

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY
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



Toshkent — «Talqin» — 2006

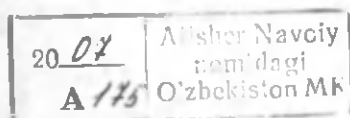
32.973

Компьютерлар (Электрон
хисоблаш машиналари)

Taqrizchilar: Buxoro Davlat Universiteti "Amaliy matematika
va axborot texnologiyalari" kafedrasida dotsenti,
f.-m.f.n. **J. Jumayev**;
Buxoro Turizm kasb-hunar kolleji "Informatika"
kafedrasida mudiri **Z.Z. Bakayev**.

Ushbu o'quv qo'llanmada kompyuter grafikasi bo'yicha nazariy ma'lumotlar kelturilib, 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 dasturiga to'liq mos keladi.

O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan shu soha bo'yicha izlanuvchilar ham foydalanishlari mumkin.



10 32782
391

ISBN 978-9943-325-01-2

© «Talqin» nashriyoti, 2006-y.

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 sohaga 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, programlashtirishga 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 asrning 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,

soyalarni shakllantirish, yoritilganlikni hisobga olish tamoyillari ishlab chiqilgan edi. Bu yo'nalishdagi ilk ishlar vektorli grafikani rivojlantirishga ya'ni, chiziqlarni kesmalar orqali chizishga yo'naltirilgan edi. 70-yillardan boshlab nazariy va amaliy ishlarining aksariyati fazoviy shakl va obyektlarni o'rganishga qaratildi. Bu yo'nalish uch o'lchovli grafika (3D) nomi bilan ataladi. Uch o'lchovli tasvirlarni modellashtirish fazoning va jismlarinnig uch o'lchovliligini, kuzatuvchi va yoritish manbalarining joylashishini hisobga olishni talab etadi. Murakkab sirtlarni akslantirish, relyeflar va ularning yoritilganligini modellashtirish bilan bog'liq masalalarning paydo bo'lishi uch o'lchovli grafikaga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirdi.

90-yillarda kompyuter grafikasining qo'llanish sohalari ancha kengaydi, ya'ni uni keng tatbiq qilish imkoniyatlari paydo bo'ldi. Natijada kompyuter grafikasi faoliyati dasturlash va kompyuter texnikasi bilan bog'liq bo'lmagan mutaxassislarining ish vositasiga aylandi. Kompyuter grafikasining yangi yo'nalishlaridan biri haqiqiy tasvirlarni shakllantirishning uslub va tamoyillarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Bu tamoyillarga ko'ra tasvirlarni bevosita kuzatish yoki optik qurilmalar yordamida ro'yxatga olish imkoniyati mavjud bo'lishi kerak. Shunday tasvirlarga ehtiyoj dizayn, arxitektura, reklama va boshqa sohalarda paydo bo'ldi. EHMlar funksional imkoniyatlarining kengayishi kompyuter grafikasining rivojlanishiga asos yaratdi va tasvirlar animatsiyasini ta'minlovchi tizimlar yaratilishiga olib keldi. Bunday tizimlarning quyidagi uchta guruhni ajratish mumkin:

- kimyo, tibbiyot, astronomiya va boshqa sohalardagi jarayonlarni ko'rgazmali namoyish etish;
- harakatdagi holatlar tasavvurini (imitatsiya) paydo etuvchi tizimlar (kompyuter o'yinlari va boshqalar);
- kino va televideniya uchun tasvirlar tayyorlovchi tizimlar.

Aynan shu yo'nalishlarda kompyuter grafikasini rivojlantirishda asosiy qiyinchiliklarga duch kelindi. Ular uchun modelarning yuqori aniqligidan tashqari EHM imkoniyatlariga ham yuqori talablar qo'yiladi.

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

- Nuqtali (rastri);
- Obyektli (vektorli);

- Fraktal turlari haqida boshlang'ich tushunchalar keltirilgan.

Ushbu o'quv qo'llanmani tayyorlashda katta yordam berganlari uchun Buxoro Oziq-ovqat va yengil sanoat texnologiyasi instituti "Informatika va axborot texnologiyalari" kafedrasini o'qituvchilari G.H.Kozimova, R.B.Sariyev hamda mazkur kafedra dotsenti, Buxoro viloyati Peshku tumani "Sanoat" kolleji "Informatika" kafedrasini filiali mudiri Sh.R.Mo'minovga katta minnatdorchi-
ligimizni bildiramiz.

KOMPYUTER GRAFIKASI NIMA

- √ *"Kompyuter grafikasi"ning informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o'rne.*
- √ *"Kompyuter grafikasi"ning "Informatika" sohasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro aloqasi. "Kompyuter grafikasi" kursining predmeti, mazmuni va vazifalari.*

"Kompyuter grafikasi"ning informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o'rne

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 modellarini 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 sohasida 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 yordamida rasm chizish, ya'ni tasvir yasash, tuzatish va ularni harakatlantirish imkoni yaratildi. Bu dasturlar rasm chizish programmalari 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 sohada 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 grafikasi"ning 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:

- "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 kurslarning predmeti, mazmuni va tarkibiy qismi hisoblanadi.

Berilgan ma'lumotlarni tahlil qilishda, olingan natijalarni ko'rgazmali tarzda ko'rsatish va taqdimot (prezentasiya) 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 va 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 uchun savollar

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

- √ *Zamonaviy ShK asosida elektron grafiklar qurishning asosiy elementlari va usullari.*
- √ *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 ma'nosi va ularni turli holatlarda qo'shishni o'rganish muhim hisoblanadi.

Grafik yordamida ifodalanadigan voqeliklarni to'g'ri tushunish uchun uni tashkil etuvchi hamma elementlarining to'plami (shkala, sarlavhalar va boshqalar) mavjud bo'lishi lozim.

Tasvirlashning grafik usuli yoki grafik til — bu fikrni ifodalashning fazoviy tasvirlash yoki shartli ravishda tekislikda aks ettirish usullarining to'plamidir.

Grafik tasvirlashning namunalari — geometrik figuralar, turli xaritalar, iqtisodiy analiz diagrammalari, korxonalarining tashkiliy- strukturaviy sxemalari va boshqalar bo'lishi mumkin.

Aqliy tasavvur va qiymatlar to'plamini ifodalovchi chizmalarni tuzish jarayoni grafiklashtirish deyiladi, uning natijasi esa — grafika deyiladi. Grafik shartli ravishda voqelikni yoki qandaydir jarayonni tasvirlaydi. Grafikada qo'llaniladigan hamma belgilar g'oyalar belgisi bo'lib, uning o'zi yaxlit holatda g'oyalar to'plamini ifodalaydi.

Grafika ikki elementga bo'linadi: grafik qiyofa va eksplikatsiya.

Grafik qiyofa — chizmalar to'plami bo'lib, ular o'zaro bog'lanishlari bilan birgalikda tushuniladi.

Eksplikatsiya — grafik obraz mohiyatini ochib beruvchi shartli belgilar to'plami. Grafik obraz — simvol, geometrik shakl ko'rinishida bo'lishi mumkin. Shartli belgilar yordamida ifodlangan 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 qiziqarliidir.

Grafik obraz butun son ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

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

Ideografik eksplikatsiya — shartli belgilar figurali, chiziqli, fonli 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 qiyomatlar va hokazo. Grafikani qandaydir belgisiga ko'ra guruhlash esa butun bir axborot to'plami to'g'risida hukm chiqarishga asos bo'ladi.

Berilgan axborotlarni xronologik ketma-ketligi buzilgan taqdirida, 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 — bular shunday chizmalarki, ular berilgan sifat ko'rsatkichlarini shartli belgilarda ifodalaydi. Bir xil tushunchalarni belgilashda — bir xil shartli belgilardan, turli tushunchalarni belgilashda turli belgilardan foydalaniladi. Natijada, to'liq, shu bilan birga darajalangan qiyofalar vujudga keladi:

- figurali (harflar, raqamlar, ochiq va yopiq figuralar sxematik va kartina ko'rinishidagi tasvirlar);

- chiziq (nisbatlarni belgilash, aloqa chiziq, geometrik o'lchovlarni ko'rsatish, yo'nalishi, ko'rinishi va boshqalar);

- fon belgilari — maydon va yuzalarni rang bilan yoki shtrixlar bilan (ularning xususiyatlarini ko'rsatish uchun) qoplash.

Shartli belgilar chizma yuzasida 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 gorizontal yoki vertikal polosa shaklida bo'lib, o'z sarlavhasiga ega bo'ladi.

Jadvalli to'r — bu o'zaro kesishuvchi zonalarining kombi-natsiyasidan iborat.

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

Grafikning yuklamasini kamaytirish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

1. Ketma-ket detallashtirish usuli (bitta grafik o'rniga, dastlabkiga 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 regionlarda aholining zichligini yoki kasallik tarqalishi grafikasini ifodalash, go'yoki bu regionlar orasida uzviy bog'liqlikni ifodalagandek taassurot qoldiradi. Bunday holda ifodalanayotgan qiymatiga qarab bir xil rangni 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.

Mashina grafikasini passiv va interaktiv bo'laklarga ajratish mumkin. Bundan 20 yillar avval ulug' olimlar, san'at ustalari, sportchilar, multiplikatsion filmlar qahramonlari (masalan, bo'ri, quyon rasmlari), Albert Eynshteyn rasmlarini alfavit-raqamli zarbli chop etish qurilmalaridan chiqarish keng tarqalgan edi. Bunda rasm ma'lum nuqtalarga bir xil belgilarni qog'oz sathiga tushirish orqali, rang tafovuti esa ba'zi joylarga shu belgilarni bir necha marta urib (to'q rang), ba'zi joylarda bir marta tushirib (och rang) hosil qilinardi. Tasvirni bunday usulda hosil qilish passiv mashina grafikasiga tegishlidir.

Interaktiv mashina grafikasi (IMG)da tasvirning holati, uning shakli, mazmuni, o'lchamlari va rangi monitor ekranida interaktiv qurilmalar yordamida dinamik ravishda uzluksiz o'zgartirilib, boshqarib turiladi.

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlarda hosil qilinadigan grafikalarining barchasi amaliy jihatdan qaraganda interaktivdir.

Passiv mashina grafikasiga planshetli va barabanli grafik quruvchi qurilmalar, shuningdek printer, kino va videokameralar yordamida hosil qilinadigan tasvirlar kiradi.

Bu qurilmalar yordamida hosil qilinadigan tasvirga bevosita ta'sir qilib bo'lmaydi. Monitor qurilmasida tasvir hosil qilish jarayonini sichqoncha, klaviatura, skaner qurilmalari yordamida istagancha boshqarish mumkin.

Yuqorida ko'rib o'tilgan hamma tasvir hosil qilish usullarining umumiy jihati shundaki, ularda tasvir raqamli protsessor yordamida hosil qilinadi.

Grafik tasvir hosil qilishning zamonaviy usullari bilan yaxshiroq tanishish maqsadida kompyuter grafikasining uch turi — rastrli (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 o‘tiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Tasvirlashning grafik tili nima?
2. Grafika necha elementga bo‘linadi?
3. Eksplikatsiyaning mohiyati nima?
4. Grafik qiyofa nima?
5. Passiv mashina grafikasi nima?
6. Interaktiv mashina grafikasi nima?

FANNING TURLARI

- ✓ *Kompyuter grafikasining turlari, uning turkumlari va har xil ko'rinishlari.*
- ✓ *Kompyuter grafikasining texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari.*
- ✓ *Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uni qo'llash sohalari.*

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

Kompyuter grafikasi uch turga bo'linadi: rastrli 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 ekranining ruxsat etish qobiliyati tushunchasi kiritilgan bo'lib, unda gorizontal va vertikal yo'nalishlardagi nuqtalar soni muhim ahamiyatga ega va u ekranning ruxsat etish imkoniyati deyiladi.

Odatda, bunday ko'rsatkich 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 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 diagonali 15 duymli (1 duym = 2,54 sm) monitorda tasvir o'lchovi 28x21 sm ni tashkil qiladi. Buni hisobga olsak, 800 x 600 pikselli monitor ekranining tasvirlash qobiliyati 72 dpi ga teng bo'ladi. Demak, kompyuter xotirasidagi rangli tasvir ko'p joy olishini tushunish qiyin emas. Misol uchun 10x15 sm li rasm taxminan 1000 x 1500 piksellardan 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 olinishi zarur. Shuning uchun ham hozirgi kunda yaxshi multimedia dasturlarini, videoroliklarni yaratish uchun operativ xotirasi 128 Mbaytdan

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 elementi sifatida chiziq qaraladi. Chiziq sifatida to'g'ri chiziq yoki egri chiziq olinishi mumkin. Rastrli grafikada bunday chiziqlar nuqtalar (pik-sellar) 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 saqlanishidadir. 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 ham atash mumkin, chunki tasvirni (obyekt)ni ekranga chiqarishdan avval uning koordinatalari hisoblanadi va mos nuqtalar hosil qilinadi.

Vektorli grafikaning matematik asosini geometrik figuralarning 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)da, 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'naltirilgandir. 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. Shuning 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;
- injenerlikka 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 tijorat-chining asosiy maqsadi axborotlarni qayta ishlash jarayonidagi o'zgarishlarni tezda muhokama qilib, tegishli qarorlar qabul qilishdan iboratdir. Tasavvurni yanada oshirish uchun ushbu paket-

larda 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.

Injenerlik grafikasi — bunday grafika chizmachilik, loyihalash va konstruktorlik ishlarini avtomatlashtirishda keng qo'llaniladi. Injenerlik 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 yo'nalish 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 ketma-ket ko'rgazma shaklida 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 model-lashtirishdagi 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 sichqon) yordamida boshqaradi.

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

- kuzatuvchi qo'zg'almas bo'lib, oldidagi obektni xohlagnicha aylantirib kuzatishi mumkin — bu panorama effekti;
- obekt qo'zg'almas bo'lib, kuzatuvchi uning atrofida aylanib tomosha qilishi mumkin — bu kamera effekti.

Interfaol grafika yaratilgandan keyin u televideniya va fotografiyada tasvirni yaratish va tayyorlashdagi eng asosiy texnik moslamalardan biri bo'lib qoldi. Uning yutuqlaridan biri sintezlangan abstrakt 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 turuvchi tasvirlar — dinamik o'zgaruvchan tasvirlar (tovush tezligidan tez uchar samolyot qanotining egilishi yoki inson qiyofasining hayoti mobaynida o'zgarib turishi). Dinamik tasvirlar qo'zg'almay turgan tomoshabinga obyektlarning siljishi va harakatlanishini ko'rishga yordam beradi. Bunda obyekt qismlarini boshqa

obyektga yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish va obyekt detallarini kattalashtirib yoki kichraytirib ko'rish mumkin.

Kompyuter grafikasining texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari

Umumiy holda grafikadagi tasvirlar ikki xil ko'rinishda: ikki o'lchovli yoki uch o'lchovli shaklda bo'ladi. Ikki o'lchovli grafika-niing dasturiy ta'minoti (x, y) koordinata sistemasida yuza tasvirini hosil qilish imkoniyatini beradi. Bu 2D ko'rinishidagi tasvirdir.

Uch o'lchovli grafikaning dasturiy ta'minoti tekis ekranda (x, y, z) (3D) koordinatalari sistemasida tasvirlarni hosil qilish im-koniyatini beradi.

4D grafigi vaqt sistemasidagi uch o'chovli tasvirdir. Shuningdek 2,5D turidagi tasvir ham mavjuddir. Bu 2D ko'rinishli tasvir bo'lib, 3D tasvirining ba'zi xususiyatlari bilan to'ldirilgan (masalan, ustunli diagrammada har bir ustun yo'g'onligi ham ko'rinib turadi).

Grafik vositalarning asosiy (dasturiy, texnik, informatsion) xususiyatlarining kompyuter grafikasining har bir sinfiga tegishli bo'lgan xossalarini ma'lum bazaviy funksiyalar to'plamini ajratib olishga mo'ljallangan dasturiy ta'minotlarining alohida belgilari bilan tanishib chiqamiz.

Tijorat grafikasi dasturiy ta'minotining bazaviy funksiyalar to'plamiga quyidagilar kiradi:

- ikki yoki uch o'lchovli berilgan sonlar massivi;
- har bir koordinata o'qidagi matn belgilari;
- aks ettiriladigan axborot uchun umumiy bo'lgan matn izohi;
- o'lchov birligining nomi va shakli.

Ko'pchilik integrallashgan (yig'ma) amaliy dasturlar paket-lari grafik vositalarning ushbu sinf funksiyalarini o'z ichiga olgan.

Berilgan ikki o'lchovli koordinatalar sohasida x va y o'qlari bi-lan bog'langan holda yoki uch o'lchovli x, y, z fazoviy koordina-talarda beriladi.

2D turidagi grafiklarning xillari:

aylanma diagramma — *Pie*;

chiziqli grafik — *Line*;

ustunli gistogramma — *Bar*;

ustunli bo'lakli gistogramma — *Stacred 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 sodda 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*; *FaxGraph*, *Statgraphics* — *3.5*; *QuattroPro 4.0* va hokazo).

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

Ammo 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 ssenariy tahrirchisi — *Story Editor*, tayyor slayd-filmlarni qo'yishga mo'ljallangan tahrirchi — *Story teller* va amaliy dasturlar paketidan kerakli bo'laklarni ko'chiruvchi dastur *Pictyre 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;
- tasvirni 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 vositalarini ham o'z ichiga oladi va imkoniyatlari bo'yicha animatsion grafika sinfiga o'tib ketadi.

Injenerlik grafikasining ikki asosiy funksiyasi mavjuddir:

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

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

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

Yuqorida aytib o'tilganidek, ko'rgazmaviy grafika tijorat va namoyish grafikasining yig'indisidan 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:

HarvardGraphics; FreelancePlus; Hollywood; Microsoft Power Point for Windows va hokazo.

Animatsion grafika quyidagi masalalarni hal etadi:

- karkasli 3D obyektini 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 sahnaga joylashtirish;

- kadrlar ketma-ketligini aniqlash va kadrdan kadrda siljishni ta'minlash;

- yakka kadrni yoki bir necha kadrlarning ranglar jilosini, yorug'ligini, soyalarini, qarash burchagini, obyektlarning o'zaro joylashishini va kadrdan kadrda 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*). Bular da tasvirning dastlabki va oxirgi kadrlarini hosil qilinadi, qolgan oraliq kadrlar esa avtomatik ravishda yaratiladi.

Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uni qo'llash sohalari

Kompyuter grafikasi qo'llaniladigan asosiy sohalarni ko'rsatib o'tamiz.

- Grafiklarni chizish;

- Geografik, tabiiy yoki iqtisodiy hodisalarni, o'zaro chegara-dosh mamlakatlar, viloyatlar, o'lkalarining aniq xaritasini tasvirlash.

- Chizmachilik va konstruktorlik ishlarini avtomatlashtirish.

- Modellashtirish va multiplikatsiya.
- Turli texnologik jarayonlarni boshqarish — hayotiy masalalarni interaktiv rejimda namoyish etish. Texnologik jarayonning eng kerakli nuqtalariga o'rnatilgan dastlabki axborot manbai bo'lgan o'lchagichlardan kelayotgan axborotlar qiymatini vizual idrok qilish;
 - Kanslyariya ishlarini avtomatlashtirish va chop etishning elektron usuli;
 - Reklama va san'at — qandaydir fikrni ifodalash va estetik yoqimli tasvirlar orqali jamoa diqqatini tortish.

Nazorat uchun savollar

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?
5. 2D turdagi grafikaning bazaviy funksiyalari nimalardan iborat?
6. 3D turdagi grafikaning bazaviy funksiyalari nimalardan iborat?
7. Kompyuter grafikasini qaysi sohalarda qo'llash mumkin?

KOMPYUTERDA TASVIR, FORMAT, KO'RINISH

- √ **Grafik formatlarni moslash.**
- √ **Grafik formatlar.**
- √ **Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo'yiladigan talablar.**

Grafik formatlarni moslash



Veb-sahifalar yaratishda turli xildagi illustrasiyalar ishlatib turiladi. Ularga quyidagilar kiradi: logotip, tugma, banner, harakatlanuvchi tasvir, foto-tasvir, diagramma va grafiklar.

Odatda grafik fayllar katta o'lchamga ega bo'ladi. Masalan, *BMP*, *TIFF* yoki *PCX* formatlaridagi grafik fayllar samarasiz 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 sahifalar yuklanish vaqti cho'zilib ketadi.

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

Tarmoqdagi grafikaning 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 martagacha 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 illustralangan 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 palitrası 256 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 dan 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 boshlang'ich tasvirni siqishda faylning o'lchamini faqatgina palitradagi ranglar sonini 2 dan 256 gacha chegaralagan holda kichraytirish 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 animatsiya-

ning qo'llanilishi tasvirlar ketma-ketligini berilgan vaqt oralig'ida siklik qaytarishi mumkin.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) grafik formati (qisqartirilgan holda *JPG*) ko'p rangli tasvir fayllarini tarmoqda ishlatish 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 tasvirning sifati yo'qolishi (*lossy compression*) hisobidan 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 boshlang'ich tasvirga nisbatan shuncha ko'p yomonlashadi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, *JPEG* juda ko'p ranglarni, mayda rangli detallarni saqlovchi fototasvirlarning sifatli grafik fayllarini siqish uchun mos keladi. Bu format ko'p hollarda tarmoqda sifatli fototasvir va illustratsiyalarni taqdim qilish uchun qulay hisoblanadi. Afsuski, *JPEG* ranglarning tiniqligini qo'llamaydi, bu esa uning qo'llanish sohasini qisqartiradi.

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

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

PNG grafik format *Web*-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 format *Aldus* kompaniyasi tomonidan *PhotoStyler* dasturi uchun ishlab chiqilgan bo'lib "tegni tasviraydigan fayl" ma'nosini anglatadi. Bu grafik format yetarlicha murakkab bo'lsa ham uning strukturasi ma'lumotlarni yozish va tasvirni kengaytirishda 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 chiqilgan 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 kelingan.

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

Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo'yiladigan talablar



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.



4-rasm. *GIF*. 64 rangli.
12,36 KBayt.

GIF va JPEG grafik formatlari bilan ishlashda quyidagilarni yodda tutish muhimdir.

— 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.

— Natijalanuvchi *JPEG* fayl o'lchami tasvirning mayda detal-lar bilan to'ldirilganligiga bog'liq bo'ladi. Ular qancha ko'p bo'lsa, siqish darajasini shuncha katta berish mumkin, binda yakuniy fayl o'lchami ham shuncha kichik bo'ladi.

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

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

— Chekli sondagi ranglardan foydalanilgan, biroq bir xil rangli sohalarning kattaligi va bir rangdan ikkinchisiga o'tishda chegaralarning aniqligini saqlovchi tasvirlarni *GIF* texnologiyasi orqali 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 kattaroq bo'ladi.

— Ko'p sonli mayda detallardan tashkil topgan fototasvirlar va plutonli tasvirlarni *JPEG* texnologiyasi orqali siqish (3-rasm) *GIF*dagiga (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 uchun savollar

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

- √ *Vektorli grafika tamoyillari.*
- √ *Vektorli grafikaning matematik asosi.*
- √ *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 uzulishlari 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. Bo'laklarga bo'lish chiziqli amal bo'lgani uchun umumiy shakl juda ko'p sonidagi kichik fragmentlarga — *splayn*larga ajraladi. Bunda har bir bo'lakni ifodalash uchun eng oddiy formula (funksiya)ni ajratib olish lozim. Vektorli grafikada shu maqsadlar uchun *Bezje* va *NURBS* chiziqlari ishlatiladi. Bu chiziqlarning shakli ko'plab tekshiriluvchi nuqtalarning joylashishi va tayanch nuqtalarini interaktiv 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 orttirilganda 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'rinishda 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 texnologiyaning 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. Har qanday obyekt kabi chiziq quyidagi xossalarga ega: shaklga (to'g'ri chiziq, egri), qalinlik, rang, chizilish (uzluksiz, punktir). Yopik chiziqlar to'la 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 ifodalaniladi. Masalan, kub o'zaro bir-biriga bog'langan 6 ta kvadratdan tashkil topgan, ularning har biri esa o'z navbatiga 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'rmini belgilovchi sonlar bilan aniqlanadi.

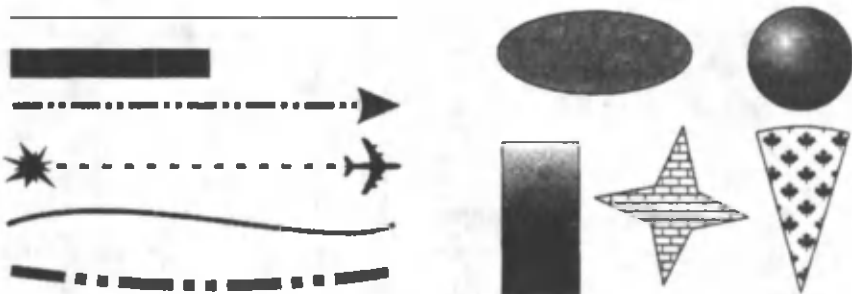
To'g'ri chiziq. $y = kx + b$ tenglama bilan ifodalanadi. k va b parametrlarni berish orqali ixtiyoriy chiziqni ifodalash mumkin.

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

$$x^2 + a_1y^2 + a_2xy + a_3x + a_4y + a_5 = 0$$

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.

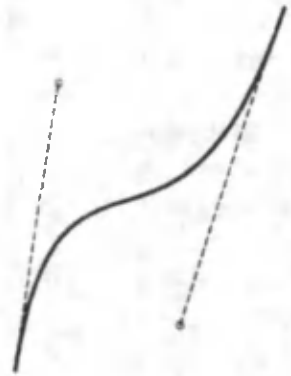
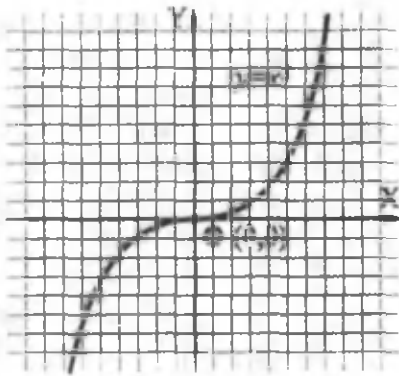


5- rasm. Vektorli grafika obyektlari.

Uchinchi tartibli egri chiziqlar. Bu chiziqlarning ikkinchi tartibli chiziq'lardan 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 holidir. Uchinchi tartibli chiziqlarni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:

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



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 chiziq-larning sod-dalashtirilgan 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 koeffitsienti 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 chiziq-lariga turli-cha shakl beriladi. Agar boshlang'ich yoki oxirgi nuqta (tayanch nuqta) surilsa, chiziq cho'ziladi yoki siqiladi. Boshqariluvchi nuq-talarni surish chiziq egriligini o'zgartiradi.

Shunday qilib bu 4 ta nuqtani surish orqali Beze chiziq-larini ixtiyoriy shaklga keltirish mumkin. Umumiy holda murakkab shakl-dagi chiziq-larni ifodalash uchun ularni bir nechta Bez'e chiziq-lari shaklidagi chiziq-lar kabi ifodalaniladi (tayanch nuqtalar soni ko'paytiriladi).

Bu holda tayanch nuqtalarning ko'payishi boshqaruvchi "dastak" larning ko'payishiga olib keladi va ular yordamida mu-rakkab shakl hosil qilinadi.

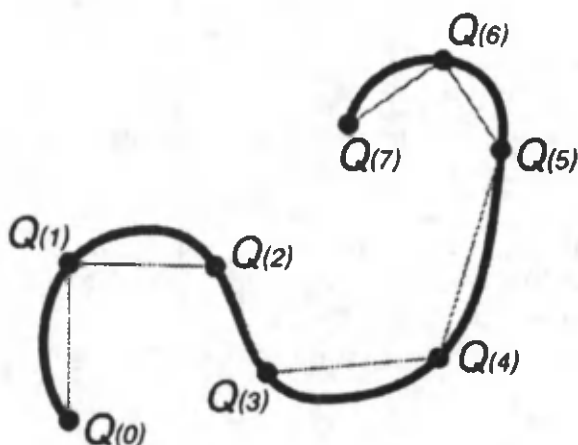
NURBS chiziq-lar. Nurbs qisqartirma so'z bo'lib, *Non — Uni-form Rational B-spline* so'z-larining bosh harflaridan tuzilgan.

Bunda "Non — Uniform" (bir jinsli bo'lmagan) — chiziq shakliga tekshiriluvchi nuqta holatiga har xil ta'sir etishini bildiradi;

"Rational" (ratsional) — ifodalanayotgan 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 qu'rish uchun $q(t)$ bog'lanishda t parametrning turli qiymatlarida $\{x, y\}$ juftliklar ketma - ketligi hosil qilinadi.

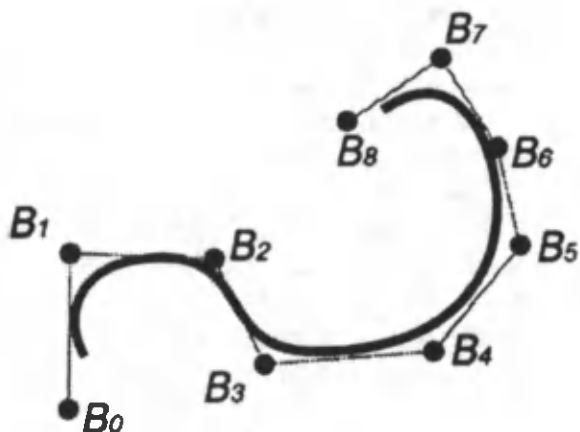


8-rasm. Parametrli chiziqni qurishga misol

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

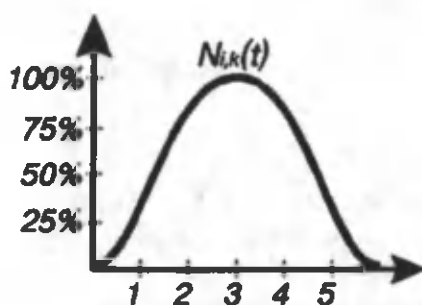
Tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi

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



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

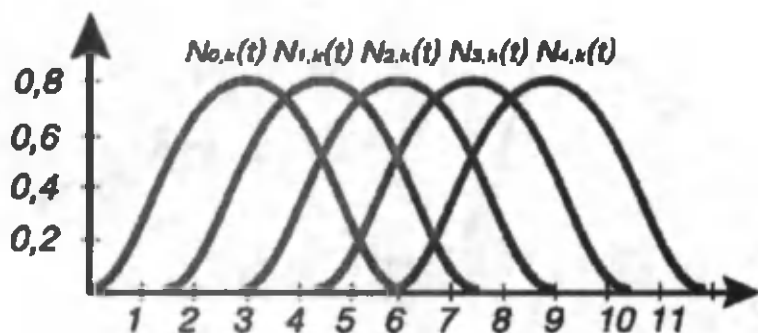
NURBS egri chiziqlarning bu xususiyati tekshiriluvchi nuqtalarni surish yordamida chiziqning turli qismlarini o'zgartirib, unga har xil shakl berish imkonini beradi. Har bir tekshiriluvchi nuqtaning o'zgarishi uning o'z atrofida faol ta'sir ko'rsatadi, qolgan qismlarga juda kam yoki umuman ta'sir ko'rsatmaydi. 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 funksiyasiga egaligini inobatga olsak, masalan 5 ta tekshiriluvchi nuqta yordamida

qurilgan *NURBS* chizig'i 5 ta shunday bazaviy funksiyaga ega bo'lishi kerak (11-rasm).



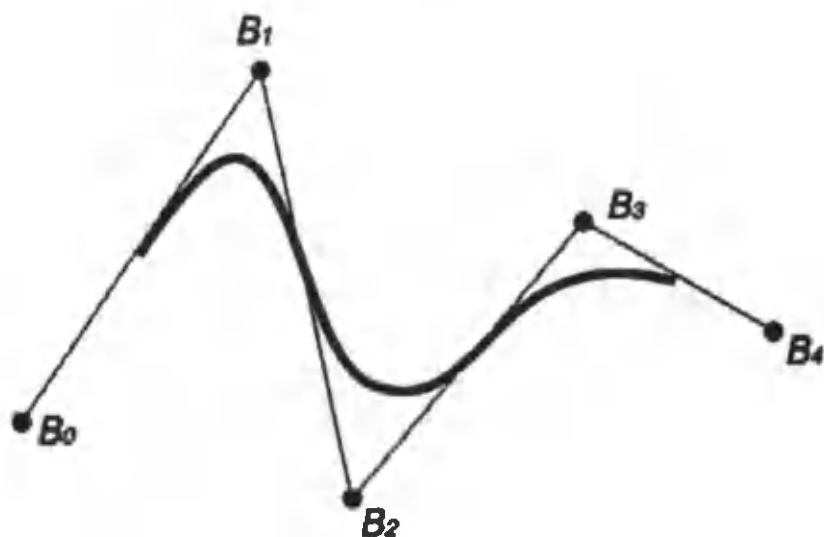
11-rasm. Tekshiriluvchi nuqtalar to'plami uchun bir jinsli bazaviy funksiyalar.

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 muvofiqki, 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 nuqtalar 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:



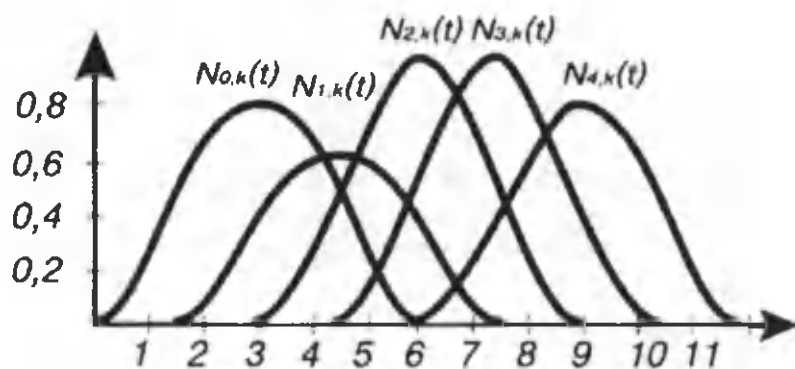
12-rasm. Bir jinsli tugunlar vektori.

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



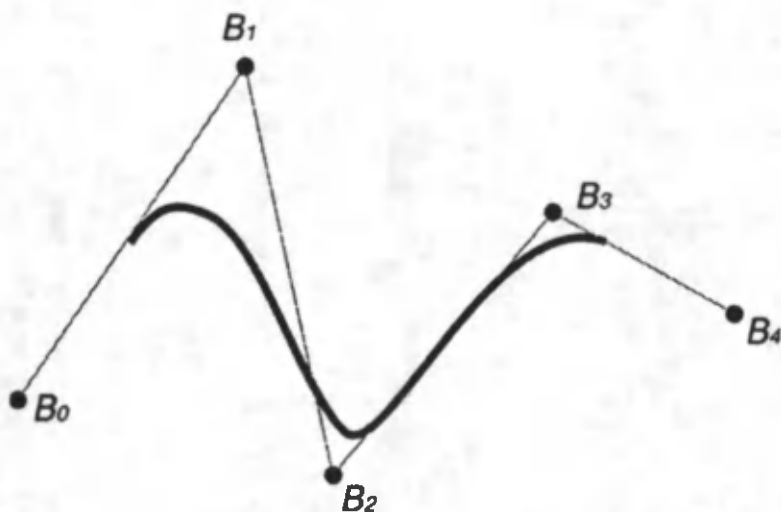
13-rasm. Bir jinsli tugun vektorli NURBS chizig'i.

Agar tugun vektorlari 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. Tekshiriluvchi nuqtalar to'plami uchun bir jinsli bo'lmagan bazaviy funksiyalar.

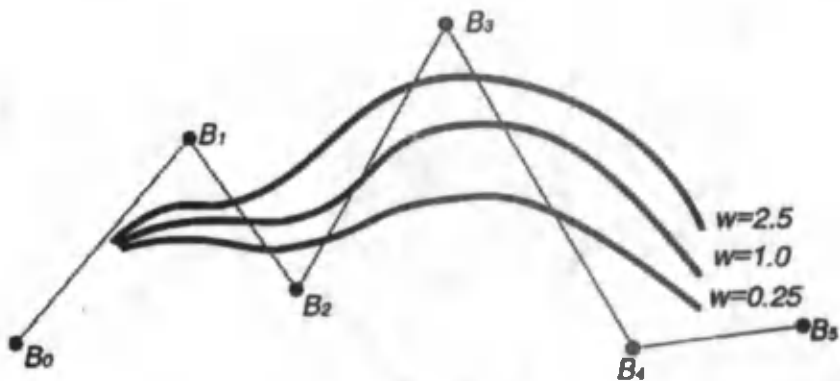
NURBS so'zidagi *R* — ratsional (oqilona) ma'nosini bildiradi. Ratsional chiziqlar quyidagi ikkita o'ta muhim xususiyatga ega — ular proyeksiya o'zgartirishlarda aniq natijalar beradi va ularni



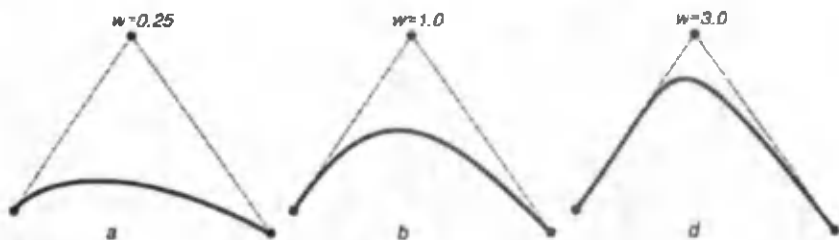
15-rasm. Bir jinsli bo'lmagan tugun vektorli *NURBS* chizig'i.

ixtiyoriy egri chiziqlarni modellashtirishda qo'llash mumkin (masalan aylana, ellips, parabola, va giperbola). Shu xususiyatiga ko'ra oddiy uch o'lchovli tekshiriluvchi nuqtani to'rt o'lchov orqali, ya'ni (x, y, z, w) ko'rinishda ifodalanadi. Bunda w — koordinata tekshiriluvchi nuqta vaznini bildiradi. Vazn muhimlik, ta'sir kuchini bildiradi. Nuqtaning vazni qancha katta bo'lsa, u egri chiziqni shuncha o'ziga tortadi. 16 — 17-rasmlarda nuqta vaznining o'zgarishi bilan chiziq shakli o'zgarishi ko'rsatilgan.

Ta'kidlash lozimki nuqta vaznining nisbiy o'zgarishi ahamiyatga ega. Agar hamma nuqtalarning vazni 2 martadan orttirilsa chiziq shakli o'zgar olmaydi. Misol sifatida uchta tekshiriluvchi nuqta bilan aniqlangan ikkinchi tartibli *NURBS* chizig'ini keltiramiz. Uchala chiziqning ham tugun vektori $\{0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 1.0, 1.0\}$ ko'rinishda bo'lsin. Ikkita chekka nuqtalar vazni 1 ga teng. Agar o'rtadagi cho'qqining vazni 1 dan kichik bo'lsa, ellips (*a*), 1 ga teng bo'lsa, parabola (*b*) va agar 1 dan ancha katta bo'lsa, giperbola (*d*) hosil bo'ladi.



16-rasm. Tekshiriluvchi nuqta vaznining o'zgarishi bilan chiziq shaklining o'zgarishi.



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

Nazorat uchun savollar

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

KOMPYUTERDA RANGLAR PALITRASI

- √ *Yorug'likning fizik xususiyatlari.*
- √ *Rang turlari.*
- √ *Rang palitrasi.*
- √ *Rang modullari.*

Yorug'likning fizik xususiyatlari

Fizika nuqtayi nazaridan yorug'lik fundamental tabiat hodisasi hisoblanadi, u elektromagnit tebranish orqali hosil qilinadi. Elektromagnit tebranishning umumiy shkalasida to'liq diapazoni 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 tebranish jumladan yorug'lik tebranishining 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 — millimetrning 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 rangni 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.

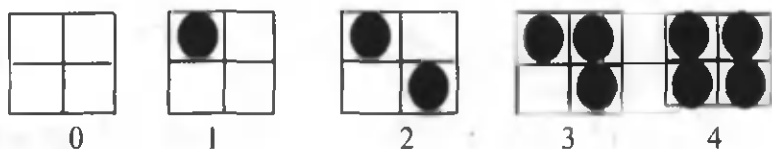
Rang — bu aniq chastotadagi turli yorug'lik to'liqlarining to'plami. Rangli informatsiyaning izohini chastotali xarakteristikalarda ifodalash — bu juda qiyin va kichik texnologik masala. Shuning uchun yorug'lik oqimida filtrlar to'plami yordamida majburiy taqsimlash bajariladi. Bu bosqich ranglar tahlili 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, qogoz), ayrimlari esa o'zidan nurni o'tkazadi (sellofan, oyna). Agar sirt faqat ko'k rangni qaytarsa, u qizil rang bilan yoritilganda 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.

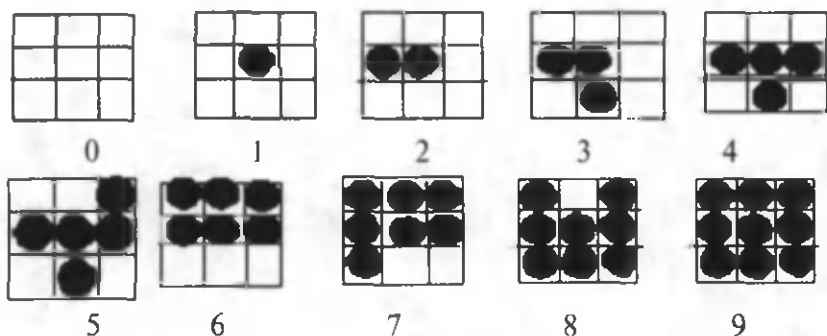
Rang turlari

Axromatik rang ko'k, yashil, qizil va h.k ranglarni bermaydi. Axromatik rang biz oq-qora televizor ekranida ko'radigan tasvir-dur. 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 x 2 o'lchamli joyidagi intensivlik 5 ta qiymatga ega bo'lishi mumkin.



18-rasm. 2 x 2 o'lchamli konfiguratsiya yordamidagi intensivlik sathi.

3x3 o'lchamli joyida esa intensivlik 10 ta qiymatga ega bo'lishi mumkin.



19-rasm. 3 x 3 o'lchamli konfiguratsiya yordamidagi intensivlik sathi.

Bu holni 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'ini uchun yaratilayotgan tasvirlarda xavfsiz palitralardan 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.

Rangni inson, 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'lishligi 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 *CMS* tizimlari 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) 65536 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.

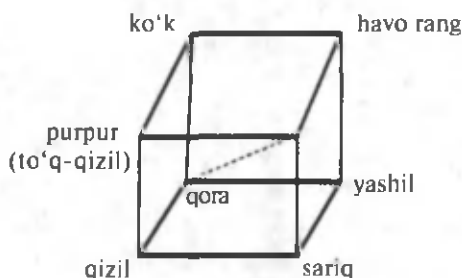
Grossmanning uchinchi qonuni. Ranglar aralashmasining nurlanishi ularning rangiga bog'liq, biroq uning spektr tarkibiga bog'liq emas.

Rang modullari

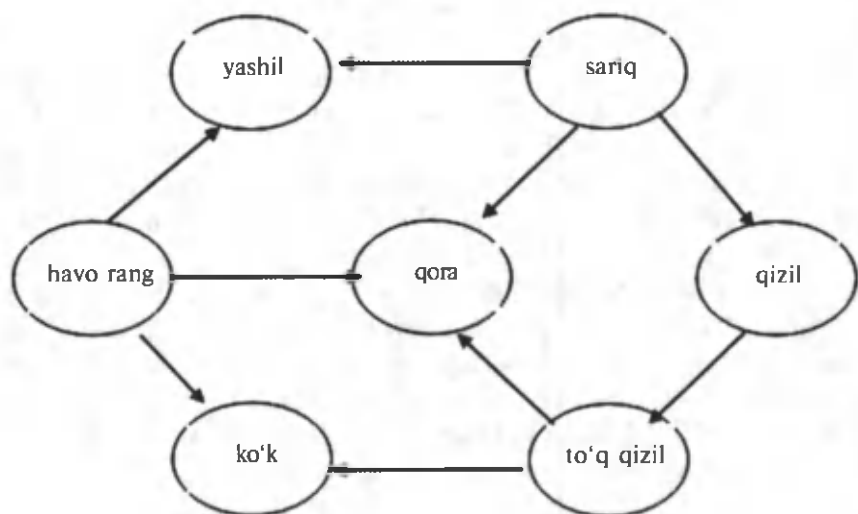
CIE Lab rang moduli. 1920-yilda *CIE Lab (Communication Internationale de l'Eclairage* — xalqaro komissiya, *L,a,b* — bu sistemada koordinata o'qlarining ifodalanishi) rang fazoviy moduli ishlab chiqildi. Sistema apparatga bog'liq bo'lmaganligi uchun ko'p hollarda qurilmalar orasida ma'lumotni o'tkazish 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 chiqilgan. Hozirgi kunda bu modul *Adobe Photoshop* dasturida standart sifatida qabul qilindan.

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 16 777 216 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 yig'indisining 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 chiqilgan. 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 (*Brigfitness*) — 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 spektrial rangdan hosil qilinadi. Bu modul uch o'lchamli koordinatalar sistemasida quyidagicha joylashadi — birinchi o'q konus asosi ayla-

nasining 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'lamiz, har bir sektor 100 darajali yorug'lik to'liqini chastotasi, 100 darajali yorug'lik to'liqinini saqlaydi. Konus sirtining yuzasini hisoblash formulasidan bitta sektorda 5000 rang hosil bo'ladi, agar uni sektorlar soni 359 ga ko'paytirsak, *HSB* rangli modulidagi 1795 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 graduslarda 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 bo'lib, u nashrni chop etishga tayyorlashda qo'llaniladi. *CMYK* rang komponentlari sifatida, asosan oq rangdan ayirish natijasida hosil bo'lgan quyidagi ranglar xizmat qiladi:

- havorang (*cyan*) = oq — qizil = yashil + ko'k;
- to'q qizil (*magenta*) = oq — yashil = qizil+ko'k;
- sariq (*yellow*) = oq — ko'k = qizil+yashil.

Bu metod original tasvirni chop etishda ranglarning tabiiy qabul qilinishiga mos keladi. Havorang, to'q qizil va sariq ranglar qo'shimcha hisoblanadi, chunki ular asosiy ranglarni to'ldiradi. Amalda qo'shimcha ranglarni bir-biriga qo'shgan bilan qora rangni bermaydi. Shuning uchun rangli modulga yana bir komponent — qora rang kiritilgan. Natijada rangli modul abbreviaturasida to'rtinchi harf paydo bo'ldi: *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 to'rtta tasviri hosil qilinadi.

Nazorat uchun savollar

1. Yorug'likning fizik xususiyati nima?
2. Rang diapazoni va to'lqin 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

- √ *Kompyuter grafikasining zamonaviy asoslari va tushunchalari.*
- √ *Rastrli (nuqtali) grafika.*
- √ *Liniatura va dinamik diapazon.*
- √ *Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish.*
- √ *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 (lotincha so'zdan olingan bo'lib *co* — birgalikda, *ordinates* — tartiblangan degan ma'noni bildiradi) — sonlar to'plami bo'lib, tekislikda, sirtida yoki fazodagi nuqtaning o'rnini 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 absissa o'qi deb ataladi. Vertikal o'q esa *Y* harfi bilan belgilanadi va ordinata o'qi deb ataladi. Ixtiyoriy tasvir (foto-tasvir yoki rasm)ni Dekart koordinatalar sistemasiga joylashtiramiz, ya'ni tasvirning 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 diskret 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 gorizonttal 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 sondagi 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'rini 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 gorizontal bo'yicha yacheykalar soni matritsadagi qator va ustunlar soniga mos bo'lishi kerak.

Grafik dastur vositalari yordamida hosil qilinadigan matritsa ingliz termanologiyasida *map* (karta) deb nomlandi. Fizikada "Karno kartasi" tushunchasi mavjud bo'lib, issiqlik dvigatelining foydali ish koeffitsientini hisoblashda foydalaniladi. Shu ma'noda *map* — oddiy jadval, 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 shkalada baholanishi zarur—bu esa kvantlashtirish protsedurasini hisoblanadi. Tasvirlarning (oq — qora ranglisi bilan chegaralanamiz) o'zaro yagona farqi ularning oydinlashtirish tipiga bog'liq qiymatga ega bo'lishidir. Kvantlashtirishning xarakteri tas-

virtdagi diskret elementlarning turli darajadagi yoritish elementlaridan tashkil topganligidadir.

Tasvirni shtrixlashtirishda faqat ikkita arxomatik 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'ldirilgandan 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 ikkili sonlar, impulslar ketma-ketligi yozilishi mumkin. Informatsiyani bunday ko'rinishda hisoblash sistemalari vositasida saqlash, uzatish va cheklanmagan marta nusxalash mumkin. Foydalanuvchiga bunday informatsiyaga umuman ruxsat yo'q. Tasvirning qaysidir qismini o'zgartirish uchun bitli kartada namoyish etish (vizualizatsiya), ya'ni tasvirni ko'zga ko'rinarli qilish mumkin, birinchi navbatda monitor ekranida.

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 xillashtirish 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, kodlashtirish 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*480, 800*600, 1024*768, 1280*1024, 1600*1200, 1600*1280, 1920*1200, 1920*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'lchamli 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 $256=16*16$ 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 sifatini 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 ijazatli 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 kattalashtirish tasvirining asl holati buzilishiga olib kelishi mumkin. Chunki rastrli grafikada tasvirni aniq sondagi nuqtalar (pikselar) hosil qiladi. Shaklni kattalashtirganda nuqtalar sonini oshirish mumkin bo'lmaganligi sababli ba'zi bir buzilishlar hosil bo'lishi mumkin. Bu hol ro'y bermasligi uchun orginal (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 interpolyatsiya usuli oraliq qo'shimcha nuqtalarni qo'shish orqali tasvir kattaligini oshirish keng qo'llaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Rastrli (nuqtali) grafika haqida nima bilasiz?
2. Liniatura deganda nimani 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

- √ *Koordinatalar sistemalari.*
- √ *Obyektlarni modellashtirish.*
- √ *Geometrik obyektlar.*
- √ *Nogeometrik obyektlar.*

Koordinatalar sistemalari

Uch o'lchovli grafika ilmiy tekshiruvlarda, injenerlik loyiha ishlarida, fizik obyektlarning kompyuter modellarini qurishda keng qo'llaniladi. Uch o'lchovli grafika kompyuter grafikasi tarkibiga kiruvchi eng murakkab va keng qamrovli yo'nalishdir. Uch o'lchovli grafika bilan ishlaydigan foydalanuvchi loyihalash, yoritish, obyekt va kameralarni ko'chirish, tovush va namoyish effektlaridan foydalanish kabi sohalardan bilimlarga ega bo'lishi kerak. Bu yerda 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 tarqaldi. Shu davrda ishlab chiqilgan dasturlardan *Discreet* kompaniyasining *3D Studio MAX* yoki *Alias Wavefront* kompaniyasining *MAYA* dasturlari o'z mohiyatlari bo'yicha gibrid grafik paketlardir. Chunki ular bir tomondan 2D va 3D vektorli obyektlar bilan ishlash imkoniyatini bersa, ikkinchi tomondan ish natijasidan pikseli (rastri) tasvir alohida kadr sifatida yoki videotasmada olinadi.

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

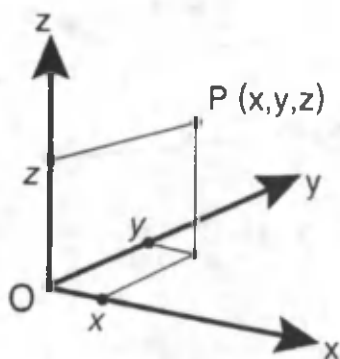
Odatda bu koordinata o'qlari (*coordinate axis*) x o'qi (abssissa), y o'qi (ordinata) va z o'qi yoki (aplikata) orqali belgilanib, ulardagi nuqta koordinatalari (x, y, z) ko'rinishida ifodalangani. $(0, 0, 0)$ koordinatali nuqta koordinata sistemasining boshi (*origin*) deyiladi. Ta'kidlash lozimki bunday to'g'ri burchakli koordinata sistemi 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.

Silindrik koordinatalar sistemasida fazodagi nuqtaning holati uchta koordinata bilan aniqlanadi (r, θ, z) .

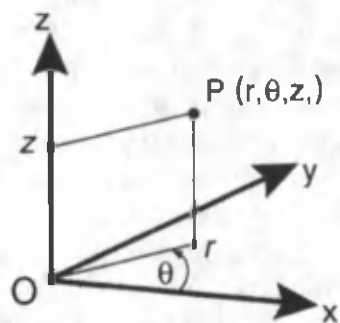
r — koordinatalar boshidan nuqtaning xy tekisligidagi proyeksiyasigacha bo'lgan masofa.

θ — xz tekisligi bilan P nuqta va Z o'qi orqali o'tuvchi tekislik orasidagi burchak.

z — P nuqtadan xy tekisligigacha bo'lgan masofa.



22-rasm. Dekart koordinatalar sistemasi.



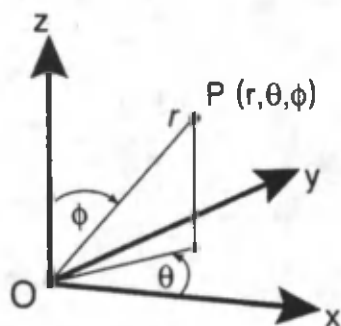
23-rasm. Silindrik koordinatalar sistemasi.

Sferik koordinatalar sistemasida nuqtaning fazodagi o'rnini 3 ta koordinata (r, θ, φ) bilan aniqlanadi:

r — nuqtadan koordinatalar boshigacha bo'lgan masofa.

θ — xz va P nuqta hamda z o'qdan o'tuvchi tekisliklar orasidagi burchak.

φ — oz o'qi hamda θ va P nuqtalardan o'tuvchi nur orasidagi burchak.



24-rasm. Sferik koordinatalar sistemasi.

Nuqta koordinatalarini bir sistemadan ikkinchisiga o'tkazish mumkin.

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

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

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

$$Z = r \cos\theta.$$

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 sistemasi bo'ladi.

Umumiy fazo (world space) — qurilgan obyektlarni sahnaga joylashtirish, o'zgartirishlarni bajarish (ko'chirish, burash 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 3 D 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 obyektarni geometrik va no geometrik obyektarga bo'lish mumkin.

Geometrik obyektlar asosan sahna tashkil etuvchilarini qurishda ishlatiladi: personajlar, jismlar, boshqa so'z bilan aytganda — mavjud borliq obyektleri.

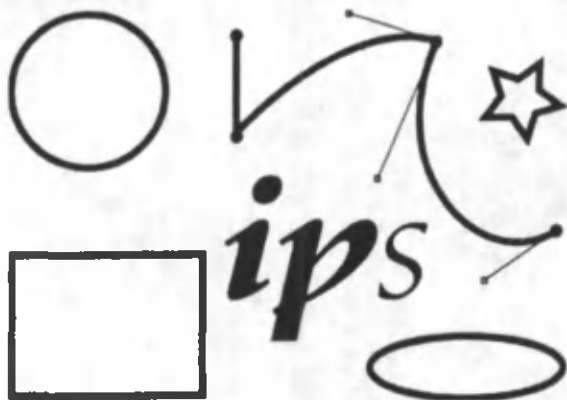
Nogeometrik obyektlar esa sahnaga jonlilik hissini berish uchun (to'g'ri yoritish), obyektarga ta'sir etuvchi kuchlarni modellashtirishda (masalan gravitatsiya yoki shamol esishi) ishlatiladi.

Boshqacha aytganda, namoyish etilayotgan kadrda geometrik obyektlar aynan (chiziqlar va sirtlar ko'rinishda), no geometrik obyektlar esa oraliq (soylar, tezlanish va hokazo) ko'rinishda namoyon bo'ladi.

Geometrik obyektlar

Geometrik obyektarni qurishda juda kuchli va keng tarqalgan *3D paket Discreet kompaniyasi 3D Studio Max* dasturini tanlab uning misolida obyektarning asosiy turlari va modellashtirish texnologiyasini ko'rib o'tamiz. Bu dastur yordamida geometrik obyekt-larning quyidagi turlari qurilishi mumkin.

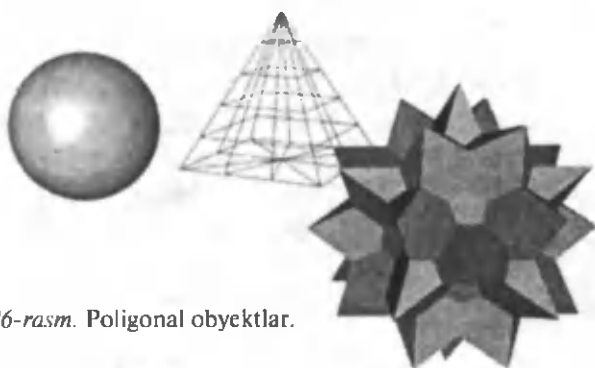
Splayn chiziqlar (*Spline Curves*) — boshqa sirt yoki shakllarni qurishda ishlatiladigan va shu tartibda qurilgan (Bezye yoki NURBS) chiziqlar. Ularni harakat trayektoriyalarini ifodalash uchun ham ishlatish mumkin.



25-rasm. Ochiq bog'lanish chiziqlari.

Masalan, Bezye chiziqlari uchun, xususiyl holda, boshlang'ich shakl va chiziqlar to'plami aniqlangan bo'lib (masalan, aylana, ellips), ular keyinchalik aniq shakllar qu'rishda 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 silliqligini berishda turli silliqlash algoritmlaridan foydalaniladi. Bu texnologiya asosan 3D o'yinlarni va virtual borliqni yaratishda keng qo'llanadi.



26-rasm. Poligonal obyektlar.

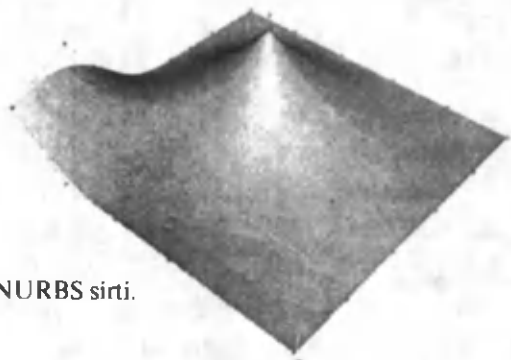


27-rasm. Bezye sirti.

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.

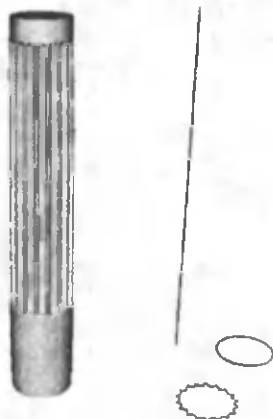
NURBS sirtlar — bir jinsli bo‘lmagan egri chiziqli sirtlarni modellashtirishda ishlatiladigan eng universal va samarali vositadir. Bunday sirtlar maxsus to‘rt o‘lchovli bir jinsli fazoda ifodalanadi. Unda har bir boshqaruvchi cho‘qqi, uchta X, Y, Z koordinatadan tashqari qo‘shimcha vazn (*weight*) tavsifiga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



28-rasm. NURBS sirti.

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 algoritm 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.



29-rasm. Murakkab obyekt va uning elementlari.



30-rasm. Qismlar tizimi.

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

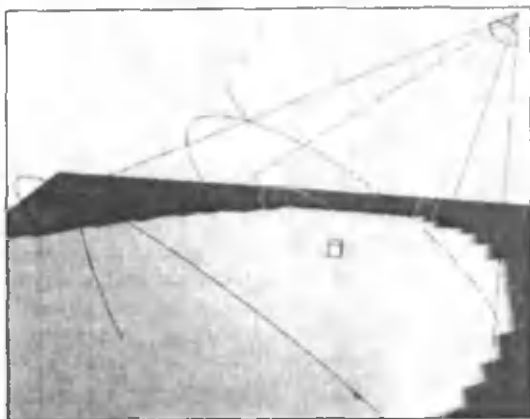
Boshqa dasturlarda geometrik obyektlarni qurish va muharrirlashning shunga o'xshash yoki ulardan farq qiluvchi usullari qo'llaniladi.

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; proyektordagi 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 obyektning soylarini hosil qilishi mumkin.

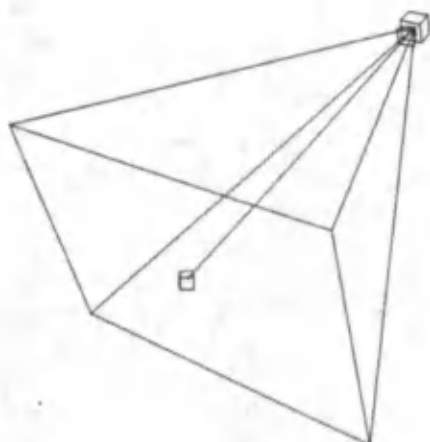


31-rasm. Yoritishni tashkil etish.

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 gradus va millimetrlarda o'lchanadi. Yana bir muhim tavsif bu qirqim tekisligidir. U sahna qismining ko'rinish masofasini aniqlaydi.

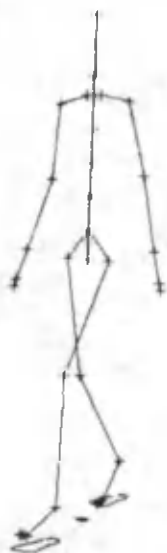
Bo'laklanish tizimlari (*bones systems*) — bir-biri bilan bog'langan bo'laklar. Ular model-lashtirilayotgan obyekt harakatining murakkab kinematikasini ifodalaydi. Namoyish jarayonida ko'rinmas bo'lib, harakatlantirilayotgan obyektlar skeletini tashkil etadi.

Fazoni bukuvchilar (*space warps*) obyektlarga tashqi kuchlar ta'sirini va ma'lum obyektlarga ta'sir ko'rsatuvchi kuchlar maydonini ifodalaydi. Misol sifatida sirtning to'liqini

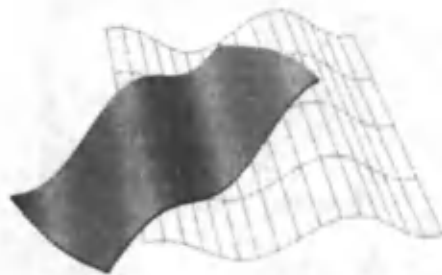


32-rasm. Kamerani o'rnatish usuli.

deformatsiyasini yoki obyekt bo'laklarini sochib yuboruvchi zarbdor to'liqlarni keltirish mumkin.



33-rasm. Tana a'zolariga ajratish.



34-rasm. Fazo deformatsiyasi.

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*);
- silliqlik (*shiness*);
- nurning sinish koeffitsienti (*refractive index*).

Sirtning rangi va sillikligi nur sochilishini aniqlaydi. Sinish koeffitsienti va silliqlik yordamida sirt dan shu'lalar va nurlar bog'ining qaytishi aniqlanadi.

Material rangini tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- materialni 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'tganda bir qismi tarqalib ketadi va zaiflashadi. Bu zaiflashuv shaffoflik koeffitsientining qiymatiga bog'liq.

Material silliqligi — sirtga tushayotgan nur qaytishini belgilaydi. Material silliqligi 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 g'isht, timsoh terisidan tayyorlangan buyum). Oldindan tayyorlangan teksturalar har xil turdagi fayllarda (BMP, TIF, JPG, EPS,...) yoki tez qurish qoidalari ko'rinishida saqlanishi mumkin.

Nazorat uchun savollar

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

MATNLAR BILAN ISHLASH. SAHIFALASH

- √ *Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari.*
- √ *Adobe Acrobat eBook Reader*
- √ *Yaratish va tarqatish*

Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari

Microsoft firmasi tomonidan taklif qilinayotgan *ClearType* shrift texnologiyasi asosida yaratilayotgan elektron kitoblar (eBook ham deyiladi) haqida aytib o'tgan edik. Bu formatda eBookni 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 *OverDrive* kompaniyasining *ReaderWorks* 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 *CoolType* shrift texnologiyasi ishlatiladi. Shuningdek, *Microsoft Reader* elektron kitoblaridagi kabi unda ham shriftlarni subpikselli qayta ishlash qo'llaniladi, ishlash tamoyili esa *ClearType* 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 *PostScript Type 1*, *TrueType* va *OpenType* 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 vaqtlargacha 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 hujjatni 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* da 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.

- *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 (papk) va katalog ostilarini *Web da* qo'llash uchun optimallashtirish.

- * Axborotga qo'shimcha kiritishni cheklash yoki o'zgartirish kiritish va nashr qilishini taqiqlash maqsadida *PDF*-faylga parol qo'yish.

- * *Acrobat SelfSign* maxsus instrumenti 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 avtor, yozilgan vaqtlari va sahifa raqami bo'yicha tartiblash uchun ularni alohida *PDF*-faylga birlashtirish.

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

- *PDF*-hujjatni «*Approved*» yoki «*Confidential*» tipidagi qo‘l muhr (shtamp)lari bilan belgilash imkoniyati.
- *Compare* instrumenti yordamida bitta hujjatning 2 yoki undan ortiq *PDF*-fayllarini turli oynalarda turli versiyalarini taq-qoslash uchun ochish.
- *Adobe PhotoShop*dagi rasmni tahrirlash uchun *PDF*-fayl ichida rasm ochish. *Adobe Illustrator*ga grafika yoki boshlang‘ich *PDF*-sahifasini import qilish, *TouchUpText* 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* jadval-larining strukturasi saqlanadi.

Tezkor nashr qilish va onlayn muhitida ko‘rish

- ◆ *PDF*-fayllarni elektron pochta murojaatlariga qo‘shish, ular-ni tarmoq serveriga, Internet-serverga yoki *Web*-saytga, *Lotus 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*-fayllar-ning uncha katta bo‘lmagan o‘lchami, ba‘zi hollarda orginalidan ham kichik, tarmoqda sahifalarda yuklashni tezlashtirish imkoniyati-ni beradi, bu ularni *Web*da qo‘llashda muhimdir.
- ◆ *Send Mail* instrumenti *PDF*-faylni elektron murojaatga av-tomatik tarzda o‘rnatish imkoniyatini beradi.
- ◆ Yangi *Batch Processor* imkoniyati ko‘p sonli *PDF*-fayllarni tayyorlash va *Web*da ishlatiladigan fayllar paketini optimallashti-rish imkoniyatini beradi.
- ◆ Hujjatni 14 tildan birida ko‘rish imkoniyati: ingliz, fransuz, nemis, yapon, xitoy, koreys, shved, ispan, dat, italyan, arab, Janubiy Amerika ispan tili, Braziliya portugal tili, ivrit. *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 qilish uchun muhim bo‘lgan tasvir haqida ma‘lumotlarni saqlaydi. Foy-dalanuvchi *PDF*-fayl yaratayotganda muhim bo‘lgan ilova va shrift-larga ega bo‘lishi zarur emas.

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 sahifaga ochadi, lekin, foydalanuvchining xohishga ko'ra, dastur oynasini ekran kattaligigacha kattalashtirish mumkin, bu *PDF* formatining afzalligidan biridir.

"Dastur oynasi" terminini *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 yaratishga imon beradi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, *ClearType* va *CoolType* 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 strelkasi bo'yicha 90 gradusga 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 kattalashtirilganda sahifalar ham ko'payib boraveradi, *Adobe Acrobat eBook Reader*da esa sahifalar soni o'smaydi — bunday cheklanishni *PDF* formati o'rnatadi.

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 oshiril-



35-rasm. *Adobe Acrobat eBook Reader*ning birinchi sahifasi.

gan, ular dasturning boshqarish panelidagi belgilarni bosish orqali ishga tushiriladi.

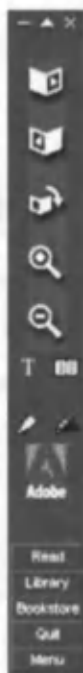
Umuman, *Acrobat eBook Reader* boshqaruv panelida 9 ta belgi va 5 ta tugma bor. Eng yuqoridagi ikki belgi yordamida sahifalarni varaqlash mumkin: yuqoridagisi — oldinga, pastdagisi — orqaga. Keyingi belgi dastur oynasini 90 gradusga aylantiradi. 36- rasmda dastur ishga tushirilgan, biroq fayl ochilmagan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

Agar fayl tanlangan bo'lsa, bu belgilarga matn bilan ishlovchi buyruqlarni faollashtiruvchi belgilar qo'shiladi. Ular orasida — matnni kattalashtirish, matnni kichraytirish, matn ko'rinishining

sifatini oshirish. Keyingi belgini sichqoncha tugmasi bilan bosganda, *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 tanlanganda sichqoncha ko'rsatkichi markeri o'zgaradi (37-rasm). Belgi o'rnatish tanlanganda 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 bosganda oynaning pastki qismida menyuning sakkiz punktdan iborat to'liq paneli ochiladi. Ularning hammasini ko'rib chiqish shart emas, lekin ba'zilariga to'xtalib o'tish kerak.



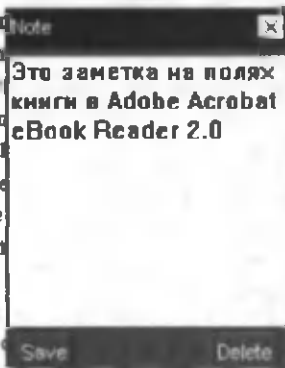
She touched a spring, and the front hinged back. There was a portrait within of a man strikingly handsome and intelligent-looking, but bearing unmistakable signs upon his features of his African descent.

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

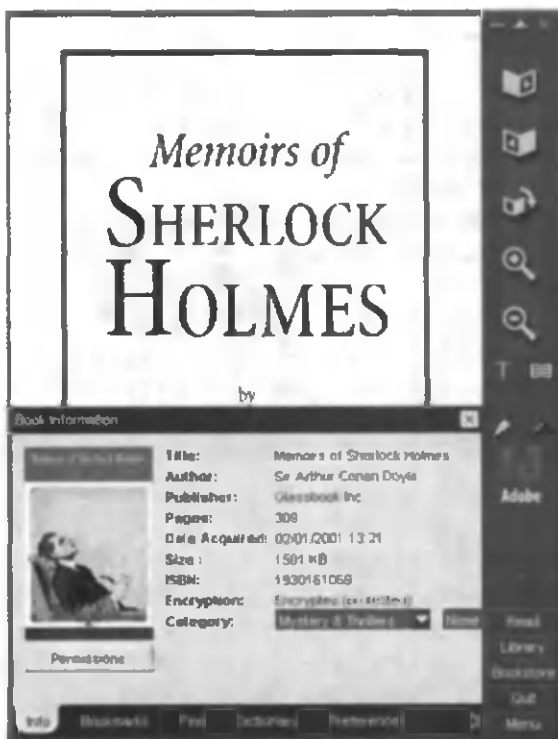
37-rasm. Matn qismini belgilash.

Info punktida joriy vaqtda ochilgan kitob haqida ma'lumotlar beriladi: avtor, nashriyoti, sahifalarda va kilobaytlardagi hajmi. Bundan tashqari, xalqaro raqam ISBN va adabiyot bo'limlari bo'yicha katalogli ko'rsatkich mavjuddir; 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.

"That is John Hebron, of Atlanta," said the lumberman never walked the earth. I cut myself once while he
 face in the air. I was once while he
 for an hour. I was once while he
 child. I was once while he
 such a thing. I was once while he
 was. I was once while he
 mother. I was once while he
 nestle. I was once while he
 Ameri. I was once while he
 weak. I was once while he
 given. I was once while he
 been. I was once while he
 owning. I was once while he
 way, Jack, and I learned to love you, I feared to tell
 my child. God forgive me, I feared that I should lo-



38-rasm. Matnga izohlarni kiritish.



39-rasm. Menyudagi 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 Bookstore 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'rganlar.

Tanlangan elektron kitoblar *Adobe Acrobat eBook Reader*da o'rnatilgan kliyent yordamida serverdan yuklanadi va avtomatik 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 kutubxonaga oynasida ko'rsatadi.

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

Yaratish va tarqatish

*Adobening eBook*ni 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* das-

turi kabi) va tarqatish uchun server dasturiy ta'minotini (masalan, *OverDrive* 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. eBookni 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* funksiyasini 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 hujjatlarni boshqa kompyuterda ko'rilayotganda, 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 uchun savollar

1. *Adobe Acrobat*ning asosiy imkoniyatlari nimadan iborat?
2. *PDF*-fayllarni yaratish usullari.
3. *PDF*-fayllarni himoyalash va ko'rish vositalari.
4. *Adobe Acrobat eBook Reader* dasturining yutuq va kamchiliklari.
5. Hujjatlarni yaratish va tarqatish usullari.

VIDEO TASVIRLARGA ISHLOV BERISH XUSUSIYATLARI

- √ *Informatsion ta'minotda multimedia.*
- √ *Dasturlash texnologiyasida multimedia.*
- √ *Tovushli fayllarni o'zgartirish.*
- √ *Hujjatlarni tovush bilan to'ldirish.*
- √ *Tovushli fayllarni ifodalash.*
- √ *Videofayllarni ko'rish.*
- √ *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 multimedialikni 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 sifati 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, tarjimonlar 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'ruzani eshitish, ham materialni kompyuter ekranida ko'rish va uni ekranga chiqarishni aktiv boshqarish o'zlashtirish 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 ishlashi-*

ning 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 menyulari, 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 audiokomplektlar 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 sig'imler kerak bo'ladi. Shu bois multimedia sifatiga ega bo'lgan dasturiy mahsulotlar (o'quv qo'llanmalari, spravochnik, 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 multimediyaga 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 mikroprotsessori, 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 yanada ortadi.

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlarning imkoniyatlari keng ekranli videoma'lumotlarni to'laqonli tasvirlash uchun yetarli bo'lmagani 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, audioma'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 Windowsda 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 balandligi majmuasi va tembrini belgilash imkonini beradi.

CD Player dasturi vositasida tovushli kompakt disklarni 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 platosi va akustik tizimdan yakka holda foydalanishga 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 disklarni 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 chegaralanganda 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 menyudan bevosita ishga tushirish **Программы /Стандартные/ Мультимедия/ Лазерный проигрыватель |Programms/ Accessories/ Multimedia/ CD Player|** buyruqlar ketma-ketligi bilan amalga oshiriladi.

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

CD Player dasturini funksional imkoniyatlari bo'yicha o'ta zamonaviy, keng ko'lamlı 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 Pauza (*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 bosilganda ifodalanayotgan asarning boshiga siljishi sodir bo'ladi;

Следующая запись (Next track) — keyingi asarga o'tish;

Перемотка назад (Skip Backwards) — kompakt diskni teskariga 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 tugmalarini ishlatganda 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 kuza-tishda vaqt indikator va ma'lumotlar zonasi ko'maklashadi.

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

Vaqt indikator:

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'rsatish mumkin.

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

CD Player dasturining oynasida ma'lumotlar zonasi mavjudligini menyuning **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 nomeri) aks ettiriladi.

Agar siz avvaldan asarlar ro'yxatini tuzmagan bo'lsangiz, ma'lumotlar zonasidan faqat foydalanilayotgan jamlovchining nomi va asarning nomerini 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 ketma-ketlikni belgilash.

Bu imkoniyatlarning birinchi uchasi menyuning Parametrlar bandining buyruqlari yoki Asboblар panelidagi mos tugmalar vositasida amalga oshiriladi.

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

Bu muloqot oynasida quyidagilarni kiritish lozim:

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

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) — **Запись 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 asli holatiga, ya'ni **Записи на диске** ro'yxati bilan ustma-ust tushadigan holatga keltirilsin.

Tinglash vaqtida tovushlar balandligi, balans 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 muvofiglashtirish 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 dasturdan 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 taqalganda, 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'lqinsimon 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, elektr musiqiy 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'liqdir. Yuqori chiziqdagi tovush platalari, amaliy ehtiyojlarni qondiruvchi 44,1 yoki 48 kHz zichligida tovushlarni 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 qilgan 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 asboblarni 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 deyish 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. Windows da *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 yanada oshirish mumkin. Ammo *WAV* fayllar yozuvining sifati yomon bo'lsa, tovush platasini 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 dasturini Windows bosh menyusidagi Программы /Стандартные/ Мультимедия/Фонограф [Pro-

grams / Accesuaries / Multimedia / Sound Recorder] buyrug'i bilan ishga tushiriladi.

Sound Recorder dasturi oynasi magnitofonning old panelini eslatadi. Bu oynaning strukturasi o'zgartirish mumkin emas, chunki Vid menyusi 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**) menyuning **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 tembrni 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 menyuning *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.

Menyuning *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 audio-ma'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 quyi qismda sodir etiladi.

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

Menyuning **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 Speed — ifodalash tezligini ikki barobar kamaytirish;

Add Echo (Echo) — 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 menyuning **Файл** bandidagi **Свойства** buyrug'idan foydalanish mumkin. Bu almashtirishni tovushli faylni yozishdan avval bajarilgani kabi amalga oshiriladi.

Ҳужжатларни товух билан то'ldirish

Ixtiyoriy tovushli fayl maxsus bo'lsa-da, muayyan hujjatni o'z ichiga oladi va uni boshqa, masalan, matnli fayl bilan tutash-tirish mumkin. Natijada matnli fayl tovushlar bilan to'ldiriladi. Bunday tutashtirishni hujjatlarни товухлар билан то'ldirish deb talqin qilishimiz tabiiy, albatta. Agar mos hujjatning piktogram-masida "sichqoncha" tugmasi ikki marta bosilsa, mos tovushlar ifodalana boshlaydi. Tovushli to'ldirmalar bilan ishlash buyruq-lari dastlabki menyuda joylashtiriladi. Xususan, agar "sichqon-

cha" 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 menyuning **Правка** bandidagi **Копировать** buyrug'ini beramiz. Natijada tovushli fayl yozuvlari ma'lumot almashish buferiga joylashtiriladi va an'anaviy usublardan 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 Windows ning 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/Accessuares/Multimedia/Media Player)** buyrug'idan foydalanamiz.

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

Время (Time) — vaqt (minut va sekundlarda);

Кадры (Frames) — kadrlar nomerlari;

Записи (Tracks) — asarlar nomerlari.

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

Oynaning pastki qismida ma'nosi yuqoridagi tavsiflardan tushunarli bo'ladigan boshqarish tugmalari joylashgan. Pauza 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. Menyuning **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 menyuning 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.

Товushli fayllarni ifodalash

Устройство menyusida **Секвенсер (Sequencer)** buyrug'i beriladi;

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

Воспроизведение tugmasi bosiladi.

MIDI faylini ochish menyuning Fayl bandidagi **Открыть** buyrug'i bilan ham amalga oshirilishi mumkin. Farqi: **Открытие файла** 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 multime-

diaga 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 tutashirilgan 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 menyuning **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 ochilgandan keyin uning piktogrammasida "sichqoncha" ni ikki marta bosish bilan ko'rish mumkin. Bu holda birlamchi ijro **Открыть** buyrug'iga emas, balki **Воспроизвести** buyrug'iga belgilangan bo'ladi. Videofayl oynasi dasturning kengaytirilgan oynasi bilan ustma-ust tushadi.

Keltirilgan usullar bilan nafaqat videofayllar, balki **Открыть** muloqot oynasidagi **Тип файла** ro'yxatida kengaytmasi keltirilgan animatsion fayllarni ham ko'rish mumkin. Videofayl namoyish etiladigan oyna o'lchamlari menyuning **Устройства** bandidagi **Свойства** buyrug'i bilan ochiladigan **Свойства видео** muloqot oynasida o'rnatiladi. U multimedia vositalarini sozlash uchun ishlatiladigan **Свойства мультимедия (Multimedia Properties)** muloqot oynasining qismlaridan biri. Videofayllarni **В окне** (Windows-oynada) yoki **Во весь экран (Screen — to'liq oyna-**

da) rejimlarida ko'rish mumkin. Agar *oynada* rejimi tanlangan bo'lsa, uning o'lchamlarini Size buyrug'i bilan belgilash mumkin.

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

Kompakt diskni ifodalash uchun menyuning **Устройство** bandidagi Audio kompakt disk (CD Audio) buyrug'ini tanlab **Воспроизведение** tugmasini bosamiz. Ushbu natijaga menyuning **Файл** bandidan **Открыть** buyrug'ini berib, mos **Открыть** muloqot oynasidagi Тип файла ro'yxatidan 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 so'ng menyuning **Устройство** bandidan **Свойства** buyrug'i orqali mos muloqot oynasini ochamiz va unda jamlovchilardan birini tanlab, tovushning balandligini o'rnatamiz. O'z vaqtida WAV faylini ochish uchun esa menyuning **Устройство** bandidagi **Звук (Sound)** yoki **Файл** bandidagi **Открыть** buyrug'ini tanlab, **Воспроизведение** tugmasini bosamiz.

Agar WAV fayli ochilgandan keyin menyuning **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'ladi, 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 menyuning **Правка** bandidan **Копировать объект (Copy object)** yoki Ctrl+C buyrug'ini berish;

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

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

Multimedia 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 uchun savollar

1. Hozirgi kunda informatsion tizimlarda multimedia vositalarining o'imi.
2. Multimediada dasturlash texnologiyasining qo'llanilishi.
3. WAV va MIDI fayllar bilan ishlash tamoyillari.
4. Tovushli fayllarni o'zgartirish.
5. Videofayllarni namoyish etish qoidalari.

ANIMATSION TASVIRLARNING XUSUSIYATLARI

- √ *Animatsiyaning asosiy tushunchalari.*
- √ *Macromedia Flash MX dasturi.*
- √ *Timelines palitrasi.*
- √ *Asboblar palitrasi tavsifi. Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir.*
- √ *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 usulda 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 sahnada-

gi obyektning ko'chishi, buralishi bilan bir qatorda ularning shakl va rang o'zgarishlari ham tushuniladi. Odatda kadr almashish tezligi bir sekundda 12 tadan kam bo'lmashligi 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 kadri 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 tushgandan 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 buralishlarni bajarishga majbur etish uchun uning o'nlab (hatto yuzlab) kalit kadrlarini berish o'rniga, 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 tomonda 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 palitrası (*Properties*) joylashgan bo'lib, u turli obyektlar xususiyatlarini o'zgartirish uchun mo'ljallangan.

Flashda bajarilgan ishlarning natijasini (fayllar, animatsiya, sahifalar) — multifilm, klip, videofragment, rolik va animatsiyalar deb atash qabul qilingan (umumiy termin — *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. Yacheykalarining birortasi bosilsa, marker avtomatik 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) menyu 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 "a" 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.

Asboblar palitrasi 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 — sehrli tayoqcha (rangi o'xshash sohalarni belgilash) va poligonal belgilash. Bularning ishlash tartibini asboblar 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. Asboblar palitrasining *Options* bo'limida to'g'ri burchakning burchaklari o'lchamini tanlash mumkin.

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

Brush Tool — egri chiziqlarni maxsus shaklli mo'yqalam bilan chizishga mo'ljallangan. Asboblar 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* palitrasi bilan ishlatiladi.

Eyedropper Tool — instrument pipetka. Bo'yash yoki shakl rangidan namuna olib, boshqa obyektga ishlatish uchun mo'ljallangan.

Eraser Tool — obyekt qismlarini o'chirishga mo'ljallangan.

Hand Tool va *Zoom Tool* — ishchi sohaning joylashishini va masshtabini o'zgartirishga mo'ljallangan.

Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir.

Simvol — Flashdagi asosiy tushunchalardan biridir. Simvol oddiy figura, bir necha figuralar birlashmasi va hatto animatsiya (*movie*) ham bo'lishi mumkin. Masalan, "g'ildirak", "kuzov", "chiroq" simvollarini yaratish mumkin, keyin esa buning hammasini ("avtomobil" simvoliga) birlashtiriladi.

So'ng esa bu "avtomobil"ning "yurish" sahnasi yaratiladi. Qildirakni (uning aylanayotganini bildirish uchun) animatsiyalangan simvol qilib kiritiladi va xohlagan paytda simvol tipi va tarkibini o'zgartiriladi. Boshqacha qilib aytganda, simvol bu obyekt. Obyekt termini odatiy bo'lsa ham, lekin Flashda aynan simvol termini ostida ishlatiladi.

Simvollarining uch xil ko'rinishi mavjud: rolik (*Movie Clip*), tugma (*Button*) va tasvir (*Graphic*).

Tasvir (*Graphic*) faqatgina bitta kadrdan iborat simvoldir. Uning statik nomi ham shundan kelib chiqqan. Agar simvol haqiqatan ham statik obyekt (animatsiya mavjud bo'lmasa) bo'lsa, uni tasvir (*Graphic*)ga aylantirish maqsadga muvofiq.

Tugma (*Button*). Bu simvol Flashda maxsus funksiyalarni o'z ichiga olgan simvol hisoblanadi. Unda to'rtta kadr mavjud: *Up*, *Over*, *Down*, *Hit*. Tugmalar quyidagi holatlarini saqlaydi:

— *Up* — tugmaning odatiy holati;

— *Over* — sichqoncha kursori tugma ustida bo'lgan holat;

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

— *Hit* — sichqoncha ko'rsatkichidan ta'sirlanadigan sohani aniqlaydi (figurali tugmalar uchun foydalidir).

Animatsiya (*Movie Clip*) — bu simvolning eng "mukammal" tipi. Bu tipdagi simvol *Action Script* (Flash da o'rnatilgan dasturlash tili)dagi *Movie* tipidagi obyekt sifatida qabul qilinadi.

Actions palitrasi. Interaktiv effektlar. Animatsiya yaratish

Action Script Flash dasturida o'rnatilgan dasturlash tili bo'lib, Flash-roliklarida interaktiv effektlarni yaratish uchun mo'ljallangan. Masalan, biror kadr namoyish qilinayotganda qandaydir harakatlar klavish bosilganda bajarilishi mumkin. Bu til Java Script tili bilan juda yaqin.

Action Script tilida foydalaniladigan bir necha terminlar ro'yxatini keltiramiz.

Harakat (Actions) — Flash-roliklariga bajariladigan jarayonni ko'rsatadigan holat.

Hodisa (Events) — birorta kadr yuklanishi tugagandan keyin aniq bir kadrga ega bo'lish, foydalanuvchining kadr obyektlari ustida biror bir harakat yoki amalni bajarishi hodisasi.

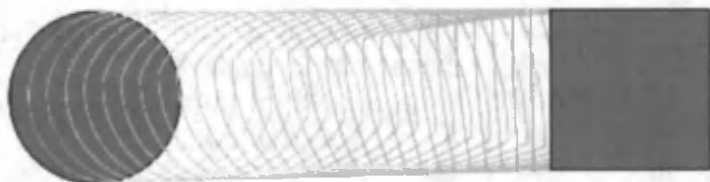
Actions palitrasi Action Script dasturini kiritish va tasvirlashga mo'ljallangan. Panel ikkita muhitda bo'lishi mumkin: normal va ekspert.

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 ro'yxatidan mos instruksiyani tanlash kerak bo'ladi.

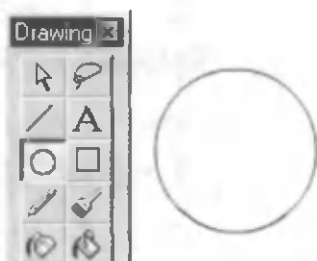
Shape Tweening usuli

Ushbu usul asosan obyekt formasining bir turdan ikkinchi turga o'zgarishiga 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 30kadrni belgilang. Bosh menyudan *Insert>Keyframe* (F6) buyrug'ini bajaring. Bu harakat bilan siz 30 kadrni kalit kadrda aylantirdingiz. E'tibor bering, lineyka ostida kadrlar kulrang rangga bo'yalib qoldi.



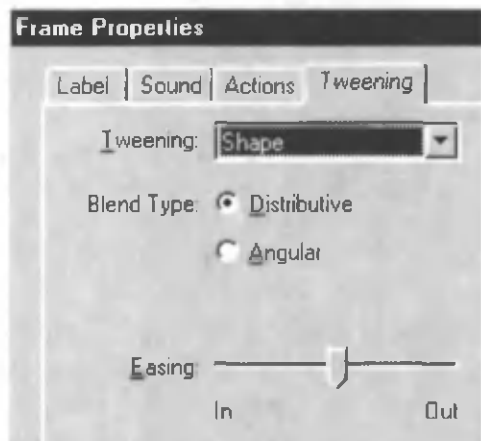
1.3-qadam.

30 kadrda *Rectangle* (R) instrumenti yordamida aylananing chap qismida to'rtburchak chizing. *Arrow* (A) instrumentini tanlang va aylananing belgilangan holda *DELETE* tugmasi yordamida uni o'chirib tashlang.



1.4-qadam.

Sichqoncha tugmasini 1—30 kadrlar orasida ikki marta ishlatib va hosil bo'lgan paneldan *Tweening* bo'limini tanlang. *Shape* holatini o'rnatib.

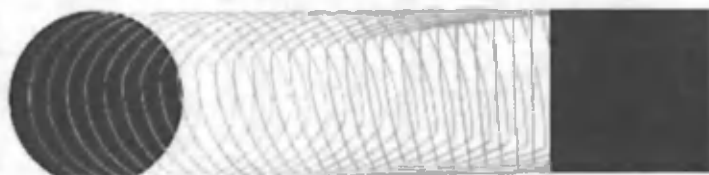


1.5-qadam.

1-kadrga kursorni o'rnatgan holda, **ENTER** tugmasini bosib 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.



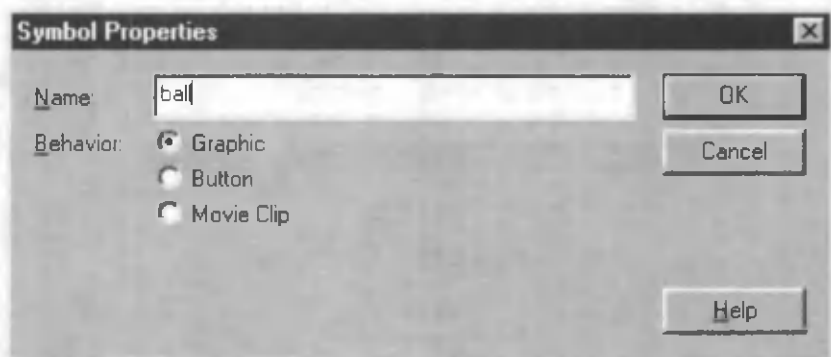
2.1-qadam.

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



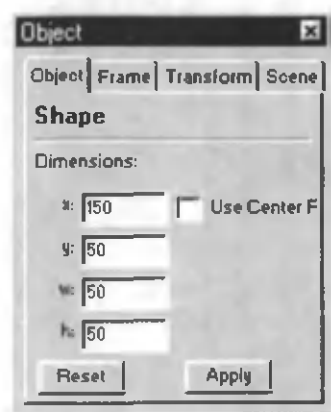
2.2-qadam.

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



2.3-qadam.

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



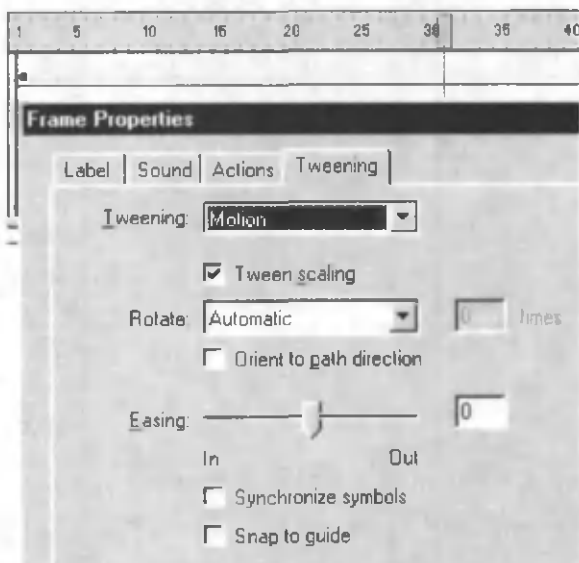
2.4-qadam.

61-kadrni kalit kadr qiling (1.2-qadam).



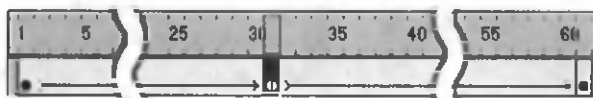
2.5-qadam.

Kadrlar orasida sichqoncha tugmasini ikki marta bosing va panneldan Tweening bo'limini tanlang. Motion holatini o'rnatng.



2.6-qadam.

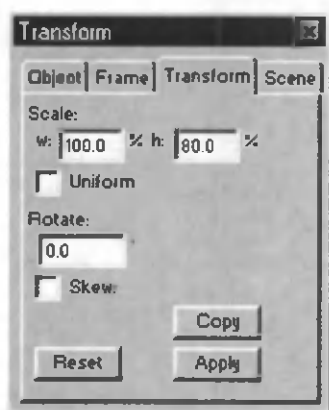
31-kadрни kalit kadr qiling (F6).



2.7-qadam.

Ushbu kadrda obyektни tanlang va Object panelida $y=250$ koordinatasini o'rnatng. Birinchi kadrda kursorni o'rnatgan holda, ENTER ni bosng va natijani ko'ring.

Tasavvurning to'liq hosil bo'lishi uchun 28 va 34-kadrlarni kalit kadr qiling, shundan so'ng 31-kadrda Window > Inspectors > Transform paneli yordamida koptokni vertikal bo'yicha qisqartiring ($h = 80\%$).

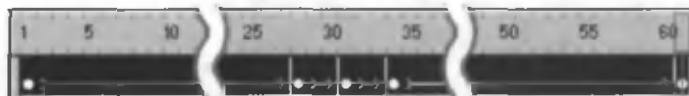


2.8-qadam.

Animatsion simvol yaratish

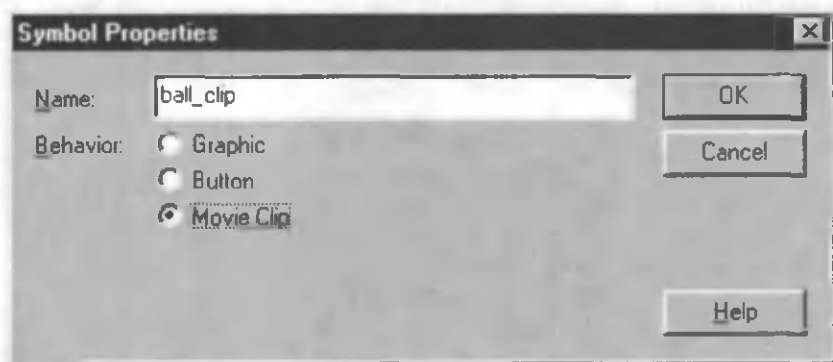
*Macromedia Flash*da ishni osonlashtirish va rolik o'lchamlarini yaxshilash uchun simvol tushunchasi kiritilgan. Simvol quyidagicha bo'lishi mumkin: grafika (Graphic), tugma (Button), animatsion rolik (Movie clip), tovush (Sound). Bu imkoniyat yaratilgan obyektlardan bir necha marta foydalanish.

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



3.1-qadam.

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



3.2-qadam.

Yaratilgan Movie Clip ning birinchi kadrida kursorni o'rnatish va oldin nusxalangan kadrlarni Edit > Paste Frames (CTRL+ALT+V) buyrug'i yordamida qo'ying. Yuqoridagi Scene 1 belgisini tanlang.



3.3-qadam.

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.

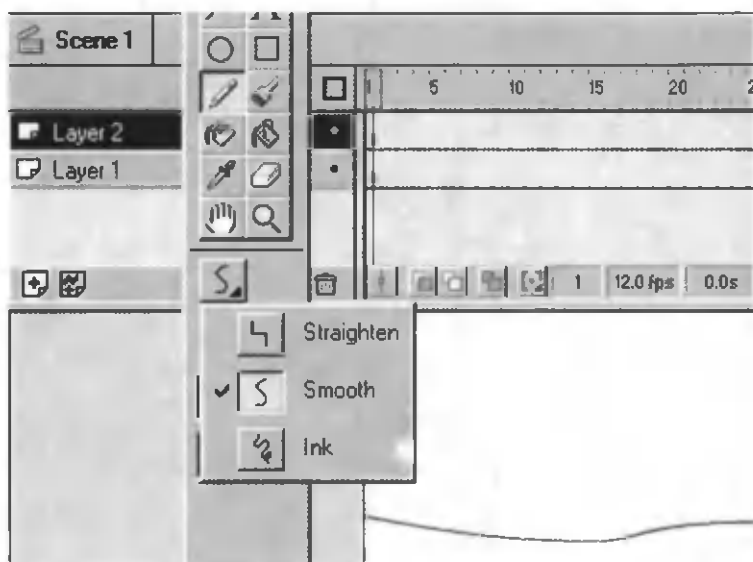
Paneldan obyektни tanlab, sichqoncha yordamida ishchi oynaga olib qo'ying va CTRL+ENTERni bosing. Natijani ko'ring.

Yo'l bo'yicha harakat

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

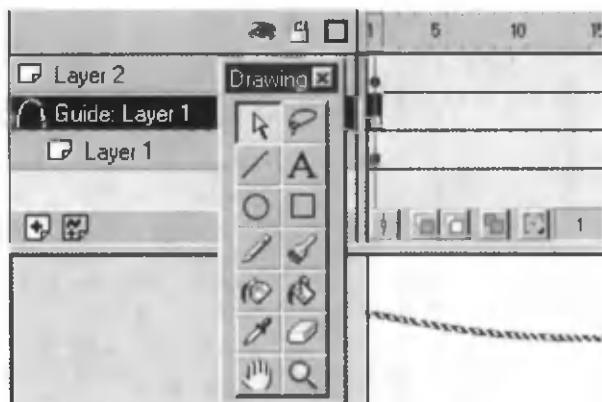
Insert>Layer buyrug'i yordamida yangi qatlam (Слой) yaratish va Pencil (P) instrumentini faollashtirish.

Yaratilgan chiziqdan sakrayotgan koptok uchun yo'l sifatida foydalanamiz. Chiziqni tanlang 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 menyudan



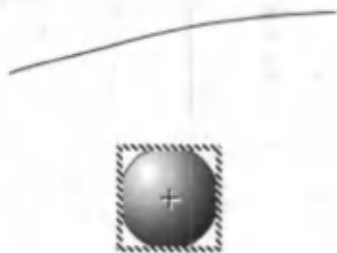
4.1-qadam.

Insert>Motion Guide buyrug'ini tanlaymiz. Guide: Layer 1 qatlamining birinchi kadrini tanlaymiz va nusxalangan chiziqni Edit>Paste in Place (CTRL+SHIFT+V) yordamida joyiga qo'yamiz.



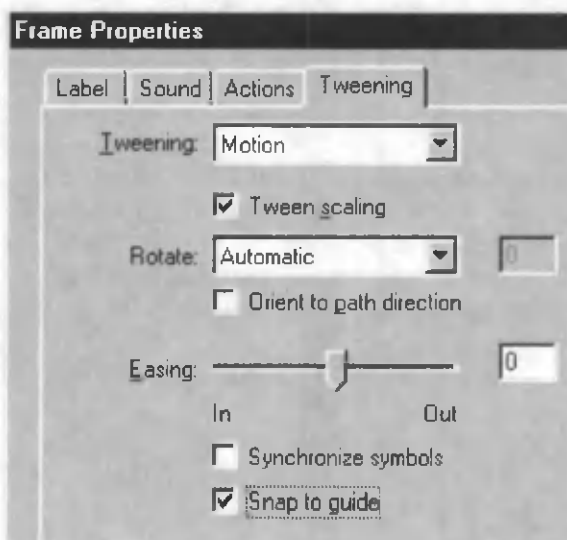
4.2-qadam.

Layer 1 ning birinchi kadriga o'ring. ball_clip obyektini tanlang. Modify>Transform>Edit Center buyrug'i yordamida obyekt markazini o'rnating (+ belgisi). Ushbu amallarni oxirgi kadr uchun ham bir marta bajaring.



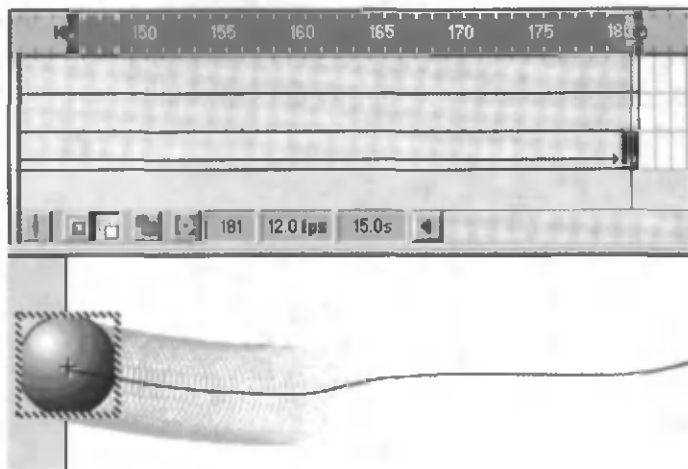
4.3-qadam.

Layer 1 ning birinchi va oxirgi kadrlari uchun Motion Tweening holatini o'rnating va Snap to Guide bayroqchasini tanlang.



4.4-qadam.

ball_clip obyektini birinchi kadrda yo'l boshiga va oxirgi kadrda yo'l oxiriga o'rnatish.



4.5-qadam.

Yaratilgan animatsiyani ishlatish (CTRL+ENTER).

Nazorat uchun savollar

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

PIKSELLI TASVIRLARNI MATNLAR BILAN BOG'LASH

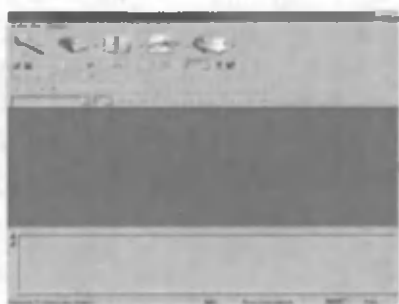
- √ *Tezlik va sifat.*
- √ *Jadvallar va formalar.*
- √ *Bloklar.*
- √ *Rangni tushunish.*

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 tushirilgandan keyingi ko'rinish. Agar Scan&Read tugmasi bosilsa, master avtomatik 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 xarakteristikalar 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 safrlanadigan vaqt hisoblanadi, olingan matnni tuzatish zarurligi va matnni tuzatishga 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).

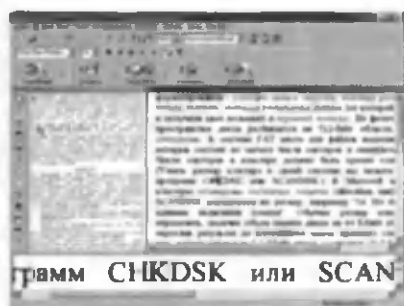
Bu xarakteristikalar ushbu dasturlar qo'llashda eng muhimlaridan hisoblanadi, chunki tushunish sahifa matniga ketgan vaqtni tejashi kerak. Bu esa tezlik va sifatga bog'liq bo'ladi. Tezlik — dasturga tushunish uchun safrlanadigan vaqt hisoblanadi, olingan matnni tuzatish zarurligi va matnni tuzatishga 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.

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

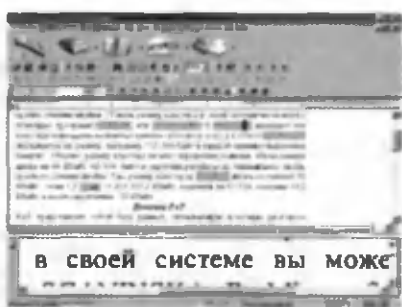
Bu rasmda tushunish uchun qiyin bo'lgan joylar yo'q, lekin...

Endi bu tasvir *Fine Reader* da o'qiladi, tushunilishi kerak bo'lgan sohani belgilanadi va "Распознать" tugmasini bosiladi. Bu jarayon 4 soniya davom etadi. Bu operatsiyani *Cuneiform 2000* da ham sinalganda, unda matnni tushunish uchun 8 sekund 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" tugmasini bosib mavjud xatoliklarni tuzatish yoki "ikkilanayotgan" joylarni ko'rish mumkin.

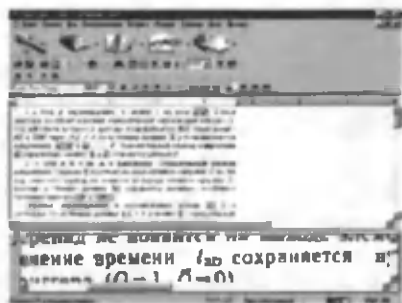


44-rasm. *Cuneiform 2000* dasturida tushunilgan matn. Keyingi tasvirga o'tishdan oldin, olingan matnni xotirada saqlash yoki boshqa dasturga o'tkazish shart.

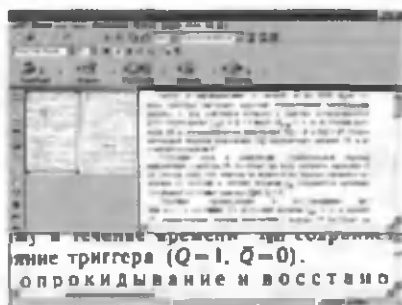
Endi formulali tasvirni 180 gradusga aylantirgan holda skanerlaymiz. Tushunishni amalga oshirgandan keyin ko'ramizki, bu uchun *Fine Reader* 43 sekund, *Cuneiform* esa 18 sekund sarflagan.

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



45-rasm. Cuneiform da tushunilgan sahifasi.



46-rasm. Matnni tushunilgandan keyingi odatiy holat.

Yaxshi sifatli nusxani tushunish uchun Fine Reader — 4 sekund, Cuneiform esa 5 sekund vaqt safladi (47-rasm).

Tushunilgan matn ko'rilganda, Fine Reader topshiriqni nisbatan yaxshi bajardi. Cuneiform "S" xarfini to'g'ri tushuna olmad, nol raqamini esa "O" harfi deb tushundi.

Bu xarakteristikalar ushbu dasturlar qo'llanmasida eng muhimlaridan hisoblanadi, chunki tushunish sahifa matniga kiritilgan vaqtning tejamli kerak. Bu esa tezlik sifatiga bog'liq bo'ladi. tezlik — bu tushunish uchun saflanadigan vaqt o'zgaradi, olingan matnni tuzatish va tushunish uchun ketgan vaqt. Bu vaqt matnni tuzatishga ketgan vaqtda o'zgaradi, chunki uning sifatiga bog'liq bo'ladi. O'zgarish shuni ko'rsatadiki, sifat to'g'ridan-to'g'ri boshlang'ich matniga va tushunish dasturining intelli

47-rasm. Yaxshi sifatli nusxa namunasi shunday ko'rinishga ega. Bunday nusxa olish uchun yaxshi apparaturadan foydalanish yoki uni kerakli kontrastga sozlash kerak.

Endi esa sifati yomon nuxsani tushunish qanday natija berishini ko'ramiz.

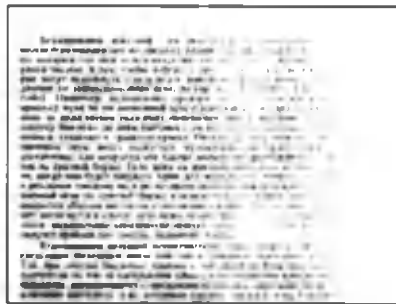
Fine Reader — 1 daqiqa 48 sekund, Cuneiform — 30 sekund ichida butun sahifadan faqatgina yigirmaga yaqin so'zni to'g'ri tushungan. Fine Reader da boshlang'ich materialning sifati yomon bo'lishiga qaramay, maksimal darajada tushunilgan matnga ega bo'lamiz. Cuneiform foydalanuvchilari esa matnni qo'lda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



48-rasm. Fine Reader da olingan matn. Bir-ikkita xatolarni tuzatilsa, matn tayyor bo'ladi.

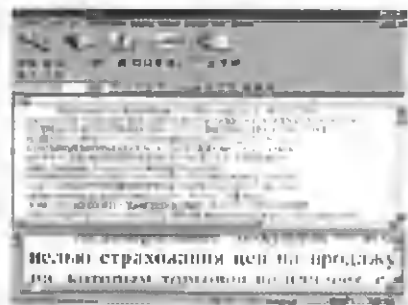


49-rasm. Cuneiform 2000 da olingan matn. Xatoliklar Fine Reader-dagiga qaraganda ko'proq uchraydi.

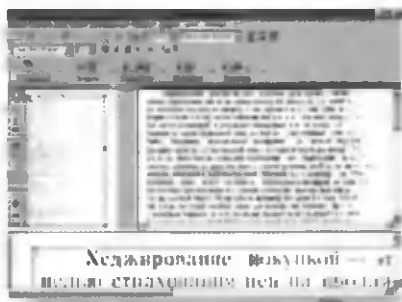


50-rasm. Yomon nusxali matn namunasidan olingan skaner ko'rinishi. Yetarli darajada sabr-toqat va bilimga ega bo'lib, Photoshop imkoniyatlarini ishga solib uni yaxshilash mumkin.

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 2000da esa tushunish



51-rasm. Cuneiform topshiriqni bajara olmadi, bunday matnни tushunilgan deyish mumkin emas.



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

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'tachadan yuqori sifatli materiallarni tushunishda ishlatish maqsadga muvofiq, chunki u tushunish uchun kam vaqt sarflaydi.

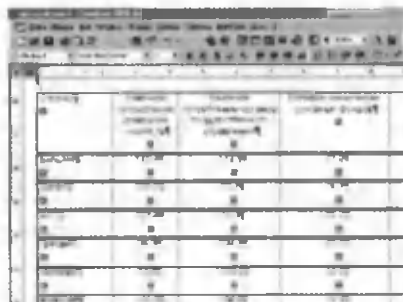
Jadvallar va formalar

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

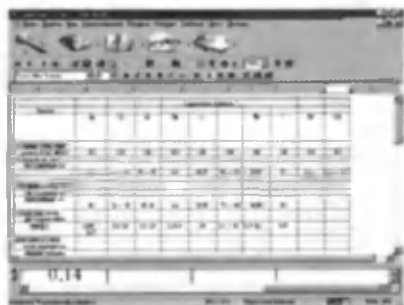
Shunday qilib, biz ikki bir-biriga o'xshash jadvalga ega bo'ldik, bizning dasturlardagi kamchiliklar quyidagilar: Fine Reader da har bir yacheyka keraksiz kirish bilan tugaydi (55-rasm), Cuneiform 2000 esa (56-rasm) "satr oxiri" (MS Wordda

Страна	Валовый внутренний продукт	Среднегодовая скорость прироста	Среднегодовая скорость прироста	Итого
США	113,4	1,84	1,84	100,0
Япония	80,3	1,7	1,7	151,3
СФРГ	147,8	1,1	1,1	87,4
США	80,3	1,84	1,84	100,0
Япония	72,8	1,84	1,84	88,5
СФРГ	148,5	1,84	1,84	88,7
США	100,0	1,1	1,1	100,0
Япония	148,0	1,1	1,1	148,0
СФРГ	95,0	1,1	1,1	95,0

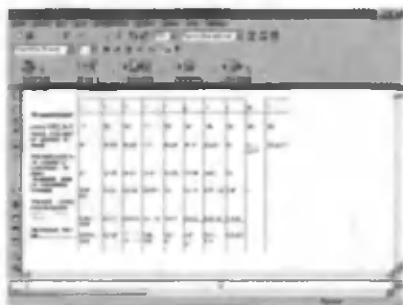
53-rasm. Oddiy jadvalning namunasi. Bu ko'rinishdagi jadvallar iqtisodiy adabiyotlar va ma'lumotnomalarda tez-tez uchraydi.



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



57-rasm. Cuneiform 2000 dasturi.



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

murakkab rasmiylashtiriluvchi anketalar, shartnomalar va boshqa hujjatlar. Sizda — «Bunday izlanishni o'tkazishning nima keragi bor, hayotdan misol keltirsa bo'lmaydimi?» — degan savol tug'ilishi mumkin. Shartnoma yoki anketaning sizdagi namunasining 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 yollash shartnomasini olamiz.

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

Fine Reader da 50 sekund o'tgandan keyin tayyor shartnomani olamiz, Cuneiform 2000 da esa 10 sekund kutamiz, lekin hujjatni tuzatish kerak bo'ladi. Masalan, ba'zi nuqtalar vergul deb tushunilgan, raqam (№) simvoli o'rniga boshqa simvollar ishlatilgan va matnning tushunish aniqligi ham jabr ko'rgan. Lekin shartnomaning 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. Tushunilgandan keyin olingan jadvallarning har birini qayta tahrirlash talab qilinardi, lekin haribir Fine Reader yaxshi natija ko'rsatdi.



59-rasm. Standart shartnoma namunasi. Oddiy matndan farqi murakkab formatlashga va aniq tuzilish normalariga ega.

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

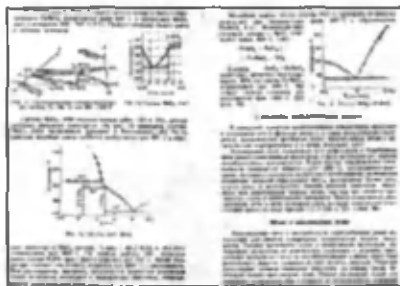
Bloklar

Avtomatik tarzda bloklarga bo'lish tushunish dasturlari bilan ishlaganda muhim hisoblanadi. Avtomatik muhitda bo'lishga bir necha sekund vaqt ketadi, qo'lda bajarilganda 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 rasmlı darslikni olamiz va dasturlarimiz bloklarga ajratishni qanday bajarishlarini ko'ramiz.

Cuneiform 2000 jadval va 30 ga yaqin matn bloklarini topdi, ba'ziları 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 2000da 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 blokqaysi ti pga 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 300x300 dpiga yaqin ruxsatli ekranlarda talab qilar edilar. Endi ABBYY va Cognitive Technologies Ltd. firma dasturlari kulrang va rangli tasvirlarni 200 dan 600 dpigacha 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 sifat, 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 osonlik bilan 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'rinishga 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.

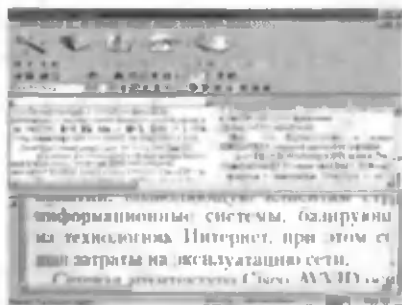
Endi ranglarni 16,5 mln dan 256 tagacha kamaytiramiz, tushunishning holati o'zgaradimi. Fine Reader uchun bloklarni aniqlash holati o'zgarmadi, Cuneiformda esa muammolar bor, u matnni topa olmadi. Cuneiform 2000 joriy testdan o'ta olmadi deb hisoblaymiz. Fine Readerda tushunish vaqti kamaydi — 27 s. 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.

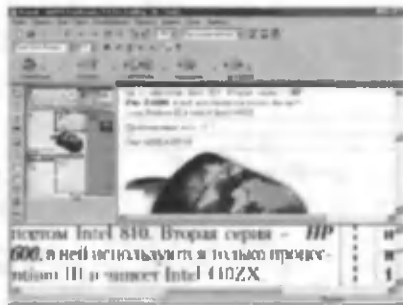
Endi qilingan ishlar bo'yicha xulosa chiqarishimiz mumkin. Sinovimizning so'zsiz g'olibi *Fine Reader Pro* dasturi bo'ldi, u deyarli barcha sinovlarda *Cuneiform 2000 Master* dasturini yengdi.

Albatta, ikki dasturda ham ba'zi noqulayliklari mavjud: sahifalar hajmi katta bo'lganda 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 kompyuterdan foydalanuvchilar ko'payib bormoqda, hatto matn bilan ishlashda ham komp-



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



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

yuterdan foydalanishyapti. Matn bilan ishlovchi dasturlar esa ko'z oldimizda yaxshilanib borayapti. Bundan shunday xulosaga kelish lozimki, har bir kompyuterga dasturiy ta'minotni tanlayotganda ishonchlilik va sifatga e'tiborni qaratish kerak.

Nazorat uchun savollar

1. Zamonaviy matnni tushunuvchi dasturlar turkumi.
2. *Cuneiform 2000* va *Fine Reader* dasturlarining yutuq va kamchiliklari.
3. Jadval va formalarni tahrirlash.
4. Matnni tushunuvchi dasturlarda bloklar bilan ishlash.

NUQTALI (PIKSELLI) TASVIRLARNI YASASH

- √ *Paint piksellli tasvirlar muharriri.*
- √ *3D MAX dasturida obyektlarni yaratish.*
- √ *Animatsiya hosil qilish.*

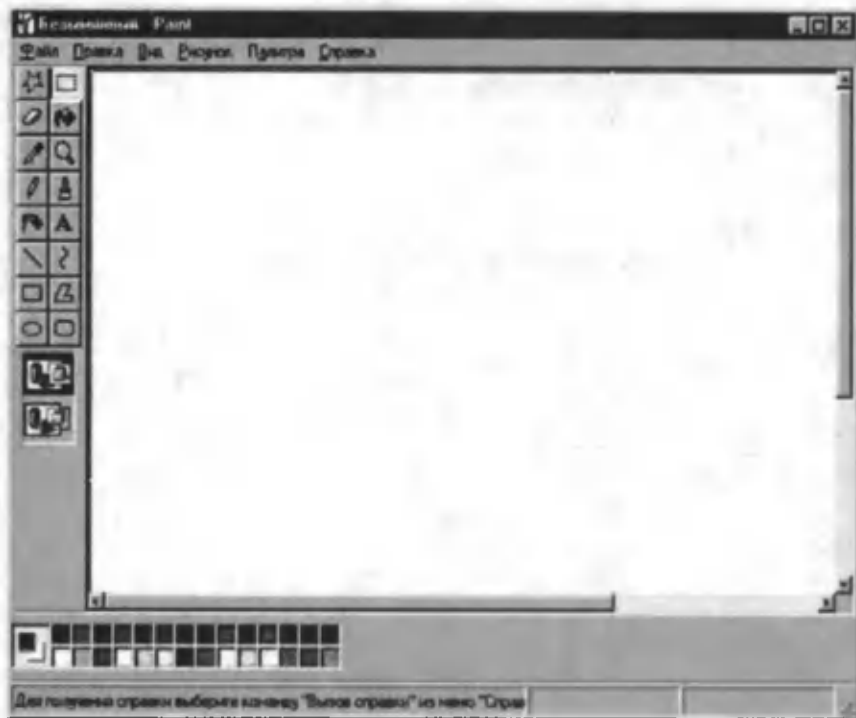
Paint piksellli tasvirlar muharriri

Paint piksellli 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 majmuini bajarish mumkin.

Paintni 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 qilingandan 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), **menyu satri** (dasturning asosiy buyruqlari joylashgan menyu), **YORDAMCHI QUROLLAR (ASBOBLAR) TUGMALARI 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 menyusining bo'limlari.

Paint tasvir muharririning menyusini quyidagi bo'limlardan iborat.



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

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

Menyuning 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 MENYU GURUHI

Создать — **New (Ctrl+N)** — Yangi rasm faylini yaratish.

Открыть — **Open (Ctrl+O)** — Tashqi xotirada mavjud bo'lgan (eski) faylni (ko'rish, tahrirlash, o'zgartirish va boshqa ishlar uchun) ochish.

Сохранить — **Save (Ctrl+S)** — Faylni qilingan o'zgartirishlar bilan tashqi xotirada saqlash.

Сохранить как — **Save as** — Faylni qilingan o'zgartirishlar bilan yangi nom ostida tashqi xotirada saqlash.

Параметры страницы — Page setup — Varaq xususiyatlarini (o'Ichami, kattaligi, rasm chegaralarini, kolontitullarini va hokazo) ko'rish va o'zgartirish.

Печать — Print (Ctrl+P) — Ekrandagi tasvirni chop etish (bosmaga chiqarish).

Параметры печати — Print setup — Rasmni bosmaga chiqarish parametrlari.

Правка bo'limi tasvirlar ustida quyidagi amallarni bajaradi.

PRAVKA MENYU 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) — Cursor turgan joyga xotiradagi rasm qismini qo'yish.

Очистить все — Delete (Del) — Tanlangan sohani tozalash (o'chirish).

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 to'la ko'rish (Просмотреть рисунок) kabi amallarni bajarish mumkin. Masalan, matn harflarini tanlash va o'Ichamlarini o'zgartirish uchun «Панель атрибутов текста»ga murojaat etiladi.

VID MENYU 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 (90, 180, 270 gradusga rasmni burish), aylantirish, kengaytirish va og'dirish amallari bajariladi. Tasvirning o'lchamlari va ranglanishi Атрибуты bandi yordamida bajariladi.

RISUNOK MENYU 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 — Noshaffof 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 MENYU GURUHI

Изменить палитру — Asosiy ranglar tarkibini o'zgartirish.

Bu dasturda ishlash uchun biz yordamchi qurollar bilan tani-shishimiz kerak.

PAINT YORDAMCHI QUROLLARI (ASBOBLARI):
















Rasmning ixtiyoriy sohasini tanlash;



Rasmning kvadrat sohasini tanlash;



Rasmning qismini o'chirish;

-  Rasm qismini yaqinroqdan 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;
-  Matnni klaviatura orqali kiritish;
-  To'g'ri chiziqlar chizish;
-  Egri chiziqlar chizish;
-  To'rtburchak soha chizish;
-  Ko'pburchak soha chizish;
-  Aylana chizish;
-  Burchaklari yo'q to'rtburchak 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 menyusi bilan tanishib chiqishingiz kerak. Menyudagi buyruqlar ham tugmalarga o'xshab saralanib gu-ruhlarga 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 jihozlash 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 va 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 bajaring.

Прямоугольник uskunasiidan foydalanib, to'g'ri to'rtburchak, kvadrat chizish mumkin. Buning uchun mazkur uskuna hamda to'g'ri to'rtburchakning turi tanlanadi.

Paint tasvirlariga yozuv tushirish

1. Jihozlar majmuasidan A tugmasi bosiladi.

2. Tasvarda yozuv ramkasining kerakli o'lchamini hosil qilish uchun "sichqoncha" ko'rsatkichi diagonal bo'yicha siljtiladi.

3. Formatlash panelidan shrift turi, o'lchami va yozilishi tanlanadi.

4. Ramkaning ichida "sichqoncha" tugmasi 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'rtburchakli sohani ajratish uchun bosiladi.

2. Ko'rsatkich nusxalanuvchi sohaga olib kelinadi, belgilashning kerakli o'lchami hosil qilinadi.

3. Правка bo'limida Копировать bandi faollashtiriladi.

4. Ko'rsatkich ekranning kerakli qismiga o'tkazilib, Вставить faollashtiriladi.

5. Ajratilgan bo'lakning bir necha nusxasini olish uchun "sichqoncha" ko'rsatkichi klaviaturadagi Ctrl bosilgan holda kerakli joyga siljiriladi. Bu jarayonni bir necha marta qaytarish mumkin.

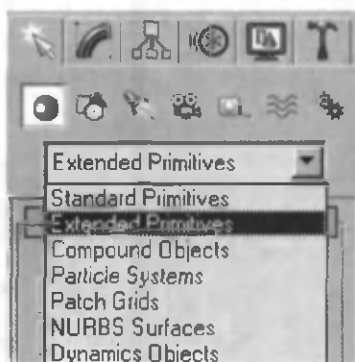
6. Ekranda hosil bo'lgan tasvirni Windows ish stoliga ko'chirish uchun Fayl bo'limida Замостить рабочий стол Windows ga murojaat etildi.

7. Joriy tasvir ish stolining o'rtasiga joylashishi uchun В центр рабочего стола Windows ga murojaat qilinadi.

3D MAX dasturida obyektlarni 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 va Object Type (obyekt turi) ro'yxatida

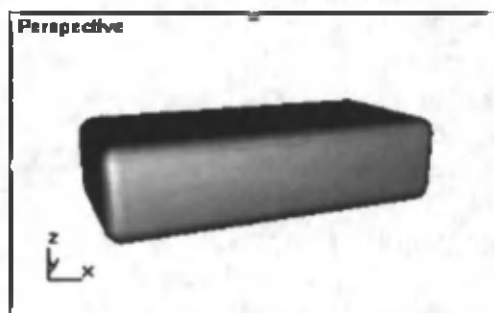


65-rasm. Ajratilgan tugmali asboblar paneli.

oddiy 7 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 bo'ladi. Sichqonchaning chap tugmasi bilan *Perspective* proyeksiyasi oynasini tanlang va tugmani qo'yib yubormasdan, parallelepiped asosini chizish uchun kursorni diagonal bo'yicha tortib boring (*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 sichqonchaning chap tugmasini bosib, so'ngra kursorni biror masofa yuqoriga siljitish va yana chap tugmasini bosish kerak bo'ladi. Hozir siz o'Ichagan masofa, 45° burchak bilan qirqiluvchi faska kengligiga teng bo'ldi. Faska balandligini, shuningdek, *Fillet* (faska) parametri yordamida ham berish mumkin. Faska sirtini silliqlovchi *Smooth* (silliqlash) rejimini ulagach, yasalgan parallelepiped 66-rasmdako'rsatilgan ko'rinishga ega bo'lishi kerak.

Biz segmentlar soni birga teng bo'lgan parallelepiped hosil qildik. Segmentlar sonini o'zgartirish uchun *Lengs 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 *Fillet Segs* (faska bo'yicha segmentlar) o'zgaruvchisi yordamida berish mumkin.



66-rasm. Faskali parallelepiped.

Toroidal tugun

Toroidal tugunni hosil qilish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish zarur.

1. *Create* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Geometry* (geometriya) 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 siljitish, truba 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'rnatish.

3. Asosidagi egri chiziq aylana shaklini olishi uchun *Base Curve* (asos egri chizig'i) bo'limidagi *Circle* (aylana) ulagichni o'rnatish mumkin.

4. *Worp Cound* (Sinishlar soni)ni va *Worp Heigh* (sinishlar balandligi)ni bering. Bu qiymatlarning miqdori asos egri chizig'i radiusining ulushlarida beriladi.

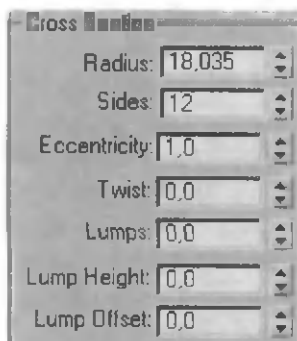
5. Tugunning boshlang'ich nuqtasi joylashishi kerak bo'lgan *Perspective* proyeksiyasi ixtiyoriy oynasining nuqtasida *LM* ni bosing va asos egri chizig'ini tortib, kursorni suring. Aylana radiusini shunday tarzda belgilab, *LM* ni qo'yib yuboring. Kursorni asos egri chizig'i markaziga yoki markazidan bir qancha masofaga siljitish va *LM* ni 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.

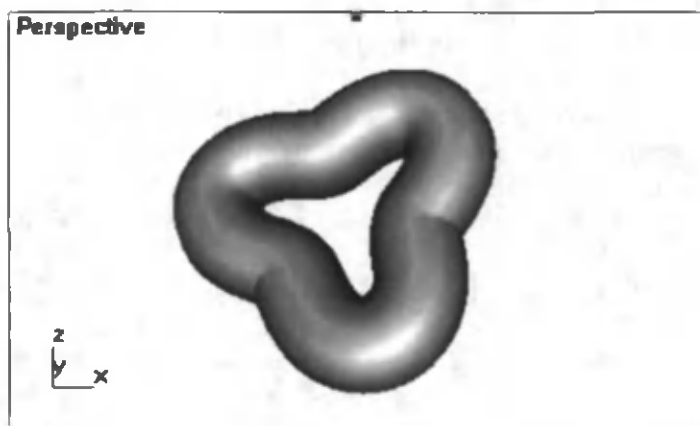
6. Tugma trubkasining ko'ndalang kesimi shaklini aylanadan Ellipsga o'zgartiring. Buning uchun, Ellipsning katta va kichik yarim o'qlari nisbatalarini boshqaruvchi, *Cross Section* (kesim) bo'limidagi *Eccentricity* (ekssentrisitet) miqdori sozlanadi (67-rasm).

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 coure* (Asos egri chizig'i) bo'limidagi *Knot* (tugun) ulagichni o'rnatish kerak.



67-rasm. Toroidal tugun kesimi parametrlari jadvali.

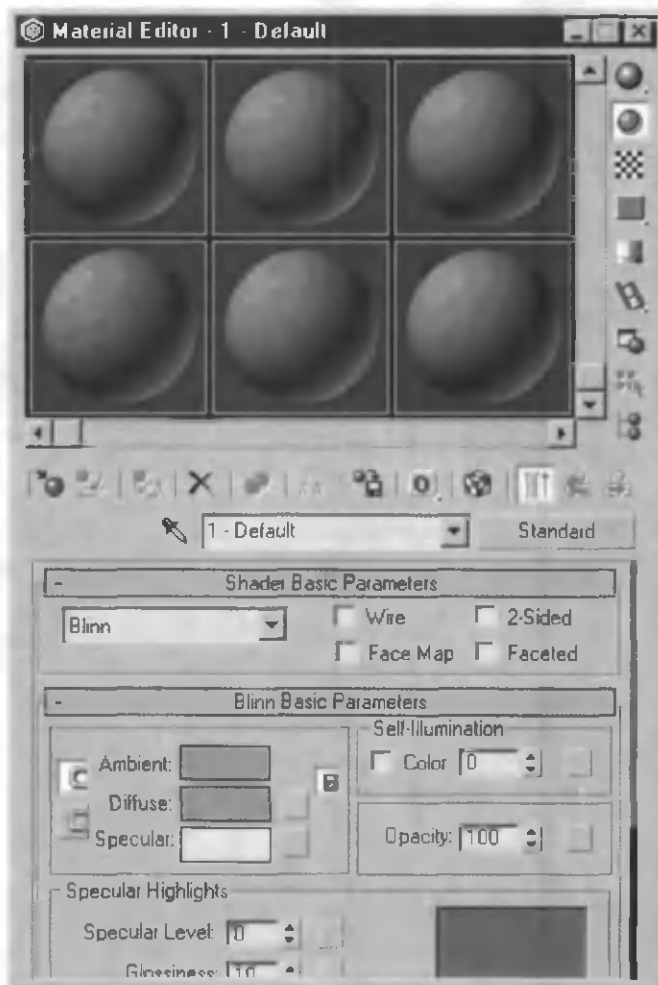


68-rasm. Toroidal tugun.

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.

1. Materiallar muharriri oynasini chaqirish uchun *Rendering* (Vizualizatsiya) menyusida *Material Editor* (materiallar muharriri)ni tanlang.



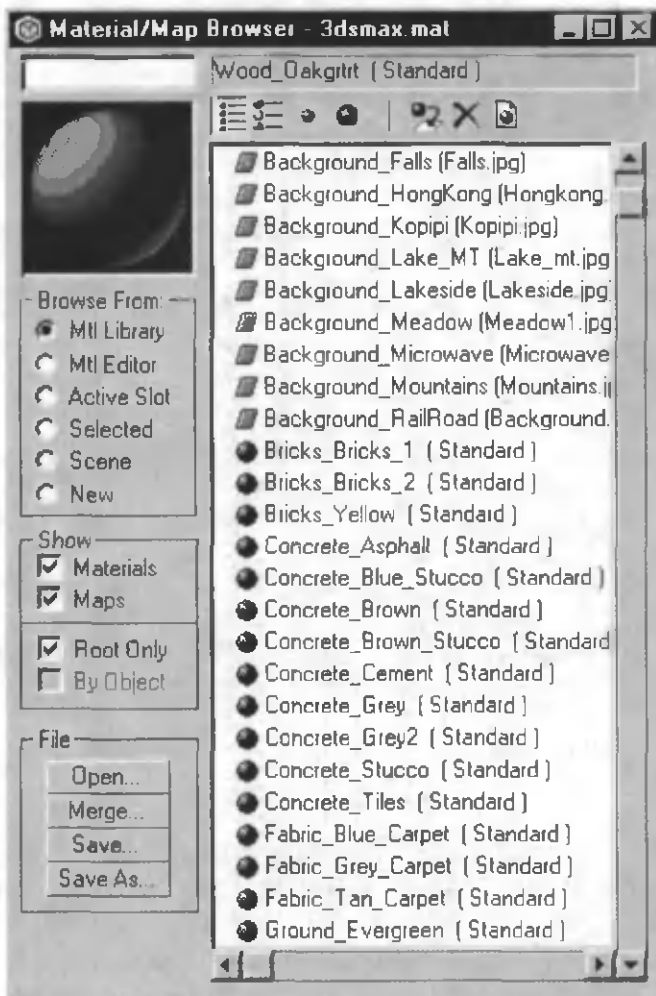
69-rasm. Materiallar muharririning muloqot oynasi.

Materiallar namunalari yacheykalari, parametrlar majmualari va materiallar muharririni boshqarish asboblari tugmalari 69-rasmda ko'rsatilgan materiallar muharriri oynasining asosiy elementlari bo'ladi. Materiallar namunalarining 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 muhar-

riri oynasida *LM* ni *Type* (tur) tugmasida bosish kerak (70-rasmda ko'rsatilganidek ko'rish oynasi paydo bo'ladi).


3. *Browse From* (manba) guruhidagi *Mtl Library* (materiallar kutubxonasi)dagi ulagichga *LM* ni bosing. Materiallar kutubxonasi unda mavjud bo'lgan materiallarni tanlash va ko'rishga imkon beradi.



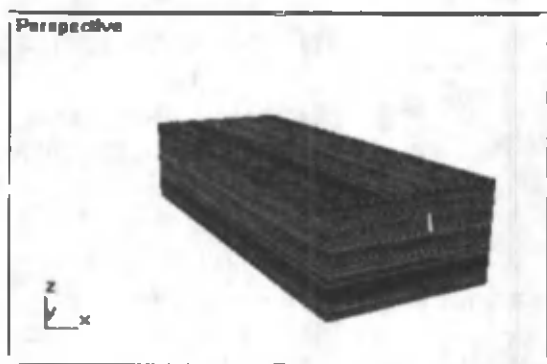
70-rasm. Materiallar va teksturali kartalarni ko'rish oynasini *Ger Material* (materiallarni olish)dagi  tugmani bosib chaqirish mumkin.

4. *Show* (ko'rsatish) guruhidagi *Root Only* (faqat natija)dagi bayroqni *LM* bilan ishlatib. 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 namunalari 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 *LM* ni *Assign Material to Selection* (materialni ajratish uchun ko'rsatish) tugmasida bosib. 

Bo'yalgan parallelepiped 71-rasmda ko'rsatilgan.



71-rasm. Materialni ishlatishga misol.

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.

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 saqlanganda, yoki yorug'likning manbalari hali yaratilmaganda, sahnani ikkita chekka yoritkich yoritadi. Ixtiyoriy yaratilgan yorug'lik manbasi ularni avtomatik ravishda o'chiradi.

1. *LM* ni *Creat* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Lights* (yorug'lik manbasi) tugmasida bosning. Ochilgan 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).

2. *LM* ni *Omni* (nuqtali) tugmasiga bosning, bunda buyruqlar panelining quyi qismida uchta: *General Parameters* (umumiy parametrlar), *Projector Parameters* (yo'naltirilgan yorug'lik parametrlari) va *Shadow Parameters* (soya parametrlari) paydo bo'ladi.



72-rasm. Yorug'lik manbalari turlari tugmalari.

Ikkinchi majmua nomiga yorug'lik manbai turi kiritiladi. *General Parameters* (umumiy parametrlar) va *Shadow Parameters* (soya parametrlari) hamma yorug'lik manbalari uchun bil xildir.

3. Ekraning yuqori qismidagi $T\Phi$ (yuqori) proyeksiyasiga *LM* ni bosning.

Ko'rsatilgan nuqtada yorug'lik manbai belgisi — 73-rasmda ko'rsatilgan kichkina sakkiz qirra hosil bo'ladi. Proyeksiya oynalaridagi sahna obyektlari yorug'ligi o'zgarishini kuzatdan holda manbaning optimal holatini tanlay borib, yorug'lik manbayini boshqa nuqtaga tortib o'tkazish mumkin.

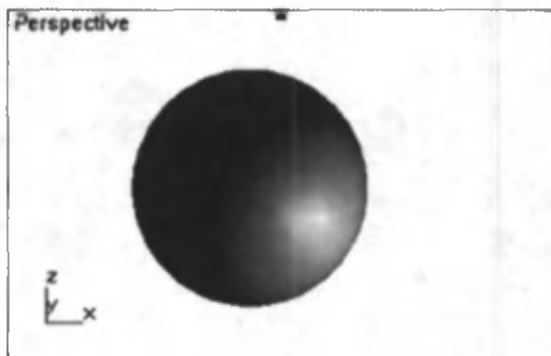
Yorug'lik parametrlarini o'rnatish uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish kerak.

1. *General Parameters* (umumiy parametrlar) majmuasida yorug'lik parametrlarini sozlang.

Multiplier (kuchaytirgich) yorug'lik intensivligining umumiy darajasini sozlaydi.

Contrast (kontrast) 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% miqdorni o'rnatish diffuzion akslanish sohalari va yoritkich o'rtasidagi qat'iy chegaralarning



73-rasm. Yorug'likning hamma yo'nalishli manbasi bilan yoritish.

yo'qolishiga olib keladi, lekin bunda sirtning yoritish darajasi pasayadi.

Sukut vaziyatida *Affect Diffuse* (diffuz rangga ta'sir etadi) va *Affect Specular* (ko'zgu rangiga ta'sir etadi) parametrlarining ikkalasi ham o'rnatiladi, lekin faqat diffuzion akslanish sohasini yoritish o'chun 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) majmuasida topish mumkin.

Cast shadows (soyalarni yo'qotish) yorug'likning belgilangan manbayidan soyalarni hosil qilish rejimini bekor qiladi.

Use *Shadow Maps* (soylar kartasini qo'llash) obyekt soyasi sahna sirtiga uning proyeksiyasi kabi tushishini hisoblashni ko'rsatadi.

4. *Perspective* oynasida *LM* ni bosing. Siz sahnada yorug'likning bitta manbayini o'rnatdingiz. Ikkinchi manbani oynaning o'ng quyi burchagida o'rnatish va uni o'sha sxema bo'yicha sozlang.

Endi yorug'likni modellar (hosil qilish)ga batafsil to'xtalib o'tamiz.

Kameralarni o'rnatish

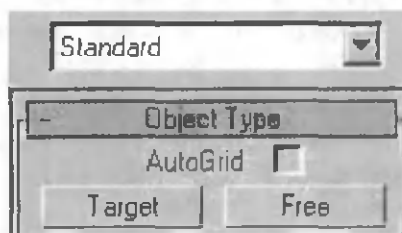
Kameralarni o'rnatish uchun quyidagi ishlarni bajarish lozim:

1. *Create* (yaratish) buyruqlar panelidagi *Cameras* (kameralar) tugmasiga *LM* bosamiz.

Ochilgan ro'yxat faqat bitta variant Standartga 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 tugmasida *LM* bosiladi. Buyruq panelining quyi qismida *Parameters* majmuasi paydo bo'ladi.

3. Kamerani o'rnatish uchun *Perspective* proyeksiyasi oynasining yuqori qismida *LM* ni bosing.



74-rasm. Kamera turlari tugmalari.

Ozod kamera ko'rinishi 75-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu kamera parametrlarini sozlashga o'tamiz.

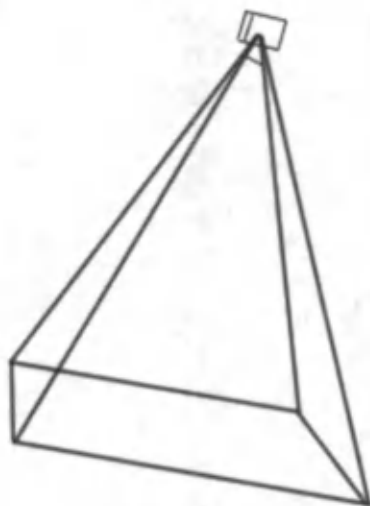
Bu ishini uni yaratgandan keyinroq kerakli kamerani ajratib, *Medify* (o'zgartirish) kamerasiga o'ta turib amalga oshirish mumkin.

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 katta-lashtirish shunchalik kuchli bo'ladi.

2. Kamera qurish maydoni o'lchamini o'rnatish. Kerakli qiymat *FOV* (ko'rinish maydoni) hisobchisidan chap tomondagi



75-rasm. Ozod kamera ko'rinishi.

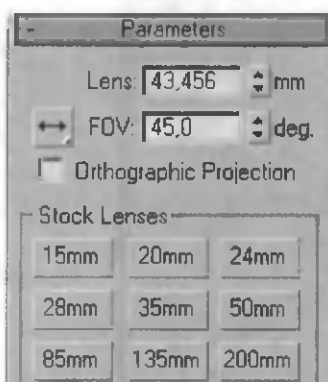
tugmani *LM* bilan bosib hosil qilinadi. *FOV* 76-rasmda ko'rsatilgani kabi ikkita qo'shimcha tugmalarga ega bo'lgan ochiluvchi menyular bilan ta'minlangan.

3. *Show* (Ko'rinish piramidasining ko'rsatkichini o'rnatish).

4. *Perspective* oynasi qismiga sichqonchani o'ng tugmasini (bundan keyin uni *RM* deb belgilaymiz) bosamiz. Paydo bo'lgan kontekst menyuda *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 menyular guruhidan foydalanishga imkoniyat beradi. U 78-rasmda ko'rsatilgan.

5. *LM* ni *Dolly Camera* (kamera harakati) tugmasiga bosish va kursorni kamera oynasida siljiting. Tanlangan ko'rinishni o'rnatish.


6. *LM* ni *Roll Camera* (kamera og'ishi)da bosish va kursorni siljita bo'rib, kamera burilishini o'rnatish.




76-rasm. Kameraning ko'rinish maydonini o'rnatish uchun parametrlar.



77-rasm. Kamera orqali ko'rinishni boshqarish tugmalari.

7. Ko'rish maydoni kengligini o'zgartiring, buning uchun LM ni Field of View (ko'rish maydoni) tugmasiga bosing va kamera oynasida kursorni vertikal siljiting. 

8. *Truck Camera* (kamera hamrohligida) tugmasidan foydalanib kamerani o'ngga, chapga va yuqoriga, pastga siljiting. Bu tugma bosilganidan keyin LM ni kamera oynasida bosing va kursorni kerakli yo'nalishda siljiting. 

Tasviriy vizualizatsiyalash

Endi yuqorida hosil bo'lgan sohani vizualizatsiyalash mumkin. Unga birinchi kameraning oynasidan qarash mumkin.

1. RM ni *Perspective* oynasi nomida bosamiz. Paydo bo'lgan menyudan View (ko'rinish), keyin esa *Camera 01* buyrug'ini tanlaymiz.

2. *Rendering* (Vizualizatsiya) menyusidan *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 ekranining yuqori burchagidagi but (krest) tasvirli tugmaga LM ni bosing.

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 shakl-

lariga, materiallari, xossalriga, tashqi muhit va animatsiyaga yo'1 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. Perspektiva oynasini faollashtiring.


3. <C> klavishni bosing va paydo bo'lgan menyuda *Camera 02*ni tanlang.

Perspektiva oynasiga ro'yxatda 02 bilan raqamlangan kamera orqali ko'rinishni joylashtiramiz.

4. Animatsiyalarni boshqarish panelidagi *Time Contiguration* (vaqt oraliqlarini o'rnatish) tugmasiga *LM* tugmani bosing.

5. Ochilgan panelda *Start time* (vaqt oralig'i) bosh oynasida *OK* va *End* (vaqt oralig'i oxiri) oynasida 100 qiymati qo'yiladi.

Siz animatsiya davri uzunligini berdingiz. 

6. Animatsiya taymeriga *LM* ni bosing va tugmani qo'yib yubormasdan uni o'nta kadr chapga torting. Kadrlar soni yuritkich hisobchisida aks ettiriladi. 

Animatsiyaning pozitsiyali kalitlari

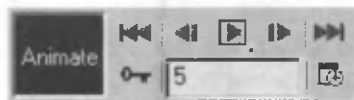
1. Animatsiyalarni boshqarish guruhida joylashgan *Animate* (Animatsiya) tugmasiga *LM* ni bosing (78-rasm).

Animate (Animatsiya) tugmasi qizil rangga kiradi va proyeksiyaning faol oynasi qizil ramkaga olinadi, bu paketning animatsiya rejimiga o'tganini bildiradi.

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.



78-rasm. Animatsiyani boshqarish tugmalari.

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 (**Омни**), 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.



79-rasm. Turli tipdagi yorug'lik manbalari tugmalarining ko'rinishlari.

1. **Create** (Yaratish) buyruqlar panelida Lights (Yorug'lik manbayi) tugmani tanlang. Bunda Object Type (Obyekt tipi) maydonida turli xildagi yorug'lik manbalari tipi namoyon bo'ladi (79-rasm).

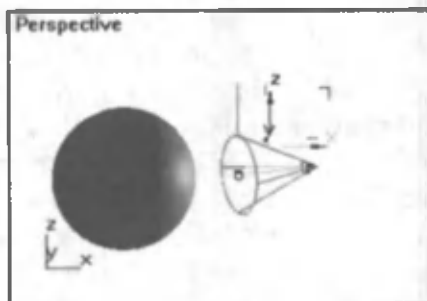
2. **Target Spot** (Aniq yo'naltirilgan proyektor) satrida **LM** tugmasini bosamiz.

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.

4. **General Parameters** (Umumiy parametrlar) maydonini yuklaymiz.

Unda barcha tipdagi yoritkichlar uchun bir xil bo'lgan yorug'lik parametrlarining umumiy xususiyatlari o'rnatiladi.



80-rasm. Aniq yo'naltirilgan yorug'lik manbayini yaratishga misol.

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 manbayi 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 manbayi tushadigan obyektlarni ajratish mumkin. **On** (Yoqilgan) satrida o'ngda joylashgan rang namunasi yorug'lik rangini ko'rsatish imkonini beradi. Ranglar satrini yuklash uchun **Color Selector** (Rangni tanlash) namuna oynasida *LM* tugmani 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.

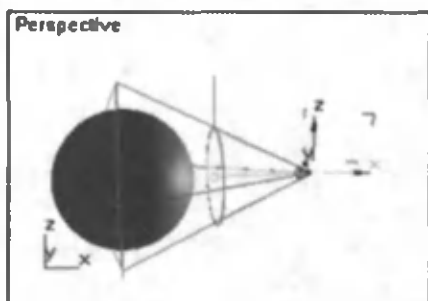
6. **Attenuation Parameters** (O'chish) maydonida yorug'likning ma'lum masodan so'ng o'chish parametrini o'rnatadi:

- **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 nolgacha tushishi mumkin (**Far Attenuation** guruhi parametrlari);

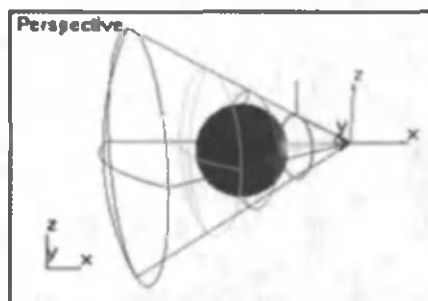
- **Use** (Qo'llash) va **Show** (Ko'rsatish) bayroqchalari o'chish ko'rinishlarni o'rnatib, loyiha oynasida yorug'lik o'chish chegarasini ko'rsatadi (81-rasm — **Near Attenuation** guruhida va 82-rasm — **Far Attenuation** guruhida);

- **Decay** (Susayish) guruhining **Type** (Tip) satri ro'yxatidagi **None** (Mavjud emas) ko'satkichi o'rnatilganda — yorug'lik intensivligi barcha yoritish intervalida bir xil bo'lib qoladi;

- **Decay** (Susayish) guruhining **Type** (Tip) satri ro'yxatidagi **Inverse** (Teskari proporsiya) ko'satkichi yorug'lik manbayigacha bo'lgan masofaga teskari mutanosiblikda susayadi, ya'ni uning susayishi sun'iy ravishda pasaytiriladi;



81-rasm. Yaqin masofada yorug'lik o'chishi.



82-rasm. Uzoq masofada yorug'lik o'chishi.

• **Decay** (Susayish) guruhida joylashgan *Type* (Tip) satrining *Inverse Square* (Teskari kvadrat) qiymati esa — yorug'lik manbasi 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 ochilganda 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* bosilganda 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 Ini kiritish lozim;

• **Size** (O'lcham) — Soya xaritasi kattaligini piksellarda o'rnatish. O'zgarmas holda ushbu qiymat — 256 qabul qilinadi;

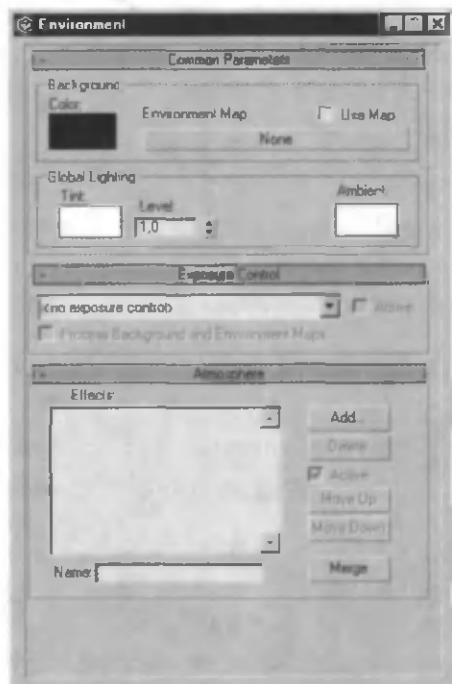
• **Sample Range** (O'rtalashtirish diapazoni) — Soya xaritasini o'rtalashtirish qiymatini ko'rsatuvchi o'rnatkich.

3. Berilgan parametrli soyani ko'rish uchun **Rendering** (Ko'rsatish) menyusidan **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.



83-rasm. Atrof-muhitni sozlash muloqot oynasi.

1. **Rendering** (Ko'rsatish) menyusidan **Environment** (Atrof-muhit) buyrug'ini tanlang.

83-rasmda ko'rsatilgan kabi **Environment** (Atrof-muhit) muloqot oynasi hosil bo'ladi.

2. **Common Parameters** (Umumiy parametrlar) maydoni **Global Lighting** (Umumiy yoritish) guruhi-ning 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 tanlagandan so'ng **Environment** (Atrof-muhit) muloqot oynasini yoping.

Kamera bilan ishlash

Umumiy ko'rinishni 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.

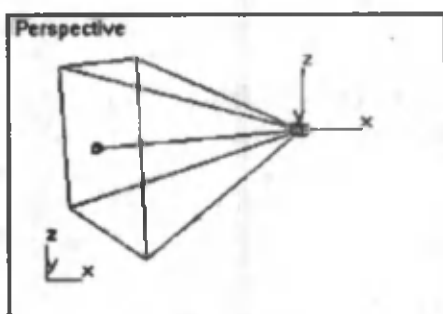
Kamerani yaratish

1. Ekranda geometrik obyektlardan birini yarating.

Create (Yaratish) buyruq panelida **Cameras** (Kamera) tugmasini bosib. **Object Type** (Obyekt tipi) maydonidaka tipdagi kamera tugmasi — **Target** (Yo'naltirilgan) va **Free** (Erkin) hosil bo'ladi (84-rasm).



84-rasm. Object Type maydonida kamera tipi tugmalari ko'rinishi.



85-rasm. Aniq yo'naltirilgan kamera ko'rinishi.

2. **Target** (Yo'naltirilgan) tugmasida LM ni bosib.

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 LM ni bosib.

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-rasmدا keltirilgan.

Kamera parametrlarini sozlash

Kamera yaratilgandan 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'rnatkichi orqali o'rnatamiz.

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 gorizontaliga, 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



86-rasm. Kameraning ko'rish maydoni va fokus masofasi parametrlarini o'rnatish.

fokus masofa va unga mos ravishda ko'rish maydoni belgilangan bo'lib, uni *Stock Lenses* (Almashtiriluvchi linzalar) tugmasi orqali ko'rsatiladigan fokus masofasi bo'yicha tanlanadi.

Biron tugma tanlanganda 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** (Ko'rinish piramidasi-ni hosil qilish) — ko'rinish piramidasi-ni loyihaning barcha oynasida ko'rsatilishini ta'minlaydi, bunda kamera tugmasi ajratilmagan bo'lishi ham mumkin;

- **Show Horizon** (Gorizontni ko'rsatish) — Kamera oynasida gorizont chizig'ini ko'rsatishga imkon beradi, bunda chiziq kameraning haqiqiy joylashgan holatiga mos bo'ladi. Ko'pincha, tasvir-da tagrang sifatida gorizont chizig'iga ega tabiat ko'rinishi qo'llangan bo'ladi.

6. Tuman kabi atrof-muhit bilan bog'liq o'zgarishlar kameradan qancha uzoqlikda boshlanishini **Environment Ranges** (Atrof-muhit ta'sir diapazoni) guruhida o'rnatib:

- **Near Range** (Yaqin atrof) — ta'sir sohasigacha bo'lgan eng minimal uzoqlikni belgilaydi;

- **Far Range** (Uzoq atrof) — maksimal uzoqlikni belgilaydi;

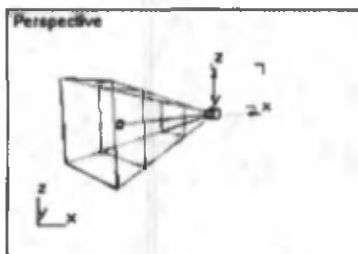
• **Show** (Ko'rsatish) — bayroqchasi ikki tekislikni ko'rsatish rejimini o'rnatib, ular atrof-muhit o'zgarishining yaqin va uzoq chegaralarini ko'rsatadi (87-rasm.).

7. Kamera oynasida ko'rsatiladigan tasvirlarning har birini kameradan ma'lum uzoqlikda o'rnatilgan tekislik bo'yicha belgilab chiqing. Ular perpendikular tekislikda **Clipping Planes** (Ajratishtekisligi) guruhida belgilanadi.

Ko'rinishning faqat bir qismi, ya'ni yaqin va uzoq tekisliklar o'rtasida joylashgan tasvirlar kamera oynasida ko'rsatiladi.

8. Ajratishning yaqin (**Near Clip** o'rnatkich) va uzoq (**Far Clip** o'rnatkich) tekisliklargacha bo'lgan masofa qiymatini belgilash amali **Clip Manually** (Qo'lda ajratish) qismida bayroqcha o'rnatish orqali bajariladi.

Ajratishtekisligi diagonallari kesishgan qizil rangli to'rtburchak ko'rinishda bo'lib, ko'rinish piramidasi chegarasida joylashgan (88-rasm).



87-rasm. Atrof-muhit o'zgarishining yaqin va uzoq chegaralarini ko'rsatish rejimi

Kalit kadrlar usuli

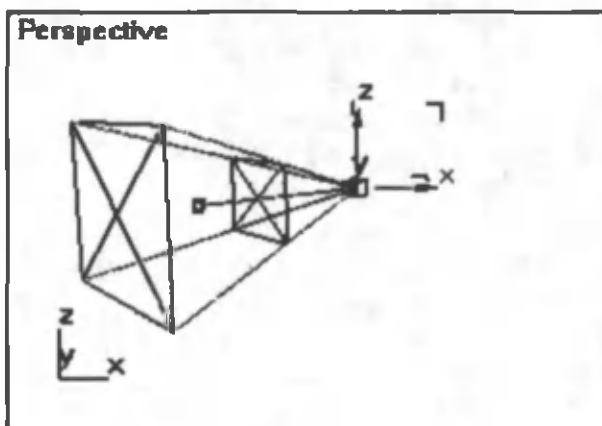
Oddiy bazali animatsiya boshqaruv vositalari yordamida hosil qilinadi: animatsiya taymer (vaqt o'lchagich) satri, animatsiyaning yuklanishini boshqaruvchi tugmalar, **Animate** (Animatsiya) va **Degradation Override** (O'zgartirishni taqiqlash) tugmalari.

1. **Perspective** (Perspektiva) oynasida ikki obyektни yarating: sfera va to'rtburchak.

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.

Ekkranda 89-rasmda ko'rsatilgandek **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.



88-rasm. Ajratish tekisliklarini o'rnatish rejimi.

3. Animatsiya kadrlari chastotasi **Frame Rate** (Kadrlar chastotasi) qismida to'rtta holatdan biri tanlanib o'rnatiladi:

NTSC — televideniya signali standarti 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;

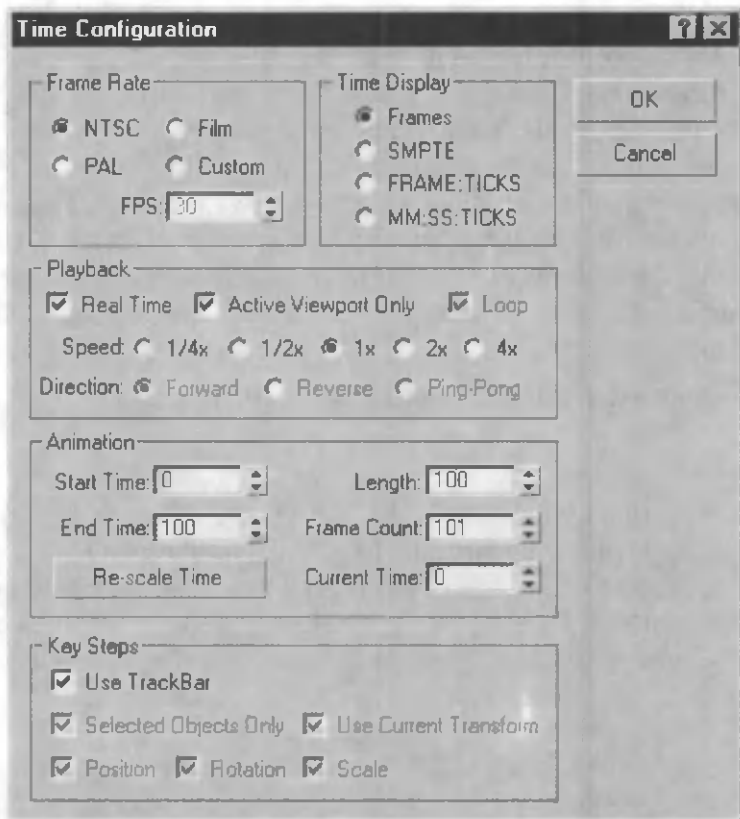
Custom (Maxsus) — FPS (FramesPerSecond) hisoblagichda o'rnatiladigan kadrlar chastotasini belgilashga imkon beradi.

4. *Taymer* (vaqt o'lchagich)da hisoblanadigan vaqt birligi aniq belgilanadi, bunda *Time Display* (Vaqtni ko'rsatish) o'rnatkichida to'rt holatdan biri tanlanadi:

Frames (Kadrlar) — vaqt kadr tartib raqami ko'rinishida hisoblanadi;

SMPTE — standart, ya'ni vaqtni hisoblash *minut, sekund, kadr* birliklarda ko'rsatilib, kadr — keyingi sekundning ulush qiymati bo'lib, oldingi sekundlar bo'yicha o'tgan kadrlar soni bilan belgilanadi. Masalan, sekundiga 30 kadr bo'lgan chastota (0:2.29) sekundiga 29/30 kadr o'tishini bildiradi;

FRAME: TICKS — vaqt hisoblanishi kadr: tik, formatda bajarilib, bunda tik — vaqt hisobining birligi bo'lib sekundning 1/4800 ulushiga teng;



89-rasm. Vaqt parametrlarini sozlashning muloqot oynasi.

MM: SS: TICKS — vaqt qiymati minut:sekund:tik formatda ko'rsatilib, vaqtni sekundning 1/4800 ulushi intervalida hisoblashga imkon beradi .

• 5. Animatsiyaning umumiy davomiyligini *Animation* (Animatsiya) guruh parametrlari yordamida o'rnating:

Start Time (Boshlanish vaqti), **End Time** (Tugash vaqti) — animatsiyaning boshlanishi va tugashini belgilovchi o'rnatkichlar, ya'ni vaqt chizig'i satrida o'lchagich yoki animatsiyani boshqaruvchi tugmalar orqali harakatlanish intervalidir;

Length (Davomiylilik) — animatsiya davom etish vaqtini belgilovchi hisoblagich. Bu parametr *End Time* (Tugash vaqti) hisoblagichi bilan bog'liq bo'lib, ularning birida vaqt o'zgariganida ikkinchisida ham vaqt qiymati avtomatik o'zgaradi;

Current Time (Joriy vaqt) — animatsiyaning joriy vaqtini o'rnatish imkonini beruvchi hisoblagich;

Re- scale Time (Vaqt masshtabi o'zgarishi) — Ushbu tugma orqali **Re- scale Time** (Vaqt masshtabi o'zgarishi) muloqot oynasini yuklab, unda animatsiya vaqt masshtabini o'zgartirish 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 kadrda ko'chiring.

Birinchi kalit kadrni yaratdingiz. Unda sahna ko'rnishiga biron bir o'zgartirishlar kiritish lozim. Bizning misolda sferaning tekislikda sakrashini yaratamiz.

8. Sferani to'rtburchak 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'rnatish.

10. Sferani to'rtburchak tekisligiga ko'chiring.

11. Keyingi o'nta kadrli kalitda to'rtburchakni 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 yarating.


Bazali animatsiya yaratildi. Kalit kadrlarga asoslanib, oraliq kadrlar uchun animatsiya parametrlari qiymatlarini dasturning o'zi belgilaydi.


Animatsiyani ko'rish

Quyidagi amallarni bajaring:


1. Animatsiyaning birinchi kadrini o'rnatish, bunda  taymer tugmasini satrning eng chekka chap qismiga joylashtiring va LM ni **Go to Start** (Boshiga o'tish) tugmasida bosing.

2. LM ni **Play Animation** (Animatsiyani yuklash) tugmasida bosing. 

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 paneli 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) tugmasini bosing. 

Animatsiya sifatining buzilishi va tezligining kamayishi kompyuter parametrlariga bog'liq.

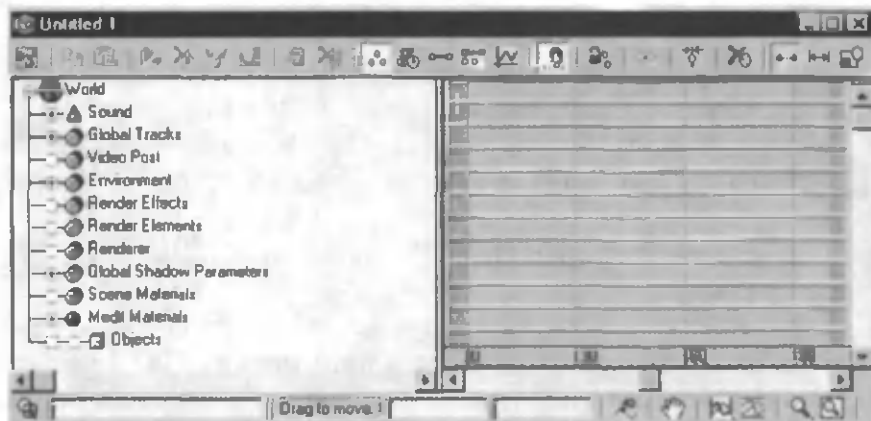
4. Animatsiyani to'xtatish uchun **Stop** (Stop) tugmasini bosing. Odatda animatsiya yuklangandan so'ng **Play Animation** (Animatsiyani yuklash) tugmasi **Stop** (Stop) ko'rinishga o'zgaradi. 

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 bosing.

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 tanlan-



90-rasm. Treklarni ko'rish muloqot oynasi.


ganda **Untitled 2** (Nomsiz 2) nomli oyna hosil bo'ladi va h.k. **Trach View** (Treklarni ko'rish) muloqot oynasi 90-rasmda ko'rsatilgan.

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 + belgisi shox nomidagi aylanada LMni bosish lozim.


Kalitlarni o'zgartirish rejimi

Trach View (Treklarni ko'rish) oynasini kalitlarni o'zgartirish rejimiga o'tkazish uchun muloqot oynasidagi uskunalardan panelidan **Edit Keys** (Kalitlarni o'zgartirish) tugmasini yuklang.

Kalitlarni o'zgartirish rejimida vaqt satridagi alohida yoki belgilangan kalitlarning sonli qiymati yoki o'rni o'zgartirish 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 trekga o'rnatiladigan kalit obyekt ko'rinishini belgilaydi, ya'ni 0 (obyekt ko'rinmas) yoki 1 bo'lsa (obyekt ko'rinadi). Animatsiya ushbu kalit pozitsiyasiga

yetganda obyekt ko'rinishi uning kalit qiymatiga mos ravishda o'zgaradi va keyingi ko'rinish kalitigacha yoki animatsiya tugaguncha 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 bosish. 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 ajratish, so'ngra yuqoridagi tugmani bosish. 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 ajratish, so'ngra **Move Keys** (Kalitni ko'chirish) tugmasini bosish va kalitlarni trek bo'yicha chapga yoki o'ngga ko'chirish. 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 bosish. So'ngra kalitni <Shift> tugmasini bosib turib o'ngga yoki chapga ko'chirish. Sichqoncha tugmasi qo'yib yuborilgandan so'ng, barcha ajratilgan kalitlarning o'z qiymatlari bilan nusxalari hosil bo'ladi. Bunda nusxa kalitlarning haqiqiy kalitlardan uzoqligi foydalanuvchining ularni ko'chirish natijasiga bog'liq.

Slide Keys (Kalitlarni surish) — ajratilgan kalitlarni  trek bo'yicha surishga imkon berib, shu bilan birga ulardan oldin va so'ng joylashgan kalitlarni bir vaqtning o'zida suradi. Kalitlar guruhini surish uchun kalitlarni ko'chirishda bajariladi-

gan amallarni faqat **Slide Keys** (Kalitlarni surish) tugmasini qo'llab bajaring.

Scale Keys (Kalitlarni masshtablash) — barcha ajratilgan kalitlarni vaqt o'qi bo'yicha joriy kadrğa nisbatan masofani proporsional o'zgartirib ko'chiradi. Bir nechta kalitlarni ajrating, **Scale Keys** (Kalitlarni masshtablash) tugmasini bosing va ajratilgan kalitdan birini chapga yoki o'ngga suring. Kalitning surilishiga qarab qolgan kalitlar ham ko'chishni boshlaydi, bunda ular va joriy kadr o'rtasidagi vaqt intervali bir xil proporsiyada o'zgarib boshlaydi. 

Add Keys (Kalit qo'shish) — belgilangan trekğa animatsiya kalitini qo'shish imkonini beradi. Kalitni qo'shish uchun **Add Keys** (Kalit qo'shish) tugmasini bosing, so'ngra kerakli vaqt trek nuqtasini belgilang. Kalit parametrining sonli qiymati qo'shni kalitlar qiymati asosda hisoblanadi, bunda parametr animatsiyalangan yoki statik qiymatga teng deb qabul qilinsa, parametr animatsiyasi mavjud bo'lmagan shartlar inobatga olinadi. 


Modify Subtree (O'zaro bog'langan kalitlarni o'zgartirish) — faqatgina ajratilgan obyektlar kalitlarini o'zgartirmasdan, balki ajratilgan treklarga taalluqli bo'lgan, unga bog'liq bo'lgan quyi darajada joylashgan elementlar kalitlarini ham o'zgartirishga imkon beradi. Bu elementlar trek oynasining chap qismida joylashgan bo'lib, quyi darajalarni modifikatsiyalash rejimi o'rnatilganda, 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.

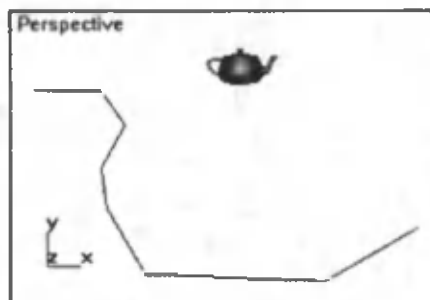
1. Splaynli egri chiziqni va u bo'yicha harakatlanuvchi obyekt-ni yarating (91-rasm.),

Obyekt ajratilgan 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** (Kontrollerni aniqlash) bo'limida Position (Holat) satrini tanlang va LMni ro'yxat yuqorisidagi Assign Controller (Kontrollerni aniqlash) tugmasida bosning.

4. Kontrollerlar oynasida **Path Constraint** (Yo'l) ko'rstkichini tanlang.



91-rasm. Obyektning yo'l bo'yicha harakatini tuzish.

5. **Path Parameters** (Yo'l parametrlari) bo'limida Add Path (Yo'l qo'shish) tugmasini bosning, so'ngra loyiha oynasida obyekt harakatlanishi lozim bo'lgan trayektoriyani belgilang.

Yaratilgan obyekt yo'l boshiga joylashadi (93-rasm).

6. **Path Options** (Yo'l xususiyati) guruhining %Along Path (Yo'l bo'yicha%) o'rnatkichida obyektning boshlang'ich o'rmini foiz hisobida belgilang.

Yo'lning boshlang'ich qiymati 0 ga, oxiri esa 100 qiymatga teng bo'ladi.

7. Agar obyekt o'z yo'nalishini o'zgartirishini xohlasangiz, **Follow** (Davom ettirish) bayroqchasini o'rnatning. Animatsiya taymeri o'rnatkichini bir necha kadruga ko'chiring va obyekt yo'l bo'yicha harakatida o'z yo'nalishini o'zgartirishiga e'tibor bering.

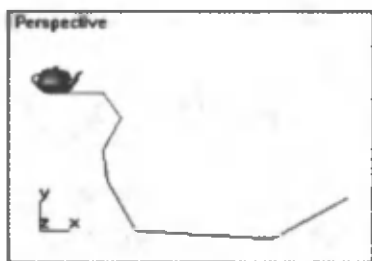


92-rasm. Yo'l bo'yicha harakat parametrlarining to'plami.

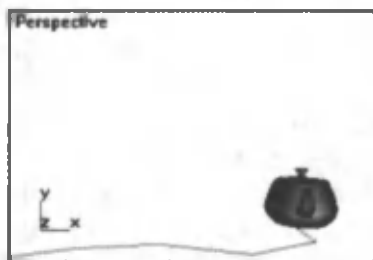
Obyekt o'z harakat yo'nalishini o'zgartirishi 94-rasmda keltirilgan. Ushbu holda trayektoriya bo'yicha harakatlanayotganda obyekt harakat o'qi trayektoriya bo'yicha yo'nalgan bo'ladi. Bo'limning quyi qismidagi *Axis* (o'q) o'rnatkich obyekt trayektoriyasi qaysi koordinatalar o'qi bo'yicha davom etishini belgilaydi hamda ushbu o'q harakat davom etishi (Flip (Qaytish) bayroqcha olib tashlangan) yoki qaytishi (bayroqcha o'rnatilgan) ni belgilashi mumkinligini aniqlaydi.

8. **Bank** (Chayqalish). Animatsiya taymeri o'rnatkichini bir necha kadrda suring va obyekt o'rning o'zgarishiga e'tibor bering.

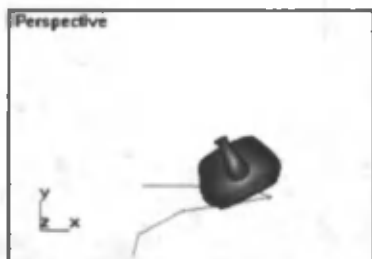
Ushbu o'rnatmalar obyektning trayektoriya burilishlarida og'ishga olib keladi. Agar chayqalish rejimi o'rnatilgan bo'lsa, u holda chayqalish kattaligini **Bank Amount** (Chayqalish kattaligi) qismida va silliqlik darajasini **Smoothness** (Silliqlik) maydonida o'rnatish mumkin. Obyekt og'ishining o'zgarishi 95-rasmda keltirilgan.



93-rasm. Obyektning harakat yo'lining boshiga ko'chishi.



94-rasm. Follow parametri o'rnatilganda obyekt harakat yo'nalishining o'zgarishi.



95-rasm. Chayqalish rejimida harakatlanayotgan obyektning holati.

9. **Constant Velocity** (Doimiy tezlik) bayroqchasini o'rning.

Ketma-ket kadrlardagi obyektning holati trayektoriya uzunligi bo'yicha bir xil o'zgaradi.

10. Animatsiya rejimini yuklang.

Yuza bo'yicha harakat

Obyektни boshqa obyektning notekis yuzasi bo'yicha harakatlantirish mumkin. Bunda harakatlanuvchi obyekt yuzaning deformatsiyalangan holatida ham unga bog'langan bo'ladi.

1. Biron ko'rinishdagi yuza yaratish.

Notekis yuzani ma'lum usullardan birontasini tanlab o'rnatish mumkin. Masalan, **Nois** (Shovqin) modifikatori yordamida (11-mashg'ulot) yoki hajmli deformatsiyadan birini qo'llab (12-mashg'ulot) amalga oshirish mumkin.

2. Sferani chizing.

U albatta ajratilgan bo'lishi lozim.

3. Buyruq panelida **Motion** (Harakat) bo'limini tanlang.

Assign Controller (Kontrollerni belgilash) maydonida **Position** (Holat) satrini belgilang va LMni **Assign Controller** (Kontrollerni belgilash) tugmasida bosing.

4. Yuklangan kontrollerlar oynasidan **Attachment** (Bog'lash) ko'rsatkichini tanlang.

5. **Attachment Parameters** (Bog'lash parametrlari) maydonida **Pick Object** (Obyektни ko'rsatish) tugmasini bosib, so'ngra LM ni yuza qismida bosing.

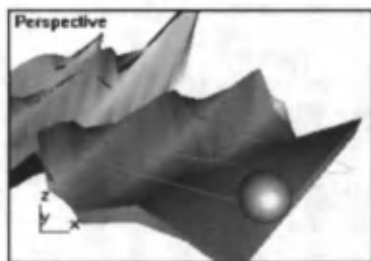
Sfera shakli harakatlanuvchi obyekt kabi yuzaning ko'rsatilgan nuqtasiga ko'chadi. Agar **Align To Surface** (Yuza bo'yicha tekislash) bayroqchasi o'rnatilgan bo'lsa, u holda harakatalanayotgan obyektning Z lokal o'qi yuza chizig'i bilan tenglashtiriladi.

6. Yuzada sferani bog'lovchi harakat nuqtasini belgilash uchun maydonning **Position** (Pozitsiya) guruhidagi **Set Position** (Pozitsiyani o'rnatish) tugmasini bosib, so'ngra LMni sferada bosib kursorni kerakli o'ringa ko'chiring.

7. Yuzada joylashgan sfera animatsiyasi uchun keyingi kadrda animatsiya o'rnatkichini surib o'ting. Qaytadan **Set Position** (Pozitsiyani o'rnatish) tugmasini bosib, sferaning yuzadagi yangi o'rnini belgilang.

Sferaning yuza bo'ylab harakat trayektoriyasi chizig'i ko'rinishi uchun, **Motion** (Harakat) buyruq panelining yuqori qismida joylashgan **Trajectories** (Trayektoriya) tugmasini bosib.

96-rasmda sferaning yuza bo'ylab harakat trayektoriyasi chizig'i ko'rsatilgan.



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 uchun savollar

1. Pikselli tasvir muharriri nima?
2. Paint muharririning asosiy menyusi.
3. Paint muharririning asboblar paneli imkoniyatlari.
4. Dasturda asboblar bilan ishlash. Tasvirlardan nusxa olish.

GRAFIK KARTINALAR YASASH

- √ *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Soha tanlash.*
- √ *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Rasmlarni tahrirlash.*
- √ *Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Matn va grafik shakllar yaratish.*
- √ *Adobe Photoshop dasturining menyusi. Image, Select va Edit menyulari.*

Kompyuter grafikasi 2 xil bo'ladi: **vektorli va rastrli (nuqtali)**. Vektorli grafika muharrirlariga misol qilib **Adobe Illustrator, Corel Draw va Macromediya Flash** dasturlarni 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 dasturlarda rasmlar mayda kvadrat-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 piksellar soni (**dpi**) (72 yoki 96 dpi) va duymga chiziqlar soni (**Ipi**) (300—2400 dpi lazerli, sepuvchi printerlar uchun va 75—200 lpi matrisali 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 Windows ning asosiy menyusu tugmasini bosamiz, uning ichidan Программы bo'limini tanlaymiz va Adobe nomli guruhdan Adobe PhotoShop nomli buyruqni tanlaymiz. Natijada quyidagi oyna hosil qilinadi:

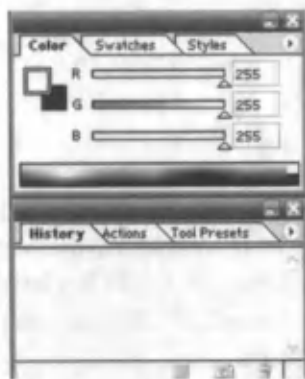
Ushbu oynaning yuqorisida menyusu satri joylashgan. U quyidagi qismlardan iborat: **Файл (File)**, **Правка (Edit)**, **Рисунок (Image)**, **Слой (Layer)**, **Выделение (Select)**, **Фильтр (Filter)**, **Вид (View)**, **Окно (Window)** va **Помощь (Help)**.



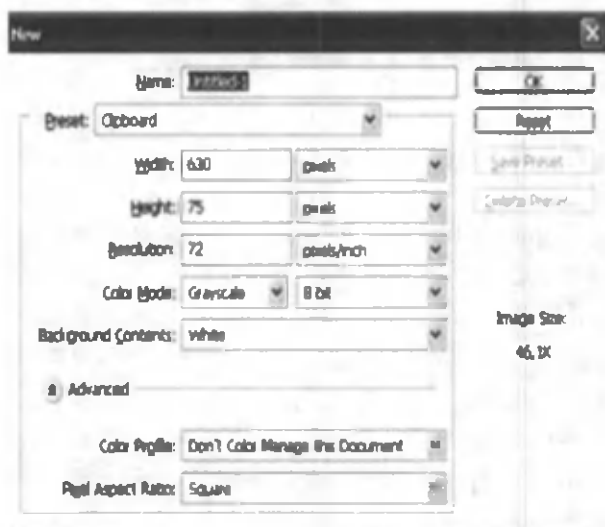
Uning tagida ish qurollarining xususiyatlari sohasi (**Панель свойств — Options bar**) joylashgan. Agar ushbu soha ekranda yo'q bo'lsa uni **Окно (Window)** menyusidagi **Свойства (Options)** buyrug'i yordamida ekranga chiqarishimiz mumkin.



Xususiyatlar sohasi pastida ish sohasi joylashgan bo'lib, uning chap tomonida ish qurollarini sohasini (**Панель инструментов — Toolbox**) ko'rishimiz mumkin. Ish sohasining o'ng tomonida har xil yordamchi sohalari 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.



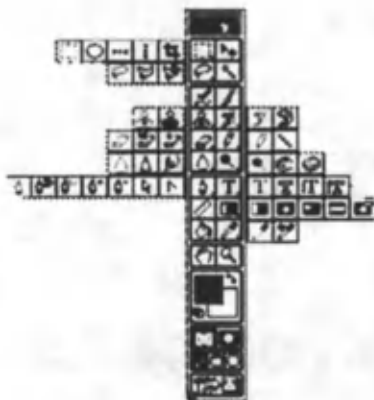
Yordamchi sohalarni kichiklashtirishimiz ham mumkin. Buning uchun sohaning yuqorisidagi kichiklashtirish (свернуть) tugmasidan foydalanamiz. Yordamchi sohalarda bizga eng kerakligi bu ish qurollari (**Панель инструментов — Toolbox**) va qatlamlar sohasidir (**Слои — Layers**). Yangi **PhotoShop** faylini yaratish yoki eski faylni qayta ochish uchun Fayl 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 (fon) 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 holda **Windows (Окна)** menyusidagi **Панель инструментов — Toolbox** buyrug'ni ishga tushirishimiz kerak.



 To'rtburchak soha tanlash — *Rectangular marquee* (to'rtburchakli soha) — [M] — ish sohasidagi faol qatlamda to'rtburchak 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 bosilgandagi 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 — *Lasso* — [L] — ixtiyoriy sohani tanlash. Agar tanlaganimizda ALT tugmasini bosib tursak, u holda bizning lasso

ko'pburchak lassoga o'xshab soha tanlaydi va ALT tugmasini qo'yib yuborganda 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 hosib 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 bosilgandagi 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 lassoing sezuvchanligini o'zgartirish.

- **Frequency** — magnit lassoing avtomatik ravishda qo'yiladigan nuqtalari o'rtasidagi masofa.

 **Sehrlı 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 sehrlı 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 sehrlı tayoqchanning soha tanlaganligi hamma qatlamlarga tegishli yoki faqat asosiy bo'lgan qatlamga tegishligini ta'minlaydi.

Tanlangan soha ustidan biz har xil harkatlarni bajarishimiz mumkin. Masalan, mazkur sohani xotiraga qirqib olib yoki nusxa olib yangi qatlamga 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 yo'nalish strelkalari yordamida ham harakatlantirish mumkin, shunda har bitta strelka bosilganida, tanlangan soha 1 pikselga siljiydi.


Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

- **Auto Select Layer** — sichqoncha yordamida faol bo'lmagan qatlamni faol qilish.

- **Show Bounding Box** — tanlangan soha chegaralarida ramka hosil qilish. Ushbu ramka yordamida rasmni cho'zish va aylantirish mumkin bo'ladi.

 Kadrllovchi — Crop (Кадрирование) — [C] — faylning kerak emas qismlarini qirqib olib, rasmni kichkinalashtirish. Buning uchun kerakli sohani tanlab ENTER tugmasini bosamiz, agar tanlanishni bekor qilmoqchi bo'lsak, ESC tugmasini bosishimiz kerak.

 Bo'lish pichoqchasi — Slice (Нарезка) — [K] — tasvirni bir nechta qismga bo'lib chiqib, uni Internetda qismlarga bo'lingan holatda chiqarish uchun tayyorlab qo'yadi.

 Bo'linishlarni sozlash — Slice select (Выбор модулей) — [K] — bir nechta qismga bo'lingan tasvirni sozlash (bo'laklarni cho'zish).

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

- **Style** sohasi yordamida obyektning holatini tanlaymiz. **Normal** — cheksiz soha, **Constrained Aspect Ratio** — yonlari ko'rsatilgan proporsiyalardagi soha tanlash, **Fixed size** — yonlari chegaralangan kattalikdagi soha tanlash.


- **Show Slice Numbers** — qismlarning nomerlarini ko'rsatish yoki ko'rsatmaslik.


- **Line Color** — bo'linish chegaralarining rangini o'zgartirish.

- **Promote To User Slice** — bo'linishlarni avtomatik gorizontal va vertikal davomlash.

- **Slice Options** — bo'lakchanning xususiyatlarini o'zgartirish va sozlash.


Adobe Photoshop dasturning ish quollari. Rasmlarni tahrirlash


 Qalam — *Pencil* (Карандаш) — [B] — qalam yordamida chizish.

 Mo'yqalam — *Paintbrush* (Кисть) — [B] — chizish asosiy ish quoli. Agar mo'yqalamdan foydalangan 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'rtburchak soha tanlash, ish quoli 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** — chiziqlar ko'rinmaslik darajasini o'zgartirish.
- **Aligned** — nusxa olingan sohani 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** — sepish 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 x 16 piksel kvadrat ko'rinishida bo'ladi. Blok kattaligi hech o'zgarmaydi, shuning uchun rasmni 160% masshtabida ko'rganimizda ushbu blok rasmning 1 piksel kattaliga teng bo'ladi.

- **Tolerance sezuvchanligi** — rang o'chirishda sezuvchanligini o'zgartirish.

- **Protect Foreground Color** — oldingi rang o'chirilishidan himoyalani.


- 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 ishlatilgandan 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 abzate joylanishi: 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'rtburchak** — *Rectangle* (Прямоугольник) — [U] — to'rtburchak chizish.

 **Suyri to'rtburchak** — *Rounded Rectangle* (Скругленный прямоугольник) — [U] — suyri to'rtburchak 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 xoxlagan vaqtda "bo'sh joy" (Пробел) tugmasini bosib turib vaqtincha yoqib turish mumkin. Bo'sh joyni qo'yib yuborsangiz ish quroli yana avvalgi holatga qaytadi.

Xususiyatlar satrida quyidagilar faol bo'ladi:

- **Actual Pixels** [Ctrl+Alt+0] — 100% ekran holatiga o'tish tugmasi, ushbu holatda rasmning 1 pikseli ekrandagi 1 pikselga mos bo'ladi.

- **Fit On Screen** [Ctrl+0] — 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 rasmga 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+0] — rasmni 100% ekran holatiga o'tkazish tugmasi, **Ctrl+Alt+Plus** — rasmni oyna bilan birgalik-

da kattalashtirish, **Ctrl+Alt+Minus** — rasmni oyna bilan birgalikda kichkinalashtirish, *Fit On Screen* [**Ctrl+0**] — 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 kattalashganda o'ng tomondagi yordamchi sohalar orqasiga o'tish mumkinligi yoki mumkin emasligini o'zgartirish.


• **Actual Pixels** [**Ctrl+Alt+0**] — 100% ekran holatiga o'tish tugmasi, ushbu holatda rasmning 1 pikseli ekrandagi 1 pikselga mos bo'ladi.


• **Fit On Screen** [**Ctrl+0**] — 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 transportir sifatida foydalansa bo'ladi, chunki ikkita chiziq hosil qilgan burchak o'lchamini ko'rsatadi.

Xususiyatlar satrida 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 (transportirdan 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'rtburchagini) bir marta bosib, hosil bo'lgan oynadan rang tanlaymiz.


2) Orqa yoki ichki rang tanlash — *Set Background Color* (Выбрать цвет фона) — pastki turgan rang ko'rsatkichini (to'rtburchagini) 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'rtburchaklari) ustida joylashgan strelka yordamida asosiy va orqa ranglarning o'zaro o'rnini 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'rtburchaklari) 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, menyu satri, ish qurollari sohasi va yordamchi sohalar ko'rinadigan holat. Ikkinchi **menyuli 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 **menyusiz to'liq ekran holati** — полноэкранный (*Full Screen Mode*) — to'liq ekran holati, oldingiga qaraganda menyu satri ham ko'rinmaydigan holat.

 *ImageReady* dasturiga o'tish — *Jump to ImageReady* (Переключиться в *ImageReady*) — [Ctrl+Shift+M] — ochiq rasmni *ImageReady* dasturiga o'tkazadi va unda tahrirlashni davom ettirishga imkoniyat yaratadi.

Adobe Photoshop dasturining menyusi. Image, Select va Edit menyulari

Rasmning ranglari, hajmi va boshqa xususiyatlarini o'zgartirish uchun maxsus menyu bo'limi **Image** buyruqlaridan foydalanish kerak. Bulardan eng asosiylari bilan tanishaylik.

- Rejim (*Mode*) buyrug'i — rasm rejimini o'zgartirish. Asosiy rejimlar:

- **Grayscale** — qo'l rang 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 — *Korrektirovka (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** menyu bo'limi buyruqlari bilan yaqinroq tanishamiz. Soha tanlash ish

qurollari bilan biz yuqoridagi mavzularda tanishganmiz. Ushbu ish qurollari bilan rasmning ixtiriy sohasini tanlaganimizda u punktir 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** — Все (*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 silliqashtirish — Сглаживание (*Smooth*) — Tanlangan sohaning burchakli chegaralarini silliqashtiradi.

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 sohasini 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. Buning uchun **Редактировать** — **Edit** menyu buyruqlari bizga yordam beradi. Masalan, tanlangan soha nusxasini xotiraga olish va qirqib olish (**Копировать** — *Copy*, **Вырезать** — *Cut*), xotiradan chiqarib kerakli joyug qo'yish (**Вставить** — *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** — Gorizontal 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** — Gorizontal aylantirish;

- Flip Vertical** — Vertikal aylantirish.

Nazorat uchun savollar

1. Kompyuter grafikasi turlari. Kompyuter grafikasi dasturlari.
2. Adobe Photoshop dasturning ish qurollari bilan ishlash.
3. Adobe Photoshop dasturida matn va grafitk shakllarni qanday o'zgartirish mumkin?
4. Adobe Photoshop dasturining *Image*, *Select* va *Edit* menyulari vazifalari nimalardan iborat?

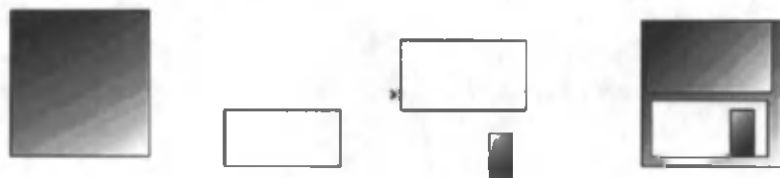
KESMALI TASVIRLAR YASASH

- √ *CorelDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari.*
- √ *Uch o'lovli o'zgartirishlar.*
- √ *Jonli tasvir ko'rinishini yaratish.*
- √ *Matnni formatlash va tahrirlash.*
- √ *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'rtburchak 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'rtburchak shaklni qora rangga bo'yaymiz, unga uchta oq to'rtburchak va birta qora rangdagi to'rtburchak shaklni qo'shib uch duymli disketa rasmini hosil qilish mumkin (97-rasm).

Vektor formatdagi barcha ko'rinishlar bir necha qismlardan iborat bo'lib, ularni bir-biriga bog'liqsiz holda o'zgartirish mumkin. Ushbu qismlar obyekt deb nomlanib, bir necha obyektlar yordamida yangi obyekt yaratiladi. Buning natijasida obyektlar yanada murakkab ko'rinishga ega bo'lish holati kuzatiladi. Har bir obyekt kattaligi, egriligi va joylashuv o'rining qiymatlari orqali beriladi.



97-rasm. Bir necha qismdan iborat vektorli tasvir.

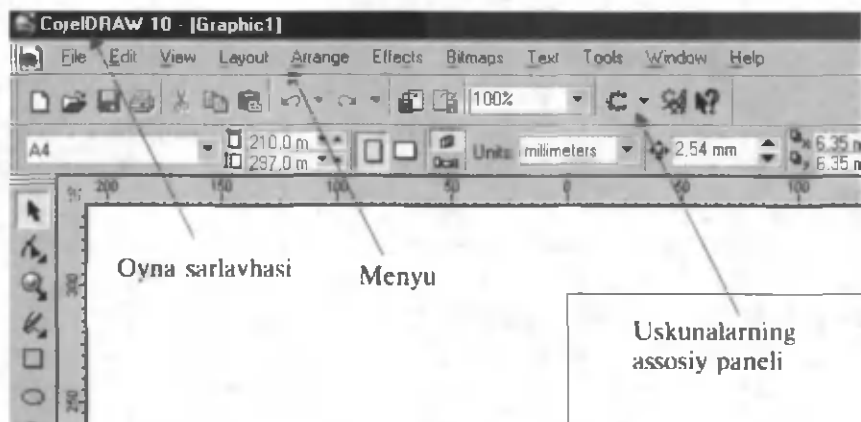
Shu sababli, tasvir ko'rinishlarini oddiy matematik amallar yordamida o'zgartirish imkoniyati yaratiladi. Vektorli grafikani qo'llaganda, obyekt hajmining juda ham kichik yoki, aksincha, juda ham katta kenglikda bo'lishi inobatga olinmaydi. Ikki holda ham rasm bilan ishlash bir xil kechadi. Xohlagan paytda tasvir sifatini o'zgartirmay turib, uni kattalashtirish yoki kichraytirish imkoniyati mavjud. Vektorli usulda kodlashtirishning muhim ahamiyati grafik faylning hajmi rastrli grafiklar fayllari hajmiga nisbatan sezilarli darajada kichikligidir. Biroq, vektorli grafikaning kamchilik tomonlari ham mavjud. Birinchidan, hosil qilinayotgan tasvirning shartliligi, ya'ni tasvirlar formulalar yordamida qurilgan egri chiziqlardan iborat bo'lganligi sababli haqiqiy tasvirni hosil qilish juda mushkuldir. Shuning uchun vektorli grafikani tasvirlarni kodlashtirishda qo'llab bo'lmaydi. Agar tasvirni izohlash lozim bo'lsa, olingan fayl hajmi rastrli grafika fayli hajmiga nisbatan ancha katta bo'ladi. Vektorli grafika fayllarini qurishga bag'ishlangan dasturiy vosita sifatida juda keng tarqalgan CorelDRAW dasturini keltiramiz.

CorelDRAW 10 dasturining ishchi oynasi boshqa grafik muharrirlar oynasiga o'xshashdir. CorelDRAW 10 dasturi ishga tushirilganda 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 CorelDRAW 10 dasturi bilan ishlash yanada qulaylashadi.

Yaratilayotgan tasvir aniq ko'rinishi, boshqariluvchi elementlar ekranda joylanishi uchun ekranning joiz kattaligini 1024x768 nuqtalarda, eng yaxshisi 1280x1024 ni qo'llash tavsiya etiladi.

CorelDRAW 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 menyusi joylashgan. CorelDRAW 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 qilinayotganda 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 menyu satrining ham o'rnini o'zgartirish imkoniyati mavjud. Uskunalar panelining bo'sh qismida sichqonchaning o'ng tugmasini bosib, natijada yordamchi menyu (kontekst) paydo bo'ladi (99-rasm.). Yordamchi oynadagi o'rnatilgan bayroqcha orqali uskunalar panelida qaysi bo'limlar joylashtirilganligini ko'rsatadi.

Foydalanuvchi panelida joylashgan turli xildagi uskunalaridan foydalanishi mumkin. Panelidagi uskunalarni birma-bir sichqoncha orqali tanlab, uning Property Bar (Xususiyat paneli)ga e'tibor bering, ularning ko'rinishi har bir uskunaga mos ravishda o'zgaradi. Shu bilan birga holat satridagi ma'lumotlar ko'rinishi ham o'zgaradi.



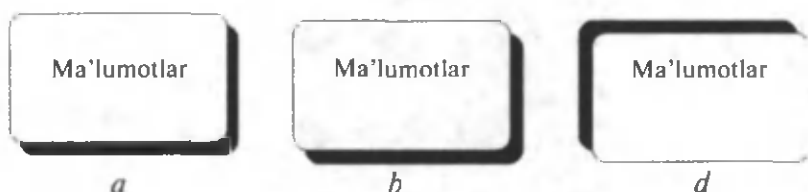
99-rasm. Yordamchi menyuu.

Muharrir sozlangandan so'ng tasvir bilan ishlashingiz va turli xildagi vektorli obyektlar yaratishingiz mumkin.

ANIMATSIYALI TUGMALAR YARATISH

O'z ko'inishini o'zgartiradigan tugma yaratish tartibini ko'rib o'tamiz. Dastlab tugma bosilgan va bosilmagan holatlarini ko'rsatuvchi ko'inishlarni yaratish lozim bo'ladi. Atroflari yoysimon to'rtburchak yaratamiz va uni qora rangga bo'yaymiz. Ushbu to'rtburchak 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'inishi tayyor bo'ldi (100-rasm, a). Endi ulardan foydalanib o'zgaruvchi obyektlar yaratish mumkin.

Tugma rasmini tanlang va menyudan *Effects Rollover Create Rollover* (Bosilgan tugma harakatlari yordamida yangi bosiladigan tugma harakatlarini yaratish) bo'limiga kiring. Tugmaning tashqi ko'inishi o'zgartirilmaydi, balki bir nechta obyektlar o'rniga bitta oddiy holatda bosiladigan tugma mavjud bo'ladi, buni holat satridagi **Rollover [NORMAL]** (Bosiladigan tugma [ODDIY]) yozuvi bildiradi.



100-rasm. Turli xildagi qismlar, tugmalar.

Tugmaning faoliyatini boshqa rejimlarga moslashtirish uchun dastlab tugmani tanlang va sichqonchani o'ng tugmasini bosib. 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 menyu 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'tilgandan 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'naltirilganda xuddi shu ko'rinishda bo'ladi (100-rasm, b).

Tasvir variantlari ro'yxatidan *Down* (Bosish) qismini tanlab tugma ko'rinishi chiziladi. Birinchi tuzilgan tugma ko'rinishidan foydalanamiz. Matnni qora rangga bo'yab, kontur o'chiriladi. Matnni va oq to'rtburchakni past o'ngroqqa surib, qora to'rtburchakni esa qarama-qarshi tomonga suriladi. Bosilgan tugma ko'rinishi hosil bo'ladi (100-rasm, d).

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'rnatilganda uning rasmi o'zgaradi.

Harakatlanuvchi tugma ajratilgandan so'ng *Internet* panelidan "*Extract Rollover Object*" tugmasi bosilganda barcha qismlar bir-biriga joylashgan alohida obyektlar ko'rinishda ajratiladi. Ularni sichqoncha orqali boshqa qismga ko'chirib bunga amin bo'lish mumkin. Tayyor rasmni Internetdagi ko'rinishini ko'rish uchun Internet panelida "*Internet*" tugmasini bosiladi. Natijada ekranda muloqot oynasi hosil bo'lib, unda *Internet* — hujjat formati o'zgartiriladi. Xotirada saqlanganda esa faqatgina rasmlar yaratilmasdan, balki WWW — sahifalarda obyektlar ko'rinishlarini o'zgartirish mumkin bo'lgan kodlar ham hosil qilinadi.

OBYEKT SOYALARINI YARATISH

Obyekt soyasini unga hajm o'rnatish orqali ham hosil qilish mumkin bo'lsa-da, maxsus uskuna yordamida unga soya o'rnatish qulayroqdir. Bunda yarim shaffof bo'lgan, turli tomonlar bo'yicha tushib turgan soyalarni hosil qilamiz. Yordamchi paneldagi interaktiv uskunalaridan "*Interactive Drop Shadow Tool*" ni tanlab, sichqoncha ko'rsatkichi tuzilgan obyekt markaziga o'rnatish, so'ngra tugmasini bosib turib sichqonchani chetga ko'chirish lozim. Ekranda soya konturlari va sozlash vektori hosil bo'ladi (101-rasm, *a*). Sichqoncha tugmasini qo'yib yuborganda obyekt soyasi chizilgan bo'ladi (101-rasm, *b*).

Soya tushish yo'nalishini o'zgartirish uchun vektor oxirini ko'chirib, sozlash vektori markazida joylashgan konturli to'rtburchakni vektor oxiriga yaqin qismga ko'chiriladi, bunda soya yanada to'q tuslanadi. *Property Bar* (Xususiyatlar) pane-ling "*Interactive Transparency Tool*" satriga 50 qiymatni ki-



The diagram illustrates the process of creating a shadow effect for the word "СОЯ". It shows three instances of the word "СОЯ" in a bold, sans-serif font. The first instance is labeled 'a' and is the original text. The second instance is labeled 'b' and is a semi-transparent copy of the first, shifted slightly to the right and down. The third instance is labeled 'd' and is a solid black copy of the first, also shifted to the right and down, representing the final shadow effect.

a

b

d

101-rasm. Obyekt soyasini yaratish.

ritib, yarim shaffof soya hosil qilinadi. *Property Bar* (Xususiyatlar) paneli satriga 60 qiymatni kiritib, soyaning oqimli chegarasini o'rnatish mumkin (101-rasm, d). Satrdagi oqimlilik ko'rsatkichini 20 gacha kamaytirib sichqoncha orqali belgini soya sozlash vektorining boshiga, matnning quyi qismiga ko'chiriladi, bunda soya umuman boshqa ko'rinishga o'zgaradi (102-rasm). Xuddi shu usulda vektor boshini yuqori yoki chekka qismga ko'chirish mumkin, bunda soya mos ravishda yo'nalishini o'zgartiradi.



102-rasm. Soyaning boshqa ko'rinishi.

Soyani o'chirish uchun *Property Bar* (Xususiyatlar) panelida "Clear" tugmasini bosish lozim.

Uch o'lchovli o'zgartirishlar

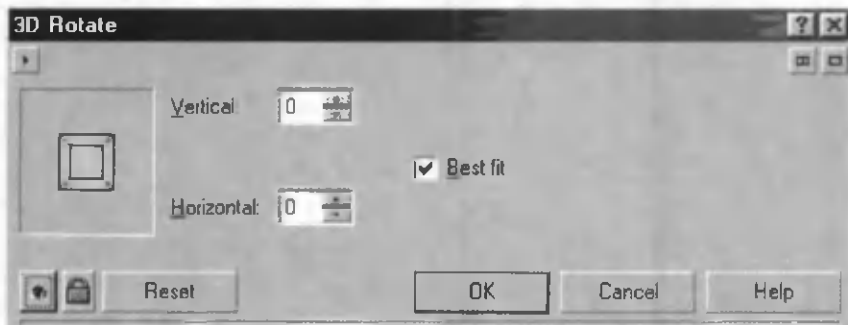
Rastrli grafiklar bilan ishlaganda hajmiy ko'rinishlarni beruvchi imkoniyatlardan foydalanish mumkin. Buning uchun menyudan *Bitmaps/3D Effects* (Rastrli tasvirlarda uch o'lchovli o'zgartirishlar) buyrug'i tanlanadi. O'rnatilgan menyuda bir necha ko'rinishdagi o'zgartirish amallari mavjud bo'lib, ular tasvirlar ustida uch o'lchovli o'zgartirish amallarini bajaradi. Misol sifatida

qush uyasi rasmidan foydalanamiz (103-rasm, *a*) va unga turli xildagi harakatlar qo'llaymiz. Barcha keyingi ko'riladigan misollar faqat shu suratdan foydalanib quriladi.



103-rasm. Boshlag'ich va qayta o'zgartirilgan tasvirlar.

Uch o'lchovli aylanma harakat (103-rasm, *b*) menyudagi *3D Rotate* (uch o'lchovli harakat) buyrug'i orqali amalga oshiriladi. Buyruq berilgandan so'ng ekranda harakatni boshqarish muloqot oynasi hosil bo'ladi (104-rasm). Harakatlarni o'rnatish muloqot oynasining ishlash tamoyili yuqorida ko'rib o'tilgan 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. Menyudagi *Cylinder* (Silindr) buyrug'i rasmni silindrik ko'rinishga o'tkazishni begilaydi (103-rasm, *d*). Muloqot oynasida (105-rasm) silindr o'qi yo'nalishini *Horizontal* (Gorizontol) yoki *Vertical* (Vertikal) ko'rinishda belgilash mumkin.



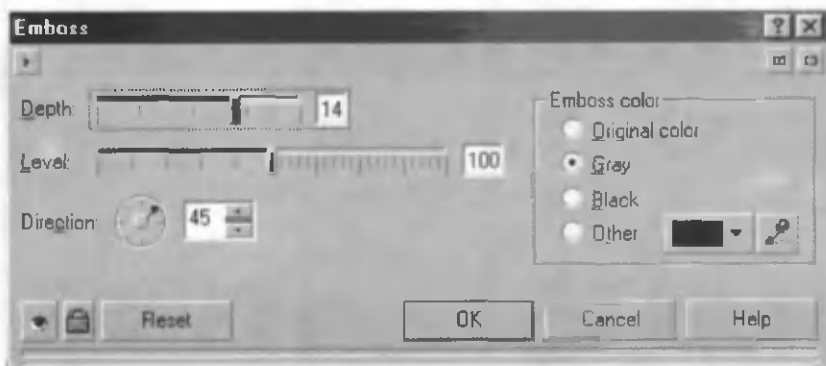
104-rasm. Uch o'lchovli o'zgartirish oynasi.

Maxsus belgi yordamida o'rnatilayotgan 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.



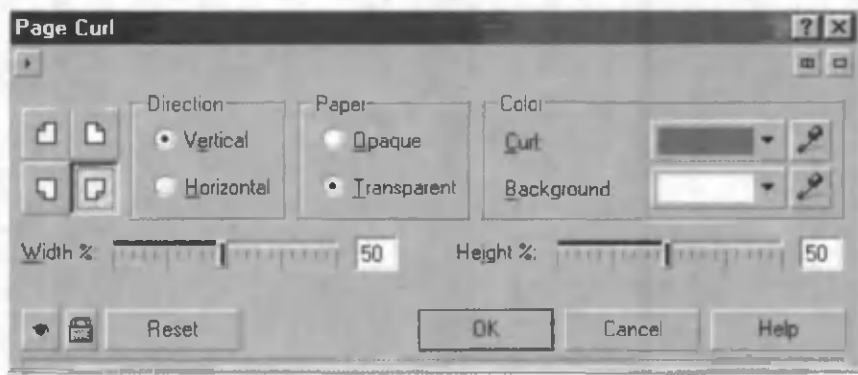
105-rasm. Silindrik o'zgartirishlar.

Bir xil rangda qoplangan tasvirlar (103-rasm, e) *Emboss* (Qoplama) orqali yaratiladi. Harakatni o'rnatish muloqot oynasida (106-rasm) chiziqlar 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. Qoplama holatini belgilash.

Qog'oz varaq'ining bukilishini hosil qilish amali menyudagi *Page Curl* (Varaq bukilishi) buyrug'i orqali bajariladi. Hosil bo'lgan muloqot oynasida (107-rasm) bukilishi lozim bo'lgan varaq burchagi tanlanadi, shunga mos ravishda muloqot oynasining chap qismidan foydalaniladi. *Direction* (Yo'nalish) tugmasi esa gorizontal yoki vertikal bukilish yo'nalishini belgilaydi. *Paper* (Qog'oz) tugmasini esa *Transparent* (Shaffof) holatda o'rnatilganda 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. Qiyamatlar yordamida esa gorizontal va vertikal yo'nalishlar bo'yicha bukilish darajasi belgilanadi.



107-rasm. Varaq bukilishi.

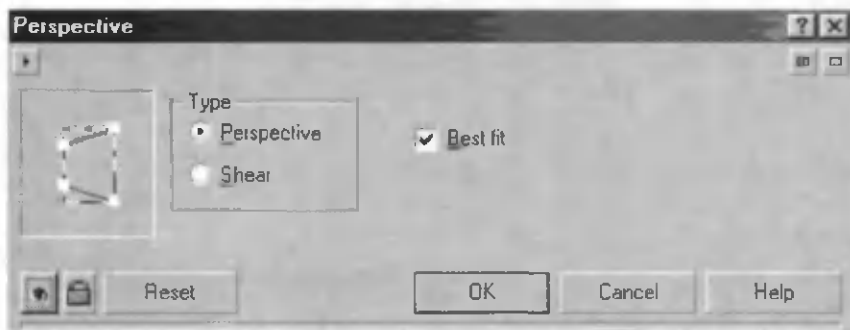
Menyudagi *Perspective* (Perspektiva) buyrug'i orqali uzoq ko'rinishli (perspektiva) rasm o'rnatish mumkin. (108-rasm, b).



108-rasm. Boshqa uch o'lchovli harakatlar.

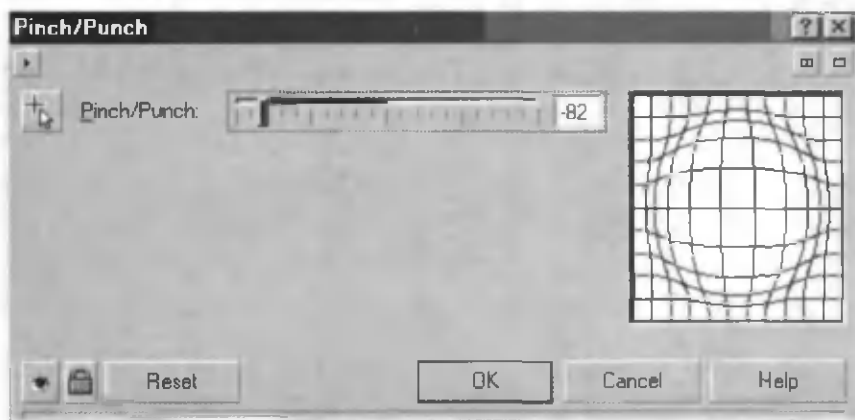
Hosil bo'lgan muloqot oynasida (109-rasm) perspektiva ko'rinishni hosil qilish uchun tasvir burchaklaridan tortiladi. Qarama-qarshi tomonlar esa bir-biri bilan bog'langan holda bo'ladi. Bunda bir tasvirning bir tomonini o'zgartirganda, ikkinchi to-

mon mos ravishda o'zgaradi. Perspektiva ko'rinishni gorizonta1 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.



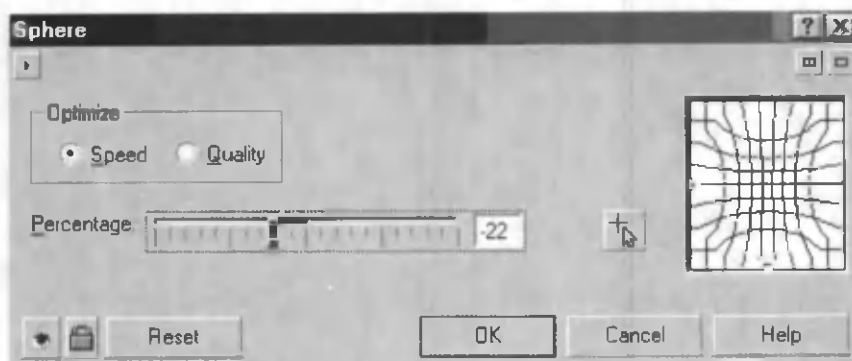
109-rasm. Perspektivani belgilash.

Qavariq va botiq tasvirlar (108-rasm, *d*) *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.

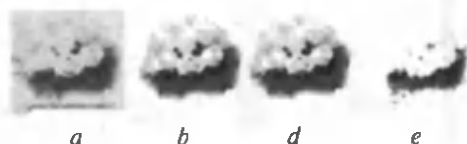
Shunga o'xshash tasvir (108-rasm, d) Sphere (Sfera) buyrug'i yordamida hosil qilinadi. Sferik burilmalarni o'rnatish oynasida (111-rasm) burilish darajasini qiymatlar orqali ham ko'rsatishingiz mumkin. Bundan tashqari, *Optimize* (Optimallashtirish) satrini belgilab, *Quality* (Sifat) holatni o'rnatib, yuqori sifatli tasvir hosil qilinadi.



111-rasm. Sferik burilmalarni belgilash.

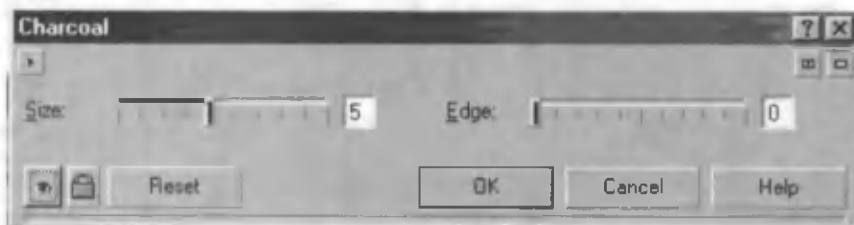
Jonli tasvir ko'rinishini yaratish

Tasvirga mo'yoqalam ko'rinishdagi o'zgartirishlar kiritilganda taniqli rassom chizgan portretga o'xshash rasmni yaratish mumkin. Ushbu muharrir turli ko'rinishdagi jonli tasvirlarni hosil qilib, unga ba'zi harakatlarni o'rnatish imkoniyatini ham yaratadi. Menyudan *Bitmaps/Art Strokes* (Rastrli tasvirlar/Badiiy chiziqlar) buyrug'i tanlanadi, hosil bo'lgan oynada oddiy rasmga o'rnatilishi mumkin bo'lgan turli jonli ko'rinishlar ro'yxati ko'rsatilgan bo'ladi. Ularni qo'llash usullarini o'rganishda, misol sifatida yuqorida qurilgan qush uyasi rasmidan foydalanamiz (112-rasm, a).



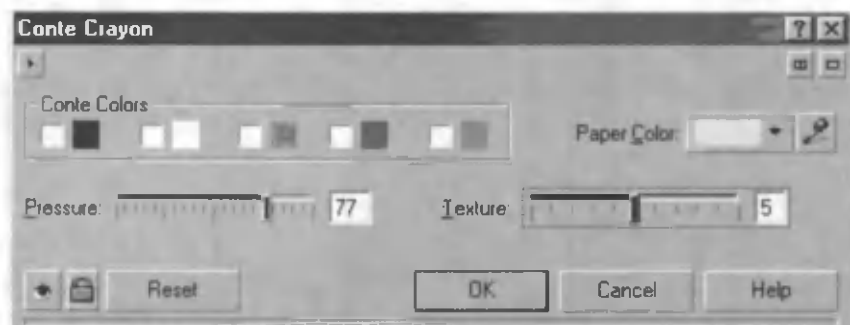
112-rasm. Chizishga mo'ljallangan jihozlar.

Tayyor rasmdan oq-qora tasvirni hosil qilish uchun (112-rasm, e), *Charcoal* (o'tinli ko'mir) buyrug'idan foydalaniladi. Sozlash muloqot oynasi (123-rasm)da qora ranglovchi qalam qalinligini *Size* (O'lcham) satri orqali belgilash mumkin. *Edge* (Atrofi) satri orqali esa tasvir atrofi, ya'ni rangning keskin o'zgarish qismi qalinligi o'rnatiladi.



113-rasm. Ko'mir ko'rinish berish oynasi.

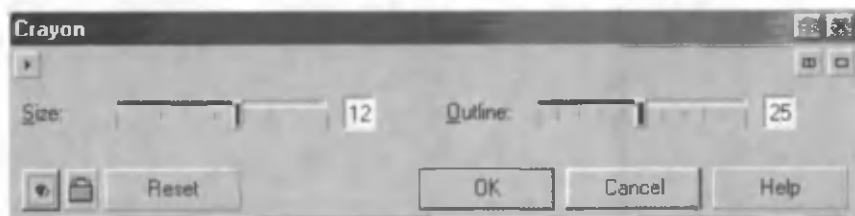
Conte Crayon (Maxsus bo'yoq) buyrug'ini tanlab, turli rangdagi qirqimli tasvirni yaratishingiz mumkin (112-rasm, b). Buyruq tanlangandan so'ng ekranda sozlash muloqot oynasi hosil bo'ladi (114-rasm). Agar oynaning yuqori qismidagi namuna ranglar satri oldida bayroqchalar o'rnatilmasa, yaratilayotgan rasmda haqiqiy tasvir ranglari qo'llaniladi. 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 chi-



114-rasm. Bo'yoqlarni belgilash.

zish 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.

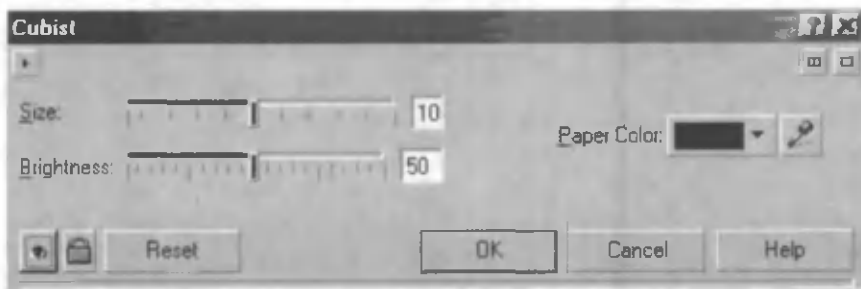
Bo'yoqlar yordamida tasvir yaratishning boshqa varianti (112-rasm, d)ni menyudagi *Crayon* (Bo'yoqchalar) buyrug'i orqali qurish mumkin. Muloqot oynasida (115-rasm) bo'yoq yuzasi *Size* (O'lcham) satridagi qiymat bilan belgilanadi. Shu bilan birga, *Outline* (Kontur) ko'rsatkichi yordamida atrof chiziqlari qalinligi aniqlanadi. Bu usulda yaratilgan suratlar yuqoridagiga nisbatan soddaroq ko'rinishga ega.



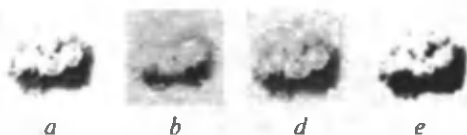
115-rasm. Boshqa bo'yoqlarni belgilash.

Kubsimon rasmlarni yaratish (112-rasm, e) *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.

Boshqa taniqli badiiy usul impressionizm bo'lib, bu imkoniyat CorelDRAW 10 dasturida mavjud. Ko'pchilik taniqli rassomlar



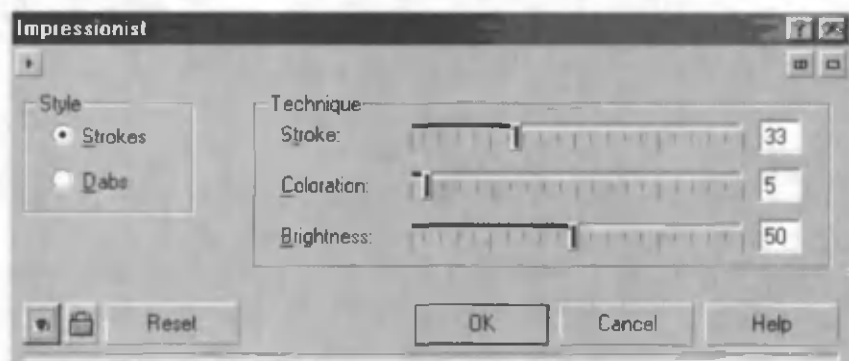
116-rasm. Kubsimon tasvirlarni belgilash.



117-rasm. Jonli ko'rinish yaratish.

shu usulda o'z asarlarini yaratganlar. Ushbu usulda yaratilgan qush uyasi yanada haqiqiy ko'rinishga ega bo'ladi (117-rasm, a).

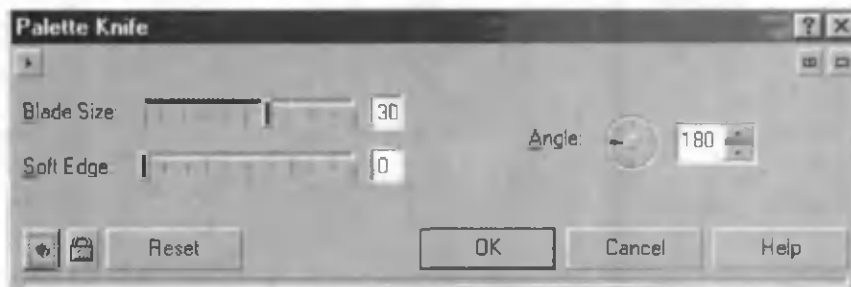
Ushbu ko'rinishni yaratish uchun *Impressionist* buyrug'i berilib, muloqot oynasida surtkich turi tanlanadi. *Style* (Stil — Ko'rinish) satrida *Strokes* (Chiziqlar) yoki *Dabs* (Izlar) ko'rinish turi mavjud. Ularning barchasi turli xildagi o'xshash bo'lmagan tasvir yaratishga yordam beradi. Yuqorida 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-rasm, b) *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.

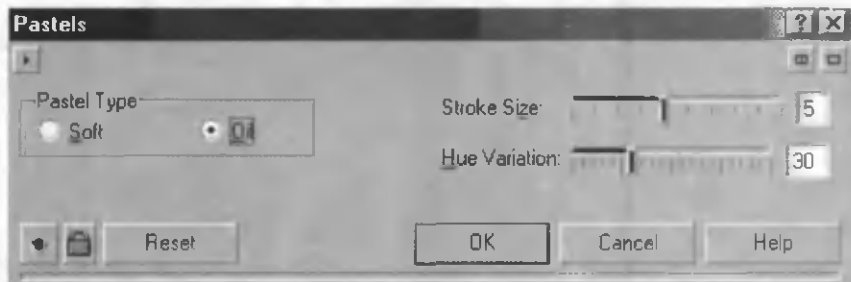
Nafis suratlar (117-rasm, d) *Pastels* buyrug'i orqali yaratilib, muloqot oynasida (120-rasm) *Soft* (Yumshoq) yoki *Oil* (Yog'li) turlar yordamida nafislik ko'rinishi tanlanadi. *Stroke Size* (Chiziqlar o'lchami) ko'rsatkichi yordamida yaratilayotgan rasm



119-rasm. Ranglar majmuasi pichog'i.

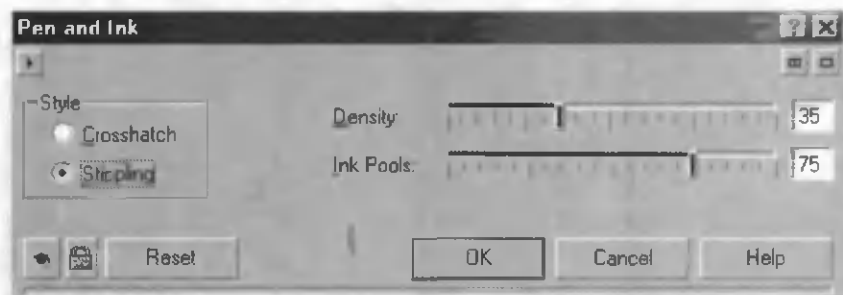
chizig'i kattaligi o'rnatiladi. *Hue Variation* (Rang o'zgarishi) ko'rsatgichi orqali esa rasmda qo'llaniladigan rang turlari belgilanadi. Nafis ishlangan rasmlar juda ham go'zal bo'lishi mumkin.

Siyoh yordamida chizilgan oq-qora rasmlar (117-rasm, e), *Pen & Ink* (Ruchka va siyoh) buyrug'i orqali chiziladi. Ekranda



120-rasm. Nafislikni belgilash.

sozlash muloqot oynasi (121-rasm) paydo bo'ladi. Oynaning o'ng qismidarasm ko'rinishi tanlanadi. *Crosshatch* (Chiziqli) va *Stippling* (Uzuq-uzuq) chizma chiziqlarining turini belgilaydi, natijada bir-biriga o'xshash bo'lmagan rasmlar yaratiladi. *Density* (Zich-



121 -rasm. Ruchka va siyoh.

lik) satrida siyoh zichligi ko'rsatiladi. *Ink Pool* (Siyoh soni) satrida qo'llaniladigan siyohlar soni ko'rsatiladi.

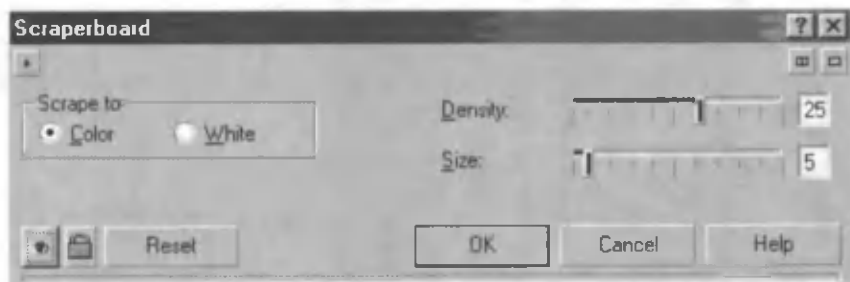
Jonli tasvirlar yaratishning yana bir usuli rang-barang aylanma surtkichlar orqali rasm chizish hisoblanadi. Ushbu usulda rasm chizish uchun *Pointillist* (Pointilizm) — buyrug'i tavsiya etiladi. Sozlash muloqot oynasida (122-rasm) surtkich hajmi *Size* (O'lcham) satri orqali, yorqinlik esa *Brightness* (yorqinlik) satri qiymati orqali belgilanadi. Boshqa usullardan farqli ravishda, boshlang'ich rasmdagi ranglar o'zgarmas holda qoladi.



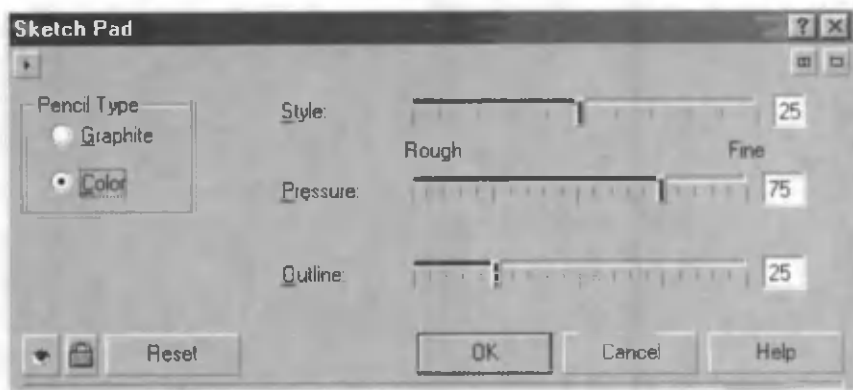
122-rasm. Aylanma usulda chizishni belgilash.

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'rnatilganda oq rangda bo'ladi. *Density* (Zichlik) satrida zichlik darajasi qiymati, *Size* (O'cham) satrida esa — qirqilgan chiziqlar o'lchami ko'rsatiladi.

Yana boshqa ko'rinishni meyuda *Sketch Pad* (Yoyilmali doska) buyrug'i yordamida yuklash mumkin. Sozlash muloqot oy-



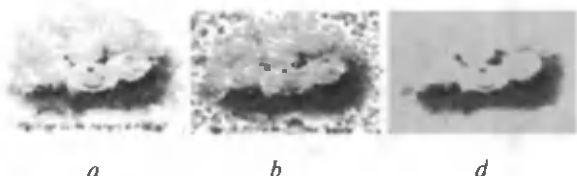
123-rasm. Qirqim olingan qism parametrlasini belgilash.



124-rasm. Yoyilmali doska.

nasida (124-rasm) hosil qilinadigan rasm tashqi ko'inishini sezilarli darajada o'zgartirish mumkin. *Graphite* (Grafitli) tip o'rnatilganda oq-qora, *Color* (Rangli) tip o'rnatilganda esarangli rasm yaratiladi. *Style* (Ko'rinish) satrida surtkichlar ko'inishi o'rnatiladi. *Pressure* (Bosim) ko'rsatkichi esa doskaga chizish bosimi darajasini belgilaydi. Bundan tashqari, *Outline* (Kontur) ko'rsatkichi orqali rasm atrofidagi chiziqlar qalinligini belgilash mumkin.

Akvarel ko'rinisdagi chiroyli rasmni (125-rasm, *a*) barcha rastri tasvirdan *Watercolor* (Akvarel) buyrug'i orqali yaratish mumkin.



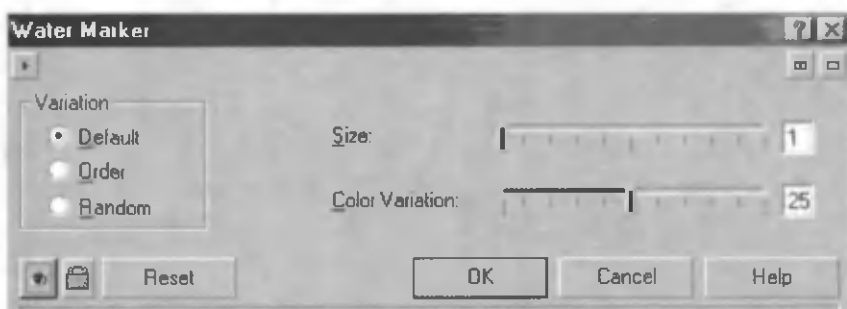
125-rasm. Oquvchan ranglarni qo'llash.

Sozlash muloqot oynasida (126-rasm) beshta parametr qiymatini o'rnatish mumkin. *Brush Size* (Mo'yqalam o'lchami) satri surtkich kattaligini belgilaydi, *Granulation* (Granulshtirish) satrida esa rasmda dog'lar yaratish darajasi belgilanadi. *Water Amount* (Suv miqdori) satri esa ranglar intensivligini ko'rsatadi. *Bleed* (Oquvchanlik) satri yordamida yanada oquvchan tasvirni hosil qilish mumkin. *Brightness* (Yorqinlik) orqali rasm yorqinligi belgilanadi.



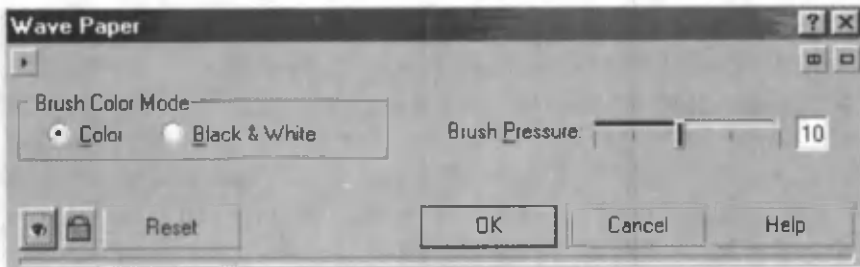
126-rasm. Akvarel.

Haqiqiy ko'rinish (125-rasm, *b*) odatda menyudan *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* (Tasodifiy) variantlari surtkichlarning rasmida 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.

Haqiqiy ko'rinishga yaqin bo'lgan tasvir (125-rasm, *d*), *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.



128-rasm. Yupqa qog'oz.

Mo'yqalam qog'ozga qancha qattiq bosilsa, rasmda ranglar intensivligi shuncha oshadi. Biroq, rasmdagi barcha ranglar asliga nisbatan qoramtir ko'rinishga ega bo'ladi.

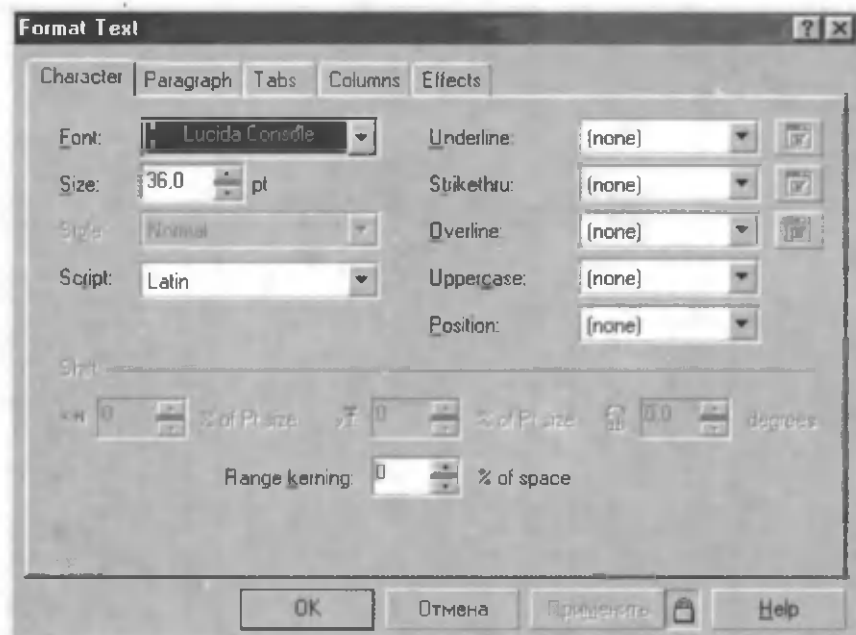
Matni formatlash va tahrirlash

Grafik hujjatda matni tahrirlash qulay bo'lsa-da, ba'zan bu amalni bajarish murakkab kechadi. Agar matnda ba'zi ko'rinishlar qo'llanilgan bo'lsa, u holda matni maxsus oynada tahrirlash mumkin. Matnli obyektни ajratib, so'ng *Property Bar* (Xususiyat) paneli "Edit Text" tugmasi bosilsa, matni o'zgartirish muloqot oynasi hosil bo'ladi (129-rasm). Bu oynada ishlash oddiy matn muharriri oynasi kabi amalga oshiriladi.



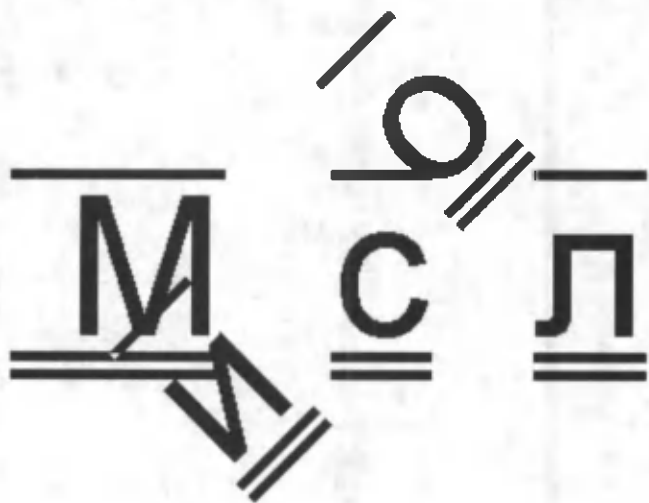
129-rasm. Matni tahrirlash muloqot oynasi.

Matnni kiriting va tahrirlang, matn qismlarini ajrating va ularning 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 (34-rasm) qo'llash mumkin. Ushbu oyna *Property Bar* (Xususiyatlar) panelidan "*Format Text*" tugmasi orqali yuklanadi. Oyna bir nechta qismlardan iborat bo'lib, simvollar va abzatslarni formatlash, matn ustunlari kattaligini o'rnatish hamda boshqa ko'rinishlarni belgilaydi.



130-rasm. Simvollarni formatlash.

Agar qulf tugmasi oyna quyi qismida joylashtirilgan va u yopiq bo'lsa, u holda formatlashdagi o'zgarishlar qiymati kiritilgandan so'ng ishga tushadi. Qulf tugmasi ochiq bo'lganda rasmni o'z o'rnida o'zgartirish mumkin. Endi qulf ochiq bo'lgan holda formatlash o'zgartirilgandan so'ng, *Apply* (Qo'llash) tugmasi bosilganda o'zgartirishlar ishga tushadi. Bir nechta obyektlarni ajratib turib turli xilda formatlashni bajarish mumkin. Bunda muloqot oynasi ochiq holda qolaveradi. Oynaning birinchi qismida simvollarni formatlash o'rnatiladi (131-rasm). Ushbu qismda shrift, uning kattaligi va chizilganligi hamda alifboni o'rnatish mumkin. Oynaning o'ng qismidagi satrlar boshqa usuldagi formatlashni bajaradi. *Underline* (Tagidan chizilgan), *Sinkethru* (Ustidan chizilgan) va *Overline* (Yuqoridan chizilgan) ro'yxatida matn tagidagi chiziqlar tipi va o'rni tanlanadi (matn tagidan, matn bo'yicha yoki matn yuqorisidan). Chiziqlar qalin va mayin, birlik va ikkilik ko'rinishga ega. Matnni to'liq, ya'ni bo'shliqlari bilan birgalikda yoki so'zlarni alohida chizish imkoni mavjud. Bir necha 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'rnini ko'rsatishingiz mumkin. *Uppercase* (Registr) ro'yxatida esa matnni kichik harflar yoki katta harflarda yozish o'rnatiladi. *Position* (Pozitsiya) ro'yxatida yuqori va quyi indeks

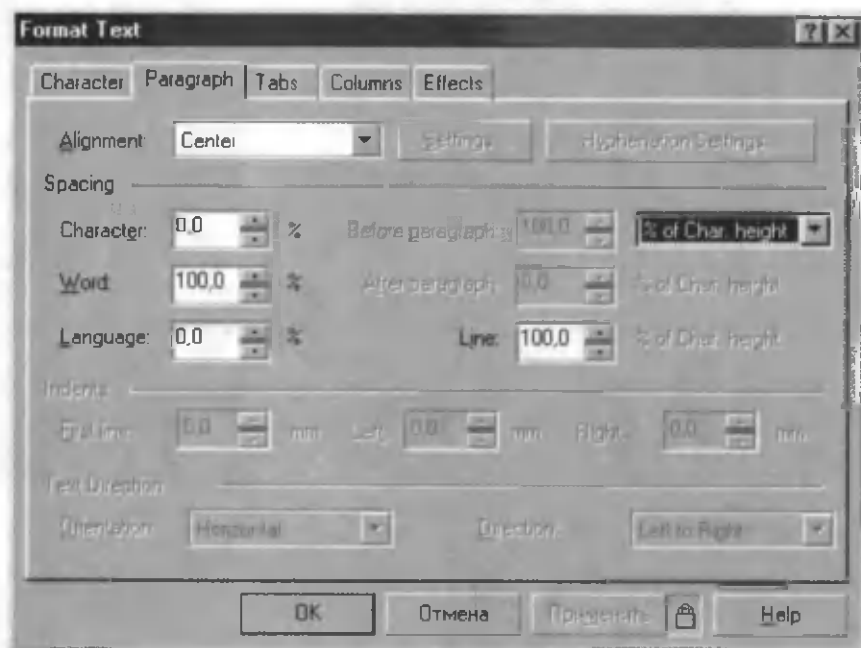


131-rasm. Alohida simvollarni formatlash.

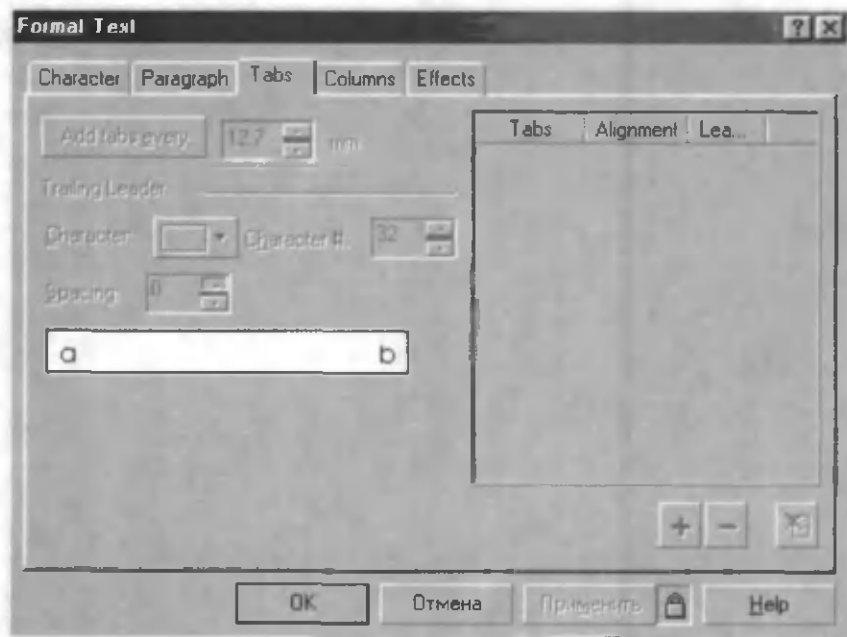
tanlanadi. Oynaning quyi qismida matn muharririda bo'lmagan formatlash amallari ko'rsatilgan. Ularni qo'llash uchun matndan bir yoki bir nechta simvollarini ajratish lozim. So'ngra matnning vertikal yoki gorizontal yo'nalishini hamda aylanish burchagini belgilash mumkin. Alohida simvollar yo'nalishi va aylanishi o'rnatilganda hamda tagiga va ustiga chiziq o'rnatish birgalikda qo'llanilganda matnning g'ayrioddiy formatlanishini hosil qilish mumkin. Bu imkoniyat esa faqat CorelDRAW 10 dasturida mavjud.

Oynaning ikkinchi qismida abzatsni formatlash amali o'rnatiladi (132-rasm). Ba'zi satrlar oddiy matnlarni formatlashda qo'llaniladi. Masalan, shaklli matnlar uchun chetlanish o'rnatib bo'lmaydi.

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 bosilganda so'zlarning bo'g'inlarga



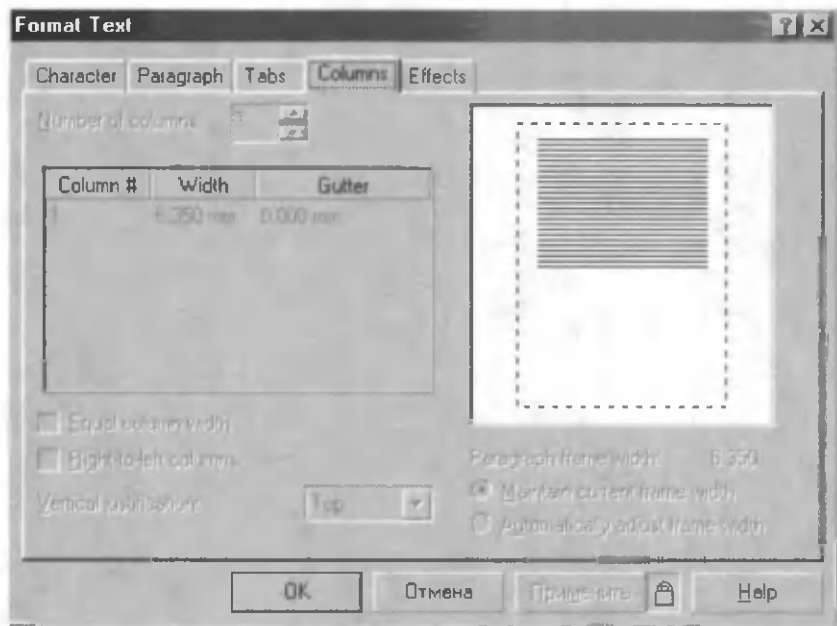
132-rasm. Abzatsni formatlash.



133-rasm. Tabulyatsiyani o'rnatish.

avtomatik ajratilishini o'rnatish mumkin. *Spacing* (Intervallar) ro'yxatida simvollar, so'zlar va satrlar o'rtasidagi interval hamda abzatsgacha va undan keyingi intervallar o'rnatiladi. *Indents* (Chetlanishlar) satri guruhida chap va o'ng tomon chetlanishlari ko'rsatiladi. Birinchi satr chetlanishi ko'rsatilib, qizil satrni o'rnatish mumkin. Ushbu barcha chetlanish va intervallarni o'rnatish amallari boshqa matn muharriri kabi matnni formatlashga imkoniyat yaratadi. Oynaning keyingi qismida matn tabulatsiyasi o'rnini belgilash amali bajariladi (133-rasm). Tabulatorni qo'shish yoki olib tashlash mumkin. Shu bilan birga tabulator o'rnini o'zgartirish mumkin. Qulay o'rnatilgan tabulatsiyalar yordamida katta hajmdagi ro'yxatlarni yaratish mumkin.

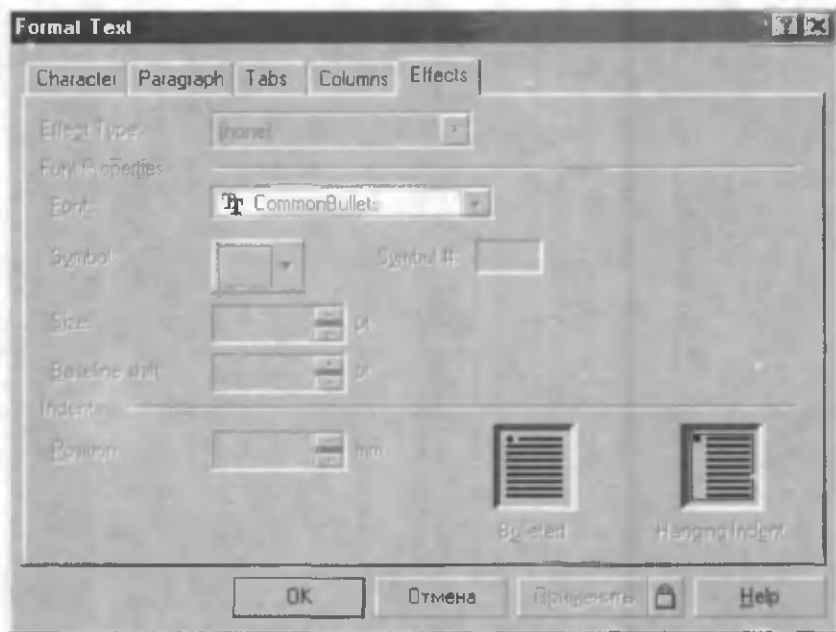
CorelDRAW 10 muharririda oddiy matnni bir nechta ustunlarga o'rnatish mumkin. Matnni bir nechta ustun ko'rinishida chop qilish odatda gazeta va jurnallarda qo'llaniladi. Agar CorelDRAW 10 yordamida tasvirga boy sahifani yaratish lozim bo'lsa, u holda muharrirning imkoniyatlaridan foydalanish kerak. Ustunlar kengligi va sonini formatlash muloqot oynasining quyi qismida ko'rsatilishi lozim (134-rasm).



134-rasm. Matn ustunlarini o'rnatish.

Number of columns (Ustunlar soni) satrida matndagi ustunlar soni ko'rsatiladi. *Equal column width* (Bir xil kenglikdagi ustunlar) satrida bayroqchani o'rnatiladi, natijada bir xil kenglikli ustunlar yaratiladi, aks holda turli kenglikdagi ustunlar o'rnatish mumkin. Oyna markazida joylashgan satrda ustunlar kengligi belgilanadi. Oynaning o'ng qismida ustunli matn ko'rinishidagi namuna joylashtirilgan. *Vertical justification* (Vertikal tekislash) ro'yxatida matnning ramkaga nisbatan vertikal tekislanishi ko'rsatilib, u ustunlar soniga bog'liqsiz holda belgilanadi. Tekislash belgilanayotganda matn ramkani to'liq egallashini alohida ko'rsatish lozim. Bunga satrlar o'rtasidagi intervallarni oshirish bilan erishiladi. Agar matn hajmi kichik bo'lib, bo'sh o'rinlar ko'p bo'lsa, u holda bu usulda to'ldirish tavsiya etilmaydi. Matnni formatlash muloqot oynasining so'nggi qismida harfli va belgili ro'yxat o'rnatiladi (135-rasm). Kerakli ko'rinishni oynaning yuqori qismidagi ro'yxatdan tanlash mumkin.

Harfli o'rnatma amali bajarilayotganda harf oldidagi abzatsdan oxirigacha joylashadigan satrlar sonini ko'rsatish mumkin. Bundan tashqari, katta harf va qolgan matn orasidagi masofani ham



135-*rasm.* Harfli o'rnatma va belgili ro'yxat.

ko'rsatish mumkin. Yoki oynaning o'ng tomon quyisida ko'rsatilgan rasm kabi ko'rinishni tanlash lozim bo'ladi. Agar belgili ro'yxat o'rnatmoqchi bo'lsangiz, *Font* (Shrift) satrida shriftni tanlash, *Symbol* (Simvol) satrida esa — belgi sifatida qo'llaniladigan aniq simvol ko'rinishini tanlash lozim. Boshqa satrlarda esa simvol kattaligi, joylashish o'rni va asosiy matn o'rtasidagi masofa belgilanadi. Bundan tashqari, oynaning o'ng tomon quyisida joylashgan ikki xil ko'rinishdagi belgili ro'yxatdan birini tanlash kerak.

Matnni egri chiziqqa nisbatan o'rnatish

CorelDRAW 10 grafik muharriri matnni berilgan chiziq bo'yicha— to'g'ri yoki egri chiziq, to'rtburchak, ellips, yulduz, ko'pburchak va boshqa harf yoki matnli satr bo'yicha o'rnatish imkoniyatini beradi. Egri chiziq bo'yicha faqat bir satrli matnni o'rnatish mumkin. Agar bir necha satrli matnni o'rnatmoqchi bo'lsangiz, barcha ikkinchi satrga ko'chirilgan matnlar o'chiriladi. "*Ellipse Tool*" uskuna yordamida ellips chizing. *Toolbox* (Grafika) uskunalar panelida "*Text Tool*" uskunasi tanlang. Sichqoncha

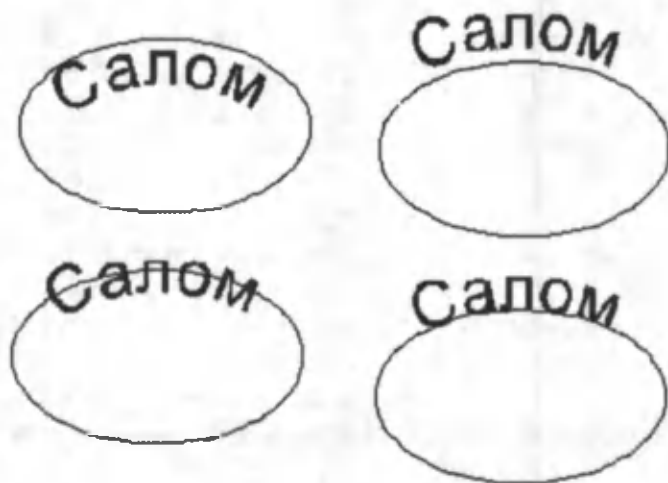


136-rasm. Matnni ellips bo'yicha joylashtirish.

ko'rsatkichini ellips kontur chizig'ining boshiga ko'chiring. Bunda sichqoncha ko'rsatkichi o'z ko'rinishini o'zgartiradi. Sichqoncha tugmasini ellips konturi ustida bosganda matnli kursor paydo bo'ladi va shakl atrofiga matnni kiritish mumkin. *Property Bar* (Xususiyatlar) panelida shriftlar 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).

Agar mavjud matnni egri chiziq bo'yicha o'rnatish lozim 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" uskuna yordamida birgalikda ajrating. Menyudan *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'iy nazar, uni boshqa matn obyektiga 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, matning to'liq ko'rinishini o'zgartirishingiz mumkin. Qolgan satrlar 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 og'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. Uchinchi ro'yxatda matning egri chiziq bo'yicha joylashuvi aniqlanadi. Berilgan rasmlar variantini izohlashga hojat yo'q. "Vertical Placement" matnni egri chiziqqa perpendikular o'rnatuvchi variant hisoblanadi. Agar matnni yopiq siniq chiziq bo'yicha o'rnatilsa, *Property Bar* (Holatlar paneli)da "Text Placement" elementlar ro'yxati hosil bo'ladi. Ushbu ro'yxat yordamida matn joylashuvi lozim bo'lgan yopiq chiziq o'rnini belgilashingiz mumkin. Matnni berilgan chiziqqa qarama-qarshi tomonda barcha parametrlari saqlangan holda o'rnatish uchun "Place On Other Side" tugmasidan foydalanish lozim. Matn joylashuvini *Property Bar* (Holatlar paneli)ning boshqaruv tugmalari yordamida o'zgartirishni ko'rib o'tamiz. (137-rasm).



137-rasm. Matnni elli ps bo'yicha joylashtirish variantlari.



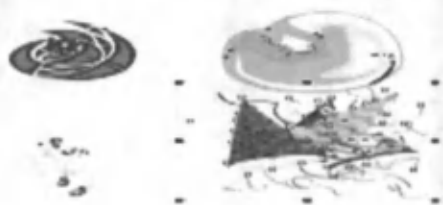
138-rasm. Matnni ko'chirish.

Matnni interfaol rejimda berilgan siniq chiziqqa perpendikular o'rnatish quyidagicha bajariladi. "Pick Tool" uskuna yordamida siniq chiziq bo'yicha joylashgan matnli obyektни ajrating. Matn chiziq bilan bog'liq bo'lganligi uchun *Ctrl* tugmasidan foydalaning, so'ngra tugmani bosib turib, matnli obyektga matnni ajratish uchun sichqoncha tugmasini bosing. Obyekt markazida joylashgan belgini sichqoncha tugmasi bilan ajrating. Ko'rsatkich ko'rinishi o'zgaradi. Sichqonchani chap tugmasini bosib turib, ko'rsatkichni yuqoriga ko'chiring. Bog'lovchi chiziq hosil bo'lib, bir tomoni chiziqda, ikkinchi tomoni matn bilan bog'langan. Ushbu chiziq matn va siniq chiziq o'rtasidagi masofani belgilaydi. Matnni chiziqqa nisbatan yuqoriga yoki pastga ko'chirishingiz mumkin. Agar ko'chirishni to'xtatib, sichqoncha tugmasini bosib tursangiz, bog'lovchi chiziq uchida shu matn va chiziq nusxasi hosil bo'ladi. Ushbu chiziq matn joylashuv o'rnini oldindan ko'rsatadi (138-rasm). Sichqoncha tugmasi qo'yib yuborilganda matn yangi o'rinni egallaydi. Matn joylashuvini *Property Bar* (Holatlar paneli)ning o'ng qismida joylashgan satrga qiymatlarni kiritib ham belgilash mumkin. "Pick Tool" uskunani belgilang, *Shift* tugmasini bosing, uni qo'yib yubormasdan ellips chizig'iga *LM*ni bosing. Qaytib yana ikki obyektни belgilab, matnni o'rnatish amallarini takrorlashingiz mumkin. Endi matnni ellipsdan ajratamiz. Menyudan *Arrange Break / Text Apart* (Montaj/Matnni ajratish) buyrug'ini tanlang. Tashqi ko'rinishi o'zgarmasa-da, matn ellipsdan ajratilgan holda o'rnatiladi. Faqat matnni ajrating. Bunda ajratishni bekor qilish uchun sichqoncha tugmasini bo'sh o'rinda bosish lozim, so'ngra matn ustida tugmani bosish lozim. Menyudan *Text Straighten / Text* (Matn/Matnni tekislash) buyrug'ini bering, bunda matn o'zining boshlang'ich holatiga erishadi. "Frehand Tool" uskuna yordamida boshlang'ich yopiq bo'lmagan egri chiziq chizing. Chizilgan chiziq va matnni birgalikda ajrating va menyudan *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. Matnni chiziq boshi, markazi, yoki oxiri bo'yicha tekislashtirish 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 avtomatik ravishda o'z holatini o'zgartiradi. "Shape Tool" uskunani tanlab chiziq shaklini o'zgartiring. O'zgartirishlar kiritib bo'lgandan so'ng matn yangi holatni qabul qiladi. "Pick Tool" uskuna yordamida matnni va chiziqni ajratish. Menyudan *Arranged Break Text Apart* (Montaj matnni 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 imkoniyatlarni biron obyektning atrofini bezashda ham qo'llaniladi. Har qanday chizilgan vektor obyekt yoki standart obyekt, avtofigural 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, menyudan *Effects/Artistic Media* (Ko'rinishlar/Badiiy vositalar) buyrug'ini berish lozim. Ekranda badiiy ko'rinishlarni mustahkam o'rnatish oynasi hosil bo'ladi (44-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



140-rasm. Badiiy ko'rinishlarni mustahkam o'rnatish oynasi.

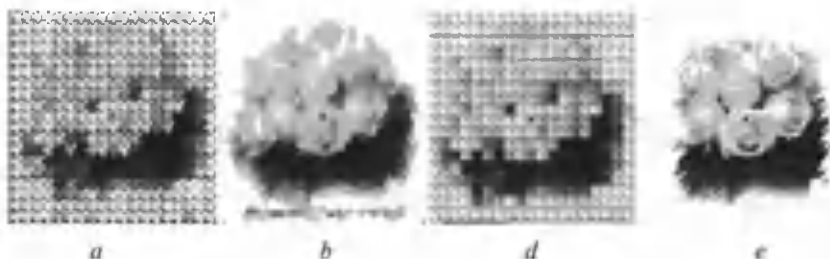
keltirilgan. Har bir satrning chap qismidagi belgi ko'rinish turini ko'rsatadi.

Badiiy ko'rinishlar ro'yxatidan olingan tayyor ko'rinish tanlangandan so'ng *Apply* (Qo'llash) tugmasini bosing, 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.

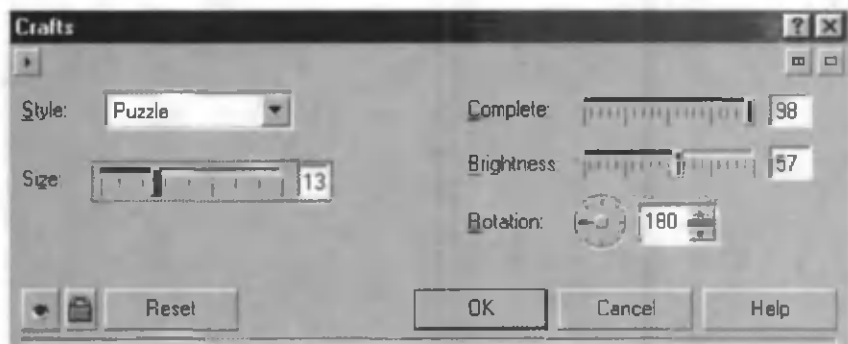
Haqiqiy ko'rinishlar

Ko'pincha bir necha ko'rinishlar birgalikda qo'llaniladi, chunki ular asosida oddiy rasm-dan haqiqiy tasvirlar yaratish

mumkin. Turli xildagi ko'rinishlar o'zaro qo'shilib, haqiqatni izohlash imkonini beradi. Buning uchun menyuning *Bitmaps/Creative* (Rastrli tasvirlar / Ijodiyot) bolimidan foydalaniladi.



141-rasm. Haqiqiy ko'rinishlar.



142-rasm. Hunar.

Rasmni bir necha tarkibiy qismlarga bo'lish uchun (141-rasm, a) Crafts (Hunar) buyrug'idan foydalanish lozim. Hosil bo'lgan muloqot oynasida (142-rasm) ko'rsatilgan ko'rinishlardan *Style* (Stil) tanlanadi. Bunda kartonlar, karamel, chips, keramik qoplama yoki boshqa jihoz ko'rinish qirqimlar tayyorlash mumkin. Natijada turli xildagi tasvirlar hosil bo'ladi. *Size* (Olcham) satr ko'rsatkichi elementlar kattaligini aniqlaydi. *Complete* (Qalinlik) ko'rsatkichini kamaytirish orqali tugatilmagan qirqimli tasvirni hosil qilinadi. Uning bir qismi qora bo'shliqlar bilan qoplangan bo'ladi. *Brightness* (Ochiqlik) satr ko'rsatkichida rasmning yorqinlik darajasi ko'rsatiladi. *Rotation* (Aylanish) korsatkichi bilan esa elementni aylantirish mumkin.

Kristallardan rasm yaratish uchun (141-rasm, b) *Crystalize* (Kristallashtirish) buyrug'ini qo'llash lozim. Ko'rinishni sozlash muloqot oynasida (143-rasm) *Size* (Olchan) satr ko'rsatkichi kristallar kattaligini belgilaydi.

Bunda gazlamaga rasm chizish holatini hosil qilish (141-rasm, d) uchun *Fabric* (Gazlama) buyrug'i qo'llaniladi. Sozlash muloqot



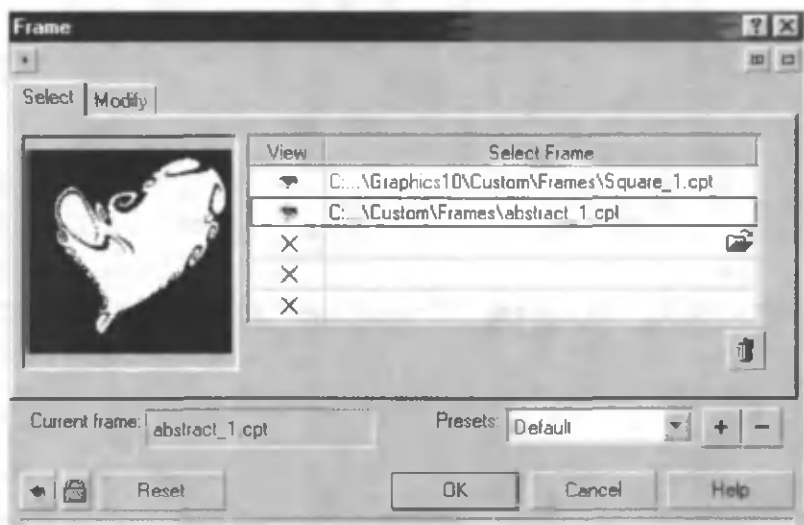
143-rasm. Kristallashtirish.



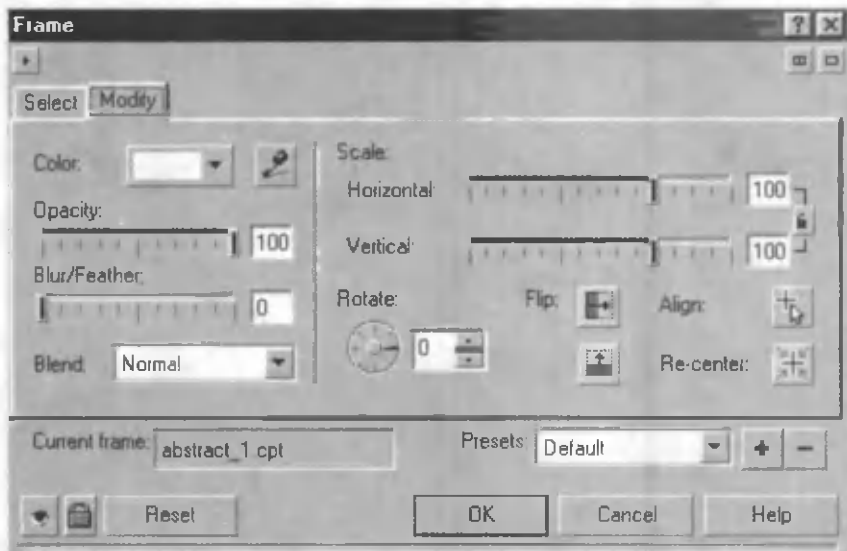
144-rasm. Gazlama.

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'zigaxos ko'rinishga ega. *Size* (Olcham) 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.

Rasmga jozibali ramka o'rnatish amali (141-rasm, *d*) *Frame* (Ramka) buyrug'i yordamida bajariladi. Xuddi shu ko'rinishni



145-rasm. Ramkani tanlash.



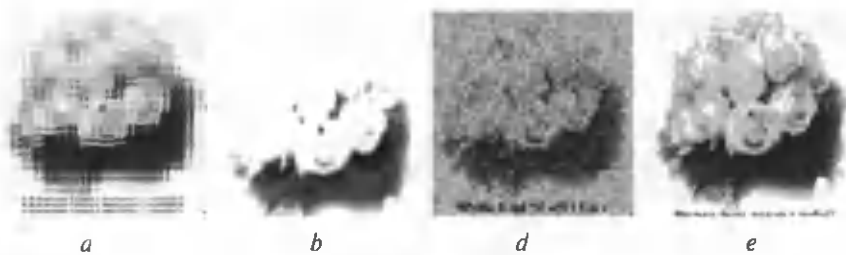
146-rasm. Ramkani sozlash.

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 oldin yaratilgan ramka chizilgan grafik faylni ochishingiz mumkin. CorelDRAW 10 dasturi bilan badiiy ramkalar to‘plami ham yetkaziladi.

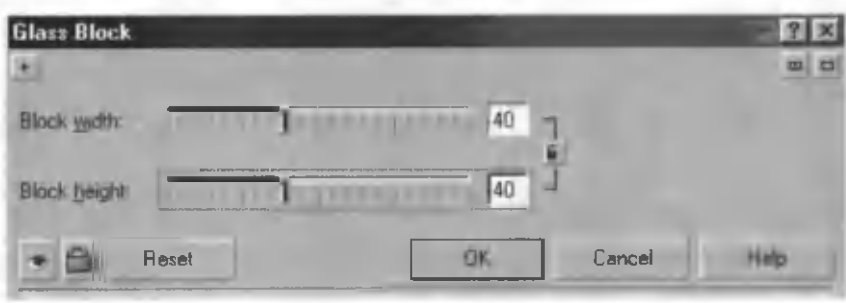
Ramkani qo‘llashni sozlash uchun muloqot oynasining *Modify* (O‘zgartirish) qismiga o‘ting (146-rasm). Ushbu qismda siz ramkaning masshtabi, rangi va shaffofligi hamda atrofining oquvchanligini o‘zgartirishingiz mumkin.

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 uslubidir.

Rasmlarni shisha qoplama orqali ko‘rish uchun (147-rasm, a) *Glass Block* (Shisha qoplama) buyrug‘i tanlanadi. Sozlash muloqot oynasida (148-rasm) qoplamalar kattaligi o‘rnatiladi.



147-rasm. Boshqa haqiqiy ko'rinishlar.



148-rasm. Shisha qoplama.

Tasvirni bolalarga mos keluvchi rasmga o'zgartirish amali (147-rasm, b) *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* (Olcham) satr ko'rsatkichi orqali elementlar kattaligi, *Complete* (To'ldirish)



149-rasm. Bolalar uchun rasm.

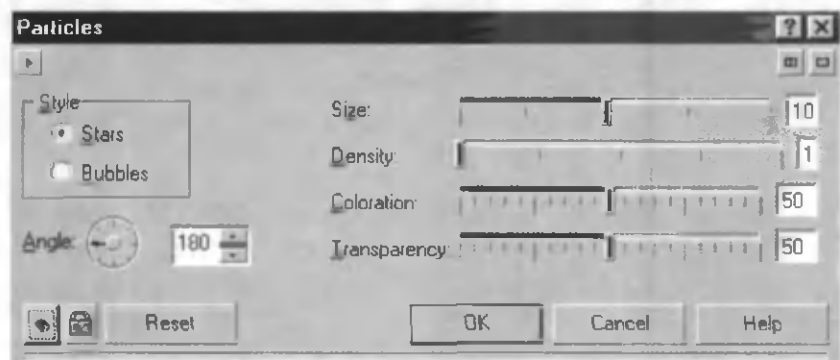
satrida rasmni to'ldirish foizi ko'rsatiladi. *Brightness* (Ochiqlik) satrida rasm elementi ochiqligi belgilanadi va *Rotation* (Aylanish) satri orqali uni aylantirish mumkin.

Mumtoz ko'rinishni ham CorelDRAW 10 yordamida yaratish mumkin (147-rasm, *d*). Ushbu ko'rinish *Mosaic* (Mozaika) buyrug'i orqali yuklatiladi. Sozlash muloqot oynasida (150-rasm) *Size* (Olcham) satr ko'rsatkichi orqali mozaika elementlari kattaligi belgilanadi. Bundan tashqari, mozaika toshlari orasidan ko'rinadigan tagrangni ham belgilash mumkin.

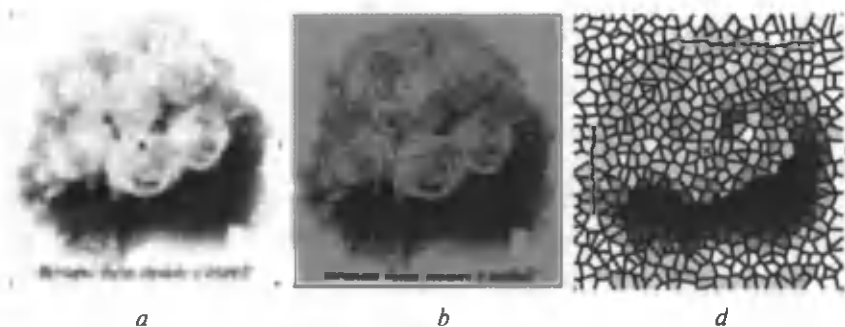


150-rasm. Mozaika.

Rasmga tasodifiy elementlarni qo'shish amali (147-rasm, *e*) *Particles* (Tarkibiy qismlar) buyrug'i orqali bajariladi. Sozlash muloqot oynasida (151-rasm) *Size* (Olcham) satr ko'rsatkichi tarkibiy qismlar kattaligini, *Density* (Zichlik) ularning sonini belgilaydi. *Coloration* (Ranglanish) satr ko'rsatkichida ranglar majmuasi, *Transparency* (Shaffoflik) satr ko'rsatkichi orqali qismlarning shaffoflik darajasi o'rnatiladi. *Style* (Stil) o'rnatkichini *Bubbles* (Ko'piklar) yoki *Stars* (Yulduzlar) holatiga o'rnatib, tarkibiy qism ko'rinishi belgilanadi. *Angle* (Burchak) satrida qismlarning og'ish burchagi ko'rsatiladi.



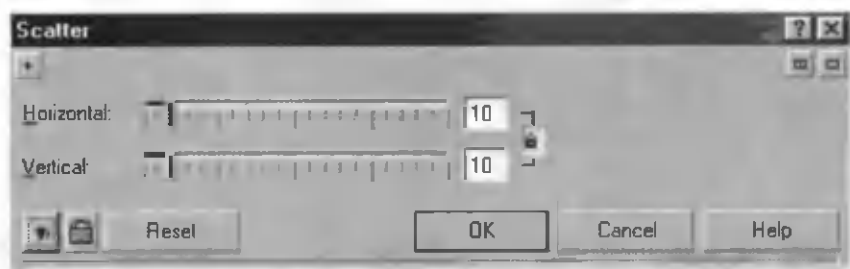
151-rasm. Tarkibiy qismlar.



152-rasm. Yana bir nechta ko'rinishlar.

Keyingi ko'rinish oquvchanlikka o'xshashdir (152-rasm, *a*), ammo undan ancha farqlanadi. Nuqtalar boshlang'ich nuqtadan tasodifiy holda har tomonga yoyiladi. Bunda oquvchanlik kabi sil-liqlanish amali bajarilmaydi. Rasm aniqligi oquvchanlikdan farqli ravishda pasayadi.

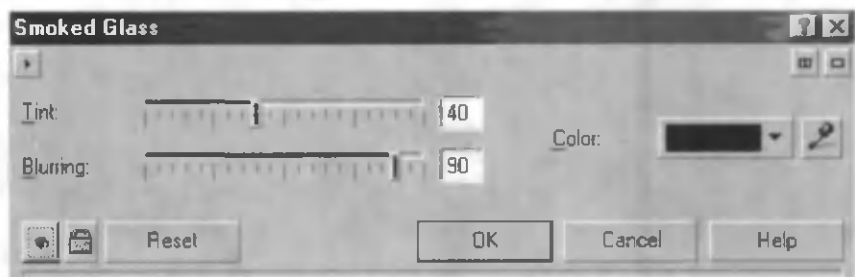
Ushbu ko'rinish *Scatter* (Yoyish) buyrug'i orqali yuklanadi. Sozlash muloqot oynasida (153-rasm) yoyish sohasi ko'rsatiladi. Gorizonta va vertikal bo'yicha bir xil yoki turli xil qiymat berish mumkin.



153-rasm. Yoyish muloqot oynasi.

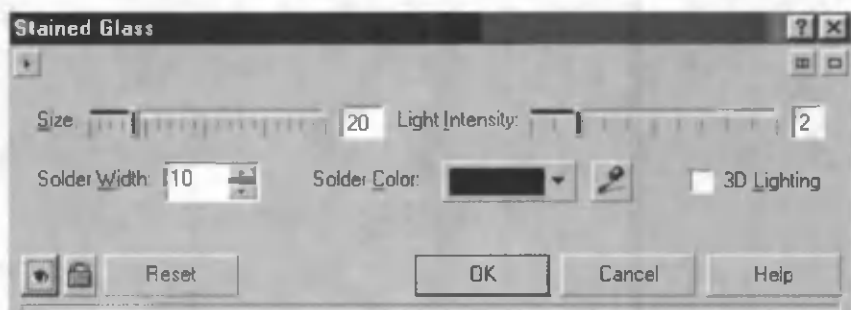
Rasmni bug'langan shisha orqali ko'rish uchun (152-rasm, *b*), *Smoked Glass* (Bug'langan shisha) buyrug'ini tanlash lozim.

Sozlash muloqot oynasida (154-rasm) shisha rangini tanla-shingiz mumkin. *Tint* (Aniqlik) satr ko'rsatkichi shisha shaffo-fligini belgilaydi, *Blurring* (Oquvchanlik) satrida rasm oquvchanlik darajasi ko'rsatiladi.



154-rasm. Bug'langan shisha muloqot oynasi.

Shishali tasvirlarni hosil qilish uchun (152-rasm, d) *Stained Glass* (Rangli shisha) buyrugidan foydalaniladi. Sozlash muloqot oynasida (155-rasm) *Size* (olcham) satrida shishali tasvir kattaligi ko'rsatiladi, *Light Intensity* (Yorug'lik intensivligi) satrida yorqinligi o'rnatiladi. *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) satriga bayroqchani o'rnatilsa, rasm boshqacha ko'rinishga ega bo'ladi.



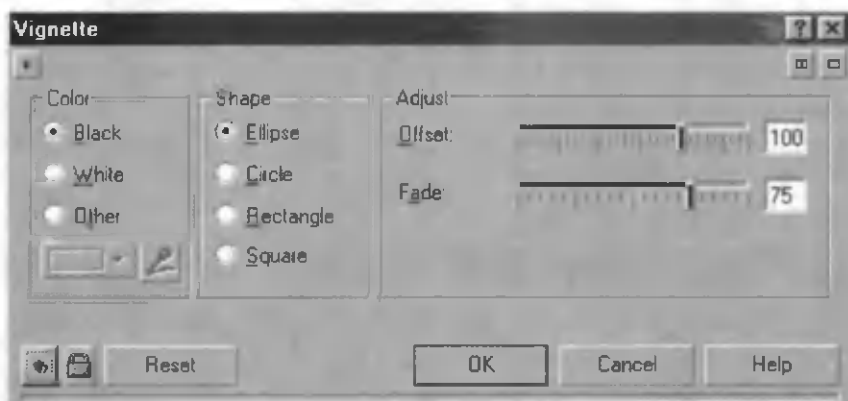
155-rasm. Rangli shisha muloqot oynasi.

Yana bir nechta badiiy chizmalarni ko'rib o'tamiz.

Rasmlardan vinyetka tayyorlash uchun (156-rasm, a) *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'rirlari tanlanadi, *Fade* (O'tish) rangli maydondan rasmga oson o'tish (ranglar o'zgargan holda) amalini o'rnatadi. 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.



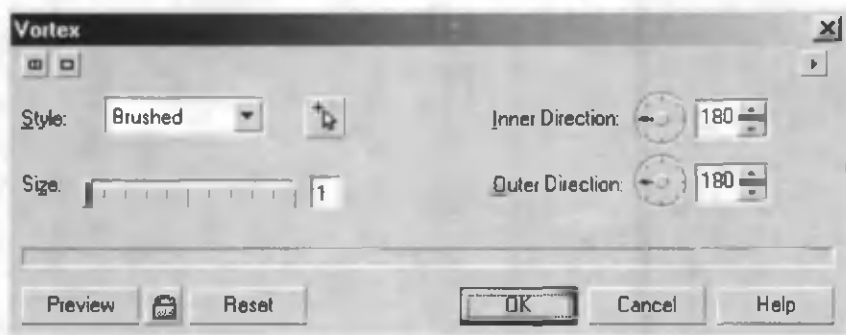
156-rasm. Bir nechta boshqa ko'rinishlar.



157-rasm. Vinyetka muloqot oynasi.

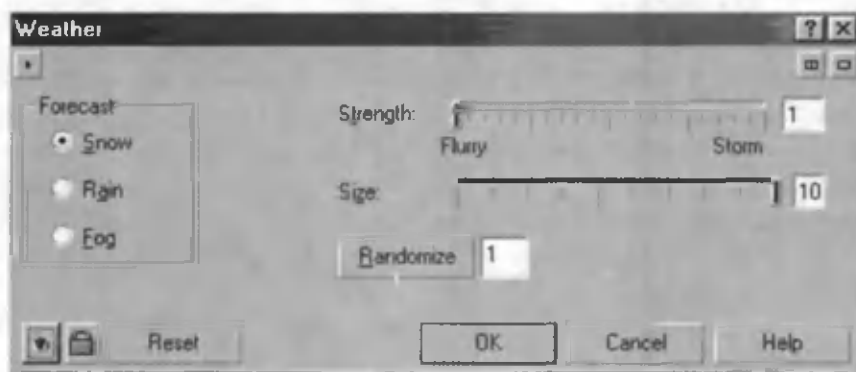
Bir necha tugunlar yordamida rasm tuzish (156-rasm, *b*) *Vortex* (Tugunlar) buyrug'ini qo'llab amalga oshiriladi. Sozlash muloqot oynasida (158-rasm) *Style* (Stil) ro'yxatidan tugun ko'rinishi tanlanadi. Ular bir-biridan juda farqlanadi. *Size* (o'lcham) satr qiymati alohida tugunlar hajmini ko'rsatadi. *Inner Directional* (Ichki yo'nalishlar) va *Outer Directional* (Tashqi yo'nalishlar) yaratilayotgan elementlar yo'nalishlarini belgilaydi.

Rasmga ob-havo sharoitlarini qo'shish uchun (156-rasm, *d*) *Weather* (Ob-havo) buyrug'ini berish lozim. Sozlash muloqot oynasida (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 yomgir tomchilari kattaligini



158-rasm. Tugunlar muloqot oynasi.

ko'rsatadi. *Randomize* (O'zgartirish) qo'shiladigan obyektning tasodifiy o'rinlarini o'zgartirishi mumkin.



159-rasm. Ob-havo muloqot oynasi.

Nazorat uchun savollar

1. CorelDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari bilan ishlash.
2. Animatsion tugmalarni yasash.
3. Obyektda soyani yaratish.
4. Dasturda uch o'lchovli o'zgartirishlarni amalga oshirish.
5. Har xil ko'rinishlarni yaratish.
6. Matnni formatlash va tahrirlash usullari.
7. Badiiy va haqiqiy ko'rinishlarni yasash.

KOMPYUTERDA SHRIFTLAR

- √ *Vektor shriftlar uchun CHR-fayllarning tuzilishi.*
- √ *Matnni kiritish-chiqarishni qo'llab-quvvatlovchi F_GrText moduli.*
- √ *Ishlatiladigan shrift va koordinatalar.*
- √ *Matnli qurilmalar drayveri.*
- √ *F_GrText modulining ichki dasturlari.*

Vektor shriftlar uchun CHR-fayllarning tuzilishi

Bu bo'limda biz CHR-fayllar ya'ni CHR kengaytmali fayllar tuzilishini ko'rib o'tamiz, chunki ularda vektorli BGI-shriftlar qo'llaniladi. Bunday shriftlar Borland firmasining turli dasturiy mahsulotlarida, *Turbo Paskal*, *Turbo C*, *Borland C++* kompilyatorlarida ham keng qo'llaniladi.

Tahlil qilishning muhimligi yaqqol ko'rinib turibdi, chunki *Borland*ning standart shriftlarida kirill ramzlari mavjud emas, shu sabab dasturchilari vektorli shriftlarni yoki umuman ishlatmaydilar yoki inglizcha xabarlarini tarjima qiladilar, bu esa qulay emas. CHR fayllar tuziladigan murakkab bo'lmagan kelishuvlar bilan tanishganingizdan so'ng siz o'zingizning shaxsiy vektor shriftlar generator (muharrir)ingizni tuzishingiz mumkin. *Borland BGI Toolkit* paketi mavjud bo'lib, uning tarkibiga ancha kuchli *FE.EXE* muharriri kiritilgan.

Ixtiyoriy CHR fayl 5 qismdan tashkil topgan: sarlavha, parametrlar bloki, aralashma jadvali, kengliklar jadvali, vektor buyruqlar bloki.

Faylning tuzilishi

Maydonlarning nomlanishi	Aralashma	Maydon hajmi	Tarkibi
FontFileID	0	4	'PK#8#8'
Copyright	2	0..253	Ixtiyoriy (\$1A dan tashqari)
CopyrightEnd	?	1	\$1A
HeaderOffset	CopyrightEnd+1	2	HeaderSize
FontName	CopyrightEnd+3	4	Shrift Nomlanishi

FontSize	CopyrightEnd+7	2	Shriftni yuklanadigan qismining uzunligi
FontVersion	CopyrightEnd+9	3	1
ParPrefix	? (Asosan 128)	1	'+'
CharsCount	ParPrefix+1	2	Shriftdagi ramzlar soni
Reserv1	ParPrefix+3	1	Ishlatilmaydi
FirstChar	ParPrefix+4	1	Birinchi ramz kodi
DataOffset	ParPrefix+5	2	FontStart-ParPrefix
FillFlag	ParPrefix+7	1	To'ldirish bayrog'i
UpperMargin	ParPrefix+8	1	Ramzning yuqori chegarasi
Reserv2	ParPrefix+9	1	Ishlatilmaydi
LowerMargin	ParPrefix+10	1	Ramzning quyi chegarasi
Reserv3	ParPrefix+11	5	Ishlatilmaydi
Offsets	ParPrefix+16	2*[Char Count]	Aralashmajadvali
Widths	ParPrefix+16+2*[CharCount]	[CharCount]	Kengliklar jadvali
FirstData	ParPrefix+16+3*[CharCount]	?	Ramzlar obrazi
FontEnd			

FontFileID maydoni ixtiyoriy CHR faylni ochadi va faqat 'PK#8#8' ramzlarini saqlaydi, ular fayl to'g'riligini aniqlash uchun xizmat qiladi. 'PK' ramzlari Filipp Kan (Philip Kahn)ning bosh harflari — u *Borland* firmasining asoschilaridan biri. 2 ta keyingi #8 ramz fayl tarkibini *type* buyrug'i bilan ekranga chiqarganda bu bosh harflarni yo'qotadi, shuning uchun ekranda *Copyright* massivi ramzlari ketma-ketligi ko'rinadi.

Unda shriftning nomi va *Borland* firmasining mualliflik huquqlari joylashgan. *Copyright* massivining uzunligi ixtiyoriy bo'lishi mumkin (to'rtala standart shriftlarda uning uzunligi bir xil — 83 bayt), chunki u *CopyrightEnd* maydoni bilan tugaydi va #26 kod fayl oxiri ramzini ifodalaydi.

CopyrightEnd maydonidan so'ng 2 baytli *HeaderSize* maydoni keladi. U sarlavha uzunligi baytlariga yana bir baytni qo'shib saqlaydi. (standart shriftlarda bu maydon 128 qiymatga ega).

FontName maydoni 4 harfli shrift nomlanishini saqlaydi; bu nomlanish *InstallUserFont* protsedurasiga uzatiladi, CHR fayl nomi bilan mos kelishi kerak.

2 baytli *FontSize* maydoni CHR fayl uzunligidan sarlavha uzunligining ayrilganiga teng:

$FileSize(\text{File}) - \text{HeaderSize}$.

3 baytli *FontVersion* maydoni standart shriftlarda 1, 0, 1 va shriftning versiyasi tartibi qiymatini saqlaydi. Shaxsiy shriftlarni ko'rishda standart shriftdagi singari bu maydonning qiymatini saqlab qolish kerak.

Sarlavhaning qolgan qismi qiymatga ega emas va ixtiyoriy bo'lishi mumkin.

ParPrefix maydoni fayl boshida *HeaderSize* bayt saqlaydi. (Standart shriftlarda 1-128 bayt). U shrift parametrlari blokini ochadi va faqat '+' ramzini saqlaydi. *CharCount* maydonida ramzlarning umumiy soni ko'rsatiladi. Ularning chizilishi CHR faylda aniqlashtirilgan.

FirstChar da birinchi aniqlangan ramz kodi yoziladi. *CharCount* va *FirstChar* maydonlari to'plami ramzlar kodi oralig'i beriladi; standart shriftlarda ular ko'pincha 32 va 223 qiymatlarini saqlaydi, bu shuni anglatadiki, shriftlar ASCII ramzlari chizilishini aniqlashtiradi #32 (probel)dan boshlanib to #254 ramzigacha.

DataOffset maydoni *ParPrefix* maydonidan *FirstData* maydonigacha bo'lgan masofaning baytlardagi qiymatini saqlaydi. Uning qiymati quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$\text{DataOffset} = 16 + 3 * \text{CharsCount};$

bu yerda 16 qo'shiluvchi parametrlar bloki uzunligini hisobga oladi, $3 * \text{CharCount}$ esa parametrlar blokidan so'ng boruvchi 2 jadval uzunligini hisobga oladi. Standart shriftlar Trip, Goth va Litt fayllari uchun bu maydon quyidagi qiymatni saqlaydi:

$16 + 3 * 223 = 685$

(bu shriftlar uchun $\text{CharCount} = 254 - 32 + 1 = 223$).

FillFlag maydoni ramzlarni bo'yash bayrog'ini saqlaydi: agar u tushib qoldirilgan bo'lsa (0 qiymatga ega), *OutText* va *OutTextXY* protsedurasi ramzning faqat vektorli tuzilishini chiqaradi, 0 dan farqli qiymatda esa uni joriy bo'yash rangi bilan bo'yaydi (*SetFillStyle* protsedurasi orqali o'rnatiladi). Ko'pgina ramzlar chegaralari yopiq bo'lmaganligi uchun bo'yoq butun ekran bo'yicha tarqa-

lishi mumkin, shuning uchun standart shriftlarda bu maydon faqat 0 qiymatga ega.

UpperMargin maydoni *Y* o'qi uchun mahalliy qiymatlarning maksimumini, *LowerMargin* esa minimumini saqlaydi. Vektor buyruqlari mahalliy vertikal koordinatalari -64 dan to +63 gacha oraliq qiymatini saqlaydi. Shunday qilib, bu maydonlar ixtiyoriy ramzning maksimal vertikal hajmini aniqlaydi: *UpperMargin* maydoni asos chiziqdan shriftning eng katta ramzining yuqori chegarasigacha balandligini beradi, *LowerMargins* maydoni esa *ShortInt* tipidagi manfiy qiymatni saqlaydi. U asos chiziqlar ixtiyoriy ramzning quyi chegarasida joylashishi mumkinligini ko'rsatadi.

Parametrlar blokining qolgan maydonlari ishlatilmaydi va nollarni saqlaydi. Parametrlar blokidan so'ng *Offset* siljishlar jadvali boshlanadi. Bu jadval *CharCount* ta ikki baytli so'zni saqlaydi — har bir ramz uchun bir so'z. Unda har bir ramz vektor buyrug'ining boshlanish qiymati *FirstData* maydonining qancha masofada ekanligini ko'rsatadi. Jadvalning birinchi elementi hamma vaqt nol saqlaydi. Qo'shni elementlar orasida chetlashish farqi navbatdagi ramz uchun vektor buyrug'i uzunligini aniqlaydi, masalan, ikki va birinchi elementlar orasidagi farq — birinchi ramz uchun buyruq ketma-ketligi uzunligi (baytlarda), uchinchi va ikkichi elementlar orasida — ikkinchi element uchun va hokazo. Oxirgi ramz uchun bu uzunlik *FileSize* maydoni va jadvalining oxirgi elementi orasidagi farq bilan aniqlanadi. Agar butun fayl xotiraga yuklanmasa, u holda buyruq ketma-ketliklar uzunliklari qiymati jadvalini tuzish kerak, chunki zarurat tug'ilganda bu ma'lumotlar xuddi *F_GrText* modulining *OutString* protsedurasi singari dinamik diskdan yuklanadi.

CharsCount uzunlikdagi *Widths* maydoni kengliklar jadvalini saqlaydi, bunda har bir ramz kengiligi (*X* o'qi bo'yicha) ko'rsatiladi. Ko'pincha har bir ramz mahalliy koordinatalarga nisbatan chapdan joylashadi, shuning uchun jadvaldagi kenglik ramzlar bir-biri bilan qo'shilib, yopishib ketmasligi uchun o'ng tomonidan ramzlar orasida oraliq berilishi kerak.

FirstData maydoni birinchi ramz chizilishi uchun ishlatiladigan vektor buyruqlar boshlanishini aniqlaydi. Har bir vektor buyruq birta ikki baytli so'zni hamda mahalliy koordinatalar va buyruqning o'zini saqlaydi.

Mahalliy koordinatalar -64 dan +63 gacha oraliqda aniqlanganligi sababli, ularni ifodalash uchun har bir baytning 7 kichik raz-

ryadlari ishlatiladi. A va B yuqori razryadlari buyruq kodini aniqlash-tiradi.

Vektorli buyruqlar

A	B	Buyruq
0	0	Ramz obrazining yakuni
1	0	Ishlatilmaydi
0	1	"Mo'yqalamni" ko'tarish va uni x, y nuqtaga o'tkazish
1	1	"Mo'yqalamni" tushurish va uni x, y nuqtaga o'tkazish

Odatda vektorlar ketma-ketligi 01 buyrug'idan boshlanadi, bunda tasavvur qilingan "mo'yqalam" ko'tarilgan holatda eng birinchi chiziladigan vektorga o'tkaziladi. Ketma-ketlik 00 buyrug'i bilan tugatiladi, unda x, y koordinatalar man etiladi, shuning uchun ko'pincha bu buyruq \$0000 ga teng. Undan oldin odatda $Widths[N]+\$80$ buyrug'i ko'rsatiladi, bu koordinata boshidan ramz kengligi masofasida gorizontal o'qda "mo'yqalam" ni o'rnatishni anglatadi. Oldingi ramzni chizishning oxirida "mo'yqalam" egallagan vaziyat keyingi ramz vektor buyrug'i uchun mahalliy koordinatalar boshi sifatida avtomatik ro'y beradi. Agar "mo'yqalam"ni oldingi ramzning o'ng burchagiga olib kelmasangiz, undan keyin keladigan ramz oldingi ramzni qisman yoki to'liq to'sib qo'yishi mumkin.

X — koordinatasi absissa o'qi bo'yicha dekart koordinatasini aniqlaydi va hamma vaqt 0 dan $Widths[N]$ gacha ($Widths[N]$ — kenglik jadvalida ramz kengligi) oraliq qiymatga ega. Y — koordinatasiga musbat va manfiy qiymatlar berilishi mumkin, chunki ramzning quyi chegarasi (*LowerMargin* maydoni) $y=0$ koordinatadan quyiroq joylashishi mumkin (p, g, q va boshqa harflarda). Shuning uchun y koordinatasini aniqlashda quyidagi kelishuv ishlatiladi: agar $Y \leq 63$ bo'lsa, koordinata buyruqda berilganidek ishlatiladi, aks holda ($Y - 128$) farq orqali aniqlanadi.

Matnni kiritish-chiqarishni qollab-quvvatlovchi F_GrText moduli

Quyida ko'rsatilgan **F_GrText** moduliga 20 tacha ichki dasturlar kiritilgan, ularning ko'pchiligi grafik ekran bilan ishlovchi dasturlar uchun kiritish-chiqarishning oddiy matnli rejimini imitatsiyalaydi. Bu ichki dasturlarni ishlatib, grafik muhitda *Read*, *Readln* *Write* va *Writeln* standart kiritish-chiqarish protsedurasiga asoslangan oldin tuzilgan dialogli dasturlar ishini o'tkazish mumkin. Bunday o'tkazishdan so'ng dastur grafik rejimni o'rnatishi mumkin va matnli rejim kabi ishlagan holda grafik rejimni imitatsiyalaydi, ya'ni unda *Graph* modulining standart funktsiya va protseduralari ishlatilishi mumkin bo'ladi. Boshqacha aytganda yagona modul chegarasida 2 rejim — matn va grafik rejimlarni birlashtiradi. Modul asosida matnli qurilmalarning nostandart drayverlarini qurish va ishlatish imkoniyati yotadi.

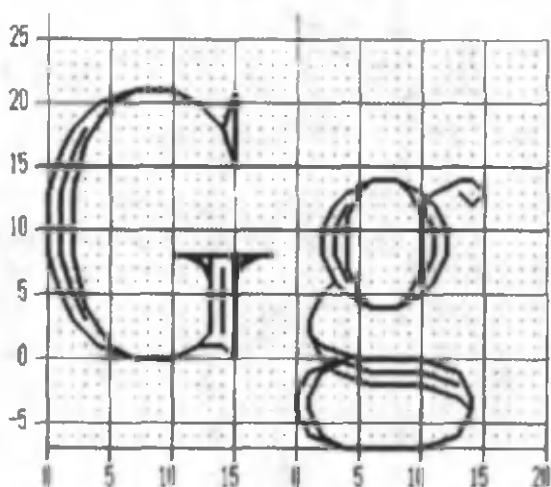
Shu maqsadda modulning bajarilish qismiga *GraphWrite* va *GraphRead* funksiyalari qo'shilgan. Birinchisi ekranga joriy atributlar bilan ixtiyoriy ramzni (ramz rangi va fon rangi) matritsali ko'rinishda grafik vositalarda chiqariladi, ikkinchisi esa grafik ekranda yonib-o'chuvchi kursor va matnli rejimda bo'ladiganidek kiritiladigan ramzlar *exo-takrorlashuvini amalga oshiradi*. Bundan tashqari, modulda matritsali shriftlarning dinamik o'zgarish imkoniyati ko'rib o'tilgan, u dasturda matnli chiqarishning imkoniyati va yozuvlarni tag chizig'ini chizish imkonini beradi. Misol, VGA adapter (moslagich) bilan ishlashda dastur yuklanadigan matritsali shriftga bog'liq holda 25, 30, 34 yoki 60 qatorning har bir qatoriga 80 ramzdan ishlatilishi mumkin.

Modulda dasturiy vositalar orqali matnli chiqarish qurilma imkoniyatlari bilan imitatsiyalanganligi sabab, bu chiqarish matnli rejimga nisbatan ancha sekin amalga oshirilyapti, ammo bu ko'pchilik dasturlar uchun muhim emas. Umumiy holda bir ko'rinish chegarasida ham matnli, ham grafik ma'lumotlarni birlashtirish imkoniyati bu kamchilikni qoplaydi.

Vektorli shriftlarda sifatli yozuvlar uchun modul tarkibiga shunday vositalar qo'shilganki, ular yordamida ekran o'qlari koordinatalarida ixtiyoriy burchakda matnni chiqarishingiz mumkin.

7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
B			Координата Y					A			Координата X				

a)



b)

160-rasm. Vektorli buyruqlar aniqlanishi: a) buruq tuzilishi
b) ramzlarning vertikal koordinatalari.

Ishlatiladigan shrift va koordinatalar

Modulning ichki dasturlarini ko'rib chiqishdan oldin ularda ramz ko'rinishini yasash usuli ishlatilishini ko'rib o'tamiz. Ichki dasturlar mumkin bo'lgan 256 ramz obrazini o'zida saqlovchi xotiraga yuklangan massiv adresini egallashadi. Ekranga chiqarish kerak bo'lganda mos protsedura kerakli ramz obrazini qidirib topadi va unga asosan ketma-ket nuqtama-nuqta ekranga uni chizadi. Shunday qilib, modulning matnli imkonitlarini ishlatishning kerakli sharti mos shriftni xotiraga yuklash hisoblanadi. Matritsali shriftni ishlab chiqish texnikasi bu yerda ko'rib o'tilmaydi, chunki agar SHEHM da matnli rejimda amalga oshirilayotgan chiqish qoniqtirsa, sizga mustaqil ravishda shrift ishlab chiqish kerak bo'lmaydi. Uni yasash uchun quyidagi sodda dasturni ishlatish mumkin.

```

Uses Graph,dos,Crt;
Type
Ab=array[0..MaxInt] of Byte;
Var
D,R,E:integer;
P:^ab;
K,x,y,b,h:byte;
X0,y0:integer;
F:File;
S:String;
Reg:registers;
begin
{Grafik rejim initsiallanadi}
D:=Detect;
InitGraph(D,R,"");
E:=GraphResult;
If E<>grOK then
  Begin
    Writeln(GrapherrorMsg(E));
    Halt
  End;
{Drayverni tekshiramiz va shrift balandligini beramiz}
Case D of
  CGA: H:=8;
  EGA: H:=14;
  VGA: H:=16;
Else
  H:=8;
End;
{Kerakli dinamik xotirani olib qo'yamiz va "8xH.fnt" faylini
ochamiz, bu yerda H-shrift balandligi}
GetMem(P,256*H);
Str(H,S);
S:='8x'+s+'.fnt';
Assign(F,S);
Rewrite(F,I);
{Exo-takrorlanish uchun boshlang'ich koordinatalarni aniq-
laymiz}
X0:=0;

```

```

Y0:=20;
{Matnli rejimda kursorni yuqori chap burchakka yo'naltirish}
GotoXY(1,1);
{Ramzning bitli obrazini ko'rishning asosiy sikli}
For k:=0 to 255 do
  Begin
    {Uzilish vositalari orqali navbatdagi ramzni chiqaramiz $10,
    $A funksiya (ramzni atributsiz chiqarish)}
    With Reg do
      Begin
        Ah:=$A;
        Al:=k;
        Bh:=0;
        Cx:=1;
        Intr($10,Reg);
      End;
      {Yaratilgan ko'rinishni chapdan-o'ngga-yuqoridan-pastga ska-
      nerlaymiz}
      For Y:=0 to H-1 do
        Begin
          B:=0; {Navbatdagi baytning boshlang'ich qiymati}
          For X:=0 to 7 do
            If GetPixel(X,Y)<>GetBkColor then
              Begin
                {Shrift baytini tashkil etamiz}
                B:=B or (128shr X);
                {Ekraning yuqori chap burchagi ramzini o'chiramiz}
                PutPixel(X,Y,GetBkColor);
                {va uni ekraning pastki qatorlarida takrorlaymiz}
                PutPixel(x0+x,y0+y,White);
              End;
              P^[k*H+Y]:=B; {Baytni eslab qolamiz}
            End;
            {Exo-takrorlanish ramzi o'rnini harakatlantiramiz}
            Inc(x0,10);
            If x0>GetMaxX then
              Begin
                X0:=0;
                Inc(y0,20);

```

```
End;  
End;  
{Shriftni faylga yozamiz va dasturni tugatamiz}  
BlockWrite(F,P^,256*H);  
Close(F);  
CloseGraph  
End.
```

Bu dasturda kalitli parametrlardan biri — shrift balandligi (H o'zgaruvchi) yuklanadigan drayver turi analizi asosida aniqlanadi, EGA va VGA adapter (moslagich)larida grafik rejim — 640 piksel gorizontal bo'yicha joizik bir xil amalga oshiriladi. Bu har bir ramz obrazi nuqtali kengligi $640/80=8$ pikselda aniqlanadi (matnli qator maksimal uzunligi 80 ramz). Grafik ekran balandligi mos ravishda ramz obrazi balandligi bilan farqlanadi: CGA uchun 200 qator razvryotkada $200/25=8$ piksel ramz balandligini beradi, EGA uchun $350/25=14$ piksel, VGA uchun $480/25=19$ piksel. VGA adapter (moslagich) matnli rejimda 720×400 piksellik joizlikni ta'minlaydi, shuning uchun 9×16 hajmli shrift ishlatilmaydi. Ammo har bir ramzning nuqtali obrazi 8×16 bit matritsada aniqlanadi, chunki bu holatda qo'shimcha 9-piksel fon rangida ramzdan o'ngda avtomatik gorizontaliga chiqariladi va qatorda ramzlarni bir-biridan ajratish uchun xizmat qiladi.

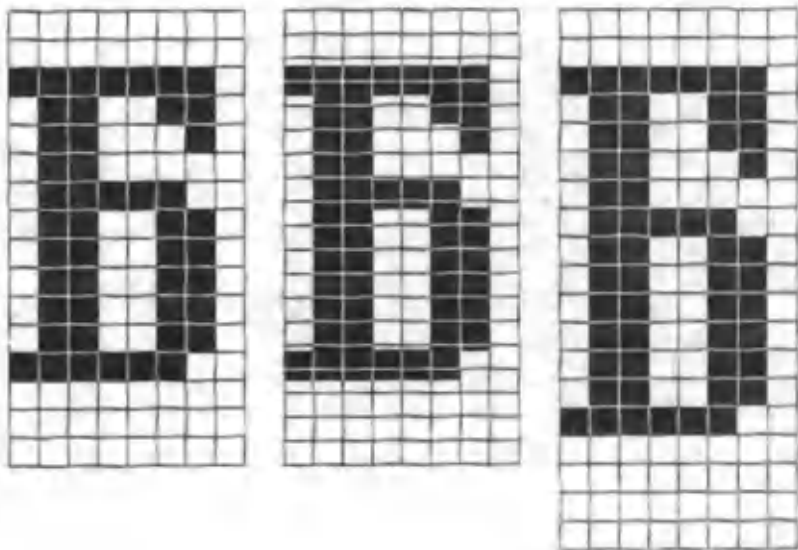
Yuqorida ko'rsatilgan dasturni kompilyatsiyadan o'tkazgandan so'ng joriy katalogda ikkilik fayl hosil bo'ladi. U o'zida 256 ramzning obrazlarini saqlaydi. Bu obrazlar matnli rejimda xabarlarini chiqarishda ishlatiladi, demak, ramzlarni grafik vositalar orqali chizish uchun bu faylni xotiraga yuklash lozim.

Ta'kidlash lozimki, VGA adapter (moslagich) uchun 8×16 standart shrifti $480/16=30$ matnli qatorni ta'minlaydi, ya'ni bu shrift bilan ekranga chiqarish matnli rejimga nisbatan kichikroq bo'ladi. Agar VGA adapter uchun yanada aniqroq matnli rejim imitatsiyasini olmoqchi bo'lsangiz dastur tomonidan tuzilgan 8×16 .fnt faylni 8×19 .fnt ga o'tkazish lozim. Har bir obraz balandligini 19 pikselga oshirish matnli chiqarish imitatsiyasini to'liq ta'minlaydi. Bunday o'tkazishni quyidagi dastur amalga oshiradi.

Uses

Type

T16=array [0..15] of Byte;



161-rasm. 8x16 shriftli ramzni 8x19 shriftli ramzga o'tkazish.

```

T19=array [0..18] of Byte;
T16_1=array [0..7,0..15,0..18] of Byte;
T19_1=array [0..7,0..18,0..15] of Byte;
Var
F16:File of t16;
F19:File of t19;
C16:t16;
C19:t19;
A16:t16_1;
A19:t19_1 absolute a16;
X,Y,k,B,S:Byte;
D,R,E,X0,Y0:Integer;
begin
{Grafikani initsiallaymiz}
D:=Detect;
InitGraph(D,R,"");
E:=GraphResult;
If E<>grOK then
  Begin
  Writeln(GraphErrorMsg(E));

```



```

Halt;
End;
{exoburilishning boshlang'ich koordinatalarini beramiz}
X0:=0;
Y0:=0;
{Faylni ochamiz}
Assign(F16,'8x16.fnt');
Reset(F16);
Assign(F19,'8x19.fnt');
Rewrite(F19);
{O'tkazishning asosiy sikli}
While not EOF(F16) do
  Begin
    Read(F16,C16); {Navbatdagi 8x16 obrazni o'qiyamiz}
    {Chapdan-o'ngga-yuqoridan-pastga 8x16 matritsa ko'rinishida
skanerlaymiz}
    For Y:=0 to 15 do
      For X:=0 to 7 do
        begin
          {Kerakli bitni belgilaymiz}
          B:=ord((C16[y] and (128 shr X)) <>0);
          If B<>0 then
            PutPixel(x0+x,y0+y,white);
            {19 ta birlar yoki nollarni tashkil etamiz}
            For k:=0 to 18 do
              A16[x,y,k]:=B;
            End;
            {8x19 ko'rinishni ko'ramiz}
            For Y:=0 to 18 do
              Begin
                B:=0;
                For X:=0 to 7 do
                  Begin
                    S:=0;    {yig'indining boshlang'ich qiymati}
                    For k:=0 to 15 do
                      S:=s+a19[x,y,k]; {hammasini yig'amiz}
                    {yig'indini tekshiramiz}
                    If (S>9) then
                      Begin
                        B:=B or (128 shr X);

```

```

PutPixel(x0+9+x,y0+y,white);
End;
End;
C19[y]:=B;
End;
{Tashkil etilgan obrazni 8x19 fayliga yozamiz}
Write(F19,C19);
{exo-takrorlanishni siljitamiz}
Inc(x0,20);
If x0>640 then
  Begin
  X0:=0;
  Inc(y0,20);
  End;
End;
{Dasturni tugatamiz}
CloseGraph;
Close(F16);
Close(F19);
end

```

Dastur 8x16 shriftning har bir obrazini C16 o'zgaruvchiga o'qib oladi, so'ngra bu obrazni analiz qiladi va C19 o'zgaruvchida 8x19 shrift tashkil etadi. Shriftni o'tkazish koeffitsiyentlarni o'lchash metodi orqali amalga oshiriladi. Metodning mohiyati shundaki, 8x16 shriftning har bir pikseli vertikal yo'nalishda 19 qismga bo'linadi (A16 o'zgaruvchisi). Bu qismlar agar piksel yarqirrasa, birlar bilan to'ldirilgan, aks holda 0 bilan to'ldirilgan boladi. Shundan so'ng A16 o'zgaruvchisi 8x19 matritsa sifatida ko'rib o'tiladi, uning har bir elementi vertikal yo'nalishda 16 qismga bo'lingan (A19 o'zgaruvchisi). Bu o'zgaruvchi uchun har bir piksel barcha elementlari yig'indisi (S o'zgaruvchi) topiladi. Agar bu yig'indi 9 dan katta bo'lsa, pikselning katta qismi 8x19 shriftda yarqiragan bo'lishi kerak va bu piksel yarqiroq deb e'lon qilinadi, aks holda yarqiroq emas.

CRT moduli vositalarini imitatsiyalaydigan F_GrText moduli ichki dasturlari ular bilan bir xil interfeysga ega. Eng muhim farqi shundaki, ularda ishlatiladigan matnli chiqarish koordinata to'ri yuklanilgan shrift bilan aniqlanadi. Shu sabab bu protseduralar shriftni yuklash faktini tekshiradi va shrift yuklanmagan bo'lsa,

tashlab yuboradi. Shriftni yuklash uchun foydalanuvchi dasturi xotiraga nuqtali ramzlar obrazini joylashtirishi va *SetFont* shrift ro'yxatidan o'tish protsedurasini chaqirishi kerak. Bu protsedura bajarilgandan so'ng matnli kiritish /chiqarish koordinatalari 1 dan *MaxChar* gacha oraliqda gorizontol o'q uchun o'zgarishi mumkin va vertikal oq uchun 1 dan *MaxLine* gacha. *MaxChar* va *MaxLine* parametrlari quyidagicha aniqlanadi:

MaxChar=(GetMaxX+1) div X
MaxLine=(GetMaxY+1) div Y

bu yerda X — kenglik, Y — nuqtali ramzlar obrazining balandligi. Misol, VGA adapter (moslagich) uchun 8x8 shrifti yuklanganda *MaxLine* parametri 60 qiymatni oladi, 8x19 shrift uchun 25; ikkala holatda ham *MaxChar* parametri 80 qiymatga ega. Bu shuni anglatadiki birinchi holatda dastur 80x60 simvulli matnli ekranda, ikkinchi holatda esa 80x25 simvulli erkanda ishlaydi. Ekraning yuqori chap burchagi (1,1) koordinataga ega.

Matnli qurilmalar drayveri

Matnli kiritish-chiqarishni soddalashtirish uchun *F_GrText* moduliga matnli qurilmalarning shaxsiy drayveri qo'shilgan. U grafik rejimda *Write/Writeln* va *Read/Readln* standart proseduralarini ishlatishga imkon beradi. Bu bo'limda matnli qurilmalar drayverlarini tuzish masalasi ko'rib o'tiladi.

Turbo Paskal har bir matnli fayl bilan *Text* tipidagi o'zgaruvchi orqali bog'lanadi, u quyidagi tipdagi yozuv orqali aniqlanadi.

Type

TextBuf=array [0..127] of Char;

TextRec=record

Handle:Word	{Fayl deskriptori}
Mode:Word;	{Faylni ishlatish rejimi}
BufSize:Word;	{Bufer uzunligi}
Private:Word;	{Ishlatilmaydi}
BufPos:Word;	{Buferdagi keyingi ramz indeksi}
BufEnd:Word;	{Ishlov berilmagan ramzlar soni}
BufPr:^TextBuf;	{Bufer adresi}
OpenFunc:Pointer;	
InOutFunc:Pointer;	
FlushFunc:Pointer;	

Closefunc: Pointer;
UserData:array [1..16] of Byte;
Name:array [1..16] of Byte;
Buffer:Text Buf;

End;

Handle maydoni fayl deskriptorini saqlaydi va DOS vositalari orqali disk fayli bilan ishlashda qo'llaniladi.

Mode maydoni quyidagi qiymatlardan birini qabul qiladi:

Const

fmClosed=\$D7B0; {Fayl yopilgan}
fmInput=\$D7B1; {Fayl-ma'lumotlarni o'qish rejimida}
fmOutput=\$D7B2; {Fayl-ma'lumotlarni yozishch
 rejimida}
fmInOut=\$D7B3; {Fayl-yozish/o'qish rejimida}

Bu maydonning qolgan ixtiyoriy qiymati fayl ochilmaganligidan darak beradi.

UserData maydoni *Turbo Paskal* tomonidan hech qachon ishlatilmaydi va chaqiriluvchi dastur ichki talablari uchun qoldirilgan.

Name maydoni ASCII formatdagi faylda to'liq yo'lni saqlaydi. Bu formatda qator ramzlar zanjiri sifatida aniqlanib, #0 ramzi bilan tugaydi.

TextRec yozuvida *Pointer* tipidagi 4 maydon quyidagi mohiyatga ega.

☑ *OpenFunc* — matnli faylni ochishda boshqaruvni oladigan funktsiya manzili.

☑ *CloseFunc* — matnli faylni yopishda chaqiriladigan funktsiya manzili.

☑ *InOutFunc* — ma'lumotni o'qish yoki yozish uchun qurilmaga fizik murojaat momentidagi faol funktsiya manzili.

☑ *FlushFunc* — ma'lumotni buferli chiqirishda matnli buferni "siqib chiqaruvchi" funktsiya manzili.

Bu to'rtala funktsiyaning har biri xotiraning uzoq modeliga qarab translatsiya bo'lishi va quyidagi sarlavhaga mos kelishi kerak.

Type

FuncType=Function(var F:TextRec):Integer;

Funktsiya qaytaradigan qiymat mos operatsiyaning muvaffaqiyatli bajarilishiga bog'liq. Agar operatsiya muvaffaqiyatli bajarilmasa, 0 ga teng.

Barcha 4 funksiya to'plami matnli qurilma drayverini aniqlaydi.

F_GrText modulining ichki dasturlari

F_GrText modulining barcha ichki dasturlarini 3 qismga bo'lish mumkin: grafik rejim uchun CRT moduli standart vositalari (ClrScr, GotoXY, TextBackground, TextColor, Window protseduralari, WhereX, WhereY funksiyalari)ni imitatsiyalovchi ichki dasturlar; matnli xabarlarni vektorli shriftda ekran koordinata o'qlarining ixtiyoriy burchagida va ixtiyoriy miqdorda (bo'lakda) (*OutString protsedurasi* va *RegisterCHRFile funksiyasi*) chiqarish vositasi va yordamchi ichki dasturlar. F_GrText moduli ichki dasturlari CRT modulining bir xil nomli ichki dasturlari bilan to'silmasligi uchun **Uses** bolimida F_GrText modulini CRT modulidan so'ng e'lon qilish kerak.

CRT protsedurasi matnli oyna yoki ekranni tozalaydi, ya'ni matnli fon rangi bilan to'ldiradi.

Procedure ClrScr;

Protsedura bajarilgandan so'ng kursor oynaning yuqori chap burchagiga joylashadi.

Colors prosedurasi matnli chiqarish atributlarini o'rnatadi.

Procedure Colors (Text, Back:Byte);

GetMaxChar funksiyasi ekran qatorida ramzlarning maksimal sonini qaytaradi.

Function GetMaxChar:Byte;

GetMaxLine funksiyasi ekranda maksimal qatorlar sonini qaytaradi.

Function GetMaxLine:Byte;

GetWindGraphCoo protsedurasi. matnli oyna grafik koordinatlarini qaytaradi.

Procedure GetWindGraphCoo (var x1,y1,x2,y2:integer);

protseduradan chiqqanda X1..Y2 o'zgaruvchilar osha lahzada matnli oynada (agar oyna o'rnatilmagan bo'lsa ekranda) grafik koordinatalar o'rnatilgan qiymatni saqlaydi. Koordinatalar ramzning tashqi parametriga mos: X1 — 1-ramzning eng chap pikseli, X2 — oxirgi ramzning eng o'ng piksel, Y1 — 1-qatorning eng yuqori pikseli, Y2 — oxirgi qatorning eng quyi pikseli.

GotoXY protsedurasi matnli kursorni ekranning kerakli o'rniga joylashtiradi.

Procedure GotoXY(x,y:Byte);

Bu yerda X,Y — kursorning yangi koordinatalari X,Y matnli koordinatalar birdan to MaxChar(MaxLine) gacha oraliqda bo'lishi zarur. Agar kursorning yangi holati hozirda faol bo'lgan oyna chegarasidan tashqarida bo'lsa, prosedura o'z ishini bajarmaydi.

GraphCooX funksiyasi. Berilgan matnli koordinata bo'yicha gorizontal grafik koordinatani qaytaradi.

Function GraphCooX(X:Byte):Integer;

Bu yerda X — berilgan matnli koordinata.

Funksiya X pozitsiyaga chiqariladigan ramzning chap tomoni koordinatasini qaytaradi, agar murojaat paytida shrift yuklanmagan yoki X faol matnli oyna chegarasidan chiqib ketsa, 1 qiymatni beradi.

GraphCooY funksiyasi berilgan matnli koordinata bo'yicha vertikal grafik koordinatani qaytaradi.

GraphWriteOn protsedurasi standart *Input* va *Output* fayllariga yangi drayver birlashtiradi.

Procedure GraphWriteOn;

GraphWriteOff protsedurasi *Input* va *Output* standart fayllar berilishini tiklaydi, ya'ni **GraphWriteOn** protsedurasi harakatini to'xtatadi.

Procedure GraphWriteOff;

SetFont protsedurasi yuklangan matritsali shriftni keyingi kiritish-chiqarish protseruralarida ishlatish uchun ro'yxatdan o'tkazadi.

Procedure SetFont (var Font,X,Y:Byte);

Bu yerda Font — yuklangan shriftni saqlovchi ixtiyoriy o'zgaruvchi; X — ramzning pikseldagi kengligi; Y — ramzning balandligi.

Misol. Shriftni "8x16.fnt" dan yuklash uchun quyidagi dastur kodini ishlatish mumkin.

Uses Graph,F_GrText;

Var

D,R:Integer;

F:File;

Font:Pointer;

Begin

{Grafik rejimni initsiallaymiz}

D:=Detect;

InitGraph(D,R,"");

```

{Faylni ochamiz}
Assign(F,'8x16.fnt');
Reset(f,1);
{Dinamik xotirani olib qo'yamiz}
GetMem(Font,FileSize(F));
{Faylni xotiraga o'qib olamiz}
BlockRead(F,Font^,FileSize(F));
Close(F);
{Shriftni ro'yxatga olamiz}
SetFont(font,8,16);
{Kiritish/chiqarishning nostandart drayverlarini qo'yamiz}
GraphWriteOn;

```

Protседuraning bajarilishi davomida matnli kiritish-chiqarish bajarilishi uchun ekranni ruxsat etish imkoniyati qayta hisoblanishi amalga oshiriladi. Bu maqsad uchun ichki o'zgaruvchi *MaxChar* (grafik ekranda matnli qatorning maksimal uzunligi) va *MaxLine* (matnli qatorlarning maksimal soni) hisoblanadi. Hisoblashlar uchun *GetMaxX* va *GetMaxY* standart funksiyalari qaytaradigan ekranning grafik ruxsat etish imkoniyati ishlatiladi, shuning uchun protseduraga murojaatdan oldin adapter (moslagichning) grafik ish rejimi o'rnatilgan bo'lishi kerak. Protседura bajarilgandan so'ng oldin o'rnatilgan matnli oyna man etiladi (agar u *Window* protsedurasi yordamida o'rnatilgan bo'lsa), kursor esa ekranning yuqori chap burchagiga o'tkaziladi. Ramzlar va tagrangning joriy ranglari o'zgarmaydi.

Ta'kidlash lozimki, ramzlarning gorizontall kengligini beruvchi *X* parametr faqat *MaxChar* ni aniqlash uchun ishlatiladi. Ekranga doimiy chiqarishda ixtiyoriy ramzning kengligi 8 pikselga teng hisoblanadi (ya'ni ramzlarning nuqtali obrazi 8xH bit hajmli matritsa orqali hisoblanadi). Bundan tashqari, agar siz *X* ni 8 ga teng emas deb o'rnatangiz bu matnli oyna chegaralariga va ramzlarning kiritilishiga ta'sir etadi.

SetWindow protsedurasi oynani o'rnatadi, tozalaydi va ramka chizadi.

Procedure *SetWindow* (x1, y1, x2, y2, Border: Byte; Header: String; Clip, Build, Play: Boolean);

Bu yerda x1...y2 — oynaning matnli koordinatalari; *Border* — ramka turi (F_GrText moduli XXXXBorder konstantalariga mos); *Header* — oyna sarlavhasi; *Clip* — qirqish belgisi; *Build* parametri

oynani "yalang ochish"ni boshqarish parametri; *Play* tovush kuzatuvini beradi.

Oynaning yuqori qismida ($Y1$ qatorida) *Header* sarlavha chiqariladi; agar sarlavha uzunligi $x2-x1-2$ dan oshsa, uning ortiqcha ramzlari olib tashlanadi; agar *Header=""* bo'lsa, sarlavha chiqarilmaydi. *Clip=True* bo'lganda yangi tuzilgan oyna chegaralari ramkani hisobga olmasdan $x1...y2$ to'rtburchak ichki qismiga mos keladi (ya'ni $x1 = x1+1$, $y1 = y1+1$, $x2 = x2+1$, $y2 = y2+1$), chunki oynada matnning chiqarilishi uni buzib yubormasligi kerak. Agar *Build=True* bo'lsa, hududlarini asta-sekin to'ldirib oyna toliq namoyon boladi. Bunda agar *Play=True* bo'lsa, oynaning ochilish jarayoni tovush signali bilan kuzatiladi.

Scrolling protsedurasi berilgan qator soni bo'yicha oynani yuqoriga yoki pastga siljitadi.

Procedure *Scrolling*(N :integer);

Bu yerda N -oyna siljishi kerak bo'lgan qatorlar soni (bunda $N < 0$ da oyna pastga siljiydi).

Agar N ning absolut qiymati oyna balandligidan oshsa yoki $N=0$ bo'lsa, oyna to'liq tozalanadi. Siljishdan so'ng kursor o'rnini o'zgartmaydi.

TextBackground protsedurasi. bunda ramzlar uchun tagrang o'rnatiladi.

Procedure *TextBackground* (*Color*:Byte);

Color parametri sifatida *Graph* modulida aniqlangan ranglar konstantasi mos ishlatilishi mumkin. Shuni aytish kerakki, fon rangini 0 raqami bilan o'rnatilishi ramzlar mavjud ko'rinish ustiga qo'yilishini bildiradi, ya'ni tagrang piksellari o'zgartmaydi. Boshqa ixtiyoriy rangning o'rnatilishi tagrang piksellerini kerakli rang bilan bo'yalishiga olib keladi, ya'ni chiqarish mavjud grafik ko'rinishni yo'qotadi. Tagrang uchun qoramtir hamda ochiq turdagi ranglar ishlatilishi mumkin.

SetColor protsedurasi ramzlar rangini o'rnatadi.

Procedure *SetColor*(*Color*:Byte);

TextCooX funksiyasi berilgan grafik koordinatada eng yaqin matnli gorizontaal koordinatani qaytaradi.

Function *TextCooX*(X :Integer):Byte;

Agar berilgan grafik koordinata oyna gorizontaal chegarasidan chiqib ketsa, funksiya 0 qiymatni qaytaradi.

TextCooY funksiyasi berilgan grafik koordinatada eng yaqin matnli vertikal koordinatani qaytaradi.

Function *TextCooY*(Y:Integer):Byte;

Agar berilgan grafik koordinata oyna vertikal chegarasidan chiqib ketsa, funksiya 0 qiymatni qaytaradi.

WhereX funksiyasi gorizontal holat bo'yicha matnli kursorning joriy holatini qaytaradi.

Function *WhereX*:Byte;

Qaytariladigan koordinata oynaning chegarasiga nisbatan aniqlanadi (agar oyna o'rnatilmagan bo'lsa, ekrandan foydalaniladi).

WhereY funksiyasi vertikal holat bo'yicha matnli kursorning joriy holatini qaytaradi.

Function *WhereY*:Byte;

Window protsedurasi matnli oynani o'rnatadi.

Procedure *Window*(x1,y1,x2,y2:Byte);

Bu yerda x1,y1 — matnli koordinataning yuqori chap burchagi; x2,y2 esa oynaning quyi o'ng burchagi. Koordinatalar oynaning chegaralariga nisbatan aniqlanadi.

Avtomatik siljitishda kursor oynaning quyi chegarasidan chiqib ketgandan tashqari barcha holatlarda ekranda o'rnatilgan oyna o'zini matnli rejimdagi kabi tutadi.

Agar navbatdagi ramz oynaning o'ng quyi burchagiga chiqarilishi kerak bo'lsa, kursorni siljitish buyrug'i o'rniga chiqarish buyrug'idan foydalaniladi.

RegisterCHRFile funksiyasi vektorli shriftni ro'yxatdan o'tkazadi va *OutString* protsedurasida keyingi ishlatishlar uchun identifikatsion nomerni qaytaradi.

Function *RegisterCHRFile*(FileName:String):Integer;

Bu yerda FileName — ro'yxatdan o'tadigan vektorli shriftning CHR formatli faylining nomi.

Shriftni ro'yxatdan o'tkazish faylning sarlavhasini tekshirish va xotiraga yuklashdan iborat. Ro'yxatdan o'tkazish muvaffaqiyatli yakuniga yetganda funksiya musbat son — shriftning identifikatsion nomerini qaytaradi, u *OutString* protsedurasiga murojaat etganda uning parametrlaridan biri sifatida ishlatiladi. Normal bo'lmagan holatlar aniqlanganda funksiya manfiy qiymat qaytaradi. Bu qiymatlar quyidagini bildiradi:

-1 — faylga murojaatda xatolik (faylni ochib bo'lmaydi yoki undan ma'lumotlarni o'qishda xatolik yuz beradi).

-2 — fayl tarkibi BGI-shrift formatiga mos emas (fayl sarlavhasida xatolik yoki shrift parametrlariga fayl uzunligi javob bermaydi).

-3 — shrift haqida ma'lumotni joylashtirish uchun xotira mavjud emas (bir shriftni ro'yxatdan o'tkazish uchun 2 Kb dan ortiqroq dinamik xotira kerak bo'ladi).

RegisterCHRFont funksiyasi vektorli shriftni ro'yxatdan o'tkazadi va *Outstring* protsedurasida keyinchalik ishlatish maqsadida uning identifikatsion nomerini qaytaradi.

Function RegisterCHRFont (Font:Pointer):Integer;

Bu yerda *Font* — CHR-File dan tezkor xotiraga o'qib olingan ramz maydonining manzili.

Bu funksiya RegisterCHRFont funksiyasiga o'xshaydi. Faqat bir farqi, unga murojaat etilishidan oldin shrift faylini shaxsiy kompyuterning tezkor xotirasiga o'qib olish kerak. Bu funksiyani RegisterCHRFile funksiyasi o'rniga ishlatilishi bizga ikkita yutuqni olib keladi. Birinchidan, OutString protsedurasi bilan chiqarish tezroq bo'ladi, chunki vektorli buyruqlarni o'qish uchun diskka murojaat bo'lmaydi. Ikkinchidan, sizning dasturingiz Graph modulida qo'llanilgani kabi ichki shriftlar singari kompilyatsiya bo'lishi mumkin. Misol. *Trip.chr* faylini *binobj trip.chrtrip.obj trip* buyrug'i bilan o'tkazishdan so'ng quyidagi dasturni ishlatish mumkin:

Uses Graph, F_GrText;

Procedure Trip;External;

{ \$L Trip.obj }

Var

D,r:integer;

Begin

D:=detect;

Initgraph(d,r,"");

MoveTo(0,100);

If RegisterCHRFont(@Trip)>0 then

{Shrift normal ro'yxatdan o'tdi}

OutString('Ro'yxatdan o'tish normal',1,0,1,1);

Else

Begin {Ro'yxatdan o'tishda xatolik}

SetTextStyle(tri plexfont,Horizdir,4);

```
OutText('Shriftni ro'yxatdan o'tkazishda xatolik');  
End;  
Readln;  
closeGraph;  
end.
```

OutString protsedurasi grafik ekranning joriy o'rniga matnli qatomi chiqaradi.

```
Procedure OutString(S:String; Font,Angle:Integer;  
ScaleX,ScaleY:Real);
```

Bu yerda *S* — ekranga chiqarilishi kerak bo'lgan matnli qator;
Font — vektorli shrift nomeri (shrift *RegisterCHRFile* yoki *RegisterCHRFont* funksiyasi orqali oldindan ro'yxatdan o'tkazilgan bo'lishi kerak); *Angle* — chiqariladigan matn burilishi kerak bo'lgan ekran koordinatasining gorizontal munosabatdagi burchagi (burchak graduslarning butun soni bilan beriladi; musbat burchaklar soat strelkasiga qarshi hisoblanadi); *ScaleX*, *ScaleY* — shrift kengligi va balandligiga mos masshtab koeffitsiyentlari.

Nazorat uchun savollar

1. CHR-fayllarning tuzilish maydonlari nimalardan iborat?
2. Vektorli buyruqlarni ishlatish.
3. Matnli va grafik chop etish modullari.
4. Shrift va koordinatalar bilan ishlash.
5. Ramzlarni o'tkazish koordinatalari.
6. Matnli qurilma drayverlari tuzilishi va ishlash tamoyili.
7. F_GrText modulining ichki dasturlari imkoniyatlari nimadan iborat?

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. *M. Aripov*. Informatika, Universitet nashriyoti, 2001.
2. *M. Aripov, A. Haydarov, A. Tillayev*. Informatikaasoslari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun. Toshkent.: „O'qituvchi“, 2002.
3. Д. Миронов CorelDRAW 9., Учебный курс — Санкт-Петербург.: Питер, 2000.
4. М. Стразнискас, Photoshop 5.5 для подготовки Web-графики. Учебный курс -Санкт-Петербург: Питер, 2000.

QO'SHIMCHA MA'LUMOTLAR

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.ru/>

Bu internet sahifada 3D-texnologiya asoslariga katta e'tibor berilgan.

Bunda 3D-texnologiyani matematik asoslarini tuzish, obyektlarni yasash va qo'llash metodlari ko'rsatilgan.

8. <http://www.institut.ru>

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.ru/>

Ushbusahifada rastri grafikani, 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 noma'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.mpcdigest.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	6
"Kompyuter grafikasi"ning informatsion jamiyatdagi ahamiyati, roli va o'rni.	6
"Kompyuter grafikasi"ning "Informatika" sohasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro aloqasi. "Kompyuter grafikasi" kursining predmeti, mazmuni va vazifalari.	7
KOMPYUTER GRAFIKASI XUSUSIYATLARI	9
Zamonaviy ShK asosida elektron grafiklar qurishning asosiy elementlari va usullari.	9
Elektron grafiklar qurishning texnologik asoslari. Elektron grafik tasvirlar qurishning zamonaviy usullari.	11
FANNING TURLARI	14
Kompyuter grafikasining turlari, uning turkumlari va har xil ko'rinishlari.	14
Kompyuter grafikasining texnik-dasturiy va informatsion asoslari hamda uning turkumlari.	19
Kompyuter grafikasidan foydalanishning asosiy qoidalari va uni qo'llash sohalari.	22
KOMPYUTERDA TASVIR, FORMAT, KO'RINISH	24
Grafik formatlarni moslash.	24
Grafik formatlar.	25
Grafik formatlarni taqqoslash va ularga qo'yiladigan talablar.	27
OBJEKTLI GRAFIKANING XUSUSIYATLAR	29
Vektorli grafika tamoyillari.	29
Vektorli grafikaning matematik asosi.	30
Tekshiriluvchi nuqtaning bazaviy funksiyasi.	
KOMPYUTERDA RANGLAR PALITRASI	39
Yorug'likning fizik xususiyatlari.	39
Rang turlari.	41
Rang palitrasi.	42
Rang modullari.	44
NUQTALI GRAFIKANING XUSUSIYATI	49
Kompyuter grafikasining zamonaviy asoslari va tushunchalari	49
Rastrli (nuqtali) grafika	52
Liniatura va dinamik diapazon	53
Tasvir parametrlari va fayl hajmi orasidagi bog'lanish	54
Rastrli tasvirlarni masshtablashtirish	54
UCH O'LCHOVLI GRAFIKA	56
Koordinatalar sistemalari.	56
Obyektlarni modellashtirish.	59
Geometrik obyektlar.	59
Nogeometrik obyektlar.	62
MATNLAR BILAN ISHLASH. SAHIFALASH	65
Adobe Acrobatning asosiy imkoniyatlari.	65
Adobe Acrobat eBook Reader	69
Yaratish va tarqatish	73

VIDEO TASVIRLARGA ISHLOV BERISH	
XUSUSIYATLARI	75
Informatsion ta'minotda multimedia	75
Dasturlash texnologiyasida multimedia	76
Tovushli fayllarni o'zgartirish	84
Hujjatlarni tovush bilan to'ldirish	85
Tovushli fayllarni ifodalash	87
Videofayllarni ko'rish	88
Hujjatlarga multimedia qismlarini joylashtirish	89
ANIMATSION TASVIRLARNING XUSUSIYATLARI	91
Animatsiyaning asosiy tushunchalari	91
Macromedia Flash MX dasturi	92
Timelines palitrasi	93
Asboblal palitrasi tavsifi. Simvollar: roliklar, tugmalar, tasvir	94
Actions palitrasi. Interaktiv effektlar. Animatsiya yaratish.	96
PIKSELLI TASVIRLARNI MATNLAR	
BILAN BOG'LASH	107
Tezlik va sifat.	107
Jadvallar va formalar.	112
Blokklar.	115
Rangni tushunish.	116
NUQTALI (PIKSELLI) TASVIRLARNI YASASH	119
Paint pikseli tasvirlar muharriri.	119
3D MAX dasturida obyektlarni yaratish.	125
Animatsiya hosil qilish.	137
GRAFIK KARTINALAR YASASH	157
Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Soha tanlash	159
Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Rasmlarni tahrirlash	163
Adobe Photoshop dasturining ish qurollari. Matn va grafik shakllar yaratish	167
Adobe Photoshop dasturining menyusi. Image, Select va Edit menyulari	171
KESMALI TASVIRLAR YASASH	174
CoreDRAW 10 muharririning ishchi oynasi elementlari.	174
Uch o'lchovli o'zgartirishlar.	180
Jonli tasvir ko'rinishini yaratish.	185
Matnni formatlash va tahrirlash.	193
Badiiy chizma. Haqiqiy ko'rinishlar.	203
KOMPYUTERDA SHRIFTLAR	214
Vektor shriftlar uchun CHR-fayllarning tuzilishi.	214
Matnni kiritish-chiqarishni qo'llab-quvvatlovchi F_GrText moduli.	219
Ishlatiladigan shrift va koordinatalar.	220
Matnli qurilmalar drayveri.	227
F_GrText modulining ichki dasturlari.	229
ADABIYOTLAR RO'YXATI	236

Shavkat Insonovich Razzoqov
Shuhrat Savriyevich Yo'ldoshev
Ulug'bek Murodovich Ibragimov

KOMPYUTER GRAFIKASI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Toshkent — "Talqin" — 2006

Muharrir *F. Oripova*
Musahhih *R. A'zamova*
Dizayner *A. G'ulomov*

Original-maketdan bosishga 2006.30.11.da ruxsat etildi. Bichimi
60×90 $\frac{1}{16}$. Ofset bosma usulida bosildi. Nashr.t.15,0. Shartli b.t. 15,0.
Adadi 1500. Shartnoma № 9/06.

"Talqin" nashriyoti, Toshkent sh. Navoiy ko'chasi 30-uy. 2006.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining
"O'zbekiston" NMIUda chop etildi.

Toshkent shahri, Navoiy ko'chasi, 30-uy. Buyurtma № 06–758

