

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

HIKMAT ABIDOV.

CHIZMA GEOMETRIYA
VA INJENERLIK GRAFIKASI

5340 000 –Ishlab chiqarish texnik sohasining arxitektura va qurilish
yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan

TOSHKENT - 2015

Mas'ul muharrir t.f.n, dotsent

J.H.Mirhamidov.

Taqrizchilar:

TDTU “Chizma geometriya va muxandislik grafikasi”

Kafedra mudiri t.f.n., professor.

T.D.Azimov.

TAQI “Arxitektura tarixi va nazariyasi” kafedra

Professori, arxitektura nomzodi:

H.Sh.Po'latov.

Hikmat Abidov. “Chizma geometriya va injenerlik grafikasi”

O'quv qollanmada “Chizma geometriya va injenerlik grafikasi” fanining mavzulari qisqa va aniq qilib berilgan. Davlat standartlari, turi, proeksiyalash usullari, rezbali birikmalar chuqur tahlil qilingan. Bino va bino qismlarini perspektivasini qurish va perspektivadagi soylari berilgan. Qurilish chizmalarini grafik bajarishning asosiy qoidalari hamda geometrik epyuralarni chizishda ta'lim vositalaridan foydalanish usullari tavsiya qilingan.

KIRISH

Chizma geometriya o'quv fani sifatida birinchi marta fransuz olimi Gospar Monj tomonidan XVIII asrda asoslab berilgan. Chizma geometriya - muhim umymtexnika fanlaridan biridir. Hozirgi zamon fan va texnika taraqqiyotini, har qanday detalning yoki inshootlarini chizmalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Chizma - bu alohida o'ziga xos, dunyodagi barcha millatlar uchun tushunarli til, ya'ni fransuz olim Gaspar Monjning tabiri bilan aytganda "chizma - bu texnika tilidir". Uning yordamida har bir narsaning o'qish va shaklini tasavvur qilish mumkin. Har bir o'quvchi chizmada biror narsani yaqqol va to'liq aks ettirish uchun chizma geometriya va davlat standartlari (O'z.Dav.st.)da bayon qilingan qonun va qoidalarga qat'iy rioya qilishi kerak. Bu o'quv qo'llanmada davlat standartlaridan ayrim qoidalar va talablar, chizma geometriyadagi grafik ishlarni va injenerltk grafikasi chizmalarini bajarishga oid ko'pgina ma'lumotlar keltirilgan.

Chizma geometriya va injenerltk grafikasi kabi fanlar hozirgi vaqtda qisqa va aniq ma'lumotlarni yangi pedagogik texnologiyalar yordamida o'qitishni, o'zlashtirishni va buning uchun talabalarga imkon yaratib berilishini talab qiladi.

Hozirgi vaqtda axborot texnologiyalarning va yangi pedagogik texnologiyalarning jadallik bilan rivojlanishi talabalarning va mustaqil ta'lim oluvchilarning oldiga muhim vazifalardan biri, ya'ni informasialarni tezkorlik bilan qabul qilish va o'zlashtirish talabini qo'yadi. Chizma geometriya va injenerlik grafikasi o'quv fanida ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni samaradorligini va sifatini oshirish uchun elektron trenajerdan va kompyuter grafikalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Buning uchun chizma geometriya va injenerlik grafikasi o'quv fanidagi ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni tayyorlashda matnlarni hajmini, sifatini va undagi eskizlar, chizmalar va epyurlarni bir-biriga bog'lash, hamda ularni doskaga sig'dirish uchun elektron trenajer(elektron doska)ning barcha imkoniyatlarini hisobga olish va shu asosda tuzish, hozirgi kun talablariga javob beradigan darajada bo'lishi lozim.

O'zbekiston Davlatida halq ho'jaligini rivojlantirishda; jumladan og'ir va yengil sanoatda, tadbirkorlik ishlab chiqarishlarida, mashinasozlikda,

samalyotsozlikda, arxitektura va qurilish soxalarida, chetdan keltirilayotgan xom-ashyolarni qayta ishlashda, mahaliy xom-ashyolarni izlash, yangi materiallarni kashf etishda va tayyor maxsulotlarni sifatini tekshirishda bizga yetuk ilimli mutaxasislar kerak, zero bu mutaxasislarni tayyorlashda yangi pedagogik texnologiyalardan unumli foydalanishimiz maqsadga muvofiqir.

Bu o'quv qo'llanmada yuqorida keltirilgan talab va imkoniyatlarni hisobga olib, chizma geometriya va injenerlik grafikasi o'quv fanida o'tiladigan darslarni yangi pedagogik texnologiyalar asosida yaratilishiga harakat qilindi.

Chizma geometriya va injenerlik grafikasining asosiy qismi, nuqtaning fazodagi o'rinlarini proyeksiyalari bo'yicha aniqlash, to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari, tekisliklarning o'zaro joylashuvi, epyurni qayta tuzish usullari, sirtlar, fazoviy shakllarni tekislikka proyeksiyalash, egri chiziqlar va bir necha geometrik yasashlardan iborat. Bundan tashqari bir necha standartlar va grafik ishlarni tayyorlash uchun kerakli tavsiyalar berilgan. Injenerlik grafikasida ishlatiladigan eng asosiy chizmalar, mavzular qisqa va aniq qilib ko'rsatilgan. Injenerlik grafikasining asosiy qisimlaridan bo'lgan qurilish chizmazchiligiga oid ma'lumot va chizmalar berilgan. Eng muhimi chizma geometriya epyurlari va injenerlik grafikasi chizmalari berilgan boblardan keyin shu grafik chizmalarni yangi pedagogik texnologiyalar asosida yaratish, yani elektron trenajerdan foydalanish usullari keltirilgan.

Egri chiziqlar bobidan ikki aylananing tutashtirish mavzusiga oid bir chizmani chizilishini qisqacha ko'rib chiqamiz. R_1 va R_2 radiusli ikki aylanani R_t radiusi bilan tutashtirish topshirilgan.

1. formatga chizish usuli:

Tutashma radiusi R_t va birinchi aylana radiusi R_1 ikkinchi aylana radiusi R_2 berilgan. Belgilangan joyga chizig'ich yordamida markaziy o'q chiziqlarni chizib olganimizdan keyin, O_1 markazdan sirkul yordamida R_1 orqali birinchi aylana, O_2 markazdan R_2 orqali ikkinchi aylanani chizib olamiz. O_1 markazdan $R_1 + R_t$ radius orqali yoy chizib, O_2 markazdan $R_2 + R_t$ radius orqali chizilgan yoy bilan kesishgan nuqtani tutashma markazi O_t qilib belgilaymiz. Tutashma markazi O_t ni aylana markazlari O_1 va O_2 ga yonaltirganimizda aylanalarda

tutashtirish nuqtalari T_{n1}, T_{n2} hosil bo'ladi. Matematik hisoblarga ko'ra tutashma markazidan tutashtirish nuqtalarigacha bo'lgan masofa bir-biriga teng, yani R_t ga. Sirkul yordamida R_t radiusi orqali O_t markazdan ikki aylanani tutashtiruvchi T_{n1}, T_{n2} nuqtalar orqali yoy chiziladi va tutashma tayyor bo'ladi.

2. Elektron doskada chizish usuli:

Elektron doskada chizma chizishda **Write Board** tizimidan foydalanamiz, ya'ni chizg'ich, sirkul va boshqa o'quv qurollarini elektron ko'rinishidan foydalaniladi. Elektron qalam yordamida chiziqlar komandasidan o'q chiziqni tanlab markaziy chiziqlar chizamiz. Sirkulni chaqirib R_1 yoki R_2 radiusiga sozlaymiz. Sirkulni ko'chirish, o'lcham qo'yish, aylana chizish nuqtalaridan foydalanib O_1 va O_2 ga aylana chizamiz. Aylanaga yoki boshqa chiziqlarga har xil rang tanlab qo'yish mumkin. O'quv qurollar panelidan chizig'ichni chaqirib $R_1 + R_t$ va shunga o'xshash kerakli o'lchamlarni doskada aniqlanadi. Chizig'ichdagi nuqtalar orqali uni uzunligini o'zgartirish, ko'chirish, kerakli holatga aylantirish, vaqtinchalik o'chirib qo'yish mumkin. Har bir o'quv qurolning elektron ko'rinishida o'ziga xos nuqtalari mavjud. Ulardan unimli foydalanib tutashmani yuqorida ko'satilganday bajarilsa, vaqtning teng yarmini tejaymiz va eng muhimi tinglovchi chizmani onsonroq tushinadi.

3. Kompyuterda chizish usuli:

Kompyuter grafikasida asosan AvtoCAD tizimidan foydalanamiz. Kompyuter sichqonchsi yordamida **Line** komandasiga kirib monitorga boshlang'ich nuqtani chap tugmacha orqali belgilaymiz. Kerakli masofani klavaturaga terib **Enter** bosilsa, aniq o'lchamdagi chiziq hosil bo'ladi. **Послюю** komandasiga kirib o'q chiziq yoki shtrix chiziqlarni tanlab qo'yish mumkin. Vertikal va gorizontal chiziqlar orqali O_1 va O_2 markazlarni belgilab olamiz. O'quv qurollar panelidan kompyuter sichqonchasi yordamida **aylana** komandasini tanlaymiz va monitordagi belgilangan O_1 markazga keltirib yana chap tugmachani bosamiz. Klavaturaga R_1 radiusini raqamini terib **Enter** bosilsa birinchi aylana tayyor boladi. R_2 radiusi orqali ikkinchi aylanani ham chizib olganimizdan keyin sichqoncha yordamida **tutashma** komandasiga kiramiz, klavaturaga **TTR** komandasini berib **Enter** bosiladi, birinchi va ikkinchi aylanalarga tutashtirish nuqtalari taxminan

belgilanadi, klavaturaga R_t tutashma radiusi teriladi va **Enter** bosilsa birinchi va ikkinchi aylanalarni tutashtirgan aylana hosil bo'ladi, faqat **qirqish** komandasi orqali tutashtiruvchi aylananing tutashtirish nuqtalaridan tashqi qismi o'chirib tashlansa, berilgan R_1 va R_2 radiusli ikki aylanani R_t radiusi bilan tutashtirilganligini ko'rish mumkin.

Yuqorida ko'rilgan uchta holatda aynan bir grafik ishni bajardik, lekin har bir holatda ham talabaga chizma chizishning mua'yan qoidalarini ma'ruza darslarida puxta o'rgatish lozim. Ma'ruza darslarimiz oddiy doskada o'tilganda yetarli tajriba bo'lsa ham, elektron doskada o'tilganda usullar o'zgaradi. Kompyuter grafikasida esa usullar butunlay boshqacha. Ushbu o'quv qo'llanmani tayyorlash jarayonida mana shu usullarni o'zaro taqoslash ma'nosida har bir asosiy boblardan keyin chizmalarni yangi pedagogik texnologiyalar asosida qanday yaratilishini *** belgisi orqali ko'rsatib berildi. Bundan asosiy maqsadimiz chizma geometriya va injenerlik grafikasi fanini sifatli va o'ziga hos samarali o'qitilishini yangicha yo'nalishlariga erishishdan iborat. Hozirgi kundagi yoshlar va talabalarga berayotgan yangicha yo'nalishlarimiz ertangi yosh mutaxassislarni yangi axborot kommunikasiyalarini o'zlashtirishga, keyingi yillarda kutilayotgan yangi ta'lim texnologiyalarini o'z vaqtida o'zlashtirishlariga tayyor holda tarbiyalashimiz ham bugungi kunning yutug'i hisoblanadi. Zero yosh mutaxassislar ertangi kunning yangi kashfiyotchilari, texnika sirlarini ochuvchilardir. Ular bilan xar qanday ilmiy-texnik muammolarni hal qilish uchun bugun o'qitishni yangicha yo'nalishlaridan borishimiz lozim.

O'quv qo'llanmanni tayyorlash jarayonida uning sifatli hamda mazmunli bo'lishiga o'zining foydali maslahatlari bilan yordam bergan Toshkent arxitektura qurilish instituti "Chizma geometriya va kompyuterda loyihalash" kafedrası mudiri texnika fanlari nomzodi, dotsent J.H.Mirhamidovga hamda Toshkent texnika unversiteti "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kafedrası mudiri texnika fanlari nomzodi, professor T.J.Azimovga muallif o'z minnatdorchiligini bildiradi.

1.GRAFIK ISHLARNI TAYYORLASH

1.1. Grafik ishlarni tayyorlash bo'yicha yagona tizim.

Detal chizmalarini keng miqyosda ishlatilishi va ularning har xil ko'rinishda bajarilishi detalni tayyorlashda birmuncha qiyinchiliklar kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Masalan: ishlab chiqarishni rivojlanishi detallarning yagona nushasini tayyorlash va bu nusxa chizmalarni ma'lum bir qoidaga amal qilib bajarilishi zarurligini taqozo qiladi. Bu qoidalar O'zbekiston Davlat standartlari(O'z.Dav.st.) bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda hamma standartlar bitta ***konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimiga*** KHYT (ЕСКД-Единая система конструкторско документации) birlashtirilgan. Xalqaro standartlashtirish tashkilotlarining takliflari hisobga olinib, KHYT tarkibiga qo'shimch standartlar kiritildi.

Chizmalar Davlat standartlarida (qisqacha O'z.Dav.St. deb ataladi) ko'rsatilgan qonun va qoidalarga muvofiq chizilishi kerak. Davlatimizda KHYT "Ko'nstrukto'rlik hujjatlarning yagona tizimi" standartlari mavjud. Bu standartlar bo'yicha chizmalarga bir xil talablar qo'yiladi. Davlat standartlarini buzib bo'lmaydi, ular hamma uchun majburiydir.

1.2. Grafik ishlarni tayyorlashdagi umumiy qoidalar.

Grafik ishlarni KHYT (konstruktorlik hujjatlarini yagona tizimi)ga kiruvchi formatlar, masshtablar, chiziqli turlari, shriftlar, asosiy yozuvlar va boshqa qoidalarga asosan taxt qilinadi. Chizma geometriya va injenerlik grafikasi fanlaridan grafik ishlarni bajarish uchun chizmachilik asboblari, kompyuterda chizish uchun avtoCAD programasi yoki elektron trenajerda chizish uchun write Board programasi bo'lishi kerak. Yuqorida keltirilgan chizmachilik asboblari va yangi texnologik ta'lim vositalari haqida qisqacha ma'lumot:

O'quv qurollari: 1.Chizmachilik taxtasi: 1000x650x20mm. 2.Reyssshina: Reyssshina ikkita plankali bo'lgan uzun chizg'ichdan iborat. 3.Uchburchaklar: Uchburchaklar ikki tipda: 45⁰ burchakli (kateti 185-220 mm) hamda 30⁰ va 60⁰ burchakli (kateti 250-300 mm) qilib tayyorlanadi. 4.Lekalolar, 5.Gotovalnya

6. Qalamlar: Qattiq qalamlar T va H bilan, yumshoq qalamlar M va B bilan va o'rtacha qattiqlikdagi qalamlar TM va HB bilan belgilanadi. T va H, M va B oldidagi raqam qancha katta bo'lsa, qalam shunchalik qattiq yoki yumshoq bo'ladi.

1.3. Elektron trenajer haqida.

Write Board tizimini ishga tushirish.

*****Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari**

Elektron trenajer, prosessor, klavatura va proyekorni tarmoqqa ulanadi.

Elektron trenajer(elektron doska)da dars o'tganimizda qo'limizda faqat elektron qalam (kompyuter sichqonchasi vazifasini bajaruvchi) bo'ladi. Hamma amallar mana shu qalam yordamida bajariladi. Dars oddiy doskada o'tilgandek, faqat unda xoxlagan rangdagi va qalinlikdagi chiziq turlarni chizish mumkin. Dars jarayonida o'quv qurollarining elektron ko'rinishidan, raqam va shriftlarning bosma va yozma ko'rinishlaridan, tekslik, sirt va boshqa yuzalarni bo'yashda kerakli ranglardan foydalanish mumkin. Chiziqlarni o'chirish, qisqartirish, uzaytirish, chiziq yog'onlarini tanlash va ko'chirish juda qulay. Eng muhimi o'tilgan darsni, chizmani yoki chizmalarni doskaning hotirasiga saqlab, qayta ko'rsatish imkoniyati mavjud. Buning uchun elektron trenajerda kerakli komandalarni chaqirish va ularni kerakli vaqtda almashtirib turish lozim.

Chizma geometriya darslarida o'tiladigan barcha ma'ruzalarni elektron trenajer hotirasiga yozib qo'yish, kerakli vaqtda qayta ko'rsatish, fleshkaga saqlash, kompyuterlarda mustaqil o'rganish va xatto bir necha auditoriyada bir vaqtda dars o'tish imkoniyatlari mavjud. Elektron trenajerdan foydalanganda elektron qalam bilan chizmalarni chapga, o'nga, yuqoriga va pastga surib qo'yib, yangi chizmaga joy ochish mumkin. Elektron doskani yuzasini vertical va garizantal holatda kengaytirish mumkin.

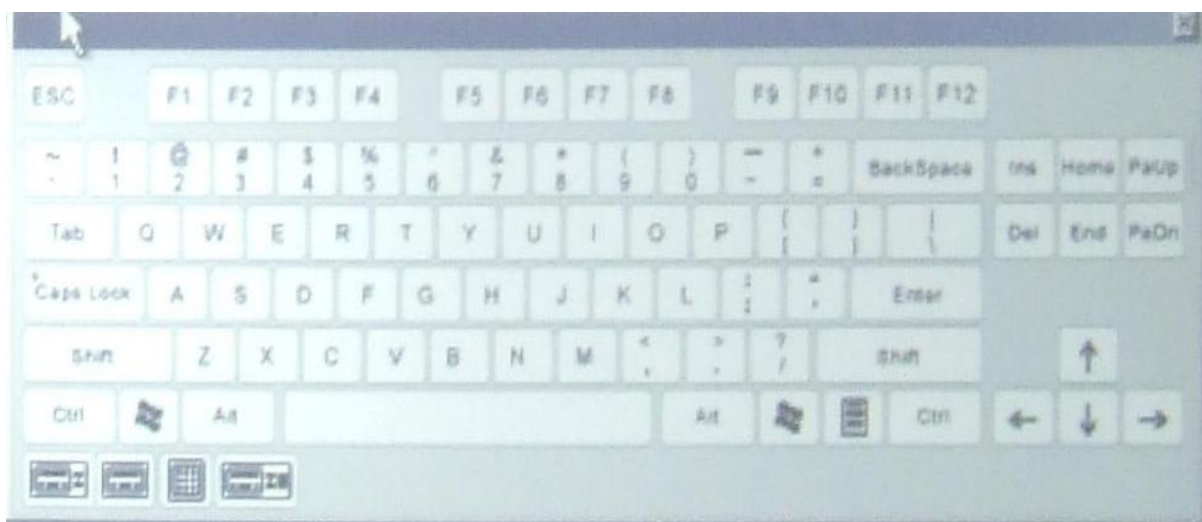
Chizma geometriya darslarini elektron trenajerdan foydalanib o'tilganda quyidagi qulayliklarga ega bo'lish mumkin: talabalarga tushunish osonroq bo'lishi uchun chizg'ich, transporter, sirkul va boshqa o'quv qurollar kerak bo'lmaydi, bir paralik yoki ikki paralik maruzalar o'tilganda, chizmalarni qayta chizishga xojat yo'q. Ikkinchi dars boshlanganda qisqa vaqt ichida birinchi darsda o'tilgan mavzuni mazmuni va chizmalarni qayta ko'rib chiqish va aynan shu joydan darsni davom ettirish mumkin.

Elektron trenajerdan foydalanish imkoniyati yaratiladigan bo'lsa: birinchi navbatda uning barcha imkoniyatlarini o'rganib chiqish lozim, chizma geometriya ma'ruzalaridan tashqari amaliy mashg'ulotlarni, injenerlik grafikasi darslarini, hamda qurilish chizmachiligi darslarini o'qitishda ham elektron trenajerdan foydalanish, o'qituvchi uchun ham talaba uchun ham juda yaxshi qulayliklar hosil qiladi.

O'qituvchi doskada bajaradigan barcha amallarni joyida o'tirgan holda bajarishi mumkin. Bunda bajarilayotgan amallarni talabalar uzluksiz kuzatishlariga erishiladi. Faqat doskadagi elektron qalam vazifasini o'qituvchi kompyuter sichqonchasi orqali boshqaradi. Bu jarayonlar birinchidan talabalarning fanlardan o'zlashtirish samaradorligini oshiradi, ikkinchidan elektron trenajerdan foydalanish, chizma geometriya va injenerlik grafikasi darslarini sifatli va samarali bo'lishiga xizmat qiladi.



Ikki qator instrumentlar panelida birinchi qatori shaklli komandalar bo'lib, ikkinchi qatordagi yozuvli komandalar keltirilgan



Klavaturaning electron ko'rinishi orqali doskaga matnlarni yoki raqamlarni yozishda foydalanamiz.

2.INJENERLIK GRAFIKASIGA OID STANDARTLAR

2.1. Injenerlik grafikasi formatlari

(O'zbekiston Davlat standarti)O'z.Dav.St. 2.301-2003.

Grafik ishlarni chizishda qog'ozdan to'g'ri va samarali foydalanish hamda grafik ishlarni qulay saqlash uchun O'z.Dav.St. 2.301-2003 da belgilangan formatlardan foydalaniladi.

Tomonlarining o'lchami 841x1189 mm, yuzasi 1 m² ga teng bo'lgan format, asosiy format deb qabul qilinadi va AO bilan belgilanadi. Har bir keyingi asosiy format undan oldingi formatning uzun tomonini teng ikkiga bo'lishdan kelib chiqadi. Jadvaldagi A harfidan keyingi raqam asos qilib olingan formatni necha marta bo'linganini bildiradi.Asosiy formatlardan foydalanish noqulay bo'lganida qo'shimcha formatlardan ham foydalaniladi. Qo'shimcha formatlar, formatlarning qisqa tomonlarini karrali ko'paytirish bilan hosil qilinadi.

Chizma formatlariga chap tomondan 20 mm va qolgan tomonlardan 5 mm dan qoldirib hoshiya chiziladi.Formatning pastki o'ng qismiga asosiy yozuv uchun 185x55mm o'lchamda ramka chiziladi.

Grafik ishlar bajariladigan asosiy formatlarni va ularning o'lchamlarini quyidagicha keltiramiz:

Asosiy formatlar		Qo'shimcha formatlar	
Belgisi	O'lchami mm	Belgisi	O'lchami mm
Ao	841x1189	Aox2	1189x1682
		Aox3	1189x2523
A1	594x841	A1x3	841x1783
		A1x4	841x2378
A2	420x594	A2x3	594x1261
		A2x4	594x1682
		A2x5	594x2102
A3	297x420	A3x3	420x891
		A3x4	420x1189

		A3x5	420x1486
		A3x6	420x1783
A4	210x297	A4x3	297x630
		A4x4	297x841
		A4x5	297x1051
		A4x6	297x1261

2.2. Injenerlik grafikasi masshtablari

O'z.Dav.St. 2.302-97

Detalning chizmasini uning xaqiqiy o'lchamidan kattalashtirib yoki kichiklashtirib chizish mumkin. Masshtab deb, chizmadagi kesma uzunligi qiymatining uning xaqiqiy uzunligi qiymati nisbatiga aytiladi.

O'z.Dav.St. 2.302-97 ga muvofiq detal buyum yoki inshoot qismlarini chizma qog'oziga tushirish uchun ularni bir necha marta kichiklashtirib chiziladi. Aksincha kichikroq detallarni tuzulishlarini yoki qirqlarini o'rganish uchun chizmada bir necha marta kattalashtirib ko'rsatilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Shuning uchun chizmalarda masshtab tushunchasi kelib chiqadi. O'lchamlarning bir necha marta kichiklashtirib chizmasini chizish kichiklashtirish masshtablari orqali amalga oshiriladi. Kichiklashtirish masshtablari:

...1:2; 1:2,5 1: 4 ; 1: 5; 1: 10; 1: 15; 1: 20; 1: 25; 1: 40; 1: 50; 1: 75; 1: 100; 1: 200; 1: 400; 1: 500; 1: 800; 1: 1000;...

Detal buyum yoki inshoot qismlarini, injenerlik tarmoqlarida sanitariya va boshqa texnika qurilmalarida uchraydigan ayrim kichik detallarni o'lchamlarini bir necha marta kattalashtirib chizmada ko'rsatilishi uchun kattalashtirish masshtablaridan foydalanamiz. Kattalashtirish masshtablari:

...2: 1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;...

Ko'p hollarda beriladigan topshiriqlar va shaxsiy uy vazifalari haqiqiy o'lchamda chizilishi talab qilinadi. Bu hollarda masshtab 1:1 deb qabul qilinadi, ya'ni detal o'lchami qancha bo'lsa, chizmada ham shu o'lcham bilan chiziladi.

Ma'lumot uchun quyidagilar bilish kerak. Katta ob'ektlarni umumiy plani, sxema va shunga o'xshash geodeziya – kartografiya chizmalarida ham masshtablardan foydalanamiz. Bu masshtablarni quyidagicha ifodalash mumkin:

1: 2000; 1: 5000; 1: 10000; 1: 25000; 1: 50000... xattoki $1: (100 \cdot 10^N)$ bo'lishi ham mumkin.

2.3. Injenerlik grafikasida chiziq turlari

O'z.Dav.St. 2.303-97

Injenerlik grafikasida detal chizmalarini aniq va yaqqol ko'rsatish uchun (O'z.Dav.St. 2.303-97)ga muvofiq har xil turdagi chiziqlar ishlatiladi. Chizmaning ko'rinadigan asosiy kontur chizig'ini, sirlarning kesishish chiziqlarini, qirqim va kesim tarkibiga kiruvchi kontur chiziqlarni chizishda yo'g'on asosiy tutash chiziq ishlatiladi. Bu chiziqning yo'g'onligi $s=0.5 \dots 1.4 \text{ mm}$ oraliqda bo'ladi. O'quv chizmalarida chiziq yo'g'onligi $s = 0.8 \dots 1 \text{ mm}$ qilib chizish tavsiya etiladi. Chizmalarda ishlatiladigan boshqa chiziqlarning yo'g'onligi shu asosiy tutash chiziq yo'g'onligiga nisbatan tanlab olinadi.

Chiziqlarning qayerda qo'llanishlari haqida:

Asosiy tutash chiziq – chizmaning korinar chiziqlari, sirlarning kesishish chiziqlari, kesim chiziqlari.

Ingichka tutash chiziq – chizmaning ustiga chizilgan kesim chiziqlari, o'lcham, chiqarish chiziqlari, shtrixovka chizig'I, chetga chiqarish chiziqlari va ularning nuqtalari.

Tutash to'lqin chiziq - O'yiqlik chiziqlar, qirqim va ko'rinishlarni chegaralash.

Shtrix chiziq - ko'rinmas kontur chiziq, ko'rinmas o'tish chiziqlari.

Ingichka shtrix punktr chiziq - O'q va markaziy chiziqlar, chetka chiqarilgan yoki chizma ustiga chizilgan kesimning simmetrik o'qlari.

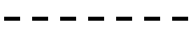
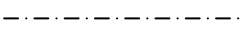
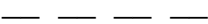
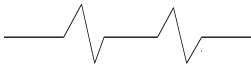
Yo'g'on shtrix punktr chiziq - detalning yuzasiga qoplama, issiqlik ishlov beriladigan joylarni belgilashda ishlatiladi.

Uzuq chiziq – Kesim chiziqlari.

Ingichka tutash sinik chiziq – Uzun chiziqlarni sindirib ko'rsatish.

Ikki nuqtali ingichka shtrix punktr chiziq – Sirtlarni yoyilmasini egilish chiziqlari va boshqalar.

Chiziqlarning nomi, turlari, o'lchamlari va qanday qalam bilan chizilishi quyidagi jadvalda berilgan:

chiziq nomi	chiziq ko'rinishi	chiziq yo'g'onligi	qalam
Asosiy chiziq		$S = 0,5 \dots 1,4$	M, TM
Shtrix chiziq		$S / 2$	TM
ingichka tutash chiziq		$S / 2 \dots S / 3$	T-2T
tutash tolqin chiziq		$S / 2 - S / 3$	TM
Shtrix punktr chiziq		$S / 2 \dots S / 3$	TM
Uzuq chiziq		$S - 1,5 S$	M- TM
siniq chiziq		$S/3 \dots S/2$	TM
ikki nuqtali shtrix-punktr		$S/3 \dots S/2$	M-TM

2.4. Shriftlar. O'z.Dav.St. 2.304-97

Grafik ishlardagi va boshqa texnikaviy hujjatlardagi hamma yozuvlar, raqamlar O'z.Dav.St. 2.304-97 ga muvofiq yoziladi.

Davlat standartlarida chizma shriftlarining quyidagi o'lchamlari belgilangan:

...1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 ...

Shriftning o'lchami - bosh harflarning millimetr hisobidagi balandligi **h** bilan aniqlanadi.

Kichik harflarning balandligi- bosh harflarning balandligi **h** ga nisbatan olinadi, yani $c=7/10h$.

Harflarning eni **q**-shriftning o'lchami **h** ga nisbatan olinadi, masalan, $q=6/10h$, yoki harf chiziqlarining yo'g'onligi **d** ga nisbatan topiladi, masalan: $q=6d$.

Harf chiziqlarining yo'g'onligi-**d**-harfini tipi va balandligiga bog'liqdir, masalan: B tipli shrift uchun $d=1/10h$.

Yordamchi to'r- yordamchi chiziqlar bilan hosil qilinadi. Harflar yordamchi to'rlar ichida yoziladi. Yordamch to'rdagi parallel chiziqlar orasidagi masofa harf chiziqlarining yog'onligi **d** ga teng qilib olinadi.

Satrlar oralig'i- **b**- Birinchi satr harflarining pastki chizig'idan ikkinchi satr harflarining pastki chizig'igacha bolgan masofaga teng.

So'zlar orasidagi masofa **e**- o'lcham shriftidagi harfning enidan kam bo'lmasligi lozim.

A tipli qiyasiz va qiyali shrift [$d=1/14h$]

B tipli qiyasiz va qiyali shrift [$d=1/10h$].

A va B tipidagi qiya shiriftlar asos chizig'iga nisbatan 75^0 qiyalikda yoziladi. Bu qiyalikni 45^0 va 30^0 li ikkita uchburchaklardan foydalanib hosil qilish mumkin.

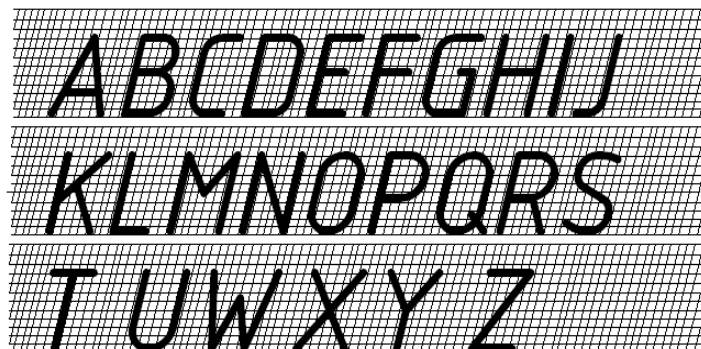
B tipdagi shriftlarning 3,5 dan 10 mm gacha bo'lgan o'lchamlari uchun ularning balandligi va qolgan o'lchamlari o'rtasidagi nisbatlari quyidagi jadvalda berilgan. Shu jadvaldan foydalanib h balandlikdagi boshqa shriftlarning kerakli o'lchamlarini ham aniqlash mumkin.

Bosh harflarning yozilishi va tuzilishi, kichik harf va raqamlarning tuzilishi quyidagi jadvalda berilgan.

B –tipidagi shrift

Shriftning ko'rsatgichlari.		Nisbiy o'lcham		Shriftning o'lchami mm			
				3,5	5	7	10
1.Bosh harf va aqamlar. Harf va raqamlarning balandligi	h	(10/10)h	10d	3,5	5,0	7,0	10,0
A,M,V,X,Y harflarining eni	g	(7/10)h	7d	2,4	3,5	4,9	7,0
B,D,G,H,K,N,O,P,Q,R,S,T,U, Z,O',G' harflari va 4 nieni	g	(6/10)h	6d	2,1	3,0	4,2	6,0
C(Ch),E,F,L harflarning va 2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 0 raqamlarning eni	g	(5/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
J harfining eni	g	(4/10)h	4d	1,4	2,0	2,8	4,0
I harfi va 1 raqamining eni	g	(3/10)h	3d	1,0	1,5	2,1	3,0
2.Kichik harflar: a,e,m,n,o,r,s,u,v,x,z harflarning balandligi	h	(7/10)h	7d	2,5	3,5	5,0	7,0
b,d,f,g,h,i,j,k,l,p,q,t,y,o',g' harflarning balandligi	h	(10/10)h	10d	3,5	5,0	7,0	10,
b,d,e,g,h,k,n,o,p,q,s,u,v,x,y,z harflarning eni	g	(5/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
c(ch),f,r,t harflarning eni	g	(4/10)h	4d	1,4	2,0	2,8	4,0
a harfining eni	g	(6/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
3. Harf va raqamlar orasidagi masofa.	a	(2/10)h	2d	0,7	1,0	1,4	2,0
4.Satrlar asosi orasidagi masofa.	b	(17/10)h	17d	6,0	8,5	12,0	17,0
5.So'zlar orasidagi masofa	e	(6/10)h	6d	2,1	3,0	4,2	6,0
6.Harf chizig'i yo'g'onligi	d	(1/10)h	d	0,35	0,5	0,7	1,0

Agar yozuvlar faqat bosma harflarda yozilsa, soʻzning birinchi harfi ham boshqa harflar singari bir xil balandlikda yoziladi. Yozuvlar kichik shriftlarda yozilsa, ularning yozma harflarda yozish tavsiya etiladi. Bu holda soʻzning birinchi harfi bosma harfda yozilib, yoʻgʻonlashtirilmaydi. Yozuvlarda uchraydigan raqamlarning balandligi bosma harflarning balandligiga teng boʻladi. Injenerlik grafikasida asosan B turdagi qiyaligi 75° ga teng boʻlgan shriftlar ishlatiladi.



Lotin alifbosidagi shriftlarning h-10 balandlikdagi namunasi yuqorida koʻrsatilgan, pastda esa, kichik shriftlarning namunalari va raqamlarning yozilish namunalari keltirilgan.



Yuqorida keltirilgan B- tipidagi shriftlar jadvaliga asosan oʻquv chizmalarini tayyorlashda kerak boʻladigan barcha shrift va raqamlarni oʻlchamlarini nisbiy oʻlchamlar qatoridan foydalanib aniqlash mumkin.

Quyida lotin alifbosiga asoslangan oʻzbek alifbosini(oʻzbek tilida ishlatiladigan) shriftlarini namunalari berilgan. Bunda Oʻ va Gʻ shriftlarini

yoʻzish namunasi hamda qoʻshma hariflarni shrift shaklida yoʻzish namunasi berilgan: masalan **Sh** va **Ch** hariflarining shrift shaklida yoʻzilishi.



Lotin alifbosidagi **C** va **W** hariflarini oʻzbek tilida ishlatilmaganligi uchun shriftlar qatoriga qoʻshilmadi, lekin qoʻshma hariflarning yoʻzishida **C** harifidan foydalanishimizni unutmasligimiz kerak, zero oʻzbek alifbosi lotin alifbosi asosida yaratilgan. Yuqoridagi va pastdagi namunalarda bosh hariflar va kichik hariflarning yoʻzish namunalari keltirilgan. Bular ham barcha shriftlar singari B – tipidagi shriftlar oʻlchamlari asosida yoʻziladi.



Bundan tashqari **Sh** va **Ch** shriftlari yoʻzishida alohida shrift shaklida yoʻzilsa ham oʻqilishida bir tovush orqali oʻqiladi. Agarda zaruriyat boʻlsa,

o'zbek tilidagi **Ng** qo'shimchasini ham yuqorida keltirilgan talablar asosida yozish mumkin. Ayrim shior va lavhalarni yozganda **Sh** va **Ch** shriftlarini bosh hariflar asosida yozilishi ko'zda tutilgan, quyida shu shriftlar ishtirokida yozilgan bir necha so'zlarni keltiramiz.

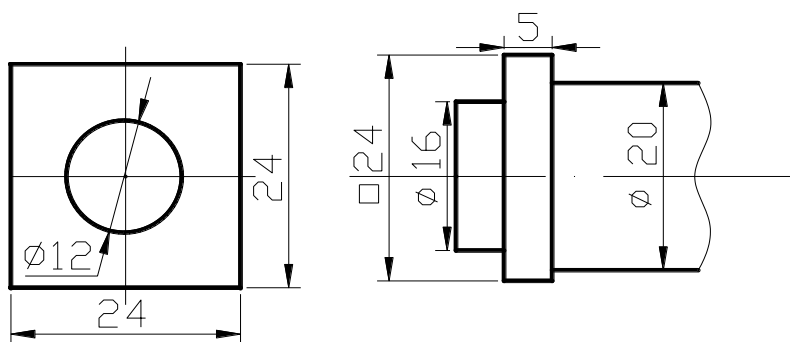


2.5. Injenerlik grafikasida o'lcham qo'yish qoidalari.

O'lcham qo'yish usullari O'z.Dav.St. 2.307-96 ga muvofiq amalga oshiriladi. Har bir harsani tashqi qiyofasini tasvirlash bilan birga uning chiziqli o'lchamlarini berish ham kerak. Detallar ularning o'lchamlari asosida yasaladi. Shuning uchun ham chizmalarning o'lchamlari to'g'ri va aniq qo'yilishi katta ahamiyatga ega. Ko'pincha detallarning chizmalari bu chizmalarni chizgan kishilarning ishtirokisiz o'qiladi. Shuning uchun detalni tayyorlash uchun kerakli bo'lgan hamma o'lchamlar berilgan bo'lishi kerak. Chizma o'lchamlari xatosiz, bir marta qo'yiladi. Chizmalarda o'lchamlar o'lcham soni bilan ko'rsatiladi. O'lcam soni o'lcham chizig'i ustki qismining taxminan o'rtasiga qo'yiladi. O'lchamlar ikki hil bo'ladi: a) chiziqli o'lchamlar; b) burchakli o'lchamlar. Chiziqli o'lchamlar **mm** da beriladi, masalan, 5 mm, 150 mm, 30500mm. Burchakli o'lchamlar gradus, minut va sekundlarda ko'rsatiladi, masalan, 30⁰; 90⁰; 41⁰25'30''.

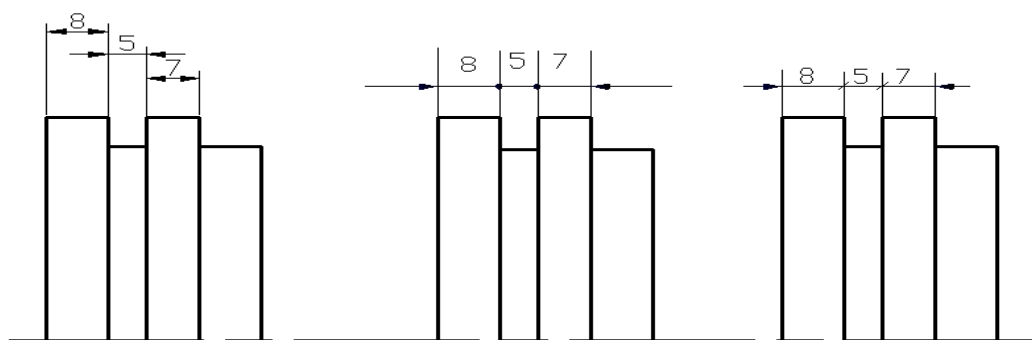
O'lcham chiziqlari tutash ingichka chiziq bilan chizilib ikki uchi strelkalar bilan chegaralanadi. Strelka o'lchanayotgan ikki nuqtaning chegarasini

ko'rsatadi. Strelka burchagi taxminan 20° , uzunligi kontur chiziqning yo'g'onligiga nisbatan tanlanadi. Ol'hacm chiziqlari to'g'ri chiziq yoki aylana yoyi ko'rinishida chiziladi. O'lcham chiziqlari kontur chiziqlariga, o'q chiziqlariga, chiqarish chiziqlariga nisbatan perpendikulyar qilib o'tkaziladi (1-shakl). O'lcham chizig'i bilan kontur chizig'i orasidagi yoki o'zaro parallel o'lcham chiziqlari orasidagi masofa 6...10 mm bo'lishi kerak.



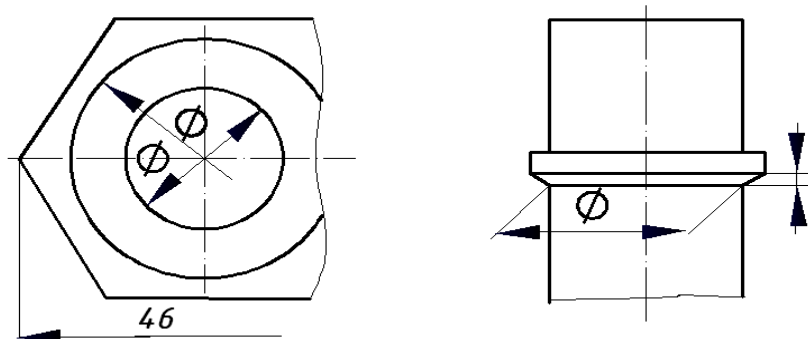
1– shakl

O'lcham chiziqlari o'zaro kesishmaydi. O'lcham chizig'i sifatida kontur chiziqdan, o'q chiziqlardan va chiqarish chiziqlaridan foydalanish mumkin emas. Aylana yoyining ko'rsatishda o'lcham soni tepasiga yoy belgisi qo'yiladi. Chiqarish chizig'i kontur chiziqdan chiqariladi va strelkadan 1...5 mm chiqib turadi. Yoylarning radius o'lchamlarini ko'rsatishda strelkani yoyga nisbatan yo'naltirib, bitta strelka bilan chegaralanadi. Simmetrik detalning chizma o'qqacha ko'rsatilsa yoki o'qdan o'tkazib qo'yilsa, o'lcham chizig'i o'qdan o'tkazib uziladi.



2 – shakl

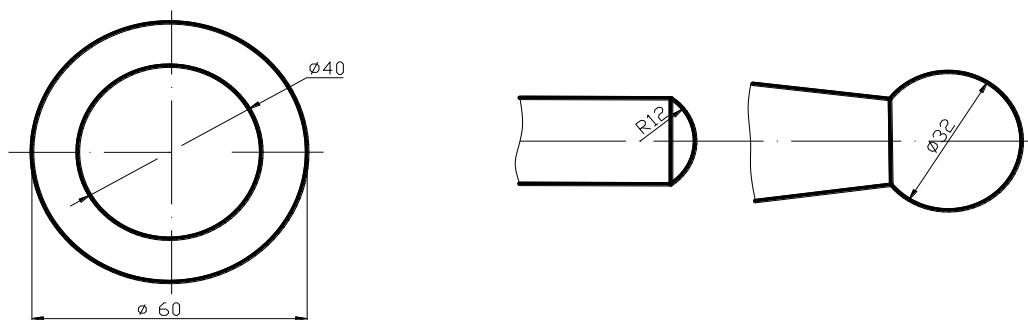
Agar chizmada strelka qo'yish uchun o'lcham chizig'ining uzunligi yetarli bo'lmasa, o'lcham chizig'i davom ettirilib strelkaning chiqarish chizig'ining orqa tomoniga qo'yiladi. O'lcham chiziqlarida strelka uchun joy kam bo'lsa, strelka o'rnida 45° li kesma chiziq va aniq nuqtalar chiziladi (2- shakl). Chizmalarda 3-shakldgidek o'lcham qo'yish lozim bo'lsa, o'lchanayotgan kontur chiziq bilan parallelogram tashkil qilishi kerak. O'lcham sonlari standart shriftlar bilan yozilib, o'lcham chizig'ining yuqori qismiga va o'lcham chizig'ining o'rtasiga mo'ljallab qo'yiladi. Raqamning balandligi tegishli formatdagi hamma chizmalar uchun bir hil bo'lishi kerak. O'lcham chiziq vertikal joylashgan bo'lsa, raqam chiziqqa nisbatan chapdan qo'yiladi.



3 – shakl

O'lcham raqamlari chizmadagi chiziqlar bilan kesishmasligi kerak. O'q va markaz chiziqlarini kesishgan joyiga o'lcham sonini yozish mumkin emas. Chizmada o'lcham sonlarini qo'yish uchun joy yetarli bo'lmasa chiqarish

chizig`ining davomiga yoki chetga chiqarib tokcha ustiga yoziladi. Aylana diametrini ko`rsatishda, o`lcham chizig`i aylana markazidan o`tkazib uziladi.

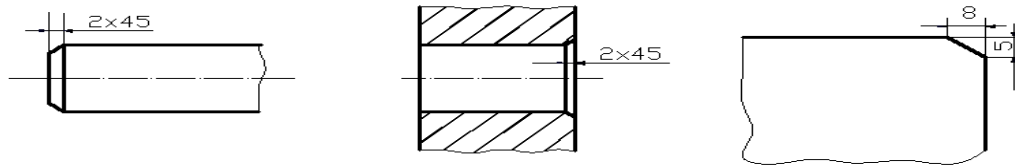


4– shakl

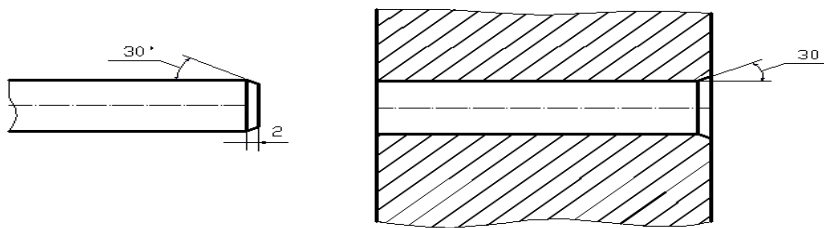
Shartli belgilar va ularning yozilishi. Radius o`lchami soni oldiga bosma R harfi qo`shib yoziladi. Uning balandligi raqam balandligiga teng bo`ladi. Bir markazdan bir necha radius o`lcham chiziqlari o`tkazilsa, har qanday ikki radius bir to`g`ri chiziqda yotmasligi kerak.

Radius o`lchami katta bo`lsa markazni aylana yoyiga yaqinlashtirib, radius o`lcham chizig`ini 90° ga teng bo`lgan siniq chiziq bilan ko`rsatiladi. Tashqi va ichki yumaloqlash radiuslar o`lchamlari 4- shaklda ko`rsatilgandek qo`yiladi. Aylana diametr belgi bilan ifodalanib u barcha hollarda diametr o`lchami sonining oldiga yonma-yon qilib yoziladi. Belgining balandligi o`lcham soni raqamining balandligiga teng bo`lib, yumaloq qismining o`lchami umumiy balandlikning  $5/7$  qismiga teng bo`ladi. Uning o`rtasidagi to`g`ri chizig`i 75° da chiziladi. Agar diametr o`lchami aylana ichida ko`rsatilsa, o`lcham soni aylana markazidan bir oz siljitib yoziladi. Kichik diametrdagi aylanalarning o`lcham chiziqlari, strelkalar, diametr belgilari va o`lcham sonlari 7- shakldagidek ko`rsatiladi. Sferani belgilash uchun diametr yoki radius o`lchami sonlari oldiga  $\emptyset$  yoki R belgisi qo`yiladi, masalan R12 yoki $\emptyset 16$ (7- shakl). Chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish mumkin bo`lmay qolsa o`lcham soni oldiga sfera so`zi qo`shib yoziladi: masalan, sfera R40. Kvadrat va

kvadrat shaklidagi teshiklarning o'lchamlari ko'rsatiladi; masalan: $\square 20$, kvadrat belgisining o'lchami raqam balandligining 5/7 qismiga teng.



5 – shakl

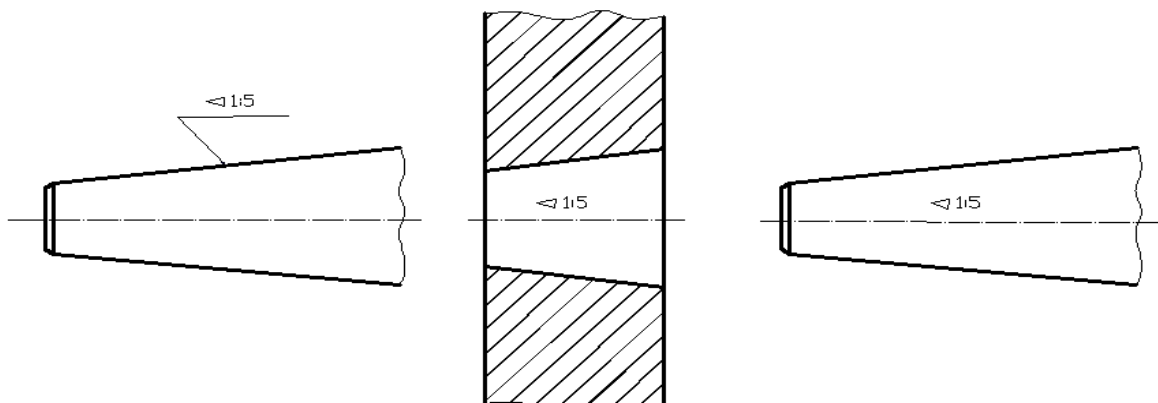


6 – shakl(a)

Davlat standartlari asosida har bir chiziqli turiga ahamiyat berilishi va ularni bir biridan ajralib turilishi chizmada ko'rsatib berilishi talab qilinadi. Chizmaning sifatini, o'lcham qo'yish qoidalarini, chiziqli turlari va shartli belgilardan to'g'ri foydalanishlarini talab qiladi. Bundan tashqari bo'yalgan qisimlarni to'g'ri ko'rsatish, kerakli joyga o'lcham sonlarini to'g'ri yozilishi va qirqim yuzalarini to'g'ri shtrixovka qilish ham shular jumlasiga kiradi.

Chizmalardagi qiyaliklar qimmatli chiqarish chizig'ining tokchasida ko'rsatiladi. Qiyalikning o'lcham sonidan oldin o'tkir burchak $<$ belgisi qo'yiladi. Uning uchi qiyalik tomon yo'nalgan bo'ladi. Qiyalik nisbatda va foizda ko'rsatiladi (6- shakl a). Konuslikni aniqlovchi o'lcham soni oldiga uchi konus uchi tomon yo'nalgan $>$ belgi qo'yiladi. Konuslik chizmada foizda yoki nisbatda ko'rsatiladi. Chizmalardagi faskallarning o'lchamlari 5- shakldagidek

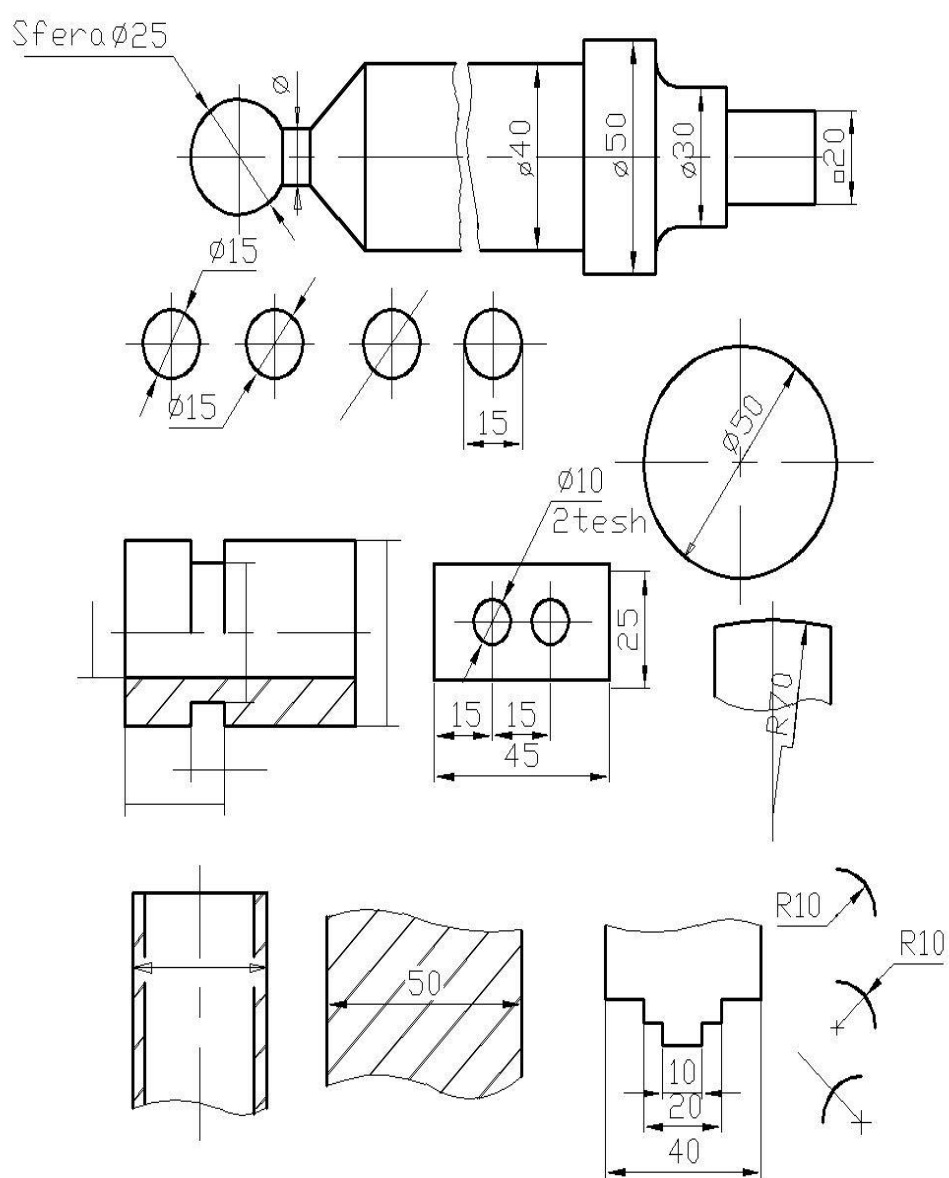
ko`rsatiladi. Undagi birinchi raqam faskani balandligini, ikkinchisi esa burchakni gradiusini bildiradi. (6- shakl b).



6 – shakl(b)

Chizma chizishdan oldin (A3) formatga ramka chiziladi. Ramka formatning chap tomonidan 20 mm va qolgan tomonlardan 5 mm dan masofa qoldirib tutash chiziqli yordamida chiziladi. Chizmaning o`ng tomoniga pastki qismiga asosiy yozub o`rni joylashtiriladi.(185x55). Asosiy yozuvning o`lchamlari O`z.Dav.St. 2.104-96 da berilgan.

O'lchamlar qo'yish		
Shartli belgilar		
O'lchanadigan element	Belgi	Misol
Diametr	$\varnothing$	$\varnothing 10$
Radius	R	$R 25$
Kvadrat	$\square$	$\square 7$
Sferaning radiusi Sferaning diametri	Sfera R Sfera $\varnothing$ $\bigcirc$	$R 13$ $\varnothing 45$ $\bigcirc R 12$ $\bigcirc \varnothing 26$



7 – shakl

2.6. Asosiy yozuvlar.

Har bir grafik ishni agarda u konstruktorlik hujjati sifatida topshiriladigan bo'lsa, formatning pastki o'ng burchagiga asosiy yozuv joylashtiriladi. A4 formatning qisqa tomonining pastki o'ng burchagiga grafik ishning asosiy yozuvi joylashtiriladi.

O'quv ishlarida asosiy yozuv kataklari quyidagicha to'ldiriladi:(8-hakl)

1-katak. Detal yoki yig'ma chizmaning nomi.

2-katak. Hujjatning oliy ta'lim muassasasida qabul qilingan tartibi bo'yicha belgisi yoki raqami.

3-katak. Detal materialining nomi yoki belgilanishi.(bu katak detal chizmalarida to'ldiriladi)

4-katak. Shu hujjatga berilgan literi (o'quv chizmalarida to'lg'azilmaydi)

5-katak. Detalning yoki buyumning massasi (o'quv chizmalarida to'lg'azilmaydi)

6- katak. Detalning masshtabi.

7- katak. Varaqning tartib raqami(bir varaqdan iborat bo'lgan grafik ishlarda bu katak to'lg'azilmaydi).

8- katak. Ushbu grafik ishning umumiy varaqlar soni (varaqlar soni, faqat grafik ishning birinchi varaqida to'lg'aziladi)

9- katak. Oliy ta'lim muassasasi nomi, fakultet yoki grux belgisi.

10- katak. Grafik ishlarga imzo qo'ygan shaxsning vazifasi.

11- katak. Grafik ishlarga imzo qo'ygan shaxsning ismi sharifi.

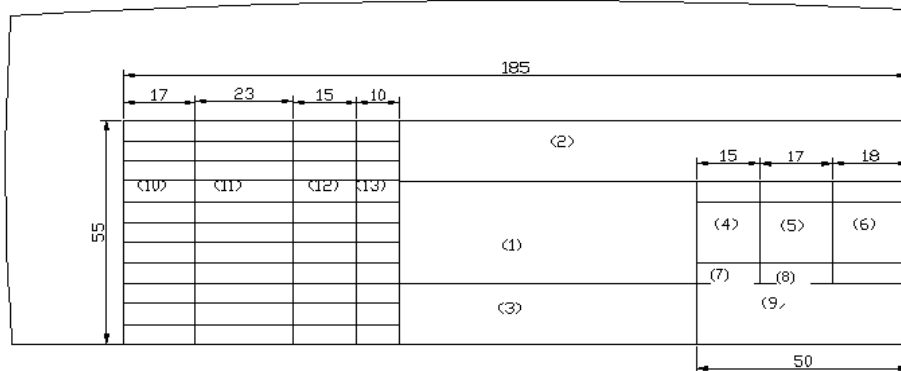
12- katak. Grafik ishlar tekshirgan shaxsning imzosi.

13- katak. Imzo qo'yilgan sana. (8 – shakl)

Asosiy yozuv va formatlarning joylashuvi

Ishlab chiqarishning asosiy va yordamchi buyumlari chizmalarining hamda boshqa texnikaviy hujjatlarning asosiy yozuvlari, shuningdek, ularni to'ldirish tartibi O'z.Dav.St. 2. 104-68 da belgilangan. Asosiy yozuvlarning mazmuni, joylashuvi va grafalarining o'lchamlari, sxema va chizmalarining ramka o'lchamlari 1- formaga muvofiq, yozma ravishda konstruktorlik hujjatlarning

asosiy yozuvlari joylashgan birinchi (bosh) varog'i, 2- formaga muvofiq keyingi varoqlari esa, 2 a-formaga muvofiq to'ldiriladi. 8 – shakl



Asosiy yozuv hamda ramka chiziqlari O'z.Dav.St. 2.303-97 ga ko'ra asosiy tutash va ingichka tutash chiziqlarda bajariladi

A4 formatli (297x210mm) chizma varog'idagi asosiy yozuv, varaqning faqat qisqa tomoni bo'yicha joylashtiriladi. A4 formatdan katta varaqlarning asosiy yozuvlari, chizma varag'ining uzun tomoni bo'ylab ham, qisqa tomoni bo'ylab ham joylashtirilishi mumkin. 9 – shakl.

3. CIZMA GEOMETRIYA FANI VA CHIZMA TUZISHNING NAZARIY ASOSLARI

Oliy ta'lim muassasalarida o'qitiladigan texnika fanlaridan chizma geometriya va chizmachilik fanlari o'quvchini shunday bilimga ega qiladiki, u muxandislikka oid amaliy masalalarni mustaqil yecha oladi. Umuman olganda chizma geometriya va injenerlik grafikasi fani o'z oldiga quyidagi asosiy vazifalarni qo'yadi:

1.Fazoviy shakllarni tekislikdagi tasvirlarini, yani chizmalarini yasash usullarini o'rgatadi.

2.Chizmada geometrik masalalarni grafik yo'l bilan yechish usullarini o'rgatadi.

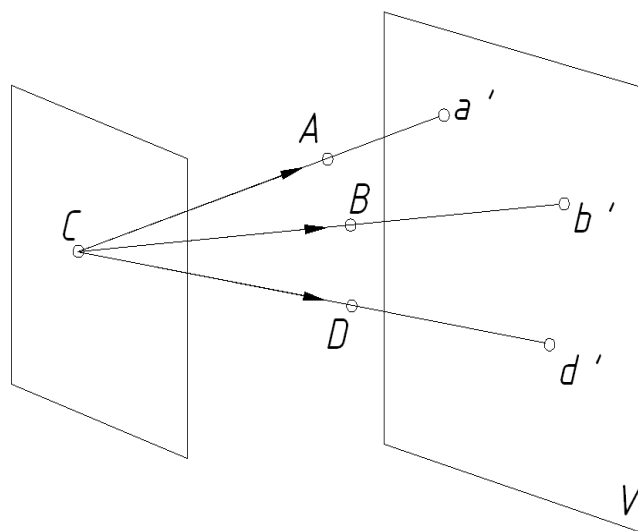
3.Shakllarning berilgan tekis chizmalari bo'yicha ularning fazoviy ko'rinishini, vaziyatini tassavur qilish hamda ularning yaqqol tasvirini yasash usullarini o'rgatish.

4.Shakllarning grafik va analitik modellari va ularning biridan ikkinchisiga o'tish usullarini o'rgatish.

3.1. Ortogonal proyeksiyalash usuli, Monj metodi

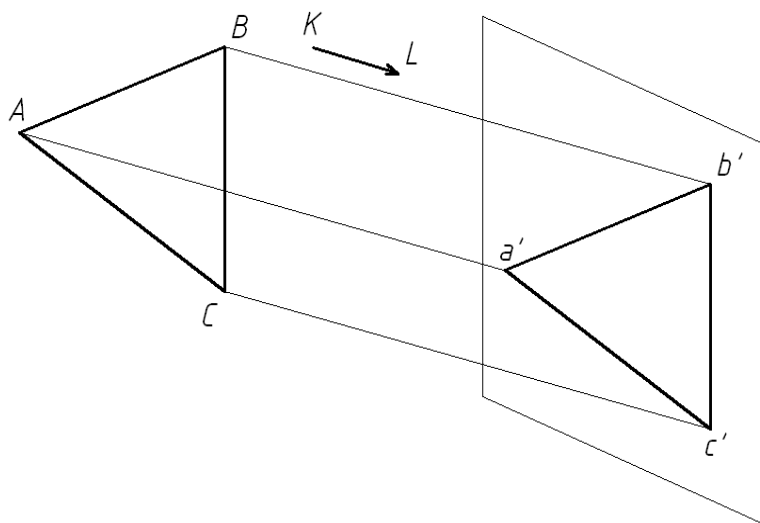
Chizma geometriya geometriyaning maxsus bo'limi bo'lib, u fazoviy formalarni tekisliklarga proyeksiyalashni har xil usullarini o'rgatadigan qismidir.Proyeksiyalash usullari:

1 Markaziy proyeksiyalash.



10-shali

C- proyeksiyalash markazi, V-proyeksiyalash tekisligi, A - fazodagi nuqta,
 (CA) - proyeksiyalash nuri, (BD),(EF) - fazodagi to'g'ri chiziqlar,
 (bd),(ef)-to'g'ri chiziqlarning tekislikdagi proyeksiyalari.



11-shakl

2. Parallel proyeksiyalash:

(KL)- proyeksiyalash nurining yo'nalishi,

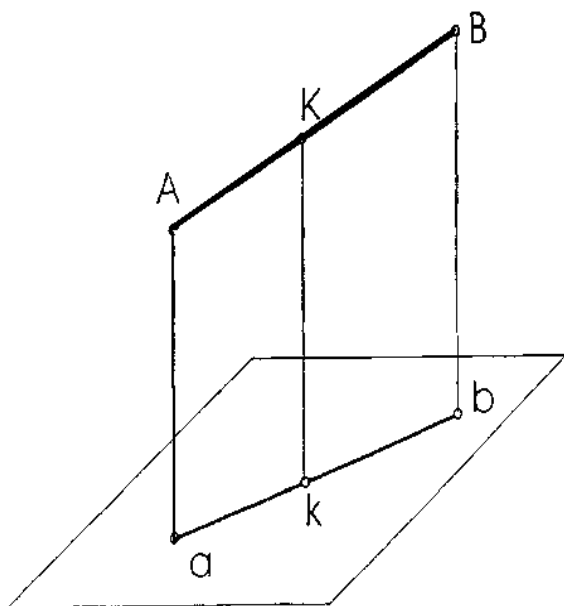
$(KL) \perp LV$ - to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash

$(KL) \perp XV$ - qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash.

Parallel proyeksiyalash quyidagi hossalarga ega:

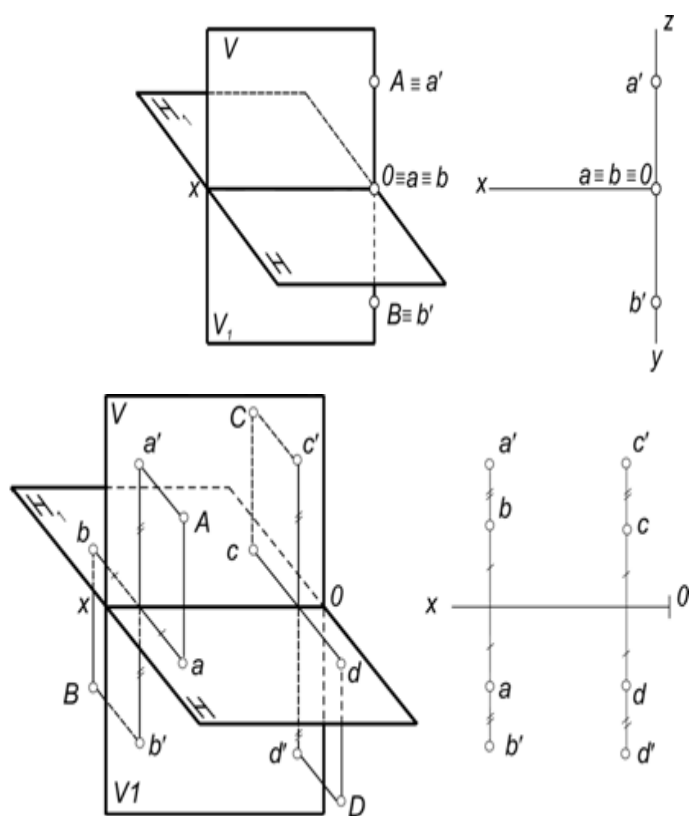
1. To'g'ri chiziqning proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi.
2. Fazodagi har bir nuqta va to'g'ri chiziq tekislikda o'zining yagona proyeksiyasiga ega.
3. Agar nuqta to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lsa u holda bu nuqtaning proyeksiyasi ham to'g'ri chiziqning proyeksiyasida bo'ladi.
4. To'g'ri chiziqni proyeksiyalash uchun uning ikkita nuqtasini proyeksiyalash kifoya qiladi.
5. Agar to'g'ri chiziq proyeksiyalash nurining yo'nalishiga parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziqning proyeksiyasi nuqta bo'ladi.
6. To'g'ri chiziq proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, u holda to'g'ri chiziqning proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligi bilan proyeksiyalanadi.

7. To'g'ri chiziq bo'laklarining nisbati, to'g'ri chiziq proyeksiyasidagi bo'laklari nisbatiga teng bo'ladi.



12 – shakl

$$AK/KB = ak/kb$$



13-shakl

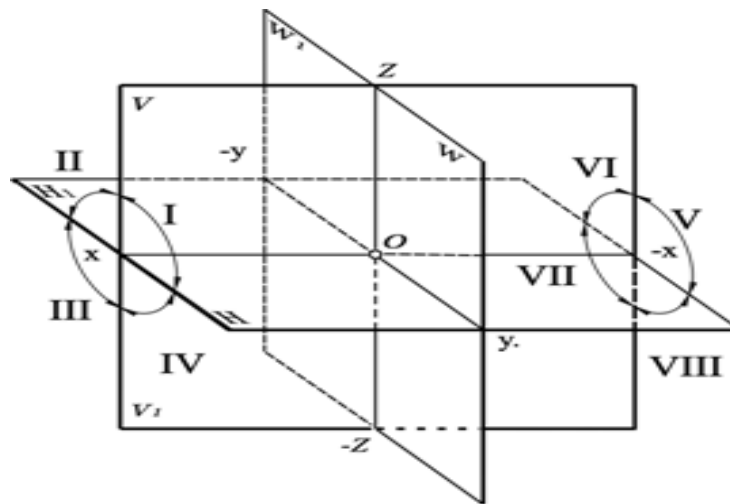
Nuqtaning ikki tekislikka proyeksiyasi. Ikkita bir-biriga perpendikulyar bo'lgan gorizontaal va frontal tekisliklar fazoni to'rtta chorakka bo'ladi.

V - frontal tekislik

H - Gorizontaal tekislik.

Uchta bir - biriga perpendikulyar bo'lgan tekisliklar fazoni 8 oktantga bo'ladi.

Fazoning 8 oktantga bo'linishi va nuqtaning uch tekislikdagi ortogonal proyeksiyasi.



14– shakl

Ishoralar jadvali:

	1	2	3	4	5	6	7	8
x	+	+	+	+	-	-	-	-
y	+	-	-	+	+	-	-	+
z	+	+	-	-	+	+	-	-

1. Nuqtani proyeksiyasi deb nimani aytamiz?

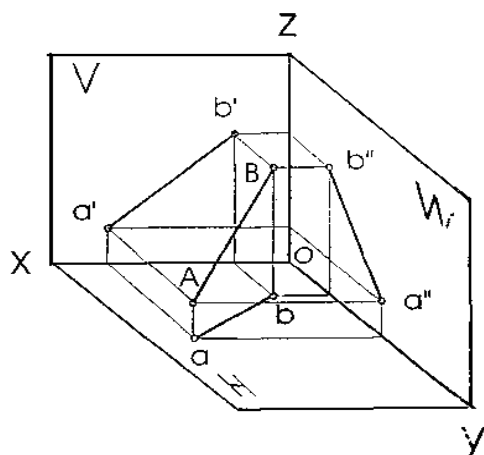
2. Proyeksiyalashni qanday usullari bor?

3. Parallel proyeksiyalash xossalari?

4. Epyur nima va u qanday hosil bo'ladi?

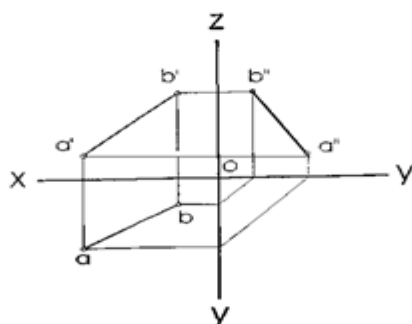
3.2. To'g'ri chiziqlar.

Ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofa to'g'ri chiziq deyiladi. To'g'ri chiziq proyeksiya tekisliklariga nisbatan ikki hil vaziyatda bo'ladi, ya'ni umumiy vaziyatda va xususiy vaziyatda joylashishi mumkin.



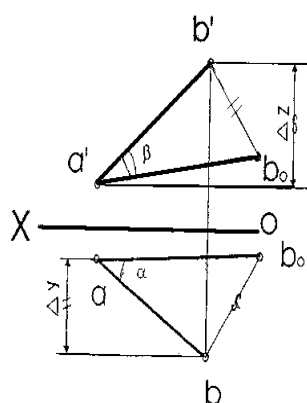
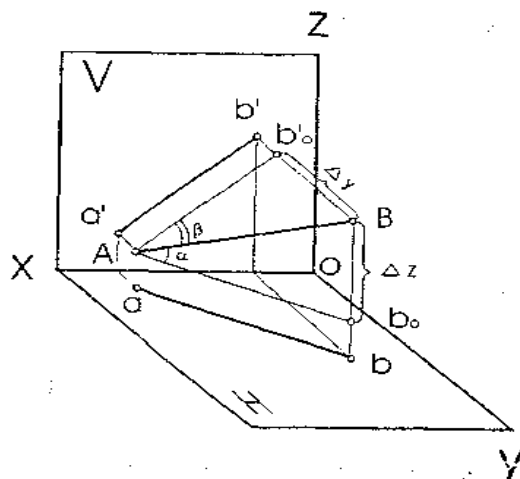
15– shakl

Agar to'g'ri chiziq birorta proyeksiya tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmasa u holda buhday to'g'ri chiziq umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi.



16–shakl

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning haqiqiy uzunligini aniqlash.



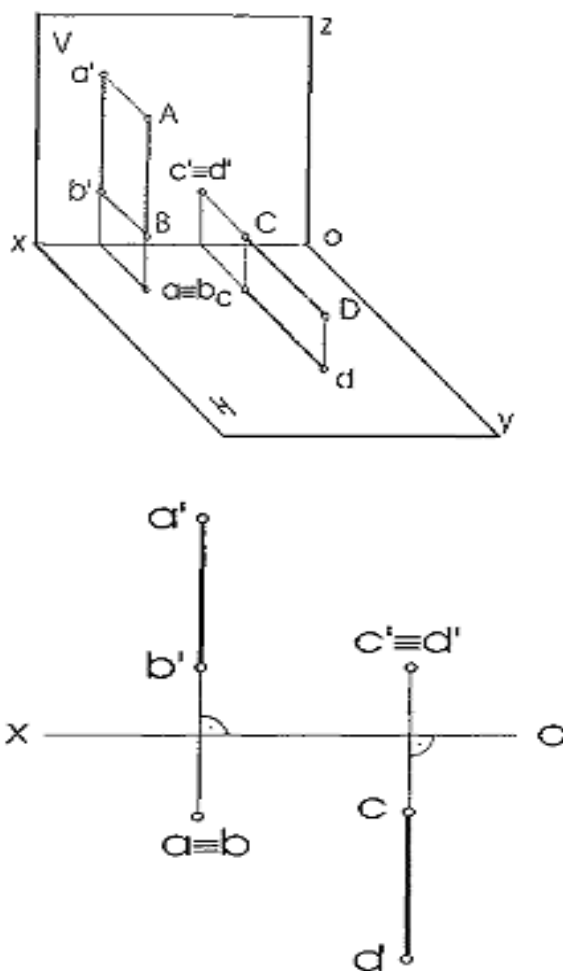
17– shakl

Beriigan to'g'ri chiziqlarning gorizontaal va frontal proyeksiyalarini yasab, fazoviy o'rnini aniqlaymiz. A nuqtadan kesmaning gorizontaal proyeksiyasiga parallel (Ab_0)ni, frontal proyeksiyasiga parallel (Ab^1_0)ni o'tkazamiz. Oqibatda ikkita to'g'ri burchakli uchburchakni hosil qilamiz va quyidagi xulosaga kelamiz.

$$[AB]-X.K. (a^1b^1) = (Ab^1_0); \Delta y = (Bb^1)-(Aa^1)$$

3.3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar

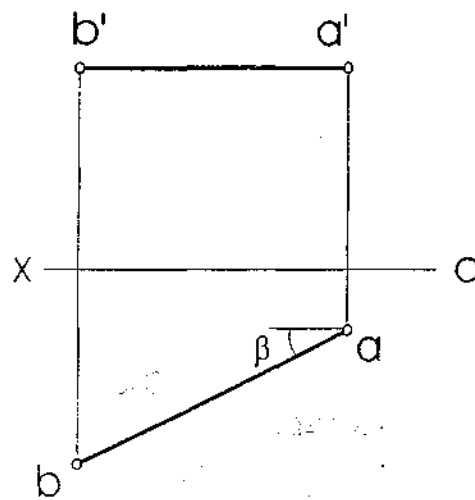
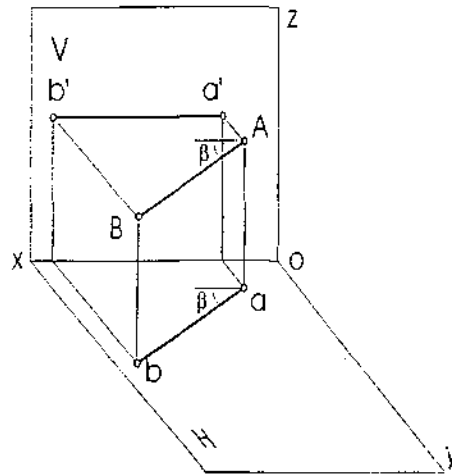
Proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlar proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlar deyiladi.



18– shakl

Agar to'g'ri chiziq kesmasi faqat bitta proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi o'ziga teng, boshqa proyeksiyasi esa proyeksiya o'qlariga parallel bo'ladi.

1. Gorizontal chiziq.

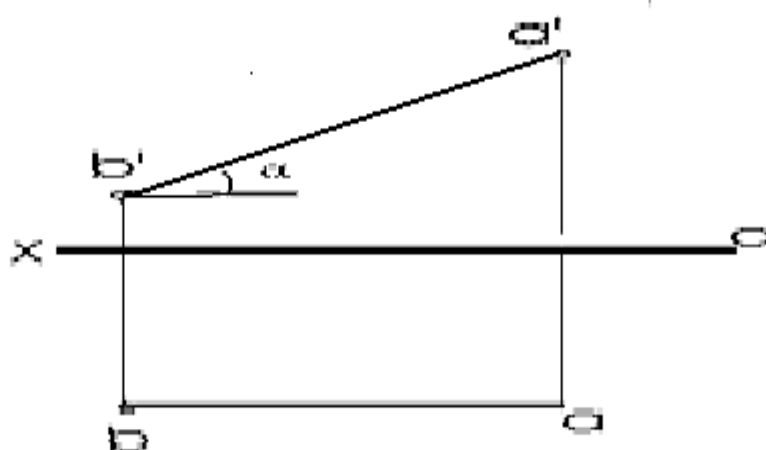
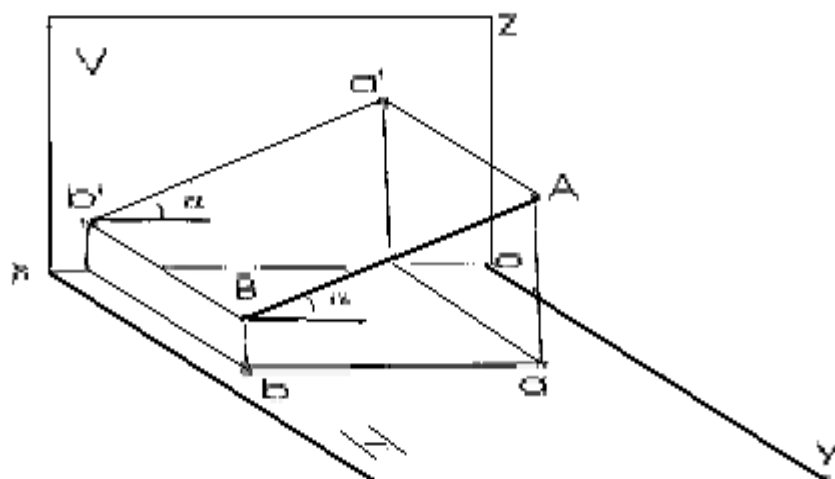


19– shakl

$$(a'b') \parallel (ox)$$

$$(ab) = [AB]$$

2. Frontal chiziq.

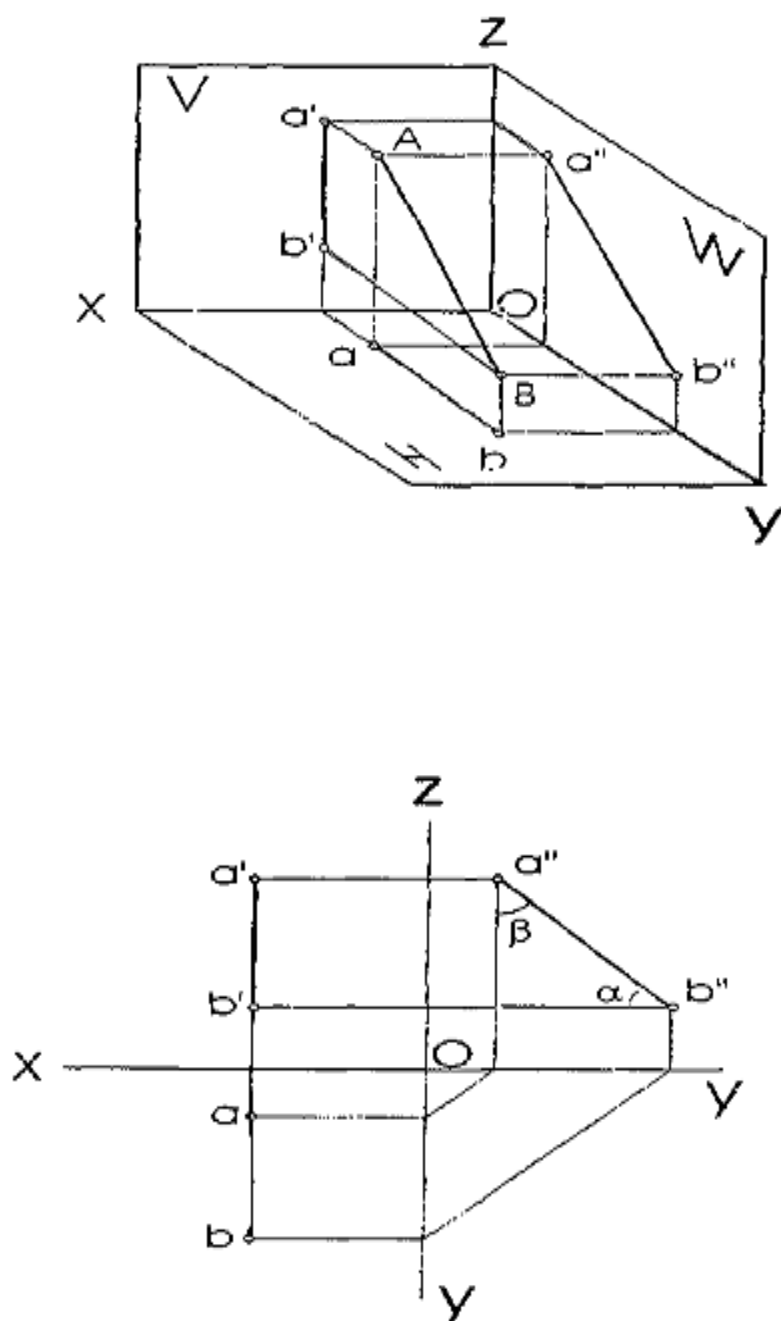


20– shakl

$(ab) \parallel (ox)$

$(a'b') = [AB]$

3. Profil chiziq.



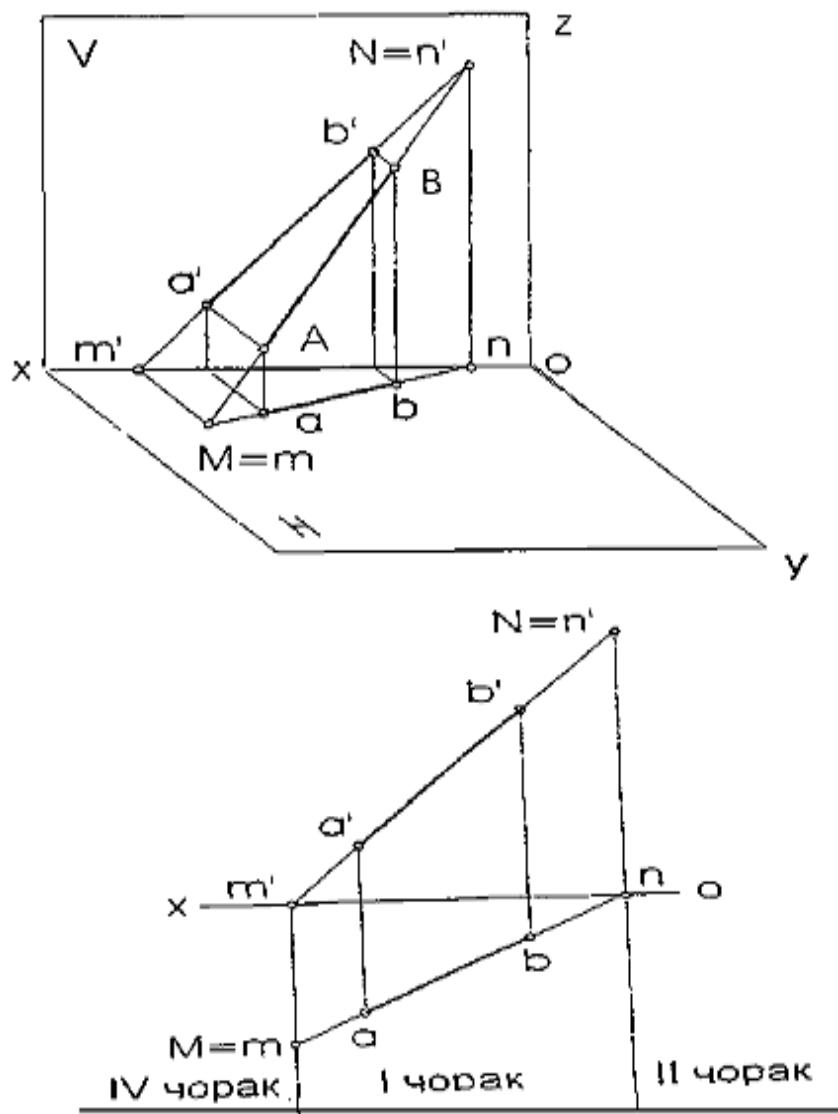
21– shakl

$(ab), (a'b') \parallel (oz)$

$(a''b'')=[AB]$

3.4. To'g'ri chiziqlarning izlari.

To'g'ri chiziqlarning izlari deb, shu to'g'ri chiziqlarning proyeksiya tekisliklari bilan uchrashish nuqtasiga aytiladi. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning izi uchta bo'ladi, ya'ni to'g'ri chiziqni davom ettirib uni gorizont, profil, frontal izlarini topish mumkin. Bu chizmada yaqqol ko'rinib turibdi.



22– shakl

Agar to'g'ri chiziq biror proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, faqat bitta izi bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Qanday to'g'ri chiziq umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi?

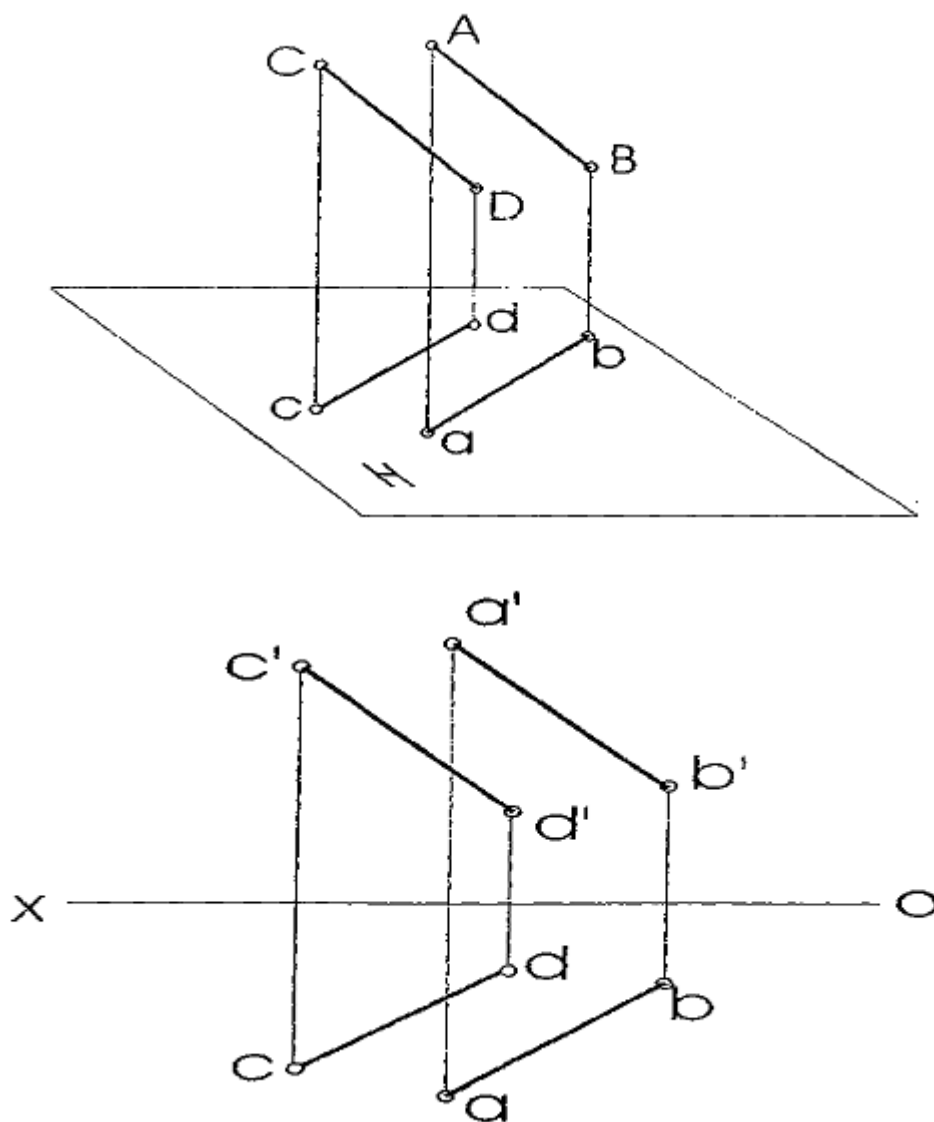
2. To'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi qanday holda shu kesmaning o'ziga teng bo'ladi?

3. Qanday to'g'ri chiziq gorizontal, qanday to'g'ri chiziq frontal, qanday to'g'ri chiziq profil chiziq deyiladi?

4. To'g'ri chiziqni izi nima ?

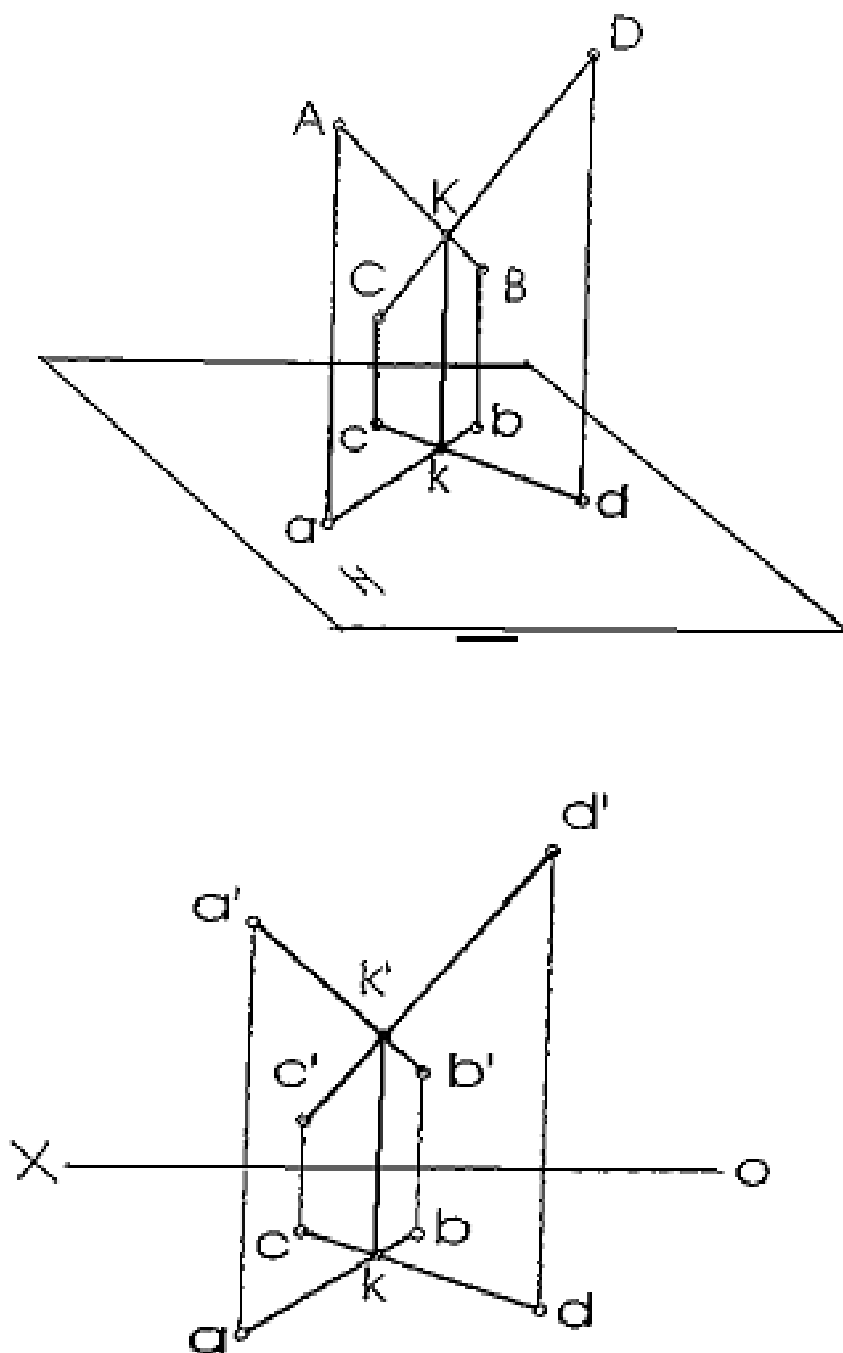
3.5. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro holatlari.

1. Parallel to'g'ri chiziqlar. Parallel proyeksiyalarning xossalari ko'ra fazoda ikki to'g'ri chiziq parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziqlarning mos proyeksiyalari ham parallel bo'ladi.



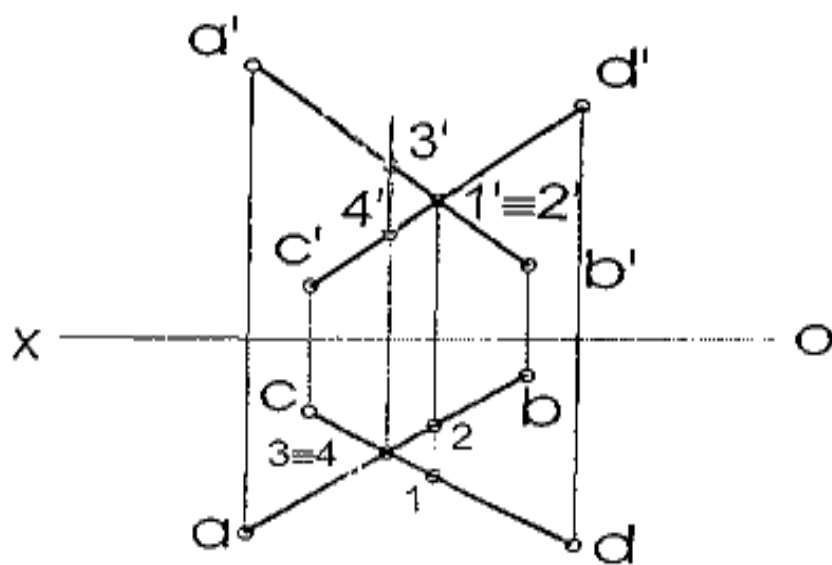
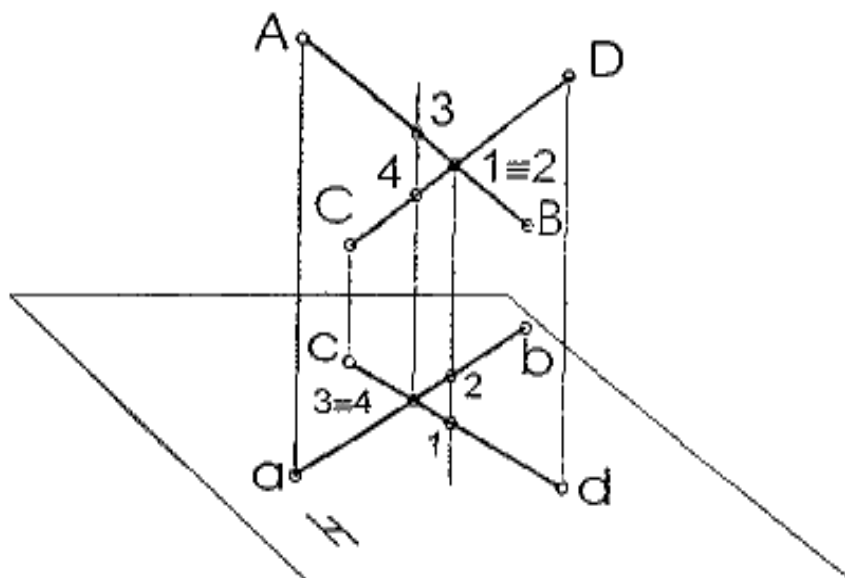
23– shakl

2. Kesishgan to'g'ri chiziqlar: Fazoda ikki to'g'ri chiziqlik bir umumiy nuqtaga ega bo'lsa, bunday to'g'ri chiziqlar kesishgan to'g'ri chiziqlar deyiladi. Kesishgan to'g'ri chiziqlarning birlamchi proyeksiyalari ham o'zaro kesishgan va ularning kesishuv nuqtalari epyurda OX o'qiga perpendikulyar bo'ladi.



24– shakl

3. Uchrashmas (ayqash) chiziqlar: O'zaro parallel bo'lmagan va kesishmagan to'g'ri chiziqlar uchrashmas chiziqlar deyiladi.



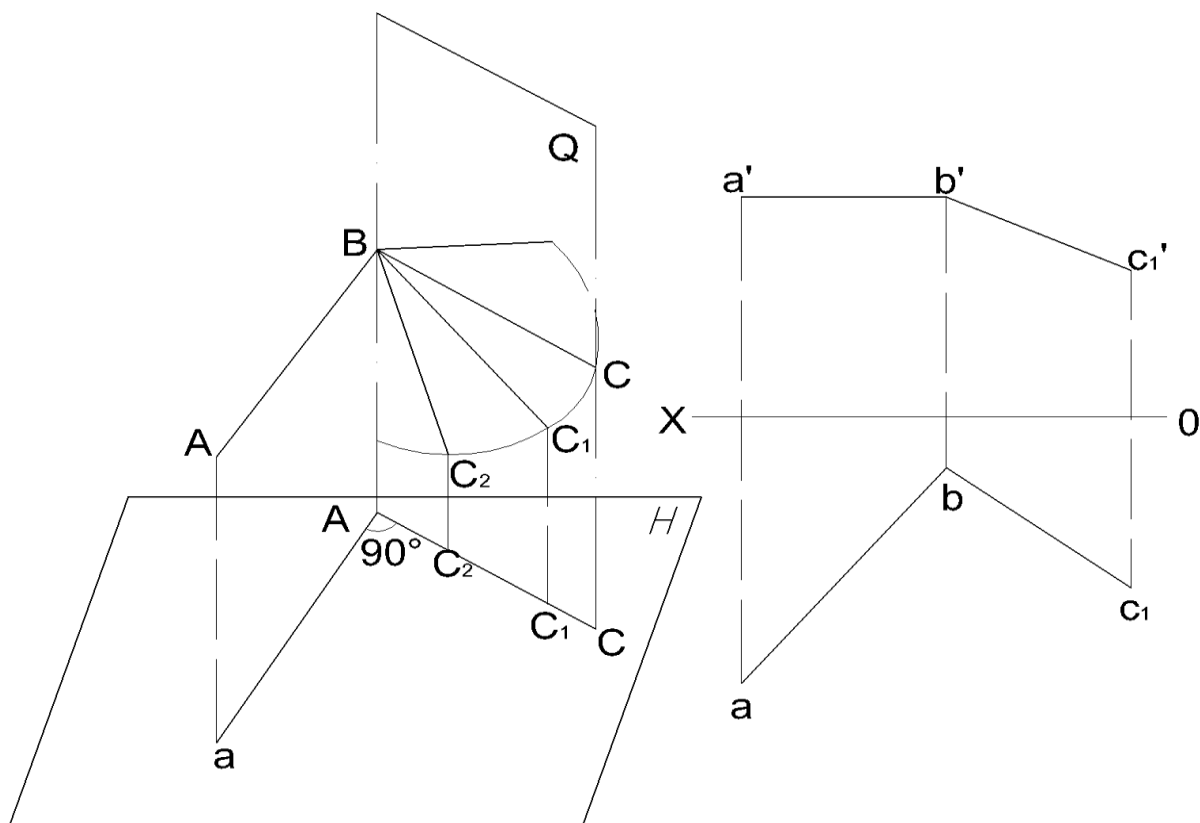
25– shakl

4. Kesishgan to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning proyeksiyalari To'g'ri burchakning proyeksiyasi. To'g'ri burchakning tomonlaridan biri proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel bo'lgan holda ham to'g'ri burchakning shu tekislikdagi proyeksiyasi to'g'ri burchak bo'ladi.

$\angle ABC = 90^\circ$ va uning ikkala tomoni H tekislikka parallel joylashgan deb faraz qilaylik. Bunda burchakning H tekislikdagi proyeksiyasi o'ziga teng bo'ladi. Endi to'g'ri burchakning BC tomoni AB tomoni atrofida aylantirilsa, u hamma vaqt AB ga va H ga perpe'ndikulyar bo'lgan Q tekislikda qoladi. AB perpendikulyar Q bo'lgani uchun $\angle ABC_1 = \angle ABC_2 = 90^\circ$. C, C₂ nuqtalarning proyeksiyalari (ular BC chiziqni proyeksiyalovchi Q tekislikda bo'lganligi uchun) bc ga tushadi. Shunday qilib:

$$\angle a b c = \angle a b c_1 = \angle a b c_2 = 90^\circ.$$

Shakildan yaqqol ko'rinib turibdiki, ABC_1 yoki ABC_2 burchakning yolg'iz AB tomoni H tekislikka parallel, ikkinchi tomoni H ga og'madir. Demak, to'g'ri burchakning proyeksiyasi o'zgarmasdan (o'ziga teng bo'lib) tushushi uchun uning bir tomoni proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lishi kerak.

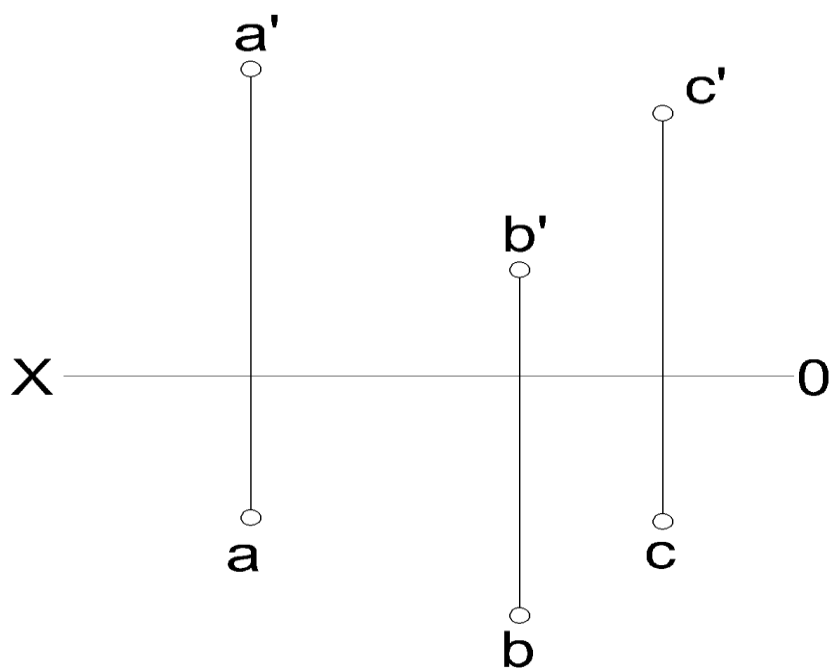


26– shakl

3.6. Tekislik.

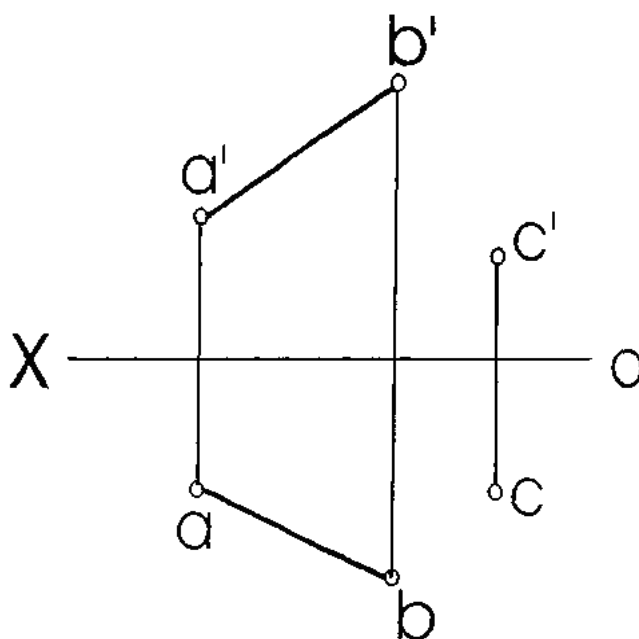
Tekislik hamma tomonga cheksiz cho'zilgan uzluksiz sirtidir. Tekislik epyurda quyidagi holatlarda berilishi mumkin:

1. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan uch nuqta orqali.



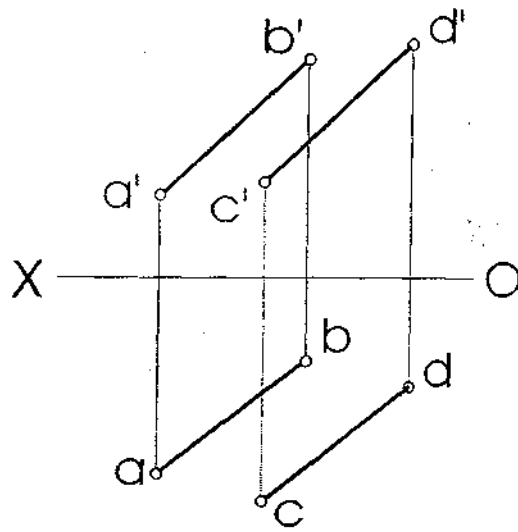
27– shakl

2. Bir to'g'ri chiziq va bir nuqta orqali.



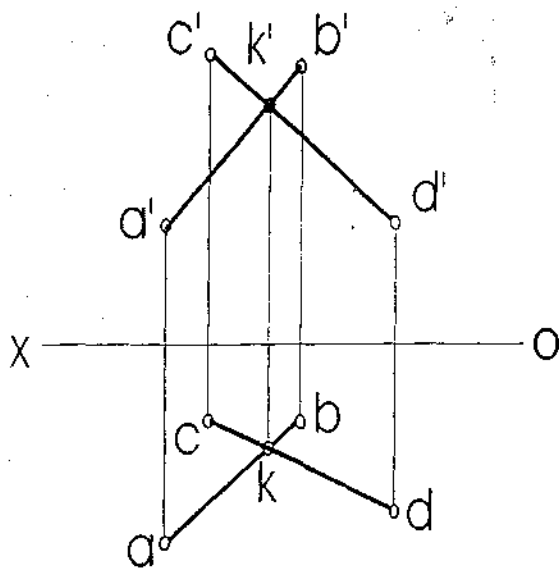
28– shakl

3. Ikki parallel to'g'ri chiziqli orqali.



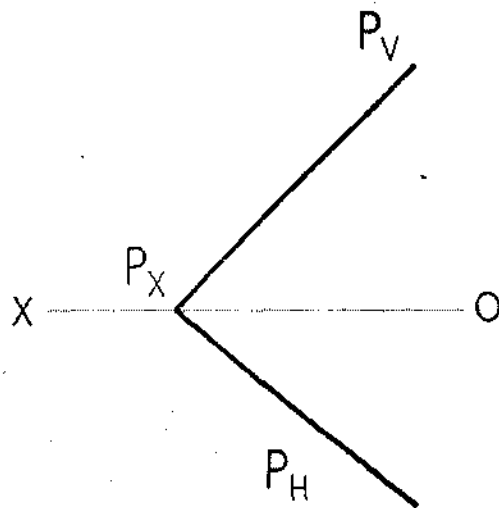
29– shakl

3. Ikki to'g'ri chiziqli orqali.



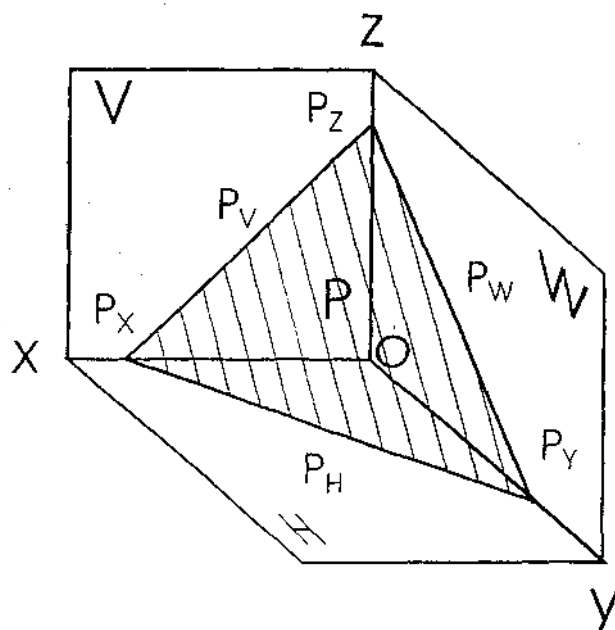
30– shakl

5. Izlari orqali.

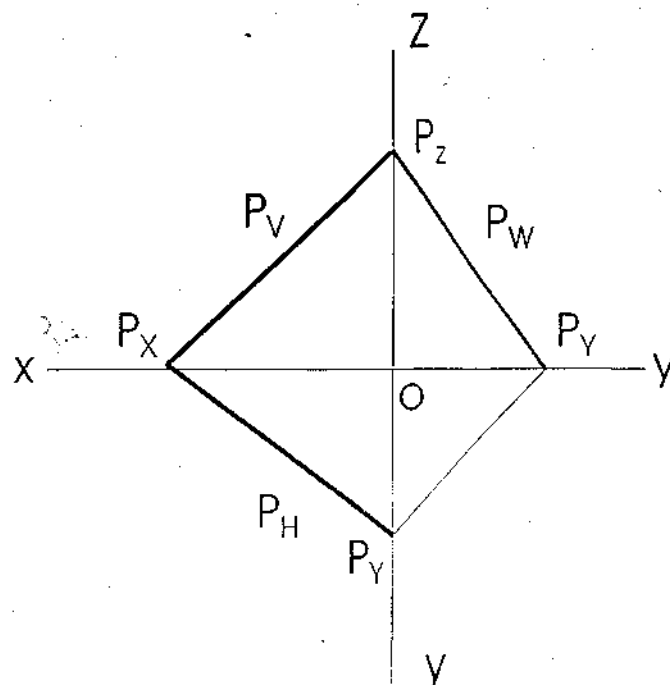


31– shakl

Birorta tekislikning proyeksiya tekisligi bilan kesishuv chizig'i shu tekislikning izi deyiladi.



32– shakl

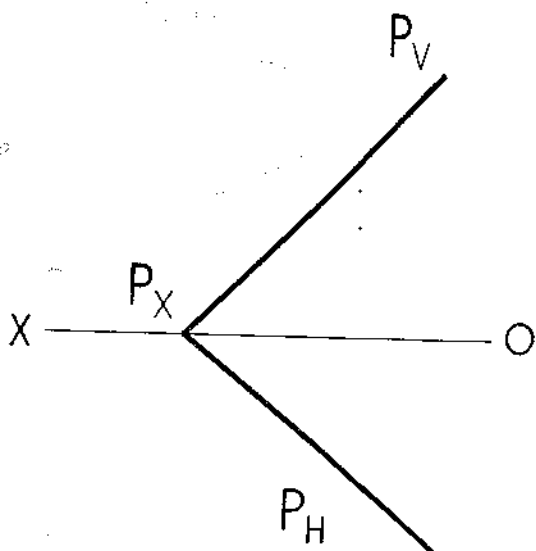


33– shakl

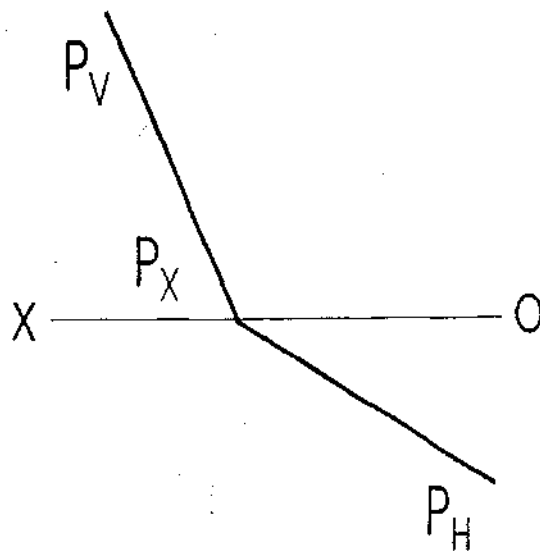
3.7. Tekislikning proyeksiya tekisliklariga nisbatan turli vaziyatlari

1. Umumiy vaziyatdagi tekislik.

Agar tekislik proyeksiya tekisliklariga og'ma bo'lsa tekislik umumiy vaziyatdagi tekislik deyiladi. Bunday tekisliklar fazodagi vaziyatiga qarab proyeksiya tekisliklariga nisbatan o'tkir yoki o'tmas burchakli bo'lishi mumkin.

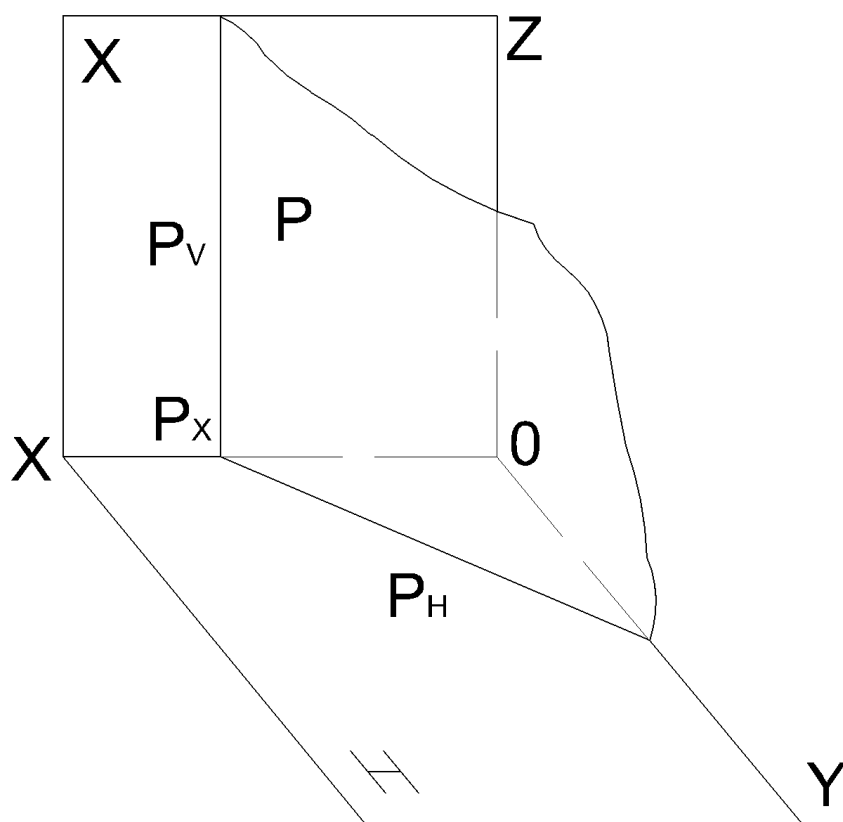


34–shakl

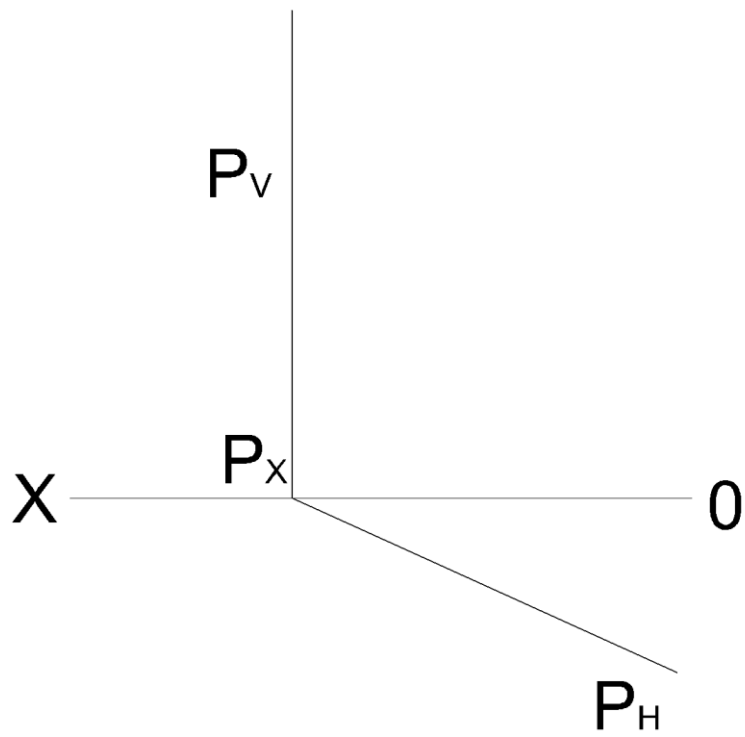


35– shakl

2.Proyektsiyalovchi tekisliklar. Gorizontal proyektsiyalovchi tekislik.

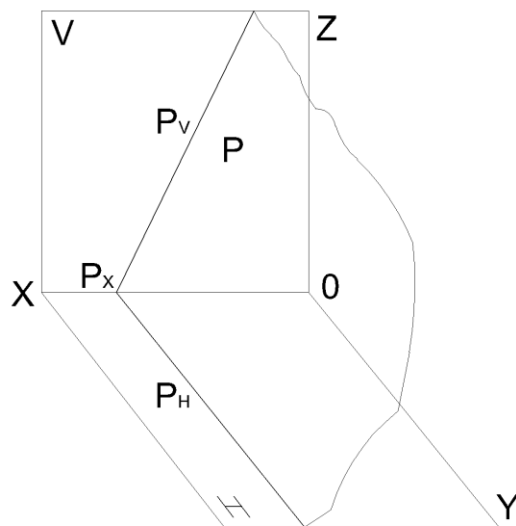


36– shakl

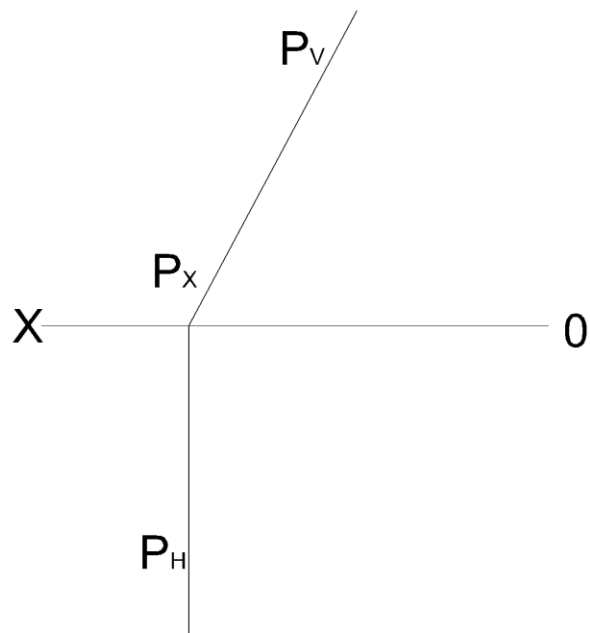


37– shakl

3. Frontal proyeksiyalovchi tekislik.

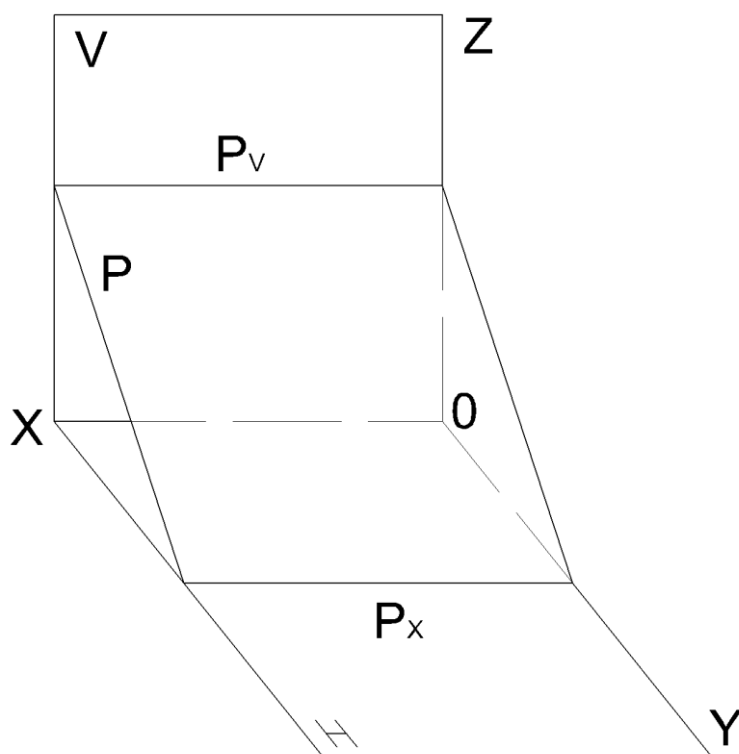


38– shakl

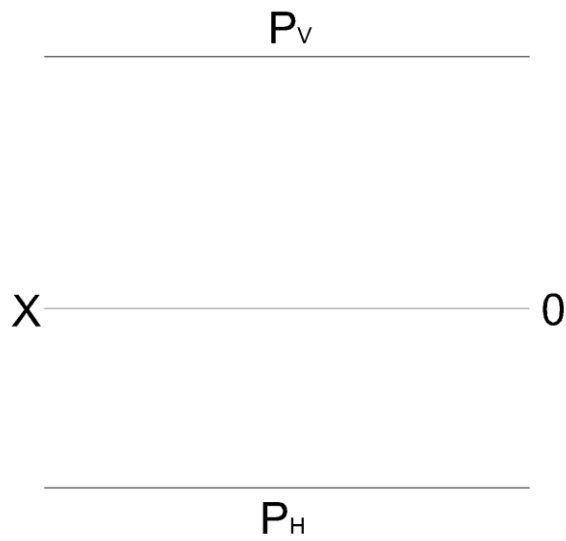


39– shakl

4. Profil proyeksiyalovchi tekislik.

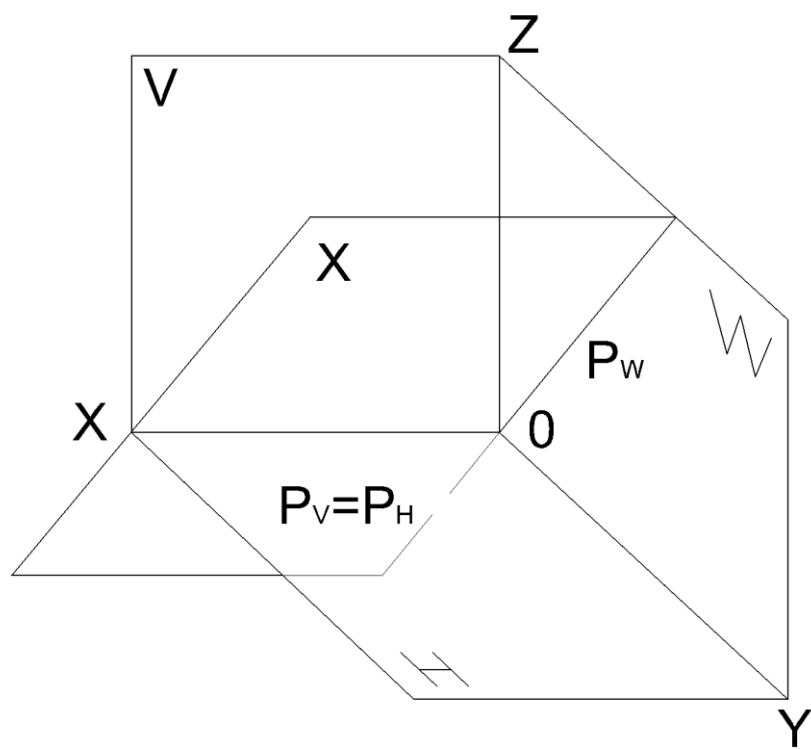


40– shakl

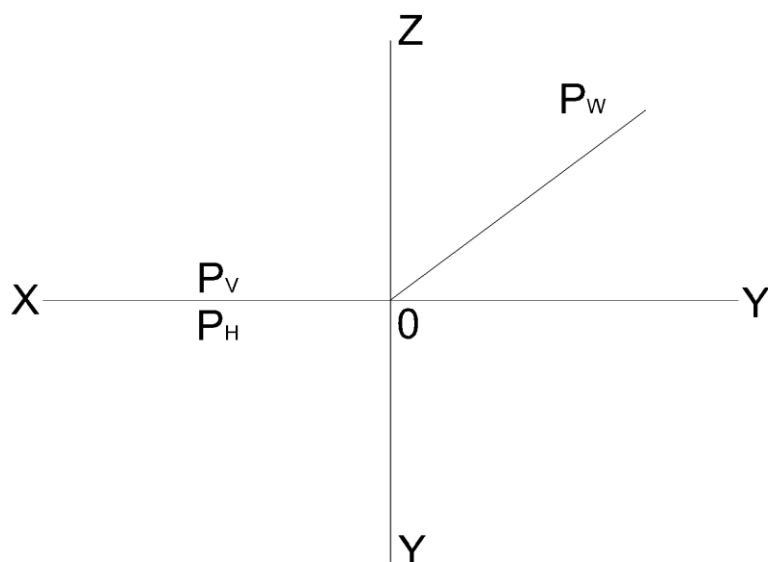


41– shakl

5. Bissektor tekislik.



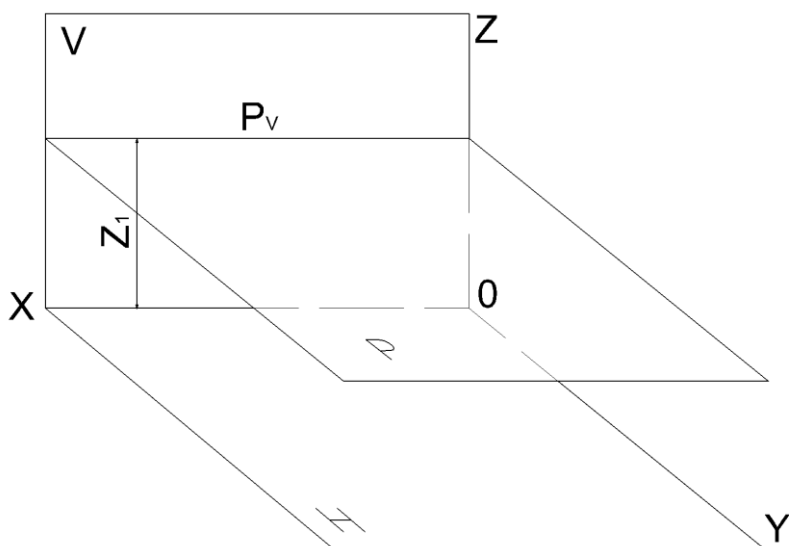
42– shakl



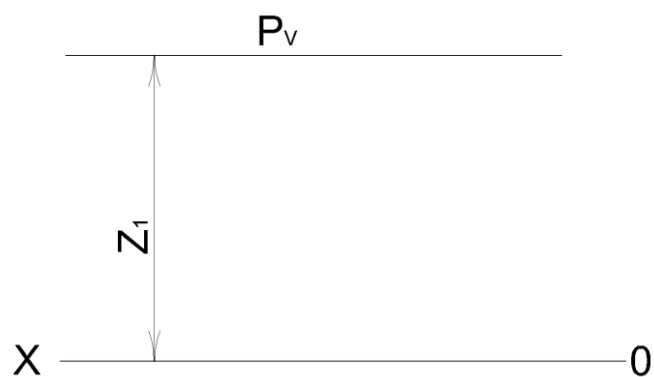
43– shakl

6. Proyeksiya tekisliklariga parallel tekisliklar.

Agar tekislik gorizontal tekislikka parallel bo'lsa, u tekislik gorizontal deb, frontal tekislikka parallel bo'lsa, frontal tekislik deb va profil tekislikka parallel bo'lsa, profil tekislik deb ataladi.



44– shakl



45– shakl

$$P \parallel H$$

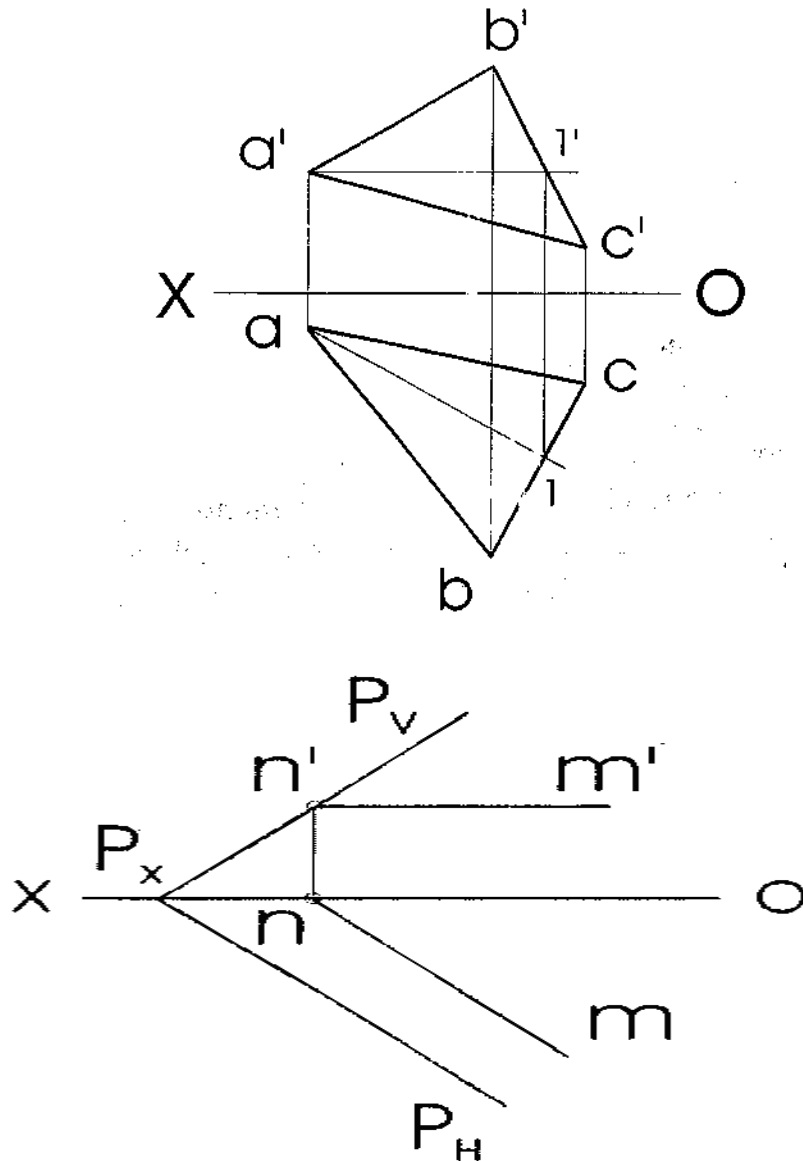
Takrorlash uchun savollar.

1. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro qanday munosabatlarda bo'lishi mumkin?
3. Qanday nuqtalar konkurent nuqtalar deb ataladi?
4. Epyurda tekislik qanday usullar bilan beriladi?
5. Tekislikni o'zi nima?
6. Proyeksiyalovchi tekislikning qanday xossalari bor?

3.8. Tekislikning bosh chiziqlari.

1. Tekislikning gorizontallari.

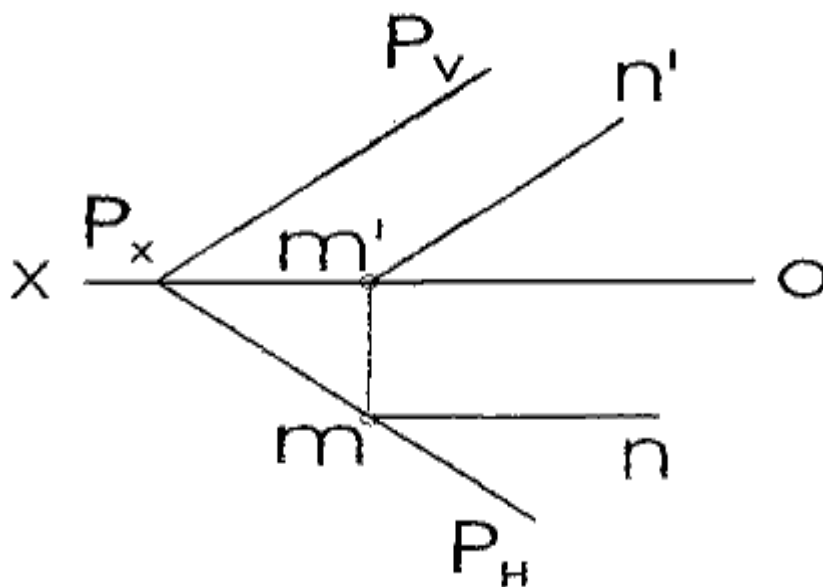
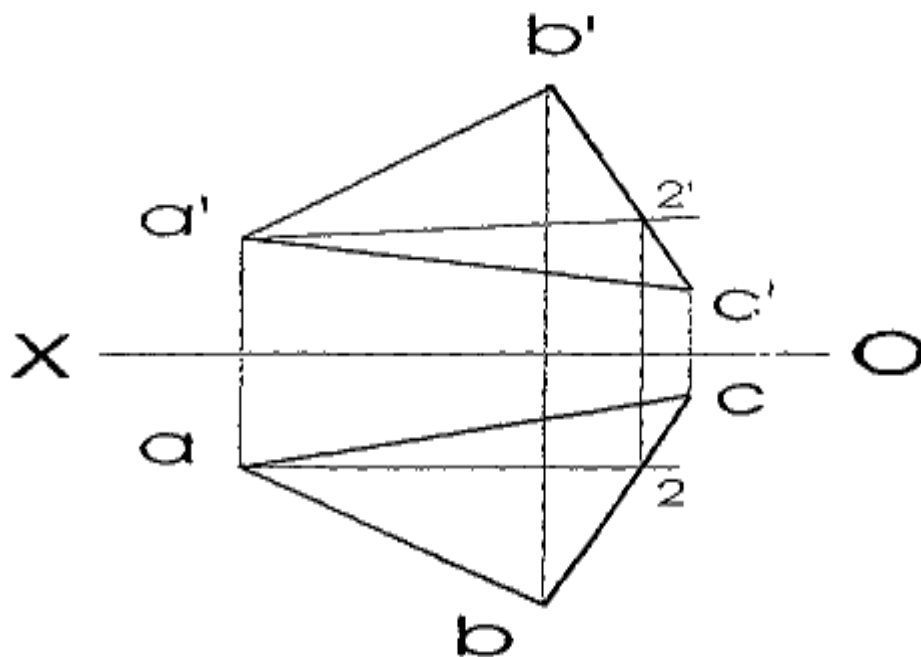
Tekislikda yotgan va H tekislikka parallel bo'lgan to'g'ri chizitpar tekislikning gorizontallari deyiladi.



46– shakl

2. Tekislikning frontallari.

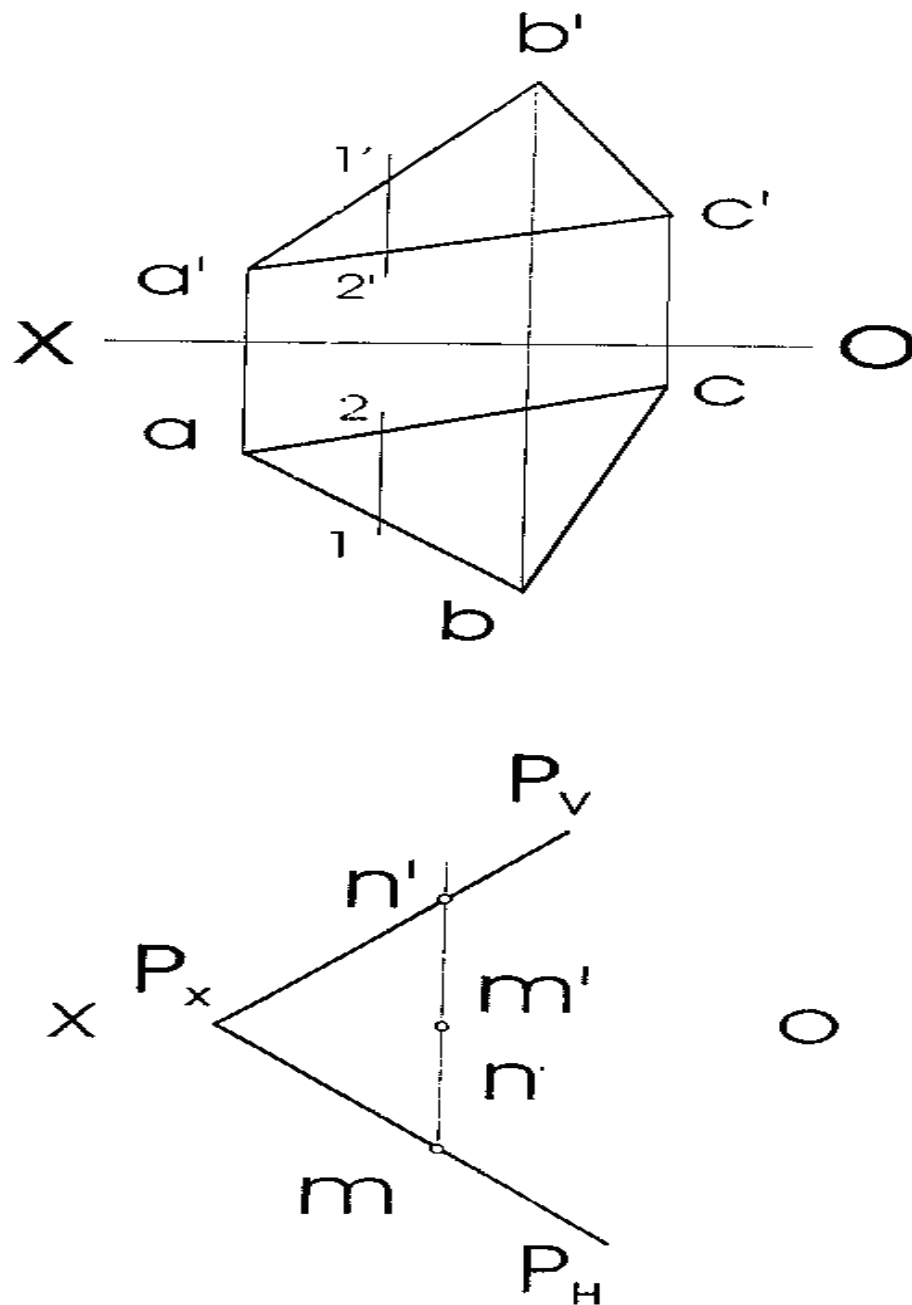
Tekislikda yotgan va frontal tekislikka parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar tekislikning frontallari deyiladi.



47– shakl

3. Tekislikning profillari

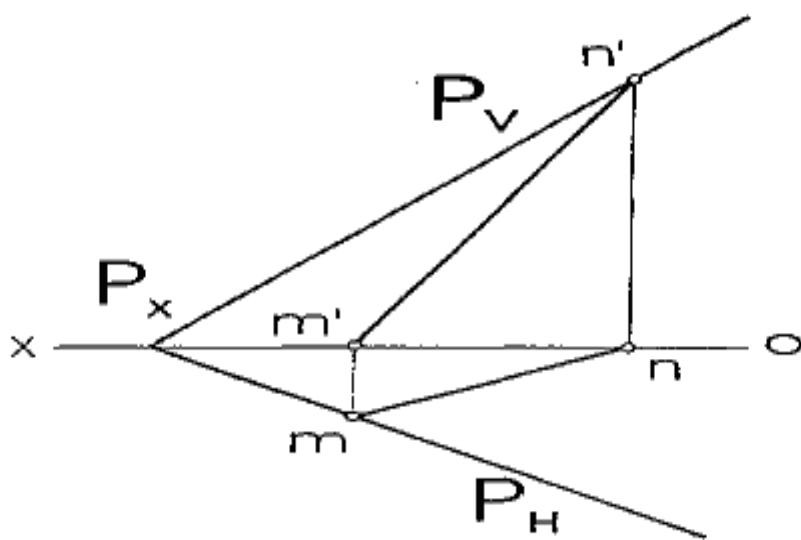
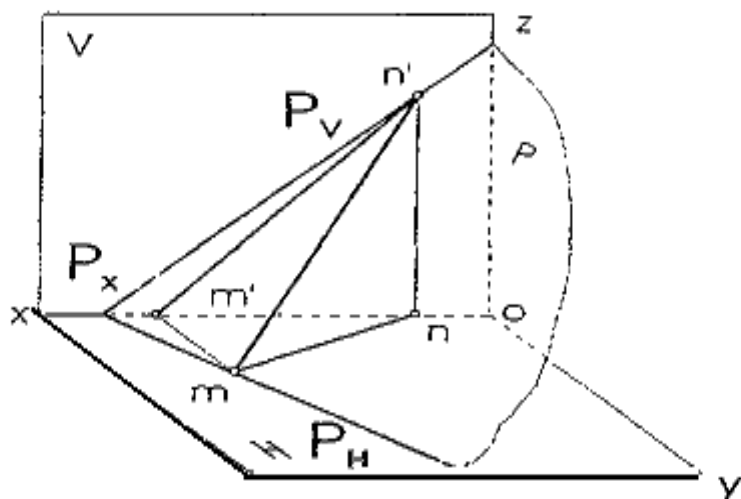
Tekislikda yotgan va profil tekislikka parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar tekislikning profili deyiladi.



48-shakl

4. Tekislikning eng katta qiyalik chizig'i.

Tekislikda yotgan va tekislikning bosh chiziqlariga perpendikulyar bo'lgan chiziq tekislikning eng katta qiyalik chizig'i deyiladi.



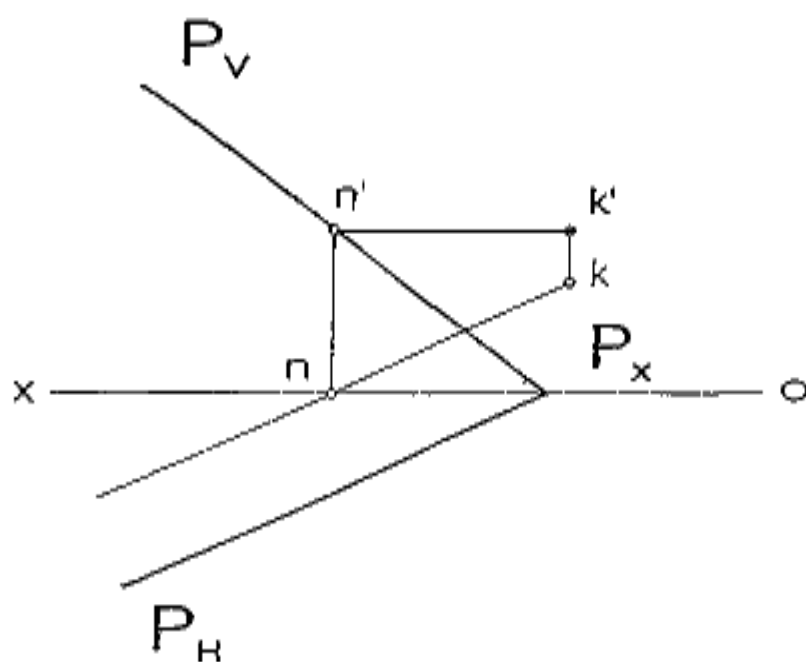
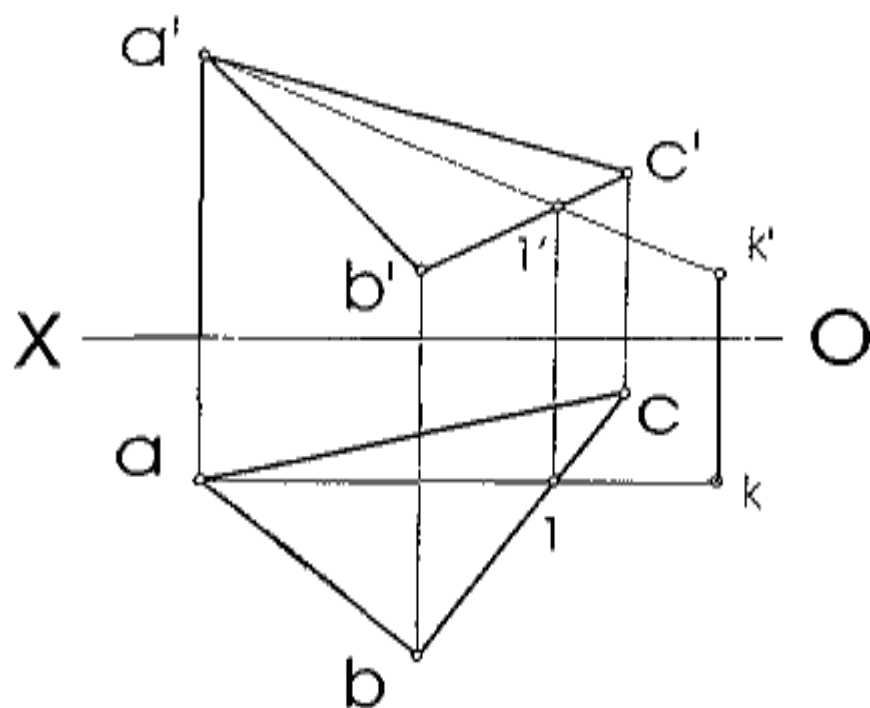
49– shakl

Takrorlash uchun savollar:

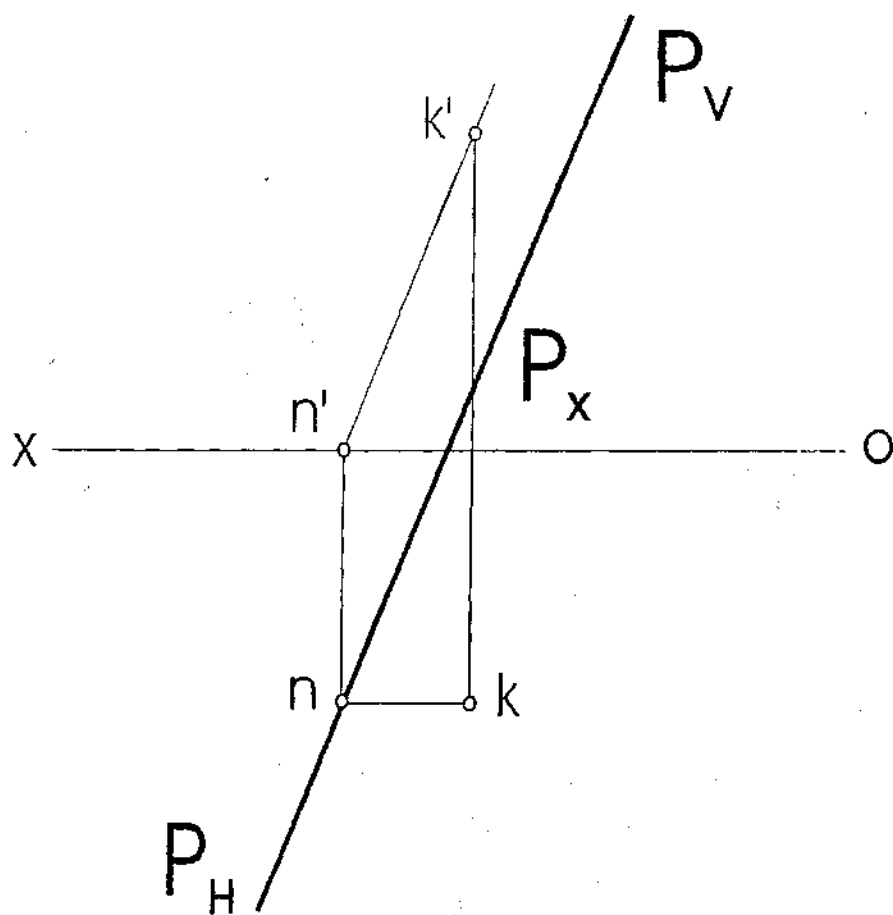
1. Qanday chiziqlar tekislikning bosh chiziqlari deb ataladi?
2. Bosh chiziqlar qanday nomlanadi?

3.9. Tekislikda yotgan nuqtalar.

Agar nuqta fazoda biror tekislikda yotgan bo'lsa, bu nuqta orqali tekislikda cheksiz ko'p to'g'ri chiziq, tekislikning gorizontallarini va frontallarini o'tkazish mumkin



50– shakl



51– shakl

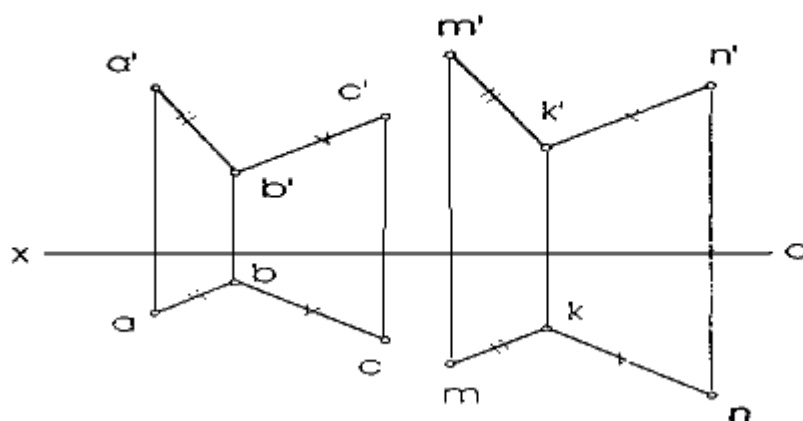
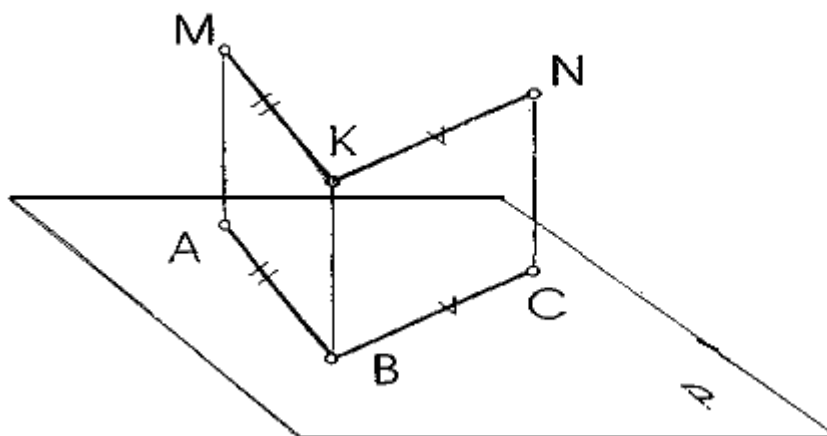
Takrorlash uchun savollar.

1. Nuqtalar yoki to'g'ri chiziqlar bilan berilgan tekislikning izlarini epyurda qanday qilib yasash mumkin?

3.10. Ikki tekislikning o'zaro xolatlari

1.Parallel tekisliklar.

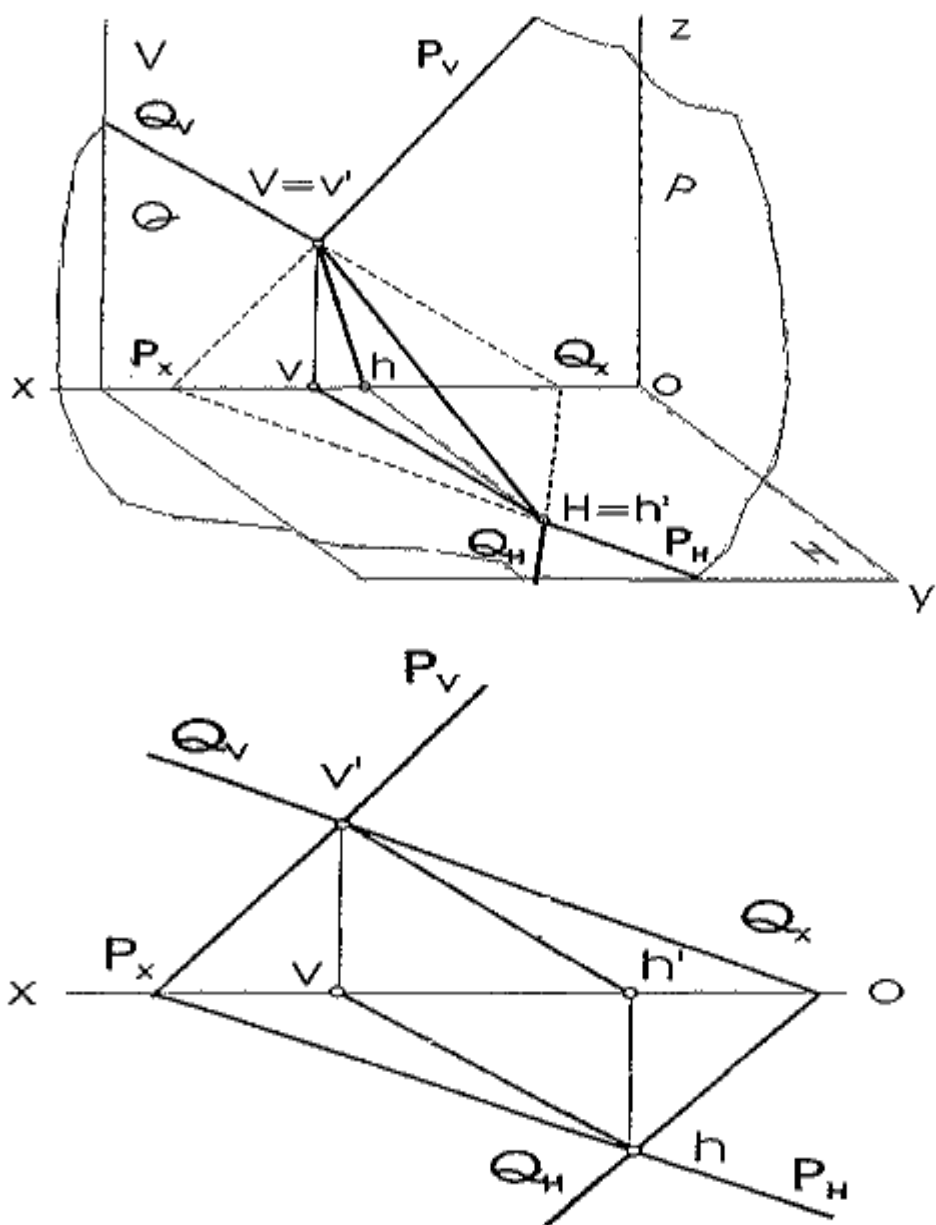
Agar biror tekislikdagi ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqli ikkinchi tekislikdagi ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqliqqa mos ravishda prallel bo'lsa, u holda bu ikki tekislik ham parallel bo'ladi.



52– shakl

2. Kesishuvchu tekisliklar.

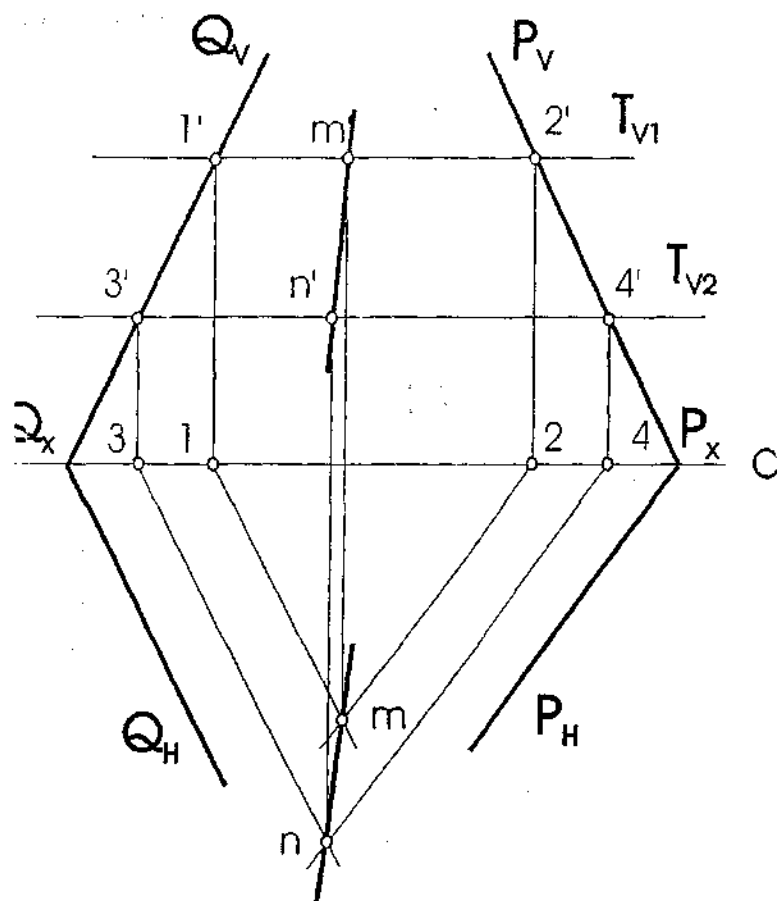
Ikki tekislik to'g'ri chiziqli bo'yicha kesishib, ikki yoqli burchaklar hosil qiladi. Tekislikning o'zaro kesishuv chizig'ini yasash uchun chiziqlining ikki nuqtasini yoki bir nuqtasini va yo'nalishini topish kerak.



53– shakl

Agar tekisliklarning umumiy nuqtalari va yo'nalishlari noma'lum bo'lsa, u holda yordamchi tekisliklar usulidan foydalaniladi.

54– shakl

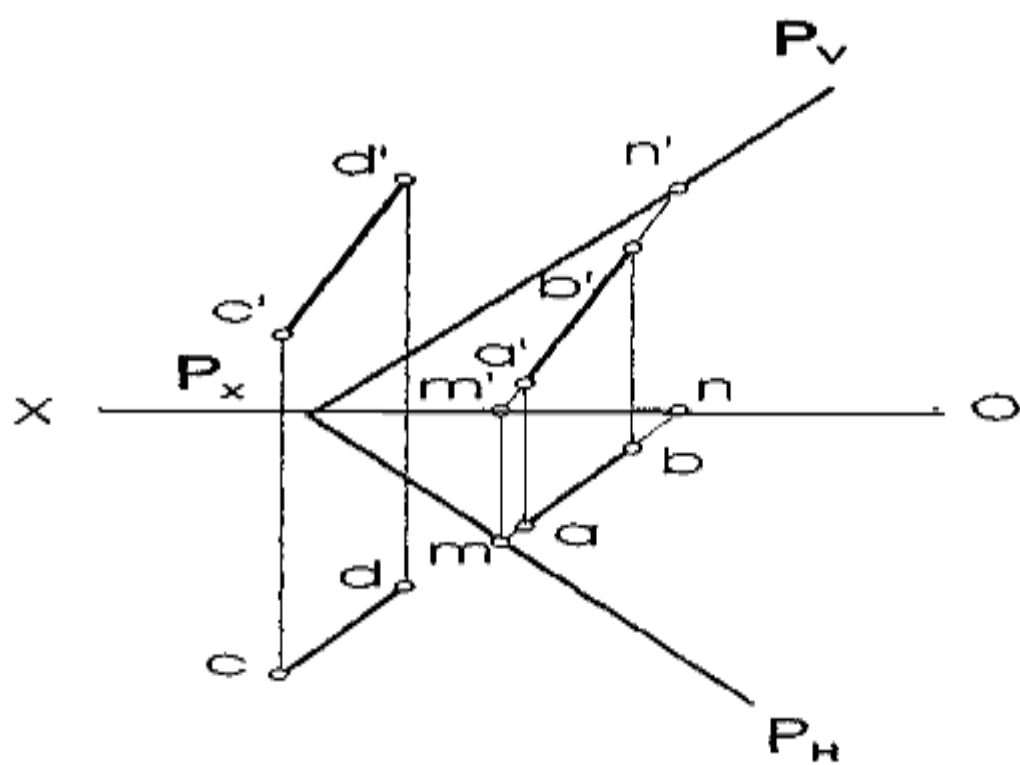
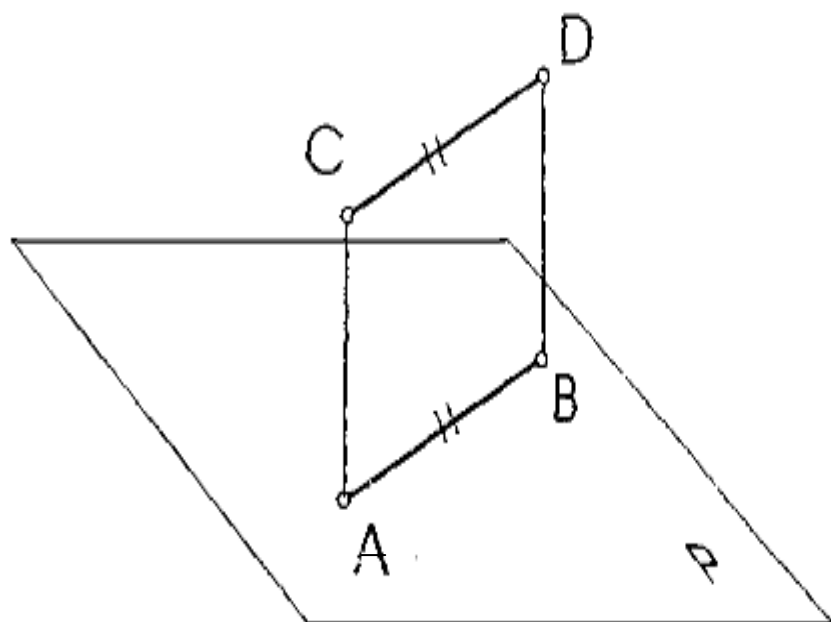


Agar to'g'ri chiziqli tekislikda yotgan biror bir to'g'ri chiziqli parallel bo'lsa, u holda bu chiziqli tekislikka ham parallel bo'ladi.

3.11. Tekislikka parallel to'g'ri chiziqlar.

Agar to'g'ri chiziqli tekislikda yotgan biror bir to'g'ri chiziqli parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziqli tekislikka ham parallel bo'ladi.

55-shakl



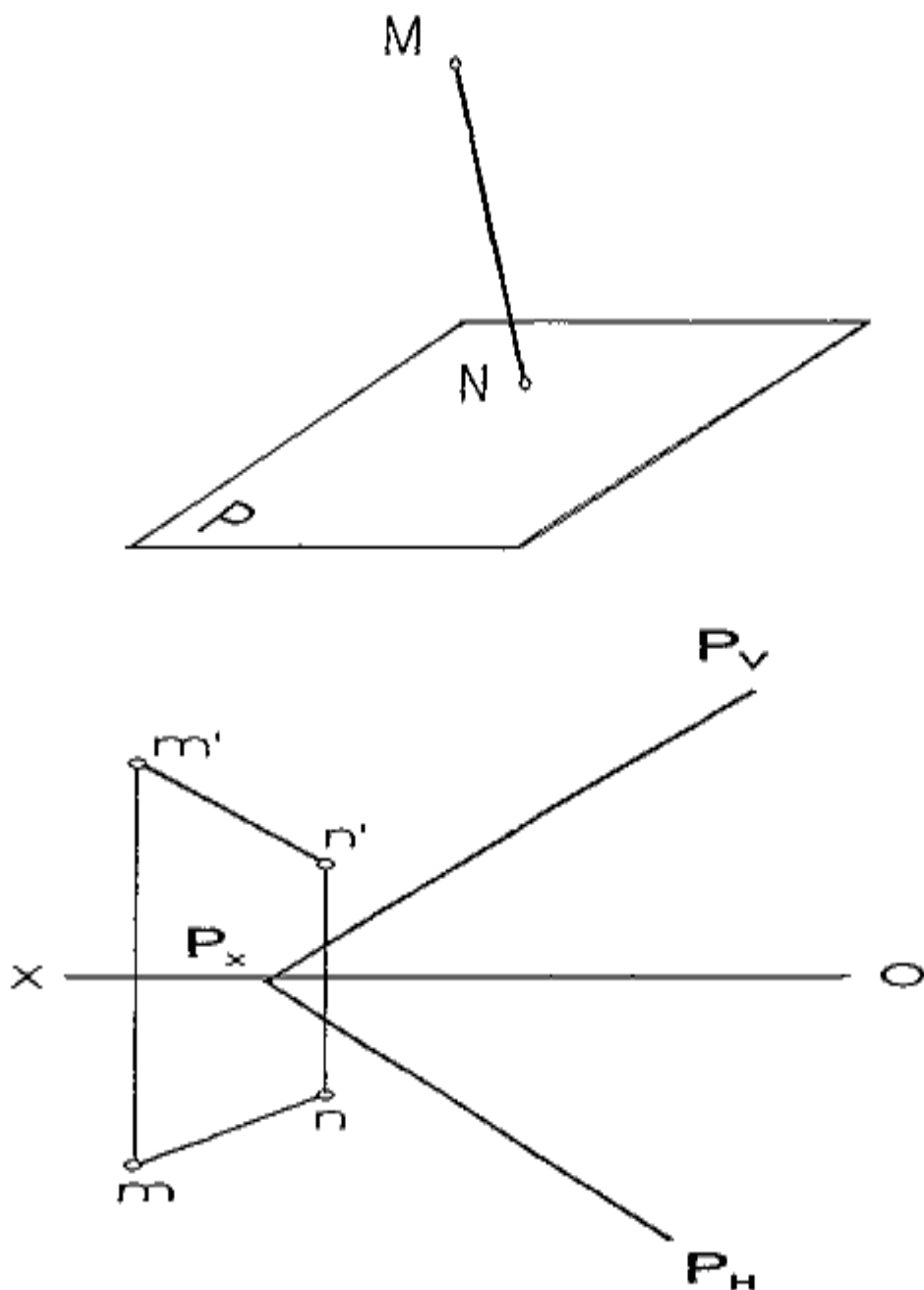
$$(CD) \parallel (AB) \Rightarrow (CD) \parallel P$$

55- shakl

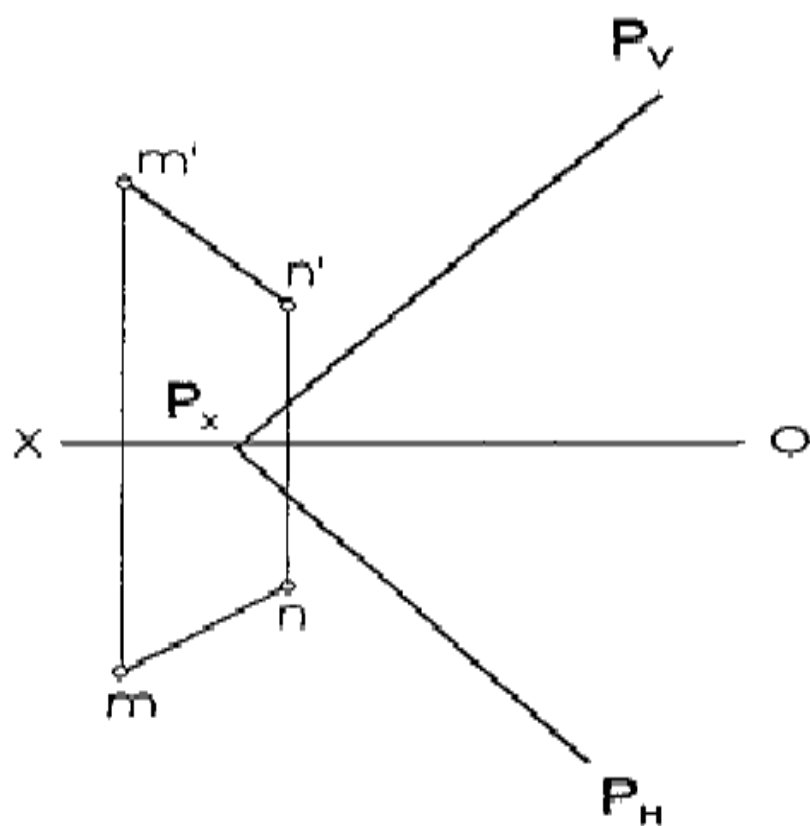
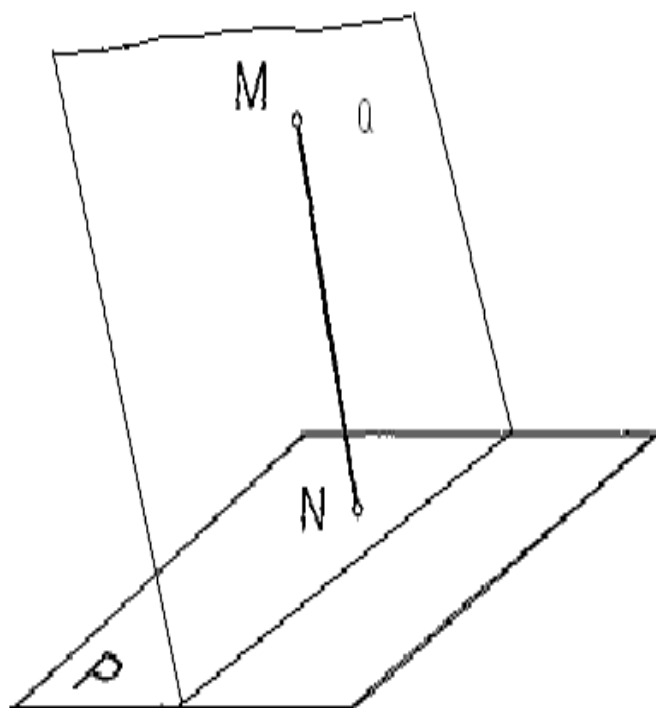
3.12. To'g'ri chiziq bilan tekislikning uchrashuv nuqtasi.

To'g'ri chiziq bilan tekislikning uchrashuv nuqtasini topish asosan quyidagi uchta bosqichda bajariladi;

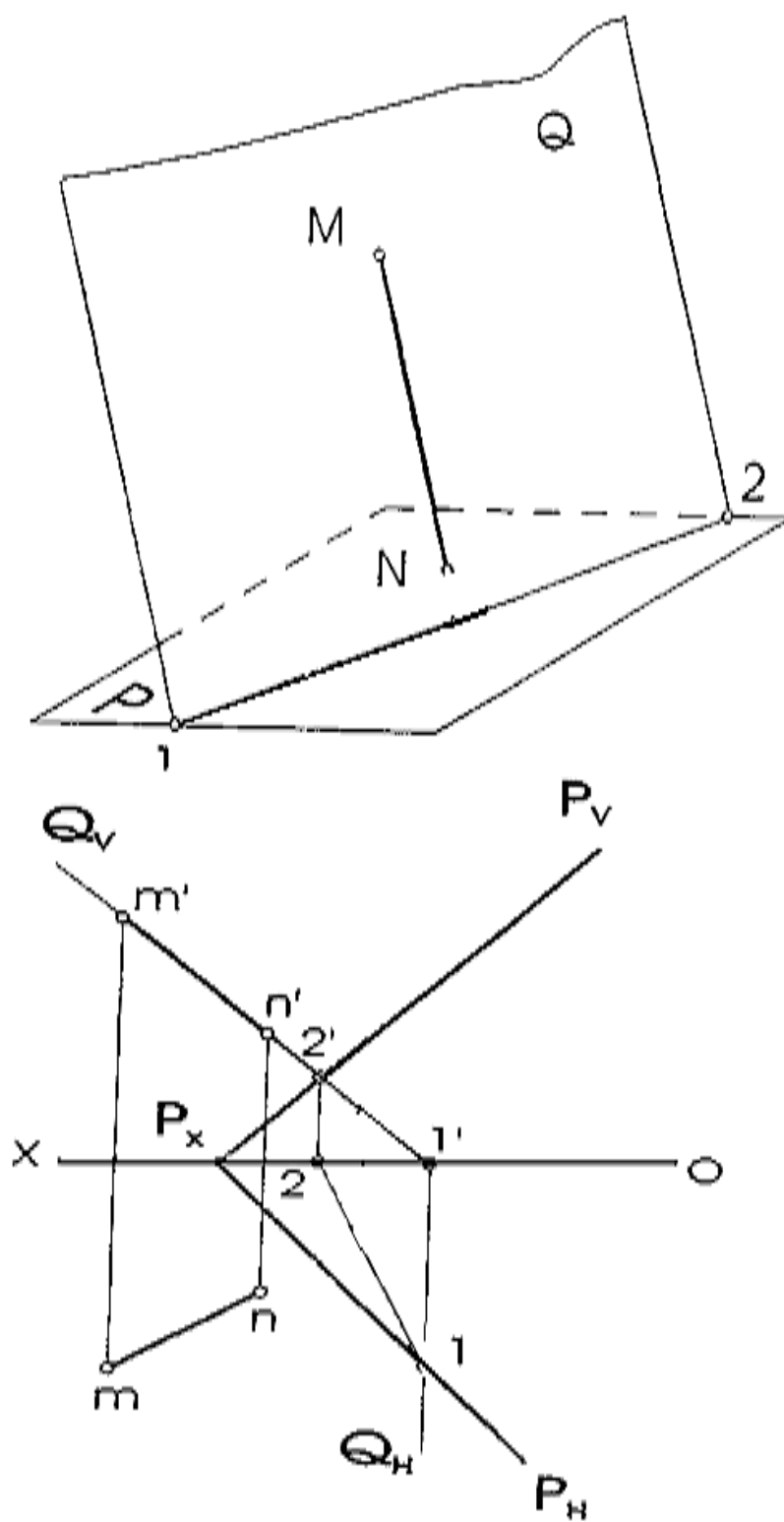
- berilgan to'g'ri chiziq orqali yordamchi tekislik o'tkazish,
- yordamchi tekislik bilan tekislikning kesishuv chizig'ini topish,
- yasalgan yordamchi chiziq bilan berilgan to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtasini topish kerak.



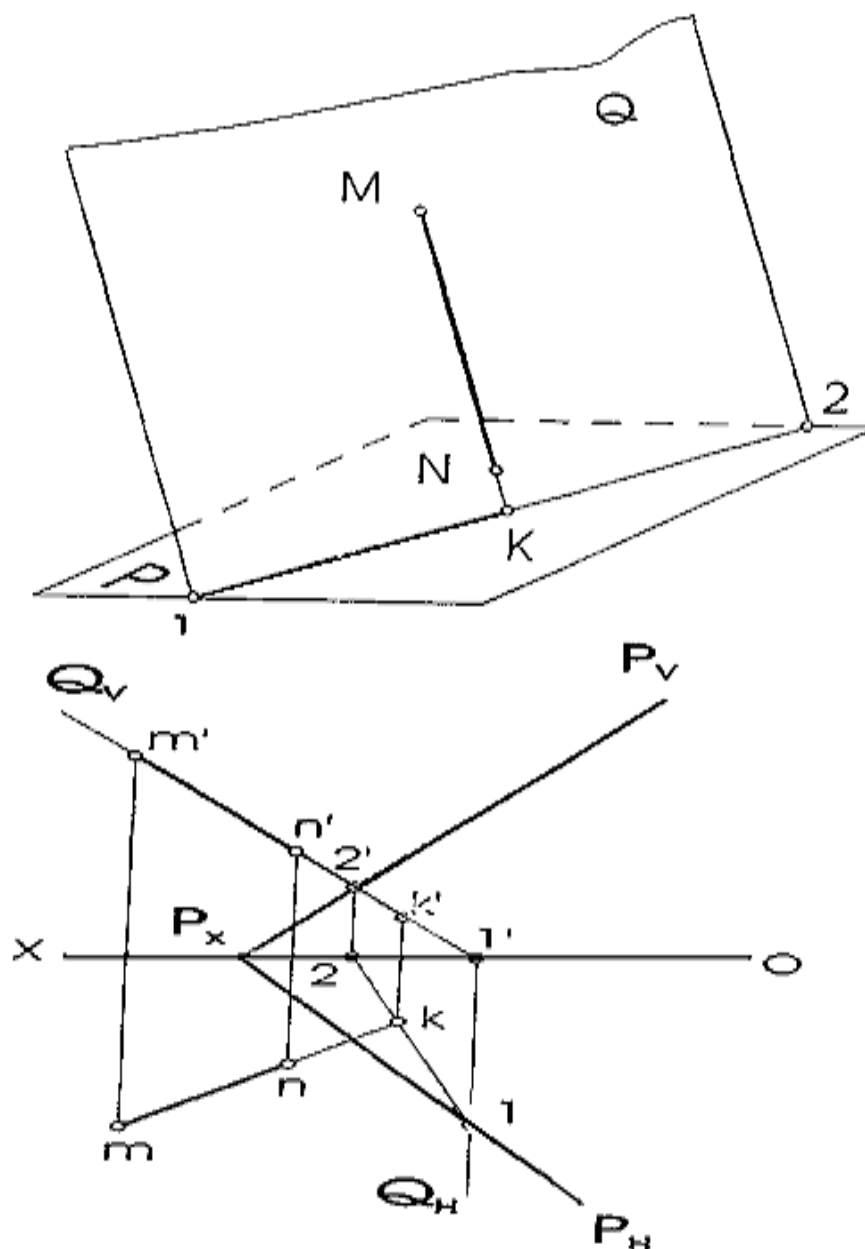
56– shakl



57– shakl



58– shakl



59– shakl

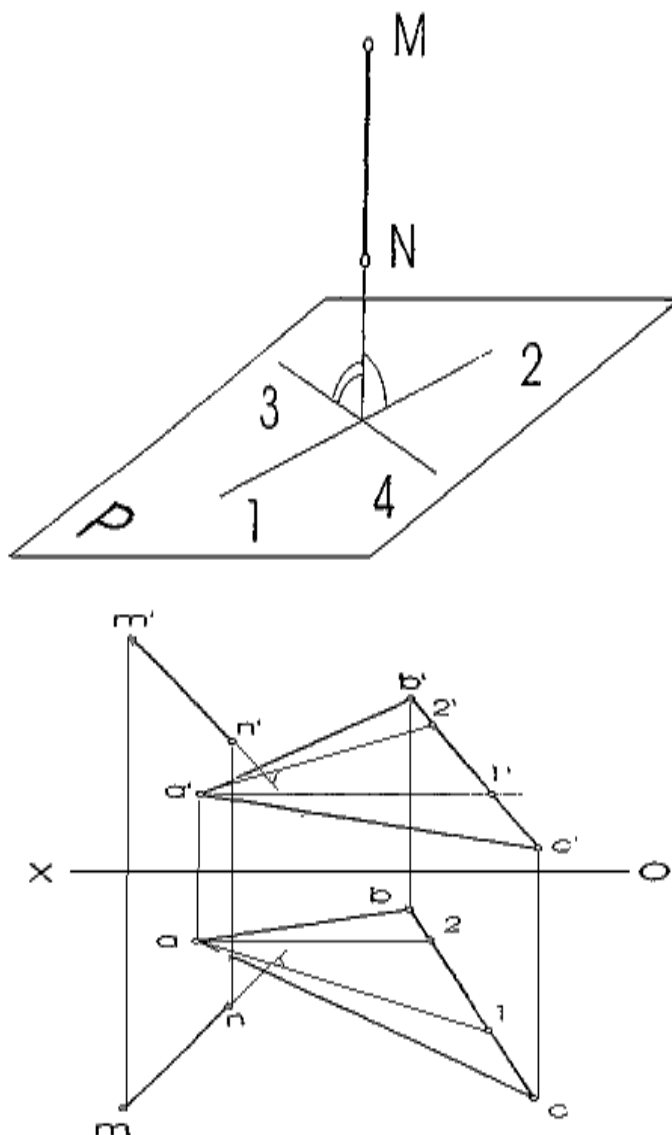
Takrorlash uchun savollar.

1. Qanday qilib epyurda ma'lum nuqta orqali berilgan tekislikka parallel bo'lgan chiziq o'tkazish mumkin?

2. Epyurda to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasi proyeksiyalarini yasashning umumiy usuli nimadan iborat?

3.13. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi.

Agar to'g'ri chiziq tekislikka tegishli ikkita kesishayotgan to'g'ri chiziqa perpendikulyar bo'lsa, u holda to'g'ri chiziq tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi.

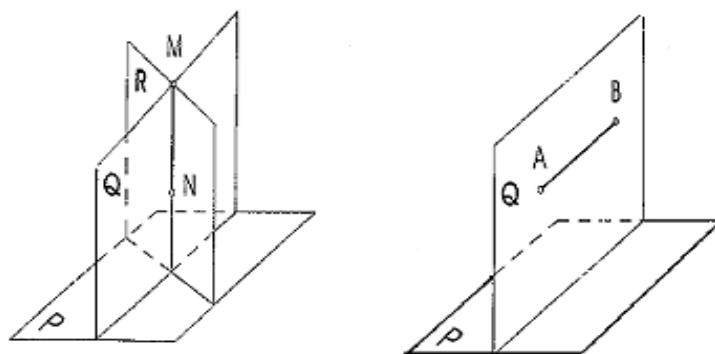


60— shakl

Fazoda tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyasi epyurda o'sha tekislikning gorizontal iziga yoki gorizontallarning gorizontal royeksiyasiga perpendikulyar, to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi tekislikning frontal iziga yoki frontallarining frontal proyeksiyasiga perpendikulyar bo'ladi.

Ikki tekislikning perpendikulyarligi.

Tekislikka perpehdikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq orqali o'tkazilgan tekislik berilgan tekislikka perpendikulyar bo'ladi.



61– shaklkl

Berilgan MN to'g'ri chizig'i orqali cheksiz ko'p perpendikulyar tekisliklar o'tkazish mumkin. Agar berilgan to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar bo'lmasa u holda bu to'g'ri chiziq orqali faqat bitta perpendikulyar tekislik o'tkazish mumkin,

***Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari

Chizma geometriya epyurlarini chizish uchun elektron doskada **White Board** va **Trace Board** programmalaridan foydalanishimiz mumkin. Quyida elektron doskadan to'g'ri chiziqlar va tekisliklar chizishda foydalanadigan usullari keltirilgan.

White Board Software programmasiga elektron trenajer tarmoqqa ulangandan keyin **Login** orqali shu programmaga ish boshlash mumkin. Bunda **Window Mode** komandasi orqali elektron doska yuzasi ochiladi, ya'ni chizma chizishga tayyor holatga keladi.

Elektron doskada ikki qator instrumentlar paneli mavjud bo'lib, birinchi qatori shaklli komandalardan iborat bo'lib, keyingi qator esa yozuv orqali berilgan komandalardan iborat. "Chizma geometriya" fanidagi epyurlarni chizishda asosan birinchi qatordagi instrumentlar panelidan foydalanamiz.

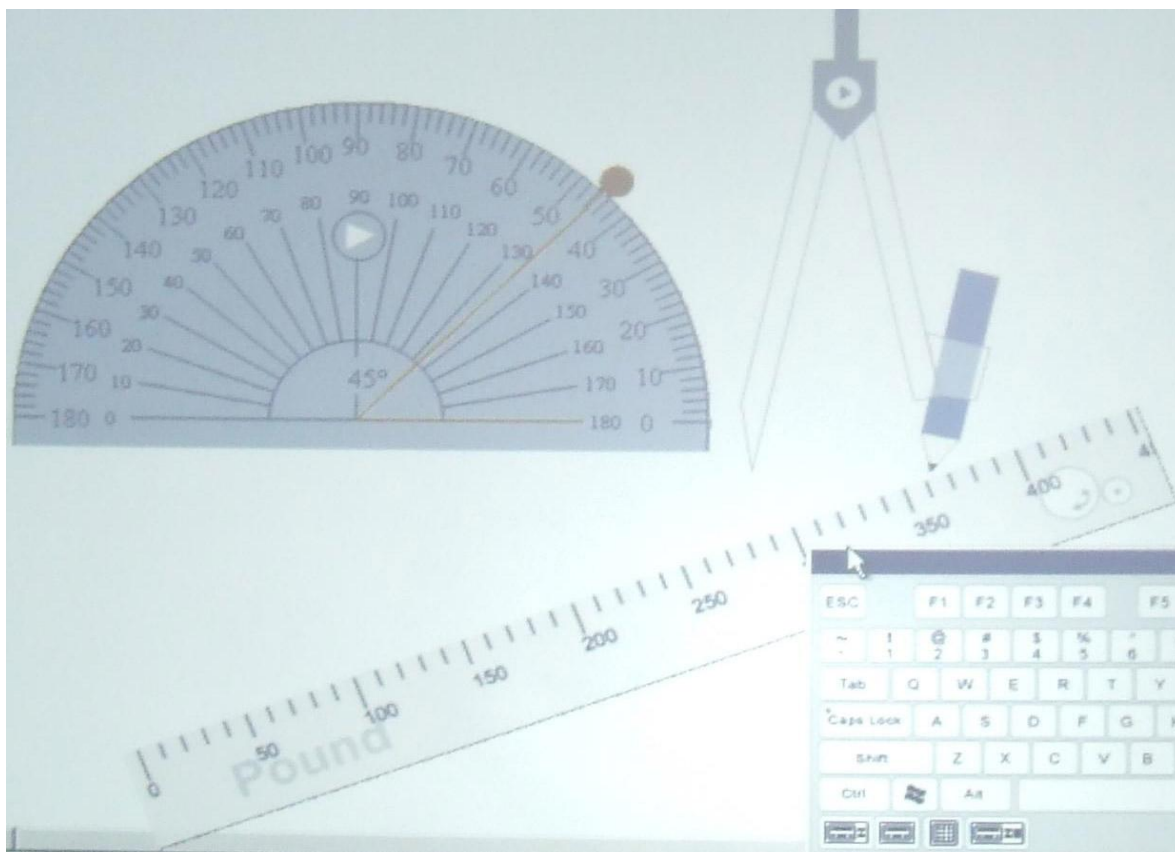
Oddiy qalam **Pen** shaklidagi komanda orqali oddiy doskada ishlagandek ishlashimiz mumkin, faqat to'g'ri chiziqlar chizish uchun **Beeline** to'g'ri chiziq komandasidan foydalanamiz. Doskadagi ob'ektlarni o'chirish uchun **Eraser** o'chirg'ich komandasidan foydalanamiz. **Pen** orqali bajarilgan har qanday yozuv va raqamlarni bosma shaklida yoki standart shaklida yozish uchun **Text** komandasiga kiramiz, bu komanda orqali hatto katta hajmli matnlarni ham yozish mumkin. Epyurdagi chiziqlarni bir-biridan farqlash uchun **Color** rang berish komandasi orqali chiziqlarni har xil rangda chiziladi yoki chiziqqa har xil rang beriladi. Bu o'rinda **Selects object** orqali chiziqni belgilab, o'chirish, uzaytirish, qisqartirish, rang berish va qalinligini o'zgartirish mumkin bo'ladi. **Color Spray** rang bo'yash uchun komandasi esa yuzalarga yoki sirlarga rang beradi. Masalan: **Color Spray + Color + ob'ekt(yuza)**.

Geometrics komandasi orqali aylana yoki kvadrat shakllarini chizish mumkin, boshqa geometrik shakllarni chizish uchun **Draw** yozuvli komandaga kiriladi, bu esa ikkinchi qatorda joylashgan. **Move Page** ob'ektlarni, ko'rinishlarni surish uchun ishlatiladi.

Elektron trenajerning eng muhim jihatlaridan bo'lgan chizmalarni qayta chizib ko'rsatish qulayligi **Pep lay Page** saqlash va qayta chizib ko'rsatish komandasi orqali bajariladi. Yana bir qulaylik shundan iboratki, bu jarayonni sekin va tez qayta chizib

ko'rsatish mumkin. Cizmani qayta tuzush usullarida chizilayotgan epyrlarni chiziqlari bir birini keltirib chiqarishini hisobga oladigan bo'lsak, chizmadagi ayrim chiziqlarni kelib chiqishini electron doskaning o'zi kerakli tezlikda qayta chizib ko'rsatishini quyidagicha amalga oshiriladi. Kerakli mavzu yoki epyur doska yuzasiga chaqirilgandan keyin, doskaning o'ng tomonida, o'rtadagi tishli g'ildirak ramzi shaklidagi belgiga kiriladi va o'qituvch chizmani qanday chizgan bo'lsa, shunday tezlikda qayta chiziladi. Tezlikni oshirish uchun Δ yordamida **2x,4x,8x,16x** belgilar orqali epyurni zaruriy qismlarini kerakli tezliklarda qayta chizib ko'rsatish, darslarimizni qiziqarli va tushunarli bo'lishiga olib keladi. **White Board Software** programmasining boshqa programmalaridan afzaligi ham shunda.

Birinchi qatordagi shaklli instrumentlar panelida **New** yangi yuzani hosil qiladigan yoki **Open** yangi yuzani ochadigan komandalar mavjud. **Save** saqlash komandasi orqali ob'ektlar saqlansa, **Delete** orqali ob'ektlarni o'chirib tashlash mumkin. Doskadagi holatni o'zgartirish uchun, ya'ni **Undo** oldingi holatga qaytish, **Redo** keyingi holatga qaytish komandalaridan foydalaning.



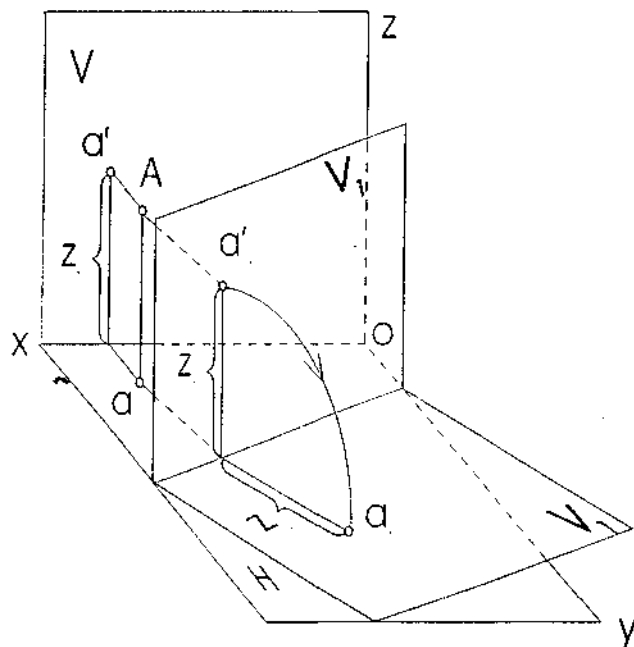
O'quv qurollarining electron ko'rinishi va ulardagi boshqaruv nuqtalari. Bu nuqtalarni yaxshi o'zlashtirib ulardan samarali foydalanish mumkin

4.CHIZMANI QAYTA TUZISH USULLARI.

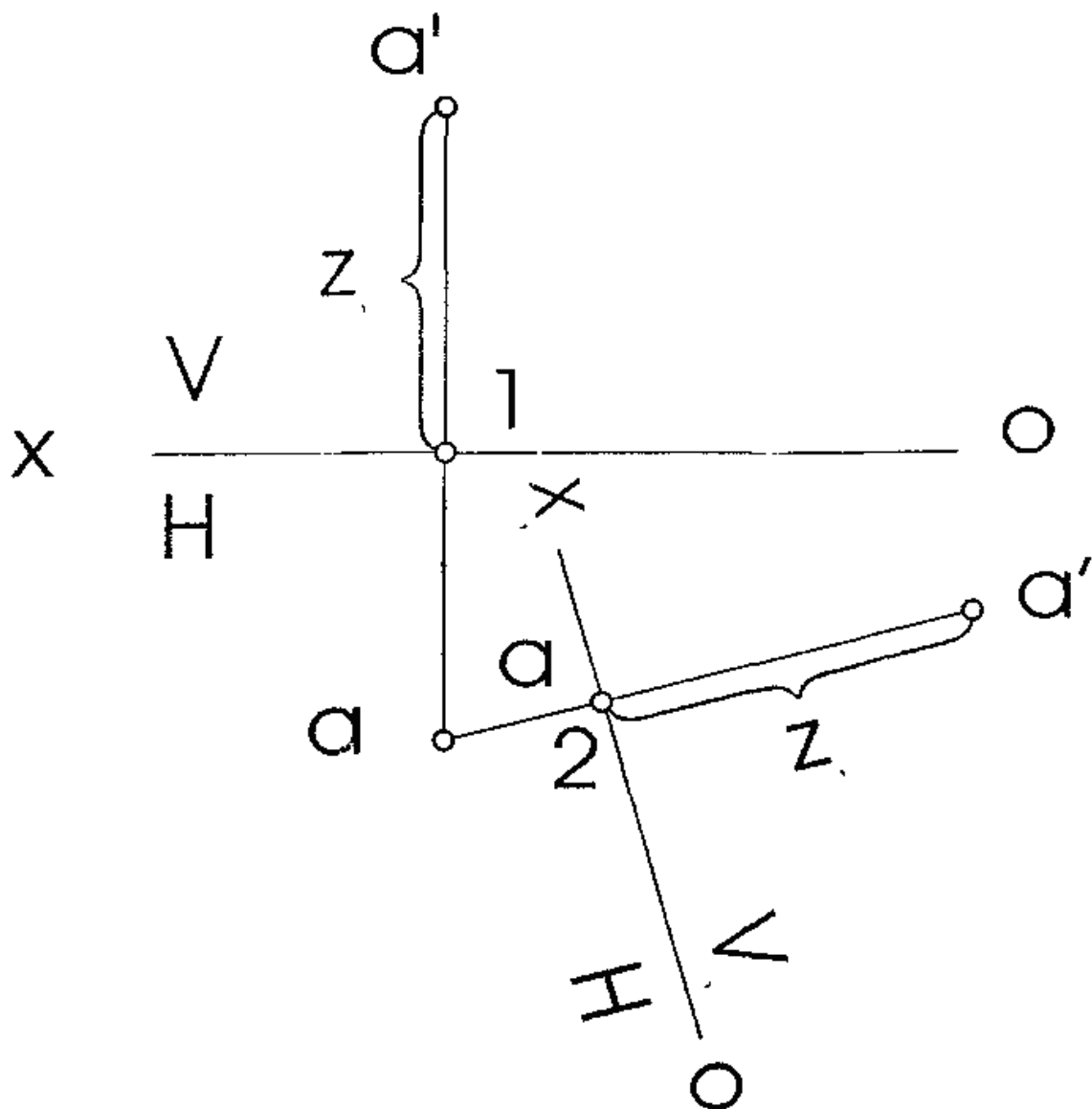
4.1. Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli.

Geometrik elementlarning yoki narsalarning umumiy holda berilgan proyeksiyalaridan foydalanib masalalarni echish ko'pincha qiyin ko'chadi va ba'zi xatoliklarga yo'l qo'yiladi. Shuning uchun ko'pgina masalalarni yechishda epyurni qayta tuzish usullaridan foydalanilsa masala ancha oson yechiladi. Bular asosan proyeksiya tekisliklarini almashtirish va aylantirish usullaridir.

Bu usulda berilgan geometrik shakl proyeksiya tekisliklariga nisbatan o'z vaziyatini o'zgartirmaydi aksincha, H perpendikulyar V tekisliklari geometrik shakilga nisbatan qulay vaziyatga keltiriladi. Ba'zi murakkabroq masalalarda esa H va V tekisliklarini ketma-ket almashtirishga to'g'ri keladi. Proyeksiya tekisliklari o'z vaziyatini o'zgartirsa ham H perpendikulyar V ga bo'lgan holatini albatta saqlaydi va yangi bog'lovchi chiziq doimo yangi proyeksiya o'qiga perpendikulyar bo'ladi.

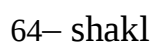


62– shakl

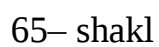


63– shakl

Fazodagi A nuqtaning gorizontaal va frontal proyeksiyalari berilgan. Yangi proyeksiya tekisliklarini hosil qilish uchun H perpendikulyar V ni olamiz va A nuqtani V tekislikka proyeksiyalaymiz. Epyurni hosil qilish uchun V tekislikni OX o'qi atrofida H tekislikning ustiga joylashguncha aylantiramiz. Epyurda a nuqtadan x o'qiga tik bog'lovchi chiziq chiqarib, 2 nuqtadan boshlab (a^11) masofani qo'yamiz. $Z=a^1l=a^12$.

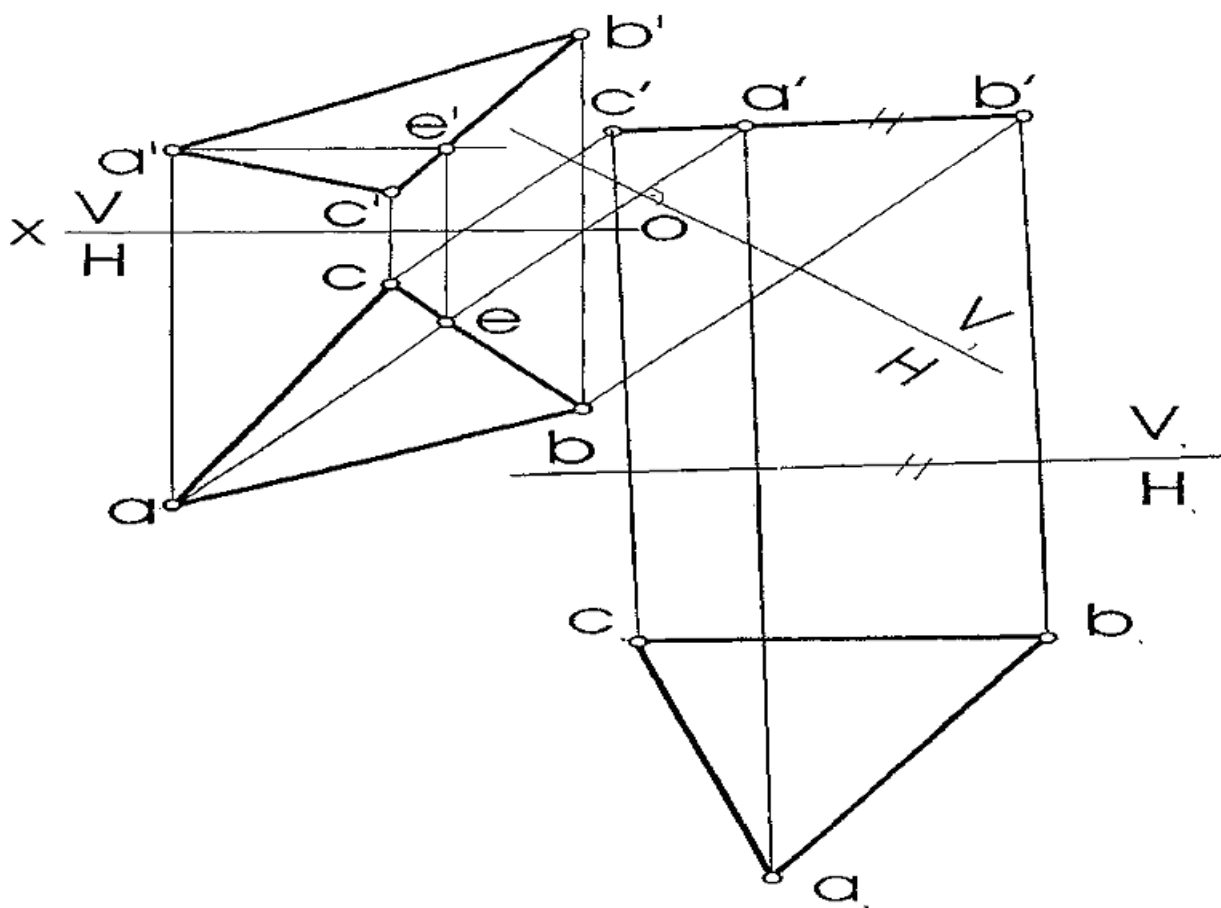


Misol: AB to'g'ri chiziqlarning xaqiqiy kattaligi V tekislikni almashtirib topilsin.



AB to'g'ri chiziqlarning gorizontal proyeksiyasi (ab)ga parallel qilib H tekislikni perpendikulyar qilib yangi V tekislikni o'tkazamiz va **a** va **b** uchlaridan **x** ga perpendikulyar qilib bog'lovchi chiziqlarni o'tkazamiz. **X** dan **A** va **B** uchlarining koordinatalarini o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan $(ab) = (AB), (AB) \parallel V$

Misol: Ixtiyoriy joylashgan (ABC) uchburchakning xaqiqiy kattaligi proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli bilan topilsin.

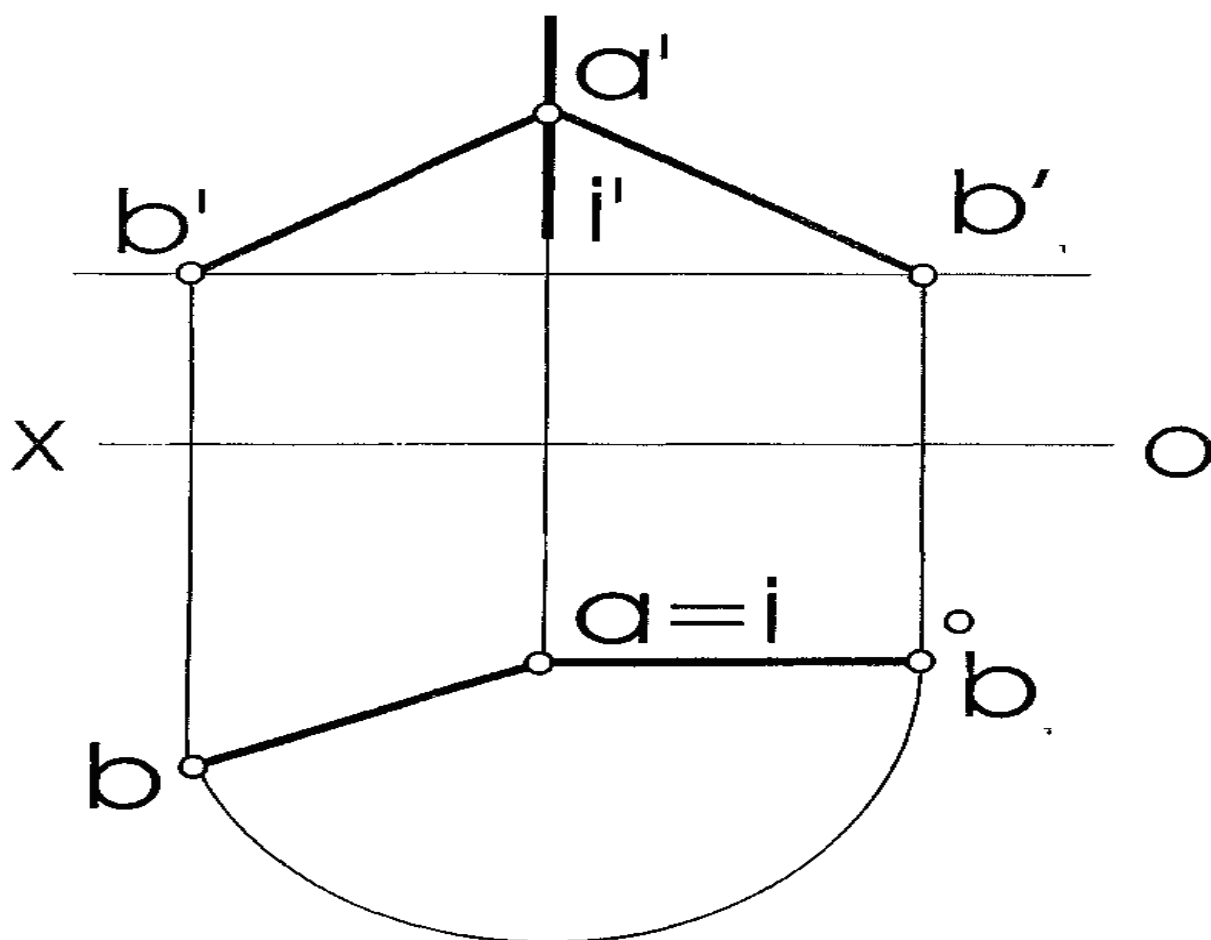


66– shakl

Buning uchun uchburchakning gorizontal chizig'i (Al)ni o'tkazamiz va unga perpendikulyar qilib yangi **V** tekisligini o'tkazamiz. Agar berilgan uchburchakni yangi tekislikka proyeksiyalasak, u holda tekislik to'g'ri chiziq bo'lib qoladi, ya'ni uchburchak (ABC) frontalga proyeksiyalovchi holga keladi. So'ngra uchburchakni H tekisligiga parallel holga keltirish uchun yangi V tekislikka tik qilib H ni olamiz va uchburchak (abc) hosil qilamiz. $(a b c) = [A B C] = [A B C] \parallel V$ ga.

4.2. Tekislikni aylantirish usuli.

Bu usulda proyeksiya tekisliklari qo'zg'almas bo'lib, geometrik shakl talabiga muvofiq holga kelguncha aylantiriladi. Aylantirish vaqtida shaklning barcha nuqtalari yoki ularning bir qismi xarakat qiladi.

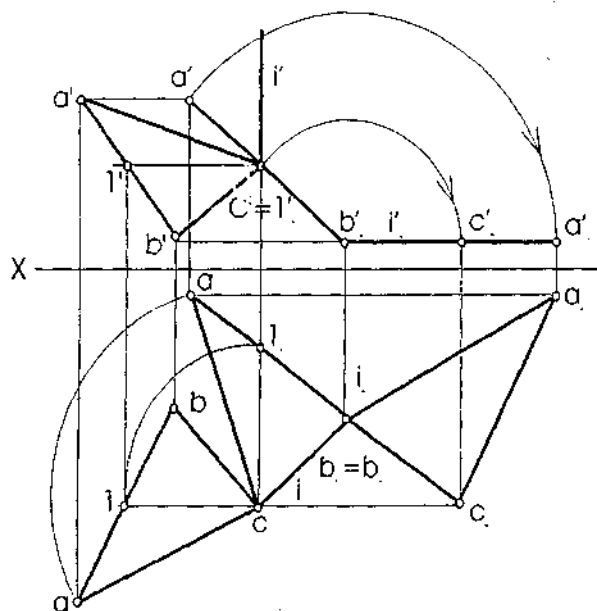


67– shakl

Xarakatlanayotgan nuqtalarning barchasi bir hil burchak bo'ylab, bir hil tomonga aylanadi. Aylanuvchi nuqtalar doira yo'ylarini hosil qiladi va aylanish o'qiga tik joylashadi. Bu yo'ylar orqali o'tuvchi tekisliklar xarakat tekisliklari deyiladi. Xarakat tekisliklari bilan aylanish o'qlarining kesishgan nuqtalari aylanish markazlari bo'ladi.

To'g'ri chiziqli gorizontalgadir I o'qi atrofida aylanib frontalga parallel holga keladi. $(a\ b) = [A\ B]$.

Tekislikni aylantirish uchun uning bir to'g'ri chiziqda yotmagan uch nuqtasini yoki ikkita to'g'ri chiziqni aylantirish kifoya. Uchburchak shaklidagi tekislikning xaqiqiy kattaligini topish uchun birinchi navbatda uchburchak (ABC) ni V ga perpendikulyar holga kelguncha aylantiriladi. Buning uchun tekislikning biror bir chizig'ini, ya'ni (Bl) ni V ga perpendikulyar holga kelguncha aylantiramiz.



68– shakl

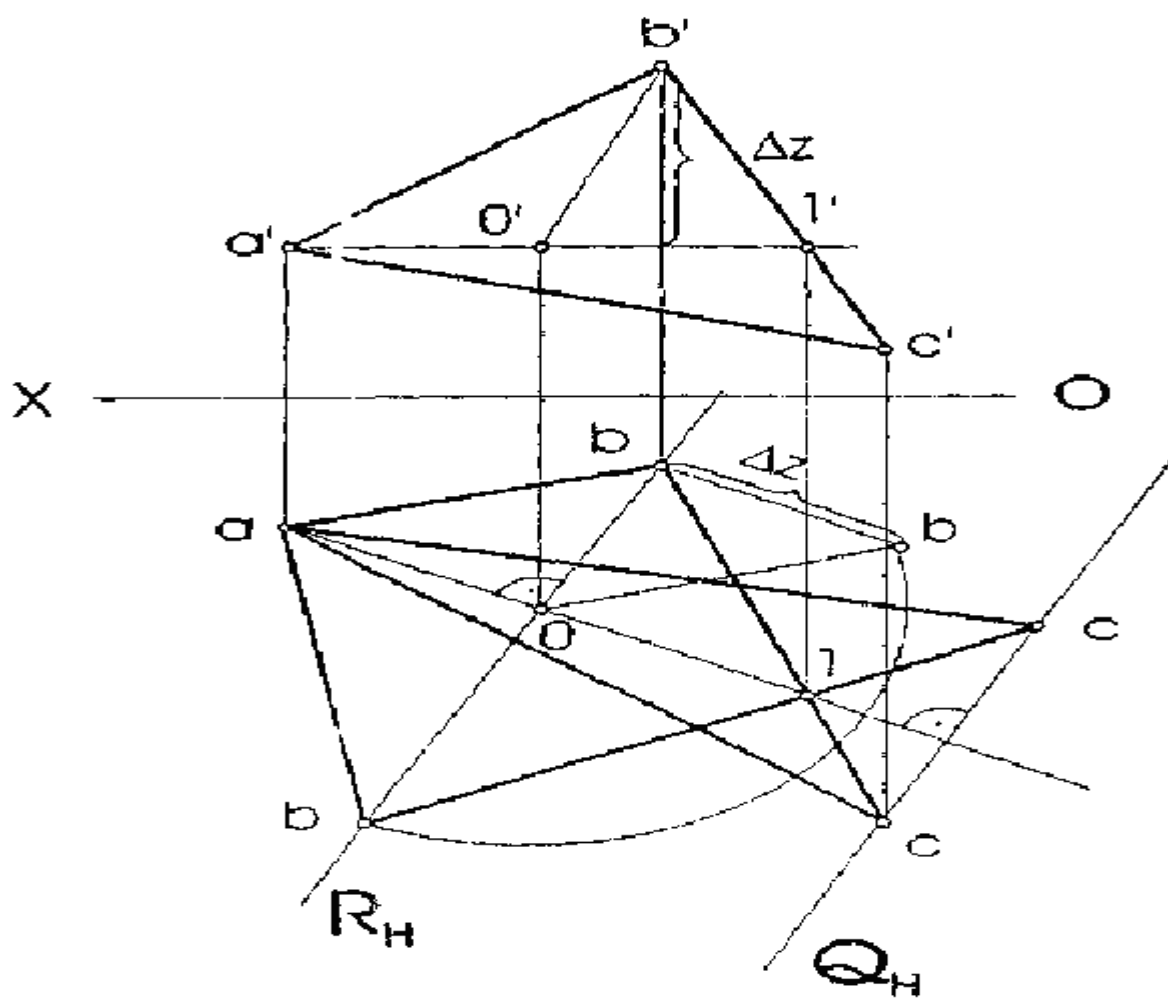
Agar tekislikka tegishli biror bir chizig'i V ga perpendikulyar bo'lsa, u holda bu tekislik ham V ga perpendikulyar bo'ladi. Demak (ABC) perpendikulyar V . Ikkinchi navbatda l perpendikulyar V atrofida aylantirib uchburchak (ABC)ni H ga parallel holga keltiramiz va uchburchak (ABC)ni hosil qilamiz. (ABC) = $[ABC]$ ga.

4.3. Tekislikni gorizontal va frontal o'qi atrofida aylantirish.

Tekis shakilni bosh chiziqlari atrofida aylantirib uni biror bir proyeksiya tekisligiga parallel holga keltiriladi va bu shaklning xaqiqiy ko'rinishi topiladi.

Masala: (ABC) ning xaqiqiy kattaligi top'lsin.

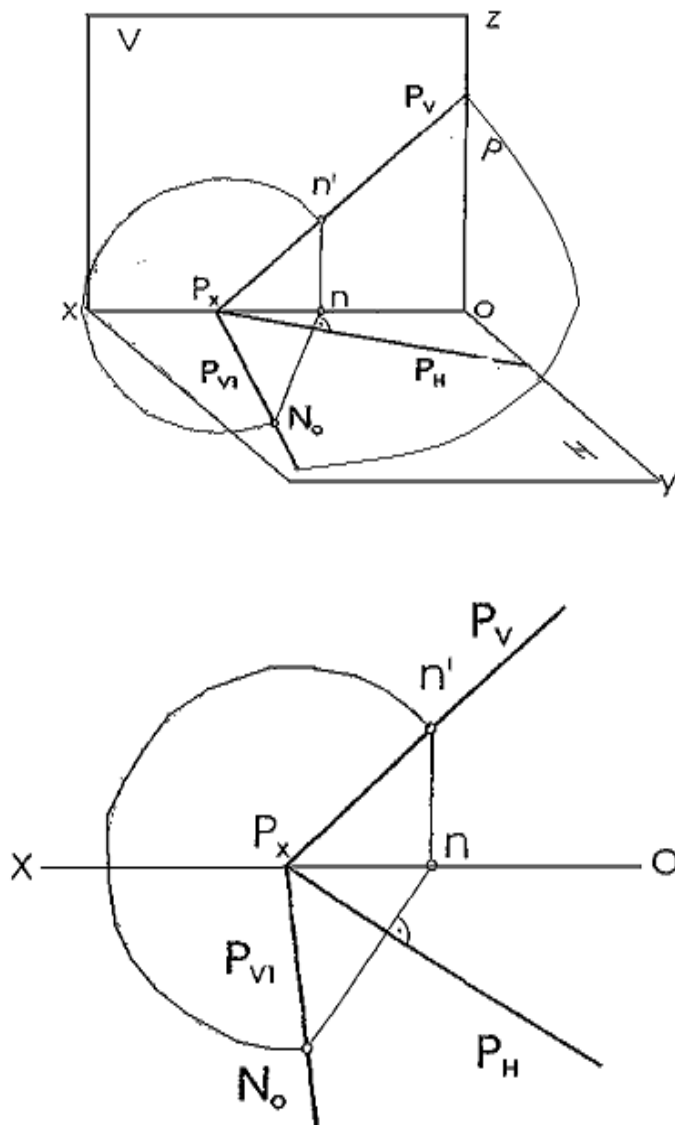
(ABC) uchburchakning $A(a,a)$ dan gorizontal $(A1)$ ni o'tkazamiz va A uchini qo'zg'almas deb bilib $(A1)$ gorizontal chiziq atrofida uchburchakni gorizontalgaga parallel holga kelguncha aylantiramiz. B va C uchlaridan (BO^1) ni va (CO^2) ni o'tkazamiz va tushirilgan perpendikulyarning xaqiqiy kattaligini to'g'ri burchakli uchburchak usulida topamiz. P aylantirish tekisligida B ni va S tekislikda C ni topamiz va topilgan nuqtalarni ketma ket tutashtirsak, uchburchakning xaqiqiy kattaligini keltirib chiqararniz.



69– shakl

4.4. Tekislikni biror izi atrofida aylantirish. Joylashtirish usuli.

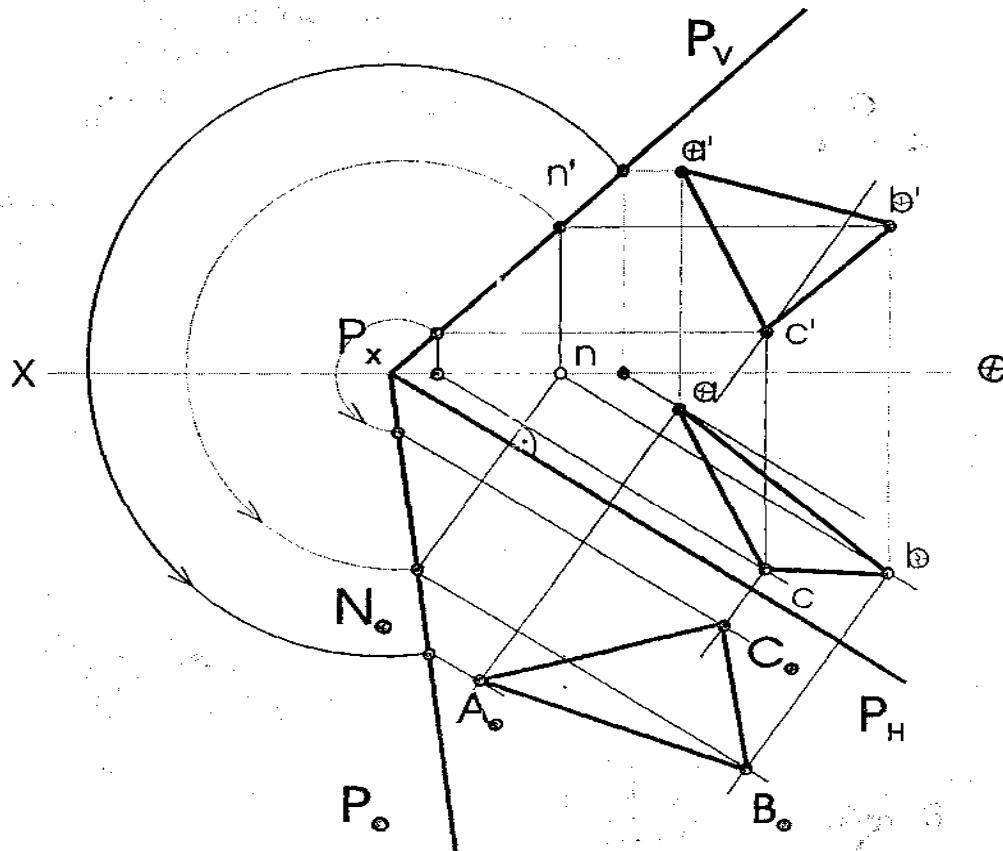
Joylashtirish usuli aylantirish usulining bir turi bolib, aylantirish o'qi qilib tekislikning gorizontal yoki frontal izi olinadi. Bu usulda tekislikda yotuvchi shakillarning xaqiqiy kattaligini topishda yoki olchamlari berilgan vaqtda ularni shu tekislikda ko'rish kerak bo'lsa ishlatiladi.



70– shakl

Miso: P tekislikda yotuvchi tehg yonli ($A B C$) uchburchakning bir tomoni ($a b$) berilgan. Uchburchakning proyeksiyalari aniqlansin.

Yechimi: Avval gorizontal yordamida ($a b$) ni topamiz. So'ngra ($A B$) ni H ga joylashtiramiz va [$A B$] ni topganimizdan keyin C uchini topamiz. Bu masalani ikkita yechimi bor.



71- shakl

5. SIRTLAR.

Sirtlar olami fazoviy shakliga ko'ra juda xilma xil va chegaralanmagandur. Sirtlar o'zgaruvchan va o'zgarmas ko'rinishdagi biror chiziqning boshqa chiziqlar yoki sirtlar bo'yicha xarakat qilishidan hosil bo'ladi. Xarakatlanib sirt hosil qiluvchi chiziq yasovchi deb ataladi. Yasovchi chiziqning xarakatini belgilovchi chiziqlar yonaltiruvchilar deb ataladi. Sirtlar yasovchilarining turlariga qarab ikkiga bo'linadi.

1. Chiziqii sirtlar: silindr, konus... 2. Chiziqsiz sirtlar: shar, ellipsoid sirtlarni ko'rsatish mumkin.

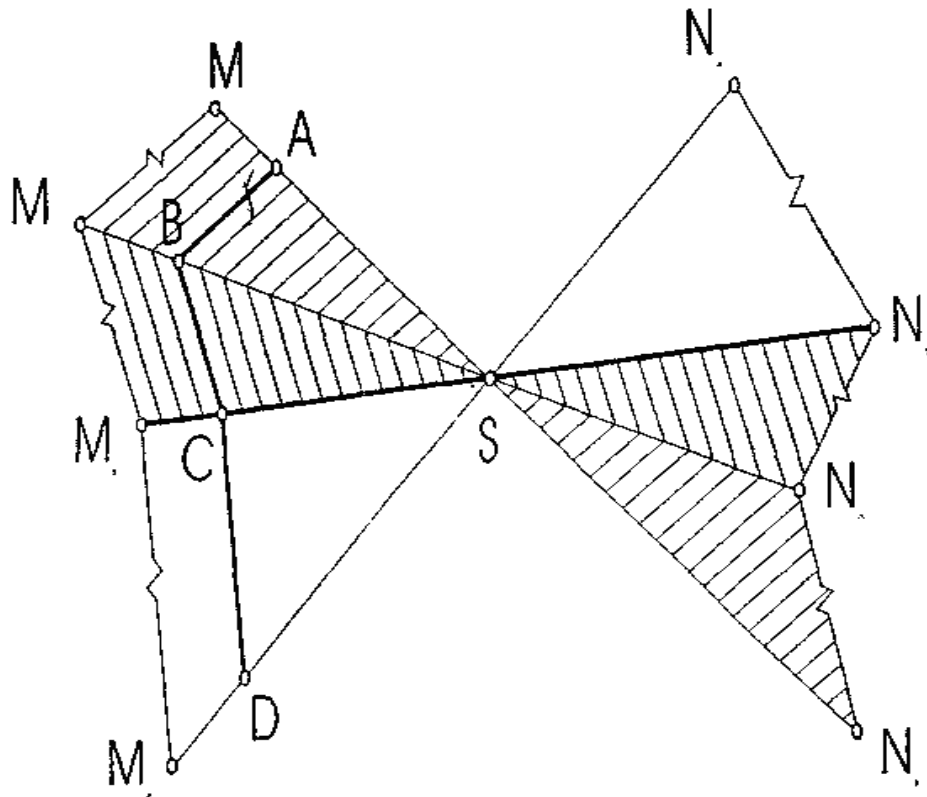
5.1. Sirtlarning aniqlovchisi.

$$F = (G), (A).$$

G - geometrik qismlar: nuqta, to'g'ri chiziqli, egri chiziqli, tekislik va boshqalar.

A- sirt yasovchilarining qonunlashtirilgan xarakati.

Ko'pyoqlar.



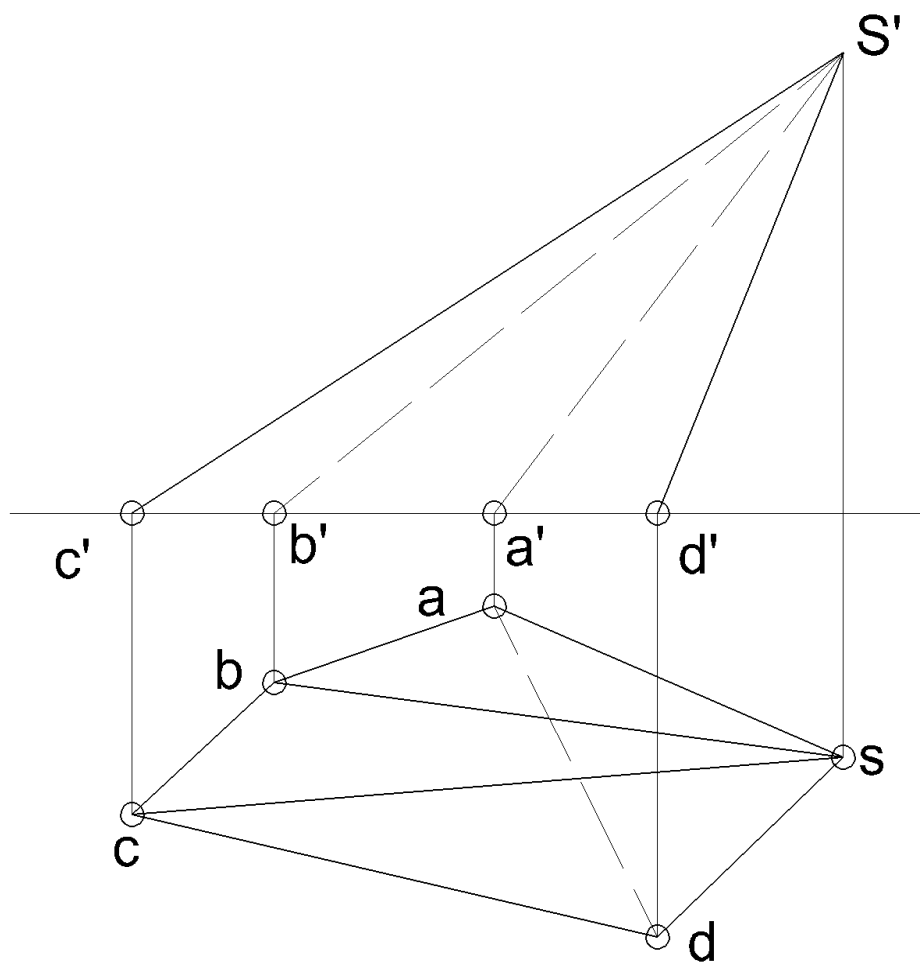
72- shakl

Tekislik bilan chegaralangan jism ko'pyoq deb ataladi. Ko'pyoqni chegaralovchi tekisliklarning kesishuv chiziqlari qirralari deb, tekisliklarning qirralar orasidagi qismlari yoqlari deb va qirralarining kesishuv nuqtalari uchlari deb ataladi.

S-sirtning uchi, (ABCD)-sirtning yonaltiruvchisi, (MN) - sirtning yasovchisi.

Og'ma piramida.

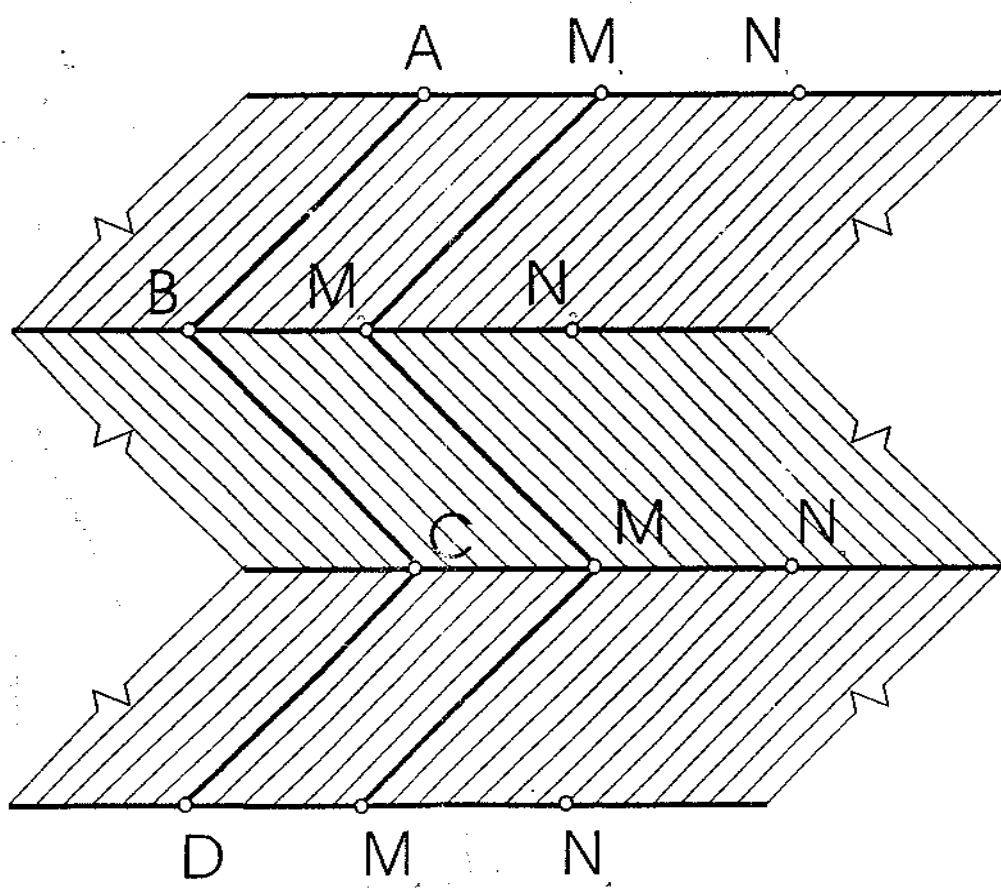
Ko'pyoqning yoqlaridan biri ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklar bo'lsa, bunday ko'pyoq piramida deb ataladi. Ko'pburchak piramidaning asosi deb ataladi. Piramida yon yoqlarining asosiga perpendikulyar yoki qiya bo'lishiga qarab, to'g'ri yoki og'ma **piramida** deb ataladi.



73– shakl

Prizma

Ko'pyoqning ikki yog'i, mos tomonlari bir-biriga parallel bo'lgan teng ko'pburchaklardan iborat bo'lib, qolgan yoqlari parallelogram bo'lsa, bunday ko'pyoq **prizma** deyiladi.



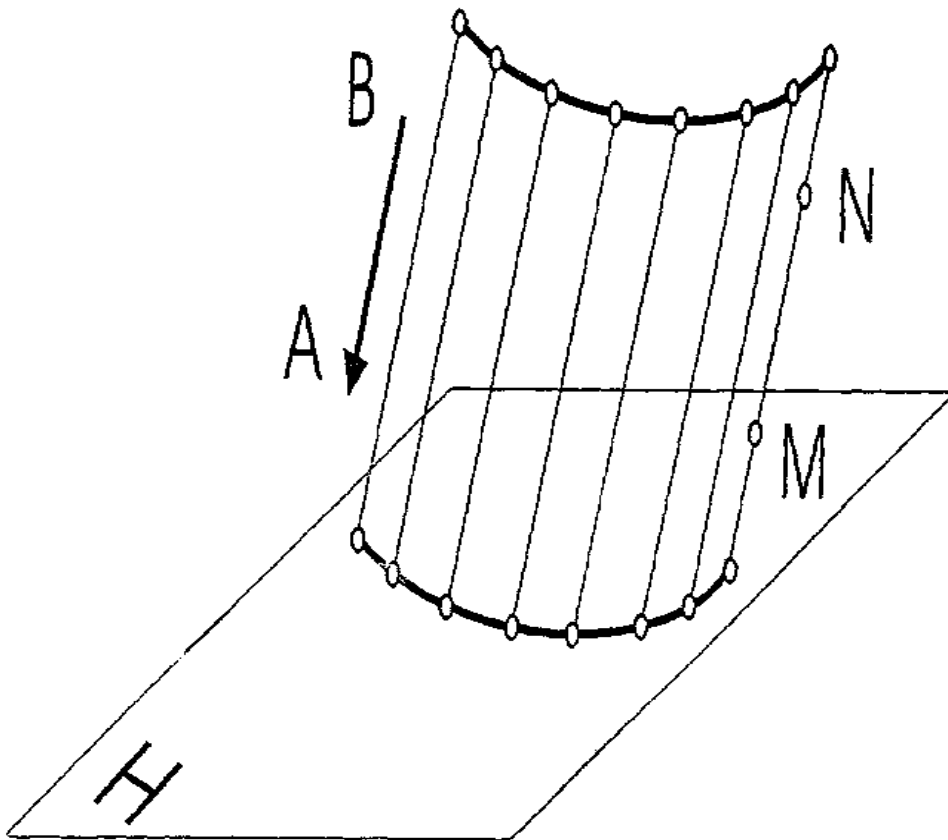
74– shakl

5.2. Chiziqli sirtlar.

To'g'ri chiziqning fazodagi ixtiyoriy xarakat qilishi natijasida hosil bo'lgan sirt chiziqli sirt deyiladi.

1. Yoyiladigan chiziqli sirtlar:

Yasovchi MN to'g'ri chiziqning berilgan AB yo'nalishga parallel vaziyatini saqlab, yo'naltiruvchi L egri chiziq bo'yicha xarakatlanishidan hosil bo'lgan sirt silindr sirt deyiladi. Silindr sirtning proyeksiya tekisligi bilan kesishgan chizig'i uning asosi deyiladi.

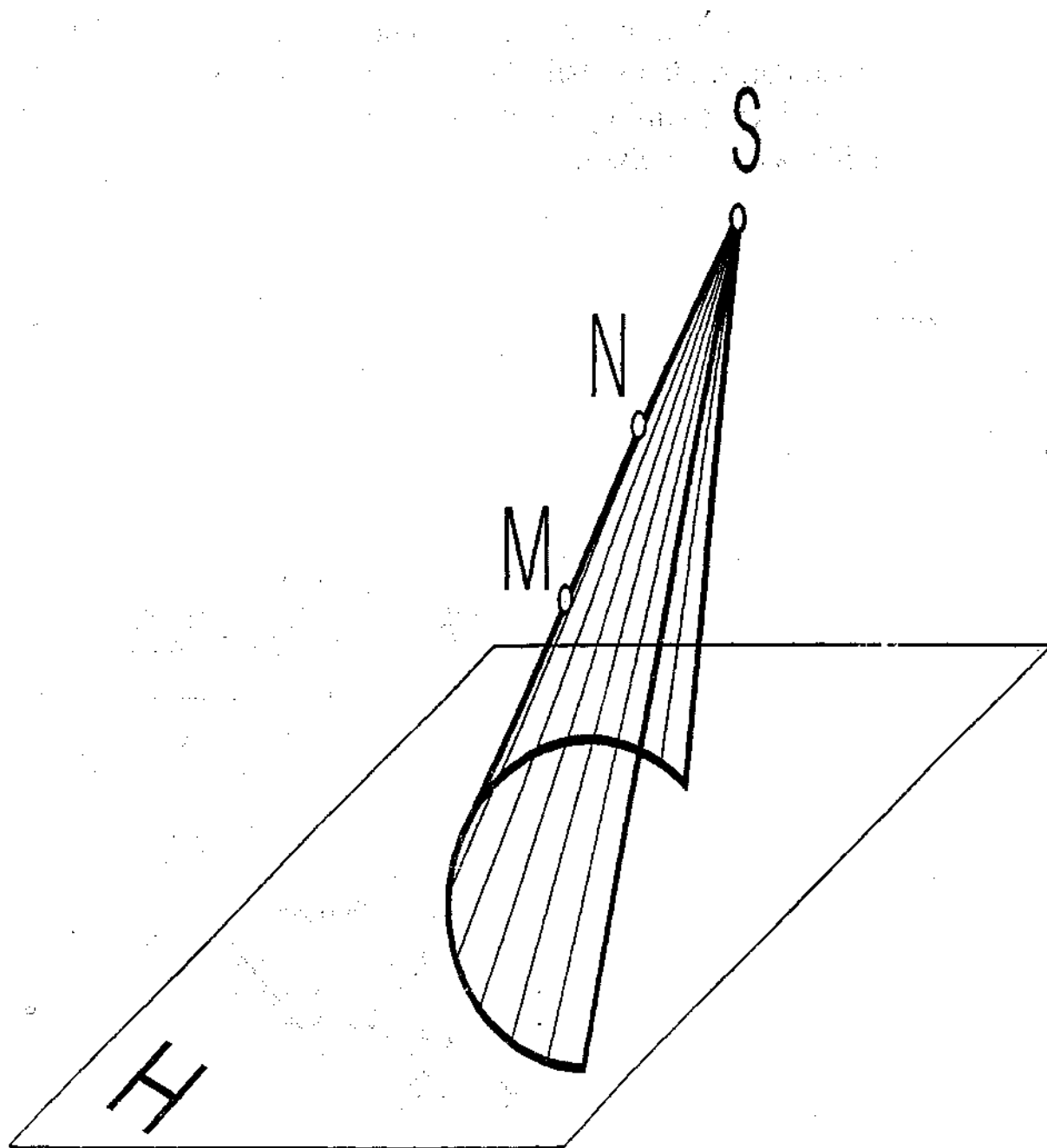


$$F=L,(.)S \quad (MN),(AB)$$

75– shakl

2. Konus sirtlari.

Yasovchisi MN to'g'ri chiziqning yonaltiruvchi burchagi egri chiziq bo'ylab sirpanib xarakat qilishi bilan birga, doimo S nuqtadan o'tishi natijasida hosil bo'lgan sirt **konus sirti** deyiladi.

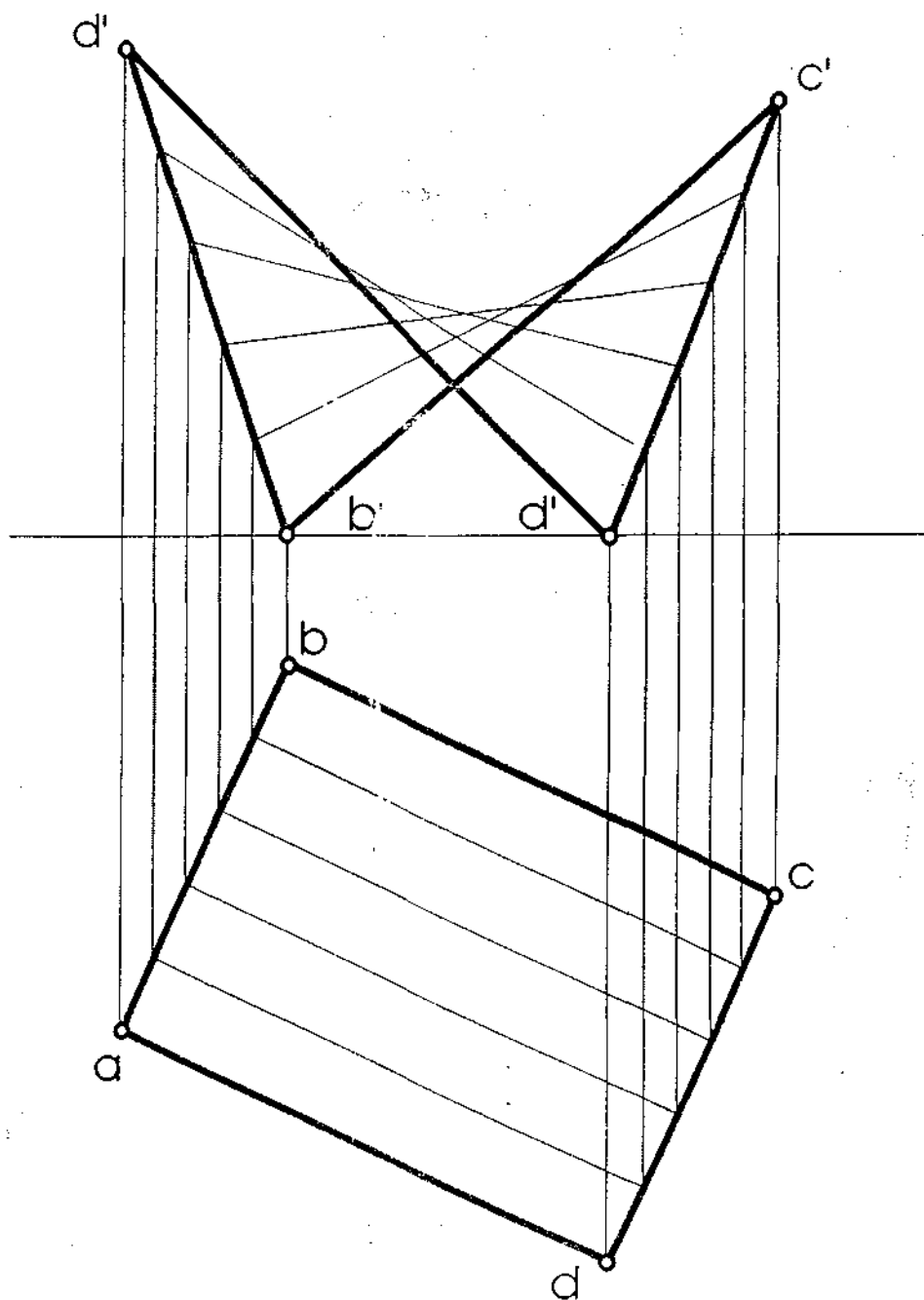


$$F=L, (.)S, (MN)$$

76– shakl

3. Qiyshiq tekislik.

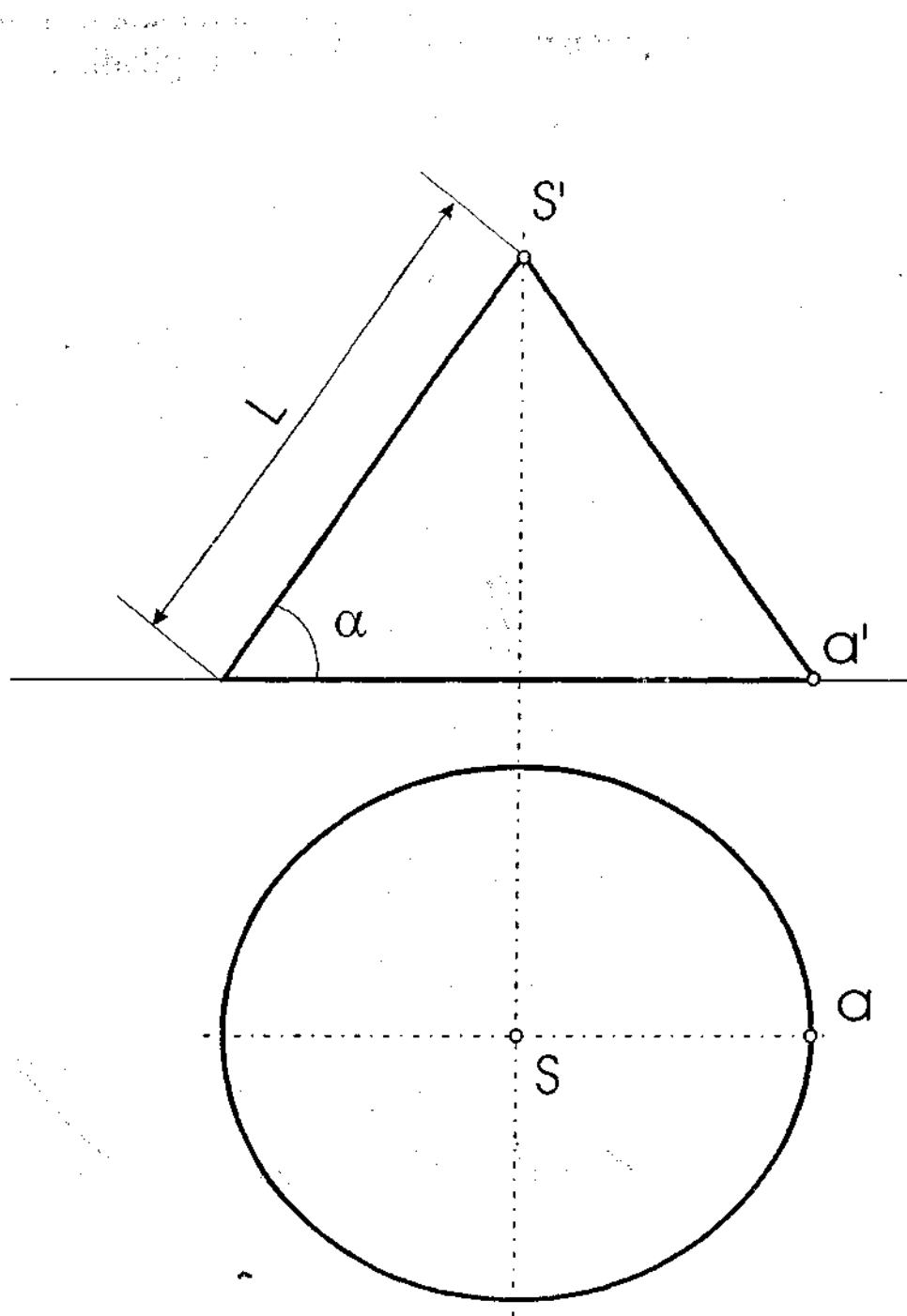
Yo'naltiravchilarining ikkalasi ham to'g'ri chiziq bo'lgan, papallelizm tekisligi bor chiziqli sirtlar qiyshiq tekislik yoki **giperbolik papaboloid** deyiladi.



77– shakl

5.3.Sirtlarning yoyish

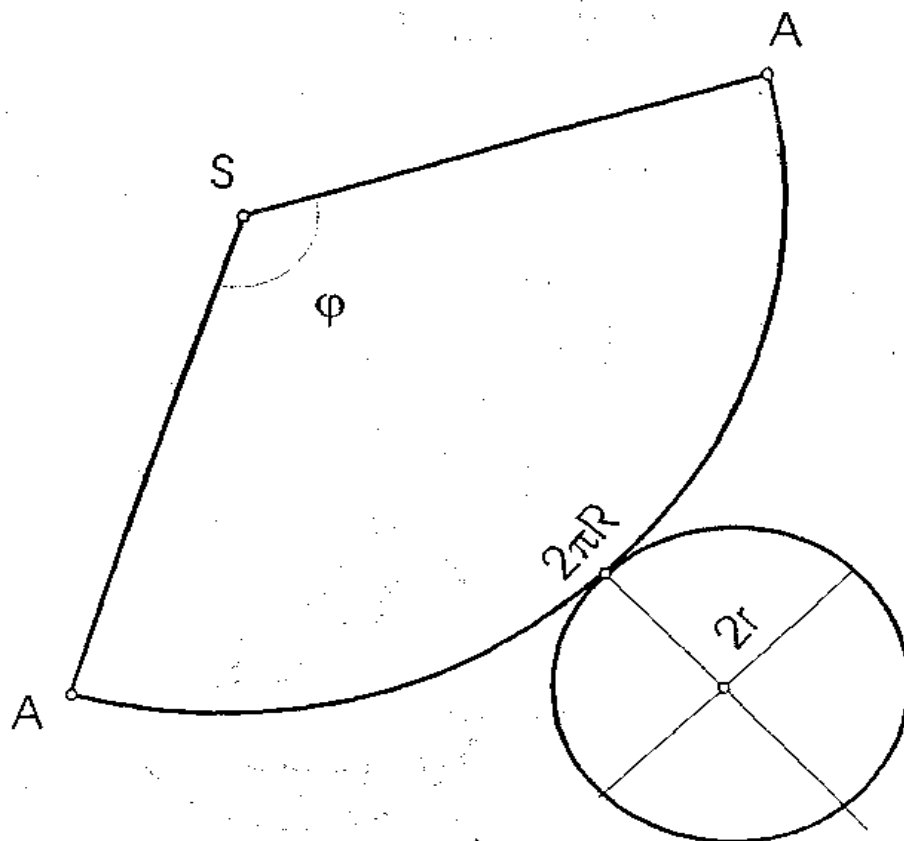
Konus sirtining yoyilmasini yasash.



78– shakl

Konus sirtining yoyilmasini yasash uchun yon sirti AS yasovchisi asosining aylanasi bo'ylab qiyilib V tekislikka yotqiziladi. Konus asosining aylanasi uzunligi $2\pi R$ ga teng bo'ladi. Konus uchidagi burchagini quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$\frac{AA}{2\pi R} = \frac{\varphi}{2\pi}$$



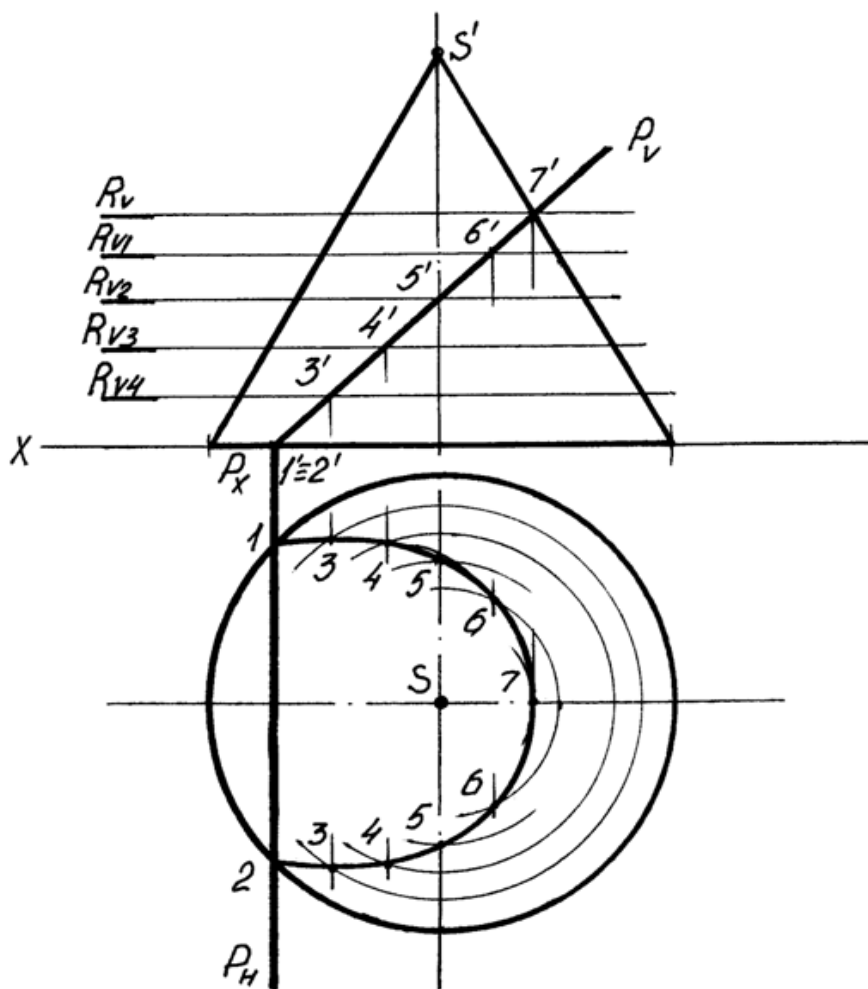
79-sakl

φ - konusning yasovchisi bilan H tekislik orasidagi burchak.

5.4. Sirtning tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesilishi.

Aylanish sirtining tekislik bilan kesilishi.

Sirtning tekislik bilan kesilishidan hosil bo'lgan chiziq kesuvchi tekislikda yotgan tekis egri chiziq bo'ladi. Xar qanday sirtning tekislik bilan kesishuv chizigini yasash uchim yordamchi tekisliklardan foydalaniladi. Bu yordamchi tekisliklar odatda xsusiy vaziyatdagi tekisliklar bo'ladi va ular sirlarni aylanalar yoki to'g'ri chiziqlar bo'yicha kesadi. Misol: 1. Berilgan konusning xsusiy vaziyatdagi P tekisligi bilan kesilishidan hosil bo'lgan kesim yuzasining haqiqiy kattaligi topilsin.

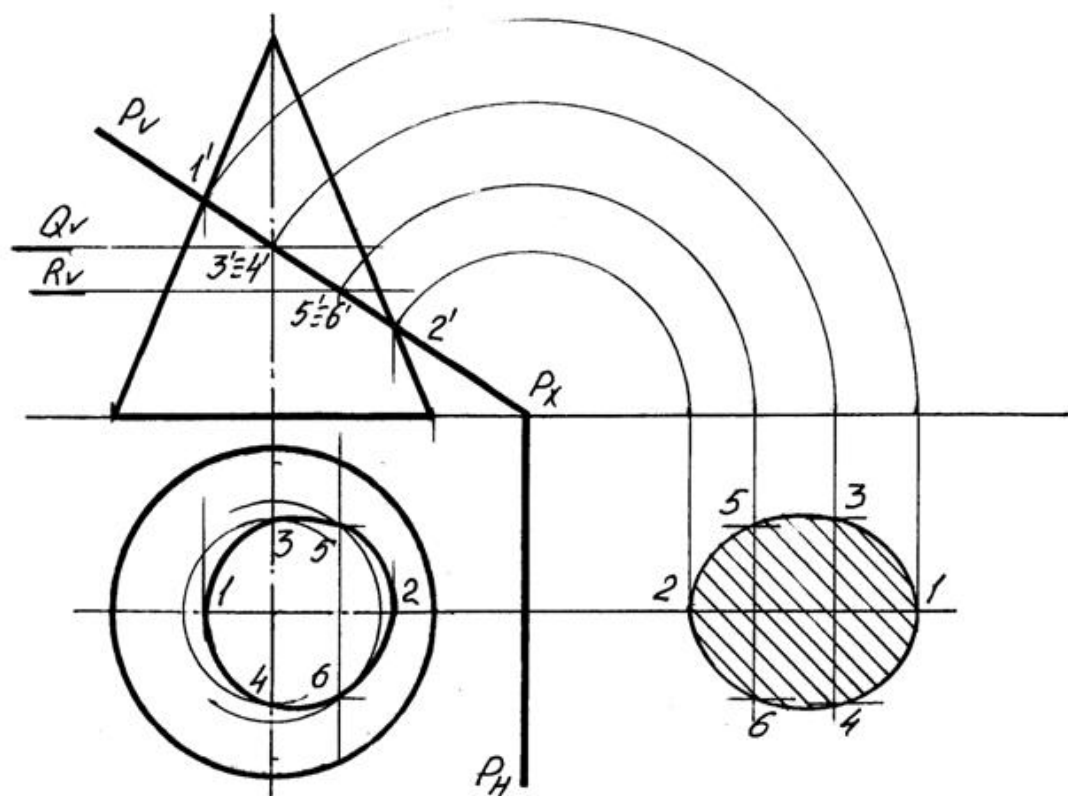


80-shakl

Buning uchun P tekislik bilan konus sirtining chekka yasovchilari kesishayotgan (1,2) nuqtalarini aniqlaymiz. Kesishish nuqtalarining qolgan nuqtalarini topish uchun aylanish o'qiga perpendikulyar qilib yordamchi tekisliklar olamiz va ularning kesim yuzalarining gorizontall proyeksiyalarini topamiz. Kesim yuzalarining va gorizontall chiziqlarning kesishuv nuqtalari izlangan chizig'iga oid nuqtalar bo'ladi.

Misol:2 Berilgan shar sirtining umumiy vaziyatdagi P tekisligi bilan kesishishidan hosil bo'lgan kesim yuzasining xaqiqiy kattaligini topish kerak. 83-shakl

Bu misolda kesishayotgan tekislik umumiy vaziyatdagi tekislik bo'lgani sababli avvalo proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli bilan P tekislikni proyeksiyalovchi xolatga keltiramiz. So'ngra masalani yuqoridagi misol singari yordamchi kesuvchi tekisliklar usulida kesishuv chizig'ini aniqlaymiz.



81-shakl

Takrorlash uchun savollar:

1. Sirt bilan tekislikning kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni qanday usullar bilan topish mumkin?
2. Aylanish sirtning tekislik bilan kesishuv chizig'ini yasashda aylanish sirtning qanday xossasidan foydalanish qulay?
3. Konus kesimlariga qanday chiziqlar kiradi va ular qanday hosil bo'ladi?

5.5. Sirtlarning o'zaro kesishuvi.

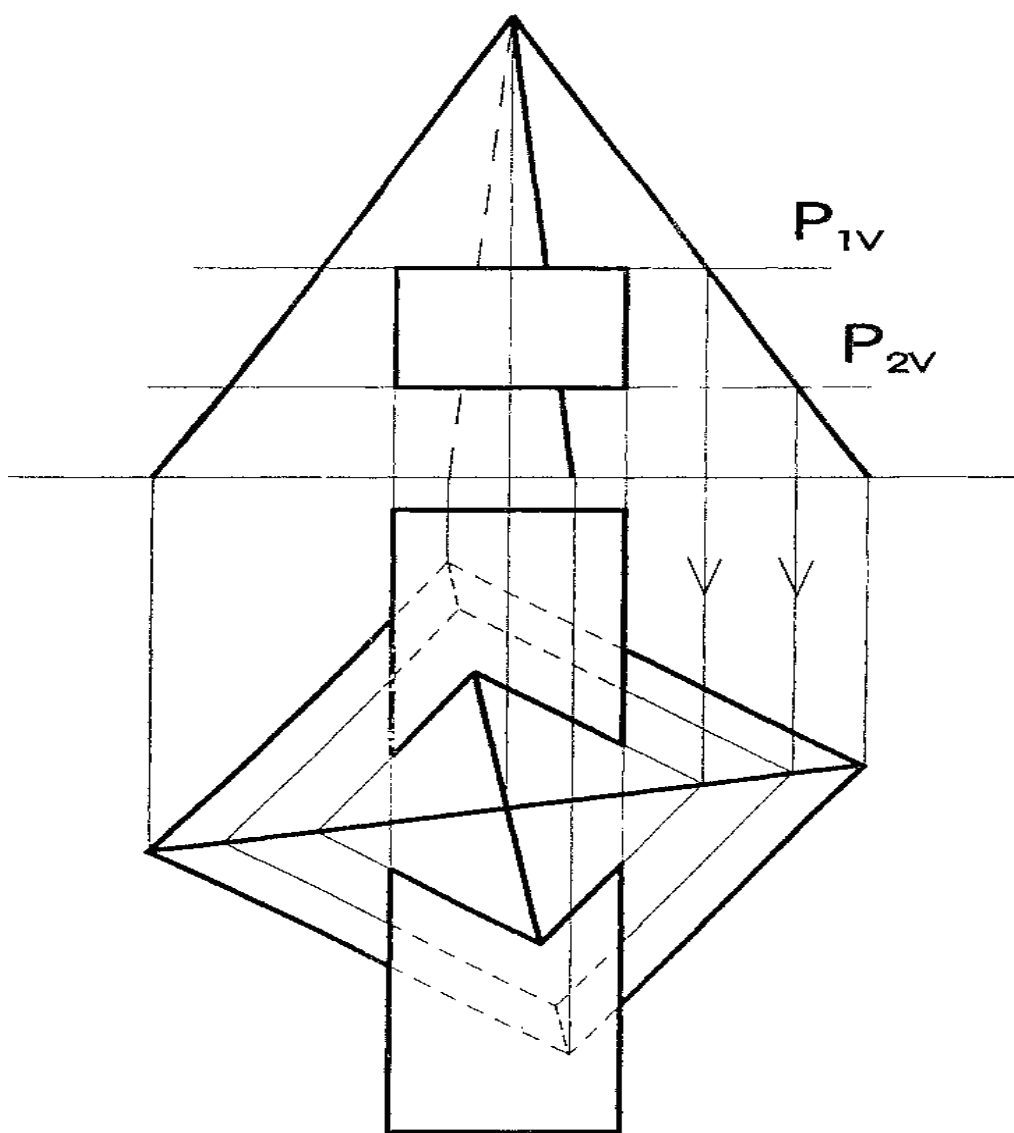
Injenerlik inshootlari, mashina detallari har xil geometrik shakllardan tuzulgan va ular tekis yoki fazoviy egri chiziqlar bo'yicha kesishishadi. Geometrik sirtlarning kesishish chizig'ini yasash usullari bir necha hildir

Yordamchi tekisliklar usuli

- A) Agar kesishayotgan ikki sirt ham qirrali sirtlar bo'lsa,
- B) Agar kesishayotgan sirtlarning biri aylanma, ikkinchisi qirrali sirt bo'lsa,
- C) Agar ikkita kesishayotgan sirtlar aylanma sirt bo'lsada, ammo ularning aylanish o'qlari umumiy bir nuqtaga ega bo'lmasa, u holda bunday sirtlarning kesishish chizig'i

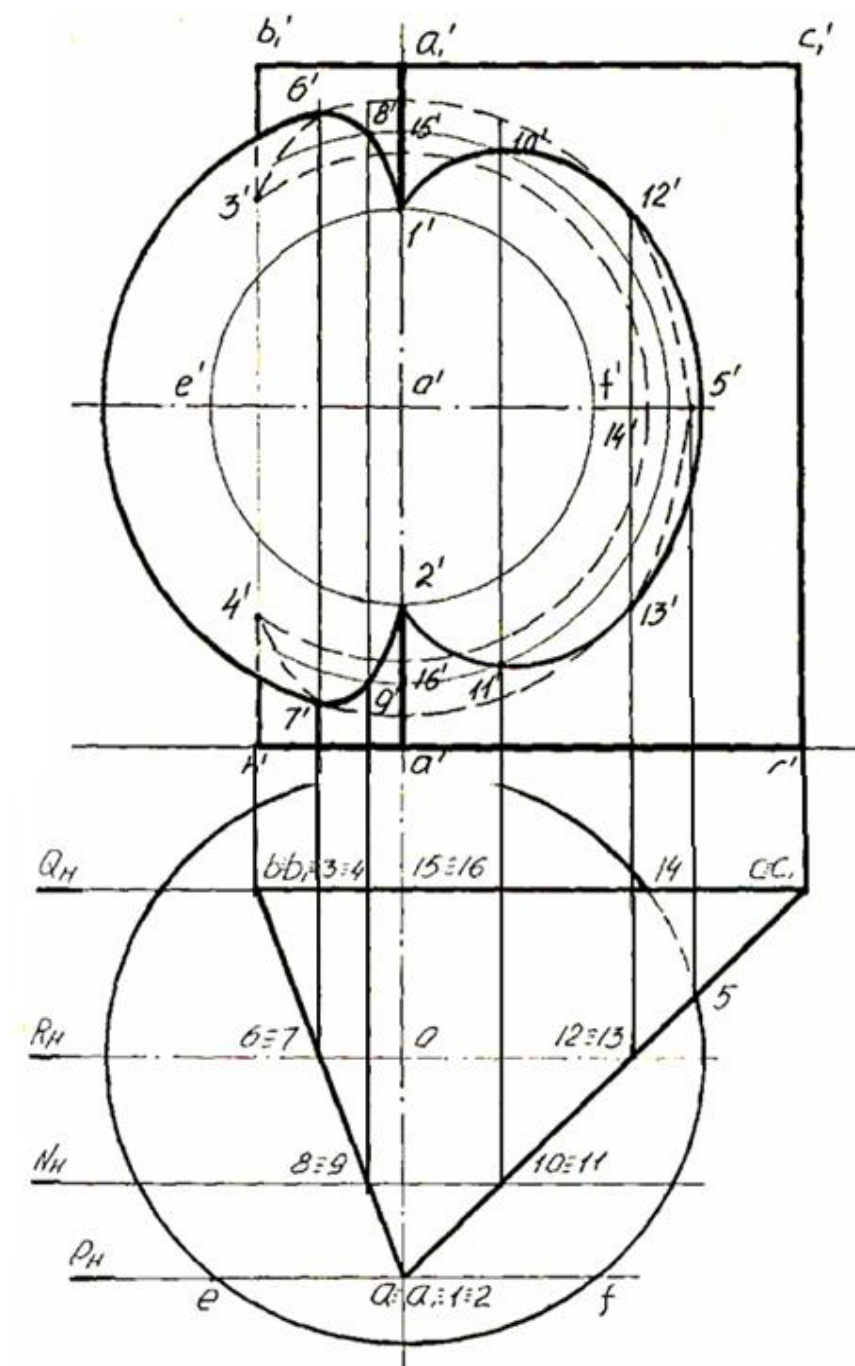
yordamchi tekisliklar usulida topiladi. Misol: 1. Berilgan to'g'ri piramida bilan to'g'ri prizmaning kesishuv chizig'i aniqlansin.

Yechish: Kesishayotgan sirtlarning biri to'g'ri prizma bo'lgani va uning asosi frontal proyeksiya tekisligiga parallel joylashgani sababli kesishish chizig'i prizma sirtining asosida bo'ladi. Bu misolda kesishish chizig'ining gorizontaal proyeksiyasini topish kerak. Buning uchun frontal proyeksiyasidagi 1 va 3(.) lar orqali $P \parallel H$ yordamchi kesuvchi tekisliklarini olamiz. Tekislik bilan piramida sirtining kesim yuzasining gorizontaal proyeksiyalarini topsak, 1,2 va 3,4(.) larning gorizontaal proyeksiyasini ham topamiz. Topilgan nuqtalarni ketma ket tutashtirsak kesishish chizig'ining gorizontaal proyeksiyasini hosil qilamiz.



82-sakl

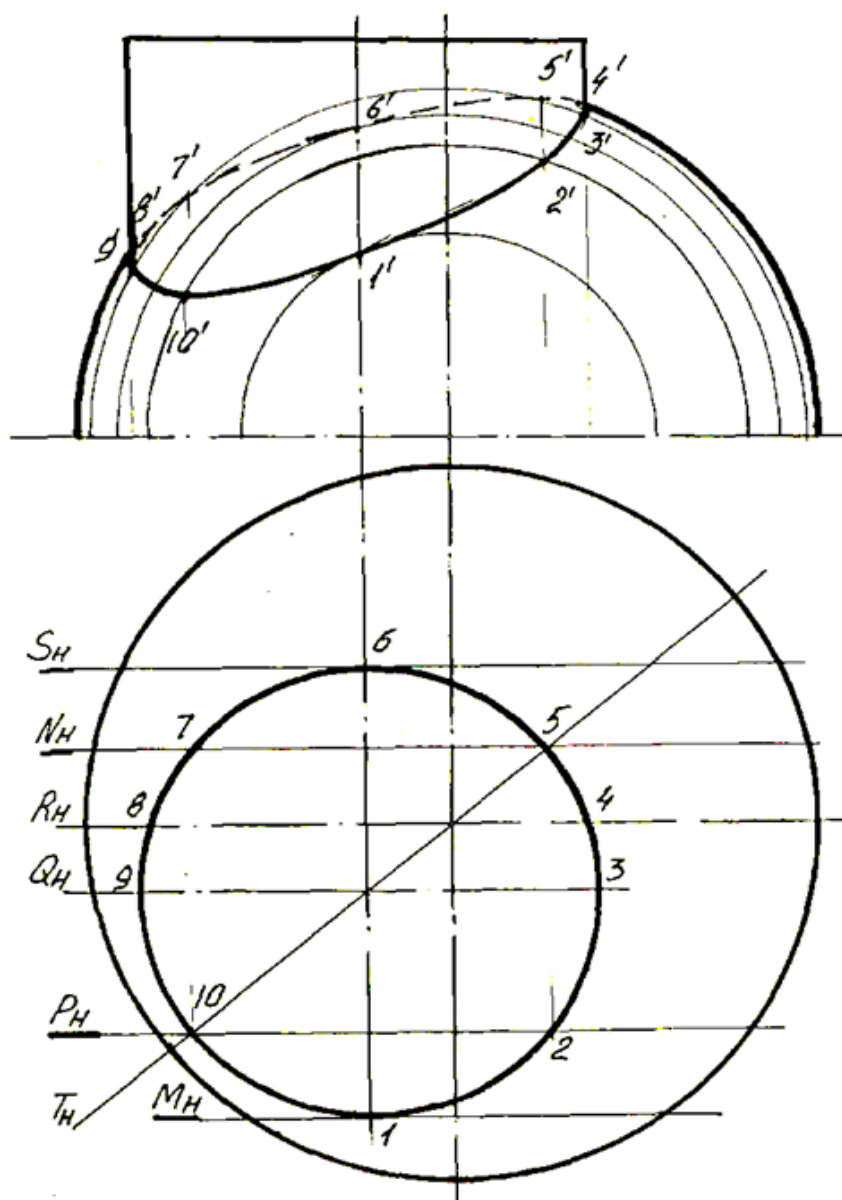
Misol: 2. Berilgan to'g'ri prizma bilan shar sirtining kesishish chizig'i topilsin: Bu misolda prizmaning gorizontal proyeksiyasida qirralari va yoqlari orqali frontal tekislikka parallel olingan tekisliklar sharni aylanalar bo'ylab kesib o'tadi. Xar qaysi aylananing prizma qirralari yoki yasovchi chiziqlari bilan kesishuv nuqtalari shar bilan prizmaning kesishuv chizig'iga oid umumiy nuqtalar bo'ladi.



83-shakl

Misol: 3.

Berilgan to'g'ri doiraviy konus bilan shar sirtining kesishish chizig'i aniqlansin.



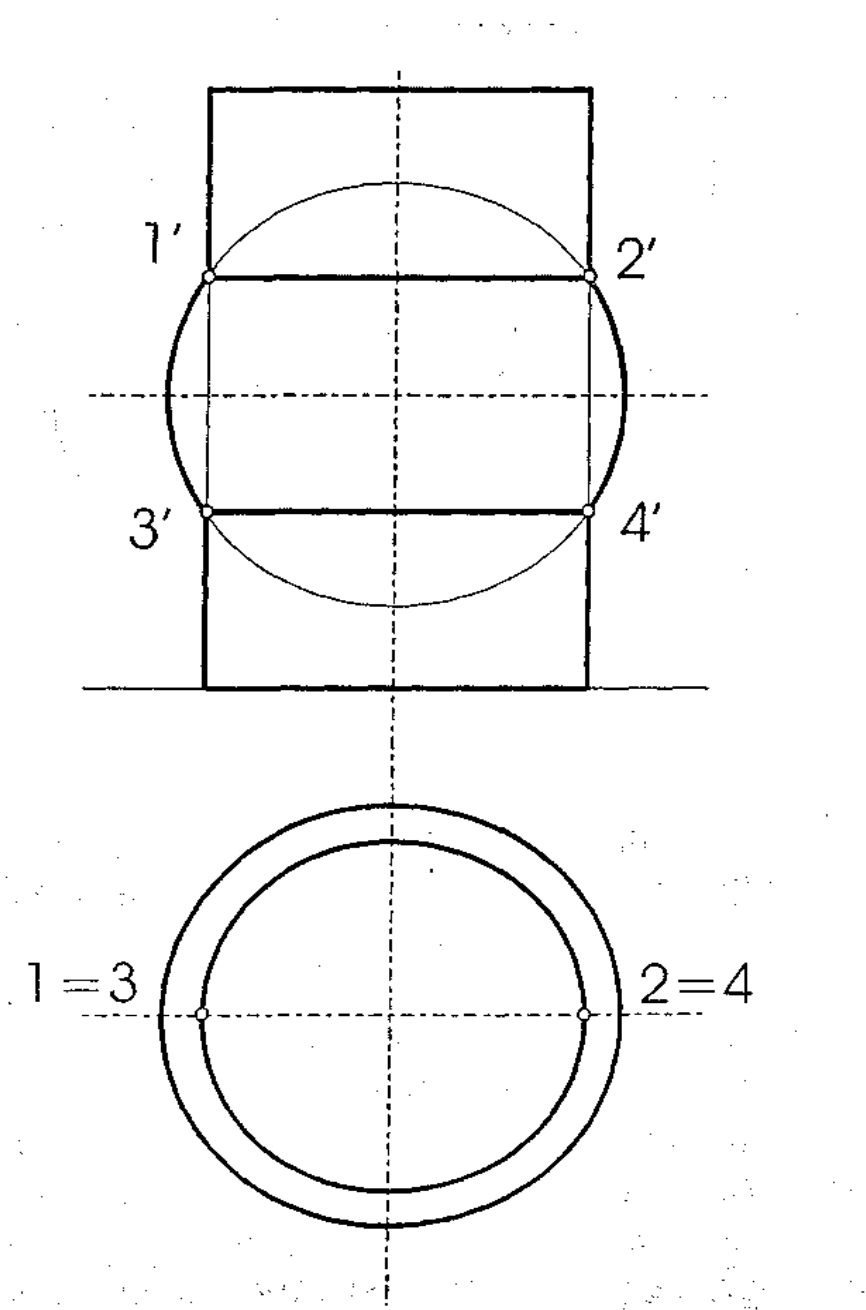
84-shakl

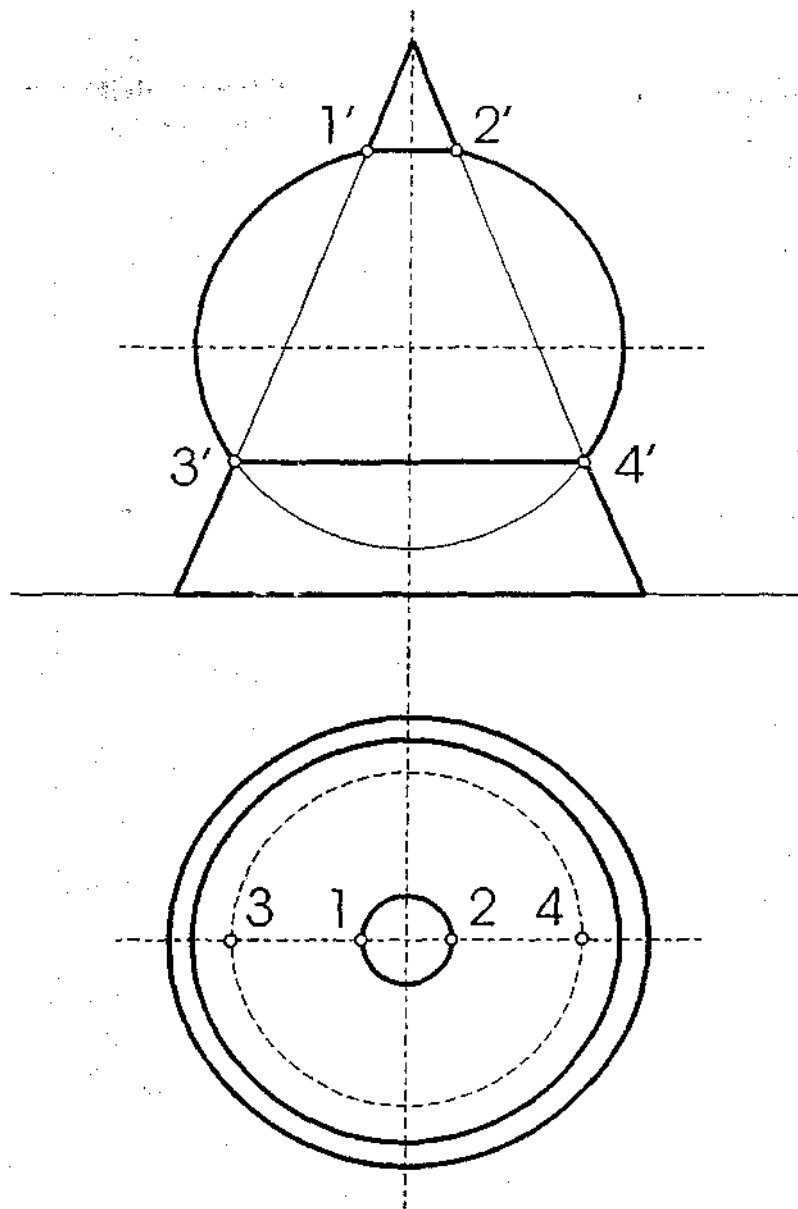
Bu misolda berilgan ikkala sirt ham aylanma sirt. Yordamchi tekisliklarni frontal proyeksiyasida H ga parallel qilib (1,2,3...) nuqtalar orasida olish kerak. Bu tekisliklar ikkala sirtning ham aylanalar bo'ylab kesib o'tadi. Bir tekislik yordamida kesilishidan hosil bo'lgan kesim yuzalarining uchrashish nuqtalari ikkala sirt uchun umumiy bo'lgan nuqtlarni beradi. Gorizontal proyeksiyasida bunday nuqtalarni, ya'ni (3,4) lar topilgandan so'ng ularni frontal proyeksiyalari aniqlanadi. Shunday qilib (5,6),(7,8) nuqtalar topiladi va ketma-ket tutashtirilsa sirtlarning kesishuv chizig'i aniqlanadi.

O'qlari kesishgan aylanma sirtlarning kesishuv chizig'ini yordamchi sharlar vositasi bilan aniqlash.

Buning uchun kesishayotgan ikkala sirt ham aylanma sirt bo'lishi va ularning aylanish o'qlari umumiy bir nuqtaga ega bo'lishi kerak.

Bu usul quyidagi holga asoslangan: agar xar qanday aylanish sirtining o'qi sharning markazidan o'tgan bo'lsa, bu sirt shar bilan aylanalar bo'yicha kesishadi. Bu aylanalarning tekisliklari aylanish o'qlariga perpendikulyar bo'ladi.

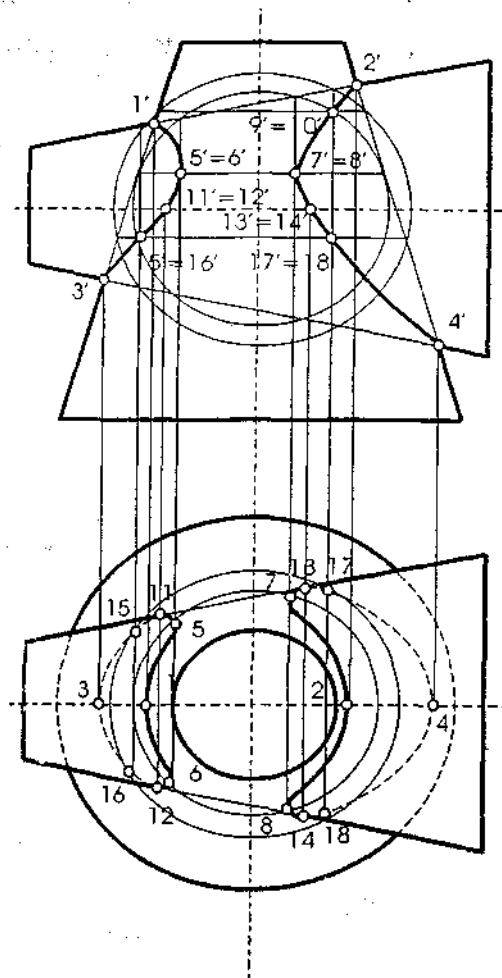




86– shakl

Bu chizmada o'qlari sharning markazidan o'tgan doiraviy silindrning va doiraviy konusning shar bilan kesishuvi tasvirlangan.

Misol. Aylanish o'qlari umumiy bir nuqtaga ega bo'lgan ikkita aylanish sirtining kesishish chizigini topish.



87– shakl

Yasash frontal proyeksiyada bajariladi. Chekka yasovchilari kesishgan $(1^1, 2^1)$ va $(3^1, 4^1)$ nuqtalarni aniqlagandan so'ng O^1 ni markaz qilib, ikkala sirtни kesib o'tadigan sharlar olamiz. Bu sharlar konuslar bilan aylanalar bo'ylab kesishadi. Bir shar yordamida kesilishidan hosil bo'lgan kesim yuzalarini uchrashush nuqtalari ikkala sirt uchun umumiy bo'lgan nuqtalarni beradi. Shunday qilib bir nechta sharlar yordamida hosil bo'lgan nuqtalarni aniqlab, ularni ketma-ket tutashtirsak sirlarning kesishish chizig'ini aniqlaymiz.

***Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari

Yuqorida keltirilgan mavzularga oid ikkinchi qatordagi yozuvli komandalar qatoridan geometrik sirtlarni standart shakllaridan foydalanish yoki kerakli sirtlarni erkin qo'lda chizish usullarini o'rganamiz.

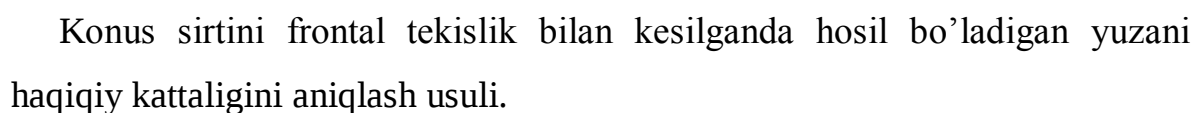
Draw + Insert Text + Ani50 orqali raqam va harflarni o'lchami yoki shaklini tanlab yoziladi. **Skin + Green Skin = Orange Skin = Blue Skin** chizmalar ichidan chiziq yoki shakllarni ko'rib ajratish va boshqa joyga joylashtirish mumkin.

Elektron qalamni markazlashtirish nuqtasi orqali ishga tushiriladi va yangi saxifadan chizmalarni chizish mumkin. Ikkinchi qatordagi instrumentlar panelidan asosan chizma geometriyaning sirtlar, orthogonal proyeksiyalar, perspektiva va soyalar bo'limlarida epyurlar chizish uchun samarali foydalaniladi. **File** komandasi orqali quyidagi xizmatlarni bajarish mumkin: chiqish, kirish, eksport qilish, saqlash, yangilash va boshqalar. **Edit** komandasi. oldingi holiga qaytish, yangilash, ochish, saqlash, o'chirg'ich va shunga o'xshash komandalar.

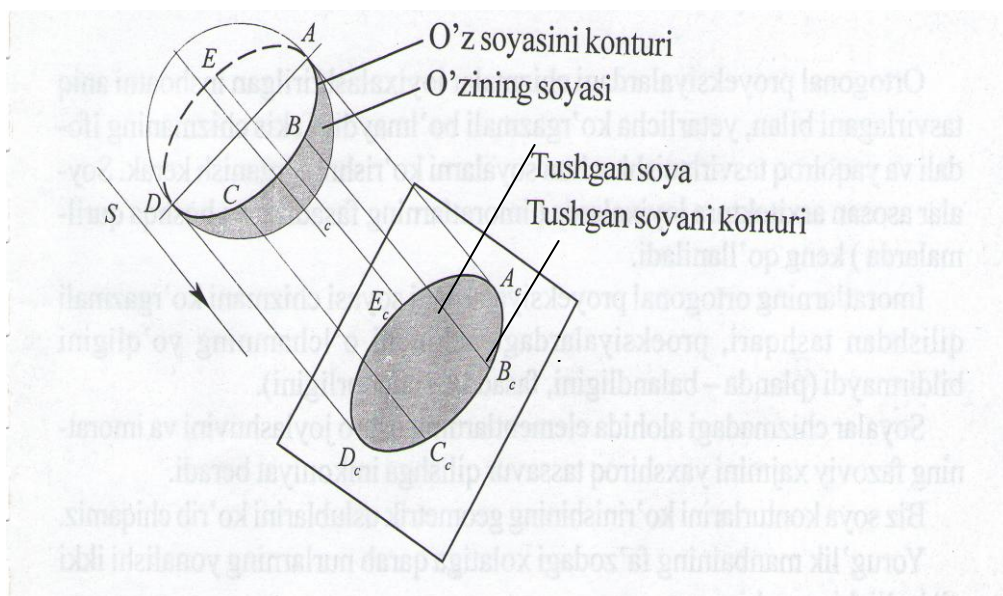
Format Page Grit Show Grid orqali doskada katak chiziqlar(setka) hosil qilish mumkin bo'lsa, **Grid Style** orqali setkani chiziqlarini o'zgartirish yoki tanlash imkoniyati bor. **Next Page** chizma chizilgan holatdan butunlay chiqib ketish imkoni bo'lsa, **Previous Page** orqali oldingi chizma (ko'rinishga) qaytish mumkin, yoki **Insert Page** orqali yangi sahifa ochish mumkin.

Klavaturaning elektron ko'rinishi orqali doskaga matnlarni yoki raqamlarni yozishda foydalanamiz. **Draw** tugmachasi orqali quyidagi komandalarga o'tish mumkin: **Insert Text** raqam va harflarning turlarini tanlash imkoniyati bo'lsa, ularni ranglarini **Color Spray** orqali tanlash mumkin. Doskada chiziladigan ko'pgina geometrik shakllarni **Geometrics** komandasi orqali tanlasak, chiziq turlarining keng tanlash imkoniyati **Beeline** komandasi orqali bajariladi. **Pen** orqali chizilgan har qanday chiziq va shakllarni **Geometrics Recognition** komandasi orqali geometrik ya'ni standart holatga aylantirish mumkin. Xuddi shunigdek

Tool tugmachasi orqali quyidagi komandalarga o`tiladi: **Options** komandasi orqali ko`rinishni parametrlarini belgilansa, quyidagi komandalar orqali o`quv qurollarining elektron ko`rinishlarini chaqirish mumkin. **Compass** - sirkul, **Ruled** - chizg`ich,



6. UCH O'LCHAMLI GEOMETRIK SHAKLLARDAN TUSHGAN SOYALAR



88– shakl

Geometrik jisimlarning sirtiga urinma bo'lib o'tgan yorug'lik nurlarining yig'indisi o'rovchi sirt hosil qiladi. Bu o'rovchi nur sirtning jism sirtiga urunma bo'lgan nuqtalarning yig'indisi (A, B, C, D, E) o'z soyasining konturini hosil qiladi. Jism sirtiga urunma bo'lgan yorug'lik nurlarining soya tushadigan tekislik, yoki boshqa sirt bilan kesishgan nuqtalarning yig'indisi tushgan soyaning (A_c , B_c , C_c , D_c , E_c) konturini hosil qiladi.

Soyalar teoriyasining asosiy maqsadi jismning o'z va tushgan soyalarining konturlarini aniqlashdir. Jismning shakliga qarab, o'rovchi nur sirti ko'p yoqli, egri sirt va urunma tekisliklardan iborat bo'lishi mumkin. Chizmada o'z soyasi tushayotgan soyaga nisbatan to'qroq rangda baja-riladi. Bu yerda fizika qonuniga binoan, yorug'lik nurlari boshqa sirtlardan qaytib jismning yorug'lik tushmagan qismini yoritadi.

Ortogonal proyeksiyalarda nurning yo'nalishi. Ortogonal proyeksiyalarda soyani ko'rayotganda:

1. yorug'lik nuri cheksizlikdan deb hisoblanadi;
2. yorug'lik nuri to'g'ri chiziq bo'ylab tarqaladi;
3. yorug'lik nurlar o'zaro parallel bo'ladi.

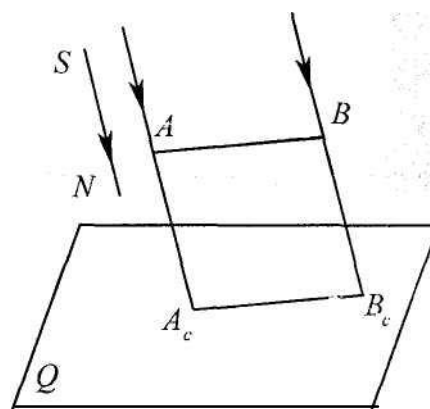
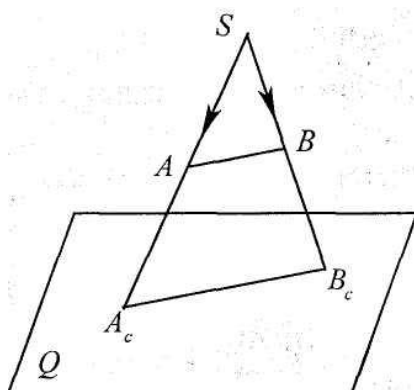
6.1. Ortogonal proyeksiyalarda soyalar

Ortogonal proyeksiyalardagi chizmalar loyixalashtirilgan inshootni aniq tasvirlagani bilan, yetarlicha ko'rgazmali bo'lmaydi. Tekis chizmaning ifodali va yaqqolroq tasvirlanishi uchun soyalarni ko'rishni o'rganish kerak. Soyalar asosan arxitektura loyixalarda (imoratlarning fasadlari va boshqa qurilmalarda) keng qo'llaniladi. Imoratlarning ortogonal proyeksiyalardagi soyasi chizmani ko'rgazmali qilishdan tashqari, proyeksiyalardagi uchinchi o'lchamning yo'qligini bildirmaydi (planda - balandligini, fasadda - chuqurligini). Soyalar chizmadagi alohida elementlarning o'zaro joylashuvini va imoratning fazoviy xajmini yaxshiroq tassavur qilishga imkoniyat beradi.

Biz soya konturlarini ko'rinishining geometrik uslublarini ko'rib chiqamiz. Yorug'lik manbaining fazodagi xolatiga qarab nurlarning yo'nalishi ikki xil bo'lishi mumkin:

a) yorug'lik manbai narsadan uncha uzoq bo'lmagan bo'lsa, yorug'lik nurlari kesishuvchi bo'ladi. Masalan: lampa yoki fonar bilan yoritilgandagi nurlar (sun'iy yoritish). yorug'lik manbai narsadan juda uzoq masofada joylashgan bolsa,

a) yorug'lik manbai narsadan juda uzoq masofada joylashgan bo'lsa, yorug'lik nurlari parallel nurlar deb ataladi. Masalan, quyosh yoki oydan kelgan yorug'lik nuri.

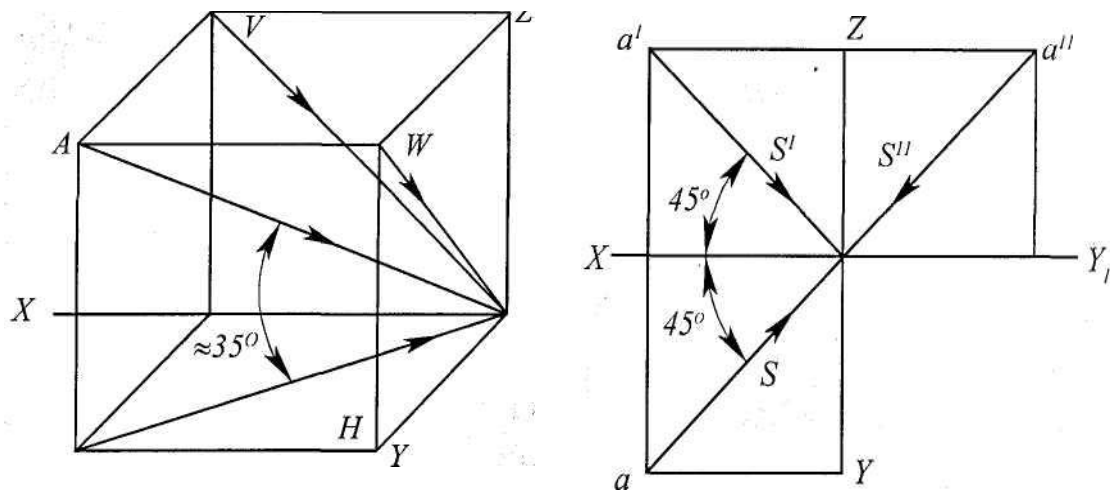


89– shakl

Bunda: A,B - fazoviy nuqtalar; S - yorug'lik manbai; Ac -A nuqtadan Q tekislikka tushgan soya; Bc - B nuqtadan Q tekislikka tushgan soya; Ac Bc - AB chiziqdan Q tekislikka tushgan soya; Q - soyalar tekisligi; SN - yorug'lik nurlarining yonalishi.

Yorug'lik nuri yoqlari uchta proyeksiya tekisligida joylashgan kubning diagonali bo'yicha yo'nalgan qilib olinadi. Kub diagonalining proyeksiy alari kvadratning diagonali bo'lib proyeksiyalanadi. Ya'ni har bir yorug'lik nurning proyeksiyasi proyeksiya o'qiga nisbatan 45° burchak hosil qiladi.

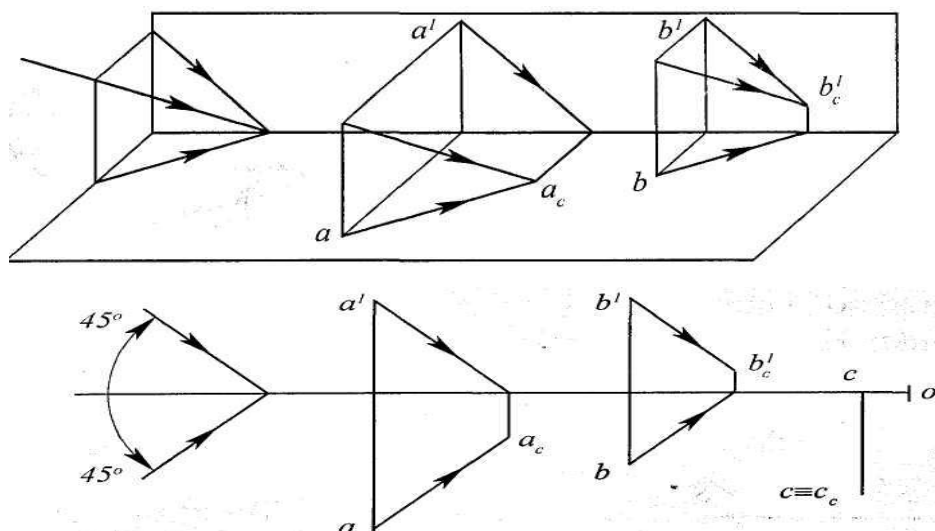
92– shakl



6.2. Nuqtadan proyeksiya tekisliklariga tushgan soyani yasash

Nuqtadan proyeksiya tekisliklariga tushgan soya, nuqta orqali o'tuvchi nurning gorizontali yoki frontal izi bo'ladi.

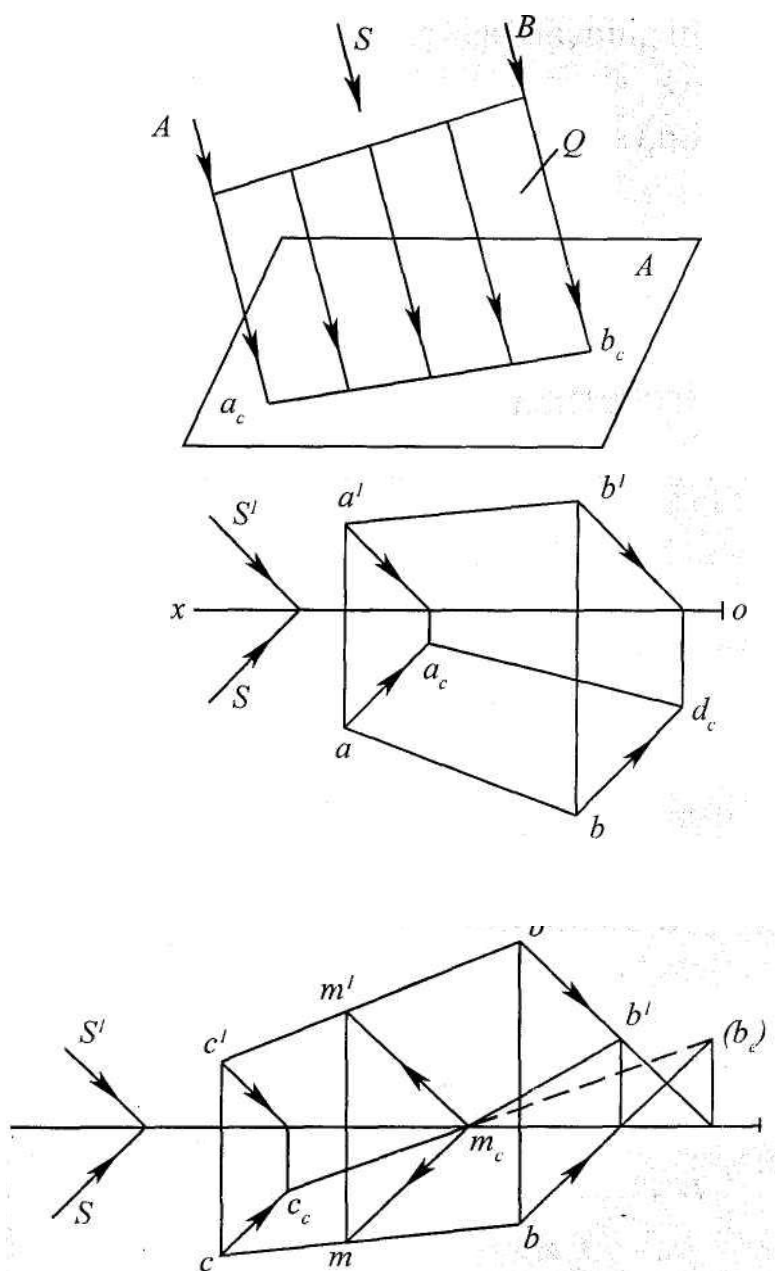
A nuqta orqali o'tuvchi nur avval H tekislikni kesib o'tadi. Shuning uchun, A nuqtadan tushgan soya gorizontali tekislikka tushadi, (Ac) B nuqtadan tushgan soya V tekislikka tushadi (Bc).



93-shakl

6.3.To'g'ri chiziq kesmasidan proyeksiya tekisligiga tushayotgan soyani yasash

To'g'ri chiziq orqali o'tuvchi nurlar nur tekisligi deb ataluvchi Q tekisligini hosil qiladi. Ikki tekislik to'g'ri chiziq bo'ylab kesishganligi uchun, nur tekisligi va soya tushadigan proyeksiya tekisligi kesishganda to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Shunga binoan, to'g'ri chiziq kes-masining soyasini qurish uchun, kesmada yotgan ikki nuqtaning soyasini topib birlashtirish kifoya.

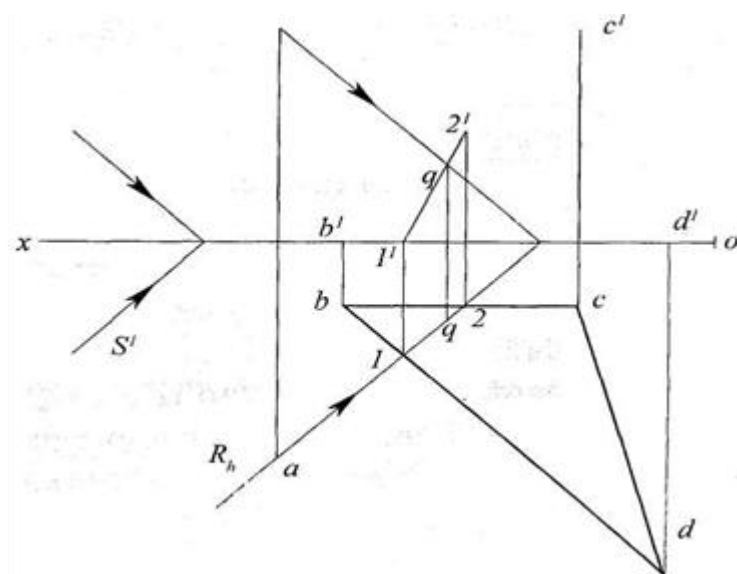


94-shaklda

/AB/ kesmadan "H" proyeksiya tekisligiga tushayotgan a_s , b_s nuqtalar soyalari ko'rsatilgan. /CD/ kesmadan "V" proyeksiya tekisligiga tushayotgan s_s , d_s nuqtalar soyalari ko'rsatilgan. Bir vaqtning o'zida /BC/ kesmasidan "H" va "V" tekisliklarga tushayotgan soyani qurish ko'rsatilgan. Bu erda ko'rinib turibdiki, agarda to'g'ri chiziq kesmasidan bir o'zida ikki yoki undan ortiq tekisliklarga soya tushsa, tekisliklarni kesishuv joyida soya sinib o'tadi. soyaning sinish nuqtasini (M_x) topish uchun B nuqtaning mavhum soyasini topib (B_c) olish kerak. M_x nuqtadan teskari nur o'tkazib to'g'ri chiziq kesmasini qanday qismidan H tekislikka va qanday qismidan H "V" tekislikka soya tushayotganligini aniqlash mumkin.

6.4.Nuqtadan umumiy vaziyatdagi tekislikka tushgan soya

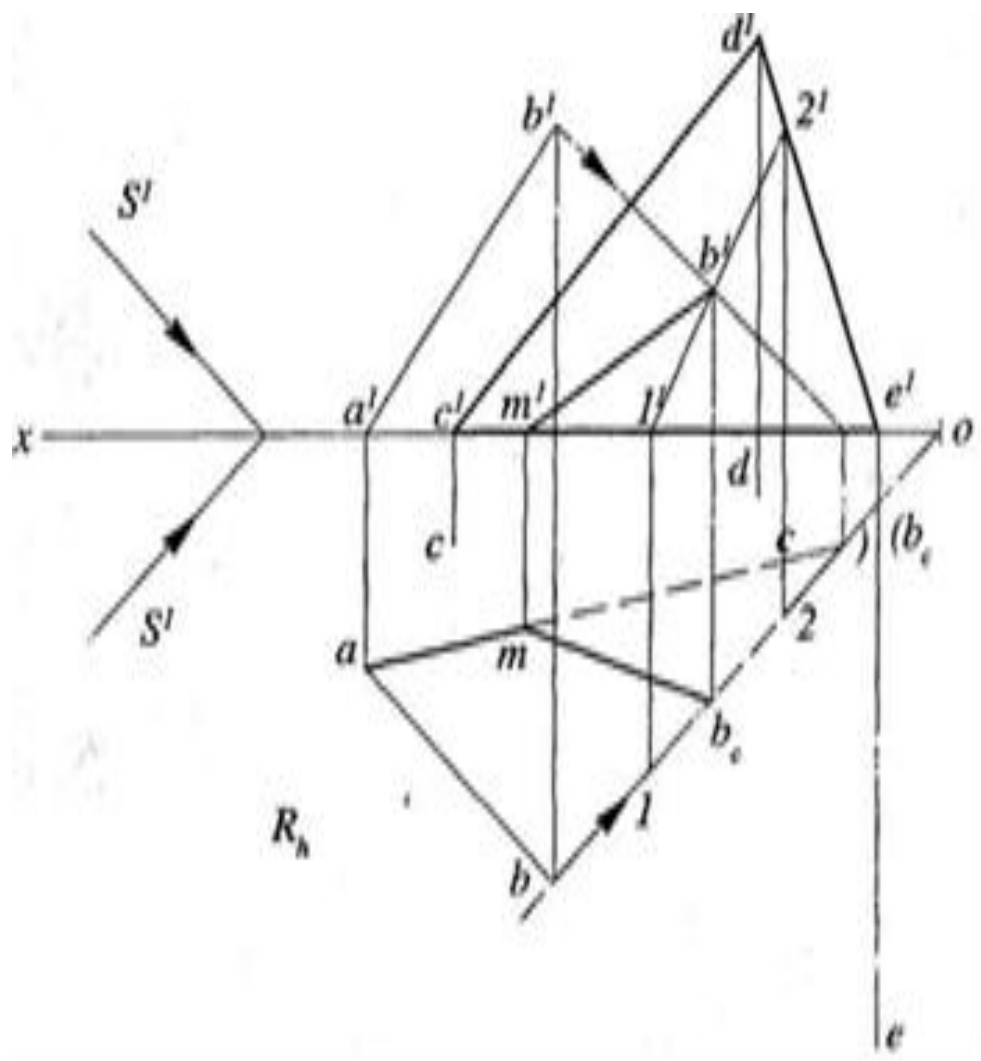
Nuqtadan umumiy vaziyatdagi tekislikka tushgan soya berilgan nuqta orqali o'tayotgan yorug'lik nurining umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv nuqtasidir. Yorug'lik nurini to'g'ri chiziq deb hisoblasak, bu masala umumiy vaziyatdagi tekislik bilan to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtasini topishga keltiradi(4-asosiy masala).



95-shakl.

To'g'ri chiziqdan tekislikka tushayotgan soyani aniqlash uchun undagi ikki nuqtaning soyasini topib, to'g'ri chiziqdan tekislikka birlashtirish kifoya. Ba'zida to'g'ri chiziqdan bir necha tekislikka tushgan soyani topish kerak bo'ladi. Bu holda, soyaning

sinish nuqtalari topiladi. Soyaning sinish nuqtasini topish usullari oldingi darsda o'tilgan. to'g'ri chiziqdan tekislikka tushgan soya oldingi darsda ko'rilgan usul bilan topilgan.



96-shakl

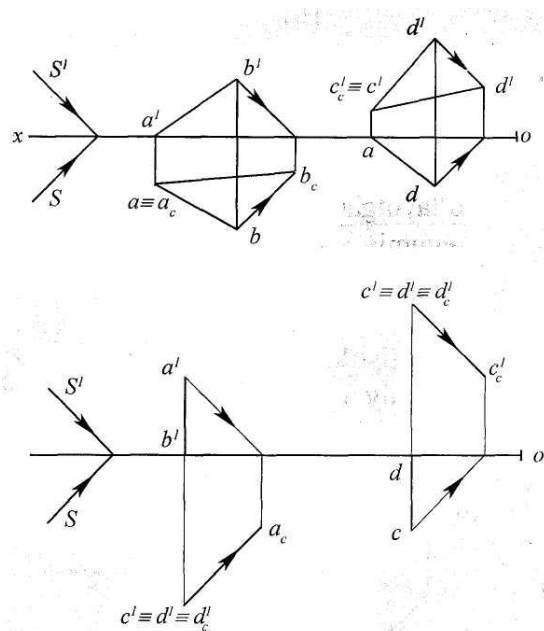
6.5. Ortogonal proyeksiyada soylar yasashning bir necha xususiyatlari

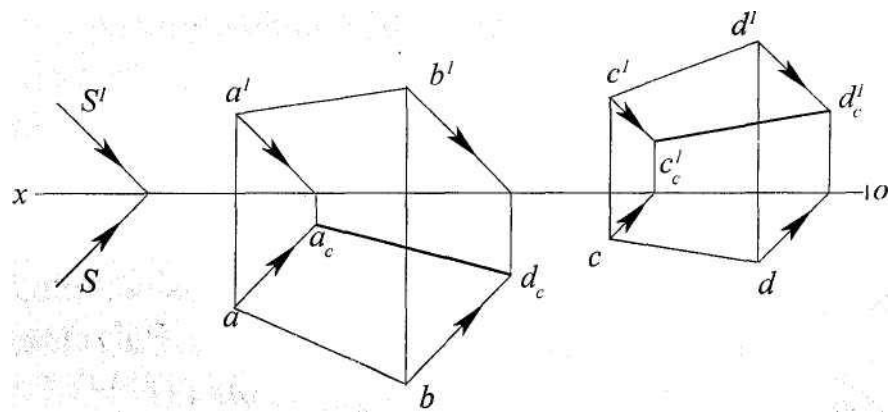
1. To'g'ri chiziq tekislik bilan kesishib turgan bo'lsa, undan tushgan soya to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishgan joyidan o'tadi. 97-shakl.

2. Agarda to'g'ri chiziq kesmasi tekislikka perpendikulyar bo'lsa uning shu tekislikdagi proyeksiyasi bo'yicha yo'naladi. 98-shakl.

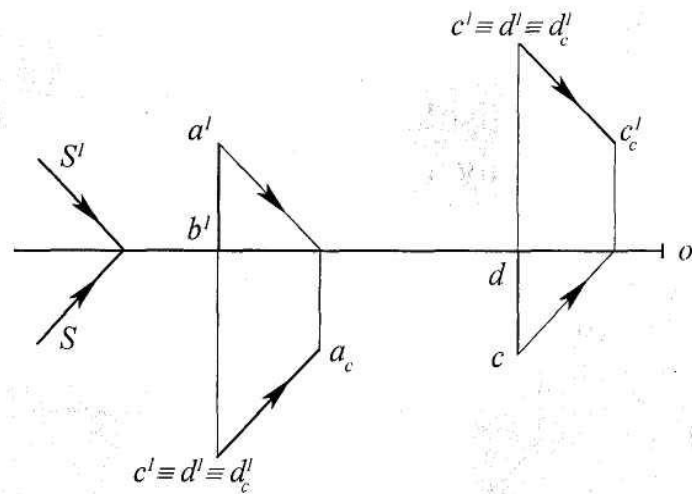
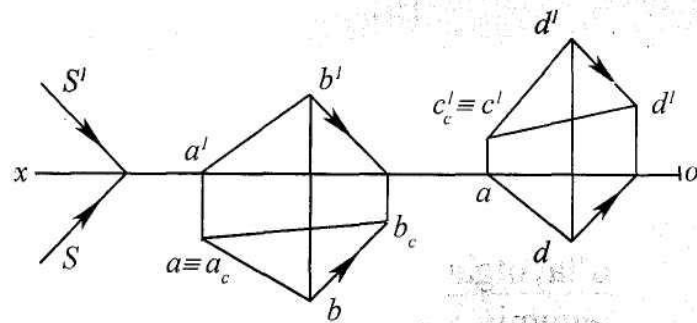
Agarda soya bunday to'ri chiziqdan qandaydir sirtga tushsa, u holda soya ikkinchi proyeksiyada sirtning normal kesim yuzasini chapga burilgan holda qaytaradi.

97-shakl



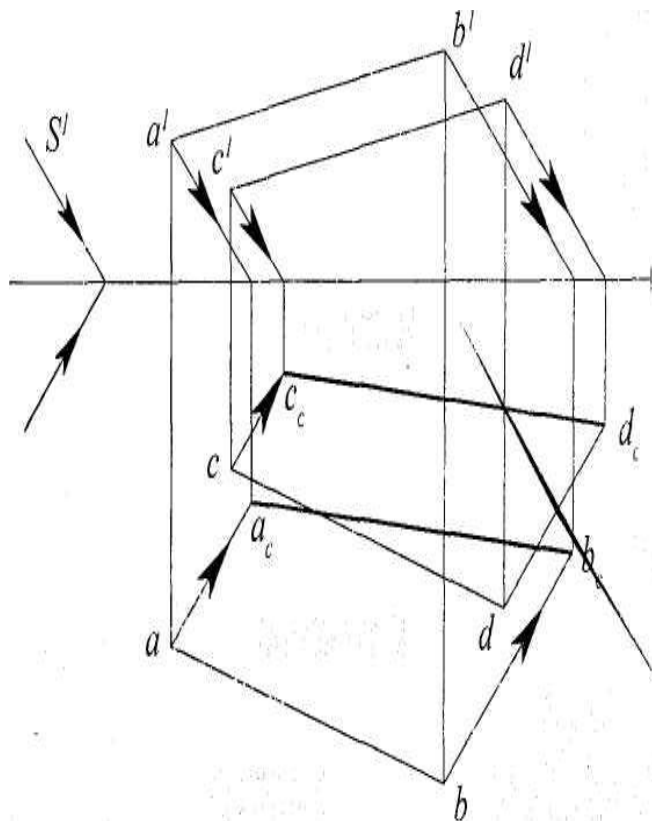


98-shakl



99-shakl

3. Agarda to'g'ri chiziq soya tekisligiga parallel bo'lsa, undan tushgan soya o'ziga parallel bo'ladi va o'z kattaligiga teng bo'ladi.



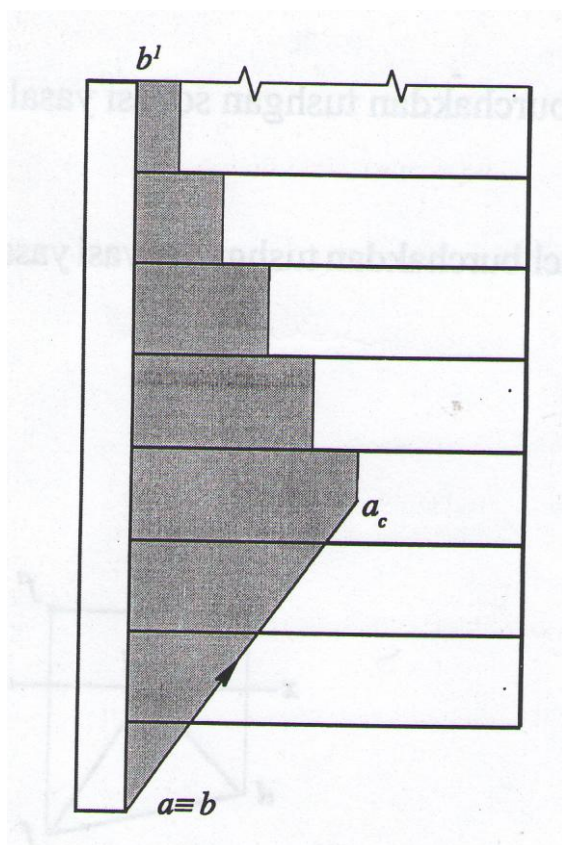
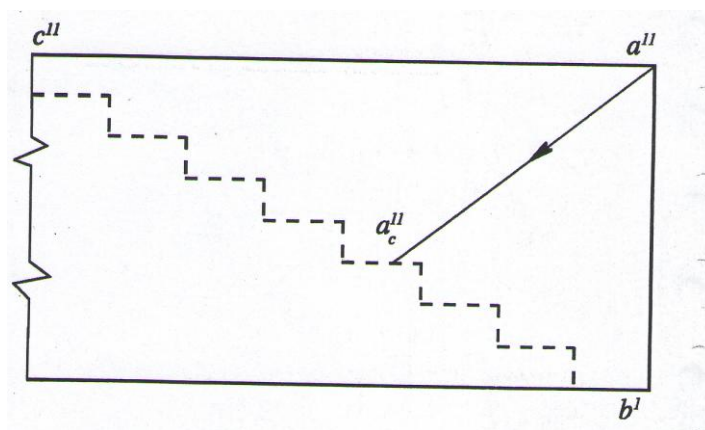
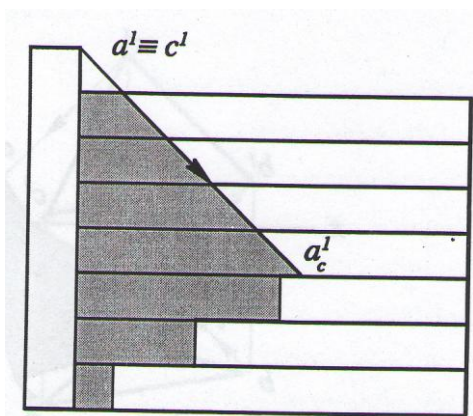
100-shakl

4. Agarda to'g'ri chiziqlar

o'zaro parallel bo'lsa, ularning soyalari ham o'zaro parallel bo'ladi . 100-shakl.

6.6. Proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlardan o'zaro parallel tekisliklarga (zina bosqichlariga) tushgan soya

Soyaning xususiyatlariga asosan, Gorizontalg perpendikulyar to'g'ri chiziqdan tushgan soya planda H tekislikdagi yorug'lik nurining proyeksiyasiga mos keladi, fasadda esa, zina boshqichining chap tomonga burilgan profiliga mos keladi. Frontalga perpendikulyar to'g'ri chiziqdan tushgan soya V tekislikdagi yorug'lik nurining proyeksiyasiga va planda zina boshqichining chap tomonga burilgan normal kesmasining profiliga mos keladi (101-shakl).

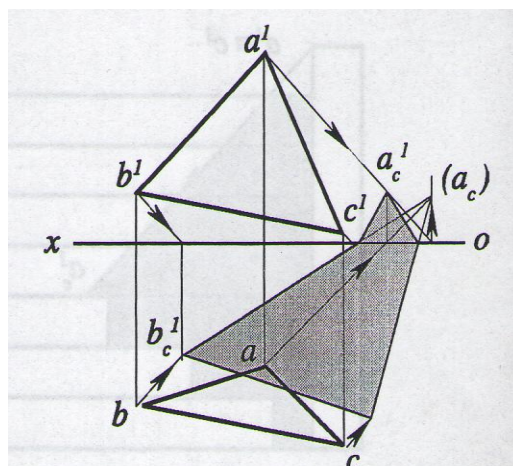


101– shakl

6.7. Tekis shakllardan tushgan soyani yasash

Tekis shakllarning soyasi shaklning tuzilishiga, fa'zodagi holatiga va soya tushayotgan yuzaning shakliga bog'liqdir. Agarda tekis shakl to'g'ri chiziqli kesmalari bilan chegaralangan bo'lsa, bunday shakldan tushgan soyani yasash to'g'ri chiziqli kesmalaridan tushgan soyalarni yasashga keltiriladi.

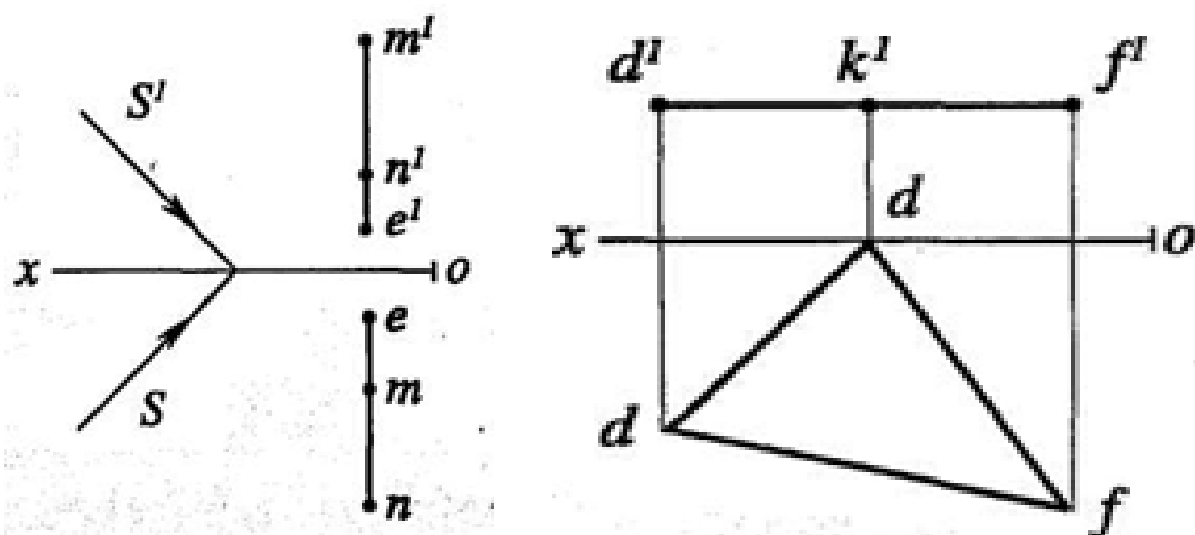
Uchburchak holida berilgan tekislikdan tushgan soyani yasash



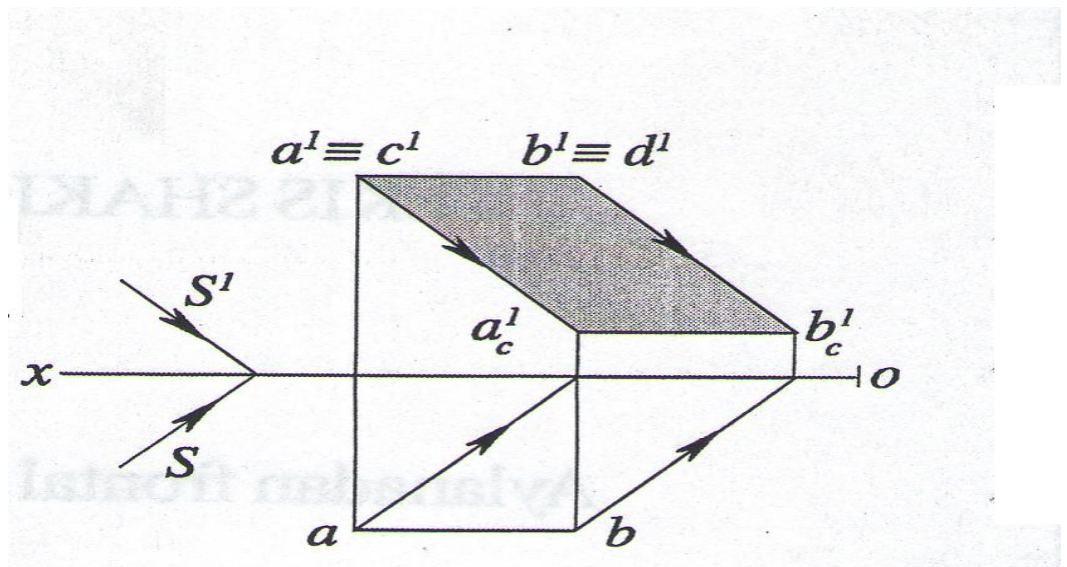
102– shakl

103-shaklda mashq uchun berilgan chizmalarni ko'rib chiqing: Profil tekisligida yotgan MNE uchburchakdan tushgan soyasi yasalsin, hamda Gorizont tekisligida yotgan DFK uchburchakdan tushgan soyasi yasashini ko'rib chiqing.

103-shakl



fzontal kvadratdan frontal proeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash
104-shaklda kvadratning soyasini yasash keltirilgan

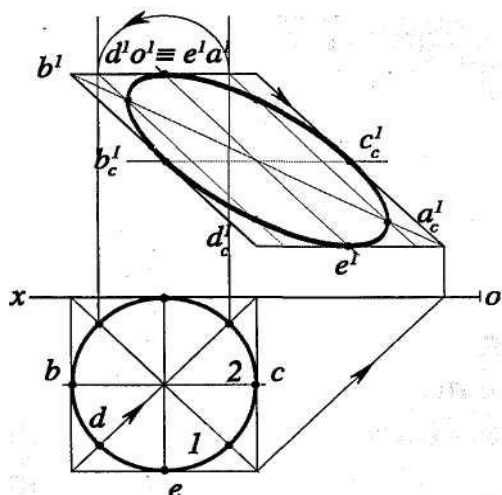


104– shakl

Gorizontaal aylanadan frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash (105-shakl).

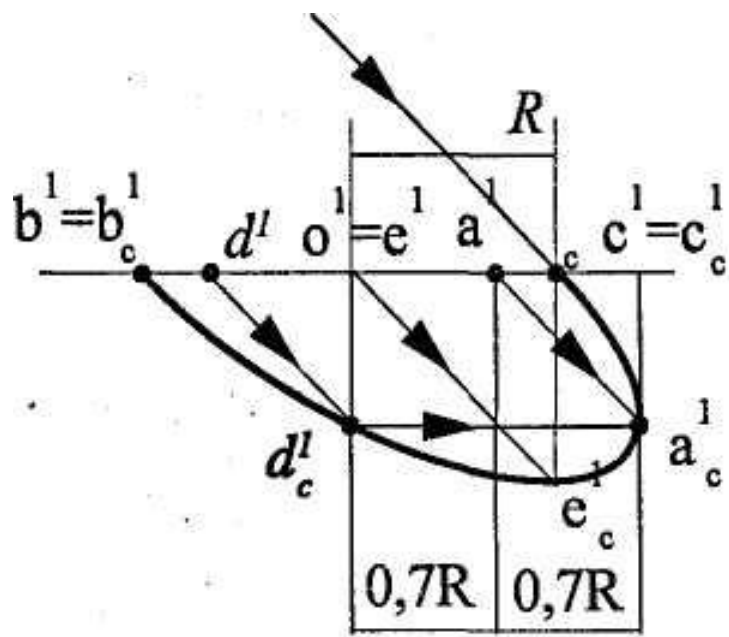
Shakldan ko'rinib turibdiki aylananing soyasi ellips bo'ladi. Soyani aniqroq ko'rish uchun aylanaga tashqi chizilgan kvadrat chizib olish kerak. Kvadratning soyasi bo'lgan parallelogramda ellips to'rtta urinma nuqtasi va diagonallarda yotuvchi to'rtta nuqta bo'yicha quriladi.

Shaklda ko'rsatilishicha shunday xulosaga kelish mumkin, diagonal nuqtalarni aniqlovchi gorizontaal chiziqni aylananing radiusida gipotenuza singari qurilgan teng katetli uchburchakning 02 katetiga teng radius bilan belgilab ko'rish mumkin.



105– shakl

106-shaklda plansiz (gorizontal proyeksiyasiz) yarim aylananing soyasini ko'rish mumkin.

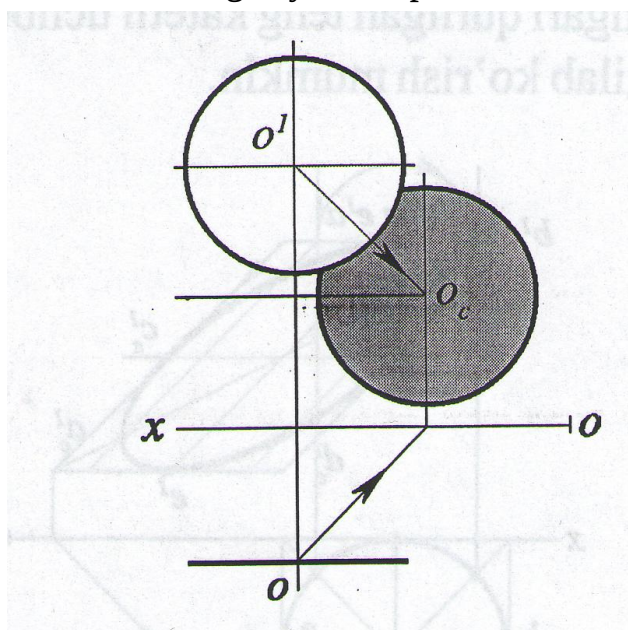


106- shakl

Tekis shakllardan o'ziga parallel tekislikka tushgan soyani yasash

Aylanadan frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash

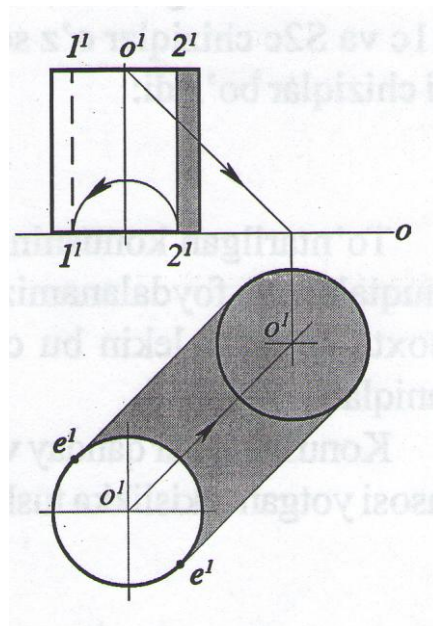
Soyalarning uchunchi xususiyatida aytilganidek agarda to'g'ri chiziq yoki tekis shakl soyalar tekisligiga parallel bo'lsa, undan tushgan soya o'ziga parallel va o'z kattaligiga teng bo'ladi. Shunga binoan, aylananing soyasini topish uchun, aylana markazining soyasini topish va o'sha radiusda aylana chizish kifoya



107- shakl

6.8. Silindrdan gorizontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash

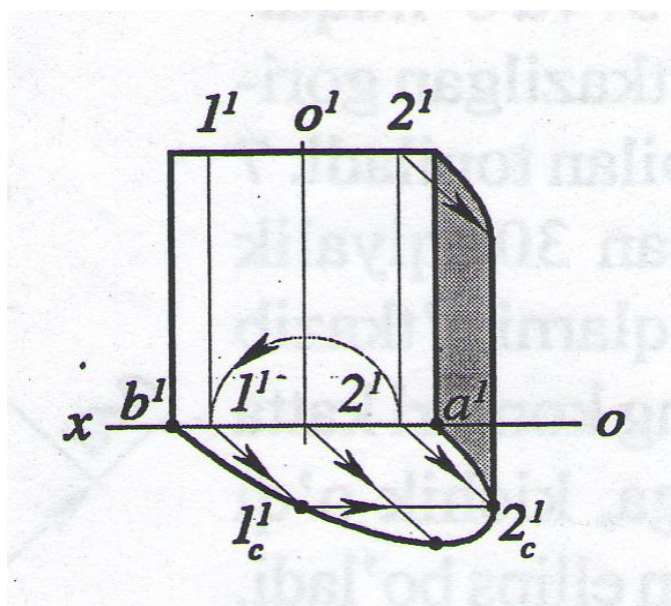
O'qi H tekisligiga perpendikulyar bo'lgan silindrning soyasini qurish quyidagi shaklda berilgan:



108– shakl

Silindrning soyasini gorizontal proyeksiyasidan foydalanmasdan yasash

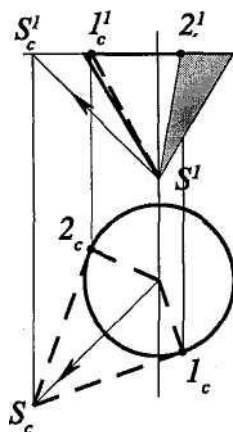
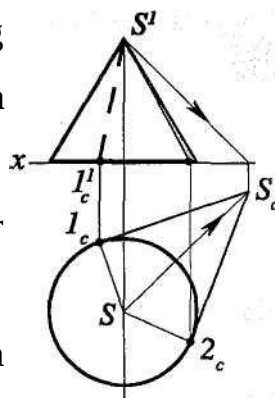
Bu shaklda yarim silindrdan V frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasashning ratsional uslubi keltirilgan. Radiusning O^1 asoslaridan 45° burchak ostida chiziqlar o'tkazamiz. Hosil bo'lgan to'g'ri burchak uchburchakning kateti silindrning asosiga ko'chiriladi, 1^1 va 2^1 nuqtalar o'z soyasining yasovchi chiziqlarini aniqlaydi.



109- shakl

Doiraviy konusning soyasini yasash

Konusning soyasini aniqlash uchun, konus uchidan(S) asosining tekisligiga tushgan soya aniqlanadi. Buning uchun konus uchidan nur o'tkazib S_c nuqta topib olamiz. S_c nuqta orqali konus asosiga ikki urunma chiziq o'tkaziladi Bu $S1_c$ va $S2_c$ chiziqlar o'z soyasini chegaralovchi yasovchi chiziqlar bo'ladi: 110-sakl



To'ntarilgan konusning soyasini yasash uchun teskari nuqtalardan foydalanamiz. Shtrix bilan ko'rsatilgan soya soxta soyadir, lekin bu chiziqlarsiz 1_c va 2_c nuqtalarni aniqlab bo'lmaydi.

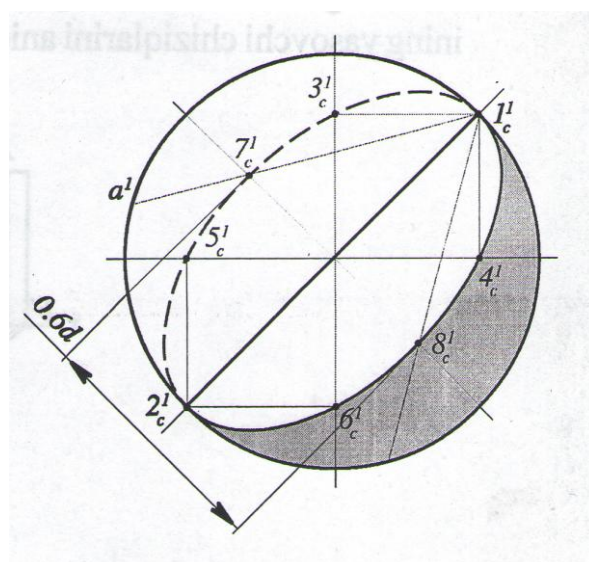
Konusning xar qanday vaziyatida ham konusning uchidan asosi yotgan tekislikka tushgan soyasini aniqlab olish kerak.

111-shakl.

Sharining o'z soyasi konturini yasash

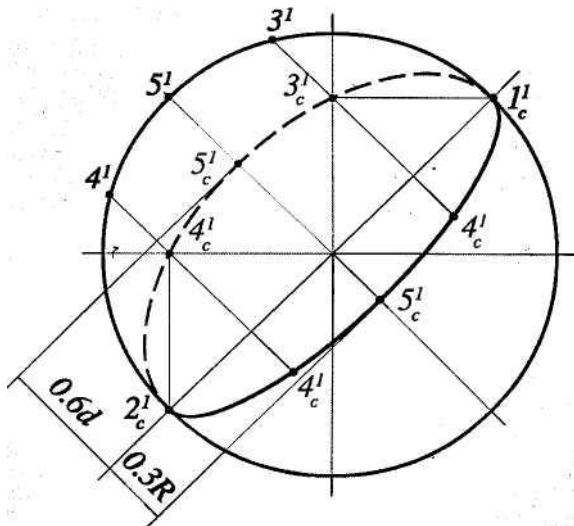
Quyidagi shaklni o'rganib chiqamiz: 1^1 va 2^1

nuqtalar O^1 markaz orqali normal o'tkazish yoli bilan aniqlanadi. 3^1 va 4^1 nuqtalar hamda 5^1 va 6^1 nuqtalar 1 va 2 nuqtalardan o'tkazilgan gorizontallar va vertikallar bilan topiladi. 7 va 8 nuqtalar 1 nuqtadan 30° qiyalik ostida $1^1 a^1$ va $1^1 b^1$ chiziqlarni o'tkazib yasaladi. Sfera soyasining konturi katta o'qi sharning diametriga, kichik o'qi esa $0,6 D$ ga teng bo'lgan ellips bo'ladi.



112-shakl

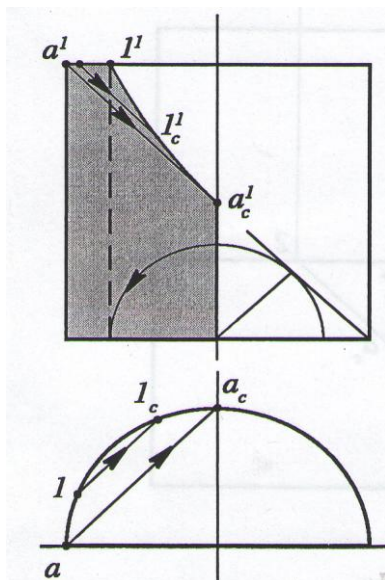
Shar qirqimidan uning ichki sirtiga tushgan soyani yasash



Bu shaklda, shar qirqimidan tushgan soya, kichik yarim o'qi (0,5) shar radiusining $1/3$ qismiga teng bo'lgan yarim ellips shaklida bo'ladi. Bu yarim ellipsda yotgan xar qanday nuqta katta o'qdan ($1'2'$) o'z yarim radiusining $1/3$ qismiga teng bo'lgan masofalarda joylashadi. Shtrix chiziq bilan o'z soyasining ko'rinmas qismi ko'rsatilgan.

113- shakl

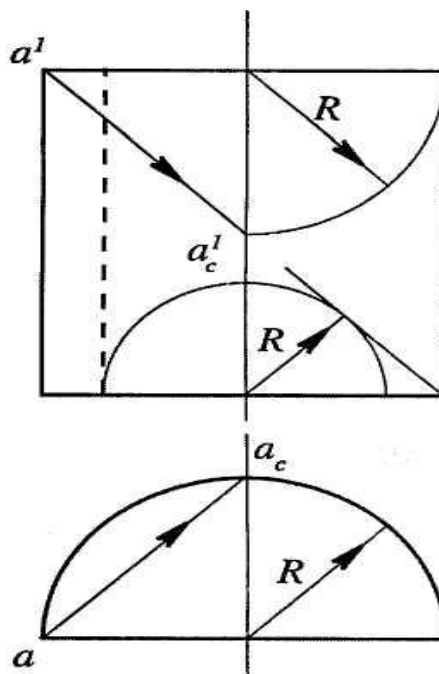
Silindr qirqimida soyani yasash



Bu shaklda soyani qurish ko'rsatilgan. Ochiq yarim silindr ichiga tushgan soyaning chegarasi ellipsning bir qismi ko'rinishida bo'ladi. Oz soyasi $0,7R$ da joylashgan a_c' nuqta bo'ladi.

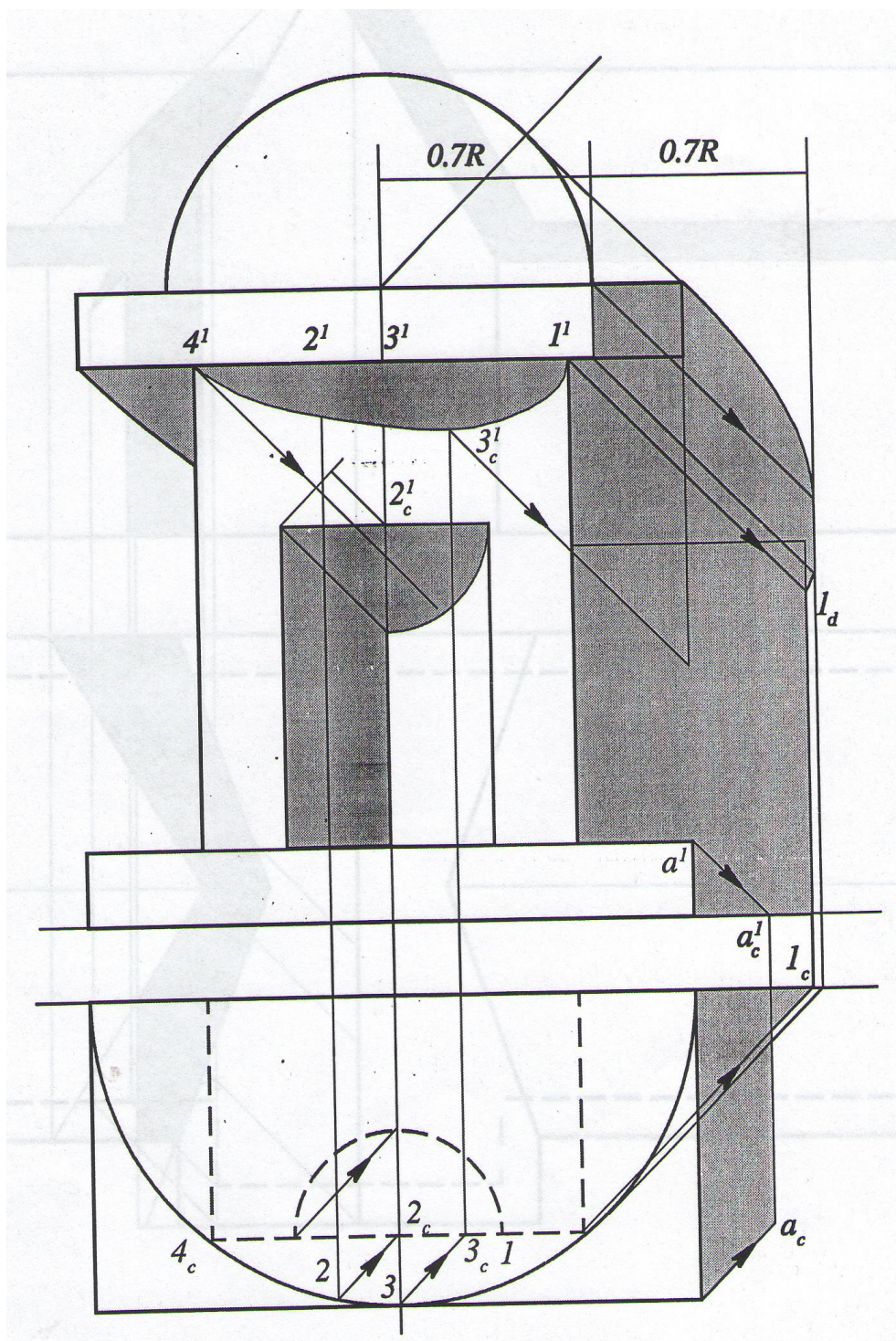
114-shakl

Gorizontal tekislik bilan yopiq bo'lgan silindrning ichiga tushgan soya 115-shakl



6.9. Soddalashtirib berilgan kompozitsiyaning o'z va tushgan soyalarini qurish

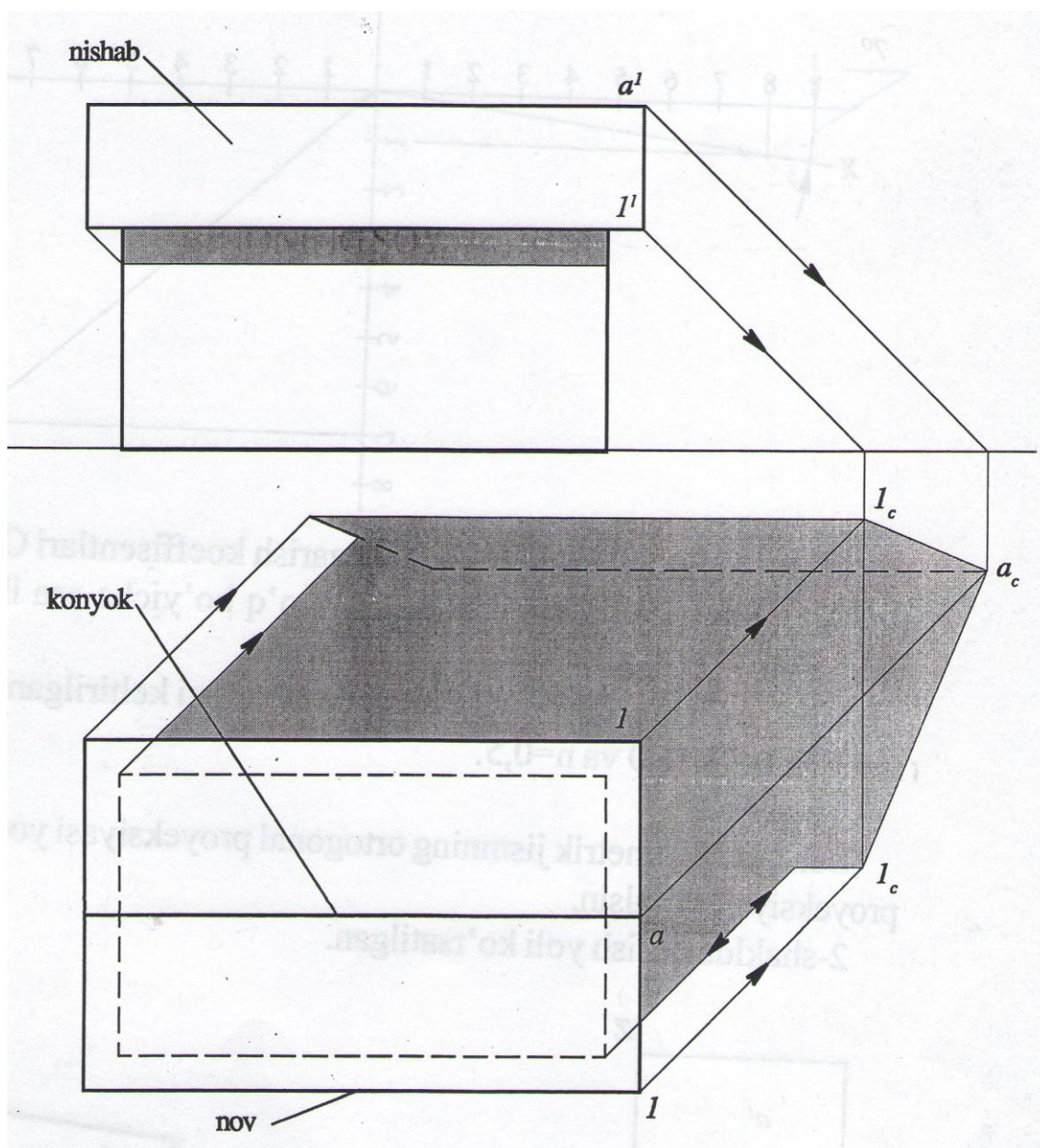
Quyidagi shaklda soyalarini qurishni ko'rib chiqamiz.



116- shakl

6.10. Binoning soyalarini yasash

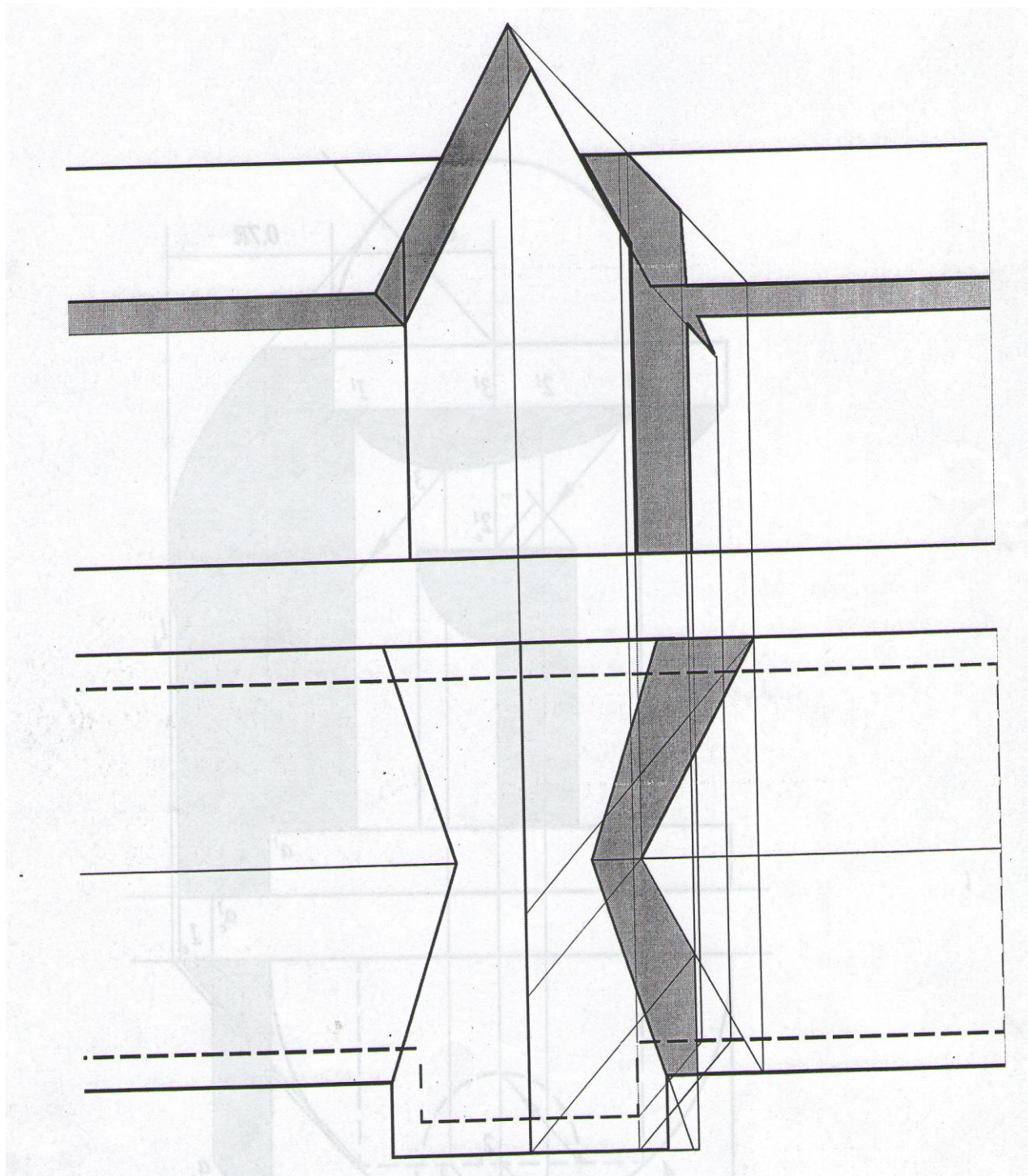
Quyidagi shaklda qurish ko'rsatilgan.



117- shakl

Binoning qismlaridan bir biriga tushgan soyalarni yasash

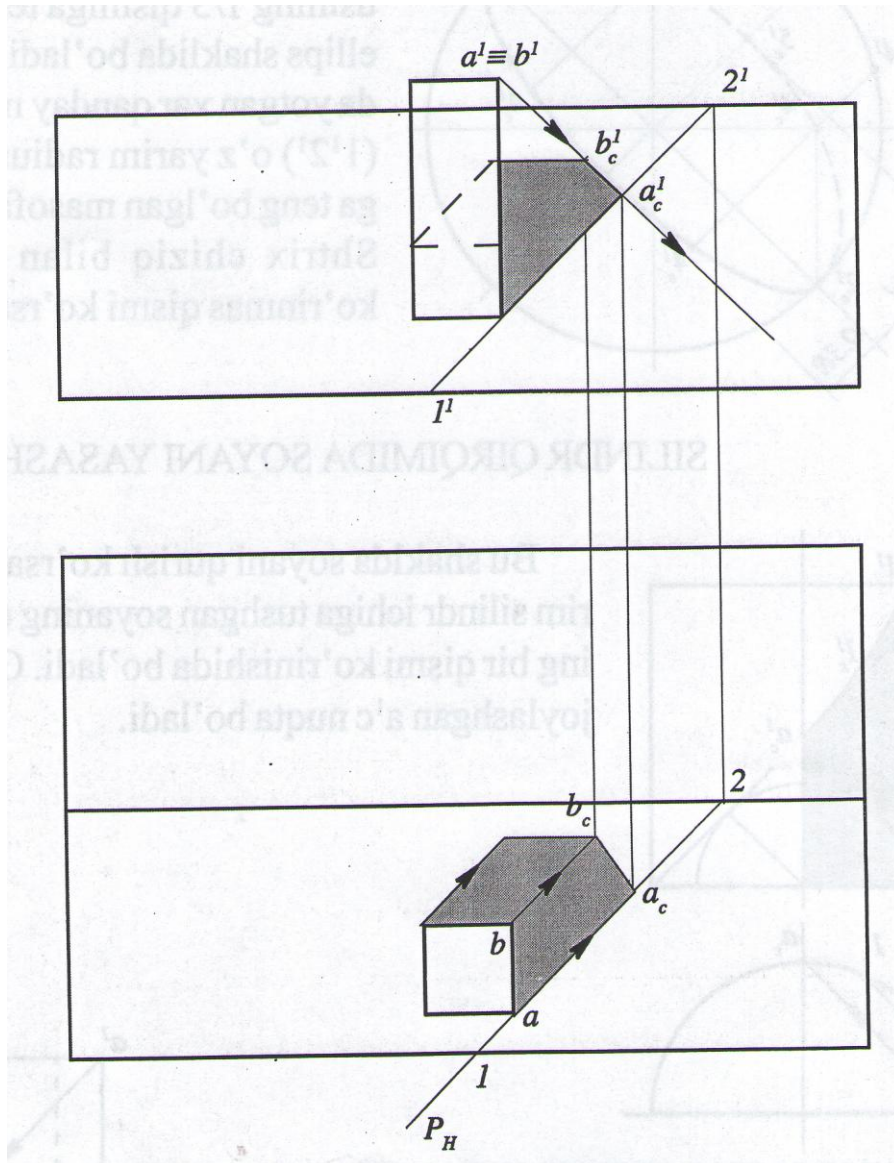
Quyidagi shaklda soyalarni qurish ko'rsatilgan.



118- shakl

Mo'ridan tom nishabiga tushgan soyani yasash

Quyidagi shaklda tushgan soyani qurish yoli ko'rsatilgan.

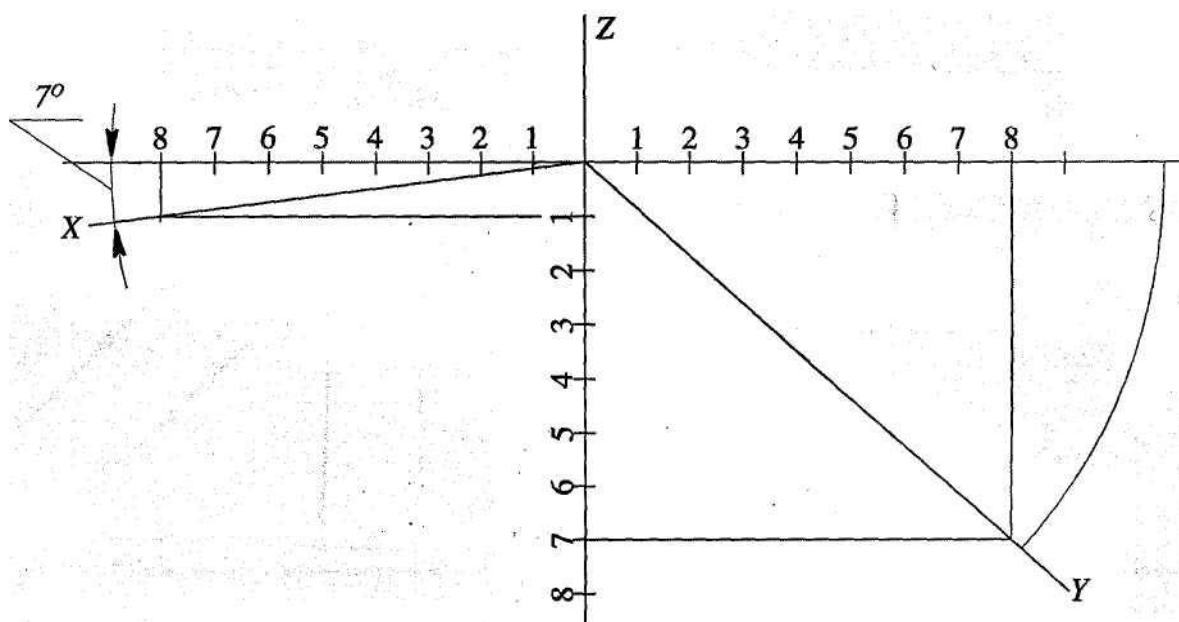


119- shakl

7. TO'G'RI BURCHAKLI DIMETRIK PROYEKSIYA DIMETRIK O'QLARINING XOLATI

OZ o'q odatda vertikal yo'nalishda olinadi, OX o'q gorizont chizig'iga nisbatan $7^{\circ} 10'$ ni, OY o'q esa $41^{\circ} 25'$ ni tashkil qiladi.

120-shakl.



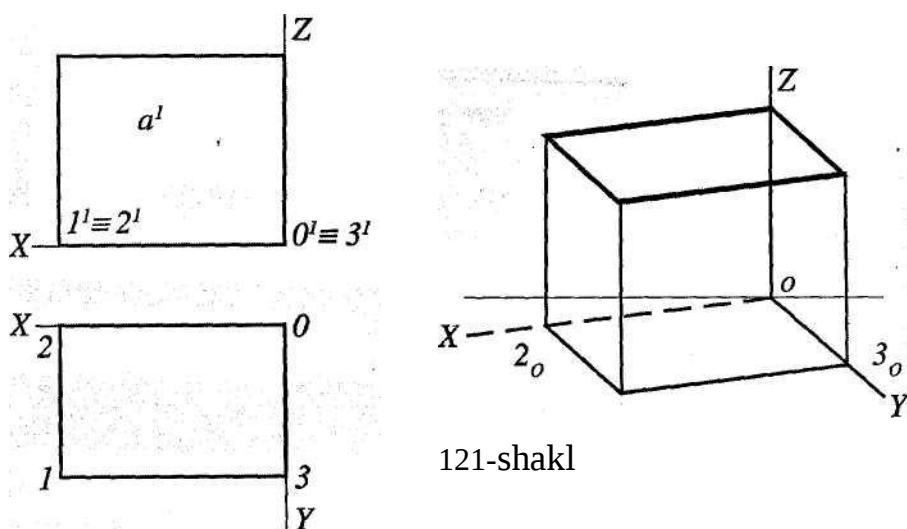
To'g'ri burchakli dimetriyada o'zgarish koeffisientlari OX va OZ o'qlari bo'yicha bir xil, ya'ni $m=k=0,94$ OY o'q bo'yicha esa ikki marta qisqa ya'ni $n=0,47$ bo'ladi.

Amalda keltirilgan o'zgarish koeffisientlarini belgilab olamiz: $m=k=1,0$ va $n=0,5$.

1-masala.

Berilgan geometrik jismning ortogonal proyeksiyasi yordamida proyeksiyasi yasalsin:

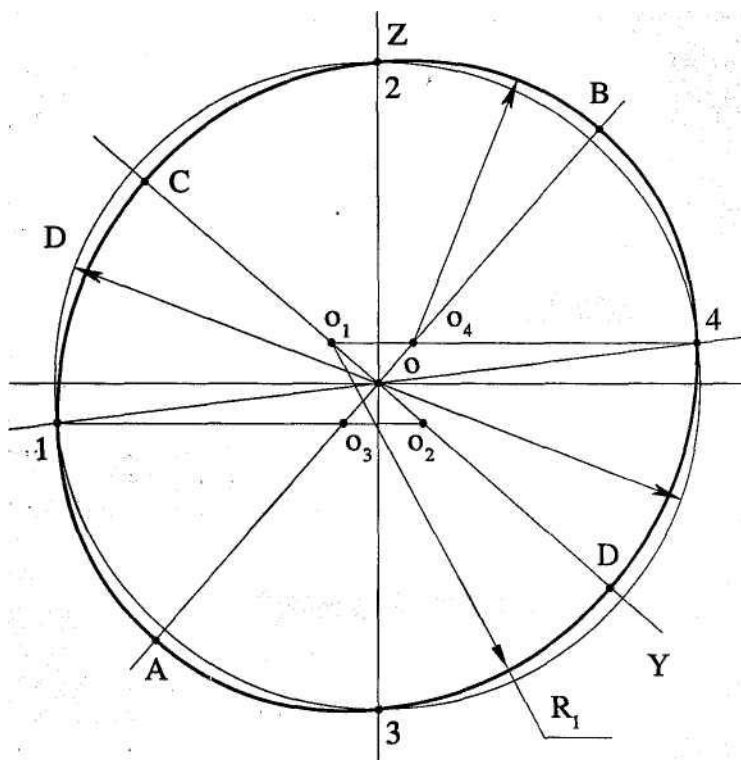
Quyidagi shaklda prizmaning dimetrik proyeksiyasi qurishi ko'rsatilgan.



121-shakl

7.1. Aylananing dimetrik proyeksiyasini yasash

1) Aylananing V tekislikdagi dimetrik proyeksiyasini yasash quyidagi shaklda ko'rsatilgan. $(AB) \perp OY$



AB - ovalning katta o'qi = 1,06 D

CD - ovalning kichik o'qi = 0,94 D

122- shakl

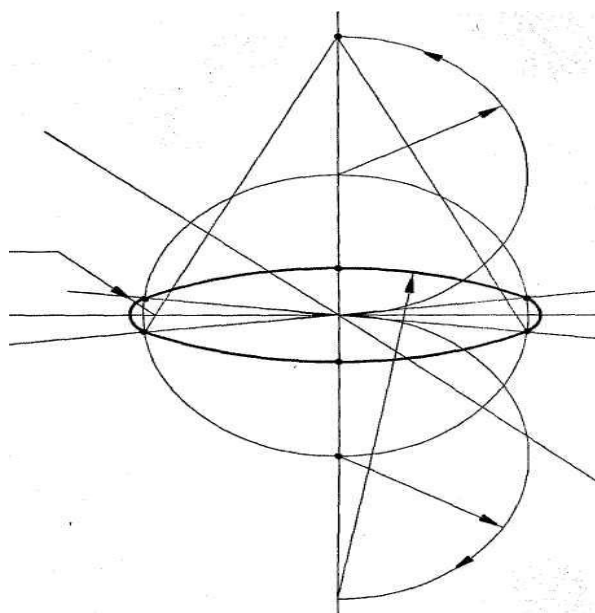
2) Aylananing H tekislikdagi dimetrik proyeksiyasini yasash quyidagi shaklda ko'rsatilgan.

$(AB) \perp OZ$

AB=1,06D

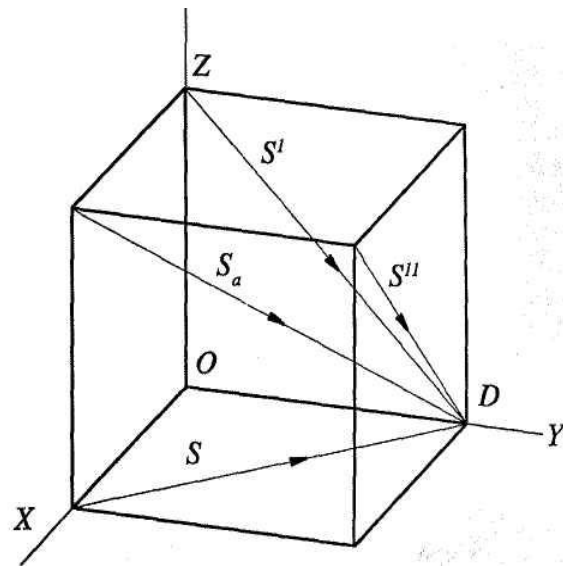
CD=0,35D

123-shakl



7.2. Dimetriya proyeksiyadagi soyalar

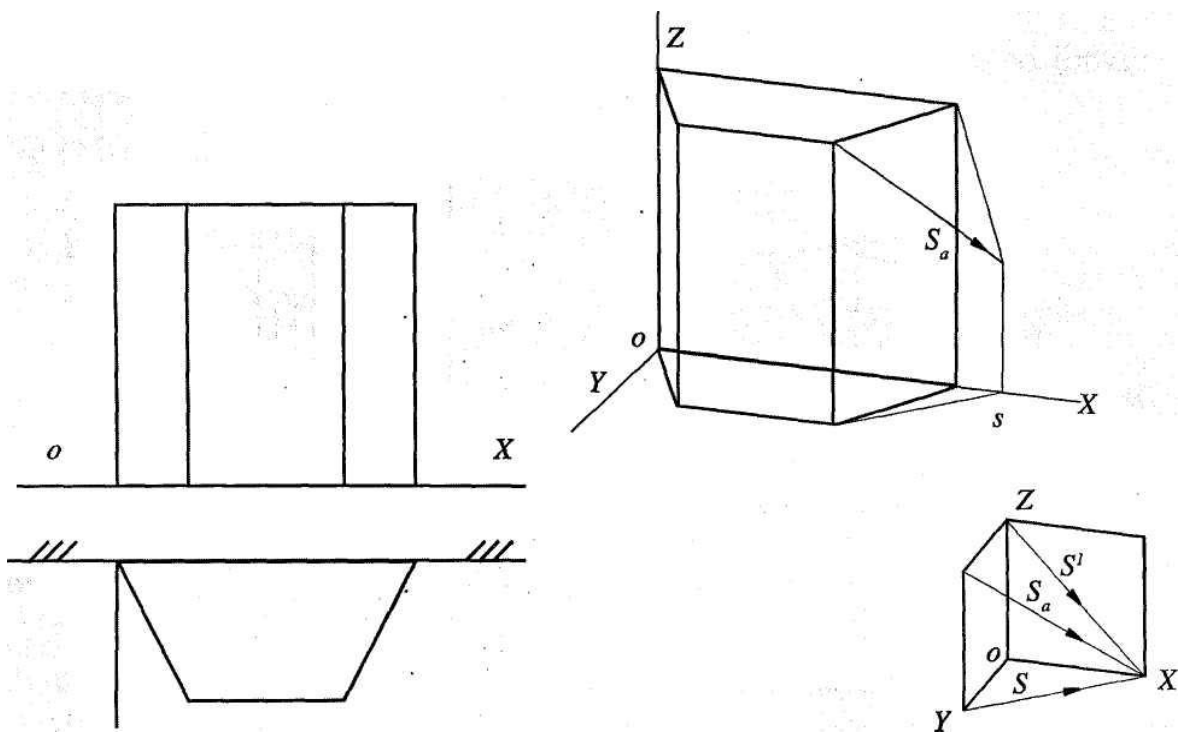
120



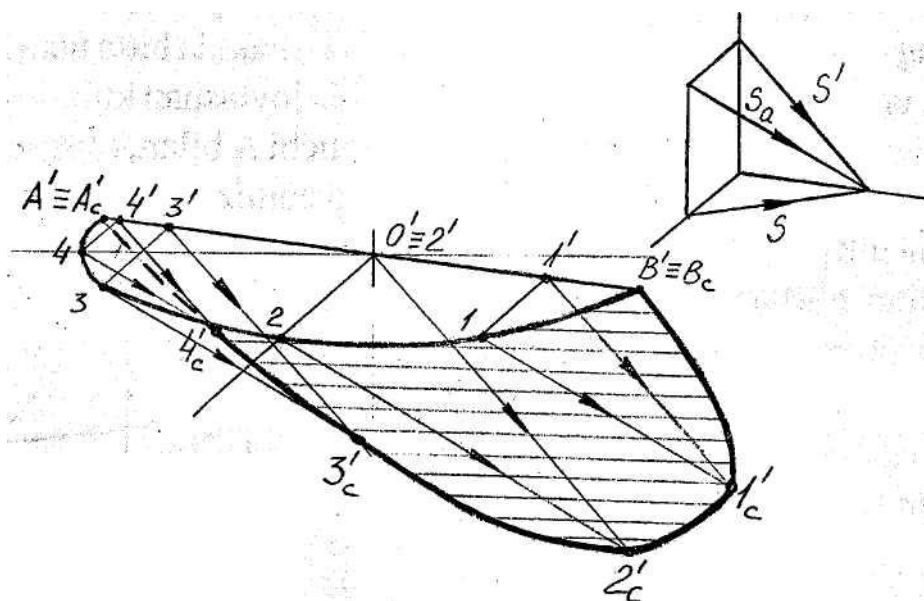
1-masala. Berilgan prizmaning soylari dimetriya proyeksiyada beshinchi oktantda yasalsin.

125-shaklda yasash yo'li ko'rsatilgan.

125-shakl .

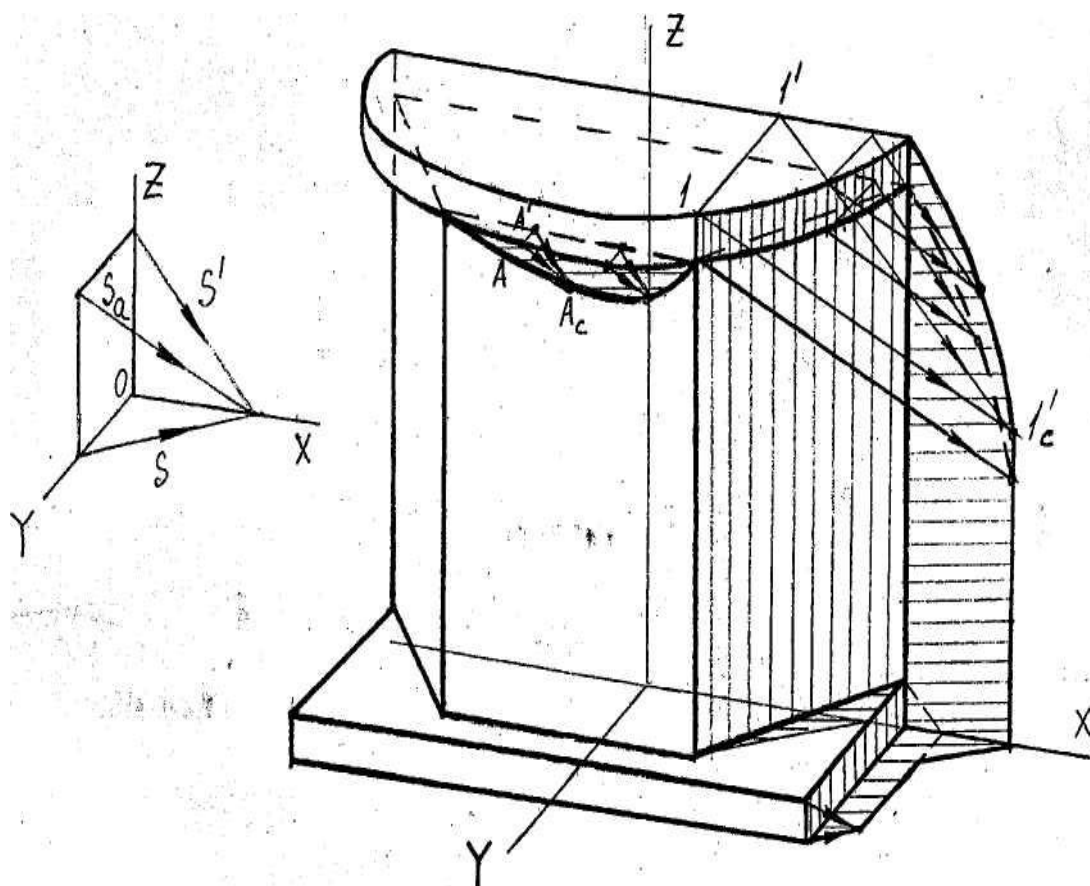


2-masala. Gorizontal tekislikda yotgan yarim aylanadan frontal proyeksiyalar tekisligiga (V) tushgan soya yasalsin: Yasash yo'li quyidagicha



126- shakl

3-masala. Berilgan kompozitsiyaning soyalari yasalsin. Bu quyidagicha bajariladi.



127- shakl

***Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari

Uch o'lchamli geometric shakllarni chizishda, ularning soyalarini aniqlashda hamda bino qismlarini qurishda quyidagi imkoniyatlardan foydalanamiz. **Protractor** –transportir, **Camera**- kamera **Soft Keyboard** - klavyatura, **Digital clock** vaqtni belgilab (ko'rsatib) qo'yish. Vaqt, kun, sana va ularni sozlash, dars jarayonida talaba ham o'qituvchi ham vaqtni to'g'ri taqsimlashiga yordam beradi. **Searchlight** komandasi orqali doskadagi kerakli joyni aynan ko'zguda ko'rganday kattalashtirib ko'rsatish, kengaytirish, cho'zish mumkin. Faqat ovval ko'zgu sifatida ko'rinadi go'yoki proyektor orqali yoritilgandek qolgan qismlar ko'rinmaydi. **Magnifier** orqali doskani xoxlagan nuqtasini ko'rinishini bir necha barobar kattalashtirish mumkin.

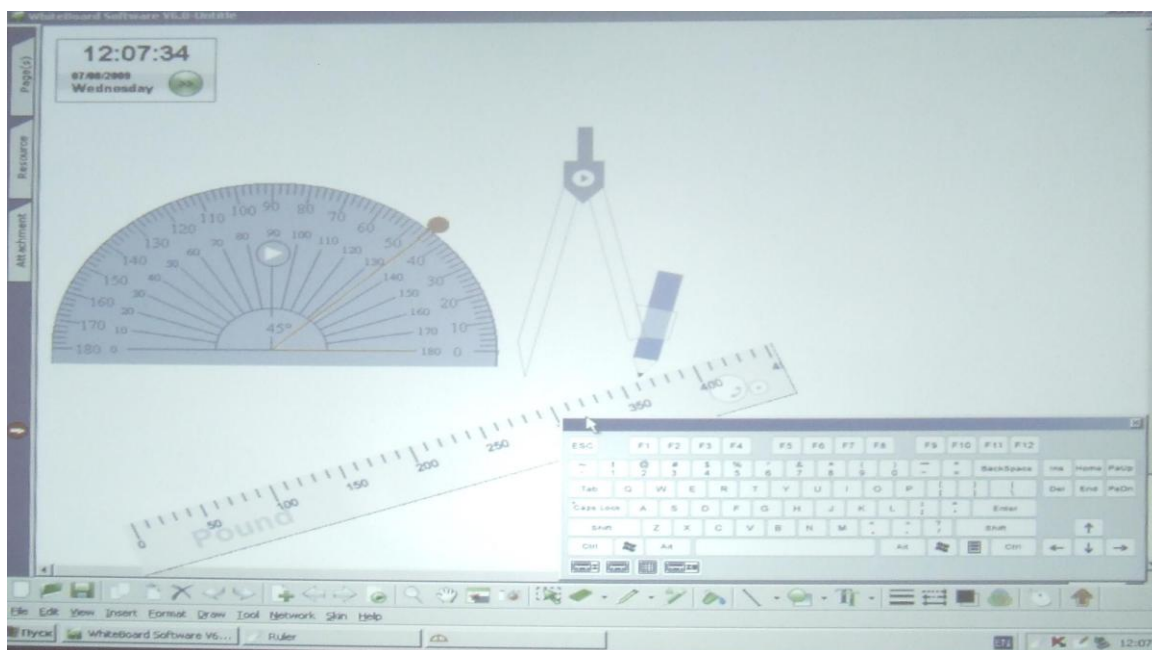
Network tugmachasi orqali **Create Server** yoki **Connect Server** komandalari ob'ektni qanday saqlash mumkinligini ko'rsatadi. **Skin** tugmachasi orqali **Green Skin**, **Orange Skin**, **Blue Skin** komandalari chizmalar ichidan chiziq yoki shakllarni ko'rib ajratishi, belgilashi, boshqa joyga ko'chirishi yoki o'chirishi mumkin.

Help tugmachasi orqali chizmani yoki doskadagi o'tilgan darsni topish, berkitish, qayerda saqlash, orqaga yoki oldiga o'tkazish, printeriga yuborish va shunga o'xshash amallarni bajarish komandalariga kiriladi.

Doskadagi chizmalarni vaqtincha parda bilan to'sib qo'yish, yani **Serene Shade** komandasi orqali parda chizmani vertikal yoki gorizontal qismini to'sib (ko'rinmaydigan qilib), turishi va orqaga qaytarishi mumkin. **Transparency** komandasi orqali faqat qo'lda **Pen** orqali chizilgan chiziqlarni (standart shakllardan tashqari) o'chiriladi. Chiziq yo'g'onliklarini tanlab qo'yishda **Pen width** komandasidan foydalanib, chiziq chizishdan oldin chiziq yo'g'onliklari tanlanadi va chiziladi: **Pen + Pen width +chiziq yo'g'onligi tanlanadi** va doskaga chiziladi.

Elektron doskada kompozitsiya, bino elementlarini chizishda, ularning soyalarini chegaralashda, soyalarni ranglashda, turli chiziq turlaridan foydalanish lizim. Chiziq turini tanlashda, belgilashda **Line Style** komandasidan foydalanamiz. **Control Mode** komandasi orqali ob'ektlarni

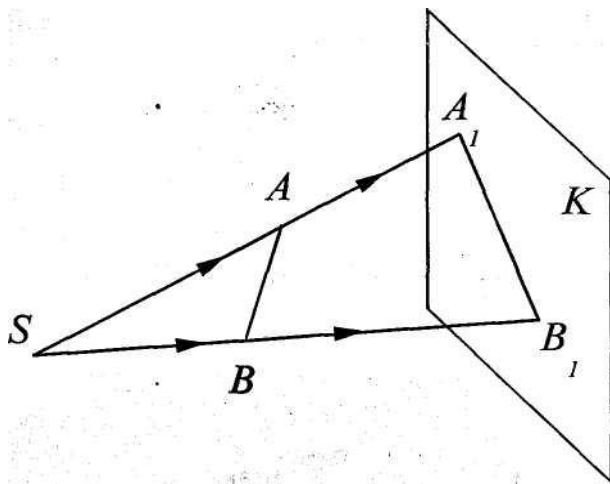
xujjat sifatida saqlanadi. Duskada ishlatiladigan instrumentlar panelini pastda yoki yuqorida (qulay joyda) joylashtirish uchun **Lean on the Top**↑ yoki **Lean on the Bottom**↓ komandasidan foydalanamiz. Duskani tagidagi yozuv **Extend Page** orqali duskani choʻzish, yaʼni keyingi chizma uchun joy ochish mumkin. Dars soʻngida oʻtilgan mavzuni saqlash uchun **File** tugmachasi orqali **Export I mage** yoki boshqa komanda orqali darsni kerakli papkada saqlang va keyingi darsingizda uni ochib epyurlarni chizilishini qayta koʻrib chiqish (eslash) navbatdagi mavzuni tushunishga yordam beradi,



Oʻquv qurollaridan foydalanishda quyidagilar qoʻshimcha tavsiya qilinadi: Har bir oʻquv qurolidagi (Δ) delta belgisi orqali shu oʻquv qurolini bevosita boshqariladi: Yaʼni joydan – joyga koʻchirish, aylantirish, qisqartirish, choʻzish, yoʻqotish va boshqalar. Ayrim oʻquv qurollarini mm belgilari orqali yoki boshqa nuqtalari orqali boshqarish mumkin, buning uchun elektron trenajer imkoniyatlarini puxta oʻrganib chiqish lozim. Elektron duskada vaqt koʻrsatgichidan unumli foydalaning, bu oʻqituvchi uchun ham oʻquvchi uchun ham darsni vaqtga taqsimlash imkoniyatini beradi. Darslarimizni samaradorligini oshirilishi, talabalarni oʻzlashtirishlarini yaxshilanishi va eng muhimi bu jarayonni talabalar shaxsiy kompyuterlarida bevosita oʻrganishlariga yetarli imkoniyatlar majud.

8. PERSPEKTIVA

Markaziy proyeksiyalar yordamida olingan tasvirni perspektiva deyiladi.



128- shakl

S-ko'rish nuqtasi, k - kartina tekisligi (kartina), A,B, (AB) –narsalar, A_1, B_1 (A_1B_1) - narsalar perspektivasi.

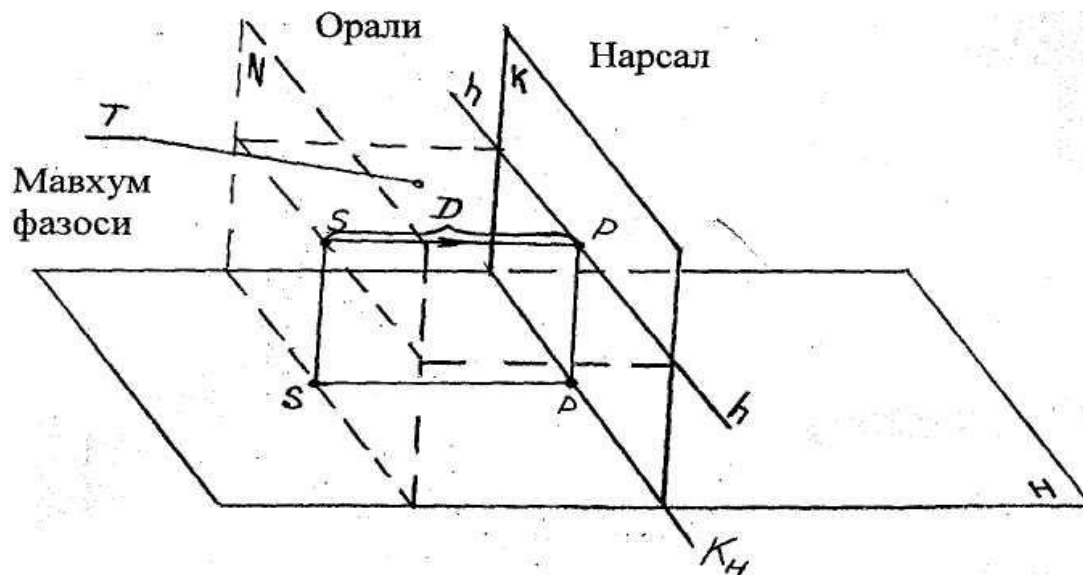
Har xil faktorlarga binoan perspektiva quyidagi bo'limlarga bo'linadi:

- 1) Kuzatish perspektiva;
- 2) Xavoyi perspektiva;
- 3) Analitik perspektiva;
- 4) Geometrik perspektiva.

Tasviri yasaladigan sirtning turiga qarab geometrik perspektiva o'z navbatida quyidasgilarga bo'inadi:

- 1.Chiziqli perspektiva- tasvir tekislikda yasaladi va ko'rish nuqtasi bir nuqtada olinadi;
- 2.Panorama perspektiva - tasvir silindrning ichki sirtida yasaladi;
- 3.Gumbaz perspektiya- tasvir sharning ichki sirtida yasaladi;
- 4.Teatral perspektiva - tasvir bir necha sirtlarda yasaladi.

8.1. Perspektiva apparati va asosiy terminlar



129- shakl

S - ko'rish nuqtasi, s - turish nuqtasi, K - kartina tekisligi, ya'ni kartina, K_H - kartinaning asosi, P -kartinaning bosh nuqtasi, /SP/ = D – bosh hur, (hh) - gorizont chizig'i, T-ko'rish nuqtasidan o'tgan va narsalar tekisligiga parallel tekislik gorizont tekisligi deyiladi

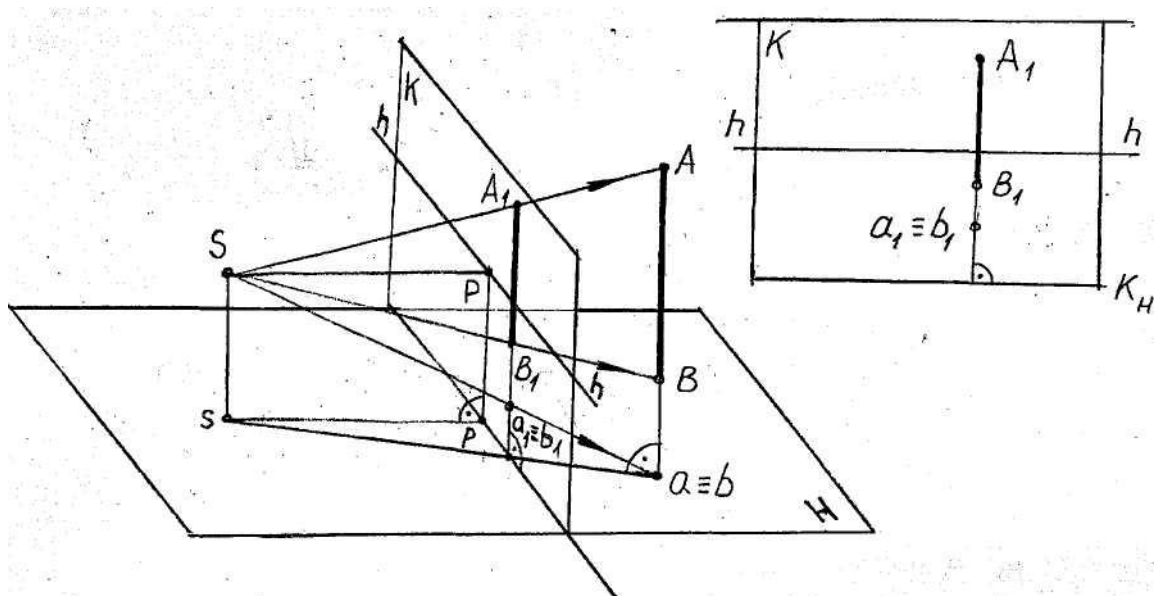
/Ss/- ko'rish nuqtasining balandligi, odatda o'rtacha odamning bo'yiga tehg (1.7m)

N - neytral tekislik-ko'rish nuqtasidan o'tga va kartinaga parallel bo'lgan vertical tekislik.

H - narsalar tekisligi.

Xususiy vaziyatdagi chiziqlarning perspektivasi

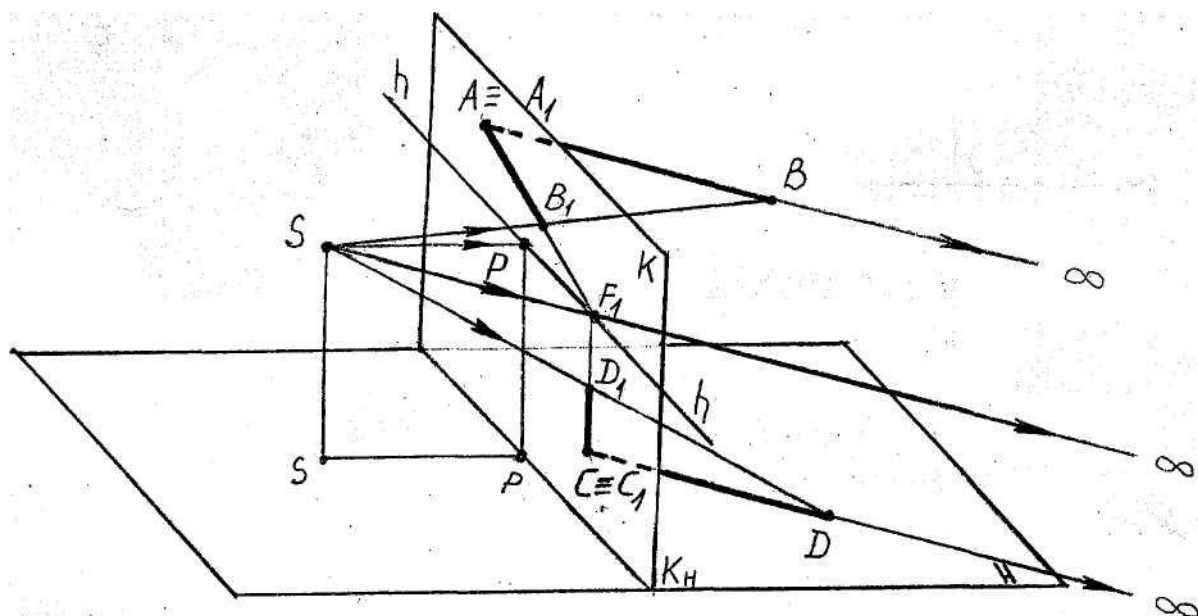
a) Narsalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlarning perspektivasi(130-shakl).



130 - shakl

Agarda to'g'ri chiziq (AB) narsalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, unda uning perspektivasi ($A_1 B_1$) kartina asosiga K_H perpendikulyardir (130-shakl).

6) Narsalar tekisligiga va o'zaro parallel bo'lgan bir yo'nalishdagi chiziqlarning perspektivasi (131-shakl).

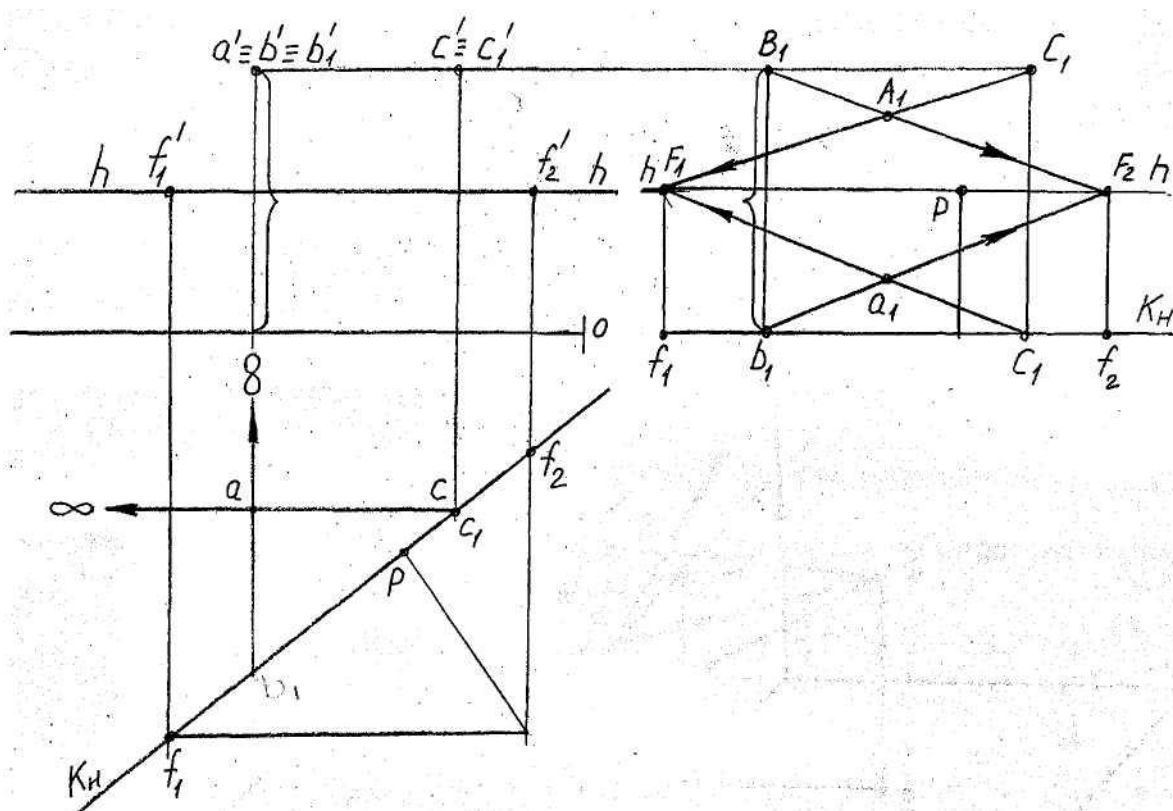


131-shakl.

Bir yo'nalishda narsalar tekisligiga va o'zaro parallel bo'lgan chiziqlarning perspektivasi gorizont chizig'ining bir nuqtasida uchrashadi (F_1).

8.2. Nuqtaning perspektivasini yasash (arxitektorlar usuli)

1 arxitektor usuli - ikkita uchrashish nuqta ($F_1 F_2$) yordamida yasash (132-shakl). Bu ko'rinishda: A_1 – A nuqtaning perspektivasi, a_1 - A nuqtani asosining perspektivasi, AB, AC- bog'lash chiziqlari.



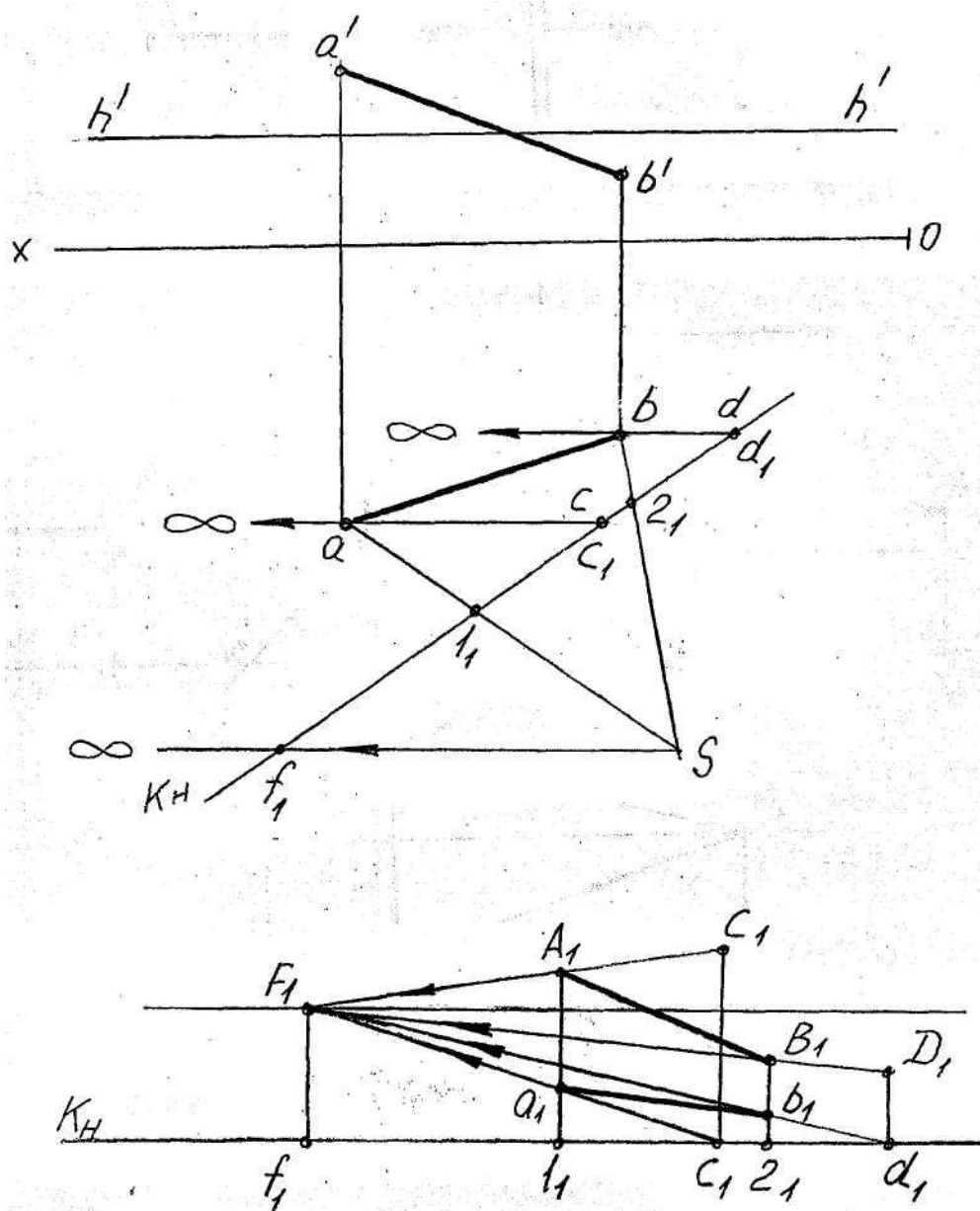
132-shakl

The figure consists of two ray diagrams for a thin lens. The top diagram shows an object AB on the principal axis and its inverted image $A'B'$ on the opposite side. The bottom diagram shows an object AB on the principal axis and its inverted image $A'B'$ on the opposite side, with rays passing through the focal point F and the optical center O .

129

8.3. Ortogonal proyeksiyadagi umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning perspektivasini yasash

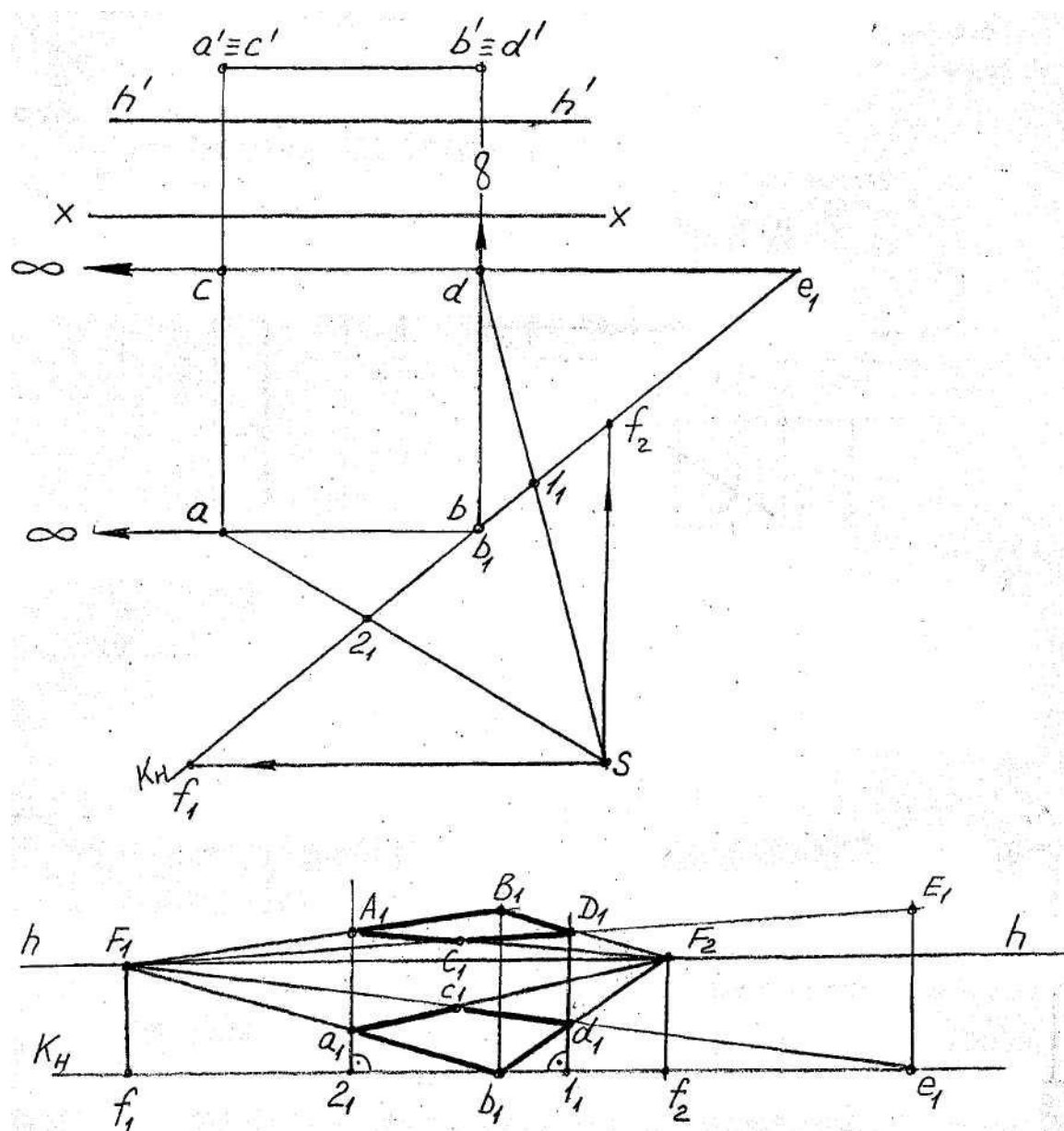
To'g'ri chiziqni chizmada ikkita nuqta yordamida berish mumkin bo'lgani uchun, to'g'ri chiziqni perspektivasini yasash bu ikkita nuqtaning perspektivasini yasashdir (134-shakl).



134-shakl

8.4. Tekis shakllarning perspektivasini yasash

Gorizontal tekislikda yotgan kvadratning perspektivasini yasash



135-shakl

[illegible]

132

8.5. Geometrik shakllarning perspektivasi

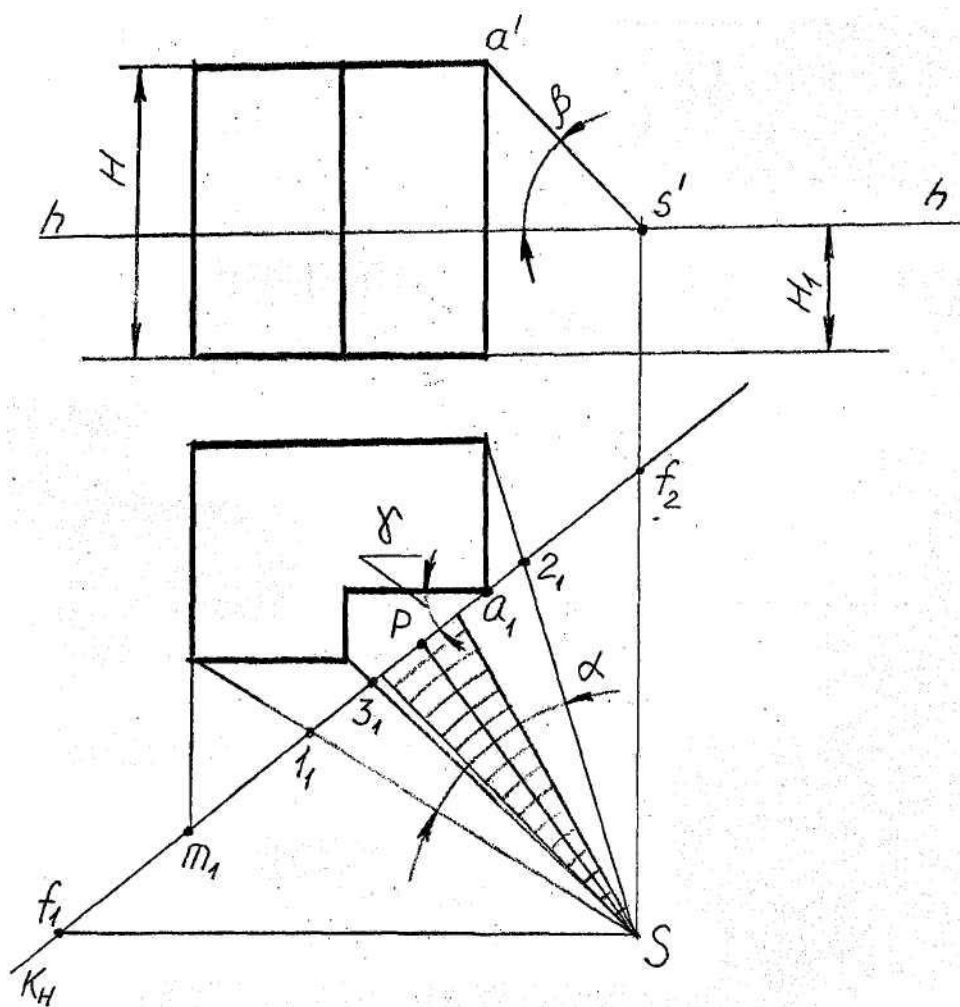
1) Ko'rish nuqtasini va burchaklarni tanlash(1-shakl).

α - gorizontaal ko'rish burchagi; ($20^\circ < \alpha < 60^\circ$)

β - vertical ko'rish burchagi; ($15^\circ < \beta < 30^\circ$)

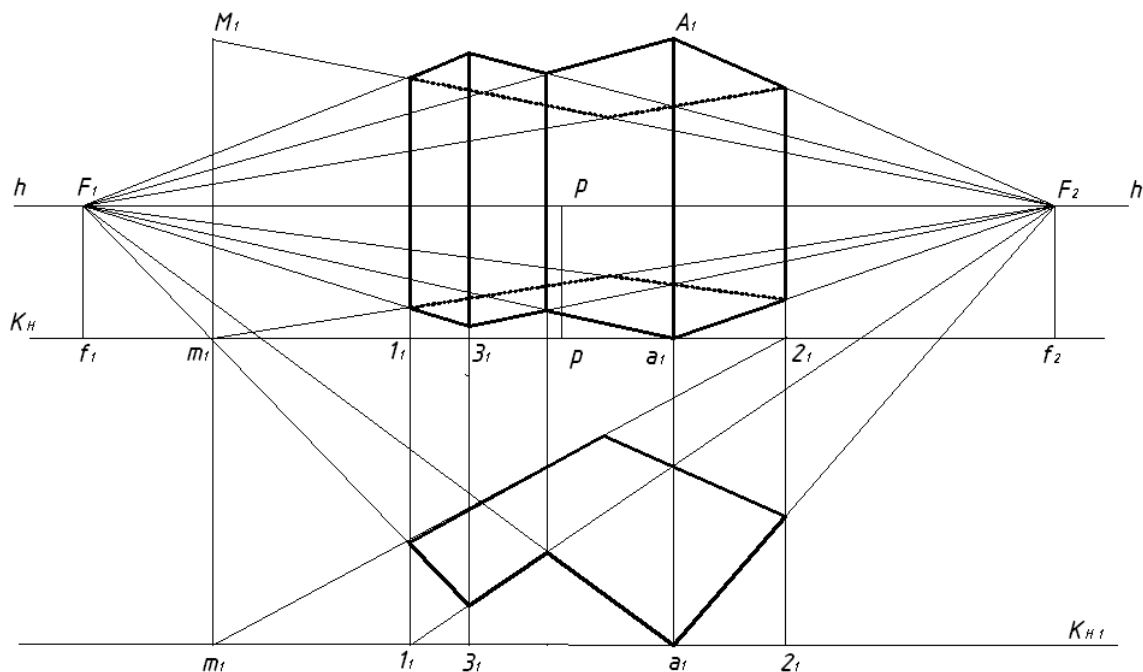
γ - $20^\circ + 40^\circ$.

Bosh nur /SP/ gorizontaal α burchakning uchdan bir ($1/3$), o'rta qismining orasida joylashgan bo'ladi.



138-shakl

2) Tushirilgan planni qurish yo'li 139-shaklda ko'rsatilgan.



139 -shakl.

8.6. Bino perspektivasini chizish:

Formatning taxminan o'rtasidagi ufq chizigi $h - h_1$ chiziladi. $h - h_1$ ga parallel holda $k - k_1$ chiziladi. So'ngra bosh nuqta P , F_1 , F_2 , 1_c , 2_c ... va hakazo ufq chizig'iga ko'chiriladi (140 – shakl).

1. Planda bino devorining konturi 1,2,3,4,5,6 raqamlar bilan belgilanadi. Bu nuqtalar orqali o'tgan nur tekisliklari surat tekisligi bilan 1_c , 2_c , 3_c ... va hokazolarda kesishadi. Bu chiziqlar gorizonta proyeksiyalovchi holatda shu sababli ular planda nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Yuqoridagi nuqtalar ufq chizig'iga ko'chirilib, ulardan vertikal chiziqlar chiqariladi.

2. Biror yon devor tekisligining perspektivasini yasash usuli bilan tanishamiz. Masalan, 4-3-3₀-4₀ devor. Bu tekislik surat tekisligi bilan 4_c chiziq bo'yicha kesishadi (141–shakl). Perspektivada bu chiziq o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. Shu cababli ufq chizig'idan 4_c chiziq bo'yicha yuqoriga h_1 , pastga esa h_2 balandliklar o'lchab qo'yiladi, 4_1 va 4_2 nuqtalar topiladi.

3. Devor tekisligining $3 - 4$ va $3_0 - 4_0$ qirralari parallel gorizontal chiziqlardan iborat. Demak, bu chiziqlar perspektivada 1_2 nuqtada uchrashadi. Shu sababli bu 4_1 va 4_2 nuqtalar F_2 bilan tutashtiriladi. $4_1 F_2$ hamda $4_2 F_2$ nurlar 3_c va 4_c nuqtalardan chiqqan vertikallarni kesib, $3-4-4_0-3_0$ nuqtalarni beradilar; $3-4-4_0-3_0$ tekislik bino yon devorining perspektivasidir.

4. Endi old tomon devor, ya'ni $4-4_0-5_0-5$ tekisligining perspektivasi quriladi. Bu devor SF_1 chizig'iga paralleldir (141-shakl). Demak, perspektivada bu chiziqlar F_1 ga yo'naltiriladilar va ufq chizig'idagi 5_c nuqtadan chiqqan vertikal chiziqni kesib, $5-5_c$ chiziqni hosil qiladilar. $4-4_0-5_0-5$ tekislik old tomon devorning perspektivasidir.

Yuqorida aytilgan usullardan foydalanib $5-6-6_0-5_0$ va $6-1-1_0-6_0$ devorlarning perspektivalari qyiriladi. Boshqa devorlar ham xuddi shu tariqa perspektivada tasvirlanadilar.

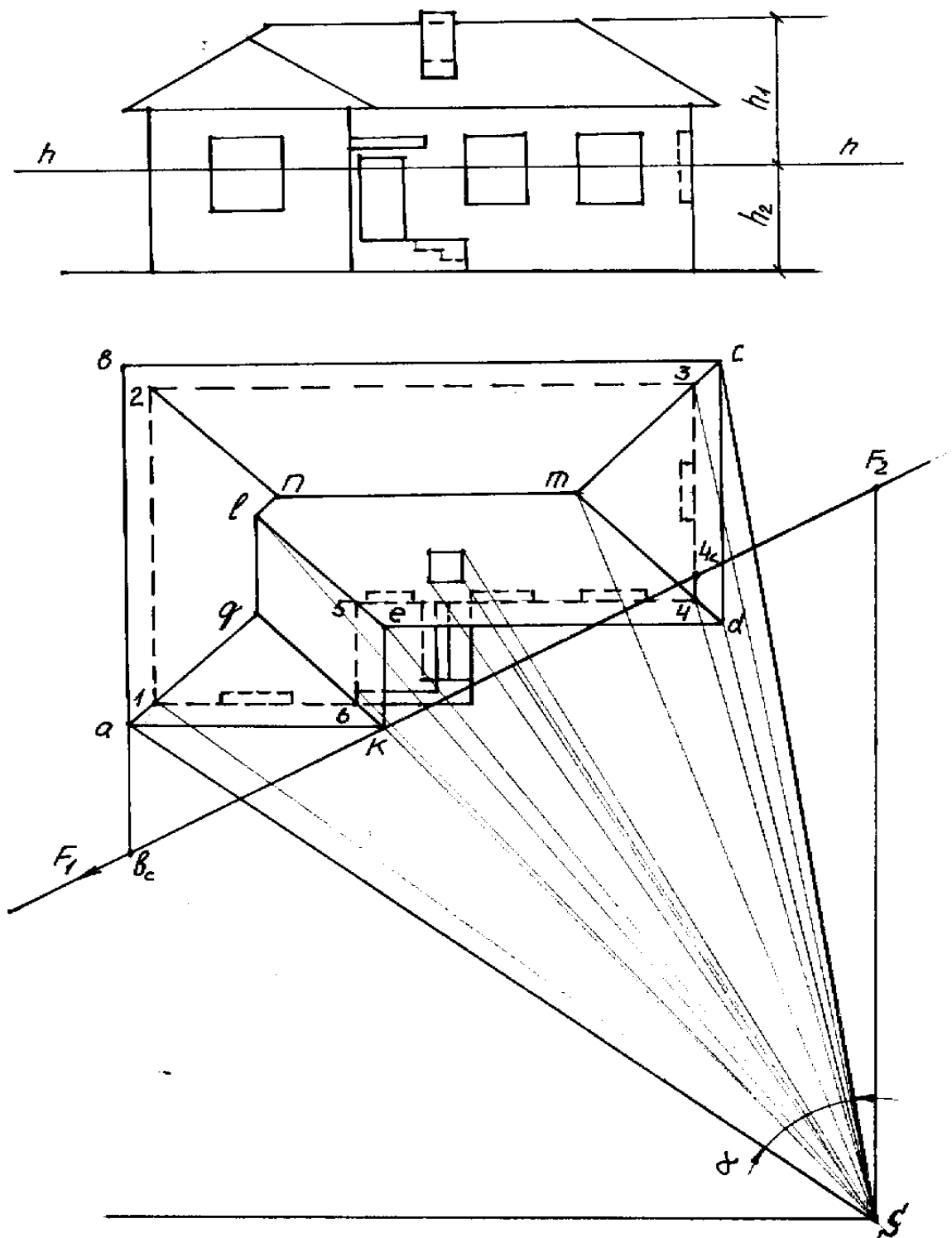
Ba'zi hollarda F_1 qog'oz tashqarisida joylashgan bo'ladi. Bu holda $5-5_0$ va $1-1,4-4_0$ nuqtalar kabi topilishi mumkin.

8.7. Tom

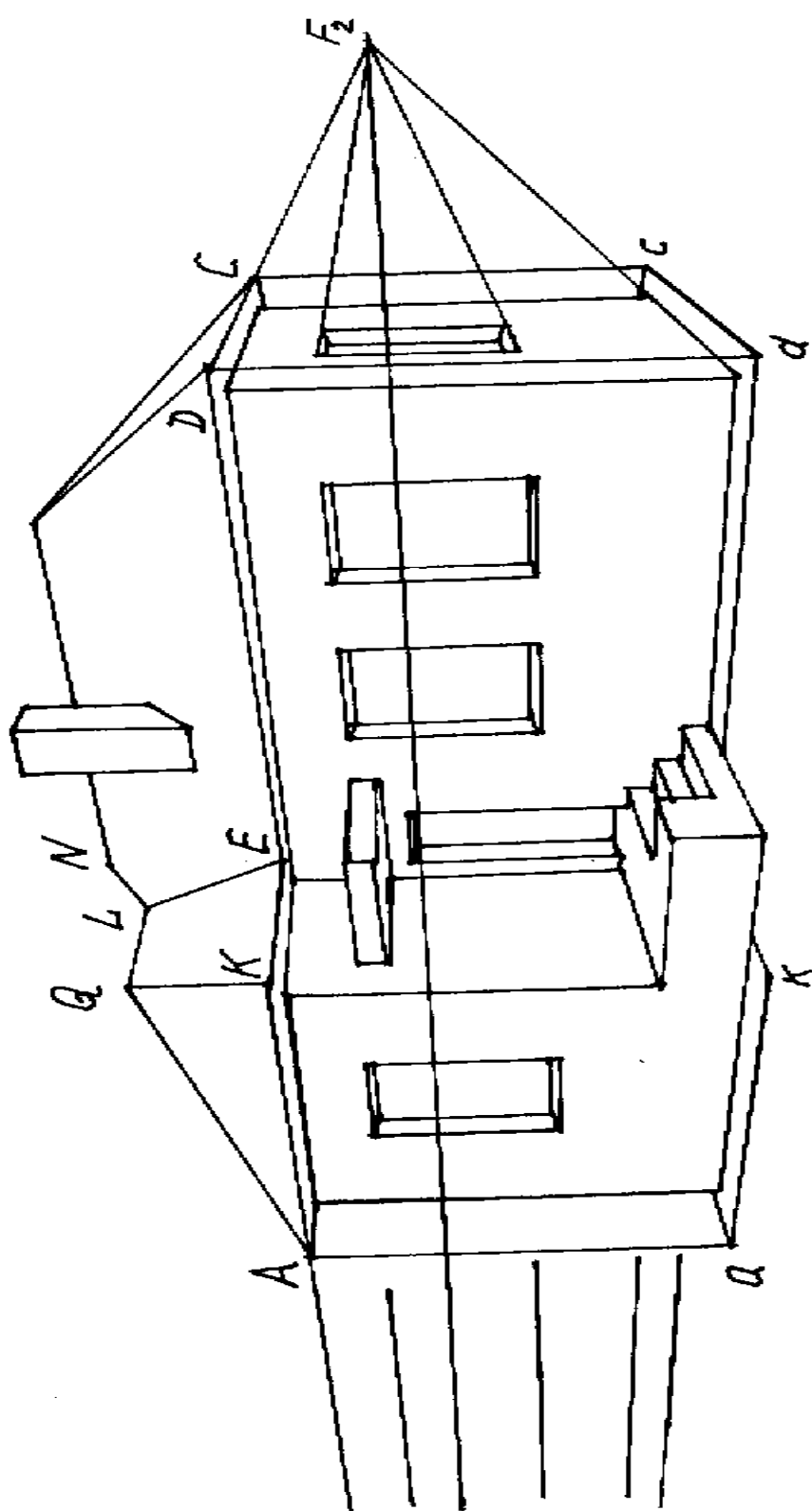
Navbatdagi bosqichda bino tomining perspektivasi quriladi. Planda tom konturi $a-b-c-d-e-k$ nuqtalar bilan belgilanadi (142-shakl). Bu nuqtalar perspektivada ufq chizig'iga ko'chiriladi. Eng avvalo tom karnizlarining konturi bo'lgan $a-b-c-d-e-k$ siniq chiziq perspektivasi $1-2-3-4-5-6$ chiziq perspektivasi kabi chizib olinadi.

So'ngra tomining tepa qirradi bo'lmish $n-m$, $l-q$ va $1-n$ chiziqlar quriladi. Tom qirrasining nuqtalari karnizning chetki nuqtalari bilan tutashtirilib, tom yon yoqlari nishablari perspektivasi hosil qilinadi. Masalan, m nuqta $c-d$ nuqtalar bilan tutashtirilib, $M-c-d$ tekislik - tom nishabi quriladi. Shuningdek, n nuqta b va t bilan Q esa a va k nuqtalar bilan tutashtiriladi. Bu holda, $n - m$ chiziq perspektivada F_1 ga t_1-Q chiziq esa F_2 ga yo'naladi. Keyingi bosqichlarda bino soyasini chizish kerak bo'ladi. Shuning uchun tomining planini chizish zarur. Buning uchun ufq chizig'idagi b_c nuqtadan (142-shakl) vertikal bo'yicha pastga h_2 masofa bino fasadidan o'lchab qo'yiladi va b_0 nuqta topiladi. So'ngra b_0 nuqta orqali F_1b_0 va F_2b_0 nuqtalar chiziladi. F_2b_0

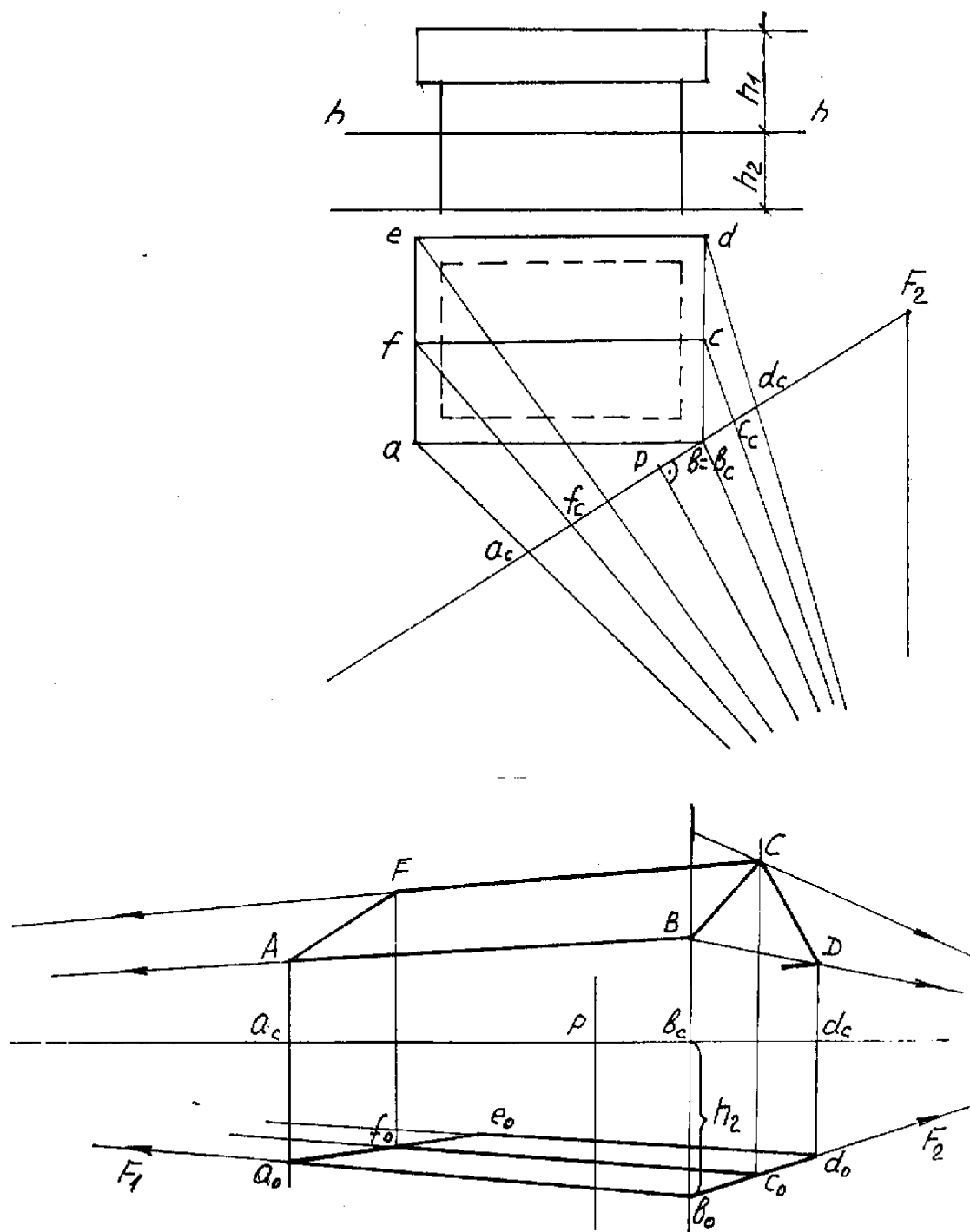
nurda yotuvchi a_0 nuqtadan pastga vertikal chiziq tushiriladi. Bu chiziq va F_2 b₀ nurning kesimli nuqtasi a_c ni beradi, Shu tariqa tom planning boshqa nuqtalari aniqlanib, tom perspektivasi quriladi.



140 -shakl



141- shakl



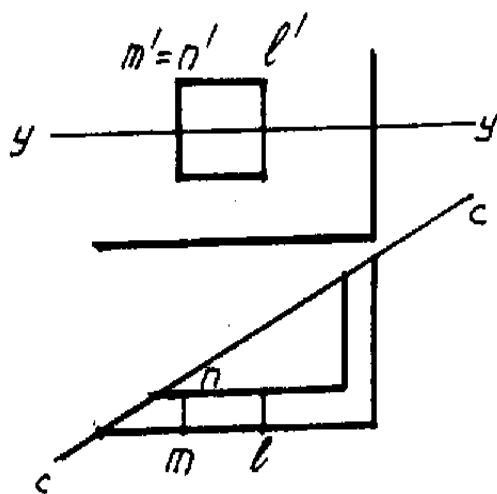
142 -shakl

8.8. Bino fragmentlari. Deraza va eshik tokchalari perspektivasi.

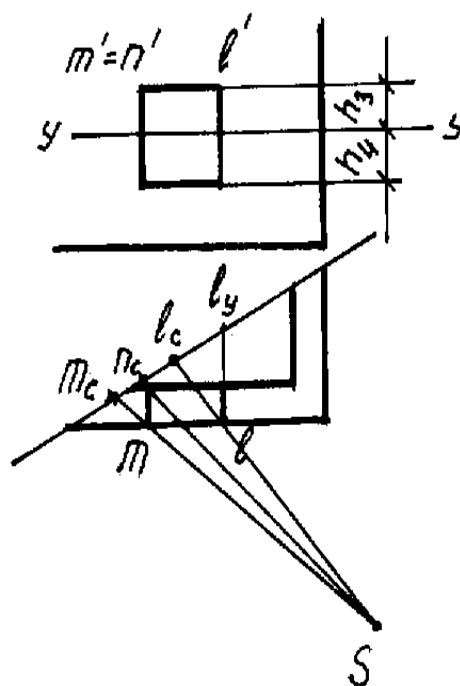
Bino, deraza va eshiklarni perspektivasini yasash usullari bilan tanishamiz. Planda deraza $n - m - t$ hariflari bilan belgilanadi (143-shakl).

Bu nuqtalar orqali o'tgan mS, nS, tS tekisliklarning izlari surat tekisligini m_c, n_c, t_c chiziqlar bo'yicha kesishadi, T nuqta orqali o'tgan vertikal chiziq surat tekisligida t_y nuqtani hosil qiladi. $M_c - n_c - t_c - t_y$ nuqtalar planda ufq chizig'ida ko'chiriladi (144-shakl).

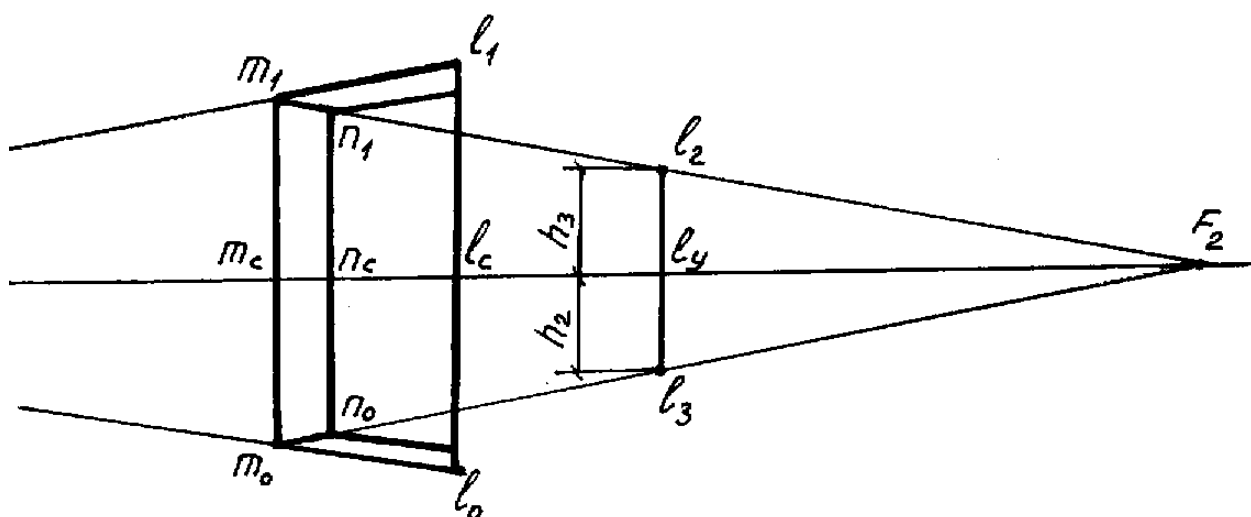
T_y nuqtadan vertikal chiziq bo'yicha h_3 va h_2 kattaliklar fasaddan o'lchab qo'yiladi, hamda t_2, t_3 nuqtalar aniqlanadi. Bu nuqtalar F_2 bilan tutashtiriladi, hosil bo'lgan $F_2 t_2$ va $F_3 t_3$ nurlar ufq chizig'idagi m_c nuqtadan chiqqan vertikalni kesib m_1 va m_0 nuqtalar F_1 ga yo'naltirilib, t_c dan chiqqan vertikalni kesadi. Shu tarzda $t_1 t_0$ nuqtalar hosil qilinadi. Devor qalinligini tasvirlash uchun $m_1 m_0$ nuqtalarni F_2 ga yo'naltirilib, n_c dan chiqqan vertikalni kesadi va $n_1 - n_2$ nuqtalar topiladi. (145-shakl)



143 -shakl



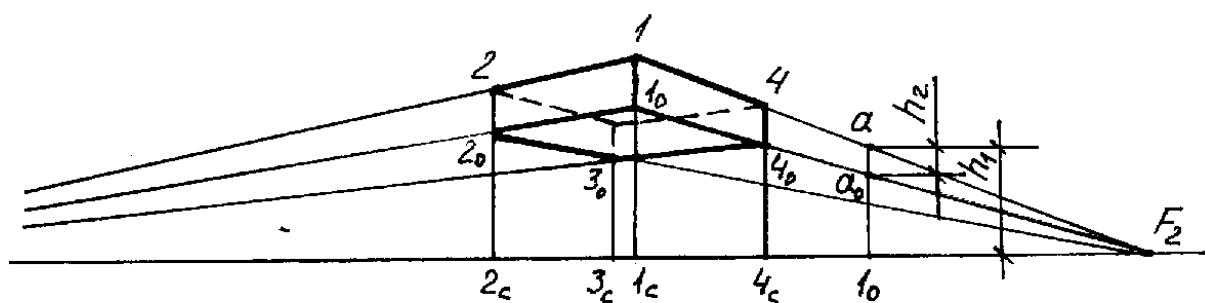
144-shakl



145-shakl

8.9. Soyabon perspektivasi

Planda soyabon chizmasi keltirilgan (146- shakl). Soyabon konturini 1,2,3,4 nuqtalar bilan belgilaymiz. Bu nuqtalar turish nuqtasi S bilan tutashtiriladi va surat tekisligigacha davom ettirilib, 1_c , 2_c , 3_c , 4_c nuqtalar hosil qiladi. 1 nuqta orqali F_2 ga parallel vertikal chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq surat tekisligi bilan 1_0 nuqtada kesishadi. 1_0 nuqtada 1 nuqtaning balandligi h_1 haqiqiy kattalikda proyeksiyalanadi. 1_c , 2_c , 3_c , 4_c nuqtalar planda ufq chizig'iga ko'chiriladi. 1_0 nuqtadan chiqqan vertikal chiziqqa h_1 va h_2 o'lchamlar o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan a va a_0 nuqtalarni F_2 bilan tutashtiramiz. Bu chiziq 1_c va 4_c nuqtalardan chiqqan vertikalni kesib, $1,1_0$ va $4, 4_0$ nuqtalar aniqlanadi. $1-1_0- 4_0- 4$ tekislik soyabonning yon tomon tekisligi perspektivasidir. Soyabonning ikkinchi tekisligi $1,2,2_0,1_0$. Bu tekislik F_1 ga yo'nalgan $1,2$ va $1_0,2_0$ parallel chiziqlardan iboratdir. Soyabonning $3_0,2_0,1_0,4_0$ ostki tekisligi ham F_2 ga yo'nalgan tekislikdan iborat. $3,3_0,4_0,4$ tekislik esa soyabonning devor tekisligiga tegib turadigan qismi.



141

9. PERSPEKTIVADA SOYALAR.

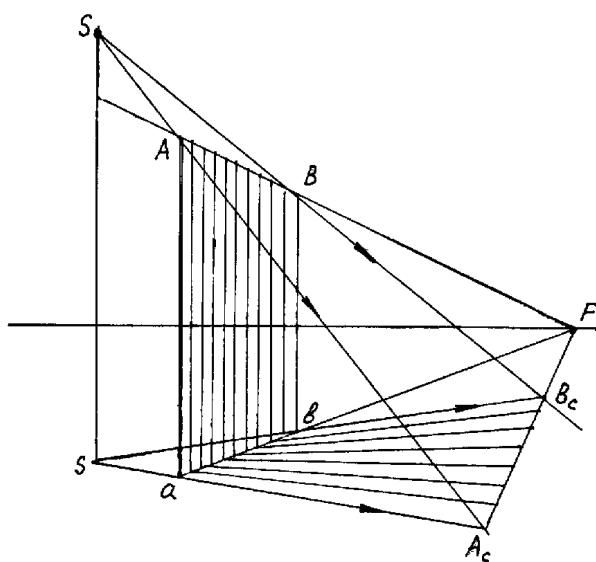
Narsa shaklining aniq ko'rinishi uning yoritilish darajasiga bog'liq. Fazoda berilgan nuqta orqali o'tkazilgan yorug'lik nuri proyeksiya tekisliklari, biror og'ma tekislik yoki sirt bilan kesishib, nuqtadan soyani hosil qiladi.

Quyidagi A nuqtaning perspektivadagi soyasini yasash ko'rsatilgan. Yoritish manbai sifatida S nuqta tanlab olinadi. SA nur va uning proyeksiyasi S_a o'tkaziladi. SAsa tekislik nur tekisligidir. Nur o'z proyeksiyasi bilan kesishib, berilgan nuqtadan narsalar tekisligiga tushgan soya A_c nuqtani hosil qiladi.

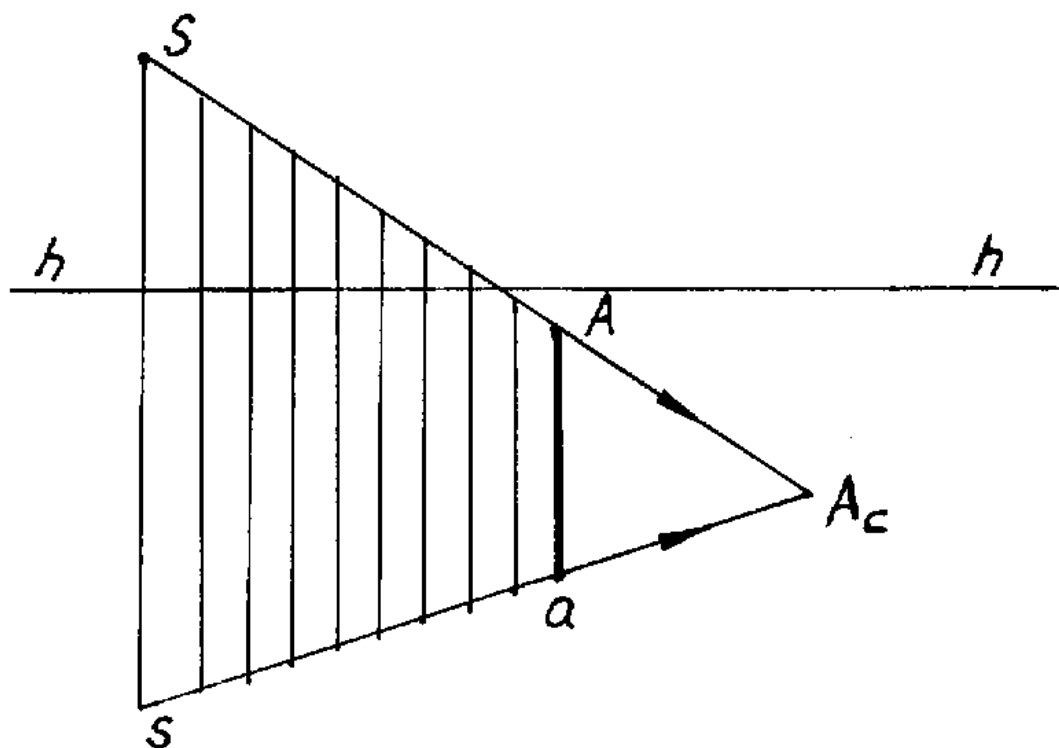
Yuqorida aytilgan usuldan foydalanib, har qanday shakl yoki sirtning soyasini aniqlash mumkin. Buning uchun shakl yoki sirt tushuvchi soyasini belgilovchi nuqtalar topiladi va ketma-ket tutashtiriladi(147-shakl).

9.1. Narsalar tekisligida joylashgan to'rtburchakning soyasini qurish.

Bu shaklning soyasi yuqorida bayon etilgan usulda yasaladi.148-shakldan ko'rinib turibdiki, AB chiziq soyasi A_cB_c o'ziga parallel, demak bu chiziqlar ufq chizig'idagi F nuqtada uchrashadilar.



147-shakl



148 – rasm

Jismlarning soyalari quyidagi tartibda yasaladi: 1. Jismning o'z soyasi aniqlanadi. 2. O'z soyasi konturidan tushgan soya, ya'ni jismdan tushgan soya yasaladi.

Fazodagi yorug'lik manbaidan chiqqan nurlardan bir qismi narsa ustini yoritib to'xtab qoladi. Yorug'lik nurlarini narsa ustida to'xtab qolgan joyi narsaning yoritilgan qismi deyiladi.

Jism sirtining yorug'lik nurlari tushmagan qorong'i joyi shu jismning o'z soyasi deyiladi. Yoritilgan narsalarning boshqa sirtlar ustiga tushayotgan soyasi jismdan tushgan soya deyiladi.

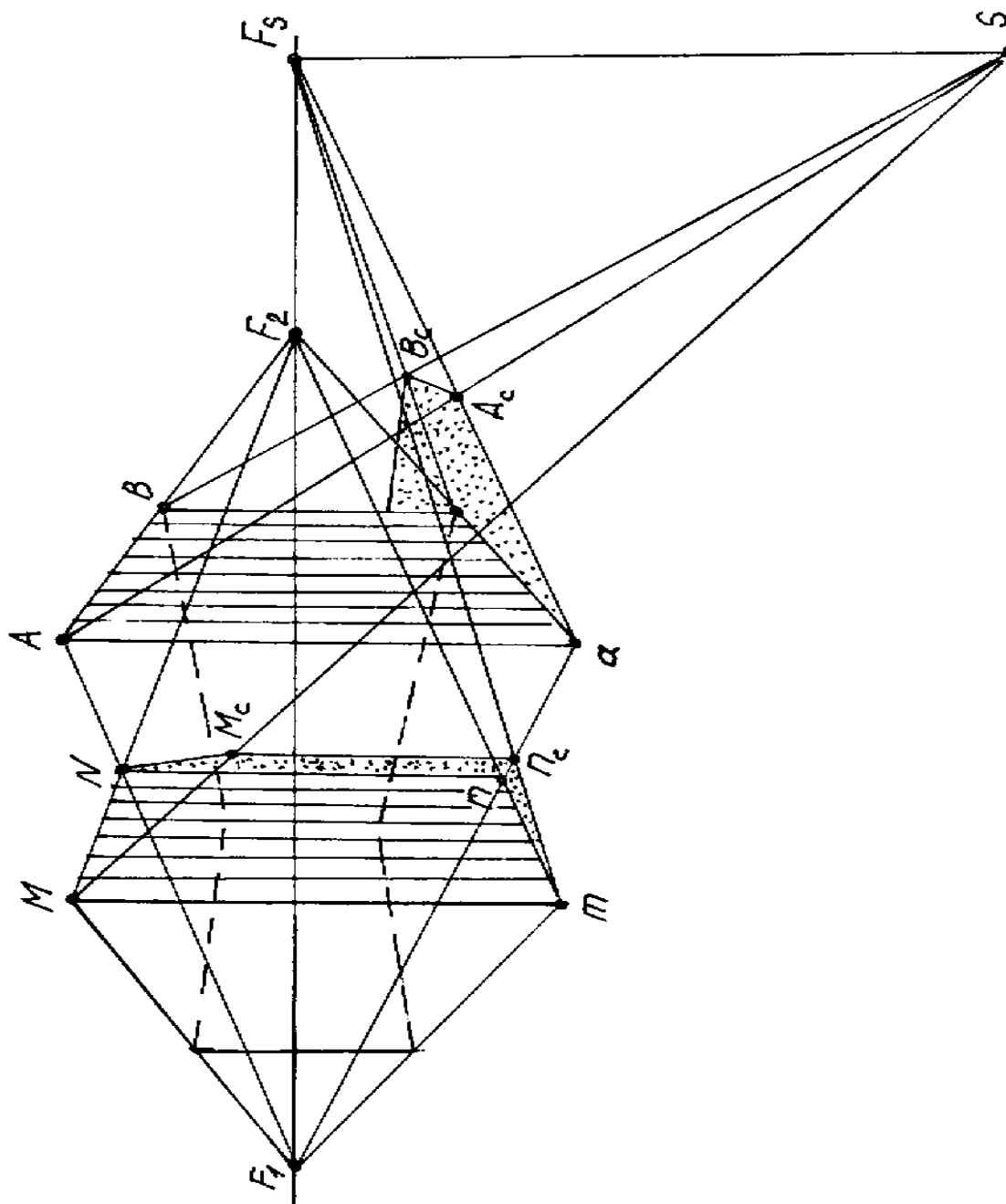
Quyoshdan kelayotgan nurlar o'zaro parallel deb faraz qilinadi, chunki u erdan juda uzoqda joylashgan, deyarli quyosh nurlari o'zaro parallel chiziqlar sifatida ko'rinadi. Shu sababli perspektivadagi soyalarning vaziyati quyoshning perspektivasi S va quyosh asosining perspektivasi F_s larning vaziyatiga bog'liq. Quyosh asosining perspektivasi F_s hamda vaqt ufq chizig'ida bo'ladi.

Perspektivada S ni ixtiyoriy joyda olish mumkin, lekin binoning o'z soyasi va tushgan soyalari aniq, chiroyli, qulay chiqishi uchun Quyosh asosi

F_s F_2 dan o'ng tomonda olinadi. F_2 F_s nuqtalar orasidagi masofa taxminan 100 mm, F_s -S masofa taxminan 110-120 mm atrofida tanlangani ma'qul.

9.2. Geometrik shaklli binoni perspektivada soylarini yasash.

Binoning perspektivada soylarini chizish uchun yoritish manbai S va uning ufq chizig'idagi asosi F_s tanlanadi (149-shal).



149 – shakl

Bu holda binoning soyasi o'ng tomonga tushadi.

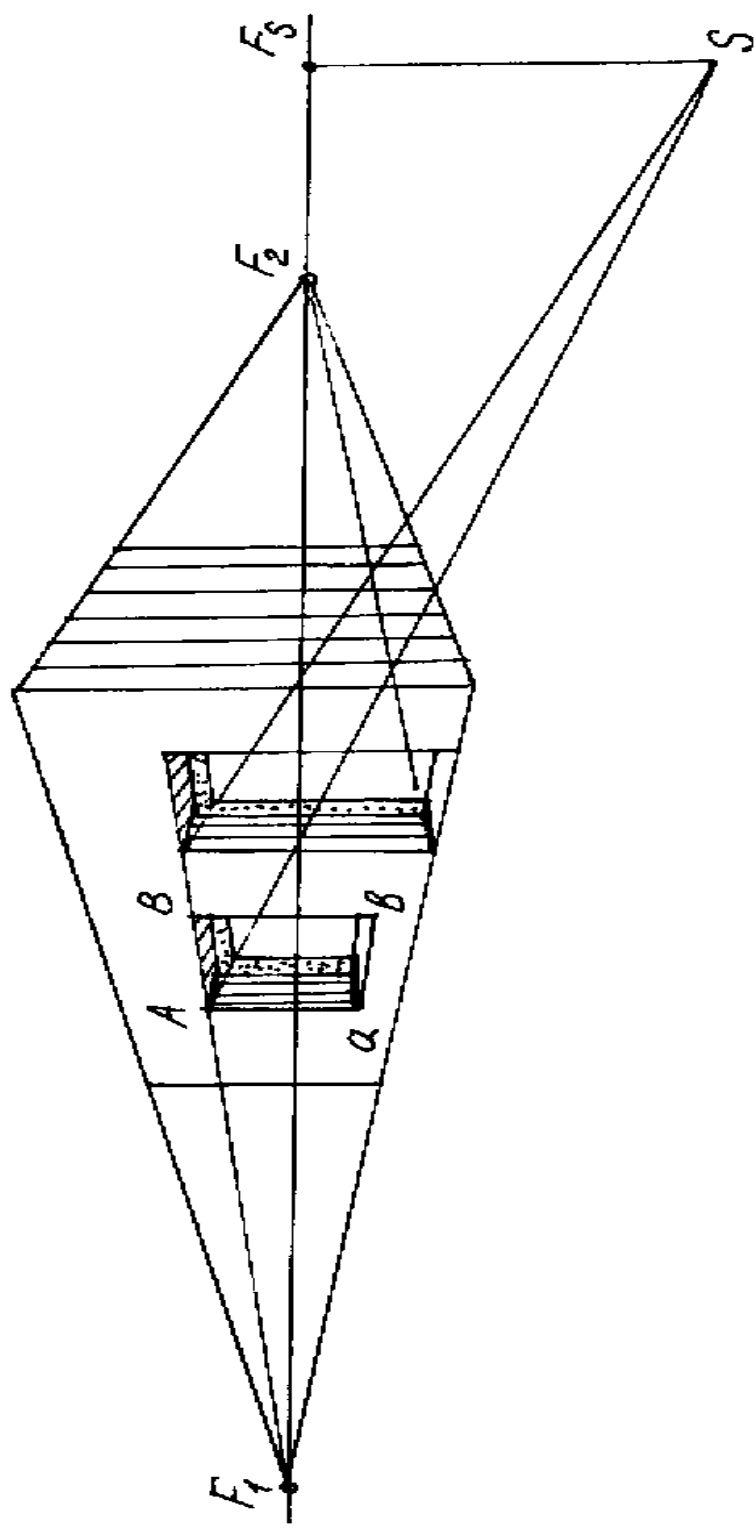
$M_m N_n$ devorning soyasini chizish uchun MS nur va mF_s nur asosi chiziqlari chiziladi, mF_s chiziq, devorni n_c dan vertikal chiqariladi. MS nur bu vertikal chiziqni kesib, M nuqtaning soyasi M_c ni hosil qiladi. $M_c N$ chiziq MN qirraning soyasidir. $MN n_m$ devori o'z soyasida bo'lgani uchun ochroq rangda bo'yaladi. $NM_c n_c m_c$ soya – $MN n_m$ devorning tushuvchi soyasidir, shuning uchun bu soya devorning o'z soyasiga nisbatan to'qroq rangda bo'yaladi. Ikkinchi $ABba$ va devorning soyalari ham xuddi chu usulda topiladi. Avvalo Aa va AB qirralarning soyalari aniqlanadi. A nuqtaning soyasi quyidagicha aniqlanadi. AS va aF_s chiziqlar o'tkazilib, ularning kesilish nuqtasi A_c topiladi. A_c nuqta A nuqtaning yerdagi soyasidir. B nuqtaning soyasi ham shunday topiladi. AB qirraning o'ziga paralleldir. Shuning uchun AB va $A_c B_c$ chiziqlar F_2 ga yo'nalgan. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan quyidagilar kelib chiqadi.

Gorizontal chiziqlarning soyalari o'zlariga parallel bo'ladi, ya'ni bu chiziqlar ufq chizig'idagi umumiy nuqta F_2 da uchrashadilar, masalan AB va $A_c B_c$ chiziqlar uchrashuv nuqtasi – F_2 , BC chiziq va uning soyasining uchrashuv nuqtasi – F_1 dir (149 – shakl).

9.3.Deraza va eshiklardagi soyalar.

150- shaklda binoning deraza va eshik tekisliklarida soyalarni yasash ko'rsatilgan. Avvalo deraza va eshiklarning o'z soyalarini aniqlaymiz. Binoning deraza va eshik qalinliklari, yuqori qalinliklari o'z soyasida bo'ladi.

Tushuvchi soyalarni aniqlash uchun deraza raxining chetlarida A va a nuqtalar tanlanadi. AS va aF_s nurlar o'tkaziladi. AF_s chiziq devorni kesib a_0 nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq Aa qirraning devorga tushgan soyasidir. A nuqtaning devordagi soyasini aniqlash uchun AS chiziq bilan Aa qirra soyasi A_c nuqtada kesishtiriladi. A nuqtaning soyasi A_c nuqta bo'ladi. $A_c a_0$ – Aa qirraning soyasi, A_c dan F_1 ga yonalgan chiziq esa AB qirraning soyasidir. Bu soyalar tushuvchi soyalardir, shu sababli ular to'qroq qilib bo'yaladi.



150 – shakl.

9.4. Tom karnizidan devorlarga tushgan soya.

Bino tomi karnizlaridan devorlarga tushgan soyani aniqlash uchun karniz chegarasida ixtiyoriy bir O nuqta tanlanadi. O nuqta F_s va S nuqtalar bilan tutashtiriladi, OF_s chiziq devorni O_1 da kesadi. O_1 dan tushgan vertikal OS nurni O nuqtaning soyasi bo'lgan O_c nuqtada kesadi. O_cF_1 chiziq karnizda devorga tushgan soyadir (151–shakl).

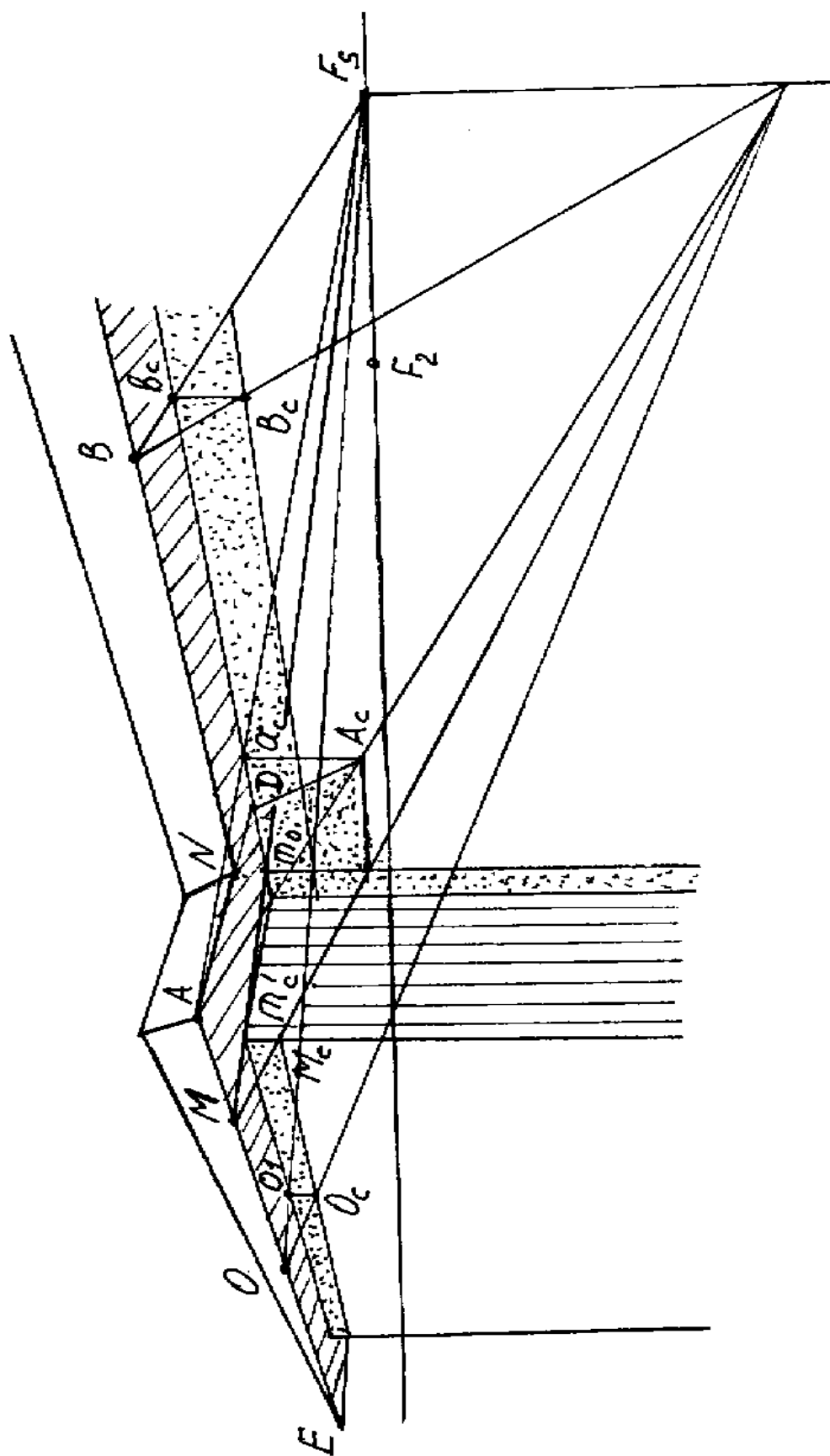
Karnizdagi A nuqtadan devorga tushgan A_c soyasini aniqlash uchun karnizning ostki qismi, ya'ni pastki gorizontallik tekisligi narsalar tekisligi deb olinadi. Bu holda tushirilgan plan ko'tarilgan plan bilan almashtiriladi.

A nuqta yoritish manbai S va uning ufq chizig'idagi asosi F_s bilan tutashtiriladi. AF_s chiziq karniz va devor tekisliklarining kesilish nuqtasi d_c ni belgilaydi. Asa_c dan tushgan vertikal chiziq bilan kesib, A nuqtaning devordagi soyasi A_c ni beradi.

Karniz AN chiziq D nuqtada devor bilan kesishadi. A_c nuqta D nuqta bilan tutashtiriladi, chunki AN devorga perpendikulyar chiziq. Shu sababli uning soyasi D nuqtaga intiladi. A_cD chiziq AN chiziqning soyasidir. A nuqta joylashgan karnizning devordagi soyasi o'ziga paralleldir, shu sababli A_cF_1 chiziq karnizdan devorga tushgan soyadir.

Karnizning DB qismi soyasi quyidagicha chiziladi. Karnizda ixtiyoriy tanlangan B nuqta F_s va S nuqtalar bilan tutashtiriladi. BF_s chiziq devorni B_c nuqtada kesadi. B_c dan tushgan vertikal BS nurni B nuqtaning soyasi bo'lgan B_c nuqtada kesadi. B_cF_1 chiziq karnizdan devorga tushgan soyadir.

AE karnizning soyasi ham xuddi shu usulda topiladi. Vertikal qirradan devorga tushgan soyani aniqlash uchun nur proyeksiyasi Sm_c chiziladi. Bu chiziq karniz bilan kesishguncha davom ettirilib, M nuqta aniqlanadi. MF_s chiziq devorni m_0 nuqtada kesadi. M_0 dan tushirilgan vertikal chiziq qirraning devordagi soyasi MS qirrani kesgan M_c nuqtadan esa AE qirraning soyasi chiziladi. M_cF_1 – AE qirraning soyasidir. Karnizning ostki qismi tekisligi o'z soyasidir.



151-shakl.

9.5. Karnizdan eshik tekisligiga tushgan soya.

Ba'zi hollarda karnizdan eshik yoki deraza tekisligiga tushgan soyani chizishga to'g'ri keladi. Masalan: 151-shakldagi misolni eshik tasviri bilan to'ldiramiz(152-shakl).

Bu holda karnizning chetki A nuqtasining soyasi deraza yoki eshik tekisligida hosil bo'ladi. AE karnizning devordagi soyasi o'ziga parallel, demak ularning yo'nalishlari ma'lum. A nuqtaning soyasi bo'lmish A_c nuqta topilib, undan F_1 ga chiziq yo'naltiriladi.

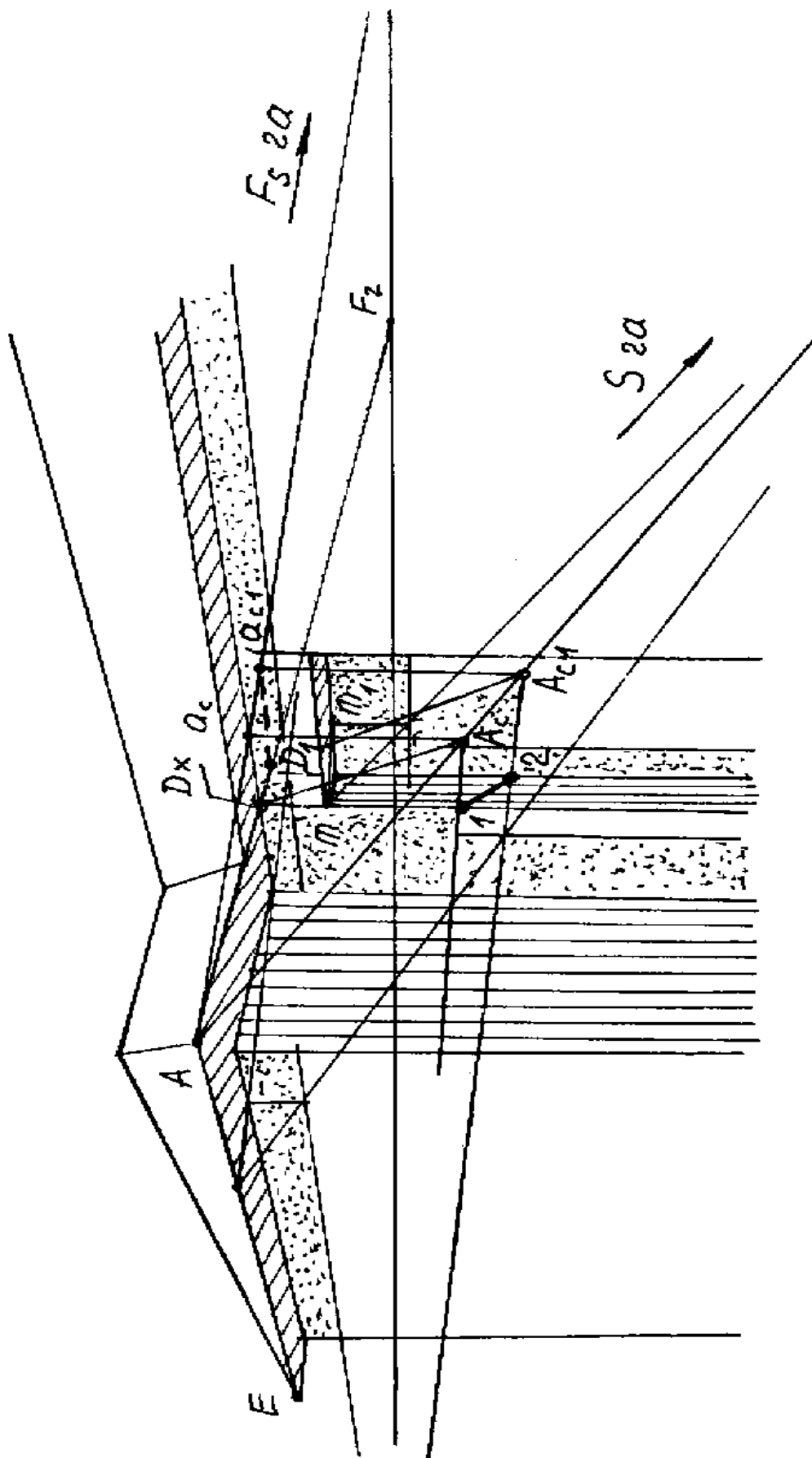
Bu chiziq AE karnizning devordagi soyasidir, AN karniz soyasi ham rasmda ko'rsatilgandek bajariladi.

AE va AN karnizlarni eshik yoki deraza tekisliklariga ham soya tashlaydi. Bu soyalar devor qalinligida sinib, eshik tekisligida quriladi. A nuqtaning eshik tekisligidagi A_{c1} soyasini topish uchun eshikning ust devor qalinligi ko'tarilgan planda tasvirlanadi. AF_s chiziq devorning ichki qalinligini ac_1 nuqtada kesadi, AS nur ac_1 nuqtadan tushirilgan vertikal chiziqni kesib, A nuqtaning eshik tekisligidagi soyasi A_{c1} ni hosil qiladi. AE karnizning eshikdagi soyasi ham o'ziga parallel. Demak, bu chiziq, soyasi ham A_{c1} yo'nalishida.

AN karnizning eshikdagi soyasi quyidagicha topiladi:

AN karniz chizig'i devorni ichki qalinligini D_1 nuqtada kesguncha davom ettiriladi. A_{c1} nuqtada D_1 nuqta bilan tutashtiriladi. $A_{c1} D_1$ chiziq AN karnizning eshik tekisligidagi soyasidir.

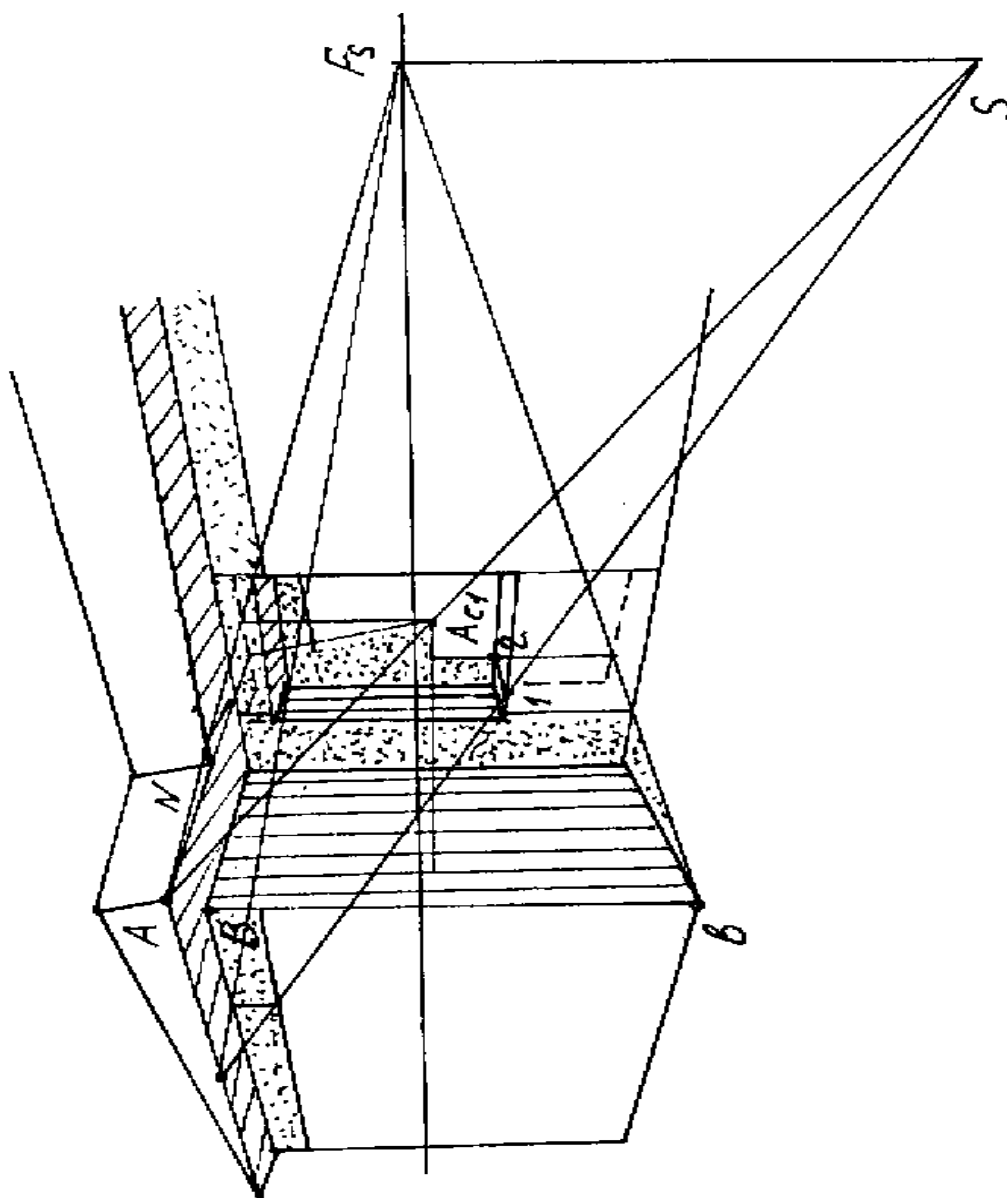
D_x m soya devor qalinligida m nuqtada sinib, mF_s yo'nalishida chiziladi va m_1 nuqtada eshik devorini kesadi. Karniz EA dan devorga tushgan soya 1 nuqtada eshik raxini kesib, shu nuqtada sinadi va eshik tekisligida $2A_{c1}$ chiziq sifatida davom etadi. Devor qirrasidan tushgan soya 130-shakldagi singari topiladi.



152-shakl

9.6. Karnizdan deraza tekisligiga tushgan soya.

Ayrim variantlarda devor qirrasining soyasi deraza yoki eshik tekisligida singan holda tasvirlanadi. Masalan: 153-shaklda shu hol keltirilgan. Bb qirraning devordagi soyasi 152-shakldagi singaritopiladi. Soya devorga tushib, derazaning ostki raxidagi 1 nuqtada sinadi. 1F_s chiziq devor ostki qalinligini kesib o'tib, 2 nuqtada devor bilan kesishadi. So'ngra bu nuqtadan qirraning soyasi bo'lgan vertikal chiziq ko'tariladi. AE va AN karnizlarning soyalari esa xuddi 151-shakldagi singari bajariladi.



153–shakl

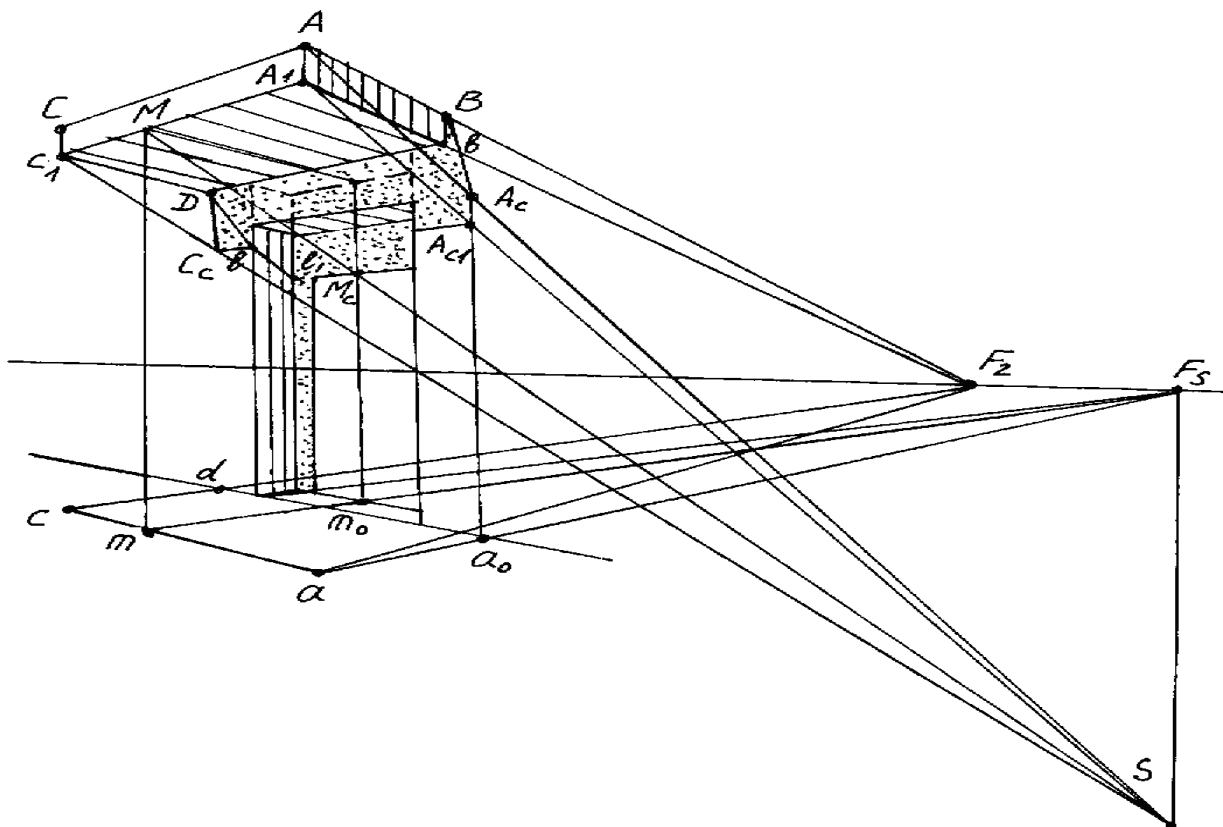
9.7. Soyabonning soyasi.

Koziryok(Soyabon)dan devorga tushgan soyani chizish 154-shaklda ko'rsatilgan. Koziryok soyasini chizish uchun avvalo uning plani $a b c d$ tasvirlanadi. A_1C_1 qirraning soyasini chizish uchun A_1S va aF_s nurlar o'tkaziladi.

AF_s chiziq bilan devorning kesilish nuqtasi a_o dan chiqarilgan vertikal A_1S ni A_1C nuqtada kesishadi. A_{1c} nuqta A_1C_1 qirraning A_1 nuqtasining soyasidir. A_1C_1 qirra devorga parallel, demak, uning soyasi ham o'ziga parallel bo'lib, F_1 nuqtaga yo'naladi. Shuning uchun A_{1c} nuqtadan F_1 ga chiziq yo'naltiramiz. Bu chiziq C_1S chiziqni C_c nuqtada kesadi. AA_1 qirra narsalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgani uchun A_{1c} nuqtadan AS nurni A_c nuqtada kesuvchi vertikal chiziladi. A_c nuqta A nuqtaqning devordagi soyasidir.

Ab qirra devorga tik, shu sababli uning soyasi ham A_cB chiziq bo'ladi, ya'ni A_c nuqta B bilan tutashtiriladi. C_1D qirraning soyasi C_cD ham xuddi shunday quriladi.

C_1A_1 qirradan eshik tekisligiga ham tushadi. C_cA_{1c} soya chizig'i devor qalinligi 1 nuqtada sinadi va 1_1 nuqtadan boshlab eshik tekisligida davom etadi, ya'ni 1_1 nuqta F_1 bilan tutashtiriladi. Yoki bu soyani quyidagicha qurish mumkin. A_1C_1 chiziqda M nuqta tanlanadi. MS va mF_s chiziqlar o'tkaziladi. Planda mF_s chiziq eshik devorini kesgan m_o nuqtadan tik chiziq chiqariladi. Bu chiziq MS nurnu kesib, M nuqtaning soyasi M_c nuqtani hosil qiladi.



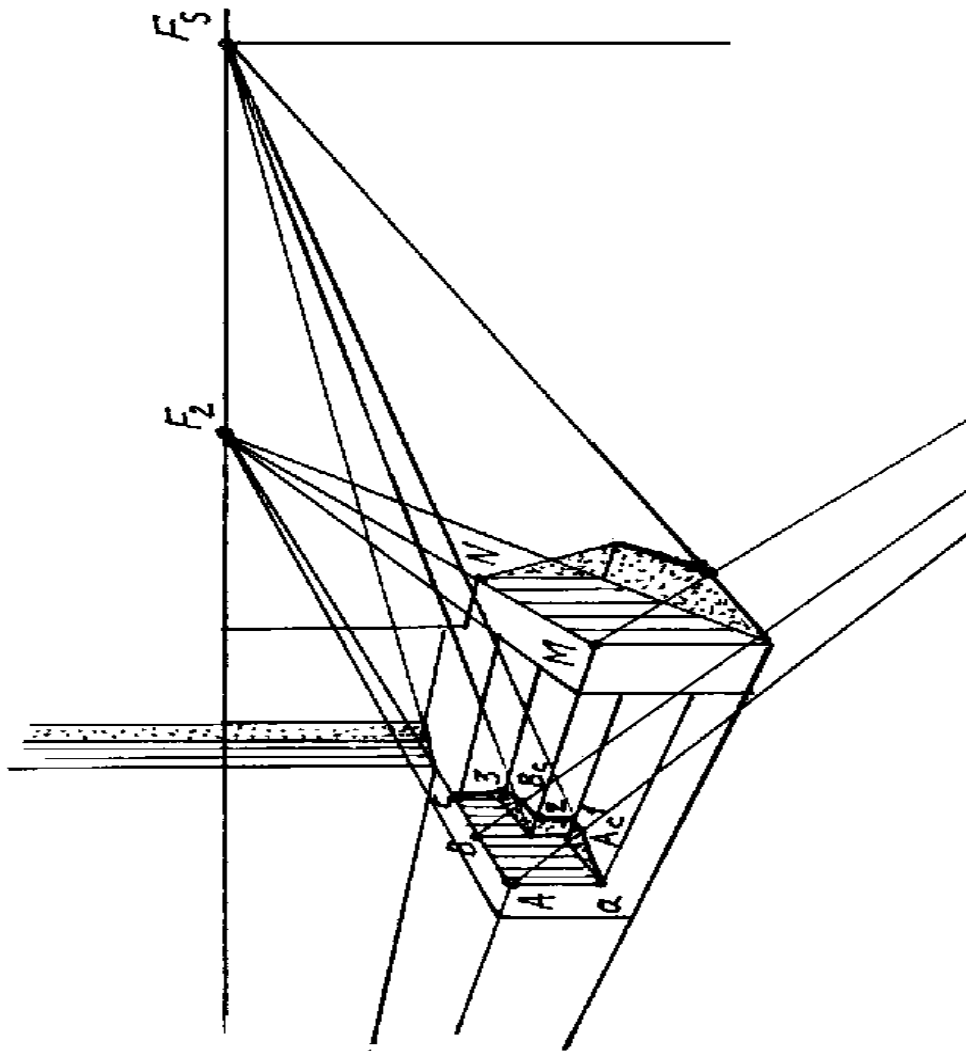
154-shakl

9.8. Zinaning soyasi.

Zinaning A,B,C nuqtalari va ularning gorizontall tekislikdagi proyeksiyalari a,b,c nuqtalar belgilanadi. Bu A,B,C nuqtalar orqali S dan, proyeksiyalar orqali esa F_s dan o'tuvchi chiziqlar o'tkaziladi (155-shakl).

Chiziqlar o'zaro kesishib, nuqtalarning soyalarini aniqlaydilar. Masalan, A va a nuqtalardan o'tgan AS va F_s nurlar o'zaro kesishib, A nuqtaning zina yuzidagi soyasini hosil qiladi. B nuqtaning soyasi ham xuddi shunday topiladi. AC qirraning soyasi bosqichga o'ziga parallel holda tushadi, demak, A_c nuqta F_2 nuqta bilan tutashtiriladi. Bu chiziq bosqich devorini 1 nuqtada kesadi.

So'ngra B nuqtaning soyasi aniqlanadi. B_vF_2 chiziq bosqich qirrasini kesib, 2 nuqtani hosil qiladi. 1-2 chiziq tutashtiriladi. B_vF_2 yuqori bosqich devorini 3 nuqtada kesadi. BC chiziq devorga tik chiziqdır. Shuning uchun soyasi ham 3 C chiziq sifatida chiziladi. Hosil bo'lgan $A_c-1-2-B_c-3-C$ siniq chiziq zina devorining bosqichlariga tushgan soya AaBC yuza zinaning o'z soyasidir. MN chiziqning soyasi ham shu tariqa quriladi.



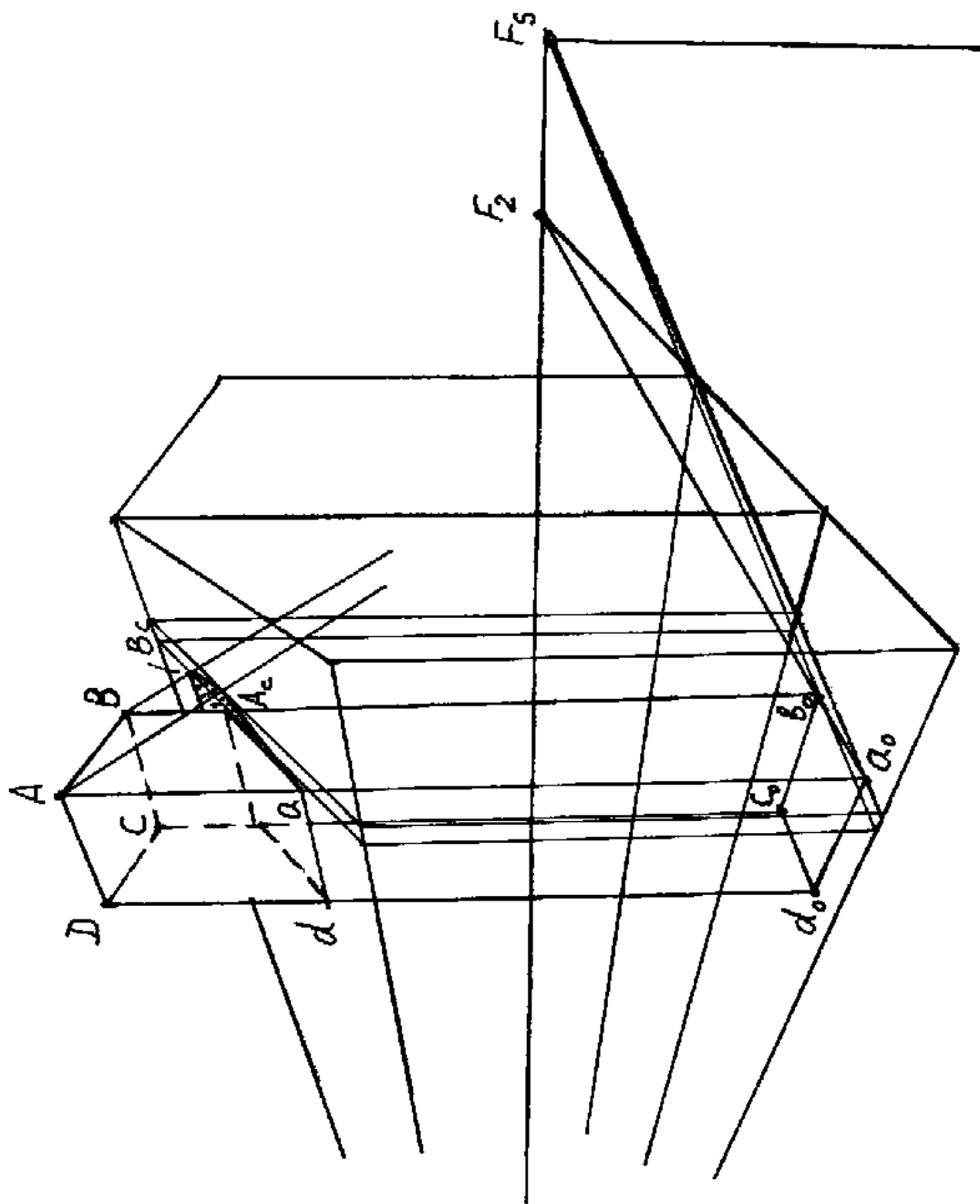
155-shakl

9.9. Mo'rining soyasi.

Mo'rining soyasini qurish usuli 156-shaklda ko'rsatilgan. Mo'rining qirralari Aa, Bb, Cc nuqtalar bilan belgilanadi.

Mo'rining plandagi proyeksiyasi $a_0b_0c_0d_0$ nuqtalar bilan ifodalanadi. $AaBb$ yuza mo'rining shaxsiy soyasi. Mo'rining tushuvchi soyasini qurish uchun AS, BS, CS nurlar o'tkaziladi. Quyida A nuqtaning tom nishabidagi soyasini topish ko'rsatilgan. Buning uchun planda a_0F_s nur o'tkaziladi, uning O konyok va karniz proyeksiyalari bilan kesilish nuqtalari m_0, n_0 aniqlanadi. So'ngra bu m_0, n_0 nuqtalar karniz va konyok perspektivalariga proyeksiyalanib, tutashtiriladi. Topilgan MN chiziq AS nurni kesib, A_c nuqtani hosil qiladi. B nuqtaning soyasi ham shu tariqa topiladi. Demak Aa

qirra gorizontal proyeksiyalovchi chiziq, uning Aa_c chiziq, AB qirraning soyasi A_cB_c chiziq, CB qirraning soyasi esa B_oC_o chiziq bo'ladi, chunki CB qirraning tomdagi soyasi C_cB_c o'ziga parallel, demak CB va C_cB_c chiziqlar F_1 ga yo'naladi. Shu tariqa mo'rining tomga tushgan soyasi $a - A_c - B_c - C_c - C$ siniq chiziq sifatida tasvirlanadi.

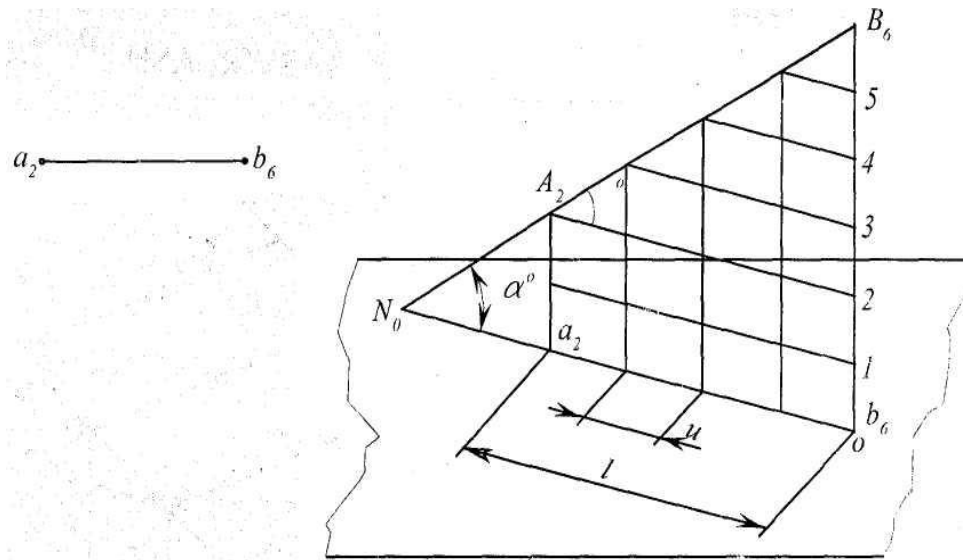


156-shakl

10. SONLAR BILAN BELGILANGAN PROYEKSIYALAR.

Bu usul yer (topografik) sirtini tasvirlash va turli xil yer inshootlarini loyihalashda qo'llaniladi. Qurilishda bu usul o'lchamlaridan biri nihoyatda kichik bo'lgan fazoviy shakillarni tasvirlashda foydalaniladi. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar albatta sonli yoki chiziqli masshtab bilan beriladi.

Nuqta va to'g'ri chiziq proyeksiyalari

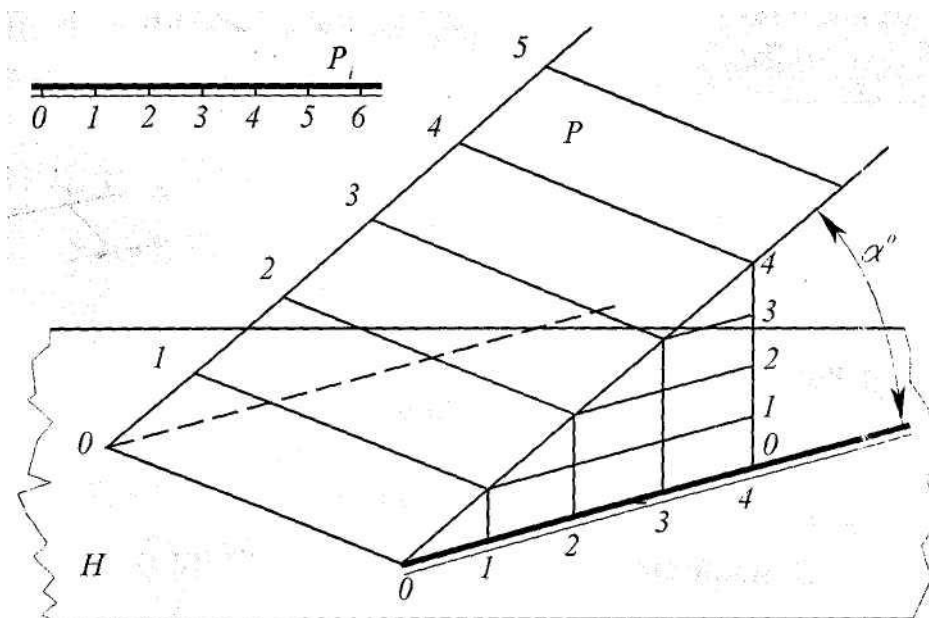


157- shakl

Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar usuli shundan iboratki, predmetning ikki yoki uch proyeksiyasi o'rniga bitta, odatda gorizontal proyeksiyasi tasvirlanadi va har bir nuqtaning yoniga uning H tekislikdan balandligini ko'rsatuvchi son yoziladi. Nuqtalarning proyeksiyalar tekisligi sifatida qabul qilingan birorta gorizontal tekislikdan olisliklarini ko'rsatuvchi sonlar bilan ta'minlangan to'g'ri burchakli proyeksiyalari **sonlar bilan belgilangan proyeksiyalar** deyiladi.

To'g'ri chiziqni ixtiyoriy ikkita A va B nuqtasi orasidagi gorizontal masofa (L), **quyma** deb ataladi. Shu nuqtalar orasidagi vertical masofa (J), esa **ko'tarilish** deb ataladi. Balandliklarning farqi bir birlikka (1 m. ga) teng bo'lgan ikki nuqta orasidagi gorizontal masofa (U) **interval** deb ataladi. Quymani ko'tarilishga bo'lgan nisbati intervalni beradi, ya'ni: $U = L/J = \text{ctga}$. Quymasi bir birlikka (1 m. ga) to'g'ri keladigan ko'tarilish to'g'ri chiziqning qiyaligi deb ataladi. Ko'tarilishning quymaga bo'lgan nisbati **qiyalik** (I) deb ataladi. $I = J/L = \text{tg } a$. Shunday qilib, to'g'ri chiziqning intervali qiyaliginingteskari qiymatiga tengdir, ya'ni: $U = L/J$.

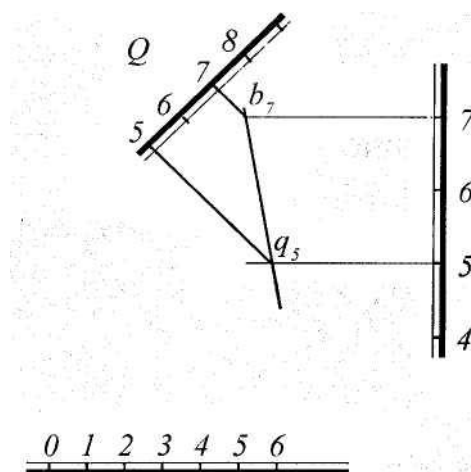
10.1. Tekislikni tasvirlanishi



158- shakl

Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalarda tekisliklar qiyalik masshtabi bilan beriladi.

Eng katta qiyalik chizig'ining darajalarga bo'lingan (intervali ko'rsatilgan) proyeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi deb ataladi.



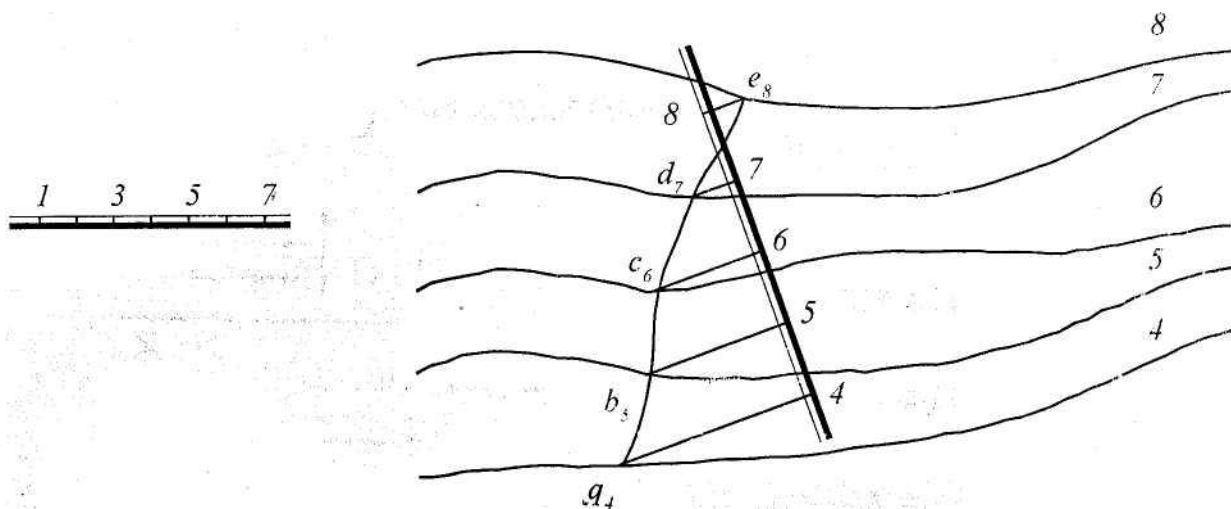
159- shakl

Berilgan Q va P tekisliklarning kesishgan chiziqlari yasash yoli ko'rsatilgan.

Agar berilgan tekisliklarning pasayish burchaklari (demak, intervallari) teng bo'lsa, ularning kesishuv chizig'ining proyeksiyasi mazkur tekisliklar gorizontallari orasidagi burchakning bissektrisasi bo'ladi.

10.2. Tekislikni topografik sirt bilan kesishish chiziqlarini yasash.

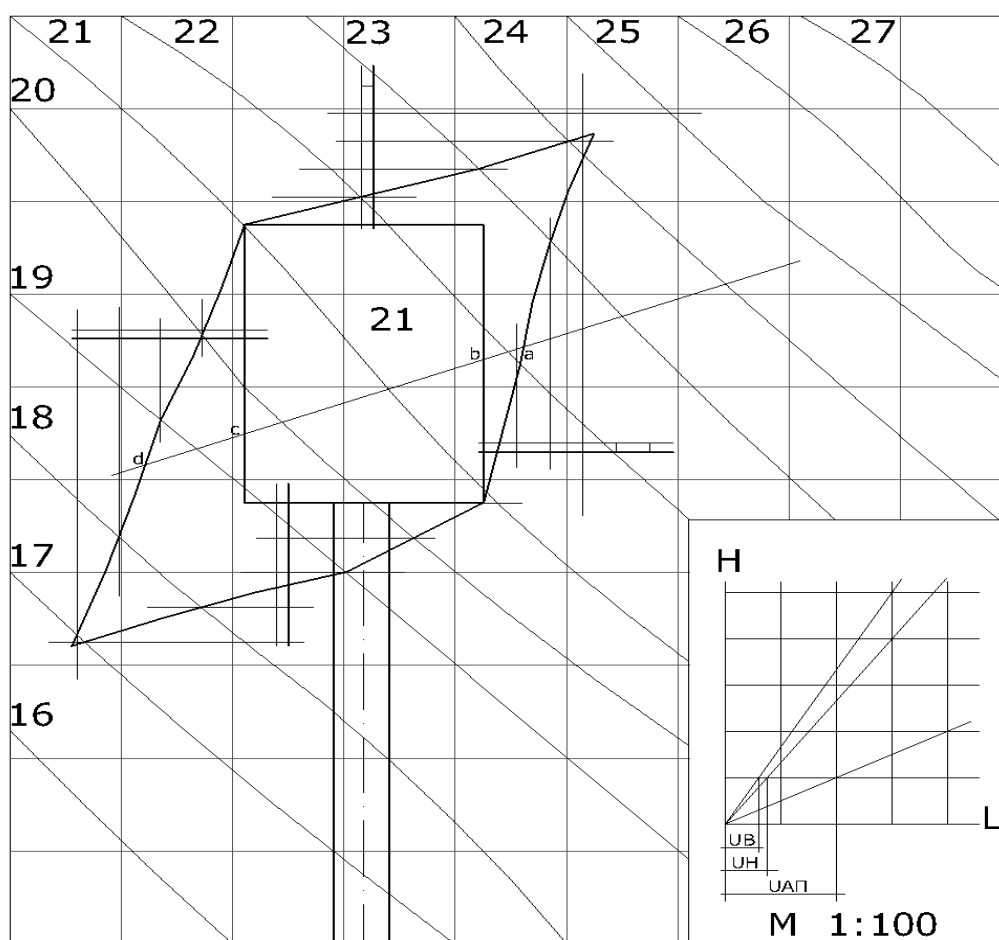
R tekislikni topografik sirt bilan kesishgan chiziqlari yasalsin. Quyida chizish yollari ko'rsatilgan.



160- shakl

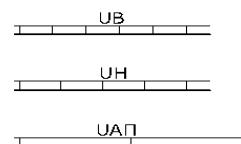
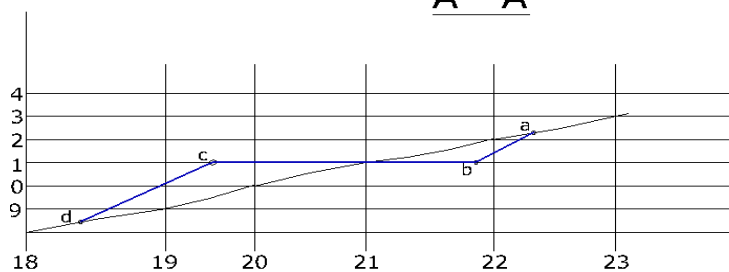
10.3. Qurilish maydonchasidagi yer qazish ishlarini chegarasini aniqlash

Bu ishni bajarish uchun quyida berilgan ma'lumotlardan foydalanamiz. 161- shakl



A - A

$I_H = 4/3$
 $I_B = 5/3$
 $I_{A\Pi} = 1/2$



11. EGRI CHIZIQLAR BILAN CHIZILADIGAN CHIZMALAR

11.1. Egri chiziqlarning grafik usullarda yasalihi

Nuqtaning ma'lum yo'nalishda uzluksiz harakati natijasida qoldirgan iziga egri chiziq deyish mumkin. Agar egri chiziqning hamma nuqtalari bitta tekislikda yotsa, tekis egri chiziq, agar tekislikda yotmasa fazoviy egri chiziq deyiladi. Injenerlik grafikasining detalsunoslik chizmalarida asosan ko'p hollarda tekis egri chiziqlardan foydalaniladi. Shuning uchun tekis egri chiziqlarni grafik usulda yasalihini o'rganishdan boshlaymiz.

Egri chiziqlar ikkiga bo'linadi:

a) sirkul yordamida chiziladigan egri chiziqlar; bularga aylana, oval, tutashma va boshqalar.

b) lekalo yordamida chiziladigan egri chiziqlar: bularga ellips, parabola, giperbola va shu singari egri chiziqlar kiradi.

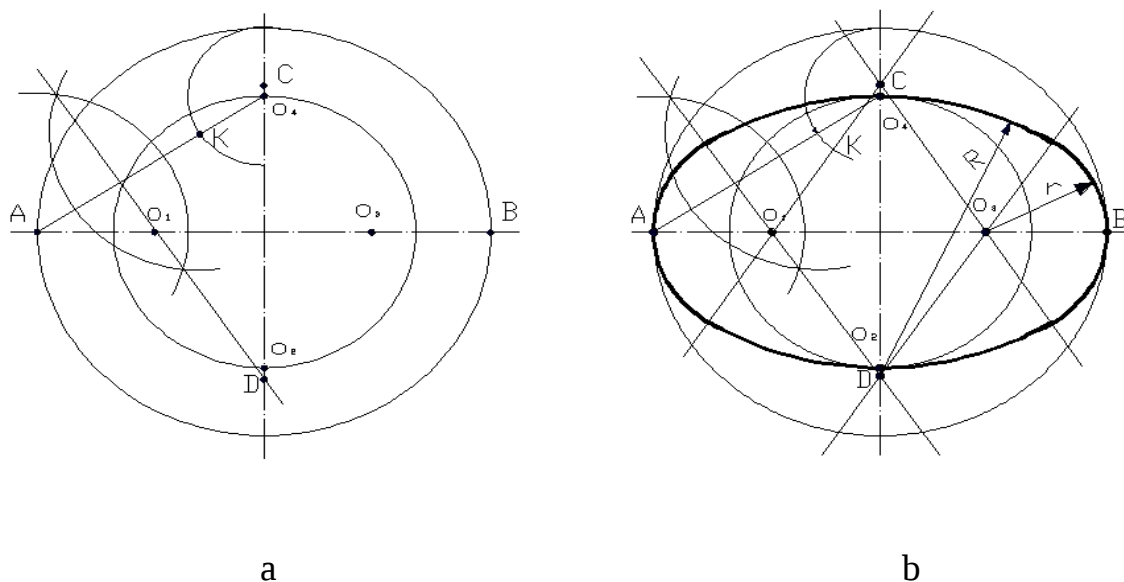
Egri chiziq turlarini chizilish tartibini, lekalo chizig'ichlari yordamida foydalanish qoidalarini, ellips va oval chizish qoidalarini, aylanani teng bo'laklarga bo'lish usullarini, hamda tutashmalarni chizish qoidalarini puhta o'rganish talab qilinadi. Ayniqsa nuqta, egri chiziq, to'g'ri chiziq va aylanani o'zaro bir-birlari bilan tutashtirish usullariga, tutashtirish markazlariga, tutashtirish nuqtalariga e'tibor berib, hamda tutashmali detallarni konturini chizish tartibini yaxshi o'rganing.

11.2. Sirkul yordamida chiziladigan egri chiziqlar. Oval chizish usullari

Sirkul yordamida chiziladigan egri chiziqlarga asosan ovallar va turli markazli o'ramlar kiradi. Mashina detallarining (kulachoklar, flanetslar, qopqoqlar va h.k.) ko'pchiligi oval konturidan tashkil topgan. Oval har xil radiusli aylana yo'ylaridan iborat bo'lgan yopiq va ravon egri chiziqdir. Ovallar uch markazli va ko'p markazli bo'ladi. Ovalni grafik usulda katta (AB) va kichik (CD) o'qlari bo'yicha yasalihini ko'rib chiqamiz.

Buning uchun o'zaro perpendikulyar bo'lgan ikki to'g'ri chiziq o'tkaziladi, ularning kesishgan O nuqtasidan oval o'qlarining yarmisini olib, har ikki tomonga o'lchab qo'yiladi yoki aylana chiziladi. Keyin katta va

kichik o`qlarning biror, masalan A va C nuqtalari birlashtiriladi. So`ngra AC kesmadan AB va CD kesmalar ayirmasining yarmi KC masofa ayriladi. Aniqlangan AK kesmani ikkiga bo`luvchi perpendikulyar chiziq o`tkaziladi. Bu perpendikulyar AB o`qni  $O_1$  nuqtada, CD o`qni esa O_3 nuqtada kesadi. Hosil bo`lgan  $OO_1$  va  $OO_3$  masofalarni O nuqtadan o`qlar bo`yicha o`ng tomonga va yuqoriga o`lchab qo`yiladi. Aniqlangan O_1 , O_2 , O_3 va O_4 nuqtalar oval egri chizig`ini hosil qiluvchi yoylarning markazlaridir. Bu nuqtalar birlashtirilsa, yoylarni chegaralovchi  $O_1O_3$ ,  $O_1O_4$ ,  $O_2O_3$  va  $O_2O_4$  to`g`ri chiziqlar hosil bo`ladi. Keyin O_1 va O_2 markazlardan r radiuslarda yoy chiziladi va nihoyat tutashtirilsa nuqtalari topiladi. So`ngra  $O_3O_4$  markazlardan R radiusda yoy chiziladi. Yoylarning yeg`indisi yopiq kontur ravon egri chiziq, ovalni hosil qiladi.

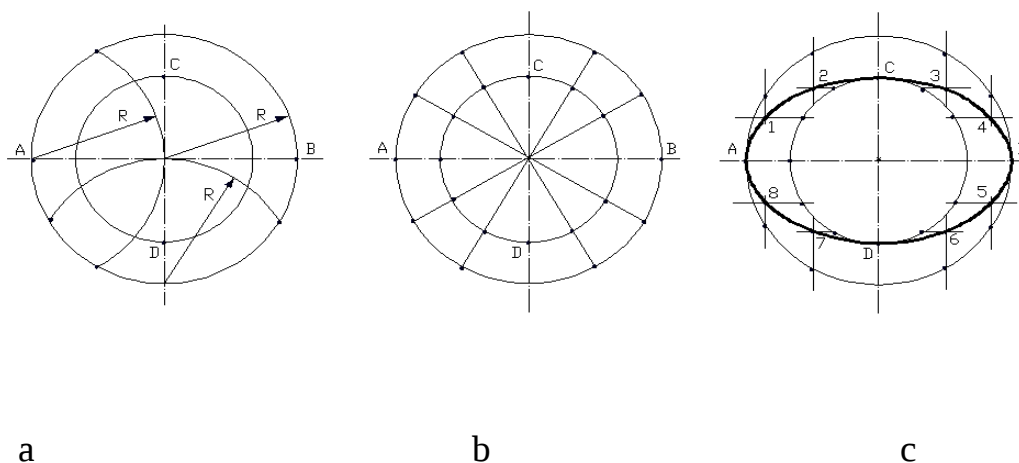


162- shakl

11.3. Lekalo yordamida chiziladigan egri chiziqlar. Ellips chizish usullari

Ellips deb, konus kesimlaridan biri bo`lgan tekis yopiq egri chiziqqa aytiladi. Lekalo egri chiziqlari texnikada katta ahamiyatga ega. Mashina detallarining ichki va tashqi qiyofalari ana shu tekis egri chiziqlardan iborat. Lekalo egri chiziqlari qonuniy va qonunsiz turlarga bo`linadi. Qonuniy egri chiziqlar biror matematik tenglamani ifodalab egri chiziqni tashkil qiluvchi

nuqtalar to'plami aniq biron qoidaga amal qiladi. Qoidasiz egri chiziqlar esa taxminiy tasvirlanib, hech qanday qoidaga asoslanmaydi. Katta o'qi AB kichik o'qi CD qilib belgilangan ellipsning chizilishini ko'rib chiqamiz: O'qlarning o'zaro kesishgan O nuqtasidan AB va CD o'qlarning yarmiga teng bo'lgan radiuslar bilan aylanalar chiziladi. So'ngra aylanalardan birida bir nechta ixtiyoriy nuqtalar (teng 12ga bo'lish maqsadga muvofiqdir) tanlanadi va ularni O markaz bilan birlashtiriladi. Bu chiziqlar kichik aylanani ham kesadi. Keyin katta aylanadagi nuqtalardan ellipsning kichik (CD) o'qiga parallel qilib chiziq o'tkaziladi, kichik aylanadagi nuqtalardan esa ellipsning katta o'qi (AB) ga parallel chiziq o'tkaziladi. Bu parallel chiziqlar o'zaro kesishib, ellipsning nuqtalarini hosil qiladi. Aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida ketma-ket birlashtiriladi va tekis egri chiziq (ellips) hosil bo'ladi. 163 – shakl.

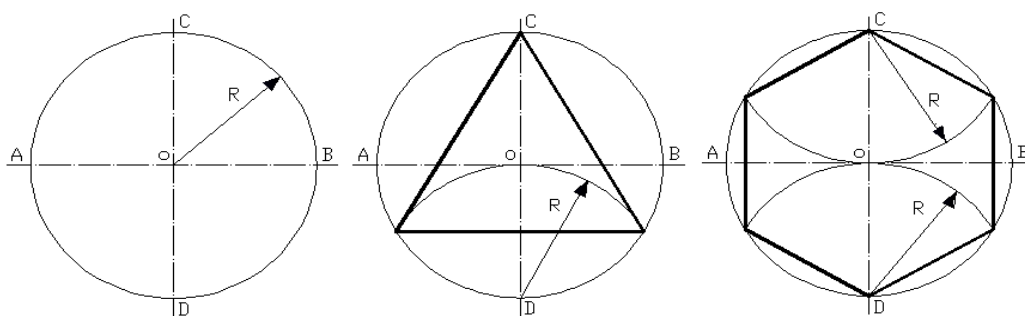


163 – shakl

11.4. Aylanani teng bo'laklarga bo'lish.

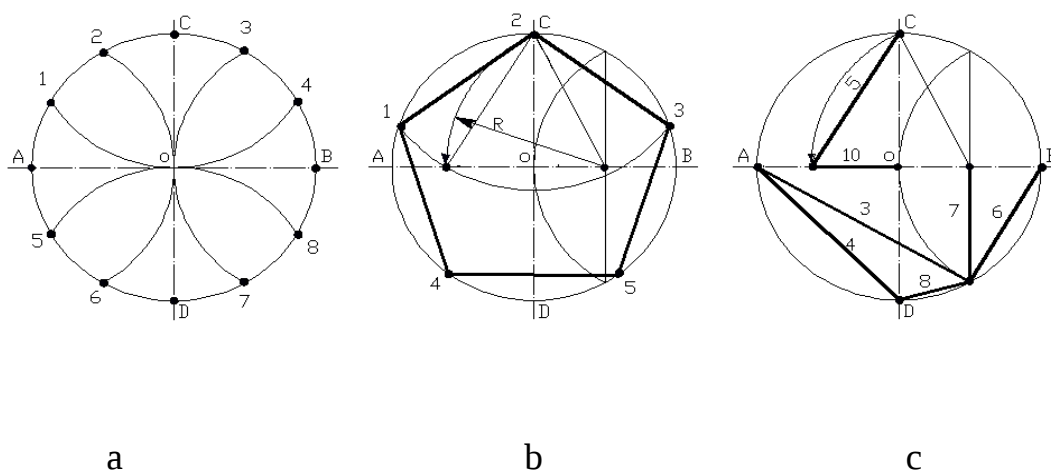
Aylana diametri shu aylanani teng ikkiga bo'ladi (164- shakl). Aylana radiusiga teng yoy bilan uning diametri kesishgan A nuqta orqali aylana kesilsa, aylana teng uchga bo'linadi. Hosil bo'lgan 1 va 2 nuqtalar B bilan tutashtirilsa, aylana ichiga chizilgan teng yonli uchburchak yasaladi. Aylana radiusiga teng yoy bilan uning diametri kesishgan A va B nuqtalardan aylana kesilsa, u teng olti bo'lakka bo'linadi. Hosil bo'lgan 1, A, 2, 4, B, 3

1 nuqtalar ketma-ket tutashtirilsa, aylana ichida teng tomonli oltiburchak yasaladi.



164 – shakl

Aylananing oʻzaro perpendikulyar boʻlgan ikkita diametri shu aylanani teng toʻrt qisimga boʻladi (165a- shakl). Aylananing oʻzaro perpendikulyar diametri kesishayotgan A, B, D, E nuqtalarida aylana oʻz radiusi bilan kesilsa, aylana teng oʻn ikki boʻlakka boʻlinadi. Aylanadagi hamma nuqtalar ketma-ket tutashtirilsa, aylana ichiga chizilgan muntazam oʻn ikki burchak yasaladi.

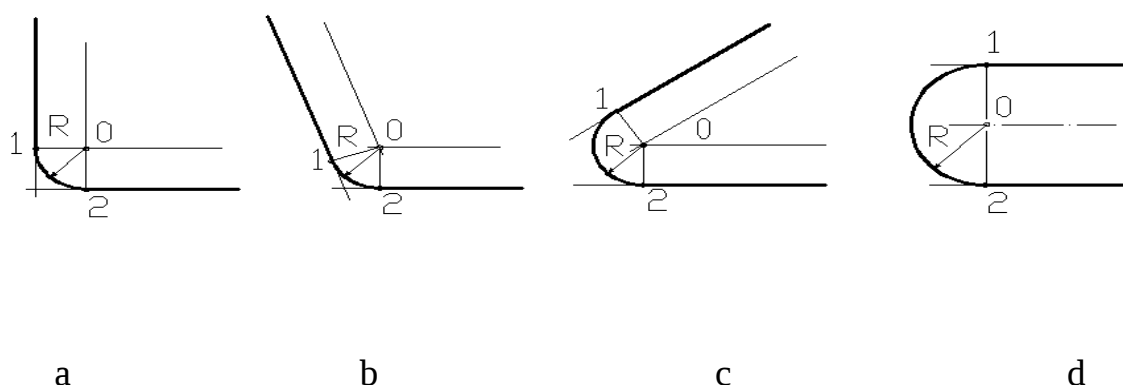


165 – shakl

Aylanani O'zaro teng 5 bo'lakka bo'lish uchun (165b-shakl). OA radiusi teng ikkiga bo'linadi va $B1$ radiusda yoy chizilib, aylana diametrda D nuqta aniqlanadi. $1D$ aylanani teng besh bo'lakka bo'luvchi kesma hisoblanadi. Aylanalarni har xil nisbatlarda teng bo'laklarga bo'ladigan kesmalarni aniqlash 165c-shaklda ko'rsatilgan.

11.5. Tutashmalar.

To'g'ri chiziqlarni tutashtirish.



166-shakl

1.Parallel to'g'ri chiziqlarni tutashtirish(166-shakl).

Berilgan to'g'ri chiziqlardan berilga R radiusga baravar masofaga parallel chiziq o'tkazib, undan O nuqta olinadi. Bu nuqta tutashtirish markazi bo'ladi. O nuqtadan berilgan chiziqlarga perpendikulyar o'tkazib 1 va 2 (tutashtirish) nuqtalari topiladi.

2.O'tkir burchak hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlarni tutashtirish.

Berilgan to'g'ri chiziqlarga parallel qilib berilgan R radiusga baravar masofada to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlarni kesishish nuqtasi O tutashtirish markazi bo'ladi. O nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqlarga perpendikulyar tushirib 1 va 2 (tutashtirish) nuqtalari topiladi.

3.O'tmas burchak hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlarni tutashtirish.

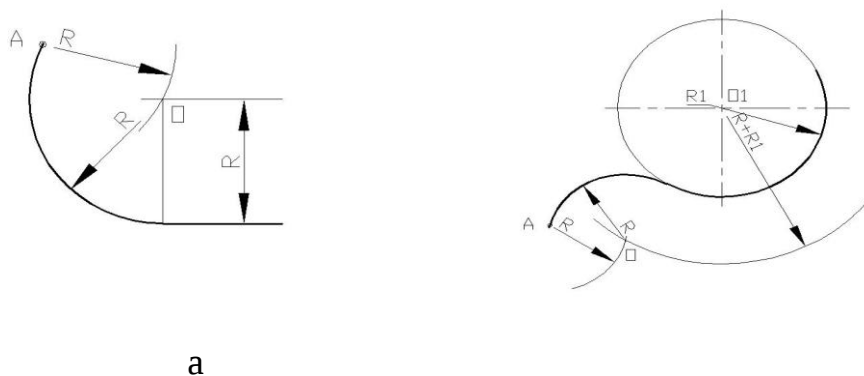
Berilgan to'g'ri chiziqlarga parallel qilib berilgan R radiusga baravar masofada to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqni burchak bissektrisasi bilan kesishgan O nuqtasi tutashtirish markazi bo'ladi. O nuqtadan berilgan chiziqlarga perpendikulyar tushirib 1 va 2 (tutashtirish) nuqtalari topiladi.

4. To'g'ri burchak hosil qiluvchi to'g'ri chiziqlarni tutashtirish.

Berilgan to'g'ri burchakli A uchidan R radiusli yoy chiziladi va C, E tutashish nuqtalari topiladi. So'ngra C va E nuqtalardan R radiusli yo'ylar chizilib, ularning O nuqtasi aniqlanadi. Bu nuqta tutashish markazi bo'ladi.

4. A nuqtani to'g'ri chiziq bilan tutashtirish(167-shali).

A nuqtadan R radiusli aylana yoyi chiziladi va berilgan to'g'ri chiziqqa parallel R masofada chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqni yordamchi aylana yoyi bilan kesishuv O nuqtasi tutashish markazi bo'ladi. O nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tushirib, K tutashish nuqtasi topiladi.



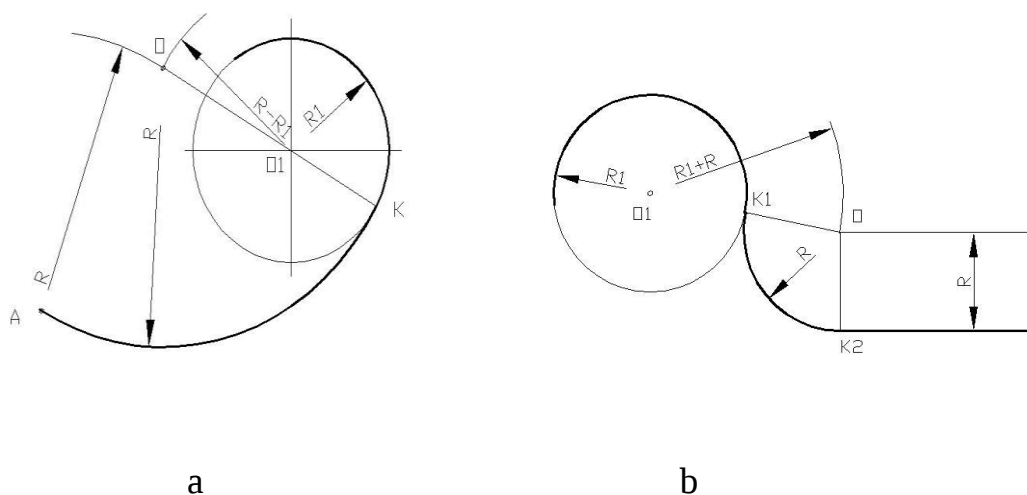
167 – shakl

6. A nuqtani aylana bilan tutashtirish (tashqi tutashtirish).

O_1 markazdan $R + R_1$ radiusli yordamchi aylana yoyi, A nuqtadan esa R radiusli yordamchi aylana yoyi o'tkazilib, ularning kesishgan O nuqtasi topiladi. O va O_1 markazlar birlashtirilib, K tutashish nuqtasi belgilanadi.

7. A nuqtani aylana bilan ichki tutashtirish(168-shakl).

Berilgan O_1 markazdan $R - R_1$ radiusli aylana yoyi, A nuqtadan R radiusli aylana yoyi chizilib, ularning kesishuv O nuqtasi topiladi. O va O_1 markazlar birlashtirilib, K tutashish nuqtasi belgilanadi.



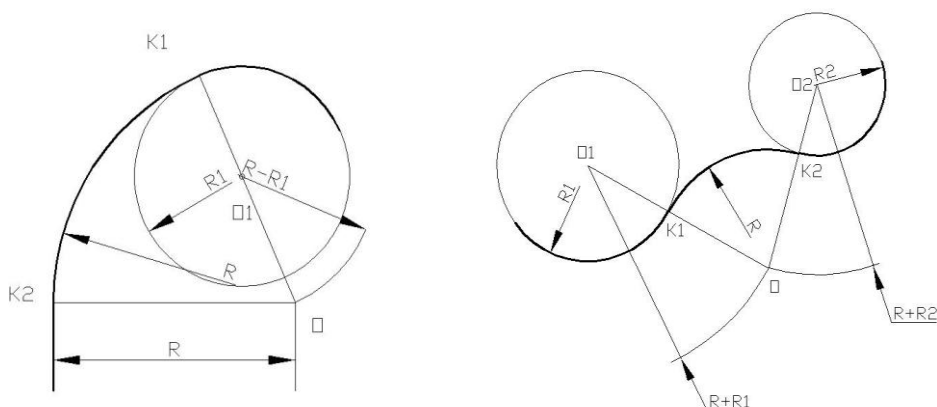
168 – shakl

8.To'g'ri chiziq bilan aylanani tashqi tutashtirish.

O_1 markazdan $R_1 + R$ radiusli yordamchi yoy va R masofada berilgan to'g'ri chiziqqa parallel chiziq o'tkaziladi. Ularning kesishuv O nuqtasi topiladi. Bu nuqta tutashtirish markazi bo'ladi. O va O_1 nuqtalarni birlashtirib, K_1 tutashtirish nuqtasi, O nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tushirib, K nuqtasi topiladi.

9.To'g'ri chiziq bilan aylanani ichki tutashtirish(169-shakl).

Ichki tutashmada $R - R_1$ ga teng qilib olinadi. Yasashlarning qolgan yo'li yuqoridagidek bajariladi.



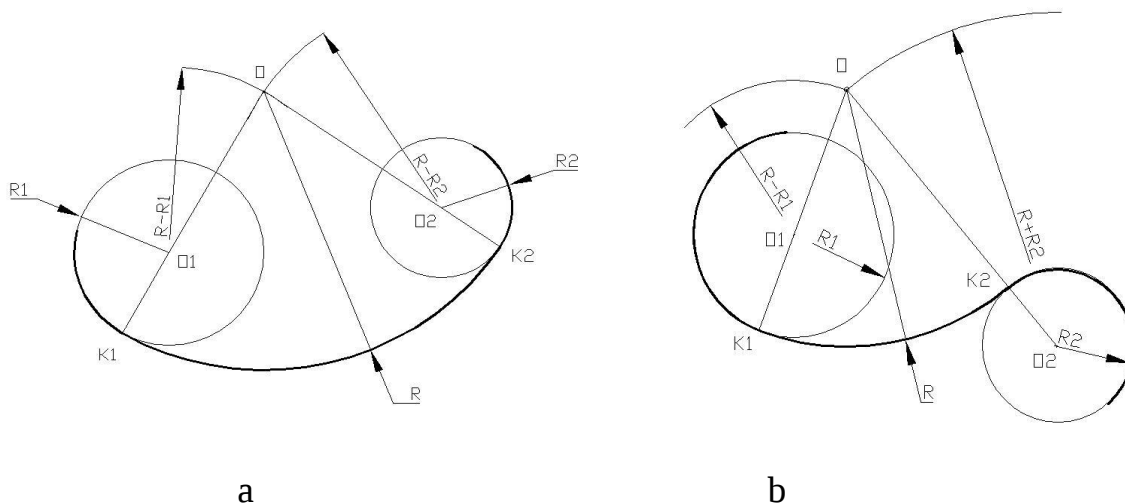
169 – shakl

10. Ikki aylanani tashqi tutashtirish.

O_1 markazdan $R + R_1$ radius bilan ikkinchi aylana yoyi otkaziladi. Ularning kesishuv C nuqtasi tutashtirish markazi boladi. O va O_1 , O va O_2 markazlarni tutashtirib, K_1 va K_2 tutashtirish nuqtalari topiladi.

11. Ikki aylanani ichki tutashtirish(170-shakl).

Ichki tutashmada $R-R_1$ va $R-R_2$ radiuslarda yordamchi aylana yoylari otkazilib ishlanadi.



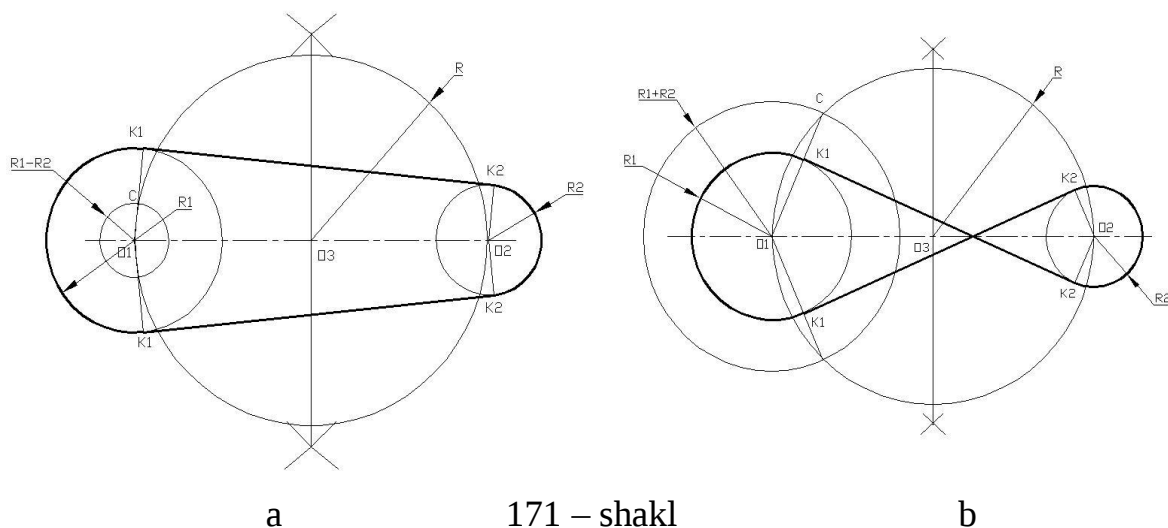
170 – shakl

12. Ikki aylanani ichki va tashqi tutashma vositasida tutashtirish.

O_1 markazdan $R+R_1$ radiusi bilan va O_2 markazdan $R-R_2$ radius bilan yordamchi yoylar otkaziladi. Yordamchi yoylarni kesishuv O nuqtasi tutashtirish markazi boladi.

13. Ikki aylanaga tashqi urinma o'tkazish(171-shakl).

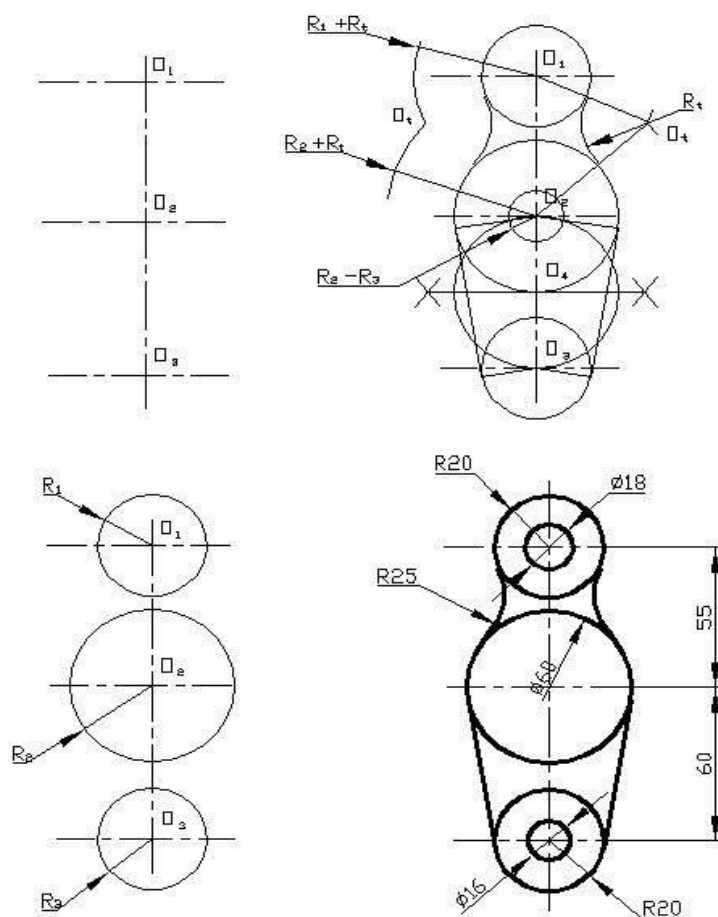
O markazdan radiusi R_1-R_2 birinchi aylana, $O_1 O_2$ kesmaning o'rta O_3 nuqtasi topilib, undan $R=O_1 O_3$ radiusidan ikkinchi aylana o'tkaziladi. Yordamchi aylanalarni kesishuv C nuqtasini O_1 markaz bilan birlashtirib, uni R_1 radiusli aylana bilan kesishgan K_1 nuqtasi topiladi. K_1 nuqta urinish nuqtasidir. Shuningdek $K_2 O_2$ parallel $K_1 O_1$ o'tkazilib, R_2 radiusli aylanadagi K_2 nuqtasi topiladi.



14. Ikki aylanaga ichki urinma o'tkazish.

O_1 markazdan R_1+R_2 ga teng bo'lgan yordamchi aylana o'tkaziladi. Qolgan yasashlar yuqoridagi chizmaday bajariladi.

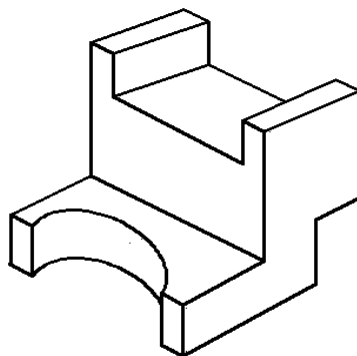
15. Tutashmali detalning konturini chizish tartibi: 1. Detalning simmetrik va markaziy o'qlari o'tkaziladi. O_1, O_2, O_3 . 2. Markazlaridan berilgan o'lchamlarda aylanalar o'tkaziladi. 3. Tutashtirish markazlari va tutashtirish nuqtalari topiladi. 4. Detalning konturi yo'g'onlashtiriladi (172-shakl).



12. KO'RINISHLAR.

Detallarning ko'rinib turgan tashqi qiyofasining tasviriga ko'rinish deyiladi. Ko'rinishlar soni kamroq bo'lishi uchun detalning ko'rinmas qismlari shtrix chiziq yordamida ko'rsatiladi. Korinishlar mazmuni va ularning bajarilish holatlariga qarab asosiy, qo'shimcha va mahalliy kabi korinishlarga bo'linadi.

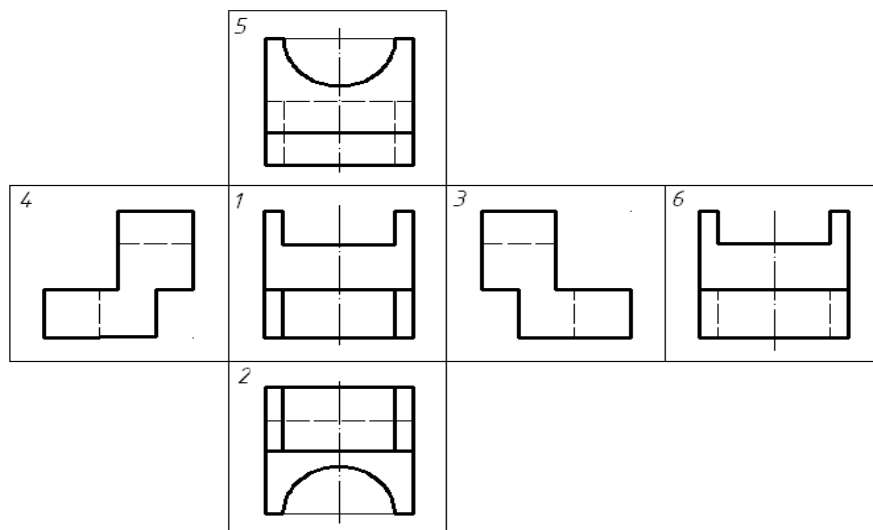
Asosiy ko'rinishlar. Asosiy ko'rinishda proeksiyalar tekisliklari uchun kubning olti tomoni qabul qilinadi. Detal (173 – shakl) fikran kubning ichiga joylashtirilib, uning tasviri har bir tomonga tushiriladi, so'ngra 174- shaklda ko'rsatilganidek kubni yoyib chizma teksligi bilan jipslashtriladi. Natijada detalning proeksiyalar tekisliklaridagi oltita tasviriga ega bo'linadi. Ko'rinishlarning chizma maydonida bunday joylanishini proyeksion bog'lanishlar deyiladi. Ko'rinishlar quyidagi nomlar bilan yuritiladi:



173 – shakl

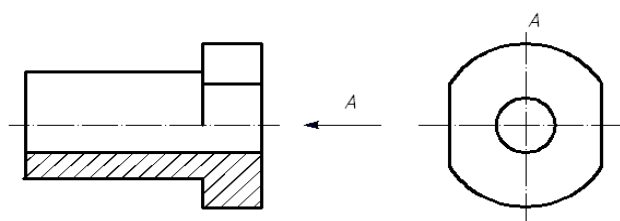
1-oldan ko'rinishi yoki bosh ko'rinish; 2-ustdan ko'rinish; 3-chapdan ko'rinish; 4-o'ngdan ko'rinish; 5-ostdan ko'rinish; 6-orqadan ko'rinish.

Shuni aytish kerakki, orqadan ko'rinish o'ngdan ko'rinishning yonida ham joylashishi mumkin. Chizmalarda ko'rinishlar nomi va proyeksion bog'lanish chiziqlari ko'rsatilmaydi. Lekin detalning ko'rinishlari o'zaro ma'lum masofada joylashgan bo'lib, bir-birlari bilan uzviy bog'langan bo'lishlari kerak. Masalan, ustdan ko'rinish oldan ko'rinishning tagiga joylashtiriladi(174- shakl).



174 – shakl

Chapdan ko`rinish olddan ko`rinishning o`ng tomoniga, o`ngdan ko`rinish esa uning chap tomoniga joylashtiriladi. Agar biror ko`rinish (qirqim) bosh ko`rinish bilan proyeksion bog`lanmagan holda joylashgan yoki ko`rinishlar har xil qog`ozda joylashgan bo`lsa, kuzatib borish yo`nalishi boshqacha harfda yoziladi. Masalan, A belgi bilan ko`rsatiladi. Bunda qaysi tomonga qarash kerakligi strelka va tegishli harf bilan ko`rsatiladi(175-shakl). Chizmalarda o`zaro proyeksion bog`lanishda bo`lmagan uchta asosiy holatlarni uchratish mumkin. Chunonchi, birorta ko`rinish bosh ko`rinishga nisbatan boshqa tasvir bilan ajratilgan, ko`rinishlardan birortasi bosh ko`rinishga nisbatan siljitib tasvirlanganda ko`rinishlar bosh ko`rinishga nisbatan boshqa-boshqa qog`ozlarda tasvirlangan bo`ladilar.



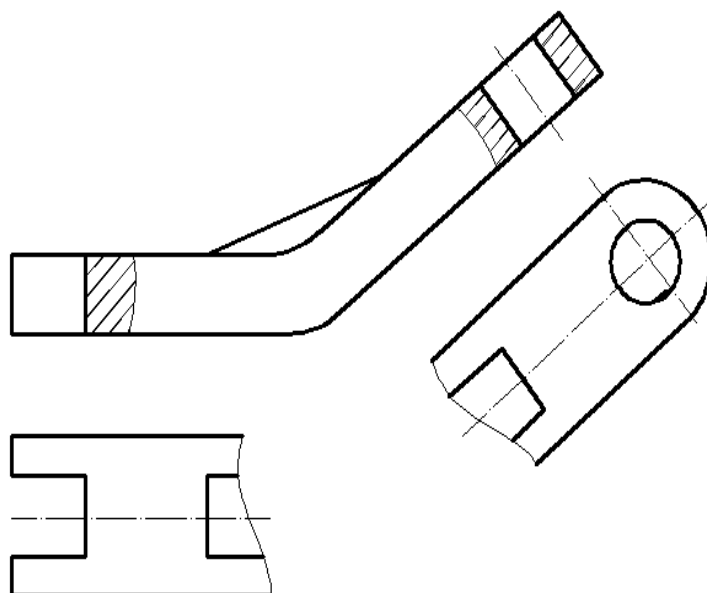
175- shakl

12.1. Qo`shimcha ko`rinishlar.

Buyumning asosiy teksliliklariga nisbatan parallel bo`lmagan tekslikdagi tasviriga qo`shimcha ko`rinish deyiladi. Buyumning biror qismining asosiy oltita ko`rinishlarda, uning shakli o`lchamlarni aniq ko`rsatish imkoni bo`lmagan holatlarda qo`shimcha ko`rinish usulidan foydalaniladi. Bunda shakl asosiy ko`rinish teksliliklariga nisbatan parallel bo`lmagan yordamchi teksliklarda hosil bo`ladi.

176-shaklda asosiy proyeksiyalar teksliliklariga nisbatan qiya qismiga ega bo`lgan detalning chizmasi tasvirlangan. Detalning qiya qismiga parallel bo`lgan tekslikka uning shaklini tasvirlash tavsiya etiladi. Natijada shakl o`zining haqiqiy ko`rinishi bilan tasvirlanadi.

Agar qo`shimcha ko`rinish asosiy tasvir bilan o`zaro proyeksion bog`lanishda joylashgan bo`lsa yonalish va ko`rinish yozuvlari ko`rsatilmaydi, bordi-yu qo`shimcha ko`rinishlar bosh ko`rinishga nisbatan siljib tasvirlansa, yonalish va ko`rinish yozuvlari (A) harf bilan ko`rsatiladi.

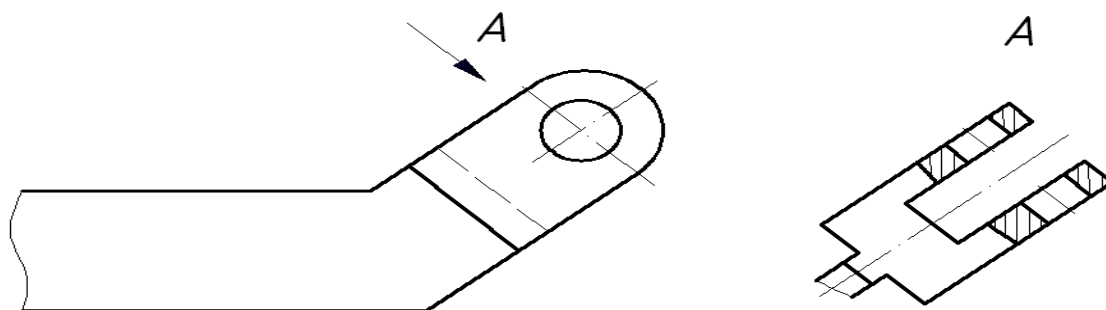


176 – shakl

12.2. Mahalliy ko`rinishlar.

Mahalliy ko`rinish deb detallarning ayrim chegaralangan qismlarining tasviriga aytiladi. Mahalliy ko`rinishlar asosan ikki holatlarda tasvirlanishi mumkin: Birinchi holatda mahalliy ko`rinish detalning tasvirlanadigan yuzasi bilan qo`shilib, uzluksiz to`lqinsimon chiziq orqali chegaralangan hollarda chizilib ko`rsatiladi.

Ikkinchi holatda detalning tasvirlanadigan qismi faqat o`zining ko`rinar kontur chizig`i bilan ko`rsatiladi. Bunda to`lqinsimon chiziq ko`rsatilmaydi. Har ikki holatda ham mahalliy ko`rinish qo`shimcha ko`rinishdagidek yonalish va ko`rinish yozuvlari bilan ifodalab ko`rsatiladi (177- shakl).

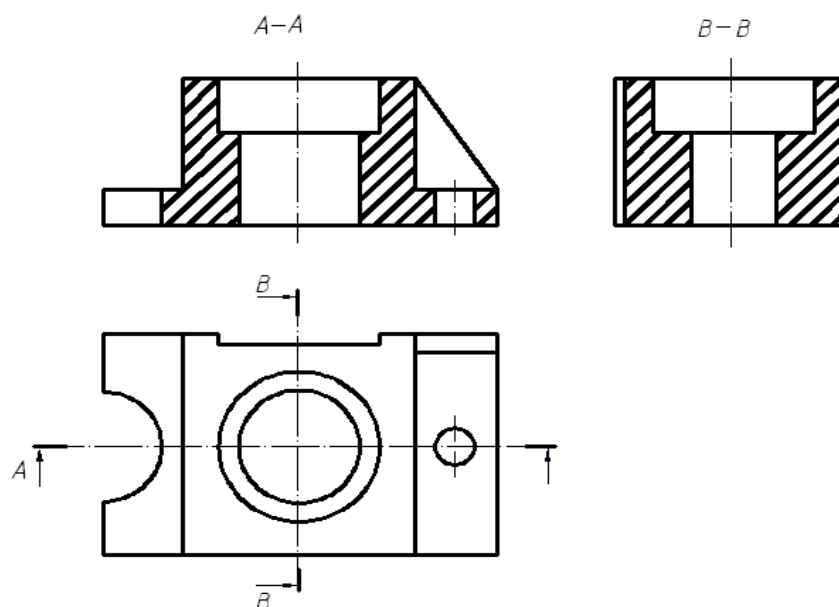


177- shakl

12.3. Qirqimlar.

Texnikada ishlatiladigan detallarning ichki tuzilishlari har xil geometrik shakllardan tashkil topgan bo`lib, chizmada ular shtrix chiziqlar bilan ko`rsatiladi. Bunday hol chizmalarni o`qishni bir muncha qiyinlashtiradi. Buyumlarni chizmalari bo`yicha mukammal tasavvur qilish va ularning ichki tuzilishlarini aniq qilib ko`rsatish uchun shartli ravishda qabul qilingan “qirqimlar usuli” qo`llanadi. Qirqimlar ham O`z.Dav.Standarti. 2.305-97 da ko`rsatilgan qoidalarga muvofiq bajariladi. Qirqim deb, buyumning bitta yoki bir nechta fazoviy tekisliklar bilan fikran kesilishidan hosil bo`lgan tasviriy qismiga aytiladi.

Bunda tekislikning kesishgan joyi va uning orqasida ko`rinib qolgan chiziqlari (qismlari) ko`rsatiladi (178- shakl). Qirqim qoidasiga ko`ra buyumning ma`lum bir joyidan fikran kesuvchi tekislik o`tkaziladi. Buyumning kuzatuvchi va kesuvchi tekislik orqasidagi qismi fikran olib tashlanadi va qolgan qismi o`z o`rnida tegishli asosli proyeksiyalar tekisliklaridan birortasiga yoki chizma maydonining bo`sh joyiga tasvirlanadi. Ayrim hollarda qirqimlar kerakli yozuvlar bilan ko`rsatiladi.

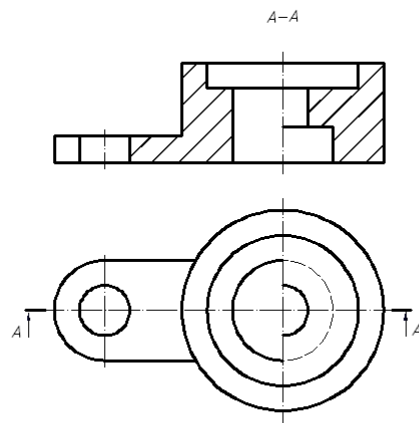


178- shakl

12.4. Qirqim turlari.

Kesuvchi tekisliklarning joylashish holatlariga ko`ra qirqimlar gorizontol, vertikal hamda og`ma qirqimlarga bo`linadi. Bundan tashqari kesuvchi tekisliklarning soniga qarab qirqimlar oddiy, murakkab va mahalliyga ajraladi.

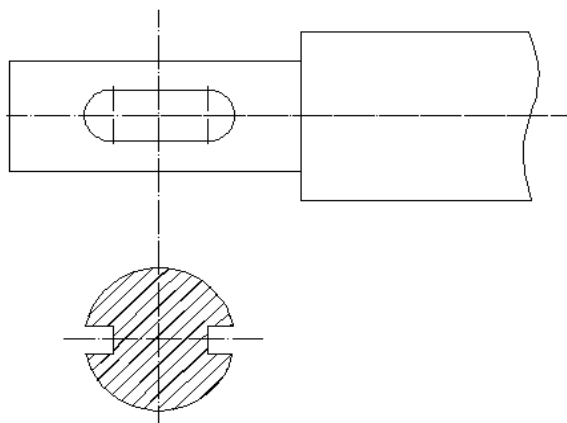
Oddiy qirqimlarga kesuvchi tekislik bitta bo`lib, tekislikka nisbatan joylashish holatiga qarab u garizontol, frontal, profil va og`ma qirqimlarga bo`linadi. Garizontol qirqimida kesuvchi tekislik shu tekislikka parallel bo`ladi . Frontal qirqimida kesuvchi tekislik gorizontol tekislikka nisbatan perpendikulyar va frontalga parallel joylashgan bo`ladi (179- shakl). Agar kesuvchi tekislik profil tekislikka parallel joylashgan bo`lsa, profil qirqim deyiladi.



179 – shakl

12.5. Kesimlar.

Buyumning bitta yoki bir nechta tekisliklar bilan fikran kesilishida ana shu kesishgan joyining chizmada tasvirlanishi kesim deb aytiladi. Detalning chizmadagi ko`rinishi uning barcha tomonlarini mukammal to`la aniqlash imkonini bermaydi. Bunday hollarda kesim qo`llaniladi. Kesm ham qirqimga o`xshash shartli tasvirdir. Chunki kesm shakli detal bilan birga joylashgan bo`lib, uni shartli ravishda fikran ajratib olib, chizma maydoning bo`sh joyiga chiziladi. Kesmning chizma tasvirini o`zida yoki chetga chiqarib chizish mumkin. Shuning uchun u chetga chiqarilgan va chizma ustida ko`rsatilgan kesimlarga bo`linadi. Chetga chiqarilgan asosiy kontur chiziq bilan, tasvir ustida chizilgan kesm esa ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. Kesmning ko`rinishi qirqilgan kontur chiziqlar oralig`ida joylashgan bo`lishi mumkin (180- shakl).



180- shakl

12.6. Aksonometrik proyeksiyalar.

Yuqorida detalning ko'rinishlari, qirqimlari va kesimlari haqidagi ma'lumotlar bilan tanishdik. Detalning ko'rinishini yana ham yaqqolroq ko'rsatish uchun bitta tekislikka proyeksiyalash usuli, ya'ni aksonometrik proyeksiyalash usulidan foydalanamiz.

Aksonometriya grekcha so'z bo'lib, akso – o'q, metreo – o'lchayman, ya'ni o'qlar bo'yicha o'chash manosi bildiradi.

Texnikada, qurilishda buyumlarning kompleks chizmalarini tuzishda ortogonal proyeksiyalash usuli keng miqyosda qo'llaniladi. Bu usulning afzalligi shundan iboratki, unda har qanday buyumning chizmasi proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan kirishmasdan haqiqiy o'lchamlari bo'yicha proyeksiyalanadi. Ammo buyumning ikki va uch ko'rinishi tasvirlanganda, uning har bir tasvirida uchinchi o'lcham yetishmaydi. Bundan tashqari bu usulda tasvirlangan detallarning ortogonal proyeksiyalari har qanday mutaxassis uchun mukammal tasavvur bera olmaydi. Buyumning ko'rinishini yana ham yaqqolroq ko'rsatish uchun bitta tekislikka proyeksiyalash usuli, ya'ni aksonometrik proyeksiyalash usulidan foydalanamiz.

1.Qiyshiq burchakli aksonometriya – bunda proyeksiyalar yo'nalishi aksonometrik tekislikka perpendikulyar bo'lmaydi.

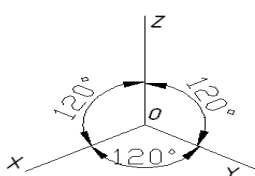
2.To'g'ri burchakli aksonometriya – bunda ham proyeksiyalar yo'nalishi aksonometrik tekislikka perpendikulyar bo'lmaydi. Bundan tashqari qiyshiq burchakli va to'g'ri burchakli aksonometriya o'zgarish koefitsientlariga nisbatan quyidagi turlarga bo'linadi.

- a) Izometriya – bunda $u = v = w$ koefitsientlar o'zara teng bo'ladi.
- b) Dimetriya – bunda o'zgarish koefitsientlaridan ikkitasi o'zaro teng bo'lib, uchinchi esa ularga teng bo'lmaydi ($u = w \neq v$).
- c) Trimetriya – bunda o'zgarish koefitsientlari o'zaro teng bo'lmaydi, yani $u \neq w \neq v$.

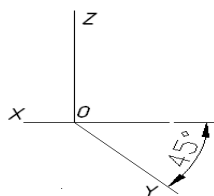
Aksonometrik proyeksiya turlaridan izometriya va dimetriyani ko'rib chiqamiz.

Izometriya. To'g'ri burchakli izometriyada koordinata o'qlari orasidagi burchaklar o'zaro teng, ya'ni 120° bo'ladi 181a-shakl. Qiyshiq burchakli izometriyalarda koordinata o'qlarining o'zaro joylashuvi uning turiga bog'liq bo'ladi,

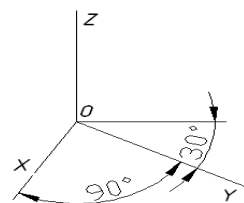
Qiyshiq burchakli frontal izometriyada (181b-shakl), qiyshiq burchakli gorizontal izometriyada (181c-shakl) koordinata o'qlarining o'zaro joylashishiga e'tibor bering. 181- shakl



a

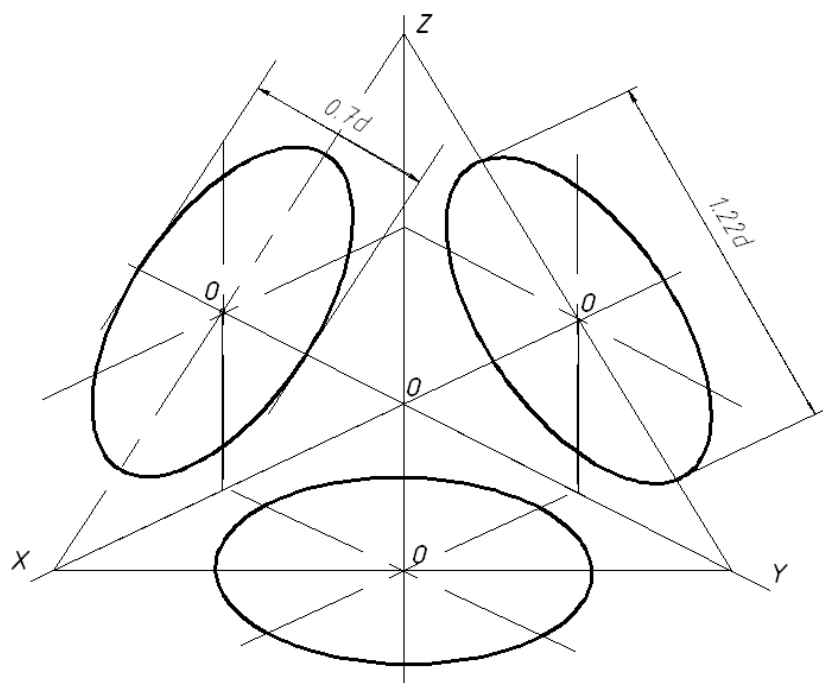


b



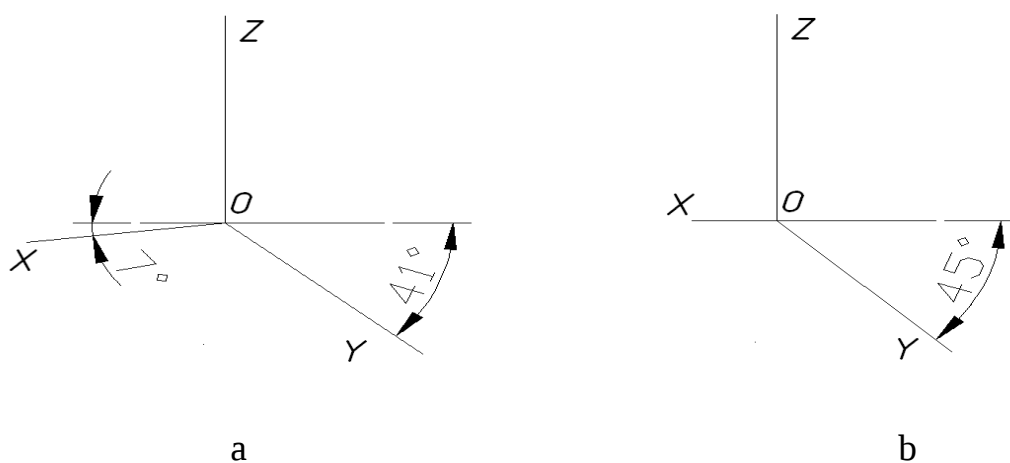
c

To'g'ri burchakli izometriyada aylananing ellips shaklida chiziladi, bunda ellipsning katta o'qi $1.22d$ ga va kichik o'qi $0.7d$ ga teng bo'ladi.



182- shakl

Dimetriya. To'g'ri burchakli dimetriyada koordinata o'qlari 183a-shakldagidek, qiyshiq burchakli dimetriyada 183b-shakldagidek chiziladi.

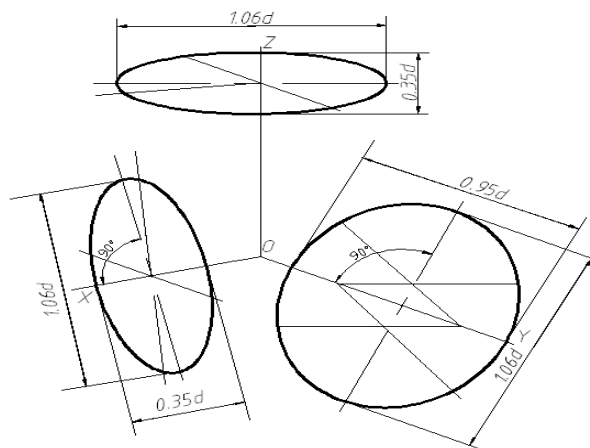


183- shakl

To'g'ri burchakli dimetriyada aylananing ellips shaklida quyidagicha chizuladi. 184- shakl.

Proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan parallel joylashgan aylanalar ellipslarining kichik o'qlari izometriyaga o'xshash tegishli o'qqa parallel joylashgan bo'ladi, katta o'qi unga perpendikulyar bo'ladi.

Ortogonal dimetriyada ellipslarning o'qlari quydagicha boladi: ellipsning katta o'qi $1.06d$, kichik o'qi esa $0.35d$ ga teng. Frontal proyeksiyalar tekisligida yotgan aylana ellipsining katta o'qi $1.06d$ ga, kichik o'qi esa $0.95d$ ga teng bo'ladi.



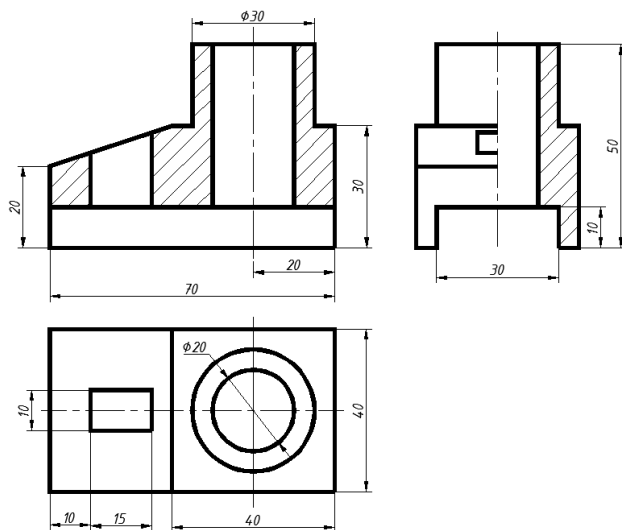
184- shakl

Detallarning aksonometrik tasvirlarini yasash.

Buyumning aksonometrik tasvirini yasashdan oldin, uning aksonometrik eskizini qo'lda tasvirlab, buyum haqida tasavvurga ega bo'lib, so'ngra uning izometriya yoki dimetriyasini qurish maqsadga muvofiqdir. Detalning eskizi yoki chizmasiga asosan uning aksonometrik proyeksiyasini yasashda koordinatalar usulidan foydalaniladi va quyidagi tartib bo'yicha bajariladi:

1. Berilgan har qanday detal uchun aksonometrik proyeksiyalar turi (izometriya yoki dimetriya) aniqlanadi.
2. Yetarli bo'lgan joy ajratilib, koordinata boshi **O** nuqta belgilanadi va aksonometrik X, Y va Z o'qlar chiziladi.
3. Buyumning orthogonal chizmasida X, Y va Z koordinata o'qlarining yo'nalishi belgilanadi.
4. Ortogonal chizmadagi o'lchamlar bo'yicha, jismning simmetriya va undagi chiziqlarning parallellik xususiyatlariga amal qilingan holda uning aksonometrik proyeksiyasi quriladi.

5. Buyumning ortogonal chizmasidagi ma'lum nuqtalardan foydalanib, uning balandlik qismi, ichki qismi va yon tomonlari quriladi.



185- shakl

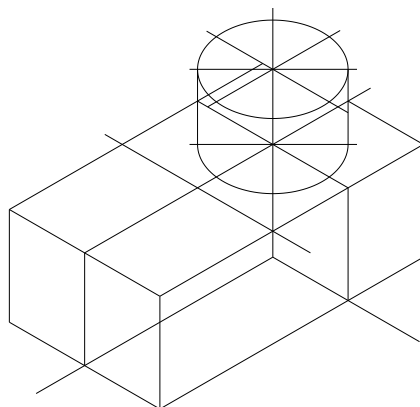
Aksono'metrik proyeksiyasi bo'yicha berilgan detalning shakli diqqat bilan o'rganiladi va uning tashkil etgan elementlari qanday geometrik jisimlardan tuzulganligi aniqlanadi.

Detalni uchta ko'rinishi, yani **bosh ko'rinish**, **ustidan** va **chapdan** ko'rinishlari belgilanadi.

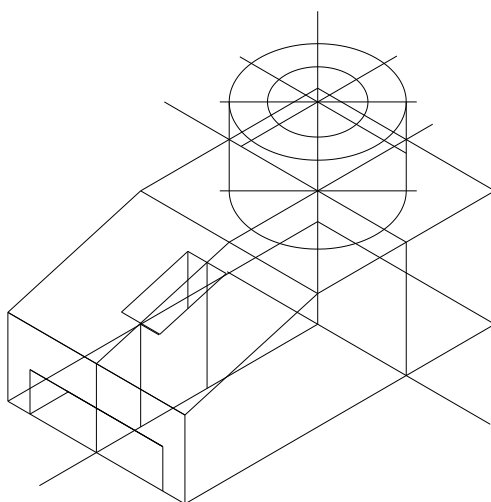
Bosh ko'rinish shunday tanlab olinadiki u detalning ichki va tashqi tuzulishi haqida to'la tasavvur berishi kerak. Qolgan ko'rinishlar bosh ko'rinishga nisbatan proyeksion bog'lanishda tasavvur qilinadi.

Detalni uchta ko'rinishi chizma qog'ozining maydoniga tartib bilan ko'rinarlik qilib joylashtiriladi. Chizmani hamma ko'rinishlari avvalda ingichka(yordamchi) chiziqlar bilan chiziladi. Detalni zarur bo'lgan chiqarish va o'lcham chiziqlari o'tkaziladi. Detalning o'lcham sonlari o'lcham chiziqlari ustiga 3,5 yoki 5 balandlikdagi (h) hariflar bilan O'z.DAV.ST 2. 304-96 ga muvofiq yozib chiqiladi. 186- shakl.

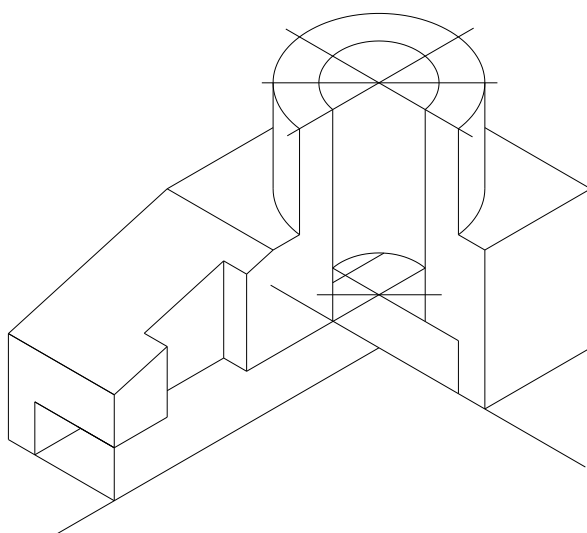
1. Aksonometrik o'qlar chiziladi. Detalni tashqi ko'rinishi o'rganilib, ingichka chiziq bilan parallelepipedni aksonometrik ko'rinishi chiziladi.



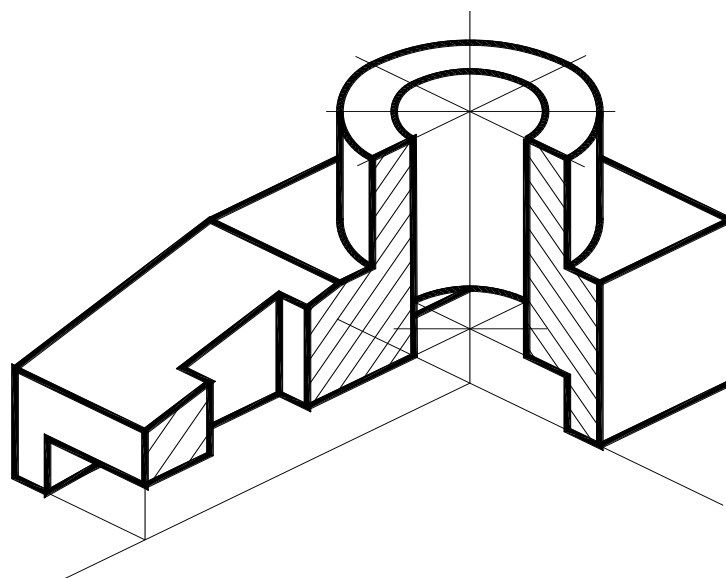
2. Hosil bo'lgan parallelepiped ko'rinishidan detalning kematik va o'yiqlari chiziladi, ortiqcha chizilar o'chiriladi.



3. Detalni oldi tarafidan chorak qismi qirqiladi va qolgan qismlar tiklanadi. Ortiqcha chizilar o'chiriladi.



4. Qirqim yuzalarini shtrixlab, detalni ko'rindigan chiziqlari qoraytiriladi. Chizmani ko'zdan kechirib, yo'l qo'yilgan xatolar to'g'rilanadi. 186- shakl



13. REZBALI DETALLAR VA ULARNING BIRIKMALARI.

13.1. Brikmalar to`g`risida umumiy ma`lumotlar.

Har bir mashina, stanok va asbob uskunalar, turli inshoot qismlari, turli detallarni brikmalaridan tashkil topgan bo`lib, qandaydir ish bajaradilar. Lekin detallarning tuzulishlari va bajaradigan vazifalariga qarab brikmalar turlicha bo`ladi. Ishlab chiqarishda yoki inshoot qismlarida ikki detalni bir – biri bilan ajraladigah va ajralmaydigan qilib biriktirish mumkin. Ma`lumot uchun ajralmas birikmalarni ko`rib chiqamiz. Bunday birikmalar ajralish vaqtida, brikma detallari buziladi, yoki sinadi. Bu birikmalarga payvandlangan, kavsharlangan yoki parchinlangan detallar kiradi. Ajraluvchan birikmalar ajralish vaqtida, brikma qismlari buzulmaydi yoki sindirilmaydi. Bu brikmalar ikki hil bo`ladi: qo`zg`aluvchi va qo`zg`almaydigan brikmalar. Detaillari bir – biriga nisbatan siljishi mumkin bo`lgan birikmalar-qo`zg`aluvchi brikma bo`lib, ularga quyidagilar kiradi: shponkali birikmalar va shlistli brikma.

Qo`zg`almaydigan lekin ajraladigan birikma detaillarida rezbalar ishlatiladi va ularga quyidagilar kiradi:

1. Boltli birikma.

2. Shpilkali birikma.
3. Vintli birikma.
4. Fitinkali (muftali) birikma.

Ishlab chiqarishda ko'pgina standart detallar qatori rezbali birikmalardan ham ko'p foydalaniladi. Shuning uchun rezbali birikmalarni chizmasini puxta o'rganish talab qilinadi.

Rezbali brikmalar har –xil turdagi rezbalar yordamida bajariladi. Rezbani tayyorlash quyidagicha bajariladi: tokarlik dastgohining qistirmasiga silindrik o'q o'rnatilib, unga tekis aylanma harakat beriladi. So'ngra rezba o'yuvchi asbob(kesgich)ni yaqinlashtirib, o'qqa (materialga) o'yib kiritiladi. Agar kesgichga tekis ilgarilanma xarakat berilsa, material sirtida rezba deb ataluvchi vint o'ramlari hosil bo'ladi.

Rezbaning turlari.

Rezbalarni tasvirlash va belgilash.

Rezba ishlatilishiga qarab ikki hil bo'ladi:

- a) briktiruvchi,
- b) yurgizuvchi.

Briktiruvchi rezbalariga profili uchburchak shaklida bo'lgan rezbalar kiradi. Boshqa profildagi rezbalar (masalan: to'g'ri burchak, trapetsiya shaklidagi) yurgizuvchi detallarda ishlatiladi.

Rezbaning qadami: rezbaning ikki uchi orasidagi masofaga aytiladi. (P-masofa), ya'ni detal bir butun aylantirilganda, to'g'ri yo'nalgan masofaga aytiladi. Rezba yo'nalishi bo'yicha ikki xil bo'ladi:

- a) o'ng rezba;
- b) chap rezba.

O'ng rezbauning ko'rinadigan qismi chapdan o'ng tomonga qarab ko'tariladi.

Chap rezbauning ko'rinadigan qismi o'ngdan chapga qarab ko'tariladi.

Rezba, bir va ko'p yo'llik bo'lib, aylana bo'yicha yo'li bir, ikki, uch yo'li bo'lishi mumkin.

Rezba detalning tashqi va ichki sirtida o'yilgan bo'lishi mumkin.
Masalan: bolt, shpilka, vint, truba tashqi rezbali detallar,
Gayka, mufta - ichki rezbali detallar.

Rezba quyidagi turlarga bo'linadi:

Metrik rezba: profili teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'lib, undagi burchagi 60^0 bo'ladi. 187- shakl.

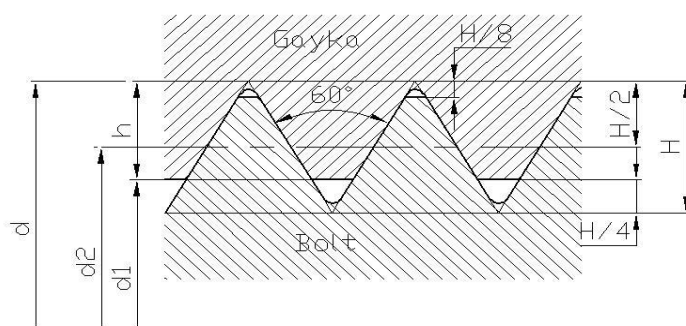
Metrik rezbalar o'zining mustahkamligi bilan boshqa rezbalardan farq qiladi, shuning uchun ular briktiruvchi detallarda (masalan, bolt, shpilka, vint, gaykalarda ishlatiladi). Metrik rezbalar yirik va mayda qadamli qilib tayyorlanadi. Mayda qadamli rezbaning yirik qadamli rezbadan farqi shundaki, bir xil diametrda uning qadami mayda va chuqurligi kam bo'ladi.

Metrik rezbaning shartli belgisi "M" bo'lib, u rezba diametrlarining sonli ifodasi oldiga qo'shib yoziladi.

Masalan, diametri 16 mm bo'lgan metrik rezbaning belgisi M 16. Agarda mayda metrik rezba bo'lsa, uning qadami qo'shib yoziladi. Masalan, M 16 x 1. Bu erda 1- rezbaning qadami.

Agarda rezba chapaqay bo'lsa, "chap" so'zi qo'shilib yoziladi.

Masalan, M 16 chap.



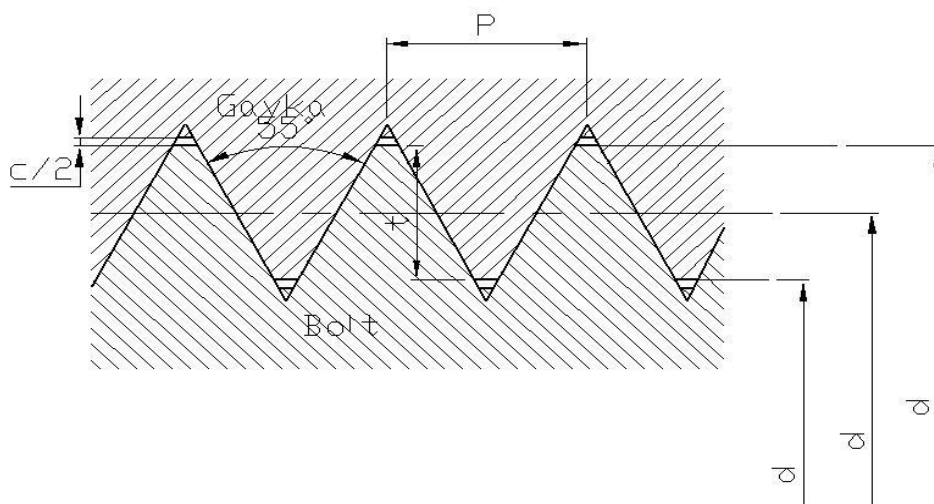
187- shakl

Dyuymli rezba: profili teng yonli uchburchak bo'lib, uning uchidagi burchagi 55^0 bo'ladi. Belgisi (") shaklida. 188 – shakl.

Masalan, bir dyuymning yozilishi - I". I" - 25,4 mm ga tengdir.

Dyuymli konus rezba chizmada quyidagicha belgilanadi K 2", bu erda K- konus so'zining bosh harfi.

2"- rezba diametrining o'lchami.

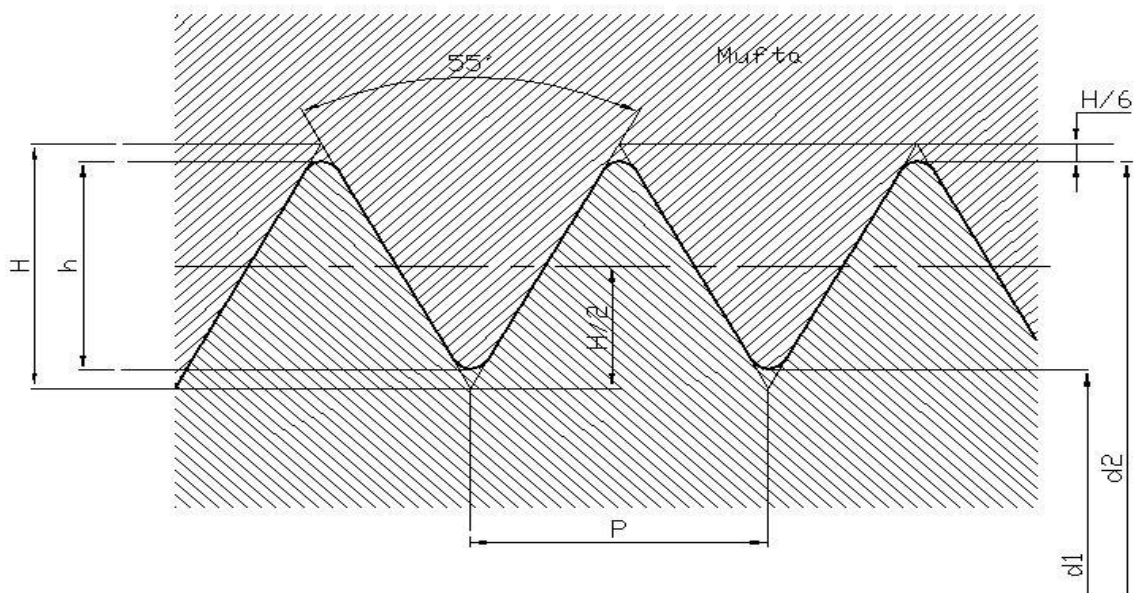


188- shakl

Truba rezba ikki xil bo'ladi: Slindrik truba rezba, Konus truba rezba.

Silindrik truba rezba unga katta bo'lmagan bosim ostida ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, suv, gaz trubalarda va ularni biriktiruvchi detallarda ishlatiladi. Rezbaning shartli belgisida "trub" so'zi, rez'ba diametrining sonli ifodasi oldiga yoziladi. 189-shakl.

Masalan: Trub I $1/2''$



189- shakl

Rezba uchining yarim yoy shaklida qilishdan maqsad, ularni jipsligini mustahkamlash uchun o'raladigan zichlagich yaxshi o'ralishi uchun qulaylik tug'dirishdir.

Konus truba rezba yuqori bosim ostida, yuqori temperaturada ishlaydigan mustahkam va zich birikmalarni talab qiladi, truba va yasamalarda ishlatiladi.

Chizmada konus truba rezba quyidagicha belgilanadi: K trub 1/2" – bu yerda K-konus so'zini bosh harfi. Bunday konus truba rezbalarning yasovchi uchburchagini bissektrissasi konus o'qiga perpendikulyar yo'nalgan bo'lib konuslik esa 1:16- ga teng.

Qolgan rezbalar bilan qisqacha tanishtiramiz.

Trapesiyasimon rezba metal qirquvchi stanok, presslarning yurgizish vintlarida, og'ir yuk ko'tara oladigan ilmoqlarda ishlanadi. Bunday rezbaning profili teng yonli trapesiyadan iborat bo'lib, uchidagi burchagi 30^0 ga teng.

Trapesiyasimon rezbalar metrik rezbalar singari bir xil diametrda turli qadamli: yirik, o'rtacha va mayda qadamli bo'ladi.

Tirak rezbalar bunday rezbalarning yasovchisi teng yonsiz trapesiyadan iborat bo'lib, uning bir yoni ya'ni ish bajaruvchi tomoni 30° burchak, ikkinchi tomoni esa 30° burchak tashkil qiladi.

To'g'ri burchakli rezba xarakatga keltiruvchi detallarda masalan, oddiy yuk ko'taruvchi asbob presslarning vintlarida ishlatiladi. Bu rezba standartlashtirilmagan.

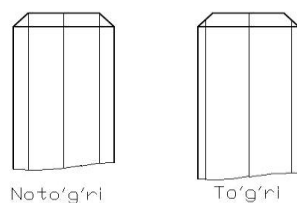
Yarim aylanasiimon rezba bunday rezbalar elektr lampalarida va potronlarda ishlatiladi.

13.2. Rezbalarni chizmalarda tasvirlash.

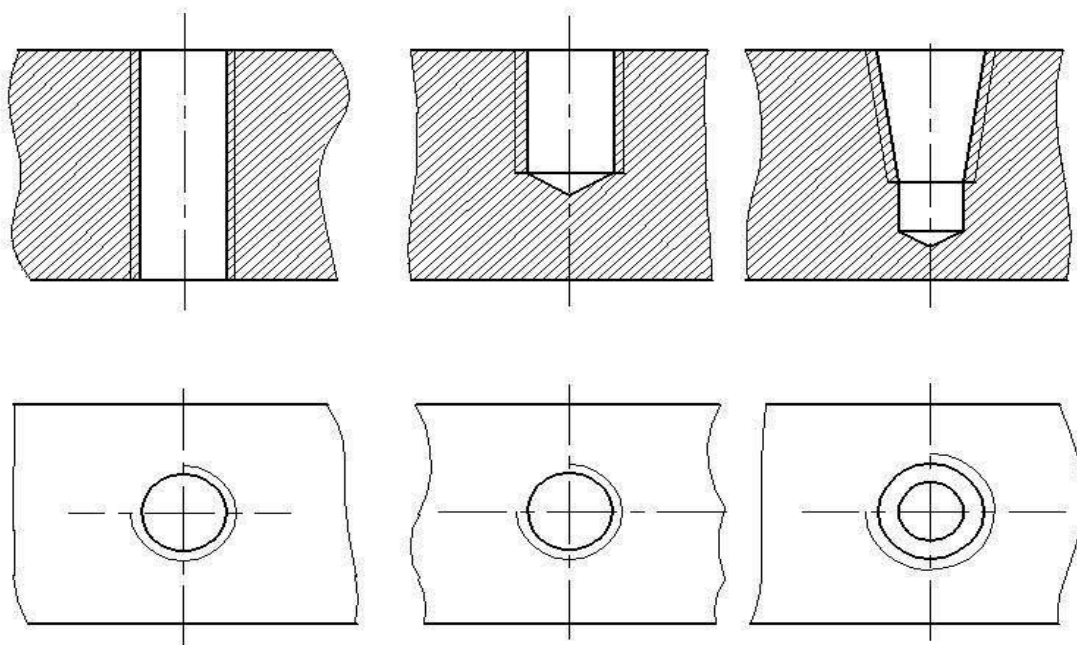
Rezbalar tashqi, ichki bo'lishi mumkin. Agarda rezbalar sterjenda, ya'ni detalni tashqi sirtida bo'lsa, tashqi rezba bo'lib, uning tashqi diametri tutash asosiy chiziq, ichki diametri esa ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. 190-shakl.

Tashqi rezbalarni - plashkalar, rezba frezalari yoki maxsus stanoklarda tayyorlash mumkin.

Agarda rezba detalning ichki qismida bo'lsa, uni kesib ko'rsatilganda, rezbaning tashqi diametri asosiy qalin chiziq, ichki diametri ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. 191-shakl.



190- shakl



191- shakl

Rezbali detallarni bir – biriga biriktirish oson bo'lishi uchun, bo'lt, shpilka va vintlarning uchlari quyidagicha yasaladi: 1.tekis. 2. konusli. 3. sfera. 4. silindrik.

Briktirish detallaridan biri bo'lt bo'lib, ikki qismdan iborat bo'ladi:a) kalla qismi (kallagi), b) tanasi (sterjeni).

Konusli kalla qismi - olti qirrali, to'rt qirrali prizma, yarim yumoloq qilib ishlanadi. Boltning kalla qismi 30^0 faskali yoki tekis, tanasining uchi tekis, silindrik, sfera yoki 45^0 faskali bo'lishi mumkin.

Chizmada bo'ltni quyidagicha belgilanadi: M20x90. bu yetrda M 20 - metrik rezba, diametri 20mm, 90 – sterjenning uzunligi.

Bo'ltning qolgan o'lchamlari, bo'lt rezbasining diametri (M 20) ga qarab quyidagi formulalar bo'yicha, butun songa to'ldirgan holda aniqlanadi.

$$D= 2d \quad S=1,7d \quad d_1= 0,85d \quad l_1= 1,5d \quad H= 0,7d$$

Quyidagi shakillarda bo'lt kallagida faska olingandan keyin hosil bo'ladigan egri chiziqlar giperbo'lalarni aylana bilan almashtirib chizish ko'rsatilgan.

Buning uchun gorizontaal proyeksiyada diametri D_1 – teng qilib aylana chiziladi. Aylanadagi 1 va 4-chi nuqtalarni frontal 1" va profil 4" proyeksiyalarini topib, bu nuqtalardan gorizontaal chiziqqa nisbatan 30° chiziq chizilsa, yon qirralar bilan kesishib 2" va 5" nuqtalar topiladi. 2' va 3' nuqtalarning profil proyeksiyasi 2" va 3" bo'lib, olinadigan faskaning ostki nuqtasidir. 5"-nuqtadan gorizontaal chiziq o'tkazilsa, chiziladigan yoyning yuqorigi nuqtasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nuqtalarning yoy chiziqlar bilan tutashtirish kerak.

Agarda $D = S$ bo'lsa, u holda profilda proyeksiyasidagi 5" bo'lmaydi, chiziladigan yoy, yuqoridagi gorizontaal chiziqqa urinma bo'ladi.

GAYKA.

Gaykalar olti, yoqli, kvadrat va gayka-barashka turida tayyorlanadi. Olti yoqli gaykalar - oddiy, o'yiqli, yupqa va qalin faskali qilib tayyorlanadi. Qalin gaykalar – o'q bo'yicha zoriqish ko'p bo'lgan hollarda ishlatiladi. Gaykani faskasini chizish, huddi bo'lt kallagi faskasini chizishga o'hshaydi.

Gaykani chizishda, oldin gorizontaal proyeksiyada diametri $D=2d$ teng bo'lgan aylana chizib, uni olti bo'lakka bo'lish va har bir H nuqtadan frontal va profil proyeksiyalarga olib chiqib, balandligi $H=0,8d$ ga teng bo'lgan to'rt burchak chiziladi. So'ngra, yuqorida aytilganidek faska chizig'I chiziladi.

13.3. Shpil'kali brikmalar.

Shpilka ikki uchi rezbali bo'lib, bir tomoni bilan detalga buraladi, ikkinchi detal teshigidan chiqib turgan tomoniga avval shayba joylashtirilib, so'ngra gayka buraladi. Shpilkalar, bo'ltlarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmagan joylarda (qalin detallarda) ishlatiladi. Shpilkaning ikkala uchidagi rezbasi yirik yoki mayda metrik rezba bo'lishi mumkin. Tashqi ko'rinishiga qarab shpilkalar quyidagicha bo'ladi:

A – tipidagi o'yiqsiz shpilkalar. B – tipidagi o'yiqli shpilkalar.

Shpilkaning detalga burab kiritiladigan qismi – o'rnatiladigan uchi bo'lib, rezbasining uzunligi L_1 – ga teng, gayka buraladigan qismi tarang tortiladigan uchi deb ataladi va rez'basining uzunligi L_0 ga tengdir. 192-shakl.

Rezbaning uzunligi biriktiruvchi detalga bog'liqdir. Agar shpilka po'lat yoki bronzaga buralib kiradigan bo'lsa, o'rnatiladigan uchining uzunligi $L_1 = d$ bo'lib, agarda cho'yanga buralib kiradigan bo'lsa $L_1 = 1,25d$ bo'ladi. yengil qotishmalardan tayyorlangan detallar uchun $L_1 = 2d$ ga teng qilib olinadi.

Shpilka uyasi – shpilka buralib kiritiladigan rezbali teshik, shpilka uyasi deb ataladi. Uyani tayyorlash quyidagicha bajariladi. Detal parma bilan $d_1 = 0,85d$ ga teng bo'lgan diametrda va chuqurligi $L = 1,5 \div 2d$ ga teng chuqurlikda o'yiladi. So'ngra metchik yordamida rezba o'yiladi. Bu erda d – rezbaning diametri, uchidagi burchak 120° ga tengdir.

Vintlar - bir uchida turli shakldagi kallagi, ikkinchi uchida rezba ishlangan o'qdan iborat detaldir.

Vasifasiga qarab vintlar mustaxkamlash vintlari hamda o'rnatish vintlariga bo'linadi.

Mustaxkamlash vintlarining kallagi yashirin, yarim yashirin, yarim yumaloq, silindrik va olti yoqli chuqursimon bo'lgan silindrik shakldagi kallakli qilib ishlanadi.

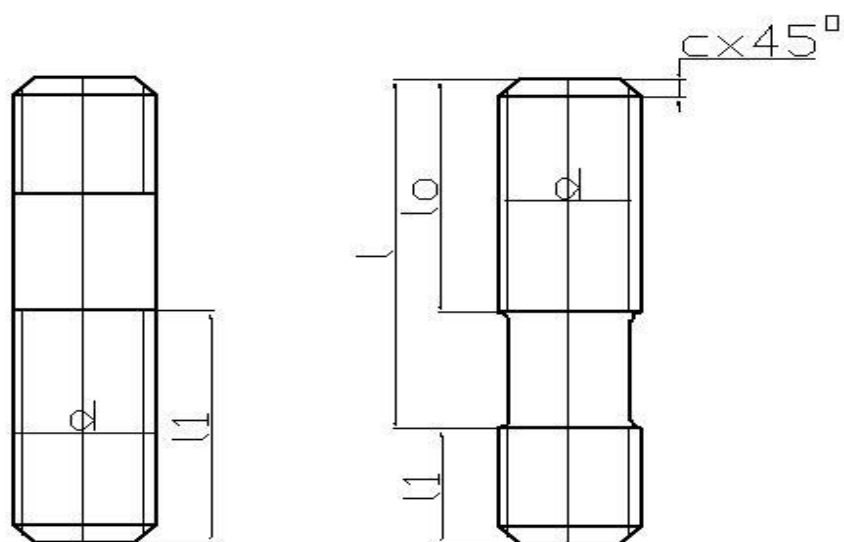
O'rnatish vintlarining kallagida buragich uchun o'yiqliq ishlangan bo'ladi, hamda kalitda burash uchun to'rt yoki olti yoqli qilib ishlanadi

Shaybalar - shaybalar ikki detalni yuzasini buzulishdan saqlash va ularga ta'sir qiladigan zo'riqlashni bir me'yorda uzatish va tarqatish maqsadida bo'lt kallagi, vint kallagi yoki gayka ostiga qo'yiladi.

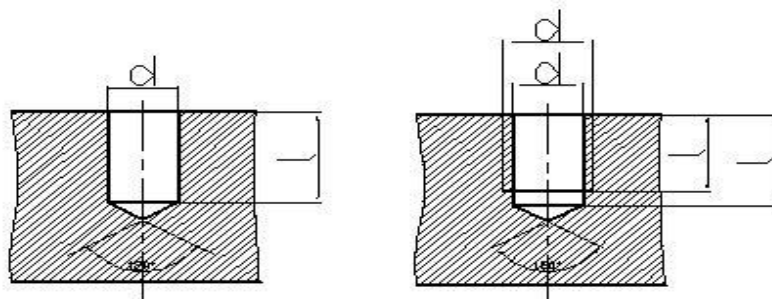
Shplintlar - shplintlar gaykalarni o'z – o'zidan buralib ketishining oldini olish uchun ishlatiladi. Shplintlar asosan kesimi yarim yumaloq, yumshoq po'lat simdan tayyorlanadi. Shartli diametri (teshik diametriga teng) $d = 5$ mm bo'ladi. Bunday birikmalar quyidagi hollarda ishlatiladi: 1.bo'ltning kallagiga joy bo'lmasa; 2. biriktiriladigan detallarning biri juda qalin bo'lsa (bu holda uzun bo'lt qo'yish maqsadga muvofiq bo'lmaydi).

Shpilkali birikmalarni chizish tartibi. Buning uchun qalin detalda chuqurligi $1,85d$ – ga teng, diametri $0,85d$ – ga teng bo'lgan chuqurcha parma yordamida tayyorlanadi. So'ngra metchik yordamida, diametri shpilka

Shpilka

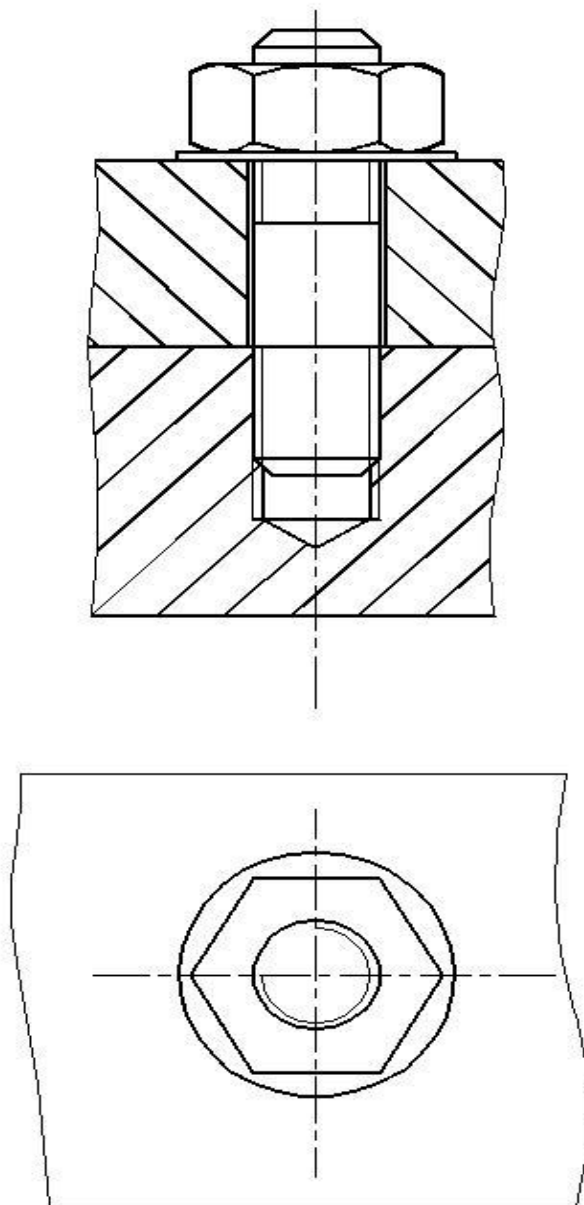


Shpilka uyasi



192- shakl

diametriga teng qilib rezba o'yiladi. Bu rezbali chuqurchaga shpilkaning $1,35 d$ ga teng bo'lgan rezbalik uchi burab kirgiziladi. Ikkinchi biriktiruvchi detalda $d_0 = 1,1 d$ ga teng teshik tayyorlanib, shpilkaning ikkinchi uchiga kirgiziladi, so'ngra shayba o'rnatilib, gayka bilan mustaxkamlanadi(193-shakl).



193- shakl

13.4. Bo'ltli birikmalar

Bo'ltli birikmalar – bunday birikmalarni chizish uchun, bo'lt, gayka va shaybalarning o'lchamlari quyidagicha shartli nisbatlari bo'yicha chizish mumkin. Bo'ltning uzunligi $L = b + S_{sh} + H + K + C$

Bu erda: L – bo'ltning uzunligi

B - biriktiriladigan detallar qalinligi

S - shaybaning qalinligi

H – gaykaning qalinligi

K - bo'ltning gaykadan chiqib turadigan extiyot qismi.

Bo'ltli birikmalarni chizishdan oldin ust ko'rinishdan (gorizontal proyeksiyasidan) boshlab chiziladi. Birikma detallaridagi teshikning o'lchami $d_0 = 1,1 d$. Bu erda d - bo'ltning diametri.

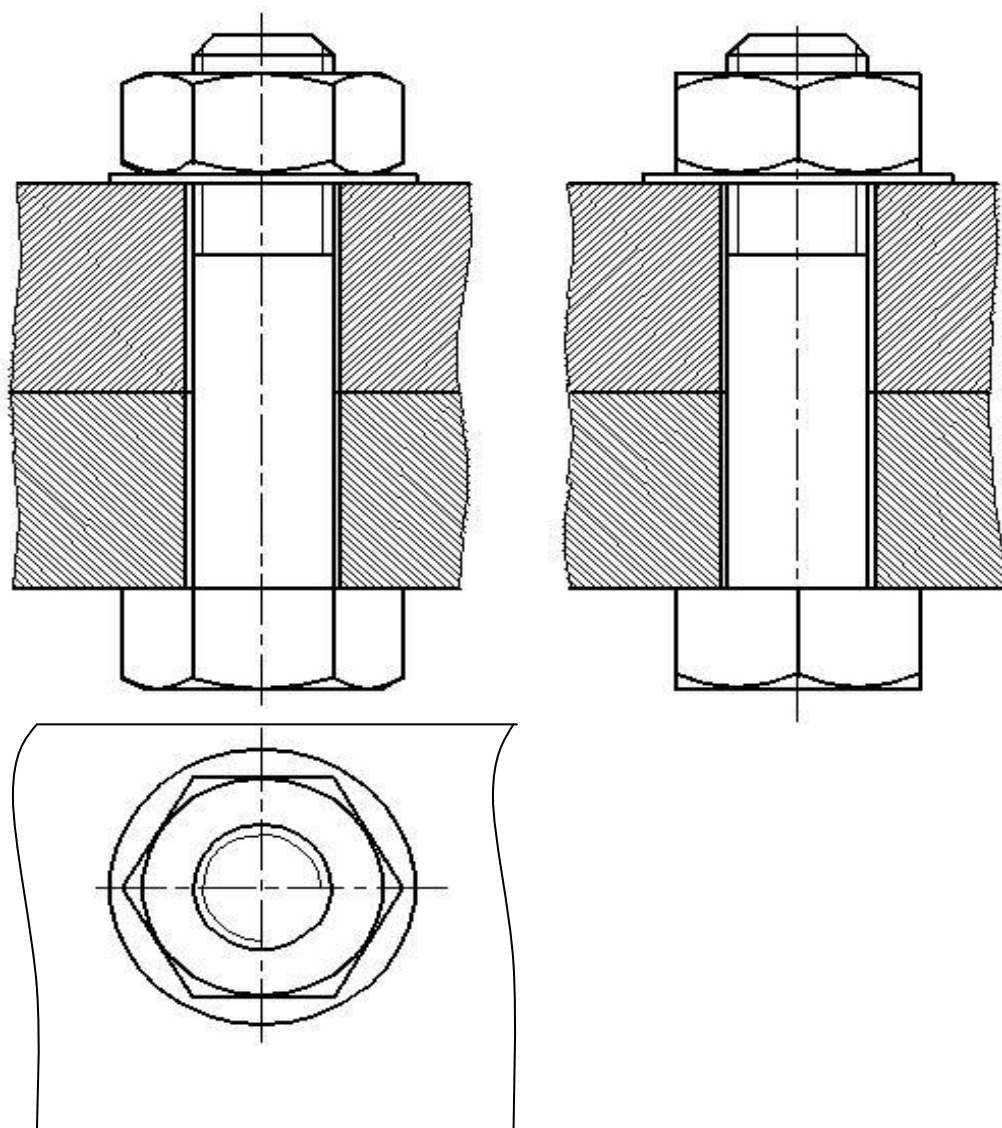
Bo'lt kallagi va gaykadagi faskani chizish usulida faska olishdan hosil bo'lgan aylana diametri “kalitbob” o'lchamdan kichik yoki tehg bo'lishi mumkin, yani $D < S$. Bu erda S – gaykaning yoki bo'lt kallagining “kalitbob” o'lchami.

Yigish chizmalarida bo'ltli birikmalarni tez va oson chizish uchun, ularni shartli nisbati bo'yicha chiziladi. Bunday hollarda bo'lt kallagi, gayka, shayba elementlarining o'lchamlari bo'lt rezbasining diametriga qarab quyidagi formulalar orqali topiladi. 194-shakl.

Rezbaning kichik diametri	$d_1 = 0,85 d$
Bo'lt kallagi yoki gaykaning katta diametri	$D = 2 d$
Gaykaning qalinligi	$H = 0,8 d$
Bo'lt kallagining qalinligi	$H_1 = 0,7 d$
Bo'lt uchidagi faska	$C = 0,1 d$
Ikki detaldagi bo'lt uchun teshik diametri	$d_0 = 1,1 d$
Bo'ltning gaykadan chiqib turadigan ucining uzunligi	$k = 0,3 d$
Shaybaning katta diametri	$D_{sh} = 2,2 d$
Shaybaning qalinligi	$S_{sh} = 0,15 d$
Bo'lt rezbasining uzunligi	$L_0 = 1,5 + 2d$
Faskadan hosil bo'lgan egri chiziqlarning radiusi	$R_1 = 1,5 d$
$R_2 =$ yasash yo'li bilan aniqlanadin	$R_3 = d$

Birikmani chizish uchun bo'lt rezbasining diametri va bo'lt o'qining uzunligi beriladi. Yig'ish chizmalarini chizishda bo'ltli birikmalarni yana ham soddalashtirib chizish mumkin. Bu vazifani bajarishda quyidagilarga e'tibor bering. Boltidagi rezbaning kichik diametri, bolt uchidagi faska chizig'idan boshlanadi, lekin faskaning uchidan o'tmaydi. Ikki detalning orasidagi chiziq, bo'lt o'qiga boradi. Bo'lt o'qi bilan kallagi tutashgan joyida $r=c$ radiusida

yoy bo'ladi. Gayka va bo'lt kallagidagi faskadan hosil bo'lgan egri chiziq (yoy)ning qirralar bilan uchrashish nuqtalarini frontal va gorizontaal proyeksiyalari bir to'g'ri chiziqda yotadi.



194- shakl

13.5. Truba birikmalari

Bunday birikmalar suv, gaz, bug' trubalarni bir – biriga ulash yoki ularning yo'nalishini o'zgartirish uchun ishlatiladi. Trubalarni bir – biriga ulash uchun fittinglar ishlatiladi. Ular turlicha bo'ladi: uch yoqli, krest va boshqalar. Rezba trubalarda tashqi tomondan va fittinglarda ichki tomondan tayyorlanadi. 195-shakl.

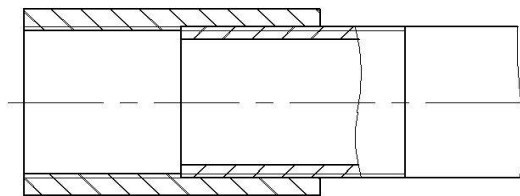
Bunday birikmalarning turlarida fittingdan tashqari gayka ham ishlatiladi. Bundan maqsad, birikmadan suyuqlik yoki gaz chiqib ketmaslik uchun, fitting bilan gayka oralig'ida moylangan kanop zichlagich o'ralib, gayka bilan mustaxkamlanadi.

Vazifani bajarishda quyidagilarga ahamiyat berish kerak.

1. bo'lt va shpilkadagi rezbaning ichki diametri, ularning uchidagi faska chizig'iga borishi, lekin faska uchidan o'tmasligi kerak.

2. bo'lt kallagidagi va gaykadagi faska olingandan hosil bo'lgan egri chiziqlarni, to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalarning frontal va profil proyeksiyalari bir to'g'ri chiziqda yotadi.

3. shpilka buralib kirgizilgandan so'ng, detalning qolgan qismidagi rezbaning tashqi va ichki diametri, shpilkaning tashqi va ichki diametri to'g'risida bo'ladi, lekin shpilka faskasining uchidan o'tmasligi shart.



195- shakl

13.6. Spesifikasiya.

Biror buyum yoki detalni tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati kiritilgan jadval spesifikasiya deyiladi. 196-shakl.

Spesifikasiya alohida A4 formatda tuziladi. Spesifikasiya – yig'ma birlik, kompleks va komplektlar tarkibini aniqlash, konstruktorlik xujjatlarini komplektlash, ko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni planlashtirish uchun kerak.

Spesifikasiya quyidagi bo'limlardan iborat: „Xujjatlar“, „Komplekslar“, „Detallar“, „Standart buyumlar“, „Materiallar“ va boshqalar. Har bir bo'limning nomi Spesifikasiyaning „Nomi“ grafasi sarlovha sifatida ko'rsatiladi va ostiga ingichka chizib qo'yiladi.

1. „**Format**“ grafasi: Bu grafada spesifikasiyada nomi yozilgan hujjatlarning formati keltiriladi. Agar hujjatlar har xil formatlarda bir necha varaqlarda bajarilgan bo'lsa, bu grafaga yulduzcha (*) belgisi qo'yilib, „Eslatma“ grafasiga esa hamma formatlar yoziladi.

2. „**Zona**“ grafasi. Agar chizma sathi zonalarga bo'linsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalari ko'rsatiladi.

3. „**Pozisiya**“ (poz) grafasi. Bu grafada spesifikasiyasi yozilayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari spesifikasiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi.

4. „**Belgisi**“ grafasi. Bu grafada yoziladigan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. „Standart buyumlar“, „Boshqa buyumlar“ va „Materiallar“ bo'limlari uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

5. „**Nomi**“ grafasi. Bu grafada quyidagi ma'lumotlar beriladi:

a) Buyumning o'zi uchun tuzilgan hujjatlarning nomi, masalan, „Yig'ish chizmasi“, „Gabarit chizmasi“, „Montaj chizmasi“, „Texnikaviy shartlar“ va boshqalar. b) Buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvidagi nomiga ko'ra to'ldiriladi, masalan, detallar uchun: „Vtulka“, „o'q“, „Kran korpusi“, „qopqoq“ va boshqalar.

d) „Standart buyumlar“ grafasida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqam va belgilar keltiriladi.

[illegible]

195

14. QURILISH CHIZMACHILIGI

14.1. Injenerlik grafikasining asosiy qisimlaridan bo'lgan qurilish chizmachiligiga oid ma'lumotlar

“Qurilish chizmachiligi” bo'limini o'qitilishi konstruktorklik xujjatlarining yagona tizimi (KXYT) va O'z.Dav.standartlari normalari asosida yozilgan.

“Qurilish chizmachiligi”ning asosiy maqsadi talabalarga qurilish chizmalarining konstruktorklik va texnikaviy xujjatlarini tayyorlashga oid nazariy hamda amaliy bilimlar berish o'quv malakasini beradi.

Bino qurilishi doimo loyiha va smeta xujjatlarini tayyorlashdan boshlanadi. (JCX). Bunday loyiha smeta xujjatlarini tayyorlashda doimo qurilish normalari va qoidalariga rioya qilinadi. Loyixalash topshirig'ini loyixachi bilan bosh loyixachi tasdiqlangan qonun qoidalarga rioya qilib tuzib chiqadilar. Ish loyixasi tasdiqlangan texnik iqtisodiy asoslarga, texnik iqtisodiy xisoblarga ko'ra va loyiha topshirig'iga ko'ra ishlab chiqiladi. Fuqoro, ishlab chiqarish binolari, qishloq xo'jalik binolarini loyixalashda namunaviy loyixalardan foydalaniladi.

Namunaviy loyixalar ko'p marotaba foydalanishga mo'ljallangan loyixalar bo'lib, ularning tarkibiga hamma ish chizmalari, kerakli qurilish montaj ishlari, tushuntirish xatlari va smetalar kiradi.

Bino qurilishi juda katta xajmdagi ishni o'z ichiga oladi. Bu ishlar asosiy qurilish va ixtisoslashgan ishlarga bo'linadi. Asosiy qurilish ishlari binoni qurish va bezash ishtarini, ixtisoslashgan ishlar suv taminoti, oqava suv tizimi, gaz bilan taminlash, elektr bilan taminlash va bino atrofini obodonlashtirish ishtarini o'z ichiga oladi.

Binolar ishlatilishiga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'linadi:

Fuqoro binolari, insonlarning tirikchilik uchun mo'ljallangan binolar. Ular turar joy va jamoat binolariga (restoran, teatr, maktab, salomatlik markazi va boshqalar) bo'linadi.

Ishlab chiqarish binolari, bunday binolar transport va sanoat ishlab chiqarish binolari, fabrika, zavod, elektrostansiya va boshqalar.

Qishloq xo'jalik binolari: fermer xo'jaligi binolari, omborxonalar, qishloq xo'jalik mashinalari va ularni ta'mirlash uchun quriladigan binolardan iborat.

Bundan tashqari binolar baland binolarga: ko'p qavatli (9 qavatdan yuqori), va kam qavatli (3 qavatdan yuqori) binolarga bo'linadi.

Qavatlarini hisoblaganda yer osti qavatlarini, mansard(cherdak)lar va 2m dan kam bo'lmagan sokol qavatlarini ham kiradi.

Binolarda bir hil balandlikda joylashgan xonalar **qavat** deb ataladi.

Yer satxidan balandda joylashgan qavatlar yer usti qavatlarini deb ataladi. Xonalarning yarim balandligidan ko'p bo'lmagan va loyixadagi yer satxidan past bo'lmagan qavat **sokol** deb ataladi. Cherdakda joylashgan qavat **mansarda** deb ataladi. Injenerlik qurilmalari joylashgan qavat **texnik qavat** deb ataladi. Yog'och binolarga devorlari taxtadan qurilgan binolar kiradi.

14.2. Asosiy qurilish materiallari xaqida qisqacha tushuncha

Bino qurilishida tabiiy va sun'iy materiallardan foydalaniladi.

Tabiiy materiallarning ba'zi birlari qayta ishlanib keyin qurilishda foydalanilsa, ba'zi birlari, misol uchun qum, shundayligicha ishlatiladi.

Xarsang tosh 20-40 kg og'irlikdagi 150-500 mm li noto'g'ri fo'rmadagi tosh. Bunday toshlardan fundamentlarda, yerto'la devorlarida foydalaniladi.

Shag'al tosh 5-70 mm o'lchamga ega bo'lgan mayda toshlar. Sement qorishmalarida va asfalt bitonlarida ishlatiladi.

Qum 0,14-5 mm o'lchamli mayda donachalardan iborat tog' jinsidir. Sement va beton qorishmalarida ishlatiladi.

Arralangan plitalar granitdan, marmardan, ishqordan tayyorlanadi. Bunday plitalar binoni bezash ishlarida ishlatiladi.

Beton sun'iy tosh bo'lib, u sement, suv, qum va shag'al qorishmasidan iborat. Betondan bino va inshootlar uchun betonli va temirbetonli mustaxkam konstruksiyalar, yo'l qoplamalarida ishlatiladi.

Qurilish qorishmalari. Bu suv, qum va sement yoki tuproqdan iborat bo'lib, uning betondan farqi shag'al qo'shilmaganidadir. Ular g'isht terishda, temirbeton oralarini to'lg'azishda va suvoqda ishlatiladi.

Temirbeton beton va po'lat sterjenlar armaturalardan iborat bo'ladi. Ular kolonnalarda, plitalarda va bostirmalarda, to'sinlarda, rigellarda va xokazolarda ishlatiladi. Temirbetonning ishlatilishi qurilishni mustaxkamligini oshiradi va tezlashtiradi.

Asbestsementli maxsulot sun'iy tosh bo'lib, suv, sement va asbestdan tashkil topgan. Bu material suv va sovuqqa juda chidamli bo'lgani uchun tomlarda, trubalarda va elektr izolyatsiya doskalarida va xokazolarda ishlatiladi.

Yupqa oyna 2-6 mm qalinlikda bo'lib, ular tiniq, bo'yalgan, rangsiz va yorug'likni yoyib yuboradigan bo'ladi.

Profilli qurilish oynasi shvellersimon va korobkasimon kesimli bo'lib, ular ishlab chiqarish, fuqoro va qishloq xo'jalik binolarining devorlarida ishlatiladi.

Blokli oynalar yorug'lik tushib turadigan tashqi va ichki to'siqlarda ishlatiladi. Ulardan yana vitrinalar, oynapaketlar, trubalar, eshiklar va xokazolar qilinadi.

Yog'och qurilishda juda ko'p ishlatiladi. U katta og'irlik tushadigan (stropilalarda, stropilali fermalarda, ko'priklarda) devorlarda, oyna, eshik, pol, plintuslarda ishlatiladi.

Issiqlikni izolyatsiya qiladigan materiallar binolardagi issiqlik agregatlarini, issiqlik o'tkazgichlarni saqlashda ishlatiladi. Ular organik (yog'och tolali va yog'och qirindili) va neorganik (mineral va penoplastlar) bo'lishi mumkin.

Metall ko'pincha qurilishda konstuksiya sifatida ishlatiladi. Bularga po'lat dvutavrlar, tavrlar, shvellerlar, alyuminiy va cho'yanlar kiradi.

Plastmassa (keyingi yillarda qurilishda ko'plab ishlatilayotgan material) eshik, rom va ularning farnituralarida, devor, potolok va pol qoplamalarida, sanitariya texnika tarmoqlarida va jixozlarida, suv taminoti, oqava suv, elektr taminoti va jixozlarida, hamda qurilish anjomlarida keng foydalanib kelinadi.

14.3. Qurilish chizmalarini grafik bajarishning asosiy qoidalari.

Masshtablar.

Qurilish chizmalarida plan, fasad, profil qirqim, konstruksiyalar, detallar va boshqa turar joy, sanoat, qishloq xo'jalik binolarning chizmalari O'z.DAV.standartlari asosida bajariladi.

Nomi	Tasvir masshtabi	
	Asosiy	Tasvir juda zich bo'lganda
Qavat planlari (texnik qavatlardan tashqari) qirqimlar, fasadlar	1:200, 1:400, 1:100	1:50
Tomning plani, pol, texnik qavatlar	1:500, 1:800, 1:1000	1:200
Plan va fasad bo'laklari	1:10, 1:20	1:5

Chiziq turlari.

Qurilish chizmachiligida bir xil masshtabda bajarilgan hamma chizma chiziqlari bir xil bo'lishi kerak.

Plan, fasad va qirqimlarni chizmalari chiziqlarning qalinligi mm da

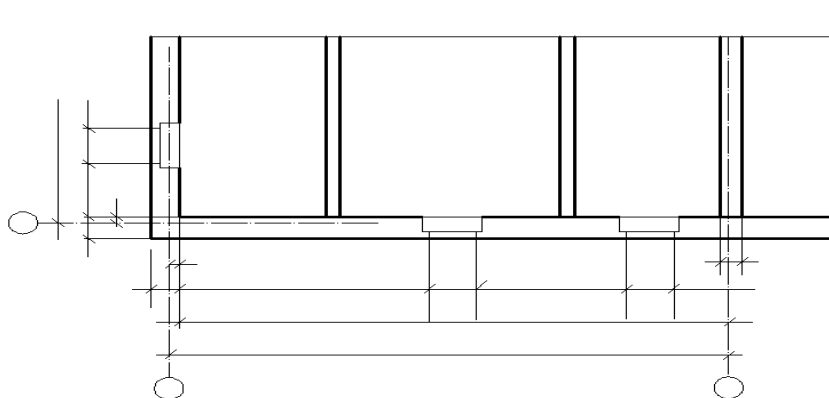
Masshtab uchun				
Nomi	1:400	1:200	1:100	1:50
Planlar va qirqimlar				
Yer chizig'i	0,4	0,5-0,6	0,7-0,8	0,8
Kesimga tushgan tosh elementlar	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,8
Kesimga tushgan yog'och elementlar	0,4	0,4-0,5	0,6-0,7	0,7
Boshqa elementlarning konturlari	0,3	0,3	0,3-0,4	0,3-0,4
Jixozlar	0,3	0,2	0,2-0,3	0,2-0,3
Fasadlar				
Yer chizig'i	0,6	0,6	0,8	0,8
Bino konturi	0,3-0,4	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6
Darvoza, eshik, oyna chiziqlari	0,3	0,3	0,4	0,4
Darvoza, eshik, oyna va oraliq rasmlari	0,2	0,2	0,2	0,2-0,3

Detal chizmalari chiziqlarining qalinliklari mm.da

Nomi	Masshtab uchun				
	1:20	1:10	1:5	1:2	1:1
Kesim toshli elementlar (g'isht, beton va x.k.)	0,8	1	1	1	1
Yog'och elementlar	0,6	0,8	1	1	1
Qirqimga tushmagan kesim konturlari	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

14.4-O'lcham qo'yish.

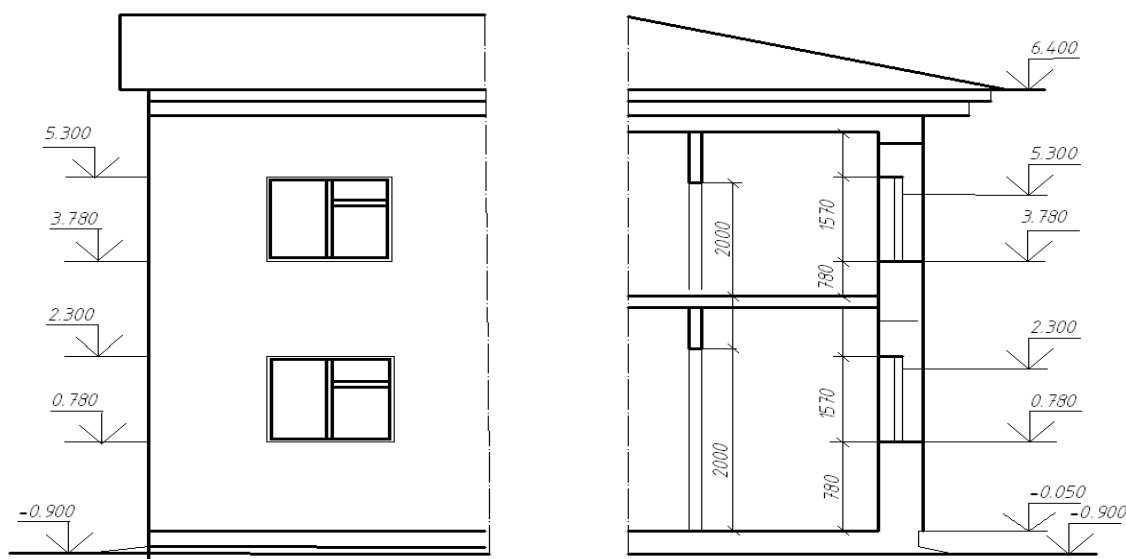
Qurilish chizmachiligida o'lchamlar O'z.Dav.ST 2.307-97 ga ko'ra O'z.Dav.ST 21.105-97 ga asosan loyiha xujjatlarini hisobga olgan xolda qo'yiladi. Qurilish chizmachiligida o'lchamlar yopiq zanjir ko'rinishida o'lcham birligisiz mm.larda ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlari kertma belgilar bilan chegaralanadi va ular 45^0 da 2-4 mm. uzunlikda bo'ladi. Birinchi o'lcham chizig'i kontur chizig'idan 10 mm. masofada, keyingi o'lcham chiziqlarining oralig'i 7mm. da, oxirgi o'lcham chizig'idan koordinata o'qlarining doirachalarigacha 4 mm. oraliqda chiziladi (197- shakl).



197- shakl

Belgilar. Qurilish binolarining planlarida, qirqimlarida, fasadlarida satxlarning shartli belgilari birinchi qavat poliga nisbatan ko'rsatiladi.

Birinchi qavat polining satxi shartli ravishda «nolinchi» satx deb qabul qilinadi. Fasad va planlarda satxlar tokchalarda strelkalar bilan ko'rsatiladi. Bunday xollarda strelkalar 45^0 burchak ostida bo'lib, 2-4 mm. uzunlikdagi asosiy chiziq bilan ko'rsatiladi. (198- shakl).



198- shakl

Asosiy yozuvlar. Qurilish chizmachiligida loyihalashtirilayotgan ob'ektning ma'lumotlari asosiy yozuvda ko'rsatiladi. Xuddi shunday asosiy yozuvlar chizmachilik darslarida, kurs ishlarida va diplom ishlarida ham ishlatiladi.

14.5. Bino chizmalari va ularning konstruksiyalari.

Arxitektura elementlari va asosiy konstruksiyalar haqida qisqacha ma'lumot.

Binoning alohida mustaqil bo'lgan qismlari uning konstruktiv elementlari deyiladi: Fundament, qavatlar orasidagi bostirma, xonalar orasidagi devorlar, ichki asosiy devorlar, eshik bo'shlig'i, tashqi asosiy devorlar, oyna bo'shlig'i, ko'tarma, zinapoya marshi, zina maydonchasi, karniz, derazalar orasidagi devorlar, qiyalik, sokol va boshqalar.

Asos fundament qo'yiladigan va binoning og'irligini ko'taradigan tabiiy tuproq. Bu yana sun'iy bo'lishi mumkin.

Poydevor binoning devorlari va kolonnalarini ko'tarib turadigan yerga tekkan qismi: lentasimon, ustunsimon, yaxlit, svayli bo'lishi mumkin.

Poydevorlar yig'ma beton, temir beton yigmalaridan, xarsang tosh, xarsang toshli beton, pishgan g'isht, yog'och va boshqa materiallardan ishlanadi.

Qiya beton yo'lak, bino devorlarini namlikdan saqlaydi. Kengligi 700 - 1000 mm. bo'lib, qiyaligi 1-3 % bo'ladi.

Devorlar xonalarni tashqi temperatura va atmosfera ta'siridan saqlaydi. Devorlar o'z og'irligidan tashqari bostirma va tomning og'irligini ko'taradi. Devorlar ichki va tashqi devorlarga bo'linadi. Og'irlik ko'taradigan devorlar asosiy devorlar deb ataladi. Ichki devorlar esa xonalarni bir-biridan ajratib turadi. Devorlarni g'ishtdan, betondan, yog'ochdan va boshqa materiallardan ishlash mumkin.

Sinch sinchli uylarning asosiy og'irligini ko'taradigan konstruksiyasi hisoblanadi. Sinchlar vertical kolonnalar va gorizontal to'sinlardan iborat.

To'siq binoning bir qavatida ichki bo'shligidagi xonalarni bir biridan ajratadi. To'siqlar g'ishtdan, yog'ochdan, plastmassadan, shlakobetondan, keramikadan va gipsli plitalardan bo'lishi mumkin.

Bostirmalar binoni balandliklari bo'yicha qavatlarga bo'lib turadi. Uni xozirda asosan temir betondan, goxida yog'ochdan va metallardan qilinadi.

Pol sement, asfalt, ksilolit, plastmassa plitalaridan, taxtadan, parketdan, linoleumdan bo'lishi mumkin.

Tom og'irlik ko'taradigan qismi stropila, har xil turdagi ferma va temir beton panellardan bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarish binolarining tomi isitilgan yoki sovuq xolatida yopilishi mumkin. Turar joy binolarining tomi tunuka, shifer va x.k. lar bilan yopiladi.

Karniz devorning eng yuqorisidan gorizontal chiqib turadigan qismi. Karniz devorni yog'inlardan saqlaydi. Karnizni devor ishlangan materialdan yoki tayyor bloklardan ishlanadi.

Oyna(deraza) xonani tabiiy yorug'lik bilan taminlaydi. Xozirgi vaqtda tayyor oyna bloklari ishlatilmoqda. Oynalar bir tabaqali, ikki tabaqali yoki balkonga chiqadigan eshigi bilan birga bo'lishi mumkin.

Eshiklar xonalarni bir biriga bog'lab turadi. Eshiklar bir tomonga ochiladigan, ikki tarafga ochiladigan yoki aylanib ochiladigan bo'lishi mumkin. Ular ko'pincha yog'ochdan yasaladi. Xozirda plastmassa va oynali eshiklar ham ko'p ishlatilmoqda.

Darvoza ishlab chiqarish binolarida, qishloq xo'jalik binolarida katta transportlar uchun o'rnatiladi. Ular ikki tabaqali, surib ochiladigan, ko'tarib ochiladigan va qaytarib qo'yiladigan bo'lishi mumkin.

Zina qavatlarni bir-biri bilan bog'lab turish uchun xizmat qiladi. U maydonchadan va qiya ko'tarilgan elementlardan tashkil topgan. Xozirda zinaning hamma elementlari temir betondan, ba'zi hollarda metallardan ishlanadi.

Pandus silliq qiya yo'lka bo'lib, binoga kiraverishda qilinadi. Pandusning qiyaligi 5-12 % bo'ladi.

Rampa omborxonalar oldidagi maydoncha. Yerdan 1,15 m. balandlikda bo'lib, eni 3-6 m. bo'ladi. U mashinaga yukni ortishda va tushirishda ishni osonlashtiradi. Rampaning yon tomonida pantus bo'ladi.

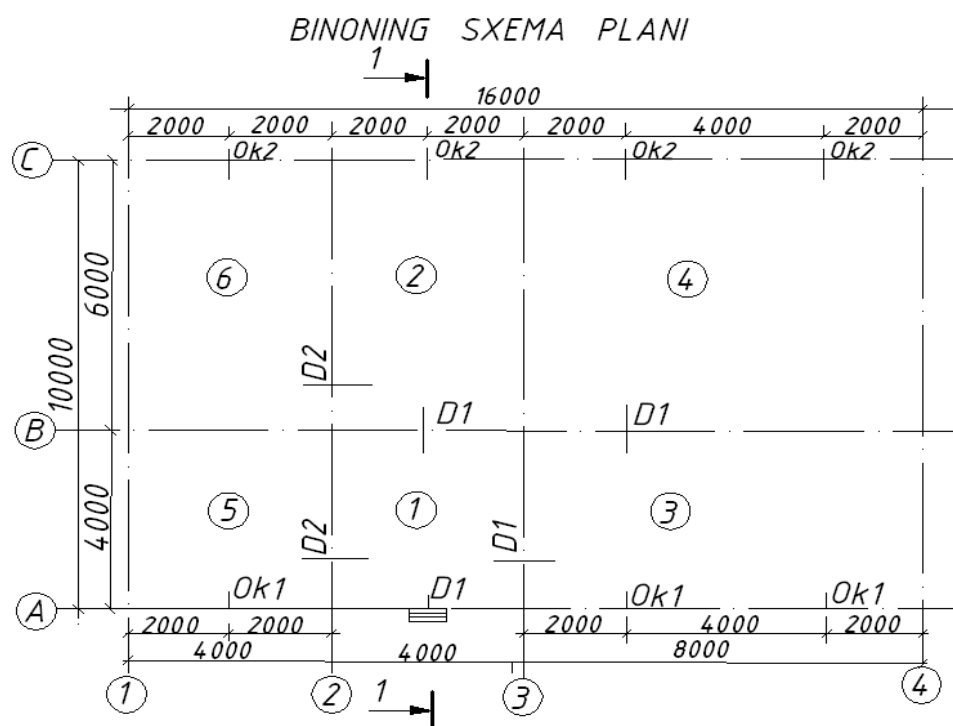
Liftlar ko'p qavatli turar joy binolarida odamlar va ishlab chiqarish binolarida yuklarni tashish uchun ishlatiladi. Liftning shaxtasi yonmaydigan materialdan ishlanadi. Lift eshigi ochiladigan maydonchani eni 1,6 m. dan kam bo'lmasligi kerak.

14.6. Binoni plani fasadi va qirqimini chizish.

Binoni planini chizish uchun quyidagi sxema – plan berilgan. Bunda asosiy koordinata o'qlari shtrix-punktir chiziqda oraliq o'lchamlari bilan berilib vertical holatdagi o'qlar tugallanish joyida halqa ichida ularning tartib raqamlari yozilgan, gorizontal koordinata o'qlarida esa, harflar bilan belgilangan. Bu sxemadan foydalanib binoning fasadini va qirqimini chizish mumkin. Bino devorlari g'ishdan bo'lib, tashqi devor ikki g'isht, ichki devor

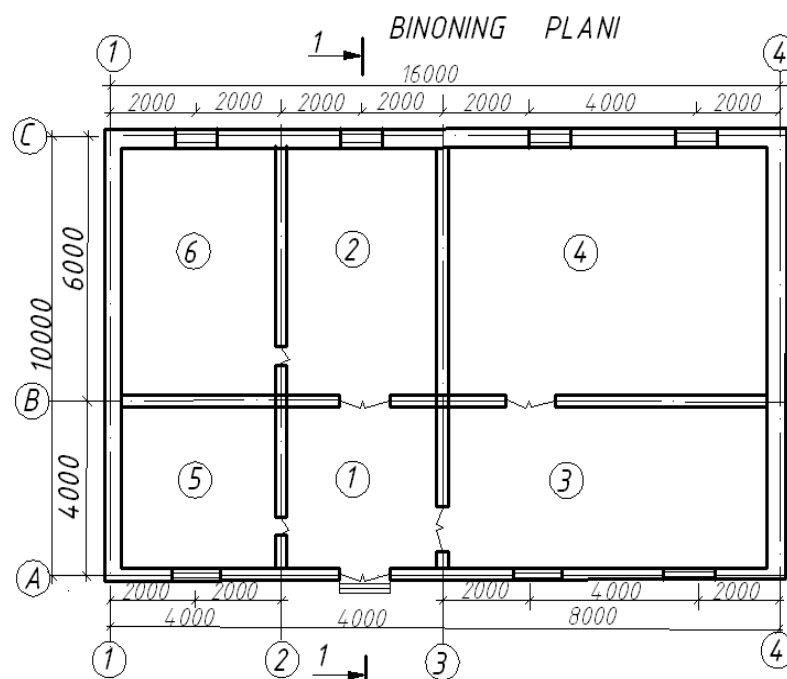
biryarim g'isht qolgan to'siq devorlar esa bir g'isht qalinligida berilgan. Bazi to'siq devorlar vazifasiga qarab yarim g'isht qalinlikda ham bo'lishi mumkin. Eslatib o'tamiz g'isht o'lchami 250x120x60 mm. Koordinata o'qi bo'ylab devor qalinligi chizilganda: tashqi devor qalinligi 5/1 nisbatda o'qning ichki tomoniga, qolgan qismi tashqi tomoniga chiziladi, ichki devorlar 2/1 nisbatda o'qning ikki tomoniga joylashtiriladi. 199-shakl.

Tashqi devor qalinligi 600mm, ichki devor qalinligi 400mm, to'siq devorlar bajaruvchi vazifasiga va hajmiga qarab 300mm, 200mm, va 100mm bo'lishi mumkin. Bunda g'isht oralig'idagi qorishma va suvoqning qalinligi hisobga olib umumlashtirilgan.



199- shakl

Sxema planda eshik va derazalarning o'rnatilish joyining markazi devor o'qlariga nisbatan masofada berilgan. Eshiklar D1 yoki D2 qilib belgilangan (D-дверный проем). Derazalar esa Ok1,Ok2... qilib belgilangan(Ok-оконых проемов). Bazi chizmalarda CB va B1,B2 belgilarni uchratish mumkin(CB – СтеклЯний блок, B – Вapота), bular yorug'lik o'tkazuvchi shishali bloklar(CB) va darvozalar(B1,B2). Bu belgilardagi raqamlar o'lchamlari har xil ekanligini bildiradi.

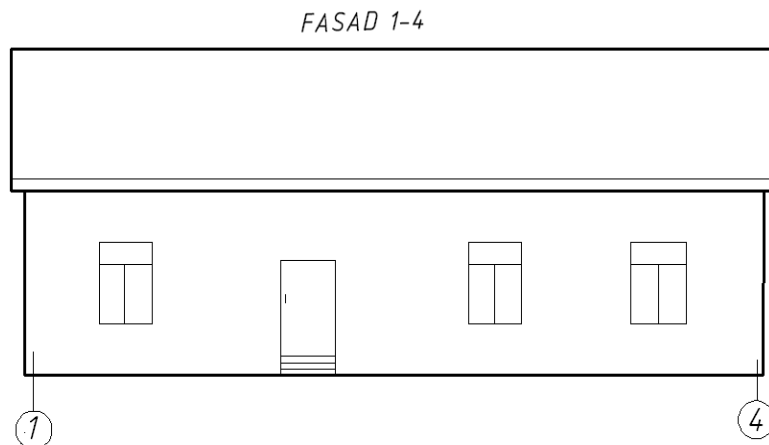


200- shakl

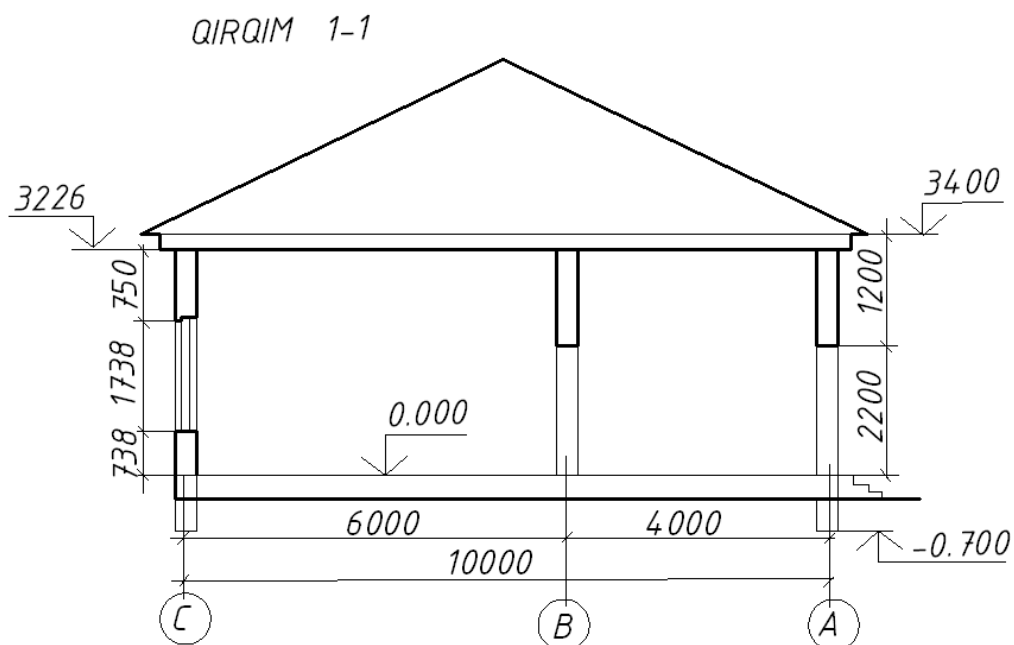
Binoning planini chizishda sxema-planda o'lchmi berilmagan biror to'siq devor, eshik va derazalarning boshqa oraliqlari yoki maiyshiy xizmat anjomlarini joylashtirishda o'lchamlarni chizmaga nisbatan chiziqli masshtabda olinadi. Bino xonalari raqam tartibi bilan ko'rsatilgan: 1- yo'lak(xonalarga kirish uchun yolak xona), 2- darsxona, 3- mexmonxona, 4- yotoqxona, 5- oshxona, 6- bolalar yotoqxonasi. 200- shakl.

Bu raqamlar ostida xonalarga kerakli jixozlarni joylashtirish mumkin. Binoning sxema planidan foydalanib uning plani chiziladi. Asosiy qilinadigan ishlar: tashqi va ichki devor qalinliklarini chizib chiqish, eshik va derazalarni o'lchamlari bo'yicha joylashtirish, kerakli joylarga jixozlarni o'rnatish. Binoning qirqimi chizishga kirishishdan oldin uni plani asosida fasadini chizish maqsadga muvofiqdir. 201-shakl.

Binoning qirqimi chizilganda uning o'lchamlari saqlab qolinadi. Eshik va derazalarning balandlik o'lchamlari keltirilgan jadvaldan olinadi. Qirqimda chizmada ko'rsatilgandek balandlik o'lchamlaridan foydalaniladi. Balandlik o'lchami birinchi qavat satxiga nisbatan belgilanadi, chunki birinchi qavat satxi doimo 0.000 qilib belgilanadi. Agarda balandlik o'lchami birinchi qavat satxidan pastda ko'rsatilsa, oldiga minus ishorasi qo'yiladi. Masalan: - 0.700.



201- shakl



202- shakl

Binoning planidan foydalanib uning fasadi va qirqimi chiziladi. Faqat ularni joylashtirishda proyeksion chizmalarni frontal, gorizontal va profil chizmalari singari joylashtirilishi maqsadga muvofiqdir. Quyidagi shakilda namuna keltirilgan. 203-shakl.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1. GRAFIK ISHLARNI TAYYORLASH.....	7
1.1 - Grafik ishlarni tayyorlash bo'yicha yagona tizim.....	7
1.2- Grafik ishlarni tayyorlashdagi umumiy qoidalar	7
1.3- Elektron trenajer haqida.....	8
2. INJENERLIK GRAFIKASIGA OID STANDARTLAR.....	10
2.1 – Injenerlik grafikasi formatlari.....	10
2.2- Injenerlik grafikasi masshtablari.....	11
2.3- Injenerlik grafikasida chiziq turlari	12
2.4- Shriftlar.....	14
2.5 –Injenerlik grafikasida o'lcham qo'yish qoidalari.....	18
2.6- Asosiy yozuvlar.....	25
2.7- Grafik ishlarni bajarishda quydagi tavsiyalar beriladi.....	27
3. CIZMA GEOMETRIYA FANI NAZARIY ASOSLARI.....	28
3.1-Ortogonal proyeksiyalash usuli, Monj metodi.....	28
3.2-To'g'ri chiziqlar.....	32
3.3-Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar.....	34
3.4-To'g'ri ciziqning izlari.....	38
3.5-Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro holatlari.....	39
3.6-Tekislik.....	43
3.7-Tekislikning turli vaziyatlari.....	46
3.8-Tekislikning bosh chiziqlari.....	53
3.9-Tekislikda yotgan nuqtalar.....	57
3.10-Ikki tekislikning o'zaro xolatlari.....	59
3.11-Tekilikka parallel to'g'ri chiziqlar.....	61
3.12-To'g'ri chiziq bilan tekislikning uchrashuv nuqtasi.....	63
3.13-To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi.....	67
***Chizma geometriya epyurlarini electron trenajerda chizis usullari.....	69
4. CHIZMANI QAYTA TUZISH USULLARI.....	71
4.1- Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli.....	71

4.2- Tekislikni aylantirish usuli.....	75
4.3-Tekislikni gorizontal va frontal o'qi atrofida aylantirish.....	77
4.4-Tekislikni biror izi atrofida aylantirish.....	78
5. SIRTALAR.....	79
5.1-Sirtlarning aniqlo'vchisi.....	80
5.2-Chiziqli sirtlar.....	83
5.3-Sirtlarning yoyilishi.....	86
5.4-Sirtning tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesilishi.....	87
5.5-Sirtlarning o'zaro kesishuvi.....	89
*** Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari...	96
6. UCH O'LCHAMLI GEOMETRIK SHAKLLARDAN TUSHGAN SOYA....	98
6.1-Ortogonal proyeksiyalarda soyalar.....	99
6.2Nuqtadan proyeksiya tekisliklariga tushgan soyani yasash.....	100
6.3To'g'ri chiziqdan proyeksiya tekisliklariga tushgan soyani yasash.....	103
6.4-Nuqtadan umumiy vaziyatdagi tekislikka tushgan soya.....	102
6.5-Ortogonal proyeksiyada soyalar yasash.....	104
6.6 Zina bosqichlariga tushgan soya	107
6.7-Tekis shakllardan tushgan soyani yasash.....	108
6.8-Silindrdan gorizontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash	111
6.9-Soddalashtirilgan kompozitsiyaning soylari.....	114
6.10-Binoning soylarini yasash	115
7. TO'G'RI BURCHAKLI DIMETRIK PROYEKSIYALAR.....	118
7.1-Aylananing dimetrik proyeksiyasini yasash.....	119
7.2- Dimetriya proyeksiyadagi soyalar.....	120
*** Chizma geometriya epyurlarini elektron trenajerda chizish usullari...	123
8. PERSPEKTIVA.....	125
8.1-Perspektiva apparati va asosiy terminlar.....	126
8.2-Nuqtaning perspektivasini yasash.....	128
8.3 Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning perspektivasini yasash.....	130
8.4-Tekis shakllarning perspektivasini yasash.....	131
8.5-Geometrik shakllarning perspektivasi.....	133

[illegible]

13. REZBALI DETALLAR VA ULARNING BIRIKMALARI.....	180
13.1- Birikmalar to`g`risida umumiy ma`lumotlar.....	180
13.2-Rezbalarni chizmalarda tasvirlash.....	185
13.3-Shpil`kali brikmalar.....	187
13.4- Bo`ltli birikmalar.....	190
13.5-Truba birikmalari.....	193
13.6-Spesifikasiya.....	194
14. QURILISH CHIZMACHILIGI.....	196
14.1Qurilish chizmazchiligiga oid ma`lumotlar.....	196
14.2-Asosiy qurilish materiallari xaqida qisqaha tushuncha.....	197
14.3-Qurilish chizmalarini bajarishning asosiy qoidalari.....	199
14.4-O`lcham qo`yish.....	200
14.5-Bino chizmalari va ularning konstruksiyalari.....	201
14.6-Binoni plani fasadi va qirqimini chizish.....	203
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	207
Qo`shimcha adabiyotlar.....	207

Hikmatilla Tursunovich ABIDOV

CHIZMA GEOMETRIYA VA INJENERLIK GRAFIKASI

O`quv qollanmada “Chizma geometriya va injenerlik grafikasi” fanining mavzulari qisqa va aniq qilib berilgan. Davlat standartlari, turi, proeksiyalash usullari, rezbali birikmalar chuqur tahlil qilingan. Bino va bino qismlarini perspektivasini qurish va perspektivadagi soyalari berilgan. Qurilish chizmalarini grafik bajarishning asosiy qoidalari hamda geometrik epyuralarni chizishda ta`lim vositalaridan foydalanish usullari tavsiya qilingan.