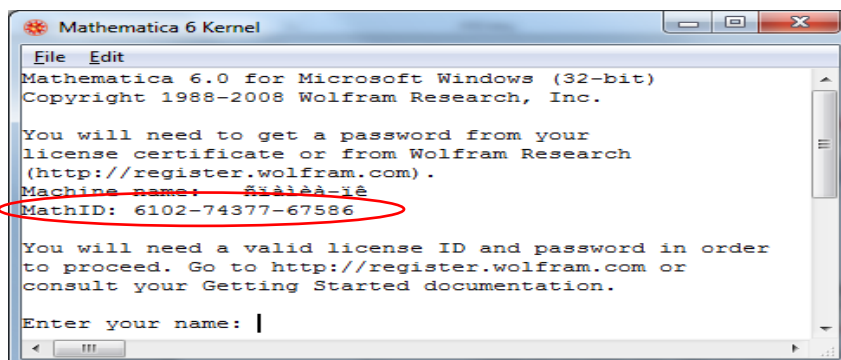


Keyin Пуск dan



Bandi tanlanadi.

So'ngra ushbu ko'rinishdagi oyna ochiladi.



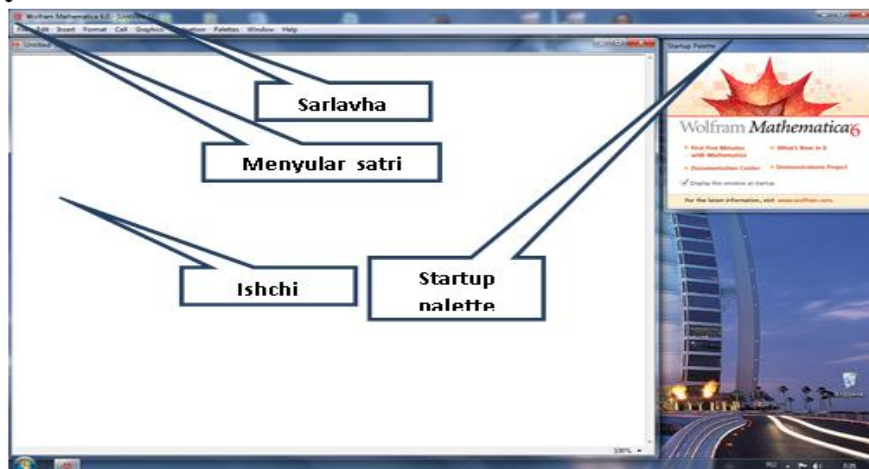
Keyen ishga tushiriladi. U yerga MathID kiritiladi. **Generate** tugmasi bosiladi. Kodni olib so'ralgan joyga qo'yiladi. **OK** tugmasi bosiladi.

*Dasturni ishga tushirish:*

Dasturni ishga tushurish uchun quyidagi ketma-ketlikdagi ishlar bajariladi:

Пуск→Все программы→Wolfram Mathematica →Wolfram Mathematica

## 6.Dasturning umumiy ko'rinishi



Misollar:Ikki raqam yig'indisini hisoblash:

```
In[1]:= 2.3 + 5.63
```

```
Out[1]= 7.93
```

Ko'paytmani hisoblash

```
In[3]:= 2 × 3 × 4
```

```
Out[3]= 24
```

Sonni darajaga ko'tarish

```
In[29]:= 6^20
```

```
Out[29]= 3 656 158 440 062 976
```

4). Integrallarni hisoblashni yengillashtiradi

## Масалава машқлар.

1. Куйидаги  $e^{\pi} > \pi^e$  тенгсизликни тўғрилигини текширинг.
2. Агар  $a + b + c = 0$  бўлса, у ҳолда  $a^2 + b^2 + c^2 = 2(a^4 + b^4 + c^4)$  тенгликни тўғри эканлигини текширинг.
3.  $2\sqrt{x+5} = x + 2$  тенгламани ечинг.
4.  $\sqrt{4+2x + x^2} = x-2$  тенгламани ечинг.
5.  $4\sqrt{x + 2} = |x + 1| + 1$  тенгламани ечинг.
6.  $a$  параметрининг қандай қийматларида  $x^2 + 5x + a = 0$  ва  $x^2 + 2ax + a^2 - 4a + 25 = 0$  ҳақиқий илдизларга эга бўладилар?
7.  $x^2 - 15x + 6 > 0$  тенгсизликни ечинг.

8.  $1*2+2*5+\dots+n(3n-1)$  йиғиндини ҳисобланг.
9.  $1*2^2 + 2*3^2 + \dots + (n-1)n^2$  йиғиндини ҳисобланг.

### Назорат учун саволлар:

1. *Mathematica* амалий дастури нима ва қайси компания томонидан ишлабчиқилган?
2. *Mathematica* амалий дастурининг аналитик имкониятлари нималардан иборат?
3. *Вэйвлет* нима? *Вэйвлет* таҳлили деганда нимани тушунасиз?
4. Система натижаларни қандай кўринишларда тақдим этиши мумкин?
5. *Mathematica* амалий дастури қандай дастурлаш тилини қўллаб-қувватлайди?
6. *Mathematica* дастурини компютер алгебрасида *tutgano 'rni*ни қандай баҳолайсиз?
7. Дастурнинг *utitio 'rtata 'lim*даги ўрни ҳақида нима дейиши мумкин?
8. Дастурнинг қандай имкониялари мавжуд? Камчиликлари борми, бўлса қандай?
9. Дастлаб дастур ким томонидан тақлиф этилган?
10. *Mathematica* дастури қаерда ва қачон яратилган?
11. Дастлабки *yaratilgan Mathematica* дастури *buyuk texnik va matematik kashfiyotlar* ичидаги ўрни қандай?
12. *Mathematica* ning *dastlabki varianti asosan* қандай фирманинг компютерларига мўлжалланган?
13. Қачондан бошлаб *MS-DOS operatsion sistemasi muhitida ishlaydigan Mathematica* дастурининг *yangi versiyasi paydo bo 'ldi*?
14. Дастурнинг иккинчи ва учунчи версиялари қачон пайдобўлди?
15. Ҳозирги кунда дастурнинг қандай версиялари фойдаланилмоқда ва қандай тизимларга мослаштирилган? *Mathematica* дастурий системаси дастурлар та'миноти (ADT) yaratuvchi mutaxassislar uchun нима беради?
16. Дастурий системалардан фойдаланишнинг оммавиylashuviga сабабчи dalillar келтиринг.
17. AQSh, Xitoy, Yaponiya va Germaniya davlatlarida bu sistemalardan o'qitish jarayonidan tashqari қайси йўналишларда фойдаланилади?
18. MDH tamlakatlari orasida bu borada қайси respublika professor-o'qituvchilari, muhandislari va olimlari peshqadamlik қилмоқдалар?
19. Dasturni o'rnatish uchun қандай fayl ishga tushiriladi?
20. Dasturni ishga tushurish uchun қандай ketma-ketlikdagi ishlar bajariladi?

### МАВЗУ-8-9. Mathematica дастурида ускуналар билан ишлаш.

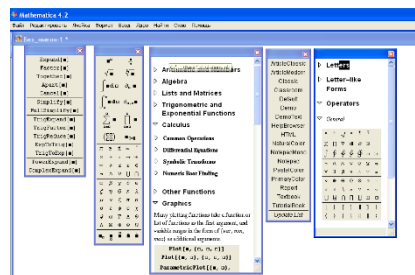
#### Mathematica дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш

*Mathematica* дастурининг бир неча функцияларини қўллаш мисолларида, ушбу дастурий маҳсулот фойдаланувчилар учун қанчалик қулай ва осонлигини кўрсатамиз.

*1-мисол.*  $59+73$  йиғинди ҳисоблансин.

Клавиатура орқали  $59+73$  ни киритамиз, сўнгра Shift+Enter (ёки Insert) ни босилади ва экранда 132 каби жавоб пайдо бўлади. Бир вақтни ўзида киритиш ва чиқариш сатрлари белгиланган бўлади ва буларнинг ҳаммаси куйидагича кўринишда бўлади:

In[1]:=59+73 (In- киритишни ифодалайди) Out [1]=132 (Out- чиқариш) [1]– бизнинг системага мурожаат қилган санаси.



Кириштиш ва чиқариш санаси олинган натижаларни кейинги ҳисобларда фойдаланишга қулай имконият беради.

2-мисол.  $\sqrt{17}$  қийматни топинг.

In[2]:=N[Sqrt[17]]

Out[2]=4.12311

Sqrt - *Mathematica*да фойдаланиладиган квадрат илдиз белгиси. N *Mathematica* дастурига сонли натижа кераклигини маълум қилади; сўзсиз *Mathematica* натижани олтига қийматли рақам билан беради.

In[3]:=N[Sqrt[17],16]

Out[3]=4.123105625617661

*Mathematica* дастурини оддий калькулятордан фарқи, у жавобни ихтиёрий сондаги ўнли белгилар билан бериши мумкинлигида. Бу ерда  $\sqrt{17}$  қиймати 16 та ўнли белгилар билан ҳисобланди.

3-мисол.  $47 \cdot 629$  кўпайтма ҳисоблансин.

In[4]:=47\*629

Out[4]=29563

Кўпайтириш амал белгиси ўрнида *Mathematica* пробел(бўшлиқ) ёки \* ни фойдаланади.

4-мисол.  $571^3$  ҳисоблансин.

In[4]:=571^3

Out[4]=186169411

*Mathematica* дастурида даражага кўтариш белгиси – бу ^ дир.

5-мисол. 333718 сонни содда кўпайтмаларга ёйилсин.

In[5]:=FactorInteger[333718]

Out[5]={{2,1},{7,1},{11,2},{197,1}}

Фигуралик кавсларда жойлашган ҳар бир жуфтликда, биринчи ўринда содда кўпайтма, иккинчисиди – ушбу кўпайтма ёйилмага кирган даража кўрсаткич кўрсатилган. Ушбу мисолда жавоб оддий ёзувда қуйидаги кўринишда бўлади:

$2 \cdot 7 \cdot 11^2 \cdot 197$

6-мисол.  $x^3 - 5x^2 - 10x + 8 = 0$  тенглама ечилсин.

In[6]:=Solve[x^3-5x^2-10x+8==0,x]

Out[6]={{x->-2},{x-> $\frac{1}{2}(7-\sqrt{33})$ },{x-> $\frac{1}{2}(7+\sqrt{33})$ }}

Solve— алгебраик тенгламалар ва тенгламалар системасини ечиш учун хизмат қилувчи оператор. Чиқариш сатрида тенгламанинг илдизлар рўйхати берилади.

7-мисол.  $\int \frac{x^2}{(x-1)^5} dx$  интегрални топинг.

In[7]:=x^2/(x-1)^5

Out[7]= $\frac{x^2}{(-1+x)^5}$

In[8] сатрда *Mathematica*да қабул қилинган интеграл остидаги ифодани кўриниши ёзилган.

In[8]:=Integrate[%,x]

Бу буйруқ қуйидагини ифодалайди: олдинги функцияни интеграллансин (% - "аввалги ифода" маъносини беради).

$$\text{Out}[10]=\frac{-1}{4(-1+x)^4}-\frac{2}{3(-1+x)^3}-\frac{1}{2(-1+x)^2}$$

Чиқариладиган сатрда аниқмас интегралнинг ифодаси жойлашган; интеграллаш доимийси кўйилмайди, лекин бор деб фараз қилинади.

*Mathematica* дастурининг энг кучли хусусиятларидан бири нафақат сонли ифодалар билан, балки символлик формулалар билан ишлашидир. Ушбу дастурни математика дарсларида дифференциал ва интеграл ҳисобини бажаришда фойдаланиш имконияти мавжуд.

*Mathematica* кўпгина алгебраик алмаштиришларни амалга оширади: алгебраик ифодаларда кавсларни очади, кўпатувчиларга ёяди, ифодаларни соддалаштиради, рационал тенгламалар ёки тенгламалар системасини ечади. У шунингдек, кўпгина матрицалик амаллар тури учун алгебраик натижалар олиши мумкин.

8-мисол. In[11]:=7^25

Out[11]:=1341068619663964900807

*Mathematica* системаси стандарт кўринишдаги аниқ натижа беради.

N[%]

,34106\*10<sup>21</sup>

Мавжуд N функция тақрибий натижа олиш учун фойдаланилади. % аввалги кириш катакчасига киритилган ифода ўрнига кўйилади.

%/N

,34106\*10<sup>21</sup>

N функцияни бошқа шаклда фойдаланишдир; у аввалги билан тенг кучлидир.

N[7^25,15]

,34106861966396\*10<sup>21</sup>

Сонли натижани ихтиёрий аниқликда олиш мумкин. Ушбу мисолда 7<sup>25</sup>15 белги разрядлик билан ҳисобланган.

9-мисол. FactorInteger [2350806750]

{{2,1},{3,2},{5,3},{17,1},{41,1},{1499,1}}

2350806750

сон

сода

кўпайтувчиларга

ёйилган;

жавоб: 2<sup>1</sup>\*3<sup>2</sup>\*5<sup>3</sup>\*17<sup>1</sup>\*41<sup>1</sup>\*14991 каби бўлади.

Агар шаблон бўйича бир неча арифметик ифодалар ҳисобланиши зарур бўлса, у ҳолда *Списки* ни фойдаланиш қулайдир. Руйхатни унинг элементларини фигурали кавсларда вергул орқали чоп этган ҳолда, клавиатурадан киритиш мумкин.

10-мисол. In[11]:={({3,4,5}+{2,1,8})\*{7,2,4}}

Out={35,10,52}

Ушбу мисолда: (3+2)\*7; (4+1)\*2 ва (5+8)\*4 каби ифодалар ҳисобланган.

*Mathematica* дастури ўзига жуда кўп математик функциялар тўпламини қамраб олган. Унда барча функция аргументлари квадрат кавсларга олинади ва унга жойлаштирилган функциялар номи бош ҳарфлар билан бошланади.

Кичик (думалок) кавслар ифодаларда ҳадларнинг гуруҳларини кўрсатиш учун фойдаланилади.

11-мисол. In[12]:=Log[3,6561]

Out[12]=8

Бунда log<sub>3</sub>6561=8 қиймат топилган.

12-мисол.

In[13]:= N[Log[2Pi],30][13]=1.83787706640934548356065947281

ln(2π) тақрибий қиймат 30 ўнлик белги аниқликда ҳисобланди.

13-мисол.

t=(x+1)^4-x^4-2 x-1-2x- $x^4 + (x + 1)^4$

Shift+Enterни босишимизга қарамай *Mathematica* дастури ҳеч қандай математик амаллар бажармайди, фақат ифода чиқувчи катакчалар учун стандарт кўринишни олиши учун ҳадларни ўрнини алмаштирди холос.

Ўзгарувчиларни ўзига олган ифодани ўзгартириш учун, *Mathematica* махсус функцияларини фойдаланиш зарур.

Expand[t]

$x+6x^2+4x^3$

*Expand* функция ёрдамида тифоданинг қавслари очилди, бир вақтни ўзида ўхшаш ҳадлар келтирилди.

Factor[%]

$x(1+x)(1+2x)$

Аввалги ифода *Factor* функция ёрдамида кўпайтувчиларга ёйилди. *Mathematica* дастурида математик ифодаларни ўзгартириш функциясини фойдаланишнинг алтернатив технологияси таклиф этилади. Биз *Mathematica* функциясини қўлда клавиатурадан термаслигимиз ҳам мумкин, унинг ўрнига қуйидагиларни амалга ошириш зарур:

***Algebraic manipulation*** тугмалик палитрани ишга тушуриш, сўнгра ифодани териб, у жойлашган катакчанинг квадрат қавси (қавс сарик рангга бўялади) бўйича сичқончанинг чап тугмасини чертиб ажратиш зарур. Катакчани ажратгандан сўнг, палитрада зарур функцияли тугма босилади. Ажратилган ифода йўқолади, уни ўрнига ўзгартирилган ифода пайдо бўлади.

14-мисол.

p=12 y^2+6xy-6xz-12yz+30y-30z

$y+6xy+12y^2-30z-6xz-12yz$

FactorTerms[p]

$(5y+xy+2y^2-5z-xz-2yz)$

[p,x]

$(5+x+2y)(y-z)$

Кўпҳадда x га боғлиқ бўлмаган кўпайтувчи чиқарилган.

Collect[p,y]

$y^2+y(30+6x-12z)-30z-6xz$

Кўпҳад у ўзгарувчи даражалари йиғиндиси сифатида ифодаланган, яъни бир хил даражали ҳадлар гуруҳлаштирилган.

Collect[p,{y,z}]

$y^2+y(30+6x-12z)+(-30-6x)z$

Дастлаб у нинг турли даражаларини олган кўшилувчилар саналган, сўнгра эса қолган кўшилувчилар z даражалари бўйича гуруҳлаштирилган.

Бу функциялар етарлича кўп модификацияларига эга; улар билан Help ни фойдаланиб, танишиш мумкин.

15-мисол.

=Expand[(1+x-2y)^3+(1-z)(1+x+2y)^3]

$$x^2 + 2x^3 + 24y^2 + 24xy^2 - z - 3xz - 3x^2z - x^3z - 6yz - 12xyz - 6x^2yz - 12y^2z - 12xy^2z - 8y^3z$$

q кўп ҳад ёйилма кўринишда берилган.

PolynomialQ[q,x]

False

Куйидаги матн берилган: q кўп ҳад x га нисбатан кўп ҳад бўла оладими?

Жавоб: йўқ.

PolynomialQ[q,{x,y,z}]

True

Куйидаги матн берилган: q кўп ҳад x, y, z га нисбатан кўп ҳад бўла оладими?

Жавоб: ҳа (рост)

Variables[q]

{x,y,z}

q кўп ҳаднинг барча ўзгарувчилари рўйхати берилган.

Length[q]

q нинг барча кўп ҳадлари аниқланган.

Exponents[q,x]

q кўп ҳадда x ўзгарувчининг энг катта даражаси аниқланган.

Coefficient[q,x y^2]

-12z

q кўп ҳадда  $x^2$  кўп ҳад олдидаги кўпайтма ёзилган.

16-мисол.

$$f=x^6+2yx^4-4x^3-3x^2+8x-5$$

$$+8x-3x^2-4x^3+2yx^4+x^6$$

$$g=x^3+x^2-x+1$$

$$-x+x^2+x^3$$

f ва g кўп ҳадлар киритилган.

PolynomialQuotient[f,g,x]

$$-x^2+x^3-2y+x(2+2y)$$

f нингга бўлишда ҳосил бўлган бутун топилган.

PolynomialRemainder[f,g,x]

$$+x(-2-4y)+2y+x^2(8+4y)$$

f ни g га бўлишда ҳосил бўлган қолдиқ топилган.

Mathematica дастури ёрдамида рационал ифодаларни ўзгартиришларни амалга ошириш мумкин.

17-мисол.

$$p=(x+y)^2/(x-y)+8x^3/(x+y)^2+(1-2y)^2$$

$$(1+2y)^2 + \frac{8x^3}{(x+y)^2} + \frac{(x+y)^2}{x-y}$$

Рационал р ифода киритилган.

ExpandNumerator[p]

$$-4y+4y^2 + \frac{8x^3}{(x+y)^2} + \frac{x^2+2xy+y^2}{x-y}$$

Барча касрларнинг суратидаги қавслар очилган (шу жумладан, бутун қисмида ҳам).

ExpandDenominator[p]

$$(1 + 2y)^2 + \frac{(x+y)^2}{x-y} + \frac{8x^2}{x^2+2xy+y^2}$$

Касрларнинг махражида қавслар очилган.

Expand[p]

$$\frac{x^2}{x-y} - 4y + \frac{2xy}{x-y} + 4y^2 + \frac{y^2}{x-y} + \frac{8x^2}{(x+y)^2}$$

Суратда қавслар очилган, шу билан бирга суратлар ҳадма-ҳад махражга бўлинган.

ExpandAll[p]

$$\frac{x^2}{x-y} - 4y + \frac{2xy}{x-y} + 4y^2 + \frac{y^2}{x-y} + \frac{8x^2}{x^2+2xy+y^2}$$

Аввалги мисолда бажарилган амаллар қилинган, лекин махражда қавслар очилган.

18-мисол.

In[19]:=Sqrt[-25]

Out[19]=5 I

Манфий сондан чиқарилган квадрат илдиз чиқариш тоза комплекс сонни беради. Бу ҳолда  $\sqrt{-25} = 5i$ .

19-мисол.

In[22]:=Solve[2x^3-3x^2+6x+4==0,x]

Out[22]={{x ->  $-\frac{1}{2}$ }, {x->  $1 - I\sqrt{3}$ }, {x->  $1 + \sqrt{3}$ }}

$2x^3 - 3x^2 + 6x + 4 = 0$  кубик тенглама ечилган; унинг аниқ ечим(илдиз)лари ўрнига қўйиш қондаси рўйхати кўринишида берилган.

Solve функцияси тенгламалар ва тенгламалар системасини ечиш учун хизмат қилади.

20-мисол.

[23]:=Solve[Abs[2-x]-Abs[5-2x]==0,x][23]={{x->-3},{x-> $\frac{7}{5}$ }}

Модел ишораси ичида номаълум қатнашган  $|2-x|-|5-2x|=0$ , тенглама ечилган.

21-мисол.

[24]:=Solve[{2 x-y-z==4,3 x +4 y-2 z==11,3 x-2 y +4 z==11}, {x,y,z}][24]={{x->3},{y->1},{z->1}}

Solve функцияси ёрдамида қуйидаги тенгламалар системаси ечилган:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

Чизиқли тенгламалар системасини ечиш учун махсус LinearSolve[m,b] функциямавжуд бўлиб, бу ерда m-системанинг чап томонидаги номаълумлар олдидаги коэффицентлар матрицаси, b- ўнг томондаги озод ҳадлар устунидаги элементлар рўйхати.

m={{2,-1,-1},{3,4,-2},{3,-2,4}}

{{2,-1,-1},{3,4,-2},{3,-2,4}}

Номаълумлар олдидаги коэффицентлар матрицаси киритилган.

b={4,11,11} – эркин ҳадлар устуни киритилган.



LinearSolve[m,b]

{3,1,1} – система ечими олинган.

**Лимитларни ҳисоблаш, функцияларни дифференциаллаш ва интеграллаш.**

Кетма-кетликлар ва функцияларнинг лимитини ҳисоблаш учун Limit функцияси хизмат қилади.

Limit[expr,x->x<sub>0</sub>]

22-мисол.

[25]:= Limit[(3 x^4-2)/Sqrt[x^8+3 x+4],x->Infinity][25]=3.

Бу мисолда  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{x^8 + 3x + 4}} = 3$  лимит олинган.

Дифференциаллаш амалини иккита турли кодлаш форматларига эга бўлган: D (хусусий дифференциаллаш) ва Dt (тўла дифференциаллаш) функциялар амалга оширади.

23-мисол.

[26]:=D[Sqrt[x],x] [26]=  $1/\sqrt{x}$ .

$\sqrt{x}$  функциянинг ҳосиласи топилган.

24-мисол.

In[27]:= Dt[x^2Cos[x],{x,3}]

Out[27]=-6 x Cos[x]-6 Sin[x]+x<sup>2</sup> Sin[x]

x<sup>2</sup>cosx функциянинг учинчи тартибли ҳосиласи ҳисобланган.

25-мисол.

In[28]:=  $\int (1+x)/((1+x^2)(9+x^2))dx$

Out[28]=  $\frac{1}{24} \text{ArcTan}\left[\frac{x}{3}\right] + \frac{\text{ArcTan}[x]}{8} + \frac{1}{16} \text{Log}[1+x^2] - \frac{1}{16} \text{Log}[9+x^2]$

$\int \frac{1+x}{(1+x^2)(9+x^2)}dx$  аниқмас интеграл ҳисобланган.

Кириш каттакчасини териш усули билан бир каторда Integrate (символик интеграллаш) ва NIntegrate (сонли интеграллаш) функцияларни қўллаш мумкин.

Рўйхатлар сонли ва символик ҳисоблар жараёнида Mathematica ифодалари билан ишлашнинг самарали воситасидан иборат ва шу билан бирга улар юқори даражали дастурлаш тилини эгаллаш учун зарурдир.

Рўйхат (List) List[x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>,...] ёки {x<sub>1</sub>,x<sub>2</sub>,...} кўринишдаги Mathematica ифодасидан иборат.

Бу ерда x<sub>i</sub> элементи бўлиб ихтиёрий Mathematica ифодаси бўлиши мумкин, шу жумладан рўйхатлар ҳам. Рўйхатларга мисол сифатида матрицаларни олиш мумкин.

Рўйхатларни ҳосил қиладиган тўртта: **List, Range, Table, Array** каби функциялар мавжуд.

26-мисол.

[29]:=Range[5]

Out[29]={1, 2, 3, 4, 5}- дастлабки бешта натурал сонлар олинган.

In[30]:=Table[a,{5}]

Out[30]={a, a, a, a, a} – бир хил a элементларнинг бештасини рўйхати

берилган.

`In[31]:=Table[2^i, {I, 6}]`

`Out[31]={2, 4, 8, 16, 32, 64}`- 2 соннинг дастлабки олтига натурал даражаларининг рўйхати берилган.

*Рўйхатлар устида компонентлари бўйича арифметик амаллар.*

*27-мисол.*

`In[32]:= {1,2,3}+{x,y,z}[32]={1+x, 2+y, 3+z}[33]:= {1,2,3}x}[33]={x, 2x, 3x}[34]:= {1,2,3}{x,y,z}[34]={x,2y, 3z}`

*28-мисол.*

`In[35]:={1,2,3} * {x,y,z}[35]=x+2y+3z[36]:= {{a,b},{c,d}}* {x,y}[36]={ax+by, cx+dy}`

`{{a, b}, {c, d}}` рўйхат  $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  матрицани ифодалайди ва палетка<sup>24</sup>ни (Palette) фойдаланиб, одатдаги шаклда визуаллаш ва рўйхатни матрица кўринишида чиқарилиши учун **MatrixForm**буйруқни фойдаланиш мумкин.

**График функциялар.** График ҳисоблашларни визуаллашда *Mathematica* системасиг муҳим восита бўлиб, компьютерли математика системалари ичида жаҳонда жуда катта мавқега эгадир. Катта график имкониятлар катта бўлмаган сондаги ўрнатилган график функцияларни опция<sup>25</sup> ва директива<sup>26</sup>лар ёрдамида такомиллаштирилиш ҳисобига эришилади. Ана шу туфайли *Mathematica* амалда графикларнинг ихтиёрий кўринишларини куришга имконият беради.

**Икки ўлчовли графика.** **Plot**график функцияси.*Mathematica* системасида графиклар концептуал график объектлардан иборат бўлиб, улар мос график функциялар орқали яратилади. Уларнинг сони 10 га яқин ва улар математик графикларнинг барча турларини куришни камраб олади. Юқорида таъкидлагандек, бу опция ва директиваларни қўллаш эвазига эришилади.

Графиклар объект бўлганлиги туфайли, улар ўзгарувчиларнинг қийматидан иборат бўлиши мумкин. Шунинг учун, *Mathematica* куйидаги конструкцияларни куриш имкониятини беради:

`Plot[Sin[x], {x,0,20}]` - синусоида графигини яшаш;

`g:=Plot [Sin [x], {x, 0, 20}]` – кечиктирилган чиқаришли объектни – синусоида графигини берилиши;

`g=Plot [Sin [x], {x, 0, 20}]` – бир онда чиқаришли объектни – синусоида графигини берилиши.

Системанинг график имкониятларини бир ўзгарувчилик  $y = f(x)$  ёки  $f(x)$  кўринишдаги функцияларнинг графигини тузишдан бошлаймиз. Бундай функцияларнинг графиклари текисликда, яъни икки ўлчовли фазода курилади. Бунда тўғри тўртбурчакли (декарт) координаталар системаси фойдаланилади. График берилган чегараларда эркин ўзгарувчининг ўзгаришидаги  $(x, y)$  нуқталардаги геометрик ҳолатидан иборатдир.

<sup>24</sup> **Палетка** — (фр. *palette* — «пластинка», «планка») — режа ва карталарда, координаталар бошида ва ҳоказо майдонларни ҳисоблаш учун мўлжалланган чизиклар катакчалари (сийрак - нуқталар) кайд эилган ялтироқ пластинка.

<sup>25</sup>Опция - меню элементи; танлашнинг таклиф этилган вариантлардан бири.

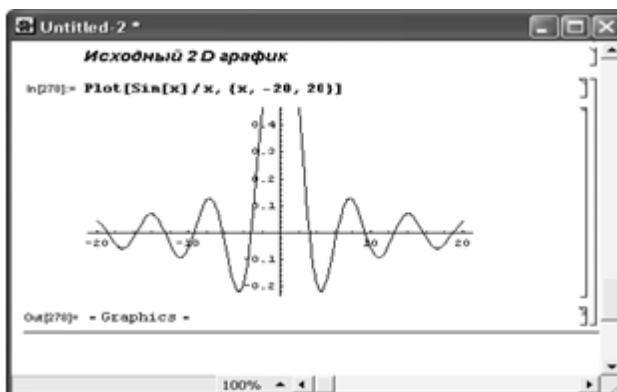
<sup>26</sup>**Директива** —компиляция вақтида компиляторга кодни қайта ишлаш хусусиятларига кўрсатувчи махсус буйруқ.

$f(x)$  кўринишдаги функцияларнинг икки ўлчовли графигини куриш учун ядрога ўрнатилган Plot функцияси фойдаланилади.

Plot [f, {x, xmin, xmax}] – x аргументли f функциянинг xmin дан xmax гача бўлган ораликдаги графигини ифодалайдиган объектни қайтаради;

Plot[{f1, f2,...}, {x, xmin, xmax}]- fi функциялар қатори графикалари кўринишидаги объектни қайтаради.

Plot функцияси кўрсатилган f, f1, f2 ва хоказо функциялар учун график тасаввур берадиган бир ёки бир неча чизиқларни куришда фойдаланилади. 2.3.1 - расмда ҳеч қандай опция фойдаланилмасдан  $\sin(x)/x$  функциянинг графигини яшаш кўрсатилган.



2.3.1-расм. Икки ўлчовли графикни яшаш.

Бу ерда вертикал бўйича график масштаби система орқали нотўғри танланган (графикнинг юқори қисми қирқилган)лиги кўриниб турибти. Кўпчилик ҳолларда **Plot** функциясини қўллаш маъқул гафиклар олиш имкониятини беради.

**Plot функция опциялари.** Фойдаланувчи ечаётан масалаларни борган сари мураккаблаштириши, унинг стили ва параметрларини автоматлаштиришда олинган графикалари эртами - кеч қаноатлантирмай кўяди. Графикларни аниқ созлаш учун *Mathematica* график функцияларнинг махсус опцияларини фойдаланади. Уларнинг рўйхатини чиқариш учун **Options [Plot]** буйруғини фойдаланиш зарур.

График функциялар ичида опциялар ўзининг номи **name** ва **value** қиймати билан **name -> value** кўринишда берилади.

Опцияларнинг энг тарқалган символлик қийматлари қуйидагилардир:

**Automatic** - автоматик танлов фойдаланилади;

**None** - опция фойдаланилмайди;

**All** – ҳар қандай ҳолда фойдаланилади;

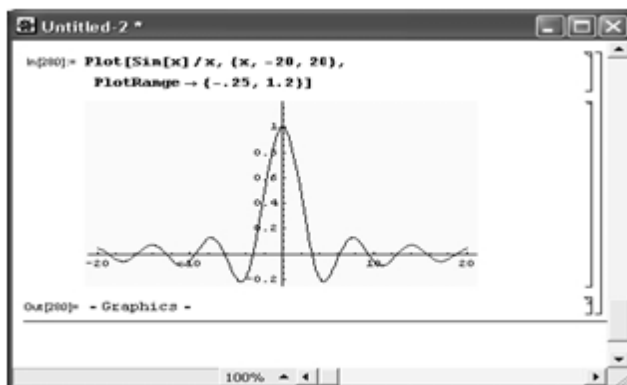
**True** - фойдаланилади;

**False** - фойдаланилмайди.

Кўп опциялар сонли қийматларга эга бўлиши мумкин. Мавҳум ҳолларда опцияларни ёзиш шакли ва уларнинг тезкор маълумотномали системаси бўйича қийматларини аниқлаш тавсия этилади.

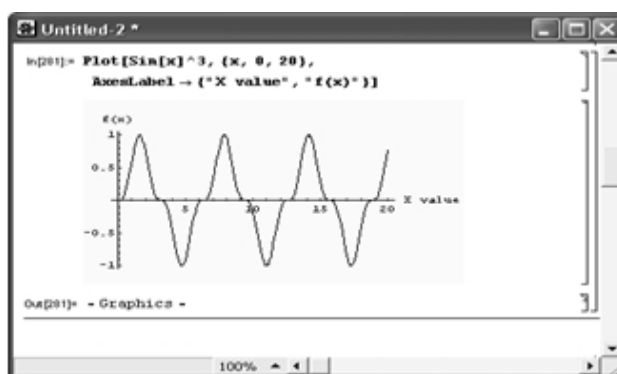
Икки ўлчовли графиканинг опцияларини кўриб чиқамиз. 2.3.1-расмда масштабни муваффақиясиз танланган ҳолини таъкидладик. Равшанки, бу камчиликни, у ўқи бўйича масштабига тўғрилаш киритилиб осонгина тўғрилаш

мумкин. 2.3.2-расмда худди шу иш амалга оширилган. Масштабни ўзгартириш учун `PlotRange->{ -0.25,1.2}` опция фойдаланилган. Бу опция графикни верикал бўйича -0.25 дан 1.2 гача чегараларда акслантиришни берилганлиги кўриниб турибти.



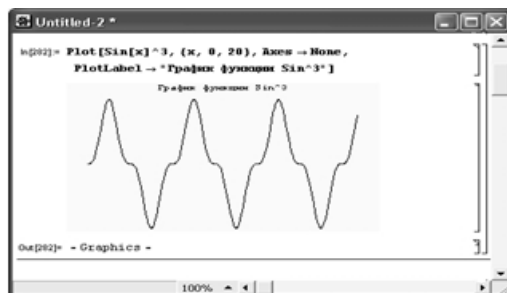
2.3..2-расм. Тўла кўринишда акслантирилган масштабдаги  $\sin(x)/x$  функция графиги

Сўзсиз система координата ўқлари бўйича ҳам, графикнинг юқори қисмида ҳам ёзувларни кўрсатмаган ҳолда графикни ясади. График юқорисининг ўртасидаги бундай ёзув *титуллик* дейилади. 2.3.3-расм координаталар ўқлари олдида ёзувли графикни яшашни кўрсатади. Бундай ёзувларни яратиш учун **Axis Label** опция фойдаланилади. Ундан кейин икки ёзувни ўзига олган (бири  $x$  ўқи учун, иккинчиси  $y$  ўқи учун) рўйхат кўрсатилади. Ёзувлар қўштирноқ ичида кўрсатилади. Шундай қилиб, опцияни берилиши қуйидаги кўринишда бўлади: `AxisLabel-> {"X value", "f(x)"}.`



2.3.3-расм. Координата ўқлари бўйича ёзувли график.

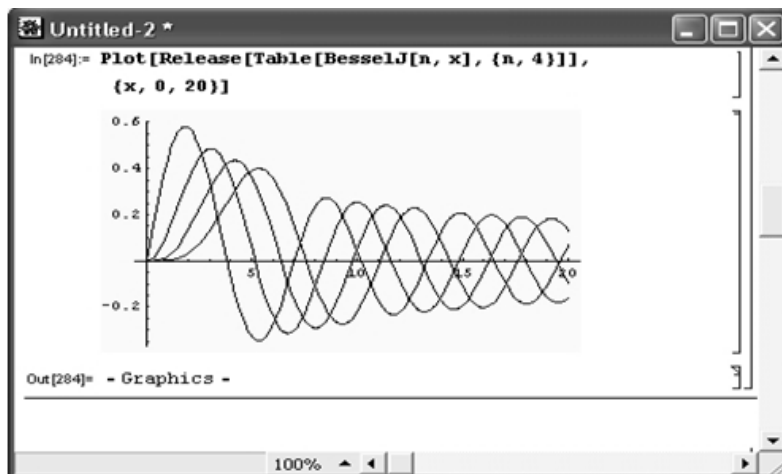
**Axis** опция ёрдамида **None** қиймат билан графикдан ўқларини олиб ташлаш мумкин (2.3.4-расм). Уни яшашда, ўқларни олиб ташлашдан, титул ёзувнинг қиймати сифатида кўрсатилганни чиқариш учун **PlotLabel** опция фойдаланилган.



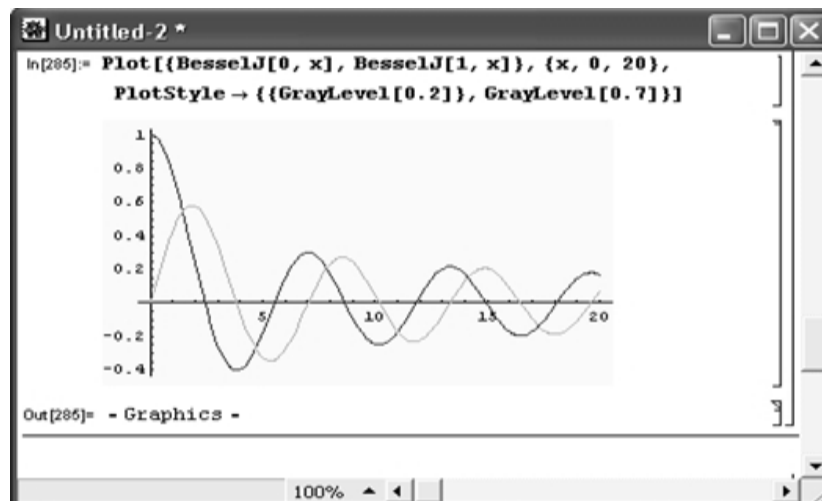
2.3.4-расм. Координаталар ўқларисиз, лекин титул ёзувли график.

Кўпинча бир расмда бир функциянинг қандайдир параметрларининг турли қийматларидаги, масалан, махсус математик функция даражасидаги бир неча графигини яшаш зарурати бўлади. Бу ҳолда улар жадвал кўринишида берилиши мумкин. 6.5-расм Бесселфункциясининг графикларини яшаш мисолини беради.

2.3.5 – расм бир вақтни ўзида бир неча графикни чизишдаги камчиликларни намоиш этади. Унда сўзсиз барча графиклар бир хил чизиқлар билан чизилган ва уларни бирданига қайсиниси қайси функциянинг графиги эканлигини аниқлаш мумкин эмас. 2.3.6-расм **PlotStyle** опция ёрдамида график чизиқларининг стилини бошқариш имкониятини (қора рангни тўқлиги билан) кўрсатади. Агар чизиқларни турли ранглар билан ажратиш зарур бўлса, **PlotStyle** опция қиймати сифатида {Hue [c1] , Hue [c2] ,...} кўринишидаги руйхатини фойдаланиш қулай бўлиб, бу ерда c1, c2, ... лар 0 дан 1 гача танланади ва мос чизиқ рангини беради.



2.3.5-расм. Бир графикда Бессел функциясининг оиласи.



2.3.6-расм. Турли стилдаги чизикларнинг графикларини яшаш.

Бошқа опцияларни қўллаш графикларнинг кўплаб ҳоссаларни тақдим этиш имкониятини беради, масалан чизик ва фон ранги, турли ёзувларни чиқариш ва ҳоказо.

*Икки ўлчовли графиканинг директивалари.* Графикларни созлашнинг яна бир воситаси, график директивалар ҳисобланади. Уларнинг синтаксиси функцияларнинг синтаксисига ўхшаш. Лекин, директивлар объектларни қайтармайдилар, балки фақат уларнинг табиатига таъсир этади. Икки ўлчовли графикларнинг куйидаги асосий директивалари фойдаланилади:

**AbsoluteDashing** [{d1, d2,...}] - кейинги чизикларни абсолют узунликка d1, d2, ... (циклик ҳолда такрорланувчи) эга бўлган кетма-кет сегментли пунктирда беради. di узунлик қийматлари пикселларда берилади;

**AbsolutePointSize** [d] – графикнинг кейинги нуқталарини d (пикселларда) диаметрли доираларда яшашни беради;

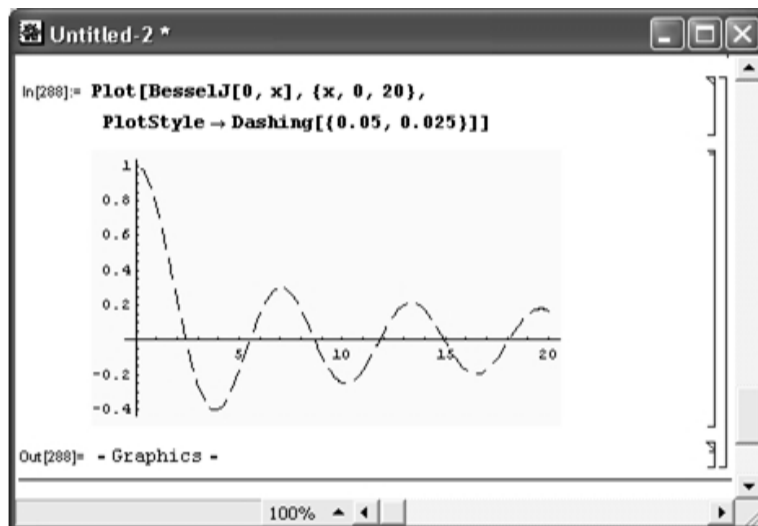
**AbsoluteThickness** [d] – кейинги чизиладиган чизиклар учун қалинликнинг абсолют қийматини (пикселларда) беради;

**Dashing** [{r1, r2,...}] - кейинги чизикларни абсолют узунликка r1, r2, ..., (циклик ҳолда такрорланувчи) эга бўлган кетма-кет сегментли пунктирда беради. Бунда ri графикнинг тўла кенглигининг нисбати сифатида берилади;

**PointSize** [d] - графикнинг кейинги нуқталарини графикнинг умумий кенглигини улуши сифатида берилган d (пикселларда) нисбий диаметрли доираларда чиқаришни беради;

**Thickness** [r] – кейинги барча чизиклар учун графикнинг умумий кенглигини улуши сифатида берилган r қалинликни ўрнатади.

2.3.7-расм Бессел функцияси графигини пунктир чизик кўринишида яшашни кўрсатади. У Dashing график директиваси ёрдамида берилади.



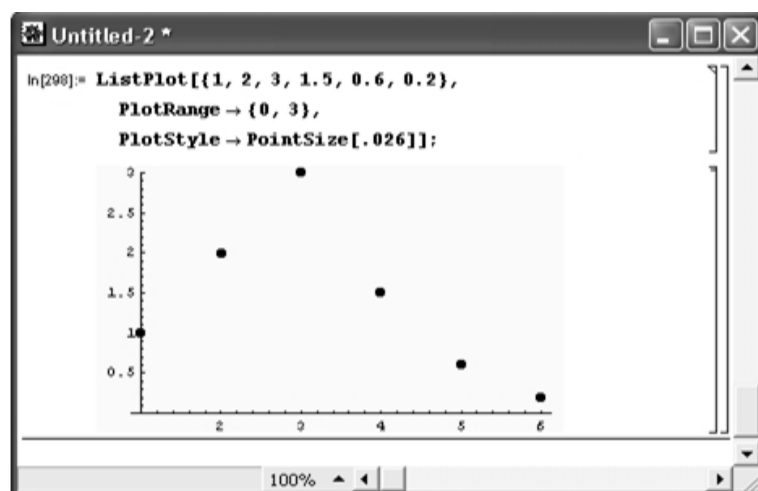
### 2.3.7. Бессел функцияси графигини Dashing график директивани қўллаш билан яшаш.

*Графикни нуқталар бўйича яшаш - List Plot функцияси.* Кўпинча графикни нуқталар бўйича қуриш зарурати бўлади. Буни ядрога ўрнатилган ListPlot график функция таъминлайди:

**ListPlot** [{y1, y2,...}]- катталиклар рўйхатини графигини чиқаради.  $x$  координаталари 1, 2, ... қийматлар қабул қилади;

**ListPlot** [{x1, y1}, {x2, y2 },...]- кўрсатилган  $x$  - ва  $y$  -координатали катталиклар рўйхатини графигини.

Содда ҳолда (2.3.8-рasm) бу функция координата  $x = 0, 1, 2, 3, \dots$  қийматларини ўзи беради ва графикда координата рўйхатидан кетма-кет танлаб  $(x, y)$  координатали нуқталарни ясайди.



2.3.8-рasm. Графикни нуқталар бўйича яшаш.

*График объектлар ҳақида ахборот олиш.* Баъзи ҳолларда график яшаш деталлари фойдаланувчи учун қутилмаган ва тушунарсиз бўлади. Бунинг сабаби, графикларда турлича биргаликда фойдаланиланиш мумкин бўлган опцияларнинг кўплигидир. Шунинг учун, график объектларнинг хоссалари ҳақида ахборотларни қандай олиш кераклигини билиш фойдалидир. Баъзан опцияларни

катта бўлмаган такомиллаштириш (масалан, чизик ва фонларнинг рангини алмаштириш) графикни тўлиқ фойдаланувчининг талабларини қаноатлантириши мумкин. График `g` объектининг опциялари ҳақидаги ахборот қуйидаги функцияларни беради:

**FullAxes** [g] - координата ўқларини опциялари рўйхатини қайтаради;

**Options** [g] - опцияларнинг соддалаштирилган рўйхати қайтаради;

**FullOptions** [g] - опцияларнинг тўлиқ рўйхатини қайтаради;

**InputForm**[g] – график (шу жумладан, нукталар жадвали) ҳақидаги ахборотни қайтаради.

Бу функцияларни қўллаб графикларни таҳлил қилиш, мураккаб функцияларни ясаш ва муҳаррирлашда етарлича фойдали бўлиши мумкин.

`FullOptions` ва `Options` функцияларни, шунингдек, қуйидаги кўринишларда фойдаланиш мумкин:

**Options** [g, option] – кўрсатилган `option` опциянинг қийматини қайтаради;

**FullOptions** [g, option] - кўрсатилган `option` опциянинг қийматини қайтаради;

Бу ҳолда алоҳида опция бўйича ахборот олиш мумкин.

*Графикларни қайта қуриш ва комбинациялаш.* Графикларни ясашда, кўпинча уларнинг кўринишини ва у ёки бу параметрлари ва опцияларини ўзгартириш талаб этилади. Бунга ҳисобларни такрорлаб эришиш мумкин, лекин бу ҳолда система билан ишлаш тезлиги етарлича пасаяди. Уни кўтариш учун, тугун нукталари ҳисобга олинган ва опцияларнинг катта қисми берилиб бўлганлигини ҳисобга оладиган қайта қуриш ва графикларни чиқаришнинг махсус функцияларини фойдаланиш қулай. Бундай ҳолларда қуйидаги функция-дерективани фойдаланиш қулай:

**Show** [plot] - графикни ясаш;

**Show** [plot, option -> value] – берилган опциялик графикни ясаш;

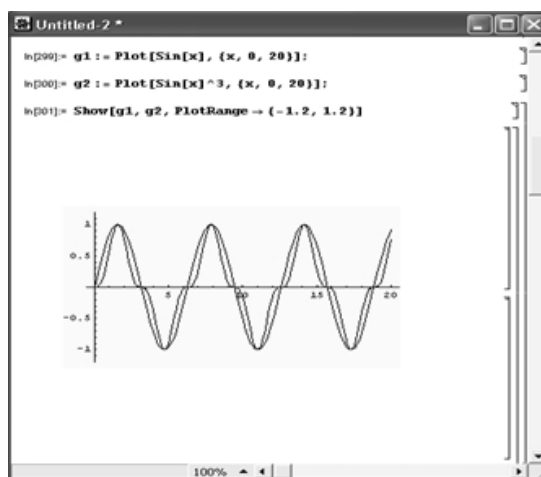
**Show**[plot1, plot2,...] – бир-бирига қўйилган бир неча графикларни ясаш.

**Show** директиваси, шунингдек, дастлабки графиклар тегмаган ҳолда уларни бошқа параметрларда кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ. Графикларнинг параметрларини ўзгартирувчи мос опцияларни, **Show** директива таркибига қўшиш мумкин. Директивани бошқа фойдали қўллаш – битта графикда бир неча турли функцияларнинг графикларини бирлаштириш ёки экспериментал нукталарни ва назарий боғлиқларнинг графигини бирлаштиришдир. Бунинг учун, шунингдек, **Display-Together** функцияни фойдаланиш қулайдир.

2.3.9 – расм иккита `g1` ва `g2` график объектларни кечиктирилган чиқаришли яратиш, сўнгра функция графикларини ясаш ва бирлаштирилган графикни яратиш учун `Show` директивани қўллашдир. Бу ҳолда `Show` директива аввал дастлабки графикни алоҳида ясайди, сўнгра бирлашган графикни яратади. Қуйида келтирилган мисолларда фақат бирлаштирилган графиклар қолдирилган, бошқалари **Edit > Clear** менюнинг буйруғи билан йўқ қилинган.

Равшанки, `Show` директивасини фойдаланишда бир бирига жойлаштириладиган графикларнинг масштабларини тенглаштириш ҳақида қайғуриш керак. Функция графикларини ўзгарувчи(бизнинг мисолда - `g1` ва `g2`)ларга қиймат сифатида ўзлаштириш имкониятига алоҳида эътибор бериш фойдалидир. Бундай ўзгарувчилар, дисплей экранига чиқариш учун `Show` директива фойдаланадиган график объект бўладилар.



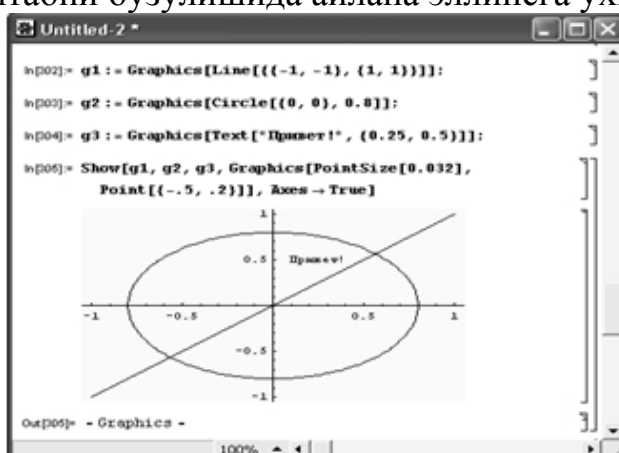


2.3.9-расм. Икки график объектларни яшаш ва уларни бирлаштириш.

Show директиваси бир графикда қандайдир функция эгри чизиғини яшашда ва унинг тугунлик нуқталарини ифодалайдиган (масалан, дастлабки берилганлар нуқталарнинг регрессия эгри чизиқларини яшашда) вақтларда кўпинча фойдаланилади.

*Икки ўлчовли графика примитивлари.* Икки ўлчовлиграфиканинг примитиви деб, шаклларни тавсифлайдиган турли примитив шаклларни математик ифодаларни берилмасдан чиқариш имкониятини берадиган Graphics [primitives, options] функцияга киритиладиган қўшимча кўрсатмаларга айтилади. Примитивлар бошқа амалларни ҳам бажарии мумкин. Улар Mathematica системаси ясай оладиган график турлари сонини етарлича кўпайтиради. Айлана, эллипс, доира, овал, чизиқлар ва полигонлар, тўғри тўрт бурчак ва матнлар тузиш примитивлари мавжуд.

2.3.10-расм бир вақтда учта график объектни: чекка нуқталари координаталарини берилган чизиқ кесмаси, (0, 0) марказли ва 0.8 радиусли айлана ва “Салом!” ёзувли матнларни куриш учун Graphics функцияни қўллашни кўрсатади. Ҳар бир объект ўзининг примитиви билан берилган. Компьютер дисплей томонидан масштабни бузулишида айлана эллипсга ўхшаб қолади.

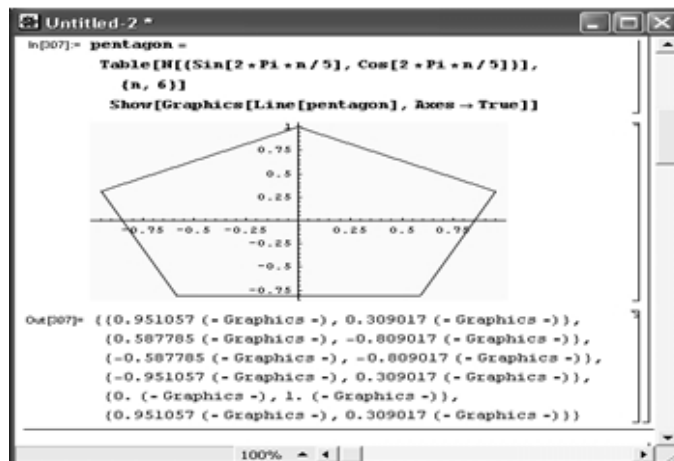


2.3.10-расм. Икки ўлчовли примитив ёрдамида учта график объектни яшаш.

Бошқа расмда (2.3.11-расм) учларининг координаталари берилган

бешбурчакни яшаш тақдим этилган.

Келтирилган мисоллар график примитивларни фойдаланиш техникасини тушунтиради. Лекин улар, равшанки, геометрик шакл ва объектларни яшашнинг бу методини барча имкониятларини қамрамайди, албатта. Барча кўрсатилган примитивлар икки ўлчовли графикларда ҳам, уч ўлчовли графикларда ҳам фойдаланилади



2.3.11-расм. Бешбурчак яшаш.

*Параметрик шаклда берилган функция графиклари.* Кутб координаталар системасида графиклар икки усулда ясишимиз мумкин. *Биринчи усул*, оддий декарт координаталар системасини фойдаланишга асосланган. Бунда ҳар бир нуқтанинг координаталари параметрик кўринишда:  $x = f_x(t)$  ва  $y = f_y(t)$  каби берилиб, бунда  $t$  эркин ўзгарувчи минимал  $t_{\min}$  қийматдан токи  $t_{\max}$  гача  $dt$  қадам билан ўзгаради.

Бундай функцияларни, айниқса, айлана, эллипс, циклоидлар ва ш.к. ёпиқ чизиқларни яшаш учун қулай. Масалан,  $R$  радиусли айлана қуйидаги параметрик кўринишда берилиши мумкин:  $x = R \cos(t)$  ва  $y = R \sin(t)$ , бу ерда  $0 \leq t \leq 2\pi$ . Умумий ҳолда радиус, шунингдек  $t$  параметрнинг функцияси бўлиши мумкин.

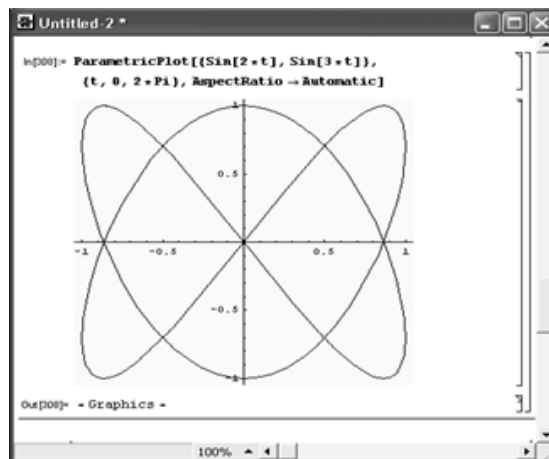
Параметрик кўринишда берилган функцияни яшаш учун қуйидаги график воситалар керак:

**ParametricPlot** [ {fx, fy}, {t, tmin, tmax} ] -  $t$  нинг функцияси сифатида олинган  $f_x$  ва  $f_y$  координаталик параметрик график ясайди ( $x$  ва  $y$  мос келадиган);

**ParametricPlot** [{{fx, fy}, {gx, gy},...}, {t, tmin, tmax}] – бир неча параметрик эгри чизиқ графигини ясайди.

$f_x$ ,  $f_y$  ва бошқа функциялар параметрлар рўйхатига бевосита ёзилган бўлиши ҳам, фойдаланувчи функциялари каби аниқланиши ҳам мумкин.

2.3.12-расм параметрик ҳолда берилган Лиссажу шаклини яшашни кўрсатади. У доимий  $R$  параметрли ва  $t$  га каррали аргументли синуса ва косинус функциялари орқали берилади. Бу шакллар, унинг  $X$  ва  $Y$  қисмига каррали частоталар билан синусоидал сигналлар бериладиган электрон осциллограф экранида кўрилади.

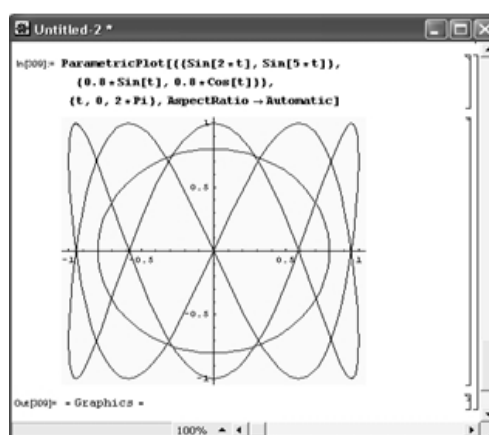


2.3.12-расм. Лиссажу шаклини яшаш.

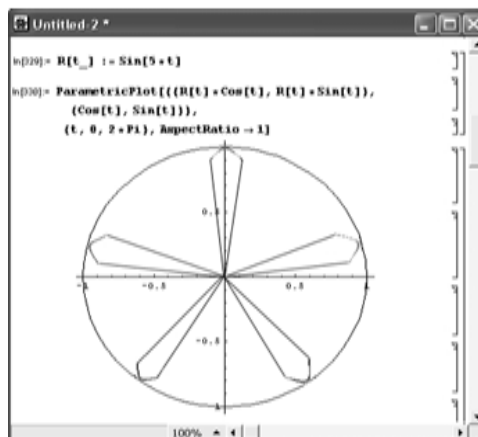
Бир графикда параметрик тенгламалар билан берилган икки ёки кўпроқ шакллар қуриш мумкин. 2.3.13 - расмда шундай қуришга доир мисол – Лиссажунинг икки шакли ясалиши, уларнинг бири айлана кўрсатилган. Икки шаклдан кўпроқ шакллар яшаш мақсадга мувофиқ эмас, чунки қора-оқ рангли графикларда уларни фарқ қилиш қийин.

*Иккинчи усул*, графикларни яшаш кутб координата системасини фойдаланишга асосланган (2.3.14-расм). Бу ерда ҳар бир нуқта радиус-вектор  $R(t)$ нинг охиридан иборат бўлиб,  $t$  бурчак  $0 \leq t \leq 2\pi$  каби ораликда ўзгаради. 6.14-расмда  $R(t)$  функция танасида  $t$  локал ўзгарувчига бериш учун  $t$  намунани фойдаланиш билан фойдаланувчининг  $R[t]$  функцияси сифатида берилган.

$R$  параметрнинг ўзгариши акслантириладиган функцияларни сонини етарлича кўпайтириш имкониятини беради - аслида, улар чексиз кўп. Тавсифланган шакллардан ташқари 2.3.14-расмда қўшимча равишда бирлик радиусли айлана ясалган. У экранда тўғри нисбатларга эга бўлиши учун `AspectRatio->1` опция берилган.



2.3.13. Бир графикда Лиссажунинг икки шаклини қуриш.



### 2.3.14. Функция графигини кутб координаталар системасида яшаш.

**Уч ўлчовли графика.** 3D-графика деб аталувчи уч ўлчовли графика, сирт ва шаклларни, ёки икки ўзгарувчилик функциялар, ёки объектларни параметрик берилган координаталарда тавсифланадиган ҳамжи тасвирларни аксонометрик проекцияда ифодалайди.

**Контурли графикларни яшаш.** Контурли графика, ёки тенг баландликдаги чизиклар графиги, сиртларни текисликда акслантириш учун фойдаланилади. Улар функцияларни графика соҳаси чегараларида барча экстремумларини аниқлаш учун қулай. Бундай графиклар сиртларнинг бир-бирини тагида параллел жойлашган кесувчи горизонтал текисликлар билан текисликни кесиш чизиғи ҳисобланади. Улар кўпинча картографияда фойдаланилади. Контурли графикларни яшаш учун асосий функция ва директивалар қуйидагилардан иборат:

**ContourPlot**[f,{x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}] - f контурли графикни x ва y нинг функцияси сифатида ишлаб чиқади;

**ContourGraphics** [array] - array массивнинг контурли графигини ифодалайди;

**ListContourPlot**[array] – баландлик катталиклар массивдан контурли график шакллантиради.

Бу функциялар амалда шундай турдаги ихтиёрий монохром графикларни яшаш учун етарлидир.

ContourPlot график функциянинг имкониятларини бошқариш учун, тўла рўйхатини Options [ContourGraphics] буйруқ чиқарадиган опциялар фойдаланилади. Илгари кўриб чиқилган опциялардан ташқари қуйидагилар фойдаланилади:

**ColorFunction** – чизиклар орасидаги соҳаларнинг ранглашни беради;

**Contours** - контурли чизикларнинг сонини беради;

**ContourLines** – ошкор (explicit) контурли чизикларни расмини беради;

**ContourShading** – контурли чизиклар орасидаги соҳаларни соялашни беради;

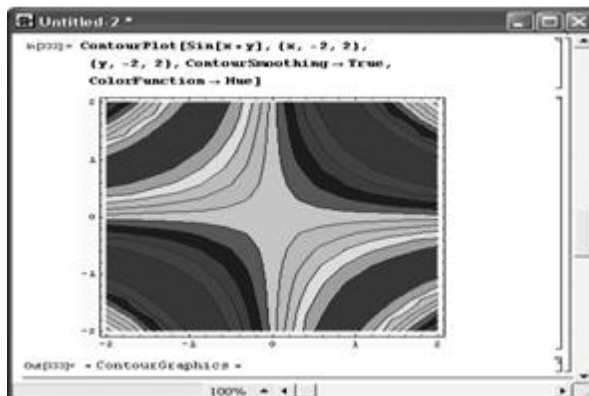
**ContourSmoothing** – контурли чизикларни силлиқлашни беради;

**ContourStyle** – контурли графиклар учун чизиладиган чизикларнинг стилини беради;

**MeshRange** - хвау-координаталарнинг ўзгариш соҳасини беради.

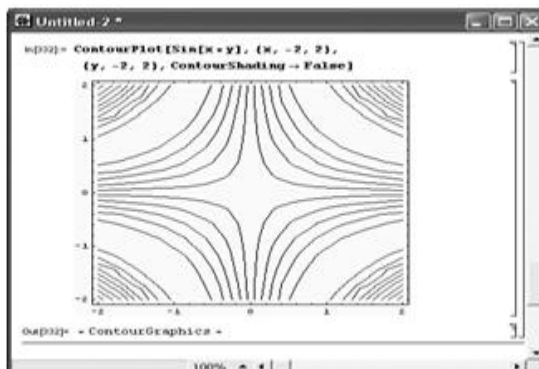
### 2.3.15-расмконтурли графикни чизиклар орасидаги соҳаларни ранглаш

билан яшашни кўрсатади. Ранглаш `ColorFunction->Hue` опция томонидан таъминланади. `ContourSmoothing ->True` опция контур чизиқларини силиқлашни беради.



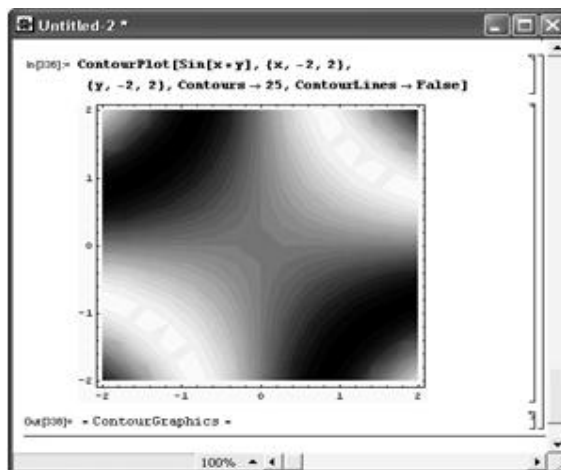
2.3.15-расм.  $\sin(x+y)$  сиртни тенг даражадаги чизиқлар орасидаги соҳани кул рангга бўялган контурли графиги.

Кейинги мисол (2.3.16-расм) `ContourShading` опцияни қўллашнинг самарасини намоиш этади. Агар унинг қийматини `False` деб берилса, у ҳолда чизиқлар орасидаги фазони тўлатиш бўлмайди. Шундай қилиб, бу ҳолда фақат тенг даражадаги чизиқлар ясалади.



2.3.16-расм. Фақат тенг даражадаги чизиқлар ифодаланган контурли график.

Баъзан, агар контурли чизиқларни яшашни олиб ташланиб, чизиқлар орасидаги бўяш қолдирилса, график кўرғазмалироқ бўлади. Агар сифатли тасвирни кузатиш зарур бўлса, у ҳолда графикнинг бундай варианты афзалроқ бўлади. Бундай графикни яшаш учун `ContourLine->False` опцияни фойдаланиш керак (2.3.17-расм).



2.3.17-расм. Тенг даражали чизиксиз контур график.

Бу ҳолда чизиклар орасидаги соҳани (PostScript) монохромли бўйлаш варианты фойдаланилади. Агар, масалан, графикни монохром принтерда чоп этиш кўзда тутилса, у ҳолда у афзал бўлади.

*Зичлик графикларни ясаш.* Икки ўзгарувчилик  $f(x, y)$  функция орқали қандайдир муҳитнинг зичлиги тавсифланиши мумкин. Зичлик графикларини ясаш учун қуйидаги график функциялар фойдаланилади:

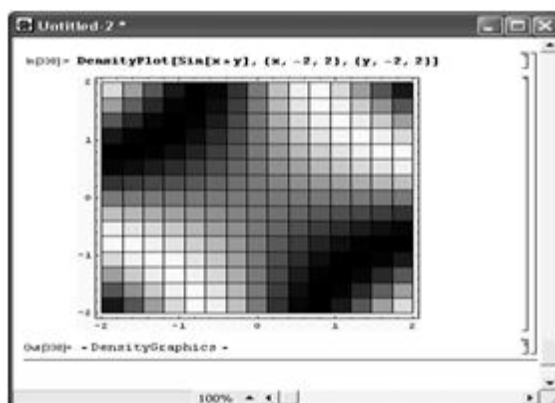
**DensityGraphics** [array] – зичлик графигини ифодалайди;

**DensityPlot**[f, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}] - f зичлик графигини x ва y нинг функцияси сифатида ясайди;

**ListDensityPlot** [array] – баландликлар каталигининг массиви ичидан зичлик графигини шакллантиради.

Бу функциялар билан кўплаб (асосан кўрилган) опциялар фойдаланилади. Уларнинг руйхатини Options функцияси ёрдамида олиш мумкин.

Зичлик графиги ташқаридан контурли графикка ўхшайди. Лекин, унга квадратчалар шаклида элементар участкаларни (тенг зичликдаги) ажратиш характерлидир (2.3.18-расм).



2.3.18-расм. Зичлик графиги.

Зичлик графиги (2.3.18-расм) шунингдек, PostScript тартибда берилган. Бундай графикларни рангли вазифали бўйлаш ҳам мумкин (*қаранг*, контурли графиклар учун юқорида кўрсатилган опциялар).

*Сиртларнинг графикларини ясаш - Plot 3D функцияси.* Икки ўзгарувчилик  $z = f(x, y)$  функция фазода қандайдир уч ўлчовли сиртни ёки шаклни ташкил этади.

Уларни яшаш учун учта  $x$ ,  $y$  ва  $z$  каби координаталар ўқига эга бўлган координаталар системасини фойдаланишга тўғри келади. Дисплей экрани ясси бўлганлиги сабабали, амалда шаклларнинг ҳажмлилиги фақат имитация қилинади – аксонометрик проекция ёрдамида уч ўлчовли шаклларни кўргазмали ифодалашнинг яхши маълум бўлган усулини фойдаланади. Шаклнинг барча нуқталарини яшаш ўрнига, одатда шаклнинг ўзаро перпендикуляр текисликлари бўйича кесим чизиқларига эга бўлган унинг каркасли модели қурилади. Натижада шакл кўплаб эгри чизиқли тўртбурчаклар тўплами кўринишида ифодаланади. Шаклга кўпроқ табиийлик бериш учун каркасининг кўринмас чизиқларини йўқ қилиш алгоритми ва шаклнинг ёнини ёритишни имитация қилиш мақсадида тўрт бурчакларни функционал бўяш фойдаланилади.

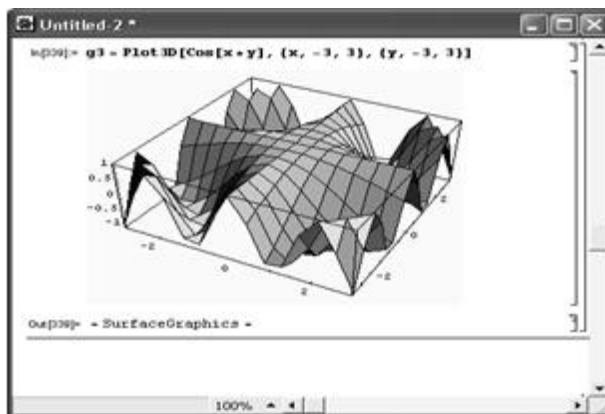
Уч ўлчовли сиртларнинг графикларини яшаш учун асосий Plot 3D график функция фойдаланилади:

**Plot3D**[ $f$ , { $x$ ,  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$ }, { $y$ ,  $y_{\min}$ ,  $y_{\max}$ }] - хвау ўзгарувчиларнинг уч ўлчовли  $f$  функциясини қуради;

**Plot3D**{ $f$ ,  $s$ }, { $x$ ,  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$ }, { $y$ ,  $y_{\min}$ ,  $y_{\max}$ } – сиртнинг баландлиги  $f$  параметри, соялашни  $s$  параметр аниқлайдиган уч ўлчовли график ясайди.

2.3.19-расмда  $-3$  дан  $3$  гача оралиқда ўзгарадиган  $x$  ва  $y$  ўзгарувчилар бўйича икки ўлчовли  $\cos(x+y)$  функция тавсифлайдиган сиртни яшашга доир мисол кўрсатилган. Сирт каркас кўринишида тўғри тўртбурчак каттакчаларидан функционал бўяшни фойдаланиб ясалади. Барча опциялар сўзсиз берилган.

Бу графикни унинг опцияларни ўзгартириш йўли орқали олинadиган модификацияси билан намоишнинг дастлабки деб ҳисоблаймиз.

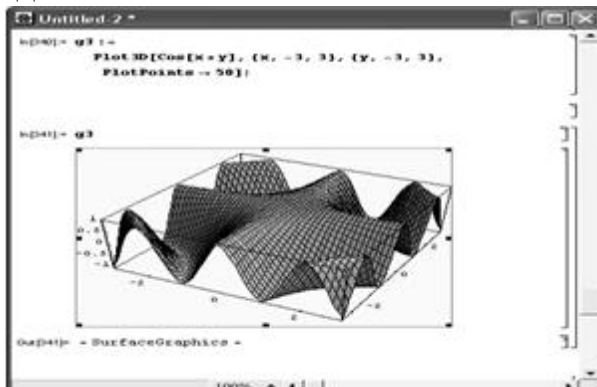


2.3.19-расм. Сўзсиз Plot3D опция функцияли  $\cos(xy)$  сиртни яшашга доир мисол.

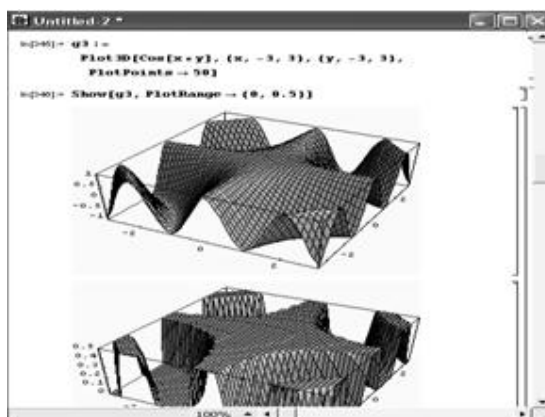
Уч ўлчовли графикнинг опциялари ва директивалари. Уч ўлчовли графикларни модификацияси учун кўп сондаги опциялар ва директивалар фойдаланиши мумкин. Уларни қўллаш ҳатто биргина сирт берилган ҳолда ҳам ҳар хил турдаги катта сондаги графикларни қуриш имкониятини беради. Мисол сифатида уч ўлчовли математик сирт кўринишида опциялар таъсирини намоиш этадиган ҳужжатнинг алоҳида кадрларини кўриб чиқамиз. 6.20-расмда PlotPoint->50 опциясини қўллаб ясалган бошланғич сирт кўрсатилган. Бу, сирт ҳар бир ўқ бўйича 50 бўлакка ажратилади (бошланғич графикда сўзсиз 10 бўлак фойдаланилади) деганидир. Сиртнинг барча баландликлари чегараланмаслиги учун, вертикал бўйича масштаб автоматик берилади.

6.21-расмда `PlotRange-> {0, 0.5}` опцияни қўллаш орқали олинган, сиртнинг юқори қисмини (0.5 дан юқори ординаталик нуқталар) кесадиган ўша сиртни ўзи кўрсатилган. Бунда сирт графиги муҳим ўзгаради (6.20-расм билан таққосланг).

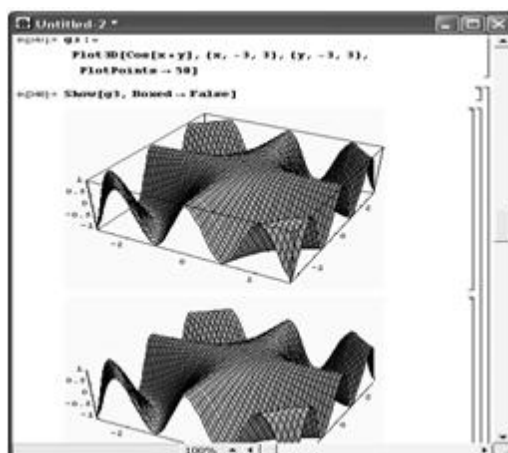
**Boxed -> False** опцияси ясалган уч ўлчовли сирт кирадиган “қутича” ташкил қилувчи чегараларни йўқ қилади (2.3.22-расм). Фақат координаталар ўқлари қолади.



2.3.20-расм. Катта сондаги катакчалик 6.19-расмдаги сирт.

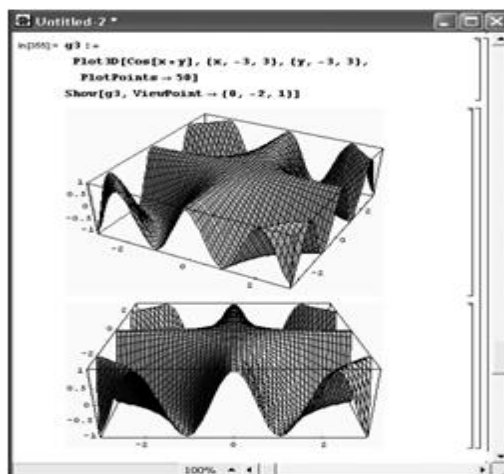


2.3.21-расм. Юқори қисми кесилган математик сирт.



2.36.22-расм. Чегараланмаган “катакча”лик уч ўлчовли сиртни яшаш.

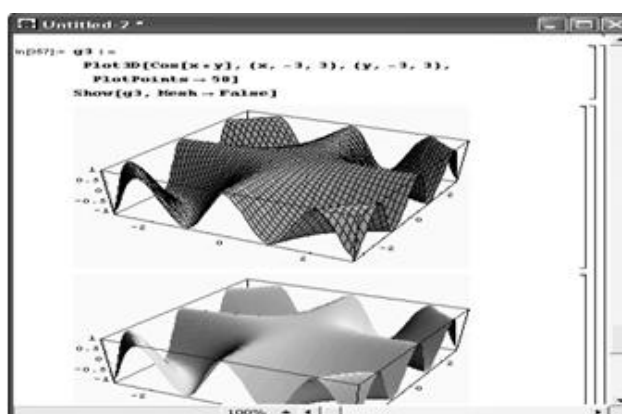




2.3.23-расм. Перспективани ҳисобга олиб ясалган математик сирт.

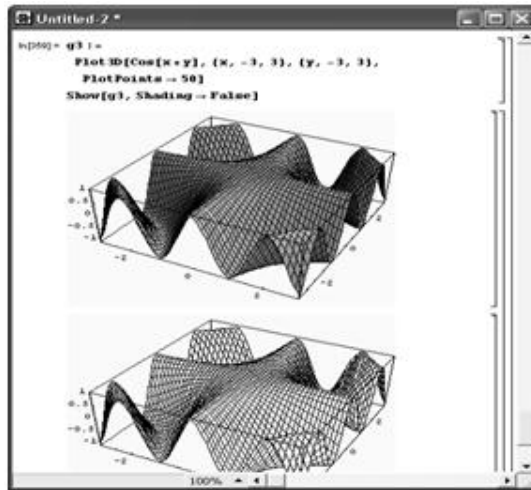
**Viewpoint** опцияси перспектива аксланишини ясашда қўшиш ва шакл қаралаётган бурчакларни ўзгартириш имкониятини беради. 2.3.23-расм ушбу опцияни қўллашни намоиш этади.

**Mesh -> False** опцияси шакл каркасининг чизиқларини йўқ қилиш имкониятини беради. Кўпинча бу шаклга табиийроқ кўриниш беради (2.3.24-расм) – одатда биз бундай шаклларни каркас чизигисиз кузатамиз.



2.3.24-расм. Каркас чизиқлари узоқлаштирилган математик сирт.

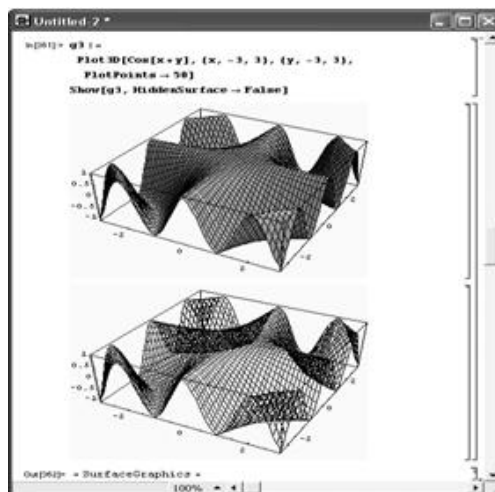
Кўпчилик ҳолларда, аксинча, каркас чизиқлари муҳим ахборот олиб борадилар. Система уч ўлчовли каркасни икки:– кўринмайдиган чизиқларни йўқ қилиш *алгоритмини фойдаланган* ва *фойдаланмаган* усулларда қуради. 6.25-расм кўринмайдиган чизиқларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланишда яшаш натижасини кўрсатади. Бу ҳолда сирт функционал бўяшни қўлламаган ҳолда ҳам етарлича дидли кўринишини осонгина сезиш мумкин.



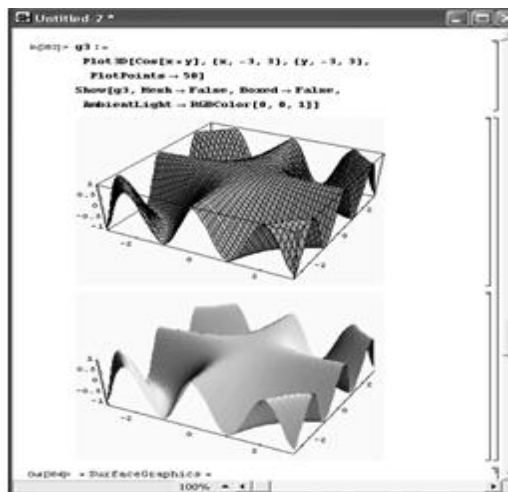
2.3.25-расм. Кўринмайдиган чизикларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланиб, математик сирт каркасини яшаш.

2.3.26-расмда кўринмайдиган чизикларни йўқотмай каркасини яшаш кўрсатилган. Математик сирт бундай кўринишга эга бўлади, агар уни фазода осилган юпка симлардан ясалган деб тасаввур қилинса. Бу фазовий шакл ҳақида қўшимча ахборот беради, лекин дидли у каркасининг кўринмас чизикни йўқ қилиш алгоритмидини қўллаб ясалган шаклга қараганда ёмон кўринади.

Шундай қилиб, аввалгидек, опцияларни қўллаш, графикларга берилган қўллашга қулай кўриниш бериб, уларнинг табиати ва турини бошқариш имкониятини беради. 2.3.27-расмда бир вақтни ўзида бир неча опцияларни қўллаган ҳолда уч ўлчовли графикни яшаш мисоли кўрсатилган.



2.3.26-расм. Математик сиртнинг каркасини кўринмайдиган чизикларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланмай яшаш.



2.3.27-расм. Бир неча опциялар билан уч ўлчовли графикани ясашга доир МИСОЛ.

Юқорида келтирилган мисоллар графиклар турли опциялар ёрдамида осонгина модификация қилинишини кўрсатади.

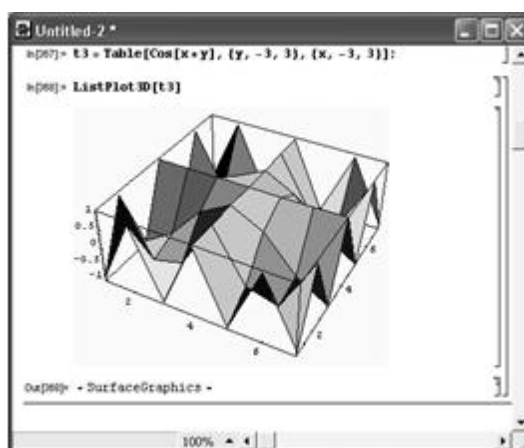
*График ListPlot3D функцияси.* Кўпинча уч ўлчовли сирт ўзининг баланлик(аппликат)ларининг массиви билан берилади. Бу ҳолда графикни ясаш учун **ListPlot3D** график функция фойдаланилади:

**ListPlot3D** [array] – баландликлар қийматлари массиви билан ифодаланган сиртнинг уч ўлчовли графигини ясайди;

**ListPlot3D** [array, shades] - shades махсуслаштиришига мувофиқ сиртнинг ҳар бир элементи штрихлана (соялаштирила)диган график ясалади.

**Plot Joined** - графикка киритилган нуқталарни чизиклар билан бирлаштириш керак-керакмаслигини кўрсатадиган **ListPlot** учун қўшимча опциядир.

**ListPlotSD** функцияни қўллашга оид мисол 2.3.28-расмда  $\cos(xy)$  функция билан тавсифланадиган график сирт апплекати қийматини шакллантирадиган **tS** маълумотлар бўйича қурилган график келтирилган.



2.3.28-расм. ListPlotSD функцияни қўллашга доир мисол.

**Текшириш учун саволлар:**

1. *In*– нимани ифодалайди? *Out* [1] нима дегани?
2. Сўзсиз *Mathematica* натижани нечта қийматли рақам билан беради?

3. **Factor Integer** нима учун фойдаланилади?
4. *Mathematica* дастурида функция аргументлари қандай қавсларга олинади?
5. Функциялар номи қандай ҳарфлар билан бошланади?
6. Ифодаларда кичик (думалоқ) қавслар нима учун фойдаланилади?
7. *Mathematica* функциясини қўлда клавиатурадан термаслик учун, унинг ўрнига қандай ишни амалга ошириши зарур?
8. **ExpandNumerator**[p] билан **ExpandDenominator**[p] функцияларнинг фарқи нимада?
9. **Solve** функцияси ёрдамида қандай тенгламалар ечилади?
10. **Limit** функцияси нима учун хизмат қилади?
11. **D** ва **Dt** функцияларнинг фарқи нимада?
12. **List**, **Range**, **Table**, **Array** функциялар нима ҳосил қилишида фойдаланилади?
13. **Plot** қандай функция?
14. **Options** [**Plot**] буйруғининг вазифаси нимадан иборат?
15. **Axes Label** опция қандай ёзувларни яратиши учун фойдаланилади?
16. Бир графикда Бессел функциясининг оиласи қандай чизилади?
17. Икки ўлчовли графиканинг директиваларини сананг.
18. **ListPlot** функцияси нима учун керак?
19. График объектнинг опциялари ҳақидаги ахборот қандай функциялар орқали берилади?
20. Қайта қуриши ва графикларни чиқаришининг махсус функцияларини сананг.
21. Икки ўлчовли графика примитивлари деганда нимани тушунасиз?
22. Кутб координаталар системасида графиклар ясаиш неча усулда ва қандай амалга оширилади?
23. Параметрик кўринишида берилган функцияни ясаиш учун қандай график воситалар зарур?
24. Иккинчи усул, графикларни ясаиш нимани фойдаланишига асосланган?
25. Контурли графикларни ясаиш учун қандай функция ва директивалар мавжуд?
26. Зичлик графикларини ясаиш учун қандай график функциялар фойдаланилади?
27. **Plot 3D** функцияси қандай графикларни ясаиш учун фойдаланилади?
28. Уч ўлчовли графиканинг опциялари ва директиваларини сананг.
29. Қандай ҳолда графикни ясаиш учун **ListPlot3D** график функция фойдаланилади?
30. **Plot Joined** - қандай опция?

### Масала ва машқлар.

1. *Mathematica* дастуридан фойдаланиб юқорида келтирилган 1-28 мисолларни ечинг.
2. **Plot** функциясидан фойдаланиб, ўзингиз танлаган функция графигини чизинг.
3. Бессел функцияси графигини **Dashing** график директивани қўллаш билан ясанг.
4. Лиссажу шаклини ясанг.
5. **Plot3D** опция функцияли  $\cos(xy)$  сиртни ясанг.

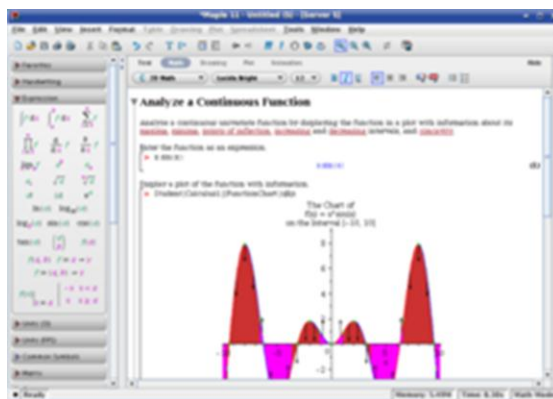
**МАВЗУ-10-11. “Maple” амалий дастури ва унинг имкониятлари.  
“Maple” дастурининг умумий кўриниши. “Maple” дастурида ускуналар  
билан ишлаш**

**Режа:**

1. Maple амалий дастури ва унинг имкониятлари.
2. Maple дастурининг умумий кўриниши.
3. Maple дастурида ускуналар билан ишлаш.

**Таянч тушунчалар:** Maple, WYSIWYG интерфейси, Quick Sheets, OLE (*Object Linking and Embedding - объектлар алоқаси*), Интерфейсинингки ўлчовли график тизими, Интерфейсинингки ўлчовли график тизими.

**Maple**- дастурий восита, компьютерда хилма-хил математик ва техник ҳисоб-китобларни бажариш муҳити бўлиб, фойдаланувчига формулалар, сонлар, графиклар ва матнлар билан ишлаш имкониятларини тақдим этади ва у ўзлаштирилиши осон график интерфейс билан таъминланган.



**Maple** муҳитида турли мураккабликдаги техник муаммоларни (сон ва символли) ҳал қилишга мўлжалланган 100 дан ортиқ оператор ва мантиқий функциялари мавжуд. **Maple** куйидаги вазифаларни ўз ичига олади:

- математик функциялар кутубхонаси;*
- турли типдаги графиклар кўриши ускуналари;*
- матнли изоҳлар ва ҳисоботларни расмийлаштириши воситалари;*
- пакетнинг стандарт ускуналари ёрдамида ечиши мумкин бўлмаган ёки жуда мураккаб бўлган вазифаларни ҳал этиши учун дастурлар ёзиши имкониятини берадиган дастурлаш тиллари, дастур тузулишига ўхшаш конструкциялар;*
- маълумот олиши ва тезкор тақдим этиши учунқулай интерфаолтизими;*
- бошиқа Windows иловаларбилан OLE ( Object Linking and Embedding— объектларни жорий этиши ва боғлаш) механизмлари орқали маълумотлар алмашиши воситалари;*
- тайёр ишчи ҳужжатларни электрон почта ёки Интернет орқали экранда тақдим этилган ҳолатида юбориши.*

Бу турдаги дастурий воситаларни универсал математик пакетлар, тизимлар ёки воситалар деб юритилади.

**Maple**ни лойиҳалаш чоғида муҳандислик ҳисоб-китобларини олиб бориш учун кучли, нозик ва содда қўлланилишга эга бўлган восита яратиш мақсади

қўйилган. Бу мақсадларга эришиш учун унда қўйидаги келишувлар қабул қилинган:

математик адабиётлар учун анъанавий бўлган функция ва ифодаларни ёзиш усулидан фойдаланилади;

фойдаланувчига Wysiwyg интерфейси тақдим этилади (яширин ахборот мавжуд эмас- барчаси экранда кўрсатилади, чоп этилган хужжат қоғозда худди экрандагидек кўринишда бўлади);

ишлаш учун оддий ифодалар тугмалар орқали киритилади;

ишни осонлаштириш учун ускуналар панели мавжуд;

графиклар кўриш, интегралларни ҳисоблаш, қатор йиғиндисини ҳисоблаш ва бошқа мураккаб ишлар ишчи хужжатда белгиланган ҳолатларни тўлдириш билан бажарилади;

муҳит тақдим этган имкониятлар, фойдаланувчининг эҳтиёжларига мос ҳолда имкониятлар очиб берилади, масалан, фойдаланувчиматрицалар ҳисобидан фойдаланмаса, уларни пакетда йук деб ҳисоблашимумкин;

ҳисоблар учун энг ишончли стандарт алгоритмлар олинган;

**Maple**нинг тобора кўп ишлатиладиган процедуралари қулай матн-шпаргалкалар тўплами тарзида расмийлаштирилган (QuickSheets), уларнинг мазмунини ишчи хужжатга «олиб ўтиш» осон;

иш мобайнида фойдаланувчига кенг, қулай ва мантқан ташкил этилган маълумотлар тизими тақдим этилади ва ўзининг содда интерфейси. гиперматн кўрсатмалар ва бошқалар билан таъминланган;

«стол» маълумотномаси мавжуд, унга кўплаб формулалар, математик ва физик ўзгармаслар кирган;

электрон жадвал ва матн процессорининг тезкор имкониятлари тақдим этилади.

Одатдаги шаклда математик ифодани ёзиб, у билан хилма-хил символ ва сонли математик ишларни бажариш, қийматларни ҳисоблаш, алгебраик ўзгартириш, тенгламани ечиш, функцияларни дифференциаллаш, жадвал тузиш ва бошқа ишларни бажариш мумкин.

The logo for Maple 13, with "Maple" in blue and "13" in red.

**Maple**дастурида қўйидаги математик амалларни ёзиш ва бажариш имкониятлари мавжуд:

*хақиқий ва комплекс сонлар, ўлчамга эга катталиклар билан амаллар бажариши;*

*сонлар, векторлар ва матрицалар билан ишловчи операторлар ва мантиқий функциялар;*

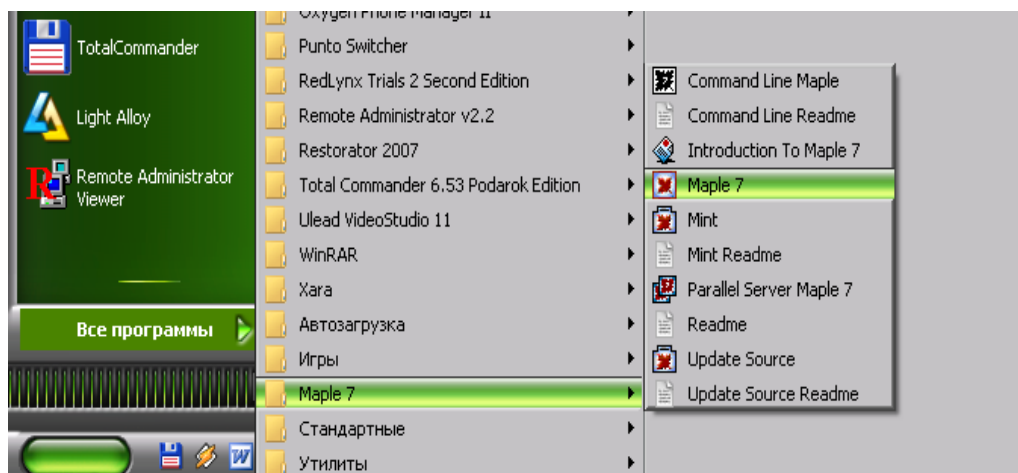
*мантиқий ифодаларни ёзиш учун мантиқий операторлар;*

*дифференциаллаш, интеграллаш, йиғиндини ҳисоблаш операторлари;*

*элементар ва махсус функциялар графикларини кўриш операторлари;*

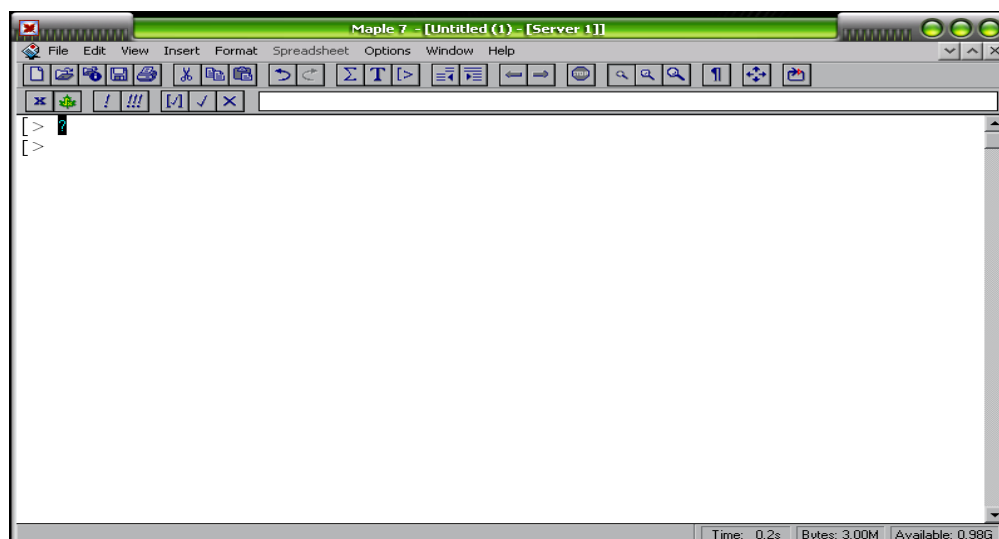
*исталган символли ифодани қайта ишлаш;*

тенгламалар ва символли тенгламалар системасини ечиш;  
 алгебраик ўзгартиришлар, қавсларни очили, кўпайтувчиларга  
 ажратилиш ва касрларни бўлиш;  
 интегралларни ҳисоблаш;  
 тескари матрицани топиш ва транспонирлаш;  
 киритилган массив блоклари билан 20 та амал, массивлар ўлчами ва  
 чегараси учун 6 та функция киритилган;  
 матрицаларни бўлиш;  
 оддий дифференциал тенгламалар ечиш учун операторлар мавжуд.  
 Дастурни ишга тушириш қуйидагича амалга оширилади:  
**Пуск – Все программы – Maple 7 - Maple 7**



2.4.1.-расм. **Maple** дастурини ишга тушириш.

**Maple** дастурининг умумий кўриниши:



2.4.2.-расм. **Maple** дастурининг умумий кўриниши.

**Maple** интерфейси. Барча Windows дастурларидагидек, **Maple** қўшимча интерфейс ойнасига эга, буйруқлар сатри кейинги ҳаракатга қараб ўзгаради:

доимий интерфейсдаги ишчи ҳужжатни муҳаррирлаш;  
 ишчи варақ;  
 маълумотларни кўриш-интерфейсининг маълумот тизими;  
 икки ўлчовли графиклар - интерфейсни икки ўлчовли графика тизими;

уч ўлчовли графиклар - интерфейсни уч ўлчовли графика тизими.

**Ишчи хужжатнинг интерфейси.** Ишчи хужжатнинг интерфейси экранда кўрсатилади, агар фойдаланувчи ишчи хужжат билан ишламоқчи бўлса, кириш учун махсус пиктограммадан фойдаланиши мумкин.

Берилган интерфейснинг кўриниши 7.2-расмда кўрсатилган.

**Maple** дастурида менюлар сатри саккизта банддан иборат бўлиб, улар куйидагиларни ташкил этади:

**File** – *maple* тизимидаги файллар билан ишлаш буйруғи;

**Edit** – ажратилган бўлак билан ишлаш буйруғи;

**View** – ишчи хужжат ва бошқарув панелини ўзгартириш буйруғи;

**Insert** – очилган хужжатга ҳар хил объектлар ва матнлар киритиш;

**Format** - матнни форматлаш буйруғи;


**Spreadsheet** – электрон жадвал билан ишлаш буйруғи;

**Window** – тартиблаш ва рўйхатдаги очилган ишчи хужжатни ёпиш буйруғи;


**Help** – дастур ҳақида маълумот олиш.


Ишчи хужжатни бошқаришда тез-тез ишлатиладиган буйруқлар ускуналар панелига киритилган ва уларга қисқача изоҳ берайлик:

 - янги хужжат яратиш;


 - хотирадан хужжатни чақириш;

 - URL ни очиш;

 - сақлаш;


 - чоп этиш;


 - ажратилган соҳани қирқиб, буферга олиш;


 - нусха олиш;

 - буфердаги маълумотни ўрнатиш;

 - буйруқни бекор қилиш;


 - бекор қилинган буйруқни тиклаш;


 - **Maple** буйруғини хужжатнинг курсор жойлашган бўлагига жойлаштириш;

 - матнли изоҳларни жойлаштириш ва форматлаш;

 - бажариладиган буйруқлар гуруҳини жойлаштириш;


 - ажратилганни қисмда яратиш;


 - олдинги ҳаракатга қарама - қарши ҳаракат;

 - гипермурожат билан ишлашда бир қадам орқага;


 - гипермурожат билан ишлашда бир қадам олдинга;


 - ҳисоблашни тўхтатиш;

 - масштабни (100%, 150 % ва 200 %) ўзгартириш;

 - алоҳида белгиларни кўрсатиш-беркитиш;


 - фаол ойна ҳажмини катталаштириш;

 - ички хотирани тозалаш;

 - буйруқлар сатрини математик ҳолатдан **Maple**га ўтказиш ва аксинча;

 - амални бажариш ёки акси;

 - синтаксис амални автоматик тўзгилаш;

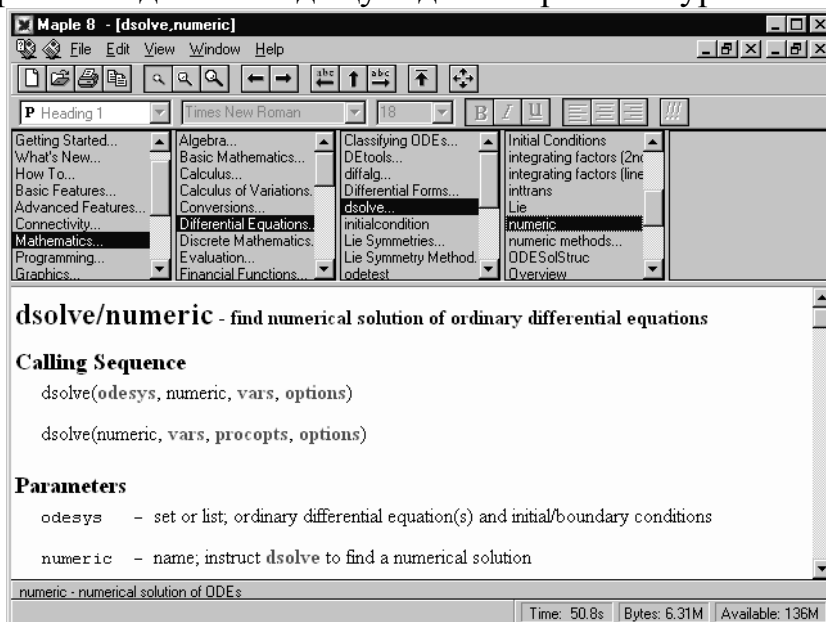
 - жорий амални бажариш;



!!!-ишчи ҳужжатни бажариш.

**Интерфейс маълумотлар тизими.** Maple дастури кучли мулоқот муҳитига мослаштирилган.

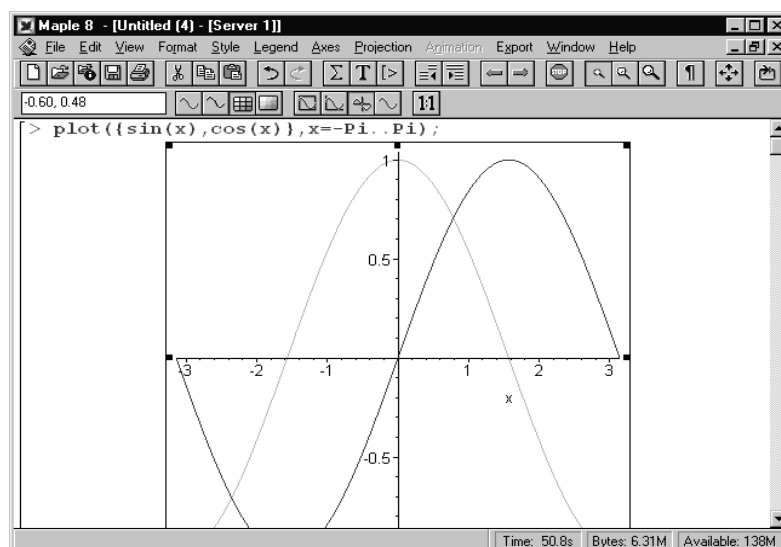
Маълумотлар тизимида ишлашда қуйидаги жараённи кўришимиз мумкин.



2.4.3-расм. Maple дастури интерфейснинг маълумотлар тизими.

Маълумотни маълум бир мавзу ёки буйруқ орқали излаш, шунингдек, кенг қамровли мавжуд буйруқлар бажариш мумкин. Аниқ буйруқ бўйича маълумот олиш учун, ишчи ҳужжатга «?» ва буйруқ номини киритиш ёки қизиқтирган буйруққа курсорни қўйиб тугмани босиш лозим бўлади.

**Интерфейснинг икки ўлчовли график тизими.** Текисликда график чизмани бажариш учун экранда икки ўлчовли интерфейс тизими пайдо бўлади. Шунда буйруқлар сатри қуйидаги менюлардан иборат бўлади:



2.4.4-расм. Maple дастури интерфейснинг икки ўлчовли график тизими.

Бу тизимда қуйидагилар мавжуд:

**File** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

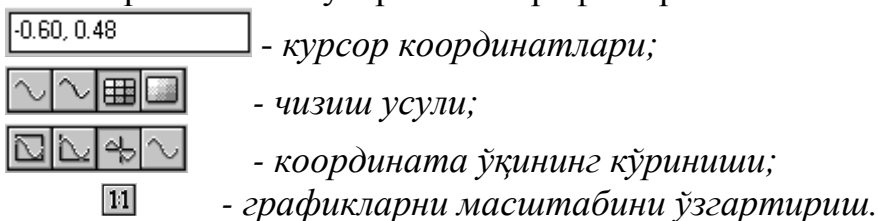
**Edit** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

**View** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

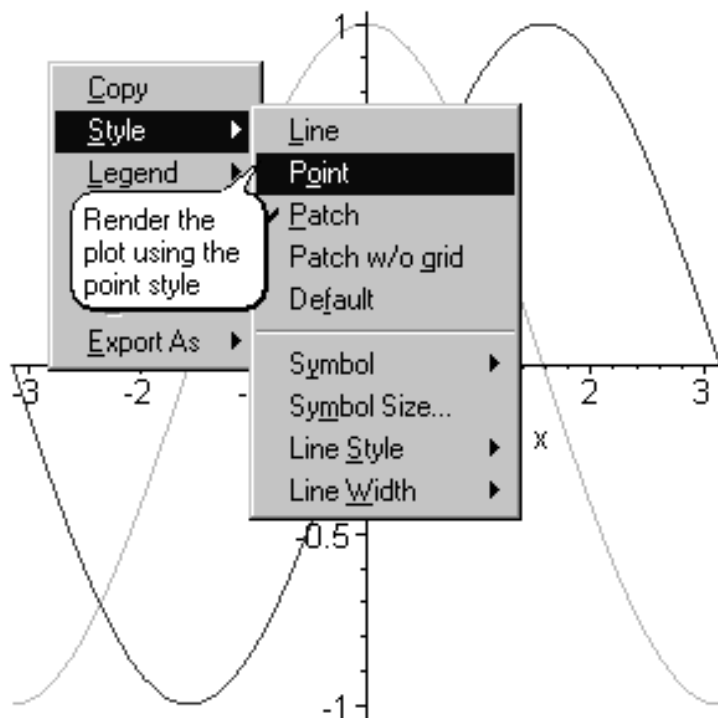
**Format** – форматлаш буйруғи;

**Style** – график кўринишини ўзгартириш;  
**Legend** – фазони кўрсатиш ва муҳаррирлаш;  
**Axes** – координата ўқини бошқариш;  
**Projection** – кўриниш масштабини белгилаш;  
**Animation** – графикни анимациялаш;  
**Export** – графикни ҳар хил кўринишда файлга сақлаш;  
**Window** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;  
**Help** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси.

Икки ўлчовли графикада кўпроқ ишлатиладиган буйруқлар усқуналар панелига киритилган ва уларнинг таърифи берилган.

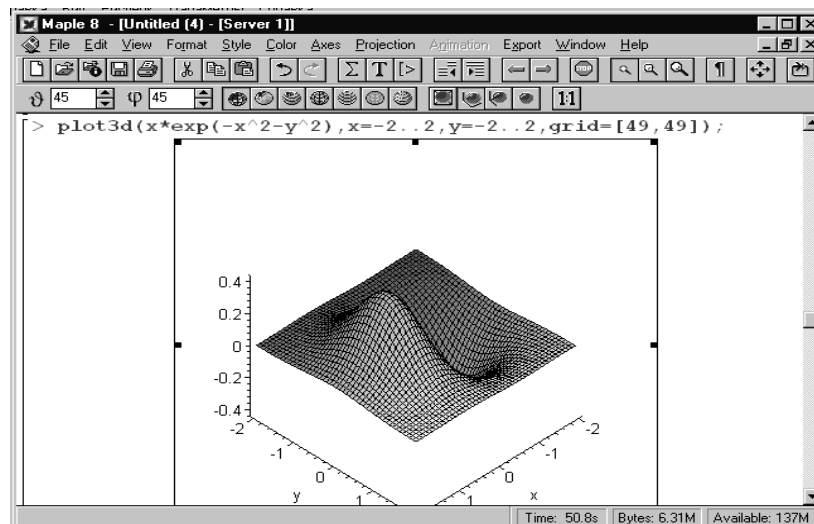


Икки ўлчовли графикани форматлашда менюлар сатридан фойдаланиш мумкин. Улар сичқонча ёрдамида амалга оширилади.



2.4.5-расм. Икки ўлчовли графикани форматлаш менюлар сатри

**4. Интерфейснинг уч ўлчовли график тизими.** Уч ўлчовли графикларни ҳар қандай ҳолатида экранда уч ўлчовли интерфейснинг график тизими пайдо бўлади.



2.4.6-расм. **Maple** дастуриинтерфейсининг уч ўлчовли график тизими. Оддий интерфейс ишчи ҳужжатида ёзилган менюлар қаторини санаб ўтамиз:

**Style** - чизиш усулини белгилаш;

**Color** - графикни рангини белгилаш;

**Axes** - координата ўқининг кўринишини бошқариш;

**Projection** - кўриниш масштабини белгилаш;

**Animation** - графикни анимациялаш;

**Export** - графикни ҳар хил кўринишда сақлаш.

Усуналар панелига қуйидаги менюлар киради:



- объектни кўриш йўналиши;



- графика усули;



- координата ўқини кўриниши;



- графикни масштаблаш.

### Текшириш учун саволар:

1. **Maple** - дастурий воситаси қандай муҳим?
2. **Maple** қандай вазифаларга эга?
3. **Maple** туридаги дастурий воситаларни бошқача қандай номда юритилади?
4. **Maple**да қандай келишувлар қабул қилинган?
5. **Maple** дастурида қандай математик амалларни ёзиш ва бажариш имкониятлари мавжуд?
6. Киритилган массив блоклар билан нечта амал бажариш, шунингдек, массивлар ўлчами ва чегараси учун нечта функция ажратилган?
7. Дастурни ишига тушириш қандай амалга оширлади?
8. **Maple** интерфейси ҳақида нима биласиз?
9. Ишчи ҳужжатнинг интерфейси нима?
10. **Maple** дастурида менюлар сатри нечта банддан иборат ва улар нималардан иборат?
11. **File** ва **Edit** лар қандай буйруқлар?
12. **View** буйругини ма учун фойдаланилади?
13. **Format**, **Spreadsheet** ва **Window** буйруқлари нима учун фойдаланилади?
14. Ишчи ҳужжатни бошқаришида тез-тез ишлатиладиган буйруқлар қаерда жойлашган? Уларга қисқача изоҳ беринг.
15. Интерфейс маълумотлар тизими ҳақида нима биласиз?
16. Интерфейсинингки ўлчовли график тизими нима?

17. Буйруқлар сатри қандай менюларданиборат?
18. Интерфейснинг уч ўлчовли график тизимини қандай тасаввур қиласиз?
19. Оддий интерфейс ишчи хужжатида ёзилган менюлар қаторини санаб ўтинг.
20. **Style**, **Color** ва **Projection** нималарни белгилайди?
21. **Axes**, **Animation** ва **Export**ларнинг вазифалари нима?

### Масала ва машқлар.


1.  $\cos(\pi/3) + \tan(14\pi/3)$  ифодани ҳисобланг.
2.  $\sin(\pi/8)^4 + \cos(3\pi/8)^4$  ифодани ҳисобланг.
3.  $a = 57/13$  сон берилган. унинг бутун  $x$  қисмини ва каср  $y$  қисмини топинг ва  $a = x + y$  эканлигини текширинг.
4.  $z = (2 - 3i)/(1 + 4i) + i^6$  комплекс сон берилган. Унинг ҳақиқий ва мавҳум қисмини топинг.
5.  $x^2 - y^2 = 1$   
 $x^2 + x \cdot y = 2$ . Тенгламалар системаси берилган. Унинг ечимларини топинг.

### МАВЗУ-12-13. “Maple” дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари билан танишиш

#### Режа:

1. **Maple** дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари
2. **Maple** дастурининг икки ўлчовли график имкониятлари.
3. **Maple** дастурининг икки ўлчовли график имкониятлари.
4. Тенгламаларни ечиш. Тенгламалар ва тенгсизликлар тизими.

**Таянч тушунчалар:** evalf, Digits, plot, infinity, point, line, patch, solid, dot, dash, dashdot, Coords, implicitplot, plot3d, contourplot.

**Maple** дастурида математик амаллар  - белгисидан сўнг чиқади ва натижани экранга чиқариш керак бўлмаса (;) ёки аксинча (:) билан тугатилади. Кейинги сатрга ёзиш учун **Shift+Enter** тугмачалари мажмуидан фойдаланилади.

Enter тугмаси босилганда иш бажарилади. **Maple** дастурининг имкониятларидан яна бири шуки, агар сатрда хато бўлса, уни автоматик тарзда кейинги сатрга чиқаради. Мисоллар кўрайлик:

$>1+2;$	3
$>12*4/3;$	16
$>1+3/2;$	5/2
$>1.125/2;$	0.5625000000

**>1/0;**

*Error, numeric exception: division by zero.*

**Maple** дастурида бутун сонлар муҳим аҳамиятга эга,  $1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$ , эмас 2.5. Шунинг учун, жавобни каср сонда олиши ҳам мумкин. Бу ҳолни **evalf** функцияси орқали ҳам амалга ошириш мумкин.

**>evalf(1+3/2);** 2.500000000

**>evalf(113/112);** 1.008928571

**>evalf(113/112,5);** 1.0089

**>evalf(113/112,20);** 1.0089285714285714286

Шу ҳолатда *Maple* дастури жавобни нуқтадан то 10-белгигача аниқлайди, ammo **evalf** функцияси ихтиёрий параметргача аниқ қиймат олиш имконияти мавжуд. Агар бутун аниқликни ибора учун ўзгартириш керак бўлса, ўзгарувчан **Digits** га аниқ белгини бериш лозим.

**>Digits:=25:**

**evalf(13/7);** 1.857142857142857142857143

Математик амаллар учун оддий белгилардан ташқари **\*\*** ёки **^** – даражага кўтариш; **!** – факториал, **:=** - ўзлаштириш белгиси **<**, **>**, **>=**, **<=**, **=** – мантикий амаллар; **%** - олдинги бажарилган амалнинг натижаси каби амал белгилари ишлатилади.

Агар сон бир сатрга сиғмаса, соннинг узлуксизлигини кўрсатиш учун, *Maple* дастурида “-”- белгисидан фойдаланилади. Масалан:

**>100!;**

9332621544394415268169923885626670049071596826438162146859296-  
3895217599993229915608941463976156518286253697920827223758251-  
1852109168640000000000000000000000000000

*Maple* дастурида асосий математик функцияларнинг номланиши:

<b>Функция</b>	<b>Номи</b>
<b>Abs</b>	модуль
<b>Sqrt</b>	квадрат илдиз
<b>Log</b>	оддий логарифм
<b>log10</b>	ўнли логарифм
<b>Ln</b>	натурал логарифм
<b>Exp</b>	экспонента
<b>Round</b>	бутунлаш
<b>Trunc</b>	қолдикни йўқ қилиш
<b>Re</b>	ҳақиқий қисм
<b>Im</b>	бўлак қисми
<b>argument</b>	бўлак соннинг аргументи

Тригонометрик функциялар:  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x)$ ,  $\sec(x)$ ,  $\csc(x)$ ,  $\cot(x)$ ,  $\sinh(x)$ ,  $\cosh(x)$ ,  $\tanh(x)$ ,  $\operatorname{sech}(x)$ ,  $\operatorname{csch}(x)$ ,  $\operatorname{coth}(x)$ ,  $\arcsin(x)$ ,  $\arccos(x)$ ,  $\arctan(x)$ ,  $\operatorname{arcsec}(x)$ ,  $\operatorname{arccsc}(x)$ ,  $\operatorname{arccot}(x)$ ,  $\operatorname{arcsinh}(x)$ ,  $\operatorname{arccosh}(x)$ ,  $\operatorname{arctanh}(x)$ ,  $\operatorname{arcsech}(x)$ ,  $\operatorname{arccsch}(x)$ ,  $\operatorname{arccoth}(x)$ ,  $\operatorname{arctan}(y, x)$ .

Энг муҳим ўзгармас математик  $\pi$  ва  $i = -1$ . Натурал логарифм –  $e$ ,  $\exp$  функцияси ёрдамида ифодаланadi.

```
>Pi; evalf(%);            $\pi$ 
3.141592653589793238462643
```

```
>exp(1); evalf(%);       $e$ 
2.718281828459045235360287
```

```
>I;                       $I$ 
>infinity;
 $\infty$ 
```

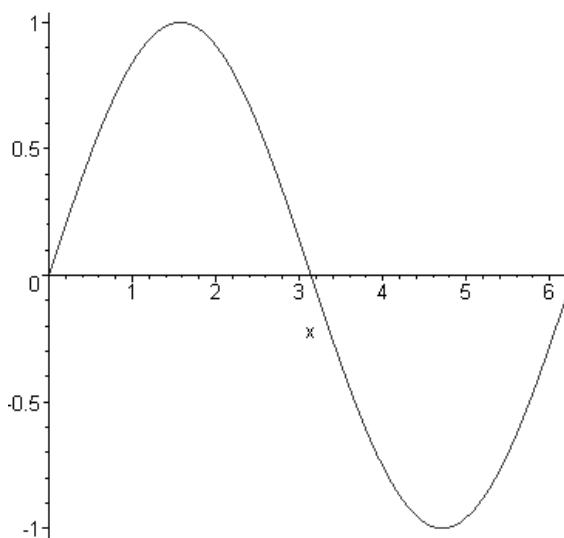
```
>a:=5; A:=12; b:=15; B:=6; c:=a/b; C:=A/B;
```

Иборага ўзгарувчини бериш мумкин, унда ҳар бир ўзгарувчи тур ва ном билан ҳарактерланади – белгилар йиғиндиси ундаги сатрлар ва ёзувлар ҳарфи билан фарқланади. Одатда, олдинги берилган ном кейинги берилган номдан фарқланади. Масалан:

```
a := 5; A := 12; b := 15; B := 6; c := 1/3; C := 2.
```

**3. Икки ўлчовли графика.** Функция графиклари билан ишлашда **plot** буйруғидан фойдаланилади.

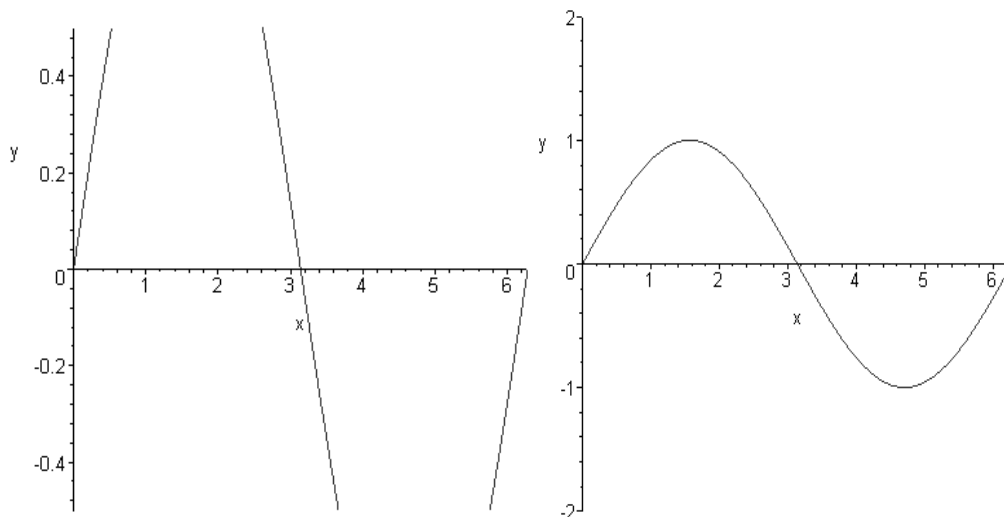
```
>plot(sin(x),x=0..2*Pi);
```



Ишчи соҳа- бу декарт координаталар системасини ифодалайди. **df** ҳар бир графиклар шу системада ифодаланadi. Агар соҳада  $x$  га боғлиқ функция берилган бўлса, унда **убўйича** автоматик тарзда ифодаланadi.

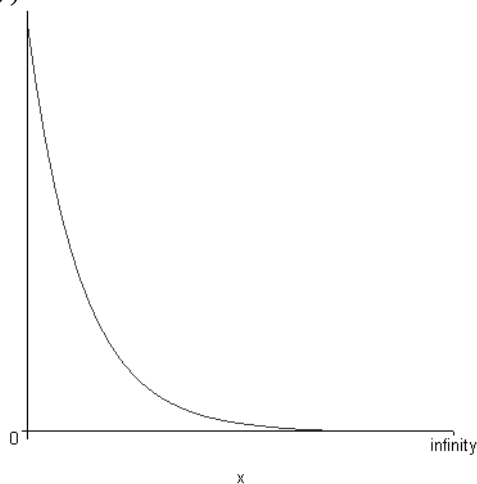
```
>plot(sin(x),x=0..2*Pi,y=-0.5..0.5);
```

```
>plot(sin(x),x=0..2*Pi,y=-2..2);
```



Функцияда ўзгарувчиларни абсолют қийматлар билан ёки *infinity* ёрдамида ҳам ифодалаш мумкин, яъни:

**>plot(exp(-x),x=0..infinity);**



**Plot** функцияси 27 тақўшимча параметрларга эга. Уларнинг баъзилари ҳақида тўхталиб ўтамиз.

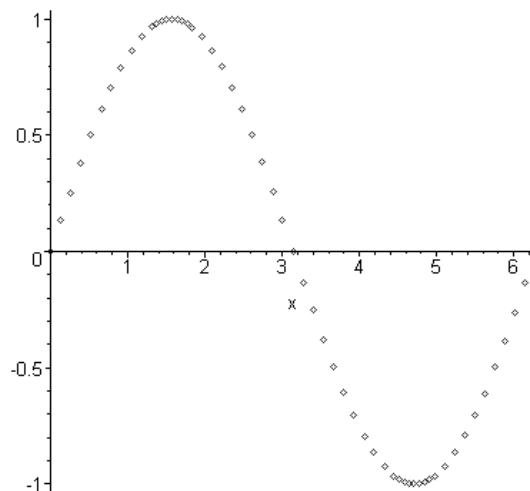
Графикларни тасвирлашда бир қанча чизик усулларидан фойдаланиш мумкин:

**Point**- нуқталар орқали график яшаш;

**Line** – нуқталар бир-бири билан тўғри (тинч ҳолатда) боғланади;

**Patch** – кўпбурчакларни чизишда қўлланилади. Масалан:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi,style=Point);**



Чизиқ тури **linestyle** параметри билан белгиланади. Ёрдамчи усуллар:

**Solid** – узлуксиз чизиқ;

**Dot** – нуқталардан иборат чизиқ;

**Dash** – штрихли чизиқ;

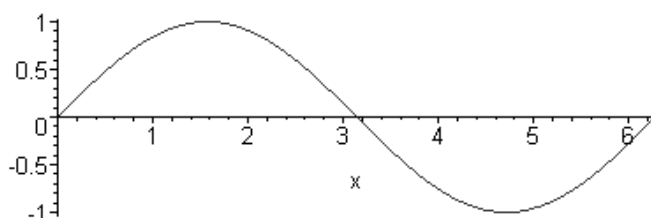
**Dashdot** – штрих нуқтали чизиқ.

Чизиқ ранги **color** параметри орқали белгиланади, **thickness** параметри чизиқ қалинлигини белгилайди. Масалан:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi, linestyle=Dash, color=blue, thickness=3);**

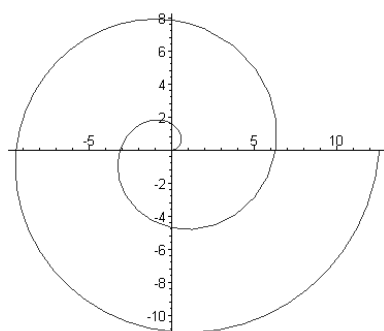
**Maple** дастури графикни чиқаришда ўққа нисбатан автоматик тарзда масштабни танлайди, чунки график ўзида маълумотларни етказиб бериши лозим, лекин **skaling** параметридан фойдаланиб, ўққа нисбатан турли масштабни **bikfnb**, ман этиш мумкин. Буни қуйидаги мисолларда кўришимиз мумкин:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi,scaling=Constrained);**



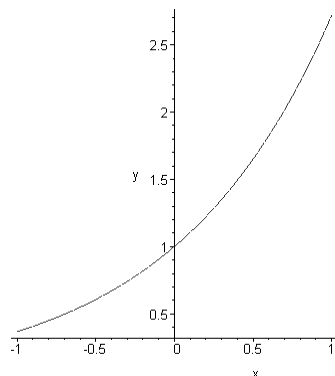
**Coords** параметри координата тизимини танлаш имкониятини беради. Тинч ҳолатда **Maple** чизмани декарт координаталари тизимида чизади. Қуйидаги мисолда  $y=x$ .

Функция графиги поляр координаталар тизимида чизилади.



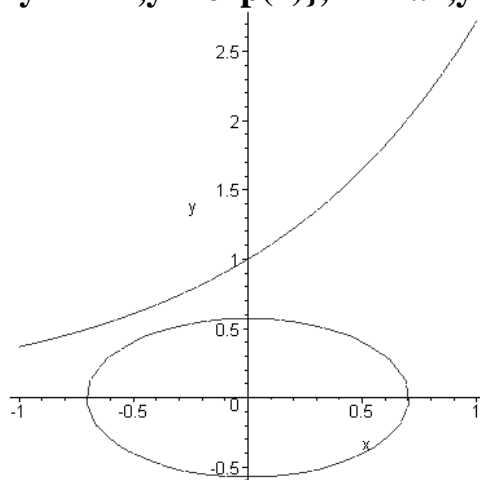






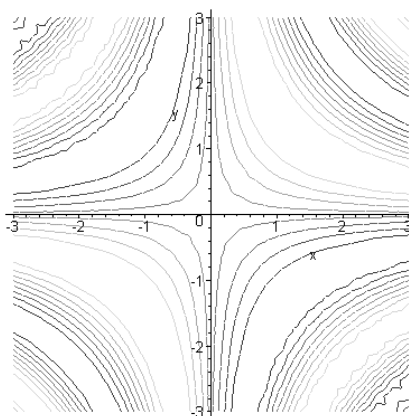
**Implicitplot** функцияни биринчи параметри сифатида кўпроқ функцияни кўрсатиб графикларни битта координат текисликга жойлаштириш мумкин. Масалан:

```
>mplicitplot({2*x^2 + 3*y^2 = 1,y = exp(x)}, x=-1..1,y=-1..3);
```

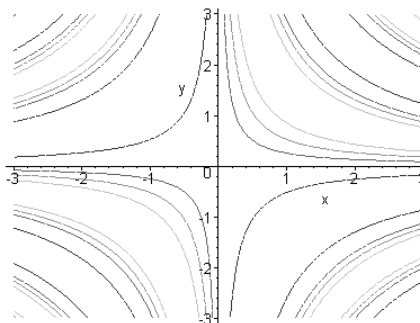


**3.4. Графикларни бир хил даражадаги чизиқлар билан яшаш.** Бир текисликдаги чизиқлар ҳаёлан уч ўлчовли юзани  $X, Y$  текисликга параллел текислик билан кесишида пайдо бўлади. Шу текисликлар уч ўлчовли юза билан кесишган чизиқлари бир текисликдаги чизиқлар бўлади. Бу графикни чизиш учун **plots** пакетидаги **contourplot** функциядан фойдаланилади. Масалан:

```
>with(plots):contourplot(sin(x*y),x=-3..3,y=-3..3);
```

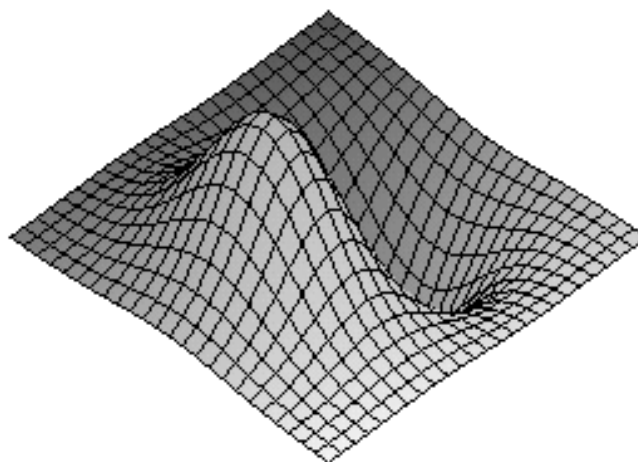


```
>contourplot(sin(x*y),x=-3..3,y=-3..3, grid=[50,50], contours=[-1/2,1/4,1/2,3/4]);
```

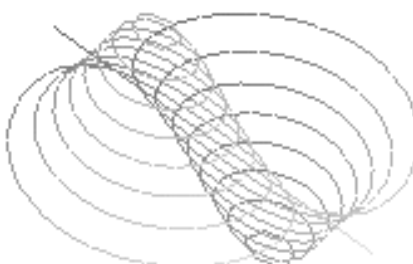


**4. Уч ўлчовли графика.** Maple уч ўлчовли графиклар билан ишлашда жуда кўп функцияга эга. Уч ўлчовли графикадаги кўп функциялар икки ўлчовли графика функциялари билан бир хил. Уч ўлчовли графиканинг асосий функцияси **plot3d.style = Contour** -буйруғидан фойдаланган ҳолда чизик турларини беришимиз мумкин. Масалан:

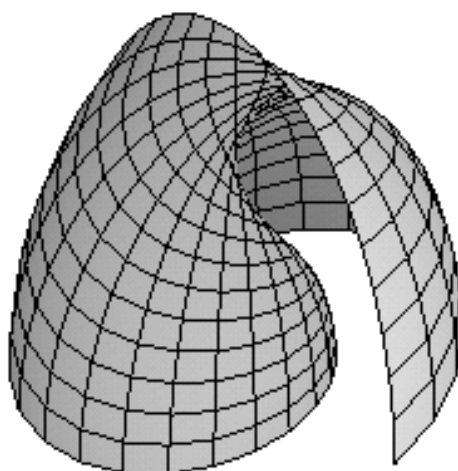
```
>plot3d(x*exp(-x^2-y^2),x=-2..2,y=-2..2, grid=[25,25]);
```



```
>plot3d(x*exp(-x^2-y^2),x=-2..2,y=-2..2, grid=[25,25], style=Contour);
```



```
>plot3d([x*sin(x)*cos(y),x*cos(x)*cos(y),x*sin(y)], x=0..2*Pi,y=0..Pi);
```



**Plots** пакетидаги уч ўлчовли графикнинг асосий функциялари.

### Функция

### Вазифаси

- Contourplot3d** -Бир текисликдаги чизиқларни ясайди.
- Gradplot3d** - Параметри **style=Contour**. У **plot3d** функцияси билан бир хил.
- Fiedplot3d** -Уч ўлчовли вектор майдонни ясайди.
- Implicitplot3d** -Берилган ноаниқ функцияни 3 та ўзгарувчи билан чизади.
- matrixplot** -Жадвал билан берилган юзани ясайди.
- cylinderplot** -Цилиндр координаталари билан берилган юзани ясайди.
- sphereplot** -Думалоқ координаталар билан берилган юзани ясайди.
- spacecurve** - Уч ўлчовли фазода қийшиқ юзани ясайди. Қийшиқ параметрлари билан берилган бўлиши керак.
- surfdata** -Берилган нуқтадан ўтувчи юзани яшаш.
- tuberplot** - Параметрлар орқали фазода берилган қийшиқ ва радиус билан юзани яшаш.
- Display3d** -Умумий координатлар ўқида уч ўлчовли график структурасини чизади.

Уч ўлчовли функция графикасини ишлатишга доир мисоллар.

Ҳажми 8x8 бўлган А массивни тўғри келган сонлар билан тўлатиш ва уни чоп этиш. Уч ўлчовли гистограмма билан ясаймиз.

```
>with(plots):
```

```
rnd:=rand(1..100):
```

```
A:=array(1..8,1..8,[]):
```

```
for i from 1 to 8 do
```

```
for j from 1 to 8 do
```

```
A[i,j]:= rnd():
```

```
end do:
```

```
end do:
```

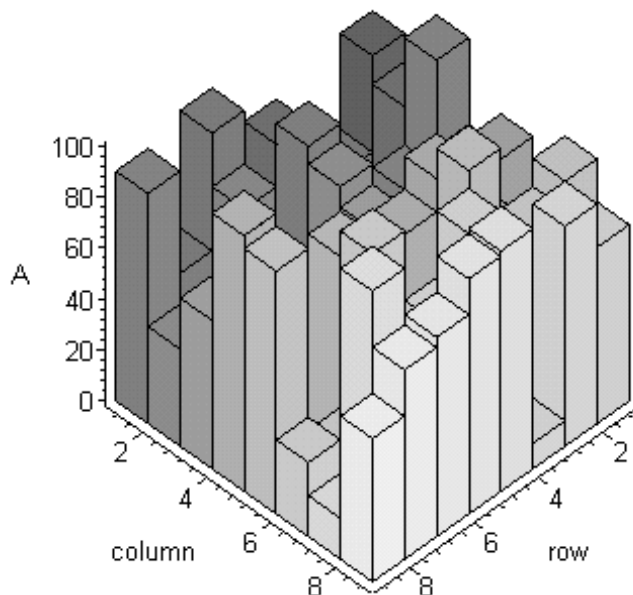
```
print(A);
```

```
matrixplot(A,heights=histogram,axes=frame);
```

```

82 71 98 64 77 39 86 69
22 10 56 64 58 61 75 86
17 62 8 50 87 99 67 10
74 82 75 67 74 43 92 94
1 12 39 14 21 45 66 92
96 75 10 61 83 93 14 78
50 36 62 49 4 24 96 74
90 38 58 100 95 29 16 56

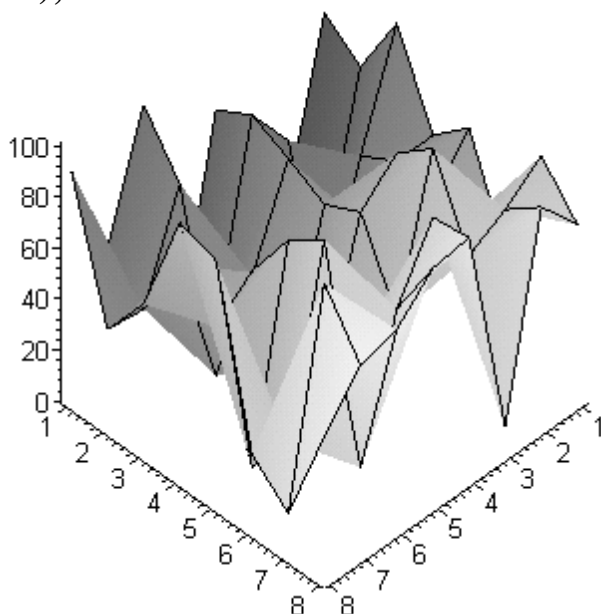
```



```

>S:= [seq([seq([i,j,A[i,j]],j=1..8)],i=1..8)];
surfdata(S,axes=frame);

```



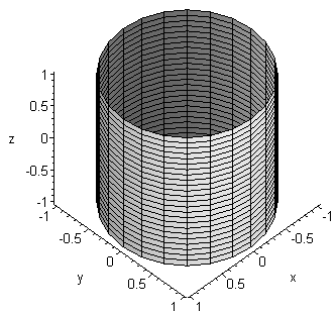
Бу мисолда  $A$  массив бир-бирига киргизилган 2 та цикл билан тўлдирилган. **Maple** функцияси **rand (1 ... 100)** процедурасинияратадиди. **rnd( )**, унда 1 дан 100 гача бўлган тасодифий сонлар тўпланеди. **Matrixplot** функцияси **heights = histogram** параметри билан уч ўлчовли гистограмма ясайди.

**Cylinderplot** функциясиданфойдаланиш.

```

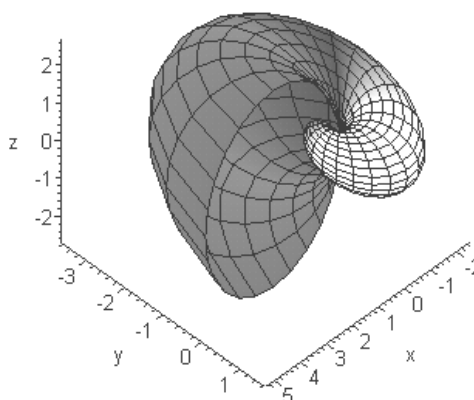
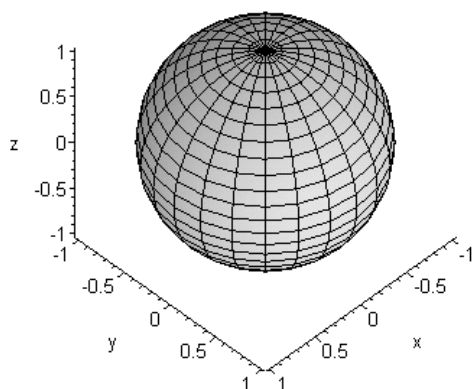
>with(plots): cylinderplot(1,theta=0..2*Pi,z=-1..1, axes=frame);

```



**Sphereplot** функцияси дан фойдаланиш.

```
>with(plots):sphereplot(1,theta=0..2*Pi,phi=0..Pi,axes=frame);
sphereplot((1.3)^z*sin(theta),z=-1..2*Pi,theta=0..Pi,
style=patch,color=z,axes=frame);
```



**3. Тенгламаларни ечиш. Тенгламалар ва тенгсизликлар тизими.** Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиш учун аналогик усулда **solve** функцияси дан фойдаланиш мумкин.

```
>solve(a*x^2+b*x+c=0,x);
```

$$\frac{1}{2} \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}, \frac{1}{2} \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}$$

Биринчи параметр сифатида тенглама ёзилса 2- сида ўзгарувчи ёзилади, ўзгарувчига нисбатан тенгламани ечинг. Агар ўнг тарафи 0 га тенг бўлса, унда ноль ва тенг белгисини ёзмаса ҳам ям бўлади.

```
>solve(a*x^2+b*x+c,x);
```

$$\frac{1}{2} \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}, \frac{1}{2} \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}$$

Агар тенгламанинг ечими бир нечта бўлса, унда илдизлар жавоби кетма – кетликда ёзилади. Худди шундай тенгсизликни ҳам ечиш мумкин.

```
>solve(x^2+x>5,x);
```

$$\text{RealRange}\left(-\infty, \text{Open}\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{21}\right)\right), \text{RealRange}\left(\text{Open}\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{21}\right), \infty\right)$$

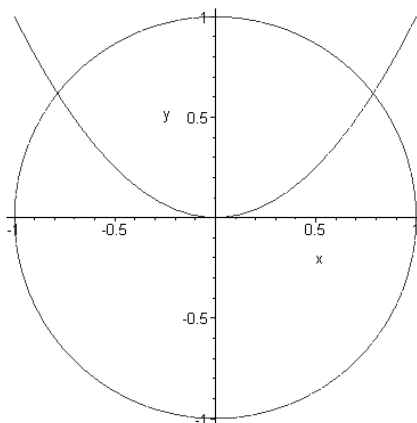
**Open** - очик диапазон, яъни кавсда кўрсатилган жавоблар унга кирмайди. Агар **solve** функциясининг биринчи параметри кўплик бўлиб, тенгламадан иборат бўлса, унда **Maple** бу кўпликни тизим деб кўриб чиқади.

```
>solve({x+5*y+z=1,2*x-y+4*z=4,x+2*y+2*z=12},{x,y,z});
      {z = 23,x = -42,y = 4}
```

**Тўғри тенглама системасини ечиш.** Яна бир мисолни кўрайлик. Қуйидаги тенгламалар системаси график усулда ечилсин.

$$\begin{cases} y = 2x^2 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

```
>plots[implicitplot]({y=x^2,x^2+y^2=1},x=-1..1, y=-1..1);
```



```
>solve({y=x^2,x^2+y^2=1},{x,y});
```

```
{ x = RootOf(-RootOf(_Z + _Z^2 - 1, label = _L1) + _Z2, label = _L2),
  y = RootOf(_Z + _Z^2 - 1, label = _L1)}
```

Агар масалада **RootOf** фодаси бўлса, бу масала ноаниқ тарзда олинганлиги билдиради. Жавобни аниқ ечимини топиш учун **allvalues** функциясидан фойдаланиш мумкин.

```
>allvalues(%);
```

$$\left\{ y = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}, x = \frac{\sqrt{-2+2\sqrt{5}}}{2} \right\}, \left\{ y = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}, x = -\frac{\sqrt{-2+2\sqrt{5}}}{2} \right\},$$

$$\left\{ y = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}, x = \frac{\sqrt{-2-2\sqrt{5}}}{2} \right\}, \left\{ y = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}, x = -\frac{\sqrt{-2-2\sqrt{5}}}{2} \right\}$$

```
>evalf(%);
```

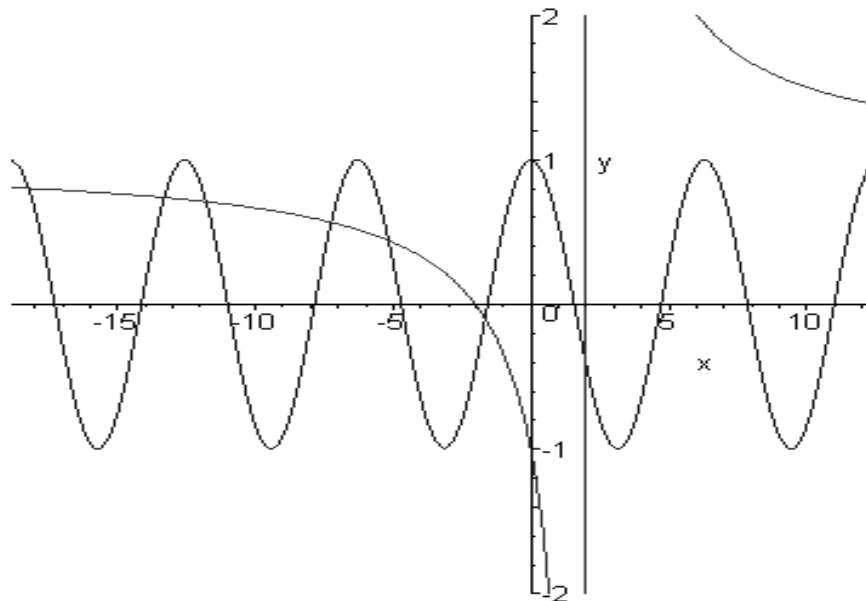
```
{y = 0.6180339880, x = 0.7861513775}, {y = 0.6180339880, x = -0.7861513775}, {y = -1.618033988, x = 1.272019650}, {y = -1.618033988, x = -1.272019650}
```

Олинган ечимни сузиб юривчи нуқта кўринишда ўзгартирилса, бу системада иккита ҳақиқий ва иккита мавҳум илдиз борлигини кўриш мумкин. Агар айрим сабабларга кўра **solve** функцияси орқали ечим топилмаса, унда **fsolve** функциясидан фойдаланиш мумкин.

Берилган  $\cos(x) - \frac{x+2}{x-2} = 0$  тенгламани ечамиз. Олдиндан қанча илдизга эга бўлишини билиш учун, бу функцияларнинг графикларини чизиб олиш зарур.

$y = \cos(x)$  ва  $y = \frac{x+2}{x-2}$  функцияларнинг графикларини тасвирлайлик.

`>plot({cos(x),(x+2)/(x-2)}, x=-6*Pi..4*Pi, y=-2..2,color=[red, blue]);`



Гипербола графигидан кўриниб турибдики,  $y = \frac{x+2}{x-2}$  функция вертикал асимтотага  $x=2$  ва  $y=1$  горизантал асимтотага эга. Шундай қилиб ечим учун, тавсия қилинган тенглама  $(0;+\infty)$  ораликда чексиз илдизга эга. Тенгламани **fsolve** функцияси ёрдамида ечамиз.

`>fsolve(cos(x)-(x+2)/(x-2),x);`

-1.662944360

Нолга энг яқин бўлган илдиз топилган. **Fsolve** функцияси кейинги илдизни излаш учун оралик кўрсатиш керак. Бунинг учун иложи бўлса, бу интервалда битта илдиз бўлиши керак. Кейин иккинчи илдиз топилади.

`>fsolve(cos(x)-(x+2)/(x-2),x=-6..-4);`

-5.170382990

**4. Ҳосилаларни ҳисоблаш.** *Maple* да ҳосилаларни ҳисоблашнинг икки ҳил буйруғи мавжуд:

1) Бевосита ҳисобловчи - **diff(f,x)**, бу ерда **f** – ҳосила олинувчи функция, **x** ҳосила олиш ўзгарувчиси;

2) Ифоданинг стандарт аналитик ёзувини ҳосил қилувчи – **Diff(f,x)**, бу буйруқ параметрлари олдинги ҳолдаги буйруқ параметрлари билан бир ҳилдир. Ушбу буйруқ бажарилиши ҳосиланинг аналитик ёзилиши  $\frac{\partial}{\partial x} f(x)$  ни ҳосил қилади.

Ҳосила натижасини соддалаштириш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун, натижа қандай кўриниши лозимлигига кўра **simplify factor** ёки **expand** буйруқларидан фойдаланилади. Масалан:

`>Diff(sin(x^2),x)=diff(sin(x^2),x);`

$$\frac{\partial}{\partial x} \sin(x^2) = 2\cos(x^2)x$$

Юқори тартибли ҳосилаларни ҳисоблаш **x^n** параметрида кўрсатилади, бу ерда **n** – ҳосила тартиби, масалан:



>**Diff(cos(2\*x)^2,x\$4)=diff(cos(2\*x)^2,x\$4);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = -128\sin(2x)^2 + 128\cos(2x)^2$$

Олинган натижани икки ҳил усулда соддалаштириш мумкин:

>**simplify(%);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = 256\cos(2x)^2 - 128$$

>**combine(%);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \left( \frac{1}{2}\cos(4x) + \frac{1}{2} \right)^2 = 128\cos(4x)$$

**4.1 Дифференциал оператор.** Дифференциал операторни аниқлашда **D(f)** – буйруғи қўлланилади, бу ерда **f**-функция. Масалан:

>**D(sin);**

cos

Нуқтадаги ҳосилани ҳисоблаш:

>**D(sin)(Pi):eval(%);**

-1

Дифференциал оператори функционал операторларга қўлланилиши мумкин:

>**f:=x->ln(x^2)+exp(3\*x):**

>**D(f);**

$$x \rightarrow 2\frac{1}{x} + 3e^{(3x)}$$

Мисоллар:

1.  $f(x) = \sin^3 2x - \cos^3 2x$  ҳосиласини ҳисобланг:

>**Diff(sin(2\*x)^3-cos(2\*x)^3,x)=**

**diff(sin(2\*x)^3-cos(2\*x)^3,x);**

$$\frac{\partial}{\partial x} (\sin(2x)^3 - \cos(2x)^3) = 6\sin(2x)^2 \cos(2x) + 6\cos(2x)^2 \sin(2x)$$

2.  $\frac{\partial^{24}}{\partial x^{24}} (e^x(x^2 - 1))$  ни ҳисобланг. Киритинг:

>**Diff(exp(x)\*(x^2-1),x\$24)=diff(exp(x)\*(x^2-1),x\$24):**

>**collect(% ,exp(x));**

$$\frac{\partial^{24}}{\partial x^{24}} e^x(x^2 - 1) = e^x(x^2 + 48x + 551)$$

3.  $y = \sin^2 x / (2 + \sin x)$  функциянинг  $x = \pi/2$ ,  $x = \pi$  нуқталардаги иккинчи тартибли ҳосиласини ҳисобланг.

>**y:=sin(x)^2/(2+sin(x)); d2:=diff(y,x\$2):**

>**x:=Pi; d2y(x)=d2;**

$$x := \pi \quad d2y(\pi) = 1$$

>**x:=Pi/2;d2y(x)=d2;**

$$x := \frac{1}{2}\pi \quad d2y\left(\frac{1}{2}\pi\right) = \frac{-5}{9}$$

**4.2. Экстремумлар. Функциянинг энг катта ва энг кичик қийматлари.**

*Maple*да функцияни экстремумга текшириш учун **extrema(f,{cond},x,'s')** буйруғи мавжуд, Бу ерда **f** – экстремумлари изланувчи функция, **{cond}** – орқали ўзгарувчининг чегаралари кўрсатилади, **x** – ўзгарувчи номи, апострофдаги **'s'** –

экстремум нуктанинг координаталарини ўзлаштирувчи ўзгарувчи номи. Агар фигурали кавслар {} каби бўш қолдирилса, у ҳолда экстремумлар бутун сонлар ўқи бўйидан изланади. Бу буйруқ бажарилиши натижаси *set* турига мансуб бўлади. Масалан:

>**readlib(extrema):**

>**extrema(arctan(x)-ln(1+x^2)/2, {}, x, 'x0');x0;**

$$\left\{\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\ln(2)\right\}$$

$$\{\{x=1\}\}$$

Биринчи сатрда функция экстремуми келтирилса, иккинчисиди, бу экстремум нуктаси келтирилади.

Афсуски, буйруқ аниқлаган экстремум нукталарининг қайси бири максимум, қайси бири минимумлигини аниқлаб бера олмайди.  $f(x)$  функциянинг  $x$  ўзгарувчиси бўйича  $x \in [x1, x2]$  интервалдаги максимумини топишда **maximize(f,x,x=x1..x2)** буйруғидан,  $f(x)$  функциянинг  $x$  ўзгарувчиси бўйича  $x \in [x1, x2]$  ораликдаги минимумини топишда **maximize(f,x,x=x1..x2)** буйруғидан фойдаланилади.

Агар ўзгарувчидан кейин **'infinity'** параметриёки **x=-infinity..+infinity** интервали кўрсатилса, **maximize** ва **minimize** буйруқлари бутун сонлар ўқи бўйича ҳақиқий сонлар тўпламида ҳамда комплекс сонлар тўпламида максимум ва минимумларни излайди. Бу параметрлар кўрсатилмаса, максимум ва минимумлар фақат ҳақиқий сонлар тўплами бўйича изланади. Мисол:

>**maximize(exp(-x^2), {x});**

1

Бу буйруқларнинг камчилиги шундаки, улар мос равишда максимум ва минимум нукталардаги функция қийматини беради. Шу сабабли  $y=f(x)$  функцияни экстремумларга, уларнинг хусусиятлари (max ёки min) ва координаталарини кўрсатган ҳолда текширишни тўлиқ ҳал этиш учун аввал куйидаги буйруқ бажарилиб:

>**extrema(f, {}, x, 's');s;**

сўнг **maximize(f,x);**

**minimize(f,x)** бажарилишилозим.

Шундабарча экстремумлар координаталаривауларнинг хусусиятлари (max ёки min) аниқланади.

**maximize** ва **minimize** буйруқлари абсолют экстремумларни тезаниқлайди, аммо локал экстремумларни аниқлашнинг ҳамма вақт ҳамудаллай олмайди. **Extrema** буйруғи функция қийматга эга бўлмаган критик нукталарни ҳаманиқлайди.

Бундай ҳолларда ҳосил бўлган натижаларнинг биринчи сатридаги функциянинг экстремал қийматларининг сони, иккинчи сатридаги аниқланган критик нукталар сони данка мрок бўлади.

$f(x)$

функциянинг  $x=x_0$

нуктадаги топилган экстремумининг хусусиятини функциянинг иккинчи тартибли ҳосилани топишорқали аниқлаш мумкин: агар  $f''(x_0) > 0$  бўлганда,  $x_0$  нуктада min,  $f''(x_0) < 0$  бўлса,  $x_0$  нуктада max бўлади.

Maple нинг аналитик ҳисоблашлар пакетининг охириги вариантларида **maximize** ва **minimize** буйруқларнинг юқорида кўрсатилган камчиликлари бартараф этилган. Максимум ёки минимум нуқталарнинг координатларини, бу буйруқларнинг параметрларида ўзгарувчи дан кейин «,» (вергул) белги билан янги **location** параметрини ёзиш орақали ҳосил қилиш мумкин.

Натижада чоп этиш сатрида функция максимуми (ёки минимуми) дан сўнг фигуралиқ авсларда максимум (ёки минимум) нуқтанинг координатлари кўрсатилади. Масалан:

```
> minimize(x^4 - x^2, x, location);
-1/4, [{x = -1/2*sqrt(2), -1/4}, {x = 1/2*sqrt(2), -1/4}]
```

Натижа ни чоп этиш сатрида минимум нуқтанинг координатлари ва нуқтадаги функция қиймати ҳосил бўлди.

**extrema**, **maximize** ва **minimize**

буйруқлари **readlib(name)** буйруғи орақали буйруқларнинг стандарт кутубхонасидан олбатта юкланиши лозим, буердан **name** – юкланувчи буйруқ номи.

Мисоллар:

1.  $y = \frac{1}{2}(x^2 - \frac{1}{2})\arcsin x + \frac{x}{4}\sqrt{1-x^2} - \frac{\pi}{12}x^2$  нинг **max** ва **min** лари топилсин. *Ечиши:*

```
> readlib(extrema);
> y := (x^2 - 1/2)*arcsin(x)/2 + x*sqrt(1-x^2)/4 - Pi*x^2/12;
> extrema(y, {x}, 's');
```

$$\{0, -\frac{1}{24}\pi + \frac{1}{16}\sqrt{3}\}$$

$$\{x=0, x=\frac{1}{2}\}$$

Бу буйруқлар орақали функция экстремумлари ва экстремум нуқталар аниқланди. Иккинчи сатрдаги  $x$  экстремумлар координатларининг жойлашиш тартиби биринчи сатрдаги функция қийматларининг жойлашиш тартибига мос келади. Шундай қилиб,  $(0,0)$  ва  $(1/2, -\pi/24 + \sqrt{3}/16)$  нуқталарда экстремумлар топилди. Энди уларнинг қайси бири максимум ва қайси бири минимумлигини аниқлаш керак. Бунинг учун **maximize** ва **minimize** буйруқларидан фойдаланилади:

```
> readlib(maximize):readlib(minimize);
> ymax := maximize(y, {x});
ymax := 0
> ymin := minimize(y, {x});
ymin := -1/24*pi + 1/16*sqrt(3)
```

Натижани янги сатрда матнли тартибда киритамиз:  
 “Экстремумлар:  $\max y(x) = y(0) = 0$ ,  $\min y(x) = y(1/2) = -\pi/24 + \sqrt{3}/16$ .”

Математик символлар ва грек ҳарфларини матнли тартибида киритиш учун ускуналар панелидаги «Сумма» белгили тугмачани танлаш керак. Ускуналар панелининг пастида ҳосил бўлган сатрда одатдаги буйруқлар киритилади ва Enter тугмаси босилади. Масалар,  $\sqrt{3}$  ни ҳосил қилиш учун сатрда **sqrt(3)** формула киритилади. Матнли тартибга ўтиш учун ускуналар панелидаги «Т» белгили, яъни тугмача танланиши мумкин.



Демак, иккинчисатрдаги формулани киритишни куйидаги тартибда бажариш мумкин:

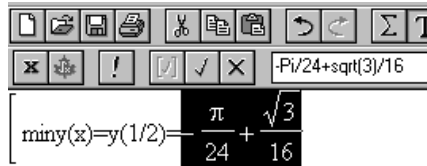
Матнли тартибда  $\text{miny}(x)=y(1/2)=$  ни киритилади;



тугма танланади;

формула қаторида  $-\text{Pi}/24+\text{sqrt}(3)/16$  ни киритилади;

Enter;



Матнли  тартибга қайтилади.

2.  $f(x) = x^2 \ln x$  нинг  $x \in [1,2]$  оралиқдаги энг катта ва энг кичик қийматлари топилсин. *Ечиш:*

>**f:=x^2\*ln(x):**

>**maximize(f,{x},{x=1..2});**

$$4\ln(2)$$

>**minimize(f,{x},{x=1..2}):simplify(%);**

$$-\frac{1}{2}e^{(-1)}$$

Натижани янги сатрда матнли тартибда ҳосил қилинади:

”Энг катта қиймати:  $\max f(x) = 4\ln 2$ , энг кичик қиймати:  $\min f(x) = -1/2e^{-1}$ .”

3.  $y = \frac{x^3}{4-x^2}$  функциянинг экстремумлари топилсин ва иккинчи тартибли ҳосила орқали уларнинг хусусиятлари аниқлансин.

*Ечиш:*

>**restart:y:=x^3/(4-x^2): readlib(extrema):readlib(maximize):**

**readlib(minimize):**

>**extrema(y,{x,'s'});s;**

$$\{-3\sqrt{3}, 3\sqrt{3}\}$$

$$\{\{x=0\}, \{x=2\sqrt{3}\}, \{x=-2\sqrt{3}\}\}$$

Иккитаэкстремумваучтакритикнуқталартопилди. Текширишни иккинчи тартибли ҳосила ёрдамида давом эттириш мумкин:

>**d2:=diff(y,x\$2): x:=0: d2y(x):=d2;**

$$d2y(0):=0$$

>**x:=2\*sqrt(3):d2y(x):=d2;**

$$d2y(2\sqrt{3}):=-\frac{3}{4}\sqrt{3}$$

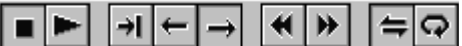
>**x:=-2\*sqrt(3):d2y(x):=d2;**

$$d2y(-2\sqrt{3}):=\frac{3}{4}\sqrt{3}$$

$y''(0)=0$  бўлганлиги учун  $x=0$  нуқтада экстремум йўқ.  $y''(2\sqrt{3})<0$  бўлганлиги сабабли  $x=2\sqrt{3}$  нуқтада максимумга,  $y''(-2\sqrt{3})>0$  бўлганлиги сабабли  $x=-2\sqrt{3}$  нуқтада минимумга эришилади. Натижани янги сатрда матнли тартибда ҳосил қилиш мумкин.

“Максимум  $(2\sqrt{3}, -3\sqrt{3}/4)$  нуқтада, минимум  $(-2\sqrt{3}, 3\sqrt{3}/4)$  нуқтада”.

**Текшириш учун саволлар:**

1. **Maple** дастурида математик амаллар қандай белгидан сўнг чиқади?
2. **Натижа** экранга чиқарилмаса ёки аксинча қандай тугма билан тугатилади ?
3.  $>1.125/2$ ; амал натижаси нимага тенг бўлади?
4.  $>evalf(113/112,20)$ ; амал бажарилганда нуқтадан кейин нечта белги чиқади?
5. Агар сон бир сатрга сизмаса, соннинг узлуксизлигини кўрсатиши учун қандай белги қўлланилади?
6. **Maple** дастурида асосий математик функцияларнинг қандай номланишлари мавжуд?
- $>Pi$ ;  $evalf(\%);$  ,  $>exp(1)$ ;  $evalf(\%);$  ва  $>infinity$ ; лар қандай натижа беради?
7. Икки ўлчовли графикада функция графиклари билан ишлашда қандай буйруқ фойдаланилади?
8.  $>plot(sin(x),x=0..2*Pi,y=-2..2)$ ; натижасида қандай график чизилади?
9. **Plot** функцияси нечта қўшимча параметрларга эга?
10. **linestyle** параметри билан чизиқнинг нимаси белгиланади?
11. **Solid**, **Dot**, **Dash** ва **Dashdot**лар қандай чизиқларни ифодалишини айтинг.
12. Чизиқ ранги ва чизиқ қалинлигини қандай параметрлар орқали белгиланади?
13. **Coords** параметри қандай имкониятни беради?
14.  $>plot([x^2, exp(-x)], x = 0..1, color = [blue, violet], linestyle = [Dash, Dashdot]);$  буйруқ бажарилиши нимага олиб келади?
15. **Animate** функцияси қандай вазифани бажаришда фойдаланилади?
16.  тугмалар қандай вазифани бажаради?
17. **Plots** пакетидаги **implicitplot** функцияси қандай график чизиши учун хизмат қилади?
18. **Plots** пакетидаги **contourplot** функциядан қандай чизмаларни чизиши учун фойдаланилади?
19. Уч ўлчовли графиканинг асосий функцияси **plot3d.style = Contour** - буйруғидан фойдаланиб нима беришимиз мумкин?
20. **Plots** пакетидаги уч ўлчовли графикнинг асосий функциялари ва уларнинг вазифаларини айтинг.
21. Ҳажми  $8 \times 8$  бўлган **A** массивни тўғри келган сонлар билан тўлатиши ва уни чоп этиши буйругини ёзинг.
22. Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиши учун қандай функциядан фойдаланилади?
23. **Matrixplot** функцияси **heights = histogram** параметри билан нима ясайди?
24. **Cylinderplot** функциясидан фойдаланиб қандай чизмани чизиши мумкин?
25. **Sphereplot** функциясидан фойдаланиб қандай чизмани чизиши мумкин?
26. Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиши учун қандай функциядан фойдаланилади?
27. Функция ҳосиласини ҳисоблашнинг қандай турлари мавжуд?
28.  $> Diff(sin(x^2),x)=diff(sin(x^2),x)$ ; қандай ёзувни ифодалайди?
29. Дифференциал операторни аниқлашда қандай буйруқ қўлланилади?
30. **Extrema(f,{cond},x,'s')** буйруги нима учун фойдаланилади. Унда қатнашган параметрларнинг вазифасини тушунтиринг.
31. **maximize(f,x)**; **minimize(f,x)** лар орқали нималар аниқланади?
32.  $f(x) = x^2 \ln x$  нинг  $x \in [1,2]$  оралиқдаги энг катта ва энг кичик қийматлари топиши дастурини ёзинг.

### Масала ва машқлар.

1.  $>evalf ( )$  функциясидан фойдаланиб қуйидаги ҳисобларни бажаринг:  $256 + 1348$ ,  $34.5 / 76.8$ ,  $5 : 0$ .
2.  $\cos(x)$  функциянинг 0 дан  $4\pi$  гача оралиқдаги графиги чизилсин.
3.  $\cos(x)$  функциянинг 0 дан  $4\pi$  гача оралиқдаги графиги нуқталар орқали чизилсин.

4.  $y = 2x^2 + 1$   
 $x^2 + y^2 = 1$  тенгнамалар системасини график усулда ечинг.
6. Берилган  $5 \sin x + 12 \cos x = 13$  тенгнаманинг барча ечимларини топинг.
7. Берилган  $e^x = 2(1 - x)^2$  тенгнаманинг сонли ечимини топинг.
8. Берилган  $2 \ln 2x - \ln x < 1$  тенгсизликни ечинг.
9.  $y = \sin(x)/x$  функциянинг графикини қалин чизик билан  $-4\pi$  дан  $4\pi$  гача ораликда ясанг.
10.  $y = \sin 2t$ ,  $x = \cos 3t$  параметрик эгри чизикнинг графикини  $0 \leq t \leq 2\pi$  ораликда ясанг.
11. Қутб координаталарида берилган  $\rho = 1 + \cos\phi$  ункциянинг графикини ясанг.
12. Бир расмда иккита  $y = \ln(3x - 1)$  функциянинг ва унга  $y = (3/2)x - \ln 2$  ларнинг графикларини ясанг.
13. `> plot3d` буйруқдан фойдаланиб,  $z = x \sin 2y + y \cos 3x$  ва  $z = x^2 + y^2 - 7$  сиртларнинг  $(x, y) \in [-\pi, \pi]$  ораликдаги чизмасини чизинг.
14. `implicitplot3d`  $x^2 + y^2 + z^2 = 4$  шарнинг графикини чизинг.  $-2 \leq x, y, z \leq 2$ .
15. `> spacescurve` буйруқдан фойдаланиб, фазовий  $x = \sin t$ ,  $y = \cos t$ ,  $z = e^t$  эгри чизикни ясанг.
16. Бирор икки ўзгарувчилик функция танлаб унинг хусусий ҳосилаларини топинг.

#### **МАВЗУ-14. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари.**

#### **Mathcad дастурининг умумий кўриниши. MathCad дастурида ускуналар билан ишлаш**

##### **Режа:**

1. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари.
2. Mathcad дастурининг умумий кўриниши.
3. MathCad дастурида ускуналар билан ишлаш.

**Таянч тушунчалар:** WYSIWYG (What You See Is What You Get — «нимани кўрсанг, шуни оласан») тамойили, универсаллик тамойили, кўргазмалилик тамойили, интегралашувчанлик тамойили, статистик ва молиявий функциялар.

*MathCad* — автоматлаштирилган лолойиҳалаш системаси синифидаги компьютер алгебраси системаси, ҳисоблаш ва визуаллашни қўллаб-қувватлаган ҳолда интерфаол хужжатларни тайёрлашга мўлжалланган бўлиб, жамоавий ишлар учун фойдаланиш ва қўллашининг осонлиги билан ажралиб туради.

*MathCad* дастлаб, Массачусет технология институтининг (MIT) олими Аллен Раздов томонидан 1988 ўйлаб топилган ва ёзилган. У 2006 йилдан эътиборан PTC (Parametric Technology Corporation) корпорациянинг қисми бўлган *Mathsoft* компаниянинг ташкилотчиси ҳисобланади.

*MathCad* фойдаланиш учун интуитив ва содда бўлган фойдаланувчи интерфейсга эга. Формула ва берилганларни киритиш учун клавиатурани ҳам, ускуналарнинг махсус панелини ҳам фойдаланиш мумкин.

Математика ва информатикани бирлаштиришни ҳам, мумтоз математикани ўрганиш ҳам имкониятини берадиган самарали математик пакетлардан бири *MathCad* пакетидир. У талабалар томонидан эгаллаш учун етарлича содда ва дастурлаш кетидан ечилаётган масалани математик асосини кўриш учун етарлича очикдир.

*MathCad* пакети – *Mathsoft* компаниянинг маҳсулоти – универсал математик пакетдан иборат бўлиб, муҳандислик ва илмий ҳисоблар бажариш учун мўлжалланган. *Пакетнинг асосий устунлиги* – ечиладиган масалалар ифодаланиладиган тил табиий математик тилдир. Буни устига пакетда кучли график ташкил этувчиси мавжуд. Матн муҳаррирни умумқабул қилинган математик тилни ва график воситаларни фойдаланиш имкониятларини бирлаштириш, фойдаланувчига тайёр натижа ҳужжатини визуал қулай кўринишда олиш имкониятини беради. Пакетни фойдаланиш интеллектуал меҳнат самарадорлигини анчагина кўтаради.

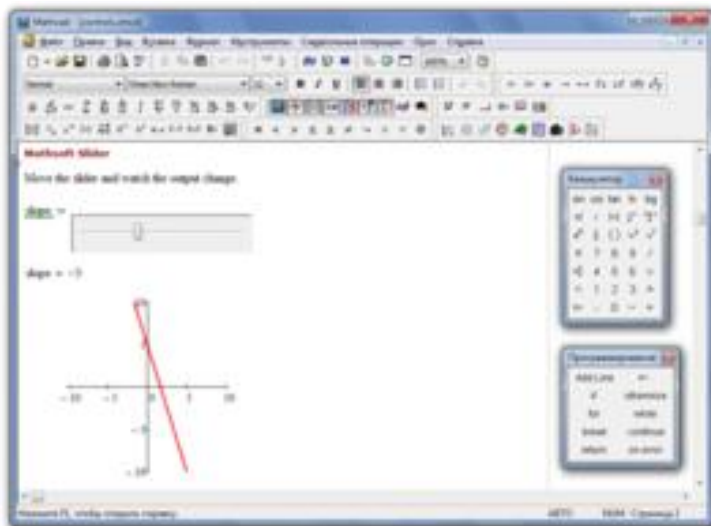
*MathCad* (13.1 версияларигача)нинг баъзи бир математик имкониятлари компьютер алгебра системасининг *Maple* (MKM, *Maple Kernel Mathsoft*) тўпламостига асосланган. Унинг 14 версиядан бошлаб — *MuPAD* символлик ядро фойдаланади.

Тенглама ва ифодалар дастурлаш тилларида матнли ёзувига қарама-қарши график кўринишида аксланадиган иш ишчи вароқ доирасида амалга оширилади.

Ҳужжат-иловаларни яратиш WYSIWYG (*What You See Is What You Get* — «нимани кўрсанг, шунини оласан») тамойилига асосланган.

Бу дастур, асосан, дастурчи бўлмаган фойдаланувчиларга мўлжалланганлигига қарамай, *Mathcad* шунингдек, тақсимланган ҳисоблар ва анъанавий дастурлаш тилларини мураккаб лойиҳаларда математик моделлаш натижаларини тақсимланган ҳисоблар ва анъанавий дастурлаш тилларни қўллаш йўли билан натижаларни визуаллашда, шунингдек, муҳандислик лойиҳаларда фойдаланилади.

*Mathcad*ни ҳисоблаш ва муҳандислик ҳисобларни ўқитишда фойдаланиш етарлича қулайдир. .NET ва XML технологияларни қўллаб-қувватлаган ҳолда бирлигидаги илованинг очик архитектураси осонгина *Mathcad*ни ихтиёрий ИТ-таркиб ва муҳандислик иловаларга интеграция қилиш имкониятини беради. Электрон китоб (e-Book)ларни яратиш имконияти мавжуд.



Ҳозирги вақтда турли математик системалар ишлаб чиқилган. Булар қаторига: *Maple, Matlab, Mathematica, Reduce, Derive, Theorist, Macsyma* ва бошқа системаларни киритиш мумкин. Буларнинг ҳар бири ўзининг устунлиги ва камчилигига, шунингдек ўзининг қўллаш соҳасига эга.

MathCAD системаси ўзининг аналогларидан фарқи қуйидагилардан иборат:

1. *Универсаллик.* *MathCad* математикани қўланиладиган турли соҳаларидаги қарийиб барча масалаларини ечишга имконияти мавжуд. Унда ташқи процедураларни чақирмасдан туриб, ечиш имкониятига эга бўлган бақват математик аппарат мавжуд. *MathCad* муҳитида мумкин бўлган ҳисоблаш ускуналар рўйхати қуйидагилардир:

вектор ва матрицалар билан ишлаш (чизиқли алгебра ва бошқ.);  
алгебраик тенгламалар ва системаларни ечиш (чизиқли ва чизиқсиз);  
оддий дифференциал тенгламалар ва системаларни ечиш (Коши масаласи ва чегаравий масала);

интегралларни ҳисоблаш;

ҳосилани ҳисоблаш;

функцияни қаторларга ёйиш;

хусусий ҳосилали дифференциал тенгламаларни ечиш;

функционал боғлиқларни минимум ва максимумларини излаш;

символлик ифодаларни ҳисоблаш ва соддалаштириш;

ҳисоблашлар учун интеграллар ва ҳосилаларни фойдаланиш;

чизиқли алгебраик тенгламаларни ечиш, матрица ва детерминантлар билан ишлаш;

чизиқсиз алгебраик тенгламалар системасини ечиш;

Декарт ва цилиндрик координаталарда ҳам, қутуб координаталарда ҳам графиклар яшаш, турли диаграмма ва гистограммалар яшаш;

шахсий, интуитив тушунарли дастурлаш тилидан фойдаланиб, тармоқланувчи ва циклик алгоритмларга дастурлар тузиш;

дифференциал тенгламалар ечиш;

эҳтимоллик назарияси ва математик статистика масалаларини ечиш;

Windows операцион системанинг Excel, Powerpoint, Word каби иловалари билан ахборот алмашилиш;

ҳисобларни ҳужжатлаштириш ва ҳисобот ҳужжатларини яратиш;

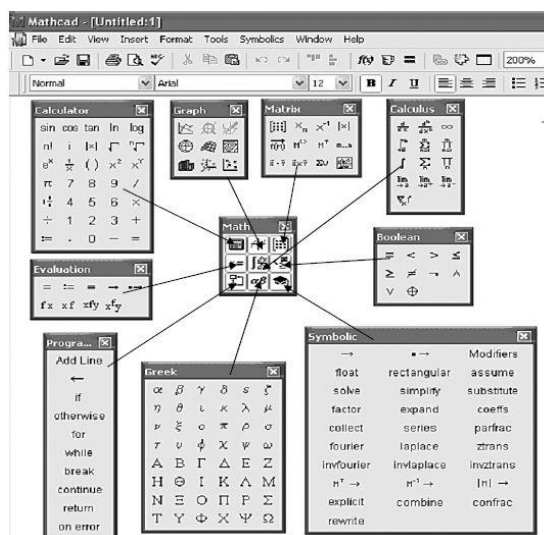
600 дан ортиқ жойлаштирилган математик функцияларга эга;

ҳужжатлар шаблонларини, матнни форматлаш, формулаларни форматлашларни қўллаб-қувватлаш;

3D-графикалар билан ривожланган ишлаш модули;

берилганларни статистик қайта ишлаш, интерполяция, экстраполяция, апроксимация ва бошқ.

*Шундай қилиб, MathCad – бу фан ва техника, молия ва иқтисод, физика ва астрономия, қурилиш ва архитектура, математика ва статистика, ишлаб чиқариш ва бошқарилишнинг турли*





соҳаларидаги масалаларни ечиш учун қудратли ва содда универсал муҳитдир. У ускунавий, ахборот ва график воситаларнинг кенг тўпламига эга. *MathCad* – кенг оммалашган математик системаларнинг бири бўлиб, иқтисодчилар, менежерлар, муҳандислар, илмий ходимлар ва ҳисобларнинг миқдорий методлари билан алоқадор фаолият юритаётганларнинг сўровларидан фойдаланади.

2. *Кўргазмалилик*. *MathCad* интерфейсининг яратиш тамойили “What you see is what you get” – “нимани кўрсанг, шуни оласан” формула билан таърифланади. Яъни, математик ифодалар *MathCad* муҳитида, уларнинг умумий қабул қилинган ёзувида: сурат юқорида, махраж эса пастда ёзилади; интеграл ёки ҳосила – бу ечишнинг кўргазмалилигини пасайтирадиган махсус кўринишда ёзилган символлар эмас, балки одатдаги математик белгилар, интегралда интеграллаш чегаралари одатдаги жойларда жойлашган. Буларнинг ҳаммаси чоп этилган материалларни ўқиш ва экрандаги ёзувни фойдаланувчига тушунарли қилади. Системанинг бу хусусиятини дастурлаш тилидан фойдаланиб, масалалар ечаётган, ечим мазмунини шунга ухшаш кўникмаларга эга бўлган мутахассисгина тушунадиган фойдаланувчилар яхши баҳолайдилар.

*MathCad* муҳитида моделни яратиш жараёни уни ростлаш жараёни билан параллел боради. Фойдаланувчи, *MathCad* – ҳужжатга янги ифодани киритиб, ўзгарувчининг аниқ қийматларида нимага тенглигини нафақат бир онда ҳисоблаш, балки график ва сиртни ясаши ва формулани киритишда ёки математик моделни яратишда йўл қўйилган хатони кўриши ҳам мумкин. *MathCad* системасига символлик математиканинг воситалари интегралланган бўлиб, у нафақат экрандаги ўзгартиришларни визуал қабул қилишни яхшилайти, балки масалаларни ёки уларнинг босқичларини сонли ҳам, аналитик ҳам ечиш имкониятини беради. Қўйилган масалани еча бориб, фойдаланувчи ўзгарувчиларнинг сонли қийматларини киритиш ва уларни ўлчовлар билан тўлатиши ҳам мумкин. Бунда бирликлар системаси(СИ, ёки бошқ.)ни ҳам, аниқ ўлчамларни (мм, дюймлар, футлар ва ҳоказо)ни танлаши мумкин. *MathCad* – ҳисоблаш жараёнида ўлчов бирликларини автоматик қайта ҳисоблайдиган ва назорат қиладиган жойлаштирилган системасига эгадир. Масалан, биз бир объектдан бошқасигача бўлган масофани, турли ўлчов бирликлар(миллар, футлар, ярдлар, см) дан фойдаланиб аниқланаётган бўлсак, у ҳолда *MathCad* системаси автоматик равишда барча масофаларни қайта ҳисоблайди ва натижани аввалдан белгиланган ўлчов бирликларда беради.

Бундан ташқари, *MathCad* системаси анимация воситалари билан қуролланган бўлиб, улар яратилган моделларни нафақат статикада, балки динамика(анимацион клиплар)да жорий этишга имконият бериб, кўргазмалиликни янада кўтаради.

3. *Интегралашувчанлик*. *MathCad* – бу: Microsoft Word, Excel ва бошқа системалар билан яқин интеграцияда ҳам, шунингдек, Web-технологиядан самарали фойдаланиб ҳам ишлаш имкониятини берадиган дастурдир. OLE-технология, мижоз-сервер, пакет муҳитида Internet Explorer ёрдамида излаш дастурларига кириш, *MathCad* дан фойдаланувчиларини бирлаштирадиган бутун жаҳон ҳамжамиятининг барча кириши мумкин бўлган Internet-форумга уланиш каби барча келишувлар ва Windows интерфейсининг имкониятлари қўллаб-қувватланади.

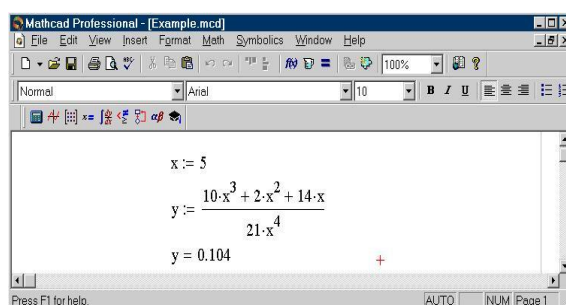
Кўйилган масалани еча бориб, статикада (алмашилиш буфери орқали) ёки динамикада (OLE-технология) бошқа дастурнинг муҳитига, масалан, Fortran тили муҳитига берилганларни узатиш ва у ерда масаланинг бир қисмини ечиши мумкин. *MathCad* муҳитидан чиқмасдан туриб, бошқа серверларда янги ҳужжатлар очиш ва ахборот технологияларнинг Internet системаси томонидан тақдим этиладиган барча устунликларидан фойдаланиш мумкин.

*MathCAD* дастури бошқа иловалар билан ўзаро таъсир этиши мумкин, масалан, Microsoft Excel ёки *Matlab* дастурларнинг берилганлари *MathCad* системанинг ҳисоблаш оқимиغا бевосита қўшилиши мумкин: бу ерда *AutoCad*да бажарилган чизмаларни бошқариш, Visual Basicни тижорат иловалар яратиш учун фойдаланиш ва бошқа ш.к.ларни амалга ошириш рухсат берилади.

4. Охириги вақтларда *MathCad* дастурчига *MathCad* ҳужжатларида дастурий кодларни самарали фойдаланишимкониятини берадиган *шахсий тилига эга*. Ушбу тилнинг содалиги ва интуитивлиги уни тез ўрганишга ёрдам беради. Операторларнинг сони кичик бўлишига қарамай, *MathCAD* дастурлаш тили етарлича мураккаб масалаларни ечиш имкониятини беради.

5. Иқтисодчиларга пакетда жорий этилган *статистик ва молиявий функциялар муҳимдир*. *MathCad* математик статистика масалалари билан ишлашнинг ривожланган апаратыга эга. *Бир томондан*, эҳтимолликнинг зичлиги ва тасодифий сонларнинг асосий тақсимот қонунининг бошқа характеристикаларини ҳисоблаш имкониятини берадиган жойлаштирилган катта сондаги махсус функцияларга эга. *MathCad* да ҳар бир тақсимот қонунига мос псевдотасодифий генераторлар дастурлаштирилган бўлиб, улар Монте-Карло методи билан моделлашга имконият беради. Гистограммалар қуриш ва ўртача, дисперсиялар, корреляциялар ва ш.к тасодифий сонларнинг танловлари тасодифий жараёнларни статистик характеристикаларини ҳисоблаш имкониятини беради. Бунда тасодифий кетма-кетликлар тасодифий сонларнинг генераторлари орқали яратилиши ҳам, фойдаланувчи томонидан файллардан киритилиши ҳам мумкин.

6. *MathCad* га айтиб туришлар ва система томонидан қулай излаш мисоллар тўпламига эга бўлган, *кучли маълумот олиш базаси* киритилган. Агар маълумотнома системасида қандайдир муаммо етарлича тўлиқ ёритилмаган бўлса, у ҳолда жавобни *MathCad* маълумотнома системасида келтирилган *MathSoft* компаниянинг сайти мурожаатидан топиш мумкин.



*MathCad* пакет асосий математик ва физика-кимёвий формулалар ва константаларни қўлда термаган ҳолда ҳужжатга автоматик ўтказадиган маълумотномалар билан тўлдирилган.

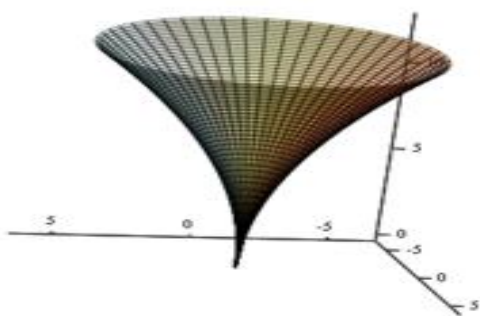
7. *MathCad* пакетига: оддий дифференциал тенгламаларни ечиш, статистика, термодинамика, бошқариш назарияси, материаллар қаршилиги ва бошқа фанлардан *электрон дарсликлар олиш мумкин*. Пайдо бўлган масалаларни ечишдан олдин, фойдаланувчи электрон дарсликни ўрганиб чиқиши ва ундан ўзининг ҳужжатида зарур лавҳалар, алоҳида формуллар ва константаларни ўтказиши мумкин.

Умуман, *MathCad*– бу компьютер ёрдамида фойдаланувчига ихтиёрий соҳадаги ҳар хил мураккабликдаги турли-туман математик ва муҳандислик-техник ҳисобларни бажаришда график, аналитик ва сонли ечиш методларини жорий этиш учун ускуналарнинг кенг тўпламини тақдим этадиган муҳитдир.

Яқиндагина, координаталарни ўзгартириш функциялари ва овозли файлларни қайта ишлаш, маълумотномали базани кенгайтириш ва ш.к. янгиликлар пайдо бўлди. Тенгламаларни ечиш, символлик ўзгартиришлар каби асосий функциялар, пакетни аввалги версияларидаёқ яхши ишлаб чиқилган, шунинг учун ҳам уларни фойдаланиш анча қулай. Дастурнинг ҳар бир версиясида системалик талаблар ўзгармоқда. Масалан, *MathCad 2001* да тезкор хотирага 16 Мб етарли бўлган бўлса, кейинги версияларидабу хотира 512 Мб гача кўтарилган. Дастур Windows – платформасида ишлайди.

*MathCad* IBM-мос келадиган шахсий компьютерларга мўлжалланган. У график тартибда ишлаши туфайли автоматик ҳолда ҳисоб-китоблар ва графикларни чиқариш тезлигини етарлича кўтарадиган математик процессор билан ишлашни қўллаб-қувватлайди. Бу фақат ушбу тартибда экранда махсус математик символларни шакллантириш ва бир вақтни ўзида уларни график ва матн билан бигаликда қўллаш мумкинлигидан келиб чиқади. *MathCad*принтерларнинг кўпгина турлари, шунингдек плоттерлар, адаптер ва дисплейларнинг асосий турлари билан ишлашни қўллаб – қувватлайди.

#### ***Асосий имкониятлари.***



*MathCad*да ясалган *сирт*. *MathCad*турли техник масалаларни ечиш учун юзлаб оператор ва ўрнатилган функцияларга эга. Дастур сонли ва символлик ҳисоблар бажариш, скаляр катталар, векторлар ва матрицалар билан амаллар бажариш, бир ўлчов бирлигидан бошқасига автоматик ўтказиш имкониятини беради.

*MathCad*нинг имкониятлари ичидан қуйидагиларни ажратиш мумкин:  
дифференциал тенгламаларни ечиш, шу жумладан, сонли методлар билан;  
функцияларнинг икки ва уч ўлчовли графикларини (турли координаталар системасида, контурли, векторли ва ҳоказо) ясаш;  
тенгламаларда ҳам, матнларда ҳам грек алифбосини фойдаланиш;  
символлик тартибда ҳисоблашларни бажариш;  
вектор ва матрицалар билан амаллар бажариш;  
тенгламалар системасини символлик ечиш;

эгри чизикларни аппроксимация<sup>27)</sup> қилиш;  
 дастур остиларни бажариш;  
 кўп ҳад ва функцияларнинг илдиларини излаш;  
 статистик ҳисоблар бажариш ва эҳтимолликларнинг тақсимооти билан ишлаш;

хос сон ва векторларни излаш;  
 ўлчов бирликлари билан ҳисоблашлар;

САПР-системалар билан интеграция, ҳисоблаш натижаларини бошқарувчи параметрлар сифатида фойдаланиш;

*MathCad* ёрдамида муҳандислар барча ҳисоблашларни ўтказиш мобайнида уларни хужжатлашлари мумкин.

*Mathcad Prime 3.0* нинг имкониятлари. Ушбу версия иловалар ёрдамида куйидагиларни бажариш мумкин:

содда, такрорланувчи ҳисоблар учун оддий калькулятор сифатида фойдаланиш;

символик ифодаларни ҳисоблаш ва содалаштириш;  
 функция интеграллари ва ҳосилаларини ҳисоблашда фойдаланиш;

чизикли алгебраик тенгламалар системасини ечиш, матрица ва дитерминантлар билан ишлаш;

чизиксиз алгебраик тенгламалар системасини ечиш;

Декарт ва цилиндрик координаталарда ҳам, қутб координаталарда ҳам графиклар, диаграммалар ва гистограммалар ясаш;

шахсий, интуитив тушунарли дастурлаш тилидан фойдаланиб, тармоқланувчи ва такрорланувчи алгоритмга эга бўлган дастурлар яратиш;

дифференциал тенгламалар ечиш;

эҳтимолликлар назарияси ва математик статистика масалаларини ечиш;

Windows операцион системанинг Excel, Powerpoint, Word каби иловалари билан ахборот алмашилишни амага ошириш;

ҳисобларни хужжатлаштириш ва ҳисобот хужжатларини яратиш;

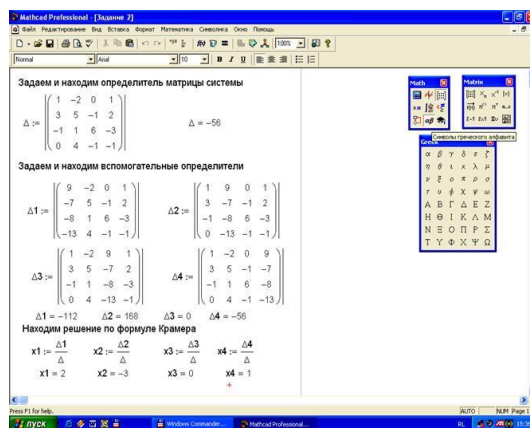
600 та ўрнатилган математик функцияларга эга;

ҳужжатларнинг шаблонларини қўллаб-қувватлаш, матнларни форматлаш, формулаларни форматлаш;

3D-графика билан ривожланган ишлаш модули;

«матнда математика» — формулаларни бевосита матнга киритиш.

*Вазифаси.* *MathCad* компьютер алгебра системалари, яъни математик ҳисобларнинг автоматлаштириш воситаларисирасига киради. Дастурий таъминотнинг бу синфида турли йўналганлик ва ясаш тамойилларининг кўпгина аналоглари мавжуд. Кўпинча, *MathCad*ни *Maple*, *Mathematica*, *Matlab* каби дастурий комплекслар, шунингдек, уларнинг *MuPAD*, *Scilab*, *Maxima* ва бошқа



<sup>27)</sup> **Аппроксимация** (лот. proxiima — энг яқин) ёки яқинлашиш — қандайдир маънода бир объектларни дастлабкисига яқин бўлган бошқаси, лекин соддароғи билан алмаштиришдан иборат бўлган илмий метод.

аналоглари билан таққослайдилар. Одатда, ҳаққоний таққослаш дастурларнинг турли вазифалари ва уларни фойдаланиш ғоялари билан мураккаблашади.

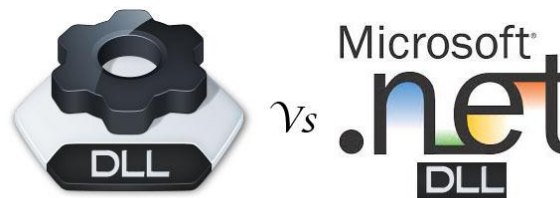
Масалан, *Maple* системаси, асосан аналитик (символлик) ҳисобларни бажаришга мўлжалланган ва бунинг учун, ўзининг синфида кучли ихтисослаштирилган процедуралари ва функция(3000 дан ошиқ)лар тўпламига эга. Дастурни бундай комплектлаш ўртача мураккаблик даражасидаги математик ҳисоблашни бажариш заруратига эга бўлган фойдаланувчига кўплик қилади. *Maple* имкониятлари касбий математик - фойдаланувчиларга мўлжалланган; *Maple* муҳитида масалалар ечиш нафақат қандайдир функция устида амаллар бажаришни билиш, балки унга киритилган ечиш методларини билишни талаб этади: *Maple* даги кўпгина ўрнатилган функцияларда ечиш методини берадиган аргумент пайдо бўлади.

*MathCad* ни ишлаб чиқувчилар асосий эътиборни фойдаланувчининг талабларига кўра *системани кенгайтиришга* қаратганлар. Бунинг учун, алоҳида олиниши мумкин бўлган ва ўрнатишда системага қўйиладиган қўшимча функцияларга эга бўлган қўшимча кутубхоналар ва кенгайтириш, шунингдек, бевосита шахсий ҳисоблардан фойдаланиш мумкин бўлган ҳаракатдаги алгоритм ва ҳужжатларга оид мисолларга эга бўлган махсус масалаларни ечиш методлари баён қилинган электрон китоблар пакетлари белгиланган. Бундан ташқари, зарур ҳолларда шахсий функцияларни яратиш ва уларни система ядросига **DLL** механизми (*Dynamic Link Library – динамик уланувчи кутубхоналар*) – функция ва процедураларни бошқа дастурчилар, балки бошқа дастурлаш тилида ёзган дастурга жорий этишнинг универсал механизми. Жорий этиш лойиҳани компиляцияси вақтида эмас, балки тайёр дастурни тезкр хотирага юклаш мобайнида амалга ошади) орқали бириктириш имконияти мавжуд.

*MathCad* дастури *Maple* дан фарқли ўлароқ, бошиданок математик масалаларни сонли ечиш учун яратилган, у назарий математикани эмас, балки бевосита масаланинг математик жиҳатига чуқурлашмасдан натижа олиш зарур бўлган амалий масалаларни ечишга мўлжалланган. Умуман, у символлик ҳисоблар зарур бўлган ва *Maple* (14 версиядан бошлаб — *MuPAD*) нинг интеграллашган ядроси мўлжалланганларга зарурдир. Айниқса, таълимга мўлжалланган ҳужжатлар яратиш ҳақида гап бораётганда, жараён ва ҳодисаларнинг физик кўринишидан келиб чиққан ҳолда математик моделни яратишни намоиш этиш зарур бўлган ҳолларда, у жуда фойдалидир. *MathCad* нинг символлик ядроси, асл *Maple (MuPAD)* дан фарқли ўлароқ, сунъий даражада чегараланган (300 га яқин функцияларга кириш мумкин), лекин бу кўпчилик ҳолларда муҳандисликга оид масалаларни ечиш учун тўлиқ етарлидир.

Бундан ташқари, *MathCad* ни тажрибали фойдаланувчилари, 13 версиясигача (ўзи ҳам) содда усулда *Maple* ядросининг қарийиб барча функционал тўплами (“ҳужжатлаштирилмаган имкониятлар” деб аталувчи)га таъсир этиш мумкин, бу эса *MathCad* ҳисоблаш қувватини *Maple* га яқинлаштиради.

*Интерфейс.* *MathCad* ни аналогик дастурлардан асосий фарқи – бу ифодаларни киритиш тартибини матнлилиги эмас, балки графикалигидир.



[www.bunchiofknowledge.wordpress.com](http://www.bunchiofknowledge.wordpress.com)

Буйруқлар, функциялар, формулаларни териш учун клавиатурани ҳам, ускуналарнинг махсус панелларидаги кўплаб тугмаларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Ҳар иккала ҳолда ҳам – формулалар одатдаги китобга аналогогик кўринишга эга бўладилар, б.а. формулаларни териш учун махсус тайёргарликни зарурати йўқ. Киритилган формулалар билан ҳисоблар фойдаланувчи хоҳишига кўра: ёки бир вақтни ўзида териб бир онда, ёки буйруқ бўйича амалга оширилади. Одатдаги формулалар чапдан ўнгга қараб ва юқоридан пастга томон (матрни ўқишга ўхшаш) ҳисобланади. Ихтиёрий ўзгарувчи, формула, параметрлар натижани кўриб турган ҳолда ўзгартириш мумкин. Бу интерфаол ҳисоблаш ҳужжатларини ҳақиқий эканлигини ташкил этиш имкониятини беради.

Бошқа дастурларда (*Maple*, *MuPAD*, *Mathematica*) ҳисоблашлар, матн кўринишида киритилган буйруқларни формулага трансформация қиладиган дастурли интерпретатор<sup>28)</sup> тартибида жорий этилади. *Maple* ўзининг интерфейси билан анъанавий дастурлаш тили муҳотида дастурлаш кўникмасига эга бўлган фойдаланувчилар учун мўлжалланган. *MathCad*ни фойдаланиш учун у ёки бу кўринишда дастурлаш билан умуман танишмас бўлиши мумкин.

*MathCad* дастурлашсиз дастурлаш воситаси сифатида ўйлаб топилган, лекин, агар бундай талаб бўлса, *MathCad* ўзлаштириш учун етарлича содда мураккаб алгоритмларни дастурлаш имкониятли ускуналарига эга.

Ўлчовли катталикларни ҳисоблашларда *MathCad*дан фойдаланиш имкониятини алоҳида айтиш мумкин. Бунда бирликлар системасини: СИ, СГС, МКС ва бошқ. танланиши мумкин. Равшанки, ҳисоблашларнинг натижалари ҳам мос ўлчовни олади. Бундай имкониятнинг фойдасини баҳолаш анча мушкул, чунки ҳисобларда, айниқса физик ва муҳандислик ҳисобларда хатоларни кузатиш етарлича соддалашади.

*MathCad* визуаллаш механизми *Maple*дагидан анчагина пастроқ. *Maple*да ихтиёрий даража мураккабликдаги график ёки сирт ясаш учун функциянинг тури маълум бўлса етарли. *Maple*га нисбатан *MathCad* графикаси яна қуйидаги **камчиликларга** эга: параметрик берилган, икки параметрнинг тўғри тўртбурчак бўлмаган аниқланиш соҳали сиртларни ясаш мумкин эмаслиги; графикларни яратиш ва форматлаш фақат меню орқали эканлиги, график параметрларини дастурли бошқариш имкониятини чегаралайди.

Лекин, *MathCad*ни қўллашнинг асосий соҳаси-муҳандисликка оид масалалар учунлигини эсда сақлаш лозим ва визуаллаш имкониятларининг ўқув интерфаол ҳужжатларни яратиш етарлидир. *MathCad* тажрибали фойдаланувчилари мураккаб математик конструкцияларни визуаллаш имкониятини намоиш этадилар, лекин бу пакетнинг вазифаси чегараларидан объектив чиқиб кетади.

*Вазифаларини кенгайтириш*. Махсус кенгайтириш пакети ва кутубхонаси ёрдамида *MathCad*га янги имкониятлар қўшиш мумкин ва улар системани махсус

---

<sup>28)</sup>**Интерпретатор** — интерпретацияни бажарадиган дастур (транслятор тури). Интерпретация — дастурнинг дастлабки кодини ёки сўровни сатрма-сатр таҳлил қилиш, қайта ишлаш ва бажариш (ишга тушуришдан аввал дастурнинг барча матни таҳлил қилинади ва бажармасдан машина ёки байт-кодга трансляция қилинадиган компиляциядан фарқли)

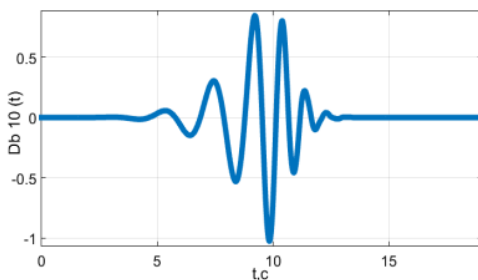
масалаларини ечиш учун куйидаги қўшимча функция ва константалар билан тўлатади:

*берилганларни таҳлил қилиш учун пакет* (ингл. *Data Analysis Extension Pack*) — *MathCad*ни берилганларни таҳлил қилиш учун зарур ускуналар билан таъминлайди;

*сигналларни қайта ишлаш учун пакет* (ингл. *Signal Processing Extension Pack*) — сигналларни аналогли ва рақамли қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва натижаларни график кўринишда тақдим этиш учун 70 та ўрнатилган функцияларга эга;

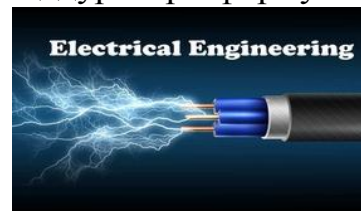
*тасвирларни қайта ишлаш учун пакет* (ингл. *Image Processing Extension Pack*) — *MathCad*ни тасвирларни қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва визуаллаш учун зарур ускуналарни таъминлайди;

*тўлқинли ўзгартириш функциялари билан ишлаш учун пакет* (ингл. *Wavelets Extension Pack*) — *MathCad Professional* базавий модул ўрнатилган функциялар кутубхонасига қўшиб қўйиш мумкин бўлган қўшимча вейвлет-функцияларнинг катта тўпламига эга. Пакет сигналлар ва тасвирларнинг таҳлиliga, сигналларни статистик баҳолашга, берилганларни қисил таҳлиliga, шунингдек махсус сонли методларга янгича ёндашув қўллашга имконият беради. Вазифалар бир ва икки ўлчовли вейвлетлар, дискрет вейвлет-ўзгартириш, ечишнинг мультитаҳлил ва кўпгина бошқалардан иборат. Пакет 60 дан ортиқ таянч вейвлетлар функцияларни бирлаштиради. Вейвлетларнинг ортогонал ва биортогонал оиласи қўшилган, бошқалар ичида — Хаар вейвлети<sup>29)</sup>, Добеши вейвлети<sup>30)</sup>, **симлет, койфлет ва В-сплайн**<sup>31)</sup>лармаълум. Пакет шунингдек, вейвлетларнинг асосий тамойилари бўйича кенг мулоқатли ҳужжатлар, иловалар, мисоллар ва мурожаатлар жадвалларини ўзига олади;



*қурилиш кутубхонаси* (ингл. *Civil Engineering Library*) — маълумотномани ингл. *Roark's Formulas for Stress and Strain* (кучланиш ва деформацияларни ҳисоблаш учун Роарк формулалари), қурилишни лойиҳалаш учун мослаштирилдиган шаблонларни ва иссиқлик ҳисоблаш мисолларини ўзига олади;

*электротехник кутубхона* (ингл. *Electrical Engineering Library*) — электротехникада қўлланиладиган стандарт ҳисоблаш процедуралари формулалар ва маълумотномалик жадвалларни ўзига олади. Матнлик тушунтиришлар ва мисоллар кутубхона билан ишлашни осонлаштиради — ҳар бир сарлавҳа



<sup>29)</sup> **Хаар вейвлети** — энг дастлабки ва энг содда вейвлетлардан бири. У 1909 йили венгер математики Альфред Хаар томонидан таклиф этилган бщлиб, функцияларнинг ортогонал системасига асосланган. Бу вейвлетлар ортогонал бўлиб, компакт ташувчига эга, фазода яхши локаллашган, лекин сиоик эмас. Кейинчали ортогонал вейвлетлар назариясини Ингрид Добеширивожлантирган.

<sup>30)</sup> **Добешивейвлетлари** (ингл. *Daubechies wavelet*) — итерацион йўл билан ҳисобланадиган компакт ташувчилик ортогонал вейвлетлар оиласи. Ушбу оилани биричи курган АҚШ математиги , Ингрид Добеши исмига қўйилган.

<sup>31)</sup> **В-сплайн** — берилган даража, силлиқлик тартиби ва аниқланиш соҳаси учун энг кичик ташувчига эга бўлган сплайн-функция.

мундарижа ва кўрсатмага гипермуружаати бор ва уни излаш системасида топиш мумкин;

*машинасозлик кутубхонаси* (ингл. *Mechanical Engineering Library*) — McGraw-Hill маълумотнамасидан 5000 дан ортиқ формула, ҳисоблаш процедуралари ва чекли элементлар методини киритган маълумотномани (ингл. *Roark's Formulas for Stress and Strain* - кучланиш ва деформацияларни ҳисоблаш учун Роарк формулалари) ўзига олган. Матнлик тушунтиришлар, излаш тизими ва мисоллар ишлашни осонлаштиради. Кутубхона таркибига Дэвид Пинтурнинг «Чекли элементлар методига кириш» номли электрон китоби киритилган.

*Бошқа дастурлар билан ўзаро алоқаси.* *MathCadSmartSketch*, *VisSim/ Comm PE*, *Pro/Engineer* каби дастурлар билан интеграллашади.

*SmartSketch* илова муҳандислар, дизайнерлар, архитекторлар, чизмачилар, тизимли ва тармоқ администраторларига аниқ чизма ва графиклар билан ишлашга имконият беради.

*VisSim/Comm PE* — бу сигналлик ёки физик даражада маълум қилишнинг аналог, рақамли ёки аралаш системаларини моделлаш учун Windows-иловадир.

*MathCad* кейинги ривожланишида *MathCad1.0-5.xx* (DOS операцион ситемада ишлайдиган, IBM PC компьютерларга мос, 2D-3D график ясайдиган, *if* ва *until* функцияларини жорий этадиган, оддий дифференциал тенгламалар ва уларни системаларини ечадиган ускуналарга эга), *MathCad6* (Windows 95 операцион системада ишлайдиган, 486/Pentium фойдаланиладиган), системанинг иккинчи варианты — *Plus 6.0*, *MathCad 7* ва *8*, *MathCad 2000*, *MathCad 2001* (10-версия, VBScript ва JScript дастурлаштирилини қўллаб-қувватлайди), *MathCad 2001i* («интерфаол»), *MathCad 11-11.2a* (комплекс аргументли *floor*, *ceil*, *round* ва *trunc*, шунингдек Бессел ва Ганкел функциялари қўллаб - қувватланади), *MathCad 12*, *13-13.1- 14-15*, *MathCad Prime 1.0-2.0-3.0* (12.10.2013) ва *MathCad 15.1* (13.02.2017) версиялари пайдо бўлди.

*Ривожланиши.* *MathCad* технологиясининг кейинги ривожланиши *MathCad Application Server (MAS)* пайдо бўлиши билан боғлиқ. MAS технологиянинг мазмуни — *MathCad* дастурий таъминотига ёки веб-интерфейс (*Web Calc* технологияси) орқали тайёр *MathCad* - хужжатларга узоқлаштирилган кириш жорий этишдир. MAS фойдаланувчиси *MathCad* ни сотиб олишга мухтож бўлмайди, *exe*-файлларни юклаш ва ишга тушуришнинг ҳожати йўқ.

*Системалик талаблар:*

Процессор: 32-битли ёки 64-битли (x86-64, EM64T) 400 МГц ёки юқори (700 МГц тавсия этилади) тактли частотали;

256 МБ тезкор хотирали ( 512 Мб тавсия этилади);

1,75 Гб бўш дискли фазо (*MathCad* учун 350 Мб, ўрнатишда вақтинчалик файллар учун 1,4 Гб);

CD-ROM ёки DVD (фақат дискни ўрнатиш учун);

SVGА график картаёки юқори;

1024×768 (ёки юқори)ли ва 24 – битли (ёки юқори) рангли XGA монитори;

Сичқонча ёки бошқа қурилма.





### *Дастурий таъминот:*

Операцион система: Windows XP (SP1, SP2, SP3), Windows Vista (SP1), Windows 7 или Windows XP x64 (SP2), Windows Vista x64 (SP1), Windows 7 x64, Windows 8;

Microsoft .NET Framework 3.5;

MSXML 4.0 SP2;

Microsoft Data Access Components 2.8;

Internet Explorer.

### **Текшириш учун саволлар:**

1. *MathCad қачон, қаерда ва ким томонидан яратилган?*
2. *MathCad нинг асосий устунлиги нимадан иборат?*
3. *MathCAD системаси ўзинг аналогларидан фарқли томонлари қандай хусусиятлари билан белгиланади?*
4. *Системанинг универсаллиги нимадан иборат?*
5. *Системанинг кўргазмаллиги нима билан аниқланади?*
6. *Мухитнинг интегралланувчанлиги нимада намоён бўлади?*
7. *MathCADнинг шахсий тилига эгалиги нима?*
8. *Системанинг статик ва молявий функцияси нимадан иборат?*
9. *Мухитнинг кучли маълумот олиши базаси нима беради?*
10. *MathCADнинг электрон дарслик олиши мумкинлиги нима учун зарур?*
11. *MathCAD дастурининг қандай қўшимча хусусиятлари мавжуд?*
12. *MathCadнинг имкониятлари ичидан қайсиларини алоҳида ажратилиш мумкин?*
13. *MathCadнинг гвазифаси нималардан иборат?*
14. *MathCadни ишлаб чиқувчилар асосий эътиборни нимага қаратганлар?*
15. *DLL(ингл., Dynamic Link Library – динамик уланувчи кутубхоналар) нима?*
16. *MathCad дастури бошиданоқ Mapleдан қандай фарқланар эди?*
17. *Ўлчов катталикларни ҳисоблашларда MathCadдан фойдаланиш имконияти қандай?*
18. *MathCad дастури графикаси ҳақида нималар биласиз?*
19. *MathCad дастури вазифаларини қандай кенгайтириш мумкин?*
20. *Берилганларни таҳлил қилиш учун пакет нима бажаради?*
21. *Сигналларни қайта ишлаш учун пакет нимага зарур?*
22. *Тасвирларни қайта ишлаш учун пакет мазмуни қандай?*
23. *Тўлқинли ўзгартириш функциялари билан ишлаш учун пакет ҳақида нима биласиз?*
24. *Қурилиш, электротехник, машинасозлик кутубхоналари нима?*
25. *MathCadнинг бошқа дастурлар билан ўзаро алоқаси қандай?*
26. *MathCad технологиясининг кейинги ривожланиши қандай бўлиши мумкин?*
27. *MathCad муҳитини ривожлантиришида системалик талаблар қандай бўлиши мумкин?*
28. *Келажакдаги дастурда дастурий таъминот қандай бўлиши мумкин?*

### **Масала ва машқлар.**

1. **MathCad** дастурини ишга тушириш ва асосий ойнага ўзингиз ҳақида бирор маълумот ва  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  функция формуласини киритинг. Сўнгра курсор (ёки сичқонча) ва Shift тугма орқали матн ва формуланинг алоҳида элементларини ажратинг.
2. Select All (Ctrl+A) меню Edit (Правка) тугмалар орқали киритилган ҳужжатнитўлиқ ажратинг.
3. Backspace (курсордан чапдаги символни ўчириш учун), Delete(курсордан ўнгдаги символни ўчириш учун) тугмалардан

- фойдаланиб алоҳида ифода ва матндаги алоҳида символларни ўчириш.
4. Delete (Удалить) (Ctrl+D) меню Edit (Правка) буйруқлар ёрдамида тўлиқ лавҳани йўқ қилиш.
  5. Ҳужжат доирасида Find (Найти) (Ctrl+F) меню Edit буруқдан фойдаланиб талаб қилинган объектни излаб топиш.
  6. Find what (излаш сатри фойдаланувчи сўровини шакллантиришга фойдаланилмоқда), Match whole word only (сўз тўлиқ излансин), Match case (регистрни ҳисобга олиб излансин), Find in Text Regions (фақат матнли соҳаларда излансин), Find in Math Regions (фақат математик соҳаларда излансин), Direction (излаш йўналиши: Up – ҳужжат бошига; Down – курсор жорий ҳолатидан ҳужжат охирига), Find Next (излансин) каби буйруқлардан фойдаланиб киритилган ҳужжат устида амаллар бажаринг.
  7. **MathCad** системасининг камчиликлари ва ютуқларини ақс этадиган жадвал тузинг.

***МАНЗУ-15-16. “Mathcad” дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш***

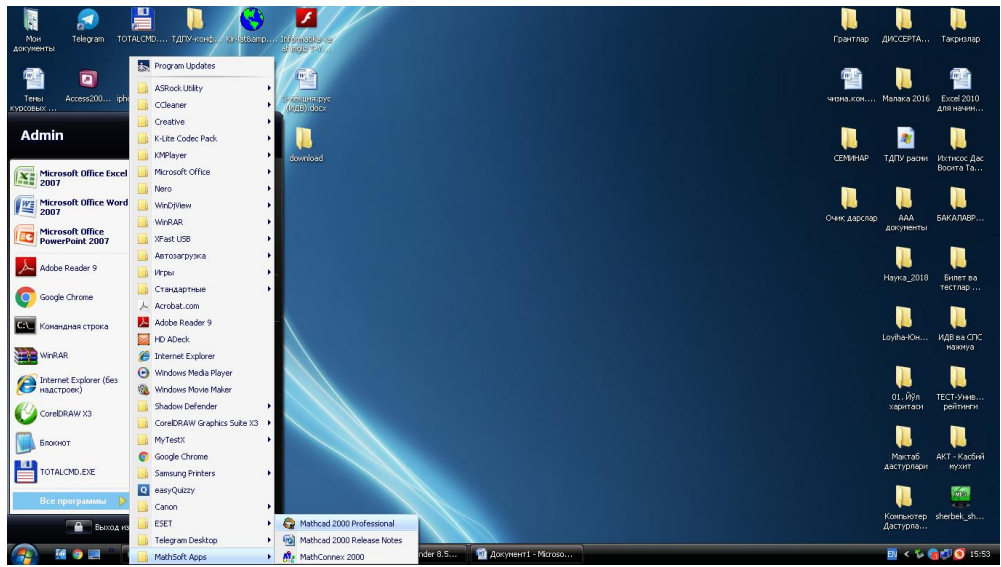
**Режа:**

1. **Mathcad** дастурини ишга тушириш.
2. MathCad дастуридан фойдаланиб мисоллар ечиш:
  - ифодаларнинг қийматини ҳисоблаш;
  - вектор ҳосил қилиш;
  - матрицалар билан ишлаш;
  - функция графикларини чизиш;
  - йиғинди ва кўпайтмани ҳисоблаш;
  - интералларни ҳисоблаш;
  - кутб координаталар системасида берилган функция графикларини ясаш.

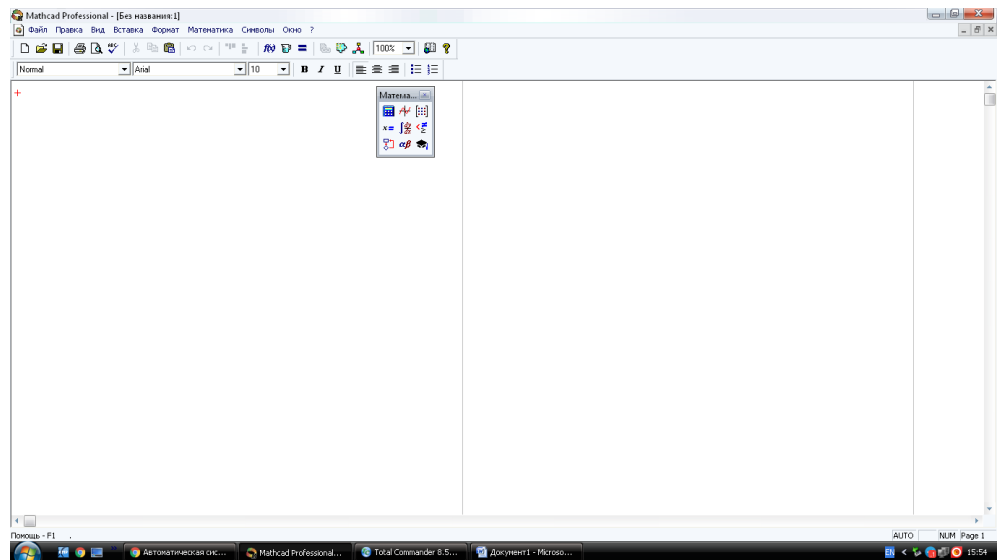
**Таянч тушунчалар:** origin, matrix, diag, identity, stack, submatrix, augment.

**Mathcad** дастурини “Программы” менюсидан ишга тушириш.

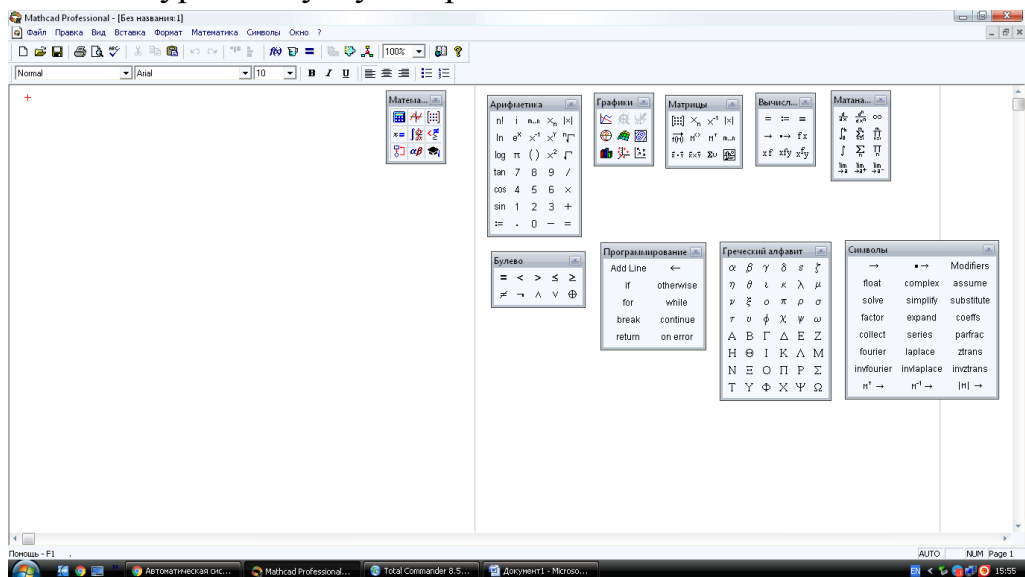
- “Пуск” белгисида сичқонча чап тугмасини босинг ва куйидагини бажаринг.




- Юқорида келтирилган амаллар кетма-кетлиги бажарилгандан сўнг Mathcad дастури куйидаги кўринишда ҳосил бўлади. Mathcad дастурининг умумий кўриниши.



- Mathcad дастурининг ускуналар панели.

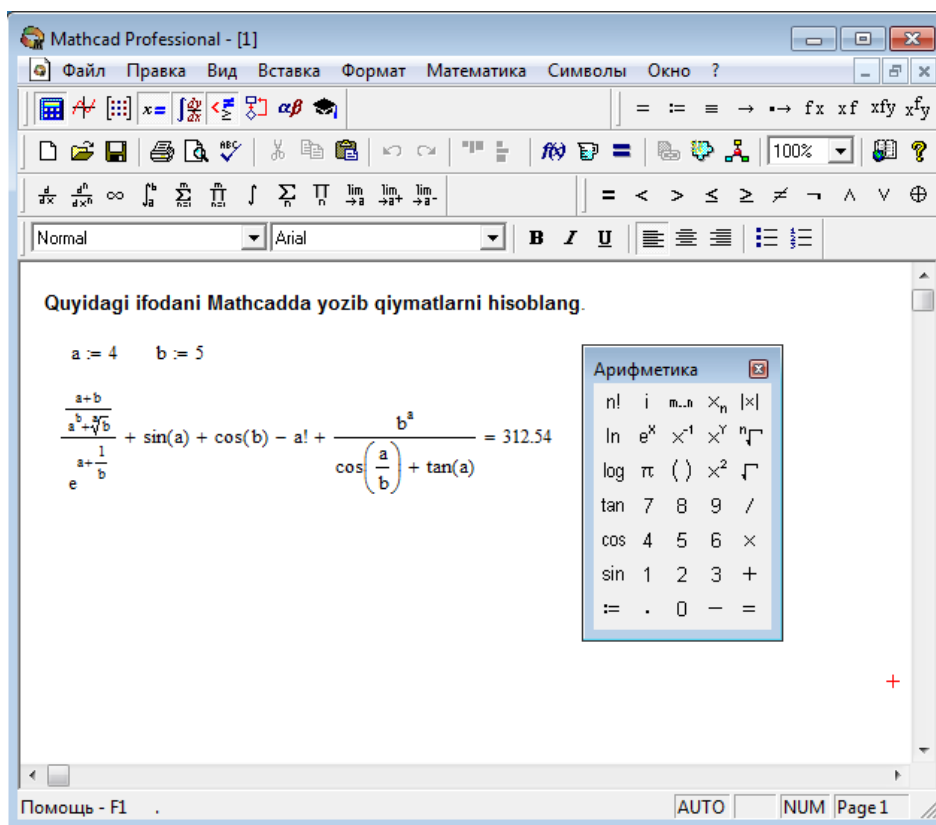


## Mathcad дастурида ишни тугатиш.

- Alt+F4- тугмаларини биргаликда босиб дастурни ёпиш мумкин.
-  -Хтугмасини босиб дастурни ёпиш мумкин.
- Файл-Закреть орқали дастурни ёпиш мумкин.

Энди MathCad дастуридан фойдаланиб мисоллар ечамиз.

**1 - мисол.** Параметрлари маълум бўлган ифодани ҳисоблаш.



Mathcad Professional - [1]

Файл Правка Вид Вставка Формат Математика Символы Окно ?

Quyidagi ifodani Mathcadda yozib qiymatlarni hisoblang.

$a := 4 \quad b := 5$

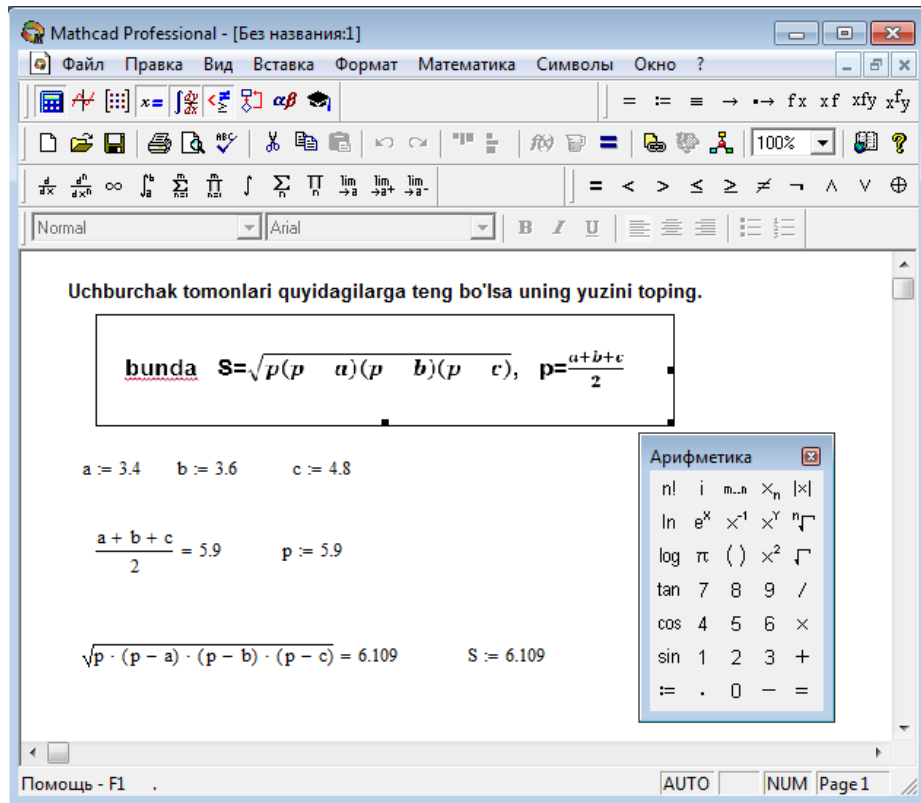
$$\frac{\frac{a+b}{a+\sqrt{b}} + \sin(a) + \cos(b) - a! + \frac{b^a}{\cos\left(\frac{a}{b}\right) + \tan(a)}}{e^{\frac{a+1}{b}}} = 312.54$$

Арифметика

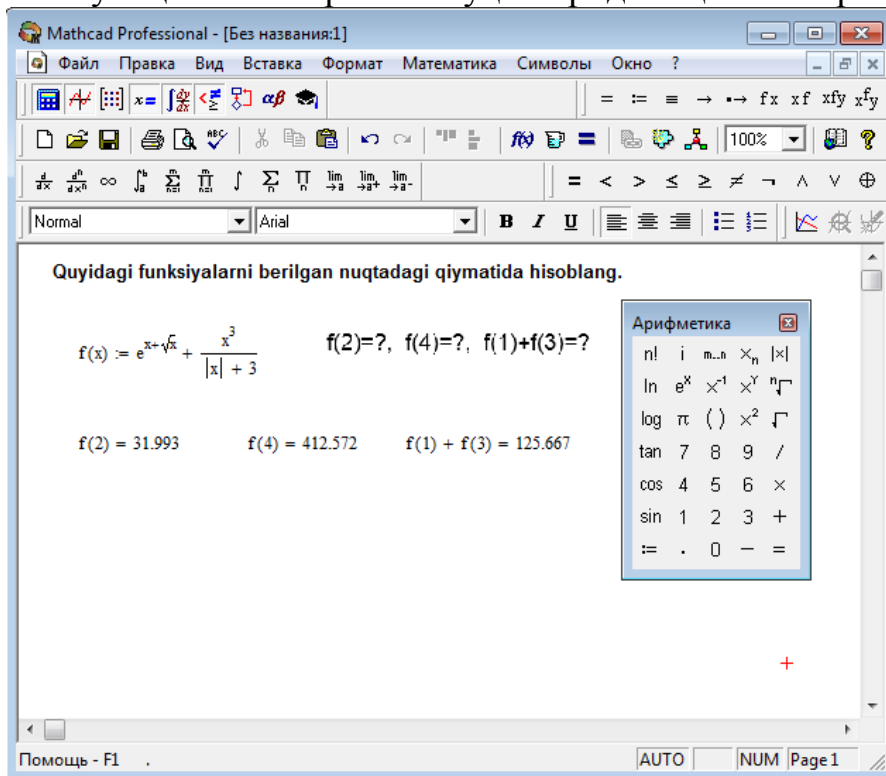
n!	i	m..n	$\times_n$	$ x $
ln	$e^x$	$\times^1$	$\times^y$	$n^y$
log	$\pi$	( )	$\times^2$	$\Gamma$
tan	7	8	9	/
cos	4	5	6	$\times$
sin	1	2	3	+
:=	.	0	-	=

Помощь - F1 . AUTO NUM Page1

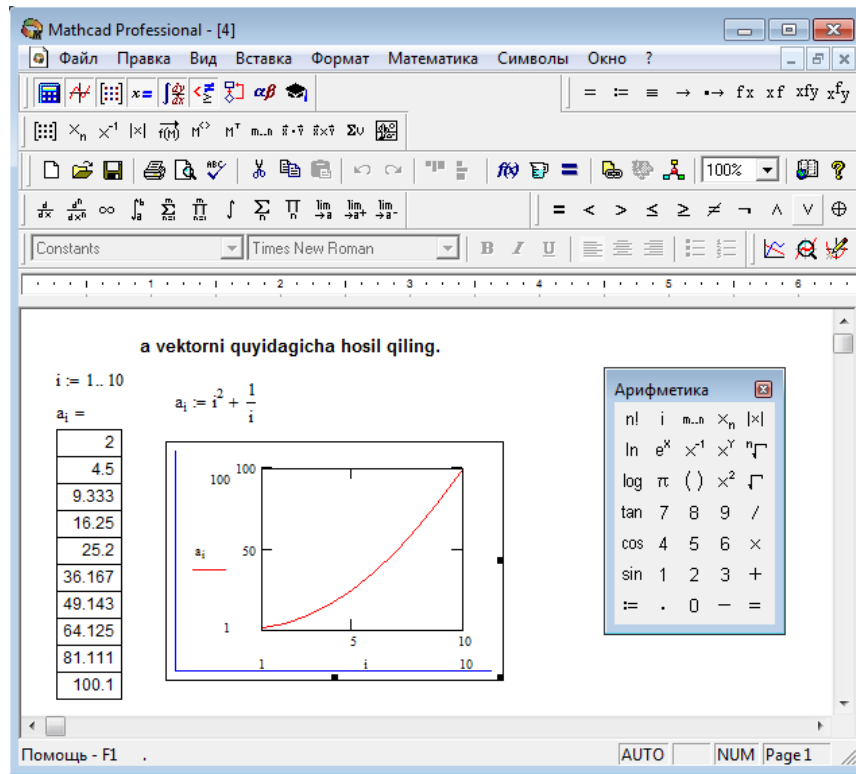
**2 - мисол.** Томонлари маълум бўлган уч бурчакнинг юзини Герон формуласи орқали ҳисоблаш.



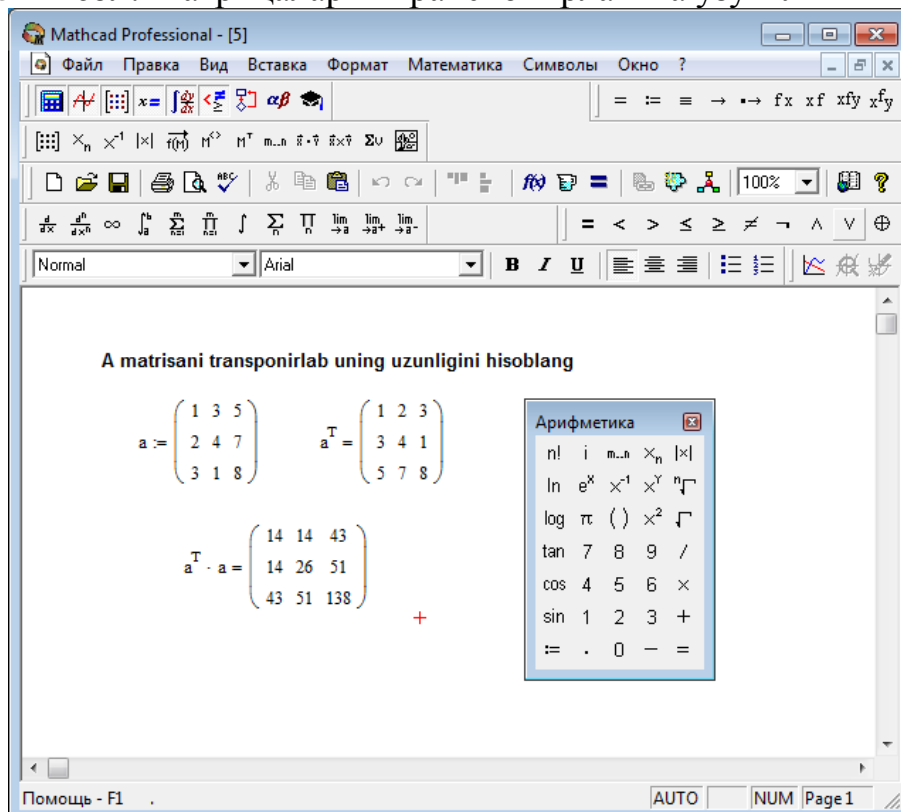
3-мисол. Функциянинг берилган нуқталаридаги қийматларини ҳисоблаш.



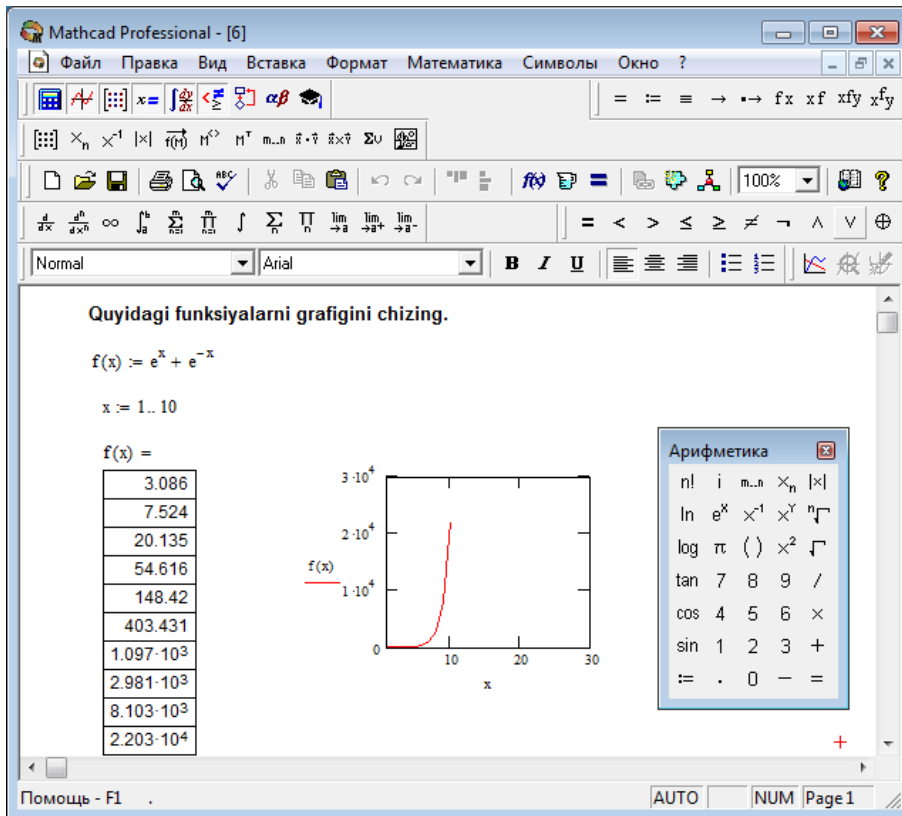
4-мисол. Векторларни ҳосил қилиш.



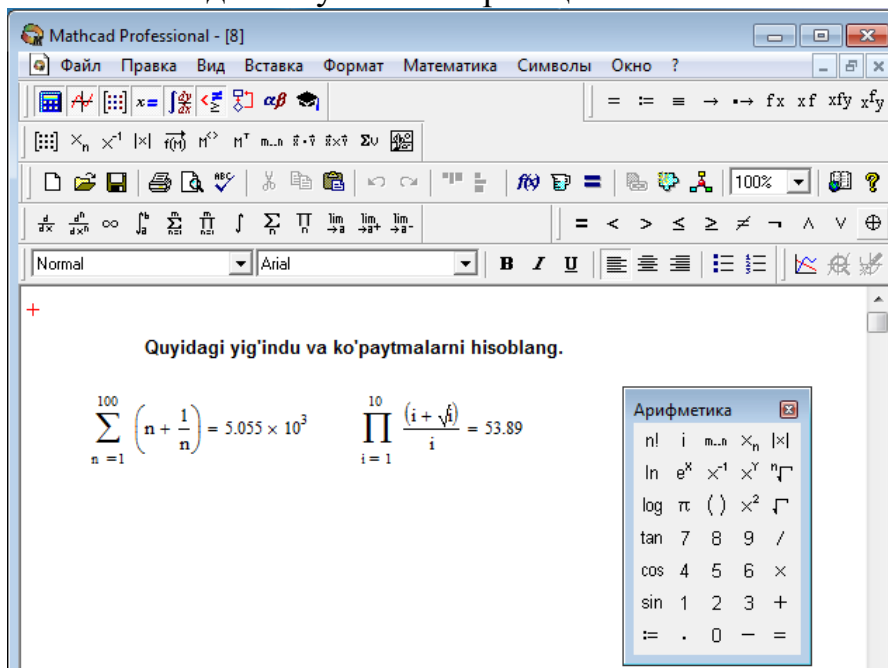
5-мисол. Матрицаларни транспонирлаш ва узунлигини топиш.



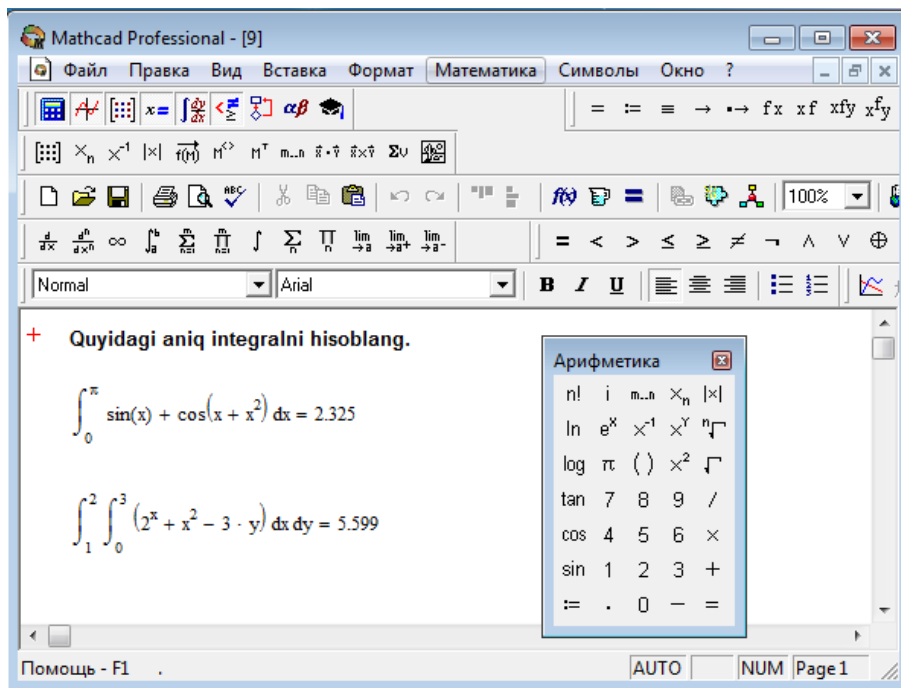
6-мисол. Функцияларнинг гафикларини чизиш.



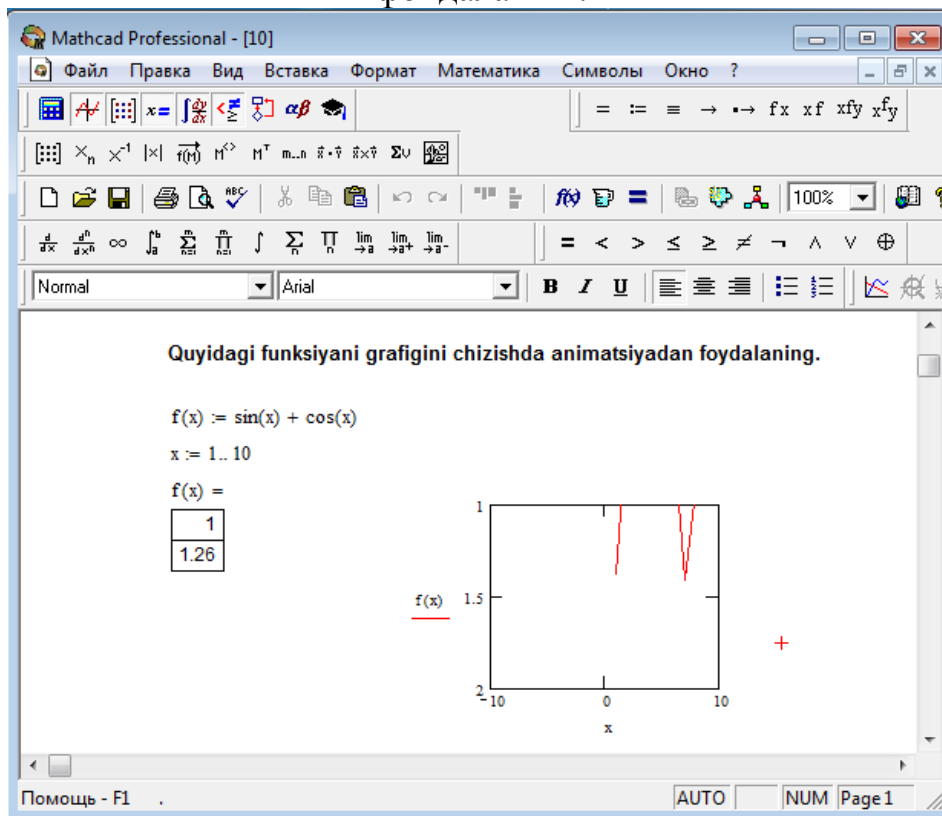
7-мисол. Йиғинди ва кўпайтмаларни ҳисоблаш.



8-мисол. Аниқ интегралларни ҳисоблаш.

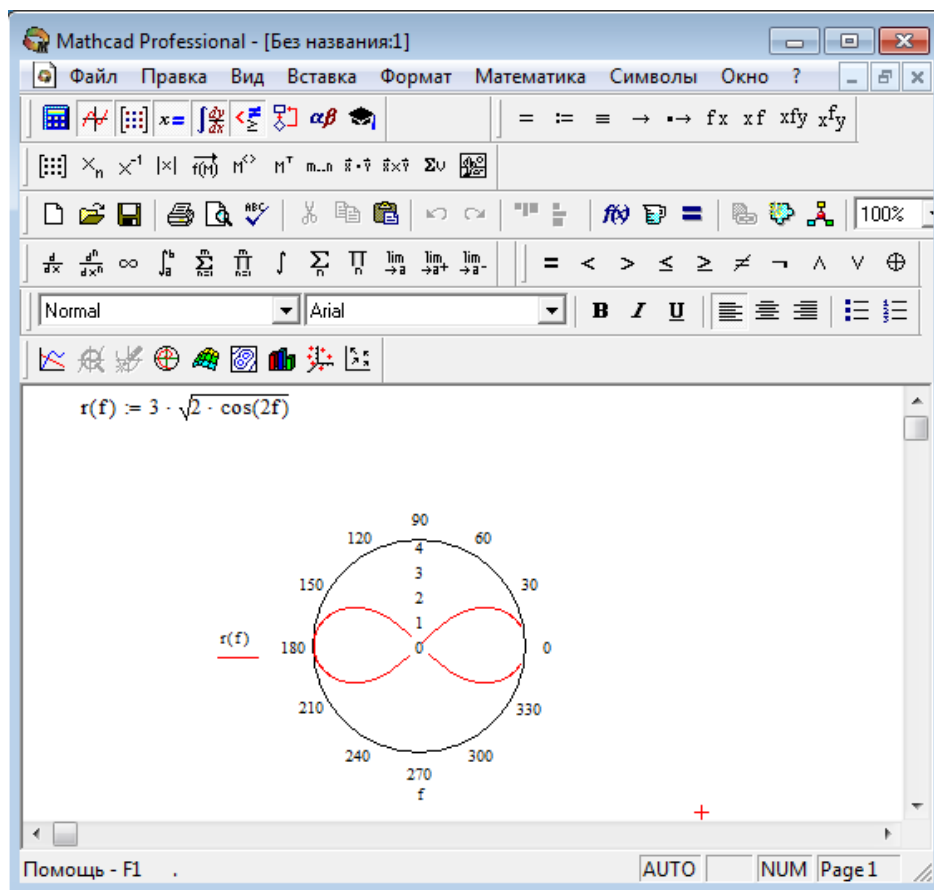


9-мисол. Функцияларнинг графикларини чизишда турли анимациялардан фойдаланиш.



10-мисол. Кутб координаталар системасида  $r = r(\varphi)$  кўринишдаги функция (эгри чизик) графигини чизиш.





**Текшиши учун саволлар:**

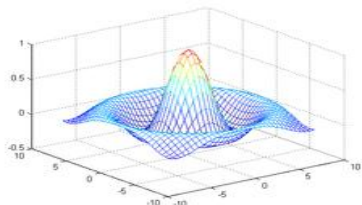
1. *Mathcad* дастури қандй қилиб ишга буширилади?
2. *Mathcad* дастури умумий кўриниши қандай бўлади?
3. *Mathcad* дастури ишини тугатиши қандай амалга оширилади?
4. Параметрлари маълум бўлган ифодалар қандай ҳисобланади?
5. Формула ёрдамида ҳисоблаш иши қандай бажарилади?
6. Матрицани транспонирлашда қайси политрадан фойдаланилади?
7.  $Y = X^2 + \sin(X)$  функцияни 0 дан 1 гача ораликдаги интегралини ҳисоблаш формуласини қандай киритилади?

**Масала ва машқлар.**

1.  $Y = 9x^2 + \sin(x)$ , бу ерда  $x = 5+t^3$ ,  $t = 6$ . Функция қийматини ҳисобланг.
2.  $Y = X^2 + \sin(X)$  функцияни 0 дан 1 гача ораликдаги интегралини ҳисобланг.
3.  $X^2 + \sin(X)$  функцияни  $h=1$  кадам билан 0 дан 100 гача ҳосил бўладиган қийматлвр йиғиндисини топинг.

4. Қутб координаталар системасида  $r = r(\varphi)$  кўринишдаги функция танлаб, унинг графигини чизинг.

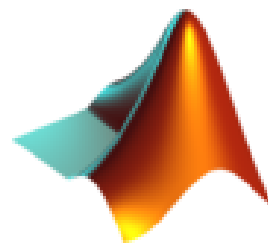
**МАВЗУ-17-18. “MatLab” амалий дастури ва унинг имкониятлари.  
“MatLab” дастурини умумий кўриниши. Дастур ускуналари билан  
ишлаш**



**Режа:**

1. MatLab амалий дастури ва унинг имкониятлари.
2. MatLab дастурини умумий кўриниши.
3. Дастур ускуналари билан ишлаш.

**Таянч тушунчалар:**MatLab, Linpack ва EISPACK дастурий кутубхоналари, Optimization Toolbox, Econometrics, Financial, Financial Derivative, Fixed Income, Опцион, скриптлар, Processing Toolbox, Wavelet Toolbox, Communication Toolbox, Filter Design Toolbox, Control Systems Toolbox,  $\mu$ -Analysis and Synthesis Toolbox, Robust Control Toolbox, System Identification Toolbox, LMI Control Toolbox, Model Predictive Control Toolbox, Model-Based Calibration Toolbo, GARCH Toolbox, Fixed-Income Toolbox, Financial Time Series Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Financial Toolbox, Datafeed Toolbox; Mapping Toolbox функцияси, Data Acquisition Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Instrument Control Toolbox, Link for Code Composer Studio;



*MatLab* (ингл. «*MATrix* *LABoratory*»)нинг қисқартмаси, ўзбек тилида матрица лабораторияси, Матлаб, каби талаффуз қилинади) — техник ҳисоблаш масалаларини ечиш учун амалий дастурлар пакети ва ушбу пакетда фойдаланиладиган номдош дастурлаш тилидир. Пакетни миллиондан кўп муҳандис ва илмий ходимлар фойдаланиладилар, у кўпчилик замонавий, шу жумладан, Linux, Mac OS, Solaris (R2010b версиясидан бошлаб Solaris қўллаб-қувватлаш тўхтатилган) ва Microsoft Windows операцион системаларда ишлайди.



*MatLab* дастурлаш тили сифатида Нью-Мексика университетининг компьютер фанлари факультетининг декани (ингл. *Cleve Moler*) томонидан 1970 йиллар охирларида ишлаб чиқилган. Ишланманинг мақсади факультет талабаларига Фортран тилини ўрганиш заруратисиз Linpack ва EISPACK дастурий кутубхоналаридан фойдаланиш имкониятини беришдан иборат бўлган. Тез



орада ушбу тил бошқа университетлар орасида оммалашиб кетди ва амалий математика соҳасида фаолият қилаётган олимлар томонидан катта қизиқиш билан кутуб олинган. Ҳозиргача Фортранда ёзилган, очиқ дастлабки код билан тарқатиладиган 1982 йилги версиясини Интернетда топиш мумкин. Муҳандис Джон Литтл (ингл. *John N. (Jack) Little*) бу тил билан 1983 йили Стэнфорд университетга қилган ташрифида танишган. Янги тил катта тижорат салоҳиятига эга эканлигини тушуниб, у Клив Моулер ва Стив Бангерт (ингл. *Steve Bangert*) билан бирлашди. Улар ҳамкорлик *MatLab*ниС тилида қайта ёздилар ва 1984 йили дастурнинг кейинги ривожлантириш учун The MathWorks компаниясини ташкил этишни асосладилар. Ушбу С да қайта ёзилган кутубхоналар узоқ вақтгача JАСКРАС ном билан таниқли эдилар. Дастлаб *MatLab* бошқариш системаларини лойиҳалаш (Джон Литтлнинг асосий мутахассислиги) учун мўлжалланган эди, лекин тезликда бошқа кўпгина илмий ва муҳандисик соҳаларда оммалашига эришди. У, шунингдек, таълим тизимида, хусусан, чизиқли алгебра ва сонли усулларни ўқитиш учун кенг фойдаланилади.

*MatLab* тили ўзига маълумотлар тузулишли матрицаларда асосланган, функцияларнинг кенг спектрини, ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳитини, объектга мўлжалланган имкониятини ва бошқа дастурлаш тилларида ёзилган дастурларига интерфейсларни олган юқори даражадаги интерпретацияловчи дастурлаш тилидан иборат.

*MatLab*дастури, эҳтимол, берилганларни қайта ишлаш учун энг кучли дастурдир. *MatLab* – жадвал (ёки математик тилда, матрица) кўринишида тақдим этиладиган кўп ўлчовли маълумотлар билан ишлаш учун идеал муҳитдан иборат. Берилганларнинг ҳудди мана шундай синфига кўпчилик молиявий: котировка<sup>32)</sup>, индикатор<sup>33)</sup>лар, макроиқтисодий статистика ва ш.к. ахборотлар киради.



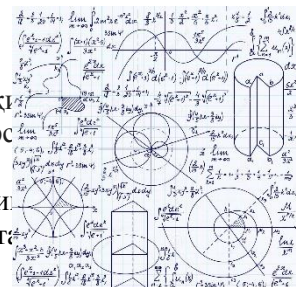
*MatLab*ниўзлаштириш, масалан Excelни ўзлаштиришга ўхшаш осон эмас. Энди ўрганаётганларни буйруқли сатрлар кўрkitиб юбориши мумкин. Аслида, кўп масалалар *MatLab*да Excelдагига қараганда нисбатан осон ва тез ечилиши мумкин. Буни устига кўп функциялар учун *MatLab*да одатдаги график интерфейс мавжуд, буйруқли сатр эса, амалиётда унча кўрқинчли эмас ва балки, бир қанча вақтлардан кейин Сизга у орқали ишлаш маъкул бўлар.

1. *Берилганлар билан ишлашнинг умумий вазифалари*: жадвал элементларини кўшиш ва йўқ қилиш, саралаш, ўзгартириш ва ш.к. Мисол учун, *MatLab*да функция ёрдамида котировкалар устунини эскироқ берилганлар юқорида, пастда эса – янгироклари жойлашадиган қилиб жуда тез “оёғини осмондан” қилиб айлантириб кўйиш мумкин. Бу аксинча юкланадиган (юқорида – янгилар, пастда - эскилари) котировкаларнинг баъзи манбалари билан ишлашда долзарбдир.

2. *Математик функциялар*. Математикани кўллаш имкониятлари фақат бизнинг ҳаёлимиз бўйича чегаралангандир. Бу таъкид

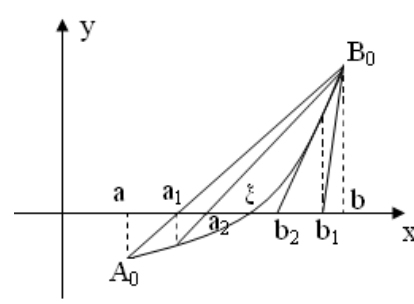
<sup>32)</sup> **Котировка** (фр. *Cote*, ингл. *Financial quote*) — сотувчи ёки харид қилувчи буйича улар харид қилишга ва сотишга тайёр бўлган товар баҳоси (курс) нисбатан тез ўзгариб турадиган баҳо кўзда тутилади, масалан биржа баҳоси.

<sup>33)</sup> **Индикатор**— ўрганилаётган объектни тадқиқотчига бевосита кириши мумкин бўлган бошқа табиати ҳақида ҳукм чиқариш учун кузатиш ва ўлчаш мумкин бўлган та



математик функцияларга ҳам таълуқликдир. *MatLab* элементар функциялардан, масалан логарифмик функциялардан тортиб, токи махсус, масалан гамма-функциягача бўлган ўрнатилган катта сондаги функцияларга эга. Бу функциялар қарийиб барча ихтиёрий масалаларни ечишда “зиштчалар” сифатида фойдаланади.

3. *Сонли методлар*: интеграллар ва мақбуллаштирувчилар. Уларга мурожаат қилиш зарурати одатда портфелни мақбуллаштиришда, шунингдек *маблағ ва хавф - хатарни* бошқаришда пайдо бўлади. Мақбуллаштириш масалалари *MatLab* да функцияларнинг Optimization Toolbox (мақбуллаштириш ускуналари) махсус тўплами ёрдамида ечилади. Фойдаланувчи портфелнинг бошланғич оғирлиги ёки сотув системасининг параметрларини, *MatLab* эса, махсус алгоритмлар бўйича уларни мақбул комбинациясига эришгунга қадар эгалайди.



4. *Статистик функциялар ва олдидан айтиши*: ўрта арифметик, ўрта геометрик, стандарт четланиш (волатильность<sup>34</sup>), корреляциялар, эҳтимолликлар тақсимотлари, тасоддий сонлар генераторлари, регрессия, омиллик таҳлил, кластерли таҳлил ва кўпгина бошқалар. Бу функциялар сотув системалари ва портфелларни, визуаллаш ва котировкалардаги боғлиқларни излашда зурур бўлади. Функцияларнинг ушбу гуруҳига вақтли қаторларнинг кучли ускунаси бўлган Neural Network Toolbox (нейрон тармоқнинг ускуналар тўплами)ни ҳам киритиш мумкин.

5. *Молиявий функцияларнинг махсус пакетлари (Toolboxes)*:

**Econometrics** (эконометрия). Волатилликни олдидан айтишда долзарб бўлиши мумкин;

**Financial** (молиявий): котировкаларни қайта ишлаш, техник таҳлил, заёмли қоғозлар, портфелни мақбуллаш, опцион<sup>35</sup>лар;

**Financial Derivative** (молиявий ҳосилалар): унумдор ускуналар учун илгариланган функциялар (экзотик опционлар, фойзли ставкаларга опционлар ва ҳоказо);

**Fixed Income** (белгиланган фойда):

№	B	C	D	E	F	G	H
1	0	3,00р.					
2	1	3,24р.	3,00р.				
3	2	3,50р.	3,24р.	3,00р.			
4	3	3,78р.	3,50р.	3,24р.	3,00р.		
5	4	4,08р.	3,78р.	3,50р.	3,24р.	3,00р.	17,80р.
6	5	4,41р.	4,08р.	3,78р.	3,50р.	3,24р.	19,01р.

<sup>34</sup> **Волатиллик**, ўзгарувчанлик (ингл. volatility) — гнархни ўзгарувчанлигини характерлайдиган статистик молиявий кўрсаткич. Берилган вақт оралиғида молиявий курулни фойдаланишнинг хавф-хатар ўлчовини ифодалайдиган молиявий хавф-хатарни бошқаришда муҳим молиявий кўрсаткич ва тушунчадир.

<sup>35</sup> **Опцион** (лот. optio — танлаш, хоҳиш, ихтиёр) — у бўйича опцион харидори (базавий фаолни – мол, қимматли қоғозни салоҳиятли харидори ёки салоҳиятли сотувчиси), ушбу фаолни шартномада аниқланган вақтда келажакда ёки аниқ вақт оралиғи давомида аввалдан келишилган нархда сотиб олиш ёки сотиш ҳуқуқини оладиган шартнома, лекин мажбурият эмас. Бунда опцион сотувчиси мос равишда фаолни сотиш ёки шартларга мос равишда опцион харидоридан харид қилиш мажбуриятига эга бўлади. *Опцион* — бу унумдор молиявий ускуналардан биридир. Одатда сотишга опционлар (put option), харид қилишга опционлар (call option) ва икки томонлама опционлар (double option)ни ажратишади.

белгиланган фойдага эга бўлган ускуналар, масалан, заём қоғозлар, пул билан таъминланган ипотекали кредитларни ва бошқалар учун илгариланган функциялар.

Шунингдек, техтаҳлил тарафдорлари учун сонли филтрлар асосида *Техник Таҳлил* индикаторларни ишлаб чиқиш учун Filter Design Toolbox керак бўлиб қолиши мумкин. Бу “фанҳажмли” техтаҳлилда анча оммалашган йўналишдир.

*MatLab*да функцияларнинг қулай муҳаррири мавжуд. У ёрдамида кўплаб масалаларни ечишда фойдаланиладиган ўрнатилган функцияларни фойдаланувчининг функцияларининг бутун блокларига комбинациялаб етарлича автоматлаштириш мумкин. Хатто ушбу функцияларга одатдаги ойнали-тугмалик стилдаги Windows учун график интерфейс яратиш имконияти мавжуд.

*MatLab* тили берилганлар таркиби матрицаларига асосланган функцияларнинг кенг спектри, ишлаб чиқиш интегралланган муҳити, объектга йўналтирилган имкониятлар ва бошқа дастурлаш тилида ёзилган дастурлар учун интерфейсларни ўзига қамраб олган юқори даражада интерпретацияланадиган дастурлаш тилидан иборат.

*MatLab*да ёзилган дастурлар: функциялар ва скриптлар каби икки турда бўладилар. Функциялар кириш ва чиқиш аргументларига, шунингдек ҳисоблашларнинг оралиқ натижаларини ва ўзгарувчиларни сақлаш учун шахсий ишчи фазога эга. Скрипт<sup>36</sup>лар эса, умумий ишчи фазодан фойдаланадилар. Скриптлар ҳам, функциялар ҳам машина кодига компиляция қилинмайдилар ва матнлик файллар кўринишида сақланадилар ва машина кодига динамик равишда компиляцияланади. Шунингдек, *pre-parsed* дастурлар деб аталувчи дастурлар – машина бажариши учун қулай кўринишга қайта ишланган функциялар ва скриптлар мавжуд. Умумий ҳолда бундай дастурлар, агар функция график яшаш буйруғига эга бўлса, у ҳолда одатдагиларга қараганда тезроқ бажарилади.

*MatLab*нинг асосий хусусиятларидан бири – унинг яратувчилари “векторли ўйла” (ингл. *Think vectorized*) шиорида ифодалаган матрицалар билан ишлашнинг кенг имкониятлигидир.

*MatLab* фойдаланувчи учун қарийиб математиканинг барча соҳаларини қамраб олган, берилганларни таҳлил қилиш учун катта сондаги (бир неча юз) функцияларни тақдим этади, хусусан:

**матрицалар ва чизиқли алгебра** — матрицалар алгебраси, чизиқли тенгламалар, хусусий қийматлар ва векторлар, сингулярлик, матрицаларни факторизация қилиш ва ҳоказо;

**кўп ҳадлар ва интерполяция** — кўп ҳадларнинг илдизлари. Кўпҳадлар устида амаллар ва уларни дифференциаллаш, эгри чизиқларни интерполяциялаш ва экстраполяциялаш ва бошқалар;

**математик статистика ва берилганлар таҳлили**— статистик функциялар, статистик регрессия, сонли филтрация, тезкор Фурье ўзгартиришлари ва бошқалар;

**берилганларни қайта ишлаш** — махсус функциялар тўплами, шу жумладан, графиклар яшаш, мақбуллаштириш, нолларни излаш, сонли интеграллаш (квадратураларда) ва бошқалар;

---

<sup>36</sup> **Скрипт** (ингл. *Script* сўзи латинчада «*Scriptum*» - ёзув, матн ) – бу одатда, интернет - сайт ёки илова зарурати учун ёзилган катта бўлмаган дастур.

**дифференциал тенгламалар** — дифференциал тенгламаларни ва дифференциал-алгебраик тенгламаларни, кечикувчи аргументли дифференциал тенгламаларни, чегараларга эга бўлган тенгламаларни, хусусий ҳосилали тенгламаларни ва бошқаларни ечиш;

**хосмас** (разреженные) **матрицалар** — махсуслаштирилган иловаларда фойдаланиладиган *MatLab* пакетининг берилганларининг махсус синфи.

**бутун сонли арифметика** — *MatLab* муҳитида бутун сонли арифметиканинг амалларини бажариш.

**Ускуналар тўплами.** *MatLab* учун, унинг вазифаларини кенгайтирувчи ускуналарнинг махсус тўпланини (ингл. *toolbox*) яратиш имконияти мавжуд. Ускуналарнинг тўплами масалаларнинг алоҳида синфини ечиш учун *MatLab* тилида ёзилган функцияларнинг коллекцияларини ифодалайди. Mathworks компанияси кўп соҳаларда фойдаланиладиган ускуналар тўпланини етказиб туради, шу жумладан қуйидагилар:

**сигнал, тасвир ва маълумотларни сонли қайта ишлаш** — сигнал, тасвирларни қайта ишлаш, сонли филтрлар ва алоқа системаларини лойиҳалаш масалаларининг кенг спектрини ечиш имкониятини берадиган функциялар тўпланилари. Масалан, *DSP Toolbox*, *Image Processing Toolbox*, *Wavelet Toolbox*, *Communication Toolbox*, *Filter Design Toolbox*;

**бошқариш системалари** — динамик системаларни таҳлили ва синтезини, бошқариш системаларини лойиҳалаш, моделлаш ва идентификация қилишни енгиллаштирувчи функциялар тўплами. Масалан, *Control Systems Toolbox*, *μ-Analysis and Synthesis Toolbox*, *Robust Control Toolbox*, *System Identification Toolbox*, *LMI Control Toolbox*, *Model Predictive Control Toolbox*, *Model-Based Calibration Toolbox*;

**молиявий таҳлил** — турли молиявий ахборотни тез ва самарали тўплаш, қайта ишлаш ва узатиш имкониятини берадиган функциялар тўплами. Масалан, *GARCH Toolbox*, *Fixed-Income Toolbox*, *Financial Time Series Toolbox*, *Financial Derivatives Toolbox*, *Financial Toolbox*, *Datafeed Toolbox*;

**географик хариталарни, шу жумладан, уч ўлчовлиларини таҳлил ва синтез қилиш.** Масалан, *Mapping Toolbox* функцияси;

**экспериментал берилганларни йиғиш ва таҳлил қилиш** — тажриба мобайнида, шу жумладан реал вақтда олинган маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш имкониятини берадиган функциялар тўпланидир. Илмий ва муҳандислик жиҳозларнинг кенг спектри қўллаб-қувватланади. Масалан, *Data Acquisition Toolbox*, *Image Acquisition Toolbox*, *Instrument Control Toolbox*, *Link for Code Composer Studio*;

**берилганларни визуаллаш ва тақдим этиш** — виртуал ҳақиқийлик технологияси ва VRML<sup>37)</sup> тили ёрдамида интерфаол дунёлар яратиш ва илмий ахборотни визуаллаш имкониятини беради. Масалан, *Virtual Reality Toolbox*;

**ишлаб чиқиш воситалари** — *MatLab* муҳитидан эркин иловалар яратишга имконият берадиган функциялар тўплами. Масалан, *MatLab Builder for*

---

<sup>37)</sup>VRML (ингл. *Virtual Reality Modeling Language* — виртуал ҳақиқийликни моделлаш тили) — уч ўлчовли интерфаол вектор графикани намойиш қилиш учун файлларнинг меъёрлаштирилган формати, кўпинча WWW да фойдаланилади.

COM, MatLab Builder for Excel, MatLab Builder for NET, MatLab Compiler, Filter Design HDL Coder;

**ташқи дастурий маҳсулотлар билан ўзаро таъсири** — берилганларни бошқа дастурлар билан ишлай оладиган қилиб турли кўринишда сақлаш имкониятини берадиган функциялар тўпламлари. Масалан, *MatLab Report Generator, Excel Link, Database Toolbox, MatLab Web Server, Link for ModelSim.*

**маълумотлар омбори** — маълумотлар омборлари билан ишлаш ускуналари. Масалан, *Database Toolbox.*

**илмий ва математик пакетлар** — илмий ва муҳандислик масалаларининг кенг спектрини, шу жумладан, генетик алгоритмларни ишлаб чиқиш, хусусий ҳосилалари масалаларни ечиш, бутун сонли муаммолар, системаларни мақбуллаштириш ва бошқаларни ечиш имкониятини берадиган махсуллаштирилган математик функциялар тўплами. Масалан, *Bioinformatics Toolbox, Curve Fitting Toolbox, Fixed-Point Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox, OPC Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Spline Toolbox, Statistic Toolbox, RF Toolbox.*

**нейрон тармоқлар** — нейрон тармоқларни синтез ва таҳлил қилиш учун ускуналар. Масалан, *Neural Network Toolbox.*

**тоқ мантиқ** — тоқ тўпламларни яшаш учун ускуналар. Масалан, *Fuzzy Logic Toolbox.*

**символлик ҳисоблашлар** — Maple дастурининг символлик процессори билан ўзаро таъсир этиш имкониятига эга бўлган символлик ҳисоблаш ускуналари. Масалан, *Symbolic Math Toolbox.*

Юқорида саналганлардан ташқари *MatLab* учун, бошқа компаниялар ва ташаббускорлар томондан ёзилган минглаб бошқа ускуналар тўпламлари мавжуд.

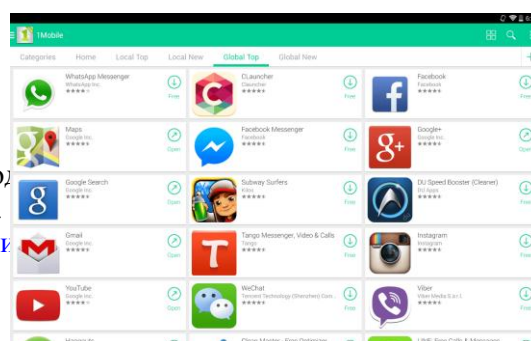
*MatLabgavrcar* виртуал машинанинг дастури ўрнатилган.

**Алгоритмлар ишлаб чиқиш.** Алгоритмлар ишлаб чиқиш учун *MatLab* қулай воситалар, шу жумладан, объектга мўлжалланган дастурлаш концепциясини фойдаланган юқори даражалиларини тақдим этади. Унда ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳитининг барча зарур воситалари, шу жумладан, ростлагич ва профайлер<sup>38)</sup> мавжуд. Берилганларнинг бутун типлари билан ишлаш бўйича функциялар микроназоратчи ва зарур жойларда бошқа иловалар учун алгоритмлар яратишни енгиллаштиради.

**Берилганларни визуаллаш.** *MatLab* пакетининг таркибида графиклар яшашга, шу жумладан, уч ўлчовли, берилганларни визуал таҳлили ва анимацияланган роликлар яратиш учун мўлжалланган катта сондаги функциялар мавжуд.

Ўрнатилган ишлаб чиқиш муҳити бошқаришнинг тугмалар, киритиш майдон каби турли элементлари билан фойдаланувчининг график интерфейсларини яратиш имкониятини беради.

**Эркин иловалар.** Консоллик ҳам, фойдаланувчи график инерфейсли ҳам



<sup>38)</sup> **Профиллаш** — дастурнинг аллоҳида лавҳалари(о) айтилган шартли ўтишларнинг сони, кэш-хатолар ва бошқ. учун фойдаланиладиган ускуна профилловчи, профайлер (V) мақбуллаштириш билан биргаликда бажарилади.

*MatLab* дастурлари, *MatLab Compiler* компоненти ёрдамида *MatLab* га боғлиқ бўлмаган ҳолда уларни бошқа компьютерларда ишга тушуриш учун эркин тарқаладиган муҳитни - *MatLab Compiler Runtime*-матлаб компиляторини бажариш вақти (MCR) ўрнатиш талаб этиладиган бажариладиган иловалар ёки динамик кутубхоналар йиғиш мумкин.

**Ташқи интерфейслар.** *MatLab* пакети бошқа дастурлаш тилларида ёзилган ташқи дастурларга, берилганларга, Component Object Model ёки Dynamic Data Exchange технологиялари орқали мулоқатда бўладиган мижоз ва серверларга, шунингдек *MatLab* билан тўғридан тўғри ўзаро таъсир этадиган ташқи қурилмаларга кириш учун турли-туман интерфейсларга эга. Бу имкониятларнинг кўпчилиги *MatLab API* номи билан маълум.

**COM.** *MatLab* пакети COM-объектлар (мижозлар ҳам, серверлар ҳам) яратиш, манипуляция қилиш ва йўқ қиладиган функцияларга киришишни тақдим этади. Шунингдек, ActiveX технология ҳам қўллаб-қувватланади. Барча COM-объектлар *MatLab* пакетининг махсус синфига тегишлидир. Автоматлашни назоратчиси (ингл. *Automation controller*) функциясига эга бўлган барча дастурлар, *MatLab*га автоматлаштириш серверига (ингл. *Automation server*) каби кириши мумкин.

**.NET.** Microsoft Windowsда *MatLab* пакети дастурли .NET Framework платформага киришни тақдим этади. *MatLab* муҳитидан .NET тўплаш (Assemblies)ни юклаш ва .NET синфлар объектлари билан ишлаш имконияти мавжуд. *MatLab* 7.11 (R2010b) версиясида .NET Framework 2.0, 3.0, 3.5 ва 4.0 версиялари қўллаб-қувватланади.

**DDE.** *MatLab* пакети берилганлар билан алмашининининг динамик технологияси (DDE) ёрдамида иловалар *MatLab* берилганларига кириши каби Windows муҳитининг иловаларига кириш имкониятини берадиган функцияларга эга. DDE-сервер бўладиган ҳар бир илова, ўзининг ажойиб идентификацион номига эга. *MatLab* учун бу ном — *MatLab* дир.

**Веб-сервислар.** В *MatLab*да веб-сервисларнинг методларини чақириш имконияти мавжуд. Махсус функция API веб-сервис методларига асосланган ҳолда синф яратади.

*MatLab* веб-сервис мижоз билан ундан жўнатмалар қабул қилиш, уларни қайта ишлаш ва жавоб жўнатмалар ёрдамида ўзаро таъсир этади. Қуйидаги технологиялар қўллаб-қувватланади: Simple Object Access Protocol- объектларга оддий кириш баённомаси (SOAP)<sup>39)</sup> и Web Services Description Language— XML тилида веб-сервисларни тавсифлаш ва уларга кириш тили (WSDL).

**COM-порт<sup>40)</sup>.** *MatLab* пакетининг кетма-кет порти учун мўлжалланган интерфейс кетма-кет (COM-порт) порт орқали компьютерга уландиган модем, принтер ва илмий жиҳозлар каби ташқи қурилмаларга тўғридан-тўғри киришни таъминлайди. Интерфейс кетма-кет порт учун махсус синф объектини яратиш йўли билан ишлайди. Ушбу синфда мавжуд методлар берилганларни кетма-кет порт учун ўқиш ва ёзиш, ҳодисаларни ва уларни қайта ишловчиларни

---

<sup>39)</sup> SOAP - тақсимланган ҳисоблаш муҳитида тузулишли маълумотлар алмашиниш баённомаси.

<sup>40)</sup> COM - port (Communication port, кетма-кет порт, Serial Port) – компьютернинг икки йўналган меъёрий порти, RS-232 баённомага мос берилганларни узатиш учун фойдаланилади. Порт “кетма-кет” деб аталишининг сабаби, ахборот ундан битта битда кетма-кет битма бит узатилади.



фойдаланиш, шунингдек ахборотни компьютернинг дискига реал вақт тартибида ёзиш имкониятини беради. Бу эксперимент ўтказишда, реал вақтли системаларни симуляциясида ва бошқа иловаларда зарур бўлади.

***MEX-файл***<sup>41)</sup>**лар.** *MatLab* пакети C ва Фортран тилларида ёзилган ташқи иловалар билан ўзаро таъсир интерфейсни ўзига олади. Бу ўзаро таъсир *MEX-файл*лар орқали амалга оширилади. Пакетнинг худди ўрнатилган функцияларидек, *MatLab*дан C ёки Фортран тилларида ёзилган дастурустларини чақириш имконияти мавжуд. *MEX-файл*лар *MatLab*да ўрнатилган интерпретатор орқали юкланиши ва бажарилиши мумкин бўлган динамик ҳолда уланувчи кутубхонадан иборат.

***DLL***<sup>42)</sup>. Умумий *DLL*га тегишли *MatLab* интерфейси, *MatLab* дан тўғридан-тўғри одатдаги динамик уланувчи кутубхонадаги функцияларни чақириш имкониятини беради. Бу функциялар C-интерфейсга эга бўлиши керак.

Бундан ташқари, *MatLab*да унинг ўрнатилган функцияларига C-интерфейс орқали кириш имкониятига эга бўлиб, пакет функцияларини C дастурлаш тилида ёзилган иловаларида фойдаланиш имкониятини беради. *MatLab*да бу технология *C Engine* деб аталади.

**Альтернатив пакетлар.** Сонли таҳлил масалаларини ечиш учун катта миқдордаги дастурий пакетлар мавжуд. Бундай пакетларнинг кўпчилиги эркин дастурий таъминотдан иборат.

GNU Octave дастурлар тили даражасида: *MatLab* билан мос тушадиганлар (*FreeMat*, *Maxima*, *Scilab*) ва вазифалари билан яқинлари (*Julia*, *R*, *S* ва *SPlus*) мавжуд.

**APL** ва унинг авлодлари: масалан J.

Python(x,y) дастурлар пакетини фойдаланишда, шунингдек NumPy, SciPy ва matplotlib каби кутубхоналар билан Python кириш имкониятини амалга оширади. Шунингдек, Enthought Canopy муҳит.

*IDL* (ингл. *Interactive Data Language* – *берилганларни тавсифлашнинг интерафаол тили*), қачонлардир *MatLab*нинг тижоратли рақобатчиси бўлган, ҳозирда дастурий маҳсулотлар бозоридаги сонли таҳлил учун, унинг улуши бирданига пасайишига қарамай, кўпгина амалий соҳаларда жиддий рақобатчиси бўлиб қолмоқда.

Sun Microsystems яратган Fortress дастурлаш тили Фортраннинг авлоди бўлишига қарамай, у билан мос эмас.

Сонли таҳлил учун катта лойиҳалар ишлаб чиқиш заруратида, статистик типлаштириш ва модуллиқ тузулишни қўллаб-қувватлайдиган умумий мўлжалланган дастурлаш тилларини фойдаланиш мумкин. Мисол сифатида, Modula-3, Haskell, Ада ва Javaларни келтириш мумкин. Бунда илмий-муҳандислик муҳитда маълум махсуслаштирилган кутубхоналарни фойдаланиш тавсия этилади. Масалан, R дастурлаш тили, Julia дастурлаш тили, FreeMat, GNU Octave, GAUSS, Maple, Mathcad, Mathematica, Maxima, SMath Studio, Scilab, Simulink, Stateflow, SciPy, NumPy, Matplotlib ва ҳоказо.

---

<sup>41)</sup>**MEX-файллар** – у ёки бу функцияларни бажариш учун MatLab томонидан чақириладиган C дастурлаш тилида ёзилган файллар.

<sup>42)</sup>**DLL** (ингл. Dynamic Link Library — «динамик компановка кутубхонаси», «динамикуланадиган кутубхона») Microsoft Windows ва IBM OS/2 операцион системаларда турли-туман дастурий иловалардан кўп марта фойдаланишга имконият берадиган динамик кутубхона.

## Текшириш саволлари:

1. **MatLab** интерфейсини бошқа аналогик математик пакетлардан асосий фарқи нимадан иборат?
2. **MatLab** дастурининг хусусиятлари нималардан иборат?
3. Котировка нима?
4. **MatLab**нинг қандай функциялари талабага долзарб бўлиши мумкин?
5. Берилганлар билан ишлашнинг умумий вазифалари нимадан иборат?
6. Математик функциялар ҳақида нималар биласиз?
7. Сонли методлар ҳақида нима биласиз?
8. Статистик функциялар ва олдидан айтишни тавсифланг.
9. Молиявий функцияларнинг қандай махсус пакетлари бор?
10. Опцион нима?
11. **MatLab**да қандай дастурлаш тили ўрнатилган ҳисобланади?
12. **MatLab** математиканинг қандай соҳаларини қамрайди?
13. Функциялар ва скриптлар деганда нимани тушунасиз?
14. **MatLab** функцияларини санаб беринг.
15. Ускуналар тўплами деганда нимани тушунасиз?
16. **MatLab** ускуналарнинг қандай тўпланини яратиш имкониятини беради?
17. Сигнал, тасвир ва маълумотларни сонли қайта ишлаш ускунасини тушунтириб беринг.
18. Бошқариш системалари қандай ускуналар тўплами?
19. Молиявий таҳлил ускуналар тўплами қандай тўплам?
20. Географик хариталарни, шу жумладан, уч ўлчовлиларини таҳлил ва синтез қилиш ускуналар тўпланини айтинг.
21. Экспериментал берилганларни йиғиш ва таҳлил қилиш ускуналар тўплами нима?
22. Берилганларни визуаллашва тақдим этиш ускуналар тўпланини тушунтиринг.
23. Ишлаб чиқариш воситалари ускуналар тўплами нима?
24. Ташқи дастурий маҳсулотлар билан ўзаро таъсири ускуналар тўпланини айтинг.
25. Маълумотлар омбори, илмий ва математика пакетлар, тоқ мантиқ, нейрон тармоқлар ва символлик ҳисоблашлар пакетларига мисоллар келтиринг.
26. Ташқи интерфейслар нималар?
27. **COM**, **.NET** ва **DDL** ҳақида сўзлаб беринг.
28. **Веб-сервислар** ва **COM-портлар** нима?
29. **МEX** – файллар нима?
30. **DLL**ва алтернатив пакетлар ҳақида нима биласиз?
31. **APL**ва унинг авлодларини тушунтириб беринг.

## Масала ва машқлар.

Қуйидаги вектор ва матрицаларга доир мисолларни **MatLab** системасида ишлатиб кўринг:

**1 - мисол.** Томони  $n$  ўлчамини тоқ қийматлари учун `magic.m` функция қисми бўлган  $M$  магик квадратни генерация қиладиган кодга доир мисол:

```
[J,I] = meshgrid(1:n);  
A = mod(I+J-(n+3)/2,n);  
B = mod(I+2*J-2,n);  
M = n*A + B + 1;
```

**2-мисол.** Бир ўлчовли  $A$  массивни  $B$  массивнинг қийматлари билан (фақат  $A$  вектор аниқланган ва унинг элементлар сони  $B$  векторнинг элементлар сонига мос келса) тескари тартибда юкланадиган код мисоли:

```
A(1:end) = B(end:-1:1);
```

**3 – мисол.** Графикларга доир мисол. MatLab дастури surf, plot3 ёки mesh функциялар ёрдамида уч ўлчовли графикани яратиши мумкин.

```
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8);
```

```
R = sqrt(X.^2 + Y.^2);
```

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

```
Z(R==0) = 1;
```

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

Бу код sinc-функциянинг каркасли 3D графигини яратади.

**4-мисол.** MatLab функцияларидан фойдаланиб ушнчалар таҳлилини бажаринг. Мос жадвални чизинг.

### ***МABЗУ-19-20. MatLab дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш***

#### **Режа:**

1. Функцияни графигини чизишга оид мисоллар.
2. Айланма жисм сиртларини топишга оид мисоллар.
3. Сонли ва символик ҳисоблашларга доир мисоллар.
4. Интегралларни ҳисоблашга оид мисоллар.

#### ***Таянч тушунчалар.***

**1-масала.** Функциялар оиласини қуринг () ва уларнинг умумий нуқталарини топинг. Figure объектида график ва нуқталарни ёзинг, ўқларни белгиланг, сарлавҳани ёзинг ва графикларни қуриш учун турли рангларни фойдаланинг. Ёзиш мобайнида x сонини сатр катталиқка ўтказадиган num2str(x) функцияни фойдаланинг:

*Дастур:*

```
x=-2:0.1:2;
```

```
title('itf(x)=x^{n}');
```

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

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

```
hFigure=gcf;
```

```
set(hFigure,'Color',[1 1 1]);
```

```
hText=text;
```

```
set(hText,'FontSize',[18]);
```

```
for n=2:4
```

```
  y=x.^n;
```

```
  hold on
```

```
  hPlot=plot(x,y);
```

```
  set(hPlot,'Color',[1.8/n 0.7 0.5]);
```

```
  set(hPlot,'LineWidth',2);
```

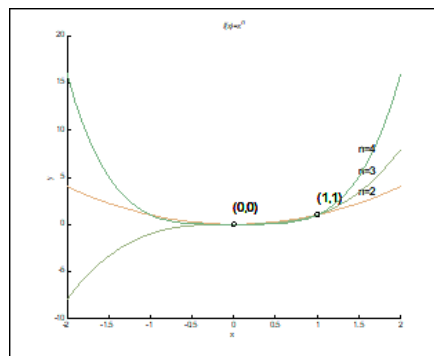
```
  if n~=2
```

```

for i=1:length(y)
s="";
if y(i)==y1(i)
hold on
plot(x(i),y(i),'ko');
s=['(' num2str(x(i)) ',' num2str(y(i)) ')'];
hText=text(x(i),y(i)+2, s); set(hText,'FontSize',[16]);
end
end
end
y1=y; s2=['n=' num2str(n)];
hText=text(1.5, 1.5^2*n-1, s2); set(hText,'FontSize',[14]);
end

```

*Натижа:*



9.2.1-расм.

**2-масала.** Функция (funstr) графигини ва унга  $x_0$  нуктада уринмани ясайдиган дастур-функцияни ёзинг.

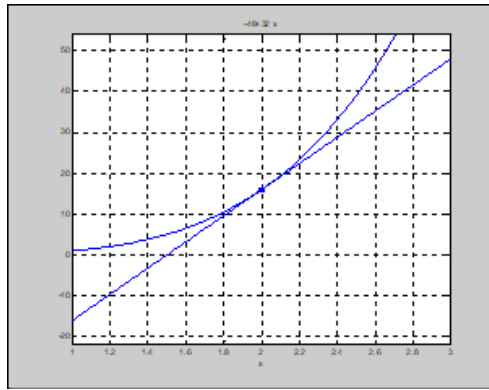
*Дастур:*

```

function kasat(funstr,x0)
f=sym(funstr); y0=subs(f,'x',x0); A=x0-1; B=x0+1; X=[A:(B-A)/100:B];
F=subs(f,'x',X);
Hline=plot(X,F); set(Hline,'LineWidth',2)
syms x
k=diff(f,x,1); K=subs(k,'x',x0); yt=sym('y0+k*(x-x0)');
yt=subs(yt,'k',K); yt=subs(yt,'x0',x0); yt=subs(yt,'y0',y0);
hold on
ezplot(yt,[A B])
plot(x0,y0,'o')
grid on

```

*Натижа:*



9.2.2-расм.>> kasat('x^4',2)

**3-масала.**  $y = a \cdot ch \frac{x}{a}$  ошкор берилган функцияни  $OX$  ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўладиган сиртни ясанг.

Дастур:

```
x1=0; x2=2; a=1;
```

```
u=x1:0.1:x2;
```

```
v=0:pi/20:2*pi;
```

```
[U,V]=meshgrid(u,v);
```

```
F=a*(exp(-U/a)+exp(U/a))/2;
```

```
X=U; Y=F.*cos(V); Z=F.*sin(V);
```

```
figure; hFigure=gcf;
```

```
set(hFigure,'Color',[0.9 0.8 0.8]);
```

```
surf(X,Y,Z)
```

```
colorbar;
```

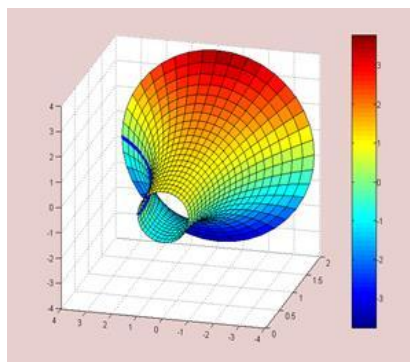
```
view([-75,20])
```

```
hold on
```

```
x=0:0.1:x0; y=a*(exp(-x/a)+exp(x/a))/2;
```

```
hPlot=plot(x,y); set(hPlot,'LineWidth',5)
```

Натижа:



9.2.3-расм. Функцияни  $OX$  ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўлган сирт.

**4 - масала.** Астроидани айланишидан ҳосил бўлган сиртни визуаллаштиринг.

Дастур:

Астроидани яшаш

```
a=2;
```

```
t=-2*pi:pi/20:2*pi;
```

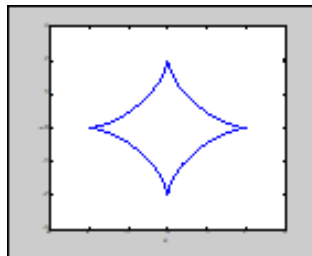
```
X=a*cos(t).^3;
```

```

Y=a*sin(t).^3;
w=300;
h=300; figure('Units','Pixels','position',
[100,100,w,h]);
plot(X,Y)
xlabel('x'); ylabel('y');
axis([-3, 3, -3, 3]);

```

*Натижа:*



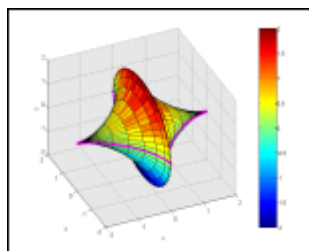
9.2.4-расм. Астроида чизмаси.

```

% Айланиш сирти
a=2;
t=-2*pi:pi/20:2*pi;
X=a*cos(t).^3;
v=0:pi/20:2*pi;
[T,V]=meshgrid(t,v);
Y=a*sin(T).^3;
X1=X;
Y1=Y.*cos(V);
Z1=Y.*sin(V);
figure;
hFigure=gcf;
set(hFigure,'Color',[1 1 1]);
surf(X1,Y1,Z1)
hAxes=gca;
set(hAxes,'Color',[0.9,0.9,0.9]);
colorbar;
xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
view([-24,40])
hold on
hPlot=plot(X,Y);
set(hPlot,'LineWidth',5)
set(hPlot,'Color',[1 0 1])

```

*Натижа:*



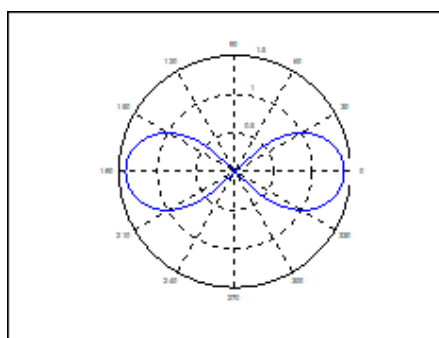
9.2.5-расм. АстроиданингОХ ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт.

**5-масала.** Кутб координатадларда Бернулли лимнискатасини ясанг:

*Дастур:*

```
a=1;
r=[]; phi=[];
for p=0:pi/60:2*pi
if 2*a^2*cos(2*p)>=0
r=[r sqrt(2*a^2*cos(2*p))];
phi=[phi p];
end
end
hFigure=gcf;
set(hFigure,'Color',[1 1 1]);
hP=polar(phi,r);
set(hP,'LineWidth',2);
```

*Натижа:*



9.2.6.-расм.Бернулли лимнискатаси.

**6-масала.** MatLab да сонли ва символлик ҳисоблашлардан фойдаланиб: а) аниқ интегрални; б) икки қаррали интегрални; в) 1-тур сирт бўйича интегрални ҳисобланг.

а) **Аниқ интегрални ҳисоблаш** ҳақидаги масала сонли таҳлилнинг мумтоз масалаларидан ҳисобланади. Аниқ интегрални барча ҳисоблаш методлари ичида энг содда, шу билан бирга муваффақиятли фойдаланилаётгани трапециялар методидир. Ушбу метод учун MatLabда *trapz(x,y)* (*edit trapz* буйруғи ушбу функциянинг матнини чиқариш имкониятини беради) функция кўзда тутилган. Бир ўлчовли  $x$  (вектор) массив интегралости функция аргументининг дискрет қийматларини ўзига олади. Ушбу нуқталарда интегралости функция қийматлари бир ўлчовли  $y$  массивда берилган. Кўпинча интеграллаш учун текис тўр танлайдилар, яъни  $x$  массив элементлари бир-биридан бир хил қийматдаги – интеграллаш қадамидаги ораликда жойлашган. Интегрални ҳисоблаш аниқлиги интеграллаш қадамига боғлиқ: бу қадам қанчалик кичик бўлса, аниқлик шунчалик катта бўлади.

**7 - масала.** Трапециялар методи ёрдамида турли қадамлар билан

$$\int_0^5 \sin(x) \cdot e^{-x} dx$$

интегрални ҳисобланг (кузатиш учун вергулдан кейин 14 ўнли рақамни аввалдан киритинг ва `format long` буйруқни бажаринг).

*Дастур:*

```
function t=trap(dx)
```

```

x=0:dx:5;
y=sin(x).*exp(-x);
t=trapz(x,y); >> format long
>> trap(1)
Натижалар:
ans = 0.42255394026468
>> trap(0.1)
ans = 0.50144886299125
>> trap(0.01)
ans = 0.50226667654901
>> trap(0.001)
ans = 0.50227485744814

```

Трапециялар методи жуда универсалдир ва у жуда силлиқ бўлмаган функцияларни интеграллашга яхши келади. Интеграл белгиси остидаги функция жуда силлиқ (бир неча биринчи ҳосилалари мавжуд ва узлуксиз) бўлса, у ҳолда юқорироқ аниқликдаги интеграллаш методларидан фойдаланилган маъқул. Бир хил қадамларда юқорироқ аниқликдаги интеграллаш методларида аниқроқ натижаларга эришилади.

MatLab системасида интеграллаш методларининг юқорироқ даражадаги аниқликдагилари *quad* (Симпсон методи) ва *quad8* (8-тартибдаги аниқликдаги Ньютона-Котес методи) функцияси орқали жорий этилади. Буни устига методларнинг ҳар иккаласи ҳам *адаптивдир*, яъни фойдаланувчига эришилган натижа аниқлигини интеграллашнинг турли қадамларига мос келадиган кетма-кет қийматларни таққослаб назорат қилишнинг хожати йўқ. Барча кўрсатилган маълумотларни функциялар мустақил бажаради.

*quad8* функцияда *quad* функцияга нисбатан аниқлик даражасиси юқорироқ бўлгани, силлиқ функциялар учун яхшидир, чунки интеграллашнинг катта сондаги қадамлари(камроқ ҳисоблаш ҳажми)да натижа аниқлигини юқорироқ таъминланади. Лекин, *quad* функция жуда силлиқ бўлмаган функциялар учун кам бўлмаган, хатто каттароқ тезкорликка эга бўлиши мумкин. Ихтиёрий ҳолда ҳам иккала бу функциялар сўзсиз 0.001 га тенг бир хил нисбий аниқликни таъминлайди.

MatLab системасининг бошқа функциялари каби, *quad* ва *quad8* функциялари ҳам турли миқдордаги параметрларга эга бўлиши мумкин. Ушбу функцияларни чақиришнинг минимал формати ўзига учта: *интегралости функция номи, интеграллашнинг қуйи чегараси ва интеграллашнинг юқори чегараси* каби параметрларни олади. Агар тўртинчи параметр қўлланилаётган бўлса, у ҳолда у талаб этилган ҳисоб натижасининг аниқлигидан иборат бўлади. Агар бу икки адаптив функциялар талаб этилган аниқликни (узоқлашувчи ёки ушбу интегралга яқин бўлган) таъминлай олмаса, у ҳолда улар *Inf* символик чексизликни қайтарадилар.

Аниқ интегралларни символик методлар билан ҳисоблаш учун ҳал этишнинг икки: тўғридан-тўғри ёки босқичлар бўйича (символик сонларн ўрнига қўйиш билан) вариантыни фойдаланиш мумкин.



**8 - масала.**  $\int_0^2 x^2 dx$  аниқ интеграл ҳисобланг.

*Дастур:*

```
a1=sym('0'); b1=sym('2');
syms w t a b
w=t^2;
% 1 усул: символлик сонларни ўрнига қўйиш билан ишлаш
symbol=int(w,'t',a,b)
symbol2a=subs(symbol,[a,b],[a1,b1])
digits(20);
number=vpa(symbol2a)
% 2 усул: символлик сонлар билан ишлаш
symbol2b=int(w,'t',a1,b1) symbol =
1/3*b^3-1/3*a^3
symbol2a =
8/3
number =
2.66666666666666666667
symbol2b =
8/3
```

*Натижа:* 8/3

**9 - масала.**  $x = a \cdot \cos^3 t, y = a \cdot \sin^3 t$  астроидани Охўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлган сиртнинг юзаси ҳисоблансин : . (юза 2-масалада визуллашган).

*Дастур:*

```
t1=sym('0'); t2=sym('pi/2'); a=sym('1');
syms x y t f
x=a*cos(t)^3; y=a*sin(t)^3;
f=y.*sqrt(diff(x)^2+diff(y)^2);
symbol=simplify(int(4*pi*f,'t',t1,t2))
digits(10);
number=vpa(symbol) symbol =
12/5*pi
number =
7.539822370
```

*Натижа:* 7.539822370

б) **Икки каррали интеграллар**, бири *ички*, иккинчиси эса *ташқи* бўлган такрорланган аниқ интегралларни ҳисоблашга келтирилади. Ички интеграл ташқи интеграл учун интегралости функциядан иборат. Бундай интеграллар учун MatLab да махсус *dblquad* функция мавжуд.

**10 - масала.**  $\int_0^1 \int_0^1 f(x,y) dx dy$  интегрални ҳисобланг, бу ерда  $z = f(x,y) = x \sin(y) + y \sin(x)$ .

*Дастур:*

```
function z=fof(x,y)
; >> format long
```

```
>> dblquad('fof',0,1,1,2)
ans =
1.16777110966887
Натижа: 1.16777110966887
```

**11 - масала.** Символлик ҳисоблашлар ёрдамида  $i1 = \int_0^1 f(x, y) dx$ ,  $i2 = \int_0^1 f(x, y) dx$ ,  $i3 = \iint f(x, y) dx dy$ ,  $i4 = \int_0^1 \int_1^2 f(x, y) dx dy$ ,  $i5 = \int_0^1 dx \int_x^1 (x+y) dy$  интегралларни ҳосил қилинг.

Бу ерда  $z=f(x,y)=x\sin(y)+y\sin(x)$ .

*Дастур:*

```
syms x y
z=sym('x*sin(y)+y*sin(x)');
i1=int(z,'x')
i2=int(z,'x',0,1)
i3=int(int(z,'x'),'y')
i4=int(int(z,'x',1,2),'y',0,1)
digits(14);
number4=vpa(i4)
i5=int(int(x+y,'y',x,1),'x',0,1)
i1 =
1/2*x^2*sin(y)-y*cos(x)
i2 =
1/2*sin(y)-y*cos(1)+y
i3 =
-1/2*x^2*cos(y)-1/2*y^2*cos(x)
i4 =
-1/2*cos(2)-cos(1)+3/2
number4 =
1.1677711124054
i5 =
1/2
```

Символлик ҳисоблашлар ҳисоблаш методларининг хатолигини бермаганлиги ва ўзлари аниқроқлиги туфайли, *dblquad* функция вергулдан кейин 7 рақам аниқликдаги натижани беришини кўриш мумкин.

в) олий математикадан маълумки, аниқ ва икки каррали интегралларга кўпгина бошқа интеграл турлари, масалан, келтирилиши мумкин. Уни топишда интеграл остида дифференциаллаш фойдаланилганлиги туфайли, сонли ҳисоблашларни фойдаланиш нокорректдир.

**12 - масала.**  $\iiint_S xyz d\sigma$  1-тур сирт бўйича интегрални ҳисобланг: бу ерда  $S$  – биринчи октантада ётган текистлик қисми (2 теорема бўйича).

*Дастур:*

```
syms x y z f1 f2
f1=1-x-y;
```

```

f2=x*y*z;
fun=subs(f2,z,f1)
d=1+diff(f1,x)^2+diff(f1,y)^2
syms x1 x2 y1 y2
x1=sym('0');
x2=sym('1');
y1=sym('0');
y2=sym('1-x');
intpov1=int(int(fun*sqrt(d),'y',y1,y2),'x',x1,x2)
digits(10);
number=vpa(intpov1) fun =
x*y*(1-x-y)
d =
3
intpov1=
1/120*3^(1/2)
number =
1443375673e-1
Натижа: 1443375673e-1

```

$$\iint_S (x^2 + y^2) d\sigma$$

**13-масала.** *1-тур сирт бўйича интегрални* ҳисобланг: бу

ерда  $S$  – сфера (3теорема бўйича).

Дастанб, интеграл чегара сиртини тавсифлайдиган функцияни яратамиз:

```

function [x,y,z]=pov;
syms x y z u v a
x=a*sin(u)*cos(v);
y=a*sin(u)*sin(v);
z=a*cos(u);

```

*Дастур:*

```

syms x y z u v a
f=sym('x^2+y^2');
[x0,y0,z0]=pov;
syms E G F W
E=diff(x0,'u')^2+diff(y0,'u')^2+diff(z0,'u')^2;
G=diff(x0,'v')^2+diff(y0,'v')^2+diff(z0,'v')^2;
F=diff(x0,'u')*diff(x0,'v')+diff(y0,'u')*
diff(y0,'v')+diff(z0,'u')*diff(z0,'v');
W=sqrt(E*G-F^2); f2=W*subs(f,[x,y],[x0,y0]);
syms u1 u2 v1 v2
u1=sym('0');
u2=sym('pi/2');
v1=sym('0');
v2=sym('pi/2');
p=sym('8');
intpov=p*int(int(f2,'v',v1,v2),'u',u1,u2)
intpov2=simplify(intpov)

```

```

digits(10);
number=vpa(intpov2)
b=sym('1');
int=subs(intpov2,a,b)
intpov =
4/3*a^2*pi*(a^4)^(1/2)*4^(1/2)
intpov2 =
8/3*a^4*pi*csgn(a^2)
number =
8.377580412 *a^4*csgn(a^2)
int =
8/3*pi

```

*Изоҳ.* MatLabда `csgn` махсус хусусиятли функциядан иборат. У фойдаланувчи томонидан киритилиши мумкин эмас ва фақат `simplify` (символлик ифодаларни соддалаштириш) функция билан амал бажарилганда пайдо бўлади. Масалан:

```

>> syms a t
>> t=csgn(a^2)*a^2
??? Undefined function or variable 'csgn'.
>> simplify((a^4)^(1/2))
ans =
csgn(a^2)*a^2
>> simplify((a^8)^(1/4))
ans =
(a^8)^(1/4)
>> simplify((a^9)^(1/3))
ans =
(a^9)^(1/3)

```

### Текшириш саволлари.

1. *MatLab* дастурида `num2str(x)` функцияни нима учун фойдаланилади?
2. *Function kasat(funstr,x0)* ёзув нимага аниқлашади?
3. Функцияни *OX* ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўладиган сиртни ясаида қандай функциядан фойдаланилади?
4.  $r=[r \sqrt{2*a^2*\cos(2*p)}]$ ; ёзув нимага аниқлашади?
5. *MatLab*да `trapz(x,y)` функция нима учун хизмат қилади?
6. *MatLab* системасида интеграллашнинг қайси методлари учун ишлатилади?
7. *Ихтиёрий* ҳолда ҳам `quad` ва `quad8` функциялари сўзсиз қандай нисбий аниқликни таъминлайди?
8. Қандай функцияларнинг чақириши минимал формати ўзига: интегралости функция номи, интеграллашнинг қуйи чегараси ва интеграллашнинг юқори чегараси каби параметрларни олади?
9. Аниқ интегралларни қандай методлар билан ҳисоблаш учун ҳал этишнинг икки: тўғридан-тўғри ёки босқичлар бўйича (символлик сонларн ўрнига қўйиш билан) вариантини фойдаланиши мумкин?
10.  $f=y.*\sqrt{diff(x)^2+diff(y)^2}$ ; ёзувни анъанавий кўринишда ёзинг.
11. *MatLab* да махсус `dblquad` функция нима учун қўлланилади?
12. *function z=fof(x,y)* нимага аниқлашади?

13. *MatLab*да *csign* нимадан иборат?

14. Фақат *simplify* (символик ифодаларни соддалаштириш) функция билан амал бажарилганда нима пайдо бўлади?

### **Масала ва машқлар.**

- 1-13 – масалаларни *MatLab* муҳитида ечинг ва кўрсатилган натижаларни олинг.
- Уч тифалик (а) *аниқ интегрални*; б) *икки каррали интегрални*; в) *1-тур сирт бўйича интегрални*) интегралларга мисол тузинг, мос дастурини тузинг ва *MatLab* системада натижасини олинг.

### **МАВЗУ-21. Пакет *Tex (LaTeX)* пакети ва у билан ишлаш**

#### **Режа:**

1. *LaTeX* дастури хақида умумий маълумот.
2. *LaTeX*нинг асосий буйруқлари.
3. *LaTeX* дастурида ҳужжатни яратиш ва форматлаш асослари.
4. *LaTeX* дастурида математик формулалардан фойдаланиш.

**Таяч тушунчалар:** *LaTeX*, *Latexila*, *Amsmath*, *amsthm* пакети, *amssymb* пакети, *fontenc* пакети, T1, T2A. *Inputenc* пакети, UTF-8 кодлаш.

*LaTeX* — бу кўп фойдаланувчилар ва нашриётлар томонидан фойдаланиладиган энг оммалашган *Tex* ҳужжатларни белгилаш тилининг модификациясидир. У ёрдамида мақолаларни ёки илмий ишларни териш ва тайёрлашнинг кўп томонларини автоматлаштириш мумкин. Нафақат бўлим ва саҳифаларни номерлаш каби содда томонлар, балки формулаларни, жадваллар, тасвирлар, кесишадиган ҳаволаларни кўйиш ҳам қўллаб-қувватланади.

Биз унинг асосий имкониятларини кўриб чиқамиз ва бир неча мисол келтирамиз. Бошловчилар учун энг содда деб ҳисобланадиган иш *LaTeXila* муҳаррири асосида бажарилади.

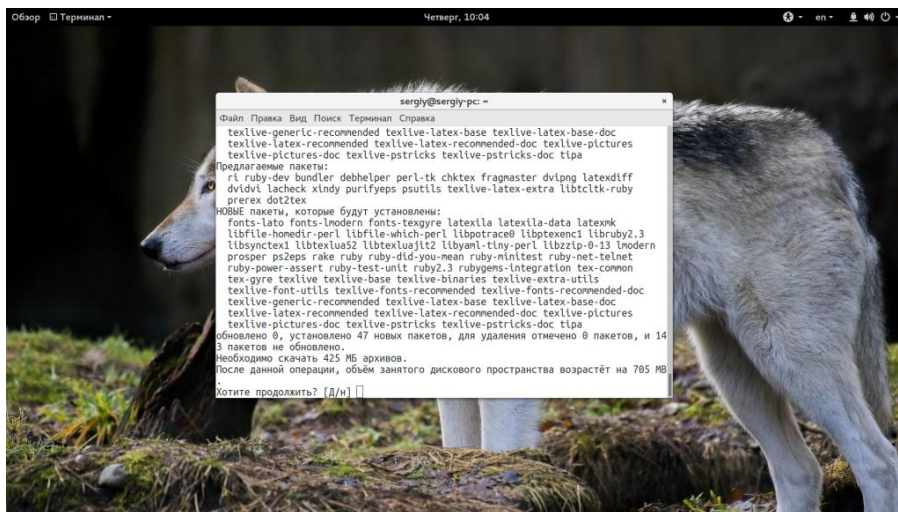
*LaTeX* муҳаррирлари одатдаги муҳаррирларга нисбатан форматлашнинг кучлироқ воситаларини тақдим этадилар. Шу билан бирга матнни ёзиш жараёни соддалигича қолади.

*LaTeX* ўзига кўп формула, турли тилдаги элементлар, кесишишган ҳавола ва цитаталар, индекслар, библиографияларни олиши мумкин бўлган китоб, илмий маърузалар каби энг тарқалган материалларни форматлаш процедурасини соддалаштириш учун мўлжалланган. Албатта, барча бу нарсаларни *LibreOffice*да қилиш мумкин, лекин *LaTeXila*да уларни бажариш осон, натижа эса сифатлироқ кўринади.

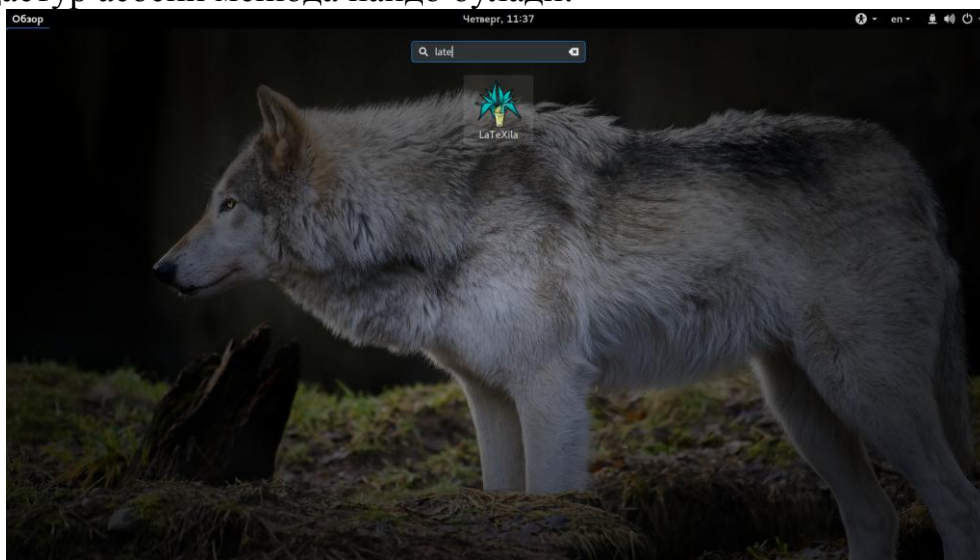
*Latexila* —бу *GTK* да ёзилган *Gnome* қобик учун матнлик *LaTeX* муҳарриридир, шунинг учун, уни фақат *Linux*да фойдаланиш мумкин. *Windows* учун ихтиёрий бошқа муҳаррирни олиш мумкин, умуман



LaTeXнинг синтаксиси барча жойда бир хилдир. Ubuntuда муҳаррирни ўрнатиш учун биргина `sudo apt install latexila latexila-data texlive-lang-cyrillic` буйрукни бажариш етарли, чунки у расмий репозиторий<sup>43)</sup>ларда бор.



Texlive-lang-cyrillic пакети кириллицани меъёрида қўллаб-қувватлаш учун зарур. Система 400 мегабайтга яқин пакетни юклаб олади ва ўрнатилиб бўлгандан сўнг, дастур асосий менюда пайдо бўлади:



**1. LaTeXнинг асосий буйруқлари.** Ўзингиздадиллик хис этишингиз учун, дастур билан ишлашга ўтишдан олдин, LaTeXнинг синтаксисива асосий кўрсатмаларини кўриб чиқиш зарур. LaTeXнинг кўп ишлатиладиган буйруқлари билан танишиб чиқамиз. Буйруқларнинг умумий синтаксиси:

$\backslash$ буйруқ номи[1-параметр, 2-параметр]{1-аргумент}{2-аргумент}

Кўрсатманинг номи регистрга сезгир ва у албатта оғма чизиқ билан бошланиши лозим. Баъзи буйруқларга параметрлар узатилади, улар иш хусусиятларини созлайдилар, фигурали кавсларда эса аргументлар узатилади, булар буйруқ ишлайдиган маълумотлардир. Энди буйруқларни кўриб чиқамиз:

<sup>43)</sup>Репозиторий, омбор — қандайдир маълумотлар сақланадиган ва қўллаб-қувватланадиган жой. Кўпинча репозиторийда маълумотлар, кейинчалик тармоқ бўйича тарқатилиши мумкин бўлган файллар кўринишида сақланади.

`\documentclass` — ҳужжат синфини (мақола, китоб, ҳисобот ва ҳоказо); тавсифлайди;

`\begin` —ҳужжат ёки блок бошини кўрсатади;

`\end` — ҳужжат ёки блок охири;

`\usepackage` — жорий ҳужжатга LaTeX буйруқлар пакетини юклайди (кодлаш, шрифт ва бошқаларни созлашга зарур);

`\maketitle` — номли ва бошқалар билан титул варакни яратади;

`\tableofcontents` — мақола ёки китобнинг мазмуни;

`\chapter` — бобни яратади;

`\section` — бўлимни яратади;

`\subsection` — бўлимостини яратади;

`\bfseries` — қуюқ матн;

`\textit` — курсив;

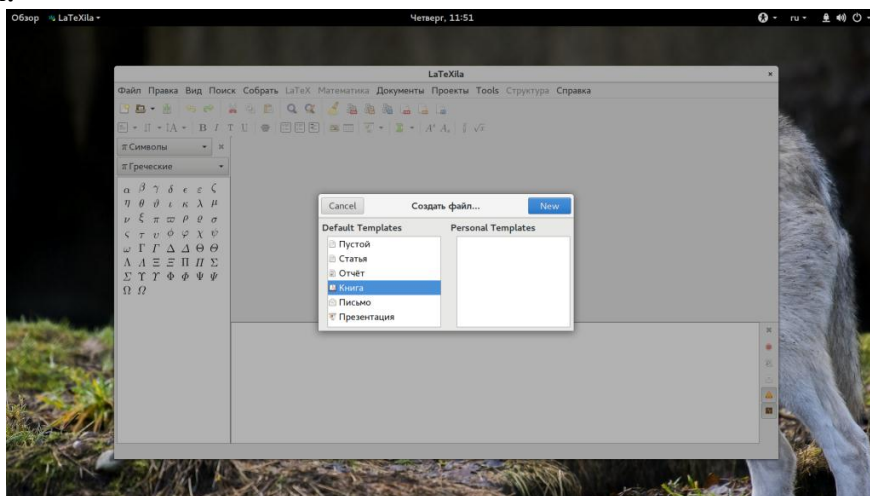
`\title` — ҳужжат сарлавҳаси;

`\author` — ҳужжат муалифи;

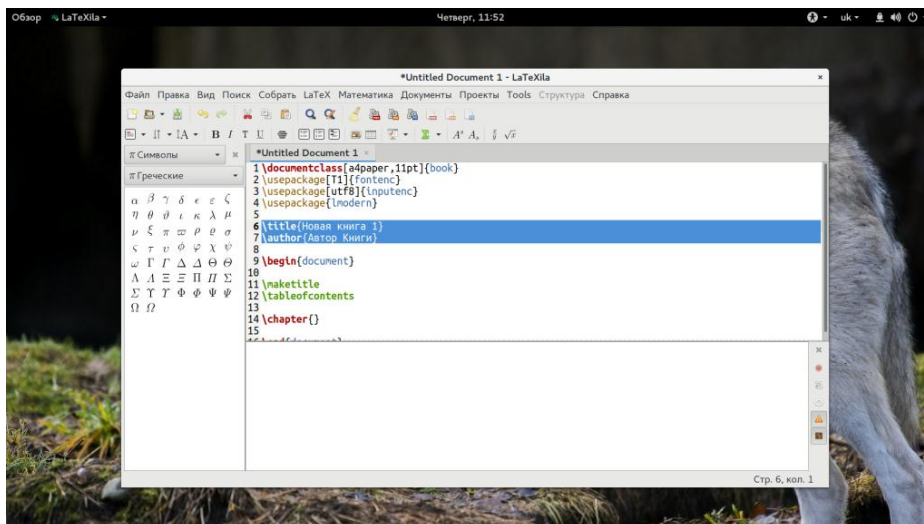
`\date` — ҳужжатни яратиш санаси.

LaTeXнингбошқа буйруқларини интернетдан олиш мумкин.

**2. Ҳужжатаяратиш.** Дастлаб *LaTeX* нинг янги файлини яратиш лозим. Бунинг учун “Файл” менюсини очиб, “New” танланади. Очилган мулоқат ойнасида ҳужжат қолипини танлаш керак бўлади. Масалан, Мен китоб ёзаман, дейлик:



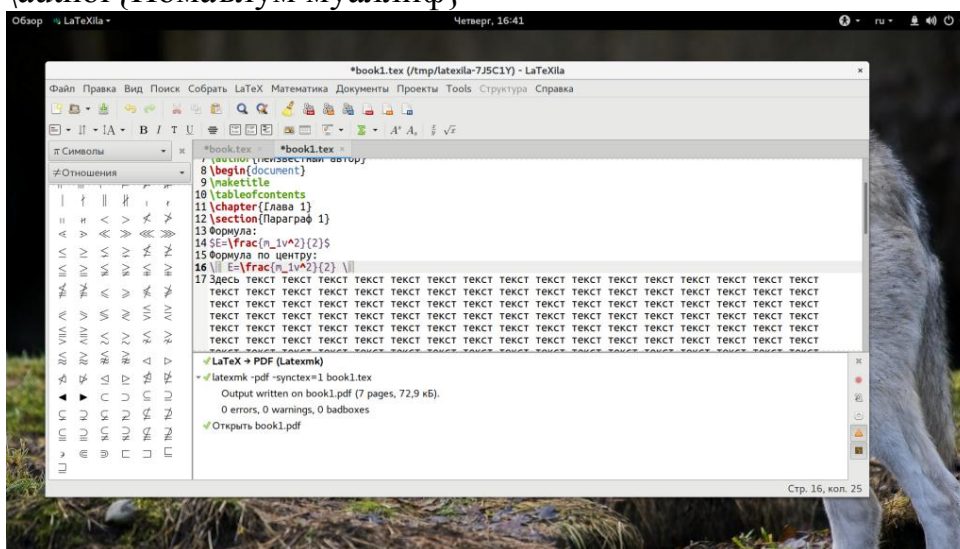
Кейин, `title` ва `author` майдонида китоб номи ва муаллиф исмини киритилади, шунингдек шу ерда титул вароқда акс этиб турадиган санани киритиш мумкин:



Буларнинг ҳаммаси жуда ғалати туюлиши мумкин ва китоб ёзишга эмас, балки кўпроқ дастурлашга ўхшаб кетади. Лекин, буларни барчасини аяқроқ кўриб чиқамиз.

**3. Хужжатни форматлаш асослари.** LaTeXнинг ҳар бир хужжати аниқ тузулишга эга, бошида акслантиришларни созлашлар, зарур пакетларни импортлаш, сўнгра эса, хужжат танасидаги матннинг ўзи келади. Қуйидаги сатрлар асосий параметрларни инициализациялайдилар:

```
\documentclass[a4paper,11pt]{book}
\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\title{Менинг янги китобим}
\author{Номаълум муаллиф}
```



Биринчи сатрда documentclass кўрсатма ёрдамида қоғоз ўлчами - a4paper ва LaTeX шрифтининг ўлчами – 11 банд берилади.

\usepackage кўрсатмалар, шрифларни юклаш, кодлашни қўллаб-қувватлаш ва шрифтнинг сифати учун фойдаланиладиган LaTeXнинг аввал ўрнатилган пакетларини юклайди. Amsmath, amsthm, amssymb пакетлар кириллицани ишлаши учун, fontenc пакети шрифтларни кодлашни юклайди, T1 лотин



алифбоси ва T2A кириллица учун. Inputenc пакети UTF-8 кодлашни юклайди, babel пакети эса, тилларни қўллаб-қувватлашни юклайди.

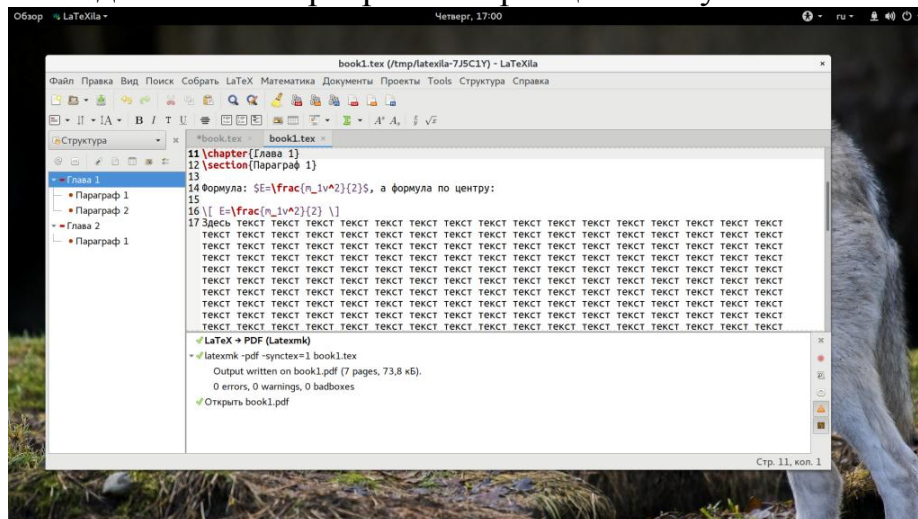
\maketitle

\tableofcontents

\maketitle сатри *LaTeX*нинг титул вароғини яратади, кейинги \tableofcontents сатр эса, *LaTeX* мазмунини яратади. Кейинги \chapter директива, ўзингизга ёққан ном билан янги бобни яратиш имкониятини беради. Бу кўрсатмадан сўнг, боб матни ёзилади ва янги \chapter кўрсатма учраганда боб тугайди. Бу янги боб мазмунга иккинчи боб сифатида автоматик қўшилади.

Бобларни \section ва \subsection кўрсатмалар орқали янада кичикроқ қисмларга ажратиш мумкин. Барча бўлимлар автоматик ҳолда мазмунга киритилади.

Қандай тузулиш ҳосил бўлганлигини кўриш учун, چاپ устунда «Символы» ўрнида «Структура» танланади, ўша ускуна орқали ҳужжатга жойлаштириладиган ихтиёрий жадвал ва тасвирларни назорат қилиш мумкин:

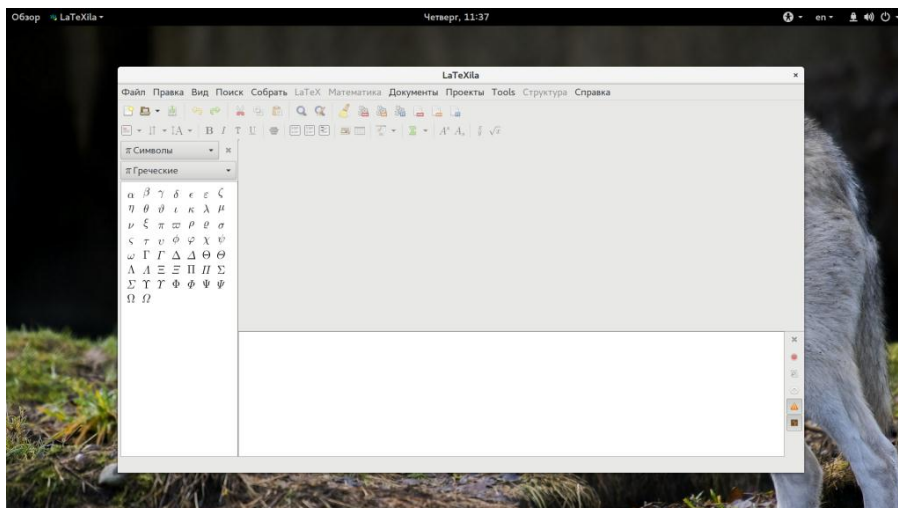


Кўп кишилар китоб бошига жадвал ва тасвирларнинг рўйхатини қўйишни истайдилар. Буни амалга ошириш учун оддийгина қуйидаги буйруқларни қўйиш лозим:

\listoffigures

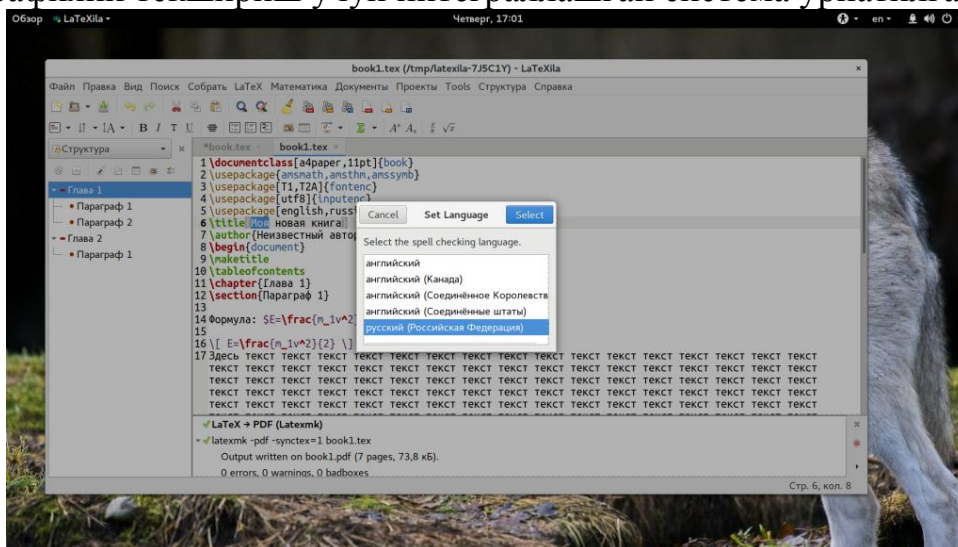
\listoftables

Ҳужжатдаги охириги буйруқ китобни тугагини кўрсатади. Ҳар бир очилган begin ҳар доим end буйруқ билан тугаши керак.



4. **Дастурнингинтерфейси.** LaTeX — бу муҳаррирга боғлиқ бўлмаган буйруқлар ёрдамида ҳужжатлар яратиш учун система, холос. Лекин, Latexila баъзи нарсаларни содда ва тез амалга ошириш ва LaTeX ни фойдаланишни соддалаштиришга ёрдам берадиган бир неча қўшимча ускуналарни тақдим этади. Масалан, муҳаррир териш мобайнида автоматик тугатиш функциясини қўллаб-қувватлайди.

Дастурга «Tools» меню орқали созлаш мумкин бўлган gspell асосида орфографияни текшириш учун интеграллашган система ўрнатилган.



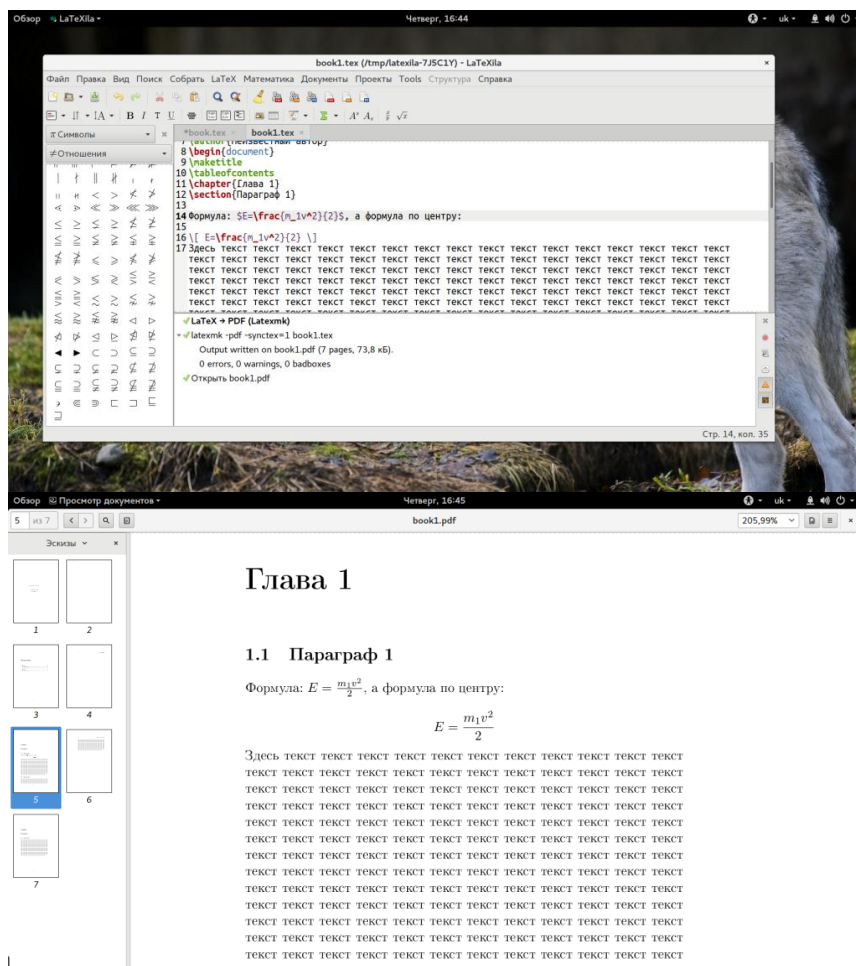
Бундан ташқари, ускуналар панелига кўпгина зарур амалларни бажариш тугмалари чиқарилган. Бу ерда боблар, бўлимлар, кесишадиган ҳаволалар қўшиш, стилларни созлаш, маркирланган рўйхат ва математик функцияларни яратиш мумкин. Баъзан қўлда буйруқни ёзишга қараганда битта тугмани босиш афзалроқдир. Шунингдек, кўпгина буйруқларни «LaTeX» менюсида топиш мумкин.

5. **Математик формулалар.** Математик формулаларни яратиш учун символларнинг ён панели билан биргаликда ускуналар панелини фойдаланиш мумкин. Бунинг учун, ён панелдан «Символы» банди, сўнгра зарур символларнинг, масалан грекча ёки операторлар категория(тоифа)си танланади.

Ҳақиқатан ҳам, символларнинг ушбу панели ёрдамида осонгина турли формулалар яратиш мумкин. Формулани яратиш учун матнли ифодаларни фойдаланиш ёки ускуналар панелида **сумматугмасини** босиш мумкин.

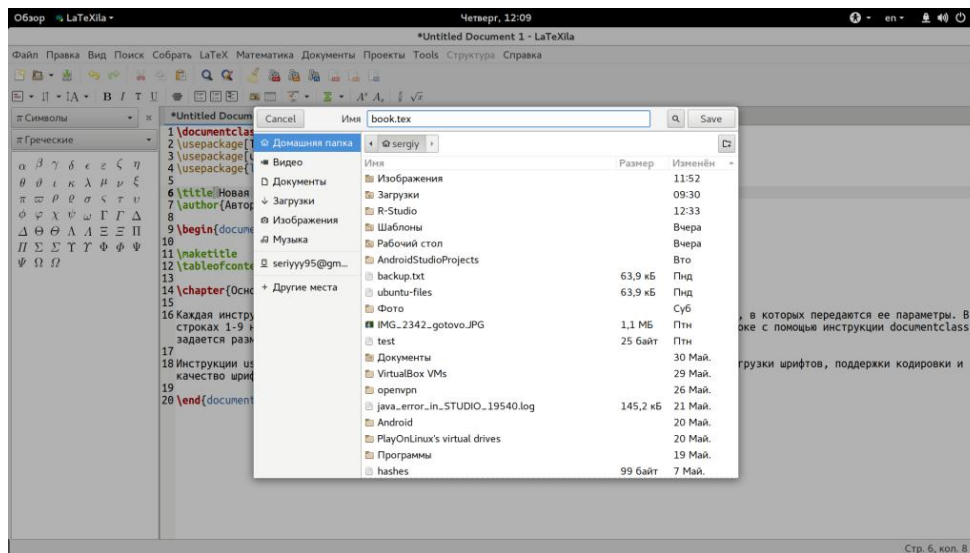
Тугмани босиш курсор ҳолатига зарур кўрсатма кўяди. Бундан кейин клавиатурадан ёки ён панелдан зарур символларни киритиш қолади. Масалан, касрлар, бўлувчи ва махражнинг қийматини узатиш зарур бўлган  $\frac{\{ \} }{\{ \} }$  кўрсатма ёрдамида бажарилади:

$$E = \frac{m_1 v^2}{2}$$

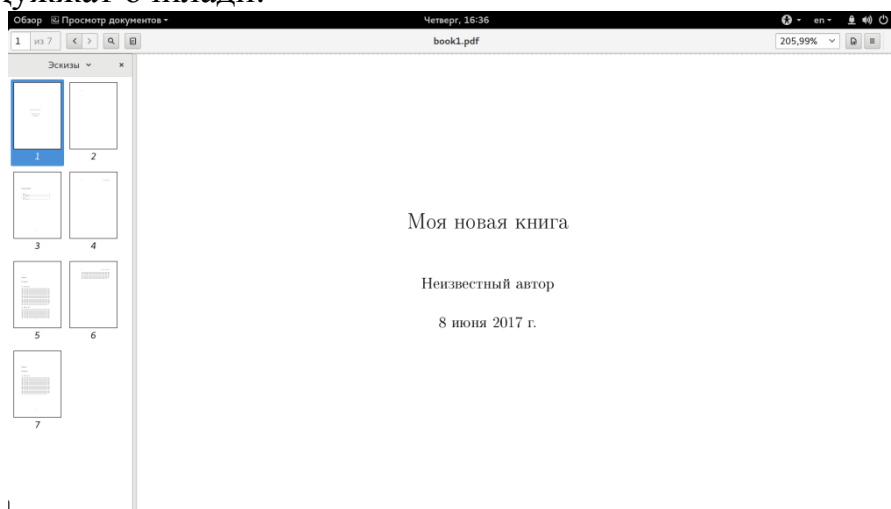


Оддий математик ифодаларни  $\$ \$$  га олиш керак.

**6. Натижани сақлаш.** Файлнисақлаш учун, утилитлар сўзсиз \*.tex форматни фойдаланади. Кейинчалик уни *LaTeX*нинг ихтиёрий муҳарририда очишингиз ва ишни давом этиришингиз мумкин. Файлни сақлаш учун «Файл» меню танланади ва «Save» танланади:



Лекин, агар нима ҳосил бўлганлигини кўрмоқчи бўлсангиз ва ҳужжатни бошқа муҳаррирда очиш имкониятига эга бўлмоқчи бўлсангиз, у ҳолда *LaTeX*ни қандайдир ўқиладиган форматга масалан, PDFга тўплаш зарур бўлади. Буни LaTeXiLa амалга ошириши мумкин. Бунинг учун, «Собратъ» ни очиш ва у ерда «LaTeX -> PDF» ни ёки бошқа форматни танлаш етарли. Тўплаш тугагандан кейин тайёр ҳужжат очилади:



**Хулоса.** Шундай қилиб, ушбу дарсда LaTeX ва LaTeXiLa муҳарриридан қандай фойдаланишни кўриб чикдик. Булар ҳужжатни қандай тайёрлаш асосларидан иборат. Лекин зарурат бўлганда унда ҳужжат яратишининг янада мукамалроқ жиҳатларини кўриб чиқиш мумкин.

### Текшириш саволлари:

1. *LaTeX* ўзига нималарни олади ва нима учун мўлжалланган?
2. *Latexila* —GTK да ёзилган Gnome қобиқ учун матнлик LaTeXнинг нимаси?
3. LaTeXнинг буйруқларининг умумий синтаксисини ёзинг.
4. LaTeX нинг янги файлини яратиш қандай амалга оширилади?
5. Title ва author майдонига нималар киритилади?
6. Fontenc пакети нима учун фойдаланилади?
7. \section ва \subsection кўрсатмалар орқали нима иш қилинади?

8. Қандай ускуна орқали хужжатга жойлаштириладиган ихтиёрий жадвал ва тасвирларни назорат қилиш мумкин?
9. Китоб бошига жадвал ва тасвирлар рўйхатини қўйиш учун қандай буйруқ фойдаланилади?
10. *LaTeX* — қандай система?
11. *Latexila* қандай қўшимча ускуналарни тақдим этади?
12. Дастурга қандай интеграллашган система ўрнатилган?
13. Боблар, бўлимлар, кесишадиган ҳаволалар қўйиш, стилларни сошлаш, маркирланган рўйхат ва математик функцияларни нимадан фойдаланибамалга оширилади?
14. Математик формулаларни қандай яратилади?
15. Формулани яратиш учун нимадан фойдаланиш ёки қандай тугмани босиш зарур?
16. Касрлар, бўлувчи ва махражнинг қийматини узатиш қандай кўрсатма орқали амалга оширилади?
17. сақлаш
18. Оддий математик ифодаларни қандай белги орасига олинади?
19. Файлни учун, утилитлар сўзсиз қандай форматни фойдаланади?
20. Файлни сақлаш учун нима иш қилинади?

### **Масала вамашқлар.**

1. Интернетдан “Нашриёт” системаларидан излаб топинг қандай турлари борлиги ҳақида маълумо тайёрланг.
2. Вақтинча фойдаланиш мумкин бўлган “Нашриёт” системаларда файллар яратинг.

## ***МАНЗУ-22. Статистик маълумотларни қайта ишлаш пакети (Statistika) ва унда ишлаш***

### **Режа:**

1. *Statistica* 6.0 дастурининг ишчи ойнаси;
2. Файл яратиш ва сақлаш;
3. Жадвални маълумотлар киритишга тайёрлаш.
4. *Statistica* дастурининг интеграллашув қобилияти.

**Таянч тушунчалар:** *Statistic*нинг график имкониятлари, OLAP технологияси, Data Mining, Нейрон тармоқлар, Big, *Statistica Base*, *Statistica Advanced*, *Statistica Quality Control*, *Data Miner*, *Text Miner*, *Data Visualization*.

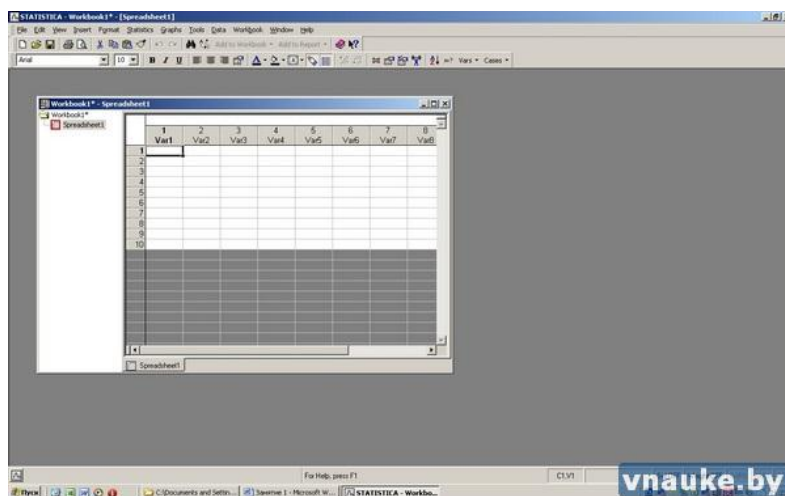
Статистик ҳисобларни бажариш энг маъсулиятли, мураккаб ишлардан бири бўлиб, илмий-тадқиқот ишининг энг асосий бўлимларидан иборат. Саводсизларча бажарилган ҳисоблар, жадваллар, графиклар орқали ҳақиқий маъноли илмий натижаларга эришиш мумкин эмас. Ушбу праграфда *Statistica* 6.0

дастурининг интерфейси билан танишамиз, шунингдек, файл яратиш, сақлаш, жадвалга маълумотлар киритиш йўллари ўрганилади.

*Statistica* дастури инглиз тилидаги интерфейсга эга. Русчалаштирилган интерфейсни ўрнатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки унда анчагина хатоликка йўл қўйилган таржималар мавжуд. Баъзи жойларда биз ўзбекча атама ва опцияларни таржима қилиб кетамиз.



1. *Statistica 6.0* дастурининг ишчи ойнаси. Дастурни ишга тушуриб, унинг ишчи ойнаси ихтиёрий Windows-иловали стандарт кўринишга эгаллигини кўрасиз. Энг юқорида чап томонда ойнанинг сарлавҳаси: «*Statistica – Workbook1-[Spreadsheet-1]*» форматда жойлашган. Сўнгра, қатор бандлари Windows учун стандарт бўлган: **File** (Файл), **Edit** (Тўғрилаш), **View** (Кўриниш), **Insert** (Қўйиш), **Format** (Формат), **Tools** (Ускуналар), **Window** (Ойна), **Help** (Ёрдам) каби меню келади. Лекин махсус бандлар ҳам мавжуд - **Statistics** (Статистик процедуралар), **Graphs** (Графиклар), **Data** (Маълумотлар) келтирилган. Меню сатридан кейин фойдаланувчи томонидан тўғриланадиган, дастур ойнасининг катта қисмини эгаллайдиган ускуналар панели ва ишчи соҳа келади.



3.2.1-расм. *Statistica* дастури ишчи ойнасининг ташқи кўриниши.

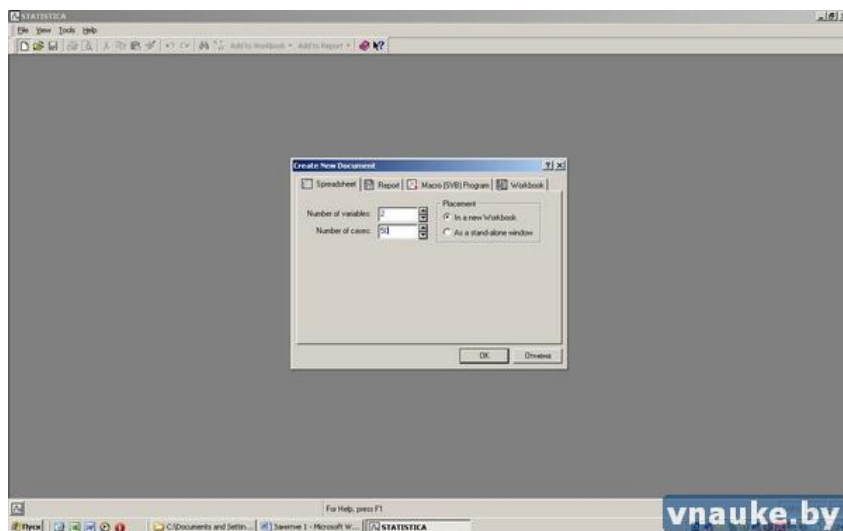
*Statistica*да таҳлил қилинадиган маълумотлар, масалан MS Excel дастуридаги каби, электрон жадвал кўринишида ифодаланади. *Statistica* дастурида маълумотли жадвал **Spreadsheet** (улкан форматли жадвал) дейилади ва ўзининг хусусиятларига эга. Устун ва сатрлар тенг ҳуқуқли бўлган одатдаги электрон жадваллардан фарқли ўлароқ, *Statistica* дастури жадвалида устунлар **Variables** (ўзгарувчилар), сатрлар эса - **Cases** (кузатишлар) деб аталади. Ўзгарувчилар сифатида тадқиқ қилинаётган белгилар чиқадилар. Масалан, бўйи, оғирлиги, ёши, жинси, концентрация ва ҳоказо. *Statistica* нафақат сонли, балки матнли ҳам маълумотларни қайта ишлайди! Кузатиш деганда, ўзгарувчилар алоҳида ўлчашлар натижасида оладиган қийматлар тушунилади.

**Spreadsheet** жадваллар масалан, диапазонни ажратиш ва судраш (**drag-and-drop**), автоалмаштириш, нусхалаш/кўйиш, бошқа иловалардан (MS Excel, Access) импорт ва ҳоказо каби катакчали амалларнинг стандарт турларини қўллаб-қувватлайдилар.

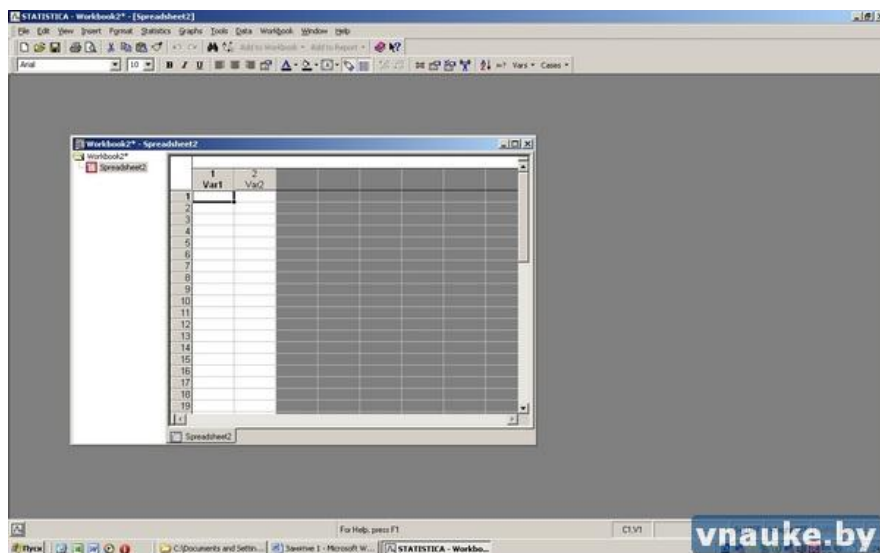
2. **Файл яратиш ва сақлаш.Statistica** (менюдаги «Пуск» дан, ёки Ишчи столидаги мос ёрлиқни босиб) ишга тушуриш. Сўзсиз аввалги сеансда амалга оширилган ишдаги файл очилади. Ушбу файлни беркитамиз (асосий меню **File > Close**) ва янгисини яратамиз. Бунинг учу, учта усулдан бирини фойдаланиш мумкин:

асосий **File** (Файл) менюси бандида **New** (Янги)ни танлаш;  
ускуналар панелида тугмани босиш (оқ бет – «сўзсиз файл яратиш»);  
«Ctrl + N» тугмалар бирлашмасини қўллаш.

Натижада янги ҳужжатни яратишнинг мулоқатли (**Create new document, 2-расмга қаранг**) пайдо бўлиб, унда бевосита қандай ҳужжат, тайёрланаётганлигини кўрсатиш зарур. Биз маълумотли янги ҳужжат яратамиз, шунинг учун, фойдаланувчи олдида сўзсиз биринчи бўлиб тақдим этиладиган **Spreadsheet** қистирмада қоламиз. Жадвалда 2 устун ва 50 сатр бўлсин. Бундай жадвални яратиш учун, **Number of variables** (ўзгарувчилар сони) майдонида 2 ни, **Number of cases** (кузатишлар сони) майдонида эса, 50 ни кўйиш керак. Қистирманинг қолган опцияларини ўзгаришсиз қолдирамиз (**Placement** (жойлашиш) майдони: **In a new Workbook** (Биринчи ишчи китобда) / **As a stand-alone window** (мустакил ойна сифатида)). ОК (ёки тугмалар мажмуасида «Киритиш» тугмасини) босгандан кейин дастурнинг ишчи соҳасида 2 устун ва 50 сатрли жадвал пайдо бўлади.



3.2.2-расм. **Statistica**6.0 дастурининг янги ҳужжат яратиш ойнаси.



3.2.3-расм. 2 x 50 (50 кузатишли 2 ўзгарувчи) ўлчамли Spreadsheet жадвали.

Яратилган файлни “Менинг биринчи жадвалим” деб ном билан сақлаймиз. Бунинг учун, куйидаги уч усулдан биридан фойдаланишимиз мумкин:  
асосий **File** (Файл) меню бандида **Save** (Сақлаш)ни танлаш;  
ускуналар панелида тугмани босиш;  
“Ctrl + S” тугмалар бирлашмасини қўллаш.

Бунда Windows учун сандарт бўлган мулоқат ойнаси ҳосил бўлиб, унда янги файл номи, шунингдек, у сақланадиган жой (мусақил танланади) кўрсатилиши зарур.

3. *Жадвални маълумотлар киритишига тайёрлаш.* Келинг перитонитли пациентларда лейкоцитлар миқдори ҳақидаги жадвални ( $n=50$ , бу ерда  $n$  – пациентлар сони) яратайлик.

Жадвалга маълумотларни киритишни бошлашдан аввал, яратилган **Spreadsheet** жадвални аниқ дастлабки тайёрлаш ишларини бажариш керак. Унинг ягона устундаги сарлавҳага диққат билан эътибор қаратинг. У кул ранг билан ажратилган ва тартиб санасидан ташқари “**Var1**” (ингл. *variable* - ўзгарувчи) номга эга. Устунларга ажойиб (такрорланмайдиган) ном бериш маъкул. Бунинг учун сичқонча курсорини устун сарлавҳасига келтириш ва икки марта босиш лозим. Натижада ўзгарувчи (4-расм) хоссаларини созланадиган ойна ҳосил бўлади. Ўзгарувчи номи **Name** майдонида кўрсатилади. Курсорни ушбу майдонга ўрнатиб, «Лейкоцитлар» сўзини теринг. Юқорида жойлашган матнни форматлаш учун ёзув формати (шрифт, унинг ўлчами ва ш.к.) стандарт ускуналар ёрдамида берилиши мумкин .

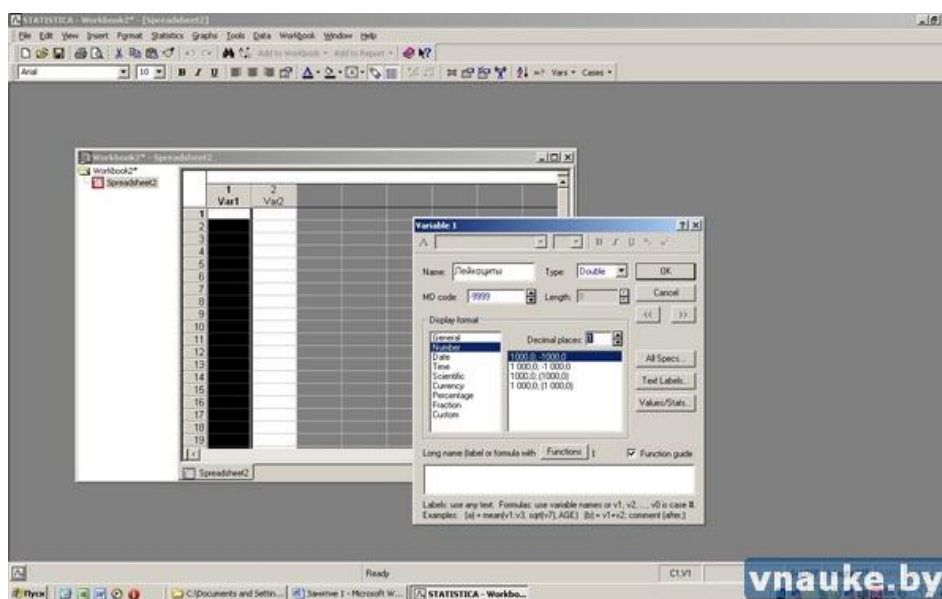
**Name**дан ўнгда жойлашган **Type** (Тип) майдонида, ўзгарувчи типи кўрсатилади. Сўзсиз у **Double** (Иккиланган)да жойлаштирилган, бу ўзгарувчи қийматлари  $\pm 1.7 \cdot 10^{308}$  интервалда ётган сонлар билан ифодаланадиган ҳолларга мос келади. Агар таҳлил қилинадиган маълумотлар  $\pm 2\ 147\ 483\ 648$  ораликда жойлашган фақат бутун сонлардан иборат бўлса, у ҳолда **Integer** (Бутун) тип танлаш лозим. 0 дан 255 гача бутун сонлар билан ифодаланадиган ўзгарувчилар учун **Byte** (Байт) типини белгилаш мумкин. Ахборотни сиқишнинг алоҳида алгоритмига кўра, бутун сонлар учун **Byte** типни танлаш маълумотларнинг катта



массивга эга бўлган файлларнинг ўлчамини пасайтиришга имконият беради. Ва ниҳоят, матнли маълумотларни таҳлил қилишда ўзгарувчи типи **Text** каби белгиланади. Пациентларда лейкоцитлар миқдори  $\pm 1.7 \cdot 10^3$  ораликда жойлашган сонлар билан ифодаланганлиги туфайли, Туре майдонида **Double** ни қолдирамиз.

Ўзгарувчиларнинг турини янада юпқароқ созлаш **Display Format** (аксланиш формати) майдонида бажарилади. Биз сонли ўзгарувчилар билан ишлашни мўлжалга олганимиз учун, бу ерда **Number** (сон)ни танлаймиз. Бунда ўнг томонда ёрдамчи **Decimal Places** (ўнли белгилар) майдони пайдо бўлиб, унда жадвалда кўришни хоҳлаган вергулдан кейинги белгилар сони, шунингдек, сонларнинг ташқи кўрниши формати кўрастилади. Ўнли белгилар миқдорини 1 ўрнатинг.

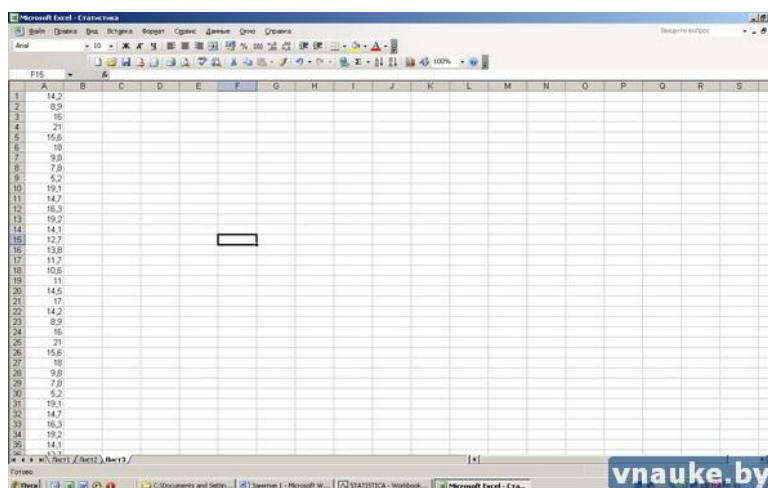
Қаралаётган ойнанинг қолган элементлари орасида **Long name** (узун ном) майдон алоҳида диққатга сазовардир. У ёки бу ўзгарувчи ёки ҳисоблаш бориши тўғрисидаги ўзингизни эслатмаларингизни қолдиришга қулай бўлган ён дафтарча каби ишлаши мумкин. Бундан ташқари, бу ерда формула киритиш мумкин бўлиб, натижада ўзгарувчининг қийматлари ушбу формулага мувофиқ қайта ҳисобланади.



3.2.4-расм. Ўзгарувчи спецификацияси ойнаси

Юқорида таъкидлаганидек, *Statistica* дастурида бошқа иловалардан маълумотларни импорт қилиш имконияти жорий этилган. Буни амалга оширишнинг энг содда усули Windows алмашиш буферини фойдаланиб, амалга оширишдир. Мисол сифатида юқорида келтирилган перитонитли пациентлардаги лейкоцитлар миқдори ҳақидаги маълумотларни Excel-файлдан ўтказамиз. Дастлаб уларни Excel-жадвалга шундай киритиш лозимки, бир устун ҳосил бўлсин (5-расмга қаранг). Устунни сарлавҳасини босиб, уни бутунлай ажратинг (“А”, агар маълумотлар Сизнинг файлингизда расмдагидек биринчи устунда жойлашган бўлса) ва «Ctrl+C» тугмалар бирлашмасини босиб, уни алмаштириш буферига нусхаланг. Сўнгра *Statistica* дастурига қайтинг, курсорни «Лейкоцитлар» устунининг биринчи катакчасига ўрнатинг ва буфердан маълумотларни қўйиш

учун «Ctrl+V» тугмалар бирлашмасини қўлланг. Мана бўлди – энди маълумотлар улар асосида тақсимот графигини қуришга тайёр бўлди.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	14,2																		
2	9,9																		
3	16																		
4	21																		
5	15,6																		
6	18																		
7	9,8																		
8	7,8																		
9	5,2																		
10	19,1																		
11	14,7																		
12	16,3																		
13	19,2																		
14	14,1																		
15	12,7																		
16	13,8																		
17	11,7																		
18	10,6																		
19	11																		
20	14,5																		
21	17																		
22	14,2																		
23	9,9																		
24	16																		
25	21																		
26	15,6																		
27	18																		
28	9,8																		
29	7,8																		
30	6,2																		
31	19,1																		
32	14,7																		
33	16,3																		
34	19,2																		
35	14,1																		

3.2.5-расм. Excel жадвалида перитонитли пациентларда лейкоцит микдори.

*Statisticани* фойдаланиш устунликлари:

*Қулай интерфейс ва ажойиб созлашлар.* *Statistica* интерфейси интуитив тушунарлидир, фойдаланувчиларнинг масалалари билан мос ҳолда осон созланади ва стандарт Windows иловаларининг интерфейсларига ўхшаш, шунинг учун фойдаланувчи томонидан осон ўзлаштирилади. Берилганларнинг таҳлили, кетма-кет очиладиган ойналар тартибида интарфаол усулда амалга оширилади. Ихтиёрий таҳлил ойнаси шундай конструкцияланганки, биринчи вкладка(қават) да фақат энг зарур тугмалар, кейинги қаватларда эса, чуқурлаштирилган ва махсус опциялар жойлашган. Шундай қилиб, янги ўрганаётганларнинг кўшимча созлашлар ва параметрлар эътиборини жалб этмайди, илгарилаб кетган фойдаланувчи эса, ўзининг ҳолатига кўра таҳлилни созлаши мумкин.

*Statisticанингдажойиб графикаси* маълумотларни самарали ва кўргазмали визуализацияси, график таҳлил қилиш учун қулай ускуналарга эга бўлган график модулни ўзига олади. Боле 10 000 дан кўпроқ муҳаррирлашнинг бой имкониятига, интерфаол созлаш(айлантириш, масштаблаш, шаффофлик ва бошқа имконият)ларга эга бўлган турли графиклари мавжуд. *Statistica* графикаси анъанавий равишда фойдаланишга энг аниқ ва қулай деб тан олинади.

Чегараланмаган ўлчамдаги *файллар билан ишлаш имконияти*, қайта ишлашнинг баланд бўлмагантезлиги. *Statistica* дастурий маҳсулотларнинг муҳим хоссаларидан бири катта ҳажмли берилганлар билан ишлашдаги тезкорлик ва берилганлар омборига сўровларни доимий тузишни, берилганларни комплекс бошқаришни талаб қиладиган иловаларнинг ҳисоблаш қувватидир.

Ҳисоблаш аниқлиги юқори бўлган *Statistica*, кўп статистик ҳисобларни максимал аниқ амалга оширишга қобилиятли ягона пакет ҳисобланади.

Интеграция ва мосликнинг кенг имконияти, берилганларни содда импорт/экспорти, берилганлар омборига енгил кириш. 2008 йилдан эътиборан StatSoft, Microsoftнинг ҳамкори (партнери) ҳисобланади. *Statistica* объектларни

боғлаш ва жорий этишни ҳисобга олган ҳолда Microsoft стандартларига тўлиқ мос келади. Бу қуйидагиларга имконият беради:

янги модулларни мавжуд системаларга *интеграциялаш*; *Statistica* процедураларини *тайёр* элементлар каби фойдаланиб *Statistica* асосида қарор қабул қилишнинг интеллектуал системасини *қуриш*.

*Statistica* Microsoft Officeдан берилганларни тўғридан тўғри импорт/экспорт қилиш, *Statistica* “*ичида*” Microsoft Excelда ишлаш, Microsoft Word да натижаларни автоматик сақлаш имкониятини беради. *Statistica* ихтиёрий реляцион берилганлар омборлари (Oracle, MS SQL Server, Informix, Access ва бошқ.), бизнес-ахборот омборхоналари билан ўзаро таъсир этади.

R тили (статистик қайта ишлаш ва графика билан ишлаш учун дастурлаш тили) билан интеграция ҳам ўринли.

<http://www.statsoft.ru/products/integration/integration-with-R.php>

*Statistica* Microsoft SharePoint билан ўзаро таъсир этади, OLAP<sup>44)</sup> технологиясини қўллаб – қувватлайди.

#### **Интеграцияга мисоллар:**

а) *Statistica Visual Basic ёрдамида ихтиёрий процедуранини автоматлаштириш*. Барча функция ва процедуралар (14000 дан ортиқ функциялар) учун *Statistica Visual Basic* муҳитнинг тўлиқ COM га мўлжалланган интерфейси, макросларни автоматик ёзиш фойдаланувчи иловаларини ва ихтиёрий ҳафталик ёки узун процедураларни автоматлаштириш учун *Statistica* устига устқурмаларни яратишга имконият беради.

Объектли модель орқали барча хоссаларга кириш, процедураларни қудратли тўғрилагичи, функция браузерлари ва ҳақозолар максимал тез зарур иловаларни яратишга имконият берадилар. *Statistica Visual Basic* иловалар тўплами билан (масалан, MS Excel) ва турли дастурлашган тиллари билан (масалан, C++, Java ва бошқ.) интеграллашган

б) *Web-технологияларни қўллаб-қувватлаш*. *Statistica* корпоратив версиялари тўлиқ web-интеграллашган: Web орқали берилганларни “киритиш” ва “чиқариш”, натижаларни Web-серверга йўллаш, ташқи манбаалардаги берилганлар билан ишлайдиган мураккаб автоматлаштирилган системалар қуриш, таҳлиллар ўтказиш ва Web-серверда HTML-бетлар мазмунини янгилаш. Берилганларни пакетли қайта ишлаш имконияти. Мижоз-сервер кўп даражали архитектурасини фойдаланиш.

в) *Рус забонлаштирилган версияларини мавжудлиги*. *Statistica* электрон малумотномалик қўлланма ва ҳужжатлари билан бирга тўлиқ рус тилига ўтказилган. Ахборот берилганларни статистик таҳлили ҳақидаги умумий

---

<sup>44)</sup>OLAP ([ингл. online analytical processing](#), интерфаол аналитик қайта ишлаш) технология — ҳақиқий вақтда аналитик қайта ишлаш — кўп ўлчовли тамойил бўйича структура-лаштирилган берилганларнинг катта массивлари асосида йиғинди (агрегирлан) ахборот-ни тайёрлашдан иборат берилганларни қайта ишлаш технологияси. Реализации OLAP технологиясини жорий этиш [Business Intelligence](#) синф дастурий ечимларнинг компонентларидан иборат. OLAP атамасини 1993 йили “ҳақиқий вақтда аналитик қайта ишлаш-нинг 12 коидаси” (илгари шакллантирилган “реляцион МО учун 12 коида”га ўхшаш) [Эдгар Кодд](#) таклиф этган.

низомиларни, аниқ таҳлилни ўтказиш мисоли ҳижжалаб кўриб чиқишларни ўзига олган.

*Statistica* ечимларни соҳалар бўйича тақдим этади: банк иши, бизнес/маркетинг, геологоқидирув, интернет, тиббиёт, таълим, саноат, страхование, телекоммуникациялар, фармакология, молия, иқтисод / социология, энергетика.

*Statistica* дастурини қандай ўзлаштириш мумкин?

Олдиндан айтиш функцияси, сифатни назорат қилиш, статистика методларини ўқиш;

**Data Mining** – берилганларни интеллектуал таҳлили — бу берилганларнинг катта омиори ичида берк бўлган ўзаро алоқаларни рўёбга чиқариш технологиясидир;



**Нейрон тармоқлар** – ниҳоятда мураккаб боғланишларни ишлаб чиқариш имкониятини берадиган моделлаштиришнинг жуда ҳам қудратли методидир. Хусусан, нейрон тармоқлар ўзини табиатига кўра чизиксиздир. Узоқ йиллар мобайнида кўп соҳаларда моделлашнинг асосий методи бўлиб чизикли моделлаш ҳисобланган, чунки унга мақбуллаштиришнинг процедуралари ишлаб чиқилган. Чизикли апроксимация қониқарсиз бўлган масалаларда (бундай масалалар ҳаддан ташқари кўп) чизикли моделлар яхши ишламайди. Бундан ташқари, нейрон тармоқлар ўзгарувчилар сони катта бўлган ҳолда чизикли моделлашга имконият бермадиган “қарғиш тегкан улчамликлар”ни эпламоқдалар.



**Big Data** – ахборот технологияларида катта берилганлар – катта ҳажмдаги структураланган ва структураланмаган берилганларни қайта ишлаш ва одам томонидан қабул қилинадиган узлуксиз ўсиш шароитида самарали натижаларни олиш учун етарлича кўп образли ёндашувлар, ускуналар ва методлари серияси.

*Ишлаб чиқувчи Statistica* дастурининг қандай кўринишларини тақдим этади?

Чизикли *Statistica* қуйидаги маҳсулотлардан иборат:

*Statistica Base* – асосий статистик ва график ускуналарнинг интерфейсда тушунарли барча имкониятли содда ва *Statistica* технологияси қудрати билан бирга кенг тўпламидир.



*Statistica Advanced* – барча имкониятларини, шунингдек чизикли/чизиксиз моделларни қуриш, берилганларни таҳлил қилишнинг кўп ўлчовли технологияларини, қудартини таҳлил қилиш ва танламани ҳажмини ҳисоблаш учун ускуналарни олади.

*Statistica Quality Control* - ўзига *Statistica Base* қўшади, қувватни таҳлил қилиш учун модул, шунингдек саноат модуллар блокинни: Сифат Назорати Харитаси, Жараёнларни Таҳлил, Экспериментларни Режалаштириш. Асосий версиялардан ташқари StatSoft ишлаб чиқувчи қуйидагиларни тақдим этади:

нейротармоқли тадқиқот учун рус забонига тўлиқ ўтказилган дастурий маҳсулот;

аналитик ускуналар тўплами, шу жумладан, Data Miner, Text Miner, Data Visualization ва бошқ.;

саноатда масалалар ечиш учун махсуслаштирилган модуллар, retail, молиявий сҳада ва ҳоказо.

Юқорида саналганларга, *Statistica* коорпоратив озуқалар мавжуд. Улар самарали интерфейсни марказий кўпфойдаланувчилик репозитория берилганларига кириш учун, фойдаланувчиларни биргаликдаги иши учун восита ва берилганларни статистик таҳлилининг кучли фнкционалини, шунингдек саноат модулларига асосланган озуқалар учун коорпоратив латформадан иборатдирлар.

*Statistica* дастурининг алоҳида модули томонидан *Statistica* озуқаларини дастлабки кодни C, Java и PMML тилларда, матнли структураланмаган ахборотни таҳлили учун кучли ускуналарда генерациялаш имконияти билан кенгайтирилган имкониятлари ажратилган. Дастурнинг кенгайтирилган имкониятларига Катта Берилганларни тўплаш, излаш ва бизнес –таҳлил учун Платформа киради. Ўзида Big Data соҳасидаги охириги ишланмаларнинг имкониятларини бирлаштиради:

*Hadoop*ни масштабланиши ва унимдорлиги;

*MapReduce* ёрдамида анланмаларни яратиш;

*Lucene/SOLR* движокда излаш;

Чуқурлаштирилган *Mahout* аналитика;

*Natural Language Processing* матн билан ишлаш;

“Булутларда” ишлаш имконияти;

Кириш назорати ва амаллар аудити;

Тўплашни автоматлаштириш, олдиндан қайта ишлаш ва таҳлил, аналитик ҳисоботлар;

Мижоз-сервер архитектурси ва бошқ.

Шунингдек, катта ҳажмдаги дастлабки берилганларни агрегирлаш ва форматлаш, берилганларни кўргазмалли жадвал кўринишида тез тақдим этиш имкониятини берадиган махсуслаштирилган *Statistica* озуқалари мавжуд. Бизнес-ечим қабул қилиш учун тезкор ахборот олиб, скоринг<sup>45</sup>ли хариталарини, скорингли моделларни тестлашни ва мониторинг қилиш, сифатни кўп ўлчовли статистик бошқариш ўтказиш учун методлар, белгиланган ҳам, тасодифий ҳам самараларга эга бўлган экспериментларни таҳлил қилиш учун ускуна танлаш мумкин.

### **Текшириш учун саволлар:**

1. Қўлай интерфейс ва ажойиб созлашлар бўйича нима дейишингиз мумкин?
2. *Statistic*нинг ажойиб графикаси маълумотларни самарали ва кўргазмалли визуализацияси, график таҳлил қилиш ўзига нималарни олади
3. *Statistica* дастурий маҳсулотларнинг қандай муҳим хоссаларини биласиз?
4. *Statistica* графикаси анъанавий равишида фойдаланишида нима деб тан олинган?
5. *Statistic*ни *Microsoft* стандартларига тўлиқ мос келиши қандай имкониятлар беради?
6. *OLAP* технологияси деганда қандай технология тушунилади тушунасиз?
7. *Statistica* дастурини қандай ўзлаштириш мумкин?
8. *Data Mining* нима?
9. *Нейрон тармоқлар* теганда нимани тушунасиз?
10. *Data Miner*, *Text Miner*, *Data Visualization*лар қандай ускуналар ўпламига киради?
11. *Big Data* деганда нима тушунасиз?
12. Ишлаб чиқувчи *Statistica* дастурининг қандай кўринишларини тақдим этади?

---

<sup>45</sup> *Скоринг* (ингл. scoring – ўйинда очколарни ҳисоблаш)— микромолиявий ташкилотларга ва банкларга рискни минималлатиришга ёрдам берадиган салоҳиятли заёмчини баҳолаш методи. .

13. *Statistica Base* деганда кўз олдиғизга нима келади?
14. *Statistica Advanced* нима учун ишлатилади?
15. *Statistica Quality Control*ниг вазифаси нима?
16. *Statistica Visual Basic* нима деб биласиз?
17. *Скоринг* нима учун фойдаланиади?

## Масала ва машқлар.

1. *Statistica* дастурини компьютерга юкланг.

## **МАНЗУ-23-24. График пакетлар, компьютерли лойиҳалаш пакетлари (Auto CAD)**

### Режа:

1. Компьютер графикаси ҳақида умумий маълумотлар
2. График пакетлар.
3. Компьютерли лойиҳалаш пакетлари.

**Таянч тушунчалар:** Растрли графика, векторли графика, уч ўлчовли графика, фракталли графика, композитинг, шедёр, arorhysis дастури

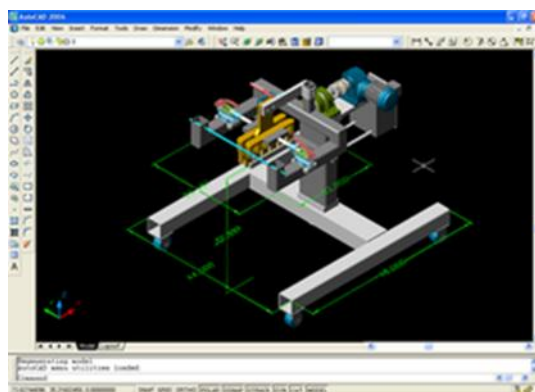
### **Компьютер графикаси пакетлари**

- 1) Компьютер графикаси ҳақида умумий маълумотлар.
- 2) Растрли графика.
- 3) Векторли графика.
- 4) Уч ўлчовли графика.
- 5) Фракталли графика.

### **1. Компьютер графикаси ҳақида умумий маълумотлар**

Замонавий компьютерларнинг ўзига кўпчиликни жалб этиши монитор экранда кўп рангли тасварларни яратиш имконияти мавжудлиги билан боғлиқдир. Компьютер ёрдамида қоғозда тасвирлаш ўта мураккаб бўлган расмларни, жумладан, уч ўлчовли тасвирларини куриш, уларни ихтиёрий нуктадан кўриш, расмларни “қиём”ига етказиш, шунингдек, ушбу расм ва чизмаларни қоғозга чоп этиш мумкин.

Информатиканинг дастурий-аппаратли ҳисоблаш комплекслари – *компьютер графикаси* ёрдамида тасвирларни яратиш ва қайта ишлаш методлари ҳамда воситаларини ўрганувчи махсус соҳаси мавжуд. У инсон томонидан ёки монитор экранда, ёки ташқи ташувчи(қоғоз, кинолента, мато ва ҳоказо)лардаги нусха



кўринишида қабул қилиш и мумкин бўлган тасвирларни тақдим этишнинг барча турлари ва шакллари қамраб олади. Эндиликда компьютер графикаси на фақат компьютерли, балки тўла моддий оламни тасаввур қилиш мумкин эмас. Берилганларни визуализация қилиш инсон фаолиятининг турли соҳаларида қўлланилмоқда. Мисол сифатида, табиёт (компьютерли тамография)ни, илмий тадқиқот (модданинг тузулиш, вектор майдон ва бошқа берилган)ларни, мато ва кийимларни моделлашни, тажриба –конструкторлик ишланмаларни келтириш мумкин.

*Ишчан графика:* уларсиз ихтиёрий дарслик, маъруза, реферат ёки илмий мақолаларни тасаввур қилиб бўлмайдиган схемалар, диаграммалар, графиклар кўпчиликка маълум. Мисол сифатида, ихтиёрий дарсликни келтириш мумкин. Талабалар кўпинча дуч келадиган ишчан графикадан ташқари, машинали лойиҳалаш соҳалари мавжуд. Шу каби муҳитларда яратилган график ҳужжатлар Давлат стандартлари талабларига мос келади ва ҳар қандай компьютер графикаси каби, принтер ёки плоттерга чиқарилиши мумкин. Автомобил, авиация ёки аэрокосмик саноатидаги муҳандис – конструкторлар маҳсулотларнинг юзаларини конструкция қилаётган вақтларда машинали лойиҳалаш методларидан фойдаланадилар. Машина графикасидан архитекторлар ҳам ҳоли эмаслар. Махсус дастурлар, уларга этаж ва хоналардан тортиб архитектура мажмуаларининг уч ўлчовли тасвирларигача бўлган турли кўринишдаги ҳужжатлар яратишга имконият беради. Машинали графика методлари ҳозирги вақтларда электрон схемаларни ишлаб чиқиш учун қўлланилмоқда.

Компьютерграфикасини фойдаланишга доир яна кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Компьютер графикаси ёрдамида жарроҳлар операцияга қадар танланган қарорларни тўғрилигини текширишлари ва олинган натижаларни таҳлил этган ҳолда пластик операцияларни ишлаб чиқишларини айтиш етарлидир. Компьютер графикаси асосида келажак сунъий бўғинларини яратадилар, сўнгра дастгоҳда бўғиннинг протезини тайёрлайдилар. Бўғин яратиш жараёнини ва унинг аниқ ўлчамларини компьютер назорат қилади. Компьютер графикасининг имкониятларисиз кўз операцияларини амалга ошириб бўлмас эди.

Компьютер графикасини турли хусусиятлари бўйича синфлаштиришнинг бир неча вариантлари мавжуд, лекин уларнинг энг оммалашган варианты – расмни шакллантириш усули бўйича: *растрланган* графика (расм нуқталардан шакллантирилади), *векторли* графика (расм эгри чизик кесмаларидан шакллантирилади) турларга ажратиш мумкин.

***Растрланган графика.*** Растрланган графиканинг асосий элементи нуқтадан иборат (экрандаги нуқтапиксел дейилади). Тасвир компьютерда пикселлар тўпламида тақдим этилган бўлса, у ҳода унинг хотирасида тасвирни ифодаладиган ҳар бир нуқталар тўплами ҳақида ахборот сақланади. Экранда элак кўринишда тақдим этилган нуқталар тўплами *растрдир*. Шунинг учун, графика растрли деб аталади. Тасвирни сақлаш учун мўлжалланган хотира ҳажми жуда катта. Растрли объектни катталаштиришда ҳар бир нуқтанинг ўлчами катталашади, шунинг учун, зиналик самара, яъни *пикселлаштириши самараси* пайдо бўлади.

***Векторли графика.*** Асосий элемент *чизиклардир*. Расмларни ташкил этувчи геометрик шакллар, эгри ва тўғри чизиклар компьютер хотирасида математик формулалар кўринишида сақланади. Чизиклар эгаллаган хотира ҳажми

чизиқларнинг ўлчамига боғлиқ эмас. Ҳар бир объектни экранга чиқаришдан олдин дастур экран нуқталарини координаталарини ҳисоблайди, шунинг учун, векторли графикани *ҳисобланадиган графика* ҳам деб аташади. Вектор графикасининг объектларини сақлаш учун хотира ҳажми растрли графикадаги ўша ўлчамлардаги хотира ҳажмига қараганда анчагина кам. Векторли графиканинг устунлиги, шунингдек, мураккаб объектларни катталаштириш орқали тўлиқроқ кўриб чиқишдан иборат, чунки чизиқларнинг қалинлиги масштабланганда аввалгидек қолади.

**3D Графика.** Бу шакл ва ранглар ёрдамида ҳажмли объектларни яратиш имкониятини берадиган усул ва ускуналар комплексини иборат графиканинг бўлимларидан биридир. Икки ўлчамли тасвирлардан унинг фарқи, махсус дастурлар ёрдамида уч ўлчамли моделни геометрик проекциясини тексликка куришидир. Олинган модел ҳақиқий дунёнинг объектларига *мос келиши* (масалан, бино, одам, автомобил, астероид) ёки бутунлай *абстракт* (тўрт ўлчовли фракталпроекцияси) мумкин. Бугун 3D графика ҳаётимизнинг кўп жабҳаларидана мустаҳкам жой эгаллади. Бу:

курулиш(ҳажмлиархитектурали бино тасвирларлари, объектлар, интерьерлар, экстерьерлар);

ишлаб чиқариш (объектли моделлаш);

телевидение (глянцли журналларда фотони моделлаш, видеороликлар, кинода махсус самаралар);

ўйин саноати (3D-анимация ва виртуал дунё, компьютер ўйинларни ишлаб чиқиш);

полиграфия (полиграфик маҳсулот яратиш), реклама (электрон тақдимотлар ва каталоглар, реклама тахталари ва ҳоказо) ва бошқ.

**Фракталь графика.** Бу ҳам ҳисобланувчи графикадир. Тасвир тенглама ёки тенгламалар системаси бўйича курилади. Тенгламада коэффицентларни ўзгартириб, бошқа манзара олиш мумкин. Фрактал объектнинг майда элементлари бутун объектнинг ҳоссаларини такрорлайди. Компьютер хотирасида фақат формула сақланади.

Алоҳида соҳаларда графиканинг қуйидаги турлари фойдаланилади: муҳандислик, илмий, Web-графика, компьютерли полиграфия, анимация ва ҳоказо.

*Пиксел* – экрандаги нуқта.

*Растр* – экрандаги элак (кўринадиган ёки кўринмайдиган), сатр ва устунларга тартибланган пикселлар массиви.

*График муҳаррир* – расмларни яратиш, муҳаррирлаш ва чоп этиш учун махсус дастур.

*Растрли муҳаррир.*

*Векторли муҳаррир.*

*Палитра* – ранглар тўплами.

*Экранни Разрешение*– горизонтал ва вертикал бўйича нуқталар сони.

*График примитивлар*– тасвир куриладиган геометрик шакллар.

*Масштаблаш* –масштабни ўзгартириш.

*Ранг инверсияси* – рангни қайтиши, қарама-қаршисига алмаштириш.

Замонавий фойдаланувчилар график ахборотлар билан ишлаш учун кириш мумкин бўлган қурилмаларнинг кенг спектрига, яъни сканерлар, рақамли фотоаппаратлар, Web-камераларга эгадирлар. Табиийки, олинган график



тасвирларни қайта ишлаш, бузилганларни тиклаш, улар асосида янги тасвирлар яратиш, фотомонтажлар, коллажлар ва ш.к.ларни бажариш иштиёқи туғилади.

Муҳими шуки, ихтиёрий компьютер тасвир рақамли, яъни визуал ахборот компьютер фойдаланши мумкин бўлган рақамли шаклга алмаштирилишини билиш зарур.

*График муҳаррир* – тасвир ва график файлларни қайта ишлаш учун мўлжалланган амалий дастурдир.

Ҳозирги вақтларда кўпгина график муҳаррирлар мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири у ёки бу компьютер графикасини жорий этади.

*Растрли содда график муҳаррир* - Paint, бўлиб, унинг тасвирини нуқталардан иборат мозаика билан таққослаш мумкин. Растрли муҳаррирининг камчилиги, тасвирни катталаштирганда расмнинг ҳар бир нуқтаси катталашади ва бунинг ҳисобига расмнинг сифати ёмонлашади, расм “ювилади”. Paintда реклама, буклетлар, эълонлар, таклифномалар, табриклар, матнли хужжат(мақола, ҳисобот, китоб)лар учун иллюстрациялар ва ш.к.лар яратиш мумкин. Бундан ташқари, Paint муҳаррири – янги фойдаланувчиларни график объектларни қайта ишлашнинг элементар асосларига ўргатиш учун яхшигина воситадир. Расирли Paint муҳаррирининг катта ютуғи, унинг Windows ОС га ўрнатилганлигидир, бошқа график муҳаррирлар сингари лицензия сотиб олишни зарурати йўқ.

Графикани турлари бўйича синфлаштириш:

***Векторли:***

Corel DRAW

Adobe Illustrator

Micrografx Designer

Microsoft Draw

Word муҳитининг расм солиш панели

***Растрли:***

Paint

Adobe Photoshop:

Corel Photo-Paint

Fractal Design Painter

Photo Finish

Micrografx Picture Publisher

GIF — тасвирларни қисишни кўзда тутган, анимацияни сақлаш имкониятини берадиган оммалашган формат.

JPEG — сиқиш алгоритмини йўқотиш билан фойдаланиладиган формат. Тасвир махсус сиқиш формати(одатда, сиқиш коэффиценти 1:2 дан 1:10 гача)да сақланади. Тасвир ишга туширилганда йўқотиш катта эмас ва амалга сезилмайди.

PCD (Photo-CD) — фотографиялар учун формат.

BMP — тасвирни қисишни кўзда тутмайдиган формат. Уни катта ютуғи – универсаллигидир. Қарийиб барча график файлларни кўриб чиқиш ва муҳаррирлаш дастурлари уни қўллаб-қувватланади. Охирги вақтларда бу форматдан тасвирни махсус қисиш форматида сақлайдиган BMP RLE Compressed форматга ўтказадиган дастурлар пайдо бўлмоқда.

TIFF — график тасвирлар билан ишлайдиган турли дастурларда кенг фойдаланиладиган форматлир. TIFF ва BMP форматлар турли хужжатларга

расмлар қўйиш имкониятини берадиган оммалашган Microsoft Word муҳаррир томонидан қўллаб-қувватланади.

***Растрли графика*** ютуқлари:

ҳар бир пиксел бир-бирига боғлиқ эмас;

растрли тасвир олиш учун ташқи курилмаларнинг ривожланган системаси (сканерлар, видеокамералар, рақамли фотоаппаратлар, график планшетлар), тасвирларни рақамлаштиришнинг мураккаб бўлмаган техник жорий қилиниши;

наққошлик самараларни фойдаланиш имконияти (туман, кескинмас, ювилганлик, рангнинг юпқа **нюанслар**, перспектив чуқурлик ва ш.к.лар);

фотореалик;

файлларнинг стандарт форматларини фойдаланиш.

***Растрли графика*** камчилиги:

катта ахборотли ҳажм;

расм масштабини ўзгаришидв тасвир сифати ўзгаради (пикселлаштириш жараёни);

расмни трансформация қилиш (буриш, қиялаштириш) да ғалатилик;

стандарт дастурларда ҳар доим ҳам ўқий олмайдиган турли форматларнинг кўплиги.

Юқорида баён қилинганларни умумлаштирган ҳолда, растрли графика фойдаланиш шаксиз зарур ахборотнинг муҳим турини ифодалайди, деб **хулоса** қилиш мумкин. Лекин, растрли графиканинг ютуғи ва камчилиларини била туриб, тасвирни вазифасига қараб уни фойдаланиладилар.

Растрли графиканинг кенг тарқалган пакетларидан бири - Adobe Systems фирма томонидан ишлаб чиқилган Adobe Photoshop – кўпвазифали график муҳарриридир. Асосан растрли тасвирлар билан ишлайди, лекин баъзи векторли ускуналарга эга. Маҳсулот растрли тасвирларни муҳаррирлаш воситаларининг тижорат соҳасидаги бозорнинг сардори (лидери) ва Adobe фирмасининг энг таниқли маҳсулоти ҳисобланади.

Photoshop графиканинг ҳар – хил турлари билан ишлаш, ихтиёрий график тасвирларнинг дизайнини мустақил ишлаб чиқиш, фото расмларни ретушлаш (ретушь (фр. **retoucher** — *бўяш, тўғрилаш*), расмларни тўғрилаш, содда анимацияларни яратиш имкониятини беради.

Adobe Photoshop дастури қуйидаги *асосий имкониятларга эга*:

асосий фон рангини ўзгартириш;

«Карандаш», «Ластик», «Заливка», «Выделения», «Текст», «Штамп» ускуналарини фойдаланиш;

бир неча амалларни бекор қилиш;

рангларни ўзгартириш;

рангни автоматик тўғрилаш;

«Уровнях» рангини танлаш ёрдамида тўғрилаш;

оқ-қора суратда рангларни ўзгартириш;

тасвир ўлчамларини аниқлаш ва ўзгартириш;

турли меню орқали муҳаррирлашни бажариш

слой (қатлам)ларни фойдаланиш;

«Быстрая маска» ёрдамида ажратиш;

рангни алмаштириш;

«Восстановление фото» вазифаси;

бир неча расмларни бирлаштириш;  
манзара яратиш;  
«Убираем грязь» вазифаси – фон ёки расмни бўёқ билан тўқиш;  
суратларни бадий қайта ишлаш;  
«Фильтр»ни фойдаланиш;  
рақамли бўёш ва рақамли лифтинг (кўтариш);  
фондан тасвирни чиқариш;  
хайвондаги “ялтирайдиган” кўзини тўғрилаш;  
одамдаги “қизил” кўзларни тўғрилаш;  
“Размытие” ускуналар гуруҳини, «Тонирование» ватўғрилаш ускуналарини фойдаланиш;

Перспектива(ёки уч ўлчовли фазо тасвирини одам кўриб қабул қилишга мос ҳолда икки ўлчовли текисликка тасвирлаш системаси)ни тўғрилаш;

горизонт чизигини тўғрилаш;

объектни йўқотиш;

ёритиш самараларини қўллаш;

ниқоблар асосида коллаж(*фр. coller — коллаж (от фр. coller — ёпиштириш)*) —бир асарда турли-туман элементлар(келиб чиқишига, моддий табиатига, стили бўйича контрастлигига ва ҳоказо)ни бирлаштириш таъкидланган санъатдаги усул. Коллаж айниқса XX аср санъатига мансуб)ни яратиш;

объектларни қўшиш;

чизилган расмни сунъий яратиш

вектор графика элементларини қўллаш;

содда анимацияларни яратиш.

**Векторграфика** утуқлари:

1. *Ғалатиликсиз ўзгартириш*. Векторли расмларни сифатни йўқотмаган ҳолда катталаштириш ёки кичиклаштириш мумкин, чунки расмнинг ўловларини ўзгартириш график объектларнинг нуқталар координаталарини масштаблаш коэффициентига оддий кўпайтириш ёрдамида амалга оширилади.

2. *Кичик график файл*. Растрли тасвирларга эга бўлган файллар ҳажмига нисбатан файлларнинг катта бўлмаган ахборотли ҳажми.

3. *Тез ва содда расм солиш*.

4. *Расм қисмларини эркин муҳаррирлаш*.

5. *Расм солишининг юқори аниқлиги* (дюймга 1 000 000 нуқта).

6. *Муҳаррир амалларни тез бажаради*.

**Вектор графика** камчиликлари:

1. *Табиат тўғри чизиқлардан қочади*. Афсуски, улар векторли расмларнинг асосий компоненталаридан иборат. Векторли графика – махсус САПР дастурлари ёрдамида яратилган бир тонда бўялган тўғри чизиқ ва соҳалардан иборат икки ўлчовли чизмалар ва думлоқ диаграммалар, икки ва уч ўлчовли техник иллюстрациялар, **усуллаштирилган** расм ва **нишон**лардир.

2. *Нақш воситаларида чегараланганлик*.

3. *Векторли тасвир сунъий кўринади*.

4. *Принтерлар ўзларининг* буйруқларни интерпретация қиладиган ва уларни қоғоз вароғида нуқталарда ўзгартиришга ҳаракат қиладиган *шахсий микропроцессорларига эгадирлар*. Баъзан икки процессор орасидаги алоқанинг

муаммосига кўра принтер расмларнинг алоҳида қисмларини чоп эта олмайди. Принтернинг турига қараб, шундай ҳолатлар бўладики, қоғозга расмнинг бир қисми чиқмайди ёки хатолик ҳақида маълумот чиқади.

5. *Тасвирни тавсифлашни векторли тамойилининг мураккаблиги* график ахборотни киритишни автоматлаштириш ва растрли графика учун сканерга ўхшаш қурилмани ясашга имконият бермайди.

6. *Векторли муҳаррирларнинг мураккаблиги.*

Ҳар бир график турида ўзининг плюс ва минуслари мавжуд, лекин векторли графиканинг энг муҳим камчилиги – тасвирни реалликда узатишнинг имкони йўқлиги.

Графика турларини яратиш, қуриш, муҳаррирлаш, тасвирлар сифати, масштаблаш, хотирада эгаллаган ҳажми, файлларнинг формат кўринишлари, қўллаш бўйича таққослаймиз ( - жадвал).

- 3.3.1-жадвал.

№		Растрли	Векторли
1	<b>Тасвирни яратиш</b>	тасвир нуқталар (пикселлар)дан иборат. Ускуналар ёрдамида содда геометрик шакллар яратиш мумкин, лекин ҳар бир шакл пикселлар тўпламидан иборат	тасвир график примитив (объект)лар ёрдамида қурилади. Ҳар бир объект график муҳаррирнинг дас-турлашган муҳитида фор-мулалар орқали тавсифла-нади
2	<b>Қуриш технологияси</b>	Ясашда аввал параметрларнинг қийматлари белгиланади, сўнгра пикселлардан шакл чизилади	ясашда дастлаб объект чизилади, сўнгра параметрлар белгиланади
3	<b>Муҳаррирлаш</b>	муҳаррирлашда алоҳида пикселлар ёки ажратилган лавҳалар ўзгаради	ҳар бир объект алоҳида - алооҳида муҳаррирланади
4	<b>Тасвир сифати</b>	бадий (реал) тасвирга яқин бўлган юқори сифатли	тасвир сунъий кўринишга эга, чунки доимо объектнинг аниқ чегараси мавжуд
5	<b>Масштаблаш</b>	масштаблашда тасвир сифати ёмонлашади	масштаб ўзгаришида ҳар бир объект сифатини йўқотмаган ҳолда қайта чизилади.
6	<b>Тасвир ҳажми</b>	ҳар бир пиксел ранги бир неча байтлар билан кодланади, буни натижа-сида хотиранинг кўп жойини эгаллайди	объект кўриниши ва унинг параметрлари қиймати кодланади, шунинг учун хотиранинг анчагина кам жойини эгаллайди
7	<b>Файлларнинг форматлари</b>	катта сондаги: BMP, TIFF, GIF, JPEG, JPG ва ш.к. форматлар фойдала-	кенг тарқалган форматлар кам, масалан, WMF

		нилади	
8	<b>Қўллаш</b>	бадий графикани тас- вирлаш учун фойдалани- лади. Ишчан графика: чизма, схема, эмблемалар учун қўлланилади	компьютерли полиграфия-да, компьютерли лойиха-лаш системасида, компью- терли дизайнда ва рекла- мада қўлланилади

Компьютер графикасини танлаш тасвирни фойдаланишга боғлиқ. Агар реалистик расм солиниши керак бўлса, у ҳолда растрли воситалар асосида яратилади. Агар ишчан графика яратилаётган бўлинса, у ҳолда векторли графика қўлланилади.

**Уч ўлчовли графика** (*3D Graphics* (ингл. *3 Dimensions* — «3 ўлчов»), тасвирни учта ўлчови) — ҳажмли объектларни тасвирлаш учун мўлжалланган усул ва ускуналар (дастурий ҳам, аппаратли ҳам) тўпламини ўзига олган компьютерли графика бўлими.

**3D-моделлаш** — бу объектнинг уч ўлчовли моделини яратиш жараёни. 3D-моделлаш масаласи — исталган объектнинг ҳажмли визуал образини ишлаб чиқишдан иборат. Уч ўлчовли графика ёрдамида аниқ предметнинг аниқ нусхасини яратиш ҳам, янгисини, ҳатто ҳозирги кунда мавжуд бўлмаган нореал ифодасини ҳам ишлаб чиқиш мумкин.

Уч ўлчовли графика фан ва ишлаб чиқаришда экран текислигида тасвирларни ёки чоп этилган маҳсулот варағини яратиш учун, масалан, лойиха ишларини автоматлаштириш системаларида (САПР; қаттиқ жисмли элементларни: бино, машина қисмлари, механизмларини яратиш учун), архитектурали визуализацияда (бунга “виртуал археология” ҳам киради), замонавий тиббиёт визуализациясида фаол қўлланилади.

Энг кенг қўллаш — кўпгина замонавий компьютер ўйинларда, шунингдек, чоп этиладиган маҳсулотнинг элементи сифатидадир. Уч ўлчовли графика, одатда, дислейнинг ясси икки ўлчовли текислигида ёки қоғоз вароғида аксланадиган виртуал, тасаввур қилинадиган уч ўлчовли фазо билан иш кўради. Ҳозирги вақтда уч ўлчовли ахборотни ҳажмли кўринишда ифодалашнинг, стереотасвир билан ишлаганликлари туфайли, уларнинг кўпчилиги ҳажмли характеристикаларини шартли ифодаласада, бир неча усули мавжуд. Бу соҳадан стереокўзойнак, виртуал дубулға (шлем), уч ўлчовли тасвирни намойиш этадиган 3D-дисплейлар ни келтириш мумкин.

Текисликда уч ўлчовли тасвирни олиш учун қуйидаги қадамлар талаб этилади:

моделлаш — уч ўлчовли математик модел саҳнасини ва унда объектларни яратиш;

тўқималаш — моделлар юзасига растрли ёки процедуралик тўқима (шунингдек, материаллар ҳоссасини тўғрилашни ҳам кўзда тутадилар — шаффофлик, аксланиш, ғадир-будирлик ва ҳоказо.) белгилаш;

ёритиш — ёруғлик манбаларини ўрнатиш ва тўғрилаш;

анимация (баъзи ҳолларда) — объектларга ҳаракат бериш;

динамиксимуляция<sup>46)</sup> (баъзи ҳолларда) — зарачалар, қаттиқ / юмшоқ жисмлар ва ҳоказо, ўзаро таъсирини гравитация, шамол, шунингдек, бир-бирларни итариш кучлари билан автоматик ҳисоблаш;

рендеринг<sup>47)</sup> (визуаллаш) — танланган физик модел билан мос ҳолда проекцияни яшаш;

композилинг<sup>48)</sup> (тартибга солиш) — тасвирни якунлаш;

ҳосил қилинган тасвирни чиқариш қурилмасига – дисплей ёки махсус принтерга чиқариш.

Уч ўлчовли графикани яратиш имкониятини берадиган, яъни виртуал ҳақиқийликнинг объектларини моделлаш ва ушбу моделлар асосида тасвирларни яратиш дастурий пакетлари турли тумандир. Охириги вақтларда ушбу соҳада мустаҳкам сардорлар тижорат маҳсулотлари ҳисобланади, чунки:

Autodesk 3ds Max

Autodesk Maya

Autodesk Softimage

Blender

Cinema 4D

Houdini

Modo

LightWave 3D

Caligari Truespace,

шунингдек нисбатан янги Rhinoceros 3D, Nevercenter Silo ва Zbrushлардир.

Эркин тарқалган очиқ маҳсулотлар орасида, Blender (3D-моделларни, анимацияларни, турли симуляцияларни ва бошқаларни кейинги рендеринги билан яратишга имконият беради), K-3D ва Wings3D пакетлар саналади.

Google компаниясининг бепул SketchUp дастури географик Google Планета Ер ашёларини манзаралар билан мос моделларни яратиш, шунингдек фойдаланувчи компютерида интерфаол тартибда, фойдаланувчилар ҳамжамияти яратган доимий тўлатиб бориладиган бепул Google Cities in Development (дунёнинг буюк бинолари) ашёда, бир неча минг архитектура моделини кўриб чиқиш имкониятини беради.

---

<sup>46)</sup> **Симуляция** (ингл. *simulation*) — қандайдир физик ҳодисани сунъий (масалан, механик ёки компютерли) система ёрдамида имитация қилиш. Ҳисоблаш математикасида унинг таржимаси “математик моделлаш” фойдаланилади.

<sup>47)</sup> **Рендеринг** (англ. *rendering* — «визуаллаш») компютер графикасида — компютер дастури ёрдамида модел бўйича тасвир олиш жараёни. Бу ерда модел – бу ихтиёрий объект ёки ҳодисаларнинг қатъий аниқ тилда ёки маълумотлар тузулиши кўринишидаги тавсифидир. Бундай тавсиф геометрик маълумотларни, кузатувчининг нуқталари ҳолатини, ёритилганлик ҳақидаги ахборотларни, қандайдир нарсанинг мавжудлик даражасини, физик майдоннинг кучланганлиги ва ошқаларни ўзига олиши мумкин.

<sup>48)</sup> **Композилинг** (ингл. *compositing* — компоновка, йиғиш) — бу олинган фотонинг бир неча қаватиниёки видео материални биргалаштириш методиди, шунингдек кўпинча CG (computer generated — компютер ёрдамида яратилган) ни қўшиш билан бутун тасвирни яратиш. Компютер графикасининг бу йўналиши етарлича кенг тарқалган ва кино ҳамда телевизион ташвиқот учун, шунингдек телевизион ишлаб чиқаришда визуал самаралар яратш учун фойдаланилади. Композилинг бажаридиган бош масаласи – тамошабинни экранда кўраётган нарсалар битта бутун манзаранинг қисмидан иборатлигига ишотиришдан иборат.

**Фрактал** (лот. fractus — майдаланган, синдирилган, синик) — ўзи-ўзига ўхшаш (ўзининг қисмига аниқ ёки тахминан ўхшаш объект, яъни бутун бир ёки бирнеча қисмининг шаклига эга) ҳоссасига эга бўлган математик тўплам. Математикада фрактал деганда, евклид фазосидаги каср метрик ўлчовга (Минковский ёки Хаусдорф маъносида), ёки топологикдан фарқли метрик ўлчовга эга бўлган нукталар тўплами тушунилади, шунинг учун, уларни звеноларнинг чекли сони билан чегараланган бошқа геометрик шакллардан фарқлаш лозим.

Ноодатий ҳоссаларга эга бўлган ўзи-ўзига ўхшаш тўпламларнинг дастлабки мисоллари узлуксиз дифференциалланмайдиган функцияларни ўрганиш натижасида XIX асда пайдо бўлди (масалан, Больцано функцияси, Вейерштрасс функцияси, Кантор тўплами). «Фрактал» атамасини 1975 йили Бенуа Мандельброт томонидан киритилган ва 1977 йили унинг “Табиатнинг фрактал геометрияси” номли китоби чоп этилгандан сўнг кенг тарқалиб кетди. Фрактал алоҳида оммавийликни бу тузилишларни самарали визуллаштириш имкониятини берадиган компьютер технологиялари ривожланиши билан олди.

«Фрактал» сўзи нафақат математик атама сифатида фойдаланилади, балки билан барча масштабларда аҳамиятли тузулишга эга бўлган предмет аталиши мумкин. Регуляр шакллардан (айлана, эллипс, текис функциянинг графиги) фарқи шунда: агар биз регуляр шаклнинг кичик лавҳасини жуда катта лаштирган ҳолда қарасак, у ҳолда у тўғри чизиқ лавҳасига ўхшаб қолади. Фрактал учун масштабни катталаштириш тузулишини соддалаштиришга олиб келмайди, яъни барча шкалаларда биз бир хил мураккаб манзарани кўрамыз.

Фрактал ўзига-ўзи ўхшаш ёки тахминан такрорланадиган қисмлари билан ўзига-ўзи ўхшаш, каср метрик ўлчовга ёки топологик ўлчовда ўтадиган метрик ўлчовга эгадир.

Табиатда кўп объектлар фактал ҳоссаларига эгадир, масалан, қирғоқлар, булутлар, дарахтларнинг кронлари, qor go'shti, qon aylanish sistemai, одам ёки ҳайвон alveolyar sistemasi.

Балки, фрактал графика тафаккурини сеҳрламаган одамни топиш қийин бўлса керак – унинг сирли элементларида кимгадир тунги олов, кимгадир, сув устидаги узун яланғоч суюқлик, кимгадир – бутун бир олам сирлари кўринади. Лекин фрактал графика бизнинг ундай ёки бундай қарашимизни ўзига тортади, дастурий пакетлар эса, ҳақиқий фракталга яқинлашишга имконият берадиган яратиш учун зина бўлиши мумкин.

Фракталлардан фойдаланиб нафақат ирреал тасвирлар қуриш, балки реалистик тасвирларни қуриш мумкин (масалан, булутларни, қорни, қирғоқ чизиқларини, дарахт ва буталарни ва ҳоказо). Шунинг учун, фрактал тасвирларни оддий тўқималар(текстур)ва фон тасвирлардан тортиб компьютер ўйинлар ёки китоб иллюстрациялари учун ажойиб манзарагача яратиш соҳаларида фойдаланиш мумкин. Математик йўл билан ўхшаш фрактал шедевр<sup>49)</sup>лар яратилмоқда (векторли каби тенг), лекин векторли графикадан фарқли ўлароқ фрактал графиканинг негиз элементлари математик формулаларнинг ўзларидан

---

<sup>49)</sup>**Шедёр** (фр. chef-d'œuvre — «олий иш», «меҳнат охири») —ижод, санъат, маҳоратлик ёки нимадир бошқанининг ажойиб амалга ошмаган олий ютуғи. Кўпинча шедевр билан санъат ва архитектуранинг, камроқ - фан ва техника асарини айтадилар.

иборат – бу компьютер хотирасида ҳеч қандай объект сақланмайди, ва тасвир (у қандай ўйланган бўлсада) бевосита тенгламалар асосида қурилади.

1. **Art Dabbler** дастури. Бу муҳаррир (Fractal Design фирмаси яратган, ҳозирги кунда Corelга қарашли) аслида Painter дастурининг кесилган вариантини ифодалайди. Бу нафақат компьютер графикасига, балки дастлаб расм солиш асосларини ўргатишга яхши дастурҳисобланади. Талаб қилинган хотиранинг кичик ҳажмлиги, шунингдек, интерфейсининг соддалиги уни мактабда фойдаланиш имкониятини беради. Растрли муҳаррири ҳам сифатидаги, фрактал муҳаррир Art Dabbler компьютер графикасини бошланғич босқичларида айниқса самаралидир.

Art Dabbler пакетнинг шлаб чиқувчиларнинг аосий эътибори қуйидаги икки омилга қаратилаган:

асосий элементи ускуналар тўпламининг қутиси (бу ерда орқага тортиладиган қутилар деб аталувчи) бўлган соддалаштирилган интерфейсни яратиш;

ўргатувчи дастур сифатида пакетни фойдаланиш имкониятлари.

Art Dabbler тасвирларни ўзгартириш ёки бузулиши учун фойдаланиш мумкин бўлган самаралар комплексини ифодалайди. Масалан, Texturize самараси рассомнинг ижодий имкониятларини кенгайтириб, қоғоз, холст<sup>50</sup> ва ҳоказо текстурасини яратади. Art Dabbler орқага тортиладиган қутилари билан барча ускуна воситалари, худди Photoshopдаги сингари аналогик воситалар *палитра*<sup>51</sup>лар, CorelDRAW да эса, *ҳужжатлар* деб аталишини таъкилдаш лозим. Уларда фаоллаштириш учун, мос пиктограмма босилиши етарли бўлган чўткалар, қаламлар, резинкалар ва бошқа ускуналар сақланади. Қутичанинг олдинги деворларида катта сонда бўлмаган тугмалар ва қўлча аксланади. Уларни босиб, фойдаланувчи улар орқали очиладиган қўшимча тугмалар туфайли амаллга ошириладиган операцияларга кириш имкониятини олади.

2. **Ultra Fractal** дастури – касбий сифатдаги ажойиб фрактал тасвирларни яратиш учун энг яхши ечимдир. Кўп элементи Photoshop интерфейсини эслатадиган пакет дўстона интефейс билан фарқ қилади ва, ақл бовар қилмайдиган ўхшашлик ва босқичма-босқич дастур билан ишлашнинг барчар аспектлари кўриладиган яхши иллюстрациялик тьюториал<sup>52</sup>сериялик ҳужжатлар билан бирга келади. Ultra Fractal нафақат фрактал тасвирларни генерация қилиш, балки улар асосида анимация яратиш имкониятини беради. Яратилган тасвирларни юқори пикселлар сони (**разрешения**<sup>53</sup>)да полиграфия учун яроқли визуаллаштириш ҳамда дастурнинг шахсий форматида ёки таниқли фрактал

---

<sup>50</sup>Холст – зиғирпоя материалида бўёк билан чизилган манзара.

<sup>51</sup>Палитра (*лот. palette* — «пластинка», «тахтагач») — тўртбурчак ёки овал шаклидаги катта бўлмаган юпқа ва енгил тахта бўлиб, рассом ишлашдавомидида унда бўёкни аралаштиради. Кўпинча палитра қўулнинг катта бармоғи учун тешикчага эга бўлади.

<sup>52</sup>Тьюториал– (ингл. «tutorial» – ўқитиш, ўқув қўлланма)- бу қандайдир жараённи қадамба-қадам (босқичли) тушунтириш, ниманидир бажариш бўйича кўрсатма. Тьюториаллар матнлик, график ва видеоллик бўлади. Рассомлар учун график тьюториал кенг оммалашган бўлиб, унда нимани ва қандай чизиш кўргазмали ёзилган бўлади.

<sup>53</sup>Разрешение — бир бирлик майдонга (ёки бир бирлик узунликка) мос келадиган нукталар миқдори (растрли тасвирнинг элементлари)ни аниқлайдиган катталиқ. Атама одатда сонли шаклдаги тасвирларга қўлланилади. Юқори разрешение (элементлар қанчалик кўп бўлса, шунчалар) аслини аниқроқ ифодасини таъминлайди.

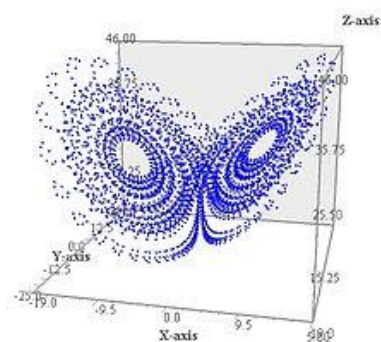


форматларидан бирида сақлаб қўйиш мумкин. Визуаллаштирилган тасвирлар шунингдек, растрли график форматларидан (jpg, bmp, png ва psd) бирида, тайёр фрактал анимациялар эса, AVI-форматга экспорт қилиниши мумкин.

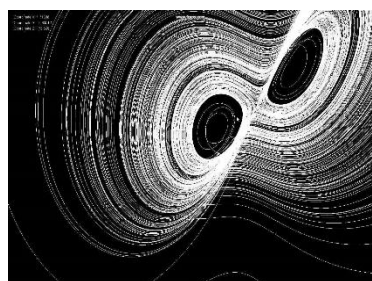
Фрактал тасвирларни яратиш тамойили етарлича анъанавийдир, энг содда - таклиф этилаётган формула таъминотдан биридан (танланган формула бўйича тасвирни мумкин бўлган генерация турига нисбатан мўлжал олишга ўрнатилган браузер ёрдамлашади), сўнгра формуланинг параметрларини керакли тарзда муҳаррирлашдан фойдаланилади. Тайёр фрактал формулалар жуда кўп, ва дастур сайтидан янги формулаларни юклаб олиш орқали уларнинг сонини кенгайтириш ҳам мумкин.

Бошқа аспектлар ҳам кам аҳамиятли эмас. Масалан, бўяш вариантини танлаш ва унинг параметрини аниқ ўрнатишни кўзда тутадиган рангли тўғрилаш. Рангни тўғрилаш жиддий график пакетлар даражасида жорий этилган, ярим шаффофликни эътиборга олган ҳолда параметрлар тўпламини тўғрилаб, градиентларни мустақил яратиш ва тўғрилаш, ҳамда уларни кейинги ишлатиш учун кутубхонада сақлаш мумкин.

**3. *Fractal Explorer* дастури** – тасвирларнинг фракталлари ва етарлича таъсирчанлик имконияти билан уч ўлчовли жозибадорлик (аттрактор<sup>54</sup>) яратиш учун мўлжалланган дастур. Фойдаланувчиларнинг афзалликлари билан мос ҳолда тўғриланадиган интуитив тушунарли бўлган мумтоз интерфейсга эга ва фрактал тасвирларнинг стандарт (\*.frp; \*.frs; \*.fri; \*.fro; \*.fr3, \*.fr4 ва ҳоказо) форматларини қўллаб-қувватлайди. Тайёр фракталлик тасвирлар \*.frs форматда сақланади ва растрли график форматлар(jpg, bmp, png ва gif)нинг бирига экспорт қилиниши мумкин, фрактал анимациялар эса, AVI-файллар каби сақланади.



Фракталларни генерацияси икки усулда амалга оширилиши мумкин. *Биринчи усул* таъминотга кирган формулалар бўйичи қурилган таянч фракталли тасвирлар асосида, ёки нолдан амалга оширилади. *Биринчи вариант* нисбатан содда бўлган қизиқ натижалар олишга имконият беради, оқибатда мувофиқ формулани танлаш қийин эмас, уни устига қулай файлли браузер базадан у асосида фрактал тасвирни яратишга қадар фрактални сифатини баҳолаш имкониятини беради. Бундай йўл олинган фракталли тасвирни рангли палитрасини алмаштириш, унга фонли тасвир қўшиш ва фрактал ва фон қатламларини аралаштириш тартибини, шунингдек, фрактал қатламнинг шаффофлигини аниқлаш мумкин. Сўнгра фрактал тасвирни трансформация қилиш, зарурат бўлганда масштаблаш, тасвир ўлчамларини аниқлаш ва рендеринг ўтказиш мумкин. Тасвирни нолдан яратиш анча мураккаб ва икки усуллардан бирини танлашни кўзда тутати. Фрактал турини қарийиб 150



<sup>54</sup> **Аттрактор** (ингл. attract — жалб этиш, ўзига тортиш) — динамик системанинг даврли фазосининг ихчам тўпламости бўлиб, чексизликка интилаётган қандайдир атрофдан барча траекториялар унга вақтида талпинади.

вариантдан танлаш мумкин. Сўнгра турли-туман параметрларни: палитрани, фонни ва ҳоказоларни тўғрилашларни ўзгартиришга ўтиш мумкин. Шу билан бирга, ўрнатилган компилятордан фойдаланиб шахсий формуларни яратишга ҳаракат қилиш мумкин. Тайёр тасвирни рендеринглашдан олдин балки, рангли балансни автоматик тўғрилаш ва/ёки ёрқинликни, контрастлик ва тўйинганликни кўлда тўғрилаш талаб этилиши мумкин.

4. **ChaosPro дастури** – фрактал тасвирларни бепул генераторларининг энг яхшиларидан бири бўлган ушбу дастур ёрдамида осонгина фрактал тасвирларнинг чиройлиги бўйича чексиз кўп ажойиб тўпламини яратиш мумкин. Дастур жуда содда ва қулай интерфейсга эга ва фракталларни автоматик қуриш имконияти билан бир қаторда катта сондаги тўғрилашларни ўзгартириш ҳисобига ушбу жараёни тўла бошқариш имкониятини беради (итерациялар сони, рангли палитра, лойқалик даражаси, прекциялаш хусусиятлари, тасвир ўлчамлари ва ҳоказо). Бундан ташқари, яратилаётган тасвирлар кўпқатламли (аралаштириш тартибини бошқариш мумкин) бўлиши мумкин ва уларга бутун бир филтрларнинг сериясини қўллаш мумкин. Қурилаётган фракталларга қўйиладиган барча ўзгартиришлар шу онда кўриш ойнасида акс этади. Яратилган фракталлар дастурнинг шахсий форматида, ёки ўрнатилган компиляторни мавжудлиги туфайли асосий фракталларнинг турларидан биридла сақланиши мумкин. Ёки растрли тасвирларга ёки 3D-объектларга (агар дастлаб фракталнинг уч ўлчовли ифодаси олинган бўлса) экспорт қилиниши мумкин.

Дастурнинг имкониятлар рўйхатида қуйидагилар мавжуд:

рангларни бир-бирига силлиқ **гратентли** ўтишни таъминлайдиган аниқ рангли сошлаш;

бир неча фракталларни турли ойналарда бир вақтда қуриш;

фрактал тасвирлар асосида ихтиёрий ўзгарадиган параметр(бурилиш ва айланиш бурчаклари, рангли параметрлари ва ҳоказо)лар бўйича фарқ қиладиган анимация таянч фазаларини аниқлаш билан анимациялар яратиш имкониятлари;

одатдаги икки ўлчовли тасвирлар асосида фракталларни ифодалашнинг уч ўлчовлигини яратиш;

тасвирлар ChaosPro муҳитда импорт қилиниши ва муҳаррирланиши мумкин бўлган фрактал тасвирларни стандарт форматларини қўллаб-қувватлаш.

5. **Aporhysis дастури** – таянч фрактал формулалар асосида фракталларни генерация қилишнинг ажойиб ускунаси. Тайёр формулалар бўйича яратилган муҳаррирлаш ва турли параметрларни тўғрилаб, таниб бўлмайдиган даражада ўзгартириш мумкин. Масалан, муҳаррирда уларни ёки фрактал асосида ётган уч бурчакларни, ёки ёқиб қолган ўзгартириш методини (тўлқинсимон бузулишни, перспективани, Гаусс бўйича ювишни ва ҳоказо) қўллаб трансформация қилиш мумкин, сўнгра таянч градиентли тўлдиришлардан бирини олиб ранглар билан тажриба ўтказиб кўриш мумкин. Ўрнатилган тўлдиришларнинг рўйхати етарлича таъсирчан, ва зарурат бўлганда мавжуд растрли тасвирга энг мос тўлдиришларни танлаш мумкин бўлиб, масалан, фрактал фонни, қандайдир лойиҳанинг бошқа тасвирлари стилида яратишда долзарбдир. Зарур бўлганда гамма ва ёрқинликни тўғрилаш, фонни ўзгартириш, фрактал объектни масштаблаш ва уни фонда жойлаштиришни аниқлаш мумкин. Шунингдек, натижани зарур стилда турли-туман **мутацияга** таъсир этиш мумкин. Яқун бўйича охириги фракталли тасвирни

ўлчамларини бериш ва уни визуаллик вариантыни график (jpg, bmp, png) файл сифатида ёзиш мумкин.

6. *Mystica дастури* – икки ўлчовли ва уч ўлчовли ажойиб ҳаёлий тасвирлар ва кейинчалик турли лойиҳаларда, масалан, болалар китобларини яратишда Web-саҳифа, Ишчи стол фони ёки ҳаёлий фонли тасвирлар учун реал текстура сифатида фойдаланиш мумкин бўлган текстураларнинг универсал генераторидир. Пакет ностандарт ва мураккаб интерферйс билан фарқланади ва икки: Sample (янгиларга мўлжалланган ва минимум созловчиларга эга) ва Expert (профессионаллар учун мўлжалланган) тартибларда ишлаши мумкин. Яратиладиган тасвирлар ихтиёрий ўлчамларга эга бўлиши ва сўнгра машҳур график 2D-форматларга экспорт қилиниши мумкин. Дастурнинг бевосита ойнасидан уларни электрон почта бўйича жўнатиш, Html-галереяда чоп этиш ёки улар асосида divx, mpeg4 е ва ҳоказо форматларда видеоролик яратиш мумкин. Дастурнинг ўрнатилган уч ўлчовли воситаси (движоги) компьютер ўйинлар учун уч ўлчовли сахналар, масалан, ҳаёлий фон ва манзаралар яратишда фойдаланиши мумкин.

Тасвирларнинг генерацияси пакетга ўрнатилган фрактал формулалар асосида амалга оширилади, тасвирни тайёрлаш системаси эса, кўп даражали ва рангларни батафсил созлашни, генерация қилинаётган элементларни содда трансформациялаш имконитини ва бошқа кўпгина ўзгартиришларни ўзига олади. Уларни қаторида филтрларни қўллаш, уруғликни ўзгартириш, ранли гаммани, ёрқинликни ва контрастни тўғрилаш, генерацияда фойдаланилган материални ўзгартириш, тасвирга “хаотик” тузилмаларни қўшиш ва ҳоказолар ҳам мавжуд.

Фракталли тасвирлар энг турли-туман соҳаларда, оддий текстуралар ва фонли тасвирлардан бошлаб токи компьютер ўйин ёки китобли иллюстрацияси учун ҳаёлий манзара яратишгач қўлланилади. Фрактал тасвирлар математик ҳисоб йўли билан яратилади. Фрактал графиканинг таянч элементи математик формуланинг ўзидан иборат- бу компьютернинг хотирасида ҳеч қандай объект сақланмайди, ва тасвир фақат тенгламалар асосида курилади деганидир.

Фрактал тасвирнинг шон-шухрати фақат биргина муваффақиятли формулада яширинган эмас. Бошқа аспектлар ҳам катта муҳимдир. Масалан, рангли тўғрилаш, трансформация филтрлари ва ҳоказо.

Фрактал тасвирларни яратишнинг кўплаб дастурлари мавжуд. Бу дастурлар ўзларининг устунлиги ва камчиликларига эга. Технологияларнинг ривожланиши билан дастурлар сони ошмоқда, уларнинг сифати ва имкониятлари яхшиланмоқда.

### Текшириш саволлари

1. *Компьютер графикаси қаерда фойдаланилади?*
2. *Компьютер графикасини қандай синфлаштиришнинг қандай тури энг оммалашган?*
3. *Компьютер графикасининг қандай турлари энг кенг тарқалган?*
4. *Компьютер графикаси билан ишлашда қандай асосий атамалар фойдаланилади?*
5. *Муҳаррирларнинг умумий характеристикаси қандай?*
6. *Қайси график муҳаррири энг кенг тарқалган?*
7. *Растли ва векторли графиканинг қайси график муҳаррири энг машҳур?*

8. Қандай график форматлар кўпроқ фойдаланилади?
9. Растрли графиканинг ютуқ ва камчиликлари қандай?
10. Нима учун Adobe Photoshop дастур кенг оммалашган?
11. Вектор графикасининг ютуқ ва камчиликлари қандай?
12. Уч ўлчовли графика нима?
13. Растрли ва векторли графиканинг тақослама характеристикаси қандай пайдо бўлади?
14. Уч ўлчовли тасвирларни яратиш алгоритми қандай?
15. Уч ўлчовли графикани қандай дастурлари яратишга имконият берадилар?
16. Фрактал графика. Фрактал графика қандай пайдо бўлган?
17. Фракталларни генерацияси учун қандай дастурлар мавжуд?

### **Масала ва машқлар.**

1. AutoCad системасида ярим чизик ва доиралар чизиш:
  - а) икки бурчак нуқталари  $X = 57.3$ ,  $y = 116.9$  ва  $x = 204.8$ ,  $y = 44.4$  каби берилган учбурчак чизинг;
  - б) учбурчакнинг барча учларидан ўтадиган доира чизинг.
2. Танланган объект типни бўйича ясаш:
  - а) ADDSELECTED буйруқни чақиринг ва сўровга жавобан 1 бандда ясалган учбурчакни кўрсатинг.
  - б) ПЛИНИЯ (PLINE) буйруқ ишлай бошлайди?
3. Маълумот олиш:
  - а) учбурчак юзасининг каталигини аниқланг;
  - б) учбурчак ташқарисига чизилган айлана радиусини аниқланг.

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR**

***МАВЗУ-1. Дастурий воситалар ва уларнинг таснифи. Педагогик дастурий воситалар. Амалий дастурий воситалар. Интеграллашган дастурий воситалар. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти***

### **Режа:**

5. Дастурий воситалар ва уларнинг таснифи.
6. Педагогик дастурий воситалар. Амалий дастурий воситалар.
7. Амалий дастурий воситалар. Интеграллашган дастурий воситалар.
8. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти.

**Таянч тушунчалар:** дастурий восита, дастурий таъминот, системали дастурий таъминот, амалий дастур, ускунавий дастурий таъминот, компоновка, интерпретация, интеграция, педагогик дастурий воситалар, касбий дастурий таъминот

**Текшириш саволлари:**

1. Дастурий таъминот нима ва унинг қандай синфлари мавжуд?
2. Дастурий таъминотнинг қандай синфлари авжуд?
3. Системали дастурий таъминот нима?
4. Амалий дастурий воситалар қаторига нималар киради?
5. Ускунавий дастурий таъминот нима ва унинг қандай турлари мавжуд?
6. Дастурий таъминот ишлаб чиқиш учун қандай ускуналар ишлатилади?
7. Педагогик дастурий воситаларни тушунтириб беринг.
8. ПДВларнинг синфларини айтинг.
9. Амалий дастурий воситалар нима?
10. Кўнгил очар вазифали дастурий таъминотни айтиб беринг.
11. Махсус вазифали дастурий таъминот нима?
12. Гиперматнлик системалар деганда нима тушунилади?
13. Мазмун(контент)ни бошқариш системаси, CMS нима ва уларнинг
14. вазифаси нималардан иборат?
15. Интеграллашган дастурлар пакетлари орасида кенг тарқалгани қайси?
16. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти деганда нимани
17. айтишингиз мумкин?
18. Амалий дастурий таъминот синфлари қандай?
19. Матнли муҳаррир ва матнли процессорни фарқини айтинг.
20. Қандай системалар наир системалари деб аталади?
21. График муҳаррирлар ва уларнинг компонентларини айтинг.
22. Компьютер графикасининг қандай турлари мавжуд?
23. Растрли графикани тушунтиринг.
24. Векторли графика нима?
25. Фракталь графика деганда нимани тушунасиз?
26. Интеграллашган системалар қандай турларда учрайди?
27. Анъанавий амалий дастурий пакетлар нима?
28. Объектли – боғланган табиатида интеграцияланган амалий
29. дастурлар пакетини тушунтириб беринг.
30. Ашёларга биргаликда киришининг қандай турлари мавжуд?
31. Экспертсистема нима?
32. ЭСларнинг қандай асосий модуллари мавжуд?
33. Гиперматн деганда нимани тушунасиз?
34. Мультимедиа системалар нима?
35. Касбий даражадаги дастурий таъминот қандай дастурлар киради?
36. Лойиҳалаш ва конструкция қилишга мўлжалланган амалий дастурлар қаторига қандай дастурлар киради?

**Масала ва машқлар.**

1. “Дастурий воситалар” нинг бири учун тақдимот яратинг.
2. “Дастурий воситалар” мавзусида Кластер тузинг.

3. Венн диаграммасидан фойдаланган ҳолда Педагогик дастурий воситалар ва Амалий дастурий воситалар, Интеграллашган дастурий воситалар ва фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти кабиларни таққосланг.

### **МАВЗУ-2. Автоматлашган иш жойи**

#### **Режа:**

5. Автоматлашган иш жойи (АИЖ).
6. Автоматлашган иш жойи (АИЖ)ларининг синфлари.
7. Автоматлашган иш жойи (АИЖ)ларининг таъминот турлари.
8. SCADA-системалар.

**Таянч тушунчалар:** Автоматлашган иш жойи, катта универсал ЭҲМ базасидаги АИЖ, кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ, персонал компьютерлар базасидаги АИЖ, раҳбар АИЖ, мутахассис АИЖ, техник ходим АИЖ, АИЖ техник таъминоти, АИЖ ахборот таъминоти, АИЖ математик таъминоти, АИЖ дастурий таъминоти, АИЖ лингвистик таъминоти, АИЖ технологик таъминоти, АИЖ ташкилий таъминоти, АИЖ методик таъминоти, АИЖ эргономик таъминоти, АИЖ ҳуқуқий таъминоти.

#### **Текшириш учун саволлар:**

1. Автоматлашган иш жойи нима?
2. Катта универсал ЭҲМ базасидаги АИЖни тавсифланг.
3. Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ деганда нимани тушунасиз?
4. Шахсий компьютерлар базасидаги АИЖ ҳақида нима биласиз?
5. Ихтисослаш бўйича АИЖларнинг қандай турларини биласиз?
6. Раҳбар АИЖ ни айтинг.
7. Мутахассис АИЖни қандай тасаввур қиласиз?
8. Техник ходим АИЖи нима?
9. АИЖнинг техник таъминотининг мазмуни нимадан иборат?
10. АИЖнинг ахборот таъминоти нимадан иборат?
11. Ишчиларнинг турли тоифаси учун АИЖ маълумотларни тақдим этиши бўйича қандай фарқланади?
12. АИЖ фойдаланувчилари маълумотларни олиши даври бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?
13. АИЖнинг математик таъминотини баён этинг.
14. АИЖнинг дастурий таъминотини тушунтириб беринг.
15. АИЖнинг лингвистик таъминоти нимадан иборат?
16. АИЖнинг технологик таъминоти тавсифланг.
17. АИЖнинг ташкилий таъминотининг мазмуни нимадан иборат?
18. АИЖнинг методик таъминотини тушунтиринг.
19. АИЖнинг эргонометрик таъминоти нима?
20. АИЖ ҳуқуқий таъминоти деганда нимани тушунасиз?

21. АИЖ ни ишлаб чиқишида технологик жиҳозларни бошқариш учун, қандай системалар фойдаланилади?
22. SCADA нимага мўлжалланган дастурий пакет?
23. SCADA-системалар қандай масалаларни ҳал этади?
24. SCADA-системаларнинг қандай система остилари мавжуд? Уларни сананг.

### **Масала ва машқлар.**

1. “Автоматлашган иш жойи” мавзуси бўйича ихтиро харитасини яратинг.
2. Венн диаграммасидан фойдаланиб, “Катта универсал ЭҲМлар базасидаги АИЖ” ва “Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ”, “Кичик ЭҲМ базасидаги АИЖ” ва “Персонал компьютерлар базасидаги АИЖ”, “Катта универсал ЭҲМлар базасидаги АИЖ” ва “Персонал компьютерлар базасидаги АИЖ” мавзулар бўйича таққослаш ишларини амалга оширинг.
3. Венн диаграммасидан фойдаланиб, Раҳбар АИЖ, Мутахассис АИЖ ва Техник ходим АИЖ мавзуларини таққосланг.
4. Кластер методини “АИЖ таъминоти” мавзусига тадбиқ этинг ва чизмасини чизинг.
5. “Тушунчалар таҳлили” услубини “SCADA-системалар остилари” мавзусига фойдаланиб, мос жадвлни тўлатинг.

### **МАВЗУ-3. Ихтисослашган дастурий воситалар**

#### **Режа:**

7. Электрон жадваллар.
8. Тақдимот яратиш системалари.
9. Ихтисослашган дастурлар.
10. График системалар.
11. Аудио и видеофайлларни қайта ишлаш дастурлари.
12. Коммуникацион дастурлар, илмий ва муҳандислик дастурлари, математик ва статистик дастурлари, CAD-системалар ва ўйинлар.

**Таянч тушунчалар:** электрон жадвал, тақдимот, тақдимот системалари, маълумолар омбори, нашр системалари, компьютерли верстка, матнни аниқлаш дастурлари, таржима қилиш системалари, электрон луғат, график системалар, векторли графика, растрли графика, уч ўлчовли графика, анимация, коммуникацион дастурлар, илмий ва муҳандислик дастурлари, математик ва статистик дастурлари, CAD-системалар

#### **Назорат саволлари.**

1. Электрон жадваллар қандай иловалардан иборат?
2. Электрон жадвалнинг энг таниқли намоёндаси нима?
3. Microsoftнинг рақобатбардош маҳсулотлар қаторига қандай иловалар киради?

4. *OpenOffice.org Calc*нинг қандай камчиликлари мавжуд?
5. Тақдимот нима?
6. Тақдимот яратишда қайси дастур лидер ҳисобланади?
7. *OpenOffice.org Impress* нечани иловалар қаторидан жой олган? *Corel Presentations* иловачи?
8. Маълумотлар омбори нима ва нима учун хизмат қилади?
9. Маълумотлар омборининг охириги фойдаланувчиси ахборот билан қандай ишлайди?
10. *МОБС* фойдаланувчига қандай имкониятлар беради?
11. “Шахсан” фойдаланишига мўлжалланган энг таниқли маълумотлар омбориларини сананг.
12. “Ёши катта” маълумотлар омбори ташиқлот ишига қандай имконият беради ва улар қаторига қайси иловаларни киритиши мумкин?
13. *МОБС* серверлари ва миқозлар деганда нимани тушунасиз?
14. Қандай *МОБС* компьютерлари бир вақтни ўзида сервер ҳам, миқоз ҳам бўлади?
15. *1С:Бухгалтерия*, *1С:Кадрлар*, *1С:Ташиқлот* дастурлари қандай иловалар қаторига кирад?
16. *Верстка* нима?
17. Компьютер версткасининг энг содда системаси нима деб ўйлайсиз?
18. *OCR*-иловалар нима учун хизмат қилади?
19. *Cognitive Technologies* компаниянинг *Cuneiform* ва *I.R.I.S. (PROMT Professional Giant* пакетига киради) компаниянинг *Readiris* иловалар қандай иловалар?
20. Автоматик таржима қилиши системалари нима учун керак?
21. Электрон лугатлар нима беради?
22. Қандай график системаларни биласиз?
23. Векторли графика дастурларида тасвир қандай яратилади?
24. Растрли графика дастурларида тасвирлар қандай яратилади?
25. Пиксел нима? Растрчи?
26. Векторли графиканинг қандай дастурларини биласиз?
27. Растрли графика дастурларидан мисоллар келтиринг.
28. *Corel PaintShop Pro* нинг асосий рақоботчиси қандай илова?
29. Уч ўлчовли графика нима учун керак?
30. Рендеринг деганда нимани тушунасиз?
31. *Macromedia Flash* ва *Macromedia Shockware* иловалар қандай анимациялар яратиши пакетлар сирасига киради?
32. Замонавий овоз муҳаррирлар қаторига қайси дастурларни киритиши мумкин?
33. Коммуникацион дастурлар қаторига қандай иловаларни киритиши мумкин?
34. Илмий ва муҳандислик дастурлари деганда нимани тушунасиз?
35. Математик ва статистик ҳисоблашлар дастурларига мисоллар келтиринг.
36. *CAD*-системалар нима ва нима учун керак?
37. Ўйин дастурлари нима учун хизмат қилади?
38. *Internet* даврида аниқ масалаларни ечишни амалга оширадиган қўшимча яна қандай ихтисослаштирилган дастурий воситаларни биасиз?.

### **Масала ва машқлар.**

1. Кластер технологиясини “Ихтисослаштирилган дастурлар” мавзусига қўлланг ва мос тармоқ схемасини ясанг.
2. Нашриёт системалари, матнни аниқлаш дастурлари, автоматик таржима қилиш системалари мавзулари учун Венн диаграммасини қўллаган ҳолда таққослаш ишларини бажаринг.



3. “График системалар” мавзуси учун ихтиро харитасини қўлланг.
4. Излаш тизимидан фойдаланган ҳолда турли ўйин дастурларини топинг.
5. Қўшимча ихтисослашган дастурий воситалар Кластерини ясанг.

***МАВЗУ-5-6. Математик масалаларни ечишда фойдаланиладиган амалий ускунавий пакетлар, белгилик ҳисоблашлар учун пакетлар***

**Режа:**

7. Математикага оид амалий дастурлар пакети.
8. MathCad.
9. MatLab системаси.
10. Statistica амалий дастури.
11. Maple дастурий пакет.
12. Mathematica системаси.

***Таянч тушунчалар:*** математик дастурий таъминот, символлик ҳисоблаш, сонли ҳисоблаш, компьютерли алгебра системалари, проприетар системалар, эркин системалар, MathCad, MatLab, Statistica, Mathematica, Maple, AvtoCad системаси, Graphics дастури.

**Назорат саволлари:**

1. Амалий дастурий пакети нимадан иборат?
2. Амалий дастурий пакети талабаларга нима беради?
3. Ҳозирги замон талабига мос ҳолда ўқув жараёнини ривожлантириши нималарни фойдаланишида намоён бўлиги лозим?
4. Амалий дастурларнинг статистик пакетларини қўллаш қандай имкониятлар беради.
5. Математик дастурий таъминотга қандай дастурларни киритиш мумкин?
6. Компьютер алгебрининг қандай системалари мавжуд?
7. АДПларнинг қандай икки тури мавжуд?
8. MathCad ҳақида умумий ҳолда нимани биласиз?
9. MathCad муҳитида ишлашнинг асосий устунлиги нимада?
10. MathCad ҳисоблаш ускуналарининг рўйхатини келтиринг.
11. MatLab системаси ҳақида билган маълумотларни айтиб беринг.
12. MatLab системасининг беши асосий қисмини сананг ва уларнинг мазмунини тушунтиринг.
13. MatLab тили нима?
14. MatLab муҳитини нима?
15. графикаси ҳақида нима айтиш оласиз?
16. Математик функциялар кутубхонаси деганда нимани тушунасиз?
17. MatLab дастурий интерфейси нима учун хизмат қилади?
18. Maple қачон яратилган ва қайси компаниянинг маҳсулоти ҳисобланади?
19. Statistisa дастури нима учун хизмат қилади?

20. *Mathematica* қандай дастур ва ким томонидан яратилган ҳамда ва ривожлантирилган?
21. *AutoCad* кимлар учун зарур?
22. *AutoCad* қайси йили ишлаб чиқилган ва ҳозир неча тилда ишлаб чиқарилади?

### Масала ва мисоллар.

3. Интернет (ёки бошқа манба)дан *MathCad*, *MatLab*, *Statistica*, *Mathematica*, *Maple*, *AvtoCad* ва *Graphics* дастурларини ёзиб олиб, омпьютерингизга ўрнатинг.
4. Юқорида номи саналган дастурларни асосий ойналарини компьютерда чиқаринг ва турли символларни экранга чиқариб кўринг..

### МАНЗУ-7-8. *Mathematica* амалий дастури ва унинг имкониятлари.

#### *Mathematica* дастурининг умумий кўриниши

#### Режа:

5. *Mathematica* амалий дастури ҳақида маълумот.
6. Дастурнинг асосий аналитик имкониятлари.
7. *Mathematica* ва унинг компьютер алгебрасида тутган ўрни.
8. Дастурдан фойдаланиш асослари.

#### Назорат учун саволлар:

1. *Mathematica* амалий дастури нима ва қайси компания томонидан ишлаб чиқилган?
2. *Mathematica* амалий дастурининг аналитик имкониятлари нималардан иборат?
3. Вейвлет нима? Вейвлет таҳлили деганда нимани тушунасиз?
4. Система натижаларни қандай кўринишларда тақдим этиши мумкин?
5. *Mathematica* амалий дастури қандай дастурлаш тилини қўллаб-қувватлайди?
6. *Mathematica* дастурини компютер алгебрасида тутган о'рнини қандай баҳолайсиз?
7. Дастурнинг итими о'ртата'лимдаги ўрни ҳақида нима дейиши мумкин?
8. Дастурнинг қандай имкониялари мавжуд? Камчиликлари борми, бўлса қандай?
9. Дастлаб дастур ким томонидан таклиф этилган?
10. *Mathematica* дастури қаерда ва қачон яратилган?
11. Дастлаб ки yaratilgan *Mathematica* дастури buyuk texnik va matematik kashfiyotlar ichidaги ўрни қандай?
12. *Mathematica* ning dastlabki varianti asosan қандай фирманинг компьютерларига мўлжалланган?
13. Қачондан бошлаб MS-DOS operatsion sistemasi muhitida ishlaydigan *Mathematica* дастурининг yangi versiyasi paydo bo'ldi?
14. Дастурнинг иккинчи ва учунчи версиялари қачон пайдо бўлди?
15. Ҳозирги кунда дастурнинг қандай версиялари фойдаланилмоқда ва қандай тизимларга мослаштирилган? *Mathematica* дастурий sistemasi дастурлар ta'minoti (ADT) yaratuvchi mutaxassislar uchun нима беради?
16. Дастурий sistemalardan foydalanishining ommaviylashuviga сабабчи dalillar келтиринг.
17. AQSh, Xitoy, Yaponiya va Germaniya davlatlarida bu sistemalardan o'qitish jarayonidan ташқари қайси йўналишларда фойдаланилади?

18. MDH mamlakatlari orasida bu borada qaysi respublika professor-o'qituvchilari, muhandislari va olimlari peshqadamlik qilmoqdalalar?  
 19. Dasturni o'rnatish uchun qanday fayl ishga tushiriladi?  
 20. Dasturni ishga tushurish uchun qanday ketma-ketlikdagi ishlar bajariladi?

**MAV3Y-9-10. Mathematica dasturida uskunalar bilan ishlash.**  
**Mathematica dasturida turli xil matematik masalalarni echiш**  
**usullari bilan taniшиш**

14-мисол.

$$p=12y^2+6xy-6xz-12yz+30y-30z$$

$$y+6xy+12y^2-30z-6xz-12yz$$

FactorTerms[p]

$$(5y+xy+2y^2-5z-xz-2yz)$$

[p,x]

$$(5+x+2y)(y-z)$$

Кўпхадда x га боғлиқ бўлмаган кўпайтувчи чиқарилган.

Collect[p,y]

$$y^2+y(30+6x-12z)-30z-6xz$$

Кўпхад у ўзгарувчи даражалари йиғиндиси сифатида ифодаланган, яъни бир хил даражали хадлар гуруҳлаштирилган.

Collect[p,{y,z}]

$$y^2+y(30+6x-12z)+(-30-6x)z$$

Дастлаб у нинг турли даражаларини олган кўшилувчилар саналган, сўнгра эса қолган кўшилувчилар z даражалари бўйича гуруҳлаштирилган.

Бу функциялар етарлича кўп модификацияларига эга; улар билан Help ни фойдаланиб, танишиш мумкин.

15-мисол.

$$=Expand[(1+x-2y)^3+(1-z)(1+x+2y)^3]$$

$$x^2 + 2x^3 + 24y^2 + 24xy^2 - z - 3xz - 3x^2z - x^3z - 6yz - 12xyz - 6x^2yz - 12y^2z - 12xy^2z - 8y^3z$$

q кўп хад ёйилма кўринишда берилган.

PolynomialQ[q,x]

False

Куйидаги матн берилган: q кўп хад x га нисбатан кўп хад бўла оладими?

Жавоб: йўқ.

PolynomialQ[q,{x,y,z}]

True

Куйидаги матн берилган: q кўп хад x, y, z га нисбатан кўп хад бўла оладими?

Жавоб: ҳа (рост)

Variables[q]

{x,y,z}

q кўп хаднинг барча ўзгарувчилари рўйхати берилган.

Length[q]

q нинг барча кўп хадлари аниқланган.

Exponents[q,x]

q кўп ҳадда x ўзгарувчининг энг катта даражаси аниқланган.

Coefficient[q,x y^2]

-12z

q кўп ҳадда ху<sup>2</sup>кўп ҳад олдидаги кўпайтма ёзилган.

16-мисол.

$$f=x^6+2yx^4-4x^3-3x^2+8x-5$$

$$+8x-3x^2-4x^3+2yx^4+x^6$$

$$g=x^3+x^2-x+1$$

$$-x+x^2+x^3$$

f ва g кўпҳадлар киритилган.

PolynomialQuotient[f,g,x]

$$-x^2+x^3-2y+x(2+2y)$$

f нига бўлишда ҳосил бўлган бутун топилган.

PolynomialRemainder[f,g,x]

$$+x(-2-4y)+2y+x^2(8+4y)$$

f ни g га бўлишда ҳосил бўлган қолдиқ топилган.

Mathematica дастури ёрдамида рационал ифодаларни ўзгартиришларни

амалга ошириш мумкин.

17-мисол.

$$p=(x+y)^2/(x-y)+8x^3/(x+y)^2+(1-2y)^2$$

$$(1+2y)^2 + \frac{8x^3}{(x+y)^2} + \frac{(x+y)^2}{x-y}$$

Рационал p ифода киритилган.

ExpandNumerator[p]

$$-4y+4y^2 + \frac{8x^3}{(x+y)^2} + \frac{x^2+2xy+y^2}{x-y}$$

Барча касрларнинг суратидаги қавслар очилган (шу жумладан, бутун қисмида ҳам).

ExpandDenominator[p]

$$(1+2y)^2 + \frac{(x+y)^2}{x-y} + \frac{8x^3}{x^2+2xy+y^2}$$

Касрларнинг махражида қавслар очилган.

Expand[p]

$$\frac{x^2}{x-y} - 4y + \frac{2xy}{x-y} + 4y^2 + \frac{y^2}{x-y} + \frac{8x^3}{(x+y)^2}$$

Суратда қавслар очилган, шу билан бирга суратлар ҳадма-ҳад махражга бўлинган.

ExpandAll[p]

$$\frac{x^2}{x-y} - 4y + \frac{2xy}{x-y} + 4y^2 + \frac{y^2}{x-y} + \frac{8x^3}{x^2+2xy+y^2}$$

Аввалги мисолда бажарилган амаллар қилинган, лекин махражда қавслар очилган.

18-мисол.

In[19]:=Sqrt[-25]

Out[19]=5 I

Манфий сондан чиқарилган квадрат илдиз чиқариш тоза комплекс сонни

беради. Бу ҳолда  $\sqrt{-25} = 5i$ .

19-мисол.

In[22]:=Solve[2x^3-3x^2+6x+4==0,x]

Out[22]={{x ->  $-\frac{1}{2}$ }, {x->  $1 - I\sqrt{3}$ }, {x->  $1 + \sqrt{3}$ }}

$2x^3 - 3x^2 + 6x + 4 = 0$  кубик тенглама ечилган; унинг аниқ ечим(илдиз)лари ўрнига қўйиш қоидаси рўйхати кўринишида берилган.

Solve функцияси тенгламалар ва тенгламалар системасини ечиш учун хизмат қилади.

20-мисол.

[23]:=Solve[Abs[2-x]-Abs[5-2x]==0,x][23]={{x->-3},{x-> $\frac{7}{5}$ }}

Модел ишораси ичида номаълум қатнашган  $|2-x|-|5-2x|=0$ , тенглама ечилган.

21-мисол.

[24]:=Solve[{2 x-y-z==4,3 x +4 y-2 z==11,3 x-2 y +4 z==11}, {x,y,z}][24]={{x->3},{y->1},{z->1}}

Solve функцияси ёрдамида қуйидаги тенгламалар системаси ечилган:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

Чизиқли тенгламалар системасини ечиш учун махсус LinearSolve[m,b] функциямавжуд бўлиб, бу ерда m-системанинг чап томонидаги номаълумлар олдидаги коэффицентлар матрицаси, b- ўнг томондаги озод ҳадлар устунидаги элементлар рўйхати.

m={{2,-1,-1},{3,4,-2},{3,-2,4}}

{{2,-1,-1},{3,4,-2},{3,-2,4}}

Номаълумлар олдидаги коэффицентлар матрицаси киритилган.

b={4,11,11} – эркин ҳадлар устуни киритилган.

LinearSolve[m,b]

{3,1,1} – система ечими олинган.

**Лимитларни ҳисоблаш, функцияларни дифференциаллаш ва интеграллаш.**

Кетма-кетликлар ва функцияларнинг лимитини ҳисоблаш учун Limit функцияси хизмат қилади.

Limit[expr,x->x<sub>0</sub>]

22-мисол.

[25]:=Limit[(3 x^4-2)/Sqrt[x^8+3 x+4],x->Infinity][25]=3.

Бу мисолда  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4-2}{\sqrt{x^8+3x+4}} = 3$  лимит олинган.

Дифференциаллаш амалини иккита турли кодлаш форматларига эга бўлган: D (хусусий дифференциаллаш) ва Dt (тўла дифференциаллаш) функциялар амалга оширади.

23-мисол.

[26]:=D[Sqrt[x],x] [26]=  $1/\sqrt{x}$ .

$\sqrt{x}$  функциянинг ҳосиласи топилган.

24-мисол.

In[27]:= Dt[x^2 Cos[x], {x, 3}]

Out[27]= -6 x Cos[x] - 6 Sin[x] + x^2 Sin[x]

$x^2 \cos x$  функциянинг учинчи тартибли ҳосиласи ҳисобланган.

25-мисол.

In[28]:= ∫ (1 + x) / ((1 + x^2)(9 + x^2)) dx

Out[28]=  $-\frac{1}{24} \operatorname{ArcTan}\left[\frac{x}{3}\right] + \frac{\operatorname{ArcTan}[x]}{8} + \frac{1}{16} \operatorname{Log}[1 + x^2] - \frac{1}{16} \operatorname{Log}[9 + x^2]$

∫  $\frac{1+x}{(1+x^2)(9+x^2)} dx$  аниқмас интеграл ҳисобланган.

Кириш катакчасини териш усули билан бир қаторда Integrate (символлик интеграллаш) ва NIntegrate (сонли интеграллаш) функцияларни қўллаш мумкин.

Рўйхатлар сонли ва символлик ҳисоблар жараёнида *Mathematica* ифодалари билан ишлашнинг самарали воситасидан иборат ва шу билан бирга улар юқори даражали дастурлаш тилини эгаллаш учун зарурдир.

Рўйхат (List) List[x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ...] ёки {x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ...} кўринишдаги *Mathematica* ифодасидан иборат.

Бу ерда x<sub>i</sub> элементи бўлиб ихтиёрий *Mathematica* ифодаси бўлиши мумкин, шу жумладан рўйхатлар ҳам. Рўйхатларга мисол сифатида матрицаларни олиш мумкин.

Рўйхатларни ҳосил қиладиган тўртта: **List, Range, Table, Array** каби функциялар мавжуд.

26-мисол.

[29]:= Range[5]

Out[29]= {1, 2, 3, 4, 5} - дастлабки бешта натурал сонлар олинган.

In[30]:= Table[a, {5}]

Out[30]= {a, a, a, a, a} - бир хил a элементларнинг бештасини рўйхати берилган.

In[31]:= Table[2^i, {i, 6}]

Out[31]= {2, 4, 8, 16, 32, 64} - 2 соннинг дастлабки олтига натурал даражаларининг рўйхати берилган.

Рўйхатлар устида компонентлари бўйича арифметик амаллар.

27-мисол.

In[32]:= {1, 2, 3} + {x, y, z} [32]= {1+x, 2+y, 3+z} [33]:= {1, 2, 3} x [33]= {x, 2x, 3x} [34]:= {1, 2, 3} {x, y, z} [34]= {x, 2y, 3z}

28-мисол.

In[35]:= {1, 2, 3} \* {x, y, z} [35]= x+2y+3z [36]:= {{a, b}, {c, d}} \* {x, y} [36]= {ax+by, cx+dy}

{{a, b}, {c, d}} рўйхат  $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  матрицани ифодалайди ва палетка<sup>55)</sup>ни (Palette) фойдаланиб, одатдаги шаклда визуаллаш ва рўйхатни матрица

<sup>55)</sup> **Палетка** — (фр. *palette* — «пластинка», «планка») — режа ва карталарда, координаталар бошида ва ҳоказо майдонларни ҳисоблаш учун мўлжалланган чизиклар катакчалари (сийрак - нуқталар) кайд эилган ялтироқ пластинка.

кўринишида чиқарилиши учун **MatrixForm** буйруқни фойдаланиш мумкин.

**График функциялар.** График ҳисоблашларни визуаллашда *Mathematica* системасиг муҳим восита бўлиб, компьютерли математика системалари ичида жаҳонда жуда катта мавқега эгадир. Катта график имкониятлар катта бўлмаган сондаги ўрнатилган график функцияларни опция<sup>56)</sup> ва директива<sup>57)</sup>лар ёрдамида такомиллаштирилиш ҳисобига эришилади. Ана шу туфайли *Mathematica* амалда графикларнинг ихтиёрий кўринишларини қуришга имконият беради.

**Икки ўлчовли графика.** **Plot** график функцияси. *Mathematica* системасида графиклар концептуал график объектлардан иборат бўлиб, улар мос график функциялар орқали яратилади. Уларнинг сони 10 га яқин ва улар математик графикларнинг барча турларини қуришни қамраб олади. Юқорида таъкидлагандек, бу опция ва директиваларни қўллаш эвазига эришилади.

Графиклар объект бўлганлиги туфайли, улар ўзгарувчиларнинг қийматидан иборат бўлиши мумкин. Шунинг учун, *Mathematica* қуйидаги конструкцияларни қуриш имкониятини беради:

`Plot[Sin[x], {x, 0, 20}]` - синусоида графигини яшаш;

`g:=Plot [Sin [x], {x, 0, 20}]` – кечиктирилган чиқаришли объектни – синусоида графигини берилиши;

`g=Plot [Sin [x], {x, 0, 20}]` – бир онда чиқаришли объектни – синусоида графигини берилиши.

Системанинг график имкониятларини бир ўзгарувчилик  $y = f(x)$  ёки  $f(x)$  кўринишдаги функцияларнинг графигини тузишдан бошлаймиз. Бундай функцияларнинг графиклари текисликда, яъни икки ўлчовли фазода қурилади. Бунда тўғри тўртбурчакли (декарт) координаталар системаси фойдаланилади. График берилган чегараларда эркин ўзгарувчининг ўзгаришидаги  $(x, y)$  нуқталардаги геометрик ҳолатидан иборатдир.

$f(x)$  кўринишдаги функцияларнинг икки ўлчовли графигини қуриш учун ядрога ўрнатилган `Plot` функцияси фойдаланилади.

`Plot [f, {x, xmin, xmax}]` –  $x$  аргументли  $f$  функциянинг  $x_{\min}$  дан  $x_{\max}$  гача бўлган оралиқдаги графигини ифодалайдиган объектни қайтаради;

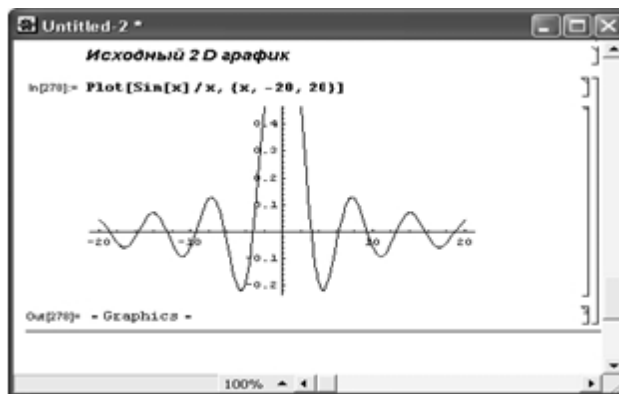
`Plot[{f1, f2,...}, {x, xmin, xmax}]` -  $f_i$  функциялар қатори графиклари кўринишидаги объектни қайтаради.

`Plot` функцияси кўрсатилган  $f, f_1, f_2$  ва ҳоказо функциялар учун график тасаввур берадиган бир ёки бир неча чизикларни қуришда фойдаланилади. 2.3.1 - расмда ҳеч қандай опция фойдаланилмасдан  $\sin(x)/x$  функциянинг графигини яшаш кўрсатилган.

---

<sup>56)</sup>Опция - меню элементи; танлашнинг таклиф этилган вариантлардан бири.

<sup>57)</sup>[Директива](#) —компиляция вақтида компиляторга кодни қайта ишлаш хусусиятларига кўрсатувчи махсус буйруқ.



2.3.1-расм. Икки ўлчовли графикни яшаш.

Бу ерда вертикал бўйича график масштаби система орқали нотўғри танланган (графикнинг юқори қисми қирқилган)лиги кўриниб турибти. Кўпчилик ҳолларда **Plot** функциясини қўллаш маъқул гафиклар олиш имкониятини беради.

**Plot** функция опциялари. Фойдаланувчи ечаётан масалаларни борган сари мураккаблаштириши, унинг стили ва параметрларини автоматлаштиришда олинган графиклари эртами - кеч қаноатлантормай кўяди. Графикларни аниқ созлаш учун *Mathematica* график функцияларнинг махсус опцияларини фойдаланади. Уларнинг рўйхатини чиқариш учун **Options [Plot]** буйруғини фойдаланиш зарур.

График функциялар ичида опциялар ўзининг номи **name** ва **value** қиймати билан **name -> value** кўринишда берилади.

Опцияларнинг энг тарқалган символлик қийматлари қуйидагилардир:

**Automatic** - автоматик танлов фойдаланилади;

**None** - опция фойдаланилмайди;

**All** – ҳар қандай ҳолда фойдаланлади;

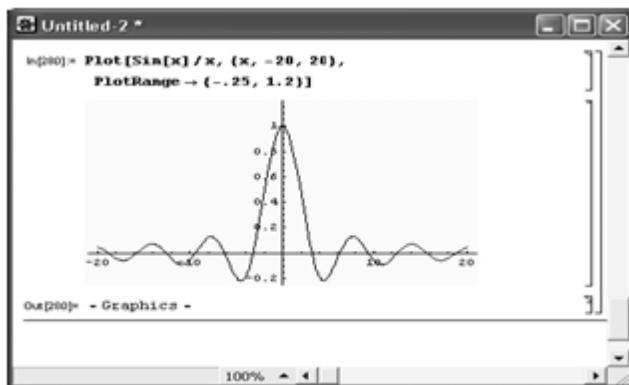
**True** - фойдаланилади;

**False** - фойдаланилмайди.

Кўп опциялар сонли қийматларга эга бўлиши мумкин. Мавҳум ҳолларда опцияларни ёзиш шакли ва уларнинг тезкор маълумотномали системаси бўйича қийматларини аниқлаш тавсия этилади.

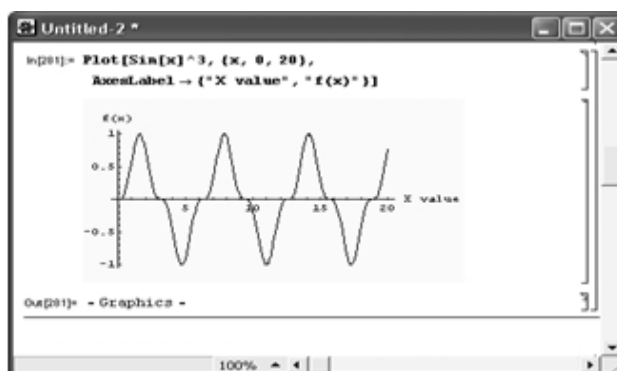
Икки ўлчовли графикнинг опцияларини кўриб чиқамиз. 2.3.1-расмда масштабни муваффақиясиз танланган ҳолини таъкидладик. Равшанки, бу камчиликни, у ўқи бўйича масштабига тўғрилаш киритилиб осонгина тўғрилаш мумкин. 2.3.2-расмда худди шу иш амалга оширилган. Масштабни ўзгартириш учун **PlotRange->{-0.25,1.2}** опция фойдаланилган. Бу опция графикни верикал бўйича -0.25 дан 1.2 гача чегараларда акслантиришни берилганлиги кўриниб турибти.





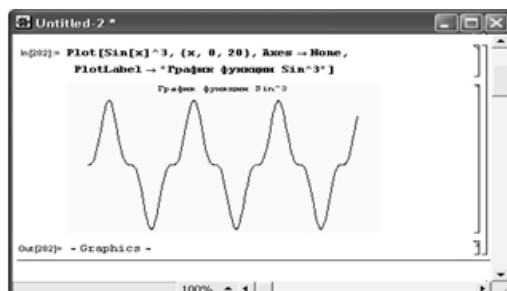
2.3..2-расм. Тўла кўринишда акслантирилган масштабдаги  $\sin(x)/x$  функция графиги

Сўзсиз система координата ўқлари бўйича ҳам, графикнинг юқори қисмида ҳам ёзувларни кўрсатмаган ҳолда графикни ясайди. График юқорисининг ўртасидаги бундай ёзув *титуллик* дейилади. 2.3.3-расм координаталар ўқлари олдида ёзувли графикни яшашни кўрсатади. Бундай ёзувларни яратиш учун **Axes Label** опция фойдаланилади. Ундан кейин икки ёзувни ўзига олган (бири  $x$  ўқи учун, иккинчиси  $y$  ўқи учун) рўйхат кўрсатилади. Ёзувлар қўштирноқ ичида кўрсатилади. Шундай қилиб, опцияни берилиши қуйидаги кўринишда бўлади: `AxesLabel-> {"X value", "f(x)"}.`



2.3.3-расм. Координата ўқлари бўйича ёзувли график.

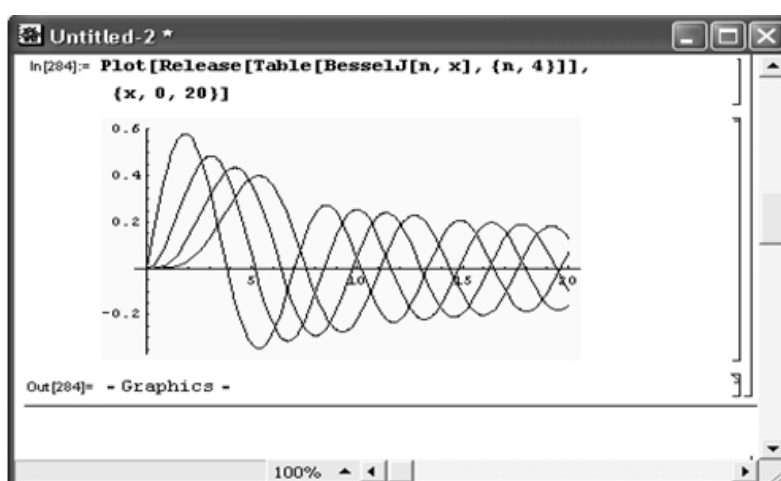
**Axes** опция ёрдамида **None** қиймат билан графикдан ўқларини олиб ташлаш мумкин (2.3.4-расм). Уни яшашда, ўқларни олиб ташлашдан, титул ёзувнинг қиймати сифатида кўрсатилганни чиқариш учун **PlotLabel** опция фойдаланилган.



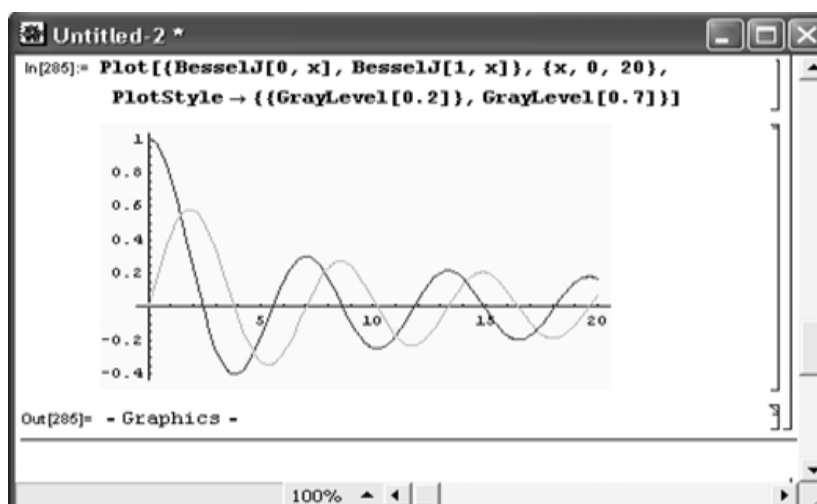
2.3.4-расм. Координаталар ўқларисиз, лекин титул ёзувли график.

Кўпинча бир расмда бир функциянинг қандайдир параметрларининг турли қийматларидаги, масалан, маҳсус математик функция даражасидаги бир неча графигини яшаш зарурати бўлади. Бу ҳолда улар жадвал кўринишида берилиши мумкин. 6.5-расм Бесселфункциясининг графикларини яшаш мисолини беради.

2.3.5 – расм бир вақтни ўзида бир неча графикни чизишдаги камчиликларни намоиш этади. Унда сўзсиз барча графиклар бир хил чизиқлар билан чизилган ва уларни бирданига қайсиниси қайси функциянинг графиги эканлигини аниқлаш мумкин эмас. 2.3.6-расм **PlotStyle** опция ёрдамида график чизиқларининг стилини бошқариш имкониятини (қора рангни тўқлиги билан) кўрсатади. Агар чизиқларни турли ранглار билан ажратиш зарур бўлса, **PlotStyle** опция қиймати сифатида {Hue [c1] , Hue [c2] ,...} кўринишидаги руйхатини фойдаланиш қулай бўлиб, бу ерда c1, c2, ... лар 0 дан 1 гача танланади ва мос чизиқ рангини беради.



2.3.5-расм. Бир графикда Бессел функциясининг оиласи.



2.3.6-расм. Турли стилдаги чизиқларнинг графикларини яшаш.

Бошқа опцияларни қўллаш графикларнинг кўплаб ҳоссаларни тақдим этиш имкониятини беради, масалан чизиқ ва фон ранги, турли ёзувларни чиқариш ва ҳоказо.

*Икки ўлчовли графиканинг директивалари.* Графикларни созлашнинг яна

бир воситаси, график директивалар ҳисобланади. Уларнинг синтаксиси функцияларнинг синтаксисига ўхшаш. Лекин, директивлар объектларни қайтармайдилар, балки фақат уларнинг табиатига таъсир этади. Икки ўлчовли графикларнинг куйидаги асосий директивалари фойдаланилади:

**AbsoluteDashing** [{d1, d2,...}] - кейинги чизикларни абсолют узунликка d1, d2, ... (циклик ҳолда такрорланувчи) эга бўлган кетма-кет сегментли пунктирда беради. di узунлик қийматлари пикселларда берилади;

**AbsolutePointSize** [d] – графикнинг кейинги нуқталарини d (пикселларда) диаметрли доираларда ясашни беради;

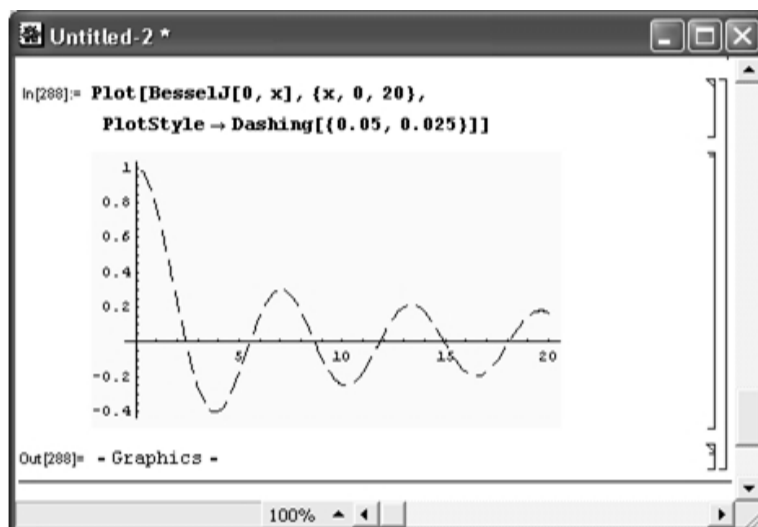
**AbsoluteThickness** [d] – кейинги чизиладиган чизиклар учун қалинликнинг абсолют қийматини (пикселларда) беради;

**Dashing** [{r1, r2,...}] - кейинги чизикларни абсолют узунликка r1, r2, ..., (циклик ҳолда такрорланувчи) эга бўлган кетма-кет сегментли пунктирда беради. Бунда ri графикнинг тўла кенглигининг нисбати сифатида берилади;

**PointSize** [d] - графикнинг кейинги нуқталарини графикнинг умумий кенглигини улуши сифатида берилган d (пикселларда) нисбий диаметрли доираларда чиқаришни беради;

**Thickness** [r] – кейинги барча чизиклар учун графикнинг умумий кенглигини улуши сифатида берилган r қалинликни ўрнатади.

2.3.7-расм Бессел функцияси графигини пунктир чизик кўринишида ясашни кўрсатади. У Dashing график директиваси ёрдамида берилади.



2.3.7. Бессел функцияси графигини Dashing график директивани қўллаш билан ясаш.

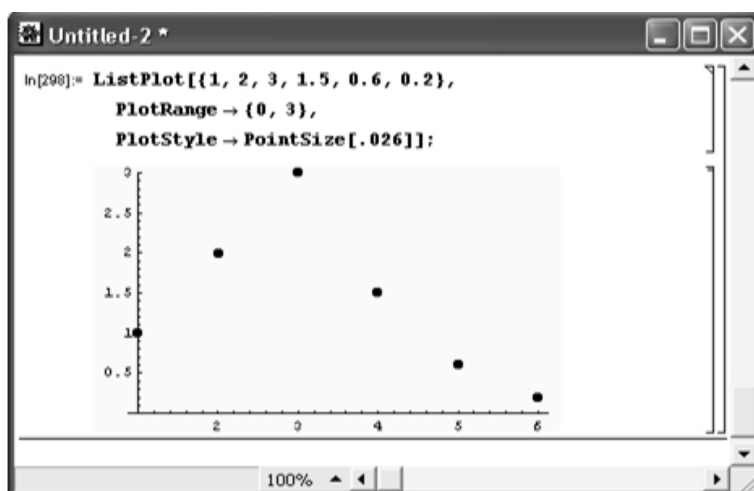
*Графикни нуқталар бўйича ясаш - List Plot функцияси.* Кўпинча графикни нуқталар бўйича қуриш зарурати бўлади. Буни ядрога ўрнатилган ListPlot график функция таъминлайди:

**ListPlot** [{y1, y2,...}] - катталиклар рўйхатини графигини чиқаради. x координаталари 1, 2, ... қийматлар қабул қилади;

**ListPlot** [{x1, y1}, {x2, y2 },...] - кўрсатилган x - ва y -координатали катталиклар рўйхатини графигини.

Содда ҳолда (2.3.8-рсм) бу функция координата  $x = 0, 1, 2, 3, \dots$

қийматларини ўзи беради ва графикда координата рўйхатидан кетма-кет танлаб  $(x, y)$  координатали нуқталарни ясайди.



2.3.8-расм. Графикни нуқталар бўйича ясаш.

*График объектлар ҳақида ахборот олиш.* Баъзи ҳолларда график ясаш деталлари фойдаланувчи учун қутилмаган ва тушунарсиз бўлади. Бунинг сабаби, графикларда турлича биргаликда фойдаланиланиш мумкин бўлган опцияларнинг кўплигидадир. Шунинг учун, график объектларнинг хоссалари ҳақида ахборотларни қандай олиш кераклигини билиш фойдалидир. Баъзан опцияларни катта бўлмаган такомиллаштириш (масалан, чизиқ ва фонларнинг рангини алмаштириш) графикни тўлиқ фойдаланувчининг талабларини қаноатлантириши мумкин. График  $g$  объектининг опциялари ҳақидаги ахборот қуйидаги функцияларни беради:

**FullAxes** [g] - координата ўқларини опциялари рўйхатини қайтаради;

**Options** [g] - опцияларнинг соддалаштирилган рўйхати қайтаради;

**FullOptions** [g] - опцияларнинг тўлиқ рўйхатини қайтаради;

**InputForm**[g] – график (шу жумладан, нуқталар жадвали) ҳақидаги ахборотни қайтаради.

Бу функцияларни қўллаб графикларни таҳлил қилиш, мураккаб функцияларни ясаш ва муҳаррирлашда етарлича фойдали бўлиши мумкин.

FullOptions ва Options функцияларни, шунингдек, қуйидаги кўринишларда фойдаланиш мумкин:

**Options** [g, option] – кўрсатилган option опциянинг қийматини қайтаради;

**FullOptions** [g, option] - кўрсатилган option опциянинг қийматини қайтаради;

Бу ҳолда алоҳида опция бўйича ахборот олиш мумкин.

*Графикларни қайта қуриш ва комбинациялаш.* Графикларни ясашда, кўпинча уларнинг кўринишини ва у ёки бу параметрлари ва опцияларини ўзгартириш талаб этилади. Бунга ҳисобларни такрорлаб эришиш мумкин, лекин бу ҳолда система билан ишлаш тезлиги етарлича пасаяди. Уни кўтариш учун, тугун нуқталари ҳисобга олинган ва опцияларнинг катта қисми берилиб бўлганлигини ҳисобга оладиган қайта қуриш ва графикларни чиқаришнинг махсус функцияларини фойдаланиш қулай. Бундай ҳолларда қуйидаги функция-

директивани фойдаланиш кулай:

**Show** [plot] - графикни яшаш;

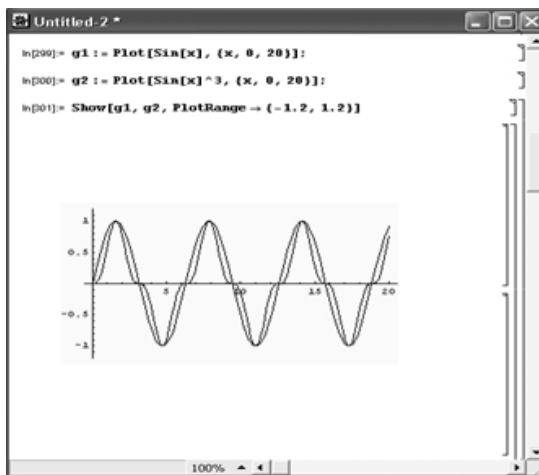
**Show** [plot, option -> value] – берилган опциялик графикни яшаш;

**Show**[plot1, plot2,...] – бир-бирига қўйилган бир неча графикларни яшаш.

**Show** директиваси, шунингдек, дастлабки графиклар тегмаган ҳолда уларни бошқа параметрларда кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ. Графикларнинг параметрларини ўзгартирувчи мос опцияларни, **Show** директива таркибига қўшиш мумкин. Директивани бошқа фойдали қўллаш – битта графикда бир неча турли функцияларнинг графикларини бирлаштириш ёки экспериментал нукталарни ва назарий боғлиқларнинг графигини бирлаштиришдир. Бунинг учун, шунингдек, **Display-Together** функцияни фойдаланиш кулайдир.

2.3.9 – расм иккита  $g1$  ва  $g2$  график объектларни кечиктирилган чиқаришли яратиш, сўнгра функция графикларини яшаш ва бирлаштирилган графикни яратиш учун **Show** директивани қўллашдир. Бу ҳолда **Show** директива аввал дастлабки графикни алоҳида ясайди, сўнгра бирлашган графикни яратади. Қуйида келтирилган мисолларда фақат бирлаштирилган графиклар қолдирилган, бошқалари **Edit > Clear** менюнинг буйруғи билан йўқ қилинган.

Равшанки, **Show** директивасини фойдаланишда бир бирига жойлаштириладиган графикларнинг масштабларини тенглаштириш ҳақида қайғуриш керак. Функция графикларини ўзгарувчи(бизнинг мисолда -  $g1$  ва  $g2$ )ларга қиймат сифатида ўзлаштириш имкониятига алоҳида эътибор бериш фойдалидир. Бундай ўзгарувчилар, дисплей экранига чиқариш учун **Show** директива фойдаланадиган график объект бўладилар.



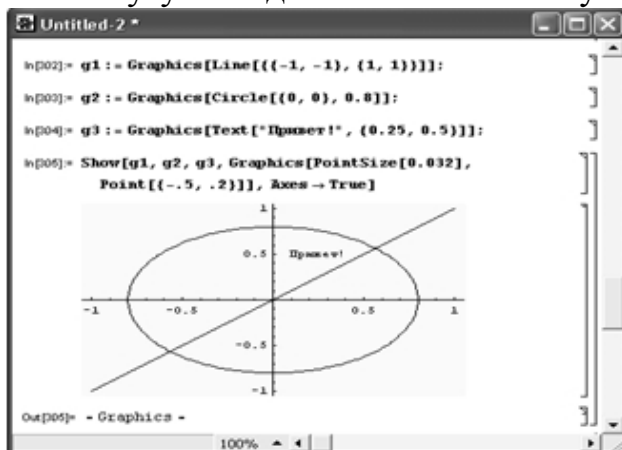
2.3.9-расм. Икки график объектларни яшаш ва уларни бирлаштириш.

**Show** директиваси бир графикда қандайдир функция эгри чизиғини яшашда ва унинг тугунлик нукталарини ифодаладиган (масалан, дастлабки берилганлар нукталарнинг регрессия эгри чизиқларини яшашда) вақтларда кўпинча фойдаланилади.

*Икки ўлчовли графика примитивлари.* Икки ўлчовлиграфиканинг примитиви деб, шаклларни тавсифлайдиган турли примитив шаклларни математик ифодаларни берилмасдан чиқариш имкониятини берадиган **Graphics** [primitives, options] функцияга киритиладиган қўшимча кўрсатмаларга айтилади. Примитивлар бошқа амалларни ҳам бажарии мумкин. Улар Mathematica

системаси ясай оладиган график турлари сонини етарлича кўпайтиради. Айлана, эллипс, доира, овал, чизиклар ва полигонлар, тўғри тўрт бурчак ва матнлар тузиш примитивлари мавжуд.

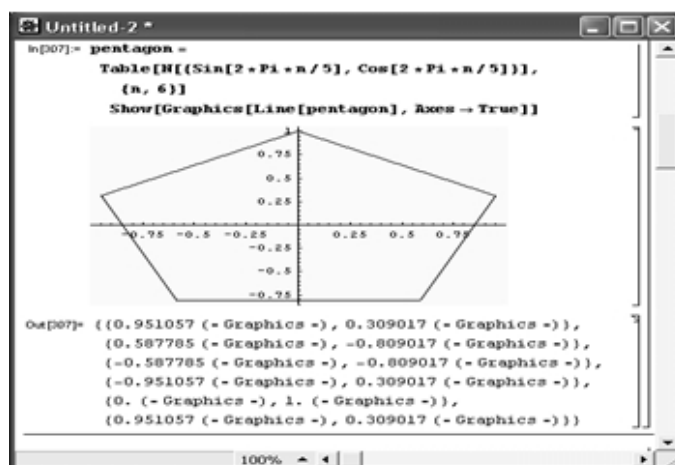
2.3.10-расм бир вақтда учта график объектни: чекка нуқталари координаталарини берилган чизик кесмаси,  $(0, 0)$  марказли ва  $0.8$  радиусли айлана ва “Салом!” ёзувли матнларни куриш учун Graphics функцияни қўллашни кўрсатади. Ҳар бир объект ўзининг примитиви билан берилган. Компьютер дисплей томонидан масштабни бузулишида айлана эллипсга ўхшаб қолади.



2.3.10-расм. Икки ўлчовли примитив ёрдамида учта график объектни яшаш.

Бошқа расмда (2.3.11-расм) учларининг координаталари берилган бешбурчакни яшаш тақдим этилган.

Келтирилган мисоллар график примитивларни фойдаланиш техникасини тушунтиради. Лекин улар, равшанки, геометрик шакл ва объектларни яшашнинг бу методини барча имкониятларини қамрамайди, албатта. Барча кўрсатилган примитивлар икки ўлчовли графикларда ҳам, уч ўлчовли графикларда ҳам фойдаланилади



2.3.11-расм. Бешбурчак яшаш.

*Параметрик шаклда берилган функция графиклари.* Кутб координаталар системасида графиклар икки усулда ясишимиз мумкин. *Биринчи усул*, оддий декарт координаталар системасини фойдаланишга асосланган. Бунда ҳар бир нуқтанинг

координаталари параметрик кўринишда:  $x = f_x(t)$  ва  $y = f_y(t)$  каби берилиб, бунда  $t$  эркин ўзгарувчи минимал  $t_{\min}$  қийматдан токи  $t_{\max}$  гача  $dt$  қадам билан ўзгаради.

Бундай функцияларни, айниқса, айлана, эллипс, циклоидлар ва ш.к. ёпик чизиқларни яшаш учун қулай. Масалан,  $R$  радиусли айлана қуйидаги параметрик кўринишда берилиши мумкин:  $x = R \cos(t)$  ва  $y = R \sin(t)$ , бу ерда  $0 \leq t \leq 2\pi$ . Умумий ҳолда радиус, шунингдек  $t$  параметрнинг функцияси бўлиши мумкин.

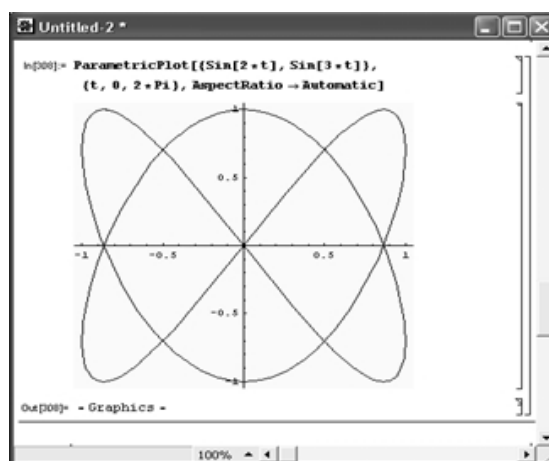
Параметрик кўринишда берилган функцияни яшаш учун қуйидаги график воситалар керак:

**ParametricPlot** [ {fx, fy}, {t, tmin, tmax} ] -  $t$  нинг функцияси сифатида олинган  $f_x$  ва  $f_y$  координатлик параметрик график ясайди ( $x$  ва  $y$  мос келадиган);

**ParametricPlot** [{ {fx, fy}, {gx, gy}, ... }, {t, tmin, tmax} ] – бир неча параметрик эгри чизиқ графигини ясайди.

$f_x$ ,  $f_y$  ва бошқа функциялар параметрлар рўйхатига бевосита ёзилган бўлиши ҳам, фойдаланувчи функциялари каби аниқланиши ҳам мумкин.

2.3.12-расм параметрик ҳолда берилган Лиссажу шаклини яшашни кўрсатади. У доимий  $R$  параметрли ва  $t$ га каррали аргументли синуса ва косинус функциялари орқали бериледи. Бу шакллар, унинг  $H$  ва  $U$  киришига каррали частоталар билан синусоидал сигналлар бериладиган электрон осциллограф экранда кўрилади.



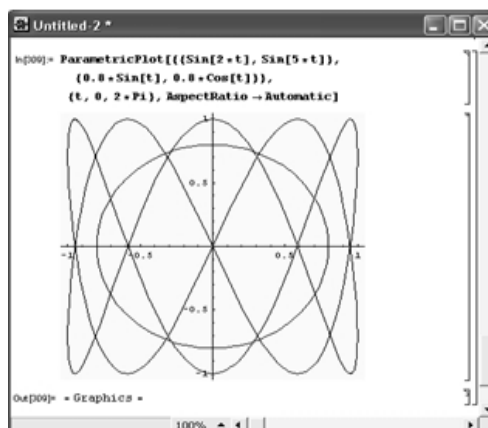
2.3.12-расм. Лиссажу шаклини яшаш.

Бир графикда параметрик тенгламалар билан берилган икки ёки кўпроқ шакллар қуриш мумкин. 2.3.13 - расмда шундай қуришга доир мисол – Лиссажунинг икки шакли ясалиши, уларнинг бири айлана кўрсатилган. Икки шаклдан кўпроқ шакллар яшаш мақсадга мувофиқ эмас, чунки қора-оқ рангли графикларда уларни фарқ қилиш қийин.

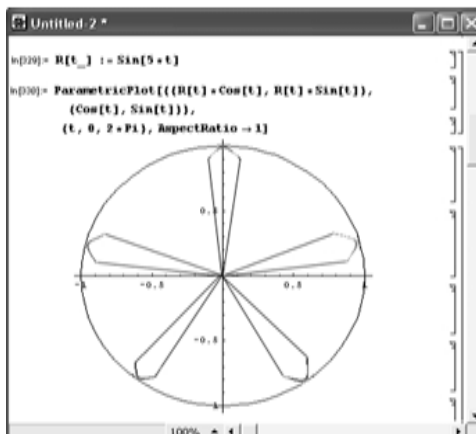
*Иккинчи усул*, графикларни яшаш кутб координата системасини фойдаланишга асосланган (2.3.14-расм). Бу ерда ҳар бир нуқта радиус-вектор  $R(t)$ нинг охиридан иборат бўлиб,  $t$  бурчак  $0 \leq t \leq 2\pi$  каби ораликда ўзгаради. 6.14-расмда  $R(t)$  функция танасида  $t$  локал ўзгарувчига бериш учун  $t$  намунани фойдаланиш билан фойдаланувчининг  $R[t]$  функцияси сифатида берилган.

$R$  параметрнинг ўзгариши акслантириладиган функцияларни сонини етарлича кўпайтириш имкониятини беради - аслида, улар чексиз

кўп.Тавсифланган шакллардан ташқари 2.3.14-расмдакўшимча равишда бирлик радиусли айлана ясалган. У экранда тўғри нисбатларга эга бўлиши учун AspectRatio->1 опция берилган.



2.3.13. Бир графикда Лиссажунинг икки шаклини куриш.



2.3.14. Функция графигини кутб координаталар системасида яшаш.

**Уч ўлчовли графика.** 3D-графика деб аталувчи уч ўлчовли графика, сирт ва шаклларни, ёки икки ўзгарувчилик функциялар, ёки объектларни параметрик берилган координаталарда тавсифланадиган ҳамли тасвирларни аксонометрик проекцияда ифодалайди.

**Контурли графикларни яшаш.** Контурли графика, ёки тенг баландликдаги чизиклар графиги, сиртларни текисликда акслантириш учун фойдаланилади. Улар функцияларни графика соҳаси чегараларида барча экстремумларини аниқлаш учун қулай. Бундай графиклар сиртларнинг бир-бирини тагида параллел жойлашган кесувчи горизонтал текисликлар билан текисликни кесиш чизиғи ҳисобланади. Улар кўпинча картографияда фойдаланилади. Контурли графикларни яшаш учун асосий функция ва директивалар қуйидагилардан иборат:

**ContourPlot**[f,{x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}] - f контурли графикни x ва y нинг функцияси сифатида ишлаб чиқади;

**ContourGraphics** [array] - array массивнинг контурли графигини ифодалайди;



**ListContourPlot**[array] – баландлик катталиклар массивидан контурли график шакллантиради.

Бу функциялар амалда шундай турдаги ихтиёрий монохром графикларни ясаш учун етарлидир.

ContourPlotграфик функциянинг имкониятларини бошқариш учун, тўла рўйхатини Options [ContourGraphics] буйруқ чиқарадиган опциялар фойдаланилади. Илгари кўриб чиқилган опциялардан ташқари қуйидагилар фойдаланилади:

**ColorFunction** – чизиклар орасидаги соҳаларнинг ранглашни беради;

**Contours** - контурли чизикларнинг сонини беради;

**ContourLines** – ошкор (explicit) контурли чизикларни расмини беради;

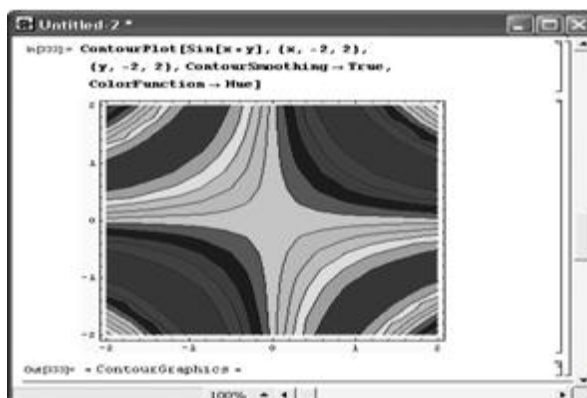
**ContourShading** – контурли чизиклар орасидаги соҳаларни соялашни беради;

**ContourSmoothing** – контурли чизикларни силлиқлашни беради;

**ContourStyle** – контурли графиклар учун чизиладиган чизикларнинг стилини беради;

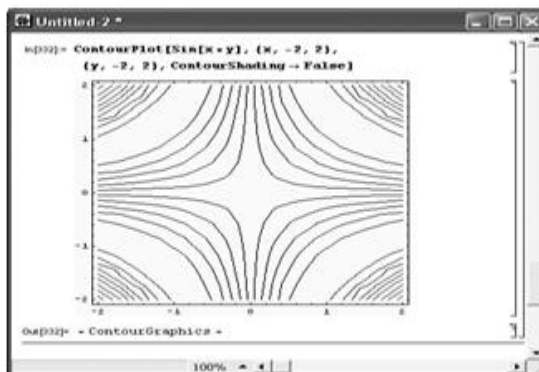
**MeshRange** - хвау-координаталарнинг ўзгариш соҳасини беради.

2.3.15-расмконтурли графикни чизиклар орасидаги соҳаларни ранглаш билан ясашни кўрсатади. Ранглаш ColorFunction->Hue опция томонидан таъминланади. ContourSmoothing ->True опция контур чизикларини силиқлашни беради.



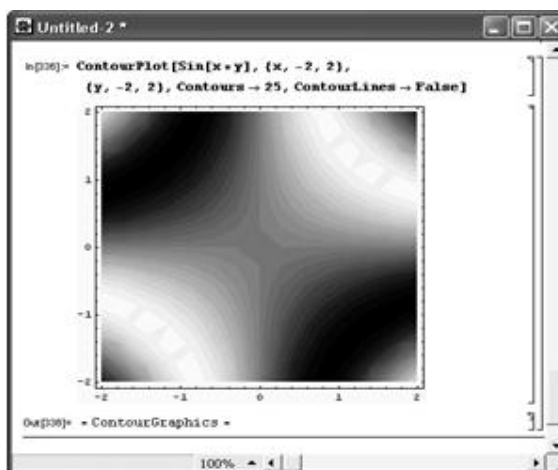
2.3.15-расм.  $\sin(x y)$  сиртни тенг даражадаги чизиклар орасидаги соҳани кул рангга бўялган контурли графиги.

Кейинги мисол (2.3.16-расм) ContourShading опцияни қўллашнинг самарасини намоиш этади. Агар унинг қийматини Falseдеб берилса, у ҳолда чизиклар орасидаги фазони тўлатиш бўлмайди. Шундай қилиб, бу ҳолда фақат тенг даражадаги чизиклар ясалади.



2.3.16-расм. Фақат тенг даражадаги чизиқлар ифодаланган контурли график.

Баъзан, агар контурли чизиқларни ясашни олиб ташланиб, чизиқлар орасидаги бўяш қолдирилса, график кўرғазмалироқ бўлади. Агар сифатли тасвирни кузатиш зарур бўлса, у ҳолда графикнинг бундай варианты афзалроқ бўлади. Бундай графикни ясаш учун `ContourLine->False` опцияни фойдаланиш керак (2.3.17-расм).



2.3.17-расм. Тенг даражали чизиқсиз контур график.

Бу ҳолда чизиқлар орасидаги соҳани (PostScript) монохромли бўяш варианты фойдаланилади. Агар, масалан, графикни монохром принтерда чоп этиш кўзда тутилса, у ҳолда у афзал бўлади.

*Зичлик графикларни ясаш.* Икки ўзгарувчилик  $f(x, y)$  функция орқали қандайдир муҳитнинг зичлиги тавсифланиши мумкин. Зичлик графикларини ясаш учун қуйидаги график функциялар фойдаланилади:

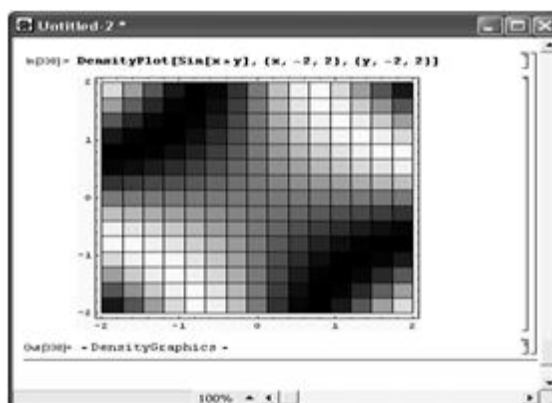
**DensityGraphics** [array] – зичлик графигини ифодалайди;

**DensityPlot**[f, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}] - f зичлик графигини x ва y нинг функцияси сифатида ясайди;

**ListDensityPlot** [array] – баландликлар каталогининг массиви ичидан зичлик графигини шакллантиради.

Бу функциялар билан кўплаб (асосан кўрилган) опциялар фойдаланилади. Уларнинг руйхатини Options функцияси ёрдамида олиш мумкин.

Зичлик гафиги ташқаридан контурли графикка ўхшайди. Лекин, унга квадратчалар шаклида элементар участкаларни (тенг зичликдаги) ажратиш характерлидир (2.3.18-расм).



2.3.18-расм. Зичлик графиги.

Зичлик графиги (2.3.18-расм) шунингдек, PostScript тартибда берилган. Бундай графикларни рангли вазидали бўйиш ҳам мумкин (*қаранг*, контурли графиклар учун юқорида кўрсатилган опциялар).

*Сиртларнинг графикларини ясаш - Plot 3D функцияси.* Икки ўзгарувчи  $z = f(x, y)$  функция фазода қандайдир уч ўлчовли сиртни ёки шаклни ташкил этади. Уларни ясаш учун учта  $x$ ,  $y$  ва  $z$  каби координаталар ўқига эга бўлган координаталар системасини фойдаланишга тўғри келади. Дисплей экрани ясси бўлганлиги сабабали, амалда шаклларнинг ҳажмлилиги фақат имитация қилинади – аксонометрик проекция ёрдамида уч ўлчовли шаклларни кўргазмали ифодалашнинг яхши маълум бўлган усулини фойдаланади. Шаклнинг барча нуқталарини ясаш ўрнига, одатда шаклнинг ўзаро перпендикуляр текисликлари бўйича кесим чизиқларига эга бўлган унинг каркасли модели қурилади. Натижада шакл кўплаб эгри чизиқли тўртбурчаклар тўплами кўринишида ифодаланади. Шаклга кўпроқ табиийлик бериш учун каркаслининг кўринмас чизиқларини йўқ қилиш алгоритми ва шаклнинг ёнини ёритишни имитация қилиш мақсадида тўрт бурчакларни функционал бўйиш фойдаланилади.

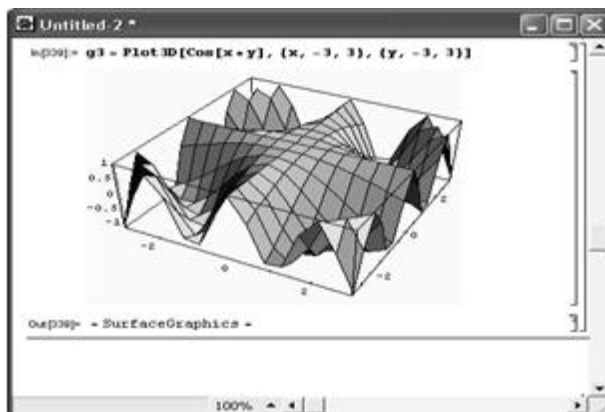
Уч ўлчовли сиртларнинг графикларини ясаш учун асосий Plot 3D график функция фойдаланилади:

**Plot3D**[ $f$ , { $x$ ,  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$ }, { $y$ ,  $y_{\min}$ ,  $y_{\max}$ }] - хвау ўзгарувчиларнинг уч ўлчовли  $f$  функциясини қуради;

**Plot3D**[[ $f$ ,  $s$ ], { $x$ ,  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$ }, { $y$ ,  $y_{\min}$ ,  $y_{\max}$ }] – сиртнинг баландлиги  $f$  параметрли, соялашни  $s$  параметр аниқлайдиган уч ўлчовли график ясайди.

2.3.19-расмда -3 дан 3 гача ораликда ўзгарадиган  $x$  ва  $y$  ўзгарувчилар бўйича икки ўлчовли  $\cos(x y)$  функция тавсифлайдиган сиртни ясашга доир мисол кўрсатилган. Сирт каркас кўринишида тўғри тўртбурчак катакчаларидан функционал бўйишни фойдаланиб ясалади. Барча опциялар сўзсиз берилган.

Бу графикни унинг опцияларни ўзгартириш йўли орқали олинадиган модификацияси билан намоишнинг дастлабки деб ҳисоблаймиз.

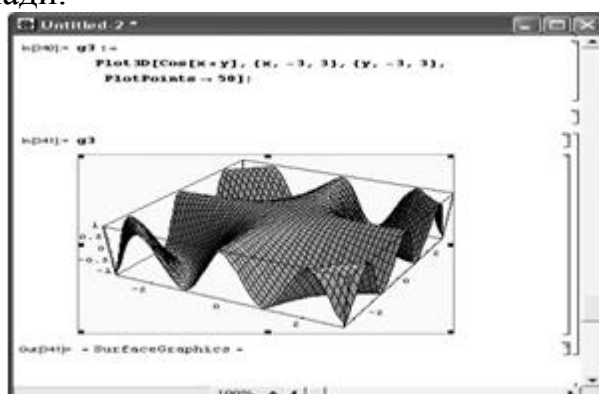


2.3.19-расм. Сўзсиз Plot3D опция функцияли  $\cos(xy)$  сиртни яашга доир МИСОЛ.

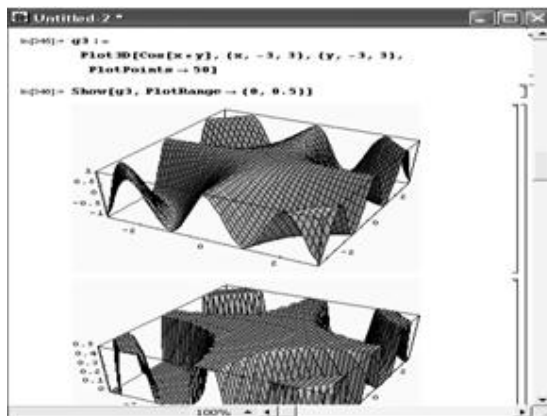
Уч ўлчовли графиканинг опциялари ва директивалари. Уч ўлчовли графикларни модификацияси учун кўп сондаги опциялар ва директивалар фойдаланиши мумкин. Уларни қўллаш ҳатто биргина сирт берилган ҳолда ҳам ҳар хил турдаги катта сондаги графикларни қуриш имкониятини беради. Мисол сифатида уч ўлчовли математик сирт кўринишида опциялар таъсирини намоёиш этадиган ҳужжатнинг алоҳида кадрларини кўриб чиқамиз. 6.20-расмда PlotPoint->50 опциясини қўллаб ясалган бошланғич сирт кўрсатилган. Бу, сирт ҳар бир ўк бўйича 50 бўлакка ажратилади (бошланғич графикда сўзсиз 10 бўлак фойдаланилади) деганидир. Сиртнинг барча баландликлари чегараланмаслиги учун, вертикал бўйича масштаб автоматик берилади.

6.21-расмда PlotRange-> {0, 0.5} опцияни қўллаш орқали олинган, сиртнинг юқори қисмини (0.5 дан юқори ординаталик нуқталар) кесадиган ўша сиртни ўзи кўрсатилган. Бунда сирт графиги муҳим ўзгаради (6.20-расм билан таққосланг).

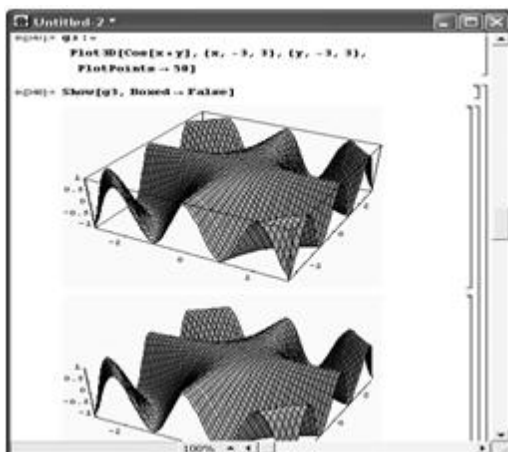
**Boxed -> False** опцияси ясалган уч ўлчовли сирт кирадиган “қутича” ташкил қилувчи чегараларни йўқ қилади (2.3.22-расм). Фақат координаталар ўқлари қолади.



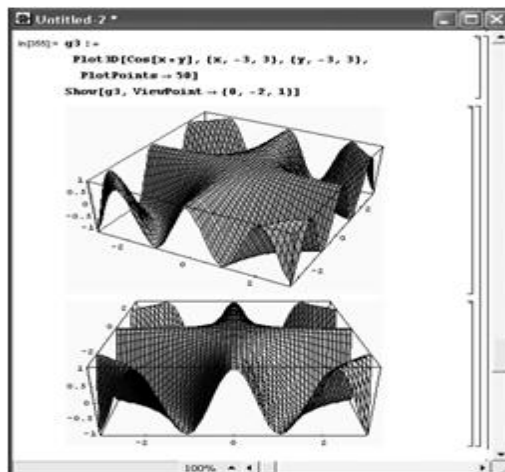
2.3.20-расм. Катта сондаги катакчалик 6.19-расмдаги сирт.



2.3.21-расм. Юқори қисми кесилган математик сирт.



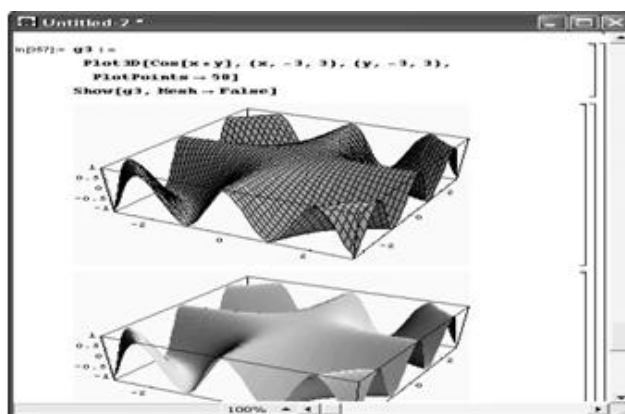
2.36.22-расм. Чегараланмаган “катакча”лик уч ўлчовли сиртни ясаш.



2.3.23-расм. Перспективани ҳисобга олиб ясалган математик сирт.

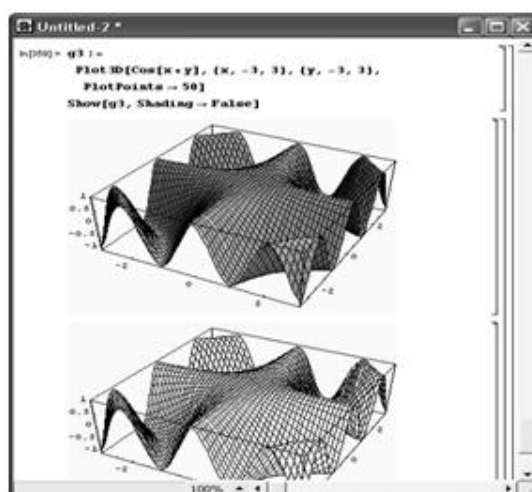
**Viewpoint** опцияси перспектива аксланишини ясашда қўшиш ва шакл қаралаётган бурчакларни ўзгартириш имкониятини беради. 2.3.23-расм ушбу опцияни қўллашни намоиш этади.

**Mesh -> False** опцияси шакл каркасининг чизикларини йўқ қилиш имкониятини беради. Кўпинча бу шаклга табиийроқ кўриниш беради (2.3.24-расм) – одатда биз бундай шаклларни каркас чизигисиз кузатамиз.



2.3.24-расм. Каркас чизиклари узоқлаштирилган математик сирт.

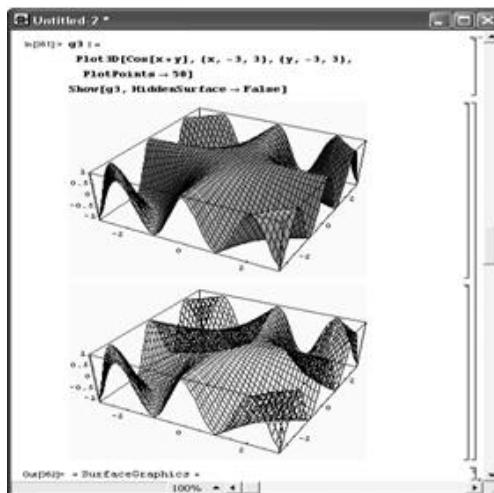
Кўпчилик ҳолларда, аксинча, каркас чизиклари муҳим ахборот олиб борадилар. Система уч ўлчовли каркасни икки:– кўринмайдиган чизикларни йўқ қилиш *алгоритмини фойдаланган* ва *фойдаланмаган* усулларда қуради. 6.25-расм кўринмайдиган чизикларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланишда яшаш натижасини кўрсатади. Бу ҳолда сирт функционал бўяшни қўлламаган ҳолда ҳам етарлича дидли кўринишини осонгина сезиш мумкин.



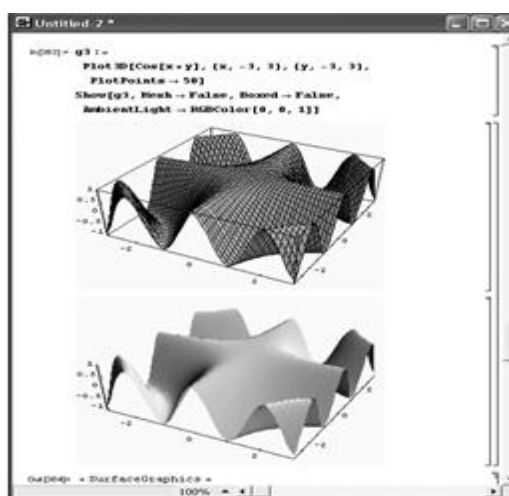
2.3.25-расм. Кўринмайдиган чизикларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланиб, математик сирт каркасини яшаш.

2.3.26-расмда кўринмайдиган чизикларни йўқотмай каркасни яшаш кўрсатилган. Математик сирт бундай кўринишга эга бўлади, агар уни фазода осилган юпка симлардан ясалган деб тасаввур қилинса. Бу фазовий шакл ҳақида қўшимча ахборот беради, лекин дидли у каркасининг кўринмас чизикни йўқ қилиш алгоритминини қўллаб ясалган шаклга қараганда ёмон кўринади.

Шундай қилиб, аввалгидек, опцияларни қўллаш, графикларга берилган қўллашга қулай кўриниш бериб, уларнинг табиати ва турини бошқариш имкониятини беради. 2.3.27-расмда бир вақтни ўзида бир неча опцияларни қўллаган ҳолда уч ўлчовли графикни яшаш мисоли кўрсатилган.



2.3.26-расм. Математик сиртнинг каркасини кўринмайдиган чизиқларни йўқ қилиш алгоритмини фойдаланмай яшаш.



2.3.27-расм. Бир неча опциялар билан уч ўлчовли графикани яшашга доир МИСОЛ.

Юқорида келтирилган мисоллар графиклар турли опциялар ёрдамида осонгина модификация қилинишини кўрсатади.

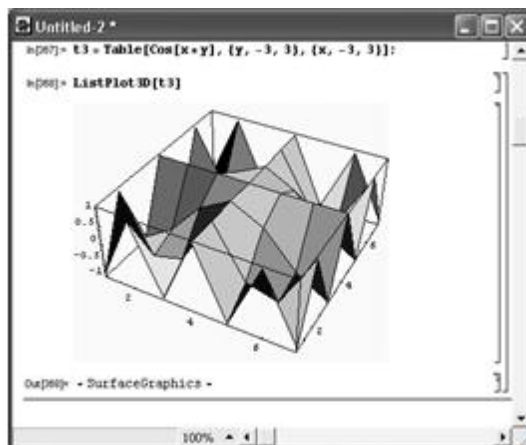
*График ListPlot3D функцияси.* Кўпинча уч ўлчовли сирт ўзининг баланлик(апплика)ларининг массиви билан берилади. Бу ҳолда графикни яшаш учун **ListPlot3D** график функция фойдаланилади:

**ListPlot3D** [array] – баланкликлар қийматлари массиви билан ифодаланган сиртнинг уч ўлчовли графигини ясади;

**ListPlot3D** [array, shades] - shades махсулаштиришига мувофиқ сиртнинг ҳар бир элементи штрихлана (соялаштирилади)диган график ясади.

**Plot Joined** - графикка киритилган нуқталарни чизиқлар билан бирлаштириш керак-керакмаслигини кўрсатадиган **ListPlot** учун қўшимча опциядир.

**ListPlotSD** функцияни қўллашга оид мисол 2.3.28-расмда  $\cos(xy)$  функция билан тавсифланадиган график сирт апплекати қийматини шакллантирадиган  $tS$  маълумотлар бўйича қурилган график келтирилган.



2.3.28-расм. ListPlotSD функцияни қўллашга доир мисол.

**Текшириш учун саволлар:**

1. **In**– нимани ифодалайди? **Out [1]** нима дегани?
2. Сўзсиз **Mathematica** натижани нечта қийматли рақам билан беради?
3. **Factor Integer** нима учун фойдаланилади?
4. **Mathematica** дастурида функция аргументлари қандай қавсларга олинади?
5. Функциялар номи қандай ҳарфлар билан бошланади?
6. Ифодаларда кичик (думалоқ) қавслар нима учун фойдаланилади?
7. **Mathematica** функциясини қўлда клавиатурадан термаслик учун, унинг ўрнига қандай ишни амалга ошириш зарур?
8. **ExpandNumerator[r]** билан **ExpandDenominator[r]** функцияларнинг фарқи нимада?
9. **Solve** функцияси ёрдамида қандай тенгламалар ечилади?
10. **Limit** функцияси нима учун хизмат қилади?
11. **D** ва **Dt** функцияларнинг фарқи нимада?
12. **List, Range, Table, Array** функциялар нима ҳосил қилишда фойдаланилади?
13. **Plot** қандай функция?
14. **Options [Plot]** буйруғининг вазифаси нимадан иборат?
15. **Axes Label** опция қандай ёзувларни яратиш учун фойдаланилади?
16. Бир графикда Бессел функциясининг оиласи қандай чизилади?
17. Икки ўлчовли графиканинг директиваларини сананг.
18. **ListPlot** функцияси нима учун керак?
19. График объектининг опциялари ҳақидаги ахборот қандай функциялар орқали берилади?
20. Қайта қуриш ва графикларни чиқаришнинг махсус функцияларини сананг.
21. Икки ўлчовли графика примитивлари деганда нимани тушунасиз?
22. Қутб координаталар системасида графиклар ясаиш неча усулда ва қандай амалга оширилади?
23. Параметрик кўринишда берилган функцияни ясаиш учун қандай график воситалар зарур?
24. Иккинчи усул, графикларни ясаиш нимани фойдаланишга асосланган?
25. Контурли графикларни ясаиш учун қандай функция ва директивалар мавжуд?
26. Зичлик графикларини ясаиш учун қандай график функциялар фойдаланилади?
27. **Plot 3D** функцияси қандай графикларни ясаиш учун фойдаланилади?
28. Уч ўлчовли графиканинг опциялари ва директиваларини сананг.
29. Қандай ҳолда графикни ясаиш учун **ListPlot3D** график функция фойдаланилади?
30. **Plot Joined** - қандай опция?

**Масала ва машқлар.**



1. Mathematica дастуридан фойдаланиб юқорида келтирилган 1-28 мисолларни ечинг.
2. Plot функциясидан фойдаланиб, ўзингиз танлаган функция графигини чизинг.
3. Бессел функцияси графигини Dashingграфик директивани қўллаш билан ясанг.
4. Лиссажу шаклини ясанг.
5. Plot3D опция функцияли  $\cos(xy)$  сиртни ясанг.

**МАВЗУ-11-12. “Maple” амалий дастури ва унинг имкониятлари.  
“Maple” дастурининг умумий кўриниши. “Maple” дастурида ускуналар  
билан ишлаш**

**Режа:**

4. Maple амалий дастури ва унинг имкониятлари.
5. Maple дастурининг умумий кўриниши.
6. Maple дастурида ускуналар билан ишлаш.

**Таянч тушунчалар:** Maple, WYSIWYG интерфейси, Quick Sheets, OLE (*Object Linking and Embedding - объектлар алоқаси*), Интерфейсинингки ўлчовли график тизими, Интерфейсининг ўлчовли график тизими.

**Maple** дастурида менюлар сатри саккизта банддан иборат бўлиб, улар қуйидагиларни ташкил этади:

**File** – *maple* тизимидаги файллар билан ишлаш буйруғи;

**Edit** – ажратилган бўлак билан ишлаш буйруғи;

**View** – ишчи ҳужжат ва бошқарув панелини ўзгартириш буйруғи;

**Insert** – очилган ҳужжатга ҳар хил объектлар ва матнлар киритиш;

**Format** - матнни форматлаш буйруғи;

**Spreadsheet** – электрон жадвал билан ишлаш буйруғи;

**Window** – тартиблаш ва рўйхатдаги очилган ишчи ҳужжатни ёпиш буйруғи;

**Help** – дастур ҳақида маълумот олиш.

Ишчи ҳужжатни бошқаришда тез-тез ишлатиладиган буйруқлар ускуналар панелига киритилган ва уларга қисқача изоҳ берайлик:



- янги ҳужжат яратиш;



- хотирадан ҳужжатни чақириш;



- URL ни очиш;



- сақлаш;



- чоп этиш;
























- ажратилган соҳани қирқиб, буферга олиш;



- нусха олиш;

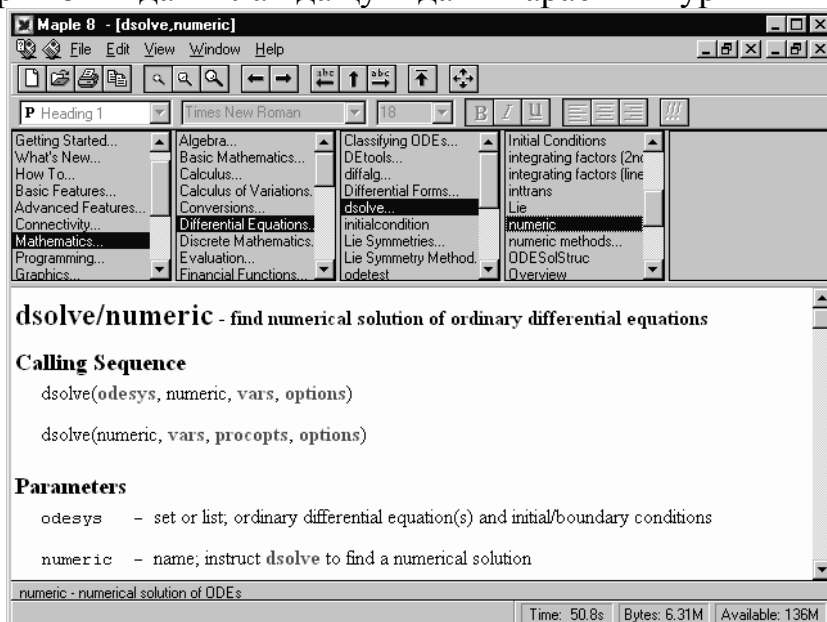


- буфердаги маълумотни ўрнатиш;

-  - буйруқни бекор қилиш;
-  - бекор қилинган буйруқни тиклаш;
-  - **Maple** буйруғини ҳужжатнинг курсор жойлашган бўлагига жойлаштириш;
-  - матнли изоҳларни жойлаштириш ва форматлаш;
-  - бажариладиган буйруқлар гуруҳини жойлаштириш;
-  - ажратилганни қисмда яратиш;
-  - олдинги ҳаракатга қарама - қарши ҳаракат;
  -  - гипермурожаат билан ишлашда бир қадам орқага;
  -  - гипермурожаат билан ишлашда бир қадам олдинга;
  -  - ҳисоблашни тўхтатиш;
-    - масштабни (100%, 150 % ва 200 %) ўзгартириш;
-  - алоҳида белгиларни кўрсатиш-беркитиш;
-  - фаол ойна ҳажмини катталаштириш;
  -  - ички хотирани тозалаш;
  -  - буйруқлар сатрини математик ҳолатдан **Maple**га ўтказиш ва аксинча;
  -  - амални бажариш ёки акси;
-  - синтаксис амални автоматик тўғрилаш;
  -  - жорий амални бажариш;
  -  - ишчи ҳужжатни бажариш.

**Интерфейс маълумотлар тизими.** **Maple** дастури кучли мулоқот муҳитига мослаштирилган.

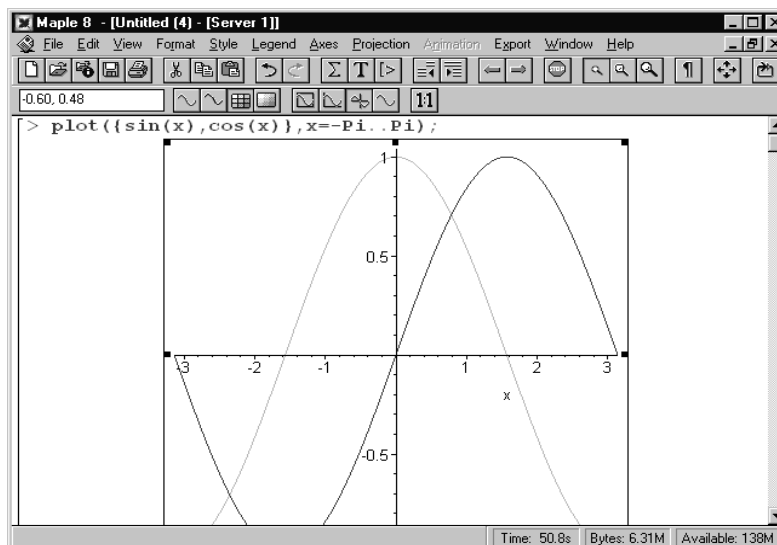
Маълумотлар тизимида ишлашда қуйидаги жараённи кўришимиз мумкин.



2.4.3-расм. **Maple** дастури интерфейсининг маълумотлар тизими.

Маълумотни маълум бир мавзу ёки буйруқ орқали излаш, шунингдек, кенг қамровли мавжуд буйруқлар бажариш мумкин. Аниқ буйруқ бўйича маълумот олиш учун, ишчи ҳужжатга «?» ва буйруқ номини киритиш ёки қизиқтирган буйруққа курсорни қўйиб тугмани босиш лозим бўлади.

**Интерфейсинингки ўлчовли график тизими.** Текисликда график чизмани бажариш учун экранда икки ўлчовли интерфейс тизими пайдо бўлади. Шунда буйруқлар сатри куйидаги менюларданиборат бўлади:



2.4.4-расм. **Maple** дастури интерфейсинингки ўлчовли график тизими.

Бу тизимда куйидагилар мавжуд:

**File** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

**Edit** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

**View** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;

**Format** – форматлаш буйруғи;

**Style** – график кўринишини ўзгартириш;

**Legend** – фазони кўрсатиш ва муҳаррирлаш;

**Axes** – координата ўқини бошқариш;

**Projection** – кўриниш масштабини белгилаш;

**Animation** – графикни анимациялаш;

**Export** – графикни ҳар хил кўринишда файлга сақлаш;


**Window** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси;


**Help** – ишчи ҳужжатнинг одатдаги интерфейс менюси.

Икки ўлчовли графикада кўпроқ ишлатиладиган буйруқлар ускуналар панелига киритилган ва уларнинг таърифи берилган.

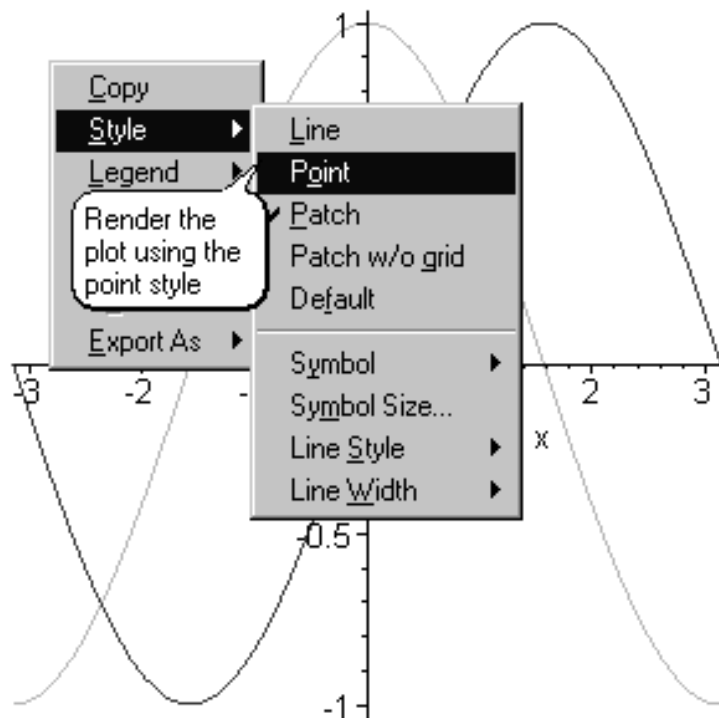
- курсор координатлари;

 - чизиш усули;

 - координата ўқининг кўриниши;

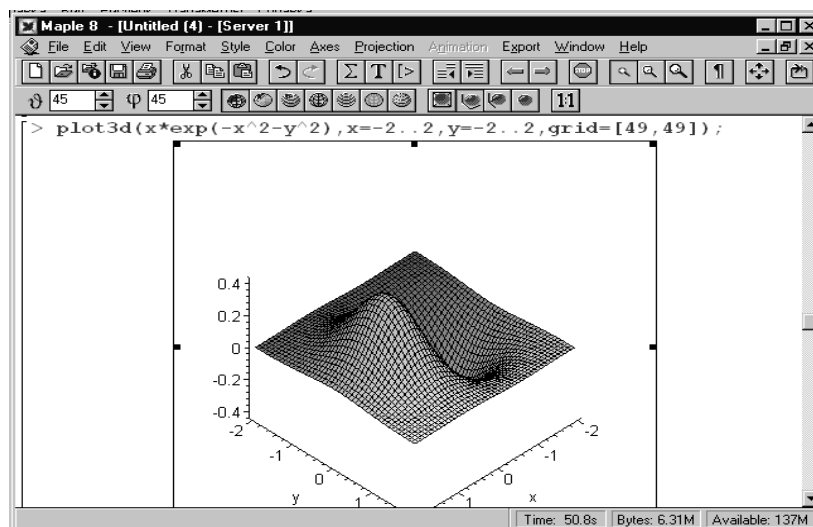
 - графикларни масштабини ўзгартириш.

Икки ўлчовли графикани форматлашда менюлар сатридан фойдаланиш мумкин. Улар сичқонча ёрдамида амалга оширилади.



2.4.5-расм. Икки ўлчовли графикани форматлаш менюлар сатри

**4. Интерфейсининг уч ўлчовли график тизими.** Уч ўлчовли графикларни ҳар қандай ҳолатида экранда уч ўлчовли интерфейсининг график тизими пайдо бўлади.



2.4.6-расм. **Maple** дастури интерфейсининг уч ўлчовли график тизими.

Оддий интерфейс ишчи ҳужжатида ёзилган менюлар қаторини санаб ўтамиз:

**Style** - чизиш усулини белгилаш;

**Color** - графикни рангини белгилаш;

**Axes** - координата ўқининг кўринишини бошқариш;

**Projection** - кўриниш масштабини белгилаш;

**Animation** - графикни анимациялаш;

**Export** - графикни ҳар хил кўринишда сақлаш.

Усуналар панелига қуйидаги менюлар киради:

- объектни кўриш йўналиши;



- графика усули;



- координата ўқини кўриниши;

11

- графикни масштаблаш.

### Текшириш учун саволар:

1. **Maple** - дастурий воситаси қандай муҳит?
2. **Maple** қандай вазифаларга эга?
3. **Maple** туридаги дастурий воситаларни бошқача қандай номда юритилади?
4. **Maple**да қандай келишувлар қабул қилинган?
5. **Maple** дастурида қандай математик амалларни ёзиш ва бажариш имкониятлари
6. мавжуд?
7. Киритилган массив блоклар билан нечта амал бажариш, шунингдек, массивлар
8. ўлчами ва чегараси учун нечта функция ажратилган?
9. Дастурни ишга тушириш қандай амалга оширлади?
10. **Maple** интерфейси ҳақида нима биласиз?
11. Ишчи ҳужжатнинг интерфейси нима?
12. **Maple** дастурида менюлар сатри нечта банддан иборат ва улар нималардан иборат?
13. **File** ва **Edit** лар қандай буйруқлар?
14. **View** буйругинима учун фойдаланилади?
15. **Format, Spreadsheet** ва **Window** буйруқлари нима учун фойдаланилади?
16. Ишчи ҳужжатни бошқаришда тез-тез ишлатиладиган буйруқлар қаерда жойлашган? Уларга қисқача изоҳ беринг.
17. Интерфейс маълумотлар тизими ҳақида нима биласиз?
18. Интерфейснингикки ўлчовли график тизими нима?
19. Буйруқлар сатри қандай менюларданиборат?
20. Интерфейснинг уч ўлчовли график тизимини қандай тасаввур қиласиз?
21. Оддий интерфейс ишчи ҳужжатида ёзилган менюлар қаторини санаб ўтинг.
22. **Style, Color** ва **Projection** нималарни белгилайди?
23. **Axes, Animation** ва **Export**ларнингвазифалари нима?

### Масала ва машқлар.


1.  $\cos(\pi/3) + \tan(14\pi/3)$  ифодани ҳисобланг.
2.  $\sin(\pi/8)^4 + \cos(3\pi/8)^4$  ифодани ҳисобланг.
3.  $a=57/13$  сон берилган. унинг бутун  $x$  қисмини ва каср  $y$  қисмини топинг ва  $a=x+y$  эканлигини текширинг.
4.  $z=(2-3i)/(1+4i)+i^6$  комплекс сон берилган. Унинг ҳақиқий ва мавҳум қисмини топинг.
5.  $x^2-y^2=1$ 
  - i.  $x^2+x*y=2$ . Тенгламалар системаси берилган. Унинг ечимларини топинг.

**МАНЗУ-13. "Maple" дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари билан танишиш**

**Режа:**

5. **Maple** дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари
6. **Maple** дастурининг икки ўлчовли график имкониятлари.
7. **Maple** дастурининг икки ўлчовли график имкониятлари.
8. Тенгламаларни ечиш. Тенгламалар ва тенгсизликлар тизими.

**Таянч тушунчалар:** evalf, Digits, plot, infinity, point, line, patch, solid, dot, dash, dashdot, Coords, implicitplot, plot3d, contourplot.

**Maple** дастурида математик амаллар  - белгисидан сўнг чиқади ва натижани экранга чиқариш керак бўлмаса (;) ёки аксинча (:) билан тугатилади. Кейинги сатрга ёзиш учун **Shift+Enter** тугмачалари мажмуидан фойдаланилади.

Enter тугмаси босилганда иш бажарилади. **Maple** дастурининг имкониятларидан яна бири шуки, агар сатрда хато бўлса, уни автоматик тарзда кейинги сатрга чиқаради. Мисоллар кўрайлик:

```
>1+2;           3
>12*4/3;        16
>1+3/2;         5/2
>1.125/2;       0.5625000000
>1/0;           Error, numeric exception: division by zero.
```

**Maple** дастурида бутун сонлар муҳим аҳамиятга эга,  $1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$ , эмас 2.5. Шунинг учун, жавобни каср сонда олиши ҳам мумкин. Бу ҳолни **evalf** функцияси орқали ҳам амалга ошириш мумкин.

```
>evalf(1+3/2);   2.500000000
>evalf(113/112); 1.008928571
>evalf(113/112,5); 1.0089
>evalf(113/112,20); 1.0089285714285714286
```

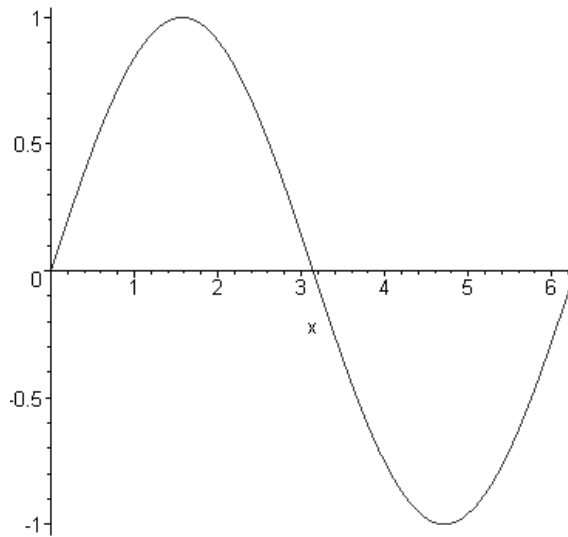
Шу ҳолатда *Maple* дастури жавобни нуқтадан то 10-белгигача аниқлайди, аммо **evalf** функцияси ихтиёрий параметргача аниқ қиймат олиш имконияти мавжуд. Агар бутун аниқликни ибора учун ўзгартириш керак бўлса, ўзгарувчан **Digits** га аниқ белгини бериш лозим.

```
>Digits:=25;
```

```
evalf(13/7);      1.857142857142857142857143
```

Математик амаллар учун оддий белгилардан ташқари \*\* ёки ^ – даражага кўтариш; ! – факториал, := - ўзлаштириш белгиси <, >, >=, <=, = – мантикий

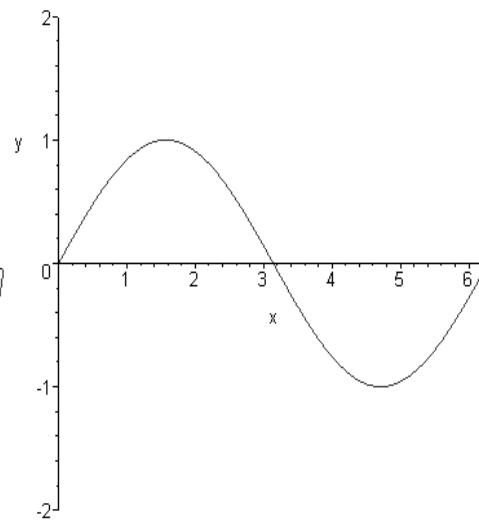
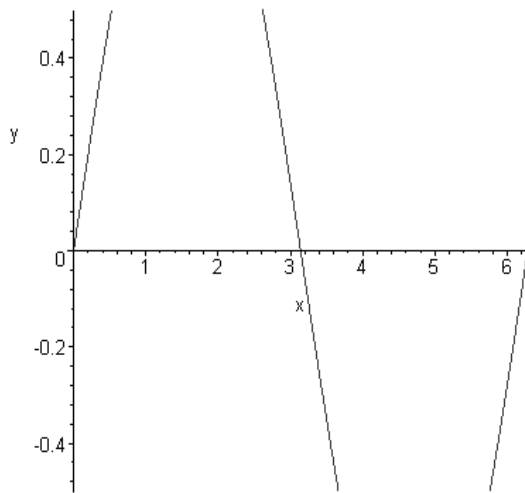




Ишчи соҳа- бу декарт координаталар системасини ифодалайди.**df** ҳар бир графиклар шу системада ифодаланади. Агар соҳада  $x$  га боғлиқ функция берилган бўлса, унда **y** бўйича автоматик тарзда ифодаланади.

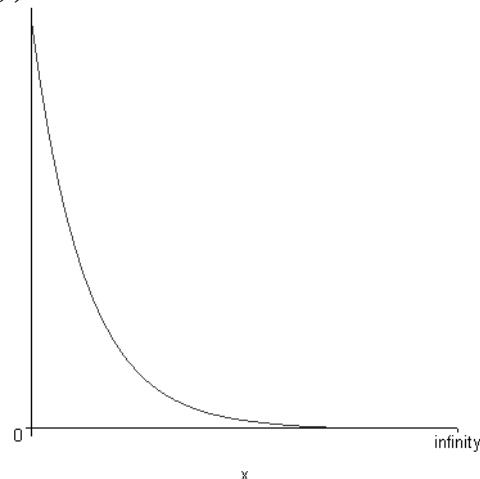
**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi,y=-0.5..0.5);**

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi,y=-2..2);**



Функцияда ўзгарувчиларни абсолют қийматлар билан ёки *infinity* ёрдамида ҳам ифодалаш мумкин, яъни:.

**>plot(exp(-x),x=0..infinity);**





**Plot** функцияси 27 тақўшимча параметрларга эга. Уларнинг баъзилари ҳақида тўхталиб ўтамиз.

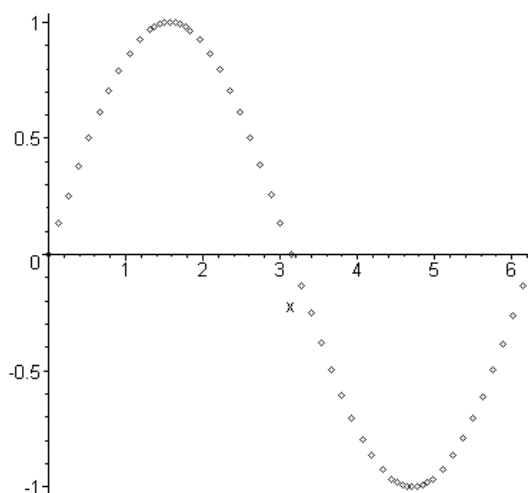
Графикларни тасвирлашда бир қанча чизиқ усулларидан фойдаланиш мумкин:

**Point** – нуқталар орқали график яшаш;

**Line** – нуқталар бир-бири билан тўғри (тинч ҳолатда) боғланади;

**Patch** – кўпбурчакларни чизишда қўлланилади. Масалан:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi,style=Point);**



Чизиқ тури **linestyle** параметри билан белгиланади. Ёрдамчи усуллар:

**Solid** – узлуксиз чизиқ;

**Dot** – нуқталардан иборат чизиқ;

**Dash** – штрихли чизиқ;

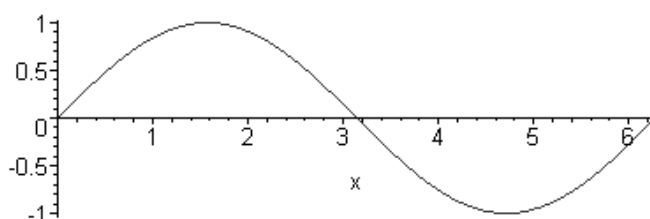
**Dashdot** – штрих нуқтали чизиқ.

Чизиқ ранги **color** параметри орқали белгиланади, **thickness** параметри чизиқ қалинлигини белгилайди. Масалан:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi, linestyle=Dash, color=blue, thickness=3);**

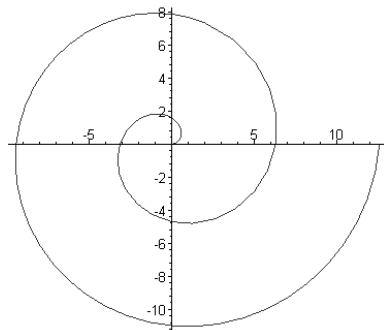
**Maple** дастури графикни чиқаришда ўққа нисбатан автоматик тарзда масштабни танлайди, чунки график ўзида маълумотларни етказиб бериши лозим, лекин **skaling** параметридан фойдаланиб, ўққа нисбатан турли масштабни **bikfnb**, ман этиш мумкин. Буни қуйидаги мисолларда кўришимиз мумкин:

**>plot(sin(x),x=0..2\*Pi, scaling=Constrained);**



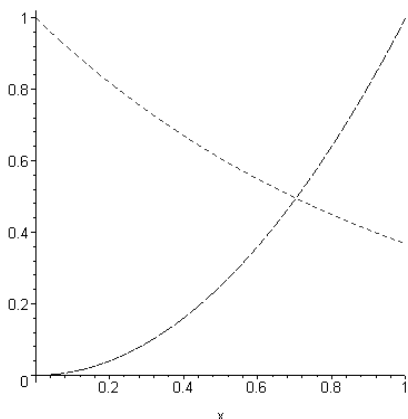
**Coords** параметри координата тизимини танлаш имкониятини беради. Тинч ҳолатда **Maple** чизмани декарт координаталари тизимида чизади. Қуйидаги мисолда  $y=x$ .

Функция графиги поляр координаталар тизимида чизилади.



**3.1. Бир неча функциялар графигини битта координаталар текислигида тасвирлаш.** Maple дастурида бир координата текислигида бир неча функция графикаларини яшаш мумкин. Бунинг учун, **plot** функциясидан функциялар тўплами ёки рўйхатини танлаш лозим. Бунда турли графикка автоматик тарзда турли ранглари бериллади. Керак бўлса, ҳар бир функцияга хоҳиш бўйича ранг ва кўриниш бериш мумкин. Масалан:

```
>plot([x^2,exp(-x)],x=0..1,color=[blue,violet],linestyle=[Dash,Dashdot]);
```



**3.2. Анимация графиги.** Animate функцияси тасвирни жонлантиришга имкон беради. Бу функция олдиндан компьютерга уланган **plots** пакетида жойлашган. Анимациянинг вазифаси шундаки, у бир қатор тасвирни яратишда қуйидаги тарзда фойдаланилади, бунда ҳар бир тасвир вақти ўзгарувчан

```
>with(plots):animate( sin(x*t),x=-10..10,t=1..2);
```

 билан боғлиқ.

Пайдо бўлган тасвирни белгилангандан сўнг, анимацияли клипларни ҳаракатга келтирувчи панел пайдо бўлади.

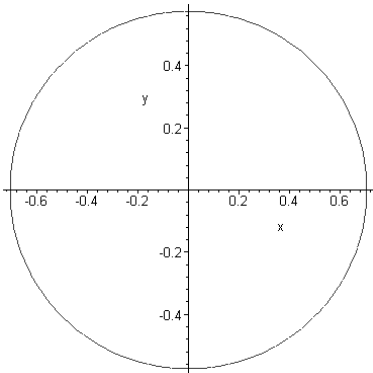
Унинг бошқарув тугмалари худди магнитофон тугмалари каbidир.



Ушбу тугмалар орқали тасвирни жонлантириш мумкин.

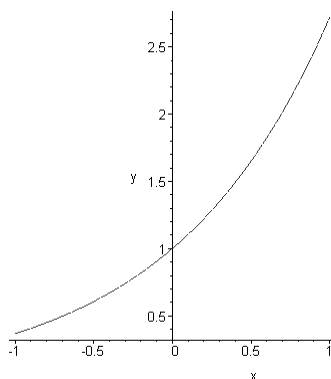
**3.3. Мавҳум функциянинг графигини чизиш.** Мавҳум функциянинг графигини чизиш учун **plots** пакетидаги **implicitplot** функцияси хизмат қилади. Масалан:

```
>with(plots):implicitplot(2*x^2 + 3*y^2 = 1,x=-1..1,y=-1..1)
```



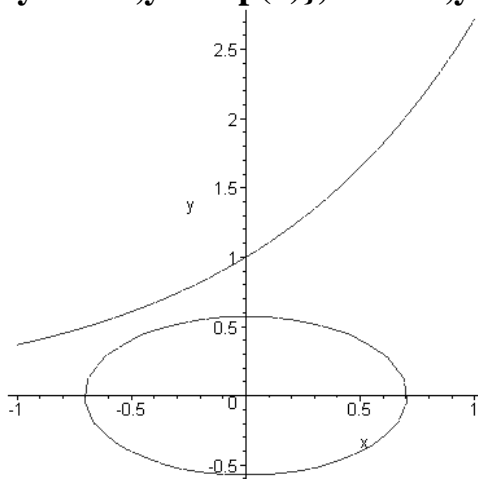
**Implicitplot** ёрдамида аниқ берилган функцияни яратиш мумкин. Масалан:

```
>implicitplot(y = exp(x),x=-1..1,y=-1..3);
```



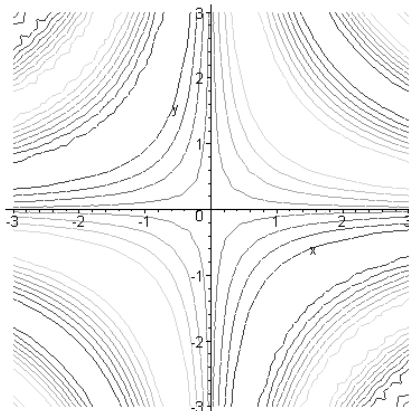
**Implicitplot** функцияни биринчи параметри сифатида кўпроқ функцияни кўрсатиб графикларни битта координат текисликга жойлаштириш мумкин. Масалан:

```
>mplicitplot({2*x^2 + 3*y^2 = 1, y = exp(x)}, x=-1..1,y=-1..3);
```

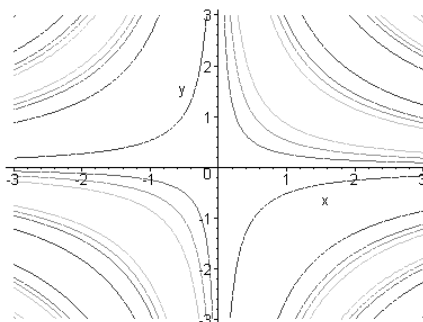


**3.4. Графикларни бир хил даражадаги чизиқлар билан яшаш.** Бир текисликдаги чизиқлар ҳаёлан уч ўлчовли юзани  $X, Y$  текисликга параллел текислик билан кесишида пайдо бўлади. Шу текисликлар уч ўлчовли юза билан кесишган чизиқлари бир текисликдаги чизиқлар бўлади. Бу графикни чизиш учун **plots** пакетидаги **contourplot** функциядан фойдаланилади. Масалан:

```
>with(plots):contourplot(sin(x*y),x=-3..3,y=-3..3);
```

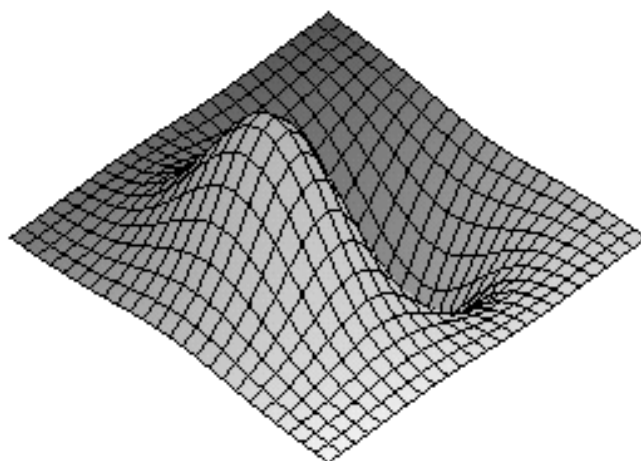


```
>contourplot(sin(x*y),x=-3..3,y=-3..3, grid=[50,50], contours=[-1/2,1/4,1/2,3/4]);
```

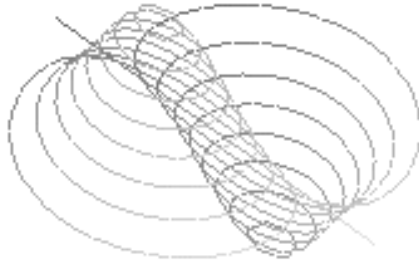


**4. Уч ўлчовли графика.** Maple уч ўлчовли графиклар билан ишлашда жуда кўп функцияга эга. Уч ўлчовли графикадаги кўп функциялар икки ўлчовли графика функциялари билан бир хил. Уч ўлчовли графиканинг асосий функцияси **plot3d.style = Contour** -буйруғиданфойдаланган ҳолда чизик турларини беришимиз мумкин. Масалан:

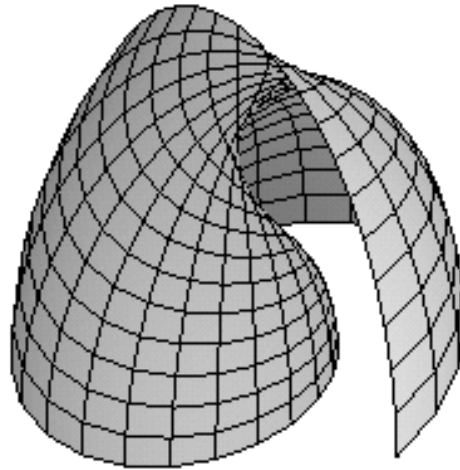
```
>plot3d(x*exp(-x^2-y^2),x=-2..2,y=-2..2, grid=[25,25]);
```



```
>plot3d(x*exp(-x^2-y^2),x=-2..2,y=-2..2, grid=[25,25], style=Contour);
```



```
>plot3d([x*sin(x)*cos(y),x*cos(x)*cos(y),x*sin(y)], x=0..2*Pi,y=0..Pi);
```



**Plots** пакетидаги уч ўлчовли графикнинг асосий функциялари.

### Функция

### Вазифаси

**Contourplot3d** -Бир текисликдаги чизикларни ясайди.

**Gradplot3d** - Параметри **style=Contour**. У **plot3d** функцияси билан бир хил.

**Fiedplot3d** -Уч ўлчовли вектор майдонни ясайди.

**Implicitplot3d** -Берилган ноаниқ функцияни 3 та ўзгарувчи билан чизади.

**matrixplot** -Жадвал билан берилган юзани ясайди.

**cylinderplot** -Цилиндр координаталари билан берилган юзани ясайди.

**sphereplot** -Думалок координаталар билан берилган юзани ясайди.

**spacecurve** - Уч ўлчовли фазода қийшиқ юзани ясайди. Қийшиқ параметрлари билан берилган бўлиши керак.

**surfdata** -Берилган нуқтадан ўтувчи юзани яшаш.

**tuberplot** - Параметрлар орқали фазода берилган қийшиқ ва радиус билан юзани яшаш.

**Display3d** -Умумий координатлар ўқида уч ўлчовли график структурасини чизади.

Уч ўлчовли функция графикасини ишлатишга доир мисоллар.

Ҳажми 8x8 бўлган A массивни тўғри келган сонлар билан тўлатиш ва уни чоп этиш. Уч ўлчовли гистограмма билан ясаймиз.

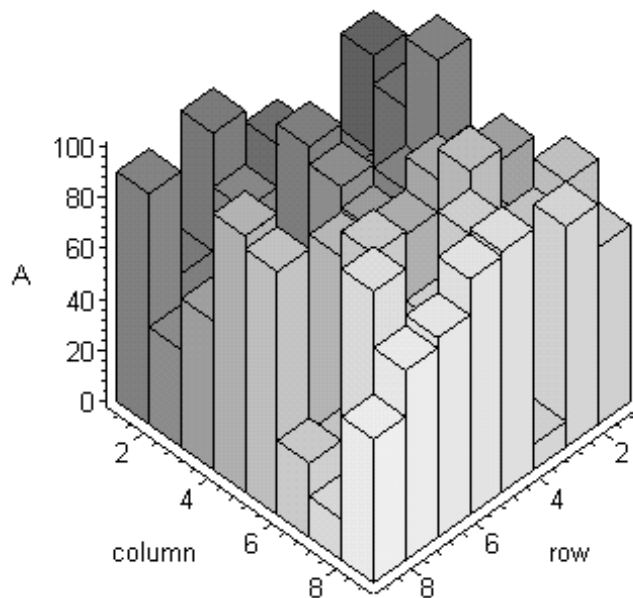
```
>with(plots):
```

```
rnd:=rand(1..100):
```

```

A:=array(1..8,1..8,[]):
for i from 1 to 8 do
for j from 1 to 8 do
A[i,j]:= rnd():
end do:
end do:
print(A);
matrixplot(A,heights=histogram,axes=frame);
82 71 98 64 77 39 86 69
22 10 56 64 58 61 75 86
17 62 8 50 87 99 67 10
74 82 75 67 74 43 92 94
1 12 39 14 21 45 66 92
96 75 10 61 83 93 14 78
50 36 62 49 4 24 96 74
90 38 58 100 95 29 16 56

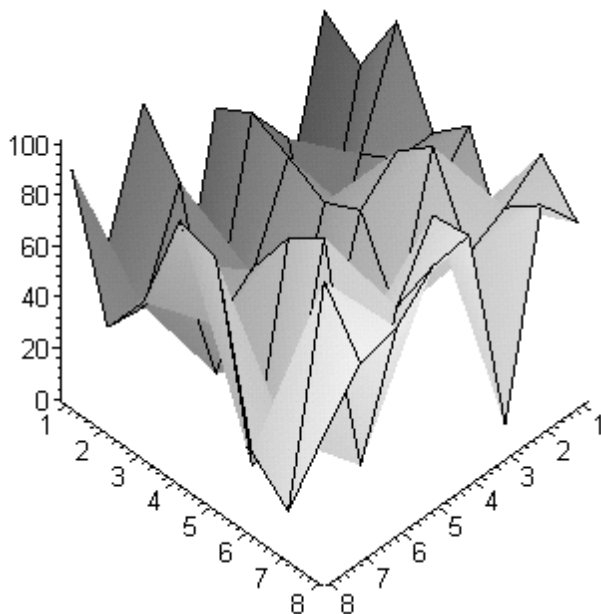
```



```

>S:=[seq([seq([i,j,A[i,j]],j=1..8)],i=1..8):
surfddata(S,axes=frame);

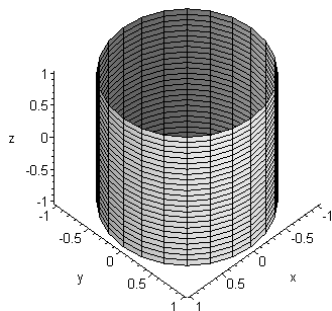
```



Бу мисолда  $A$  массив бир-бирига киргизилган 2 та цикл билан тўлдирилган. **Maple** функцияси **rand (1 ... 100)** процедурасинияратади **rnd( )**, унда 1 дан 100 гача бўлган тасодифий сонлар тўпланади. **Matrixplot** функцияси **heights = histogram** параметри билан уч ўлчовли гистограмма ясайди.

**Cylinderplot** функциясиданфойдаланиш.

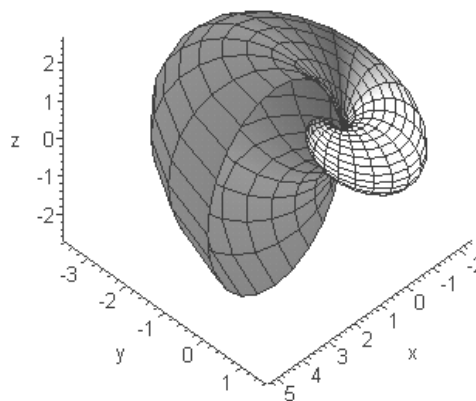
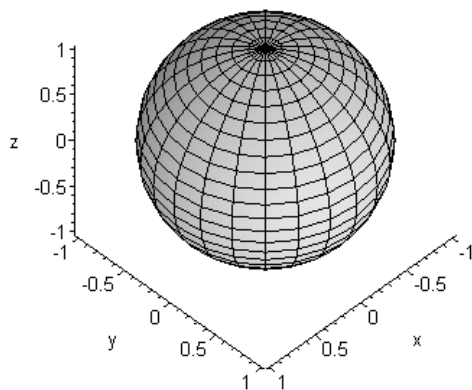
```
>with(plots): cylinderplot(1,theta=0..2*Pi,z=-1..1, axes=frame);
```



**Sphereplot** функциясиданфойдаланиш.

```
>with(plots):sphereplot(1,theta=0..2*Pi,phi=0..Pi,axes=frame);
```

```
sphereplot((1.3)^z*sin(theta),z=-1..2*Pi,theta=0..Pi,  
style=patch,color=z,axes=frame);
```



**4. Тенгламаларни ечиш. Тенгламалар ва тенгсизликлар тизими.** Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиш учун аналогик усулда **solve** функциясидан фойдаланиш мумкин.

**>solve(a\*x^2+b\*x+c=0,x);**

$$\frac{1}{2} \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}, \frac{1}{2} \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}$$

Биринчи параметр сифатида тенглама ёзилса 2- сида ўзгарувчи ёзилади, ўзгарувчига нисбатан тенгламани ечинг. Агар ўнг тарафи 0 га тенг бўлса, унда ноль ва тенг белгисини ёзмаса ҳам яам бўлади.

**>solve(a\*x^2+b\*x+c,x);**

$$\frac{1}{2} \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}, \frac{1}{2} \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{a}$$

Агар тенгламанинг ечими бир нечта бўлса, унда илдизлар жавоби кетма – кетликда ёзилади. Худди шундай тенгсизликни ҳам ечиш мумкин.

**>solve(x^2+x>5,x);**

$$\text{RealRange}\left(-\infty, \text{Open}\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{21}\right)\right), \text{RealRange}\left(\text{Open}\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{21}\right), \infty\right)$$

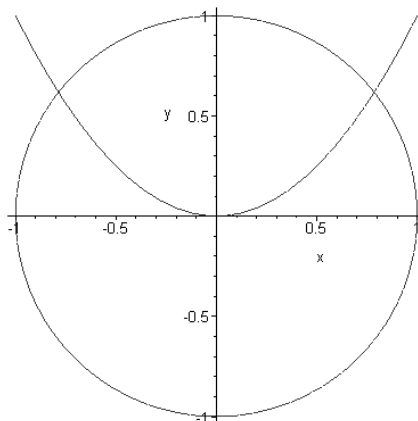
**Open** - очик диапазон, яъни кавсда кўрсатилган жавоблар унга кирмайди. Агар **solve** функциясининг биринчи параметри кўплик бўлиб, тенгламадан иборат бўлса, унда **Maple** бу кўпликни тизим деб кўриб чиқади.

**>solve({x+5\*y+z=1,2\*x-y+4\*z=4,x+2\*y+2\*z=12},{x,y,z});**  
 $\{z = 23, x = -42, y = 4\}$

**Тўғри тенглама системасини ечиш.** Яна бир мисолни кўрайлик. Қуйидаги тенгламалар системаси график усулда ечилсин.

$$\begin{cases} y = 2x^2 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

**>plots[implicitplot]({y=x^2,x^2+y^2=1},x=-1..1,y=-1..1);**



**>solve({y=x^2,x^2+y^2=1},{x,y});**  
 $\{x = \text{RootOf}(-\text{RootOf}(\_Z + \_Z^2 - 1, \text{label} = \_L1) + \_Z2, \text{label} = \_L2),$   
 $y = \text{RootOf}(\_Z + \_Z^2 - 1, \text{label} = \_L1)\}$



Агар масалада **RootOf** фодаси бўлса, бу масала ноаниқ тарзда олинганлиги билдиради. Жавобни аниқ ечимини топиш учун **allvalues** функциясидан фойдаланиш мумкин.

**>allvalues(%);**

$$\left\{ y = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}, x = \frac{\sqrt{-2+2\sqrt{5}}}{2} \right\}, \left\{ y = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}, x = -\frac{\sqrt{-2+2\sqrt{5}}}{2} \right\},$$

$$\left\{ y = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}, x = \frac{\sqrt{-2-2\sqrt{5}}}{2} \right\}, \left\{ y = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}, x = -\frac{\sqrt{-2-2\sqrt{5}}}{2} \right\}$$

**>evalf(%);**

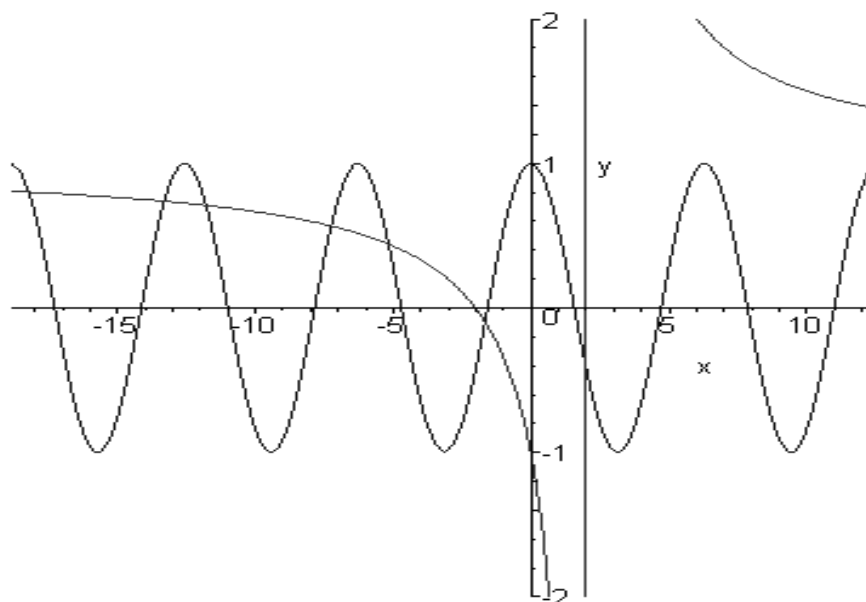
{y = 0.6180339880, x = 0.7861513775}, {y = 0.6180339880, x = -0.7861513775}, {y = -1.618033988, x = 1.272019650}, {y = -1.618033988, x = -1.272019650}

Олинган ечимни сузиб юривчи нуқта кўринишда ўзгартирилса, бу системада иккита ҳақиқий ва иккита мавҳум илдиз борлигини кўриш мумкин. Агар айрим сабабларга кўра **solve** функцияси орқали ечим топилмаса, унда **fsolve** функциясидан фойдаланиш мумкин.

Берилган  $\cos(x) - \frac{x+2}{x-2} = 0$  тенгламани ечамиз. Олдиндан қанча илдизга эга бўлишини билиш учун, бу функцияларнинг графикларини чизиб олиш зарур.

$y = \cos(x)$  ва  $y = \frac{x+2}{x-2}$  функцияларнинг графикларини тасвирлайлик.

**>plot({cos(x),(x+2)/(x-2)}, x=-6\*Pi..4\*Pi, y=-2..2,color=[red, blue]);**



Гипербола графигидан кўриниб турибдики,  $y = \frac{x+2}{x-2}$  функция вертикал асимтотага  $x=2$  ва  $y=1$  горизонтал асимтотага эга. Шундай қилиб ечим учун, тавсия қилинган тенглама  $(0; +\infty)$  оралиқда чексиз илдизга эга. Тенгламани **fsolve** функцияси ёрдамида ечамиз.

**>fsolve(cos(x)-(x+2)/(x-2),x);**

-1.662944360

Нолга энг яқин бўлган илдиз топилган. **Fsolve** функцияси кейинги илдизни излаш учун оралиқ кўрсатиш керак. Бунинг учун иложи бўлса, бу интервалда битта илдиз бўлиши керак. Кейин иккинчи илдиз топилади.

**>fsolve(cos(x)-(x+2)/(x-2),x=-6..-4);**  
-5.170382990

**4. Ҳосилаларни ҳисоблаш.** *Maple* да ҳосилаларни ҳисоблашнинг икки ҳил буйруғи мавжуд:

2) Бевосита ҳисобловчи - **diff(f,x)**, бу ерда **f** – ҳосила олинувчи функция, **x** ҳосила олиш ўзгарувчиси;

2) Ифоданинг стандарт аналитик ёзувини ҳосил қилувчи – **Diff(f,x)**, бу буйруқ параметрлари олдинги ҳолдаги буйруқ параметрлари билан бир ҳилдир. Ушбу буйруқ бажарилиши ҳосиланинг аналитик ёзилиши  $\frac{\partial}{\partial x} f(x)$  ни ҳосил қилади.

Ҳосила натижасини соддалаштириш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун, натижа қандай кўриниши лозимлигига кўра **simplify factor** ёки **expand** буйруқларидан фойдаланилади. Масалан:

**>Diff(sin(x^2),x)=diff(sin(x^2),x);**  
$$\frac{\partial}{\partial x} \sin(x^2) = 2 \cos(x^2) x$$

Юқори тартибли ҳосилаларни ҳисоблаш **x\$n** параметрида кўрсатилади, бу ерда **n** – ҳосила тартиби, масалан:

**>Diff(cos(2\*x)^2,x\$4)=diff(cos(2\*x)^2,x\$4);**  
$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = -128 \sin(2x)^2 + 128 \cos(2x)^2$$

Олинган натижани икки ҳил усулда соддалаштириш мумкин:

**>simplify(%);**  
$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = 256 \cos(2x)^2 - 128$$

**>combine(%);**  
$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \left( \frac{1}{2} \cos(4x) + \frac{1}{2} \right)^2 = 128 \cos(4x)$$

**4.1 Дифференциал оператор.** Дифференциал операторни аниқлашда **D(f)** – буйруғи қўлланилади, бу ерда **f**-функция. Масалан:

**>D(sin);**  
cos

Нуқтадаги ҳосилани ҳисоблаш:

**>D(sin)(Pi):eval(%);**  
-1

Дифференциал оператори функционал операторларга қўлланилиши мумкин:

**>f:=x->ln(x^2)+exp(3\*x);**  
**>D(f);**

$$x \rightarrow 2 \frac{1}{x} + 3e^{(3x)}$$

Мисоллар:

4.  $f(x) = \sin^3 2x - \cos^3 2x$  ҳосиласини ҳисобланг:

**>Diff(sin(2\*x)^3-cos(2\*x)^3,x)=**  
**diff(sin(2\*x)^3-cos(2\*x)^3,x);**

$$\frac{\partial}{\partial x}(\sin(2x)^3 - \cos(2x)^3) = 6\sin(2x)^2 \cos(2x) + 6\cos(2x)^2 \sin(2x)$$

5.  $\frac{\partial^{24}}{\partial x^{24}}(e^x(x^2 - 1))$  ни ҳисобланг. Киритинг:

```
>Diff(exp(x)*(x^2-1),x$24)=diff(exp(x)*(x^2-1),x$24):
>collect(%,exp(x));
```

$$\frac{\partial^{24}}{\partial x^{24}} e^x(x^2 - 1) = e^x(x^2 + 48x + 551)$$

6.  $y = \sin^2 x / (2 + \sin x)$  функциянинг  $x = \pi/2$ ,  $x = \pi$  нуқталардаги иккинчи тартибли ҳосиласини ҳисобланг.

```
>y:=sin(x)^2/(2+sin(x)); d2:=diff(y,x$2):
>x:=Pi; d2y(x)=d2;
```

$$x := \pi \quad d2y(\pi) = 1$$

```
>x:=Pi/2;d2y(x)=d2;
```

$$x := \frac{1}{2}\pi \quad d2y\left(\frac{1}{2}\pi\right) = \frac{-5}{9}$$

#### 4.2. Экстремумлар. Функциянинг энг катта ва энг кичик қийматлари.

*Maple*да функцияни экстремумга текшириш учун **extrema(f,{cond},x,'s')** буйруғи мавжуд, Бу ерда **f** – экстремумлари изланувчи функция, **{cond}** – орқали ўзгарувчининг чегаралари кўрсатилади, **x** – ўзгарувчи номи, апострофдаги **'s'** – экстремум нуқтанинг координаталарини ўзлаштирувчи ўзгарувчи номи. Агар фигурали кавслар **{}** каби бўш қолдирилса, у ҳолда экстремумлар бутун сонлар ўқи бўйидан изланади. Бу буйруқ бажарилиши натижаси *set* турига мансуб бўлади. Масалан:

```
>readlib(extrema):
>extrema(arctan(x)-ln(1+x^2)/2,{},x,'x0');x0;
```

$$\left\{ \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln(2) \right\}$$

$$\{ \{x=1\} \}$$

Биринчи сатрда функция экстремуми келтирилса, иккинчисида, бу экстремум нуқтаси келтирилади.

Афсуски, буйруқ аниқлаган экстремум нуқталарининг қайси бири максимум, қайси бири минимумлигини аниқлаб бера олмайди.  $f(x)$  функциянинг  $x$  ўзгарувчиси бўйича  $x \in [x1, x2]$  интервалдаги максимумини топишда **maximize(f,x,x=x1..x2)** буйруғидан,  $f(x)$  функциянинг  $x$  ўзгарувчиси бўйича  $x \in [x1, x2]$  ораликдаги минимумини топишда **maximize(f,x,x=x1..x2)** буйруғидан фойдаланилади.

Агар ўзгарувчидан кейин **'infinity'** параметриёки **x=-infinity..+infinity** интервали кўрсатилса, **maximize** ва **minimize** буйруқлари бутун сонлар ўқи бўйича ҳақиқий сонлар тўпламида ҳамда комплекс сонлар тўпламида максимум ва минимумларни излайди. Бу параметрлар кўрсатилмаса, максимум ва минимумлар фақат ҳақиқий сонлар тўплами бўйича изланади. Мисол:

```
>maximize(exp(-x^2),{x});
```

Бу буйруқларнинг камчилиги шундаки, улар мос равишда максимум ва минимум нуқталардаги функция қийматини беради. Шу сабабли  $y=f(x)$  функцияни экстремумларга, уларнинг хусусиятлари (max ёки min) ва координатларини кўрсатган ҳолда текширишни тўлиқ ҳал этиш учун аввал қуйидаги буйруқ бажарилиб:

**>extrema(f,{x,'s'});s;**

сўнг **maximize(f,x);**

**minimize(f,x)** бажарилиши лозим.

Шунда барча экстремумлар координатлари ва уларнинг хусусиятлари (max ёки min) аниқланади.

**maximize** ва **minimize**

буйруқлари абсолют экстремумларни тезаниқлайди,

аммо локал экстремумларни аниқлашнинг ҳамма вақт ҳамудаллай олмайди. **Extrema**

буйруғи функция қийматга эга бўлмаган критик нуқталарни ҳаманиқлайди.

Бундай ҳолларда ҳосил бўлган натижаларнинг биринчи сатридаги функциянинг экстремал қийматларининг сони, иккинчи сатридаги аниқланган критик нуқталар сони данка мрок бўлади.

$f(x)$

функциянинг  $x=x_0$

нуқтадаги топишган экстремумининг хусусиятини функциянинг иккинчи тартибли ҳосил

лани топиш орқали аниқлаш мумкин: агар  $f''(x_0) > 0$  бўлганда,  $x_0$  нуқтада **min**,

$f''(x_0) < 0$  бўлса,  $x_0$  нуқтада **max** бўлади.

*Maple* нинг аналитик ҳисоблашлар пакетининг охириги вариантларида **maximize** ва **minimize**

буйруқларнинг юқорида кўрсатилган камчиликлари бар тараф этилган.

Максимум ёки минимум нуқталарнинг координатларини, бу буйруқларнинг параметрларларида ўзгарувчи дан кейин «,» (вергул)

белги билан янги **location** параметрини ёзиш орқали ҳосил қилиш мумкин.

Натижада чоп этиш сатрида функция максимуми (ёки минимуми)

дан сўнг фигуралиқавсларда максимум (ёки минимум)

нуқтанинг координатлари кўрсатилади. Масалан:

**>minimize(x^4-x^2, x, location);**

$$\frac{-1}{4}, \left\{ \left[ \left\{ x = -\frac{1}{2}\sqrt{2} \right\}, \frac{-1}{4} \right], \left[ \left\{ x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \right\}, \frac{-1}{4} \right] \right\}$$

Натижа ни чоп этиш сатрида минимум нуқтанинг координатлари ва бу нуқтадаги функция қийматини ҳосил бўлди.

**extrema,**

**maximize** ва **minimize**

буйруқлари **readlib(name)** буйруғи орқали буйруқларнинг стандарт кутубхонаси дан алобатта юкланиши лозим, бу ердан **name** – юкланувчи буйруқ номи.

Мисоллар:

2.  $y = \frac{1}{2}(x^2 - \frac{1}{2})\arcsin x + \frac{x}{4}\sqrt{1-x^2} - \frac{\pi}{12}x^2$  нинг **max** ва **min** лари топилисин. *Ечиш:*

**>readlib(extrema):**

**>y:=(x^2-1/2)\*arcsin(x)/2+x\*sqrt(1-x^2)/4-Pi\*x^2/12:**

**>extrema(y,{x,'s'});s;**

$$\left\{ 0, -\frac{1}{24}\pi + \frac{1}{16}\sqrt{3} \right\}$$

$$\left\{ \left\{ x = 0 \right\}, \left\{ x = \frac{1}{2} \right\} \right\}$$

Бу буйруқлар орқали функция экстремумлари ва экстремум нуқталар аниқланди. Иккинчи сатридаги  $x$  экстремумлар координатларининг жойлашиш тартиби биринчи сатридаги функция қийматларининг жойлашиш тартибига мос

келади. Шундай қилиб,  $(0,0)$  ва  $(1/2, -\pi/24 + \sqrt{3}/16)$  нукталарда экстремумлар топилди. Энди уларнинг қайси бири максимум ва қайси бири минимумлигини аниқлаш керак. Бунинг учун **maximize** ва **minimize** буйруқларидан фойдаланилади:

**>readlib(maximize):readlib(minimize):**

**>ymax:=maximize(y,{x});**


$$y_{max} := 0$$

**>ymin:=minimize(y,{x});**

$$y_{min} := -\frac{1}{24}\pi + \frac{1}{16}\sqrt{3}$$


Натижани янги сатрда матнли тартибда киритамиз:

“Экстремумлар:  $\max y(x) = y(0) = 0$ ,  $\min y(x) = y(1/2) = -\pi/24 + \sqrt{3}/16$ .”

Математик символлар ва грек ҳарфларини матнли тартибда киритиш учун ускуналар панелидаги «Сумма» белгили тугмачани танлаш керак. Ускуналар панелининг пастида ҳосил бўлган сатрда одатдаги буйруқлар киритилади ва Enter тугмаси босилади. Масалар,  $\sqrt{3}$  ни ҳосил қилиш учун сатрда sqrt(3) формула киритилади. Матнли тартибга ўтиш учун ускуналар панелидаги «Т» белгили, яъни тугмача  танланиши мумкин.

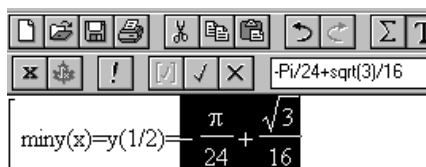
Демак, иккинчисатрдаги формулани киритишни қуйидаги тартибда бажариш мумкин:

Матнли тартибда  $\min y(x) = y(1/2) =$  ни киритилади;

 тугма танланади;

формула қаторида  $-\pi/24 + \sqrt{3}/16$  ни киритилади;

Enter;



Матнли  тартибга қайтилади.

2.  $f(x) = x^2 \ln x$  нинг  $x \in [1,2]$  оралиқдаги энг катта ва энг кичик қийматлари топилсин. *Ечиш:*

**>f:=x^2\*ln(x):**

**>maximize(f,{x},{x=1..2});**

$$4\ln(2)$$

**>minimize(f,{x},{x=1..2}):simplify(%);**

$$-\frac{1}{2}e^{(-1)}$$

Натижани янги сатрда матнли тартибда ҳосил қилинади:

”Энг катта қиймати:  $\max f(x) = 4\ln 2$ , энг кичик қиймати:  $\min f(x) = -1/2e^{-1}$ .”

3.  $y = \frac{x^3}{4-x^2}$  функциянинг экстремумлари топилсин ва иккинчи тартибли ҳосила орқали уларнинг хусусиятлари аниқлансин.

*Ечиш:*

**>restart:y:=x^3/(4-x^2): readlib(extrema):readlib(maximize):  
readlib(minimize):**

>extrema(y,{},x,'s');s;

$$\{-3\sqrt{3}, 3\sqrt{3}\}$$
$$\{\{x=0\}, \{x=2\sqrt{3}\}, \{x=-2\sqrt{3}\}\}$$

Иккитаэкстремумваучтакритикнуқталартопилди. Текширишни иккинчи тартибли ҳосила ёрдамида давом эттириш мумкин:

>d2:=diff(y,x\$2): x:=0: d2y(x):=d2;

$$d2y(0):=0$$

>x:=2\*sqrt(3):d2y(x):=d2;

$$d2y(2\sqrt{3}):=-\frac{3}{4}\sqrt{3}$$

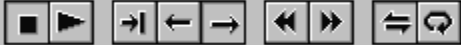
>x:=-2\*sqrt(3):d2y(x):=d2;

$$d2y(-2\sqrt{3}):=\frac{3}{4}\sqrt{3}$$

$y''(0)=0$  бўлганлиги учун  $x=0$  нуқтада экстремум йўқ.  $y''(2\sqrt{3})<0$  бўлганлиги сабабли  $x=2\sqrt{3}$  нуқтада максимумга,  $y''(-2\sqrt{3})>0$  бўлганлиги сабабли  $x=-2\sqrt{3}$  нуқтада минимумга эришилади. Натижани янги сатрда матнли тартибда ҳосил қилиш мумкин.

“Максимум  $(2\sqrt{3}, -3\sqrt{3}/4)$  нуқтада, минимум  $(-2\sqrt{3}, 3\sqrt{3}/4)$  нуқтада”.

### Текшириш учун саволлар:

3. *Maple* дастурида математик амаллар қандай белгидан сўнг чиқади?
4. Натижа экранга чиқарилмаса ёки аксинча қандай тугма билан тугатилади ?
5. >1.125/2; амал натижаси нимага тенг бўлади?
6. >evalf(113/112,20); амал бажарилганда нуқтадан кейин нечта белги чиқади?
7. Агар сон бир сатрга сизмаса, соннинг узлуксизлигини кўрсатиш учун қандай белги қўлланилади?
8. *Maple* дастурида асосий математик функцияларнинг қандай номланишлари мавжуд?
9. >Pi; evalf(%); , >exp(1); evalf(%); ва >infinity; лар қандай натижа беради?
10. Икки ўлчовли графикада функция графиклари билан ишлашда қандай буйруқ фойдаланилади?
11. >plot(sin(x),x=0..2\*Pi,y=-2..2); натижасида қандай график чизилади?
12. Plot функцияси нечта қўшимча параметрларга эга?
13. linestyle параметри билан чизиқнинг нимаси белгиланади?
14. Solid, Dot, Dash ва Dashdotлар қандай чизиқларни ифодалишини айтинг.
15. Чизиқ ранги ва чизиқ қалинлигини қандай параметрлар орқали белгиланади?
16. Coords параметри қандай имкониятни беради?
17. >plot([x^2, exp(-x)], x = 0..1, color = [blue, violet], linestyle = [Dash, Dashdot]); буйруқ бажарилиши нимага олиб келади?
18. Animate функцияси қандай вазифани бажаришда фойдаланилади?
19.  тугмалар қандай вазифани бажаради?
20. Plots пакетидаги implicitplot функцияси қандай график чизиш учун хизмат қилади?
21. Plots пакетидаги contourplot функциядан қандай чизмаларни чизиш учун фойдаланилади?
22. Уч ўлчовли графиканинг асосий функцияси plot3d.style = Contour - буйруғидан фойдаланиб нима беришимиз мумкин?
23. Plotsпакетидагиуч ўлчовли графикнинг асосий функциялари ва уларнинг вазифаларини айтинг.
24. Ҳажми 8x8 бўлган A массивни тўғри келган сонлар билан тўлатиш ва уни чоп этиш буйруғини ёзинг.

25. *Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиши учун қандай функциядан фойдаланилади?*
26. *Matrixplot функцияси heights = histogram параметри билан нима ясайди?*
27. *Cylinderplot функциясидан фойдаланиб қандай чизмани чизиши мумкин?*
28. *Sphereplot функциясидан фойдаланиб қандай чизмани чизиши мумкин?*
29. *Оддий тенглама ва тенгсизликларни ечиши учун қандай функциядан фойдаланилади?*
30. *Функция ҳосиласини ҳисоблашнинг қандай турлари мавжуд?*
31. *Diff(sin(x^2),x)=diff(sin(x^2),x); қандай ёзувни ифодалайди?*
32. *Дифференциал операторни аниқлашда қандай буйруқ қўлланилади?*
33. *Extrema(f,{cond},x,'s')* буйруғи нима учун фойдаланилади. Унда қатнашган параметрларнинг вазифасини тушунтиринг.
34. *maximize(f,x); minimize(f,x)* лар орқали нималар аниқланади?
35. *f(x) = x^2 ln x* нинг  $x \in [1,2]$  оралиқдаги энг катта ва энг кичик қийматлари топиши дастурини ёзинг.

### Масала ва машқлар.

1. *>evalf ( )* функциясидан фойдаланиб қуйидаги ҳисобларни бажаринг:  
256 + 1348, 34.5 / 76.8, 5 : 0.
2. *Cos(x)* функциянинг 0 дан 4π гача оралиқдаги графиги чизилсин.
3. *Cos(x)* функциянинг 0 дан 4π гача оралиқдаги графиги нукталар орқали чизилсин.
4.  $y = 2x^2 + 1$   
i.  $x^2 + y^2 = 1$  тенгламалар системасини график усулда ечинг.
5. Берилган  $5 \sin x + 12 \cos x = 13$  тенгламанинг барча ечимларини топинг.
6. Берилган  $e^x = 2(1 - x)^2$  тенгламанинг сонли ечимини топинг.
7. Берилган  $2 \ln 2x - \ln x < 1$  тенгсизликни ечинг.
8.  $y = \sin(x)/x$  функциянинг графигини қалин чизик билан -4π дан 4π гача оралиқда ясанг.
9.  $y = \sin 2t$ ,  $x = \cos 3t$  параметрик эгри чизикнинг графигини  $0 \leq t \leq 2\pi$  оралиқда ясанг.
10. Кутб координаталарида берилган  $\rho = 1 + \cos\phi$  ункциянинг графигини ясанг.
11. Бир расмда иккита  $y = \ln(3x - 1)$  функциянинг ва унга  $y = (3/2)x - \ln 2$  ларнинг графикларини ясанг.
12. *> plot3d* буйруқдан фойдаланиб,  $z = x \sin 2y + y \cos 3x$  ва  $z = x^2 + y^2 - 7$  сиртларнинг  $(x, y) \in [-\pi, \pi]$  оралиқдаги чизмасини чизинг.
13. *implicitplot3d*  $x^2 + y^2 + z^2 = 4$  шарнинг графигини чизинг.  $-2 \leq x, y, z \leq 2$ .
14. *> spacescurve* буйруқдан фойдаланиб, фазовий  $x = \sin t$ ,  $y = \cos t$ ,  $z = e^t$  эгри чизикни ясанг.
15. Бирор икки ўзгарувчилик функция танлаб унинг хусусий ҳосилаларини топинг.

### МАВЗУ-14-15. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари.

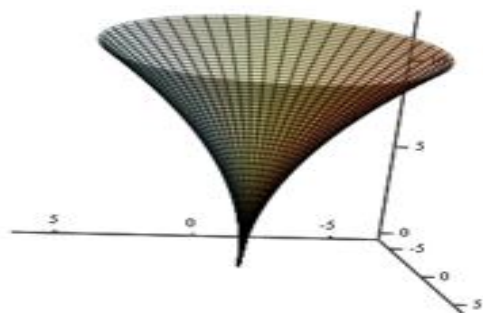
*Mathcad дастурининг умумий кўриниши. MathCad дастурида усқуналар билан ишлаш*

Режа:

4. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари.
5. Mathcad дастурининг умумий кўриниши.
6. MathCad дастурида ускуналар билан ишлаш.

**Таянч тушунчалар:** WYSIWYG (What You See Is What You Get — «нимани кўрсанг, шуни оласан») тамойили, универсаллик тамойили, кўргазмалилик тамойили, интегралашувчанлик тамойили, статистик ва молиявий функциялар.

### **Асосий имкониятлари.**



*MathCad*да ясалган *сирт*. *MathCad* турли техник масалаларни ечиш учун юзлаб оператор ва ўрнатилган функцияларга эга. Дастур сонли ва символлик ҳисоблар бажариш, скаляр катталиклар, векторлар ва матрицалар билан амаллар бажариш, бир ўлчов бирлигидан бошқасига автоматик ўтказиш имкониятини беради.

*MathCad*нинг имкониятлари ичидан қуйидагиларни ажратиш мумкин:

- дифференциал тенгламаларни ечиш, шу жумладан, сонли методлар билан;
- функцияларнинг икки ва уч ўлчовли графикларини (турли координаталар системасида, контурли, векторли ва ҳоказо) ясаш;
- тенгламаларда ҳам, матнларда ҳам грек алифбосини фойдаланиш;
- символлик тартибда ҳисоблашларни бажариш;
- вектор ва матрицалар билан амаллар бажариш;
- тенгламалар системасини символлик ечиш;
- эгри чизиқларни аппроксимация<sup>58)</sup> қилиш;
- дастур остиларни бажариш;
- кўп ҳад ва функцияларнинг илдизларини излаш;
- статистик ҳисоблар бажариш ва эҳтимолликларнинг тақсимооти билан ишлаш;
- хос сон ва векторларни излаш;
- ўлчов бирликлари билан ҳисоблашлар;
- САПР-системалар билан интеграция, ҳисоблаш натижаларини бошқарувчи параметрлар сифатида фойдаланиш;

<sup>58)</sup> **Аппроксимация** (лот. *proxiima* — энг яқин) ёки яқинлашиш — қандайдир маънода бир объектларни дастлабкисига яқин бўлган бошқаси, лекин соддароғи билан алмаштиришдан иборат бўлган илмий метод.



*MathCad* ёрдамида муҳандислар барча ҳисоблашларни ўтказиш мобайнида уларни хужжатлашлари мумкин.

*Mathcad Prime 3.0* нинг имкониятлари. Ушбу версия иловалар ёрдамида қуйидагиларни бажариш мумкин:

содда, такрорланувчи ҳисоблар учун оддий калькулятор сифатида фойдаланиш;

символик ифодаларни ҳисоблаш ва содалаштириш;

функция интеграллари ва ҳосилаларини ҳисоблашда фойдаланиш;

чизиқли алгебраик тенгламалар системасини ечиш, матрица ва дитерминантлар билан ишлаш;

чизиқсиз алгебраик тенгламалар системасини ечиш;

Декарт ва цилиндрик координаталарда ҳам, қутб координаталарда ҳам графиклар, диаграммалар ва гистограммалар яшаш;

шахсий, интуитив тушунарли дастурлаш тилидан фойдаланиб, тармоқланувчи ва такрорланувчи алгоритмга эга бўлган дастурлар яратиш;

дифференциал тенгламалар ечиш;

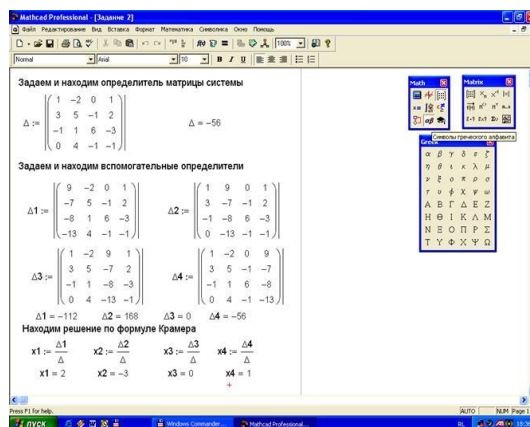
эҳтимолликлар назарияси ва математик статистика масалаларини ечиш;

Windows операцион системанинг Excel, Powerpoint, Word каби иловалари билан ахборот алмашилишни амага ошириш;

ҳисобларни хужжатлаштириш ва ҳисобот хужжатларини яратиш;

600 та ўрнатилган математик функцияларга эга;

ҳужжатларнинг шаблонларини қўллаб-қувватлаш, матнларни форматлаш, формулаларни форматлаш;



3D-графика билан ривожланган ишлаш модули;

«матнда математика» — формулаларни бевосита матнга киритиш.

*Вазифаси.* *MathCad* компьютер алгебра системалари, яъни математик ҳисобларнинг автоматлаштириш воситаларисирасига киради. Дастурий таъминотнинг бу синфида турли йўналганлик ва яшаш тамойилларининг кўпгина аналоглари мавжуд. Кўпинча, *MathCad*ни *Maple*, *Mathematica*, *Matlab* каби дастурий комплекслар, шунингдек, уларнинг *MuPAD*, *Scilab*, *Maxima* ва бошқа аналоглари билан таққослайдилар. Одатда, ҳаққоний таққослаш дастурларнинг турли вазифалари ва уларни фойдаланиш ғоялари билан мураккаблашади.

Масалан, *Maple* системаси, асосан аналитик (символик) ҳисобларни бажаришга мўлжалланган ва бунинг учун, ўзининг синфида кучли ихтисослаштирилган процедуралари ва функция(3000 дан ошиқ)лар тўпламига эга. Дастурни бундай комплектлаш ўртача мураккаблик даражасидаги математик ҳисоблашни бажариш заруратига эга бўлган фойдаланувчига кўплик қилади. *Maple*имкониятлари касбий математик - фойдаланувчиларга мўлжалланган; *Maple*муҳитида масалалар ечиш нафақат қандайдир функция устида амаллар бажаришни билиш, балки унга киритилган ечиш методларини билишни талаб этади: *Maple*дагикўпгина ўрнатилган функцияларда ечиш методини берадиган аргумент пайдо бўлади.

*MathCad*ни ишлаб чиқувчилар асосий эътиборни фойдаланувчининг талабларига кўра *системани кенгайтиришга* қаратганлар. Бунинг учун, алоҳида олиниши мумкин бўлган ва ўрнатишда системага қўйиладиган қўшимча функцияларга эга бўлган қўшимча кутубхоналар ва кенгайтириш, шунингдек, бевосита шахсий ҳисоблардан фойдаланиш мумкин бўлган ҳаракатдаги алгоритм ва ҳужжатларга оид мисолларга эга бўлган махсус масалаларни ечиш методлари



[www.bunchiofknowledge.wordpress.com](http://www.bunchiofknowledge.wordpress.com)

баён қилинган электрон китоблар пакетлари белгиланган. Бундан ташқари, зарур ҳолларда шахсий функцияларни яратиш ва уларни система ядросига **DLL** механизми (*Dynamic Link Library* – *динамик уланувчи кутубхоналар*) – *функция ва процедураларни бошқа дастурчилар, балки бошқа дастурлаш тилида ёзган дастурга жорий этишнинг универсал механизми. Жорий этиш лойиҳани компиляцияси вақтида эмас, балки тайёр дастурни тезкр хотирага юклаш мобайнида амалга ошади*) орқали бириктириш имконияти мавжуд.

*MathCad* дастури *Maple*дан фарқли ўлароқ, бошиданок математик масалаларни сонли ечиш учун яратилган, у назарий математикани эмас, балки бевосита масаланинг математик жиҳатига чуқурлашмасдан натижа олиш зарур бўлган амалий масалаларни ечишга мўлжалланган. Умуман, у символлик ҳисоблар зарур бўлган ва *Maple* (14 версиядан бошлаб — *MuPAD*) нинг интеграллашган ядроси мўлжалланганларга зарурдир. Айниқса, таълимга мўлжалланган ҳужжатлар яратиш ҳақида гап бораётганда, жараён ва ходисаларнинг физик кўринишидан келиб чиққан ҳолда математик моделни яратишни намоиш этиш зарур бўлган ҳолларда, у жуда фойдалидир. *MathCad*нинг символлик ядроси, асл *Maple (MuPAD)*дан фарқли ўлароқ, сунъий даражада чегараланган (300 га яқин функцияларга кириш мумкин), лекин бу кўпчилик ҳолларда муҳандисликга оид масалаларни ечиш учун тўлиқ етарлидир.

Бундан ташқари, *MathCad*ни тажрибали фойдаланувчилари, 13 версиясигача (ўзи ҳам) содда усулда *Maple*ядросининг қарийиб барча функционал тўплами (“ҳужжатлаштирилмаган имкониятлар” деб аталувчи)га таъсир этиш мумкин, бу эса *MathCad* ҳисоблаш қувватини *Maple*га яқинлаштиради.

*Интерфейс.* *MathCad* ни аналогогик дастурлардан асосий фарқи – бу ифодаларни киритиш тартибини матнлиги эмас, балки графиклигидадир. Буйруқлар, функциялар, формулаларни териш учун клавиатурани ҳам, ускуналарнинг махсус панелларидаги кўплаб тугмаларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Ҳар иккала ҳолда ҳам – формулалар одатдаги китобга аналогогик кўринишга эга бўладилар, б.а. формулаларни териш учун махсус тайёргарликни зарурати йўқ. Киритилган формулалар билан ҳисоблар фойдаланувчи хоҳишига кўра: ёки бир вақтни ўзида териб бир онда, ёки буйруқ бўйича амалга оширилади. Одатдаги формулалар чапдан ўнгга қараб ва юқоридан пастга томон (матнни ўқишга ўхшаш) ҳисобланади. Ихтиёрий ўзгарувчи, формула, параметрлар натижани кўриб турган ҳолда ўзгартириш мумкин. Бу интерфаол ҳисоблаш ҳужжатларини ҳақиқий эканлигини ташкил этиш имкониятини беради.

Бошқа дастурларда (*Maple, MuPAD, Mathematica*) ҳисоблашлар, матн кўринишида киритилган буйруқларни формулага трансформация қиладиган

дастурли интерпретатор<sup>59)</sup> тартибида жорий этилади. *Maple* ўзининг интерфейси билан анъанавий дастурлаш тили муҳотида дастурлаш кўникмасига эга бўлган фойдаланувчилар учун мўлжалланган. *MathCad*ни фойдаланиш учун у ёки бу кўринишда дастурлаш билан умуман танишмас бўлиши мумкин.

*MathCad* дастурлашсиз дастурлаш воситаси сифатида ўйлаб топилган, лекин, агар бундай талаб бўлса, *MathCad* ўзлаштириш учун етарлича содда мураккаб алгоритмларни дастурлаш имкониятли ускуналарига эга.

Ўлчовли катталикларни ҳисоблашларда *MathCad*дан фойдаланиш имкониятини алоҳида айтиш мумкин. Бунда бирликлар системасини: СИ, СГС, МКС ва бошқ. танланиши мумкин. Равшанки, ҳисоблашларнинг натижалари ҳам мос ўлчовни олади. Бундай имкониятнинг фойдасини баҳолаш анча мушкул, чунки ҳисобларда, айниқса физик ва муҳандислик ҳисобларда хатоларни кузатиш етарлича соддалашади.

*MathCad* визуаллаш механизми *Maple*дагидан анчагина пастроқ. *Maple*да ихтиёрий даража мураккабликдаги график ёки сирт яшаш учун функциянинг тури маълум бўлса етарли. *Maple*га нисбатан *MathCad* графикаси яна қуйидаги **камчиликларга** эга: параметрик берилган, икки параметрнинг тўғри тўртбурчак бўлмаган аниқланиш соҳали сиртларни яшаш мумкин эмаслиги; графикларни яратиш ва форматлаш фақат меню орқали эканлиги, график параметрларини дастурли бошқариш имкониятини чегаралайди.

Лекин, *MathCad*ни қўллашнинг асосий соҳаси-муҳандисликка оид масалалар учунлигини эсда сақлаш лозим ва визуаллаш имкониятларининг ўқув интерфаол хужжатларни яратиш етарлидир. *MathCad* тажрибали фойдаланувчилари мураккаб математик конструкцияларни визуаллаш имкониятини намоиш этадилар, лекин бу пакетнинг вазифаси чегараларидан объектив чиқиб кетади.

*Вазифаларини кенгайтириш*. Махсус кенгайтириш пакети ва кутубхонаси ёрдамида *MathCad*га янги имкониятлар қўшиш мумкин ва улар системани махсус масалаларини ечиш учун қуйидаги қўшимча функция ва константалар билан тўлатади:

*берилганларни таҳлил қилиш учун пакет* (ингл. *Data Analysis Extension Pack*) — *MathCad*ни берилганларни таҳлил қилиш учун зарур ускуналар билан таъминлайди;

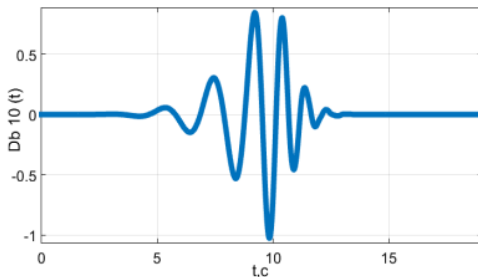
*сигналларни қайта ишлаш учун пакет* (ингл. *Signal Processing Extension Pack*) — сигналларни аналогли ва рақамли қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва натижаларни график кўринишда тақдим этиш учун 70 та ўрнатилган функцияларга эга;

*тасвирларни қайта ишлаш учун пакет* (ингл. *Image Processing Extension Pack*) — *MathCad*ни тасвирларни қайта ишлаш, таҳлил қилиш ва визуаллаш учун зарур ускуналарни таъминлайди;

---

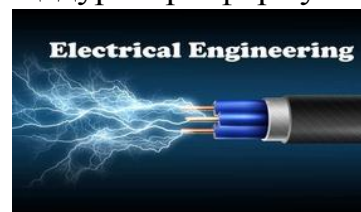
<sup>59)</sup>**Интерпретатор** — интерпретацияни бажарадиган дастур (транслятор тури). Интерпретация — дастурнинг дастлабки кодини ёки сўровни сатрма-сатр таҳлил қилиш, қайта ишлаш ва бажариш (ишга тушуришдан аввал дастурнинг барча матни таҳлил қилинади ва бажармасдан машина ёки байт-кодга трансляция қилинадиган компиляциядан фарқли)

тўлқинли ўзгартириш функциялари билан ишлаш учун пакет (ингл. *Wavelets Extension Pack*) — *MathCad Professional* базавий модул ўрнатилган функциялар кутубхонасига қўшиб қўйиш мумкин бўлган қўшимча вейвлет-функцияларнинг катта тўпламига эга. Пакет сигналлар ва тасвирларнинг таҳлилига, сигналларни статистик баҳолашга, берилганларни қиспиш таҳлилига, шунингдек махсус сонли методларга янгича ёндашув қўллашга имконият беради. Вазифалар бир ва икки ўлчовли вейвлетлар, дискрет вейвлет-ўзгартириш, ечишнинг мультитаҳлил ва кўпгина бошқалардан иборат. Пакет 60 дан ортиқ таянч вейвлетлар функцияларни бирлаштиради. Вейвлетларнинг ортогонал ва биортогонал оиласи қўшилган, бошқалар ичида — Хаар вейвлети<sup>60)</sup>, Добеши вейвлети<sup>61)</sup>, **симлет, койфлет ва В-сплайн**<sup>62)</sup>лармаълум. Пакет шунингдек, вейвлетларнинг асосий тамойилари бўйича кенг мулоқатли ҳужжатлар, иловалар, мисоллар ва мурожаатлар жадвалларини ўзига олади;



қурилиш кутубхонаси (ингл. *Civil Engineering Library*) — маълумотномани ингл. *Roark's Formulas for Stress and Strain* (кучланиш ва деформацияларни ҳисоблаш учун Роарк формулалари), қурилишни лойиҳалаш учун мослаштириладиган шаблонларни ва иссиқлик ҳисоблаш мисолларини ўзига олади;

электротехник кутубхона (ингл. *Electrical Engineering Library*) — электротехникада қўлланиладиган стандарт ҳисоблаш процедуралари формулалар ва маълумотномалик жадвалларни ўзига олади. Матнлик тушунтиришлар ва мисоллар кутубхона билан ишлашни осонлаштиради – ҳар бир сарлавҳа мундарижа ва кўрсатмага гипермуружаати бор ва уни излаш системасида топиш мумкин;



машинасозлик кутубхонаси (ингл. *Mechanical Engineering Library*) — McGraw-Hill маълумотнамасидан 5000 дан ортиқ формула, ҳисоблаш процедуралари ва чекли элементлар методини киритган маълумотномани (ингл. *Roark's Formulas for Stress and Strain* - кучланиш ва деформацияларни ҳисоблаш учун Роарк формулалари) ўзига олган. Матнлик тушунтиришлар, излаш тизими ва мисоллар ишлашни осонлаштиради. Кутубхона таркибига Дэвид Пинтурнинг «Чекли элементлар методига кириш» номли электрон китоби киритилган.

Бошқа дастурлар билан ўзаро алоқаси.  
*MathCadSmartSketch*, *VisSim/ Comm PE*,



<sup>60)</sup> **Хаар вейвлети** — энг дастлабки ва энг содда математика Альфред Хаар томонидан таклиф этилган бщлиб, функцияларнинг ортогонал системасига асосланган. Бу вейвлетлар ортогонал бўлиб, компакт ташувчига эга, фазода яхши локаллашган, лекин сиоик эмас. Кейинчали ортогонал вейвлетлар назариясини Ингрид Добеширивожлантирган.

<sup>61)</sup> **Добешивейвлетлари** (ингл. *Daubechies wavelet*) — итерацион йўл билан ҳисобланадиган компакт ташувчилик ортогонал вейвлетлар оиласи. Ушбу оилани биричи курган АҚШ математиги , Ингрид Добеши исмига қўйилган.

<sup>62)</sup> **В-сплайн** — берилган даража, силликлик тартиби ва аниқланиш соҳаси учун энг кичик ташувчига эга бўлган сплайн-функция.

Pro/Engineer каби дастурлар билан интеграллашади.

SmartSketch илова муҳандислар, дизайнерлар, архитекторлар, чизмачилар, тизимли ва тармоқ администраторларига аниқ чизма ва графиклар билан ишлашга имконият беради.

VisSim/Comm PE — бу сигналлик ёки физик даражада маълум қилишнинг аналог, рақамли ёки аралаш системаларини моделлаш учун Windows-иловадир.

*MathCad* кейинги ривожланишида *MathCad1.0-5.xx* (DOS операцион ситемада ишлайдиган, IBM PC компьютерларга мос, 2D-3D график ясайдиган, *if* ва *until* функцияларини жорий этадиган, оддий дифференциал тенгламалар ва уларни системаларини ечадиган ускуналарга эга), *MathCad6* (Windows 95 операцион системада ишлайдиган, 486/Pentium фойдаланиладиган), системанинг иккинчи варианты — Plus 6.0, *MathCad 7* ва 8, *MathCad 2000*, *MathCad 2001* (10-версия, VBScript ва JScript дастурлаштирилини қўллаб-қувватлайди), *MathCad 2001i* («интерфаол»), *MathCad 11-11.2a* (комплекс аргументли *floor*, *ceil*, *round* ва *trunc*, шунингдек Бессел ва Ганкел функциялари қўллаб - қувватланади), *MathCad 12*, 13-13.1- 14-15, *MathCad Prime 1.0-2.0-3.0* (12.10.2013) ва *MathCad 15.1* (13.02.2017) версиялари пайдо бўлди.

*Ривожланиши.* *MathCad* технологиясининг кейинги ривожланиши *MathCad Application Server (MAS)* пайдо бўлиши билан боғлиқ. MAS технологиянинг мазмуни — *MathCad* дастурий таъминотига ёки веб-интерфейс (Web Calc технологияси) орқали тайёр *MathCad* - ҳужжатларга узоқлаштирилган кириш жорий этишдир. MAS фойдаланувчиси *MathCad* ни сотиб олишга мухтож бўлмади, *exe*-файлларни юклаш ва ишга тушуришнинг ҳожати йўқ.

*Системалик талаблар:*

Процессор: 32-битли ёки 64-битли (x86-64, EM64T) 400 МГц ёки юқори (700 МГц тавсия этилади) тактли частотали;

256 МБ тезкор хотирали ( 512 Мб тавсия этилади);

1,75 Гб бўш дискли фазо (*MathCad* учун 350 Мб, ўрнатишда вақтинчалик файллар учун 1,4 Гб);

CD-ROM ёки DVD (фақат дискни ўрнатиш учун);

SVGA график картаёки юқори;

1024×768 (ёки юқори)ли ва 24 – битли (ёки юқори) рангли XGA монитори;

Сичқонча ёки бошқа курилма.

*Дастурий таъминот:*

Операцион система: Windows XP (SP1, SP2, SP3), Windows Vista (SP1), Windows 7 или Windows XP x64 (SP2), Windows Vista x64 (SP1), Windows 7 x64, Windows 8;

Microsoft .NET Framework 3.5;

MSXML 4.0 SP2;

Microsoft Data Access Components 2.8;

Internet Explorer.

### **Текшириш учун саволлар:**

1. *MathCad* қачон, қаерда ва ким томонидан яратилган?
2. *MathCad* нинг асосий устунлиги нимадан иборат?

3. *MathCAD системаси ўзинг аналогларидан фарқли томонлари қандай хусусиятлари билан белгиланади?*
4. *Системанинг универсаллиги нимадан иборат?*
5. *Системанинг кўргазмалилиги нима билан аниқланади?*
6. *Муҳитнинг интегралланувчанлиги нимада намоён бўлади?*
7. *MathCADнинг шахсий тилига эгаллиги нима?*
8. *Системанинг статик ва молиявий функцияси нимадан иборат?*
9. *Муҳитнинг кучли маълумот олиши базаси нима беради?*
10. *MathCADнинг электрон дарслик олиши мумкинлиги нима учун зарур?*
11. *MathCAD дастурининг қандай қўшимча хусусиятлари мавжуд?*
12. *MathCadнинг имкониятлари ичидан қайсыларини алоҳида ажратилиши мумкин?*
13. *MathCadнинг гвазифаси нималардан иборат?*
14. *MathCadни ишлаб чиқувчилар асосий эътиборни нимага қаратганлар?*
15. *DLL(ингл., Dynamic Link Library – динамик уланувчи кутубхоналар) нима?*
16. *MathCad дастури бошиданоқ Mapleдан қандай фарқланар эди?*
17. *Ўлчов катталикларни ҳисоблашларда MathCadдан фойдаланиши имконияти қандай?*
18. *MathCad дастури графикаси ҳақида нималар биласиз?*
19. *MathCad дастури вазифаларини қандай кенгайтириши мумкин?*
20. *Берилганларни таҳлил қилиши учун пакет нима бажаради?*
21. *Сигналларни қайта ишлаш учун пакет нимага зарур?*
22. *Тасвирларни қайта ишлаш учун пакет мазмуни қандай?*
23. *Тўлқинли ўзгартириши функциялари билан ишлаш учун пакет ҳақида нима биласиз?*
24. *Қурилиш, электротехник, машинасозлик кутубхоналари нима?*
25. *MathCadнинг бошқа дастурлар билан ўзаро алоқаси қандай?*
26. *MathCad технологиясининг кейинги ривожланиши қандай бўлиши мумкин?*
27. *MathCad муҳитини ривожлантиришида системалик талаблар қандай бўлиши мумкин?*
28. *Келажакдаги дастурда дастурий таъминот қандай бўлиши мумкин?*

### **Масала ва машқлар.**

1. **MathCad** дастурини ишга туширинг ва асосий ойнага ўзингиз ҳақида бирор маълумот ва  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  функция формуласини киритинг. Сўнгра курсор (ёки сичқонча) ва Shift тугма орқали матн ва формуланинг алоҳида элементларини ажратинг.
2. Select All (Ctrl+A) меню Edit (Правка) тугмалар орқали киритилган ҳужжатнитўлиқ ажратинг.
3. Backspace (курсордан чапдаги символниўчириш учун), Delete(курсордан ўнгдаги символниўчириш учун) тугмалардан фойдаланиб алоҳида ифода ва матндаги алоҳида символларни ўчириш.
4. Delete (Удалить) (Ctrl+D) меню Edit (Правка) буйруқлар ёрдамида тўлиқ лавҳани йўқ қилинг.
5. Ҳужжат доирасида Find (Найти) (Ctrl+F) меню Edit буруқдан фойдаланиб талаб қилинган объектни излаб топинг.
6. Find what (излаш сатри фойдаланувчи сўровини шакллантиришга фойдаланилмоқда), Match whole word only (сўз тўлиқ излансин), Match case (регистрни ҳисобга олиб излансин), Find in Text Regions (фақат матнли соҳаларда излансин), Find in Math Regions (фақат

математик соҳаларда излансин), Direction (излаш йўналиши: Up – ҳужжат бошига; Down – курсор жорий ҳолатидан ҳужжат охирига), Find Next (излансин) каби бўйруқлардан фойдаланиб киритилган ҳужжат устида амаллар бажаринг.

**7.MathCad** системасининг камчиликлари ва ютуқларини акс этадиган жадвал тузинг.

### *МАНЗУ-16-17. “Mathcad” дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш*

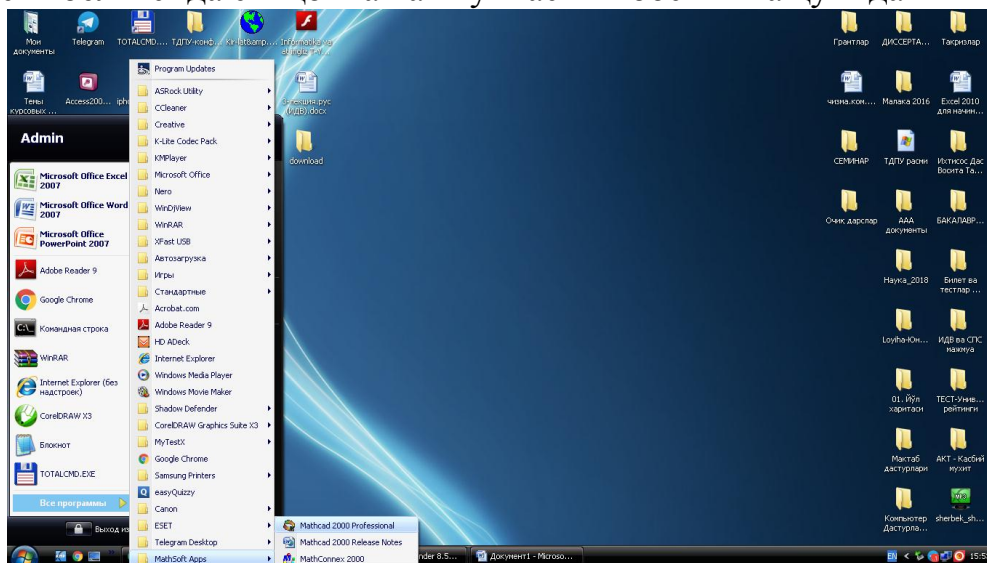
#### **Режа:**

1. **Mathcad** дастурини ишга тушириш.
2. MathCad дастуридан фойдаланиб мисоллар ечиш:
  - a. ифодаларнинг қийматини ҳисоблаш;
  - b. вектор ҳосил қилиш;
  - c. матрицалар билан ишлаш;
  - d. функция графикларини чизиш;
  - e. йиғинди ва қўпайтмани ҳисоблаш;
  - f. интералларни ҳисоблаш;
  - g. кутб координаталар системасида берилган функция графикларини ясаш.

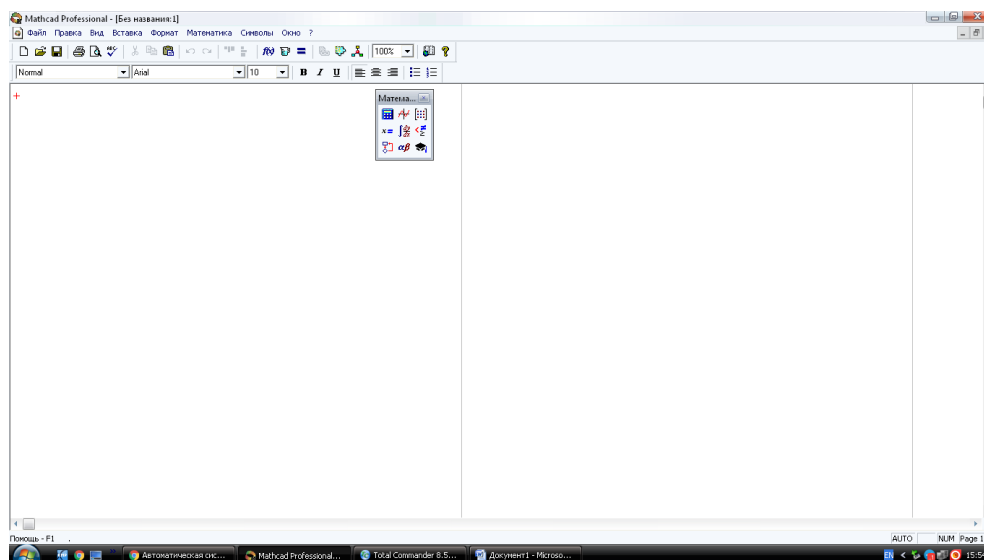
**Таянч тушунчалар:** origin, matrix, diag, identity, stack, submatrix, augment.

**Mathcad** дастурини “Программы” менюсидан ишга тушириш.

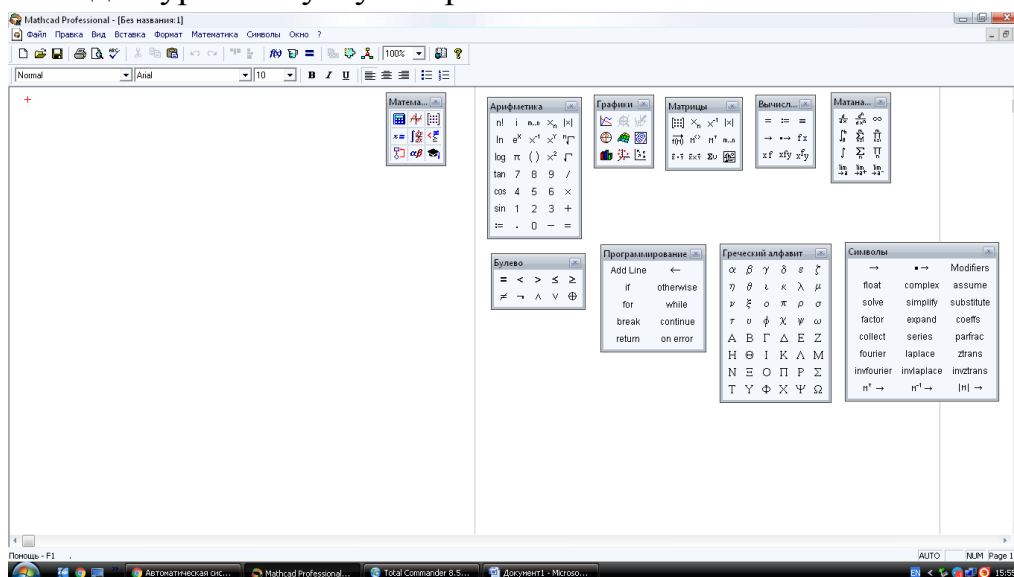
- “Пуск” белгисидан сичқонча чап тугмасини босинг ва куйидагини бажаринг.




- Юқорида келтирилган амаллар кетма-кетлиги бажарилгандан сўнг Mathcad дастури куйидаги кўринишда ҳосил бўлади. Mathcad дастурининг умумий кўриниши.



- Mathcad дастурининг ускуналар панели.



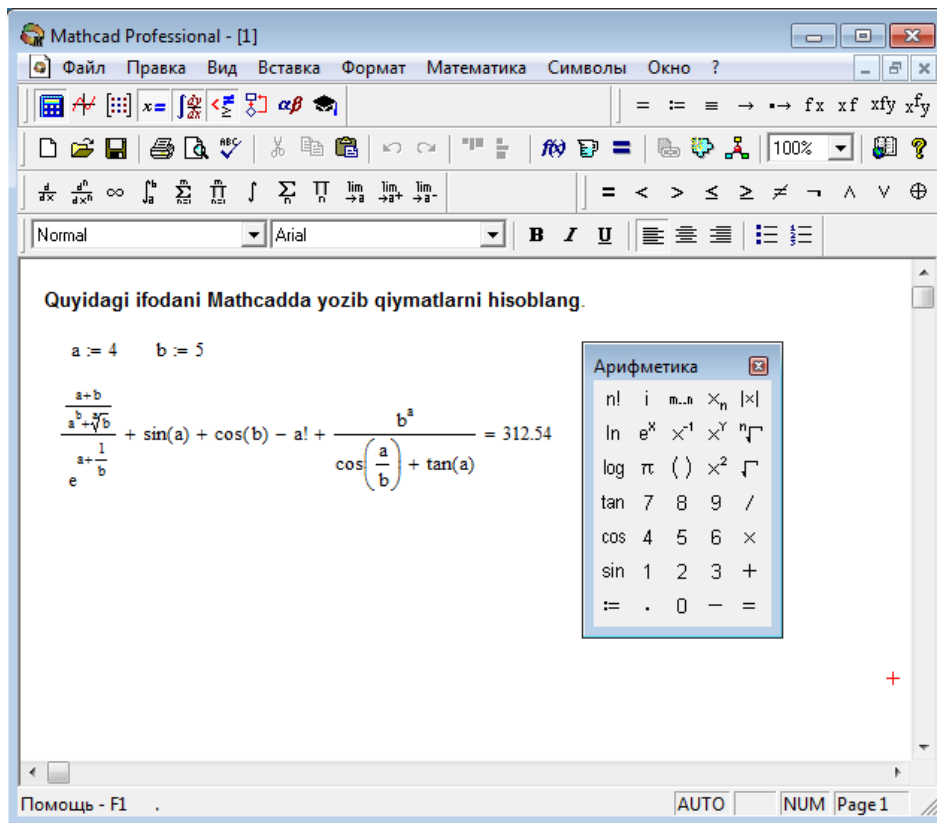
### Mathcad дастурида ишни тугатиш.

- Alt+F4- тугмаларини биргаликда босиб дастурни ёпиш мумкин.
-  -Хтугмасини босиб дастурни ёпиш мумкин.
- Файл-Закреть орқали дастурни ёпиш мумкин.

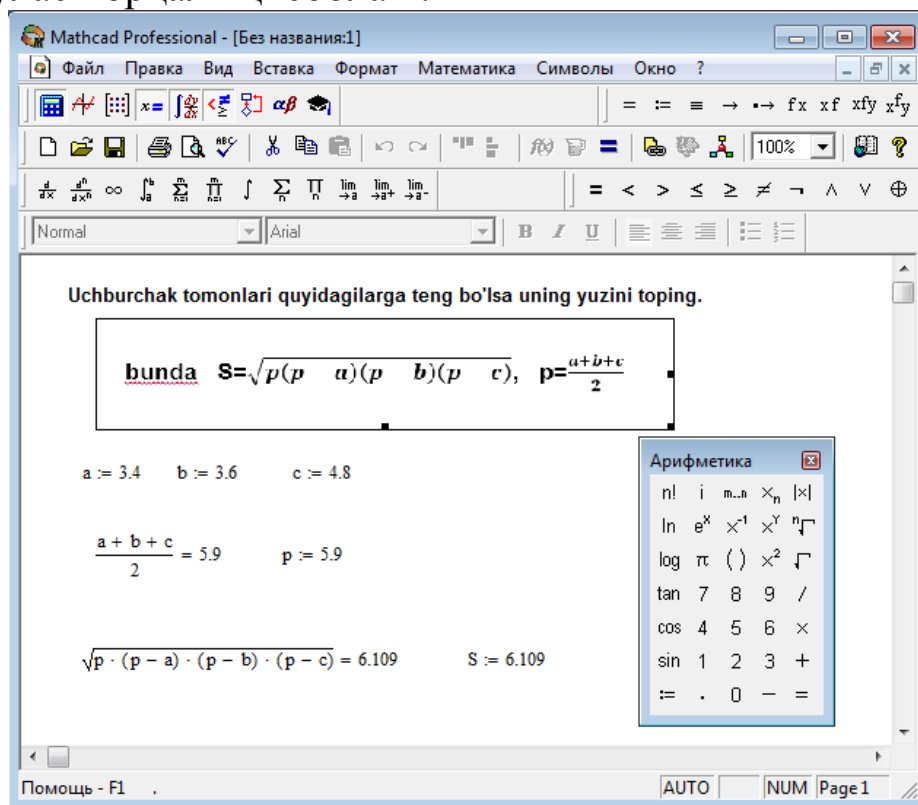
Энди MathCad дастуридан фойдаланиб мисоллар ечамиз.

**1 - мисол.** Параметрлари маълум бўлган ифодани ҳисоблаш.

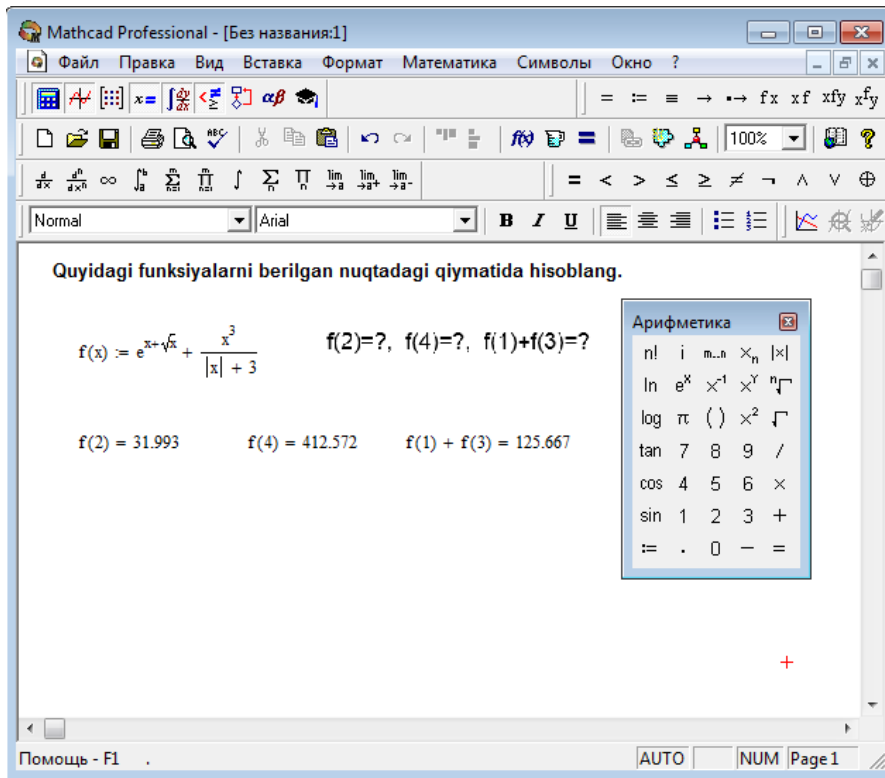




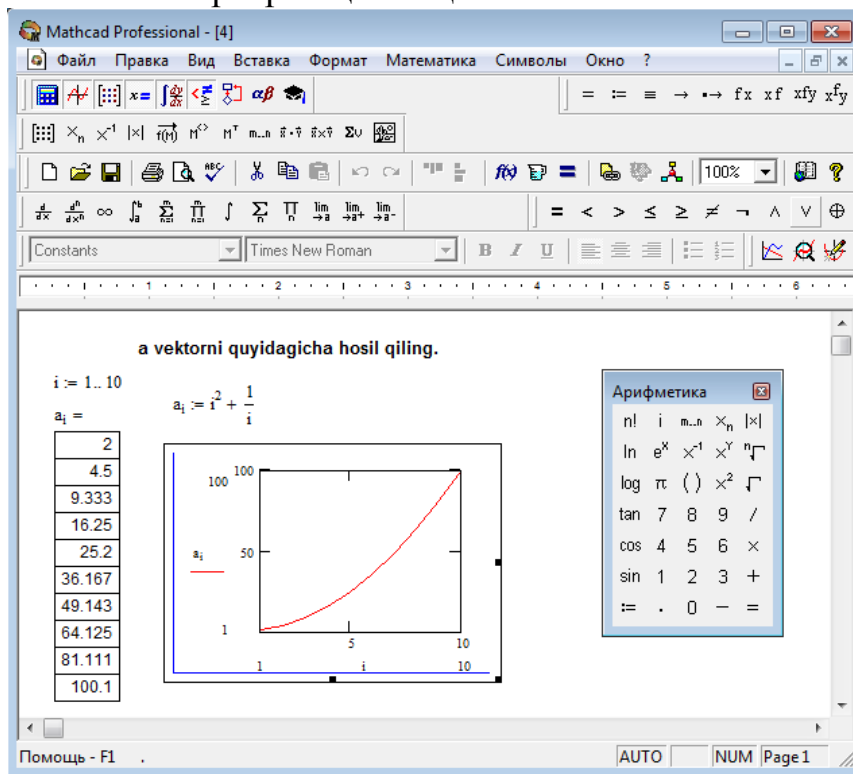
2 - мисол. Томонлари маълум бўлган уч бурчакнинг юзини Герон формуласи орқали ҳисоблаш.



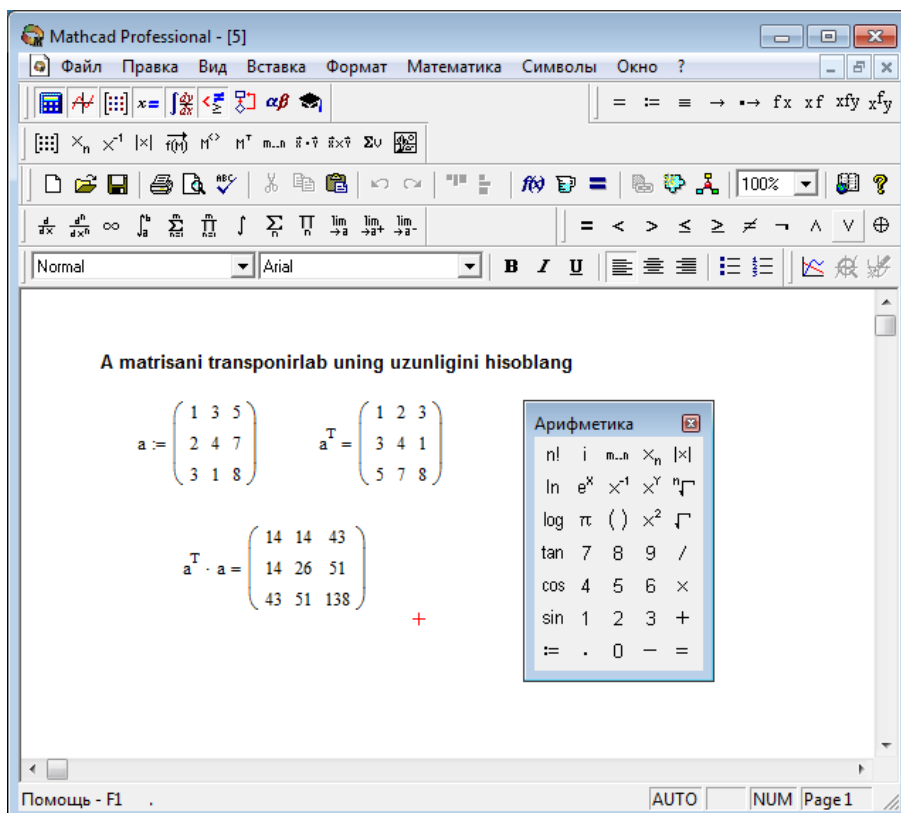
3-мисол. Функциянинг берилган нуқталаридаги қийматларини ҳисоблаш.



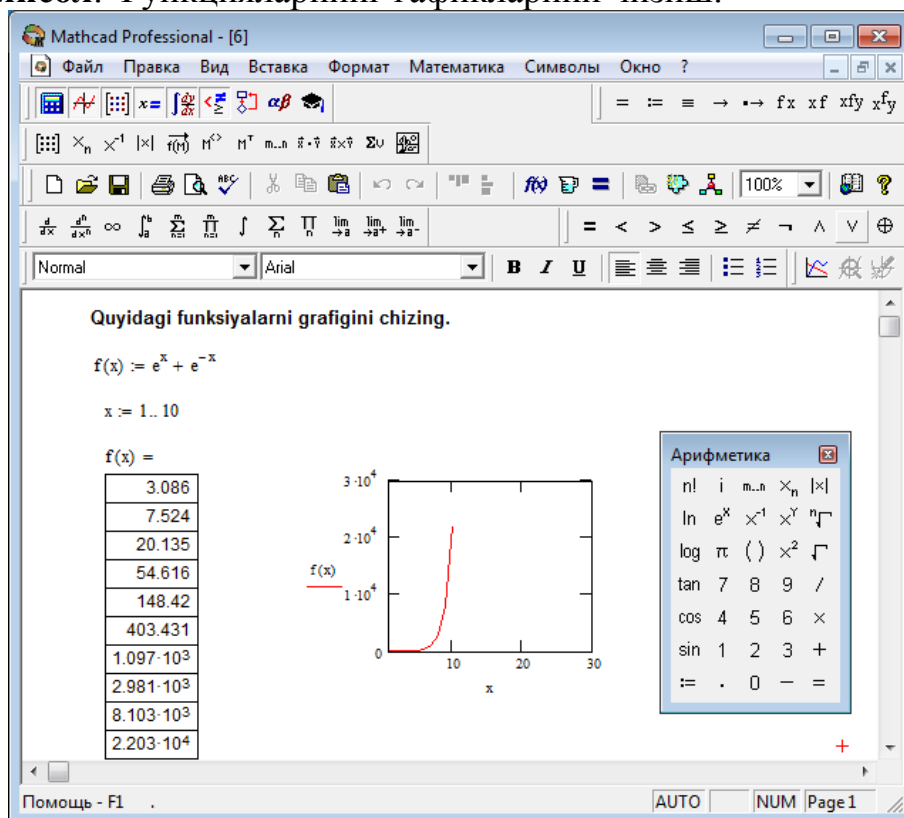
4-мисол. Векторларни ҳосил қилиш.



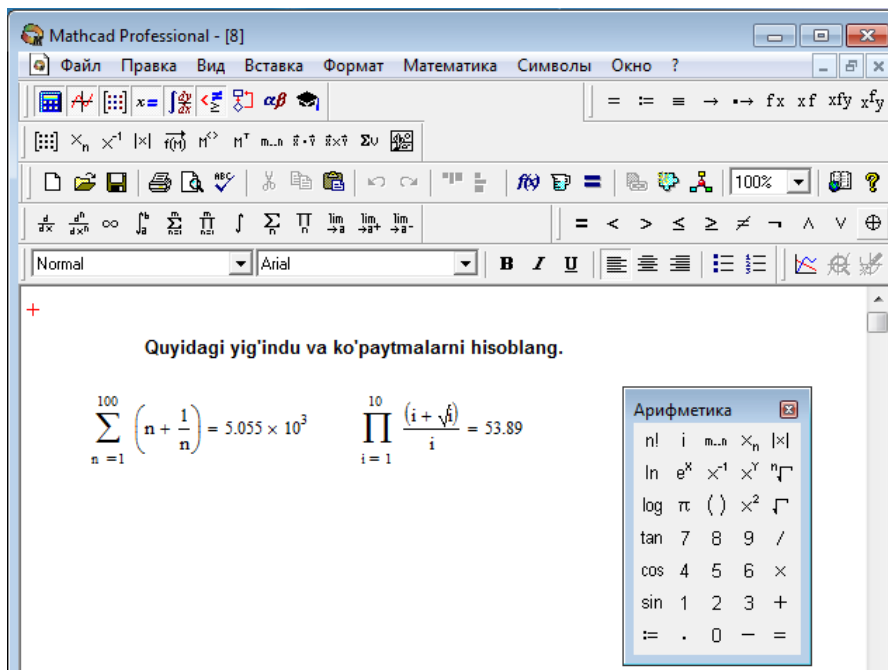
5-мисол. Матрицаларни транспонирлаш ва узунлигини топиш.



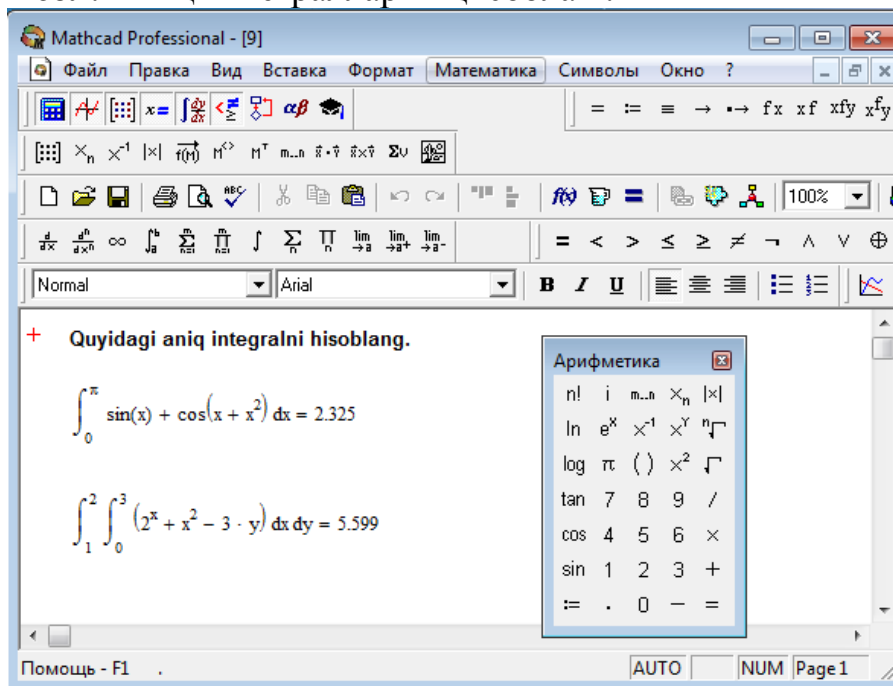
6-мисол. Функцияларнинг гафикларини чизиш.



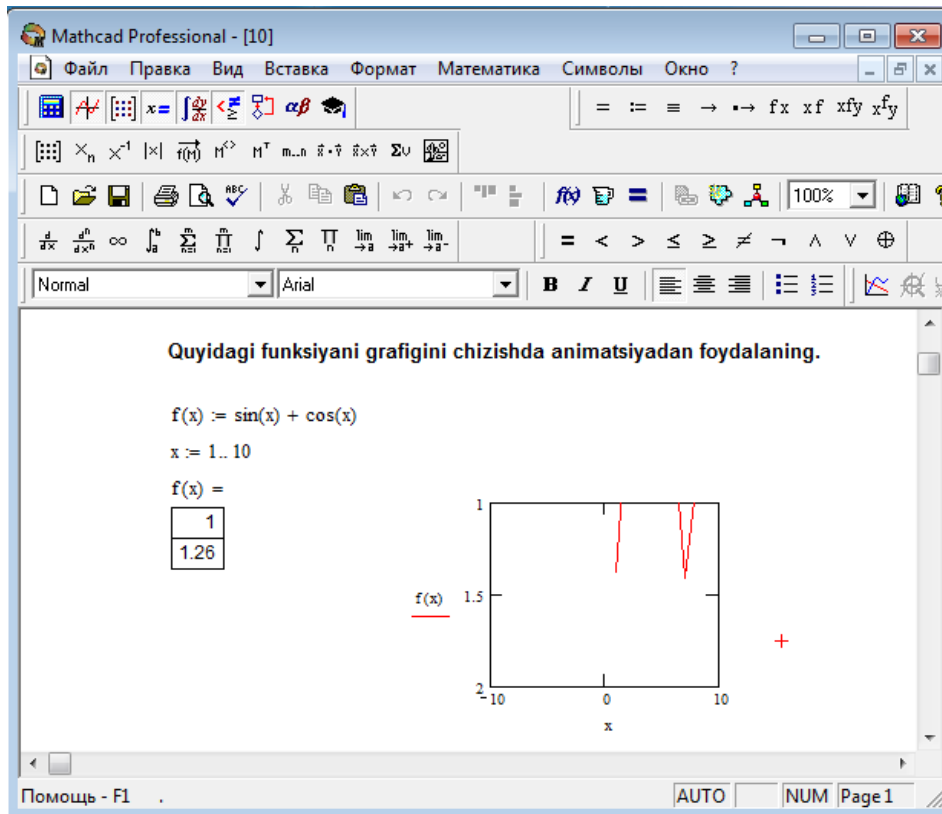
7-мисол. Йиғинди ва кўпайтмаларни ҳисоблаш.



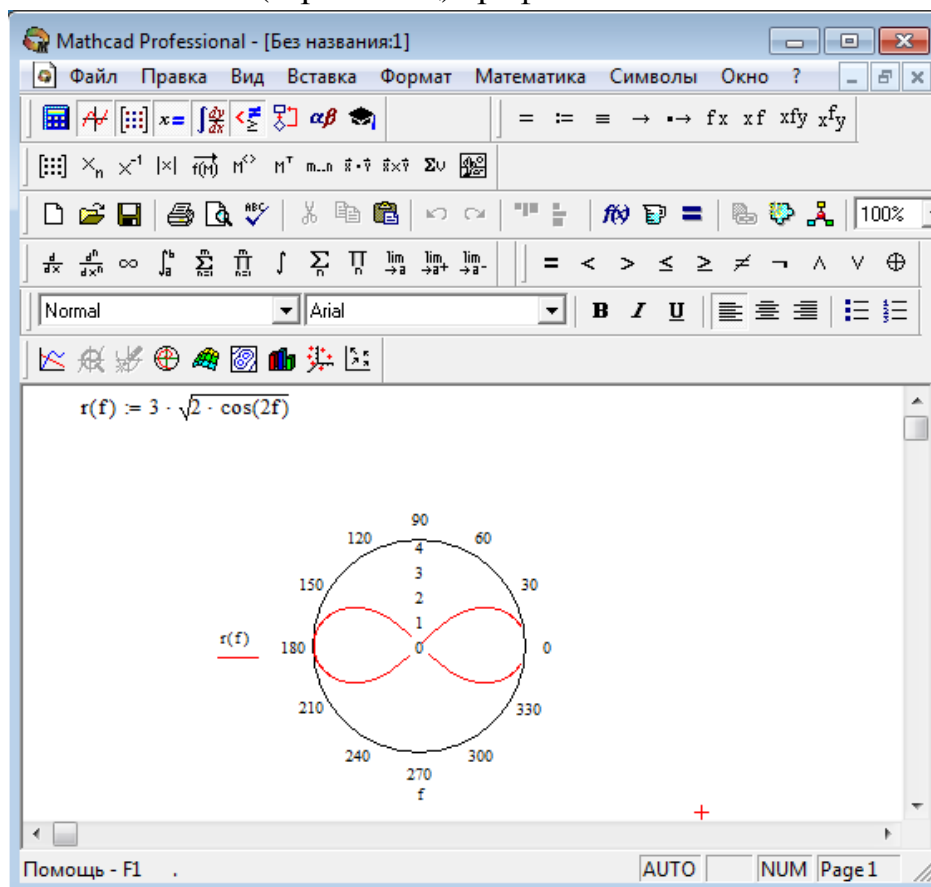
8-мисол. Аниқ интегралларни ҳисоблаш.



9-мисол. Функцияларнинг графикларини чизишда турли анимациялардан фойдаланиш.



10-мисол. Кутб координаталар системасида  $r = r(\varphi)$  кўринишдаги функция (эгри чизик) графигини чизиш.



*Текшиши учун саволлар:*

8. *Mathcad* дастури қандй қилиб ишга буюширилади?

9. *Mathcad* дастури умумий кўриниши қандай бўлади?
10. *Mathcad* дастури ишини тугатиши қандай амалга оширилади?
11. Параметрлари маълум бўлган ифодалар қандай ҳисобланади?
12. Формула ёрдамида ҳисоблаш иши қандай бажарилади?
13. Матрицани транспонирлашда қайси политрадан фойдаланилади?
14.  $Y = X^2 + \sin(X)$  функцияни 0 дан 1 гача оралиқдаги интегрални ҳисоблаш формуласини қандай киритилади?

**Масала ва машқлар.**

5.  $Y = 9x^2 + \sin(x)$ , бу ерда  $x = 5+t^3$ ,  $t = 6$ . Функция қийматини ҳисобланг.
6.  $Y = X^2 + \sin(X)$  функцияни 0 дан 1 гача оралиқдаги интегрални ҳисобланг.
7.  $X^2 + \sin(X)$  функцияни  $h=1$  кадам билан 0 дан 100 гача ҳосил бўладиган қийматлар йиғиндисини топинг.
8. Қутб координаталар системасида  $r = r(\varphi)$  кўринишдаги функция танлаб, унинг графигини чизинг.

**MAVZU-18. “MatLab” амалий дастури ва унинг имкониятлари.**

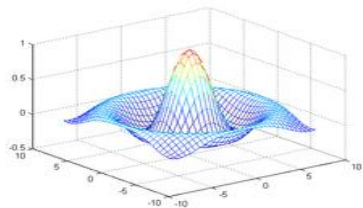
**“MatLab” дастурини умумий кўриниши. Дастур ускуналари билан ишлаш**

**Режа:**

4. MatLab амалий дастури ва унинг имкониятлари.
5. MatLab дастурини умумий кўриниши.
6. Дастур ускуналари билан ишлаш.

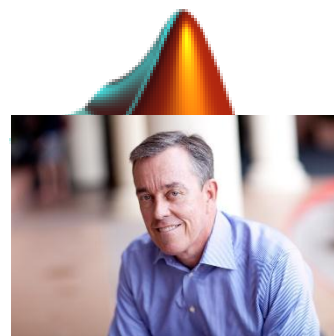
**Таянч тушунчалар:** MatLab, Linpack ва EISPACK дастурий кутубхоналари, Optimization Toolbox, Econometrics, Financial, Financial Derivative, Fixed Income, Опцион, скриптлар, Processing Toolbox, Wavelet Toolbox, Communication Toolbox, Filter Design Toolbox, Control Systems Toolbox,  $\mu$ -Analysis and Synthesis Toolbox, Robust Control Toolbox, System Identification Toolbox, LMI Control Toolbox, Model Predictive Control Toolbox, Model-Based Calibration Toolbo, GARCH Toolbox, Fixed-Income Toolbox, Financial Time Series Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Financial Toolbox, Datafeed Toolbox; Mapping Toolbox функцияси, Data Acquisition Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Instrument Control Toolbox, Link for Code Composer Studio;

*MatLab* (ингл. «*MA*TriX *LAB*oratory»)нинг қисқартмаси, ўзбек тилида матрица лабораторияси, Матлаб, каби талаффуз қилинади) — техник ҳисоблаш масалаларини ечиш учун амалий дастурлар пакети ва ушбу пакетда фойдаланиладиган номдош дастурлаш тилидир. Пакетни миллиондан кўп муҳандис ва илмий ходимлар фойдаланиладилар, у кўпчилик замонавий, шу жумладан, Linux, Mac OS, Solaris (R2010b версиясидан бошлаб Solaris қўллаб-қувватлаш тўхтатилган) ва Microsoft Windows операцион системаларда ишлайди.



*MatLab* дастурлаш тили сифатида Нью-Мексика университетининг компьютер фанлари факультетининг декани (ингл. *Cleve Moler*) томонидан 1970 йиллар охирида ишлаб чиқилган. Ишланманинг мақсади факультет талабаларига Фортран тилини ўрганиш

заруратисиз Linpack ва EISPACK дастурий кутубхоналаридан фойдаланиш имкониятини беришдан иборат бўлган. Тез орада ушбу тил бошқа университетлар орасида оммалашиб кетди ва амалий математика соҳасида фаолият қилаётган олимлар томонидан катта қизиқиш билан кутуб олинган. Ҳозиргача Фортранда ёзилган, очик дастлабки код билан тарқатиладиган 1982 йилги версиясини Интернетда топиш мумкин. Муҳандис Джон Литтл (ингл. *John N. (Jack) Little*) бу тил билан 1983 йили



Стэнфорд университетга қилган ташрифида танишган. Янги тил катта тижорат салоҳиятига эга эканлигини тушуниб, у Клив Моулер ва Стив Бангерт (ингл. *Steve Bangert*) билан бирлашди. Улар ҳамкорлик *MatLab*ни C тилида қайта ёздилар ва 1984 йили дастурнинг кейинги ривожлантириш учун The MathWorks компаниясини ташкил этишни асосладилар. Ушбу C да қайта ёзилган кутубхоналар узоқ вақтгача JASCRAC ном билан таниқли эдилар. Дастлаб *MatLab* бошқариш системаларини лойиҳалаш (Джон Литтлнинг асосий мутахассислиги) учун мўлжалланган эди, лекин тезликда бошқа кўпгина илмий ва муҳандисик соҳаларда оммалашига эришди. У, шунингдек, таълим тизимида, хусусан, чизиқли алгебра ва сонли усулларни ўқитиш учун кенг фойдаланилади.

*MatLab* тили ўзига маълумотлар тузулишли матрицаларда асосланган, функцияларнинг кенг спектрини, ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳитини, объектга мўлжалланган имкониятини ва бошқа дастурлаш тилларида ёзилган дастурларига интерфейсларни олган юқори даражадаги интерпретацияловчи дастурлаш тилидан иборат.

*MatLab* дастури, эҳтимол, берилганларни қайта ишлаш учун энг кучли дастурдир. *MatLab* – жадвал (ёки математик тилда, матрица) кўринишида тақдим этиладиган кўп ўлчовли маълумотлар билан ишлаш учун идеал муҳитдан иборат. Берилганларнинг худди мана шундай синфига кўпчилик

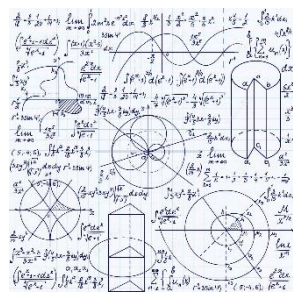


молиявий: котировка<sup>63)</sup>, индикатор<sup>64)</sup>лар, макроиктисодий статистика ва ш.к. ахборотлар киради .

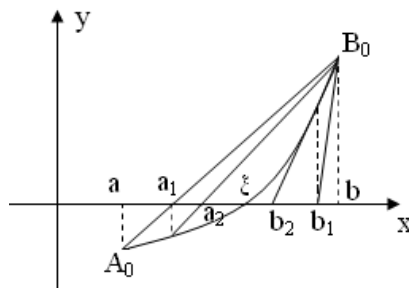
*MatLab*ни ўзлаштириш, масалан Excelни ўзлаштиришга ўхшаш осон эмас. Энди ўрганаётганларни буйрукли сатрлар кўрқитиб юбориши мумкин. Аслида, кўп масалалар *MatLab*да Excelдагига қараганда нисбатан осон ва тез ечилиши мумкин. Буни устига кўп функциялар учун *MatLab*да одатдаги график интерфейс мавжуд, буйрукли сатр эса, амалиётда унча кўрқинчли эмас ва балки, бир қанча вақтлардан кейин Сизга у орқали ишлаш маъқул бўлар.

1. *Берилганлар билан ишлашнинг умумий вазифалари*: жадвал элементларини кўшиш ва йўқ қилиш, саралаш, ўзгартириш ва ш.к. Мисол учун, *MatLab*да функция ёрдамида котировкалар устунини эскироқ берилганлар юқорида, пастда эса – янгироклари жойлашадиган қилиб жуда тез “оёғини осмондан” қилиб айлантириб қўйиш мумкин. Бу аксинча юкланадиган (юқорида – янгилар, пастда - эскилари) котировкаларнинг баъзи манбалари билан ишлашда долзарбдир.

2. *Математик функциялар*. Математикани қўллаш имкониятлари фақат бизнинг ҳаёлимиз бўйича чегаралангандир. Бу таъкид математик функцияларга ҳам таълуқлиқдир. *MatLab* элементар функциялардан, масалан логарифмик функциялардан тортиб, токи махсус, масалан гамма-функциягача бўлган ўрнатилган катта сондаги функцияларга эга. Бу функциялар қарийиб барча ихтиёрий масалаларни ечишда “зиштчалар” сифатида фойдаланади.



3. *Сонли методлар*: интеграллар ва мақбуллаштирувчилар. Уларга мурожаат қилиш зарурати одатда портфелни мақбуллаштиришда, шунингдек *маблағ ва хавф - хатарни* бошқаришда пайдо бўлади. Мақбуллаштириш масалалари *MatLab*да функцияларнинг Optimization Toolbox (мақбуллаштириш ускуналари) махсус тўплами ёрдамида ечилади. Фойдаланувчи портфелнинг бошланғич оғирлиги ёки сотув системасининг параметрларини, *MatLab* эса, махсус алгоритмлар бўйича уларни мақбул комбинациясига эришгунга қадар эгалайди.



4. *Статистик функциялар ва олдиндан айтиш*: ўрта арифметик, ўрта геометрик, стандарт четланиш (волатильность<sup>65)</sup>), корреляциялар, эҳтимолликлар тақсимотлари, тасоддий сонлар генераторлари, регрессия, омиллик таҳлил, кластерли таҳлил ва кўпгина бошқалар. Бу функциялар сотув системалари ва

<sup>63)</sup> **Котировка** (фр. *Cote*, ингл. *Financial quote*) — сотувчи ёки харид қилувчи эълон қиладиган ва шу бўйича улар харид қилишга ва сотишга тайёр бўлган товар баҳоси (курс, фойизли ставка). Одатда нисбатан тез ўзгариб турадиган баҳо кўзда тутилади, масалан биржа баҳоси.

<sup>64)</sup> **Индикатор**— ўрганилаётган объектни тадқиқотчига бевосита кириш мумкин бўлмаган унинг бошқа табиати ҳақида ҳукм чиқариш учун кузатиш ва ўлчаш мумкин бўлган табиати.

<sup>65)</sup> **Волатиллик**, ўзгарувчанлик (ингл. *volatility*) — гнарни ўзгарувчанлигини характерлайдиган статистик молиявий кўрсаткич. Берилган вақт оралиғида молиявий қуролни фойдаланишнинг хавф-хатар ўлчовини ифодалайдиган молиявий хавф-хатарни бошқаришда муҳим молиявий кўрсаткич ва тушунчадир.



портфелларни, визуаллаш ва котировкалардаги боғлиқларни излашда зурур бўлади. Функцияларнинг ушбу гуруҳига вақтли қаторларнинг кучли ускунаси бўлган Neural Network Toolbox (нейрон тармоқнинг ускуналар тўплами)ни ҳам киритиш мумкин.

#### 5. Молиявий функцияларнинг махсус пакетлари (Toolboxes):

**Econometrics** (эконометрия). Волатилликни олдиндан айтишда долзарб бўлиши мумкин;

**Financial** (молиявий): котировкаларни қайта ишлаш, техник таҳлил, заёмли қоғозлар, портфелни мақбуллаш, опцион<sup>66)</sup>лар;

**Financial Derivative** (молиявий ҳосилалар): унумдор ускуналар учун илгариланган функциялар (экзотик опционлар, фойзли ставкаларга опционлар ва ҳоказо);

**Fixed Income** (белгиланган фойда): белгиланган фойдага эга бўлган ускуналар, масалан, заём қоғозлар, пул билан таъминланган ипотекали кредитларни ва бошқалар учун илгариланган функциялар.

	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
1	0	3,00р.					
2	1	3,24р.	3,00р.				
3	2	3,50р.	3,24р.	3,00р.			
4	3	3,78р.	3,50р.	3,24р.	3,00р.		
5	4	4,08р.	3,78р.	3,50р.	3,24р.	3,00р.	17,80р.
6	5	4,41р.	4,08р.	3,78р.	3,50р.	3,24р.	19,01р.

Шунингдек, техтаҳлил тарафдорлари учун сонли филтрлар асосида *Техник Таҳлил* индикаторларни ишлаб чиқиш учун Filter Design Toolbox керак бўлиб қолиши мумкин. Бу “фанҳажмли” техтаҳлилда анча оммалашган йўналишдир.

*MatLab*да фуқцияларнинг қулай муҳаррири мавжуд. У ёрдамида кўплаб масалаларни ечишда фойдаланиладиган ўрнатилган функцияларни фойдаланувчининг функцияларининг бутун блокларига комбинациялаб етарлича автоматлаштириш мумкин. Хатто ушбу функцияларга одатдаги ойнали-тугмалик стилдаги Windows учун график интерфейс яратиш имконияти мавжуд.

*MatLab* тили берилганлар таркиби матрицаларига асосланган функцияларнинг кенг спектри, ишлаб чиқиш интегралланган муҳити, объектга йўналтирилган имкониятлар ва бошқа дастурлаш тилида ёзилган дастурлар учун интерфейсларни ўзига қамраб олган юқори даражада интерпретацияланадиган дастурлаш тилидан иборат.

*MatLab*да ёзилган дастурлар: функциялар ва скриптлар каби икки турда бўладилар. Функциялар кириш ва чиқиш аргументларига, шунингдек ҳисоблашларнинг оралиқ натижаларини ва ўзгарувчиларни сақлаш учун шахсий ишчи фазога эга. Скрипт<sup>67)</sup>лар эса, умумий ишчи фазодан фойдаланадилар. Скриптлар ҳам, функциялар ҳам машина кодига компиляция қилинмайдилар ва матнлик файллар кўринишида сақланадилар ва машина кодига динамик равишда компиляцияланади. Шунингдек, *pre-parsed* дастурлар деб аталувчи дастурлар –

<sup>66)</sup>**Опцион** (лот. *optio* — танлаш, хоҳиш, ихтиёр) — у бўйича опцион харидори (базавий фаолни — мол, қимматли қоғозни салоҳиятли харидори ёки салоҳиятли сотувчиси), ушбу фаолни шартномада аниқланган вақтда келажакда ёки аниқ вақт оралиғи давомида аввалдан келишилган нархда сотиб олиш ёки сотиш ҳуқуқини оладиган шартнома, лекин мажбурият эмас. Бунда опцион сотувчиси мос равишда фаолни сотиш ёки шартларга мос равишда опцион харидоридан харид қилиш мажбуриятига эга бўлади. *Опцион* — бу унумдор молиявий ускуналардан биридир. Одатда сотишга опционлар (put option), харид қилишга опционлар (call option) ва икки томонлама опционлар (double option)ни ажратишади.

<sup>67)</sup>**Скрипт** (ингл. *Script* сўзи лотинчада «*Scriptum*» - ёзув, матн) — бу одатда, интернет - сайт ёки илова зарурати учун ёзилган катта бўлмаган дастур.

машина бажариши учун қулай кўринишга қайта ишланган функциялар ва скриптлар мавжуд. Умумий ҳолда бундай дастурлар, агар функция график ясаш буйруғига эга бўлса, у ҳолда одатдагиларга қараганда тезроқ бажарилади.

MatLabнинг асосий хусусиятларидан бири – унинг яратувчилари “векторли ўйла” (ингл. *Think vectorized*) шиорида ифодалаган матрицалар билан ишлашнинг кенг имкониятлигидир.

*MatLab* фойдаланувчи учун қарийиб математиканинг барча соҳаларини қамраб олган, берилганларни таҳлил қилиш учун катта сондаги (бир неча юз) функцияларни тақдим этади, хусусан:

**матрицалар ва чизиқли алгебра** — матрицалар алгебраси, чизиқли тенгламалар, хусусий қийматлар ва векторлар, сингулярлик, матрицаларни факторизация қилиш ва ҳоказо;

**кўп ҳадлар ва интерполяция** — кўп ҳадларнинг илдизлари. Кўпҳадлар устида амаллар ва уларни дифференциаллаш, эгри чизиқларни интерполяциялаш ва экстраполяциялаш ва бошқалар;

**математик статистика ва берилганлар таҳлили**— статистик функциялар, статистик регрессия, сонли фильтрация, тезкор Фурье ўзгартиришлари ва бошқалар;

**берилганларни қайта ишлаш** — махсус функциялар тўплами, шу жумладан, графиклар ясаш, мақбуллаштириш, нолларни излаш, сонли интеграллаш (квадратураларда) ва бошқалар;

**дифференциал тенгламалар** — дифференциал тенгламаларни ва дифференциал-алгебраик тенгламаларни, кечикувчи аргументли дифференциал тенгламаларни, чегараларга эга бўлган тенгламаларни, хусусий ҳосилали тенгламаларни ва бошқаларни ечиш;

**хосмас** (разреженные) **матрицалар** — махсуслаштирилган иловаларда фойдаланиладиган *MatLab* пакетининг берилганларининг махсус синфи.

**бутун сонли арифметика** — *MatLab* муҳитида бутун сонли арифметиканинг амалларини бажариш.

**Ускуналар тўплами.** *MatLab* учун, унинг вазифаларини кенгайтирувчи ускуналарнинг махсус тўпламини (ингл. *toolbox*) яратиш имконияти мавжуд. Ускуналарнинг тўплами масалаларнинг алоҳида синфини ечиш учун *MatLab* тилида ёзилган функцияларнинг коллекцияларини ифодалайди. Mathworks компанияси кўп соҳаларда фойдаланиладиган ускуналар тўпламини етказиб туради, шу жумладан қуйидагилар:

**сигнал, тасвир ва маълумотларни сонли қайта ишлаш** — сигнал, тасвирларни қайта ишлаш, сонли филтрлар ва алоқа системаларини лойиҳалаш масалаларининг кенг спектрини ечиш имкониятини берадиган функциялар тўпламлари. Масалан, *DSP Toolbox*, *Image Processing Toolbox*, *Wavelet Toolbox*, *Communication Toolbox*, *Filter Design Toolbox*;

**бошқариш системалари** — динамик системаларни таҳлили ва синтезини, бошқариш системаларини лойиҳалаш, моделлаш ва идентификация қилишни енгиллаштирувчи функциялар тўплами. Масалан, *Control Systems Toolbox*, *μ-Analysis and Synthesis Toolbox*, *Robust Control Toolbox*, *System Identification Toolbox*, *LMI Control Toolbox*, *Model Predictive Control Toolbox*, *Model-Based Calibration Toolbox*;

**молиявий таҳлил** — турли молиявий ахборотни тез ва самарали тўплаш, қайта ишлаш ва узатиш имкониятини берадиган функциялар тўплами. Масалан, *GARCH Toolbox, Fixed-Income Toolbox, Financial Time Series Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Financial Toolbox, Datafeed Toolbox*;

**географик хариталарни, шу жумладан, уч ўлчовлиларини таҳлил ва синтез қилиш.** Масалан, *Mapping Toolbox* функцияси;

**экспериментал берилганларни йиғиш ва таҳлил қилиш** — тажриба мобайнида, шу жумладан реал вақтда олинган маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш имкониятини берадиган функциялар тўпландир. Илмий ва муҳандислик жиҳозларнинг кенг спектри қўллаб-қувватланади. Масалан, *Data Acquisition Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Instrument Control Toolbox, Link for Code Composer Studio*;

**берилганларни визуаллаш ва тақдим этиш** — виртуал ҳақиқийлик технологияси ва VRML<sup>68</sup>) тили ёрдамида интерфаол дунёлар яратиш ва илмий ахборотни визуаллаш имкониятини беради. Масалан, *Virtual Reality Toolbox*;

**ишлаб чиқиш воситалари** — *MatLab* муҳитидан эркин иловалар яратишга имконият берадиган функциялар тўплами. Масалан, *MatLab Builder for COM, MatLab Builder for Excel, MatLab Builder for NET, MatLab Compiler, Filter Design HDL Coder*;

**ташқи дастурий маҳсулотлар билан ўзаро таъсири** — берилганларни бошқа дастурлар билан ишлай оладиган қилиб турли кўринишда сақлаш имкониятини берадиган функциялар тўпланди. Масалан, *MatLab Report Generator, Excel Link, Database Toolbox, MatLab Web Server, Link for ModelSim*.

**маълумотлар омбори** — маълумотлар омборлари билан ишлаш ускуналари. Масалан, *Database Toolbox*.

**илмий ва математик пакетлар** — илмий ва муҳандислик масалаларининг кенг спектрини, шу жумладан, генетик алгоритмларни ишлаб чиқиш, хусусий ҳосилалари масалаларни ечиш, бутун сонли муаммолар, системаларни мақбуллаштириш ва бошқаларни ечиш имкониятини берадиган махсуллаштирилган математик функциялар тўплами. Масалан, *Bioinformatics Toolbox, Curve Fitting Toolbox, Fixed-Point Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox, OPC Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Spline Toolbox, Statistic Toolbox, RF Toolbox*.

**нейрон тармоқлар** — нейрон тармоқларни синтез ва таҳлил қилиш учун ускуналар. Масалан, *Neural Network Toolbox*.

**тоқ мантиқ** — тоқ тўпланди янаш учун ускуналар. Масалан, *Fuzzy Logic Toolbox*.

**символик ҳисоблашлар** — Maple дастурининг символик процессори билан ўзаро таъсир этиш имкониятига эга бўлган символик ҳисоблаш ускуналари. Масалан, *Symbolic Math Toolbox*.

Юқорида саналганлардан ташқари *MatLab* учун, бошқа компаниялар ва ташаббускорлар томондан ёзилган минглаб бошқа ускуналар тўпланди мавжуд.

*MatLabgavrcar* виртуал машинанинг дастури ўрнатилган.

---

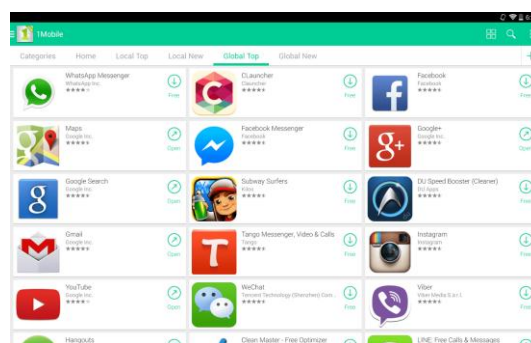
<sup>68</sup>) VRML (ингл. *Virtual Reality Modeling Language* — виртуал ҳақиқийликни моделлаш тили) — уч ўлчовли интерфаол вектор графикани намойиш қилиш учун файлларнинг меъёрлаштирилган формати, кўпинча WWW да фойдаланилади.

**Алгоритмлар ишлаб чиқиш.** Алгоритмлар ишлаб чиқиш учун *MatLab* қулай воситалар, шу жумладан, объектга мўлжалланган дастурлаш концепциясини фойдаланган юқори даражалиларини тақдим этади. Унда ишлаб чиқишнинг интеграллашган муҳитининг барча зарур воситалари, шу жумладан, ростлагич ва профайлер<sup>69)</sup> мавжуд. Берилганларнинг бутун типлари билан ишлаш бўйича функциялар микроназоратчи ва зарур жойларда бошқа иловалар учун алгоритмлар яратишни енгиллаштиради.

**Берилганларни визуаллаш.** *MatLab* пакетининг таркибида графиклар ясашга, шу жумладан, уч ўлчовли, берилганларни визуал таҳлили ва анимацияланган роликлар яратиш учун мўлжалланган катта сондаги функциялар мавжуд.

Ўрнатилган ишлаб чиқиш муҳити бошқаришнинг тугмалар, киритиш майдон каби турли элементлари билан фойдаланувчининг график интерфейсларини яратиш имкониятини беради.

**Эркин иловалар.** Консоллик ҳам, фойдаланувчи график инерфейсли ҳам *MatLab* дастурлари, *MatLab Compiler* компоненти ёрдамида *MatLab* га боғлиқ бўлмаган ҳолда уларни бошқа компьютерларда ишга тушуриш учун эркин тарқаладиган муҳитни - *MatLab Compiler Runtime*-матлаб компиляторини бажариш вақти (MCR) ўрнатиш талаб этиладиган бажариладиган иловалар ёки динамик кутубхоналар йиғиш мумкин.



**Ташқи интерфейслар.** *MatLab* пакети бошқа дастурлаш тилларида ёзилган ташқи дастурларга, берилганларга, Component Object Model ёки Dynamic Data Exchange технологиялари орқали мулоқатда бўладиган мижоз ва серверларга, шунингдек *MatLab* билан тўғридан тўғри ўзаро таъсир этадиган ташқи қурилмаларга кириш учун турли-туман интерфейсларга эга. Бу имкониятларнинг кўпчилиги *MatLab API* номи билан маълум.

**COM.** *MatLab* пакети COM-объектлар (мижозлар ҳам, серверлар ҳам) яратиш, манипуляция қилиш ва йўқ қиладиган функцияларга киришишни тақдим этади. Шунингдек, ActiveX технология ҳам қўллаб-қувватланади. Барча COM-объектлар *MatLab* пакетининг махсус синфига тегишлидир. Автомтлашни назоратчиси (ингл. *Automation controller*) функциясига эга бўлган барча дастурлар, *MatLab*га автоматлаштириш серверига (ингл. *Automation server*) каби кириши мумкин.

**.NET.** Microsoft Windowsда *MatLab* пакети дастурли .NET Framework платформага киришни тақдим этади. *MatLab* муҳитидан .NET тўплаш (Assemblies)ни юклаш ва .NET синфлар объектлари билан ишлаш имконияти мавжуд. *MatLab* 7.11 (R2010b) версиясида .NET Framework 2.0, 3.0, 3.5 ва 4.0 версиялари қўллаб-қувватланади.

<sup>69)</sup> **Профиллаш** — дастурнинг аллоҳида лавҳалари(одатда дастурлар)ни бажариш вақтини, тўғри айтилган шартли ўтишларнинг сони, кэш-хатолар ва бошқ. ишлаш табиатини тўплаш. Ишлаш таҳлили учун фойдаланиладиган ускуна профилловчи, профайлер (ингл. *profiler*) деб аталади. Одатда дастурни мақбуллаштириш билан биргаликда бажарилади.

*DDE.MatLab* пакети берилганлар билан алмашинининг динамик технологияси (DDE) ёрдамида иловалар *MatLab* берилганларига кириши каби Windows муҳитининг иловаларига кириш имкониятини берадиган функцияларга эга. DDE-сервер бўладиган ҳар бир илова, ўзининг ажойиб идентификацион номига эга. *MatLab* учун бу ном — *MatLab* дир.

**Веб-сервислар.** В *MatLab* да веб-сервисларнинг методларини чақириш имконияти мавжуд. Махсус функция API веб-сервис методларига асосланган ҳолда синф яратади.

*MatLab* веб-сервис мижоз билан ундан жўнатмалар қабул қилиш, уларни қайта ишлаш ва жавоб жўнатмалар ёрдамида ўзаро таъсир этади. Қуйидаги технологиялар куллаб-қувватланади: Simple Object Access Protocol- объектларга оддий кириш баённомаси) (SOAP)<sup>70)</sup> и Web Services Description Language— XML тилида веб-сервисларни тавсифлаш ва уларга кириш тили (WSDL).

**COM-порт<sup>71)</sup>.** *MatLab* пакетининг кетма-кет порти учун мўлжалланган интерфейс кетма-кет (COM-порт) порт орқали компьютерга уланадиган модем, принтер ва илмий жиҳозлар каби ташқи қурилмаларга тўғридан-тўғри киришни таъминлайди. Интерфейс кетма-кет порт учун махсус синф объектини яратиш йўли билан ишлайди. Ушбу синфда мавжуд методлар берилганларни кетма-кет порт учун ўқиш ва ёзиш, ходисаларни ва уларни қайта ишловчиларни фойдаланиш, шунингдек ахборотни компьютернинг дискига реал вақт тартибида ёзиш имкониятини беради. Бу эксперимент ўтказишда, реал вақтли системаларни симуляциясида ва бошқа иловаларда зарур бўлади.

**MEX-файл<sup>72)</sup>лар.** *MatLab* пакети C ва Фортран тилларида ёзилган ташқи иловалар билан ўзаро таъсир интерфейсни ўзига олади. Бу ўзаро таъсир MEX-файллар орқали амалга оширилади. Пакетнинг худди ўрнатилган функцияларидек, *MatLab* дан C ёки Фортран тилларида ёзилган дастуростиларини чақириш имконияти мавжуд. MEX-файллар *MatLab* да ўрнатилган интерпретатор орқали юкланиши ва бажарилиши мумкин бўлган динамик ҳолда уланувчи кутубхонадан иборат.

**DLL<sup>73)</sup>.** Умумий DLLга тегишли *MatLab* интерфейси, *MatLab* дан тўғридан-тўғри одатдаги динамик уланувчи кутубхонадаги функцияларни чақириш имкониятини беради. Бу функциялар C-интерфейсга эга бўлиши керак.

Бундан ташқари, *MatLab* да унинг ўрнатилган функцияларига C-интерфейс орқали кириш имкониятига эга бўлиб, пакет функцияларини C дастурлаш тилида ёзилган иловаларида фойдаланиш имкониятини беради. *MatLab* да бу технология *C Engine* деб аталади.

**Альтернатив пакетлар.** Сонли таҳлил масалаларини ечиш учун катта миқдордаги дастурий пакетлар мавжуд. Бундай пакетларнинг кўпчилиги эркин дастурий таъминотдан иборат.

---

<sup>70)</sup> SOAP - тақсимланган ҳисоблаш муҳотида тузулишли маълумотлар алмашиниш баённомаси.

<sup>71)</sup> COM - port (Communication port, кетма-кет порт, Serial Port) – компьютернинг икки йўналган меъёрий порти, RS-232 баённомага мос берилганларни узатиш учун фойдаланилади. Порт “кетма-кет” деб аталишининг сабаби, ахборот ундан битта битдан кетма-кет битма бит узатилади.

<sup>72)</sup> MEX-файллар – у ёки бу функцияларни бажариш учун *MatLab* томонидан чақириладиган C дастурлаш тилида ёзилган файллар.

<sup>73)</sup> DLL (ингл. Dynamic Link Library — «динамик компановка кутубхонаси», «динамик уланадиган кутубхона») Microsoft Windows ва IBM OS/2 операцион системаларда турли-туман дастурий иловалардан кўп марта фойдаланишга имконият берадиган динамик кутубхона.

GNU Octave дастурлар тили даражасида: *MatLab* билан мос тушадиганлар (FreeMat, Maxima, Scilab) ва вазифалари билан яқинлари (Julia, R, S ва SPlus) мавжуд.

**APL** ва унинг авлодлари: масалан J.

Python(x,y) дастурлар пакетини фойдаланишда, шунингдек NumPy, SciPy ва matplotlib каби кутубхоналар билан Python кириш имкониятини амалга оширади. Шунингдек, Enthought Canopy мухит.

*IDL* (ингл. *Interactive Data Language* – берилганларни тавсифлашнинг интерфаол тили), қачонлардир *MatLab*нинг тижоратли рақобатчиси бўлган, ҳозирда дастурий маҳсулотлар бозоридаги сонли таҳлил учун, унинг улуши бирданига пасайишига қарамай, кўпгина амалий соҳаларда жиддий рақобатчиси бўлиб қолмоқда.

Sun Microsystems яратган Fortress дастурлаш тили Фортраннинг авлоди бўлишига қарамай, у билан мос эмас.

Сонли таҳлил учун катта лойиҳалар ишлаб чиқиш заруратида, статистик типлаштириш ва модуллик тузулишни қўллаб-қувватлайдиган умумий мўлжалланган дастурлаш тилларини фойдаланиш мумкин. Мисол сифатида, Modula-3, Haskell, Ада ва Java ларни келтириш мумкин. Бунда илмий-муҳандислик мухитда маълум махсуслаштирилган кутубхоналарни фойдаланиш тавсия этилади. Масалан, R дастурлаш тили, Julia дастурлаш тили, FreeMat, GNU Octave, GAUSS, Maple, Mathcad, Mathematica, Maxima, SMath Studio, Scilab, Simulink, Stateflow, SciPy, NumPy, Matplotlib ва ҳоказо.

### Текшириш саволлари:

1. *MatLab* интерфейсини бошқа аналогик математик пакетлардан асосий фарқи нимадан иборат?
2. *MatLab* дастурининг хусусиятлари нималардан иборат?
3. Котировка нима?
4. *MatLab*нинг қандай функциялари талабага долзарб бўлиши мумкин?
5. Берилганлар билан ишлашнинг умумий вазифалари нимадан иборат?
6. Математик функциялар ҳақида нималар биласиз?
7. Сонли методлар ҳақида нима биласиз?
8. Статистик функциялар ва олдиндан айтишни тавсифланг.
9. Молиявий функцияларнинг қандай махсус пакетлари бор?
10. Опцион нима?
11. *MatLab*да қандай дастурлаш тили ўрнатилган ҳисобланади?
12. *MatLab* математиканинг қандай соҳаларини қамрайди?
13. Функциялар ва скриптлар деганда нимани тушунасиз?
14. *MatLab* функцияларини санаб беринг.
15. Ускуналар тўплами деганда нимани тушунасиз?
16. *MatLab* ускуналарнинг қандай тўпланини яратиш имкониятини беради?
17. Сигнал, тасвир ва маълумотларни сонли қайта ишлаш ускунасини тушунтириб беринг.
18. Бошқариш системалари қандай ускуналар тўплами?
19. Молиявий таҳлил ускуналар тўплами қандай тўплам?
20. Географик хариталарни, шу жумладан, уч ўлчовлиларини таҳлил ва синтез қилиш ускуналар тўпланини айтинг.
21. Экспериментал берилганларни йиғиш ва таҳлил қилиш ускуналар тўплами нима?
22. Берилганларни визуаллашва тақдим этиш ускуналар тўпланини тушунтиринг.

26. *Ишлаб чиқариш воситалари ускуналар тўплами нима?*
27. *Ташқи дастурий маҳсулотлар билан ўзаро таъсири ускуналар тўпламини айтинг.*
28. *Маълумотлар омбори, илмий ва математика пакетлар, тоқ мантиқ, нейрон тармоқлар ва символлик ҳисоблашлар пакетларига мисоллар келтиринг.*
29. *Ташқи интерфейслар нималар?*
30. **COM**, **.NET** ва **DDL** ҳақида сўзлаб беринг.
31. *Веб-сервислар ва COM-портлар нима?*
32. *МEX – файллар нима?*
33. *DLL ва алтернатив пакетлар ҳақида нима биласиз?*
34. *APL ва унинг авлодларини тушунтириб беринг.*

### **Масала ва машқлар.**

Қуйидаги вектор ва матрицаларга доир мисолларни **MatLab** системасида ишлатиб кўринг:

**1 - мисол.** Томони  $n$  ўлчамини тоқ қийматлари учун `magic.m` функция қисми бўлган  $M$  магик квадратни генерация қиладиган кодга доир мисол:

```
[J,I] = meshgrid(1:n);
A = mod(I+J-(n+3)/2,n);
B = mod(I+2*J-2,n);
M = n*A + B + 1;
```

**2-мисол.** Бир ўлчовли  $A$  массивни  $B$  массивнинг қийматлари билан (фақат  $A$  вектор аниқланган ва унинг элементлар сони  $B$  векторнинг элементлар сонига мос келса) тескари тартибда юкланадиган код мисоли:

```
A(1:end) = B(end:-1:1);
```

**3 – мисол.** Графикларга доир мисол. **MatLab** дастури `surf`, `plot3` ёки `mesh` функциялар ёрдамида уч ўлчовли графикани яратиши мумкин.

```
[X,Y] = meshgrid(-8:.5:8);
R = sqrt(X.^2 + Y.^2);
Z = sin(R)./R;
Z(R==0) = 1;
mesh(X,Y,Z);
```

Бу код `sinc`-функциянинг каркасли 3D графигини яратади.

**4-мисол.** **MatLab** функцияларидан фойдаланиб ушнчалар таҳлилини бажаринг. Мос жадвални чизинг.

### ***МABЗУ-19-20. MatLab дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш***

#### **Режа:**

1. Функцияни графигини чизишга оид мисоллар.
2. Айланма жисм сиртларини топишга оид мисоллар.
3. Сонли ва символик ҳисоблашларга доир мисоллар.
4. Интегралларни ҳисоблашга оид мисоллар.

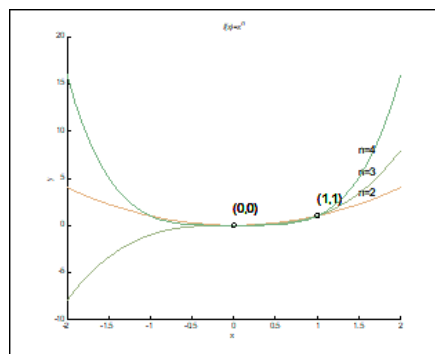
## Таянч тушунчалар.

**1-масала.** Функциялар оиласини куриш (`plot`) ва уларнинг умумий нуқталарини топиш. `Figure` объектида график ва нуқталарни ёзинг, ўқларни белгиланг, сарлавҳани ёзинг ва графикларни куриш учун турли рангларни фойдаланинг. Ёзиш мобайнида `x` сонини сатр катталиқка ўтказадиган `num2str(x)` функцияни фойдаланинг:

*Дастур:*

```
x=-2:0.1:2;
title('itf(x)=x^{n}');
xlabel('x');
ylabel('y');
hFigure=gcf;
set(hFigure,'Color',[1 1 1]);
hText=text;
set(hText,'FontSize',[18]);
for n=2:4
y=x.^n;
hold on
hPlot=plot(x,y);
set(hPlot,'Color',[1.8/n 0.7 0.5]);
set(hPlot,'LineWidth',2);
if n~=2
for i=1:length(y)
s="";
if y(i)==y1(i)
hold on
plot(x(i),y(i),'ko');
s=[' num2str(x(i)) ',' num2str(y(i)) '];
hText=text(x(i),y(i)+2, s); set(hText,'FontSize',[16]);
end
end
end
y1=y; s2=['n=' num2str(n)];
hText=text(1.5, 1.5^2*n-1, s2); set(hText,'FontSize',[14]);
end
```

*Натижа:*



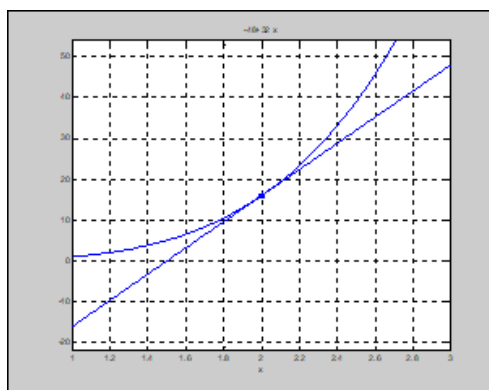
9.2.1-расм.



**2-масала.**Функция (funstr) графигини ва унга  $x_0$  нуктада уринмани ясайдиган дастур-функцияни ёзинг.

*Дастур:*

```
function kasat(funstr,x0)
f=sym(funstr); y0=subs(f,'x',x0); A=x0-1; B=x0+1; X=[A:(B-A)/100:B];
F=subs(f,'x',X);
Hline=plot(X,F); set(Hline,'LineWidth',2)
syms x
k=diff(f,x,1); K=subs(k,'x',x0); yt=sym('y0+k*(x-x0)');
yt=subs(yt,'k',K); yt=subs(yt,'x0',x0); yt=subs(yt,'y0',y0);
hold on
ezplot(yt,[A B])
plot(x0,y0,'o')
grid on
Натижа:
```

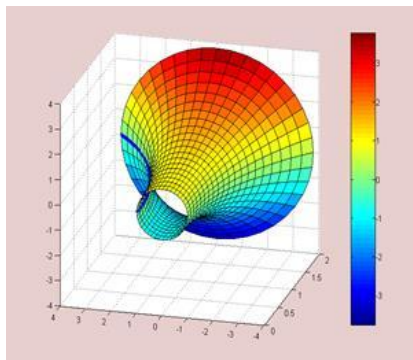


9.2.2-расм.>> kasat('x^4',2)

**3-масала.**  $y = a \cdot ch \frac{x}{a}$  ошкор берилган функцияни  $OX$  ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўладиган сиртни ясанг.

*Дастур:*

```
x1=0; x2=2; a=1;
u=x1:0.1:x2;
v=0:pi/20:2*pi;
[U,V]=meshgrid(u,v);
F=a*(exp(-U/a)+exp(U/a))/2;
X=U; Y=F.*cos(V); Z=F.*sin(V);
figure; hFigure=gcf;
set(hFigure,'Color',[0.9 0.8 0.8]);
surf(X,Y,Z)
colorbar;
view([-75,20])
hold on
x=0:0.1:x0; y=a*(exp(-x/a)+exp(x/a))/2;
hPlot=plot(x,y); set(hPlot,'LineWidth',5)
Натижа:
```



9.2.3-расм. Функцияни  $OX$  ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўлган сирт.

**4 - масала.** Астроидани айланишидан ҳосил бўлган сиртни визуаллаштиринг.

*Дастур:*

Астроидани яшаш

$a=2;$

$t=-2*\pi:\pi/20:2*\pi;$

$X=a*\cos(t).^3;$

$Y=a*\sin(t).^3;$

$w=300;$

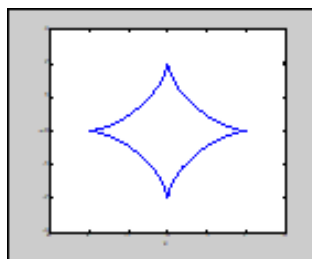
$h=300;$  figure('Units','Pixels','position',  
[100,100,w,h]);

plot(X,Y)

xlabel('x'); ylabel('y');

axis([-3, 3, -3, 3]);

*Натижа:*



9.2.4-расм. Астроида чизмаси.

% Айланиш сирти

$a=2;$

$t=-2*\pi:\pi/20:2*\pi;$

$X=a*\cos(t).^3;$

$v=0:\pi/20:2*\pi;$

[T,V]=meshgrid(t,v);

$Y=a*\sin(T).^3;$

$X1=X;$

$Y1=Y.*\cos(V);$

$Z1=Y.*\sin(V);$

figure;

hFigure=gcf;

set(hFigure,'Color',[1 1 1]);

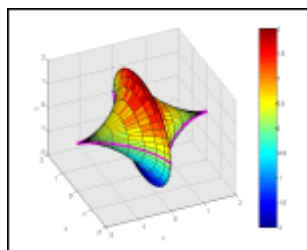
surf(X1,Y1,Z1)

hAxes=gca;

```

set(hAxes,'Color',[0.9,0.9,0.9]);
colorbar;
xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
view([-24,40])
hold on
hPlot=plot(X,Y);
set(hPlot,'LineWidth',5)
set(hPlot,'Color',[1 0 1])
Натижа:

```



9.2.5-расм. Астроиданинг ОХ ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт.

**5-масала.** Қутб координатадларда Бернулли лимнискатасини ясанг:

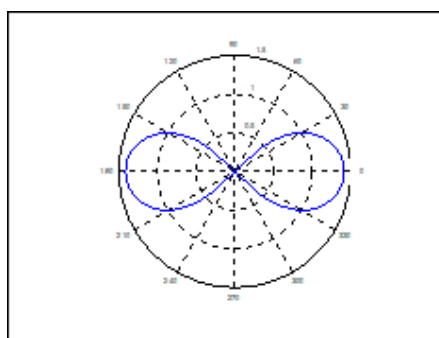
*Дастур:*

```

a=1;
r=[]; phi=[];
for p=0:pi/60:2*pi
if 2*a^2*cos(2*p)>=0
r=[r sqrt(2*a^2*cos(2*p))];
phi=[phi p];
end
end
hFigure=gcf;
set(hFigure,'Color',[1 1 1]);
hP=polar(phi,r);
set(hP,'LineWidth',2);

```

*Натижа:*



9.2.6.-расм. Бернулли лимнискатаси.

**6-масала.** MatLab да сонли ва символлик ҳисоблашлардан фойдаланиб: а) аниқ интегрални; б) икки қаррали интегрални; в) 1-тур сирт бўйича интегрални ҳисобланг.

а) **Аниқ интегрални ҳисоблаш** ҳақидаги масала сонли таҳлилнинг мумтоз масалаларидан ҳисобланади. Аниқ интегрални барча ҳисоблаш методлари ичида

энг содда, шу билан бирга муваффақиятли фойдаланилаётгани трапециялар методидир. Ушбу метод учун MatLabда  $trapz(x,y)$  (*edit trapz* буйруғи ушбу функциянинг матнини чиқариш имкониятини беради) функция кўзда тутилган. Бир ўлчовли  $x$  (вектор) массив интегралости функция аргументининг дискрет қийматларини ўзига олади. Ушбу нукталарда интеграости функция қийматлари бир ўлчовли  $y$  массивда берилган. Кўпинча интеграллаш учун текис тўр танлайдилар, яъни  $x$  массив элементлари бир-биридан бир хил қийматдаги – интеграллаш қадамидаги ораликда жойлашган. Интегрални ҳисоблаш аниқлиги интеграллаш қадамига боғлиқ: бу кадам қанчалик кичик бўлса, аниқлик шунчалик катта бўлади.

**7 - масала.** Трапециялар методи ёрдамида турли қадамлар билан

$$\int_0^5 \sin(x) \cdot e^{-x} dx$$

интегрални ҳисобланг (кузатиш учун вергулдан кейин 14 ўнли рақамни аввалдан киритинг ва `format long` буйруқни бажаринг).

*Дастур:*

```
function t=trap(dx)
x=0:dx:5;
y=sin(x).*exp(-x);
t=trapz(x,y); >> format long
>> trap(1)
```

*Натижалар:*

```
ans = 0.42255394026468
>> trap(0.1)
ans = 0.50144886299125
>> trap(0.01)
ans = 0.50226667654901
>> trap(0.001)
ans = 0.50227485744814
```

Трапециялар методи жуда универсалдир ва у жуда силлиқ бўлмаган функцияларни интеграллашга яхши келади. Интеграл белгиси остидаги функция жуда силлиқ (бир неча биринчи ҳосилалари мавжуд ва узлуксиз) бўлса, у ҳолда юқориқ аниқликдаги интеграллаш методларидан фойдаланилган маъқул. Бир хил қадамларда юқориқ аниқликдаги интеграллаш методларида аниқроқ натижаларга эришилади.

MatLab системасида интеграллаш методларининг юқориқ даражадаги аниқликдагилари *quad* (Симпсон методи) ва *quad8* (8-тартибдаги аниқликдаги Ньютон-Котес методи) функцияси орқали жорий этилади. Буни устига методларнинг ҳар иккаласи ҳам *адаптивдир*, яъни фойдаланувчига эришилган натижа аниқлигини интеграллашнинг турли қадамларига мос келадиган кетма-кет қийматларни таққослаб назорат қилишнинг хожати йўқ. Барча кўрсатилган маълумотларни функциялар мустақил бажаради.

*quad8* функцияда *quad* функцияга нисбатан аниқлик даражасиси юқориқ бўлгани, силлиқ функциялар учун яхшидир, чунки интеграллашнинг катта сондаги қадамлари(камроқ ҳисоблаш ҳажми)да натижа аниқлигини юқориқ таъминланади. Лекин, *quad* функция жуда силлиқ бўлмаган функциялар учун кам бўлмаган, хатто каттароқ тезкорликка эга бўлиши мумкин.

Ихтиёрий ҳолда ҳам иккала бу функциялар сўзсиз 0.001 га тенг бир хил нисбий аниқликни таъминлайди.

MatLab системасининг бошқа функциялари каби, *quad* ва *quad8* ункциялари ҳам турли миқдордаги параметрларга эга бўлиши мумкин. Ушбу функцияларни чақиришнинг минимал формати ўзига урта: *интегралости функция номи, интеграллашнинг қуйи чегараси ва интеграллашнинг юқори чегараси* каби параметрларни олади. Агар тўртинчи параметр қўлланилаётган бўлса, у ҳолда у талаб этилган ҳисоб натижасининг аниқлигидан иборат бўлади. Агар бу икки адаптив функциялар талаб этилган аниқликни (узоқлашувчи ёки ушбу интегралга яқин бўлган) таъминлай олмаса, у ҳолда улар *Inf* символик чексизликни қайтарадилар.

Аниқ интегралларни символлик методлар билан ҳисоблаш учун ҳал этишнинг икки: тўғридан-тўғри ёки босқичлар бўйича (символлик сонларн ўрнига қўйиш билан) вариантыни фойдаланиш мумкин.

**8 - масала.**  $\int_0^2 x^2 dx$  аниқ интеграл ҳисобланг.

*Дастур:*

```
a1=sym('0'); b1=sym('2');
```

```
syms w t a b
```

```
w=t^2;
```

```
% 1 усул: символлик сонларни ўрнига қўйиш билан ишлаш
```

```
symbol=int(w,'t',a,b)
```

```
symbol2a=subs(symbol,[a,b],[a1,b1])
```

```
digits(20);
```

```
number=vpa(symbol2a)
```

```
% 2 усул: символлик сонлар билан ишлаш
```

```
symbol2b=int(w,'t',a1,b1) symbol =
```

```
1/3*b^3-1/3*a^3
```

```
symbol2a =
```

```
8/3
```

```
number =
```

```
2.66666666666666666667
```

```
symbol2b =
```

```
8/3
```

*Натижа:* 8/3

**9 - масала.**  $x = a \cdot \cos^3 t, y = a \cdot \sin^3 t$  астроидани Охўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлган сиртнинг юзаси ҳисоблансин : . (юза 2-масалада визуллашган).

*Дастур:*

```
t1=sym('0'); t2=sym('pi/2'); a=sym('1');
```

```
syms x y t f
```

```
x=a*cos(t)^3; y=a*sin(t)^3;
```

```
f=y.*sqrt(diff(x)^2+diff(y)^2);
```

```
symbol=simplify(int(4*pi*f,'t',t1,t2))
```

```
digits(10);
```

```
number=vpa(symbol) symbol =
12/5*pi
number =
7.539822370
```

Натижа: 7.539822370

б) **Икки каррали интеграллар**, бири *ички*, иккинчиси эса *ташқи* бўлган такрорланган аниқ интегралларни ҳисоблашга келтирилади. Ички интеграл ташқи интеграл учун интегралости функциядан иборат. Бундай интеграллар учун MatLab да махсус *dblquad* функция мавжуд.

$$\int_0^1 \int_0^2 f(x,y) dx dy$$

**10 - масала.** интегрални ҳисобланг, бу ерда  $z = f(x,y)=x\sin(y) + y\sin(x)$ .

*Дастур:*

```
function z=fof(x,y)
```

```
; >> format long
```

```
>> dblquad('fof',0,1,1,2)
```

```
ans =
```

```
1.16777110966887
```

Натижа: 1.16777110966887

**11 - масала.** Символик ҳисоблашлар ёрдамида

$$i1 = \int f(x,y) dx, \quad i2 = \int_0^1 f(x,y) dx,$$

$$i3 = \iint f(x,y) dx dy, \quad i4 = \int_0^1 \int_0^2 f(x,y) dx dy, \quad i5 = \int_0^1 dx \int_x^1 (x+y) dy$$

интегралларни ҳосил қилинг.

Бу ерда  $z=f(x,y)=x\sin(y)+y\sin(x)$ .

*Дастур:*

```
syms x y
```

```
z=sym('x*sin(y)+y*sin(x)');
```

```
i1=int(z,'x')
```

```
i2=int(z,'x',0,1)
```

```
i3=int(int(z,'x'),'y')
```

```
i4=int(int(z,'x',1,2),'y',0,1)
```

```
digits(14);
```

```
number4=vpa(i4)
```

```
i5=int(int(x+y,'y',x,1),'x',0,1)
```

```
i1 =
```

```
1/2*x^2*sin(y)-y*cos(x)
```

```
i2 =
```

```
1/2*sin(y)-y*cos(1)+y
```

```
i3 =
```

```
-1/2*x^2*cos(y)-1/2*y^2*cos(x)
```

```
i4 =
```

```
-1/2*cos(2)-cos(1)+3/2
```

```
number4 =
```

```
1.1677711124054
```

```
i5 =
```

1/2

Символлик ҳисоблашлар ҳисоблаш методларининг хатолигини бермаганлиги ва ўзлари аниқроқлиги туфайли, *dblquad* функция вергулдан кейин 7 рақам аниқликдаги натижани беришини кўриш мумкин.

в) олий математикадан маълумки, аниқ ва икки каррали интегралларга кўпгина бошқа интеграл турлари, масалан, келтирилиши мумкин. Уни топишда интеграл остида дифференциаллаш фойдаланилганлиги туфайли, сонли ҳисоблашларни фойдаланиш нокорректдир.

$$\iint_S xy \, d\sigma$$

**12 - масала.** 1-тур сирт бўйича интегрални ҳисобланг: бу ерда  $S$  – биринчи октантада ётган текистлик қисми (2 теорема бўйича).

*Дастур:*

```
syms x y z f1 f2
f1=1-x-y;
f2=x*y*z;
fun=subs(f2,z,f1)
d=1+diff(f1,x)^2+diff(f1,y)^2
syms x1 x2 y1 y2
x1=sym('0');
x2=sym('1');
y1=sym('0');
y2=sym('1-x');
intpov1=int(int(fun*sqrt(d),'y',y1,y2),'x',x1,x2)
digits(10);
number=vpa(intpov1) fun =
x*y*(1-x-y)
d =
3
intpov1=
1/120*3^(1/2)
number =
1443375673e-1
```

*Натижа:* 1443375673e-1

$$\iint_S (x^2 + y^2) \, d\sigma$$

**13-масала.** 1-тур сирт бўйича интегрални ҳисобланг: бу ерда  $S$  – сфера (3 теорема бўйича).

Дастлаб, интеграл чегара сиртини тавсифлайдиган функцияни яратамиз:

```
function [x,y,z]=pov;
syms x y z u v a
x=a*sin(u)*cos(v);
y=a*sin(u)*sin(v);
z=a*cos(u);
```

*Дастур:*

```
syms x y z u v a
f=sym('x^2+y^2');
```

```

[x0,y0,z0]=pov;
syms E G F W
E=diff(x0,'u')^2+diff(y0,'u')^2+diff(z0,'u')^2;
G=diff(x0,'v')^2+diff(y0,'v')^2+diff(z0,'v')^2;
F=diff(x0,'u')*diff(x0,'v')+diff(y0,'u')*
diff(y0,'v')+diff(z0,'u')*diff(z0,'v');
W=sqrt(E*G-F^2); f2=W*subs(f,[x,y],[x0,y0]);
syms u1 u2 v1 v2
u1=sym('0');
u2=sym('pi/2');
v1=sym('0');
v2=sym('pi/2');
p=sym('8');
intpov=p*int(int(f2,'v',v1,v2),'u',u1,u2)
intpov2=simplify(intpov)
digits(10);
number=vpa(intpov2)
b=sym('1');
int=subs(intpov2,a,b)
intpov =
4/3*a^2*pi*(a^4)^(1/2)*4^(1/2)
intpov2 =
8/3*a^4*pi*csgn(a^2)
number =
8.377580412 *a^4*csgn(a^2)
int =
8/3*pi

```

*Изоҳ.* MatLabда *csgn* махсус хусусиятли функциядан иборат. У фойдаланувчи томонидан киритилиши мумкин эмас ва фақат *simplify* (символик ифодаларни соддалаштириш) функция билан амал бажарилганда пайдо бўлади. Масалан:

```

>> syms a t
>> t=csgn(a^2)*a^2
??? Undefined function or variable 'csgn'.
>> simplify((a^4)^(1/2))
ans =
csgn(a^2)*a^2
>> simplify((a^8)^(1/4))
ans =
(a^8)^(1/4)
>> simplify((a^9)^(1/3))
ans =
(a^9)^(1/3)

```

### Текшириш саволлари.

1. *MatLab* дастурида *num2str(x)* функцияни нима учун фойдаланилади?



2. *Function kasat(funstr,x0)* ёзув ниманм англатади?
3. Функцияни *OX* ўқи атрофида айланишдан ҳосил бўладиган сиртни ясаида қандай функциядан фойдаланилади?
4.  $r=[r \sqrt{2*a^2*cos(2*p)}]$ ; ёзув нимани англатади?
5. *MatLab*да *trapz(x,y)* функция нима учун хизмат қилади?
6. *MatLab* системасида интеграллашнинг қайси методлари учун ишлатилади?
7. Ихтиёрий ҳолда ҳам иккала *quad* ва *quad8* функциялари сўзсиз қандай нисбий аниқликни таъминлайди?
8. Қандай функцияларнинг чақириш минимал формати ўзига: интегралости функция номи, интеграллашнинг қўйи чегараси ва интеграллашнинг юқори чегараси каби параметрларни олади?
9. Аниқ интегралларни қандай методлар билан ҳисоблаш учун ҳал этишнинг икки: тўғридан-тўғри ёки босқичлар бўйича (символлик сонларн ўрнига қўйиш билан) вариантини фойдаланиши мумкин?
10.  $f=y.*\sqrt{diff(x)^2+diff(y)^2}$ ; ёзувни анъанавий кўринишида ёзинг.
11. **MatLab** да махсус *dblquad* функция нима учун қўлланилади?
12. *function z=fof(x,y)* нимани англатади?
13. **MatLab**да *csgn* нимадан иборат?
14. Фақат *simplify* (символлик ифодаларни соддалаштириш) функция билан амал бажарилганда нима пайдо бўлади?

### **Масала ва машқлар.**

1. 1-13 – масалаларни *MatLab* муҳитида ечинг ва кўрсатилган натижаларни олинг.
2. Уч тоифалик (а) аниқ интегрални; б) икки қаррали интегрални; в) 1-тур сирт бўйича интегрални) интегралларга мисол тузинг, мос дастурини тузинг ва *MatLab* системада натижасини олинг.

## МАНЗУ-21. Пакег Тех (LaTeX) пакети ва у билан ишлаш

### Режа:

5. LaTeX дастури хакида умумий маълумот.
6. LaTeXнинг асосий буйруқлари.
7. LaTeX дастурида ҳужжатни яратиш ва форматлаш асослари.
8. LaTeX дастурида математик формулалардан фойдаланиш.

**Таянч тушунчалар:** LaTeX, Latexila, Amsmath, amsthm пакети, amssymb пакети, fontenc пакети, T1, T2A. Inputenc пакети, UTF-8 кодлаш.

LaTeX — бу кўп фойдаланувчилар ва нашриётлар томонидан фойдаланиладиган энг оммалашган Тех ҳужжатларни белгилаш тилининг модификациясидир. У ёрдамида мақолаларни ёки илмий ишларни териш ва тайёрлашнинг кўп томонларини автоматлаштириш мумкин. Нафақат бўлим ва саҳифаларни номерлаш каби содда томонлар, балки формулаларни, жадваллар, тасвирлар, кесишадиган ҳаволаларни кўйиш ҳам қўллаб-қувватланади.

Биз унинг асосий имкониятларини кўриб чиқамиз ва бир неча мисол келтирамиз. Бошловчилар учун энг содда деб ҳисобланадиган иш LaTeXila муҳаррири асосида бажарилади.

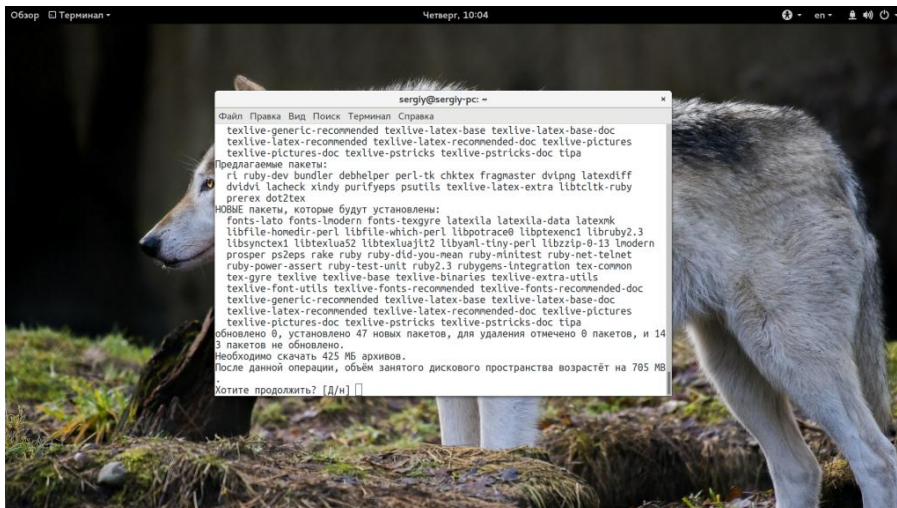
LaTeX муҳаррирлари одатдаги муҳаррирларга нисбатан форматлашнинг кучлироқ воситаларини тақдим этадилар. Шу билан бирга матнни ёзиш жараёни соддалигича қолади.

LaTeX ўзига кўп формула, турли тилдаги элементлар, кесишишган ҳавола ва цитаталар, индекслар, библиографияларни олиши мумкин бўлган китоб, илмий маърузалар каби энг тарқалган материалларни форматлаш процедурасини соддалаштириш учун мўлжалланган. Албатта, барча бу нарсаларни LibreOfficeда қилиш мумкин, лекин LaTeXида уларни бажариш осон, натижа эса сифатлироқ кўринади.

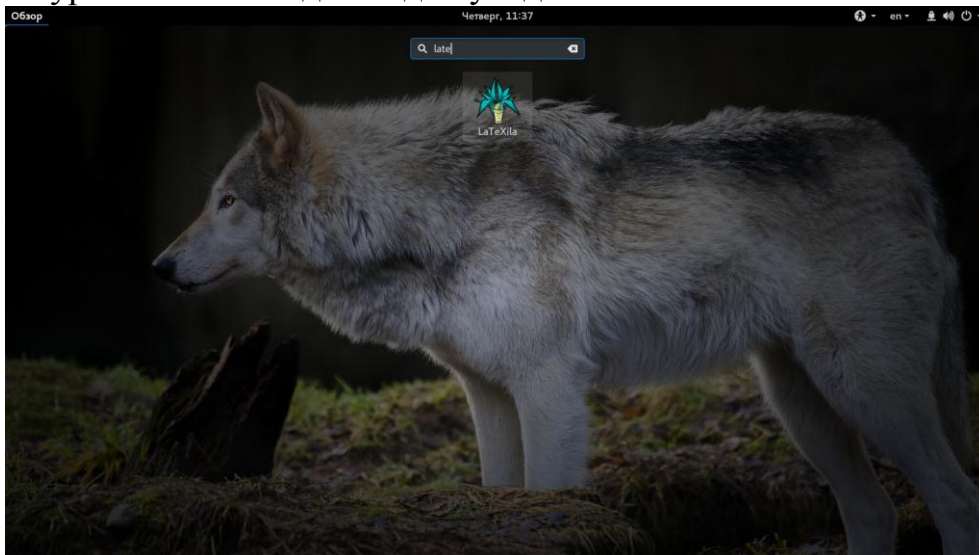
Latexila —бу GTK да ёзилган Gnome қобик учун матнлик LaTeX муҳарриридир, шунинг учун, уни фақат Linuxда фойдаланиш мумкин. Windows учун ихтиёрий бошқа муҳаррирни олиш мумкин, умуман LaTeXнинг синтаксиси барча жойда бир хилдир. Ubuntuда муҳаррирни ўрнатиш учун биргина `sudo apt install latexila latexila-data texlive-lang-cyrillic` буйруқни бажариш етарли, чунки у расмий репозиторий<sup>74</sup>ларда бор.



<sup>74</sup>Репозиторий, омбор — қандайдир маълумотлар сақланадиган ва қўллаб-қувватланадиган жой. Кўпинча репозиторийда маълумотлар, кейинчалик тармоқ бўйича тарқатилиши мумкин бўлган файллар кўринишида сақланади.



Texlive-lang-cyrillic пакети кириллицани меъёрида қўллаб-қувватлаш учун зарур. Система 400 мегабайтга яқин пакетни юклаб олади ва ўрнатилиб бўлгандан сўнг, дастур асосий менюда пайдо бўлади:



1. **LaTeXнинг асосий буйруқлари.** Ўзингиздадиллик хис этишингиз учун, дастур билан ишлашга ўтишдан олдин, LaTeXнинг синтаксисива асосий кўрсатмаларини кўриб чиқиш зарур. LaTeXнинг кўп ишлатиладиган буйруқлари билан танишиб чиқамиз. Буйруқларнинг умумий синтаксиси:

`\буйруқ номи[1-параметр, 2-параметр]{1-аргумент}{2-аргумент}`

Кўрсатманинг номи регистрга сезгир ва у албатта оғма чизиқ билан бошланиши лозим. Баъзи буйруқларга параметрлар узатилади, улар иш хусусиятларини соzлайдилар, фигурали кавсларда эса аргументлар узатилади, булар буйруқ ишлайдиган маълумотлардир. Энди буйруқларни кўриб чиқамиз:

`\documentclass` — ҳужжат синфини (мақола, китоб, ҳисобот ва ҳоказо); тавсифлайди;

`\begin` — ҳужжат ёки блок бошини кўрсатади;

`\end` — ҳужжат ёки блок охири;

`\usepackage` — жорий ҳужжатга LaTeX буйруқлар пакетини юклайди (кодлаш, шрифт ва бошқаларни соzлашга зарур);

`\maketitle` — номли ва бошқалар билан титул варақни яратади;

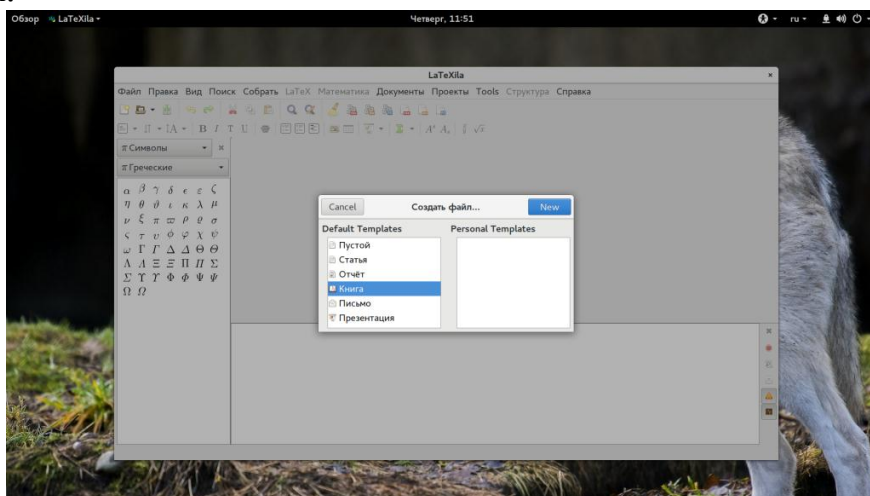
`\tableofcontents` — мақола ёки китобнинг мазмуни;

$\backslash$ chapter — бобни яратади;  
 $\backslash$ section — бўлимни яратади;  
 $\backslash$ subsection — бўлимостини яратади;  
 $\backslash$ bfseries — куюқ матн;  
 $\backslash$ textit — курсив;  
 $\backslash$ title — ҳужжат сарлавҳаси;  
 $\backslash$ author — ҳужжат муалифи;  
 $\backslash$ date — ҳужжатни яратиш санаси.

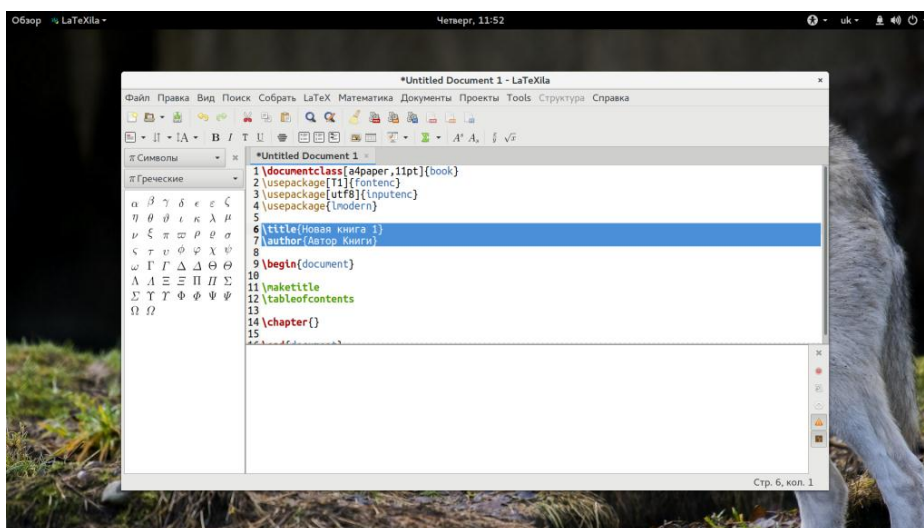
LaTeXнинг бошқа буйруқларини интернетдан олиш мумкин.

**2. Ҳужжат яратиши.** Дастлаб *LaTeX* нинг янги файлини яратиш лозим.

Бунинг учун “Файл” менюсини очиб, “New” танланади. Очилган мулоқат ойнасида ҳужжат қолипини танлаш керак бўлади. Масалан, Мен китоб ёзаман, дейлик:



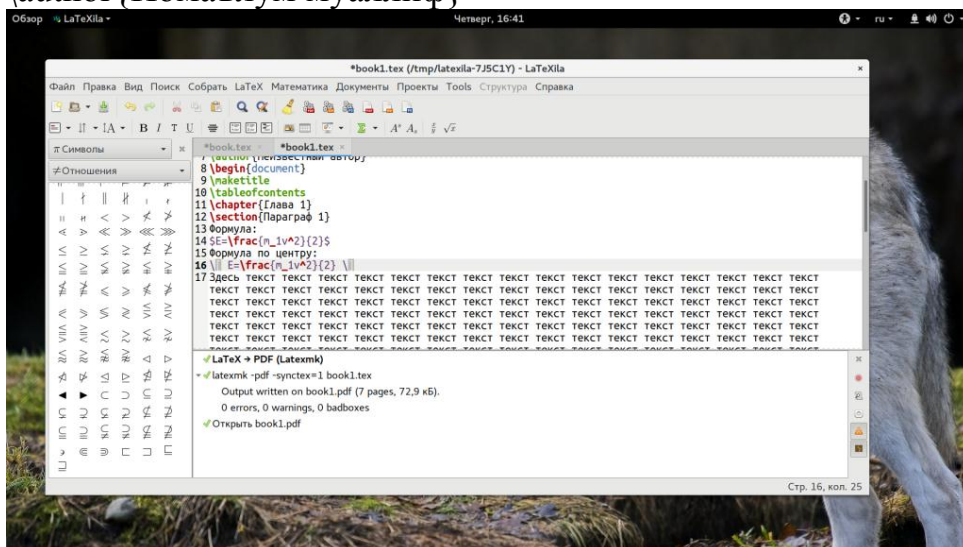
Кейин, `title` ва `author` майдонига китоб номи ва муаллиф исмини киритилади, шунингдек шу ерда титул вароқда акс этиб турадиган санани киритиш мумкин:



Буларнинг ҳаммаси жуда ғалати туюлиши мумкин ва китоб ёзишга эмас, балки кўпроқ дастурлашга ўхшаб кетади. Лекин, буларни барчасини айқроқ кўриб чиқамиз.

3. **Хужжатни форматлаш асослари.**  $\LaTeX$ нинг ҳар бир хужжати аниқ тузулишга эга, бошида акслантиришларни созлашлар, зарур пакетларни импортлаш, сўнгра эса, хужжат танасидаги матннинг ўзи келади. Қуйидаги сатрлар асосий параметрларни инициализациялайдилар:

```
\documentclass[a4paper,11pt]{book}
\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\title{Менинг янги китобим}
\author{Номаялум муаллиф}
```



Биринчи сатрда `documentclass` кўрсатма ёрдамида қоғоз ўлчами - `a4paper` ва  $\LaTeX$  шрифтнинг ўлчами – 11 банд берилади.

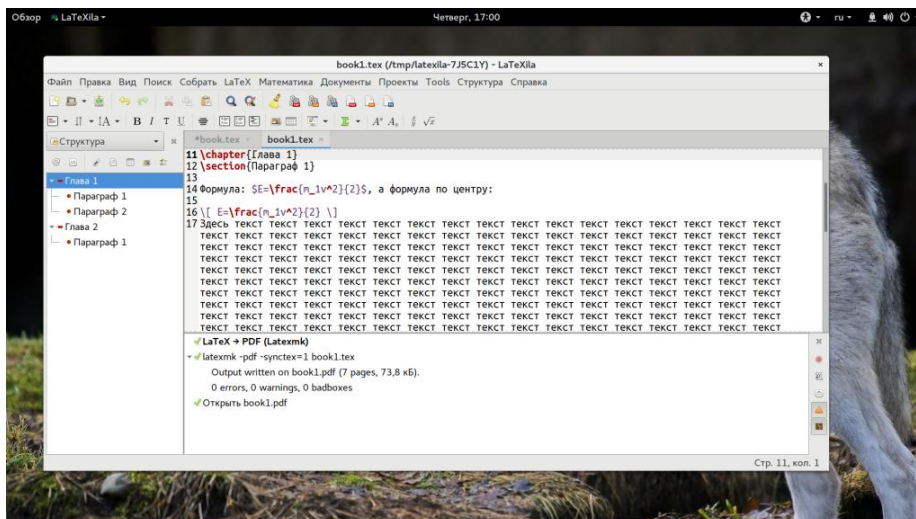
`\usepackage` кўрсатмалар, шрифларни юклаш, кодлашни қўллаб-қувватлаш ва шрифтнинг сифати учун фойдаланиладиган  $\LaTeX$ нинг аввал ўрнатилган пакетларини юклайди. `Amsmath`, `amsthm`, `amssymb` пакетлар кириллицани ишлаши учун, `fontenc` пакети шрифтларни кодлашни юклайди, `T1` латин алифбоси ва `T2A` кириллица учун. `Inputenc` пакети UTF-8 кодлашни юклайди, `babel` пакети эса, тилларни қўллаб-қувватлашни юклайди.

```
\maketitle
\tableofcontents
```

`\maketitle` сатри  $\LaTeX$ нинг титул вароғини яратади, кейинги `\tableofcontents` сатр эса,  $\LaTeX$  мазмунини яратади. Кейинги `\chapter` директива, ўзингизга ёққан ном билан янги бобни яратиш имкониятини беради. Бу кўрсатмадан сўнг, боб матни ёзилади ва янги `\chapter` кўрсатма учраганда боб тугайди. Бу янги боб мазмунга иккинчи боб сифатида автоматик қўшилади.

Бобларни `\section` ва `\subsection` кўрсатмалар орқали янада кичикроқ қисмларга ажратиш мумкин. Барча бўлимлар автоматик ҳолда мазмунга киритилади.

Қандай тузулиш ҳосил бўлганлигини кўриш учун, чап устунда «Символы» ўрнида «Структура» танланади, ўша ускуна орқали хужжатга жойлаштириладиган ихтиёрий жадвал ва тасвирларни назорат қилиш мумкин:

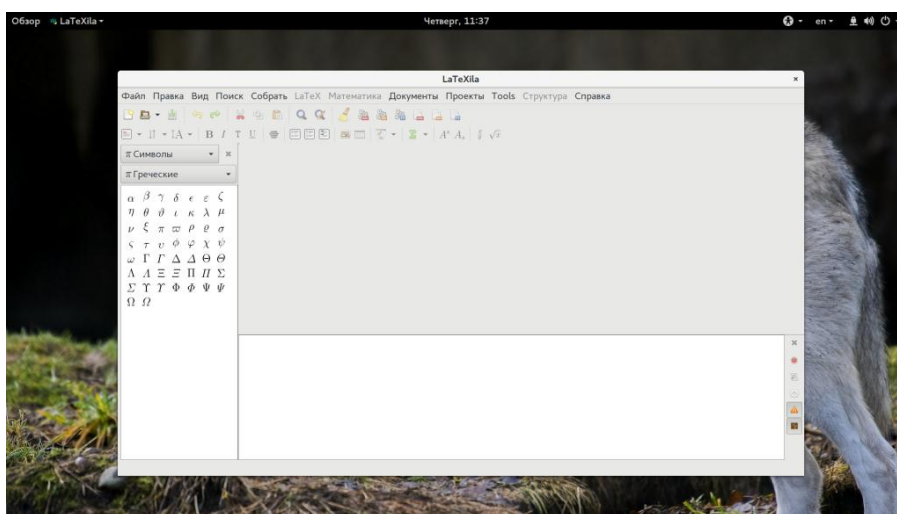


Кўп кишилар китоб бошига жадвал ва тасвирларнинг рўйхатини қўйишни истайдилар. Буни амалга ошириш учун оддийгина қуйидаги буйруқларни қўшиш лозим:

`\listoffigures`

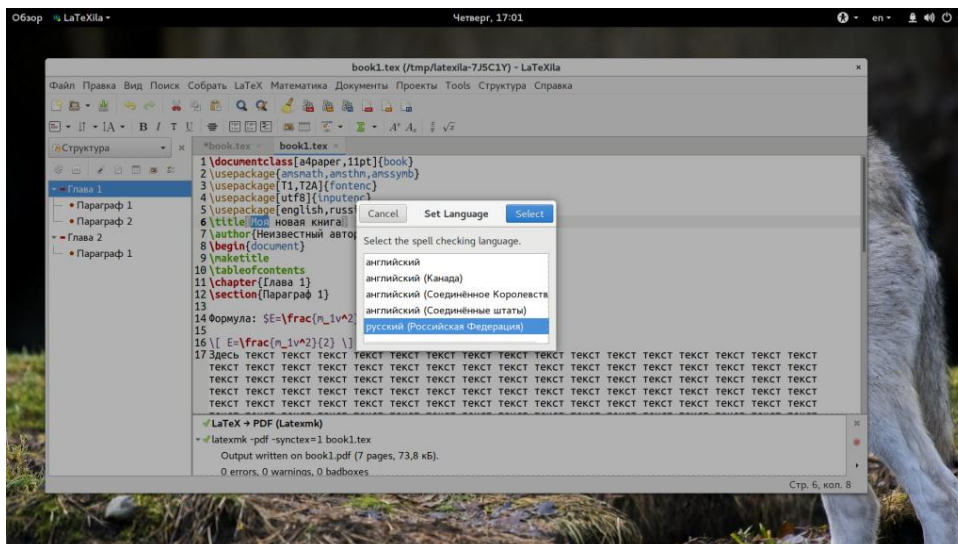
`\listoftables`

Хужжатдаги охириги буйруқ китобни тугагини кўрсатади. Ҳар бир очилган `begin` ҳар доим `end` буйруқ билан тугаши керак.



**4. Дастурнингинтерфейси.** LaTeX — бу муҳаррирга боғлиқ бўлмаган буйруқлар ёрдамида хужжатлар яратиш учун система, холос. Лекин, LaTeXiLa баъзи нарсаларни содда ва тез амалга ошириш ва LaTeX ни фойдаланишни соддалаштиришга ёрдам берадиган бир неча қўшимча ускуналарни тақдим этади. Масалан, муҳаррир териш мобайнида автоматик тугатиш функциясини қуллаб-қувватлайди.

Дастурга «Tools» меню орқали созлаш мумкин бўлган gspell асосида орфографияни текшириш учун интеграллашган система ўрнатилган.



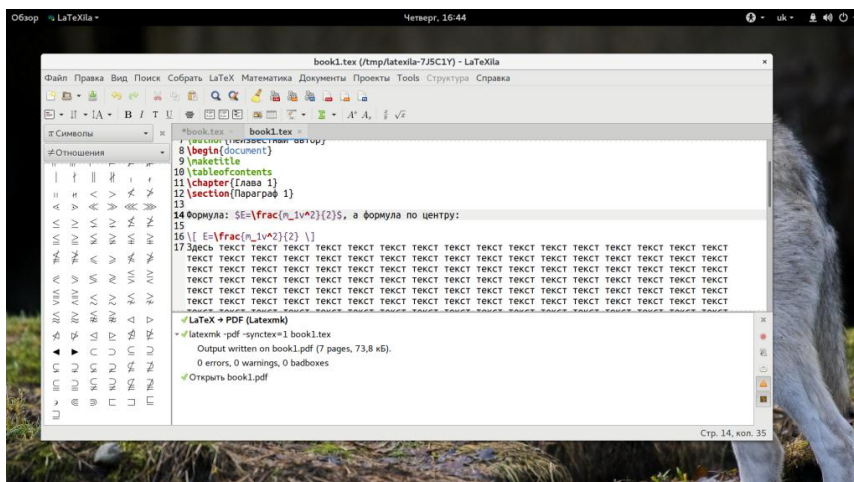
Бундан ташқари, ускуналар панелига кўпгина зарур амалларни бажариш тугмалари чиқарилган. Бу ерда боблар, бўлимлар, кесишадиган ҳаволалар қўшиш, стилларни созлаш, маркирланган рўйхат ва математик функцияларни яратиш мумкин. Баъзан қўлда буйрукни ёзишга қараганда битта тугмани босиш афзалроқдир. Шунингдек, кўпгина буйруқларни «LaTeX» менюсида топиш мумкин.

**5. Математик формулалар.** Математик формулаларни яратиш учун символларнинг ён панели билан биргаликда ускуналар панелини фойдаланиш мумкин. Бунинг учун, ён панелдан «Символы» банди, сўнгра зарур символларнинг, масалан грекча ёки операторлар категория(тоифа)си танланади.

Ҳақиқатан ҳам, символларнинг ушбу панели ёрдамида осонгина турли формулалар яратиш мумкин. Формулани яратиш учун матнли ифодаларни фойдаланиш ёки ускуналар панелида **сумматугмасини** босиш мумкин.

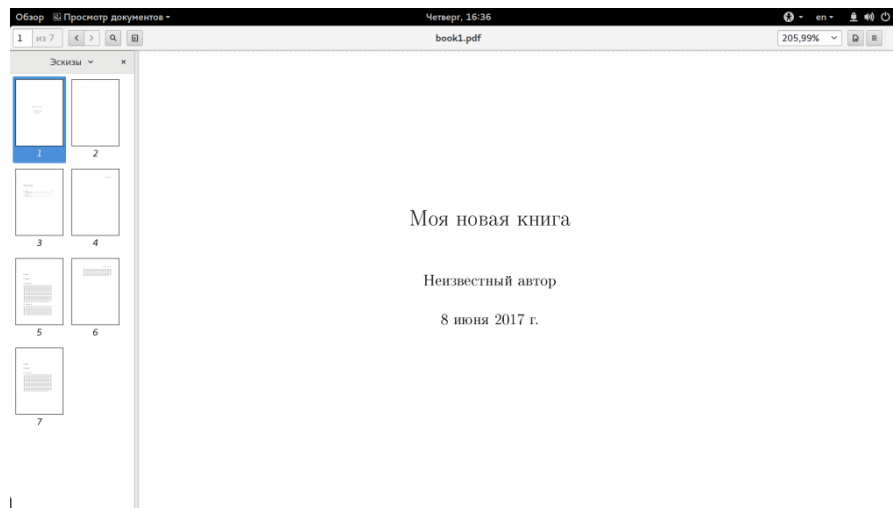
Тугмани босиш курсор ҳолатига зарур кўрсатма қўяди. Бундан кейин клавиатурадан ёки ён панелдан зарур символларни киритиш қолади. Масалан, касрлар, бўлувчи ва махражнинг қийматини узатиш зарур бўлган  $\frac{\{ \}}{\{ \}}$  кўрсатма ёрдамида бажарилади:

$$E = \frac{m_1 v^2}{2} \$$$









**Хулоса.** Шундай қилиб, ушбу дарсда LaTeX ва LaTeXila муҳарриридан қандай фойдаланишни кўриб чиқдик. Булар ҳужжатни қандай тайёрлаш асосларидан иборат. Лекин зарурат бўлганда унда ҳужжат яратишнинг янада мукамалроқ жиҳатларини кўриб чиқиш мумкин.

### Текшириш саволлари:

1. *LaTeX ўзига нималарни олади ва нима учун мўлжалланган?*
2. *Latexila —GTK да ёзилган Gnome қобик ўчун матнлик LaTeXнинг нимаси?*
3. *LaTeXнинг буйруқларининг умумий синтаксисини ёзинг.*
4. *LaTeX нинг янги файлини яратиш қандай амалга оширилади?*
5. *Title ва author майдонига нималар киритилади?*
6. *Fontenc пакети нима учун фойдаланилади?*
7. *\section ва \subsection кўрсатмалар орқали нима иш қилинади?*
8. *Қандай ускуна орқали ҳужжатга жойлаштириладиган ихтиёрий жадвал ва тасвирларни назорат қилиш мумкин?*
9. *Китоб бошига жадвал ва тасвирлар рўйхатини қўйиш учун қандай буйруқ фойдаланилади?*
10. *LaTeX — қандай система?*
11. *Latexila қандай қўшимча ускуналарни тақдим этади?*
12. *Дастурга қандай интеграллашган система ўрнатилган?*
13. *Боблар, бўлимлар, кесишадиган ҳаволалар қўйиш, стилларни сошлаш, маркирланган рўйхат ва математик функцияларни нимадан фойдаланибамалга оширилади?*
14. *Математик формулаларни қандай яратилади?*
15. *Формулани яратиш учун нимадан фойдаланиш ёки қандай тугмани босиш зарур?*
16. *Касрлар, бўлувчи ва махражнинг қийматини узатиш қандай кўрсатма орқали амалга оширилади?*
17. *сақлаш*
18. *Оддий математик ифодаларни қандай белги орасига олинади?*
19. *Файлни учун, утилитлар сўзсиз қандай форматни фойдаланади?*
20. *Файлни сақлаш учун нима иш қилинади?*

### Масала вামашқлар.

1. Интернетдан “Нашриёт” системаларидан излаб топинг қандай турлари борлиги ҳақида маълумо тайёрланг.

2. Вақтинча фойдаланиш мумкин бўлган “Нашриёт” системаларда файллар яратинг.

## **МАЗУ-22. Статистик маълумотларни қайта ишлаш пакети (Statistika) ва унда ишлаш**

### **Режа:**

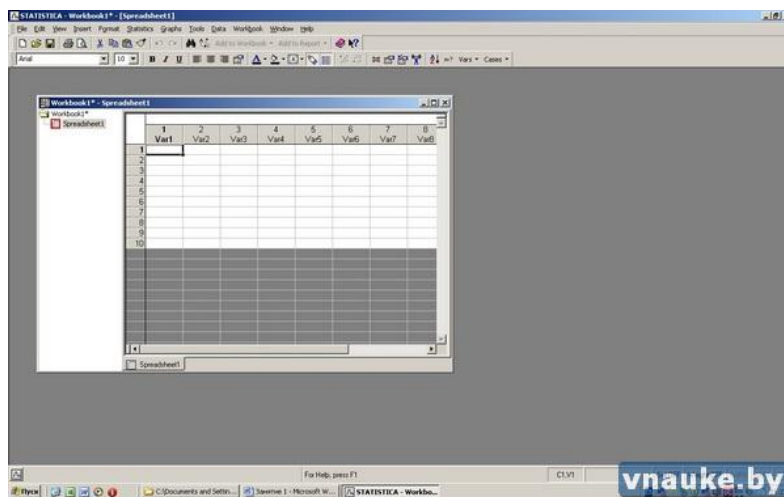
1. *Statistica* 6.0 дастурининг ишчи ойнаси;
2. Файл яратиш ва сақлаш;
3. Жадвални маълумотлар киритишга тайёрлаш.
4. *Statistica* дастурининг интеграллашув қобилияти.

**Таянч тушунчалар:** Statisticанинг график имкониятлари, OLAP технологияси, Data Mining, Нейрон тармоқлар, Big, Statistica Base, Statistica Advanced, Statistica Quality Control, Data Miner, Text Miner, Data Visualization.

*Statistica* дастури инглиз тилидаги интерфейсга эга. Русчалаштирилган интерфейсни ўрнатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки унда анчагина хатоликка йўл қўйилган таржималар мавжуд. Баъзи жойларда биз ўзбекча атама ва опцияларни таржима қилиб кетамиз.



1. *Statistica 6.0 дастурининг ишчи ойнаси.* Дастурни ишга тушуриб, унинг ишчи ойнаси ихтиёрий Windows-иловали стандарт кўринишга эгаллигини кўрасиз. Энг юқорида чап томонда ойнанинг сарлавҳаси: «**Statistica – Workbook1-[Spreadsheet-1]**» форматда жойлашган. Сўнгра, қатор бандлари Windows учун стандарт бўлган: **File** (Файл), **Edit** (Тўғрилаш), **View** (Кўриниш), **Insert** (Қўйиш), **Format** (Формат), **Tools** (Ускуналар), **Window** (Ойна), **Help** (Ёрдам) каби меню келади. Лекин махсус бандлар ҳам мавжуд - **Statistics** (Статистик процедуралар), **Graphs** (Графиклар), **Data** (Маълумотлар) келтирилган. Меню сатридан кейин фойдаланувчи томонидан тўғриланадиган, дастур ойнасининг катта қисмини эгаллайдиган ускуналар панели ва ишчи соҳа келади.



3.2.1-расм. *Statistica* дастури ишчи ойнасининг ташқи кўриниши.

*Statistica*да таҳлил қилинадиган маълумотлар, масалан MS Excel дастуридаги каби, электрон жадвал кўринишида ифодаланади. *Statistica* дастурида маълумотли жадвал **Spreadsheet** (улкан форматли жадвал) дейилади ва ўзининг хусусиятларига эга. Устун ва сатрлар тенг ҳуқуқли бўлган одатдаги электрон жадваллардан фарқли ўлароқ, *Statistica* дастури жадвалида устунлар **Variables** (ўзгарувчилар), сатрлар эса - **Cases** (кузатишлар) деб аталади. Ўзгарувчилар сифатида тадқиқ қилинаётган белгилар чиқадилар. Масалан, бўйи, оғирлиги, ёши, жинси, концентрация ва ҳоказо. *Statistica* нафақат сонли, балки матнли ҳам маълумотларни қайта ишлайди! Кузатиш деганда, ўзгарувчилар алоҳида ўлчашлар натижасида оладиган қийматлар тушунилади.

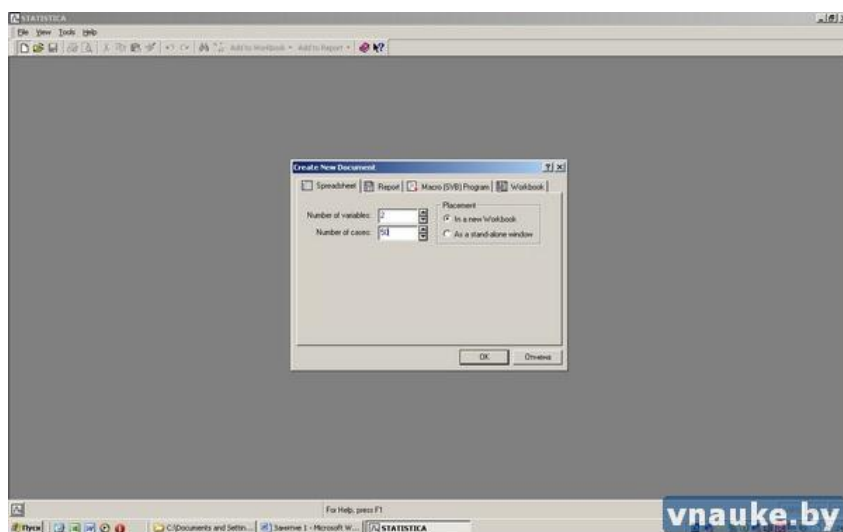
**Spreadsheet** жадваллар масалан, диапазонни ажратиш ва судраш (**drag-and-drop**), автоалмаштириш, нухалаш/кўйиш, бошқа иловалардан (MS Excel, Access) импорт ва ҳоказо каби катакчали амалларнинг стандарт турларини қўллаб-қувватлайдилар.

2. **Файл яратиш ва сақлаш.** *Statistica* (менюдаги «Пуск» дан, ёки Ишчи столидаги мос ёрлиқни босиб) ишга тушуриш. Сўзсиз аввалги сеансда амалга оширилган ишдаги файл очилади. Ушбу файлни беркитамиз (асосий меню **File > Close**) ва янгисини яратамиз. Бунинг учу, учта усулдан бирини фойдаланиш мумкин:

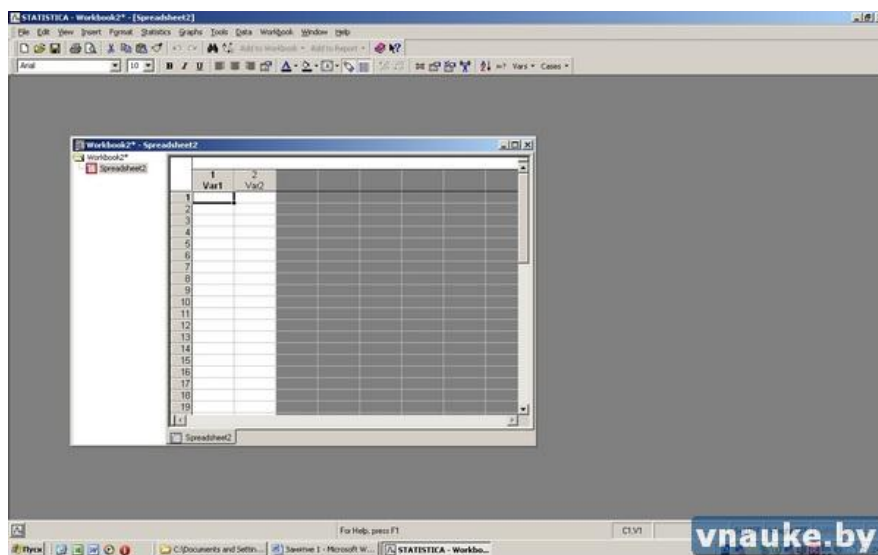
- асосий **File** (Файл) менюси бандида **New** (Янги)ни танлаш;
- ускуналар панелида тугмани босиш (оқ бет – «сўзсиз файл яратиш»);
- «Ctrl + N» тугмалар бирлашмасини қўллаш.

Натижада янги ҳужжатни яратишнинг мулоқатли (**Create new document**, 2-расмга қаранг) пайдо бўлиб, унда бевосита қандай ҳужжат, тайёрланаётганлигини кўрсатиш зарур. Биз маълумотли янги ҳужжат яратамиз, шунинг учун, фойдаланувчи олдида сўзсиз биринчи бўлиб тақдим этиладиган **Spreadsheet** қистирмада қоламиз. Жадвалда 2 устун ва 50 сатр бўлсин. Бундай жадвални яратиш учун, **Number of variables** (ўзгарувчилар сони) майдонида 2 ни, **Number of cases** (кузатишлар сони) майдонида эса, 50 ни кўйиш керак. Қистирманинг қолган опцияларини ўзгаришсиз қолдирамиз (**Placement** (жойлашиш) майдони: **In a new Workbook** (Биринчи ишчи китобда) / **As a stand-alone window** (мустақил ойна сифатида)). ОК (ёки тугмалар мажмуасида

«Киритиш» тугмасини) босгандан кейин дастурнинг ишчи соҳасида 2 устун ва 50 сатрли жадвал пайдо бўлади.



3.2.2-расм. *Statistica*6.0 дастурининг янги ҳужжат яратиш ойнаси.



3.2.3-расм. 2 x 50 (50 кузатишли 2 ўзгарувчи) ўлчамли Spreadsheet жадвали.

Яратилган файлни “Менинг биринчи жадвалим” деб ном билан сақлаймиз. Бунинг учун, куйидаги уч усулдан биридан фойдаланишимиз мумкин:  
асосий **File** (Файл) меню бандида **Save** (Сақлаш)ни танлаш;  
ускуналар панелида тугмани босиш;  
“Ctrl + S” тугмалар бирлашмасини қўллаш.

Бунда Windows учун сандарт бўлган мулоқат ойнаси ҳосил бўлиб, унда янги файл номи, шунингдек, у сақланадиган жой (мусақил танланади) кўрсатилиши зарур.

3. *Жадвални маълумотлар киритишга тайёрлаш.* Келинг перитонитли пациентларда лейкоцитлар миқдори ҳақидаги жадвални ( $n=50$ , бу ерда  $n$  – пациентлар сони) яратайлик.

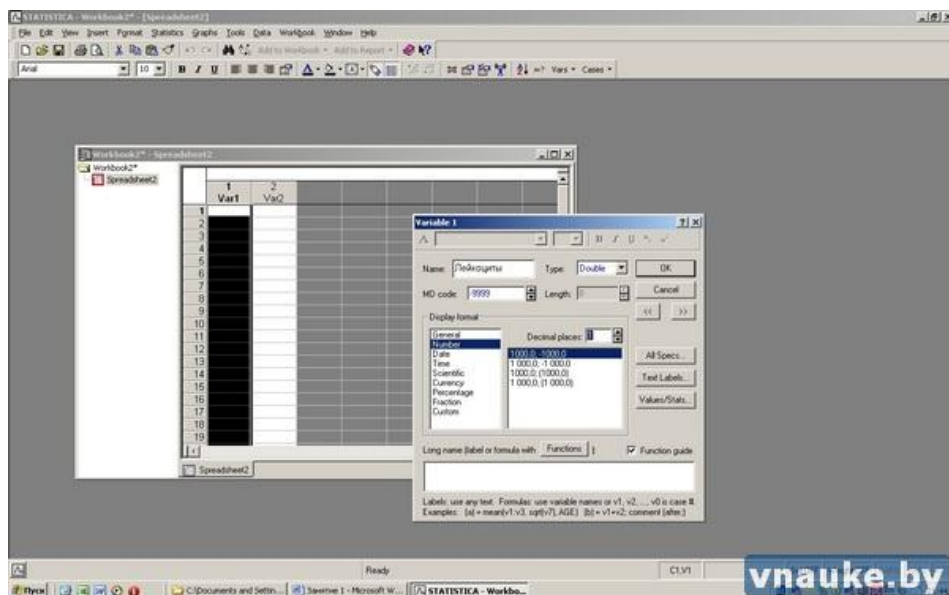
Жадвалга маълумотларни киритишни бошлашдан аввал, яратилган *Spreadsheet* жадвални аниқ дастлабки тайёрлаш ишларини бажариш керак. Унинг

ягона устунидаги сарлавҳага диққат билан эътибор қаратинг. У кул ранг билан ажратилган ва тартиб санасидан ташқари “*Var1*” (ингл. *variable* - ўзгарувчи) номга эга. Устунларга ажойиб (такрорланмайдиган) ном бериш маъқул. Бунинг учун сичқонча курсорини устун сарлавҳасига келтириш ва икки марта босиш лозим. Натижада ўзгарувчи (4-расм) хоссаларини созланадиган ойна ҳосил бўлади. Ўзгарувчи номи **Name** майдонида кўрсатилади. Курсорни ушбу майдонга ўрнатиб, «Лейкоцитлар» сўзини теринг. Юқорида жойлашган маттни форматлаш учун ёзув формати (шрифт, унинг ўлчами ва ш.к.) стандарт усқуналар ёрдамида берилиши мумкин .

**Name**дан ўнгда жойлашган **Type** (Тип) майдонида, ўзгарувчи типи кўрсатилади. Сўзсиз у **Double** (Иккиланган)да жойлаштирилган, бу ўзгарувчи қийматлари  $\pm 1.7 \cdot 10^{308}$  интервалда ётган сонлар билан ифодаланадиган ҳолларга мос келади. Агар таҳлил қилинадиган маълумотлар  $\pm 2 \cdot 147 \cdot 483 \cdot 648$  ораликда жойлашган фақат бутун сонлардан иборат бўлса, у ҳолда **Integer** (Бутун) тип танлаш лозим. 0 дан 255 гача бутун сонлар билан ифодаланадиган ўзгарувчилар учун Byte (Байт) типини белгилаш мумкин. Ахборотни сиқишнинг алоҳида алгоритмига кўра, бутун сонлар учун **Byte** типни танлаш маълумотларнинг катта массивига эга бўлган файлларнинг ўлчамини пасайтиришга имконият беради. Ва ниҳоят, матнли маълумотларни таҳлил қилишда ўзгарувчи типи **Text** каби белгиланади. Пациентларда лейкоцитлар миқдори  $\pm 1.7 \cdot 10^{308}$  ораликда жойлашган сонлар билан ифодаланганлиги туфайли, Type майдонида **Double** ни қолдирамиз.

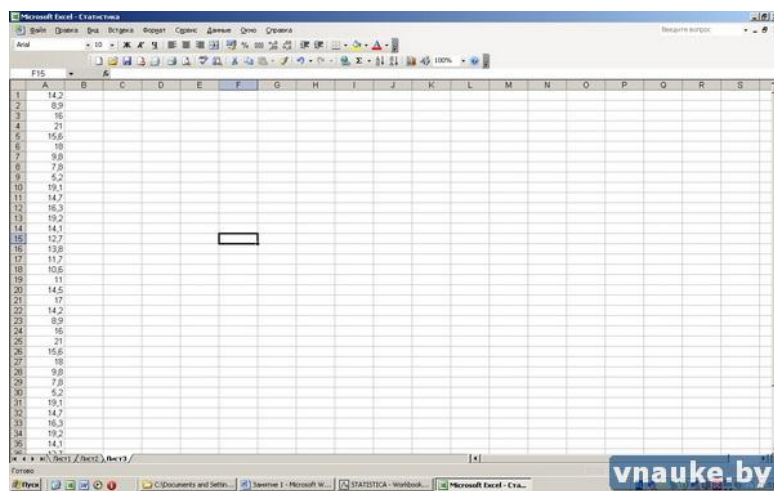
Ўзгарувчиларнинг турини янада юпқароқ созлаш **Display Format** (аксланиш формати) майдонида бажарилади. Биз сонли ўзгарувчилар билан ишлашни мўлжалга олганимиз учун, бу ерда **Number** (сон)ни танлаймиз. Бунда ўнг томонда ёрдамчи **Decimal Places** (ўнли белгилар) майдони пайдо бўлиб, унда жадвалда кўришни хоҳлаган вергулдан кейинги белгилар сони, шунингдек, сонларнинг ташқи кўрниши формати кўрастилади. Ўнли белгилар миқдорини 1 ўрнатинг.

Қаралаётган ойнанинг қолган элементлари орасида **Long name** (узун ном) майдон алоҳида диққатга сазовардир. У ёки бу ўзгарувчи ёки ҳисоблаш бориши тўғрисидаги ўзингизни эслатмаларингизни қолдиришга қулай бўлган ён дафтарча каби ишлаши мумкин. Бундан ташқари, бу ерда формула киритиш мумкин бўлиб, натижада ўзгарувчининг қийматлари ушбу формулага мувофиқ қайта ҳисобланади.



3.2.4-расм. Ўзгарувчи спецификацияси ойнаси

Юқорида таъкидлаганидек, *Statistica* дастурида бошқа иловалардан маълумотларни импорт қилиш имконияти жорий этилган. Буни амалга оширишнинг энг содда усули Windows алмашиш буферини фойдаланиб, амалга оширишдир. Мисол сифатида юқорида келтирилган перитонитли пациентлардаги лейкоцитлар миқдори ҳақидаги маълумотларни Excel-файлдан ўтказамиз. Дастлаб уларни Excel-жадвалга шундай киритиш лозимки, бир устун ҳосил бўлсин (5-расмга қаранг). Устунни сарлавҳасини босиб, уни бутунлай ажратинг (“А”, агар маълумотлар Сизнинг файлингизда расмдагидек биринчи устунда жойлашган бўлса) ва «Ctrl+C» тугмалар бирлашмасини босиб, уни алмаштириш буферига нусхаланг. Сўнгра *Statistica* дастурига қайтинг, курсорни «Лейкоцитлар» устунининг биринчи катакчасига ўрнатинг ва буфердан маълумотларни қўйиш учун «Ctrl+V» тугмалар бирлашмасини қўлланг. Мана бўлди – энди маълумотлар улар асосида тақсимот графигини қуришга тайёр бўлди.



3.2.5-расм. Excel жадвалида перитонитли пациентларда лейкоцит миқдори.

*Statisticани* фойдаланиш устунликлари:

*Қулай интерфейс ва ажойиб солашлар.* *Statistica* интерфейси интуитив тушунарлидир, фойдаланувчиларнинг масалалари билан мос ҳолда осон соланади ва стандарт Windows иловаларининг интерфейсларига ўхшаш, шунинг учун фойдаланувчи томонидан осон ўзлаштирилади. Берилганларнинг таҳлили, кетма-кет очиладиган ойналар тартибида интарфаол усулда амалга оширилади. Ихтиёрий таҳлил ойнаси шундай конструкцияланганки, биринчи вкладка(қават) да фақат энг зарур тугмалар, кейинги қаватларда эса, чуқурлаштирилган ва махсус опциялар жойлашган. Шундай қилиб, янги ўрганаётганларнинг қўшимча солашлар ва параметрлар эътиборини жалб этмайди, илгарилаб кетган фойдаланувчи эса, ўзининг ҳолатига кўра таҳлилни солаши мумкин.

*Statisticанингдажойиб графикаси* маълумотларни самарали ва кўргазмали визуализацияси, график таҳлил қилиш учун қулай ускуналарга эга бўлган график модулни ўзига олади. Боле 10 000 дан кўпроқ муҳаррирлашнинг бой имкониятига, интерфаол солаш(айлантириш, масштаблаш, шаффофлик ва бошқа имконият)ларга эга бўлган турли графиклари мавжуд. *Statistica* графикаси анъанавий равишда фойдаланишга энг аниқ ва қулай деб тан олинади.

Чегараланмаган ўлчамдаги *файллар билан ишлаш имконияти*, қайта ишлашнинг баланд бўлмагантезлиги. *Statistica* дастурий маҳсулотларнинг муҳим хоссаларидан бири катта ҳажмли берилганлар билан ишлашдаги тезкорлик ва берилганлар омборига сўровларни доимий тузишни, берилганларни комплекс бошқаришни талаб қиладиган иловаларнинг ҳисоблаш қувватидир.

Ҳисоблаш аниқлиги юқори бўлган *Statistica*, кўп статистик ҳисобларни максимал аниқ амалга оширишга қобилиятли ягона пакет ҳисобланади.

Интеграция ва мосликнинг кенг имконияти, берилганларни содда импорт/экспорти, берилганлар омборига енгил кириш. 2008 йилдан эътиборан StatSoft, Microsoftнинг ҳамкори (партнери) ҳисобланади. *Statistica* объектларни боғлаш ва жорий этишни ҳисобга олган ҳолдаMicrosoftстандартларига тўлиқ мос келади. Бу қуйидагиларга имконият беради:

янги модулларни мавжуд системаларга *интеграциялаш*; *Statistica* процедураларини *майёр* элементлар каби фойдаланиб *Statistica* асосида қарор қабул қилишнинг интеллектуал системасини *қуриш*.

*Statistica* Microsoft Officeдан берилганларни тўғридан тўғри импорт/экспорт қилиш, *Statistica* “*учида*” Microsoft Excelда ишлаш, Microsoft Word да натижаларни автоматик сақлаш имкониятини беради. *Statistica* ихтиёрий релаяционберилганлар омборлари (Oracle, MS SQL Server, Informix, Access ва бошқ.), бизнес-ахборот омборхоналари билан ўзаро таъсир этади.

R тили (статистик қайта ишлаш ва графика билан ишлаш учун дастурлаш тили) билан интеграция ҳам ўринли.

<http://www.statsoft.ru/products/integration/integration-with-R.php>

*Statistica* Microsoft SharePoint билан ўзаро таъсир этади, OLAP<sup>75)</sup> технологиясини қўллаб – қувватлайди.

---

<sup>75)</sup>OLAP ([ингл. online analytical processing](#), интерфаол аналитик қайта ишлаш) технология — ҳақиқий вақтда аналитик қайта ишлаш — кўп ўлчовли тамойил бўйича структура-лаштирилган берилганларнинг катта массивлари асосида йиғинди (агрегирлан) ахборот-ни тайёрлашдан иборат берилганларни қайта ишлаш технологияси Реализации OLAP

## Интеграцияга мисоллар:

а) *Statistica Visual Basic ёрдамида ихтиёрий процедуранинг автоматлаштириши.* Барча функция ва процедуралар (14000 дан ортиқ функциялар) учун *Statistica Visual Basic* муҳитнинг тўлиқ СОМ га мўлжалланган интерфейси, макросларни автоматик ёзиш фойдаланувчи иловаларини ва ихтиёрий ҳафталик ёки узун процедураларни автоматлаштириш учун *Statistica* устига устқурмаларни яратишга имконият беради.

Объектли модель орқали барча хоссаларга кириш, процедураларни қудратли тўғрилагичи, функция браузерлари ва ҳақозолар максимал тез зарур иловаларни яратишга имконият берадилар. *Statistica Visual Basic* иловалар тўплами билан (масалан, MS Excel) ва турли дастурлашган тиллари билан (масалан, C++, Java ва бошқ.) интеграллашган

б) *Web-технологияларни қўллаб-қувватлаш.* *Statistica* корпоратив версиялари тўлиқ web-интеграллашган: Web орқали берилганларни "киритиш" ва "чиқариш", натижаларни Web-серверга йўллаш, ташқи манбаалардаги берилганлар билан ишлайдиган мураккаб автоматлаштирилган системалар қуриш, таҳлиллар ўтказиш ва Web-серверда HTML-бетлар мазмунини янгилаш. Берилганларни пакетли қайта ишлаш имконияти. Мижоз-сервер кўп даражали архитектурасини фойдаланиш.

в) *Рус забонлаштирилган версияларини мавжудлиги.* *Statistica* электрон малумотномалик қўлланма ва ҳужжатлари билан бирга тўлиқ рус тилига ўтказилган. Ахборот берилганларни статистик таҳлили ҳақидаги умумий низомларни, аниқ таҳлилни ўтказиш мисоли ҳижжалаб кўриб чиқишларни ўзига олган.

*Statistica* ечимларни соҳалар бўйича тақдим этади: банк иши, бизнес/маркетинг, геологоқидирув, интернет, тибийёт, таълим, саноат, страхование, телекоммуникациялар, фармакология, молия, иқтисод / социоло-гия, энергетика.

*Statistica* дастурини қандай ўзлаштириш мумкин?

Олдиндан айтиш функцияси, сифатни назорат қилиш, статистика методларини ўқиш;

**Data Mining** – берилганларни интеллектуал таҳлили — бу берилганларнинг катта омиори ичида берк бўлган ўзаро алоқаларни рўёбга чиқариш технологиясидир;



**Нейрон тармоқлар** – ниҳоятда мураккаб боғланишларни ишлаб чиқариш имкониятини берадиган моделлаштиришнинг жуда ҳам қудратли методидир. Хусусан, нейрон тармоқлар ўзини табиатига кўра чизиксиздир. Узоқ йиллар мобайнида кўп соҳаларда моделлашнинг асосий методи бўлиб чизикли моделлаш ҳисобланган, чунки унга мақбуллаштиришнинг



технологиясини жорий этиш [Business Intelligence](#) синф дастурий ечимларнинг компоненталаридан иборат. OLAP атамасини 1993 йили “ҳақиқий вақтда аналитик қайта ишлаш-нинг 12 коидаси” (илгари шакллантирилган “реляцион МО учун 12 коида”га ўхшаш) **Эдгар Кодд** таклиф этган.



процедуралари ишлаб чиқилган. Чизикли аппроксимация қониқарсиз бўлган масалаларда (бундай масалалар ҳаддан ташқари кўп) чизикли моделлар яхши ишламайди. Бундан ташқари, нейрон тармоқлар ўзгарувчилар сони катта бўлган ҳолда чизикли моделлашга имконият бермадиган “қарғиш тегкан улчамликлар”ни эпламоқдалар.

**Big Data** – ахборот технологияларида катта берилганлар – катта ҳажмдаги структураланган ва структураланмаган берилганларни қайта ишлаш ва одам томонидан қабул қилинадиган узлуксиз ўсиш шароитида самарали натижаларни олиш учун етарлича кўп образли ёндашувлар, ускуналар ва методлари серияси.

*Ишлаб чиқувчи Statistica дастурининг қандай кўринишларини тақдим этади?*

Чизикли *Statistica* қуйидаги маҳсулотлардан иборат:

*Statistica Base* – асосий статистик ва график ускуналарнинг интерфейсида тушунарли барча имкониятли содда ва *Statistica* технологияси қудрати билан биргаликдаги кенг тўпламидир.

*Statistica Advanced* – барча имкониятларини, шунингдек чизикли/чиқсиз моделларни куриш, берилганларни таҳлил қилишнинг кўп ўлчовли технологияларини, қудартини таҳлил қилиш ва танламани ҳажмини ҳисоблаш учун ускуналарни олади.

*Statistica Quality Control* - ўзига *Statistica Base* қўшади, қувватни таҳлил қилиш учун модул, шунингдек саноат модуллар блокин: Сифат Назорати Харитаси, Жараёнларни Таҳлил, Экспериментларни Режалаштириш. Асосий версиялардан ташқари StatSoft ишлаб чиқувчи қуйидагиларни тақдим этади:

нейротармоқли тадқиқот учун рус забонига тўлиқ ўтказилган дастурий маҳсулот;

аналитик ускуналар тўплами, шу жумладан, Data Miner, Text Miner, Data Visualization ва бошқ.;

саноатда масалалар ечиш учун махсулаштирилган модуллар, retail, молиявий сҳада ва ҳоказо.

Юқорида саналганларга, *Statistica* кооператив озуқалар мавжуд. Улар самарали интерфейсни марказий кўпфойдаланувчилик репозитория берилганларига кириш учун, фойдаланувчиларни биргаликдаги иши учун восита ва берилганларни статистик таҳлилининг кучли фнкционалини, шунингдек саноат модулларига асосланган озуқалар учун корпоратив латформадан иборатдирлар.

*Statistica* дастурининг алоҳида модули томонидан *Statistica* озуқаларини дастлабки кодни C, Java и PMML тилларда, матнли структураланмаган ахборотни таҳлили учун кучли ускуналарда генерациялаш имконияти билан кенгайтирилган имкониятлари ажратилган. Дастурнинг кенгайтирилган имкониятларига Катта Берилганларни тўплаш, излаш ва бизнес –таҳлил учун Платформа киради. Ўзида Big Data соҳасидаги охириги ишланмаларнинг имкониятларини бирлаштиради:

*Hadoop*ни масштабланиши ва унимдорлиги;

*MapReduce* ёрдамида анланмаларни яратиш;

*Lucene/SOLR* движокда излаш;

Чуқурлаштирилган *Mahout* аналитика;

*Natural Language Processing* матн билан ишлаш;

“Булуларда” ишлаш имконияти;

Кириш назорати ва амаллар аудити;



Тўплашни автоматлаштириш, олдиндан қайта ишлаш ва таҳлил, аналитик ҳисоботлар;

Мижоз-сервер архитектурси ва бошқ.

Шунингдек, катта ҳажмдаги дастлабки берилганларни агрегирлаш ва форматлаш, берилганларни кўргазмали жадвал кўринишида тез такдим этиш имкониятини берадиган махсулаштирилган *Statistica* озуқалари мавжуд. Бизнес-ечим қабул қилиш учун тезкор ахборот олиб, скоринг<sup>76</sup>ли хариталарини, скорингли моделларни тестлашни ва мониторинг қилиш, сифатни кўп ўлчовли статистик бошқариш ўтказиш учун методлар, белгиланган ҳам, тасодифий ҳам самараларга эга бўлган экспериментларни таҳлил қилиш учун ускуна танлаш мумкин.

### **Тегириши учун саволлар:**

1. Қулай интерфейс ва ажойиб созлашлар бўйича нима дейишингиз мумкин?
2. *Statistic*нинг ажойиб графикаси маълумотларни самарали ва кўргазмали визуализацияси, график таҳлил қилиш ўзига нималарни олади
3. *Statistica* дастурий маҳсулотларнинг қандай муҳим хоссаларини биласиз?
4. *Statistica* графикаси анъанавий равишда фойдаланишида нима деб тан олинган?
5. *Statistic*ни *Microsoft* стандартларига тўлиқ мос келиши қандай имкониятлар беради?
6. *OLAP* технологияси деганда қандай технология тушунилади тушунасиз?
7. *Statistica* дастурини қандай ўзлаштириш мумкин?
8. *Data Mining* нима?
9. Нейрон тармоқлар теганда нимани тушунасиз?
10. *Data Miner*, *Text Miner*, *Data Visualization*лар қандай ускуналар ўпламига киради?
11. *Big Data* деганда нима тушунасиз?
12. Ишлаб чиқувчи *Statistica* дастурининг қандай кўринишларини тақдим этади?
13. *Statistica Base* деганда кўз олдиғизга нима келади?
14. *Statistica Advanced* нима учун ишлатилади?
15. *Statistica Quality Control*нинг вазифаси нима?
16. *Statistica Visual Basic* нима деб биласиз?
17. Скоринг нима учун фойдаланиади?

### **Масала ва машқлар.**

1. *Statistica* дастурини компьютерга юкланг.
2. Статистик ҳисоб-китобларни бажаринг

### **МАНЗУ-23-24. График пакетлар, компьютерли лойиҳалаш пакетлари (Auto CAD)**

#### **Режа:**

1. Компьютер графикаси ҳақида умумий маълумотлар

---

<sup>76</sup> Скоринг (ингл. scoring – ўйинда очколарни ҳисоблаш)— микромолиявий ташкилотларга ва банкларга рискни минималлаштиришга ёрдам берадиган салоҳиятли заемчини баҳолаш методи. .

2. График пакетлар.
3. Компьютерли лойihalаш пакетлари.

**Таянч тушунчалар:** Растрли графика, векторли графика, уч ўлчовли графика, фракталли графика, композитинг, шедёр, аорорhysis дастури

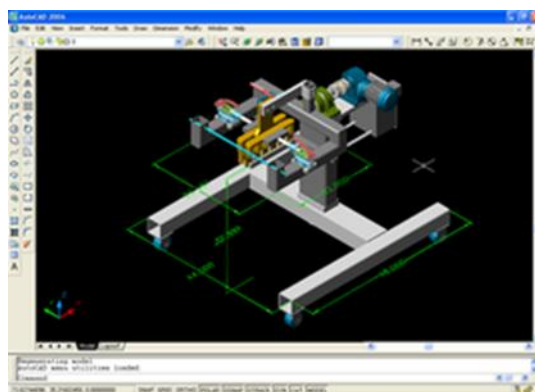
### **Компьютер графикаси пакетлари**

- 1) Компьютер графикаси хақида умумий маълумотлар.
- 2) Растрли графика.
- 3) Векторли графика.
- 4) Уч ўлчовли графика.
- 5) Фракталли графика.

#### **1. Компьютер графикаси хақида умумий маълумотлар**

Замонавий компьютерларнинг ўзига кўпчиликни жалб этиши монитор экранида кўп рангли тасварларни яратиш имконияти мавжудлиги билан боғлиқдир. Компьютер ёрдамида қоғозда тасвирлаш ўта мураккаб бўлган расмларни, жумладан, уч ўлчовли тасвирларини куриш, уларни ихтиёрий нуқтадан кўриш, расмларни “қиём”ига етказиш, шунингдек, ушбу расм ва чизмаларни қоғозга чоп этиш мумкин.

Информатиканинг дастурий-аппаратли ҳисоблаш комплекслари – *компьютер графикаси* ёрдамида тасвирларни яратиш ва қайта ишлаш методлари ҳамда воситаларини ўрганувчи махсус соҳаси мавжуд. У инсон томонидан ёки монитор экранида, ёки ташқи ташувчи(қоғоз, кинолента, мато ва ҳоказо)лардаги нусха кўринишида қабул қилиш и мумкин бўлган тасвирларни тақдим этишнинг барча турлари ва шакллари қамраб олади. Эндиликда компьютер графикаси на фақат компьютерли, балки тўла моддий оламни тасаввур қилиш мумкин эмас. Берилганларни визуализация қилиш инсон фаолиятининг турли соҳаларида қўлланилмоқда. Мисол сифатида, табиёт (компьютерли тамография)ни, илмий тадқиқот (модданинг тузулиш, вектор майдон ва бошқа берилган)ларни, мато ва кийимларни моделлашни, тажриба – конструкторлик ишланмаларни келтириш мумкин.



*Ишчан графика:* уларсиз ихтиёрий дарслик, маъруза, реферат ёки илмий мақолаларни тасаввур қилиб бўлмайдиган схемалар, диаграммалар, графиклар кўпчиликка маълум. Мисол сифатида, ихтиёрий дарсликни келтириш мумкин. Талабалар кўпинча дуч келадиган ишчан графикадан ташқари, машинали лойihalаш соҳалари мавжуд. Шу каби муҳитларда яратилган график ҳужжатлар Давлат стандартлари талабларига мос келади ва ҳар қандай компьютер графикаси каби, принтер ёки плоттерга чиқарилиши мумкин. Автомобил, авиация ёки

аэрокосмик саноатидаги муҳандис – конструкторлар маҳсулотларнинг юзаларини конструкция қилаётган вақтларда машинали лойиҳалаш методларидан фойдаланадилар. Машина графикасидан архитекторлар ҳам ҳоли эмаслар. Махсус дастурлар, уларга этаж ва хоналардан тортиб архитектура мажмуаларининг уч ўлчовли тасвирларигача бўлган турли кўринишдаги ҳужжатлар яратишга имконият беради. Машинали графика методлари ҳозирги вақтларда электрик ва электрон схемаларни ишлаб чиқиш учун кўлланилмоқда.

Компьютерграфикасини фойдаланишга доир яна кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Компьютер графикаси ёрдамида жаррохлар операцияга қадар танланган қарорларни тўғрилигини текширишлари ва олинган натижаларни таҳлил этган ҳолда пластик операцияларни ишлаб чиқишларини айтиш етарлидир. Компьютер графикаси асосида келажак сунъий бўғинларини яратадилар, сўнгра дастгоҳда бўғиннинг протезини тайёрлайдилар. Бўғин яратиш жараёнини ва унинг аниқ ўлчамларини компьютер назорат қилади. Компьютер графикасининг имкониятларисиз кўз операцияларини амалга ошириб бўлмас эди.

Компьютер графикасини турли хусусиятлари бўйича синфлаштиришнинг бир неча вариантлари мавжуд, лекин уларнинг энг оммалашган варианты – расмни шакллантириш усули бўйича: *растрланган* графика (расм нуқталардан шакллантирилади), *векторли* графика (расм эгри чизиқ кесмаларидан шакллантирилади) турларга ажратиш мумкин.

**Растрланган графика.** Растрланган графиканинг асосий элементи нуқтадан иборат (экрандаги *нуқтапиксел* дейилади). Тасвир компьютерда пикселлар тўпламида тақдим этилган бўлса, у ҳолда унинг хотирасида тасвирни ифодалайдиган ҳар бир нуқталар тўплами ҳақида ахборот сақланади. Экранда элак кўринишда тақдим этилган нуқталар тўплами *растрдир*. Шунинг учун, графика растрли деб аталади. Тасвирни сақлаш учун мўлжалланган хотира ҳажми жуда катта. Растрли объектни катталаштиришда ҳар бир нуқтанинг ўлчами катталашади, шунинг учун, зиналик самара, яъни *пикселлаштириш самараси* пайдо бўлади.

**Векторли графика.** Асосий элемент *чизиқлардир*. Расмларни ташкил этувчи геометрик шакллар, эгри ва тўғри чизиқлар компьютер хотирасида математик формулалар кўринишида сақланади. Чизиқлар эгаллаган хотира ҳажми чизиқларнинг ўлчамига боғлиқ эмас. Ҳар бир объектни экранга чиқаришдан олдин дастур экран нуқталарини координаталарини ҳисоблайди, шунинг учун, векторли графикани *ҳисобланадиган графика* ҳам деб аташади. Вектор графикасининг объектларини сақлаш учун хотира ҳажми растрли графикадаги ўша ўлчамлардаги хотира ҳажмига қараганда анчагина кам. Векторли графиканинг устунлиги, шунингдек, мураккаб объектларни катталаштириш орқали тўлиқроқ кўриб чиқишдан иборат, чунки чизиқларнинг қалинлиги масштабланганда аввалгидек қолади.

**3D Графика.** Бу шакл ва ранглар ёрдамида ҳажмли объектларни яратиш имкониятини берадиган усул ва ускуналар комплексини иборат графиканинг бўлимларидан биридир. Икки ўлчамли тасвирлардан унинг фарқи, махсус дастурлар ёрдамида уч ўлчамли моделни геометрик проекциясини тексликка қуришидир. Олинган модел ҳақиқий дунёнинг объектларига *мос келиши* (масалан, бино, одам, автомобил, астероид) ёки бутунлай *абстракт* (тўрт ўлчовли

фракталпроекцияси) мумкин. Бугун 3D графика ҳаётимизнинг кўп жабҳаларидана мустаҳкам жой эгаллади. Бу:

курулиш(ҳажмлиархитектурали бино тасвирларлари, объектлар, интерьерлар, экстерьерлар);

ишлаб чиқариш (объектли моделлаш);

телевидение (глянцли журналларда фотони моделлаш, видеороликлар, кинода махсус самаралар);

ўйин саноати (3D-анимация ва виртуал дунё, компьютер ўйинларни ишлаб чиқиш);

полиграфия (полиграфик маҳсулот яратиш), реклама (электрон тақдимотлар ва каталоглар, реклама тахталари ва ҳоказо) ва бошқ.

**Фракталь графика.** Бу ҳам ҳисобланувчи графикадир. Тасвир тенглама ёки тенгламалар системаси бўйича қурилади. Тенгламада коэффицентларни ўзгартириб, бошқа манзара олиш мумкин. Фрактал объектнинг майда элементлари бутун объектнинг ҳоссаларини такрорлайди. Компьютер хотирасида фақат формула сақланади.

Алоҳида соҳаларда графиканинг қуйидаги турлари фойдаланилади: муҳандислик, илмий, Web-графика, компьютерли полиграфия, анимация ва ҳоказо.

*Пиксел* – экрандаги нуқта.

*Растр* – экрандаги элак (кўринадиган ёки кўринмайдиган), сатр ва устунларга тартибланган пикселлар массиви.

*График муҳаррир* – расмларни яратиш, муҳаррирлаш ва чоп этиш учун махсус дастур.

*Растрли муҳаррир.*

*Векторли муҳаррир.*

*Палитра* – ранглар тўплами.

*Экранни **Разрешение***– горизонтал ва вертикал бўйича нуқталар сони.

*График примитивлар*– тасвир қуриладиган геометрик шакллар.

*Масштаблаш* –масштабни ўзгартириш.

*Ранг инверсияси* – рангни қайтиши, қарама-қаршисига алмаштириш.

Замонавий фойдаланувчилар график ахборотлар билан ишлаш учун кириш мумкин бўлган қурилмаларнинг кенг спектрига, яъни сканерлар, рақамли фотоаппаратлар, Web-камераларга эгадирлар. Табиийки, олинган график тасвирларни қайта ишлаш, бузилганларни тиклаш, улар асосида янги тасвирлар яратиш, фотомонтажлар, коллажлар ва ш.к.ларни бажариш иштиёқи туғилади.

Муҳими шуки, ихтиёрий компьютер тасвир рақамли, яъни визуал ахборот компьютер фойдаланши мумкин бўлган рақамли шаклга алмаштирилишини билиш зарур.

*График муҳаррир* – тасвир ва график файлларни қайта ишлаш учун мўлжалланган амалий дастурдир.

Ҳозирги вақтларда кўпгина график муҳаррирлар мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бири у ёки бу компьютер графикасини жорий этади.

*Растрли содда график муҳаррир* - Paint, бўлиб, унинг тасвирини нуқталардан иборат мозаика билан таққослаш мумкин. Растрли муҳаррирининг камчилиги, тасвирни катталаштирганда расмнинг ҳар бир нуқтаси катталашади ва бунинг ҳисобига расмнинг сифати ёмонлашади, расм “ювилади”. Paintда реклама, буклетлар, эълонлар, таклифномалар, табриклар, матнли хужжат(мақола, ҳисобот,

китоб)лар учун иллюстрациялар ва ш.к.лар яратиш мумкин. Бундан ташқари, Paint муҳаррири – янги фойдаланувчиларни график объектларни қайта ишлашнинг элементар асосларига ўргатиш учун яхшигина воситадир. Расирли Paint муҳаррирининг катта ютуғи, унинг Windows ОС га ўрнатилганлигидир, бошқа график муҳаррирлар сингари лицензия сотиб олишни зарурати йўқ.

Графикани турлари бўйича синфлаштириш:

***Векторли:***

Corel DRAW

Adobe Illustrator

Micrografx Designer

Microsoft Draw

Word муҳитининг расм солиш панели

***Растрли:***

Paint

Adobe Photoshop:

Corel Photo-Paint

Fractal Design Painter

Photo Finish

Micrografx Picture Publisher

GIF — тасвирларни қисишни кўзда тутган, анимацияни сақлаш имкониятини берадиган оммалашган формат.

JPEG — сиқиш алгоритмини йўқотиш билан фойдаланиладиган формат. Тасвир махсус сиқиш формати(одатда, сиқиш коэффиценти 1:2 дан 1:10 гача)да сақланади. Тасвир ишга туширилганда йўқотиш катта эмас ва амалга сезилмайди.

PCD (Photo-CD) —фотографиялар учун формат.

BMP — тасвирни қисишни кўзда тутмайдиган формат. Уни катта ютуғи – универсаллигидир. Қарийиб барча график файлларни кўриб чиқиш ва муҳаррирлаш дастурлари уни қўллаб-қувватланади. Охирги вақтларда бу форматдан тасвирни махсус қисиш форматида сақлайдиган BMP RLE Compressed форматга ўтказадиган дастурлар пайдо бўлмоқда.

TIFF — график тасвирлар билан ишлайдиган турли дастурларда кенг фойдаланиладиган форматлир. TIFF ва BMP форматлар турли ҳужжатларга расмлар қўйиш имкониятини берадиган оммалашган Microsoft Word муҳаррир томонидан қўллаб-қувватланади.

***Растрли графикаютуқлари:***

ҳар бир пиксел бир-бирига боғлиқ эмас;

растрли тасвир олиш учун ташқи қурилмаларнинг ривожланган системаси (сканерлар, видеокамералар, рақамли фотоаппаратлар, график планшетлар), тасвирларни рақамлаштиришнинг мураккаб бўлмаган техник жорий қилиниши;

наққошлик самараларни фойдаланиш имконияти (туман, кескинмас, ювилганлик, рангнинг юпқа **нюанслар**, перспектив чуқурлик ва ш.к.лар);

фотореаллик;

файлларнинг стандарт форматларини фойдаланиш.

***Растрли графикакамчилиги:***

катта ахборотли ҳажм;

расм масштабини ўзгаришидв тасвир сифати ўзгаради (пикселлаштириш жараёни);

расмни трансформация қилиш(буриш, қиялаштириш)да ғалатилик;  
стандарт дастурларда ҳар доим ҳам ўқий олмайдиган турли форматларнинг кўплиги.

Юқорида баён қилинганларни умумлаштирган ҳолда, растрли графика фойдаланиш шаксиз зарур ахборотнинг муҳим турини ифодалайди, деб **хулоса** қилиш мумкин. Лекин, растрли графиканинг ютуғи ва камчилиларини била туриб, тасвирни вазифасига қараб уни фойдаланиладилар.

Растрли графиканинг кенг тарқалган пакетларидан бири - Adobe Systems фирма томонидан ишлаб чиқилган Adobe Photoshop – кўпвазифали график муҳарриридир. Асосан растрли тасвирлар билан ишлайди, лекин баъзи векторли ускуналарга эга. Маҳсулот растрли тасвирларни муҳаррирлаш воситаларининг тижорат соҳасидаги бозорнинг сардори (лидери) ва Adobe фирмасининг энг таниқли маҳсулоти ҳисобланади.

Photoshop графиканинг ҳар – хил турлари билан ишлаш, ихтиёрий график тасвирларнинг дизайнини мустақил ишлаб чиқиш, фото расмларни ретушлаш (ретушь (фр. *retoucher* — *бўяш, тўғрилаш*), расмларни тўғрилаш, содда анимацияларни яратиш имкониятини беради.

Adobe Photoshop дастури қуйидаги *асосий имкониятларга эга*:

асосий фон рангини ўзгартириш;  
«Карандаш», «Ластик», «Заливка», «Выделения», «Текст», «Штамп» ускуналарини фойдаланиш;  
бир неча амалларни бекор қилиш;  
рангларни ўзгартириш;  
рангни автоматик тўғрилаш;  
«Уровнях» рангини танлаш ёрдамида тўғрилаш;  
оқ-қора суратда рангларни ўзгартириш;  
тасвир ўлчамларини аниқлаш ва ўзгартириш;  
турли меню орқали муҳаррирлашни бажариш  
слой (қатлам)ларни фойдаланиш;  
«Быстрая маска» ёрдамида ажратиш;  
рангни алмаштириш;  
«Восстановление фото» вазифаси;  
бир неча расмларни бирлаштириш;  
манзара яратиш;  
«Убираем грязь» вазифаси – фон ёки расмни бўёқ билан тўқиш;  
суратларни бадиий қайта ишлаш;  
«Фильтр»ни фойдаланиш;  
рақамли бўяш ва рақамли лифтинг (кўтариш);  
фондан тасвирни чиқариш;  
ҳайвондаги “ялтирайдиган” кўзини тўғрилаш;  
одамдаги “қизил” кўзларни тўғрилаш;  
“Размытие” ускуналар гуруҳини, «Тонирование» ватўғрилаш ускуналарини фойдаланиш;

Перспектива(ёки уч ўлчовли фазо тасвирини одам кўриб қабул қилишга мос ҳолда икки ўлчовли текисликка тасвирлаш системаси)ни тўғрилаш;  
горизонт чизигини тўғрилаш;  
объектни йўқотиш;

ёритиш самараларини кўллаш;  
ниқоблар асосида коллаж(фр. *coller* — коллаж (от фр. *coller* — ётиштириш) —бир асарда турли-туман элементлар(келиб чиқишига, моддий табиатига, стили бўйича контрастлигига ва ҳоказо)ни бирлаштириш таъкидланган санъатдаги усул. Коллаж айниқса XX аср санъатида мансуб)ни яратиш;

объектларни кўшиш;  
чизилган расмни сунъий яратиш  
вектор графика элементларини кўллаш;  
содда анимацияларни яратиш.

#### **Векторграфика** утуқлари:

1. *Ғалатиликсиз ўзгартириш*. Векторли расмларни сифатни йўқотмаган ҳолда катталаштириш ёки кичиклаштириш мумкин, чунки расмнинг ўловларини ўзгартириш график объектларнинг нуқталар координаталарини масштаблаш коэффициентига оддий кўпайтириш ёрдамида амалга оширилади.

2. *Кичик график файл*. Растрли тасвирларга эга бўлган файллар ҳажмига нисбатан файлларнинг катта бўлмаган ахборотли ҳажми.

3. *Тез ва содда расм солиш*.

4. *Расм қисмларини эркин муҳаррирлаш*.

5. *Расм солишининг юқори аниқлиги* (дўймга 1 000 000 нуқта).

6. *Муҳаррир амалларни тез бажаради*.

#### **Вектор графика** камчиликлари:

1. *Табиат тўғри чизиқлардан қочади*. Афсуски, улар векторли расмларнинг асосий компоненталаридан иборат. Векторли графика – махсус САПР дастурлари ёрдамида яратилган бир тонда бўялган тўғри чизиқ ва соҳалардан иборат икки ўлчовли чизмалар ва думолоқ диаграммалар, икки ва уч ўлчовли техник иллюстрациялар, **усуллаштирилган** расм ва **нишон**лардир.

2. *Нақш воситаларида чегараланганлик*.

3. *Векторли тасвир сунъий кўринади*.

4. *Принтерлар ўзларининг буйруқларни интерпретация қиладиган ва уларни қоғоз вароғида нуқталарда ўзгартиришга ҳаракат қиладиган шахсий микропроцессорларига эгадирлар*. Баъзан икки процессор орасидаги алоқанинг муаммосига кўра принтер расмларнинг алоҳида қисмларини чоп эта олмайди. Принтернинг турига қараб, шундай ҳолатлар бўладики, қоғозга расмнинг бир қисми чиқмайди ёки хатолик ҳақида маълумот чиқади.

5. *Тасвирни тавсифлашни векторли тамойилининг мураккаблиги* график ахборотни киритишни автоматлаштириш ва растрли графика учун сканерга ўхшаш қурилмани ясашга имконият бермайди.

6. *Векторли муҳаррирларнинг мураккаблиги*.

Ҳар бир график турида ўзининг плюс ва минуслари мавжуд, лекин векторли графиканинг энг муҳим камчилиги – тасвирни реалликда узатишнинг имкони йўқлиги.

Графика турларини яратиш, қуриш, муҳаррирлаш, тасвирлар сифати, масштаблаш, хотирада эгаллаган ҳажми, файлларнинг формат кўринишлари, кўллаш бўйича таққослаймиз ( - жадвал).

- 3.3.1-жадвал.



№		Растрли	Векторли
1	<b>Тасвирни яратиш</b>	тасвир нукталар (пикселлар)дан иборат. Ускуналар ёрдамида содда геометрик шакллар яратиш мумкин, лекин ҳар бир шакл пикселлар тўпламидан иборат	тасвир график примитив (объект)лар ёрдамида курилади. Ҳар бир объект график муҳаррирнинг дас-турлашган муҳитида фор-мулалар орқали тавсифланади
2	<b>Қуриш технологияси</b>	Ясашда аввал параметрларнинг қийматлари белгиланади, сўнгра пикселлардан шакл чизилади	ясашда дастлаб объект чизилади, сўнгра параметрлар белгиланади
3	<b>Муҳаррирлаш</b>	муҳаррирлашда алоҳида пикселлар ёки ажратилган лавҳалар ўзгаради	ҳар бир объект алоҳида - алоҳида муҳаррирланади
4	<b>Тасвир сифати</b>	бадий (реал) тасвирга яқин бўлган юқори сифатли	тасвир сунъий кўринишга эга, чунки доимо объектнинг аниқ чегараси мавжуд
5	<b>Масштаблаш</b>	масштаблашда тасвир сифати ёмонлашади	масштаб ўзгаришида ҳар бир объект сифатини йўқотмаган ҳолда қайта чизилади.
6	<b>Тасвир ҳажми</b>	ҳар бир пиксел ранги бир неча байтлар билан кодланади, буни натижа-сида хотиранинг кўп жойини эгаллайди	объект кўриниши ва унинг параметрлари қиймати кодланади, шунинг учун хотиранинг анчагина кам жойини эгаллайди
7	<b>Файлларнинг форматлари</b>	катта сондаги: BMP, TIFF, GIF, JPEG, JPG ва ш.к. форматлар фойдаланилади	кенг тарқалган форматлар кам, масалан, WMF
8	<b>Қўллаш</b>	бадий графикани тасвирлаш учун фойдаланилади. Ишчан графика: чизма, схема, эмблемалар учун қўлланилади	компьютерли полиграфия-да, компьютерли лойиха-лаш системасида, компьютерли дизайн-да ва рекламада қўлланилади

Компьютер графикасини танлаш тасвирни фойдаланишга боғлиқ. Агар реалистик расм солиниши керак бўлса, у ҳолда растрли воситалар асосида яратилади. Агар ишчан графика яратилаётган бўлинса, у ҳолда векторли графика қўлланилади.

*Уч ўлчовли графика(3D Graphics (ингл. 3 Dimensions — «3 ўлчов»), тасвирни учта ўлчови) — ҳажмли объектларни тасвирлаш учун мўлжалланган*

усул ва ускуналар (дастурий ҳам, аппаратли ҳам) тўпламини ўзига олган компьютерли графика бўлими.

**3D-моделлаш** — бу объектнинг уч ўлчовли моделини яратиш жараёни. 3D-моделлаш *масаласи* — исталган объектнинг ҳажмли визуал образини ишлаб чиқишдан иборат. Уч ўлчовли графика ёрдамида аниқ предметнинг аниқ нусхасини яратиш ҳам, янгисини, ҳатто ҳозирги кунда мавжуд бўлмаган нореал ифодасини ҳам ишлаб чиқиш мумкин.

Уч ўлчовли графика фан ва ишлаб чиқаришда экран текислигида тасвирларни ёки чоп этилган маҳсулот варағини яратиш учун, масалан, лойиҳа ишларини автоматлаштириш системаларида (САПР; қаттиқ жисмли элементларни: бино, машина қисмлари, механизмларини яратиш учун), архитектурали визуализацияда (бунга “виртуал археология” ҳам кирази), замонавий тиббиёт визуализациясида фаол қўлланилади.

Энг кенг қўллаш — кўпгина замонавий компьютер ўйинларда, шунингдек, чоп этиладиган маҳсулотнинг элементи сифатидадир. Уч ўлчовли графика, одатда, дислейнинг ясси икки ўлчовли текислигида ёки қоғоз вароғида аксланадиган виртуал, тасаввур қилинадиган уч ўлчовли фазо билан иш кўради. Ҳозирги вақтда уч ўлчовли ахборотни ҳажмли кўринишда ифодалашнинг, стереотасвир билан ишлаганликлари туфайли, уларнинг кўпчилиги ҳажмли характеристикаларини шартли ифодаласада, бир неча усули мавжуд. Бу соҳадан стереокўзойнак, виртуал дубулға (шлем), уч ўлчовли тасвирни намойиш этадиган 3D-дисплейлар ни келтириш мумкин.

Текисликда уч ўлчовли тасвирни олиш учун қуйидаги қадамлар талаб этилади:

моделлаш — уч ўлчовли математик модел саҳнасини ва унда объектларни яратиш;

тўқималаш — моделлар юзасига растрли ёки процедуралик тўқима (шунингдек, материаллар ҳоссасини тўғрилашни ҳам кўзда тутадилар — шаффофлик, аксланиш, ғадир-будирлик ва ҳоказо.) белгилаш;

ёритиш — ёруғлик манбаларини ўрнатиш ва тўғрилаш;

анимация (баъзи ҳолларда) — объектларга ҳаракат бериш;

динамиксимуляция<sup>77)</sup> (баъзи ҳолларда) — зарачалар, қаттиқ / юмшоқ жисмлар ва ҳоказо, ўзаро таъсирини гравитация, шамол, шунингдек, бир-бирларни итариш кучлари билан автоматик ҳисоблаш;

рендеринг<sup>78)</sup> (визуаллаш) — танланган физик модел билан мос ҳолда проекцияни ясаш;

комполитинг<sup>79)</sup> (тартибга солиш) — тасвирни якунлаш;

---

<sup>77)</sup> **Симуляция** (ингл. *simulation*) — қандайдир физик ҳодисани сунъий (масалан, механик ёки компьютерли) система ёрдамида имитация қилиш. Ҳисоблаш математикасида унинг таржимаси “математик моделлаш” фойдаланилади.

<sup>78)</sup> **Рендеринг** (англ. *rendering* — «визуаллаш») компьютер графикасида — компьютер дастури ёрдамида модел бўйича тасвир олиш жараёни. Бу ерда модел – бу ихтиёрий объект ёки ҳодисаларнинг қатъий аниқ тилда ёки маълумотлар тузулиши кўринишидаги тавсифидир. Бундай тавсиф геометрик маълумотларни, кузатувчининг нуқталари ҳолатини, ёритилганлик ҳақидаги ахборотларни, қандайдир нарсанинг мавжудлик даражасини, физик майдоннинг кучланганлиги ва ошқаларни ўзига олиши мумкин.

ҳосил қилинган тасвирни чиқариш қурилмасига – дисплей ёки махсус принтерга чиқариш.

Уч ўлчовли графикани яратиш имкониятини берадиган, яъни виртуал ҳақиқийликнинг объектларини моделлаш ва ушбу моделлар асосида тасвирларни яратиш дастурий пакетлари турли тумандир. Охириги вақтларда ушбу соҳада мустаҳкам сардорлар тижорат маҳсулотлари ҳисобланади, чунки:

Autodesk 3ds Max  
Autodesk Maya  
Autodesk Softimage  
Blender  
Cinema 4D  
Houdini  
Modo  
LightWave 3D  
Caligari Truespace,

шунингдек нисбатан янги Rhinoceros 3D, Nevercenter Silo ва Zbrushлардир.

Эркин тарқалган очиқ маҳсулотлар орасида, Blender (3D-моделларни, анимацияларни, турли симуляцияларни ва бошқаларни кейинги рендеринги билан яратишга имконият беради), K-3D ва Wings3D пакетлар саналади.

Google компаниясининг бепул SketchUp дастури географик Google Планета Ер ашёларини манзаралар билан мос моделларни яратиш, шунингдек фойдаланувчи компютерида интерфаол тартибда, фойдаланувчилар ҳамжамияти яратган доимий тўлатиб бориладиган бепул Google Cities in Development (дунёнинг буюк бинолари) ашёда, бир неча минг архитектура моделини кўриб чиқиш имкониятини беради.

**Фрактал** (лот. fractus — майдаланган, синдирилган, синик) — ўзи-ўзига ўхшаш (ўзининг қисмига аниқ ёки тахминан ўхшаш объект, яъни бутун бир ёки бир неча қисмининг шаклига эга) ҳоссасига эга бўлган математик тўплам. Математикада фрактал деганда, евклид фазосидаги каср метрик ўлчовга (Минковский ёки Хаусдорф маъносида), ёки топологикдан фарқли метрик ўлчовга эга бўлган нуқталар тўплами тушунилади, шунинг учун, уларни звеноларнинг чекли сони билан чегараланган бошқа геометрик шакллардан фарқлаш лозим.

Ноодатий ҳоссаларга эга бўлган ўзи-ўзига ўхшаш тўпламларнинг дастлабки мисоллари узлуксиз дифференциалланмайдиган функцияларни ўрганиш натижасида XIX асрда пайдо бўлди (масалан, Больцано функцияси, Вейерштрасс функцияси, Кантор тўплами). «Фрактал» атамасини 1975 йили Бенуа Мандельброт томонидан киритилган ва 1977 йили унинг “Табиатнинг фрактал геометрияси” номли китоби чоп этилгандан сўнг кенг тарқалиб кетди. Фактал

---

<sup>79)</sup>**Композитинг** (ингл. compositing — компоновка, йиғиш) — бу олинган фотонинг бир неча қаватини ёки видео материални биргалаштириш методиди, шунингдек кўпинча CG (computer generated — компютер ёрдамида яратилган) ни қўшиш билан бутун тасвирни яратиш. Компютер графикасининг бу йўналиши етарлича кенг тарқалган ва кино ҳамда телевизион ташвиқот учун, шунингдек телевизион ишлаб чиқаришда визуал самаралар яратш учун фойдаланилади. Композитинг бажаридиган бош масаласи – тамошабинни экранда кўраётган нарсалар битта бутун манзаранинг қисмидан иборатлигига ишотиришдан иборат.

алоҳида оммавийликни бу тузилишларни самарали визуллаштириш имкониятини берадиган компьютер технологиялари ривожланиши билан олди.

«Фрактал» сўзи нафақат математик атама сифатида фойдаланилади, балки билан барча масштабларда аҳамиятли тузулишга эга бўлган предмет аталиши мумкин. Регуляр шакллардан (айлана, эллипс, текис функциянинг графиги) фарқи шунда: агар биз регуляр шаклнинг кичик лавҳасини жуда катта лаштирган ҳолда қарасак, у ҳолда у тўғри чизик лавҳасига ўхшаб қолади. Фрактал учун масштабни катталаштириш тузулишини соддалаштиришга олиб келмайди, яъни барча шкалаларда биз бир хил мураккаб манзарани кўрамиз.

Фрактал ўзига-ўзи ўхшаш ёки тахминан такрорланадиган қисмлари билан ўзига-ўзи ўхшаш, каср метрик ўлчовга ёки топологик ўлчовда ўтадиган метрик ўлчовга эгадир.

Табиатда кўп объектлар фактал хоссаларига эгадир, масалан, қирғоқлар, булутлар, дарахтларнинг кронлари, qoq go'shti, qon aylanish sistemai, одам ёки ҳайвон alveolyar sistemasi.

Балки, фрактал графика тафаккурини сеҳрламаган одамни топиш қийин бўлса керак – унинг сирли элементларида кимгадир тунги олов, кимгадир, сув устидаги узун яланғоч суюқлик, кимгадир – бутун бир олам сирлари кўринади. Лекин фрактал графика бизнинг ундай ёки бундай қарашимизни ўзига тортади, дастурий пакетлар эса, ҳақиқий фракталга яқинлашишга имконият берадиган яратиш учун зина бўлиши мумкин.

Фракталлардан фойдаланиб нафақат ирреал тасвирлар қуриш, балки реалистик тасвирларни қуриш мумкин (масалан, булутларни, қорни, қирғоқ чизикларини, дарахт ва буталарни ва ҳоказо). Шунинг учун, фрактал тасвирларни оддий тўқималар(текстур)ва фон тасвирлардан тортиб компьютер ўйинлар ёки китоб иллюстрациялари учун ажойиб манзарагача яратиш соҳаларида фойдаланиш мумкин. Математик йўл билан ўхшаш фрактал шедевр<sup>80</sup>лар яратилмоқда (векторли каби тенг), лекин векторли графикадан фарқли ўларок фрактал графиканинг негиз элементлари математик формулаларнинг ўзларидан иборат – бу компьютер хотирасида ҳеч қандай объект сақланмайди, ва тасвир (у қандай ўйланган бўлсада) бевосита тенгламалар асосида қурилади.

1. **Art Dabbler** дастури. Бу муҳаррир (Fractal Design фирмаси яратган, ҳозирги кунда Corelга қарашли) аслида Painter дастурининг кесилган вариантыни ифодалайди. Бу нафақат компьютер графикасига, балки дастлаб расм солиш асосларини ўргатишга яхши дастурҳисобланади. Талаб қилинган хотиранинг кичик ҳажмлиги, шунингдек, интерфейсининг соддалиги уни мактабда фойдаланиш имкониятини беради. Растрли муҳаррири ҳам сифатидаги, фрактал муҳаррир Art Dabbler компьютер графикасини бошланғич боскичларида айниқса самаралидир.

Art Dabbler пакетнинг шлаб чиқувчиларнинг аосий эътибори қуйидаги икки омилга қаратилаган:

---

<sup>80</sup>**Шедевр** (фр. chef-d'œuvre — «олий иш», «меҳнат охириа») —ижод, санъат, маҳоратлик ёки нимадир бошқанининг ажойиб амалга ошмаган олий ютуғи. Кўпинча шедевр билан санъат ва архитектуранинг, камроқ - фан ва техника асарини айтадилар.

асосий элементи ускуналар тўпламининг кутиси (бу ерда орқага тортиладиган қутилар деб аталувчи) бўлган соддалаштирилган интерфейсни яратиш;

ўргатувчи дастур сифатида пакетни фойдаланиш имкониятлари.

Art Dabbler тасвирларни ўзгартириш ёки бузулиши учун фойдаланиш мумкин бўлган самаралар комплексини ифодалайди. Масалан, Texturize самараси рассомнинг ижодий имкониятларини кенгайтириб, қоғоз, холст<sup>81</sup>) ва ҳоказо текстурасини яратади. Art Dabbler орқага тортиладиган қутилари билан барча ускуна воситалари, худди Photoshopдаги сингари аналогик воситалар *палитра*<sup>82</sup>)лар, CorelDRAW да эса, *ҳужжатлар* деб аталишини таъкилдаш лозим. Уларда фаоллаштириш учун, мос пиктограмма босилиши етарли бўлган чўткалар, қаламлар, резинкалар ва бошқа ускуналар сақланади. Қутичанинг олдинги деворларида катта сонда бўлмаган тугмалар ва қўлча аксланади. Уларни босиб, фойдаланувчи улар орқали очиладиган қўшмча тугмалар туфайли амалга ошириладиган операцияларга кириш имкониятини олади.

2. **Ultra Fractal** дастури – касбий сифатдаги ажойиб фрактал тасвирларни яратиш учун энг яхши ечимдир. Кўп элементи Photoshop интерфейсини эслатадиган пакет дўстона интефейс билан фарқ қилади ва, ақл бовар қилмайдиган ўхшашлик ва босқичма-босқич дастур билан ишлашнинг барчар аспектлари кўриладиган яхши иллюстрациялик тьюториал<sup>83</sup>)сериялик ҳужжатлар билан бирга келади. Ultra Fractal нафақат фрактал тасвирларни генерация қилиш, балки улар асосида анимация яратиш имкониятини беради. Яратилган тасвирларни юқори пикселлар сони (**разрешения**<sup>84</sup>)да полиграфия учун яроқли визуаллаштириш ҳамда дастурнинг шахсий форматида ёки таниқли фрактал форматларидан бирида сақлаб қўйиш мумкин. Визуаллаштирилган тасвирлар шунингдек, растрли график форматларидан (jpg, bmp, png ва psd) бирида, тайёр фрактал анимациялар эса, AVI-форматга экспорт қилиниши мумкин.

Фрактал тасвирларни яратиш тамойили етарлича анъанавийдир, энг содда - таклиф этилаётган формула таъминотдан биридан (танланган формула бўйича тасвирни мумкин бўлган генерация турига нисбатан мўлжал олишга ўрнатилган браузер ёрдамлашади), сўнгра формуланинг параметрларини керакли тарзда муҳаррирлашдан фойдаланилади. Тайёр фрактал формулалар жуда кўп, ва дастур сайтидан янги формулаларни юклаб олиш орқали уларнинг сонини кенгайтириш ҳам мумкин.

Бошқа аспектлар ҳам кам аҳамиятли эмас. Масалан, бўяш вариантини танлаш ва унинг параметрини аниқ ўрнатишни кўзда тутадиган рангли тўғрилаш.

---

<sup>81</sup>)Холст – зиғирпоя материалида бўёк билан чизилган манзара.

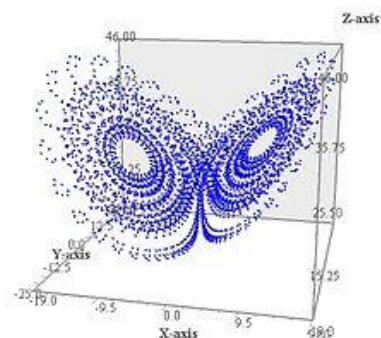
<sup>82</sup>)Палитра ([лот.paleterum](#) — «пластинка», «тахтагач») — тўртбурчак ёки овал шаклидаги катта бўлмаган юпқа ва енгил тахта бўлиб, рассом ишлашдавомида унда бўёкни аралаштиради. Кўпинча палитра қўулнинг катта бармоғи учун тешикчага эга бўлади.

<sup>83</sup>)Тьюториал– (ингл. «tutorial» – ўқитиш, ўқув қўлланма)- бу қандайдир жараённи қадамба-қадам (босқичли) тушунтириш, ниманидир бажариш бўйича кўрсатма. Тьюториаллар матнлик, график ва видеолик бўлади. Рассомлар учун график тьюториал кенг оммалашган бўлиб, унда нимани ва қандай чизиш кўргазмали ёзилган бўлади.

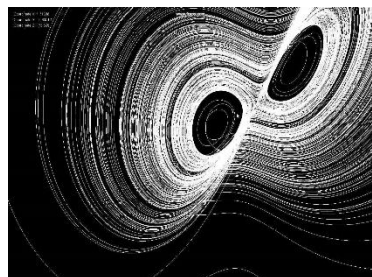
<sup>84</sup>) Разрешение — бир бирлик майдонга (ёки бир бирлик узунликка) мос келадиган нукталар миқдори (растрли тасвирнинг элементлари)ни аниқлайдиган катталиқ. Атама одатда сонли шаклдаги тасвирларга қўлланилади. Юқори разрешение (элементлар қанчалик кўп бўлса, шунчалар) аслини аниқроқ ифодасини таъминлайди.

Рангни тўғрилаш жиддий график пакетлар даражасида жорий этилган, ярим шаффофликни эътиборга олган ҳолда параметрлар тўпламини тўғрилаб, градиентларни мустақил яратиш ва тўғрилаш, ҳамда уларни кейинги ишлатиш учун кутубхонада сақлаш мумкин.

3. **Fractal Explorer** дастури – тасвирларнинг фракталлари ва етарлича таъсирчанлик имконияти билан уч ўлчовли жозибадорлик (аттрактор<sup>85</sup>) яратиш учун мўлжалланган дастур. Фойдаланувчиларнинг афзалликлари билан мос ҳолда тўғриланадиган интуитив тушунарли бўлган мумтоз интерфейсга эга ва фрактал тасвирларнинг стандарт (\*.frp; \*.frs; \*.fri; \*.fro; \*.fr3, \*.fr4 ва ҳоказо) форматларини қўллаб-қувватлайди. Тайёр фракталлик тасвирлар \*.frs форматда сақланади ва растрли график форматлар(jpg, bmp, png ва gif)нинг бирига экспорт қилиниши мумкин, фрактал анимациялар эса, AVI-файллар каби сақланади.



Фракталларни генерацияси икки усулда амалга оширилиши мумкин. *Биринчи усул* таъминотга кирган формулалар бўйича қурилган таянч фракталли тасвирлар асосида, ёки нолдан амалга оширилади. *Биринчи вариант* нисбатан содда бўлган қизиқ натижалар олишга имконият беради, оқибатда мувофиқ формулани танлаш қийин эмас, уни устига қулай файлли браузер базадан у



асосида фрактал тасвирни яратишга қадар фракталли сифатини баҳолаш имкониятини беради. Бундай йўл олинган фракталли тасвирни рангли палитрасини алмаштириш, унга фонли тасвир қўшиш ва фрактал ва фон қатламларини аралаштириш тартибини, шунингдек, фрактал қатламнинг шаффофлигини аниқлаш мумкин. Сўнгра фрактал тасвирни трансформация қилиш, зарурат бўлганда масштаблаш, тасвир ўлчамларини аниқлаш ва рендеринг ўтказиш мумкин. Тасвирни нолдан яратиш анча мураккаб ва икки усуллардан бирини танлашни кўзда тутати. Фрактал турини қарийиб 150 вариантдан танлаш мумкин. Сўнгра турли-туман параметрларни: палитрани, фонни ва ҳоказоларни тўғрилашларни ўзгартиришга ўтиш мумкин. Шу билан бирга, ўрнатилган компилятордан фойдаланиб шахсий формуларни яратишга ҳаракат қилиш мумкин. Тайёр тасвирни рендеринглашдан олдин балки, рангли балансни автоматик тўғрилаш ва/ёки ёрқинликни, контрастлик ва тўйинганликни қўлда тўғрилаш талаб этилиши мумкин.

4. **ChaosPro** дастури – фрактал тасвирларни бепул генераторларининг энг яхшиларидан бири бўлган ушбу дастур ёрдамида осонгина фрактал тасвирларнинг чиройлиги бўйича чексиз кўп ажойиб тўпламини яратиш мумкин. Дастур жуда содда ва қулай интерфейсга эга ва фракталларни автоматик қуриш имконияти билан бир қаторда катта сондаги тўғрилашларни ўзгартириш ҳисобига ушбу жараённи тўла бошқариш имкониятини беради (итерациялар сони, рангли

<sup>85</sup> **Аттрактор** (ингл. attract — жалб этиш, ўзига тортиш) — динамик системанинг даврли фазосининг ихчам тўпламности бўлиб, чексизликка интилаётган қандайдир атрофдан барча траекториялар унга вақтида талпинади.

палитра, лойқалик даражаси, прекциялаш хусусиятлари, тасвир ўлчамлари ва ҳоказо). Бундан ташқари, яратилаётган тасвирлар кўпқатламли (аралашини тартибини бошқариш мумкин) бўлиши мумкин ва уларга бутун бир филтёрларнинг сериясини қўллаш мумкин. Қуриладиган фракталларга қўйиладиган барча ўзгартиришлар шу онда кўриш ойнасида акс этади. Яратилган фракталлар дастурнинг шахсий форматида, ёки ўрнатилган компиляторни мавжудлиги туфайли асосий фракталларнинг турларидан биридла сақланиши мумкин. Ёки растрли тасвирларга ёки 3D-объектларга (агар дастлаб фракталнинг уч ўлчовли ифодаси олинган бўлса) экспорт қилиниши мумкин.

Дастурнинг имкониятлар рўйхатида қуйидагилар мавжуд:

рангларни бир-бирига силлиқ **гратентли** ўтишни таъминлайдиган аниқ рангли созлаш;

бир неча фракталларни турли ойналарда бир вақтда куриш;

фрактал тасвирлар асосида ихтиёрий ўзгарадиган параметр(бурилиш ва айланиш бурчаклари, рангли параметрлари ва ҳоказо)лар бўйича фарқ қиладиган анимация таянч фазаларини аниқлаш билан анимациялар яратиш имкониятлари;

одатдаги икки ўлчовли тасвирлар асосида фракталларни ифодалашнинг уч ўлчовлигини яратиш;

тасвирлар ChaosPro муҳитда импорт қилиниши ва муҳаррирланиши мумкин бўлган фрактал тасвирларни стандарт форматларини қўллаб-қувватлаш.

**5. *Aporhysis дастури*** – таянч фрактал формулалар асосида фракталларни генерация қилишнинг ажойиб ускунаси. Тайёр формулалар бўйича яратилган муҳаррирлаш ва турли параметрларни тўғрилаб, таниб бўлмайдиган даражада ўзгартириш мумкин. Масалан, муҳаррирда уларни ёки фрактал асосида ётган уч бурчакларни, ёки ёқиб қолган ўзгартириш методини (тўлқинсимон бузулишни, перспективани, Гаусс бўйича ювишни ва ҳоказо) қўллаб трансформация қилиш мумкин, сўнгра таянч градиентли тўлдиришлардан бирини олиб ранглар билан тажриба ўтказиб кўриш мумкин. Ўрнатилган тўлдиришларнинг рўйхати етарлича таъсирчан, ва зарурат бўлганда мавжуд растрли тасвирга энг мос тўлдиришларни танлаш мумкин бўлиб, масалан, фрактал фонни, қандайдир лойиҳанинг бошқа тасвирлари стилида яратишда долзарбдир. Зарур бўлганда гамма ва ёрқинликни тўғрилаш, фонни ўзгартириш, фрактал объектни масштаблаш ва уни фонда жойлашишини аниқлаш мумкин. Шунингдек, натижани зарур стилда турли-туман **мутацияга** таъсир этиш мумкин. Яқун бўйича охириги фракталли тасвирни ўлчамларини бериш ва уни визуаллик вариантини график (jpg, bmp, png) файл сифатида ёзиш мумкин.

**6. *Mystica дастури*** – икки ўлчовли ва уч ўлчовли ажойиб ҳаёлий тасвирлар ва кейинчалик турли лойиҳаларда, масалан, болалар китобларини яратишда Web-саҳифа, Ишчи стол фонни ёки ҳаёлий фонли тасвирлар учун реал текстура сифатида фойдаланиш мумкин бўлган текстураларнинг универсал генераторидир. Пакет ностандарт ва мураккаб интерфейс билан фарқланади ва икки: Sample (янгиларга мўлжалланган ва минимум созловчиларга эга) ва Expert (профессионаллар учун мўлжалланган) тартибларда ишлаши мумкин. Яратиладиган тасвирлар ихтиёрий ўлчамларга эга бўлиши ва сўнгра машҳур график 2D-форматларга экспорт қилиниши мумкин. Дастурнинг бевосита ойнасидан уларни электрон почта бўйича жўнатиш, Html-галереяда чоп этиш ёки улар асосида divx, mpeg4 е ва ҳоказо форматларда видеоролик яратиш

мумкин. Дастурнинг ўрнатилган уч ўлчовли воситаси (движоги) компьютер ўйинлар учун уч ўлчовли сахналар, масалан, ҳаёлий фон ва манзаралар яратишда фойдаланиши мумкин.

Тасвирларнинг генерацияси пакетга ўрнатилган фрактал формулалар асосида амалга оширилади, тасвирни тайёрлаш системаси эса, кўп даражали ва рангларни батафсил сошлашни, генерация қилинаётган элементларни содда трансформациялаш имконитини ва бошқа кўпгина ўзгартиришларни ўзига олади. Уларни қаторида филтрларни қўллаш, уруғликни ўзгартириш, ранли гаммани, ёрқинликни ва контрастни тўғрилаш, генерацияда фойдаланилган материални ўзгартириш, тасвирга “хаотик” тузилмаларни қўшиш ва ҳоказолар ҳам мавжуд.

Фракталли тасвирлар энг турли-туман соҳаларда, оддий текстуралар ва фонли тасвирлардан бошлаб токи компьютер ўйин ёки китобли иллюстрацияси учун ҳаёлий манзара яратишгач қўлланилади. Фрактал тасвирлар математик ҳисоб йўли билан яратилади. Фрактал графиканинг таянч элементи математик формуланинг ўзидан иборат- бу компьютернинг хотирасида ҳеч қандай объект сақланмайди, ва тасвир фақат тенгламалар асосида курилади деганидир.

Фрактал тасвирнинг шон-шухрати фақат биргина муваффақиятли формулада яширинган эмас. Бошқа аспектлар ҳам катта муҳимдир. Масалан, рангли тўғрилаш, трансформация филтрлари ва ҳоказо.

Фрактал тасвирларни яратишнинг кўплаб дастурлари мавжуд. Бу дастурлар ўзларининг устунлиги ва камчиликларига эга. Технологияларнинг ривожланиши билан дастурлар сони ошмоқда, уларнинг сифати ва имкониятлари яхшиланмоқда.

### Текшириш саволлари

1. *Компьютер графикаси қаерда фойдаланилади?*
2. *Компьютер графикасини қандай синфлаштиришнинг қандай тури энг оммалашган?*
3. *Компьютер графикасининг қандай турлари энг кенг тарқалган?*
4. *Компьютер графикаси билан ишлашда қандай асосий атамалар фойдаланилади?*
5. *Муҳаррирларнинг умумий характеристикаси қандай?*
6. *Қайси график муҳаррири энг кенг тарқалган?*
7. *Растрли ва векторли графиканинг қайси график муҳаррири энг машҳур?*
8. *Қандай график форматлар кўпроқ фойдаланилади?*
9. *Растрли графиканинг ютуқ ва камчиликлари қандай?*
10. *Нима учун Adobe Photoshop дастур кенг оммалашган?*
11. *Вектор графикасининг ютуқ ва камчиликлари қандай?*
12. *Уч ўлчовли графика нима?*
13. *Растрли ва векторли графиканинг тақослама характеристикаси қандай пайдо бўлади?*
14. *Уч ўлчовли тасвирларни яратиш алгоритми қандай?*
15. *Уч ўлчовли графикани қандай дастурлари яратишга имконият берадилар?*
16. *Фрактал графика. Фрактал графика қандай пайдо бўлган?*
17. *Фракталларни генерацияси учун қандай дастурлар мавжуд?*

### Масала ва машқлар.

2. AutoCad системасида ярим чизик ва доиралар чизиш:



а) икки бурчак нуқталари  $X = 57.3$ ,  $y = 116.9$  ва  $x = 204.8$ ,  $y = 44.4$  каби берилган учбурчак чизинг;

б) учбурчакнинг барча учларидан ўтадиган доира чизинг.

2. Танланган объект типи бўйича яшаш:

а) ADDSELECTED буйруқни чақиринг ва сўровга жавобан 1 бандда ясалган учбурчакни кўрсатинг.

б) ПЛИНИЯ (PLINE) буйруқ ишлай бошлайди?

3. Маълумот олиш:

а) учбурчак юзасининг каталигини аниқланг;

б) учбурчак ташқарисига чизилган айлана радиусини аниқланг.

## GLOSSARIY

### A

**Animatsiya** - bir necha tasvir yoki kadrlarni ko'rsatish orqali yaratiladigan harakat taqlidi. Animatsiya turli xil vizual effektlar (harakatlanadigan kartinkalar, chizmalar, jadvallar va boshqalar) qo'llanilishiga asoslangan kompyuterning dinamik grafikasi, ekranda harakat illyuziyasini hosil qiladigan dinamik tasvirlar sintezidir.

**Axborot butunligi** - axborot va uni tashuvchining holati. Butun axborot va uning alohida tarkibiy qismlari bo'linmasligini ta'minlash hamda ularni ruxsatsiz qasddan yo'qqilish, buzib talqin qilish, sizib chiqib ketish, o'g'irlash, qalbakilashtirish va almashtirib ko'yishni, oldindan bartaraf qilishni nazarda tutiladi.

**Axborot mazmuni** - ma'lum ob'ekt yoki hodisa to'g'risida jami elementlar, tomonlar, ular o'rtasidagi aloqa va munosabatlarni belgilovchi aniq ma'lumotlar.

**Axborot tizimi** – axborotni uzatish va qabul qilish tizimi. Axborot manbai, uzatkich, aloqa kanallari, axborotni qabul qiluvchilardan tarkib topgan bo'ladi.

### B

**Banner** - veb-sahifadagi reklama xarakteridagi tasvir yoki matn bloki. U reklama beruvchining veb-saytiga yoki mahsulot yoxud xizmat turi atroflicha bayon qilingan sahifalarga giper ishoratdan iborat.

**Bilimlar bazasi (BB)** - aniq bir predmet sohasi bo'yicha dalillar va qoidalar shaklida rasmiylashtirilgan bilimlar to'plami. Inson tomonidan aniq predmet sohasi bo'yicha yig'ilgan bilimlarni kompyuterda ifodalash uchun mo'ljallangan semantik (ma'noli) model. Biror-bir predmet sohasiga oid tushuncha, qoida va dalillarning tizimlashgan

majmuini saqlash uchun bitta fayl yoki maxsus tashkil qilingan fayllar to'plami. Bilimlar bazasi (BB) sun'iy tafakkur (intellekt) masalalarini echishda keng qo'llaniladi.

**Bosh sahifa** - asosiy sahifa. Ingliz tilidan to'g'ri tarjima qilinganligidan qat'iy nazar, bu muayyan insonning uy (shaxsiy) sahifasi emas, balki veb-saytning boshlang'ich sahifasidir. Odatda murojaatlar aynan veb-saytning bosh sahifasiga qilinadi, shuning uchun Ushbu sahifaga tashrif buyuruvchilar soni xohlagan boshqa sahifaga qaraganda ko'proq. Bosh sahifa (veb-sayt yuzi) bo'yicha foydalanuvchi qaerda ekanligi va saytning boshqa sahifalarida nimalarni ko'rish mumkinligi haqida tasavvur oladi (ba'zan bosh sahifa birinchi va yagona bo'ladi).

## V

**Veb-resurslar katalogi (ingl. Web directory)** - tavsiflar bilan birga berilgan internet-resurslarga tizimlashtirilgan va rubrikator asosida tartibga solingan giperishoratlar termasi. Kataloglar ixtisoslashgan (soha bo'yicha) va umumiy hamda hududiy, milliy va global turlarga bo'linadi.

**Veb-bog'lama** - veb-serverda umumiy katalogda saqlangan, bir-biri bilan bog'liq bo'lgan veb-sahifalar, rasmlar, hujjatlar, multimedia va boshqa fayllar to'plami.

**Veb-dizayn** (ingliz tilidan olingan bo'lib, web-design – veb sahifani loyihalash ma'nosini bildiradi) – bu veb-sahifani jihozlanishidir. Web-dizayn sayt uchun huddi poligrafiya dizayni va qog'ozli nashrlar dastgohlari singari muhim rol o'ynaydi. Veb-dizayn deganda nafaqat veb sayt uchun grafikli elementlarni yaratish, balki uning strukturasi loyihalash, unda harakatlanish vositalari, ya'ni butun saytni yaratish tushuniladi.

**Veb-interfeys** - foydalanuvchiga veb-brauzer orqali turli dasturlar bilan o'zaro ishlash imkonini beruvchi interfeys (masalan, o'z buyurtmasini boshqarish, Internet do'konida yoki tarmoq printerini sozlash). Veb-interfeyslarining qulayligi shundaki, ular bitta ofisda joylashmagan xodimlarga birgalikda ish yuritish imkonini beradi.

**Veb-master** – veb-sahifalarni loyihalash, yaratish va bezash bilan shug'ullanuvchi shaxs. Veb-master Internet texnologiyalari bo'yicha bilimlar majmuasi va rassom-bezaklovchi tajribasiga (kompozitsiya, dizayn) ega bo'lishi lozim. Saytning tashqi ko'rinishi va ishi uchun javobgar kompaniya xodimi. Veb-master deganda turli-tuman majburiyatlar doirasi tushuniladi – kichik oddiy sayt uchun sahifalashtiruvchidan tortib dizayner va tizim ma'murigacha. Internet foydalanuvchilari uchun veb-master bu sayt va kompaniya domeniga bog'liq barcha masalalar bo'yicha aloqada bo'ladigan shaxsdir.

**Veb-ranglar** - rasmlarda ranglarni aniq solishtirish va aks ettirish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan 256 rangdan 216tasini o'z ichiga olgan ranglar jadvali qolgan 40 rang ishlatilmaydi, chunki ular kompyuterlarda rang uzatish sifatining sozlanganligiga ko'ra turlicha aks ettirilishi mumkin. Veb standart palitra odatda xavfsiz ranglar palitrasi deyiladi.

**Veb-sayt** - inglizcha “site” (tarjimasi “joy”) so'zining o'zbekcha talaffuzi. Umumjahon o'rgimchak to'ri ma'lum axborot topish mumkin bo'lgan va noyob URL bilan belgilangan virtual joy. Mazkur URL veb-saytning bosh sahifasi manzilini ko'rsatadi. O'z navbatida, bosh sahifada veb-saytning boshqa sahifalari yoki boshqa saytlarga murojaatlar bo'ladi. Veb-sayt sahifalari HTML, ASP, PHP, JSP, grafik va boshqa

fayllardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Veb-saytni ochish uchun brauzer dasturidan foydalaniladi. Veb-sayt shaxsiy, tijorat, axborot va boshqa bo'lishi mumkin.

**Veb-sayt statistikasi** - saytlar egalariga saytda tashrifchilar soni, qaysi bo'limlar eng ko'p mashhur bo'lgan va boshqa narsalarni bilish imkonini beradi.

**Veb-sayt tuzilmasi** - veb bog'lamasi sahifalari orasidagi aloqalar to'plami.

**Veb-sahifa**- Internet manzili (URL) bilan bir xil ma'noda belgilanuvchi mantiqiy birlik. U veb-saytning tarkibiy qismidir. Veb saytlardan iborat bo'lsa, saytlar esa o'z navbatida sahifalardan iborat deyish mumkin. Fizik nuqtai nazardan u HTML fayldir. Matn, tasvirlar, JAVA appletlari va boshqa elementlardan iborat bo'lishi mumkin. Sahifa statik yoki dinamik shakllantirilgan bo'lishi mumkin. Freymlardan foydalangan holda har bir freym alohida sahifahisoblanadi.

**Veb-sahifa sarlavhasi** - veb-sahifani aynanlashtiruvchi tavsiflovchi matn. Ochiqsahifa nomi veb-brauzeri oynasining sarlavha qatorida aks o'tiriladi.

**Veb-server** – Internet yoki Intranetga ulangan umumfoydalanishdagi axborot serveri. Unda hujjatlar va fayllar – audio, video, grafik va matn fayllari – saqlanib, ular foydalanuvchilarga HTTP vositalari orqali taqdim etiladi. Veb-server nomi u umumjahon tarmog'ining qismi bo'lgani uchun kelib chiqqan. Maxsus dasturiy ta'minotga ega bo'lgan, bir yoki bir necha veb-sayt fayllarini saqlash va ularga ishlov berishi mumkin. Bir necha veb-sayt bitta kompyuterda ishlasa, veb- server deganda veb-sayt ishlovchi virtual makon (dasturiy ta'minot va kompyuterdagi joy) tushuniladi.

**Veb-shablon** - mundarijani veb-sahifa dizaynidan ajratish uchun va veb-hujjatlarni ko'plab ishlab chiqish uchun qo'llaniladigan moslamadir. Veb-shablondan istagan inson yoki tashkilot o'zini veb-saytni tashkil veb-server qilish uchun foydalanishi mumkin. Shablon sotib olingandan yoki saqlab olingandan so'ng, foydalanuvchi barcha shablonning asosiy ma'lumotlarini o'zining tashkiloti yoki mahsuloti ma'lumotlari bilan to'ldiradi.

**Veb-hujjat** - odatda, maxsus HTML (Hypertext Markup Language) tilidagi hujjat. Veb-hujjat Umumjahon tarmog'i asosini tashkil qiladi. Ular gipermatndan iborat bo'lib, foydalanuvchiga ajratib ko'rsatilgan so'z yoki jumlagacha qaratib, ma'lumotlarni o'qish, hujjatning boshqa qismiga yoki ayni hujjat bilan giperishorat yordamida bog'langan boshqa veb-hujjatga o'tish imkonini beradi. Veb-hujjat, shuningdek, matn, tasvir, tovush, videolarni mujassamlovchi gipermuhit ma'lumotni ham o'z ichiga olishi mumkin. Veb- hujjatni ochish, ularni o'qish yoki aks ettirish Internet brauzerlari yordamida amalga oshiriladi. Veb-hujjat tushunchasi “veb- sahifalar” va “veb-saytlar” tushunchalari bilan chambarchas bog'liq. Odatda veb- sahifasi atamasi veb-hujjat atamasining sinonimini bildiradi, **veb-sayti** atamasi esa yagona mavzu ostida birlashtirilgan yoki bitta tashkilot, muallif yoki foydalanuvchiga tegishli bo'lgan sahifalar majmuasiga tegishlidir.

**Vektorli grafika** - bu grafikavositasi shakllangan tasvir sodda grafik ob'ektlar to'plamidan tuzilgan bo'lib, uning tipik elementiga mos keladi. Vektorli tasvirning asosiy elementi chiziq bo'lib hisoblanadi.

**Video ma'ruza** – interfaol bo'lmagan video material ko'rinishida taqdim etilgan o'quv materialini ko'rinishi.

## W

**Web** – **инглиз тилидан олинган бўлиб, ўргимчак ини, тола, тўқима, ўргимчак ини, тармоқ каби маъноларни билдиради.**

www (world wide web) – жахон ўргимчак уяси деган маънони билдиради.

## G

**Gipermatn** - matnni kompyuterda ifodalash shakli. Unda ajratilgan tushunchalar, ob'ektlar va bo'limlar orasidagi ma'noli bog'lanishlar avtomatik tarzda qo'llab-quvvatlanadi. Displayning ekraniga gipermatnni chiqaradigan va ma'noli aloqalar bo'yicha o'tishlarni amalga oshiradigan axborot dasturi. Gipermatn klaviatura yoki sichqoncha yordamida, matnning rang bilan ajratilgan qismi – murojaatni shu zahotiy oq ekranga chiqaradi. Bular mazkur so'z yoki jumlag ta'rif va izohlar, adabiyotlar ro'yxatiga murojaatlar va bundan keyingi o'qishga oid tavsiyalar bo'lishi mumkin. Gipermatnning ikki guruhini ajratishadi. Uning muallifi tomonidan ko'zda tutilmagan ob'ektlarni unga qo'shish mumkin bo'lsa, u ochiq gipermatn deb ataladi. Dinamik gipermatn turi uchun, uni kattalashtirish amalini qo'llash odatiy holdir. Gipermatn, global ulanish xizmatida veb-sahifalarini yozishda keng ishlatiladi. Zamonaviy dasturiy vositalarning so'rov (Help) tizimlari gipermatn ko'rinishida yaratilmoqda. Gipermatnlar ta'lim tizimlarida, izohli lug'atlarda va masofaviy o'qitishda keng ishlatilmoqda.

**Gipermatnli belgilash tili** - markerlash tili. Internetning global ulanish xizmatida hujjatlarning yozma shaklini belgilaydi. HTML tili, matn muharriri yordamida tayyorlangan matnga kiritiladigan buyruqlar majmuasidan iborat bo'lib, veb-sahifalarni yaratishda ishlatiladi. HTML abzatslarni formatlash, sarlavha bilan ishlash, ramzlarni formatlash, axborot bloklarini ifodalash, dastlabki tayyorlangan matnlarni, tasvirlarni va tovush parchalarini qo'llanma qilib qo'shish; gipermatnli murojaatlarini yaratish; ma'lumotlarni kiritishning interaktiv formalarini tashkillashtirish kabilarni yuzaga chiqaradi.

**Gipermedia** - turli ma'lumotlarni kompyuterda ifodalash. Bunda ajratilgan tushunchalar, ob'ektlar va bo'limlar orasidagi ma'noli bog'lanishlar avtomatik tarzda quvvatlanadi. Barcha turdagi axborotlarni ifodalash texnologiyasi. Ifoda o'zaro assotsiativ bog'langan, nisbatan katta bo'lmagan bloklar shaklida bo'ladi. Gipermedia gipermatnga o'xshash, ammo, bog'lanadigan bloklar sifatida matn parchalari emas, balki ixtiyoriy tabiatdagi ma'lumotlar: grafik tasvirlar, videokliplar, tovush fayllari va shu kabilarni bo'lishi mumkin.

**Giperhavola** – bir elektron axborot ob'ektidan boshqasiga havola (masalan, matndan eslatmaga yoki adabiyotlar ro'yxatiga, bitta entsiklopedik maqoladan boshqasiga).

**Gipermatn** – hujjatlar o'rtasidagi aloqa (giperhavola) yordamida ma'lumotni taqdim etish usuli; unda o'quv materialini elektron shaklda interfaol matn sifatida giperhavolalar bilan bog'lanadi.

## D

**Dasturiy kod** – bu kompyuter dasturi bo'lib, belgilangan dasturlash tilida tegishli pedagogik va texnologik stsenariy asosidagi algoritmi bo'yicha yoziladi.

**Dyuym** (niderlandcha duim — kattabarmoq) — evropaning metrli bo'lmagan o'lchov tizimlarida ishlatiladigan o'lchov birligi. Tarixdan esa dyuym - kattabarmog'ining kattabarmog'ini bildiradi. Bugungi kunda kompyuter grafikasidagi o'lchov birligi hisoblanib, 1 dyuym 2,54 santimetr ga teng.

## I

**Intellektual o'qitish tizimi** - avtomatlashtirilgan o'rgatuvchitizim. U o'rganuvchiga o'rganish jarayonida muloqot olib borish, savollarga javob berish va vazifalarni tabiiy tilda bajarishga imkon beruvchi aqliy interfeysga ega.

**Internet portali** - (ingl. portal – darvoza) Internet foydalanuvchisiga turli interaktiv xizmatlarni (pochta, izlash, yangiliklar, forumlar va h.k.) ko'rsatuvchi veb-sayt. Portallar gorizontal (ko'p mavzularni qamrovchi) va vertikal (ma'lum mavzuga bag'ishlangan, masalan avtomobil portali, yangiliklar portali), xalqaro va mintaqaviy (masalan, uznet yoki runetga tegishli bo'lgan), shuningdek, ommaviy va korporativ bo'lishi mumkin.

**Ichki veb-sayt** - tashkilot doirasida yaratilgan va faqat o'sha tashkilot ichki tarmog'idan foydalanish mumkin bo'lgan veb-sayt.

**Interaktiv dastur** – interfaol dasturiy modul (test o'tkazish, modellash, imitatsiya).

## K

**Kompyuter grafikasi** – kompyuterlar yordamida tasvirlarni yaratish va ishlov berish texnologiyasi. Hisoblash texnikasidan grafik tasvirlarni yaratish, ularni turli vositalar orqali aks ettirish (masalan, monitor ekranida, qattiq nusxalar shaklida va h.k.) va joyini, shaklini o'zgartirish maqsadida foydalanish sohasi. Kompyuterlar, tasvirlarning sintezi hamda real dunyodan olingan vizual axborotga ishlov berish uchun ishlatiladigan faoliyat turi. Ushbu faoliyatning mahsuloti ham kompyuter grafikasi deb ataladi. Avvaliga, oq-qora chizmalarni va sxemalarni tayyorlash jarayoni kompyuter grafikasi deb atalgan. Ammo, tez orada turli-tuman ranglarni ishlatadigan rasmlar paydo bo'ldi. Harakatlanmaydigan rangli tasvirlardan keyin videofilmlar paydo bo'ldi. Endi esa, uch o'lchamli tasvirlar tobora keng tarqalmoqda. Hozirgi kunda kompyuter grafikasi, uni yangicha tushunishda, hattoki virtual haqiqiylikni yarata oladi. Vizualizatsiya tobora ko'proq ahamiyat kasb etmoqda. Kompyuter grafikasi yordamida vektorli tasvirlar va rastri tasvirlar yaratilmoqda.

**Korporativ portal** - ichki foydalanish uchun mo'ljallangan korporativ veb-sayt. U kompaniya xodimlariga korporativ axborotga, elektron tijorat maydonchalariga (ta'minotchilar, mijozlar bilan o'zaro harakat va boshqalar), hamda cheklangan sonli tashqi veb-saytlardan foydalanishni taqdim qiladi.

**Kompyuter testlash tizimi** – bir tomondan bilim oluvchining o'zini-o'zi nazorat qilish imkonini bersa, ikkinchi tomondan esa joriy, oraliq va yakuniy baholashga imkon beradigan o'quv resurslaridir.

## M

**Masofaviy o'qitish** - o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri, shaxsiy aloqasiz “masofadan o'qitish” imkonini yaratib beruvchi zamonaviy axborot va telekommunikatsion texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan o'qitish jarayonini amalga oshirishning yangi uslubi. Eng yaxshi an'anaviy va innovatsion metodlar, o'qitish vositalari va shakllarini o'z ichiga olgan sirtqi va kunduzgi ta'lim singari axborot va telekommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan ta'lim shaklidir.

**Masofaviy ta'lim** – ta'lim muassasasidan ma'lum masofada yashovchi shaxsga aniq bir maqsadga yo'naltirilgan, metodik ta'minlangan o'quv faoliyati. Masofadan turib o'quv axborotlarini almashuvchi vositalarga asoslangan, o'qituvchi maxsus axborot muhit yordamida, aholining barcha qatlamlari va chet ellik ta'lim oluvchilarga ta'lim xizmatlarini ko'rsatuvchi ta'lim kompleksidir.

**Ma'lumotlar bazasi** - elektron hisoblash mashinalari yordamida qidirib topilishi va qayta ishlanishi mumkin bo'lgan tarzda tartibga solingan ma'lumotlar to'plami (masalan: maqolalar, hisob-kitob). Aniqqoidalar asosida tashkil qilingan va amaliy dasturlarga bog'liq bo'lmagan ma'lumotlar to'plami. Bu qoidalar ma'lumotlarni ta'riflash, saqlash va joyining o'zgarishiga oid umumiy tamoyillarni nazarda tutadi.

**Ma'lumotlar banki** - ma'lumotlar majmui. Bu ma'lumotlar berilgan mavzuga tegishli bo'lib foydalanuvchilar bilan o'zaro ta'sir qila olishini ta'minlaydigan tarzda tashkil qilingan. Ma'lumotlarni markazlashtirilgan holda saqlash va jamoa bo'lib foydalanishning avtomatlashtirilgan tizimi. Uning tarkibiga ma'lumotlar bazasi yoki ularning majmui, ma'lumotlar bazasi spravochnigi, MBBT, hamda so'rovlar va amaliy dasturlar kutubxonasi kiradi.

**Masofaviy ta'lim instituti (MTI)** - zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari asosida biror universitetning innovatsiya ta'lim muhitini shakllantirish maqsadida tashkil etiladi. U universitet bo'limlari, kafedralari va fakultetlari faoliyatini axborotlashtirish jarayonlarini muvofiqlashtiradi hamda masofaviy ta'lim texnologiyasidan foydalangan holda turli ta'lim dasturlarini amalga oshiradi. Masofaviy ta'lim institutlari multimediya va WEB – texnologiyalari asosida o'quv-uslubiy va texnologik bazaga va zamonaviy kompyuter vositalari va litsenziyalangan dasturiy ta'minotga ega bo'lishi lozim. Binobarin, ular yordamida multimediyali kurslarni yaratish va tayyorlash, o'quv jarayonini uslubiy va texnologik jihatdan quvvatlash lozim bo'ladi.

**Multimedia** – inglizchadan olingan: multi – ko'p va media – tashuvchi, muhit. Axborotni turli shakldagi tashuvchilar bo'lmish tovush, tasvir va matnlar birikmasi. Vizual va audio effektlarning o'zaro muloqotli dasturiy ta'minot boshqaruvida birgalikda namoyon bo'lishi. Odatda bu matn, tovush va grafikaning, so'nggi vaqtlarda esa animatsiya va videoning ham birlashishini bildiradi. Multimedia veb-bog'lamalari va ixcham disklarning tavsifli, agar eng muhimi bo'lmasa, xususiyatli giperishoratlardir. Multimedia (multimedia vosita) – turli tipdagi matn, rasm, chizma, jadval, diagramma, fotosurat, video va audio fragmentlar kabi ma'lumotlarni raqamli ko'rinishda yaratish, saqlash, qayta ishlash va ijro qilishning kompyuterli vositalari.

**Multimedia ma'ruza** – turli vositalardan (elektron doska yoki boshqa vositalar) foydalanib o'qituvchi ma'ruzasini videoga yoki raqamli ma'ruza ko'rinishida yozilgan va qabul qilish samaradorligini oshirilgan o'quv materiallari.

## **P**

**Piksel** – kompyuter ekrannining eng kichik nuqtasi.

## **U**

**Uy sahifasi** - brauzer tomonidan dastur yuklangandan so'ng terminalda paydo bo'ladigan veb-sahifaning, portalning, majmuaning birinchi sahifasi. Odatda, prezentatsiya va navigatsiya bo'yicha ham asosiy ish bajaradi. Veb-sayt foydalanuvchisi ochadigan birinchi veb-sahifa. Saytdan foydalanish undan boshlanadi. Odatda, foydalanuvchi o'zining qayerda ekanligi va saytning boshqa sahifalarida nimalarni ko'rishi mumkinligi haqida uy sahifasidan ma'lumot oladi.

## E

**Elektron katalog** - mijozlar va hamkorlar uchun mahsulot hamda xizmatlar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan axborot tizimi. Ishlab chiqaruvchilar va xaridorlar orasida qo'shimcha axborot almashuviga imkon beradi. Elektron kataloglar elektron savdo tizimida keng qo'llaniladi.

**Elektron jurnal** - Internet tarmog'i orqali tarqatilayotgan turli mavzudagi nashr.

**Elektron kutubxona** - navigatsiya va ishlash vositalari bilan ta'minlangan turli xil elektron hujjatlarning tartibga solingan majmuasi. Elektron kutubxonalar universal yoki ixtisoslashgan bo'lishi mumkin. Elektron kutubxona – o'zining hujjatlashtirish va xavfsizlik tizimi bo'lgan, to'la hajmdagi axborot manbalarini yig'ish va foydalanuvchiga havola qilish imkoniyatini beruvchi dasturiy majmua (MT kontseptsiya).

**Elektron ma'lumotlar** – «ma'lumotlar» termini ostida shunday ma'lumotlar nazarda tutilmoqdaki, bunday ma'lumotlarni boshqa kompyuterga yoki kompyuterlarga uzatish mumkin bo'ladi. Shu sababi bu erda elektron ma'lumot degan termin ishlatilmoqda. Bugungi kunga kelib ko'pgina kompyuterlar global Internet tarmog'iga, ma'lum bir yo'nalish yoki soha bo'yicha qurilgan korporativ tarmoqqa (Intranet) ulangandir. Bu esa keng miqyosda masofaviy o'qitishni yo'lga qo'yish imkonini beradi.

**Elektron universitetlar** – bu Internetdan foydalangan holda ta'limning yangi texnologiya va shakli. Elektron universitetda ta'lim jarayoni Internet orqali ish joyida va uyda, oliy va o'rta maxsus ta'lim maskanida va maktabda, hatto xizmat safarida tashkil etilishi mumkin. Elektron universitetlar orasida etakchi universitet Butun jaxon taqsimot universiteti hisoblanadi. Universitetning bo'limlari Moskvada, Ostanada, Sofiyada, Bryusselda, Peterburgda, Olmaotada ochilgan. Universitetni ta'lis etuvchisi - Xalqaro Axborotlashtirish Akademiyasi, u dunyoning 60 mamlakatida o'z bo'limlariga ega.

**Elektron hujjat** - elektron shaklda qayd etilgan, elektron raqamli imzo bilan tasdiqlangan va elektron hujjatning uni identifikatsiya qilish imkoniyatini beradigan boshqa rekvizitlariga ega bo'lgan axborot. Elektron hujjat texnika vositalaridan va axborot tizimlari xizmatlaridan hamda axborot texnologiyalaridan foydalanilgan holda yaratiladi, ishlov beriladi va saqlanadi. Elektron hujjat elektron hujjat aylanishi ishtirokchilarining mazkur hujjatni idrok etish imkoniyatini inobatga olgan holda yaratilishi kerak.

**Elektron ma'ruza** – elektron shakldagi o'quv materiallari to'plami bo'lib, ma'ruza matni, o'quv fani nazariy ma'lumotlarni namoyish qiluvchi, ma'ruzani qo'shimcha ma'lumotlar bilan boyituvchi interfaol elementlar va giperhavolalarni o'z ichida jamlagan multimedik tizimdir.

**Elektron darslik** – giperbog'lanish elementlari, animatsiya va audio effektlari hamda bilimni mustaqil nazorat qilish tizimi bo'lgan, maxsus ishlab chiqilgan yoki tanlangan dastur yordamida ifoda etiluvchi o'quv materiallari (MT konts). Elektron darslik – yuqori ilmiy va metodik darajada yaratilgan, to'liq ta'lim standartlaridagi mutaxassisliklar va yo'nalishlardagi fanlar mos keluvchi, standart va dasturning birliklari bilan belgilangan, interfaol teskari aloqani tashkil qilishda o'quv jarayoni didaktik siklining uzluksizligi va to'laqonliligini ta'minlovchi asosiy ta'lim nashri hisoblanadi. Elektron darslik – kompyuter texnologiyasiga asoslangan o'quv uslubini

qo'llashga, mustaqil ta'lim olishga hamda fanga oid o'quv materiallar, ilmiy ma'lumotlarning har tomonlama samarador o'zlashtirilishiga mo'ljallangan bo'lib:

- o'quv va ilmiy materiallar faqat verbal (matn) shaklda;
- o'quv va ilmiy materiallar faqat verbal (matn) va ikki o'lchamli grafik shaklda;
- multimedia (multimedia – ko'p axborotli) qo'llanmalar, ya'ni ma'lumot uch o'lchamli grafik ko'rinishda, ovozli, video, animatsiya va qisman verbal (matn) shaklda;
- taktil (his qilinuvchi, seziladigan) xususiyatli, o'quvchini «ekran olamida» stereo nusxasi tasvirlangan real olamga kirishi va undagi ob'ektlarga nisbatan harakatlanish tasavvurni yaratadigan shaklda ifodalanadi.

**Elektron ma'lumotnoma** – ilmiy va amaliy xarakterdagi qisqa ko'rsatmalardan tarkib topgan, qidirib topishga qulay va tartib bilan joylashtirilgan elektron resurslar.

**Elektron axborot resurslari** – magnit optik tashuvchi yoki kompyuter tarmoqlarida (lokal, mintaqaviy, global) joylashgan va o'zida o'quv axborotni elektron yozuvini saqlagan yuqori ilmiy metodik va texnik saviyada bajarilgan nashrlardir.

**Elektron ta'lim** (Electronic Learning) - elektron o'qitish tizimi, sinonim elektron o'qitish, masofaviy o'qitish, kabi atamalar sinonimi bo'lib, kompyuterlarni qo'llash bilan o'qitish, tarmoqli o'qitish, virtual o'qitish, shuningdek axborot, elektron texnologiyalar yordamida o'qitish.

## F

**Fraktal** - lotincha Fractus so'zidan olingan va u «qismlardan tuzilgan» ma'nosini anglatadi.

**Fraktal grafika**– bu grafika vositasida shakllangan tasvirlar ham xuddi vektorli grafika kabi matematik hisoblarga asoslangan. Ammo kompyuter xotirasida hech qanday ob'ektni saqlamasligi bilan undan farq qiladi. Tasvir tenglama (yoki tenglamalar tizimi) bo'yicha quriladi. Shuning uchun formulalardan boshqa hech narsani saqlash kerak emas.

## R

**Rastrli grafika** -bu grafika vositasida shakllangan tasvir asosanelektronva poligrafyanashriyotlarida qo'llaniladi. Rastrli tasvir ikki o'lchovli massiv (matritsa) ko'rinishdagi nuqtalar to'plamidan iborat bo'lib, ular piksellar deb ataladi. Rastrli tasvirning eng kichik elementi peksildan iborat.

## M

**Mengamerranglar** - spektrlari har xil, ammo bir xil rang beruvchi nurlar.

**Monoxromatik nur** - spektri birgina to'liq uzunligi mos kelgan bitta chiziqdan iborat bo'lgan nurlanish.

## L

**Lazer** - monoxromatik nurlanishning ancha sifatli manbayidir. Xuddi shu sababli uning nurini fokusda yig'ish oson kechadi.



## К

**Кolorimetriya**- rang va uni o'lchash bilan shug'ullanadigan fan.

**АБС-системалар** - автоматлаштирилган банклар системаси.

**Автоматик тест ўтказиш воситалари** - дастурий таъминотни автоматик тест ўтказиш - дастурий таъминотнинг сифатни назорат қилиш босқичидаги тест жараёнининг бир қисмидир.

**АИЖ** — аниқ бир автоматлаштирилган система (АС) нинг кўринишини автоматлаш учун мўлжалланган дастурий - техник мажмуадир.

**АИЖ** — охириги фойдаланувчига аниқпредмет соҳасида маълумотларни қайта ишлаш ва бошқариш вазифаларини автоматлашни таъминлайдиган ахборотли-дастурий-техник ашёларининг тўпламидир.

**АИЖ ахборот таъминоти**— бу фойдаланувчи иш жойида фойдаланадиган ахборотли маълумотлар базасидир.

**АИЖ** дастурий таъминоти унинг интеллектуал имкониятини, касбий йўналганлигини, вазифаларни амалга ошириш кенглиги ва тўлаллигини, турли техник нурилма (блок) ларни қўллаш имкониятларини аниқлайдиган дастурлар тўплами.

**АИЖ лингвистик таъминоти**ўзига фойдаланувчи биланмулоқат тилини, сўровлар тилини, ахборот-излаш тилини, тармоқлардаги оралиқтиллари оладиган таъминот.

**АИЖ математик таъминоти**функционал масалаларни ечиш учун фойдаланиладиган математик методлар, моделлар ва қайта ишлаш алгоритмларининг тўпламидир.

**АИЖ методик таъминоти**методик кўрсатмалар, тавсиялар ва жорий этиш, фойдаланиш ва уларнинг ишлаш самарадорлигини баҳолаш низомларининг тўпламидир.

**АИЖ ташкилий таъминоти**-ШК ёки уларни ишчи жойидаги терминални фойдаланишда мутахассисларнинг фаолиятини белгилайдиган ҳужжатлар мажмуасидир.

**АИЖ техник таъминоти**— бу мутахассис АИЖни жиҳзлаш учун техник воситаларни комплексининг асосланган танловидир

**АИЖ технологик таъминоти**фойдаланувчининг мос фаолият соҳасида қандайдир амаллар, процедуралар, босқичлар кетма-кетлигини аниқлайдиган, аниқўрнатилган лойиҳавий ечимлар йиғиндиси.

**АИЖ ҳуқуқий таъминоти**- АИЖ ишлаб туришида мутахассисларнинг ҳуқуқ ва вазифаларини аниқ белгилайдиган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар системасини, шунингдек ахборотни сақлаш ва ҳимоя қилиш тартибини белгилайдиган, маълумотларни тафтиш қидалари, АИЖ амалга ошириладиган юридик амалларни аслигини таъминлаш ҳужжатлар мажмуасидир.

**АИЖ эргономик таъминоти**- АИЖни мутахассислар томонидан фойдаланиш, тезгина технологияларни эгаллаш ва АИЖда сифатли ишлаши учун максимал қулай шароит яратадиган тадбирлар мажмуаси.

**Амалий дастурлар** – фойдаланувчининг аниқмасалаларини ечиш учун мўлжалланган дастурлари.

**Амалий дастурлар пакети**(аббр. АДП, Softwarepackage) – дастурли пакет, аниқ предмет соҳасининг аниқсинф масалаларини ечиш учун мўлжалланган ўзаро алоқдор дастурлар мажмуаси.

**Амалий дастур ёки илова** — аниқмасалаларни бажаришга ва бевосита фойдаланувчи билан ўзаро алоқ қилишга мўлжалланган дастур.

*Ассемблерлар* (ингл. *assembler* – тўпловчи, йиғувчи) – ассемблер тилида ёзилган дастлабки дастур матнини машина тилидаги дастурга ўтказадиган транслятор.

*Аттрактор* (ингл. *attract* — жалб этиш, ўзига тортиш) — динамик системанинг даврли фазосининг ихчам тўпламости бўлиб, чексизликка интилаётган ҳандайдир атрофдан барча траекториялар унга вақтида талпинади.

*Ахборот* – бу ҳандайдир ёки нимадир ҳандаги билим ёки маълумотдир.

*Ахборот* – бу тўплаш, сақлаш, узатиш, ҳайта ишлаш, фойдаланиш мумкин бўлган маълумотдир.

*Ахборот* атамаси латинча *informatio* сўзидан келиб чиққан бўлиб, маълумот, тушунтириш, баён қилиш маъноларни англатади.

*Ахборот* – бу ташқи дунёни белги ва сигналлар ёрдамида акслантиришдир.

*Ахборот системаси (АС)* — ахборотни таъминлайдиган ва тарқатадиган мос ташкилий ресурс ёки ашё (инсоний, техник, молиявий ва ш.к.)ларни сақлаш, излаш ва ҳайта ишлашга мўлжалланган системадир.

*Ахборот технологиялари (АТ, шунингдек – ахборот коммуникацион технологиялар)* — 1) ахборотни излаш, тўплаш, сақлаш, ҳайта ишлаш, тақдим этиш, тарқатиш жараёнлари ва шундай жараён ҳамда методларни амалга ошириш усуллари; 2) маълумотларни тўплаш, сақлаш, ҳайта ишлаш, узатиш ва фойдаланиш вазифаларини бажаришда ҳисоблаш техникаси воситаларини қўллаш йўли, усул ва методлари; 3) ахборотни тўплаш, ҳайта ишлаш, сақлаш ва тарқатиш учун зарур ресурслар.

*Берилганлар* — далил, тушунча ёки кўрсатмаларни инсон томонидан ёки автоматик воситалар орқали мулоҳазага, ифодалашга ёки ҳайта ишлашга маълум бўладиган қилиб тақдим этилган ҳақиқатдан ўтказилган ахборотдир.

*Биллингв системалар* – бу оператор(провайдер)лар учун махсус ишлаб чиқилган дастурий таъминот.

*БМХҚ системалар* – банкни масофалихизмат қилиш системалари.

*Вейвлет* (ингл. *wavelet* — катта бўлмаган тўлқин, чуқур бўлмаган сув ҳавзаларида сув устида шамол туфайди пайдо бўладиган майда тўлқинланиш).

*Векторли графика* дастурлари - тасвир объект нуқталарига табиатли координаталар ва экранда уларнинг расмини аниқловчи математик формулалар асосида яратиладиган дастурлар.

*Версияларни бошқариш системалари* - (ингл. *Version Control System, VCS* ёки *Revision Control System*) — ўзгараётган ахборот билан ишлашни осонлаштириш учун мўлжалланган дастурий таъминот.

*Восита*– нимагадир эришиш учун ҳаракат йўли, усули.

*Геоахборотли системалар (ГАС – географик ахборот системаси)* – фазовий маълумотлар ва ГАС объектларида тақдим этилган улар билан алоқдор ахборотларни тўплаш, сақлаш, тақил қилиш ва географик визуллаш системаларидир.

*Гиперматнлик системалар* (электрон лўғатлар, маълумотномалар, маълумотномали системалар) – *гиперматнлик системалар тугунларни* ташкил этади— тушунча ва алоқлар — улар орасидаги муносабатлар.

*График ахборот* – схема, эскиз, тасвир, график, диаграмма, белгилар кўринишида ифодаланган маълумот ёки берилганлардир.

*График интерфейс муҳаррирлари*- система элементлари орасида ўзаро таъсир этиш (бошқариш ва назорат) восита, метод ва қидалар тўплами.

*График муҳаррир* – график тасвирларни яратиш, муҳаррирлаш, кўриб чиқиш учун дастур.

*Дастур* (ёки программа - грекч.про — аввал, грекч.үрџмса — ёзув) — атаманинг таржимаси «буйруқ» маънони англатади, яъни бўладиган ҳдиса ва амалларни аввалдан тавсифлашдир.

*Дастурий восита (ДВ)* – бу дастурлар, процедуралар, қидалар, шунингдек агар кўзда тутилган бўлса, уларга йўлдош бўлган қўйта ишлаш системасини ишлаб туришига тегишли ҳужжатлар ва берилганлардан ташкил топган объектдир.

*Дастурий интерфейс* - бу Си ва Фортранда MatLab билан ўзаро таъсир этадиган дастур ёзиш имкониятини берадиган кутубхонадир.

*Дастурлар кутубхонаси* - дастурий таъминотни ишлаб чиқиш учун фойдаланиладиган дастурости ёки объектлар тўпламлари.

*Дастурий таъминот* – аниқбир доирадаги масалалар ечиш учун мўлжалланган ва машинали ташувчиларда сақланадиган, компьютер дастурлар ва берилганларни ўзига олган ахборот технологияларининг муҳим таркибий қисмидир.

*Илмий ва математик пакетлар* — илмий ва муҳандислик масалаларининг, шу жумладан, генетик алгоритмларни ишлаб чиқиш, хусусий ҳсилалари масалаларни ечиш, бутун сонли муаммолар, системаларни маъфуллаштириш ва бошқаларни ечиш имкониятини берадиган махсуслаштирилган математик функциялар тўплами.

*Интерпретатор* - интерпретацияни бажарувчи дастур (транслятор тури).

*Интерпретация* — операторлар (буйруқлар, сатрлар) бўйича таҳил, қўйта ишлаш ва шу ерни ўзида дастлабки дастурни ёки сўровни (компиляциядан фарқи ўлароқ бунда дастур бажарилишисиз трансляция қилинади) бажариш.

*Информатика ва ахборот технологияларида: берилганлар* — 1) узатиш, алоқ ёки қўйта ишлаш учун яроқли бўлган расмийлаштирилган кўринишда кўп марта ифодалашга бўйсинадиган ахборотни тақдим этишдир; 2) ахборот тизимлари ва уларнинг фойдаланувчилари ишлайдиган ахборотни тақдим этиш шакллари.

*Информатикада дастурий таъминот* – бу шахсий компьютерлар, серверларда ва суперкомпьютерларда жойлаштириладиган дастурий пакетлар ва операцион системалар тўплами.

*Ишлаб чиқишнинг интегралланган муҳитлари (ИЧИМ - IDE)* – дастурчилар томонидан дастурий таъминотни ишлаб чиқиш учун мўлжалланган дастурий воситалар системаси.

*Китобларни техник муҳаррирлашни оддийчасига аталган верстка*— бу матнли ва иллюстрацияли материаллар варағига варағинг фазосини самарали фойдаланишни ҳам, нашрларни чоп этишни расмийлаштиришнинг эстетик ва санитария-гигиеник қида ва меъёрларни жойлаштиришни таъминлашга чақирилган жараёндир.

*Компилятор* – компиляцияни бажарувчи дастур ёки техник восита.

*Компиляторлар (compiler)* — бу дастурли матнли файлларни бажариладиган кодга (яъни, EXE, COM, DLL ва бошқ кенгайтмали файлларга) ўтказадиган (компиляциялайдиган) махсус иловадан иборат.

*Компиляция* — юфри даражадаги дастлабки тилда тузилган дастурни паст даражадаги тилдаги машина коди(абсолют код, объектив модул, баъзан ассемблер тили)га яқин бўлган эквивалент дастурини трансляцияси.

*Компиляция қилиш* – машина дастурини предметга мўлжалланган тилдан машинага мўлжалланган тилга трансляция қилиш демакдир.

*Компьютер дастури* — 1) ҳисоблаш системасининг аппаратли таъминотида ҳисоблаш ёки бошқариш вазифаларини бажарадиган компьютер кўрсатмалари ва берилганларни комбинацияси (бирлашмаси)дир; 2) аниқвазифа, масала ёки муаммони

ечиш учун зарур бўладиган таъриф ва операторлар ёки кўрастмалардан ташкил топган аниқдастурлаш тили қидаларига мос келадиган синтаксистик бирликдир; 3) дастурий таъминот - компьютерга қўйилган масалани бажаришга имконият берадиган босқичма-босқич жойлашган буйруқлар йиғиндиси.

*Компьютер консоли* (ингл. console —бошқариш пульти) — компьютер билан инсон-оператор ўзаро таъсирини таъминловчи қурилмалар (шу жумладан, киритиш-чиқариш қурилмаси) йиғиндиси.

*Композитинг* (ингл. compositing — компоновка, йиғиш) — бу олинган фотонинг бир неча қаватини ёки видео материални биргалаштириш методи, шунингдек кўпинча CG (computer generated — компьютер ёрдамида яратилган) ни қўшиш билан бутун тасвирни яратиш.

*Компьютерлаштирилган курс (мажмуа)*- тугалланган катта мавзулар бўйича ўқув машғулотларини ўтказишга мўлжалланган ПДВ ва бошқа материаллар тўпламидир.

*Компьютерли система*— бу биргаликда ҳисоблаш машиналарни ташкил этувчи аппарат воситалар ва ташқи қурилмалар тўпламидир.

*Компьютерли тренажер* – бу ўқувчиларда ҳаракатларнинг мустақам кўникмаларини ишлаб чиқишга мўлжалланган бўлиб, буни амалга оширишда зарур ўқитувчи вазифасини бажарилишини таъминлайдиган дастурдир.

*Компьютерли ўйин* – ўйин жараёни(геймплей)ни, ўйин бўйича ҳамкорларнинг алоқасини ташкил этиш учун ёки ўзи ҳамкор сифатида чиқувчи бўлиб хизмат қиладиган дастур.

*Линковщиклар- компоновщиклар* (шунингдек, *алоқа муҳаррирлари, линкер* — ингл. *linkeditor, linker*) — компоновкани амалга оширадиган дастур.

*Лойиҳаларни бошқариш системалари - лойиҳаларни бошқариш* (ингл. *project management*) – бориш жараёнида кўрсатилган чегараларда баъзи лойиҳалар доирасида иш ҳажмини, ашёларни (вақт, пул, меҳнат, материал, энергия, фазо ва ш.к.), вақтни, сифатни ва хавф-хатарларни мувозанатлаштиришда аниқмақсадлар аниқланадиган ва эришиладиган қандайдир натижалар олишга қаратилган фаолият соҳаси.

*Мазмун(контент)ни бошқариш системаси* (ингл. *Contentmanagementsystem, CMS*) – мазмунни таъминлаш ва яратиш, муҳаррирлаш ва бошқариш жараёнини биргаликда ташкил этиш учун фойдаланиладиган ахборотли система ёки компьютер дастури, б. а. контентдир (ингл. *content*).

*Математик воситалар* - турли дастурлар (шу жумладан, операцион системалар, ЭМ га техник хизмат қилиш дастурлари), дастурлаш тиллари, кўрсатмалар, баённомалар ва ш.к.лар тўплами.

*Математик функциялар кутубхонаси* - йиғинди, синус, косинус, комплекс арифметика каби элементар функциялардан, токи матрицани тескарилаш, тезгина Фурье алмаштириши каби мураккаб ҳисоблаш алгоритмлар тўпламидир.

*Матн муҳаррирлари*— фақат матнни киритиш ва муҳаррирлашга мўлжалланган дастур.

*Матнлипроцессор*— матнни киритиш, муҳаррирлаш ва форматлаш, шунингдек матнли ҳужжатга қандайдир табиатдаги объектларни (график, мультимедиа ва ш.к.) жойлаштириш имкониятини берувчи дастур.

*Моделловчи тадқиқот ва намоишли дастурлар* математик модели оряли қандайдир физик, биологик, экологик, иқтисодий ва ш.к. системаларни ишлаб туришини имитация қиладиган дастурлардир.

*Мультимедиасистемалар* – интерфаол дастурий воситалар бошқарувида визуал ва аудиосамараларнинг ўзаро таъсирини таъминлайдиган дастурлардир.

*Нейрон тармоқлар* – ниҳоятда мураккаб боғланишларни ишлаб чиқариш имкониятини берадиган моделлаштиришнинг жуда ҳам ғўдратли методидир.

*Отладчик-ростловчи* (дебаггер, ингл. *Debugger, bug сўзидан*) — бошқаруш дастурларда, операцион системалар ядроларида, SQL-сўровларда ва коднинг бошқаруш кўринишларида хатоликни излаш учун мўлжалланган компьютер дастури.

*Палитра* ([лот. palette](#) — «пластинка», «тахтагач») — расом ишлашда унда бўёқни аралаштирадиган ва ўлнинг катта бармоғи учун тешикчага эга бўлган тўртбурчак ёки овал шаклидаги катта бўлмаган юпқа ва енгил тахта.

*Парсерлар ва парсерларнинг генераторлари*(*ярағ. Javacc - парсер ёки синтаксистик таҳлилчи* – киришдаги берилган (одатда, матн)ларни тузулишли форматга ўзгартирадиган дастур қисми).

*Педагогик дастурий воситалар (ПДВ)* – компьютер техникаси ёрдамида ўқитиш жараёнини қисман ёки тўла автоматлаштириш учун мўлжалланган дидактик восита.

*Разрешение* — бир бирлик майдонга (ёки бир бирлик узунликка) мос келадиган нуқталар миқдори (растрли тасвирнинг элементлари)ни аниқлайдиган катталиқ.

*Растрли графика* дастурлари - тасвирлар экранда сатр кетидан сатр чизиладиган алоҳида нуқталар (пикселлар) дан ҳосил этиладиган дастур.

*Рендеринг* (англ. *rendering* — «визуаллаш») компьютер графикасида — компьютер дастури ёрдамида модел бўйича тасвир олиш жараёни. Бу ерда модел – бу ихтиёрий объект ёки ҳудисаларнинг қатъий аниқтилда ёки маълумотлар тузулиши кўринишидаги тавсифидир.

*Семпл, сэмпл* (ингл. *sample* ['sɑmpəl]) — нисбатан катта бўлмаган рақамлаштирилган овоз лавҳаси.

*Симуляция* (ингл. *simulation*) — қандайдир физик ҳудисани сунъий (масалан, механик ёки компьютерли) система ёрдамида имитация қилиш. Ҳисоблаш математикасида “математик моделлаш” дир.

*Система* (тизим) — бу ўзаро боғланган қисм (элемент) лардан иборат бўлиб, бир бутун сифатида мавжуд бўлган мураккаб объектдир.

*Системали дастурий таъминот* — бир томонидан аппаратура, бошқаруш томонидан эса, фойдаланувчи иловаси бўлган “ўтламораси интерфейси” сифатида чиқиб, процессор, тезкор хотира, киритиш-чиқариш нурилмалари, тармоғи жиҳозлар каби компьютер системасининг компоненталарини бошқаришини таъминловчи дастурлар мажмуидир.

*Тақдимотлар* (*presentation*) — аудиторияда намоиш қилиш учун мўлжалланиб, тайёрланган матнли ва график ахборотларнинг маҳсус кетма-кетлиги.

*Телекоммуникацион системалар* - ўзаро таъсирни умумий мақсадга қаратилган қидалари асосида бирлаштирилган ўзаро алоқадор техник воситалар йиғиндиси.

*Техник таъминот* – ахборотни қайта ишлашга мўлжалланган ҳисоблаш техникасининг ўзаро боғланган аппарат воситалар йиғиндиси.

*Трасировка* — дастурни қadamба-қadam бажариш жараёни. Трасировка тартибда дастурчи дастурни бажарилишининг ушбу босқичида буйруқларни бажарилиш кетма-кетлигини ва ўзгарувчилар қийматини кўради, бу ўз навбатида хатоликларни осон аниқлашга имконият беради. Трасировка процедураларга кириш билан ва киришсиз бажарилиши, шунингдек тескари тартибда (бир қadam орағга) амалга ошиши мумкин

*Транслятор* — дастурнинг трансляциясини бажарувчи дастур ёки техник восита.

*Тьюториал* – (ингл. «tutorial» – ўқитиш, ўқув ўқланма) - бу қандайдир жараёни қўлданма-қўлдан (босқичли) тушунириш, ниманидир бажариш бўйича кўрсатма. Тьюториаллар матнлик, график ва видеолик бўлади. Рассомлар учун график тьюториал кенг оммалашган бўлиб, унда нимани ва қандай қилиш кўргазмалари ёзилган бўлади.

*Узлуксиз интеграция воситалари* – воситалар(CI, ингл. *Continuous Integration*) — бу ишчи нусхаларини қўлга бир неча марта умумий асосий ишлаб чиқариш шохига туташадиган ва тезроқаниқаш ва интеграция масалаларини ечиш учун лойиҳанинг тез-тез автоматлашган йиғишларни бажарадиган дастурий таъминотни ишлаб чиқарувчи амалиётидир.

*Ускунавий дастурий таъминот* — дастурларни лойиҳалаш (дастурий таъминот лойиҳасини яратиш), ишлаб чиқарув (ингл. *software development*, дастурий таъминотни яратиш) ва қўлданма (яхшилаш, маълумлаш ва нуқсонларни йўқитиш) жараёнида фойдаланиш учун мўлжалланган дастурий таъминот.

*Уч ўлчовли графика (3D Graphics (ингл. 3 Dimensions — «3 ўлчов»), тасвирни учта ўлчови)* — ҳақмли объектларни тасвирлаш учун мўлжалланган усул ва ускуналар (дастурий ҳам, аппаратли ҳам) тўпламини ўзига олган компьютерли графика бўлими.

*Ўйинфикация (геймификация [ингл. gamification], геймлаш)* — ноўйин жараёнларда фойдаланувчилар ва истеъмолчиларни амалий масалаларни ечишда жалб қилинганликларини қўтариш, маълумот, хизматларни фойдаланиш мақсадида, амалий дастурий таъминот ва веб-сайтларга компьютер ўйинларга табиатли ёндашувларни қўллаш.

*Флейта* — дастлабки тебранишларнинг манбаси асбобнинг девори ўткир четига кесилмайдиган ҳаво оқимидан иборат бўлган янграқ духовой мусиқий асбоблар(абдуум, клин)нинг умумий номи.

*Фойдаланувчи* — аниққвазибаларни бажариш учун амалдаги системани фойдаланиладиган шахс ёки ташкилот.

*Фрактал* (лот. *fractus* — майдаланган, синдирилган, синиқ) — ўзи-ўзига ўхшаш (ўзининг қисмига аниққеки тахминан ўхшаш объект, яъни бутун бир ёки бирнеча қисмининг шаклига эга) ҳиссасига эга бўлган математик тўплам.

*Ҳатоларни қўлданма системаси* (ингл. *bug tracking system*) – дастурларда топилган хато, яъни бағларни, фойдаланувчилар истакларини ҳисобга олиш ва назорат қилиш, шунингдек ушбу хатоларни бартараф этиш.

*Ҳисоблаш ашёлари* – ҳисоблаш системалари ишлаш жараёнида қўриладиган (шуқулланадиган) унинг компоненталари таъминлайдиган имкониятларидир.

*Ҳисоблаш системасининг аппарат воситалари*– бу қўрилма ва асбоблардир. Марказий процессорга нисбатан жойлашиш усулига кўра *ички*(овоз картаси, винчестер ва ш.к.) ва *ташқи* (системали блок, монитор (дисплей), тугмалар мажмуи, манипулятор (“сичқонча”), ташқи киритиш-чиқариш қўрилмалари ва ш.к.) қўрилмаларга ажратилади.

*Ҳисоблаш техникаси* – ахборотларни ҳисоблаш ва қўйта ишлаш жараёнларини механизациялаш ва автоматлаштириш учун фойдаланиладиган техник ва математик восита, метод ва усуллар тўпламидан иборат.

*Ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш соҳасида дастурий таъминот* – бу компьютер системаси томонидан қўйта ишланадиган ахборот, берилганлар ва дастурлар тўпламидир.

*Ҳолст* – зинарпоя материалида бўёқбилан қизилган манзара.

*Эксперт системаси* (ЭС, ингл. *expert system*) — муаммоли вазиятни ечишда мутахассис-экспертни қисман алмаштираоладиган компьютер системасидир.

*Эксперт система (ЭС)* — қандайдир тор предмет соҳаси (ушбу соҳанинг эксперт-мутахассисларидан олинган) ҳақида чуқур махсус билимлар асосида қурилган сунъий интеллект системаси.

*Электрон жадваллар (spreadsheet)* — бу дастлаб жадвал форматида тақдим этилган сонли ва бошқа маълумотлар билан ишлаш учун мўлжалланган ихтисослашган иловадир.

*3D-моделлаш* — объектнинг уч ўлчовли моделини яратиш жараёни.

*3D-моделлаш масаласи* — исталган объектнинг ҳажмли визуал образини ишлаб чиқиш.

*BI (Business Intelligence)* - таҳлилий системалар.

*Big Data* – ахборот технологияларида катта берилганлар – катта ҳажмдаги структураланган ва структураланмаган берилганларни қайта ишлаш ва одам томонидан қабул қилинадиган узлуксиз ўсиш шароитида самарали натижаларни олиш учун етарлича кўп образли ёндашувлар, ускуналар ва методлари серияси.

*Business Objectc*– бу маҳсулотлар ахборотга кириш, уларни таҳлил қилиш ва тақсимлаш ускунавий воситаларидир. Россиянинг 100 ан ошиқ компаниялари бу дастурий маҳсулотларни операцион системаларининг маълумотларига ва маълумотлар омборига кириш, ахборотларни таҳлил қилиш ва корпоптив ҳисоблаш системаларини қуриш учун фойдаланадилар.

*DataBase Access Kit* – реляцион маълумотлар омборилик интерфейс.

*Data Mining* – берилганларни интеллектуал таҳлили — бу берилганларнинг катта омбори ичида берк бўлган ўзаро алоқаларни руёбга чиқариш технологиясидир.

*DMS (Document Management System)* — ҳужжатларни бошқариш системаси / ҳужжат алмашинишни автоматлаштириш системаси (электрон ҳужжат алмашиниш системалари).

*EAM-системлар* - ташкилотнинг асосий жамғармасини бошқариш системалари:

*ERP (Enterprise Resource Planning)- системалар* – ташкилот ашёларини режалаштириш системалари.

*Link for Excel* - Microsoft Excel ва бошқаларнинг имкониятларини кенгайтиришга мўлжалланган илова.

*Maple* - алгебраик ифодаларни ўзгартириш ва содалаштириш методларини, чизикли алгебра, статистик методларни, молиявий ҳисоблаш ва таҳлил қилиш методларини ва бошқ. методларини фойдаланиб турли таҳлилий ҳисоблар учун жойлаштирилган функциялар.

*Mathematica* - аналитик ва сонли ҳисоблашлар, ихтисослашган иловалар тўплами.

*MES (Manufacturing execution system)*– қандайдир ишлаб чиқариш доирасида маҳсулот чиқаришни синхронлаш, координация қилиш, таҳил ва маъфуллаш масалаларини ечиш учун мўлжалланган ихтисослаштирилган амалий дастурий таъминот) – *системалари* – ишлаб чиқариш ва таъмирлаш тезкор жараёнларини бошқариш системалари.

*Microsoft* – DWH яратиш ва қўллаб-қувватлаш ва Olap – таҳлилни бажарилишини таъминлайдиган Microsoft SQL Server 7.0 маҳсулотлари.

*MRM (Marketing Resource Management)* — маркетингли ашёларни бошқаришга мўлжалланган ва маркетингни автоматлаштириш учун платформадан иборат бўлган ихтисослаштирилган дастурий маҳсулот- системалар.

*Finance Essentials* – молиявий системаларни лойиҳалаш ва таҳлил қилишга мўлжалланган илова.

*Financial Time Series Toolbox* – Молиявий маълумотларни киритиш, қайта ишлаш, чиқариш, молиявий таҳлил ва прогноз қилиш учун илова.

*Neural Network Toolbox* – нейрон тармоқлари ёрдамида системаларни лойиҳалаш ва моделлаш учун илова.

*CAD-системалар*. CAD (Computer-Aided Design) ифода маълум МОБС маъносини билдиради. CAD-системалар дастлаб, муҳандис касб эгаларига яқин, лекин уларнинг оммалашганларидан бири Autodesk компаниясининг AutoCAD лойиҳалаш системасидир.

*Oracle* – ўзига МОБС, имитацион моделлашнинг Case – воситалари ва ускуналарини олган, лекин DMg воситалари мавжуд бўлмаган дастурий воситаларнинг энг тўла дастурий воситалар тўплами.

*SDK* (ингл. *software development kit*) дастурий таъминот бўйича мутахассисларга аниқбир дастурлар пакети, базавий воситалар ишлаб чиқиш дастурий таъминоти, аппарат платформаси, компьютер системалари, бошқарилувчи ўйин консуллари, операцион системалар ва бошқа платформалар учун иловалар ишлаб чиқиш воситалар комплектидир;

*CMS* (*Content Management System*) – мазмун(контент)ни бошқариш системалари.

*CRM* (*Customer Relationship Management*), CRM система – мижозлар билан ўзаро алоқаларни бошқариш системаси – буютмачи (мижоз)лар билан ўзаро таъсир этиш стратегиясини, хусусан савдо даражасини кўтариш, маркетингни муқобиллаштириш ва мижозларга хизмат қилишни яхшилашни автоматлаштиришга мўлжалланган ташкилотлар учун амалий дастурий таъминот.

*CTRM/ETRM* (*Commodity Trade and Risk Management*) — биржа молларини, шунингдек улардан ишлаб чиқариладиган ускуналарни глобал савдо қилиш бизнес – жараёнларни қўллаб-қувватлаш учун хизмат қиладиган ахборот системаларининг синфи. Тарихан *ETRM* (*Energy trade and risk management*) нинг торроқсинфидан ажралиб чиққан) - омборларни бошқариш системалари.

*ChaosPro* дастури – фрактал тасвирларни бепул генераторларининг энг яхшиларидан бири бўлган ушбу дастур.

*Fractal Explorer* дастури– тасвирларнинг фракталлари ва етарлича таъсирчанлик имконияти билан уч ўлчовли жозибаторлик (аттрактор) яратиш учун мўлжалланган дастур.

*MEX-файллар* – у ёки бу функцияларни бажариш учун MatLab томонидан чиқариладиган C дастурлаш тилида ёзилган файллар.

*Optimization Toolbox* – ҳисобларни муқобиллаштириш учун илова.

*Math Works MatLab*– маълумотларни таҳлил қилиш ва визуаллаш, сонли ва символли ҳисоблашлар, имитацион моделлаш.

*Sas institute* – DWH яратиш ва қўллаб-қувватлаш бўйича барча ишларни ўлкашишни таҳминлайдиган дастурлар комплекси бўлиб, моделлаш ускуналарига ва шахсий объектли МОБС га эга.

*Simulink*, MatLab билан бирга борадиган дастур бўлиб, интерфаол чизиқсиздинамик системаларни моделлаштириш системаси ҳисобланади.

*SRM* (*Supplier Relationship Management*) — таъминловчилар билан ўзаро муносабатларни бошқариш системалари.



*Statistica* – Маълумотларни статистик таҳлил қилиш, маълумотларни статистик таҳлил қилишнинг мумтоз методларини ўқлаб-қувватлаш, вақтинчалик ҳаётларни прогноз қилиш, факторли, кластерли, дискриминантли ва дисперсион таҳлил, синфлаштириш дарахти, ишончлилик таҳлили, яшаш таҳлили, маълумотларни олиш методи.

*Statistics Toolbox* – маълумотларни статистик таҳлил қилиш учун илова.

*System Identification Toolbox* – кириш ва чиқиш маълумотлари асосида система моделини қуриш учун илова.

*WMS(Warehouse Management System)* – омборни бошқариш системалари (ОБС).

## **TEST SAVOLLARI**

1. Mathcad qancha o'zida qurilgan funktsiyalariga ega?  
A.\*200 dan ortiq. B.100 dan ortiq. C.50 dan ortiq.  
D.150 dan ortiq.
2. Mathcad da o'zgaruvchiga qiymat qabul qilish belgisi?  
A.\*B. :=. C.==. =. D.:=.
3. Mathcada da x ning qiymati 1 dan 10 gacha bo'lsa, u qnday ko'rinishda ifodalanadi?  
A.\* x:=1..10. B.x=1..10. C.x:=1\_10. D.x:=1:10.
4. MATHCAD ning izohi?  
A.\* MATH-Matematika, CAD-Avtomatik Loyihalash Sistemasi.  
B. MATH-Matematika, CAD-Kompyuter Axborot Sistemasi.  
C. MATH-Matematika, CAD-Korporativ Aniqlash Sistemasi.  
D.MATH-Matematika, CAD-Misollarni Avtomatik Sistemasi.
5. MathCAD bu- .....  
A.\* Matematikaning turli sohalaridagi masalalarini echishga mo'ljallangan ajoyib sistemadir.  
B.Muxandislik fanlari uchun qo'llaniladigan sistemadir.  
C.Kompyuter qurilmalarini ishini nazorat qiluvchi sistemadir.  
D.Lobaratoriya ishlari uchun maxsus sistemadir.
6. MathCAD dasturi bu - .....  
A.\* formula, sonlar, matnlar va grafiklar bilan ishlaydigan universal sistemadir.  
B. matnlar, so'zlar, belgilar bilan ishlaydigan universal sistemadir.  
C. jadvallar, rasmlar, grafikalar bilan ishlaydigan universal sistemadir.  
D.funktsiyalar, audio va video ma'lumotlar bilan ishlaydigan universal sistemadir.
7. MathCAD da Format(Format) menyusida nimalar mavjud?  
A.\* matnlarni, formulalarni va grafiklarni formatlash komandalari joylashgan.  
B.hujjatga turli ob'ektlarni qo'yish komandalari joylashgan.  
C.hisoblash jarayonlarini boshqarish komandalari joylashgan.  
D. simvulli hisoblash komandalari.
8. MathCAD da dasturni yopish komandasi?

A.\*Alt+F4. B.Ctrl+F4. C,Shift+F4. D.Tab+F4.

9. Maxsus matematik dasturlarga qaysi dasturlar kiradi?

A.\*MathCAD, MatLAB, Maple. B.MatLAB, AutoCAD, Maple.  
C.MathCAD, Gauss, AuroCAD. D.AutoCAD, MatCAD, MatLAB.


10. MathCAD da  qanday vazifani bajaradi?

A.\* arifmetik hisob kitoblarni hal qiluvchi vosita hisoblanadi.

B.munosabat va mantiqiy amallardan foydalanish mumkin.

C.ixtiyoriy turdagi grafikni hosil qilish mumkin.

D.orqali integral, differensial, limit, yig'indi va ko'paytmalarni hisoblash mumkin.

11. MathCAD da  qanday vazifani bajaradi?

A.\* grek alifbosidan foydalanish mumkin.

B.vektorlar va matritsalar ustida amallar bajarish mumkin.

C.integral, differensial, li-mit, yig'indi va ko'paytma-larni hisoblash mumkin.

D.tenglamalarni hisoblash mumkin.

12. MathCAD da  qanday vazifani bajaradi?

A.\* ifodalarni analitik hisoblash mumkin.

B.dasturlashda kerak bo'ladigan operatorlarni tanlash mumkin.

C.grek alifbosidan foydalanish mumkin.

D.integral, differensial, limit, yig'indi va ko'paytmalarni hisoblash mumkin.

13. MathCAD da "if funktsiyasi" ga murojaat qanday bo'ladi?

A.\* if (cond,x,y). B.cout(x,y). C.sin(x,y). D.readln(x,y).

14. MathCAD da maximize va minimize funktsiyalari qanday vazifani bajaradi?

A.\* funktsiyaning maksimum va minimumini hisoblaydi.

B.funktsiyaning grafigini chizadi.

C.funktsiyaning x1 va x2 qiymatlarini hisoblaydi.

D.funktsiyaning nol ga teng qiymatini hisoblaydi.

15. Matlab programma kompleksi quyidagi asosiy qismdan iborat ....?

A.\* Matlab tili. Matlab muhiti. Grafikani boshqarish. Matematik funktsiyalar kutubxonasi. Programmali interfeysi.

B.Chop etish tizimi. Matlab muhiti. Funktsiyalar bilan ishlash tizimi.

C.Matlab muhiti. Dasturdan foydalanish yo'riqnomasi. Misollarni hisoblash tizimi.

D.Formulalar bo'limi. Taxrirlash tizmi. Grafika chizish muhiti.

16. MatLAB da aloqa munosabatlari operatorlariga quyidagi ..... ifodalar kiradi.

A.\* = = != >< >= <=. B.&&!!.=+.++. C.+ . \* . / . D.( ) . [ ] . { } .

17. MatLAB da mantiqiy operatorlar quyidagi ..... ifodalar kiradi.

A.\* && || !. B.= = != >< >= <=. C.+ . \* . / . D.( ) . [ ] . { } .

18. MATLAB dasturlash tili sifatida qachon va kim tomonidan yaratilgan?

A.\* 1970-yillarning oxirida Kliv Mouler tomonidan.

B.1975- yillarning oxirida Maks Lingvin.

C.1980- yillarning oxirida Tom Feliks tomonidan.

D.1990- yillarning oxirida Yakub Zizus tomonidan.

19. MATLAB atamasining ma'nosi?

A.\* inglizcha Matrix Laboratory so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, matritsa laboratoriyasi degan ma'noni anglatadi.

B.grekcha Matru Labrere so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, matritsa laboratoriyasi degan ma'noni anglatadi.

C.fransuzcha Matux Laborte so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, matritsa laboratoriyasi degan ma'noni anglatadi.

D.nemischa Mateus Lam so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, matritsa laboratoriyasi degan ma'noni anglatadi.

20. MATLAB qaysi kompaniya tomonidan ishlab chiqarilgan?

A.\*MathWorks kompani-yasi tomonidan.

B.MathSystems kompaniyasi tomonidan.

C.MathUnix kompaniyasi tomonidan.

D.MathDocuments kompaniyasi tomonidan.

21. MathCAD muhitida matematik ifodalar qanday ko'rinishda ifodalanadi?

A.\*Qabul qilingan ko'rinishda.

B.Satriy, matn ko'rinishida.

C.Satr ko'rinishida.

D.Maxsus belgilar (simvollar) ko'rinishida.

22. MathCAD dasturi kompyuter dasturiy ta'minotining qaysi turiga tegishli?

A.\* Amaliy dasturlar paketiga.

B.Nazariy dasturlar paketi.

C.Dasturlashtirish tillariga.

D.Tizimli dasturlar paketiga.

23. MathCAD da ishlash haqida ma'lumotni qaysi bo'lim orqali olish mumkin?

A.\* "Pomosh" bo'limi yordamida.

B."Okno" bo'limi yordamida.

C."Fayl" bo'limi yordamida.

D."Vstavka" bo'limi yotdamida.

24. MathCAD ning qaysi bo'limi yordamida bir nechta fayllarni ketma ket, gorizontal, vertikal joylashtirish va oynadagi mavjud fayllar ro'yxatini ko'rish mumkin?

A.\*"Okno" bo'limi yordamida.

B."Pomosh" bo'limi yordamida.

C."Fayl" bo'limi yordamida.

D."Vstavka" bo'limi yotdamida.

25. MathCAD dasturining yuklanish ketma-ketligi to'g'ri ko'rsatilgan qatorni toping.  
 A.\*"Pusk – Программы – MathSoft Apps – Mathcad".  
 B."Pusk – Mathcad".  
 C."Программы – Mathcad".  
 D.To'g'ri javob yo'q.
26. MathCAD tizimida masalalarni sonli yechishdan tashqari yana qanday usulda yechish mumkin? \*Analitik. Statik.  
 Dinamik.  
 Analog.
27. MathCAD tizimida animatsiya vositasidan foydalanishning qanday usuli bor?  
 A.\*Statik va dinamik.  
 B.Statik va analitik.  
 C.Analogik.  
 D. Dinamik va analitik.
28. MathCAD paketi matematik qo'llanmalardan tashqari yana qanday qo'llanmalar bilan boyitilgan?  
 A.\*Fizik-kimyoviy. V B.Fizik-biologik. C.Kimyoviy.  
 D.Biologik.
29. Matematik dasturlar to'g'ri sanalgan qatorni toping.  
 A.\* MathCAD, MathLAB, Maple, Gause. B.Delphi, C++,  
 MathCAD, Basic. C.Gause, C#, C++, Delphi. D.To'g'ri javob yo'q.
30. MathCAD ning qaysi bo'limida natijani avtomatik ravishda hisoblash va boshqa fayllarga murojaat qilish kabi ishlarni bajarish mumkin?  
 A.\*"Matematika" bo'limi yordamida. B."Помощь" bo'limi yordamida.  
 C.To'g'ri javob yo'q. D."Okno" bo'limi yordamida.
31. MathCAD ishga tushganida avtomatik yaratilgan hujjat qanday nomlanadi?  
 A.\*Untitled:1. B.Unit:1. C.Doc.1.  
 D.Document 1.
32. MathCAD dasturida ikki o'zgaruvchili funksiyalarni grafigini tezkor qurushda qaysi funksiyadan foydalaniladi?  
 A.\* Create Mesh funksiyasidan. B.Create funksiyasidan. C.Remesh funksiyasidan. B.To'g'ri javob yo'q.
33. MathCAD dasturida grafiklarning burchak qiymati nechadan nechagacha o'zgaradi?  
 A.\*-360 dan +360 gacha. B.1 dan 1000 gacha. C.180 dan 360 gacha.  
 D.0 dan 180 gacha.
34. Grafik turini tanlash, matritsa tashkil qilish, funksiya turini tanlash, rasm tashlasjh kabi bandlar MathCAD ning qaysi bo'limida joylashgan?  
 A.\*"Vstavka" bo'limi yordamida. B."Pomosh" bo'limi yordamida.  
 C."Fayl" bo'limi yordamida. D.To'g'ri javob yo'q.

35. Standart panelidagi tugmalar yordamida qanday ishlar amalga oshiriladi?  
 A.\*Barcha javoblar to‘g‘ri. B.To‘g‘ri javob yo‘q.  
 C.Orfagrafik xatolarni tekshirish, oxirgi buyruqni bekor qilish.  
 D.Yangi fayl hosil qilish, faylni ochish, faylni chop etish.
36. MathCAD menyulari to‘g‘ri sanalgan javobni toping.  
 A.\* “Fayl”, “Pravka”, “Prosmotr”, “Vstavka”, “Formatirovanie”, “Matematika”, “Simvolika”, “Okno”, “Pomosh”.  
 B.“Fayl”, “Pravka”, “Prosmotr”, “Vstavka”, “Formatirovanie”.  
 C.“Fayl”, “Dokument”, “Prosmotr”, “Vstavka”, “Formatirovanie”, “Matematika”, “Simvolika”.  
 D.To‘g‘ri javob yo‘q.
37. MathCAD dasturida oxirgi nechta tahrir qilingan fayl nomini ko‘rish mumkin?  
 A.\* 4 ta. B.10 ta. C.5 ta. D.1 ta.
38. Menyuning qaysi bo'limida hujjatni tahrir qilishga oid bir qator ishlarni amalga oshirish mumkin?  
 A.“Pravka” bo‘limi yordamida. B.“Pomosh” bo‘limi yordamida.  
 C.“Fayl” bo‘limi yordamida. D.To‘g‘ri javob yo‘q.
39. MathCAD ning qaysi bo'limida sahifalar o'lchamlarini kiritish, gtafikni chizishda turini tanlash, fon tanlash va boshqa turli xil ishlarni bajarish mumkin?  
 A.\*“Formatirovanie” bo‘limi yordamida. B.“Pravka” bo‘limi yordamida.  
 C.“Fayl” bo‘limi yordamida. D.To‘g‘ri javob yo‘q.
40. MathCAD ning qaysi bo'limida kattalikni tanlash, yaxlitlash, yig'ish va o'zgaruvchilar ustida amallar bajarish mumkin?  
 A.\*“Simvolika” bo‘limi yordamida. B.“Formatirovanie” bo‘limi yordamida.  
 C.“Pravka” bo‘limi yordamida. D.To‘g‘ri javob yo‘q.
41. Hozirgi vaqtda kompyuterlarda ilmiy-texnikaviy hisoblashlarni bajarishda odatdagi dasturlash tillarini toping.  
 A.\* Mathematica, MatLab, Maple, Gauss, Reduse, Eureka.  
 B.Mathematica, MatLab, Maple, Gauss, Delphi.  
 C.Matcad, Macromedia, Gauss, MatLab. D.To‘g‘ri javob yo‘q.
42. MathCAD dasturida qanday masalalarga oid misollarni yechish mumkin?  
 A.\* Barcha javoblar to‘g‘ri. B.Statistika. C.Termodinamika.  
 D.Oddiy deferensial tenglamalarni.
43. MathCAD dasturida klaviaturadan kitiladigan ma'lumot qayerdan yoziladi?  
 A.\*“Qo‘shish” ko‘rinishidagi kursor joylashgan joydan.  
 B.Istalgan joydan.  
 C.Hujjatning o‘rtasidan. D.To‘g‘ri javob yo‘q.
44. MathCAD tizimining menyusi qanday o‘rin tutadi?

- A.\* Barcha javoblar to'g'ri. B.Misolarni yechishda.  
C.Xotirada saqlashda. D.Grafik ko'rinishdagi tasvirlarni yaratishda.
45. "Matematika" bo'limida qanday ishlar amalga oshiriladi?  
A.\* Barcha javoblar to'g'ri. B.Formulalarga murojat qilish.  
C.Boshqa fayllarga murojat qilish. D.Natijani avtomatik hisoblash.
46. MathCAD bu - ?  
A.\* Matematikaning turli sohalardagi masalalarni yechishga mo'ljallangan tizim. B.Matematik electron dasrlik.  
C.Matematic web dastur. D.To'g'ri javon yo'q.
47. CAD so'zining manosi?  
A.\*Avtomatik loyihalash sistemasi. B.Kadrlangan avtomatik dastur.  
C.Avtomatik yechuvchi dastur. D.To'g'ri javob yo'q.
48. MathCAD dasturi nimalar bilan ishlay oladi?  
A.\*Barcha javoblar to'g'ri. B.Formula va sonlar bilan.  
C.Grafiklar bilan. D.Matnlar bilan.
49. MathCAD tili qanday tilga juda yaqin?  
A.\*Matematika tiliga. B.Mashina tiliga. C.Dasturlash tiliga. D.Ison tiliga.
50. MathCAD da ifoda va formulalar qanday yoziladi?  
A.\*Matematikada qanday yozilsa huddi shunday. B.Dasturlash tillari kabi.  
C.Maxsus simvollar yordamida. D.Maxsus til yordamida.
51. MATLAB dasturlar paketi qaysi kompaniya tomonidan yaratilgan?  
A.\* MathWorks. B.Adobe. C.Borland.  
D.Macromedia.
52. MATLAB da ma'lumotlar qanday ko'rinishda kiritiladi?  
A.\*matn. B.signal. C.axborot. D.matritsa.
53. MATLAB da ishni yakunlash uchun qanday buyruqdan foydalaniladi?  
A.\* Exit yoki quit. B.Read. C.Whos. D.Lookfor.
54. MATLAB da qaysi kutubxona MATLAB tuzilmasi doirasida signallar va tasvirlarni tahlil va sintez qilish ishlarini instrumental vositalar bilan ta'minlaydi?  
A.\* Wavelet kutubxonasi. B.STATEFLOW dasturi.  
C.SIMULINKING dasturi.D.SIMULINK dasturi.
55. MATLAB® da qaysi kutubxona asboblar komplekti (kutubxonasi) tasvirlarni qayta ishlash bo'yicha operatsiyalarning keng diapazonini qo'llab-quvvatlaydi?  
A.\*Image Processing kutubxonasi. B.STATEFLOW dasturi.  
C.Wavelet kutubxonasi. D.SIMULINKING dasturi.

56. MATLAB® ning qaysi kutubxonasi dinamik tizimlarni modellashtirish va simulyatsiyalash(o'xshatish) uchun fanda va sanoatda eng keng qo'llaniladigan dasturlar paketi bo'lib qoldi?

- A.\* SIMULINK dasturi. B.STATEFLOW dasturi.  
C.Wavelet kutubxonasi. D.SIMULINKING dasturi.

57. MATLAB® ning qaysi kutubxonasi boshqarish va nazorat qilishning murakkab muammolarini loyihalash va rivojlantirish uchun kuchli grafikli asbob?

- A.\*STATEFLOW dasturi. B.Wavelet kutubxonasi.  
C.SIMULINK dasturi. D.SIMULINKING dasturi.

58. Ma'lumotlarni diskdagi fayllardan yuklash uchun qanday buyruqdan foydalaniladi?

- A.\*Load. B.LoadMfiles. C.Loadbar.  
D.Loads.

59. Matritsani generatsiya orqali yaratish uchun qaysi operatoridan foydalaniladi?

- A.\* «:». B.«:». C.«/». D.«\_».

60. Matritsani ishchi xotiradan olib tashlash uchun qaysi operatoridan foydalaniladi ?

- A.\* Clear. B.Exit. C.Quit.  
D.For.

61. MATLAB® da necha xil ma'lumotlar turlari ishlatiladi?

- A.\*3. B.5. C.6. D.4.

62. MATLAB® da qaysi funktsiya n ta bo'shliq belgisidan iborat(ya'ni bo'sh) satrni qaytaradi?

- A.\* blanks(n). B.writeln(s). C.inttostr(n).  
D.cout(n).

63. MATLAB® da qaysi funktsiya ko'rsatilgan s satrda keraksiz bo'shliklarni olib tashlaydi?

- A.\* deblank(s). B.writeln(s). C.inttostr(n).  
D.cout(n).

64. MATLAB® da qaysi funktsiya butun sonni satrga aylantiradi?

- A.\*intstr(n). B.writeln(s). C.readln(n). D.cout(n).

65. MATLAB® da qaysi funktsiya haqiqiy sonni satrga aylantiradi?

- A.\* numstr(n). B.writeln(s).C.nnttostr(n). D.cout(n).

66. MATLAB® da qaysi funktsiya berilgan manfiy bo'lmagan o'nli songa mos keluvchi ikkili sonni qaytarib beradi?

- A.\* decbin(n). B.writeln(s). C.inttostr(n).  
D.cout(n).

67. MATLAB® da matritsani transpozitsiyalash amalini qaysi operator bajaradi?

- A.\* «:». B.«:». C.«...». D/«-».

68. Bir necha massivlarni birta massivga birlashtirish uchun MATLAB® da qanday buyruq ishlatiladi?

- A.\* Cat. B.Pause. C.Play. D.Reset.

69. MATLAB® da qaysi buyruq A matritsani chapdan o'ngga burish amalini bajaradi?  
 A.\* Bfliplr(A). B. Bfliplr(S). C.Bfliplr(D).  
 D.Bfliplr(E).
70. MATLAB® da qaysi buyruq C matritsani pastdan yuqori tomonga burish amalini bajaradi?  
 A.\* Bflipud(C). B.Bflipnd(A). C.Bflipnd(D).D.  
 Bflipnd(E).
71. MATLAB® da qaysi buyruq A matritsani soat strelkasiga qarshi tomonga 900 ga burish amalini bajaradi?  
 A.\* Brot(A). B.Brot(F). C.Brot(K). D.Brot(D).
72. Qanday matritsaga identik matritsa deyiladi?  
 A.\* bosh diagonaldagi elementlari 1 lardan, boshqa elementlari esa 0 lardan iborat matritsani.  
 B.bosh diagonaldagi elementlari 1 lardan, boshqa elementlari esa 1 lardan iborat matritsani. C.bosh diagonaldagi elementlari 2 lardan, boshqa elementlari esa 0 lardan iborat matritsani.  
 D.bosh diagonaldagi elementlari 0 lardan, boshqa elementlari esa 2 lardan iborat matritsani.
73. MATLAB® da qaysi buyruq identik matritsa yaratadi?  
 A.\* eye (m,n). B.doc(m,n). C.text(m,n).  
 D.word(n).
74. MATLAB® da qaysi buyruq barcha elementlari 1 dan iborat bo'lgan matritsa yaratadi.  
 A. \* ones (m,n). B.doc(m,n). C.unit (m,n).  
 D.www(n).
75. MATLAB® da qaysi buyruq elementlari () intervalda tekis taqsimlangan tasodifiy sonlardan iborat bo'lgan matritsa yaratadi  
 A.\* rand (m,n). B.doc(m,n). C.tool(m,n).  
 D.pen(n).
76. MATLAB® da qaysi buyruq n-tartibli Gilbert matritsasini yaratadi?  
 A.\* hibb (n). B.div(m,n). C.mod(m).  
 D.word(n).
77. MATLAB® da qaysi buyruq magik kvadrat dan iborat bo'lgan n–tartibli matritsa yaratadi?  
 A.\* magic (n). B.doc(m,n). C.text(m,n).  
 D.word(n).
78. Qanday matritsaning satr elementlarining yig'indisi ustun elementlari yig'indisiga teng?  
 A.\* magik kvadrat. B.magik uchburchak. C.magik kubik. D.magik trapetsiya.
79. MATLAB® da necha xil arifmetik operatorlar mavjud?  
 A.\* 2. B.3. C.5. D.4.
80. Agar save buyrug'i MATLAB® da chiqishdan oldin bajarilsa, barcha aniqlangan va yoki yaratilgan matritsalar qanday nomli faylda saqlanadi?  
 A. \* matlab. B.mat. mat.avi. C.matlab.doc.  
 D.matcad.jpg.
81. Qaysi arifmetik operatsiya darajaga ko'tarish amalini bajaradi?  
 A.\* ^. B.+ C. /. D.-.



82. Ikkita matritsalar ustida bo'lish amalini qaysi funktsiya bajaradi?

A.\* bunday funktsiya mavjud emas. B.bool. C.integer.

D.char.

83. MATLAB® da necha xil mantiqiy amallar mavjud?

A. \* 2 xil. B.7 xil. C.5 xil. D.4 xil.

84.Qaysi javobda munosabat amallari to'liq ko'rsatilgan?

A.\* katta, kichik, kichik yoki teng, katta yoki teng, teng, teng emas.

B.katta, kichik yoki teng, katta yoki teng, teng, teng emas.

C.katta, kichik, kichik yoki teng, katta yoki teng.

D.katta, kichik, kichik yoki teng, katta yoki teng emas.

85. Qaysi javobda haqiqiy mantiqiy amallar to'liq ko'rsatilgan?

A.\* &, |, ~. B.-, |, \\. C.@, |, \*. D.\, |, #.

86. Hozirgi kunda kampyutyer algebrasining nisbatan imkoniyatli paketlari

bu –

A.\* Mathematica, Maple, Matlab, MathCAD, Derive va Scientific Workplace.

B.Derive, Delphi, Maple va Scientific Workplace.

C.Mathematica, AutoCad, Corel Draw, Adobe Photoshop.

D.Offes dasturlari.Word, Excel, Power point, Access.

87. Matritsalar bilan ishlashga va signallarni avtomatik boshqarish hamda qayta ishlashga mo'ljallangan dastur bu...

A.\* MatLab. B.Derive va Scientific. C.Paint. D.WorkPlace.

88. Mathcad bu...

A.\* kompyuter matyematikasining zamonaviy sonli usullarini qo'llashning unikal kollyektsiyasidir.

B.professional matyematiklar uchun mo'ljallangan.

C.funksiyalarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin.

D.matlab pakyeti muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita.

89. Blokni bog'lovchi liniyalardan uzib qo'yish uchun qaysi klavishdan foydalanish mumkin?

A.\* <Shift> klavishasi bosilgan holda. B.<Alt> klavishasi bosilgan holda.

C.<Ctrl> klavishasi bosilgan holda. D.<Enter> klavishasi bosilgan holda.

90. Model ichida bloklardan nusxa olishni quyidagi ikkita usul yordamida amalga oshirish mumkin ular qaysi qatorda ko'rsatilgan?

A.\* <Ctrl> tumasini bosgan holda blokni kerakli joyga surish.

B. sichqonchanning o'ng tugmasini bosgan holda kerakli joyga surish, bunda blokka navbatdagi tartib raqami beriladi.

C.<Alt> va <Shift> klavishasi bosilgan holda. Blok sxemadagi keraksiz bloklarni olib tashlash uchun ularni ajratib <Del> yoki <Backspace> klavishalardan birini bosing.

D.Agar Cut buyrug'idan foydalanilgan bo'lsa, keyinchalik olib tashlangan blokning nusxasini Raste buyrug'i yordamida modelga joylashtirish mumkin.

91. Mathcadda diskret o`zgaruvchilar deganda...  
 A.\* Sikl operatorini tushunish kerak. B.If operatorini tushunish kerak.  
 C.For operatorini tushunish kerak. D.Funksiyalarni tushunish kerak.
92. Mathcad tizimida nechta belgi aniqligigacha matematik ifodalarni hisoblaydi?  
 A.\* 20 ta. B.30ta. C.25ta. D.35ta.
93. Grafik maydoni sarlovhasi nima?  
 A.\* Label. B.Edit. C.Button. D.Text.
94. Qaysi maydonga sarlovha matni kiritiladi?  
 A.\* Title (Sarlovha). B.Edit. C.Buton. D.Memo.
95. Mathcadda limitlarni hisoblashning nechta o`pyeratori bor?  
 A.\* 3ta. B.5ta. C.4ta. D.7ta.
96. MATLAB dasturlar paketi qaysi kompaniya tomonidan yaratilgan?  
 A.\* MathWorks. B.Borland. C.Adobe.  
 D.Macromedia.
97. MATLAB da ishni yakunlash uchun qanday buyruqdan foydalaniladi?  
 A.\* Exit yoki quit. B.Read. C.Whos.  
 D.Lookfor.
98. MATLAB da ma`lumotlar qanday ko`rinishda kiritiladi?  
 A.\*Matn. B.Signal. C.Bayt. D.Grafik.
99. Matlabda Save buyrug`i bn xujjat saqlansa u qanday nom bilan saqlandi?  
 A.\* Matlab.mat. B.Matlab.avi. C.Matlab.doc.  
 D.Matlab.txt.
100. MathLAB da dasturni yopish komandasi?  
 A.\*Alt+F4. B.Ctrl+F4. C.Shift+F4. D.Tab+F4.
101. MathCad da fazoviy egri chiziqni chizish uchun qaysi funksiyadan foydalaniladi?  
 A.\* CreateSpace funksiyasi. B.Spaces funksiyasi.  
 C.Creatstar funksiyasi. D.Tog`ri javob yo`q.
102. MathCadda hammasi bo`lib necha qirrali grafikni yasash mumkin?  
 A.\* 80 qirrali. B.90 qirrali. C.95 qirrali. D.100 qirrali.
103. Biror bir faylda saqlanayotgan ma`lumotlarni Mathcadga o`qib olish uchun qaysi buyrug`dan foydalaniladi?  
 A.\* READPRN. B.READ. C.PRN. D.To`g`ri javob yo`q.
104. Matchad matritsalar bilan qaysi arifmetik operatsiyalarni bajaradi?  
 A.\* Matritsani matritsaga qo`shish, ayirish va ko`paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, murojaat qilish, matritsa determinantini hisoblash,maxsus son va maxsus vektorni topish va boshqalar.  
 B.Matritsani matritsaga qo`shish, ayirish va ko`paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, murojaat qilish, matritsa determinantini hisoblash,maxsus son toppish.

C.Matritsani matritsaga qo‘shish, ayirish va ko‘paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, matritsa determinantini hisoblash,maxsus son va maxsus vektorni toppish.

D.Matritsani matritsaga qo‘shish, ayirish va ko‘paytirish, bundan tashqari transponirlash operatsiyasini, murojaat qilish, matritsa determinantini hisoblash

105. Mathcadda barcha differensial tenglamalarni ma‘lum chegaralanishlarsiz to‘g‘idan-to‘g‘ri echish imkoniyati qanday?

A.\* Mavjud emas. B.Mavjud. C.Bor. D.To‘g‘ri

javob yo‘q.

106. Mathcadda tenglamalar tizimini echish qaysi hisoblash bloki yordamida amalga oshiriladi?

A.\* Given... Find. B. Given. C. Find. D.To‘g‘ri javob yo‘q.

107. Simvulli hisoblashlarni bajarishda nechta asosiy vosita mavjud?

A.\* 2 ta. B.3 ta. C.4 ta. D.5ta.

108. Mathcadda limitlarni hisoblashning nechta operatori bor?

A.\* 3 ta. B.6 ta. C.4 ta. D.5 ta.

109. Grafikda joylashtirilgan FRAME ko‘rinili o‘zgaruvchilar aniq maqsadga muvofiq belgilar ..... gacha qabul qilinishi kerak bo‘ladi?

A.\* 0 dan n. B.0 dan 100.C.0 dan cheksizgacha. D.To‘g‘ri javob yo‘q.

110. Numbered – ta‘rifini keltiring?

A.\* Koordinata o‘qi bo‘yicha sonlarni qo‘yish.

B.Koordinata o‘qi bo‘yicha setkalarni qo‘yish.

C.Koordinata o‘qi bo‘yicha chiziqlarni qo‘yish.

D.To‘g‘ri javob yo‘q.

111. Label – ta‘rifini keltiring?

A.\* Grafik maydoni sarlovhasi. B.Matn maydoni sarlovhasi.

C.Chiziqli maydoni sarlovhasi.

D.To‘g‘ri javob yo‘q.

112. File nima?

A.\* Fayl va xujjatlarni yaratish, saqlash, electron pochtdan jo‘natish yoki printerda chop etish bilan bog‘liq buyruqlar to‘plami.

B.Fayl va xujjatlarni yaratish, saqlash, electron pochtdan jo‘natish.

C.Fayl va xujjatlarni yaratish, saqlash. D.To‘g‘ri javob yo‘q.

113. Edit nima?

A.\* - matnlarni tahrirlash uchun mo‘ljallangan bo‘yruqlar to‘plami.

B.- chizmalarni tahrirlash uchun mo‘ljallangan bo‘yruqlar to‘plami.

C.- grafiklarni tahrirlash uchun mo‘ljallangan bo‘yruqlar to‘plami

D.To‘g‘ri javob yo‘q.

114. View- nima?

A.\* Mathcad ishchi oynasida xujjatlarning tashqi ko‘rinishini boshqaruvchi buyruqlar to‘plami.

B.Mathcad oynasida xujjatlarning ichki ko‘rinishini boshqaruvchi buyruqlar to‘plami.

C.Mathcad da xujjatlarning tashqi ko‘rinishini boshqaruvchi buyruqlar to‘plami.

D.To‘g‘ri javob yo‘q.

115. Math qanday buyruqlar to‘plami?

A.\* Hisoblash jarayonini boshqaruvchi buyruqlar to‘plami.

B.Chizish jarayonini boshqaruvchi buyruqlar to`plami.

C.Kiritish jarayonini boshqaruvchi buyruqlar to`plami.

D.To`g`ri javob yo`q.

116. Help- ...?

A.\* Yordamchi axborotlarni chiqarish buyruqlari.

B.To`g`ri javob yoq.

C.Asosiy axborotlarni chiqarish buyruqlari.]

D.Qoshimcha

axborotlarni chiqarish buyruqlari.

117. Symbolics- ...?

A.\* Simvulli hisoblashlar bo`yruqlari to`plami. B.Hisoblashlar bo`yruqlari to`plami

C.Chiziqli hisoblashlar bo`yruqlari to`plami. D.To`g`ri javob yoq.

118. Windows- ...?

A.\* Turli xujjat oynalarini ekranda joylashtirish buyruqlari to`plami.

B.To`g`ri javob yoq.

C.Grafik tasvirlarni sozlash toplami.

D.Chiziqli

hisoblashlar

bo`yruqlari to`plami.

119. Format- ...?

A.\* Matn, formula va grafiklarni formatlovchi buyruqlar to`plami.

B.Formula va grafiklarni formatlovchi buyruqlar to`plami.

C.Grafiklarni formatlovchi buyruqlar to`plami.

D.To`g`ri javob yoq.

120. Matrix-...?

A.\* Matritsa va matritsa uchun operatorlarni qo`yish.

B.Grafika

uchun operatorlarni qo`yish.

C.Algoritmlar uchun operatorlarni qo`yish.

D.To`g`ri javob yoq.

121. Matcad da  tugma qanday vazifani bajaradi?

A.\* Orfografik xatolarni tekshiradi.

B.Formulalarni tekshiradi.

C.Matritsani xolatini tekshiradi.

D.Grafikani

xolatini

tekshiradi.

122. Matcad d  a tugma qanday vazifani bajaradi?

A.\* Joriy xujjatni chop etadi.

B.Joriy xujjatni taxrirlaydi.

C.Joriy xujjatni pochadan yuboradi.

D.To`g`ri javob yo`q.

123. MathCAD da  qanday vazifani bajaradi?

A.\* Ixtiyoriy turdagi grafikni hosil qilish mumkin.

B.Munosabat va mantiqiy amallardan foydalanish mumkin.

C.To`g`ri javob yo`q.

D.Grek alifbosidan foydalanish

mumkin.

124. MathCAD da  qanday vazifani bajaradi?

A.\* Munosabat va mantiqiy amallardan foydalanish mumkin .

B.Integral, differensial, limit, yig'indi va ko'paytmalarni hisoblash mumkin.

C.Grek alifbosidan foydalanish mumkin.

D.Ixtiyoriy turdagi grafikni hosil qilish mumkin.

125. Maple tizimi qachon yaratilgan?

A.\* 1980 yil. B.1983 yil. C.1985 yil. D.1989 yil.

126. Maple tizimi kimlar tomonidan yaratilgan?

A.\* Keyt Ged va Gaton Gone tomonidan. B.Jon Noyal va Mark Tomas tomonidan.

C.Genri Adams va Jon Terry tomonidan. D.Frenk Donavan va Pit Nelson tomonidan.

127. Maple 9.5 qachon yaratilgan?

A.\* 2004 yil. B.2005 yil. C.2006 yil. D.2007 yil.

128. Maple dasturi qaysi tillarda yaratilgan dasturlarga murojat qila olishi mumkin?

A.\* C++, Fortran. B.Basic, Android. C.C##, Java. D.iOS, Delphi.

129. Maple dasturida joriy xujjatni qanday formatlarda saqlash mumkin?

A.\* RTF va HTML. B.Jgp va mpeg. C.Txt va avi. D.To'g'ri javob yo'q.

130. Maple dasturi ochilganda joriy xujjatga qanday avtomatik nom beriladi?

A.\* Untitled 1. B.Pic 1. C.Txt 1. D.Word 1.

131. Maple tizimining 90-95 % qaysi tilde yozilgan?

A.\* Maple tilida. B.Java. C.Android. D.iOS.

132. Maple 7 tizimida qancha funktsiya mavjud?

A.\* 3000 dan ortiq. B.4000 dan ortiq. C.5000 dan ortiq. D.6000 dan ortiq.

133. SQRT buyug'i vazifasi?

A.\* Ildizini hisoblash. B.Limit hisoblash.

C.Integral hisoblash. D.Kvadratini hisoblash.

134. Maple tizmida o'zlashtirish operatori?

A.\* := . B.= . C.<> D.== .

135. Maple tizmida xisoblashda xatolik yuz bersa ekranda qanday yozuv chiqadi?

A.\* ERROR. B.WARNING. C.ZERO. D.OFF.

136. MATLAB ning komandalar oynasida funtool buyrug'ini terilib Enter klavishi bosilsa ekranda qaysi oyna xosil bo'ladi?

A.\* Kalkulyatorning 3ta avtonom oynasi hosil bo'ladi.

B.Kalkulyatorning 7ta avtonom oynasi hosil bo'ladi.

C.Kalkulyatorning 4ta avtonom oynasi hosil bo'ladi.

D.To'g'ri javob yo'q.

137. MATLAB tizimida grafik qurish uchun plot komandasining shakllarining biridan foydalanishimiz mumkin?

A.\* Plot(a1,f1,a2,f2,a3,f3,...).

B.Plot(b2,f2,b3,f23,b4,f4,...).

C.Plot(f3,a3,f2,a2,f1,a1,...).

D.Plot(d2,a1,d2,a2,d4,a1,...).

138. MATLAB ning komandalar oynasida Insert -.....buyruq vasifasi ?

A.\* f(x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasiga kiritish.

B.f(x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan o'chirib tashlash.

C.f(x) funksiyalarni biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan siklik ravishda chiqarish.

D.To'g'ri javob yo'q.

139. MATLAB ning komandalar oynasida Cycle –.....buyrug' vasifasi ?

A.\* f(x) funksiyalarni biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan siklik ravishda chiqarish. B.f (x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasiga kiritish.

C.funksiyalar kalkulyatoridan foydalanishni namoyish qilish.

D.f(x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasiga chiqarish.

140. MATLAB ning komandalar oynasida Reset –.....buyrug' vasifasi ?

A.\* Boshlang'ich holatga qaytish. B.O'chirish.

C.Yopish. D.Yordamni chaqirish.

141. MATLAB ning komandalar oynasida Help –.....buyrug' vasifasi?

A.Yordamni chaqirish. B.Yopish. C.Boshlang'ich holatga qaytish.

D.Chiqarish.

142. MATLAB ning komandalar oynasida Delete –.....buyrug' vasifasi ?

A.\*f(x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasidan o'chirib tashlash.

B.f(x) funksiyani biriktirilgan funksiyalar bibliotekasiga kiritish.

C.Boshlang'ich holatga qaytish. D.To'g'ri javob yo'q.

143. MATLAB dasturining asosiy oynasi ochilgandan keyin Simulink dasturini quyidagi usullar bilan ishga tushirish mumkin?

A.\* Simulink tugmasini bosib. B.Enter tugmasini bosib. C.Open buyrug'i orqali. D.To'g'ri javob yo'q.

144. Model ichida bloklardan nusxa olishni nechta usul yordamida amalga oshirish mumkin?

A.\*2. B.4. C. 5. D.6.

145. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni nechta usulda bajarish mumkin?

A.\*3. B.4. C.7. D5.

146. Maple tizmida tenglamalarni yechish uchun qanday funktsiyadan foydalaniladi?

A.\* Solve. B.Save. C.Start. D.Stop.

147. Maple tizimida asboblarning paneli qanday nomlanadi?

A.\* Tool Bar. B.Cool Bar. C.Bool Bar. D.Pool

Bar.

148. Maple tizmida ifodani darajaga ko'tarish belgisi?

A.\* ^ . B.\*. C.[] . D.{}

149. MatCAD da qidirish buyrug'i qaysi?

A.\* CTRL+F. B.ALT+F4. C.CTRL+N.

D.CTRL+P.

150. Xujjatni qog'ozga chop etish buyrug'i?

## ***ADABIYOTLAR RUYNATI***

1. Абдукодиров А., Пардаев А. Таълим ва тарбияда замонавий педагогик технологиялардан фойдаланиш услубиёти. Тошкент: «Тафаккур» нашриёти, 2014. - 367 б.
2. Абдукодиров А.А., Турсунов С.Қ. Таълимда ахборот технологиялари. Магистрантлар учун дарслик. Тошкент, 2017.- .... б.
3. Аверина А., Photoshop CS6. Учимся на практике. Издательство Питер, 2013. – 176с.
4. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. MatLab 7. Самоучитель. — Пресс, 2005. — 464 б.
5. Введение в Borland Delphi 2006 = Delphi for Dummies. — М.: Диалектика, 2007. — 336 с. — ISBN 0-7645-0179-8
6. Вальвачев А.Н., Сурков К.А., Сурков Д.А., Четырько Ю.М. Программирование на языке Delphi. Учебное пособие. — 2005
7. Волфрам С.В. Mathematica. 1959.
8. Глушко В. П., Глушко А. В. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. — СПб.: «Лань», 2010. — С. 320.
9. Дьяконов В. П. Справочник по применению системы PCMatLab. — М.: «Физматлит», 1993. — 112 б. — ISBN 5-02-015101-7.
10. Дьяконов В. П. Системы символьной математики Mathematica 2 и Mathematica 3. — М.: «СК-ПРЕСС», 1998. — С. 320.
11. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика. — СПб: «Питер», 1999, 2001. — 1296 б. — ISBN 5-89251-065-4.
12. Дьяконов В. П. MatLab 5 - система символьной математики. — М.: «Нолидж», 1999. — 640 б. — ISBN 5-89251-069-7.
13. Дьяконов В. П. Mathematica 4 с пакетами расширения. — М.: «Нолидж», 2000. — С. 608.
14. Дьяконов В., Новиков Ю., Рычаков В.. Компьютер для студента. Самоучитель. — СПб.: «ПИТЕР», 2000. — С. 592.
15. Дьяконов В. П. Mathematica 4. Учебный курс. — СПб.: «ПИТЕР», 2001. — С. 656.
16. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. Издание 2-е дополненное и переработанное. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2004. — С. 400.
17. Дьяконов В. П. Mathematica 4.1/4.2/5.0 в математических и научно-технических расчетах. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2004. — С. 696.
18. Дьяконов В. П., Абраменкова И. В. MatLab. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. — СПб.: «Питер», 2002. — 608 б. — ISBN 5-318-00667-1.
19. Дьяконов В. П., Круглов В. В. MatLab. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. — СПб.: «Питер», 2002. — 448 б. — ISBN 5-318-00359-1.

20. Дьяконов В. П. Simulink 4. Специальный справочник. — СПб.: «Питер», 2002. — 528 б. — ISBN 5-318-00551-9.
21. Дьяконов В. П. MatLab 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2002. — 768 б. — ISBN 5-98003-007-7.
22. Дьяконов В. П. MatLab 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании. Основы применения. Полное руководство пользователя. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2003. — 576 б. — ISBN 5-93455-177-9.
23. Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике. Полное руководство пользователя. Изд-е 2-е переработанное и дополненное. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2004. — 400 б. — ISBN 5-98003-171-5.
24. Дьяконов В. П. MatLab 6.0/6.1/6.5/6.5+SP1 + Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. Полное руководство пользователя. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 592 б. — ISBN 5-93003-158-8.
25. Дьяконов В. П. MatLab 6.5/7.0 + Simulink 5/6. Основы применения. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 800 б. — ISBN 5-98003-181-2.
26. Дьяконов В. П. MatLab 6.5/7.0 + Simulink 5/6 в математике и моделировании. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 576 б. — ISBN 5-98003-209-6.
27. Дьяконов В. П. MatLab 6.5/7.0 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 576 б. — ISBN 5-98003-206-1.
28. Дьяконов В. П. MatLab 6.5/7.0/7 SP1 + Simulink 5/6. Работа с изображениями и видеопотоками. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 400 б. — ISBN 5-98003-205-3.
29. Дьяконов В. П. MatLab 6.5/7.0/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — 456 б. — ISBN 5-98003-255-X.
30. Дьяконов В. П. MatLab R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения. Изд-е 2-е, переработанное и дополненное. Библиотека профессионала. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2008. — 800 б. — ISBN 978-5-91359-042-8.
31. Дьяконов В. П. MatLab 7.\*/R2006/2007. Самоучитель. — М.: «ДМК-Пресс», 2008. — 768 с. — ISBN 978-5-94074-424-5.
32. Дьяконов В. П. Simulink 5/6/7. Самоучитель. — М.: «ДМК-Пресс», 2008. — 784 б. — ISBN 978-5-94074-423-8.
33. Дьяконов В. П. MatLab и Simulink для радиоинженеров. — М.: «ДМК-Пресс», 2011. — 976 б. — ISBN 978-5-94074-492-4.
34. Дьяконов В. П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство. — М.: «ДМК-Пресс», 2009. — С. 624.
35. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах. Изд-е второе дополненное и переработанное. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2008. — С. 744.
36. Дьяконов В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. — М.: СОЛОН-Пресс, 2006. — 720 с.



37. Дьяконов В.П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 624 с.:
- 38.
39. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. — М.: «ДМК-Пресс», 2008. — С. 576.
40. Комолова Н. В. , Яковлева Е. С.. Самоучитель CorelDRAW X7. Издательство: BHV, 2015. – 352с.
41. Курбатова Е. А. MatLab 7. Самоучитель. — М.: «Диалектика», 2005. — 256 б. — ISBN 5-8459-0904-X.
42. Левин А. Самоучитель работы на компьютере – 2-е издание.- "Питер", 2003.
43. MathCad User's Guide with Reference Manual. MathSoft Engineering & Education, Inc. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001.-513p
44. Морозов А. А., Таранчук В. Б. Программирование задач численного анализа в системе Mathematica: Учеб. пособие.- Мн.: БГПУ, 2005. — 145 с. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/27553>.
45. Мэтьюз Дж. Г., Финк К. Д. Численные методы. Использование MATLAB = Numerical Methods: Using *MatLab*. — 3-изд. — М.: «Вильямс», 2001. — 720 б. — ISBN 0-13-270042-5.
46. Нил Дж. Рубенкинг. Язык программирования Delphi для «чайников».
47. Оленев Н. Н., Печенкин Р. В., Чернецов А. М. Параллельное программирование в *MatLab* и его приложения. — М.: ВЦ РАН, 2007. — 120 б. — ISBN 5-201-09865-7.
48. Оленев Н. Н. Параллельные вычисления в *MatLab* при моделировании экономики (рус.) // II Всероссийская научная конференция с молодежной научной школой «Математическое моделирование развивающейся экономики», посвященная 90-летию со дня рождения академика Н.Н.Моисеева : сборник трудов. — Киров: ВятГУ, 2007. — Б. 159-173.
49. Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М. Параллельное программирование в *MatLab* и Simulink с приложениями к моделированию экономики. — М.: ВЦ РАН, 2015. — 123 б. — ISBN 978-5-91601-126-5. — DOI:10.13140/RG.2.1.3899.2240.
50. Острейковский В.А. Информатика.- Москва, "Высшая школа", 1999.
51. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: Учебное пособие. –СПб.: —Лань. 2008.-352с.
52. Пакеты прикладных программ: Учеб. пособие для сред, проф. образования / Э.В. Фуфаев, Л.И. Фуфаева. - М.: Издательский центр "Академия", 2004.
53. Рывкин К.А. Справочник по информатике.- Москва, "ОНИКС 21 век": "Мир и Образование", 2005.
54. Скрылина С.. Adobe Photoshop CS. Самое необходимое. Издательство: BHV, 2014. – 512с.
55. Таранчук В.Б. Основные функции систем компьютерной алгебры. — Минск: БГУ, 2013. — 59 с.

56. Хацкевич Ю.Г. Математика и программирование. - Минск, ТОО "ХАРВЕСТ", 1996.
57. Шмидский Я.К. Mathematica 5. Самоучитель. Система символьных, графических и численных вычислений. — М.: «Диалектика», 2004. — С. 592.
58. Эдвардс Ч. Г., Пенни Д.Э. Дифференциальные уравнения и проблема собственных значений: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB = Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling. — 3-изд. — М.: «Вильямс», 2007. — 1104 б. — ISBN 978-5-8459-1166-7.
59. Хавьер Пашеку. Программирование в Borland Delphi 2006 для профессионалов = Delphi for .NET Developer's Guide. — М.: Вильямс, 2006. — 944 с. — ISBN 0-672-32443-X.
60. Brain R. Hunt, Ronald I. Lipsman, Jonatan M. Rosenberg. A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users. Cambridge University Press. 2008.
61. George A. Anastassiou and Iuliana F. Iatan. Intelligent Routines. Solving Mathematical Analysis with Matlab, Mathcad, Mathematica and Maple. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013- 592p.
62. Maple User Manual. Maplesoft, Waterloo Maple Inc. 2012.-458p
63. <http://www.yzk-books.com>.
64. <http://www.yzk-books.com>
65. <http://www.guitar-pro.com> ва <http://www.nativeinstruments.com> - гитара билан ишлаш дастурлари мавжуд бўлган сайтлар.
66. <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/helpdesk.html>
67. <http://www.lephanpublishing.com/MATLABBookCplusplus.html>
68. <http://www.corel.com>
69. <http://www.ulead.com>
70. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Mathcad&oldid=83280023>

## ELEKTRON MUNDARIJA

Annotatsiya.....	5
<b>ФАН БУЙИЧА МАЪРУЗА МАТНЛАРИ .....</b>	<b>31</b>
KIRISH.....	31
MAVZU-1. IXTISOSLASHGAN ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАР ASOSIY XAQIDA TUSHUNCHALAR .....	33
MAVZU-2. AVTOMATLASHTIRILGAN ISH JOYLARI .....	55
MAVZU-3-4. IXTISOSLASHGAN DASTURIY VOSITALAR.....	66
MAVZU-5-6. МАТЕМАТИК MASALALARNI YECHICHDA FOYDALANILADIGAN AMALIY USKUNAVIY PAKETLAR HAMDA BELGILIK HISOBLASHLAR UCHUN PAKETLAR.....	76
MAVZU-7. Mathematica амалий дастури ва унинг имкониятлари. Mathematica дастурининг умумий кўриниши .....	84
MAVZU-8-9. Mathematica дастурида ускуналар билан ишлаш. Mathematica дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .	91
MAVZU-10-11. “Maple” амалий дастури ва унинг имкониятлари. “Maple” дастурининг умумий кўриниши. “Maple” дастурида ускуналар билан ишлаш	117
MAVZU-12-13. “Maple” дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари билан танишиш .....	124
MAVZU-14. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари. Mathcad дастурининг умумий кўриниши. MathCad дастурида ускуналар билан ишлаш .....	142
MAVZU-15-16. “Mathcad” дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .....	154
MAVZU-17-18. “MatLab” амалий дастури ва унинг имкониятлари. “MatLab” дастурини умумий кўриниши. Дастур ускуналари билан ишлаш .....	162

МАВЗУ-19-20. MatLab дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .....	171
МАВЗУ-21. Paket Tex (LaTex) пакети ва у билан ишлаш .....	181
МАВЗУ-22. Статистик маълумотларни қайта ишлаш пакети (Statistika) ва унда ишлаш .....	189
МАВЗУ-23-24. График пакетлар, компьютерли лойиҳалаш пакетлари (Auto CAD) .....	198
<b>AMALIY MASHG'ULOTLAR .....</b>	<b>212</b>
МАВЗУ-1. Дастурий воситалар ва уларнинг таснифи. Педагогик дастурий воситалар. Амалий дастурий воситалар. Интеграллашган дастурий воситалар. Фойдаланувчининг амалий дастурий таъминоти .....	212
МАВЗУ-2. Автоматлашган иш жойи .....	214
МАВЗУ-3. Ихтисослашган дастурий воситалар .....	215
МАВЗУ-5-6. Математик масалаларни ечишда фойдаланиладиган амалий ускунавий пакетлар, белгилик ҳисоблашлар учун пакетлар .....	217
МАВЗУ-7-8. Mathematica амалий дастури ва унинг имкониятлари. Mathematica дастурининг умумий кўриниши .....	218
МАВЗУ-9-10. Mathematica дастурида ускуналар билан ишлаш. Mathematica дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .....	219
МАВЗУ-11-12. “Maple” амалий дастури ва унинг имкониятлари. “Maple” дастурининг умумий кўриниши. “Maple” дастурида ускуналар билан ишлаш .....	241
МАВЗУ-13. “Maple” дастурида турли хил математик масалалар ечиш усуллари билан танишиш .....	245
МАВЗУ-14-15. MathCad амалий дастури ва унинг имкониятлари. Mathcad дастурининг умумий кўриниши. MathCad дастурида ускуналар билан ишлаш .....	263
МАВЗУ-16-17. “Mathcad” дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .....	271

MAVZU-18. “MatLab” амалий дастури ва унинг имкониятлари. “MatLab” дастурини умумий қурилиши. Дастур ускуналари билан ишлаш .....	278
MAVZU-19-20. MatLab дастурида турли хил математик масалаларни ечиш усуллари билан танишиш .....	287
MAVZU-21. Paket Tex (LaTex) пакети ва у билан ишлаш .....	298
MAVZU-22. Статистик маълумотларни қайта ишлаш пакети (Statistika) ва унда ишлаш .....	306
MAVZU-23-24. График пакетлар, компьютерли лойиҳалаш пакетлари (Auto CAD) .....	314
<i>TEST SAVOLLARI</i> .....	<i>345</i>
<i>ADABIYOTLAR RUYHATI</i> .....	<i>359</i>
<i>ELEKTRON MUNDARIJA</i> .....	<i>363</i>