

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI ISLOM KARIMOV  
NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**



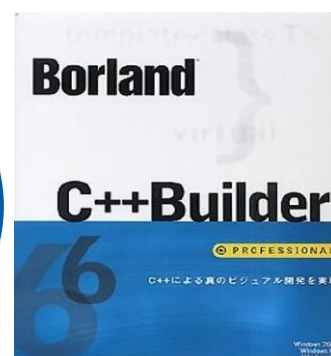
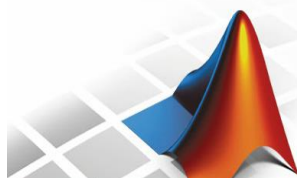
**QISHLOQ XO‘JALIGIDAGI AXBOROT-  
KOMMUNIKATSION TEXNOLOGIYALARI**

fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun

**USLUBIY KO‘RSATMALAR**



**MATLAB®**  
*The Language of Technical Computing*



**Toshkent-2023**

Tuzuvchilar: Sagatov M.V., Karimova N.O., Akbarova Sh.A., Zokirova F.R. “Qishloq xo‘jaligidagi axborot-kommunikatsion texnologiyalari”. Amaliy mashg‘ulotlar o‘quv-uslubiy ko‘rsatmalar. – Toshkent, ToshDTU, 2023. 60b

Ushbu berilgan o‘quv-uslubiy ko‘rsatma 60810400-Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalarni qo‘llash ta‘lim yo‘nalishlariga mo‘ljallangan.

O‘quv-uslubiy ko‘rsatmada texnik boshqaruv tizimlarida va muhandis masalalarini yechishda axborot texnologiyalarining o‘rni haqida so‘z keltirilgan. “Qishloq xo‘jaligidagi axborot-kommunikatsion texnologiyalari” fanini o‘qitishdan maqsad talabalarni kompyuter imkoniyatlaridan foydalanish, kompyuter bilan muloqot o‘rnatish usullarini o‘rgatish.

Qishloq xo‘jaligida vazifalarni avtomatik loyihalashda КОМПАС 3Д dasturidan foydalanishni o‘rgatuvchi, qishloq xo‘jaligidagi masalalarini yechishda MatCad, MatLab, C++ Builder 6 dasturlash tizimlaridan foydalanishni o‘rgatuvchi ma’lumotlar berilgan. Shu bilan birga kiber xavfsizlik sohasiga oid tirli shifrlash usullari ham misollar orqali keltirilgan.

O‘quv-uslubiy ko‘rsatmada har bir amaliy ishning tavsifi qisqacha nazariy qismga ega bo‘lib, ishning mohiyati, mazmuni va dasturni tuzish aniq misollar orqali ifodalangan.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga muvofiq nashrga tayyorlandi*

Taqrizchilar: Abdurashidova K.T.

Kadirov M.M.

TATU “Kompyuter tizimlari”  
kafedrası dotsenti

TDTU, “Axborot texnologiyalari”  
kafedrası dotsenti, PhD

2023

© Toshkent davlat texnika universiteti,

# **1 – AMALIY MASHG‘ULOT**

## **MATHCAD AMALIY DASTURLARI YORDAMIDA QISHLOQ XO‘JALIGIDAGI MUHANDISLIK MASALALARINING MATEMATIK MODELLARINI ISHLAB CHIQISH**

### **Reja:**

1. MathCADning interfeysi bilan tanishish.
2. Ishchi paneli tarkibi bilan tanishish.
3. Asosiy uskunalarni ishlatish.
4. Ishchi sohani ilovalar orqali boshqarish.

### **Nazariy qism**

MathCAD elementar arifmetikadan boshlab, murakkab sonli usullarni qo‘llash bilan tugallaydigan turli ilmiy va muhandislik hisob-kitoblarni amalga oshirish imkonini beradigan matematik muharrirdir. MathCad foydalanuvchilari-bu talabalar, olimlar, muhandislar, turli texnik mutaxassislardir. Qo‘llanilishdagi oddiylik, matematik harakatlarning yaqqolliigi, sonli usullar va tizim funksiyalari kutubxonasiining kattaligi, belgili hisoblashlar imkoniyati hamda natijalarni taqdim etishning a‘lo darajadagi apparaturalari(har xil turdagi grafika, chop etiladigan hujjatlar tayyorlash kuchli vositali va Web sahifalar) mavjudligi tufayli MathCad ommabop matematik ilovaga aylandi.

MathCad 2001 boshqa zamonaviy matematik ilovalardan farqli ravishda WYSIWYG ("What You See Is What You Get" - "Siz nimani ko‘rsangiz, shuni olasiz") prinsipi asosida qurilgan. Shuning uchun uni ishlatish jarayoni juda sodda, xususan, unda matematik hisob-kitobni amalga oshirish uchun dastur yozishga hojat bo‘lmaydi. Buning o‘rniga formula muharriri yordamida matematik ifodalarni shunchaki kiritish kifoya. Shuni ta‘kidlash lozimki, natija shu zahotiyoq olinadi.

Bundan tashqari printerda hujjatning bosma nusxasini ishlab chiqish yoki MathCadda ishlash vaqtida hujjat kompyuter ekranida qanday ko‘rinishda bo‘lsa, shu ko‘rinishda Internetda sahifasini yaratish mumkin. MathCad yaratuvchilari shunday ishlarni amalga oshirdilarki, natijada dasturlash bo‘yicha maxsus bilimga ega

bo‘lmagan foydalanuvchilar ham zamonaviy hisoblash fanlari va kompyuter texnologiyalari yutuqlaridan bemaol foydalana oldilar.

MathCad muharririda samarali ishlash uchun foydalanuvchining baza ko‘nikmalari yetarli. Boshqa tomondan, professional dasturchilar MathCaddan turli dasturiy hisoblar yaratish, MathCad imkoniyatlarini kengaytirish orqali ko‘proq ma‘lumot oladilar. Real hayot muammolariga mos ravishda matematiklarga quyidagi masalalarni yechishga to‘g‘ri keladi:

- kompyuterga turli matematik ifodalarni kiritish (hujjatlarni yaratish yoki keyingi hisoblash uchun, prezentatsiya, Web-sahifa yaratish);

- matematik hisob-kitoblarni amalga oshirish;
- hisob-kitob natijalarini grafik ko‘rinishda tayyorlash;
- berilgan kattaliklarni kiritish va natijalarni matnli yoki boshqa formatdagi ma‘lumotlar bazasi fayliga chiqarish;
- ish hisobotini bosma hujjat ko‘rinishida tayyorlash;
- Web-sahifa tayyorlash va natijani Internetda chop etish;
- matematika sohasi bo‘yicha turli ma‘lumotlar olish.

MathCad bu barcha masalalar bilan bemaol ishlay oladi:

- matematik ifoda va matn MathCad formulalar muharriri yordamida kiritiladi. U imkoniyatlarini ishlatishdagi soddaligi bilan Microsoft Word formulalar muharriridan qo‘lishmaydi;

- matematik hisob-kitoblar kiritilgan formulalar yordamida zudlik bilan bajariladi;

- juda boy formatlash imkoniyatiga ega bo‘lgan turli grafiklar bevosita hujjatlarga qo‘yiladi;

- fayllarga turli formatlardagi ma‘lumotlarni kiritish va chiqarish mumkin;

- hujjatlar bevosita MathCaddan foydalanuvchi kompyuter ekranida qanday ko‘rsa shunday ko‘rinishda bosmaga chiqarilishi yoki keyinchalik tahrirlash uchun RTF formatda saqlanishi mumkin. Bu hujjatlar kuchli matn muharrirlarida tahrirlanishi (masalan, MS Wordda) hamda Web-sahifa formatlarda saqlanishi mumkin;

- belgili hisoblashlar turli yordamchi matematik ma‘lumotlarni bir zumda olish, yordamchi tizim, Resurslar Markazi va elektron kitoblar esa kerakli ma‘lumot va turli ma‘lumotlarni tez topish imkonini beradi.

Shunday qilib MathCad tarkibiga bir-biri bilan o‘zaro integrallashgan komponentalar kiradi Bu komponentalar matn va

formulalarni kiritish va tahrirlash imkonini beradigan quvvatli matn muharrirlari, kiritilgan formulalar asosida hisob-kitobni amalga oshiradigan hisoblash proessorlari, sun'iy intellekt tizimi hisoblangan belgili proessorlardir. Bu komponentalar birlashmasi ish natijasini hujjatlash tirish bilan birga, turli matematik hisob-kitoblar uchun qulay hisoblash muhitini yaratadi.

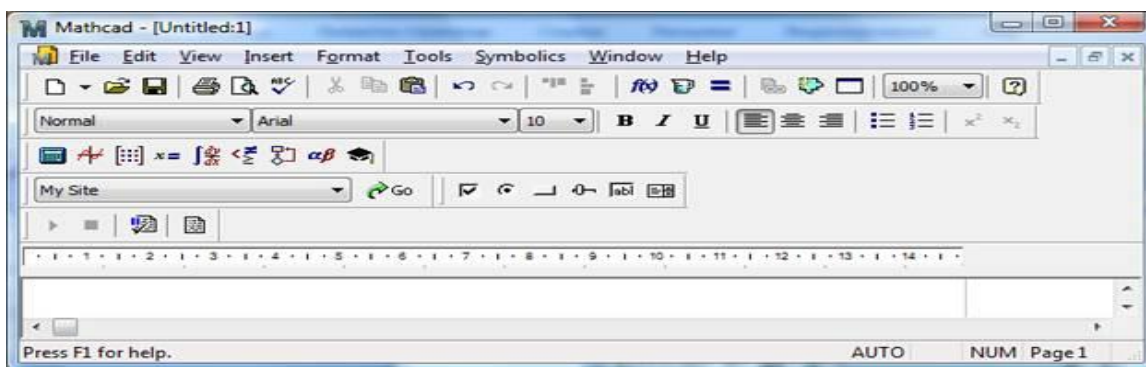
## Dasturning interfeysi va uskunalar paneli

MathCad dasturi kompyuterga o'rnatilib bajarilish uchun ishga tushgandan so'ng, ilovaning asosiy oynasi ishga tushadi. U ham Windows ilovalari kabi tuzilishga ega. Yuqoridan pastka qarab oyna sarlavhasi, menyu qatori, uskuna paneli va ishchi varag'i yoki hujjatning (worksheet) ishchi sohasi joylashgan. MathCad dasturini ishga tushirish bilan avtomat ravishda yangi hujjat yaratiladi. Oynaning eng past qismida holatlar satri joylashgan. MathCad dasturining oddiy matn tahrirlovchisi bilan o'rinishligini inobatga olinsa, siz asboblarning panelidagi ko'pgina tugmalarning vazifasini tushunib olasiz.

Dasturni ishga tushurish bilan old planda Tip of **theDay** (Kun maslahati) muloqot oynasi ham, paydo bo'ladi. Uni, **Close** (Yopish) tugmasini bosish bilan o'chirishimiz mumkin. MathCadning kun maslahati deb ataluvchi opsiyasini o'chirish ushuni, uning muloqot oynasidan **Show tips on startup** (Maslahatni ko'rsatish) bayroqcha ko'rinishini olib tashlash kerak. **Next Tip** (Keyingi maslahat)ni bosib, keyingi maslahatni ko'rish mumkin. MathCadda shuningdek, **Resource Center** (Resurslar markazi) nomli yana bir oynani ko'rish mumkin. Bunda turli matematik, fizik, muhandislik masalalarini bajarish mumkin. O'z ishingizda siz, bunga e'tibor berishingiz yoki bermasligingiz va undan yordamchi ma'lumot sifatida foydalanishingiz lozim.

**Tip of the Day** oynasini yopish bilan bo'sh hujjatga ifodalarni kiritishni boshlash mumkin. Kiritishning eng oddiy usuli formulalarni klaviatura orqali kiritishdir (lekin bu usul yangi o'rganayotganlar uchun yaxshi hisoblanmaydi). Formulalar yordamida oddiy hisob-kitoblarni bajarish uchun quyidagilarni bajaring:

- hujjatning kerakli nuqtasini sichqoncha bilan belgilab, ifoda paydo bo'lishi kerak bo'lgan joyni aniqlang;
- ifodaning chap tomonini kiriting;
- tenglik belgisini kiriting  $\Leftrightarrow$ .



1-rasm. MathCAD 2000 yuklanishi bilan paydo bo‘ladigan oyna ilovasi

Foydalanuvchining MathCad interfeysi intuitsiyaga asoslangan va Windows ning boshqa ilovalariga o‘xshashdir. Uning tarkibiy qismlari:

- yuqori menyu yoki menyu qatori (menu bar);
- **Standard** (Standart) va **Formatting** (Formatlash) uskunalari paneli (toolbars);
- **Math** (Matematika) va matematika asboblari panelining qo‘shimcha asboblari;
- ishchi soha (worksheet);
- holatlar satri (status line, yoki status bar);
- suzib chiquvchi yoki kontekst menyu (pop-up menus, yoki context menus);
- muloqot oynasi yoki muloqotlar (dialogs).

Ko‘pgina buyruqlarni menyu (yuqoridagi yoki kontekst) yordamida bajarish bilan birga, asboblari paneli yoki klaviatura orqali ham bajarish mumkin.

### Menyu:

Menyu qatori MathCad oynasining eng yuqori qismida joylashgan. Unda to‘qqizta menyu nomlari joylashgan bo‘lib, har birini shuncha bilan tanlash orqali harakatlari bo‘yicha guruhlangan ro‘yxatlarni chiqarish mumkin:

- **File** (Fayl) – hujjatlarni yaratish, ochish, saqlash, elektron pochta orqali jo‘natish va hujjatli fayllarni printerda chop etish bilan bog‘liq buyruqlar;

- **Edit** (Tahrirlash) – matnni tahrirlashga oid buyruqlar (nusxa olish, qo‘yish, o‘chirish);

- **View** (Ko‘rinish) - MathCad muharriri oynasida hujjatning tashqi ko‘rinishini boshqarish hamda animatsiya fayllarini yartaish buyruqlari;

- **Insert** (Qo‘yish) – hujjatga turli obyektlarni qo‘yish buyruqlari;

-**Format** (Format) – matn, formula va grafikani formatlash buyruqlari;

-**Math** (Matematika) –hisoblash jarayonini boshqarish buyruqlari;

-**Symbolics** (Ramziy belgilar) – belgili hisoblash buyruqlari;

-**Window** (Oyna) –turli hujjatli oynalarni ekran bo‘ylab joylashtirishni boshqarish buyruqlari;

- **Help** (Yordam) –yordamchi ma’lumotlarni chaqirish buyruqlari.

Biror buyruqni tanlash uchun avval u joylashgan menyu ochiladi va kerakli element tanlanadi. Ayrim buyruqlar menyuning o‘zida emas, balki ostmenyuda joylashgan.

Bunday buyruqni bajarish uchun, masalan ekranga **Symbolic** (ramziy belgilar) uskunalari paneli buyruqlarini chiqarish uchun, **View ->Toolbars** (Ko‘rinish) bo‘limi tanlanadi paydo bo‘lgan menyustidan **Symbolic** (ramziy belgilar) buyrug‘i belgilanadi.

E’tibor bering, menyustidan tashkil topgan menyu bo‘limlari yo‘naltirgichlar bilan ta’minlangan (**Toolbars** bo‘limi). Bundan tashqari menyuning ayrim bo‘limlarida tekshirish bayroqchalari bor. Ular joriy vaqtda mos opsiyaning yopilishi yoki ochilishini ko‘rsatadi. 4.- rasmda tekshirish bayroqchalari **Status Bar** (Holatlar satri) bo‘limlariga va uchta asboblar paneli nomiga qo‘yilgan. Bu ayni shu vaqtda ekranda holatlar satri va uchta panelning mavjudligini bildiradi. **Ruler** (Lineyka), **Regions** (Regionlar) bo‘limlarida va matematik asboblari paneli nomida bayroqchalar yo‘qligi ayni shu vaqtda bu opsiyalar o‘chirilganligini bildiradi.

Sichqoncha ko‘rsatkichi bilan belgilangan menyu bo‘limlarining vazifasi holatlar satrining chap tomonida (MathCad oynasining pastki qismida) paydo bo‘ladi.

Ko‘rsatkich **Symbolic** (ramziy belgi) bo‘limiga yo‘naltirilgani uchun, holatlar satrining chap tomonida "Show or hide the symbolic keyword toolbar" (ramziy belgilar panelini ko‘rsatish yoki yopish) paydo bo‘ladi. Yuqorida joylashgan menyudan tashqari o‘xshash vazifalarni sizib chiquvchi menyu ham bajaradi. Ular Windowsning boshqa ilovalaridagi kabi hujjatning ixtiyoriy qismida sichqoncha o‘ng tugmasini bosish orqali paydo bo‘ladi. Bu holda berilgan menyu tarkibi u chaqirilgan joyga bog‘liq bo‘ladi.

Shuning uchun ular kontekst menyu deb ataladi. MathCad kontekstga qarab, joriy vaqtda qanday amallar kerak bo‘lishini anglab oladi va menyuga mos buyruqlarni joylashtiradi. Shuning uchun yuqoridagi menyuga nisbatan kontekst menyuni ishlatish qulaydir.



Kontekst menyuda yuqorida joylashgan menyudagi singari qaysi buyruq qayerda joylashganini eslab qolish shart emas. Kontekst menyuda ham menyusti bor.

MathCadning kontekst menyusi quyidagi ko‘rinishga ega.



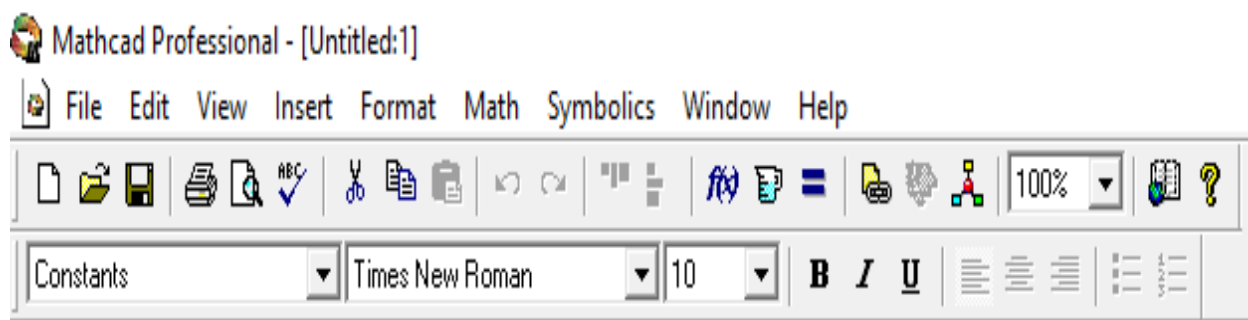
2-rasm. Kontekst menyusu

Asboblar paneli ko‘p ishlatiladigan buyruqlarni tezda bajarish uchun ishlatiladi. Asboblar paneli orqali bajariladigan barcha harakatlarni yuqorida joylashgan menyu buyruqlari orqali bajarish mumkin. Menyu qatoridan pastda joylashgan uchta asosiy asboblar paneli aks etgan MathCad oynasi tasvirlangan. Panellardagi tugmalar bajariladigan vazifalari bo‘yicha guruhlariga ajratilgan:

- **Standard** (Standart) – fayllar bilan ishlash, muharrirlik, obyektlarni qo‘yishva yordamchi tizimlarga kirish kabi bir qancha amallarni bajarish uchun xizmat qiladi;
- **Formatting** (Formatlash) – matn va formulalarni formatlash uchun ishlatiladi (shrift o‘lchami va turini o‘zgartirish, tekislash kabi);
- **Math** (Matematika) – hujjatga matematik belgilar va operatorlarni qo‘yish uchun xizmat qiladi.

Uskunalar panelidagi tugmalar guruhlarini ma’nolari bo‘yicha vertikal chiziqlar ajratuvchilar bilan bo‘lingan. Ixtiyoriy tugma sichqoncha orqali faollashtirilsa, tugma yonida tugma vazifasini ko‘rsatuvchi kichik matn sizib chiqadi. Holatlar satrida esa bajariladigan amal haqida to‘liqroq ma’lumot chiqadi.





3-rasm. Asosiy uskunalar paneli

**View** (ko‘rinish) bo‘limining bo‘limostilari :

**Math** (Matematika) paneli ekranga yana to‘qqizta panelni chiqaradi (3-rasm). Ular yordamida hujjatlarga matematik amallarni qo‘yish mumkin. MathCAD ning avvalgi versiyalarida matematik panellar palitra(palettes) yoki yig‘ilgan panellar deb atalgan. Ulardan birortasini ko‘rsatish uchun **Math** panelida mos tugma bosilishi kerak. Quyida matematik panel vazifalari keltirilgan:

-**Calculator** (Kalkulyator) – asosiy matematik amallarni qo‘yish uchun ishlatiladi, uning nomi tugmalari oddiy kalkulyatorniki kabi bo‘lganligidan kelib chiqqan;

-**Graph** (Grafik) – grafiklarni qo‘yish uchun xizmat qiladi;

-**Matrix** (Matritsa) – matrisa va martisa ustida bajariladigan amallarni qo‘yish uchun ishlatiladi;

-**Evaluation** (Ifoda) –hisoblashni boshqaruvchi operatorlarni qo‘yish uchun ishlatiladi;

-**Calculus** (Hisoblash) – integrallash, differensiallash, yig‘indi hisoblash operatorlarini qo‘yish uchun xizmat qiladi;

-**Boolean** (Mantiqiy operatorlar) –mantiqiy operatorlarni qo‘yish uchun;

-**Programming** (Dasturlash) –MathCad vositalarida dasturlash;

-**Greek** (Grek belgilari) – grek belgilarini qo‘yish;

-**Symbolic** (Ramziy belgilar) – ramziy belgilarni qo‘yish uchun xizmat qiladi.

Matematik paneldagi ayrim tugmalar sichqoncha ko‘rsatkichi orqali belgilansa, uning yonida shu tugmalar harakatiga ekvivalent bo‘lgan “faol tugmalar” birikmasi paydo bo‘ladi. Hrakatlarni tugmalar birikmasi orqali bajarish qulay hisoblanadi, lekin katta tajriba talab qiladi.

Uskunalar panelini sozlash:

MathCadda Windowsning boshqa dasturlari kabi foydalanuvchi uskunalar panelining tashqi ko'rinishini o'ziga optimal bo'lgan ko'rinishga sozlash mumkin.

Siz :

- panellarni ko'rsatishingiz yoki berkitishingiz; panellarni ekranning ixtiyoriy joyiga ko'chirishingiz; formasini o'zgartirishingiz; panel tugmalarini aniqlab sozlashingiz mumkin.

Panellarni ekranga chiqarish:

Ekranga ixtiyoriy panelni chiqarish yoki uni berkitish **View** (ko'rinish) / **Toolbars** (uskunalar paneli) buyruqlarini tanlash orqali amalga oshiriladi. Ochilgan menyusidan kerakli panel nomi tanlanadi. Ekranlan ixtiyoriy panelni olib tashlash kontekst menyu yordamida ham bajarilishi mumkin. Buning uchun kontekst menyu sichqonchanning o'ng tugmasini panelning ixtiyoriy joyida bosish orqali chaqiriladi va **Hide** (yashirish) buyrug'i tanlanadi. Bundan tashqari, agar panel suzuvchi bo'lsa, yani asosiy oynaga biriktirilmagan bo'lsa, uni yopish tugmasi orqali berkitish mumkin. Asosiy panellardan farqli ravishda matematik panellarni **Math** panelidagi mos tugmalarni bosib chaqirish yoki berkitish mumkin. Matematik panellarning bor yoki yo'qligi mos tugmalar orqali ko'rinib turadi.

Suzib yuruvchi panellarni yaratish:

Ixtiyoriy panelni MathCad oynasi chegaralaridan tortib olish uchun:

1) sichqoncha tugmasini panellarning birinchi yoki oxirgi ajratuvchisiga o'rnatib(birinchi ajratuvchi o'ziga xos ajralib turadigan ko'rinishga ega, oxirgisi esa oddiydir);

2) sichqonchanning chap tugmasini bosib ushlab tursangiz, panel chiziqlarining o'ziga xos tasvirini ko'rasiz;

3) tugmani qo'yib yubormasdan panelni sudrang(panelni ekrandagi kochiriladigan joyini aniqlagan holda sichqonchanning ko'rsatkichini o'sha yerga ko'chiring);

4) Sichqoncha tugmasini qo'yib yuboring, panel suzuvchi bo'lib qoladi va profili qayerda bo'lsa o'sha yerga ko'chadi.

E'tibor bersangiz, suzuvchi asboblar panellarida panel nomli sarlavha paydo bo'ladi. Panelni qayta oynaga biriktirish ichun, uni sarlavhasi yordamida oyna chegarasiga ko'chirish mumkin. Panel chegara tomon surilganda panel chegara tomonidan tortilayotganligini ko'rish mumkin. Bu vaqtda sichqonchanning tugmasini qo'yib

yuborilsa, panel suzuvchi bo'lmay qoladi. Panellarni faqatgina oynaning yuqori qismidagi menyu satriga emas, balki ixtiyoriy chegaraga biriktirish mumkin.

MathCad oynasi chegarasidan panelni ajratishning yanada oson yo'li bor. Buning uchun uning birinchi yoki oxirgi ajratuvchilarida sichqoncha tugmasi ikki marotaba bosiladi. Panelni oynaga biriktirish uchun esa, unig sarlavhasida sichqoncha tugmasini ikki marotaba bosish kifoya.

### **Nazorat savollari:**

1. MathCad tizimida qaysi turdagi hisoblashlar bajariladi?
2. MathCad tizimida funksiyaning grafigi qaysi holatda amalga oshiriladi?
3. MathCad tizimida matrisalar bilan ishlash usullari korsatilgan?
4. MathCad tizimida tenglamalar qanday holatda ishlanadi?

## **2 - AMALIY MASHG'ULOT**

### **MATCAD DASTURLASHTIRISH TIZIMIDA IKKI VA UCH O'LCHAMLI GRAFIKLARNI QURISH VA FORMATLASH**

#### **Reja:**

1. Grafik soha bilan tanishish.
2. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan foydalanish.
3. Dekart koordinata tizimida grafik muhiti bilan tanishish.

#### **Nazariy qism**

*Grafik soha* – 3 asosiy turga bo'linadi – ikki o'lchamli, uch o'lchamli va qo'yilgan grafik obrazlar. ikki o'lchamli va uch o'lchamli grafika MathCAD tizimida ozi qayta ishlangan ma'lumotlardan tuziladi.

Ikki o'lchamli grafik qurish Ikki o'lchamli funksiya grafigini qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Qaysi joyga grafik qurish kerak bo'lsa, shu joyga krestli kursor qo'yiladi.

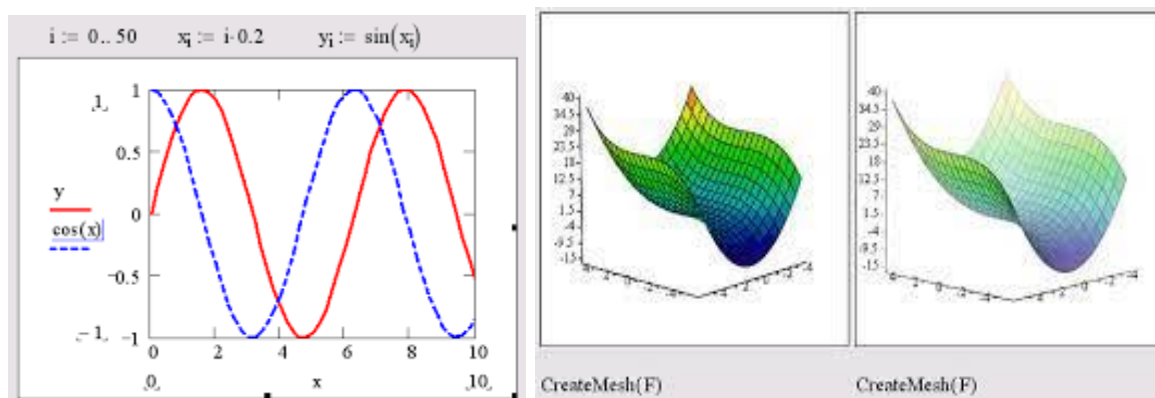
2. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan x-y Plot (Ikki o'lchovli grafik) tugmasi bosiladi.

3. Hosil bo‘lgan ikki o‘lchamli grafik shabloniga absissa o‘qi argumenti nomi, ordinata o‘qiga funksiya nomi kiritiladi.

4. Argumentning berilgan o‘zgarish diapazonida grafikni qurish uchun grafik shabloni tashqarisi sichqonchada bosiladi. Agar argumentning diapazon qiymati berilmasa, u holda avtomatik holda argument diapazon qiymati 10 dan 10 gacha bo‘ladi va shu diapazonda grafik quriladi.

Grafik formatini qayta o‘zgartirish uchun grafik maydonini ikki marta tez-tez sichqonchani ko‘rsatib bosish va ochilgan muloqot oynasidan kerakli o‘zgarishlarni qilish kerak. Agar bir necha funksiyalar grafigini qurish kerak bo‘lsa va ular argumentlari har xil bo‘lsa, u holda grafikda funksiyalar va argumentlar nomlari ketma-ket vergul qo‘yilib kiritiladi. Bunda birinchi grafik birinchi argument bo‘yicha birinchi funksiya grafigini va ikkinchisi esa mos ravishda ikkinchi argument bo‘yicha ikkinchi funksiya grafigini tasvirlaydi va hakoza.

Ikki o‘lchamli grafikani tuzish:



4-rasm. Dekart koordinata tizimida grafik muhit

Quyida grafik formati muloqot oynasi qo‘yilmalarini beramiz:

1. X-Y Axes – koordinata o‘qini formatlash. Koordinata o‘qiga setka, sonli qiymatlarni grafikga belgilarni qo‘yish va quyidagilarni o‘rnatish mumkin:

- LogScale – logarifmik masshtabda o‘qqa sonli qiymatlarni tasvirlash;
- Grid Lines – chiziqqa setkalar qo‘yish;
- Numbered – koordinata o‘qi bo‘yicha sonlarni qo‘yish;
- Auto Scale – son qiymatlar chegarasini o‘qda avtomatik tanlash;

- Show Markers – grafikka belgi kiritish;
- Autogrid – chiziq setkasi sonini avtomatik tanlash.

2. Trace – funksiya grafiklarini formatlash. Har bir funksiya grafigini alohida o‘zgartish mumkin:

- chiziq ko‘rinishi (Solid – uzliksiz, Dot – punktir, Dash – shtrixli, Dadot – shtrixli punktir);

- chiziq rangi (Color);

- grafik tipi (Type) (Lines – chiziq, Points – nuqtali, Bar yoki SolidBar – ustunli, Step – pog‘onali grafik va boshqa);

- chiziq qalinligi (Weight);

- simvol (Symbol) - grafikda hisoblangan qiymatlar uchun (aylana, krestik, to‘g‘ri burchak, romb).

3. Label – grafik maydoni sarlavhasi. Title (Sarlavha) maydoniga sarlavha matni kiritiladi.

4. Defaults – bu qo‘yilma yordamida grafik ko‘rinishga qaytish mumkin.

Uch o‘lchamli grafik qurish Uch o‘lchamli grafik qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Ikki o‘zgaruvchili funksiya nomini keyin (:=) yuborish operatori va funksiya ifodasini kiritish.

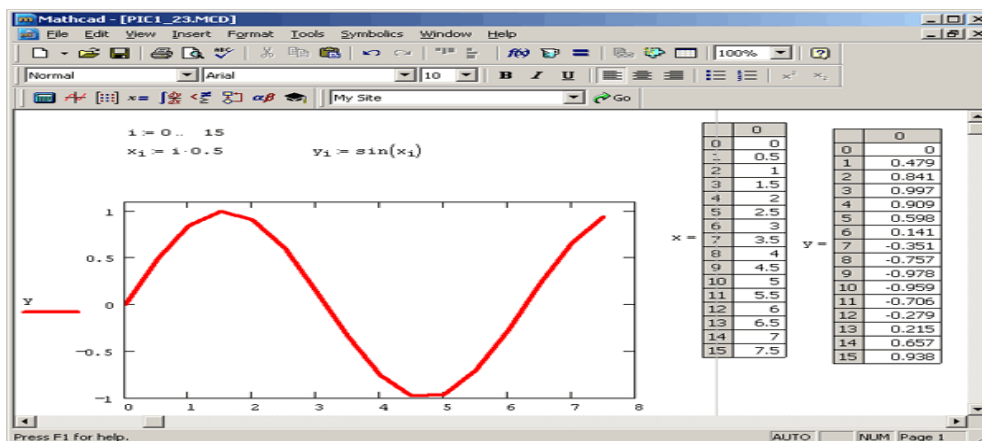
2. Grafik qurish kerak bo‘lgan joyga kursor qo‘yiladi.

3. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan Surface Plot (uch o‘lchamli grafik) tugmasi bosiladi. Shu joyda uch o‘lchamli grafik shabloni paydo bo‘ladi.

4. Shablon maydonidan tashqarisida sichqoncha bosiladi va grafik quriladi, masalan,

Funksiya grafigini chizish uchun, masalan  $F(x)$  ni, funksiyaning barcha parametrlarini va ularning qiymatlarini kiritish, so‘ngra  $F(x)$  funksiyasini kiritish va **Graph** panelida kerakli grafika turi tugmasini tanlash lozim va paydo bo‘lgan tayyor grafikdan o‘qlarda joylashuvchi qiymatlar aniqlanadi. MathCad dasturida ikki o‘lchamli , uch o‘lchamli grafik tasvirlarni ham hosil qilish mumkin. Ikki o‘lchamli grafik tasvirni hosil qilish uchun quyidagi ketma ketlik bajariladi:

**Insert -> Graph -> X-Y Plot-> Graph** panelidagi  tugma orqali. Dekort grafikani shabloni tanlanadi.



5-rasm. Funksiya grafigini chizish

Uch o'lchamli yoki 3D grafika ikki o'zgaruvchan funktsiyani ko'rsatadi  $Z(X, Y)$ . Uch o'lchamli grafik tasvirni yaratish uchun quyidagi amallar ketma-ketligi bajariladi:

MathCAD tizimida uch o'lchamli grafikani tuzishda yuzani matematik aniqlash kerak edi. Xozirda esa MathCADda *CreateMesh* funktsiyasi qo'llaniladi.

**CreateMesh**( $F$  (yoki  $G$ , yoki  $f_1, f_2, f_3$ ),  $x_0, x_1, y_0, y_1, xgrid, ygrid, fmap$ ) – Ma'lum funktsiyaning yuzasida to'r hosil qiladi,  $F$ .  $x_0, x_1, y_0, y_1$ – o'zgaruvchilar diapazonining oz'garishi,  $xgrid, ygrid$ – o'zgaruvchilar to'ri hajmi,  $fmap$ –ko'rsatish funktsiyasi. **CreateMesh** funktsiyasi ozgaruvchilar bilan yuzada to'r hosil qiladi -5dan 5gacha va  $20 \times 20$  nuqtali to'r.

**CreateMesh** funktsiyasidan foydalanish 3D grafika tuzish 1ta usulda korsatilgan. bitta yuza harhil usul bilan tuzilgan, turli formatlash, yuza tegi va uzani ozi ham kontur grafikada berilgan. Bu tuzilish rasmga katta taa'ssurot beradi.

MathCadning o'ziga xos imkoniyatlaridan yana biri ko'p masalalarni analitik yechish imkonini beruvchi belgili hisoblashdir. Mualliflar fikricha MathCAD matematikani yomon bo'lmagan olim darajasida biladi. Belgili protsessor intellektidan ustalik bilan foydalanish sizni ko'p miqdordagi integral va hosila kabi eskirgan hisoblashlardan ozod qiladi. Ifodalarning yozilish shakliga e'tibor bersangiz, birgina o'ziga xos xususiyati belgili hisoblashlarda tenglik belgisi o'rniga  $\rightarrow$  belgisini ishlatilishdir. Uni MathCad muharriridagi

**Evaluation** (Ifoda) yoki **Symbolic** (Ramziy belgi) panellaridan kiritish mumkin, integrallash va differensiallash belgilari esa **Calculus** (Hisoblash) panelidan kiritiladi.

Bu bo‘limda MathCad tizimining o‘zina hisoblash imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Keltirilgan misollar tizim vazifasi haqida yaxshigina tasavvurga ega bo‘lish imkonini berdi.

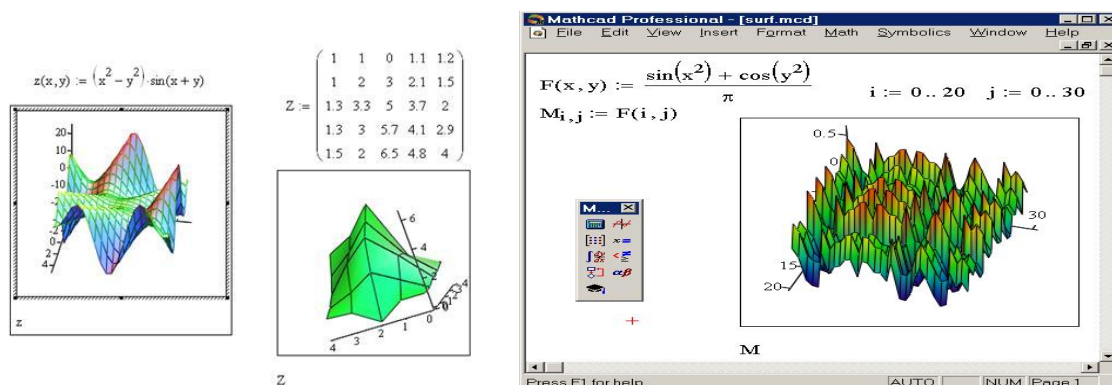
Ikki o‘zgaruvchili funksiya bo‘yicha grafik sirtini qurishni tez qilish maqsadida boshqa usul ham mavjud va u ayrim hollarda funksiya sirtini tuzishda funksiya massiv sonli qiymatlarini ishlatadi, masalan,

**Uch o‘lchamli yoki 3D grafika** ikki o‘zgaruvchan funktsiyani ko‘rsatadi  $Z(X, Y)$ .

MathCAD tizimida oldingilarda uch o‘lchamli grafikani tuzishda yuzani matematik aniqlash kerak. Keyinchalik MathCAD *CreateMesh* funksiyasi qo‘laniladi.

**CreateMesh**( $F$  (yoki  $G$ , yoki  $f1, f2, f3$ ),  $x0, x1, y0, y1, xgrid, ygrid, fmap$ ) – Malum funktsiyaning yuzasida to‘r hosil qiladi,  $F$ .  $x0, x1, y0, y1$ – o‘zgaruvchilar diapazonining o‘zgarishi,  $xgrid, ygrid$  – o‘zgaruvchilar to‘ri hajmi,  $fmap$  – ko‘rsatish funksiyasi. *CreateMesh* funksiyasi o‘zgaruvchilar bilan yuzada to‘r hosil qiladi -5 dan 5 gacha va  $20 \times 20$  nuqtali to‘r.

*CreateMesh* funksiyasidan foydalanish 3D grafika tuzish 1-usulda korsatilgan. Rasmda bitta yuza har xil usul bilan tuzilgan, turli formatlash, yuza tegi va yuzaning ozi ham kontur grafikada berilgan. Bu tuzilish rasimga katta taa’ssurot beradi.

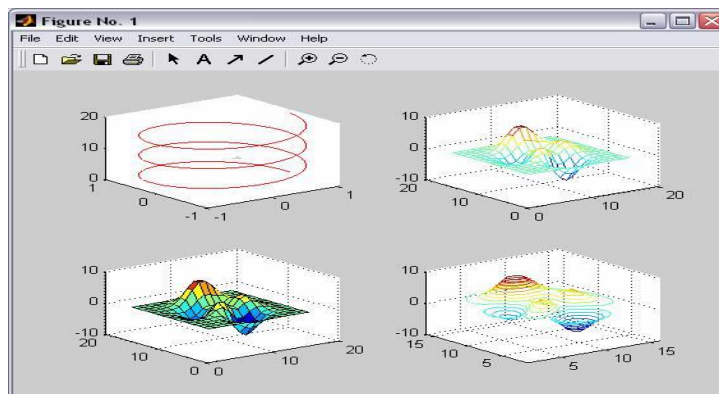


6-rasm. MathCad dasturida 3D grafikani turli ko‘rinishi

Bu grafika **Insert** ⇒ **Graph** ⇒ **3D Scatter Plot** buyrug‘i orqali tuziladi, yuzasi parametrli uch matrisalar yordamida kiritiladi ( $X, Y, Z$ )



(6-rasm, 2 usul), 2-rasmda berilgan misolda emas. Boshlang'ich ma'lumotlarni aniqlash uchun *CreateSpace* funksiyasidan foydalaniladi 1-usul.



7-rasm. 3D nuqtali grafikani tuzish

**CreateSpace** ( $F, t_0, t_1, tgrid, fmap$ ) – bunda uch o'lchamli vektor massiviga qaytiladi.  $x$ -,  $y$ -va  $z$ -koordinatalari, *aniq funksiyasi*.  $t_0$  va  $t_1$  – o'zgaruvchilarning o'zgarish diapazoni,  $tgrid$ – o'zgaruvchining o'lchov setkasi,  $fmap$  – aks etish funksiyasi.

### Nazorat savollari:

1. Grafik soha nechta turga bo'linadi?
2. Ikki o'lchamli grafikani tuzish qanday amalga oshiriladi?
3. MathCad tizimida tenglamalar qanday holatda ishlanadi?
4. x-y Plot qanday vazifa bajaradi?

### **3 - AMALIY MASHG‘ULOT**

## **QISHLOQ XO‘JALIGIGA OID MASALALARNI MATLAB TIZIMIDA MODELLASHTIRISHNING ASOSIY BOSQICHLARI BILAN TANISHISH**

#### **Reja:**

1. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi bilan tanishish.
2. MATLAB dasturlash tili, standart funksiyalari.
3. MATLABning menyu buyruqlari.

#### **Nazariy qism**

**MATLAB sistemasi** - kompyuterda turli yo‘nalishlardagi: mexanika, matematika, fizika, muhandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo‘ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga mo‘ljallangan dasturlash tilidir.

**MATLAB** tizimining yaratilishi professor Kliv B.Mouler (Clive B.Mouler) va MathWorks firmasi prezidenti Djek Litl (Jack Little) lar faoliyati bilan bog‘liq. Bir necha yillar Nyu-Mexiko, Michigan va Stenford universitetlarining matematika kafedra va kompyuter markazlarida ishlagan Kliv Mouler, keyinchalik faoliyatini MathWorks firmasida davom ettirgan. 1984-yilda u, Fortran tizimida matritsali hisoblashlar va chiziqli algebra masalalarini yechish paketlarini yaratish ishlarida qatnashgan va birinchi marta "MATLAB" atamasini kiritgan. "MATLAB" so‘zi inglizcha "**Matrix Laboratory**" so‘zlarining qisqartirilgan ifodasidir.

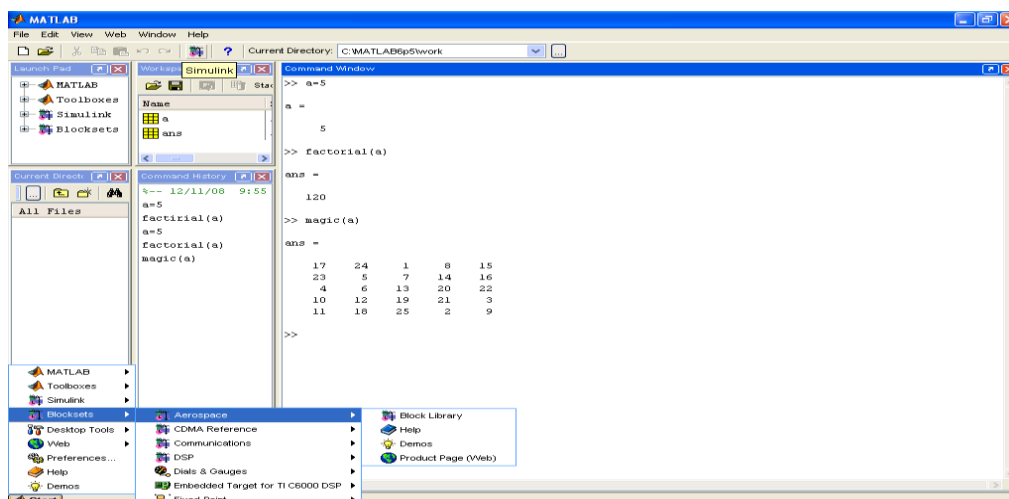
Dastlab, MATLAB paketi matrisali hisoblashlar, dasturlar kutubxonasi uchun qulay qobiq sifatida qo‘llanilgan bo‘lsa, keyinchalik yuzlab yuqori malakali matematiklar va injener-texnik dasturchilar tajribasida, o‘ziga xos laboratoriya sharoitida uning imkoniyatlari ancha kengaydi va hozirga kelib, ilmiy-texnikaviy dasturlash tili sifatida kompyuter algebrasi tizimlarining ilg‘or vakillaridan biriga aylandi.

MATLAB tizimining integrallashgan muhiti(interfeysi) universal-interfaol rejimda ishlaydi. Bir tomondan, MATLAB tizimidan

dasturlash tili sifatida foydalanib, hisoblash jarayonlarini o‘ta tez va yuqori aniqlikda olish mumkin bo‘lsa, ikkinchi tomondan, virtual laboratoriya sifatida yuqoridagi tizimlarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish mumkin.

Bundan tashqari, MATLAB dasturiy tizimi bilan Microsoft Office, Maple sistemasi va boshqa bir qancha dasturlarga bevosita bog‘lash orqali shu dasturlarda ishchi varag‘ida MATLABda mavjud buyruqlardan “jonli” ravishda foydalanish mumkin. Masalan Microsoft Office Excelda MATLAB buyruqlaridan foydalanish orqali undagi ishlarni osonlashtirish mumkin.

Microsoft Office Wordda(Word+Notebook) esa MATLAB tizimi buyruqlaridan foydalanib, “jonli” elektron darsliklar, qo‘llanmalar, prezentatsiyalar va turli ko‘rinishdagi “jonli” elektron hujjatlar yaratish imkoniyatlari mavjud.



8-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagi ko‘rinishda bo‘lib, quyidagi bo‘limlardan iborat:

1-jadval

	Sarlavha satri	5.	Komandalar ishchi varag‘i
	Asosiy menyular satri	6.	Oxirgi yozilgan komandalar ro‘yxati
	Uskunalar paneli	7.	Holat satri
	Ishchi soha		

## Menyu buyruqlari

Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o'z ichiga olgan **File** menyusining 1-bandi **New** buyrug'i bo'lib, unda **M-file**, **Figure**, **Model**, **GUI** bandlari mavjud.

- **New+M-file** – yangi M-file yaratish
- **New+Figure** – yangi figura(grafik oyna) yaratish
- **New+Model** – yangi model yaratish
- **New+GUI** – yangi FGI( Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish
- ...

**Izoh:** Qolgan menyu va menyu bandlaridagi buyruqlarini mustaqil o'rganish, Windows sistmasida ishlay oladigan foydalanuvchilar ixtiyoriga havola qilamiz.

**MATLAB** ning ishchi varag'i tom ma'noda uch qismga bo'linadi:

1. Buyruqlarni kiritish maydoni–buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri >> simvoli(bu simvol avtomatik tarzda buyruqlar satrining boshida bo'ladi va uni yozish shart emas) bilan boshlanadi;

2. Natijani chiqarish maydoni–kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so'ng hosil bo'lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, natijalar va xabarlar) ni o'z ichiga oladi;

3. Matnli izohlar maydoni-ro'y bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi.

## MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o'zgaruvchi sifatida, ham o'zgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq

qiladi. Agar buyruq o‘zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus **ans**(inglizcha answer-javob) o‘zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o‘zgaruvchilar haqidagi ma’lumotlarni **who** yoki **whos** buyruqlari orqali ko‘rish mumkin.

MATLABda barcha ma’lumotlar **matritsa** yoki **massiv** ko‘rinishida (“MATLAB” so‘zi inglizcha “**Matrix Laboratory**”, yani “**Matritsali Laboratoriya**” so‘zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o‘zgaruvchilarni umumiy holda **1x1** o‘lchovli massiv (matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv–bir turdagi ma’lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to‘plamidir. Massivning nomi bo‘lishi shart. Massivlar o‘lchovi yoki o‘lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o‘lchovli, ikki o‘lchovli, ko‘p o‘lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalga oshiriladi. MATLABda massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indeksleri birga teng yoki katta bo‘ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o‘z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

2-jadval

T. R	O‘zgarmaslar	O‘zgarmaslarning aytilishi
	<b>pi</b>	$\pi$ soni
	<b>i yoki j</b>	mavhum son
	<b>inf</b>	cheksizlik
	<b>NaN</b>	$\frac{0}{0}$ ko‘rinishdagi aniqmaslik
	<b>true</b>	mantiqiy rost
	<b>false</b>	mantiqiy yolg‘on

### Arifmetik amallar jadval

3-

T. R	Arifmetik amal belgilari	Arifmetik amal belgilari aytilishi
	+	Qo'shish(skalyar yoki matritsaviy)
	-	Ayirish(skalyar yoki matritsaviy)
	*	Ko'paytirish(skalyar yoki matritsaviy)
	/	Bo'lish(skalyar)
	^	Darajaga ko'tarish(skalyar yoki matritsaviy)
	.*	Massiv mos elementlari bo'yicha ko'paytirish
	./	O'lchovlari bir xil massiv mos elementlari bo'yicha bo'lish
	.^	Massiv mos elementlari bo'yicha darajaga ko'tarish
	\	Matritsaviy chapdan o'ngga bo'lish
	.\	Massiv mos elementlari bo'yicha chapdan o'ngga bo'lish
	'	Qo'shma matritsani hisoblash
	.'	Transponerlash

MATLAB da matematik ifodalar ma'lum bir bajarilish tartibiga asosan bajariladi. Avval mantiqiy amallar, so'ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko'paytirish va bo'lish, undan keyin esa qo'shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo'lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

### Munosabat amallari jadval

4-

T. R	Operator(sintaksi)	Amal belgilari aytilishi
	$== ; (x == y)$	Teng
	$\sim = ; (x \sim = y)$	Teng emas

	$< ; (x < y)$	Kichik
	$> ; (x > y)$	Katta
	$\leq ; (x \leq y)$	Kichik yoki teng
	$\geq ; (x \geq y)$	Katta yoki teng

**Mantiqiy amallar**  
jadval

5-

T. R	Operator(sintaksis)	Amal belgilari aytilishi
	$\& ; and (and (a, b))$	va
	$  ; or (or (a, b))$	yoki
	$\sim ; not (not (a, b))$	inkor
	$xor (xor (a, b))$	
	$any (any (a))$	
	$all (all (a))$	

### Butun, ratsional va kompleks sonlar

**MATLAB**da sonlarni haqiqiy (o'zgarish diapazonlari  $[10^{-308}; 10^{308}]$  va  $[10^{-4950}; 10^{4950}]$ , double, real) va kompleks (complex) ko'rinishlarda tasvirlash mumkin. Kompleks sonlar algebraik shaklda yoziladi, ya'ni  $z=x+iy$  va u buyruqlar satrida  $\gg z=x+i*y$  yoki  $\gg z=x+yi$  ko'rinishda (ushbu  $\gg z=x+iy$  buyruq xato hisoblanadi) bo'ladi.

Haqiqiy sonlar esa butun (integer) va ratsional sonlarga bo'linadi. Ratsional sonlar 3 xil ko'rinishda tasvirlanishi mumkin:

- ratsional kasr ko'rinishida, masalan, 35/36;
- qo'zg'aluvchan vergulli (float) ko'rinishida, masalan: 4.5;
- ko'rsatkichli shaklda, ya'ni  $6,02 \cdot 10^{-19}$  sonni  $6.02 * 10^{19}$  ko'rinishda tasvirlash mumkin.

Yunon alfavitining harflarini MATLABda yozish uchun esa shu harfning nomini yozish tavsiya etiladi. Masalan,  $\pi$  ni hosil qilish uchun **pi** yozuvi yoziladi.



## MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

MATLABning standart buyruqlarining umumiy ko‘rinishi quyidagicha:

**buyruq(p1, p2, ...)** yoki **buyruq(p1, p2, ...);**

Bu yerda, buyruqning nomi, p1, p2,... - uning parametrlari. Buyruq yozilgach natijani olish uchun (odatda MATLAB da buyruq oxirida nuqta vergul yoki ikki nuqta kabi belgilar qo‘yilmaydi) Enter tugmasini bosish (bir marta) yetarli. Har bir buyruq oxirida (;) belgisi bo‘lishi, buyruq bajarilsada, natijani ekranda namoyon etilmaslikni anglatadi va Enter tugmasi bosilganda jimlik qoidasiga asosan buyruq bajarilib, keyingi buyruqqa o‘tiladi. Bunda natija EHM xotirasida qoladi.

(%) – foiz belgisi izohlarni yozish uchun xizmat qiladi. Agar buyruqlar qisqa bo‘lsa, ularni bir qatorga vergul bilan ajratgan holda yozib bajariladi. Agar buyruq yetarlicha uzun bo‘lsa, u holda uch nuqta (...) qo‘yilib, Enter ni bir marta bosish orqali keyingi qatordan davom ettiriladi va hk. Masalan:

$$c = \sqrt{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} + 3\sqrt[3]{\frac{\sin(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}{\cos(\frac{4}{3}\pi x) + e^{0.1y}}} \quad \text{ifodani } x = 0.2 \text{ va } y = -3.9$$

dag qiymatini hisoblaymiz:

```
>> x=0.2;
```

```
>> y=-3.9;
```

```
>> c=sqrt((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))+...  
((sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y))/(cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y)))^(1/3)
```

```
c =
```

```
2.0451
```

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo‘ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o‘zgaruvchilarni kiritib(yoki ifodani qismlarga bo‘lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridagi misolni qaraymiz:

```
>> x=0.2;
```

```
>> y=-3.9;
```

```
>> a=sin(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
```

```
>> b=cos(4/3*pi*x)+exp(0.1*y);
>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)
c =
    2.0451
```

O'zgaruvchi berilgan qiymatni o'zlashtirishi uchun = belgi qo'llaniladi.

MATLAB dasturi buyruqlarni help <buyruq nomi> buyrug'i bilan chaqirib olinishi mumkin. MATLABning asosiy amaliy buyruqlari maxsus kengaytirilgan paketlar(kutubxonalar)ida, ya'ni Toolbox("Toolbox" inglizcha-"uskunalar qutisi" ma'nosini bildiradi)larida joylashgan bo'ladi. Bu buyruqlarni MATLAB tizimi ma'lumotnomalaridan yoki help <toolbox nomi> buyrug'i bilan chaqirish mumkin. Masalan: Simvolli hisoblashlarni bajarish paketi buyruqlarini Symbolic Math Toolbox paketini chaqirish orqali ko'rish mumkin:

```
>> help Symbolic Math
Symbolic Math Toolbox.
Version 2.1.3 (R13) 28-Jun-2002
Calculus.
diff      - Differentiate.
int       - Integrate.
limit     - Limit.
taylor    - Taylor series.
jacobian  - Jacobian matrix.
symsum    - Summation of series.
...
Linear Algebra.
diag      - Create or extract diagonals.
triu     - Upper triangle.
tril     - Lower triangle.
inv      - Matrix inverse.
det      - Determinant.
rank     - Rank.
rref     - Reduced row echelon form.
null     - Basis for null space.
colspace - Basis for column space.
eig      - Eigenvalues and eigenvectors.
svd      - Singular values and singular vectors.
jordan   - Jordan canonical (normal) form.
```

poly - Characteristic polynomial.  
expm - Matrix exponential.

### Simplification.

simplify - Simplify.  
expand - Expand.  
factor - Factor.  
collect - Collect.  
simple - Search for shortest form.  
numden - Numerator and denominator.  
horner - Nested polynomial representation.  
subexpr - Rewrite in terms of subexpressions.  
subs - Symbolic substitution.

### Solution of Equations.

solve - Symbolic solution of algebraic equations.  
dsolve - Symbolic solution of differential equations.  
finverse - Functional inverse.  
compose - Functional composition.

### Variable Precision Arithmetic.

vpa - Variable precision arithmetic.  
digits - Set variable precision accuracy.

### Integral Transforms.

fourier - Fourier transform.  
laplace - Laplace transform.  
ztrans - Z transform.  
ifourier - Inverse Fourier transform.  
ilaplace - Inverse Laplace transform.  
iztrans - Inverse Z transform.

### Conversions.

double - Convert symbolic matrix to double.  
poly2sym - Coefficient vector to symbolic polynomial.  
sym2poly - Symbolic polynomial to coefficient vector.  
char - Convert sym object to string.

## Basic Operations.

- sym - Create symbolic object.
- syms - Short-cut for constructing symbolic objects.
- findsym - Determine symbolic variables.
- pretty - Pretty print a symbolic expression.
- latex - LaTeX representation of a symbolic expression.
- ccode - C code representation of a symbolic expression.
- fortran - FORTRAN representation of a symbolic expression.

...

Access to Maple. (Not available with Student Edition.)

- maple - Access Maple kernel.
- mfun - Numeric evaluation of Maple functions.
- mhelp - Maple help.
- procread - Install a Maple procedure. (Requires Extended

Toolbox.)

**Izoh:** **MATLAB** tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning **MATLAB**dagi yozilish qoidalari 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

<b>MATLABning standart funksiyalari</b>			
Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda	Matematik yozuvda	MATLABdagi yozuvda
$e^x$	exp(x)	arcsin x	asin(x)
$\ln x$	log(x)	arccosx	acos(x)
$\lg x$	log10(x)	arctgx	atan(x)
$\log_2 x$	log2(x)	arcctgx	acot(x)
$\sqrt{x}$	sqrt(x)	shx	sinh(x)
$ x $	abs(x)	chx	cosh(x)
$\sin x$	sin(x)	thx	tanh(x)
$\cos x$	cos(x)	cthx	coth(x)
$\operatorname{tg} x$	tan(x)	arcch	acosh(x)
$\operatorname{ctg} x$	cot(x)	arccth	acoth(x)
$\operatorname{sec} x$	sec(x)	arccosech	acsch(x)

cosecx	csc(x)	arcsech	asech(x)
--------	--------	---------	----------

**Izoh:** **MATLAB**da bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarning qiymatlarini hisoblash uchun mo'ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan (MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> **help elfun** va >> **help mfunlist** kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

### Nazorat savollari:

1. Matlab integrallashgan sohasi nimalardan tashkil topgan?
2. Matlab dasturida grafika bilan ishlash qanday amalga oshiriladi?
3. Matlab dasturida 3 o'lovli grafikani hosil qilish xususiyatlari?
4. MAPLE tizimiga tushuncha bering?

## 4-AMALIY MASHG'ULOT MATLAB TIZIMIDA QISHLOQ XO'JALIGIGA OID MASALALARNING IMMITATSION MODELLARINI YARATISH (SIMULINK)

### Reja:

1. Simulink paketida bloklar bilan amallar bajarish.
2. Model bloklarini tahlil qilish.

### Nazariy qism

**Boshqaruvchi strukturalarda bloklar bilan amallar bajarish.** Bir oynadagi bloklardan ikkinchi oynaga qo'yish uchun nusxa olish quyidagicha amalga oshiriladi: kerakli biblioteka yoki model-prototipning oynasi ochiladi va kerakli blok sichqoncha yordamida yaratilayotgan (tahrir qilinayotgan) modelning oynasiga suriladi.

Bloklardan menyu buyruqlari yordamida ham nusxa olish mumkin. Bunda bajariladigan amallar ketma-ketliga quyidagicha bo'ladi:

- model yoki biblioteka oynasida nusxasi olinishi kerak bo'lgan blok yoki bloklar belgilanadi;
- aktiv oynaning *Edit* (To'g'rilash) menyusida *Soru* (Nusxa olish) buyrug'i tanlanadi;

- blokning nusxasi qo‘yiladigan oyna aktivlashtiriladi va undagi *Edit* menyusidan *Raste* buyrug‘i tanlanadi.

Har bir blokning nusxasiga Simulink nom beradi. Blokning birinchi nusxasining nomi uning bibliotekadagi nomi bilan bir xil bo‘ladi. Blokning keyingi nusxalarining nomiga tartib raqami qo‘shiladi. Foydalanuvchi blokning nomini o‘zgartirishi mumkin. Blok nusxalari sozlanuvchi parametrlarining qiymatlari original (nusxasi olingan) blokni bilan bir xil bo‘ladi.

**Model bloklarining o‘rinlarini almashtirish.** Model ichidagi bloklarning o‘rni sichqoncha yordamida ularni surish yo‘li bilan almashtiriladi. Bunda Simulink bloklarni o‘zaro bog‘lovchi liniyalarni qaytadan chizadi. Bir necha blokni birgalikda surish uchun ular ajratiladi va ajratilgan bloklardan biri yangi o‘ringa suriladi. Natijada qolgan ajratilgan bloklar ham ular orasidagi nisbiy masofalar va bog‘lovchi liniyalar o‘zgarmagan holda suriladi.

**Model ichida bloklardan nusxa olish quyidagi ikkita usuldan biri yordamida amalga oshirilishi mumkin:**

- <Ctrl> tugmasini bosgan holda blokni kerakli joyga surish;
- sichqonchaning o‘ng tugmasini bosgan holda kerakli joyga surish, bunda blokka navbatdagi tartib raqami beriladi.

**Blokni olib tashlash.** Blok sxemadagi keraksiz bloklarni olib tashlash uchun ularni ajratib <Del> yoki <Backspace> klavishalardan birini bosish yetarli. Bundan tashqari blok-sxema oynasining *Edit* menyusidagi *Clear* (Tozalash) yoki *Cut* (Qirqish) buyruqlaridan ham foydalanish mumkin. Agar *Cut* buyrug‘idan foydalanilgan bo‘lsa, keyinchalik olib tashlangan blokning nusxasini *Raste* buyrug‘i yordamida modelga joylashtirish mumkin.

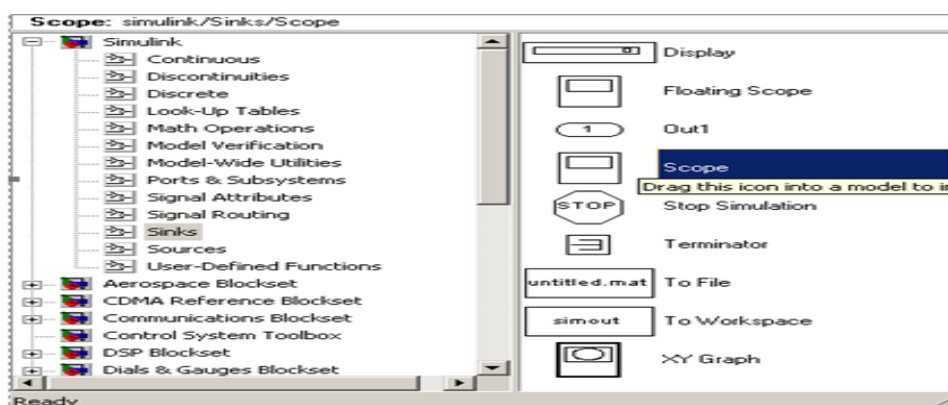
**Blokni uzib qo‘yish.** Blokni bog‘lovchi liniyalardan uzib qo‘yish uchun <Shift> klavishi bosilgan holda uni boshqa joyga suriladi.

**Blokni burish.** Boshlang‘ich holatda blok orqali signal chapdan o‘ngga o‘tadi, ya‘ni chap tomonda blokning kirishlari o‘ng tomonda esa chiqishlari joylashadi. Blokni burish uchun quyidagi amallarni bajarish kerak:

- burish kerak bo‘lgan blok ajratiladi;
- blok sxema oynasining *Format* (Format) menyusidagi quyidagi buyruqlardan biri tanlanadi: *Flir Block* (Blokni 180 gradusga burish) yoki *Rotate Block* (Blokni soat strelkasi yo‘nalishida 90 gradusga burish).

**Blokning o'lchamlarini o'zgartirish.** Blok ajratiladi va sichqonchanning ko'rsatkichi blok burchak belgilaridan birining ustiga olib kelinadi. Ko'rsatkichning shakli ikki tomonga yo'nalgan strelka ko'rinishiga o'zgargan momentda sichqonchanning chap tugmasi bosilib kerakli tomonga suriladi.

Tadqiq qilinayotgan modeldagi jarayonlarni kuzatish va qayd qilish uchun virtual priborlar bibliotekasi keltirilgan.







9-rasm. Simulink bibliotekasi bo'limlari

**Simulinkning** asosiy bibliotekasi (oynaning chap tomonida) va uning bo'limlari (oynaning o'ng tomonida) ko'rsatilgan.

Simulink bibliotekasida quyidagi asosiy bo'limlar mavjud:

- *Continuous* — chiziqli bloklar;
- *Discrete* — diskret bloklar;
- *Functions & Tables* — funksiyalar va jadvallar;
- *Math* — matematik amallar bloklari;
- *Nonlinear* — chiziqli bo'lmagan bloklar;
- *Signals & Systems* — signallar va tizimlar;
- *Sinks* — registratsiya qiluvchi qurilmalar;
- *Sources* — signallar va ta'sirlar manbalari;
- *Subsystems* — ost tizimlar bloklari;

Asboblardagi tugmalarning vazifalari quyidagilar:


-  Yangi S-modelni yaratish (model yaratish uchun yangi oynani ochish).
-  Mavjud S-modellardan birini ochish;
-  Oynaning xossalarini o'zgartirish;
-  Blokni nomi (yoki nomidagi birinchi simvollar) bo'yicha izlash. Blok topilgandan keyin bibliotekaning mos bo'limi ochiladi va topilgan



bo‘lim ajratib ko‘rsatiladi. Agar blok topilmasa izoh oynasida *Not found* < blok nomi> (blok topilmadi ) yozuvlari paydo bo‘ladi.

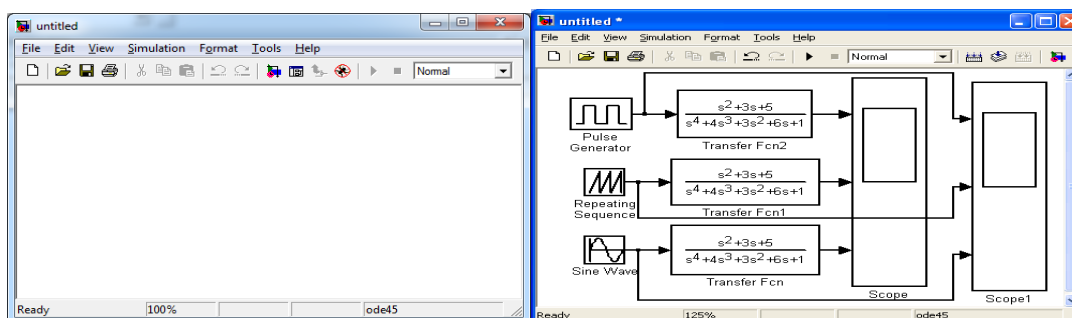
### Model yaratish

SIMULINK muhitida model yaratish uchun quyidagi ishlarni bajarish zarur:

- File/New/Model, buyrug‘i yoki asboblar panelidagi  tugma yordamida modelning yangi fayli yaratiladi. Modelning yangi yaratilgan oynasi navbatdagi rasmda ko‘rsatilgan;

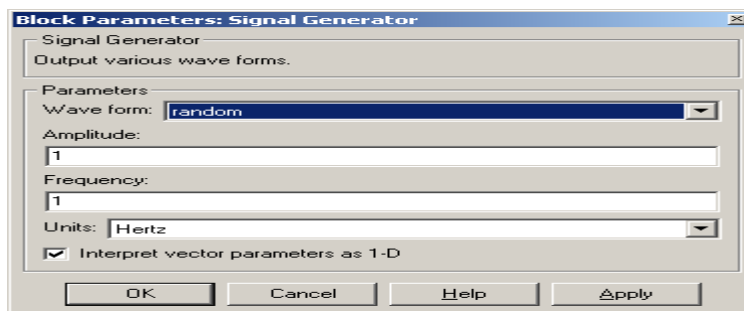
Model oynasida bloklarni joylashtiriladi. Buning uchun bibliotekaning kerakli bo‘limi ochiladi (masalan, *Sources*—manbalar). So‘ngra kerakli blokni kursor bilan ko‘rsatiladi va sichqonchanning chap tugmasini bosib yaratilgan oynaga suriladi. Bloklarga ega bo‘lgan model oynasi quyidagi rasmda ko‘rsatilgan. Agar blokni yo‘qotish zarur bo‘lsa uning ustida sichqonchanning chap tugmasi bosiladi, keyin esa klaviaturadagi *Delete* klavishasi bosiladi.

### Modelning sxemasi



10-rasm. Bloklarga ega bo‘lgan blok oynasi

Keyin, agar talab qilinsa, blokning parametrlari o‘zgartiriladi. Buning uchun blok tasvirining ustida sichqonchanning chap tugmasi ikki marta bosiladi. Blokning parametrlarini tahrirlash oynasi ochiladi. Kerakli o‘zgartirishlar kiritilgandan keyin OK tugmasini bosish yo‘li bilan oyna yopiladi. Misol sifatida navbatdagi rasmda *Signal Generator* bloki parametrlarini rostdash oynasi ko‘rsatilgan.



11-rasm. Signal Generator bloki parametrlarini rostdash oynasi

Hamma zarur bloklar sxemaga joylashtirilgandan keyin sxema elementlari o‘zaro ulanadi. Bloklarni o‘zaro bir-biriga ulash uchun blokning chiqishiga kursor olib boriladi va sichqonchanning chap tugmasi bosilgan holda boshqa blokning kirishigacha liniya chiziladi. Bog‘lanish liniyasida tarqalish nuqtasini hosil qilish uchun tugun joylashishi zarur bo‘lgan nuqtada sichqonchanning o‘ng tugmasi bosilib kerakli liniya chiziladi. Chizilgan liniyani yo‘qotish uchun liniya tanlanadi va klaviaturadagi *Delete* klavishi bosiladi.

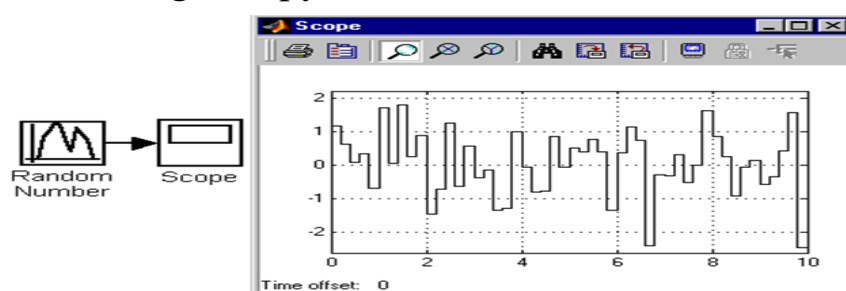
### Signallar generatori bloki.

Normal taqsimlangan tasodifiy signallar manbasini Random Number orqali shakllantirish. Parametrlari quyidagicha:

**Mean** – Signalning o‘rtacha qiymati;

**Variance**- Dispersiya (o‘rtacha kvadratik chetlashish);

**Initial seed** – Boshlang‘ich qiymati.



12-rasm. Elektr zanjirlarning holatini hisoblashda Cheklash bloki Saturationdan foydalanish

Bu blok signalning qiymatini cheklaydi. Uning parametrlari:

Upper limit – Cheklashning yuqori chegarasi;

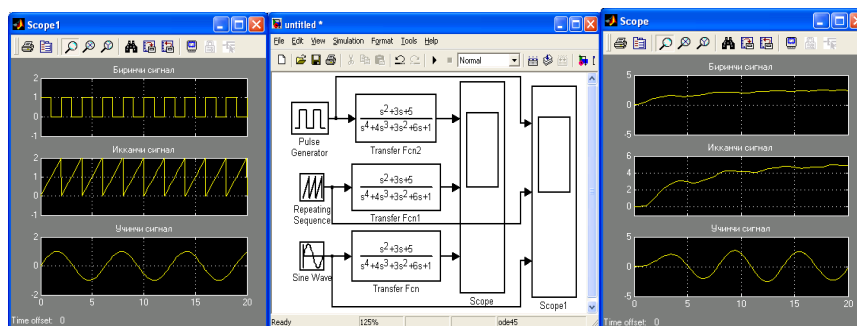
Lower limit - Cheklashning pastki chegarasi;

Treat as gain when linearizing (flajok) – Liniyalashtirishda uzatish koeffitsiyenti birga teng bo‘lgan kuchaytirgich sifatida olish.

Quyidagi rasmda Saturation blokidan sinusoidal signalni cheklash uchun foydalanishga misol ko‘rsatilgan.

Floating scope bayroqchasi Scope bloki uchun “suzuvchi” xossasini o‘rnatish imkoniyatini beradi; bunday blok birorta ham kirish portiga ega bo‘lmaydi, lekin u blok-diagrammada tanlangan bog‘lanish liniyasidan uzatilayotgan signalni ko‘rsatadi.

Ossilloskop yordamida modellarning ayrim nuqtalaridagi signallarni kuzatish mumkin.



13-rasm. Modellarning ayrim nuqtalaridagi signallarni kuzatish

### Mashqlar bajarish uchun variantlar:

Quyidagi variantlarning grafigini hosil qiling:

7-jadval

N	Funksiya	X argument bo‘yicha
1	$A = \cos(x)$	$x$ argument bo‘yicha 0 dan $2\pi$ gacha oraliqda 0.03 qadam
2	$A = \text{tg}(x)$	$x$ argument bo‘yicha 0 dan 10 gacha oraliqda 1 qadam
3	$A = \sin(x) + \cos(x)$	$x$ argument bo‘yicha 1 dan 13 gacha oraliqda 1 qadam
4	$A = x^2 + \sin(x)$	$x$ argument bo‘yicha 0 dan 15 gacha oraliqda 1 qadam
5	$A = \sin(x)$	$x$ argument bo‘yicha 0 dan $2\pi$ gacha oraliqda 0.03 qadam

## Nazorat savollari:

1. SIMULINK paketi nima uchun kerak?
2. MatLab tizimining qaysi oynasi sonlarni, o'zagaruvchi, ifoda, buyruqlarni kiritib natijalarni ko'rish uchun mo'ljallangan?
3. MatLab tizimining kengaytirilgan paketlari qanday nomlanadi?
4. MatLabda tizimning ko'pgina buyruq va funksiyalari saqlanadigan matnli fayllarning kengaytmasi qanday bo'ladi?

## 5-AMALIY MASHG'ULOT LOYIHALASH JARAYONIDA COMPAS DASTURINING GRAFIK IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH VA VIZUALLASHTIRISH

### Reja:

1. COMPAS-3D interfeysi bilan tanishish.
2. COMPAS 3D ning uskunalar paneli bilan ishlash.

### Nazariy qism

COMPAS-3D dasturiy paketi turli tarmoqlarda avtomatlashtirilgan loyihalash ishlarini olib borish uchun ishlatiladi. COMPAS-3D sistemasida quyidagi ko'rinishdagi hujjatlarni hosil qilish mumkin:

Uch o'lchovli modellar:

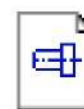
- Detal – yiqilmagan yakka holdagi model. Bu hujjat kengaytmasi – .m3d ga teng.
- Yiqma – bir nechta detallar yiq'indisidan hosil bo'lgan model. Kengaytmasi – .a3d ga teng.

Grafik hujjatlar:

- Chizma – shtampli chizma joylashgan grafik hujjat. Kengaytmasi - .cdw ga teng.
- Fragment – grafik hujjatning qo'shimcha tipi. Kengaytmasi – .frw ga teng.

Matnli hujjatlar:

- Spetsifikatsiya – yiqma haqida ma'lumotlar yiqilgan hujjat.



Kengaytmasi – .spw ga teng.

- Matnli hujjat – matnli ma'lumotlar yozilgan hujjat. Kengaytmasi - .kdw ga teng.



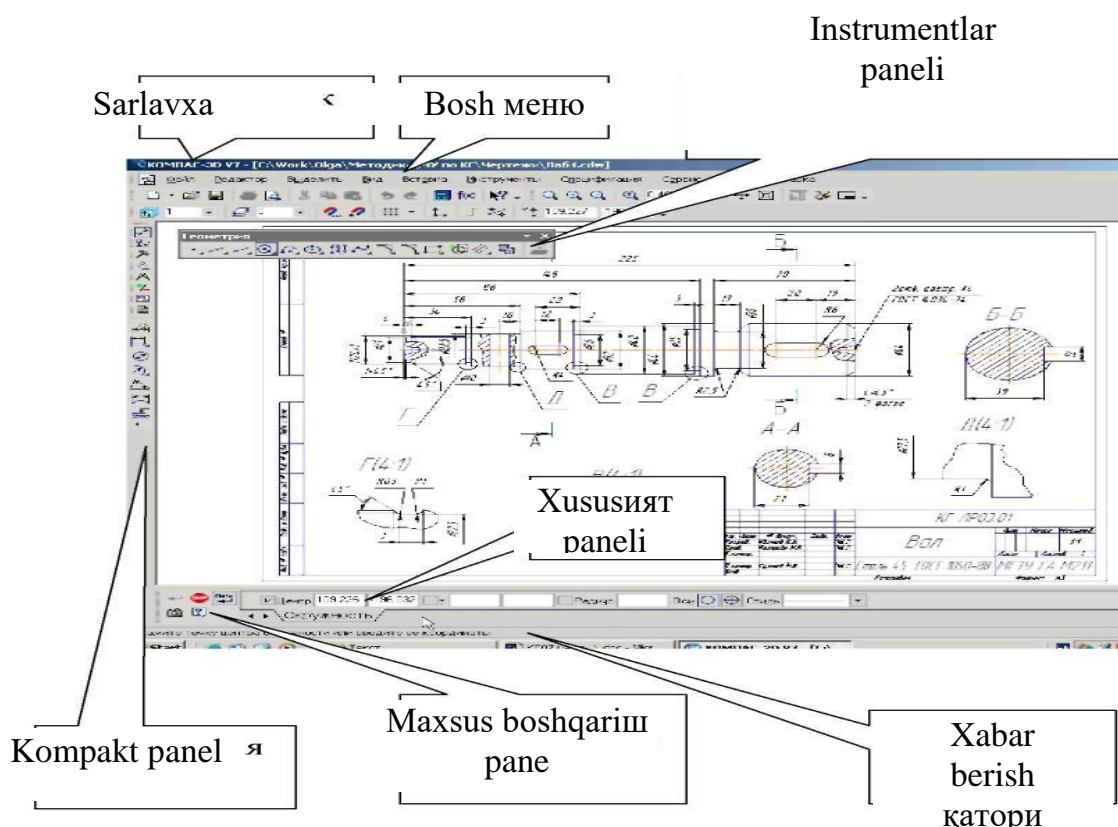
Sistema interfeysi

Dasturni ishga tushirish barcha dasturlarni ishga tushirish bilan bir xildir, ya'ni Pusk> Programmo`>ASKON>COMPAS-3D V8>COMPAS-3D V8 yoki ishchi stoldagi yorliqda sichqonchanning chap tugmasini ikki marta tez bosish kerak.



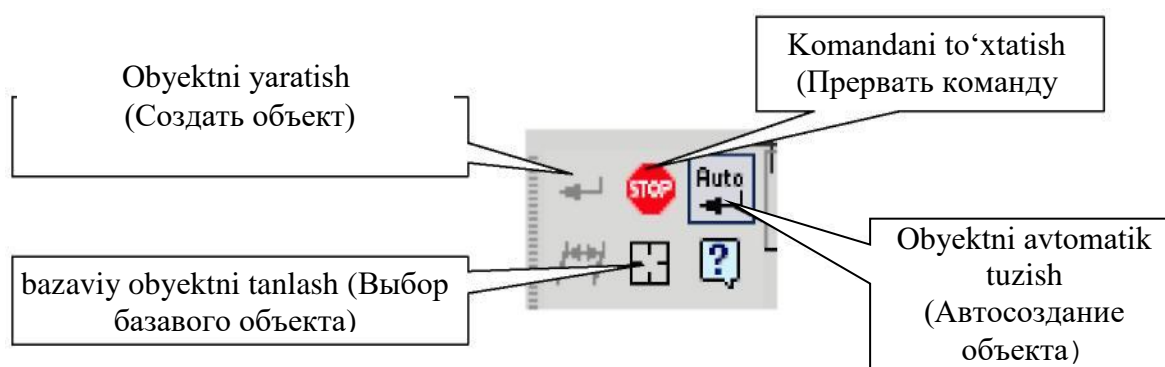
14-rasm. Compas dasturiga kirish torlig'i

Dastur ishga tushirilgan so'ng dastur bosh oynasining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.








15-rasm. Compas dasturining interfeysi

Nomi	Tavsifi
<b>Bosh menyu</b>	Sistemaning komandalarini yuklatish uchun xizmat qiladi
<b>Instrumentlar paneli</b>	Sistemaning komandalarini bajaruvchi tugmachalar joylashgan
<b>Kompakt panel</b>	Bir qancha instrumentlar paneli va biridan ikkinchisiga o'tish tugmachalari joylashgan
<b>Xususiyatlar paneli</b>	Obyektni tuzish yoki tahrirlash va sozlash uchun xizmat qiladi
<b>Xabar berish kat</b>	Joriy komandaga tegishli yoki ishchi oynada kursor turgan element haqida ma'lumot hosil bo'ladi
<b>Maxsus boshqarish paneli</b>	Obyektni yaratish (Создать объект), bazaviy obyektning tanlash (Выбор базового объекта), Obyektni avtomatik tuzish (Автосоздание объекта) kabi maxsus amallarni bajaruvchi tugmachalar joylashgan.



16-rasm. Oynada hujjatni tasvirlashni boshqarish

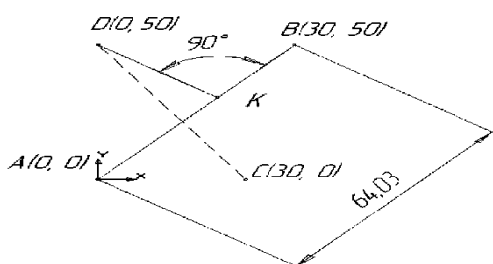
Oynada hujjatni tasvirlashni boshqarish. Buning uchun bir qancha tugmachalar xizmat qiladi:

-  - Masshtabni kattalashtirish (Увеличить масштаб) ;
-  Boshlang'ich holatda masshtabni o'zgartirish;
-  - Masshtabni kichiklashtirish (Уменьшить масштаб);
-  - Tasvirning ixtiyoriy qismi masshtabini kattalashtirish (Увеличить масштаб рамок)
-  - Masshtabni bir tekis o'zgartirish (Приблизить и отдалить)

- Hujjatni butunligicha ko'rsatish (Показать все)
- Tasvirni surish (Сдвинуть)
- Tasvirni yangilash (Обновить изображение)

### Mashqlar bajarish uchun variantlar :

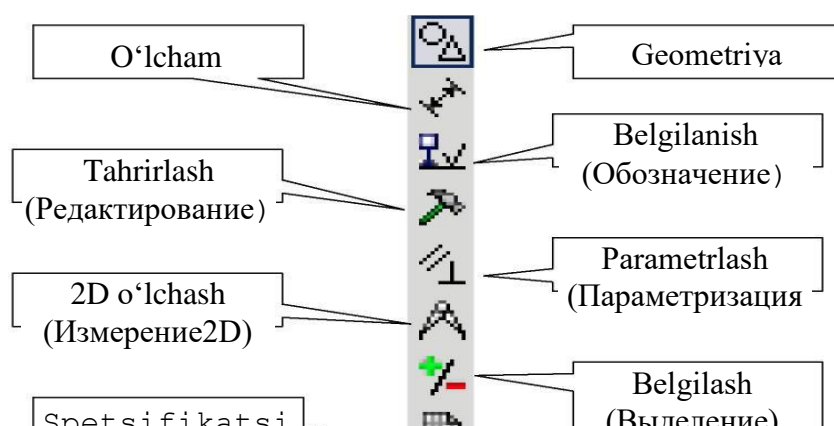
- 1) AV kesmani «Asosiy chiziq» (Osnovnaya liniya) stilida berilgan koordinatada chizing.
- 2) CD kesmani «Shtrixli chiziq» (Shtrixovaya liniya) stilida berilgan koordinatada chizing.
- 3) AV chiziqqa perpendikulyar ravishda D nuqtadan «Ingichka chiziq» (Tonkaya liniya) stilida DK to'g'ri chiziqni chizing.
- 4) AV chiziqning stilini asosiydan shtrixliga o'zgartiring.
- 5) AV va CD to'g'ri chiziqlarning stilini shtrixlidan asosiyga o'zgartiring.
- 6) AV tugri chiziq o'lchami va 90° burchakni qo'ying.
- 7) O'lchamlarni o'chiring va yana qayta tiklang.



Ushbu topshiriq quyidagicha bajariladi:

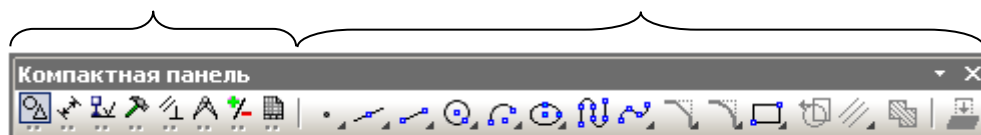
Fayl menyusidan Sozdat punktini tanlang. Hosil bo'lgan oynadagi Новый документ qismidan Фрагмент variantini tanlang.

**Геометрия** panelidagi **Отрезок** komandasini tanlang. Bunda maxsus boshqarish panelidagi **Автосоздание** tugmachasi aktiv holatda bo'lsin. Kesmaning parametrlari parametrlar qatorida alohida ko'rinib turadi: ikkita X va Y kordinatalar maydoni, ya'ni boshlang'ich (t1) va oxirgi (t2) nuqtalar; kesma uzunligi maydoni; uning qiyalik burchagi maydoni; kesma stili maydoni.





17-rasm. Geometriya paneli



18-rasm. Kompakt panel

Variant	A		B		C		D	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	0	0	30	10	30	-10	-10	50
2	0	0	30	20	30	-20	0	50
3	0	0	30	30	30	-30	0	40
4	-10	0	30	40	30	-40	0	30
5	-20	0	30	50	30	-50	0	40

### Nazorat savollari

1. Dastur muhitini tushuntirib bering.
2. Dasturda qanday hujjatlar tayyorlash mumkin?
3. Oddiy grafik chizmalar chizish uchun qanday komandalar (tugmachalar ishlatiladi)?
4. Kompas qanday imkoniyatlarga ega?

## 6- AMALIY MASHG‘ULOT KIBER TAHDIDLARDAN HIMOYA QILISHNING KRIPTOGRAFIK USULLARI

**Reja:**

1. O‘rin almashtirish shifrlash algoritmi
2. Kalit yordamida o‘rin almashtirish usuli
3. Shifrlash usullari
4. Sezar usulida shifrlash

## Nazariy qism

Axborotni himoyalashning samarali usullaridan biri kriptografik himoyalashdir.

Kriptografiya deb, maxfiy xabar mazmunini shifrlash, ya'ni ma'lumotlarni maxsus algoritm bo'yicha o'zgartirib, shifrlangan matnni yaratish yo'li bilan axborotga ruxsat etilmagan kirishga to'siq qo'yish usuliga aytiladi.

Kalit - kriptografiya o'zgartirishlar algoritmining ba'zi bir parametrlarining manfiy faoliyati bo'lib, barcha algoritmlardan yagona variantini tanlaydi. Kalitlarga nisbatan ishlatiladigan asosiy ko'rsatkich bo'lib kriptobardoshlilik hisoblanadi.

• Kriptografiya himoyasida shifrlarga nisbatan quyidagi talablar qo'yiladi:

- yetarli darajada kriptobardoshlilik;
- shifrlash va qaytarish jarayonining oddiyligi;
- axborotlarni shifrlash oqibatida ular hajmining ortib ketmasligi;
- shifrlashdagi kichik xatolarga ta'sirchan bo'lmasligi.
- Ushbu talablarga quyidagi tizimlar javob beradi:
- o'rinlarini almashtirish;
- almashtirish;
- gammalashtirish;
- analitik o'zgartirish.

**O'rinlarini almashtirish shifrlash** usuli bo'yicha boshlang'ich matn belgilarining matnning ma'lum bir qismi doirasida maxsus qoidalar yordamida o'rinlari almashtiriladi.

**Almashtirish shifrlash** usuli bo'yicha boshlang'ich matn belgilari foydalanilayotgan yoki boshqa bir alifbo belgilariga almashtiriladi.

***O'rin almashtirish shifrlash algoritmi.*** O'rin almashtirish shifrlash algoritmi uch qismdan iborat. Oddiy o'rin almashtiri, kalit yordamida o'rin almashtirish va ikki tomonlama o'rin almashtirish.

Oddiy o'rin almashtirish usuliga misol tariqasida dastlabki axborot blokini matritsaga ustun bo'yicha yozishni, o'qishni esa qator bo'yicha

amalgam oshirishni ko'rsatish mumkin. Matritsa qatorlarini to'ldirish va shifrlangan axborotni ustun bo'yicha o'qish ketma-ketligi kalit yordamida berilishi mumkin. Usulning kriptoturg'unligi blok uzunligiga (matritsa o'lchamiga) bog'liq. Masalan uzunligi 64 simvolga teng bo'lgan blok (matritsa o'lchami 8x8) uchun kalitning 1,6 109 kombinatsiyasi bo'lishi mumkin. Uzunligi 256 simvolga teng bo'lgan blok (matritsa o'lchami 16x16) kalitning mumkin bo'lgan kombinatsiyasi 1,4 1026 ga yetishi mumkin. Bu holda kalitni saralash masalasi zamonaviy EHMlar uchun ham murakkab hisoblanadi.

O'rin almashtirish shifri oddiy shifrlash hisoblanib, bu usulda qator va ustundan foydalaniladi. Chunki shifrlash jadval asosida amalgam oshiriladi. Bu yerda kalit (K) sifatida jadvalning ustun va qatori xizmat qiladi. Matn ( $T_0$ ) simvollarining o'lchamiga qarab MxM jadvali tuziladi va ochiq matni ( $T_0$ ) ustun bo'yicha joylashtirilib chiqiladi, qator bo'yicha o'qilib shifrlangan matnga ( $T_1$ ) ega bo'linadi

Masalan, «Axborot xavfsizligi jadvali» matni shifrlansin.

$T_0$ =Axborot xavfsizligi jadvali;

$K=5 \times 5$ ;

9-jadval

O'rin almashtirish shifrlash algoritmi yordamida matni shifrlash

A	O	F	I	D
X	T	S	G	V
B	X	I	I	A
O	A	Z	J	L
R	V	L	A	I

$T_1$ =AOFID\_XTSGV\_BXIIA\_OAZJL\_RVLAI

Birinchi bo'lib, shifrlash jadvalidan (XIV asrning oxirlarida) diplomatik munosabatlarda, harbiy sohalarda axborotni muhofazalashda foydalanilgan.

**Kalit yordamida o‘rin almashtirish.** Oddiy o‘rin almashtirish usulidan tashqari **kalit yordamida o‘rin almashtirish usuli** ham mavjud. Shifrlash jadvalidan kalit orqali foydalaniladi.

Bu usulda kalit simvollariga mos holda ochiq matnning uzunligidan kelib chiqib,  $M \times M$  jadvali tuziladi va ochiq matnni ( $T_0$ ) ustun bo‘yicha joylashtirilib chiqiladi. So‘ngra kalit simvollarini alfavit tartibida tartiblanib, ustun bo‘yicha o‘rin almashtiriladi, qator bo‘yicha o‘qilib shifrlangan matnga ( $T_1$ ) ega bo‘linadi va bloklarga bo‘linadi.

$T_0 =$  O‘zbekiston kelajagi buyuk davlat;

$K =$  Toshkent;

Matnda 28-ta va kalitda 7-ta harflar borligi uchun  $4 \times 7$  jadval tuzamiz.

Kalit yordamida o‘rin almashtirish algoritmi orqali matnni shifrlash.

10-jadval

	K	O	L	G	Yu	V
Z	I	N	A	I	K	L
B	S	K	J	B	D	A
E	T	E	A	U	A	T

Endi kalit orqali  $6 \times 7$  jadval tuzib kalitdagi harflarni alfavit bo‘yicha raqamlab chiqamiz

6x7 jadval tuzish

T	o	sh	k	e	n	t
---	---	----	---	---	---	---

11-jadval

5	4	7	2	1	3	6
O'	K	O	L	G	Yu	V
Z	I	N	A	I	K	L
B	S	K	J	B	D	A
E	T	E	A	U	A	T

Raqamlarni o'sish tartibida joylashtirib ustunlarni o'zgartirib chiqamiz

12-jadval

Raqamlarni o'sib borish tartibida joylashtirish

e	k	n	o	T	t	sh
1	2	3	4	5	6	7
G	L	Yu	K	O'	V	O
I	A	K	I	Z	L	N
B	J	D	S	B	A	K
U	A	A	T	E	T	E

Qator bo'yicha 4 tadan bloklarga bo'lib, simvollar ketma-ketligidagi shifrlangan matnni olamiz. Shuni e'tiborga olish kerakki, agar qatorda ketma-ket ikkita bir xil harf kelsa, chap tarafdin kelayotgan harf birinchi raqamlanadi, keyin esa ikkinchisi raqamlanadi va shifrlangan matn hosil qilinadi.

$T_1 = \text{GLYuKUV O I A K I Z L N B J D S B A K U A A T E T E};$

Shifrnin ochishda teskari jarayon amalga oshiriladi. Shifrlanish jarayonini qadamma - qadam amalga oshirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

**Ikki tomonlama o'rin almashtirish usuli.** Bu usulda kalit sifatida ustun va qatordagi harflar tartibidagi sonlardan foydalaniladi. Avvalam

bor kalit simvollariga qarab jadval tuziladi va ochiq  $T_0$  matn qator shaklda joylashtirilib chiqiladi, so'ngra esa raqamlar navbatma - navbat tartiblanib, avval qator, so'ngra esa ustun o'rni almashtiriladi va jadvaldagi ma'lumot qator bo'yicha o'qilib  $T_1$ ga ega bo'linadi.

Masalan: «Intilganga tole yor» ochiq matni shifrlash talab etilsin. Bu yerda kalit bo'lib 1342 va 2314 xizmat qiladi. Yaxshiroq izohlanishi uchun  $K1=1342$  qator sifatida va  $K2=2314$  ustun sifatida belgilab olamiz.

4x4 jadval yaratib  $T_0$  qator bo'yicha yozamiz.

13-jadval

$T_0$  qator bo'yicha yozish

	2	3	1	4
1	I	N	T	I
3	L	G	A	N
4	G	A	T	O
2	L	E	Yo	R

Endi qator va ustunlar tartib bo'yicha o'rinlarini almashtiriladi

14-jadval

Qator va ustunlarning tartib bo'yicha o'rinlarini almashtirish

	2	3	1	4
1	I	N	T	I
2	L	E	Yo	R
3	L	G	A	N
4	G	A	T	O

	1	2	3	4
1	T	I	N	I
2	Yo	L	E	R
3	A	L	G	N
4	T	G	A	O

Oxirgi jadvalga asosan shifrlangan matni olish uchun qator bo'yicha yozamiz.

$$T_1 = \text{TINIYoLERALGNTGAO}$$

Jadval o'lchamining kattaligi shifr chidamliligini oshiradi: 3x3 jadvalda 36 ta variant, 4x4 jadvalda 576 ta variant, 5x5 jadvalda 14400 variant.

### Vernam va Vijnier shifrlash algoritmi

Hozirgi vaqtda axborotlarni himoyalashni ta'minlashning qandaydir biror texnik usuli yoki vositasi mavjud emas, ammo ko'p xavfsizlik muammolarini yechishda kriptografiya va axborotlarni kriptoo'xshash almashtirishlari ishlatiladi.

**Vernamning shifrlash usuli.** Vernamning shifrlash tizimi modul qiymati  $t=2$  bo'lgan Vijnier shifrlash tizimining bir qismi hisoblanib, 1926-yilda bu usulning aniq ko'rinishi ishlab chiqiladi. Gilbertom Vernam AT&SShA firmasi homiyligi ostida kiruvchi matn sifatida ikkilik sanoq sistemasidan foydalandi. Shifrlashda birinchi Ingliz alfavitidagi(A,V...2). Matnning har bir harfi 5-bit bo'lakli (0,1...4) Bado raqami bilan kodlanadi. Ixtiyoriy ketma-ketlikdagi ikkilik kalitlar  $k_0, k_1, k_2$ , avval kitobsimon lentaga yoziladi. Quyidagi rasmda uzatilayotgan axborotni Vernam usuli orqali shifrlash ko'rsatilgan (33-rasm).



19-rasm. Vernam usuli orqali shifrlash

Kiruvchi matnni shifrlashda  $x$ -kiruvchi matn ikkilik ko‘rinishiga o‘tkaziladi va ikkilik modul ostida ikkilik ketma-ketlikdagi  $k$ -kalit bilan shifrlash amalga oshiriladi. U shifrlangan yozuv:

$$u = x @ k$$

Shifrni ochishda yozuvdagi har bir ikkilik modul ostidagi belgilar  $k$ - kalit ketma-ketligi bilan tuziladi.

$$u @ k = x @ k @ k = k @ x$$

15-jadval

Vernam usuli orqali shifrlash uchun jadval

A	0	00000
B	1	00001
C	2	00010
D	3	00011
E	4	00100
F	5	00101
G	6	00110
H	7	00111
I	8	01000
J	9	01001
K	10	01010
L	11	01011
M	12	01100
N	13	01101
O	14	01110

15--jadval davomi

P	15	01111
Q	16	10000
R	17	10001



S	18	10010
T	19	10011
U	20	10100
V	21	10101
W	22	10110
X	23	10111
Y	24	11000
Z	25	11001
#	26	11010
!	27	11011

15-jadval davomi

<b>N=7=00111</b>	<b>K=10=01010</b>	<b>N=13=01101</b>
X	U	xog
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0
1	0	1

$32=2^5$  ga yani 5 betli ikkilik sanoq sistemasi uchun

Misol: “NE^O” so‘zi shifrlansin.

To= NEGGO K= KAMT T1= ?

Vernam ishlab chiqqan bu tizimni aylanali lenta yordamida tekshirgan, uzatgich (peridatchik) va qabul qilgichlarni (priyomnik) ko‘rinishda bir xil yoki shunga o‘xshagan kalit ketma-ketligidan foydalangan. Vernam shifrlash tizimining kamchiligi uzatuvchi orqali qabul qilish tomoniga kalit ketma-ketligini qanday uzatish edi. Chunki dushman kalitni olsa, u yuborgan shifrlangan matnni bemalol ochib o‘qiy oladi. Shuning uchun ham Vernamning shifrlash tizmi yetarli emasligi sababli buni hal qilish uchun shifrlashni gammalashtirish usuliga o‘tilgan.

### Sezar usuli.

Sezar usulida almashtiruvchi harflar k va siljish bilan aniqlanadi. Ushbu usul shifrlashni o‘raganiyotganlar uchun juda qulay hisoblanadi.

Sezar usulida  $k = 3$  bo‘lganda va alifbodagi harflar  $m = 26$  ta bo‘lganda quyudagi jadval hosil qilinadi:

$k = 3$  bo'lganda va alifbodagi harflar  $m = 26$  ta bo'lgan holat uchun

<b>A</b>	→	<b>D</b>
<b>B</b>	→	<b>E</b>
<b>C</b>	→	<b>F</b>
<b>D</b>	→	<b>G</b>
<b>E</b>	→	<b>H</b>
<b>F</b>	→	<b>I</b>
<b>G</b>	→	<b>J</b>
<b>H</b>	→	<b>K</b>
<b>I</b>	→	<b>L</b>
<b>J</b>	→	<b>M</b>
<b>K</b>	→	<b>N</b>
<b>L</b>	→	<b>O</b>
<b>M</b>	→	<b>P</b>
<b>N</b>	→	<b>Q</b>
<b>O</b>	→	<b>R</b>
<b>P</b>	→	<b>S</b>
<b>Q</b>	→	<b>T</b>
<b>R</b>	→	<b>U</b>
<b>S</b>	→	<b>V</b>
<b>T</b>	→	<b>W</b>
<b>U</b>	→	<b>X</b>
<b>V</b>	→	<b>Y</b>
<b>W</b>	→	<b>Z</b>
<b>X</b>	→	<b>A</b>
<b>Y</b>	→	<b>B</b>
<b>Z</b>	→	<b>C</b>

Sezar usulidan foydalanib “Tashkent state technical universiteti” soʻzini shifrlashni amalga oshiramiz. Kalit  $k = 3$  teng boʻlsin. 14-chi va 15-chi jadvaldan foydalangan holda shifrlashni amalga oshiramiz.

Ingliz alifbosiga tartib raqam qoʻyish

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

18-jadval

K=3 teng bo'lgan ingliz alifbosiga tartib raqam qo'yish

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c

$K_0$  = Tashkent state technical universiteti

$K_3$  = Wdvknhqw vwdwh whfkqlfdo xqlyhuvlwhwl

### Nazorat savollari:

1. Kriptografiya deb nimaga aytiladi?
2. Kriptografiyada qanday ko'p qo'llaniladigan usullarni bilasiz?
3. Ochiq va yopiq kalitlar haqida aytib bering.
4. O'rin almashtirish usullari.
5. Vijiner shifrlash algoritmi yordamida kalit sifatida o'z ismingizdan, ochiq matn sifatida esa familiya va otangizni ismidan foydalangan holda kirill alifbosida shifrlang.

## 7- AMALIY MASHG'ULOT

# OBJEKTGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH TEKNOLOGIYALARI YORDAMIDA SOHAGA OID MASALALARNI YECHISH

## Reja:

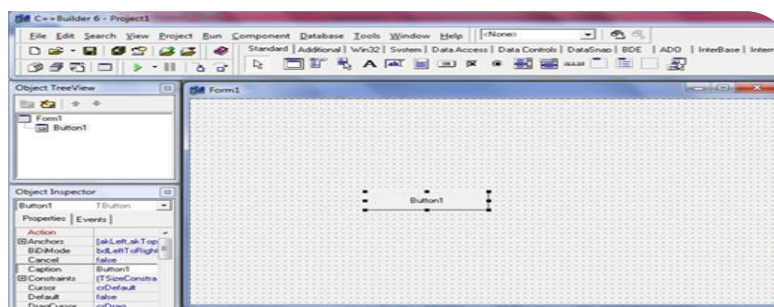
1. C++Builder 6 dasturlash muhitining asosiy elementlari bilan tanishish.
2. Chiziqli jarayonlarning yechish algoritmini tuzish.
3. Dastur tuzish asoslarini o‘rganish.

## Nazariy qism

C++Builder 6 muhitida dasturlash 2ta rejim orqali, konsol va visual rejimlarida amalga oshiriladi. Vizual rejimida dasturlash C++Builder 6 muhitining maxsus oynalari orqali amalga oshiriladi. 2.1-rasmda ko‘rsatilganidek, C++Builder 6 muhitining oynasi WINDOWS AT tizimi oynasining uskunalari bilan mos keladi. C++Builder 6 muhiti tarkibiga asosan 5 ta oyna kiradi:

C++Builder 6 muhiti dasturini yuklash uchun quyidagi ketma-ketlikni amalga oshirish lozim: Пуск→Все программы→ C++Builder 6 muhiti→ Builder 6. Dastur yuklanganda ekranda bir vaqtning o‘zida bir qancha oynalar vizual ravishda ochiladi va quyidagilardan iborat bo‘ladi: 1) Bosh oyna (Project1) menyu qatori, uskunalar paneli, komponentalar paneli; 2) Forma oynasi (Forma 1); 3) Obyektlar daraxti oynasi; 4) Obyektlar inspektori (object inspector); 5) Dastur kodi oynasi (unit1).

Vizual rejimda dastur ko‘rinishi 1 necha fayllardan ifodat loyiha ko‘rinishida tasvirlanadi (.cpp,.dfm,.h,.bpr va boshqalar).



20-rasm. C++Builder 6 muhitining ishchi oynasi

C++Builder 6 tilining dasturlash obyektlari bo‘lib quyidagilar xizmat qiladi: o‘zgarmlar, o‘zgaruvchilar, funksiyalar, ifodalar va operatorlar. O‘zgarmlar sonli, belgili, mantiqiy va qatorli bo‘lishi mumkin.

**Sonli o‘zgarmlar:**

56, -12, 526 - butun,  
 0.43, -7.826, 0.2718e+1 - haqiqiy,  
 ‘s’, ‘G’, ‘7’, ‘!’ – belgili,  
 &&, ||, !! – mantiqiy,  
 0, 1 – mantiqiy o‘zgarmlar, yolg‘on yoki rost.  
 ‘Axborot texnologiyalari’ - belgili o‘zgarmlar.

**O‘zgaruvchilar:**

I, g, x, Y- oddiy o‘zgaruvchilar,  
 A[i],d[I,j]- indeksli o‘zgaruvchilar.

Har qanday o‘zgaruvchi o‘z nomiga ega (identifikator) va turi bilan xarakterlanadi.

**C++Builder 6 dasturlash tilining funksiyalari**

Dasturlarda buyruqlar tarkibida turli ko‘rinishdagi standart funksiyalardan foydalanuvchi funksiyalaridan foydalanish mumkin. Standart funksiyalar maxsus jadvallarda beriladi. Bu funksiyalar turli turdagi standart funksiyalar kutubxonasini tashkil qiladi. Standart funksiyalardan farqli foydalanuvchi funksiyalari dasturda foydalanuvchi tomonidan berilib, faqat maxsus misollarda ishlatiladi.

Quyida standart funksiyalarni keltiramiz:

**Standart funksiyalar**

$(1+x)^2$	pow(1+x,2)
Sinx	sin(x)
Cosx	cos(x)
Tgx	tan(x)    sin(x)/ cos(x)
Ln x	log(x)
$e^x$	exp(x)
$x^2$	x*x
x	abs(x)
$A^x e^{x \ln a}$	pow(a,exp(x*log(a)))
$\sqrt{x}$	sqrt(x)

$\text{Cos}^2 x^3$   
 $X^4$

`pow(cos(pow(x,3),2))`  
`pow(x,4)`

## Ifodalar

C++Builder 6 tilida ifodalar bir-biri bilan o‘zaro bog‘langan operandlar birikmasidan ifodat amallar bilan bog‘langan. Har bir qadam ifodaning turiga mos ravishda o‘zgarmas, o‘zgaruvchi yoki funksiya orqali ifodalanadi. Ifodalar sonli, belgili, mantiqiy, qatorli bo‘lishi mumkin. Arifmetik, mantiqiy va nisbiy amallar ishlatiladi.

$(x*x)+\sin(a-x)-1$  - sonli ifodalar.

$x \ \&\& \ y \ || \ ! \ z$  - mantiqiy ifodalar.

## Operatorlar

C++Builder 6 tili operatorlari oddiy va strukturlashgan turlariga bo‘linadi:

- oddiy: o‘zlashtirish, o‘tish, kirish-chiqish operatorlari;
- strukturlashgan: shartli, tanlash, takrorlanish operatorlari.

Oddiy jarayonlar chiziqli strukturali algoritmgaga ega bo‘lib, ularda asosan ma’lumotlarning oddiy toifalari, standart matematik va o‘zgartirish funksiyalari va oddiy operatorlar ishlatiladi. C++ tili operatorlari ichida faqat o‘zlashtirish operatori o‘zgaruvchilar qiymatini o‘zgartira olish imkoniga ega.

$$Y=a \cdot x+b;$$

Chiziqli jarayonda dasturlashga misol.

Misol. A,B nuqtalari orasidagi masofani toping. X1 ,Y1 va X2,Y2 koordinatalari berilgan.

```
//-----  
#include<iostream.h>    // 1  
#include<conio.h>       // 2  
#include <vcl.h>        // 3  
#include<math.h>       // 4  
#pragma hdrstop  
//-----  
#pragma argsused
```

```

int main(int argc, char* argv[])
{void main(); // tuzilayotgan dastur
float x1=4.6, x2=6.9, y1=7, y2=2.5, r; //*****
r=pow(pow(x1-x2,2)+pow(y1-y2,2),2); //****
cout<<"r="<<r<<endl; //*****
getch(); return 0;
}
//-----

```

Birinchi to‘rt qatorda protsessor ko‘rsatmalari yozilgan. **#include** <fayl nomi> ko‘rinishidagi ko‘rsatma fayldagi ma’lumotni faylning kerakli nuqtasiga qo‘yadi (bu e’lon fayli deyiladi). Birinchi qatorda ko‘rsatma <iostream> faylining ishtirokini ta’minlaydi. Bunda kirish-chiqish kutubxonasining standart elementlari haqidagi ma’lumotlar joylashgan. Ikkinchi qatorda ko‘rsatma <conio> faylining ishtirokini ta’minlaydi. Uchinchi qatorda ko‘rsatma < vcl > faylining ishtirokini ta’minlaydi. Bunda dasturda qatnashuvchi elementlarning standart kutubxonasidan olingan yozuvlarni ifodalaydi. To‘rtinchi qatorda ko‘rsatma < math >, faylining ishtirokini ta’minlaydi. Bu faylda dasturda ishlatiladigan standart funksiyalarni saqlanadi.

### Mashqlar uchun variantlar:

1.  $(1+x)^2/\sqrt{1+x^2}$ ;  $|a^2 + bx^2|$ ;  $\sin 8$ ;  $\cos^2 x^3$ ;  $\operatorname{tg} x$ ;  $\operatorname{arctg} 10^3$ ;  $\arccos x$ .

C++Builder 6 tilida chiziqli jarayonni ishlatgan holda dastur tuzilsin.

2. To‘g‘ri uchburchak piramidaning yuzasini hisoblash dasturi tuzilsin.
3. Quyidagi funksiyani hisoblash dasturi tuzilsin:

$$a = \lg(\sqrt{e^{x-y} + x^{|y|} + z}), \quad b = e^{|x-y|}(\operatorname{tg}^2 x + 1)^x, \quad k = e^b \sin a,$$

bu yerda  $x = 1,542$ ,  $y = 0.75$ ,  $z = 3.5$

### Nazorat savollari:

1. C++Builder 6 dasturlash muhitining asosiy elementlari nimalardan tashkil topgan?
2. Standart funksiyalar bilan faydalanuvchi tomonidan beriladigan funksiyalarning farqi qanday?

3. C++Builder 6 tilining ifodalari qanday va ularni dasturda ishlatish tartibini ko'rsating?
4. C++Builder 6 tilining asosiy bo'limlari vazifalari qanday?

## 8-AMALIY MASHG'ULOT

### QISHLOQ XO'JALIGI MASALALARINI YECHISHDA DASTURLASH TIZIMLARI YORDAMIDA FUNKTSIYALARNING GRAFIK TASVIRLARINI HOSIL QILISH

#### Reja:

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

#### Nazariy qism

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

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

**<komponenta><Canvas><chizma>;**

bu yerda:

**<komponenta>** - chizma chiziladigan joy,

**<chizma>** - chizilayotgan grafik tasvir.

Masalan,

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

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

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

**Color** - chiziq rangi;



**Width** – chiziq qalinligi;

**Style** – chiziq turi.

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

19-jadval

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

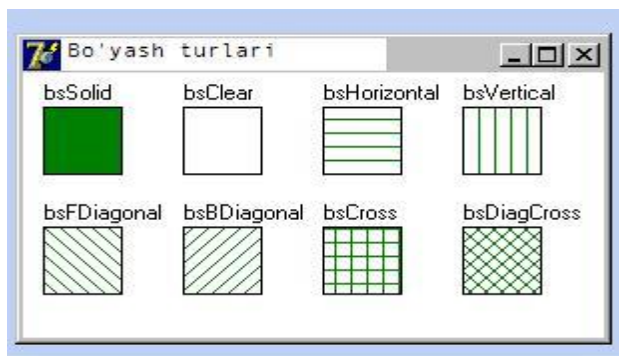
Mo‘yqalam (**Canvas.Brush**) geometrik figuralarni bo‘yash uchun ishlatiladi. Mo‘yqalam ikkita xususiyatga ega:

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

20-jadval

<b>Konstanta</b>	<b>Bo‘yash turi</b>
bsSolid	yaxlit bo‘yash
bsClear	soha bo‘yalmaydi
bsHorizontal	gorizontal shtrixlash
bsVertical	vertikal shtrixlash
bsFDiagonal	Oldinga egilish bilan diagonal shtrixlash
bsBDiagonal	Orqaga egilish bilan diagonal shtrixlash
bsCross	gorizontal-vertikal shtrixlash, to‘r ko‘rinishida
bsDiagCross	diagonal shtrixlash, to‘r ko‘rinishida

Bo‘yash turining ko‘rinishi quyidagi rasmda ko‘rsatilgan (21-rasm):



21-rasm. Bo'yash turining ko'rinishi

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

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

bu yerda:

**Obyekt** – matn chiqariladigan obyektning nomi;

**x,y**- matnni yozilishi boshlanadigan koordinata nuqtalari;

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

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

Ekranda chizma hosil qilish uchun, dastur shu chizmani tashkil etuvchi sodda grafiklarni birlashtirib chiqishi kerak. Grafik chizmalarni chizish uchun **Canvas** komponentasining metodlaridan foydalaniladi. Quyida shu metodlarni ko'rib chiqamiz:

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

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

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

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

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

Yuqorida ko'rib chiqilgan metodlardan foydalanib dastur yaratamiz (22-rasm).

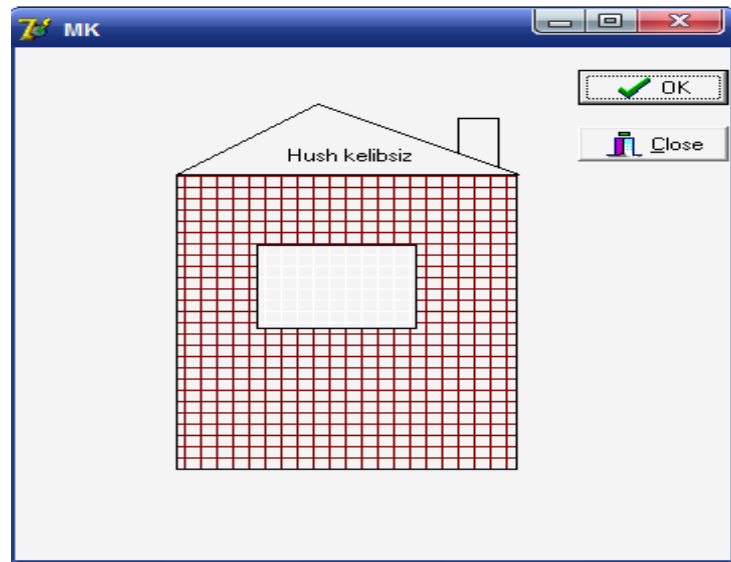
**1-misol:** Sohalarni to'ldirish usullaridan foydalangan holda uycha chizamiz.

**#include <vcl.h>**

```

#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Canvas->TextOut(135,70,"WELCOME");
    Canvas->MoveTo(80,90);
    Canvas->LineTo(250,90);
    Canvas->LineTo(150,40);
    Canvas->LineTo(80,90);
    Canvas->MoveTo(220,75);
    Canvas->LineTo(220,50);
    Canvas->LineTo(240,50);
    Canvas->LineTo(240,81);
    Canvas->Brush->Color=clMaroon;
    Canvas->Brush->Style=bsCross;
    Canvas->TextOut(240,65,"GOOD BYE");
    Canvas->Rectangle(80,90,250,300);
    Canvas->Brush->Color=clGreen;
    Canvas->Rectangle(120,140,200,200);
}
//-----

```



22-rasm. Dastur natijasida olinadigan tasvir

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

Formaga **Button1** komponentasini o‘rnatib, uni «**Chizish**» deb nomlaymiz va **Button2** komponentasini o‘rnatib, uni «**Chiqish**» nomlaymiz. Bu komponentalar uchun dastur kodini quyidagi ko‘rinishda yozamiz:

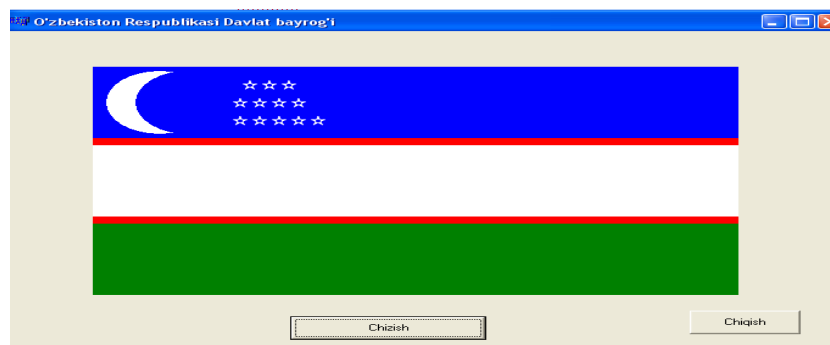
```
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Canvas->Pen->Color = clBlue;
    Canvas->Brush->Color = clBlue;
    Canvas->Rectangle(70,50,600,150);
    // oy chizish
```

```

Canvas->Pen->Color = clBlue;
Canvas->Brush->Color = clWhite;
Canvas->Ellipse(80,55,170,145);
Canvas->Pen->Color = clBlue;
Canvas->Brush->Color = clBlue;
Canvas->Ellipse(105,55,195,145);
//yulduz chizish
Canvas->Font->Name = "Monotype Corsiva";
Canvas->Font->Color = clWhite;
Canvas->Font->Size = 28;
Canvas->TextOut(180,60,"***");
Canvas->TextOut(180,85,"*****");
Canvas->TextOut(180,110,"*****");
Canvas->Pen->Color = clRed;
Canvas->Brush->Color = clRed;
Canvas->Rectangle(70,150,600,160);
Canvas->Pen->Color = clWhite;
Canvas->Brush->Color = clWhite;
Canvas->Rectangle(70,160,600,260);
Canvas->Pen->Color = clRed;
Canvas->Brush->Color = clRed;
Canvas->Rectangle(70,260,600,270);
Canvas->Pen->Color = clGreen;
Canvas->Brush->Color = clGreen;
Canvas->Rectangle(70,270,600,370);
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
Form1->Close(); }

```

Natijada quyidagi tasvirni olamiz:



23-rasm. Dastur bajarilishi natijasida olingan tasvir

### **Tajriba ishini bajarish uchun topshiriq variantlari:**

1. Borland C++ ning Canvas xossasining usullaridan foydalanib ixtiyoriy grafik tasvir yarating.
2. Image komponentasidan foydalanib formaga rasmlarni o‘rnating va uning xossalarini o‘zgartiring.

### **Nazorat savollari**

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

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akbarova SH.A. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. Darslik. - T.: Fan va texnologiyalar nashriyot matbaa uyi, 2022.-310 b
2. Каримова Н.О. Информационные технологии в технических системах , Часть 1. Fan va texnologiya matbaa uyi, 2020. – 340 стр.
3. Xaljigitov A.A., Madrahimov Sh.F., Adamboyev U.E. Informatika va programmalash. O‘quv qo‘llanma., O‘zMU , 2005-yil. - 145 bet.
4. Kunwoo Lee. Principles of CAD/CAM/CAE: The Computer Aided Engineering Design Series. 5st Edition. Addison Wesley Longman, USA, 2015.
5. Kadirov M.M. Axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma, 1-qism. –T.: Sano-standart, 2018. - 320 b.
6. Kadirov M.M. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. Darslik, 2-qism. –T.: Fan va texnologiya, 2018. - 288 b.
7. Nazirov Sh.A., Qobulov R.V., Bobojonov M.R., Raxmanov Q.S. C va C++ tili. Darslik. –T.: Voris, 2013. - 488 b.
8. Ganiyev S.K., Karimov M.M., Tashev K.A. Axborot xavfsizligi. Oliy o‘quv yurti talabalari uchun darslik. –T.: Fan va texnologiya, 2017. - 372 b.
9. Alex Allain. Jumping into C++. USA, 2014. p 340.
10. Akbarova SH.A. Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari. O‘quv qo‘llanma. -T.: Fan va texnologiyalar nashriyot matbaa uyi, 2021.-300 b

## Internet saytlari

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

## Mundarija

1-amaliy mashg'ulot	Mathcad amaliy dasturlari yordamida qishloq xo'jaligidagi muhandislik masalalarining matematik modellarini ishlab chiqish.....	3
2-amaliy mashg'ulot	Matcad dasturlashtirish tizimida ikki va uch o'lchamli grafiklarni qurish va formatlash.....	11
3-amaliy mashg'ulot	Qishloq xo'jaligigaoid masalalarini matlab tizimida modellashtirishning asosiy bosqichlari bilan tanishish.....	17
4-amaliy mashg'ulot	Matlab tizimida qishloq xo'jaligigaoid masalalarni immitatsion modellarni yaratish (simulink).....	27
5-amaliy mashg'ulot	Loyixalash jarayonida compass dasturining grafik imkoniyatlaridan foydalanish va vizuallashtirish.....	33
6-amaliy mashg'ulot	Kiber tahdidlardan himoya qilishning kriptografik usullari.....	38
7-amaliy mashg'ulot	Obyektga yo'naltirilgan dasturlash texnologiyalari yordamida soxaga oid masalalarni.....	48
8-amaliy mashg'ulot	Qishloq xo'jaligida masalalarini echishda dasturlash tizimlari yordamida funktsiyalarning grafik tasvirlarni xosil qilish.....	52
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....		59



