

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

CHIZMA GEOMETRIYA
(PERSPEKTIVA VA SOYALAR)

O'QUV QO'LLANMA

TOSHKENT 2015

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

**RASUL-ZADE LOBAR O'LMASOVNA,
MIRHAMIDOV DJALIL XALILOVICH**

CHIZMA GEOMETRIYA
(PERSPEKTIVA VA SOYALAR)

O'QUV QO'LLANMA

5340100 Arxitektura va 5150900 Dizayin yonalishlarida ta'lim oluvchi
talabalar uchun mo'ljallangan

TOSHKENT 2015

Rasul-Zade L.O', Mirxamidov D.X. "Chizma geometriya (Perspektiva va soyalar)". O'quv qo'llanma. Toshkent, 2015. 109 b.

O'quv qo'llanmada ortogonal proeysiyalar, aksonometriya va perspektivada soyalarni yasash bo'yicha quyidagi ma'lumotlar keltirilgan: umumiy ma'lumot, arxitekturaviy loyihalashda soyalar haqida asosiy tushunchalar va ko'nikmalar; soyalar (nuqta, to'g'ri chiziq, yassi shakl, geometrik jismlar, ko'pyoqlar, xajmli jismlar, cilindrik va konussimon jismlar, shar, bino va uning fragmentlari); perspektiva haqida qisqa ma'lumotlar; perspektivalar (to'g'ri chiziqlar, yassi shakllar, xajmli ob'ektlar); perspektivada soyalar yasash.

O'quv qo'llanma "Arxitektura", "Dizayin" va "Badiiy grafika" yo'nalishlarida ta'lim oluvchi talabalarga mo'ljallangan.

Annotation

Rasul-Zade L. U., Mirkhamidov D.H. Descriptive geometry (Perspective and shadows). Teaching aid.

Teaching aid contains the following data on performance of graphic creation of shadows in orthogonal projections, an axonometric and in the long term: general information, the main concepts and definitions of shadows in architectural design; shadows (points, straight line, flat figures, solids, polyhedrons, volume bodies, cylindrical and conic bodies, sphere, buildings and its fragments); short data on prospect; prospects (straight lines, flat figures, volume object); creation of shadows in the long term.

Teaching aid is calculated on the students who are training in the directions: architecture, design, art graphics.

Аннотация

Расул-Заде Л.У., Мирхамидов Д.Х. Начертательная геометрия (Перспектива и тени). Учебное пособие.

Учебное пособие содержит следующие сведения по выполнению графических построений теней в ортогональных проекциях, аксонометрии и в перспективе: общие сведения, основные понятия и определения теней в архитектурном проектировании; тени (точки, прямой линии, плоских фигур, геометрических тел, многогранников, объемных тел, цилиндрических и конических тел, шара, зданий и его фрагментов); краткие сведения о перспективе; перспективы (прямых линий, плоских фигур, объемного объекта); построение теней в перспективе.

Учебное пособие рассчитан на студентов, обучающихся по направлениям: архитектура, дизайн, художественная графика.

Taqrizchilar:

TDTU "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kafedrasida prof. T.J.Azimov.
TAQI "Chizma geometriya va kompyuterda loyihalash" kafedrasida dotsenti, arx. nomzodi X.YI.Jumaboev

SO'Z BOSHI.

Perspektiva va soyalar "Chizma geometriya" faning aloxida bir bo'limi bo'lib, qurilish va arxitektura yo'nalishlarida talim oluvchi talabalar o'zlashtirishi uchun mo'ljallangan.

Arxitektura-qurilish loyixalar ko'rgazmali bo'lishi uchun loyixachilar bino va inshootlarni nafaqat chizmalarini, balki rang ishlatib, soyalarini va perspektivalarini yasashadi.

Shunday ko'rgazmali loyixalarni yaratishini o'rganish uchun, qurish va arxitektura yo'nalishlarda talim oluvchi talabalar Perspektiva va soyalar kursini o'zlashtirishadi.

Qo'llanma ushbu vazifani bajarish uchun mo'ljallangan va O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus talim vazirligi tomonidan oliy texnika o'quv yurtlari uchun tasdiqlangan "Chizma geometriya" dasturiga muvofiq yezilgan.

QABUL QILINGAN BELGILAR VA SHARTLILIKLAR.

1. Fazodagi nuqtalarni lotin alifbosining bosh xarflari bilan

A, B, C... yoki arabcha sonlar 1, 2, 3... belgilanadi.

$A_1, B_1, C_1, \dots, 1_1, 2_1, 3_1$ – gorizontal proyeksiyada.

$A_2, B_2, C_2, \dots, 1_2, 2_2, 3_2$ –frontal proyeksiyada.

$A_3, B_3, C_3, \dots, 1_3, 2_3, 3_3$ –profil proyeksiyada.

2. Chiziqlar lotin alifbosining yozma hariflari L, m, n ... bilan yoki unda yotgan nuqtalar AB, CD ,1-2 ... bilan belgilanadi .

3. Proyeksiya tekisliklari P xarfi va indeksi bilan belgilanadi:

P_1 – gorizontal , P_2 – frontal , P_3 - profil tekisliklari.

4. Grafik belgilar va simvollar bildirgisi:

\parallel -parallellik

\cup -tutashtirish simvoli

$=$ - xarakatning natijasi,

$\circ/$ - uchrashmas chiziqlar

\cap - kesib o'tish

\subset - tegishlilik,

\equiv - ustma-ust tushish

\in - nuqtaning tegishliligi

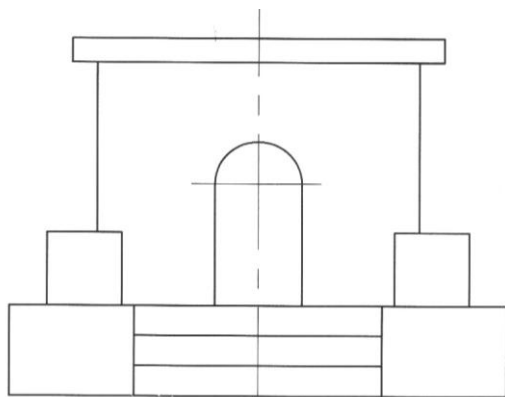
1.SOYALAR XAQIDA UMUMIYI MA'LUMOTLAR. ORTOGONAL PROEKSIYALARDA SOYALAR.

Biz atrofimizdagi narsalarni qandayidir yorug'lik manbaidan etarlicha yoritilgandagina ko'ra olamiz. Shundayi ekan, sirtga yorug'lik tushsa undan albatta soya tushadi. Soyaning shakli yorug'lik tushayotgan sirtlarning tuzilishiga va nurning yo'nalishiga bog'liq.

Chizmada soyalar tasvirlanayotgan narsalarni o'zaro joylashuvini va fazoviy xolatini ko'z oldiga keltirishga imkoniyat yaratadi.

Ortogonal proyeksiyalardagi chizmalar loyixalashtirilayotgan obektni aniq tasvirlagani bilan, etarlicha ko'rgazmali bo'lmaydi (1-shakl). Tekis chizmaning ifodali va yaqqolroq tasvirlanishi uchun soyalarni qurishni o'rganish kerak. Soyalar asosan arhitektura loyi halarida (imoratlarning fasadlari va boshqa qurilmalarda) keng qo'llaniladi.

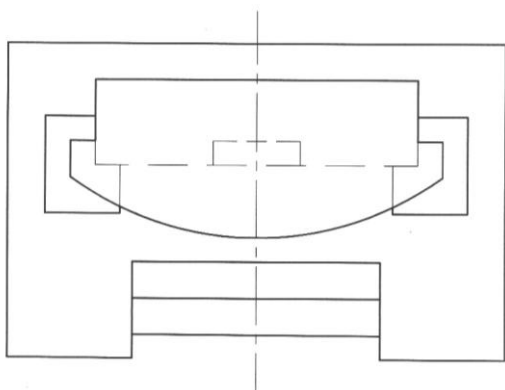
Binolarning ortogonal proyeksiyalardagi soyasi chizmani ko'rgazmali qilishdan tashqari, proeksiyalardagi uchinchi o'lchamning yo'qligini



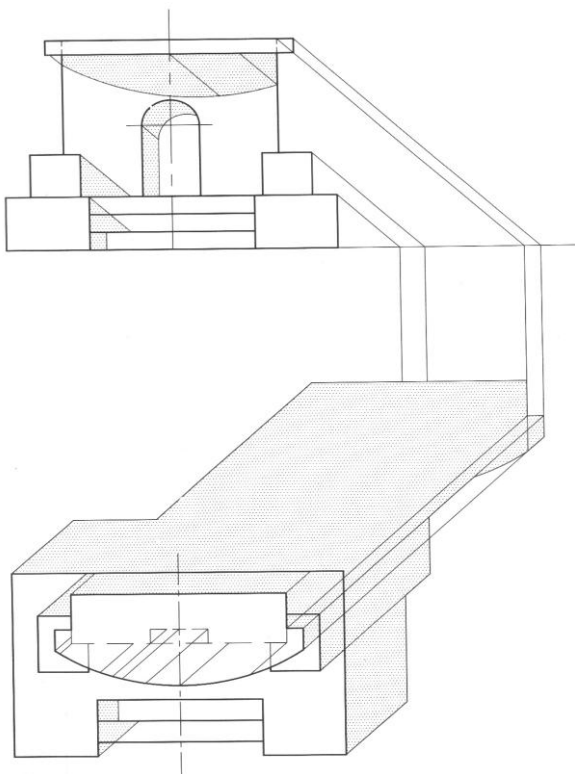
bildirmayidi (planda- balandligini, fasadda -chuqurligini), 2-shakl.

Soyalar chizmadagi alohida elementlarning o'zaro joylashuvini va imoratning fazoviy xajmini yaxshiroq tassavur qilishga imkoniyat beradi.

Quyidagi ishda soya konturlarini qurishning geometrik uslublari ko'rib chiqiladi.



1 - shakl

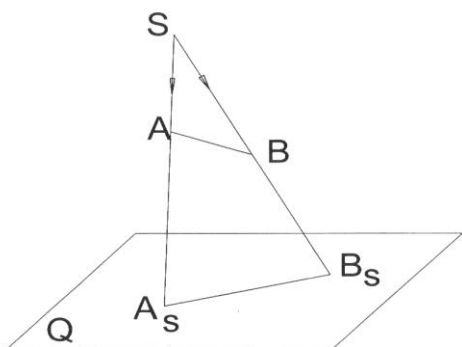


2- shakl

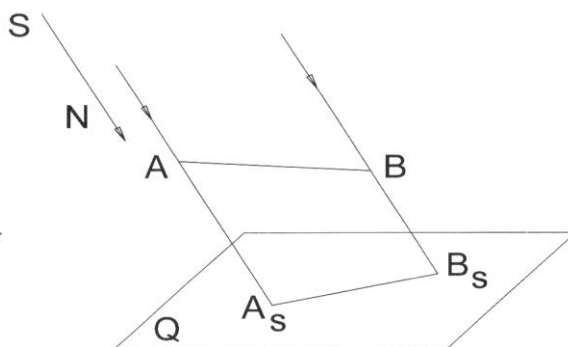
Yorug'lik manbaining fazodagi holatiga yorug'lik nurlarining yo'nalishi ikki hil bulishi mumkin:

a) yorug'lik manbai narsadan uncha uzoq bo'lmagan bo'lsa, yorug'lik nurlari kesishuvchi bo'ladi (3-shakl). Masalan, chiroq bilan yoritilgandagi nurlar (suniy yoritish).

b) yorug'lik manbai narsadan juda uzoq masofada joyilashgan bo'lsa yorug'lik nurlari parallel nurlar deb qaraladi. Masalan, quyosh yoki oydan kelgan yorug'lik nuri (4 –shakl).



3-shakl



4-shakl

Bunda: A, B – fazoviy nuqtalar;

S - yorug'lik manbai nurlarining yo'nalishi;

A_S – A nuqtadan Q tekislikka tushgan soya;

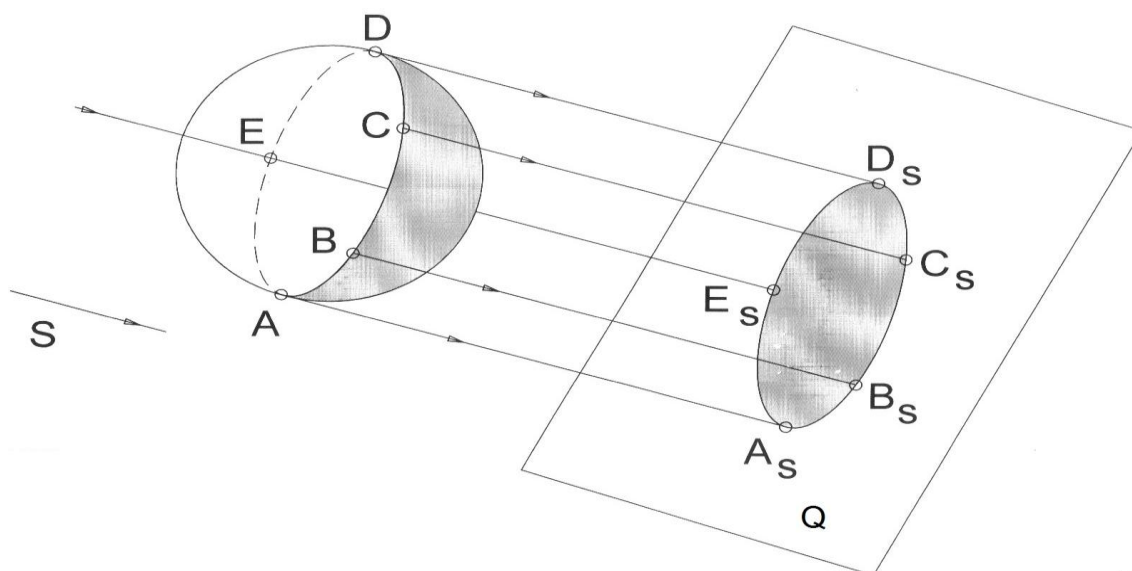
B_S – B nuqtadan Q tekislikka tushgan soya;

Q - soyalar tekisligi

UCH O'LCHAMLI GEOMETRIK SHAKLLARDAN TUSHGAN SOYA.

Nuqta orqali o'tuvchi yorug'lik nurining tekislik yoki sirt bilan kesishgan joyi nuqtaning soyasi (yorug'lik nurining izi) deyiladi. Jisimning soyasini qurish uchun, jisimga bir nechta urinib o'tuvchi yorug'lik nurlarini o'tkazish kerak (5-shakl).

Bu xolda, jisimning bir qismi yoritilgan va ikkinchi qismi esa soyada qoladi (o'z soyasi), jisimning yoki sirtning yoritilgan va yoritilmagan qismi orasidagi chegara o'z soyasining kontura deyiladi (A, B, C, D, E). Tushayotgan soyaning konturq (A_S, B_S, C_S, D_S, E_S) o'z soyasining yorug'lik proyeksiyasi bo'ladi. Yoki tushayotgan soyaning konturining , jisimga urinib o'tayotgan yorug'lik nurlarning tekislik bilan kesishgan chizig'i desa ham bo'ladi. Soya konturining ichidagi yoritilmagan qisim, jisimdan tushayotgan soya deyiladi.



5-shakl

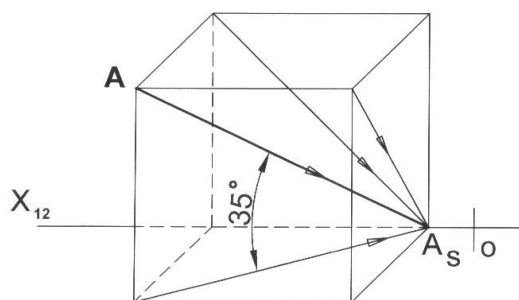
Chizmada o'z soyasi tushayotgan soyaga nisbatan yorug'roq bajariladi. Bu erda, fizika konuniga binoan, yorug'lik nurlari boshqa sirtlardan qayitib jismning yorug'lik tushmagan qismini yoritadi.

ORTOGONAL PROEKSIYALARDA NURNING YO'NALISHI.

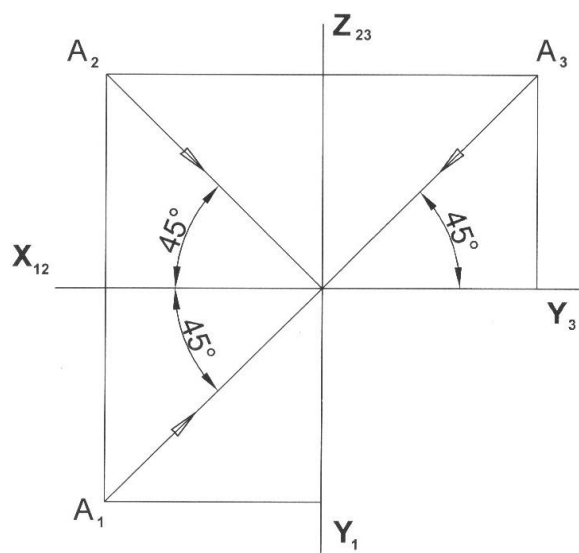
Ortogonal proyeksiyalarda soyani qurayotganda :

1. Yorug'lik nuri cheksizlikda deb hisoblandi,
2. Yorug'lik to'g'ri chiziqdek tarqaladi.
3. Yorug'lik nurlari o'zaro parallel bo'ladi .

Ko'pincha yorug'lik nuri yoqlari ikkita proyeksiya tekisligida joylashgan kubning diagonalini bo'yicha yo'nalgan qilib olinadi (6-shakl). Kub diagonalining proyeksiyalari kvadratning diagonalini bo'lib proyeksiyalanadi. Yani har bir yorug'lik nurining proyeksiyasi proyeksiya o'qiga nisbatan 45° (7-shakl) burchak hosil qiladi.



6-shakl.



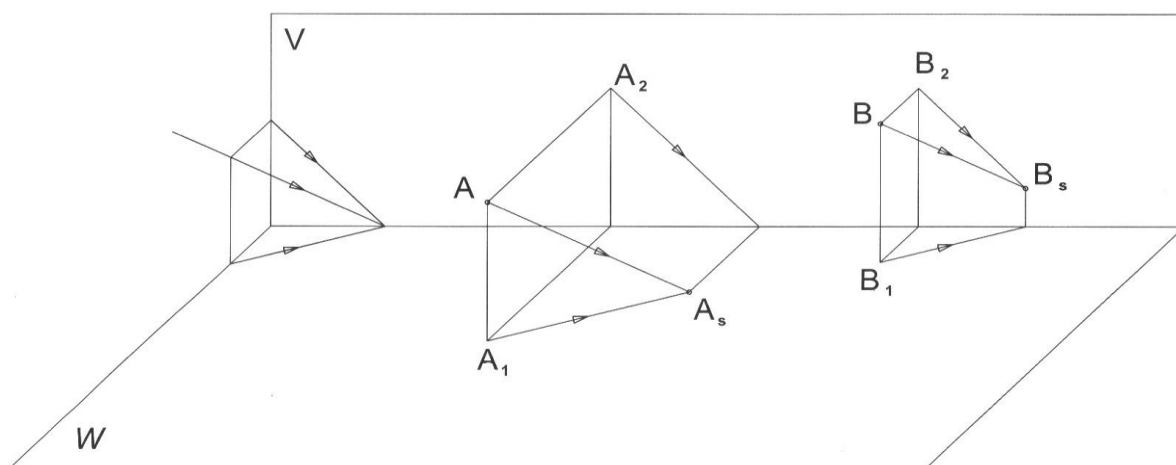
7-shakl

Nurning bunday aniqlikda yo'nalishi arxitektorialik chizmalarni qurishda bir qancha avzalliklarni yaratadi.

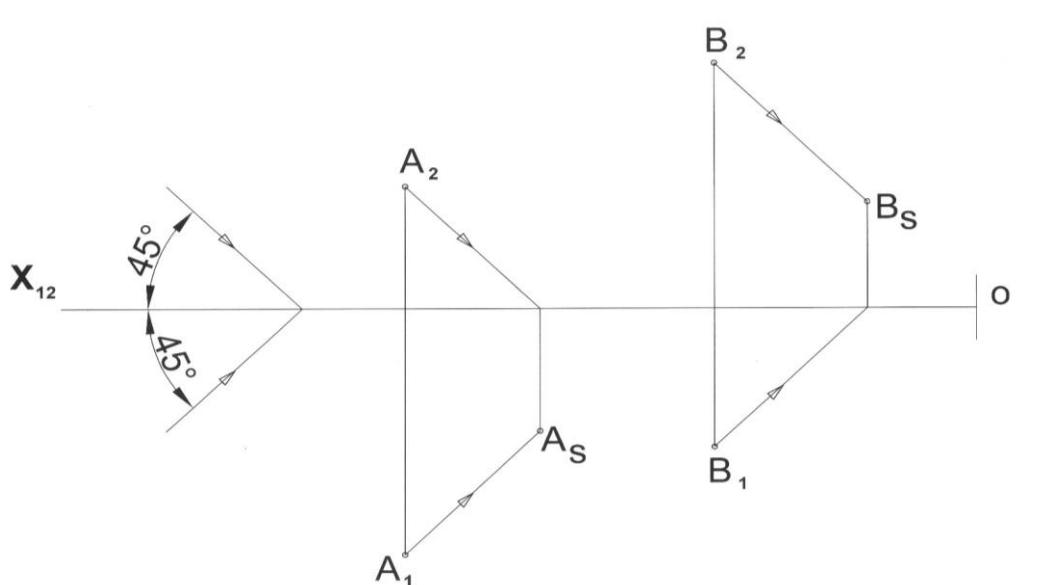
Mashtab bilan berilgan chizmalarda ayrim qismlar bilan berilgan imoratlarni soyasiga qarab, plansiz, fasaddan qanday kattalikda chiqqan yoki kirganligini aniqlash mumkin. Vertikal (tik) joylashgan elementlarni gorizontaldan o'ng tomonga o'lchanadi, gorizonta joylashgan elementlarni-vertikal bo'yilab pastga o'lchanadi (7-shakl).

NUQTADAN PROYEKSIYA TEKISLIKLARIGA TUSHGAN SOYANI YASASH.

Nuqtadan proyeksiya tekisliklariga tushgan soya, nuqta orqali o'tuvchi nurning gorizonta yoki frontal izi bo'ladi (8-shakl).



8-shakl.



9-shakl.

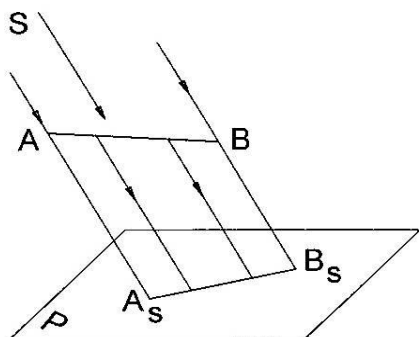
A nuqta orqali o'tuvchi nur avval P_1 tekislikni kesib o'tdi (9-shakl). Shuning uchun, A nuqtadan tushgan soya gorizontalk tekislikka tushadi. B nuqtadan tushgan soya avval P_2 tekislikni kesib o'tganligi uchun, B nuqtaning soyasi frontal tekislikka tushadi.

Nuqtadan tekislikka tushgan soyani bosh xarflar bilan va indeksini soya tushgan tekislikning nomeri bilan belgilayimiz. Masalan A nuqtadan P_1 tekislikka tushgan soyani A_{1C} , B nuqtadan P_2 tekislikka tushgan soyani B_{2S} deb belgilaymiz.

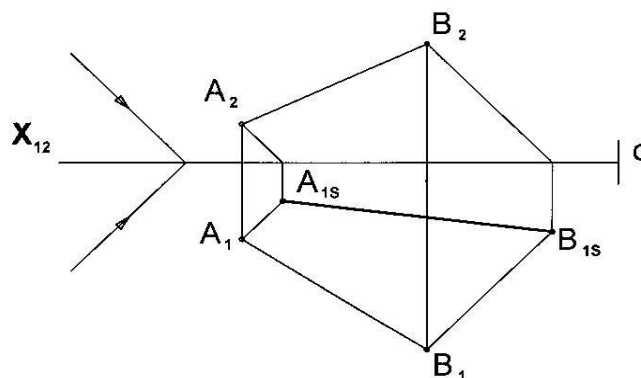
TO'G'RI CHIZIQ KESMASIDAN PROEKSIYA TEKISLIKLARIGA TUSHGAN SOYANI YASASH.

To'g'ri chiziq kesmasining soyasini yasash uchun, kesmaning hamma nuqtasi orqali nurlar o'tkazish kerak va bu nurlarning sirt bilan kesishgan nuqtalari to'g'ri chiziqning soyasi bo'ladi (10-shakl).

To'g'ri chiziq orqali o'tuvchi nurlar nur tekisligi deb ataluvchi T tekisligini hosil qiladi. Ikki tekislik to'g'ri chiziq bo'yilab kesishganligi uchun, nur tekisligi va soya tushadigan proyeksiya tekisligi kesishganda to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Demak, to'g'ri chiziqdan tushgan soya to'g'ri chiziq bo'ladi. Shunga binoan, to'g'ri chiziq kesmasining soyasini qurish uchun, kesmada yotgan ikki nuqtaning soyasini topib birlashtirish kifoya.



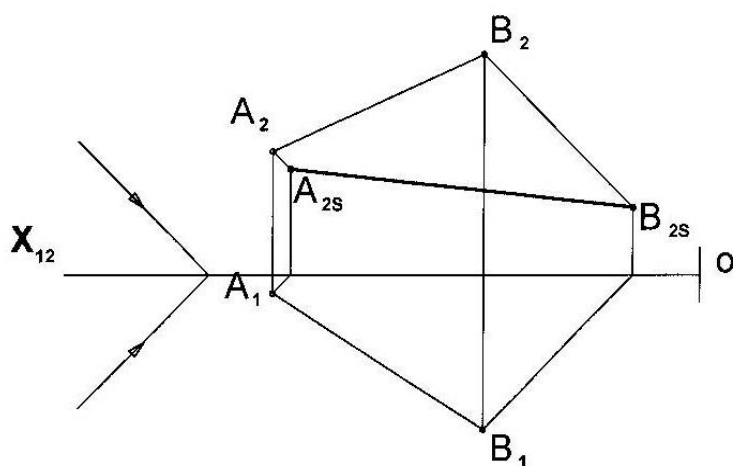
10-shakl.



11-shakl.

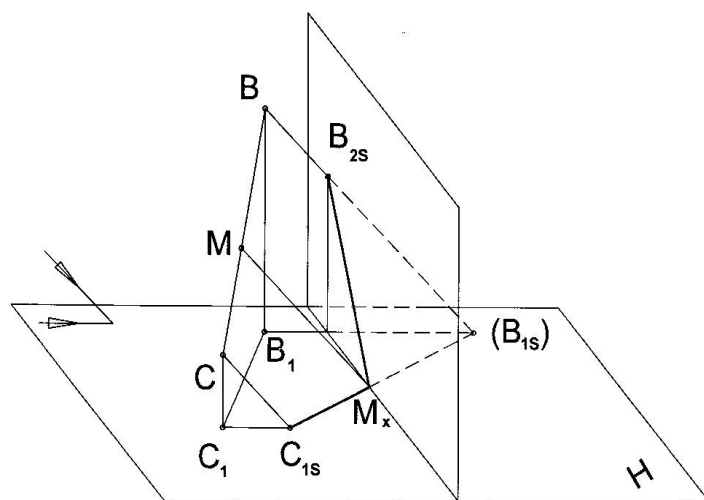
11-shaklda AB kesmadan P_1 proyeksiya tekisligiga tushayotgan A_{1C} , B_{1C} nuqtalar ko'rsatilgan.

12-shaklda EF kesmadan P_2 proyeksiya tekisligiga tushayotgan E_{2S} , F_{2S} nuqtalarni qurish ko'rsatilgan .

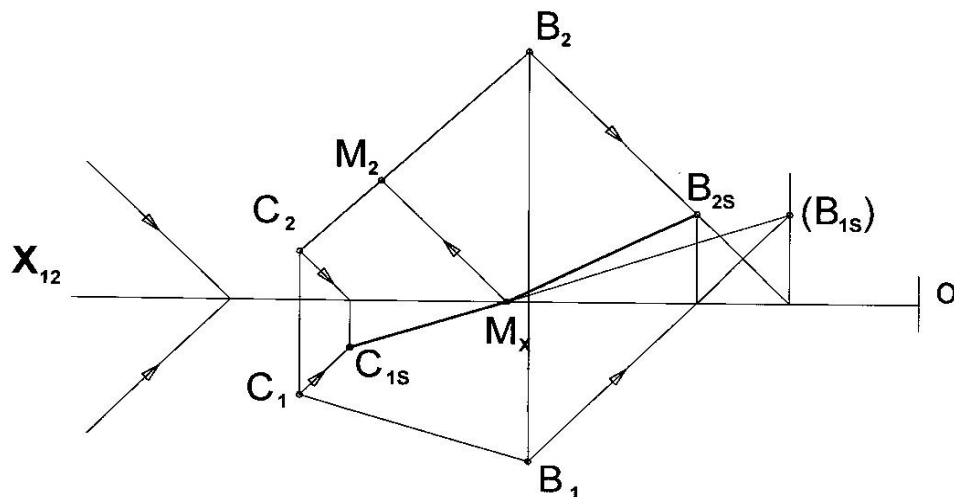


12-shakl.

Bir vaqtning o'zida BC kesmasidan P_1 va P_2 tekisliklarga tushayotgan soyani qurish 13 va 14 –shakllarda ko'rsatilgan. Bu erda ko'rinib turibdiki, agarda to'g'ri chiziq kesmasidan bir vaqtning o'zida ikki yoki undan ortiq tekisliklarga soya tushsa, tekisliklari kesishuv joyida soya sinib o'tadi. Soya D nuqtadan P_2 tekislikka tushadi, C nuqtadan esa P_1 tekislikka tushadi, lekin bu nuqtalarni tug'ri tutashtirib bo'lmaydi.



13-shakl.

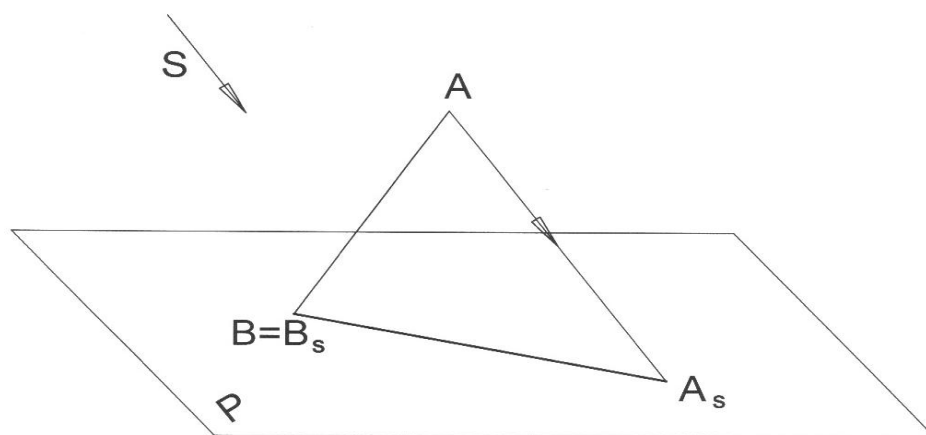


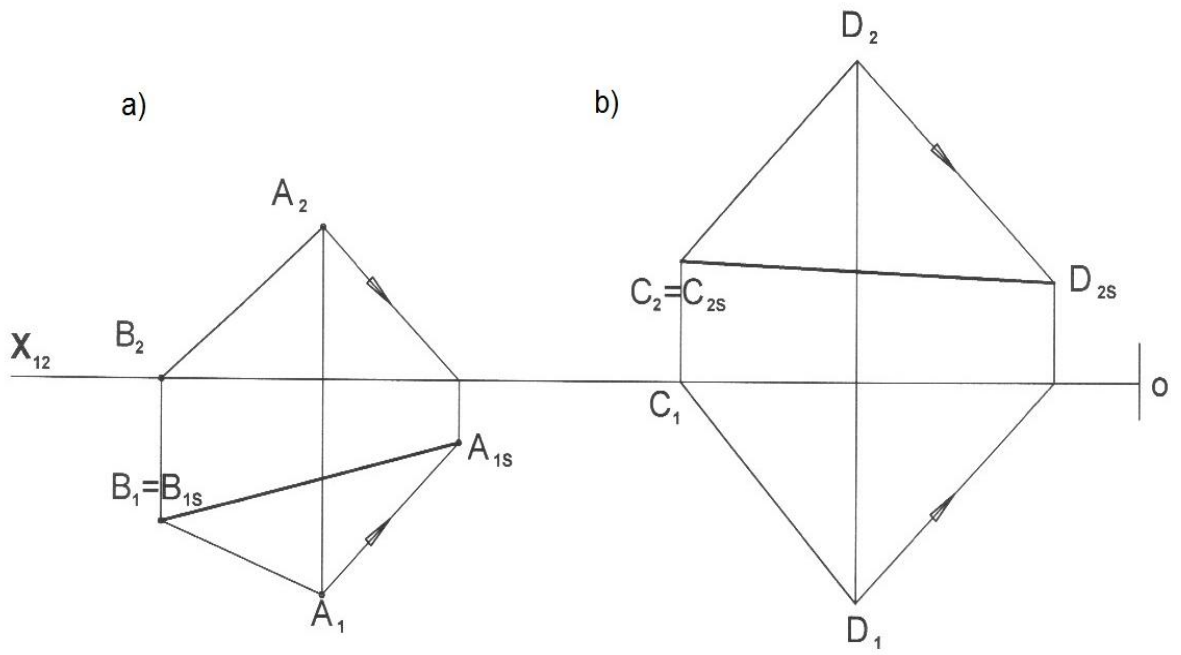
14-shakl.

B nuqtaning mavhum soyasini, yani, uning gorizontal izini topib olish kerak. Keyin esa P_1 tekislikda yotgan soyaning sinish nuqtasi M_x orqali o'tib P_2 tekislikka o'tadi. M_x nuqtadan teskari nur o'tkazib to'g'ri chiziq kesmasining qandayi qismi P_1 tekislikka va qandayi qismi P_2 tekislikka tushayetganligini aniqlash mumkin.

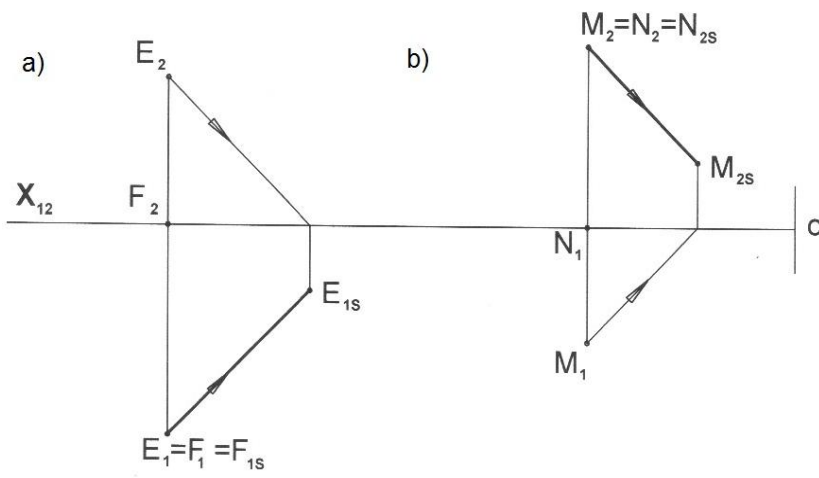
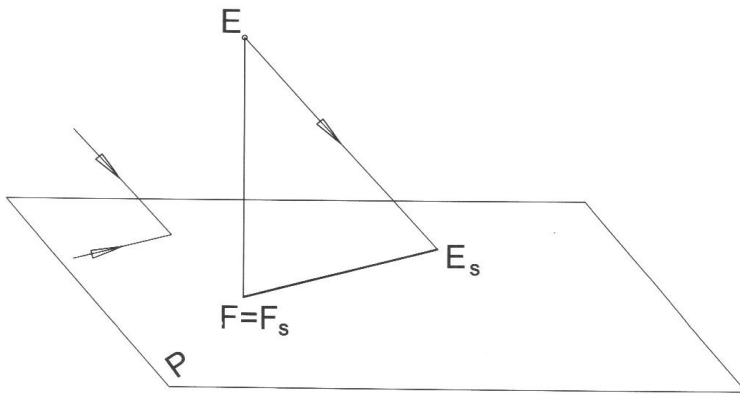
ORTOGONAL PROYEKSIYADA SOYALAR YASASHNING BAZI HUSUSIYATLARI.

1. To'g'ri chiziq tekislikka tegib turgan bo'lsa, undan tushgan soya to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishgan joyidan o'tadi (15 a va 15 b –shakllar).

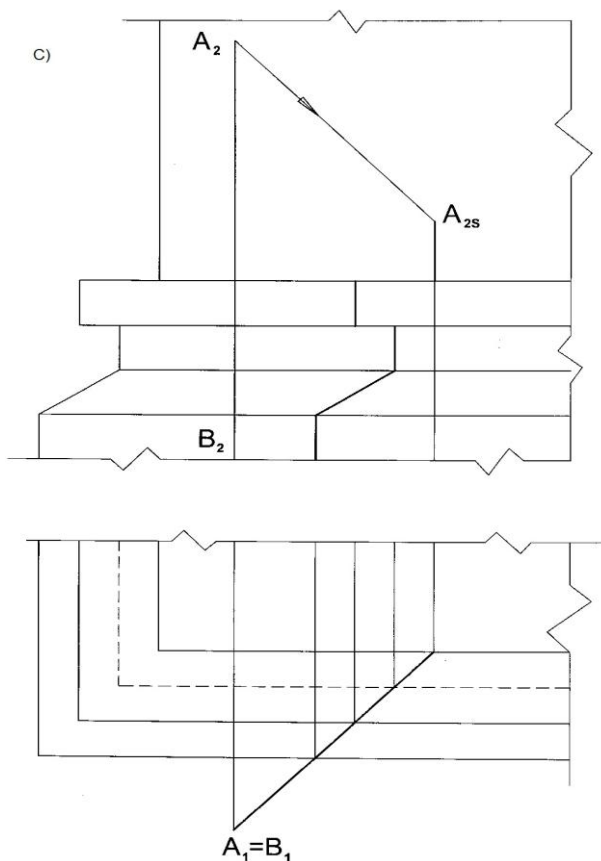




15-shakl.



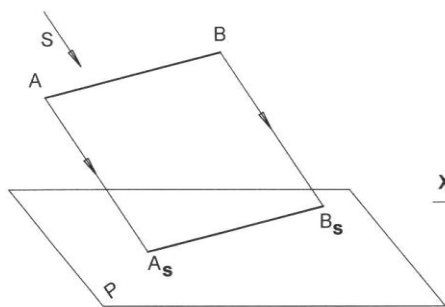
16-shakl.



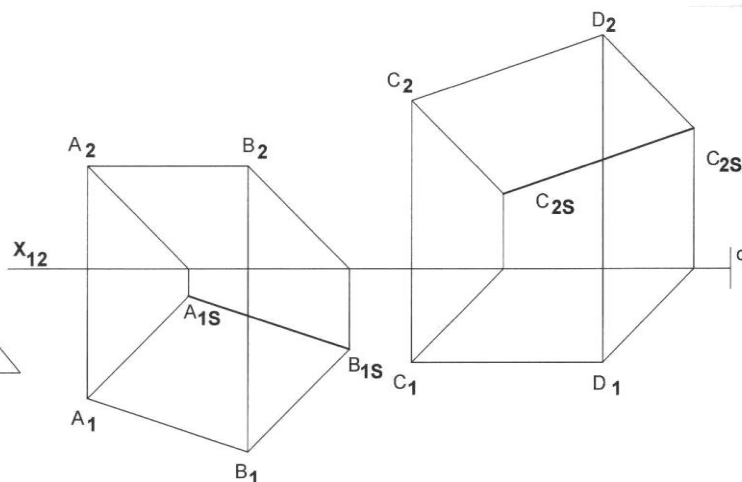
2. Agarda to'g'ri chiziq kesmasi tekislikka perpendikulyar bo'lsa, uning shu tekislikdagi soyasi yorug'lik nurining shu tekislikdagi proyeksiyasi bo'yiicha yo'naladi (16 a va 16 b shakllar).

Agarda soya bunday to'g'ri chiziqdan qandaydir sirtga tushsa, u holda soya ikkinchi proyeksiyada sirtning normal kesim yuzasini chapga burilgan holda qayitaridi (16 c –shakl).

3. Agarda to'g'ri chiziq soya tekisligiga parallel bo'lsa , unda tushgan soya o'ziga parallel bo'ladi va o'z kattaligiga teng bo'ladi (17va 18-shakl.)

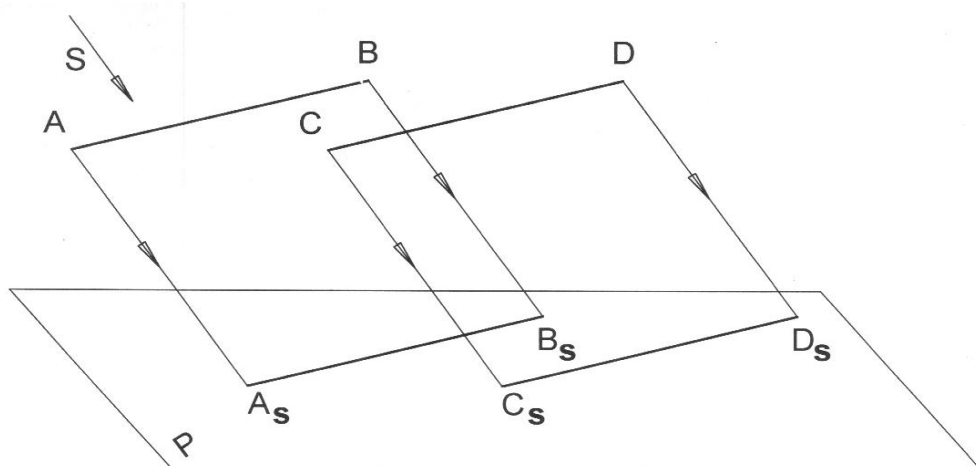


17-shakl.

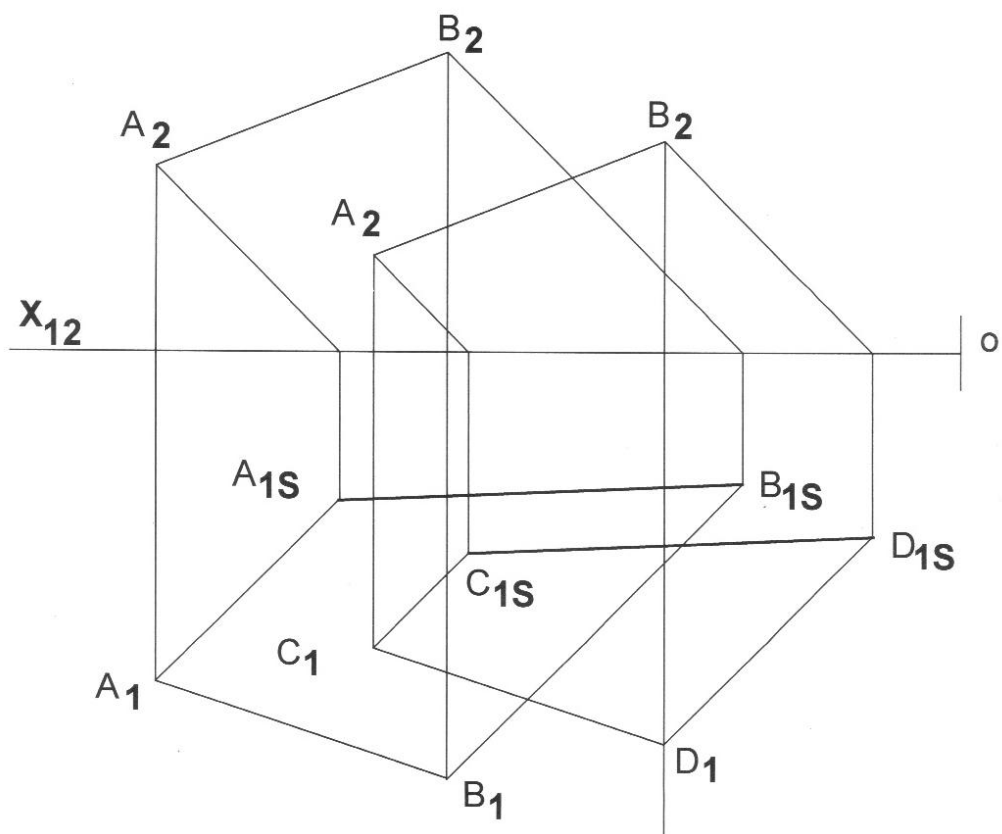


18-shakl.

4. Agarda to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'lsa, ularning soyilari ham o'zaro parallel bo'ladi(19 va 20-shaklar.)



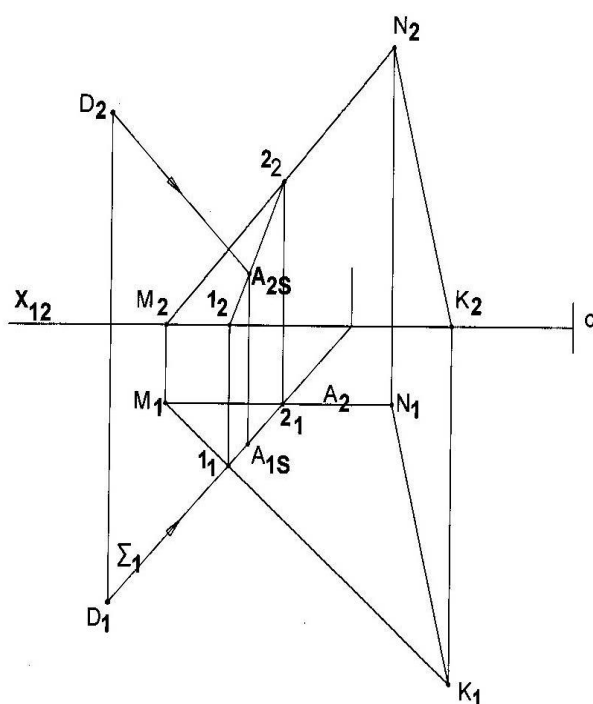
19-shakl.



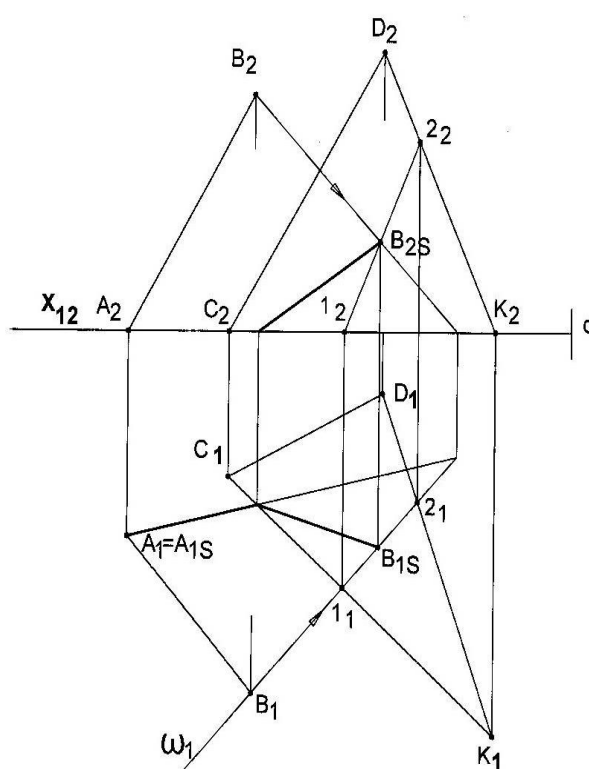
20-shakl.

NUQTA VA TO'G'RI CHIZIQDAN UMUMIY VAZIYATDAGI TEKISLIKKA TUSHGAN SOYA.

Nuqtadan umumiy vaziyatdagi tekislikka tushgan soya (21-shakl) , berilgan nuqta orqali o'tayotgan yorug'lik nurining umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv nuqtasidir. Yorug'lik nurini tug'ri chiziq deb hisoblasak, bu masala umumiy vaziyatdagi tekislik bilan to'g'ri chiziqning kesishuv chizig'ini topishga keltiriladi.



21-shakl.



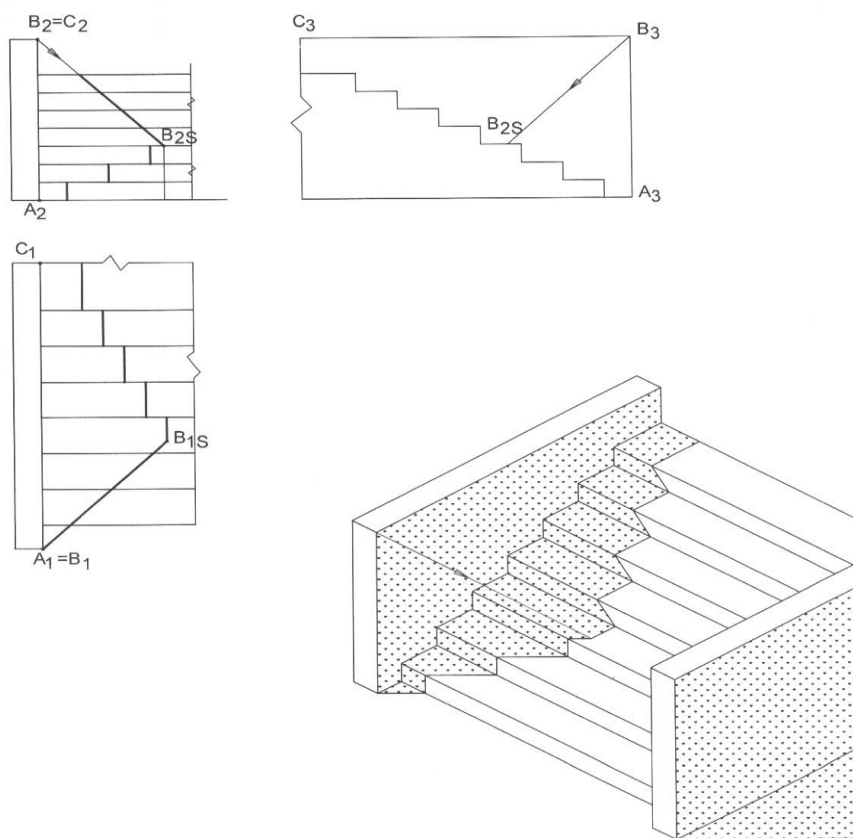
22-shakl.

To'g'ri chiziqdan tekislikka tushayotgan soyani aniqlash uchun undagi ikki nuqtaning soyasini topib, birlashtirish kifoya. Bazida to'g'ri chiziqdan bir nechta tushgan soyani topish kerak bo'ldi. Bu holda, soyaning sinish nuqtalari topiladi. Soyaning sinish nuqtasini topish usullaridan biri 14-shaklda

ko'rsatilgan. 22-shaklda to'g'ri chiziqdan tekislikka tushgan soya aytib o'tilgan usul bilan topilgan .

HUSUSIY VAZIYATDAGI TO'G'RI CHIZIQLARDAN TEKISLIKLARGA (ZINA BOSQICHLARIGA) TUSHGAN SOYALAR.

Soyaning xususiyatlariga asosan, vertikal to'g'ri chiziqdan ($AB \perp P_1$) tushgan soya planda P_1 tekislikdagi yorug'lik nurining proyeksiyasiga mos keladi, fasadda esa, zina bosqichining chap tomonga burilgan profiliga mos keladi. Fasadda to'g'ri chiziqdan ($AC \perp P_2$) tushgan soya P_2 tekislikdagi yorug'lik nurining proyeksiyasiga va planda zina bosqichining chap tomonga burilgan profiliga mos keladi (23-shakl). AB va BC qirralar yorug' va soya qismini ajratib turuvchi soya yasovchilaridir.



23-shakl.

TEKIS SHAKLLARDAN TUSHGAN SOYANI YASASH.

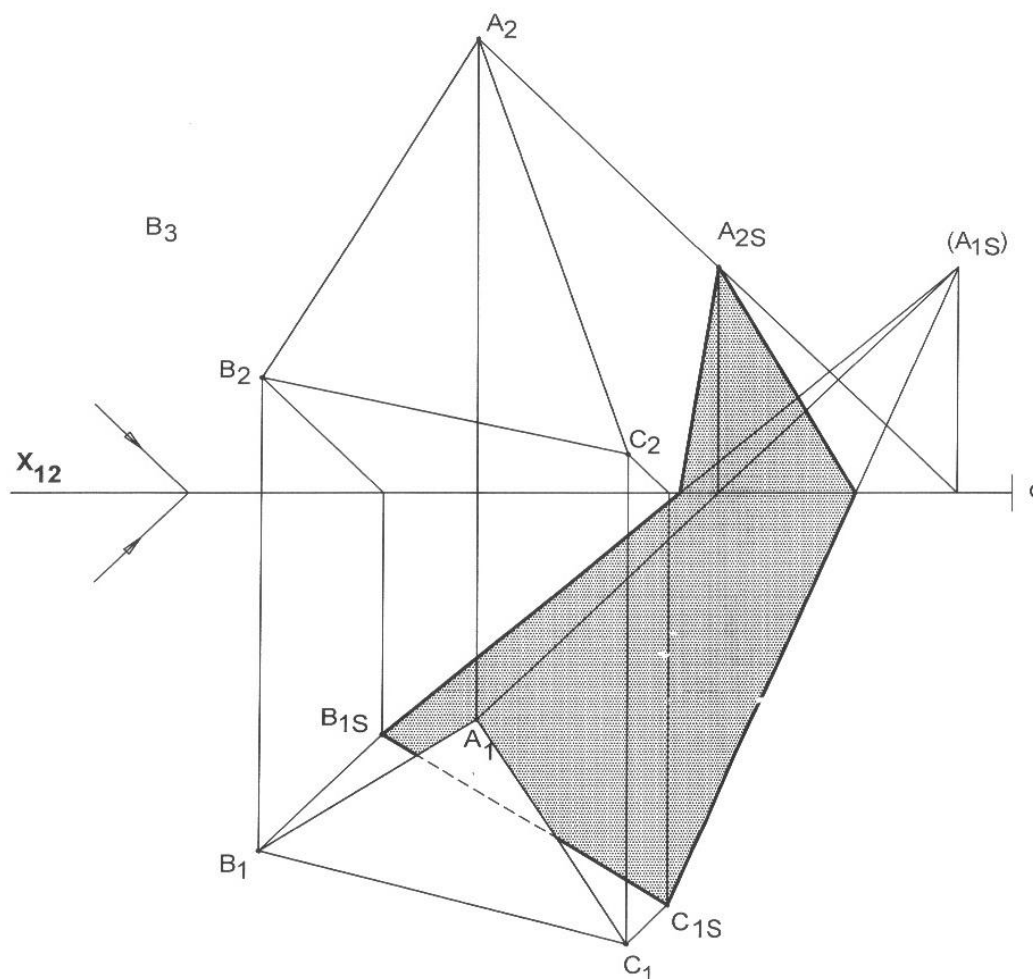
Tekis shakllarning soyasi shaklning tuzilishiga, fazodagi holatiga va soya tushayotgan yuzaning shakliga bog'liqdir.

Agarda tekis shakl to'g'ri chiziq kesmalari bilan chegaralangan bo'lsa, bunday shakldan tushgan soyani yasash to'g'ri chiziq kesmalaridan tushgan soyalarni yasashga keltiriladi.

1-misol.

Uchburchak holida berilgan tekislikdan tushgan soyani yasash.

24-shaklda ABC uchburchakdan tushgan soya yasalgan. Uchburchakning soyasi bir vaqtning o'zida P_1 va P_2 tekisliklarga tushayapti. Sinish nuqtalarini aniqlash uchun, A nuqtaning P_1 tekislikka tushayotgan mavxum (A_{1S}) soyasini topib olamiz.



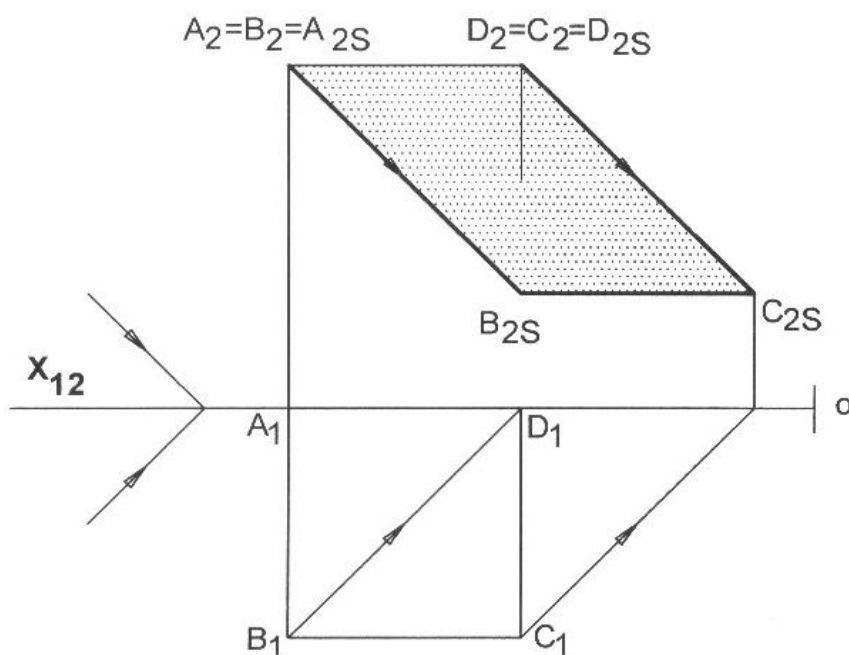
24-shakl.

2-misol.

Gorizontal kvadratdan frontal proeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash.

25-shaklda kvadratning soyasini yasash keltirilgan. Kvadratdan P_2 tekislikka tushayotgan soyani qurish uchun, uning uchlaridan yorug'lik nurlarining proyeksiyalarini o'tkazish va ularning frontal izlarini (B_{2S} , C_{2S}) topish kerak.

Tushgan soya parallelogrami ko'rinishida bo'ladi. Soyaning ikki tomoni P_2 tekislikka perpendikulyar bo'lganligi uchun yorug'lik nurining yo'nalishida bo'ladi, qolgan ikki tomoni esa P_2 tekislikka parallel o'tadi.



25-shakl.

3-misol .

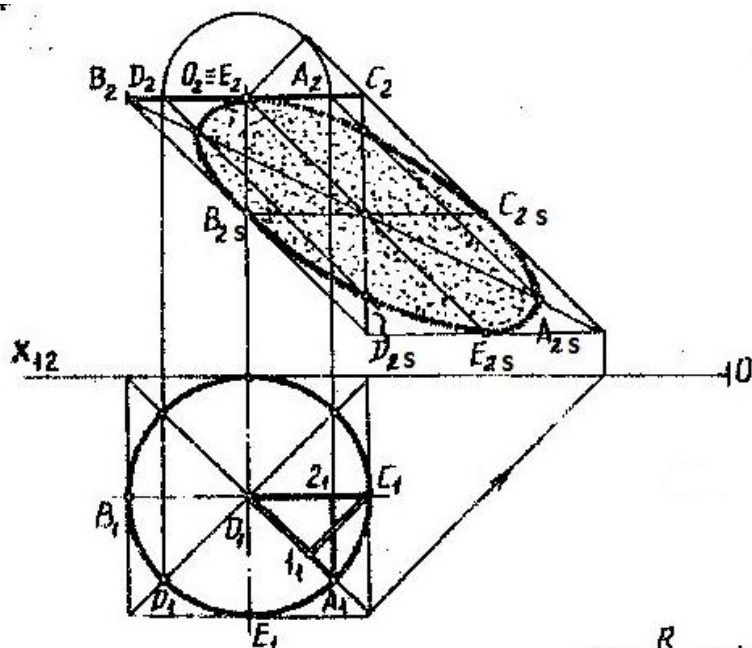
Gorizontal aylanadan frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash (26-shakl).

Shakldan ko'rinib turibdiki, aylananing soyasi ellips bo'ladi. Soyani aniqroq qurish uchun aylanaga tashqi tizilgan kvadrat chizib olish kerak.

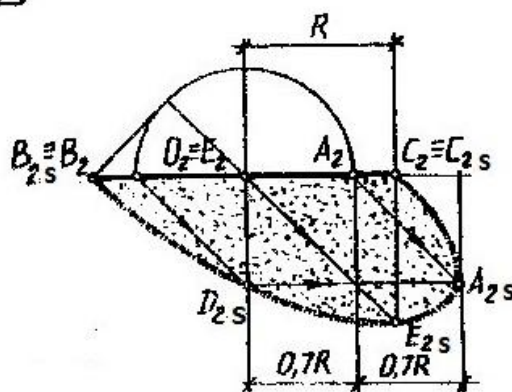
Kvadratning soyasi bo'lgan parallelogramda ellips, to'rtta urinish nuqtasi va diagonallarda yotuvchi to'rtta nuqta bo'yicha qurilgan.

Shaklda ko'rsatilganicha $\Delta O_1 I_1 C_1 = \Delta O_2 I_2 A_1$. Bundan shunday xulosaga kelish mumkin, diagonal nuqtalarni aniqlovchi gorizontaal chiziqni aylananing radiusida gipotenuza singari qurilgan teng katetli uchburchakning $O_2 I_2$ katetiga teng radius bilan belgilab qurish mumkin.

27-shaklda plansiz (gorizontaal proyeksiyasiz) aylananing soyasini qurish keltirilgan.



26-shakl.

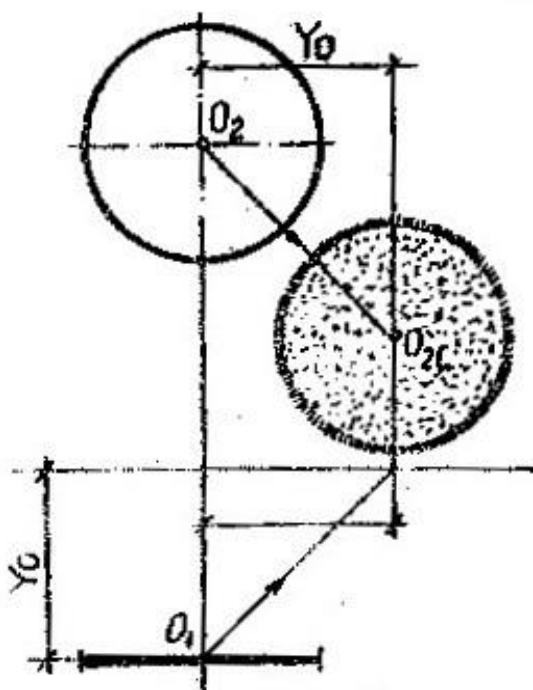


27-shakl.

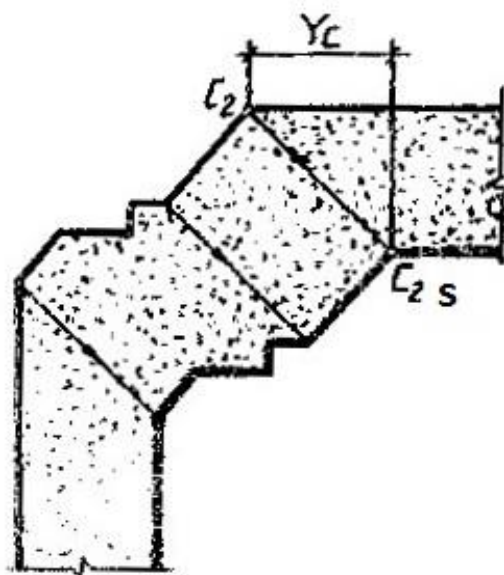
TEKIS SHAKLLARDAN O'ZIGA PARALLEL TEKISLIKKA TUSHGAN SOYANI YASASH.

Aylanadan frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash.

Soyalarning uchinchi hususiyatida aytilgandek, agarda tug'ri chiziq yoki tekis shakl soyalar tekisligiga parallel bo'lsa, undan tushgan soya o'ziga parallel va o'z kattaligiga teng bo'ladi. Shunga binoan, aylananing soyasini topish uchun, aylana markazining soyasini topish va o'sha radiusda aylana chizish kifoya. Aylananing markazini ikki proyeksiya bo'yicha yoki nuqtadan soyalar tekisligigacha bo'lgan masofani (U_0) O_2 nuqtadan o'ng tomoniga chiqarib o'lchab qo'yish yo'li bilan aniqlash mumkin (28-shakl).



28-shakl.



29-shakl.

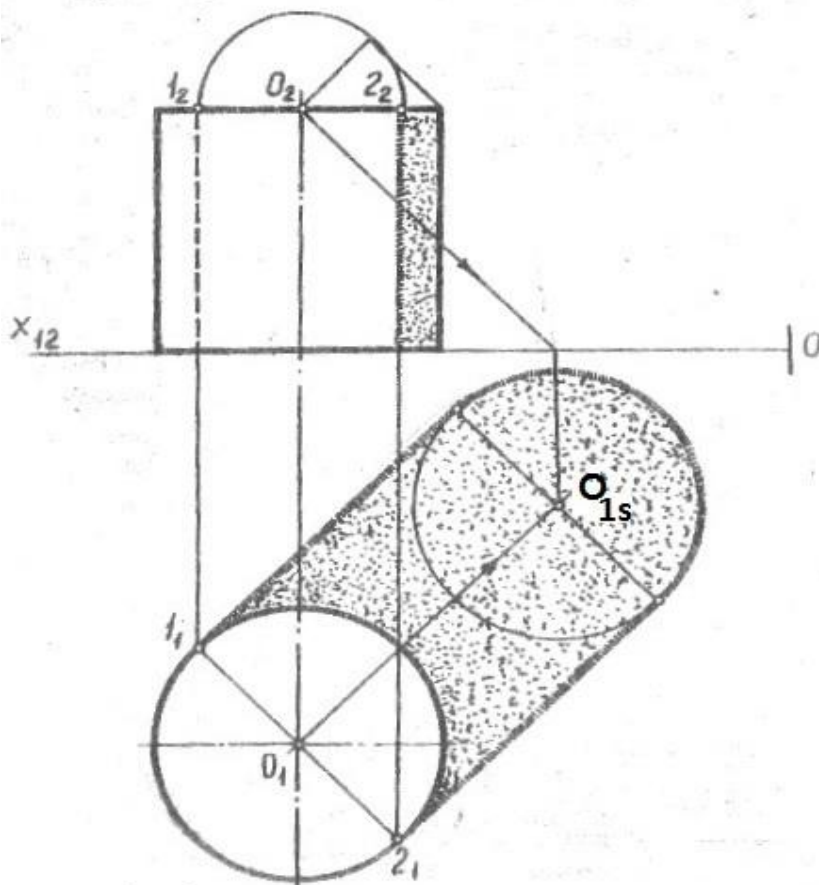
29-shaklda qirqim chizig'i devorga parallel joylashgan karniz qirqimidan tushgan soya keltirilgan. Bu erdan ko'rinib turibdiki, soyaning

konturi qirqim konturini qaytarayapti. Shuning uchun, soyani yasash uchun bir nuqtani (U_s) belgilab, soyasini topish kifoya.

**SILINDRDAN GORIZONTAL PROYEKSIYA TEKISLIGIGA
TUSHGAN SOYANI YASASH (SILINDRNING O'QI P_1 -ga
PERPENDIKULYAR).**

Vertikal silindrning o'z soyasi va tushgan soyasining konturlarni yasash uchun , gorizontaal proyeksiya tekisligiga parallel bo'lgan, asosiga urinma nurlar o'tkazamiz (30-shakl). Bu urinmalar 1_1 va 2_1 nuqtalarni beradi. 1_2 va 2_2 frontal proyeksiyalari silindrning soyasini chegaralovchi yasovchilarini o'tkazish imkoniyatini beradi .

Soya yasovchilarining frontal proyeksiyasini (1_2 2_2) gorizontaal proyeksiya yordamisiz, kateti $0,7 R$ -ga teng uchburchak yordamida qurish mumkin (26-shaklga qarang).



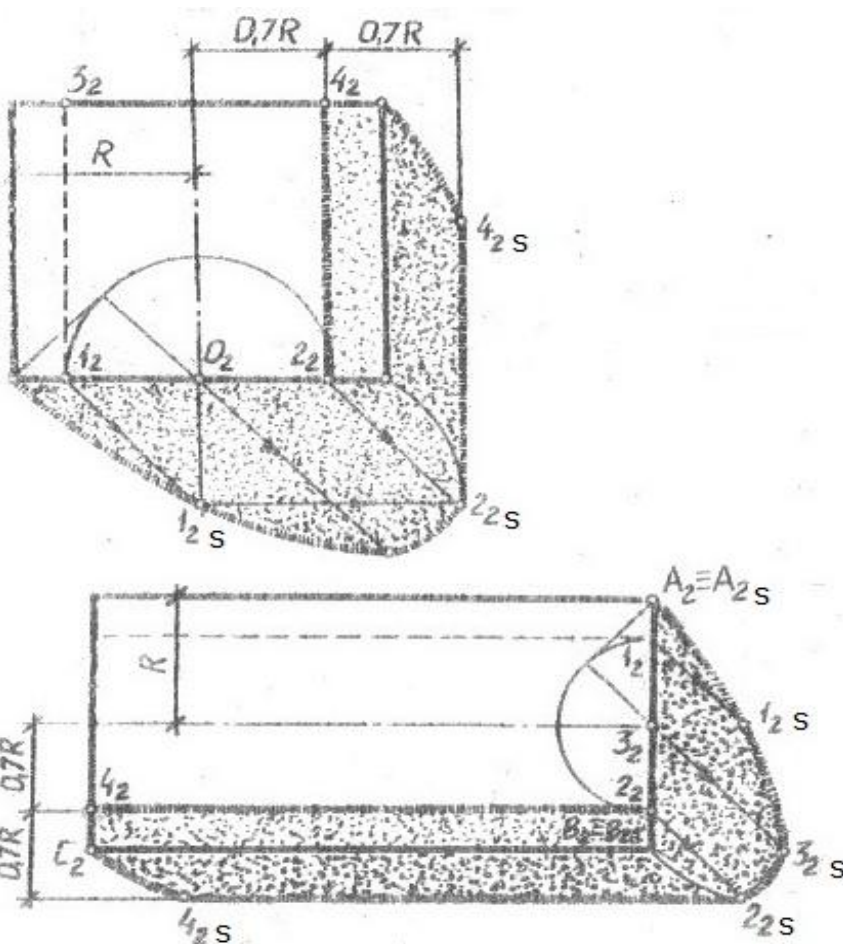
30-shakl.

**SILINDRNING SOYASINI GORIZONTAL PROEKSIYASIDAN
(PLANDAN) FOYIDALANMASDAN YASASH (RASIONAL USUL).**

31-shaklda yarimsilindrdan P_2 frontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasashning rasional uslubi keltirilgan. Radiusning $O_2 D_2$ asoslaridan 45° burchak ostida chiziqlar o'tkazamiz, $O_2 B_2$ o'lcham silindrning asosiga ko'chiriladi, 1_2 va 2_2 nuqtalar o'z soyasining yasovchi chiziqlarini aniqlaydi (27-shaklga qarang).

Soyaviy yasovchidan tushayotgan soya (2_{2S}) $0,7 R$ o'lchamini o'qdan ikki marotaba o'lchab qo'yish bilan hosil bo'ladi. $4_{2S} 2_{2S}$ chiziq $4_2 2_2$ chiziqni qaytaradi (silindrning asosidan tushgan soyani avval ko'rib o'tganmiz, (27-shaklga qarang).

32-shaklda gorizontaal silindrning soyasini bizga malum qurish bilan ko'rsatilgan.



31-shakl.

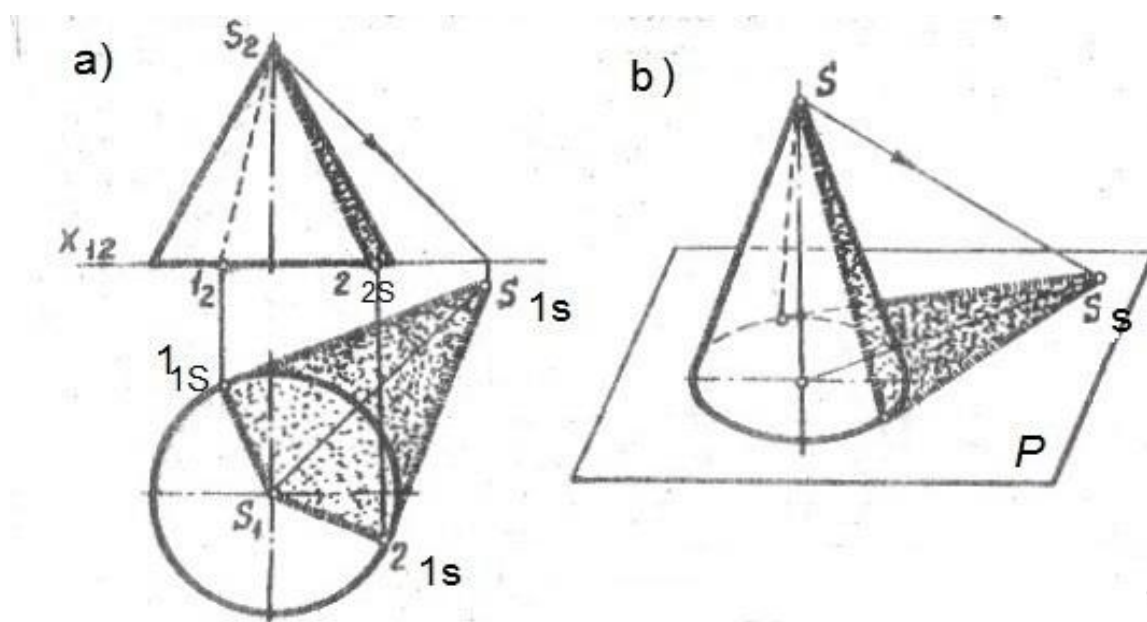
32-shakl.

DOIRAVIY KONUSNING SOYASINI YASASH.

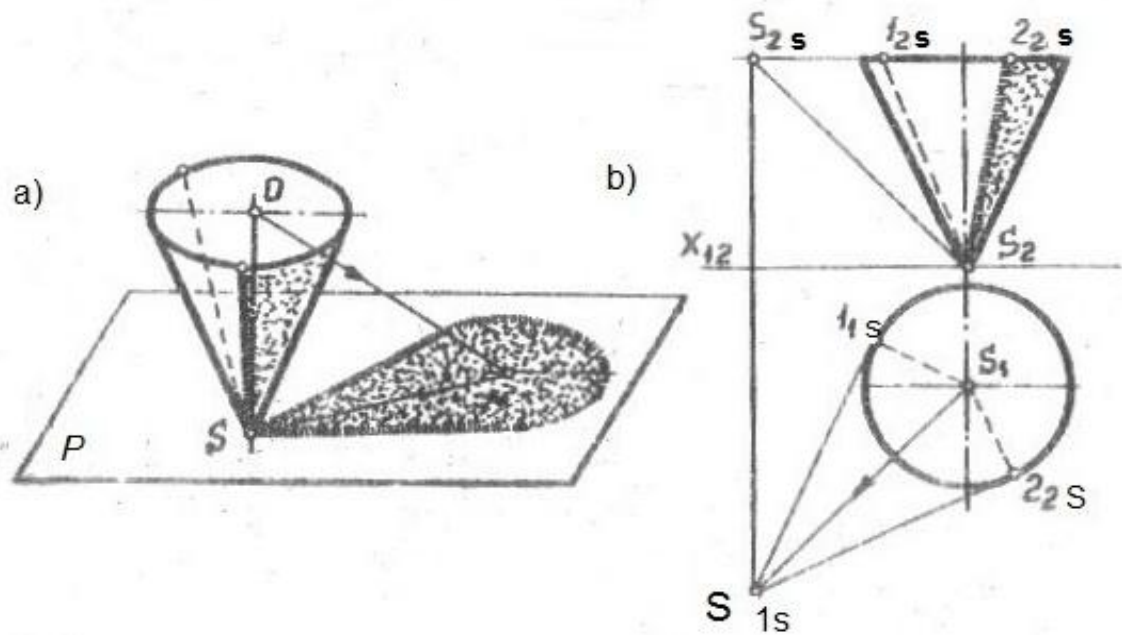
Konusning soyasining aniqlash uchun, konus uchidan (S) asosining tekisligiga tushgan soya aniqlanadi. Buning uchun konus uchidan nur o'tkazilib S_{1S} nuqta topib olinadi. S_{1S} nuqta orqali konus asosiga ikki urinma chiziq o'tkaziladi. Bu $S_1 1_1$ va $S_1 2_1$ chiziqlar o'z soyasini chegaralovchi yasovchi chiziqlar bo'ladi (33-shakl).

To'ntarilgan konusning soyasini yasash uchun teskari nurlardan foyidalanamiz (34-shakl). Shtrix bilan ko'rsatilgan soya soxta soyadir, lekin bu chiziqsiz 1_1 va 2_1 nuqtalarni aniqlab bo'lmaydi.

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



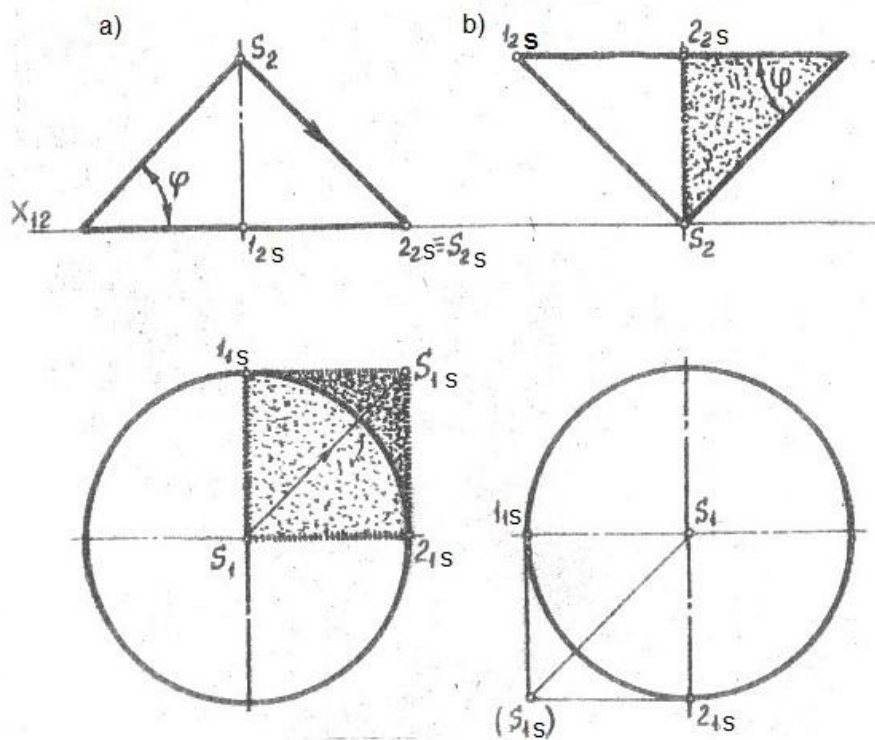
33-shakl.



34-shakl

**YASOVCHILARINING QIYALIGI $\varphi = 45^0$ BO'LGAN
KONUSNING SOYASINI YASASH.**

Nurning yo'nalishi o'ng tomondagi chetki yasovchiga mos keladi, o'z soyasining va tushgan soyaning chegaralari planda konus radiusiga teng bo'lgan kvadratni hosil qiladi. O'z soyasining chegaralari ocherq yasovchilari bo'ladi. Tug'ri konusda -o'ng tomondagi frontal yasovchi S_12_1 va ko'rinmaS profil yasovchi S_11_1 bo'ladi. O'z soyasi konus sirtining to'rtidan bir qismini egalaydi. Teskari konusda (35 b -shakl) o'z soyasining chegarasi chap omondagi chetki yasovchi S_11_1 va ko'rinadigan profil yasovchi S_12_1 bo'ladi. O'z soyasi konusning to'rtidan uch qismini egalaydi.

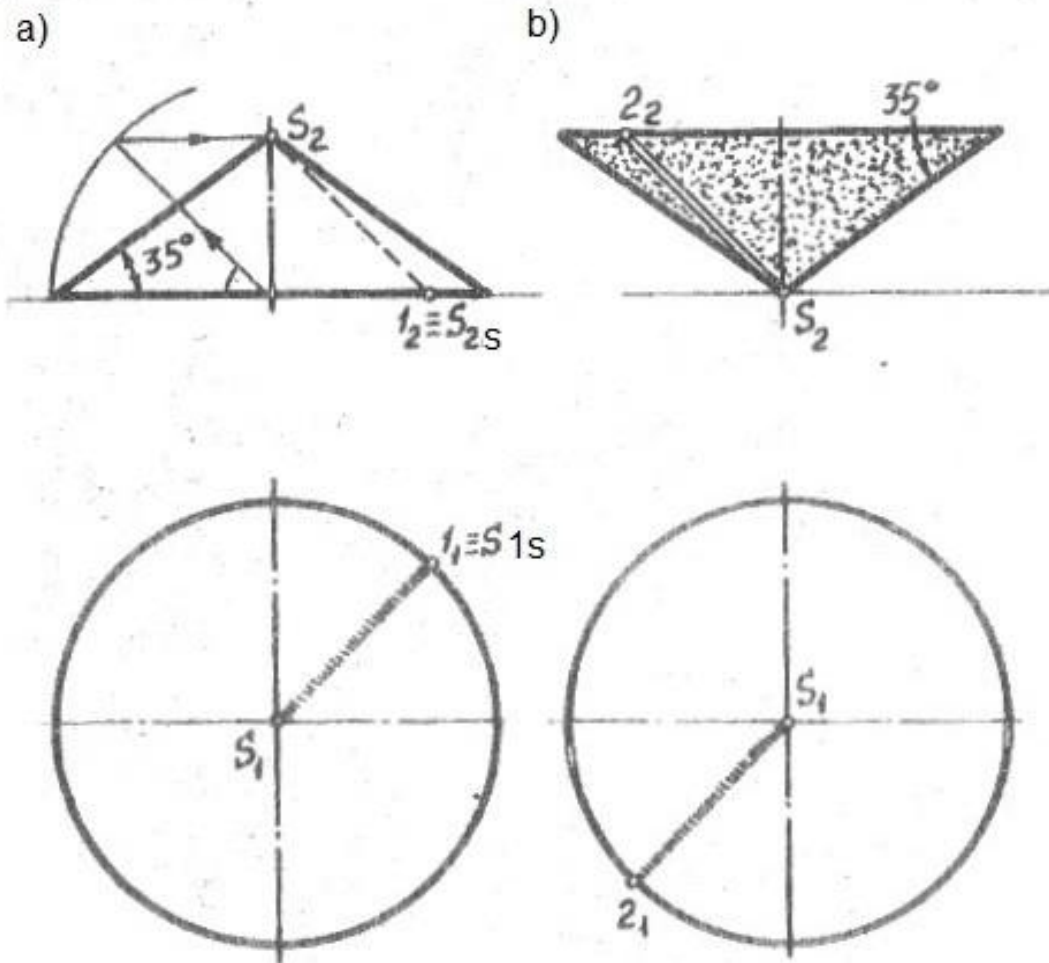


35-shakl.

**YASOVCHILARINING QIYALIGI $\varphi = 35^0$ BO'LGAN
KONUSNING SOYASINI YASASH.**

Yasovchilarining qiyaligi 35^0 bo'lganda yorug'lik nuri konus sirti bo'yicha urinib o'tadi va s nuqtadan tushgan s_{is} soya (36-shakl) asosining aylanasiga tushadi. Asosidagi $1(1_1 1_2)$ nuqta soyaviy nuqta hisoblanadi va $S_1 1_1, S_2 1_2$ yasovchilar-soyaviy yasovchilar hisoblanadi. Shunga binoan, fasaddagi 1_2 nuqtani yasash uchun S_2 nuqtadan 45^0 burchak ostida asosining proyeksiyasi bilan kesishgucha chiziq o'tkazish kifoya.

Demak, uchi yuqoriga qaragan, konusning yon sirti yorug'likda bo'ladi, uchi pastga qaragan konusda esa yon sirti soyada qoladi.

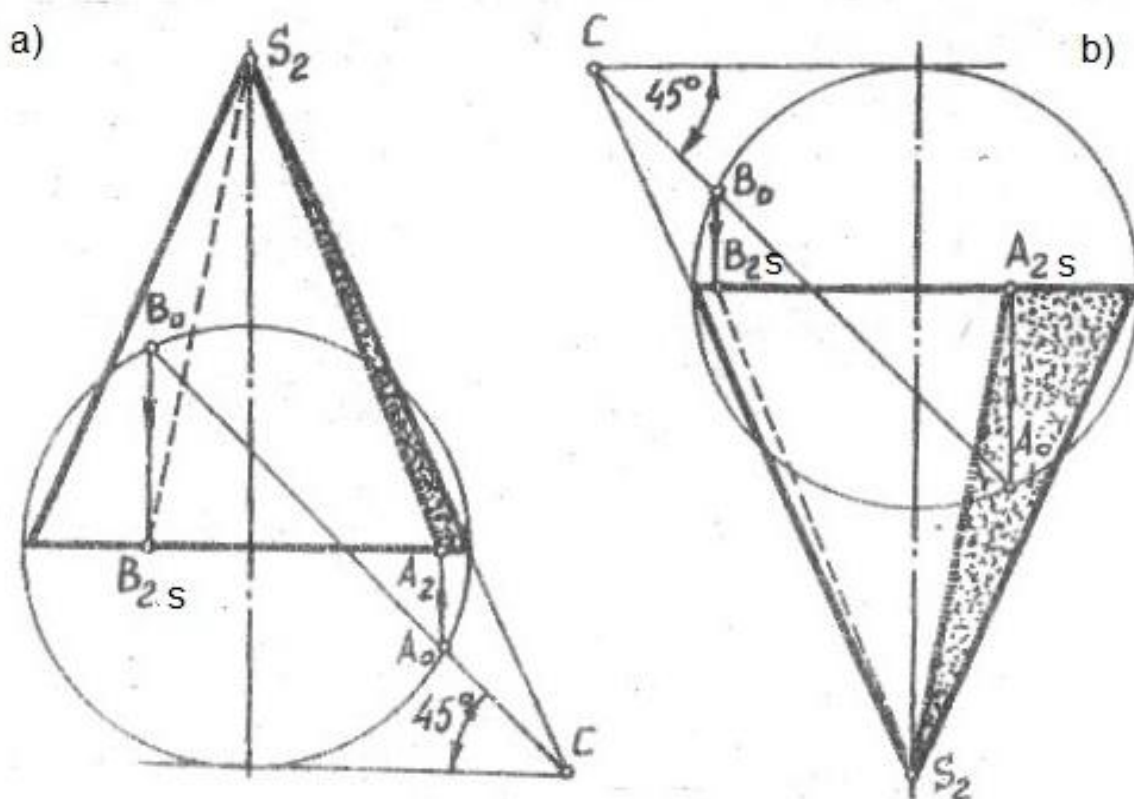


36-shakl.

**YASOVCHISINING QIYALIGI $45^{\circ} < \varphi < 90^{\circ}$ BO'LGAN
KONUSNING O'Z SOYASINI KONTURINI PLANSIZ XOSIL
QILISH.**

Konus asosining diametriga teng qilib aylana chizamiz va bu aylanaga urinma qilib gorizontaal chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq konusning ocherk yasovchisi bilan kesishib "S" nuqtani xosil qiladi. "S" nuqta orkali 45° burchak ostida tug'ri chiziq o'tkazamiz va bu tug'ri chiziq aylanani kesib Ao

va B_0 nuqtalarni beradi. Konusning asosidagi A_0, B_0 nuqtalarning A_2 va B_2 proyeksiyalari o'z soyasining chegaralarini aniqlab beradi (37-shakl).

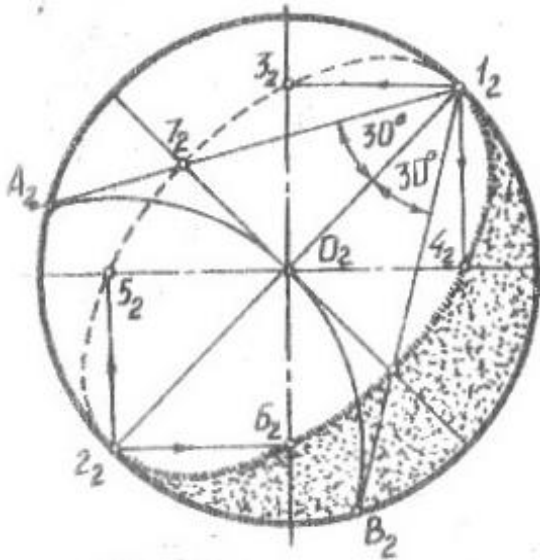


37-shakl.

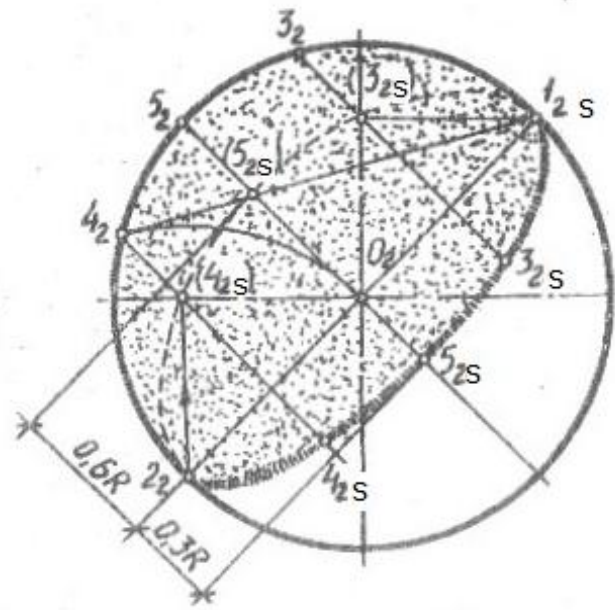
SHARNING O'Z SOYASI KONTURINI YASASH.

38-shaklda qurish ko'rsatilgan. 1_2 va 2_2 nuqtalar O_2 markaz orqali normal o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi. 3_2 va 4_2 nuqtalar, xamda, 5_2 va 6_2 nuqtalar 1_2 va 2_2 nuqtalardan o'tkazilgan gorizontallar va vertikallar bilan topiladi. 7_2 va 8_2 nuqtalar- teng tomonli $I_2A_2B_2$ uchburchakni qurish bilan yoki I_2 nuqtadan 30° qiyalik ostida I_2A_2 va I_2B_2 chiziqlarni o'tkazib yasaladi.

Sfera soyasining konturi katta o'qi sharning diametriga, kichik o'qi esa- $0,618 D$ -ga teng bo'lgan ellips bo'ladi.



38-shakl.



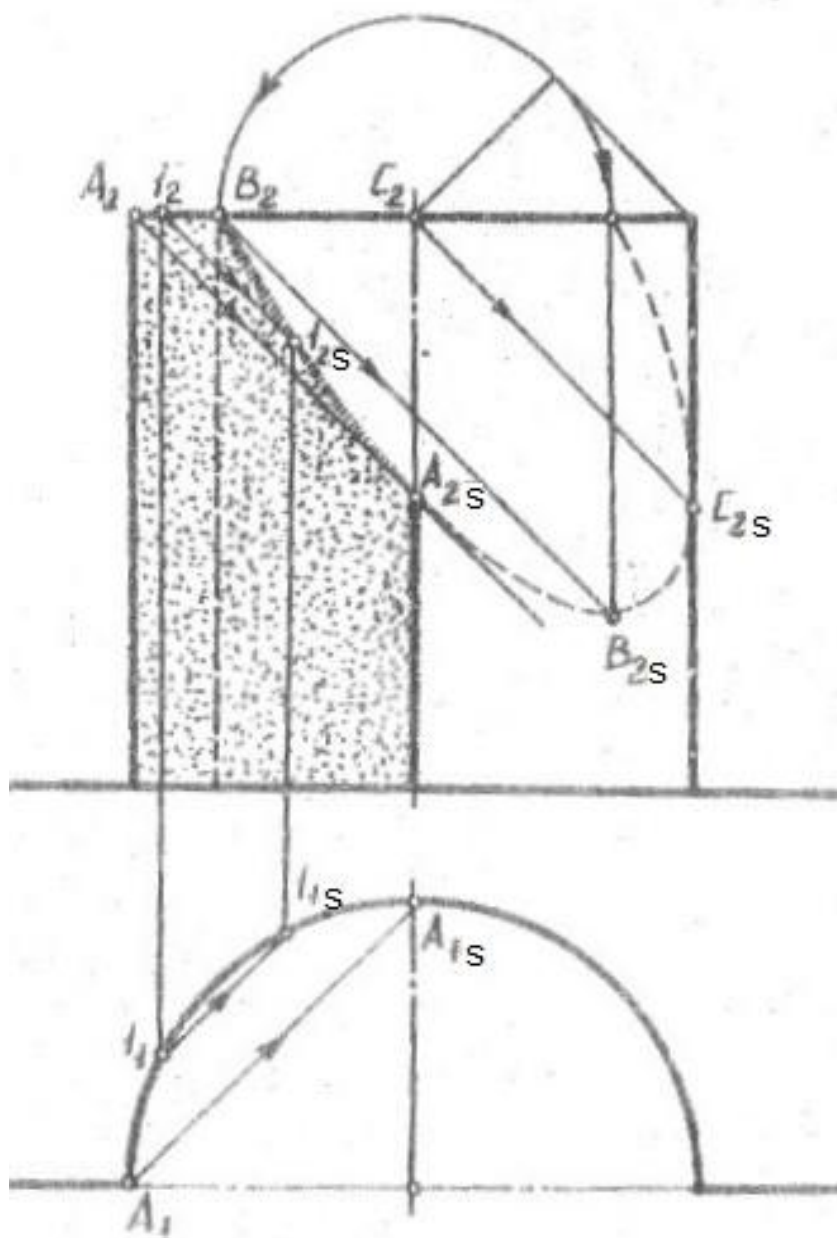
39-shakl.

Shar qirqimidan uning ichki sirtiga tushgan soyani yasash.

39-shaklga qarang. Shar qirqimidan tushgan soya, kichik yarimo'qi ($O_2 5_2$) shar radiusining $1/3$ qismiga teng bo'lgan yarim ellips shaklida bo'ladi. Bu yarim ellipsda yotgan xar qanday nuqta katta o'qdan ($1_2 2_2$) o'z yarim xordasining $1/3$ qismiga teng bo'lgan masofalarda joylashadi. Shtrix-chiziq bilan o'z soyasining ko'rinmas qismi ko'rsatilgan.

SILINDR QIRQIMIDA SOYANI YASASH.

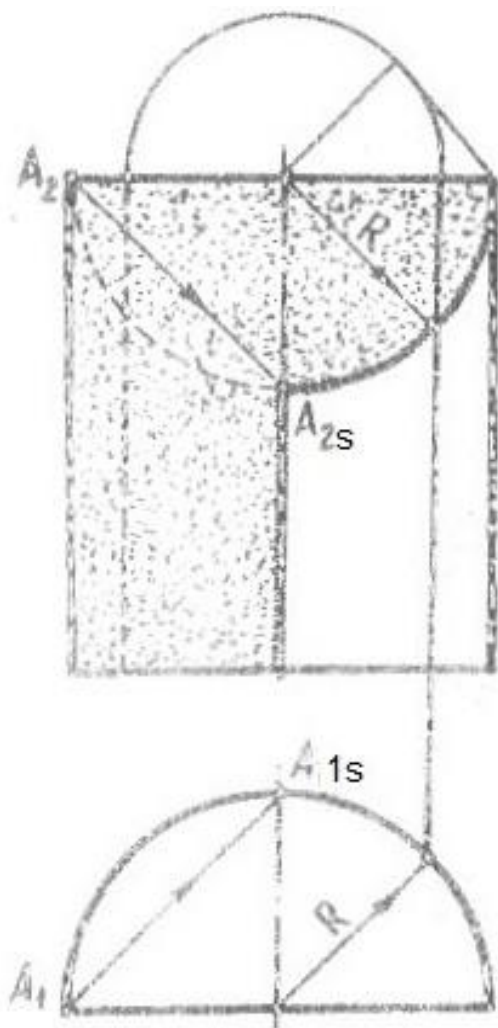
40-shaklda soyani qurish ko'rsatilgan. Ochiq yarim silindr ichiga tushgan soyaning chegarasi ellipsning bir qismi ko'rinishida bo'ladi. O'z soyasi $0,7 R$ -da joylashgan B_2 yasovchida chegaralanadi. $A(A_1 A_2)$ nuqtadan tushgan soya, silindr uqida joylashgan A_{2S} nuqta bo'ladi. Oraliqdagi $I(I_1 I_2)$ nuqtani qurish shart emas. Soyaning chegarasi A_{2S} nuqtada $A_2 A_{2S}$ nurga urinma bo'lishi kerak.



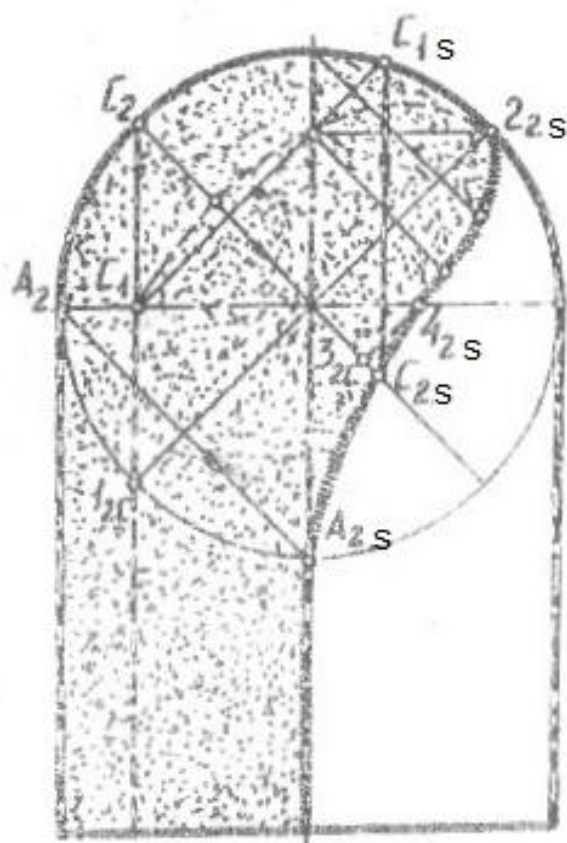
40-shakl.

GORIZONTAL TEKISLIK BILAN YOPIQ QIRQIMDAGI SILINDRNING ICHIGA TUSHGAN SOYANI YASASH.

41-shaklda qurish ko'rsatilgan. Gorizontal tekislik bilan yopiq silindr ichiga tushgan soya, barcha xollarda ichining planini (ko'zgudagidek) qayitaradi, yani, yarim aylana bo'ladi. Agarda, ichining plani aylananing bir qismi bo'lsa, u xolda soyaning chegarasi aylananing ana shu qismini takrorlaydi.



41-shakl.



42-shakl.

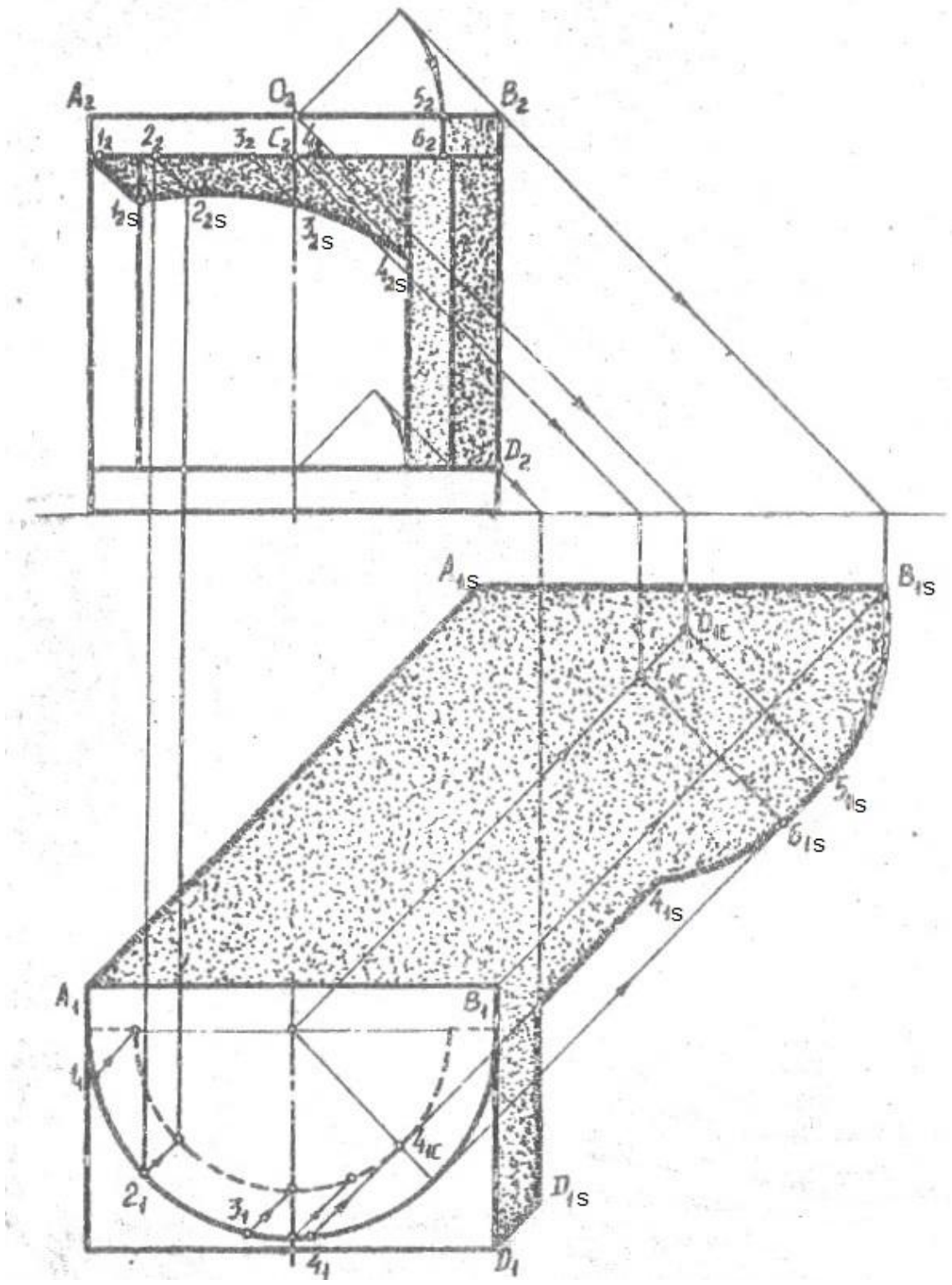
Yarimsfera bilan yopilgan qirquimdagi silindrning ichidagi soyani yasash.

Bu erda, soyani yasash uchun (42-shakl) plan bilan fasadni birlashtiramiz. $2_{2S}4_{2S}$ chiziq tushgan soya konturining chegarasi bo'ladi va yarimsfera soyasini takrorlaydi (39-shaklga qarang).

4_{2S} va A_{2S} nuqtalar tekis egri chiziqlar bilan birlashtiriladi.

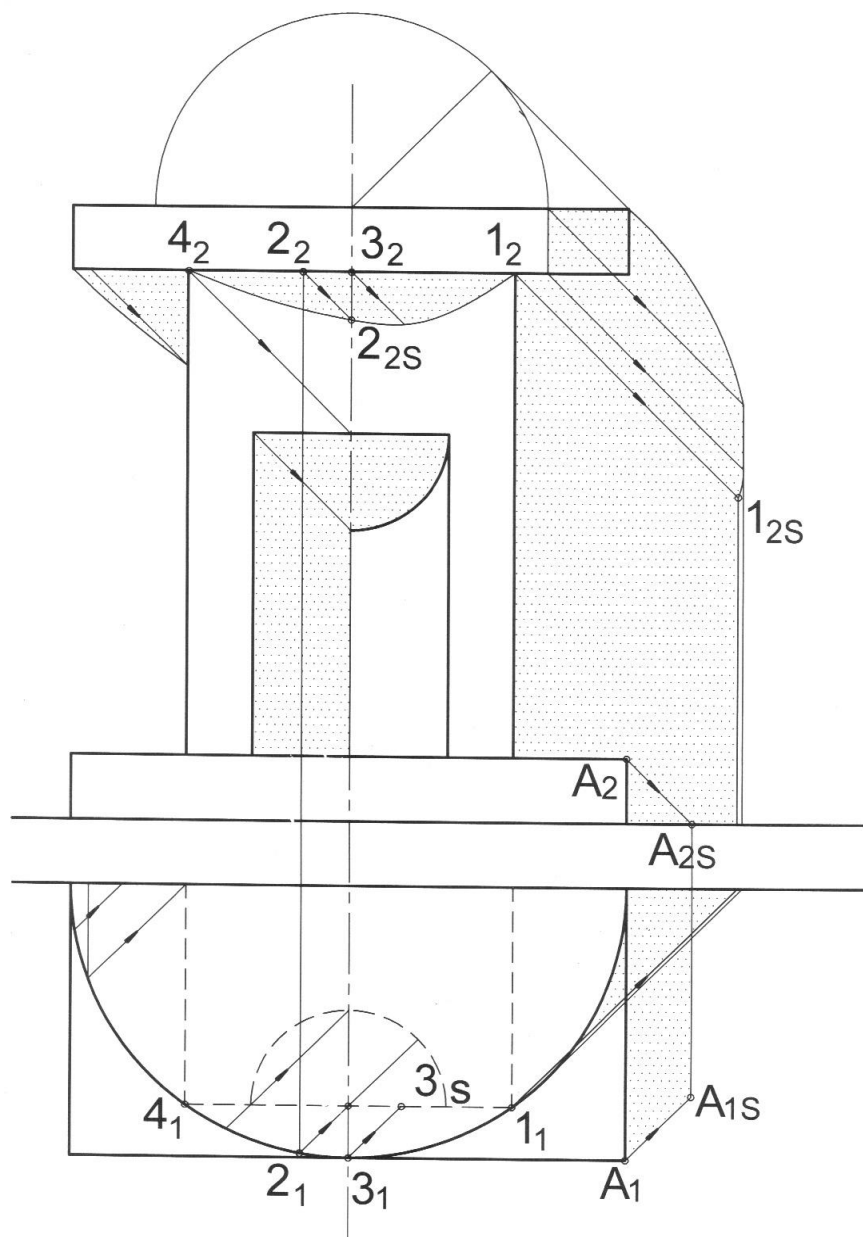
3_{2S} va C_{2S} nuqtalarning soyalari ustma-ust tushmaydi.

Soddalashtirib berilgan memorlik qurilmasning o'z va erga tushgan soyasi qurilishi 43 shaklda keltirilgan.



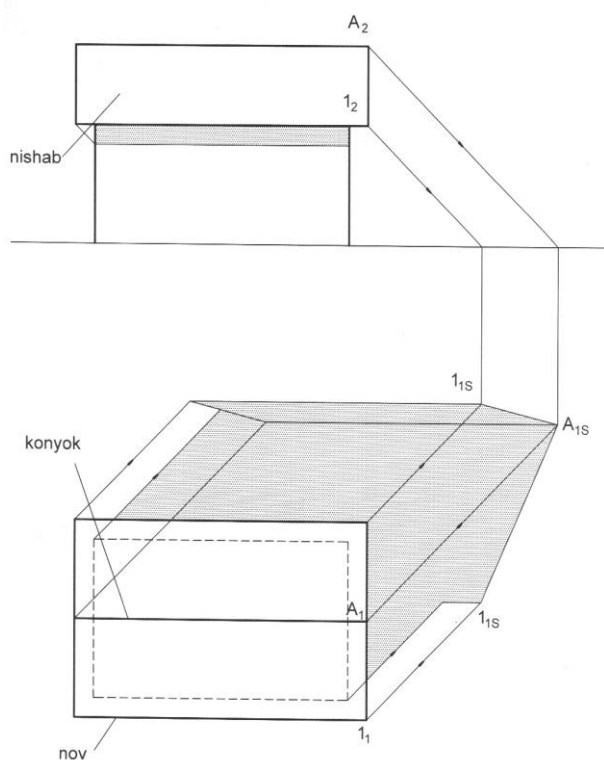
43-shakl.

Kompozitsiyaning o'z va devorga tushgan soyalarini qurish.



44- shakl

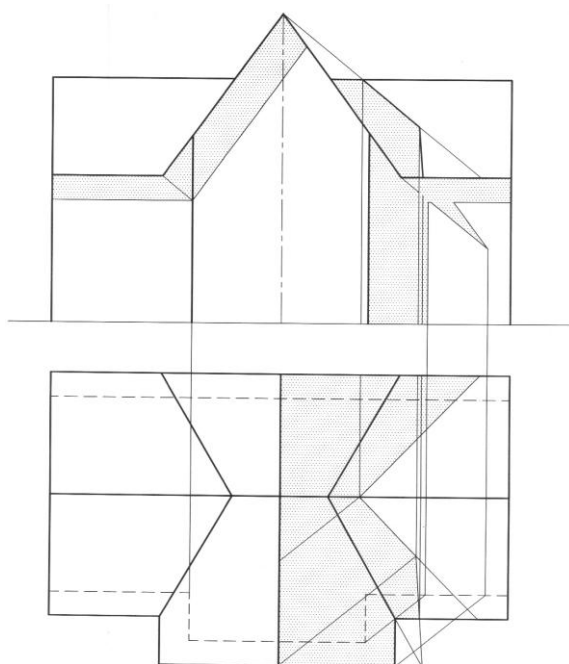
Binoning erga tushgan soyasini qurish quydagi shaklda ko'rsatilgan.



45-shakl

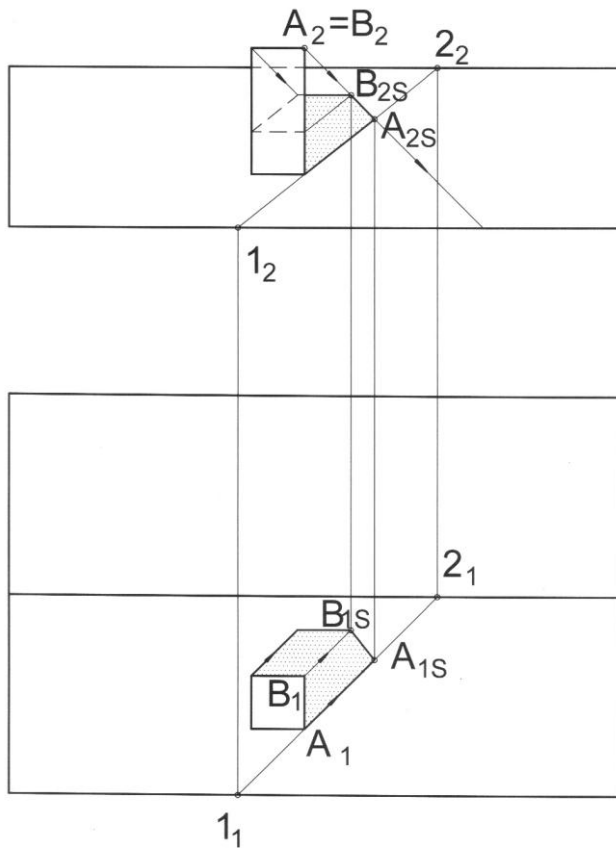
Binoning qismlaridan bir biriga tushgan soyalarni yasash

Quyidagi shaklda soylar ni qurish ko'rsatilgan.



46- shakl

Mo'ridan tom nishabiga tushgan soyani yasash
 Quyidagi shaklda tushgan soyani qurish yoli ko'rsatilgan.



47- shakl

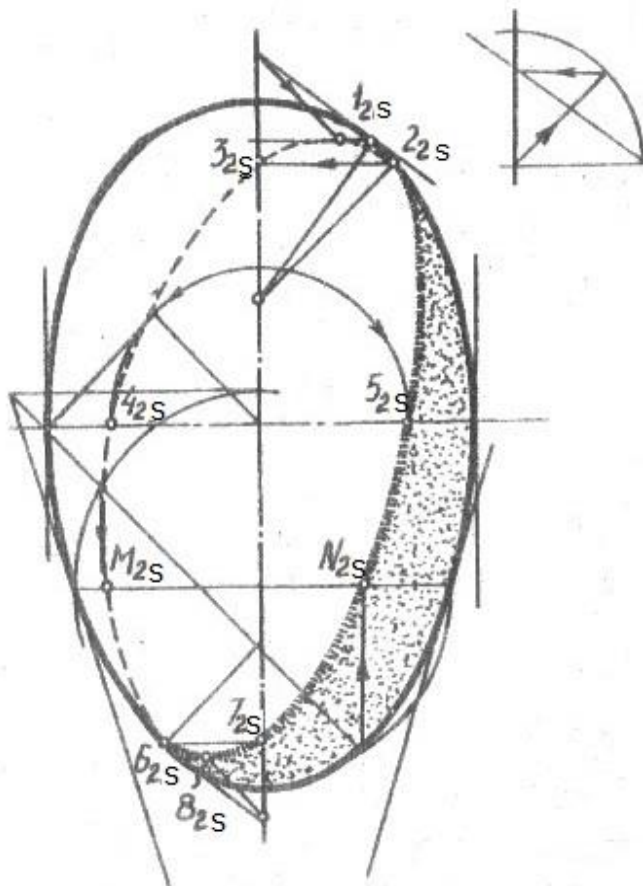
AYLANISH SIRTLARNING O'Z SOYASINI PLANSIZ, URINMA KONUSLAR USULIDA YASASH.

Umumiy vaziyatdagi egri chiziq hosil qiluvchi va vertikal o'qga ega bo'lgan aylanish sirtining o'z soyasi aniqlansin (48-shakl).

Biz konuslar va silindrning o'z soyasini yasashni bila turib, umumiy ko'rinishdagi egri chiziq xosil qiluvchi aylanish sirtining o'z soyasi konturini qura olamiz.

Bunday aylanish sirtlariga xar doim bir qancha urinma konuslar o'tkazish mumkin. Bunda, konusning asosida joylashgan, o'z soyasining konturiga tegishli nuqtalar bir vaqtning o'zida berilgan sirtga xam tegishli

bo'ladi. O'z soyasining konturiga tegishli bir nechta nuqtani topib birlashtirsak qidirilayotgan chiziq xosil bo'ladi.



48-shakl.

Echish :

1_{2S} , 8_{2S} nuqtalar yasovchisi $\varphi = 35^\circ$ bo'lgan urinma konus yordamida aniqlangan va bu nuqtalar o'z soyasi konturining eng yuqori va eng pastki nuqtalaridir.

2_{2S} , 3_{2S} va 6_{2S} , 7_{2S} nuqtalar yasovchilari o'z asosiga nisbatan 45° burchak xosil qilgan qiya urinma konus yordamida topiladi va bu 2_{2S} , 6_{2S} nuqtalar o'z soyasi konturining ko'rinmas qismi orasidagi chegara bo'ladi. M_{2S} va N_{2S} nuqtalar yasovchisining qiyaligi $45^\circ < \varphi < 90^\circ$ bo'lgan konusning urinmasi yordamida aniqlanadi.

4_{2S} , 5_{2S} nuqtalar sirtga urinma qilib o'tkazilgan silindr yordamida aniqlanadi.

VALIK SIRTINING O'Z SOYASINI YASASH.

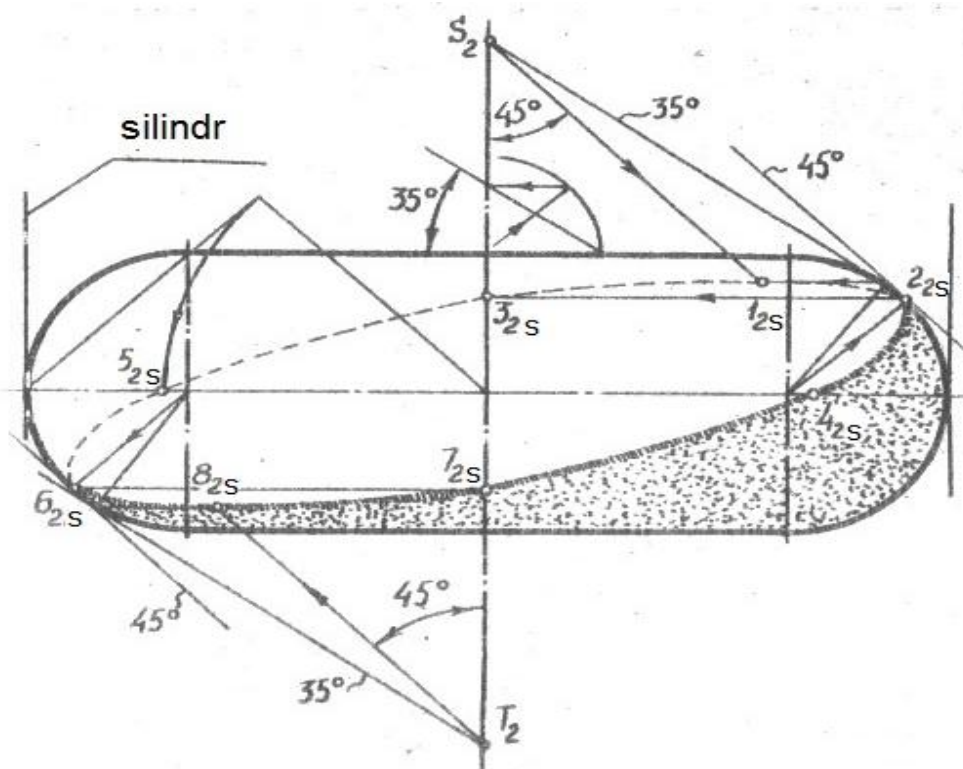
Quyidagi misolni (49-shakl) echish uchun ham urinma konuslar usulidan foydalanamiz. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, urinma konuslarning o'z soyasiga tegishli nuqtalar valik sirtining o'z soyasiga tegishli xarakterli nuqtalari bo'ladi.

Eng yuqoriga va pastki (1_{2S} , 8_{2S}) nuqtalarni yasovchisining qiyaligi 35° bo'lgan konus yordamida aniqlanadi. Urinish nuqtalarini yoniga urinma o'tkazish qoidasiga binoan topiladi.

Yasovchisining qiyaligi 45° bo'lgan konus frontal ocherqdagi (2_{2S} , 6_{2S}) va profil ocherqdagi (3_{2S} , 7_{2S}) nuqtalarni aniqlaydi.

Bu nuqtalarni yoyning markazidan gorizontalgaga nisbatan 45° -da nur o'tkazib topsa xam bo'ladi. Bu nur bilan yoyning kesishgan nuqtasi 45° -lik konusning asosida yotadi.

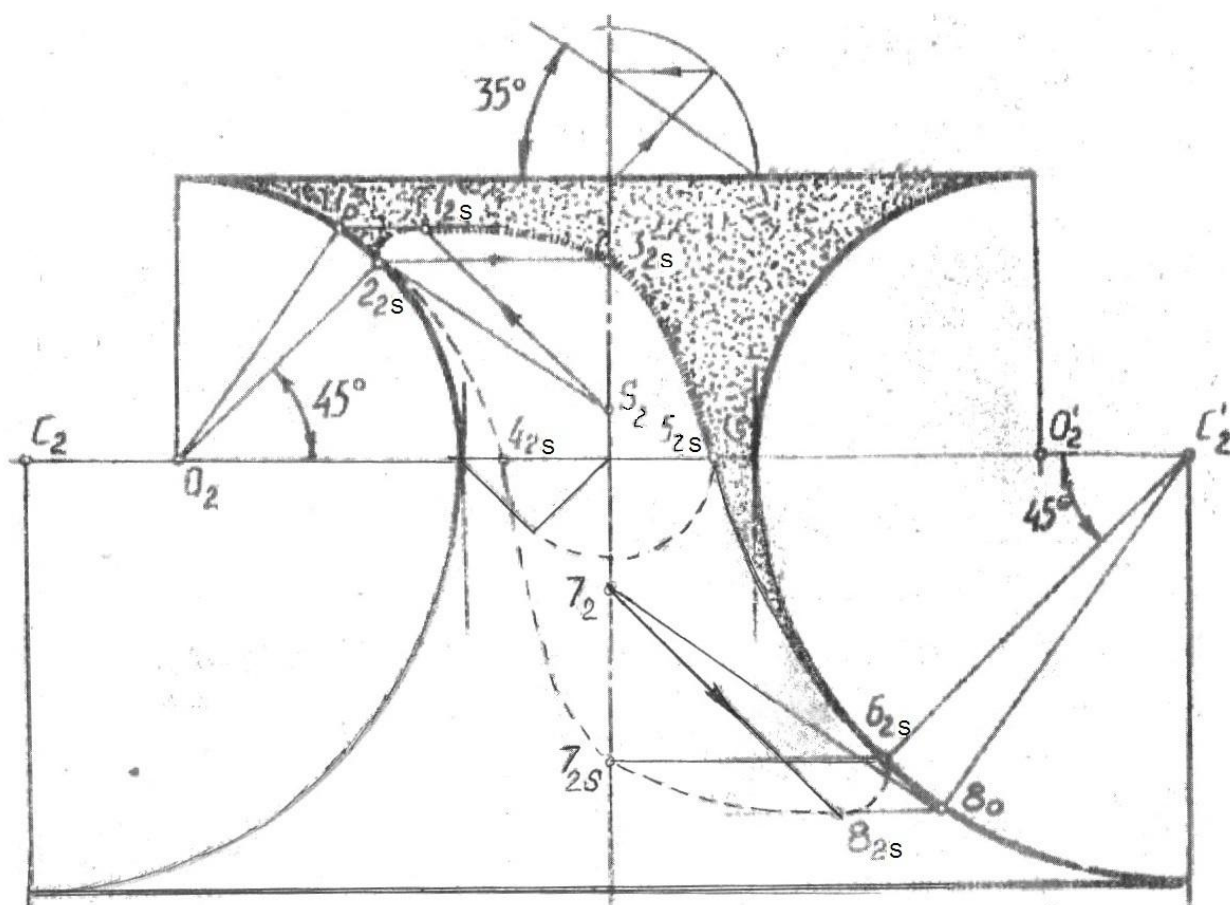
4_{2S} va 5_{2S} nuqtalar urinma silindr yordamida topiladi.



49-shakl.

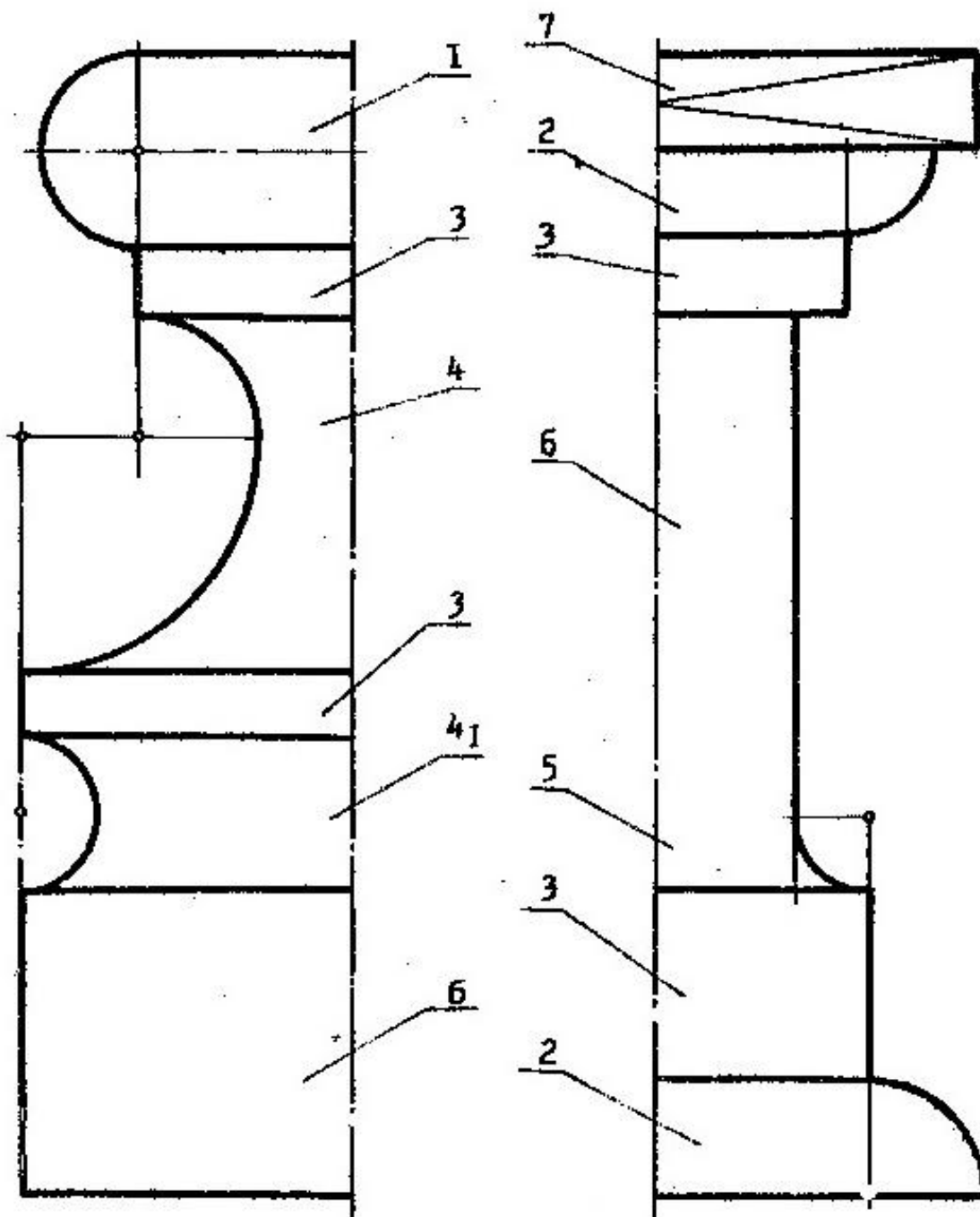
**SKOSIYANING O'Z SOYASINI KONTURINI QURISH
(BOTIK SIRTLI AYILANISH SIRTI).**

Bu masalani echkanda xam urinma konuslar va silindrlardan foydalanamiz. O'z soyasi konturining (50-shakl) eng yuqorigi (1_{2s}) va eng pastki (8_{2s}) nuqtalari 35° graduslik konuslar yordamida topilgan (47-shakl). Bu erda, 1_{2s} va 8_{2s} nuqtalarni topish uchun S_2 va T_2 markazlardan ichki chizilgan urinma konuslar o'tkazilgan. Frontal ocherkdagi (2_{2s} , 6_{2s}) va profil ocherkdagi (3_{2s} , 7_{2s}) nuqtalar 45° graduslik konus yordamida yasalgan. Ichki chizilgan urinma konus o'tkazib 4_{2s} va 5_{2s} nuqtalarni aniqlaymiz.



50-shakl.

Asosiy memorlik shakllari.



51-shakl.

1. Valik.

2. Yarim valik.

3. Tokcha.

4. Skosiya (toroid).

4₁. Past skosiya.

7. Plita.

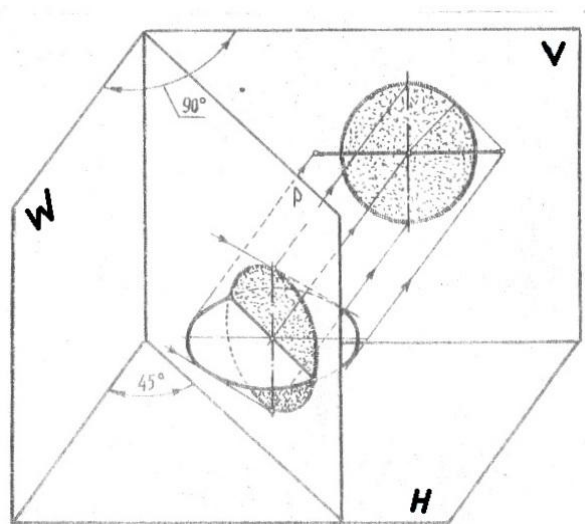
5. Botik sirt .

6. Ustun .

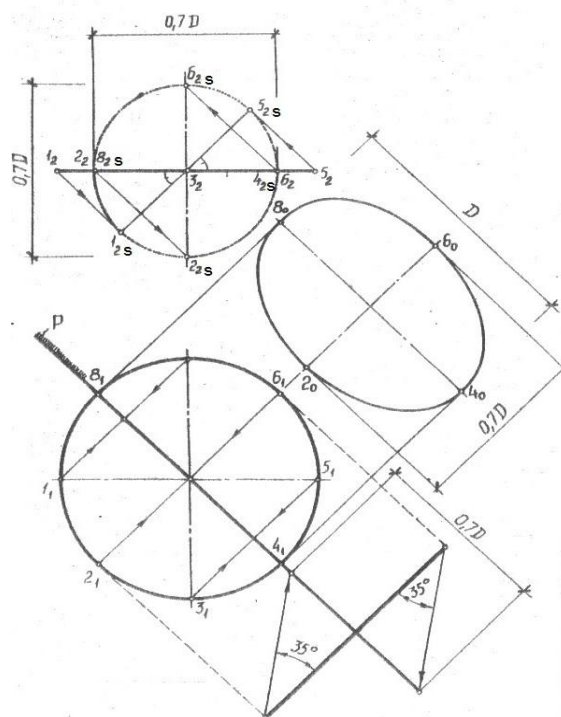
**VERTIKAL O'QLI BIR AYLANISH SIRTIDAN UMUMIY O'QGA
EGA BO'LGAN IKKINCHI AYLANISH SIRTIGA TUSHGAN
SOYANI GORIZONTAL PROYEKSIYADAN (PLANDAN)
FOYIDALANMAGAN XOLDA, YORDAMCHI EKРАНLAR USULI
BILAN YASASH.**

Yordamchi ekran sifatida frontal va profil proyeksiya tekisligini teng o'rtadan bo'luvchi bissekr tekisligini (Pille tekisligi) olamiz. Bu tekislik shu bilan qulayki, bu tekislikka gorizontaal aylanadan tushgan soya frontal proyeksiya tekisligiga radiusi $0,707 R$ bo'lgan aylana bo'lib proyeksiyalanadi (52-53-shakllar).

Aylanish sirtiga tushgan soyani qurish uchun bissekr ekranlari usuli bilan birgalikda teskari nurlar usuli xam qo'llaniladi.



52-shakl.



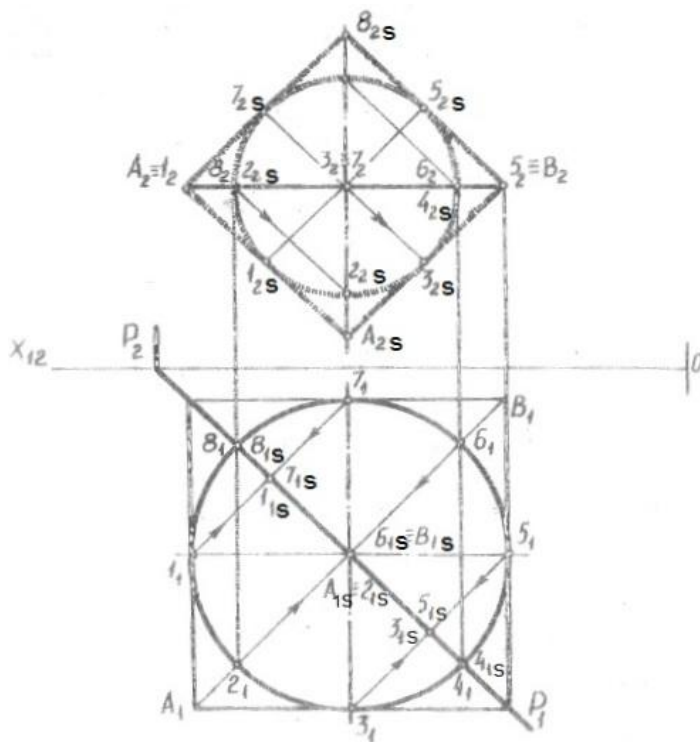
53-shakl

1-misol.

Bissektr tekisligidagi gorizontaal aylana va unga tashki chizilgan kvadratdan tushgan soyaning frontal proyeksiyasi yasalsin.

Aylanadan tushgan soyani aniqlash uchun radiusning $1_2, 3_2$ nuqtalaridan 45° qiyalikda to'g'ri chiziq 1_{2s} nuqtada birlashguncha davom ettiriladi va xosil bo'lgan $3_2 1_{2s}$ radius bilan aylana chiziladi." Bu aylana Pille tekisligidagi soyaning frontal proyeksiyasi bo'ladi (51 – shakl)

Pille tekisligidagi kvadratdan tushgan soyaning frontal proyeksiyasi kvadrat bo'ladi va bu kvadratga ichki chizilgan aylana $0,707 D$ -ga tengdir (52-shakl asosida qurilgan 53 – shaklga qarang).



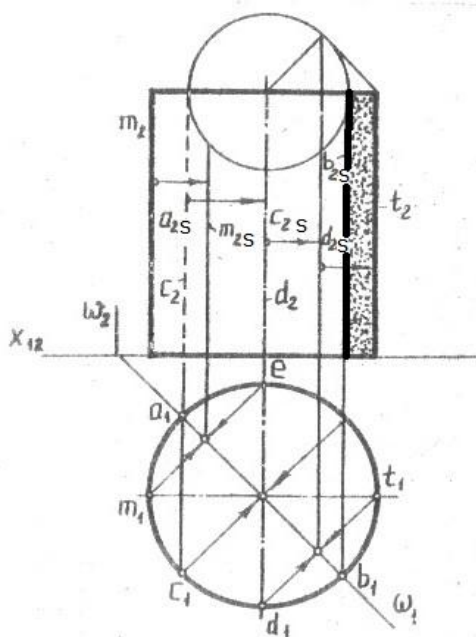
54-shakl.

2 – misol.

Vertikal o'qqa ega bo'lgan silindrdan Pille tekisligiga tushgan soyaning frontal proyeksiyasi qurilsini.

52-shaklda qurish ko'rsatilgan. Bu erda profil yasovchilar va frontal ocherk yasovchilar frontal proyeksiyada silindr radiusining o'rtasidan o'tgan yasovchilarga soya beradi.

Eng yorug' yasovchi (S) frontal proyeksiyada silindrning aylanish o'qiga soya beradi.



55-shakl.

Bu erda :

a,b - Soyaviy yasovchilar.

e,d - profil (ocherk) yasovchilari.

S – eng yorug' yasovchi.

m,t - frontal (ocherk)yasovchilari.

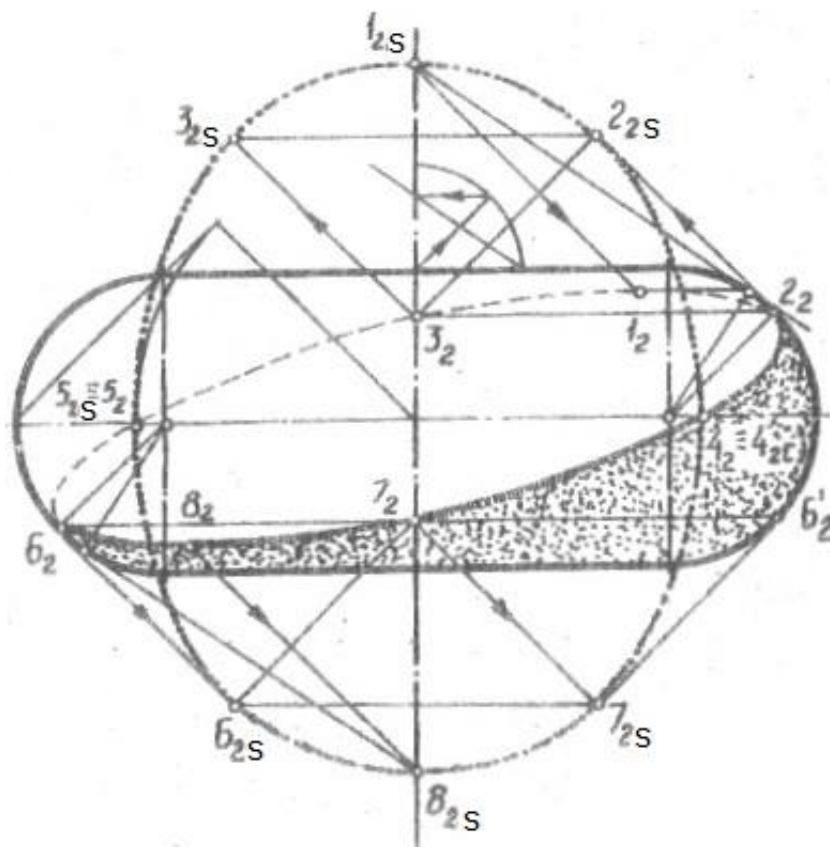
3-misol.

Valikdan Pille tekisligiga tushgan soyaning proyeksiyasi plansiz yasalsin.

Avval valikning o'z soyasini konturi aniqlanishi shart (46-shaklga qarang). O'z soyasi konturining eng pastki 8_2 nuqtasidan (53-shakl) tushgan soya 35 graduslik konusning uchiga to'g'ri keladi. 6_2 va 7_2 nuqtalar soyasining proyeksiyasi 6_27_2 va 7_26_2 kesmalarining o'rtasidan o'tgan vertikalarda yotadi. 7_{2S} nuqtani yasash uchun, 7_2 nuqtadan sirtning ocherki bilan kesishguncha (6_2) gorizontaal chiziq o'tkazamiz. Shundan so'ng, 6_2 nuqta orqali gorizontaal chiziqqa nisbatan 45^0 ostida teskari nur o'tkazamiz va bu chiziqni 7_2 nuqtadan chiqqan nurning frontal proyeksiyasi bilan kesishguncha davom ettiramiz. 6_2 va 7_2 nuqtalar simmetrik bo'lganligi uchun 6_{2S} va 7_{2S} nuqtalar xam bir xil balandlikda yotadi.

Ko'rilayotgan masalalarda jism shaklining tuzilishiga xech qanday chegara qo'yiladi. Shuning uchun ko'rilgan usklar bilan xar qanday ayilanish sirti soyasining konturini Pille tekisligidagi proyeksiyasini qurish mumkin.

Tushgan soya konturining proyeksiyasi qat'iy belgilangan pastki, o'qdagi va Pille tekisligida yotgan nuqtalar bilan quriladi.



56-shakl.

AYLANISH O'QLARI BIR BO'LGAN AYLANISH SIRTIDAN IKKINCHISIGA TUSHGAN SOYANING KONTURINI ANIQLASH.

Gorizontal aylanadan, vertikal silindrning yasovchilaridan, egri chiziqli aylanish sirtlaridan Pille tekisligiga tushgan soya konturining proyeksiyalari bazi xollarda murakkabroq bo'lgan nurli kesimlar usulidan foydalanmaslikka imkoniyat beradi.

Aylanish o'qlari bir bo'lgan aylanish sirtidan ikkinchisiga tushgan soyani qurish uchun Pille bissektor tekisligidan foydalanish qulayroqdir. Pille tekisligida yuqorida va pastda yotgan sirtlardan tushgan soyaning proyeksiyalari, xamda ikkinchi sirtga tegishli gorizonta aylanalardan tushgan soya konturining proyeksiyalari quriladi. Yuqoridagi aylanalar soyisining proyeksiyasi bilan birinchi sirt soyasining proyeksiyasi kesishgan nuqtalari, aylanalarning proyeksiyalariga teskari nurlar proyeksiyasi yordamida qaytariladi. Buning natijasida pastdagi shaklning sirtida yuqoridagi sirtidan tushayotgan soyaning konturi xosil qilinadi.

1-misol.

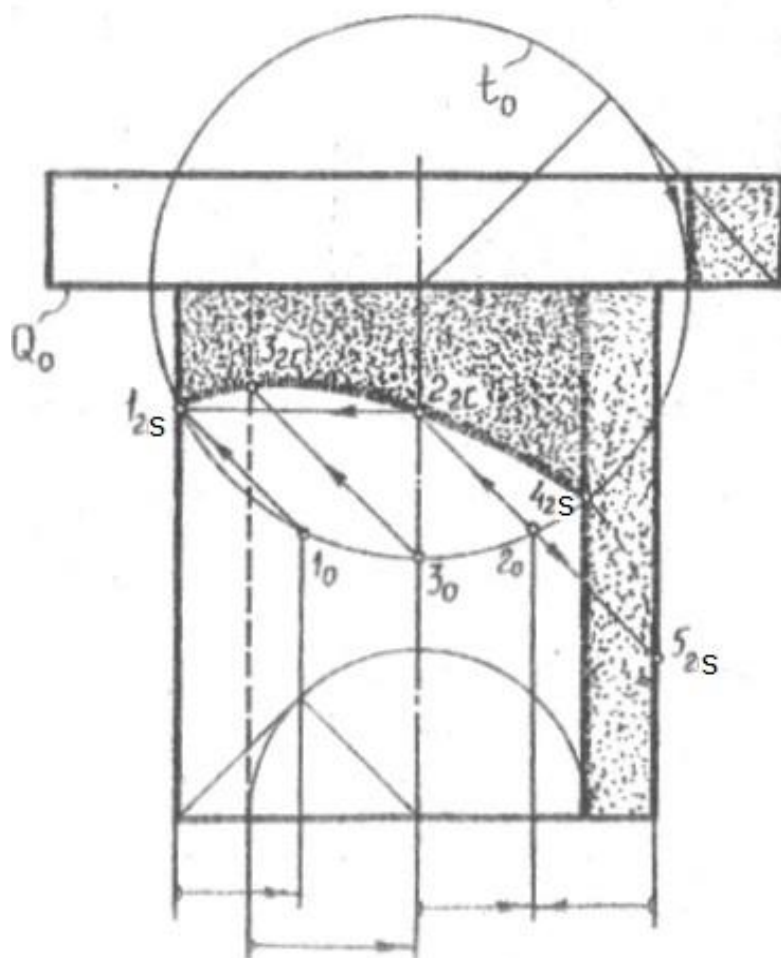
Bir aylanish silindridan ikkinchisiga tushayotgan soyaning konturi yasalsin (54-shakl).

Avval yuqoridagi va pastdagi silindrlarning o'z soyalarini qurib olamiz.

Soyaviy yasovchining vaziyatini aniqlovchi t_0 aylana pastki silindrga tushayotgan soyani beruvchi plitaning Q_0 pastki aylanasi dan Pille tekisligiga tushayotgan soyaning proyeksiyasi xamdir. Shunga binoan, pastki vertikal silindrning yasovchilaridan Pille tekisligiga tushayotgan soyaning konturini quramiz. t_0 aylana bilan Pille tekisligidagi silindr yasovchilarining proyeksiyalari kesishgan nuqtalarni $(1_0, 3_0, 2_0)$ topgandan so'ng, teskari nurlar yordamida tushayotgan soyaning konturiga tegishli $1_{2s}, 2_{2s}, 3_{2s}$ va 5_{2s} nuqtalarni topamiz.

Silindrning soyaviy yasovchisi bilan t_0 aylana kesishuvida xosil bo'lgan 4_{2s} nuqta tushayotgan soyaning konturiga tegishli bo'ladi (54-shakl). 1_{2s} va 2_{2s} nuqtalar simmetriya qonuniga binoan (frontal yoki o'qdagi yasovchida yotuvchi xar qanday nuqtaga simmetrik ravishda gorizonta proyeksiyalanuvchi nur tekisligiga nisbatan chap profil (ocherk) yasovchisida nuqta bo'ladi) bir gorizonta tekislikda yotadi. Shunga asosan 1_{2s} nuqtani

aniqlash uchun, chap frontal yasovchi (ocherkaviy) bilan kesishguncha gorizontal chiziq o'tkazish kifoya.

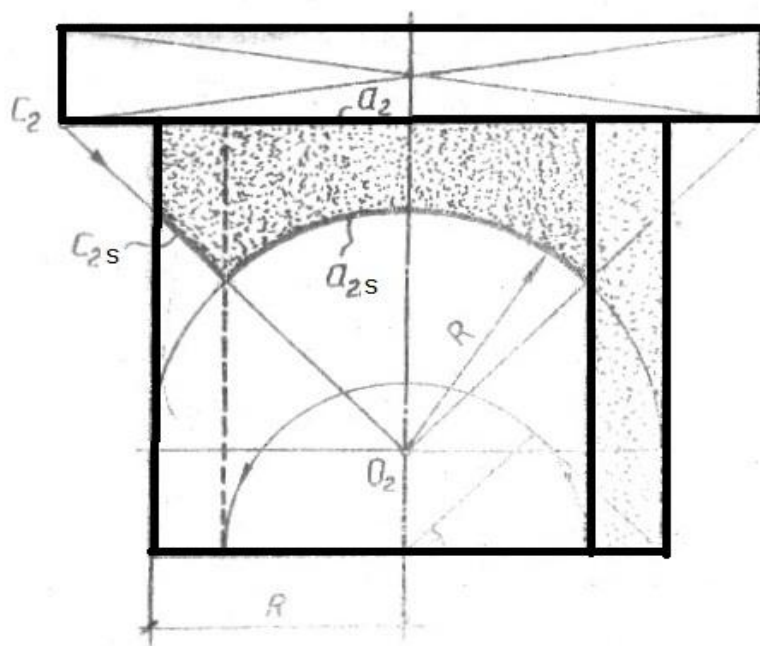


54-shakl.

2-misol.

Kvadrat plitadan vertikal silindr sirtiga tushgan soyani yasash (55-shakl).

Pastdagi silindr sirtiga kvadrat plitaning asosida joylashgan $S(S_2)$ va $a(a_2)$ kesmalar soya beradi. Bu erda $S(S_2)$ kesma fronta proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lganligi uchun undan tushgan $S(S_2)$ soya nurning yo'nalishida bo'ladi (49-shakl). a_2 kesmadan tushgan soya haqiqatda ellips bo'ladi, lekin ellips P_2 tekisligiga 45° qiyalikda bo'lganligi uchun, radiusi silindrning radiusiga teng bo'lgan yoy (a_{2S}) bo'lib proyeksiyalanadi. Yoyning markazi (nurning silindr o'qi bilan kesishgan nuqta) O_2 nuqtada yotadi.



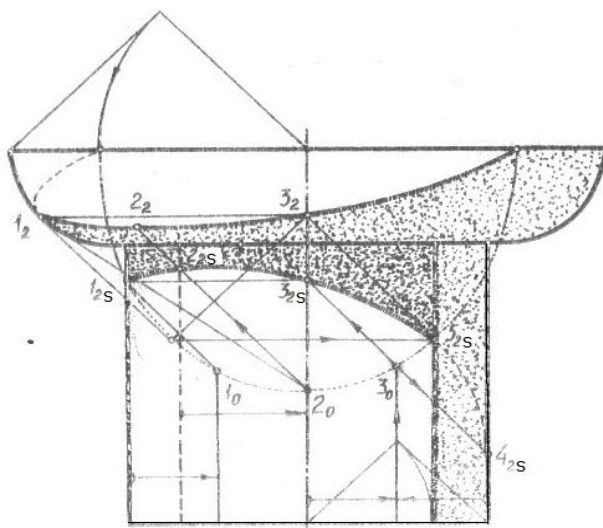
55-shakl.

3-misol.

Yarimvalikdan (exindan) silindr sirtiga tushgan soyasi yasalsin (56-shakl).

Yarimvalikdan silindr sirtiga tushgan soyani yasaganda ham silindr sirtidan silindr sirtiga tushgan soyani aniqlash kabi quriladi (54-shaklga qarang). Avval yarimvalik va silindrning o'z soyalarining qurib olamiz. Keyin esa yarimvalik va silindrdan Pille tekisligiga tushgan soyaning proyeksiyalarini quramiz va ularning o'zaro kesishgan nuqtalarini ($1_0, 2_0, 3_0$) topamiz.

Teskari nurlar yordamida yarimvalikdan silindr sirtiga tushgan soyaning konturini ($1_0, 2_0, 3_0, 4_0$) yasaymiz (56-shakl).

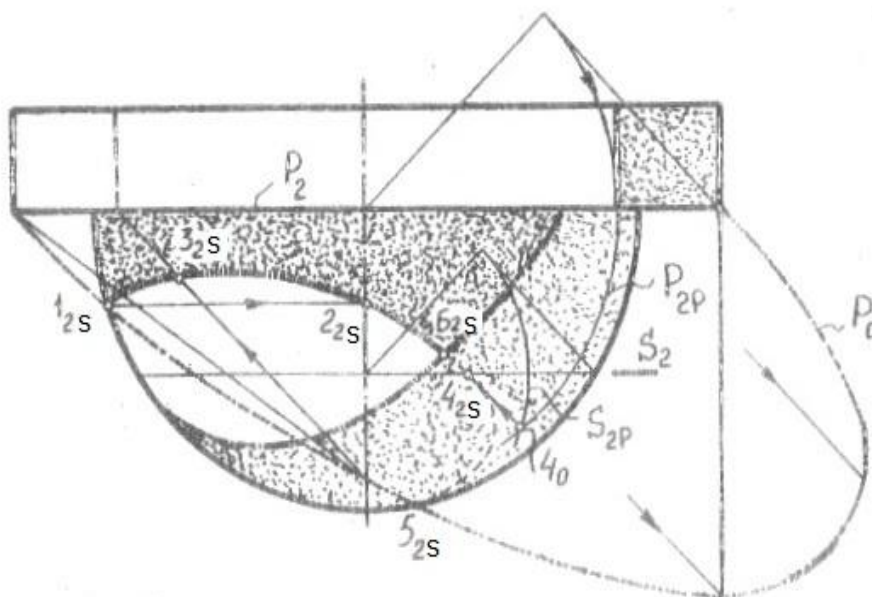


56-shakl.

4-misol.

Silindrsimon plitadan shar sirtiga tushgan soyaning konturini yasash (57-shakl).

Sharga soya silindning pastki qismidagi aylanadan tushadi. Soyaning eng chetki nuqtalarini ($1_{2S}, 5_{2S}$) topish uchun, sharning o'qidan o'tuvchi va frontal proyeksiya tekisligiga parallel bo'lgan frontal tekislikdan foydalanamiz. Silindrsimon plitaning asosidagi yarimaylanadan (R_2) unga tushgan soyaning proyeksiyasi yarimellips (R_0) bo'ladi (28-shaklga qarang) va bu yarimellips ocherk chizig'ini 1_{2S} va 5_{2S} nuqtalarda kesib o'tadi. Bu nuqtalarning orasida sharga tushayotgan soyaning proyeksiyasi yotadi.

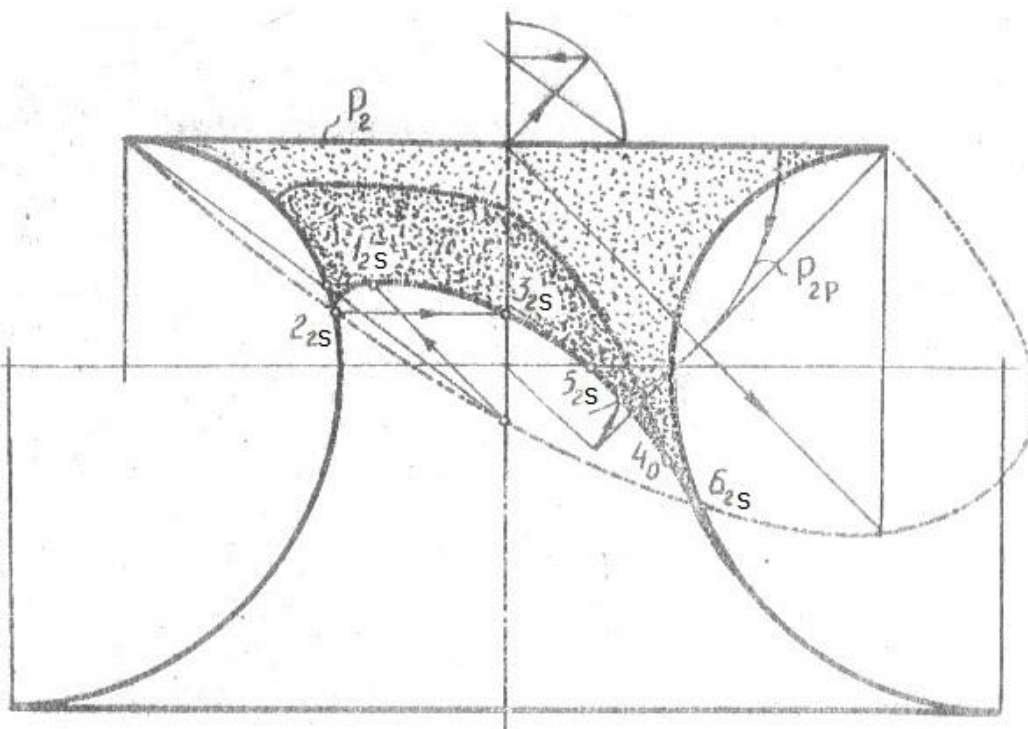


57-shakl.

Simmetriya qonuniga binoan, 2_{2S} nuqta 1_{2S} nuqta bilan bir parallelda yotadi. Tushayotgan soyaning eng yuqori nuqtasi bo'lgan 3_{2S} nuqta uchi pastga qaragan 35 graduslik kesuvchi konus yordamida topiladi. Tushayotgan soya konturidagi bazi ixtiyoriy nuqtalarni, misol uchun 4_{2S} nuqtani topish uchun ixtiyoriy gorizontal kesim (S_2) olish uchun kerak va undan Pille tekisligiga tushgan soyaning proyeksiyasini (S_{2R}) topish kerak, xamda R_2

aylanadan shu tekislikka tushgan soyaning proyeksiyasini R_{2R} qurish kerak. soylarning kesishgan 4_0 nuqtasini teskari nur yordamida kesuvchi tekislikka qaytariladi (4_{2S} nuqta).

Sharning o'z soyasi bilan tushgan soyaning kesishuv nuqtasi bo'lgan 6_{2S} nuqta yo'qolib borish nuqtasining proyeksiyasi bo'ladi (57-shakl).



58-shakl

5-misol.

Skosiyaning tushuvchi soyasini yasash (58-shakl).

Soya skosiyaning yuqori qismidagi aylanadan o'z sirtiga tushadi, skosiyaning soyasini yasash bundan oldingi misolda ko'rgandek, yani, silindrdan sharga tushgan soyani aniqlangandek bajariladi (57-shaklga qarang). R_2 yarimaylanadan tushgan soyasi yarimellips bo'ladi va bu yarimellips skosiyaning frontal ocherk chizig'ini 2_{2s} va 6_{2s} nuqtalarda kesib

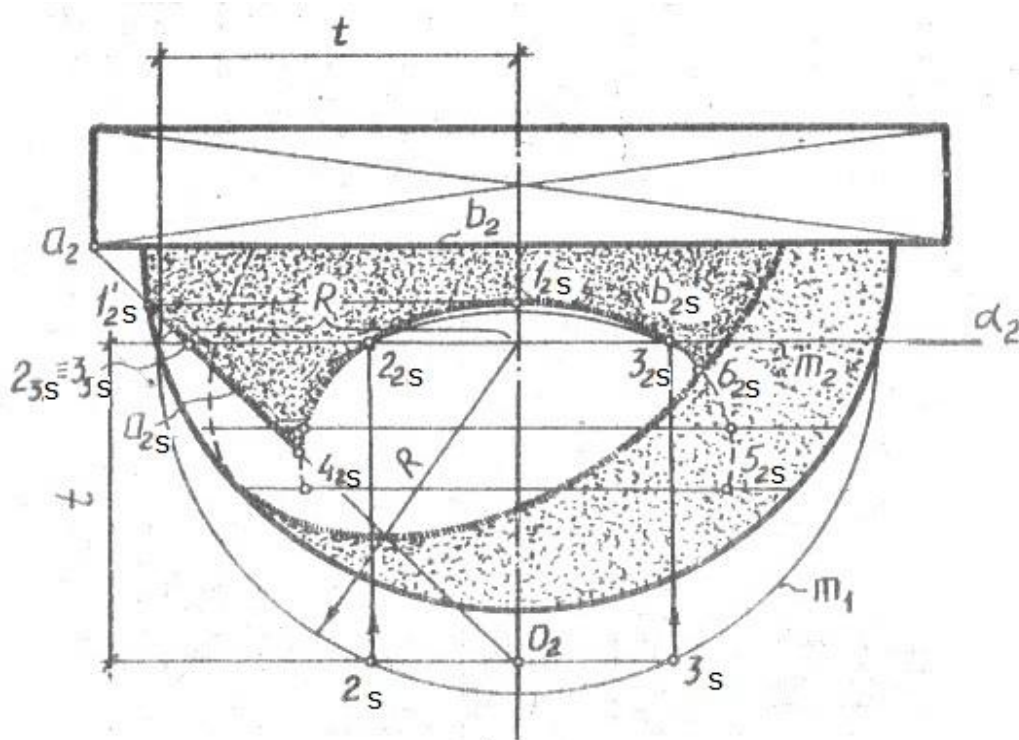
o'tadi. Bu nuqtalarning orasida skosiyaga tushayotgan soyaning proyeksiyasi yotadi.

6-misol.

Kvadrat plitadan yarimsferaga tushgan soya konturining proyeksiyasi qurilsin (59-shakl).

Plitadan sferaga tushgan soya plitaning asosidan tushadi. Frontal proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lgan α_2 qirradan tushgan soya, soyaning hossasiga binoan, nurning frontal proyeksiyasiga mos keladi. 1_{2s} nuqtani hosil qilish uchun, ocherkaviy yasovchida yotgan (1_{2s}) nuqtadan aylanish o'qi bilan kesishguncha gorizontal chiziq o'tkazish kerak.

Gorizontal b_2 chiziqdan tushayotgan soyaning frontal proyeksiyasini (b_{2s}) yasash uchun, gorizontal α_2 tekisligini o'tkazamiz va R radiusli m_2 kesim xosil qilamiz. Bu kesimning gorizontal proyeksiyasini (m_1) fasad bilan birlashtiramiz. Chizmaning chap tomonini profil proyeksiya deb hisoblab m_2 kesimda tushgan soyaga tegishli bo'lgan $2_{3s} = 3_{3s}$ nuqtani xosil qilamiz va t masofada



59-shakl.

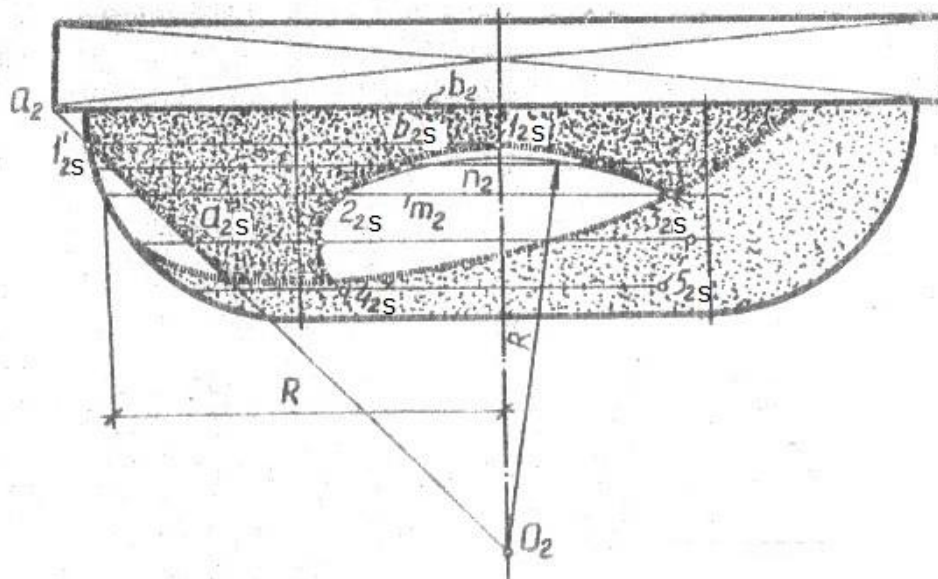
bog'lovchi chiziq o'tkazamiz, 2 va 3 (2_{1S} va 3_{1S}) nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalarini topamiz. Gorizontaal va profil proyeksiya tekisliklaridan bog'lovchi chiziqlarni o'tkazib, ularning kesishgan joylarida 2_{2S} va 3_{2S} nuqtalarning frontal proyeksiyalarni xosil qilamiz.

Chizmadan ko'rinib turibdiki, tushayotgan soya (b_{2S}) konturidagi 2_{2S} va 3_{2S} nuqtani qurish uchun, gorizontaal kesim (α_2) o'tkazish kerak va O_2 nuqtadan R radius bilan yoy chizib berilgan kesim bilan kesishgan joylarida 2_{2S} va 3_{2S} nuqtalar xosil bo'ladi.

4_{2S} va 5_{2S} nuqtalar ham shu yo'l bilan topiladi. Tushayotgan soya konturi bilan o'z soyasining konturi kesishgan 6_{2S} nuqta yo'qolib borish nuqtasi bo'ladi.

7-misol.

Kvadrat plitadan yarimvalikka tushgan soya konturining proyeksiyasi qurilsin (60-shakl).



60-shakl.

Kvadrat plitadan yarimvalikka tushgan soya konturining proyeksiyasi kvadrat plitadan sferaga tushgan soyani qurish singari topiladi (59-shaklga qarang).

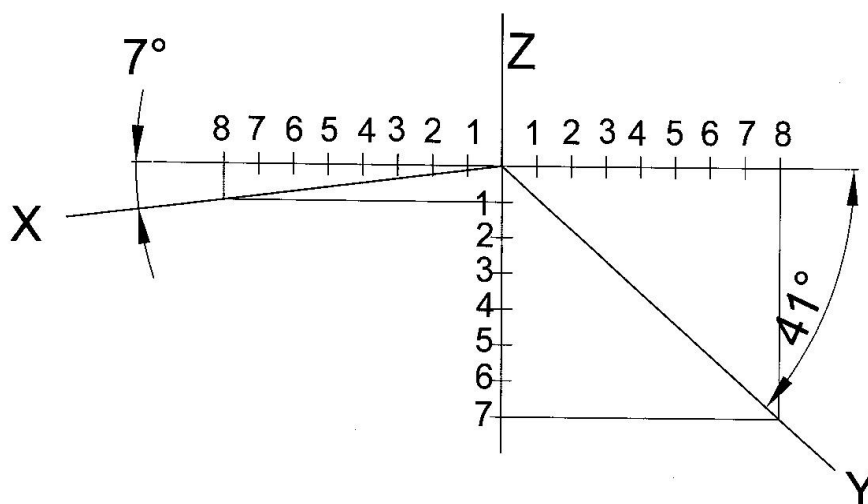
Frontal proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lgan a_2 qirradan tushgan soya (a_{2S}) yorug'lik nurining frontal proyeksiyasiga mos keladi.

Gorizontal b_2 qirradan yarimvalikka tushgan soyani qurish uchun bir nechta gorizontal kesimlarni (m_2, n_2) o'tkazish kerak. O_2 nuqtadan (m_2) parallelning radiusiga teng bo'lgan R radiusda yoy o'tkazamiz va m_2 kesim bilan kesishgan $2_{2s}, 3_{2s}$ nuqtalarni topamiz. 4_{2s} va 5_{2s} nuqtalarni topish uchun esa t_2 parallelning radiusiga teng bo'lgan R_1 radiusda kesim bilan kesishguncha yoy o'tkazamiz (60-shakl). 1_{2s} nuqta orqali valikning aylanish o'qi bilan kesishguncha gorizontal chiziq o'tkazib 1_{2s} nuqtani topamiz.

2. TO'G'RI BURCHAKLI DIMETRIK PROYEKSIYADA SOYALAR YASASH

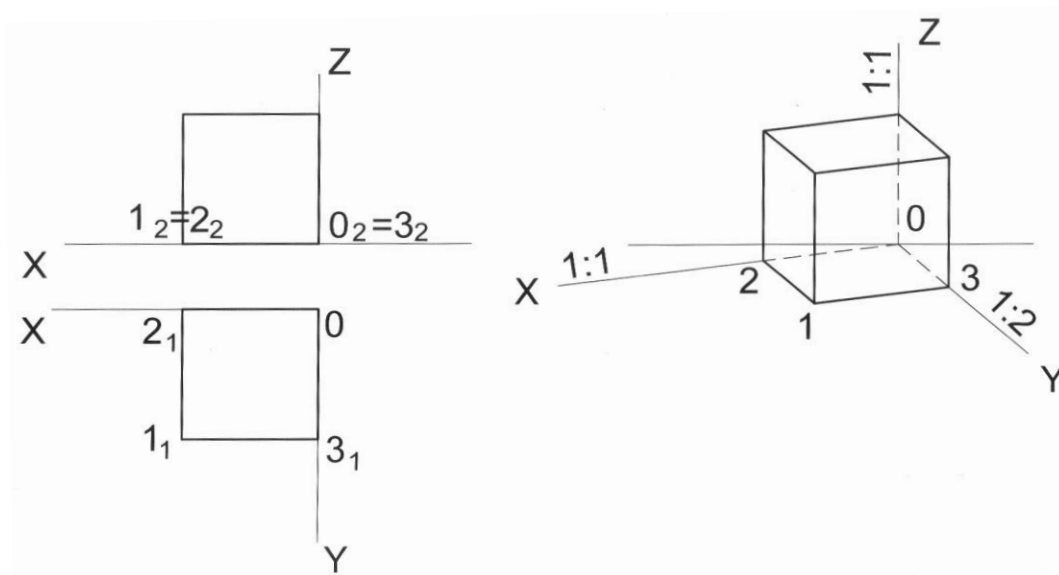
DIMETRIK PROYEKSIYADA O'QLARINING XOLATI.

OZ o'q odatda vertikal yo'nalishda olinadi, OX o'q gorizont chizig'iga nisbatan $7^\circ 10'$ ni, OY o'q esa $41^\circ 25'$ ni tashkil qiladi (61- shakl).



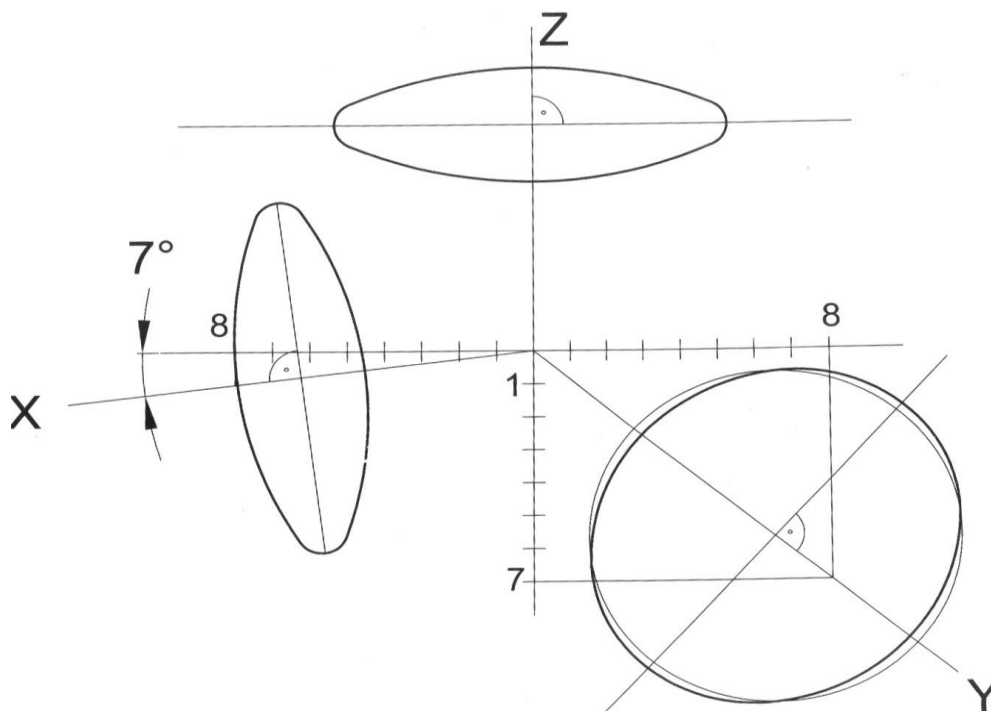
61- shakl

To'g'ri burchakli dimetriyada o'zgarish koeffisientlari OX va OZ o'qlari bo'yicha bir xil, ya'ni 0,94 teng, OY o'q bo'yicha esa ikki marta qisqa ya'ni 0,47 bo'ladi. Amalda keltirilgan o'zgarish koeffisientlarini belgilab olamiz: 1,0 va 0,5. Ortogonal proyeksiyasi berilgan geometrik jismning (kub) dimetrik proyeksiyasi yasalishi keltirilgan (62 - shakl).



62- shakl

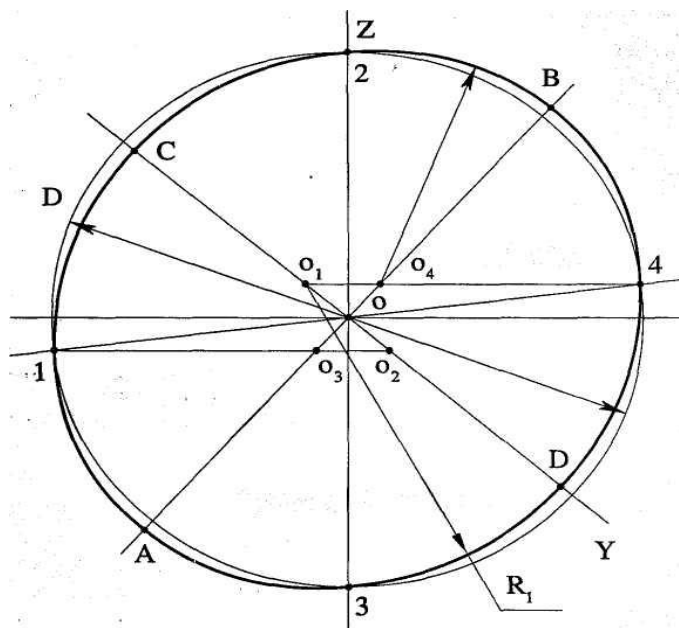
To'g'ri burchakli dimetriyada ellipslar (ovallar) o'klarini yo'nalishi 63- shaklda keltirilgan.



63 - shakl.

1) Aylananing V tekislikdagi dimetrik proyeksiyasini (ovalni) yasash usuli 64- shaklda ko'rsatilgan.

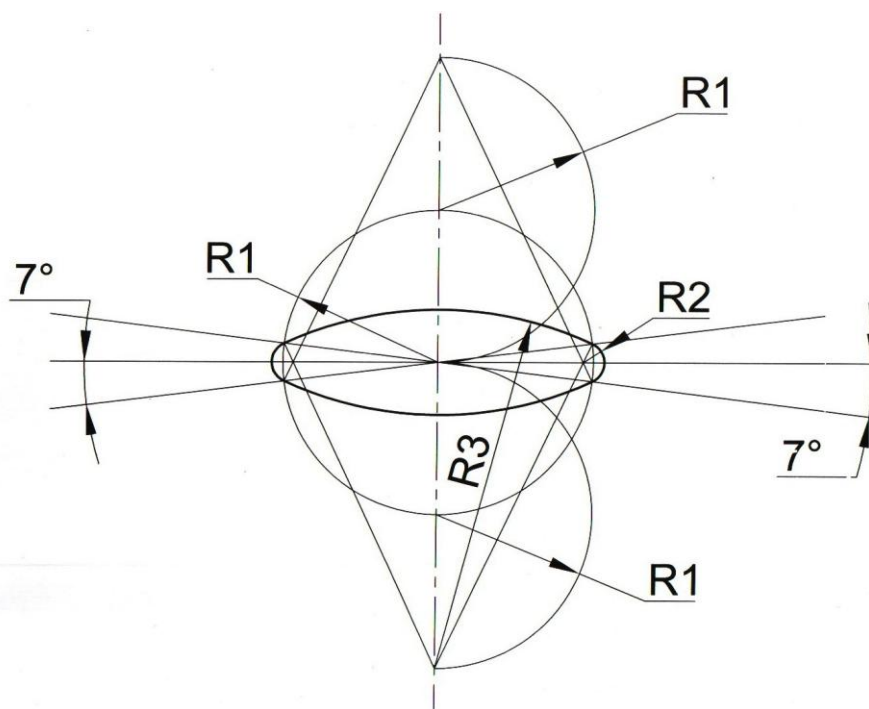
$(AB) \perp OY$



AB - ovalning katta o'qi = 1,06 D; CD - ovalning kichik o'qi = 0,94 D

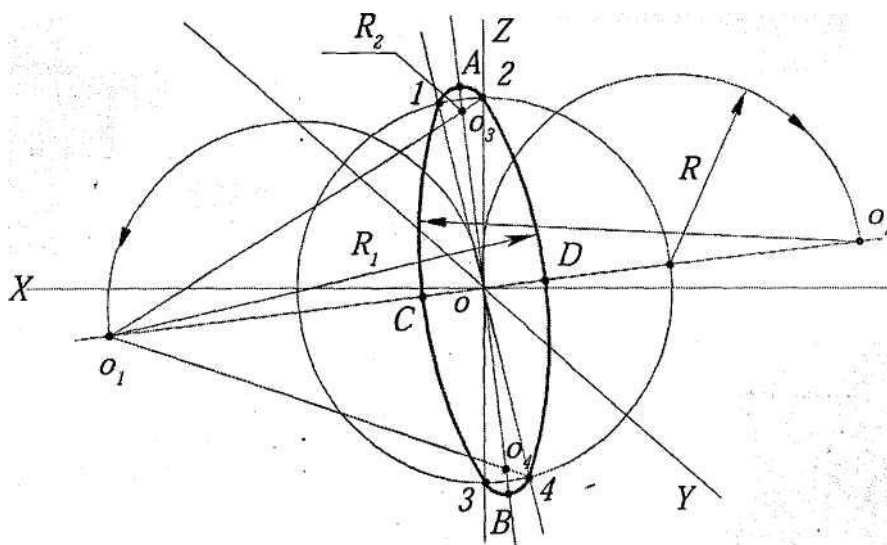
64- shakl

2) Aylananing H tekislikdagi dimetrik proyeksiyasini (ovalni) yasash usuli 65- shaklda ko'rsatilgan.



65 - shakl.

3) Aylananing W tekislikdagi dimetrik proyeksiyasini (ovalni) yasash usuli 66 - shaklda ko'rsatilgan.

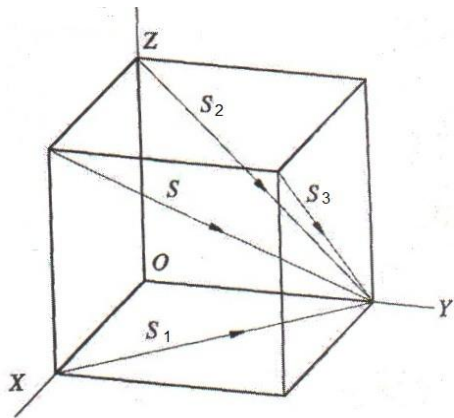


$$AB \perp OX, AB = 1,06D, CD = 0,35D$$

66-shakl.

DIMETRIK PROYEKSIYADAGI SOYALAR.

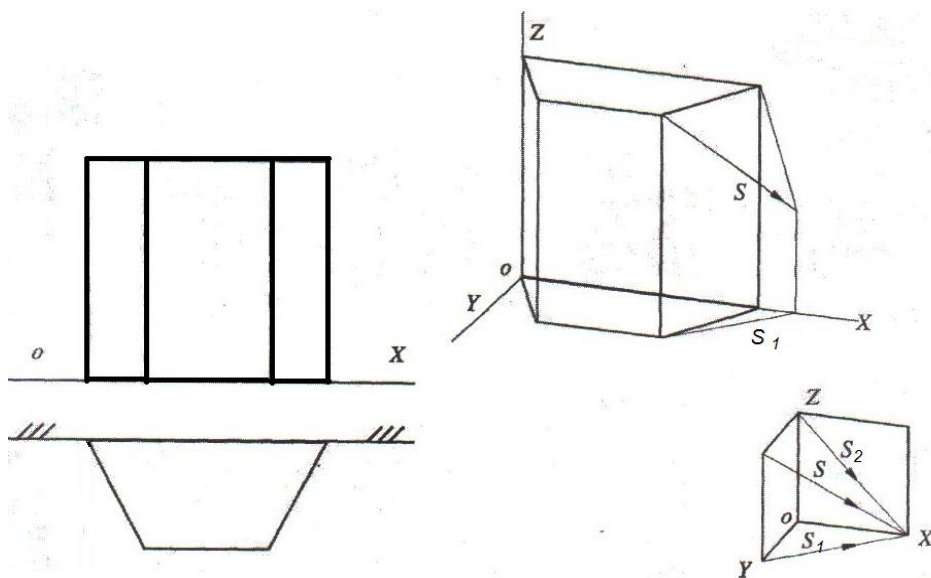
Aksonometrik proyeksiyalarda soyalar yaqqollikni oshirish maqsadida bajariladi. Nurlarning yo'nalishi aksonometriya turi bo'yicha yasalgan kubning diogonaliga parallel qilib olinadi (67-shakl). Shaklda bitta uchi koordinata boshida, uchta yog'i proyeksiyalar tekisligida joylashgan kubning dimetriyasi bajarilgan. Kubning oldingi chap yuqori uchi A bilan, o'ng orqa pastki D uchini birlashtiruvchi $S(AD)$ diogonalini o'tkazamiz. Bu diogonalning yo'nalishi dimetrik proyeksiyalarda soyalar yasash uchun nurlar yo'nalishini aniqlaydi. Soyalar yasashda S diogonalning chizmada ko'rsatilgan S_1 gorizontal, S_2 frontal va S_3 profil yordamchi proyeksiyalaridan ham foydalaniladi. Chizmalarda soyalar yasashda chizma qog'ozining biror bo'sh joyida nurlar yo'nalishini aniqlatuvchi S to'g'ri chiziq va uning ba'zi yoki hamma proyeksiyalari ko'rsatiladi.



67- shakl

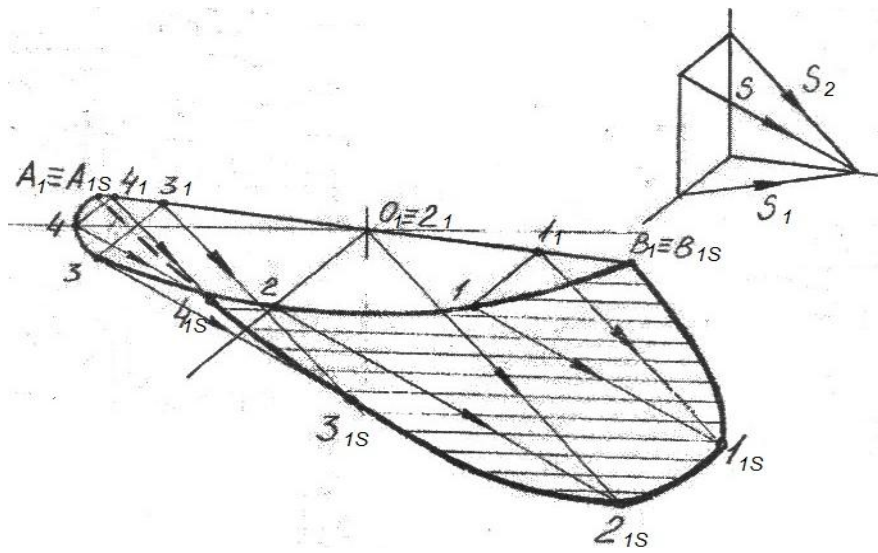
1-misol: Berilgan prizmaning soyalari dimetriya proyeksiyada beshinchi oktantda yasalsin.

68-shaklda yasash yo'li ko'rsatilgan.



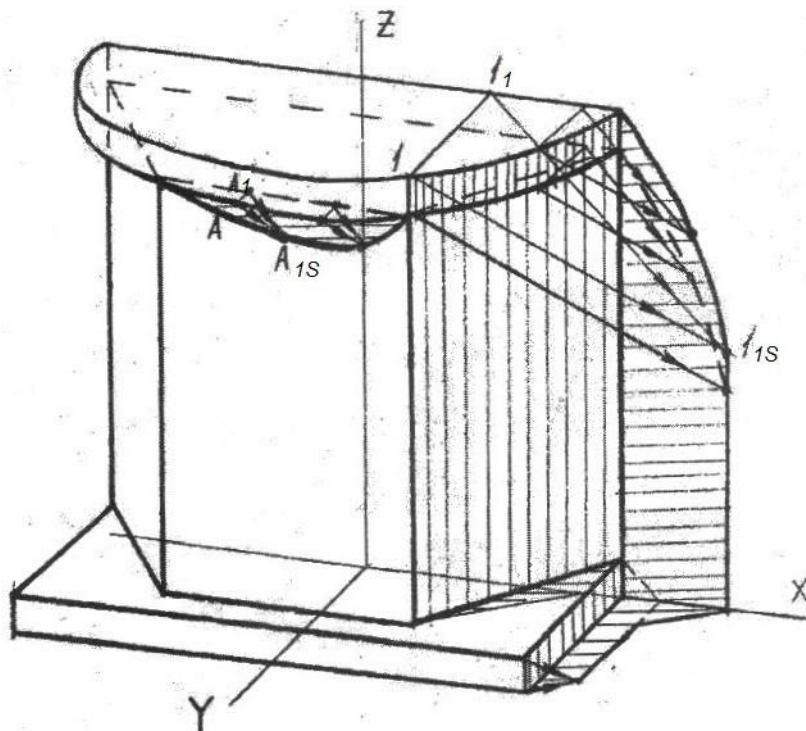
68 - shakl

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



69 - shakl.

3- misol. Konpozitsiyaning soyalarini yasash namunasi.



70 - shakl

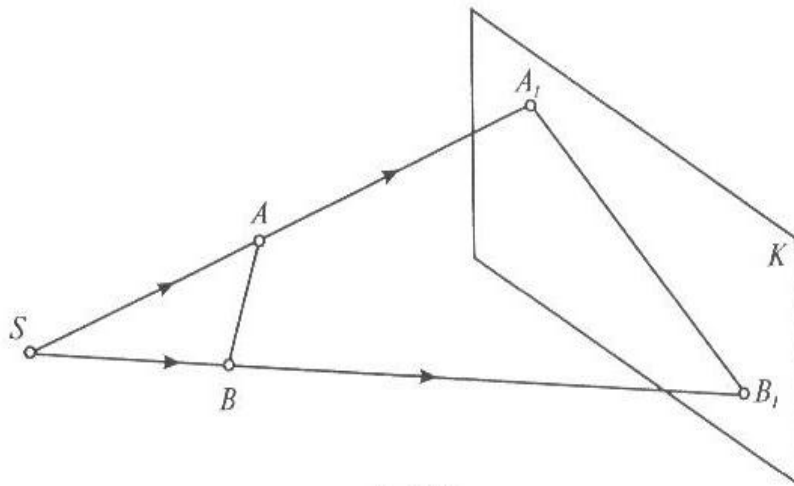
3.PERSPEKTIVA.

UMUMIY MALUMOT.

Markaziy proyeksiyalash yordamida olingan tasvir perspektiva deyiladi (71-shakl).

Fazoda qo'zg'almas S nuqta, K tekislik va A, B nuqtalar berilgan deb faraz qilaylik. S nuqtani A va B nuqtalar bilan tutashtirib, hosil bo'lgan chiziqlarni davom ettiramiz. Bu chiziqlar K tekislikni A_1 va B_1 nuqtalarda kesib o'tadi. S nuqta proeksiyalar markazi, K tekislik-proeksiyalar tekisligi, SA va SB chiziqlar-proeksiyalovchi nurlar, A_1 va B_1 nuqtalar esa proyeksiyalar deyiladi. A_1B_1 to'g'ri chiziq AB ni markaziy proyeksiyasi yoki perspektivasidir. 71- shaklni ko'zdan kechirib, markaziy proyeksiyalarning quyidagi asosiy xossalarini tushinib olish mumkin:

- 1.Nuqtaning proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Faqat proyeksiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolgan xoldagina uning proyeksiyasi nomalum bo'ladi.
- 2.Agar nuqta biror chiziqda yotgan bo'lsa, uning proyeksiyasi o'sha chiziqning proyeksiyasida bo'ladi.
3. Proyesiyalar markazidan o'tmagan to'g'ri chiziqning proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi. Markazdan o'tgan to'g'ri chiziq proyeksiyalovchi to'g'ri deyiladi. Proyeksiyalovchi chiziqni proyeksiyasi nuqta bo'ladi.
4. Proyeksiyalar markazidan o'tmagan tekislikdagi nuqtalarning va chiziqlarning proyeksiyalari proyeksiyalar tekisligining hammasini qoplaydi. Proyeksiyalar markazidan o'tgan tekislik proyeksiyalovchi tekislik deyiladi. Proyeksiyalovchi tekislikdagi nuqtalarning va chiziqlarning proyeksiyalari shu tekislik bilan proyeksiyalar tekisligining kesishuv chizig'iga (tekislik iziga) tushadi.



71 - shakl

Turli xil faktorlarga binoan, perspektiva quyidagi bo'limlarga bo'ladi:

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

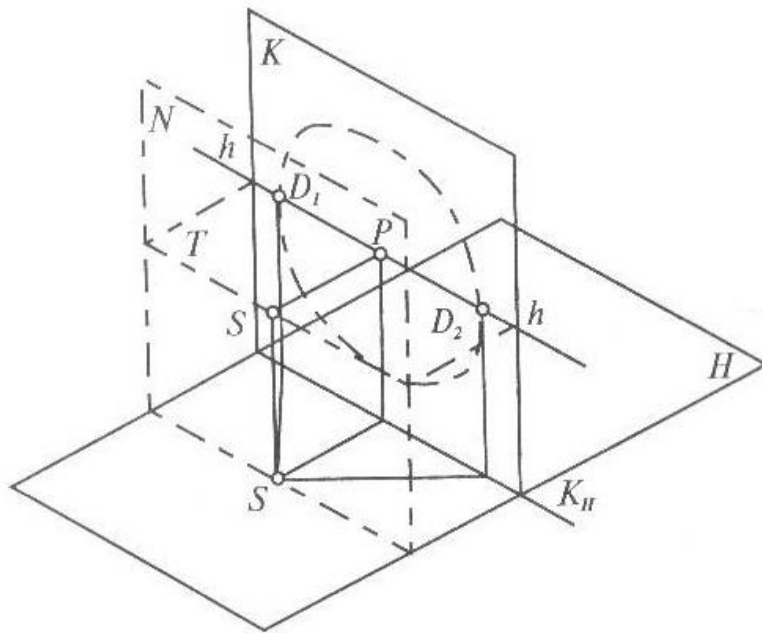
Tasviri yasaladigan sirtning turiga qarab, geometrik perspektiva o'z navbatida, quyidagilarga bo'linadi :

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

PERSPEKTIVA APPARATI VA ASOSIYI TERMINLAR.

Bu erda shuni takidlab o'tish kerakei, biz bundan keyin faqat chiziqli perspektivaga oid masalalar ustidagina to'xtalamiz.

Chiziqli perspektivaning vazifasi narsalarning tekislikdagi perspektiv tasviri yasash yo'llarini o'rganishdan iborat. Shu munosabat bilan biz bu paragrafda chiziqli perspektivaning proyeksiyalash apparati bilan tanishib chiqishimiz lozim (72-shakl).



72 - shakl

Perspektiva apparatining asosi elementlari:

K – tasvir tekisligi (yoki kartina);

H – narsalar tekisligi (er);

t – t – tasvir asosi;

S – ko'rish nuqtasi (yoki proyeksiyalar markazi)

s – ko'rish nuqtasining proyeksiyasi;

h – h – ufq chizig'i;

(SP) – tasvirning bosh nuri;

P – tasvirning bosh nuqtasi;

Rasmdagi gorizontals N tekislik narsalar tekisligi yoki er deyiladi, chunki bu tekislikka tasvirlanayotgan narsalar qo'yiladi. Narsalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan vertikal tekislik K proyeksiyalar tekisligi bo'lib, u tasvir (kartina, surat) tekisligi deyiladi. Tasvir bilan narsalar tekisligining kesishgan chizig'i K_N tasvirning asosi deyiladi. S nuqta proyeksiyalar markazi yoki qurish nuqtasi deb ataladi. Ko'rish nuqtasining gorizontals proyeksiyasi, yani S nuqtadan N tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosi s nuqta turish nuqtasi deyiladi. Ss perpendikulyarning uzunligi ko'rish nuqtasining

balandligi bo'lib, u odatda o'rtacha odamning bo'yiga teng (1,7m) qilib olinadi. Ko'rish nuqtasining kartinadagi to'g'ri burchakli proyeksiyasi, yani S nuqtadan tasvirga tushirilgan perpendikulyarning asosi R nuqta tasvirning bosh nuqtasi deyiladi. Ko'rish nuqtasidan tasvirgacha bo'lgan masofani ko'rsatuvchi SR kesim bosh masofa yoki bosh nur deb ataladi. Ko'rish nuqtasidan o'tgan gorizont T tekislik bilan tasvir tekisligining kesishgan chizig'i h-h ufq (gorizont) chizig'i deyiladi. Ufq chizig'i tasvirning asosiga parallel bo'ladi va bosh nuqta R dan o'tadi. Ko'rish nuqtasidan o'tgan va tasvirga parallel bo'lgan vertikal N tekislik neytral tekislik deb ataladi.

Tasvir va neytral tekislik orasidagi fazo deyiladi. Tasvirning orqa tomondagi narsalar joylashtiriladigan fazo narsalar fazosi deyiladi. Kuzatuvchining orqasidagi, neytral tekislikning orqa tomonidagi fazo mavhum fazo deb ataladi.

Kartinadagi bosh nuqta R dan radiusi bosh masofa $SR=d$ ga teng qilib, kartinada chizilgan aylana distansion aylana deyiladi. Bu aylana bilan ufq chizig'ining kesishgan D_1 va D_2 nuqtalari distansion nuqtalar deb ataladi.

Kartinaning bosh nuqtasi R va distansion nuqtalar D_1 , D_2 perspektivani yasashda va turli masalalarni echishda katta ahamiyatga ega.

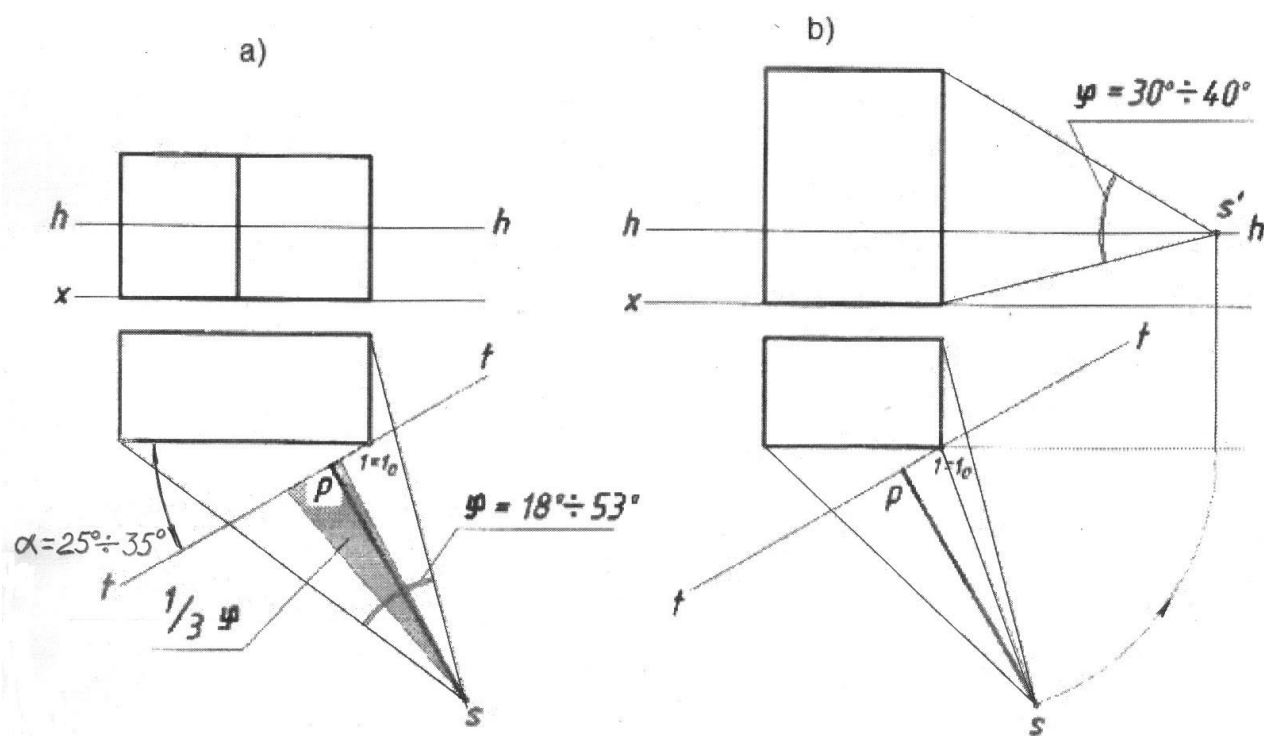
PERSPEKTIVA YASASHDA KO'RISH NUQTASINI TANLASH.

Binoning perspektivasini yasash uning ortogonal chizmasi (plani va fasadi) asosida bajariladi. Bunday hollarda kartina tekisligining vaziyati va ko'rish nuqtasini quyidagicha tanlash mumkin (73-shakl).

1. Planda ko'rish nuqtasining asosi (gorizontl proyeksiyasi) s nuqta shunday joyda olinadiki, undan chiqqan va bino planining konturiga urinma bo'lgan chetki nurlar orasidagi burchak 18^0-53^0 bo'ladi. O'qish jarayenida burchak 28^0-30^0 tavsiya etiladi.
2. Olingan S nuqta orqali ko'rish burchagining bissektrisasi o'tkaziladi. Bissektrisa bosh nurning gorizontl proyeksiyasi bo'ladi.

3. Planda kartina tekisligining narsalar tekisligida (gorizontal) izi K_n chizilgan bissektisaga perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Arxitektura perspektivalarni yasashda tasvir tekisligining binoning birorta vertikal qirrasidan o'tkazish va fasadiga $\alpha=25^0 - 35^0$ qiya qilib olish tavsiya etiladi. Shunday qilinganda binoning yon fasadi ko'proq qisqarib tasvirlanadi va yasalgan perspektiva taassurotliroq bo'lib chiqadi.

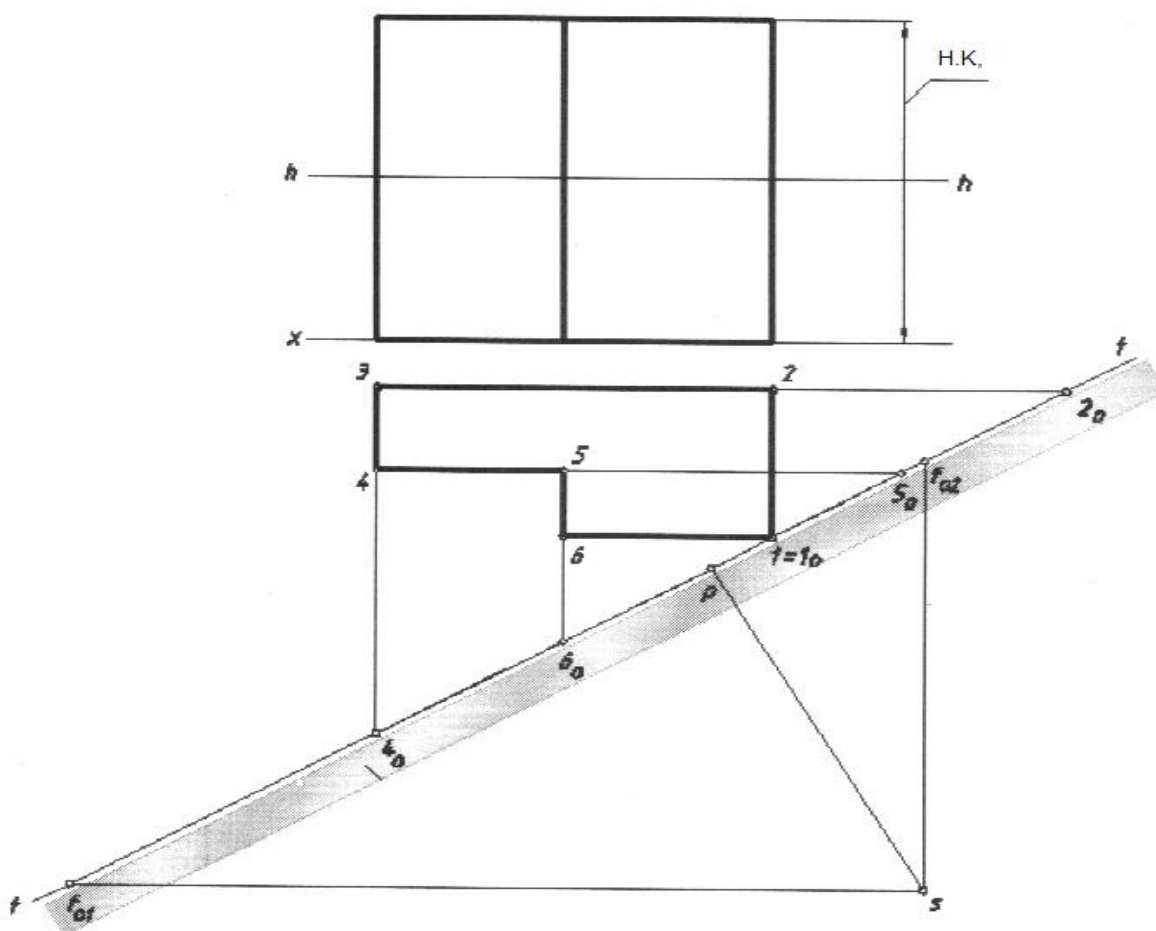
Binolarning perspektivasini yasashda ko'rish nuqtasining balandligi, yuqorida, aytilganidek, 1,7m olinadi; bazan ko'rish nuqtasining balandligini 2,5 dan 5 metrgacha xam olish mumkin. Bunday hollarda ufq chizig'ini binoning 1:3 balandligidan pastga yoki 2:3 balandligidan yuqoriga olish lozim. Agar ufq chizig'i ob'ekt balandligining o'rtasiga to'g'ri kelsa, perspektiv tasvir yaxshi chiqmaydi.



73- shakl.

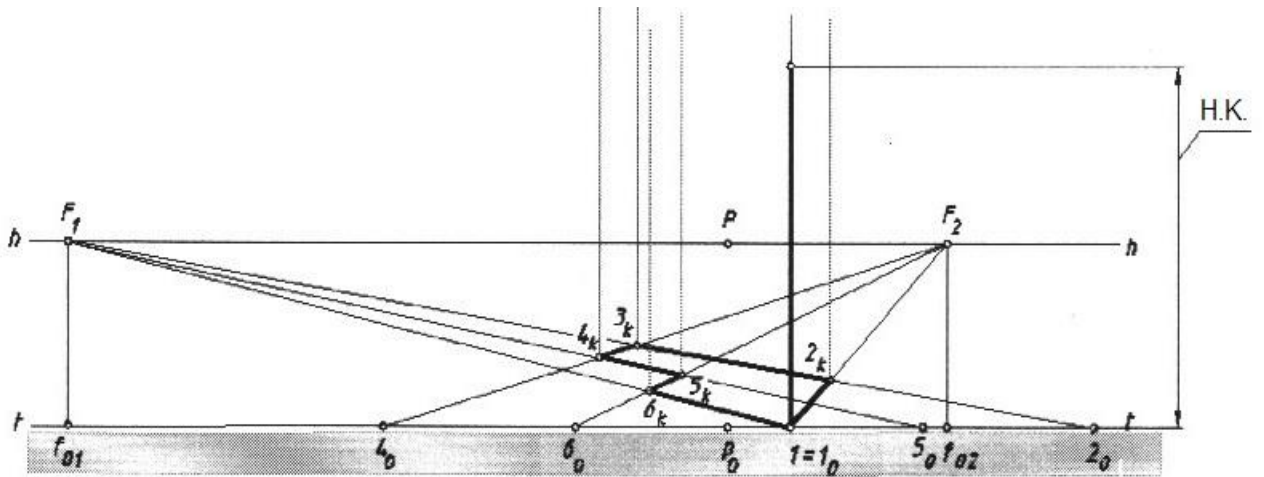
Berilgan geometrik jismning perspektivasini yasab ko'ramiz (74 - shakl). Buning uchun ortogonal chizmada tasvir tekisli va ufq chizig'ini o'tkazamiz, tavsiyalarga binoan ko'rish nuqtasini belgilayimiz.

Parallel chiziqlarning boshlang'ich nuqtalarini va ularni uchrashish nuqtalarini aniqlayimiz.



74- shakl

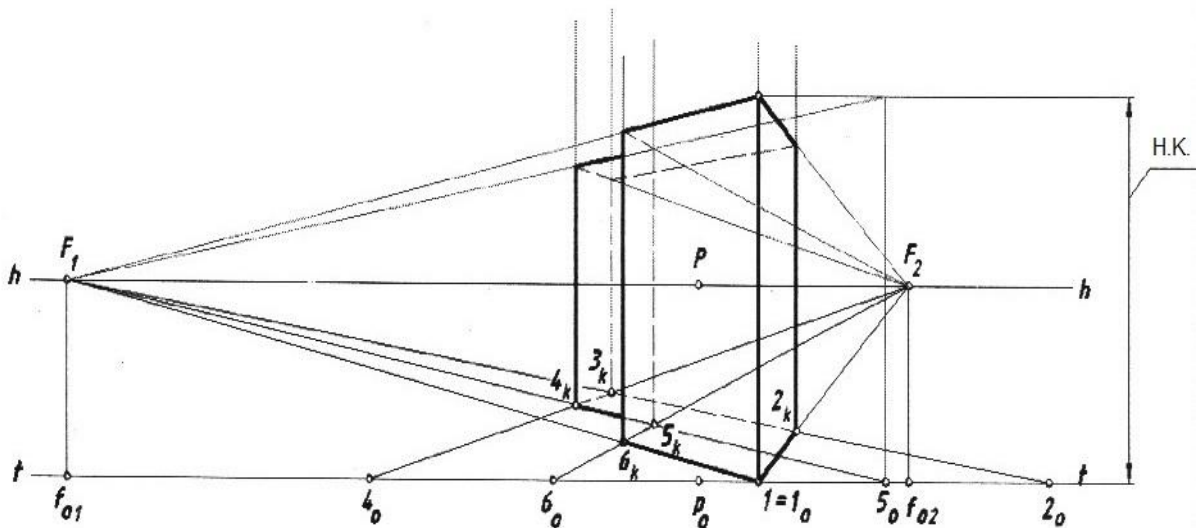
Qog'oz bo'lagi yordamida tasvir tekisligi asosiga topilgan nuqtalarni ko'chiramiz. Ufq chizig'ini o'tkazib, P , F_1 i F_2 nuqtalarni belgilaymiz. $l = l_0$ nuqtadan vertikal chiziq o'tkazib, bu chiziqqa geometrik shaklning haqiqiy kattaligini (H.K.) ortogonal proyeksiyadan olib qo'yyamiz.



75- shakl

Ikki to'plam parallel chiziqlarning boshlang'ich nuqtalaridan uchrashish nuqtalariga (F_1 i F_2) chiziqlar o'tkazamiz. Yasalgan chiziqlar kesishuvida shaklning burchaklar perspektivasini belgilayimiz (75- shakl), ularni ulaymiz va plan perspektivasini yasaymiz.

Yassi shakl burchaklaridan vertikal chiziqlar o'tkazamiz.



76- shakl

Tasvir tekisligida yotgan qirraning yuqori nuqtasidan F_1 va F_2 uchrashish nuqtalariga chiziqlar o'tkazamiz va 2_k , 6_k nuqtalardan chiqqan vertikal chiziqlar bilan kesishuvi inshootni en yoqlarini beradi (76- shakl).

Katta maydondagi binolarning perspektivasini yasashda ko'rish nuqtasining balandligi 100 metrgacha va bazan, undan xam ortiq olinadi. Bunday parspektiva "qush uchar" masofadan olingan perspektiva deyiladi.

Binolarning karnizlari va pastdan ko'rishga to'g'ri keladigan boshqa arxitektura qismlarini, shuningdek, tog' etaklaridan ko'rinadigan tog'li joylardagi binolarni tasvirlashda ko'rish nuqtasi ob'ekt turgan narsalar tekisligidan ham pastda olinadi.

Intererlarni tasvirlashda ko'rish nuqtasini kartinadan uzoqlashtirish uchun binoning devorlari xalaqit bersa, ko'rish burchagi 60^0 gacha olishga yo'l qo'yiladi.

Bundan tashqari, plandagi kartina tekislining gorizontal izi K_N ning bazan ko'rish burchagining bissektrisasiga perpendikulyar bo'lmasligiga ham yo'l qo'yiladi ; ammo bosh nur kartinaning izi bilan eng chetki nurlar kesishgan nuqtalar orasidagi masofaning o'rtadagi uchdan bir qismida bo'lishini taminlash kerak.

Vazifani bajarilish tartibi, ketma-ketligi va bosqichlari bilan tanishamiz.

1. Proyeksion apparatni tanlash:

Binoning fasadi 1,7 m yani o'rtacha odam bo'yi balandligida ufq chizig'i chiziladi.

Planda esa tasvir tekisligi K_N , kuzatish nuqtasi S, tasvir tekisligining bosh nuqtasi R, paralel chiziqning ufq chizig'ida yotuvchi uchrashuv nuqtalari bo'lgan F_1, F_2, α burchakni tashkil qiluvchi perspektiv nurlar bog'lami o'tkaziladi.

Chizmani yanada yaqqol, aniq chiqishi uchun surat tekisligi bino plani konturining orqasida binoning biror qirradi orqali o'tkaziladi. So'ngra kuzatish nuqtasi S tanlab olinadi. S nuqtaning tasvir tekisligidan uzoqligi

tasvirlanayotgan ob'ekt diagonalidan 1,5-2 marta katta bo'lishi kerak. S nuqtadan plandagi xarakterli va chetki nuqtalar orqali o'tuvchi nur tekisliklari o'tkaziladi. Bu nur tekisliklari planda nuqtadan chiquvchi bog'lam nurlar to'plami sifatida ko'rinadi. Chetki nurlar orasidagi burchakni tashkil etadi. α -taxminan 30^0 burchak atrofida tanlanadi. Nurning surat tekisligi bilan uchrashish nuqtalarini 1S, 2 S va hakazo deb belgilaymiz, S nuqtadan tasvir tekisligiga perpendikulyar o'tkazib, tasvir tekisligining bosh nuqtasi R aniqlanadi.

Navbatdagi bosqichda F_1 va F_2 nuqtalar topiladi.

F_1 -binoning birinchi yo'nalishdagi parallel chiziqlarining uchrashuv nuqtasi.

F_2 -ikkinchi yo'nalishdagi parallel chiziqlarining uchrashuv nuqtasi.

Bu nuqtalar ufq chizig'ida yotadi.

II. Bino perspektivasini chizish:

Formatning taxminan o'rtasidan ufq chizig'i $h-h_1$ chiziladi. $h-h_1$ ga parallel holda $k-k_1$ chiziladi. So'ngra bosh nuqta R, $F_1, F_2, 1_s, 2_s, \dots$ va hokazolar ufq chizig'iga ko'chiriladi.

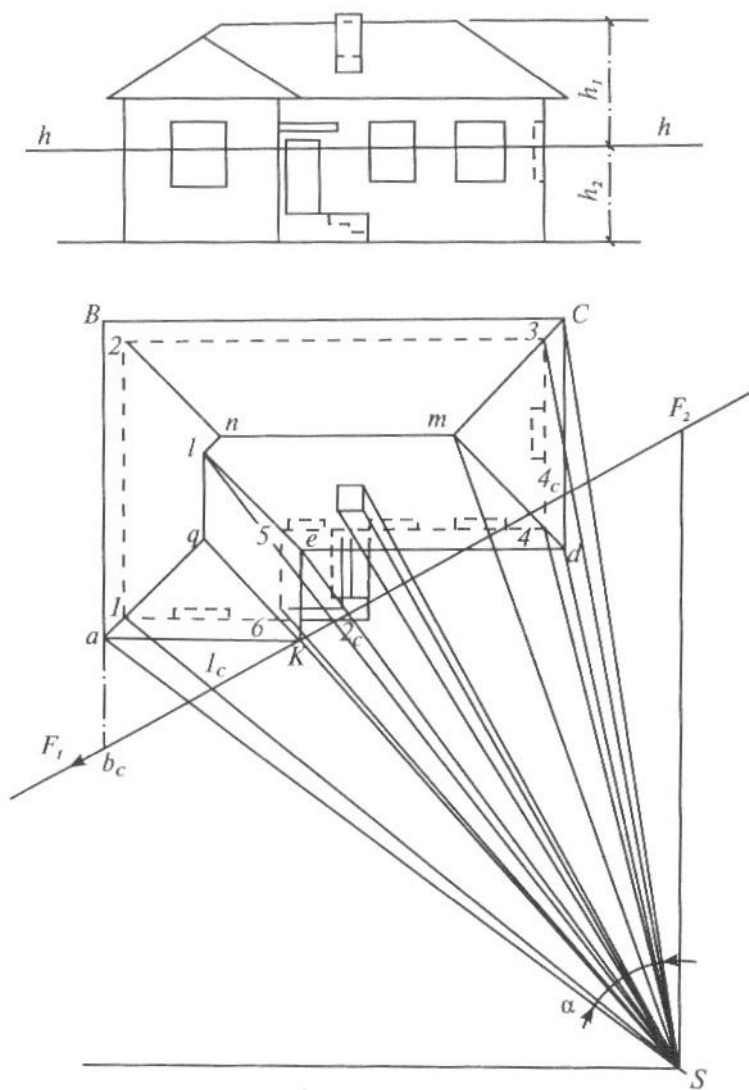
BINO DEVORLARI PERSPEKTIVASI.

1. Planda bino devorining konturi 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 raqamlar bilan belgilanadi. Bu nuqtalar orqali o'tgan 1-, 2- va hokazo nur tekisliklari tasvir tekisligi bilan $1_k, 2_k, 3_k \dots$ va hokazolarda kesishadi. Bu chiziqlar gorizontall proyeksiyalovchi holatda, shu sababli ular planda nuqta bo'lib proyeksiyalanadi (77- shakl).

2. Yuqoridagi nuqtalar ufq chizg'iga ko'chirilib, ulardan vertikal chiziqlar chiqariladi (75 - shakl).

3. Biror yon devor tekisligining perspektivasini yasash usuli bilan tanishamiz. Masalan, 4 – 3 - 3_0 - 4_0 devor. Bu tekislik surat tekisligi bilan 4_k chiziq bo'yicha kesishadi (78 -shakl). Perspektivada bu chiziq o'zning haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. Shu sababli ufq chizg'idan 4_k chiziq bo'yicha

yuqoriga h_1 pastga esa h_2 balandliklar o'lchab qo'yiladi, 4_1 va 4_2 nuqtalar topiladi.



77 - shakl

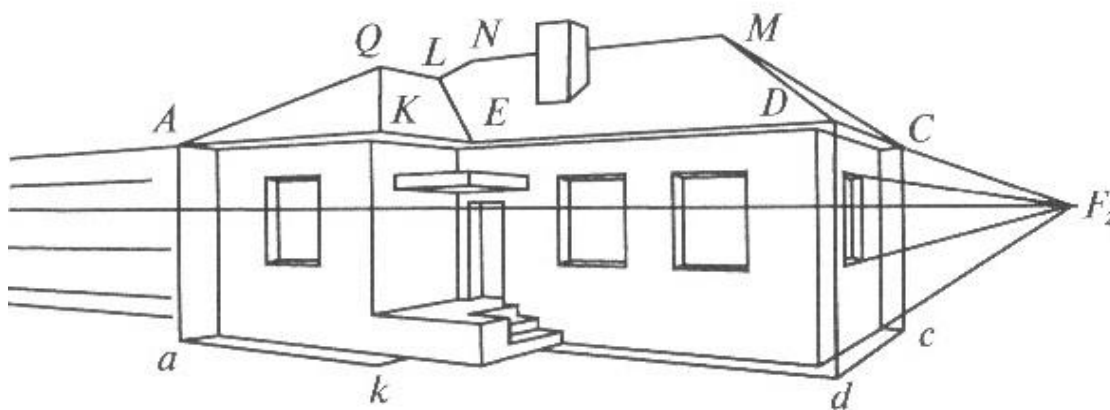
4. Devor tekisligining $3 - 4$ va $3_0 - 4_0$ qirralari parallel gorizontol chiziqlardan iborat. Demak, bu chiziqlar perspektivada F_2 nuqtada uchrashadilar. Shu sababli bu 4_1 va 4_2 nuqtalar F_2 bilan tutashtiriladi. $4_1 F_2$ hamda $4_2 F_2$ nurlar 3_s va 4_s nuqtalardan chiqqan vertikallarni kesib,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

5. Endi old tomon devor, yani $4 - 4_0 - 5_0 - 5$ tekisligining perspektivasi quriladi. Bu devor SF_1 chizg'iga paralleldir (78-rasm). Demak, perspektivada bu chiziqlar F_1 ga yo'naltiriladilar va ufq chizig'idagi 5_s nuqtadan chiqqan

vertikal chiziqni kesib, $5-5_s$ chiziqni hosil qiladilar. $4-4_0-5_0-5$ tekislik-old tomon devorning perspektivasidir.

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

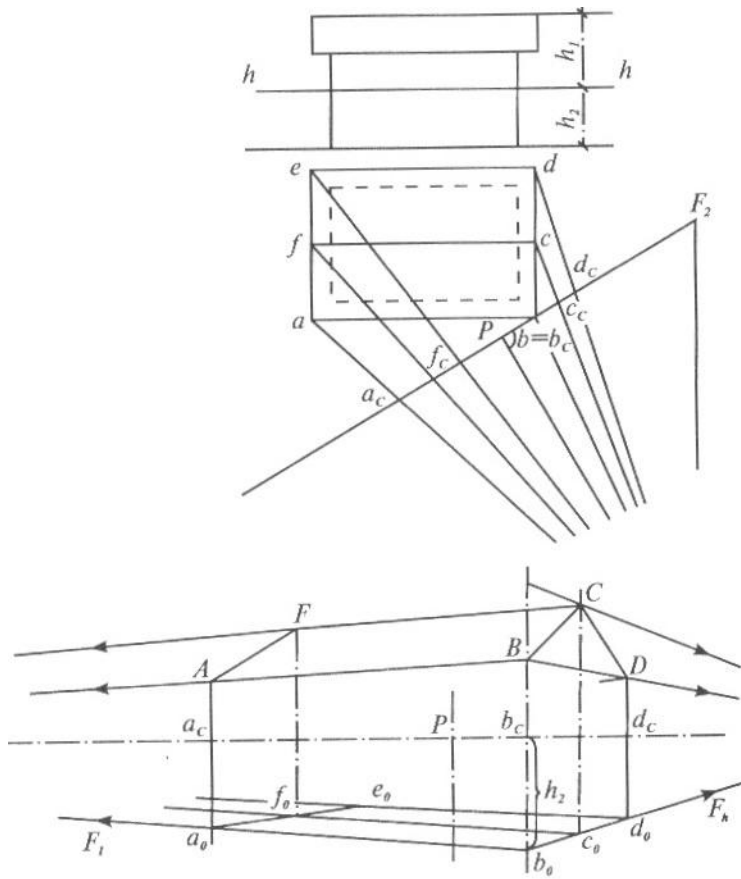
Bazi hollarda F_1 qohoz tashqarisida joylashgan bo'ladi. Bu holda $5-5_0$ va $1-1_0$, $4-4_0$ nuqtalar kabi topilishi mumkin.



78 - shakl

TOM.

Navbatdagi bosqichda bino tomining perspektivasi quriladi. Planda tom konturi $a-b-c-d-e-f$ nuqtalar bilan belgilangan (79 -shakl). Bu nuqtalar perspektivadagi ufq chizg'iga ko'chiriladi. Eng avvalo tom karnizlarining konturi bo'lgan $a-b-c-d-e-f$ siniq chiziq perspektivasi kabi chizib olinadi.



79 -shakl

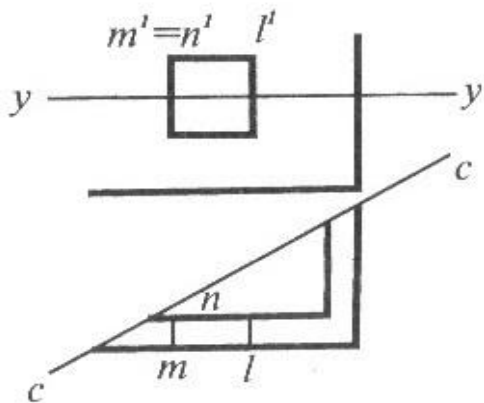
So'ngra tomning tepa qirrasini bo'lmish $n-m$, $l-q$ va $l-n$ chiziqlar qirg'iladi. Tom qirrasining nuqtalari karnizning chetki nuqtalari bilan tutashtirilib, tom yon yoqlari nishablari perspektivasi hosil qilinadi. Masalan, m nuqta $C-d$ nuqtalar bilan tutashtirilib, $M-C-d$ tekislik- tom nishabi quriladi. Shuningdek, n nuqta b va t bilan Q esa a va f nuqtalar bilan tutashtiriladi. Bu holda $n-m$ chiziq perspektivada F_1 ga t_1-Q chiziq esa F_2 ga yo'naladi.

Keyingi bosqichlarda bino soyasini chizish kerak bo'ladi. Shuning uchun tomning planini chizish zarur. Buning uchun ufq chizig'idagi b_s nuqtadan vertikal bo'yicha pastga h_2 masofa bino fasaddan o'lchab qo'yiladi va b_0 nuqta topiladi. So'ngra b_0 nuqta orqali $F_1 b_0$ va $F_1 b_0$ nuqtalar chiziladi. $F_1 b_0$ nurda yotuvchi a_0 nuqtani topish uchun ufq chizig'idagi a_0 nuqtadan pastga vertikal chiziq tushiriladi. Bu chiziq va $F_2 b_0$ nurning kesimli nuqtasi a_0 ni beradi. Shu tariqa tom planining boshqa nuqtalari aniqlanib, tom perspektivasi quriladi.

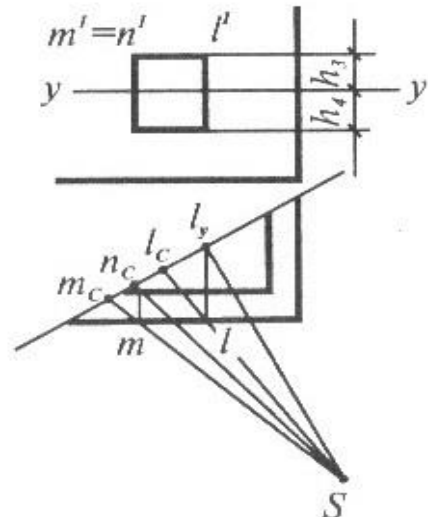
**BINO FRAGMENTLARI.
DERAZA VA ESHIK TOKCHALARI.**

Bino, deraza va eshiklari perspektivasini yasash usullari bilan tanishamiz. Planda deraza n-m-l hariflari bilan belgilanadi (80 - shakl).

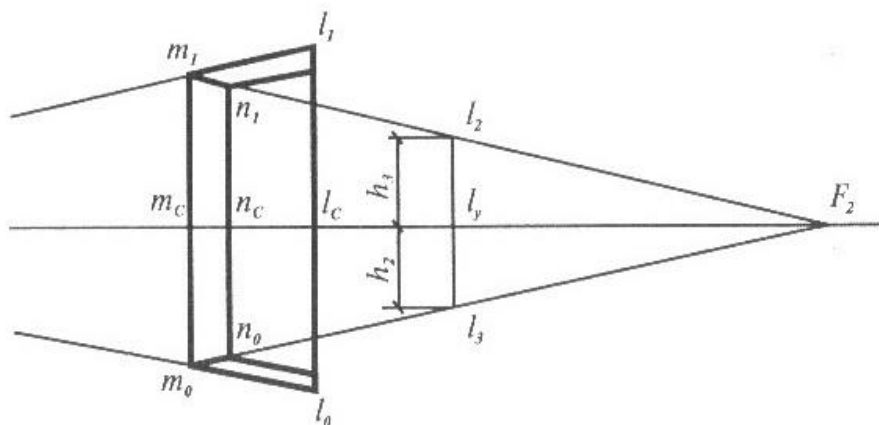
Bu nuqtalar orqali o'tgan mS , nS , lS tekisliklarning izlari surat tekisligini m_c , n_c , l_c chiziqlar bo'yicha kesishadi, (81 - shakl). L nuqta orqali o'tgan vertikal chiziq surat tekisligida l_y nuqtani hosil qiladi. m_c - n_c - l_c - l_y nuqtalar plandan ufq chizig'ida ko'chiriladi (82 - shakl).



80 - shakl



81 - shakl

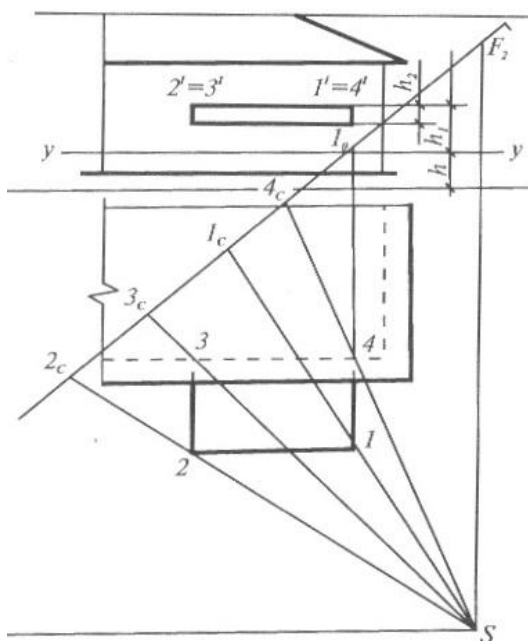


82 -shakl

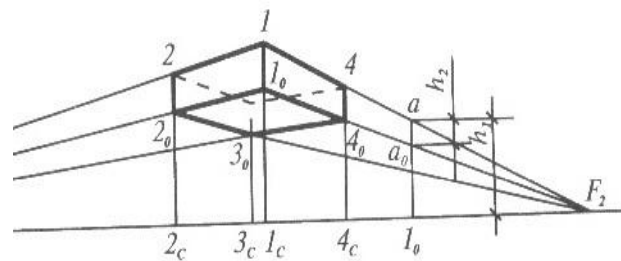
l_Y nuqtadan vertikal chiziq bo'yicha h_3 va h_2 kattaliklar fasaddan o'lchab qo'yiladi hamda l_2, l_3 nuqtalar aniqlashadi. Bu nuqtalar F_2 bilan tutashtiriladi, hosil bo'lgan $f_2 l_2$ va $f_3 l_3$ nurlar ufq chizig'idagi m_c nuqtadan chiqqan vertikalni kesib m_1 va m_0 nuqtalar F_1 ga yo'naltirilib, l_c dan chiqqan vertikalni kesadi. Shu tarzda $l_1 - l_0$ nuqtalar hosil qilinadi. Devor qalinligini tasvirlash uchun $m_1 - m_0$ nuqtalarni F_2 ga yo'naltirilib, n_c dan chiqqan vertikalni kesadi va $n_1 - n_2$ nuqtalar topiladi.

SOYABON PERSPEKTIVASI.

Planda soyabon chizmasi keltirilgan (83 - shakl). Soyabon konturini 1 – 2 – 3 – 4 nuqtalar bilan belgilaymiz. Bu nuqtalar turish nuqtasi S bilan tutashtiriladi va surat tekisligigacha davom ettirilib, $1_s, 2_s, 3_s, 4_s$ nuqtalar hosil qiladi. 1 nuqta orqali F_2 ga parallel vertikal chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq surat tekisligi bilan l_0 nuqtada 1 nuqtaning balandligi h_1 haqiqiy kattalikda proyeksiyanadi. $1_s, 2_s, 3_s, 4_s$ nuqtalar plandan ufq chizig'iga ko'chiriladi. l_0 nuqtadan chiqqan vertikal chiziqqa h_1 va h_2 o'lchamlar o'lchab qo'yiladi (84 - shakl). Hosil bo'lgan a va a_0 nuqtalarni F_2 bilan tutashtiramiz. Bu chiziqlar 1_s va 4_s nuqtalardan chiqqan vertikalni kesib, $1, l_0$ va $4, 4_0$ tekislik soyabonning yon tomon tekisligi perspektivasidir.



83 -shakl

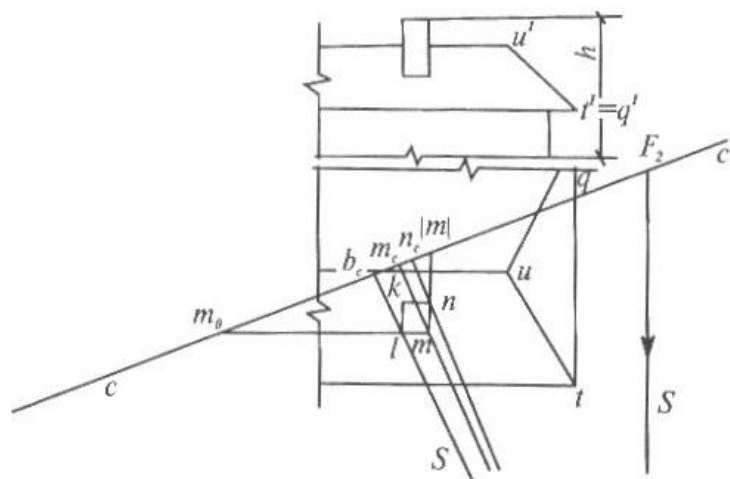


84 -shakl

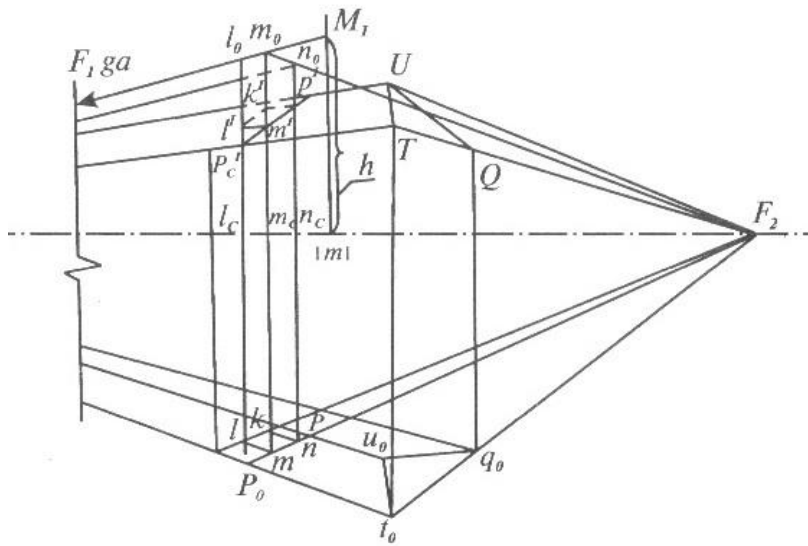
Soyabonning ikkinchi tekisligi $1 - 2 - 2_0 - 1_0$. Bu tekislik F_1 ga yo'nalgan $1 - 2$ va $1_0 - 2_0$ parallel chiziqlardan iboratdir. Soyabonning $3_0 - 2_0 - 1_0 - 4_0$ ostki tekisligi ham F_2 ga yo'nalgan tekislikdan iborat. $3 - 3_0 - 4_0 - 4$ tekislik esa soyabonning devor tekisligiga tegib turadigan qismi.

MO'RINING PERSPEKTIVASINI QURISH.

Mo'rining perspektivasini qurish uchun avvalo tom perspektivasi quriladi. So'ngra unda mo'rining plani chiziladi. Tom plani T, U, Q hariflar bilan, mo'ri K, L, M, N harflar bilan belgilanadi (85 - shakl). Plan perspektivasida MN chiziq tom karnizi va konyogi bilan kesiltiriladi. m-n chiziq karnizni F_0 , konyokni P nuqtada kesadi (86 - shakl). Bu nuqtalar mos ravishda tom perspektivasiga ko'chiriladi va $P^1_0 - P^1$ nuqtalarni hosil qiladilar. $P^1_0 - P^1$ nuqtalar to'g'ri chiziq bilan tutashtiriladi. So'ngra m va n nuqtalar ham $P^1_0 - P^1$ chiziqqa proyeksiyalanadilar. l va k nuqtalarning perspektivalari ham xudi shu tariqa quriladi. m, n nuqtalardan F_1 ga yo'naltirilgan chiziqlar plandagi l va k nuqtalardan chiqqan vertikallarni kesib l_1, k_1 nuqtalarni hosil qiladi. Topilgan m, n, l, k nuqtalar tutashtirilib, mo'rining tomdagi asosi perspektivasi quriladi. Ufq chizig'idagi m_c nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqqa fasaddan mo'rining h balandligini



85- shakl



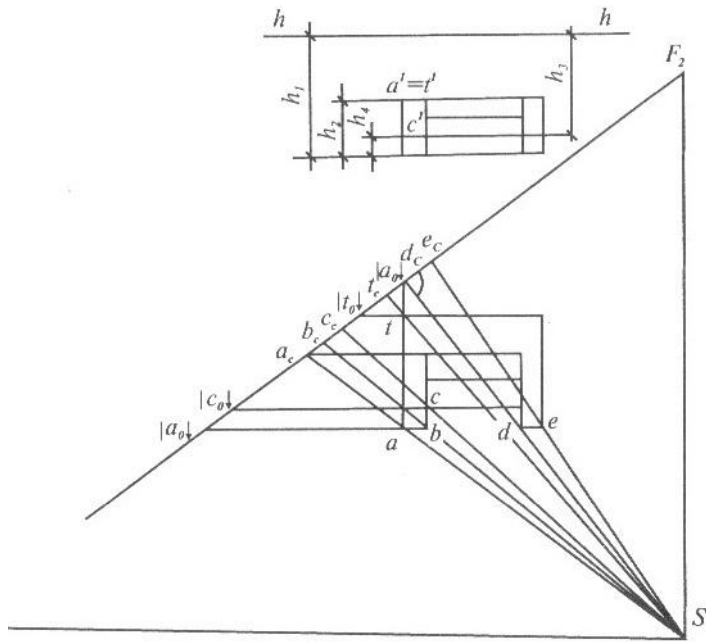
86 - shakl

tutashtirilmaz, M_1 nuqtaning F_2 nuqta bilan tutashtiramiz, $M_1 F_2$ chiziq ufq chizig'idagi m_c, n_c nuqtalardan chiqqan vertikalni kesib $m_0 n_0$ nuqtalarni hosil qiladi. m_0 dan F_1 ga yo'nalgan chiziq t_s dan chiqqan vertikalni kesib, l_0 nuqta beradi : F_2 va F_1 chiziqlar K_0 nuqtada kesishadilar.

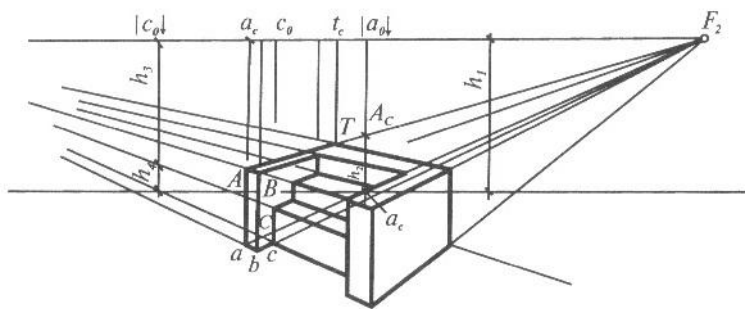
ZINA PERSPEKTIVASI.

Zina perspektivasini alohida ko'rib chiqamiz.

Zina konturi planda a, b, c, d, e nuqtalar bilan belgilanadi (87-shakl). So'ngra shu nuqtalardan asosiy yo'nalishlarga parallel chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar surat tekisligini $a_1 a_0, t_c, b_c, d_{c2}$ va hokazo nuqtalarda kesadilar. Ushbu nuqtalar ufq chizig'iga ko'chiriladi.



87 - shakl



88 - shakl

Zinaning barcha bosqichlari va qirralari asosiy yo'nalishlarga paralleldir. Shu sababli zinaning A nuqtasi ham ushbu malumotlarga asoslanib quriladi (88 -shakl). Nuqtaning perspektivasini qurish uchun ufq chizig'idagi a_0 nuqtadan pastga, vertikal bo'ylab h_1 va h_2 masofalar o'lchanadi.

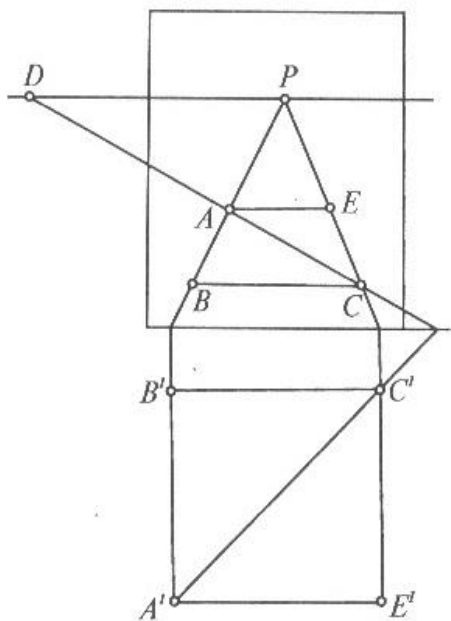
Hosil bo'lgan $A_S - a_S$ nuqtalardan $A_S F_2, a_C F_2$ chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar ufq chizig'idagi a_S va t_S nuqtalardan tushirilgan perpendikulyarlar bilan A, T va a, t nuqtalarda kesishadilar. Zinaning qolgan nuqtalari ham xudi shu tarzda topilib, zinaning to'liq konturi chiziladi.

Endi zina bosqichlarini tasvirlash bilan tanishamiz. Birinchi bosqich balandligi h_4 uning ufq chizig'idan uzoqligi h_3 deb belgilanadi va bu masofalar S_0 nuqtadan tushirilgan perpendikulyarga o'lchab qo'yiladi. Topilgan S_1 va S_2 nuqtalar R_1 bilan tutashtiriladi. $F_1 S_1$ va $F_1 S_2$ chiziqlari S_S

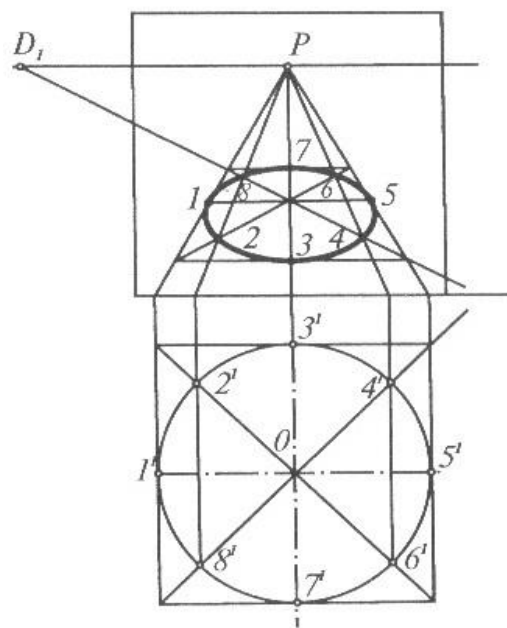
nuqtadan tushgan perpendikulyarni kesib, S-S nuqtalar perspektivasini beradi. Qolgan bosqichlarning perspektivasini qurish 16-rasmdan ko'rinib turibdi.

TEKIS SHAKLLARNING PERSPEKTIVASINI YASASH.

Kartinaga ikkita tomoni bilan parallel va perpendikulyar joylashgan kvadratning perspektivasini yasashda (89 - shakl) uning diagonalidan foydalaniladi. Oldin kvadrat tomonlari kartina asosigacha davom ettiriladi va R bilan tutashtiriladi. Kvadratning diagonalini kartina asosigacha davom ettirilib, D_1 (distansion nuqta, $RD_1=SP$), bilan tutashtiriladi. Shunda kvadrat diagonalining perspektivasi (AC) hosil bo'ladi va A,C dan kartina asosiga parallel chiziq chizilsa, kvadratning perspektivasi yasaladi.



89 - shakl



90 - shakl

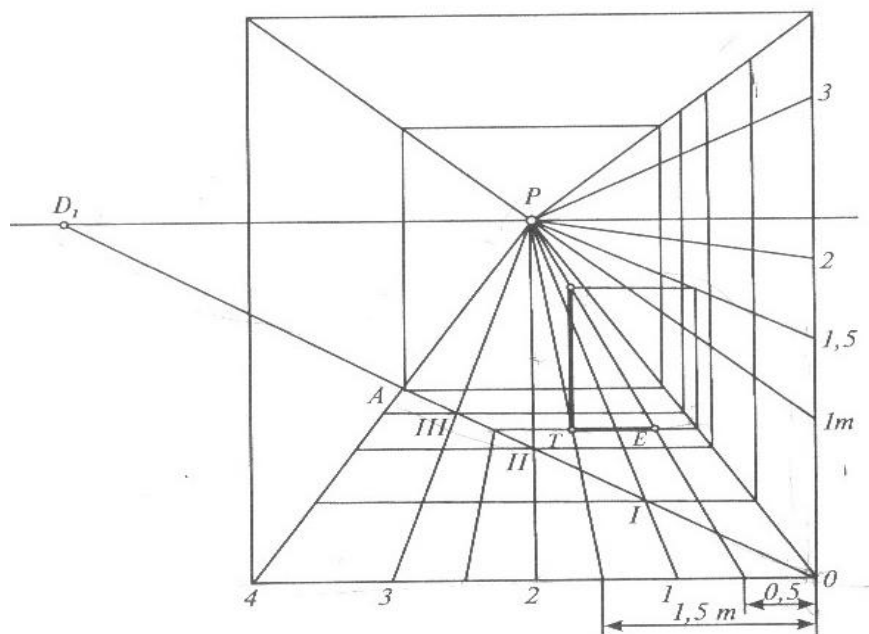
Aylananing perspektivasini yasash uchun (90 - shakl) kvadratning perspektivasini yasash usulidan foydalaniladi. Aylananing tashqarisiga urima kvadrat chiziladi va uning diagonalari o'tkaziladi. Shunda aylanada sakkiz

nuqta hosil bo'ladi. Kvadratning perspektivasi yasab, perspektivada diagonallari o'tkaziladi. Kvadrat markazi O dan kartina asosiga parallel chiziq o'tkaziladi va 1,5 nuqtalar aniqlanadi. Kvadrat tomonidagi 3 va 7 nuqtalar belgilangandan keyin kvadrat diagonallaridagi nuqtalar kartina perpendikulyar chiziqlar orqali topiladi. Barcha aniqlangan nuqtalarning perspektivasi o'zaro ravon tutashtiriladi.

PERSPEKTIV MASSHTABLAR.

Perspektivada kenglik, balandlik va ichkarilik masshtablari mavjud bo'lib kartinaning asosi kenglik, kartinaning vertikal yon tomoni balandlik va kartinaning bosh nuqtasiga yo'nalgan tomon ichkarilik (chuqurlik) masshtabi hisoblanadi.

Perspektiv masshtablardan foydalanib, har xil uzoqlikda joylashgan va turli balanliklardagi narsalarning o'rnini kartinada to'g'ri aniqlash mumkin. Bunday maslalani malum o'lchamli kvadrat to'rlari yasash yo'li bilan amalga oshirsa bo'ladi. Perspektivada kvadratlardan tuzilgan to'rlarni yasashda, masshtabga binoan kesmani shartli ravishda 1m deb, kartina asosiga o'lchab qo'yiladi va 1,2,3,4 raqamlar bilan belgilanadi. Shunda kartina asosi 4 m ga teng bo'ladi (91- shakl).



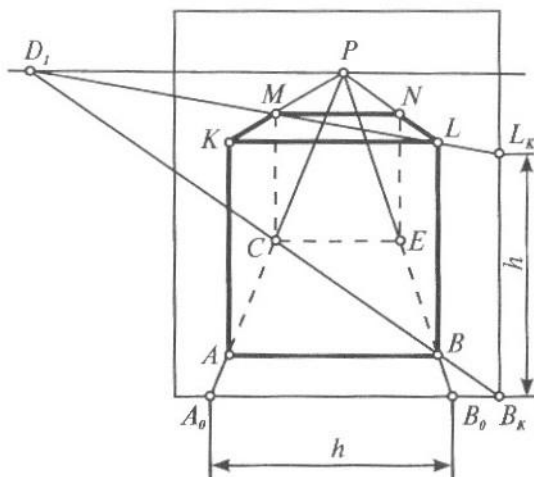
91 - shakl

Shu tartibda kartinaning vertikal yon tomoniga ham 1m dan bir nechta bo'lak o'lcham qo'yiladi. 1,2,3,4 nuqtalar R bilan tutashtiriladi va kartina burchagidagi O nuqta D_1 bilan tutashtiriladi. Shunda mazkur chiziq 4R chiziqni A nuqtada kesadi. A nuqtadan kartina asosiga parallel va vertikal chiziqlar chizib chiqilsa, xona perspektivasi yasaladi. O D_1 chiziqning 1R, 2R, 3R, chiziqlar bilan kesishayotgan I,II,III nuqtalaridan kartina asosiga parallel chiziq chizilsa, pol tekisligida 1x1 m li kvadratning perspektivalari hosil bo'ladi. Yon devor tekisligida ham xuddi shunday kvadratlar perspektivalari yasaladi. Xonadagi TE kesmaning uzunligi 1m, TK kesmaniki esa 1,5 m bo'lib, T nuqtaning o'rni 2,5 m ichkarilikda, o'ng yon devordan 1,5 m da joylashgan.

SIRTLAR PERSPEKTIVASI.

Sirlarni perspektivasini yasashda sirt qirralari (yasovchilari) to'g'ri chiziq kesmasi deb ko'riladi va kerakli nuqtalarni perspektivasi topilgandan so'ng to'g'ri chiziq bilan tutashtiriladi.

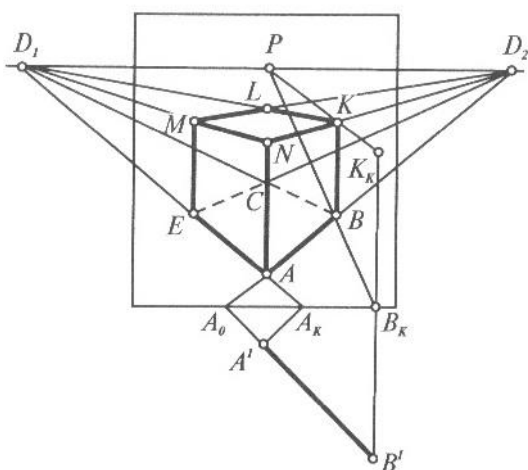
Kubning bir tomoni surat tekisligiga parallel bo'lgan xolda (92 - shakl), perspektiva quyidagicha yasaladi:



92 -shakl

Kartina asosida ixtiyoriy uzunlikda a_0b_0 kesma olinadi va uni kub tomonining haqiqiy uzunligi deb, A_0 va B_0 nuqtalarni R bilan tutashtiriladi. Kartina asosida ixtiyoriy tanlab olingan B_K nuqtani D_1 bilan tutashtirilsa, kub asosining perspektivasi yasaladi. B_K nuqtadan vertikal chiziq o'tkazib, unga A_0B_0 kesma o'lchab qo'yiladi va l_k nuqta d_1 bilan tutashtirilsa, kubning yuqori asosi perspektivasi yasaladi.

Tomonlari bilan kartinaga nisbatan 45^0 burchakda joylashgan kubning perspektivasini yasash uchun (93 - shakl) kartinada A nuqtani ixtiyoriy tanlab olib, D_1 va D_2 lar bilan tutashtiriladi. R bilan A o'zaro tutashtiriladi va kartina asosigacha davom ettirilib, a_0 nuqtadan kartina asosiga 45^0 burchakda chiziq o'tkaziladi. D_1A chiziqning kartina asosi bilan kesishish nuqtasi A_K dan kartina asosiga 45^0 burchakda chiziq o'tkazilsa, a^1 nuqta hosil bo'ladi. Kvadrat tomonning haqiqiy uzunligi ixtiyoriy tanlab olinadi va uni A^1 dan o'lchab qo'yib, hosil bo'lgan kesmani A^1B^1 deb belgilanadi. B^1 dan kartina asosiga perpendikulyar chizib, R bilan tutashtirilsa, perspektivada B nuqtaning o'rni aniqlanadi. B bilan D_1 tutashtirilsa, AP chiziqda C ; C nuqta D_2 bilan tutashtirilib davomida E nuqta topiladi.

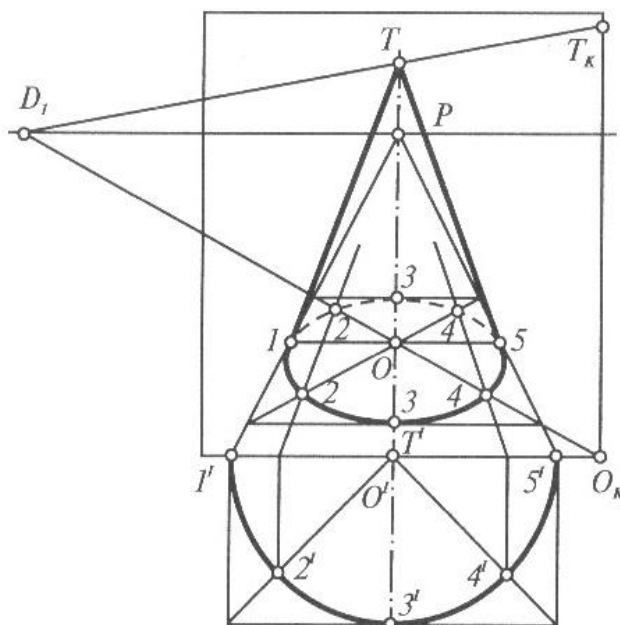


93 - shakl

Shunda kub asosining perspektivasi yasaladi. B_K yuqoriga A^1B^1 kesma o'lchab qo'yilib, K_K nuqtani P bilan tutashtirish orqali kubning yuqori asosining perspektivasini yasash mumkin.

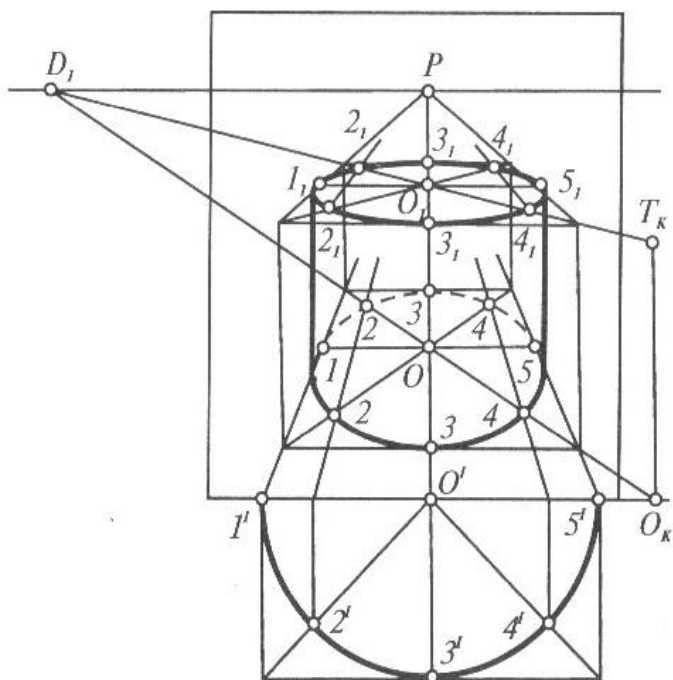
perpendikulyar chizib, unga kub tomanining haqiqiy uzunligi A^1B^1 o'lchab qo'yiladi va perspektivada K nuqtaning o'rni topiladi.

O'qi P_1 ga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy konusning perspektivasini yasash uchun (95 - shakl) dastlab konus asosining perspektivasi 90 - shakldagi kabi yasab olinadi. Keyin konus balandligining haqiqiy uzunligi O_K dan o'lchab qo'yiladi va T_K nuqta D_1 bilan tutashtiriladi. O dan vertikal chiziq o'tkazilsa, konus o'qining perspektivadagi tasviri chizildi va unda T nuqta topiladi. T nuqtadan konus asosining perspektivasiga urinmalar chizish orqali konusning perspektivasi yasaladi.



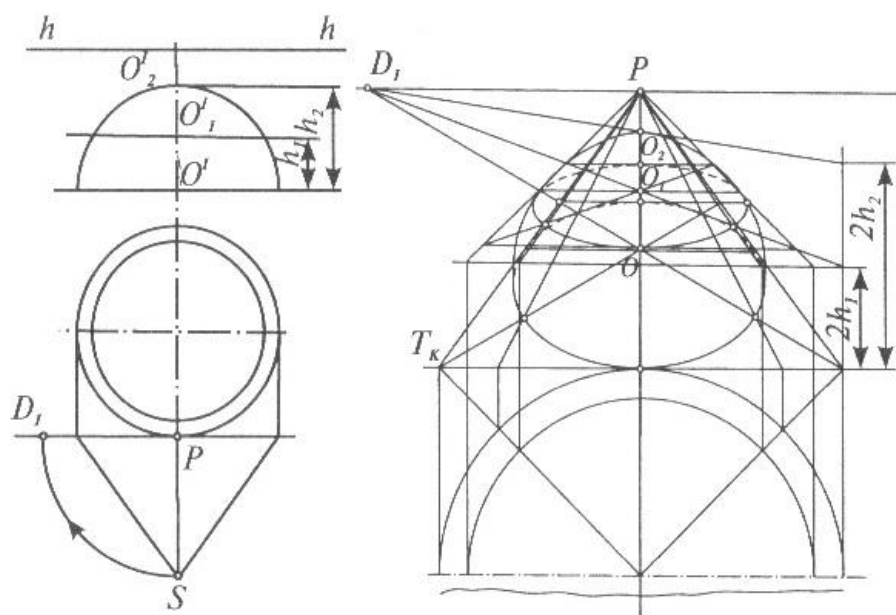
95 - shakl

To'g'ri doiraviy silindrning perspektivasini yasash uchun uning ostki va ustki asoslarining perspektivalari OT balandlikda yasab olinadi va asoslarining perspektivaliriga urinmalar o'tkaziladi (96 -shakl).



96 - shakl

Yasovchisi egri chiziq bo'lgan aylanish sirtlarning perspektivasini yasashda ularni o'ziga xos joylarini, yani asoslarini, bo'yin chizig'i va keyin ular ravon chiziq bilan tutashtiriladi. Bizning misolimizda gumbazning (yarim shar) (97 - shakl) perspektivasi yasalishi ko'rsatilgan.



97 - shakl

Avvalam bor biz ortogonal proyeksiyalarda h_1 balandlikda gorizontal tekislik bilan sharni kesamiz. Frontal proyeksiyada kesimning markazi O_1^1 bilan belgilangan. Sharning eng yuqori nuqtasi O_2^1 deb belgilangan. Gorizontal proyeksiyada surat tekisligini o'tkazib, ko'rish, bosh va distansion nuqtalarni aniqlab olamiz.

Shar asosining perspektivasi 90 - shakldagi kabi yasab olinadi. Uning markazi O nuqta bo'ladi. Qulaylik bo'lishi uchun o'lchamlar 2 marta kattalashtirilgan. O_1^1 marakzda joylashgan kesim ham aylana, faqat perspektivada uning markazini topish kerak. Buning uchun surat tekisligini asosi T_K dan yuqoriga tashqi kvadratning tomoni davomiga $2h_1$ masofa o'lchaymiz va shu nuqtani distansion nuqta bilan tutashtiramiz. O'tkazilgan chiziq vertikal o'q bilan kesishgan nuqta O_1 nuqtasi bo'ladi. Kesimdagi aylananing perspektivasini yasash malum usul bilan bajariladi. O_2 nuqta O_1 nuqta kabi topiladi. Endi O_2 nuqta va ikki aylana perspektivalarining nuqtalarini ravon chiziq bilan tutashtiriladi.

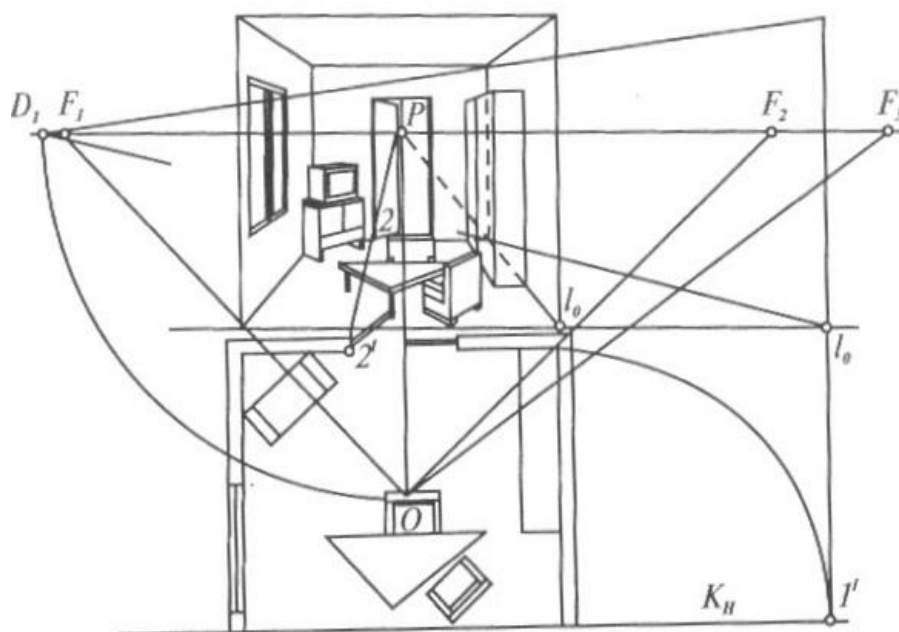
INTERYER PERSPEKTIVASI.

Perspektivada xonaning ichki ko'rinishini tasvirlash interyer deyiladi. Interyerni tasvirlash uchun kartina ostiga xona plani chiziladi. Va unda narsalarni balandliklari belgilalab olinadi. Xona plani oldiga kartina izi chiziladi. Shundan xonaga kartina orqali qaralayotgandek bo'lad (98 - shakl).

1. Bosh nuqta R dan pastga vertikal chiziq chiziladi va O nuqta ($OR=RD_1$) aniqlanadi. O nuqta orqali plandagi narsalarning tomonlariga parallel chiziqlar o'tkazilib, gorizont chizig'ida bu nurlarning kesishish nuqtalari (F_1, F_2, F_3) topiladi.
2. Xona perspektivasini yasash uchun devor va polning kesishish chizig'i kartina asosigacha davom ettiriladi va R bilan tutashtiriladi. Distansion nuqta D_1 bilan 1_0 o'zaro tutashtirilib, xonaning to'risi

(chuqurligi) topiladi. Perspektiv masshtablar yordamida xonaning eshik, derazalarning o'rinlari belgilanadi.

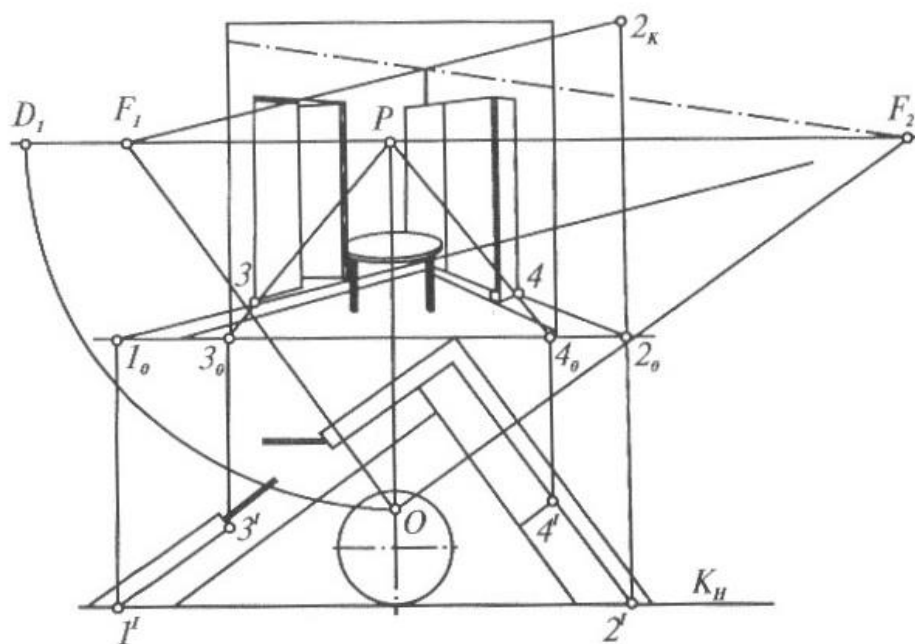
3. O'ng yon va old frontal devor burchagidagi polga qo'yilgan shkafning perspektivasi yasaladi.
4. Chap yon devordagi deraza va frontal devordagi eshik perspektivasi yasashladi. Eshik tavaqasining ochiq holati F_3 va R nuqtalar orqali aniqlanadi. Buning uchun O dan eshikning ochiq holatdagi tavaqasiga parallel chiziq chizib, gorizont chizig'ida F_3 nuqta topiladi va u bilan perspektivadagi eshik burchagi tutashtiriladi. 2^1 nuqtadan kartina asosiga perpendikulyar chizib hosil qilingan nuqta R nuqta bilan tutashtirilsa, perspektivada 2 nuqta topiladi. Perspektivadagi eshik tavaqasining yuqori tomonini topish uchun F_3 nuqtadan foydalaniladi.



98 - shakl

5. Xonaning chap burchagidagi televizor va uning ostidagi qutini perspektivada tasvirlashda F_2 nuqtadan foydalaniladi.
6. Xona o'rtarog'idagi stol va kreslolarning perspektivalarini yasashda F_1 , F_3 nuqtalardan foydalaniladi.

Xonadagi jixozlarning elementlarining perspektivasi yasashda turli yasash qoidalariga amal qilish mumkin.



99 - shakl

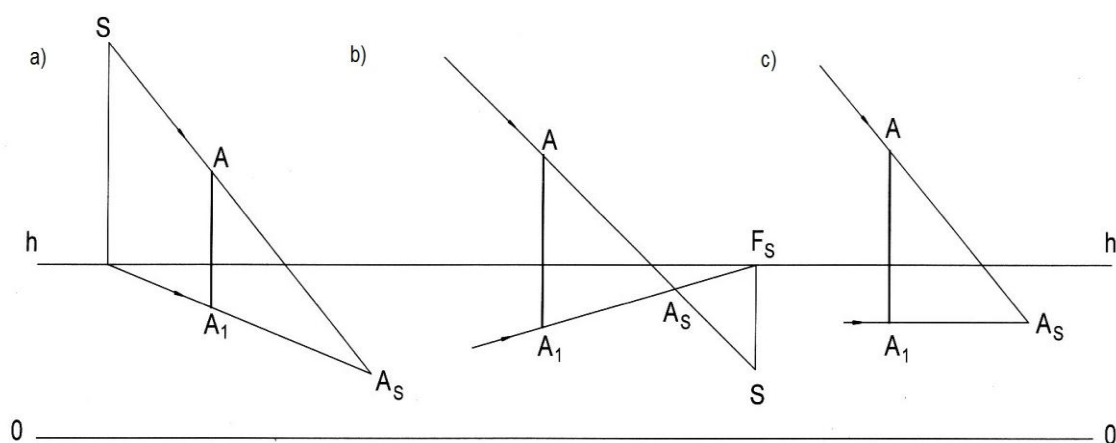
Xona plani 99 - shakldagidek berilgan bo'lsa, uning perspektivasini yasash uchun bosh nuqta R dan pastga OR masofa $R D_1$ ga teng qilib qo'yiladi. O dan xona devorlari va jixozlari tomonlariga parallel tarzda ingichka chiziqlar o'tkaziladi va ularni gorizont chizig'i bilan kesishtirib, F_1, F_2 nuqtalar aniqlanadi. Xona devorlarining kartina izi bilan kesishgan nuqtalaridan kartina asosiga o'tkazilgan perpendikulyar F_1, F_2 nuqtalar bilan tutashtirilsa, ular perspektivada o'zaro kesishib, ikki devorning kesishish chizig'i, yani xonaning burchagi hosil bo'ladi. Xonadagi jixozlarni, eshikni perspektivada yasashda bosh nuqta R, distansion nuqta D_1 va F_1, F_2 lardan foydalaniladi.

4.PERSPEKTIVADA SOYALAR

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

Perspektivada soyalar yasashda, yorug'lik manbai deb quyosh olinadi va uni tasvir tekisligiga nisbatan joylashishi turli bo'lishi mumkin:

1) quyosh narsani orqasida joylashgan va soya kuzatuvchi tomoniga tushadi (100 a- shakl);

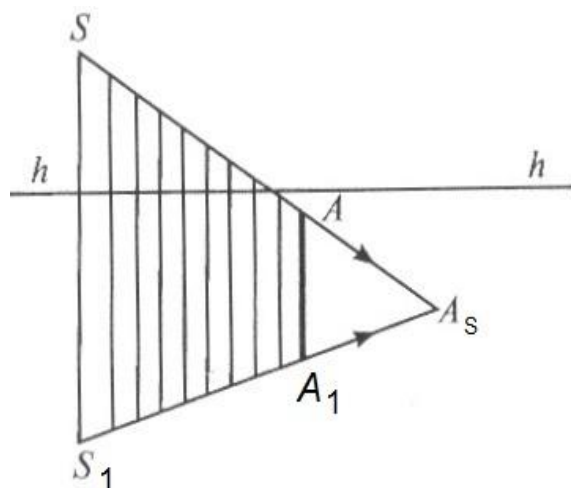


100 - shakl

2) quyosh kuzatuvchi orqasida joylashgan va soya narsaning asosidan ufq chizig'i tomoniga tushadi (100 b- shakl);

3) quyosh yon tomonda joylashgan va uning nurlari tasvir tekisligiga parallel yo'naltirilgan (100 c- shakl).

Quyida A nuqtaning perspektivadagi soyasini yasash ko'rsatilgan (101- shakl). Yoritish manbai sifatida S nuqta tanlab olinadi. SA nur va uning proyeksiyasi S_1A_1 o'tkaziladi. SAS_1A_1 tekislik nur tekisligidir. Nur o'z proyeksiyasi bilan kesishib, berilgan nuqtadan narsalar tekisligiga tushgan soya A_s nuqtani hosil qiladi.



101 - shakl

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

NARSALAR TEKISLIGIDA JOYLASHGAN TO'RTBURCHAKNING SOYALARINI QURISH.

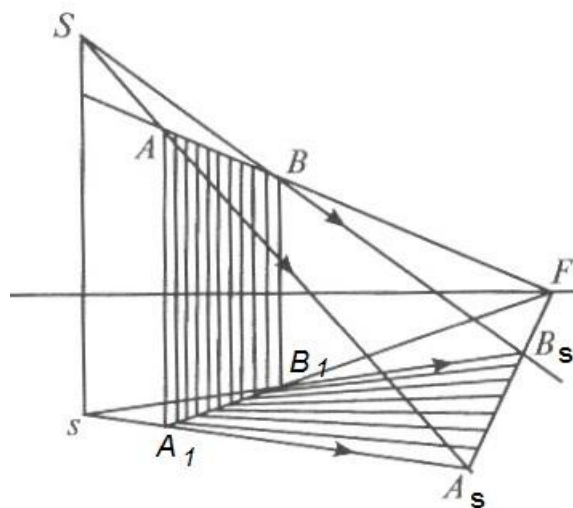
Bu shaklning soyasi yuqorida bayon etilgan usulda yasaladi (102-shakl). Shakldan ko'rinib turibdiki, AB chiziq soyasi $A_s B_s$ o'ziga parallel, demak bu chiziqlar ufq chizig'idagi F nuqtada uchrashadilar.

Jismlarning soyalari quyidagi tartibda yasaladi :

1. Jismning o'z soyasi aniqlanadi.
2. O'z soyasi konturidan tushgan soya, yani jismdan tushgan soya yasaladi.

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

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



102 - shakl

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

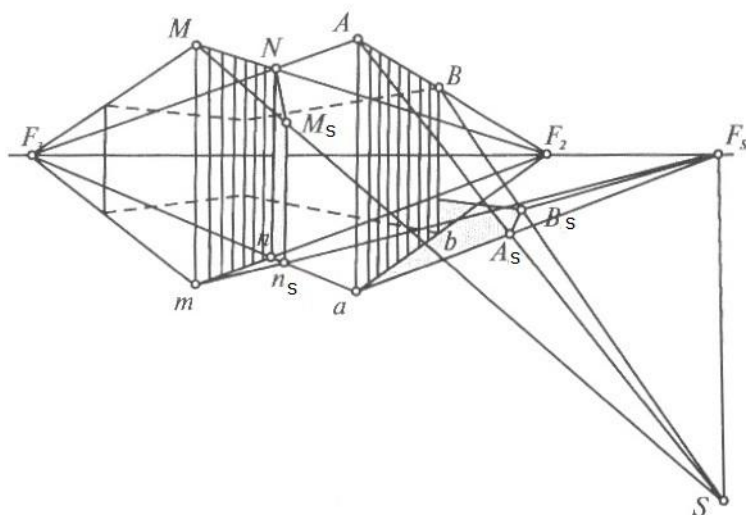
Perspektivada S ni ixtiyoriy joyda olish mumkin, lekin binoning o'z soyasi va tushgan soyalari aniq, chiroyli, qulay chiqishi uchun quyosh asosi F_s F_2 dan o'ng tomonda olinadi. F_s , F_2 nuqtalar orasidagi masofa taxminan 100 mm. ga, $F_s - S$ masofa taxminan 110-120 mm atrofida tanlangani maqquul.

SXEMATIK BINONI PERSPEKTIVADA SOYALARINI YASASH.

Binoning perspektivasida soylarni chizish uchun yoritish manbai S va uning ufq chizig'idagi asosi F_S tanlanadi. (103 - shakl).

Bu xolda binoning soyasi o'ng tomonga tushadi.

MmNn devorning soyasini chizish uchun MS nur va mF_S nur asosi chiziqlari chiziladi, mF_S chiziq, devorni n_C nuqtada kesadi. Mn qirraning devorga tushgan soyasini aniqlash uchun n_C dan vertikal chiqariladi. MS nur bu vertikal chiziqni kesib, M nuqtaning soyasi M_S ni hosil qiladi. M_SN chiziq MN qirraning soyasidir. MNnm devori o'z soyasida bo'lganni uchun ochroq rangda bo'ladi. $NM_S n_Cm$ soya- MNnm devorning tushuvchi soyasidir, shuning uchun bu soya devorning o'z soyasiga nisbatan to'qroq rangda bo'yaladi. Ikkinchi ABba va devorning soylari ham xuddi shu usulda topiladi. Avvalo Aa va AB qirralarning soylari aniqlanadi. A nuqtaning soyasi quyidagicha aniqlangadi. AS va aF_S chiziqlar o'tkazilib, ularning kesilish nuqtasi A_S topiladi. A_S nuqta A nuqtaning erdagi soyasidir. B nuqtaning soyasi ham shunday topiladi. AB qirraning o'ziga paralleldir. Shuning uchun AB va A_SB_S chiziqlar F_2 ga yo'nalgan.



103 - shakl

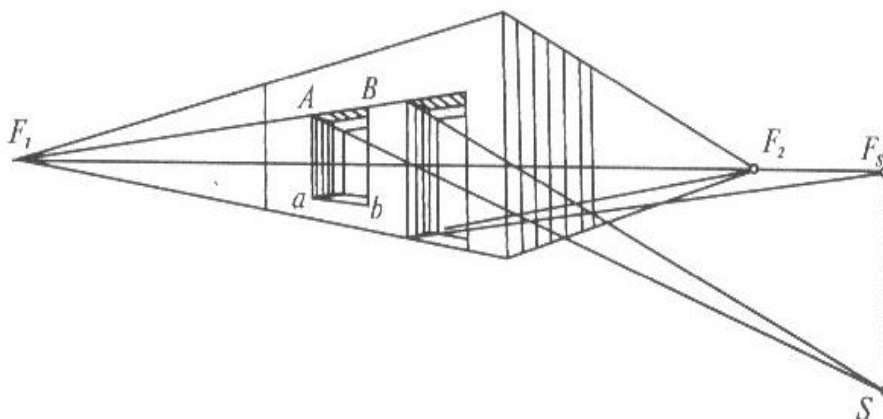
Yuqorida keltirilgan malumotlardan quyidagilar kelib chiqadi.

Gorizontal chiziqlarning soylari o'zlariga parallel bo'ladi, yani bu chiziqlar ufq chizig'idagi umumiy nuqta F_2 da uchrashadilar, masalan AB va

$A_S B_S$ chiziqlar uchrashuv nuqtasi - F_2 , BS chiziq va uning soyasining uchrashuv nuqtasi - F_1 dir.

DERAZA VA ESHIKLARDAGI SOYALAR.

104 - shaklda binoning deraza va eshik tekisliklarida sonlarni yasash ko'rsatilgan. Avvalo deraza va eshiklarning o'z soyalarini aniqlayimiz. Binoning deraza va eshik qalinliklari, yuqori qalinliklar o'z soyasida bo'ladi.

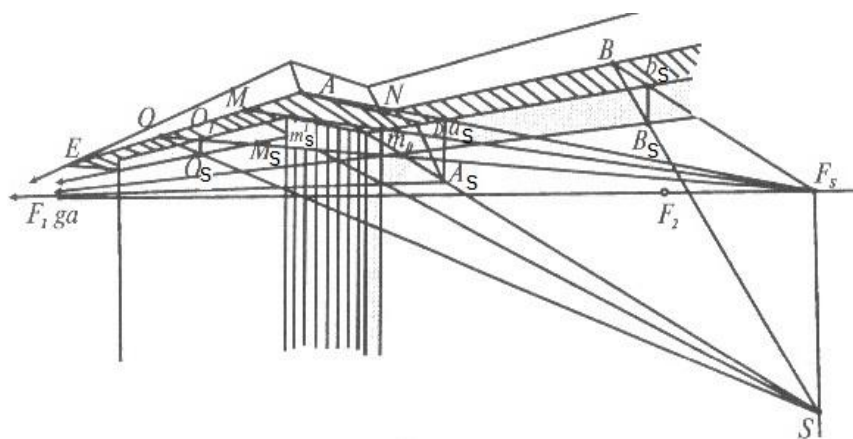


104 - shakl

Tushuvchi soylarni aniqlash uchun deraza raxining chetlari A va a nuqtalar tanlanadi. AS va aF_S nurlar o'tkaziladi. aF_S chiziq devorni kesib a_0 nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq Aa qirraning devorga tushgan soyasidir. A nuqtaning devordagi soyasini aniqlash uchun AS qirra soyasi A_S nuqtada kesishtiriladi. A nuqtaning soyasi A_S nuqta bo'ladi. $A_S a_0 - Aa$ qirraning soyasi, A_S dan F_1 ga yo'nalgan chiziq esa AV qirraning soyasidir. Bu soylar tushuvchi soylardir, shu sababli ular to'qroq qilib bo'yaladi.

TOM KARNIZIDAN DEVORLARGA TUSHGAN SOYA.

Bino tomi karnizlaridan devorlarga tushgan soyani aniqlash uchun karriz chegarasida ixtiyoriy bir O nuqta tanlanadi. O nuqta F_S va S nuqtalar bilan tutashtiriladi, $O F_S$ chiziq devorni O_1 da kesadi. O_1 dan tushgan vertikal OS nurni O nuqtaning soyasi bo'lgan O_S nuqtada kesadi. O_S F_1 chiziq karnizda devorga tushgan soyadir (105 - shakl).



105 - shakl

Karnizdagi A nuqtadan devorga tushgan A_s soyasini aniqlash uchun karnizning ostki qismi, yani pastki gorizontal tekisligi narsalar tekisligi deb olinadi. Bu xolda tushirilgan plan ko'tarilgan plan bilan almashtiriladi.

A nuqta yoritish manbai S va uning ufq chizig'idagi asosi F_s bilan tutashtiriladi. A F_s chiziq karniz va devor tekisliklarning kesilish nuqtasi d_s ni belgilaydi. $A S$ a_s dan tushgan vertikal chiziq bilan kesib, A nuqtaning devordagi A_s ni beradi.

Karniz AN chiziq D nuqtada devor bilan kesishadi. A_s nuqta D nuqta bilan tutashtiriladi, chunki AN devorga perpendikulyar chiziq. Shu sababli uning soyasi D nuqtaga intiladi. A_s D chiziq AN chiziqning soyasidir. A nuqta joylashgan karnizning devordagi soyasi o'ziga paralleldir, shu sababli $A_s F_1$ chiziq o'sha karnizning soyasidir.

Karnizning DB qismi soyasi quyidagicha chiziladi. Karnizda ixtiyoriy tanlangan B nuqta F_s va S nuqtalar bilan tutashtiriladi. $B F_s$ chiziq devorni B_s nuqtada kesadi. B_s dan tushgan vertikal BS nurni B nuqtaning soyasi bo'lgan B_s nuqtada kesadi. $B_s F_1$ chiziq karnizdan devorga tushgan soyadir.

AE karnizning soyasi ham xudi shu usulda topiladi. Vertikal qirradan devorga tushgan soyani aniqlash uchun nur proyeksiyasi $S m_s$ chiziladi. Bu chiziq karniz bilan kesishguncha dovom ettirilib, M nuqta aniqlanadi. $M F_s$ chiziq devorni m_0 nuqtada kesadi. M_0 dan tushirilgan vertikal chiziq qirraning

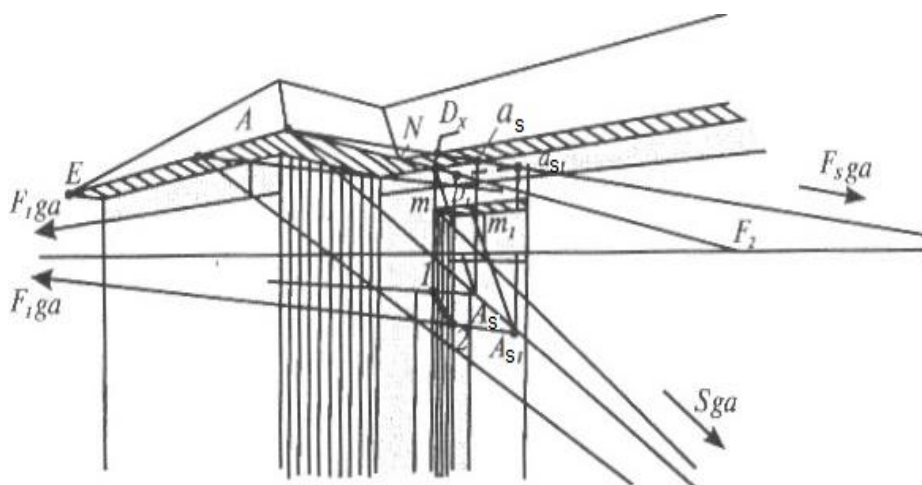
devordagi soyasi MS qirrani kesgan M_S nuqtadan esa AE qirraning soyasi chiziladi. M_S F_1 -AE qirraning soyasidir.

Karnizning ostki qismi tekisligi o'z soyasida.

KARNIZDAN ESHIK TEKISLIGIGA TUSHGAN SOYA.

Bazi xollarda karnizdan eshik yoki deraza tekisligiga tushgan soyani, chizishga to'g'ri keladi. Masalan, 105 - shakldagi misolni eshik tasviri bilan to'ldiramiz (106 - shakl).

Bu xolda karnizning chetki A nuqtasining soyasi deraza yoki eshik tekisligida hosil bo'ladi. AE karnizning devordagi soyasi o'ziga parallel, demak ularning yo'nalishlari malum. A nuqtaning soyasi bo'lmish A_S nuqta topilib, undan F_1 ga chiziq yo'noltiriladi. Bu chiziq AE karnizning devordagi soyasidir, AN karniz soyasi ham rasmda ko'rsatilgandek bajariladi.



106 - shakl

AE va AN karnizlari eshik yoki deraza tekisliklariga ham soya tashlaydi. Bu soyalar devor qalinligida sinib, eshik tekisligida quriladi. A nuqtaning eshik tekisligidagi A_{S1} soyasini topish uchun eshikning ust devor qalinligi ko'tarilgan planda tasvirlanadi. AF_S chiziq devorning ichki qalinligini a_{S1} nuqtada kesadi, AS nur a_{S1} nuqtadan tushirilgan vertikal chiziqni kesib, A nuqtaning eshik tekisligidagi soyasi A_{S1} ni hosil qiladi. AE

karnizning eshikdagi soyasi ham o'ziga parallel. Demak, bu chiziq soyasi ham $A_{S1} F_1$ yo'nalishda.

AN karnizning eshikdagi soyasi quyidagicha topiladi :

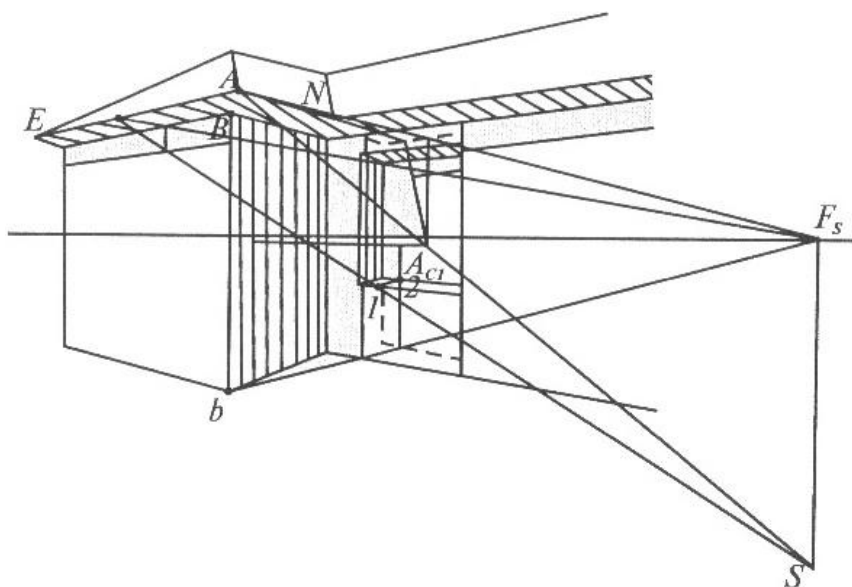
AN karniz chizig'i devorni ichki qalinligini D_1 nuqtada kesguncha davom ettiriladi. A_{S1} nuqta D_1 nuqta bilan tutashtiriladi.

A_{S1} chiziq AN karnizning eshik tekisligidagi soyasidir.

D_X m soya devor qalinligida m nuqtada sinib, mF_S yo'nalishda chiziladi va m_1 nuqtada eshik devorini kesadi. Karniz EA dan devorga tushgan soya 1 nuqtada eshik raxini kesib, shu nuqtada sinadi va eshik tekisligida $2A_{S1}$ chiziq sifatida davom etadi. Devor qirrasidan tushgan soya 103 rasmdagi singari topiladi.

KARNIZDAN DERAZA TEKISLIGIGA TUSHGAN SOYA.

Ayrim variantlarda devor qirrasining soyasi deraza yoki eshik tekisligida singan xolda tasvirlanadi. Masalan, 107 - shaklda shu xol keltirilgan.



107 - shakl

Bb qirraning devordagi soyasi 105- shakldagi singari topiladi. Soya devorga tushib, derazaning ostki raxidagi 1 nuqtada sinadi. $1F_S$ chiziq devor ostki

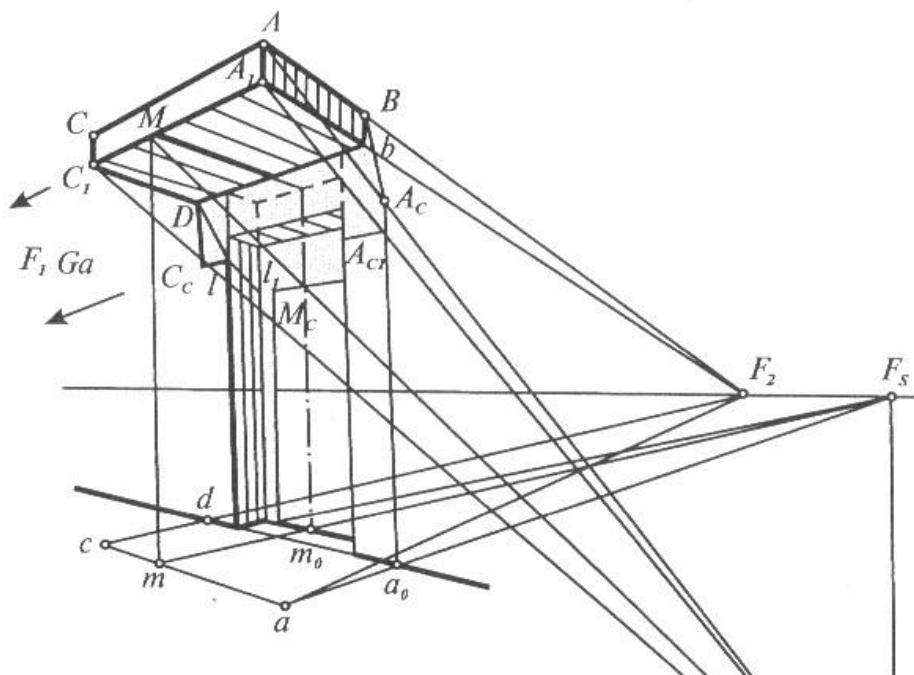
qalinligini kesib o'tib, 2 nuqtada devor bilan kesishadi. AE va AN karnizlarning soyalari esa xuddi 106 - shakldagi singari bajariladi.

SOYABON (KOZIRYOK)NING SOYASI.

Koziryokdan devorga tushgan soyanir chizish 108 - shaklda ko'rsatilgan. Koziryok soyasini chizish uchun avvalo uning plani abcd tasvirlanadi. A_1S_1 qirraning soyasini chizish uchun A_1S va aF_S nurlar o'tkaziladi.

aF_S chiziq bilan devorning kesilish nuqtasi a_0 dan chiqarilgan vertikal A_1S ni A_1S nuqtada kesishadi. A_1S nuqta A_1S_1 qirraning A_1 nuqtasining soyasidir. A_1S_1 qirra devorga parallel, demak, uning soyasi ham o'ziga parallel bo'lib, F_1 nuqtaga yo'naladi. Shuning uchun A_1S nuqtadan F_1 ga chiziq yo'naltiramiz.

Bu chiziq S_1S chiziqni S_S nuqtada kesadi. AA_1 qirra narsalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan uchun A_1S nuqtadan AS nurni A_S nuqtada kesuvchi vertikal chiziladi. A_S nuqta A nuqtaning devordagi soyasidir.



108 - shakl

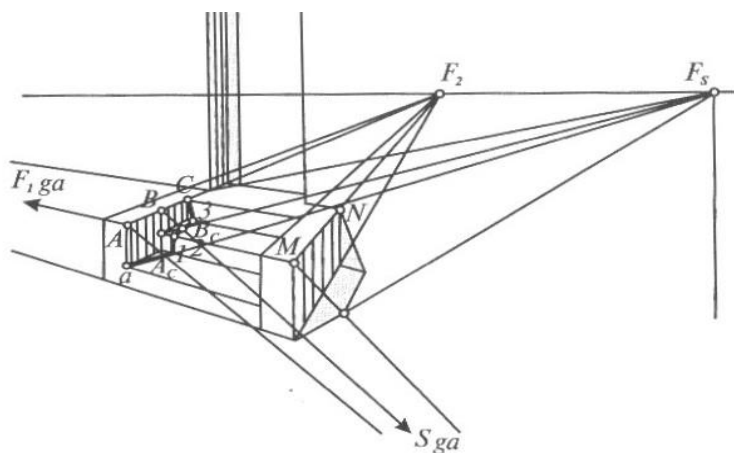
AB qirra devorga tik, shu sababli uning soyasi ham $A_S B$ chiziq bo'ladi, yani A_S nuqta B bilan tutashtiriladi. $S_1 D$ qirraning soyasi $S_S D$ ham xuddi shunday quriladi.

$S_1 A_1$ qirradan eshik tekisligiga ham tushadi. $S_1 A_1 S$ soya chizig'i devor qalinligida 1 nuqtada sinadi va 1_1 nuqtadan boshlab eshik tekisligida davom etadi, yani 1_1 nuqta F_1 bilan tutashtiriladi. Yoki bu soyani quyidagicha qurish mumkin. $A_1 S_1$ chiziq M nuqta tanlanadi. MS va $m F_S$ chiziqlar o'tkaziladi. Planda $m F_S$ chiziq eshik devorini kesgan m_0 nuqtadan tik chiziq chiqariladi. Bu chiziq MS nurni kesib, M nuqtaning soyasi M_S nuqtani hosil qiladi.

ZINANING SOYASI.

Ziananing A,B,C nuqtalari va ularning gorizontal tekislikdagi proyeksiyalari a,b,c, nuqtalar belgilandi. Bu A,B,C nuqtalar orqali S dan, proyeksiyalar orqali esa F_S dan o'tuvchi chiziqlar o'tkaziladi (109 -shakl).

Chiziqlar o'zaro kesishib, nuqtalarning soyalarini aniqlaydilar. Masalan, A va a nuqtalardan o'tgan $A S$ va F_S nurlar o'zaro kesishib, A nuqtaning zina yuzidagi soyasi hosil qiladi. B nuqtaning soyasi ham xuddi shundayi topiladi. AS qirraning soyasi bosqichga o'ziga parallel xolda tushadi, demak, A_S nuqta F_2 nuqta bilan tutashtiriladi. Bu chiziq bosqich devorini 1 nuqtada kesadi.



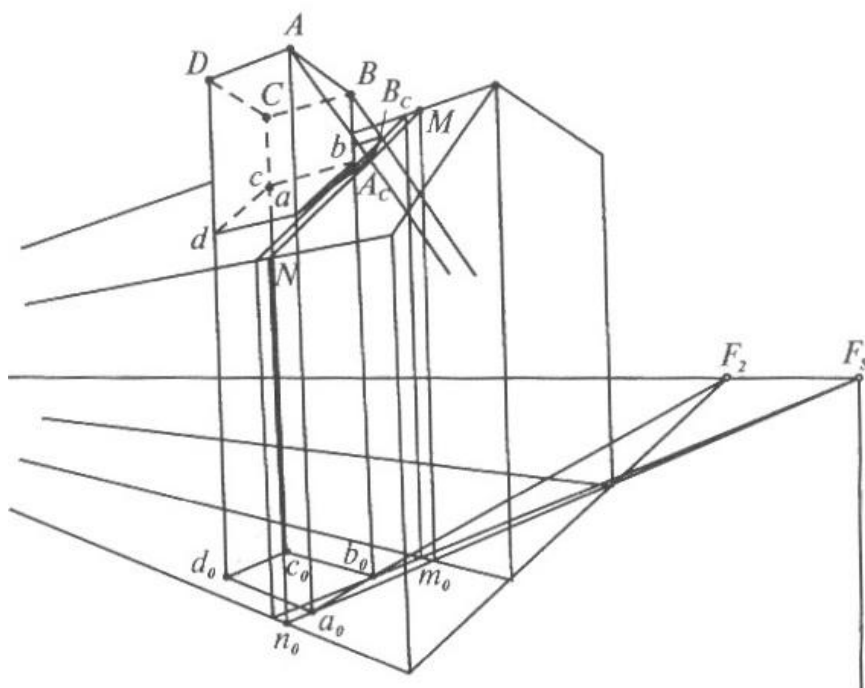
109 - shakl

So'ngra B nuqtaning soyasi aniqlanadi. $B_S F_2$ chiziq bosqich qirrasini kesib, 2 nuqtani hosil qiladi, 1-2 chiziq tutashtiriladi. $B_S F_2$ yuqori bosqich devorini 3 nuqtada kesadi. BS chiziq devorga tik chiziqdir. Shuning uchun soyasi ham 3-S chiziq sifatida chiziladi. Hosil bo'lgan $A_S-1-2-B_S-3-C$ siniq chiziq zina devorining bosqichlariga tushgan soya AaBC yuza zinaning o'z soyasidir. MN chiziqning soyasi ham shu tariqa quriladi.

MO'RINING SOYASI.

Mo'ringing soyasini qurish 110 - shaklda ko'rsatilgan. Mo'ringing qirralari Aa,Bb,Cc nuqtalar bilan belgilanadi.

Mo'ringing plandagi proyeksiyasi $a_0b_0 c_0 d_0$ nuqtalar bilan ifodalanadi. AaBb yuza mo'ringing shaxsiy soyasi. Mo'ringing tushuvchi soyasini qurish uchun AS,BS,CS nurlar o'tkaziladi. Quyida A nuqtaning tom nishabidagi soyasini topish ko'rsatilgan.



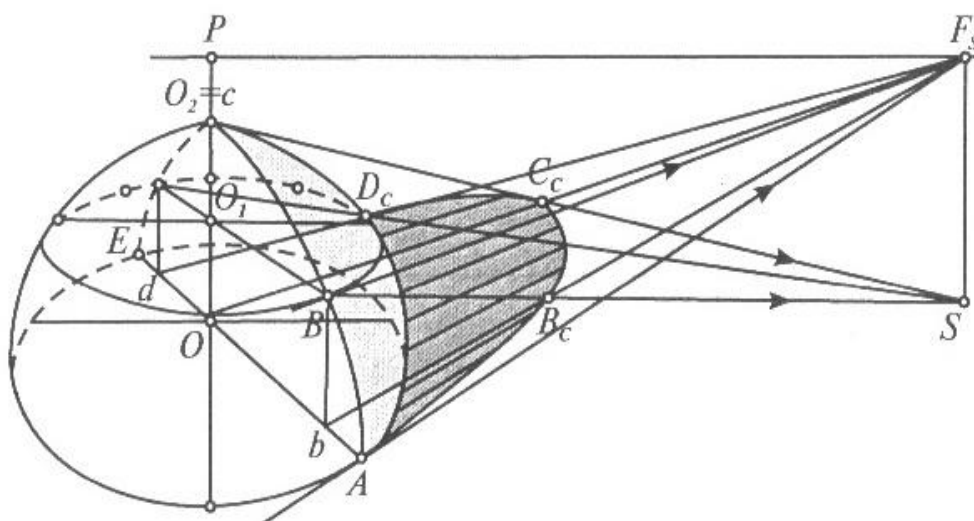
110 - shakl

Buning uchun planda $a_0 F_S$ nur o'tkaziladi, uning 0 konyok va karniz proyeksiyalari bilan kesilish nuqtalari m_0, n_0 aniqlanadi. So'ngra bu m_0, n_0 nuqtalar karniz va konyok perspektivalariga proyeksiyalanib, tutashtiriladi. Topilgan MNchiziq AS nurni kesib, A_S nuqtani hosil qiladi. B nuqtaning soyasi ham shu tariqa topiladi. Demak Aa qirra gorizontal proyeksiyalovchi chiziq, uning Aa_S chiziq, AB qirraning soyasi $A_S B_S$ chiziq, CB qirraning soyasi esa $B_0 C_0$ chiziq bo'ladi, chunki CB qirraning tomdagi soyasi $C_S B_S$ o'ziga parallel, demak CB va $C_S B_S$ chiziqlar F_1 ga yo'naladi. Shu tariqa mo'rining tomga tushgan soyasi a- A_S - B_S - C_S -C siniq chiziq sifatida tasvirlanadi.

GUMBOZNING SOYALARI.

97 - shakldagi gumbazning soylarini topish uchun avvalam bor F_S va S nuqtalarni ufq chizig'ida ixtiyoriy olamiz (111 -shakl). Gumbazning o'z soylarini topish uchun gumbazning asosiga urunma bo'lgan va F_S -ga intilgan chiziq o'tkazamiz. Urinish nuqtasi A gumbazning o'z soylarini birinchi nuqtasi bo'ladi.

Gumbazning O_1 kesimida joylashgan aylananing perspektivasiga xam F_S dan urinma o'tkazib, B nuqtani topamiz. Topilgan nuqtalar A, B va gumbazning uchi S (O_2) birlashtirilsa, gumbazning o'z soylarini ko'rinar qismi yasaladi. Xuddi shunday ko'rilmas qismi CDE ham topiladi.



111 - shakl

Erga tushgan soyani topish uchun gumbozning o'z soyasining chegarasida joylashgan nuqtalardan S- ga, shu nuqtalarning asosidan F_S ga nurlar o'tkazamiz, bir nomli nurlar kesishish nuqtalarni belgilaymiz va tutashtiramiz. Topilgan egri chiziq $AB_S C_S D_S$ gumbozning erga tushgan soyasi bo'ladi.

VAZIFANI BO'YASH VA TAXT QILISH.

Binoning perspektiva va soyalari ingichka chiziqlarda chizilgach, vazifa o'qituvchi tomonidan tekshiriladi. Vazifada o'qituvchi tomonidan ko'rsatilgan xato va kamchiliklar tuzatilgach, ishni bo'yash va taxt qilish ishlariga kirishiladi.

Bo'yoqlar qog'ozda yoyilib ketmasligi uchun o'chirg'ichni kamroq ishlatish kerak bo'ladi, chunki o'chirg'ich qog'oz yuzasini shiladi, natijada bo'yalgan yuza notekis, xunuk chiqadi.

Bo'yashdan oldin chizma chizilgan qog'ozga sifat bo'yicha to'g'ri keladigan qog'oz tanlab olinadi. Bu qog'oz palitra sifatida, yani rang sinash uchun foydalaniladi. Stakan, banka yoki boshqa biror idishda suv, mo'yqalam (iloji bo'lsa, rassomlarning mo'yqalami), so'ngra boshqa bir stakan yoki idishda suyuq rang eritmasi taxtlanadi. Binoni suyuq och sarg'ish, yoki jigarrangda, o'z soyalari och kulrang, tushuvchi soyalar to'q kulrangda bo'yaladi. Bu ranglarni hosil qilish uchun jigarrang yoki sariq tush suyuq eritmasi tayiyerlanadi. Tush o'rniga akvarel bo'yek yoki achchiq choyi ishlatilsa ham bo'ladi.

Shaxsiyi va tushuvchi soyalarni bo'yash uchun qora tush yoki akvarelning bir necha tomchisi taxminan yarim stakan suvda eritiladi. So'ngra palitrada bu rangning kuchi sinab ko'riladi. Kerakli kuchidagi rang hosil bo'lishi uchun eritmaga bo'yok yoki suv qo'shiladi.

Topilgan ranglarda binoning perspektivasi, o'z soyasi va tushuvchi soyasi bo'yaladi. Bo'yash jarayenida binoning o'z soyasi ochroq, tushuvchi soyalar esa to'qroq rangda bo'yaladi.

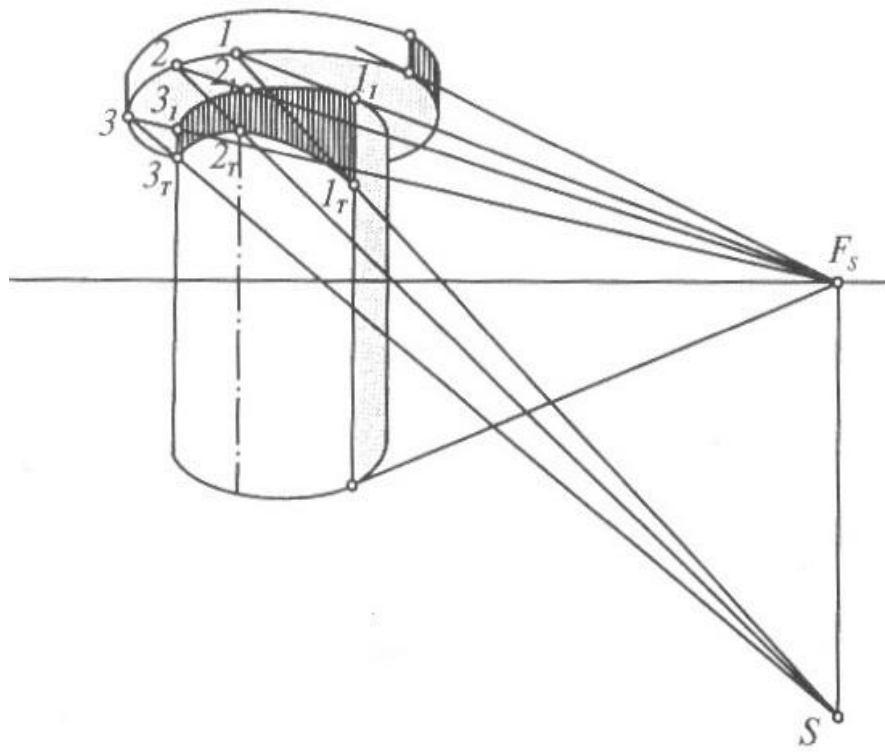
Bo'yash vaqtida mo'yqalamga suv o'rtacha olinishi kerak. Agar suv juda ko'p olinsa, qog'oz shishib chiqadi, chizmada dog'lar paydo bo'ladi. Agar mo'yqalam quruq, yani suvi kamroq bo'lsa, rang ola-bula xira chiqadi. Bo'yash texnikasini yaxshi egallash uchun boshqa bir qog'ozda chizmalarni bo'yab o'rganish kerak bo'ladi. O'quv malakalarini egallagach, chizmani bo'yashga kirishiladi.

Chizmadagi bo'yoklar yaxshi qurigach, qattiq markali, o'tkir qilib ochilgan qalam yordamida vazifa chiziqlari qoraytib, chizib chiqiladi. So'ngra burchak shtampidagi yozuvlar yozilib, chizma topshirishga tayyorланаqdi.

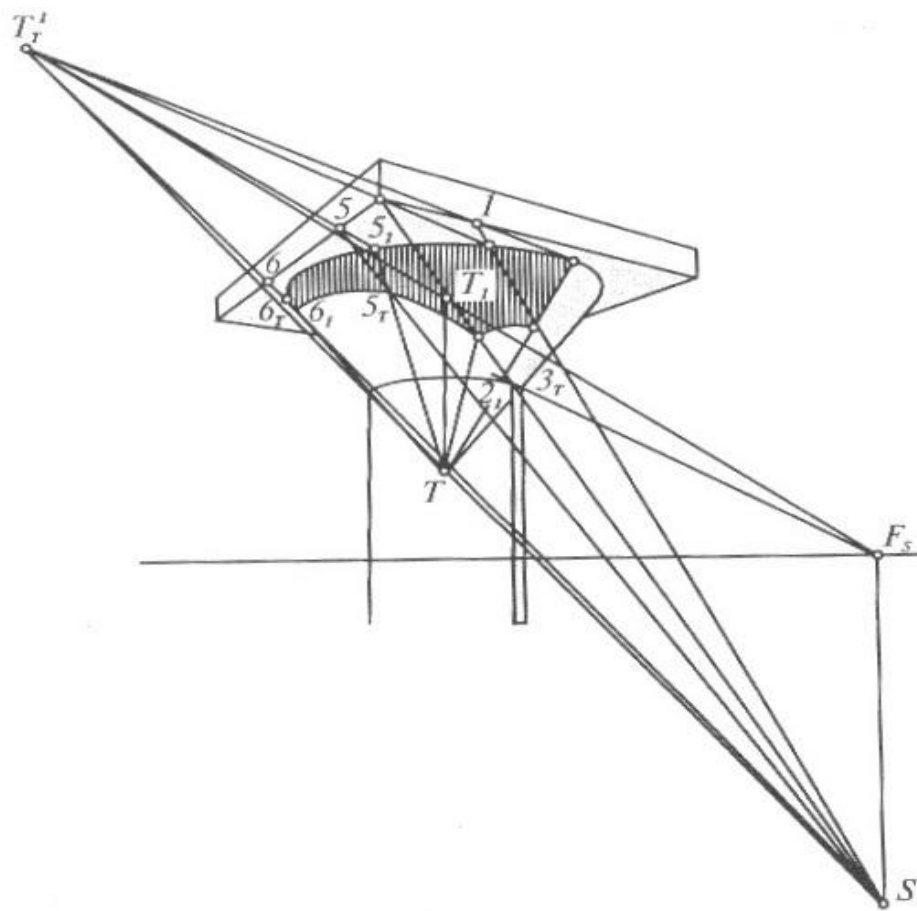
MUSTAQIL TA'LIM.

Mustaqil tanishish uchun talabalarga perspektiv tasvirlarning quyidagi bo'linmalari tavsiya etiladi :

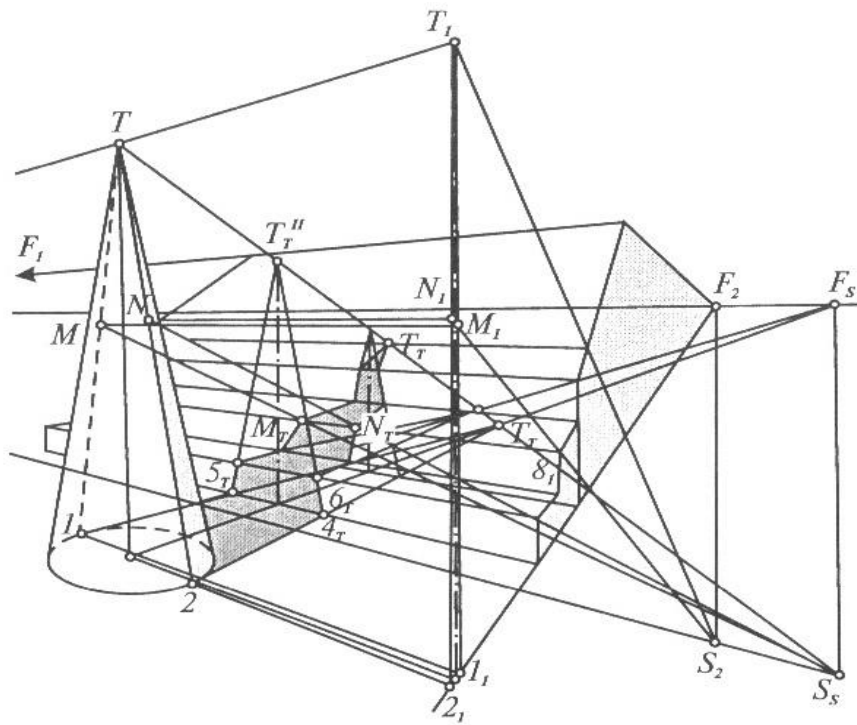
1. Silindr (ustun) va silindr shaklidagi soyabonning o'z soyasini yasash (112 - shakl);
2. Prizmatik soyabon, kesik konus va silindrik ustuning o'z soyasini yasash (113 - shakl);
3. Siniq va egri tekisliklarga konusdan tushgan soyani yasash (114 - shakl);
4. Aksning perspektivasini yasash (115 - shakl).



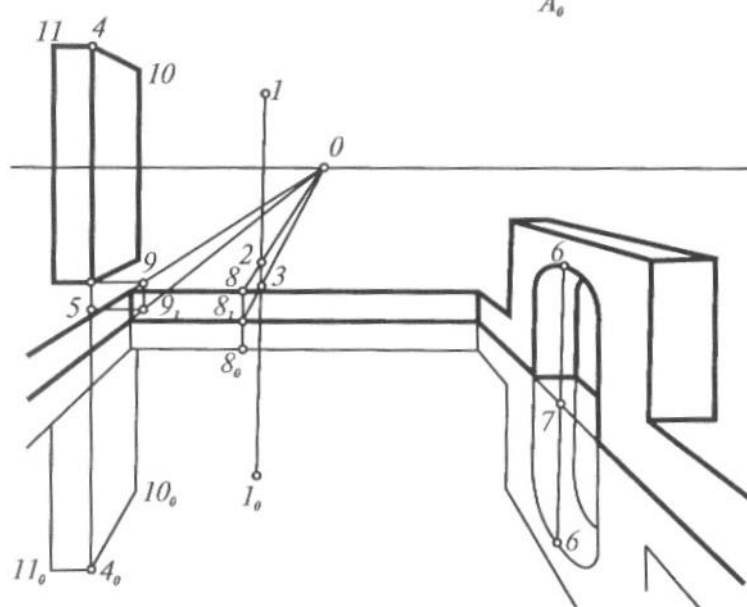
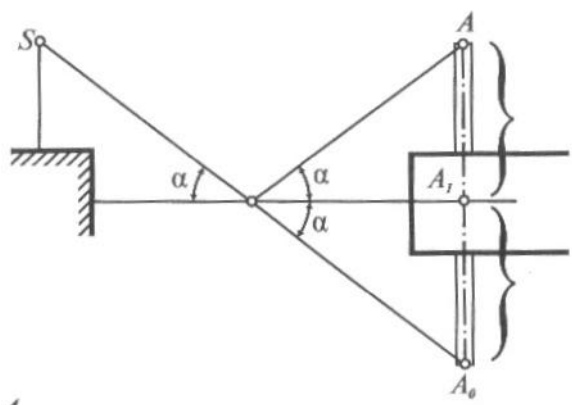
112 - shakl



113 - shakl



114 - shakl



115 - shakl

5.ADABIYOTLAR.

1. Mirhamidov J.X, Alaviya G.U, Abidov H.T. Perspektiva va perspektivada soyalar. Toshkent, “O’zbekiston”, 2005.
2. Mirxamidov D.X., Rasul-Zade L.O'. Ortogonal proyeksiyalarda soyalar. Toshkent. TAQI, 2007.
3. Xorunov R. Chizma geometriya kursi. Toshkent .O'qituvchi, 1997.
4. Klimuxin A.G. Nachertatelnaya geometriya . – M.: Stroyizdat, 1978.
5. Pochueva YU.A. Teni i perspektiva pri arxitekturno-stroitelnom proektirovanii. UPI-NTTI., Nijniy Tagil, 2008.
6. Makarova M.N. Perspektiva. Akademicheskij proekt, 2002. 512 S.

MUNDARIJA

So'z boshi	4
Qabul qilingan belgilar va shartliklar	5
1. Soyalar haqida umumiy ma'lumot. Ortogonal proyeksiyalarda soyalar	6
Uch o'lchamli geometrik shakllardan tushgan soya	8
Ortogonal proyeksiyalarda nurning yo'nalishi	9
Nuqtadan proyeksiya tekisliklariga tushgan soyani yasash	10
To'g'ri chiziq kesmasidan proyeksiya tekisliklariga tushgan soyani yasash	11
Ortogonal proyeksiyada soyalar yasashning bazi xususiyatlari	13
Nuqta va to'g'ri chiziqdan umumiy vaziyatdagi tekislikka tushgan soya	17
Hususiyl vaziyatdagi to'g'ri chiziqlardan tekisliklardan (zina bosqichlariga) tushgan soyalar	18
Tekis shakllardan tushgan soyani yasash	19
Tekis shakllardan o'ziga parallel tekislikka tushgan soyani yasash	22
Silindrdan gorizontal proyeksiya tekisligiga tushgan soyani yasash	23
Silindrning soyasini gorizontal proyeksiyasidan (plandan) foydalanmasdan yasash (rasional usul)	24
Doiraviy konusning soyasini yasash	25
Yasovchilarining qiyaligi $\varphi = 45^0$ bo'lgan konusning soyasini yasash	26
Yasovchilarining qiyaligi $\varphi = 35^0$ bo'lgan konusning soyasini yasash	27
Yasovchilarining qiyaligi $45^0 < \varphi < 90^0$ bo'lgan konusning o'z soyasini konturini plansiz hosil qilish	28
Sharining o'z soyasi konturini yasash	29
Silindr qirqimida soyani yasash	30
Gorizontal tekislik bilan yopiq bo'lgan qirqimdagi silindrning ichiga tushgan soyani yasash	31
Aylanish sirtlarining o'z soyasini plansiz, urinma konuslar usulida yasash	36
Valik sirtining o'z soyasini yasash	38
Skosiyaning o'z soyasini konturini qurish	39

Vertikal o'qli bir aylanish sirtidan umumiy o'qga ega bo'lgan ikkinchi aylanish sirtiga tushgan soyani gorizontal proyeksiyasidan (planda) foydalanmagan holda, yordamchi ekranlar usuli bilan yasash	41
Aylanish o'qlari bir bo'lgan aylanish sirtidan ikkinchisiga tushgan soyaning konturini aniqlash	44
2. To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyada soyalar yasash	52
Dimetrik proyeksiyada o'qlar xolati	52
Dimetrik proyeksiyada soyalar	55
3. Perspektiva. Umumiy malumot	58
Perspektiva apparati va asosiy terminlar	59
Perspektiva yasashda ko'rish nuqtasini tanlash	61
Bino devorlari perspektivasi	66
Tom	68
Bino fragmentlari. Deraza va eshik tokchalari	70
Soyabon perspektivasi	71
Mo'rining perspektivasini qurish	72
Zina perspektivasi	73
Tekis shakllarni perspektivasini yasash	75
Perspektiv masshtablar	76
Sirtlar perspektivasi	77
Interyer perspektivasi	82
4. Perspektivada soyalar	85
Narsalar tekisligida joylashgan to'rtburchakni soyalarini qurish	86
Sxematik binoni perspektivada soyalarini yasash	87
Deraza va eshiklardagi soyalar	89
Tom karnizidan devorlarga tushgan soya	89
Karnizdan eshik tekisligiga tushgan soya	91
Karnizdan deraza tekisligiga tushgan soya	92
Soyabon (koziryok)ning soyasi	93
Zinaning soyasi	94

Mo'rining soyasi	95
Gumbozning soyalari	96
Vazifani bo'yash va taxt qilish	97
Mustaqil talim	98
5. Adabiyotlar	101

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Принятые обозначения и условности	5
1. Общие сведения о тенях. Тени в ортогональных проекциях.	6
Тени от трехмерных геометрических тел.	8
Направление лучей в ортогональных проекциях.	9
Нахождение тени от точки на плоскостях проекций.	10
Нахождение тени от отрезка прямой на плоскостях проекций.	11
Некоторые особенности нахождения тени на плоскостях проекций.	13
Нахождение тени от точки и отрезка прямой на плоскости общего положения.	17
Нахождение теней от прямых частного положения на плоскости (ступени лестницы).	18
Нахождение тени от плоских фигур.	19
Нахождение тени от плоской фигуры на параллельную ей плоскость.	22
Нахождение тени от цилиндра на горизонтальную плоскость.	23
Нахождение тени от цилиндра без применения горизонтальной проекции.	24
Построение тени кругового конуса.	25
Построение тени кругового конуса при угле наклона образующих $\varphi = 45^{\circ}$.	26
Построение тени кругового конуса при угле наклона образующих $\varphi = 35^{\circ}$.	27
Построение тени кругового конуса при угле наклона образующих $45^{\circ} < \varphi < 90^{\circ}$.	28
Построение контуров собственной тени шара.	29
Построение тени на разрезе цилиндра.	30
Построение тени на внутренней поверхности разреза полого цилиндра, закрытого сверху горизонтальной плоскостью.	31

Построение тени поверхности вращения без плана с применением способа касательных конусов.	36
Построение контуров собственной тени поверхности валика.	38
Построение контуров собственной тени поверхности скоции	39
Построение падающих теней поверхности тела с вертикальной осью вращения на поверхность другого тела, имеющих общую ось вращения методом вспомогательных экранов без применения горизонтальной проекции.	41
Построение контуров падающих теней поверхности тела вращения на поверхность другого тела, имеющих общую ось.	44
2. Построение теней в прямоугольной диметрической проекции.	52
Положение осей в прямоугольной диметрической проекции.	52
Тени в прямоугольной диметрической проекции.	55
3. Перспектива. Общие сведения.	58
Аппарат перспективы и основные термины.	59
Выбор точки зрения при построении перспективы.	61
Перспектива стен здания.	66
Крыша	68
Фрагменты здания. Проемы окна и двери.	70
Перспектива козырька.	71
Перспективы дымохода.	72
Перспектива лестницы.	73
Перспектива плоских фигур.	75
Перспективный масштаб	76
Перспектива поверхностей.	77
Перспектива интерьера.	82
4. Тени в перспективе.	85
Построение тени четырехугольника, расположенного перпендикулярно предметной плоскости.	86
Построение теней в перспективе схематичного здания	87

Тени на окне и двери	89
Тень от карниза крыши на стену.	89
Тень от карниза крыши на плоскость двери.	91
Тень от карниза крыши на плоскость окна.	92
Тень от козырька.	93
Тени лестницы.	94
Тень дымохода.	95
Тени купола.	96
Отмывка и оформление задания.	97
Самостоятельная работа.	98
5. Литература.	101

CONTENTS

Summary	4
Main concepts and definitions	5
1 General information about shadows.	6
Shadows of solids	8
Shadow of a point	10
Shadow of a straight line	11
A shadow of a horizontally projecting straight line	13
Shadow of the straight line parallel to the plane of projections	17
Shadow of a straight line of the general provision	18
Shadows of flat figures	19
Shadows of the volume bodies limited to curve surfaces	22
Shadow of a surface of the cylinder	23
Shadow of a conic surface	25
Shadow of a sphere	29
Shadow of any body of rotation	30
Shadows of fragments of buildings	36
A shadow from one fragment of a building on another	41
Shadow of a building	44
2 A shadow of a axonometric projecting	52
3 Short data on prospect. Rational choice of elements of prospect	58
Device of linear prospect	59
Prospect of building	66
Prospect of fragments of buildings	70
Prospect of the flat figure lying in the subject plane	73
Perspective scale. Remote point	75
4 Shadow in prospect	85
Shadows of fragments of buildings	86
Shadow of a building in prospect	87

	Shadows in niches	89
	Shadow of a peak	91
	Shadows on ladders	94
	Shadow of a pipe	95
	Otmyvka performance manually	97
5	The list of used literature	101