

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLYI VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI  
O‘RTA MAXSUS KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI**

---

**Sh. I. Razzoqov  
Sh. S. Yo‘ldoshev  
U. M. Ibragimov**

# **KOMPYUTER GRAFIKASI**

*Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma*

(Ikkinchi nashr)

*«Noshir» nashriyoti  
Toshkent–2014*

UO<sup>o</sup>K 004,3 (075)  
KBK 32.973.26-018.2  
R18

*Oliy va o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi o'quv metodik birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengash nashrga tavsiya etgan.*

**Taqrizchilar:**

J. Jumayev – *Buxoro davlat universiteti «Amaliy matematika va axborot texnologiyalari» kafedrası dotsenti, f-m. f. n.;*

Z. Z. Bakayev – *Buxoro turizni kasb-hunar kolleji «Informatika» kafedrası mudiri.*

**R18 Kompyuter grafikasi:** Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma / Sh. I. Razzoqov, Sh. S. Yo'ldoshev, U. M. Ibragimov; O'zR Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi markazi. – T.: Noshir, 2013. – 336 b.

1. Yo'ldoshev, Sh. S.
2. Ibragimov, U. M.

ISBN: 978-9943-4199-0-2

Ushbu o'quv qo'llanmada kompyuter grafikasi bo'yicha nazariy ma'lumotlar berilgan bo'lib, ularni amalda qo'llash vositalari ko'rsatilgan. O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlari «Kompyuter grafikasi va dizayn» yo'nalishida o'tiladigan «Kompyuter grafikasi» fani ishchi dasturi asosida tayyorlangan.

O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlari o'quvchilariga, qolaversa, barcha kitobxonlar uchun mo'ljallangan.

**UO<sup>o</sup>K: 004,3 (075)**  
**KBK: 32.973.26-018.2**

ISBN: 978-9943-4199-0-2

© Sh. I. Razzoqov va boshq., 2013, 2014  
© «Noshir» nashriyoti, 2013, 2014

## SO‘ZBOSHI

Respublikamiz maktablari, o‘quv yurtlari va muassasalarini kompyuterlashtirish keng yo‘lga qo‘yilmoqda. Biroq davlat tilida yozilgan va informatika asoslariga doir adabiyotlar yetarli emas. Kam nusxadagi ayrim qo‘llanmalarni hisobga olmaganda, bu soha-ga oid kitoblar deyarli yo‘q. Bu muammo, tabiiy, mavjud kompyuterlardan samarali foydalanishda, informatikaga va kompyuter grafikasiga oid bilimlarni keng omma orasida yoyishda qiyinchiliklar tug‘diradi. Ayni paytda shuni tan olish lozimki, program-malashtirishga oid universal – maktab o‘quvchisidan aspirantgacha, muhandisdan hisobchigacha ma‘qul bo‘ladigan kitob yaratish mushkul. Shuni nazarda tutib, kompyuter grafikasi bilan ish boshlovchilar uchun yetarli ma‘lumotlarni o‘z ichiga olgan ushbu o‘quv qo‘llanma yuqorida aytilgan ehtiyojni ma‘lum darajada qondiradi. Tajriba shuni ko‘rsatadiki, kompyuter grafikasi bilan ishlashni o‘rganishni boshlagan foydalanuvchilar ShEHM qurilmalarining tuzilishi bilan tanishmasdan turib o‘z bilimlarini mustaqil chuqurlashtira olmaydilar.

Kompyuter grafikasi geometrik jismlar, shakl va tamoyillarning matematik modellari hamda ularni namoyish etish usullari to‘g‘risidagi fan sifatida qaralishi mumkin.

Kompyuter tasvirlariga bo‘lgan qiziqish ularda juda katta hajmdagi ma‘lumotlar saqlanishi bilan izohlanadi: tasvirlarni yaqqol namoyish etish imkoniyati mavjud bo‘lib, ularni tahlil etish uchun axborot texnologiyalari sohasida maxsus bilimlar talab qilinmaydi.

Kompyuter grafikasi mustaqil yo‘nalish sifatida XX asming 60-yillarida paydo bo‘ldi va maxsus amaliy dasturlar paketi ishlab chiqildi. O‘sha paytda kesmalar yordamida chizish, ko‘rinmas chiziqlarni o‘chirish, murakkab sirtlarni akslantirish usullari, soya-

larni shakllantirish, yoritilganlikni hisobga olish tamoyillari ishlab chiqilgan edi. Bu yoʻnalishdagi ilk ishlar vektorli grafikani rivojlantirishga, yaʼni chiziqlarni kesmalar orqali chizishga yoʻnaltirilgan edi. 70-yillardan boshlab nazariy va amaliy ishlarning aksariyati fazoviy shakl va obyektlarni oʻrganishga qaratildi. Bu yoʻnalish uch oʻlchovli grafika (3D) nomi bilan ataladi. Uch oʻlchovli tasvirlarni modellashtirish fazoning va jismlarinnig uch oʻlchovlilikini, kuza-tuvchi va yoritish manbalarining joylashishini hisobga olishni talab etadi. Murakkab sirtlarni akslantirish, relyeflar va ularning yoritil-ganligini modellashtirish bilan bogʻliq masalalarning paydo boʻli-shi uch oʻlchovli grafikaga boʻlgan ehtiyojni yana-da oshirdi.

90-yillarda kompyuter grafikasining qoʻllanish sohalari ancha kengaydi, yaʼni uni keng tatbiq qilish imkoniyatlari paydo boʻldi. Natijada kompyuter grafikasi faoliyati dasturlash va kompyuter texnikasi bilan bogʻliq boʻlmagan mutaxassislarining ish vositasiga aylandi. Kompyuter grafikasining yangi yoʻnalishlaridan biri haqiqiy tasvirlarni shakllantirishning uslub va tamoyillarini ishlab chiqishga bagʻishlangan. Bu tamoyillarga koʻra tasvirlarni bevo-sita kuzatish yoki optik qurilmalar yordamida roʻyxatga olish im-koniyati mavjud boʻlishi kerak. Shunday tasvirlarga ehtiyoj dizayn, arxitektura, reklama va boshqa sohalarda paydo boʻldi. EHMlar funksional imkoniyatlarining kengayishi kompyuter grafikasining rivojlanishiga asos yaratdi va tasvirlar animatsiyasini taʼminlovchi tizimlar yaratilishiga olib keldi. Bunday tizimlarning quyidagi uch-ta guruhini ajratish mumkin:

- kimyo, tibbiyot, astronomiya va boshqa sohalardagi jara-yonlarni koʻrgazmali namoyish etish;

- harakatdagi holatlar tasavvurini (imitatsiya) paydo etuvchi tizimlar (kompyuter oʻyinlari va boshqalar);

- kino va televīdeniye uchun tasvirlar tayyorlovchi tizimlar.

Aynan shu yoʻnalishlarda kompyuter grafikasini rivojlantirish-da asosiy qiyinchiliklarga duch kelindi. Ular uchun modellarning yuqori aniqligidan tashqari EHM imkoniyatlariga ham yuqori ta-lablar qoʻyiladi.



Kitobxonlar e'tiboriga taklif etilayotgan ushbu o'quv qo'llanmada kompyuter grafikasining:

- ▶ nuqtali (rastrli);
- ▶ obyektli (vektorli);
- ▶ fraktal turlari haqida boshlang'ich tushunchalar keltirilgan.

# KOMPYUTER GRAFIKASI NIMA?

1. *Kompyuter grafikasining informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o'рни.*

2. *Kompyuter grafikasining informatika sohasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro aloqasi. Kompyuter grafikasi kursining predmeti, mazmuni va vazifalari.*

## **Kompyuter grafikasining informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o'рни**

Fan va texnika taraqqiyoti jamiyatimizni informatsion jamiyatga aylantirdi. Bu jamiyatda faoliyat ko'rsatuvchilarning aksariyat qismi axborotlarni ishlab chiqarish, saqlash, qayta ishlash va amalga oshirish bilan banddirlar. Bunday ishlarni zamonaviy kompyuterlarsiz amalga oshirish qiyin. Ulardagi ma'lumotlarni qayta ishlashni mashina grafikasi yordamida amalga oshirish foydalanuvchiga katta qulayliklar tug'diradi.

*Mashina grafikasi* deganda, obyektlarning hajm modellari ni yaratish, saqlash, ishlov berish va EHMLar yordamida ularni namoyish etish tushuniladi. Kompyuter grafikasi yangi informatsion texnologiyalar orasida to'xtovsiz rivojlanib borayotgan yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bunday rivojlanish texnika sohasida ham (grafika stansiyalari), dasturiy vositalar sohasida ham ko'zga tashlanmoqda. Ular videofilm kadrlari bilan sifat bo'yicha taqqoslashga loyiq hajmli harakatlanuvchi tasvirlarni yaratishga imkon beradi. Bu dasturiy mahsulotlar reklamalar ishlab chiqaruvchi vositalar hisoblanib, san'at va multimediya texnologiyasi sohalarida qo'llaniladi. Bundan tashqari, namoyish grafikasiga,

geometrik modellashtirishga, grafik interfeyslarni loyihalashga, animatsiya (harakatlanuvchi tasvirlar)ga va ko'zga ko'rinuvchi (vizual) harakatni qurishga katta e'tibor berilmoqda.

Kompyuter grafikasi ilm va fanning barcha sohalarida, ayniqsa iqtisodiy ko'rsatkichlarni tahlil qilishda muvaffaqiyatli qo'llanilishi mumkin.

Kompyuter grafikasi dunyo fanida yangi fundamental fan hisoblanib, o'tgan asrning 60-yillarida paydo bo'ldi va ishlab chiqarishning barcha sohalariga kadrlar tayyorlab berishda o'ziga xos ahamiyatga egadir.

Maxsus dasturlar yordamida, xuddi bir varaq oq qog'ozga qalam yoki ruchka bilan har xil rasmlarni solish singari, kompyuter ekranida sichqoncha orqali rasm chizish, ya'ni tasvir yasash, tuza-tish va ularni harakatlantirish imkoni yaratildi. Bu dasturlar rasm chizish dasturlari yoki grafik muharrirlar hisoblanib, ular yordamida rasmning elementlari boshqarib boriladi.

Kompyuter grafikasining juda tez rivojlanib borishi va undagi texnikaviy, dasturiy vositalarining yangilanib borishi ushbu kursni hamisha takomillashtirishni, bu sohadagi yangi yo'nalishlarni tinmay o'rganib borishni taqozo etadi. Oxirgi yillarda bu sohada juda katta o'zgarishlar (siljishlar) yuz berdi, ya'ni 16 mln dan ortiq rang va rang turlarini o'zida aks ettira oladigan displeylar, grafik axborotlarni (paper part) kirituvchi moslama – skanerlar, grafik ish stansiyalari, dasturiy vositalar sohasida esa haqiqiy kompyuter dunyosini kashf qila oladigan amaliy dasturlar vujudga keldi.

### **Kompyuter grafikasining informatika sohasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro aloqasi. Kompyuter grafikasi kursining predmeti, mazmuni va vazifalari**

Kompyuter grafikasi informatika sohasida o'rganiladigan ko'pgina fanlar o'quv rejalarining ajralmas qismi bo'lib hisoblanadi. Hozirgi vaqtda kompyuter grafikasi quyidagi kurslarning predmeti, mazmuni va tarkibiy qismi hisoblanadi:

- informatika va axborot texnologiyalari;
- informatika va dasturlash;
- interaktiv dizayn;
- iqtisodiyotda informatsion tizimlar va texnologiyalar;
- internet asoslari va E-mail (elektron pochta);
- kompyuter tarmoqlari va boshqa kurslar.

Berilgan ma'lumotlarni tahlil qilishda, olingan natijalarni ko'rgazmali tarzda ko'rsatish va taqdimot (prezentatsiya) uchun materiallar tayyorlashda, tasvirlarni qayta ishlashda, yangi murakkab kompozitsiyalar yaratishda zamonaviy kompyuter grafikasi keng qo'llaniladi. Yuqoridagi sohalar bo'yicha bilim olish va uni amaliyotga tatbiq qilishda kompyuter grafikasi fani qo'l keladi.

Kursning vazifalari quyidalardan iborat:

- o'quvchilarda hozirgi zamon kompyuter grafikasi bo'yicha nazariy va amaliy bilim ko'nikmasini paydo qilish;
- o'quvchilarning hozirgi zamon kompyuter grafikasi vositalarini va ularning ishlatilishini o'zlashtirishiga erishish;
- kompyuter grafikasining texnologik tuzilishini hamda har xil taqdimot materiallarini tayyorlash va namoyish etishni o'rganish;
- kompyuter grafikasi rivojining o'rni va hozirgi zamon holatini bilish;
- hozirgi zamon kompyuter grafikasidan o'zining o'quv sohasi va professional faoliyatida foydalanishni bilish;
- kompyuter grafikasining texnikaviy vositalari va zamonaviy programmalardan foydalanishni bilish.

*Nazorat savollari:*

1. Mashina grafikasi nima?
2. Kompyuter grafikasi fanining vazifalari nimalardan iborat?
3. Kompyuter grafikasining boshqa fanlar bilan bog'liqligi haqida nimalarni bilasiz?

# KOMPYUTER GRAFIKASI XUSUSIYATLARI

1. *Zamonaviy ShK asosida elektron grafiklar qurishning asosiy elementlari va usullari.*
2. *Elektron grafiklar qurishning texnologik asoslari. Elektron grafik tasvirlar qurishning zamonaviy usullari.*

## **Zamonaviy ShK asosida elektron grafiklar qurishning asosiy elementlari va usullari**

Elektron grafikni tuzish va uni tushunish uchun grafika elementlari maʼnosi va ularni turli holatlarda qoʻshishni oʻrganish muhim hisoblanadi.

Grafik yordamida ifodalangan voqeliklarni toʻgʻri tushunish uchun uni tashkil etuvchi hamma elementlarining toʻplami (shkala, sarlavhalar va boshqalar) mavjud boʻlishi lozim.

Tasvirlashning grafik usuli yoki grafik til – bu fikrni ifodalashning fazoviy tasvirlash yoki shartli ravishda tekislikda aks ettirish usullarining toʻplamidir.

Grafik tasvirlashning namunalari – geometrik shakllar, turli xaritalar, iqtisodiy analiz diagrammalari, korxonalarining tashkiliy-strukturaviy sxemalari va boshqalar boʻlishi mumkin.

Aqliy tasavvur va qiymatlar toʻplamini ifodalovchi chizmalarni tuzish jarayoni **grafiklashtirish** deyiladi, uning natijasi esa **grafika** deyiladi. Grafika shartli ravishda voqelikni yoki qandaydir jarayonni tasvirlaydi. Grafikada qoʻllaniladigan hamma belgilar gʻoyalar belgisi boʻlib, uning oʻzi yaxlit holatda gʻoyalar toʻplamini ifodalaydi.

Grafika ikki elementga boʻlinadi: grafik qiyofa va eksplikatsiya.

**Grafik qiyofa** chizmalar toʻplami boʻlib, ular oʻzaro bogʻlanishlari bilan birgalikda tushuniladi.

**Eksplikatsiya** – grafik obraz mohiyatini ochib beruvchi shartli belgilar toʻplami. Grafik obraz simbol, geometrik shakl koʻrinishi-

da bo'lishi mumkin. Shartli belgilar yordamida ifodalangan grafik obraz ma'nosi uning geometrik shakliga bog'liq emas. sharoitga bog'liq holda tushuniladigan obrazlar simvulli obrazlarga taalluqlidir. Shartli belgilar qandaydir tushunchalar (simvollar) bilan puxta bog'langan bo'lishi, aniq bir sohadagi belgilar to'plami esa maxsus simvollar bilan ifodalanishi mumkin.

Simvol ko'rinishdagi ikki o'lchovli grafik obrazlar grafikani tashkil etadi.

Geometrik ma'noga ega bo'lgan va shu shaklda biror funksiya yoki tengsizlikni ifodalovchi obraz *geometrik grafika* deyiladi.

Masalan, iqtisodiy inflatsiya o'sishini ko'rsatuvchi egri chiziq funksiya ko'rinishda emas, balki iqtisodiy masala sifatida qiziqarlidir.

Grafik obraz butun son ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

Grafika eksplikatsiyasi uch qismga bo'linadi: geometrik, ideografik va xususiylashgan.

*Ideografik eksplikatsiya* figurali, chiziqli, fonli shartli belgilar va boshqalar (agar bu belgilar standartlashtirilmagan bo'lsa) ma'nosini tushuntiradi. Bu shartli belgilar grafika elementlariga aniq bir ma'no bag'ishlaydi.

*Geometrik eksplikatsiya* – koordinata o'qlari, shkalalar, masshtablar. Ular yordamida geometrik qiyofalar geometrik xususiyatlarga ega bo'ladi, chunki bu vositalar yordamida geometrik yuzalar xossalardan foydalaniladi.

*Xususiylashgan eksplikatsiya* sarlavhalar, tushuntirishlar (sonlar va belgilar) bo'lishi mumkin. Tushuntirishlar grafikaning ushbu bilimlar doirasida qanday joy egallaganligini ko'rsatadi va til nuqtayi nazaridan grafikaning eng zaruriy elementi hisoblanadi, chunki usiz grafika hech qanday ma'no kasb etmaydi.

Eksplikatsiyadan tashqari grafikada qo'shimcha ma'lumotlar ham bo'lishi mumkin: raqamli ma'lumotlar, takrorlanuvchi qiyamatlar va hokazo. Grafikani qandaydir belgisiga ko'ra guruhlash esa butun bir axborot to'plami to'g'risida hukm chiqarishga asos bo'ladi.

Berilgan axborotlarning xronologik ketma-ketligi buzilgan taqdirda, grafikaning yaxlitlik taassuroti buziladi.

Shunday qilib, **grafika** – bu maxsus, fikran yaxlit xayoliy g'oyalarning (ansamblarning) ikki o'lchovli (yoki uch o'lchovli) tasvirda ifodalangan grafik qiyofasi va uning eksplikatsiyasidir.

Shartli belgilar grafik qurishning texnologik asosini tashkil etishi tufayli grafikada ishlatiladigan shartli belgilarni ko'rib chiqamiz.

Shartli belgilar shunday chizmalarki, ular berilgan sifat ko'rsatkichlarini shartli belgilarda ifodalaydi. Bir xil tushunchalarni belgilashda – bir xil shartli belgilardan, turli tushunchalarni belgilashda turli belgilardan foydalaniladi. Natija to'liq, shu bilan birga, darajalangan qiyofalar vujudga keladi: figurali (harflar, raqamlar, ochiq va yopiq figuralar sxematik va kartina ko'rinishidagi tasvirlar);

– chiziqalar (nisbatlarni belgilash, aloqa chiziqalari, geometrik o'lchovlarni ko'rsatish, yo'nalishi, ko'rinishi va boshqalar);

– fon belgilari – maydon va yuzalarni rang bilan yoki shtrixlar bilan (ulaming xususiyatlarini ko'rsatish uchun) qoplash.

Shartli belgilar chizmay uzasida ma'lum bir tartibda joylashtiriladi. Masshtabsiz grafiklarda belgilar erkin montaj, zonali va jadval to'ri ko'rinishida beriladi. Bu yerda grafikani yorqinlashtiruvchi vosita sifatida rangdan foydalaniladi.

*Zonali to'r* – berilgan maydonni bo'laklarga bo'lib, har bir bo'lakka maxsus qiymatni biriktirib qo'yish. Har bir zona gorizonttal yoki vertikal polosa shaklida bo'lib, o'z sarlavhasiga ega bo'ladi.

*Jadvalli to'r* – bu o'zaro kesishuvchi zonalarning kombinatsiyasidan iborat

Grafiklar tuzilishida, ya'ni uning texnologik asoslarini qurishda grafik muharrirda chiqariladigan chizmalar sonini ham nazarda tutish kerak. Bu yerda qo'yiladigan asosiy talab, birinchi navbatda, grafik muharrir tomonidan ko'rsatiladigan kompleksning eng asosiy qism detallari va soyasi, ikkinchi navbatda, yordamchi detallar ko'rsatiladi va hokazo.

Grafikning yuklamasini kamaytirish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

1) ketma-ket detallashtirish usuli (bitta grafik o'rniga, dastlabki-ga o'xshash grafiklar seriyasini chizish);

2) ulanish usuli (umumiy tizimga birlashtirilgan va bir necha turli nuqtalardan olingan tasvir);

3) asosiy kontur usuli (umumiy konturga ega bo'lgan grafiklar seriyasini tuzish va har bir grafikka o'z xarakteriga mos keluvchi chizmalar chizish);

4) oddiy solishtirish usuli (bir-biriga bog'liq bo'lmagan, biroq bir xil qoidalar asosida tuzilgan grafiklarni to'plash).

### **Elektron grafiklar qurishning texnologik asoslari.**

#### **Elektron grafik tasvirlar qurishning zamonaviy usullari**

Grafikaning texnologik asoslarini qurishda uning ko'rkamligini ham nazarda tutish zarur.

Grafikaning ko'rkamligini oshiruvchi va uning yuklanish tezligini kamaytiruvchi vositalardan biri bu rang berish usulidir. Lekin rang grafikada aralash-quralashlikni keltirib chiqarmasligi kerak. Masalan, alohida hududlarda aholining zichligini yoki kasallik tarqalishi grafikasini ifodalash go'yoki bu hududlar orasida uzviy bog'liqlikni ifodalagandek taassurot qoldiradi. Bunday holda ifodalanayotgan qiymatiga qarab bir xil rangning to'q yoki och holatini ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Amaliy dasturlar paketlarining (ADP) keng tarqalishi shu bilan asoslanadiki, tasvirni kommunikatsiya texnologiya vositasi sifatida qabul qilish inson uchun tabiiyroq bo'lib, bu usulda ham yetarli aniqlikka erishish mumkin.

Grafik tasvir hosil qilishning zamonaviy usullari bilan yaxshiroq tanishish maqsadida kompyuter grafikasining uch turi: rastri (nuqtali yoki pikseli), vektorli (obyektli), fraktal hosil qilinishini ko'rib chiqamiz. Bu uch turning asosiy farqi ekran yuzasida yorug'lik nuri haraktlanishining turlichaligidadir. Ularning to'la farqi keyingi mavzularda chuqurroq ko'rib chiqiladi.



### *Nazorat savollari:*

1. Tasvirlashning grafik tili nima?
2. Grafika nechta elementga bo'linadi?
3. Eksplikatsiyaning mohiyati nima?
4. Grafik qiyofo nima?
5. Passiv mashina grafikasi nima?
6. Interaktiv mashina grafikasi nima?

## **FANNING TURLARI**

*1. Kompyuter grafikasining turlari, uning turkumlari va har xil ko'rinishlari.*

*2. Kompyuter grafikasining texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari.*

*3. Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uning qo'llanish sohalari.*

### **Kompyuter grafikasining turlari, uning turkumlari va har xil ko'rinishlari**

Kompyuter grafikasi uch turga bo'linadi: rastri grafika, vektorli grafika va fraktal grafika. Ular bir-biridan monitor ekranida tasvirlanishi va qog'ozda bosib chiqarilishi bilan farqlanadi.

*Rastrli grafika.* Rastrli grafikada tasvir nuqtalar (qog'ozda), piksellar (nuqtalar ekranda shunday deb ataladi) yordamida hosil qilinadi. Tabiiyki, nuqtalar soni qancha ko'p bo'lsa (ular zich qilib joylashtirilsa), unga asoslangan rasm, shakl, grafik va hokazolar shuncha aniq ko'rinib turadi. Shu munosabat bilan ekranning ruxsat etish qobiliyati tushunchasi kiritilgan bo'lib, unda gorizontaal va vertikal yo'nalishlardagi nuqtalar soni muhim ahamiyatga ega va u *ekranning ruxsat etish imkoniyati* deyiladi.

Odatda, bunday ko'rsatkich  $640 \times 480$ ,  $800 \times 600$ ,  $1024 \times 768$  yoki bulardan yuqori piksellarda beriladi. Tasvir o'lchovi ruxsat etish qobiliyati bilan bog'liqdir. Bu parametr *dpi* (dots per inch – nuqtalar soni zichligi) bilan o'lchanadi. Ekran dioganali 15 dyumli (1 dyum = 2,54 sm) monitorda tasvir o'lchovi  $28 \times 21$  sm ni tashkil qiladi. Buni hisobga olsak,  $800 \times 600$  pikselni monitor ekranining tasvirlash qobiliyati 72 dpi ga teng bo'ladi. Demak, kompyuter xotirasidagi rangli tasvir ko'p joy olishini tushunish qiyin emas. Misol uchun,  $10 \times 15$  sm li rasm taxminan  $1000 \times 15\,000$  piksel-lardan iborat bo'ladi.

Agar har bir rangli nuqtani tasvirlash uchun 3 bayt xotira ishlatilishini hisobga olsak, bitta o'rtacha kattalikdagi rasmning o'zi xotirada taxminan 4 mln bayt joyni egallaydi. Bunday ma'lumot, xususan, internet sahifalarini yaratishda e'tiborga olish zarur. Shuning uchun ham hozirgi kunda yaxshi multimedia dasturlarini, videoroliklarni yaratish uchun operativ xotirasi 128 Mbayt dan kam bo'lmagan va, mos ravishda, tezligi katta bo'lgan kompyuterlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Demak, rastrli grafika bilan ishlash uchun yuqori unumli kompyuter talab qilinadi.

Rastrli grafikaning kamchiligi sifatida shuni aytish mumkinki, tasvirni mashtablashtirish (kattalashtirish, kichiklashtirish) jarayoni natijasida nuqtalar o'lchovi kattalashishi bilan tasvir aniqligi yomonlashishi mumkin va hatto tasvir tanib bo'lmaydigan darajada o'zgarishi mumkin.

Rastrli grafika elektron (multimedia) va matbaa nashrlarida keng qo'llaniladi. Nashrlarda turli illustratsiyalarni yaratishda, odatda, skaner orqali olingan raqamli foto yoki videokamera (hozirda bunday fotoapparat va videokameralar keng tarqalgan) yoki rassom, loyihachi tomonidan tayyorlangan tasvirlardan foydalaniladi. Shuning uchun ham rastrli grafikada tahrir qiluvchi dastur vositalaridan keng foydalaniladi. Bu dasturlar, odatda, tasvirlarning aniqroq ko'rinishda bo'lishini ta'minlaydi.

*Vektorli grafika.* Vektorli grafikada tasvirning asosiy elemen-

ti sifatida chiziq qaraladi. Chiziq sifatida to'g'ri chiziq yoki egri chiziq olinishi mumkin. Rastrli grafikada bunday chiziqlar nuqtalar (piksellar) yordamida yaratilsa, vektorli grafikada esa tasvirlarni yaratishda nuqtaga nisbatan umumiyroq bo'lgan chiziqlardan foydalaniladi va shuning hisobiga tasvirlar aniqroq ko'rinishga ega bo'ladi.

Vektorli grafikaning afzallik tomoni tasvirning xotirada kamroq joy olishidir, chunki bu holda xotirada joy chiziq o'lchoviga bog'liq bo'lmagan ravishda bo'ladi. Buning sababi xotirada chiziqning o'zi emas balki uni ifodalovchi formula yoki parametrlar saqlanishidir. Vektorli grafikaning ixtiyoriy tasviri chiziqlardan tashkil topadi va oddiy chiziqlardan murakkablari hosil qilinadi. Ko'pincha vektorli grafikani obyektga mo'ljallangan grafika deyish mumkin. Chunki bunda, masalan, uchburchak hosil qilish uchun 3 ta chiziq (kesma)dan foydalanilsa, piramida hosil qilish uchun uni uchburchakdan foydalanibgina hosil qilish mumkin. Vektorli grafikani hisoblanadigan grafika deb atash ham mumkin, chunki tasvirni (obyektni) ekranga chiqarishdan avval uning koordinatalari hisoblanadi va mos nuqtalar hosil qilinadi.

Vektorli grafikaning matematik asosini geometrik shakllarning xossalari o'rganish tashkil etadi. Ma'lumki, nuqta tekislikda 2 ta  $(x, y)$  koordinatasi bilan, to'g'ri chiziq kanonik ko'rinishida  $y = kx + b$  (bunda  $k$  va  $b$  ixtiyoriy sonlar), kesma esa mos ravishda boshlang'ich va oxirgi nuqtasini berish bilan tasvirlanadi. Egri chiziqlar ham mos ravishda o'z tenglamalariga ega.

Vektorli grafika, asosan, illustratsiyalar yaratish uchun yo'naltirilgan. Vektorli grafika reklama agentliklarida, loyihalash byurolarida, nashriyotlarda va boshqa joylarda keng qo'llaniladi.

Vektorli grafika bilan ishlaydigan dasturlarga misol sifatida *Adobe Illustrator 7.0*, *Macromedia Freehand 8.0* va *Corel Draw 5.0* larni keltirish mumkin.

*Fraktal grafika* ham hisoblanuvchi grafika bo'lib, uning vektor grafikadan farqi shundaki, bunda hech qanday obyektlar kompyuter xotirasida saqlanmaydi. Chunki tasvirlar tenglamalar yoki ularning

tizimlarida hosil qilinadi. Shuning uchun ham xotirada tenglamalargina saqlanadi. Tenglamalarga oid parametrlar o'zgartirilishi natijasida turli tasvirlar hosil qilinadi.

Fraktal grafika matematik hisoblashlar asosida tasvirlarni avtomatik yaratish uchun qo'llaniladi. Shining uchun ham uning asosi sifatida rasm, shakl, tasvir hosil qilishning dasturlash usuli tanlangan.

Bu grafika, odatda, turli jarayonlarni modellashtirish, tahlil qilish, turli qiziqtiruvchi dasturlar yaratishda keng qo'llaniladi.

Kompyuter grafikasining quyidagi turkumlarini ajratib ko'rsatish mumkin:

- tijoratga oid;
- namoyishlarga oid;
- muhandislikka oid;
- ilmiy;
- ko'rgazmaviy;
- animatsion.

*Tijoratga oid grafika* elektron jadvallarda yoki berilganlar bazasidagi axborotlarni aks ettirish uchun xizmat qiladi. Bu axborotlar ShEHM monitor ekranida grafik, gistogramma, diagramma va xohlagan boshqa ko'rinishlarda aks ettirilishi mumkin. Bunda grafiklar matn izohlari va ma'lum joylarda shartli belgili izohlar bilan ta'minlanadi.

Tijorat grafikasiga tegishli bo'lgan amaliy dasturlar paketi tasvirni ekranda tezda va qulay ifodalashga qaratilgan, chunki tijoratchining asosiy maqsadi axborotlarni qayta ishlash jarayonidagi o'zgarishlarni tezda muhokama qilib, tegishli qarorlar qabul qilishdan iborat. Tasavvurni yana-da oshirish uchun ushbu paketlarda tasvirni turli xildagi grafika shaklida tasvirlash imkoniyati kiritilgan. Bu esa, o'z navbatida, barcha turdagi tasvirlarni ekranda birgalikda ko'rib tahlil qilish imkoniyatini oshiradi. Bu paketlarning eng ahamiyatli tomoni shundaki, ular tasvirlarni turli xil shaklda berishdan tashqari, aks ettirilgan grafikalarini tahlil qilish imkoniyatini ham beradi. Shu sababli bu paketlarga turli xil matematik tahlil

usullari, jumladan, statistik tahlil, ehtimollar nazariyasi, iqtisodiy jarayonlar bashorati kabi usullar kiritilganki, ular berilgan axborot to'plamini tahlil qilish imkonini beradi.

*Namoyish qilish grafikasi* matn, sxema, eskiz kabi hujjatlarning mashinaviy tasvirini hosil qilib, uni namoyish etishga tayyorlash uchun xizmat qiladi. Bu yerda eng asosiy vazifa yuqori sifatli va chiroyli ko'rinishdagi tasvirlar hosil qilishdan iborat. Bu turdagi grafikaning eng afzal tomoni shundaki, undagi tasvirlar to'plami va ko'rinishini tezda o'zgartirish mumkin.

*Muhandislik grafikasi* grafika chizmachilik, loyihalash va konstruktorlik ishlarini avtomatlashtirishda keng qo'llaniladi. Muhandislik grafikasi analiz, sintez, modellashtirish, chizmachilik, boshqarish va shu kabi loyihalash ishlarini avtomatlashtirishning hamma bosqichlarini o'z ichiga oladi.

*Ilmiy grafika* ilmiy izlanishlar uchun xizmat qiladi va geografik, fizik, biologik va boshqa jarayonlarni tadqiq qilishda qo'llaniladi. Ilmiy grafikaning eng asosiy maqsadi ilmiy izlanishlarda hosil bo'ladigan axborotlarni vizuallashtirish – ko'zga ko'rinarli shaklda ifodalashdir. Ayniqsa, bu turdagi grafika atom energiyasi manbalarini tadqiq qilishda, kosmonavtika, samolyotsozlikda, geografiya va okeanologiyada, xullas, qamrovi katta bo'lgan, tez kechadigan jarayonlarni o'rganishda keng qo'llaniladi. Shuningdek, ilmiy izlanishlar natijalarini kerakli shaklda diagrammalar, xaritalar, jadvallar va turli matematik formulalar shaklida tasvirlashda ishlatilishi mumkin.

*Ko'rgazmaviy grafika* namoyish va tijorat grafikalarining rivoji bo'lib, shu ikkala grafika imkoniyatlarining yig'indisini tashkil etadi. Bu grafika ayrim grafikalarini slaydlar ketma-ketligidan iborat slaydfilm qilib yaratib, so'ngra uni ma'lum vaqt ichida ekranda ko'rgazmali shaklida ketma-ket namoyish etadi. Har bir slaydning ekrandagi tasviri ovoz va vizual effektlar bilan qo'shib olib borilishi mumkin. Bundan tashqari, tayyor grafikni tahrir qilish imkoniyati ham mavjud.

*Animatsion grafikada* rang bilan ishlashdagi muvaffaqiyatlar muhandislik grafikasidagi uch o'chovli obyektlarni modellashtirishdagi yutuqlar bilan (masalan, reklama e'lonlari va teleko'rsatuvdagi bir tasvirning ichiga ikkinchisini kiritish) qo'shib uyg'unlashtirilgan.

*Mashina grafikasi* – bu kompyuter yordamida obyekt shakllari, uning modelini yaratish va saqlash uchun xizmat qiluvchi kompyuter grafikasining bir bo'limi. Kompyuterda turli grafik tasvirlarni hosil qilish mumkin, biroq ular bir-biridan farqlanadi, chunki hozirgi zamon kompyuterlari o'tgan asrning 90- yillaridagi tizimlarga nisbatan shakllarni aniq tasvirlash imkoniyatiga va maxsus dasturlar bilan kengaytiriladigan tizimlarga ega. Interfaol grafika bu mashina grafikasi sanaladi.

*Interfaol grafika* kompyuter grafikasining eng asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, unda foydalanuvchi tasvirni dinamik boshqarish imkoniga ega bo'ladi, ya'ni tasvirning shakli, o'lchamlari va monitor yuzasidagi ranglarini o'zaro ta'sir qiluvchi moslama (klaviatura yoki sichqoncha) yordamida boshqaradi.

Kompyuter grafikasida aniq va mavhum obektlar tasvirini yaratish va bu tasvirlarni ikki ko'rinishda kuzatish mumkin:

1) kuzatuvchi qo'zg'almas bo'lib, oldidagi obyektни xohlaganicha aylantirib kuzatishi mumkin – bu panorama effekti;

2) obyekt qo'zg'almas bo'lib, kuzatuvchi uning atrofida aylanib tomosha qilishi mumkin – bu kamera effekti.

Interfaol grafika yaratilganidan keyin, u televideniya va fotografiyada tasvirni yaratish va tayyorlashdagi eng asosiy texnik moslamalardan biri bo'lib qoldi. Uning yutuqlaridan biri sintezlangan mavhum obyektlarni, tasvirlarni EHM yordamida hosil qilishdir. Inson mashina grafikasidan foydalanish vaqtida juda ko'p zerikarli va har xil mayda ishlardan (juda ko'p miqdorda matnli varaqalar va sonli materiallarni ko'rib chiqishdan) qutildi.

Statik tasvirlar informatsiyalarni yetkazib berishda yaxshi bo'lishiga qaramay, ko'p holatlarda dinamik o'zgaruvchi tasvirlar ulardan ustun turadi. Hayotda, asosan, jarayon vaqtida o'zgarib tu-

ruvchi tasvirlar – dinamik oʻzgaruvchan tasvirlar (tovush tezligidan tez uchar samolyot qanotining egilishi yoki inson qiyofasining hayoti mobaynida oʻzgarib turishi). Dinamik tasvirlar qoʻzgʻalmay turgan tomoshabing a obyekt larning siljishi va harakatlanishini koʻrishga yordam beradi. Bunda obyekt qismlarini boshqa obyektga yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish va obyekt detallarini kattalashtirib yoki kichraytirib koʻrish mumkin.

### **Kompyuter grafikasin ing texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari**

Umumiy holda grafikadagi tasvirlar ikki xil koʻrinishda: ikki oʻlchovli yoki uch oʻlchovli shaklda boʻladi. Ikki oʻlchovli grafikaning dasturiy taʼminoti  $(x, y)$  koordinata sistemasida yuza tasvirini hosil qilish imkoniyatini beradi. Bu 2D koʻrinishidagi tasvirdir.

Uch oʻlchovli grafikaning dasturiy taʼminoti tekis ekranda  $(x, y, z)$  (3D) koordinatalari sistemasida tasvirlarni hosil qilish imkoniyatini beradi.

4D grafigi vaqt sistemasidagi uch oʻlchovli tasvirdir. Shuningdek, 2,5D turidagi tasvir ham mavjud. Bu 2D koʻrinishli tasvir boʻlib, 3D tasvirning baʼzi xususiyatlari bilan toʻldirilgan (masalan, ustunli diagrammada har bir ustun yoʻgʻonligi ham koʻrinib turadi).

Grafik vositalarning asosiy (dasturiy, texnik, informatsion) xususiyatlari – kompyuter grafikasining har bir sinfiga tegishli boʻlgan xossalarning maʼlum bazaviy funksiyalar toʻplamini ajratib olishga moʻljallangan dasturiy taʼminotlarning alohida belgilari bilan tanihib chiqamiz.

Tijorat grafikasi dasturiy taʼminotining bazaviy funksiyalari toʻplamiga quyidagilar kiradi:

- ikki yoki uch oʻlchovli berilgan sonlar massivi;
- har bir koordinata oʻqidagi matn belgilari;
- aks ettiriladigan axborot uchun umumiy boʻlgan matn izohi;

– o‘lchov birligining nomi va shakli.

Ko‘pchilik integrallashgan (yig‘ma) amaliy dasturlar paketlari grafik vositalarning ushbu sinf funksiyalarini o‘z ichiga olgan.

Berilgan ikki o‘lchovli koordinatalar sohasida  $x$  va  $y$  o‘qlari bilan bog‘langan holda yoki uch o‘lchovli  $x$ ,  $y$ ,  $z$  fazoviy koordinatalarda beriladi.

2D turidagi grafiklarning xillari:

- aylanma diagramma – *Pie*;
- chiziqli grafik – *Line*;
- ustunli gistogramma – *Bar*;
- ustunli bo‘lakli gistogramma – *Stacked Bar*;
- *min* va *max* qiymatli diagramma – *HI-LO*;
- zonali diagramma – *Area*;
- $x$  va  $y$  li diagramma –  $x-y$ .

2D turidagi bunday grafiklarni jadval protsessorlarining eng soddâ variantlarida ham hosil qilish mumkin: SC3, SC4, MS Excel, LOTUS 1/2/3, FW-1/2/3 va hokazo.

3D turidagi grafika amaliy dasturlar paketining eng oxirgi versiyalarida amalga oshirilgan (masalan, SC5.6: *FW-4*; *Fax Graph*, *Statgraphics-3.5*; *Quattro Pro 4.0* va hokazo).

Mukamallashtirilgan grafik imkoniyatlarga ega bo‘lgan dasturiy vositalar nafaqat ekranda berilganlarni aks ettirish usulini tanlaydi, shuningdek, tasvirning ekrandagi elementlar o‘lchamlarini, holatini o‘zgartiradi, bir joydan ikkinchi joyga ko‘chiradi va shunga o‘xshash ishlarni ham bajaradi.

Armo bu qo‘shimcha imkoniyatlar foydalanuvchiga ma‘lum qiyinchiliklar tug‘diradi hamda grafika tuzish vaqtini uzaytirib yuboradi.

Ko‘rgazmaviy grafikaning amaliy dasturlar paketini ko‘pincha grafik tahrirchi bilan chalkashtiradilar. Aslida, grafik tahrirchi shu sinfga oid amaliy dasturlar paketining bir bo‘lagi, xolos.

Masalan, *Story board Plus* amaliy dasturlar paketida grafik tahrirchi – *Picture Maker*, undan tashqari, senariy tahrirchisi – *Story Editor*, tayyor slayd-filmlarni qo‘yishga mo‘ljallangan tahrir-



chi – *Storyteller* va amaliy dasturlar paketidan kerakli bo‘laklarni ko‘chiruvchi dastur *Picture Taker* ham mavjud.

Ushbu sinfga mansub bo‘lgan dasturiy vositalar qatoriga 2D grafikasida ishlay oladigan dasturlarni ham kiritish mumkin. Ular hosil qilgan tasvir va matnlardan slayd-filmlar yaratishga va uni turli-tuman effektlardan foydalangan holda namoyish qilishga imkoniyat yaratadi: diagonal bo‘yicha, ekranning markaziy nuqtasidan uning chetlariga yo‘nalgan holda, bir-birini qoplovchi ikki to‘siq shaklida va boshqacha effektlar bilan namoyish eta oladi.

Bu sinfga oid bo‘lgan dasturlar vositasida quyidagi ishlar amalga oshirilishi zarur:

- shrift tanlash;
- rangning jilolarini tanlash;
- chiziq qalinligini tanlash;
- ilgari hosil qilingan va grafika kutubxonasidagi tasvirlarga murojaat hamda ularni tanlash;
- hosil qilingan tasvirni saqlash va uni kutubxonaga joylashtirish;
- tasvirga matnni joylashtirish;
- tasvimi qirqish, ulash va o‘chirish;
- tasvirlarni slayd rejimida maxsus effektlar bilan birgalikda tomosha qilish;
- tasvirlarni sharhlash vositalari;
- ish grafikasi vositalarining mavjudligi.

Ushbu sinfga tegishli bo‘lgan keng tarqalgan amaliy dasturlar paketi quyidagilar:

*Adobe Photoshop; Adobe Illustrator; PC Paint Brush; PC Storybord; PC Storybord Plus; Dr. Hallo Fantavision; Buku; Bgraf; Bukount.*

Yuqorida keltirilgan amaliy dasturlar paketlarning eng keyingi versiyalari, masalan, *Corel Draw 8.0* va *10.0* lar 3D grafikasi bilan ishlaydi, ularda «rasm chizish asboblari» kengaytirilgan: yaratish vositalari, maxsus filtrlar, fon uchun tayyor tasvirlar kutubxonasi va hokazolar mavjud. Bu dasturlarning ko‘pchiligi multiplikatsiya

vositalari ni ham o'z ichiga oladi va imkoniyatlari bo'yicha animatsion grafi ka sinfiga o'tib ketadi.

Muhandislik grafikasining ikki asosiy vazifasi mavjuddir:

- obyekt ni konstruksiyalash;
- obyekt yordamida turli xil harakatlar hosil qilish.

Bunday bo'linish ikki va uch o'lchamli koordinatalar sistemasi konsepsiyasiga olib keladi.

Muhandislik grafikasida ilk bor haqiqiy obyektlarni uch o'lchovli koordinatada modellashtirish imkoniyati tug'ildi. Muhandislik grafikasi tasvirlari o'zaro tutashtirilgan karkas shakldagi rasmlardan boshlanib, zamonaviy murakkab obyektlarning ekranda turli ranglardagi va turli ko'rinishdagi tasvirlarini olishgacha bo'lgan rivojlanish bosqichini bosib otdi.

Yuqori da aytib o'tilganidek, ko'rgazmaviy grafika tijorat va namoyish grafikasining yigindisidan iborat. Shunday qilib, ko'rgazmaviy grafika tijorat va namoyish grafikalarining bazaviy funksiyalari to'plamidan iborat va u quyidagi uch xil masalani yechishga imkon beradi:

- grafika va diagrammalar bilan ishlash;
- tasvirlarni tahrirlash, saqlash va qo'yish;
- ko'rgazma materiallarini rejalashtirish va tayyorlash.

Bunday sinfdagi dasturiy ta'minotga quyidagilarni kiritish mumkin:

*Harvard Graphics; Freelance Plus; Hollywood; Microsoft Power Point for Windows* va hokazo.

Animatsion grafika quyidagi masalalarni hal etadi:

- karkasli 3D obyekt ni modellashtiradi va konstruksiyalaydi, uni murakkablashtirilgan holda har xil sharoitda ishlatib ko'radi;
- yaratilgan karkasli obyektning yuzasini qoplash uchun kutubxonadan tayyor materialni olish yoki uni o'zi yaratish (teksturani) imkoniyatini tug'diradi;
- ilgari yaratilgan modellarni fazoda joylashtirish, boshqacha aytganda, yaratilgan obyektlar uchun sahna, ish joyini hosil qilish;
- obyektlarni matnlar bilan bog'lab chiqish;

– yoritish xarakterini aniqlash, yorug‘lik manbalarini joy-joyiga qo‘yish, kamerani sahnaга joylashtirish:

– kadrlar ketma-ketligini aniqlash va kadrдан kadrğa siljishni ta‘minlash;

– yakka kadmi yoki bir necha kadrlarning ranglar jilosini, yorug‘ligini, soyalarini, qarash burchagini, obyektning o‘zaro joylashishini va kadrдан kadrğa o‘zgarishi – renderingi (*rendering*) ni nazarda tutgan holda namoyish etish;

– yakka tasvirni yoki olingan kadrlar ketma-ketligini ekranda film sifatida namoyish etish.

3D animatsion grafikasi amaliy dasturlar paketidan tashqari (*3D Studio Topas* va boshqalar) 2D amaliy dasturlar paketlari ham mavjud (*Flash 5, Limena, Animator PRO*). Bularда tasvirning dastlabki va oxirgi kadrlari hosil qilinadi, qolgan oraliq kadrlar esa avtomatik ravishda yaratiladi.

### **Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uning qo‘llanish sohalari**

Kompyuter grafikasi qo‘llaniladigan asosiy sohalarni ko‘rsatib o‘tamiz:

– grafiklarni chizish;

– geografik, tabiiy yoki iqtisodiy hodisalarni, o‘zaro chegaradosh mamlakatlar, viloyatlar, o‘lkalarning aniq xaritasini tasvirlash;

– chizmachilik va konstruktorlik ishlarini avtomatlashtirish.

– modellashtirish va multiplikatsiya;

– turli texnologik jarayonlarni boshqarish – hayotiy masalalarni interfaol rejimda namoyish etish. Texnologik jarayonning eng kerakli nuqtalariga o‘rnatilgan dastlabki axborot manbai bo‘lgan o‘lchagichlardan kelayotgan axborotlar qiymatini vizual idrok qilish;

– kanselariya ishlarini avtomatlashtirish va chop etishning elektron usuli;

– reklama va san'at – qandaydir fikrni ifodalash va estetik yoqimli tasvirlar orqali jamoa diqqatini tortish.

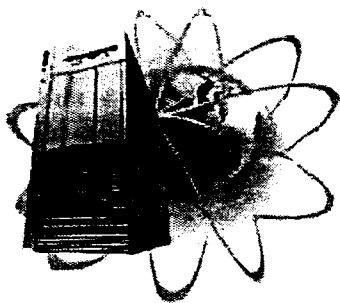
### *Nazorat savollari:*

1. Kompyuter grafikasi necha turga bo'linadi?
2. Kompyuter grafikasi turlarining bir-biridan farqi nimada?
3. Interfaol grafika nima?
4. Kompyuter grafikasining qanday turkumlari mavjud?
6. 2D turdagi grafikaning bazaviy funksiyalari nimalardan iborat?
7. 3D turdagi grafikaning bazaviy funksiyalari nimalardan iborat?
8. Kompyuter grafikasini qaysi sohalarda qo'llash mumkin?

## **KOMPYUTERDA TASVIR, FORMAT, KO'RINISH**

1. *Grafik formatlarni moslash.*
2. *Grafik formatlar.*
3. *Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo'yiladigan talablar.*

### **Grafik formatlarni moslash**



Veb-sahifalar yaratishda turli xildagi ilustratsiyalar ishlatiladi. Ularga quyidagilar kiradi: logotip, tugma, banner, harakatlanuvchi tasvir, fotosurat, diagramma va grafiklar.

Odatda, grafik fayllar katta o'lchamga ega bo'ladi. Masalan, *BMP*, *TIFF* yoki *PCX* formatlaridagi grafik fayllar sama-

rasiz kodlanadi va tasvirni to'g'ri yetkazishga kerakli o'lchamdan ham katta o'lchamga ega bo'lishi mumkin.

Foydalanuvchilarning katta qismi tarmoqqa modemlar orqali ulanadi. Foydalanuvchi modemlarining provayderlar bilan ulanish tezligi 56 KBit/s dan oshmasligini hisobga olgan holda, bunday grafik fayllardan foydalanish maqsadga muvofiq emas, chunki sahifalarning yuklanish vaqti cho'zilib ketadi.

Sahifalarni tarmoqda nashr qilishga tayyorlash jarayonida – ilustratsiyalar hajmini maksimal darajada kamaytirish kerak, chunki grafik fayllar hajmi sahifaning umumiy hajmini belgilaydi, bu esa, o'z navbatida, uning yuklanish tezligiga ta'sir qiladi.

Tarmoqdagi grafikarning yuklanish vaqtini qisqartirish uchun grafik fayllarni siquvchi juda ko'p sonli texnologiyalar ishlab chiqilgan. Grafik ma'lumotlarni siquvchi texnologiyalar ikki xilga bo'linadi: tasvir sifatining yo'qolishiga olib keladigan va tasvir sifatini saqlab qoluvchi. Siqish texnologiyasining birinchi tipi bu jarayon vaqtida grafik fayllarning ba'zi ma'lumotlarini yo'qotadi, bu bilan u tasvir sifatiga zarar yetkazadi; ikkinchi xilda esa tasvir sifatiga ta'sir ko'rsatmagan holda grafik fayllarni siqadi. Format va grafik fayllarni siqish texnologiyasini to'g'ri tanlab, boshlang'ich tasvir sifatini buzmaganda 10–50 barobargacha kichraytirish mumkin, ya'ni siqilgan va siqilmagan tasvirlar orasidagi farqni inson ko'zi bilan aniqlab bo'lmaydi.

Hozirgi kunda tarmoqlarda ikki asosiy grafik format qo'llanadi: *GIF* va *JPEG* (yoki *JPG*). Bu grafik formatlarda ilustratsiyalangan sahifalarni barcha keng tarqalgan brauzerlar tushunadi va to'g'ri tasvirlaydi. Bu formatlarning har biri o'z ustunliklari va kamchiliklariga ega, bu ularning qo'llanish sohasini aniqlaydi, ular orasidagi farqni tushunish, o'z navbatida, sayt sahifalarini grafik bezash ishlarini osonlashtiradi.

## Grafik formatlar

*GIF (Graphics Interchange Format)* grafik formati – tarmoqdagi eng keng tarqalgan grafik format. U tarmoqda birinchi bo‘lib paydo bo‘lgan. Tarmoqdagi rangli tasvirlar va fonlarning ko‘p qismi *GIF* formati fayllaridir (1- rasm).

*GIF* tasvirni siqishga imkon beradi, tasvirlarning rang palitراسي 256 ta yoki undan kamroq rangni saqlaydi. Bu siqish jarayoni sifatga ta’sir qilmaydi, ya’ni siqishdan keyin olingan tasvir boshlang‘ichi kabi bo‘ladi. Agar tasvir 256 tadan ortiq rangga ega bo‘lsa, ularning soni chegaralangan qiymatgacha qisqartiriladi. Shuni aytib o‘tish kerakki, ranglar sonini qisqartirish bosqichida tasvir sifatiga zarar yetkazilishi mumkin.

*GIF*da dastlabki tasvirni siqishda faylning o‘lchamini faqatgina palitradagi ranglar sonini 2 tadan 256 tagacha chegaralagan holda ki chraytirish mumkin. Shunday qilib, *GIF* chegaralangan sonli ranglardan tarkib topgan grafik fayllarni siqishda qo‘llanilsa, juda yaxshi natijalarga erishiladi. Bu grafik format tarmoqda logotip, matn, diagramma, grafik va chizmalarning tasvirini taqdim qilishda juda katta imkoniyatga ega.

*GIF* formatining ikki varianti mavjud: *GIF87a* va *GIF89a*. U ishlab chiqaruvchilar *Lempel*, *Ziv*, *Welch* familiyalarining birinchi harflari bilan nomlangan *LWZ* siqish usulini qo‘llaydi.

*GIF89a* formati *GIF87a* formati standartiga to‘g‘ri keladi. Bundan tashqari, rangning tiniqligi (*transparency*), satrlararo yuklanish (*interlaced*) va animatsiya kabi yangi imkoniyatlar bilan to‘ldirilgan.

Rangning tiniqligi orqali har qanday fonga qo‘ysa bo‘ladigan ixtiyoriy tasvirlar yaratish mumkin. *GIF89a* da oddiy animatsiyaning qo‘llanilishi tasvirlar ketma-ketligini berilgan vaqt oraligida siklik qaytarishi mumkin.

*JPEG (Joint Photographic Experts Group)* grafik formati (qisqartirilgan holda *JPG*) ko‘p rangli tasvir fayllarini tarmoqda ish-

latish uchun mo'ljallangan bo'lib, foydalanish darajasi bo'yicha ikkinchi o'rinda turuvchi grafik format hisoblanadi (3-rasm).

*JPEG* rang palitrasi 16 777 216 (*True Color*) tagacha bo'lgan rangni saqlaydigan tasvirlarni siqish imkoniyatini beradi. Bunday siqish tasvining sifati yo'qolishi (*lossy compression*) natijasida sodir bo'ladi.

*JPEG*da boshlang'ich tasvirni siqishda «siqish darajasi»ni juda keng chegaralarda boshqarish mumkin. Bu formatda «siqish darajasi» tasvir sifatining yomonlashuviga olib kelishini yodda tutish kerak, siqish darajasi qancha yuqori bo'lsa tasvirning ko'rinishi dastlabki tasvirga nisbatan shuncha ko'p yomonlashadi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, *JPEG* juda ko'p ranglarni, mayda rangli detallarni saqlovchi fotosuratlarining sifatli grafik fayllarini siqish uchun mos keladi. Bu format ko'p hollarda tarmoqda sifatli fotosurat va illustratsiyalarni taqdim qilish uchun qulay hisoblanadi. Afssuski, *JPEG* ranglarning tiniqligini qo'llamaydi, bu esa uning qo'llanish sohasini chegaralaydi.

Tarmoqda keng tarqalgan bu ikkala grafik fayllar formati o'zining rivojlanishini davom ettirmoqda, ya'ni grafikaning yuklash jarayonini osonlashtirish maqsadida yuklanish tugashiga qadar past foizlikda dastlabki tasvir variantlarini ko'rsatish imkoniyatini beruvchi texnologiyalar ishlab chiqilgan.

*JPEG*da bunday maqsadlarga erishish uchun bosqichma-bosqich algoritim o'rnatilgan (*progressive JPEG*). Bu algoritimga asosan dastlab past sifatli tasvir, keyin esa uning ustiga to'liq asosiy tasvir yuklanadi.

*PNG* grafik format veb-sahifalarda tasvir va grafiklarni joylashtirish uchun maxsus yaratilgan siqish formati bo'lib *Deflate* siqish algoritmidan foydalanadi. Bu format *GIF* va *JPEG* formatlarining afzallik tomonlarini o'zida mujassamlashtirgan.

*TIF* grafik formati *Aldus* kompaniyasi tomonidan *PhotoStyler* dasturi uchun ishlab chiqilgan bo'lib, «tegni tasvirleydigan fayl» ma'nosini anglatadi. Bu grafik format yetarlicha murakkab bo'lsa ham, uning strukturasi ma'lumotlarni yozish va tasvirni kengay-

tirishda katta imkoniyatga ega. Tasvirning raqamli ma'lumotlarini ifodalovchi barcha axborotlar boshqa ko'pgina format fayllari singari uning boshlang'ich qismida emas, balki maxsus bloklarda, tasvir parametrlarining ichki belgilashlarida saqlanadi. Unda 45 dan ortiq turli teglar mavjud bo'lib, ularning qo'llanilishi ko'pgina qo'shimcha funksiyalarni tashkil etish imkoniyatini beradi.

*PCX* grafik format *Zsoft* firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan va *Paintbrush* hamda *PhotoFinish* dasturlarida qo'llaniladi. Bu grafik faylning tuzilishi sodda va ranglar palitra hajmi bo'yicha chegaralangan bo'lishiga qaramasdan, yaqin vaqtgacha ommabop sanalib kelgan.

*BMP* grafik formati *Windows* operatsion tizimi uchun *Microsoft* firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan. U favqulotda sodda strukturaning ifodalaydi va uncha katta bo'lmagan piktogramma-tasvirning namoyish etilishini izohlash uchun xizmat qiladi. Ushbu grafik format interfeyslarda keng qo'llaniladi.

### **Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo'yiladigan talablar**

*GIF* va *JPEG* grafik formatlari bilan ishlashda quyidagilarni yodda tutish muhim:

1. Natijalanuvchi *GIF* fayl o'lchami palitradagi ranglar soniga bog'liq. Palitradagi ranglar qancha kam bo'lsa, siqish darajasini shuncha katta berish mumkin va yakuniy fayl o'lchami ham shuncha kichik bo'ladi.

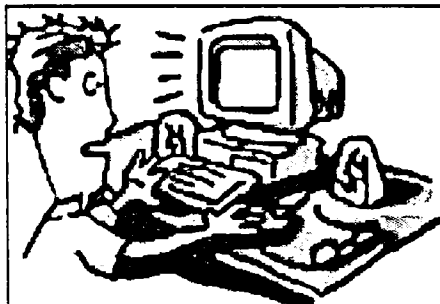
2. Natijalanuvchi *JPEG* fayl o'lchami tasvirning mayda detal bilan toldirilganligiga bog'liq bo'ladi. Ular qancha ko'p bo'lsa, siqish darajasini shuncha katta berish mumkin, bina yakuniy fayl o'lchami ham shuncha kichik bo'ladi.

3. Hech qachon *JPEG*da tasvirning oraliq variantlarini saqlamang, nusxalarni boshqa formatlarda saqlang. Biror-bir o'zgartirish kiritish kerak bo'lsa, o'sha nusxalarni ishlating.



4. Hech qachon tasvirni *GIF*dan *JPEG*ga va aksincha, o'tkaz-mang. Bunday harakatlarda to'g'ri siqish imkoniyati kamayadi, tasvirning va rang berishning yomonlashuvi yuz beradi.

5. Chekli sondagi ranglardan foydalanilgan, biroq bir xil rangli sohalarning kattaligi va bir rangdan ikkinchisiga o'lishda chega-ralarning aniqligini saqlovchi tasvirlarni *GIF* texnologiyasi orqa-li siqish (1-rasm) *JPEG* dagiga (2-rasm) qaraganda yaxshiroq va natijaviy fayllar kichik o'lchamda bo'ladi. Agar bunday tasvirlar *JPEG*da siqilsa, ranglar xira bo'ladi va natijaviy fayl o'lchami kat-taroq bo'ladi.



*1-rasm. GIF. 64 rang. 8,97  
KBayt.*



*2-rasm. JPEG. 24 bitli rang.  
17,05 KBayt.*



*3-rasm. JPEG. 24 bitli rang.  
10,21 KBayt.*



*1-rasm. GIF. 64 rang.  
12,36 KBayt.*

6. Ko'p sonli mayda detallardan tashkil topgan fototasvirlar va plutonli tasvirlarni *JPEG* texnologiyasi orqali siqish (3-rasm)

GVRdagiga (4-rasm) qaraganda yaxshiroq va natijaviy fayllar kichik o'lchamda bo'ladi. Agar bunday tasvirlar *GIF*da siqilsa, ranglar xira bo'ladi va natijaviy fayl o'lchami kattaroq bo'ladi.

Grafik fayllarni siqishni osonlashtirish uchun maxsus ilovalar mavjud bo'lib, ular sifatni yo'qotmagan holda grafik fayllar hajmini kichraytirish imkonini beradi.

#### ***Nazorat savollari:***

1. Grafik formatning mohiyati nima?
2. *JPEG* grafik formatining afzalliklari nimadan iborat?
3. *GIF* va *JPEG* grafik formatlarining bir-biridan farqi nimada?
4. *TIF* yoki *TIFF* grafik formatni izohlab bering.

## **OBJEKTLI GRAFIKANING XUSUSIYATLARI**

1. *Vektorli grafika tamoyillari.*
2. *Vektorli grafikaning matematik asosi.*
3. *Tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi.*

### **Vektorli grafika tamoyillari**

Vektorli grafika tamoyili matematik tenglamalar yordamida jismning chiziqli konturlarini qurish demakdir. Bu konturlarni oddiy chiziqlar yordamida shakllantirishga asoslangan tasvirda (konturlarni elementar chiziqlar yordamida shakllantirganda) ularning sinishlari va uzilishlari paydo bo'lmashini boshqaruvchi chiziqlar maxsus joylashtiriladi va shu usul bilan chiziqlarning uzluksizligi ta'minlanadi.

Aniq formula asosida jism konturlarini chiziqlar yordamida qurish bo'laklashni (diskretizatsiya) ifodalaydi. Bundan quyidagi asosiy masala, ya'ni chiziqli konturlarning barcha jabhalarini qamrab

oluvchi formula qurish masalasi kelib chiqadi. Bolaklarga bo'lish chiziqli amal bo'lgani uchun umumiy shakl juda ko'p sondagi kichik fragmentlarga – *splaynlarga* ajraladi. Bunda har bir bo'lakni ifodalash uchun eng oddiy formula (funksiya)ni ajratib olish lozim. Vektorli grafikada shu maqsadlar uchun *Bezье* va *NURBS* chiziqlari ishlatiladi. Bu chiziqlarning shakli ko'plab tekshiriluvchi nuqtalarning joylashishi va tayanch nuqtalarini interfaol ko'chirish bilan aniqlanadi.

Doirani ko'pburchak bilan almashtirishda ko'pburchakning burchaklari qancha ko'p bo'lsa, u doiraga shuncha yaqin bo'ladi, ammo hatto burchaklar soni cheksiz marta orttirilganida ham, doiraga teng bo'la olmaydi.

Bizga ma'lumki, har bir chiziqni, masalan, to'g'ri chiziq yoki parabolani ikki usul bilan ifodalash mumkin:

- analitik (matematik formulalar yordamida);
- grafik yoki geometrik, bunda u tekislikda grafik ko'linishida ifodalanadi.

Jism tasvirini vektorli ifodalashda quyidagi ikkita asosiy boshlang'ich shartlar qabul qilinadi:

- chiziqni mumkin qadar kichik fragmentlarga bo'lish;
- bo'laklarni ifodalash uchun eng oddiy funksiya yoki formulani tanlab olish.

Tabiiyki, eng oddiy funksiya bu chiziqli bog'lanish bo'lib, ular yordamida to'g'ri chiziqlar ifodalaniladi. Chiziq rasmni yetarlicha kichik bo'laklarga bo'lib, hosil bo'lgan nuqtalar to'g'ri chiziq bilan birlashtiriladi. Chekli sondagi chiziqlar yordamida xohlagan jismning shaklini yoki ixtiyoriy murakkab chiziqni hosil qilish mumkin.

Bunday texnologiyani asosiy yutug'i uning soddaligidir: har bir chiziqcha uchun uning chekka nuqtalari koordinatalarini saqlash kifoya. Shu usul bilan juda katta egri chiziqni ko'plab nuqtalar orqali ifodalasa bo'ladi.

Rastrli grafikada tasvirning asosiy tashkil etuvchisi nuqta bo'lsa, vektorli grafikada chiziq.

Chiziq matematika nuqtayi nazaridan bir butun obyekt sifatida qaralgani uchun uni ifodalashda ishlatiladigan qiymatlar hajmi rastrli grafikadagiga qaraganda ancha kichik.

Chiziq – vektorli grafikaning elementar obyektidir. Chiziq, har qanday obyekt kabi, quyidagi xossalarga ega: shaklga (to‘g‘ri chiziq, egri), qalinlik, rang, chizilish (uzluksiz, punktir). Yopik chiziqlar tola ranglanish xususiyatiga ham ega bo‘ladi, ya‘ni ular bilan chegaralangan soha boshqa obyektlar yoki biror rang bilan to‘ldirilishi mumkin. Oddiy yopiq bo‘lmagan chiziq tugunlar deb ataluvchi ikkita nuqta bilan chegaralanadi. Tugunlarning parametrlari chiziqning shakli va boshqa obyektlar bilan o‘zaro munosabatiga ta‘sir etadi. Vektorli grafikaning boshqa barcha obyektlari chiziqlar yordamida ifodalanadi. Masalan, kub o‘zaro bir-biriga bog‘langan 6 ta kvadratdan tashkil topgan, ularning har biri esa, o‘z navbatida, 4 ta bir-biriga bog‘langan chiziqdan iborat. Demak kubni 12 ta bir-biri bilan bog‘liq bo‘lgan chiziqlardan tashkil topgan deb tasavvur qilish mumkin.

## Vektorli grafikaning matematik asosi

Vektorli grafikaning matematik asosini quyidagi kattaliklar tashkil etadi.

**Nuqta.** Bu obyekt tekislikda ikkita  $(X, Y)$  koordinatalar, koordinata boshiga nisbatan uning o‘mini belgilovchi sonlar bilan aniqlanadi.

**To‘g‘ri chiziq.**  $y - kx + b$  tenglama bilan ifodalanadi.  $k$  va  $b$  parametrlarni berish orqali ixtiyoriy chiziqni ifodalash mumkin.

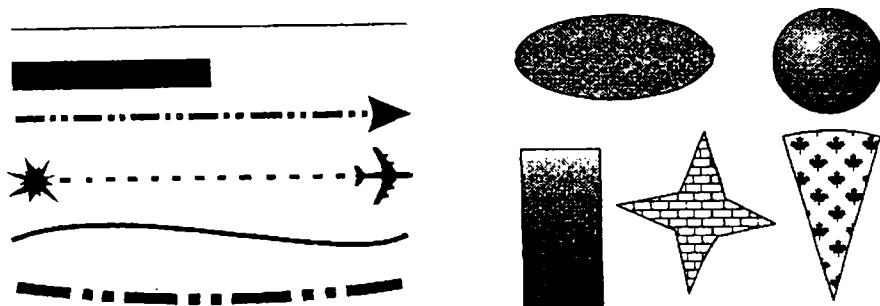
**Kesma.**  $y = kx + b$  tenglama bilan ifodalanadi va uni ifodalash uchun  $k$  va  $b$  parametrlardan tashqari kesmaning boshlang‘ich  $x_1$  va oxirgi  $x_2$  nuqtalarini ham berish kerak.

**Ikkinchi tartibli egri chiziq.** Bu chiziq'larga parabola, giperbola, ellips, aylana, ya‘ni ikkinchi tartibli tenglamalar bilan ifodala-

nuvchi chiziqlar kiradi. Ikkinchi tartibli chiziqlar bukilish nuqtalariga ega emas. To'g'ri chiziqlar ikkinchi tartibli chiziqlarning xususiy holdir. Ikkinchi tartibli chiziqlar umumiy holda quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$x^2 + a_1y^2 + a_2xy + a_3x + a_4y + a = 0$$

Demak, ikkinchi tartibli cheksiz egri chiziqni ifodalash uchun 5 ta parametрни berish kifoya. Agar egri chiziq kesmasini hosil qilish kerak bo'lsa yana ikkita parametr qo'shiladi.

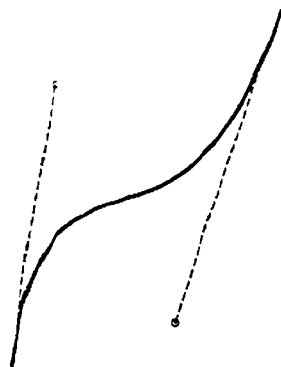
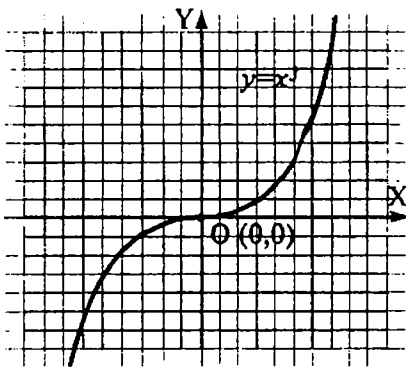


5- rasm. Vektorli grafika obyektlari.

**Uchinchi tartibli egri chiziqlar.** Bu chiziqlarning ikkinchi tartibli chiziqlardan farqi shundaki, ularda bukilish nuqtalari bo'lishi mumkin. Masalan,  $y = x^3$  funksiya koordinata boshida bukilish nuqtasiga ega. Uchinchi tartibli chiziqlarning aynan shu xususiyati ularni tabiiy obyektlarni ifodalashda asos qilib olishga imkon beradi.

Masalan, odam tanasining bukilish nuqtalari uchinchi tartibli chiziq'larga juda yaqin. Birinchi va ikkinchi tartibli chiziqlar uchinchi tartibli chiziqlarning xususiy holdir. Uchinchi tartibli chiziqlarni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$x^3 + a_1y^2 + a_2x^2y + a_3xy^2 + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6xy + a_7x + a_8y + a_9 = 0$$



7-rasm. Uchinchi tartibli chiziq (chapda)  
va Beze chizig'i (o'ngda).

Shunday qilib, uchinchi tartibli chiziqni ifodalash uchun 9 ta parametr, uning kesmasini ifodalash uchun esa 11 ta parametr ishlatiladi.

**Beze chiziq**lari – bu uchinchi tartibli chiziqning soddalashtirilgan holi. Beze chiziqni qurish usuli bu shkalalarida o'tkazilgan ikkita urinmani ishlatishga asoslangan. Beze chizig'i kesmalari 8 ta parametr bilan ifodalanadi, shuning uchun ular bilan ishlash qulay. Chiziq shakli o'tkazilgan urinmaning barcha koeffitsiyenti va kesma uzunligi bilan aniqlanadi. Shunday qilib, urinmalar chiziqning shaklini o'zgartirish uchun o'ziga xos «dastak» vazifasini bajaradi. Vektorli grafika dasturida tayanch va boshqaruvchi nuqtalarni ko'chirish orqali Beze chiziqlariga turlicha shakl beriladi. Agar boshlang'ich yoki oxirgi nuqta (tayanch nuqta) surilsa, chiziq cho'ziladi yoki siqiladi. Boshqariluvchi nuqtalarni surish chiziq egriligini o'zgartiradi.

Shunday qilib, bu 4 ta nuqtani surish orqali Beze chiziqlarini ixtiyoriy shaklga keltirish mumkin. Umumiy holda murakkab shakldagi chiziqni ifodalash uchun ular bir nechta Beze chiziq shaklidagi chiziq kabi ifodalanadi (tayanch nuqtalar soni ko'paytiriladi).

Bu holda tayanch nuqtalarning ko'payishi boshqaruvchi «das-tak»larning ko'payishiga olib keladi va ular yordamida murakkab shakl hosil qilinadi.

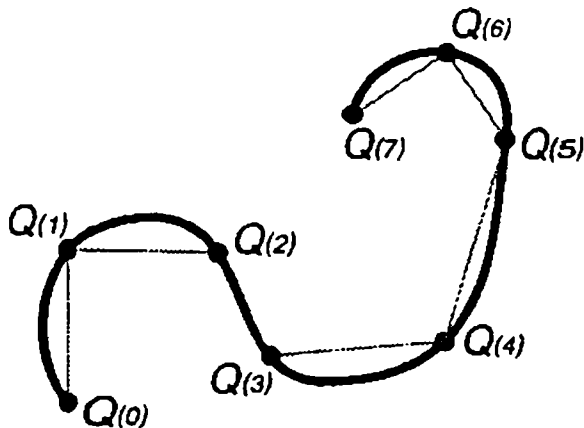
**NURBS chiziqlar.** *NURBS* qisqartirma so'z bo'lib, *Non – Uniform Rational B-spline* so'zlarining bosh harflaridan tuzilgan.

Bunda «*Non – Uniform*» (bir jinsli bo'lmagan) – chiziq shakliga tekshiriluvchi nuqta holatiga har xil ta'sir etishini bildiradi;

«*Rational*» (ratsional) – ifodalananayotgan egri chiziq shaklining matematik ifodasi – ikkita ko'phad nisbati ekanligini bildiradi. Bu xususiyat turli chiziqlarni aniqroq modellashtirish imkonini beradi;

«*B-spline*» (*Basis spline* – bazaviy splayn) – ikki va undan ortiq tekshiriluvchi nuqta yordamida chiziqni ifodalashning matematik usuli.

Izlanayotgan chiziqning matematik modelini qurish uchun  $q(t)$  bog'lanishda  $t$  parametrning turli qiymatlarida  $\{x, y\}$  juftliklar ketma-ketligi hosil qilinadi.

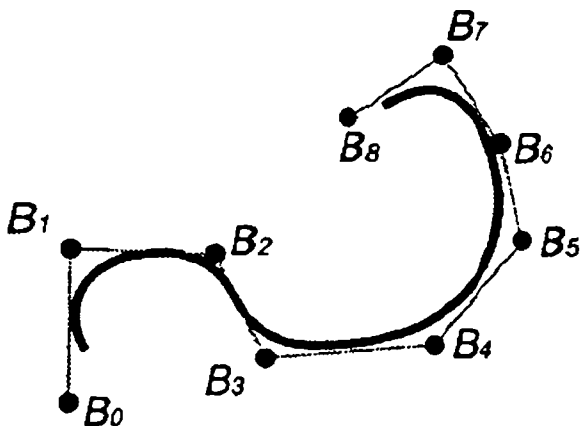


8-rasm. Parametrli chiziqni qurishga misol.

Bu nuqtalar orqali  $q(t) = \dots$ , bog'lanishni qurish, uning o'ng tomonini, ya'ni parametrik tenglamani hosil qilish ko'zda tutiladi.

## Tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi

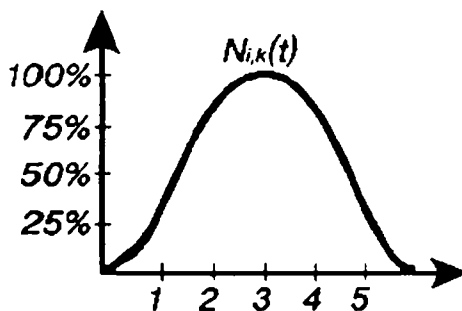
*NURBS* chiziqlarning asosiy xususiyatlari shundaki, ularning shakli tekshiriluvchi deb ataluvchi nuqtalar to'plamining joylashishi bilan aniqlanadi (*control points*, 9- rasmda ular  $B_i$  lar orqali belgilangan).



9-rasm. Parametrik egri chiziqdagi aniqlashning tekshiriluvchi nuqtalar to'plami.

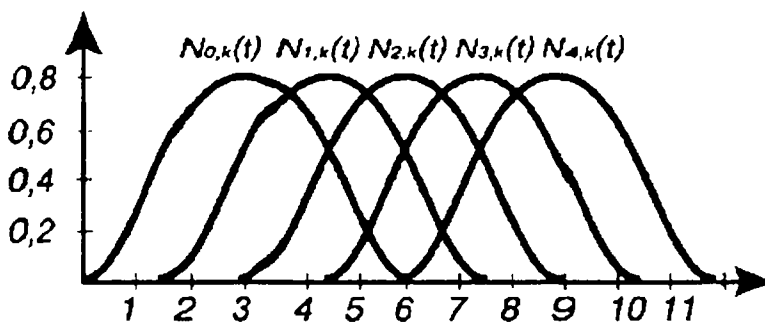
*NURBS* egri chiziqlarning bu xususiyati tekshiriluvchi nuqtalarni surish yordamida chiziqning turli qismlarini o'zgartirib, unga har xil shakl berish imkonini beradi. Har bir tekshiriluvchi nuqtaning o'zgarishi uning o'z atrofida faol ta'sir ko'rsatadi, qolgan qismlarga juda kam yoki umuman ta'sir ko'rsatmaydi. Tekshiriluvchi nuqta siljishining atrofda nuqtalarga ta'sirini ifodalovchi funksiyaga shu tekshiriluvchi nuqtaning **bazaviy funksiyasi** (*basis function*) deyiladi. 10-rasmda shunday funktsiya grafigi keltirilgan.





10-rasm. Alohida bir tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi.

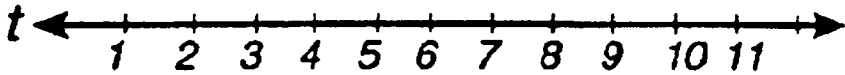
Alohida har bir tekshiriluvchi nuqta o'z bazaviy fuksiyasiga egaligini inobatga olsak, masalan, 5 ta tekshiriluvchi nuqta yordamida qurilgan *NURBS* chizig'i 5 ta shunday bazaviy funksiyaga ega bo'lishi kerak (11-rasm).



11-rasm. Tekshiriluvchi nuqtalar to'plami uchun bir jinsli bazaviy funksiyalar.

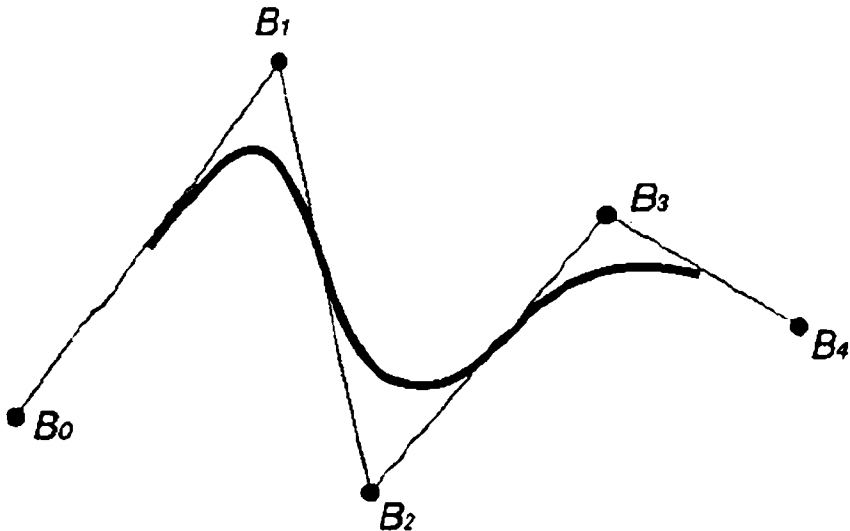
11-rasmda keltirilgan funksiyalar bir xil shaklga ega va bir-biridan bir xil uzoqlikda joylashgan. Bu joylashish simmetrik va chiroyli, ammo, odatda, nuqtalarni shunday joylashtirish maqsadga muvofiqi, ularning ba'zilar uzoq masofaga, ba'zilar esa yaqin masofalarga ta'sir etsin, bu esa, o'z navbatida, chiziqni ifodalashda

bir jinsli emaslik (*Non-Uniform*) shartini keltirib chiqaradi.  $t$  parametr o'qidagi nuqtalar ketma-ketligini tanlash – ancha mushkul masala. Chunki nuqtalar orasidagi intervallar yordamida tekshiriluvchi nuqtalar ta'sir doirasi aniqlanadi. Bu intervallarni chegaralovchi nuqtalarga tugunlar (*knots*) va ularning ro'yxatiga esa tugunlar vektori (*knot vektor*) nomi berilgan. Quyidagi 12-rasmda tugunlar vektori  $\{0.0, 1, 0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0\}$  keltirilgan:



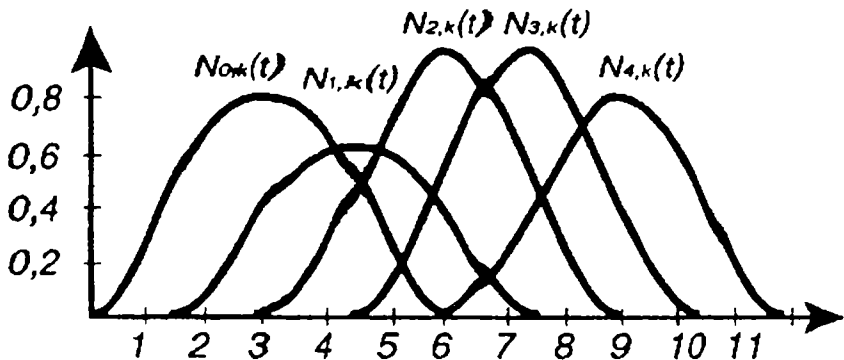
12-rasm. Bir jinsli tugunlar vektori.

13-rasmda shu tugunlar vektori yordamida qurilgan chiziqqa misol keltirilgan.

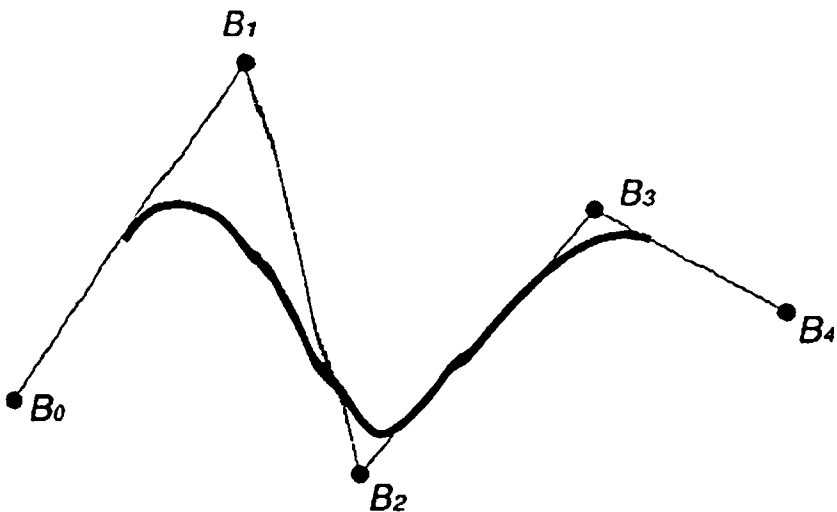


13-rasm. Bir jinsli turg'un vektorli NURBS chizig'i.

Agar tugun vektori quyidagicha  $\{0.0, 1.0, 2.0, 3.75, 4.0, 4.25, 6.0, 7.0\}$  o'zgartirilsa, grafiklarda tasvirlangan bir jinsli bo'lmagan bazaviy funksiyalar hosil bo'ladi (14-rasm).

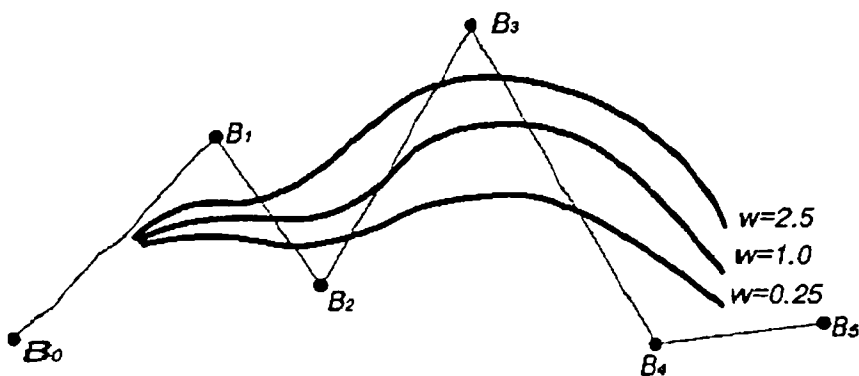


14-rasm. Teks hiriluvchi nuqtalar to'plami uchun bir jinsli bo'lmagan bazaviy funksiyalar.



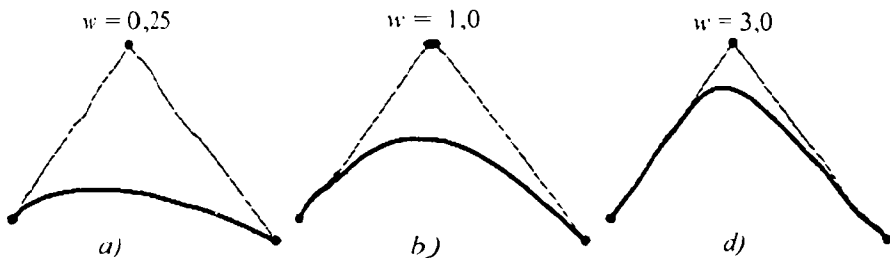
15-rasm. Bir jinsli bo'lmagan tugun vektorli NURBS chizig'i.

*NURBS* soʻzidagi  $R$  – ratsional (oqilona) maʼnosini bildiradi. Ratsional chiziqlar quyidagi ikkita oʻta muhim xususiyatga ega – ular proyeksiya oʻzgartirishlarda aniq natijalar beradi va ularni ixtiyoriy egri chiziqdami modellashtirishda qoʻllash mumkin (masalan, aylana, ellips, parabola va giperbola). Shu xususiyatiga koʻra oddiy uch oʻlchovli tekshiriluvchi nuqtani toʻrt oʻlchov orqali, yaʼni  $(x, y, z, w)$  koʻrinishda ifodalanadi. Bunda  $w$  – koordinata tekshiriluvchi nuqta vaznini bildiradi. Vazn muhimlik, taʼsir kuchini bildiradi. Nuqtaning vazni qancha katta boʻlsa, u egri chiziqni shuncha oʻziga tortadi. 16–17-rasmlarda nuqta vaznining oʻzgarishi bilan chiziq shakli oʻzgarishi koʻrsatilgan.



16-rasm. Tekshiriluvchi nuqta vaznining oʻzgarishi bilan chiziq shaklining oʻzgarishi.

Taʼkidlash lozimki, nuqta vaznining nisbiy oʻzgarishi ahamiyatga ega. Agar hamma nuqtalarning vazni 2 barobardan orttirilsa, chiziq shakli oʻzgarmaydi. Misol sifatida uchta tekshiriluvchi nuqta bilan aniqlangan ikkinchi tartibli *NURBS* chizigʻini keltiramiz. Uchala chiziqning ham tugun vektori  $\{0.0.0.0, 0.0, 1.0, 1.0, 1.0\}$  koʻrinishda boʻlsin. Ikkita chekka nuqtalar vazni 1 ga teng. Agar oʻrtadagi choʻqqining vazni 1 dan kichik boʻlsa, ellips (a) 1 ga teng boʻlsa, parabola (b) va agar 1 dan ancha katta boʻlsa, giperbola (d) hosil boʻladi.



17-rasm. Markaziy nuqtasi turli vaznga ega bo'lgan **NURBS** chiziqlari.

**Nazorat savollari:**

1. Vektorli grafikaning asosiy mohiyati nimadan iborat?
2. Vektorli grafikaning rastri grafikadan farqi nimada?
3. Beze chizig'i nima?
4. Tekshiriluvchi nuqta bazaviy funksiyasining ahamiyati nimadan iborat?
5. Tekshiriluvchi nuqtaning vazni qanday ahamiyatga ega?

**KOMPYUTERDA RANGLAR PALITRASI**

1. Yorug'likning fizik xususiyatlari.
2. Rang turlari.
3. Rang palitrasi.
4. Rang modullari.

**Yorug'likning fizik xususiyatlari**

Fizika nuqtayi nazaridan yorug'lik fundamental tabiat hodisasi hisoblanadi va u elektromagnit tebranish orqali hosil qilinadi. Elektromagnit tebranishning umumiy shkalasida to'liq diapa-

zoni yetarlicha kichik o'rin egalaydi. Yorug'lik to'liqini kimyoviy reaksiya (yonish reaksiyasi) yoki qizdirish (elektr lampochkaning metall spirali) natijasida hosil qilinadi. Yorug'likning to'liqin oqimi o'zi nurlanmaydigan obyektlarga tushadi va ulardan qaytishi orqali obyektlarning tasviri haqidagi tasavvurni hosil qiladi. Har qanday tebrani sh, jumladan, yorug'lik tebrani shining ham to'liqin uzunligi qo'shni nurlar orasidagi masofa bilan xarakterlanadi va bu diapazon juda qisqa bo'lib, taxminan 400–700 nanometr (nm)ni tashkil etadi.

**Nanometr** – millimetning milliondan bir qismi yoki metrning milliarddan bir qismi. Yorug'likning to'liqin uzunlik diapazoni 300 birlikka yaqin.

Ixtiyoriy spektrning ko'rinishini uchta komponent (qiymat) yordamida hosil qilish mumkin: to'liqin uzunligi, to'yinganlik va yoritilganlik.

**Ranglar diapazonining to'liqin uzunligi**

Ranglar diapazoni	To'liqin uzunligi (nm)
Qizil	650–700
Och qizil	600–649
Sariq	550–599
Yashil	500–549
Ko'k	450–499
Binafsharang	400–499

**To'liqin uzunligi** – bu biz qabul qiluvchi (ko'ruvchi) nurdir.

**To'yinganlik** – bu nurning intensivligi yoki chastotasidir. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, ko'k rangning intensivligi yashil hamda qizil rangnikiga qaraganda ancha kam.

Inson ko'zi 350 000 ga yaqin rangni bir-biridan ajrata oladi.

Har bir rangning to'liqin uzunliklari bir-biridan 3 nm farq qilishi mumkin. Keltirilgan taqsimot bo'yicha ranglarni tanlash qiyin. Shuning uchun, 1931-yilda «yoritilganlik» bo'yicha Xalqaro komissiya uchta asosiy ranglar ( $x$ ,  $y$ ,  $f$ ) kombinatsiyasini kiritdi,

ya'ni biz ko'rishimiz, sezishimiz mumkin bo'lgan ixtiyoriy rangni shu uchta komponentning kombinatsiyasidan hosil qilish mumkin.

$(x, y, f)$  rangning asosiy qismi bo'lsa, u holda rang tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$X = \frac{X}{X+Y+F}, \quad Y = \frac{Y}{X+Y+F}, \quad F = \frac{F}{X+Y+F},$$

bunda,  $X + Y + F = 1$  bo'lishi kerak.

**Rang** – bu aniq chastotadagi turli yorug'lik to'lqinlarining to'plami. Rangli informatsiyaning izohini chastotali xarakteristikalarda ifodalash – bu juda qiyin va kichik texnologik masala. Shuning uchun yorug'lik oqimida filtrlar to'plami yordamida majburiy taqsimlash bajariladi. Bu bosqich **ranglar tahlili** deb ataladi.

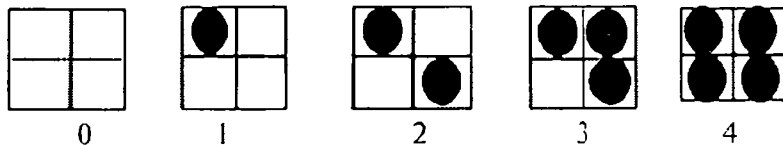
Rang – bu, xuddi fizikadagidek, fiziologiyada ham juda murakkab jihat. Bu sohada yagona rang nazariyasi bilan juda ko'p mutaxassislar shug'ullanadilar. Shuning uchun biz bu keng sohani kompyuter grafikasi uchun tegishli bo'lgan qismi bilangina tanishib chiqamiz.

Jismning rangi nafaqat uning o'z xossasiga, balki xuddi shu jismni yoritayotgan yorug'lik manbayiga va insonning ko'rish qobiliyatiga bog'liqdir. Bundan tashqari, ayrim jismlar o'zidan nurni qaytaradi (devor, doska, qog'oz), ayrimlari esa o'zidan nurni o'tkazadi (sellofan, oyna). Agar sirt faqat ko'k rangni qaytarsa, u qizil rang bilan yoritilganida xuddi qoraga o'xshab ko'rinadi. Xuddi shuningdek, agar yashil nur taratayotgan yorug'lik manbayi faqat qizil nurni o'tkazuvchi oyna orqali kuzatilsa, u ham qora bo'lib ko'rinadi.

## Rang turlari

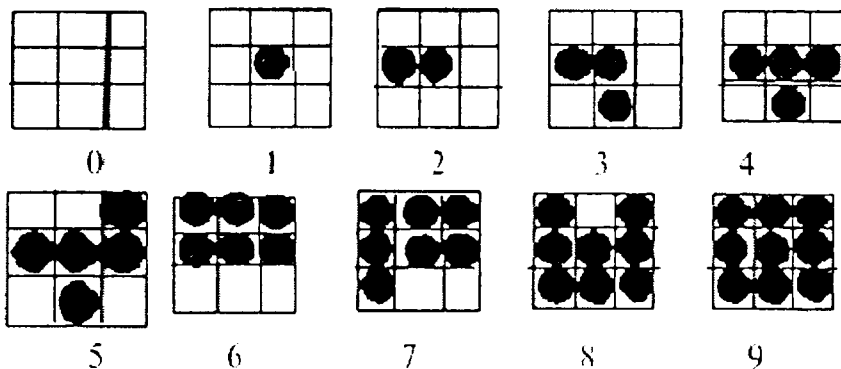
Axromatik rang ko'k, yashil, qizil va h. k. ranglarni bermaydi. Axromatik rang biz oq-qora televizor ekranida ko'radigan tasvirdir. Axromatik nurning birdan bir atributi bu uning intensivligidir.

Intensivlik skalyar qiymatga ega, agar intensivlik 1 ga teng bo'lsa, u holda rang oq bo'ladi. ko'k rangning intensivligi 0.5 qiymatga mos keladi. Ikki sathli displey ekranida  $2 \times 2$  o'lchamli joyidagi intensivlik 5 ta qiymatga ega bo'lishi mumkin.



18- rasm.  $2 \times 2$  o'lchamli konfiguratsiya yordamidagi intensivlik sathi.

$3 \times 3$  olchamli joyida esa intensivlik 10 ta qiymatga ega bo'lishi mumkin.



19- rasm.  $3 \times 3$  o'lchamli konfiguratsiya yordamidagi intensivlik sathi.

Bu ho'lni matritsa ko'rinishida quyidagicha yozish mumkin:

$$D^{(3)} = \begin{bmatrix} 7 & 9 & 5 \\ 2 & 1 & 4 \\ 6 & 3 & 8 \end{bmatrix}$$



Bu matritsa *qo'zg'alish matritsasi* deyiladi.

Bu matritsani ixtiyoriy  $m \times n$  holat uchun ham keltirish mumkin. Bayer ixtiyoriy  $n$ -uchun o'zining matritsasini yaratdi.

$$D^{(4)} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 & 10 \\ 12 & 4 & 14 & 6 \\ 3 & 11 & 1 & 9 \\ 15 & 7 & 13 & 5 \end{bmatrix}$$

$$D^{(8)} = \begin{bmatrix} 0 & 32 & 8 & 40 & 2 & 34 & 10 & 42 \\ 48 & 16 & 56 & 24 & 50 & 18 & 58 & 26 \\ 12 & 44 & 4 & 36 & 14 & 46 & 6 & 38 \\ 60 & 28 & 52 & 20 & 62 & 30 & 54 & 22 \\ 3 & 35 & 11 & 43 & 1 & 33 & 9 & 41 \\ 51 & 19 & 59 & 27 & 49 & 17 & 57 & 25 \\ 15 & 47 & 7 & 39 & 13 & 45 & 5 & 37 \\ 63 & 31 & 55 & 23 & 61 & 29 & 53 & 21 \end{bmatrix}$$

Shunday qilib, ekranda haqiqiy tasvirni hosil qilish uchun nurning intensivligi muhim ahamiyatga ega.

### Rang palitrasi

Elektron rang palitrasi kompyuter grafikasida qo'llanilishi bo'yicha rassom palitrasiga o'xshash, ya'ni u o'zida ko'p ranglarni saqlaydi.

Elektron palitra tarkibi bir rangni o'zida saqlaydigan yacheykalardan iborat. Palitra aniq bir rang modulini qo'llaydi. Uning ranglari esa bu modul asosida yaratilgan ranglardan iborat bo'ladi.

Internet tarmog'i uchun yaratilayotgan tasvirlarda xavfsiz palitalardan foydalaniladi. Chunki yaratilayotgan grafik ma'lumot minimal hajmda va tarmoqdagi qurilmalarda tasvir o'z aslini yo'qotmasligi zarur. Shuning uchun xavfsiz palitra 216 rangni o'zida saqlaydi.

Inson rangni miyasida yorug'lik oqimini tahlil qilish natijasida anglaydi.

Yorug'lik oqimi 3 spektral ranglar (Q, Y, K – qizil, yashil, ko'k) kombinatsiyalarining tarqalishidan hosil bo'ladi.

Kompyuter grafikasida rang ma'lumot tushunarligini oshirish uchun vositadir.

**Rangni boshqarish sistemalari.** Kompyuter grafikasining elementlarini yaratish va qayta ishlashda grafik ma'lumotlarning har xil qurilmalarda asl holatda bo'lishi talab etiladi. Kompyuter grafikasining qayta ishlash pog'onalarida ranglarning mos tushishini rangni boshqarish sistemalari nazorat qiladi. Bunday tizimlardan biri *CMS (Color Management System)*dir.

**Profil.** Har bir qurilma o'zining ichki imkoniyatlariga qarab o'z usulida rang chiqaradi. Turli xil qurilmalarda ranglarning mosligini ta'minlash uchun ular o'zining profiliga ega bo'lishi kerak.

**Kalibrovka.** Har xil platforma, qurilma va dasturlarda rangni bir xilda boshqarish sistemasi mavjud emas. Lekin bu turdagi sistemalariga *CMS* yaqin hisoblanadi. Ilk bor *Solerunc* nomi ostida *CMS* ni *Apple* firmasi operatsion sistemaga kiritdi. U *Macintosh* kompyuterlari sferasida nashrga tayyorlash, nashr qilish va poligrafiyada muvaffaqiyatli xizmat qildi. *Windows 95/98* operatsion sistemalarida *Kodak* firmasining *Color Matchung Module* nomi ostida *CMStizimlari* ishlatiladi.

Kompyuter grafikasida rangli ruxsat etish tushunchasi qabul qilingan (rang chuqurligi). Monitor ekranida uni hosil qilish uchun rangli informatsiyani kodlashtirish usulidan foydalaniladi. Oq-qora

tasvirni aks ettirish uchun ikki bit razryad yetarli. Sakkiz razryadli kodlashtirish 256 turdagi ranglar jilosini aks ettirishga imkoniyat beradi. Ikki bayt (16 bit) 65 536 turdagi ranglar jilosini ifodalaydi (bunday rejim – *High Color*). Yigirma to‘rt razryadli kodlashtirish usulida 16 777 216 ta rangni ifodalash mumkin.

Amaliy nuqtayi nazardan monitoring rangli ruxsat etish tushunchasi rangli qamrab olishni anglatadi. Bu, o‘z navbatida, chiqarish qurilma (monitor, printer va hokazo)larida ranglar diapazonini hosil qilishni belgilaydi. **Rangli modul** deb additiv va subtraktiv metodlar yordamida ishlangan ranglar jilosi tarkibiy komponentlarining bo‘linish usullariga aytiladi. Kompyuter grafikasida, asosan, *RGB*, *HSB* va *CMYK* rang modullari qo‘llaniladi. Rangli modullar uch o‘lchovli koordinatalar sistemasida joylashadi va ranglar fazosini tashkil qilib, Grossman qonunlariga binoan rangni uch o‘lchovli fazodagi nuqta sifatida ifodalashi mumkin.

*Grossmanning birinchi qonuni.* Chiziqli bog‘liq bo‘lmagan har qanday rangni uchta tashkil etuvchi orqali bir qiymatli ifodalash mumkin. Chiziqli bog‘liq bo‘lmaslik – bu ixtiyoriy uch rangdan ikkitasini qo‘shish orqali uchinchisini hosil qilish imkoniyati mavjud emas.

*Grossmanning ikkinchi qonuni.* Agar ranglar uzluksiz o‘zgarsa, ranglar aralashmasining nurlanishi ham uzluksiz o‘zgaradi. Hech qanday rang yo‘qki, unga yaqin bo‘lgan rangni tanlash imkoniyati mavjud bo‘lmasa.

*Grossmanning uchinchi qonuni.* Ranglar aralashmasining nurlanishi ularning rangiga bog‘liq, biroq uning spektr tarkibiga bog‘liq emas.

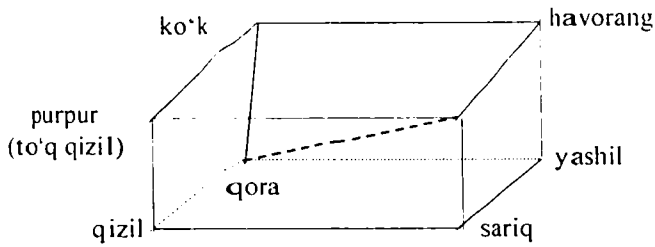
## Rang modullari

**CIE Lab rang moduli.** 1920-yilda *CIE Lab* (*Communication Internationale de l’Eclairage* xalqaro komissiya, *L*, *a*, *b* – bu sistemada koordinata o‘qlarining ifodalanishi) rang fazoviy moduli

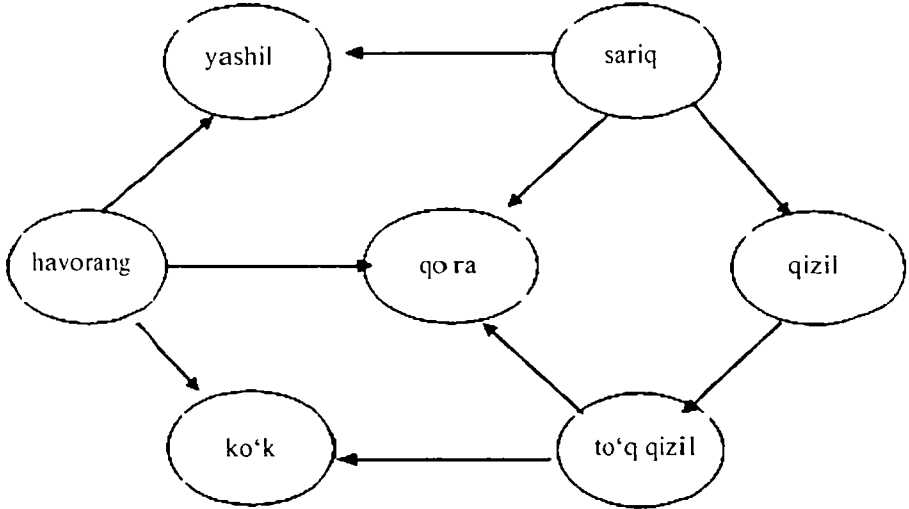
ishlab chiqildi. Sistema apparatga bog'liq bo'lmaganligi uchun ko'p hollarda qurilmalar orasida ma'lumotni o'lkazish uchun qo'llaniladi. *CIE Lab* modulida ixtiyoriy rang quyidagicha aniqlanadi: yorug'lik (*L*) va uning xromatik komponentlari; *a* parametri yashil rangdan qizil ranggacha o'zgarish diapazonini; *b* parametri ko'k rangdan sariq ranggacha o'zgarish diapazonini tashkil qiladi. *CIE Lab* modulida ranglarni qamrab olish imkoniyati texnik qurilmalar (monitor, printer) imkoniyatlaridan yuqori bo'lganligi sababli tasvirni chiqarishdan oldin uni o'zgartirishga to'g'ri keladi. Bu modul rangli fotokimyoviy va poligrafik jarayonlarni bir-biriga bog'lash uchun ishlab chiqarilgan. Hozirgi kunda bu modul *Adobe Photoshop* dasturida standart sifatida qabul qilinadi.

**RGB rang moduli.** *RGB* (*Red, Green, Blue* – qizil, yashil, ko'k) rang moduli tasvirni ekranda tahrir qilish nuqtayi nazaridan kelib chiqqan holda juda qulay va u bir-biriga bog'liq bo'lmagan uchta qiymatdan foydalanadi. Buni uch o'lchamli koordinata sistemasi ko'rinishida ifodalash mumkin. Har bir koordinatalar o'qida 0 dan 255 gacha diapazondagi bitta rang joylashtiriladi. Natijada rangli kub hosil bo'ladi va uning ichida RGB modulning barcha ranglari joylashadi. Bu kubning hajmini hisoblash natijasida *RGB* modulning ranglar soni 16 111 216 ta bo'lishi mumkinligini aniqlaymiz, ularni 24 razryadli ranglar platasi yordamida monitorda aks ettirish mumkin. *RGB* ranglar majmuasi bilan ishlangan barcha tasvirlarni xohlagan formatda diskka yozish mumkin. *RGB* ranglar majmuasidagi ayrim ranglar tabiatda uchramaydi. *RGB* rang moduli additiv bo'lib, har qanday rang uch asosiy (qizil, yashil va ko'k) ranglarning turli miqdorlari birikmasidan hosil qilinadi. Bu esa kompyuter grafikasini hosil qilish va qayta ishlashda asos bo'lib, elektron aks ettirish (monitor, televizor) uchun xizmat qiladi. Agar asosiy rangning bir komponentini ikkinchisiga qo'shsak, nurlanishlar yigindisining yorug'ligi ortadi. *RGB* ranglar majmuasida oq rang uchala ranglarning maksimal aralashmasidan hosil qilinadi, qora rang esa buning aksi o'laroq minimal aralashmasidan hosil qilinadi.

*RGB* modulini birlik kub misolida ko'rib chiqishimiz mumkin.



20-rasm. **RGB** ranglar kubi moduli.



21-rasm. **Asosiy ranglarning joylashuvi.**

Ushbu rang moduli apparat-qurilmalar uchun mo'ljallangan bo'lib, rangli monitorlarda, televizorlarda keng ishlatiladi. Bunda asosiy ranglar qizil, yashil, ko'k ranglar bo'lib, qolganlari shularning qo'shilishidan hosil qilinadi. Kubning diagonallarida asosiy ranglar joylashgan bo'lib, ularning kombinatsiyasi kulrangni beradi. *RGB* ranglarning modulga asos qilib olinganligining sababi shundaki, odam ko'zining shu ranglarga ta'siri ko'proq o'rganilgan.

**HSB rang moduli.** *HSB* rang moduli insonning ranglarni maksimal qabul qilish xususiyatini hisobga olgan holda ishlab chiqarilgan. U rassom A. N. Mansellning ranglar aylanasi asosida yaratilgan. Rang uch komponent yordamida ifodalanadi: turi (Hue) – yorug‘lik to‘lqini uzunligi; to‘yintirilganligi (*Saturation*) – yorug‘lik to‘lqini chastotasi yoki intensivligi; yoritilganligi (*Brigfiness*) – yorug‘lik to‘lqini soni yoki rangning to‘q yoki ochligi. Yorug‘lik to‘lqinining amplitudasi bu yerda ishtirok etmaydi. Umumiy holda *HSB* modulining ixtiyoriy rangi oq va qora bo‘yoqlardan aniq foizda qo‘shilgan spektral rangdan hosil qilinadi. Bu modul uch o‘lchamli koordinatalar sistemasida quyidagicha joylashadi birinchi o‘q konus asosi aylanasi chizig‘i, ikkinchi o‘q konus diametri bo‘lib, aylananing ixtiyoriy nuqtasini uning markazi bilan tutashtiradi, uchinchi o‘q – konus balandligi. Bundan foydalanib moduldagi ranglar sonini hisoblash mumkin. Konus asosi bo‘lgan aylanani 359 ta sektorga spektral ranglar bo‘yicha bo‘larniz, har bir sektor 100 darajali yorug‘lik to‘lqini chastotasi, 100 darajali yorug‘lik to‘lqinini saqlaydi. Konus sirtining yuzasini hisoblash formulasidan bitta sektorda 5000 rang hosil bo‘ladi, agar uni sektorlar soni 359 ga ko‘paytirsak, *HSB* rang modulidagi 1 795 000 ta ranglar soni kelib chiqadi.

Rangning qiymati aylana markazidan yo‘nalgan vektor sifatida qabul qilinadi. Markazdagi nuqta oq rangga, aylana chegarasining nuqtalari esa spektral ranglarga mos keladi. Vektorning yo‘nalishi darajalarda berilib, ranglar farqini ko‘rsatadi. Vektorning uzunligi ranglar to‘qligini ko‘rsatadi. Bunda boshlang‘ich nuqta qora rangga to‘g‘ri keladi. *HSB* rang moduli qamrovi barcha mavjud ranglarning qiymatini o‘z tarkibiga oladi. Rang yorug‘ligining pasayishi uning qorayishini bildiradi. Rangga qancha ko‘p miqdorda qora bo‘yoq qo‘shilgan bo‘lsa, uning yorug‘ligi shuncha past bo‘ladi. Rang yorug‘ligi hosil qilish spektral rangga aniq foizdagi qora bo‘yoqni qo‘shish bilan xarakterlanadi.

**CMYK rang moduli.** *CMYK* rang moduli subtraktiv modulga tegishli boʻlib, u nashrni chop etishga tayyorlashda qoʻllaniladi. *CMYK* rang komponentlari sifatida, asosan, oq rangdan ayirish natijasida hosil boʻlgan quyidagi ranglar xizmat qiladi:

- havorang (*cyan*) = oq – qizil = yashil + koʻk;
- toʻq qizil (*magenta*) = oq – yashil = qizil + koʻk;
- sariq (*yellow*) = oq – koʻk = qizil + yashil.

Bu metod original tasvirni chop etishda ranglarning tabiiy qabul qilinishiga mos keladi. Havorang, toʻq qizil va sariq ranglar qoʻshimcha hisoblanadi, chunki ular asosiy ranglarni toʻldiradi. Amalda qoʻshimcha ranglarni bir-biriga qoʻshgan bilan qora rangni bermaydi. Shuning uchun rangli modulga yana bir komponent – qora rang kiritilgan. Natijada rangli modul abbreviaturasida toʻrtinchi harf paydo boʻldi: *CMYK* (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*): Kompyuter tasvirini poligrafik uskunada chop etish uchun ranglarni *CMYK* moduli komponentlariga mos keluvchi tarkiblarga ajratish kerak. Bu jarayon **ranglarni ajratish** deyiladi. Oqibatda har bir komponentning original toʻrtta tasviri hosil qilinadi.

***Nazorat savollari:***

1. Yorugʻlikning fizik xususiyati nima?
2. Rang diapazoni va toʻlqin uzunligining qanday xususiyati mavjud?
3. Rang palitrasi nima?
4. *CMYK* rang modulining xususiyati nimada?
5. *HSB* rang modulining xususiyati nimada?
6. *RGB* modulida ranglar qanday hosil qilinadi?

# NUQTALI GRAFIKANING XUSUSIYATI

1. *Kompyuter grafikasining zamonaviy asoslari va tushunchalari.*
2. *Rastrli (nuqtali) grafika.*
3. *Liniatura va dinamik diapazon.*
4. *Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish.*
5. *Rastrli tasvirlarni masshtablashtirish.*

## Kompyuter grafikasining zamonaviy asoslari va tushunchalari

Tasvir diskret elementlarga bo'linadi va ularning har biri o'zining aniq joylashuv o'rniga ega bo'ladi. Buning uchun esa mos keladigan koordinatalar sistemasi talab etiladi. **Koordinata** (lot. *co* – «birgalikda»; *ordinates* – «tartiblangan») sonlar to'plami bo'lib, tekislikda, sirtida yoki fazodagi nuqtaning o'mini aniqlaydi. To'g'ri burchakli koordinata nuqtalari o'zaro perpendikular bo'lgan ikkita to'g'ri chiziq bo'lib, ular ***o'q*** deb ataladi. Gorizonttal ***o'q***, odatda, *X* harfi bilan belgilanadi va ***abssissa o'qi*** deb ataladi. Vertikal ***o'q***, odatda, *Y* harfi bilan belgilanadi va ***ordinata o'qi*** deb ataladi. Ixtiyoriy tasvir (fotosurat yoki rasm)ni Dekart koordinatalar sistemasiga joylashtiramiz, ya'ni tasviming pastki chegarasidan *X* o'qini, *Y* o'qini esa o'ng tomonidan joylashtiramiz. Tasvirning elementlarga bo'linishi – bu to'g'ri burchakli sohani turli uzunlik va balandlikka ega bo'lgan diskert elementlarga ajratishdir. Tasvir uchun eng yaxshi yondashuv kvadrat elementli bo'linish bo'lib, bunda uning o'rnini (Dekart koordinatalar sistemasida bir qiymatni) aniqlash mumkin. Buning natijasida biz rasm sirtini koordinata to'ri bilan qoplaymiz.

Bu axborotlar qanday qilib raqamli ma'lumotga aylantiriladi va kompyuter xotirasiga o'tkaziladi? Xuddi shu yerda kompyuter grafikasi boshlanadi va axborotni ifodalashda kompyuter vositasidan foydalanamiz.



Tasvirda taxminiy elementlar ro'yxati bo'lmaydi, biroq fazoviy majburiy oydinlashtirishni bajarish zarur. Tasvirni oydinlashtirishning o'ziga xosligi uning ikki o'lchamli bo'lishida, bu esa ma'lumotlarni saqlash uchun ikki o'lchamli matritsadan foydalanish imkonini beradi. Aynan shuning uchun gorizontaal va vertikal bo'yicha o'lchami xuddi shunday bo'lgan virtual matritsa hosil qilinadi va oldindan qabul qilingan kvant jadvaliga mos bo'lgan axborot bitlari bilan to'ldiriladi. Shu bilan grafik tasvirni kodlashtirish jarayoni tugatiladi. Natijada virtual raqamli tasvir tashkil topadi, uni ko'rish va boshqarish uchun maxsus namoyish etish (vizualizatsiya) bosqichi talab etiladi. Namoyish etish (vizualizatsiya)ning zaruriy sharti kvant va tasvirni kodlashtirish jadvalidan foydalanish kerakligida.

Matritsa – to'g'ri burchakli sonlar yoki matematik ifodalar jadvali bo'lib, ixtiyoriy sonidagi qator va ustunlardan tashkil topgan. Kompyuter texnologiyasida har qanday informatsiyani saqlash qurilmasi matritsa ko'rinishiga asoslanadi va uning har bir yacheykasi adresni aniqlashga xizmat qiladi.

Haqiqatan, kompyuterli tasvirda oydinlashtirishning qo'llanilishi bo'sh matritsa tashkil etishdan boshlanadi va uning har bir yacheykasiga grafik axborotning u yoki bu kodi – son yoziladi. Tasvirga kiritilgan oydinlashtirish to'ringing bir qiymatli o'rnatilishi amaliy dastur vositalari yordamida virtual matritsa tashkil etishga xizmat qiladi. Matritsadagi yacheykalarining soni ma'lumotlar massivini saqlashga yetarli bo'lishi kerak. Oydinlashtirish to'ri – bu umumiy holda jadval yoki matritsa hisoblanadi. Oydinlashtirish to'rida vertikal va gorizontaal bo'yicha yacheykalar soni matritsadagi qator va ustunlar soniga mos bo'lishi kerak.

Grafik dastur vositalari yordamida hosil qilinadigan matritsa ingliz terminologiyasida *map* (karta) deb nomlanadi. Fizikada «Karno kartasi» tushunchasi mavjud bo'lib, issiqlik dvigatelining foydali ish ko'effitsiyentini hisoblashda foydalaniladi. Shu ma'noda, *map* – oddiy jadval bo'lib, bu jadvalga bitli informatsiya («0» yoki «1») yoziladi. Shuning uchun jadval «bitli karta» (*bitmap*) nomini oldi. Bundan kelib chiqqan holda kompyuter grafikasi ba'zan

«bitli» (*bitmapped*) deb ataladi. Bitli grafika (*bitmapped image*) – bu grafikaning ko‘rinishi, unda fazoviy oydinlashtirish bajariladi va elementlardan foydalaniladi. Shunday qilib, kompyuter xotirasida matritsa tashkil etildi, endi uni to‘ldirish bilan shug‘ullanamiz.

Tasvirning har bir elementini oydinlashtirish natijasida o‘zining unikal adresiga ega bo‘ladi. Har bir element oldindan berilgan shakalda baholanishi zarur, bu esa kvantlashtirish jarayoni hisoblanadi. Tasvirlarning (oq-qora ranglisi bilan chegaralanamiz) o‘zaro yagona farqi ularning oydinlashtirish tipiga bog‘liq qiymatga ega bo‘lishidir. Kvantlashtirishning xarakteri tasvirdagi diskret elementlarning turli darajadagi yoritish elementlaridan tashkil topganligidir.

Tasvirni shtrixlashda faqat ikkita axromatik rangdan foydalaniladi, ularni ikki holat sifatida ifodalash mumkin. Bu ikki holatni kodlashtirish uchun hammasi bo‘lib bitta ikkilik razryad talab etiladi.

**Shtrixli tasvir uchun kvantlashtirish jadvali**

Axromatik rangning qiymati	Kodi
Qora	0
Oq	1

Original tasvirdagi diskret yacheyka oq rangda bo‘lsa, matritsaning mos yacheykasiga «bir» yoziladi, qora rangda bo‘lsa, «nol» yoziladi. Matritsaning barcha yacheykalari to‘liq to‘ldirilganidan so‘ng berilgan tasvirni kodlashtirish jarayoni yakunlanadi.

Matematik matritsa raqamlar to‘plami bilan to‘ldirildi – bu tasvirning raqamli ko‘rinishi, ya’ni raqamli tasvir. Shunday qilib, olingan jadvalga kompyuterli usulda qandaydir ikkilik sonlar, impulslar ketma-ketligi yozilishi mumkin. Informatsiyani bunday ko‘rinishda hisoblash sistemalari vositasida saqlash, uzatish va cheklanmagan miqdorda nusxalash mumkin. Foydalanuvchiga bunday informatsiyaga umuman ruxsat yo‘q. Tasvirning qaysidir qismini o‘zgartirish uchun bitli kartada namoyish etish (vizua-

lizatsiya). ya'ni tasvirni ko'zga ko'rinarli qilish mumkin. birinchi navbatda, monitor ekrani.

**Tasvirni oydinlashtirish zaruriyati.** Umumiy holda to'liq rangli tasvir (rangli fotosurat, rangli slayd) uzluksiz (*continuous*) signalni ifodalaydi. Tasvirning tarkibida rasman (formal) ifodalangan elementlar mavjud emas. Tasvirni raqamli ko'rinishda ifodalashning birinchi sharti majburiy oydinlashtirish hisoblanadi.

**Tasvirni oydinlashtirish xarakteri.** Tasvirni kerakli yo'nalishda harakatlantirish uchun dastlab o'ziga xos grafik signallarni aniqlash zarur. Barcha ajoyib tasvirlar dunyosining an'anaviy (rassomchilik, grafika va fototasvirlar) yo'nalishining mahsuli tekislikda joylashadi. Bundan kelib chiqqan holda oydinlashtirish usuli ikki o'lchamli yuzaga ega bo'lgan tekislik elementlariga asoslangan bo'lishi kerak. Tasvirning namunaviy xarakteri uning aniq elementlardan tashkil topganligidan bo'lib, u binolarni bezashda ishlatiladi. Uni yasashda turli o'lcham va ko'rinishdagi toshlardan foydalaniladi. Bunda hech qanday asoslangan chegara yo'q. Rassom tasvirning maydoni, rangining talabidan kelib chiqqan holda erkin ravishda toshlarni tanlashi mumkin, biroq, birinchi navbatda, ijodiy manyovr va tarkibini inobatga oladi. Bu holatda yagona mumkin bo'lgan qaror – har bir alohida tasvir uchun qandaydir maxsus elementlarni tanlashga harakat qilmaslik kerak.

**Tasvir yuzasini majburiy oydinlashtirish, shartli elementlarni bir xillash va maksimal sodda (geometrik) ko'rinishga keltirish.** Majburiy oydinlashtirish hech vaqt tasvirning tarkibini inobatga olmaydi. Majburiy oydinlashtirish uchun biz tasvirning qaysi elementi (fon, muhim detalni, rasm qismini yoki uni o'rab turgan maydon)ni qismlarga bo'laklayotganimiz muhim emas. Tasvirni majburiy oydinlashtirish kodlashtirish va kvantlashtirish uchun elementlarni yasashda universal usulni hosil qilish imkoniyatini beradi. Majburiy oydinlashtirish yuqorida qo'yilgan vazifani yengil va ko'rkam qilib bajarish imkonini beradi.

## Rastrli (nuqtali) grafika

Rastrli (nuqtali) grafikada tasvirlar nuqtalardan hosil qilinadi. Shuning uchun uning asosiy tushunchasi – «ruxsat» (bir birlik uzunlikka to'g'ri keladigan nuqtalar soni) bo'lib, uning quyidagi shakllari mavjud:

- originalga ruxsat;
- ekranda tasvirga ruxsat;
- qog'ozga chiqarishga ruxsat.

Original (asl)ga ruxsat 1 duymdagi nuqtalar bilan o'lchanib, kompyuterga kiritilayotgan tasvir sifati fayl kattaligiga, kodlash-tirish usuli (tayanch shaklni hosil qilish usuli) va boshqa parametrlarga bog'liq bo'ladi. Tasvir sifatiga qo'yilgan talab qancha katta bo'lsa original (asl)ga ruxsat shuncha katta bo'ladi.

Ekranda tasvirga ruxsat deganda, biz monitor (ekran)da hosil bo'ladigan tasvirning parametrlarini tushunamiz. Tasvir nusxasini ekranda hosil qiluvchi oddiy nuqta *piksel* deyiladi.

Piksel kattaligi ekranda tasvirga joizlik bilan original (asl)ga joizlik orasidagi masshtabga bog'liq.

Diagonali 20–21 duymli ekranlarning rastrlari  $640 \times 480$ ,  $800 \times 600$ ,  $1024 \times 768$ ,  $1280 \times 1024$ ,  $1600 \times 1200$ ,  $1600 \times 1280$ ,  $1920 \times 1200$ ,  $1920 \times 1600$  standart nuqtali bo'lgandagina tasvir chiqarishga ruxsat berilgan.

Ekrandan nusxa olish uchun (ekran tasvirini printerda oddiy qog'ozga chiqarish uchun) 72 dpi, rangli yoki lazerli printerda tasvir hosil qilish uchun 150–200 dpi, fotoekspozitsionlovchi qurilma uchun 200–300 dpi joizlik kifoya.

## Liniatura va dinamik diapazon

Qattiq qog'oz yoki ekranda hosil qilinadigan rastrli tasvirda nuqtalar kattaligi original tasvirni rastrlash parametriga bog'liq.

Originalni rastrlashda chiziqlar to'ri o'tkaziladi va hosil bo'lgan yacheykalar rastrlar elementlarini hosil qiladi. Rastr to'rining chastotasi 1 duymdagi chiziqlar soni bilan o'lchanib, *liniatura* deb ataladi.

1 duymdagi chiziqlar soni – *lpi*.

Rastr nuqtasi kattaligi har bir element uchun alohida bo'lib, yorug'lik toni intensivligiga bog'liq. Intensivlik qancha katta bo'lsa, rastr elementi zichroq to'ldirilgan bo'ladi, ya'ni yacheykaga absolut qora rang to'g'ri kelsa, rastr nuqta kattaligi rastr elementi kattaligi bilan bir xil bo'ladi. Demak, 100% to'ldirilgan. Absolut oq rang 0% to'ldirilgan bo'ladi. Amalda to'ldirish 3% dan 98% gacha bo'lishi mumkin.

Rastr elementlari markazlari orasidagi bo'shliqlarni kamaytirish orqali bir xil rangni, masalan, qora rangni hosil qilish mumkin. Bu usul *amplitudali modulatsiyalash* deb ataladi.

Chastotali modulatsiyalash usulida ton intensivligi yonma-yon joylashgan bir xil o'lchanli nuqtalar orasidagi masofa o'zgarishi bilan tartibga solinadi. Boshqacha qilib aytganda, chastotali modulatsiyalangan rastrlarda, har xil intensivli rastr yacheykalarda boshqa-boshqa sonli nuqtalar mavjud bo'ladi. Chastotali modulatsiya usuli optimal usul bo'lib, tasvirlar aniqroq hosil bo'ladi.

Stoxastik rastrlar usuli deb ataluvchi rastrlashda tasvir chastotali modulatsiyaga qaraganda aniqroq hosil bo'ladi.

Bu usulda muayyan rastr yacheykasida talab qilinadigan tasvirni hosil qilish uchun nuqtalar soni hisoblanadi. Keyin esa yacheyka ichida shu nuqtalar oraliqlari bir xil bo'lmagan holda joylashtiriladi. Shuning uchun bu usulda rastr liniaturasi tushunchasi o'z kuchini yo'qotadi. Bu usul bilan ishlash uchun maxsus resurslar mavjud bo'lishi kerak va u poligrafiyada qo'llaniladi.

Ton intensivligi (yorug'ligi) 256 bosqichdan iborat bo'ladi. Yuqori bosqich inson ko'ziga ta'sir qilsa, past bosqichda tasvir yaxshi hosil bo'lmaydi. 256 bosqichga erishish uchun rastr yacheykasining kattaligi  $256 = 16 \times 16$  nuqta bo'lishi kerak.

Odatda, lazerli printerlar uchun 65–100 lpi, gazetalar uchun 65–85 lpi, jurnal va kitoblar uchun 85–133 lpi, tijorat-reklamalar uchun 133–300 lpi liniaturadan foydalaniladi.

Tonli tasvir sifati dinamik diapazon (*D*) degan tushuncha orqali aniqlanadi.

Odatda, optik muhitlar uchun (yorug'lik o'tkazuvchi) dinamik diapazon noldan to'rtgacha, yorug'likni qaytaruvchi tekislik uchun noldan ikkigacha bo'ladi.

### **Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish**

Rastrli grafika bo'yicha hosil qilinadigan tasvirlar yuqori aniqlik va ranglar jilosidan foydalanishni talab qiladi. Ammo bunday tasvirlarning aniqligini oshiruvchi «ruxsat»ning kattalashuvi fayl hajmining keskin oshishiga olib keladi. Masalan, 10 × 15 santimetrli fotosurat 200–300 dpi ijozatli tasvir TIFF formatda 4 Mbayt hajmga ega. A4 formatli rangli surat 120–150 Mbayt bo'ladi.

### **Rastrli tasvirlarni masshtablashtirish**

Agar maxsus choralar ko'rilmasa, rastrli tasvirlarni kattalash-tirish tasvirining asl holati buzilishiga olib kelishi mumkin. Chunkski rastrli grafikada tasvirni aniqlik sondagi nuqtalar (piksellar) hosil qiladi. Shakl kattalashtirilganida nuqtalar sonini oshirish mumkin bo'lmaganligi sababli ba'zi bir buzilishlar hosil bo'lishi mumkin. Bu hol ro'y bermasligi uchun original (asl) tasvirni oldindan raqamlashtirish kerak bo'ladi. Bu usulga o'xshash boshqa usul, ya'ni ma'lum diapazonda piksellashtirish effektini kamaytiruvchi stoxastik rastrlashni qo'llash kerak bo'ladi va, nihoyat, masshtablashtirishda interpolatsiya usuli oraliq qo'shimcha nuqtalarni qo'shish orqali tasvir kattaligini oshirish keng qo'llaniladi.

### *Nazorat savollari:*

1. Rastrli (nuqtali) grafik a haqida nima bilasiz?
2. Liniatura deganda nimanı tushunasiz?
3. Dinamik diapazon qanday qilib aniqlanadi?
4. Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish qanday aniqlanadi?
5. Rastrli tasvirlarni masshtablashtirish nima?
6. Tasvirni oydinlashtirish nima?
7. Tasvirni kodlashtirish nima uchun kerak?

## **UCH O'LCHOVLI GRAFIKA**

1. *Koordinatalar sistemalari.*
2. *Obyektlarni modellashtirish.*
3. *Geometrik obyektlar.*
4. *Nogeometrik obyektlar.*

### **Koordinatalar sistemalari**

Uch o'lchovli grafik a ilmiy tekshiruvlarda, muhandislik loyiha ishlarida, fizik obyektlarning kompyuter modellarini qurishda keng qo'llaniladi. Uch o'lchovli grafik a kompyuter grafikasi tarkibiga kiruvchi eng murakkab va keng qamrovli yo'nalishdir. Uch o'lchovli grafik a bilan ishlaydigan foydalanuvchi loyihalash, yoritish, obyekt va kameralarni ko'chirish, tovush va namoyish effektlaridan foydalanish kabi sohalaridan bilimlarga ega bo'lishi kerak. Ushbu mavzuda shu sohaning tashkil etuvchilari – fazolar, obyektlarni modellashtirish, animatsiya, yoritish va namoyish to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

Oxirgi yillarda an'anaviy 2D grafik dasturlar bilan uch o'lchovli 3D modellashtirish, animatsiya va namoyish dasturlari ko'p tarqal-

di. Shu davrda ishlab chiqarilgan dasturlardan *Disereet* kompaniyasining *3D Studio MAX* yoki *Alias Wavefront* kompaniyasining *MAYA* dasturlari o'z mohiyatlari bo'yicha gibridd grafika paketlardir. Chunki ular, bir tomondan, 2D va 3D vektorli obyektlar bilan ishlash imkoniyatini bersa, ikkinchi tomondan, ish natijasidan pikselli (rastri) tasvir alohida kadr sifatida yoki videotasmada olinadi.

3D modellashirishning xususiyatlari va ularda animatsiya (harakt)larni qo'llash imkoniyati ularga bo'lgan qiziqishni keskin oshirib yuboradi. Ularni:

- namoyish effektlarini kino va videoindustriyada;
- televizion tijoratda (reklama);
- interaktiv o'yinlarda;
- sanoat va arxitektura dizaynida (bezash);
- ilmiy, tibbiy va sud namoyishlarida;
- o'rgatuvchi dasturlar va kompyuterda ishlatish mumkin.

Ta'kidlash lozimki, uch o'lchovli grafika dasturlari kompyuter qurilmalari, uning dasturiy ta'minoti hamda u bilan ishlovchi dizayner bilimlariga juda yuqori talablar qo'yadi.

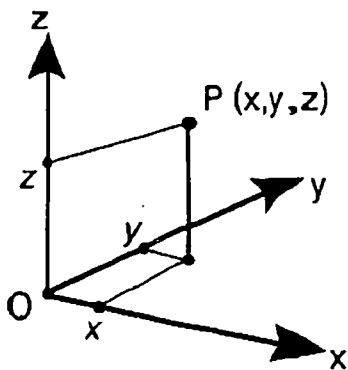
Uch o'lchovli grafika bilan ishlaganda shakllar hosil qilinadigan fazoga alohida e'tibor berish kerak. Bu holda an'anaviy 2D tekislik uch o'lchovli grafika maqsadlariga to'g'ri kelmaydi. 3D grafikada ishchi fazoni shunday ifodalash kerakki, unda nafaqat modelashtirilayotgan uch o'lchovli geometrik shakl, balki uning geometrik joylashishi va holati hisobga olinishi kerak. Uch o'lchovli grafikada Dekart, silindrik va sferik koordinatalar sistemalari ishlatiladi.

Dekart koordinatalar sistemasida ixtiyoriy  $P$  nuqtaning holati uchta haqiqiy son (koordinata) bilan beriladi. Bu sonlar  $P$  nuqtaning uchta o'zaro perpendikular va bo'laklarga bo'lingan chiziqlarga proyeksiyalaridir. Bu chiziqlar **koordinata o'qlari** deyiladi.

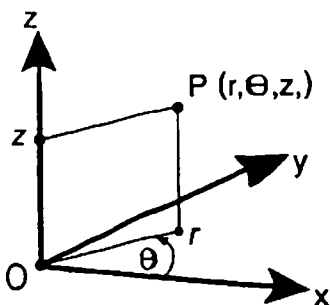
Odatda, bu koordinata o'qlari (*coordinate axis*)  $x$  o'qi (abssissa),  $y$  o'qi (ordinata) va  $z$  o'qi (yoki aplikata) orqali belgilanib, ulardagi nuqta koordinatalari  $(x, y, z)$  ko'rinishida ifodalanadi.  $(0,0,0)$  koordinatali nuqta **koordinata sistemasining boshi** (*origin*) deyiladi.



Ta'kidlash lozimki, bunday to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasi ikkita: o'ng tomonli va chap tomonli bo'lishi mumkin. Bu holatlarni kuzatish uchun qog'ozda  $x$  o'qi gorizontal holda, musbat qiymatlari o'ng tomonda,  $y$  o'qi vertikal holda musbat qiymatlari yuqoriga chizilgan,  $z$  o'qining musbat qiymatlari kuzatuvchi tomonida bo'lsa, sistema o'ng tomonli, aks holda, chap tomonli bo'ladi.



22-rasm. Dekart koordinatalar sistemasi.



23-rasm. Silindrik koordinatalar sistemasi.

$\varphi$  –  $z$  o'qi hamda  $O$  va  $P$  nuqtalardan o'tuvchi nur orasidagi burchak.

Nuqta koordinatalarini bir sistemadan ikkinchisiga o'tkazish mumkin.

Masalan, sferik koordinatalar sistemasidan Dekart koordinatalariga o'tish quyidagicha bajariladi:

**Silindrik koordinatalar sistemasida** fazodagi nuqtaning holati uchta koordinata bilan aniqlanadi ( $r$ ,  $\theta$ ,  $z$ ).

$r$  – koordinatalar boshidan nuqtaning  $xy$  tekisligidagi proyeksiyasigacha bo'lgan masofa.

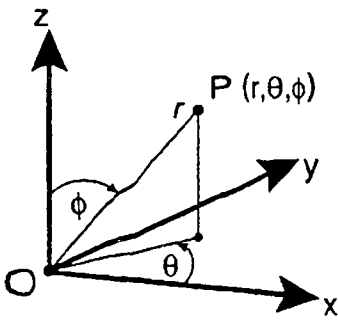
$\theta$  –  $xz$  tekisligi bilan  $P$  nuqta va  $Z$  o'qi orqali o'tuvchi tekislik orasidagi burchak.

$Z - P$  nuqtadan  $xy$  tekisligigacha bo'lgan masofa.

**Sferik koordinatalar sistemasida** nuqtaning fazodagi oini 3 ta koordinata ( $r$ ,  $\theta$ ,  $\varphi$ ) bilan aniqlanadi:

$r$  – nuqtadan koordinatalar boshigacha bo'lgan masofa.

$\theta$  –  $xz$  va  $P$  nuqta hamda  $z$  o'qidan o'tuvchi tekisliklar orasidagi burchak.



24-rasm. Sferik koordinatalar sistemasi.

$$X = r \sin\theta \cos\varphi;$$

$$Y = r \sin\theta \sin\varphi;$$

$$Z = r \cos\varphi.$$

Qo'yilgan masala va bajarilayotgan ish holatiga qarab turli fazolarni va ular bilan bog'liq koordinatalar sistemasini tanlash mumkin. Aksariyat hollarda uch o'lchovli modellashtirish dasturlarida fazolarning quyidagi turlari tanlanadi.

**Obyekt fazosi** (*object space*) mahalliy koordinatalar sistemasida obyekt shaklini modellashtirish uchun ishlatiladi. Har bir obyektning o'z koordinatalar sistemasini bo'ladi.

**Umumiy fazo** (*world space*) qurilgan obyektlarni sahnaga joylashtirish, o'zgartirishlarni bajarish (ko'chirish, burish va masshtablash), sahnani yoritishni ifodalash, obyektlar harakat dinamikasini hisoblash uchun ishlatiladi. U barcha obyektlar uchun umumiy fazo vazifasini bajaradi.

**Ko'rinish fazosi** (*view space*) – bu fazo virtual kuzatuvchi (odatda kamera) yoki sohaning aniq proyeksiyasi bilan bog'lanib, sahnaning ko'rinish oynasida akslanish va ishlash mumkin bo'lgan qismidir (**viewport**).

**Ekran fazosi** (*screen space*) 2D fazo (tekislik) bo'lib, unda 3D obyektlarning proyeksiyasi ekran tekisligida akslanadi.

**UVW parametrik fazo** (*UVW parametric space*) murakkab egri chiziqlarni va sirtlarni modellashtirishda ishlatiladi.

## Obyektlarni modellashtirish

Qurilgan barcha uch o'lchovli obyektlarni geometrik va nongeometrik obyektlarga bo'lish mumkin.

Geometrik obyektlar, asosan, sahna tashkil etuvchilarini qurishda ishlatiladi: personajlar, jismlar, boshqa soʻz bilan aytganda, mavjud borliq obyektlari.

Nogeometrik obyektlar esa sahnaga jonlilik hissini berish uchun (toʻgʻri yoritish), obyektlarga taʼsir etuvchi kuchlarni modellashtirishda (masalan, gravitatsiya yoki shamol esishi) ishlatiladi.

Boshqacha aytganda, namoyish etilayotgan kadrda geometrik obyektlar aynan (chiziqlar va sirtlar koʻrinishida), nogeometrik obyektlar esa oraliq (soylalar, tezlanish va hokazo) koʻrinishda namoyon boʻladi.

### Geometrik obyektlar

Geometrik obyektlarni qurishda juda kuchli va keng tarqalgan *3D paket Discreet kompaniyasining 3D Studio Max* dasturini tanlab uning misolida obyektlarning asosiy turlari va modellashtirish texnologiyasini koʻrib oʻtamiz. Bu dastur yordamida geometrik obyektlarning quyidagi turlari qurilishi mumkin.

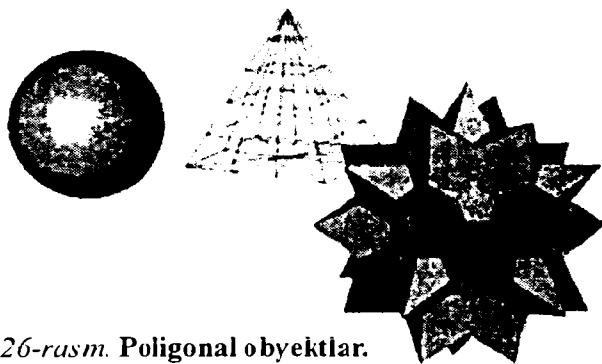


25-rasm. Ochiq bogʻlanish chiziqlari.

**Splayn chiziqlar** (*Spline Curves*) – boshqa sirt yoki shakllarni qurishda ishlatiladigan va shu tartibda qurilgan (Bezye yoki NURBS) chiziqlar. Ularni harakat trayektoriyalarini ifodalash uchun ham ishlatish mumkin.

Masalan, Bezye chiziqlari uchun, xususiy holda, boshlang'ich shakl va chiziqlar to'plami aniqlangan bo'lib (masalan, aylana, elips), ular keyinchalik aniq shakllar qurishda ishlatilishi mumkin.

**Poligonal obyektlar** (*polygonal objects*) – bular o'zgarib turuvchi parametrlar bilan ifodalanuvchi (masalan, uzunlik, radius) poligonal boshlang'ich shakllar (*polygonal primitives*) yoki poligonal to'rlardir (*polygonal meshes*). Poligonal to'rlar juft-jufti bilan cho'qqilarni tutashtiruvchi qirralar sifatida aniqlanadi. Boshlang'ich shakllar (primitiv)ni ishlatish dizaynerga (dasturga ham) obyekt shaklini o'zgartirishni ancha osonlashtiradi. Shunda 3D boshlang'ich (primitiv) shakllarni (masalan, sfera yoki silindr) namoyish etishda ularning shakli qirralar yordamida berilgan aniqlikda almashtiriladi. Poligonal obyekt sirti tekis yoqlardan iborat bo'lgani uchun ularga namoyish silliqqligini berishda turli silliqqlash algoritmlaridan foydalaniladi. Bu texnologiya, asosan, 3D o'yinlarni va virtual borliqni yaratishda keng qo'llaniladi.

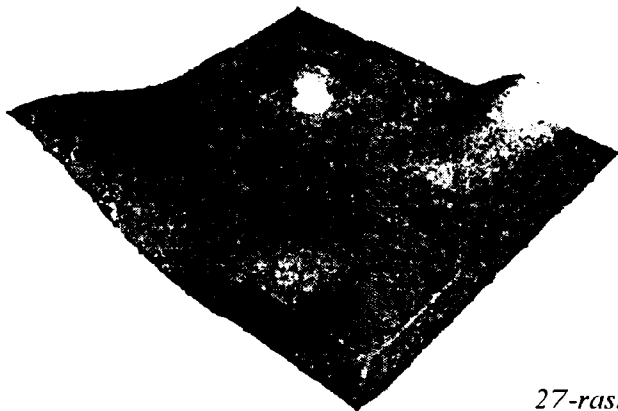


26-rasm. Poligonal obyektlar.

**Bezye sirtlari** (*Bezier patches*) – bu Bezye cho'qqilari bilan birgalikdagi sirtlardir. Bu cho'qqilar sirtga urinma vektorlar (*tangent*)

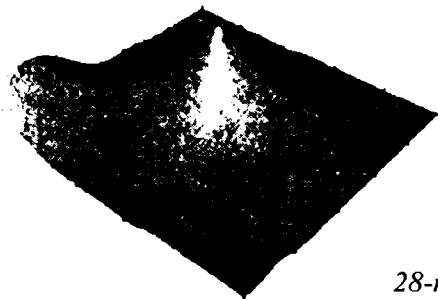
uchlarida joylashgan qo‘shimcha boshqaruvchi nuqtalar (*control points*) yordamida sirtning egriligini aniqlaydi.

Bu sirtlar hisoblash tizimi uchun ma’lum qiyinchiliklarni tug‘dirishiga qaramay, ular yordamida murakkab egri chiziqli obyektlarni modellashtirish mumkin.

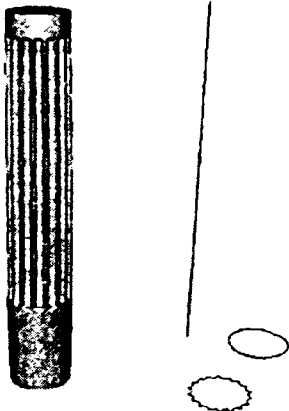


27-rasm. Beze sirti.

**NURBS sirtlar** — bir jinsli bo‘lmagan egri chiziqli sirtlarni modellashtirishda ishlatiladigan eng universal va samarali vositadir. Bunday sirtlar maxsus to‘rt o‘lchovli bir jinsli fazoda ifodalanadi. Unda har bir boshqaruvchi cho‘qqi, uchta  $X$ ,  $F$ ,  $Z$  koordinatadan tashqari qo‘shimcha vazn (*weight*) tavsifiga ham ega. Cho‘qqining o‘mi va nisbiy vaznini o‘zgartirish orqali obyekt shaklini aniq boshqarish mumkin.



28-rasm. NURBS sirti.



29-rasm. Murakkab obyekt va uning elementlari.

Murakkab obyektlar (*compound objects*) oldindan tayyorlab qo'yilgan ikki yoki undan ko'p shakllardan tuziladi. Qanday jism qurilishiga qarab, oldindan tuzilgan shakllar chiziq yoki sirt bo'lishi mumkin.

**Zarrachalar tizimi** (*Particle Systems*) – boshlang'ich tezlik va «yashash» muddatiga ega bo'lgan berilgan algoritim bo'yicha aniq shaklda hosil qilinadigan zarrachalardir. Bunday animatsion obyektlar yomg'ir yog'ishi, suyuqlikda gaz pufakchalarining hosil bo'lishi, snaryad portlashi natijasida parchalanish va shunga o'xshash holatlarni modellashtirishda ishlatiladi.

**Dinamik obyektlar** (*dynamic objects*)ga qo'yilgan tashqi kuchlar ta'sirida harakatga keluvchi obyektlar: prujina va amortizatorlar kiradi. Ular obyekt harakati dinamikasini modellashtirishda ishlatiladi.

Boshqa dasturlarda geometrik obyektlarni qurish va tahrirlashning shunga o'xshash yoki ulardan farq qiluvchi usullari qo'llaniladi.

## Nogeometrik obyektlar

Misol sifatida *3D Studio Max* dasturini ko'rishni davom ettiramiz. Quyidagi obyekt turlarini qarash e'tiborga loyiq. Yoritish manbai (*light objects*) tashqi va ichki yoritishni ifodalashda ishlatiladi. Turli algoritmlar yorug'lik tarqatuvchi turli manbalarni yaratadi: bir nuqtadan barcha tomonga tarqaluvchi nur; projektordan chiquvchi fokuslangan yorug'lik; yo'naltirilgan manbadan chiquvchi yo'naltirilgan nur. Bunda manbalardan chiquvchi nur turli rangda bo'lishi, ma'lum masofadan keyin pasayishi, shuningdek, obyektlarning soyalarini hosil qilishi mumkin.

**Kameralar** (*cameras*) kadr tekisligida obyekt aksini to'liq nazorat qilish imkonini beradi. Uning eng asosiy tavsifi ko'rish maydonini aniqlovchi kamera obyektivining fokus masofasidir. Bu ikki parametr o'zaro bog'liq va mos ravishda daraja va millimetrlarda o'lchanadi. Yana bir muhim tavsif bu qirqim tekisligidir. U sahna qismining ko'rinish masofasini aniqlaydi.

**Bo'laklanish tizimlari** (*bones systems*) – bir-biri bilan bog'langan bo'laklar. Ular modellashtirilayotgan obyekt harakatining murakkab kinematikasini ifodalaydi. Namoyish jarayonida ko'rinmas bo'lib harakatlanayotgan obyektlar skeletini tashkil etadi.

**Fazoni bukuvchilar** (*space warps*) obyektlarga tashqi kuchlar ta'sirini va ma'lum obyektlarga ta'sir ko'rsatuvchi kuchlar maydonini ifodalaydi. Misol sifatida sirtning to'liq inli deformatsiyasini yoki obyekt bo'laklarini sochib yuboruvchi zarbdor to'liqlarni keltirish mumkin.

**Materiallar va xaritalar.** Materiallar sirtning namoyish xususiyatlarini, ya'ni sirtning sahna yoritilganligi bilan munosabatini aniqlaydi.

Sirtlarning quyidagi xususiyatlari materiallarning yorug'lik bilan munosabatini aniqlaydi:

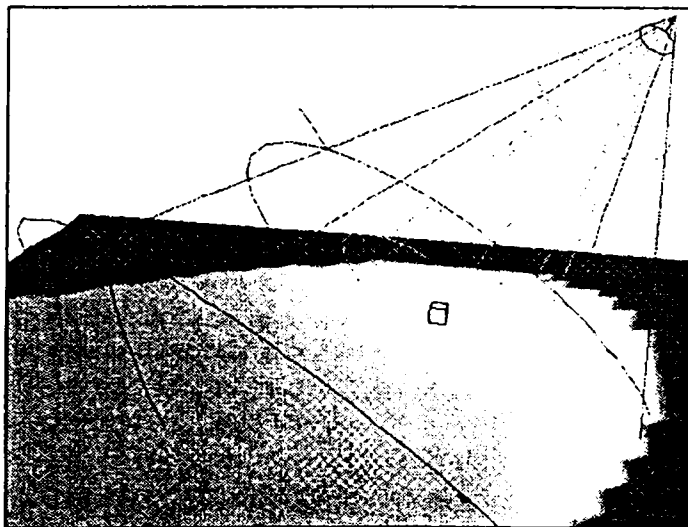
- rang (*color*);
- shaffoflik (*transparency*);
- sillqlik (*shininess*);
- nurning sinish koeffitsiyenti (*refractive index*).

Sirtning rangi va sillqligi nur sochilishini aniqlaydi. Sinish

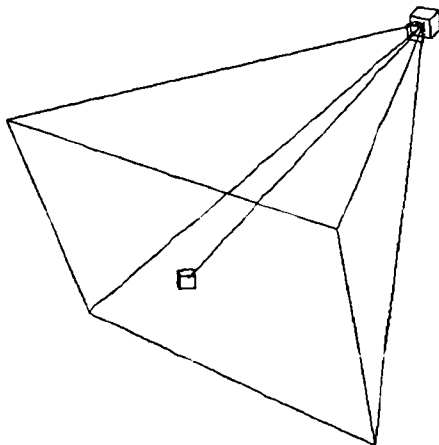


30-rasm. Qismlar tizimi.

koeffitsiyenti va sillqlik yordamida sirtidan shu'lalar va nurlar bog'ining qaytishi aniqlanadi.

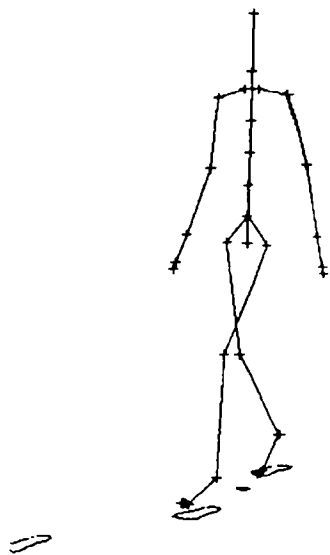


*31-rasm. Yoritishni tashkil etish.*

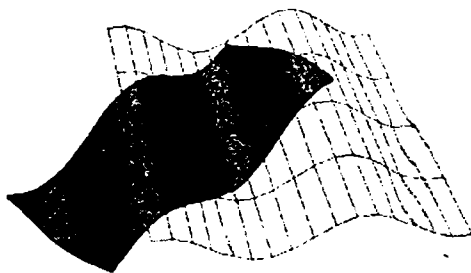


*32-rasm. Kamerani o'rnatish usuli.*





33-rasm. Tana a'zolariga  
ajratish.



34-rasm. Fazo deformatsiyasi.

Material rangini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- materialning aniq rangini aniqlash;
- rangning to'qliq darajasi;
- rangning yorug'lik darajasi.

Shaffoflikning qiymati jism orqali yorug'likning qanday qismi o'tishiga bog'liq bo'ladi. Sirtga tushuvchi yorug'lik shaffof materialdan o'tganida bir qismi tarqalib ketadi va zaiflashadi. Bu zaiflashuv shaffoflik koeffitsiyentining qiymatiga bog'liq.

Material silliqdigi — sirtga tushayotgan nur qaytishini belgilaydi. Material silliqdigi qancha yuqori bo'lsa, namoyish paytida ulardan aniqroq aks va shu'lalar paydo bo'ladi. Namoyish paytida fotorealistik sifatni olish uchun material xususiyatlarini juda aniq berish kerak. Shu maqsadda grafik dasturlarda turli fikr xususiyatli materiallar andoza (*shablon*)lari ishlatiladi. Andozalardan foydalanish dizayner ishini keskin osonlashtiradi. Sirt yuzasiga har xil bezaklarni (*uzor*) tushirish uchun dasturlarda teksturali xaritalar (dekorativ

bezak – *maps*) ishlatiladi (masalan, devorga terilgan gisht, timsoh terisidan tayyorlangan buyum). Oldindan tayyorlangan teksturalar har xil turdagi fayllarda (BMP, TIF, JPG, EPS,..) yoki tez qurish qoidalari ko‘rinishida saqlanishi mumkin.

***Nazorat savollari:***

1. Koordinatalar sistemasi nima?
2. Nogeometrik obyektlarning xususiyati nimada?
3. Poligonal obyektlar qanday modellashtiriladi?
4. Dinamik obyektlarni tavsiflab bering?
5. Tasvirda rang tanlashda nimalarga e‘tibor berish kerak?
6. Sirtning qanday xususiyatlari uning yorug‘lik bilan munosabatini aniqlaydi?

## **MATNLAR BILAN ISHLASH. SAHIFALASH**

1. *Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari.*
2. *Adobe Acrobat eBook Reader.*
3. *Yaratish va tarqatish.*

### **Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari**

Microsoft firmasi tomonidan taklif qilinayotgan *Clear Type* shrift texnologiyasi asosida yaratilayotgan elektron kitoblar (*eBook* ham deyiladi) haqida aytib o‘tgan edik. Bu formatda *eBook*ni o‘qish uchun *Microsoft Reader* dasturi taklif qilinadi. Kitoblarni va, umuman, hujjatlarni yaratish uchun esa maxsus dastur – *Microsoft Word* matn muharririga qo‘shimcha *Read in Microsoft Reader add-in* yoki boshqa ishlab chiquvchilar mahsulotlari, ular orasida *Over Drive* kompaniyasining *Reader Works* oilasi dasturlari qulayligi va tugallanganligi bilan ajralib turadi. Lekin elektron kitoblarni

yaratish va o'qish uchun boshqa mahsulotlar va texnologiyalar ham mavjud.

Elektron kitoblarning ikkinchi qulayroq formati Adobe *eBook* bo'lib, uni kompyuter ekranida o'qish ko'zga zarar qilmaydi. Aniqrog'i, bu format ham emas, elektron kitoblarni tasvirlash usuli. Kitoblarning o'zi esa Adobe uchun odatiy bo'lgan *PDF* formatida saqlanadi. Lekin oldindan ma'lum bo'lgan *PDF* formati elektron kitoblarda qo'llaniladigan shriftlarni subpikselli qayta ishlash imkoniyatini yaratish uchun qayta ishlandi.

Adobe Acrobat *eBook Reader* uchun mo'ljallangan elektron nashrlarni yaratish uchun *Cool Type* shrift texnologiyasi ishlatiladi. Shuningdek, *Microsoft Reader* elektron kitoblaridagi kabi unda ham shriftlarni subpikselli qayta ishlash qo'llaniladi, ishlash tamoyili esa *Clear Type* texnologiyasidan farq qilmaydi, chunki ikkala texnologiyaning ham maqsadi – suyuq kristalli ekranlarda tasvirlanadigan matnni o'qish uchun qulay qilishdir.

Tabiiyki, eskirgan *PDF* formatini yangi shriftli texnologiyaga moslashtirish oddiy ish emas va yakuniy mahsulotga bir qancha cheklanishlar orqali keladi.

Keng tarqalgan format adaptatsiyasining boshqa ustunligi *Post Script Type 1*, *True Type* va *Open Type* shriftlarni qo'llash imkoniyati borligidir.

Dasturiy ta'minot va operatsion tizimlarning bir-biriga mos kelmasligi hujjatlar ko'rinishini buzadi. *Adobe(R)* va *Acrobat(R)* bir biridan farqlanishi kerak. Bu axborotlarni elektron ko'rinishda almashinishning eng oddiy, ishonchli va samarali usulidir. Acrobat istalgan hujjatni, uning boshlang'ich holatini saqlagan holda, *PDF* formatiga o'zgartirish imkonini beradi, so'ngra uni istalgan sistemada ko'rish yoki nashr qilish uchun tarqatadi. Razmetka tezkor instrumentlari elektron hujjatlarni tezda ko'rish imkonini beradi, shuning uchun oddiy va samarali bo'ladi.

Ushbu dastur Adobe ishtirokida *Glassbook* firmasi tomonidan ishlab chiqilgan. Keyinroq Adobe kompaniyasi bilan *Glassbook* firmasi qo'shildi. *Glassbook*ning alohida Web-sayti yaqin vaqtlarga-

cha mavjud bo‘lib, u elektron kitoblar va ular bilan bog‘liq bo‘lgan texnologiyalarga bag‘ishlangan edi. Adobe yangi portalini o‘zgartirdi (<http://www.adobe.com/epaper/ebooks/main.html>).

## PDF-fayllarni tez yaratish

► Boshlang‘ich hujjatning shriftlari, ranglari, rasmlari va formatini aniq tasvirlaydigan har qanday hujjat PDF formatga o‘zgartiriladi.

► Hujjatni tez qayta o‘zgartirish uchun *Adobe Acrobat* oynasiga «keltirish» kifoya.

► Instrumentlar paneli yoki *File* menyusidagi «Create Adobe PDF» opsiyasi *Adobe Acrobat* dasturini avtomatik tarzda *Microsoft Word*, *Excel* va *Power Point*ga o‘rnatish imkonini beradi;

► Hujjatdan kundalik foydalanish uchun lokal tarmoq printerida chiqarish, *Web* uchun nashr qilish yoki yuqori sifatli nashr olish maqsadida professional printerda chiqarish uchun hujjatni avtomatik optimallashtirish.

► *Paper Capture* vositasi skanerlangan hujjatni *PDF* formatiga qayta o‘zgartirish imkonini beradi.

► Har xil manbalardan olingan *PDF* sahifalarni bitta hujjatga birlashtirish.

► Tahrirlash mumkin bo‘lgan sahifaning qisqacha mazmunini tuzish imkoniyati.

► Xuddi qog‘ozdagi kabi *PDF* format yaratish mumkin, uni tugmalar, matn maydonlari, chiquvchi oynalar bilan ta‘minlash ham mumkin.

► *PDF* hujjatni «Approved» yoki «Confidential» tipidagi qo‘l muhr (shtamp)lari bilan belgilash imkoniyati.

► *Compare* instrumenti yordamida bitta hujjatning yoki undan ortiq *PDF* fayllarining turli oynalarda turli versiyalarini taqqoslash uchun ochish.

► *Adobe PhotoShop*dagi rasmni tahrirlash uchun *PDF* fayl

ichida rasm ochish. *Adobe Illustrator*ga grafika yoki boshlang'ich *PDF* sahifasini import qilish, *Touch Up Text* vositasi yordamida uncha katta bo'lmagan matn o'zgartirishlarini kiritish.

► Bir *PDF* fayldan ikkinchisiga matn, jadvallarni nusxalash va o'rnatish. *PDF* faylda *Microsoft Word* va *Microsoft Excel* jadvallarining strukturasi saqlanadi.

## Tezkor nashr qilish va onlayn muhitida ko'rish

► *PDF* fayllarni elektron pochta murojaatlariga qo'shish, ularni tarmoq serveriga, Internet serveriga yoki *Web-saytga*, *Lotes*, *Notes* ma'lumotlar bazasiga joylashtirish, qayta nashr qilish yoki *CD*ga yozish.

► Istalgan kompyuterda bepul *Acrobat Reader*dan foydalanib, *PDF* fayllarni ko'rish va nashr qilish imkoniyati. *PDF* fayllarning uncha katta bo'lmagan o'lchami (ba'zi hollarda originalidan ham kichik) tarmoqda sahifalarni yuklashni tezlashtirish imkoniyatini beradi, bu ularni *Web*da qo'llashda muhimdir.

► *Send Mail* instrumenti *PDF* faylni elektron murojaatga avtomat tarzda o'rnatish imkoniyatini beradi.

► Yangi *Batch Processor* imkoniyati ko'p sonli *PDF* fayllarni tayyorlash va *Web*da ishlatiladigan fayllar paketini optimallashtirish imkoniyatini beradi.

► Hujjatni tildan birida ko'rish imkoniyati: ingliz, fransuz, nemis, yapon, xitoy, koreys, shved, ispan, dat, italyan, arab, Janubiy Amerika ispan tili, Braziliya portugal tili, irvit. *Adobe Acrobat. 4.0* yoki *Acrobat Reader* versiyalarini turli tillarda qo'llab ko'rish mumkin.

► Xitoycha, yaponcha, koreyscha shriftlarni qo'llash.

► *PDF* fayllar hamma shriftlar, formatlashtirish va chop etish uchun muhim bo'lgan tasvir haqida ma'lumotlarni saqlaydi. Foydalanuvchi *PDF* fayl yaratayotganida muhim bo'lgan ilova va shriftlarga ega bo'lishi zarur emas.

► *Web Capture* vositalari yordamida off-line muhitida ko‘rish yoki nashr qilish uchun *Web* sahifa yoki saytning *PDF* versiyasini yaratish mumkin.

## Harakatlanish va himoyaning maxsus vositalari

► *PDF* hujjatlarda himoya vositalarini avtomatik qo‘llash, *PDF* hujjatlarni axborot maydonlari bilan kengaytirish, *PDF* tartiblashi uchun qulay qisqa mundarija tuzish va *PDF* fayllarning katalog (papka) va katalog ostlarini *Web*da qo‘llash uchun optimallashtirish.

► Axborotga qo‘shimcha kiritishni cheklash yoki o‘zgartirish kiritish va nashr qilishni taqiqlash maqsadida *PDF* faylga parol qo‘yish.

► *Acrobat SelfSign* maxsus instrument hujjatga elektron imzo qo‘yish imkonini beradi.

► *Acrobat Catalog* instrumenti hujjatni *Acrobat Search* yordamida qidirish imkoniyatini beruvchi to‘liq matnli indekslar yaratish imkoniyatini beradi.

► *Acrobat Search* vositasi kerakli axborotni tezda topish imkoniyatini beradi.

► Boshqa *PDF* fayllar va *Web*ga murojaat, ovoz, animatsiya va maxsus effektlarni yoqishni dinamik boshqaruv vositasi yordamida *PDF* fayllarni ko‘rish uchun qulayroq qilish mumkin.

## Hujjatni ko‘rish vositasi

► *PDF* fayldagi matnni ajratish, ostiga chizish va chizish vositalari yordamida tezda belgilash.

► *PDF* fayllarning o‘ziga matnli annotatsiyalarni qo‘shish yoki «biriktirilgan izoh»dan foydalanish («*sticky notes*» yoki *instrument Notes*).

► Belgilarni *Pencil* instrumenti yordamida qo‘lyozma shaklga keltirish imkoniyati.

► Murojaatlarni yengillashtirish yoki annotasiyaning muallifi, yozilgan vaqtlari va sahifa raqami bo'yicha tartiblash uchun ularni alohida PDF faylga birlashtirish.

► PDF faylni to'liqligicha, annotatsiya bilan nashr qilish imkoniyati.

## Adobe Acrobat eBook Reader

Dasturni tasvirlashda uni *Microsoft Reader* bilan taqqoslash muhimdir. Taqqoslashda *Adobe Acrobat eBook Reader*ning ustunliklari va kamchiliklarini yaqqol ko'rish mumkin. Masalan, *Microsoft Reader* kabi *Adobe Acrobat eBook Reader* ham avtomatik tarzda kompyuter ekranining yarmiga teng o'lchamda bitta sahifa ochadi, lekin foydalanuvchining xohishga ko'ra, dastur oynasini ekran kattaligigacha kattalashtirish mumkin, bu *PDF* formatining afzalligidan biridir.

«Dastur oynasi» atamasini *Adobe Acrobat eBook Reader*ga nisbatan ishlatish unchalik to'g'ri emas – dastur *Windows* standart oynasida emas, balki ekranning bir qismida ochiladi (avtomatik tarzda, ekranning chap qismida)

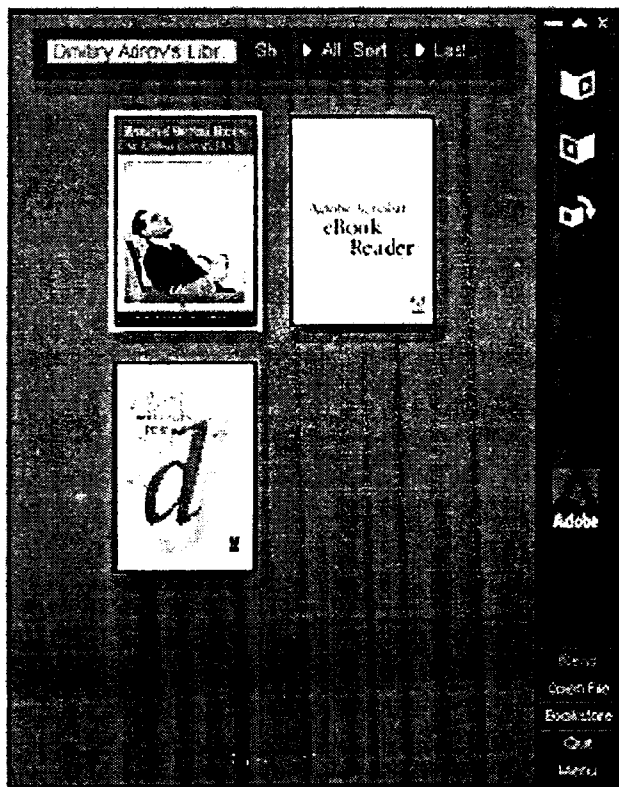
Texnologik xususiyatlarni hisobga olib, *Microsoft Reader* dasturiga qo'shimcha o'zgartirishlar kiritildiki, bu *Adobe Acrobat eBook Reader*da ajralib turadi. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, *Adobe Acrobat eBook Reader* barcha grafik muhitlarda ishlashini inobatga olgan holda yaratilgan.

*LIT* formatga qaraganda *PDF* formatini qo'llashning yana bir afzalligi shundaki, elektron kitobga rasm va jadvallarni kiritishda hech qanday cheklashlar yo'q. Bunday xususiyat elektron kitobni haqiqiy kitobga mos tarzda yaratish imkonini beradi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, *Clear Type* va *Cool Type* shriftli texnologiyalar asosida yaratilgan shriftlarni suyuq kristalli ekranlarda tasvirlash texnologiyasi rivojlantirildi. *Adobe Acrobat eBook Reader*ning portativ kompyuterlarga mo'ljallangan yana bir ajoyib

funksiyasi mavjud: boshqaruv panelidagi tugmani bosganda dastur oynasi ekran kengligi bo'yicha ochiladi va soat strekasi yo'nalishida 90 darajaga aylanadi. Bu esa portativ kompyuterni kitobday ochib o'qishga o'xshaydi. Bir tomondan, bu qiziqarli, boshqa tomondan esa, juda foydali funksiyadir.

*Microsoft Reader*da shrift keglari kattalashtirilganida sahifalar ham ko'payib boraveradi, *Adobe Acrobat eBook Reader*da esa sahifalar soni o'smaydi – bunday cheklanishni *PDF* formati o'rnatadi.



**35-rasm. Adobe Acrobat eBook Readerning birinchi sahifasi.**

Lekin bunday usulni (shrift kegli emas, sahifa o'lchamini kattalashtirish) afzalliklarga kiritish mumkin emas: nisbatan katta



ekranlarda (diagonali 17 duym va undan ortiq ekranlarda) o'qish haqiqatan ham qulaydir. Umuman olganda, shrift o'lchamining kichikligi uning ko'rinishi sifatini oshiradi. *Acrobat eBook Reader*da ko'rinish sifatining ikki muhiti mavjud: normal va oshirilgan. Ular dasturning boshqarish panelidagi belgilarni bosish orqali ishga tushiriladi.



**36-rasm. Adobe Acrobat eBook Reading boshqarish paneli.**

Umuman, *Acrobat eBook Reader* boshqaruv panelida 9 ta belgi va 5 ta tugma bor. Eng yuqoridagi ikki belgi yordamida sahifalarni varaqlash mumkin: yuqoridagisi – oldinga, pastdagisi orqaga. Keyingi belgi dastur oynasini 90 darajaga aylantiradi. 36-rasmda dastur ishga tushirilgan, biroq fayl ochilmagan vaqtda belgilarning qanday ko'rinishi keltirilgan.

Agar fayl tanlangan bo'lsa, bu belgilarga matn bilan ishlovchi buyruqlarni faollashtiruvchi belgilar qo'shiladi. Ular matnni kattalashtirish, matnni kichraytirish, matn ko'rinishining sifatini oshirish. Keyingi belgi sichqoncha tugmasi bilan bosilganida, *Adobe Acrobat eBook Reader* oynasi ikkita sahifa bir vaqtning o'zida ko'rinishi uchun suriladi, matnni belgilash va belgi o'rnatish mumkin.

Matnni belgilash belgisi tanlanganida sichqoncha ko'rsatkichi markeri o'zgaradi (37-rasm). Belgi o'rnatish tanlanganida esa belgi kiritish mumkin bo'lgan matn maydoni hosil bo'ladi (38-rasm).

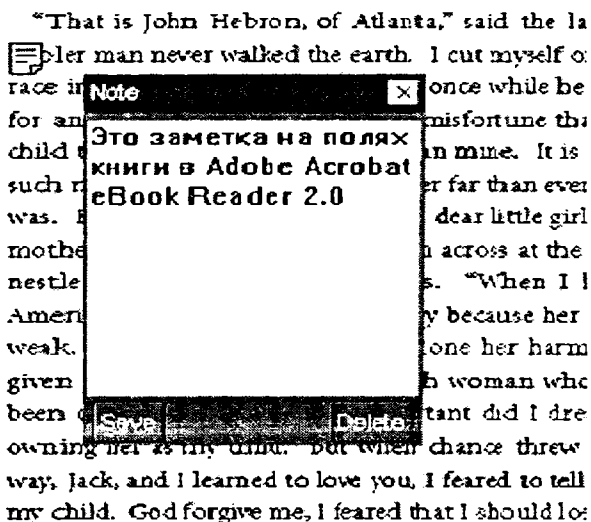
*Read, Library, Bookstore, Quit* va *Menu* tugmalari dastur boshqaruv panelida, agar birorta kitob ochilgan bo'lsa, paydo bo'ladi. Menu tugmasini bosilganida oynaning pastki qismida menuning sakkiz punkdan iborat to'liq paneli ochiladi. Ularning

hammasini ko'rib chiqish shart emas, lekin ba'zilariga to'xtalib o'tish kerak.

She touched a spring, and the front hinged back. There was a portrait within of a man strikingly handsome and intelligent-looking, but bearing unmistakable signs upon his features of his African descent.

That is John Hebron, of Atlanta," said the lady, and a nobler man never walked the earth. I cut myself off my race in order to wed him, but never did I regret it. It was only my child took after his people rather than me, so in such matches, and little Lucy is darker far than ever her father

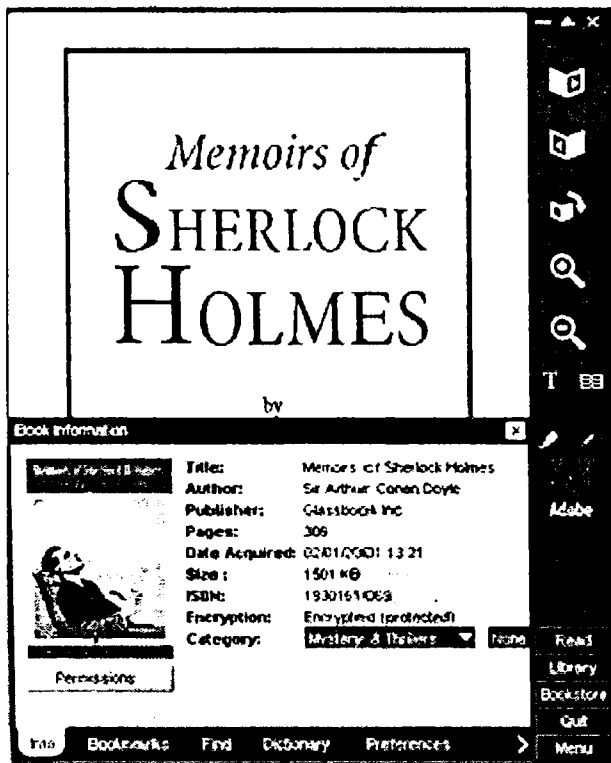
### 37-rasm. Matn qismini belgilash.



### 38-rasm. Matnga izohlarni kiritish.

Info punktida joriy vaqtda ochilgan kitob haqida ma'lumotlar beriladi: muallifi, nashriyoti, sahifalarda va kilobaytlardagi haj-

mi. Bundan tashqari, xalqaro raqam ISBN va adabiyot bo'limlari bo'yicha katalogli ko'rsatkich mavjud. Ularning mavjudligi shuni kursatadiki, eBook uchun dasturiy ta'minot ishlab chiquvchilar ishga jiddiy yondashishgan, chunki yaqin kelajakda elektron kitoblar kitob chop qilish va kitob savdosida salmoqli o'rin egallaydi.



39- ras m. Menudagi Info bo'limi tarkibi.

*Copy* va *Print* punktlarida berilgan kitobning egasi (*avtor*) va nashriyot huquqlarini buzmaslik uchun nima qilish kerakligi bilan tanishish mumkin. Masalan, bepul tarqatilgan «Sherlok Xolms haqida yodnomalar» kitobi egasi nashriyotga zarar qilmagan holda har o'n kunda o'nta sahifadan chop qilishi mumkin.

*Preferences* ilovasi asosiylaridan biri bo'lib, unda ba'zi texnik axborotlardan tashqari, kitob do'koni Web-sahifasi URLsi ko'rsatilgan. *Adobe Acrobat eBook Reader* Adobening xususiy do'konini taklif qiladi (<http://bookstore.glassbook.com/store/default.asp>).

O'rnatilgan do'konga kirish uchun *Book store* tugmasini bosish kerak. Bunday holda dastur oynasi ikki sahifa kengligiga kengayadi va ko'rsatilgan manzilli *Web-sahifa* yuklanadi (39-rasm). *Adobe Acrobat eBook Reader* boshqaruv panelidagi belgilar brauzer buyruqlariga mos holda o'zgaradi, oldinga, orqaga, sahifani yangilash va to'xtatish belgilari qo'shiladi. Ko'rinib turibdiki, *Adobe Acrobat eBook Reader* ishlab chiquvchilari o'zlarinikidan boshqa dasturni ishga tushirmasdan masalani hal qilishni o'z oldlariga maqsad qilib qo'yganlar.

Tanlangan elektron kitoblar *Adobe Acrobat eBook Reader*da o'rnatilgan mijoz yordamida serverdan yuklanadi va avtomat tarzda C:\Program Files\Adobe\Acrobat eBook Reader\Data katalogiga joylashadi. Kitoblarni boshqa katalogga ham joylashtirish mumkin: *Adobe Acrobat eBook Reader* ularni o'zi topadi va ularning muqovasini kutubxona oynasida ko'rsatadi.

Kutubxonaga kirish uchun *Library* tugmasini bosish kerak. Bunda *Adobe Acrobat eBook Reader* dasturi ishga tushirilganida paydo bo'ladigan birinchi sahifa ochiladi. Umuman olganda, dastur ishga tushirilganida birinchi shu sahifa ochiladi, agar *Adobe Acrobat eBook Reader*dan ochilgan kitobni yopmasdan chiqilsa, unda dastur keyingi ishga tushirilgan paytda kitobning o'sha sahifasi ochiladi.

## Yaratish va tarqatish

*Adobening eBook*ili o'qish va tarqatish mahsulotlariga bo'lgan yondashishi haqida yana biroz to'xtalib o'tish kerak. *Microsoft* faqatgina elektron kitoblarni o'qish uchun dastur taklif qiladi, ularni tayyorlash instrumentlari (*Reader Works Standard* dasturi kabi) va tarqatish uchun server dasturiy ta'minotini (masalan, *Over Drive*

firmasining *Midas* dasturi) chetdagi ishlab chiquvchilarga qoldiradi. *Adobe* esa hamma kerakli dasturiy ta'minotni o'zi taklif qiladi. Xususan, *PDF* formatidagi elektron kitoblarni tarqatish uchun *Adobe Content Server* serveri mo'ljallangan. *eBook*ni yaratishga kelsak, buni *Adobening* barcha mahsulotlari qila oladi, shuningdek, *PDF* fayllarni yarata oladigan o'nlab boshqa firmalarning dasturlari ham mavjud. Shunga qaramay, *eBook* yaratishda eng qulay va funksiyalarga boy instrument *Adobe Acrobat Distiller*dir. Birgina talab qilinadigani – unga *eBook Optimized Job Options* funktsiyasini qo'shish.

Microsoft Word (.doc fayllari)da va boshqa matn muharrirlarida tayyorlangan hujjatlar bir kompyuterdan ikkinchisiga yomon o'tkaziladi. asosan, agar ularda murakkab jadvallar, rasmlar va kam uchraydigan shriftlar saqlangan bo'lsa. Bunday hujjatlar boshqa kompyuterda ko'rilayotganida, satrlar ajraladi, formatlash esa «suriladi».

Texnik qo'llanmalarni, ma'lumotnoma hujjatlarni va boshqa matn-jadval-grafikli axborotlarni Internet tarmog'ida tarqatish uchun disketlar va kompakt-disklarda *Adobe* firmasi tomonidan ishlab chiqilgan *PDF* formati (*Portable Document Format* – ko'chiriladigan hujjatlar formati)dan keng foydalaniladi. Xususan, mikrosxemalarga firma texnik qo'llanmalar ham shu formatda tarqatiladi. *ROMSERVICE* saytidagi axborotlarning katta qismi ham shu formatda taklif qilingan.

Bunday fayllar pdf kengaytmasiga ega, ularni ko'rish va chop qilish uchun *Adobe Acrobat Reader* yoki *Adobe Acrobat Exchange* dasturlari ishlatiladi.

#### **Nazorat savollari:**

1. *Adobe Acrobat*ning asosiy imkoniyatlari nimadan iborat?
2. *PDF* fayllarni yaratishning qanday usullari mavjud?
3. *PDF* fayllarni himoyalash va ko'rish vositalariga nimalar kiradi?
4. *Adobe Acrobat eBook Reader* dasturining yutuq va kamchiliklarini ayting.
5. Hujjatlarni yaratish va tarqatish usullari haqida gapirib bering.

## VIDEOTASVIRLARGA ISHLOV BERISH XUSUSIYATLARI

1. *Informatsion ta'minotda multimedia.*
2. *Dasturlash texnologiyasida multimedia.*
3. *Tovushli fayllarni o'zgartirish.*
4. *Hujjatlarni tovush bilan to'ldirish.*
5. *Tovushli fayllarni ifodalash.*
6. *Videofayllarni ko'rish.*
7. *Hujjatlarga multimedia qismlarini joylashtirish.*

### **Informatsion ta'minotda multimedia**

Tovushlar va videoelementlar (video) bilan ishlash multimedia vositalari deb ataladigan maxsus texnik va uskunaviy qurilmalar bilan amalga oshiriladi. Bunday texnik vositalar bilan jihozlangan kompyuter *multimedia-kompyuter* deb ataladi.

«Multimedia» atamasining lug'aviy ma'nosi multimuhitni anglatadi. Ammo «multimedia» tushunchasining aniq ta'rifi mavjud emas. Odatda, multimedia deganda, turli shakldagi ma'lumotlarni qayta ishlovchi vositalar majmuasi tushuniladi. Ayni vaqtda, bu, avvalo, tovushlar, videoelementlarni qayta ishlovchi vositalardir. Shu bilan birga, multiplikatsiya (animatsiya) va yuqori sifatli grafika hollarida ham multimedia haqida gapirish mumkin. Kelajakda multimedia vositalari ma'lumotning boshqa turlari, masalan, virtual voqelik bilan ishlash imkonini berishi ehtimoldan xoli emas.

Multimedia prinsiplarida qurilgan elektron ma'lumotnoma (spravochnik)lar, ensiklopediyalar, tajjimonlar va lug'atlar kishini hayratga soladi. Tarix, geografiya, tibbiyot, sport va boshqa sohalar bo'yicha turli elektron ensiklopediyalar mavjud.

Ma'lumki, ma'ruzani talabalarning 25% iga yaqini o'zlashtiradi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, bir vaqtning o'zida ham ma'ru-

zani eshitish, ham materialni kompyuter ekranida ko'rish va uni ekranga chiqarishni faol boshqarish o'zlashtarish sifatini oshiradi. Hozir multimedia o'quv dasturlaridan Math CAD PLUS 6.0 kabi kuchli dastur mahsulotlari tarkibida foydalaniladi. Multimedia texnologiyalaridan foydalanadigan yetarlicha jiddiy dasturlar hozircha yo'q. Asosiy muammo – professor-o'qituvchilarning multimedia imkoniyatlarini yaxshi biladigan dasturchilar bilan birgalikda ishlashining tashkil etilmaganligidir. Bunday o'quv dasturlarini ishlab chiqish va o'quv yurtlarida keng tarqatish lozim.

## **Dasturlash texnologiyasida multimedia**

Bu zamonaviy dastur mahsulotlarini yaratishdagi yangi texnologiyadir. U professional bo'lmagan foydalanuvchini muloqot menulari, chiroyli tasvirlar, sintezlangan tovushlar, musiqa tovushlari, dinamik grafikaning turli effektlari kabi dastur obyektlarini dasturlashtirishdek murakkab ishdan ozod qiladi.

Multimediaga mansub texnik vositalar mos ma'lumotni, masalan, tovush va videoelementlarni taqlidli, uzluksiz shakldan kompyuter tushunadigan raqamli shaklga o'tkazadi. Shu bilan birga, saqlangan va qayta ishlangan mos ma'lumotni inson adekvat qabul qila olishi uchun multimedia raqamlardan zarur obrazlar, masalan, tovush va videoelementlar yaratadi.

Multimedia – kompyuterlarning zaruriy elementi, tovushni qayta ishlovchi tovush platasidir. Tovush platasiga tovush chiqarish vositasi, akustik tizimlar yoki yakka tinglagichlar hamda audio-ma'lumotlarni kiritish uchun xizmat qiladigan mikrofonlar ulanadi. Tovush platasiga, shuningdek, magnitofon, elektr musiqa asboblari kabi boshqa audiojamlanmalar ham ulanishi mumkin.

Video bilan to'laqonli ishlash uchun videoma'lumotni kompyuterga mos shaklga va asliga qaytaruvchi moslama – videokarta zarur. Unga videokamera, videomagnitofon va televizor kabi moslamalar ulanishi mumkin. Ammo videoshakllarni kompyuterda

qayta ishlash bilan. odatda, tor doiradagi mutaxassislar shug'ullanadi, xolos. Aksariyat foydalanuvchilar uchun videoelementlarni monitorda ifodalay olish yetarli bo'ladi. Bunday masalani hal etish uchun har qanday zamonaviy kompyuterda mavjud bo'lgan videoadapter va monitor yetarlidir.

Tovushli (audio) va, ayniqsa, videoma'lumotni kompyuterda saqlash uchun nihoyatda kichik sigimlar kerak bo'ladi. Shu bois multimedia sifatiga ega bo'lgan dasturiy mahsulotlar (o'quv qo'llanmalari, ma'lumotnoma, ensiklopediya, hordiq chiqarishga mo'ljallangan turli dasturlar), odatda, kompakt disklarda tarqatiladi. Bunday mahsulotlardan foydalana olishimiz uchun *CD ROM* deb ataladigan jamlovchi zarur bo'ladi. U bo'lmasa, kompyuterning muhokama etilayotgan ma'nodagi imkoniyatlari kompyuter o'yinlari bilan chegaralanadi.

*CD ROM* deb atalmish jamlovchi nafaqat multimediyali ilovalardan foydalanish uchun zarur, balki kompakt disklarda katta hajmdagi boshqa dasturiy mahsulotlar tarqatish uchun ham ishlatiladi. Ular o'nlab yuqori zichlikdagi oddiy disketlarning o'rnini egallashi mumkin. Binobarin, jamlovchilar faqat multimediaga taalluqli bo'lib qolmay, balki keng ma'nodagi tatbiqlarga ham ega moslamalardir.

Tovush va video bilan ishlashni istagan foydalanuvchilar multimedia mahsulotlari kompyuter ma'lumotlari uchun mo'ljallangan doimiy xotiraga hamda kompyuterning mikroprotssessori, operativ xotirasi va videotizimga yuqori talablarni qo'yishini bilishlari lozim. Bunday yuqori sifatlar, ayniqsa, videoma'lumotlar bilan ishlashda zarurdir. Tabiiyki, kelajakda bu yo'nalishdaga talablar yana-da ortadi.

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlarning imkoniyatlari keng ekranli videoma'lumotlarni to'laqonli tasvirlash uchun yetarli bo'lmagan uchun, bu ma'lumotlarni zichlashtirishga majbur bo'ladilar. Bu amal oddiy ma'lumotlarni zichlashtirishdan farqli o'laroq, mos ma'lumotning to'laqonliligini yo'qotadi. Videoma'lumotlarni zichlashtirish uchun texnik hamda dasturiy vositalar mavjud, au-



dioma'lumotlarni ham zichlashtirish mumkin, mos hajmlar katta bo'lmagani uchun bu amal uncha dolzarb emas.

Aksariyat foydalanuvchilarni qanoatlantiruvchi minimal ilovalar, tovush va video bilan ishlashga mo'ljallangan bir qator dasturiy vositalar majmuasi bevosita *Windows*da mavjud. Biz bu ilovalardan foydalanish tarkibi bilan tanishib chiqamiz. Ular tovush va musiqali kompakt disklar, ya'ni CD disklar, tovushli fayllarni tinglash, yozish va tahrir qilish, videokliplarni ko'rish, turli manbalardagi signallarni tutashtirish, ularning balandlik majmuasi va tembrini belgilash imkonini beradi.

**CD Player** dasturi vositasida tovushli kompakt diskarni tinglash mumkin. **CD ROM** turidagi jamlovchilarning yaratilishidan avval kuy, musiqiy va tovushli kompozitsiyalar kabi asarlar yozilgan kompakt disklar **CD** ifodalovchi vositasida tinglanar edi. Hozirgi vaqtda o'zimiz yoqtiradigan musiqiy asarni asosiy ishimizdan chetlashmagan holda, bevosita kompyuterlarning o'zida tinglashimiz mumkin. Buning uchun kompakt disk jamlovchiga (diskovodga) o'rnatiladi va **Play** tugmasi bosiladi. Tovush balandligi yuza paneldagi o'rnatuvchi bilan boshqariladi. Bunday o'rnatuvchi bo'lmagan holda dasturiy vositalardan foydalanishga to'g'ri keladi. Yana yuzadagi panelda tovush platasi va akustik tizimdan yakka holda foydalanish uchun rejalashtirilgan maxsus tinglovchi moslama ulagichi mavjud bo'lishi mumkin. Tovush tinglashdagi minimal funksiyalarni ta'minlovchi boshqa tugmalar yuzadagi panelda joylashgan, ulardagi belgilar standartlashgan bo'ladi va siz ular bilan quyida tanishasiz.

Tovushli kompakt diskarni tinglashda kengroq imkoniyatlarni *Windows* turkumiga kiradigan *CD Player* lazerli dasturi yaratadi. Ushbu operatsion tizim shunday tashkil etilganki, undagi *CD Player* dasturi o'ta xayrixohlik bilan o'z xizmatlarini taklif etadi va kompakt disk o'rnatilishi bilan muttasil tarzda faollashib boradi. Bu esa maxsus choralar ko'rmasdan, faqat texnik vositalar bilan chegaralanganida tanlash imkonidan mahrum etadi. Maxsus choralardan biri kompakt disk o'rnatilishi bilan **Shift** klavishini bosish

zaruratidan iborat. *Windows audio* kompakt disklarni kompyuter disklari kabi qabul qiladi. Agar *CD Player* dasturi ishga tushirilgan bo'lsa, zaruratga ko'ra uni yopish kerak.

*CD Player* dasturini bosh menudan bevosita ishga tushirish **Программы / Стандартные / Мультимедия / Лазерный проигрыватель [Programme / Accessories / Multimedia / CD Player]** buyruqlar ketma-ketligi bilan amalga oshiriladi.

Maksimal tarzda boshqarish imkoniyatlari va ko'rsatkichlarini o'zida mujassamlagan *CD Player* oynasi CD ifodalovchining birlamchi panelini eslatadi. Uning dasturiy taqlidchisi oddiy CD ifodalovchiga nihoyatda yaqin. Bu dastur oynasining tuzilishi menuning *Windows (Вид)* bandidagi buyruqlar turkumi bilan belgilanadi.

*CD Player* dasturini funksional imkoniyatlari bo'yicha o'ta zamonaviy, keng ko'lamli kompakt disklarni ifodalovchisi bilan taqqoslash mumkin.

Kompakt disklarni tinglash uchun amalda har qanday CD ifodalovchida mavjud tugmalar mazmunini aniqlab olishimiz zarur:

**Воспроизведение (Play)** – kompakt diskning boshidan yoki **Пауза (Pause)** tugmasini bosishdan to'xtatilgan joyidan boshlab tinglash.

**Пауза (Pause)** – kompakt diskni ifodalashda rejali uzilish. Rejani davom ettirish uchun shu tugmani qayta bosish kerak yoki **Play** tugmasini bossa ham bo'ladi.

**Стоп (Stop)** – ifodalashni to'xtatish. Bu holda **Play** tugmasi bosilsa, disk boshidan ifodalanadi.

**Извлечь (Eject)** – kompakt diskni CD ROM jamlovchidan chiqarish yoki teskarisini joylashtirish. Ba'zi jamlovchilargina kompakt disklarni joylashtirish va chiqarishni dasturiy ta'minlaydi.

**Предыдущая запись (Previous Track)** – avvalgi asarga o'tish. Ammo bu tugma ilk bor bosilganida ifodalanayotgan asaining boshiga siljishi sodir bo'ladi.

**Следующая запись (Next track)** – keyingi asarga o'tish.

**Перемотка назад** (*Skip Backwards*) – kompakt diskni teskari-ga g'altaklash (aylantirish).

**Перемотка вперед** (*Skip Forwards*) – kompakt diskni oldinga g'altaklash (aylantirish).

Tasvirlangan bu tugmalarni bosish «sichqoncha»ning faol tugmasini mos holatda bosish bilan amalga oshiriladi. Ammo oxirgi ikkita g'altaklash tugmalari ishlatilganida jarayon tugamaguncha barmoqni «sichqoncha» tugmasini bosgan holda saqlab turish lozim. Odatda, jamlovchining holatiga ko'ra muayyan tugmani bosish imkoni belgilangan bo'ladi. Tinglanadigan asarni almashtirish *Play* yoki *Pause* holatida amalga oshirilishi mumkin. Asarlarni almashtirish ketma-ket tarzda amalga oshirilishi ham mumkin. Aslida, bunday almashtirishlarni diskret almashtirish deb atasa bo'ladi. Ifodalash, asarni almashtirish va g'altaklash jarayonlarini kuzatishda vaqt indikatorini va ma'lumotlar zonasi ko'maklashadi.

Shu kabi, ammo biroz cheklangan tugmalar majmuyi CD ROM jamlovchisining yuza panelida joylashgan bo'lib, ular kompakt disklar *CD Player* dasturisiz tanglanganida ishlatiladi. Bu dastur ishlatilganida real tugmalarni unutsa ham bo'ladi.

Vaqt indikatorini:

**Прошло времени (запись)** – (*Track time Elapsed*) – muayyan asarni tinglashga ketgan vaqt.

**Осталось времени (запись)** – (*Track time Remaining*) – tinglanayotgan asarning tugashigacha qolgan vaqt.

**Осталось времени (диск)** – (*Disc Time Remaining*) – kompakt diskni tinglab bo'lish uchun qolgan vaqt kabilarni ko'rsatishi mumkin.

Keltirilgan birinchi va ikkinchi holatlarda qo'shimcha tarzda tanlangan asarning tartib raqami ham ko'rsatiladi (raqamlash birdan boshlanadi). Vaqt indikatorining holatini o'zgartirish uchun menuning **Вид** bandi yoki asboblarning panelining mos tugmalaridan foydalanish mumkin. O'z vaqtida bu tugmalarni menuning **Вид** bandidagi **Панель инструментов** buyrug'i bilan mos satrga chiqarsa bo'ladi.

*CD Player* dasturining oynasida ma'lumotlar zonasi mavjudligini menuning Вид bandidagi Сведения о диске и записи (*Disc/Track Info*) buyrug'i ta'minlaydi. Bu zonada:

- **Исполнитель** (*Artist*) – ijrochining nomi;
- **Название** (*Title*) – kompakt diskning nomi;
- **Запись** (*Track*) – asarning nomi va tartib raqami aks ettiriladi.

Agar siz avvaldan asarlar ro'yxatini tuzmagan bo'lsangiz, ma'lumotlar zonasidan faqat foydalanilayotgan jamlovchining nomi va asarning raqamini aniqlashingiz mumkin.

Kompyuterda bir nechta CD ROM jamlovchilari mavjud bo'lganda, ulardan biriga **Исполнитель** (*Artist*) nomli ro'yxat orqali murojaat qilish mumkin.

**Запись** (*Track*) ro'yxati unga kiritilgan ixtiyoriy asarni tezda topish va tinglash imkonini beradi. Bu ro'yxat siz tomondan maxsus tuzilgan bo'lmasa, unda kompakt diskdagi barcha asarlar yozilgan bo'ladi.

*CD Player* dasturining qo'shimcha imkoniyatlari:

– **Произвольный порядок** (*Random Track Order*) – asarlarni tasodifiy tarzda ifodalash (eshittirish);

– **Непрерывное воспроизведение** (*Continuous Play*) – kompakt disklarni uzluksiz eshittirish;

– **Режим ознакомления** (*Info Play*) – asarlarning bosh qismlarini eshittirish;

– Eshittirish lozim bo'lgan asarlar ro'yxati va mos ketmaketlikni belgilash.

Bu imkoniyatlarning birinchi uchtasi menuning Parametrlar bandining buyruqlari yoki asboblar panelidagi mos tugmalar vositasida amalga oshiriladi.

Asarlar ro'yxatini shakllantirish uchun menuning Диск (*Disc*) bandidagi Описание диска (*Edit Play List*) buyrug'idan foydalaniladi yoki shu nomli tugma bosiladi. Natijada muloqot oynasi ochiladi.

Bu muloqot oynasiga quyidagilarni kiritish lozim:

1. **Исполнитель** (Ijrochi nomini ko'rsatish).
2. **Название** (Kompakt disk nomini ko'rsatish).

3. Kompakt diskdagi asarlar nomini belgilash yoki o'zgartirish.

Kompakt diskdagi barcha asarlar ro'yxati **Записи на диске** (*Available Track*) oynasida ifodalanadi. Asar nomini belgilash yoki o'zgartirish uchun uni avval ajratish, keyin **Запись nn** (*Track nn*) oynasida mos o'zgartirish va **Задать название** (*Set Name*) tugmasini bosish kerak.

Kompakt diskdagi asarlar ro'yxatini qayta ishlashni yakunlagach, **Список воспроизведения** (*Play List*) ro'yxatidan mantiqiy kompakt disk hosil qilish mumkin. Bu ro'yxatda aslida tanlanadigan asarlar mos ketma-ketlikda ko'rsatilgan bo'ladi. **Список воспроизведения** (*Play List*) ro'yxatini o'zgartirish uchun quyidagi buyruq tugmalaridan foydalanish mumkin:

**Добавить** (*Add*) – **Записи на диске** (*Available Track*) ro'yxatida ajratilgan asarlar **Список воспроизведения** ro'yxatiga kiritilsin;

**Удалить** (*Remote*) – ajratilgan asarlar **Список воспроизведения** ro'yxatidan o'chirilsin;

**Очистить все** (*Clear All*) – **Список воспроизведения** ro'yxati kerakli tartibda shakllantirish maqsadida to'la tozalansin;

**Сброс** (*Reset*) – **Список воспроизведения** ro'yxati asl holatiga, ya'ni **Записи на диске** ro'yxati bilan ustma-ust tushadigan holatga keltirilsin.

Tinglash vaqtida tovushlar balandligi, balansi va tembrini boshqarish uchun **Вид/Громкость** (*View/ControlValue*) buyrug'i beriladi va natijada **Миксер** deb ataladigan ilova (dastur) ishga tushiriladi. Bu dastur va parametrlarni o'rnatish uchun ishlatiladigan boshqa usullar quyida tavsiflanadi.

*CD Player* dasturini **Параметрическая/Настройка** (*Option/Preference*) buyrug'i bilan ochiladigan muloqot oynasida muvofiqlashtirish mumkin. Muloqot oynasidagi uch buyruq quyidagicha talqin qilinadi:

– **Завершить воспроизведение при выходе** (*Stop CD Playing on Exit*) – dasturdan chiqish bilan kompakt diskni eshittirish

to'xtatilsin. Agar «bayroqcha» yo'q bo'lsa, kompakt disk dasturidan chiqilsa ham, oxirigacha eshittiriladi.

– **Сохранить параметры при выходе** (*Save Settings on Exit*) amalga oshirilsa, barcha moslashtirishlar keyingi seanslarda ham ishlatiladi, ya'ni saqlanadi;

– **Выводить всплывающие подсказки** (*Show tool Tips*) – «sichqoncha» ko'rsatkichi taqalganida, uskuna tutgmalarining nomlari bilan bir vaqtda ilova yoki izohlar ifodalanadi.

– **Ознокамительное воспроизведение** (*Info Play Lengh*) – hisoblagichda sekundlarda ifodalanadigan Info Play rejimida har bir asarni eshittirish uchun zarur vaqt saqlanadi.

**Шрифт** (*Display font*) sohasi vaqt ko'rsatkichida kichik (*Small Font – Мелкий*) yoki katta (*Large font – Крупный*) shriftni tanlash imkonini beradi.

### ***Sounder Recorder* vositasida tovushli WAV fayllar bilan ishlash**

Tovushli fayl o'z ichida audioma'lumot, ya'ni musiqiy asar, uning bir qismi yoki nutq yozuvini saqlaydi. Odatda, aksariyat foydalanuvchilar o'z oldilariga tovushli fayllarni hosil qilish yoki tahrir qilishdan ko'ra ko'proq ularni tinglash masalasini qo'yadilar.

Raqamlar ketma-ketligi shaklida tovushlar yozishning ikki tamoyiliga mos ravishda ikki turdagi tovushli fayllar mavjud: *WAV* (*Wave form audio* – to'liqinsimon audioma'lumotlar) va *MIDI* fayllar (kompakt diskda taqlidli tovushlar in'ikosini raqamlar shaklida saqlaydi). Shu bois *WAV* faylini tovush platasiga ulanadigan har qanday manbadan, xususan, mikrofon, CD ROM jamlovchisi, elektromusiqiy asbobdan yozib olish mumkin.

Tovush raqamli shaklining sifati ikki ko'rsatkich: in'ikoslash razryadligi va diskretlash zichligiga bog'liq.

In'ikoslash zichligi – taqlidli tovush signali balandligini ifodalash uchun ajratiladigan ikkilik razryadlar soniga teng bo'ladi.

U tovushlarni ifodalashdagi dinamik diapazonni belgilaydi. Odatda, 8 va 16 razryadli in'ikoslar uchraydi. 8 razryadli in'ikoslashda 256 xil tovush balandligi, 16 razryadli in'ikoslashda esa 65536 xil tovush balandligi ta'minlanadi. 8 razryadli tovush platalari hozirgi kun talabiga javob bermaydi.

Diskretlash zichligi taqlidli signalni raqamli shaklga aylantirish zichligini ifodalaydi. Diskretlash zichligi bevosita kodlangan tovushli signalni ifodalashdagi yuqori chegaraga bog'liq. Yuqori chiziqdagi tovush platalari, tovushlarni amaliy ehtiyojlarni qondiruvchi 44,1 yoki 48 kHz zichlikda in'ikoslaydi.

Tovush ifodalovchi moslamalarning sifati 44,1 kHz zichlikda 16 razryadli va diskretlash zichligiga bog'liq. An'anaviy sifat ta'minlangan holda 1 sekund davomida tovush ifodalash uchun 176 Kbayt, 1 minut uchun esa 10 Mbayt xotira kerak bo'ladi. Bu hisoblar tovush stereofonik va ikki kanaldan uzatiladi deb faraz qilingan holda bajarilgan.

**Tovushli WAV fayllar.** WAV kengaytmasiga ega bo'lib, raqamlashtirilgan tovushlarni saqlash formati bilan farqlanadi. Ba'zi formatlar ma'lumotlarni zichlashtirish imkonini beradi. **MIDI** qisqartmasining, ya'ni **Musical Instruments Digital Interface (Цифровой интерфейс для музыкальных инструментов)** yozuvining ma'nosi – musiqali asboblarning uchun raqamli interfeysdir. Tovushli **MIDI** fayl bevosita raqamli shaklga aylantirilgan tovushlarni emas, balki musiqa sintezatori uchun rejalashtirilgan ko'rsatmalar (buyruqlar)ni saqlaydi. Ular tovush platasiga joylashtirilishi mumkin. Bu yozuvlarning notalar bilan taqqoslanishiga ma'noli o'xshatma deyishga asoslidir. Musiqiy sintezator qo'shimcha model bo'lib, tovush platasida o'rnatilgan bo'lishi mumkin emas, ammo u **MIDI** fayllarni ifodalash maqsadida musiqa sohasidagi mutaxassislar uchun zaruriy moslamadir. Aniqrog'i, bunday fayllarni sintezatorlarsiz tovushga aylantirish mumkin emas. **MIDI** fayl sintezator vazifalarini bajaradigan maxsus ilovalar (dasturlar) vositasida yaratiladi. **MIDI** fayl kompyuterga ulangan elektromusiqiy asbob signallari asosida yoziladi. Windowsda **MIDI** fayllarni

hosil qilish imkonini beruvchi ilovalar yo`q. Tovushli *MIDI* fayllar turli shakllarda saqlanishi mumkin. Ular, asosan, *MID* va *RMI* kengaytmali bo`ladi. *MIDI* fayllar *WAV* fayllarga nisbatan kamroq sig`imlarni egallab, yuqori sifatli ifodalanishga ega. Bundan tashqari, *MIDI* fayllarni eshitish sifatini tovush platasini tanlash evaziga yana-da oshirish mumkin. Ammo *WAV* fayllar yozuvining sifati yomon bo`lsa, tovush platasi muammoni hal etmaydi.

*Windows Sound Recorder* (Fonograf) dasturiga ega bo`lib, u *WAV* fayllarni ifodalash, yozish va tahrirlash imkonini beradi. Bu dasturning ishlash tartibini ko`rib chiqamiz. O`z vaqtida *MIDI* fayllarni ifodalash (eshitish) uchun *Media Player* dasturidan foydalanish mumkin.

*Sound Recorder* dasturining *Windows* bosh menyusidagi **Программы / Стандартные / Мультимедия / Фонограф** [*Programs / Accessories / Multimedia / Sound Recorder*] buyrug`i bilan ishga tushiriladi.

*Sound Recorder* dasturi oynasi magnitofonning old panelini eslatadi. Bu oynaning strukturasi o`zgartirish mumkin emas, chunki Вид menyusini mavjud emas.

Mavjud tovushli faylni eshitish uchun uni ochib, **Воспроизведение** (*Play*) tugmasini bosish kerak. Faylni ochish oddiy usullar bilan amalga oshiriladi. Ammo bu maqsadda **Открыть** (*Open*) buyrug`i emas, balki bir vaqtda faylni ochish va avtomatik tarzda uning ifodalanishini ta`minlaydigan **Воспроизведение** buyrug`ini ishlatish lozim. Tovushli faylni eshitishda (*Playback*) tovushlar balandligini (*Volume*) menuning **Правка** (*Edit*) bandidagi **Свойства аудио** (*Audio Properties*) buyrug`i bilan shu nomli oynadan foydalanib o`rnatib olish mumkin. Boshqarish faqat apparatli bo`lsa, *Volume* siljiktichini boshqarib bo`lmaydi. Bu yerda tovushli faylning ifodalanishida balandlik bilan tembmi o`rnatish uchun *Volume control* mikseridan foydalanish mumkin. Tovushli fayllar *Sound Recorder* dasturi bilan bir qatorda *Media Player* dasturi bilan ifodalanishi mumkinligini bilib qo`ygan foydadan xoli emas.



## Tovushli fayllarni o'zgartirish

*Sound Recorder* dasturi tovushli fayllarni tahrir qilish, ularga nisbatan maxsus effektlarni qo'llash va, nihoyat, parametrlarni o'zgartirish imkoniyatini yaratadi. Bu amallarni bajarish uchun mo'ljallangan buyruqlar menuning **Файл, Правка** va **Эффекты** bandlariga kiritilgan.

Tovushli fayl bilan ishlash uchun uni ochamiz. Bu amal odatdagi usul bilan bajariladi. Endigina yozilgan fayl ham ochilgan deb hisoblanadi. Bajarilgan o'zgartirishlar yo'qolmasligi uchun ularni *Сохранить* yoki *Сохранить как* buyruqlari bilan saqlab qo'yish lozim.

Menuning **Правка** bandidagi buyruqlar tovushli faylda quyidagi tuzatish amallarini bajarish imkonini beradi:

**Вставить (Paste Insert)** – klaviaturadagi muqobil klavishlar (Ctrl + V) ochilgan tovushli faylga ma'lumot almashish buferidagi yozuvlarni joylashtirish.

**Смешать буфером (Paste Mix)** – ochilgan fayl ustiga ma'lumot almashish buferidagi yozuvlarni yozish. Natijada audioma'lumotlarning aralashuvi hosil bo'ladi.

**Вставить файл (Insert File)** – ochilgan faylga boshqa faylni joylash.

**Смешать с файлом (Mix with File)** – ochilgan faylni boshqa fayl bilan aralashtirib yuborish.

**Удалить до текущей позиции (Delete before current Position)** – ko'rsatilgan pozitsiyaga qadar ochilgan faylning qismini yo'qotish.

**Удалить после текущей позиции (Delete after current Position)** – ko'rsatilgan pozitsiyadan keyingi fayl qismini yo'qotish.

Ishlatilgan buyruqdan qat'i nazar, joylashtirish joriy pozitsiyada sodir bo'ladi. Aralashtirish ham pozitsiyadan quyida qismida sodir etiladi.

Joriy pozitsiyani ajratib, **Запись (Record)** tugmasini bosish bilan tovushli faylning kerakli qismini ixtiyoriy tovush manbayidagi audioma'lumotlarga almashtirish mumkin.

Menuning **Эффекты** bandida tovushli faylga nisbatan qo'llaniladigan bir qator maxsus effektlar bo'yicha buyruqlar jamlangan:

*Increase Volume (25%)* – tovush quvvatini (25%) oshirish.

*Decrease Volume (25%)* – tovush quvvatini (25%) kamaytirish.

*Increase Speed (100%)* – ifodalash tezligini ikki barobar oshirish.

*Decrease Volume* – ifodalash tezligini ikki barobar kamaytirish;

*Add Echo (Exo)* – aks sado effektini qo'shish.

**Revers-tovushli faylni qayta yo'naltirish.** Bu amaldan so'ng fayl teskari tartibda ifodalana boshlaydi.

Ochilgan tovushli faylning bir yoki bir necha parametrlarini o'zgartarish uchun menuning **Файл** bandidagi **Свойства** buyrug'idan foydalanish mumkin. Bu almashtirish tovushli faylni yozishdan avval bajarilgani kabi amalga oshiriladi.

## Hujjatlarni tovush bilan to'ldirish

Ixtiyoriy tovushli fayl maxsus bo'lsa-da, muayyan hujjatni o'z ichiga oladi va uni boshqa, masalan, matnli fayl bilan tutashtirish mumkin. Natijada matnli fayl tovushlar bilan to'ldiriladi. Bunday tutashtirishni hujjatlarni tovushlar bilan to'ldirish deb talqin qilishimiz tabiiy, albatta. Agar mos hujjatning piktogrammasida «sichqoncha» tugmasi ikki marta bosilsa, mos tovushlar ifodalana boshlaydi. Tovushli to'ldirmalar bilan ishlash buyruqlari dastlabki menuga joylashtiriladi. Xususan, agar «sichqoncha» bilan kerakli tovushlarni ifodalash ma'qul bo'lmasa, **Воспроизвести** buyrug'idan foydalanish mumkin. Agar tovushli qism mos ravishda ajratilgan bo'lsa, **Правка/Объект (Edit/Object)** buyrug'idan ham foydalanish mumkin.

Tovushli faylni muayyan matnli hujjat bilan tutashtirish, aniqrog'i. uning ichiga tovushli faylning nusxasini joylashtirish uchun *Sound Recorder* dasturi vositasida audiofaylni ochamiz va menu-ning **Правка** bandidagi **Копировать** buyrug'ini beramiz. Natijada tovushli fayl yozuvlari ma'lumot almashish buferiga joylashtiriladi va an'anaviy uslublardan foydalanib, bu ma'lumotni hujjatga joylashtira olamiz.

Windows tarkibiga kiruvchi *Media Player* dasturi multimedia fayllarini ifodalovchi universal vosita rolini o'ynay oladi. Shu bois ham u Windowsning ruscha variantida **Универсальный проигрыватель** deb ataladi.

Bu dastur:

- MIDI fayllarni ifodalash;
- videofayllarni ko'rish;
- tovushli kompakt disklarni tiklash;
- WAV fayllarni ifodalash imkonini beradi.

Dasturdan, odatda, birinchi va ikkinchi masalalarni yechishda foydalaniladi. Qolgan masalalarni yechish uchun yuqorida tavsiflangan *CD Player* va *Sound Recorder* dasturlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

*Media Player* dasturini ishga tushirish uchun tizimning bosh menyusidagi **Программы / Стандартные / Мультимедия / Универсальный проигрыватель** (*Programs / Accesuares / Multimedia / Media Player*) buyrug'idan foydalanamiz.

Endi *Media Player* dasturi oynasini tavsiflaymiz. Oynadagi siljigich ochilgan multimedia fayli ichidagi holatni o'zgartirish imkonini beradi. Uning tagida o'lchash tasmasi mavjud. Undagi ko'rsatkichlar birliklarini o'zgartirish menuning **Шкала** (*Scale*) bandidagi buyruqlar bilan bajariladi:

**Время** (*Time*) – vaqt (minut va sekunlarda).

**Кадры** (*Frames*) – kadrlar raqamlari.

**Записи** (*Tracks*) – asarlar raqamlari.

O'lchov birliklarini o'zgartirish imkoniyatlari ochilgan faylga bog'liq.

Oynaning pastki qismida ma'nosi yuqoridagi tavsiflardan tushunarli bo'ladigan boshqarish tugmalari joylashgan. **Пауза** tugmasi

**Воспроизведение** tugmasi bilan tutashtirilgan va bular vaziyatga ko'ra biri-birini almashtiradi. *Sound Recorder* dasturidagi kabi **Стоп** (*Stop*) tugmasi sifatida Esc klavishi ishlatilishi mumkin.

Muayyan multimedia fayli ochilgach. *Media Player* dasturi oynasining sarlavhasida «sichqoncha» chap tugmasini ikki marta bossak, ekrandagi joy shakllanadi. Natijada ekranda eng zarur boshqaruv belgilari qoladi. Menuning **Устройство** (*Device*) bandidagi **Громкость** (*Volume*) buyrug'i bilan tovushning baland-pastligi, muvozanati va tembri boshqariladi.

*Media Player* dasturi rejimlarini sozlash muloqot oynasidagi ikki bayroqcha bilan amalga oshiriladi. Bu oyna o'z vaqtida menuning *Edit* bandidagi *Options* buyrug'i bilan ochiladi va quyidagi ko'rinishlarga ega:

**Автоперемотка** (*Auto Revinel*) – multimedia fayli oxirigacha ifodalansin, so'ng avtomatik tarzda qayta g'altaklab qo'yilsin.

**Автоповтор** (*Auto Repeat*) – multimedia fayli uzluksiz tarzda maxsus ko'rsatma bo'lmaguncha, qayta ifodalanaversin.

Bu muloqot oynasining qolgan bandlari multimedia ma'lumotlarini boshqa hujjatlarga uzatishga taalluqli.

## Tovushli fayllarni ifodalash

**Устройство** menusida **Секвенсер** (*Sequencer*) buyrug'i beriladi:

Ochilgan muloqot oynasidan kerakli faylni tanlab, **Открыть** buyrug'i bajariladi;

**Воспроизведение** tugmasi bosiladi.

**MIDI** faylini ochish menuning **Файл** bandidagi **Открыть** buyrug'i bilan ham amalga oshirilishi mumkin. Farqi: **Открыть файл** muloqot oynasida **MIDI Секвенсер** buyrug'i bilan ochiladi. Tanlangan fayllar turini belgilash uchun **Тип файлов** (*Files of Type*) buyrug'iga murojaat qilish kerak.

**MIDI** faylini ishga tushirish uchun «sichqoncha» tugmasi bilan uning piktogrammasini ikki marta bosish mumkin. Buning uchun avval mos papkani ochish lozim.

**MIDI** fayllarining ifodalanishini ta'minlaydigan vositalarni sozlashni **Устройство** menyusining **Свойства** buyrug'i bilan ochiladigan **Свойства MIDI** (*MIDI Properties*) muloqot oynasida bajarish mumkin. O'z vaqtida bu muloqot oynasi multimediyaga mansub barcha imkoniyatlarni sozlash **Свойства мультимедия** (*Multimedia Properties*) umumiy muloqot oynasining bir qismini tashkil qiladi.

### Videofayllarni ko'rish

Videofayl o'zida bir qator statik rasmlarni mujassamlashtiruvchi oddiy multiplikatsiyadan farqli o'laroq, raqamlar shakliga o'tkazilgan muayyan shakllarni o'zida saqlovchi fayldir. Bu ikki tushunchalar orasidagi farq nisbiy bo'lib, avvalo, kadrlarni hosil qilish uslublari bilan farq qiladi. Ma'lumki, multiplikatsiya yoki animatsiya tez ko'rsatilishi natijasida harakatning sun'iy tarzda tasavvurini hosil qiluvchi bir qator rasmlar to'plamini hosil qilishdan iborat. Real video esa videosyomka, ya'ni videokameraga real voqeani olishdan iborat. Windows videofayllarni tovush bilan tutashtirilgan maxsus formatini ifodalash vositalariga ega. Bunday formatdagi fayllar **AVI fayllar** deb ataladi va mos AVI kengaytmasiga ega bo'ladi. AVI qisqartmasi, ya'ni Audio-Video Interleaved audio bilan videoning birlashmasini anglatadi. Muqobil atama: AVI Video For Windows.

Videofaylni ochish uchun an'anaviy menuning **Файл** bandida **Открыть** buyrug'ini beramiz. Video o'z oynasida ochiladi va unda namoyish etiladi. Agar Media Player dasturi oynasining sarlavha satriga «sichqoncha» ko'rsatkichini olib borib ikki marta bosish bilan ikki marta kengaytirilsa, u videofayl oynasi bilan ustma-ust tushadi. Videofaylni ham mos papka ochilganidan keyin uning

piktogrammasida «sichqoncha»ni ikki marta bosish bilan koʻrish mumkin. Bu holda birlamchi ijro **Открыть** buyrugʻiga emas, balki **Воспроизвести** buyrugʻiga belgilangan boʻladi. Videofayl oynasi dasturning kengaytirilgan oynasi bilan ustma-ust tushadi.

Keltirilgan usullar bilan nafaqat videofayllar, balki **Открыть** muloqot oynasidagi **Тип файла** roʻyxatida kengaytmasi keltirilgan animatsion fayllarni ham koʻrish mumkin. Videofayl namoyish etiladigan oyna oʻlchamlari menuning **Устройства** bandidagi **Свойства** buyrugʻi bilan ochiladigan **Свойства видео** muloqot oynasida oʻrnatiladi. U multimedia vositalarini sozlash uchun ishlatiladigan **Свойства мультимедия** (*Multimedia Properties*) muloqot oynasining qismlaridan biri. Videofayllarni **В окне** (Windows oynada) yoki **Full Во весь экран** (*Screen – toʻliq oynada*) rejimlarida koʻrish mumkin. Agar *oynada* rejimi tanlangan boʻlsa, uning oʻlchamlarini **Size** buyrugʻi bilan belgilash mumkin.

Tovushli kompakt disklar va WAV fayllar bilan ishlash imkoniyatlari dastur videofayllarini ifodalash va koʻrishdan tashqari, universal vosita sifatida audio kompakt diskarni ifodalash hamda tovushli fayllarni tinglash imkonini beradi.

Kompakt diskni ifodalash uchun menuning **Устройство** bandidagi *Audio kompakt disk (CD Audio)* buyrugʻini tanlab **Воспроизведение** tugmasini bosamiz. Ushbu natijaga menuning **Файл** bandidan **Открыть** buyrugʻini berib, mos **Открыть** muloqot oynasidagi **Тип файла** roʻyxatidan Audio kompakt disk elementini tanlash bilan erishish mumkin. Shunday qilib, Media Player dasturi muhitida audio kompakt disk standart multimedia fayl tariqasida qaraladi.

Bu fayl ochilganidan soʻng menuning **Устройство** bandidan **Свойства** buyrugʻi orqali mos muloqot oynasini ochamiz va unda jamlovchilardan birini tanlab, tovushning balandligini oʻrnatamiz. Oʻz vaqtida WAV faylini ochish uchun esa menuning **Устройство** bandidagi **Звук** (*Sound*) yoki **Файл** bandidagi **Открыть** buyrugʻini tanlab, **Воспроизведение** tugmasini bosamiz.

Agar WAV fayli ochilganidan keyin menuning **Устройство** bandidagi **Свойства** buyrug'ini tanlasak, mos muloqot oynasi ochiladi va unda videoma'lumotlarni saqlash va ifodalash uchun ajratilgan buferni qisman o'zgartirish mumkin. Bufer hajmi bevosita sekundlardagi yozuvni ifodalash uzoqligi bilan beriladi. Bunday tahrirsiz buferning hajmi 4 sekundga teng. Tovushli fayllar bilan ishlash imkoniyatlari nuqtayi nazaridan buferning o'lchovi qancha katta bo'lsa, foydalanuvchiga shuncha qulayliklar kiritilgan bo'ldi, aslida bu, o'z vaqtida, boshqa xotira hajmini kamaytiradi.

**Hujjatlarga multimedia qismlarini joylashtirish.** Multimedia faylidagi ixtiyoriy bo'lakni, agar u Media Player dasturi vositasida ochilgan bo'lsa, boshqa, masalan, matnli fayl bilan tutashtirish va joylashtirish mumkin. Bu Media Player dasturiga OLE server vazifasini o'tay olishi evaziga erishiladi.

Almashuv buferi orqali media ma'lumotlarni boshqa hujjatga uzatish uchun quyidagilarni bajarish zarur:

1) media ma'lumotlarning ifodasini tuziladigan hujjatda ko'rsatish;

2) uzatiladigan bo'lakni ajratish;

3) ma'lumot almashish buferiga bu bo'lakni joylashtirish uchun menuning **Правка** bandidan **Копировать объект** (*Copy objekt*) yoki Ctrl + C buyrug'ini berish;

4) ma'lum usullardan biriga ko'ra, ma'lumot almashish buferidagi hujjatlarning kerakli qismiga joylashtirish.

O'z vaqtida multimedia ma'lumotlarini tuzilgan (tutish) hujjatda ifodalashga menuning **Правка** bandidagi **Параметры** buyrug'i bilan ochiladigan **Объект** OLE (OLE objekts) muloqot oynasining komponentlarini belgilash orqali erishiladi. Muqobil klavishlar sifatida Ctrl + C klavishlari tanlangan.

Multimediya fayli bo'lagini Media Player oynasidagi tugmalar orqali ajratish mumkin. Buning uchun quyidagilarni bajarish lozim:

– «sichqoncha» ko'rsatkichini ajratiladigan fragment (bo'lak) boshiga keltirish;

– **Начало выделения** (*Start selection*) tugmasini bosish;

— «sichqoncha» ko'rsatkichini ajratiladigan fragment oxiriga keltirish;

— **Конец выделения** (*End selection*) tugmasini bosish.

### ***Nazorat savollari:***

1. Hozirgi kunda informatsion tizimlarda multimedia vositalarining o'rnini qanday?
2. Multimediyada dasturlash texnologiyasining qo'llanilishi haqida gapirib bering.
3. WAV va MIDI fayllar bilan ishlash tamoyillarini ayting.
4. Tovushli fayllarni o'zgartirish haqida gapirib bering?
5. Videofayllarni namoyish etish qoidalarini ayting.

## **ANIMATSION TASVIRLARNING XUSUSIYATLARI**

1. *Animatsiyaning asosiy tushunchalari.*
2. *Macromedia Flash MX dasturi.*
3. *Timelines palitrasi.*
4. *Asboblar palitrasi tavsifi. Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir.*
5. *Actions palitrasi. Interaktiv effektlar. Animatsiya yaratish.*

### **Animatsiyaning asosiy tushunchalari**

*Animatsiya* deganda, ketma-ket almashinib turadigan tasvirlar (kadrlar) asosida hosil bo'ladigan tasvirlar harakati tushuniladi. *Flash*da animatsiyaning 2 xil usuli mavjud: ketma-ket va interpolatsion animatsiya.

**Ketma-ket kadrli animatsiya.** Bu usul oldindan chizilgan kadrlarni ketma-ket tez o'tkazishdan iborat. Mazkur holda harakatning paydo bo'lishi tasvirlarni o'tkazish tezligi va qo'shni kadrlarning o'xshashlik darajasiga bog'liq. Ko'rilayotgan usul-



da animatsion harakat GIF fayllarni yaratish usuli bilan o'xshash amalga oshiriladi.

**Interpolatsion animatsiya.** Bu usulda bir necha tayanch (kalit) kadrlar asosida oraliq kadrlarni yaratish ko'zda tutiladi (*tweening animation*). Masalan, biror-bir figurani ekranning chap qismidan o'ng qismiga 25 ta kadr orqali o'tkazish kerak bo'lsin. Birinchi usulda ushbu animatsiyani yaratmoqchi bo'lsak, kadrlarda figurani ketma-ket siljitishimizga to'g'ri keladi. Agar harakatlanish vaqtida figura yo'qolib ketishi yoki shaklini o'zgartirishi zarur bo'lib qolsa, unda kadrlarni ketma-ket chizish juda ham ko'p ish vaqtini talab qiladi. Aynan ana shu holatlardan xoli bo'lgani uchun ham ikkinchi usul ustun turadi. Oddiy hollarda faqat ikkita kalit kadr: boshlang'ich va yakunlovchi kadrlar yaratiladi. Odatda, *Flash* oraliq kadrlarni chiziqli qonuniyat asosida yaratadi, lekin foydalanuvchi eksponensial qonuniyatni, ya'ni oraliq nuqtalardagi ko'rinishlardan ba'zilarini yaratishni ham qo'llashi mumkin.

Kompyuter animatsiyasining asosiy tamoyili kuzatuvchi ko'z oldida harakatning turli holatlarini o'zida saqlovchi kadrlar ketma-ketligining juda tez almashinuvidir. *Harakat* deganda, sahnadagi obyektning ko'chishi, burilishi bilan bir qatorda ularning shakl va rang o'zgarishlari ham tushuniladi. Odatda, kadr almashish tezligi bir sekundda 12 tadan kam bo'lmasligi kerak. Biror maqsad platformasini aniqlashda kadrlar o'zgarish tezligini to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Masalan, kinematografiyada bu bir sekundda 24 kadr, PAL/SECAM va NTSC televizion formatlarda mos ravishda bir sekundda 25 va 30 kadrlarni tashkil etadi.

Ko'pchilik animatsion dasturlarda kalitli animatsiya usuli qo'llanadi (*Keyframe animation*). Bu usulning mohiyati kadrlarning asosiy (kalit) va oraliq turlarga bo'linishidan iborat. Asosiy kadrlarda rassom-animator asosiy (tayanch) holatlarni beradi, masalan, sportchining sakrashdan oldingi va kelib tushganidan keyingi holatlari. Oraliq kadrlarni animator bergan qiymatlar orqali dasturning o'zi aniqlaydi. Hamma hollarda ham kalitli animatsiya usulini tanlash maqsadga muvofiq emas. Masalan, obyektning fazoda murakkab bu-

ralishlarni bajarishga majbur etish uchun uning o'nlab (hatto yuzlab) kalit kadrlarini berish o'miga, uning splayn trayektoriyasini chizish osonroq bo'ladi. Bunday animatsiyaga *parametrik animatsiya* deyiladi. Odatda, u animatsion effektlar to'plami shaklida hosil qilinadi. Bu to'plamdan foydalanish uchun boshlanish davri va davomiyligini berish, parametrlarni o'rnatish yetarli. qolgan barcha ishni animatsion dasturning o'zi bajaradi.

## **Macromedia Flash MX dasturi**

Flash interfeysi Adobe firmasining dasturlari (masalan, Photoshop) interfeysiga o'xshash bo'lib, nuqtali grafika bilan ishlashga mo'ljallangan.

Chapda chizish uchun mo'ljallangan instrumentlar paneli joylashgan. Ular yordamida instrumentlar tanlanishi, shuningdek, ishchi sohani boshqarish, obyektlarni o'zgartirish va ranglar tanlash mumkin. O'ng tomondagi instrumentlarda sozlash, rang, matn, kadrlar xususiyati va obyektlar palitralari joylashgan. O'rtada ishchi soha, uning ustki qismida esa vaqt diagrammasi (*Timeline*) joylashgan. Ishchi sohada alohida grafik va matnli elementlar yaratiladi.

Ishchi soha ostida xususiyatlar palitrasi (*Properties*) joylashgan bo'lib, u turli obyektlar xususiyatlarini o'zgartirish uchun mo'ljallangan.

*Flash*da bajarilgan ishlarning natijasini (fayllar, animatsiya, sahifalar) multifilm, klip, videofragment, rolikva animatsiyalar deb atash qabul qilingan (umumiy atama – *movie*).

Flashda rolik yaratish jarayoni quyidagicha:

Dastlab FLA kengaytmali boshlang'ich yoki mualliflik fayl (tahrirlab bo'ladigan boshlang'ich fayl) yaratiladi. Keyin brauzerda ko'rish mumkin bo'lgan SWF faylga o'zgartiriladi. Bundan tashqari, ishning natijalarini keng tarqalgan formatlar fayllari AVI, animatsion GIF, JPEG va boshqa formatlarga eksport qilish mumkin.

## Timelines palitrasi

Vaqt shkalasi Flashda animatsiya bilan ishlashning asosiy instrumenti hisoblanadi. Unda qatlamlar haqida va qaysi kadr kalit kadr, qaysilari oraliq kadr ekanligi haqidagi axborotlar tasvirlangan. Vaqt shkalasi yordamida qaysi kadr harakat yoki belgi saqlashini aniqlash mumkin. U kalit kadrlarni va animatsiyaning alohida qismlarini harakatlantirish imkoniyatini beradi. Bu instrument juda qulay bo'lib, unda ishlashni tezda o'zlashtirib olish mumkin. Vaqt shkalasining asosiy elementlarini sanab o'tamiz:

**Marker** – qizil rang bilan ajratilgan to'g'ri burchak bo'lib, ishchi sohada tasvirlangan joriy kadrni bildiradi.

**To'g'ri burchakli to'r yacheykalari** (kadrlar shkalasi) kadrlarni bildiradi. Yacheykalarning birortasi bosilsa, marker avtomat tarzda o'sha yacheykaga ko'chadi va ishchi sohada o'sha kadr tasvirlanadi.

**Qatlamlar** – kadrlar lineykasidan chapda qatlamlar joylashgan. Ular ostida qatlamni qo'shish yoki olib tashlash imkonini beruvchi tugmalar joylashgan. Har bir qatlamni ko'rinmas qilish yoki tahrirlashni taqiqlash ham mumkin.

**Kadrlar shkalasi** – oddiy va kalit kadrlarni qo'shish yoki olib tashlash mumkin bo'lgan maydon. Agar birorta kadrda sichqonchaning o'ng tugmasi bosilsa, yordamchi (kontekst) menu chiqadi. Unda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan harakatlar ro'yxati paydo bo'ladi. Kadrlar shkalasida quyidagi axborotlar tasvirlangan:

- kalit kadrlar qora aylanachalar bilan belgilangan;
- harakatlar bilan bog'liq kadrlarda aylanachalar ustiga  $\alpha$  harfi qo'yilgan;
- belgilangan kadrlarda qizil bayroqcha va belgi nomi qo'yilgan.

Kadr rangi uning qaysi tipga mansubligini bildiradi: takrorlovchi kadr kulrangga bo'yalgan; binafsha yoki yashil rangli kadrlar – *Flashda* qayta ishlangan kadrlar; oq rangda bo'sh kadrlar ko'rsatiladi.

## **Asboblarning palitrası tavsifi.**

### **Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir**

*Arrow Tool* ko'rsatuvchi asbob bo'lib, sahna obyektlarini tanlash uchun mo'ljallangan.

*Subselection Tool* egri chiziqlarni tahrirlash uchun mo'ljallangan bo'lib, egri chiziq'larga yangi tugun nuqtalar qo'shish va mavjud tugun nuqtalarni tahrirlash imkoniyatini beradi.

*Line Tool* to'g'ri chiziqlarni chizishga mo'ljallangan.

*Lasso Tool* murakkab obyektlarni belgilash uchun mo'ljallangan. Ikkita ishlash muhitiga ega: sehirli tayoqcha (rangi o'xshash sohalarni belgilash) va poligonal belgilash. Bularning ishlash tartibini asboblarning palitrasining *Options* bo'limidan tanlash mumkin.

*Pen Tool* egri chiziqlarni chizishga mo'ljallangan.

*Text Tool* matn yozuvlarini yaratish uchun mo'ljallangan.

*Oval Tool* aylana va ellips'larni chizishga mo'ljallangan.

*Rectangle Tool* to'g'ri burchaklarni chizish uchun mo'ljallangan. Asboblarning palitrasining *Options* bo'limida to'g'ri burchakning burchaklari o'lchamini tanlash mumkin.

*Pencil Tool* ixtiyoriy turdagi egri chiziqlarni chizishga mo'ljallangan. Asboblarning palitrasining *Options* bo'limida egri chiziqlarning silliqlik darajasini tanlash mumkin.

*Brush Tool* egri chiziqlarni maxsus shaklli mo'yqalam bilan chizishga mo'ljallangan. Asboblarning palitrasining *Options* bo'limida mo'yqalamning shakli va o'lchamini tanlash mumkin.

*Free Transform Tool* obyektlarni transformatsiya qilishga mo'ljallangan (geometrik o'lchamlarni o'zgartirish, aylantirish, siljitish).

*Fill Transform Tool* – gradiyentni transformatsiyalash.

*Ink Bottle Tool* obyektlarning chegaraviy chiziqlar parametrlarini o'zgartirishga mo'ljallangan.

*Paint Bucket Tool* obyektlarni bo'yashga mo'ljallangan. Ko'pincha bu asbob *Color Mixer* palitrası bilan ishlatiladi.

*Eyedropper Tool* – instrument pipetka. Boʻyash yoki shakl rangidan namuna olib, boshqa obyektga ishlatish uchun moʻljallangan.

*Eraser Tool* obyekt qismlarini oʻchirishga moʻljallangan.

*Hand Tool* va *Zoom Tool* ishchi sohaning joylashishini va masshtabini oʻzgartirishga moʻljallangan.

**Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir.** Simvol – Flashdagi asosiy tushunchalardan biridir. Simvol oddiy figura, bir necha figuralar birlashmasi va hatto animatsiya (*movie*) ham boʻlishi mumkin. Masalan, «gʻildirak», «kuzov», «chiroq» simvollarini yaratish mumkin, keyin esa buning hammasini («avtomobil» simvoliga) birlashtiriladi.

Soʻng esa bu «avtomobil»ning «yurish» sahnasi yaratiladi. Gʻildirakni (uning aylanayotganini bildirish uchun) animatsiyalangan simvol qilib kiritiladi va xohlagan paytda simvol tipi va tarkibi oʻzgartiriladi. Boshqacha qilib aytganda, simvol – bu obyekt. Obyekt atamasi odatiy boʻlsa ham, lekin Flashda aynan simvol atamasi ostida ishlatiladi.

Simvollarning uch xil koʻrinishi mavjud: rolik (*Movie Clip*), tugma (*Button*) va tasvir (*Graphic*).

**Tasvir (*Graphic*)** faqatgina bitta kadrda iborat simvoldir. Uning statik nomi ham shundan kelib chiqqan. Agar simvol, haqiqatan ham, statik obyekt (animatsiya mavjud boʻlmasa) boʻlsa, uni tasvir (*Graphic*)ga aylantirish maqsadga muvofiq.

**Tugma (*Button*)**. Bu simvol Flashda maxsus funksiyalarni oʻz ichiga olgan simvol hisoblanadi. Unda toʻrtta kadr mavjud: *Up*, *Over*, *Down*, *Hit*. Tugmalar quyidagi holatlarini saqlaydi:

– *Up* – tugmaning odatiy holati;

– *Over* – sichqoncha kursori tugma ustida boʻlgan holat;

– *Down* – kursor tugma ustida va sichqoncha tugmasi bosilgan holat;

– *Hit* – sichqoncha koʻrsatkichidan taʼsirlanadigan sohani aniqlaydi (figurali tugmalar uchun foydalidir).

**Animatsiya (*Movie Clip*)** – bu simvolning eng «mukammal»

tipi. Bu tipdagi simvol *Action Script* (Flashga oʻrnatilgan dasturlash tili)dagi Movie tipidagi obyekt sifatida qabul qilinadi.

### **Actions palitrasi. Interaktiv effektlar. Animatsiya yaratish**

*Action Script* Flash dasturida oʻrnatilgan dasturlash tili boʻlib, Flash-roliklarida interfaol effektlarni yaratish uchun moʻljallangan. Masalan, biror kadr namoyish qilinayotganida qandaydir harakatlar klavish bosilganida bajarilishi mumkin. Bu til *Java Script* tili bilan juda yaqin.

Action Script tilida foydalaniladigan bir necha atamalar roʻyxatini keltiramiz.

**Harakat** (*Actions*) – Flash-roliklariga bajariladigan jarayonni koʻrsatadigan holat.

**Hodisa** (*Events*) – birorta kadr yuklanishi tugagandan keyin aniq bir kadrda ega boʻlish, foydalanuvchining kadr obyektlari ustida biror-bir harakat yoki amalni bajarishi hodisasi.

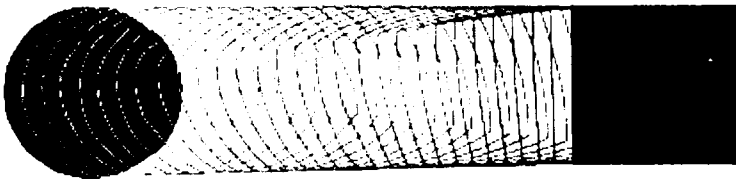
Actions palitrasi Action Script dasturini kiritish va tasvirlashga moʻljallangan. Panel ikkita muhitda boʻlishi mumkin: normal va ekspert.

Ekspert muhitida dasturni kiritish maydonida klaviatura yordamida berishingiz mumkin, lekin normal muhitda bunday qilish mumkin emas, shuning uchun buyruqni tahrirlash uchun pastdagi parametrlar panelidan foydalaniladi.

Kerakli harakatni tanlash uchun «+» klavishini bosish yoki til elementlari roʻyxatidan mos instruksiyani tanlash kerak boʻladi.

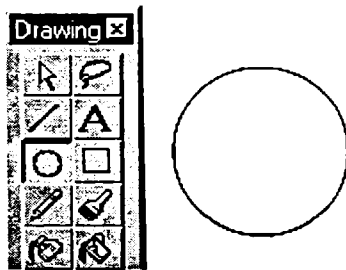
### **Shape Tweening usuli**

Ushbu usul, asosan, obyekt formasining bir turdan ikkinchi turga oʻzgarishiga asoslangan.



1. 1-qadam.

Birinchi marta Oval (O) instrumenti yordamida aylana chizib olamiz. Ellips emas, balki aylana hosil bo'lishi uchun SHIFT tugmasi birgalikda bosib turiladi.



1.2-qadam.

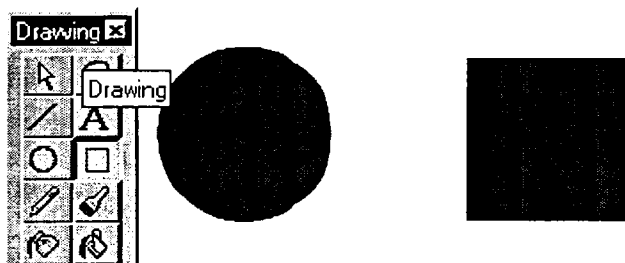
*Arrow* (A) elementini ishlatib va *Timeline* bo'limida 30 kadрни belgilang. Bosh menudan *Insert>Keyframe* (F6) buyrug'ini bajaring. Bu harakat bilan siz 30 kadрни kalit kadrğa aylantirdingiz. E'tibor bering, lineyka ostida kadrlar kulrang rangğa bo'yilib qoldi.



1.3-qadam.

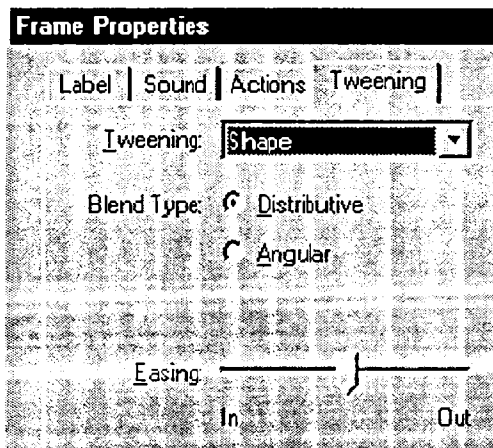
30 kadrda *Rectangle* (R) instrumenti yordamida aylananing chap qismida to'rt burchak chizing. *Arrow* (A) instrumentini tanlang va

aylanani belgilagan holda DELETE tugmasi yordamida uni o'chirib tashlang.



1.4-qadam.

Sichqoncha tugmasini 1–30 kadrlar orasida ikki marta ishlating va hosil bo'lgan paneldan *Tweening* bo'limini tanlang. *Shape* holatini o'rning.



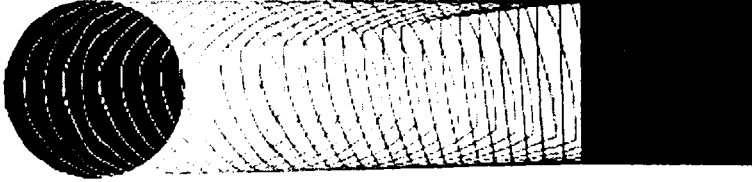
1.5-qadam.

1-kadrga kursorni o'rnatgan holda, ENTER tugmasini bosing va hosil bo'lgan animatsiyani ko'ring. Oxirgi natijani ko'rish uchun esa Control>Test Movie (CTRL + ENTER) buyrug'ini bajaring.



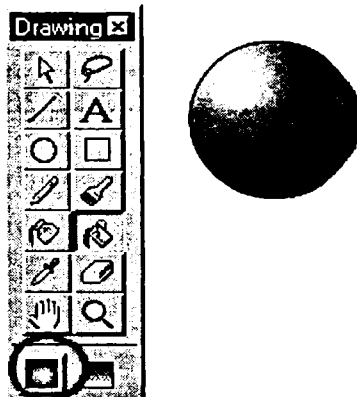
## Motion Tweening usuli

Mazkur usul obyekt xususiyatlarini boshqarish uchun xizmat qiladi. Eng oddiy foydalanish sifatida obyekt koordinatalarining o'zgarishini keltirishimiz mumkin.



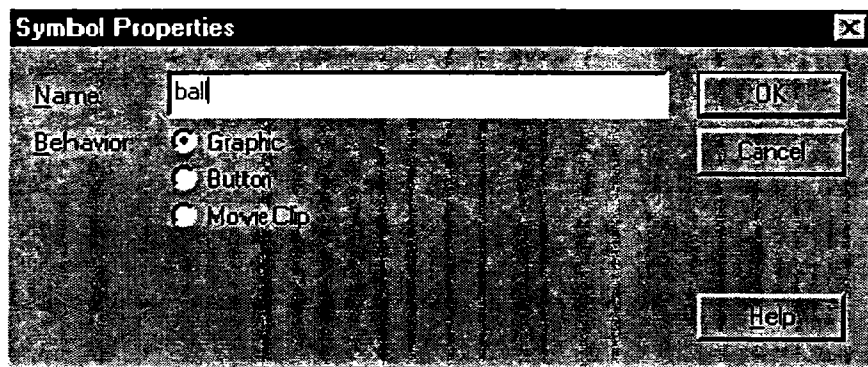
2.1-qadam.

1.1-Qadamdagi singari yangi fayl yarating va aylana chizing. *Paint Bueket* (U) instrumenti yordamida oq-qora radial gradiyent bilan uning ichini bo'yang.



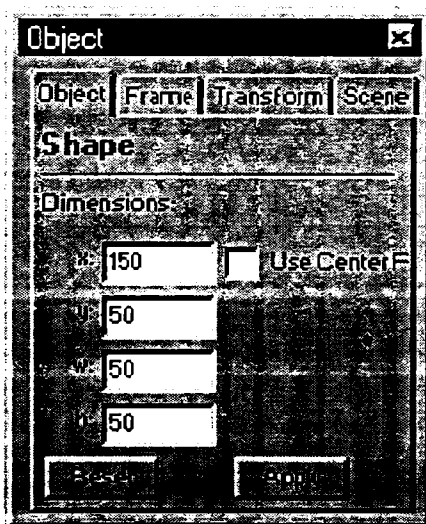
2.2-qadam.

Obyektни belgilang (Insert>Select All (CTRL + A)) va bosh menudan Insert>Convert to Symbol... (F8) buyrug'ini bajaring. *Name* maydonida obyektga nom bering: *ball*.



2.3-qadam.

Belgilashni bekor qilmay turib, Window>Inspectors>Object panelida quyidagi parametrlarni o'rnatib:  $x = 150$ ,  $y = 50$ ,  $w = 50$ ,  $h = 50$ .



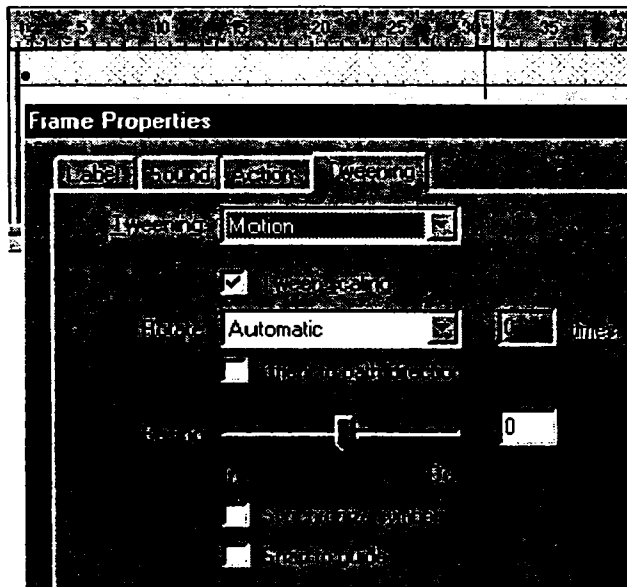
2.4-qadam.

61-kadrdni kalit kadr qiling (2.5-qadam).



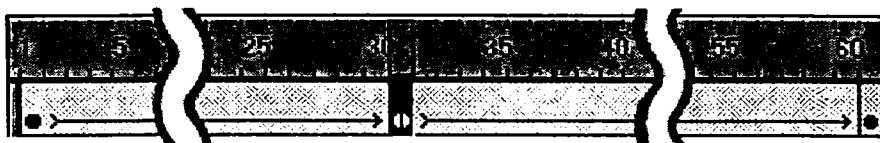
2.5-qadam.

Kadrlar orasida sichqoncha tugmasini ikki marta bosib va paneldan *Tweening* bo'limini tanlang. *Motion* holatini o'rning.



2.6-qadam.

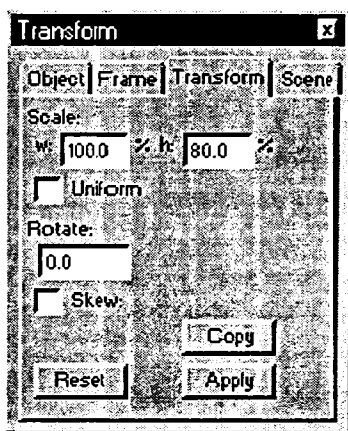
31-kadmi kalit kadr qiling (F6).



2.7-qadam.

Ushbu kadrda obyektning tanlang va Object panelida  $y = 250$  koordinatasini oʻrnatib. Birinchi kadrda kursorni oʻrnatgan holda, ENTER ni bosib va natijani koʻring.

Toʻliq tasavvurning hosil boʻlishi uchun 28- va 34-kadrlarni kadr kadr qiling, shundan soʻng 31-kadrda Window > Inspectors > Transform paneli yordamida koptokni vertikal boʻyicha qisqartirib ( $A = 80\%$ ).

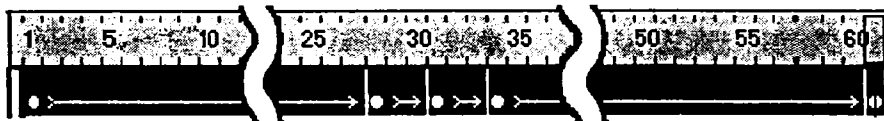


2.8-qadam.

## Animatsion simvol yaratish

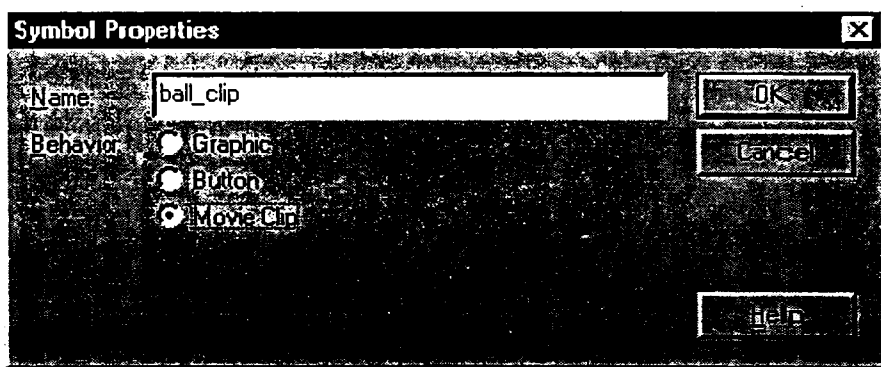
**Macromedia Flash**da ishni osonlashtirish va rolik oʻlchamlarini yaxshilash uchun simvol tushunchasi kiritilgan. Simvol quyidagicha boʻlishi mumkin: grafika (Graphic), tugma (Button), animatsion rolik (Movie clip), tovush (Sound). Bu imkoniyat, yaratilgan obyektlardan bir necha marta foydalanish.

**Movie clip** – tayyor animatsiyadan foydalanish. Buning uchun SHIFT tugmasini bosib turgan holda, birinchi va oxirgi kadrlar tanlanadi. Soʻngra Edit>Copy Frames (CTRL + ALT + C) yordamida kadrlar nusxasi olinadi.

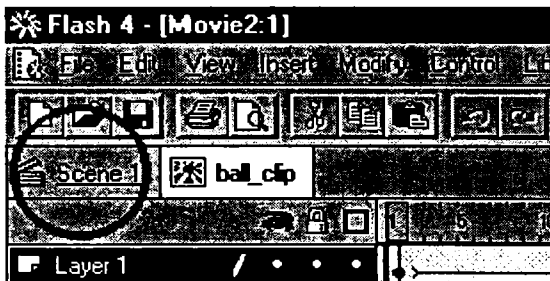


3. 1-qadam.

File>New (CTRL + N) buyrug'i yordamida yangi hujjat yaratish va Insert>New Symbol... (CTRL + F8) buyrug'i yordamida yangi simvol yaratish. Hosil bo'lgan muloqot oynasidan *Movie Clip* holatini tanlash va *Name* maydoniga takrorlanmas nom kiriting: *ball clip*.



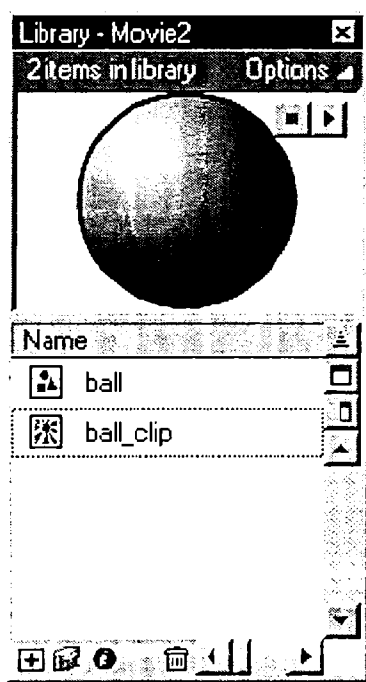
3.2-qadam.



3. 3- qadam.

Yaratilgan *Movie Clipping* birinchi kadrida kursorni o‘rnatib va oldin nusxalangan kadrlarni Edit > Paste Frames (CTRL + ALT + V) buyrug‘i yordamida qo‘ying. Yuqoridagi *Scene 1* belgisini tanlang.

Window>Library (CTRL + L) buyrug‘i yordamida Library panelini ishlating. E’tibor bergan bo‘lsangiz, panelda ikkita obyekt bo‘lib, birinchi obyekt: ball clip – Movie Clip va ikkinchi obyekt: ball – Graphic.



3.4-qadam.

Shuni bilish lozimki, ball clip animatsiyasidan obyekt sifatida bir necha marta foydalanishimiz mumkin.

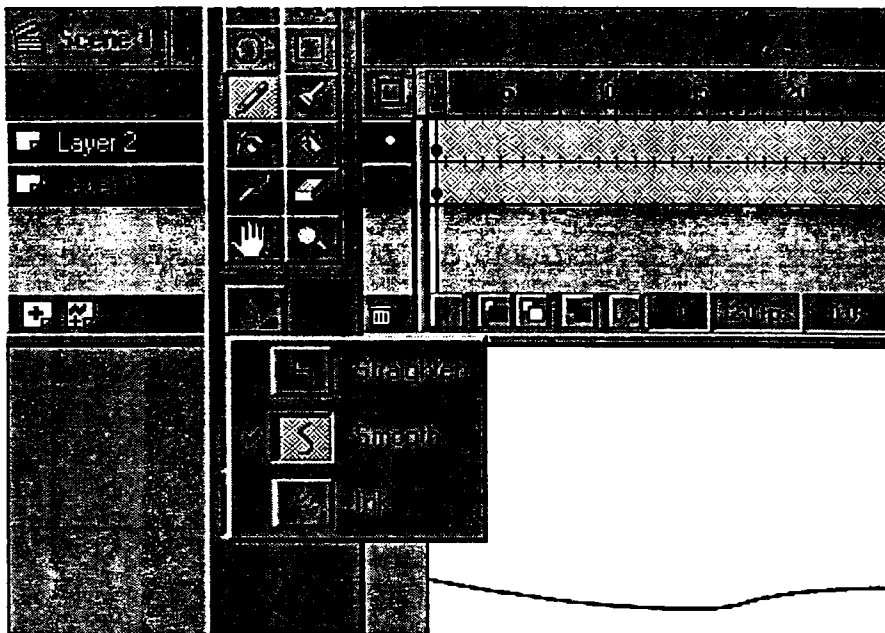
Paneldan obyektни tanlab, sichqoncha yordamida ishchi oynaga olib qo‘ying va CTRL + ENTERni bosing. Natijani ko‘ring.

## Yo'l bo'yicha harakat

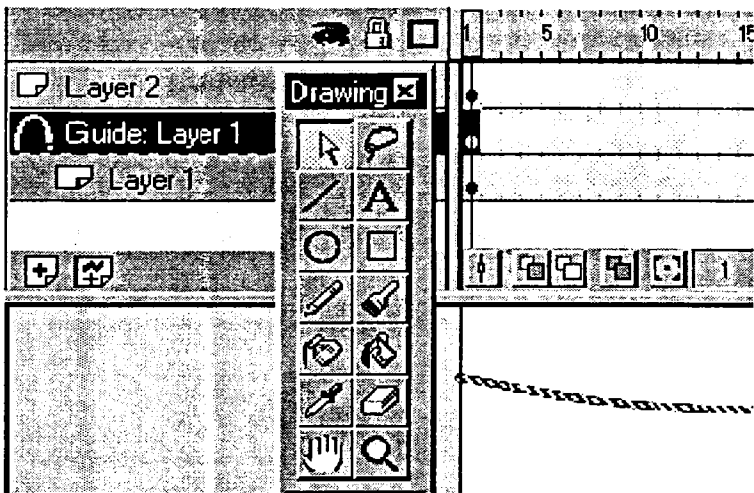
181-kadri kalit qilib, animatsiya vaqtini o'rnatish (F6).

Insert>Layer buyrug'i yordamida yangi qatlam (Слой) yaratish va Pencil (P) instrumentini faollashtirish.

Yaratilgan chiziqdan sakrayotgan koptok uchun yo'l sifatida foydalanamiz. Chiziqni tanlash va Edit>Copy (CTRL + C) buyrug'i yordamida buferga oling. Shundan so'ng, *ball clip* klipi qatlami uchun (bizda Layer 1) yo'l qatlami (Guide:Layer1) yaratamiz. Buning uchun Layer 1 ni tanlaymiz va bosh menudan Insert>Motion Guide buyrug'ini tanlaymiz. Guide: Layer 1 qatlamining birinchi kadri tanlaymiz va nusxalangan chiziqni Edit>Paste in Place (CTRL + SHIFT + V) yordamida joyiga qo'yamiz.

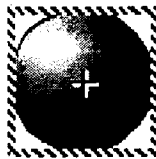


4.1-qadam.



4.2-qadam

Layer 1 ning birinchi kadriga o‘ting. *ball\_clip* obyektini tanlang. *Modify>Transform>Edit Center* buyrug‘i yordamida obyekt markazini o‘rnatish («+» belgisi). Ushbu amallarni oxirgi kadr uchun ham bir marta bajaring.



4.3-qadam.

Layer 1 ning birinchi va oxirgi kadrlari uchun *Motion Tweening* holatini o‘rnatish va *Snap to Guide* bayroqchasini tanlang.



## Frame Properties

Label | Sound | Actions | Tweening

Tweening:

Tween scaling

Rotate:

Orient to path direction

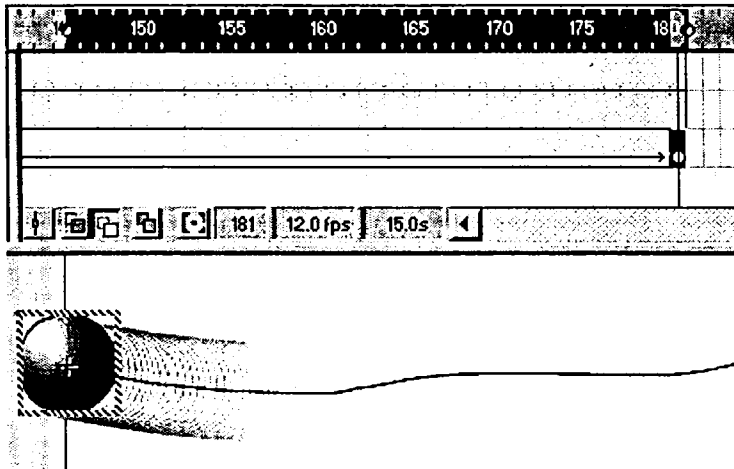
Easing:

Synchronize symbols

Snap to guide

*4.4-qadam.*

ball\_clip obyektini birinchi kadrda yo'l boshiga va oxirgi kadrda yo'l oxiriga o'rnatish.



*4.5-qadam.*

Yaratilgan animatsiyani ishlating (CTRL + ENTER).

***Nazorat savollari:***

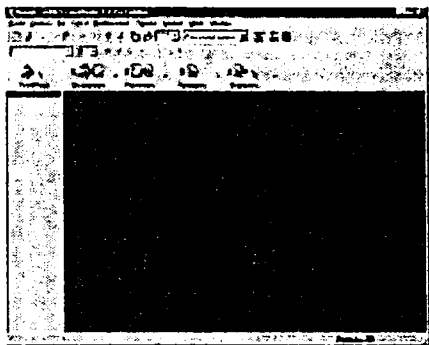
- 1 . Animatsiyaning asosiy tushunchalari nimalardan iborat?
- 2 . Ketma-ket kadrlri va interpolatsion animatsiya nima?
- 3 . Macromedia Flash MX dasturi xususiyatlari.
- 4 . Flash dasturidagi vaqt shkalasi imkoniyatlari.
- 5 . Dasturdagi asboblari panelidan foydalanish.
- 6 . Flash dasturi obyektlari.
- 7 . Action Script dasturlash tili xususiyatlari nimalardan iborat?

## PIKSELLI TASVIRLARNI MATNLAR BILAN BOG‘LASH

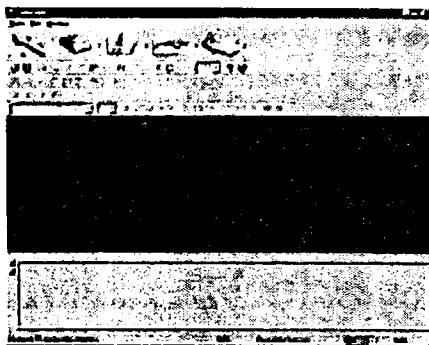
1. *Tezlik va sifat.*
2. *Jadvallar va formalar.*
3. *Woklar.*
4. *Rangni tushunish.*

### Tezlik va sifat

Keyingi yillarda matnlarni tushunuvchi dasturlar juda mashhur bo‘lib ketdi. Ular nafaqat ofislarda hujjatlarni elektron ko‘rinishga tarjima qilish uchun, balki uyda ham referat va kurs ishlarini yozish, turli ko‘rinishdagi matnlarni tushunish uchun ishlatiladi. Foydalanuvchilar oldida faqat biror-bir topshiriqni yechishda dasturni tanlash muammosi turardi, xolos. Bu muammoni yechish uchun bir maqsadga mo‘ljallangan turli dasturlarni taqqoslash zarur. Hozirgi kunda bu muammolarning yechimini topishda ikkita dasturdan – ***Fine Reader 5.0*** va ***Cuneiform 2000*** dan keng foydalaniladi. Ularni ko‘rib chiqamiz.



**40-rasm. Fine Reader ishga tushirilganidan keyingi ko'rinish. Agar Scan&Read tugmasi bosilsa, master avtomat tarzda ishga tushadi.**



**41-rasm. Cuneiform 2000 ishga tayyor. Birinchi katta tugma skanerlash va tushunish masterini ishga tushiradi.**

Har ikki dastur ham matnni tushunishdan tashqari bir necha qo'shimcha imkoniyatlarni taklif qiladi:

- turli tillar uchun orfografiyani tekshirish;
- skanerlash;
- tushunilgan hujjatni turli formatlarda saqlash va boshqa dasturlarga uzatish;
- rasmlarni qayta ishlash;
- ko'p tasvirlarni paketli qayta ishlash;
- matnni formatlash.

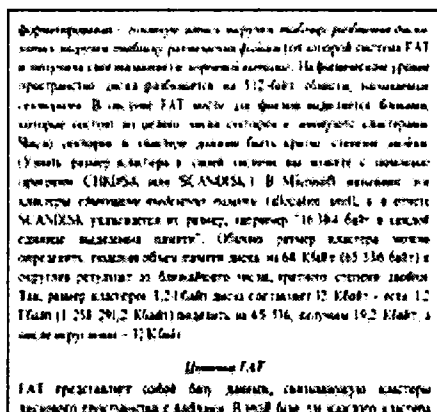
Har ikki dasturda taklif qilinayotgan funksiyalar (ular deyarli bir xil)ning farqi foydalanuvchini qiziqtiradi. Shuning uchun foydalanuvchi uchun muhim bo'lgan bo'limlar bo'yicha izlanish olib boramiz.

Bu tavsiflar ushbu dasturlarni qo'llashda eng muhimlaridan hisoblanadi, chunki tushunish sahifa matniga ketgan vaqtni tejashi kerak. Bu esa tezlik va sifatga bog'liq bo'ladi. Tezlik – dasturga tushunish uchun sarflanadigan vaqt hisoblanadi, olingan matnni tutatish zarurligi va matnni tutatishga ketgan vaqt berilgan matnni

kiritishga ketgan vaqtdan kamligi esa uning sifatiga bog'liq bo'ladi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, sifat to'g'ridan to'g'ri boshlang'ich materialga va tushunish dasturining intellekt darajasiga bog'liq bo'ladi.

Boshlanishida biz faqat oddiy matndan tashkil topgan sahifani dasturlar qanday tushunishini ko'ramiz. Keyin esa turli murakkablikdagi bir necha variantlarni ko'rib chiqamiz.

Buning uchun A4 formatidagi lazerli printerda chop qilingan matnni olamiz, duymiga 300 nuqta ruxsat etilgan ekranga oq-qora muhitda skaner qilamiz va TIFF formatida xotirada saqlaymiz (test uchun olingan boshqa namunalarda ham shu parametrlarda skaner qilinadi).

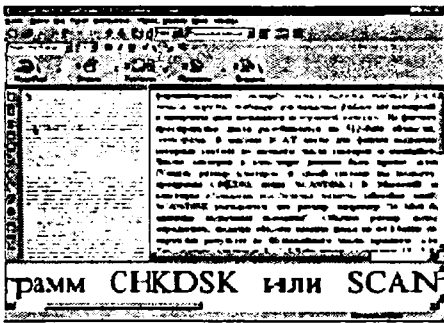


42-rasm. Tekshirish uchun olingan matnning ko'rinishi.

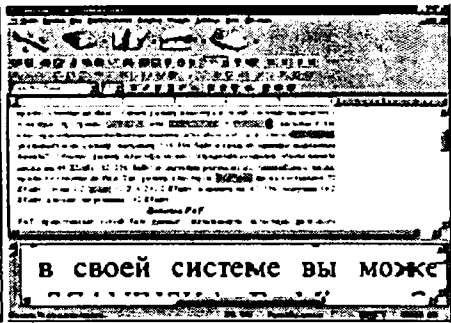
Bu rasmda tushunish uchun qiyin bo'lgan joylar yo'q, lekin...

Endi bu tasvir *Fine Reader*da o'qiladi, tushunilishi kerak bo'lgan soha belgilanadi va *Распознать* tugmasini bosiladi. Bu jarayon 4 soniya davom etadi. Bu operatsiyani *Cuneiform 2000* da sinalganida, unda matnni tushunish uchun 8 soniya vaqt sarflanadi.

Shunday qilib, *Fine Reader* dasturi *Cuneiform 2000* ga nisbatan bu funksiyani tez bajaradi. Endi sifat haqida: birinchi dastur faqatgina bitta xato qildi (43-rasm), ikkinchisi esa keraksiz probel qo'yib, xatoliklarni ko'paytirdi (44-rasm).

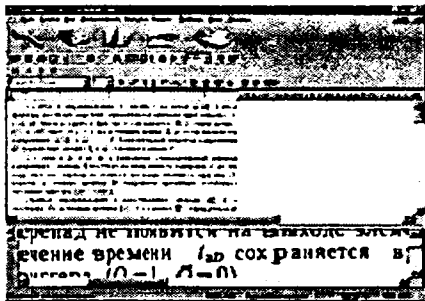


43-rasm. Fine Reader dasturida tushunilgan matn. Endi «Проверить» tugm asini bosib, mavjud xatoliklarni tuzatish yoki «ikkilanayotgan» joylarni ko'rish mumkin.

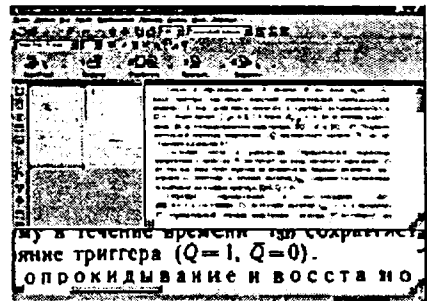


44-rasm. Cuneiform 2000 dasturida tushunilgan matn. Keyingi tasvirga o'tishdan oldin, olingan matnni xotirada saqlash yoki boshqa dasturga o'tkazish shart.

Endi formulali tasvirni 180 gradusga aylantirgan holda skanerlaymiz. Tushunishni amalga oshirilganidan keyin ko'ramizki, bu uchun *Fine Reader* 43 soniya, *Cuneiform* esa 18 soniya sarflagan.



45-rasm. Cuneiformda tushunilgan sahifasi.



46-rasm. Matn tushunilganidan keyingi odatiy holat.

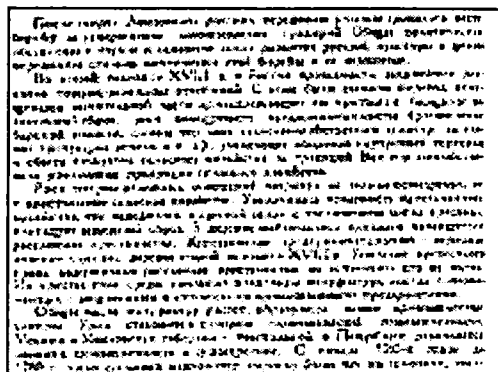
*Fine Reader* dasturi tezlik bo'yicha yomon natija ko'rsatdi, sifat bo'yicha esa ustunligi ko'rinib turibdi. Bunda *Fine Reader* dasturi-

da tushunish xatolari faqat formulalarda bo'lgan. *Cuneiform* dasturida esa matnda ham xatoliklarga yo'l qo'yilgan.

Tezlik va sifatni tekshirish uchun boshqa qiziqarli test – nusxasini tushunish usulini qo'llaymiz, bunda biz 2 variantni olamiz: yaxshi va yomon sifatlil.

Yaxshi sifatlil nusxani tushunish uchun *Fine Reader* – 4 soniya, *Cuneiform* esa 5 soniya vaqt safladi (47-rasm).

Tushunilgan matn ko'rilganida, *Fine Reader* topshiriqni nisbatan yaxshi bajardi. *Cuneiform* «S» harfini to'g'ri tushuna olmadi, nol raqamini esa «0» harfi deb tushundi.

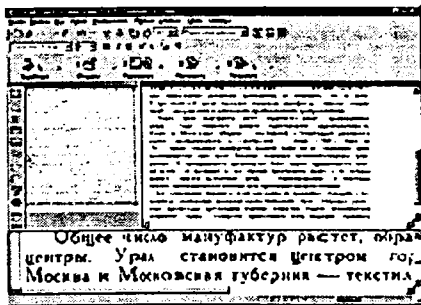


47-rasm. Yaxshi sifatlil nusxa namunasi shunday ko'rinishga ega.

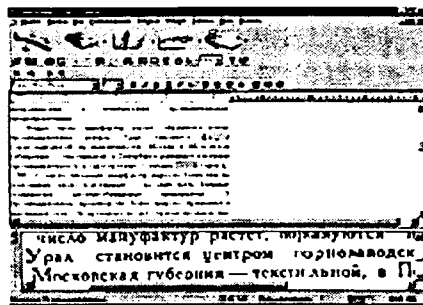
**Bunday nusxa olish uchun yaxshi apparaturadan foydalanish yoki uni kerakli kontrastga sozlash kerak.**

Endi esa sifati yomon nusxani tushunish qanday natija berishii ko'ramiz.

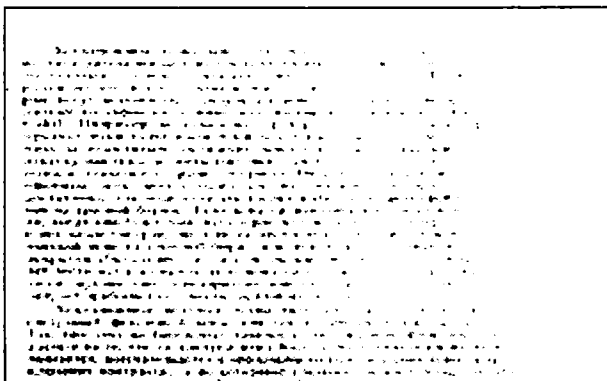
*Fine Reader* 1 daqiqaga 48 soniya, *Cuneiform* 30 soniya ichida butun sahifadan faqatgina yigirmaga yaqin so'zni to'g'ri tushungan. *Fine Reader*da boshlang'ich materialning sifati yomon bo'lishiga qaramay, maksimal darajada tushunilgan matnga ega bo'lamiz. *Cuneiform* foydalanuvchilari esa matnni qo'lda kiritishlariga to'g'ri keladi.



48-rasm. *Fine Reader*da olingan matn. Bir-ikkita xatolar tuzatilsa, matn tayyor bo‘ladi.



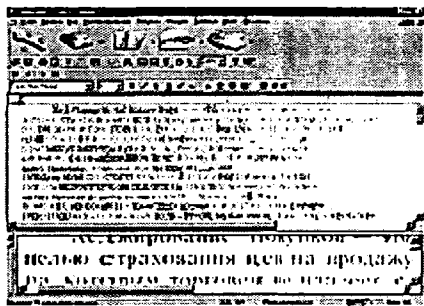
49-rasm. *Cuneiform 2000* da olingan matn. Xatoliklar *Fine Reader*dagiga qaraganda ko‘proq uchraydi.



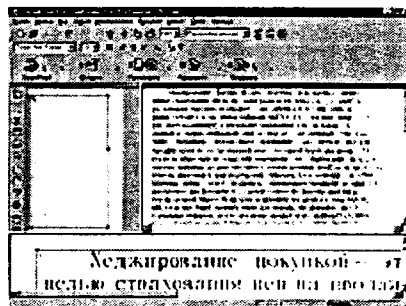
50-rasm. Yomon nusxali matn namunasidan olingan skaner ko‘rinishi. Yetarli darajada sabr-toqat va bilimga ega bo‘lib, *Photoshop* imkoniyatlarini ishga solib uni yaxshilash mumkin.

Shunday qilib, dasturlarda tushunish vaqti har xil, ularning qaysi biri tez bajarilishini aytish qiyin. Lekin shunga e‘tibor berish kerakki, *Fine Reader*ning tushunish vaqti bevosita originalning sifatiga bog‘liq: u ko‘proq tushunishga harakat qiladi va shuning uchun yomon sifatli tasvirni tushunishga ko‘p vaqt sarflaydi. *Cuneiform 2000* da esa tushunish vaqti originalga unchalik bog‘liq

emas, shuning uchun tushunishga kam vaqt sarflaydi, bu esa sifatga yomon ta'sir ko'rsatadi. Xulosa qilib aytish mumkinki. *Fine Reader*ni yaxshi va yomon sifatli boshlang'ich materialni tushunishda ishlatish mumkin. *Cuneiform 2000* ni esa o'rtacha va o'rtachadan yuqori sifatli materiallarni tushunishda ishlatish maqsadga muvofiq, chunki u tushunish uchun kam vaqt sarflaydi.



**51-rasm. Cuneiform topshiriqni bajara olmadı, bunday matnı tushunilgan deyish mumkin emas.**



**52-rasm. Bu matnı Cuneiform 2000 da olingan matn bilan solishtiring, Fine Reader bu ishni qanchalik yaxshi bajarganini ko'rish mumkin.**

### Jadvallar va formalar

Bu bosqichda biz jadvallar va formalarni aniqlash qanchalik aniq bajarilishini ko'rib chiqamiz. Buni aniqroq bajarish uchun, ikkita asosiy ko'rinishdagi jadvallarni va bitta shartnoma hujjatini olamiz.

Shunday qilib, biz ikki bir-biriga o'xshash jadvalga ega bo'ldik, bizning dasturlardagi kamchiliklar quyidagilar: *Fine Reader*da har bir yacheyka keraksiz kirish bilan tugaydi (55-rasm), *Cuneiform 2000* esa (56-rasm) «satr oxiri» (MS Wordda Shift + Enter) simbolini o'rnatish hisobiga satrni bo'lish saqlanib qolgan.



С.Т.Т.Т.	Қишлоқ муҳташам қилмиши	Қишлоқ муҳташам қилмиши	Қишлоқ муҳташам қилмиши	Қишлоқ муҳташам қилмиши
Қишлоқ	118.4	118.6	77.9	102.9
Давлат	189.3	75.7	70.3	101.3
Қишлоқ	189.4	77.0	80.2	97.6
Қишлоқ	80.0	104.4	42.8	55.7
Қишлоқ	72.8	166.2	53.9	68.1
Қишлоқ	104.9	104.8	79.1	80.2
Қишлоқ	102.9	85.7	88.7	92.5
Қишлоқ	102.6	118.5	57.8	84.5
Қишлоқ	75.0	43.8	13.2	75.9

53-rasm. Oddiy jadvalning namunasi. Bu ko'rinishdagi jadvallar iqtisodiy ada biyotlar va ma'lumotlarda tez-tez uchraydi.

54-rasm. Fine Reader tushunishining natijasini qayta ishlash kerak.

56-rasm. Cuneiform 2000 tushunishining natijasi originalga yaqinroq.

Uni avtomatik tarzda belgilashda faqatgina Fine Reader uning jadvalga o'xshashligini topdi, Cuneiform 2000 esa bu yerda faqat matn bor deb tushundi. Jadval blogi qo'lda ajratilganidan keyingina dasturlar jadvalni tushunishga qaror qildi.

**56-rasm.** Murakkab jadval. Undagi chiziqlarning hammasi ham aniq berilmagan.

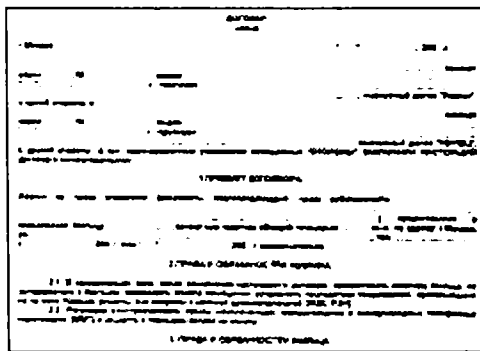
Endi murakkabroq jadvalni olish mumkin (57-rasm).

**57-rasm.** *Cuneiform 2000* dasturi.

**58-rasm.** Originalga yaqinroq, lekin yana ishlash kerak.

Tushunish natijalarini biz 58-, 59-rasmlarda ko‘ramiz. Originalga yaqinroq‘ini *Fine Reader*da ko‘ramiz, lekin xohlaganimizday emas. *Cuneiform 2000* da esa jadval bilan yana ishlashga to‘g‘ri keladi. Bundan tashqari, *Cuneiform 2000* jadvaldagi matnni hali aniq tushungani yo‘q.

Jadvalni yaxshi va aniqroq tushunish uchun jadvalning vertikal va gorizontal chiziqlarini to‘matnni tushunganigacha tahrirlashingiz mumkin. Buni ikkala dasturda ham qilish mumkin.



**59-rasn. Standart sha rtнома namunasi. Oddiy matndan farqi murakkab formatlashga va an i q tuzilish normalariga ega.**

Jadvallarni tushunish jarayonini o'tkazishdan formalarga o'tamiz. Biz forma deganda nimani tushunamiz? Hammasi oddiy: murakkab rasmiylashtiriluvchi anketalar, shartnomalar va boshqa hujjatlar. Sizda: «Bunday izlanishni o'tkazishning nima keragi bor, hayotdan misol keltirsa bo'lmaydimi?» – degan savol tug'ili-shi mumkin. Shartnoma yoki anketaning sizdagi namunasi matnini o'zgartirishingiz kerak, uning elektron ko'rinishi sizda yo'q. Kiritish va rasmiylashtirish uchun vaqt chegaralangan, shuning uchun tushunish dasturidan foydalanishga to'g'ri keladi.

Endi testga namuna qilib standart yo'llash shartnomasini olamiz.

Sahifani bloklarga avtomatik tarzda belgilashda murakkab jadvalni aniqlashdagi kabi holat yuz beradi, shuning uchun biz sahifani qo'l bilan yagona matn blogi deb aniqlaymiz. Buni qilishimizning sababi, *Fine Reader*da sahifa uch blokka bo'linadi, *Cuneiform 2000* da esa u beshta blokka bo'linadi.

*Fine Reader*da 50 soniya o'tgandan keyin tayyor shartnomani olamiz, *Cuneiform 2000* da esa 10 soniya kutamiz, lekin hujjatni tuzatish kerak bo'ladi. Masalan, ba'zi nuqtalar vergul deb tushu-nilgan, raqam (№) simvoli o'rniga boshqa simvollar ishlatilgan va matnning tushunish aniqligi ham jabr ko'rgan. Lekin shartnoma-ning formatlanishi ikkala dasturda ham aniq saqlangan.

Natijalar: oddiy jadvalni tushunishda *Cuneiform 2000* dasturi *Fine Reader*dan yaxshiroq natija ko'rsatdi.

Murakkab jadval bilan ishlashda esa jadval bloklarini qo'lda aniqlashga to'g'ri keldi, chunki bloklarni avtomatik aniqlaganda ikkala dastur ham jadvallarni umuman tushunmagan bo'lar edi. Tushunilganidan keyin olingan jadvallarning har birini qayta tahrirlash talab qilinardi, lekin, baribir, *Fine Reader* yaxshi natija ko'rsatdi.

Shartnomalarni (yoki formalarni) tushunishda ham *Fine Reader* birinchi o'rinni egalladi, to'g'ri, u buning uchun *Cuneiform 2000* ga nisbatan 5 barobar ko'p vaqt sarflaydi, lekin shunga qaramay, u aniqroq tushungan.

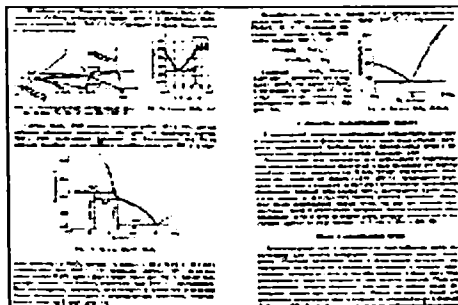
## **Bloklar**

Avtomatik tarzda bloklarga bo'lish tushunish dasturlari bilan ishlaganda muhim hisoblanadi. Avtomatik muhitda bo'lishga bir necha soniy vaqt ketadi, qo'lda bajarilganida esa vaqt ko'proq ketadi.

Boshlanishida shartnomaning tasvirini olamiz. Aytib o'tgan edik, *Cuneiform 2000* hujjatni ko'plab bloklarga bo'lib tashladi, *Fine Reader* esa faqat uch bo'lakka bo'ldi va ularga hujjatning oxirgi nuqtalarigina kirmadi. Bizning dasturlarimizda matndagi jadvallarni normal tushunish uchun uni o'zingiz belgilaganingiz ma'qul. Agar u birinchi namunaga o'xshagan bo'lsa, uni dasturlarda amalga oshirish mumkin. Bu yerda ham *Fine Reader* dasturi birinchi o'ringa chiqdi: u tushuniladigan bloklarning tipini to'g'ri aniqlaydi va ularni taqsimlashi ham yomon emas.

Misol uchun aylantirilgan rasmi darslikni olamiz va dasturlarimiz bloklarga ajratishni qanday bajarishlarini ko'ramiz.

*Cuneiform 2000* jadval va 30 ga yaqin matn bloklarini topdi, ba'zilar rasmlar sohasini ajratgan. *Fine Reader*dan ham shuni kutgan edik, lekin illustratsiyalar to'g'ri tushunilgan, matn bloklari ham to'g'ri ajratilgan, bu dastur afsonaviy jadvallarni topmadi, chunki jadvallar umuman yo'q edi.



**60-rasm. Aylantirilgan darslikni tushunish va aniqlash yetarli darajada qiyindir.**

Fine Readerda matnni to'g'ri tushunish uchun bloklar chegarasini o'zgina to'g'rilash va keraksizlarini yo'qotish kerak. Cuneiform 2000 da esa ularni, yaxshisi, qo'lda bajarish kerak.

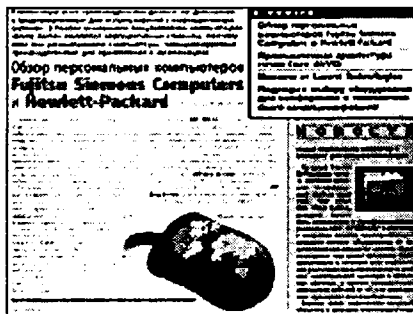
O'tkazilgan sinov shuni ko'rsatdiki, ba'zida bloklarni aniqlash va qo'yib chiqishni o'zingiz bajarganingiz ma'qul, chunki olingan blok qaysi tipga mansubligi dasturga unchalik ham tushunarli emas. Dasturlarimiz topshiriqni yomon bajarmadilar, ayniqsa, Fine Reader – u bloklarni tushunishda qo'pol xatolarga yo'l qo'ymadi.

## **Rangni tushunish**

Avvallari tushunish dasturlari faqat oq-qora tasvirlarni  $300 \times 300$  dpi ga yaqin ruxsatli ekranlarda talab qilar edilar. Endi ABBYY va Cognitive Technologies Ltd. firma dasturlari kulrang va rangli tasvirlarni 200 dan 600 dpi gacha bo'lgan ruxsatli ekranlarda tushunish imkonini beradi.

Bu testni o'tkazish uchun biz rangli gazetaning birinchi sahifasini olamiz, uni 24 bitli muhitda (16,5 mln rang) skanerlaymiz va asta-sekinlik bilan yorqinligini kamaytiramiz. Bu testda bizni tushunish vaqti, natijasi va sifati, shuningdek, ularning ranglarga bog'liqligi qiziqtiradi.

Endi 23 megabaytli faylni dasturlarimizga yuklaymiz. Boshlanishida ularni avtomatik tarzda bloklarga bo'lib chiqamiz. Natijani ko'ramiz: Fine Reader osongina kichik xato bilan (birta harfni tushirib qoldirdi) hamma bloklarni to'g'ri aniqladi, Cuneiform 2000 yana mavjud bo'lmagan jadvalni topdi, umuman olganda, qolganlarini yaxshi aniqladi.



**61-rasm. Rangli gazetaning birinchi sahifasi shunday ko'inishga ega, faqatgina uni tushunish qoldi.**

Ikkinchi bosqich – tushunishga o'tamiz. Fine Reader – 34 s, Cuneiform – 52 s. Fine Reader berilgan sahifani katta tezlik bilan sifatli tushundi, Cuneiform matnning katta qismini tushuna olmadi. Bundan tashqari, Fine Reader rasmni matnga qo'shmasdan qirqib oldi! Fine Readerdan bunday natijalarni kutmagan edik.

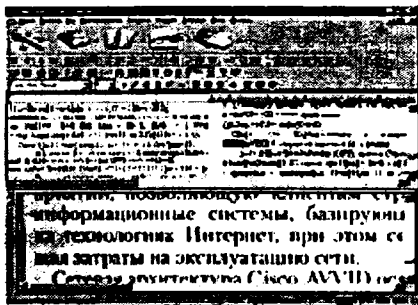
Endi ranglarni 16,5 mln dan 256 tagacha kamaytiramiz, tushunishning holati o'zgaradimi. Fine Reader uchun bloklarni aniqlash holati o'zgarmadi, Cuneiformda esa muammolar bor, u matnni topa olmadi. Cuneiform 2000 ni joriy testdan o'ta olmadi deb hisoblaymiz. Fine Readerda tushunish vaqti kamaydi – 27 s. Aytgancha, dastur bloklarni aniqlashda hech qanday xatolarga yo'l qo'ymadi.

Oxirgi tushunish – bu 256 gradatsiya kulrang muhitni tushunish. Cuneiform 2000 da yana o'sha muammo – matnni topa olmadi. Fine Reader esa hamma bloklarni aniqlik bilan taqsimladi. Tushunish vaqti – 24 s.

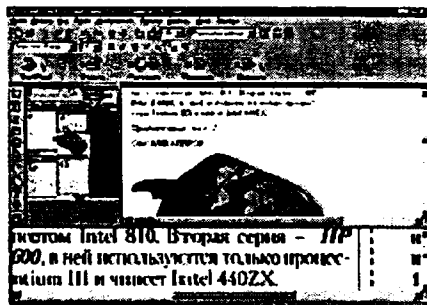
Endi qilingan ishlar bo'yicha xulosa chiqarishimiz mumkin. Si-novimizning so'zsiz g'olibi *Fine Reader Pro* dasturi bo'ldi, u de-yarli barcha sinovlarda *Cuneiform 2000* Master dasturini yengdi.

Albatta, ikki dasturda ham ba'zi noqulayliklar mavjud: sahi-falar hajmi katta bo'lganida ularni tekshirish va ba'zan tushunilgan bloklarni tuzatish kerak bo'ladi. Umuman olganda, ikkala dastur ham raqobatbardosh va ular birinchi o'rin uchun yana kurashadilar, lekin bu bosqichda, ko'rib turganingizdek, *Fine Reader* g'olib.

Hozirgi kunda kundalik hayotda konipyuterdan foydalanuvchi-lar ko'payib bormoqda, hatto matn bilan ishlashda ham kompyu-terdan foydalanishyapti. Matn bilan ishlovchi dasturlar esa ko'z oldimizda yaxshilanib borayapti. Bundan shunday xulosaga kelish lozimki, har bir kompyuterga dasturiy ta'minot tanlanayotganida ishonchlilik va sifatga e'tiborni qaratish kerak.



62-rasm. *Cuneiform 2000* tushungan matn (originali yuqorida).



63-rasm. Endi esa bu matnni oldingi rasmdagi tushunilgan matn bilan solishtirib ko'ring.

### *Nazorat savollari:*

1. Zamonaviy matnni tushunuvchi dasturlar turkumini ayting.
2. *Cuneiform 2000* va *Fine Reader* dasturlarining yutuq va kamchiliklarini sanab o'ting.
3. Jadval va formalarni tahrirlash qanday bajariladi?
4. Matnni tushunuvchi dasturlarda bloklar bilan qanday ishlatiladi?

# NUQTALI (PIKSELLI) TASVIRLARNI YASASH

1. *Paint pikseli tasvirlar muharriri.*
2. *3D MAX dasturida obyektarni yaratish.*
3. *Animatsiya hosil qilish.*

## Paint pikseli tasvirlar muharriri

Paint pikseli tasvir muharriri bo'lib, mazkur dastur turli xil rasm va shakllarini hosil qilish va qayta ishlashda foydalaniladi. Unda hosil qilingan tasvir boshqa amaliy dasturlarda qo'llanilishi mumkin. Aytib o'tilganidek, dastur ko'magida oddiy matnli jadval va diagrammalar hamda yuksak saviyali san'at asarlarini yaratish mumkin. Dastur yordamida Windowsning boshqa dasturlarida yaratilgan ixtiyoriy matn yoki grafik ma'lumotlar nusxasini olish yoki skaner qurilmasi yordamida o'ta qiyin talqindagi san'at asarlaridan nusxa olish, tahrir qilish va chop qilish ishlari majmuyini bajarish mumkin.

*Paint*ni ishga tushirish uchun sichqoncha yordamida **Пуск** tugmasini bosamiz, keyin **Программы** bo'limini tanlaymiz. Bu bo'limdagi **Стандартные** guruhini topib, uning ichidagi *Paint* nomli dasturni ishga tushiramiz. Ko'pchilik hollarda **Paint** yorlig'i **Windows** ish stoliga ko'chirilgan bo'ladi. Bunday hollarda **Paint** yorlig'i ustida «sichqoncha» tugmasi bosiladi va dastur tezda ishga tushiriladi. **Paint** muharririga murojaat qilinganidan so'ng ekranda dasturning tahrir qilish darchasi paydo bo'ladi. Dastur muhitida *Paint*ning *nom satri* (dastur belgisi, fayl nomi, dastur nomi va oynaning uchta asosiy tugmalarini ko'rsatadi), menu satri (dasturning asosiy buyruqlari joylashgan menu), *yordamchi qurollar (asboblar) tug malari satri* (yordamchi qurollar

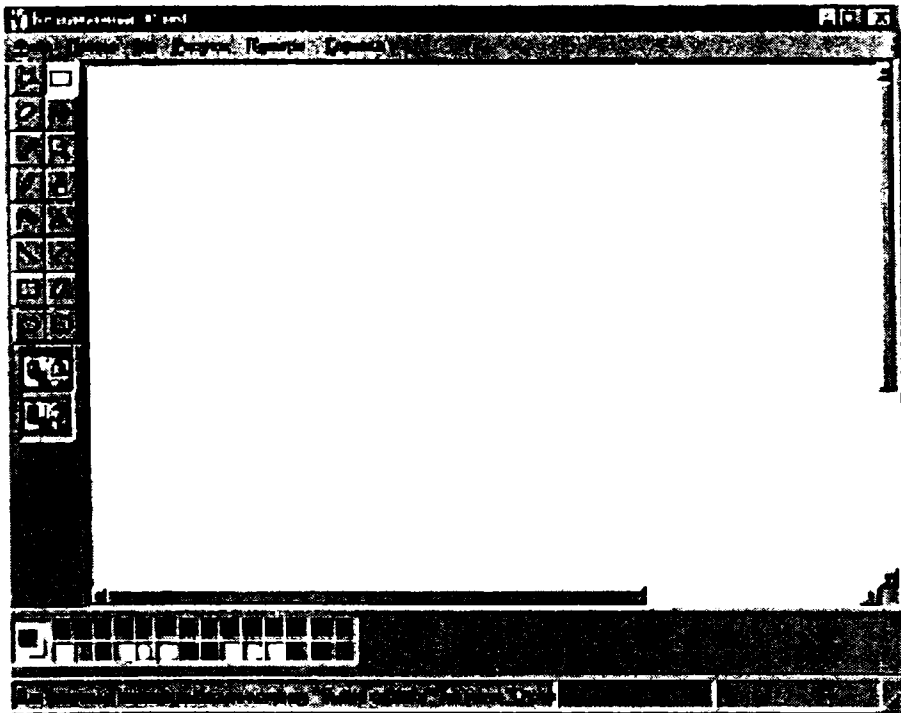


tugmalari joylashgan), *ish sohasi* (oq varaq), *ranglar palitrasi* (har xil ranglar ko'rsatkichlari), *ma'lumotlar satri* (qo'shimcha ma'lumotlar) sohasi mavjud. **Paint** dasturining umumiy ko'rinishi quyidagicha.

### **Paint** menusining bo'limlari

**Paint** tasvir muharririning menusi quyidagi bo'limlardan iborat:

**Файл, Правка, Вид, Рисунок, Палитра, Справка.**



*64-rasm. Paint dasturining umumiy ekran ko'rinishi.*

Menuning dastlabki ikki bo'limi bandlari Windows amaliy dasturlari uchun umumiy bo'lgan vazifalarni bajaradi.

**Файл** bo'limi bandlari quyidagi vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan.

## *Fayl menu guruhi*

**Создать** – **New (Ctrl + N)** – yangi rasm faylini yaratish.

**Открыть** – **Open (Ctrl + O)** – tashqi xotirada mavjud boʻlgan (eski) faylni (koʻrish, tahrirlash, oʻzgartirish va boshqa ishlar uchun) ochish.

**Сохранить** – **Save (Ctrl + S)** – faylni qilingan oʻzgartirishlar bilan tashqi xotirada saqlash.

**Сохранить как** – **Save as** – faylni qilingan oʻzgartirishlar bilan yangi nom ostida tashqi xotirada saqlash.

**Параметры страницы** – **Page setup** – varaq xususiyatlarini (oʻlchami, kattaligi, rasm chegaralarini, kolontitullarini va hokazo) koʻrish va oʻzgartirish.

**Печать** – **Print (Ctrl + P)** – ekrandagi tasvirni chop etish (bosmaga chiqarish).

**Параметры печати** – **Print setup** – rasmni bosmaga chiqarish parametrlari.

**Правка** boʻlimi tasvirlar ustida quyidagi amallarni bajaradi.

## *Pravka menu guruhi*

**Отменить** – **Undo (Ctrl + Z)** – oxirgi harakatni bekor qilish.

**Повторить** – **Redo (Ctrl + Y)** – bekor qilingan harakatni takrorlash.

**Вырезать** – **Cut (Ctrl + X)** – tanlangan rasm qismini xotiraga qirqib olish.

**Копировать** – **Copy (Ctrl + C)** – tanlangan rasm qismining nusxasini xotiraga olish.

**Вставить** – **Paste (Ctrl + V)** – kursor turgan joyga xotiradagi rasm qismini qoʻyish.

**Очистить все** – **Delete (Del)** – tanlangan sohani tozalash (oʻchirish).

**Выделить все (Ctrl + A)** – butun rasmni guruhga olish.

**Копировать в – Copy to** – tanlangan soha nusxasini boshqa faylga ko'chirish.

**Вставить из – Paste from** – boshqa fayldan rasm qismini ko'chirish.

Вид bo'limida jihozlar majmuasi (**Набор инструментов**), ranglash sohasi (**Палитра**), holat satri (**Строка состояния**), matn belgilari paneli (**Панель атрибутов текста**) va tasvirni ekranda tola ko'rish (**Просмотреть рисунок**) kabi amallarni bajarish mumkin. Masalan, matn harflarini tanlash va o'lchamlarini o'zgartirish uchun **Панель атрибутов текста**ga murojaat etiladi.

### *Vid menu guruhi*

**Инструменты – Tools and Lines (Ctrl + T)** – yordamchi qurollar qismini ekranga chiqarish.

**Палитра (Ctrl + L)** – ranglar qismini ekranga chiqarish.

**Строка состояния** – ma'lumotlar satrini ekranga chiqarish.

**Панель атрибутов текста** – matn xususiyatlari qismini ekranga chiqarish.

**Масштаб** – rasmni ko'rish va masshtabini o'zgartirish.

**Просмотреть рисунок (Ctrl + F)** – rasmning tayyor holatini ko'rish.

**Рисунок** bo'limi ko'magida tasvirni akslantirish (rasmni 90, 180, 270 darajaga burish), aylantirish, kengaytirish va og'dirish amallari bajariladi. Tasvirning o'lchamlari va ranglanishi **Атрибуты** bandi yordamida bajariladi.

### *Risunok menu guruhi*

**Отразить/Повернуть (Ctrl + R)** – aylantirish.

**Растянуть/Наклонить (Ctrl + W)** – og'dirish.

**Обратить цвета (Ctrl + I)** – ranglarni o'zgartirish.

**Атрибуты (Ctrl + E)** – fayl xususiyatlarini o'zgartirish.

**Очистить (Ctrl + Shift + N)** – fayl rasmini tozalash.

**Непрозрачный фон** – Noshaf Tof fon.

**Палитра** bo‘limida tasvirlarning ranglanishida qizg‘ishlik, ko‘kishlik, yashillik darajasi va yorqinligi belgilanib. **Добавить в набор** tugmasi yordamida ranglanish sohasida yangi rang hosil qilinadi.

### *Palitra menu guruhi*

**Изменить палитру** – Asosiy ranglar tarkibini o‘zgartirish.

Bu dasturda ishlash uchun biz yordamchi qurollar bilan tanishishimiz kerak.

### *Paint yordamchi qurollari (asbobiari):*



— rasmning ixtiyoriy sohasini tanlash;



— rasmning kvadrat sohasini tanlash;



— rasmning qismini o‘chirish;



— rasm qismini yaqinroqlan ko‘rish;



— avval ishlatilgan rangni qayta tanlash;



— chegaralangan sohani rang bilan bo‘yash (to‘ldirish);










— qalam holatida chizish;



— bo‘yoq cho‘tkasi holatida chizish;



— bo‘yoq balloni holatida chizish;

-  – matni klaviatura orqali kiritish;
-  – to‘g‘ri chiziqlar chizish;
-  – egri chiziqlar chizish;
-  – to‘rt burchak soha chizish;
-  – ko‘pburchak soha chizish;
-  – aylana chizish;
-  – burchaklari yo‘q to‘rt burchak chizish.

### *Ranglar palitrasi*



Sichqoncha yordamida asosiy yoki qalam rangini (chap tugma) va yordamchi yoki qog‘oz rangini (o‘ng tugma) o‘zgartirishimiz mumkin.

Bu dastur imkoniyatlaridan to‘liq foydalanmoqchi bo‘lsangiz, u holda dasturning menui bilan tanishib chiqishingiz kerak. Menudagi buyruqlar ham tugmalarga o‘xshab saralanib, guruhlariga bo‘lingan.

Ekraning chap qismida joylashgan jihozlar majmuasi yordamida sahifadagi tasvirning kerakli elementlarini hosil qilish, ajratib olish, nusxalash yoki o‘zgartirish mumkin.

## *Chiziqlar, yozuvlar hosil qilish va tasvirlar ustida amallar*

Jihozlar majmuasining har bir tugmasidan foydalanib, tasvirning biror elementini yaratish mumkin. Masalan, egri chiziq tugmasidan foydalanib, ixtiyoriy chiziqni hosil qilish mumkin.

Mazkur jihazlash uskunasi yordamida egri chiziqning 2 ta egilish holatini chizish mumkin. Egri chiziqni chizish uchun quyidagi ketma-ketlikda ish tutish kerak:

- 1) egri chiziq uskunasi ustida tugmani bosish;
- 2) uskunalar majmuasidan chiziq qalinligini tanlash;
- 3) «sichqoncha» ko'rsatkichini rasm sohasining chiziq boshlanadigan joyiga keltirish va chap tugmani bosgan holda ko'rsatkichni kerakli joyga ko'chirish hamda tugmani bo'shatish natijasida to'g'ri chiziq hosil qilish;
- 4) ko'rsatkichni to'g'ri chiziq egilishi lozim bo'lgan joyga keltirib, tugmani bosgan holda kerakli yo'nalish bo'yicha chiziqni egish mumkin. Yuqoridagilarni bajarib, bir egilishli chiziq hosil qilamiz.
- 5) ikkinchi egri chiziqni hosil qilingan egri chiziqqa tutashtirish uchun ko'rsatkichni egri chiziqning oxirgi nuqtasiga olib kelib, yuqoridagi 3- va 4-bandlarni bajarib.

**Прямоугольник** uskunasidan foydalanib, to'g'ri to'rt burchak, kvadrat chizish mumkin. Buning uchun mazkur uskuna hamda to'g'ri to'rt burchakning turi tanlanadi.

### *Paint tasvirlariga yozuv tushirish*

1. Jihozlar majmuasidan A tugmasi bosiladi.
2. Tasvirda yozuv ramkasining kerakli o'lchamini hosil qilish uchun «sichqoncha» ko'rsatkichi diagonal bo'yicha siljiriladi.
3. Formatlash panelidan shrift turi, o'lchami va yozilishi tanlanadi.
4. «Sichqoncha» tugmasi ramkaning ichida bosiladi va klaviaturadan matn kiritiladi.
5. So'ngra yozuv joyini o'zgartirish va rangini tanlashimiz mumkin.

## Tasvirning nusxasini olish

1. Jihozlar majmuasidan **Выделение** tugmasi to'rt burchakli sohani ajratish uchun bosiladi.

2. Ko'rsatkich nusxalanuvchi sohaga olib kelinadi, belgilashning kerakli o'lchami hosil qilinadi.

3. **Правка** bo'limidagi **Копировать** bandi faollashtiriladi.

4. Ko'rsatkich ekranning kerakli qismiga o'tkazilib, **Вставить** faollashtiriladi.

5. Ajratilgan bo'lakning bir necha nusxasini olish uchun «sich-qoncha» ko'rsatkichi klaviaturadagi [Ctrl] bosilgan holda kerakli joyga siljiriladi. Bu jarayonni bir necha marta qaytarish mumkin.

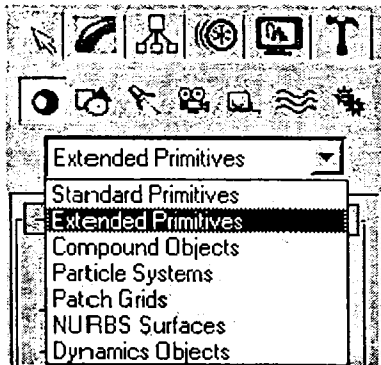
6. Ekranda hosil bo'lgan tasvirni Windows ish stoliga ko'chirish uchun **Файл** bo'limida **Замостить рабочий стол** Windowsga murojaat etildi.

7. Joriy tasvir ish stolining o'rtasiga joylashishi uchun **В центр рабочего стола** Windowsga murojaat qilinadi.

## 3D MAX dasturida obyektlni yaratish

3D MAX dasturi orqali standart oddiy geometrik shakllarning ixtiyoriysini qurish mumkin. Biz quyida misol tariqasida panjarali (karkasli) parallelepiped qurishni ko'rib o'tamiz.

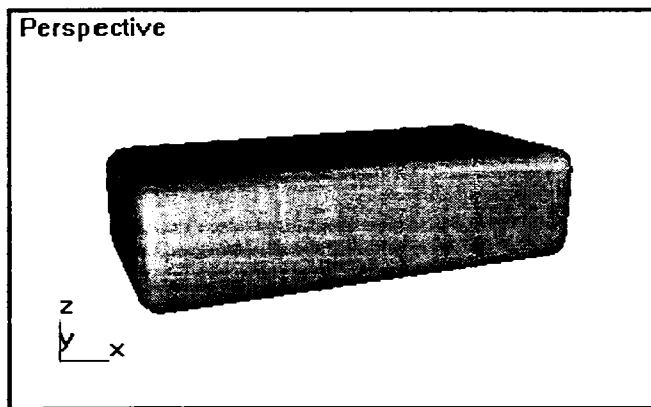
Buning uchun *Create* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Geometry* (geometriya) obyektiga kiramiz, natijada obyektga taalluqli tugmalar ro'yxatidan *Extended Primitives* (sozlangan oddiy shakllar) tanlanadi



65-rasm. Ajratilgan tugmali asboblar paneli.

va *Object Type* (obyekt turi) ro'yxatida oddiy 7 ta qulay turlarga mos keluvchi yozuvli tugmalar paydo bo'ladi.

So'ngra *Chamfer Box* (parallelepiped) tugmasi tanlanadi. Buyruq panelining quyi qismida uch yozuv: *Creation Method* (yaratish usuli), *Keyboard Entry* (klaviaturali kiritish) va *Parameters* (parametrlar) paydo ho'ladi. Sichqonchani chap tugmasi bilan *Perspective* proyeksiyasi oynasi tanlanadi va tugma qo'yib yuborilmasdan, parallelepiped asosini chizish uchun kursor diagonal bo'yicha tortib boriladi (*Parameters* (parametrlar)da *Length* (uzunligi) va *Width* (kengligi) parametrlar miqdorining o'zgarishini kuzating). Asos uzunligi va kengligini o'rnatish uchun sichqoncha tugmasini qo'yib yuborish mumkin. Parallelepiped balandligini berish uchun sichqoncha ko'rsatkichini yuqorida qo'yib yuborilgan nuqtaga kursorni joylashtirish va sichqonchani chap tugmasini bosib, so'ngra kursorni biror masofa yuqoriga siljitish va yana chap tugmasini bosish kerak bo'ladi. Hozir siz o'lchagan masofa,  $45^\circ$  li burchak bilan qirqiluvchi faska kengligiga teng bo'ldi. Faska balandligini, shuningdek, *Fillet* (faska) parametri yordamida ham berish mumkin. Faska sirtini silliqlovchi *Smooth* (silliqlash) rejimini ulangach, yasalgan parallelepiped 66-rasmdako'rsatilgan ko'rinishga ega bo'lishi kerak.



66-rasm. Faskali parallelepiped.



Biz segmentlar soni birga teng bo'lgan parallelepiped hosil qildik. Segmentlar sonini o'zgartirish uchun *Length Segs* (uzunligiga ko'ra segmentlar) va *Width Segs* (kengligiga ko'ra segmentlar) parametrlarni ko'rsatish mumkin. Segmentlar sonini oshirish obyektning turli qobig'ini tahrirlash uchun zarur bo'ladi. Faska chegarasida segmentlar sonini *Fill Segs* (faska bo'yicha segmentlar) o'zgaruvchisi yordamida berish mumkin.

### *Toroidal tugun*

Toroidal tugunni hosil qilish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish zarur.

1. *Create* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Geometry* (gometriya) obyektiga kiring, natijada obyektga taalluqli tugmalar ro'yxatidan *Extended Primitives* (sozlangan oddiy shakllar) tanlang va *Torus Knot* (toroidal tugun) tugmasini bosing.

Bu bo'lim yordamida fazoda jismlarning butun bir oilasini siljيتish, quvur ko'ndalang kesimi o'lchamini o'zgartirib yasash mumkin.

2. Diametri bo'yicha cho'zilgan toroidal tugunni yasash uchun *Creation Method* (yaratish usuli) majmuasi o'lchagichini Diametr holatiga o'tkazing.

3. Asosidagi egri chiziq aylana shaklini olishi uchun *Base Curve* (asos egri chizig'i) bo'limidagi *Circle* (aylana) ulagichni o'rnatish mumkin.

4. *Warp Count* (Sinishlar soni)ni va *Warp Height* (sinishlar balandligi)ni bering. Bu qiymatlarning miqdori asos egri chizig'i radiusining ulushlarida beriladi.

5. Tugunning boshlang'ich nuqtasi joylashishi kerak bo'lgan *Perspective* proyeksiyasi ixtiyoriy oynasining nuqtasida *LM*ni bosing va asos egri chizig'ini tortib, kursorni suring. Aylana radiusini shunday tarzda belgilab, *LM*ni qo'yib yuboring. Kursorni asos egri chizig'i markaziga yoki markazidan bir qancha masofaga siljiting

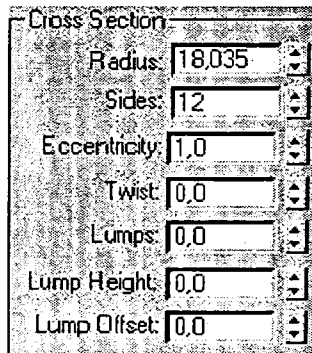
va *LMni* bosing. Bu bilan tugun trubkasi ko'ndalang kesimi radiusi berilgan bo'ladi.

*Base Curve* bo'limidagi *Radius* parametri miqdori asos egri chizig'i aylanasi radiusining, *Cross Section* (kesim) bo'limidagi *Radius* parametri esa – tugun trubkasi kesimi radiusining o'zgarishini aks ettiradi.

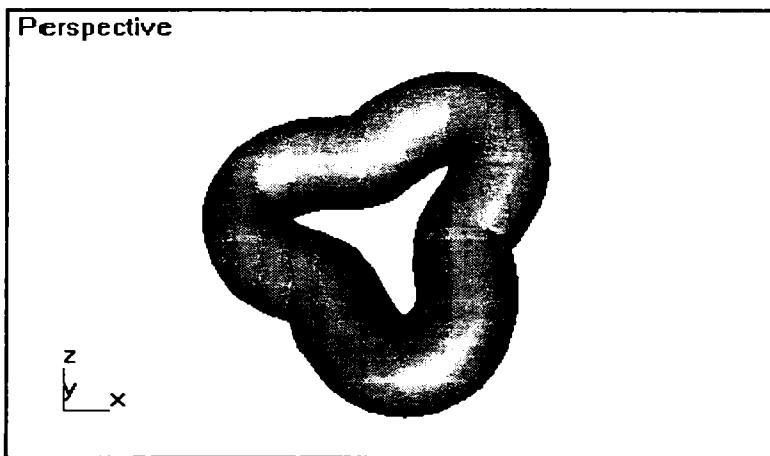
6. Tugma trubkasining ko'ndalang kesimi shaklini aylanadan Ellipsga o'zgartiring. Buning uchun, Ellipsning katta va kichik yarim o'qlari nisbatalarini boshqaruvchi *Cross Section* (kesim) bo'limidagi *Eccentricity* (ekssentrisitet) miqdori sozlanadi (67-rasm).

Yasalgan toroidal tugun 68-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega bo'ladi.

Asos egri chizig'i uch o'lchamli tugun shakliga ega bo'lishi uchun *Base curve* (asos egri chizig'i) bo'limidagi *Knot* (tugun) ulagichni o'rnatish kerak.



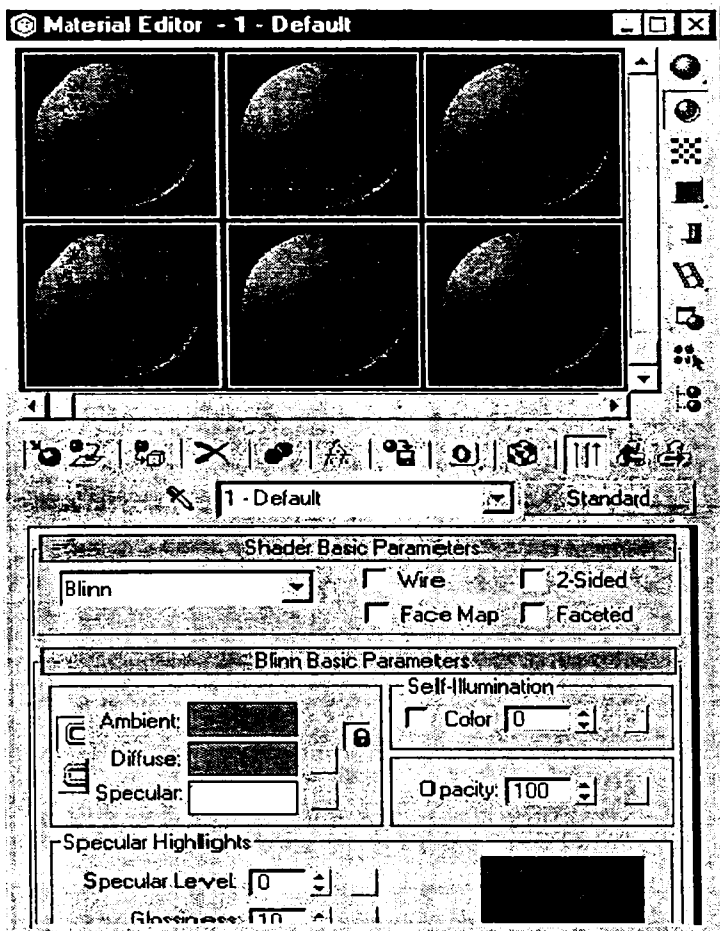
67-rasm. Toroidal tugun kesimi parametrlari jadvali.



68-rasm. Toroidal tugun.

## Materiallarni qo'llash

Endi yuqorida yaratilgan obyektlarni bo'yash va ularning sirti uchun kerakli faktura tanlash bilan shug'ullanamiz. Maxsus *Material Editor* (materiallar muharriri) dasturi moduli yordamida mavjud namunalardan tayyor materialni tanlash yoki materialni mustaqil yaratish mumkin.



69-rasm. Materiallar muharririning muloqot oynasi.

Materiallar muharriri oynasini chaqirish uchun *Rendering* (vizualizatsiya) menyusida *Material Editor* (materiallar muharriri) ni tanlang.


1. Materiallar namunalari yacheykalari, parametrlar majmualari va materiallar muharririni boshqarish asboblari tugmalari 69- rasmda ko'rsatilgan materiallar muharriri oynasining asosiy elementlari bo'ladi. Materiallar namunalarning yacheykalari materialni tanlangan obyektga qo'llashdan oldin ko'rish uchun mo'ljallangan.

2. *Material/Map Browser* (materiallarni va teksturali kartalarni qurish) muloqot oynasini chaqirish uchun materiallar muharriri oynasida *LMni Type* (tur) tugmasida bosish kerak (70-rasmda ko'rsatilganidek ko'rish oynasi paydo bo'ladi).

3. *Browse From* (manba) guruhidagi *Mfl Library* (materiallar kutubxonasi)dagi ulagichga *LMni* bosing. Materiallar kutubxonasi unda mavjud bo'lgan materiallarni tanlash va ko'rishga imkon beradi.

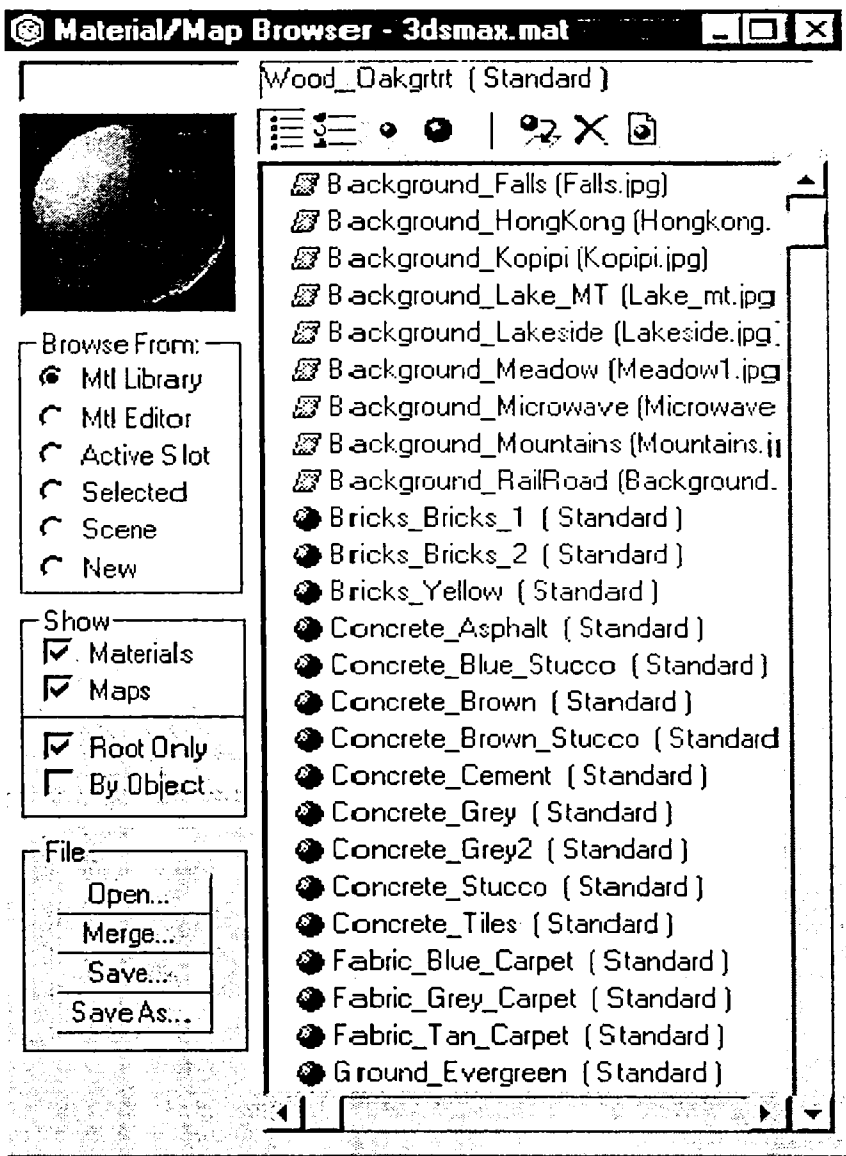
4. *Show* (ko'rsatish) guruhidagi *Root Only* (faqat natija)dagi bayroqni *LM* bilan ishlating. Bu bayroq faqat natijaviy tarkibiy materialni ifodalaydi.


5. Material nomlari keltirilgan ro'yxatdan *LM* bilan faqat *Wood* (daraxt)ni tanlang. Tanlangan material *Material/Map Browser* (materiallar va teksturali kartalarni qurish) kartasining yuqori chap burchagidagi namunalar ko'rish oynasida paydo bo'ladi. Endi obyektga materiallarni belgilash ishi qoladi.

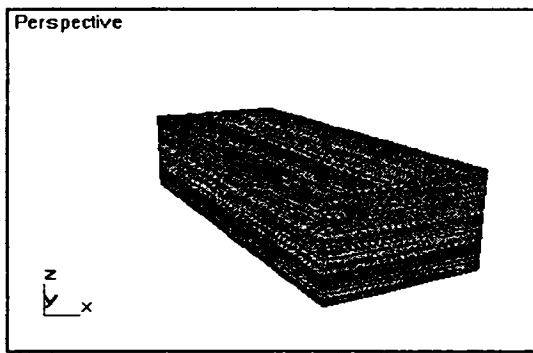
6. Proyeksiyalar oynasida parallelepipedni yasang. Tanlangan materiallarni materiallar muharriri namunalari yacheykalaridan biriga torting va *LMni Assing Material to Selection* (materialni ajratish uchun ko'rsatish) tugmasida bosing .

Bo'yalgan parallelepiped 71-rasmda ko'rsatilgan.

Shunday qilib, biz materialni tanlash va obyektga qo'llash usullaridan bittasini ko'rdik. Materiallarni yaratish va tahrirlash imkoniyatlari juda keng va ijod uchun katta maydon yaratadi.



70-ram. Materiallar va teksturali kartalarni ko'rish oynasini *Get Material* (materiallarni olish)dagi  tugmani bosib chaqirish mumkin.



71-rasm. Materialni ishlatishga misol.

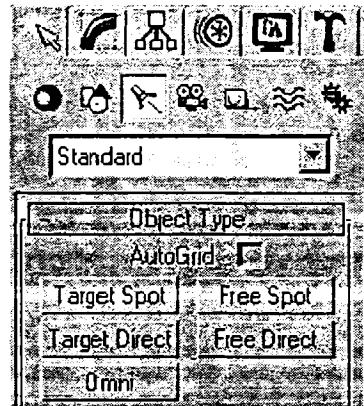
### *Yorug'lik manbalarini yaratish*

Yaratilgan obyektga material qo'yilgach, ularni sifatli ko'rsatish uchun yorug'lik manbalarini kiritish kerak bo'ladi.

Tasvirlar yaratishda yorug'lik hosil qilish eng murakkab masalalardan biridir. Ayniqsa, bu interyerlar bilan ishlashda muhimdir.

Sukut saqlanganida yoki yorug'likning manbalari hali yaratilmaganida, sahnani ikkita chekka yoritkich yoritadi. Ixtiyoriy yaratilgan yorug'lik manbasi ularni avtomat ravishda o'chiradi.

1. *LMni Creat* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Lights* (yorug'lik manbasi) tugmasida bosib. Ochiq buyruqda faqat bitta – *Standart* variant bo'ladi. *Object Type* (obyekt turi) majmuasida yorug'lik manbalarining har xil turlarini yaratish tugmalari paydo bo'ladi (72-rasm).



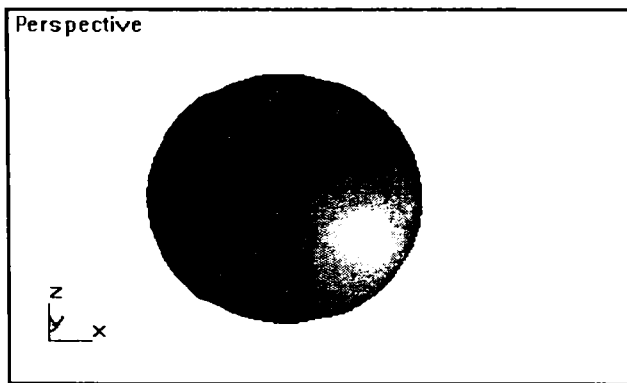
72-rasm. Yorug'lik manbalari turlari tugmalari.

2. *LMni (nuqtali) tugmasi* ga bosing, bunda buyruqlar panelining quyi qismida uchta: *General Parameters* (umumiy parametrlar), *Projector Parameters* (yoʻnaltirilgan yorugʻlik parametrlari) va *Shadow Parameters* (soya parametrlari) paydo boʻladi.

Ikkinchi majmua nomi ga yorugʻlik manbai turi kiritiladi. *General Parameters* (umumiy parametrlar) va *Shadow Parameters* (soya parametrlari) hamma yoʻnalishli manbalari uchun bil xildir.

3. Ekranning yuqori qismidagi  $T\Phi$  (yuqori) proyeksiyasiga *LMni* bosing.

Koʻrsatilgan nuqtada yorugʻlik manbai belgisi – 73-rasm da koʻrsatilgan kichkina sakkiz qirra hosil boʻladi. Proyeksiya oynalaridagi sahna obyektlari yorugʻligi oʻzgarishini kuzatdan holda manbaning optimal holatini tanlay borib, yorugʻlik manbayini boshqa nuqtaga tortib oʻtkazish mumkin.



73-rasm. Yorugʻlikning hamma yoʻnalishli manbasi bilan yoritish.

Yorugʻlik parametrlarini oʻrnatish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish kerak.

1. *General Parameters* (umumiy parametrlar) majmuasida yorugʻlik parametrlarini sozlang.

*Multiplier* (kuchaytirgich) yorugʻlik intensivligining umumiy darajasini sozlaydi.

*Contrastr* (kontrastr) yoritilgan sirt yoritkich rangi va diffuzion rang sohalari o'rtasidagi kontrastni (farqni) beradi. Sukut vaziyatda u 0 ga teng.

*Soften Diff Edge* (diffuzion rang chegaralarini yo'qotish) yoritkich va diffuzion akslanish sohalari o'rtasidagi chegaralarni yo'qotishga imkon beradi. 100% miqdori o'rnatish diffuzion akslanish sohalari va yoritkich o'rtasidagi qat'iy chegaralarning yo'qolishiga olib keladi, lekin bunda sirtning yoritish darajasi pasayadi.

Sukut vaziyatida *Affect Diffuse* (diffuz rangga ta'sir etadi) va *Affect Specular* (ko'zga rangiga ta'sir etadi) parametrlarining ikkalasi ham o'rnatiladi, lekin faqat diffuzion akslanish sohasini yoritish uchun faqat bitta yorug'lik manbayini ishlatish mumkin, ikkinchisi esa faqat ko'zga akslanishni beradi.

2. *Affenuation* (o'chib borish) majmuasida yorug'likning masofada uchib borish hodisasining quyidagi parametrlarini sozlang:

– *Start* (boshlash) va *End* (tugatish) yorug'likning noldan to doimiy qiymatigacha o'sib borishi (*Near* hisobchilar guruhi) va keyingi sohada yorug'likning nolgacha kamayib borishi (*Far* hisobchilar guruhi) chegaralarini beradi;

– *User* (qo'llash) va *Show* (ko'rsatish) so'nib borish holatini yaratish va so'nish sohasi chegaralarini belgilashga imkon beradi;

– *Decay None* (kuchsizlanish mavjud bo'lmaslik) yorug'lik o'z ta'sirining hamma chegaralarida doimiy qoladi;

– *Decay: Inverse* (kuchsizlanish: teskari proporsiya) – yorug'lik manbadan masofaga teskari proporsional tarzda o'zgaradi;

– *Decay: Inverse Square* (kuchsizlanish: teskari kvadrat) – yorug'lik masofa kvadratiga teskari proporsional ravishda o'zgaradi;

3. Soyalar parametrini sozlang. Ularni *Shadow Parameters* (soyalar parametri) majmuasidan topish mumkin.

*Cast shadows* (soyalarni yo'qotish) yorug'likning belgilangan manbayidan soyalarni hosil qilish rejimini bekor qiladi.

*Use Shadow Maps* (soyalar kartasini qo'llash) obyekt soyasi sahna sirtiga uning proyeksiyasi kabi tushishini hisoblashni ko'rsatadi.



4. *Perspective* oynasidagi LMni bosing. Siz sahnada yorug'likning bitta manbayini o'rnatdingiz. Ikkinchi manbani oynaning o'ng quyidagi burchagiga o'rnatdingiz va uni o'sha sxema bo'yicha sozlang.

Endi yorug'likni modellash (hosil qilish)ga batafsil to'xtalib o'tamiz.

### **Kameralarni o'rnatish**

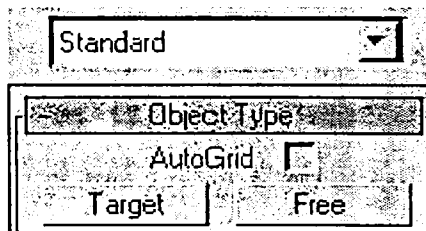
Kameralarni o'rnatish uchun quyidagi ishlarni bajarish lozim:

1. *Create* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Camera.s* (kameralar) tugmasigagi LMni bosamiz.

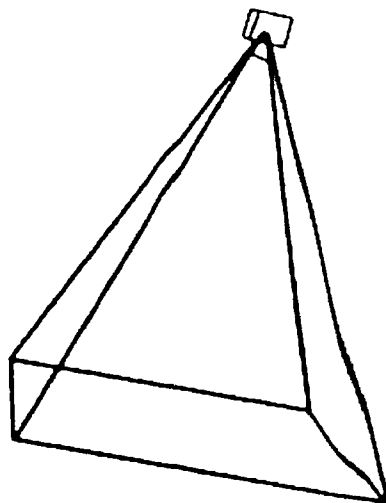
Ochilgan ro'yxat faqat bit-ta variant *Standart*ga ega. *Object Type* (Obyektlar turi) majmuasida ikki turdagi *Target* (mo'ljallangan) va *Free* (ozod) kameralarni yaratish uchun tugmalar paydo bo'ladi (74-rasm).

2. *Free* (ozod) turdagi kamera tugmasidagi LM bosiladi. Buyruq panelining quyidagi qismida *Parameters* majmuasi paydo bo'ladi.

3. Kamerani o'rnatish uchun *Perspective* proyeksiyasi oynasining yuqori qismidagi LMni bosing. Ozod kamera ko'rinishi 75-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu kamera parametrlarini sozlashga o'tamiz.



74-rasm. Kamera turlari tugmalari.



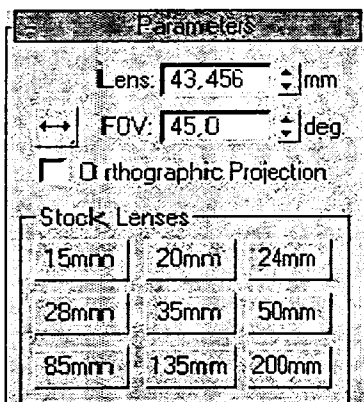
75-rasm. Ozod kamera ko'rinishi.

Bu ishni u yaratilganidan keyinroq kerakli kamerani ajratib, *Medify* (o'zgartirish) kamerasiga o'ta turib amalga oshirish mumkin.

### ***Kamera parametrlarini sozlash***

*Parameters* majmuasida kamera parametrlarini sozlash amalga oshiriladi.

1. *Lews* (obyektiv) hisobchi maydonida obyektning fokus masofasini bering. Qiymatlarning bir necha variantlarini tekshirib ko'ring. Fokus masofa qancha katta bo'lsa, kamera oynasida kattalashtirish shunchalik kuchli bo'ladi.



**76-rasm. Kameraning ko'rish maydonini o'rnatish uchun parametrlar.**


2. Kamera qurish maydoni o'lchamini o'rnatib. Kerakli qiymat *FOV* (ko'rinish maydoni) hisobchisidan chap tomondagi tugmani *LM* bilan bosib hosil qilinadi. *FOV* 76-rasmda ko'rsatilgani kabi ikkita qo'shimcha tugmalarga ega bo'lgan ochiluvchi menu bilan ta'minlangan.


3. *Show* (ko'rinish piramidasi)ni ko'rsatkichi o'rnatib.


4. *Perspective* oynasi qismiga sich-qonchani o'ng tugmasini (bundan keyin uni *RM* deb belgilaymiz) bosamiz. Paydo bo'lgan kontekst menuda *View* (ko'rinish), keyin esa *Camera 01* buyrug'ini tanlaymiz. Kameraning


joylashish nuqtasidan sizning perspektivali proyeksiya oynangiz faolligicha qoladi. Bu ekranning o'ng past qismida joylashgan kamera orqali oyna ko'rinishini boshqarish uchun tugmali menular guruhidan foydalanishga imkoniyat beradi. U 78-rasmda ko'rsatilgan.

5. *LMni Dolly Camera* (kamera harakati) tugmasiga bosib va kursorni kamera oynasida

siljiting. Tanlangan ko‘rinishni o‘rnating .

6. *LM ni Roll Camera* (kamera og‘islii)da bosib va kursorni siljita borib, kamera buri-lishini o‘rnating .

7. Ko‘rish maydoni kengligini o‘zgartiring, buning uchun *LMni Field of View* (ko‘rish may- doni) tugmasiga bosib va kamera oynasida kursorni vertikal silji- ting .

8. *Truek Camera* (kamera hamrohligida) tugmasidan foydala- nib, kamerani o‘ngga, chapga va yuqoriga, pastga siljiting. Bu tug- ma bosilganidan keyin *LMni* kamera oynasida bosib va kursorni kerakli yo‘nalishda siljiting .



77-rasm. Kamera orqali ko‘rinishni boshqarish tugmalari.

### *Tasviriy vizualizatsiyalash*

Endi yuqorida hosil bo‘lgan sohani vizualizatsiyalash mumkin. Unga birinchi kameraning oynasidan qarash mumkin.

1. *RMni Perspective* oynasi nomida bosamiz. Paydo bo‘lgan menudan *Viev* (ko‘rinish), keyin esa *Camera 01* buyrug‘ini tan- laymiz.

2. *Rendering* (vizualizatsiya) menusidan *Render* (vizuallash) buyrug‘ini tanlang (muloqot oynasida *Render* tugmasini bosamiz).

Muloqot oynasi yo‘qoladi va ekranda ko‘rsatilgan kamera orqali sahnaning yoritilgan ko‘rinishi chiqariladi. Muloqot oynasida siz faqat *Render* tugmasini ishlatdingiz. Oynaning qolgan parametrlari qiymatini keyinchalik ko‘ramiz.

Vizuallashgan sahnani bekor qilish uchun vizualizatsiya ekrani- ning yuqori burchagidagi xoch (krest) tasvirli tugmaga *LMni* bosib.

Boshqa kamerani tanlab va yorug‘ik manbalarini o‘zgartirib, vizualizatsiya sohasini mustaqil chiqarishga urinib ko‘ring.

## *Animatsiya hosil qilish*

Shu paytgacha biz statik sahnani shakllantirdik. Endi esa animatsiyada uni boshlang'ich statik kadr sifatida qaraymiz. Animatsiya deganda, tasvirlash ketma-ketligini yaratish jarayoni tushuniladi.

Har bir tasvir sahnaning qandaydir o'zgarishini akslantiradi. O'zgarishlar obyektlarning fazoda joylashishiga, ularning shakllariga, materiallari, xossalariga, tashqi muhit va animatsiyaga yo'l qo'yish mumkin bo'lgan boshqa atributlarga tegishli bo'ladi. Boshqacha so'z bilan aytganda, bu multiplikatsion rolik yaratilishining avtomatlashtirilgan jarayonidir. Uni tashkil etishga kirishamiz. Dastlab proyeksiyalar oynasini tayyorlaymiz.

1. <shift> + <c> va <shift> + <L> klavishlalar kombinatsiyalari ketma-ketligini bosamiz. Bu ish natijasida kameralar va yorug'lik manbalari bekiladi.


2. **Перспектива** oynasini faollashtiring.


3. <C> klavishni bosing va paydo bo'lgan menuda *Camera 02* ni tanlang.

**Перспектива** oynasiga ro'yxatda 02 bilan raqamlangan kamera orqali ko'rinishni joylashtiramiz.

4. Animatsiyalarni boshqarish panelidagi *Time Configuration* (vaqt oraliqlarini o'rnatish) tugmasiga *LM* tugmasini bosing.

5. Ochilgan paneldagi *Start time* (vaqt oralig'i) bosh oynasiga *OK* va *End* (vaqt oralig'i oxiri) oynasiga 100 qiymati qo'yiladi.

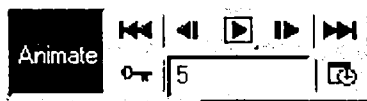
Siz animatsiya davri uzunligini berdingiz .

6. Animatsiya taymeriga *LM*ni bosing va tugmani qo'yib yubor-masdan, uni o'nta kadr chappa torting. Kadrlar soni yuritkich hisobchida aks ettiriladi .

## *Animatsiyaning pozitsiyali kalitlari*

1. Animatsiyalarni boshqarish guruhida joylashgan *Animate* (Animatsiya) tugmasiga *LM*ni bosing (78-rasm).

*Animate* (animatsiya) tugmasi qizil rangga kiradi va proyeksiyaning faol oynasi qizil ramkaga olinadi, bu paketning animatsiya rejimiga o'tganini bildiradi.



78-rasm. Animatsiyani boshqarish tugmalari.

2. Proyeksiya oynasida silind tanlang va ko'chirish tugmasi yordamida uni biroz chapga suring.

3. Animatsiyani boshqarish panelidagi tugma yordamida animatsiya taymeri yuritkichini 20-kadrga o'tkazing.

4. Proyeksiya oynasida silindni yana biroz siljiting, 2- va 3-ishlarni takrorlab, yana bir nechta tayanch kadrlar yarating.

Endi, proyeksiya oynasining alohida o'rnatilgan kadrlaridagina o'zgarishlar qilinishi ma'lum bo'ladi. Bu kadrlar *tayanch kadrlar* deyiladi.

### ***Yorug'likni o'rnatish***

Yaratilgan ko'rinish yetarli darajada yoritilgan bo'lishi lozim, aks holda, undagi obyektlar ko'rinmay qoladi.

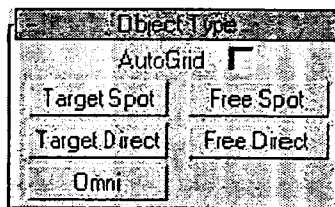
### ***Yorug'lik manbasini yaratish***

Ko'rinish yoritilishida yorug'lik manbasining besh tipi qo'llanilishi mumkin:

- har tomonga yo'naltirilgan (**Опции**), chiqayotgan yorug'lik har tomonga bir maromda uzatilgan;
- erkin yo'naltirilgan manba (*Free Direct*);
- aniq yo'naltirilgan manba (*Target Direct*);
- erkin yo'naltirilgan proyektor (*Free Spot*);
- aniq yo'naltirilgan proyektor (*Target Spot*).

Yorug'lik manbayini yaratishdan oldin ekranda sfera shaklini chizing.

1. *Create* (yaratish) buyruqlar panelida *Lights* (yorug'lik manbai) tugmani tanlang. Bunda *Object Type* (obyekt tipi) maydonida turli xildagi yorug'lik manbalari tipi namoyon bo'ladi (79-rasm).

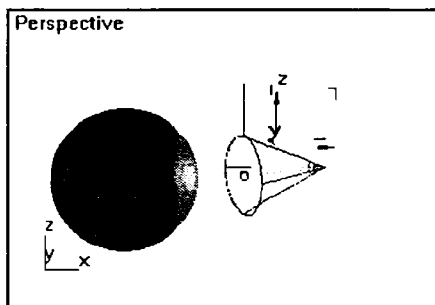


2. *Target Spot* (aniq yo'naltirilgan proyektor) satrida *LM* tugmasini bosamiz.

79-rasm. Turli tipdagi yorug'lik manbalari tugmalarining ko'rinishlari.

3. To'liq ko'rinish oynasida *LM* tugmasini sichqoncha bilan bosib turib, hosil bo'lgan konusni mavjud obyektga yo'naltiramiz.

80-rasmda aniq yo'naltirilgan yorug'likni yaratishning varianti ko'rsatilgan.



80-rasm. Aniq yo'naltirilgan yorug'lik manbayini yaratishga misol.

4. *General Parameters* (umumiy parametrlar) maydonini yuklaymiz.

Unda barcha tipdagi yoritkichlar uchun bir xil bo'lgan yorug'lik parametrlarining umumiy xususiyatlari o'ratiladi.

### **Eslatma**

Shuni unutmangki, yaratilgan yorug'lik manbayini quyida ko'rsatilgan parametrlar bilan sozlash mumkin, bunda yoritilayotgan obyekt

o'chirilmagan yoki ko'chirilmagan bo'lishi lozim. Aks holda, parametrlarni faqatgina *Modify* (O'zgartirish) bo'limida o'zgartirish mumkin.

5. Birinchi bo'lib *On* (yoqilgan) bayroqchani o'rnatamiz.

Agar *On* (yoqilgan) parametri o'rnatilmagan bo'lsa, u holda yorug'lik manbasi o'chirilgan holda bo'ladi.

Manba yoqilgan bo'lgan holda quyidagi parametrlarni aniq ko'rsatish lozim bo'ladi:

► *Exclude* (belgilanmagan) — Ushbu tugma yordamida ko'rinishdagi yorug'lik manbasi tushadigan obyektlarni ajratish mumkin. *On* (yoqilgan) satridan o'ngda joylashgan rang namunasi yorug'lik rangini ko'rsatish imkonini beradi. Ranglar satrini yuklash uchun *Color Selector* (rangni tanlash) namuna oynasida *LM* tugmasini bosishning o'zi kifoya;

► *Multiplier* (kuchaytirgich) — yorug'likning umumiy intensivligini boshqaruvchi o'rnatma;

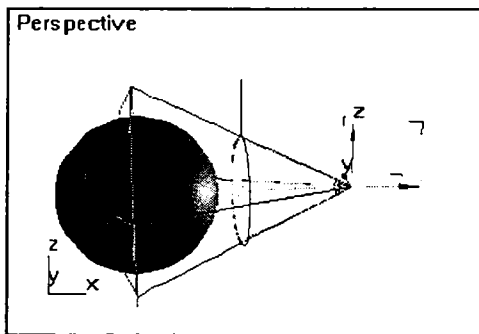
► *Contrast* (kontrast) — yorug'lik va soya zichligini boshqaruvchi o'rnatmalar;

► *Soften Diff. Edge* (diffuz rangli atroflarni qo'shish) va *Affect Specular* (oynadagi rangga ta'sir) o'rnatmalar — yorug'likning diffuz va oyna aksiga ta'sirini boshqaradi.

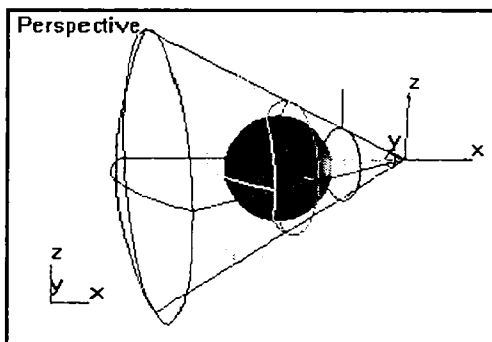
6. *Attenuation Parameters* (o'chish) maydonida yorug'likning ma'lum masodan so'ng o'chish parametrini o'rnatadi:

► *Start* (boshlang'ich) va *End* (so'nggi) o'rnatmalar yaqin masofada yorug'likning o'chish intervallarini o'rnatadi, bunda yorug'lik intensivligi noldan biron doimiy qiymatgacha oshishi mumkin (*Near Attenuation* guruhi parametrlari), uzoq masofada esa yorug'lik intensivligi nolga ham tushishi mumkin (*Far Attenuation* guruhi parametrlari);

► *Use* (qo'llash) va *Show* (ko'rsatish) bayroqchalari o'chish ko'rinishlarni o'rnatib, loyiha oynasida yorug'lik o'chish chegarasini ko'rsatadi (81-rasm — *Near Attenuation* guruhida va 82-rasm — *Far Attenuation* guruhida);



81-rasm. Yaqin masofada yorug'lik o'chishi.



82-rasm. Uzoq masofada yorug'lik o'chishi.

► *Decay* (susayish) guruhining *Type* (tip) satri ro'yxatidagi *None* (mavjud emas) ko'satkichi o'rnatilganida – yorug'lik intensivligi barcha yoritish intervalida bir xil bo'lib qoladi;

► *Decay* (susayish) guruhining *Type* (tip) satri ro'yxatidagi *Inverse* (teskari proporsiya) ko'rsatkichi yorug'lik manbayigacha bo'lgan masofaga teskari mutanosiblikda susayadi, ya'ni uning susayishi sun'iy ravishda pasaytiriladi;

► *Decay* (susayish) guruhida joylashgan *Type* (tip) satrining *Inverse Square* (teskari kvadrat) qiymati esa yorug'lik manbai orasidagi masofa kvadratiga teskari ravishda susayadi, bunda haqiqiy ko'rinishga yaqinlashadi.



## *Soyalar parametrlarini sozlash*

*Shadow Parameters* (soyalar parametrlari) maydonida barcha yorug'lik manbalari uchun soyalar parametrlari bir xil sozlanadi.

1. Soyalar parametrlari rejimlarini sozlash:

▶ *On* (soya tushishi) – yorug'lik manbasidan soya tushishini o'rnatuvchi bayroqcha;

▶ *Use Global Settings* (global sozlanishlarni qo'llash) – ushbu bayroqcha joriy yorug'lik manbayiga global sozlanish parametrlari o'rnatilgan manbalar kabi parametrlarni o'rnatadi;

▶ *Shadow Maps* (soya xaritasini qo'llash) – oyna ochilganida ro'yxat atrofida soyani o'rnatish rejimi;

▶ *Ray Traced Shadows* (bir necha qismlardan iborat soyani qo'llash) – chetlari chizilgan aniq shaklga ega soyani hosil qilish rejimi ro'yxatda ko'rsatiladi;

▶ *Color* (rang) soya rangini ko'rsatuvchi satr bo'lib, *LM* bosilganida ranglar majmuasi hosil bo'ladi;

▶ *Dens* (zichlik) – soya zichligini o'rnatuvchi.

2. *Shadow Maps Params* (soya xaritasi parametrlari) maydonida parametrlarni o'rnatish:

▶ *Bias* (xaritaning ko'chishi) – obyekt va soya o'rtasidagi masofa o'rnatiladi. O'zgarmas holda esa 4 birlikda ko'chadi. Agar soya obyektga yopishgan bo'lsa, parametr qiymati 1 ni kiritish lozim;

▶ *Size* (o'lcham) – soya xaritasi kattaligini piksellarda o'rnatish. O'zgarmas holda ushbu qiymat – 256 qabul qilinadi;

▶ *Sample Range* (o'rtalashtirish diapazoni) – Soya xaritasini o'rtalashtirish qiymatini ko'rsatuvchi o'rnatgich.

3. Berilgan parametrli soyani ko'rish uchun *Rendering* (ko'rsatish) menusidan *Render* (ko'rish) buyrug'ini tanlang.

Umumiy ko'rinish rejimlariga to'liq to'xtalib turmasdan, (ularni keyinroq ko'rib o'tamiz), hosil bo'lgan *Render Scene* (to'liq ko'rish) oynasining *Render* tugmasida *LM*ni bosing.

## Yoritkichni sozlash

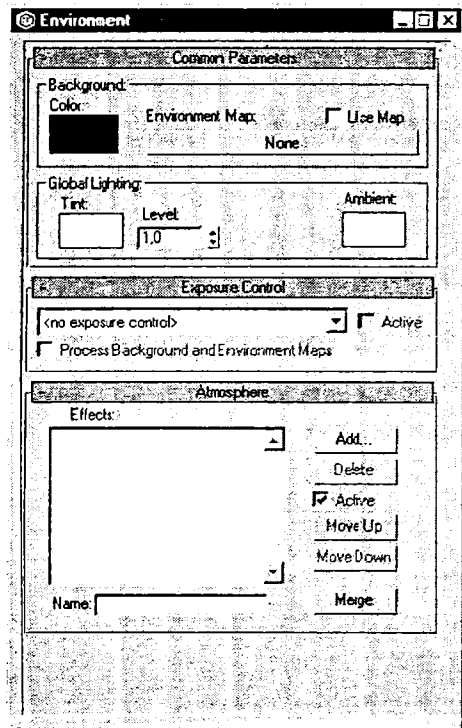
Yoritkich uskunasi loyihadagi barcha obyektlarni bir maromda yoritadi. Yoritkich darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, obyektlar yuzasi shuncha yorqin ko'rinadi.

1. *Rendering* (ko'rsatish) menusidan *Environment* (atrof-muhit) buy rug'ini tanlang.

83-rasmda ko'rsatilgani kabi *Environment* (atrof-muhit) muloqot oynasi hosil bo'ladi.

2. *Common Parameters* (umumiy parametrlar) maydoni *Global Lighting* (umumiy yoritish) guruhining o'ng qismida joylashgan rangni tanlash sohasida *Ambient* (yoritkich) tugmasini tanlaymiz. *Color Selector: Ambient Light* (rangni tanlash: atrof-muhit yoritkichi) o'ziga xos muloqot oynasi hosil bo'ladi. O'zgarmas holda yoritkich kulrangda bo'lib, RGB-11, 11, 11 komponentlariga ega.

3. Rangni tanlaganingizdan so'ng *Environment* (atrof-muhit) muloqot oynasini yoping.



83-rasm. Atrof-muhitni sozlash muloqot oynasi.

## Kamera bilan ishlash

Umumiy ko'rishni aniq ko'rish imkonini loyiha oynasini sozlash amali beradi. Biroq bu maqsadda kameradan foydalanish

qulay hisoblanadi. Shu bilan birga, animatsiya rejimida kamerani oyna bo'ylab ko'chirish mumkin.

### Kamerani yaratish

1. Ekranda geometrik obyektlardan birini yarating.

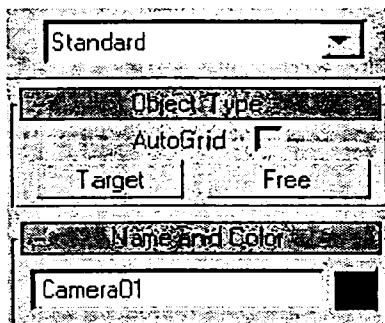
*Create* (yaratish) buyruq panelida *Cameras* (kamera) tugmasini bosing. *Object Type* (obyekt tipi) maydonidaka tipdagi kamera tugmasi – *Target* (yo'naltirilgan) va *Free* (erkin) hosil bo'ladi (84- rasm).

2. *Target* (yo'naltirilgan) tugmasida *LMni* bosing.

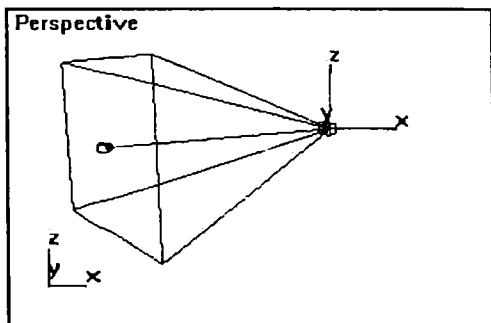
Buyruq panelining quyi qismida *Parameters* (parametrlar) maydoni paydo bo'lib, kameraning ikki tipi uchun bir xildir.

3. Loyiha oynasida obyekt ko'rsatilishi lozim bo'lgan nuqtada *LMni* bosing.

Aniq yo'naltirilgan kamera yo'naltirilgan proyektor kabi yaratiladi. Havorang chiziqlar bilan kameraning ko'rsatish chegarasi ko'rsatiladi (ko'rish piramidasi). Aniq yo'naltirilgan kamera ko'rinishi 85-rasmda keltirilgan.



84-rasm. **Object Type** maydonida kamera tipi tugmalar ko'rinishi.



85-rasm. Aniq yo'naltirilgan kamera ko'rinishi.

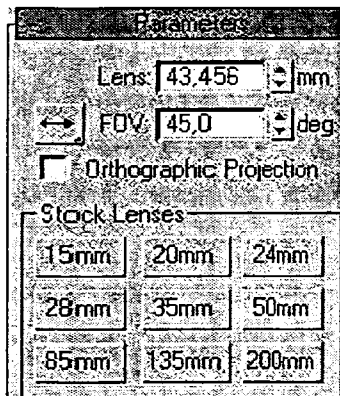
### Kamera parametrlarini sozlash

Kamera yaratilganidan so'ng yoki undan oldin ham uning parametrlarini sozlash mumkin, bunda *Modify* (o'zgartirish) buyruq

panelidan foydalaniladi. Sozlash amali *Parameters* (parametrlar) maydonida bajariladi.

1. Kamera obyektivining fokus masofasini *Lens* (obyektiv) o'rnatkichida belgilang. Fokus masofasi qancha katta bo'lsa, kamera oynasida ko'rinish shuncha kattalashadi.

2. Ko'rish piramidasi balandligi burchak qiymati kamera ko'rish maydoni kattaligini belgilaydi, uni *FOV* (ko'rish maydoni) o'rnatkichini orqali o'rnatamiz.



86-rasm. Kameraning ko'rish maydoni va fokus masofasi parametrlarini o'rnatish.

Ushbu parametr obyektivning fokus masofasi qiymati bilan bevosita bog'langan: linzaning fokus masofasi qanchalik katta bo'lsa, ko'rish maydoni shuncha kichik bo'ladi va aksincha. Ko'rish maydoni kattaligini gorizontliga, vertikaliga yoki diagonaliga ko'rsatish mumkin. Kerakli variantni tanlash amali *FOV* (ko'rish maydoni) o'rnatkichidan chapda joylashagan tugma orqali amalga oshiriladi (86-rasm).

3. *Orthographic Projection* (ortografik loyiha) rejimini o'rnatib, natijada kamera oynasida tasvir perspektiv loyihada emas, balki ortografik ko'rinishga ega bo'ladi.

4. *Lens* (obyektiv) va *FOV* (ko'rish maydoni) parametrlarini sozlash amali o'rniga tayyor obyektiv tanlashingiz mumkin. Bunda fokus masofa va unga mos ravishda ko'rish maydoni belgilangan bo'lib, u *Stock Lenses* (almashtiriluvchi linzalar) tugmasi orqali ko'rsatiladigan fokus masofasi bo'yicha tanlanadi.

Biron tugma tanlanganida ikki o'rnatkichdagi – *Lens* (obyektiv) va *FOV* (ko'rish maydoni) maydon qiymati o'z ko'rinishini o'zgartiradi.

5. Bayroqchalarni o'rnatib yoki olib tashlang:

► *Show Cone* (koʻrinish piramidasini hosil qilish) – koʻrinish piramidasini loyihaning barcha oynasida koʻrsatilishini taʼminlaydi, bunda kamera tugmasi ajratilmagan boʻlishi ham mumkin;

► *Show Horizon* (gorizontni koʻrsatish) kamera oynasida gorizont chizigʻini koʻrsatishga imkon beradi, bunda chiziq kameralarning haqiqiy joylashgan holatiga mos boʻladi. Koʻpincha, tasvirda tagrang sifatida gorizont chizigʻiga ega tabiat koʻrinishi qoʻllangan boʻladi.

6. Tuman kabi atrof-muhit bilan bogʻliq oʻzgarishlar kameradan qancha uzoqlikda boshlanishini *Environment Ranges* (atrof muhit taʼsir diapazoni) guruhida oʻrnatish:

► *Near Range* (yaqin atrof) taʼsir sohasigacha boʻlgan eng minimal uzoqlikni belgilaydi;

► *Far Range* (uzoq atrof) maksimal uzoqlikni belgilaydi;

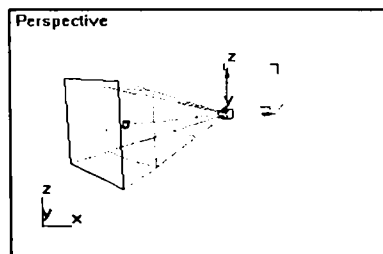
► *Show* (koʻrsatish) bayroqchasi ikki tekislikni koʻrsatish rejimini oʻrnatib, ular atrof muhit oʻzgarishining yaqin va uzoq chegaralarini koʻrsatadi (87-rasm).

7. Kamera oynasida koʻrsatiladigan tasvirlarning har birini kameradan maʼlum uzoqlikda oʻrnatilgan tekislik boʻyicha belgilab chiqing. Ular perpendikular tekislikda *Clipping Planes* (ajratish tekisligi) guruhida belgilanadi.

Koʻrinishning faqat bir qismi, yaʼni yaqin va uzoq tekisliklar oʻrtasida joylashgan tasvirlar kamera oynasida koʻrsatiladi.

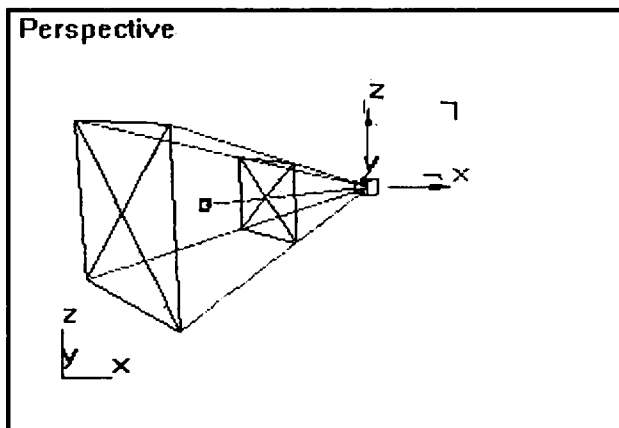
8. Ajratishning yaqin (*Near Clip* oʻrnatkich) va uzoq (*Far Clip* oʻrnatkich) tekisliklarga boʻlgan masofa qiymatini belgilash amali *Clip Manually* (qoʻlda ajratish) qismda bayroqcha oʻrnatish orqali bajariladi.

Ajratish tekisligi diagonallari kesishgan qizil rangli toʻrt burchak



**87-rasm. Atrof-muhit oʻzgarishining yaqin va uzoq chegaralarini koʻrsatish rejimi.**

ko`rinishda bo`lib, ko`rinish piramidasi chegarasida joylashagan (88-rasm).



88-rasm. Ajratish tekisliklarini o`rnatish rejimi.

### *Kalit kadrlar usuli*

Oddiy bazali animatsiya boshqaruv vositalari yordamida hosil qilinadi: animatsiya taymer (vaqt *Animate* o`lchagich) satri, animatsiyaning yuklanishini boshqaruvchi tugmalar, *Animate* (animatsiya) va *Degradation Override* (o`zgartirishni taqiqlash) tugmalari.

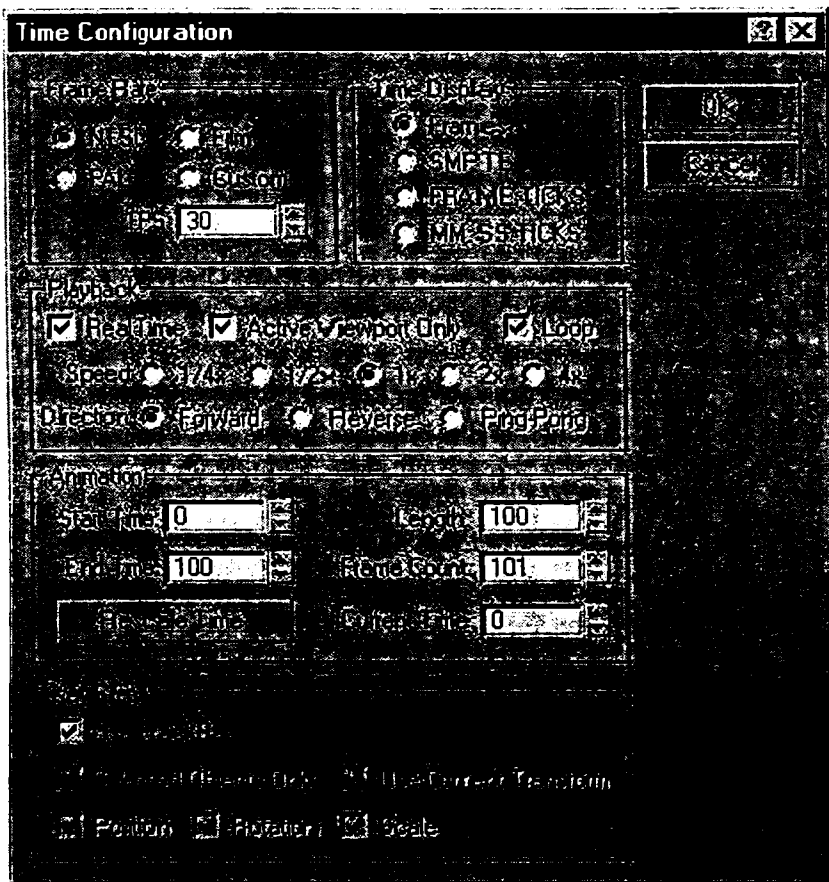


1. *Perspective* (perspektiva) oynasida ikki obyektни yarating: sfera va to`rt burchak.

Har bir obyekt animatsiyaning birinchi kadrini tashkil etadi.

2. Animatsiya kadrlarini uning uzunligidan kelib chiqqan holda, sonini aniqlab belgilang. Buning uchun *Time Configuration* (vaqt intervallarini sozlash) tugmasida LM ni bosing.

Ekranida 89-rasmda ko`rsatilganidek *Time Configuration* (vaqt intervallarini sozlash) muloqot oynasi hosil bo`ladi. Unda animatsiyaning umumiy davom etish vaqtini, tezligini va vaqt kechishini hisoblash usulini ko`rsatish mumkin.



.89-rasm. Vaqt parametrlarini sozlashning muloqot oynasi.

3. Animatsiya kadrlari chastotasi *Frame Rate* (kadrlar chastotasi) qismida to'rtta holatdan biri tanlanib o'rnatiladi:

- ▶ *NTSC* – televideniya signali standard sekundiga 30 kadr chastota bilan belgilanadi;

- ▶ *PAL (Phase Alternate Line)* – televideniya standarti esa sekundiga 25 kadr chastota bilan belgilanadi;

- ▶ *FiCHS* (kino) – kino o'yinda standart sekundiga 24 kadr chastota bilan belgilanadi;

► *Custom* (maxsus) FPS (FramesPerSecond) hisoblagichda oʻrnatiladigan kadrlar chastotasini belgilashga imkon beradi.

4. *Taymer* (vaqt oʻlchagich)da hisoblanadigan vaqt birligi aniq belgilanadi, bunda *Time Display* (vaqtni koʻrsatish) oʻrnatkichida toʻrt holatdan biri tanlanadi:

► *Frames* (kadrlar) – vaqt kadr tartib raqami koʻrinishida hisoblanadi;

► *SMPTE* – standart, yaʼni vaqtni hisoblash *minut, sekund, kadr* birliklarida koʻrsatilib, kadr keyingi sekundning ulush qiymati boʻlib, oldingi sekundlar boʻyicha oʻtgan kadrlar soni bilan belgilanadi. Masalan, sekundiga 30 kadr boʻlgan chastota (0:2.29) sekundiga 29/30 kadr oʻtishini bildiradi;

► *FRAME: TICKS* – vaqt hisoblanishi kadr:tik, formatda bajarilib, bunda tik – vaqt hisobining birligi boʻlib sekundning 1/4800 ulushiga teng;

► *MM: SS: TICKS* – vaqt qiymati minut:sekund:tik formatda koʻrsatilib, vaqtni sekundning 1/4X00 ulushi intervalida hisoblashga imkon beradi .

5. Animatsiyaning umumiy davomiyligini *Animation* (animatsiya) guruh parametrlari yordamida oʻrnatish:

► *Start Time* (boshlanish vaqti), *End Time* (tugash vaqti) – animatsiyaning boshlanishi va tugashini belgilovchi oʻrnatkichlar, yaʼni vaqt chizigʻi satrida oʻlchagich yoki animatsiyani boshqaruvchi tugmalar orqali harakatlanish intervalidir;

► *Length* (davomiylilik) – animatsiya davom etish vaqtini belgilovchi hisoblagich. Bu parametr *End Time* (tugash vaqti) hisoblagichi bilan bogʻliq boʻlib, ularning birida vaqt oʻzgariganida ikkinchisida ham vaqt qiymati avtomatik oʻzgaradi;

► *Current Time* (joriy vaqt) – animatsiyaning joriy vaqtini oʻrnatish imkonini beruvchi hisoblagich:

► *Rescale Time* (vaqt masshtabi oʻzgarishi) – Ushbu tugma orqali *Rescale Time* (vaqt masshtabi oʻzgarishi) muloqot oynasini yuklab, unda animatsiya vaqt masshtabini oʻzgartirish mumkin. Unda *Start Time* (boshlanish vaqti), *End Time* (tugash vaqti) va



*Length* (davomiylik) satrlari qiymatlari qaytib beriladi. Vaqtni hisoblash satrining masshtabini o'zgartirish amali animatsiya kaliti o'rtasidagi intervallarni cho'zish yoki siqish hisobiga bajariladi.

6. *Animate* (animatsiya) tugmasini yuklang



Animatsiya rejimi ishga tushadi. Tugma qizil rangda ajratiladi, yuklangan loyiha oyna atrofida qizil ramka hosil bo'ladi.

7. Animatsiyaning taymer o'rnatkichini 10 kadr ga ko'chiring. Birinchi kalit kadrni yaratdingiz. Unda sahna ko'rinishiga biron-bir o'zgartirishlar kiritish lozim. Bizning misolda sferaning tekislikda sakrashini yaratamiz.

8. Sferani to'rt burchak tekisligi ustiga ko'chiring.

Yangi kalit kadrda sahna ko'rinishining yangi parametrlari o'rnatiladi. Animatsiya kaliti o'rnatilgan obyekt o'lchamli konteyner bilan qoplanadi.

9. Joriy kalit kadr sifatida 10 kadr o'tkazib, yangi kalit kadr o'rnatib.

10. Sferani to'rt burchak tekisligiga ko'chiring.

11. Keyingi o'n kadrli kalitda to'rt burchakni buring. Parametrlarning oddiy bir tarzda o'zgarishi animatsiyasini yaratishda, masalan, obyektning ko'chishi, burilishi yoki yorug'lik darajasining kamayishi kabi o'zgarishlarda ikkita kalit o'rnatilishining o'zi kifoya, ya'ni animatsiyaning boshi va oxirida.

12. Xudi shu usulda animatsiyaning boshqa kalitlarini yaratib. Bazali animatsiya yaratildi. Kalit kadrlarga asoslanib, oraliq kadrlar uchun animatsiya parametrlari qiymatlarini dasturning o'zi belgilaydi.


### *Animatsiyani ko'rish*


Quyidagi amallarni bajarib:

1. Animatsiyaning birinchi kadrini o'rnatib, bunda taymer tugmasini satrning eng chekka chap qismiga joylashtir




ring va *LMni Go to Start* (boshiga o'tish) tugmasida bosning.


2. *LMni Play Animation* (animatsiyani yuklash) tugmasida bosning. 

Faqat ajratilgan obyektlar animatsiyasini ham ko'rish mumkin. Buning uchun sichqoncha kursorini *LM Play Animation* (animatsiyani yuklash) tugmasida bosib turish lozim. 

So'ngra *Play Selected* (ajratilgan obyektlar animatsiyasini yuklash) qo'shimcha tugmali uskuna pancli hosil bo'ladi. Unga sichqoncha kursorini o'tkazib, tugmani qo'yib yuboring.

3. Sahna animatsiyasi ko'rinish sifati buzilishini taqiqlash uchun *Degradation Override* (degradatsiyani taqiqlash) *KBS* tugmasini bosning. 

Animatsiya sifatining buzilishi va tezligining kamayishi kompyuter parametrlariga bog'liq.

4. Animatsiyani to'xtatish uchun *Stop* (stop) tugmasini bosning. Odatda, animatsiya yuklangandan so'ng *Play Animation* (animatsiyani yuklash) tugmasi *Stop* (stop) ko'rinishga o'zgaradi. 

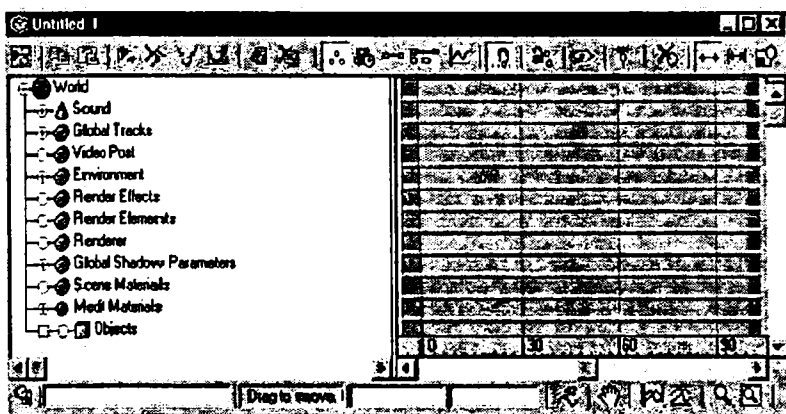
### *Treklarni ko'rish*

Bazali animatsiyani sozlash asosida uni o'zgartirish, modifikatsiyalash, animatsiya kalitlarini qo'shish yoki o'chirish amallari yotadi. Ushbu amallar *Trach View* (treklarni ko'rish) muloqot oynasi orqali amalga oshiriladi. Bundan tashqari, ushbu oynada sahna ko'rinishidagi barcha elementlar ro'yxati keltirilib, animatsiyaga tovush qo'shish hamda obyektlar ko'rinishini boshqarishga imkon beradi.

*Trach View* (treklarni ko'rish) oynasini ochish uchun uskunalar panelidagi *Open Track View* (treklarni ko'rish oynasini ochish) tugmasida *LMni* bosning.

Agar birinchi *Trach View* (treklarni ko'rish) oynasi ochilsa, u holda uning nomi *Untitled 1* (nomsiz 1) beriladi. Keyingi *Open Track View* (treklarni ko'rish oynasini ochish) buyrug'i tanlangani-

da *Untitled 2* (nomsiz 2) nomli oyna hosil bo'лади va h. k. *Track View* (treklarni ko'rish) muloqot oynasi 90-rasmda ko'rsatilgan.



90-rasm. Treklarni ko'rish muloqot oynasi.

Joylashish daraxti oynaning chap qismida joylashgan bo'lib, sahna ko'rinishdagi barcha elementlar ro'yxati va ularning parametrlarini, hamda obyektlar, jihozlar, tovushlar va tashqi ko'rinish holatlarini o'z ro'yxatida mujassamlashtirgan. Daraxtning har bir shoxini ochib, tarkibini ko'rish mumkin, buning uchun «+» belgili shox nomidagi aylanada LMni bosish lozim.

### *Kalitlarni o'zgartirish rejimi*

*Track View* (treklarni ko'rish) oynasini kalitlarni o'zgartirish rejimiga o'tkazish uchun muloqot oynasidagi uskunalar panelidan *Edit Keys* (kalitlarni o'zgartirish) tugmasini yuklang.

Kalitlarni o'zgartirish rejimida vaqt satridagi alohida yoki belgilangan kalitlarning sonli qiymati yoki o'zni o'zgartirishi ta'minlanadi. Quyida kalitlarni o'zgartirish tugmalarining vazifasini ko'rib o'tamiz.

► *Add Visibility Track* (ko'rinish trekini qo'shish) – ajratilgan obyekt uchun vaqt uning bo'yicha ko'rinishini



boshqaruvchi yangi trek qo'shadi. Ushbu trekka o'rnatiladigan kalit obyekt ko'rinishini belgilaydi, ya'ni 0 (obyekt ko'rinmas) yoki 1 bo'lsa (obyekt ko'rinadi). Animatsiya ushbu kalit pozitsiyasiga yetganida, obyekt ko'rinishi uning kalit qiymatiga mos ravishda o'zgaradi va keyingi ko'rinish kalitigacha yoki animatsiya tugagunicha o'zgaras qoladi. Kalit qiymati joriy kalit xususiyatlari oynasi yordamida ham o'rnatilishi mumkin, bu oyna *Properties* (xususiyatlar) tugmasi orqali yuklanadi.

► *Align Keys* (kalitlarni tenglashtirish) barcha ajratilgan kalitlar pozitsiyalarini vaqt o'qida joriy kadrda bog'lashga imkon beradi. Animatsiya taymeri o'rnatkichini ko'chirib, kerakli kadrda o'rnatish va bir necha kalitlarni ajratib, *Align Keys* (kalitlarni tenglashtirish) tugmasini bosib. Ajratilgan kalitlar guruhini shunday joylashtiringki, eng chapdagi kalit joriy kadrni belgilasin.

► *Delete Keys* (kalitlarni o'chirish) ajratilgan kalitlarni o'chirishga imkon beradi. Bir yoki bir necha kalitlarni o'chirish uchun ularni birma-bir <Ctrl> tugmasi bilan ajratib, so'ngra yuqoridagi tugmani bosib. Agar *Delete Keys* (kalitlarni o'chirish) tugmasini bosishdan oldin joylashish daraxti ro'yxatida sariq kub bilan belgilangan obyekt nomi ajratilgan bo'lsa, dastur ushbu obyekt kalitlarini o'chirish to'g'risida ruxsat so'raydi. Agar *Yes* tugmasini bossangiz, obyektning barcha animatsiya kalitlari o'chiriladi. Agar *No* tugmasi bosilsa, u holda bironta kalit, ajratilganlar ham o'chirilmaydi.

► *Move Keys* (kalitni ko'chirish) vaqt o'qi bo'yicha ajratilgan kalitlarni ko'chirishga imkon beradi. Bir yoki bir necha kalitlarni ko'chirish uchun ularni ajratib, so'ngra *Move Keys* (kalitni ko'chirish) tugmasini bosib va kalitlarni trek bo'yicha chapga yoki o'ngga ko'chiring. Kalitlarning ko'chishi ularning sonli qiymatlariga ta'sir ko'rsatmaydi, balki ular bilan bog'liq bo'lgan vaqt holatlari o'zgaradi. Bir yoki bir necha kalitlardan nusxa olish uchun ularni ajratib, *Move Keys* (kalitni ko'chirish)

tugmasini bosning. Soʻngra kalitni <Shift> tugmasini bosib turib oʻngga yoki chapga koʻchiring. Sichqoncha tugmasi qoʻyib yuborilganidan soʻng, barcha ajratilgan kalitlarning oʻz qiymatlari bilan nusxalari hosil boʻladi. Bunda nusxa kalitlarning haqiqiy kalitlardan uzoqligi foydalanuvchining ularni koʻchirish natijasiga bogʻliq.

► *Slide Keys* (kalitlarni surish) ajratilgan kalitlarni *M* trek boʻyicha surishga imkon berib, shu bilan birga, ulardan oldin va soʻng joylashgan kalitlarni bir vaqtning oʻzida suradi. Kalitlar guruhini surish uchun kalitlarni koʻchirishda bajariladigan amallarni faqat *Slide Keys* (kalitlarni surish) tugmasini qoʻllab bajaraning.

► *Scale Keys* (kalitlarni masshtablash) barcha ajratilgan kalitlarni vaqt oʻqi boʻyicha joriy kadrğa nisbatan masofani proporsional oʻzgartirib koʻchiradi. Bir nechta kalitlarni ajrating, *Scale Keys* (kalitlarni masshtablash) tugmasini bosning va ajratilgan kalitdan birini chapga yoki oʻngga suring. Kalitning surilishiga qarab, qolgan kalitlar ham koʻchirishni boshlaydi, bunda ular va joriy kadr oʻrtasidagi vaqt intervali bir xil proporsiyada oʻzgarib boshlaydi.

► *Add Keys* (kalit qoʻshish) belgilangan trekga animatsiyali kalitni qoʻshish imkonini beradi. Kalitni qoʻshish uchun *Add Keys* (kalit qoʻshish) tugmasini bosning, soʻngra kerakli vaqt trek nuqtasini belgilang. Kalit parametrlarining sonli qiymati qoʻshilgan kalitlar qiymati asosida hisoblanadi, bunda parametr animatsiyalangan yoki statik qiymatga teng deb qabul qilinsa, parametr animatsiyasi mavjud boʻlmagan shartlar inobatga olinadi.

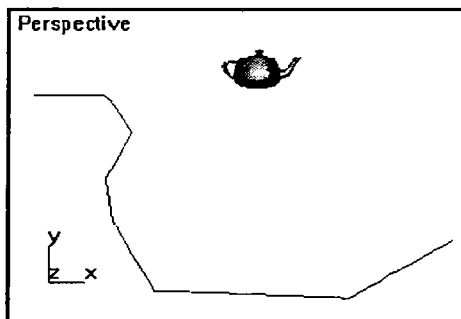
► *Modify Subtree* (oʻzaro bogʻlangan kalitlarni oʻzgartirish) faqatgina ajratilgan obyektlar kalitlarini oʻzgartirmasdan, balki ajratilgan treklarga taalluqli boʻlgan, unga bogʻliq boʻlgan quyi darajada joylashgan elementlar kalitlarini ham oʻzgartirishga imkon beradi. Bu elementlar trek oynasining chap qismida joylashgan boʻlib, quyi darajalarni modifikatsiyalash rejimi oʻrnatil-

ganida, asosiy treklarning har birida o‘zining kalitlari bilan birgalikda unga tobe bo‘lgan treklar kalitlari ham namoyon bo‘ladi.

### *Berilgan yo‘l bo‘yicha harakat*

Obyekt harakatini, asosan, splayn ko‘rinishdagi trayektoriya orqali belgilash mumkin. Bunday ko‘rinishdagi animatsiya esa ko‘pincha *Path Constraint* (yo‘l) kontrolleri parametrlarini sozlash orqali amalga oshiriladi.

1. Splaynli egri chiziqni va u bo‘yicha harakatlanuvchi obyektning yarating (91-rasm).



91-rasm. Obyektning yo‘l bo‘yicha harakatini tuzish.

Obyekt ajartilgan holda bo‘lishi lozim.

2. Buyruq panelida *Motion* (harakat) maydonini tanlang. 92-rasmda ko‘rsatilgani kabi parametrlar to‘plami hosil bo‘ladi.

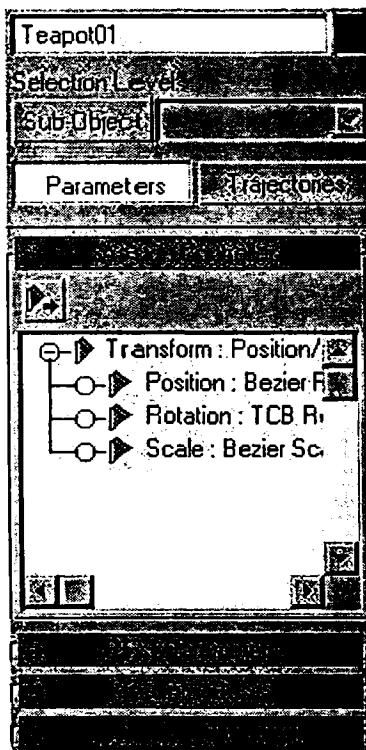


3. *Assign Controller* (kontrollemi aniqlash) bo‘limida *Position* (holat) satrini tanlang va *LMni* ro‘yxat yuqorisidagi *Assign Controller* (kontrollemi aniqlash) tugmasida bosing.

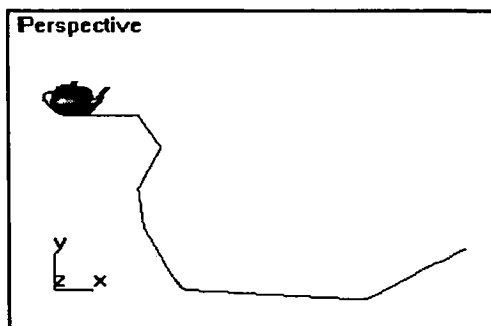
4. Kontrollerlar oynasida *Path Constraint* (yo‘l) ko‘rstkichini tanlang.

5. *Path Parameters* (yo‘l parametrlari) bo‘limida *Add Path* (yo‘l qo‘shish) tugmasini bosing, so‘ngra loyiha oynasida obyekt harakatlanishi lozim bo‘lgan trayektoriyani belgilang.

Yaratilgan obyekt yo'l boshiga joylashadi (93-rasm).



92-rasm. Yo'l bo'yicha harakat parametrlarining to'plami.



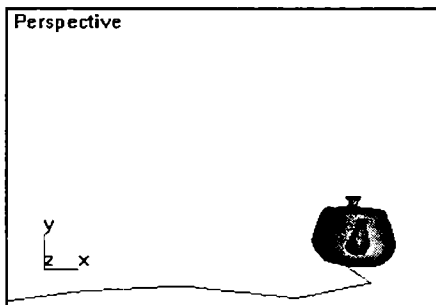
93-rasm. Obyektning harakat yo'lining boshiga ko'chishi.

6. *Path Options* (yo'l xususiyati) guruhining %*Along Path* (yo'l bo'yicha %) o'rnatkichida obyektning boshlang'ich o'rnini foiz hisobida belgilang.

Yo'lning boshlang'ich qiymati 0 ga, oxiri esa 100 qiymatga teng bo'ladi.

7. Agar obyekt o'z yo'lialishini o'zgartirishini xohlasangiz, *Follow* (davom ettirish) bayroqchasini o'rnatish. Animatsiya taymeri o'rnatkichini bir necha kadr ga ko'chirish va obyekt yo'l bo'yicha harakatida o'z yo'nalishini o'zgartirishiga e'tibor bering.

Obyektning o'z harakat yo'nalishini o'zgartirishi 94-rasmda keltirilgan. Ushbu holda trayektoriyasi bo'yicha harakatlanayotganida obyekt harakat o'qi trayektoriya bo'yicha yo'nalgan bo'ladi. Bo'limning quyi qismidagi Axis (o'q) o'rnatkich obyekt trayektoriyasi qaysi koordinatalar o'qi bo'yicha davom etishini belgilaydi hamda ushbu o'q harakat davom etishi (*Flip* (qaytish) bayroqcha olib tashlangan) yoki qaytishi (bayroqcha o'rnatilgan)ni belgilashi mumkinligini aniqlaydi.



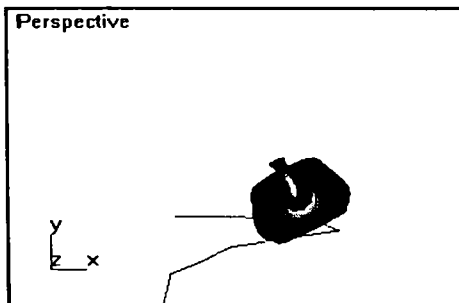
94-rasm. *Follow* parametri o'rnatilganida obyekt harakat yo'nalishining o'zgarishi.

8. *Bank* (chayqalish). Animatsiya taymeri o'rnatkichini bir necha kadr ga suring va obyekt o'rnining o'zgarishiga e'tibor bering.

Ushbu o'rnatmalar obyektning trayektoriya burilishlarida og'ishga olib keladi. Agar chayqalish rejimi o'rnatilgan bo'lsa, u holda



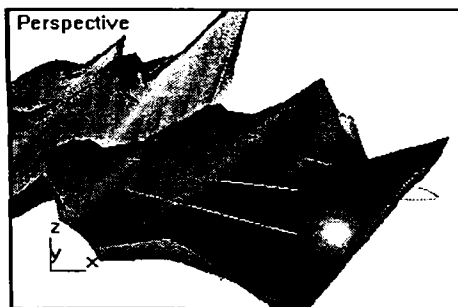
chayqalish kattaligini *Bank Amount* (chayqalish kattaligi) qismida va sillqlik darajasini *Smoothness* (sillqlik) maydonida o'rnatish mumkin. Obyekt og'ishining o'zgarishi 95-rasmda keltirilgan.



**95-rasm. Chayqalish rejimida harakatlanayotgan obyektning holati.**

9. *Constant Velocity* (doimiy tezlik) bayroqchasini o'rnatng. Ketma-ket kadrlardagi obyektning holati trayektoriya uzunligi bo'yicha bir xil o'zgaradi.

10. Animatsiya rejimini yuklang.



**96-rasm. Notekis yuza bo'yicha obyektning ko'chish trayektoriyasi.**

Ikki kalit nuqtalar o'rtasida obyekt yuza burilishlariga qaramay, to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi.

### *Nazorat savollari:*

1. Pikselli tasvir muharriri nima?
2. Paint muharririning asosiy menui nimalardan iborat?
3. Paint muharririning asboblar paneli imkoniyatlarini ayting.
4. Dasturda asboblar bilan ishlash. Tasvirlardan nusxa olish.

## GRAFIK KARTINALAR YASASH


1. *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Soha tanlash.*
2. *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Rasmlarni tahrirlash.*
3. *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Main va grafik shakllar yaratish.*
4. *Adobe Photoshop dasturining menui. Image, Select va Edit menu-lari.*

Kompyuter grafikasi 2 xil bo'ladi: **vektorli** va **rastrli (nuqta-li)**. Vektorli grafika muharrirlariga misol qilib **Adobe Illustrator**, **Corel Draw** va **Macromediya Flash** dasturlarini aytish mumkin. Ushbu dasturlarda rasmlar har xil chiziqlar va qiyshiq vektorlardan iborat bo'ladi.

Vektorli grafikada yaratilgan rasmlar logotip, illustratsiyalar va zastavkalar yaratishda foydalaniladi. Rastrli grafika muharrirlariga misol qilib **Adobe Photoshop** va **Paint** dasturlarini aytish mumkin. Ushbu dastrularda rasmlar maydakvadrat-piksellardan iborat bo'lib mozaika holatida rasmni hosil qiladi. Rastrli grafikadan raqamli fotosuratlar va skanerdan olingan rasmlar bilan ishlash uchun foydalaniladi. Kompyuter grafikasida duymdagi piksellar soni (**dpi**) asosiy shart bo'ladi. Piksellar soni qancha ko'proq bo'lsa, tasvir shuncha sifatliroq bo'ladi. Masalan, agar  $dpi = 72$  bo'lsa, u holda 1 kvadrat duymga 5184 piskel joylashadi va uning hajmi 6 Kb bo'ladi, agar  $dpi = 144$  bo'lsa u holda 1 kvadrat duymga 20736 piskel joylashadi va endi uning hajmi 21 Kb ga teng bo'ladi. Shu

bilan birga, monitoring ko'rsatish va printerning chiqarish sifati duymga piskellar soni (**dpi**) (72 yoki 96 dpi) va duymga chiziqlar soni (**lpi**) (300–2400 dpi lazerli, sepuvchi printerlar uchun va 75–200 lpi matritsali printerlar uchun) hamda kompyuter ranglar sifati (2, 16, 256, 32 000, 16 000 000 ranglar soni) ham katta ahamiyatga ega bo'ladi.

**Rang holatlari – ranglarni chiqarish va ko'rsatish yo'li.** Rang holatlari 2 xil bo'ladi: **RGB** (qizil, yashil, ko'k) monitorlarda tasvir ko'rsatishda foydalaniladi; **CMYK** (havorang, purpur, sariq, qora) bosmada foydalaniladi. RGB holatidagi ranglar soni CMYK holatiga qaraganda ko'proq.

Adobe PhotoShop dasturini ishga tushirish uchun  Windowsning asosiy menu tugmasini bosamiz, uning ichidan Программы bo'limini tanlaymiz va Adobe nomli guruhdan Adobe PhotoShop nomli buyruqni tanlaymiz. Natijada quyidagi oyna hosil qilinadi:



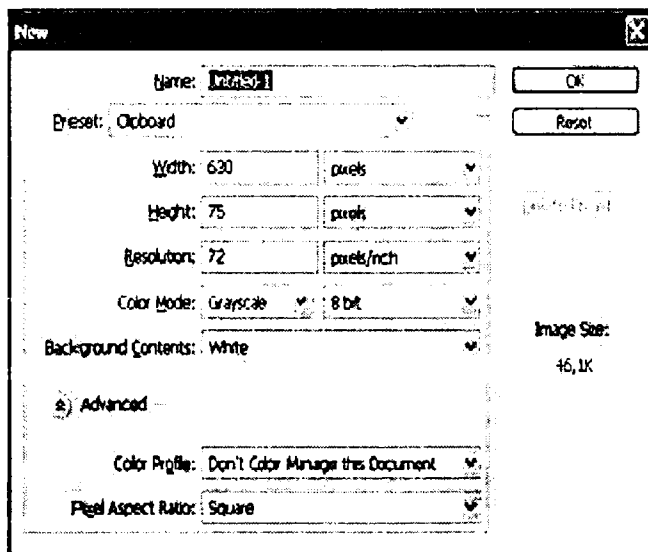
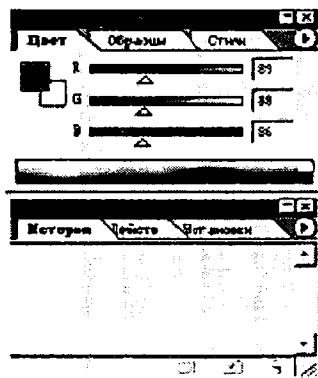
Ushbu oynaning yuqorisida menu satri joylashgan. U quyidagi qismlardan iborat: **Файл** (*File*), **Правка** (*Edit*), **Рисунок** (*Image*), **Слой** (*Layer*), **Выделение** (*Select*), **Фильтр** (*Filter*), **Вид** (*View*), **Окно** (*Window*) va **Помощь** (*Help*).



Uning tagida ish qurollarining xususiyatlari sohasi (**Панель свойств – Options bar**) joylashgan. Agar ushbu soha ekranda yo'q bo'lsa uni **Окно** (*Window*) menusidagi **Свойства** (*Options*) buyrug'i yordamida ekranga chiqarishimiz mumkin.

Xususiyatlar sohasi pastida ish sohasi joylashgan bo'lib, uning chap tomonida ish qurollari sohasini (**Панель инструментов – Toolbox**) ko'rishimiz mumkin. Ish sohasining o'ng tomonida har xil yordamchi sohalar joylashishi mumkin: **Слой** – *Layers*,

**История** – *History*, **Каналы** – *Channel*, **Цвета** – *Color*, **Стили** – *Style*, **Свойства кисти** – *Brushes*, **Свойства шрифта** – *Character* va hokazo. Ushbu sohalarni ham **Окно** (*Window*) menyusidagi buyruqlar yordamida ekranga chiqarishimiz va ekrandan olib tashlashimiz mumkin.



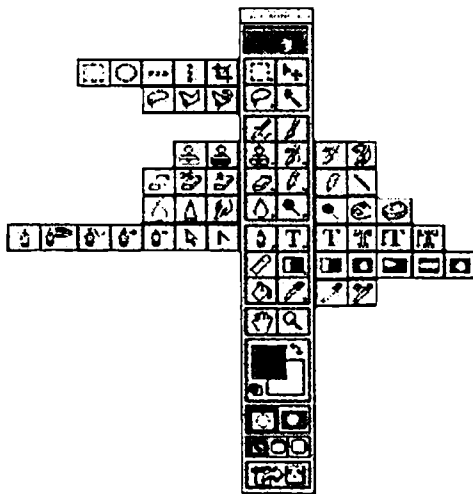
Yordamchi sohalarni kichiklashtirishimiz ham mumkin. Bulling uchun sohaning yuqorisidagi kichiklashtirish (свернуть) tug-





masidan foydalanamiz. Yordamchi sohalarda bizga eng kerakligi bu ish qurollari (**Панель инструментов – Toolbox**) va qatlamlar sohasidir (**Слой – Layers**). Yangi **PhotoShop** faylini yaratish yoki eski faylni qayta ochish uchun **Файл** menyusidagi **Создать** va **Открыть** buyruqaridan foydalanamiz. Fayl yaratganimizda ekranda quyidagi oyna hosil bo'ladi.

Bu oynada uning nomini (*Name*), turini (*Preset*), enini (*Width*), bo'yini (*Height*), sifatini (*Resolution*), ranglar holatini, orqa (foil) rangini tanlashimiz kerak bo'ladi. Hammasini tanlagach **OK** tugmasini bosamiz va natijada ekranda yangi bo'sh ish sohasi hosil qilinadi.

### Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Soha tanlash

Dasturda ishlash uchun yordamchi ish qurollari sohasidagi tugmalar bilan tanishaylik. U ekranning chap tomonida joylashadi. Agar u ekranda yo'q bo'lsa, u liolda **Windows (Окна)** menyusidagi **Панель инструментов – Toolbox** buyrug'ini ishga tusliirishimiz kerak.



-  To'rt burchak soha tanlash – *Rectangular marquee* (to'rt burchakli soha) – [M] – ish sohasidagi faol qatlamda to'rt burchak sohani tanlash.
-  Aylana soha tanlash – *Elliptical marquee* (elliptik soha) – [M] – ish sohasidagi faol qatlamda ellips sohani tanlash.
-  Alohida satr soha tanlash – *Single row marquee* (piksellar satri) – [M] – ish sohasidagi faol qatlamda bitta satrga teng sohani tanlash.
-  Alohida ustun soha tanlash – *Single column marquee* (piksellar ustuni) – [M] – ish sohasidagi faol qatlamda bitta ustunga teng sohani tanlash.


Tanlangan sohaga qo'shimcha soha qo'shish uchun SHIFT tugmasini bosib turib ushbu tugmadan qayta foydalanamiz. Agar ALT tugmasidan foydalanib soha tanlasak, u holda tanlangan sohadan olib tashlash ma'nosini bildiradi.


Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:


- ▶ SHIFT va ALT – tugmalar bosilganidagi harakatlarga o'xshash holatlarni tanlash.

- ▶ *Feather* yordamida tanlangan soha chegaralarining qalinligi ko'rsatiladi.

- ▶ *Style* – sohasi yordamida tanlash holatini tanlaymiz. *Normal* – cheksiz soha, *Constrained Aspect Ratio* – yonlari ko'rsatilgan proporsiyalardagi soha tanlash, *Fixed size* – yonlari ko'rsatilgan chegaralangan soha tanlash.

-  *Lasso* – [L] – ixtiyoriy sohani tanlash. Agar tanlaganimizda ALT tugmasini bosib tursak, u holda bizning lasso ko'pburchak lassoga o'xshab soha tanlaydi va ALT tugmasi qo'yib yuborilganida tanlangan soha berkiladi.

-  Ko'pburchak lasso – *Polygonal lasso* – [L] – ko'pburchak sohani tanlash. Tanlangan sohani berkitish uchun yoki sichqoncha bilan ikkita bosish kerak yoki CTRL tugmasini bosib qo'yvorishimiz kerak bo'ladi.

-  Magnit lasso – *Magnetic lasso* – [L] – o'xshash ranglar bo'yicha soha tanlash. Kompyuter tanlagan nuqtani bekor qilish uchun *Backspace* tugmasini bosish kerak.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:


► **SHIFT** va **ALT** tugmalar bosilganidagi harakatlarga o'xshash holatlarni tanlash.

► *Anti-Aliased* opsiyasi tanlangan sohaning chegaralar rangini ko'zga ko'rinmas qilib bir-biriga moslash.

► *Width* – tanlangan sohaning chegaralar qalinligini o'zgartirish.

► *Edge Contrast* – magnit lassingning sezuvchanligini o'zgartirish.

► *Frequency* – magnit lassingning avtomatik ravishda qo'yiladigan nuqtalari o'rtasidagi masofa.

 Sehrli tayoqcha – *Magic wand* – [W] – bir xil rangli sohani tanlash.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

► **SHIFT** va **ALT** tugmalar harakatlariga o'xshash holatlarni tanlash.


► *Tolerance* – soha tanlashda sehrli tayoqchanning sezuvchanligini o'zgartirish.

► *Anti-Aliased* opsiyasi – tanlangan sohaning chegaralar rangini ko'zga ko'rinmas qilib bir-biriga moslash.

► *Contiguous* opsiyasi tanlangan soha bitta umumiy bo'lishini yoki bir nechta qismdan iborat bo'lishini ta'minlaydi.

► *Use All Layers* opsiyasi sehrli tayoqchanning soha tanlanganligi hamma qatlamlarga tegishli yoki faqat asosiy bo'lgan qallamga tegishlilikini ta'minlaydi.

Tanlangan soha ustidan biz har xil harakatlarni bajarishimiz mumkin. Masalan, mazkur sohani xotiraga qirqib olib yoki nusxa olib, yangi qatlamlarga uni qo'yishimiz mumkin. Yoki uning hajmini o'zgartirish va aylantirishimiz mumkin va, nihoyat, uni ish sohasi bo'ylab siljitishimiz mumkin.

 Harakatlantirish – *Move* (Перемещение) – [V] – tanlangan obyektни ish soha bo'ylab harakatlantirish.


Agar **ALT** tugmasini bosib harakatlanishni boshlasak, **u** holda tanlangan sohaning nusxasi olinib, **u** harakatlanadi. Agar **SHIFT**


tugmasidan foydalansak, u holda tanlangan soha faqat vertikal va gorizontal harakatlanadi. Tanlangan sohani klaviaturadagi yoʻnalish strelkalari yordamida ham harakatlantirish mumkin, shunda har bitta strelka bosilganida, tanlangan soha 1 pikselga siljiydi.


Xususiyatlar satrida quyidagilar faol boʻladi:

► *Auto Select Layer* – sichqoncha yordamida faol boʻlmagan qatlamni faol qilish.

► *Show Bounding Box* – tanlangan soha chegaralarida ramka hosil qilish. Ushbu ramka yordamida rasmni choʻzish va aylantirish mumkin boʻladi.

 *Kadrlovchi – Crop* (Кадрирование) – [C] – faylning kerak emas qismlarini qirqib olib, rasmni kichkinalashtirish. Buning uchun kerakli sohani tanlab ENTER tugmasini bosamiz, agar tanlanishni bekor qilmoqchi boʻlsak, ESC tugmasini bosishimiz kerak.

 *Boʻlish pichoqchasi – Slice* (Нарезка) – [K] – tasvimi bir nechta qismga boʻlib chiqib, uni Internetda qismlarga boʻlingan holatda chiqarish uchun tayyorlab qoʻyadi.

 *Boʻlinishlarni sozlash – Slice select* (Выбор модулей) – [K] – bir nechta qismga boʻlingan tasvirni sozlash (boʻlaklarni choʻzish).

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol boʻladi:

► **Style** sohasi yordamida obyektning holatini tanlaymiz. **Normal** – cheksiz soha, **Constrained Aspect Ratio** – yonlari koʻrsatilgan proporsiyalardagi soha tanlash, **Fixed size** – yonlari chegaralangan kattalikdagi soha tanlash.

► **Show Slice Numbers** – qismlarning raqamlarini koʻrsatish yoki koʻrsatmaslik.

► **Line Color** – boʻlinish chegaralarining rangini oʻzgartirish.


► **Promote To User Slice** – boʻlinishlarni avtomatik gorizontal va vertikal davomlash.


► **Slice Options** – boʻlakchanning xususiyatlarini oʻzgartirish va sozlash.



## Adobe Photoshop dasturning ish qurollari.

### Rasmlarni tahrirlash

 Qalam – *Pencil* (Карандаш) – [B] – qalam yordamida chizish.

 Mo‘yqalam – *Paintbrush* (Кисть) – [B] – chizish uchun asosiy ish quroli. Agar mo‘yqalamdan foydalanilgan vaqtda Shift tugmasini bosib sichqoncha bilan chizsak, u holda to‘g‘ri chiziqlar chiziladi. Shift tugma yordamida sichqonchani bosib nuqtalarni bir-biri bilan bog‘lash ham mumkin. Mo‘yqalam bilan chizilgan chiziqlar chegaralari qalamga qaraganda aniq ko‘rinmaydi.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:


▶ *Brush* – qalam turini va qalinligini tanlash.


▶ *Mode* – chiziqlarning rasm ustida yozilish holatini o‘zgartirish.

▶ *Opacity* – chiziqlar ko‘rinmaslik darajasini o‘zgartirish.

▶ *Auto Erase* – qalam faqat bo‘sh sohada chizishi mumkinligini o‘rnatish.

*Wet Edges* (Мокрые края – «ho‘l chegaralar») akvarel bilan chizish effekti.

 Nusxa oluvchi Shtamp – *Clone Stamp* – [S] – rasmning boshqa qismiga o‘xshash sohalar yaratish. Nusxa oluvchi sohani tanlashda Alt tugmadan foydalanamiz.

 Naqshli Shtamp – *Pattern Stamp* – [S] – siz *Patterns* sohasida tanlagan naqsh bilan ko‘rsatgan sohani to‘ldirish. Agar o‘zingiz naqsh yaratmoqchi bo‘lsangiz, u holda, birinchidan to‘rt burchak soha tanlash, ish quroli bilan (*Rectangular Marquee*) naqsh joylashgan sohani tanlash, ikkinchidan **Правка** (*Edit*) menyusiga kirib, uning ichidagi **Назначить узор** (*Define Pattern*) buyrug‘ini tanlaymiz va natijada shu naqsh *Patterns* sohasida paydo bo‘ladi.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:


▶ *Brush* – qalam turini va qalinligini tanlash.


► *Mode* – chiziqlarning rasm ustida yozilish holatini o‘zgartirish.

► *Opacity* – chiziqlarning ko‘rinmaslik darajasini o‘zgartirish.

► *Aligned* – nusxa olingan sohaning sichqoncha harakatidan keyin o‘zgarishi.

► *Use All Layers* opsiyasi sehrli tayoqchani soha tanlaganligi hamma qatlamlarga tegishli yoki faqat asosiy bo‘lgan qatlamga tegishlilikini ta’minlaydi.

 Oldingi holatga qaytish – *History Brush* (Кисть предистории) – [Y] – bu ish qurolini tanlashdan oldin siz qaytish kerak bo‘lgan holatni *Predistoriya (History)* yordamchi sohada tanlab belgilab qo‘yishingiz kerak. Keyin esa ushbu ish quroli bilan hamma shu holatdan keyingi harakatlarni ko‘rsatilgan sohada o‘chirishingiz mumkin bo‘ladi.

 Effektlil oldingi holatga qaytish – *Art History' Brush* (Кисть предистории со спецэффектами) – [Y] – oldingi holatga qaytish ish quroliga o‘xshash bo‘lib, farqi faqat oldingi holatga qaytishda har xil maxsus effektlardan foydalaniladi.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

► *Brush* – qalam turini va qalinligini tanlash.

► *Mode* – chiziqlarni rasm ustida yozilish holatini o‘zgartirish.


► *Opacity* – chiziqlar ko‘rinmaslik darajasini o‘zgartirish.

► *Style* maxsus effekt holatini tanlash.

► *Fidelity* – ranglardan foydalanish holati. 100% – rasmdagi ranglar, 0% – ranglar ixtiyoriy olinadi.


► *Area* – Ish qurolining ta’sir etish sohasini tanlash.


► *Spacing* – ish qurolini faqat o‘xshash rangli sohalarda ishlatish yoki har xil rangli sohalarda ham ishlatish.


 Aerograf – *Airbrush* (Аэрограф) – [J] – pulverizator holatiga o‘xshash chizish ish quroli. Agar aerografdan foydalanish vaqtida Shift tugmasini bosib sichqoncha bilan chizsak, u holda to‘g‘ri chiziqlar chiziladi. Shift tugmasi yordamida sichqonchani bosib nuqtalarni bir-biri bilan bog‘lash ham mumkin.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

- ▶ *Brush* – qalam turini va qalinligini tanlash.
- ▶ *Mode* – chiziqlarni rasm ustida yozilish holatini o'zgartirish.
- ▶ *Pressure* – sepush kuchi.

 O'chirgich – *Eraser* (Ластик) – [E] – asosiy qatlamda rasm o'chirish. Shift tugma yordamida sichqonchani bosib, nuqtalarni bir-biri bilan bog'lash ham mumkin.

 Orqa rangni o'chirgich – *Background Eraser* (Ластик фона) – [E] – faqat orqa rangni o'chirish.

 Sehrli o'chirgich – *Magic Eraser* (Волшебный ластик) – [E] – o'xshash rangli sohalarni o'chirish.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

▶ O'chirgich holatlarini tanlash – mo'yqalam (*Paintbrush* – кисть), aerograf (*Airbrush* – аэрограф), qalam (*Pencil* – карандаш), blok (*Block* – блок). Blok holatida sichqoncha kursori 16 × 16 piksel kvadrat ko'rinishida bo'ladi. Blok kattaligi hech o'zgarmaydi, shuning uchun rasmni 160% masshtabida ko'rganimizda ushbu blok rasmning 1 piksel kattaligiga teng bo'ladi.

▶ *Tolerance* sezuvchanligi – rang o'chirishda sezuvchanligini o'zgartirish.

▶ *Protect Foreground Color* – oldingi rang o'chirilishidan hi-moyalani-sh.


▶ O'chirish yo'li (*Limits*) faqat cheklangan soha ichida (*Discontiguous*) bir xil rangli, (*Find Edges*) o'xshash rangli chegaralarni o'chirish mumkin.


▶ *Sampling* – o'chiriladigan rang tanlash holatini o'zgartirish.

▶ *Anti-Aliased* (chegaralarning yoyilishi) – o'chiriladigan soha chegaralari holatini o'zgartirish.

▶ *Use All Layers* opsiyasi sehrli o'chirgich ta'siri hamma qatlamlarga tegishli yoki faqat asosiy bo'lgan qatlamga tegishligini ta'minlaydi.


▶ *Opacity* – o'chirish darajasini o'zgartirish.


 *Gradient* (gradiyent) – [G] – gradiyent yoki bitta rangdan boshqasiga o'tish rangi bilan tanlangan sohani to'ldirish.


 Orqa rang (fon) berish – *Paint Bucket* – [G] – belgilangan sohani bitta rang yoki naqsh (tayyor yoki biz yaratgan) bilan to‘ldirish.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

- ▶ *Gradient Editor* – gradiyentli rang holatlarini o‘zgartirish.
- ▶ Gradiyent turlari: chiziqli (*Linear gradient*), radial (*Radial gradient*), burchakli (*Angular gradient*), oyna aksli (*Reflected gradient*), rombli (*Diamond gradient*).
- ▶ *Revers* – birinchi va ikkinchi ranglarni o‘zaro almashtirish.
- ▶ *Dither* – rang bilan to‘ldirilishda chiziqlar ko‘rinishini o‘chirish.
- ▶ *Transparency* – rangsiz sohaga ruxsat berish belgisi.
- ▶ Rang bilan to‘ldirilish turini tanlash: rang – *Foreground* yoki naqsh – *Pattern*.
- ▶ *Pattern* – to‘ldirilish naqshini tanlash.
- ▶ *Mode* – rang bilan to‘ldirilish holatini o‘zgartirish.
- ▶ *Opacity* – rang bilan to‘ldirilgan sohaning ko‘rinmaslik darajasini o‘zgartirish.
- ▶ *Tolerance* – rang bilan to‘ldirilishda chegaralar sezuvchanligini o‘zgartirish.
- ▶ *Anti-Aliased* – rang bilan to‘ldiriladigan soha chegaralari holatini o‘zgartirish.
- ▶ *Contiguous* – faqat chegaralangan sohani rang bilan to‘ldirish.
- ▶ *Use All Layers* opsiyasi rang bilan to‘ldirilishda hamma qatlamlarda soha chegaralarini aniqlashni ta‘minlaydi.

 Kontrastni kamaytirish – *Blur* (Размытие) – [R] – kontrastni kamaytirish yoki ranglarni yoyish.

 Kontrastni ko‘paytirish – *Sharpen* (Резкость) – [R] – kontrastni ko‘paytirish yoki ranglarni aniqlashtirish.


 Rang tortish – *Smudge* (Размазыватель) – [R] – rang yoyish yoki tortish.


Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:


- ▶ *Brush* – sichqoncha ko‘rinishi turini va qalinligini tanlash.

- ▶ *Mode* – ranglarni o‘zgartirish holatini sozlash.
- ▶ *Pressure* – yoyish kuchini o‘zgartirish.
- ▶ *Use All Layers* opsiyasi yoyilish ta’siri hamma qatlamlarga tegishli yoki faqat asosiy bo‘lgan qatlamga tegishlilikini ta’minlaydi.

▶ *Finger Painting* – rangga botirilgan barmoq bilan chizish effektiga o‘tish.

 Ochroq qilish – *Dodge* (Осветлитель) – [O] – tasvir ranglarini ochroq qilish.

 To‘qroq qilish – *Burn* (Затемнитель) – [O] – tasvir ranglarini to‘qroq qilish.

 Rang qo‘llash – *Sponge* (Губка) – [O] – tasvir ranglarini kuchaytirish.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

▶ *Brush* – sichqoncha ko‘rinishi turini va qalinligini tanlash

▶ *Range* – ta’sir ko‘rsatish lozim bo‘lgan ranglar turini tanlash (*Shadows* – to‘q ranglar, *Midtones* – hamma ranglar va *Highlights* – och ranglar).


▶ **Exposure** – ranglarni ochartirish kuchini o‘zgartirish.

▶ **Mode** – ranglarni o‘zgartirish holatini sozlash (*Desaturate* – kamaytirish yoki *Saturate* – ko‘paytirish).

▶ **Pressure** – ish qurolining ta’sir kuchini o‘zgartirish.

## Adobe Photoshop dasturining ish qurollari.

### Matn va grafik shakllar yaratish

 Matn – *Text* (Текст) – [T] – tasvirga matn qo‘shish. Ushbu ish quroli ishlatilganidan keyin yangi qatlam paydo bo‘ladi (*Text Layer*).

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

– oddiy matn yoki matn chegaralari holati;

– matnda yozuv yo‘nalishini o‘zgartirish;

– matnda harflar shaklini o‘zgartirish;

– matnda harflar ko‘rinishini o‘zgartirish (qalin, yotiq, tagi chiziqli);

– matnda harflar kattaligini o‘zgartirish;


– matnda chegaralar turini o‘zgartirish;


– matnda xatboshi o‘mi: chap, o‘rta yoki o‘ng tomon bo‘yicha;

– matn rangini o‘zgartirish sohasi;

– *Warp Text* – matnni qiyshaytirish holatlari;


– *Palettes* tugmasi – matn xususiyatlarini o‘zgartirish oynasi bilan ishlash.


 To‘rt burchak – *Rectangle* (Прямоугольник) – [U] – to‘rt burchak chizish.


 Suyri to‘rt burchak – *Rounded Rectangle* (Скругленный прямоугольник) – [U] – suyri to‘rt burchak chizish.

Xususiyatlar satrida burchaklar radiusini o‘zgartirish sohasi – *Radius* paydo bo‘ladi.

 Aylana – *Ellipse* (Эллипс) – [U] – aylana chizish.

 Ko‘pburchak – *Polygon* (Многоугольник) – [U] – ko‘pburchak chizish. Ko‘pburchak tomonlarining sonini *Sides* sohasi yordamida ko‘rsatish mumkin.

 Chiziq – *Line* (Линия) – [U] – to‘g‘ri chiziq chizish. Chiziq qalinligini *Weight* sohasi yordamida o‘zgartirish mumkin.

 Maxsus shakllar – *Custom Shape* (Произвольная фигура) – [U] – har xil tayyor shakllar chizish. Xususiyatlar satridagi *Shape* sohasi yordamida kerakli shaklni tanlashimiz mumkin.


Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo‘ladi:

– shakl chizilish holatini o‘zgartirish tugmalari (yangi qatlamda – *Create New Shape Layer*; faqat yo‘l – *Create New Work Path*; faol qatlamda – *Filled Region*);

– shakl turini tanlash tugmalari;

– shakl chizish yo‘llari (*Unconstrained* – ixtiyoriy; *Square* – teng tomonli; *Fixed Size* – ko‘rsatilgan hajmli; *Proportional* – proporsiyali);

– *Layer Style* – rang bilan bo'yash turi.


 Qo'l – *Hand* (Pyka) – [H] – agar rasm ekranga to'liq sig'masa u holda bu ish qurolini tanlab, sichqoncha yordamida rasmni siljitish mumkin. Rasmni ekranning o'ng va pastki qismlarda joylashgan ko'rib chiqish sohalari orqali ham siljitish mumkin, ammo ish quroli yordamida siljitish qulayroq va uni xohlagan vaqtda «bo'sh joy» (Пробел) tugmasini bosib turib vaqtincha yoqib turish mumkin. «Bo'sh joy»ni qo'yib yuborsangiz, ish quroli yana avvalgi holatga qaytadi.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

▶ *Actual Pixels* [Ctrl + Alt + O] – 100% ekran holatiga o'tish tugmasi. ushbu holatda rasmning 1 pikseli ekrandagi 1 pikselga mos bo'ladi.

▶ *Fit On Screen* [Ctrl + O] – to'liq ekran holatiga o'tish tugmasi. Bu tugma yordamida rasm oyna o'lchamigacha cho'ziladi.

▶ *Print Size* – qog'ozga bosma (chop etish) qanday chiqishini ko'rsatuvchi tugma.

 Lupa – *Zoom* (Лупа) – [Z] – ekrandagi rasmni ko'rish masshtab foizini o'zgartirish mumkin. Yaqinlashtirish uchun sichqoncha bilan kerakli rasm qismini ko'rsatib, bir marta bosish kerak, yoki yaqinroq ko'rish kerak bo'lgan sohani *LM* bilan bosib turib tanlash kerak. Agar uzoqlashtirish kerak bo'lsa, u holda klaviaturada Alt tugmasini bosib turib, *LM* bilan rasimga bir marta bosamiz. Ushbu yordamchi tugma harakatlarini tezkor tugmalar orqali ham bajarish mumkin: *Zoom In* [Ctrl + Plus] – rasmni yaqinlashtirish, *Zoom Out* [Ctrl + Minus] – rasmni uzoqlashtirish, *Actual Pixels* [Ctrl + Alt + O] – rasmni 100% ekran holatiga o'tkazish tugmasi, Ctrl + Alt + Plus – rasmni oyna bilan birgalikda kattalashtirish, Ctrl + Alt + Minus – rasmni oyna bilan birgalikda kichiklashtirish, *Fit On Screen* [Ctrl + O] – rasm va oynani to'liq ekran holatiga o'tkazish.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:


▶ *Resize Windows To Fit* – rasmni oyna bilan birga o'zgartirish holatini yoqish.


► *Ignore Palettes* – oyna kattalashganida o‘lig tomondagi yordamchi sohalar orqasiga o‘lish mumkinligi yoki mumkin emasligini o‘zgartirish.


► *Actual Pixels* [Ctrl + Alt + O] – 100% ekran holatiga o‘tish tugmasi, ushbu holatda rasmning 1 pikseli ekrandagi 1 pikselga mos bo‘ladi.


► *Fit On Screen* [Ctrl + O] – to‘liq ekran holatiga o‘tish tugmasi. Bu tugma yordamida rasm oyna o‘lchamigacha cho‘ziladi.


► *Print Size* – qog‘ozga bosma (chop etish) qanday chiqishini ko‘rsatuvchi tugma.


 *Pero – Pen* (Перо) – [P] – sichqoncha yordamida nuqtalar orqali shaklni yaratish.


 *Ixtiyoriy pero – Freeform Pen* (Произвольное перо) – [P] – sichqoncha yordamida harakat orqali shaklni yaratish.


 *Yangi nuqta qo‘shish – Add Anchor Point* (Добавить точку) – sichqoncha yordamida shaklga yangi nuqta qo‘shish.

 *Nuqta o‘chirish – Delete Anchor Point* (Удалить точку) – sichqoncha yordamida shakldan burilish nuqtasini o‘chirish.


 *Nuqta o‘zgartirish – Convert Point* (Преобразовать точку) – shakl nuqtalarining joylanishini o‘zgartirish (cho‘zish).


 *Izohlar – Notes* (Заметки) – [N] – rasmning ixtiyoriy sohasiga matnli izoh qo‘shish.

 *Tovushli izohlar – Audio Annotation* (Звуковое описание) – [N] – rasmning ixtiyoriy sohasiga tovushli izohni mikrofon orqali qo‘shish. Paydo bo‘lgan oynada *Start* tugmasini bosib yozishni boshlaymiz, to‘xtatish uchun *Stop* tugmasini bosamiz, yozish oynasidan chiqib ketish uchun *Cancel* tugmasini bosamiz.

 *Tomizgich – Eyedropper* (Пипетка) – [I] – ixtiyoriy rangni qayta asosiy rang qilib tanlash imkoniyatini yaratadi. Agar fonda rang tanlash kerak bo‘lsa, u holda Alt tugmasini bosib turib bajarish shart.




 Ranglarni solishtirish – *Color Sampler* (Сравнение цветов) – [I] – Info yordamchi sohada 4 nuqta ranglari haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatish imkoniyatini yaratadi. Nuqtani sichqoncha yordamida qo'yamiz, o'chirish uchun esa *Alt* tugmasini bosib turib sichqoncha bilan nuqtaga bosish kerak.

 Chizg'ich – *Measure* (Измеритель) – [I] – rasmdagi masofani aniqlash uchun qo'llaniladi. *Alt* tugmasidan foydalanib, chizg'ich boshidan yoki oxiridan yana bitta chiziq chizish mumkin va undan transportsifatida foydalansa bo'ladi, chunki ikkita chiziq hosil qilgan burchak o'lchamini ko'rsatadi.

Xususiyatlar satri da quyidagilar faol bo'ladi:

- boshlovchi nuqta koordinatalari ( $X, Y$ );
- birinchi nuqtadan ikkinchisigacha bo'lgan masofa vertikal va gorizontal bo'yicha ( $W, H$ );
- $X$  o'qi bo'yicha egilish burchagi ( $A$ );
- birinchi nuqtadan ikkinchisigacha bo'lgan masofa ( $D1$ );
- birinchi nuqtadan uchinchisigacha bo'lgan masofa (transportdan foydalanganda) ( $D2$ );
- *Clear* – chizg'ichni o'chirish tugmasi.

 Ushbu tugma bir nechta amalni bajaradi:

1. Asosiy rangni tanlash – *Set Foreground Color* (Выбрать цвет переднего плана) – ustki turgan rang ko'rsatkichini (to'rt burchagini) bir marta bosib, hosil bo'lgan oynadan rang tanlaymiz.

2. Orqayoki ichki rang tanlash – *Set Background Color* (Выбрать цвет фона) – pastki turgan rang ko'rsatkichini (to'rt burchagini) bir marta bosib, hosil bo'lgan oynadan rang tanlaymiz.

3. Asosiy va orqa ranglarni o'zgartirish – *Switch Foreground and Background Colors* (Переключить цвет переднего плана и цвет фона) [X] – asosiy va orqa ranglar ko'rsatkichlari (to'rt burchaklari) ustida joylashgan strelka yordamida asosiy va orqa ranglarning o'zaro o'mini o'zgartirish.

4. Avtomatik asosiy va orqa ranglarni qora va oqqa o'tkazish – *Default Foreground and Background Colors* (Установить цвет

переднего плана и цвет фона по умолчанию) [D] – asosiy va orqa ranglar ko'rsatkichlari (to'rt burchaklari) tagida joylashgan kichkina belgilar yordamida asosiy rangni qoraga, orqa rangni esa oqga o'tkazish.



Ekran holati – *Screen Mode* (Режим экрана) – [F] – ekran holatini o'zgartirish tugmasi. Birinchi standart holat – стандартный (*Standard Screen Mode*) – asosiy holat, rasm oynasi, menu satri, ish qurollari sohasi va yordamchi sohalari ko'rinadigan holat. Ikkinchi menuli to'liq ekran holati – полноэкранный со строкой меню программы (*Full Screen Mode with Menu Bar*) – to'liq ekran holati, nom satri, oyna chegaralari, ma'lumotlar satri va ko'rib chiqish sohalari ko'rinadi. Uchinchi menusiz to'liq ekran holati – полноэкранный (*Full Screen Mode*) – to'liq ekran holati, oldingiga qaraganda menu satri ham ko'rinmaydigan holat.



*ImageReady* dasturiga o'tish – *Jump to ImageReady* (Переключиться в *ImageReady*) – [Ctrl + Shift + M] – ochiq rasmini *ImageReady* dasturiga o'tkazadi va unda tahrirlashni davom ettirishga imkoniyat yaratadi.

## Adobe Photoshop dasturining menuosi. Image, Select va Edit menuari

Rasmning ranglari, hajmi va boshqa xususiyatlarini o'zgartirish uchun maxsus menu bo'limi **Image** buyruqlaridan foydalanish kerak. Bularning eng asosiy bilan tanishaylik.

► **Rejim (Mode)** buyrug'i – rasm rejimini o'zgartirish. Asosiy rejimlar:

*Grayscale* – kulrang holatiga o'tkazish;

*Indexed Color* – ko'rsatilgan ranglar soni holatiga o'tkazish (256 gacha);

*CMYK Color* – to'rtta asosiy ranglar orqali kodlash (moviy, sariq, qora va qizg'ish ranglar);

*RGB Color* – uchta asosiy ranglar orqali kodlash (qizil, yashil, ko'k).

► Tahrirlash – **Корректировка** (*Adjust*) – bu bo‘limda joylashgan buyruqlarning aksariyati rasm ranglari ustidan har xil tahrirlash amallarini bajarish uchun yordam beradi.

► Soha tanlash – fotomontajning eng asosiy harakatlaridan biri, shuning uchun bu harakatlarga doir bo‘lgan *Select* menu bo‘limi buyruqlari bilan yaqinroq tanishamiz. Soha tanlash ish qurollari bilan biz yuqoridagi mavzularda tanishganmiz. Ushbu ish qurollari bilan rasmning ixtiyoriy sohasini tanlaganimizda u punktlir chiziqlar bilan chegaralanib ko‘rinadi.

Ushbu tanlangan sohaga yana boshqa ixtiyoriy sohani qo‘shish uchun [Shift] tugmasini bosib, qo‘shimcha sohani tanlaymiz.

Agar tanlangan sohadan bir qismini bekor qilish kerak bo‘lsa, [Alt] tugmasini bosib shu sohani tanlaymiz.

Endi *Select* menyusining asosiy buyruqlari bilan tanishaylik.

► Hammasini tanlash – *Bee (All)*-[Ctrl + A] butun rasm sohasini tanlash.

► Tanlashdan chiqarish – **Разотменить** (*Deselect*) [Ctrl + D] tanlangan sohani bekor qilish.

► Tanlashni og‘darish – **Инверсия** (*Inverse*) – tanlangan sohani tanlovdan bekor qilish, tanlanmagan sohani tanlash.

► Rang orqali tanlash – **Диапазон цветов** (*Color Range*) – rang asosida tanlash. Sehrli tayoqcha yordamchi tugmasiga o‘xshash holatida ishlaydi.

► Chegaralar – **Растушевка** (*Feather*) – tanlangan sohaning chegaralari qalinligini aniqlash.

► O‘zgartirish – **Изменить** (*Modify*) – tanlangan sohani har xil holatlar bilan o‘zgartirish. Asosiy holatlar:

Chegaralar – **Рамка** (*Border*) – tanlangan soha chegaralari bo‘yicha siz ko‘rsatgan hajmda tanlangan ramka sohasini yaratadi.

Chegarani silliqlashtirish – **Сглаживание** (*Smooth*) – tanlangan sohaning burchakli chegaralarini silliqlashtiradi.

Kattalashtirish – **Растянуть** (*Expand*) – tanlangan sohani ko‘rsatligan masofaga proporsional kattalashtiradi.

Kichiklashtirish – **Свернуть** (*Contract*) – tanlangan sohani ko'rsatligan masofaga proporsional kichiklashtiradi.

► Yonidagilarni qo'shish – **Смежные пиксели** (*Grow*) – yonida joylashgan o'xshash ranglarni ham tanlangan sohaga qo'shish.

► O'xshashlarni qo'shish – **Схожие пиксели** (*Similar*) – ixtiyoriy joyda joylashgan o'xshash ranglar sohalarini tanlangan sohaga qo'shish.

► Tanlangan sohani o'zgartirish – **Преобразовать выделение** (*Transform Selection*) – tanlangan sohani ixtiyoriy holatda cho'zish va o'zgartirish.

Tanlangan sohaning shaklini o'zgartirish va uning ustida har xil amallarni bajarish mumkin. Bulling uchun **Редактировать** (*Edit*) menu buyruqlari bizga yordam beradi. Masalan, tanlangan soha nusxasini xotiraga olish va qirqib olish (**Копировать** – *Copy*, **Вырезать** – *Cut*), xotiradan chiqarib kerakli joiug qo'yish (**Вставит** – *Paste*). Endi qolgan buyruqlar bilan tanishaylik.

► Erkin o'zgartirish – **Свободное преобразование** (*Free Transform*) – ushbu buyruq natijasida tanlangan soha yoki rasm chegaralarida maxsus nuqtalar paydo bo'ladi. Ular yordamida tanlangan sohani cho'zish, egiltirish, aylantirish va boshqa harakatlarni bajarishimiz mumkin.

► O'zgartirish – **Преобразование** (*Transform*) ushbu buyruq ichida bir nechta imkoniyatlar mavjud:

– *Scale* – gorizontaal va vertikal bo'yicha o'lchamlarni o'zgartirish;

– *Rotate* – aylantirish;

– *Skew* – bir uchidan cho'zish;

– *Distort* – bir nechta uchidan cho'zish;

– *Perspective* – soha effekti;

– *Flip Horizontal* – gorizontaal aylantirish;

– *Flip Vertical* – vertikal aylantirish.

### *Nazorat savollari:*

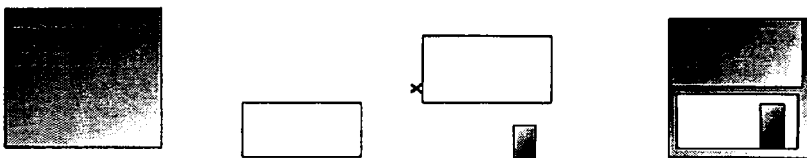
1. Kompyuter grafikasi turlari. Kompyuter grafikasi dasturlari.
2. Adobe Photoshop dasturning ish qurollari bilan ishlash.
3. Adobe Photoshop dasturida matn va grafik shakllarni qanday o'zgartirish mumkin?
4. Adobe Photoshop dasturining *Image*, *Select* va *Edit* menulari vazifalari nimalardan iborat?

## KESMALI TASVIRLAR YASASH

1. *CorelDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari.*
2. *Uch o'lchovli o'zgartirishlar.*
3. *Jonli tasvir ko'rinishini yaratish.*
4. *Matni formatlash va tahrirlash.*
5. *Badiiy chizma. Haqiqiy ko'rinishlar.*

### **CorelDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari**

Kodlashtirishning vektorli usulida geometrik shakllar, egri va to'g'ri chiziqlar, aylana, kvadrat, ellips, qism tasvirlar kompyuter xotirasida matematik formula kabi geometrik abstraksiyalar ko'rinishida saqlanadi. Masalan, aylana shaklini kodlashtirish uchun u alohida piksellar ko'rinishida bo'lishi shart emas. Uning radiusi, markaziy nuqta koordinatalari va rangining xotirada saqlanishi yetarli bo'ladi. To'rt burchak uchun esa uning tomonlari uzunligi, joylashuv o'rni va rangini xotirada saqlash lozim. Matematik formulalar yordamida turli xildagi shakllarni izohlash mumkin. Murakkab shakllarni chizishda bir nechta oddiy shakllardan foydalaniladi. Masalan, burchaklari yoysimon bo'lgan to'rt burchak shaklini qora rangga bo'yaymiz, unga uchta oq to'rt burchak va birta qora rangdagi to'rt burchak shaklini qo'shib uch duymli disketa rasmini hosil qilish mumkin (97-rasm).



97-rasm. Bir necha qismdan iborat vektorli tasvir.

Vektor formatdagi barcha koʻrinishlar bir necha qismlardan iborat boʻlib, ularni bir-biriga bogʻliqsiz holda oʻzgartirish mumkin. Ushbu qismlar obyekt deb nomlanib, bir necha obyektlar yordamida yangi obyekt yaratiladi. Buning natijasida obyektlar yana-da murakkab koʻrinishga ega boʻlish holati kuzatiladi. Har bir obyekt kattaligi, egriligi va joylashuv oʻrning qiymatlari orqali beriladi.

Shu sababli tasvir koʻrinishlarini oddiy matematik amallar yordamida oʻzgartirish imkoniyati yaratiladi. Vektorli grafika qoʻllanganida, obyekt hajmining juda ham kichik yoki, aksincha, juda ham katta kenglikda boʻlishi inobatga olinmaydi. Ikki holda ham rasm bilan ishlash bir xil kechadi. Xohlagan paytda tasvir sifatini oʻzgartirmay turib, uni kattalashtirish yoki kichraytirish imkoniyati mavjud. Vektorli usulda kodlashtirishning muhim ahamiyati grafik faylning hajmi rastri grafiklar fayllari hajmiga nisbatan sezilarli darajada kichikligidir. Biroq vektorli grafikaning kamchilik tomonlari ham mavjud. Birinchidan, hosil qilinayotgan tasvirning shartliligi, yaʼni tasvirlar formulalar yordamida qurilgan egri chiziqlardan iborat boʻlganligi sababli haqiqiy tasvirni hosil qilish juda mushkuldir. Shuning uchun vektorli grafikani tasvirlarni kodlashtirishda qoʻllab boʻlmaydi. Agar tasvirni izohlash lozim boʻlsa, olingan fayl hajmi rastri grafika fayli hajmiga nisbatan ancha katta boʻladi. Vektorli grafika fayllarini qurishga bagʻishlangan dasturiy vosita sifatida juda keng tarqalgan CorelDRAW dasturini keltiramiz.

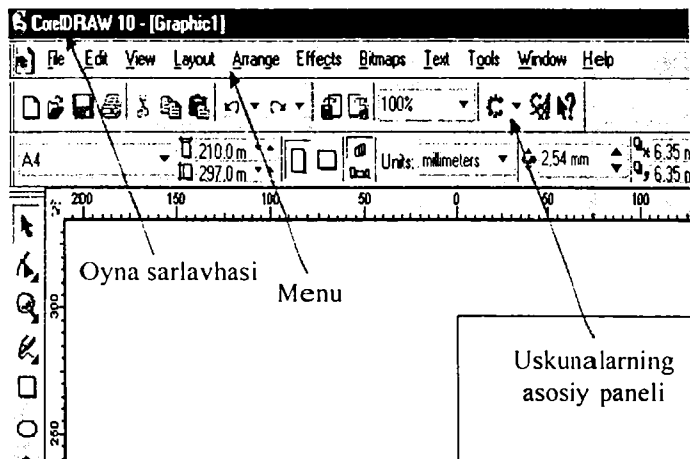
CorelDRAW 10 dasturining ishchi oynasi boshqa grafik muharrirlar oynasiga oʻxshashdir. CorelDRAW 10 dasturi ishga

tushirilganida ekranda dasturning boshlang'ich muloqot oynasi hosil bo'ladi. Bu rejimni oldindan bekor qilish ham mumkin. Buning uchun *Show this Welcome Screen at startup* (Ishga tushganda oynani ko'rsatish) satridan bayroqchani olib tashlash lozim.

Dastlab dastur ishini sozlab chiqish amalarini ko'rib o'tamiz. Agar ishchi oyna to'liq ekranni egallamagan bo'lsa, dastur sarlavhasida yoyish tugmasini bosing. Natijada ishchi oyna to'liq ekranda hosil bo'lib CoreDRAW 10 dasturi bilan ishlash yana-da qulaylashadi.

Yaratilayotgan tasvir aniq ko'rinishi, boshqariluvchi elementlar ekranda joylanishi uchun ekranning joiz kattaligini 1024×768 nuqtalarda, eng yaxshisi 1280×1024 ni qo'llash tavsiya etiladi.

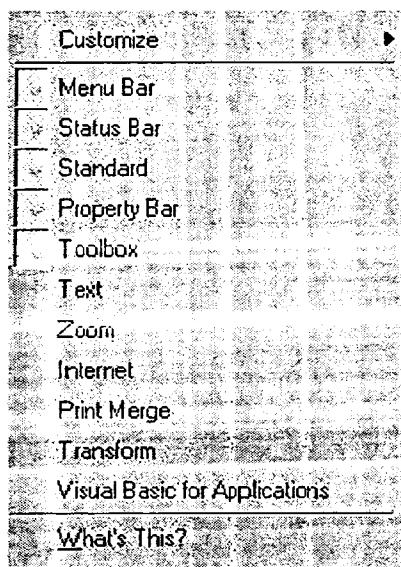
CoreDRAW 10 vektor grafikasi muharririning ishchi oynasidagi asosiy elementlari bilan tanishib chiqamiz (98-rasm). Windows muhitida ishlovchi boshqa dasturlar kabi oynaning yuqori qismida oyna sarlavhasi va menu si joylashgan. CoreDRAW 10 dasturida o'z interfeysini o'zgartirish imkoniyatlari kengaytirilgan.



98-rasm. Dasturning ishchi oynasi.

Dastur oynasining markazida varaq rasmi joylashgan, u ishchi soha deb yuritiladi. Ishchi sohada va undan tashqarida tasvir chizish

imkoniyati mavjud, biroq chop qilinayotganida faqat ishchi sohada chizilgan tasvir chiqariladi. Ranglarni boshqarish uchun oynaning o'ng qismida joylashgan ranglar majmuasidan foydalaniladi. Holat satrida esa muharrir bilan ishlashni yengillashtiruvchi turli xildagi ma'lumotlar hosil bo'ladi. Tasvir chizishda qo'llaniladigan asosiy vositalar uskunalar panelida joylashgan. Unda joylashgan tugmalar amallarning tez bajarilishini ta'minlaydi. Xususan, *Property Bar* (xususiyatlar paneli) alohida ajralib turadi. Undagi tugmalar bajarayotgan amallaringizga bog'liq holda paydo bo'ladi yoki ko'rinmaydi. Xohlagan paytda joriy holatga mos bo'lgan tugmaning xususiyatlarini uskunalar panelida topish va ishchi oynaning xohlagan tomonida joylashtirish mumkin. Shu bilan birga, menu satrining ham o'rnini o'zgartirish imkoniyati mavjud. Uskunalar panelining bo'sh qismida sichqonchanning o'ng tugmasini bosib, natijada yordamchi menu (kontekst) paydo bo'ladi (99-rasm.). Yordamchi oynadagi o'rnatilgan bayroqcha orqali uskunalar panelida qaysi bo'limlar joylashtirilganligini ko'rsatadi.



99-rasm. Yordamchi menu.

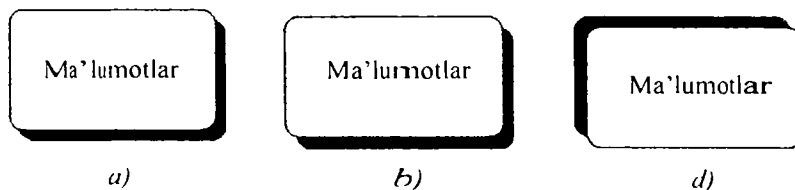


Foydalanuvchi panelida joylashgan turli xildagi uskunalardan foydalanishi mumkin. Panelidagi uskunalarni birma-bir sichqoncha orqali tanlab, uning *Property Bar* (xususiyat paneli)iga e'tibor berib, ularning ko'rinishi har bir uskunaga mos ravishda o'zgaradi. Shu bilan birga, holat satridagi ma'lumotlar ko'rinishi ham o'zgaradi.

Muharrir sozlanganidan so'ng tasvir bilan ishlashingiz va turli xildagi vektorli obyektlar yaratishingiz mumkin.

### *Animatsiyali tugmalar yaratish*

O'z ko'rinishini o'zgartiradigan tugma yaratish tartibini ko'rib o'tamiz. Dastlab tugma bosilgan va bosilmagan holatlarini ko'rsatuvchi ko'rinishlarni yaratish lozim bo'ladi. Atroflari yoysimon to'rt burchak yaratamiz va uni qora rangga bo'yaymiz. Ushbu to'rt burchak nusxasini undan sal yuqori va chaproqda joylashtiramiz, so'ngra uni oq rang bilan bo'yaymiz. Uning ichiga yozuv yozamiz, yozuv atrofini qora rang, uning ichini esa oq rang bilan bo'yaymiz. Bosilmagan holatdagi tugma ko'rinishi tayyor bo'ldi (100-*a* rasm). Endi ulardan foydalanib o'zgaruvchi obyektlar yaratish mumkin.



*100-rasm. Turli xildagi qismlar, tugmalar.*

Tugma rasmini tanlang va menudan *Effects Rollover Create Rollover* (bosilgan tugma harakatlari yordamida yangi bosiladigan tugma harakatlarini yaratish) bo'limiga kiring. Tugmaning tashqi ko'rinishi o'zgartirilmaydi, balki bir nechta obyektlar o'rniga bitta oddiy holatda bosiladigan tugma mavjud bo'ladi, buni holat sa-

tridagi *Rollover* [NORMAL] (bosiladigan tugma [ODDIY]) yozuvi bildiradi.

Tugmaning faoliyatini boshqa rejimlarga moslashtirish uchun dastlab tugmani tanlang va sichqonchani o'ng tugmasini bosing. Natijada yordamchi oyna paydo bo'ladi undan *Edit Rollover* (bosiladigan tugmani o'zgartirish) buyrug'iga kiring. Natijada o'zgartiriladigan tugmadan tashqari barcha tasvirlar ko'rinmas holga va ekranda qo'shimcha *Internet* uskunalar paneli paydo bo'ladi. Ko'pincha *Internet* uchun tasvir yaratishda ushbu panelni dastur oynasida o'rnatib qo'yish lozim. Agar *Internet* uskunalar paneli hamma vaqt ko'rinarli holda bo'lsa, tugmani yaratishda menu buyrug'ini berish shart emas, balki paneldagi *Create Rollovers* tugmasini bosishning o'zi kifoya. O'zgartirish rejimiga o'tish amali *Edit Rollover* tugmasini bosish orqali amalga oshiriladi.

O'zgartirish rejimiga o'tilganidan so'ng tugmaning qolgan ikki holi uchun tasvir yaratish lozim bo'ladi. *Internet* (Internet) panelining chap qismidagi ro'yxatdan OVER (yuqoridan) variant satrini belgilab, sichqoncha ko'rsatkichi yo'naltirilgan tugma holatini o'rnatish rejimiga o'tiladi. Bundan oldin NORMAL (oddiy) variant tanlangan bo'lib, tugmaning oddiy ko'rinishini ko'rsatgan edi. Matn chizig'ini o'chirib, qora rangda to'ldiriladi. Tugmaning sichqoncha ko'rsatkichi yo'naltirilganida xuddi shu ko'rinishda bo'ladi (100- b rasm).

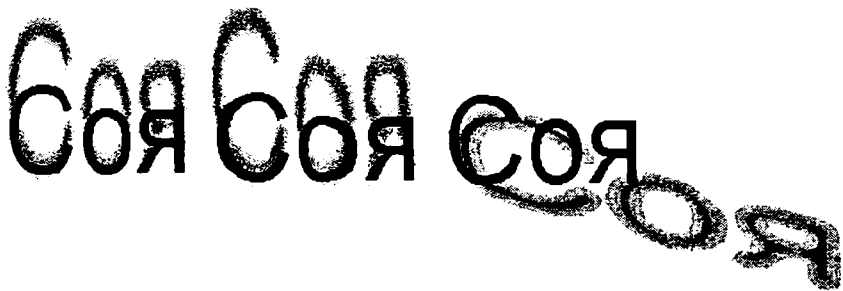
Tasvir variantlari ro'yxatidan *Down* (bosish) qismi tanlanib tugma ko'rinishi chiziladi. Birinchi tuzilgan tugma ko'rinishidan foydalanamiz. Matnni qora rangga bo'yab, kontur o'chiriladi. Matn va oq to'rt burchak past o'ngroqqa surilib, qora to'rt burchak esa qarama-qarshi tomonga suriladi. Bosilgan tugma ko'rinishi hosil bo'ladi (100- d rasm).

Tugma yaratish amalini tugatish va dasturning boshlang'ich ish rejimiga o'tish uchun *Finish Editing Rollover* tugmasini bosiladi. Endi esa yaratilgan obyekt ko'rinishini ko'rish mumkin. *Edit Rollover* tugmasi *Internet* panelida bosiladi. Tugma animatsiyasini ko'rish mumkin. Sichqoncha ko'rsatkichi yaratilgan tugmaga o'rnatilganida uning rasmi o'zgaradi.

Harakatlanuvchi tugma ajratilganidan soʻng *Internet* panelidan *Extract Rollover Object* tugmasi bosilganida barcha qismlar bir-biriga joylashgan alohida obyektlar koʻrinishda ajratiladi. Ularni sichqoncha orqali boshqa qismga koʻchirib, bunga amin boʻlish mumkin. Tayyor rasmning internetdagi koʻrinishini koʻrish uchun *Internet* panelida *Internet* tugmasini bosiladi. Natijada ekranda mu-loqot oynasi hosil boʻlib, unda *Internet* hujjat formati oʻzgartiriladi. Xotirada saqlanganida esa faqatgina rasmlar yaratilmasdan, balki WWW sahifalarda obyektlar koʻrinishlarini oʻzgartirish mumkin boʻlgan kodlar ham hosil qilinadi.

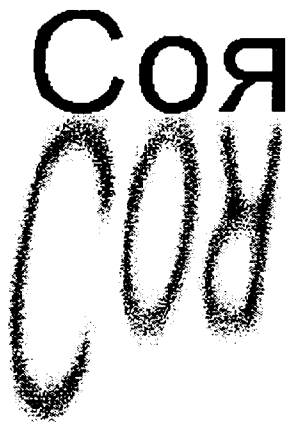
### *Obyekt soylarini yaratish*

Obyekt soylasini unga hajm oʻrnatish orqali ham hosil qilish mumkin boʻlsa-da, maxsus uskuna yordamida unga soya oʻrnatish qulayroqdir. Bunda yarim shaffof boʻlgan, turli tomonlar boʻyicha tushib turgan soylarni hosil qilamiz. Yordamchi paneldagi interaktiv uskunalaridan *Interactive Drop Shadow Tootni* tanlab, sichqoncha koʻrsatkichi tuzilgan obyekt markaziga oʻrnatish, soʻngra tugmasini bosib turib, sichqonchani chetga koʻchirish lozim. Ekranda soya konturlari va sozlash vektori hosil boʻladi (101-*a* rasm). Sichqoncha tugmasi qoʻyib yuborganda obyekt soyasi chizilgan boʻladi (101-*b* rasm).



101-rasm. Obyekt soylasini yaratish.

Soya tushish yoʻnalishini oʻzgartirish uchun vektor oxirini koʻchirib, sozlash vektori markazida joylashgan konturli toʻrt burchak vektor oxiriga yaqin qismga koʻchiriladi, bunda soya yana-da toʻq tuslanadi. *Property Bar* (xususiyatlar) panelining *Interactive Transparency Tool* satriga 50 qiymatni kiritib, yarim shaffof soya hosil qilinadi. *Property Bar* (xususiyatlar) paneli satriga 60 qiymat kiritilib, soyaning oqimli chegarasini oʻrnatish mumkin (101- d rasm). Satrdagi oqimlilik koʻrsatkichi 20 gacha kamaytirilib belgi sichqoncha orqali soya sozlash vektorining boshiga, matnning quyi qismiga koʻchiriladi, bunda soya umuman boshqa koʻrinishga oʻzgaradi (102-rasm). Xuddi shu usulda vektor boshini yuqori yoki chekka qismga koʻchirish mumkin, bunda soya mos ravishda yoʻnalishini oʻzgartiradi.



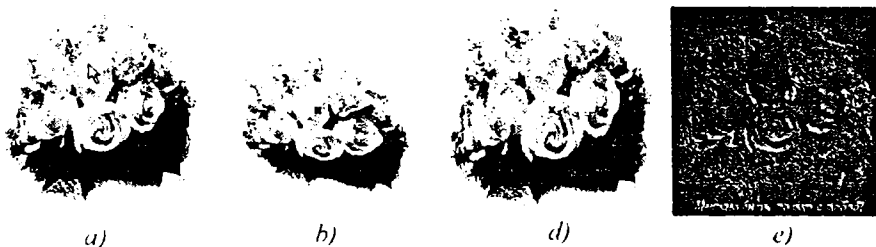
102-rasm. Soyaning boshqa koʻrinishi.

Soyani oʻchirish uchun *Property Bar* (xususiyatlar) panelida *Clear* tugmasini bosish lozim.

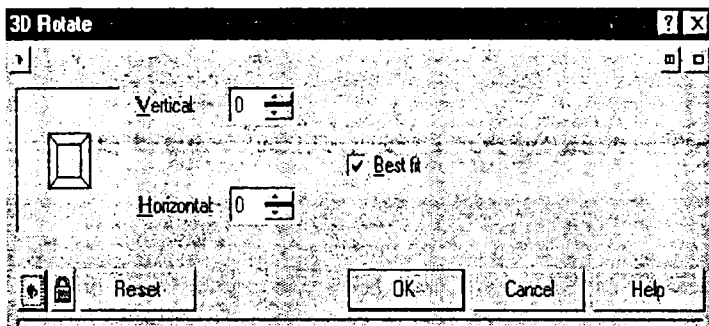
#### **Uch oʻlchovli oʻzgartirishlar**

Rastrli grafiklar bilan ishlaganda hajmiy koʻrinishlarni beruvchi imkoniyatlardan foydalanish mumkin. Buning uchun menudan

*Bitmaps/3D Effects* (rastri tasvirlarda uch o'lovli o'zgartirishlar) buyrug'i tanlanadi. O'rnatilgan menuda bir necha ko'rinishdagi o'zgartirish amallari mavjud bo'lib, ular tasvirlar ustida uch o'lovli o'zgartirish amallarini bajaradi. Misol sifatida qush uyasi rasmidan foydalanamiz (103- a rasm) va unga turli xildagi harakatlarni qo'llaymiz. Barcha keyingi ko'riladigan misollar faqat shu surattan foydalanib quriladi.



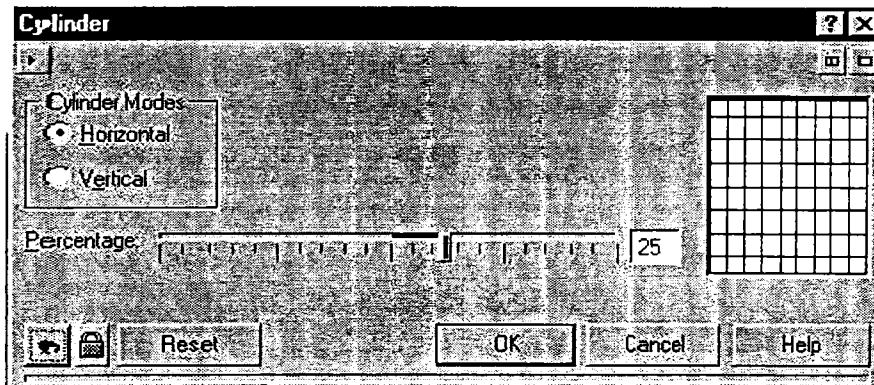
103-rasm. Boshlag'ich va qayta o'zgartirilgan tasvirlar.



104-rasm. Uch o'lovli o'zgartirish oynasi.

Uch o'lovli aylanma harakat (103- b rasm) menudagi *3D Rotate* (uch o'lovli harakat) buyrug'i orqali amalga oshiriladi. Buyruq berilganidan so'ng ekranda harakatni boshqarish muloqot oynasi hosil bo'ladi (104-rasm). Harakatlarni o'rnatish muloqot oynasining ishlash tarmoyili yuqorida ko'rib o'lilgan rangni o'rnatish oynasi bilan bir xil bo'lib, unga ortiqcha izoh shart emas.

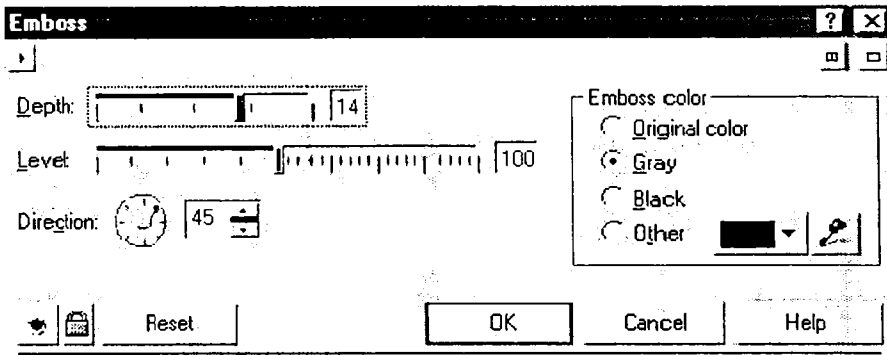
Tasvirni o'zgartirish amali sichqoncha ko'rsatkichi yordamida yoki muloqot oynasi satriga qiymatlarni kiritish orqali bajarilishi mumkin. O'zgartirish amali faqat gorizontol, vertikal yoki ikkala yo'nalishda birgalikda bajarilishi mumkin. Menudagi *Cylinder* (silindr) buyrug'i rasmni silindrik ko'rinishga o'lkazishni begilaydi (103- d rasm). Muloqot oynasida (105-rasm) silindr o'qi yo'nalishini *Horizontal* (gorizontol) yoki *Vertical* (vertikal) ko'rinishda belgilash mumkin.



105-rasm. Silindrik o'zgartirishlar.

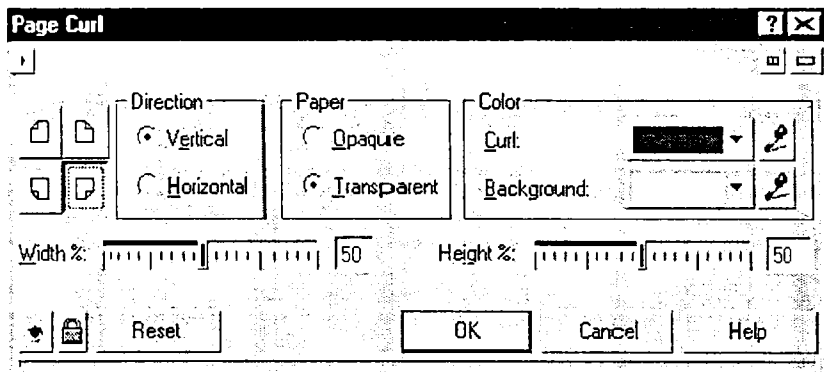
Maxsus belgi yordamida o'matilyotgan silindr diametri, ya'ni rasm egriligi belgilanadi. Manfiy qiymatlar botiq silindrni, musbat qiymatlar esa qavariq silindrni aniqlaydi. O'zgartirishlar natijasida rasm markazi juda siqilgan yoki yoyilgan bo'lib, chekka qismlari o'zgarmay qoladi.

Bir xil rangda qoplangan tasvirlar (103- e rasm) *Emboss* (qoplama) orqali yaratiladi. Harakatni o'rnatish muloqot oynasida (106-rasm) chiziq qalinligini *Depth* (qalinlik), qavariqlik darajasini esa *Level* (daraja) yordamida belgilash mumkin. Hajmiy ko'rinishni hosil qiluvchi yorug'likning tushish burchagi quyida berilgan. Muloqot oynasining o'ng qismida qoplash rangini tanlash mumkin.



106-rasm. Qoplanga holatini belgilash.

Qog'oz varag'ining bukilishini hosil qilish amali menudagi *Page Curl* (varaқ bukilishi) buyrug'i orqali bajariladi. Hosil bo'lgan muloqot oynasida (107-rasm) bukilishi lozim bo'lgan varaқ burchagi tanlanadi, shunga mos ravishda muloqot oynasining chap qismidan foydalaniladi. *Direction* (yo'nalish) tugmasi esa gorizontal yoki vertikal bukilish yo'nalishini belgilaydi.



107-rasm. Varaқ bukilishi.

*Paper* (qog'oz) tugmasi esa *Transparent* (shaffof) holatda o'rnatilganida yarim shaffof bukilishni hosil qilish mumkin.

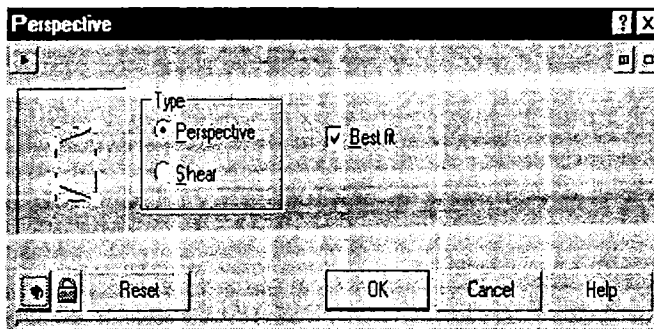
*Opaque* (shaffofmas) tugmasi holati esa shaffof bo'lmagan bukilishni hosil qiladi. Ko'pincha varaqning shaffof bukilishi chiroyli ko'rinishda bo'ladi. Bukilish rangi va tagrang muloqot oynasining o'ng qismida o'rnatiladi. Qiymatlar yordamida esa gorizontaal va vertikal yo'nalishlar bo'yicha bukilish darajasi belgilanadi.

Menudagi *Perspective* (perspektiva) buyrug'i orqali uzoq ko'rinishli (perspektiva) rasm o'rnatish mumkin. (108- b rasm).



108-rasm. Boshqa uch o'lchovli harakatlar.

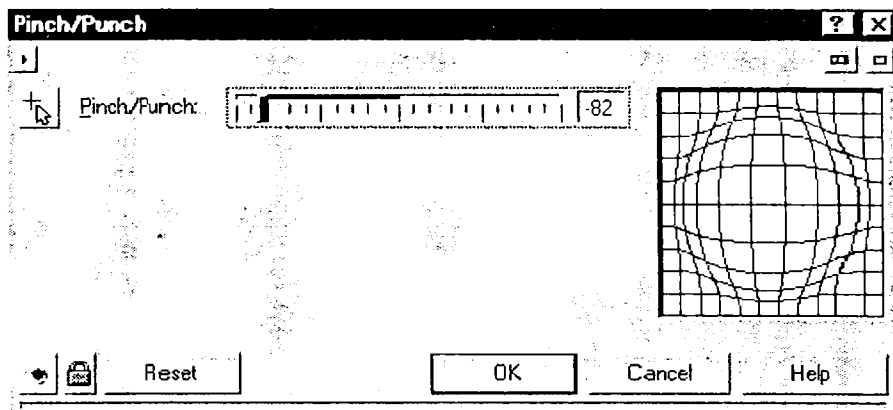
Hosil bo'lgan muloqot oynasida (109-rasm) perspektiva ko'rinishni hosil qilish uchun tasvir burchaklaridan tortiladi. Qarama-qarshi tomonlar esa bir-biri bilan bog'langan holda bo'ladi. Bunda bir tasvirning bir tomonini o'zgartirganida, ikkinchi tomon mos ravishda o'zgaradi. Perspektiva ko'rinishni gorizontaal yoki vertikal yo'nalish bo'yicha hosil qilish mumkin. Agar *Shear* (surih) o'rnatilgan bo'lsa, u holda namunada ko'rsatilgan tasvir tomonlarini parallel ravishda aylantirish mumkin. Ushbu amal vektorli obyektning o'zgartirilishiga juda o'xshashdir.



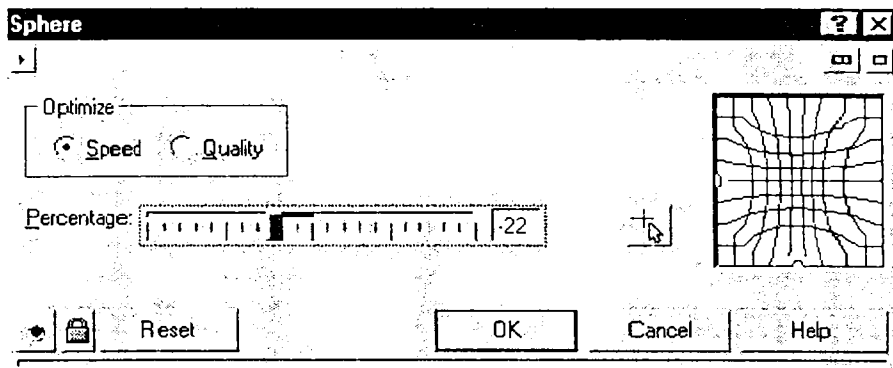
109-rasm. Perspektivani belgilash.



Qavariq va botiq tasvirlar (108- d rasm) *Pinch/Punch* (qavariqlik/botiqlik) buyrug'i yordamida hosil qilinadi. Muloqot oynasida (110-rasm) qiymatlar satri orqali uning egrilik darajasi belgilanadi. Ushbu o'zgarish ko'rinishi qattiq qoplamaga aylana predmet urilishi natijasida deformatsiyalanishga o'xshaydi.



110-rasm. Qavariq va botiq rasmlarni belgilash.



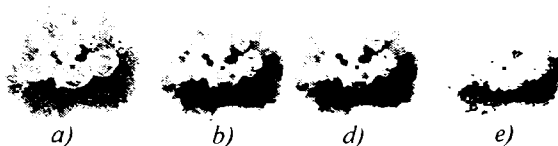
111-rasm. Sferik burilmalarni belgilash.

Shunga o'xshash tasvir (108- d rasm) *Sphere* (sfera) buyrug'i yordamida hosil qilinadi. Sferik burilmalarni o'rnatish oynasida (111-rasm) burilish darajasini qiymatlar orqali ham ko'rsatishingiz

mumkin. Bundan tashqari, *Optimize* (optimallashtirish) satri belgilanib, *Quality* (sifat) holatni oʻrnatilib, yuqori sifatli tasvir hosil qilinadi.

### Jonli tasvir koʻrinishini yaratish

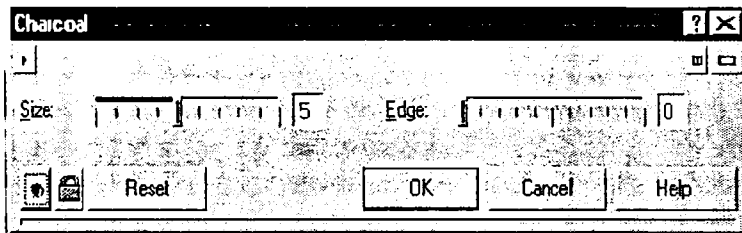
Tasvirga moʻyqalam koʻrinishdagi oʻzgartirishlar kiritilganida taniqli rassom chizgan portretga oʻxshash rasmni yaratish mumkin. Ushbu muharrir turli koʻrinishdagi jonli tasvirlarni hosil qilib, unga baʼzi harakatlarni oʻrnatish imkoniyatini ham yaratadi. Menedan *Bitmaps/Art Strokes* (rastrli tasvirlar/badiiy chiziqlar) buyrugʻi tanlanadi, hosil boʻlgan oynada oddiy rasmga oʻrnatilishi mumkin boʻlgan turli jonli koʻrinishlar roʻyxati koʻrsatilgan boʻladi. Ularni qoʻllash usullarini oʻrganishda, misol sifatida yuqorida qurilgan qush uyasi rasmidan foydalanamiz (112- a rasm).



112-rasm. Chizishga moʻljallangan jihozlar.

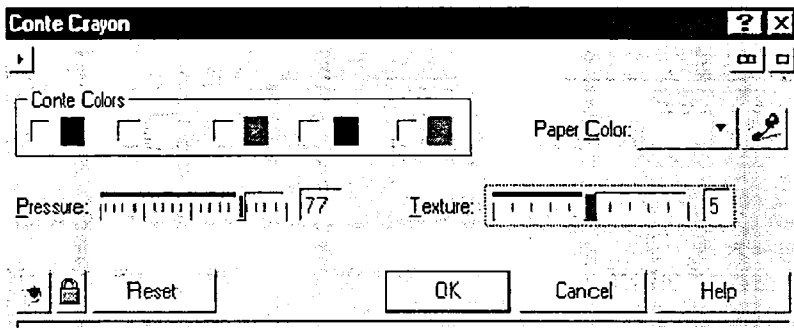
Tayyor rasmdan oq-qora tasvirni hosil qilish uchun (112- e rasm), *Charcoal* (oʻtinli koʻmir) buyrugʻidan foydalaniladi. Sozlash muloqot oynasi (113-rasm)da qora ranglovchi qalam qalinligini *Size* (oʻlcham) satri orqali belgilash mumkin. *Edge* (atrofi) satri orqali esa tasvir atrofi, yaʼni rangning keskin oʻzgarish qismi qalinligi oʻrnatiladi.

*Conte Crayon* (maxsus boʻyoq) buyrugʻini tanlab, turli rangdagi qirqimli tasvirni yaratishingiz mumkin (112- b rasm). Buyruq tanlanganidan soʻng ekranda sozlash muloqot oynasi hosil boʻladi (114-rasm). Agar oynaning yuqori qismidagi namuna ranglar satri oldida bayroqchalar oʻrnatilmasa, yaratilayotgan rasmda haqiqiy tasvir ranglari qoʻllaniladi.



113-rasm. Ko'mir ko'rinish berish oynasi.

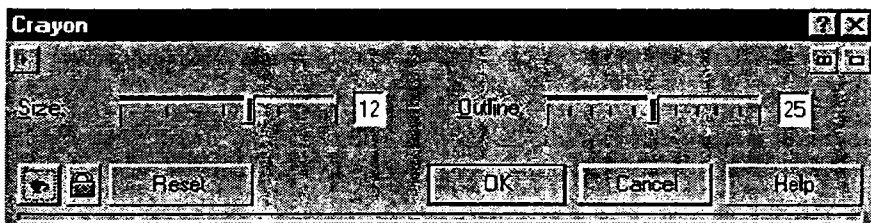
Bayroqchalarni o'rnatib, besh xil rangdagi bo'yoqlardan foydalanish mumkin. Muloqot oynasining o'ng qismidagi satrlarida chizish sohasi rangi o'rnatiladi. *Pressure* (bosim) satridagi qiymatlar chizish sohasiga bo'yoqlar bosimini belgilaydi. Qattiq bosilgan holda yorqin tasvirlar yaratiladi. *Texture* (tekstura – tagrang) satridagi qiymatlar orqali chizish sohasida tagrang aniqlik darajasi belgilanadi. Aniqlik darajasi yuqori bo'lgan tagrang asosiy chizma ko'rinishi darajasini kamaytiradi, shuning uchun bu ko'rsatkich me'yorda belgilanishi lozim.



114-rasm. Bo'yoqlarni belgilash.

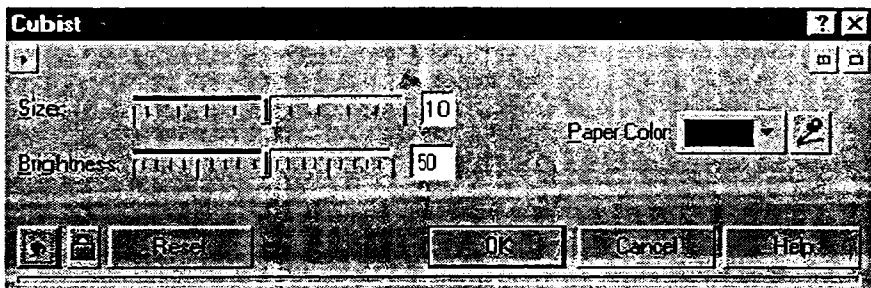
Bo'yoqlar yordamida tasvir yaratishning boshqa varianti (112-b rasm)ni menudagi *Crayon* (bo'yoqchalar) buyrug'i orqali qurish mumkin. Muloqot oynasida (115-rasm) bo'yoq yuzasi *Size* (o'lcham) satridagi qiymat bilan belgilanadi. Shu bilan birga,

*Outline* (kontur) ko'rsatkichi yordamida atrof chiziqlari qalinligi aniqlanadi. Bu usulda yaratilgan suratlar yuqoridagiga nisbatan soddaroq ko'rinishga ega.



115-rasm. Boshqa bo'yoqlarni belgilash.

Kubsimon rasmlarni yaratish (112- e rasm) *Cubist* (kubsimon) buyrug'i yordamida bajariladi. Sozlash muloqot oynasida (116-rasm) surtkichlar *Size* (o'lcham) satri ko'rsatkichi orqali va tasvir yorqinligi *Brightness* (yorqinlik) satri ko'rsatkichida belgilanadi. *Paper Color* (varaq rangi) satrida tasvir chiziladigan varaq rangi tanlanadi.



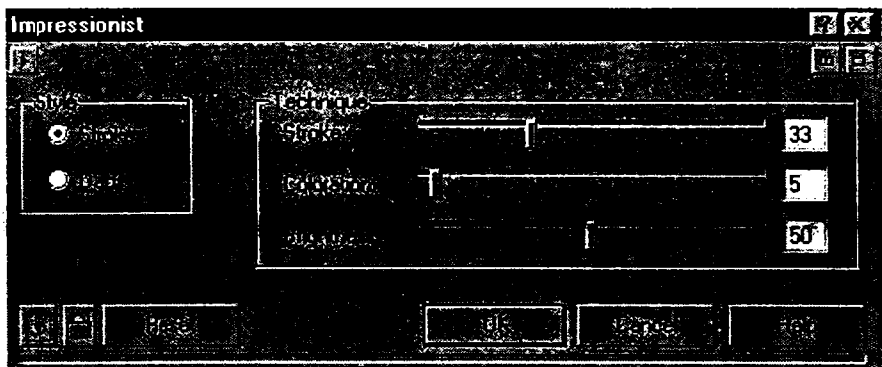
116-rasm. Kubsimon tasvirlarni belgilash.

Boshqa taniqli badiiy usul impressionizm bo'lib, bu imkoniyat CorelDRAW 10 dasturida mavjud. Ko'pchilik taniqli rassomlar shu usulda o'z asarlarini yaratganlar. Ushbu usulda yaratilgan qush uyasi yana-da haqiqiy ko'rinishga ega bo'ladi (117- a rasm).



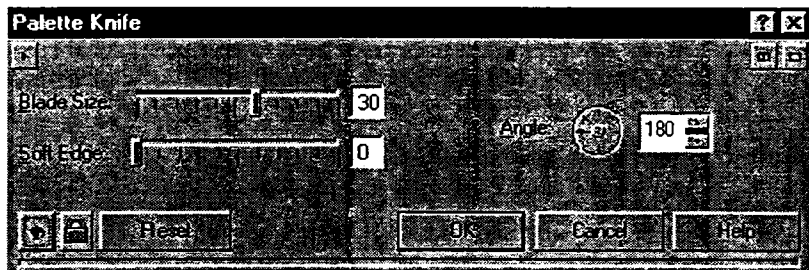
117-rasm. Jonli ko‘rinish yaratish.

Ushbu ko‘rinishni yaratish uchun *Impressionist* buyrug‘i berilib, muloqot oynasida surtkich turi tanlanadi. *Style* (stil – ko‘rinish) satrida *Strokes* (chiziqlar) yoki *Dobs* (izlar) ko‘rinish turi mavjud. Ularning barchasi turli xildagi o‘xshash bo‘lmagan tasvir yaratishga yordam beradi. Yuqorida joylashgan ko‘rsatkich satrida surtkichlar hajmi belgilanadi. *Coloration* (ranglash) satri ranglar o‘zgarish darajasini, *Brightness* (yorqinlik) ko‘rsatkichi esa hosil qilingan rasm yorqinligini belgilaydi.



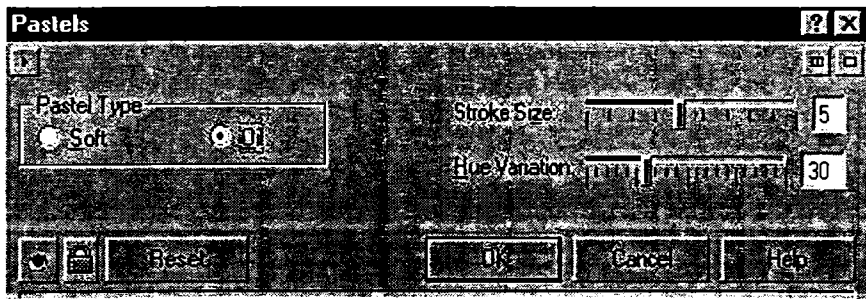
118-rasm. Impressionizmni belgilash.

Haqiqiy ko‘rinish (117- b rasm) *Palette Knife* (ranglar majmuasi pichog‘i) buyrug‘i orqali yaratiladi. Sozlash muloqot oynasida (119-rasm) surtkichlar uzunligi yuqoridagi ko‘rsatkichlar yordamida belgilanadi. Oynaning o‘ng qismida surtkichlar yo‘nalishi ko‘rsatiladi. *Soft Edge* (yumshoq chetlanishlar) surtkichlar atrofining nafislanishiga yordam beradi.



119-rasm. Ranglar majmuasi pichog'i.

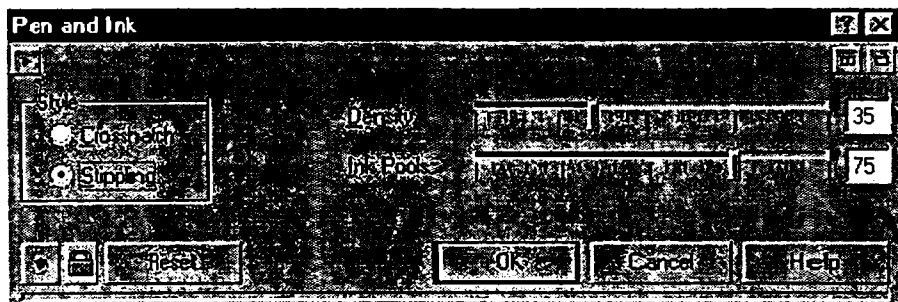
Nafis suratlar (117- d rasm) *Pastels* buyrug'i orqali yaratilib, muloqot oynasida (120-rasm) *Soft* (yumshoq) yoki *Oil* (yog'li) turlar yordamida nafislik ko'rinishi tanlanadi. *Stroke Size* (chiziqlar o'lchami) ko'rsatkichi yordamida yaratilayotgan rasm chizig'i kattaligi o'rnatiladi. *Hue Variation* (rang o'zgarishi) ko'rsatkichi orqali esa rasmda qo'llaniladigan rang turlari belgilanadi. Nafis ishlangan rasmlar juda ham go'zal bo'lishi mumkin.



120-rasm. Nafislikni belgilash.

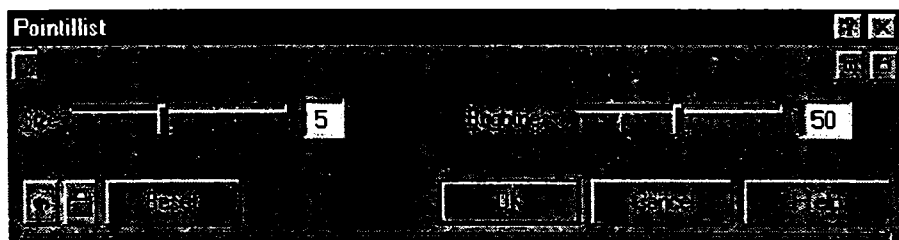
Siyoh yordamida chizilgan oq-qora rasmlar (117- e rasm), *Pen & Ink* (ruchka va siyoh) buyrug'i orqali chiziladi. Ekranda sozlash muloqot oynasi (121-rasm) paydo bo'ladi. Oynaning o'ng qismida-rasm ko'rinishi tanlanadi. *Crosshatch* (chiziqli) va *Stippling* (uzuq-uzuq) chizma chiziqlarining turini belgilaydi, natijada bir-biriga

o'xshash bo'lmagan rasmlaryaratiladi. *Density* (zichlik) satrida siyohli zichligi ko'rsatiladi. *Ink Pool* (siyoh soni) satrida qo'llaniladigan siyohlar soni ko'rsatiladi.



121-rasm. Ruchka va siyoh.

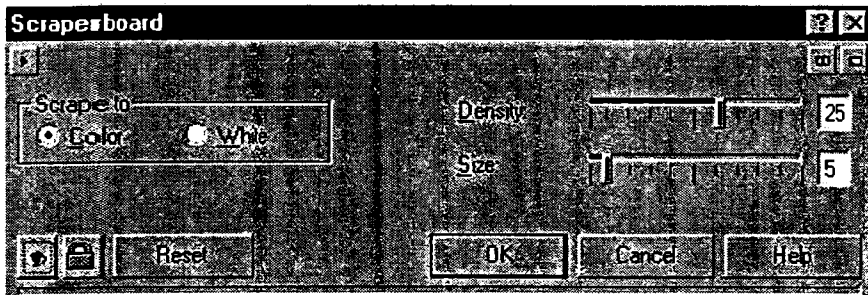
Jonli tasvirlar yaratishning yana bir usuli rang-barang aylanma surtkichlar orqali rasm chizish hisoblanadi. Ushbu usulda rasm chizish uchun *Pointillist* (pointilizm) – buyrug'i tavsiya etiladi. Sozlash muloqot oynasi da (122-rasm) surtkich hajmi *Size* (o' lcham) satri orqali, yorqinlik esa *Brightness* (yorqinlik) satri qiymati orqali belgilanadi. Boshqa usullardan farqli ravishda, boshlang'ich rasm-dagi ranglar o'zgarmas holda qoladi.



122-rasm. Aylanma usulda chizishni belgilash.

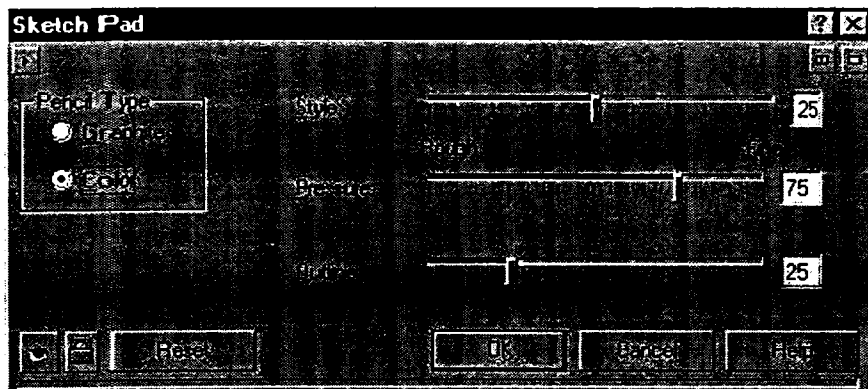
Sozlash muloqot oynasining (123-rasm) chap qismida keltirilgan ro'yxatdan rasm varianti belgilanadi. Qirqib olingan qismi

hamma vaqt qora rangda, tagrang esa, agar *Color* (rangli) o'rnatilgan bo'lsa, rangli bo'lib qoladi. *White* (oq) o'rnatilganida oq rangda bo'ladi. *Density* (zichlik) satrida zichlik darajasi qiymati, *Size* (o'cham) satrida esa qirqilgan chiziqlar o'lchami ko'rsatiladi.



123-rasm. Qirqim olingan qism parametrlarini belgilash.

Yana boshqa ko'rinishni menuda *Sketch Pad* (yoyilmali doska) buyrug'i yordamida yuklash mumkin. Sozlash muloqot oynasida (124-rasm) hosil qilinadigan rasm tashqi ko'rinishini sezilarli darajada o'zgartirish mumkin.

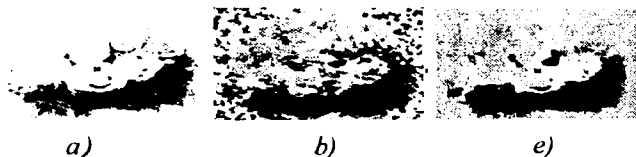


124-rasm. Yoyilmali doska.



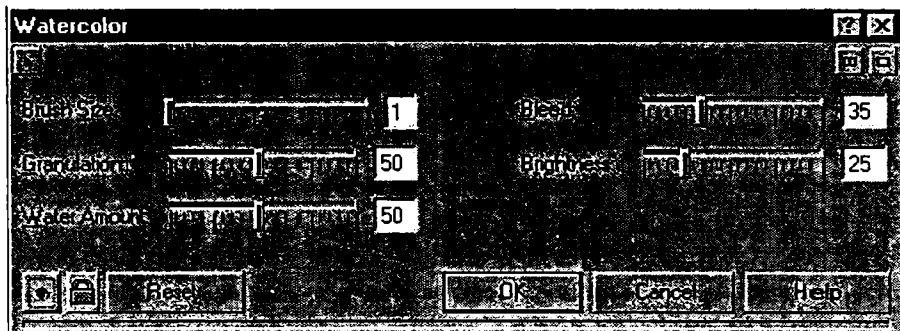
*Graphite* (grafitli) tip oʻrnatilganida oq-qora. *Color* (rangli) tip oʻrnatilganida esa rangli rasm yaratiladi. *Style* (koʻrinish) satrida surtkichlar koʻrinishi oʻrnatiladi. *Pressure* (bosim) koʻrsatkichi esa doskaga chizish bosimi darajasini belgilaydi. Bundan tashqari, *Outline* (kontur) koʻrsatkichi orqali rasm atrofidagi chiziqlar qalinligini belgilash mumkin.

Akvarel koʻrinishdagi chiroyli rasmni (125- a rasm) barcha rastrli tasvirdan *Watercolor* (akvarel) buyrugʻi orqali yaratish mumkin.



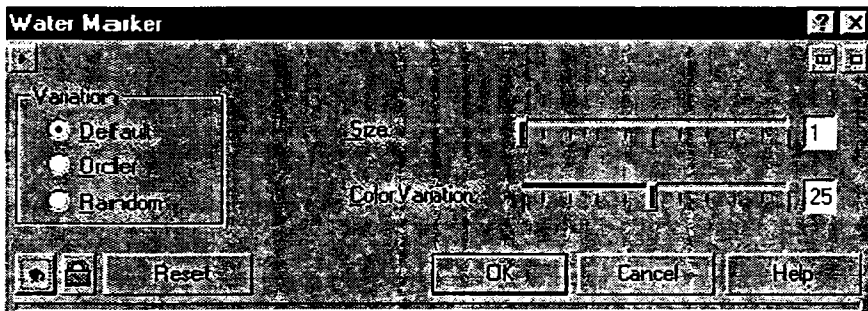
125-rasm. Oquvchan ranglarni qoʻllash.

Sozlash muloqot oynasida (126-rasm) beshta parametr qiymatini oʻrnatish mumkin. *Brush Size* (moʻyqalam oʻlchami) satri surtkich kattaligini belgilaydi. *Granulation* (granulshtirish) satrida esa rasmda dogʻlar yaratish darajasi belgilanadi. *Water Amount* (suv miqdori) satri esa ranglar intensivligini koʻrsatadi. *Bleed* (oquvchanlik) satri yordamida yana-da oquvchan tasvirni hosil qilish mumkin. *Brightness* (yorqinlik) orqali rasm yorqinligi belgilanadi.

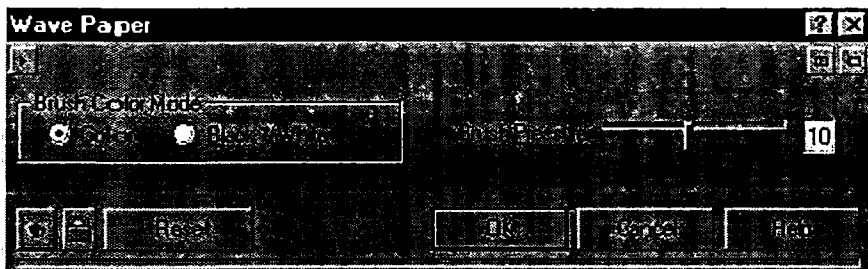


126-rasm. Akvarel.

Haqiqiy ko‘rinish (125- b rasm), odatda, menudan *Water Marker* (suvli marker) buyrug‘ini qo‘llab hosil qilinadi. Sozlash muloqot oynasida (127-rasm) uch xil ko‘rinishdan bir variantni tanlashingiz mumkin. *Default* (o‘zgarmas holda), *Order* (tartiblangan) va *Random* (tasodify) variantlari surtkichlarning rasmda joylashish o‘rnini belgilaydi. *Size* (o‘lchami) satrida surtkichlar o‘lchami belgilanadi. *Color Variation* (rangni o‘zgartirish) satrida boshqa surtkichlarda ranglar o‘zgarish darajasi ko‘rsatiladi.



127-rasm. Suvli marker.



128-rasm. Yupqa qog‘oz.

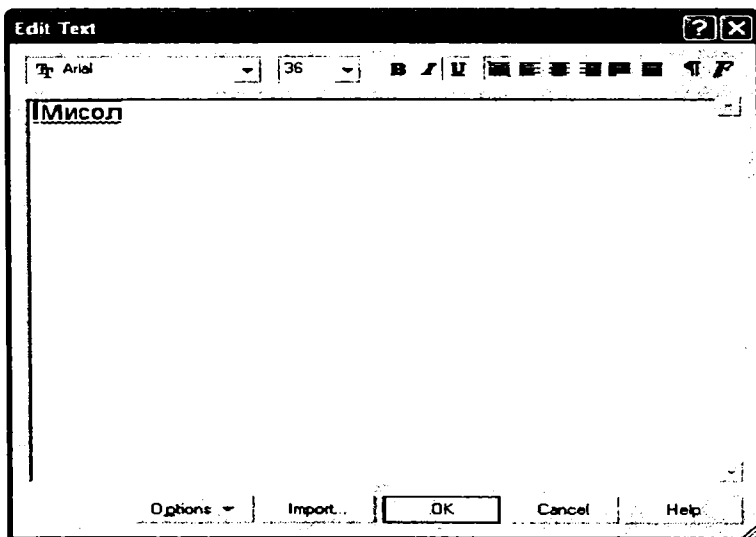
Haqiqiy ko‘rinishga yaqin bo‘lgan tasvir (125- d rasm), *Wave Paper* (yupqa qog‘oz) muloqot oynasida amalga oshiriladi. Sozlash muloqot oynasida (128-rasm) *Color* (rangli) ko‘rsatkichni o‘rnatib,

qog'ozni rangli yoki *Black & White* (oq-qora) ko'rsatkichni o'rnatib, oq-qora qog'oz tanlashingiz mumkin. *Brush Pressure* (mo'yqalam bosimi) satri qiymati esa chizish davomida qog'ozga mo'yqalam tushish bosimi darajasini belgilaydi.

Mo'yqalam qog'ozga qancha qattiq bosilsa, rasmda ranglar intensivligi shuncha oshadi. Biroq rasmdagi barcha ranglar asliga nisbatan qoramtir ko'rinishga ega bo'ladi.

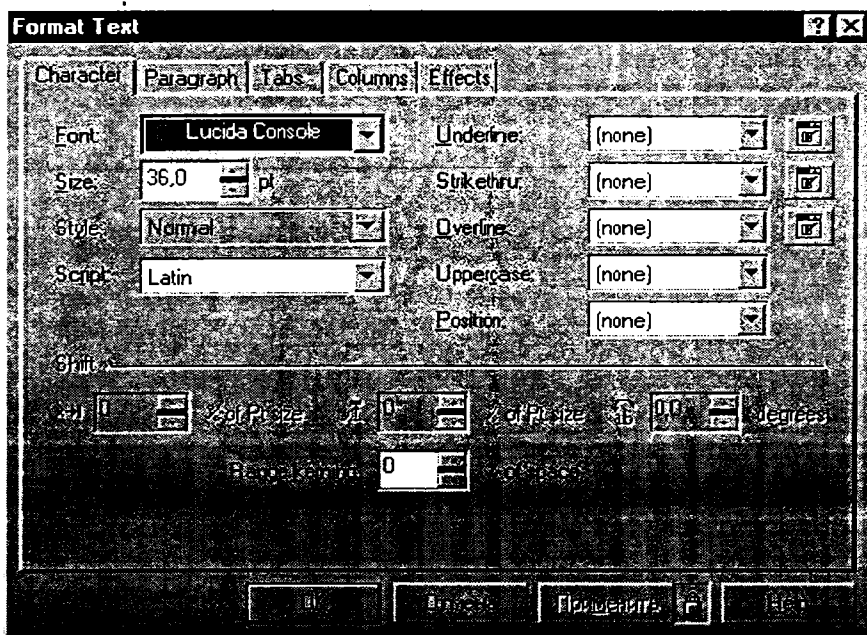
## Matnni formatlash va tahrirlash

Grafik hujjatda matnni tahrirlash qulay bo'lsa-da, ba'zan bu amalni bajarish murakkab kechadi. Agar matnda ba'zi ko'rinishlar qo'llanilgan bo'lsa, u holda matnni maxsus oynada tahrirlash mumkin. Matnli obyektни ajratib, so'ng *Property Bar* (xususiyat) paneli *Edit Text* tugmasi bosilsa, matnni o'zgartirish muloqot oynasi hosil bo'ladi (129-rasm). Bu oynada ishlash oddiy matn muharriri oynasi kabi amalga oshiriladi.



129-rasm. Matnni tahrirlash muloqot oynasi.

Matnni kiriting va tahrirlang, matn qismlarini ajrating va learning formatini oyna yuqorisida joylashgan tugmalar yordamida o'zgartiring. Matnga boshqa matn muharririda tuzilgan hujjatda matn o'rnatish. *Insert* (o'rnatish) tugmasi bosilsa, ekranda faylni ochish oynasi hosil bo'ladi. Bu oynada boshqa matn muharririda tuzilgan faylni ochish mumkin. Natijada tanlangan fayl tahrir qilinayotgan matnli obyektga o'rnatiladi. Bunda grafik hujjat bilan ishlashning asosiy rejimiga o'tiladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, matnni formatlashning qulay usuli *Property Bar* (xususiyatlar) panelidan foydalanishdir. Chunki unda barcha matnni formatlash tugmalari mavjud. Matnni formatlash bo'yicha qo'shimcha imkoniyatlarni maxsus oynada (130-rasm) qo'llash mumkin.

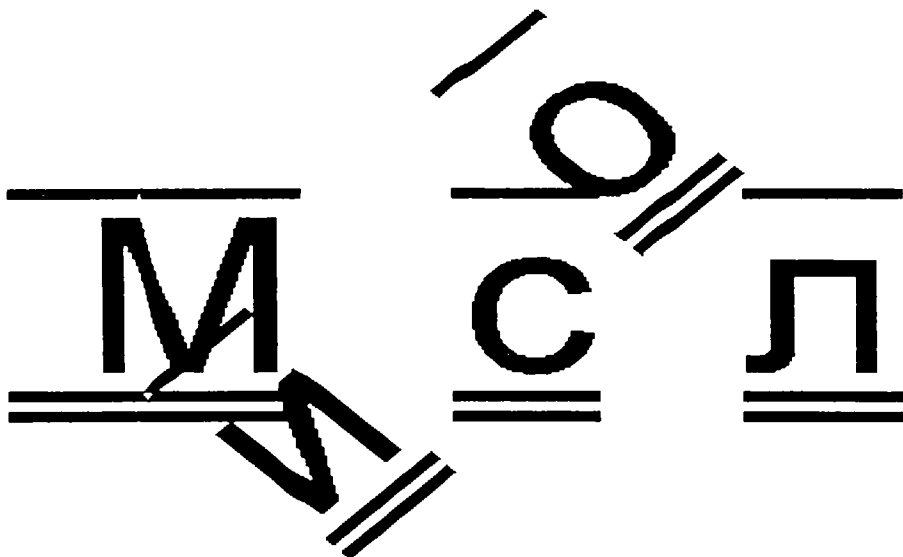


130-rasm. Simvollarni formatlash.

Ushbu oyna *Property Bar* (xususiyatlar) panelidan *Format Text* tugmasi orqali yuklanadi. Oyna bir nechta qismlardan iborat bo'lib,

simvollar va xatboshilarni formatlash, matn ustunlari kattaligini oʻrnatish hamda boshqa koʻrinishlarni belgilaydi.

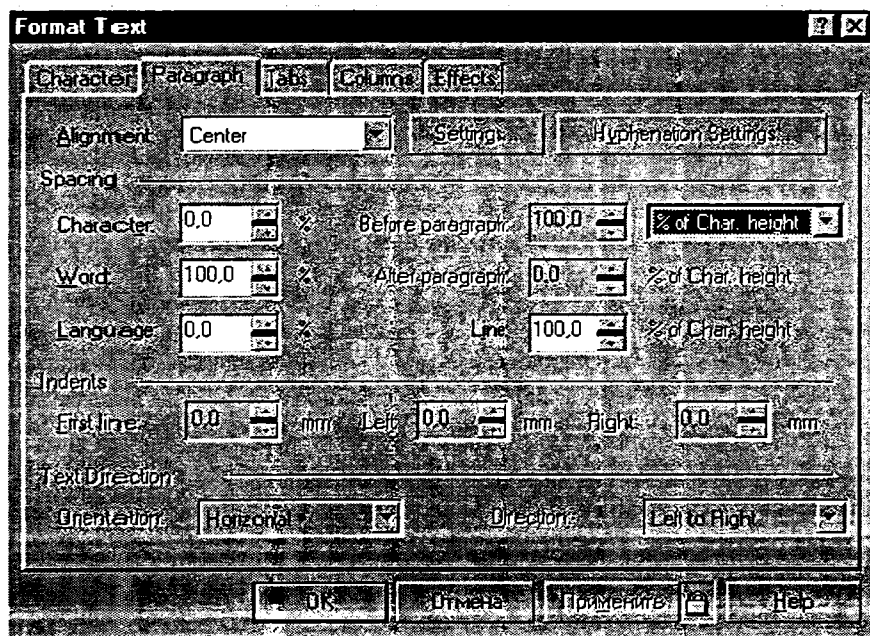
Agar qulf tugmasi oyna quyi qismida joylashtirilgan va u yopiq boʻlsa, u holda formatlashdagi oʻzgarishlar qiymati kiritilganidan soʻng ishga tushadi. Qulf tugmasi ochiq boʻlganida rasmni oʻz oʻrnida oʻzgartirish mumkin. Endi qulf ochiq boʻlgan holda formatlash oʻzgartirilganidan soʻng, *Apply* (qoʻllash) tugmasi bosilganida oʻzgartirishlar ishga tushadi. Bir nechta obyektlarni ajratib turib turli xilda formatlashni bajarish mumkin. Bunda muloqot oynasi ochiq holda qolaveradi. Oynaning birinchi qismida simvollarni formatlash oʻrnatiladi (131-rasm).



131-rasm. Alohida simvollarni formatlash.

Ushbu qismda shrift, uning kattaligi va chizilganligi hamda alifboni oʻrnatish mumkin. Oynaning oʻng qismidagi satrlar boshqa usuldagi formatlashni bajaradi. *Underline* (tagidan chizilgan), *Strike* (ustidan chizilgan) va *Overline* (yuqoridan chizilgan) roʻyxatida matn tagidagi chiziqlar tipi va oʻrni tanlanadi (matn tagidan,

matn bo'yicha yoki matn yuqorisidan). Chiziqqlar qalin va mayin, birlik va ikkilik ko'rinishga ega. Matnni to'liq, ya'ni bo'shliqlari bilan birgalikda yoki so'zlarni alohida chizish imkoniyati mavjud. Bir nechta xil chiziqni bir vaqtning o'zida qo'llash imkoniyati mavjud, masalan, mayin ikkilik chiziqni matn tagida va birlik qalin chiziqni matn yuqorisida o'rnatish mumkin. Ro'yxatning o'ng qismida joylashgan tugmani bosib, chiziq qalinligi va o'rni ko'rsatishingiz mumkin. *Uppercase* (registr) ro'yxatida esa matnni kichik harflar yoki katta harflarda yozish o'rnatiladi.

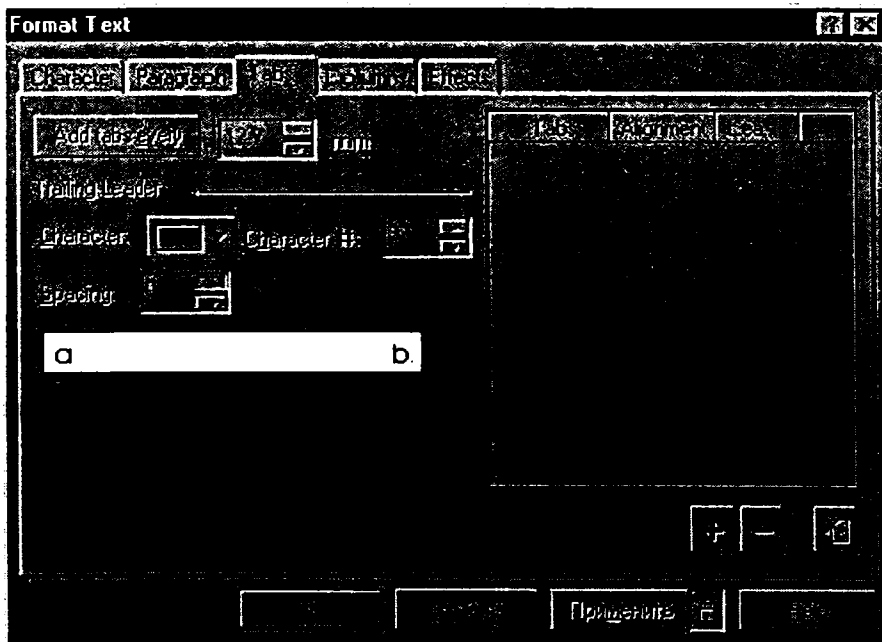


132-rasm. Xatboshini formatlash.

*Position* (pozitsiya) ro'yxatida yuqori va quyi indeks tanlanadi. Oynaning quyi qismida matn muharririda bo'lmagan formatlash amallari ko'rsatilgan. Ularni qo'llash uchun matndan bir yoki bir nechta simvollarni ajratish lozim. So'ngra matnning vertikal

yoki gorizontal yo‘nalishini hamda aylanish burchagini belgilash mumkin. Alohida simvollar yo‘nalishi va aylanishi o‘rnatilganida hamda tagiga va ustiga chiziq o‘rnatish birgalikda qo‘llanilganida matnning g‘ayrioddiy formatlanishini hosil qilish mumkin. Bu imkoniyat esa faqat CorelDRAW 10 dasturida mavjud.

Oynaning ikkinchi qismida xatboshini formatlash amali o‘rnatiladi (132-rasm). Ba’zi satrlar oddiy matnlarni formatlashda qo‘llaniladi. Masalan, shaklli matnlar uchun chetlanish o‘rnatib bo‘lmaydi.



133-rasm. Tabulatsiyani o‘rnatish.

*Alignment* (tekislash) ro‘yxatida tekislashning bir usuli tanlanadi. Tekislashning ba’zi variantlari qo‘shimcha parametrlarni o‘rnatishni talab etadi. O‘rnatish muloqot oynasi *Settings* (o‘rnatishlar) tugmasi orqali yuklanadi. *Hyphenation Settings* (ajratishni o‘rnatish)

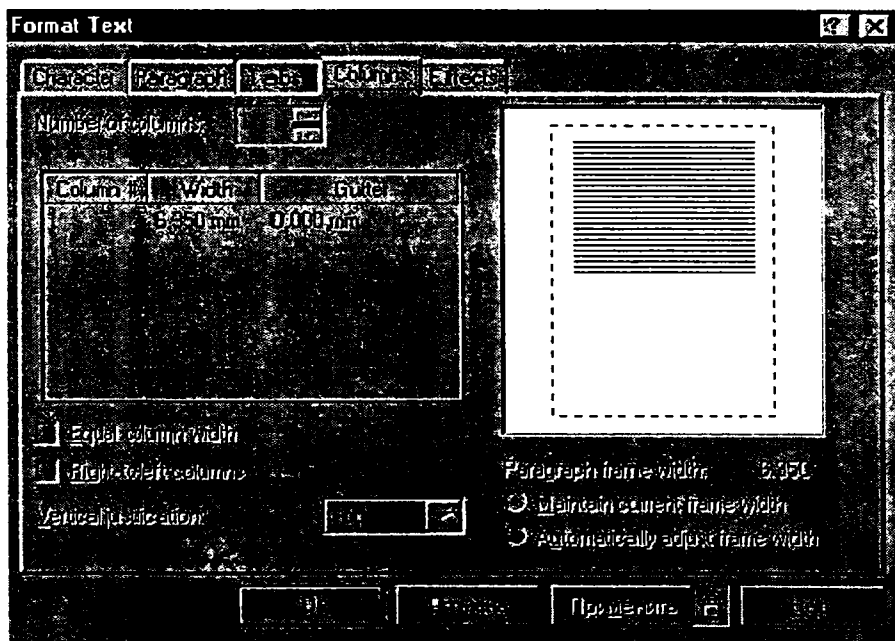
tugmasi bosilganida soʻzlarning boʻgʻinlarga avtomatik ajratilishini oʻrnatish mumkin. *Spacing* (intervallar) roʻyxatida simvollar, soʻzlar va satrlar oʻrtasidagi interval hamda xatboshigacha va undan keyingi intervallar oʻrnatiladi. *Indents* (chetlanishlar) satri guruhida chap va oʻng tomon chetlanishlari koʻrsatiladi. Birinchi satr chetlanishi koʻrsatilib, qizil satrni oʻrnatish mumkin. Ushbu barcha chetlanish va intervallarni oʻrnatish amallari boshqa matn muharriri kabi matnni formatlashga imkoniyat yaratadi. Oynaning keyingi qismida matn tabulatsiyasi oʻrnini belgilash amali bajariladi (133-rasm). Tabulatomni qoʻshish yoki olib tashlash mumkin. Shu bilan birga, tabulator oʻrnini oʻzgartirish mumkin. Qulay oʻrnatilgan tabulatsiyalar yordamida katta hajmdagi roʻyxatlarni yaratish mumkin.

CorelDRAW 10 muharririda oddiy matnni bir nechta ustunlarga oʻrnatish mumkin. Matnni bir nechta ustun koʻrinishida chop qilish, odatda, gazeta va jurnallarda qoʻllaniladi. Agar CorelDRAW 10 yordamida tasvirga boy sahifani yaratish lozim boʻlsa, u holda muharrirning imkoniyatlaridan foydalanish kerak. Ustunlar kengligi va sonini formatlash muloqot oynasining quyi qismida koʻrsatilishi lozim (134-rasm).

*Number of columns* (ustunlar soni) satrida matndagi ustunlar soni koʻrsatiladi. *Equal column width* (Bir xil kenglikdagi ustunlar) satrida bayroqcha oʻrnatiladi, natijada bir xil kenglikli ustunlar yaratiladi, aks holda, turli kenglikdagi ustunlar oʻrnatish mumkin. Oyna markazida joylashgan satrda ustunlar kengligi belgilanadi. Oynaning oʻng qismida ustunli matn koʻrinishidagi namuna joylashtirilgan. *Vertical justification* (vertikal tekislash) roʻyxatida matnning ramkaga nisbatan vertikal tekislanishi koʻrsatilib, u ustunlar soniga bogʻliqsiz holda belgilanadi. Tekislash belgilanayotganida matn ramkani toʻliq egallashini alohida koʻrsatish lozim. Bunga satrlar oʻrtasidagi intervallarni oshirish bilan erishiladi. Agar matn hajmi kichik boʻlib, boʻsh oʻrinlar koʻp boʻlsa, u holda bu usulda toʻldirish tavsiya etilmaydi. Matnni formatlash

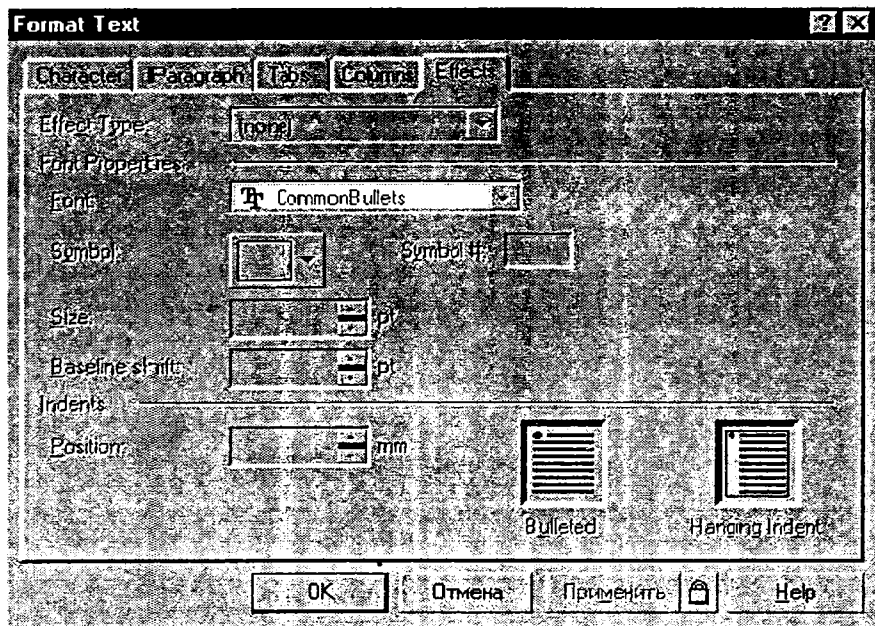


mulqot oynasining soʻnggi qismida harfli va belgili roʻyxat oʻrnatiladi (135-rasm). Kerakli koʻrinishni oynaning yuqori qismidagi roʻyxatdan tanlash mumkin.



134-rasm. Matn ustunlarini oʻrnatish.

Harfli oʻrnatma amali bajarilayotganida harf oldidagi xatboshidan oxirigacha joylashadigan satrlar sonini koʻrsatish mumkin. Bundan tashqari, katta harf va qolgan matn orasidagi masofani ham koʻrsatish mumkin. Yoki oynaning oʻng tomon quyisida koʻrsatilgan rasm kabi koʻrinishni tanlash lozim boʻladi. Agar belgili roʻyxat oʻrnatmoqchi boʻlsangiz, *Font* (shrift) satrida shriftni tanlash, *Symbol* (Simvol) satrida esa belgi sifatida qoʻllaniladigan aniq simvol koʻrinishini tanlash lozim. Boshqa satrlarda esa simvol kattaligi, joylashish oʻrni va asosiy matn oʻrtasidagi masofa belgilanadi. Bundan tashqari, oynaning oʻng tomon quyisida joylashgan ikki xil koʻrinishdagi belgili roʻyxatdan birini tanlash kerak.



135-rasm. Harfli oʻrnatma va belgili roʻyxat.

### *Matnni egri chiziqqa nisbatan oʻrnatish*

CorelDRAW 10 grafik muharriri matnni berilgan chiziq boʻyicha – toʻgʻri yoki egri chiziq, toʻrt burchak, ellips, yulduz, koʻpburchak va boshqa harf yoki matnli satr boʻyicha oʻrnatish imkoniyatini beradi. Egri chiziq boʻyicha faqat bir satrli matnni oʻrnatish mumkin. Agar bir necha satrli matnni oʻrnatmoqchi boʻlsangiz, barcha ikkinchi satrga koʻchirilgan matnlar oʻchiriladi. *Ellipse Tool* uskuna yordamida ellips chizing. *Toolbox* (grafika) uskunalar panclida *Text Tool* uskunasi tanlang. Sichqoncha koʻrsatkichini ellips kontur chizigʻining boshiga koʻchiring. Bunda sichqoncha koʻrsatkichi oʻz koʻrinishini oʻzgartiradi. Sichqoncha tugmasini ellips konturi ustida bosganda matnli kursor paydo boʻladi va shakl atrofiga matnni kiritish mumkin. *Property Bar* (xu-

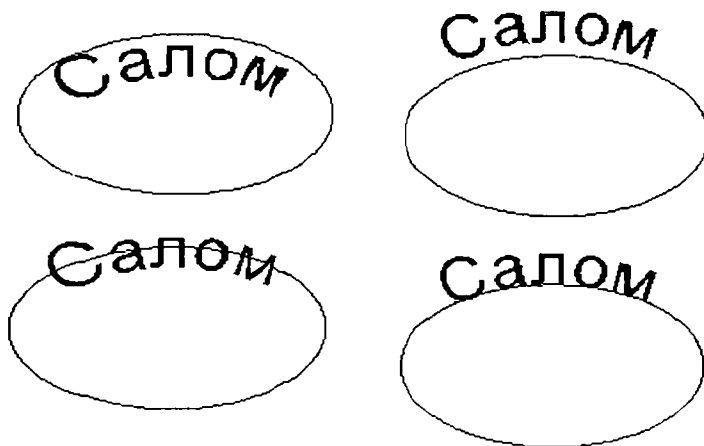
susiyalar) panelida shriflar ro'yxatidan kirill harflarini qo'llovchi Verdana, Arial, Helvetica, Sans-serif yoki boshqa shriftni tanlash mumkin. Matn avtomatik ravishda ellips konturi bo'yicha joylashadi (136-rasm).



136-rasm. Matnni ellips bo'yicha joylashtirish.

Agar mavjud matnni egri chiziq bo'yicha o'rnatish zarur bo'lsa, u holda boshqa uslubdan foydalanish lozim bo'ladi. Yana birta ellips chiziladi va bo'sh qismda shaklli matn hosil qilinadi. Ellips va shaklli matnni «Pick Tool» uskunasi yordamida birgalikda ajratilgan. Menudan *Text Fill Text to Path* (matn egri chiziq bo'yicha) buyrug'i tanlanishi mumkin. Bunda matn yuqoridagidek egri chiziq bo'yicha joylashadi. Matnni egri chiziq bo'yicha o'rnatish usulidan qat'i nazar, uni boshqa matn obyektini kabi o'zgartirish va formatlashingiz mumkin. Shu bilan birga, matnning egri chiziq bo'yicha joylashuvini *Property Bar* (holatlar paneli) boshqaruv elementlari yordamida o'zgartirishingiz mumkin. Ushbu elementlarga to'liq izoh berib o'tamiz. *Property Vag* (holatlar paneli)ning chapdan birinchi ro'yxatida tayyor namunada matnlarni joylashtirishning bir necha parametrlarini ko'rish mumkin. Namunadan foydalanib, matnning to'liq ko'rinishini o'zgartirishingiz mumkin. Qolgan satr-

lar esa matnni bir necha parametr bo'yicha alohida o'zgartirishga imkon beradi. *Property Bar* (holatlar paneli)ning ikkinchi ro'yxatida harflarning berilgan chiziq bo'yicha joylashuv variantlari keltirilgan. Ro'yxatdagi rasm variantlari quyidagini izohlaydi: *Text Orientation* varianti harfni berilgan chiziq bo'yicha aylantiradi, *Text Orientation* varianti harfni berilgan egri chiziqning siniq qismiga vertikal moslashtirib joylashtiradi. Egrilik burchagiga qarab harf o'g'ishi o'zgaradi. *Text Orientation* varianti harfni berilgan egri chiziqning siniq qismiga gorizontal moslashtirib joylashtiradi. *Text Orientation* varianti simvollar matn satri berilgan chiziq bo'yicha joylashsa, ularni vertikal saqlaydi.

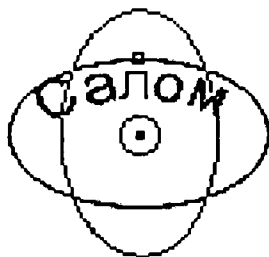


137-rasm. Matnni ellips bo'yicha joylashtirish variantlari.

Uchinchi ro'yxatda matning egri chiziq bo'yicha joylashuvi aniqlanadi. Berilgan rasmlar variantini izohlashga hojat yo'q. *Vertical Placiment* matnni egri chiziqqa perpendikular o'rnatuvchi variant hisoblanadi. Agar matnni yopiq siniq chiziq bo'yicha o'rnatilsa, *Property Bar* (holatlar paneli)da *Text Placiment* elementlar ro'yxati hosil bo'ladi. Ushbu ro'yxat yordamida matn joy-

lashuvi lozim boʻlgan yopiq chiziq oʻrnini belgilashingiz mumkin. Matnni berilgan chiziqqa qarama-qarshi tomonda barcha parametrlari saqlangan holda oʻrnatish uchun *Place On Other Side* tugmasidan foydalanish lozim. Matn joylashuvini *Property Bar* (holatlar paneli)ning boshqaruv tugmalari yordamida oʻzgartirishni koʻrib oʻtamiz. (137-rasm).

Matnni interfaol rejimda berilgan siniq chiziqqa perpendikular oʻrnatish quyidagicha bajariladi. *Pick Tool* uskunasi yordamida siniq chiziq boʻyicha joylashgan matnli obyektни ajrating. Matn chiziq bilan bogʻliq boʻlganligi uchun [Ctrl] tugmasidan foydalaning, soʻngra tugmani bosib turib, matnli obyektga matnni ajratish uchun sichqoncha tugmasini bosing. Obyekt markazida joylashgan belgini sichqoncha tugmasi bilan ajrating. Koʻrsatkich koʻrinishi oʻzgaradi. Sichqonchani chap tugmasini bosib turib, koʻrsatkichni yuqoriga koʻchiring. Bogʻlovchi chiziq hosil boʻlib, bir tomoni chiziqda, ikkinchi tomoni matn bilan bogʻlangan. Ushbu chiziq matn va siniq chiziq oʻrtasidagi masofani belgilaydi. Matnni chiziqqa nisbatan yuqoriga yoki pastga koʻchirishingiz mumkin. Agar koʻchirishni toʻxtatib, sichqoncha tugmasini bosib tursangiz, bogʻlovchi chiziq uchida shu matn va chiziq nusxasi hosil boʻladi. Ushbu chiziq matn joylashuv oʻrnini oldindan koʻrsatadi (138- rasm).



138-rasm. Matnni koʻchirish.

Sichqoncha tugmasi qoʻyib yuborilganida matn yangi oʻrinni egallaydi. Matn joylashuvini *Property Bar* (holatlar paneli)ning

o'ng qismida joylashgan satrga qiymatlarni kiritib ham belgilash mumkin. *Pick Tool* uskunasi belgilang, [Shift] tugmasini bosib, uni qo'yib yubormasdan ellips chizig'iga LMni bosib. Qaytib yana ikki obyektни belgilab, matnни o'rnatish amallarini takrorlashingiz mumkin. Endi matnни ellipsdan ajratamiz. Menudan *Arrange Break/Text Apart* (montaj/matnни ajratish) buyrug'ini tanlang. Tashqi ko'rinishi o'zgarmasa-da, matn ellipsdan ajratilgan holda o'rnatiladi. Faqat matnни ajrating. Bunda ajratishni bekor qilish uchun sichqoncha tugmasini bo'sh o'rinda bosish lozim, so'ngra matn ustida tugmani bosish lozim. Menudan *Text Straighten/Text* (matn/matnни tekislash) buyrug'ini bering, bunda matn o'zining boshlang'ich holatiga erishadi. *Frehand Tool* uskunasi yordamida boshlang'ich yopiq bo'lmagan egri chiziq chizing. Chizilgan chiziq va matnни birgalikda ajrating va menudan *Text Fill/Text to Path* (egri chiziq bo'yicha matn) buyrug'ini bering. Natijada matn yopiq bo'lmagan egri chiziq bo'yicha joylashadi, so'ngra *Property Bar* (holatlar paneli)ning uchinchi ro'yxatidan matnning chiziq bo'yicha joylashish holatini tanlash mumkin. Matnни chiziq boshi, markazi yoki oxiri bo'yicha tekislashingiz mumkin. *Property Bar* (holatlar paneli)ning uchinchi ro'yxatidan turli variantlarni qo'llab ko'ring. Matn tanlangan variant bo'yicha o'z holatini o'zgartiradi. Agar matn joylashgan chiziq shaklini o'zgartirsangiz, matn avtomat ravishda o'z holatini o'zgartiradi. *Shape Tool* uskunasi tanlab chiziq shaklini o'zgartiring. O'zgartirishlar kiritib bo'linganidan so'ng matn yangi holatni qabul qiladi. *Pick Tool* uskunasi yordamida matnни va chiziqni ajrating. Menudan *Arranged Break Text Apart* (montaj matnни ajratish) buyrug'ini tanlang. Enda matn va egri chiziq o'zaro bog'lanmagan bo'ladi. Faqat egri chiziqni belgilab, uni o'chiring. Bunda egri chiziq mavjud bo'lmasa-da, matn ko'rinishi o'zgarmaydi.

## Badiiy chizma. Haqiqiy ko‘rinishlar

Badiiy mo‘yqalam yordamida rasm chizishda turli xildagi imkoniyatlarni qo‘llash mumkin. Bunday imkoniyatlar biron obyektning atrofini bezashda ham qo‘llaniladi. Har qanday chizilgan vektor obyekt yoki standart obyekt, avtoshakllar atrofi turli xildagi rasmlar bilan bezalganda ularning ko‘rinishi keskin o‘zgaradi (139- rasm).



139-rasm. Badiiy chizmaga misollar.

Biron-bir obyekt atrofiga badiiy ko‘rinish berish uchun uni ajratib, menudan *Effects/Artistic Media* (ko‘rinishlar/badiiy vositalar) buyrug‘ini berish lozim. Ekranida badiiy ko‘rinishlarni mustahkam o‘rnatish oynasi hosil bo‘ladi (140-rasm). Mustahkamlash oynasining quyi qismida kontur sifatida qo‘llash mumkin bo‘lgan barcha tayyor ko‘rinishlar ro‘yxati joylashgan bo‘ladi. Ekraning yuqori qismida esa so‘nggi qo‘llanilgan ko‘rinishlar keltirilgan. Har bir satrning chap qismidagi belgi ko‘rinish turini ko‘rsatadi.

Badiiy ko‘rinishlar ro‘yxatidan olingan tayyor ko‘rinish tanlangandan so‘ng *Apply* (qo‘llash) tugmasini bosib, bunda badiiy chizma ajratilgan obyekt ko‘rinishini o‘zgartiradi. *Property Bar* (holatlar paneli)ning ko‘pgina satrlarida tanlangan ko‘rinish parametrlarini o‘zgartirish mumkin. Ushbu satrlar bilan ishlash badiiy mo‘yqalamni o‘rnatish kabi amalga oshiriladi.



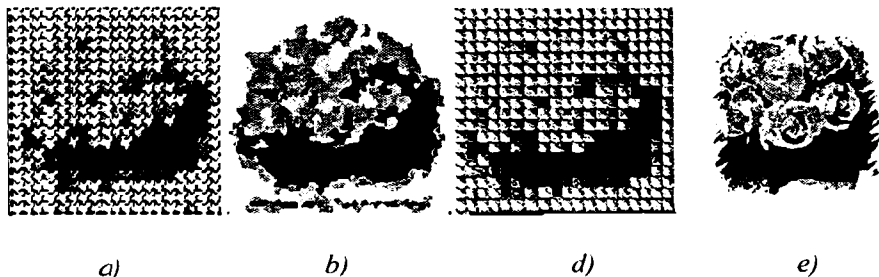
140-rasm. Badiiy ko'rinishlar-  
ni mustahkam o'rnatish  
oynasi.

Ko'pincha bir necha ko'ri-  
nishlar birgalikda qo'llaniladi,  
chunki ular asosida oddiy rasm-  
dan haqiqiy tasvirlar yaratish  
mumkin. Turli xildagi ko'rinish-  
lar o'zaro qo'shilib, haqiqatni  
izohlash imkonini beradi. Bu-  
ning uchun menuning *Bitmaps/*  
*Creative* (rastri tasvirlar/ijodi-  
yot) bolimidan foydalaniladi.

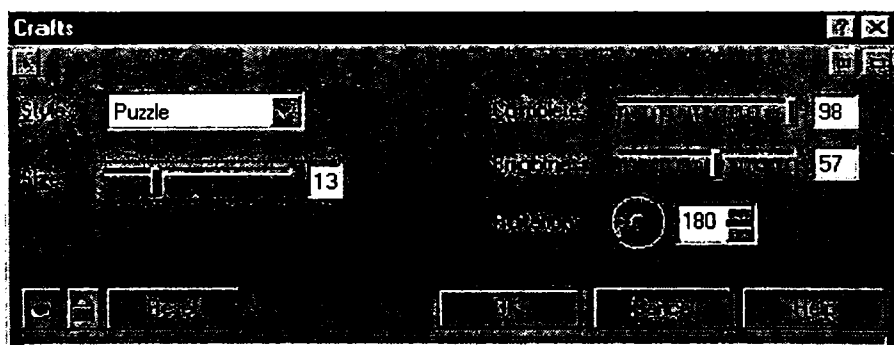
Rasmni bir necha tarkibiy  
qismlarga bo'lish uchun (141- a  
rasm) *Crafts* (hunar) buyrug'idan  
foydalanish lozim. Hosil bo'lgan  
muloqot oynasida (142-rasm)  
ko'rsatilgan ko'rinishlardan *Style*  
(stil) tanlanadi. Bunday kartonlar,  
karamel, chips, keramik qopla-  
ma yoki boshqa jihoz ko'rinish  
qirqimlar tayyorlash mumkin.  
Natijada turli xildagi tasvirlar  
hosil bo'ladi. *Size* (o'lcham) satr  
ko'rsatkichi elemenlar kattaligi-  
ni aniqlaydi. *Complete* (qalinlik)  
ko'rsatkichini kamaytirish orqa-  
li tugatilmagan qirqimli tasvirni  
hosil qilinadi. Uning bir qismi  
qora bo'shliqlar bilan qoplan-  
gan bo'ladi. *Brightness* (ochiq-  
lik) satr ko'rsatkichida rasmning  
yorqinlik darajasi ko'rsatiladi.



*Rotation* (aylanish) ko'rsatkichi bilan esa elementni aylantirish mumkin.



141-rasm. Haqiqiy ko'rinishlar.

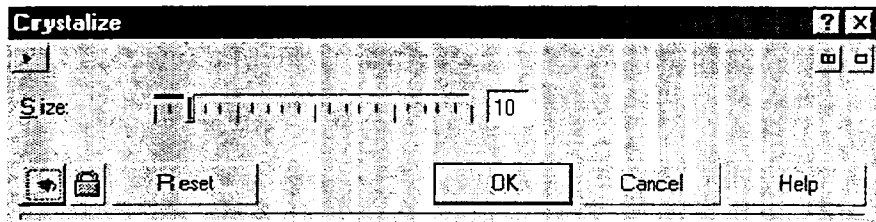


142-rasm. Hunar.

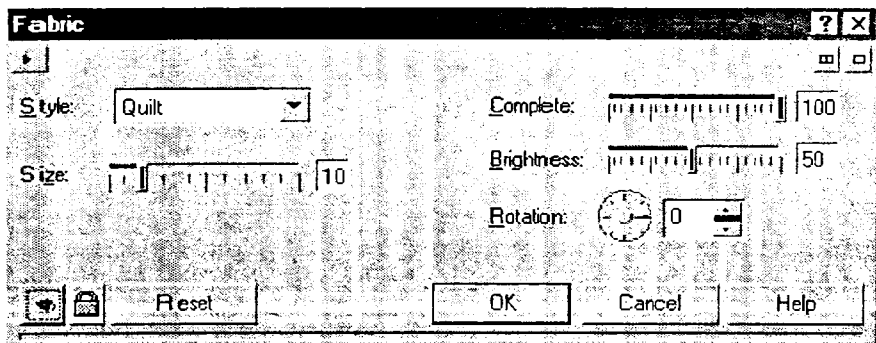
Kristallardan rasm yaratish uchun (141- b rasm) *Crystalize* (kristallashtirish) buyrug'ini qo'llash lozim. Ko'rinishni sozlash muloqot oynasida (143-rasm) *Size* (o'lchan) satr ko'rsatkichi kristallar kattaligini belgilaydi.

Bunda gazlamaga rasm chizish holatini hosil qilish (141- d rasm) uchun *Fabric* (gazlama) buyrug'i qo'llaniladi. Sozlash muloqot oynasida (144-rasm) *Style* (stil) ro'yxatidan aniq gazlama tanlanadi. Tanlangan gazlamaga bog'liq holda turli rasmlarni

olishingiz mumkin. Olti tipdagi gazlamalar mavjud bo'lib, ular o'ziga xos ko'rinishga ega. *Size* (o'lcham) satr ko'rsatkichi orqali tugunlar kattaligi, *Complete* (to'liqlik) satrida rasm to'ldirishning foiz ko'rsatkichi ko'rsatiladi. *Brightness* (yorqinlik) satrida yorqinlik darajasi ko'rsatiladi, *Rotation* (aylanish) yordamida esa rasm elementlarini aylantirish mumkin.



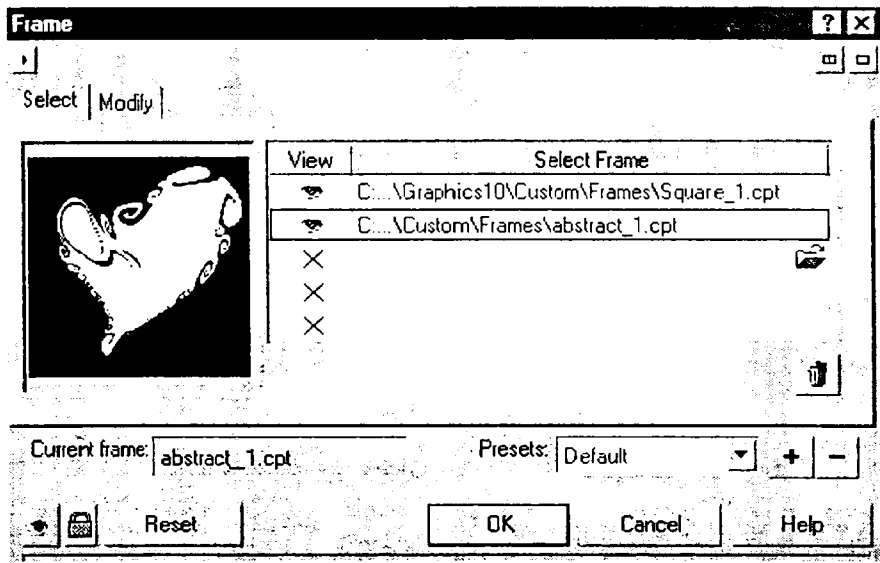
143-rasm. Kristallashtirish.



144-rasm. Gazlama.

Rasmga jozibali ramka o'rnatish amali (141- d rasm) *Frame* (ramka) buyrug'i yordamida bajariladi. Xuddi shu ko'rinishni shaklli qirqimlarni qo'llab ham hosil qilishi mumkin. Biroq *Frame* (ramka) badiiy ko'rinishning qo'shimcha imkoniyatlarini yaratadi. Sozlash muloqot oynasining *Select* (tanlash) qismida (145-rasm) tizimda o'rnatilgan ramkalardan biri tanlanadi. Siz bundan ol-

din yaratilgan ramka chizilgan grafik faylni ochishingiz mumkin. CorelDRAW 10 dasturi bilan badiiy ramkalar to'plami ham yetkaziladi.

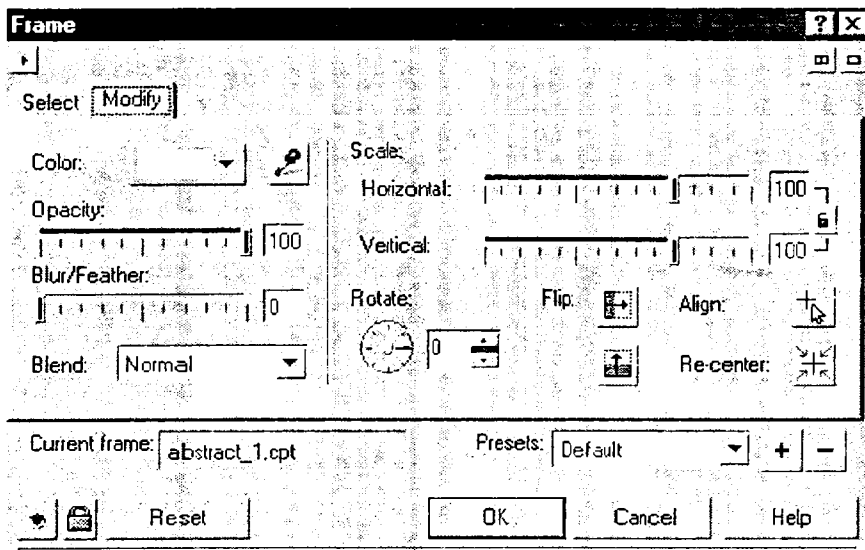


#### 145-rasm. Ramkani tanlash.

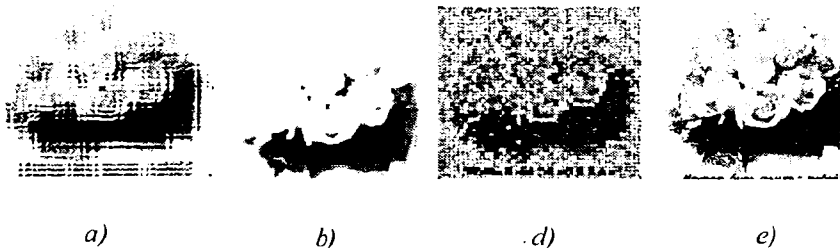
Ramkani qo'llashni sozlash uchun muloqot oynasining *Modify* (o'zgartirish) qismiga o'ting (146-rasm). Ushbu qismda siz ramkaning masshtabi, rangi va shaffofligi hamda atrofning oquvchanligini o'zgartirishingiz mumkin.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, ko'pchilik ko'rinishlar o'zaro o'xshashdir. Ko'pchilik o'zgartirishlar tasvirni bir necha elementlarga bo'ladi, ularni qayta ishlaydi va yangi tasvir hosil qiladi. Ushbu o'zgartirishlarni shartli ravishda qism-qism amallar deb ham yuritish mumkin. Ularning asosiy farqi qayta o'zgartirish uslubidadir.

Rasmlarni shisha qoplama orqali ko'rish uchun (147- a rasm) *Glass Block* (shisha qoplama) buyrug'i tanlanadi. Sozlash muloqot oynasida (148-rasm) qoplamalar kattaligi o'rnatiladi.



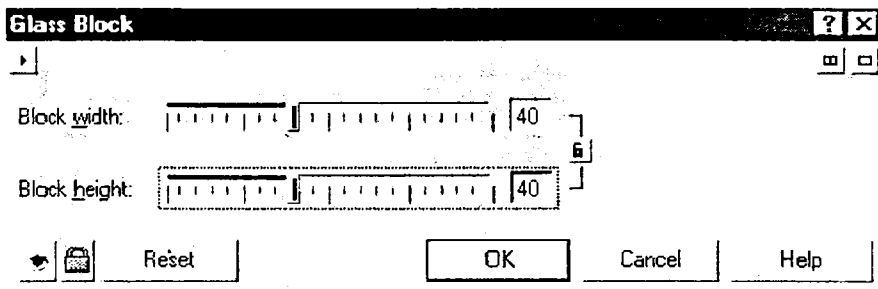
146-rasm. Ramkani sozlash.



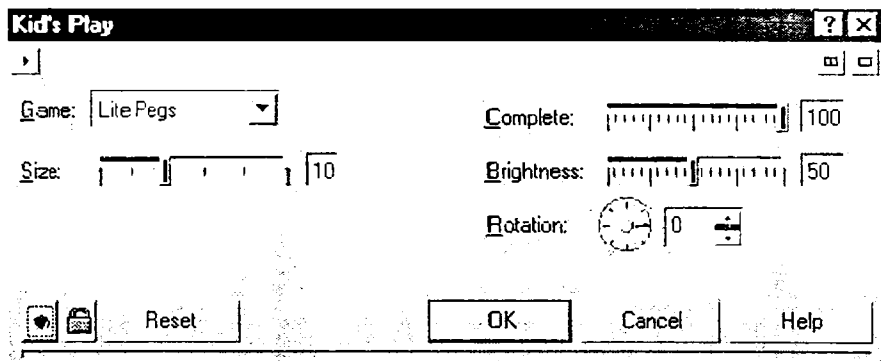
147-rasm. Boshqa haqiqiy ko'rinishlar.

Tasvirni bolalarga mos keluvchi rasimga o'zgartirish amali (147-b rasm) *Kid's Play* (bolalar uchun rasm) buyrug'i orqali bajariladi. Sozlash muloqot oynasining (149-rasm) *Game* (o'yin) satrida tarkibiy qism elementlari tipi tanlanadi. Bir-biridan farqlanuvchi turli xildagi tiplar mavjud. *Size* (o'lcham) satr ko'rsatkichi orqali elementlar kattaligi, *Complete* (to'ldirish) satrida rasmni to'ldi-

rish foizi ko'rsatiladi. *Brightness* (ochiqlik) satrida rasm dementi ochiqligi belgilanadi va *Rotation* (aylanish) satri orqali uni aylantirish mumkin.

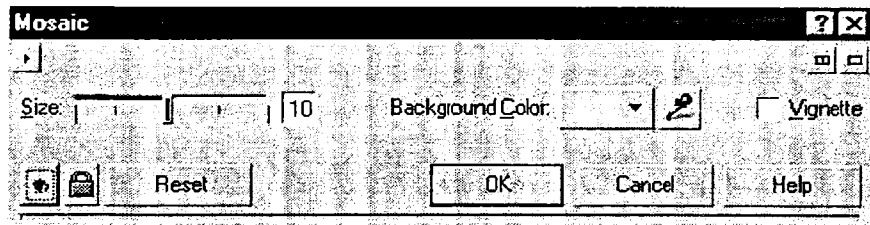


148-rasm. Shisha qoplama.



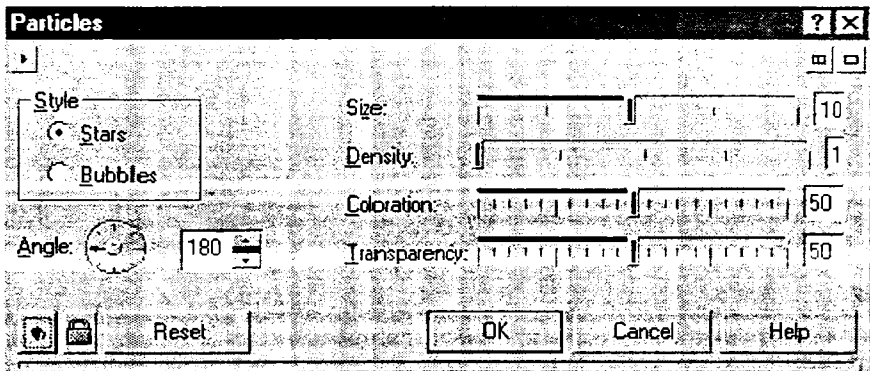
149-rasm. Bolalar uchun rasm.

Mumtoz ko'rinishni ham CorelDRAW 10 yordamida yaratish mumkin (147- d rasm). Ushbu ko'rinish *Mosaic* (mozaika) buyrug'i orqali yuklatiladi. Sozlash muloqot oynasida (150-rasm) *Size* (o'lcham) satr ko'rsatkichi orqali mozaika elementlari kattaligi belgilanadi. Bundan tashqari, mozaika toshlari orasidan ko'rinadigan tagrangni ham belgilash mumkin.



150-rasm. Mozaika.

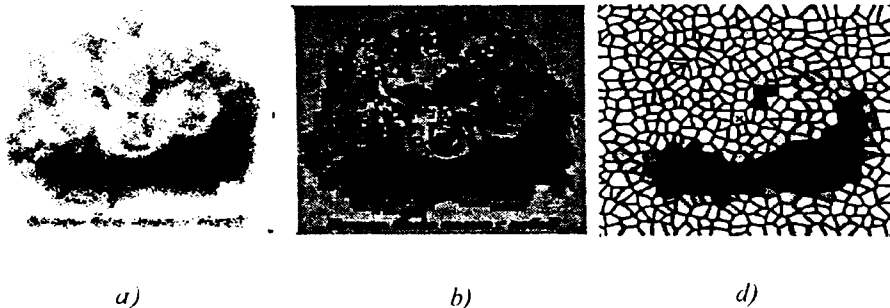
Rasmga tasodifiy elementlarni qoʻshish amali (147- e rasm) *Particles* (tarkibiy qismlar) buyrugʻi orqali bajariladi. Sozlash muloqot oynasida (151-rasm) *Size* (oʻlcham) satr koʻrsatkichi tarkibiy qismlar kattaligini, *Density* (zichlik) ularning sonini belgilaydi. *Coloration* (ranglanish) satr koʻrsatkichida ranglar majmuasi, *Transparency* (shaffoflik) satr koʻrsatkichi orqali qismlarning shaffoflik darajasi oʻrnatiladi. *Style* (Stil) oʻrnatkichini *Bubbles* (koʻpiklar) yoki *Stars* (yulduzlar) holatiga oʻrnatib, tarkibiy qism koʻrinishi belgilanadi. *Angle* (burchak) satrida qismlarning ogʻish burchagi koʻrsatiladi.



151-rasm. Tarkibiy qismlar.

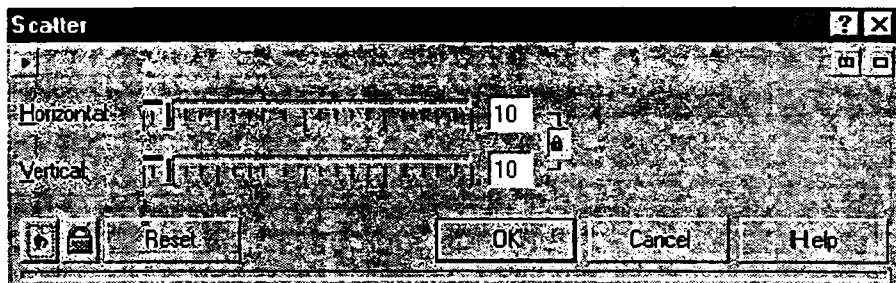
Keyingi koʻrinish oquvchanlikka oʻxshashdir (152- a rasm), ammo undan ancha farqlanadi. Nuqtalar boshlangʻich nuqtadan

tasodifiy holda har tomonga yoyiladi. Bunda oquvchanlik kabi sil-  
liqlanish amali bajarilmaydi. Rasm aniqligi oquvchanlikdan farqli  
ravishda pasayadi.



152-rasm. Yana bir nechta ko'rinishlar.

Ushbu ko'rinish *Scatter* (yoyish) buyrug'i orqali yuklanadi. Sozlash muloqot oynasida (153-rasm) yoyish sohasi ko'rsatiladi. Gorizontal va vertikal bo'yicha bir xil yoki turli xil qiymat berish mumkin.

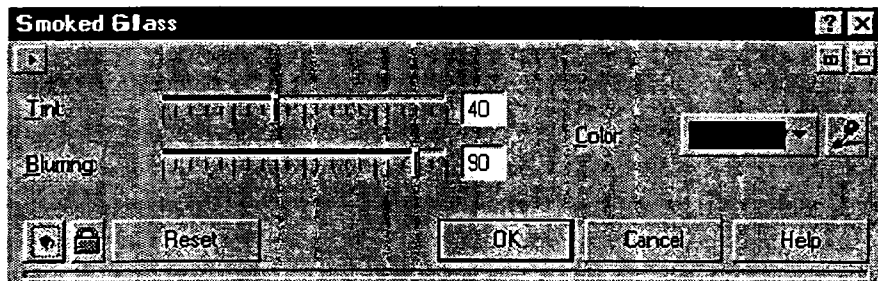


153-rasm. Yoyish muloqot oynasi.

Rasmni bug'langan shisha orqali ko'rish uchun (152- b rasm), *Smoked Glass* (bug'langan shisha) buyrug'ini tanlash lozim.

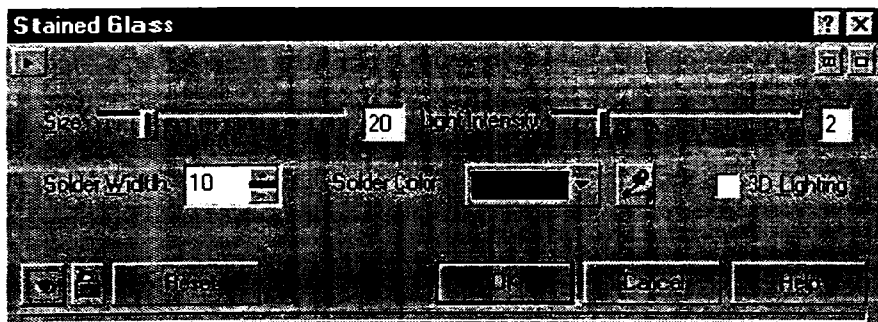
Sozlash muloqot oynasida (154-rasm) shisha rangini tanlashin-  
giz mumkin. *Tint* (aniqlik) satr ko'rsatkichi shisha shaffofligini bel-

gilaydi, *Blurring* (oquvchanlik) satrida rasm oquvchanlik darajasi ko'rsatiladi.



154-rasm. Bug'langan shisha muloqot oynasi.

Shishali tasvirlarni hosil qilish uchun (152- d rasm) *Stained Glass* (rangli shisha) buyrug'idan foydalaniladi. Sozlash muloqot oynasida (155-rasm) *Size* (o'lcham) satrida shishali tasvir kattaligi ko'rsatiladi. *Light Intensity* (yorug'lik intensivligi) satrida yorqinligi o'tatiladi. *Solder Width* (spayka kengligi) satrida shisha elementlari o'rtasidagi masofa, *Solder Color* (spayka rangi) orqali esa ularning rangi beriladi. *3D Lighting* (uch o'lchovli yorqinlik) satri-ga bayroqcha o'tatilsa, rasm boshqacha ko'rinishga ega bo'ladi.

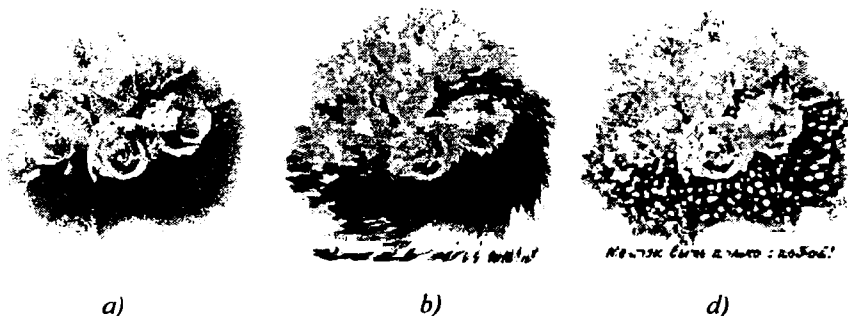


155-rasm. Rangli shisha muloqot oynasi.

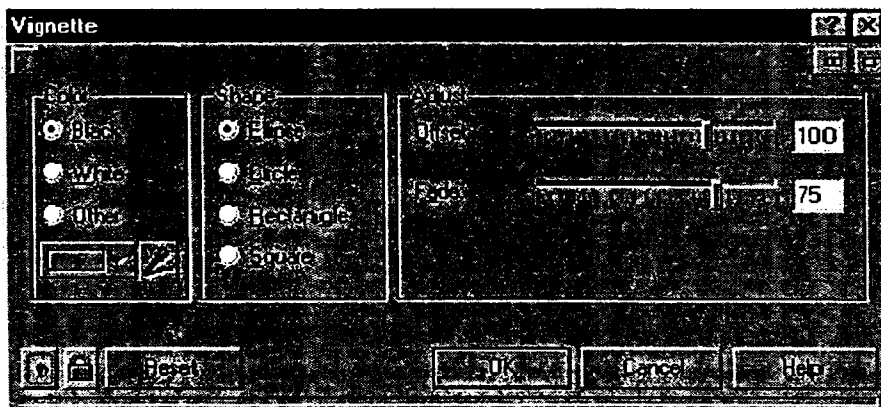
Yana bir nechta badiiy chizmalarni ko'rib o'tamiz.



Rasmlardan vinyetka tayyorlash uchun (156- a rasm) *Vignette* (vinyetka) buyrug'idan foydalaniladi. Sozlash muloqot oynasida (157-rasm) maydonlar *Color* (rang) rangi tanalanadi, vinyetka ko'rinishi esa *Shape* (ko'rinish) orqali tanlanadi. *Offset* (ko'chish) satrida maydonlar o'rinlari tanlanadi, *Fade* (o'tish) rangli maydon-dan rasimga oson o'tish (ranglar o'zgargan holda) amalini o'ratadi. Agar oson o'tish amali lozim bo'lmasa, shunga o'xshash natijani rastri rasm ustida aniq shakl va kattalikda bo'shliq ko'rinishdagi vektorli obyekt o'rnatish orqali olish mumkin.

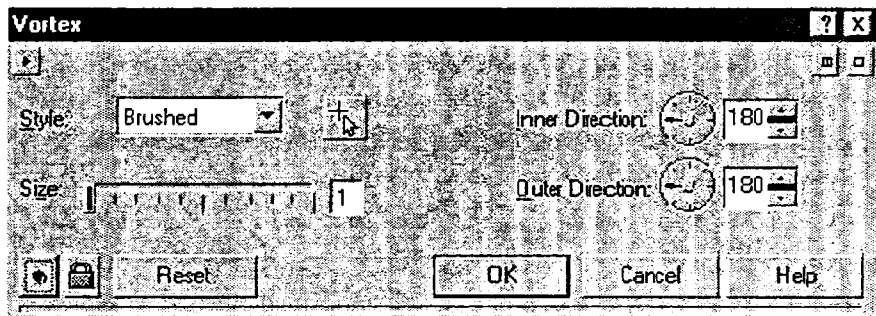


156-rasm. Bir nechta boshqa ko'rinishlar.

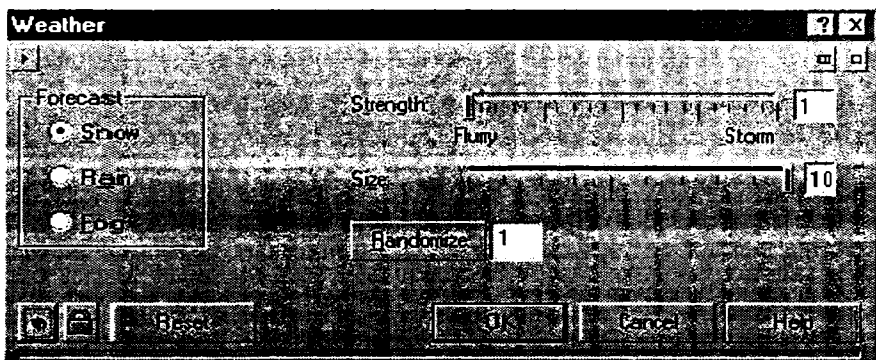


157-rasm. Vinyetka muloqot oynasi.

Bir necha tugunlar yordamida rasm tuzish (156- b rasm) *Vortex* (tugunlar) buyrug‘i qo‘llanib amalga oshiriladi. Sozlash muloqot oynasida (158-rasm) *Style* (stil) ro‘yxatidan tugun ko‘rinishi tanlanadi. Ular bir-biridan juda farqlanadi. *Size* (o‘lcham) satr qiymati alohida tugunlar hajmini ko‘rsatadi. *Inner Directional* (ichki yo‘nalishlar) va *Outer Directional* (tashqi yo‘nalishlar) yaratilayotgan elementlar yo‘nalishlarini belgilaydi.



158-rasm. Tugunlar muloqot oynasi.



159-rasm. Ob-havo muloqot oynasi.

Rasimga ob-havo sharoitlarini qo‘shish uchun (156- d rasm) *Weather* (ob-havo) buyrug‘ini berish lozim. Sozlash muloqot oy-

nasida (159-rasm) quyidagi variantlardan birini tanlash mumkin: *Snow* (qor), *Rain* (yomg'ir) yoki *Fog* (tuman). *Strength* (kuchi) satr ko'rsatkichi ob-havo ko'rinishi intensivligini, *Size* (o'lcham) qor parchalari yoki yomg'ir tomchilari kattaligini ko'rsatadi. *Randomize* (o'zgartirish) qo'shiladigan obyektlarning tasodifiy o'rinlarini o'zgartirishi mumkin.

### *Nazorat savollari:*

1. CoreDRAW 10 muharririn ing ishchi oynasi elementlari bilan qanday ishlanadi?
2. Animatsion tugmalar qanday yasaladi?
3. Obyektda soyan i qanday yaratiladi?
4. Dasturda uch o' lchovli o' zgartirishlari qanday amalga oshiriladi?
5. Har xil ko' rinishlarni qanday yaratiladi?
6. Matni formatlash va tahrirlash usullarini ayting.
7. Badiiy va haqiqiy ko' rinish lar qanday yasaladi?

## LATEX DASTURI IMKONIYATLARI

1. *LaTeX* dasturi va uning boshqa dasturlardan farqi.
2. *LaTeX* dasturida qo'llaniladigan belgilar va buyruqlar.
3. *LaTeX* dasturida tayyorlangan hujjat namunasi.

### **LaTex dasturi va uning boshqa dasturlardan farqi**

LaTex turli matnli hujjatlarni yaratishda yordam beruvchi muharrir bo'lib, unda yaratilgan hujjatlar kam hajm egallashi va ma'lumotlarning aniq saqlanishi bilan ajralib turadi. Turli matematik va fizik matnlarni yaratishda biz, odatda, MathCAD, Word yoki shunga o'xshash dasturlar yordamidan foydalanamiz.

LaTeXga kelganda esa bu matematik va fizik hujjatlar orasida o'zining matematik formulalarni yaratish bo'yicha tengsizligi bilan ajralib turuvchi tizimdir. Word va uning matnini vizual loyihalovchi boshqa dasturlaridan farqli ravishda, LaTeX chop qilinuvchi hujjatni mantiqiy loyihalashga va matnning tuzilishini yaratishni kompyuterga yuklab, matnning mazmuniga diqqatni jalb qilishga imkon beradi.

LaTeXda ixtiyoriy hujjatni tayyorlash quyidagi sxema bo'yicha ketadi. Dastlab, ixtiyoriy matn muharririida «tex» kengaytmali dastlabki ASCII fayl matn yaratiladi. «tex» fayl o'zining matnidagi tashqari hujjatning mos qismini tasvirlashda kerak bo'ladigan buyruqlar boshqaruvchi ramzlarga ega.

Keyin ish, asosan, ikki bosqichning siklik qaytarilishi bilan bo'radi:

*Birinchi bosqich*da dastlabki matn translator yordamida qayta ishlanadi, natijada hujjatning chiqarish qurilmalarini farqlamaydigan formatda hosil qilingan matnni saqlovchi *dvi* (*device-independent* – qurilmalarga bog'liq bo'lmagan) kengaytmali fayl hosil bo'ladi.

*Ikkinchi bosqich*da maxsus drayver dasturlar yordamida *dvi*-fayl tayyor hujjat sifatida ekranga yoki chop qilish qurilmasiga chiqarilishi mumkin.

Agar muallif natijadan qoniqmasa, u dastlabki faylga o'zgartirishlar kiritadi va sikl qaytariladi. Bularning hammasi dasturni tayyorlash jarayonini eslatadi. Xuddi dasturlardagidek, oxirgi natija dastlabki (*tex*) fayl sifatida ham, yuklanuvchi modul (*dvi*-fayl) sifatida ham saqlanishi mumkin. Tayyor hujjatni olish yoki uning aniq nusxasini olish uchun yuqorida keltirilgan amallarni takrorlash kerak. Bunday vaqt yo'qotishlarini Wordda doc faylning yuklanishi uchun ketadigan vaqtga tenglashtirish mumkin. Agar sizda *dvi*-fayl tayyor bo'lsa, ko'rish yoki chop qilishga mos drayverni yuklash kerak, xolos.

Bunday texnologiyaga nisbatan, ayniqsa, Word bilan ishlovchi foydalanuvchilarning birinchi reaksiyasi yengil yetishmovchilikdan

to'liq yoqitmaslikka achaboldi. Lekin amaliyotda LaTeX yordamida hujjat tayyorlashga bir oz erishganlar orasidan ko'pchiligi uning ustunliklarini tan olishadi. Bu, birinchi navbatda, matnning (ayniqsa, formulali matnning) yuqori sifati, hujjatni tayyorlashning oddiyliigi va texnikaga hech qanday talab qo'ymasligidir: tex fayllarini 286 dan oddiyroq mashinalarda ham tayyorlash mumkin.

LaTeX ishga tushishi uchun talab qilinuvchi zaxiralar:

- Windows 98 yoki yuqori;
- Protessor Pentium I yoki yuqori;
- 64 MB li tezkor xotira yoki yuqori;
- diskdan 32 MB bo'sh soha.

LaTeX ishga tushishi uchun birorta dastur ishlashi talab qilinmaydi.

Har bir matematik matnlarni yaratuvchi tizimlarning yana bir muhim xususiyatlaridan biri ularda mavjud matematik ramzlar to'planidir. Bu munosabatda Word va LaTeX MathCADdan ancha ilgarida, lekin ular orasida ham sezilarli farq bor.

Alohidaguruhlar bo'yicha taqqoslash qiyin, chunki Worddagi va LaTeXdagiramzlar klassifikatsiyasi mos kelmaydi. Masalan, Wordda ko'pliklar nazariyasi guruhini tashkil qilgan ramzlar LaTeXda yobinar amallar, yoki binar munosabatlar guruhiga kiritilgan.

Mantiqiy ramzlar guruhi haqida ham shuni aytish mumkin. Lekin son jihatdan taqqoslasak (1:1,65), LaTeXda ramzlar ko'pligini ko'ramiz. Shunday qilib, LaTeXning imkoniyatlariga yuqorida aytilganlardan tashqari, ramzlar to'plamining ko'pligini ham kiritib bo'ladi, bu, o'z navbatida, ixtiyoriy murakkablikdagi formulani aniq tasvirlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Matematik matnlarni tayyorlovchi turli vosita va texnologiyalarni taftish etish natijasida LaTeXning imkoniyatlari yuqoriligini ko'ramiz.

Keltirilgan ma'lumotlarga xotima qilib aytish mumkinki, hozirgi kunda ko'pgina masofaviy o'qitish kurslarida LaTeXning imkoniyatlari tan olingan va undan keng foydalanilyapti.

## LaTeX dasturida qo'llaniladigan belgilar va buyruqlar

### Yo'nalish ko'rsatgichlar (strelkalar)

Buyruq nomi	Belgi
<code>\Downarrow</code>	$\Downarrow$
<code>\downarrow</code>	$\downarrow$
<code>\leftarrow</code>	$\leftarrow$
<code>\Leftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$
<code>\leftrightarrows</code>	$\leftrightarrows$
<code>\Leftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$
<code>\Longleftarrow</code>	$\Longleftarrow$
<code>\longleftarrow</code>	$\longleftarrow$
<code>\longlefttrightarrow</code>	$\longlefttrightarrow$
<code>\Longlefttrightarrow</code>	$\Longlefttrightarrow$
<code>\longmapsto</code>	$\longmapsto$
<code>\longrightarrow</code>	$\longrightarrow$
<code>\Longrightarrow</code>	$\Longrightarrow$
<code>\mapsto</code>	$\mapsto$
<code>\Rightarrow</code>	$\Rightarrow$
<code>\rightarrow</code>	$\rightarrow$
<code>\uparrow</code>	$\uparrow$
<code>\Uparrow</code>	$\Uparrow$
<code>\updownarrow</code>	$\updownarrow$
<code>\Updownarrow</code>	$\Updownarrow$

### Funksiyalar

Buyruq nomi	Funksiya nomi
<code>\arccos</code>	Arccos
<code>\arcsin</code>	Arcsin
<code>\arctan</code>	Arctan
<code>\cos</code>	Cos
<code>\cosh</code>	Cosh
<code>\cot</code>	Cot
<code>\coth</code>	Coth
<code>\csc</code>	Csc
<code>\deg</code>	Deg

<code>\det</code>	Det
<code>\dim</code>	Dim
<code>\exp</code>	Exp
<code>\gcd</code>	Gcd
<code>\hom</code>	Hom
<code>\inf</code>	Inf
<code>\ker</code>	Ker
<code>\lg</code>	Lg
<code>\lim</code>	Lim
<code>\liminf</code>	Liminf
<code>\limsup</code>	Limsup
<code>\ln</code>	Ln
<code>\log</code>	log
<code>\max</code>	Max
<code>\min</code>	Min
<code>\Pr</code>	Pr
<code>\sec</code>	Sec
<code>\sin</code>	Sin
<code>\sinh</code>	Sinh
<code>\sup</code>	Sup
<code>\tan</code>	Tan
<code>\tanh</code>	Tanh

### Qavslar

Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi
<code>\bigl \$\bigl\{ \$</code>	{	<code>\bigr \$\bigr\} \$</code>	}
<code>\Bigl \$\Bigl[ \$</code>	[	<code>\Biggr \$\Biggr\} \$</code>	]
<code>\Bigl \$\Bigl( \$</code>	(	<code>\Biggr \$\Biggr) \$</code>	)

### Formulalar

Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi
<code>\sqrt[3]{2} \$</code>	$\sqrt[3]{2}$	<code>\left \$\left\{ \frac{3}{2} \right\} \$</code>	$\left\{ \frac{3}{2} \right\}$

$\sqrt[3]{2}$	$\sqrt[3]{2}$	$\left. \frac{3}{2} \right\}$	$\left( \frac{3}{2} \right)$
$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\over 3 \over 2$	$\frac{3}{2}$
$\int_{123}^{34} x^3$	$\int_{123}^{34} x^3$	$\begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \end{cases}$
$\int_{123}^{34} x^3$	$\int_{123}^{34} x^3$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
$\frac{\text{3}}{\text{2}}$	$\frac{3}{2}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$

### Shirfni boshqarish

Buyruq ko'rinishi	Shrift	Buyruq ko'rinishi	Shrift
$\text{\rm Sample}$	Sample Roman	$\text{\bf Sample}$	Sample Boldface
$\text{\it Sample}$	Sample italic	$\text{\sl Sample}$	Sample slanted
$\text{\sf Sample}$	Sample sans serifed	$\text{\sc Sample}$	Sample small caps
$\text{\tt Sample}$	Sample typewriter	$\text{\cal Sample}$	Sample script
$\text{\underline Sample}$	Sample shortstack	$\text{\underline Sample}$	Sample underline

### Shrift o'lchamini boshqarish

Buyruq ko'rinishi	Shrift	Buyruq ko'rinishi	Shrift
$\text{\tiny Sample text}$	Sample text	$\text{\scriptsize Sample text}$	Sample text







<code>\footnotesize{\footnotesize Sample text }</code>	Sample text	<code>\small {\small Sample text }</code>	Sample text
<code>\normalsize {\normalsize Sample text }</code>	Sample text	<code>\large {\large Sample text }</code>	Sample text
<code>\Large {\Large Sample text }</code>	Sample text	<code>\huge {\huge Sample text }</code>	Sample text
<code>\Huge {\Huge Sample text }</code>	Sample text		

### O'zbek tili asosidagi kirill yozuvlari

Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi
<code>\n</code>	е	<code>\N</code>	Н
<code>\x</code>	ҕ	<code>\Erml</code>	Э
<code>\G</code>	Ғ	<code>\o</code>	Ө
<code>\X</code>	Х	<code>\esll</code>	э
<code>\k</code>	қ	<code>\O</code>	Ө
<code>\yrm</code>	у	<code>\Esll</code>	Э
<code>\K</code>	Қ	<code>\U</code>	У
<code>\ysl</code>	ў	<code>\n</code>	н
<code>\u</code>	ў	<code>\erml</code>	э

### Foydalanuvchi ramzlari

<code>\claud</code>	
<code>\ustr</code>	↑
<code>\clauda</code>	
<code>\dstr</code>	↓
<code>\rain</code>	
<code>\ol aaaa</code>	<u>ā</u> aaa
<code>\shift</code>	Pastga 1 mm siljitish
<code>\xbox</code>	⊗
<code>\comparrow aaa</code>	<u>ā</u> aaa
<code>\cses</code>	\
<code>\longcomparrow</code>	<u>ā</u>
<code>\male</code>	♂

<code>\doto aa bbb</code>	$\overset{\circ}{aa} bbb$
<code>\female</code>	♀
<code>\dabottom aa bbb</code>	$\underset{\circ}{aa} bbb$
<code>\lromb</code>	◇
<code>\ns 12312\ns1223</code>	12312 12312
<code>\rstr</code>	→
<code>\emptybox aaaa\emptybox bbb</code>	$\square aaaa \square bbb$
<code>\longlstr</code>	←
<code>\longrstr</code>	→
<code>\promille</code>	‰
<code>\benzolring</code>	

### Kichik grek harflari

Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi
<code>\alpha</code>	α	<code>\pi</code>	π
<code>\beta</code>	β	<code>\rho</code>	ρ
<code>\chi</code>	χ	<code>\sigma</code>	σ
<code>\delta</code>	δ	<code>\tau</code>	τ
<code>\eta</code>	η	<code>\theta</code>	θ
<code>\gamma</code>	γ	<code>\upsilon</code>	υ
<code>\iota</code>	ι	<code>\varepsilon</code>	ε
<code>\kappa</code>	κ	<code>\varphi</code>	φ
<code>\lambda</code>	λ	<code>\varrho</code>	
<code>\mu</code>	μ	<code>\varsigma</code>	ς
<code>\nu</code>	ν	<code>\vartheta</code>	
<code>\omega</code>	ω	<code>\xi</code>	ξ
<code>\psi</code>	ψ	<code>\zeta</code>	ζ

### Katta grek harflari

Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi
<code>\Delta</code>	Δ	<code>\Pi</code>	Π
<code>\Gamma</code>	Γ	<code>\Psi</code>	Ψ
<code>\Lambda</code>	Λ	<code>\Sigma</code>	Σ

<code>\Omega</code>	$\Omega$	<code>\Theta</code>	$\Theta$
<code>\Phi</code>	$\Phi$	<code>\Xi</code>	$\Xi$

### Binar operatorlar

Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Belgi ko'rinishi
<code>\amalg</code>	$\amalg$	<code>\ominus</code>	$\ominus$
<code>\ast</code>		<code>\oplus</code>	$\oplus$
<code>\bigcirc</code>	$\bigcirc$	<code>\oslash</code>	$\oslash$
<code>\bigtriangledown</code>	$\nabla$	<code>\otimes</code>	$\otimes$
<code>\bigtriangleup</code>	$\Delta$	<code>\pm</code>	$\pm$
<code>\bullet</code>	$\bullet$	<code>\setminus</code>	$\setminus$
<code>\cap</code>	$\cap$	<code>\sqcap</code>	$\sqcap$
<code>\circ</code>	$\circ$	<code>\sqcup</code>	$\sqcup$
<code>\cup</code>	$\cup$	<code>\times</code>	$\times$
<code>\dagger</code>	$\dagger$	<code>\triangleleft</code>	$\triangleleft$
<code>\ddagger</code>	$\ddagger$	<code>\triangleright</code>	$\triangleright$
<code>\diamond</code>	$\diamond$	<code>\vee</code>	$\vee$
<code>\div</code>	$\div$	<code>\wedge</code>	$\wedge$
<code>\odot</code>	$\odot$		

### Turli ramzlar

Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi
<code>\vbar</code>	$\vbar$	<code>\Vbar</code>	$\Vbar$
<code>\_</code>	$\_$	<code>\aleph</code>	$\aleph$
<code>\angle</code>	$\angle$	<code>\backslash</code>	$\backslash$
<code>\bot</code>	$\bot$	<code>\clubsuit</code>	$\clubsuit$
<code>\diamondsuit</code>	$\diamondsuit$	<code>\ell</code>	$\ell$
<code>\emptyset</code>	$\emptyset$	<code>\exists</code>	$\exists$
<code>\flat</code>	$\flat$	<code>\forall</code>	$\forall$
<code>\hbar</code>	$\hbar$	<code>\heartsuit</code>	$\heartsuit$
<code>\Im</code>	$\Im$	<code>\imath</code>	$\imath$
<code>\infty</code>	$\infty$	<code>\jmath</code>	$\jmath$
<code>\nabla</code>	$\nabla$	<code>\neg</code>	$\neg$

<code>\partial</code>	$\partial$	<code>\prime</code>	$'$
<code>\Re</code>	$\Re$	<code>\dots</code>	$\dots$
<code>\sharp</code>	$\#$	<code>\spadesuit</code>	$\spadesuit$
<code>\top</code>	$\top$	<code>\triangle</code>	$\Delta$
<code>\wp</code>	$\wp$		

### O'zgaruvchi o'lchamli ramzlar

Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi
<code>\bigcap</code>	$\cap$	<code>\bigcup</code>	$\cup$
<code>\bigoplus</code>	$\oplus$	<code>\bigotimes</code>	$\otimes$
<code>\bigsqcup</code>	$\sqcup$	<code>\bigvee</code>	$\vee$
<code>\bigwedge</code>	$\wedge$	<code>\coprod</code>	$\prod$
<code>\int</code>	$\int$	<code>\oint</code>	$\oint$
<code>\prod</code>	$\prod$	<code>\sum</code>	$\Sigma$

### Taqqoslash ramzlari

Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi	Buyruq ko'rinishi	Ramz ko'rinishi
<code>\approx</code>	$\approx$	<code>\bowtie</code>	$\bowtie$
<code>\cong</code>	$\cong$	<code>\dashv</code>	$\dashv$
<code>\doteq</code>	$\doteq$	<code>\equiv</code>	$\equiv$
<code>\ge</code>	$\geq$	<code>\geq</code>	$\geq$
<code>\gg</code>	$\gg$	<code>\in</code>	$\in$
<code>\le</code>	$\leq$	<code>\leq</code>	$\leq$
<code>\ll</code>	$\ll$	<code>\mid</code>	$\mid$
<code>\models</code>	$\models$	<code>\ni</code>	$\ni$
<code>\ne</code>	$\neq$	<code>\neq</code>	$\neq$
<code>\parallel</code>	$\parallel$	<code>\perp</code>	$\perp$
<code>\prec</code>	$\prec$	<code>\preceq</code>	$\prec$
<code>\sim</code>	$\sim$	<code>\supseteq</code>	$\supseteq$
<code>\subset</code>	$\subset$	<code>\subseteq</code>	$\subseteq$
<code>\succ</code>	$\succ$	<code>\supset</code>	$\supset$
<code>\supseteq</code>	$\supseteq$	<code>\vdash</code>	$\vdash$

## LaTeX dasturida tayyorlangan hujjat namunasi

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Bu mening LaTeX dasturidagi birinchi ishim!
\end{document}
```

Endi misoldagi buyruqlarni tahlil qilamiz

`\documentclass {article}` – argumentli buyruq. Uning argumenti figurali qavsda beriladi. Buyruq va uning argumenti orasida bo‘sh joy (probel) qo‘yilishi va bo‘lmasligi ham mumkin, chunki LaTeX baribir harfli buyruqlardan keyin turgan barcha bo‘sh joy (probel) lami bekor qiladi. Shuni aytish kerakki, zaruriy argumentlar figurali qavsda yoziladi, zaruriy bo‘lmaganlari esa (agar mavjud bo‘lsa) zaruriy argumentlardan oldin kvadrat qavslarda yoziladi. `\documentclass buyrug‘i` yaratilayotgan hujjatning tipini o‘rnatadi. Bizning misolda bu – *article*. Hujjat tipi uning ko‘pgina parametrlarini aniqlaydi: sahifa raqami, maydon, kolontitul va boshqalar.

`\begin {document}` buyrug‘i shaxsiy hujjatning boshlanishini bildiradi. Ungacha bo‘lganlarning barchasi hujjat tarkibiga emasmi? `\begin {document}` buyrug‘igacha yozilgan barcha ma‘lumotlar *oldindan aniqlashtirish* deb ataladi. Unda yangi buyruqlarni aniqlash, butun hujjat uchun yozuvlar stilini o‘zgartirish, paketlarni qo‘shish va boshqalar aniqlanadi. Katta loyiha uchun oldindan aniqlashtirishni alohida faylda saqlash maqsadga muvofiq.

Yuqoridagi misolda keltirilgan «Bu mening LaTeX dasturidagi birinchi ishim!» qatori matnni saqlaydi va u natija hisoblanadi. Ya’ni bunda oddiy matn uchun maxsus buyruqlar shart emas.

`\begin buyrug‘i` – sohani tashkil etishning boshlanishi. Soha tarkibi quyidagilar bo‘lishi mumkin:

- `{document}` – asosiy hujjatning boshlanishi;
- `{center}` – markazdan yozish;
- `{abstract}` – standart shriftida yozish.

Soha – juda muhim element hisoblanadi. U o‘z ichida maxsus buyruqlarga ruxsat etadiki, ular sohadan tashqarida kuchga ega

emas, maxsus formatlashtirish yaratiladi va hokazo. Bizning misolda *document* sohasi ochilgan va unda chop etiladigan ramzlarni kiritish mumkin. *document* sohasidan tashqarida buni amalga oshirib bo‘lmaydi. Har bir soha qayerdadir tugashi kerak. Sohaning tugashi bizning misolda oxirgi qatorda joylashgan. Har bir sohada yaratilish buyrug‘iga mos sohani tugatish buyrug‘i qo‘yilishi kerak, qaysiki o‘sha sohaning nomiga mos. Quyidagicha yozish mumkin emas:

```
\begin {document}
```

```
Oddiy matn.
```

```
\end {enumerate}
```

Bu yerda xatolik shundaki, ochilgan soha boshqa, biroq yopilayotgan soha nomi umuman boshqa. Bunday bo‘lishi mumkin emas. Navbatdagi misol ham xatolikdan xolis emas:

```
\begin {myenvironment}
```

```
Oddiy matn
```

```
\begin {figure}
```

```
% Namoyishni joylashtirish
```

```
\end {myenvironment}
```

```
\end {figure}
```

Bu misolda `\begin` va `\end` larning muvozanati buzilmagan, biroq *figure* sohasi ochiqlicha qolmoqda, qaysiki undan oldin ochilgan *myenvironment* sohasi yopilgan. Bunday holat xatolikni keltirib chiqaradi.

Keltirilgan buyruqlar va namunalarga asoslanib quyidagi maqolaning *LaTeX* dasturidagi kodi va pdf formatida olingan natijasini keltiramiz:

**LaTeXdagi kod:**

```
\documentclass[11]{article}
```

```
\usepackage[russian]{babel}
```

```
\usepackage{amssymb}
```

```
\usepackage{inputenc}
```

```
\usepackage{graphicx}
```

```

\textwidth 170mm \textheight 245mm \oddsidemargin 5mm
\evensidemargin 5mm \topmargin -15mm \baselineskip + 5pt
%\setcounter{page}{48}
%\pagestyle{empty}
\defabd{\mathop{\rm \leftarrow}\!/\!\rightarrow}
\defR{\mathop{\rm \leftarrow}\!/\!\rightarrow}
\defsign{\mathop{\rm sign}}
\defres{\mathop{\rm res}}
%\renewcommand\baselinestretch{1.45}
%\sloppy

```

```
\begin{document}
```

```
\begin{flushleft}
```

```
УДК 517.958
```

```
\end{flushleft}
```

```
\begin{center}
```

***{bf ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУХ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ОДНОМ ИНТЕГРО – ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ВОЛНОВОМ УРАВНЕНИИ} \!***

```
\vspace{0.3cm}
```

```
Д.К.Дурдыев \!
```

```
\end{center}
```

```
\begin{abstract}
```

*Для уравнения, описывающего процесс распространения волн в полупространстве, заполненной средой, рассматривается задача об определении скорости распространения волн, зависящей только от переменной  $SuS$ , и функции памяти среды. При этом на границе полупространства действует импульсный точечный источник.*

*Показывается, что обе неизвестные функции одной переменной однозначно определ-яются заданием образа Фурье по переменной  $SxS$  решения прямой задачи на границе полупространства.*

*Устанавливается оценка устойчивости решения задачи.*

$\text{\textbackslash end\{abstract\}}$

$\text{\textbackslash bf}$  Ключевые слова: обратная задача, преобразование Фурье, устойчивость, единственность.

$\text{\textbackslash begin\{center\}}$

$\text{\textbackslash vspace\{0.2cm\}}$

$\text{\textbackslash bf}$  § 1. Постановка задачи

$\text{\textbackslash end\{center\}}$

$\text{\textbackslash vspace\{0.2cm\}}$

Рассмотрим начально-краевую задачу для уравнения

$$S S u_{tt} - \text{\textbackslash left(a^2 u_x \text{\textbackslash right)}_x - \text{\textbackslash left(a^2 u_y \text{\textbackslash right)}_y - \int_0^t k(\tau) u_{xx}(x, y, t - \tau) d\tau = 0, (x, y, t) \in R_+^2 \times R, \text{\textbackslash eqno(1.1)}$$
$$S S \text{\textbackslash при условиях } S S u|_{t < 0} \text{\textbackslash equiv } 0, u_y|_{y = 0} = \delta(x) \delta^{\prime}(t) + f(t) \delta(x) \theta(t), \text{\textbackslash eqno(1.2)}$$

в которых  $S R_+^2 = \text{\textbackslash left\{ (x, y) \in R^2 | y > 0 \text{\textbackslash right}\} S; S \theta(t) = 1, t \geq 0; \theta(t) = 0, t < 0, S \delta(t) = (d/dt) \theta(t), S \delta^{\prime}(t) = (d^2/dt^2) \theta(t) S.$

В этих уравнениях коэффициент  $S a = a(y) S$  является положительной функцией класса

$$S C^2 \text{\textbackslash left(} R_+ \text{\textbackslash right), } R_+ = \text{\textbackslash left\{ y \in R | y > 0 \text{\textbackslash right}\}, S a S k(t), f(t) S$$

— непрерывные функции,  $S t \in R S.$

При заданных функциях  $S a(y) S, S k(t) S, S f(t) S$  задачу нахождения функции  $S u(x, y, t) S$ , удовлетворяющей (в обобщенном смысле) равенствам (1.1), (1.2) назовем прямой задачей. Обозначим через  $S \tilde{u}(\lambda, y, t) S$  преобразование Фурье функции  $S u(x, y, t) S$  по переменной  $S x S:$

$$S S \tilde{u}(\lambda, y, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{R} u(x, y, t) e^{i\lambda x} dx S S$$

Поставим обратную задачу: определить функции  $S a(y) S, S k(t) S$  если относительно решения задачи (1.1), (1.2) известны информации

$$S S \tilde{u}(\lambda_i, 0, t) = F(\lambda_i, t), i = 1, 2, \lambda_i \neq \lambda_j, \lambda_i \in R, \text{\textbackslash eqno(1.3)}$$



где  $\lambda_i, i = 1, 2$  – любые два значения параметра преобразования Фурье.

Задача восстановления свойств среды по данным, полученным в результате измерения излучения на границе возникает во многих разделах естественной науки. Последнее время наблюдается повышенный интерес к задачам определения предьстории среды, в которой протекает тот или иной волновой процесс. Именно, один из таких процессов описывается с помощью уравнения (1.1).

Предполагается, что скорость распространения волн является одномерной функцией  $Sa(y)$ . Рассматривается задача об определении двух функций  $Sa(y)$  и  $Sk(t)$  по информации (1.3) заданной на границе области для любых двух различных значений параметра преобразования. С обзором и подробной библиографией работ по обратным задачам о нахождении функции  $Sa(y)$  из уравнения (1.1) при  $Sk(t) \equiv 0$  можно ознакомиться в монографиях [1], [2]. Среди работ, посвященных определению памяти, входящей в гиперболическое уравнение, отметим работы [3]-[9].

При заданных функциях  $Sc(y)$ ,  $Sk(t)$ ,  $Sf(t)$  задача (1.1), (1.2) корректно поставлена и она имеет единственное решение  $Su(x, y, t)$ , обладающее компактным носителем при любом конечном  $St$ .

Уравнения (1.1), (1.2) относительно функции  $\tilde{u}(\lambda, y, t)$  записывается в виде

$$\tilde{u}_{tt} - \left( a^2 \tilde{u}_y \right)_y + \lambda^2 a^2 \tilde{u} + \lambda^2 \int_0^t k(\tau) \tilde{u}(\lambda, y, t - \tau) d\tau = 0, (\lambda, y, t) \in R_+^2 \times R, \text{ eqno(1.4)}$$

$$\tilde{u}|_{t < 0} \equiv 0, \tilde{u}_y|_{y=0} = \delta'(t) + f(x) \theta(x), \text{ eqno(1.5)}$$

Введем вместо  $Sy$  новую переменную  $Sz$  по формуле

## ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУХ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ОДНОМ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ ВОЛНОВОМ УРАВНЕНИИ

Д.К.Дурдон

## Аннотация

Для уравнения, описывающего процесс распространения волн в неоднородной среде, рассматривается задача об определении скорости распространения волн, зависящий только от переменной  $x$ , и функции на поверхности среза. При этом на границе неоднородности действует импульсный точечный источник. Показывается, что обе неизвестные функции одной переменной однозначно определяются по известным образам Фурье по переменной  $x$  решений прямой задачи на границе неоднородности. Устанавливается вопрос устойчивости решения задачи.

**Ключевые слова:** обратная задача, преобразование Фурье, устойчивость, единственность.

## §1. Постановка задачи

Рассмотрим начальную краевую задачу для уравнения

$$u_{tt} - (a^2 u_x)_x - (a^2 u_y)_y - \int_0^t k(\tau) u_{xx}(x, y, t - \tau) d\tau = 0, \{x, y, t\} \in H_+^2, \quad (1.1)$$

при условиях

$$u|_{t=0} = 0, u_x|_{y=0} = \delta'(t) \theta(x) \theta(t), \quad (1.2)$$

в которых  $H_+^2 = \{(x, y) \in H^2 | y > 0\}$ ;  $\theta(t) = 1, t > 0$ ;  $\theta(t) = 0, t < 0$ ;  $k(t) = (d^2/dt^2)\theta(t)$ ;  $\delta'(t) = (d^2/dt^2)\theta(t)$ . В этих уравнениях коэффициент  $a = a(y)$  является положительной функцией класса  $C^1(H_+^2)$ ,  $H_+^2 = \{(y \in \mathbb{R}^n | y > 0)\}$ , а  $k(t), f(t)$  – непрерывные функции,  $t \in \mathbb{R}$ .

Пусть заданы функции  $a(y), k(t), f(t)$  задачи нахождения функции  $u(x, y, t)$ , удовлетворяющей (в обобщенном смысле) равенствам (1.1), (1.2) на всем первом четверти. Обозначим через  $\hat{u}(\lambda, y, t)$  преобразованные Фурье функции  $u(x, y, t)$  по переменной  $x$ :

$$\hat{u}(\lambda, y, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_H u(x, y, t) e^{i\lambda x} dx.$$

Поставим обратную задачу: определить функции  $a(y), k(t)$  если однозначно решены задачи (1.1), (1.2) и известны инверсии

$$\hat{u}(\lambda_i, 0, t) = F(\lambda_i, t), i = 1, 2, \lambda_i \neq \lambda_j, t \in \mathbb{R}, \quad (1.3)$$

где  $\lambda_i, i = 1, 2$  – любые два значения параметра преобразования Фурье.

Задача восстановления свойств среды по данным, полученным в результате измерения излучения на границе возникает во многих разделах геологической науки. Последнее время наблюдается повышенный интерес к задаче определения предельной скорости в которой протекает тот или иной процесс в среде. Известно, один из таких процессов описывается с помощью уравнения (1.1). Предполагается, что скорость распространения волн является одномерной функцией  $a(y)$ . Рассматриваемая задача об определении двух функций  $a(y)$  и  $k(t)$  по информации (1.3) четверти (1.3) является задачей об определении неизвестной параметрической функции. С образцами и подробной библиографией работ по обратным задачам о нахождении функции  $a(y)$  из уравнения (1.1) при  $k(t) = 0$  можно ознакомиться в монографиях [1], [2]. Среди работ, посвященных определению неизвестной, входящей в гиперболическое уравнение, отметим работы [3], [4].

Пусть заданы функции  $a(y), k(t), f(t)$  задачи (1.1), (1.2) и известны единственно и однозначно решены задачи (1.1), (1.2) на всем первом четверти. Уравнения (1.1), (1.2) отобразим в функции  $\hat{u}(\lambda, y, t)$  запишем в виде

$$\hat{u}_{tt} - (a^2 \hat{u}_y)_y + \lambda^2 a^2 \hat{u} - \lambda^2 \int_0^t k(\tau) \hat{u}(\lambda, y, t - \tau) d\tau = 0, \{y, t\} \in H_+^2, \quad (1.4)$$

$$\hat{u}|_{t=0} = 0, \hat{u}_y|_{y=0} = \delta'(t) + f(t)\theta(t). \quad (1.5)$$

Введем вместо  $y$  новую переменную  $z$  по формуле

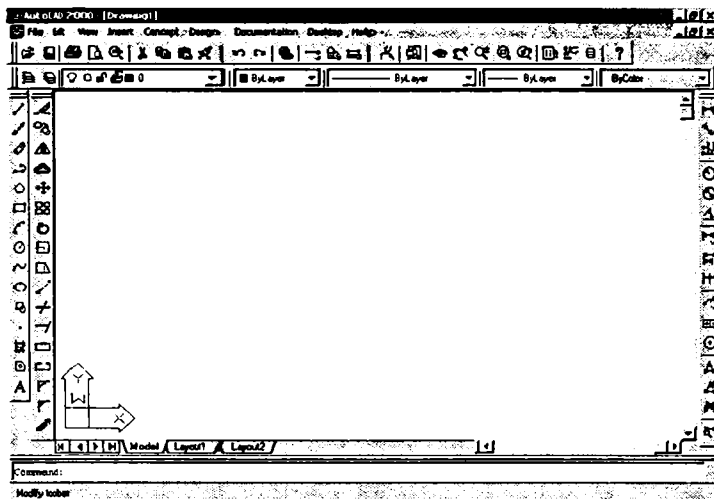
### *Nazorat savollari:*

1. LaTex dasturining boshqa dasturlardan farqi nimalardan iborat?
2. LaTex dasturida qo‘llaniladigan belgilar va buyruqlar haqida gapirib bering.
3. LaTex dasturida hujjat qanday tayyorlanadi?


## «AUTOCAD» DASTURI IMKONIYATLARI

1. «Рисование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.
2. «Редактирование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.
3. «Размерные» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.
4. Chizma chizishga doir ba’zi zaruriy amallar va ko‘rsatkichlar
5. AutoCAD da ishlash uchun ekranni sozlash.

### «Рисование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari



160- rasm.

I.  – chiziq belgisi yordamida to'g'ri chiziq chizish qoidasi:


1. Komyuter ekranining chap tomonida joylashtirilgan ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So'ngra boshlang'ich nuqta joylashtiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltiriladi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Demak, boshlang'ich nuqta joylashtirildi.

3. «Sichqoncha» yordamida nuqta tanlanib, undan chiziqqa yo'nalish beriladi. Bunda klaviaturaning F8 tugmasidan foydalanib, chiziqqa faqat yotiq, faqat tik yoki istalgan yo'nalishlar berilishi mumkin.

4. Chiziqqa kerakli uzunlik (masalan, 10, 200, 4000,... mm hisobida) beriladi va klaviaturaning Enter tugmachasi bosiladi. So'ngra keyingi yo'nalish tanlanadi, unga o'lcham beriladi va yana Enter tugmachasi bosiladi. Chiziqnlarni chizish shu tartibda davom ettiriladi.

5. Chiziq chizishni to'xtatishda yoki har qanday keyingi amallarni nihoyasiga yetkazish ishlarida Esc tugmachasi bosiladi.


II.  – nur belgisi yordamida chiziqqlar qoidasi:

1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomoni bir marta bosiladi.

2. So'ngra boshlang'ich nuqta joylashtiriladi. Buning uchun «sichqoncha»ning chap tugmasi ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga 1 marta bosiladi. Demak, boshlang'ich nuqta joylashtirildi.

3. Yo'nalish beriladi va «sichqoncha»ning chap tomoni 1 marta bosiladi.

4. Kerak bo'lsa yana boshqa yo'nalish berilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Ishni tugatish kerak bo'lsa, Esc bosiladi.

III.  – paralel chiziqqlar chizish:



1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomoni bir marta bosiladi.


2. Command: ko'rsatmasiga S harfi yozilib, Enter tugmasi bosiladi.

3. Parallel chiziqlar orasidagi masofa beriladi va Enter tugmasi bosiladi.

4. So'ngra boshlang'ich nuqta joylashtiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga borib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

5. Masofa berilib, shu tartibda chiziqlar chizilaveradi.

6. Agar chiziqlardan ortiqchasini olib tashlash kerak bo'lsa, avval kerakli obyekt belgilanib,  belgi ustiga kursor keltiriladi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. So'ngra  belgi bosilib, obekt «sichqoncha»ning chap tugmasini bosish yo'li bilan belgilanadi, keyin ochiq joyga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning o'ng tugmasi bir marta bosiladi. So'ngra ikki chiziq orasidagi keraksiz chiziq ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasini 1 martadan bosish yo'li bilan keraksiz chiziqchalar olib tashlanadi.


IV.  – to'g'ri chiziq va yoy chizish:

1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So'ngra boshlang'ich nuqta joylashtiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Chiziqqa yo'nalish beriladi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Yana shu belgi ustiga «sichqoncha» keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

4. Ekranga kursorni keltirib, «sichqoncha»ning o'ng tugmachasi bosiladi. Chiqqan yozuvlardan «Arc» tanlanib, radius beriladi.

V.  – ko'pburchak chizish:


1. Ko'pburchak belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. Ko'pburchak tomonlari soni klaviaturadan raqamlarni terish orqali kiritiladi va Enter bosiladi.

3. So'ngra boshlang'ich nuqta joylashtiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

4. Lotincha I yozilib, Enter bosiladi.


5. Ko'pburchak radiusi klaviaturadan raqamlarni terish orqali kiritiladi va Enter tugmasi bosiladi.

VI.  – to'rtburchak chizish:

1. Shu belgining ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So'ngra chiziladigan formatga boshlang'ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. To'rtburchak tomonlariga yo'nalishi beriladi va o'lchamlari klaviaturadan raqamlarni terish orqali kiritiladi (masalan, 20 × 30 ni kiritmoqchi bo'lsak, «@ 20,30» yoziladi ) va Enter tugmasi bosiladi.


VII.  – yoy chizish:

1. Yoy belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomonidagi tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So'ngra chiziladigan formatga boshlang'ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Keyin yo'nalish va oxirgi nuqtaga kelib, «sichqoncha»ning chap tomoni 1 marta bosiladi.


4. Yoy shakli tanlanadi va «sichqoncha»ning chap tomoni 1 marta bosiladi.

VIII.  – aylana chizish:

1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomonidagi tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So'ngra chiziladigan formatga boshlang'ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.


3. Aylana radiusi (1...100...) klaviaturadan raqamlarni terish orqali kiritiladi va Enter tugmasi bosiladi.

IX.  – to‘lqinsimon chiziqlar chizish:

1. Ushbu belgining ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So‘ngra chiziladigan formatga boshlang‘ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Demak, boshlang‘ich nuqta o‘rnatildi.

3. Har bir qo‘yilgan nuqtalar orasi to‘lqinsimon chiziladi.


X.  – ellips chizish:

1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So‘ngra chiziladigan formatga boshlang‘ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Demak, formatga boshlang‘ich nuqta o‘rnatildi.

3. X o‘qi bo‘yicha diametr yoziladi va Enter tugmasi bosiladi.

4. U o‘qi bo‘yicha radius yoziladi va Enter tugmasi bosiladi.

XI.  – ellipsli arka chizish:

1. Ushbu belgining ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So‘ngra chiziladigan formatga boshlang‘ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Demak, boshlang‘ich nuqta o‘rnatildi.

3. X o‘qi bo‘yicha diametr yoziladi va Enter tugmasi bosiladi.

4. U o‘qi bo‘yicha radius yoziladi va Enter tugmasi bosiladi.

12. A – tekst yozish:

1. Ushbu belgining ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.

2. So‘ngra chiziladigan formatga boshlang‘ich nuqta joylash-tiriladi. Buning uchun ekrandagi chiziladigan formatning kerakli joyiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Demak, boshlang‘ich nuqta o‘rnatildi.

3. Yangi ekran ochiladi va kerak bo‘lgan matn yoziladi. So‘ngra OK bosiladi.

### XIII. • – nuqta qo‘yish:

1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi 1 marta bosiladi.
2. Chiziladigan formatning istalgan joyiga «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi, o‘sha yerda nuqta paydo bo‘ladi.

### «Редактирование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari

#### XIV. ✎ – keraksiz chiziqlarni o‘chirish:

1. O‘chirilishi kerak bo‘lgan chiziq belgilanadi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.
2. Ushbu belgi ustiga «sichqoncha» kursori keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Shundan so‘ng chiziq o‘chadi.
3. 2-usul: chiziq belgilanib, Delete bosilsa ham, chiziq o‘chadi.
4. 3-usul: chiziq belgilanib, uning oxirida paydo bo‘lgan katakka kursor keltiriladi, «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi bosib turilib, kerakli joygacha siljtiladi, u yerda qizil katakcha paydo bo‘ladi. Shundan so‘ng «sichqoncha»ning chap tomon tugmasi bir marta bosiladi (ortiqcha chiqib turgan chiziqlarni o‘chirishda shu usuldan foydalaniladi).

#### XV. 📄 – nusxa (копия) ko‘chirish:

1. Nusxasi kerak bo‘lgan chiziq yoki chiziqlar to‘plami belgilanadi.
2. Shu belgining ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.
3. Qaytib belgilangan chiziqning ustiga kursor olib boriladi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.
4. Nusxa qo‘yiladigan joyga «sichqoncha»ning chap tugmasi yana 1 marta bosiladi. Nusxa o‘miga qo‘yildi.
5. Shu tarzda nusxalash davom ettiriladi.

#### XVI. ↶ – aks tasvirni chizish:

1. Aksi kerak bo‘lgan chiziq yoki obyekt belgilanadi.



2. **Alt** belgi ustiga **cursor** keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Qaytib belgilangan obyektning kerakli nuqtasidan aksini berish talab etilsa, o'sha yerga «sichqoncha»ning chap tomoni bosiladi va aksi qo'yiladigan tomon va masofa (o...n) tanlanadi va «sichqoncha»ning chap tugmasi yana bir marta bosiladi.

5. So'ngra «sichqoncha»ning o'ng tugmasi bosiladi, *Yes* (obyektni to'la ko'chirish) yoki *No* (obyekt nusxasini ko'chirish) belgilari chiqadi. Keraklisi tanlanib, «sichqoncha»ning chap tugmasi bosiladi.

XVII. **Ctrl** – o'xshash **chizmalarni** chizish:

1. Ekrandagi formatga **turtburchak** (obyekt) chiziladi.

2. **Ctrl** belgi ustiga **cursor** keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. To'rtburchakning **xohlagan** tomoniga «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Kerakli tomonga chiziq surilib, o'lcham beriladi va **Enter** tugmasi bosiladi.

4. To'rtburchakning o'sha tomoniga «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosilib, yuqoriga yoki pastga tortiladi va «sichqoncha» tugmasi qo'yib yuboriladi. So'ngra chap tugma yana bir marta bosiladi.

XVIII. **Alt** – shakllarni **massiv** belgisidan foydalanib ko'paytirish:

1. **Alt** belgi ustiga **cursor** keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi bir marta bosiladi.


2. Ko'paytirilishi kerak bo'lgan obyekt belgilab olinadi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. *Y (Rows)* o'qi bo'yicha kerakli bo'lgan obyektlar soni beriladi va **Enter** tugmasi bosiladi.


4. *X (Columns)* o'qi bo'yicha kerakli bo'lgan obyektlar soni beriladi va **Enter** tugmasi bosiladi.

5. *Y (Rows offset)* o'qi bo'yicha obyektlar markazidan markazigacha bo'lgan masofa beriladi va **Enter** tugmasi bosiladi.


6. *X (Columns offset)* o'qi bo'yicha obyektlar markazidan markazigacha bo'lgan masofa beriladi va **Enter** tugmasi bosiladi.

XIX.  – chizmani boshqa joyga ko‘chirish:

1. Obyekt yoki chizilgan chizma belgilanadi.

2.  belgisi ustiga «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Chizilgan chizmaning kerakli nuqtasiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi va kerakli joyga «sichqoncha»ning chap tugmasi yana 1 marta bosiladi. Chizma yoki uning fragmenti ko‘chadi.


XX.  – chizmani aylantirish:

1. Chizilgan chizma belgilanadi.


2. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Obyekt yoki chizilgan chizma ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.


4. Kerakli holatga obyekt aylantirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

XXI.  – chizmani istalgan marta katta yoki kichik qilish:


1. Chizilgan chizma belgilanadi.

2.  belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Chizilgan chizma ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosib turilib tortiladi va qo‘yib yuboriladi. Keyin kattalashtirish sonlari (1, 2, 3, 4...) yoki kichiklashtirish sonlari (0,1; 0,5; 0,02; ...) yozilib, Enter tugmasi bosiladi.


XXII.  – o‘chirgich:

1. Chizilgan chizma yoki chiziq belgilanadi.

2.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Formatning ochiq joyiga «sichqoncha»ning o‘ng tomoni 1 marta bosiladi.

4. O‘chirilishi kerak bo‘lgan chiziq ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Ish shu tartibda davom ettiriladi.

XXIII.  – chiziqni o‘lchamsiz o‘chirish:

1. Chizilgan chizma yoki uning bo‘lagi belgilanadi.

2. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. O'chirilishi kerak bo'lgan chiziq ustiga kursor keltirilib, kerakli joygacha olib boriladi va «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi. Ish shu tartibda davom ettiriladi.

XXIV. ✂ – chiziqni mayda bo'lakchalarga ajratish:

1. Chizilgan chizma yoki uning bo'lagi belgilanadi.

2. ✂ belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Chizma mayda chiziqlardan tashkil topgan obyektga aylanadi.

4. Har bir chiziq bilan alohida ishlash imkoniyati yaratiladi.

XXV. ✂ – shakllar ichini bo'yash:

1. ✂ belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

2. Swatsh belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

3. Belgilar bazasi chiqadi, undan izlangan belgi (shtrix, g'isht, ...) tanlanadi va ✂ belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

4. OK belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

5. Ekrandagi Pick points belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.


6. Shakl ichiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi, so'ngra uning o'ng tugmasi 1 marta bosiladi. Jadval chiqadi


7. Jadvaldagi Preview so'zi tanlanib, «sichqoncha»ning chap tugmasi 1 marta bosiladi.

8. Ish tugatiladi. Buning ikki xil usuli bor: 1- usul: Avval Esc so'ngra OK bosiladi. 2- usul: Enter bosiladi.


9. Bo'yalgan yoki shtrixlangan belgini o'chirish kerak bo'lsa, shakl ichi belgilanadi, so'ngra Delete tugmasi bosiladi.


## «Размерные» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari

 – o‘lcham berish:


1.  belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi bir marta bosiladi.


2. O‘lchanishi kerak bo‘lgan chiziq boshiga 1 marta va oxiriga 1 marta tugmacha bosiladi. O‘lcham chiqadi.

 – burchak ostidagi chiziq larga o‘lcham berish:


1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.


2. O‘lchanishi kerak bo‘lgan chiziq boshiga 1 marta va oxiriga «sichqoncha»ning chap tugmachasi bir marta bosiladi. Burchak ostida bo‘lgan chizmaning o‘lchami chiqadi.

 – aylanaga radius berish:


1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, tugmacha bosiladi.


2. O‘lchanishi kerak bo‘lgan aylana chizig‘i ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi. Aylana radiusining o‘lchami chiqadi.

 – aylanaga diametr berish:


1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.


2. O‘lchanishi kerak bo‘lgan aylana chizig‘i ustiga kursor keltirilib, tugmacha 1 marta bosiladi. Aylana diametrining o‘lchami chiqadi.

 – oxirgi nuqtalarga dastlabki nuqtaga nisbatan o‘lcham berish:



1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.


2. O‘lchanishi kerak bo‘lgan chiziq boshiga 1 marta va oxiriga «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi. Tugmacha bosilgan dastlabki va keyingi nuqtalar orasidagi o‘lcham chiqadi. Chiziqning undan keyingi nuqtasi ustiga kursor siljtilsa, u o‘lcham ham dastlabki, ya’ni birinchi nuqtaga nisbatan chiqadi.

 – chiziq ustiga masofadan keyin yangi masofalar qo‘yish:

1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.


2. O'lanishi kerak bo'lgan chiziq boshiga 1 marta va oxiriga 1 marta tugmacha bosiladi. Tugmacha bosilgan dastlabki va keyingi nuqtalar orasidagi o'lcham chiqadi. Chiziqning undan keyingi nuqtasi ustiga kursor siljitsa, u o'lcham keyingi nuqtaga nisbatan chiqadi. Bu belgi bino o'qlari o'lchamini berishda qo'l keladi.


 – quyidagicha belgi qo'yadi: 

 – aylananing markazini belgilash:

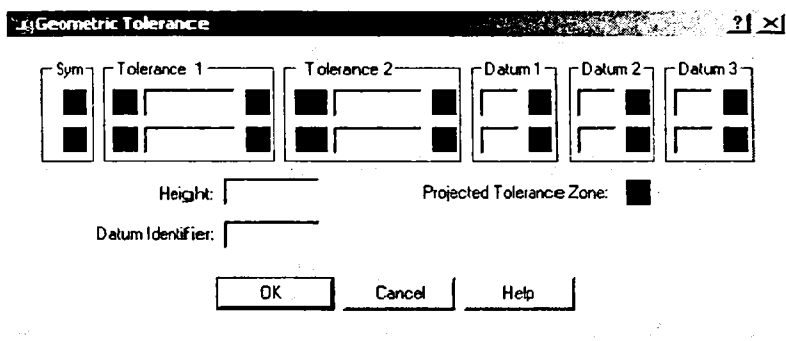
1. Ushbu belgi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.

2. O'lanishi kerak bo'lgan aylana ichiga kursor keltirilib, ushbu belgi paydo bo'ladigan joy izlanadi, belgi paydo bo'lgach (aylananing markazida o'sha belgi ko'rinadi), «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.

 – xona to'g'risida ma'lumotlar yozish:

1.  belgisi ustiga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning chap tugmachasi 1 marta bosiladi.

2. Quyidagi kataklardan biriga kerakli yozuv teriladi, so'ngra OK bosiladi (161- rasm).



161- rasm.

3. Yozuv chizma formatida paydo bo'ladigan xonaga kursor keltirilib, chap tugmacha 1 marta bosiladi. Yozuv joyiga tushadi.

## Chizma chizishga doir ba'zi zaruriy amallar va ko'rsatkichlar

Command

A. 1148.4983, 259.2008, 0.0000 SNAP GRID ORTHO OSNAP OTRACK LWT MODEL

– to'ʻr. Ushbu tugma yoki F7 bosiladi. Formatning quyidagi chap burchagida to'ʻr paydo bo'ladi. Agar to'ʻr kichik bo'lsa, zoom orqali kattalashtiriladi.

*SNAP* – qadam. Ushbu tugma bosilganida, kursor faqat to'ʻr chiziqlari bo'yicha harakatlanadi.

*ORTHO* – kursor chiziqlar o'qlari bo'yicha harakatlanadi.

*LWT* – belgi bosilsa, chizilgan chizmaning haqiqiy qalinligi ko'rsatiladi.

*MODEL* – keyingi sahifaga o'tishni ta'minlaydi.

*OSNAP* – ko'rsatkichlar. Ushbu belgi bosilib, berilgan obyektga kursor keltirilsa, shu obyektning oxirgi, o'rtta, kesishgan, parallel, perpendikular va shunga o'xshash belgilari chiqadi.

Quyida 162- rasmda keltirilgan kataklarga belgilar qo'yilganida, kataklar yonida ingliz tilida yozilgan tegishli ishlarni amalga oshirishga imkoniyat yaratiladi.

Endpoint

Midpoint

Center

Node

Quadrant

Intersection

Extension

Insertion

Perpendicular

Tangent

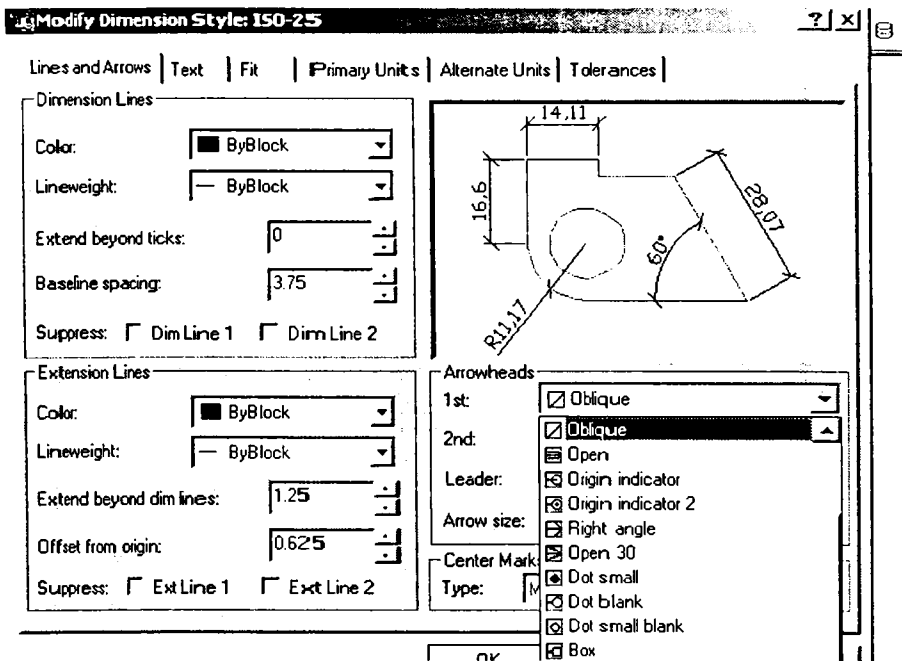
Nearest

Apparent intersection





Parallel


162- rasm.


- *Endpoint* – kesma boshi va oxiridagi nuqtalarini ko'rsatuvchi belgi;
  - *Midpoint* – kesma o'rtasini ko'rsatuvchi belgi;
  - *Center* – aylaning markazini ko'rsatuvchi belgi;
  - *Node* – aylana bilan chiziqning kesishgan nuqtasini ko'rsatuvchi belgi;
  - *Quadrant* – aylaning diametri yoki radiusi nuqtasini ko'rsatuvchi belgi;
  - *Intersection* – kesishgan nuqtani ko'rsatuvchi belgi;
  - *Perpendicular* – Perpendikularni ko'rsatuvchi belgi;
  - *Tangent* – Urinmani ko'rsatuvchi belgi;
  - *Nearest* – Biror obyektga yaqinlashishni ko'rsatuvchi belgi;
  - *Parallel* – Parallelni ko'rsatuvchi belgi.
- Chizmalarning ko'rinishini o'zgartirish.**





163- rasm.

-  – chizmani joyidan siljitish;
-  – chizmani katta yoki kichik qilish;
-  – chizmaning kerakli qismini kattalashtirish;
-  – yuqoridagi uchchala jarayonni dastlabki holiga qaytarish (orqaga qaytish);

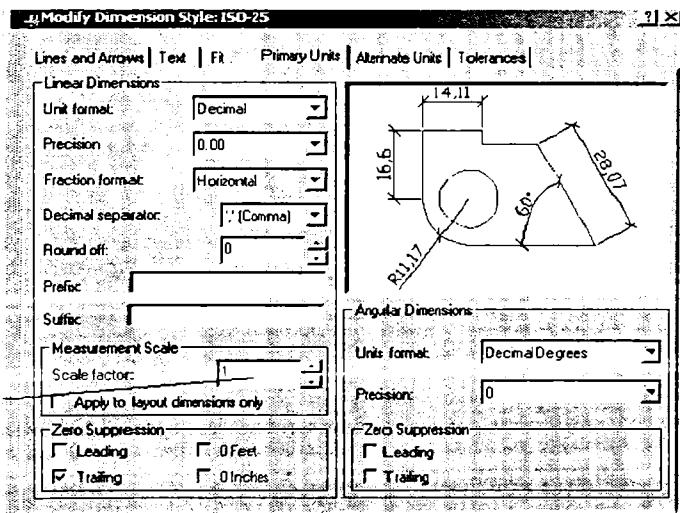
 – chizmaning fazodagi 3 o' lchamli ko' rinishini va uni turli holatlarga keltirishni amalga oshiradigan belgi;

 – ko' rish. Chizilgan obektni sahifa (list)da ko' rish imkoniyatini beradi;

 – o' lchamlarning uchlaridagi ko' rsatkich belgilarini tanlash.  belgisi bosilsa, 163-rasmda ko' rsatilgan ekran paydo bo' ladi.

*Lines and Arrows* – o' lchamlarning belgilarini (masalan, kesik chiziqcha, strelka va hokazo) o' zgartirish komandasi bosiladi. Kerakli belgi tanlandi. So' ngra OK bosiladi. Tanlangan belgi bajarilayotgan chizmaga tushadi.

### Chizma chizishda masshtab tanlash va o' lchamlarni kiritish



164- rasm.

1. Ekranida paydo qilingan shaklning Scale factor katagiga 1 raqami teriladi (164- rasm).



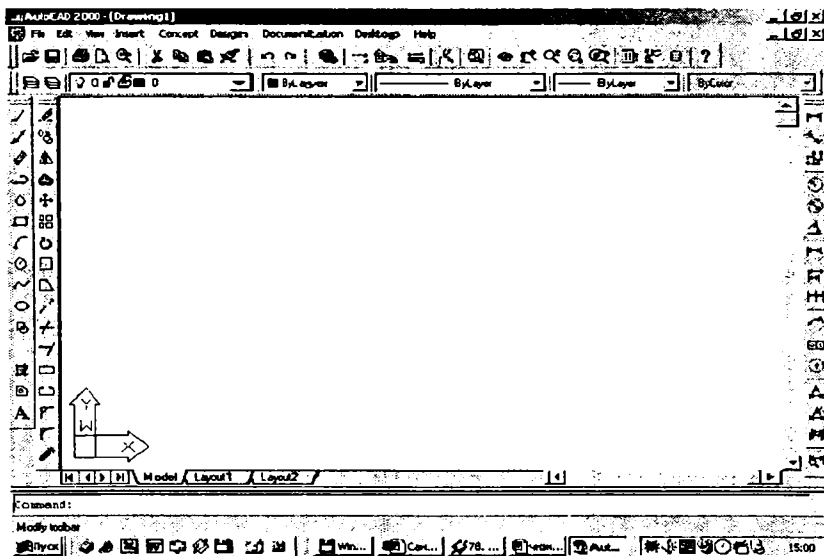
2. Masshtab tanlanadi, masalan, 1 : 200 (xohlagan masshtabda ishlash mumkin, biroq masshtabni 1 : 100 qilib tanlash adashishning oldini oladi).

3. Element o'lchami mm da aniqlanadi.

4. mm da berilgan element o'lchami masshtabga (masalan, 200 ga) bo'linadi; aytaylik, panel balandligi  $1,2 \text{ m} = 1200 \text{ mm} : 200$  (tanlangan masshtab) = 6. Demak, chizma chizilayotganida uning balandligi sifatida 6 raqami teriladi. Yoki boshqa misol: devor qalinligi  $0,38 \text{ m} = 38 \text{ sm} = 380 \text{ mm} : 100$  (masshtab 1 : 100 bo'lsa) = 3.8 raqami teriladi.

### AutoCADda ishlash uchun ekranni sozlash

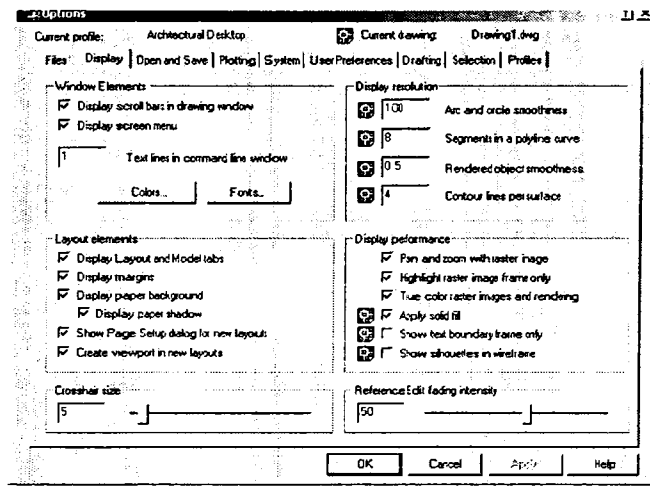
1. Ishchi stoldan AutoCAD yarlik belgisiga kursor olib boriladi va «sichqoncha»ning chap tugmachasi 2 marta bosiladi.
2. AutoCADning 165-rasmda tasvirlangan oynasi paydo bo'ladi.



165- rasm.

3. Ekraniga kursor keltirilib, «sichqoncha»ning o'ng tugmasi bosiladi va (nastroyka-options) kamandasiga kiriladi. *Настройка*-*кадаги* *Файлы* tugmachasi bosilmaydi, chunki bu programma uchun berilgan komandadir.

4. Keyingi tugmacha *Display* (*Экран*) bosilib, ishlashga qulay qilib tayyorlanadi (166- rasm).



166- rasm.

5. *Display* (ekran) tugmasi bosilganida ekranda yuqoridagi ko'rinish hosil bo'ladi, unga sonlar va belgilar qo'yiladi.

#### *Nazorat savollari:*

1. «Рисование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari nimalardan iborat?
2. «Редактирование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari nimalardan iborat?
3. «Размерные» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari nimalardan iborat?
4. Chizma chizishga doir amallar va ko'rsatkichlar haqida gapiring.
5. AutoCADda ishlash uchun ekran qanday sozlanadi?

# MATLAB PAKETI, UNING TUZILISHI, VAZIFASI. MATLAB DA MA'LUMOTLARNI TASHKIL ETISH

1. *MATLAB muhitini sozlash va bu muhitda ishlash.*
2. *MATLABda ma'lumotlarni tasvir-lash va tashkil etish.*
3. *Matritsalar ustida amallar. Maxsus matritsalar.*
4. *MATLABdagi arifmetik va mantiqiy operatsiyalar.*
5. *MATLABdagi asosiy matematik funksiyalar.*

## **MATLAB muhitini sozlash va bu muhitda ishlash**

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

MATLABning amalda qo‘llanilayotgan istalgan operatsion tizim platformasi uchun versiyasi mavjud: Windows XP, UNIX, VAX platformalari uchun. Linux operatsion tizimi uchun o‘z imkoniyatlari bo‘yi cha MATLAB paketiga o‘xshash shaxsiy paket mavjud.

**MATLABni ishga tushirish.** MATLABni Windows XP operatsion tizimida instalatsiya qilish vaqtida ПУСК–ПРОГРАММЫ menyusiga MATLAB belgisi o‘rnatiladi. Shunday ekan, MATLABni Windows XP operatsion tizimida ishga tushirish uchun ПУСК–ПРОГРАММЫ menyusida o‘rnatilgan MATLAB belgisidan foydalanamiz.

MATLABni UNIX operatsion tizimida ishga tushirish uchun buyruq ПУСК–ПРОГРАММЫ–MATLAB 6,5–MATLAB 6,5 d lar satrida

### *matlab*

buyrug'i teriladi va Enter tugmasi bosiladi.

Shundan keyin, monitor ekranida MATLABning yuklangan versiyasi haqida axborot va interpretatorning taklifi chiqadi.

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

Help yordam tizimini ishga tushirish uchun interpretator taklifidan keyin

### *help*

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

*help<razdel(bo'lim)>*

buyrug'i beriladi.

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

*help<funksiya, o'zgaruvchi, operator>*

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

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

*lookfor<kalili so'z>*

Bu buyruq ko'rsatilgan <kalili so'z>ni MATLAB paketidagi Help tizimining barcha bo'limlaridan izlaydi. Berilgan kalitli so'z Help faylining u yoki bu bo'limida mavjudligi aniqlanib borgani

sayin, bu bo‘lim (yoki funksiya) nomi ekranga chiqarib boriladi. Shundan keyin lookfor buyrug‘i bilan topilgan bo‘limlarning har birining tarkibini ko‘rib chiqish mumkin.

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

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

Matritsada satrlar va ustunlar soni har xil bo‘lishi mumkin. Masalan, 3 ta satr va 4 ta ustun  $3 \times 4$  o‘lchovli matritsani aniqlaydi va bu matritsada jami 12 ta ( $3 \times 4$ ) element mavjud.

Skalar miqdorni  $1 \times 1$  o‘lchovli matritsa deb talqin qilish mumkin.  $n$  o‘lchovli (yoki  $n$  elementli) vektor  $n \times 1$  o‘lchovli matritsa deb taqdim qilinishi mumkin:

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

va bu matritsa **vektor-ustun** deyiladi.

Yoki  $n$  o‘lchovli vektor  $1 \times n$  o‘lchovli matritsa deb taqdim qilinishi mumkin:

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

va bu holda matritsa  $n$  elementdan tashkil topgan **vektor-satr** deyiladi.

Uzunligi 19 ta elementdan oshmagan ixtiyoriy belgilar, shu jumladan, harflar va raqamlar ketma-ketligi matritsaning nomi bo‘ladi oladi. Lekin bu ketma-ketlik har doim harfdan boshlanishi kerak. Masalan, «x1» matritsa nomi bo‘la oladi, lekin «1x» matritsa nomi bo‘la olmaydi. «SupercalafraGilesticexpealla dotious» matrit-

sa nomi bo'la oladi. lekin nomdagi belgilarning faqat birinchi 19 tasi saqlab qolinadi.

Shuni yoddan chiqarmaslik kerakki, MATLAB registrga nisbatan sezuvchan. Masalan, MATLAB uchun «MID», «Mid» va «mid» har xil o'zgaruvchini bildiradi.

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

$$C = 5.66 \text{ yoki } C = [5.66],$$

$C$  – skalar yoki  $1 \times 1$  o'lchovli matritsa.

$$x = [3.5, 33.22, 24.5].$$

$x$  – vektor-satr yoki  $1 \times 3$  o'lchovli matritsa.

$$x1 = [2$$

5

3

-1]

$x1$  – vektor – ustun yoki  $4 \times 1$  o'lchovli matritsa.

$$A = [1 \quad 2 \quad 4$$

2 -2 2

0 3 5

5 4 9]

$4 \times 3$  o'lchovli matritsa.

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

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

– *who* – bu buyruq MATLABning ishchi fazosida (xotirasida) barcha o'zgaruvchilar ro'yxatini yaratadi va bu ro'yxatni ekranga chiqaradi.

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

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

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

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

*diary[<fayl – bayonno ma nomi>]*

buyrug'idan foydalanish mumkin.

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

Bayonno ma muhitidan chiqish uchun

*diary off*

buyrug'i beriladi.

*diary on*

buyrug'i bayonno ma muhitini ishga tushiradi.

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

**Interpretator muhitida ishni yakunlash.** MATLAB bilan ishni yakunlash uchun vazifalari bir xil bo'lgan

*quit*

yoki

*exit*

buyruqlarining istalgan biridan foydalanish mumkin.

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

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

*save*

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

*save<fayl\_nomi> x yz*

ko'rinishga egadir.

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

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

— ASCII formatda — buning uchun *save* buyrug'i chaqirilayotganida saqlanayotgan matritsa nomlaridan keyin ASCII parametri ko'rsatish kerak;

— ikkilik formatda — bu formatdan foydalanish avvaldan keli-shilgan, agar boshqa ko'rsatma bo'lmasa.

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



*Izoh: MATLABdan ishchi stansiyalarda foydalanilganida fayllar MATLAB qaysi katalogdan chaqirilib yuklangan bo'lsa (qaysi katalogdan matlab buyrug'i berilgan bo'lsa), o'sha katalogda saqlanadi. Ishchi stansiyadan foydalanilayotganida MATLAB uchun «MATLAB» nomli yoki shunga o'xshash ichki katalog yaratish kerak. Shundan keyin barcha fayllarni shu ichki katalogda saqlang va MATLAB bilan barcha ishlash seanslarini aynan shu ichki katalogda bajarang.*

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

### **MATLABda kutubxonalardan foydalanish haqida umumlashtirilgan ma'lumotlar**

MATLAB paketi kutubxonalari, ularning imkoniyatlarini tavsiflashni boshlab turib, MATLAB paketi tarkibi to'g'risida gapirib o'tish lozim.

MATLAB paketi ikkita katta qismlardan tashkil topgan: yadrosi va ulanayotgan (qo'shilayotgan) kutubxonalar (yoki *toolboxes* – asboblarni komplektlari). MATLAB yadrosi ko'pchilik funksiyalarni va umummo'ljallangan operatsiyalarni ta'minlaydi. Kutubxonalar esa tor ixtisoslashgan funksiyalarni saqlaydi va bu tor ixtisoslashgan funksiyalar foydalanuvchilarga qat'iy aniqlangan sohada hisoblashlarni va ma'lumotlarni qayta ishlashni bajarish imkoniyatini beradi.

Math Works kompaniyasi tomonidan yaratilgan katta miqdordagi kutubxonalar ham, MATLAB paketi foydalanuvchilari tomonidan yaratilgan kutubxonalar ham mavjud. Bu kutubxonalardagi funksiyalar matematik mantiq, boshqarish nazariyasi, neyron tarmoqlari, signallarni qayta ishlash sohalardagi, boshqa zamonaviy amaliy sohalardagi masalalarni yechib beradi. Quyida standart kutubxonalarning ba'zilarini tahlil qilingan.

**Wavelet kutubxonasi.** Wavelet asboblari kutubxonasi – MATLAB bazasida shakllantirilgan funksiyalar majmuasidir. Wavelet kutubxonasi MATLAB tuzilmasi doirasida signallar va tasvirlarni tahlil va sintez qilish ishlarini instrumental vositalar bilan ta'minlaydi. Bu vositalarda elementar to'liqlar va elementar to'liqlar paketlaridan foydalaniladi.

Asboblari to'plami foydalanuvchini ikki toifadagi asbob vositalari bilan ta'minlaydi:

- 1) buyruq satri funksiyalari;
- 2) grafikli interaktiv instrumental vositalar.

Asboblari vositalarining birinchi toifasi bevosita buyruqlar satridan chaqirilishi mumkin bo'lgan funksiyalardan tashkil topgan. Bu funksiyalarning ko'pchiligi elementar to'liqning maxsuslashtirilgan tahlilini amalga oshiruvchi yoki sintezlash algoritmlarini amalga oshiruvchi M-fayllardir. Bu funksiyalar kodini

*help <funksiya\_nomi>*

buyrug'i yordamida o'rganish mumkin.

Wavelet kutubxonasidagi funksiyalarning to'liq ro'yxatini

*help wavelet*

buyrug'i yordamida ochish mumkin.

Kutubxonadagi istalgan funksiya ishini o'zgartirish mumkin. Buning uchun M-fayllardan nusxa olinadi, qayta nomlanadi va yaratilgan nusxaga tegishli o'zgartirishlar kiritiladi. Foydalanuvchi o'zining M-fayllarini qo'shish yo'li bilan kutubxonani kengaytirishi mumkin.

Asboblari vositalarining ikkinchi toifasi – interfeysning grafikli asbob vositalari majmuasi bo'lib, bu majmua keng funksional imkoniyatlarga yo'l ochib beradi. Bu asbob vositalariga buyruqlar satrida

*wavemenu*

buyrug'ini terib murojaat etish mumkin.

**Image Processing kutubxonasi.** Bu MATLABning imkoniyatlarini kengaytiruvchi funksiyalar yig'indisidir. Bu asboblari

to'plami (kutubxonasi) tasvirlarni qayta ishlash bo'yicha operatsiyalarning keng ko'lamini qo'llab-quvvatlaydi, shu jumladan:

- 1) geometrik operatsiyalar;
- 2) chiziqli filtratsiya va filtrlarni ishlab chiqish;
- 3) shakl o'zgartirish;
- 4) tasvirlar tahlili;
- 5) ikkilik tasvirlar bilan operatsiyalar.

Bu kutubxonaning 2- versiyasi 1- versiyasiga nisbatan ko'p afzalliklarga ega. Ulardan biri – tasvir va ko'p o'lchovli massivlar 8-razryadli ma'lumotlarining qo'llab-quvvatlanishidir. 1- versiyaning ko'pchilik funksiyalari tezkorlikni oshirish va xotiraning kamroq hajmidan foydalanish maqsadida qayta yozib chiqilgan. Bundan tashqari, 2- versiyasida kutubxona imkoniyatlarini kengaytiruvchi ko'pgina yangi funksiyalar ham mavjud.

Asboblar vositalarining birinchi toifasi (geometrik operatsiyalar) buyruqlar satridan yoki boshqa ilovalardan chaqirilishi mumkin bo'lgan funksiyalardan tashkil topgan.

Asboblar vositalarining ikkinchi toifasi esa (chiziqli filtratsiya va filtrlarni ishlab chiqish) foydalanuvchining grafikli interfeysi orqali ko'pchilik funksiyalarga murojaat etish imkoniyatini beruvchi interaktiv asbob vositalari yig'indisidir. GUI (*graphical user interface* – foydalanuvchining grafikli interfeysi)ga asoslangan asbob vositalari filtni loyihalash, tahlil qilish va bajarish hamda signalni tekshirish va muharrirlash uchun integrallashgan muhitni ta'minlaydi. Masalan, foydalanuvchining grafikli interfeysi vositalari yordamida quyidagilarni bajarish mumkin:

1) filtr reaksiyasini (tavsifini) grafikli muharrirlash uchun yoki signal og'ishini vizual (ekranli) chizg'ich bilan o'lchash uchun «sichqoncha»dan foydalanish;

2) menu bandini tanlab yoki tugmalarning tegishli kombinatsiyasini bosib, tizimingizning tovushli apparatli vositalarida signalni bajarish;

3) ochilayotgan menulardan foydalanib, signal spektrini hisoblash parametrlari va usulini sozlash.

**SIMULINK dasturi.** Keyinci yillarda SIMULINK dasturi dinamik tizimlarni modellashtirish va simulatsiyalash (o'xshatish) uchun fanda va sanoatda eng keng qo'llaniladigan dasturlar paketi bo'lib qoldi.

SIMULINKdan foydalanib, namunalardan osongina modellarni shakllantirish mumkin yoki mavjud modellarga yangi komponentlarni qo'shish mumkin. Simulatsiya interaktiv jarayondir. shuning uchun ishlash vaqtida parametrlarni o'zgartirish va o'zgartirish natijalarini birdan ko'rish mumkin. MATLABning tahlil qilish asboblari vositalarini to'g'ridan to'g'ri ochish imkoniyati mavjud va, binobarin, natijalarni olish, ularni tahlil qilish va barcha zarur grafiklarni chizish mumkin.

SIMULINK yordamida haqiqatga yaqinroq noxiziqli modellarni tekshirish mumkin. Masalan, ishqalanish, havo qarshiligi, mexanizmning sirpanishi, keskin to'xtashlarni va boshqa omillarni hisobga oluvchi real hodisalarni tasvirlovchi modellarni tekshirish mumkin.

Shunday qilib, SIMULINK – bu dinamik tizimlarni modellashtirish, simulatsiyalash va tahlil qilish uchun xizmat qiluvchi dasturlar paketidir. Bu paket uzluksiz vaqtda, vaqt intervalida yoki ikkalasining ham uyg'unligida modellashtirilgan chiziqli va noxiziqli tizimlarni qo'llab-quvvatlaydi. Bu tizimlar ko'pincha tezlikli tizimlar bo'lishi mumkin, ya'ni turli tezliklar bilan tanlangan yoki yangilangan har xil kislmlarga ega bo'lishi mumkin.

Modellashtirish uchun SIMULINK foydalanuvchining grafik interfeysini ta'minlaydi. Foydalanuvchining grafik interfeysi «sich-qoncha» ning «click-and-drag» operatsiyasi yordamida modelning blok-sxemasini shakllantirish imkoniyatini beradi. Bu interfeys yordamida modellarni qog'oz va qalam bilan chizgan kabi «chizish» mumkin. Bunday imkoniyat oldingi modellashtirish paketlari imkoniyatlaridan ancha ilgari ketgan. Avvalgi modellashtirish paketlari yechilishi lozim bo'lgan differensial va chekli ayirmali tenglamalar ma'lum tilda yoki dastur ko'rinishida tasvirlanishini talab qilar edi. SIMULINK tarkibida turli bloklar

mavjud kutubxonani o'z ichiga oladi: qabul qiluvchilar, manbalar, chiziqli va nochiziqli komponentlar, ulatgichlar. Bundan tashqari, foydalanuvchi o'zining bloklarini yaratishi va sozlashi ham mumkin.

Modellar iyerarxik tuzilmaga ega, shuning uchun modellarni yuqoridan pastga tushiradigan va pastdan yuqoriga ko'tariladigan yondashishlarni qo'llab shallantirish mumkin. Tizimni yuqori darajada ko'rib chiqish mumkin, keyin model detallari ortib borayotgan darajalarini ochish uchun bloklarda «sichqoncha» tugmasini ikki marta bosib, darajalar orasida pasayib borish mumkin. Bu yondashish model qanday tashkil etilganligini va uning qismlari o'zaro qanday ta'sir etishini tushunishni ta'minlaydi.

Model aniqlanganidan keyin, uni bajarish (ya'ni simulatsiya qilish), ya'ni ishga tushirish mumkin. Buning uchun integrallash usullaridan tanlash yoki SIMULINK menusidan tanlashdan foydalanish, yoki MATLABning buyruqlar oynasida buyruq kiritish kerak. Menular interaktiv usulda ishlash uchun, ayniqsa, qulaydir, buyruqlar satridan ishlash esa paketli modelashtirishni bajarishda juda foydalidir. Masalan, Monte-Karlo usulini modelashtirish ketayotgan bo'lsa yoki parametrning diapazondagi barcha qiymatlari uchun hisoblashlarni o'tkazish kerak bo'lsa, buyruqlar satridan foydalanish qulayroq bo'ladi. Maxsus namoyish etuvchi bloklardan foydalanib, simulatsiya jarayoni hali davom etayotgan bo'lsa, simulatsiya natijalarini ko'rib borish mumkin. Bundan tashqari, parametrlarni o'zgartirish va bu o'zgartirishlar qanday natija berishini darhol ko'rish mumkin («Agar ... bo'lsa-chi?») turidagi tekshirishlarni o'tkazib, natijani bir zumda ko'rish mumkin). Modelashtirish (simulatsiyalash) natijalarini keyinchalik qayta ishlash uchun MATLABning ishchi fazosida joylashtirish mumkin.

Modellarni tahlil qilish asboblari linearizatsiyalashni va moslashish vositalarini hamda MATLABning ko'pchilik asbob vositalari va uning kutubxonalarini o'z ichiga oladi. Moslashish vositalarini MATLABning buyruqlar satri orqali yuklash mumkin.

MATLAB va SIMULINK integrallashgani tufayli muhitda uning istalgan nuqtasida turib modellashtirish, tahlil qilish va modellarni tuzatish mumkin.

**STATEFLOW dasturi.** STATEFLOW – boshqarish va nazorat qilishning murakkab muammolarini loyihalash va rivojlantirish uchun kuchli grafikli asboddir. STATEFLOW dasturi blok-sxemalarda belgilash tizimini va holatlarning o'zgarishidagi belgilash tizimini ham qo'llab-quvvatlaydi.

STATEFLOW dasturidan foydalanib, quyidagi ishlarni bajarish mumkin:

1) chekli avtomatlar nazariyasiga asoslangan murakkab reaktiv tizimlarni vizual modellashtirish va simulatsiyalash;

2) markazlashtirilgan nazoratning determinantlashgan (aniqlangan) tizimlarini loyihalashtirish va rivojlantirish;

3) STATEFLOW bitta diagrammasida blok-sxemalarda belgilash tizimini ham, holatlarning o'zgarishida belgilash tizimini ham qo'llash;

4) loyihani oson o'zgartirish, loyihaning istalgan bosqichida natijalarni baholash va tizim harakatini tekshirish;

5) tizimni modellashtirish, simulatsiyalash va tahlil qilish uchun MATLAB va STATEFLOW bilan integrallashganligining afzaligidan foydalanish;

Blok-sxemalarda belgilash tizimi, mohiyati bo'yicha holatlardan foydalanmasdan taqdim etilgan mantiqdir. Ayrim hollarda blok-sxemalarda belgilash tizimidan foydalanish tizim mantig'iga yaqinroq taqdimotdir va keraksiz holatlardan foydalanishni chetlab o'tish imkoniyatini beradi. Blok-sxemalarda belgilash tizimi – kodning umumiy tizimlarini tasavvurlashning samarali usulidir, for sikllari va shartli if-then-else operatori konstruksiyalari kabi.

STATEFLOW dasturi chekli avtomatlar nazariyasidan, blok-sxemalarda belgilash tizimidan va holatlarning o'zgarishi diagrammalaridan foydalanib, murakkab tizimlar xarakterining aniq va qisqa tasvirlarini ta'minlaydi. STATEFLOW dasturi tizimga qo'yiladigan texnik talablarni va uning loyihagini bir-biriga yaqinlashtiradi. Bu

qiyin emas, chunki loyihani yaqinlashtirish, har xil senariylarni ko'rib chiqish va STATEFLOW diagrammasi kutilgan harakatni modellashtirmaguncha iteratsiyalar bajarilaveradi.

STATEFLOW dasturi imkoniyatlaridan foydalanish mumkin bo'lgan hollarga misollar.

I. Tatbiq etilgan tizimlar:

- 1) aviatsiya;
- 2) avtomobil sanoati;
- 3) ma'lumotlarni uzatish (masalan, marshrutlashtirish algoritmlari);
- 4) tijorat (kompyuterning tashqi qurilmalari, asboblari va hokazolar);
- 5) dasturlashtiriluvchi mantiqiy kontrollerlar (ishlab chiqarish jarayonini boshqarish).

II. Inson-mashina interfeysi:

- 1) foydalanuvchining grafikli interfeysi.

III. Gibridd tizimlar:

- 1) havo harakatini boshqaruvchi tizimlar (raqamli signallarni qayta ishlash + boshqarish + inson-mashina interfeysi).

STATEFLOW dasturi quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- 1) STATEFLOW grafikli muharriri;
- 2) STATEFLOW o'tkazuvchisi;
- 3) STATEFLOW qidirish vositasi;
- 4) STATEFLOW modellashtirishning obyektli kodi generatori;
- 5) STATEFLOW sozlovchisi.

## **MATLABda ma'lumotlarni tasvirlash va tashkil etish**

Yuqorida aytilganidek, MATLABda ma'lumotlarni tashkil etishning birdan bir usuli – bu matritsadir. Skalar ifodalar o'lchami  $1 \times 1$  bo'lgan matritsalar hisoblanadi. Turli tipdagi matritsalar ta'rif, tasnifi va misollar yuqorida berilgan edi.

MATLABda matritsalar yaratish usullarini ko'rib chiqamiz. Matritsalar yaratishning uchta asosiy usuli mavjud:

- 1) klaviaturadan to'g'ridan to'g'ri kiritish;
- 2) diskli fayllardan yuklash;
- 3) MATLABni o'zining vositalaridan foydalanib, sonli ketma-ketliklar yaratish.

**Ma'lumotlarni kiritish uchun klaviaturidan foydalanish.** Matritsa MATLABning har xil ifodalari bilan aniqlanishi mumkin. Quyida elementlari  $x(1) = 2$ ,  $x(2) = 4$  va  $x(3) = -1$  bo'lgan  $1 \times 3$  o'lchovli  $x$  vektor-satr misollari berilgan:

$$x = [2 \ 4 \ -1] \text{ yoki } x = [2, 4, -1].$$

E'tibor berish kerakki, qavs belgilari sonlar to'plamini boshlash va tugatish uchun ishlatilishi lozim. Yana shunga ham e'tibor kerakki, bo'shliq ( ) va vergul ( , ) belgilari matritsa elementlarini aniqlovchi maydonlar orasidagi ajratuvchilar sifatida ishlatilishi mumkin. Tenglik belgisi, unar belgisi va qavs belgilari atrofida qo'yiladigan bo'shliq belgilari ortiqcha hisoblanadi; lekin ba'zan bu belgilar buyruqlarni o'qishni osonlashtiradi.

Elementlari  $y(1,1) = 0$ ,  $y(1,2) = y(1,3) = 2$ ,  $y(1,4) = 3$ ,  $y(2,1) = 5$ ,  $y(2,2) = -3$ ,  $y(2,3) = 6$  va  $y(2,4) = 4$  bo'lgan  $2 \times 4$  o'lchovli matritsa ushbu

$$y = [0 \quad 2 \quad 2 \quad 3 \quad \text{yoki } y = [0 \ 2 \ 2 \ 3; 5 \ -3 \ 6 \ 4]$$

$$5 \quad -3 \quad 6 \quad 4]$$

ko'rinishlarda aniqlanishi mumkin.

Matritsa satrlari bitta satrda yozilgan holda, ularni kompyuterga kiritish jarayonida bir-biridan nuqtali vergul (;) belgisi yordamida ajratiladi.

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

Matritsa dastlabki berilgan matritsani kengaytirish yo'li bilan ham aniqlanishi mumkin. Avvalroq aniqlangan  $x$  matritsadan foydalanib,  $x1 = [x \ 5 \ 8]$  ifodani yozamiz. Bu ifodaning natijasi sifatida

$$x1 = [2 \ 4 \ -1 \ 5 \ 8] \text{ matritsasi hosil bo'ladi.}$$

$$x(5) = 8 \text{ ifoda } x = [2 \ 4 \ -1 \ 0 \ 8] \text{ matritsani hosil qiladi.}$$



Shunga e'tibor berish kerakki, matritsaning  $x(4)$  elementi oshkor holda aniqlanmagan edi va unga 0 qiymat berildi.

$y$  matritsaning yuqorida berilgan ta'rifidan foydalanilsa, u holda  $c = [4 \ 5 \ 6 \ 3]$ ;  $z = [y; c]$  ifodalar

$$z = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 2 & 3 \\ 5 & -3 & 6 & 4 \\ 4 & 5 & 6 & 3 \end{bmatrix}$$

ko'rinishga ega bo'lgan  $z$  matritsani yaratadi.

Shunga e'tibor beringki, har safar matritsa aniqlanib, [ENTER] tugmasi bosilganida, MATLAB ekranda natijani aks ettiradi. Bu «aks sado»ni bekor qilish uchun ifodadan keyin [ENTER]ni bosishdan oldin «;» belgisini qo'yish mumkin:

$$z = [y; c]$$

**Matritsani diskdagi fayllardan yuklash.** Matritsani ma'lumotlarni diskdagi fayllardan yuklash yo'li bilan shakllantirish mumkin. Bu ishni *load* buyrug'i yordamida bajarish mumkin. Tegishli buyruq formati ushbu

$$load < fayl nomi >$$

ko'rinishga ega.

Agar buyruq parametrlari tashlab qoldirilgan bo'lsa, ma'lumotlar *matlab.mat* nomli fayldan yuklanadi. Yuklanayotgan ma'lumotlar ASCII matnli formatda ham, ikkilik formatda ham (MATLABning ichki formati) saqlab qo'yilishi mumkin.

Shuningdek, ma'lumotlarni fayllardan xotiraga tanlab yuklash imkoniyati ham bor. Bunday maqsad uchun *load* buyrug'ining ushbu

$$load < fayl nomi > X Y Z$$

formati ishlatiladi. Bu buyruqqa binoan buyruq parametrlari sifatida berilgan  $X$ ,  $Y$  va  $Z$  matritsalarini ko'rsatilgan fayldan ishchi xotiraga yuklanadi.

**Sonlar ketma-ketligini MATLAB vositalari yordamida yaratish.** Matritsani generatsiya orqali yaratish uchun maxsus «:» operatoridan foydalanish mumkin. Agar ikkita butun son «:» bel-

gisi bilan ajratilgan bo'lsa, u holda MATLAB bu ikki butun son orasidagi barcha butun sonlarni yaratadi. Masalan:

$$a = 1:8$$

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

Agar uchta butun yoki butun bo'lmagan sonlar o'zaro « : » belgisi bilan ajratilgan bo'lsa (masalan,  $0.0:0.2:1.0$ ), u holda o'rtadagi son qadam qiymati, birinchi va uchinchi sonlar esa, mos ravishda, chap chegara va o'ng chegara deb talqin qilinadi. Masalan,

$$b = 0.0:0.2:1.0$$

buyruq  $b = [0.0\ .2\ .4\ .6\ .8\ 1.0]$  vektor-satmi yaratadi.

«:» operatorini mavjud matritsadan vektor yaratish uchun ham ishlatish mumkin. Masalan, agar

$$x = \begin{bmatrix} 2 & 6 & 8 \\ 0 & 1 & 7 \\ -2 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$

bo'lsa, u holda

$$u = x(:, 1)$$

buyrug'i

$$y = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$$

vektor-ustunni yaratadi.

$$yy = x(:, 2)$$

buyrug'i

$$yy = \begin{bmatrix} 6 \\ 1 \\ 5 \end{bmatrix}$$

vektor-ustunni yaratadi.

$$z = x(1, :)$$

buyrug'i  $z = [2\ 6\ 8]$  vektor-satirini yaratadi.

«:» operatori katta matritsalaridan kichik matritsalarini ajratib olish uchun foydalidir. Agar  $4 \times 3$  o'lchovli matritsa

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

kabi aniqlangan bo'lsa, u holda

$$d1 = c(:, 2:3)$$

buyrug'i 2-ustundan tortib 3-ustungacha barcha satrlar elementlaridan foydalanib, yangi matritsani tuzadi. Natijasida  $4 \times 2$  o'lchovli

$$d1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

ko'rinishdagi matritsa tuziladi.

$$d2 = c(3:4, 1:2)$$

buyrug'i o'lchovi  $2 \times 2$  bo'lgan, satrlari  $C$  matritsaning 3- va 4- satrlari bilan, ustunlari  $C$  matritsaning 1- va 2- ustunlari bilan aniqlangan matritsani yaratadi:

$$d2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Matritsani olib tashlash.** Bu bo'limda gap MATLABda ishlash jarayonida ishchi xotiradan matritsalarini (yoki o'zgaruvchilarni) olib tashlash haqida ketadi. Diskdagi fayllarda saqlangan matritsa va o'zgaruvchilarni olib tashlash dasturlashtirish nuqtayi nazaridan qiziq emas, chunki bu ish operatsion tizim vositalari yordamida bajarilishi mumkin.

Matritsani ishchi xotiradan olib tashlash uchun

*clear*

buyrug'i ishlatiladi va bu buyruqning formati

*clear x*

ko'rinishga egadir. Bu buyruq ishchi xotiradan buyruq parametri sifatida ko'rsatilgan  $x$  matritsani olib tashlaydi.

*Izoh:* clear buyrug'ining parametri sifatida bir-biridan bo'shliq belgisi bilan ajratilgan bir necha matritsani ko'rsatish mumkin.

Parametrsiz clear buyrug'i tezkor xotiradan barcha matritsalarini o'chiradi, shuning uchun bu buyruqdan juda ehtiyot bo'lib foydalanish kerak.

**Ma'lumotlar turlari.** MATLABda quyidagi ma'lumotlar turlari ishlatiladi:

- 1) sonli ma'lumotlar;
- 2) satrli va simvolli ma'lumotlar;
- 3) obyektlar.

Zarurat bo'lganida, foydalanuvchi ma'lumotlarning o'zi xohlagan turlarini ham aniqlashi mumkin.

Ma'lumotlarning bu turlarini batafsilroq ko'rib chiqamiz.

**Ma'lumotlarning sonli turlari.** MATLABda ikki turdagi sonlarni ishlatish mumkin – haqiqiy sonlar va kompleks sonlar. Kompleks sonlar  $a + ib$  shaklda tasvirlanadi, bunda  $a$  va  $b$  haqiqiy sonlar bo'lib, kompleks sonning mos ravishda haqiqiy va mavhum qismi deyiladi, « $i$ » belgisi esa mavhum birni belgilaydi. « $i$ » belgisi o'rnida « $I$ », « $j$ » va « $J$ » belgilarini ham ishlatish mumkin.

Ixtiyoriy turdagi sonlar matritsalar, vektorlar va skalar miqdorlar tarkibiga kirishi mumkin. Kompleks sonni belgilash uchun uni ko'rsatilgan shaklda yozish kerak. Shunga e'tibor beringki, komplekslik alomatibo'lgan « $i$ », « $I$ », « $j$ » yoki « $J$ » belgisi kompleks sonning mavhum qismi belgilovchi  $b$  haqiqiy sondan chapda yoki o'ngda bo'shliq belgisiz yozilishi kerak:  $ib$  yoki  $bi$  ko'rinishda, lekin  $i b$  yoki  $b i$  ko'rinishida emas. Aks holda, MATLAB xato mavjudligi to'g'risida xabar chiqaradi.

Xotirada barcha sonlar ikkilik aniqlikda saqlanadi. Sonlar aniqlanishi mumkin bo'lgan interval chegaralari hamda mashina aniqligi *realmin*, *realmax* va *eps* tizimli o'zgaruvchilar orqali beriladi.

**Satrlar va belgilar.** MATLABda satrlar deyilganida apostroflar yoki qo'shtirnoqlar bilan chegaralangan belgilar ketma-ketliklari tushiniladi. Masalan:

$a = \text{«qwerty»}$

$b = \text{«MATLAB»}$

ifodalar satrlarga misol bo'la oladi.

Bir nechta satrlarni birlashtirish uchun kvadratli «[ ]» qavslar belgilaridan foydalanish mumkin (bu belgilar matritsalarini aniqlash uchun ham ishlatiladi). Masalan:

$\text{str1} = [\text{«This »}, \text{«is »}, \text{«string»}]$

ifodasi

$\text{str1} = \text{«This is string»}$

satrini beradi.

MATLABda satrlarni yaratish va qayta ishlashga mo'ljallangan ba'zi bir funksiyalar:

–  $\text{blanks}(n)$  –  $n$  ta bo'shliq belgisidan iborat (ya'ni bo'sh) satrni qaytaradi;

–  $\text{int2str}(n)$  – butun sonni satrga aylantiradi;

–  $\text{num2str}(n)$  – haqiqiy sonni satrga aylantiradi;

–  $\text{deblank}(s)$  – ko'rsatilgan  $s$  satrda keraksiz bo'shliklarni olib tashlaydi;

–  $\text{index}(s,t)$  – ko'rsatilgan  $s$  satrda  $t$  satr osti birinchi marta paydo bo'ladigan pozitsiyani qaytarib beradi;

*Izoh. Bu funksiyani satrlar va massivlarga qo'llab bo'lmaydi. Agar  $\text{index}(s,t)$  funksiyaning argumenti sifatida berilgan  $t$  satr osti mavjud bo'lmasa, u holda 0 soni qaytariladi.*

–  $\text{rindex}(s,t)$  – ko'rsatilgan  $s$  satrda  $t$  satr osti oxirgi marta paydo bo'ladigan pozitsiya qaytariladi;

*Izoh. Bu funksiyani satrlar massivlari uchun qo'llab bo'lmaydi. Agar berilgan  $t$  satr osti mavjud bo'lmasa, u holda 0 soni qaytariladi.*

– `strcmp (s1,s2)` – agar ko'rsatilgan ikkita  $s1$  va  $s2$  satrlari bir xil bo'lsa, 1 raqami qaytariladi. Aks holda 0 raqami qaytariladi;

– `strrep (s,x,y)` –  $x$  satr ostining  $s$  satridagi barcha kirishlarini  $y$  satriga almashtiradi.

Satrlar ko'rinishida yozilgan sonlarni bir sanoq tizimidan ikkinchi sanoq tizimiga o'tkazuvchi funksiyalar haqida alohida gapirish lozimdir. Bunday funksiyalarga quyidagilar kiradi:

– `bin2dec (s)` – satr ko'rinishida tasvirlangan ikkili songa mos keluvchi o'nli sonni qaytaradi;

– `dec2bin (n)` – berilgan manfiy bo'lmagan o'nli songa mos keluvchi ikkili sonni qaytarib beradi, satr ko'rinishida;

– `dec2hex (n)` – berilgan manfiy bo'lmagan o'nli songa mos keluvchi o'n oltilik sonni qaytarib beradi, satr ko'rinishida;

– `hex2dec (s)` – satr ko'rinishida tasvirlangan o'n oltilik songa mos keluvchi o'nli sonni qaytarib beradi;

– `str2num (s)` –  $s$  satrni songa aylantiradi.

## Matritsalar ustida amallar. Maxsus matritsalar

MATLABda matritsalar ustida yuqorida ko'rib chiqilgan arifmetik amallardan tashqari yana maxsus amallarni ham, ya'ni shakl almashtirishlarni bajarish mumkin. Bu operatsiyalarni batafsil ko'rib chiqamiz.

**Matritsalar transpozitsiyasi.** Transponirlangan matritsani hosil qilish uchun matritsada satrlar bilan ustunlar o'rinlarini almashtirish kerak. MATLABda matritsani transpozitsiyalash amalini apostrof «'» operatori bajaradi.  $G = [1 \ 3 \ 5; 2 \ 4 \ 6]$  matritsa ustida transpozitsiyalash operatori bajarilsa,

$$G' = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

matritsasi hosil bo'ladi.

Shunga e'tibor berish kerakki, transpozitsiyalash amali  $m \times n$  o'lchovli matritsadan  $n \times m$  o'lchovli matritsani tuzadi.

**Massivlarni birlashtirish.** Bir necha massivlarni bitta massivga birlashtirish uchun  $C = \text{cat}(\text{o'lcham} >, A1, A2, \dots)$  buyrug'iga o'xshash buyruq ishlatiladi. Keltirilgan buyruq  $A1, A2, \dots$  massivlarni ko'rsatilgan o'lchov bo'yicha birlashtiriladi.

Misol:

$\text{cat}(2, A, B)$

buyrug'i

$[A, B]$

buyrug'iga teng kuchlidir,

$\text{cat}(1, A, B)$

buyrug'i esa

$[A:B]$

buyrug'iga teng kuchlidir.

*Izoh. Ro'yxatlarni tuzishda «.» (nuqta) belgisidan foydalanish (masalan,  $\text{cat}(\text{<o'lcham.>, C\{:\})$  yoki  $\text{cat}(\text{<o'lcham.>, C.maydon})$ ) sonli massivlarni saqlagan tarkiblashtirgan matritsa yacheykasini birlashtirishning (konkatenatsiyalashning) qulay usulidir.*

**Matritsani burish.** Matritsa ustida bajarilayotgan boshqa bir amal matritsani burish amalidir. Bu amalni bajarish uchun MATLABda ikkita buyruq mavjud:

$B = \text{fliplr}(A)$

va

$B = \text{flipud}(A)$

buyruqlari.

$B = \text{fliplr}(A)$

buyrug'i  $A$  matritsani chapdan o'ngga burish amalini bajaradi,  $B = \text{flipud}(A)$  buyrug'i esa matritsani pastdan yuqori tomonga burish amalini bajaradi. Masalan:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

matritsa berilgan bo'lsin.

$$B = \text{flipud}(A)$$

buyrug'i

$$\begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 5 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$$

elementlardan iborat bo'lgan  $V$  matritsani yaratadi.

$$B = \text{fliplr}(A)$$

buyrug'i elementlari

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$$

bo'lgan matritsani yaratadi.

**Matritsani 90° ga burish.** Matritsani 90° ga burish imkoniyati borligi haqida alohida to'xtalish lozim. Buning uchun

$$B = \text{rot90}(A)$$

buyrug'idan foydalanish kerak. Bunday buyruq ko'rsatilgan  $A$  matritsani soat strelkasiga teskari ravishda 90° ga buradi. Masalan,

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

matritsa berilgan bo'lsin.

$$Y = \text{rot90}(x)$$

buyrug'i bajarilishi natijasida

$$Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 9 \\ 2 & 5 & 8 \\ 1 & 4 & 7 \end{bmatrix}$$

ko'rinishdagi  $Y$  matritsa hosil bo'ladi.



Yuqorida aytib o'tilgan maxsus operatsiyalardan tashqari MATLABda maxsus matritsalar tuzish imkoniyati ham bor, ya'ni avvaldan berilgan tuzilmaga ega bo'lgan va elementlarini tashkil etish qoidalari avvaldan ma'lum bo'lgan matritsalar tuzish imkoniyati bor.

Bu maxsus matritsalarini shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin:

- a) teng elementlarga ega bo'lgan sodda matritsalar;
- b) klassik matematikada qo'llaniladigan maxsus matritsalar.

Maxsus matritsalar yaratish uchun alohida buyruqlar ishlatiladi va bu buyruqlar haqiqatda avvaldan belgilangan zarur turdagi matritsani yaratadi.

Avvaldan belgilangan turdagi yoki avvaldan belgilangan tarkibli matritsalar yaratish buyruqlarini ko'rib chiqamiz:

– eye ( $m, n$ ) – bu buyruq  $m \times n$  o'lchovli identik matritsani, ya'ni bosh diagonalda  $n$  elementlari 1 lardan, boshqa elementlari esa 0 lardan iborat matritsani yaratadi;

– linspace ( $a, b[, n]$ ) – bu buyruq  $n$  elementli va elementlari  $[a; b]$  kesmada tekis taqsimlangan matritsa yaratadi. Agar  $n$  parametri ko'rsatilgan bo'lmasa, u holda  $n$  ga aytilmagan tartibda 100 qiymati beriladi;

– ones ( $m, n$ ) – barcha elementlari 1 dan iborat bo'lgan  $m \times n$  o'lchovli matritsa yaratadi;

– rand ( $m, n$ ) – elementlari (0;1) intervalda tekis taqsimlangan tasodifiy sonlardan iborat bo'lgan  $m \times n$  o'lchovli matritsa yaratadi;

– zeros ( $m, n$ ) – barcha elementlari 0 lardan iborat bo'lgan  $m \times n$  o'lchovli matritsa yaratadi ;

– «:» (ikki nuqta belgisi) – elementlari aniq  $[a; b]$  kesmada berilgan qadam bilan tekis taqsimlangan vektor yaratadi;

– «:» operatorini ishlatishga misol:  $A = 23 : 0.7 : 45$  – elementlari [23;45] kesmada 0.7 qadam bilan tekis taqsimlangan  $A$  vektorini yaratadi

– hibb( $n$ ) –  $n$ -tartibli Gilbert matritsasini yaratadi (Gilbert matritsasi elementlari  $H(i, j) = 1/(i + j - 1)$  formula bilan aniqlanadi);

– **in vhibb** ( $n$ ) – teskari Gilbert matritsasini yaratadi;

– **magic** ( $n$ ) – «magik kvadrat» dan iborat boʻlgan  $n$ - tartibli matritsa yaratadi. Bunday matritsada satr elementlarining yigʻindisi ustun elementlari yigʻindisiga tengdir

– **paskal** ( $n$ ) – Paskal matritsasini yaratadi. Paskal matritsasi – bu elementlari Paskal uchburchagi butun sonlaridan iborat boʻlgan simmetrik musbat matritsadir

Olingan natijalami tahlil qilish jarayonida foydalanuvchiga uni qiziqtiradigan matritsa (yoki vektor) haqida maʼlum maʼlumotlar olish zarurati boʻlishi mumkin. MATLABda bunday ishlarni bajaradigan bir necha maxsus funksiyalar mavjud.

– **size** ( $A$ ) – berilgan matritsa oʻlchamlarini koʻrsatuvchi ikkita elementdan tashkil topgan vektor-satrnı qaytarib beradi; birinchi element  $A$  matritsadagi satrlar sonini koʻrsatsa, ikkinchisi ustunlar sonini koʻrsatadi

– **length** ( $A$ ) –  $A$  vektor uzunligini qaytaradi

– **ndims** ( $A$ ) –  $A$  matritsadagi oʻlchovlar sonini qaytaradi

– **isempty** ( $A$ ) – mantiqiy predikat boʻlib, berilgan massivni «boʻsh»ligini tekshiradi: agar massiv «boʻsh» boʻlsa (yaʼni bironta ham elementi boʻlmasa), u holda bu funksiya «1» raqamini qaytaradi, aks holda, «0» raqamini qaytaradi

– **isequal** ( $A, B$ ) – mantiqiy predikat, berilgan ikkita massivning oʻzaro ekvivalentligini tekshiradi. Agar ikkita massiv bir xil oʻlchamlarga va bir xil tarkibga ega boʻlsa, ular ekvivalent massivlar hisoblanadi. Agar massivlar ekvivalent boʻlsa, u holda koʻrilayotgan funksiya «1» ni qaytaradi, istalgan boshqa holda «0» ni qaytaradi

– **isnumeric** ( $A$ ) – mantiqiy predikat, berilgan  $A$  massivning turini tekshiradi. Agar berilgan massiv sonli massiv boʻlsa, u holda funksiya «1» ni qaytaradi, barcha boshqa hollarda esa «0» ni qaytaradi

### **Taʼrif va atamalar:**

**MATLAB** – bu MathWorks kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan va ixtiyoriy murakkablikdagi matematik va texnik

masalalarni yechishga mo'ljallangan kasbiy tijorat dasturlar paketidir.

Matritsa – bu ma'lum tartibdagi satr va ustunlar ko'rinishida tashkil etilgan sonli qiymatlar to'plamidir.

Vektor-ustun – bu  $(n \times 1)$  matritsa ko'rinishida taqdim etilgan  $n$  o'lchovli (yoki  $n$  elementli) vektordir.

Vektor-satr – bu  $(1 \times n)$  matritsa ko'rinishida taqdim etilgan  $n$  o'lchovli (yoki  $n$  elementli) vektordir.

#### **Yangi buyruqlar:**

Matlab, help, lookfor, who, whos, diary, quit, exit, save, type, wavemenu, load, clear.

## **MATLABdagi arifmetik va mantiqiy operatsiyalar**

Arifmetik amallar. MATLABda ikki xil arifmetik operatorlar mavjud:

– skalar arifmetik operatsiyalar – bular odatdagi skalar miqdorlar ustida bajariladigan operatsiyalardir;

– matritsali arifmetik operatsiyalar – bular matritsalar ustida bajariladigan operatsiyalardir.

Matritsali operatsiyalarni bajarish qoidalari odatdagi (skalar) operatsiyalarni bajarish qoidalaridan farq qiladi.

**Skalar hisoblashlar.** MATLABda elektron jadvallarda va Beysik tili turidagi dasturlashtirish tillarida ishlatiladigan odatdagi arifmetik operatsiyalar ishlatiladi. Bitta farqi – bu o'ng tomonli va chap tomonli bo'lish amallarining mavjudligidir.

Arifmetik operatsiyalar:

+ qo'shish;

– ayirish;

× ko'paytirish;

/ o'ng tomonli bo'lish ( $a/b$  ifoda  $a$  ni  $b$  ga bo'lishni anglatadi);

\ chap tomonli bo'lish ( $a\b$  ifoda  $b$  ni  $a$  ga bo'lishni anglatadi);

∧ darajaga ko'tarish.

Agar kod (dastur) satri bu operatorlarning bittadan ko'prog'ini saqlasa, u holda operatorlar bajarilishi tartibi quyidagicha bo'ladi:

Ustivorlik	Operatsiya
1	Oddiy qavslar
2	Darajaga ko'tarish, chapdan o'ngga
3	Ko'paytirish va bo'lish, chapdan o'ngga
4	Qo'shish va ayirish, chapdan o'ngga

Bu qoidalar skalar miqdorlarga (ya'ni  $1 \times 1$  o'lchovli matritsalar) oddiy usulda qo'llaniladi. Bu operatorlarni noskalar matritsalar (o'lchovi  $1 \times 1$  dan katta bo'lgan matritsalar) qo'llash uchun qo'shimcha qoidalar talab etilishini quyida ko'ramiz.

MATLABda arifmetik operatsiyalarning (buyruqlarning) yozilishiga misollar keltiramiz:

Buyruq	Natija
$3 \cdot 4$	ans = 12
$4/5$	ans = .8000
$4\backslash 5$	ans = 1.2500

$$x = \pi/2; y = \sin(x) \quad y = 1$$

$$z = 0; w = \exp(4 \cdot z)/5 \quad w = .2000$$

Shungga e'tibor beraylikki, ko'pchilik dasturchilar  $w$  ning yuqorida berilgan ifodasini  $w = (\exp(4 \cdot z))/5$  formatda yozishni afzal ko'rishadi. Bu format ham o'sha natijani beradi, lekin oxirgi format tushunarliroqdir. Bu hol arifmetik operatsiyalarni saqlagan katta satrlar uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

**Matritsali hisoblash.** Matritsalar bitta sondan emas, balki elementlar to'plamidan tashkil topganligi sababli ( $1 \times 1$  o'lchovli skalar matritsalar bundan mustasno) arifmetik operatsiyalar bajarilishining odatdagi kommutativ, assotsiativ va distributiv qonunlari har doim ham bajarilavermaydi.

**Matritsalarini qo'shish va ayirish.** Qo'shish va ayirish amallari faqat bir xil tartibli matritsalar ustida bajarilishi mumkin. Matrit-

salar algebra siddida bir xil tartibli matritsalar qo'shilganida yoki ayrilganida, bu matritsalar har bir elementlari ustida qo'shish va ayirish amallari bajariladi. Shunday qilib, bu holda kommutativ va distributiv qoidalari o'rinli bo'ladi:

$$A + B = B + A \text{ va } A - B = -(B - A)$$

Agar  $C = A + B$  bo'lsa, u holda har bir  $C_{ij}$  element ushbu  $C_{ij} = A_{ij} + B_{ij}$  formula bilan aniqlanadi.

$A$  va  $B$  matritsalar quyidagicha aniqlangan bo'lsin:

$$A = [1 \ 2 \ 3; \ 3 \ 3 \ 3; \ 5 \ 3 \ 1] \quad B = [2 \ -3 \ 4; \ 2 \ -2 \ 2; \ 0 \ 4 \ 0]$$

U holda bu matritsalar yig'indisi  $C = A + B$  yoki  $C = B + A$  ko'rinishida yozilishi mumkin va natijada  $C = [3 \ -1 \ 7; \ 5 \ 1 \ 5; \ 5 \ 7 \ 1]$  matritsa tashkil topadi

Endi  $x = [3 \ 5 \ 7]$  vektor-satr va  $u = [4; \ -1; \ -3]$  vektor-ustun aniqlangan bo'lsin. Bu holda  $z = x + y$  amalni bajarib bo'lmaydi, chunki  $x$  va  $u$  matritsalar tartibi har xil ( $x$  matritsa  $1 \times 3$  o'lchovli,  $u$  matritsa esa  $3 \times 1$  o'lchovlidir).  $1 \times 1$  o'lchovli matritsa skalar bo'lganligi sababli,  $1 \times 1$  o'lchovli istalgan miqdordagi matritsalar qo'shish mumkin va bu holda oddiy arifmetik amallar bajariladi. Agar ikkita vektorning har biri vektor-satr yoki har biri vektor-ustun bo'lsa, bunday vektorlarni qo'shish mumkin.

Albatta, istalgan sondagi vektorlarni qo'shish va ayirish mumkin va bunda natija vektor-satrlar yoki vektor-ustunlardagi alohida elementlarning arifmetik yig'indisidan iborat bo'ladi. Kvadratik matritsalar tartibi bir xil bo'lsa, ularni qo'shish va ayirish mumkin.  $4 \times 4$  o'lchovli kvadratik matritsani  $3 \times 3$  o'lchovli kvadratik matritsa bilan qo'shib bo'lmaydi, chunki ular ikkilasi ham matritsa bo'lgani bilan, ularning tartibi har xil.

**Matritsalar ko'paytirish.** Har bir matritsa elementlar to'plamidan tashkil topganligi sababli, matritsalar ko'paytirish skalar miqdorlarni ko'paytirishga nisbatan murakkabroqdir. Yana vektor ko'rinishidagi matritsalar ko'paytirishga murojaat etsak, vektor ko'rinishidagi matritsalar elementlar to'plami mavjudligi vektor ko'rinishidagi matritsalar ko'paytirishning ikki turi borligiga olib keladi: skalar ko'paytma va vektor ko'paytma.

Matritsalar ni ko'paytirish ham o'zining maxsus qoidalari to'plamiga ega'dir. Matritsalar ko'paytirilganida  $A$  va  $B$  matritsalarining ko'paytmasi bo'lgan  $C$  matritsa elementlari

$$C_{i,j} = \sum_k (a_{i,k} \cdot b_{k,j})$$

formula bo'yicha hisoblanadi. Bu ko'paytmani shakllantirish uchun birinchi (yoki chap)  $A$  matritsada ustunlar soni ikkinchi (yoki o'ng)  $B$  matritsada satrlar soniga teng bo'lishi kerak. Ko'paytma natijasi bo'lgan  $C$  matritsaning tartibida satrlar soni birinchi (yoki chap)  $A$  matritsada satrlar soniga teng, ustunlar soni esa ikkinchi  $B$  matritsa ustunlari soniga tengdir.

Bundan ravshanki,  $A \cdot B$  va  $B \cdot A$  ko'paytmalar faqat kvadratik  $A$  va  $B$  matritsalar uchun mavjuddir. Yana ravshanki,  $A \cdot B$  ko'paytma  $B \cdot A$  ko'paytmaga teng bo'lishi shart emas! Chunki umumiy holda  $A \cdot B$  va  $B \cdot A$  matritsalar elementlari bir-biridan farq qiladigan elementlar ko'paytmasidan tashkil topishi mumkin. Xususiyl holda esa  $A \cdot B$  va  $B \cdot A$  ko'paytmalar o'zaro teng bo'lishi mumkin.

Ikkita  $2 \times 2$  o'lchovli kvadrat matritsalar ko'paytmasini ko'rib chiqaylik:

$$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}; \quad a = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 8 & 7 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}; \quad b = \begin{bmatrix} 8 & 7 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$$

Bu matritsalar ko'paytmasi bo'lgan  $s = a \cdot b$  matritsa elementlarini hisoblashga murojaat etaylik:

$$c_{11} = a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21}$$

$$c_{12} = a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22}$$

$$c_{21} = a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21}$$

$$c_{22} = a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22}$$

Hisoblashlarni qo'lda bajaring va MATLAB yordamida olingan natijani tekshirib ko'ring. Keyin  $3 \times 2$  o'lchamli  $x$  matritsaning va  $2 \times 4$  o'lchamli  $y$  matritsaga ko'paytmasini ko'rib chiqing.

$$x = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 7 \end{bmatrix}; \quad y = \begin{bmatrix} 5 & -6 & 7 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 6 \end{bmatrix};$$

$$x = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}, \quad y = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 7 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

Avvalambor shunga e'tibor beraylikki,  $x \cdot y$  matritsalar ko'paytmasi mavjuddir, chunki  $x$  matritsadagi ustunlar soni (2)  $y$  matritsadagi satrlar soniga (2) tengdir (yana e'tibor beringki,  $y \cdot x$  ko'paytma mavjud emas! Chunki  $y$  matritsadagi ustunlar soni  $x$  matritsadagi satrlar soniga teng emas). Agar  $x \cdot y$  ko'paytmani  $C$  orqali belgilasak, bu matritsa  $3 \times 4$  o'lchamli bo'lishi kerak. Bu yerda ham hisoblashlarni qo'lda bajarib, natijani MATLABdan foydalanib tekshirib ko'ring.

Skalar miqdor bilan matritsa ko'paytmasi matritsaning har bir elementini skalar miqdorga ko'paytirishdan hosil bo'lgan matritsa bo'lishiga e'tibor bering:

$$3 \cdot x = [6 \ 9; 12 \ -3; 0 \ 21]$$

3  $x$  ko'paytmani MATLABda hisoblab, natijani tekshirib ko'ring (e'tibor beringki,  $3 \cdot x$  ko'paytmani  $x \cdot 3$  ko'rinishida ham yozish mumkin, chunki 3 soni skalar miqdordir).

**Massivlar ko'paytmasi.** Matritsalar ni qo'shish va ayirish uchun matritsalar ning har bir elementi qo'shilishi va ayirilishi yuqorida aytilgan edi. Ba'zan bitta matritsaning har bir elementini boshqa bir matritsaning tegishli elementiga ko'paytirish yoki bo'lish kerak bo'ladi. MATLABda bunday amallar *massivlar ustida amallar* deyiladi. Massivlar ustida amallar operator oldiga «.» belgisi qo'yilganida bajariladi.

Shunday qilib:

$a \cdot b$  –  $a$  matritsaning har bir elementini  $b$  matritsaning mos elementiga ko'paytiradi;

$a./b$  –  $a$  matritsaning har bir elementini  $b$  matritsaning mos elementiga bo'ladi;

$a./b - b$  matritsaning har bir elementini  $a$  matritsaning mos elementiga bo'ladi;

$a \cdot b$  —  $a$  matritsaning har bir elementini  $b$  matritsaning mos elementi darajasiga ko‘taradi.

Masalan, agar  $G$  va  $H$  matritsalar  $G = [1 \ 3 \ 5; 2 \ 4 \ 6]$ ;  $H = [-4 \ 0 \ 3; 1 \ 9 \ 8]$  ko‘rinishda aniqlangan bo‘lsa, u holda bu matritsalar ni elementlab ko‘paytirish natijasi

$$G \cdot H = \begin{bmatrix} -4 & 0 & 15 \\ 2 & 36 & 48 \end{bmatrix}$$

ko‘rinishdagi matritsadan iborat bo‘ladi.

Ikki vektorning skalyar ko‘paytmasi. Ikkita  $G_1$  va  $G_2$  vektor-satrlarning skalar (yoki ichki) ko‘paytmasini quyidagicha aniqlash mumkin. Yuqorida aniqlangan  $G$  matritsani bo‘lib,  $G_1$  va  $G_2$  vektor-satrlarni yaratamiz:

$$G_1 = G(1,:)$$

$$G_2 = G(2,:)$$

U holda  $1 \times 3$  o‘lchamli  $G_1$  vektor-satr bilan  $1 \times 3$  o‘lchamli  $G_2$  vektor-satrning ichki ko‘paytmasi  $G_1 \cdot G_2' = 44$  dan iborat bo‘ladi. Bu yerda «'» belgisi transpozitsiyalash amalinı anglatadi:

$$\begin{aligned} G_1 \cdot G_2' &= (1 \ 3 \ 5) \cdot (2 \ 4 \ 6)' = (1 \ 3 \ 5) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} = \\ &= (1 \cdot 2 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 6) = (44) = 44 \end{aligned}$$

Agar berilgan ikkita vektor vektor-ustunlardan iborat bo‘lsa, u holda berilgan ikkita vektorning ichki ko‘paytmasi birinchi vektor-ustun transpozitsiyasini ikkinchi vektor-ustunga matritsali ko‘paytirish yo‘li bilan shakllanadi. Shunday qilib,  $1 \cdot n$  o‘lchamli matritsani  $n \cdot 1$  o‘lchamli matritsaga ko‘paytirish amali yaratiladi.

Xotimada shunga e‘tibor beringki, ikkita vektorning ichki ko‘paytmasi doimo vektor-satrning vektor-ustunga ko‘paytmasidan iborat bo‘lishi shart.

**Ikki vektorning tashqi ko‘paytmasi.** Agar ikkita vektor-satrlar berilgan bo‘lsa, masalan, yuqorida aniqlangan  $G_1$  va  $G_2$  vektorlar, ularning tashqi ko‘paytmasi



$$G1' \cdot G2$$

kabi aniqlanadi. Shunga e'tibor beringki,  $G1'$  vektor  $3 \times 1$  o'lchamli,  $G2$  vektor esa  $1 \times 3$  o'lchamlidir:

$$G1' \cdot G2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} \cdot (2 \ 4 \ 6) = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 6 & 12 & 18 \\ 10 & 20 & 30 \end{pmatrix}$$

Natijada kvadratik matritsa hosil bo'ldi (skalar natijani beruvchi ichki ko'paytmadan farqli ravishda). Vektorlarning tashqi ko'paytmasini mexanika'dagi vektorlar ko'paytmasi bilan adash-tirmang.

Agar berilgan ikkita vektorlar vektor-ustunlar bo'lsa, u holda ularning tashqi ko'paytmasi bitta vektorning ikkinchi vektor transpozitsiyasiga ko'paytmasi shaklida tashkil etiladi!

**Mantiqiy amallar.** Mantiqiy amallar haqida gapirilganida munosabat amallari va haqiqiy mantiqiy amallar haqida gapirish kerak bo'ladi.

Munosabat amallariga quyidagilar kiradi:

$A > B$  – «katta» amali;

$A < B$  – «kichik» amali;

$A < = B$  – «kichik yoki teng» amali;

$A > = B$  – «katta yoki teng» amali;

$A = = B$  – «teng» amali;

$A \sim = B$  – «teng emas» amali.

Munosabat amallari ikkita massiv orasida elementlab taqqoslashni bajaradi. Munosabat amallari o'sha o'lchamlardagi massivni qaytaradi va qaytarilgan massiv elementlari quyidagi qoida bo'yicha shakllanadi: elementlar o'rtasida tekshirilayotgan munosabat o'rinli bo'lgan joyda 1 qo'yiladi va tekshirilayotgan munosabat o'rinli bo'lmagan joyda 0 qo'yiladi.

$<$ ,  $>$ ,  $< =$ ,  $> =$  amallari taqqoslash uchun o'zlarini operandalarining faqat haqiqiy qismlaridan foydalanadi.  $= =$  va  $\sim =$  amallari (sonlarning) haqiqiy qismlarini ham, mavhum qismlarini ham tekshiradi.

Ikkita satrning ekvivalentligini tekshirish uchun *strcmp* funksiyadan foydalaniladi va bu funksiya turli uzunlikdagi vektorlarni taqqoslash imkoniyatini beradi. Agar taqqoslash jarayonida operandlardan biri skalar, ikkinchisi matritsa bo'lsa, u holda skalar operanda matritsa o'lchamlariga qadar kengaytiriladi. Masalan, ushbu

```
x = 5;
x > = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 10]
x = 5 * ones(3,3);
x > = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 10]
```

ikkita ko'rsatma bir xil

```
Ans = [ 1 1 1
        1 1 0
        0 0 0]
```

ko'rinishidagi natijani beradi.

**Haqiqiy mantiqiy amallar.** MATLABning haqiqiy mantiqiy amallariga quyidagilar kiradi:

- & (and) – «va» amali;
- | (or) – «yoki» amali;
- ~ (not) – «yo'q, inkor» amali.

Haqiqiy mantiqiy amallar massivlar ustida elementlab (elementma-element) bajariladi. Bu amallarni bajarish jarayonida «yolg'on» qiymatni taqdim etuvchi 0 raqami va mantiqiy 1 (chin) qiymatni taqdim etuvchi noldan farqli istalgan son ishlatiladi. Barcha haqiqiy mantiqiy amallar uchun chinlik jadvali quyida berilgan:

O'zgaruvchi	O'zgaruvchi	«Va»	«Yoki»	«Inkor etuvchi yoki»	«Inkor etish»
A	V	A&B	A B	xor(A,B)	~A
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

Haqiqiy mantiqiy amallar arifmetik amallar va munosabat amallariga nisbatan eng past ustunlikka egadir.

Bir-biriga nisbatan haqiqiy mantiqiy amallar quyidagi ustivorlik qoidalari bo'yicha bajariladi:

– *not* inkor amali eng yuqori ustivorlikka ega;

– *and* va *or* amallari teng ustivorlikka ega bo'lib, chapdan o'ngga qarab bajariladi.

Quyidagi ikkita skalar ifoda arifmetik amallar, taqqoslash (nisbat) amallari va haqiqiy mantiqiy amallar uchun ustivorliklar o'rtasidagi munosabatlarni namoyish etadi:

$$1 \& 0 + 3$$

$$3 > 4 \& 1$$

Bu skalar ifodalarning qiymatlari mos ravishda 1 va 0 dir va ifodalar quyidagi ifodalarga ekvivalentdir:

$1 \& (0 + 3)$  (ya'ni  $+$  arifmetik amali  $\&$  mantiqiy amalidan ustivordir)

$(3 > 4) \& 1$  (ya'ni  $>$  taqqoslash amali  $\&$  mantiqiy amalidan ustivordir).

Quyida keltirilgan ikkita skalar ifoda mantiqiy amallarning o'zlari o'rtasidagi ustivorlik munosabatlarini ko'rsatmoqda:

$$1|0 \& 0 = 0$$

$$0 \& 0|1 = 1$$

Bu skalar ifodalarning qiymatlari mos ravishda 0 va 1 dir va ifodalar quyidagi ifodalarga ekvivalentdir:

$(1|0) \& 0$  (ya'ni chapdan birinchi turgan  $|$  mantiqiy amali ikkinchi o'rinda turgan  $\&$  mantiqiy amalidan ustivordir);

$(0 \& 0) |1 = 1$  (ya'ni chapdan birinchi turgan  $\&$  mantiqiy amali ikkinchi o'rinda turgan  $|$  mantiqiy amalidan ustivordir)

Munosabat amallari ham, haqiqiy mantiqiy amallar ham odatdagi arifmetik amallarni hisoblashda ham, IF ... THEN shartli o'tish operatorida ham qo'llaniladi.

## MATLABdagi asosiy matematik funksiyalar

**Elementar matematik funksiyalar.** Yuqorida aytib o'tilganidek, MATLAB paketi turli xil matematik va texnikaviy masalalarni yechishga hamda matritsalar, vektorlar va skalar miqdorlar ustida amallar bajarishga mo'ljallangan. Shuning uchun MATLABda matematik funksiyalar to'plami mavjud va bu funksiyalar yordamida foydalanuvchi o'ziga zarur bo'lgan barcha ishlarni bajarishi mumkin.

Bu funksiyalarni batafsilroq ko'rib chiqamiz. Shartli ravishda ularni ikki guruhga ajratish mumkin:

a) elementar funksiyalar – bular istalgan yuqori darajali dasturlash tilidan foydalanish imkoniyati mavjud bo'lgan funksiyalardir;

b) maxsuslashtirilgan funksiyalar – bu funksiyalar faqat MATLABda amalga oshirilgan va katta murakkablikka ega bo'lgan maxsus matematik funksiyalar qiymatlarini hisoblashga mo'ljallangan.

### Elementar matematik funksiyalar:

#### 1. Trigonometrik funksiyalar

<b>sin</b>	sinus
<b>sinh</b>	giperbolik sinus
<b>asin</b>	arcsin
<b>asinh</b>	giperbolik arksinus
<b>cos</b>	kosinus
<b>cosh</b>	giperbolik kosinus
<b>acos</b>	arkkosinus
<b>acosh</b>	giperbolik arkkosinus
<b>tan</b>	tangens
<b>tanh</b>	giperbolik tangens
<b>atan</b>	arktangens
<b>atanh</b>	giperbolik arktangens
<b>sec</b>	sekans

sech	g iperbolik sekans
asec	arksekans
asech	g iperbolik arksekans
csc	k osekans
csch	g iperbolik kosekans
acsc	arkkosekans
acsch	g iperbolik arkkosekans
cot	k otangens
coth	g iperbolik kotangens
acot	arkkotangens
acoth	g iperbolik arkkotangens

## 2. Darajali (ko'rsatkichli) funksiyalar

exp	eksponenta
log	natural logarifm (asosi $e$ soni bo'lgan logarifm)
log10	o'nli logarifm (asosi 10 soni bo'lgan logarifm)
log2	asosi 2 ga teng bo'lgan logarifm
pow2	«2» sonini darajaga ko'tarish (log2 ga teskari)
sqrt	kvadrat ildiz (argumenti manfiy bo'lganida, natija kompleks son bo'ladi)
nextpow2	nextpow2 bo'lganida bu funksiya ( $2^n \geq n$ ning moduli) shartini qanoatlantiradigan birinchi $n$ sonini qaytaradi. Bu funksiya signallarni qayta ishlash masalalarida Furening tez o'zgartirishini bajarishda ko'p qo'llaniladi

## 3. Sonlarni qayta ishlash funksiyalari

abs	sonning absolut qiymati (moduli)
angle	kompleks son burchagi (fazasi)
conj	kompleks to'ldiruvchi
imag	kompleks sonning mavhum qismi (haqiqiy sonlar uchun 0 ga teng)
real	kompleks sonning haqiqiy qismi
isreal	predikat, haqiqiy sonli massiv uchun «chin» («1») qiymatni qaytaradi

#### 4. Yaxlitlash va qoldiqlar

fix	nol tomonga yaxlitlash
floor	$-\infty$ tomonga yaxlitlash
ceil	$+\infty$ tomonga yaxlitlash
round	eng yaqin butun son tomonga yaxlitlash
mod $(x, y)$	modul – bo'lishdan qolgan qoldiq (ishorali son)
rem $(x, y)$	bo'lishdan qolgan son; agar $x$ va $y$ sonlar bir xil ishorali bo'lsa, u holda mod va rem funksiyalar qiymatlari bir xil bo'ladi; agar $x$ va $y$ sonlar har xil ishorali sonlar bo'lsa, u holda mod va rem funksiyalarining qiymatlari har xil buladi.
sign	son ishorasini aniqlash funksiyasi; bu funksiya quyidagi standart ta'rifga ega $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{agar } x > 0 \text{ bo'lsa;} \\ 0, & \text{agar } x = 0 \text{ bo'lsa;} \\ -1, & \text{agar } x < 0 \text{ bo'lsa.} \end{cases}$

#### Maxsuslashtirilgan matematik funksiyalar:

##### 1. Klassik matematika funksiyalari

besselj	birinchi tur Bessel funksiyasi
bessely	ikkinchi tur Bessel funksiyasi
besselh	uchinchi tur Bessel funksiyasi (Xankel funksiyasi)
besseli	modifikatsiyalashgan birinchi tur Bessel funksiyasi
besselk	modifikatsiyalashgan ikkinchi tur Bessel funksiyasi
beta	beta-funksiya
betainc	yakunlanmagan beta-funksiya
betaln	beta-funksiya logarifmi
ellipj	Yakobi elliptik funksiyasi
ellipke	yakunlangan elliptik integral
erf	xatolik funksiyasi
erfc	qo'shimcha xatolik funksiyasi
erfcx	miqyoslashgan qo'shimcha xatolik funksiyasi
erfinv	xatolik funksiyasi inversiyasi
gamma	gamma-funksiya

gammaln	yakunlanmagan gamma-funksiya
gamma	gamma-funksiya logarifmi
legendre	Lejandrning bog'langan funksiyasi

## 2. Sonlar nazariyasi funksiyalari

factor(n)	bu funksiya parametr sifatida ko'rsatilgan $n$ sonining sodda ko'paytuvchilarini saqlagan vektorni qaytaradi
isprime	mantiqiy predikat, sodda sonlar uchun «chin» qiymatini qaytaradi
primes(n)	funksiya ko'rsatilgan $n$ son dan oshib ketmagan sodda sonlar ro'yxatini qaytaradi
gcd	eng katta umumiy bo'luvchi (EKUB)
lcm	eng kichik umumiy karali (EKUK)
perms (1 : N) (yoki perms (U), agar U – uzunligi N bo'lgan vektor bo'lsa)	$N!$ ta satri va $N$ ta ustuni bo'lgan matritsa yaratadi; bu matritsa $N$ ta elementdan mumkin bo'lgan barcha o'rin almashtirishlarni saqlaydi; bu funksiya amalda $N$ ning katta bo'lmagan qiymatlaridagina qo'llanilishi mumkin ( $N < 15$ )

Ta'kidlash lozimki, yuqorida ko'rsatilgan barcha funksiyalarni skalar miqdorlarga ham, vektorlarga ham qo'llash mumkin. Vektorlarga qo'llanilgani holda funksiyalar massivning har bir elementiga qo'llaniladi.

### *Nazorat savollari:*

1. MATLAB muhitini sozlash va bu muhitda ishlash haqida aytib bering.
2. MATLABda ma'lumotlar qanday tasvirlanadi va tashkil etiladi?
3. Matritsalar ustida amallar qanday bajariladi?
4. Maxsus matritsalar haqida gapirib bering.
4. MATLABdagi arifmetik va mantiqiy operatsiyalar haqida aytib bering.
5. MATLABdagi asosiy matematik funksiyalar haqida aytib bering.

# ISPRING DASTURI MUHITIDA ISHLASH VA TEST YARATISH

1. *iSpring dasturi haqida ma'lumot.*
2. *Window Flash ni amaliyotda qo'llash.*
3. *Slide Boom taqdimotini chiqarish.*
4. *Web/FTP taqdimotni namoyish etish.*
5. *iSpring dasturi muhitida test yaratish.*

## iSpring dasturi haqida ma'lumot

*iSpringning* o'rnatilishi muvaffaqiyatli yakunlanganidan so'ng, *Power Pointga* *iSpring* instrumental qatori qo'shiladi. *iSpringning* funksiyalaridan tayyorlangan fayli Flash formatga o'ziga xos playback (boshqarilish)ni yuzaga keltiradi. Audio va videolar bilan Flashda tayyorlangan fayl yaxshiroq bo'ladi. Eslatma sifatida aytish kerakki, *iSpring PRESENTERga* qo'shiladigan har bir ma'lumot Windows uchun o'ziga xos ahamiyatga ega.

*iSpring PRESENTER* yordamida:

- Windowda Flashni muomalaga chiqarish;
- Prezentatsiyani tadqiq etish;
- Window bilan bog'lanish;
- Windowni taqdim etishi;
- Windowda audio yozish;
- Windowda video yozish;
- Windowda sinxron qilish;
- Windowga so'rovlar qo'shish;
- Window Flashga kiritish mumkin.

«Quick Rublish» tugmasini bir marotaba bosish orqali yuqori darajadagi *Flash movie* o'rnatiladi. *iSpring Quick Publishning* o'ziga xos xususiyatlaridan biri taqdim etiladigan prezentatsiyada ortiqcha o'zgarishlarga yo'l qo'ymaydi.



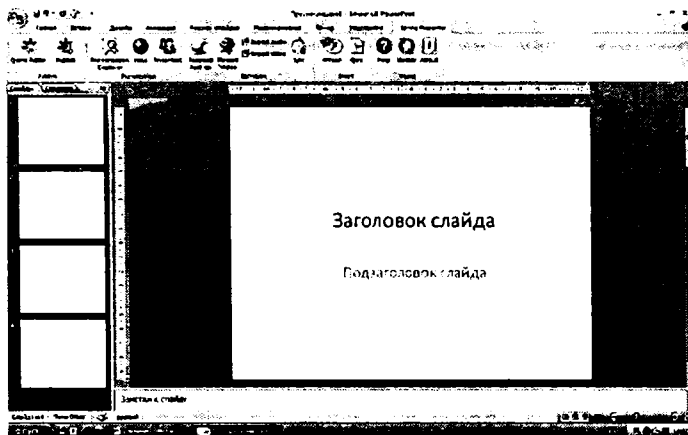


167- rasm.

iSpring PRESENTER 180 dan ortiq effektlarga ega. Bu ko'rsatkich Power Point 2003 va Power Point 2007 dagi barcha effektlar kombinatsiyasidan iboratligi, ko'plab harakatlarni o'z ichiga olganligi hamda shu ko'rsatkich bo'yicha harakatlarni mukammallashtirganligi bilan tavsiflanadi.

### Slaydlar o'zgarishi

iSpring PRESENTER barcha slaydlar Power Point 2003 va Power Point 2007 da slaydlar o'zgarishi harakatlarini qo'llab-quvvatlaydi. Power Pointdagi barcha harakatlar nomlari bilan keltirilgan.



168- rasm. Power Point dasturining umumiy interfeysi.



169- rasm.

## Power Point dastur muhitida iSpring dasturi paketi



*Quick Publish* – tez publikatsiyalash (jamlash). Bunda jimlik yoki joriy holatdagi sozlash asosida slaydlar yagona faylga jamlanadi.



*Publish* – publikatsiyalash (jamlash). Bunda foydalanuvchiga alohida oynada taqdimotning xususiyatlarini sozlash taklif etiladi.

### *Window Flashni amaliyotda qo‘llash*

Window Flash tayyor prezentatsiyaning barcha turdagi qismlarini Flash formatga o‘tkazish uchun ishlatiladi. Foydalanuvchilar yangi saqlangan taqdimotdan foydalanadilar.

Amaliyotdagi Window prezentatsiyalarining tezkor natijalaridan foydalanish, asosan, 3 ta qismda ifodalanadi.

- **My computer** taqdimotga taqdim qilinadigan tanlangan taqdimotni lokal kompyuterda yoki tarmoq bo‘ylab taqdim etishi mumkin.

- Taqdimotdagi **SlideBoom** imkoniyati – taqdimotingizdan on-line (to‘g‘ridan to‘g‘ri) tarzda foydalanishga ruxsat etadi.

- Taqdimotdagi **Web/FTP** imkoniyati – taqdimotni FTP server orqali murojaatga ruxsat beradi.

- **Send Presentation via E-Mail** – taqdimotni E-Mail orqali jo‘natishni amalga oshiradi.

*Publish Window*da taqdimotning quyidagi xususiyatlarini boshqarish mumkin:

- **Umumiy** – *Flash* taqdimotni chiqarishning usullari.

- **Yuqori turdagi** – *Flash movieni* taqdimotga qo‘shish parametrlari o‘lchami, yaratilishi va navigatsiyasi.

- **Media** – tanlangan rasmlar, video hamda audiolarni chaqirish.

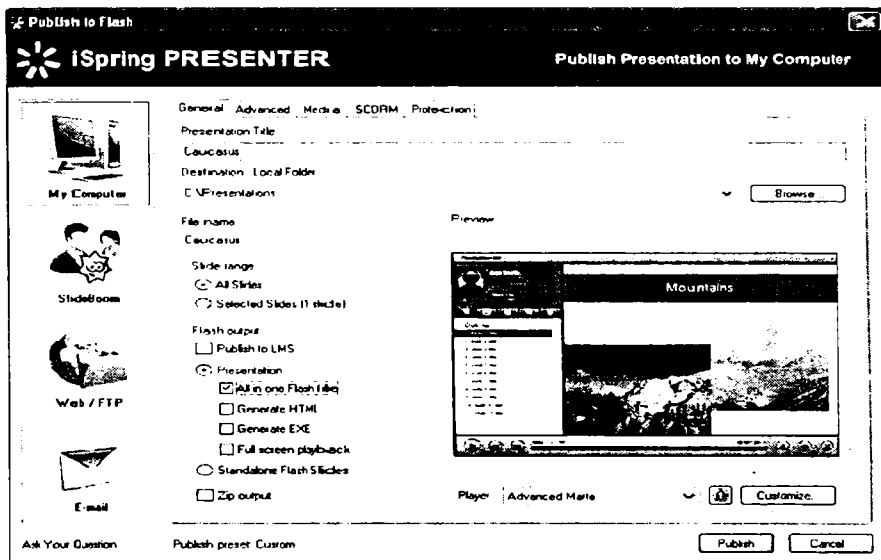
- **SCORM** – o‘rganuvchi kursingizni o‘rnatish.

- **Himoya** – *Flash* taqdimotingizning mualliflik huquqini himoya qilish.

Agar iSpring PRESENTER haqida savollar tug'lsa, unda Win-downing yordam tugmachasini bosish orqali ma'lumotnomaga murojaat qilish mumkin.

### **My computer taqdimoti**

*Mening kompyuterim* taqdimotini lokal kompyuterda yoki tarmoq bo'ylab ulangan kompyuter xotirasida saqlash mumkin.



170- rasm.

Taqdimotni joriy kompyuter yoki kompyuterlararo tarmoqda saqlash imkoniyatlari:

1. Taqdimotning sarlavha maydoni yonidan *Flash movie* nomini kiritish.

2. Mo'ljallangan papka maydoniga keyingi taqdimotlarni saqlash uchun aynan shu lokal kompyuterga yoki tarmoqqa bog'langan kompyuterlarda saqlash mumkin.

3. Taqdimot tugatilganidan so'ng, *Publish* tugmachasini bosish orqali yangi mahsulot hosil qilinadi.

## Slide Boom taqdimotini chiqarish

**Slide Boom** yordamida taqdimotni barcha on-line portallar hamda barcha hostlar orqali *Flash slideshow* (slaydlar taqdimoti)dan millionlab foydalanuvchilar to'g'ridan to'g'ri foydalanishi mumkin. Ro'yxatdan o'tish bepul.

**O'g'irish** *Flash moviening* qismlari va o'g'irish elementlarini tasvirlaydi.

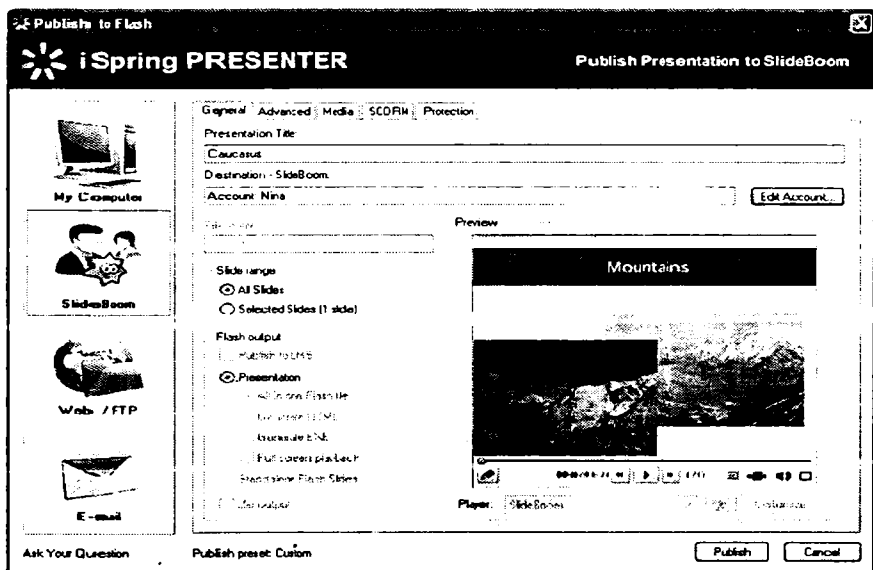
**Ommaviy ulanishga ruxsat #** taqdimotning barchaga tushunarli bo'lishi uchun haqiqiylikini ko'rsatadi.

**Available** – kirish mumkin bo'lgan; ixtiyorida bo'lgan; yaroqli; foydali; haqiqiy.

**Uncheck** – tekshirmaslik

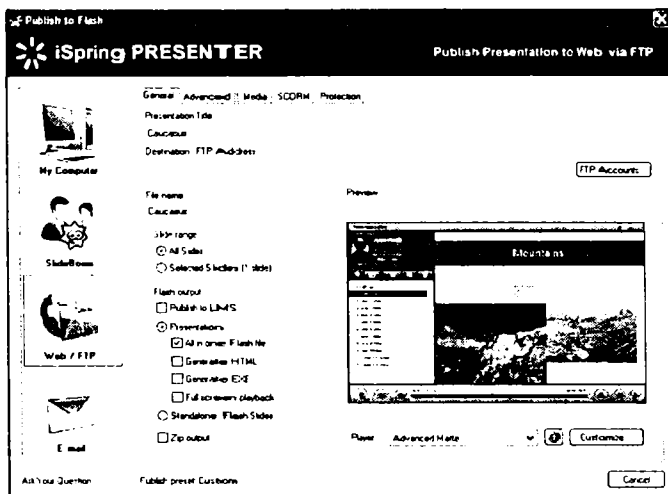
**Share** – qism

**Case** – voqea; ahvol;



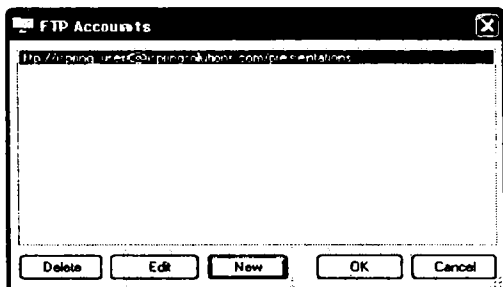
171- rasm.

## Web/FTP taqdimotni namoyish etish



172- rasm.

1. Taqdimot sarlavha maydoniga *Flashning* chiqish nomi yoziladi.
2. «FTP Accounts» tugmachasi mo'ljallangan papka maydoniga bosiladi. *FTP Account* o'chirish va qo'shish Window oynasida amalga oshiriladi (173- rasm).



173- rasm.

FTP yaratish uchun Window oynasida quyidagi maydonlar to'ldiriladi (174- rasm):

**FTP Account** [X]

Host name (e.g. mysite.com):  Port:

Path on FTP server:

User name:

Password:

[OK] [Cancel]

174- rasm.

**FTP** natijalar.

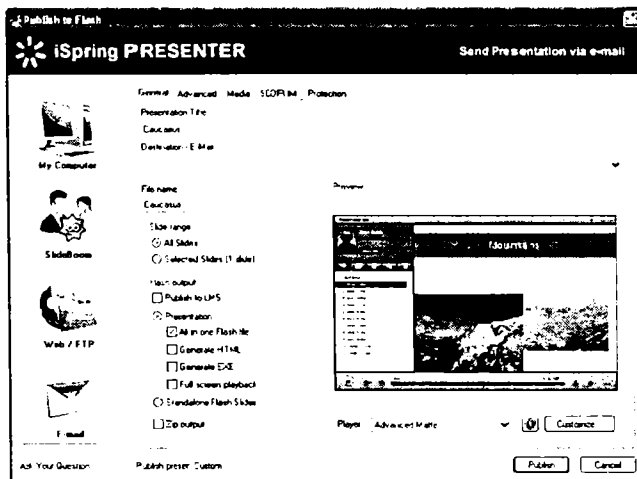
**Host nomi** – taqdimot yuklanishi web serverining host nomi maydoni (e. g. mysite. com) yoki IP manzili (masalan, 77. 77. 55. 88).

**Port FTP** – serverning umumiy foydalaniladigan porti 21, lekin bu port baʼzan oʻzgarib turadi.

**Yoʻl** – FTP saytning DNS manzili.

**Foydalanuvchi nomi.** Foydalanuvchilarni FTPga nomsiz kirishga ruxsat etmaydi. Taqdimotni yuklashda *Publish* tugmachasi bosiladi va yakunlanishi kuzatiladi.

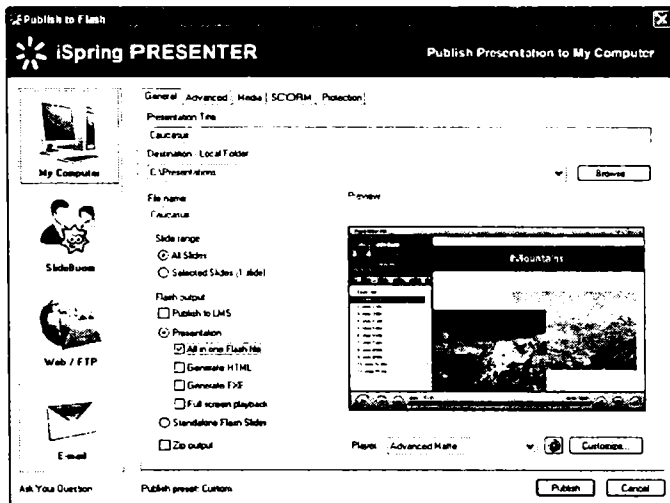
**E-mail orqali prezentatsiyani joʻnatish.** Taqdimotni E-mail orqali joʻnatish uchun E-mail orqali joʻnatish boʻlimini tanlang. E-mail oynasi hosil boʻlganidan soʻng, shaxsiy mail yoziladi. E-mail manzili quyida koʻrsatilganidek joʻnatishga tayyorlanadi.



175- rasm.

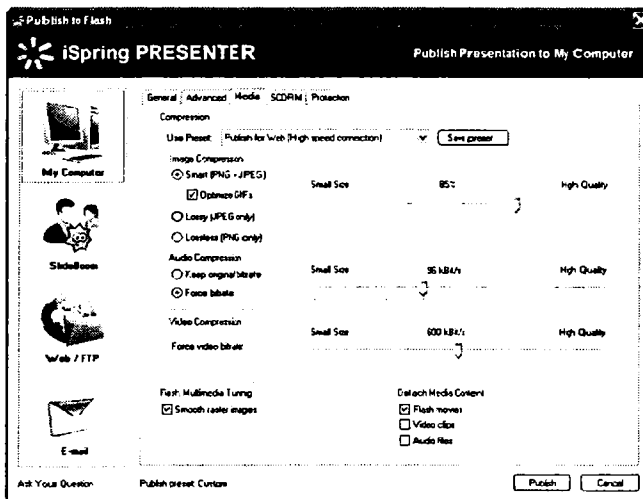
## Publish to Flash Window – Umumiy panel

Power Point taqdimotini Flash formatda namoyish etish uchun barcha instrumentlari o‘rnatiladi va nazoratga olinadi.



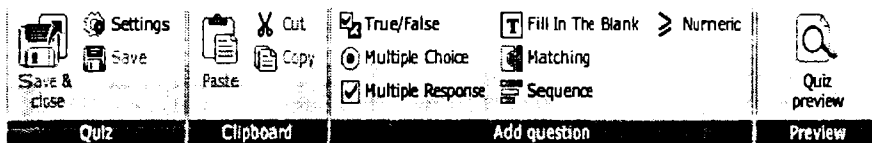
176- rasm.

**Flash Window – ko'rgazmaga tayyorlashning Media bo'limi**  
Media bo'limi taqdimotga bir qancha imkoniyatlar ketma-ketligini beradi. Yuqori sifatli rasm va audio/video obyektlari Flash taqdimotida juda kichik o'lchamlarga ega bo'ladi.



177- rasm.

## iSpring dasturi muhitida test yaratish



178- rasm.

*True/False* – rost/yolg'on. Sinovning dastlabki ko'rinishi bo'lib, sinaluvchiga faqat ikkita (rost/yolg'on yoki ha/yo'q) javoblardan birini tanlash imkonini beruvchi test varianti taklif etiladi. Ushbu variantda javoblardan biri ikkinchisining aksi bo'lishi ko'zda tutiladi. Misol (179- rasm):



Savol raqami: | ▾ 06:56

New true/false question

False

True

179- rasm.

*Multiple Choice* – ko‘p sonli tanlov. Sinovning ushbu variantida, odatda, ko‘p ishlatiladigan, bir necha variantdan birini tanlash imkonini beruvchi test savollarini yaratish nazarda tutiladi. Misol (180- rasm):

Savol raqami: | ▾ 06:58

New multiple choice question

Alternative 2

Alternative 1

Alternative 3

180- rasm.

*Multiple response* – ko‘p sonli javob. Sinovning ushbu variantida javoblar orasidan bir nechtasini tanlash imkonini beruvchi test savollarini yaratish nazarda tutiladi. Misol (181- rasm):

Savol raqami: | ▾ 06:55

New multiple response question

Alternative 2

Alternative 1

Alternative 3

181- rasm.

*Fill In the Blank* – maydonni to‘ldirish. Sinovning ushbu variantida javobni maydonchaga kiritish taklif qilinadi. Shuni alohi-


da ta'kidlash joizki, kiritilayotgan javob matnidagi harflar registri bo'yicha hisobga olinadi. Misol (182- rasm):

Savol raqami:  06:54 

New fill in the blank question

182- rasm.

*Matching* – solishtirish (moslikni topish). Sinovning ushbu variantida javoblar orasidagi o'zaro moslikni topish sharti qo'yiladi. Javoblarni belgilash shakllarni o'zaro birlashtirish orqali amalga oshiriladi. Misol (183- rasm):


Savol raqami:  06:55 

New matching question

Premise 1	<input type="text"/>	Response 2
Premise 2	<input type="text"/>	Response 1
Premise 3	<input type="text"/>	Response 3

183- rasm.

*Sequence* – ketma-ketlik. Sinovning ushbu turida javoblar orasidagi ketma-ketlikni topish masalasi qo'yiladi (o'sish, kamayish tartibida joylashtirish, shajara va hokazo). Misol (184- rasm):

Savol raqami:  06:26 

New sequence question

- item 2
- item 3
- item 1

184- rasm.

*Numeric* – sonli. Sinovning ushbu turi sonlar, sonli oraliqlar va boshqa matematik ifodalar qatnashadigan savollarda qo‘l keladi. Masalan quyidagi ifodalr (185- rasm):

*Equal to* – ... teng bo‘lishi uchun.

*Between* – ... oraliqda.

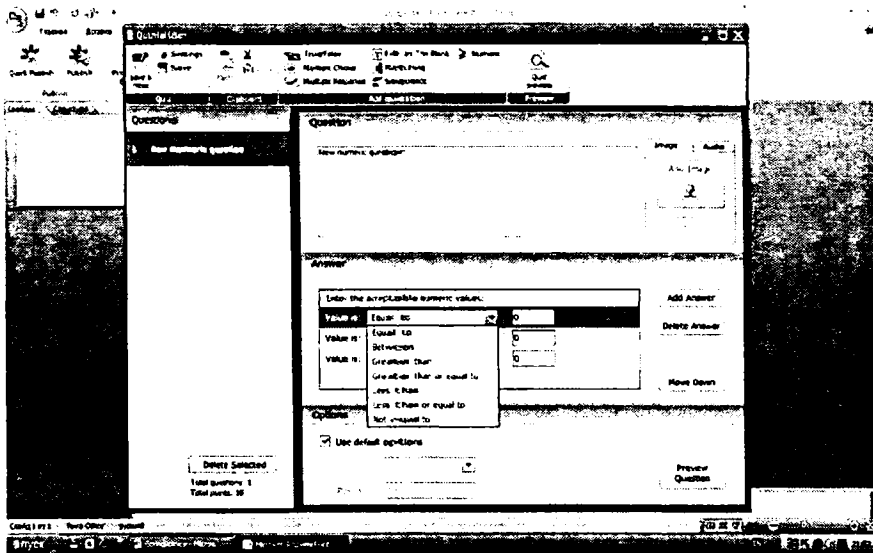
*Greater than* – ... dan katta.

*Greater than or equal to* – ... katta yoki teng.

*Less than* – ... dan kichik.

*Less than equal to* – ... kichik yoki teng.

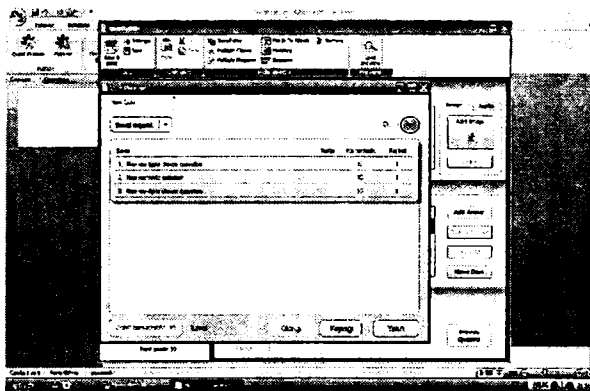
*Not equal to* – ... teng emas.



185- rasm.

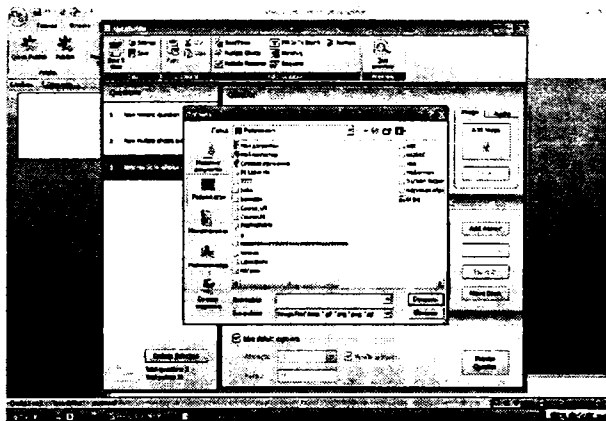
*Quiz preview* – sinovning xomaki ko‘rinishi. Ushbu bandda kiritilgan sinov savollarining xomaki ko‘rinishini oldindan ko‘rish imkoni beriladi (186- rasm).

Dastur oynasining quyi o‘ng tomonida joylashgan *Preview Question* faqatgina ayni savolning xomaki ko‘rinishini taqdim etadi.



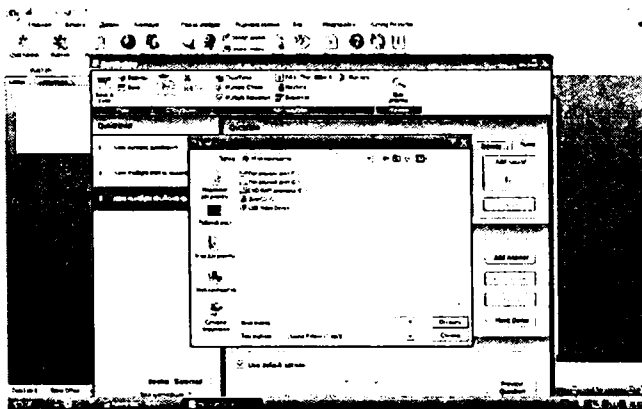
186- rasm.

*Image* – rasm. Savollar kiritish maydonchasining o‘ng tomonida joylashgan Image bandi orqali har bir savolga mos ravishda rasmlarni joylashtirish imkoni beriladi (\*. bmp, \*. gif, \*. png, \*. jpeg, \*. jpg) (187- rasm).



187- rasm.

*Audio* – ovoz (tovush). Savollar kiritish maydonchasining o‘ng tomonida joylashgan Audio bandi orqali har bir savolga mos ravishda ovozli fayllarni joylashtirish imkoni mavjud (\*. mr3) (188- rasm).



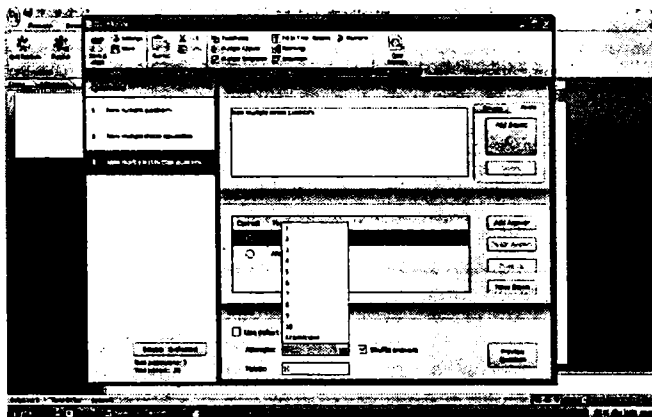
188- rasm.

*Use default option* – foydalanishning o‘rnatilgan tanlovi (jimlik holatidagi tanlov) (189- rasm):

*Attempts* – urinishlar;

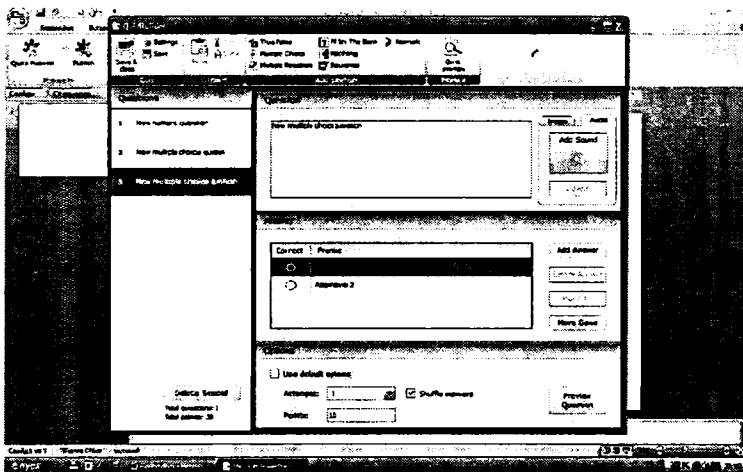
*Poins* – ko‘rsatkich;

*Shuffle answers* – javoblarni aralashtirish.

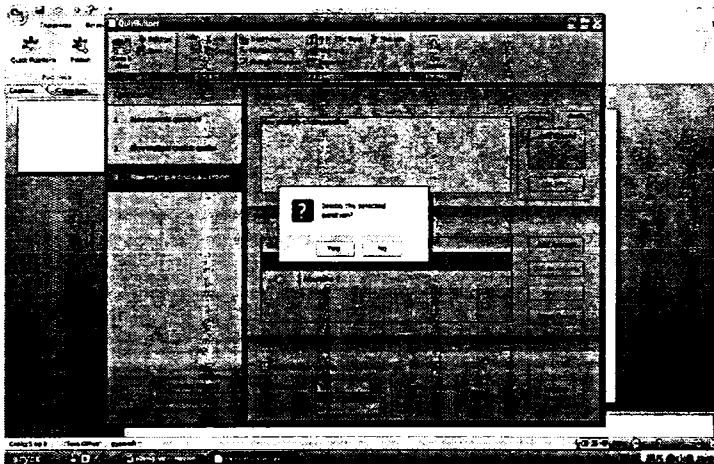


189- rasm.

*Delete selected* – belgilanganlarni o‘chirish. Ushbu band tanlan-ganida buyruq tasdig‘i so‘raladi (190–192- rasmlar).



190- rasm.

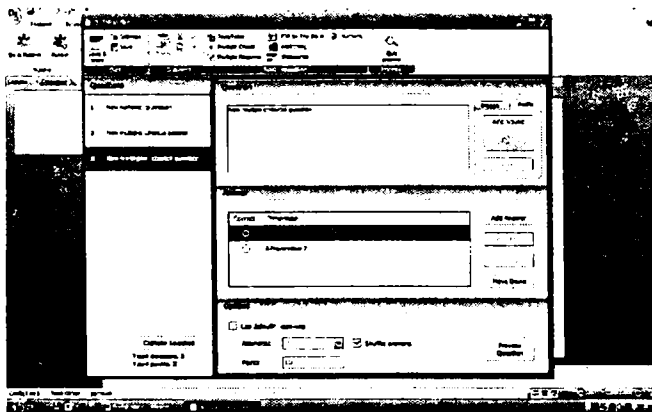


191- rasm.

*Save* – saqlash. Sinovlarni xotirada saqlash.

*Save & Close* – saqlash va yopish. Xotirada saqlash va sinov oynasini yopish.

*Settings* – sozlashlar. Ushbu band tanlanganida alohida muloqot oynasi ochiladi va qator sozlashlarni amalga oshirish mumkin.



192- rasm.

*Main – asosiy (193- rasm).*

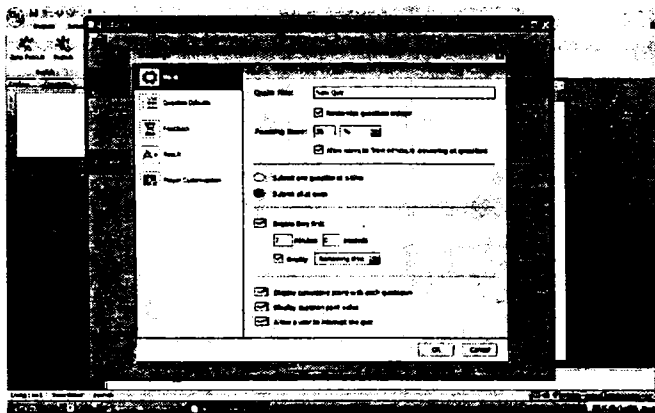
*Quiz title – sinov nomi.*

*Randomize question order – savollar tartibini aralashtirish.*

*Passing score – o‘tish bahosi.*

*Allow users to finish without answering all question – barcha savollarga javob bermasdan tugallamaslik.*

*Submit one question at a time – xato yoki to‘g‘riligi har bir savoldan keyin ma’lum qilinadi.*



193- rasm.

*Submit all at once* – xato yoki to'g'riligi har barcha savoldan keyin ma'lum qilinadi

*Enable time limit* – vaqtni chegaralash.

*Display (remaining time/elapsed time)* – sarflanayotgan vaqt namoyishi to'g'ri yoki teskarisiga.

*Display cumulative score with each question* – to'plangan ballarning har bir savoldan keyin namoyish etilishi.

*Display question point value* – savollar o'sish ko'rsatkichining namoyishi.

*Allow a user to interrupt the quiz* – foydalanuvchiga sinovni yakuniga yetmasidan tugatishga ruxsat berish.

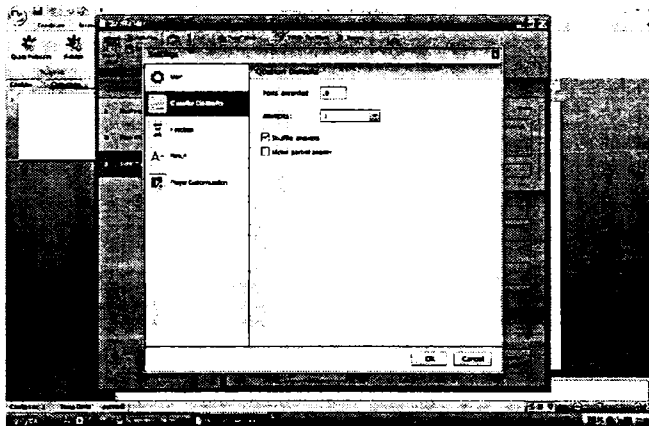
*Question Defaults* – savollarning jimlik holatida o'rnatilganligi (189- rasm).

*Poins awarded* – rag'bat ko'rsatkichi.

*Attempts* – urinishlar.

*Shuffle answers* – javoblarni aralashtirish.

*Allow partial answer* – qisman javoblarga ijozat berish.



194- rasm.

*Feedback* – teskari aloqa (195- rasm).

*Provide feedback* – teskari aloqani ta'minlash.

*Display correct/incorrect icons* – to'g'ri/noto'g'ri belgisini ko'rsatish

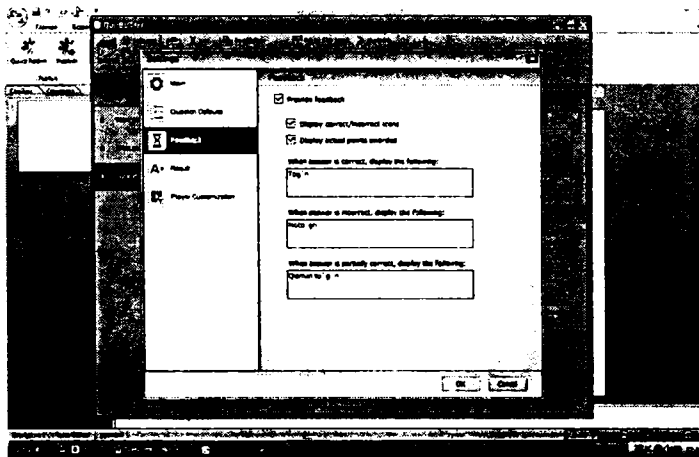


*Display actual points awarded* – ragʻbat koʻrsatkichlarining namoyishi.

*When answer is correct, display the following* – qachonki javob toʻgʻri boʻlsa, quyidagini namoyish etish.

*When answer is incorrect, display the following* – javob notoʻgʻri boʻlganida, quyidagini namoyish etish.

*When answer is partially correct, display the following* – javob qisman toʻgʻri boʻlganida, quyidagini namoyish etish.



195- rasm.

*Result* – natija (196- rasm).

*Enable Quiz Review* – sinovni qayta koʻrishga ijozat.

*Display user score* – foydalanuvchi ballarining namoyishi.

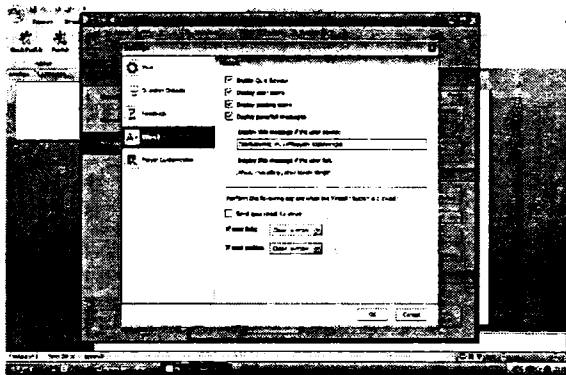
*Display passing score* – oʻtish ballini koʻrsatish.

*Display pass/fail messages* – oʻtgan/oʻtmaganlik haqidagi xabarning taqdim etilishi.

*Display this message if the user passes* – foydalanuvchi sinovdan oʻtgan, quyidagi xabar namoyish etilsin.

*Display this message if the user fails* – foydalanuvchi sinovdan oʻtolmasa, quyidagi xabar namoyish etilsin.

*Perform the following actions when the.*



196- rasm.

*«Finish» button clicked* – «Finish» tugmasi bosilganida navbatdagi amal bajarilsin.

*Send quiz result to email* – sinov natijalarini ushbu e-mail ga jo‘nating.

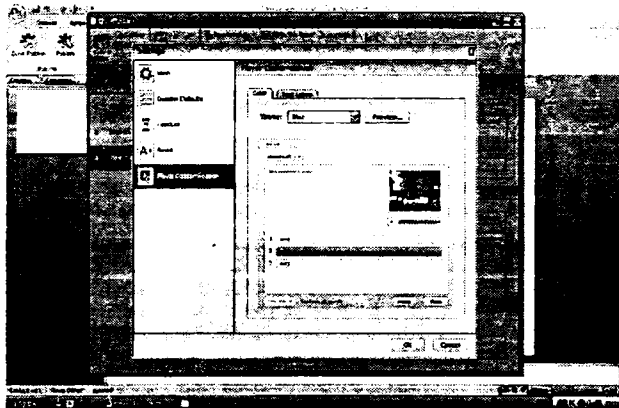
*If user fails* – agar foydalanuvchi o‘tmasa.

*If user passes* – agar foydalanuvchi o‘tsa.

*Player Customization* – pleyerni sozlash (197- rasm).

*Color* – rang.

*Preview* – xomaki ko‘rinishi (pleyerning).

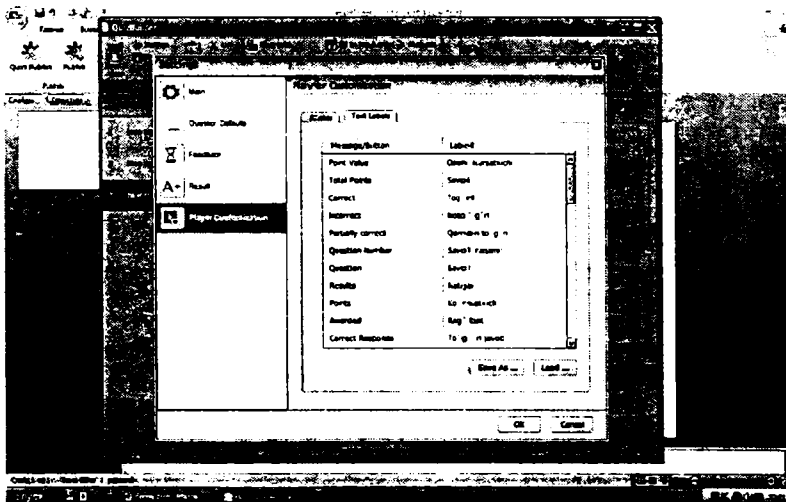


197- rasm.

*Text Labels* – tugma va ishoralarning matni (198- rasm).

*Save As...* – xotirada qanday saqlash (joriy sozlashlarni alohida fayl sifatida xotirada saqlash amalga oshiriladi. Saqlangan fayl kengaytmasi lng bo'ladi).

*Load...* – yuklash (xotirada saqlangan lng kengaytmali faylni joriy sinov uchun yuklash).



198- rasm.

*General* – umumiy (199- rasm).

*Presentation title* – taqdimot (prezentatsiya) nomi.

*Destination – Local Folder* – joylashadigan mantiqiy papka.

*File name* – hujjat nomi.

*Slide range* – slayd ko'lemi.

*Publish to LMS* – LMSga jamlash (publikatsiya).

*All in one Flash file* – barchasini ya gona Flash faylga yig'ish.

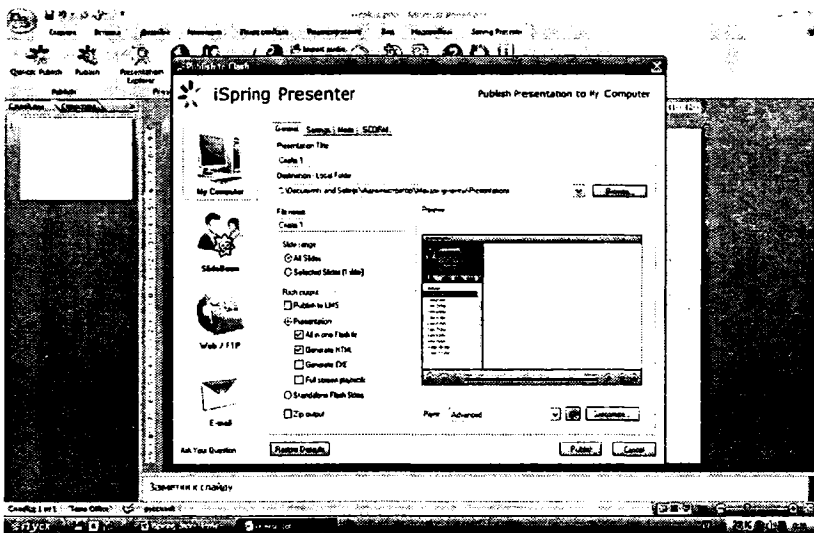
*Generate HTML* – HTML faylga yig'ish.

*Generate EXE* – EXE faylga yig'ish.

*Full screen playback* – to'liq ekranda namoyish etish.

*Standalone Flash Slides* – avtonom Flash slayd.

*Zip output* – hosil bo'ladigan faylni arxivlash.



199- rasm.

**Nazorat savollari:**

1. iSpring dasturi haqida ma'lumot bering.
2. Window Flashning amaliyotda qo'llanilishini tushuntirib bering.
3. Slide Boom taqdimoti qanday chiqariladi?
4. Web/FTP taqdimotning namoyish etilishini aytib bering.
5. iSpring dasturi muhitida test yaratish haqida gapiring.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *M. Aripov*. Informatika. – Universitet nashriyoti, 2001.
2. *M. Aripov, A. Haydarov, A. Tillayev*. Informatika asoslari. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun. – Toshkent: O'qituvchi, 2002.
3. *Д. Миронов* CorelDRAW 9., Учебный курс. – Санкт-Петербург: Питер, 2000.
4. *М. Стразниускас*, Photoshop 5.5 для подготовки Web-графики. Учебный курс. – Санкт-Петербург: Питер, 2000.

### Internet saytlari

1. <http://ziyo.edu.uz/>

Kompyuter grafikasi (mashina grafikasi) nima degani? Mashina grafikasi deganda obyektlarning hajmiy modellarini yaratish, saqlash, ishlov berish va EHMlar yordamida ularni tasvirlash tushuniladi.

2. <http://graphics.cs.msu.su/>

Kompyuter grafikasi, multimedia va ko'rinishlarni qayta ishlashga bog'liq barcha sohadagi ilmiy-ommabop sayt. Bu sayt multimedia va kompyuter grafikasi xodim va aspirantlari tomonidan qo'llab-quvvatlanmoqda.

3 <http://computer.profkurs.org.ru/>

Zamonaviy kompyuter grafikasi. Reklama va dizayn mutaxassislari, shaxsiy kompyuter foydalanuvchilariga mo'ljallangan.

4. <http://dlc.miem.edu.ru/>

Kompyuter grafikasi informatikaning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, dizayn va reklama yo'nalishida ishlovchi mutaxassislar uchun bu sohaning asosini bilish muhim ahamiyatga

ega va bu ularga ko‘rinishlarni olishning keng imkoniyatini beradi, shunga mos ravishda kerakli dasturiy mahsulotlar ham tanlanadi.

5. <http://ermak.cs.nstu.ru/>

Kompyuter grafikasi asoslari, uning metodlari va algoritmlari, tamoyillari, grafik tizimlarni qurish, ularning texnik-dasturiy arxitekturasi tizimi tushunchalari.

6. <http://vsegda.nightmail.ru/>

Sahifa rastrli grafika, xususan Photoshop, Plug-Ins dasturlari haqida materiallarni saqlaydi. Bundan tashqari, kompyuter grafikasi mavzusi bo‘yicha internet sahifalarga murojaatlarni ham saqlaydi.

7. <http://www.techno.edu.ai/>

Bu internet sahifada 3D texnologiya asoslariga katta e‘tibor berilgan.

Bunda 3D texnologiyaning inatematik asoslarini tuzish, obyektlarni yasash va qo‘llash metodlari ko‘rsatilgan.

8. <http://www.instit.ai>

Reklama va dizayn sohasida ishlovchi va o‘z faoliyatlarida Photoshop va CorelDraw dasturiy mahsulotlaridan foydalanuvchi shaxsiy kompyuter foydalanuvchilariga mo‘ljallangan internet sahifa.

9. <http://www.tsure.ai/>

Ushbu sahifada rastrli grafika, ikki o‘lchamli va uch o‘lchamli kesishmalar masalasi, nuqtalarni tekislikda elementar o‘zgartirishlar ko‘rib o‘tilgan.

Bundan tashqari, uch o‘lchamli ko‘rinishlarni qurishda no-ma‘lum chiziqlarni o‘chirish va yorug‘liklarni modellashtirish, haqiqiy ko‘rinishlarni yasash haqida ma‘lumotlar berilgan. Videoxotiralar bilan ishlash to‘g‘risida ma‘lumotlar mavjud.

10.<http://www.mpedigest.ru>

Multimedia sohasidagi oxirgi yangiliklar, video ko‘rinishlarni tahrirlash, yangi raqamli texnologiyalar haqida barcha ma’lumotlarga ega bo‘lgan internet sahifa.

# MUNDARIJA

SO‘ZBOSHI.....	3
----------------	---

## KOMPYUTER GRAFIKASI NIMA?

Kompyuter grafikasining informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o‘rni.....	6
Kompyuter grafikasining informatika sohasidagi boshqa fanlar bilan o‘zaro aloqasi. Kompyuter grafikasi kursining predmeti, mazmuni va vazifalari .....	7

## KOMPYUTER GRAFIKASI XUSUSIYATLARI

Zamonaviy SHK asosida elektron grafiklar qurishning asosiy elementlari va usullari.....	9
Elektron grafiklar qurishning texnologik asoslari.....	12
Elektron grafik tasvirlar qurishning zamonaviy usullari.....	12

## FANNING TURLARI

Kompyuter grafikasining turlari, uning turkumlari va har xil ko‘rinishlari.....	13
Kompyuter grafikasining texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari.....	19
Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uning qo‘llanish sohalari.....	23

## KOMPYUTERDA TASVIR, FORMAT, KO‘RINISH

Grafik formatlarni moslash .....	24
Grafik formatlar .....	26
Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo‘yiladigan talablar.....	28

## OBJEKTLI GRAFIKANING XUSUSIYATLARI

Vektorli grafika tamoyillari .....	30
Vektorli grafikaning matematik asosi.....	32
Tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi.....	36



## **KOMPYUTERDA RANGLAR PALITRASI**

Yorug'likning fizik xususiyatlari .....	41
Rang turlari .....	43
Rang palitrasi .....	45
Rang modullari.....	47

## **NUQTALI GRAFIKANING XUSUSIYATI**

Kompyuter grafikasining zamonaviy asoslari va tushunchalari .....	52
Rastrli (nuqtali) grafika .....	56
Liniatura va dinamik diapazon.....	56
Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish .....	58
Rastrli tasvirlarni mashtablashtirish .....	58

## **UCH O'LCHOVLI GRAFIKA**

Koordinatalar sistemalari .....	59
Obyektlarni modellashtirish.....	62
Geometrik obyektlar .....	63
Nogeometrik obyektlar .....	66

## **MATNLAR BILAN ISHLASH. SAHIFALASH**

Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari.....	70
PDF-fayllarni tez yaratish.....	72
Tezkor nashr qilish va onlayn muhitida ko'rish.....	73
Harakatlanish va himoyaning maxsus vositalari.....	74
Hujjatni ko'rish vositasi.....	74
Adobe Acrobat eBook Reader .....	75
Yaratish va tarqatish .....	80

## **VIDEOTASVIRLARGA ISHLOV BERISH XUSUSIYATLARI**

Informatsion ta'minotda multimedia .....	82
Dasturlash texnologiyasida multimedia.....	83
Sounder Recorder vositasida tovushli.....	90
WAV fayllar bilan ishlash .....	90
Tovushli fayllarni o'zgartirish.....	93
Hujjatlarni tovush bilan to'ldirish .....	94
Tovushli fayllarni ifodalash .....	96
Videofayllarni ko'rish .....	97

## **ANIMATSION TASVIRLARNING XUSUSIYATLARI**

Animatsiyaning asosiy tushunchalari .....	100
Macromedia Flash MX dasturi .....	102
Timelines palitrasi .....	103
Asboblarning palitrasi tavsifi. ....	104
Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir .....	104
Actions palitrasi. Interaktiv effektlar. ....	106
Animatsiya yaratish .....	106
Shape Tweening usuli .....	106
Motion Tweening usuli .....	109
Animatsion simvol yaratish .....	112
Yo'l bo'yicha harakat.....	115

## **PIKSELLI TASVIRLARNI MATNLAR BILAN BOG'LASH**

Tezlik va sifat.....	118
Jadvallar va formalar.....	124
Bloklar.....	128
Rangni tushunish.....	129

## **NUQTALI (PIKSELLI) TASVIRLARNI YASASH**

Paint pikseli tasvirlar muharriri .....	132
3D MAX dasturida obyektning yaratish.....	139

## **GRAFIK KARTINALAR YASASH**

Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Soha tanlash .....	177
Adobe Photoshop dasturining ish qurollari.....	181
Rasmlarni tahrirlash .....	181
Adobe Photoshop dasturining ish qurollari.....	185
Matn va grafik shakllar yaratish.....	185
Adobe Photoshop dasturining menu'si. ....	190
Image, Select va Edit menu'lari .....	190

## **KESMALI TASVIRLAR YASASH**

CorelDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari.....	193
Jonli tasvir ko'rinishini yaratish.....	206
Matnni formatlash va tahrirlash .....	215
Badiiy chizma. Haqiqiy ko'rinishlar.....	227

## **LATEX DASTURI IMKONIYATLARI**

LaTeX dasturi va uning boshqa dasturlardan farqi.....	239
LaTeX dasturida qo‘llaniladigan belgilar va buyruqlar .....	242
LaTeX dasturida tayyorlangan hujjat namunasi .....	249

## **«AUTOCAD» DASTURI IMKONIYATLARI**

«Рисование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.....	255
«Редактирование» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.....	260
«Размерные» instrumentlar panelidagi belgilarning imkoniyatlari.....	264
Chizma chizishga doir ba’zi zaruriy amallar va ko‘rsatkichlar .....	266
AutoCAD da ishlash uchun ekranni sozlash.....	269

## **MATLAB PAKETI, UNING TUZILISHI, VAZIFASI.**

### **MATLAB DA MA'LUMOTLARNI TASHKIL ETISH**

MATLAB muhitini sozlash va bu muhitda ishlash .....	271
MATLABda ma'lumotlarni tasvirlash va tashkil etish .....	283
Matritsalar ustida amallar. Maxsus matritsalar .....	290
MATLABdagi arifmetik va mantiqiy operatsiyalar .....	295
MATLABdagi asosiy matematik funksiyalar .....	304

## **iSPRING DASTURI MUHITIDA**

### **ISHLASH VA TEST YARATISH**

iSpring dasturi haqida ma'lumot.....	308
Window Flashni amaliyotda qo‘llash .....	310
Slide Boom taqdimotini chiqarish .....	312
Web/FTP taqdimotni namoyish etish.....	313
iSpring dasturi muhitida test yaratish .....	316

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....	329
---------------------------------	-----

**Sh. I. Razzoqov  
Sh. S. Yo'ldoshev  
U. M. Ibragimov**

**KOMPYUTER  
GRAFIKASI**

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

(Ikkinchi nashr)

«NOSHIR»—TOSHKENT—2014

Muharrir *J. Qo'nishev*  
Texnik muharrir *D. Mamadaliyeva*  
Badiiy muharrir *Sh. Odilov*  
Musahhah *S. Safayeva*  
Sahifalovchi *A. Qo'nishev*

---

Nashriyot litsenziyasi AI № 200, 28. 08. 2011-y.  
Bosishga ruxsat etildi 12. 11. 2014. Bichimi 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
«Times New Roman» gamiturasi. Ofset qog'ozi.  
Ofset bosma usulida chop etildi. Shartli b. t. 21,0.  
Adadi 3322 nusxa. Buyurtma № 41.

---

«NOSHIR» O'zbekiston—Germaniya qo'shma  
korxonasi nashriyoti.  
100020, Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.

«NOSHIR» O'zbekiston—Germaniya qo'shma  
korxonasi bosmaxonasida chop etildi.  
100020, Toshkent sh., Langar ko'chasi, 78.