

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

R.R. UMIRZAQOV

**CHIZMA GEOMETRIYA,
SOYALAR NAZARIYASI VA
PERSPEKTIVA**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
va O‘rta maxsus, kasb-hunar ta‘limi markazi tomonidan
200000 – «Gumanitar fanlar va san‘at», 3211200 – «Amaliy
san‘at» va 3210900 – «Dizayn» tayyorlov yo‘nalishi mutaxassisligi
o‘quvchilari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tafsiya etilgan*

«Faylasuflar» nashriyoti
Toshkent – 2014

UO‘K: 327.862(075)

KBK: 22.151

U 48

Umirzaqov R.R.

U 48 Chizma geometriya, soyalar nazariyasi va perspektiva: kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma / R.R. Umirzaqov; O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi; O‘rta maxsus kasb-hunar ta’limi markazi. — Toshkent: «Faylasuflar» nashriyoti, 2014. — 64 b.

UO‘K: 372.862(075)

KBK: 22.151

Ushbu o‘quv qo‘llanma ixtisoslikka yo‘naltirilgan o‘rta maxsus kasb-hunar kollejlari o‘qituvchi va o‘quvchilari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, «Chizma geometriya, soyalar nazariyasi va perspektiva» fani bo‘yicha tuzilgan namunaviy darslik asosida yozilgan. Undan o‘quvchilar bilimini baholash, grafik ishlarini mustaqil bajarishda yordamchi adabiyot sifatida foydalanish maqsadga muvofiq.

Qo‘llanmada ortogonal va aksonometrik proyeksiyalar yasash va aksonometriyada soyalar, perspektiv tasvirlar va perspektivada soyalar yasash haqida qisqacha ma’lumot berilgan.

Taqrizchilar:

R.A.Xudoyberganov — K.Behzod nomidagi MRDI, Mahobatli rangtasvir kafedrası professori;

M.S.Saloxiddinov — A.A.Xadjayev nomidagi Respublika Dizayn kolleji, O‘quv ishlab chiqarish ishlari bo‘yicha direktor o‘rinbosari.

SO‘ZBOSHI

Ilmiy texnika taraqqiyoti jarayonida insonlar turmush tarzini yaxshilash maqsadida bugungi kunda qator yangiliklar yaratilmoqda. Insonlar turmushida foydalaniladigan uy-ro‘zg‘or buyumlari, kiyim-kechaklar, har xil transport vositalari, umuman barcha narsalarni yaratish, rekonstruksiya qilishda, ularning shakli to‘g‘risidagi to‘la tushinchani faqatgina uning qog‘ozga tushirilgan tasvirlari orqali tasavvur qila olamiz.

Tasvir deganda qog‘oz, devor yoki biror sirt yuzasiga tushirilgan chizma, har xil rasmlar, fotosuratlar va boshqalar tushuniladi. Shunday tasvirlarni tog‘ri va aniq bajarish hamda o‘qitishni o‘rgatuvchi fan «Chizma geometriya» deb ataladi.

Respublikamizda xalq xo‘jaligini rivojlantirish, fan-texnika, kompyuter texnologiyasi va xalqaro «Internet» axborot tizimini yanada yuksaltirish maqsadida ta‘lim tizimini tubdan isloh qilish masalasi qo‘yildi. Ayni paytda qabul qilingan «Ta‘lim to‘g‘risida»gi qonun, «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» bunga amaliy javob bo‘lib, oldimizga ulkan vazifalarni qo‘ydi. Bu vazifalarni bajarishda o‘rta maxsus, kasb-hunar ta‘limi o‘quv yurtlari o‘z ixtisosligi bo‘yicha chuqur nazariy bilimlarga va puxta amaliy malakalarga ega bo‘lgan mutaxassislar tayyorlab yetishtirish vazifasini o‘z zimmasiga oladi.

Zamonaviy, har tomonlama yetuk mutaxassislar tayyorlash uchun oliy o‘quv yurtlarida kasbiy ta‘lim yo‘nalishlari ochilib, unda malakali muhandis-pedagoglar tayyorlash masalasi qo‘yildi va unga erishilmoqda. Shu maqsadda ushbu o‘quv qo‘llanma ilg‘or pedagogik texnologiyalardan foydalanib, o‘quv jarayonini qiziqarli tashkil qilish, mavjud darsliklar qatorida, o‘quvchilarning bilim darajasini baholash va berilgan mavzularni o‘zlashtirishda yordamchi adabiyot sifatida foydalanish ko‘zda tutilgan holda shu yo‘nalishdagi mutaxassislar uchun oliy, o‘rta maxsus, kasb-hunar ta‘limi vazirligi tasdiqlagan o‘quv dasturi asosida yozildi.

O‘quv qo‘llanma ikki qismdan iborat bo‘lib, birinchi qismida geometrik yasash usullari, ikkinchi qismida esa perspektiv tasvirlarni yasash usullari va soyalar nazariyasi haqida qisqacha boshlang‘ich tushunchalar berilgan.

KIRISH

Chizma geometriya fani asosan grafik tasvirlash fani bo'lib, u proyeksiyalash usullariga asoslangan holda fazoviy shakllarni, ularning bir-biriga bo'lgan holatlarini va fazoviy yechimlarini yuzada tasvirlash orqali o'rganiladi. «Chizma geometriya» boshqa geometriyalardan asosan tasvirlash usuli bilan farq qiladi va boshqa fanlar qatori aniq fanlar bilan uzviy bog'liq.

«Chizma geometriya» fani oliy professional bilim darajasini belgilovchi Davlat ta'lim standartida umumta'lim va umumprofessional o'quv fanlari qatoridan o'rin olgan.

«Chizma geometriya»ni talabalarga o'qitishdan asosiy maqsad turli obyektlar va ulardagi bog'liqliklarni chizmalar ko'rinishidagi fazoning grafik modellari asosida shu obyektlarning fazoviy shakllari va munosabatlarini fazoviy va xayoliy tasavvur qilish, fazoviy konstruktiv-geometrik fikrlash, shuningdek, ularni fazoviy tahlil qilish va umumlashtirish bilan bog'liq qobiliyatlarini oshirish va rivojlantirishdan iborat.

Chizma geometriya asosida geometrik obrazlarni uch o'lchamli x – absissa, y – ordinata, z – applikata proyeksiya o'qlari bo'yicha proyeksiya tekisliklariga proyeksiyalash yotadi.

Tarixga nazar tashlansa, narsalarni tasvirlash kishilar hayotida juda qadimdan paydo bo'lgan. Chizmalarning rivojlanishi tasvirlar chizishdan boshlangan bo'lib, kishilar xali yozishni bil-maganlari holda, o'zlari ko'rgan narsalarning tasvirini qoyalar, tog' devorlarga va boshqa joylarga tirnab, o'yib ishlaganlar. Ana shu oddiy rasmlarni tasvirlash asosida birinchi «ieroglif» yozuvlar kelib chiqqan. Bunday tasvirlar Xitoy, Misr, O'rta Osiyo va boshqa joylarda ko'p uchraydi. Bu kabi grafik shartli belgilarni tasvirlash va undan foydalanish g'oyalari insoniyat rivojlanishida ko'p asrlik tarixga ega.

I BO'LIM

1.1. Perspektiva haqida umumiy tushuncha

Kundalik hayotimizda ko'p narsalarga ko'zimiz tushadi.

To'rtburchakli, uchburchakli, kvadrat, silindrik va boshqa shakllarni kuzatib ularning ko'rinishi qandaydir nuqtaga qisqarishiga amin bo'lasiz. Shunday narsalarning real ko'rinishini bajarish uchun qandaydir bir qonuniyatga muhtojlik seziladi. Bu qonuniyatni o'zida jamlagan fan «Perspektiva» deyiladi.

Perspektiva so'zi fransuzcha «laperspective» so'zidan olingan bo'lib uzoqqa qarayman yoki oyna orqali aniq va ravon ko'rayapman degan ma'nolarni anglatadi.

Perspektiva tasviriy san'atning grammatikasi deb bejizga aytishmagan. Chunki, har bir rassom asar yaratayotganida avvalo perspektiv qonun-qoidalariga amal qilgan holda eskizini ishlab oladi.

Perspektiva bo'limi chizma geometriya fanidagi markaziy proyeksiyalash mavzusiga asoslanganligi tufayli u tasviriy san'atning realistik oqimida ijod qiluvchilar uchun ilmiy baza bo'lib, rassom narsalarni ko'z o'ngida qanday ko'rsa shundayligicha tasvirlashida yordam beradi.

Perspektiva bo'limiga oid boshlang'ich ma'lumotlarni Anaxsagora (eramizdan 6 asr oldin), Demokrit (eramizdan 4–5 asr oldin), Esxila (eramizdan 5–6 asr oldin) yaratgan dekoratsiya asarlarida ko'ramiz. Rim me'mori Marka Vitruviy (eramizdan avvalgi 1 asr) tekislikda binolarning tasvirlarini yasash usulini ishlab chiqdi.

Uyg'onish davriga kelib buyuk, italiyalik rassom va muhandis, olim Leonardo da Vinchi (1452–1519) perspektivaga oid juda ko'p yangiliklar kiritdi. Narsalarni bir chiziq bo'yicha qisqarishini kuzatib «chiziqli perspektivaga», tabiatni kuzatishlarida havo qatlamining qalinlashishi oqibatida ranglarni o'zgarishini aniqlab havo perspektivasi va narsalarning chegaralari, ya'ni (qirralari) uzoqlashgan sari xiralashib borishini aniqladi. Shuning uchun ham Leonardo da Vinchi «Perspektiva tasviriy san'atning rolidir» deb aytgan.

Nemis o'ymakor rassomi Albrext Dyurer (1471–1528) o'zining risolasida ortogonal proyeksiyadan foydalanishni tatbiq qilish usulini bayon qilgan. U o'zining perspektiva apparatida ko'rish nuqtasining qo'zg'almas ekanligini isbotlagan.

Uyg'onish davrining buyuk haykaltaroshi va rassomi Mikelan-jelo Buonarroti (1475–1561) relyefli perspektivaga, Rafael Santi (1483–1520) qubbali va panoramali perspektivaning rivojlanishi-ga katta hissa qo'shdi.

Italiyalik me'mor va teatr bezagi rassomi Andreo Patsso (1642–1709) o'zining «Nafis san'atchilar va me'morchilar perspektivasi» asarida perspektivaning hamma turlariga yakun yasadi.

Perspektiva qanday maqsad uchun bajarilishiga qarab turli sirtlarda ma'lum usullar bilan yasaladi va ular quyidagicha farq-lanadi:

- Chiziqli perspektiva — tasvir asosan vertikal va ba'zan gori-zontal tekislikka nisbatan og'ma tekisliklarda yasaladi;

- Panoramali perspektiva — tasvir silindr sirtining ichki to-monidan yasaladi;

- Gumbazli perspektiva — tasvir sfera yoki ellipssimon sirt-ning ichki tomonida bajariladi;

- Plafonli perspektiva — tasvir gorizontal tekislikda yasali-b asosan bino shiftlariga ishlanadi;

- Teatral perspektiva — tasvir bir necha tekisliklarda yasali-b, so'ngra yig'iladi va u teatr sahnalarini bezash ishlarida qo'llaniladi;

- Relyefli perspektiva — tasvir fazoning bir qismida bajarilib undan asosan haykaltaroshlikda foydalaniladi;

- Stereoskopik perspektiva — narsaning tasviri ikki nuqtadan turli ranglarda bajarilib, ular ma'lum burchakda ustma-ust qo'yiladi. Bunday tasvirga anaglif deb ataluvchi ko'zoynaklarda qaralsa obyekt hajmli bo'lib ko'rinadi;

- Kuzatish perspektivasi — narsaning o'zidan u qanday ko'rinsa shundayligicha uning rasmini ishlash haqidagi qoidalar to'plami;

- Havoiy perspektiva — narsaning tasviri uning yoritilish kuchiga qarab ranglarda tasvirlanadi, fazoning chuqurligi va kengligi rang orqali beriladi;

- Analitik perspektiva — narsaning tasvir hisoblash yo'li bi-lan yasaladi;

- Kinoperspektiva – grafik usulda foto-kino suratlari va kino-filmlar bo'yicha harakatlanuvchi obyektning tezligi va tezlanishi haqidagi ma'lumotlarni o'rgatuvchi fan.

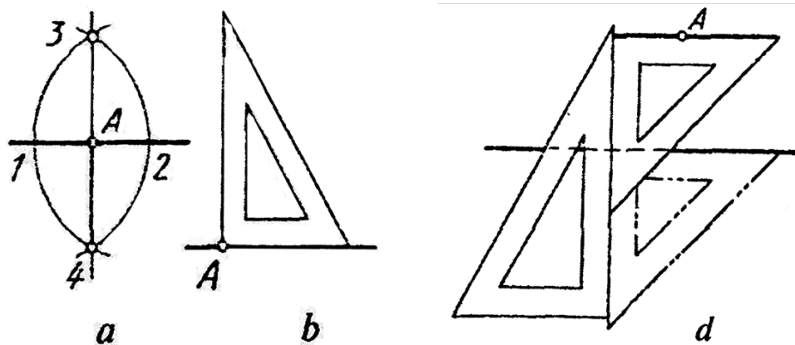
Yuqorida keltirilgan perspektiva turlari hozirgi kunimizgacha rivojlanib keldi va bundan keyin ham rivojlanib boradi.

1.2. Geometrik yasashlar

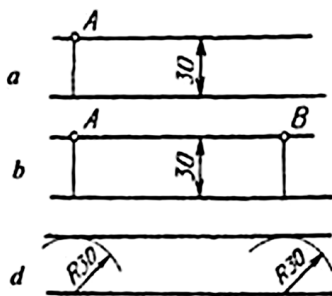
Tog'ri chiziqqa sirkul va uchburchaklik yordamida perpendikular to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin (1-shakl a,b).

1-misol. To'g'ri chiziqqa perpendikular to'g'ri chiziq uning A nuqtasidan o'tkazilsin (1-shakl a,b). A nuqtadan teng masofada 1 va 2 nuqtalar tanlab olinadi hamda bu nuqtalardan bir xil kattalikdagi yoylar chiziladi. Yoylarning o'zaro kesishishi natijasida 3 va 4 nuqtalar hosil bo'ladi, ular o'zaro tutashtirilsa, berilgan to'g'ri chiziqqa A nuqtasi orqali o'tkazilgan perpendikular chiziq hosil bo'ladi.

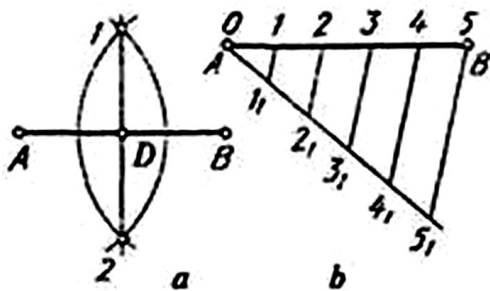
2-misol. To'g'ri chiziqqa A nuqta orqali parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin (1-shakl d). Berilgan to'g'ri chiziqqa uchburchaklikning bir tomoni qo'yiladi va uning boshqa tomoniga ikkinchi uchburchaklik yoki to'g'ri chizg'ich qo'yiladi. Qo'yilgan uchburchaklik yoki to'g'ri chizg'ich chap qo'l bilan bosib turiladi va to'g'ri chiziqqa qo'yilgan uchburchaklik ohista suriladi. A nuqtaga yetganda to'xtatilib, chiziq o'tkaziladi. Shunda A nuqta orqali berilgan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan chiziq hosil bo'ladi.



1-shakl a,b,d.



2-shakl a,b,d.



3-shakl a,b.

3-misol. To'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq 30 mm masofada o'tkazilsin (2-shakl a). Berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikular qilib yordamchi chiziq o'tkaziladi va unga 30 mm o'lchab qo'yiladi. A nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa parallel to'g'ri chiziq uchburchakliklar yordamida o'tkaziladi. Berilgan to'g'ri chiziqning ikkita nuqtasidan perpendikular yordamchi chiziqlar chizib, ularga 30 mm kesma o'lchab qo'yiladi. A va B nuqtadan o'zaro tutashtirilsa, berilgan to'g'ri chiziqqa parallel to'g'ri chiziq 30 mm masofadan o'tkazilgan bo'ladi (2-shakl b). Berilgan to'g'ri chiziqning ikkita nuqtasidan sirkulda radiusi 30 mm ga teng yoylar chiziladi va bu yoylarga urinma qilib, to'g'ri chiziq o'tkaziladi (2-shakl d).

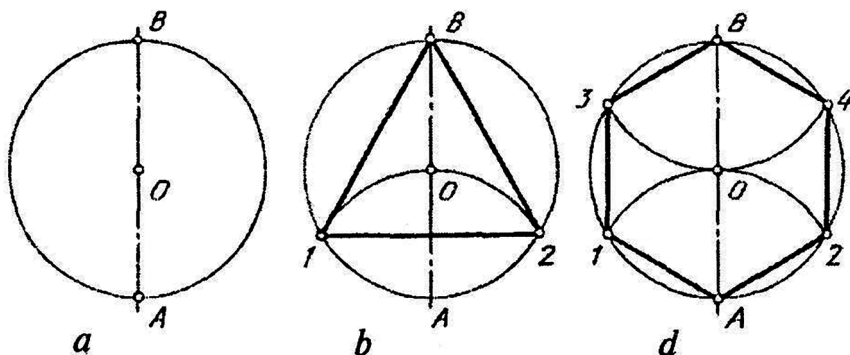
AB kesmani teng ikkiga bo'lish uchun uning A va B nuqtalaridan o'zaro kesishadigan bir xil radiusli yoylar chiziladi. Hosil bo'lgan 1 va 2 nuqtalar tutashtirilsa, AB ni D nuqtada kesib o'tadi. Shunda kesmani teng ikkiga bo'luvchi D nuqta hosil bo'ladi (3-shakl a).

AB kesmani o'zaro teng ko'p, masalan 5 bo'lakka bo'lish kerak bo'lsa, u vaqtda kesmaning biror, masalan A uchidan unga ixtiyoriy burchakda yordamchi to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bir xil kattalikdagi 5 ta bo'lak A nuqtadan yordamchi chiziqqa o'lchab qo'yiladi. Oxirgi 5_1 nuqta B bilan tutashtiriladi va unga parallel qilib $4_1, 3_1, 2_1, 1_1$ lardan chiziqlar o'tkaziladi. Shunda AB kesma o'zaro teng 5 bo'lakka bo'linadi (3-shakl b).

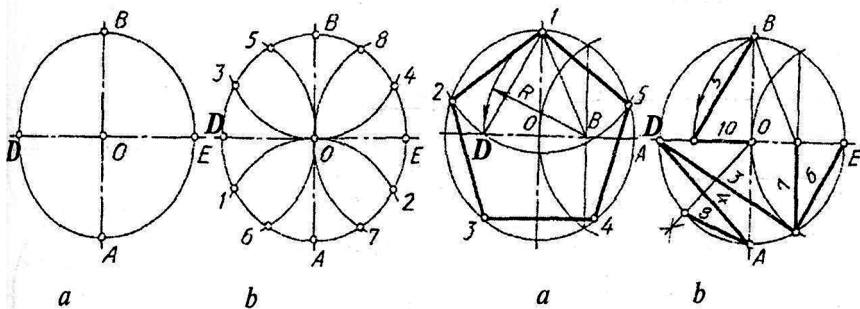
Aylanalarni teng bo'laklarga bo'lish. Aylana diametri shu aylanani teng ikkiga bo'ladi (4-shakl a). Aylana radiusiga teng yoy bilan uning diametri kesishgan A nuqta orqali aylana kesilsa, aylana

na teng uchga bo'linadi (4-shakl b). 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 (4-shakl d). Hosil bo'lgan 1, A, 2, 4, B, 3, 1 nuqtalar ketma-ket tutashtirilsa, aylana ichida teng tomonli oltiburchak yasaladi.



4-shakl a,b,d.



5-shakl a,b.

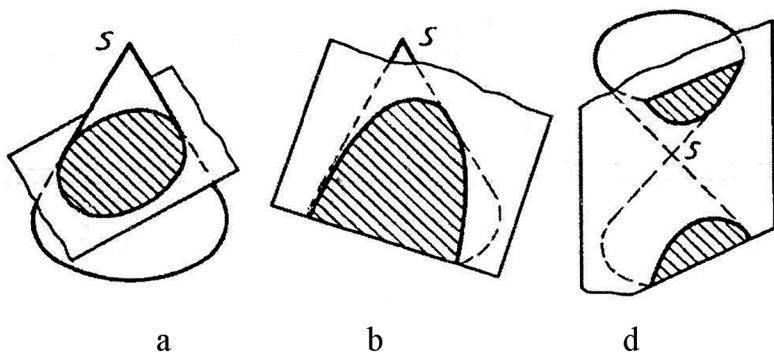
6-shakl a,b.

Aylananing o'zaro perpendikular bo'lgan ikkita diametri shu aylanani teng qismga bo'ladi (5-shakl a). Aylananing o'zaro perpendikular diametrlari kesishayotgan A,B,D,E nuqtalaridan aylana o'z radiusi bilan kesilsa, aylana teng o'n ikki bo'lakka bo'linadi (5-shakl b). Aylanadagi hamma nuqtalar ketma-ket tutashtirilsa, aylana ichiga chizilgan muntazam o'n ikki burchak yasaladi.

Aylanani o'zaro teng 5 bo'lakka bo'lish uchun (6-shakl a) OA radiusi teng ikkiga bo'linadi va B1 radiusda yoy chizilib, aylana diametrda D nuqta aniqlanadi. 1D aylanani teng 5 bo'lakka bo'luvchi kesma hisoblanadi. Aylanalarni har xil nisbatlarda teng bo'laklarga bo'ladigan kesmalarni aniqlash (6-shakl b) da ko'rsatilgan.

1.3. Lekalo egri chiziqlar

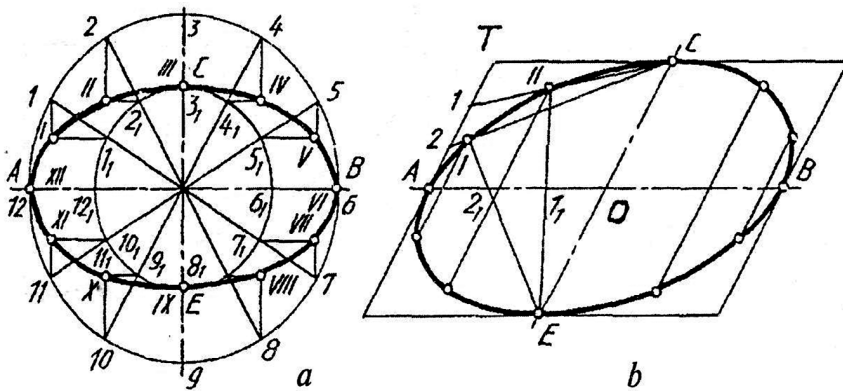
Tog'ri doiraviy konusning barcha yasovchilari asosi (o'qi)ga og'ma tekislik bilan kesilsa ellips (7-shakl a), bitta yasovchisiga parallel tekislik bilan kesilsa parabola (7-shakl b), ikkita yasovchisiga parallel tekislik bilan kesilsa giperbola (7-shakl d) hosil bo'ladi. Shunga o'xshagan egri chiziqlar nuqtalari grafik yo'l bilan aniqlangandan keyin ularning nuqtalarini tutashtirishda lekalo-lardan foydalaniladi.



7-shakl a,b,d.

1-misol. Katta o'qi $AB=120$, kichik o'qi $CE=90$ mm bo'lgan ellips chizing (8-shakl a). AB va CE diametrli aylanalar berilgan qiymatlarida 0 nuqtadan chiziladi va kattasi teng 12 bo'lakka bo'linib, diametrlari o'tkaziladi. Aylanalarning diametrlari kesishayotgan nuqtalardan, ya'ni katta aylanadagi nuqtalardan CE ga, kichik aylanadagi nuqtalardan AB ga parallel chiziqlar chizilsa, ular o'zaro kesishib, ellips nuqtalarini hosil qiladi. Barcha topilgan A, B, C, E nuqtalar orqali o'tuvchi egri chiziq oldin qo'lda, so'ngra lekalo yordamida ravon tutashtirilsa, ellips yasaladi (1-jadval).

Variant-lar	Shvel-ler №	h	b	s	t	R	R ₁	Qo'shtavr №	h	b	s	t	R	R ₁
	8	80	0	.1	.7	.0	.5							
								8	80	0	.1	.1	.1	.5
	0	00	6	.2	.0	.6	.0							
								0	00	00	.2	.4	.5	.0
	4	40	0	.6	0	0,5	.0							
								4	40	15	.6	.5	0,5	.0
	0	00	00	.5	1	2	.0							
								0	00	35	.5	0,2	3	.0
	6	60	10	.5	2	4	.0							
								6	60	54	.5	2,5	4	.0



8-shakl a,b.

2-misol. Qo'shma diametrlari $AB=120$ va $CE=90$ mm da berilgan ellipsni chizish (8-shakl b).

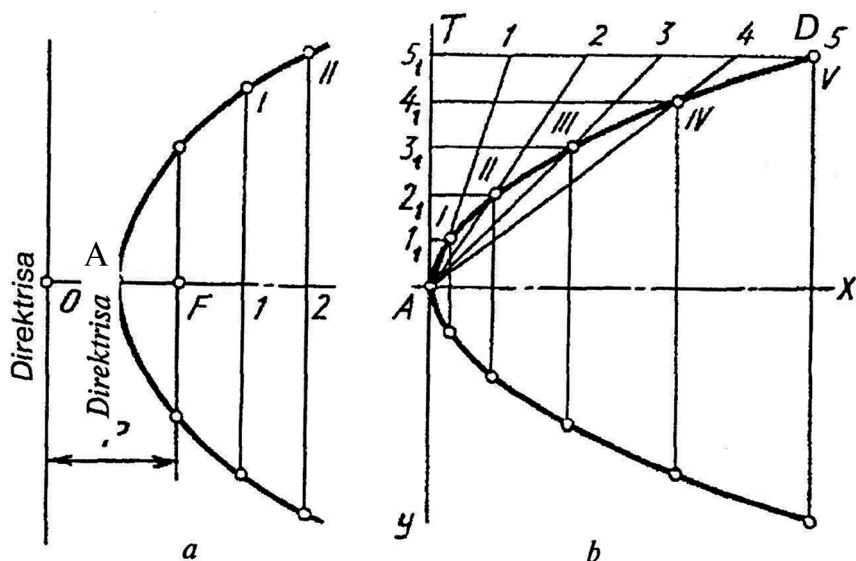
AB va CE qo'shma diametrlar ixtiyoriy yo'nalishda chizib olinib, parallelogramm yasaladi. Parallelogramm tomonlaridan birining yarmi masalan, AT tomoni teng uch qismga bo'lib olinadi. OA masofa ham teng uchga bo'linadi. 1, 2 nuqtalar C nuqta bilan tutashtirilib, E dan 1_1 , 2_1 nuqtalar orqali o'tkazilgan chiziqlar kesishtirilsa, ellips nuqtalari hosil bo'ladi. Shu tartibda

ellipsning qolgan nuqtalari topiladi. Barcha nuqtalar lekalo yordamida ravon tutashtirib chiqiladi.

3-misol. Parametri $r=36$ mm bo'lgan parabola chizilsin (9-shakl a). Parabolaning X o'qi va direktrisasi chiziladi va OF ning o'rtasida parabola uchi A belgilanadi. A dan boshlab x o'qda ixtiyoriy masofalarda 1,2,3,4 nuqtalar tanlab olinadi va ulardan x ga yordamchi perpendikular chiziqlar o'tkaziladi. 01, 02, 03, 04 radiuslarda parabola fokusi F dan yoylar chizilsa, 1,2,3,4 nuqtalardan x ga yordamchi perpendikular chiziqlarni chizib, parabola nuqtalarini hosil qiladi. Barcha nuqtalar lekalo yordamida tutashtirilib chiqiladi.

4-misol. Parabolani $x=80$, $y=100$ mm bo'lgan to'g'ri chiziqlar turkumi yordamida chizilsin (9-shakl b).

x va y o'qlari chiziladi va 80×100 mm li to'g'ri to'rtburchak yasaladi. AT va TD tomonlari bir xil o'zaro teng qismlarga, masalan, 5 ga bo'linadi. 1,2,3,4,5 nuqtalar A bilan tutashtiriladi. Shunda to'g'ri chiziqlar tarami hosil bo'ladi. $1_1, 2_1, 3_1, 4_1$ nuqtalardan x o'qqa parallel chiziqlar o'tkazilsa, ular to'g'ri chiziqlar tarami bilan mos ravishda kesishib, parabola nuqtalarini hosil qiladi.



9-shakl a,b.

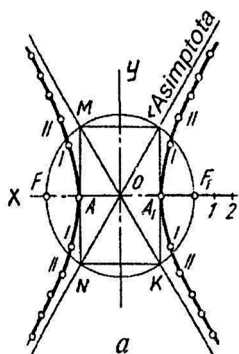
5-misol. Fokuslari oralig'i $FF_1=65$, uchlari oralig'i $AA_1=35$ mm bo'lgan giperbola chizing (10-shakl a).

O'zaro perpendikular x va y o'qlar chiziladi. O nuqtadan $OF(OF_1)$ radiusda aylana chiziladi. A va A_2 nuqtalardan y o'qqa parallel chiziqlar o'tkazilib, aylanada M, N, K, L nuqtalar belgilanadi. $MNKL$ to'g'ri to'rtburchak diagonallari o'tkazilsa, giperbola asimptotalari hosil bo'ladi. F yoki F_1 dan boshlab x o'qda oralig'i ixtiyoriy bo'lgan 1,2,3 nuqtalar tanlab olinadi. A_1 radiusda F dan, A_1 radiusda F_1 dan yo'ylar chizib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda giperbola nuqtasi aniqlanadi. Shu tartibda, ya'ni A_2 radiusda F dan, A_2 radiusda F_1 dan yo'ylar chizib, ularning o'zaro kesishishidan yana giperbola nuqtalari topiladi va h.k.

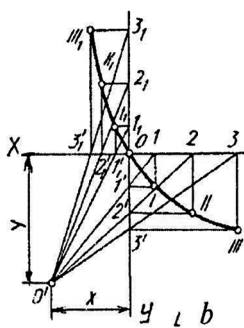
6-misol. Giperbolani o'zaro perpendikular bo'lgan x va y o'qlar yordamida chizish (10-shakl b).

x o'qda ixtiyoriy masofalarda 1,2,3,4 nuqtalar tanlab olinadi va ular O nuqta bilan tutashtirilib, to'g'ri chiziqlar tarami hosil qilinadi. To'g'ri chiziqlar tarami y o'q bilan kesishib, $1_1, 2_1, 3_1, 4_1$ nuqtalarni hosil qiladi. $1_1, 2_1, 3_1, 4_1$ nuqtalardan x o'qqa parallel chiziqlar chizib, ularni mos holda to'g'ri chiziqlar tarami bilan kesishtirilsa, giperbola nuqtalari hosil bo'ladi.

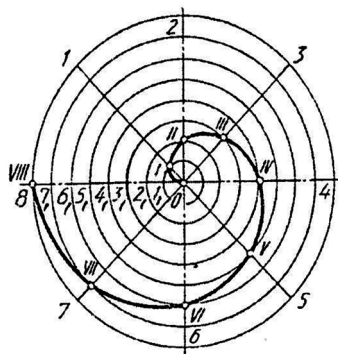
7-misol. R60 mm li Arximed spiralini yasang (11-shakl).



10-shakl a,b.



11-shakl.



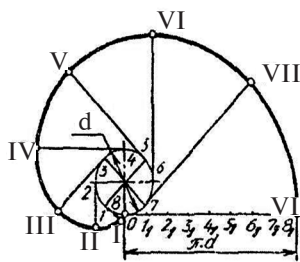
R60 mm li aylana chiziladi va u teng 8 bo'lakka bo'linadi. Radiuslaridan biri ham teng 8 qismga bo'lib chiqiladi. So'ngra

01_1 , radiusda 01 chiziqqacha, 02_1 radiusda 02 chiziqqacha,.... 07_1 radiusda 07 chiziqqacha yoylar chizib chiqiladi. Shunda Arximed spirali nuqtalari hosil bo'ladi va ular o'zaro ravon tutashiriladi.

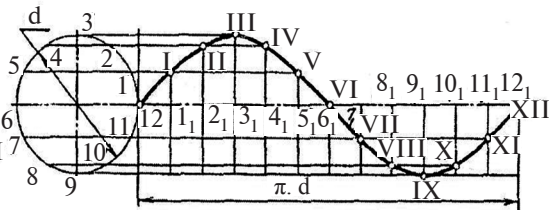
8-misol. Diametri 36 mm bo'lgan aylana evolventasini chizing (12-shakl).

Diametri 36 mm li aylana chiziladi va u teng 8 qismga bo'linib, diametrlari o'tkaziladi. Aylananing har bir radiusiga perpendikular qilib aylanaga urinmalar o'tkaziladi. O nuqtadan chizilgan chiziqa aylana uzunligi, ya'ni $\pi \cdot d = 3,14 \cdot 36 = 113$ mm o'lchab qo'yiladi va u ham teng 8 ga bo'linadi. So'ngra aylanadagi 1 dan perpendikular chizilgan chiziqa bir, ya'ni 01_1 bo'lak, 2 dan perpendikular o'tkazilgan chiziqa ikki, ya'ni 02_1 ,..... 7 dan perpendikular chizilgan chiziqa yetti, ya'ni 07_1 bo'lak kesmalar o'lchab qo'yiladi. Shunda evolventa nuqtalari hosil bo'ladi.

9-misol. Aylana diametri 30 mm bo'lgan sinusoidani yasash (13-shakl).



12-shakl.

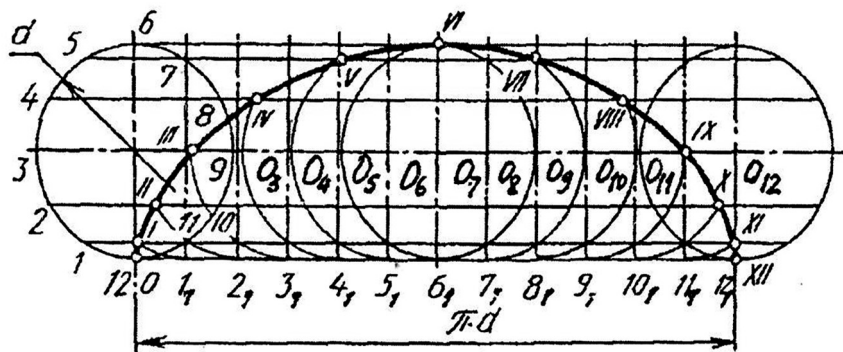


13-shakl.

Diametri 30 mm bo'lgan aylana chiziladi va u teng 12 qismga bo'linadi. x o'qqa aylana uzunligi, ya'ni $\pi \cdot d = 3,14 \cdot 30 = 94,2$ mm o'lchab qo'yiladi va u ham teng 12 qismga bo'linadi. So'ngra $1,2,3,.....12$ nuqtalardan x o'qqa parallel, $1_1,2_1,3_1,.....12_1$ nuqtalardan x o'qqa perpendikular o'tkazilgan chiziqlar o'zaro mos holda kesishib, sinusoidaga tegishli nuqtalar hosil bo'ladi.

10-misol. Siklik egri chiziqlardan biri $d=30$ mm li sikloidani chizish (14-shakl).

Yasovchi aylana diametri $d=30$ mm da chizib olinadi va u teng 12 qismga bo'linadi hamda diametrlari o'tkaziladi. Aylana uzunligi yo'naltiruvchi to'g'ri chiziqqa O nuqtadan o'chab qo'yiladi va u ham teng 12 qismga bo'lib chiqiladi. Yo'naltiruvchi to'g'ri chiziqdagi $1_1, 2_1, 3_1, \dots, 12_1$ nuqtalardan vertikal chiziqlar o'tkazilib, aylana markaz chizig'I davomida $0_1, 0_2, 0_3, \dots, 12_1$ nuqtalar belgilanadi. $0_1, 0_2, 0_3, \dots, 0_{12}$ nuqtalardan chizilgan aylanalar $1, 2, 3, \dots, 12$ nuqtalardan chizilgan gorizontaal chiziqlarni mos holda kesib, sikloidaga tegishli I, II, III, ..., XII nuqtalarini hosil qiladi.

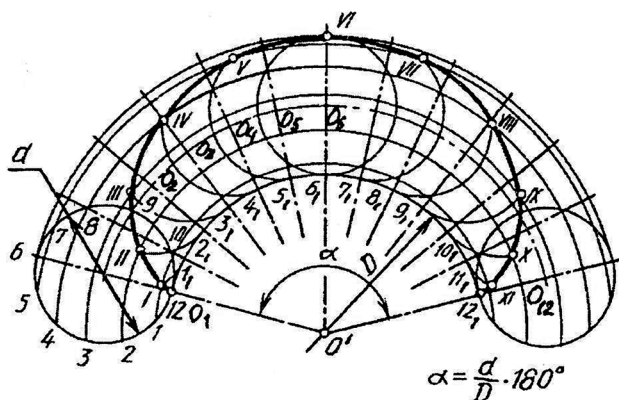


14-shakl.

11-misol. Siklik egri chiziqlardan biri yo'naltiruvchi aylana diametri $D=120$, yasovchi aylana diametri $d=30$ mm bo'lgan episikloidani yasash. (15-shakl).

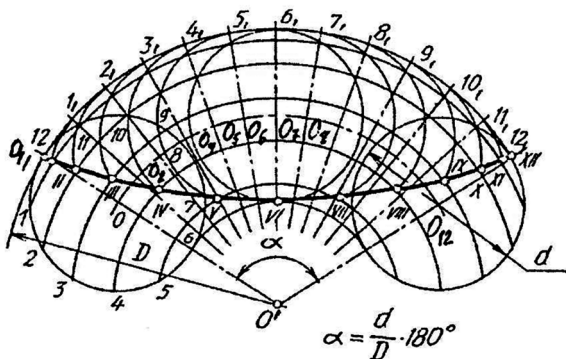
Avval markaziy chiziqli α burchak ($\alpha = \frac{d}{D} \cdot 180^\circ$) aniqlanib,

yo'naltiruvchi aylana $0_1, 12_1$ yoyi va yasovchi aylana chizib, ular bir xil teng 12 qismga bo'lib olinadi. $1_1, 2_1, 3_1, \dots$ Nuqtalar 0^1 nuqta bilan tutashtirilib, markaziy yoy chiziqda $0_1, 0_2, 0_3, \dots$ nuqtalar aniqlanadi. O^1 nuqta orqali yasovchi aylanadagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalardan yo'ylar chiziladi va ularda $0_1 1_1, 0_1 2_1, 0_3 3_1, \dots$ radiuslarda chizilgan aylanalar orqali episikloidaga oid I, II, III, ..., nuqtalar topiladi.

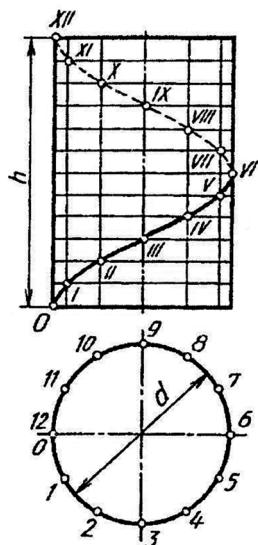


15-shakl

12-misol. Siklik egri chiziqlardan biri yo'naltiruvchi aylana diametri $D=300$, yasovchi aylana diametri $d=30$ mm bo'lgan giposikloidani yasash (16-shakl).



16-shakl.



17-shakl.

Avval markaziy chiziqli α burchak aniqlanadi va yo'naltiruvchi aylana $O_1, 2_1$ yoyi ($\alpha = \frac{d}{D} \cdot 180^\circ$) hamda aylana chizilib, ular bir xil

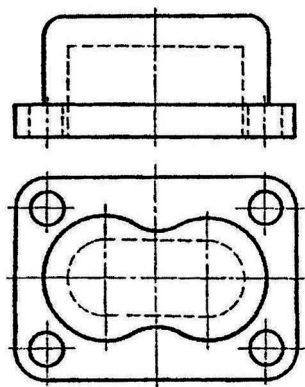
teng 12 qismga bo'lib olinadi. So'ngra $01_1 2_1$ yoydagi $1_1, 2_1, 3_1, \dots$ nuqtalar 0^1 bilan tutashtirilib, markaziy yoy chiziqda $0, 0_1, 0_2, \dots$ nuqtalar belgilanadi. 0^1 nuqta orqali yasovchi aylanadagi $1, 2, 3, \dots$ nuqtalardan chizilgan yoylar $0_1, 0_2, 0_3, \dots$ markazlardan chizilgan aylanalar bilan kesishib, giposikloidaga tegishli I, II, III, ... nuqtalar hosil bo'ladi.

13-misol. Silindrik vint chizig'ini chizish (17-shakl).

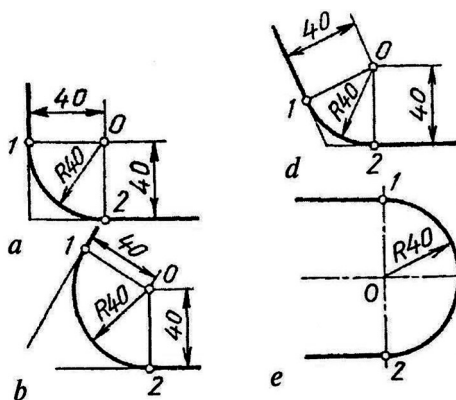
Bunday egri chiziqlar texnikada ko'p qo'llaniladi. Silindrning diametri d va qadami h vint chiziqning asosiy parametrlari hisoblanadi. Vint chiziqni yasash uchun silindr diametri d va qadami h bir xil, masalan, 12 ta o'zaro teng bo'lakka bo'lib olinadi. Har qaysi bo'lakni chegaralaydigan nuqtalardan proyeksiyalarni bog'laydigan yordamchi ingichka chiziqlar yordamida I, II, III, ... XII nuqtalar aniqlanadi. Barcha topilgan nuqtalar ketma-ket ravon tutashtirilsa, vint chizig'i hosil bo'ladi. VI dan XII nuqtacha qismi ko'rinmas, shu boisdan u bo'lak shtrix chiziqda tasvirlanadi.

1.4. Tutashmalar

O'zaro kesishuvchi yoki o'zaro parallel ikki to'g'ri chiziqni, to'g'ri chiziq bilan aylanani va ikki aylanani aylana yoyi bilan ravon tutashtirishga **tutashma** deb ataladi. 18-shaklda tutashmalar qatnashgan detal chizmasi keltirilgan.



18-shakl

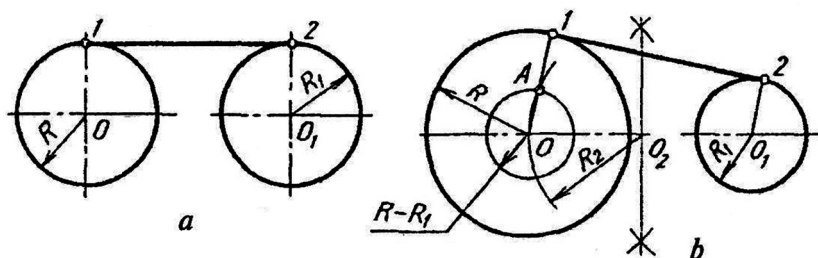


19-shakl a,b,d, e.

Burchaklarni yumaloqlash (tutashtirish). To'g'ri burchakni berilgan $R40$ yoy bilan yumaloqlash uchun (19-shakl a) burchak tomonlariga 40 mm masofada parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib tutashma markazi O ni, burchak tomonlari bilan kesishib esa 1 va 2 o'tish nuqtalari tutashtirilib, burchak yumaloqlanadi.

Yumaloqlanadigan burchak o'tkir yoki o'tmas bo'lsa (19-shakl b,d.) xuddi 19-shakl a dagidek tutashma markazi O nuqta aniqlanib olinadi. O nuqtadan burchak tomonlariga perpendikular chiziqlar o'tkazib, o'tish nuqtalari $1,2$ topiladi. Topilgan nuqtalar berilgan radiusda o'zaro tutashtiriladi.

O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarni yumaloqlash uchun ularga (19-shakl e) perpendikular chiziq o'tkazib, o'tish nuqtalari 1 va 2 topiladi. $1, 2$ kesmaning o'rtasida tutashtirish markazi O aniqlanib, u orqali parallel to'g'ri chiziqlarning o'zaro ravon o'tishi ta'minlanadi.



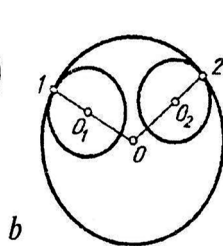
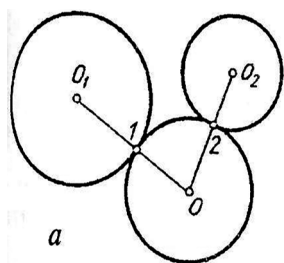
20-shakl a,b.

Aylanalarga urinma to'g'ri chiziq o'tkazishda (20-shakl a) aylanalar radiuslari o'zaro teng bo'lsa, ularning markazlari tutashtiriladi va O, O_1 nuqtalardan OO_1 chiziqqa perpendikular chiziqlar chiziladi. Shunda aylanalarda o'tish nuqtalari 1 va 2 aniqlanadi. Bu nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, aylanalarga urinma to'g'ri chiziq o'tkazilgan bo'ladi.

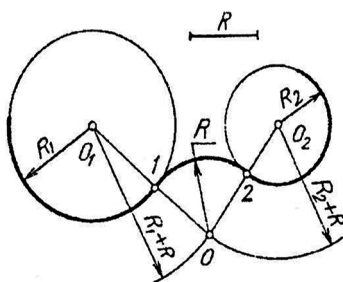
Urinma to'g'ri chiziq o'tkaziladigan aylanalar radiuslari har xil kattalikda bo'lsa (20-shakl b), ularning radiuslari ayirmasi $R-R_1$ ga teng radiusda, kattaroq aylana markazidan yordamchi aylana chiziladi. $O_2(OO_1/2)$ dan OO_2 radiusda yoy chizilsa,

bu yoy 0 markazli yordamchi aylanani A nuqtada kesadi. O va A nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa, katta aylanada o'tish nuqtasi 1 topiladi. O_1 dan O_1 ga parallel chizilsa, kichik aylanadagi o'tish nuqtasi 2 hosil bo'ladi. 1 va 2 nuqtalar tutashtirilsa, har xil radiusdagi aylanalarga urinma to'g'ri chiziq o'tazilgan hisoblanadi.

O_1 va O_2 markazli aylanalar 0 markazli aylananing tashqi (21- shakl a) va ichki (21-shakl b) tomonidan urinib o'tmoqda. Demak, aylanalarni o'zaro aylana yoyi bilan tutashtirishda tashqi va ichki tutashmalar mavjud.



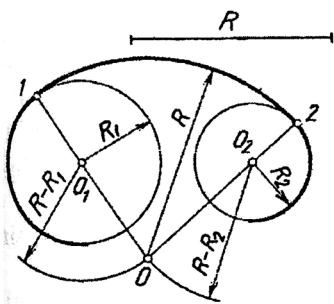
21-shakl a,b.



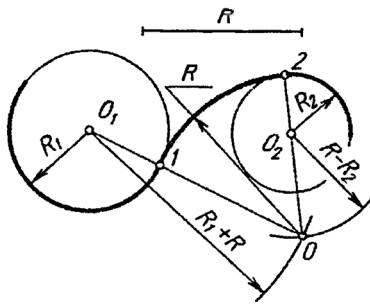
22-shakl.

Aylanalarni tashqi tomonidan aylana yoyi bilan tutashtirish uchun (22-shakl), berilgan tutashtirish radiusi R va R_1 ga qo'shib, $R+R_1$ ga teng radiusda O_1 dan, $R+R_1$ ga teng radiusda O_2 dan yoylar chiziladi va ularning o'zaro kesishishidan tutashtirish markazi 0 hosil bo'ladi. 0 bilan O_1 va O_2 lar tutashtirilsa, aylanalarda o'tish nuqtalari 1 va 2 topiladi. 0 nuqta orqali bu o'tish nuqtalari R radiusda tutashtiriladi.

Aylanalarni tutashtirishda ichki tutashma hosil qilish uchun (23-shakl), berilgan tutashtirish radiusi R dan O_1 markazli aylana radiusi ayirmasi $R-R_1$ ga teng radiusda O_1 dan, $R-R_2$ ga teng radiusda O_2 dan yoylar chizilsa, ular o'zaro kesishib, tutashtirish markazi 0 topiladi. 0 bilan O_1 va O_2 tutashtirilib davom ettirilsa, aylanalarda o'tish nuqtalari 1 va 2 hosil bo'ladi. 1 va 2 nuqtalar radius R da tutashtiriladi.



23-shakl.

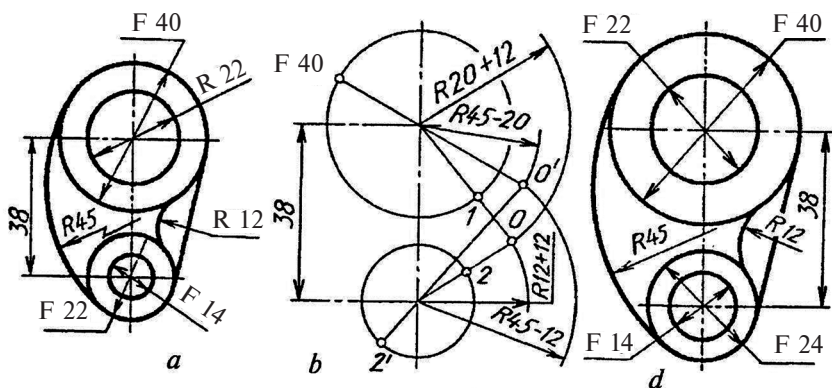


24-shakl.

1-misol. 01 markazli aylanaga tashqi, 02 markazli aylanaga ichki tutashmani R radiusda bajarish (24-shakl.).

$R+R_1$ da O_1 dan, $R-R_2$ radiusda O_2 dan yoylar chiziladi va ularning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan tutashtirish markazi O aniqlanadi. O bilan O_1 va O_2 lar tutashtiriladi. Shunda OO_1 oralig'ida 1, OO_2 ning davomida 2 o'tish nuqtalari topiladi. O nuqta orqali R radiusda topilgan o'tish nuqtalari tutashtiriladi. Natijada aralash tutashma hosil bo'ladi.

2-misol. Detal chizmasini tutashmalar qoidasiga binoan ko'rsatilgan o'lchamlarda ko'chirib chizing (25-shakl a).



25-shakl a,b,d.

1. Tutashtirish qoidalariga amal qilgan holda tashqi va ichki tutashmalar ingichka chiziqlarda chizib chiqiladi (25-shakl b).

2. Aylanalar ga urinma to'g'ri chiziqli o'tkaziladi va chizma taxt qilinadi (25-shakl d).

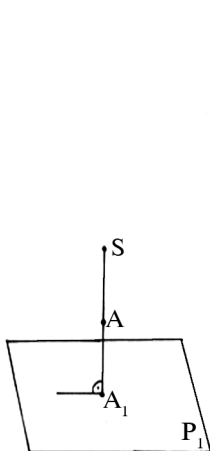
1.5. Proyeksiyalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Proyeksiya so'zi lotincha — «PROECTIO» so'zidan olingan bo'lib ko'rinish yoki soya degan ma'noni anglatadi.

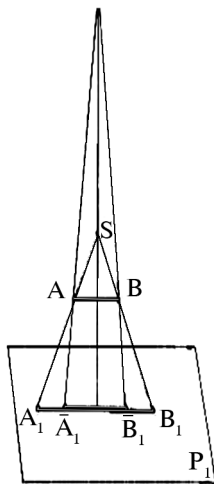
Har qanday tasvirlar yasash proyeksiyalashga asoslangan bo'lib, chizmalar chizishda proyeksiyalashning asosiy to'rtta usuliga amal qilinadi:

1. Markaziy proyeksiyalash usuli.
2. Parallel proyeksiyalash usuli.
3. Sonlar bilan belgilangan proyeksiyalash usuli.
4. Ortogonal va aksonometrik proyeksiyalash usuli.

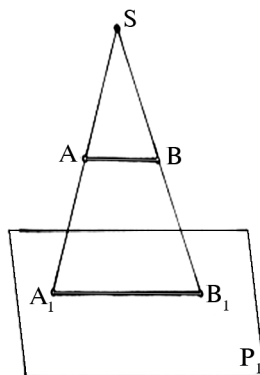
Proyeksiyalarni bajarishda «ortogonal proyeksiyalash» usulidan foydalaniladi. Bu usulni birinchi bo'lib, XVII asrda yashagan yevropalik olim, Gasnar Monj o'zining «Chizma geometriya» asarida bayon qilgan, shu bois «Monj usuli» deb ham yuritiladi.



26-shakl.



27-shakl.



28-shakl.

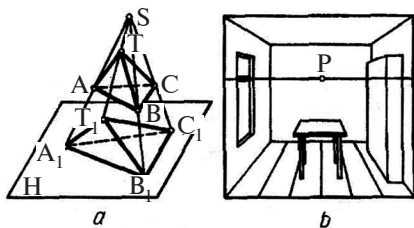
Fazodagi narsalarni ma'lum tartibda joylashgan nuqtalar yig'indisi deb qarash mumkin.

Fazoda A nuqta berilgan deylik, uning proyeksiyasini bajarish uchun, fazodagi A nuqtadan yuqoriroqda nur tarqatuvchi

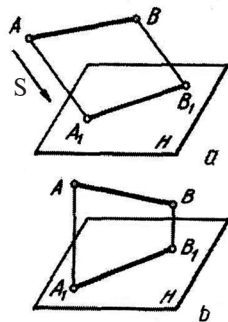
markaz S nuqtani belgilab A nuqtaga proyeksiyalovchi nur beriladi. S nuqtadan (S nuqta nur tarqatuvchi) S va A nuqtalar birlashtirilib davom ettirilsa, gorizontalk tekislik P_1 ga perpendikular chiziq tushib tekislik bilan kesishadi. Kesishgan nuqta A_1 deb ataladi va bu nuqta fazodagi A nuqtaning gorizontalk tekislikdagi proyeksiyasi deyiladi (26-shakl). S , A va A_1 orasidagi chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar deyiladi. P_1 tekislik esa gorizontalk tekislik deyiladi. Agar proyeksiya yasovchi nur S nuqta yaqin masofada joylashgan bo'lsa markaziy proyeksiya deyiladi (28-shakl). Bunda fazodagi AV to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi fazodagi holatidan uzunroq ko'rinishda proyeksiyalanadi.

Agar proyeksiya yasovchi nur S nuqta cheksizlikda yotgan bo'lsa, bunday proyeksiyalash parallel proyeksiyalash deyiladi (27-shakl).

Parallel proyeksiyalashda A , V to'g'ri chiziq kesmasi o'zining fazodagi haqiqiy uzunligida proyeksiyalanadi A_1 , V_1 (30-shakl a). Agar proyeksiyalovchi nur qiyshiq burchak ostida proyeksiyalangan bo'lsa, bunday proyeksiyalash qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash deyiladi (30-shakl b). Perspektiv tasvirlar yasashda, ya'ni perspektivada markaziy proyeksiyalashlardan foydalaniladi (29-shakl).



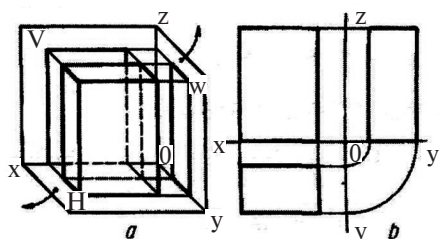
29-shakl a,b.



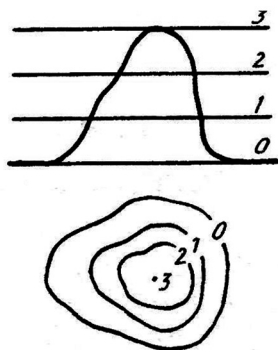
30-shakl a,b.

Son bilan belgilangan proyeksiyalar. Yer sathi va undagi balandlik, pastlik va boshqalar topografik sirtlar deyilib, ularni chizmada tasvirlashda son bilan belgilangan proyeksiyalardan foydalaniladi. Dengiz sathiga parallel qilib turli balandliklarda

o'tkazilgan gorizontall tekisliklar topografik sirt bilan kesishib, turli shakllardagi egri chiziqlarni hosil qiladi (32-shakl). Bu chiziqlar sirt gorizontallari deyiladi va unga topografik kartalar misol bo'la oladi.

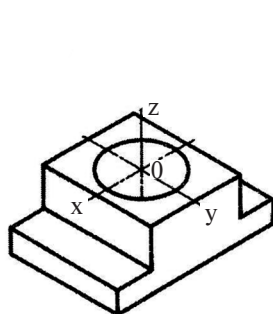


31-shakl a,b.

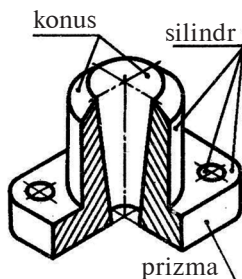
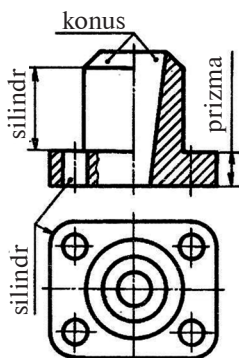


32-shakl.

Aksonometrik proyeksiyalar. Jism to'g'risidagi barcha ma'lumotlarni darrov payqash oson bo'lishi uchun yaqqol tasviri (aksonometriyasi) qulaydir (31-shakl a,b va 33-shakl). Bunda jismning uchala yo'nalishdagi (eni, uzunligi, balandligi) o'lchamlari birdaniga ko'zga tashlanadi (34-shakl).



33-shakl.

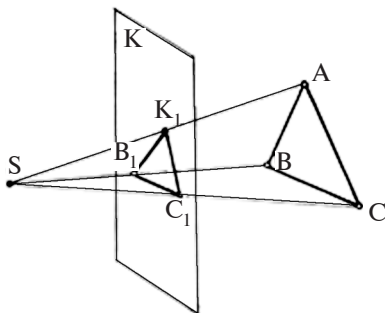


34-shakl.

Aksonometrik proyeksiya yoki yaqqol tasvirlar to'g'risidagi to'liq ma'lumotlar ushbu kitobning «Aksonometrik proyeksiyalar» bo'limida to'liq bayon etilgan.

1.6. Perspektiv tasvirlar yasash haqida umumiy ma'lumotlar

Demak, tekislikda perspektiv tasvirlar yasash chizma geometriyaning markaziy proyeksiyalar usuliga asoslanadi. Fazoda qo'zg'almas nur markazi S nuqta, fazodagi asoslari AVS uchburchaklik va kartina tekisligi berilgan deb faraz qilaylik (35-shakl).



35-shakl.

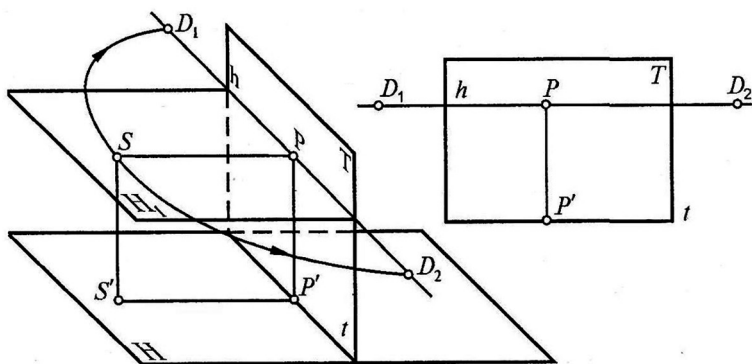
Nuqta S dan uchburchaklikni uchlari AVS orqali to'g'ri chiziqlar o'tkazib ularni kartina tekisligi K bilan kesishguncha davom ettirsak, kartina tekisligida $A_1V_1S_1$ uchburchaklik tasvir hosil bo'ladi.

Bunda S nuqta qarshi nuqtasi K nuqta esa kartina tekisligi deyiladi. Kartina tekisligidagi $A_1V_1S_1$ uchburchaklik, fazodagi AVS uchburchaklikning perspektivasi deyiladi.

Buni A. Dyurerning «Muzika asbobi (ud)ning perspektivasini tasvirlash» gravyurasida batafsil tasvirlagan. Rasm chizayotganda rassomlar maxsus moslamalardan foydalanadilar, bu moslamani (Malbert) deb atashadi. Malbertni kartina tekisligi deb hisoblasak S nuqta ko'zimiz turgan joydir.

Narsalarning rasmini chizishda ayrim perspektiv qonun-qoidalariga rioya qilinadi. Masalan, ko'z nurimizga nisbatan kartina tekisligini perpendikular, ya'ni 90° teng bo'lishi va ko'zimiz bilan kartina tekisligi orasidagi masofa kamida 30 sm bo'lishi kerak. Rasm chizishda to'g'ri foydalanish usullari (36-shakl a,b) ko'rinishlarda tavsiya etilgan.

Perspektiv tasvir hosil qilish uchun perspektiva apparati bilan tanishib chiqish zarur. Perspektiva apparati quyidagi elementlardan iborat (36-shakl a.):



36-shakl a.

T – Tasvir-oyna (kartina) tekisligi.

S – Kuzatish (ko‘rish) nuqtasi (proyeksiya markazi).

s – Kuzatish nuqta asosi (kuzatish nuqtasining ortogonal proyeksiyasi).

H – Gorizontal tekislik yoki narsalar tekisligi.

t – Tasvir-oyna asosi (tasvir-oyna tekisligining gorizontal tekislik bilan kesishgan chizig‘i).

h-Gorizont chizig‘i (kuzatish nuqtasidan o‘tuvchi gorizontal tekislikning tasvir-oyna tekisligi bilan kesishgan chizig‘i).

SS' – Kuzatish nuqtasi balandligi.

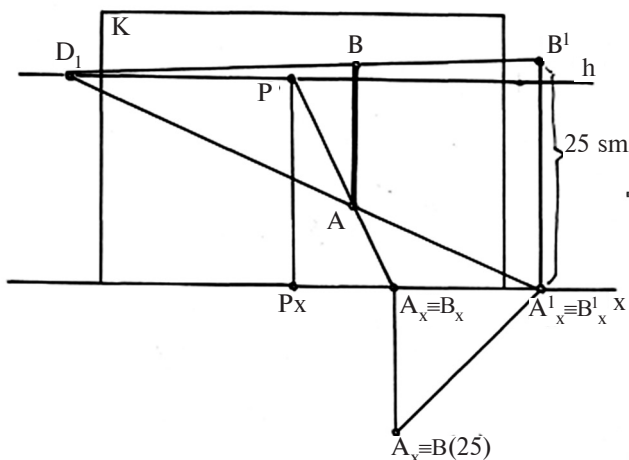
D_1D_2 – Distansion uzoqdagi nuqtalar taxminan ko‘rish nuqtasi S dan tasvir-oynagacha bo‘lgan masofa (PS) masofaga teng, $PD_1 = PS$.

P – Tasvir-oyna markazi (tasvir-oyna tekisligiga kuzatish nuqtasidan tushirilganda perpendikular chiziqning shu tekislik bilan kesishgan nuqtasi). Bu ko‘rish nuqtasining asosiy chizig‘i deyiladi.

P' – Markaziy nuqtaning asosi.

SP – Tasvir-oyna bilan kuzatish nuqtasigacha bo‘lgan eng qisqa masofasi (bosh ko‘rish masofasi yoki bosh ko‘rish nuri).

A_n^1 – A nuqtaning perspektiv tasviri (perspektivasi) (36-shakl b).



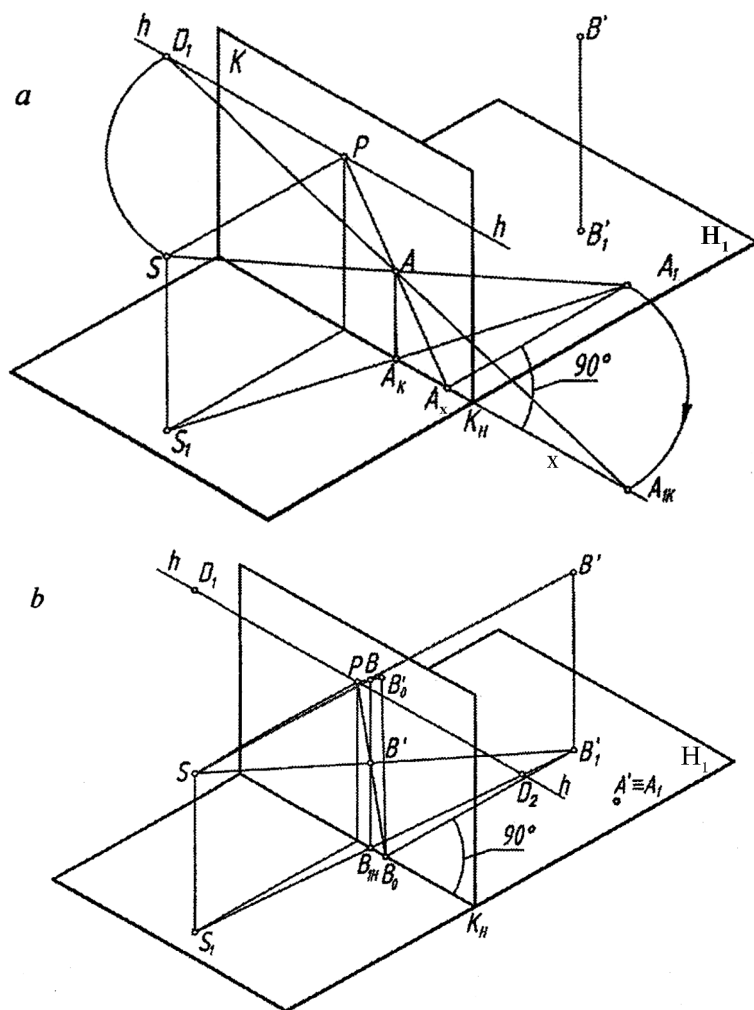
36-shakl b.

1.7. Nuqtaning perspektivasini yasash

Nuqtalar ikki holda berilishi mumkin, bular narsalar tekisligida yotuvchi yoki fazoda beriladi.

Berilgan A_1 nuqta narsalar tekisligini ixtiyoriy joyida yotibdi deylik, uning perspektivasini kartina tekisligida topish uchun, qarash nuqtasi S ni narsalar tekisligi ixtiyoriy vaziyatda yotgan A_1

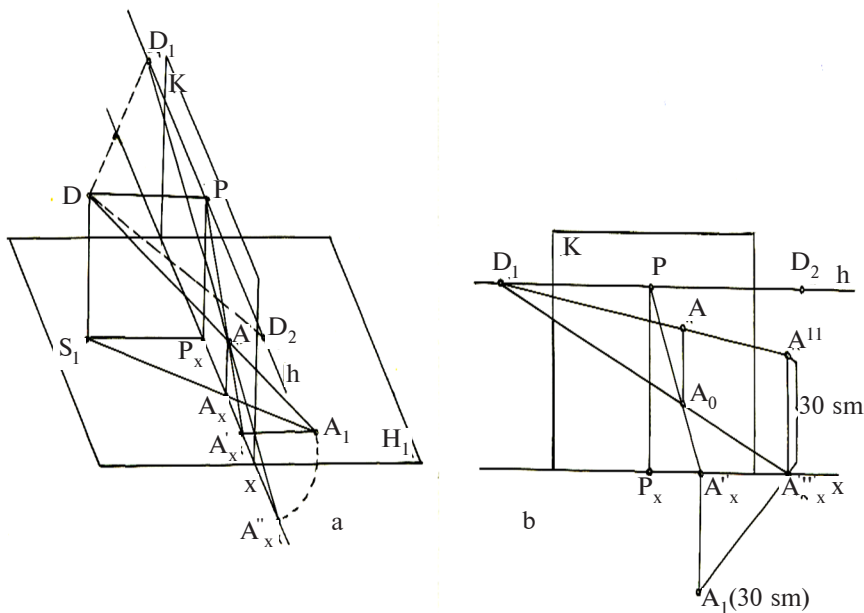
nuqta bilan birlashtiriladi. Bunga qo'shimcha S_1 va A_1 nuqtalar ham tutashtiriladi. Shunda S_1 va A_1 nuqta tutashgan chiziq asosiy X chizig'ida kesishib A_X nuqtani hosil qiladi.



37-shakl a,b.

A_X nuqta vertikal tepaga chizilsa u SA_1 tutashuv chizig'ida kesishib, tekislikda yotgan A_1 nuqtaning kartina tekisligidagi A nuqtani hosil qiladi, buni fan tilida perspektiva deb ataladi.

Shu tariqa boshqa nuqtalarni ham yuqorida keltirilgan usulda bajarish mumkin (37-shakl a).

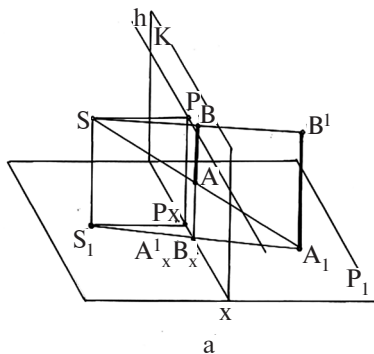


Endi perspektiv tasvir yasash apparatining frontal koʻrinish chizmasini va unda bajarilgan A_1 nuqtani koʻrib chiqaylik. A nuqta 30 sm fazoda deb faraz qilaylik. Buning uchun narsalar tekisligida yotgan A_1 nuqtani topgan usulda fazodagi A nuqta-

1.8. To'g'ri chiziqlar perspektivasi

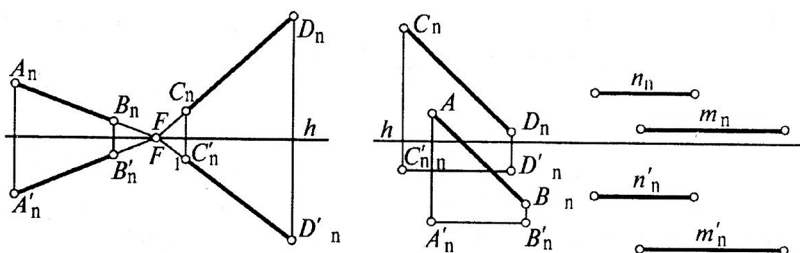
Undan tashqari to'g'ri chiziq kesmasi uch xil ko'rinishda bo'ladi. Bular narsalar tekisligiga nisbatan perpendikular, ya'ni 900 li, parallel yoki og'ma holatda. Qanday holatda bo'lishidan qat'i nazar ular perspektivasini bajarishda yuqoridagi nuqtani topish usulidan foydalanamiz.

Buning uchun narsalar tekisligidagi A_1 nuqtaning kartina tekisligidagi A nuqta o'zni topiladi (39-shakl a).

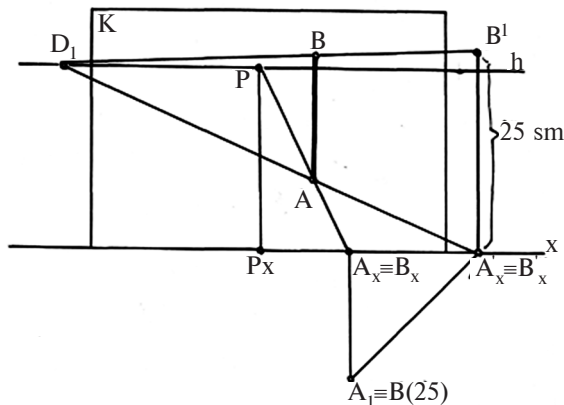


29

To'g'ri chiziq narsalar tekisligiga vertikal turganligi sababli $A_x = B_x$ nuqtadan $A_1 = B$ gacha bo'lgan masofa X asosiy chiziqdan o'ng tomonga aylantiriladi va ular asosiy X o'q chiziqda kesishib $A'_x = B'_x$ nuqta hosil bo'ladi. Topilgan nuqtaga 25 mm o'lcham qo'yiladi. So'ngra B' nuqtani D_1 masofa nuqtasi bilan birlashtiramiz va A nuqtadan vertikal chiziq ko'tarsak ular o'zaro kesishib fazodagi B nuqtaning kartina tekisligidagi perspektivasi topiladi. Izlayotgan to'g'ri chiziq kesmasi narsalar tekisligiga vertikal bo'lganligi bois uning frontal apparat chizmasining narsalar tekisligidagi o'rni nuqta holatda bo'ladi, chunki ular ustma-ust tushib konkurent (raqobat) nuqtalarini hosil qilgan (41-shakl).



40-shakl.



41-shakl.

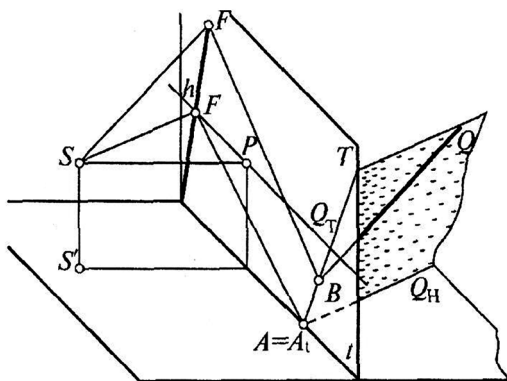
Shu tariqa boshqa holatdagi to'g'ri chiziq kesmasining perspektivasi ham yuqoridagi usulda amalga oshiriladi. Har qanday

yoʻnalishdagi toʻgʻri chiziqlarning fokus nuqtalari alohida-alohida boʻladi, buning uchun kuzatish nuqtasidan berilgan chiziqqa parallel qilib tasvir-oina bilan kesishguncha davom ettiriladi. Kesishgan nuqta esa shu toʻgʻri chiziqning fokus nuqtasi hisoblanadi. Demak, har qanday holatdagi gorizont toʻgʻri chiziqning fokus nuqtasi gorizont h chizigʻida joylashadi. Bunday paytda F va uning asosi f nuqtalar bitta nuqtada ustma-ust tushadi (40-shakl). Agar berilgan toʻgʻri chiziqlar tasvir-oinaga perpendikular boʻlsa, ular uchun fokus nuqta P hisoblanadi.

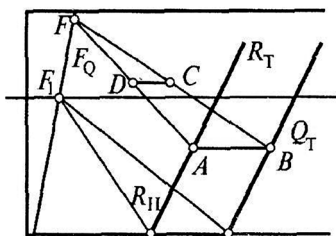
Agar berilgan toʻgʻri chiziqlar tasvir-oinaga parallel holatda boʻlsa, ularning perspektivasi ham parallel joylashgan boʻladi (40-shakl).

1.9. Tekisliklar (Yassi shakllar) perspektivasi

Chizma geometriya fanida tekisliklarni tasvirlash bir necha usullarda berilishi mumkin, jumladan izlari bilan ham beriladi. 42-shaklda umumiy vaziyatdagi Q tekislikning perspektivasini yasash koʻrsatilgan. Bunda Q tekislikning gorizont tekislik bilan kesishgan chizigʻi (izi) Q_H ga parallel chiziq oʻtkaziladi. U gorizont chizigʻi bilan kesishib F fokus nuqtasi hosil boʻladi. Q tekislikda yotgan ixtiyoriy B_C toʻgʻri chiziqning fokus nuqtasi F_1F chiziqda yotadi.



42-shakl.



43-shakl.

Rejada tasvir-oyina T uning asosi t bilan ustma-ust tushadi, chunki $T \perp H$. Shuning uchun tasvir-oyina vertikal proyeksiyalanadi, S nuqtadan A_1, B_1, C_1, D_1 to'g'ri to'rtburchak tomonlariga parallel chiziqlar o'tkaziladi va $f_1^1 f_1^2$ nuqtalar hosil qilinadi, ularni gorizont chizig'iga proyeksiyalab $F_1 F_2$ fokus nuqtalari topiladi.

Tasvir-oyna asosida yotgan A nuqtani ular bilan tutashtiriladi. Tog'ri to'rtburchakning BC va CD tomonlari ham tasvir-oynaga yo'naltiriladi va kesishgan $1^1 2^1$ nuqtalar hosil qilinib, 1 nuqtani F bilan, 2 nuqtani F_2 bilan tutashtirib, A,B,C,D tekislikning perspektivasi ($Ab_n C_n D_n$) hosil qilinadi. 46-shaklda shu to'rtburchak ustiga qurilgan vertikal tekisliklarning perspektivasi tasvirlangan. Unda balandlik AE (Z masofa) qirradi tasvir-oyna tekislikning o'zida yotganligi sababli haqiqiy kattalikda bo'ladi.

1.10. Aylananing perspektivasi

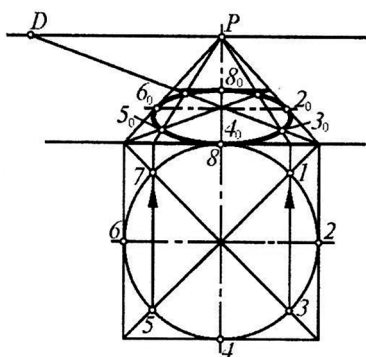
Agar aylana tasvir-oyna tekisligiga parallel bo'lsa, uning perspektivasi ham aylana bo'ladi. Bundan boshqa vaziyatlarda turli xil ikkinchi tartibli egri chiziqlar hosil bo'ladi. Aylana perspektivasini yasashda uning har bir nuqtasi kuzatish nuqtasi bilan tutashtirilsa, konus yasovchilari paydo bo'ladi. Konus yasovchilarning tasvir-oyna bilan kesishishi natijasida aylana, ellips, parabola, giperbola egri chiziqlari hosil bo'ladi. Bunday chiziqlarning hosil bo'lishi kuzatish nuqtasidan tasvir-oynagacha o'tkazilgan parallel xoli tekisliklarga bog'liq. O'quv dasturida faqat ellips ko'rinishidagi tasvir yasab o'rganiladi.

47-shaklda narsalar tekisligida joylashgan aylananing perspektivasini yasash ko'rsatilgan.

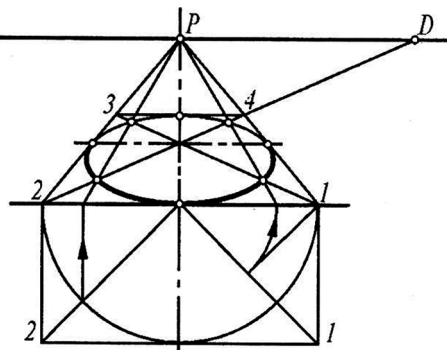
Buning uchun aylana sirtida kvadrat yasaladi, diagonallar o'tkazilib aylana bir necha 1,2,3 va hokazo bo'laklarga bo'linadi. Bu nuqtalar t chiziqqa proyeksiyalanadi va R nuqta bilan tutashtiriladi. Bu chiziqlarning diagonallari t_0 D bilan kesishgan nuqtalaridan gorizontaal chiziqlar o'tkaziladi, $1_0, 2_0, 3_0$ va hokazo nuqtalar topiladi. Ular silliq tutashtirilsa aylananing perspektivasi hosil bo'ladi.

48-shaklda esa xuddi shu aylananing perspektivasi uning reja-si chizmasidan boshqa usulda bajarilgan. Unda o'rtadagi O_1 nuqta markaz qilib olinadi va O_0 nuqtadan R radiusli aylana yoy chiziladi. U bir necha teng bo'laklarga bo'linadi, 1 nuqtadan 45° burchak ostida chiqarilgan chiziq bilan diagonal kesishgan K nuqtani tasvir-oyna asosiga proyeksiyalanadi, hosil bo'lgan nuqtalar

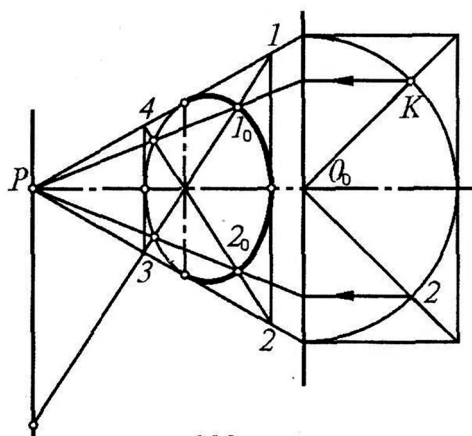
P bilan tutashtiriladi. Kvadrat diagonallari bilan kesishgan 2,4 nuqtalar aylananing perspektivadagi kerakli nuqtalari hisoblanadi va bu nuqtalardan foydalanib 6,8 nuqtalar topiladi.



47-shakl.



48-shakl.



49-shakl.

49-shaklda vertikal holatdagi aylanalarning perspektivasini yasash ko'rsatilgan.

II BO'LIM

2.1. Geometrik jismlar perspektivasi

Uy ro'zg'orda ishlatiladigan buyumlarni geometrik sirtlarga o'xshatishimiz mumkin. Masalan shisha bankani silindrga, suv idishi chelakni konusga, sandiq va shkafni prizмага va shu kabilarga o'xshatish mumkin.

Demak, har qanday narsalarda geometrik sirtlarni tuzilishini kuzatish mumkin. Shu bois geometrik sirtlarni perespektivasini yasashni ko'rib chiqamiz. Silindr sirti berilgan bo'lib uning balandligi 30 mm ga teng. Silindr sirtini tepa ko'rinishi aylana bo'lib uning F diametri chizib olinadi. Uni perspektivasini bajarish uchun silindrning $A_1 B_1 V_1 S_1$ nuqtalariga urinma chiziq chizamiz, shunda silindr to'rtburchak kub shakliga keladi. So'ngra uni o'ng va chap tomonidagi chiziqlarni asos X chizig'i bilan kesishguncha davom ettirasiz, ular o'zaro asos X o'q chizig'ida kesishib BX va SX nuqtalarni hosil qiladi.

Bu nuqtalarni markaziy bosh nuqta R bilan birlashtiramiz. Chap tomoni asosga vertikal S_1 chizig'idagi kubning tutashgan burchak $1'$ va $2'$ larni 45° burchak ostida asosiy X o'q chiziq bilan kesishguncha davom ettiramiz va ular kesishib $1X$ va $2X$ nuqtalarni hosil qiladi.

So'ngra ularni D_2 masofa nuqtasi bilan tutashtirsak ular RSX va RBX chiziqda tutashib 1 va 2 nuqtalarni keltirib chiqaradi. Topilgan 1 nuqtani asos X chizig'iga parallel qilib o'ng tomonga 2 nuqtani esa chap tomonga chizib to'rtburchak holatiga keltiramiz. Ularning uchlarini birlashtirib D_1 va D_2 masofa nuqtasiga tutashtirsak to'rtburchakning markaziy nuqtasi topiladi.

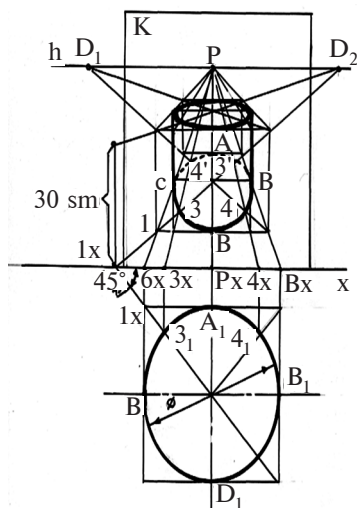
Markaziy nuqtani asosiy X chiziqqa parallel chizilsa to'rtburchakni o'ng va chap tomonida tutashib S , B nuqtalar aniqlanadi.

RX va R tutashuv chizig'ida esa A , V nuqtalarni topamiz. Silindr sirtini yanada aniqroq topish uchun silindr diametrining markazi bilan hosil bo'lgan kubning ikki uchiga tutashtirsak ular o'zaro aylana chizig'i bilan kesishib 3 va 4 nuqtalarni hosil qiladi. Topilgan nuqtalarni asosga vertikal ko'taramiz va ular asosiy

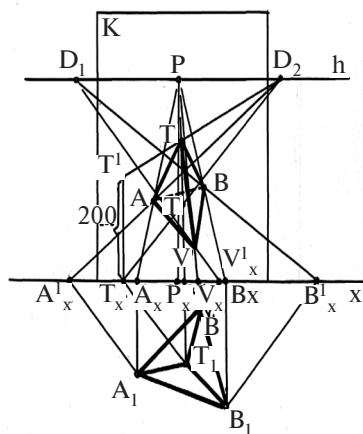
X chiziqda kesishib $3X$ va $4X$ nuqtalarni keltirib chiqaradi. Keyin ularni markaziy R nuqta bilan birlashtirsak, masofa nuqtasi D_1 va D_2 chiziqning oldi va ichkarisida kesishib, $3,3'$ va $4,4'$ nuqtalar topiladi.

Shunday qilib aniqlangan $A, 3', B, 4$ va $V, 3, S, 4$ nuqtalarni birlashtirsak ellips hosil bo'ladi. Shu asnoda $1X$ nuqtadan vertikal chiziq ko'tarib, 30 mm balandlikni qo'yib, unda ham yuqorida bayon qilinganidek shartlarni bajarsak, yana bitta yuzasi uzun shakldagi ellips yasaladi. So'ngra ularning tomonlariga ko'rinmas vertikal chiziq tutashtirsak silindr sirti hosil bo'ladi. Silindr sirtining tepa yuzasi gorizont chiziqqa yaqin bo'lgani uchun yuza juda qisqa ko'rinishga ega bo'lib ellips shaklda bo'ladi (50-shakl).

Shu tariqa boshqa geometrik sirtlarni perspektivasini bajarish mumkin. Quyida uchburchak piramida sirtining chizmasi ham keltirilgan (51-shakl).



50-shakl.



51-shakl.

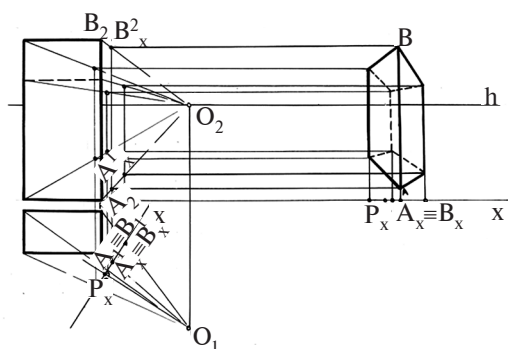
2.2. Perspektiva yasashda «Radial usul»

Bu usulda perspektiv tasvirlar yasashni birinchi bo'lib nemis o'ymakor rassomi Albrect Dyurer XVI asrning boshida tavsiya etgandi. Bunda perspektiva narsa qarash nuqtasi va kartina tekisliklarining ortogonal proyeksiyadagi tasvirlari orqali yasaladi.

Ya'ni bunda frontal proyeksiyasi «Fasad», gorizontol proyeksiyasi reja deb olinib shular asosida amalga oshiriladi. Bu usulda bajarish uchun qarash nuqtasi O_1 tanlab olib uni rejaga belgilaymiz va shunga perpendikular holda asosiy chiziq X tanlanadi. So'ng fasaddagi asosiy chiziq X o'ng tomonga davom ettirilib unga parallel ravishda gorizont chiziq h tanlab olinadi. Endi qarash nuqtasi O_1 dan vertikal chiziq ko'taramiz, bu chiziq gorizont chiziq h bilan kesishib O_2 nuqtani hosil qiladi. Perspektiv tasvirni yasashda fasadni asosi X chiziqda P_x nuqta olinib unga rejadagi. P_x nuqtadan $A_x=B_x$ nuqttagacha bo'lgan masofa o'lchab qo'yiladi va u vertikal ko'tariladi. Bu yerda $A_x=B_x$ nuqta deb atalishiga sabab, ular ustma-ust tushib konkurent (raqobat) nuqtalar bo'lgandi. Rejadagi $A_x=B_x$ nuqtani vertikal ko'taramiz. Fasadda A_2B_2 balandlik nuqtalarini O_2 nuqta bilan birlashtirilsa $A_x=B_x$ vertikal chiziqda kesishib $A_2x B_2x$ topiladi.

Topilgan nuqtalarni gorizont chizig'i h ga parallel qilib o'ng tomonga chizamiz, ular $A_x=B_x$ vertikal chiziq bilan kesishguncha va kesishib A, B balandlik chizig'i topiladi.

Berilgan chizmaning qolgan burchaklarini ham yuqorida keltirilgan ketma-ketlik asosida bajarilib perspektivasi topiladi (52-shakl).



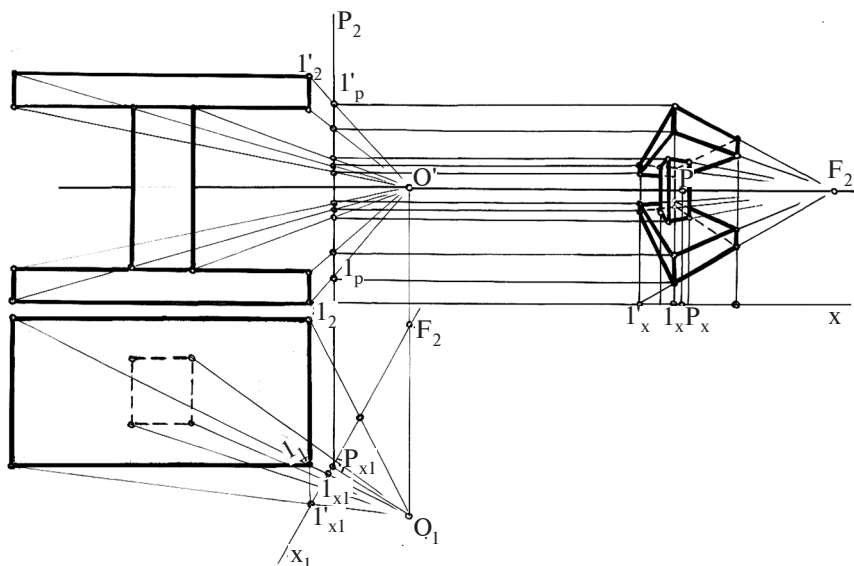
52-shakl.

Radial nur usuliga qo'shimcha qilib to'g'ri chiziq kesmasini kiritsak, narsaning frontal proyeksiyalar tekisligiga og'ma holatdagi perspektivasini yasamasdan bir yo'la frontal proyeksiyalar

tekisligi bilan jipslashtirilgan perspektiv tasvirni yasash imkoniyati tugʻiladi.

Bu usulni yordamchi to'g'ri chiziqli usuli deyish ham mumkin. Berilgan bekatning rejasiga nisbatan qarash nuqtasi O ni belgilab o'tkazamiz va vetrikal holda pastga ham chiziladi, ular o'zaro asosiy chiziqli X_1 da kesishib $1x_1$ va $1'x$ nuqtalarni hosil qiladi. Endi nuqta holatidagi kartina izi Px_1 ni fasadga vetrikal ko'tarib P_2 chiziqni aniqlaymiz, qarash nuqtasi O^1 ni ham ko'tarib gorizont chiziqdagi O^1 nuqtani aniqlaymiz. Bekatni perspektiv tasvirini yasash uchun X asosdan Px tanlanib so'ng unga Px_1 dan $1x_1$ va $1'x_1$ masofalarni olib Px nuqtadan o'ng tomonga qo'yamiz va ular vertikal ko'tariladi, endi bekatni fasaddagi qirra nuqtalari 1_2 va $1'_2$ ni O' bilan birlashtiramiz, shunda ular kartina izi P_2 chiziqda kesishib $1r$ va $1'r$ nuqtalarni hosil qiladi.

Topilgan ushbu nuqtalarni gorizont chiziqqa parallel qilib o'ng tomonga chizilsa, ular 1x nuqtadan chiqqan vertikal chiziq bilan kesishib bekatni qarash nuqtasiga nisbatan eng yaqin bo'lgan qir-rasi topiladi. Shu ketma-ketlik asosida bekatning qolgan qirralari ham aniqlansa uning perspektiv tasviri yasaladi (53-shakl).



53-shakl.

2.3. Perspektiva yasashda «Arxitektorlar usuli»

Berilgan chizma variantining fasad va rejasidan foydalanilgan holda qurilgan perspektiv tasvir «Arxitektorlar usuli» deyiladi. Masalan, berilgan variantning perspektiv tasvirini yasashda ko'rish nuqtasi O , asosiy chiziq X va gorizont chizig'i h lar tanlab olinadi. Ko'rish nuqtasi O dan asosiy chiziq X ga perpendikular chiziq o'tkazib P_x nuqta aniqlanadi. F_1 nuqtani topishda ko'rish nuqtasi O dan $3,1$ chiziqqa parallel, F_2 nuqtani topishda esa $2,4$ chiziqqa parallel chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar asosiy chiziq X da o'zaro kesishib aniqlanadi. So'ng perspektiv tasvirni yasashda asosiy chiziq X ni ixtiyoriy chizib olib, shu chiziqdan P_x nuqta belgilanib, undan vertikal chiziq ko'tariladi va shu vertikal chiziqqa fasaddagi 3_2 nuqtadan gorizont chizig'i h gacha bo'lgan masofa olib qo'yiladi va bu nuqtani R bosh qarash nuqtasi deb belgilanadi.

R nuqtadan o'ng tomonga $P_x F_2$, chapga $P_x F_1$ masofalar olib qo'yiladi. Rejadagi P_x nuqtadan $2x$ gacha bo'lgan masofani X_1 asosiy chiziqdagi P_x nuqtadan o'ngga, $1x$, $1x'$ va $3x$ masofalarini chap tomonga qo'yiladi, $2x'$ nuqta P_x bilan ustma-ust tushganligi uchun shu nuqtada yotadi. Topilgan $3x$, $1x'$, $2x'$ nuqtalarini F_2 bilan va $1x$, $2x$ nuqtalarni F_1 nuqtaga tutashtiriladi.

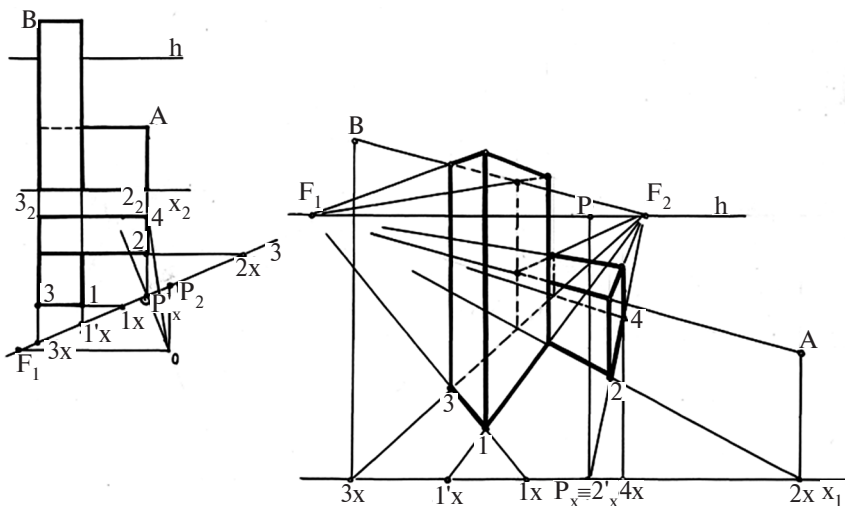
Keyin $4x$ nuqtadan vertikal chiziq ko'tarilsa u $P_x = 2x'$, F_2 kesishib 4 nuqta topiladi. Aniqlangan 4 nuqtani F_1 bilan birlashtirilsa berilgan variantni asosi yasaladi.

Aniqlangan $1,2,3,4$ nuqtalar va orqa nuqtalaridan vertikal chiziqlar olib, fasaddagi balandlik o'lchami 3_2B ni $3x$ dan va 2_2A balandlikni $2x$ nuqtadan vertikal chiziq olib qo'yiladi.

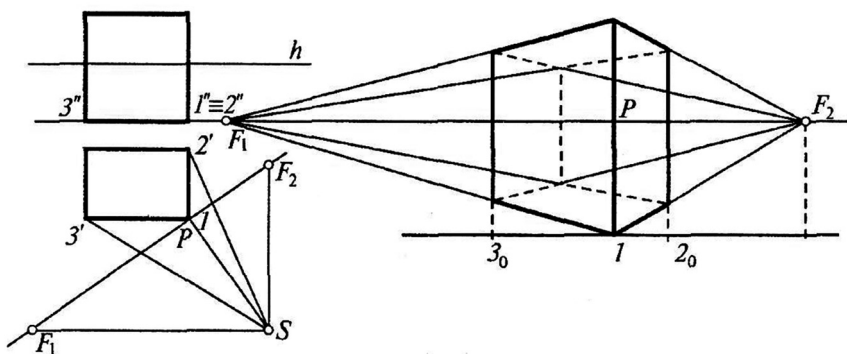
A nuqtani F_1 bilan, V nuqtani F_2 bilan tutashtirsak ular 3 nuqtadan va 2 nuqtadan chiqqan vertikal chiziqlar bilan kesishib variantning balandligi topiladi.

Shu usulda asosdan chiqqan vertikal chiziqlarning qolgan nuqtalarini ham $F_1 F_2$ nuqtalar bilan birlashtirilsa berilgan variantning perspektiv tasviri hosil bo'ladi (54-shakl).

54-shaklda to'g'ri burchakli prizmaning perspektivasini yasash yana boshqa usulda ko'rsatilgan. Prizmaning qirralari 1,2,3,4 nuqtalar bilan belgilangan.



54-shakl.



55-shakl.

Narsalar tekisligida tasvir-oyna asosi t chiziladi va ma'lum masofada kuzatish nuqtasi S tanalanadi. F_1 , F_2 fokus nuqtalar aniqlanadi. S nuqtadan tasvir-oynaga perpendikular tushirilib P nuqta topiladi. Prizma rejasidagi 3',4' chiziqni davom ettirib

A_0 nuqta, 4', 2' chiziqni davom etirilib B_0 nuqta topiladi. Uning perspektivasini yasash uchun tasvir-oyna asosi t gorizontal holatda va unga parallel h gorizont chizig'i yasaladi, tasvir-oyna asosidagi barcha nuqtalar o'lchab qo'yiladi va F_1, F_2 nuqtalar bilan tutashtiriladi. Bunda A_0 ni F_2 bilan B_0 ni F_1 bilan tutashtirib prizma asosi 1, 2, 3, 4 nuqtalar topiladi, ulardan vertikal chiziqlar chiqarilib 1 nuqtadan chiqqan qirraga prizma balandligi o'lchab qo'yiladi. Uni F_1, F_2 nuqtalar bilan tutashtirib prizmaning perspektivasi hosil qilinadi (55-shakl).

2.4. Sun'iy soyalar (yoritqichdan tushgan soya) yasash

Narsalar, jismlar va geometrik shakllarning aniq ko'rinishi ularning yoritilish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Masalan bir xilda yoritilgan narsalardagi soya va yorug'lik kontrasti bizdan uzoqlashgan sari xiralashib boradi. Ularning chegaralari ham yo'qolib boradi.

Rassomlar qadimda tabiatning ayni qonunlaridan foydalanib real rasmlar yaratmoqdalar.

Quyoshdan kelayotgan nur ta'sirida narsalar deyarli bir xilda yoritiladi, chunki fazoning ma'lum bir manzarasida jismlar quyoshdan bir xil uzoqlikda joylashgan bo'ladi. Aksincha uy (xona) dagi narsalarning yoritilganligi deraza yoki lampochkadan uzoqlashgan sari yoritilish ravshanligi juda tez kamaya boradi.

Fazodagi yorug'lik manbaidan chiqayotgan yorug'lik nurining bir qismi narsa ustini yoritib to'xtab qoladi. O'sha yoritilgan joyi yoritilgan qismi deyiladi. Tushayotgan nurning yana bir qismi esa narsaga urinib o'tib, o'tish soyasi yoki yarim soya, ya'ni soya va yorug'ning chegarasini hosil qiladi. Narsaning yorug'lik nuri tushmagan qorong'i joyi shu narsaning o'z soyasi deyiladi. Yoritilgan narsalarning boshqa sirtlar ustiga tushayotgan soyasi jismdan tushgan soya deyiladi.

Narsaning o'z soyasi tomonga boshqa biror sirt shu'lasini ta'sir qilayotgan yoki boshqa narsaning shu'lasini tushayotgan joy refleks deyiladi. **Refleks** hodisasi har bir narsaning o'z soyasi qismida bo'lib, ba'zi vaqtda ko'z bilan qaraganimizda u ravshan ko'rinmaydi. Shuning uchun oq qog'oz olib ularning orqa to-

moniga tutilsa, qog'ozdan qaytgan yorug'lik nuri ta'sirida refleksi kuchi yana ham yorishadi.

Perspektiva bo'limida narsalarning o'z soyalarini va ulardan tushuvchi soyalarni aniqlashda asosan sun'iy va tabiiy yoritish manbalaridan foydalaniladi.

Sun'iy yoritish manbasi. Bunda yorug'lik biror nuqtadan masalan, elektr lampochkasi, kerosin lampasi, sham, gulxan kabilardan tushib turadi deb faraz qilinadi. Bunday yoritish **markaziy yoritish** deyiladi. Bu yoritishda fazodagi narsalarning soyalari o'z o'lchamidan kattaroq tasvirlanadi.

Sun'iy yoritishda soyalar yasash. Bunda yorug'lik manbaini S va uni asosini $S \infty$ deb ufq chizig'ida belgilaymiz. Berilgan A, V_1 to'g'ri chiziqlarning soyasini yasash uchun S nuqta bilan A nuqtani birlashtirib davom ettiriladi va $S \infty$ nuqta bilan V_1 nuqta ham birlashtirilib davom ettirilsa ikkala chiziq tutashib A^1 nuqtani hosil qiladi, shunda V_1 nuqtadan A^1 nuqtagacha bo'lgan masofa A, V_1 to'g'ri chiziqlarning yerdagi tushuvchi soyasi deyiladi (56-shakl a).

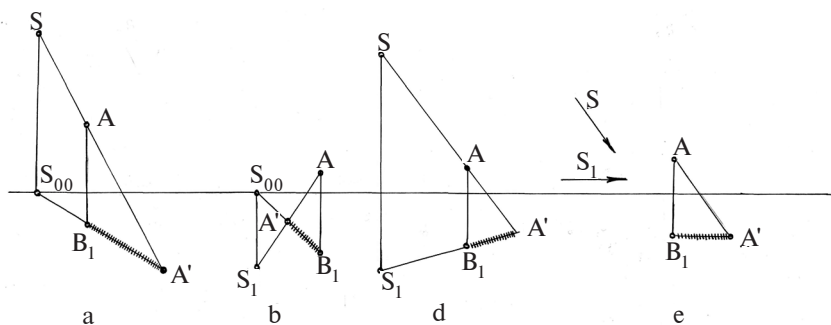
Boshqa bir usulda esa yorug'lik manbaini ufq chizig'idan pastda olib uni S_1 nuqta deb belgilaymiz, asosini esa ufq chizig'idan olib $S \infty$ deyiladi. A, V_1 to'g'ri chiziqlarning soyasini yasash uchun A nuqtani S_1 bilan va V_1 nuqtani $S \infty$ nuqta bilan birlashtirilsa bu chiziqlar ham o'zaro A_1 nuqtada kesishib V_1 dan A_1 nuqtagacha bo'lgan masofa A, V_1 to'g'ri chiziqlarning soyasi deyiladi (56-shakl b). Yana bir usulda yorug'lik manbai S ning asosini S_1 deb tekislikning o'zidan olamiz. Bu soyani bajarishda ham yuqoridagi ketma-ketlik qo'llanilsa bo'lgani (56-shakl d).

56-shakl e ko'rinishidagi usulda esa yo'nalishlar orqali bajariladi, ya'ni S yo'nalish chizig'i yorug'lik manbai S_1 chiziq yorug'lik manbaining asos yo'nalishidir. Bunda S yo'nalishni A nuqtaga olib borib parallel chizamiz. S_1 yo'nalishni esa V_1 nuqtada parallel chizilsa, ikkala chiziq kesishib A_1 nuqta kelib chiqadi. So'ngra V_1, A_1 chiziq to'qlashtirilsa soya hosil bo'ladi. Bu usulni parallel soya yasash usuli deb atab uni asosan «eksteryerlar»da qo'llaniladi, ya'ni tabiiy soyalar yasaladi.

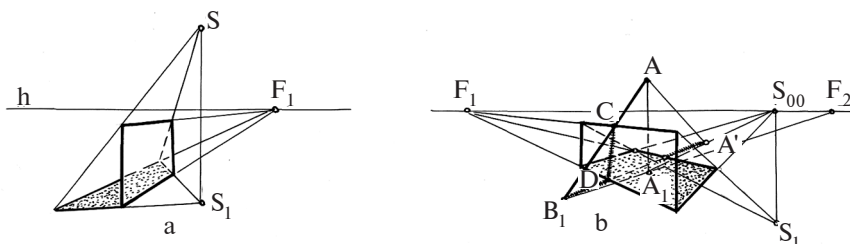
Vertikal holda turgan yassi tekislik berilgan bo'lib uni soyasini yasash uchun yorug'lik manbai S va uning asosiy S_1 nuqtalarini ixtiyoriy olib uning past burchaklarini S_1 va yuqori burchagini S nuqtalar bilan birlashtirib davom ettirilsa ular o'zaro kesishadi, kesishgan nuqtalarni birlashtirilsa F_1 nuqtani beradi, hosil bo'lgan yuzasini to'q qilib qo'ysak tushuvchi soyasi yasaladi (56-shakl a).

Endi F_1 nuqta orqali bajarilgan vertikal devor va unga og'ma holda suwab qo'yilgan bir xodaning soyasini bajarish uchun avval yorug'lik manbai S_1 va uning asosi $S \infty$ nuqtalarni ixtiyoriy belgilab olamiz. So'ngra devorning pastki burchagini $S \infty$ va yuqori burchak nuqtalarini S_1 nuqtalar bilan tutashtirsak, devorning tushuvchi soyasi yasaladi.

Og'ma turgan xodaning soyasini yasash uchun uning bir uchi- ni A va boshqasini V_1 deb belgilab A nuqtadan vertikal chiziq tushirib, V_1 nuqtani ixtiyoriy olingan F_2 nuqta bilan tutashtiramiz. Bu chiziqlar o'zaro tutashib A_1 asos nuqta topiladi.



56-shakl.

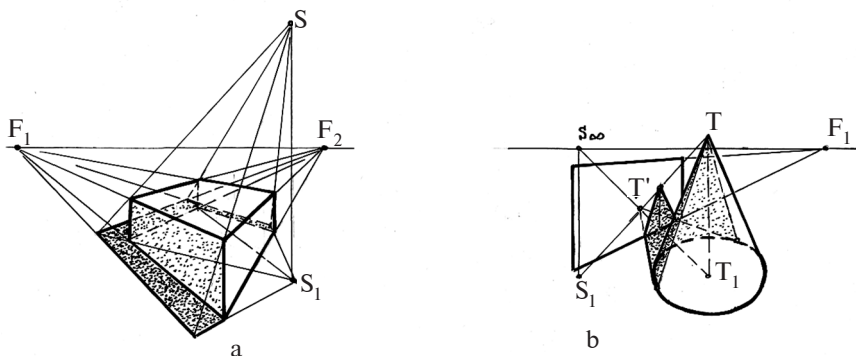


57-shakl.

Endi topilgan A^1 asosni $S \infty$ bilan va A nuqtani S_1 nuqta bilan birlashtirilsa ularni o'zaro kesishtirib A^1 nuqtani topamiz. So'ngra A^1 bilan V_1 nuqtalar birlashtirilsa xodaning soyasi yasaladi. Oradagi devorga esa xodaning siniq soyasi, ya'ni D, C masofasi tushadi (56-shakl b).

Berilgan prizmatik holdagi to'rtburchak soyasini yasashda yorug'lik manbai S va S_1 nuqtalarni ixtiyoriy belgilab, to'rtburchakning pastki burchaklarini S_1 va yuqori burchaklarini S nuqtalar bilan tutashtirib davom ettirilsa ular o'zaro kesishadi, so'ngra kesishgan nuqtalar birlashtirilsa to'rtburchakning tushuvchi soyasi yasaladi.

Tushgan soyasini to'qroq qilamiz, o'z soyasini esa unga nisbatan ochroq qilib qoraytiriladi (57-shakl a).



57-shakl a,b.

Geometrik sirtlardan, ya'ni biri konus va uni yonida vertikal devor berilgan, uning soyasini yasash uchun avval bir yorug'lik manbai S_1 va $S \infty$ nuqtalar topiladi. Endi konusning yuqorisini T deb uni asosini topish uchun T nuqtadan vertikal chiziq tushursak tekislikda T_1 asos nuqtasi aniqlanadi. Topilgan T_1 ni $S \infty$ bilan va T nuqtani S_1 nuqta bilan birlashtirsak ular o'zaro kesishib T_1 nuqtani hosil qiladi. So'ngra T_1 nuqtadan konus yuzasining tomonlariga urinma chiziq o'tkaziladi. Shunda bu chiziqlar devorni pastki chizig'ida kesishadi. $S \infty$, T_1 chiziqni devor bilan kesishgan nuqtasidan vertikal chiziq ko'tarilsa, T , S_1 chiziqda

kesishadi, chiziqda kesishgan nuqtasi devorda kesishgan urinma chiziq nuqtalarini birlashtiradi.

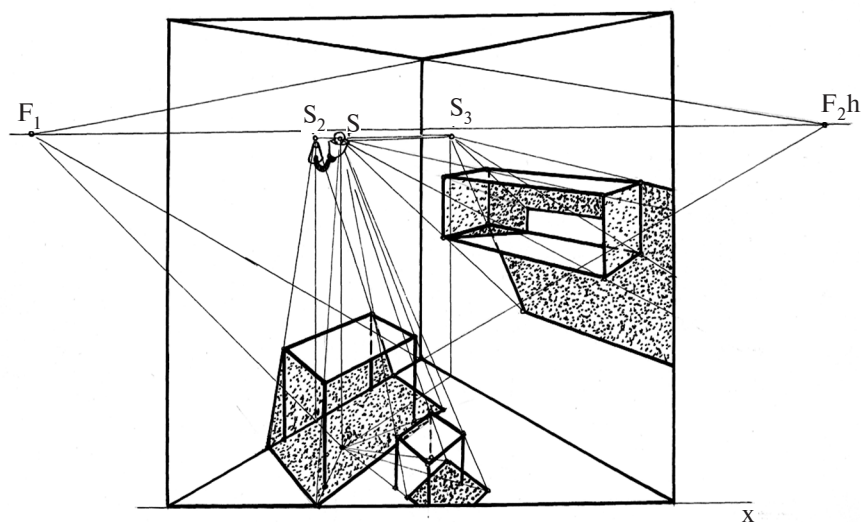
Shu asnoda konusning tushuvchi soyasi va devordagi singan soyasi yasaladi. O'z soyasini yasash uchun esa konusdagi urinma nuqtalarni T nuqta bilan birlashtiramiz. Konusdan tushgan soya tomonini, ya'ni konusning yarmini o'z soyasi qilib qoramtir qilib qo'yiladi (57-shakl b).

Endi, xona ichidagi uy jihozlarining o'z soylarini va ulardan tushayotgan soylarni yasashni ko'rib chiqaylik.

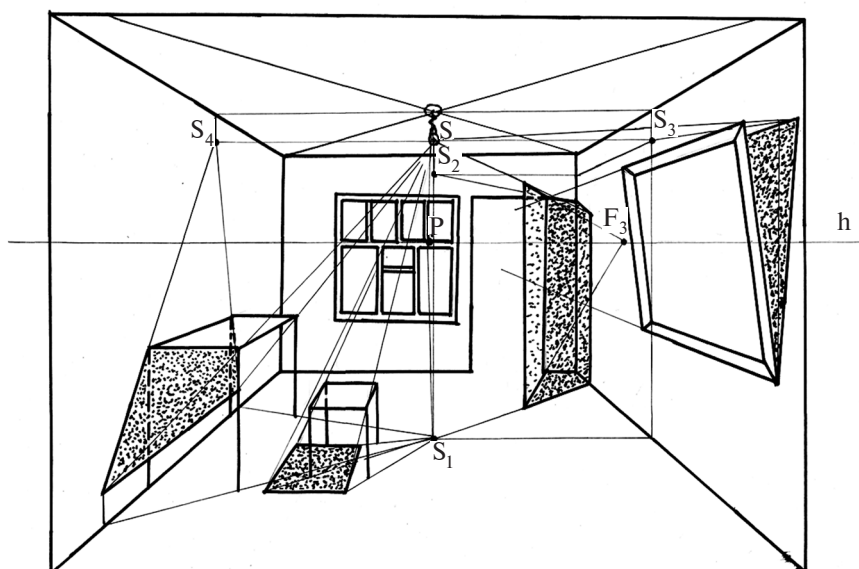
Buning uchun devorga o'rnatilgan elektr lampasi S ni poldagi asosi S_1 nuqtasini aniqlab olamiz. S nuqtadan vertikal chiziq tushiramiz, devordagi S_2 nuqtadan ham vertikal chiziq tushiriladi, devorning pastki chizig'i bilan kesishgan joyini F_1 bilan tutashtirib davom etirilsa S_1 nuqta hosil bo'ladi. S_2 nuqta va S nuqtalarni F_2 ga birlashtirib devorda F_3 nuqtani ham aniqlanadi.

Aniqlangan S va S_1 , S_2 , S_3 asos nuqtalari orqali uy jihozlari-ning o'z soylari va ulardan tushuvchi soylarini yasaymiz. Buning uchun, masalan, stolning soyasini yasash uchun stolni burchak qisimlarini S_1 nuqta bilan birlashtiriladi, stolni tepa yuza qismini burchak nuqtalarini esa S nuqta bilan birlashtirib davom ettirilsa tutashuv nuqtalari topiladi, ularni o'zaro birlashtirilsa stolning soyasi hosil bo'ladi. Shu tariqa xonadagi boshqa jihozlarning soylari ham yasaladi (58-shakl a).

58-shakl b ko'rinishda frontal interyerda xonaning ichki tuzilishi va unda joylashgan uy jihozlari, ulardan tushuvchi soylar va o'z soylarining bajarilishi tasvirlangan. Frontal interyerda soylarni bajarish uchun nur tarqatuchi S markazini xona shiftining o'rtasida olinadi. S_1 asosini topish uchun nur tarqatuvchi markaz o'rnini gorizont chizig'iga parallel ravishda o'ng tomonga yo'natiriladi va vertikal devor bilan kesishgan joyidan pastga chiziq tushiriladi. So'ngra pastki tutashuv nuqtasini gorizont chiziqqa parallel holda chap tomonga yo'naltirilsa nur markazidan tushgan vertikal chiziq bilan kesishadi, uni S_1 deb ataymiz.



58-shakl a.



58-shakl b.

Endi stulning soyasini bajarish uchun stulni pastki oyoqlar uchini S_1 bilan va tepa qismini S nuqtalar bilan tutashtirib da-

vom ettirilsa ular o‘zaro kesishadi. To‘rtala kesishuv nuqtalarini topib birlashtirilsa stolning tushuvchi soyasi hosil bo‘ladi. Chap burchakda joylashgan stoldan tushuvchi soyani yasash uchun esa stolni devorga yopishmagan oyoqlari pastki qismini S_1 nuqta bilan tutashtirib davom ettirilsa bu chiziq devorga borib tutashadi va sinadi.

Singan nuqtadan vertikal chiziq ko‘tarib stolning tepa yuzasi burchak qismini S nuqta bilan birlashtirib davom ettirilsa vertikal chiziq bilan kesishadi, shu usulda stolning boshqa burchagi ham topiladi. So‘ngra devorga tegib turgan burchaklarini S_1 nuqta bilan tutashtirib davom ettirilsa ular o‘zaro kesishadi va stoldan tushuvchi soya hosil bo‘ladi.

Xonadagi boshqa narsalarni o‘z soyalari va ulardan tushuvchi soylarini yasashda ham yuqorida keltirilgan ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

2.5. Tabiiy yorug‘likdan tushuvchi soylar

Tabiiy yoritish manbai. Bunda yorug‘lik manbai (quyosh yoki oy)lar yerdan juda uzoqda bo‘lganligi uchun undan chiqqan nur parallel deb qabul qilinadi va yoritishning bunday xili parallel yoritish deyiladi. Chunki quyosh yoki oy nuridan hosil bo‘lgan soylar narsaning o‘z o‘lchamida tasvirlanadi, bunda yoritish manbai cheksizlikda yotadi. Yorug‘lik manbai biror insonning orqa, oldi, o‘ng yoki chap yoni yoki tepasidan tushib turgan bo‘lsa, nazari-mizda u insonning qiyofasi o‘zgarib turayotgandek bo‘ladi.

Masalan, qalamtasvir yoki rangtasvir darslarida ustoz-murabbiylar naturani o‘rgatganidan so‘ng unga yorug‘lik tushirish uchun yoritish uskunalaridan foydalanadi. Yoritish uskunasi naturaning qaysi tomoniga o‘rnatishida uning qulaylik tomonini, ya‘ni chizishga qiziqarli bo‘lgan joyiga o‘rnatadi.

Demak, rassom yoki ustoz-murabbiylar yorug‘lik va soyadan mohirona foydalanishi kerak ekan. Teart sahnasida proyektor nurini tegishli shaxsga yo‘naltirish yo‘li bilan tomoshabin diqqati asosiy qahramonga jalb qilinadi.

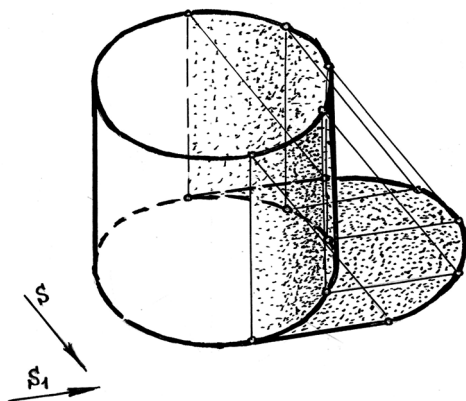
Umuman yorug‘lik bor joyda soylarning bo‘lishi tabiiy hol va bu soylar ikki turga bo‘linadi, narsalarni o‘z soyasi va ulardan

tushuvchi soyalarga ajraladi. Agar kuzatgan bo'lsangiz bir qancha narsalardan tashkil topgan naturmortga qaraganda bir narsaning yonida boshqa narsa turgan bo'lsa ularni shu'lasini bir-biriga tushib refleksi hosil qiladi. Refleks hodisasi har bir narsaning o'z soyasi qismida bo'lib, ba'zi vaqtda ko'z bilan qaraganimizda, uni angamaymiz. Uni ko'rish uchun bir oq qog'oz olib yorug' tushgan joyga olib borib kuzatsangiz aniq ko'rasiz.

Perspektivada sirtlarning o'z soyalarini va ulardan tushuvchi soylarni aniqlashda asosan sun'iy va tabiiy yoritish manbalaridan foydalaniladi.

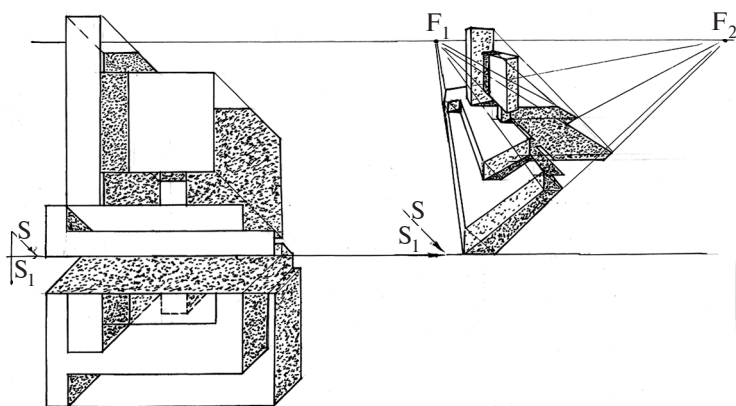
Tabiiy yoritishda soyalar yasash. Demak, yuqorida keltirilganidek, tabiiy yoritishda soyalar yasash, parallel soyalar yasashga asoslanar ekan. Berilgan silindr sirtining o'z soyasi va undan tushuvchi soyani yasash uchun yorug'lik yo'nalishi S va uning asos yo'nalishi S_1 ni olib shular asosida amalga oshiriladi.

Buning uchun silindrning pastki yuzasi tomonlariga urinma chiziq o'tkaziladi, asos S_1 yo'nalishga parallel holda, so'ngra urinma nuqtadan vertikal chiziq ko'tarib tepa yuzada nuqtalar aniqlanadi. Shu tariqa silindrning soya tushadigan tomonidan yana bir nechta yordamchi nuqtalar olinib ularga ham S_1 yo'nalishni parallel olib boriladi, tepa yuzasidagi nuqtalarga esa S yo'nalishni parallel o'tkazilib soyasi yasaladi, silindrga urinma chiziqning soya tushgan tomonida esa o'z soyasi ham yasaladi (59-shakl).



59-shakl.

Berilgan yodgorlikning fasadi va rejasiga qarab uning o'z soyasi va undan tushuvchi soylarni yasash uchun avval uning perspektivasi arxitektorlar usulida bajarib olinadi. Yodgorlikni fasad va rejasi chizmasining soyasini 45° li S va S_1 yo'nalishga parallel chiziqlar yordamida kesishuvchi nuqtalar orqali amalga oshiriladi.



60-shakl.

Perspektiv chizmadagi o'z soyasi va tushuvchi soyasini bajarish uchun yorug'lik yo'nalishi S va uning asosi S_1 yo'nalishlarini ixtiyoriy tanlab olib so'ng shu asosda yasaladi. Buning uchun yodgorlik chizmasi asosiga S_1 yo'nalishni, yuqori qismiga esa S yo'nalishni olib chiqiladi va ikki yo'nalish chiziqlarini tutashuv nuqtalarini aniqlagandan so'ng ularni o'zaro tutashtirilsa yodgorlikdan tushuvchi soyasi hosil bo'ladi. O'z soyasini yasashda yorug'lik tegmagan tomonlarini qoramtir qilib qo'yiladi (60-shakldagi ko'rinishga qarang).

2.6. Kuzatish perspektivasi

Tasviriy san'atning qanday turida ijod qilayotgan bo'lmasin rassom, haykaltarosh, mahobatli rangtasvir ustasi yoki teatr dekoratsiyasi ustasi asar yaratishdan oldin uning har xil, bir qancha eskizi (xomaki rasmlari)ni chizadi. Shu xomaki rasmlar ichida eng yaxshisi tanlab olinib, so'ngra ana shu tanlangan xomaki

rasm, xomaki loyiha yoki haykal asosida asar yaratilib, ijod yo'liga o'tiladi.

Har qanday narsa, jism yoki shaklni chizish uch o'lchamga (eni, uzunligi, balandligi), ya'ni biror hajmga ega. Hayotda narsalarni kuzatar ekanmiz ularning shaklini geometrik sirtlar (shar, konus, silindr, prizma, piramida va boshqalar) bilan taqqoslab ko'rish zarur.

Oshxona buyumlarini kuzatsangiz geometrik sirtlarga o'xshash narsalarni topasiz. Masalan: chelak, qozon, choynak, piyola, shkaf va boshqalar, gohida shularning yig'indisidan tashkil topgan narsalarni ham uchratish mumkin.

Ularning ko'rinishi har xil hajmda, kuzatish nuqtasiga qarab turli ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Narsalar shaklini aniqlashda avvalo uning bo'yi, eni, uzunligi topiladi. Shu o'lchamlari aniq nisbatda olingan taqdirdagina narsa o'ziga o'xshash tasvirlanadi. Masalan choynakning jo'mragi va bandini uning qornidan katta qilib chizilsa u choynakka o'xshamay qoladi. Rasm chizishda chizayotgan narsani obdan kuzatib so'ng qulay tomonini tanlab chizishga o'tiladi.

Chunki uni har xil nuqtadan kuzatsangiz turlicha ko'rinishga ega bo'lishini unutmaslik kerak. Narsaning o'ziga qarab rasmini chizishda asosan chiziqlarga katta e'tibor berish zarur. Chiziq yordamida narsalarning hajmi aniqlanadi, ular fazodan ajratiladi, asosiy nisbatlari belgilanadi. Chiziqning ingichka, yo'g'onligi, qisqa va uzunligidan foydalanib aniq va fazoviy rasm chiziladi. Odam o'zida fazoviy tasavvur hosil qilish sezgisini o'stirish uchun u dastlab oddiy narsalar, so'ngra murakkab narsalarni ko'zda chamlab, perspektiva qoidalariga amal qilgan holda, rasmini chizish kerak. Buning uchun avvalo narsaning hamma tomonlarini sinchiklab o'rganishi va shu narsa to'g'risida to'la ma'lumotga ega bo'lishi zarur. Shundan keyingina uning chizgan rasmi to'g'ri va aniq chiziladi.

Narsaning o'ziga qarab bevosita perspektiv rasm chizish bilan bog'liq bo'lgan narsalar, ya'ni ko'z o'lchamida ularning o'zaro nisbatlarini, qisqarish burchaklarini va narsa bo'laklarini to'g'ri ifoda qilishga kuzatish perspektivasi deyiladi. Bu yerda chiziqli perspektiva qonunlarini bilish rasmni to'g'ri bajarilganligini tek-

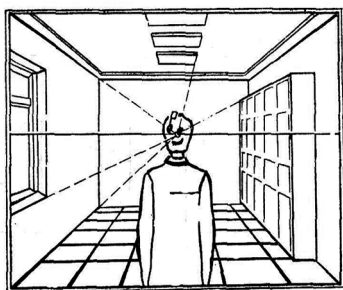
shirishga yordam beradi. Narsaning o'ziga qarab rasmini chizishda chiziqli perspektivaning quyidagi qonunlari esda saqlanishi kerak:

1) kartinaga perpendikular bo'lgan chiziqlar perspektivada bosh nuqta R da uchrashadi (61-shakl);

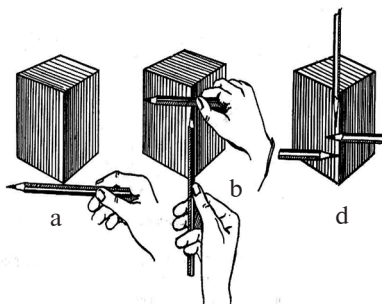
2) kartina va narsalar tekisligiga parallel bo'lgan gorizont tal chiziqlarning gorizont chizig'idagi o'zaro uchrashish nuqtasi bo'lmaydi, chunki bunday chiziqlar gorizont chizig'ining o'ziga paralleldir (61-shakl);

3) vertikal chiziqlar perspektivada ham vertikal tarzda tasvirlanib, ular uzoqlashgan sari bo'yi qisqarib ko'rinadi (61-shakl);

4) kartinaga nisbatan ixtiyoriy burchakda va o'zaro hamda narsalar tekisligiga parallel joylashgan gorizont tal chiziqlar perspektivada bir-birlariga yaqinlashib, gorizont chizig'idagi uchrashish nuqtasi F_1 va F_2 da kesishadi (61-shakl.);



61-shakl.



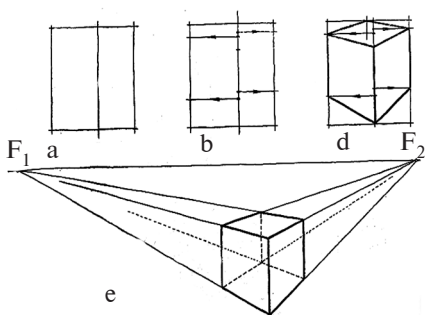
62-shakl a,b,d.

5) gorizont tekisligidan yuqorida joylashgan o'zaro parallel gorizont tal chiziqlar tepadan pastga, ya'ni gorizont chizig'i tomon tushayotgandek tasvirlanadi (62-shakl a);

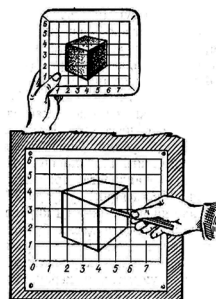
6) gorizont tekisligidan pastdagi o'zaro parallel gorizont tal chiziqlar pastdan yuqoriga, ya'ni gorizont chizig'i tomon ko'tarilayotgandek tasvirlanadi (62-shakl b);

7) bosh nuqta R dan chappa joylashgan gorizont tal chiziqlar o'ng tomonga, o'ngda joylashganlari esa chap tomonga yo'nalayotgandek bo'lib tuyiladi.

Endi ana shu oddiy qonunlarga amal qilgan holda kubning rasmini chizaylik (63-shakl a).



63-shakl a,b,d,e.



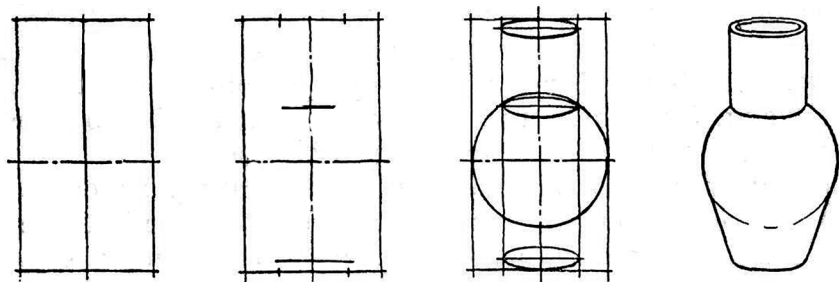
64-shakl.

Kubning ostki burchagiga (63-shakl b) qalamni gorizont tal qo'yib qarasak, kubning yon qirralari (ikki tomonga, ya'ni chap va o'ngga) gorizont chizig'i tomon ko'tarilayotgandek bo'lib ko'rinadi. Bizga yaqin turgan vertikal qirra boshqalardan uzunroq ko'rinadi. Endi gorizont chizig'ining qayerdan o'tishini belgilab, a shakldagidek old (bizga yaqin) qirraning rasmini chizamiz. Yon tomonlaridagi qirralarning oralig'idagi masofa b shaklda ko'rsatilgandek o'lchab topiladi. Buning uchun qalamni gorizont vaziyatga qo'yib, chap yon tomonini o'lchaymiz, keyin qalamni vertikal holatda ushlab old qirraga nisbatan farqini aniqlaymiz. So'ngra o'ng tomonini ham (chap tomonidek) aniqlaymiz. Shunda kubning o'ng va chap tomonlari rasmda qancha qisqarib ko'ringanligi aniqlanadi. Yana qalamni d shakldagidek hamma burchaklariga gorizont vaziyatda qo'yib tekshirib chiqilsa, old (bizga yaqin qirrada) b shakldagidek belgilab, yotiq chiziqlar chizilsa, ikki yon qirralari chiziqlarini kesadi. O'ng va chap qirralardagi hosil bo'lgan nuqtalarni old qirrani chegaralovchi nuqta bilan tutashtirsak, kubning ostki asosi yasaladi. Ustki asosini ham xuddi ostki asosi kabi yasaymiz (63-shakl d). Shuni unutmaslik kerakki, kubning vertikal qirralari rasm chizuvchidan har xil uzoqlikda turgani uchun, rasmda bir-biridan farq qiladi, ya'ni old qirraga nisbatan chapdagisi kaltaroq, o'ngdagisi undan ham qisqaroq qilib tasvirlanadi. Ustki va ostki asos tomonlari ham bir-biriga nisbatan parallel qilib emas, gorizont chizig'idagi F_1 va F_2 nuqtalarda o'zaro uchrashishadigan qilib tasvirlanadi (63-shakl e).

Lekin hamma vaqt ham qalam bilan (yuqoridagidek) o'lchab rasm chizish yaramaydi, chunki ko'zda taxminan o'lchab rasm chizishga odatlanish kerak. Shunda odam o'z ko'zi bilan o'lchash qobiliyatini o'stiradi va narsalar orasidagi farqni ajratadigan bo'ladi hamda narsalardagi nisbatlarni seza oladi.

Umuman har qanday kishi yoshligidan, albatta, qalam ushlab, biror narsaning rasmini chizgan. Rasm chizishni bilmaydigan kishi ramkaga ingichka sim yoki ipdan kvadrat katakli to'r yasab, to'r orqali narsaga, masalan kubga qarasa, uning tik qirralari to'rning vertikal chiziqlariga parallel ekanligini ko'radi. Yon tomonlarining qirralari to'rning gorizontal chiziqlariga parallel bo'lmay, qandaydir burchakda ko'rinadi. Bu burchaklar to'r katakchalari yordamida osongina aniqlanishi mumkin (64-shakl).

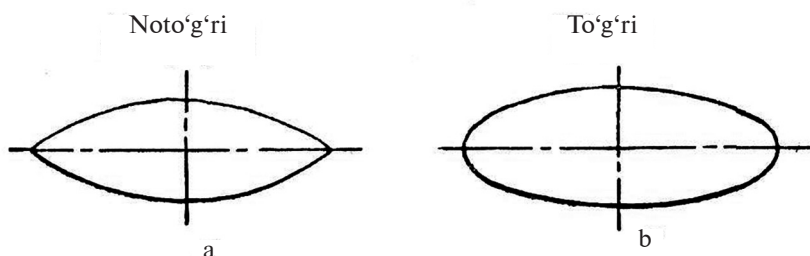
Rasm chizishda bunday usullardan foydalanish ko'zning to'g'ri ko'rish qobiliyatini yo'qotadi. Shuning uchun ham har doim to'r yordamida rasm chizishga odatlanmaslik lozim, chunki odam to'r orqali rasm chizishga o'rganib qolib, mexanik ravishda rasm chizadigan bo'lib qoladi. Endi aylanma sirtga ega bo'lgan biror narsaning, masalan, ko'zaning rasmini chizaylik (65-shakl a,b,d,e).



65-shakl a,b,d,e.

Ko'zaning qorni shar, yuqori qismi silindr va ostki qismi kesik konus sirtlaridan tashkil topadi. Avval ko'za eni va bo'yining nisbatlarini chamalab to'rtburchak shaklini chizib olamiz (65-shakl a). O'rtasidan vertikal chiziqli o'tkazamiz. Bu chizilgan vertikal chiziqli simmetriya o'qi hisoblanadi.

Endi o'rtadan o'tkazilgan simmetrik o'q chiziqqa sharning gorizont o'qi, silindrning shar bilan kesishish joyi chizig'i va silindr, konus asoslari markazlaridan o'tuvchi chiziqlar belgilanadi (65-shakl b). Shu belgilangan chiziqda avval shar, keyin silindr va konus asoslari ko'zda chamalab, ellips ko'rinishida yasaladi (65-shakl d). Konusning ostki asosi silindr diametriga teng. Chizilgan ellipslar bir-biridan farq qilishi kerak, chunki ko'za ostki asosi ustki asosiga nisbatan gorizont tekisligidan ancha pastda. Gorizont tekisligiga yaqin joylashgan aylanalar yuzasi kichikroq tasvirlanadi. Gorizont tekisligi bilan qo'shilib qolgan aylanalar (har qanday tekis shakl) to'g'ri chiziq ko'rinishida bo'lib, gorizont chizig'i bilan qo'shilib ketadi (65-shakl e). Aylana yuzasi gorizont tekisligidan qancha uzoq bo'lsa, shuncha kattaroq bo'ladi. Ellipslarning katta o'qlaridagi o'tish joylari ravon tutashtirilishi kerak (66-shakl b). O'tish joylarni siniq chiziq bilan tutashtirish yaramaydi (66-shakl a).

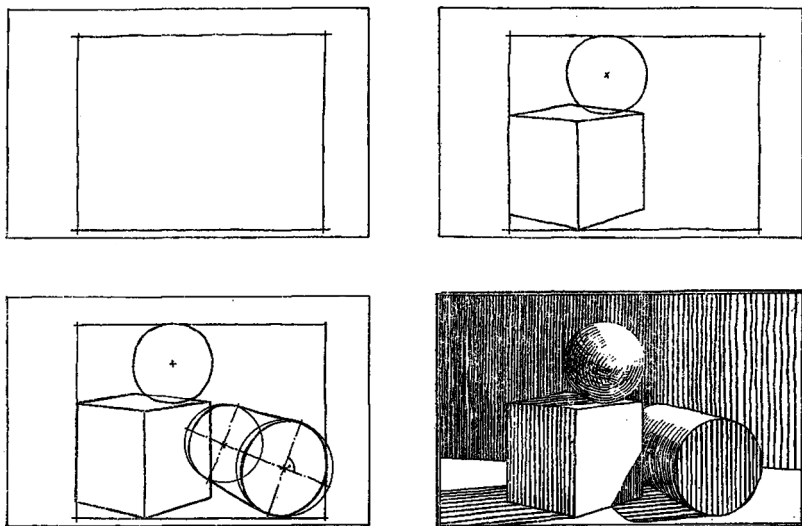


66-shakl a,b.

Endi kub, shar va silindrlardan tuzilgan naturmortning (naturmort fransuzcha so'z bo'lib, «nature morte» jonsiz natura degan ma'noni bildiradi) rasmini o'ziga qarab chizishga o'tamiz (67-shakl a,b,d,e).

Tasvirlanayotgan narsalar hajmini va ularning o'zaro vaziyatlarini qog'oz tekisligiga to'g'ri joylashtirib bajarish juda muhim. Ma'lum kattalikdagi qog'oz yoki biror narsa sathiga to'g'ri joylashtirib ishlangan rasm (kartina)ga kompozitsiya deyiladi. Kompozitsiyaning to'g'ri chiqishida rasm chizuvchining qarash nuqtasi ham katta rol o'ynaydi.

Oldin naturmortga qo'yilgan jismlar yig'indisining eni va balandligi aniqlanib, to'rtburchak chiziladi (67-shakl a). Keyinchalik shu belgilangan to'rtburchakdan tashqariga jismlar rasmi chiqib ketmasligiga harakat qilish kerak. Ingichka chiziqlar yordamida har bir jismning konturini alohida belgilab chiqish zarur. Shakl rasmda kubning rasmini chizish ko'rsatilgan edi. Shar har qanday holatda ham o'zining yumaloqligini saqlagan holda tasvirlanadi. Shunga ko'ra sharning boshqa predmetlarga nisbatan katta-kichikligini aniqlab aylana chizamiz (67-shakl b). Endi kub yonida yotgan silindr o'qining yo'nalishi va unda silindrning old va keyingi asoslari markazlarini aniqlab olamiz. Keyin silindr asoslari ellipslarining katta o'qini silindr yo'nalishi o'qiga nisbatan perpendikular qilib o'tkazamiz. Ellipslarning kichik o'qlari silindrning umumiy o'qi bilan qo'shilib ketadi. Bu holatda ellips-larning katta va kichik o'qlari o'rtasidagi farq juda oz, shu sababli ellips katta o'qi aniqlangandan keyin d shaklda ko'rsatilgandek aylana chizib olib, keyin ellips chizamiz.



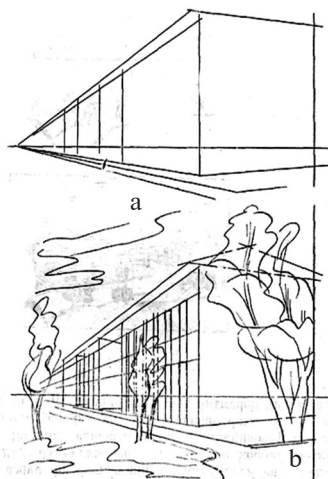
67-shakl a,b,d,e.

Endi natyurmortning o'zidagi va tushuvchi soyalarni yasashni ko'rib chiqamiz (67-shakl d). Rasm chizayotganda narsalarning

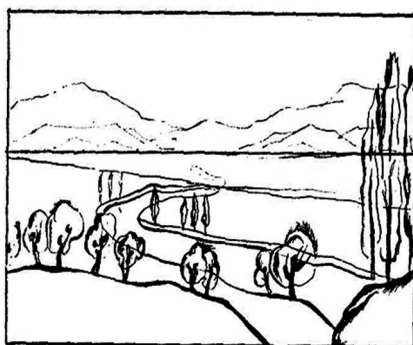
nisbatlarini to'g'ri topish maqsadida ularning ba'zilaridagi soylarni uncha bilinmaydigan qilib belgilab borish mumkin. Lekin asosiy soyalar narsalarning rasmi aniq chizilgandan keyin bajariladi. Naturmortga yorug' o'ng tomondagi derazadan tushayapti. Undagi eng yorug' joy (yaltiroq qismi) yorug'lik nurining derazadan shar sathiga tik tushayotgan joyida, eng qorong'i qismi esa sharining yarim soya va refleks o'rtasidagi sathida bo'ladi. Lekin narsalarning orqasidagi fon eng ko'p joyni egallab turgan qoramtir joy hisoblanadi. Shar, silindr, kublardagi yorug' joylar orqadagi fondan ajralib turishi uchun hamda rasmga fazoviylik berish maqsadida narsalar tomondagi fon qoraytiribroq olinadi. So'ngra soyalar o'rtasidagi farq aniqlanadi va ular umumlashtiriladi. Bir narsa bilan ikkinchi narsa qo'shilganda eng qoramtir joy hosil bo'ladi. Shuning uchun kub, silindrning stol tekisligi, sharining kub ustki tekisligi bilan qo'shilgan joyi rasmdagi eng qoramtir joylar hisoblanib, ko'zga uncha tashlanmay turadi. Narsadagi yorug' va soylarning nozik tomonlarini so'z bilan ifodalash juda qiyin, yozish undan ham qiyin. Narsaga diqqat bilan qarab, uni yaxshilab sinchkovlik bilan kuzatish kerak (67-shakl e).

Endi ko'chadagi ikki qavatli binoning rasmini chizaylik (68-shakl a,b,d). Buning uchun binoni ulkan prizmatik sirt deb qaraymiz va burchaklarning perspektiv yo'nalishiga e'tibor berib, umumiy nisbatni aniqlab olamiz. Kubning rasmini chizganimizdek bu yerda ham qalam orqali imorat asosining yo'nalishini aniqlaymiz. Imorat konturining rasmi chizilib bo'lingandan keyin uning bo'laklarini, ya'ni deraza, piramon (karniz), balkon va boshqa bo'laklarini chizishga o'tamiz. Oxirida quyoshdan tushuvchi yorug' va o'zidagi soylarni, imoratdan tushuvchi soylarni aniqlaymiz. Soyani rasmda tasvirlashda havo qatlamini hisobga olish zarur. Birinchi qatordagi, plandagi (tushuvchi soyalarga) nisbatan keyingi soyalar xiraroq (ochroq) tasvirlanadi. Qalamni qattiqroq bosib oldindagi narsalarni chizsak, keyingilarini asta-sekin xiralashtirib soyalaymiz va nihoyat eng oxiridagi uy, daraxtlarni esa juda ham ohistalik bilan bilinar-bilinmas qilib chizamiz. Daraxtning shaklini aniqlab chizish zarur. Aks holda uning turini rasmga qarab aniqlash qi-

yin bo'ladi. Umuman daraxt ko'chadagi narsalar ichida tusi jihatdan to'qroq bo'lib ko'rinadi.



68-shakl a,b,d.



69-shakl a,b.

Manzara (peyzaj)ning o'ziga qarab rasmini chizishda avval gorizont chizig'ini belgilab olamiz. Manzarada gorizont chizig'i yer bilan osmonning qo'shilganga o'xshab ko'ringan joyi hisoblanadi. Manzaradagi asosiy yo'nalishlarni ingichka chiziqlarda belgilab olib, manzara elementlarini umumlashtirib, shartli ravishda soddalashtirib tasvirlaymiz (68-shakl a,b,d). Manzara-ning old planida joylashgan narsalar shakli va hajmini aniqroq qilib ishlaymiz. Asta-sekin gorizont chizig'iga yaqin borguncha havo qatlamining ta'sirini hisobga olib, manzara elementlarini umumlashtirib, mayda-chuyda bo'laklarini yaxlitlashtiramiz.

Chiziqlarning yo'g'onligini ham asta-sekin ingichkalashtirib boramiz. Old plandagi narsalarning tasvirini yasashda chiziqlarni yo'g'onroq chizsak, keyingi planlarda ular ingichkaroq, gorizont chizig'iga yaqin joyda esa juda ham ingichka, ba'zi joylarda hatto uzilib, ko'rinar-ko'rinmas qilib chizamiz.

Manzaraning o'ziga qarab rasmini chizishda uning elementlari orasidagi nisbat, qisqarishlar va yo'nalishlarni aniqlashda qiyinchilik tug'ilsa, turli ramka (69-shakl a,b)dan foydalanish mumkin. Kvadrat to'rlar yordamida manzaradagi elementlarning perspektiv qisqarishlarini aniqlash ancha oson bo'ladi.

2.7. Interyer perspektivasini qurish

Berilgan burchak interyerining rejasiga asosan uning perspektivasi amalda quyidagi usulda bajariladi.

Gorizont, asos va yordamchi asosiy chiziqlari h , X , X_1 bir-biriga parallel olinadi. So'ngra qarash nuqtasi O tanlab olinib uni vertikal gorizont chizig'iga ko'taramiz u kesishib bosh nuqta R ni hosil qiladi.

Yordamchi F_1 va F_2 nuqtalarni topish uchun qarash nuqtasi O dan chap va o'ng devorlarga parallel chiziq olib chiqiladi. Bu chiziqlar gorizont chiziqda kesishadi va yuqorida keltirilgan nuqtalar hosil bo'ladi.

Rejada yordamchi asosiy chiziq X_1 dagi burchak nuqtalarni vertikal tepaga chiqariladi. Ular asosiy X chiziqda kesishadi. Kesishgan nuqtalarning o'ngini F_1 va chapini F_2 nuqtalar bilan tutashtirilsa burchak interyerining ichki burchak nuqtasi chiqadi.

Chap devorni asosdan chiqqan vertikal chizig'iga balandlik masofani o'lchab qo'yiladi va shu asosda burchak interyerining perspektivasi yasaladi.

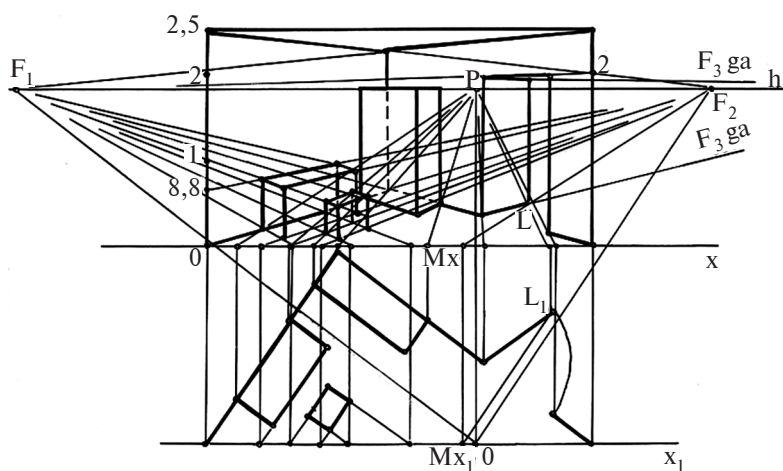
Endi xonada joylashgan stol, stul, shifoner va ochiq turgan eshiklarni perspektivasini bajarish uchun ularni devor chizig'i bilan kesishgan nuqtalaridan vertikal tik chiziq ko'tariladi.

Ular asosiy X chiziqda kesishadi, keyin kesishgan nuqtalarni bosh nuqta R bilan birlashtiramiz. Shunda nuqtalar burchak interyerining ichki devor chizig'ida kesishib bir qancha nuqtalar to'plamini hosil qiladi.

Bu nuqtalarning chap devordagisi F_2 nuqta bilan va o'ng devordagisi F_1 nuqta bilan tutashtirilib oldinga chizilgan uy ichidagi jihozlarning rejasi, ya'ni asosi topiladi. Asosni burchak nuqtalaridan vertikal chiziq ko'tarib balandlik o'lchamlari qo'yilsa uyning ichidagi jihozlar perspektivasi yasaladi.

Eshikni ochiq turgan holatini bajarishda, eshikni ochiq turgan burchak nuqtasini L deb ataymiz va uni asosga ko'taramiz, u asosiy chiziq X da kesishib LX nuqta bo'ladi.

LX nuqtani bosh R nuqta bilan birlashtiriladi. Eshikni ochiq yo'nalish chizig'ini yordamchi asosiy chiziq X bilan kesishguncha oldinga chiziladi va kesishib M nuqta kelib chiqadi. Aniqlangan M nuqtani asos X chiziqqa vertikal ko'taramiz u ham asosda kesishib MX nuqta topiladi. So'ngra MX nuqta F_2 nuqta bilan birlashtiriladi, chunki ML chiziq OF_2 chiziqqa parallel yotibdi.



70-shakl.

Shunda MX F_2 chiziq LX R chiziqlar o'zaro tutashib L nuqtani perspektivasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nuqtani devor burchagi bilan birlashtiramiz va vertikal ko'tarib, devorni tepa burchagini F_2 nuqtaga yuborsak bu chiziq vertikal L chiziq bilan kesishadi. Shu asosda eshikni ochilgan perspektivasi yasaladi (70-shakl).

Endi frontal interyerni yasash uchun berilgan rejadani foydalaniladi. Interyerni ko‘rinarli darajada rejaga qo‘shimcha asos chizig‘i X_I o‘tkazamiz va unga parallel holda asosiy chiziq X va gorizont chizig‘i h larni ixtiyoriy chizib olamiz. Frontal interyerni yasashda, X_I chiziqda kesishgan xonani ikki tomonini vertikal ko‘taramiz. Vertikal chiziqlar X asosda kesishadi.

Reja chizmasida qarash nuqtasi O ni tanlab uni h gorizont chiziqqa vertikal chizamiz va bosh nuqta R topiladi. Xona vertikal chiziqlaridan birini tanlab unga balandlik o‘lchami ixtiyoriy qo‘yiladi. Masalan, o‘ng burchakni K desak, K nuqtadan 1 balandlik o‘lchamini ixtiyoriy qo‘yib so‘ngra uni yana bir yarim marta qaytarib qo‘yamiz, shunda xona interyerining balandligi kelib chiqadi. Topilgan balandlik nuqtasi 2,5 ni xonani boshqa chap vertikal chizig‘iga perpendikular olib o‘tilsa kartina tekisligida to‘rtburchak hosil bo‘ladi.

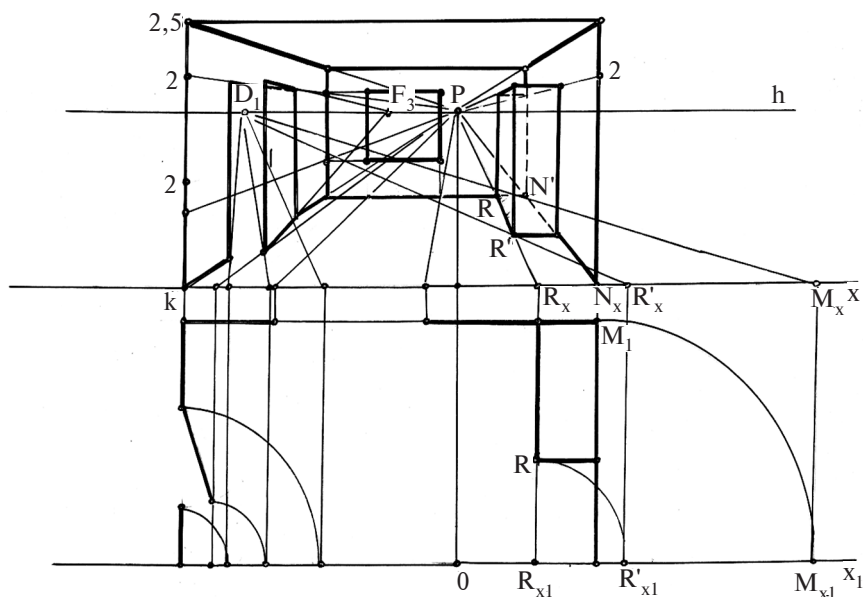
Xonaning ichki interyerini topish uchun aniqlangan to‘rtta burchakni bosh nuqta R bilan birlashtiramiz, interyerning ichkariligini aniqlashda rejadagi xona chizmasini o‘ng yoki chap tomonini tanlaymiz, agar o‘ng tomonini tanlasak uni NX nuqta deb atab chuqurlik o‘lchamini nuqtasi $M_x N_U$ olib uni o‘ng tomonga aylantiramiz. N_x va M_x aylanma chiziq aylanib kelib X_I chiziqda kesishib MX_I nuqta hosil qiladi.

M_x nuqtani vertikal ko‘taramiz asosiy X chiziq bilan kesishguncha, ular ham kesishib Nx topiladi. So‘ngra uni masofa nuqtasi D_I bilan tutashtiriladi. Shunda $N_x P$ chiziq va $M_x D_I$ chiziqlar o‘zaro kesishib N' chuqurlik interyerni topiladi.

Topilgan N' nuqtani asosiy X chiziqqa parallel holda chap tomonga olib o‘tamiz va vertikal balandga ko‘taramiz. Bu chiziqlar bosh nuqta R ga tutashgan to‘rtala chiziqda kesishadi, ularni o‘zaro birlashtirsak ichki interyer topiladi.

Xonada joylashgan jihozlardan kiyim javonini perspektivasini bajarishda uning kengligini asosga ko‘taramiz va asosdagi kesishgan R_x nuqtani R bilan birlashtiramiz. So‘ng javonni ichkarilik masofasini topishda R_{xI} R masofani olib Rx_I nuqtadan o‘ng tomonga qo‘yamiz, topilgan R'_x nuqtani D_I bi-

Rejadagi toʻrtta burchakdan vertikal chiziq koʻtarib jovon bandligini N_x nuqtadagi vertikal chiziqda aniqlanadi. Ular parallel va bosh nuqta R bilan tutashtirilib jovonni hosil qiladi. Xonada joylashgan qolgan jihozlar ham yuqoridagi ketma-ketlik asosida topiladi (71-shakl).



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I. Rahmonov, A. Abdurahmonov. «Chizmachilikdan ma'lumotnoma». — A. Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti. — Toshkent, 2005.
2. A. Valiyev. «Perspektiva». Voris nashriyoti. — Toshkent, 2009.
3. B. Qulnazarov. «Chizma geometriya» — Toshkent, O'zbekiston, NMIU. 2006.
4. A. Abdurahmonov. «Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi». Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. — Toshkent, 2005.
5. I. Rahmonov. «Perspektiva». — Toshkent, O'qituvchi. 1993.
6. P. Odilov. «Perspektiva». — Toshkent, TDPU. 2000.
7. U. Abdullayev. «Chizma geometriya va chizmachilik asoslari». — Toshkent, O'zbekiston nashriyoti. 1999.
8. T. Azimov. «Chizma geometriya». — Toshkent, 2008.
9. Королёв Ю.И. «Начертательная геометрия». — М., 2010 год.
10. Макарова М.Н. «Перспектива». — Москва, Просвещение. 1989 год.

MUNDARIJA

SO‘ZBOSHI	3
KIRISH	4

I BO‘LIM	5
1.1. Perspektiva haqida umumiy tushuncha.	5
1.2. Geometrik yasashlar	7
1.3. Lekalo egri chiziqlar	10
1.4. Tutashmalar	17
1.5. Proyeksiyalar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar.	20
1.6. Perspektiv tasvirlar yasash haqida umumiy ma’lumotlar	23
1.7. Nuqtaning perspektivasini yasash	26
1.8. To‘g‘ri chiziqlar perspektivasi	29
1.9. Tekisliklar (yassi shakllar) perspektivasi	31
1.10. Aylananing perspektivasi.	32

II BO‘LIM	35
2.1. Geometrik jismlar perspektivasi	35
2.2. Perspektiva yasashda «Radial usul»	36
2.3. Perspektiva yasashda «Arxitektorlar usuli»	39
2.4. Sun‘iy soyalar (yoritqichdan tushgan soya) yasash	41
2.5. Tabiiy yorug‘likdan tushuvchi soyalar	47
2.6. Kuzatish perspektivasi	49
2.7. Interyer perspektivasini qurish	58

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	62
--	-----------

Rahmatillo Rahmonberdiyevich Umirzaqov

CHIZMA GEOMETRIYA, SOYALAR NAZARIYASI VA PERSPEKTIVA

O'quv qo'llanma

Muharrir: *M. Tursunova*

Musahhih: *M. Turdiyeva*

Dizayner sahifalovchi: *D. Ermatova*

«Faylasuflar» nashriyoti.

100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.

Tel.: 236-55-79; Faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №255, 16.11.2012.

Bosishga ruxsat etildi 28.02.2014. «Uz-Times» garniturası. Of-set usulida chop etildi. Qog'oz bichimi 60x90 ¹/₁₆. Bosma tabog'i 4,0. Nashr hisob tabog'i 4,5. Adadi 365 nusxa. Buyurtma №__.

«START-TRACK PRINT» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.