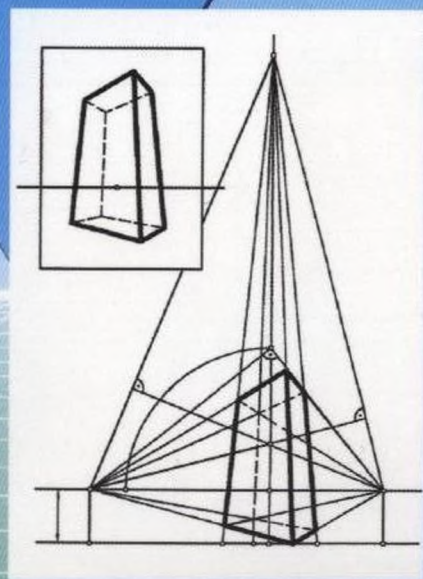
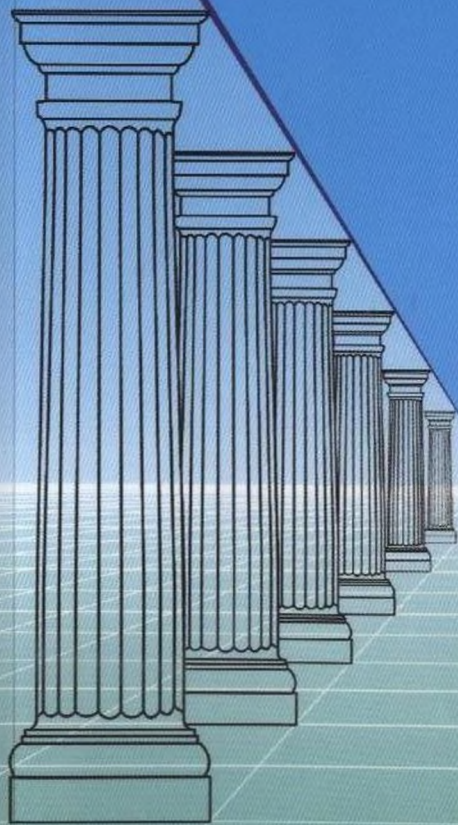


A.N. VALIYEV

# PERSPEKTIVA





741/744  
2-19

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

A. N. Valiyev

# PERSPEKTIVA

*Pedagogika oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma*

«Voris-nashriyot»  
Toshkent — 2009



Dotsent **Ikromjon Rahmonov**ning  
umumiy tahriri ostida

Taqrizchilar: **Sh. K. Murodov** – Nizomiy nomidagi TDPU «Chizma geometriya, chizmachilik va uni o'qitish metodikasi» kafedrası professorı, texnika fanlari nomzodi,  
**N. I. Xurbojev** – Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Perspektiva fani bo'yicha yozilgan ushbu o'quv qo'llanma pedagogika oliy ta'lim muassasalarining 5140700 – «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi» ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan va shu yo'nalishning o'quv rejasi hamda fan dasturiga to'la mos keladi.

O'quv qo'llanmada perspektivaning geometrik apparati, nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, qirrali va aylanish sirtlarining perspektivalarini qurish, perspektiv tasvir yasash usullari, ortogonal, aksonometrik va markaziy proyeksiyalarda soyalar yasashning nazariy asoslari keltirilgan. Shuningdek, suv va ko'zgu yuzalarida aks tasvirlar perspektivasini yasash, rassomlarning asarlarini perspektiv jihatdan tahlil qilish va ba'zi rekonstruksiya ishlari bayon etilgan.

Qo'llanmadan perspektiva fani o'qitiladigan barcha ta'lim yo'nalishlarining talabalari va mustaqil o'rganuvchilar foydalanishlari mumkin.

## SO'ZBOSHI

Biz tevarak-atrofimizni o'rab turgan narsalarni ongimizda doimiy saqlab qolish uchun turli usullardan foydalanamiz. Bu usullardan eng samaralisi narsalarning tekislikda perspektiv tasvirini yasash hisoblanadi. Chunki narsaning perspektivasini yasashda uning geometrik elementlari har tomonlama tahlil qilinadi hamda shakli to'liq o'rganiladi va ongli ravishda idrok qilinadi.

Shunday amallardan keyin inson o'zi ko'rayotgan har bir narsani tahlil qilishga odatlanadi va esda saqlab qolish odati rivojlanadi.

Kuzatuvchi fazodagi narsalarni qayerdan ko'rayotganligiga qarab, ularni katta yoki kichik ko'rish orqali narsalarning o'zgarishini ongli idrok qila boshlaydi.

Ikki o'lchovli tekislikda perspektiv tasvirlar yasash jarayonida narsaning uchinchi o'lchamini, qayerdan ko'rishga qaramay, to'g'ri va aniq bajarish imkoniga ega bo'linadi.

Demak, ko'rish orqali buyumning fazoviy shaklini idrok qilish imkoniyatini beruvchi eng yaxshi vosita markaziy proyeksiyalash usulida hosil qilingan kartina yoki chizma tekisligidagi perspektiv tasvir hisoblanar ekan.

Bu yerda  $K$  kartina tekisligi  $H$  gorizont tekislikka nisbatan tik (perpendikular yoki vertikal), ba'zi hollarda qiya (og'ma) bo'lishi mumkin. Vertikal tekislikda hosil qilinadigan perspektiv tasvir, odatda, to'g'ri kartinadagi tasvir, qiya tekislikda bajarilgan perspektiv tasvir esa og'ma tekislikda (kartinada)gi tasvir deb qabul qilingan.

Ushbu kitobda, asosan, to'g'ri va qisman qiya tekislikda perspektiv tasvirlar bajarish to'g'risidagi mukammal bilimlar berish bayon qilinadi.

O'quv qo'llanmani tayyorlash jarayonida o'zlarining qimmatli fikrlarini bergan Toshkent Davlat pedagogika universitetining «Chizma geometriya, chizmachilik va uni o'qitish metodikasi» kafedrasida professor-o'qituvchilariga, xususan, ustozlarim professor Sh.K. Murodov, dotsentlar I. Rahmonov va P. Odilovlarga samimiy minnatdorchilik bildirib qolaman.

## KIRISH

Tevarak-atrofimizda joylashgan narsalarning ko'zimizga asl holidan boshqacharoq ko'rinishi va bu holatning sabablarini o'rganish perspektiva fanining shakllanishiga sabab bo'ldi. Masalan, turli ko'za va chelaklarning aylana qismalari umumiy vaziyatda ellips yoki to'g'ri chiziq holatida, o'zaro parallel bo'lgan temiryo'l relslari esa bizdan uzoqlashgan sari bir nuqtada uchrashgandek bo'lib ko'rinadi. Balandliklari bir xil bo'lgan simyog'ochlarning uzoqda joylashganlari boshidagilarga nisbatan kichik o'lchamda ko'rinadi. Bunday hodisalar biror qonuniyatga asoslanishini «Perspektiva» fani to'laqonli yoritib beradi. Ona tabiatdagi narsalarning ko'zimizga o'z shakliga nisbatan biroz o'zgarib ko'rinishi, rassomlarning yaratgan realistik asarlaridagi chuqurlik fazosining ochib berilishi sabablari bir necha asrlardan beri o'rganilib kelingan va perspektivaga asos solingan.

Perspektiva fani tabiatdagi narsalarning ana shunday ko'rinishini tekislik yoki biror sirt ustida tasvirlash usullarini o'rganadi.

Perspektiva fransuzcha so'z bo'lib, *la perspective* — uzoqqa qarash, yunonchasiga esa *perspictor* — oyna orqali to'g'ri va aniq ko'rayapman degan ma'noni bildiradi.

Agar markaziy proyeksiyalash insonning ko'rish xususiyati talablariga moslashtirilsa, yasalgan tasvir yaqqol va ishonchli chiqadi. Bu talablar proyeksiyalanuvchi obyektlarning bir-biriga nisbatan o'zaro joylashuvi va ular orasidagi masofalar bilan bog'liqdir. Demak, insonning ko'rish xususiyatini hisobga olgan holda markaziy proyeksiyalash usulida bajarilgan tasvir *perspektiva* deb ataladi.

Perspektiva — tasviriy san'atning grammatikasidir, chunki yaratilgan har qanday realistik rassomlik asari perspektiva qonuniyatlari asosida bajariladi yoki bajarilishi shart. Shundagina bu asarning to'g'ri qurilganligi yoki hayotiyligi ta'minlanadi. Agar tasviriy san'at asari bu qoidalarga amal qilinmasdan yaratilsa, ilmi kuzatuvchilar «bu rasmda perspektiva yo'q», oddiy kuzatuvchilar «bu rasmdagi narsalar o'ziga o'xshamabdi» deydilar. Perspektiva fani realistik

rasm yaratish uchun ilmiy manba vazifasini o'taydi va narsalarni ko'z o'ngimizda qanday ko'rsak, shunday tasvirlashga yordam beradi.

**Perspektiva turlari.** Avval aytib o'tilganidek, perspektiva deb inson ko'rish xususiyatlarini hisobga olgan holda markaziy proyeksiyalash usulida bajarilgan tasvirga aytiladi.

Perspektiva rassomlar amaliyotida rasm tuzilishini to'g'ri bajarish, arxitekturada qurilayotgan binoning kompozitsiyasini loyiha bosqichida tekshirib, unga tuzatishlar kiritish, aerofotogeodeziyada yuqoridan olingan suratlar orqali obyekt o'lchamlarini aniqlash, kriminalistikada avvaldan harakatda bo'lib to'qnashgan mexanizmlarning harakatini tiklash uchun, shuningdek, optika va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Perspektiva ishlatilish joyi va qanday sirt ustida bajarilishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1. **Kuzatish perspektivasi.** Bunda obyekt qanday ko'rinsa, xuddi shunday tasvirlash qoidalari o'rganiladi.

2. **Havoiy perspektiva.** Bunda narsa tasviri uning yoritilish kuchiga qarab ranglarda tasvirlanadi. Fazoning chuqurligi va kengligi rang orqali ifodalanadi.

3. **Analitik perspektiva.** Bunda narsaning tasviri grafik-analitik, ya'ni nuqtalar o'rnini hisoblash orqali bajariladi.

4. **Geometrik perspektiva.** Geometrik perspektiva perspektiv tasvir yasashning asosi bo'lib, u tasvir yasaladigan sirt turiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

4.1. **Chiziqli perspektiva.** Bunda narsaning tasviri gorizontal tekislikka nisbatan vertikal va ba'zan og'ma bo'lgan tekisliklarda yasaladi.

4.2. **Panoramali perspektiva.** Bunda narsaning tasviri silindr sirtining ichki tomonida yasalib, qarash nuqtasi sirt o'qida olinadi.

4.3. **Dioramali perspektiva.** Agar prizma yog'ida (qirrasida) panoramali perspektiva bilan o'z kattaligidagi narsalar birga qo'shib olinasa, *dioramali perspektiva* hosil bo'ladi.

4.4. **Qubbali (gumbazli) perspektiva.** Bunda narsaning tasviri sfera yoki ellipsoid sirtining ichki tomonida yasaladi.

4.5. **Relyefli perspektiva.** Bunda narsaning tasviri fazoning bir qismida bajarilib, undan tekislikda bo'rttirilgan fazoviy tasvirlar

yasashda va uncha chuqur bo'lmagan sahnalarda chuqurlik fazosini oshirishda foydalaniladi. Relyefli perspektiva qonunlaridan asosan haykaltaroshlar foydalanadi.

4.6. *Teatral perspektiva*. Bunda tasvir bir nechta sirtlarda yasalib, teatrlarda sahna bezash ishlarida qo'llaniladi. Bu perspektiva relyefli perspektiva prinsiplariga asoslangan bo'lib, hajmli tasvirlar bir necha tekisliklar bilan almashtiriladi. Bu perspektiva dekoratsiyalar yasashning nazariy asosi bo'lib hisoblanadi. Bunda perspektiv tasvir ketma-ket joylashtirilgan bir necha parallel tekislik (kulisa)larda yasaladi. Shunga ko'ra sahna juda keng va ko'p manzarali ko'rinadi. Sahna orti ma'lum bir oraliqda bir-biriga nisbatan parallel yoki burchak ostida joylashtirilib, orqa dekoratsiya bilan qo'shib ketadi.

4.7. *Stereoskopik perspektiva*. Bunda narsaning ikki ko'rinishi, ya'ni chap va o'ng ko'z uchun alohida-alohida perspektiv tasvirlari — ikki nuqtadan turli ranglarda bajariladi hamda ular ma'lum burchak ostida ustma-ust qo'yiladi. Tasvir, xususan, chap ko'z uchun qizil, o'ng ko'z uchun ko'k rangli chiziqlar bilan chiziladi va ular *anaglif (bo'rttirilgan) tasvirlar* deyiladi. Anagliflar maxsus yasalgan qizil va ko'k rangli *stereoko'zoynaklar* orqali kuzatilsa, narsalar ko'z oldimizda hajmli bo'lib ko'rinadi.

4.8. *Plafonli perspektiva*. Bunda narsaning tasviri gorizontal tekislikda yasalib, asosan bino shiftlariga ishlanadi.

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

6. **Aeroperspektiva**. Bu perspektiva samolyotdan turib yerdagi obyektlarning tasvirini yasashda yoki aerofoto usul bilan surat olishda qo'llaniladi.

Keltirib o'tilgan perspektiva turlari uzoq tarixdan hozirgi kungacha rivojlanib keldi va bundan keyin ham rivojlanib boradi.



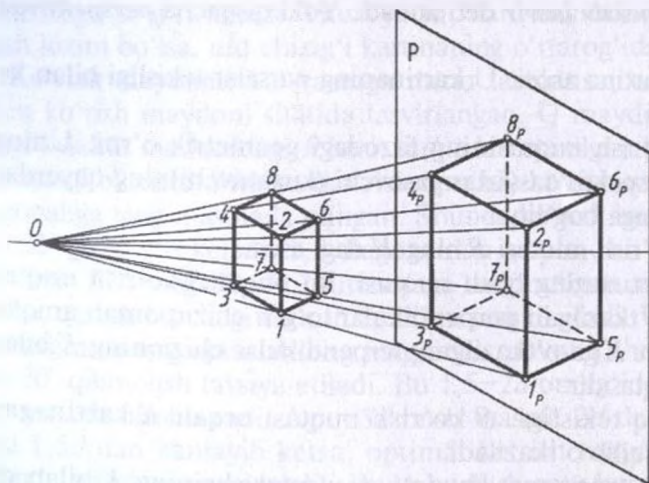
## I BOB. PERSPEKTIV TASVIRLAR YASASH HAQIDA

### 1. Asosiy tushunchalar

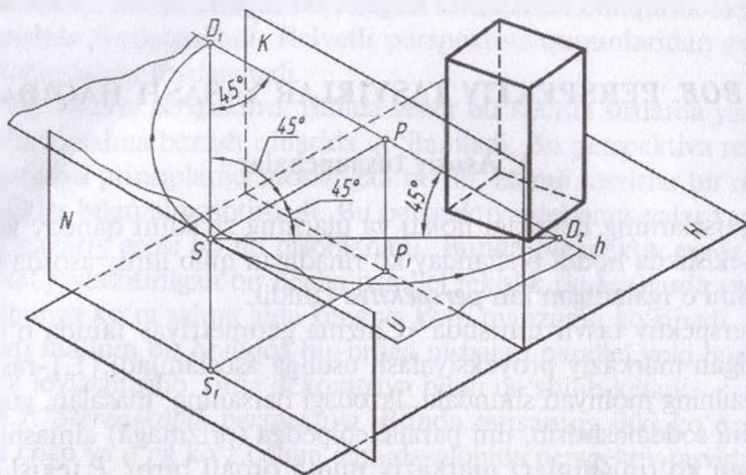
Narsalarning fazodagi holati va ularning shaklini qanday ko'rsak, tekislikda huddi o'shanday ko'rinadigan qilib ilmiy asosda tasvirlashni o'rgatadigan fan *perspektiva* fanidir.

Perspektiv tasvir qurishda «Chizma geometriya» fanida o'rganiladigan markaziy proyeksiyalash usuliga asoslaniladi (1.1-rasm). Bu usulning mohiyati shundaki, fazodagi narsaning, masalan, gugurt qutisini soddalashtirib, uni parallelepipedga (prizmaga) almashtirib olingan ko'rinishini  $O$  markaziy nuqta orqali biror  $P$  tekislikka proyeksiyalashda  $O$  nuqta bilan prizma uchlari  $1, 2, 3, \dots$  nuqtalar tutashiriladi. Shunda  $O1, O2, O3, \dots$  chiziqlar  $P$  tekislik bilan  $1_p, 2_p, 3_p, \dots$  nuqtalarda kesishib, prizmaning  $P$  tekislikdagi markaziy proyeksiyasini hosil qiladi (1.1-rasm).

Endi  $O$  nuqtani ko'z, ya'ni ko'rish nuqtasi  $S$  bilan,  $P$  tekislikni kartina tekisligi  $K$  bilan almashtirib, 1.2-rasmdagi holatga o'tkazib, perspektiv tasvirlar yasashning geometrik apparati hosil qilinadi.



1.1-rasm.



1.2-rasm.

**Perspektivaning geometrik apparati:**

$H$  – gorizont tekislik, ya’ni narsalar tekisligi. Yer shartli ravishda narsalar tekisligi deb qabul qilingan.

$K$  – kartina tekisligi. U har doim  $H$  narsalar tekisligiga nisbatan perpendikular yoki qiya olinishi mumkin. Kartinadagi narsalarning tasviri *perspektiv tasvir* deb ataladi. Yoki qisqacha *perspektiva* deyiladi.

$K_H$  – kartina asosi. U kartinaning narsalar tekisligi bilan kesishgan chizig’i.

$S$  – ko’rish nuqtasining fazodagi geometrik o’rni. Uning balandligi perspektiv tasvirlar yasovchi (kuzatuvchi)ning qayerdan qarab bajarishiga bog’liq.

$S_1$  – ko’rish nuqtasi  $S$  ning  $H$  dagi asosi.

$P$  – kartinaning bosh nuqtasi. Bu nuqta  $S$  ko’rish nuqtasidan kartinaga o’tkazilgan perpendikular to’g’ri chiziq orqali aniqlanadi. Ya’ni  $S$  dan  $K$  ga o’tkazilgan perpendikular chiziqning  $K$  bilan kesishgan nuqtasidir.

$U$  – ufq tekisligi.  $S$  ko’rish nuqtasi orqali  $K$  kartinaga perpendikular qilib o’tkaziladi.

$h$  – ufq (gorizont) chizig’i.  $U$  ufq tekisligining  $K$  bilan o’zaro kesishgan chizig’i.

$SP$  – bosh yoki distansion masofa. U tanlab olingan kartina diagonalining 1,5–2 baravariga teng qilib olinadi. Bu distansion masofa asosan ko‘rish burchagiga bog‘liq bo‘lib, ko‘rish maydoni orqali tanlanadi.

$N$  – neytral tekislik. Bu tekislik  $S$  ko‘rish nuqtasidan  $K$  kartinaga parallel qilib o‘tkaziladi.

Kartina va neytral tekisliklar fazoni uch qismga bo‘ladi. Bu hosil bo‘lgan fazolar shartli ravishda quyidagicha nomlanadi.

**1. Narsalar fazosi.** Kuzatuvchiga nisbatan kartina tekisligining orqasida joylashgan bo‘ladi.

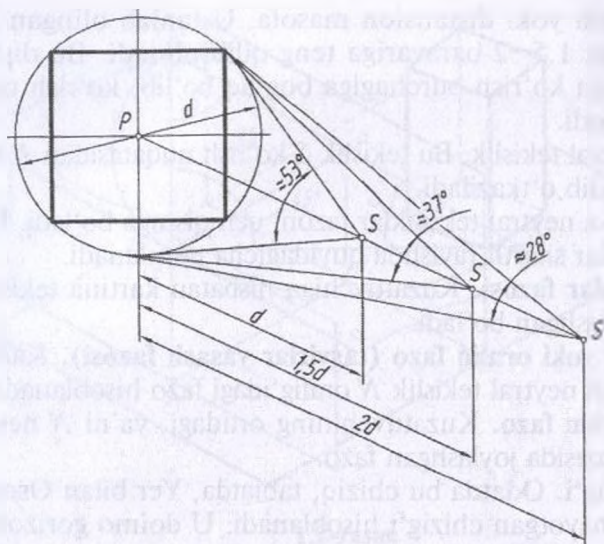
**2. O‘rta yoki oraliq fazo (tasvirlar yasash fazosi).** Kartina tekisligi  $K$  bilan neytral tekislik  $N$  oraliq‘idagi fazo hisoblanadi.

**3. Mavhum fazo.** Kuzatuvchining ortidagi, ya‘ni  $N$  neytral tekislikning orqasida joylashgan fazo.

**Ufq chizig‘i.** Odatda bu chiziq, tabiatda, Yer bilan Osmonning o‘zaro kesishayotgan chizig‘i hisoblanadi. U doimo gorizontol holatda tasvirlanadi. Hayotda esa bu chiziqning o‘rmi rassom yoki perspektiv tasvir yasovchining xohishiga bog‘liq bo‘ladi.

Rassom Yerning «portret»ini tasvirlamoqchi bo‘lsa, ufq chizig‘i-ni kartinaning iloji boricha yuqorirog‘idan o‘tkazishga harakat qiladi. Osmonni, binolarni, haykallarni va shu kabilarni mahobatli qilib ko‘rsatishga to‘g‘ri kelsa, ufq chizig‘i-ni kartinaning pastrog‘idan o‘tkazishga to‘g‘ri keladi. Ham yerni, ham osmonni bir xil ko‘rsatish lozim bo‘lsa, ufq chizig‘i kartinaning o‘rtarog‘idan o‘kaziladi.

**Ko‘rish maydoni.** 1.3-rasmga nazar tashlansa, undagi aylana odam ko‘rish maydoni sifatida tasvirlangan. U maydonning o‘rtasidagi kvadrat markazidagi  $P$  bosh nuqtadan chizilgan perpendikular chiziqdagi birinchi  $S$  nuqta (ko‘rish nuqtasi) ko‘rish maydonining  $d$  diagonaliga teng masofada olingan. Shunda ko‘rish burchagi taxminan  $53^\circ$  ga to‘g‘ri keladi. 1,5 diagonaldan qaralsa, ko‘rish burchagi taxminan  $37^\circ$  ni egallaydi.  $2d$  masofaga teng bo‘lgan masofadan kuzatilsa, qarash burchagi taxminan  $28^\circ$  ni tashkil etadi. Ushbu ko‘rish burchagining eng optimal (eng maqsadga muvofiq) holatini taxminan  $30^\circ$  qilib olish tavsiya etiladi. Bu 1,5– $2d$  oraliq‘ida tanlab olingan masofa hisoblanadi. Agar  $SP$  bosh masofa  $2d$  dan oshib ketsa yoki  $1,5d$  dan kamayib ketsa, optimal ko‘rish maydoni buziladi. Shunda obyektning perspektivasida buzilish ro‘y beradi, ya‘ni tasvirda xatolikka yo‘l qo‘yiladi.

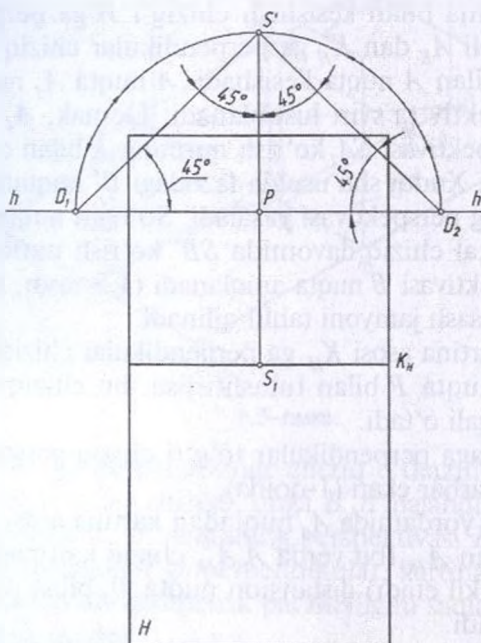
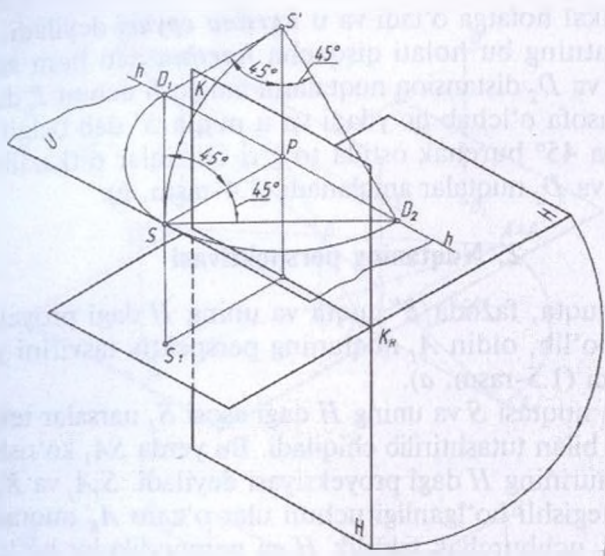


1.3-rasm.

**Distansion (masofa) nuqtalar.** Ko'rish nuqtasidan kartina tekisligigacha tanlab olingan masofa distansiya deyilib, u ufq chizig'ida ikki marta belgilanadi. Bosh ko'rish nuqtasining chap tomonida ufq chizig'i bo'yicha  $SP$  masofa o'lchab qo'yiladi va u nuqta  $D_1$  bilan belgilana. Ufq chizig'ining  $P$  nuqtasidan o'ng tomonida  $SP$  ga baravar masofada olingan nuqta  $D_2$  bilan belgilanadi. Bu ikkala nuqtaning perspektiv tasvirlar yasashdagi ahamiyati juda muhim hisoblanadi.  $PD_1$  va  $PD_2$  oraliqlar har qanday vaziyatda ham bir xil kattalikda olinishi shart. Ular kartinaning **distansion (masofa) nuqtalari** ham deyiladi.

Perspektivaning geometrik apparatida  $S$  ko'rish nuqtasidan kartinaga  $45^\circ$  burchak ostida chap va o'ng tomonlarga gorizontaal chiziqlar chizilsa, bu chiziqlar ufq chizig'i bilan uchrashib, distansion nuqtalarni hosil qiladi va ular  $D_1$  va  $D_2$  deb belgilanadi (1.2 va 1.4-rasm, a).

$K$  kartina tekisligi va  $H$  narsalar tekisligi bilan tekis chizma, ya'ni Monj epyurini hosil qilish uchun  $K_H$  kartina asosi aylanish o'qi sifatida qabul qilinadi va uning atrofida  $H$  ni pastga  $K$  bilan bitta tekislik hosil qilguncha aylantiriladi. Shunda  $H$  tekislik kartina  $K$  bi-



1.4-rasm.

lan bitta vertikal holatga o'tadi va u *kartina epyuri* deyiladi. Perspektiv apparatning bu holati qisqacha *kartina* deb ham ataladi. Kartinada  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalarni aniqlash uchun  $P$  dan yuqoriga  $SP$  masofa o'lchab qo'yiladi va u nuqta  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  dan  $S'P$  ga  $45^\circ$  burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ufq chizig'ida  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar aniqlanadi (1.4-rasm, b).

## 2. Nuqtaning perspektivasi

$H$  da  $A_1$  nuqta, fazoda  $B'$  nuqta va uning  $H$  dagi proyeksiyasi  $B'_1$  berilgan bo'lib, oldin  $A_1$  nuqtaning perspektiv tasvirini yasash ko'rib chiqiladi (1.5-rasm, a).

1. Ko'rish nuqtasi  $S$  va uning  $H$  dagi asosi  $S_1$  narsalar tekisligidagi  $A_1$  nuqta bilan tutashtirilib chiqiladi. Bu yerda  $SA_1$  ko'rish nuri,  $S_1A_1$  ko'rish nurining  $H$  dagi proyeksiyasi deyiladi.  $S_1A_1$  va  $K_H$  bitta  $H$  tekislikka tegishli bo'lganligi uchun ular o'zaro  $A_K$  nuqtada kesishadi.  $SS_1A_1$  uchburchak tekislik  $H$  ga perpendikular bo'lganligi uchun uning kartina bilan kesishish chizig'i  $H$  ga perpendikular bo'ladi. Shu sababli  $A_K$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazilsa,  $SA_1$  ko'rish nuri bilan  $A$  nuqta kesishadi.  $A$  nuqta  $A_1$  nuqtaning  $K$  kartinadagi perspektiv ta'sviri hisoblanadi. Demak,  $A_1$  nuqtaning kartinadagi  $A$  perspektivasi  $SA_1$  ko'rish nurining  $K$  bilan o'zaro kesishish nuqtasi ekan. Xuddi shu usulda fazodagi  $B'$  nuqtaning  $H$  dagi  $B_1$  proyeksiyasining perspektivasi yasaladi. So'ngra nuqtaning perspektivasidan vertikal chiziq davomida  $SB'$  ko'rish nurida fazodagi vaziyatining perspektivasi  $B$  nuqta aniqlanadi (1.5-rasm, b).

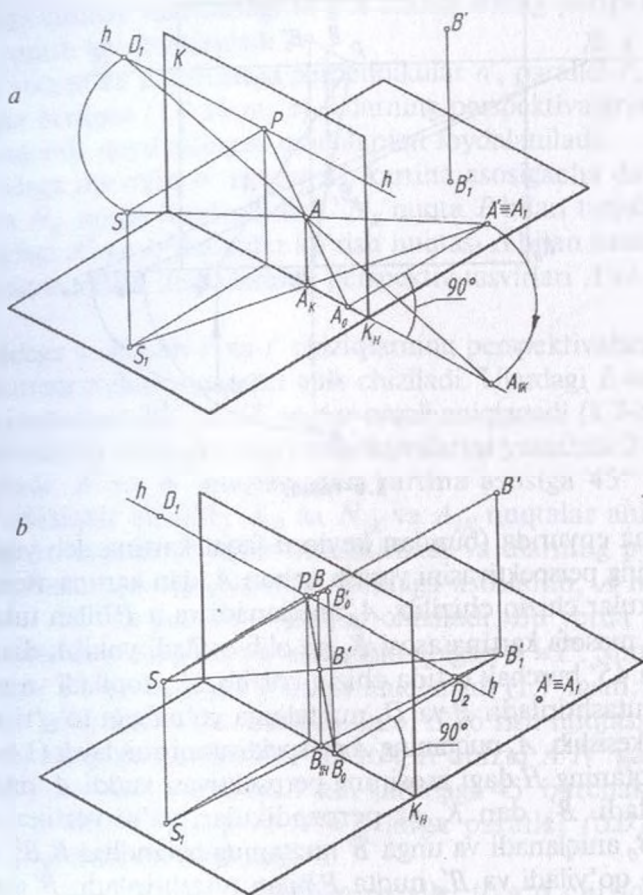
Endi, ushbu yasash jarayoni tahlil qilinadi.

$A_1$  nuqtadan kartina asosi  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazilib, hosil bo'lgan  $A_0$  nuqta  $P$  bilan tutashtirilsa, bu chiziq nuqtaning perspektivasi  $A$  orqali o'tadi.

Demak, kartinaga perpendikular to'g'ri chiziq perspektivada  $P$  bosh nuqtada uchrashar ekan (1-qoida).

$A_1$  nuqta sirkul yordamida  $A_0$  nuqtadan kartina asosi  $K_H$  ga olib o'tilib, hosil bo'lgan  $A_{1K}$  (bu yerda  $A_1A_{1K}$  chiziq kartinaga nisbatan  $45^\circ$  burchakni tashkil etadi) distansion nuqta  $D_1$  bilan tutashtirilsa,  $A$  nuqta orqali o'tadi.

Demak, kartinaga  $45^\circ$  burchak ostidagi to'g'ri chiziqlar perspektivada distansion nuqtalardan birida uchrashar ekan (2-qoida).

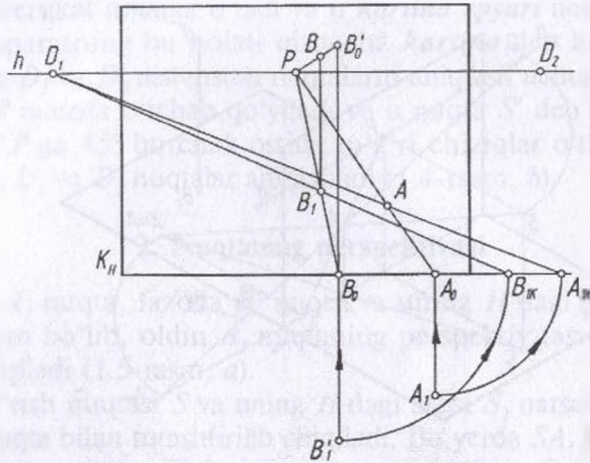


1.5-rasm.

$B'_1$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazilib,  $B_{1K}$  aniqlanadi.  $B_{1K}$  dan vertikal chiziq chizilib, unga  $B'_1 B'$  balandlik o'lchab qo'yilib,  $P$  bilan tutashtirilsa,  $B'$  nuqtaning perspektivasi  $B$  orqali o'tadi.

Demak, vertikal ( $H$  ga perpendikular, kartinaga parallel) to'g'ri chiziq perspektivada geometrik parallelligini saqlagan holda vertikal tasvirlanadi (3-qoida).

Perspektiv tasvirlar yasashda ushbu qoidalardan foydalanilsa, ortiqcha yasashlardan halos bo'linadi.



1.6-rasm.

Kartina epyurida (bundan keyin u faqat kartina deb yuritiladi)  $A$  nuqtaning perspektivasini yasash uchun  $A_1$  dan kartina asosi  $K_H$  ga perpendikular chiziq chizilib,  $A_0$  aniqlanadi va u  $P$  bilan tutashtiriladi.  $A_1A_0$  masofa kartina asosi  $K_H$  ga olib o'tiladi yoki  $A_1$  dan kartina asosiga  $45^\circ$  burchak ostida chiziq chizilib,  $A_{1K}$  topiladi va u nuqta  $D_1$  bilan tutashtiriladi.  $P$  va  $D_1$  nuqtalarga yo'nalgan to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib,  $A_1$  nuqtaning  $A$  perspektivasini aniqlaydi (1.6-rasm).

$B'$  nuqtaning  $H$  dagi asosining perspektivasi xuddi  $A_1$  nuqtaniki kabi yasaladi.  $B'_1$  dan  $K_H$  ga perpendikular, ya'ni vertikal chiziq chizilib,  $B_0$  aniqlanadi va unga  $B'$  nuqtaning balandligi  $B_0B'_0$  masofa o'lchab qo'yiladi va  $B'_0$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $B'$  dan vertikal chiziq chizilib,  $B'_0P$  chiziqda fazodagi  $B'$  nuqtaning perspektivasi  $B$  topiladi (1.6-rasm).

### 3. To'g'ri chiziqning perspektivasi

To'g'ri chiziqlar  $H$  va  $K$  ga nisbatan egallagan holatlariga ko'ra umumiy va hususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq'larga ajratiladi. To'g'ri chiziq  $H$  ga ham  $K$  ga ham qiya vaziyatda bo'lsa, **umumiy vaziyatdagi**,  $H$  ga yoki  $K$  ga perpendikular yoki parallel, shuningdek,  $H$  ga parallel,  $K$  ga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lsa, **hususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq** deyiladi.



Quyida xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning perspektiv tasvirlarini yasash ko'rib chiqiladi.

$H$  da yotgan va  $K$  kartinaga perpendikular  $n'$ , parallel  $l'$ , vertikal  $t'$  chiziqlar berilgan (1.7-rasm, *a*). Ularning perspektivalarini yasash uchun yuqorida qayd qilingan qoidalardan foydalaniladi.

1-qoidaga muvofiq  $n'$  chiziq  $K_H$  kartina asosigacha davom ettiriladi va  $N_K$  nuqta hosil qilinadi.  $N_K$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $n'$  chiziqdagi  $A'$  va  $N'$  nuqtalar ko'rish nuqtasi  $S$  bilan tutashtirilsa,  $N_K P$  chiziqda ushbu nuqtalarning perspektiv tasvirlari  $A$  va  $N$  aniqlanadi.

3-qoidaga asoslanib  $l'$  va  $t'$  chiziqlarning perspektivalari  $A$  nuqtadan ularning o'zlariga parallel qilib chiziladi. Ulardagi  $L$  va  $T$  nuqtalar, bu joyda ham  $SL'$  va  $ST'$  nurlar orqali aniqlanadi (1.7-rasm, *a*).

Kartinada bu chiziqlarning perspektivalarini yasashda 2-qoidaga asoslaniladi.  $A'$  va  $N'$  nuqtalardan kartina asosiga  $45^\circ$  burchak ostidagi chiziqlar chizilib,  $K_H$  da  $N_{IK}$  va  $A_{IK}$  nuqtalar aniqlanadi. Aniqlangan nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi va ularning perspektivalari  $N_K P$  chiziqda aniqlanadi. Qoidaga asoslanib,  $A$  nuqtadan  $A'L'$  ga va  $A'T'$  ga parallel chiziqlar chiziladi. Bu yerda  $A'$  va  $T'$  nuqtalar planda o'zaro ustma-ust tushib qolgan  $A' \equiv T'$ . Shunda  $L_K P$  da  $L$  nuqta,  $T'D_1$  vositasida  $T$  nuqta aniqlanadi (1.7-rasm, *b*).

Ushbu perspektiv tasvir tahlil qilinsa,  $S$  ko'rish nuqtasidan kartinaga chizilgan perpendikular  $SP$  to'g'ri chiziq  $A'N'$  ga parallel ( $SP \parallel A'N'$ ) bo'ladi (1-qoida).  $S$  dan kartinaga  $45^\circ$  burchak ostidagi  $SD_1$  to'g'ri chiziq  $A'A_{IK}$  va  $N'N_{IK}$  larga parallel ( $SD_1 \parallel A'A_{IK}$ ,  $SD_1 \parallel N'N_{IK}$ ) bo'ladi (2-qoida).

$S$  dan  $l'$  va  $t'$  larga o'tkazilgan parallel to'g'ri chiziqlar  $H$  va  $K$  ga parallel, lekin  $t'$  ga parallel chizilgani esa,  $H$  ga perpendikular tasvirlanmoqda.

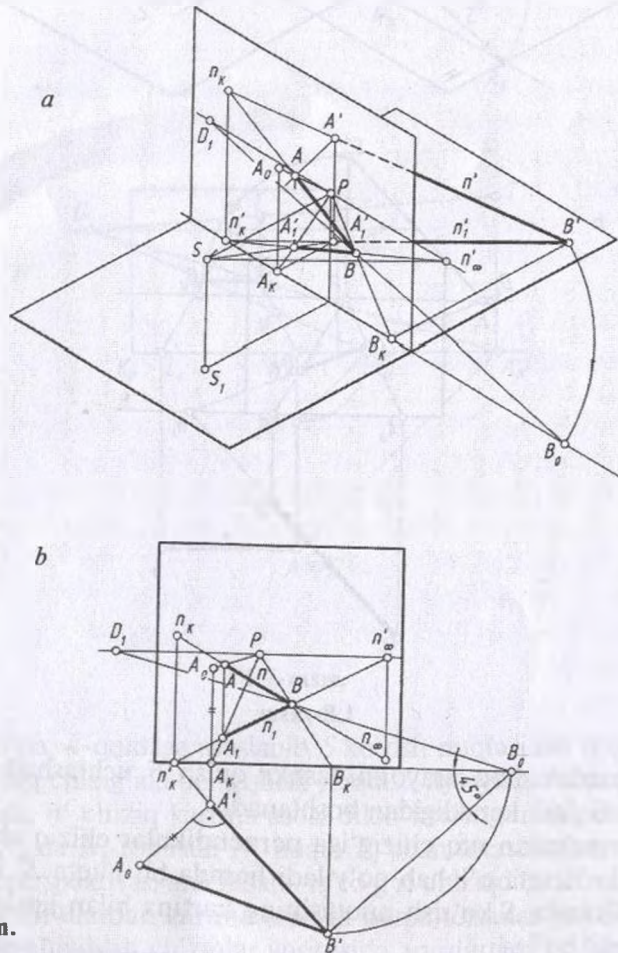
Demak, har qanday to'g'ri chiziqning perspektivasi unga  $S$  ko'rish nuqtasidan parallel to'g'ri chiziq o'tkazilib, uni kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasi (berilgan chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi) va shu chiziqning kartina izi (berilgan chiziqning  $K$  bilan kesishgan nuqtasi)ni tutashtirish orqali aniqlanadi (4-umumiy qoida).

$H$  da  $n'$  to'g'ri chiziq kartinaga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida (parallel ham, perpendikular ham,  $45^\circ$  burchak ostida ham emas)

2.  $S'$  dan  $n'$  to'g'ri chiziqqa parallel chiziq chizilib, ufq chizig'ida uning uchrashish nuqtasi  $F$ , aniqlanadi.

3.  $n'$  to'g'ri chiziqdagi  $A'$  va  $B'$  nuqtalarning perspektivala kartinaga perpendikular chiziqlar o'tkazish orqali aniqlanadi. Qo'lgan ishlarning bajarilishi chizmadan tushunarlidir (1.8-rasm, b).

To'g'ri chiziq  $H$  ga ham,  $K$  ga ham og'ma bo'lsa, bunda to'g'ri chiziqlar umumiy vaziyatdagi chiziqlar deb yuritiladi. Bunda to'g'ri chiziqlar, o'z navbatida, ikki turga pasayuvchi va ko'tariluvchilarga ajratiladi.

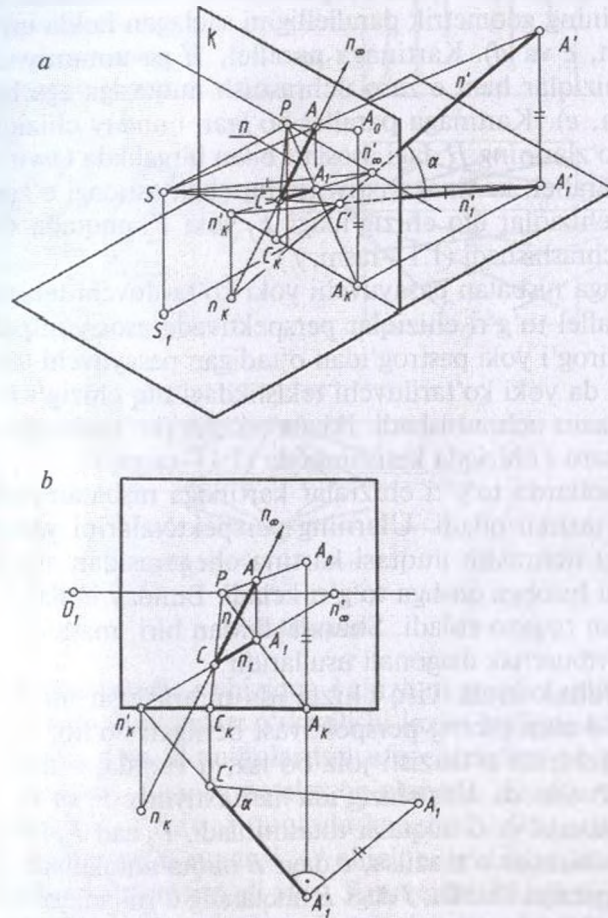


1.9-rasm.

Pasayuvchi chiziq pastga yo'naltirganda  $H$  ni, yuqoriga yo'naltirganda  $K$  ni kesib o'tadi (1.9-rasm, a va b).

Ko'tariluvchi to'g'ri chiziq pastga yo'naltirganda  $H$  ni kesadi, ammo yuqoriga yo'nalganda  $K$  ni kesmasligi mumkin. Lekin uning pastga yo'nalishi davom ettirilsa,  $K$  ni  $H$  dan pastda (yoki yuqorida) kesishi mumkin (1.10-rasm, a va b).

Shunday umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning perspektivalarini yuqorida qayd etilgan qoida va yasashlardan foydalanib bajarish mumkin.



1.10-rasm.

#### 4. Parallel to'g'ri chiziqlarni perspektivada tasvirlash

Kartinaga perpendikular to'g'ri chiziqlar 1-qoidaga binoan  $P$  bosh nuqtada uchrashishadi (1.11-rasm, *a*).

Kartinaga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lgan  $H$  ga parallel to'g'ri chiziqlar o'zaro 2-qoidaga binoan perspektivada  $D_1$  yoki  $D_2$  distansio nuqtalarda uchrashishadi (1.11-rasm, *b*).

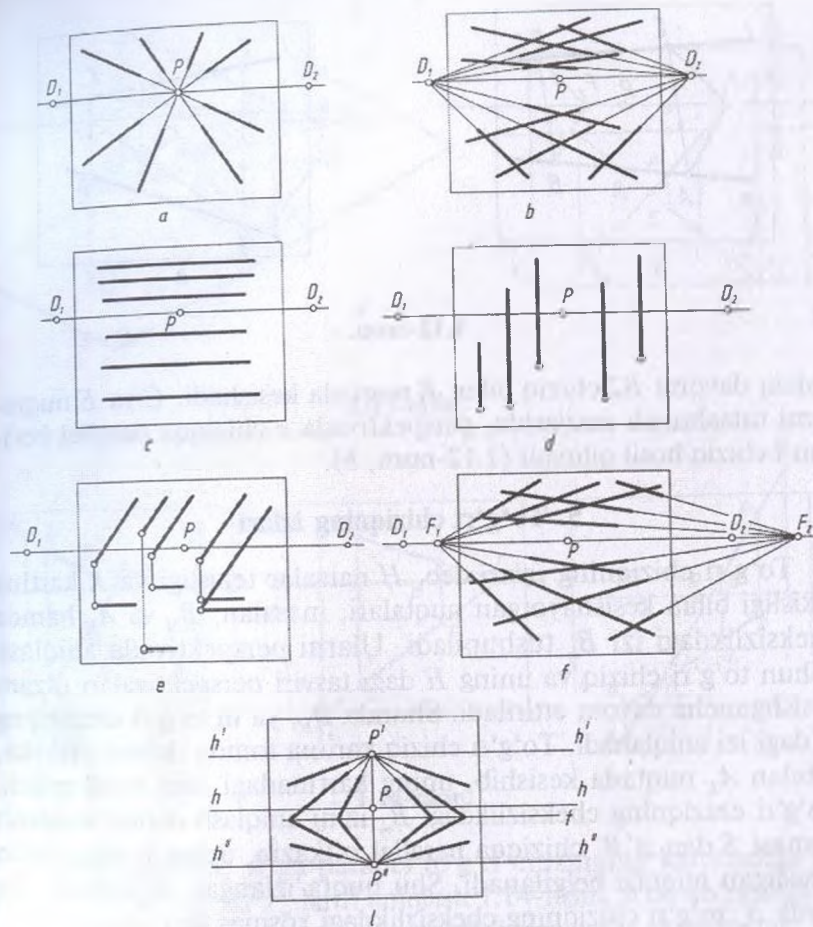
Kartinaga parallel gorizontal, vertikal to'g'ri chiziqlar 3-qoidaga binoan perspektivada o'zaro uchrashish nuqtalariga ega emas, ulardan biri ufq chizig'iga parallel yoki perpendikular tasvirlanadi, ya'ni har ikkala qaysisi o'zining geometrik parallelligini saqlagan holda tasvirlanadi (1.11-rasm, *c* va *d*). Kartinaga parallel,  $H$  ga umumiy vaziyatda bo'lgan chiziqlar ham o'zaro uchrashish nuqtasiga ega bo'lmaydi (1.11-rasm, *e*). Kartinaga parallel bo'lgan bunday chiziqlar perspektivada o'zlarining  $H$  dagi asoslari bilan birgalikda tasvirlanadi.

$H$  ga parallel, kartinaga ixtiyoriy burchak ostidagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar ufq chizig'idagi  $F_1$  yoki  $F_2$  nuqtada 4-qoidaga binoan muvofiq uchrashishadi (1.11-rasm, *f*).

Kartinaga nisbatan pasayuvchi yoki ko'tariluvchi tekisliklardagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar perspektivada asosiy ufq chizig'ining yuqorirog'i yoki pastrog'idan o'tadigan pasayuvchi tekislikdagi  $h''$  dagi  $P''$  da yoki ko'tariluvchi tekislikdagi ufq chizig'i  $h'$  dagi  $P'$  nuqtada o'zaro uchrashishadi. Ikkala tekislik (ko'tariluvchi va pasayuvchi) o'zaro  $t$  chiziqda kesishmoqda (1.11-rasm, *l*).

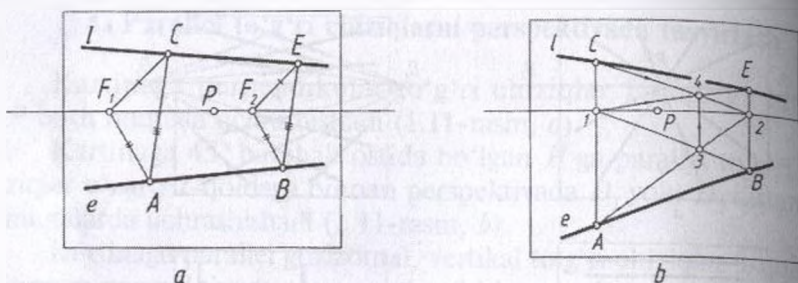
Ba'zi hollarda to'g'ri chiziqlar kartinaga nisbatan juda kichik burchakni tashkil qiladi. Ularning perspektivalarini yasashda ufq chizig'idagi uchrashish nuqtasi kartina chegarasidan ancha olishda bo'lishligini hisobga olishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda alohida usul qo'llash taqazo etiladi. Shundaylardan biri, masalan, uchburchak va to'rtburchak diagonali usullaridir.

**Uchburchak usuli.** Ufq chizig'ida uchrashish nuqtasiga ega bo'lmagan  $e$  chizig'ining perspektivasi berilgan bo'lib, unga  $l$  chiziqni parallel qilib o'tkazish joiz bo'lsa, u vaqtda,  $e$  da  $A$ ,  $l$  da  $B$  nuqta tanlab olinadi. Ufq chizig'ida ham ixtiyoriy  $F_1$  va  $F_2$  lar belgilanadi.  $F_1$  bilan  $A$  va  $C$  nuqtalar tutashtiriladi.  $F_2$  dan  $F_2A$  va  $F_2C$  lar ga parallel chiziqlar o'tkazilsa,  $e$  dagi  $B$  nuqta aniqlanadi.  $B$  nuqtadan  $AC$  ga parallel chizilsa,  $l$  dagi  $E$  nuqtaning o'rni aniqlanadi,  $l$  ( $CE$ ) chiziq perspektivada  $e$  ga parallel chizilgan hisoblanadi (1.12-rasm, *a*).



1.11-rasm.

**To'rtburchak usuli.**  $e$  chiziqqa  $l$  chiziqni parallel qilib o'tkazish uchun  $e$  da  $A$  va  $B$  nuqtalar, o'tkazilishi lozim bo'lgan  $l$  da  $C$  nuqta tanlab olinadi.  $A$  va  $B$  nuqtalardan ufq chizig'iga perpendikular chiziqlar o'tkazib,  $1$  va  $2$  nuqtalar aniqlanadi.  $A12B$  to'rtburchakning diagonallari o'zaro  $3$  nuqtada kesishadi. O'tkazilishi lozim bo'lgan  $l$  chiziqning  $C$  nuqtasi  $A1$  chiziqning davomida tanlanadi.  $C$  nuqta  $2$  bilan tutashtiriladi va u  $3$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqni  $4$  nuqtada kesadi.  $1$  va  $4$  nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri



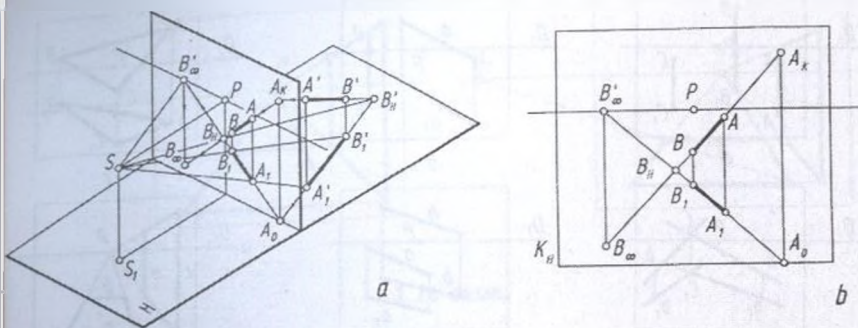
1.12-rasm.

chiziq davomi  $B_2$  chiziq bilan  $E$  nuqtada kesishadi.  $C$  va  $E$  nuqtalarni tutashtirish natijasida, perspektivada  $e$  chiziqqa parallel bo'lgan  $l$  chiziq hosil qilinadi (1.12-rasm,  $b$ ).

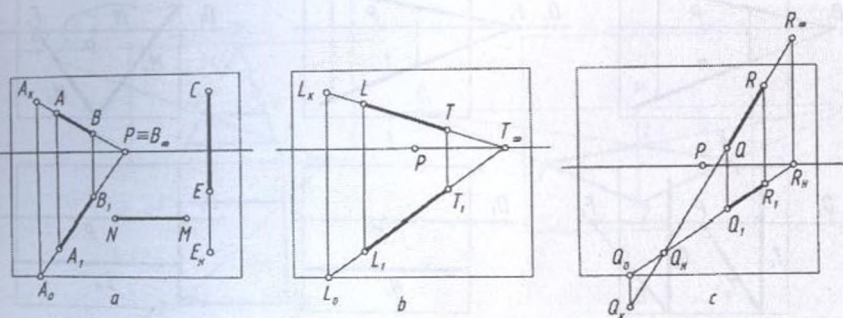
### 5. To'g'ri chiziqning izlari

To'g'ri chiziqning *izlari* deb,  $H$  narsalar tekisligi va  $K$  kartina tekisligi bilan kesishayotgan nuqtalari, masalan,  $B_H$  va  $A_K$  hamda cheksizlikdagi izi  $B_\infty$  tushuniladi. Ularni perspektivada aniqlash uchun to'g'ri chiziq va uning  $H$  dagi tasviri perspektivalari o'zaro kesishguncha davom ettiriladi. Shunda  $B_H$ , ya'ni to'g'ri chiziqning  $H$  dagi izi aniqlanadi. To'g'ri chiziq kartina tomon davom ettirilsa, u bilan  $A_K$  nuqtada kesishib, uning kartinadagi izini hosil qiladi. To'g'ri chiziqning cheksizlikdagi  $B_\infty$  izini aniqlash uchun kuzatish nuqtasi  $S$  dan  $A'B'$  chiziqqa parallel o'tkazib, uning kartina bilan kesishgan nuqtasi belgilanadi. Shu nuqta izlangan  $B_\infty$  bo'ladi. Bu yerda  $B_\infty$  to'g'ri chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasidir. Yoki  $A_1B_1$  ning davomi ufq chizig'ini  $B'_\infty$  nuqtada kesadi va undan  $hh$  ga perpendikular o'tkazilgan chiziq  $AB$  ning davomini izlangan  $B_\infty$  nuqtada kesadi (1.13-rasm,  $a$ ). Bu jarayonning kartinada tasvirlanishi 1.13-rasm,  $b$  da ko'rsatilgan.

Kartinaga perpendikular to'g'ri chiziq  $H$  da yotsa, uning kartinadagi izi kartina asosi  $K_H$  da ( $A_0$ ), fazodagisniki kartinaning o'zida bo'ladi ( $A_K$ ), uning cheksizlikdagi izi  $B_\infty$  bosh nuqta  $P$  bilan qo'shilib qoladi (1.14-rasm,  $a$ ).  $H$  ga perpendikular vertikal to'g'ri chiziqning izi faqat  $H$  da bo'ladi ( $E_H$ ). Kartinaga ham,  $H$  ga ham parallel to'g'ri chiziq  $NM$  ning izlari bo'lmaydi (1.14-rasm,  $a$ ).



1.13-rasm.

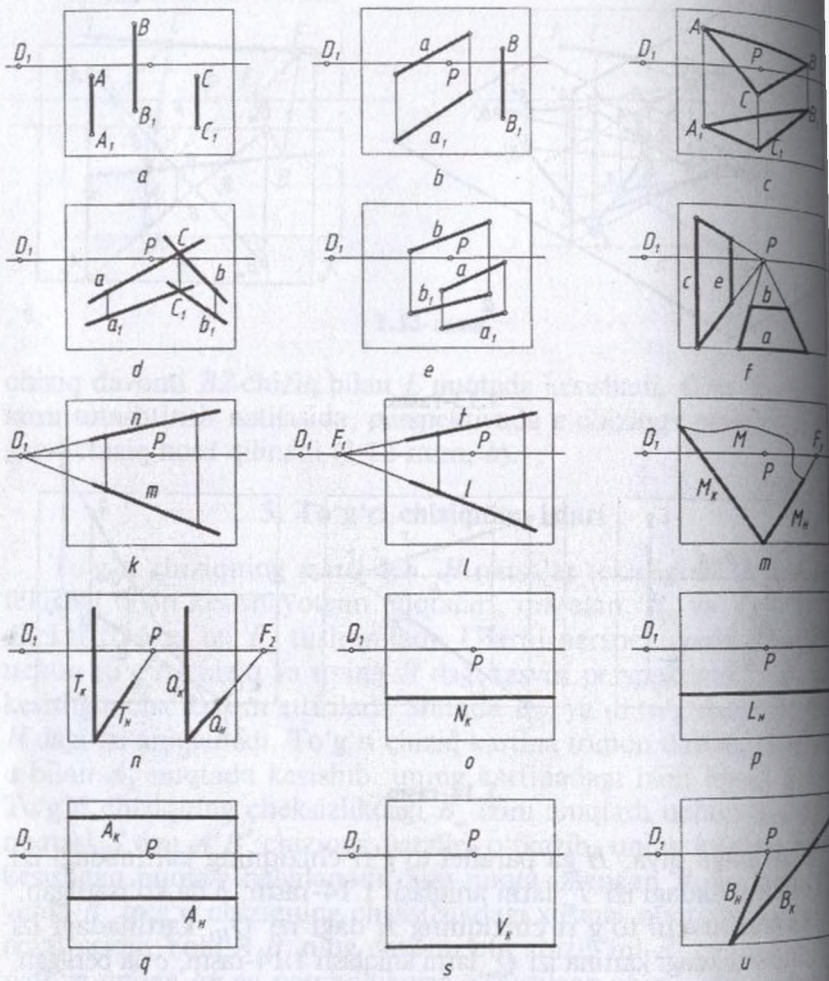


1.14-rasm.

Kartinaga qiya,  $H$  ga parallel to'g'ri chiziqning kartinadagi izi  $L_K$ , cheksizlikdagi izi  $T_\infty$  larni aniqlash 1.14-rasm,  $b$  da ko'rsatilgan. Ko'tariluvchi to'g'ri chiziqning  $H$  dagi izi  $Q_H$ , kartinadagi izi  $Q_K$  cheksizlikdagi kartinada izi  $Q_\infty$  larni aniqlash 1.14-rasm,  $c$  da berilgan.

## 6. Tekislik perspektivasi

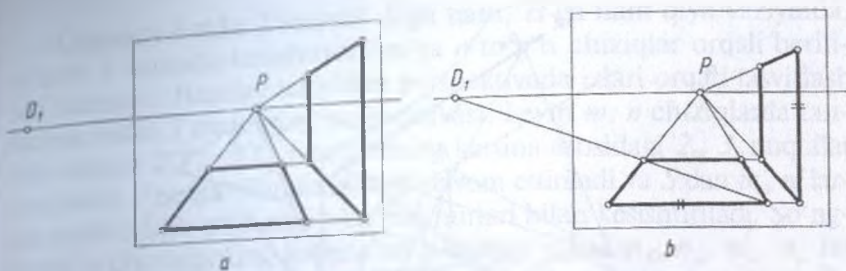
Tekislik fazoda o'zaro ustma-ust tushmagan uchta  $A$ ,  $B$  va  $C$  nuqta (1.15-rasm,  $a$ ), bitta  $a$  to'g'ri chiziq va unda yotmagan  $B$  nuqta (1.15-rasm,  $b$ ),  $ABC$  uchburchak (1.15-rasm,  $c$ ), o'zaro kesishuvchi ikkita  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziq (1.15-rasm,  $d$ ), o'zaro parallel  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziq (1.15-rasm,  $e$ ), o'zaro ufq chizig'iga parallel  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziq (1.15-rasm,  $f$ ), vertikal vaziyatdagi o'zaro



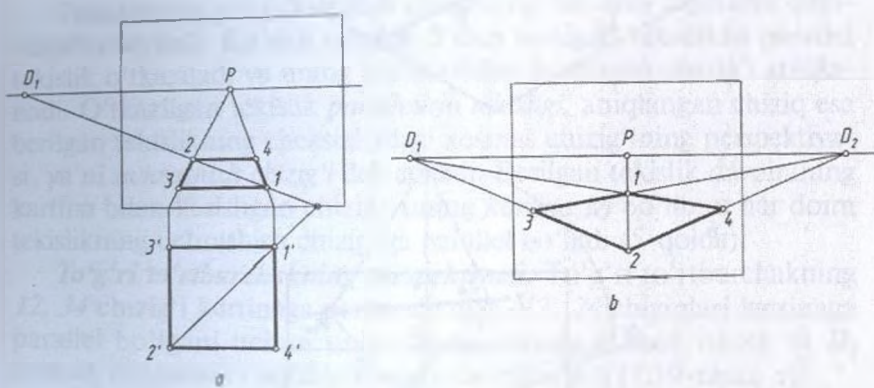
1.15-rasm.

parallel  $c$  va  $e$  to'g'ri chiziqlar (1.15-rasm,  $f$ ), kartinaga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lgan o'zaro parallel  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar (1.15-rasm,  $g$ ), kartinaga qiya  $H$  ga parallel  $t$  va  $l$  to'g'ri chiziqlar (1.15-rasm,  $h$ ) orqali tasvirlanadi.

Xususiyl hollarda  $T$  tekislik kartinaga ham,  $H$  ga ham perpendikular vaziyatda izlari orqali (1.15-rasm,  $n$ ), kartinaga qiya,  $H$  ga

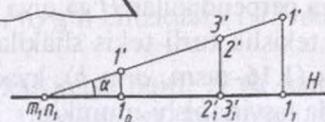
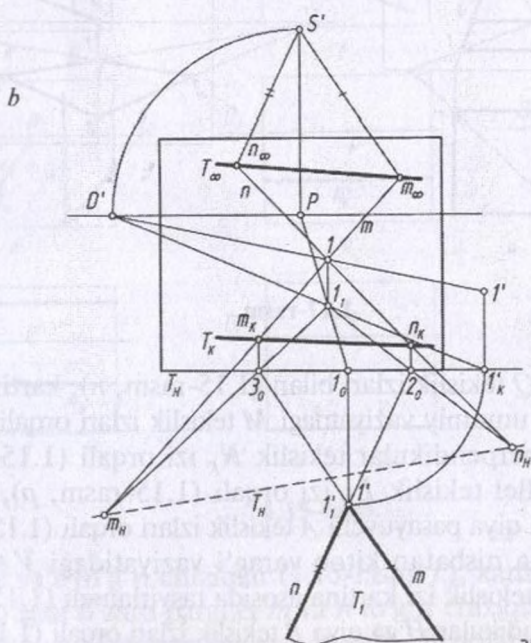
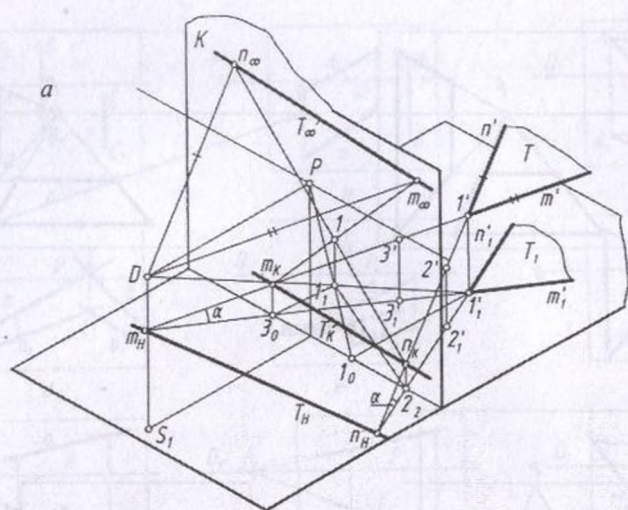


1.16-rasm.



1.17-rasm.

perpendikular  $Q$  tekislik izlari bilan (1.15-rasm,  $n$ ), kartinaga ham,  $H$  ga ham qiya umumiy vaziyatdagi  $M$  tekislik izlari orqali (15-rasm,  $m$ ), kartinaga perpendikular tekislik  $N_K$  izi orqali (1.15-rasm,  $o$ ), kartinaga parallel tekislik  $L_H$  izi orqali (1.15-rasm,  $p$ ), kartinaga ham,  $H$  ga ham qiya pasayuvchi  $A$  tekislik izlari orqali (1.15-rasm,  $q$ ), kartina va  $H$  ga nisbatan kitob varag'i vaziyatidagi  $V$  tekislik izi orqali, bunday tekislik izi kartina asosida tasvirlanadi (1.15-rasm,  $s$ ), kartinaga perpendikular  $H$  ga qiya  $B$  tekislik izlari orqali (1.15-rasm,  $u$ ) hamda tekislik turli tekis shakllar gorizontal, vertikal to'g'ri to'rt-burchak (1.16-rasm,  $a$  va  $b$ ), kvadrat (1.17-rasm,  $a$  va  $b$ ) kabi ko'ri-nishlarda tasvirlanishi mumkin.



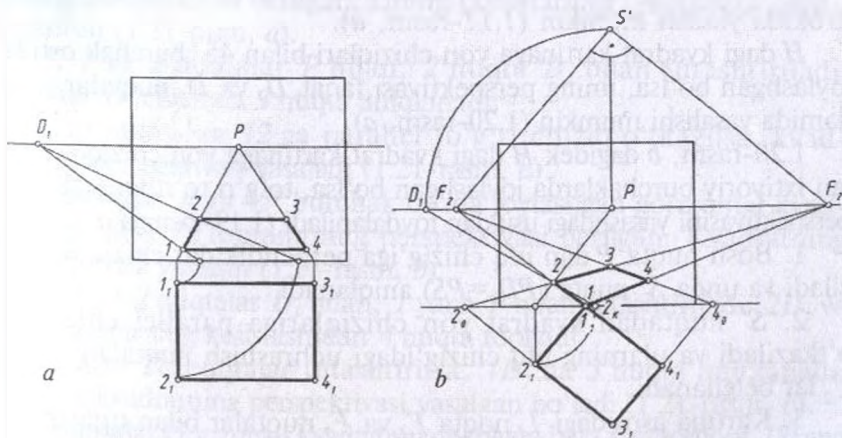
1.18-rasm.



Umumiy holda  $T$  tekislik  $K$  ga ham,  $H$  ga ham qiya vaziyatda, o'zaro  $l$  nuqtada kesishuvchi  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar orqali berilishi mumkin. Bunday tekislikni perspektivada izlari orqali tasvirlash uchun oldin  $l$  nuqtaning perspektivasi, keyin  $m, n$  chiziqalarda tanlab olingan  $2'2'_H, 3'3'_H$  nuqtalarning kartina asosidagi  $2_0, 3_0$  nuqtalar aniqlanib,  $l$  nuqta bilan tutashtirib davom ettiriladi va  $S$  dan  $m', n'$  larga parallel qilib o'tkazilgan ko'rish nurlari bilan kesishtiriladi. So'ng ra  $m, n$  chiziqarning kartina tekisligidagi izlari  $m_K, n_K, m_\infty, n_\infty$  lar belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda tekislikning izlari  $T_K, T_\infty$  lar topiladi va  $H$  dagi izi  $T_H$  shartli ravishda kartina asosida tasvirlanadi (1.18-rasm, a va b).

Tekislikning perspektivasini qurishning umumiy algoritmi quyidagicha bo'ladi. Ko'rish nuqtasi  $S$  dan berilgan tekislikka parallel tekislik o'tkaziladi va uning kartina bilan kesishgan chizig'i aniqlanadi. O'tkazilgan tekislik *parallelizm tekisligi*, aniqlangan chiziq esa berilgan tekislikning cheksizlikdagi xosmas chizig'ining perspektivasi, ya'ni *uchrashish chizig'i* deb ataladi. Berilgan tekislik davomining kartina bilan kesishgan chizig'i uning *kartina izi* bo'lib, u har doim tekislikning uchrashish chizig'iga parallel bo'ladi (5-qoida).

**To'g'ri to'rtburchakning perspektivasi.** To'g'ri to'rtburchakning 12, 34 chizig'i kartinaga perpendikular, 13, 24 chiziqlari kartinaga parallel bo'lgani uchun uning perspektivasi  $P$  bosh nuqta va  $D_1$  yoki  $D_2$  distansion nuqtalar yordamida bajariladi (1.19-rasm, a).



1.19-rasm.

Agar ushbu to'rtburchak kartinaga yon chiziqlari bilan qiya berilgan bo'lsa, uning perspektivasi quyidagicha yasalanadi:

1. Bosh nuqta  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikular chiziladi va unga  $PD_1$  (distansion masofa) olib o'tiladi hamda hosil qilingan nuqta  $S'$  deb belgilanadi. Bu yerda  $S$  ko'rish nuqtasining kartina bilan jipslashtirilgan holati vujudga keldi.

2.  $S'$  nuqtadan  $12$  va  $14$  chiziq'larga parallel chiziqlar o'tkaziladi hamda  $h$  (ufq chizig'i) da ularning  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari aniqlanadi. Bu yerda  $F_1$  nuqta  $1,2_1$  va  $3,4_1$  chiziqlarning,  $F_2$  nuqta  $1,4_1$  va  $2,3_1$  chiziqlarning uchrashish nuqtasi hisoblanadi.

3.  $1$  nuqta kartina asosida bo'lgani uchun  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.  $3,2_1$  va  $3,4_1$  lar davom ettirilib, ularning kartina asosi bilan kesishgan  $2_0$  va  $4_0$  nuqtalari aniqlanadi va ular, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.

4. Perspektivada o'zaro kesishayotgan chiziqlar orqali to'g'ri to'rtburchakning tasviri ajratib olinadi (1.19-rasm, b).

5. Bunday to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi yasash mumkin. Masalan, va  $D_1$  distansion nuqta yordamida ham yasash mumkin. Masalan,  $2$  nuqtaning perspektivasi  $2_K$  va  $2_0$  nuqtalar orqali bajariladi (1.19-rasm, b). Qolgan nuqtalarning perspektivalari  $2$  nuqtaning perspektivasini yasash kabi amalga oshiriladi.

**Kvadratning perspektivasi.**  $H$  dagi kvadrat ikki yon chiziqlari bilan kartinaga parallel va perpendikular holda joylashgan bo'lsa, uning perspektivasini  $P$  bosh nuqta va distansion  $D_1$  yoki  $D_2$  nuqtalar ish-tirokida yasash mumkin (1.17-rasm, a).

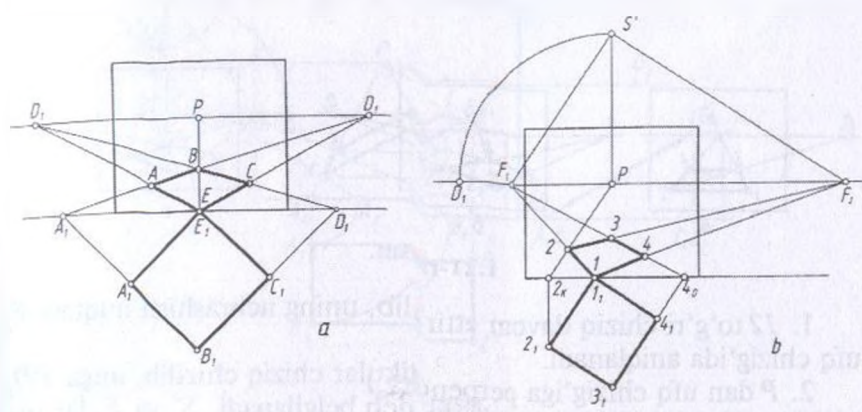
$H$  dagi kvadrat kartinaga yon chiziqlar bilan  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan bo'lsa, uning perspektivasi faqat  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar yordamida yasalishi mumkin (1.20-rasm, a).

1.20-rasm, b dagidek  $H$  dagi kvadrat kartinaga yon chiziqlari bilan ixtiyoriy burchaklarda joylashgan bo'lsa, to'g'ri to'rtburchakning perspektivasini yasashdagi usuldan foydalaniladi (1.19-rasmga q.).

1. Bosh nuqta  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikular chiziq o'tkaziladi va unda  $S'$  nuqta ( $PD_1=PS$ ) aniqlanadi.

2.  $S'$  nuqtadan kvadrat yon chiziqlariga parallel chiziqlar o'tkaziladi va ularning ufq chizig'idagi uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar belgilanadi.

3. Kartina asosidagi  $1$ , nuqta  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.  $3,4_1$  chiziqning davomidagi (kartina asosidagi)  $4_0$  nuqta  $F_1$  bilan



1.20 -rasm.

tutashtiriladi. Ammo  $3_1 2_1$  chiziq chizma qog'ozi chegarasida kesilmasiga perpendikular chiziq o'tkazilgan tutashtiriladi va perspektivada tasvirlanadi (1.20-rasm, b).

davom ettirilsa, kartina asosi bilan qamrab olinmaydi. Shu sababli  $2_1$  dan kartina asosiga perpendikular chiziq o'tkazilib, hosil bo'lgan  $2_K$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi va perspektivada tasvirlanadi (1.20-rasm, b).

Endi turli vaziyatdagi kvadratning perspektivasini qurishga oid masalalarni ko'rib chiqamiz.

larning perspektivasini qurishga oid masalalarni ko'rib chiqamiz.

**1-masala.** Perspektivada gorizontal kvadratning bitta  $12$  tomonining perspektivasi berilgan. Uning (kvadratning) perspektiv tasviri bajarilsin (1.21-rasm, a).

horizontal kvadratning bitta  $12$  tomonining (kvadratning) perspektiv tasviri bajarilsin (1.21-rasm, a).

1.  $1$  va  $2$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $IP$  chiziqda  $3$  nuqta aniqlanadi.

$1$  va  $2$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $IP$  chiziqda  $3$  nuqta aniqlanadi.

2.  $3$  nuqtadan  $12$  ga parallel chiziq to'g'ri chiziq o'tkazilsa, kvadratning perspektivasi yasaladi (1.21-rasm, a).

$3$  nuqtadan  $12$  ga parallel chiziq to'g'ri chiziq o'tkazilsa, kvadratning perspektivasi yasaladi (1.21-rasm, a).

**2-masala.**  $K$  ga  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan gorizontal kvadratning bitta  $12$  tomonuning perspektivasi berilgan. Kvadratning perspektivasi yasalsin (1.21-rasm b).

$K$  ga  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan gorizontal kvadratning bitta  $12$  tomonuning perspektivasi berilgan. Kvadratning perspektivasi yasalsin (1.21-rasm b).

1.  $1$  va  $2$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi.  $2D_1$  va  $IP$  chiziqlarning kesishishidan  $4$  nuqta topiladi.

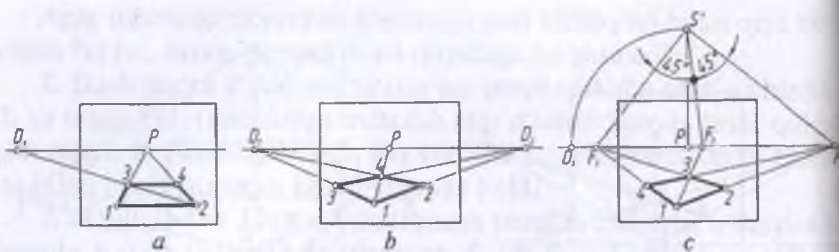
$1$  va  $2$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi.  $2D_1$  va  $IP$  chiziqlarning kesishishidan  $4$  nuqta topiladi.

2.  $4$  va  $D_2$  nuqtalar tutashtiriladi.  $1D_1$  da  $3$  nuqta aniqlanadi. Shunda kvadratning perspektivasi yasalgan bo'ladi (1.21-rasm, b).

$4$  va  $D_2$  nuqtalar tutashtiriladi.  $1D_1$  da  $3$  nuqta aniqlanadi. Shunda kvadratning perspektivasi yasalgan bo'ladi (1.21-rasm, b).

**3-masala.** Gorizontal kvadratning bitta yon tomoni  $12$  ning perspektivasi bo'yicha uning perspektivasi yasalsin (1.21-rasm, c).

horizontal kvadratning bitta yon tomoni  $12$  ning perspektivasi bo'yicha uning perspektivasi yasalsin (1.21-rasm, c).



1.21-rasm.

1.  $12$  to'g'ri chiziq davom ettirilib, uning uchrashish nuqtasi  $F$  ufq chizig'ida aniqlanadi.

2.  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikular chiziq chizilib, unga  $PD$  masofa olib o'tiladi va u nuqta  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  va  $F_1$  lar tutashtiriladi hamda  $SF_1$  chiziq  $S'$  nuqtadan  $90^\circ$  ga to'ldirilib, ikkinchi uchrashuv nuqtasi  $F_2$  topiladi.

3.  $F_1SF_2$  burchakni  $45^\circ$  dan teng ikkiga bo'luvchi chiziq ufq chizig'ini  $F_3$  nuqtada kesadi.  $1F_3$  va  $2F_2$  chiziqlar o'zaro 3 nuqtada kesishadi.  $F_1$  va 3 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, nuqta 4 topiladi.

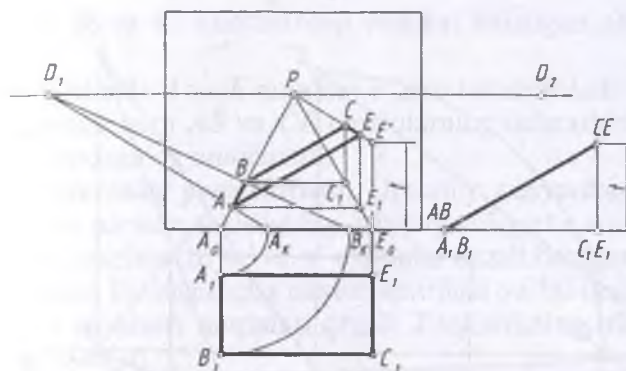
## 7. Og'ma tekislikdagi shakllarning perspektivasi

$H$  ga qiya va  $K$  ga perpendikular to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi yasash 1.22-rasmda ko'rsatilgan. Buning uchun, oldin  $H$  ga qisqarib proyeksiyalanayotgan ko'rinishining perspektivasi  $P$  va  $D_1$  nuqtalar yordamida bajarib olinadi.

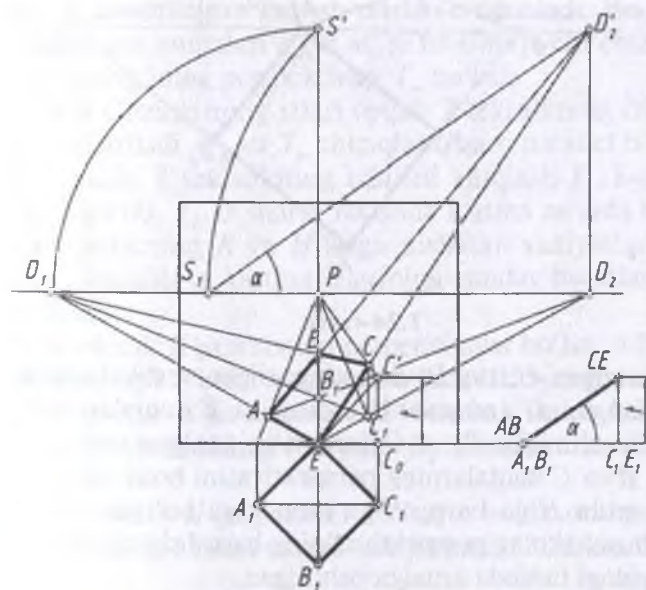
To'g'ri to'rtburchakning  $AB$  chizig'i  $H$  da,  $CE$  chizig'i  $H$  dan masofaga teng balandlikda perspektivasi bajariladi.  $AE$  va  $BC$  nuqtalar tutashtirib chiqilsa, to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi yasalgan bo'ladi.

1.23-rasmda kartina tekisligiga nisbatan  $45^\circ$  da bo'lgan og'ma kvadratning perspektivasi berilgan. Dastlab, kvadratning  $H$  dagi proyeksiyasining perspektivasi  $A_1E_1B_1C_1$  bosh nuqta  $P$ ,  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalarlar yordamida quriladi.  $C_0$  dan chiqarilgan vertikal chiziqqa berilgan  $t$  masofa o'lchab qo'yilib,  $C'$  belgilanadi va u  $P$  bilan tutashtiriladi. Bu chiziq  $C_1$  dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishib,  $C$  nuqtaning perspektivasi beradi.

Bu ishni bajarishda  $AB$  va  $EC$  chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $D'_2$  dan ham foydalanish mumkin edi. Buning uchun ko'rish nuq-

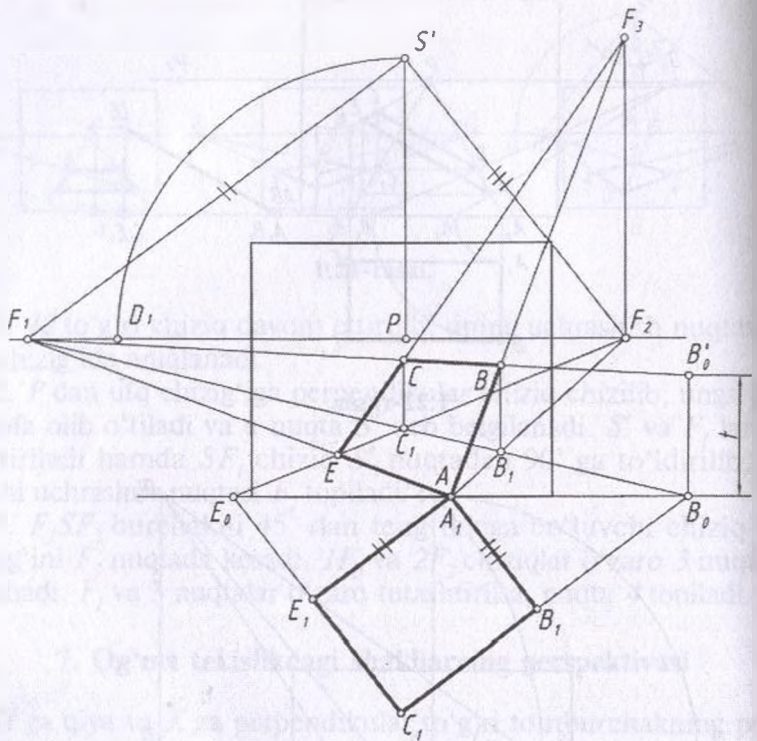


1.22-rasm.



1.23-rasm.

tasi  $S$  ning kartinaga jipslashtirilgan holati tiklanadi va u  $S'D_2$  atrofida aylantirilib, ufq chizig'i  $h$  ga olib tushiladi. Olib tushilgan  $S_1$  nuqta burish vatarlarining uchrashish nuqtasi hisoblanadi va undan  $h$  ga nisbatan berilgan  $\alpha$  burchak ostida to'g'ri chiziq o'tka-



1.24-rasm.

ziladi. O'tkazilgan chiziq  $D_2$  dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishib, izlangan  $D'_2$  nuqtani beradi.  $A$  va  $E$  nuqtalarni  $D'_2$  bilan tutashtiruvchi chiziqlar  $B_1$  va  $C_1$  lardan chiqarilgan vertikal chiziqlarni kesib,  $B$  va  $C$  nuqtalarning perspektivasini hosil qiladi.

1.24-rasmda  $H$  ga ham,  $K$  ga ham qiya bo'lgan tekislikdagi to'g'ri to'rtburchakning perspektivasining bajarilishi tasvirlangan. Bajarayon quyidagi tartibda amalga oshirilgan.

1. To'g'ri to'rtburchakning  $H$  dagi tasviriga  $S'$  dan parallel chiziqlar o'tkazilib,  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar topilgan.

2.  $B_0$ ,  $A_1$ ,  $E_0$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtirilib, to'g'ri to'rtburchakning  $H$  dagi perspektivasi yasalgan.

3.  $B_0$  dan vertikal chiziqqa  $B_1C_1$  chiziqning balandligi  $t$  masofa o'lchab qo'yilib, u  $F_1$  bilan tutashtirilgan. Shunda  $BC$  chiziqning

perspektivasi  $B'$  va  $C'$  nuqtalardan vertikal chizilgan chiziqlarda belgilangan.

4.  $B$  va  $C$  hamda  $A$  va  $E$  nuqtalar o'zaro tutashtiriladi.

Bu chizmada ham  $AB$  va  $CE$  chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $F_3$  avvalgi rasmdagidek aniqlanadi.

**Tekislik izlarining perspektivasi.** Umumiy vaziyatdagi tekislikning kartina va narsalar tekisligidagi izlari quyidagicha aniqlanadi:

1. O'zaro kesishuvchi  $m'$  va  $n'$  chiziqlar orqali berilgan  $T$  tekislik  $H$  va  $K$  bilan kesishguncha davom ettiriladi va bu chiziqlarning  $H$  va  $K$  bilan kesishish nuqtalari orqali  $T$  tekislikning izlari o'tkaziladi (1.18-rasm,  $a$ ).

2. Bu yerda  $T$  tekislik  $H$  bilan oraliq (tasvirlar yasash) fazosida kesishmoqda. Shuning uchun u ko'tariluvchi tekislik deyiladi. Uning cheksizlikdagi izini aniqlashda  $S$  nuqtadan  $m'$  va  $n'$  chiziqlar bilan cheksizlikda kesishadigan ko'rish nurlari o'tkaziladi. Bu nurlarning  $K$  bilan kesishgan nuqtalari  $n_{\infty}$  va  $m_{\infty}$  ni tutashtiruvchi chiziq  $T$  tekislik xosmas chizig'ining perspektivasi  $T_{\infty}$  bo'ladi.

3.  $m$  va  $n$  chiziqlarning izlari orqali  $T$  tekislikning izlari  $T_K$ ,  $T_n$  va  $T_H$  lar o'tkaziladi.  $T_K$  va  $T_{\infty}$  chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi.

4. Kartinada  $T$  tekislikning izlarini aniqlash 1.18-rasm,  $b$  da ko'rsatilgan bo'lib,  $T_H$  iz shartli ravishda kartina asosida tasvirlandi.

Endi tekislikning  $K$  va  $H$  larga nisbatan vaziyatlariga qarab, ularning uchrashish va kartina izlarining qanday holatlarda bo'lishi ko'rib chiqiladi.

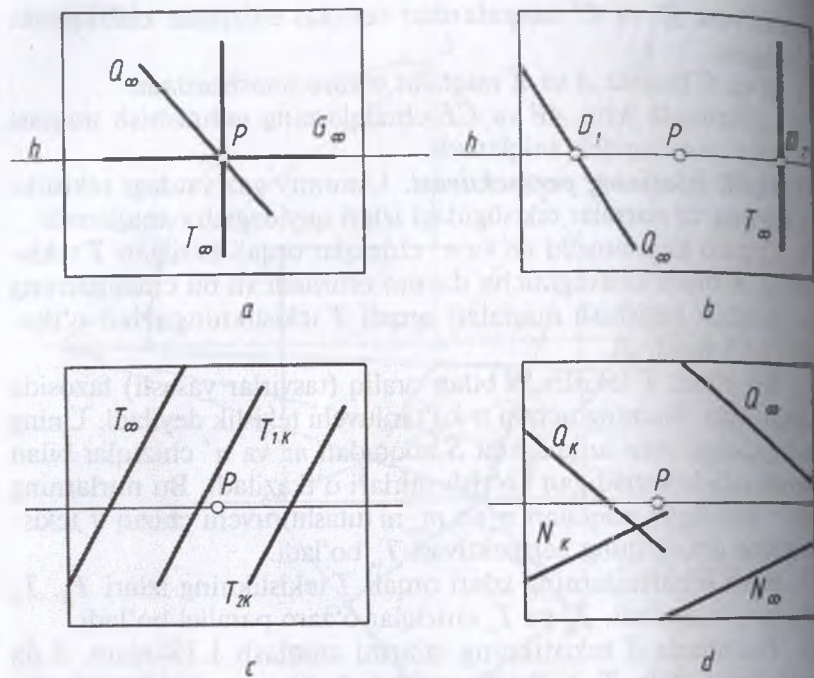
1. Agar tekislik  $K$  ga nisbatan perpendikular bo'lsa, u holda uning uchrashish chizig'i  $P$  bosh nuqtadan o'tadi (1.25-rasm,  $a$ ).

2. Agar tekislik  $K$  ga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida bo'lsa, u holda uning uchrashish chizig'i  $D_1$  yoki  $D_2$  distansion nuqtadan o'tadi (1.25-rasm,  $b$ ).

3. Agar tekislik  $H$  ga parallel bo'lsa, u holda uning uchrashish chizig'i ufq chizig'i bilan ustma-ust tushadi (1.25-rasm,  $a$  dagi  $G$  tekislik).

4. O'zaro parallel tekisliklarning uchrashish chizig'i yagona bo'ladi (1.25-rasm,  $c$ ).

5. Uchrashish chizig'i ufq chizig'idan yuqorida bo'lgan tekisliklar shartli ravishda ko'tariluvchi, pastda bo'lganlari esa pasayuvchi deb nomlanadi. Masalan, 1.25-rasm,  $d$  dagi  $Q$  tekislik ko'tariluchi,  $N$  tekislik pasayuvchi hisoblanadi.



1.25-rasm.

**Tekislik va to'g'ri chiziqning perspektivasi.** Fazoda to'g'ri chiziq tekislikka nisbatan parallel va kesishuvchi vaziyatlarda bo'ladi.

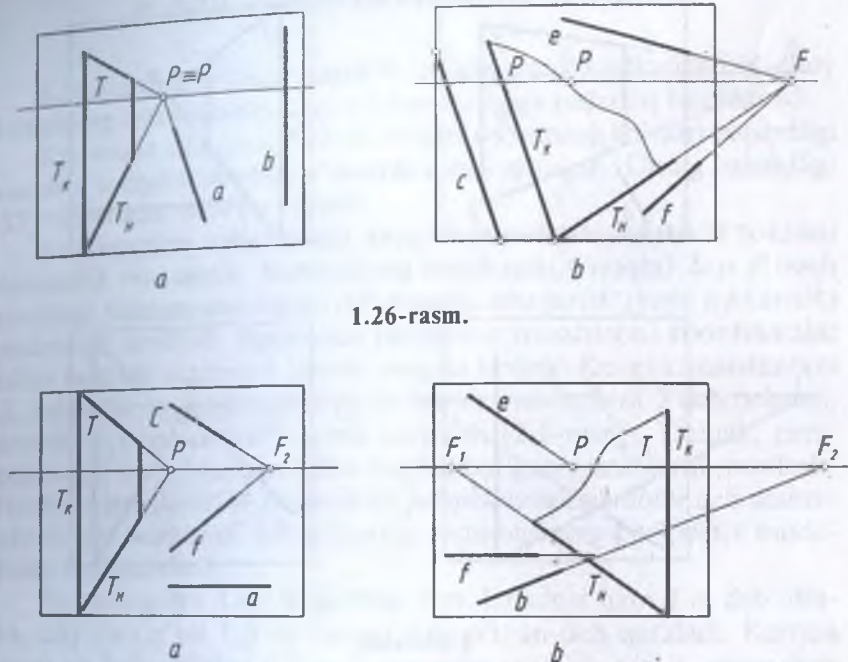
Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislikka ham parallel bo'ladi. Masalan, 1.26-rasm, a va b larda izlari  $T_H$  ga parallel  $a, e, f$  chiziqlar,  $T_K$  iziga parallel tasvirlangan  $b, c$  chiziqlar  $T$  tekislikka parallel hisoblanadi.

Tekislikka parallel bo'lmagan to'g'ri chiziq tekislik bilan kesishuvchi hisoblanadi. Masalan, 1.27-rasm, a va b lardagi  $a$  chiziq tekislikka perpendikular,  $b, c, e, f$  chiziqlar tekislikka nisbatan ixtiyoriy burchaklarda kesishuvchi hisoblanadi.

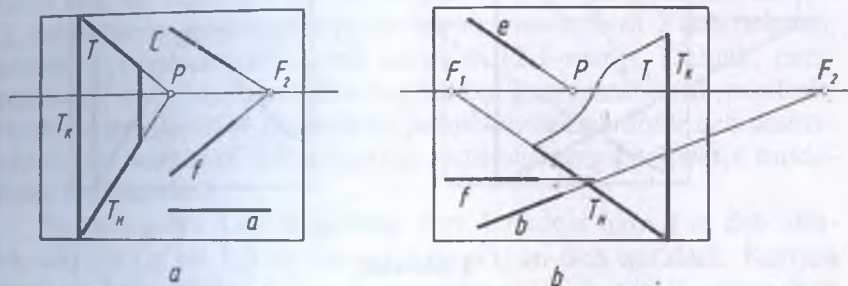
Endi bir necha masalalarni ko'rib chiqamiz.

**1-masala.**  $a$  chiziqqa  $L$  nuqta orqali  $45^\circ$  burchak ostida  $T$  tekislik o'tkazilsin (1.28-rasm, a).

Buning uchun  $L$  nuqta orqali  $D_1$  distansion nuqtada uchrashadigan  $H$  ga perpendikular tekislik o'tkaziladi.



1.26-rasm.



1.27-rasm.

**2-masala.**  $a$  chiziqqa perpendikular tekislik  $L$  nuqta orqali o'tkazilsin (1.28-rasm, b).

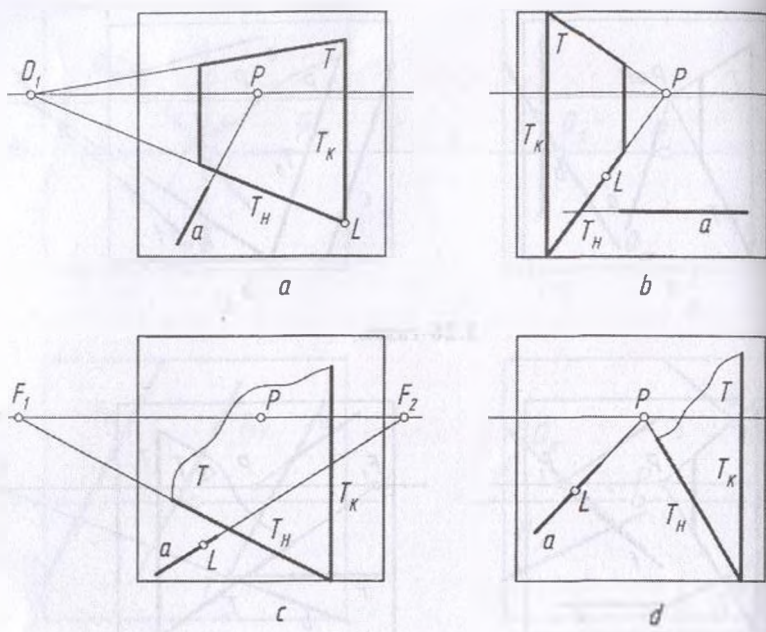
Buning uchun kartinaga perpendikular  $T$  tekislik  $L$  nuqta orqali o'tkaziladi.

**3-masala.**  $T$  tekislikka perpendikular chiziq  $L$  nuqtadan o'tkazilsin (1.28-rasm, c).

$L$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtiriladi. Bu yerda  $F_1$  va  $F_2$  to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning  $90^\circ$  bo'lishligi ta'minlanishi kerak. Buning uchun distansion nuqta orqali qarash nuqtasini kartinaga jipslashtirilgan vaziyatidan foydalaniladi (chizmada ko'rsatilmagan).

**4-masala.**  $T$  tekislikka parallel to'g'ri chiziq  $L$  nuqtadan o'tkazilsin (1.28-rasm, d).

Bu yerda  $T$  tekislik kartinaga perpendikular bo'lib, uning uchrashish chizig'i  $P$  bosh nuqtadan o'tgan. Shu sababli  $L$  nuqta bilan tutashtiriladi.



1.28-rasm.



### Nazorat savollari

1. Perspektiva deb nimaga aytiladi?
2. Perspektivaning geometrik apparatini tushuntirib bering.
3. Eng yaxshi ko'rish burchagi necha gradus bo'ladi?
4. Nuqtaning perspektivasi qanday hosil qilinadi?
5. To'g'ri chiziqning perspektivasi qanday hosil qilinadi?
6. Tekislikning perspektivasi qanday hosil qilinadi?
7. To'g'ri chiziq va tekislikning izlari deganda nimani tushunasiz?
8. Turli vaziyatdagi to'g'ri to'rtburchaklarning perspektiv tasviri qanday yasaladi?



## II BOB. PERSPEKTIV MASSHTABLAR

Kartinning haqiqiy kattalik masshtabi — kartinadagi o'lchov birligining asli (natura) dagi o'lchov birligiga nisbatan hisoblanadi.

Kartinada ufq chizig'ini tik turgan odamning ko'zlari balandligi orqali o'tadigan sathdan o'tkazish qabul qilingan. Uning balandligi  $SS_1=1500$  mm atrofida olinadi.

Kartinning asosi (eni) *kenglik masshtabi*, vertikal tomoni *balandlik masshtabi*, kartinning burchagi ( $A$  nuqta) dan  $P$  bosh nuqtaga tomon chizilgan  $AP$  masofa *chuqurlik (yoki ichkarilik) masshtabi* deyiladi. Kartinda perspektiv masshtabni koordinatalar bilan bog'lab o'rganish yaxshi samara beradi. Kenglik masshtabini  $X$ , balandlik masshtabini  $Z$  va chuqurlik masshtabini  $Y$  deb belgilab, xonaning perspektivasi chizib ko'riladi (2.1-rasm). Demak, perspektivada koordinatalar bilan bog'liq bo'lgan yasashlarni osonlashtirish va tezlashtirish maqsadida *perspektiv masshtablar* deb ataluvchi to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasining perspektiv modelidan foydalaniladi.

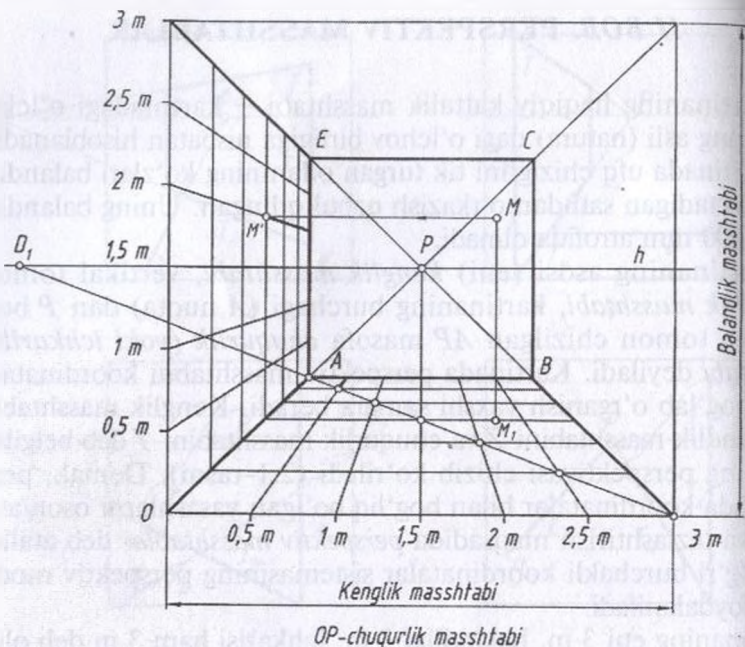
Xonaning eni 3 m, balandligi 3 m, ichkarisi ham 3 m deb olinasa, ufq chizig'ini 1,5 m balandlikda o'tgan deb qaraladi. Kartina asosi va balandligiga 0,5 m li kesmalar o'lchab qo'yib, perspektiv shkalalar hosil qilinadi.

Har bir nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi va  $OP$ ,  $0,5mP$ ,  $1mP$  larning  $3mD_1$  chiziq bilan kesishgan nuqtalaridan kartina asosiga parallel to'g'ri chiziqlar chizilib, perspektivada kvadrat to'rlar pol tekisligida hosil qilinadi. To'rlarning yon devor asosidagi  $OP$  chiziq bilan kesishgan nuqtalaridan vertikal chiziqlar chizilib, yon devorda ham kvadrat to'rlar yasaladi. Bu to'rni *to'r-transparent* ham deyishadi.

$A$  nuqtadan xonaning ichki devoiri  $ABCE$  yasaladi. Xona ichida ixtiyoriy joyda, xohlagan balandlikda olingan  $MM_1$  kesma tahlil qilinsa, u 1,5 m ichkarida, xonaning chap devoridan 2,25 m uzoqlikda balandligi 2 m ga teng ekan. Shu tartibda xona ichidagi barcha jihozlar to'rlar yordamida aniqlanadi.

Kvadrat to'rlardan foydalanib, uy jihozlarining perspektiv tasvirini ham yasash mumkin.

Perspektivada narsalarning tasvirini yasashdan oldin kartina uchun o'lchov birligi, ya'ni masshtab tanlanadi, agar berilgan bo'lsa u aniqlanadi.



2.1-rasm.

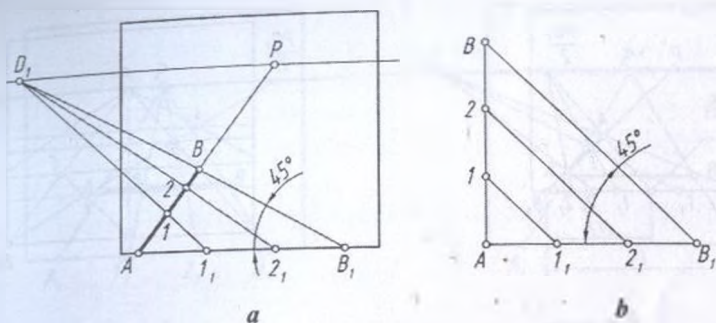
Ma'lumki, har qanday hajmli narsa uch o'lchovli bo'lib: kenglik, balandlik va chuqurlik (ichkarilik) mashtablari orqali aniqlandi va ularning perspektiv tasvirlari yasaladi.

## 1. Chuqurlik mashtabi

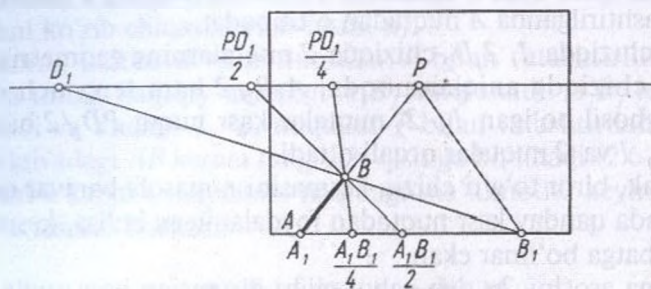
Perspektivada barcha yasahlar chuqurlik mashtabi yordamida amalga oshiriladi. Masalan, kartinaga perpendikular  $AB$  kesma teng uch qismga bo'lish uchun  $D_1$  yoki  $D_2$  nuqtadan foydalaniladi.

2.2-rasm,  $b$  ga e'tibor berilsa,  $BAB_1$  to'g'ri burchak tomonlari  $45^\circ$  burchak ostidagi chiziqlar orqali bir xil kattalikdagi kesmalarga bo'lingan. Xuddi shu usul perspektivada ham qo'llaniladi (2.2-rasm,  $a$ ).

Ko'pincha  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalar kartina chegarasida olisroq masofada joylashgan bo'ladi. Bu hol perspektivada tasvirlar yasashni qiyinlashtiradi. Qiyinchilikning oldini olish maqsadida perspektiv mashtablarga murojaat qilishga to'g'ri keladi. Perspektiv mashtab yordamida o'sha  $D_1$  yoki  $D_2$  nuqtalarni kartina ichiga olib



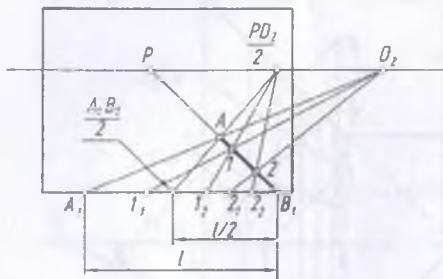
2.2-rasm.



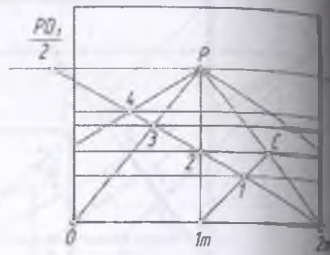
2.3-rasm.

kirish orqali tasvirlar yasashni soddalashtirish mumkin. Buning uchun perspektiv kasr nuqtalardan foydalaniladi. Perspektiv kasr deganda distansion masofa  $PD_1$  ( $PD_2$ ) ning teng yarmi, ya'ni  $PD/2$  yoki  $PD/4$  masofa tushuniladi (2.3-rasm). Shunda distansion kasr masofa kartina ichida tasvirlangan bo'ladi. Perspektiv masshtablardagi bu xususiyat *kasr masshtabi* deb ataladi.

Agar  $PD$  (to'liq distansion) masofadan foydalanib  $AB$  kesmaning perspektivasi yasalsa,  $AB$  ning to'liq uzunligidan ( $AB_1$ ),  $PD/2$  (yarm distansion) masofadan foydalanib  $AB$  ning perspektivasi yasaladigan bo'lsa,  $AB$  ning teng yarmidan ( $AB_1/2$ ),  $PD/4$  (chorak distansion) masofa tadbiiq etilsa,  $AB$  ning choragidan ( $AB_1/4$ ) foydalaniladi (2.3-rasmga q.). Har uchala vaziyatda ham yasashlar  $B$  nuqta orqali bo'lmoqda, ya'ni  $B$  nuqta o'z o'rnida tasvirlanmoqda.



2.4-rasm.



2.5-rasm.

2.4-rasmda  $AB_1$  ( $l$ ) kesmani  $PD_1/2$  dan foydalanib o'zaro teng uch qismga bo'lish ko'rsatilgan. Bu yerda ham  $A_1B_1/2$  nuqta  $PD_1$  bilan tutashtirilganda  $A$  nuqtadan o'tmoqda.

$1, D_2$  chiziqda  $1, 2, D_2$  chiziqda  $2$  nuqtalarning geometrik o'rinlari  $B_1P$  chiziqda aniqlanmoqda.  $A_1B_1/2$  ham teng uch qismga bo'linib, hosil bo'lgan  $1_2, 2_2$  nuqtalar kasr nuqta  $PD_1/2$  bilan tutashtirilsa,  $1$  va  $2$  nuqtalar orqali o'tadi.

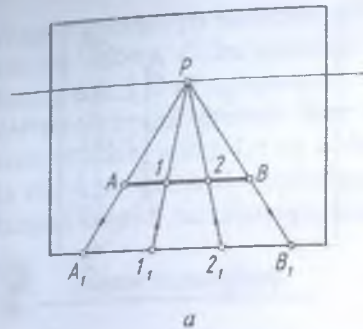
Demak, biror to'g'ri chiziq kesmasini  $n$  masofa baravar qismlarga bo'lishda qanday kasr nuqtadan foydalanilgan bo'lsa, kesma ha o'sha nisbatga bo'linar ekan.

Kartina asosini  $2m$  deb qabul qilib, distansion kasr nuqta  $PD_1$  bilan  $2m$  nuqta tutashtirilsa,  $OP$  da bir yo'la  $4$  metrlik masofa hosil bo'ladi.  $1m$  nuqta ham  $P$  bilan tutashtirilsa, unda  $2$  metrlik masofa aniqlanadi. Bu masofalar chuqurlik (ichkarilik) mashtabidan foydalanib aniqlanadi (2.5-rasm).

Endi, har bir hosil bo'lgan  $2 \times 1$  metrlik to'rtburchakni ikki qismga bo'lib, ikkita kvadrat yasash uchun to'rtburchakning ikkinchi diagonalini  $1mC$  o'tkaziladi. Shu tartibda  $3$  nuqta ham aniqlanib,  $1$  va  $2$  nuqtalardan kartina asosiga parallel to'g'ri chiziqlar chizilsa, to'rtburchaklar  $1 \times 1$  metrli kvadratlarga ajraladi.

## 2. Kenglik mashtabi

2.6-rasm,  $b$  ga razm solinsa,  $K$  va  $H$  tekisliklarga nisbatan parallel bo'lgan  $A_1B_1$ , kesma ufq chizig'i tomon qisqarib,  $AB$  vaziyatga keltirilganligini ko'ramiz. Kartina asosiga parallel to'g'ri chiziqni ufq chizig'i tomon qisqarib borishi kenglik mashtabi deyiladi.



2.6-rasm.

Kartina asosiga parallel  $AB$  kesmani o'zaro teng uch qismga bo'lishni ko'rib chiqaylik (2.6-rasm,  $a$ ).

Buning uchun  $A$  va  $B$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtirilib, kartina asosida uning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  aniqlanadi.  $A_1B_1$  teng uchga bo'linadi va undagi  $1_1, 2_1$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda perspektivadagi  $AB$  kesma teng uch qismga bo'linadi (2.6-rasm,  $a$ ).

Ushbu kenglik mashtabi haqidagi ma'lumotlar keyingi mavzularda to'ldirilib boriladi.

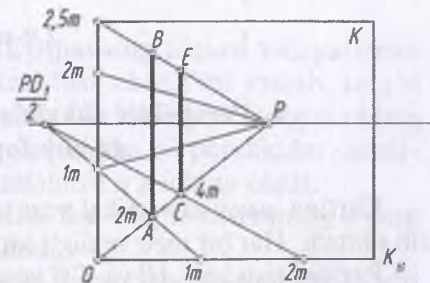
## 3. Balandlik mashtabi

Kartinaning vertikal yon tomoniga parallel ( $H$  ga perpendikular) to'g'ri chiziqlarning ufq tomon qisqarib borishini aniqlash balandlik mashtabi deyiladi.

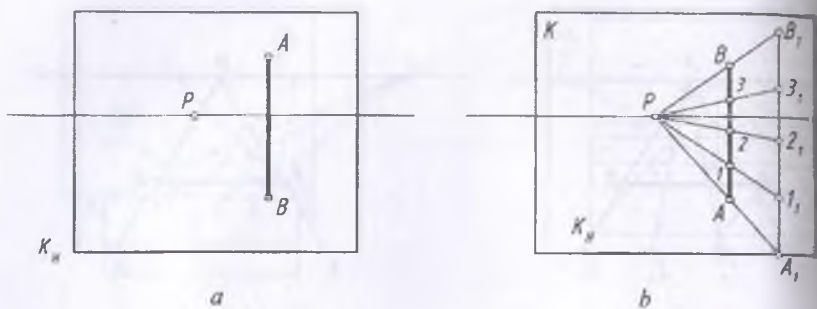
2.7-rasmda  $AB$  va  $CE$  kesmalari ichkari tomon  $2m$  va  $4m$  da qanchaga qisqarib tasvirlanishi ko'rsatilgan.

2.8-rasm,  $a$  da berilgan  $AB$  vertikal kesmani o'zaro teng to'rt qismga bo'lish 2.8-rasm,  $b$  da ko'rsatilgan.

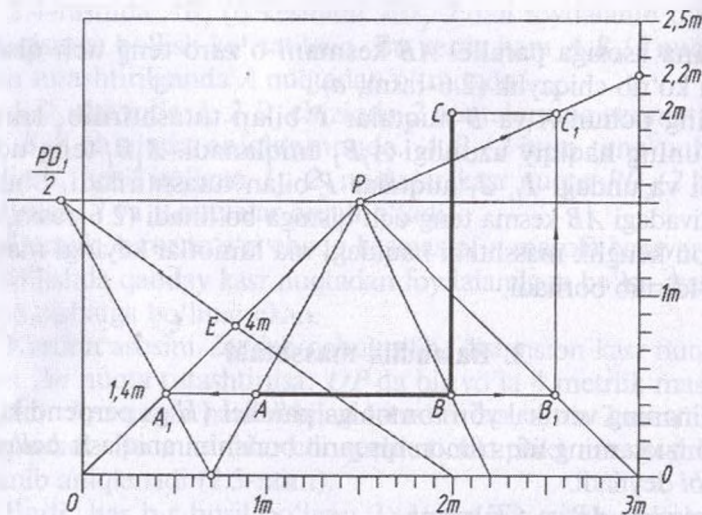
Balandlik mashtabi chuqurlik va kenglik mashtablari bilan birga bajariladi.



2.7-rasm.



2.8-rasm.



2.9-rasm.

#### 4. Perspektiv shkalalardan(mashtablardan) amaliy foydalanish

Kartina asosi va vertikal yon tomoniga metrlarda shkalalar chizib olinadi. Har bir metr oralig'i santimetr (sm) larga bo'lib chiqiladi.

Perspektivadagi  $AB$  va  $CE$  kesmalarining o'lchamlarini aniqlash uchun  $A$  va  $B$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda kartina asosida uning haqiqiy o'lchami aniqlanadi.  $AB=1,5$  m ekan.  $AB$  kesma

o'ng tomonga yo'naltirilib,  $OP$  bilan kesishtiriladi va  $B_1$  dan vertikal chiziq chizib,  $C$  darajasidagi  $C_1$  topiladi.  $PC_1$  chiziq orqali uning balandligi 2,2 m aniqlanadi.  $AB$  tasvir chap tomonga yo'naltirilib,  $OP$  da  $A_1$  nuqta topiladi. Kasr nuqta  $PD_1/2$  ni  $A_1$  bilan tutashtirib davom ettirilsa, uning 1,4 m ichkaridaligi aniqlanadi (2.9-rasm).  $E$  nuqta esa 4 m ichkarida joylashgan. Shu tartibda perspektivada tasvirlangan barcha narsalarning haqiqiy o'lchamlarini aniqlash mumkin.



### Nazorat savollari

1. Perspektiv masshtab nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?
2. Chuqurlik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
3. Kenglik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
4. Balandlik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
5. Kasr masshtab nima va undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
6. Perspektiv masshtablardan amaliy foydalanishga misollar keltiring.

## III BOB. PERSPEKTIVADA POZITSION VA METRIK MASALALAR YECHISH

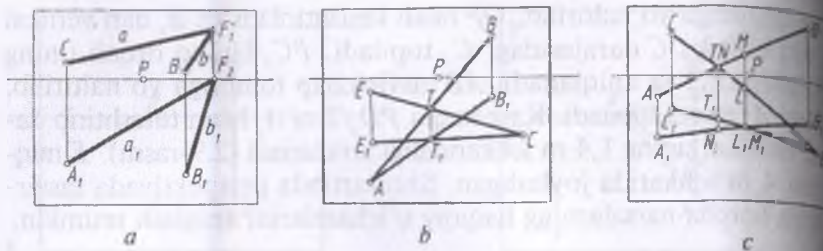
### 1. Pozitsion (vaziyatli) masalalar

Perspektivada har doim u yoki bu narsaning fazoda egallagan vaziyatlarini yoki ular elementlarining narsaga nisbatan joylashishini aniqlashga, so'ngra, uning perspektivasini yasashga to'g'ri keladi. Shunday vazifalarni perspektivada amalga oshirish **pozitsion masala** deyiladi.

Pozitsion masalalar: to'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyatlarini aniqlash, ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini yasash, to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash, to'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish, tekislikka perpendikular, parallel to'g'ri chiziq o'tkazish kabi masalalarni o'z ichiga oladi.

Kartinaida berilgan tasviri bo'yicha ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari quyidagi tartibda aniqlanadi.

1. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar. Perspektivada bunday to'g'ri chiziqlarning  $H$  dagi proyeksiyalarining perspektivalari o'zaro bitta nuqtada, ya'ni ufq chizig'idagi  $P, D_1, D_2, F_1$  yoki  $F_2, \dots$  kabi nuq-



3.1-rasm.

talarda uchrashishi mumkin. Bu yerda  $a_1$  va  $b_1$  lar  $F_2$  da,  $a$  va  $b$  lar  $F_2$  da uchrashmoqda (3.1-rasm, a).

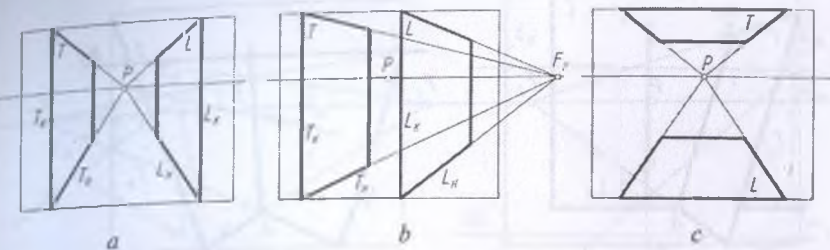
2. *O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar.* Perspektivada fazoda ikki to'g'ri chiziqning o'zaro kesishayotgan nuqtasini aniqlashda avval ularning  $H$  dagi tasviri yasab ko'riladi. Shunda ularning o'zaro kesishish nuqtasi bitta vertikal bog'lovchi chiziqda yotsa, ular haqiqatda ham o'zaro kesishayotgan hisoblanadi (3.1-rasm, b).

3. *O'zaro uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar.* Perspektivada bunday ayqash to'g'ri chiziqlar haqiqatda ham o'zaro kesishayotganidek ko'rinadi. Ularning o'zaro vaziyatlarini aniqlash uchun ularning  $H$  dagi tasviri yasab olinadi. Shunda har ikkala tasvirdagi o'zaro kesishish nuqtalari bitta vertikal chiziqda yotmasa, ular ayqash chiziqlar hisoblanadi (3.1-rasm, c).

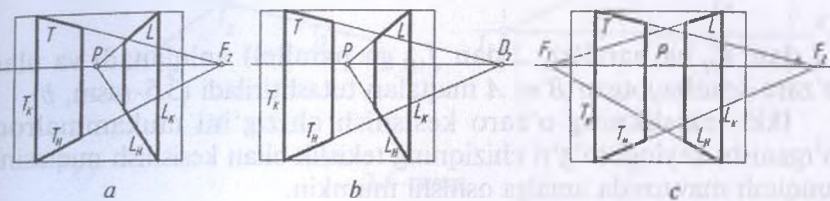
## 2. Ikki tekislik perspektivasi

Ikki tekislik o'zaro parallel yoki kesishuvchi bo'ladi. 3.2-rasm, a, b, c larda o'zaro parallel, 3.3-rasm, a, b, c larda o'zaro kesishuvchi: a – ixtiyoriy burchakda, b –  $45^\circ$  burchak ostida, c –  $90^\circ$  burchak ostida kesishayotgan tekisliklar tasvirlangan (bu chizmada  $T$  va  $L$  tekisliklar  $F_2$  to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak  $90^\circ$  bo'lib, u ko'rsatilmagan).

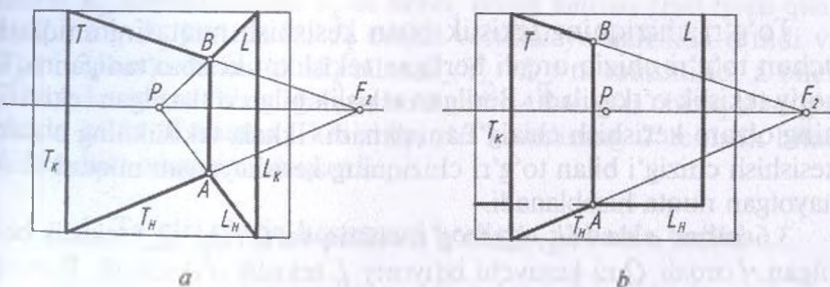
Tekisliklar o'zaro kesishuvchi bo'lsa, ularning kesishish chizig'i ham mavjud bo'ladi. 3.4-rasm, a va b larda shunday tekisliklarning biri-biri bilan kesishish chizig'i  $AB$  hisoblanadi. Tekisliklarning bir normalizlari  $T_H$  va  $L_H$  o'zaro kesishib, kesishish chizig'ining  $A$  nuqtasini aniqlaydi. Bu tekisliklar vertikal joylashganligi uchun ularning o'zaro kesishish chizig'i ham vertikal tasvirlanadi. Tekisliklar o'zaro qiy



3.2-rasm.



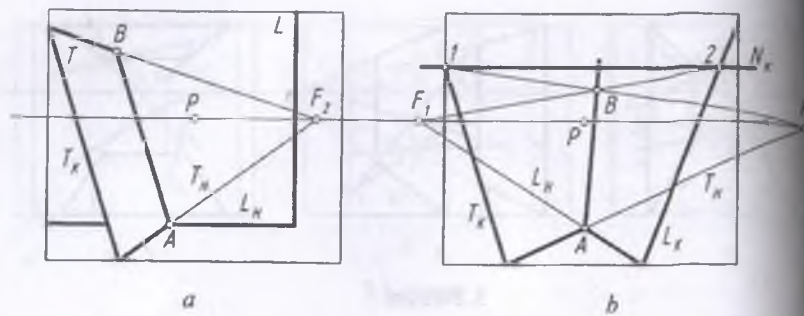
3.3-rasm.



3.4-rasm.

oylashgan bo'lsa, ularning kesishish chizig'i ham qiya bo'ladi. 3.5-rasm, a da  $T$  tekislik  $H$  ga ham,  $K$  ga ham qiya,  $L$  tekislik  $K$  ga parallel,  $H$  ga perpendikular bo'lgani uchun ularning kesishish chizig'i  $T$  tekislikning  $T_K$  iziga parallel tasvirlangan.

Agar ikki tekislik  $H$  ga ham,  $K$  ga ham qiya vaziyatda bo'lsa, ularning kesishish chizig'ini yasash uchun  $A$  nuqtadan boshqa yana bitta nuqta aniqlanadi. Buning uchun  $H$  ga parallel  $N_K$  tekislik o'tkaziladi va uning  $T$  hamda  $L$  tekisliklar bilan kesishish chiziqlari



3.5-rasm.

(1 dan  $T_H$  ga parallel, 2 dan  $L_H$  ga parallel) aniqlanadi va u o'zaro kesishayotgan B va A nuqtalari tutashtiriladi (3.5-rasm, b).

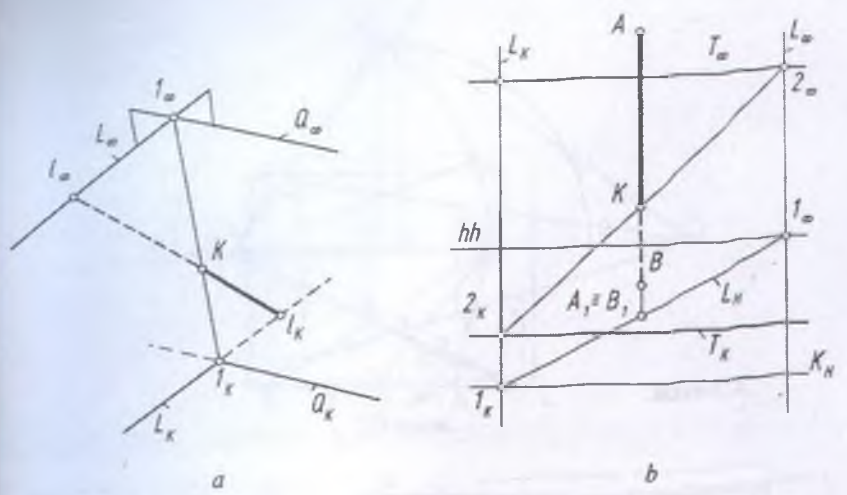
Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini mukammal o'rganish, keyingi to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash mavzusida amalga oshishi mumkin.

### 3. To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishishi

To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlash uchun to'g'ri chiziq orqali berilgan tekislikni kesib o'tadigan ixtiyoriy tekislik o'tkaziladi. Berilgan tekislik bilan o'tkazilgan tekislikning o'zaro kesishish chizig'i aniqlanadi. Ikkala tekislikning o'zaro kesishish chizig'i bilan to'g'ri chiziqning kesishayotgan nuqtasi izlanayotgan nuqta hisoblanadi.

3.6-rasm, a da  $l (l_K, l_\infty)$  to'g'ri chiziq va  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislik berilgan.  $l$  orqali  $Q$  ni kesuvchi ixtiyoriy  $L$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun  $l_\infty$  orqali tekislikning  $L_\infty$  uchrashish chizig'i,  $l_K$  orqali uning parallel qilib  $L_K$  kartina izi o'tkaziladi. So'ngra  $Q$  bilan  $L$  ning kesishuv chizig'i  $l (l_K, l_\infty)$  aniqlanadi. Aniqlangan  $l$  chiziq bilan  $l$  chiziq o'zaro  $K$  nuqtada kesishib, izlangan nuqtani hosil qiladi. Buning uchun  $l$  to'g'ri chiziqning  $Kl_K$  qismi ko'rinarli bo'ladi.

3.6-rasm, b da vertikal  $AB$  to'g'ri chiziq o'zining  $H$  dagi asosini  $A_1 \equiv B_1$  bilan va tekislik esa kartina izi  $T_K$  hamda uchrashish chizig'i  $T_\infty$  bilan berilgan.  $AB$  chiziq bilan  $T$  tekislikning kesishuv nuqtasini topish talab qilinsin. Buning uchun  $AB$  orqali vertikal  $L$  tekislik o'tkaziladi.  $L$  tekislikning  $L_\infty$  uchrashish chizig'i ixtiyoriy o'tkaziladi.



3.6-rasm.

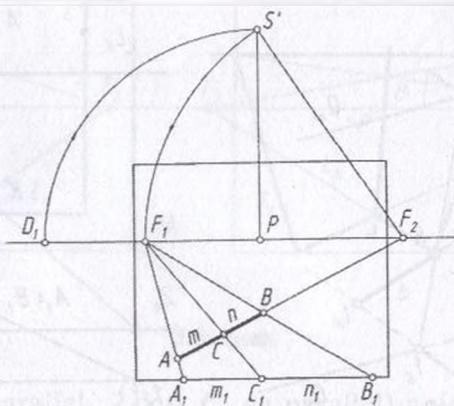
Bu tekislik  $H$  bilan  $l_\infty A_1 \equiv B_1$  chizig'i bo'yicha kesishadi.  $l (l_K, l_\infty)$  chiziq  $K_H$  kartina asosini  $l_K$  da kesib, uning kartina izini hosil qiladi.  $L$  ning  $L_K$  kartina izi  $l_K$  orqali vertikal yo'nalishda o'tadi va  $T_K$  ni  $2_K$  nuqtada kesadi.  $2_K$  bilan  $2_\infty (T_\infty \cap L_\infty)$  ni tutashtirib,  $L$  bilan  $T$  ning kesishuv chizig'iga ega bo'linadi.  $AB$  to'g'ri chiziq  $2$  to'g'ri chiziq bilan  $K$  nuqtada kesishib,  $AB$  kesmaning  $T$  tekislik bilan  $K$  kesishuv nuqtasini aniqlaydi.

### 4. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish

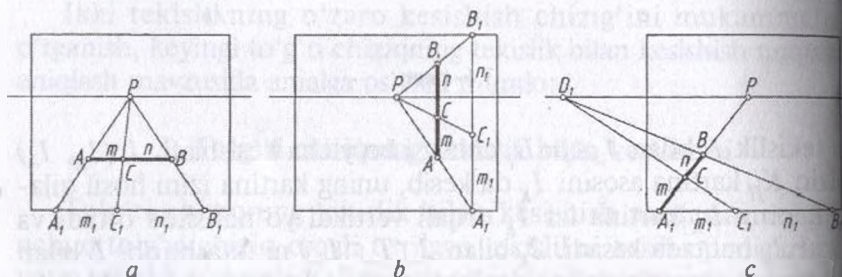
Umumiy vaziyatda berilgan  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasini  $m/n$  nisbatda bo'lish uchun  $P$  dan yuqoriga perpendikular chiziq o'tkazilib, unga  $PD_1$  masofa olib o'tiladi va  $S'$  deb belgilanadi.  $F_1 S'$  radiusda  $S'$  nuqta ufq chizig'iga olib o'tiladi va u  $F_1$  deb belgilanadi.  $F_1$  nuqta orqali  $A$  va  $B$  nuqtalardan o'tuvchi chiziqlar kartina asosi  $K_H$  bilan kesishtiriladi. Shunda  $AB$  ning haqiqiy kattaligi  $A_1 B_1$  aniqlanadi.  $A_1 B_1$  kesma  $C_1$  nuqta orqali  $m/n$  nisbatda bo'linadi.  $C_1$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa, perspektivada  $AB$  berilgan nisbatda bo'linadi (3.7-rasm).

Xususiylar vaziyatlarda  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasi kartinaga parallel va perpendikular bo'lishi mumkin. U holda bunday to'g'ri chiziq





3.7-rasm.



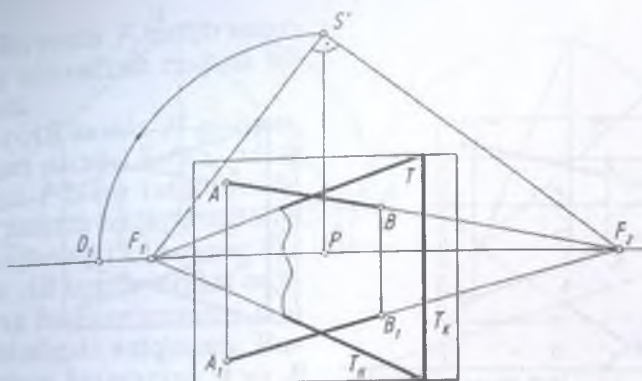
3.8-rasm.

kesmalarini berilgan nisbatda bo'lish bosh nuqta  $P$  hamda dista sion nuqta  $D_1$  yoki  $D_2$  lar orqali amalga oshirilishi mumkin (3 rasm,  $a, b, c$ ).

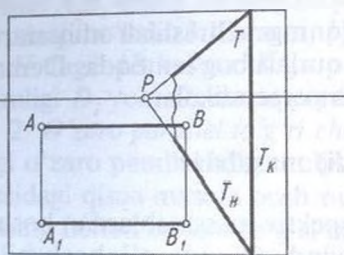
### 5. Tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq o'tkazish

$H$  ga perpendikular,  $K$  ga qiya tekislik  $T$  berilgan bo'lsa, un  $A(A_1)$  nuqtadan  $AB$  kesmani perpendikular qilib o'tkazish uchun din  $P$  dan yuqoridagi  $S'$  nuqta aniqlab olinadi,  $S'F_1$  chiziq  $90^\circ$  to'ldiriladi va ufq chizig'ida  $F_2$  nuqta belgilanadi.  $A_1$  va  $A$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtirilib,  $T$  tekislikka perpendikular chiziqlar o'tkaziladi.  $B(B_1)$  nuqta ixtiyoriy tanlanadi (3.9-rasm).

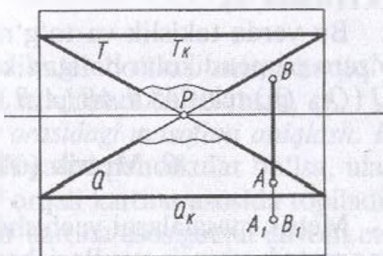
Kartinaga perpendikular bo'lgan  $T$  tekislikka nisbatan perpendikular bo'lgan  $AB(A_1B_1)$  kesma ufq chizig'iga parallel qilib o'tkaziladi.



3.9-rasm.



a



b

3.10-rasm.

ziladi (3.10-rasm, a). Bu yerda  $T$  tekislik  $K$  ga ham,  $H$  ga ham perpendikular,  $AB(A_1B_1)$  kesma  $H$  ga ham,  $K$  ga ham parallel. Shunday ekan,  $T$  tekislik va  $AB(A_1B_1)$  kesma o'zaro perpendikular.

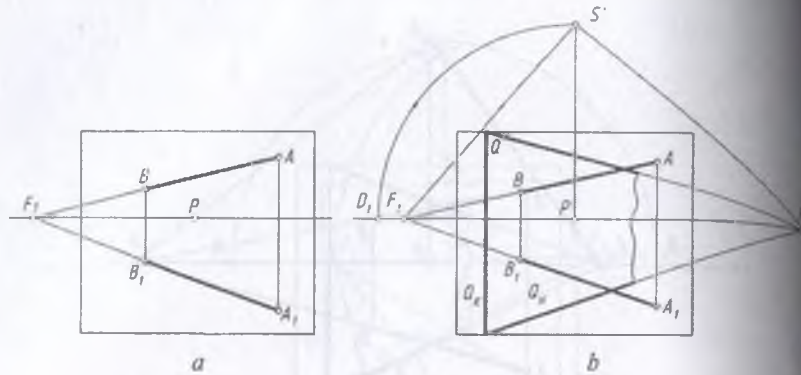
3.10-rasm, b da  $Q$  va  $T$  tekisliklar  $H$  ga parallel,  $K$  ga perpendikular bo'lgani uchun  $AB$  kesma  $Q$  va  $T$  tekisliklarga perpendikular.

Endi, to'g'ri chiziqqa perpendikular tekislik o'tkazish ko'rib chiqiladi.

**Masala.**  $AB(A_1B_1)$  kesmaning perspektivasi berilgan (3.11-rasm, a). Unga perpendikular tekislik o'tkazilsin.

1.  $P$  dan yuqorida  $S'$  nuqta aniqlab olinadi.

2.  $S'$  nuqtadan  $F_1S'$  chiziqqa  $90^\circ$  burchak ostida chiziq o'tkazilib, ufq chizig'ida  $F_2$  nuqta topiladi.



3.11-rasm.

3.  $F_2$  nuqta orqali  $Q$  tekislikning  $Q_H$  izi, so'ngra  $Q_K$  izi chiziladi (3.11-rasm, b).

Bu yerda tekislik va to'g'ri chiziqning uchrashish nuqtalarini o'zaro perpendikular bo'lgan ko'rish nurlari bog'lamoqda. Demak  $Q$  ( $Q_H, Q_V$ ) tekislikka  $AB$  ( $A_1B_1$ ) kesma perpendikular.

### 6. Metrik (o'lchashli) masalalar

Metrik masalalarni yechishda perspektiv masshtablardan boshlab geometrik yasash usullari ham mavjud. Quyida o'lchash bilan bog'liq bo'lgan masalalar tartibi bilan tanishiladi. Bular:

- to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash;
- o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash;
- o'zaro uchrashmas to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash;
- ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchakni aniqlash;
- ikki tekislik orasidagi chiziq burchakni aniqlash;
- to'g'ri chiziq bilan tekislik orasidagi chiziq burchakni aniqlash kabilar.

1. *To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash.*  $H$  davlat yotgan kartinaga qiya va uchrashish nuqtasi  $F_1$  da bo'lgan  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi (qisqartirilganda H.U.)ni aniqlash uchun 3.12-rasmda ko'rsatilganidek, oldin  $F_2$  nuqta aniqlab olinadi, so'ngra  $A$  va  $B$  nuqtalar  $F_2$  bilan tutashtirilib kartina asosida  $A_K$  va  $B_K$  nuqtalar aniqlanadi, ya'ni  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  bo'lib

aniqlanadi. Bu yerda  $F_2$  burish vatarlarining uchrashish nuqtasi hisoblanadi.

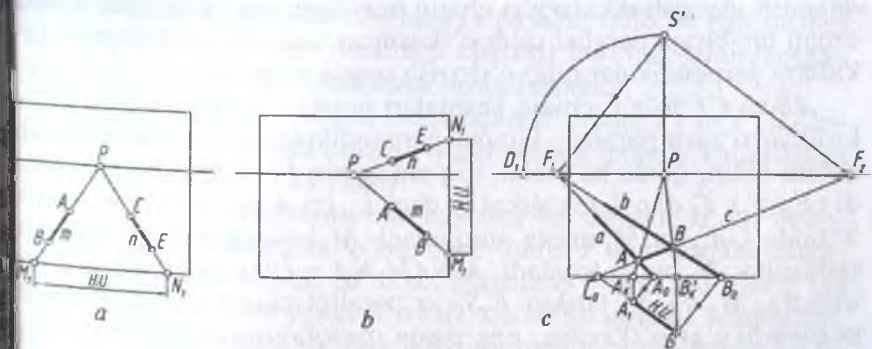
Agar  $AB$  kesma  $H$  ga ham,  $K$  ga ham parallel bo'lsa, uning nuqtalari  $P$  bilan tutashtirilib, kartina asosida haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  aniqlanadi (3.13-rasm, a).

Agar  $AB$  kesma vertikal bo'lsa, uning haqiqiy uzunligi yon devor tekisligida aniqlanadi. Buning uchun kesmaning  $A$  va  $B$  nuqtalari  $P$  bilan tutashtirilib, kartina asosida kesishtiriladi. Hosil bo'lgan  $A_1B_1$  kesma  $AB$  ning haqiqiy uzunligi bo'ladi (3.13-rasm, b).

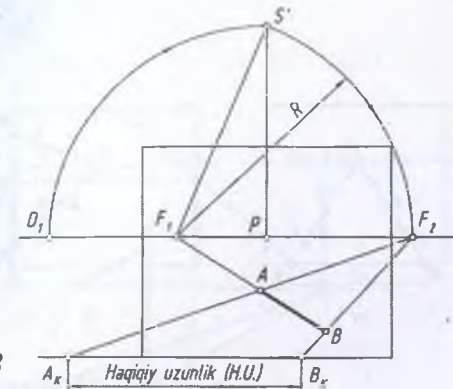
$H$  dagi  $AB$  kesma  $K$  ga perpendikular bo'lsa, uning haqiqiy uzunligi  $D_1$  yoki  $D_2$  nuqta yordamida aniqlanadi (3.13-rasm, c).

2. *O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi masofani aniqlash.*  $H$  dagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar  $K$  ga perpendikular bo'lsa, ular orasidagi qisqa masofa bosh nuqta  $P$  orqali kartina asosida topiladi. Buning uchun  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar kartina asosigacha davom ettiriladi va hosil bo'lgan  $M_1N_1$  nuqtalar oralig'i izlanayotgan masofaning haqiqiy uzunligi hisoblanadi (3.14-rasm, a).

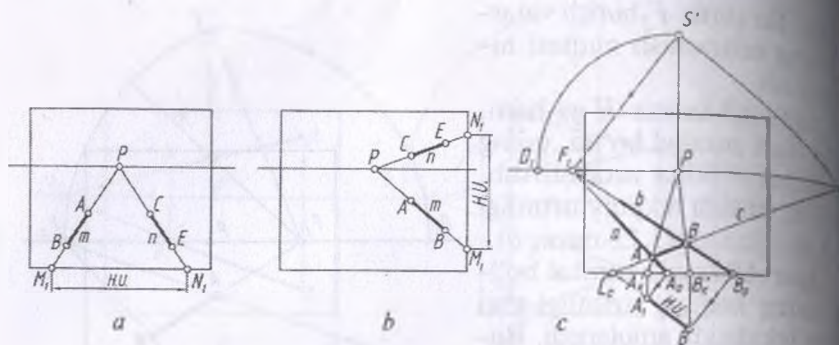
$H$  ga parallel, kartinaga perpendikular  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi kartinaning yon devor tekisligida aniqlanadi (3.14-rasm, b).



3.13-rasm.



3.12-rasm.

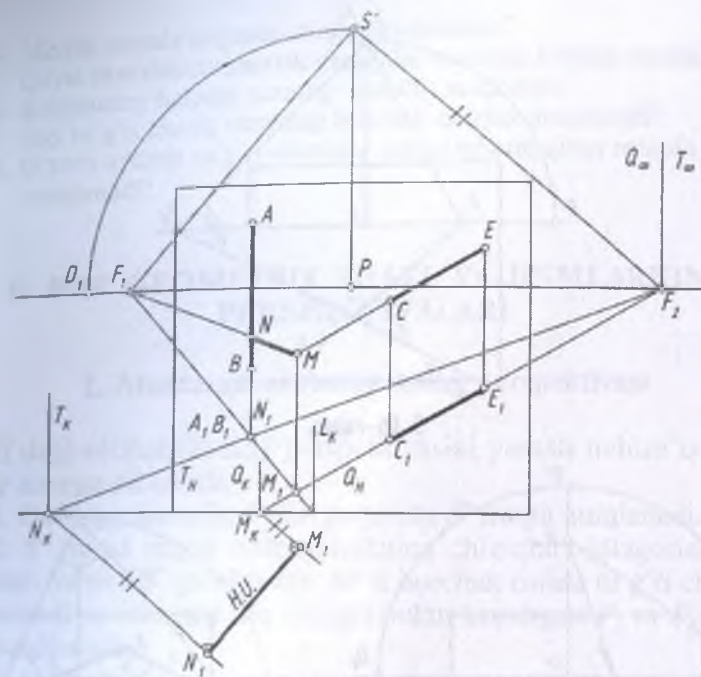


3.14-rasm.

$H$  dagi  $a$  va  $b$  o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar  $K$  ga nisbatan qiyosiy vaziyatda, ular perspektivada  $F_1$  nuqtada uchrashadi. Ular orasidagi masofaning haqiqiy uzunligini aniqlash uchun oldin, qoida bo'yicha ufq chizig'idagi  $F_1$  nisbatan perpendikulyar bo'lgan  $F_2$  nuqta aniqlab olinadi. So'ngra  $F_2$  dan ikkala chiziqni kesib o'tadigan  $c$  chiziq o'tkaziladi. Hosil bo'lgan  $A$  va  $B$  nuqtalar oralig'i  $a$  va  $b$  chiziqlar orasidagi masofaning perspektivadagi ko'rinishi. Uning haqiqiy uzunligi bosh nuqta  $P$  orqali kartina asosida topilgan  $A'_K$  va  $B'_K$  nuqtalardan kartina asosiga perpendikular chiziqlar chizilib, ular ufq chiziqning kartina asosidagi  $C_0$  nuqtasidan  $F_2S'$  ga parallel chizilgan  $c$  chiziq bilan kesishtiriladi. Shunda  $a$  va  $b$  chiziqlar orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  hosil bo'ladi (3.14-rasm, c).

3. O'zaro ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash. Ayqash ikki to'g'ri chiziq orasidagi eng qisqa masofa ularning o'zaro kesishish nuqtasidan  $S'$  orqali bir-biriga parallel qilib o'tkazilgan tekisliklarga uchinchi tekislikni perpendikular qilib o'tkazish orqali aniqlanadi.

$AB$  va  $CE$  to'g'ri chiziq kesmalari orqali o'tkazilgan  $Q$  va  $T$  tekisliklar o'zaro parallel. Ularga perpendikular  $L$  tekislik o'tkaziladi. Uning haqiqiy uzunligi uchun oldin, qoida bo'yicha, ufq chizig'ida  $F_1$  nuqta aniqlab olinadi ( $F_1 \perp F_2$ ).  $F_1$  dan  $L$  tekislikni  $H$  dagi  $L_H$  izi  $A_1B_1$  orqali o'tkaziladi. Shunda  $C_1E_1$  da  $M_1$  nuqta aniqlanadi.  $M_1$  belgilanib u  $F_1$  bilan tutashtirilsa,  $N_1$  nuqta topiladi.  $MN$  ( $M_1N_1$ ) — izlanayotgan eng qisqa masofa.  $M_K$  va  $N_K$  lardan  $F_2S'$  ga parallel chiziq chizilib, ular ufq chiziqning kartina asosidagi  $C_0$  nuqtasidan perpendikular o'tkazilsa, eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi  $M_1N_1$  aniqlanadi (3.15-rasm).

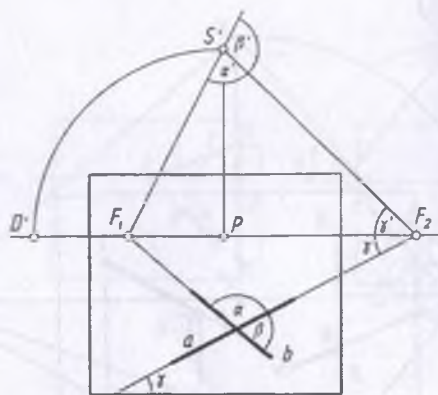


3.15-rasm.

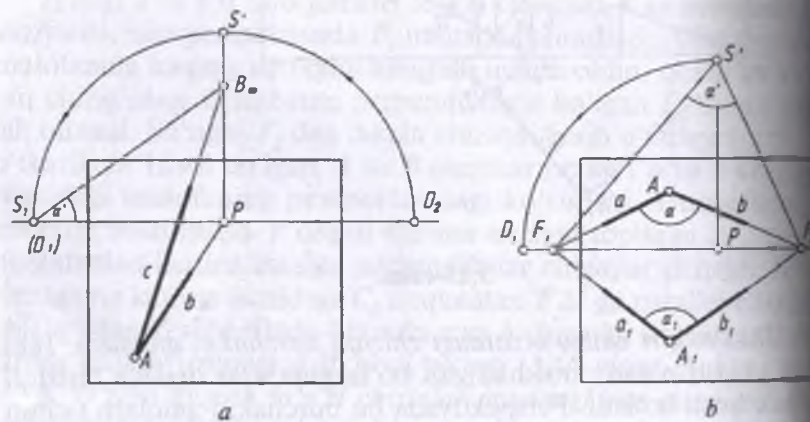
4. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi chiziqli burchakni aniqlash. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishadigan bo'lsagina ular orasida chiziqli burchak hosil bo'ladi. Perspektivada bu burchakni aniqlash uchun qoida bo'yicha, ufq chiziqning  $S'$  ko'rinish nuqtasi  $S'$  orqali bu chiziq'larga parallel qilib ko'rinish nurlari o'tkaziladi. Shu ikki nur orasidagi chiziqli burchak izlanayotgan burchak hisoblanadi va u kartinaga jipslashtiriladi.

Kartinada qoidaga binoan aniqlangan  $S'$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda chiziqli burchakning haqiqiy kattaligidagi ko'rinishi aniqlanadi (3.16-rasm).

$A$  nuqtada kesishayotgan burchakning bir tomoni  $H$  da, ikkinchisi  $H$  ga qiya joylashgan bo'lsa, bosh nuqta  $P$  dan vertikal chizilgan ufq chiziqda  $B_1$  topiladi.  $SP$  bosh masofani  $P$  dan ufq chiziq'iga perpendikular chizilib,  $S'$  (bu yerda  $S'$  va  $D_1$  qo'shilib qoladi) aniqlanadi.  $SP$  bilan  $B_1$  tutashtirilsa,  $\alpha'$  burchakning haqiqiy kattaligidagi ko'rinishi aniqlanadi (3.17-rasm, a).



3.16-rasm.



3.17-rasm.

$H$  ga parallel  $a$  va  $b$  chiziqlardan hosil bo'layotgan  $\alpha'$  burchak 3.16-rasmdagi kabi aniqlanadi. Chunki,  $a$  va  $b$  hamda  $a_1$  va  $b_1$  chiziqlar mos ravishda o'zaro paralleldir (3.17-rasm, b).



### Nazorat savollari

1. Pozitsion masala nima va unga qanday masalalarni kiritish mumkin?
2. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i perspektivada qanday aniqlanadi?
3. To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasi qanday aniqlanadi?

4. Metrik masala deganda nimani tushunasiz?
5. Qaysi masalalarni metrik masalalar qatoriga kiritish mumkin?
6. Kesmaning haqiqiy uzunligi qanday aniqlanadi?
7. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak qanday aniqlanadi?
8. O'zaro ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofa qanday aniqlanadi?

## IV BOB. GEOMETRIK SHAKL VA JISMLARNING PERSPEKTIVALARI

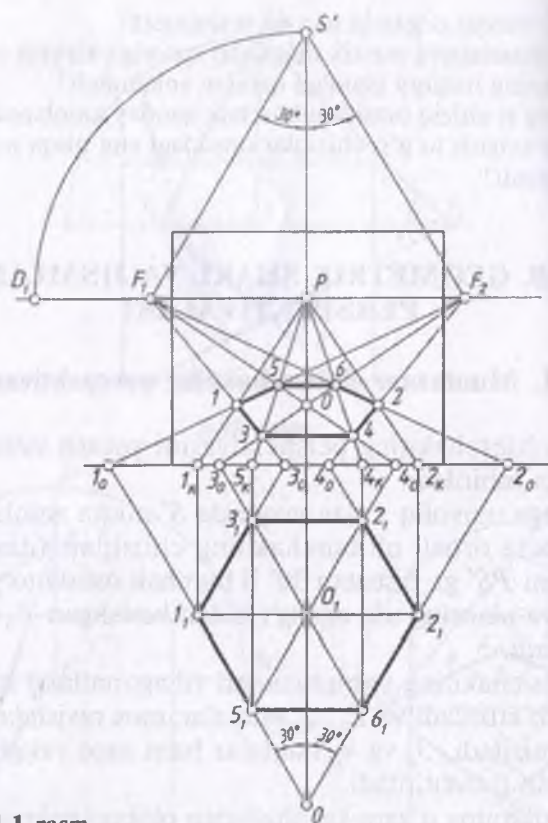
### 1. Muntazam oltiburchakning perspektivasi

$H$  dagi oltiburchakning perspektivasini yasash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

1. Qoidaga muvofiq  $P$  dan yuqorida  $S'$  nuqta aniqlanadi.
2.  $S'$  nuqta orqali oltiburchakning chiziqlari (diagonallari)ga parallel, ya'ni  $PS'$  ga nisbatan  $30^\circ$  li burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va ularning ufq chizig'i bilan kesishgan  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalari belgilanadi.
3. Oltiburchakning yon chiziqlari (diagonallari) kartina asosida davom ettiriladi va  $1_0, 2_0$  nuqtalar, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $3_0$  va  $4_0$  nuqtalar ham mos ravishda  $F_2$  va  $F_1$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.
4. Chiziqlarning o'zaro kesishishidan oltiburchakning hosil bo'lgan  $O$  markazi va boshqa nuqtalari aniqlab olinadi.
5. 3 va 4 hamda 5 va 6 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, oltiburchakning perspektivasi yasaladi (4.1-rasm).

Oltiburchakning perspektivasini uning  $H$  dagi proyeksiyasidan foydalanmasdan ham yasash mumkin. Buning uchun:

1. Qoidaga binoan  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikular chiziqda  $S'$  nuqta aniqlab olinadi va undan  $PS'$  chiziqqa nisbatan ikki tomonga  $30^\circ$  li burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Yoki  $P$  dan ufq chizig'ining chap va o'ng tomonlariga bir xil masofada  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar tanlab qo'yiladi.
2. Kartina  $O$  nuqta tanlab olinadi va undan ufq chizig'iga parallel qilib gorizontaal chiziq chiziladi.  $O$  nuqtadan boshlab bu chiziqning ikkala tomoniga bir xil ( $O1=O2$ ) kesma o'lchab qo'yiladi.

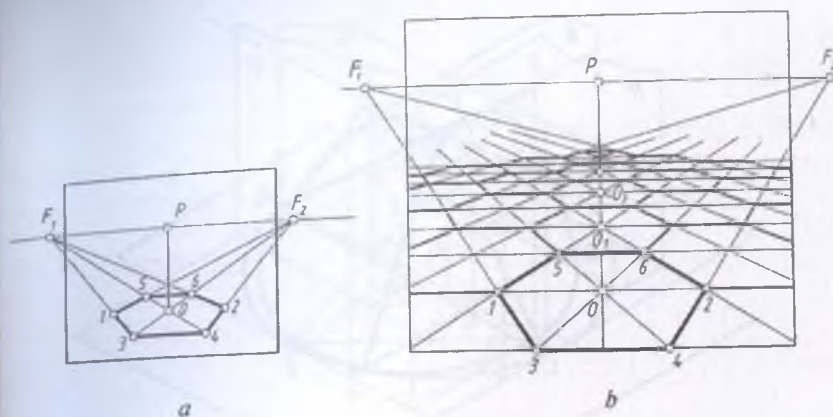


4.1-rasm.

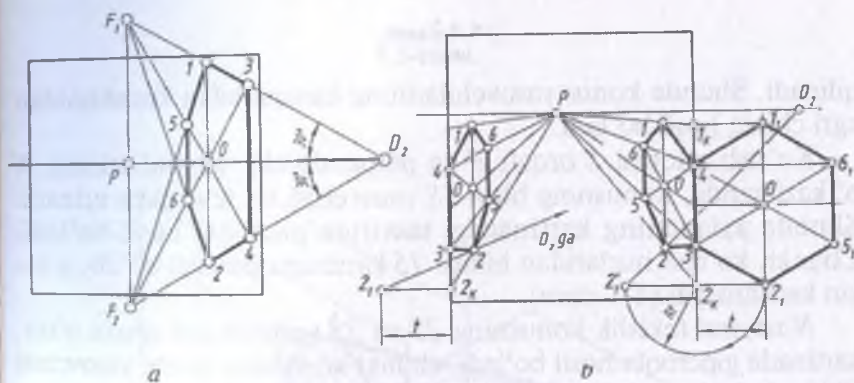
3. 1, 2, O nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda burchakka tegishli nuqtalar o'rni aniqlanadi (4.2-rasm, a).

4. Shu tartibda oltiburchakli plitkalaridan tuzilgan polning perspektivasini yasash mumkin (4.2-rasm, b). Buning uchun oltiburchak yasab olingandan keyin  $OP$  chiziqda  $O_1, O_2, O_3$  markazlar  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar orqali topiladi. Oltiburchakning ikki yon tomonlarini yasash uchun  $O, O_1, O_2, O_3$  markazlardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilsa, ular  $F_1$  va  $F_2$  larga yo'nalgan chiziqlar bilan kesishib, burchaklarning shakllarini aniqlaydi (4.2-rasm, b).

Vertikal tekislikda oltiburchakning perspektivasini yasash uchun  $P$  dan vertikal chiziq chizib, unda  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar belgilab olinadi.  $O$  nuqtadan vertikal chiziq chizib, unda  $O1=O2$  kesma olinadi.



4.2-rasm.



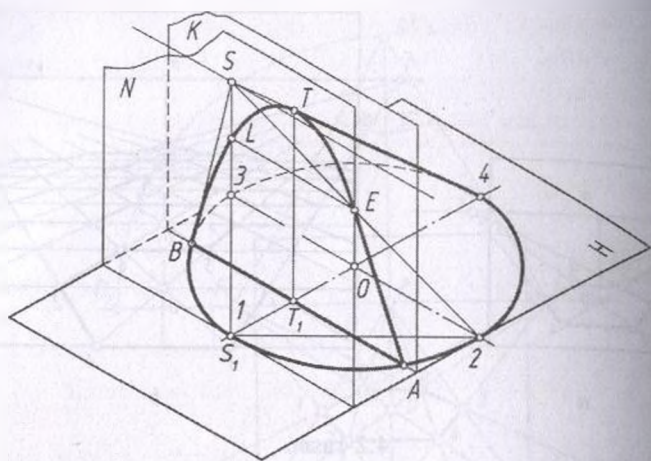
4.3-rasm.

hamda ular  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi. Hosil qilingan nuqtalar tutashtirilib, oltiburchakning perspektiv tasviri hosil qilinadi (4.3-rasm, a).

4.3-rasm, b da oltiburchakning perspektivasini  $P$  va  $D_2$  yordami-da yasash ko'rsatilgan.

## 2. Aylananing perspektivasi

Aylanaga ko'rish nuqtasi  $S$  orqali qaralganda ko'rish nurlari konus yasovchilari,  $S$  konus uchi va aylana konus asosi deb faraz



4.4-rasm.

qilinadi. Shunda konus yasovchilarining kartina bilan kesishishidan egri chiziq hosil bo'ladi.

Ko'rish nuqtasi  $S$  orqali  $H$  ga perpendikular neytral tekislik  $N$  o'tkazilganda, konusning bitta  $1S$  yasovchisi bu tekislikka urinadi. Shunda aylananing kartinadagi tasvirida parabola hosil bo'ladi. Chunki, ko'rish nurlaridan bittasi  $1S$  kartinaga parallel bo'lib, u bilan kesishmaydi (4.4-rasm).

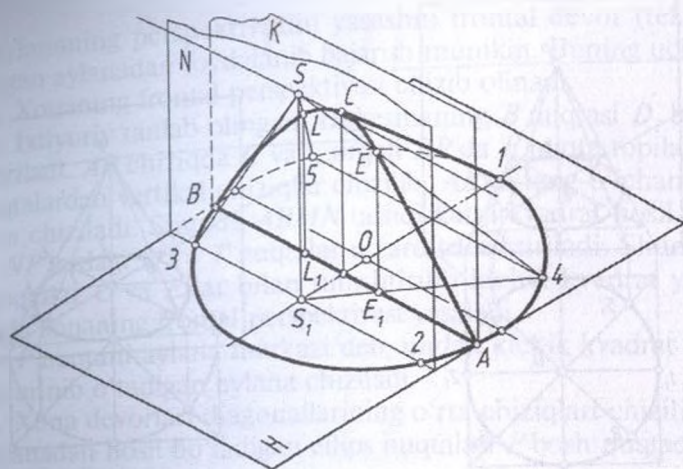
$N$  neytral tekislik konusning  $2S$  va  $3S$  yasovchilari orqali o'tsa, kartinada giperbola hosil bo'ladi, chunki konusning ikkita yasovchisi (ikkita ko'rish nuri  $2S$  va  $3S$ ) kartinaga parallel bo'ladi (4.5-rasm).

Neytral tekislik konus asosi bilan kesishmasa, kartinada ellips hosil bo'ladi. Bu yerda barcha ko'rish nurlari kartina bilan kesishadi (4.6-rasm).

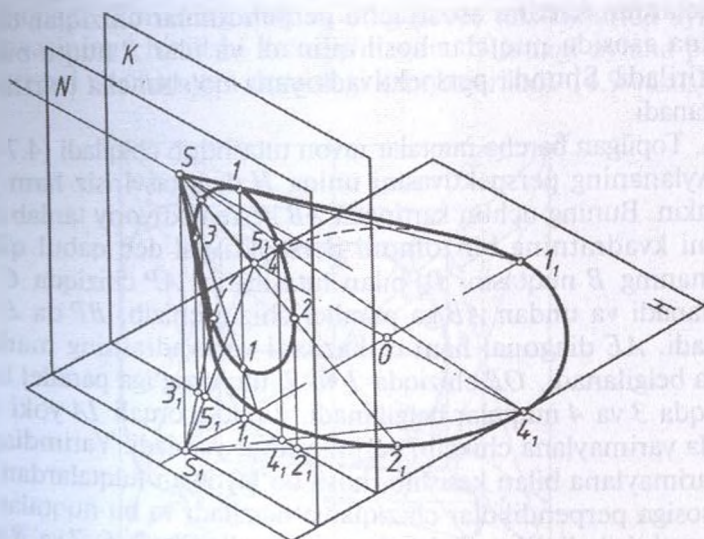
Aylana perspektivasini yasashning eng qulay usuli uni sakkizta nuqtasi orqali bajarish hisoblanadi. Shuning uchun avval aylana tashqarisiga kvadrat chizib olinadi va uning diagonali o'tkaziladi. Shunda aylana teng sakkiz qismga bo'linadi.

1. Kvadratning perspektivasi chizib olinadi.

2. Kvadratning ikkinchi diagonali o'tkaziladi va markazi orqali ufq chizig'iga parallel va perpendikular chiziqlar o'tkaziladi. Shunda aylananing to'rtta nuqtasi aniqlanadi.

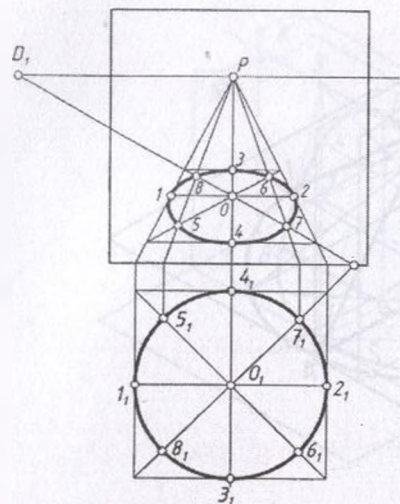


4.5-rasm.

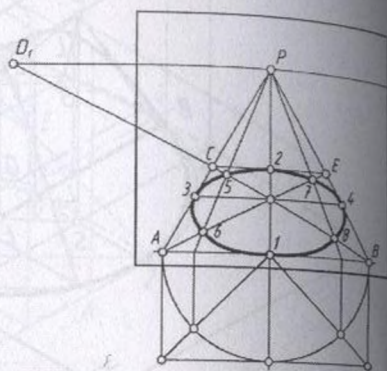


4.6-rasm.





4.7-rasm.



4.8-rasm.

3. Kvadrat diagonallaridagi nuqtalar topiladi. Buning uchun bu nuqtalardan kartina asosigacha perpendikular chiziqlar chizilib kartina asosida nuqtalar hosil qilinadi va ular  $P$  nuqta bilan tutashtiriladi. Shunda perspektivada yana qo'shimcha to'rtta nuqta aniqlanadi.

4. Topilgan barcha nuqtalar ravon tutashtirib chiqiladi (4.7-rasm).

Aylananing perspektivasini uning  $H$  dagi tasvirisiz ham yasash mumkin. Buning uchun kartinada  $AB$  kesma ixtiyoriy tanlab olinadi va uni kvadratning bir tomoni perspektivasi deb qabul qilinadi. Kesmaning  $B$  nuqtasini  $D_1$  bilan tutashtirib,  $AP$  chiziqda  $C$  nuqta aniqlanadi va undan  $AB$  ga parallel chiziq chizib,  $BP$  da  $E$  nuqta topiladi.  $AE$  diagonal ham o'tkaziladi va kvadratning markazi  $O$  nuqta belgilanadi.  $OP$  chiziqda  $1$  va  $2$ , ufq cizig'iga parallel bo'lgan chiziqda  $3$  va  $4$  nuqtalar belgilanadi.  $1$  nuqta orqali  $IA$  yoki  $IB$  radiusda yarimaylana chizilib, yarimkvadrat yasaladi. Yarimdiagonallar yarimaylana bilan kesishib, hosil bo'layotgan nuqtalardan kartina asosiga perpendikular chiziqlar o'tkaziladi va bu nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda kvadrat diagonallarida  $5, 6, 7$  va  $8$  nuqtalarning o'rinlari aniqlanadi. Barcha aniqlangan nuqtalar o'zaro ravon tutashtiriladi (4.8-rasm).

Aylananing perspektivasini yasashni frontal devor (tekislik)da chizilgan aylanadan foydalanib bajarish mumkin. Buning uchun:

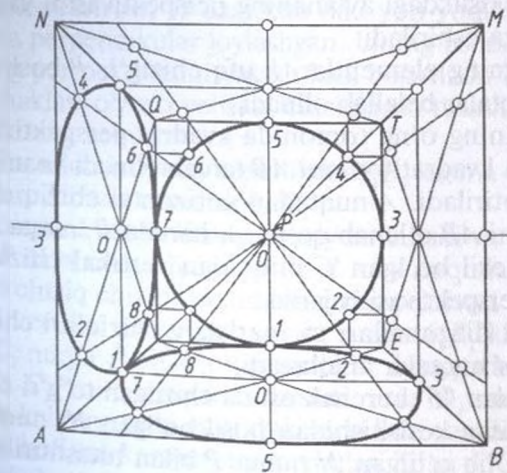
1. Xonaning frontal perspektivasi chizib olinadi.

2. Ixtiyoriy tanlab olingan  $AB$  kesmaning  $B$  nuqtasi  $D_1$  bilan tutashtiriladi.  $AP$  chiziqda  $C$  va u orqali  $BP$  da  $E$  nuqta topiladi.  $A$  va  $B$  nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib,  $AB$  ga teng o'lchamda  $MN$  tomon chiziladi. Shunda  $ABMN$  tashqi katta kvadrat hosil bo'ladi.  $MP, NP$  lardagi  $Q$  va  $T$  nuqtalar o'zaro tutashtiriladi. Shuningdek, bu nuqtalar  $C$  va  $E$  lar bilan tutashtirilib kichik kvadrat yasaladi. Shunda xonaning frontal perspektivasi yasaladi.

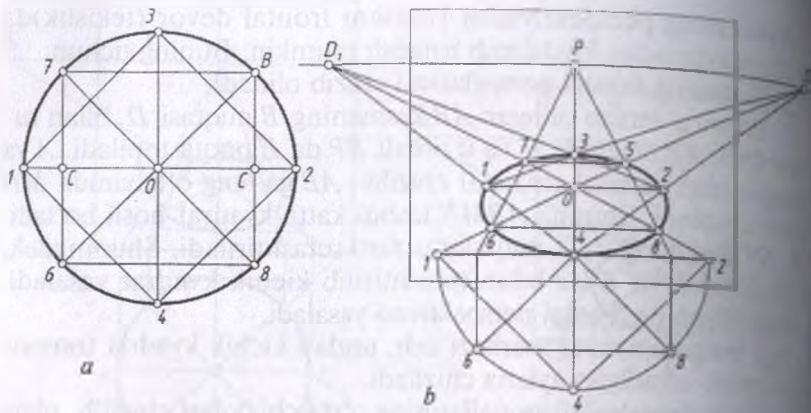
3.  $P$  nuqtani aylana markazi deb, undan kichik kvadrat tomonlariga urinib o'tadigan aylana chiziladi.

4. Xona devorlari diagonallarining o'rta chiziqlari chizilib, ularda aylanadan hosil bo'ladigan ellips nuqtalari  $P$  bosh nuqtadan foydalanib topiladi.

5.  $2, 4, 6, 8$  nuqtalardan kichik kvadrat tomonlariga perpendikular chiziqlar o'tkaziladi va bu nuqtalar  $P$  bilan tutashtirilib, xona devorlari tomon yo'naltiriladi. Shunda xonaning pol va devor tekisliklarida ellipsga tegishli nuqtalar topiladi hamda ular ravon tutashtirilib chiqiladi. Xonaning shift va o'ng devor tekisliklarida aylana perspektivasining chizilishi ko'rsatilmagan. Ulardagi aylana perspektivalari pol va chap yon devordagi kabi bajariladi (4.9-rasm).



4.9-rasm.



4.10-rasm.

Aylananing perspektivasini uning ichiga chizilgan ikkita kvadrat yordamida ham yasash mumkin. Buning uchun aylana ichiga ikkita kvadrat chizib olinadi (4.10-rasm, a). Bu kvadrat uchlari aylananing 1234 va 5678 nuqtalarini hosil qiladi.

Ushbu kvadratlarning perspektivalari  $P$  va  $D_1(D_2)$  nuqtalar yordamida yasab olinadi va kvadrat uchlari urinib o'tadigan ravnaq ellips chizig'i chizib chiqiladi (4.10-rasm, b).

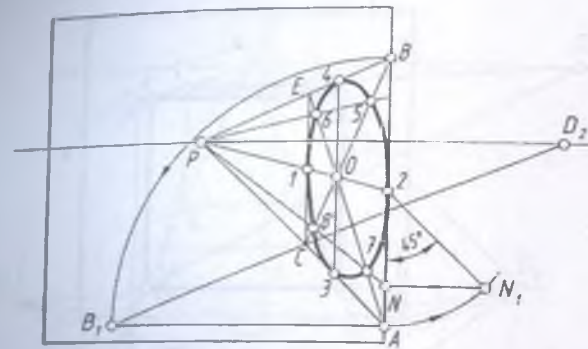
Vertikal tekislikdagi aylananing perspektivasini yasash quyidagicha tartibda amalga oshiriladi.

1. Kartaning elementlari  $h$  ufq chizig'i,  $P$  bosh nuqta va distansion nuqtalar belgilab olinadi.

2. Kartaning o'ng tomonida kvadrat perspektivasi chiziladi. Buning uchun kvadrat tomoni  $AB$  tanlab olinadi va uning nuqtalari  $P$  bilan tutashtiriladi.  $A$  nuqtadan gorizontaal chiziq chizilib, u ufq chizig'iga parallel bo'ladi.  $B$  nuqta  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan  $C$  nuqtadan vertikal chiziq o'tkazilib, kvadratning perspektivasi bajariladi.

3. Kvadrat diagonallari va markaziy chiziqlari chizilib, ulardan oldin 1, 2, 3, 4 nuqtalar aniqlanadi.

4. 2 nuqtadan  $45^\circ$  burchak ostida chizilgan to'g'ri chiziqning radiusli yoy bilan kesishishidan hosil bo'lgan  $N_1$  nuqta kartaning ustki asosi olib o'tiladi. Olib o'tilgan  $N$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. Shu nuqta orqali 5, 6, 7 va 8 nuqtalar ham aniqlanadi.



4.11-rasm.

5. Hosil qilingan ellips nuqtalari ketma-ket o'zaro ravon qilib tutashtirib chiqiladi (4.11-rasm).

### 3. Geometrik jismlarning perspektivasi

Ma'lumki, har qanday geometrik jism (figura) ko'pyoq bo'lsa, u uchburchak, to'rtburchak, oltiburchak kabi tekis shakllardan tashkil topgan bo'ladi. Tekis shakllarning perspektiv tasvirlarini yasash o'rganib olingan bo'lib, endi, ko'pyoqlarning perspektiv tasvirlarini bajarish o'rganiladi.

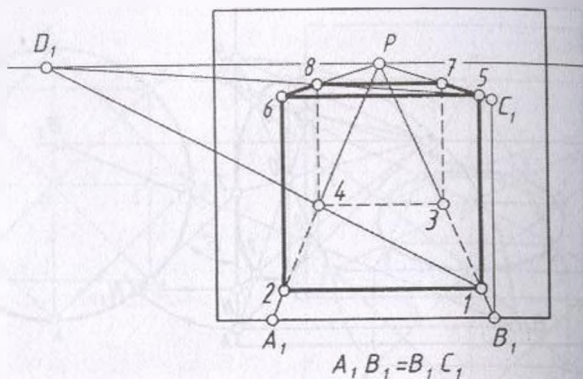
**Kubning perspektivasi.**  $H$  dagi kub ikki yon yoqlari bilan kartinaga parallel va perpendikular joylashgan. Uning ustki va ostki asoslari kvadratning perspektivasini yasash kabi bajariladi. Ikkala kvadrat tasvirlari burchaklari o'zaro vertikal chiziqlarda tutashtirib qo'yiladi (4.12-rasm). Buning uchun:

1. Kartina asosida ixtiyoriy uzunlikda  $A, B$ , kesma tanlab olinadi va uning uchlari  $P$  bilan tutashtiriladi.

2.  $B, P$  chiziqda 1 nuqta ham ixtiyoriy tanlanadi va u  $D_1$  bilan tutashtirilib,  $A, P$  da 4 nuqta belgilanadi. 1 va 4 nuqtalardan ufq chizig'iga parallel chiziq chizib, kvadratning perspektivasi hosil qilinadi.

3.  $B$ , dan vertikal chiziq o'tkazib, unga  $A, B$ , kesma o'lchab qo'yiladi va  $C$ , nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. 1 nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq  $C, P$  ni 5 nuqtadan kesadi. 5 va  $D_1$  nuqtalar tutashtiriladi. Shunda kubning ustki asosi ostki asosi kabi yasaladi (4.12-rasm).

Asosi  $H$  da bo'lgan kartinaga yon yoqlari bilan  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan kubning perspektivasini yasash uchun:



4.12-rasm.

1. Kartina da  $A$  nuqta tanlab olinadi va u  $D_1$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Kubning bitta qirradi  $B$  nuqta bilan chegaralanadi.  $B$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel chiziq chizib,  $C$  nuqta belgilanadi.

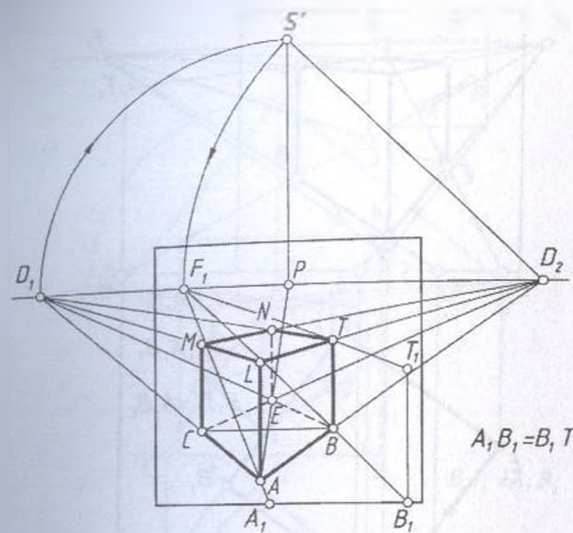
2.  $C$  ni  $D_2$  bilan,  $B$  ni  $D_1$  bilan tutashtirishdan  $E$  nuqta topiladi. Shunda kvadratning perspektivasi aniqlanadi.

3.  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  aniqlanadi va  $B_1$  dan vertikal chiziq chizib, unga  $A_1B_1$  uzunlik o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan  $T_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. Bu chiziq  $B$  nuqtadan vertikal chizilgan qirrani  $T$  nuqtada kesadi.

4.  $T$  nuqta  $D_1$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Bu chiziqlar  $A$  dan vertikal chizilgan qirrani  $L$  nuqtada,  $E$  nuqtadan chizilgan vertikal qirrani  $N$  nuqtada kesadi.  $C$  nuqtadan chizilgan qirrani  $LD_1$  chiziq  $M$  nuqtada kesib o'tadi.

5. Kubning ustki asosi yasali, ostki asosi bilan moslashtiriladi (4.13-rasm).

$H$  da kartinaga yoqlari bilan ixtiyoriy burchakdagi kubning perspektivasi yasash uchun oldin kub yoqlarining perspektivasi uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar qoidaga asosan aniqlab olinadi. Buning uchun kartina tekisligi  $K$  fikran kub proyeksiyasi oldinga o'tkaziladi.  $K$  dan  $H$  ga vertikal chiziq chizib, unga distansion masofa ( $PD_1$ ) o'lchab qo'yiladi va u  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  dan kub yoqlariga parallel chiziqlar chizilib, ufq chizig'ida ularning uchrashish nuqtalari perspektivasi  $F_1$  va  $F_2$  aniqlanadi.



4.13-rasm.

Kub qirralari davom ettirilib,  $K_H$  da  $A_K$  va  $B_K$  nuqtalar belgilanadi va ular kartina asosiga  $A_1$  va  $B_1$  tarzida olib o'tiladi hamda, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $E_1$  nuqtadan kartina asosiga perpendikular chizib,  $E_K$  ni  $P$  bilan tutashtiriladi. Natijada kvadratning perspektivasi hosil bo'ladi.  $B_1$  dan vertikal chiziqqa kubning haqiqiy balandligi  $A_1B_1$  o'lchab qo'yilib,  $T_1$  nuqta belgilanadi va u  $F_1$  bilan tutashtiriladi.  $T_1F_1$  chiziq  $B$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqni  $T$  nuqtada kesadi. Hosil qilingan  $T$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda kubning ustki asosi yasali (4.14-rasm).

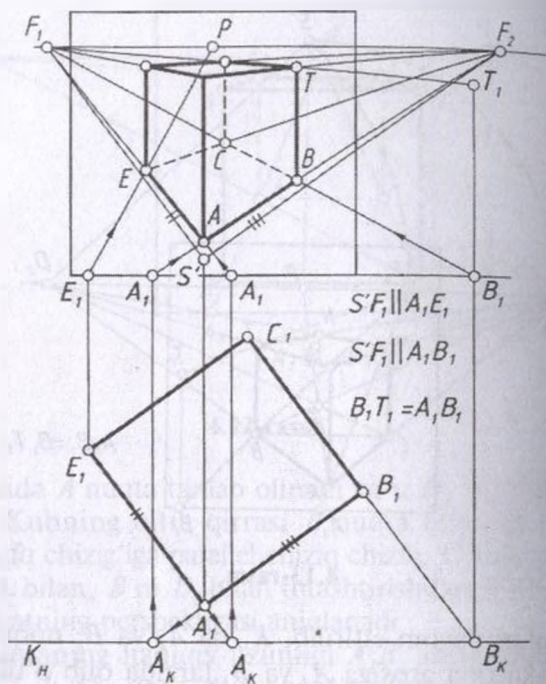
Endi ko'pyoqlarning perspektivasi qurishga oid masalalarni ko'rib chiqamiz.

**1-masala.** Kubning  $AB$  qirradi bo'yicha uning perspektivasi yasalsin (4.15-rasm, a).

1. Bosh nuqta  $P$  dan o'tuvchi vertikal chiziqda  $S'$  nuqta qoidaga muvofiq belgilab olinadi.

2.  $AB$  ufq chizig'i va kartina asosi bilan kesishguncha davom ettiriladi va  $A_0$  hamda  $F_2$  deb belgilanadi.

3.  $S'$  bilan  $F_2$  tutashtirilib, bu chiziqqa nibantan  $90^\circ$  li burchak chiziladi va  $F_1$  aniqlanadi.



4.14-rasm.

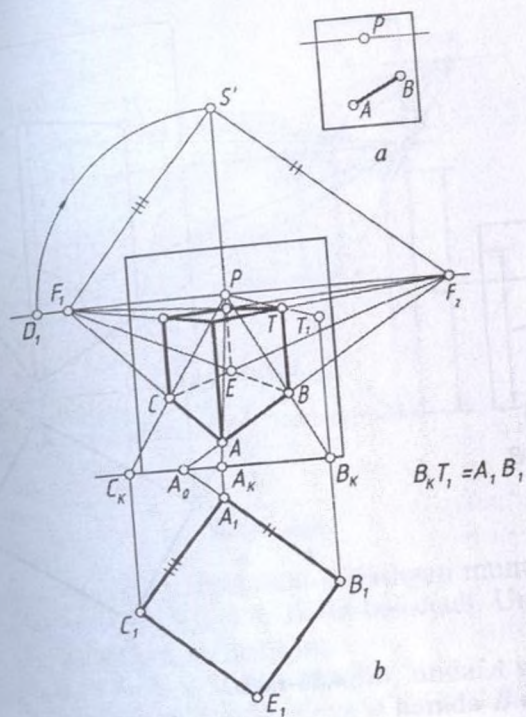
4.  $P$  bilan  $A_K$  va  $B_K$  nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa,  $K_H$  na asosida  $A_K, B_K$  nuqtalar topiladi va ulardan kartina asosiga perpendikular chiziqlar chiziladi.

5.  $A_0$  nuqtadan  $S'F_2$  ga parallel to'g'ri chiziq chizib, kartina asosida  $AB$  qirraning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  topiladi.

6.  $B_K$  dan chiqarilgan vertikal chiziqqa  $A_1B_1$  o'lchab qo'yiladi ( $B_K T_1 = A_1 B_1$ ).  $T_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $B$  dan chizilgan  $BT$  aniqlanadi.

7.  $T$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  bilan tutashtiriladi.  $A_1$  dan  $A_1B_1$  ga perpendikular chizib, unga  $A_1B_1$  o'lchab qo'yiladi va u  $C_1$  deb belgilanadi.

8.  $C_1$  dan kartina asosiga perpendikular chizib,  $C_K$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $AF_1$  chiziqda  $C$  nuqta topiladi. Hosil bo'lgan  $C$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $PC$  chiziqda  $C_1$  nuqta topiladi.  $C_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda kubning chap yoni perspektivada yasaladi. Kubning perspektivasi ustidan yurguzib chiqiladi (4.14-rasm, b).



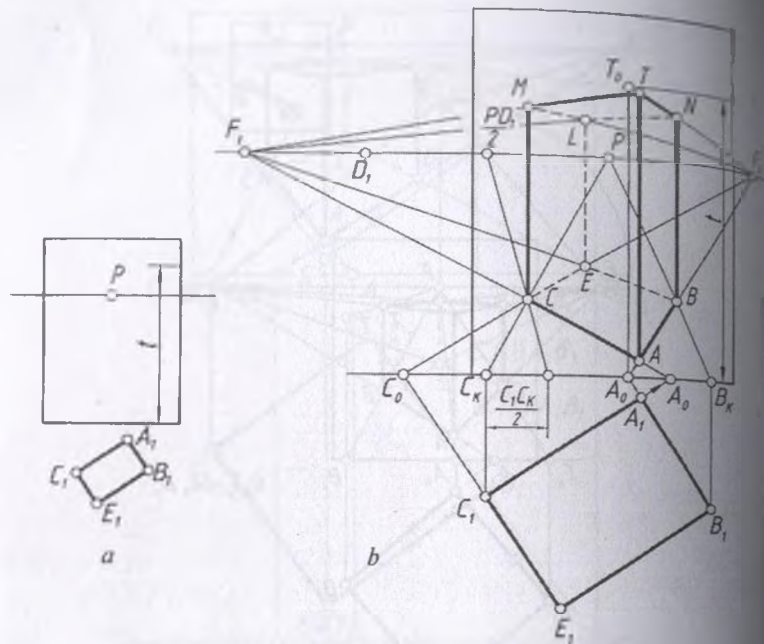
4.15-rasm.

Parallelepipedning asosi  $A_1 B_1 C_1 E_1$  va balandligi  $t$  berilgan (4.16-rasm, a). Uning perspektivasi quydagi tartibda yasaladi.

1. Parallelepipedning asosi kasr nuqta  $PD/2$  dan foydalanib yasaladi. Buning uchun  $A_1, B_1, C_1$  nuqtalardan kartina asosiga perpendikular chiziqlar chiziladi. Hosil bo'lgan  $A_K, B_K, C_K$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi.  $B_1 B_K$  va  $C_1 C_K$  masofalarning teng yarimlari  $B_K$  va  $C_K$  lardan kartina asosiga o'lchab qo'yilib, ular  $B_K B_1/2$  va  $C_K C_1/2$  deb belgilanadi va u nuqtalar  $PD/2$  bilan tutashtiriladi.

2. Hosil bo'lgan  $B$  va  $C$  nuqtalar  $A_1 B_1$  ning kartina asosidagi  $A_0$  nuqtasi hamda  $C_1 E_1$  ning  $C_0$  nuqtalari bilan tutashtirilib davom ettirilsa, ufq chizig'ida  $F_2$  nuqta,  $AC$  tutashtirilib davom ettirilsa,  $F_1$  nuqta aniqlanadi.

3.  $B$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilganda  $E$  nuqta topiladi (4.16-rasm, b). Bu yerda kasr nuqta  $PD_1/2$  dan foydalanganlikning asosiy sababi, hizma chegarasi atrofida perspektiv yasash ishlarini olib borish edi.



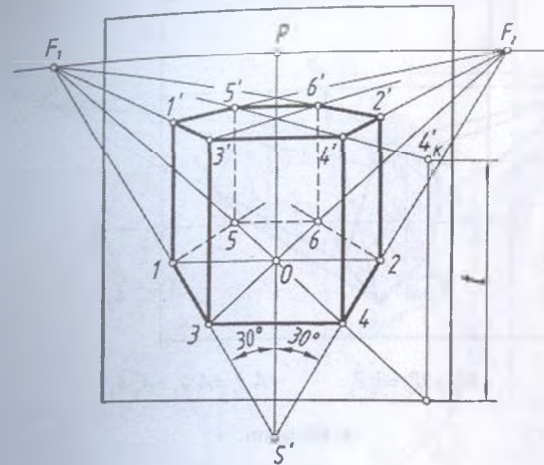
4.16-rasm.

**Asoslari muntazam oltiburchakli to'g'ri prizmaning perspektivasi**  
 $H$  dagi perpendikular muntazam oltiburchakli prizmani vertikal prizmaga qarab ma deb qarash ham mumkin. Uning perspektivasini yasash uchun avval oldin uning  $H$  dagi asosining kartinadagi tasvirini bajarish kerak.

1. Qoidaga muvofiq ko'rish nuqtasi  $S'$  aniqlab olinadi va uning  $O$  nuqta orqali  $S'P$  ga nisbatan ikki tomonlama  $30^\circ$  li burchakda yasalib davom ettiriladi hamda ufq chizig'iga  $P$  dan bir xil uzorada joylasgan uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar topiladi.

2.  $PS'$  chiziqda oltiburchakning markazi  $O$  nuqta tanlab olinadi. Kartinada tanlab olingan  $O$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel chiziq chizilib, unga, ixtiyoriy kattalikda,  $O1=O2$  masofa qo'yiladi.  $O, 1, 2$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi hamda  $3, 4, 5, 6$  nuqtalar belgilanib, ular o'zaro hamda  $1$  va  $2$  lar bilan tutashtiriladi.

3. Prizmaning ustki asosi  $1$  masofa balandlikda ostki asosini yasaydi (4.17-rasm).



4.17-rasm.

Bitta yog'i bilan  $H$  da gorizontal joylashgan muntazam oltiburchakli prizmaning simmetrik o'qi  $D_2$  da kesishadi. Uning perspektivasini yasash 4.18-rasmda ko'rsatilgan.

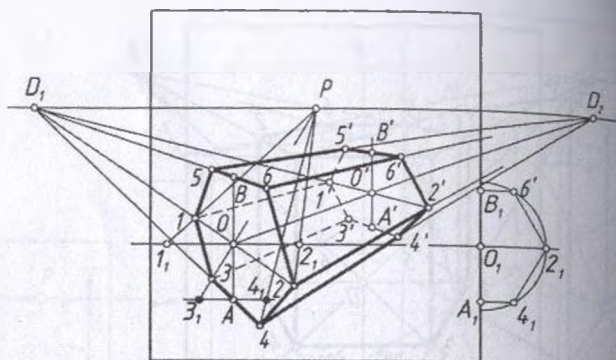
1.  $O$  nuqtadan vertikal chiziq chizilib, unda  $A$  va  $B$  ( $OA=OB$ ,  $O, A_1=O, B_1$ ) nuqtalar belgilanadi.  $O$  va  $A$  hamda  $B$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi.

2.  $O$  va  $A$  nuqtalardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilib, ular  $1, 2$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi va perspektivada  $1$  va  $2$  nuqtalar topiladi.  $3$  va  $4$  dan vertikal chiziq chizilib,  $5$  va  $6$  nuqtalar belgilanadi.

3. Hamma aniqlangan nuqtalar ketma-ket tutashtirilib chiqiladi. Natijada oltiburchakning perspektivasi hosil bo'ladi.

4. Prizmaning orqa tomonidagi asosining perspektivasi yasaydi. Prizmaning uzunligi avvaldan berilishi yoki ixtiyoriy tanlab olinishi mumkin. Buning uchun  $OD_2$  chiziqda  $O'$  belgilab olinadi va undan vertikal chiziq chizilib,  $AD_2$  va  $BD_2$  larda  $A', B'$  nuqtalar aniqlanadi.

5.  $A', B', O'$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi va  $1, 2, 3, 4, 5, 6$  nuqtalar  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $D_1$  va  $D_2$  larda yo'nalgan chiziqlarning mos ravishda o'zaro kesishishidan hosil bo'layotgan  $1', 2', 3', 4', 5', 6'$  nuqtalar bir-biri bilan tutashtirilishi natijasida prizmaning orqa asosi yasaydi.



$$O_1 = O_2 = O, \quad A_3 = A_4 = A, \quad 4,$$

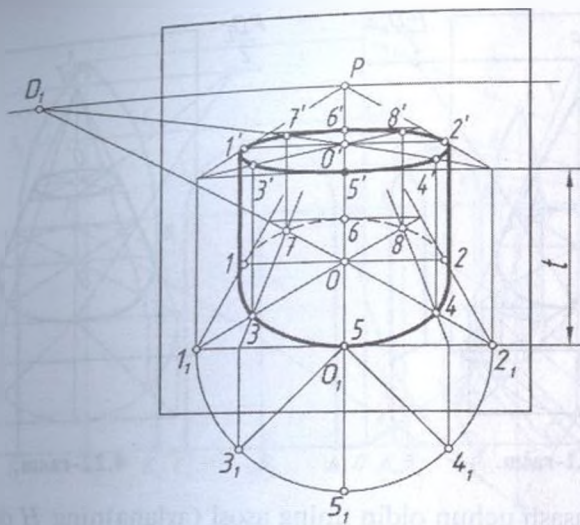
4.18-rasm.

**Silindrning perspektivasi.**  $H$  ga perpendikular, ya'ni vertikal lindrning perspektivasini yasashdan oldin, uning  $H$  dagi asosi aylananing perspektiv tasviri bajariladi. So'ngra silindr ustki asosining perspektivasi ostki asosi kabi berilgan balandlikda yasaladi. Silindrning ostki va ustki asoslarining perspektiv tasvirlariga urinma chiziqlar o'tkaziladi. Shundan keyin silindrning perspektivasi bajariladi (4.19-rasm).

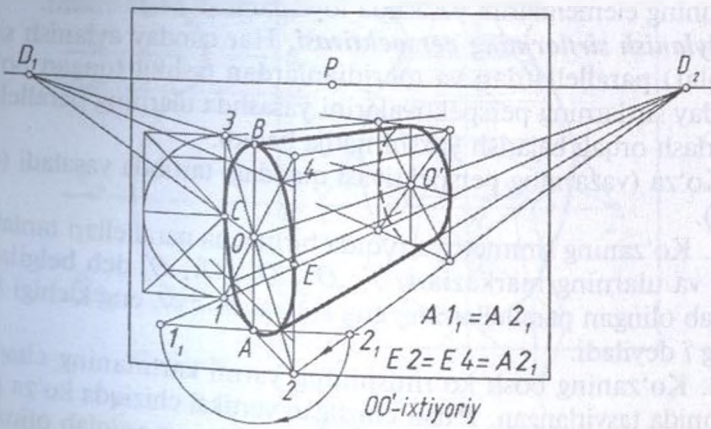
Silindr asoslarining perspektivalarini  $O$  va  $O'$  nuqtalarda aniqlanish uchun ularni aylana diametriga teng kvadratlarning perspektivalarini yasashdan boshlanadi. Kvadratning perspektivalari ichiga aylanalarning perspektivalari chizib chiqiladi. Bu yerda silindrga tashqi tomondan chizilgan asosi kvadrat prizma deb qaralib, uning, ya'ni asos kvadrat prizmaning perspektivasini yasab olish orqali silindrning perspektivasini bajarish tavsiya etiladi.

Gorizontal silindrning simmetriya (geometrik) o'qining uchidagi shish nuqtasi  $D_2$  da kesishadigan bo'lsa, oldin  $O$  va  $O'$  markazlarini aylana diametriga teng bo'lgan kvadratlarning perspektivalari yasab olinadi. Bu yerda silindr asoslari kvadratlil prizmagacha mashtirib olinadi. Keyin kvadratlarning ichiga aylanalarning perspektivalari chizib chiqiladi va ularga urinma chiziqlar o'tkaziladi (4.20-rasm).

**Konusning perspektivasi.** Konusning simmetriya (geometrik) o'qi  $H$  ga perpendikular bo'lsa, vertikal konus, asosi aylananadan iborat bo'lsa, aylanish konusi ham deyiladi. Bunday konusning perspektivasini yasash uchun...

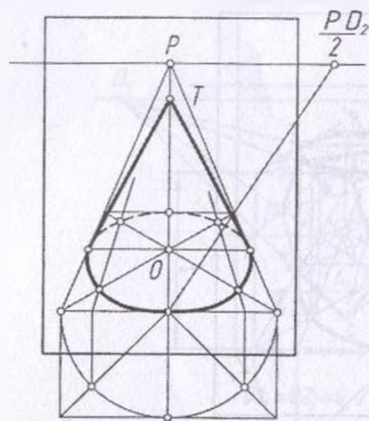


4.19-rasm.

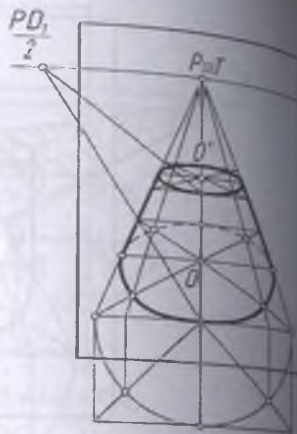


4.20-rasm.





4.21-rasm.



4.22-rasm.

pektivasini yasash uchun oldin uning asosi (aylana)ning  $H$  dagi  $T$  viriga konus uchidan urinmalar o'tkaziladi (4.21-rasm).

Kesik konusning perspektivasini yasash 4.22-rasmda ko'rsatilgan.

Turli ko'rinishdagi arka (peshtoq)larning perspektivalarini yasashda ufq chizig'idagi uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar qatoridan uning elementlarini yasashda foydalaniladi (4.23-rasm).

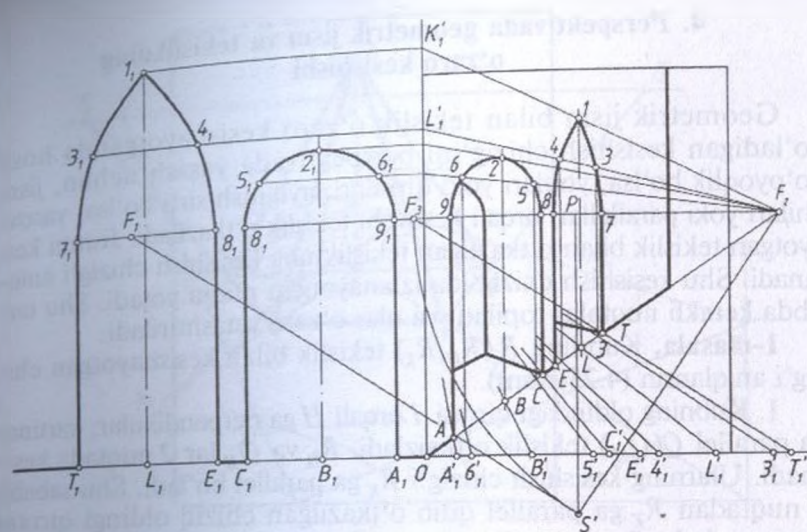
**Aylanish sirtlarining perspektivasi.** Har qanday aylanish sirti (jismlar) parallellardan va meridianlardan tashkil topgan bo'lsa, bunday sirtlarning perspektivalarini yasashda ularning parallellarini tasvirlash orqali bajarish yaxshi natija beradi.

Ko'za (vaza)ning perspektivasi quyidagi tartibda yasaladi (4.24-rasm).

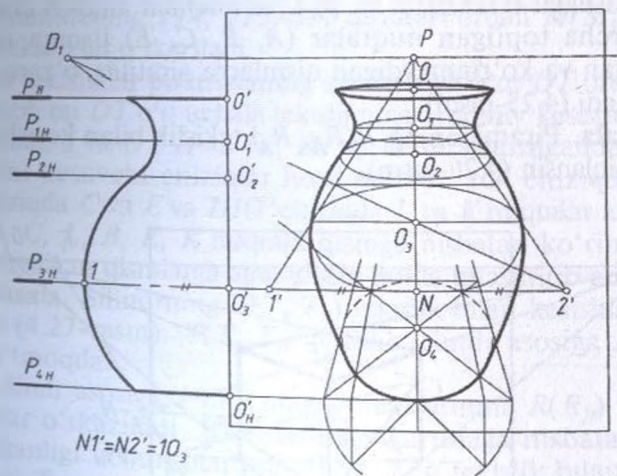
1. Ko'zaning simmetriya o'qida bir necha parallellari tanlab olinadi va ularning markazlari  $O'$ ,  $O'_1$ ,  $O'_2$ ,  $O'_3$ ,  $O'_4$  deb belgilanadi. Tanlab olingan parallellarning eng kattasi *ekvator*, eng kichigi *pol* bo'lib, ularning chizig'i deyiladi.

2. Ko'zaning bosh ko'rinishining yarmi kartinaning chap va o'ng tomonida tasvirlangan.  $P$  dan chizilgan vertikal chiziqda ko'zaning optik markazlari perspektiva qoidalariga binoan aniqlab olinadi. Bu chiziq sirtning simmetriya o'qi deb qabul qilinadi.

3. Har bir parallel markazidan parallel diametriga teng kvadrantlar perspektivalari chizib chiqiladi va ularning ichiga mos aylanish sirtlari perspektivalari bajarib olinadi.



4.23-rasm.



4.24-rasm.

4. Barcha parallellarning perspektiv tasvirlariga urinadigan qilib sirtning konturini tasvirlaydigan meridianlari chizib chiqiladi (4.24-rasm).

#### 4. Perspektivada geometrik jism va tekislikning o'zaro kesishishi

Geometrik jism bilan tekislik o'zaro kesishayotganda bo'ladigan kesishish chizig'ini perspektivada yasash uchun, bo'ladigan tekislikning ko'pyoqlik bo'lsa, yoqlari yoki qirralari, aylanish sirti bo'lsa, yasash chilari yoki parallellari orqali kesuvchi tekislik o'tkaziladi. Jismni kesayotgan tekislik bilan o'tkazilgan tekislikning kesishish chizig'i aniqlanadi. Shu kesishish chizig'ida izlanayotgan nuqta yotadi. Shu tartibda kerakli nuqtalar topiladi va ular o'zaro tutashtiriladi.

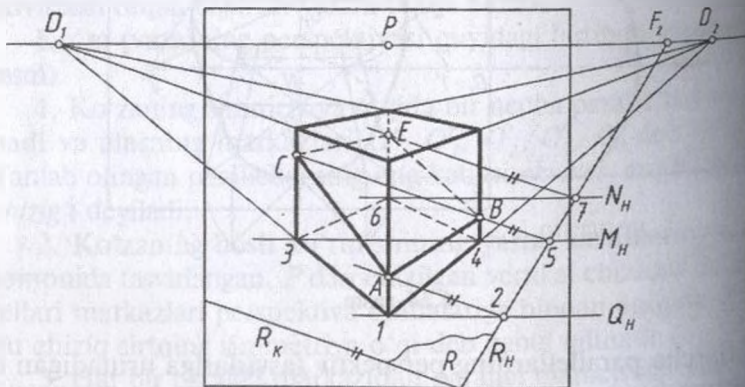
**1-masala.** Kubning  $R(R_H, R_K)$  tekislik bilan kesishayotgan chizig'i aniqlansin (4.25-rasm).

1. Kubning oldindagi qirrasini  $l$  orqali  $H$  ga perpendikular, kartuzga parallel  $Q(Q_H)$  tekislik o'tkaziladi.  $R_H$  va  $Q_H$  lar 2 nuqtada kesishadi. Ularning kesishish chizig'i  $R_K$  ga parallel bo'ladi. Shu sababdan 2 nuqtadan  $R_K$  ga parallel qilib o'tkazilgan chiziq oldingi qirrasini  $A$  nuqtada kesib o'tmoqda.

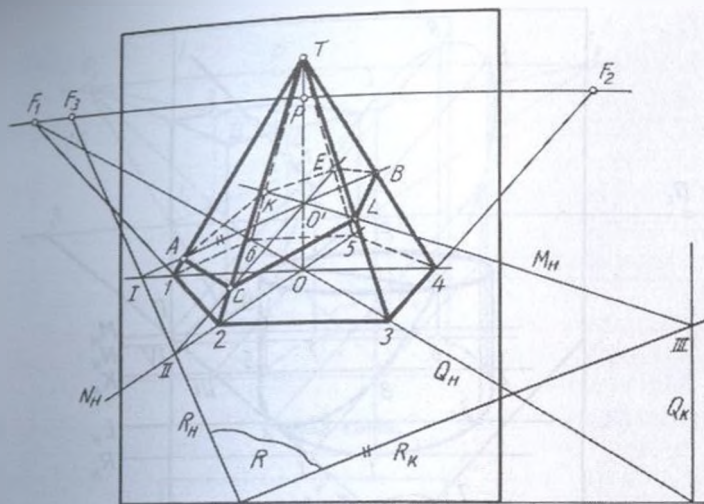
2. Shu tartibda kubning boshqa vertikal qirralari orqali  $M(M_H)$ ,  $N(N_H)$  tekisliklar o'tkaziladi va  $B, C, E$  nuqtalar aniqlab chiqiladi.

3. Barcha topilgan nuqtalar ( $A, B, C, E$ ) jismga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratilib, o'zaro tutashtirib chiqiladi (4.25-rasm).

**2-masala.** Piramidaning  $R(R_H, R_K)$  tekislik bilan kesishayotgan chizig'i aniqlansin (4.26-rasm).



4.25-rasm.



4.26-rasm.

1. Piramidaning  $1T4$ ,  $2T5$ ,  $3T6$  qirralari orqali  $M(M_H)$ ,  $N(N_H)$ ,  $Q(Q_H)$  tekisliklar o'tkaziladi.

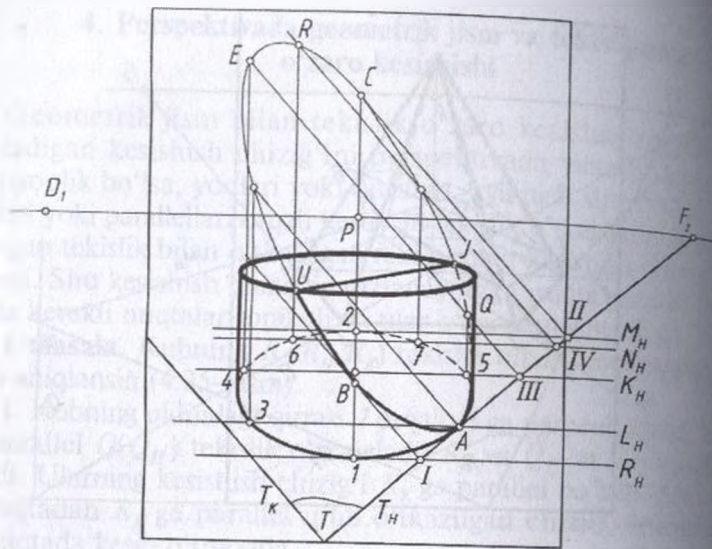
2. Bu tekisliklar piramidaning simmetriya o'qi  $OT$  orqali o'tadi. Shu sababli bu  $OT$  o'q uchala tekislikning umumiy kesishish chizig'i hisoblanadi.  $I$  va  $O'$ ,  $II$  va  $O'$ ,  $III$  va  $O'$  tutashtirilganda piramida qirralarini kesuvchi chiziqlar hosil bo'ladi.  $IO'$  chiziqda  $A$  va  $B$ ,  $IIO'$  chiziqda  $C$  va  $E$  va  $III O'$  chiziqda  $L$  va  $K$  nuqtalar aniqlanadi.

3.  $A$ ,  $C$ ,  $L$ ,  $B$ ,  $E$ ,  $K$  nuqtalar jismga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarga ajratadigan holda tutashtirib chiqiladi.

**3-masala.** Silindrning  $T(T_K, T_H)$  tekislik bilan kesishish chizig'i yasalsin (4.27-rasm).  $T(T_K, T_H)$  tekislik silindr asosiga  $A$  nuqtada urinib o'tmoqda.

1. Silindr asosiga  $1$  va  $2$  nuqtalardan urinma  $R(R_H)$  va  $M(M_H)$  tekisliklar o'tkaziladi. Bu tekisliklar kartinaga nisbatan parallel o'tkazilganligi uchun ularning  $T(T_H, T_K)$  tekislik bilan kesishish chiziqlari  $T_K$  ga parallel bo'ladi. Shuning uchun  $I$  va  $II$  nuqtadan  $T_K$  ga parallel o'tkazilgan kesishish chiziqlari  $I$  nuqtadan o'tuvchi silindr yasovchisini  $B$  nuqtada,  $2$  nuqtadan o'tuvchi silindr yasovchisini  $C$  nuqtada kesib o'tadi.

2. Yuqoridagi kabi  $4$  va  $5$  nuqtalardan o'tuvchi  $K(K_H)$  tekislik orqali kesishish chiziqqa oid  $Q$  va  $E$  nuqtalar aniqlanadi.



4.27-rasm.

3. Silindr baland deb qaraladi va undagi tekislik bilan kesishguchiziq butunligicha yasab olinadi. Kesishish chizig'i bilan silindruning ustki asosi kesishayotgan  $U$  va  $J$  nuqtalar tutashtirilsa, kesishish chizig'ining chegarasi hosil bo'ladi.

### 5. Perspektivada geometrik jism va to'g'ri chiziqning kesishishi

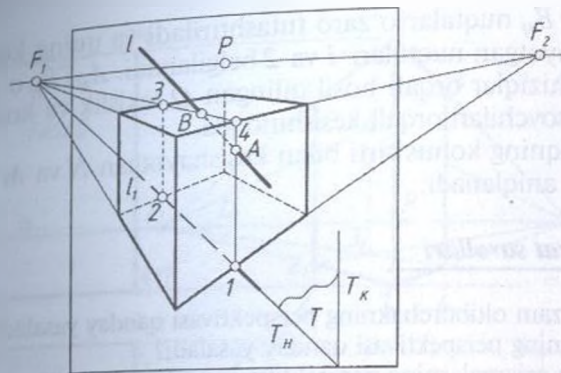
Geometrik jismning to'g'ri chiziq bilan kesishish chizig'ini aniqlash uchun to'g'ri chiziq orqali jismni kesuvchi tekislik o'tkaziladi hamda uning jism sirti bilan kesishish chizig'i yasaladi.

Izlanayotgan nuqtalar shu yasalgan kesishish chizig'ining to'g'ri chiziq bilan kesishayotgan joylarida yotadi.

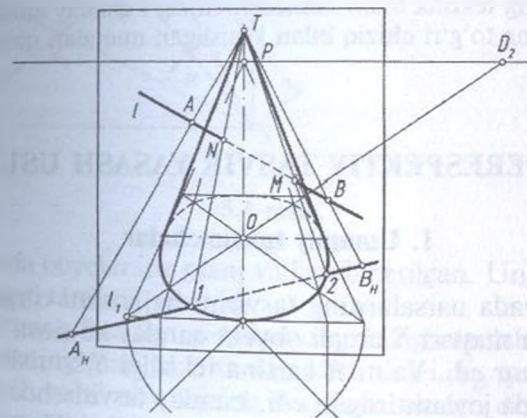
**1-masala.** Kub bilan  $l(l_1)$  to'g'ri chiziqning o'zaro kesishish nuqtasi aniqlansin (4.28-rasm).

1.  $l_1$  orqali  $T(T_H, T_K)$  tekislik  $H$  ga perpendikular qilib o'tkaziladi va uning  $T_H$  izi bilan kubning asosi kesishayotgan nuqtalari  $I$  va  $I_1$  deb belgilanadi.

2.  $T(T_H, T_K)$  tekislik  $H$  ga perpendikular bo'lgani uchun kesishish chizig'i ham  $H$  ga perpendikular tasvirlanadi. 2, 3, 4,  $I$  nuqtalar



4.28-rasm.



4.29-rasm.

gichka tutash chiziqlar bilan tutashtiriladi. Shunda kubning  $T$  tekislik bilan kesishish chizig'i yasaladi.

3. 3 va 4,  $I$  va 4 chiziqlarda  $l$  to'g'ri chiziqning jism bilan kesishish  $A$  (kirish) va  $B$  (chiqish) nuqtalari aniqlanadi.

**2-masala.** Konus bilan  $l(l_1)$  to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari aniqlansin (4.29-rasm).

1.  $l$  chiziqda  $A$  va  $B$  nuqtalar tanlab olinadi va ularni  $T$  konus uchi bilan tutashtirib, konus asosi  $H$  tekislik bilan kesishguncha davom ettiriladi va kesishayotgan nuqtalari  $A_H$  va  $B_H$  deb belgilanadi.

2.  $A_H$  va  $B_H$  nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va uning konus bilan kesishayotgan nuqtalari 1 va 2 belgilanadi.  $A_HTB_H$  o'zaro kesishayotgan chiziqlar orqali hosil qilingan  $Q$  tekislik va konusning  $IT$  va  $2T$  yasovchilari orqali kesishmoqda.

3. 1 chiziqning konus sirti bilan kesishayotgan  $N$  va  $M$  nuqtalari  $IT$  va  $2T$  da aniqlanadi.



### Nazorat savollari

1. Muntazam oltiburchakning perspektivasi qanday yasaladi?
2. Aylananing perspektivasi qanday yasaladi?
3. Kub va prizmalarning perspektivasi qanday yasaladi?
4. Silindrning perspektivasi qanday yasaladi?
5. Aylanish sirtlarining perspektivasi qanday yasaladi?
6. Sirtlarning tekislik bilan kesishish chizig'i qanday aniqlanadi?
7. Sirtlarning to'g'ri chiziq bilan kesishgan nuqtalari qanday aniqlanadi?

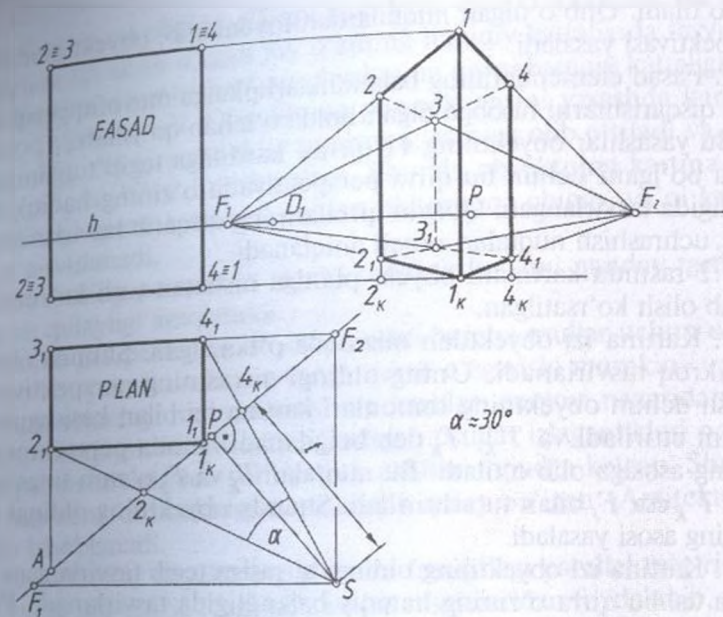
## V BOB. PERESPEKTIV TASVIR YASASH USULLARI

### 1. Umumiy tushunchalar

Perspektivada narsalarning tasvirini bajarishni o'rganish jarayonida ko'rish nuqtasi  $S$  orqali obyekt qanday ko'rinsa, shunday gacha tasvirlanar edi. Ya'ni  $K$  kartina tekisligi  $S$  ko'rish nuqtasi obyekt o'rtasida joylashtirilgan edi, bunday tasvirlashda juda sodda narsalarning perspektivasini bajarish uncha qiyinchilik tug'dirmaydi. Lekin murakkabroq obyektlarni perspektivada tasvirlashda odamning usul biroz chalkashliklar bilan bir qatorda noqulaylikni ham keltirib chiqaradi.

Shuning uchun bunday chalkashlik va noqulayliklarning olinish maqsadida, ko'p ilmiy izlanishlar natijasiga ko'ra, kartina burdan keyin ko'chib yuradi, ya'ni kartina obyektga nisbatan qulay vaziyatda joylashtiriladi. Shunda obyektning perspektivasi uning plani va fasadiga binoan bajariladi. Bu yerda plan obyektning oldan ko'rinishi, fasad esa obyektning oldan ko'rinishi hisoblanadi.

Shunday qilib, obyektning perspektivasi uning plani va fasadining (Monj chizmasi) bo'yicha bajariladi.



5.1-rasm.

5.1-rasmda obyektning plani va fasadi berilgan. Uning perspektiv tasviri quyidagi tartibda yasaladi.

1. Obyektning fasadiga nisbatan ufq chizig'i tanlab olinadi.
2. Obyektning planiga nisbatan kartina izi  $K_H$  qulay vaziyatda joylashtiriladi, ya'ni obyektning ikki yon tomoni deyarli to'laroq ko'rinishi ta'minlanishi lozim.
3. Kartinaga nisbatan ko'rish nuqtasi, ya'ni optimal ko'rish burchagi ( $\alpha$ ) ta'minlanadigan masofada tanlab olinishi lozim.
4. Kartina izida plandagi obyektning to'g'ri chiziqlari uchrashish nuqtalarining geometrik o'rinlari ( $D_1, D_2, F_1, F_2$  lar) aniqlanadi.
5. Obyektga nisbatan tasvir bajariladigan kartina fasadning o'ng yonida yoki chizma qog'ozining bo'sh joyida tanlanadi va ufq chizig'i fasaddan olib o'tiladi. Kartina izida aniqlangan barcha uchrashuv nuqtalar ( $P, F_1, F_2$  yoki  $D_1, D_2$  lar) ufq chizig'iga olib o'tiladi.
6. Obyektning plandagi xarakterli (burchak) nuqtalari ( $1, 2, 3, 4, 1_k, 2_k, 3_k, 4_k$ ) ko'rish nuqtasi  $S$  bilan tutashtirilib,  $K_H$  da bu ko'rish nurlarining kesishish nuqtalari aniqlanadi hamda ular yangi kartina asosiga

olib o'tiladi. Olib o'tilgan nuqtalardan foydalanib, obyekt planini perspektivasi yasaladi.

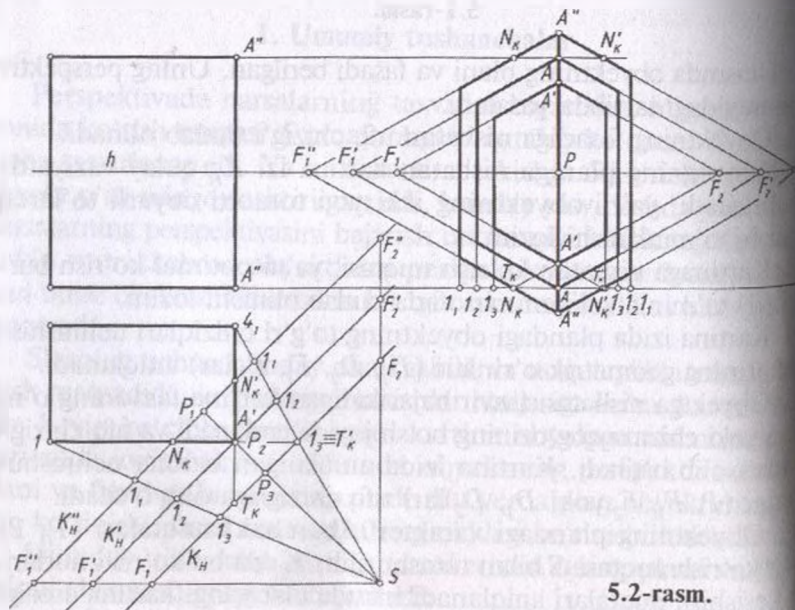
7. Fasad elementlarining balandliklari planga muvofiq perspektivada qisqarishlarni hisobga olgan holda o'lchab qo'yiladi.

Bu yasashlar obyektning II qirrasini kartinaga tegib turgan yerdan bo'lgani uchun bu qirra perspektivada o'zining haqiqiy balandligida tasvirlangan. Qolgan qirralarining qisqarib tasvirlanishi va  $F_2$  uchrashish nuqtalari orqali aniqlanadi.

5.2-rasmda kartinani obyekt planiga nisbatan turli ko'rinishda tanlab olish ko'rsatilgan.

1. Kartina izi obyektidan olisroqda o'tkazilgan. Shunda obyekt kichikroq tasvirlanadi. Uning oldingi qirrasining perspektivasi yasash uchun obyektning tomonlari kartina izi bilan kesishguncha davom ettiriladi va  $T'_K, T_K$  deb belgilanadi hamda perspektiv tasvirning asosiga olib o'tiladi. Bu nuqtalar  $T_K$  va  $F_2$  o'zaro tutashiladi.  $T'_K$  esa  $F_1$  bilan tutashiriladi. Shunda obyektning oldingi qirrasining asosi yasaladi.

2. Kartina izi obyektning oldingi qirrasiga tegib tasvirlangan. Bu yerda ushbu qirra o'zining haqiqiy balandligida tasvirlanadi. Perspektivada bu qirra to'g'ridan-to'g'ri fasaddan olib o'tiladi.



5.2-rasm.

3. Kartina izi obyekt planini kesadigan qilib o'tkazilgan. Bu yerda kartina izi kesib o'tgan joy o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Kartina izigacha bo'lgan obyektning qismi haqiqiy kattaligidan kattaroq tasvirlanadi. Obyektning perspektivasini yasashda kartina izidagi  $N''_K, N_K$  ni perspektiv tasvirning asosiga olib o'tiladi va ular  $F''_1$  va  $F''_2$  lar bilan tutashiriladi. Shunda obyektning kartina izidan oldingi qismi kartina asosidan oldinroqqa chiqib, ya'ni kattalashib tasvirlanadi.

Obyektning perspektiv tasviri solishtirilsa, uni qanday tartibda bajarish qulayligi aniqlanadi.

Ushbu perspektiv tasvir yasash usuli barcha usullar uchun umumiy bo'lib, yasash usulining turiga qarab o'zgarishi mumkin.

Turli sohadagi mutaxassislar o'z kasblari nuqtayi nazaridan qarashib, har qaysisini qanoatlantiradigan usullar izlaganliklari oqibatida, perspektivada har turli yasash usullari vujudga kelgan. Shulardan biri keng ommalashgan va ancha qulay bo'lgan «Arxitektorlar usuli» hisoblanadi.

Arxitektorlar obyektning plani va fasadidagi parallel to'g'ri chiziqlarning ufq chizig'idagi uchrashish nuqtalaridan foydalanib, ularning perspektiv tasvirini bajarishgan. Shu sababli bu usul «Arxitektorlar usuli» deyiladi.

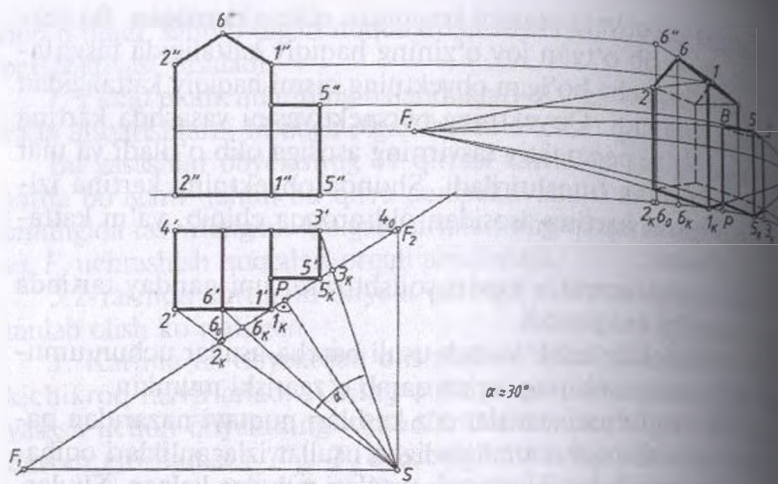
## 2. Arxitektorlar usuli

Arxitektorlar bu usuldan o'zlarining faoliyatlarida keng foydalanadilar. Arxitektorlar usulida perspektiv tasvir o'zaro parallel bo'lgan gorizontal to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari orqali yasaladi. Shuningdek, ushbu usul yordamida yuqori grafik aniqlik ta'minlanadi. Arxitektorlar usulidan unumli foydalanish uchun chizma qog'oziga chegarasida o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning kamida bita uchrashish nuqtasi bo'lishi kerak.

Bu usulning asosiy mohiyati 5.1 va 5.2-rasmlarda ko'rsatilgan. U yerda ko'p qavatli binoning korobkasi sifatida obyekt deb parallelepiped olingan.

5.3-rasmda ko'p qavatli binoning korobkasi berilgan. Uning perspektivasi quyidagi tartibda yasaladi.

Bino oldida pastroq qurilma mavjud. Oldin asosiy bino perspektivasi yasab olinadi. Keyin qo'shimcha qurilma yasaladi.



5.3-rasm.

1. Kartina izi  $K_H$  binoning planidagi  $1$  va  $5$  nuqtalari orqal kaziladi. Ko'rish nuqtasi optimal ko'rish burchagini ta'minlay masofada tanlab olinadi.

2.  $S$  dan bino yoqlariga parallel chiziqlar o'tkazib,  $K_H$  da  $F_2$  nuqtalar aniqlanadi.  $S$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazib, unda bosh nuqta  $P$  topiladi.

3. Kartina izi  $K_H$  bosh fasadning o'ng yoniga bino ostki fasadning zig'iga  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $P$  va  $1_K$  nuqtalar bilan olib o'tiladi.  $P$ ,  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar ufq chizig'ida tasvirlanadi.

4.  $1_K$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi va  $1_K$  dan bino ostki fasadning chiziq chizilib, unga bino qirrasining haqiqiy balandligi o'lchab, quyidagicha yiladi.  $1$  nuqta ham  $F_1$ ,  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.

5. Binoning plandagi xarakterli nuqtalari (burchaklari)  $S$  dan tutashtiriladi va  $K_H$  da hosil bo'layotgan  $2_K$ ,  $3_K$  va  $6_K$  nuqtalar  $K_H$  na iziga olib o'tiladi va ulardan vertikal chiziqlar chizib,  $IF_1$  chiziqda kesishtiriladi. Shunda asosiy bino korobkasining perspektivasi tasviri yasaladi.

6. Tomning perspektivasi  $6_0$  va  $7_K$  nuqtalar yordamida bajariladi.  $6_0$  dan vertikal chiziq o'tkaziladi va unga tomning balandligi o'lchab, quyidagicha o'tiladi hamda  $6''$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtiriladi.  $6''F_2$  chiziq o'tkaziladi.

vertikal chizilgan chiziqni kesib, tomning 6 nuqtasini hosil qiladi. 6 nuqta 1 va 2 lar bilan tutashtiriladi.

7. Binoning oididagi qo'shimcha qurilishning orqasidagi tomoni davom ettirilib, kartina izida  $4_0$  nuqta aniqlanadi va u kartina iziga olib o'tiladi.  $5_K$  nuqta ham olib o'tiladi va u  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda  $1_K F_2$  chiziqda 8,  $5_K F_2$  chiziqda 3 nuqtalarning planidagi o'rni perspektivasi hosil bo'ladi. Obyekt pastroq qurilmalarining 5 qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli, u o'zining kattaligida tasvirlanadi va 5 nuqtaning fazodagi o'rni belgilanadi. Nuqta 5 ni  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtirib,  $5F_2$  chiziqda 3 va  $5F_1$  chiziqda 8 nuqtalar aniqlanadi.

Shu tartibda har qanday arxitektura binolari, binolardan tashkil topgan ansambllar, park va maydon kabilarning perspektivalari bajarilishi mumkin. Maydon va uning atrofiga joylashgan binolarning joylashishini tasvirlashda ufq chizig'ini tanlashga e'tibor beriladi. Ufq chizig'i pastroqdan o'tkazilsa, deyarli ko'p narsa ko'rinmaydi. Yuqoridan qaralsa, ko'p narsa ko'rinishi mumkin.

Ba'zi hollarda perspektivasi tasvirlanadigan obyekt murakkabroq bo'lsa, oldin uning planining perspektivasi yasab olinadi. Bu usulda obyekt fasadi elementlari balandliklari yon devor tekisligi yordamida aniqlanib bajariladi.

Perspektiv tasvir yasashning bunday usuli «Plani tushirilgan» va «Yon devor» deb ataladi.

Obyektga nisbatan ufq chizig'i pastroqda o'tkazilganda obyektning past qismidagi qisqarish uning burchaklariga katta ta'sir etadi. Ularni aniq yasashda qiyinchiliklar kelib chiqadi. Bunday paytlarda arxitektorlar usuliga qo'shimcha qilib, avval, obyektning planini perspektivada tasvirlab olish, so'ngra uning ustiga fasadni joylashtirish hamda fasad elementlarining balandliklarini yon devor tekisliklaridan foydalanib bajarishni XVII asrning oxiri XVIII asrning boshlarida yashab o'tgan Andrea Patsso (1642–1709) taklif etgan.

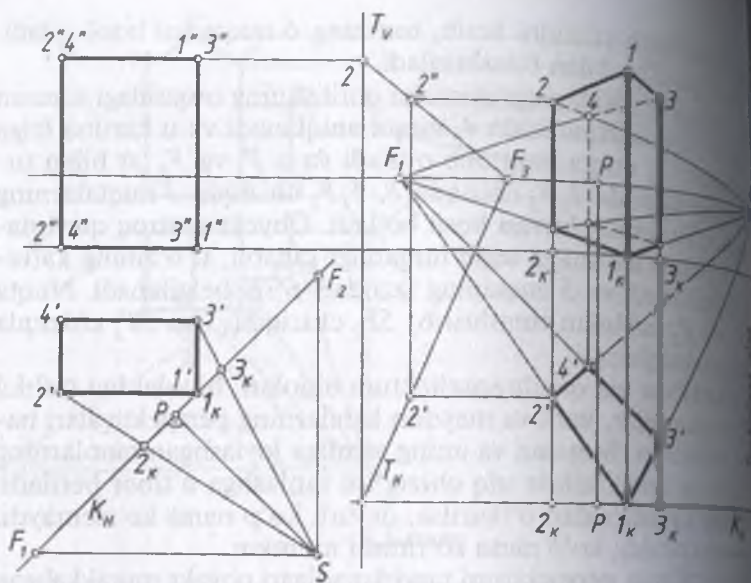
### 3. Plani tushirilgan va yon devor usuli

Bu usul haqida yuqorida yetarlicha ma'lumot berildi.

**1-masala.** Ko'p qavatli binoning korobkasini ifoda qiluvchi parallelepipedning perspektivasi yasalsin (5.4-rasm).

1. Binoning fasadiga nisbatan ufq chizig'i va planiga nisbatan kartina tekisligi asosi  $K_H$  o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi  $S$  optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlanadi.





5.4-rasm.

2. Kartina izida qoidaga muvofiq bosh nuqta  $P$  va uchun nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar aniqlanadi. Binoning xarakterli nuqtalari (chaklari)  $2'$  va  $3'$  lar  $S$  bilan tutashtiriladi va  $K_H$  da  $2_K$  hamda nuqtalar belgilanadi.

3. Fasadning o'ng tomoni (yoki chizmaning bo'sh joyida) chizig'i davomida bosh nuqta  $P$  va  $F_1, F_2$  nuqtalar o'rni belgilanadi. Fasad asosi chizig'ida  $P$  va unga nisbatan  $1_K, 2_K$  va  $3_K$  nuqtalar o'rni belgilanadi.

4. Perspektivada planning perspektivasini bajarish uchun chizig'idan pastda «Tushirilgan plan» chizig'i o'tkaziladi va  $2_K, 1_K$  va  $3_K$  nuqtalar tushiriladi.  $1_K$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi va ularda  $2_K$  hamda  $3_K$  lardan chizilgan vertikal chiziqni  $2', 3'$  nuqtalar belgilanadi. O'z navbatida  $2'$  va  $3'$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  larga birlashtirilsa,  $4'$  hosil bo'ladi. Shunda obyekt planning perspektivasi tushirilgan planda hosil bo'ladi. Bu nuqtalardan vertikal chiziqlar chiqariladi.

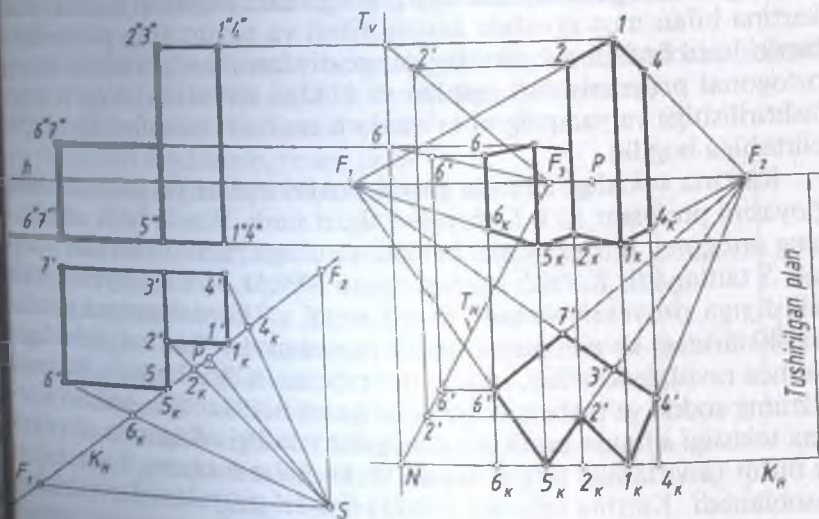
5. Fasad yonida ixtiyoriy vertikal yon devor tekislikning kartina izi  $T_v$  ufq chizig'iga perpendikular qilib o'tkaziladi. Bu tekislikda qisqarishlar ixtiyoriy tanlab olingan  $F_3$  bilan bog'liq bo'ladi.

6. Fasadda binoning biror qirrasini, masalan,  $22$  qirraning balandligini perspektivada aniqlash uchun tushirilgan plandagi  $2'$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel chizilgan chiziq  $T_{II}$  ni  $2'$  nuqtada kesildi. Ushbu  $2'$  nuqtadan vertikal chiziq chizilib,  $2F_3$  chiziqda topilgan  $2'$  nuqtadan yana ufq chizig'iga parallel chiziladi va  $2_K$  dan chizilgan vertikal chiziqning  $1$  qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli

7. Parallelepipedning  $1$  qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli u o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Yoki  $2$  nuqtani  $F_1$  bilan tutashtirib, uni  $1_K$  dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishgan  $1$  nuqtasi ham ushbu qirraning perspektivasini aniqlaydi.  $1F_2$  chiziq  $3_K$  dan chizilgan vertikal chiziqni kesib,  $3$  nuqtani beradi. Orqa tomonda ko'rinmaydigan  $4$  nuqtasi  $2F_2$  va  $3F_1$  chiziqlarning kesishgan joyida bo'ladi.

2-masala. Binoning perspektivasi plani tushirilgan va yon devor usullari yordamida bajarilsin (5.5-rasm).

1. Qoidaga muvofiq binoning fasadiga nisbatan ufq chizig'i va planiga nisbatan kartina izi hamda ko'rish nuqtasi  $S$  tanlab olinadi. Kartina izi binoning  $1_K$  va  $5_K$  qirralari orqali o'tganligi munosabati bilan bu qirralar o'zlarining haqiqiy balandliklarida tasvirlanadi.  $S$  orqali  $P, F_1, F_2$  va boshqa nuqtalar aniqlanadi.



5.5-rasm.

2. Fasadning o'ng tomoni perspektiv tasvir yasashga moslangan joyga, ufq chizig'i davomiga  $P$ ,  $F_1$  va  $F_2$  lar  $K_H$  dan o'tiladi. Fasad asosi chizig'iga ham  $K_H$  dagi  $6_K$ ,  $5_K$ ,  $2_K$ ,  $1_K$  va  $4_K$  ga nisbatan ko'chirib o'tiladi.

3. Tushirilgan plan chizig'iga fasad asosi chizig'idagi  $6_K$ ,  $5_K$ ,  $2_K$ ,  $1_K$  va  $4_K$  nuqtalar vertikal chiziqlar yordamida tushiriladi.  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari yordamida tushirilgan plan maydonida tasvirning plani bajariladi.

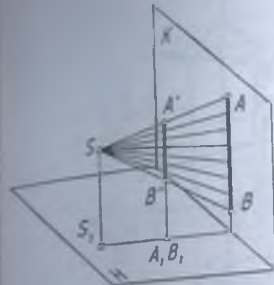
4. Yon devor tekisligi  $T(T_V, T_H)$  hamda  $F_3$  uchrashuv nuqtalar yordamida  $2'$  va  $6'$  nuqtalarining perspektivadagi balandliklari aniqlanadi.

5. Qolgan barcha yasashlar umumiy usulda bajariladi.

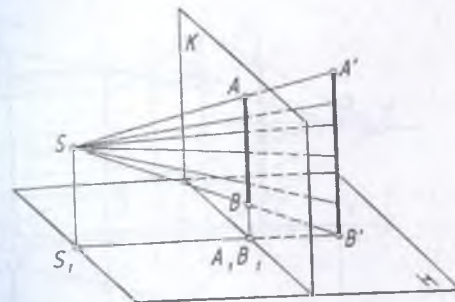
#### 4. Radial-nurlar izi usuli

Bu usulni XVI asrning boshlarida nemis rassomi Albrecht Dürer (1417–1528) taklif qilgan bo'lib, perspektiv tasvir bevosita obyektning ortogonal proyeksiyasining o'zida bajariladi. Frontal proyeksiya tekisligi kartina tekisligi sifatida qabul qilinadi. Buyumning gorizontal (plani) va frontal (fasadi) proyeksiyalari beriladi. Ko'rish nuqtasining gorizontal proyeksiyalari buyumning plani orqali, ko'rish nuqtasining frontal proyeksiyalari buyumning fasadi orqali o'tkazilib, kartina bilan mos ravishda kesishtiriladi va buyumning perspektiv tasviri hosil bo'ladi. Obyektning perspektiv tasviri aniq chiqishi uchun ortogonal proyeksiyalari (ustdan va olddan ko'rinishi) to'g'ri qo'yilishiga va yaqqoligini ta'minlash esa bosh masofaning to'g'ri olinishiga bog'liq.

Kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligini o'z o'rniga g'oyasini professor A. I. Dobryakov ilgari surdi. Bunda ham obyektning ortogonal proyeksiyalari beriladi va ularga nisbatan ko'rish nuqtasi  $S$  tanlanadi. Ko'rish nurlari orqali obyekt profil proyeksiya tekisligiga proyeksiyalanadi. Gorizontal va frontal proyeksiya tekisliklaridagi ko'rish nurlari profil proyeksiyalar (kartina) tekisligi bilan mos ravishda kesishib, obyekt perspektivasini hosil qiladi. Bu usul o'zining sodda va tushunarligi bilan qulay hisoblanadi. Ammo kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligi olinganda obyektning burib tasvirlashga to'g'ri keladi va bu holat usulning kamchilligi hisoblanadi. Kartina tekisligi sifatida frontal proyeksiyalar tekisligi olinganda obyekt perspektivasi bilan uning fasadi ustma-ust tasvirlanadi va bu tasvir sifatini buzadi hamda uni o'qishni qiyinlashtiradi.



5.6-rasm.



5.7-rasm.

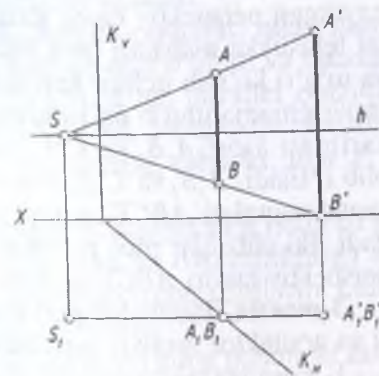
Shu sababli, ushbu usuldan simmetriya o'qiga ega bo'lgan va konstruksiyasi uncha murakkab bo'lmagan obyektlarning perspektivasi qurishda foydalaniladi. Obyekt kuzatuvchi va kartina tekisligi orasiga joylashtirilsa, uning perspektivasi o'zidan kattalashgan, kartina tekisligi kuzatuvchi va obyekt orasiga joylashtirilsa obyekt perspektivasi o'zidan (o'z o'lchamidan) kichiklashgan holatda hosil bo'ladi. Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki,  $S$  ko'rish nuqtasidan chiqayotgan nurlar narsa orqali o'tib, kartina tekisligi bilan kesishib, iz qoldiradi. Bu izlar yig'indisi tekislikdagi tasvir hisoblanadi (5.6-rasm).

Birinchi holatda tasvir narsaning o'zidan katta, ikkinchi holatda narsaning tasviri o'zidan kichik tasvirlangan (5.7-rasm).

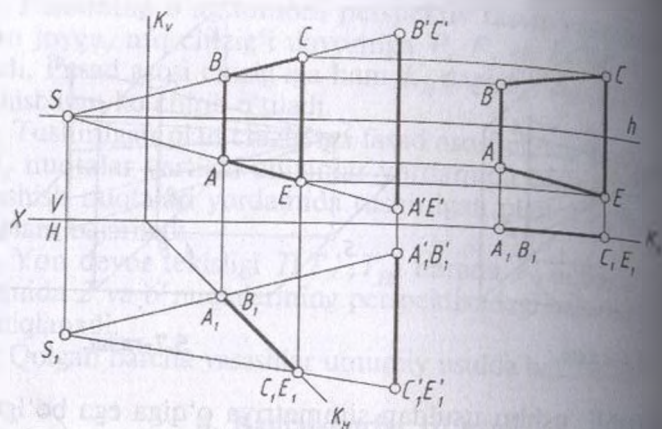
Endi, bu usulni narsaning plani va fasadidan foydalanib, uning perspektivasining bajarilishi bilan taniqshiladi.

**1-masala.** Ko'rish nuqtasi  $S(S_1)$ ,  $AB(A'B', A'_1B'_1)$  to'g'ri chiziq kesmasi va  $K(K_V, K_H)$  tekisligi berilgan.  $AB$  kesmasning perspektivasi yasalsin (5.8-rasm).

$S$  bilan  $A'B'$  va  $S_1$  bilan  $A'_1B'_1$  nuqtalar tutashiriladi. Shunda  $K_H$  da  $A_1B_1$  nuqta hosil bo'ladi va undan vertikal chiziq chizib,  $SA'$  va  $SB'$  chiziqda  $AB$  kesmaning perspektivasi bajariladi.



5.8-rasm.



5.9-rasm.

**2-masala.**  $ABCE$  ( $A'B'C'E'$ ,  $A_1B_1C_1E_1$ ) to'g'ri to'rtburchaning perspektivasi bajarilsin (5.9-rasm).

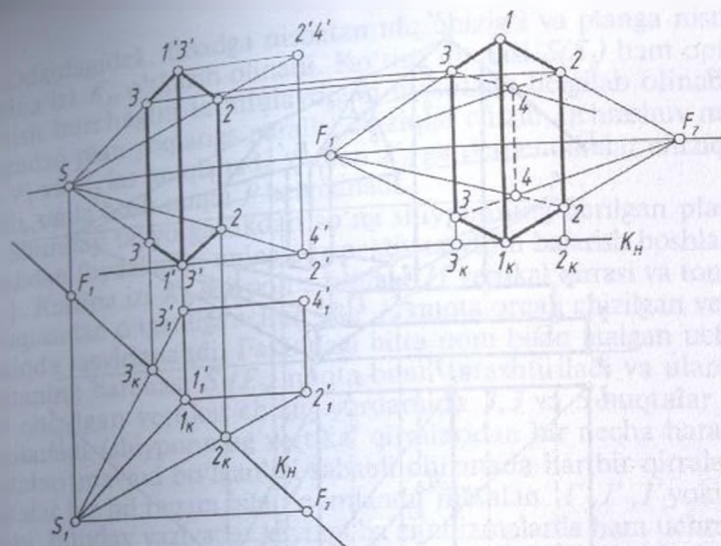
1.  $ABCE$  to'g'ri to'rtburchakka nisbatan ko'rish nuqtasi  $S$  ufq chizig'ida, kartina tekisligi  $K(K_V, K_H)$  tanlab olinadi.

2.  $S$  bilan  $A'B'C'E'$  va  $S_1$  bilan  $A_1B_1C_1E_1$  nuqtalar tutashadi. Shunda  $K_H$  da  $A_1B_1C_1E_1$  nuqtalar to'plami hosil bo'ladi.

3.  $K_H$  dagi nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib,  $SA'E'$  va  $S_1A_1E_1$  chiziqlar bilan mos holda kesishayotgan  $ABCE$  nuqtalar, ya'ni nayotgan perspektiv tasvir yasaladi. Lekin bu tasvir kartinada tal tekislikka nisbatan qiya holda tasvirlanmoqda. Bu tasvirni to'g'ri va to'g'ri ko'rish uchun kartinaga  $S$  yo'nalishda qaraladi. Bu tasvir chizmaning o'ng tomoniga joylashtiriladi. Buning uchun kartinasi asosi  $A_1B_1$  va  $C_1E_1$  nuqtalari bilan  $X$  o'qining davomiga olib o'tiladi.  $A_1B_1$  va  $C_1E_1$  nuqtalardan  $K_H$  ga perpendikular,  $S$  tasvir nuqtalari  $ABCE$  lardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar mos ravishda kesishib,  $ABCE$  ning to'g'ri va to'g'ri perspektiv tasviri  $ABCE$  ni hosil qiladi.

**3-masala.** Parallelepiped shaklidagi binoning perspektivasi radial va arxitektor usullari yordamida bajarilsin (5.10-rasm).

1. Fasadda nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartinaning perspektivasi  $K_H$  o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi  $S$  qoidaga muvofiq optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlab olinadi.



5.10-rasm.

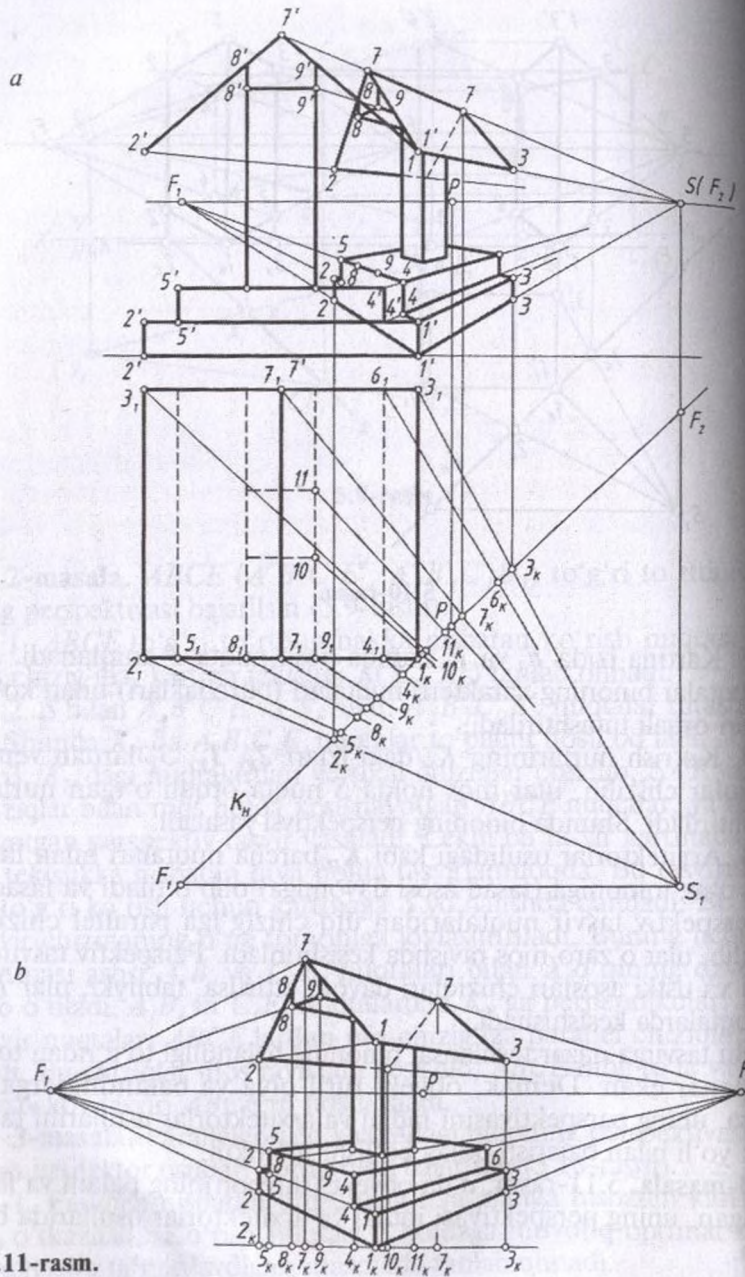
2. Kartina izida  $F_1$  va  $F_2$  hamda bosh nuqta  $P$  aniqlanadi.  $S$  va  $S_1$  nuqtalar binoning xarakterli nuqtalari (burchaklari) bilan ko'rish nurlari orqali tutashtiriladi.

3. Ko'rish nurlarining  $K_H$  dagi izlari  $2_K$ ,  $1_K$ ,  $3_K$  lardan vertikal chiziqlar chizilib, ular mos holda  $S$  nuqta orqali o'tgan nurlarda kesishtiriladi. Shunda binoning perspektivasi yasaladi.

4. Arxitektorlar usulidagi kabi  $K_H$  barcha nuqtalari bilan fasadning o'ng tomoniga (fasad asosi davomiga) olib o'tiladi va fasaddagi perspektiv tasvir nuqtalaridan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilib, ular o'zaro mos ravishda kesishtiriladi. Perspektiv tasvirning ostki va ustki asoslari chiziqlari davom ettirilsa, tabiiyki, ular  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalarda kesishishadi.

Bu tasvirga nazar tashlansa, binoning balandligi to'g'ridan to'g'ri aniqlanar ekan. Demak, obyekt turli qiya va balandliklarga ega bo'lsa, uning perspektivasini radial va arxitektorlar usullarini tadbqiq etish yo'li bilan bajarish qulay bo'lishi mumkin.

**4-masala.** 5.11-rasm,  $a$  da obyekt (shiypon)ning palani va fasadi berilgan, uning perspektivasi radial va arxitektorlar usullarida bajarilsin.



5.11-rasm.

Odatdagidek, fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi  $K_H$  o'tkazib olinadi. Ko'rish nuqtasi  $S(S_1)$  ham optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada belgilab olinadi.  $S_1$  nuqtadan plan yoqlariga parallel chiziqlar chizib, uchrashuv nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar aniqlanadi.  $S_1$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazib, unda bosh nuqta  $P$  belgilanadi.

Shunday tayyorgarlikdan so'ng shiyponning berilgan plani va fasadidan foydalanib, uning perspektiv tasvirini bajarish boshlanadi.

1. Kartina izi  $K_H$  shiypon asosidagi  $II$  vertikal qirradi va tomoning  $I$  nuqtasidan o'tganligi uchun ular  $I_K$  nuqta orqali chizilgan vertikal chiziqda tasvirlanadi. Fasaddagi bitta nom bilan atalgan uchta  $I'$  nuqtaning barchasi  $S(F_2)$  nuqta bilan tutashtiriladi va ularda  $3_K$  dan chizilgan vertikal chiziq yordamida  $3,3$  va  $3$  nuqtalar o'rni belgilanadi (shiyponning vertikal qirralaridan bir necha harakterli nuqtalari mavjud bo'lganligi sababli chizmada har bir qirralardagi nuqtalar bir hil raqam bilan nomlandi, masalan,  $I', I', I'$  yoki  $2, 2, 2$  kabi, bunday vaziyatlar keyingi ba'zi chizmalarda ham uchraydi).

2. Fasaddagi  $2', 2', 2'$  nuqtalar  $S$  bilan tutashtirilib, ular  $2_K$  dan chizilgan vertikal chiziq bilan kesishgan joylarda  $2, 2, 2$  nuqtalar topiladi.

3. Shu tartibda  $S_1, S(F_2)$  va  $F_1$  nuqtalardan foydalanib, qolgan yasashlar bajariladi.

4. Fasadda shiyponning qisqartib tasvirlanayotgan perspektivasining  $S_1P$  yo'nalish bo'yicha fasadning o'ng yon tomoniga yoki chizmaning bo'sh joyiga to'la va to'g'ri ko'rinadigan perspektiv tasviri chiziladi. Buning uchun kartina izi, odatdagidek, barcha nuqtalari bilan belgilangan joyga ko'chirib o'tiladi. Ufq chizig'ida bosh nuqta  $P$  va uning chap va o'ng tomonlariga  $F_1$  va  $F_2$  lar  $K_H$  dagi masofalarini saqlagan holda belgilanadi.

5.  $1, 1, 1$  nuqtalar oralig'i o'z kattaligida o'lchab qo'yiladi va  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi hamda bu chiziqlar  $2_K, 3_K$  nuqtalardan chizilgan vertikal chiziqlar bilan chegaralanadi.

6.  $4_K$  va  $5_K$  nuqtalardan vertikal chizilgan chiziqlar yordamida zinaning chiqish balandligi bajariladi hamda  $4, 5$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Nihoyat  $6$  nuqta ham  $F_1$  bilan tutashtirilsa, shiypon asosining ustki qismining perspektivasi yasaladi.

7. Shiyponning tom qismini perspektivasini yasash uchun  $7F_2$  chiziqda  $K_H$  dagi ikkita  $7_K$  nuqtadan chizilgan vertikal chiziqlardan foydalaniladi. Xuddi shu tartibda qolgan barcha yasashlar o'lchab qo'yish yo'li bilan amalga oshiriladi.

8. Shiyponning perspektiv tasviri taxt qilinadi (5.11-rasm, b).

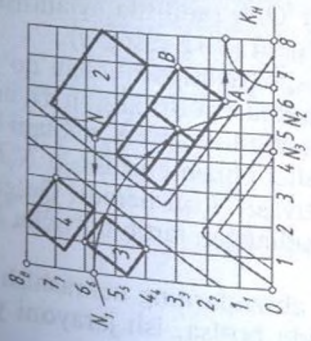
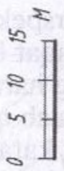
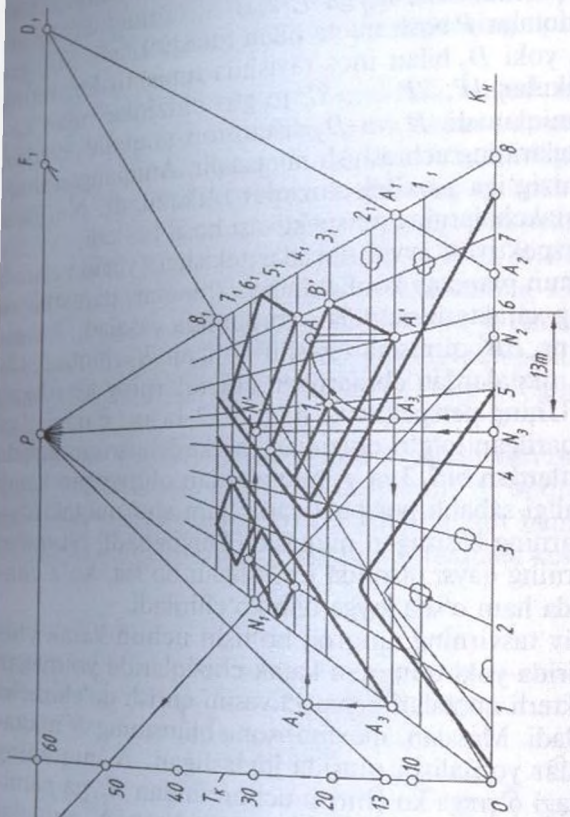
## 5. To'rlar usuli

Katta maydonga ega bo'lgan, tuzilishi turli yo'nalishdagi ziqlardan, egri chizikli ko'rinishlardan tashkil topgan obyektlarni ufq chizig'ini ancha yuqoridan olib, perspektiv tasvirini qurishda xitektorlar yoki radial (nurlar izi) kabi usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq emas. Bunday holatlarda ba'zan to'r usulidan foydalaniladi. Ya'ni, xiyobon, zavod hududi, biror daha va shunga o'xshash katta maydonda joylashgan obyektlarning perspektiv tasvirini yasashda to'rlar usulidan foydalanish qulay hisoblanadi.

To'rlar usulida tasvir yasash uchun kenglik, chuqurlik va balandlik kabi perspektiv masshtablardan foydalaniladi. Bunda darajalar kuzatish nuqtasi tanlanadi va perspektivasi chiziladigan obyektning plani ustiga ma'lum masshtabda har bir katagi kvadratdan iborat bo'lgan to'r chiziladi. Kvadrat katakchalarni hosil qiluvchi to'rt burchak chiziqlar kartinaga nisbatan parallel va perpendikular qilib olinadi. Kenglik va chuqurlik masshtablari yordamida obyekt planining perspektivasi yasaladi. Keyin balandlik masshtabi bo'yicha planda joylashgan har bir bino, daraxt kabilarning balandliklari tiklanadi hamda perspektivasi to'liq bajariladi. Bunday katta maydonda joylashgan bino va inshootlarning perspektivasini qurishda kuzatish nuqtasi ancha balanddan olinadi, chunki binolar imkon darajasida birini to'sib qolmasligi lozim. 5.12-rasm, *a* da shahar markazidan ko'chalaridan birida joylashgan supermarket, mexmonxona, restoran, bank kabi binolarning yon atrofidagi maydoni bilan perspektivasi berilgan. Uning perspektivasini yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

1. Plan ustiga har bir katagi 10 metrga teng bo'lgan kvadrat katakchalar, ya'ni to'r chiziladi. Kvadratlarining qanchalik kichik bo'lishi obyekt perspektivasi aniqligini ta'minlaydi. Kenglik (uzunlik) masshtabi bo'yicha kartina asosi  $K_H$  katakchalarni bo'laklarga  $1, 2, 3, \dots, 8$  raqamlar, chuqurlik masshtabi bo'yicha  $0, 1_p, 2_p, 3_p, \dots, 8_p$  raqamlar belgilab qo'yiladi. Kuzatish nuqtasidan narsalar tekisligidan 60 metr balandlikda, kartina tekisligidan 60 metr uzoqlikda joylashgan. Masshtab metr hisobida 1:10 nisbatda olingan (5.12-rasm, *a* va *b*).

2. Planning perspektivasini qurish uchun  $K_H$  kartina asosi ustiga ufq chizig'i o'tkaziladi va bosh masofa orqali distansion  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar belgilanadi hamda balandlik masshtabini belgilovchi  $H_1$  va  $H_2$



- a
1. Supermarket
  2. Mehmonxona
  3. Restoran
  4. Bank
  5. Daraxtillar

5.12-rasm.

kislikning kartina izi  $T_K$  o'tkaziladi.  $T_K$  va  $K_H$  larning o'zaro kesishgan nuqtasi  $O$  dan kartina asosi  $K_H$  ga  $1, 2, 3, \dots, 8$  nuqtalar belgilab qo'yiladi. Bu nuqtalar  $P$  bosh nuqta bilan tutashtiriladi. So'ngra  $O$  yoki  $8$  nuqta  $D_1$  yoki  $D_2$  bilan mos ravishda tutashtirilib, uni kartinaga perpendikular  $1P, 2P, \dots, 8P$  to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi.  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalar kvadrat katakchalar diagonallarining uchrashish nuqtasidir. Aniqlangan nuqtalardan  $hh$  ufq chizig'iga parallel chiziqlar o'tkaziladi. Natijada plandagi kvadrat katakchalarning perspektivasi hosil bo'ladi.

3. Planning perspektivasi avval narsalar tekisligi (yer)da chiziladi. Buning uchun plandagi konfiguratsiya (binolar, daraxtlar, boshqa)lar, ularning xarakterli nuqtalari yordamida yasalanadi. Masalan, supermarketning  $BB'$  qirrasiga tegishli bo'lgan  $B'$  nuqta 5.12-rasm,  $a$  da  $7$  va  $3_1$  nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida yotibdi. Uning perspektivasi ham 5.12-rasm,  $b$  dagi  $7$  va  $3_1$  nuqtalardan chiqarilgan to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtasida bo'ladi. Yoki daraxtlardan biri  $2$  va  $1_1$  nuqtalardan o'tayotgan katk chiziqlarida yotganligi sababli perspektivada ham shu nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida belgilanadi. Nuqtalar plandagi kvadratlarning qaysi qismida joylashgan bo'lsa, ko'z chizimida perspektivada ham o'sha joyga olib ko'chiriladi.

Biroq perspektiv tasvirning aniqroq bo'lishi uchun katak chiziqlarining faqat birida yoki umuman katak chiziqlarida yotmagun obyektlarning xarakterli nuqtalari perspektivasini qurish qo'shimcha yasashlarni talab qiladi. Masalan, mexmonxona binosining  $N$  nuqtasida  $45$  va  $5,6$ , kataklar yo'nalishi orasida joylashgan.  $N$  nuqtaning plan perspektivasidagi o'rniga ko'chirish uchun undan  $K_H$  ga parallel va perpendikular chiziqlar o'tkaziladi hamda  $N_1$  va  $N_2$  nuqtalar topiladi.  $O$  nuqtadan  $N_1$  nuqta  $ON_1$  radiusda aylantirilib,  $K_H$  ga olib tushiladi va  $N_2$  nuqta aniqlanadi (5.12-rasm,  $a$ ).

$N_2$  va  $N_3$  nuqtalar plan perspektivasiga o'lchab qo'yiladi.  $N_2$  nuqta bosh nuqta  $P$  bilan,  $N_3$  nuqta esa distansion  $D_2$  nuqta bilan tutashtiriladi.  $N_3D_2$  chiziq  $OP$  chiziqni kesib,  $N_1$  nuqtani beradi.  $N_2$  nuqtadan  $hh$  ufq chizig'iga parallel chiziq chizilsa, u  $N_3P$  ni kesib,  $N$  nuqtaning plandagi perspektivasi  $N'$  ni beradi. Qolgan barcha xarakterli nuqtalar yuqorida ta'kidlangan tartib bo'yicha aniqlanadi (5.12-rasm,  $b$ ).

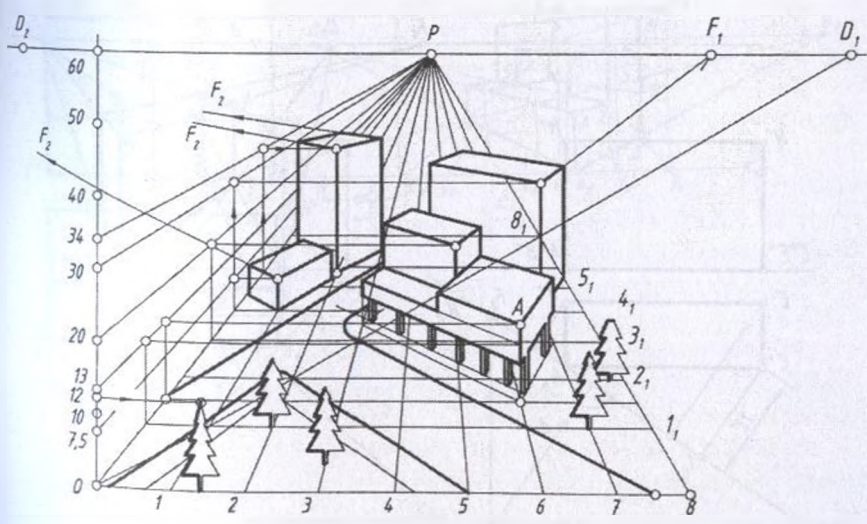
Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalarini chizma qog'ozi chegarasi ichida bo'lsa, ish jarayoni yana ham



osonlashadi va tezlashadi. Ushbu misolda  $AB$  yo'nalishdagi gorizont tal to'g'ri chiziqlarning *uchrashish* nuqtasi  $F_1$  bo'lsa, unga perpendikular bo'lgan gorizont tal chiziqlarning *uchrashish* nuqtasi  $F_2$  hisoblanadi.

4. Bu bosqichda har bir harakterli nuqtalardan vertikal to'g'ri chiziqlar chiqarilib, ularning balandliklari perspektivasi aniqlanadi. Masalan,  $AA'$  qirraning o'n uch metrli balandligini o'lchab qo'yish uchun  $T_K$  da 13 m balandlik belgilanadi va bosh nuqta  $P$  bilan birlashtiriladi. Bu 13 metr balandlikning perspektivasi hisoblanadi.  $A'$  nuqtadan  $K_{II}$  ga parallel chizib,  $OP$  da  $A_3$  nuqta aniqlanadi va undan vertikal chiziq o'tkazib,  $T$  tekislikning 13-metrida  $A_4$  nuqta topiladi.  $A_4$  dan o'tkazilgan gorizont tal va  $A'$  dan chiqarilgan vertikal chiziqlar o'zaro kesishib,  $A$  nuqtaning perspektivasini beradi.  $AA'$  kesma supermarketning 13 metrga teng bo'lgan bitta qirrasining perspektivasidir.

Bundan tashqari  $AA'$  kesmani aniqlash uchun  $A'$  dan o'tkazilgan gorizont tal chiziqqa 13 metrni o'lchab,  $A_5$  nuqtani belgilash va  $A'$  nuqtadan  $A'A_5$  radiusda aylana yoyi chizish ham mumkin. Bu yoy  $A'$  dan chiqarilgan vertikal chiziqni  $A$  nuqtada kesadi (5.12-rasm, b).



5.13-rasm.

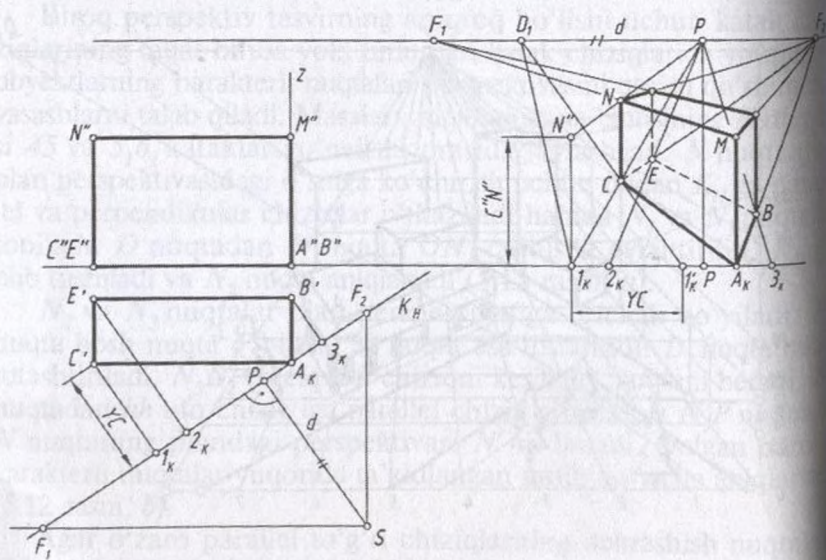
7,5 metrli restoran, 30 metrli mehmonxona, 34 metrli bank, 10 metrli arxa daraxtlarining balandliklari ham 4-bosqichdagi katta aniqatlanadi. 5.13-rasmda plani berilgan obyektning to'liq qurilgan perspektiv tasviri keltirilgan.

### 6. Koordinatalar usuli

O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning ufq chizig'idagi uchrashish nuqtalari chizma chegarasidan ancha tashqariga chiqib, perspektiv tasvirlar yasashni mushkullashtirib yuboradigan vaziyatlarda ushbu koordinatalar usulidan foydalanish yaxshi samara beradi.

Bu usulning asosiy mohiyati shundaki, kartina izi  $K_H$  ga nisbatan obyekt nuqtalaridan perpendikular chiziqlar hosil qilinadi. Masalan, 5.14-rasm, a dagi  $C'$  dan  $K_H$  ga chizilgan perpendikular chiziq  $YC$  ( $C'I_K$ ). Ushbu  $I_K$  nuqta 5.14-rasm, b da  $P$  bilan tutashtiriladi va undan o'ng tomonga  $YC$  masofa o'lchab qo'yilib, bu  $I_K$  nuqta distansion nuqta  $D_1$  bilan tutashtiriladi. Natijada  $C$  nuqtaning perspektivadagi o'rni aniqlanadi.

Shunday qilib, bu usulda obyektidagi har bir nuqtaning perspektivadagi o'rnini aniqlash uchun kartinaga perpendikular va  $45^\circ$  burchak ostida o'tuvchi chiziqlardan foydalanilar ekan (5.14-rasm, a, b).

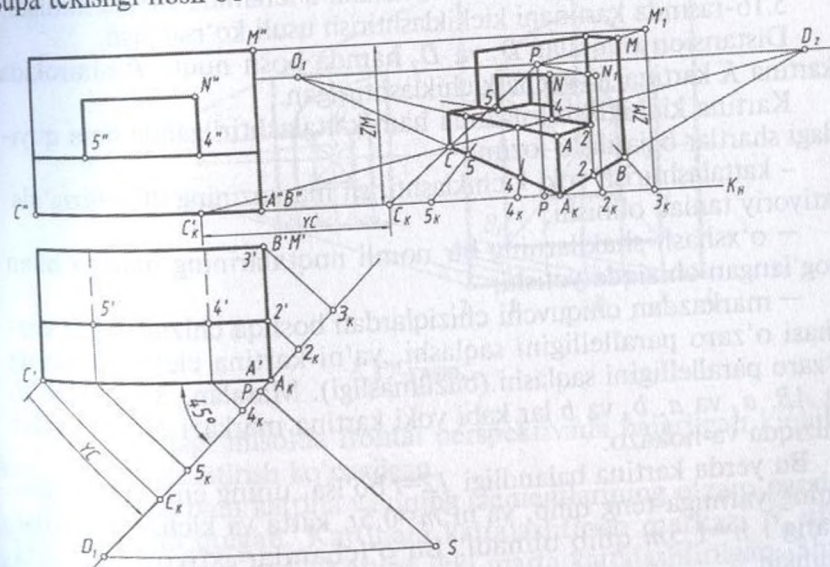


5.14-rasm.

Boshqa misol olib, unda kartina izi  $K_H$  ni obyekt plani yoqlariga nisbatan bir xil og'ish burchagi, ya'ni  $45^\circ$  li qilib olinsa, bu usulning mohiyati yanada oydinlashadi (5.15-rasm, a, b). U vaqtda obyektning har bir nuqtasidan  $K_H$  ga o'tkazilgan perpendikular chiziqlar perspektivada  $P$  nuqta bilan tutashtiriladi.  $A_K C'$  ga parallel chiziqlar  $D_1$  bilan,  $A_K B'$  ga parallel chiziqlar  $D_2$  bilan tutashtiriladi.

Obyektning balandligi  $z$  o'qi bo'yicha aniqlanadi. Fasadning o'ng tomonidagi bo'sh joyga, fasad asosi chizig'i davomiga kartina izi  $K_H$  ni undagi barcha nuqtalari bilan ko'chirib o'tiladi.  $P$ ,  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar ufq chizig'ida belgilanadi. Obyektning perspektiv tasvirini yasashni  $I_K$  nuqtadan boshlash tavsiya etiladi. 1.  $C_K$  ning chap tomoniga  $C_1$  nuqtaning kartinagacha bo'lgan  $YC$  masofasi o'lchab qo'yiladi va u  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda bu chiziqlar o'zaro kesishib,  $C$  nuqtaning perspektivasidagi o'rnini aniqlaydi.

2.  $A_K$  va  $C$  nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa,  $D_1$  nuqtada uchrashadi.  $A_K$  va  $D_2$  tutashtiriladi va uning  $3_K P$  chiziq bilan kesishgan joyida  $B$  nuqtaning perspektiv o'rni aniqlanadi. Kartina izi  $K_H$  qirra  $AA_K$  orqali o'tganligi sababli, bu qirra o'zining haqiqiy balandligida olib o'tilib,  $D_1$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda oldingi supa tekisligi hosil bo'ladi.



5.15-rasm.

3. Supa tekisligi ustidagi darchaning umumiy balandligi  $3_K$  o'rtacha vertikal chiziqqa  $ZM$  o'lchab qo'yilib  $D_1$  bilan tutashtirilib topiladi.  $2_K$  nuqta orqali darchaning eni aniqlanadi.

4. Darchaning perspektivasini yasash uchun  $4', 5'$  nuqtalardagi kartinaga perpendikular chiziqlar o'tkazilib, hosil bo'lgan  $4_K$  va  $5_K$  nuqtalar 5.15-rasm,  $b$  ga olib o'tiladi va ular  $P$  bilan tutashtiriladi.  $A_K C$  ni  $4$  va  $5$  nuqtalarda kesib o'tadi.  $4$  va  $5$  nuqtalardan vertikal chiziqlar chizib,  $AD_1$  chiziqqa olib o'tiladi va ular  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda ular  $2D_1$  chiziqni kesib o'tib, darchaning asosiy balandligi hosil qilmoqda.  $2_K$  dan chizilgan vertikal chiziqqa  $ZN$  balandlik o'lchab qo'yilib,  $D_1$  bilan tutashtirilsa, darchaning balandligi aniqlanadi (5.15-rasm,  $b$ ).

### 7. Kartinani kattalashtirish va kichiklashtirish

Obyektning perspektivasini kartinada kattalashtirib yasashda yordamchi chiziqlarning kartina chegarasidan tashqariga chiqib ketishni tasvir yasashni ancha mushkullashtirib yuboradi.

Buning oldini olish maqsadida obyektning perspektiv tasvirini barcha yasash usullarini qo'llagan holda kartinani kichikroq qilib bajarib olinadi. Keyin kichik kartina kerakli o'lchamda kattalashtiriladi.

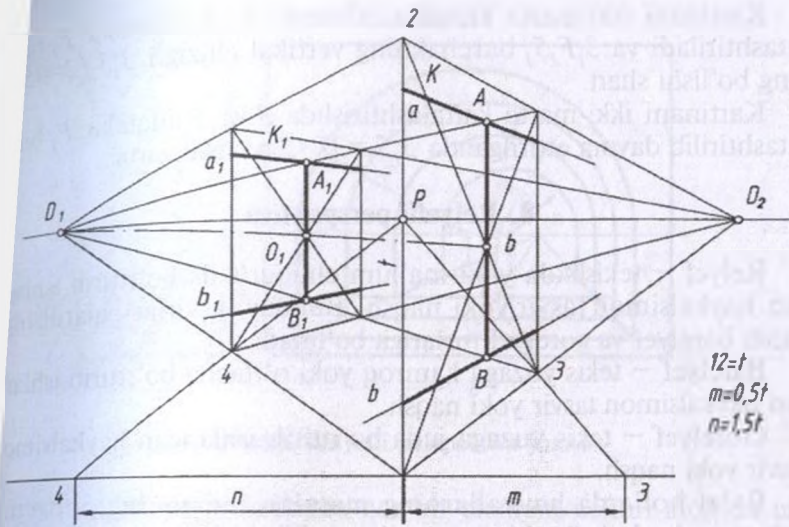
5.16-rasmda kartinani kichiklashtirish usuli ko'rsatilgan.

Distansion nuqtalar  $D_1$  va  $D_2$  hamda bosh nuqta  $P$  ishtirokida katta kartina  $K_1$  kichik kartina  $K_2$  gacha kichiklashtirilgan.

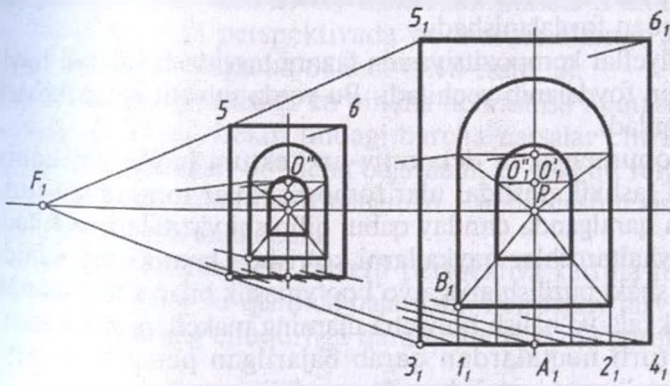
Kartina kichiklashtirilganda ham kattalashtirilganda ham quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

- kattalashtirish yoki kichiklashtirish markazining ufq chizig'ida ixtiyoriy tanlab olinishi;
- o'xshash shakllarning bir nomli nuqtalarining markaz bilan bog'langan chiziqda yotishi;
- markazdan chiquvchi chiziqlardan boshqa chiziqlarning barchasi o'zaro parallelligini saqlashi, ya'ni kartina elementlarining o'zaro parallelligini saqlashi (buzilmasligi). Masalan,  $K_1$  va  $K_2$ ,  $A_1$  va  $A_2$ ,  $B_1$  va  $B_2$ ,  $a_1$  va  $a_2$ ,  $b_1$  va  $b_2$  lar kabi yoki kartina markazi  $O$  va  $O_2$  bitta chiziqda va hokazo.

Bu yerda kartina balandligi  $l_2 = t$  bo'lsa, uning eni  $l_1$  balandligining yarmiga teng qilib, ya'ni  $m = 0,5t$ , katta va kichik kartinaning oralig'i  $n = 1,5m$  qilib olinadi. Bu o'lchamlar ixtiyoriy olinishi mumkin.



5.16-rasm.



5.17-rasm.

5.17-rasmdagi misolda frontal perspektivada bajarilgan kichik kartinani kattalashtirish ko'rsatilgan.

Bu tasvirda ham kartina va uning elementlarining o'zaro paralleligi saqlanib qolgan. Kartinani kattalashtirish markazi  $F_1$  ufq chizig'ida tanlab olinadi. Kartina ikki marta kattalashtirilgan. Shu tartibda kartina ikki marta kichiklashtirilishi ham mumkin.

Kartinani ikki marta kichiklashtirishda  $3_1, 5_1$  nuqtalar  $F_1$  bilan tutashtiriladi va  $3_1, F_1, 5_1$  burchakning vertikal chizig'i  $3_1, 5_1 / 2 = 35$  teng bo'lishi shart.

Kartinani ikki marta kattalashtirishda  $3$  va  $5$  nuqtalar  $F_1$  bilan tutashtirilib davom ettirilganda  $3_1, 5_1 = 35 \times 2$  bo'lishi zarur.

## 8. Relyefli perspektiva

Relyef — tekislikda yoki ma'lum chuqurlikda bo'rttirib ishlangan haykalsimon tasvir yoki naqsh. Bunday tasvirlar bajarilishiga qarab barelyef va gorelyef turlariga bo'linadi.

Barelyef — tekis yuzaga kamroq yoki o'rtacha bo'rttirib ishlangan haykalsimon tasvir yoki naqsh.

Gorelyef — tekis yuzaga juda bo'rttirib ishlangan haykalsimon tasvir yoki naqsh.

Ba'zi hollarda haykallarning masalan, odamning portretini qulog'igacha bo'rtib chiqib turadigan qilib ishlanadi, ya'ni odamning orqa tomoni tekislikka biriktirib ishlanadi.

Haykaltarosh rassomlar perspektiva qonun-qoidalarining ikki xil yo'nalishidan foydalanishadi.

1. Relyeflar kompozitsiyasida fazoni tasvirlash vazifasi haykallar vositasidan foydalanib yechiladi. Bu yerda relyefli perspektiva bilan shug'ullaniladi.

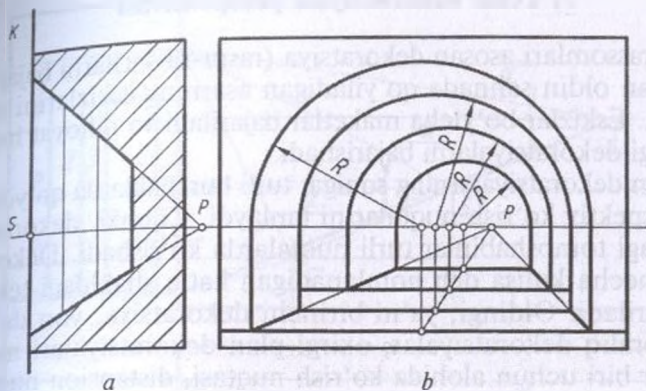
2. Monumental va dekorativ-arxitektura haykallari kompozitsiyalarni tashkil qilishda, ular tomoshabinlar tomonidan turli nuqtalardan qaralganda qanday qabul qilinishi vazifalari yechiladi. Bu yerda haykaltaroshlar haykallarni ko'rishda kompozitsiyada deformatsiya (shakl buzilishlari)ga yo'l qo'ymaslik bilan shug'ullanishadi.

Har ikkala yo'nalish bo'yicha ularning maketlariga nisbatan haykallarni turli nuqtalardan qarab bajarilgan perspektiv tasvirlari to'laroq ma'lumot beradi hamda yaqollilik ustun turadi.

Relyefli perspektiv tasvir hosil qilishni ko'proq frontal perspektivada bajarib ko'riladi (5.18-rasm, *a* va *b*).

Relyefli perspektiv tasvir yasashda ko'rish nuqtasini tanlash haykaltarosh rassomning kompozitsiyasiga hamda umumiy shartga bog'liq bo'lgan turli nuqtadan qaralganda optimal (me'yoriy) ko'rish maydonini hosil qilishdan iborat.

Yirik relyefli perspektiv tasvirlar yasashda, kompozitsiyaning tuzilishiga qarab, turli balandlik va chiziqlarda ko'rish nuqtalari



5.18-rasm. Relyefli perspektiva yasash.

tanlab olinadi. Baʼzi hollarda har bir element uchun alohida ufq chizigʻi va koʻrish nuqtasi tanlab olinadi. Bunday qilishning asosiy sababi, relyefli kompozitsiyani yurib tomosha qilishdadir.

Chiziqli perspektivada asosiy distansion masofa  $S$  dan kartina-gacha olinsa, relyefli perspektivada bu masofa oldingi  $K$  kartina tekisligidan  $P$  bosh nuqtagacha olinadi (5.18-rasm,  $a$ ).

Relyefning oxirgi tekisligi koʻpincha uchrashish nuqtasi  $P$  tekisligiga mos kelmaydi. Lekin undagi barcha narsalar chiziqli perspektiva qonun-qoidalari boʻyicha bajariladi. U yoki bu relyef koʻrinishini tasvirlashda  $K$  kartina tekisligidan  $P$  uchrashish tekisligigacha ( $SP$ ) olingan masofa aniqlanadi.

Avval aytib oʻtilganidek, relyefli perspektiva kartina tekisligida emas, balki fazoning bir qismida bajariladi. Perspektiv tasvir quriladigan ushbu fazoning chuqurligiga qarab barelyef yoki gorelyef hosil boʻladi.

Agar  $K$  kartina va  $P$  uchrashish tekisligi bir-biriga juda yaqin joylashgan boʻlsa, barelyef hosil qilinadi.  $P$  uchrashish tekisligi  $K$  kartina tekisligidan uzoqlashib borgan sari barelyef gorelyefga oʻtib boradi.

5.18-rasm,  $a$ ,  $b$  da relyef perspektivasida uncha katta boʻlmagan chuqurlik (kesson) fazosi tasvirda chuqur va keng tasvirlanishi mumkinligi koʻrsatilgan. Bu chuqurlik kamroq olinsa barelyef, koʻproq olinsa gorelyef haykalsimon tasvir bajariladi.

## 9. Teatr dekoratsiyasi perspektivasi

Teatr rassomlari asosan dekoratsiya (rasm-savlat)larni bajarishga kirishishdan oldin sahnada qo'yiladigan asarning eskizlarini ishlab chiqishadi. Eskizlar bo'yicha maketlar bajariladi va nihoyat haqiqiy kattalikdagi dekoratsiyalarni bajarishadi.

Rassom dekoratsiyalarning soniga, turli burchaklarda qo'yilishiga qarab perspektiv ko'rish nuqtalarini tanlaydi. Chunki, dekoratsiyalarni zaldagi tomoshabinlar turli nuqtalarda ko'rishadi. Dekoratsiyalar bir necha kulisa deb nomlanadigan katta shakldagi tekisliklarda bajariladi. Oldingi, ya'ni birinchi dekoratsiya, yon dekoratsiyalar, oraliq dekoratsiyalar, oxirgi plan dekoratsiyalari mavjud bo'lib, har biri uchun alohida ko'rish nuqtasi, distansion nuqtalar ufq chiziqlari o'rnolari aniqlanishi lozim.

Rassom dekoratsiyalar yordamida haqiqiy sahnaga nisbatan katta chuqurlik, kenglik fazosini yaratishi lozim. Barcha tomoshabinlarga keng va cheksiz fazoda o'tirganlik hissini singdirishi lozim. Boshqacha qilib aytganda, tomoshabinlar o'zini sahnada bo'layotgan voqealar qatnashchisidek erkin sezishi lozim. Shundagina sahnada asari – dekoratsiyalar muvaffaqiyatga erishadi.

Rassom sahnaning aniq o'lchami bo'yicha dekoratsiyalarning joylashish planini chizib chiqadi. Shu planga nisbatan tomoshabinlar zalda oldinroqda, orqaroqda, yuqoriroqda, balkonlarda o'tirganlar uchun turli balandlikdan o'tadigan ufq chiziqlari, ko'rish nuqtalari aniqlab olinadi.

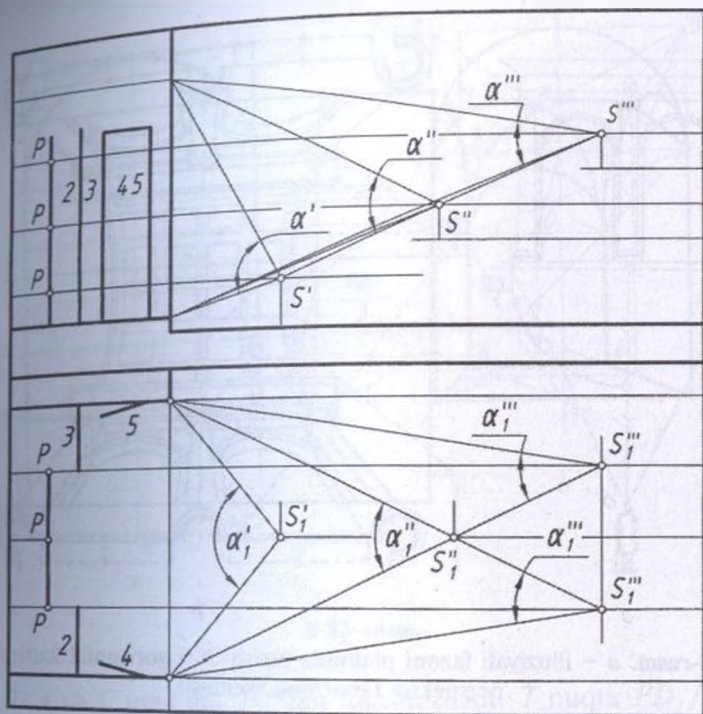
5.19-rasmda sahna va tomoshabin zalining sxemasi ko'rsatilgan. Unda ko'rish nuqtalarining taxminiy o'rinlari belgilab chiqilgan.

Bu misolda to'rtta nuqtadan turib tomosha qilinishi (*S* nuqtalarning soni va o'rni rasomning yaratgan kompozitsiyasiga bog'liq bo'lib, kamroq yoki ko'proq bo'lishi mumkin) tasvirlangan.

Dekoratsiyalarning soni va joylashishi rassomning yaratgan kompozitsiyasiga bog'liq bo'ladi. Ushbu kulisalaridagi tasvirlarni rassom tanlab olgan, ko'rish nuqtalarini hisobga olgan holda chiziqli perspektiva qonun-qoidalariga amal qilgan holda bajariladi.

Bo'yoqlarda bajarilgan katta-katta dekoratsiyalardan tashqari monumental (bahaybat) rasmlar arxitektura bilan bog'liq bo'lib, bu rasmlar bino fasadlarida, interyerlarda, shiftlarda, gumbaz (kuppola)larning tashqi va ichki sirtlarida, peshtoq va arkalarda ishlanadi.

Shift tekisligi (plafon)da perspektiv tasvir gorizont tekisligida yasalgandek quyidagi shartlarga binoan bajariladi.



1,2,3,4,5-Kulisa (dekoratsiyallar)

5.19-rasm.

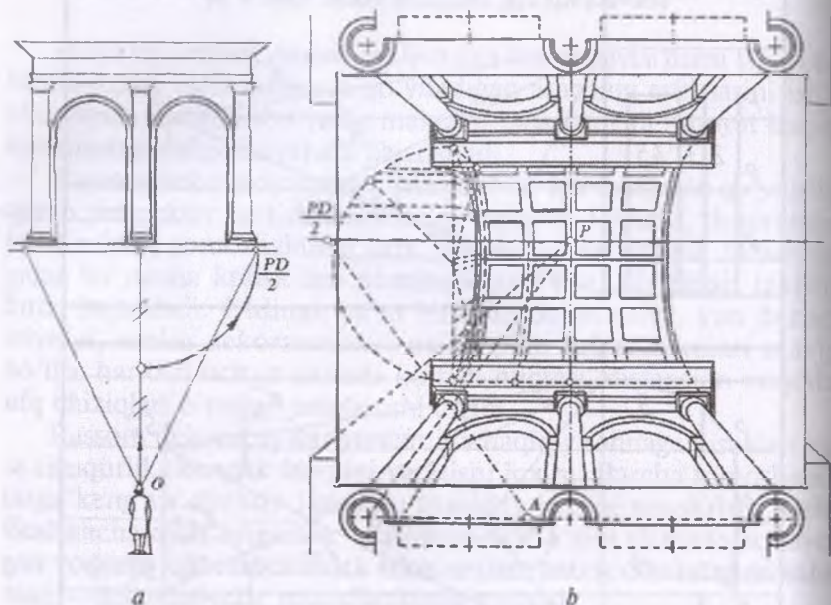
1. Barcha chiziqlar kartina tekisligiga parallel olinadi va ularning geometrik parallelligini saqlab qolgan holda tasvirlanadi, ya'ni uchrashuv nuqtasi bo'lmaydi.

2. Barcha vertikal chiziqlar kartinaga perpendikular bo'lib, hammasi ufq chizig'ining bosh nuqtasi  $P$  da uchrashishadi.

Plafon (shift) kompozitsiyasi bo'shliqni illuziyali fazoga aylantiradi. 5.20-rasm,  $a$  va  $b$  larda ustki qismi silindrik arka bilan yakunlangan ustunlarning plafon (shift)dagi tasviri ko'rsatilgan. Plafonning perspektivasini yasashda bosh ko'rish nuri vertikal deb olinadi va quyidagicha bajariladi.

1. Plafonda ufq chizig'i, bosh nuqta  $P$  va distansion kasr nuqta  $PD_1/2$  belgilab olinadi.





5.20-rasm. *a* — illuziyali fazoni plafonda tuzish; *b* — gorizontal kartinadagi perspektiv tasvirning sxemasi.

2. Ustunlar plani perspektiv qisqarishsiz kartinaga ikki marta kattalashtirib olib o'tiladi. Bu yerda ustunlar yerga tiralib va devorga suyanib turganligi hisobga olinadi.

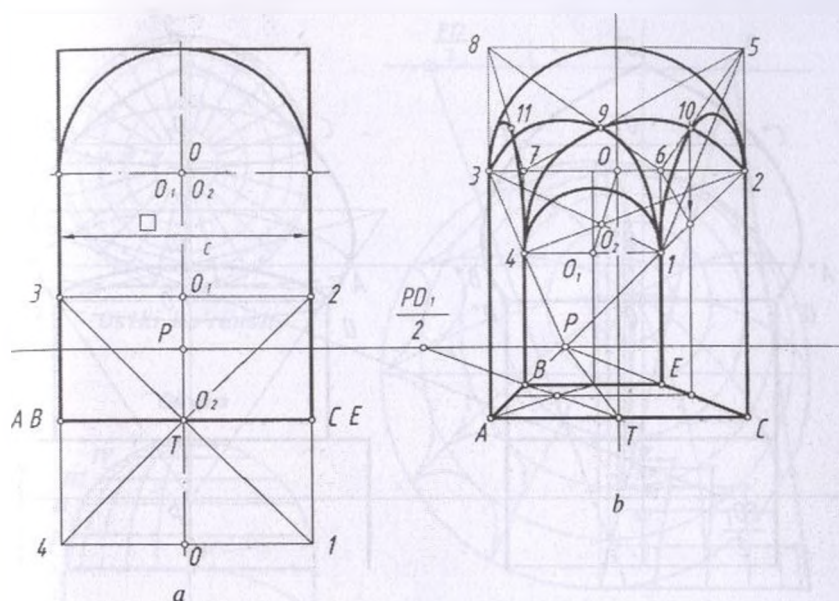
3. Ustunlar va arka balandligi kasr nuqta  $PD/2$  va  $A$  nuqta yordamida aniqlanadi. Shu tartibda barcha ustun, arkalar balandligi aniqlanadi.

4. Barcha tekis shakllar shift tekisligiga parallel bo'lib, perspektivada uzoqlashgan sari kichiklashib boradi. Shakllar ular o'zgar-maydi, aylana aylanaligicha, kvadrat kvadratligicha qoladi, to'g'ri burchaklar ham o'zgar-maydi (5.20-rasm).

### 10. Ravoq va turli gumbazlarning perspektivalari

Hoch (krest) shaklidagi ravoqning frontal perspektivada yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi (5.21-rasm, *a* va *b*).

1. Kartina va uning elementlari ufq chizig'i, bosh nuqta  $P$  va distansion kasr nuqta  $PD/2$  tanlab olinadi.



5.21-rasm.

2.  $A$  va  $C$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi.  $T$  nuqta  $PD_1/2$  bilan tutashtirilib, kvadrat  $ABCE$  yasiladi.

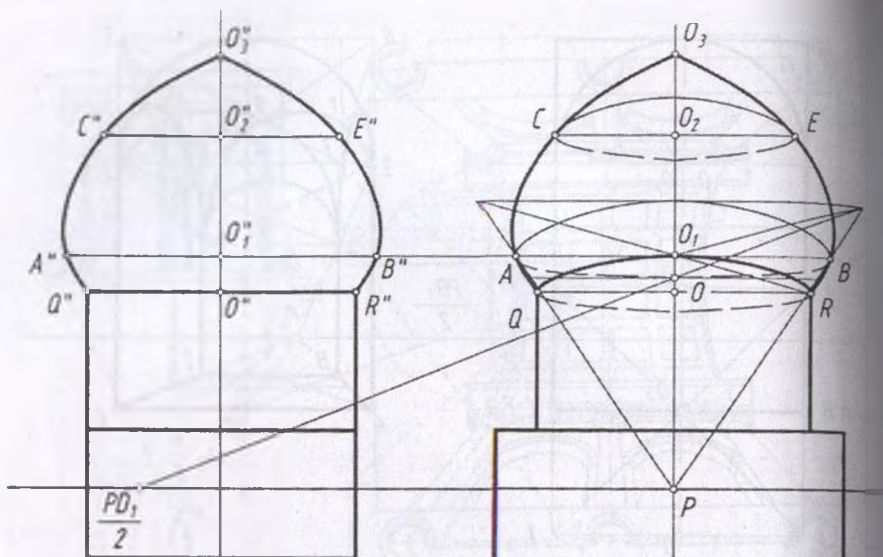
3.  $T$  dan vertikal chiziqda  $O$  nuqtadan  $TO$  masofa aniqlanadi.  $O$  dan yarimaylana chiziladi.  $3$  va  $2$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtirilib,  $B$  va  $E$  nuqtalardan chiqarilgan vertikal chiziqda  $1$  va  $4$  nuqtalar aniqlanadi.  $1$  va  $4$  nuqtalar tutashtirilsa,  $O_1$  markaz aniqlanadi.  $O_1$  dan qisqargan yarimaylana chiziladi.  $O$  va  $O_1$  nuqtalar o'rtasida  $13$  va  $24$  diagonallarning kesishishidan  $O_2$  va  $45^\circ$  burchakdagi yarimaylanalar markazi topiladi.

Bu yerda barcha ravoqlar majmuasi tasviri perspektivasi ko'rsatilgan (5.21-rasm).

**Gumbazning perspektivasi.** Gumbazlar asosan tom ustiga, balandga quriladi. Ular arxitektura binolarini bezash, madrasa, masjid, maqbaralarning ajralmas qismi hisoblanadi.

Ularning perspektivalarini yasashda sirtning parallellaridan foydalaniladi (5.22-rasm).

1. Kartina va uning elementlari ufq chizig'i, bosh nuqta  $P$  va ditansion kasr nuqta  $PD_1/2$  belgilab olinadi.



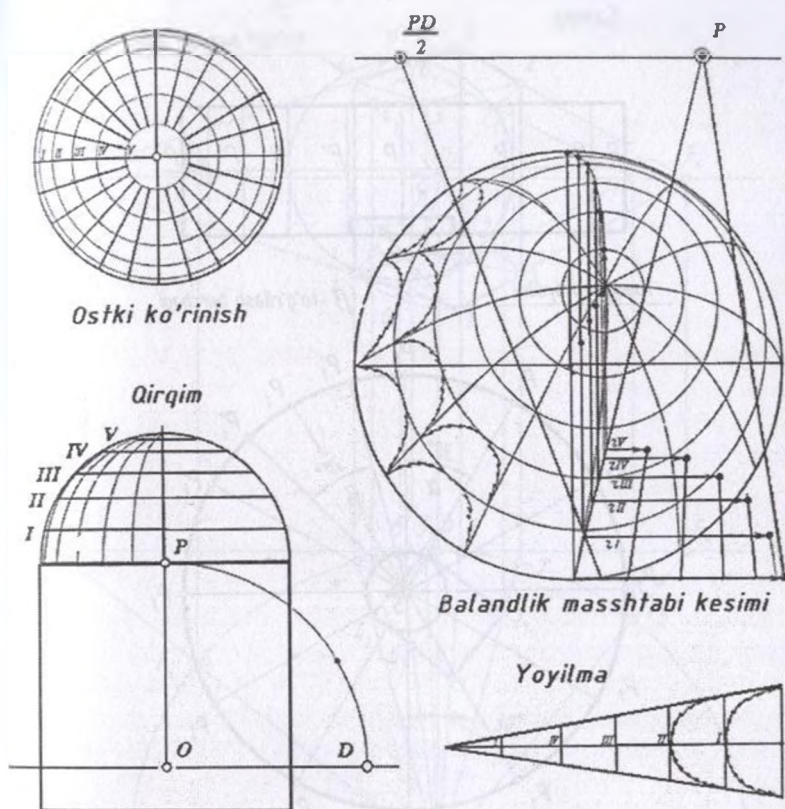
5.22-rasm.

2. Ortogonal proyeksiyadagi  $Q''R''$  diametrli aylana perspektivada  $O$  nuqtadan chiziladi. Bu aylana gumbaz bilan silindrning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan.  $O''_1$  dagi  $A''B''$  diametrli aylana perspektivasi  $O_1$  nuqtadan chiziladi. Bu aylana gumbaz sirtining eng katta paralleli, ya'ni ekvator hisoblanadi.  $O''_2$  markazdagi  $C''E''$  va diametrli aylana  $O_2$  markazdan chizib chiqiladi. Bu ellipslar kvadrat ichida to'rtta nuqta yordamida bajariladi.

3. Yasalgan barcha ellipslarga urinma egri chiziq (sirt meridiani) chizib chiqilsa, gumbazning perspektivasi yasaladi.

4. Gumbaz asosidagi silindrik va kvadrat qismlari perspektivasi bajariladi (5.22-rasm).

**Sferik gumbazda rasm chizish.** Sferaning parallellari va meridianlari kesishishidan to'rlar hosil qilinadi. Eng yaqin ikki meridian oralig'i yoyilmasi bajariladi va undagi to'rlarga rasm chiziladi. Shu tartibda sferik gumbaz yoyilmasi to'liq bajariladi. Barcha yoyilmalarga shakllarning buzilishini hisobga olgan holda rasm kompozitsiyasi bajariladi (5.23-rasm).



5.23-rasm.

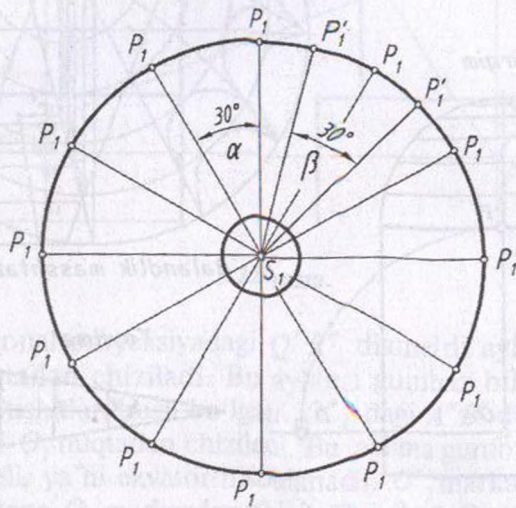
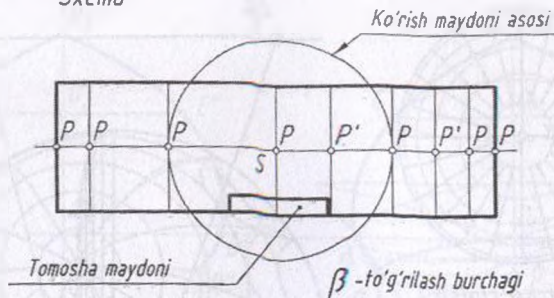
## 11. Panoramali perspektiva

Silindrning ichki sirtiga ishlangan rasm *panorama* deyiladi. Panorama yunoncha *hammasini ko'ryapman* degan ma'noni bildiradi.

Tomoshabin silindrning ichida, geometrik o'qida joylashgan maydonda sekin-asta aylanib, silindr ichki sirtiga ishlangan rasmlarni tomosha qiladi (5.24-rasm-sxema).

Panoramada ufq chizig'i silindr ichki sirti bo'yicha aylanani tashkil etadi. Panoramali tasvirni yasashda bosh ko'rish nuqtasi cheklanmagan bo'ladi va u burchak  $\alpha=30^\circ$  qilib olinsa, 12 ta bo'lishi mumkin ( $360^\circ:30=12$ ). Silindr yoyilmasi bajariladi va 12 ta

Sxema

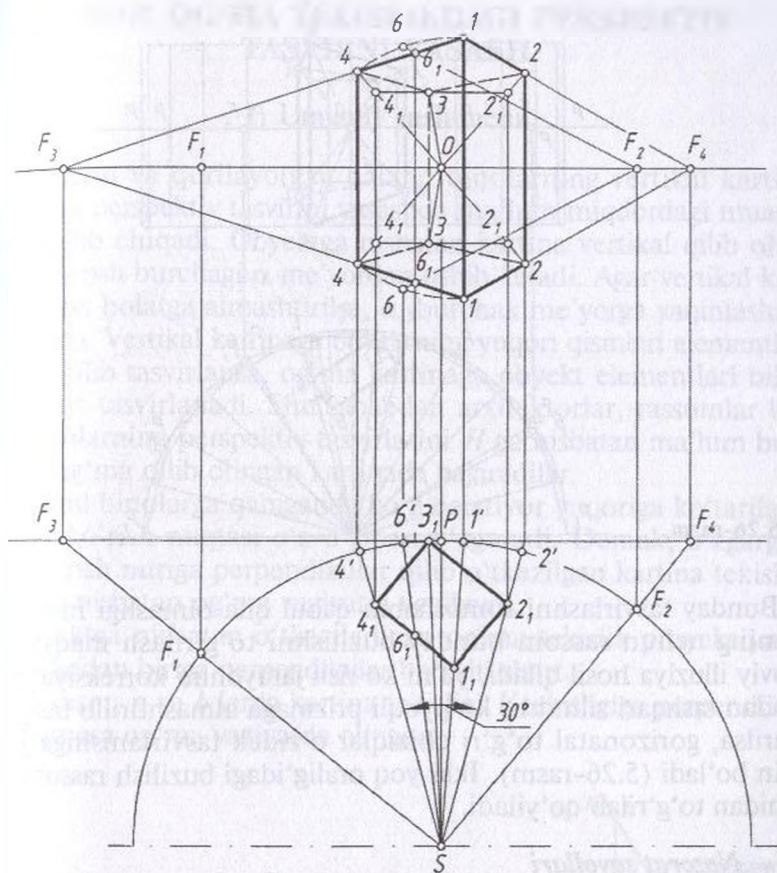


5.24-rasm.

to'g'ri to'rtburchakka bo'linadi. Har bir to'rtburchakka alohida kompozitsiyaning bo'lagi rasmi chiziladi va ular silindr sirtiga ketma-ket yopishtirib chiqiladi. Bajarilgan kompozitsiyani korreksiylash (to'g'rilash) uchun har ikki ko'rish nuqtalari oralig'ida yana bitta qo'shimcha ko'rish nuqtalaridan foydalaniladi.

Rassom panorama ustida ishlayotganda, bo'shliq (fazo) illuziyasini perspektiva qonun-qoidalari yordamida tashkil qiladi.

Tomoshabin silindr o'qi markazidagi maydonchada turib, oldi yoki orqa va yon tomonlarini burilib ko'rayotganda ko'rish masofasi o'zgarmaydi va u silindr radiusiga teng bo'ladi. Bunday sharoitda

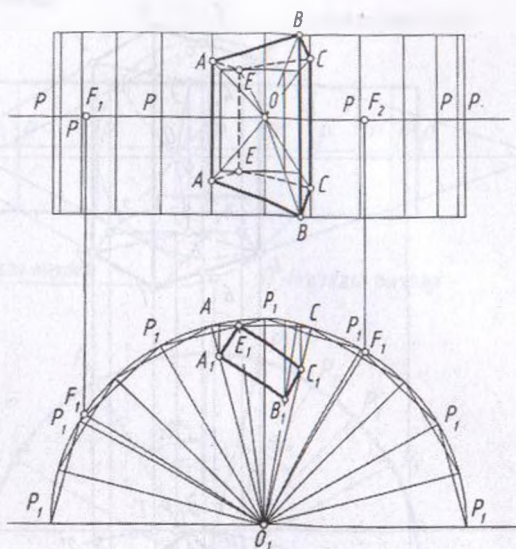


5.25-rasm.

obyektning maketi plani orqali ko'rish nurlari yordamida silindr ichki sirtida perspektiv tasvir yasaladi. Tasvirlarning ko'rish burchagi bo'yicha chegaralari aniqlab chiqiladi va har bir qism qirqib olinadi.

5.25-rasmda silindr ichki sirtiga narsaning perspektiv tasvirini yasash usuli ko'rsatilgan. Misol sifatida oddiy geometrik jism – prizma olingan. Prizmaning vertikal qirralari silindr yasovchilariga parallel bo'lgani uchun ular vertikal chiziq sifatida tasvirlanadi.

Prizmaning ostki va ustki asoslari qirralari gorizontal chiziqlar bo'lgani uchun ular silindr sirtiga proyeksiyalanayotganda biroz egri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi (tasvirda shtrix chiziqda ko'rsatilgan).



5.26-rasm.

Bunday tasvirlashni tomoshabin qabul qila olmasligi mumkin. Shuning uchun rassom bunday buzilishni to'g'rilash maqsadida fazoviy iluziya hosil qiladi, ya'ni ko'rish jarayonini korreksiyalaydi. Bundan tashqari silindrni ko'pyoqli prizmagga almashtirilib tasvirlar bajarilsa, gorizontatal to'g'ri chiziqlar o'zidek tasvirlanishiga juda yaqin bo'ladi (5.26-rasm). Ikki yoq oralig'idagi buzilish rassom tomonidan to'g'rilab qo'yiladi.

### ? Nazorat savollari

1. Perspektivada qanday yasash usullari mavjud?
2. Arxtektorlar usulining mohiyati nima va undan asosan kimlar foydalanadi?
3. Plan tushirilgan usuldan qanday maqsadda foydalaniladi?
4. Yon devor usulidan qanday maqsadda foydalaniladi?
5. Radial (nurlar izi) usulining mohiyati nimadan iborat?
6. To'rt usulidan qanday maqsadda foydalaniladi?
7. Koordinatalar usulining mohiyati nimadan iborat?
8. Kartnari kichiklashtirish va kattalashtirish qanday amalga oshiriladi?
9. Relyefi perspektiva nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?
10. Teatrli perspektiva nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?
11. Gumbaz perspektivasi qanday bajariladi?
12. Panoarali perspektiva to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?

## VI BOB. OG'MA TEKISLIKDAGI PERSPEKTIV TASVIRNI YASASH

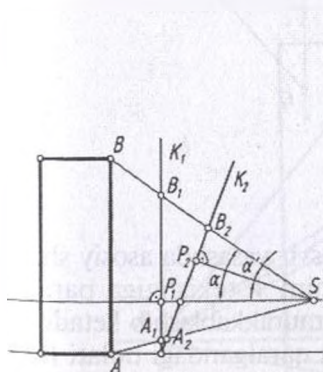
### 1. Umumiy tushuncha

Qurilgan va qurilayotgan baland binolarning vertikal kartina tekisligida perspektiv tasvirini yasashda ma'lum miqdordagi muammolar kelib chiqadi. Obyektga nisbatan kartina vertikal qilib olinganda ko'rish burchagi  $\alpha$  me'yordan oshib ketadi. Agar vertikal kartina og'ma holatga almashtirilsa,  $\alpha_1$  burchak me'yorga yaqinlashadi (6.1-rasm). Vertikal kartinaga obyektning yuqori qismlari elementlari bilan buzilib tasvirlansa, og'ma kartinaga obyekt elementlari bilan buzilishsiz tasvirlanadi. Shu sababdan arxitektorlar, rassomlar baland binolarning perspektiv tasvirini  $H$  ga nisbatan ma'lum burchakda og'ma qilib olingan kartinada bajaradilar.

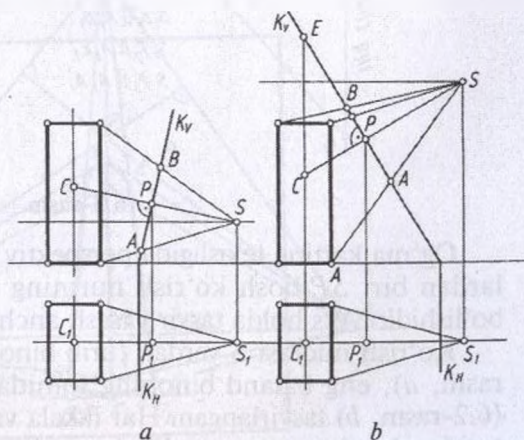
Baland binolarga qaraganda ko'z beixtiyor yuqoriga ko'tariladi. Shunda ko'rish nuqtasi o'z-o'zidan o'zgaradi. Demak, o'zgargan bosh ko'rish nuriga perpendikular qilib o'tkazilgan kartina tekisligi obyektga nisbatan og'ma vaziyatni egallaydi.

Obyektga nisbatan o'tkaziladigan og'ma tekislik proyeksiyalar tekisliklaridan biriga perpendikular bo'lishi shart.

6.2-rasm,  $a$  va  $b$  larda kartina tekisligi  $V$  tekisligiga perpendikular,  $H$  ga esa og'ma vaziyatda olingan.

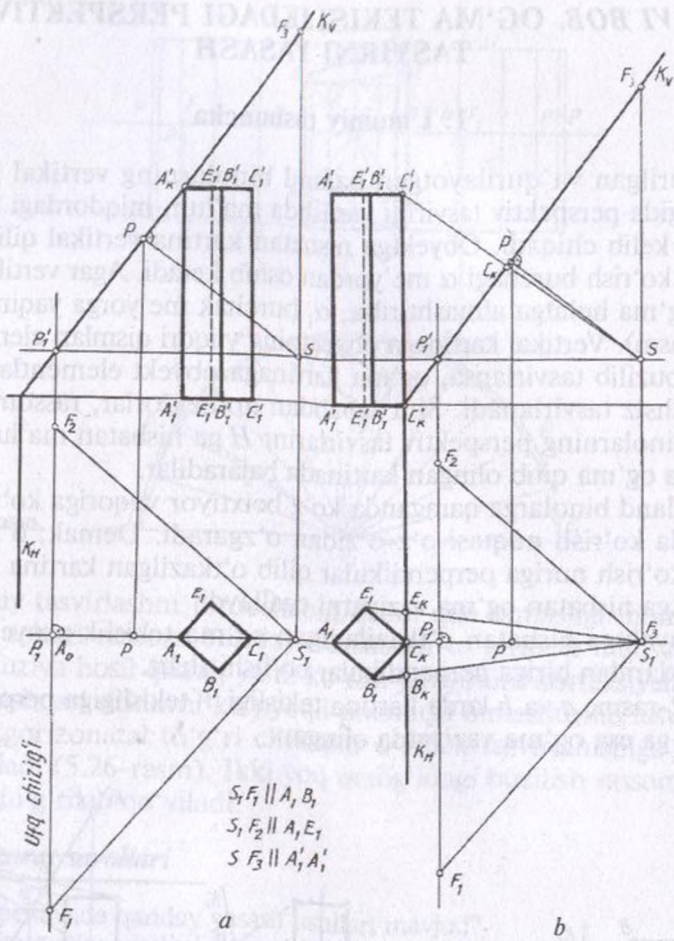


6.1-rasm.



6.2-rasm.





6.3-rasm.

Og'ma kartina tekisligida perspektiv tasvir yasashda asosiy shartlardan biri  $SP$  bosh ko'rish nurining doim  $V$  tekisligiga parallel bo'lishidir. Aks holda tasvir yasash ancha murakkablashib ketadi.

Ko'rish nuqtasi  $S$  yerdan turib binoga qaralgandagi holati (6.2-rasm,  $a$ ), eng baland binoning tomidan turib qaralgandagi holati (6.2-rasm,  $b$ ) tasvirlangan. Har ikkala vaziyatda ham  $S$  ko'rish nuqtasidan kartinaga perpendikular o'tkazilgan. Shunda bosh ko'rish nuqtasi  $P$  aniqlanadi.

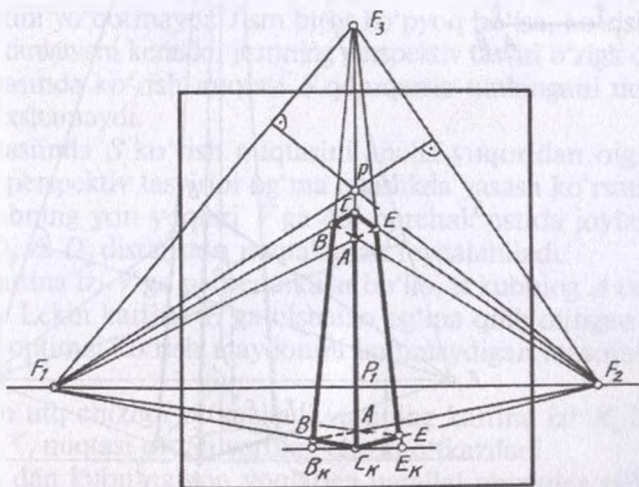
Horizantal chiziqlar uchun ufq chizig'idagi  $F_1$  va  $F_2$  uchrashuv nuqtalari vertikal chiziqlar uchun uchrashuv nuqtasi  $F_3$  qanday aniqlanishi 6.3-rasm,  $a$ ,  $b$  larda ko'rsatilgan.

Vertikal kartinalarda vertikal chiziqlar kartinaga parallel bo'lgani uchun ularning o'zaro parallelligi saqlanib, uchrashuv nuqtasiga ega bo'lmas edi.

Og'ma kartinada vertikal to'g'ri chiziqlar kartinaga parallel vaziyatda emas. Shuning uchun ularning o'zaro uchrashuv nuqtasi asosiy ufq chizig'iga perpendikular qilib  $P$  nuqtadan o'tkazilgan  $SF_3$  masofadan o'tuvchi yuqori (ko'tariluvchi) ufq chizig'idagi  $F_3$  nuqtada bo'ladi.

Obyektning perspektivasini yasashdan oldin  $S$  va  $S_1$  yordamida  $F_1F_2F_3$  uchburchak yasab olish tavsiya etiladi (6.4-rasm). Bu uchburchakning  $F_3$  uchi yuqorida,  $F_1$  va  $F_2$  ufq chizig'ida bo'ladi. Uchburchakning barcha xarakterli nuqtalari 6.3-rasm,  $b$  dan o'lchab olib qo'yilgan. Bu uchburchakning uchlari o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning perspektivadagi uchrashuv nuqtalari bo'lganligi sababli, uni «Uchrashuvlar uchburchagi» deb atash mumkin.

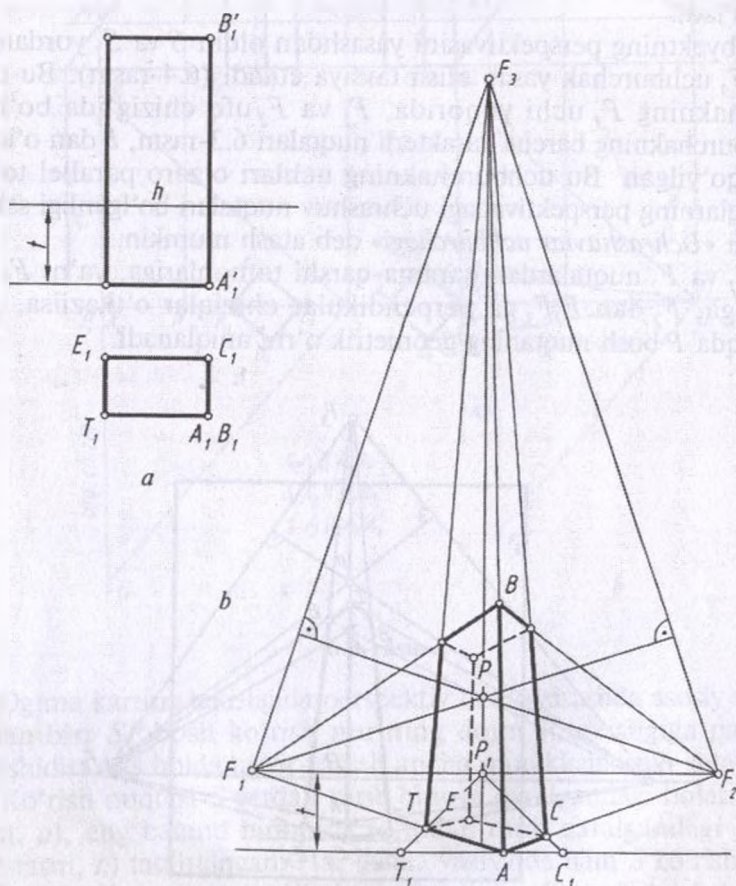
$F_1$  va  $F_2$  nuqtalardan qarama-qarshi tomonlariga, ya'ni  $F_1$  dan  $F_1F_3$  ga,  $F_2$  dan  $F_2F_3$  ga perpendikular chiziqlar o'tkazilsa,  $P_1F_3$  chiziqda  $P$  bosh nuqtaning geometrik o'rni aniqlanadi.



6.4-rasm.

Oldin obyekt asosining perspektivasi yasaladi. Buning uchun  $C_K$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Planda aniqlangan  $B_K$  va  $E_K$  nuqtalar  $F_3$  bilan tutashtiriladi.  $C'_K C_K$  masofani  $K_V$  kartina izidan o'lchab qo'yib,  $C$  nuqta aniqlanadi va  $C$  nuqta  $F_1$  hamda  $F_2$  uch-rashuv nuqtalari bilan tutashtiriladi. Perspektivada obyektning ko'zga ko'rinmaydigan yoqlari shtrix chiziqda aniqlab chizib qo'yiladi (6.4-rasm).

Obyektning perspektivasi uning berilgan plani va fasadiga binoan uchrashuvlar uchburchagi nuqtalarini ixtiyoriy tanlab chizish yo'li bilan ham bajarish mumkin.



6.5-rasm.

6.5-rasm,  $a$  da obyektning plani va farsadi berilgan. Uning perspektivasini og'ma kartinada bajarish 6.5-rasm,  $b$  da ko'rsatilgan. Buning uchun ufq chizig'idan pastroqda  $l$  masofada  $A$  nuqta orqali gorizontaal, ya'ni fasad asosi chizig'i o'tkazib olinadi.

$A$  nuqtaning ikkala tomoniga  $T_1$  va  $C_1$  nuqtalar mos ravishda plandan o'lchab qo'yiladi hamda bu uchala nuqta  $F_3$  bilan va  $A$  nuqta  $F_1$ ,  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $AB$  kesma fasaddan o'lchab qo'yiladi va  $B$  nuqta ham  $F_1$ ,  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda obyektning ko'rinadigan tomonining perspektivasi og'ma kartinada bajarilgan bo'ladi. Ko'rinmas tomoni shtrix chiziqda chizib qo'yiladi.

Obyektning yoqlari og'ma kartinaga nisbatan ixtiyoriy burchakda joylashgan bo'lsa,  $PF_1$  va  $PF_2$  lar oralig'idagi masofa har xil bo'ladi. Agar obyektning yoqlari kartinaga nisbatan bir hil  $45^\circ$  da bo'lsa,  $PD_1=PD_2$  qilib olinadi.

Bunday taxminiy yasashda obyektning plani va fasadiga nisbatan perspektiv yasash ishlarini bajarish shart emas

## 2. Og'ma tekislikda geometrik jismlarning perspektivasi

Geometrik jismning perspektivasini yasashda konus, silindr kabi aylanish sirtlari bo'lsa, ko'rish nuqtasini tanlash qiyinchilik tug'dirmaydi, chunki unday jismlarga qaysi tomonidan qaralsa ham o'zining sifatini yo'qotmaydi. Jism biror ko'pyoq bo'lsa, ko'rish nuqtasi shunday tanlanishi kerakki, jismning perspektiv tasviri o'ziga o'xshasin.

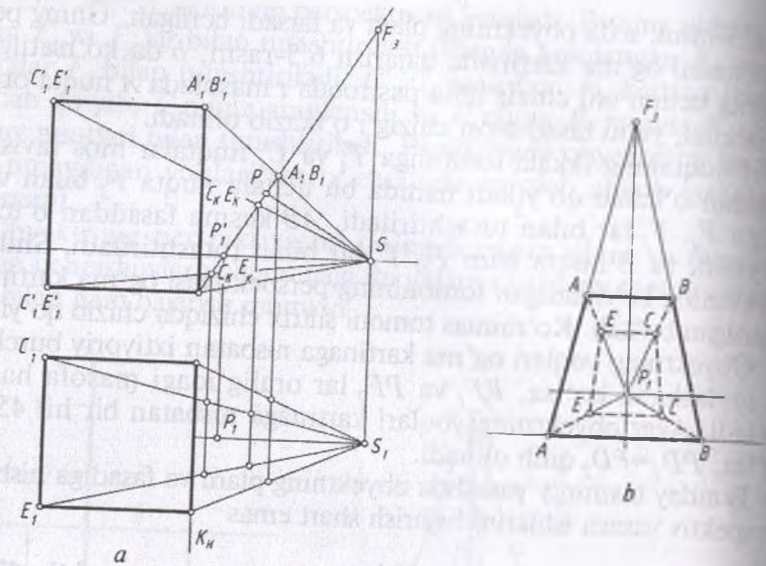
6.6-rasmda ko'rish nuqtasi  $S$  qoniqarsiz tanlangani uchun kub o'ziga o'xshamaydi.

6.7-rasimda  $S$  ko'rish nuqtasini ancha yuqoridan olgan holda kubning perspektiv tasvirini og'ma tekislikda yasash ko'rsatilgan. Bu yerda kubning yon yoqlari  $V$  ga  $45^\circ$  burchak ostida joylashganligi uchun  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqталardan foydalaniladi.

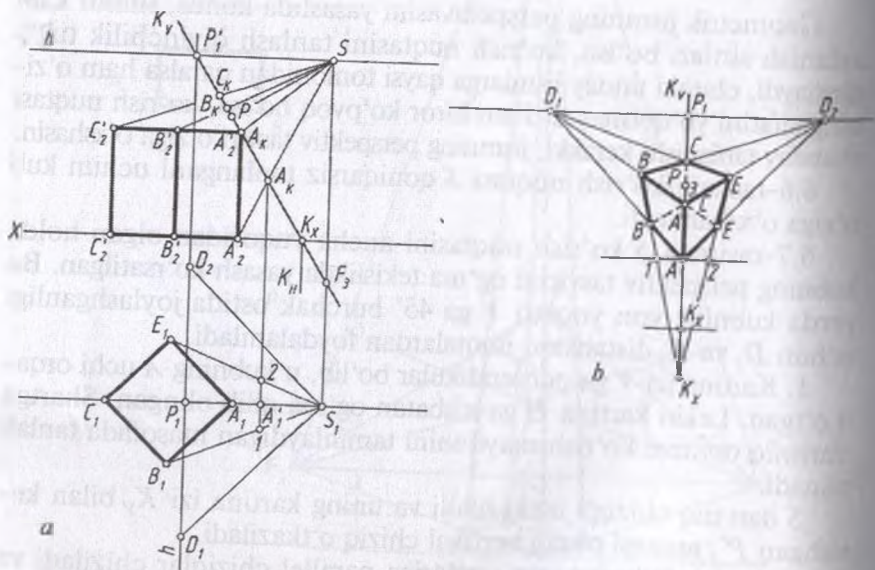
1. Kartina izi  $V$  ga perpendikular bo'lib, u kubning  $A$  uchi orqali o'tgan. Lekin kartina  $H$  ga nisbatan og'ma qilib olingan. Shartga muvofiq optimal ko'rish maydonini taminlaydigan masofada tanlab olinadi.

$S$  dan ufq chizig'i o'tkaziladi va uning kartina izi  $K_V$  bilan kechishgan  $P'$  nuqtasi orqali vertikal chiziq o'tkaziladi.

2.  $S_1$  dan kubning yon yoqlariga parallel chiziqlar chiziladi va ularning  $P_1$  dan chizilgan vertikal chiziqdagi  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalari topiladi.  $S$  dan vertikal chiziq chizilib,  $K_V$  ning davomida



6.6-rasm.



6.7-rasm.

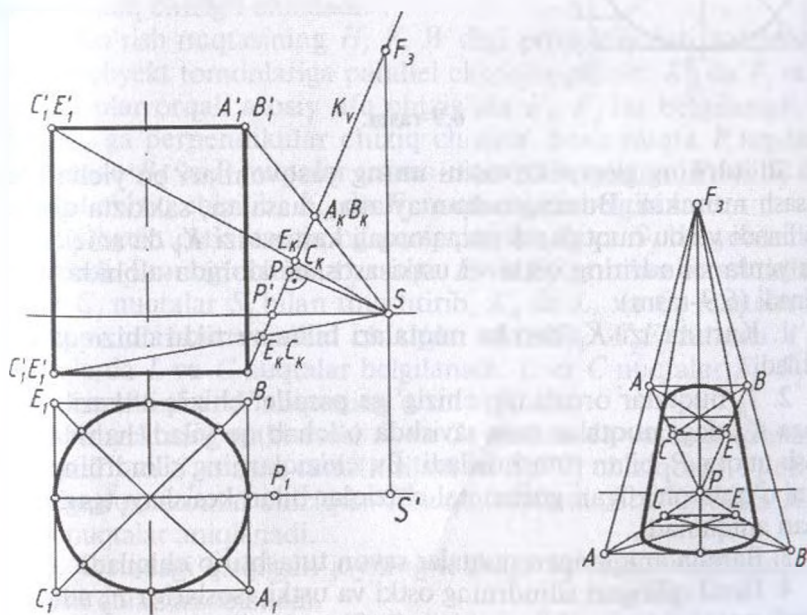
$F_3$  nuqta belgilanadi. Bu  $F_3$  kubning verikal qirralarining perspektivadagi uchrashuv nuqtasi hisoblanadi.

3. Fasadning o'ng tomoniga yoki chizmaning bo'sh joyiga kartina izi  $K_V$  barcha nuqtalari bilan vertikal qilib chiziladi.  $P_1$  dan ufq chizig'i chiziladi va unga  $D_1$  va  $D_2$  lar olib o'tiladi.  $A$  dan gorizonttal (ufq chizig'iga parallel) chiziq chizilib, unga  $S_1B_1$  va  $S_1E_1$  lar hosil qilgan  $1, A', 2$  nuqtalar olib o'tiladi.

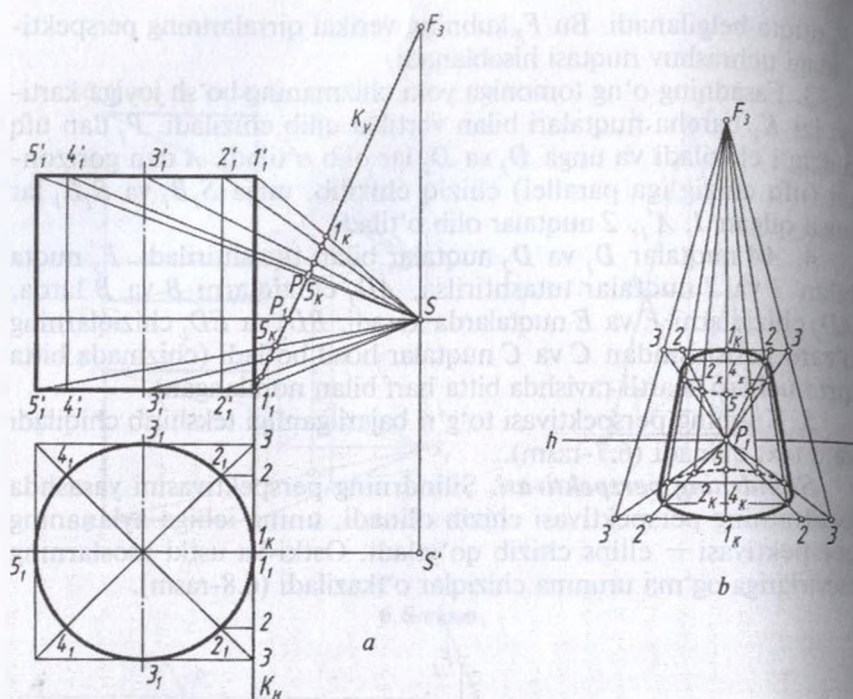
4.  $AA$  nuqtalar  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.  $F_3$  nuqta bilan  $1$  va  $2$  nuqtalar tutashtirilsa,  $AD_1$  chiziqni  $B$  va  $B$  larda,  $AD_2$  chiziqni  $E$  va  $E$  nuqtalarda kesadi.  $BD_2$  va  $ED_1$  chiziqning o'zaro kesishishidan  $C$  va  $C$  nuqtalar hosil bo'ladi (chizmada bitta qirra uchlari shartli ravishda bitta harf bilan nomlangan).

5. Kubning perspektivasi to'g'ri bajarilganligi tekshirib chiqiladi va u taxt qilinadi (6.7-rasm).

**Silindrning perspektivasi.** Silindrning perspektivasini yasashda kvadratning perspektivasi chizib olinadi, uning ichiga aylananing perspektivasi — ellips chizib qo'yiladi. Ostki va ustki asoslarning tasvirlariga og'ma urunma chiziqlar o'tkaziladi (6.8-rasm).



6.8-rasm.



6.9-rasm.

Silindrning perspektivasini uning yasovchilari bo'yicha ham yasash mumkin. Buning uchun aylana, masalan, sakkizta qismga bo'linadi va bu nuqtalar  $S$  nuqta orqali kartina izi  $K_V$  da aniqlanadi. Bu yerda silindrning ostki va ustki asoslari alohida-alohida yasab olinadi (6.9-rasm).

1. Kartina izi  $K_V$  barcha nuqtalari bilan vertikal chiziqqa olib o'tiladi.

2.  $I_K$  nuqtalar orqali ufq chizig'iga parallel chiziq o'tkaziladi va unga  $K_H$  dagi nuqtalar mos ravishda o'lchab qo'yiladi hamda ular bosh nuqta  $P_1$  bilan tutashtiriladi. Bu chiziqning silindrning vertikal o'qida chizilgan gorizontl chiziqlar bilan kesishayotgan nuqtalari aniqlanadi.

3. Barcha aniqlangan nuqtalar ravon tutashtirib chiqiladi.

4. Hosil qilingan silindrning ostki va ustki asoslariga  $F_3$  nuqtalar orqali urunma yasovchilari chiziladi. Shunda silindrning perspektivasi bajarilgan bo'ladi (6.9-rasm).

Yoki silindrning sakkizta yasovchisining perspektivasi yasab olingandan keyin ostki va ustki asoslari yasovchilarining chegara nuqtalari orqali chizib qo'yilishi mumkin.

### 3. Og'ma tekislikdagi obyekt perspektivasi

*Obyektning perspektivasini markaziy proyeksiyalash usulida profil proyeksiyalar tekisligiga perpendikular og'ma kartinada yasash.* Og'ma kartina  $V$  ga perpendikular bo'lganda obyektning ikkita ko'rinishi orqali uning perspektiv tasviri bajarilgan edi.

Agar og'ma kartina tekisligi  $W$  ga perpendikular olinsa, u holda, obyektning uchta ko'rinishi orqali uning perspektivasi yasaladi (6.10-rasm).

Bunday vaziyatlarda ko'rish nuqtasi  $S$  ning  $H$ ,  $V$  va  $W$  dagi o'rinlari (proyeksiyalari) aniqlanishi lozim. Perspektiv tasvirlar yasashda uchala ko'rinish va ko'rish nuqtasining proyeksiyalaridan foydalaniladi.

1. Kartinning  $K_W$  va  $K_H$  izlari o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi  $S$  optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlab olinadi va u orqali ufq chizig'i chiziladi.

2. Ko'rish nuqtasining  $H$ ,  $V$ ,  $W$  dagi proyeksiyalari aniqlanadi.  $S_1$  dan obyekt tomonlariga parallel chiziqlar chizib,  $K_H$  da  $F_1$  va  $F_2$  hamda ular orqali asosiy ufq chizig'ida  $F_1$ ,  $F_2$  lar belgilanadi.  $S_3$  dan  $K_W$  ga perpendikular chiziq chizilib, bosh nuqta  $P$  topiladi. Chizmada  $B_K$  va  $P$  nuqtalar ustma-ust tushib qolgan. Endi  $S_3$  dan vertikal chiziq chizilib,  $K_W$  da  $F_3$  nuqta nuqta belgilanadi.

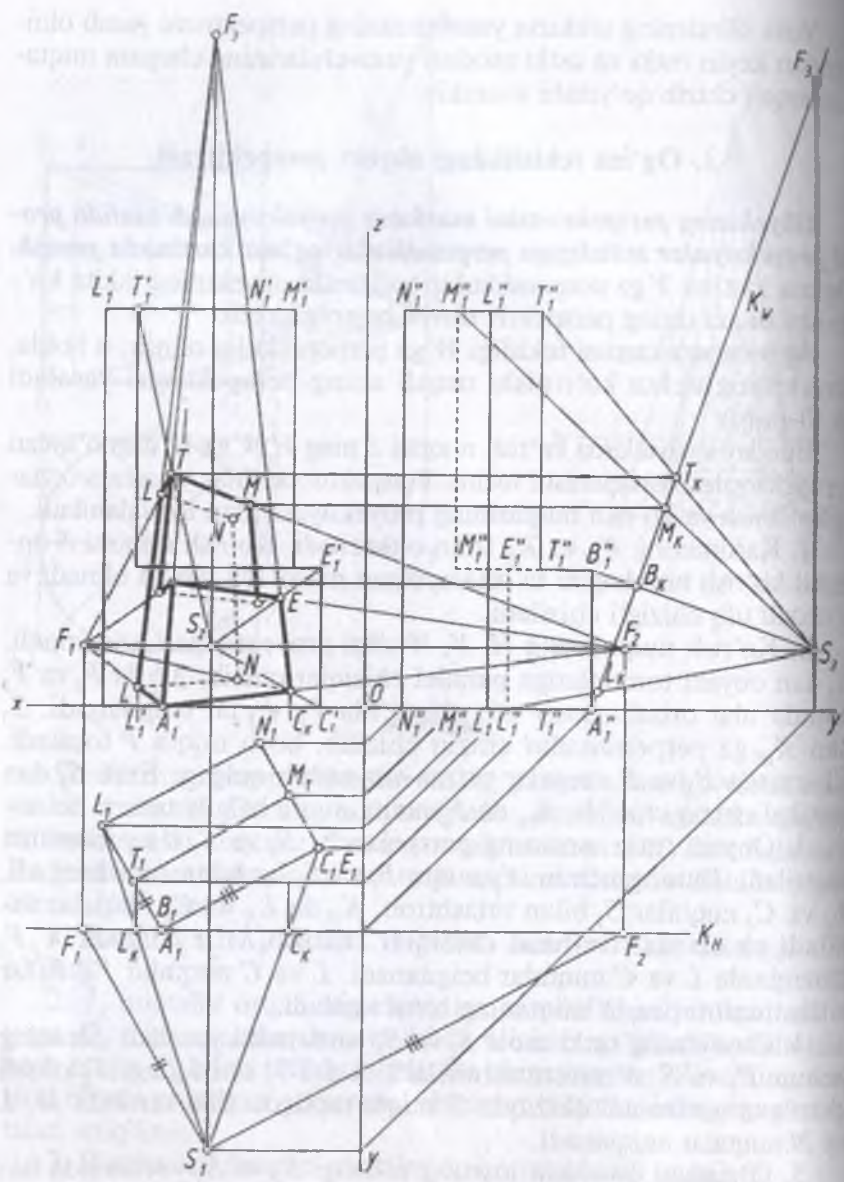
3. Obyekt ostki asosining perspektivasi  $S_1$  va  $S_3$  lar yordamida bajariladi. Buning uchun  $A'_1$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $L_1$  va  $C_1$  nuqtalar  $S_1$  bilan tutashtirib,  $K_H$  da  $L_K$  va  $C_K$  nuqtalar topiladi va ulardan vertikal chiziqlar chizilib,  $A'_1F_1$  hamda  $A'_1F_2$  chiziqlarda  $L$  va  $C$  nuqtalar belgilanadi.  $L$  va  $C$  nuqtalar  $F_1$ ,  $F_2$  lar bilan tutashtirilsa,  $N$  nuqtaning o'rni topiladi.

4. Obyektning ustki asosi  $S_2$  va  $S_3$  yordamida yasaladi. Shuning uchun  $T'_1$  va  $S_2$  o'zaro tutashtiriladi va  $S_3T''_1$  chiziqdagi  $T_K$  orqali chizilgan gorizontl chiziqda  $T$  nuqta topiladi. Shu tartibda  $M$ ,  $L$  va  $N$  nuqtalar aniqlanadi.

5. O'rtadagi qirqilgan joyning tekisligi  $S_2$  va  $S_3$  yordamida bajarilishi qulay hisoblanadi.

6. Obyektning perspektivasidagi yasalgan asoslari nuqtalari o'zaro tutashtirilib davom ettirilsa, uchrashuv nuqtasi  $F_3$  da kesishadi.





6.10-rasm.

Obyektning  $W$  ga perpendikular qilib o'tkazilgan og'ma kartina-da perspektiv tasvirini yasashda  $H$  va  $W$  dagi ko'rinishlaridan foydalanish mumkin. U holda, obyektning  $V$  dagi ko'rinishi tasvirlanmasligi ham mumkin, uning o'rnida obyektning perspektivasi bajariladi (6.11-rasm).

1. 6.10-rasmdagi kabi perspektiv tasvir yasash elementlari aniqlab olinadi. Bu yerda, planda tasvirlangan obyektning xarakterli nuqtalarini perspektivada  $F_1$  va  $F_2$  uchrashuv nuqtalaridan foydalanib aniqlash qulay hisoblanadi (6.11-rasm).

2.  $A$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  uchrashuv nuqtalari bilan tutashtiriladi va  $AF_1$  chiziqda  $B_K$  orqali  $B$  nuqta,  $LF_2$  da  $L_K$  orqali  $T$  nuqta topiladi.

3.  $T$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilib, unda  $L_K$  orqali  $L$  nuqta,  $F_2$  bilan tutashtirilib unda  $E_K$  orqali  $E$  nuqta belgilanadi.

4.  $B$  nuqta  $F_2$  bilan,  $E$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa,  $C$  nuqtaning o'rni belgilanadi. Barcha aniqlangan  $A, B, C, E, L, T$  nuqtalar  $F_3$  bilan tutashtiriladi.

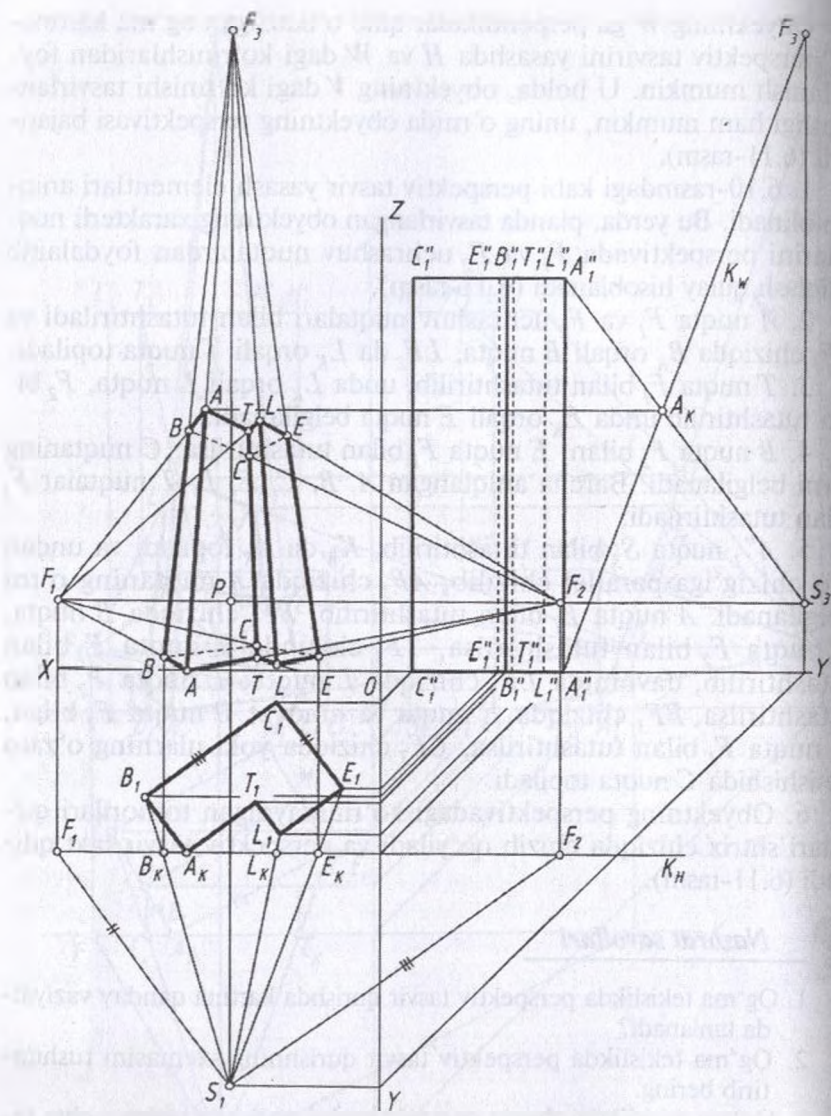
5.  $A''_1$  nuqta  $S_3$  bilan tutashtirilib,  $K_W$  da  $A_K$  topiladi va undan ufq chizig'iga parallel chizilib,  $AF_3$  chiziqda  $A$  nuqtaning o'rni belgilanadi.  $A$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilib,  $BF_3$  chiziqda  $B$  nuqta,  $A$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtirilsa,  $TF_3$  chiziqda  $T$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilib, davomida  $LF_3$  chiziqda  $L$  nuqta,  $L$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtirilsa,  $EF_3$  chiziqda  $E$  nuqta va nihoyat  $B$  nuqta  $F_2$  bilan,  $E$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa,  $CF_3$  chiziqda yoki ularning o'zaro kesishishida  $C$  nuqta topiladi.

6. Obyektning perspektivadagi ko'rinmaydigan tomonlari qirralari shtrix chiziqda chizib qo'yiladi va perspektiv tasvir taxt qilinadi (6.11-rasm).



### Nazorat savollari

1. Og'ma tekislikda perspektiv tasvir qurishda kartina qanday vaziyatda tanlanadi?
2. Og'ma tekislikda perspektiv tasvir qurishning sxemasini tushuntirib bering.
3. Og'ma tekislikda obyekt perspektivasini qurishda uning uchta tekislikdagi ortogonal proyeksiyasidan har doim foydalanish shartmi?
4. Geometrik sirtlarning og'ma tekislikdagi perspektivasi qanday tartibda bajariladi?
5. Mustaqil ravishda silindr sirtining og'ma tekislikdagi perspektiv tasvirini quring?



6.11-rasm.

## VII BOB. PERSPEKTIVADA SOYALAR TASVIRI

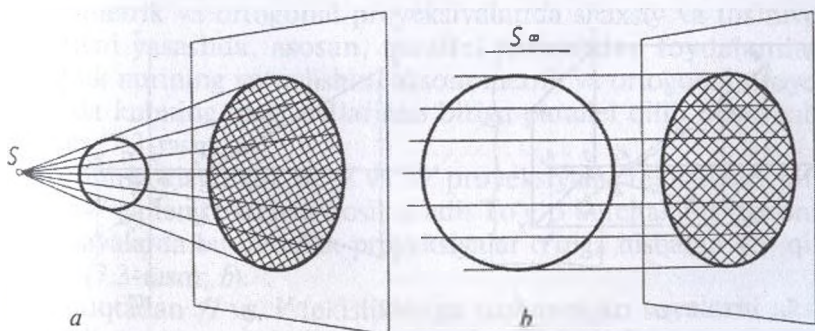
### 1. Umumiy tushunchalar

Inson har qanday jismning shakli, fazoviy hajmi yoki tekis ekanligini unga tushayorgan yorug'lik orqali idrok qiladi. Yorug'lik haddan tashqari kuchli yoki aksi bo'lsa, jismning fazoviy hajmi sezilmasligi mumkin.

Rassomlarning asarlarida soya va yorug'lik hodisasi juda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular asar kompozitsiyasini hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Yorug'lik manbayidan kelayotgan yorug'lik nurlarining bir qismi jism ustini yoritib to'xtab qoladi. Jismning ushbu joyi uning *yoritilgan qismi* deyiladi. Yorug'lik nurlarining bir qismi jism sirtiga urinib o'tadi va o'sha joyida yarimsoya yoki o'tish soyasini hosil qiladi. Jismning yorug'lik tushadigan qismi sirtning *o'z soyasi* deyiladi. Yorug'lik manbayidan kelayotgan yorug'lik nurlarini biror jism to'sib qo'ygan joyga yorug'lik tushmaydi. O'sha yoritilmagan joy jismdan tushayotgan *soya* hisoblanadi. Jismning o'z soyasi qismida yoritilgan qismi bilan yoritilmagan tomoni oralig'ida o'tish yoki yarimsoya hosil bo'ladi. Jismning yoritilgan qismiga tik (perpendikular) tushgan nur (sirt egri bo'lganda) sirtida yaltiroqlik (blik) hosil qiladi. Jismning o'z soyasi qismida boshqa biror sirtidan qaytayotgan yorug'lik nuri ta'sirida bilinar-bilinmas aks yorug'lik hosil bo'ladi va u joyda refleks hodisasi ro'y beradi.

Kelayotgan yorug'lik nurlarning manbayi bo'yicha ikki turga bo'linadi: 1) sun'iy yoritish manbayi; 2) tabiiy yoritish manbayi.



7.1-rasm.

**Sun'iy yoritish manbai.** Yoritish manbai nuqta ko'rinishida tasvirlanadigan bo'lib, elektr lampochkasi yoki mash'ala deb qaraladi va u *markaziy yoritish* deyiladi. Bunday yoritishda jismga tushayotgan yorug'lik nurlari konusni eslatadi (7.1-rasm, a).

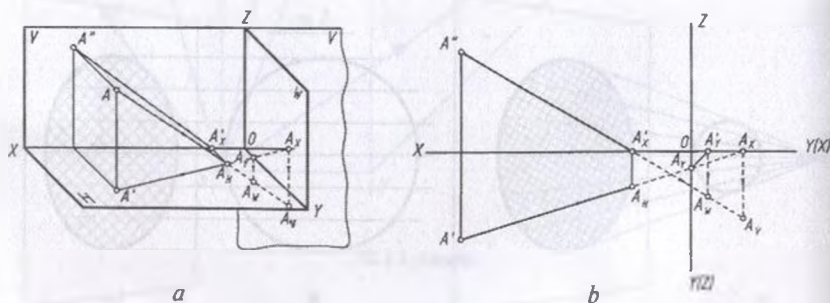
**Tabiiy yoritish manbai.** Yoritish manbai Quyosh yoki Oy deb qaraladi. Ulardan tushayotgan yoritish nurlari o'zaro parallel bo'lib, *parallel yoritish* deyiladi. Bunday yoritishda jismga tushayotgan yorug'lik nurlari silindrni eslatadi (7.1-rasm, b).

## 2. Aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda soyalar yasash

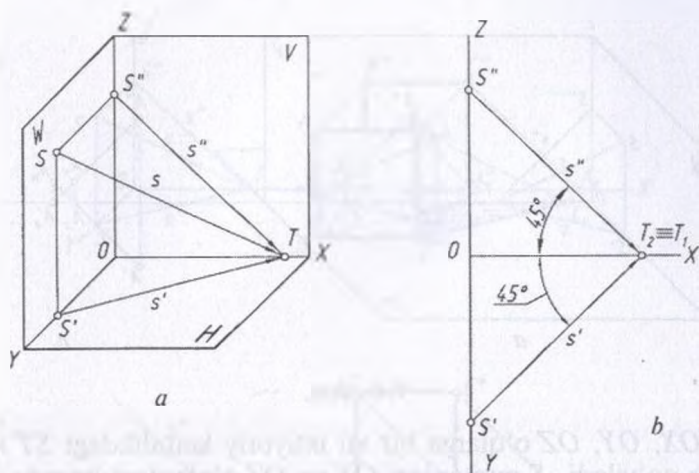
Buyum soyasini yasash uning nuqtalaridan tushayotgan soyani aniqlashdan boshlanadi. Nuqta orqali o'tayotgan yorug'lik nuri proyeksiyalar tekisliklaridan biri bilan kesishib, soya hosil qiladi (7.2-rasm, a, b).

Fazodagi  $A$  nuqta orqali o'tayotgan yorug'lik nuri oldin  $H$  tekislik bilan  $A_H$  nuqtada kesishmoqda, agar  $H$  tekislik yo'q deb faraz qilinsa, bu nur  $W$  tekislik bilan  $A_W$  nuqtada kesishmoqda.  $W$  tekislik ham yo'q deb qaralsa, ushbu nur davom etib  $V$  tekislikning davomi bilan  $A_V$  nuqtada kesishadi (7.2-rasm, a, b).

$A$  nuqtadan tushayotgan soyani aksonometrik proyeksiyada aniqlash uchun yorug'lik nurining  $V$  dagi proyeksiyasining  $X$  o'qidagi kesishayotgan  $A'_X$  nuqtasidan  $Y$  o'qqa parallel, yorug'lik nurining  $H$  dagi proyeksiyasining  $Y$  o'qida kesishayotgan  $A_Y$  nuqtasidan  $Z$  o'qqa parallel hamda  $A_X$  dan  $Z$  ga parallel nurlar chizilib, ular fazodagi  $A$  nuqta orqali yo'nalgan yoritish nuri bilan kesishtiriladi (7.2-rasm, a).



7.2-rasm.



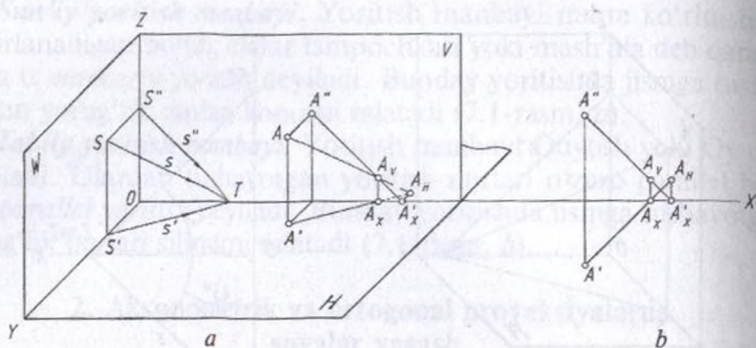
7.3-rasm.

Epyurda nuqtaning proyeksiyalar tekisliklaridagi soyalari yorug'lik nurlarining  $H$  va  $V$  dagi proyeksiyalari orqali aniqlanadi. Tanlab olingan yorug'lik nurining proyeksiyalaridan qaysi biri oldin  $X$  o'qda kesishsa, soyaning  $H$  dagi proyeksiyasi aniqlanadi. Bu yerda  $A_X$  dan  $Y$  o'qqa parallel chizilib,  $A_H$  aniqlanadi.  $A_Y$  nuqta ikkinchi  $Y$  o'qqa olib o'tilib, birinchi  $Y$  o'qqa parallel chiziladi va  $A_W$  topiladi.  $A'$  dan yo'nalgan yorug'lik nurining  $X$  o'q bilan kesishgan  $A_X$  nuqtasidan  $Y$  o'qqa parallel chizilib,  $A_V$  nuqta aniqlanadi (7.2-rasm, b).

Arxitektura-qurilish chizmalarida binolar va turli obyektlarning aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarida shaxsiy va tushuvchi soyalarini yasashda, asosan, parallel yoritishdan foydalaniladi. Yorug'lik nurining yo'nalishini aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda kubning diagonallaridan biriga parallel qilib olish qabul qilingan (7.3-rasm, a).

Kubning diagonali  $H$ ,  $V$  va  $W$  proyeksiyalar tekisliklari bilan  $35^{\circ}15'54''$  ga teng burchak hosil qiladi. To'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalarda bu burchak proyeksiyalar o'qiga nisbatan  $45^{\circ}$  qilib olinadi (7.3-rasm, b).

$A$  nuqtadan  $H$  va  $V$  tekisliklariga tushayotgan soyalarni aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda aniqlash 7.4-rasmda ko'rsatilgan.



7.4-rasm.

1.  $OX, OY, OZ$  o'qlarga bir xil ixtiyoriy kattalikdagi  $ST$  kesma o'lchab qo'yiladi.  $S$  nuqtaning  $OY$  va  $OZ$  o'qlardagi hamda  $W$  tekislikdagi o'rni aniqlanadi.  $S', S'', S$  nuqtalar  $T$  bilan tutashtiriladi. Shunda yorug'lik nurining  $S'T$  – gorizontal,  $S''T$  – frontal proyeksiyalari hamda  $ST$  – fazodagi vaziyati aniqlangan bo'ladi.

2.  $A$  dan  $ST$  ga,  $A_1$  dan  $S'T$  ga,  $A_2$  dan  $S''T$  ga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Oldin  $V$  dagi  $A_V$ , keyin  $H$  dagi  $A_H$  soylalar topiladi (7.4-rasm, a).

3.  $A'$  va  $A''$  nuqtalardan  $X$  o'qiga  $45^\circ$  burchak ostida chiziqlar o'tkaziladi va  $A_X$  yordamida  $A_V$  aniqlansa,  $A'_X$  orqali  $A_H$  topiladi (7.4-rasm, b).

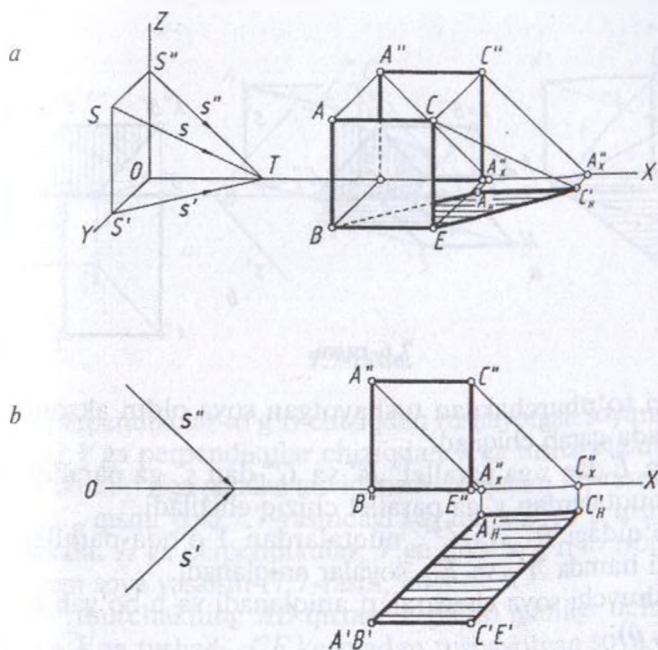
**Tekis shakllardan tushayotgan soylarni yasash.** Har qanday tekis shakl chiziqlardan hosil qilinadi. Tekis shakl ko'pburchak bo'lsa, to'g'ri chiziq kesmalaridan tashkil topgan bo'ladi.

Quyida  $H$  va  $V$  larga nisbatan parallel, perpendikular va ixtiyoriy vaziyatda joylashgan to'rtburchak va uchburchaklarning shaxsiy va tushuvchi soylarini yasash ko'rsatilgan.

**1-masala.**  $H$  ga perpendikular,  $V$  ga parallel to'g'ri to'rtburchakdan tushayotgan soya yasalsin (7.5-rasm, a va b).

1. Soya yasash oldin aksonometrik proyeksiyada ko'rib chiqiladi. Shuning uchun tekis shaklning  $A$  va  $C$  nuqtalaridan  $ST$  ( $s$ ) ga,  $B$  va  $E$  nuqtalaridan  $S'T$  ( $s'$ ) ga hamda  $A''$  va  $C''$  nuqtalaridan  $S''T$  ( $s''$ ) ga parallel chiziqlar chiziladi.

2.  $X$  o'qida kesishayotgan  $A''_X$  va  $C''_X$  nuqtalardan  $Y$  o'qqa parallel chiziqlar chizilib,  $B$  va  $E$  nuqtalardan  $s'$  ga parallel chizilgan chiziqlar bilan kesishtiriladi. Natijada  $A'_H$  va  $C'_H$  soylalar topiladi.



7.5-rasm.

3. Soyaning ko'rinmaydigan qismi shtrix chiziqda belgilanadi va soya bo'yab qo'yiladi (7.5-rasm, a).

Endi to'g'ri burchakli to'rtburchakdan tushayotgan soyani aniqlash ortogonal proyeksiyada ko'rib chiqiladi.

1.  $A''$  va  $C''$  nuqtalardan  $s''$  ga,  $A'$  va  $C'$  nuqtalardan  $s'$  ga parallel chiziqlar chiziladi.

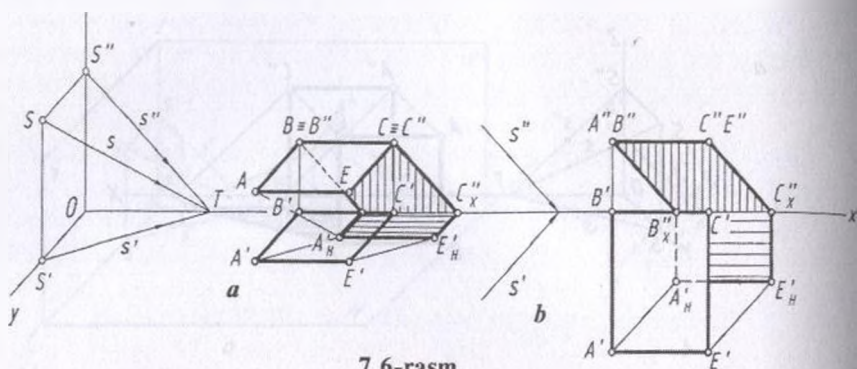
2. Bu chiziqlarning  $X$  o'qi bilan kesishgan  $A''_X$  va  $C''_X$  nuqtalaridan  $Y$  o'qqa parallel chiziqlar chiziladi hamda  $A'_H$  va  $C'_H$  soyalar aniqlanadi.

3. Tushuvchi soya aniqlanib, u bo'yab chiqiladi (7.5-rasm, b).

Demak, aksonometrik hamda ortogonal proyeksiyalarda vertikal chiziqdan  $H$  ga tushayotgan soya doim yorug'lik nurining gorizonttal proyeksiyasiga,  $X$  o'qiga parallel to'g'ri chiziqdan tushayotgan soya  $X$  o'qiga parallel tasvirlanar ekan.

**2-masala.**  $H$  ga parallel,  $V$  ga perpendikular to'g'ri to'rtburchakdan tushayotgan soya bajarilsin (7.6-rasm, a, b).





7.6-rasm.

To'g'ri to'rtburchakdan tushayotgan soya oldin aksonometrik proyeksiyada qarab chiqiladi.

1.  $A$  va  $E$  dan  $s$  ga parallel,  $B''$  va  $C''$  dan  $s''$  ga parallel hamda  $A'$  va  $E'$  nuqtalardan  $s'$  ga parallel chiziq chiziladi.

2.  $X$  o'qidagi  $B''_X$  va  $C''_X$  nuqtalardan  $Y$  o'qqa parallel chiziq o'tkaziladi hamda  $A''_H$  va  $E''_H$  soyalar aniqlanadi.

3. Tushuvchi soya chegaralari aniqlanadi va u bo'yab qo'yiladi (7.6-rasm, a).

Endi to'g'ri to'rtburchakdan tushayotgan soya ortogonal proyeksiyada bajarilishi bilan tanishiladi.

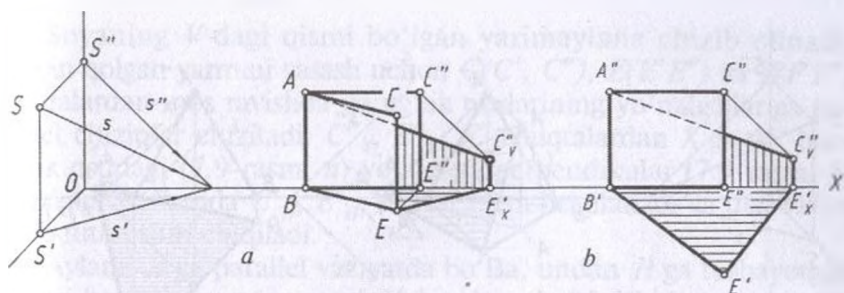
1.  $A'$  va  $E'$  nuqtalardan  $s'$  ga,  $A''$  va  $E''$  dan  $s''$  yo'nalishlariga parallel chiziqlar chiziladi.

2.  $B''_X$  va  $C''_X$  nuqtalardan  $Y$  o'qqa parallel chiziqlar o'tkaziladi hamda  $A''_H$  va  $E''_H$  soyalar topiladi.

3. Tushuvchi soya chegaralari aniqlanadi va bu yuza bo'yab qo'yiladi (7.6-rasm, b).

Ushbu tasvirdagi soyalar chegaralari tahlil qilinsa,  $V$  ga perpendikular chiziq kesmasidan tushayotgan soyaning  $V$  dagi qismi yorug'lik nurining  $s''$  yo'nalishiga parallel,  $H$  dagi qismi  $A'B'$  ga parallel tasvirlanmoqda.  $X$  o'qqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziqdan tushayotgan soya 7.6-rasm, a va b lardagidek o'ziga parallel tasvirlanadi.

Demak,  $H$  ga perpendikular to'g'ri chiziqdan  $H$  ga tushayotgan soya yorug'lik nurining  $H$  dagi proyeksiyasi  $s'$  ga parallel,  $V$  ga perpendikular to'g'ri chiziqdan  $V$  ga tushayotgan soya yorug'lik nurining  $V$  dagi perspektivasi  $s''$  ga parallel bo'ladi.  $W$  ga perpendikular chiziqdan tushayotgan soya har doim o'ziga parallel tasvirlanar ekan.



7.7-rasm.

$H$  ga perpendikular to'g'ri chiziqdan tushayotgan soyaning  $V$  dagi qismi yoki  $V$  ga perpendikular chiziqdan  $V$  ga tushayotgan soyaning qismi har doim o'ziga parallel tasvirlanadi. Masalan, 7.6-rasmdagi soyaning  $B''_X A'_H$  qismi yoki 7.7-rasmdagi soyaning  $E''_X C''_V$  qismi kabi.

**3-masala.**  $H$  ga perpendikular,  $V$  ga qiya to'g'ri to'rtburchakdan tushayotgan soya yasalsin (7.7-rasm,  $a$  va  $b$ ).

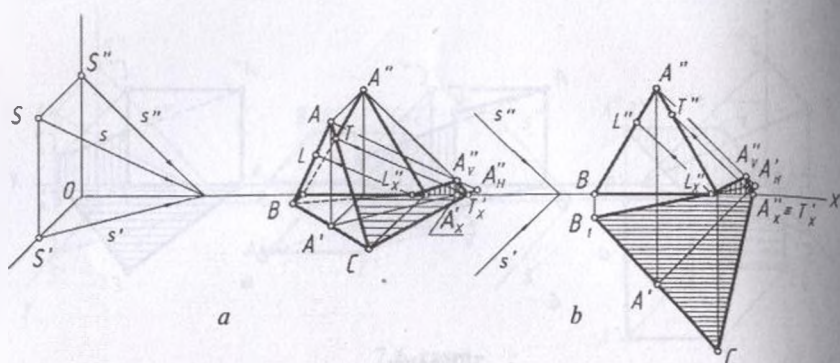
Bu to'rtburchakning  $AB$  qirrasi  $V$  da bo'lganligi uchun undan soya  $H$  va  $V$  ga tushadi.  $CE$  kesmadan tushayotgan soya aniqlanib, uning  $V$  dagi soyasi bo'lgan  $C''_V$  nuqtasi  $A$  nuqta bilan tutashtiriladi (7.7-rasm,  $a$  va  $b$ ).

**4-masala.**  $H$  ga perpendikular,  $V$  ga qiya uchburchakdan tushayotgan soya aniqlansin (7.8-rasm,  $a$ ,  $b$ ).

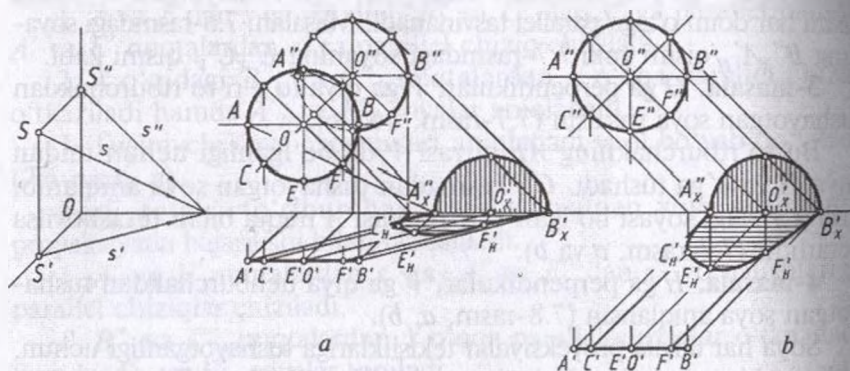
Soya har ikkala proyeksiyalar tekisliklariga tushayotganligi uchun, oldin uchburchakning  $H$  dagi soyasi to'liq bajariladi. Buning uchun  $A'$  dan  $s'$  ga va  $A$  dan  $s$  ga parallel chiziq chizilib,  $A'_H$  nuqta aniqlanadi.  $A'_H$  bilan uchburchakning  $H$  dagi asosi  $B$  va  $C$  lar tutashtiriladi.  $BA_H$  va  $CA_H$  chiziqlarning  $X$  o'qi bilan kesishgan  $L'_X$  va  $T'_X$  nuqtalari  $A''_V$  bilan tutashtiriladi. Shunda soyaning  $V$  dagi qismi topiladi.

Soyaning  $X$  o'qidagi sinish nuqtasini ( $L$  va  $T$  larni) uchburchakning  $AB(A'B')$  va  $AC(A'C')$  tomonlarida aniqlash uchun yorug'lik nurining yo'nalishi, masalan,  $s$  ga (7.8-rasm,  $a$ ) yoki  $s''$  ga (7.8-rasm,  $b$ ) parallel chiziladi. Shunda  $AB(A''B'')$  da  $L(L'')$  va  $AC(A''C'')$  da  $T(T'')$  nuqtalar topiladi.

Bundan keyingi ba'zi chizmalardagi ortogonal proyeksiyada soya yasashda  $s'$  va  $s''$  yorug'lik yo'nalishi proyeksiyalari ko'rsatilmaydi.  $s'$  va  $s''$  yorug'lik yo'nalishi proyeksiyalari  $X$  o'qiga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida o'tkazilaveriladi.



7.8-rasm.



7.9-rasm.

**5-masala.** Aylanadan tushayotgan soya aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda bajarilsin (7.9-rasm, a, b).

Berilgan aylana frontal proyeksiyalar tekisligi  $V$  ga parallel vaziyatda berilgan. Qoidaga binoan bunday aylanadan tushadigan soya  $V$  da o'ziga parallel va o'zidek kattalik (diametr)da tasvirlanadi.  $H$  dagi soyasi ellips ko'rinishida yasaladi.

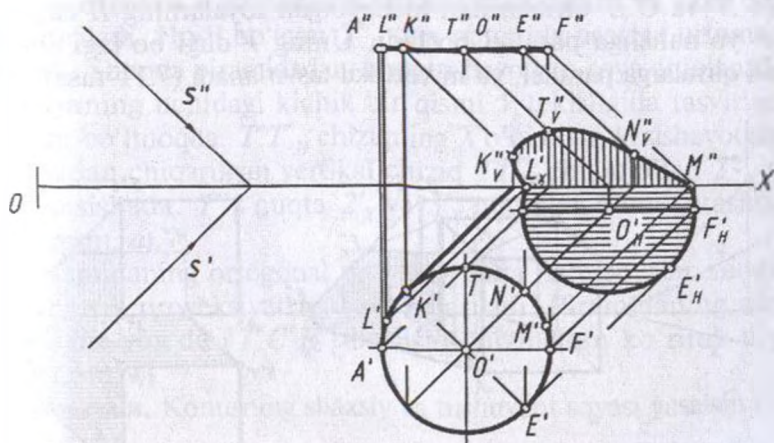
1. Aylana markazi  $O$  dan  $s$  ga,  $O'$  dan  $s'$  ga va  $O''$  dan  $s''$  ga parallel chiziqlar o'tkaziladi.  $O'_x$  ning aniqlangan joyiga binoan aylananing teng yuqori yarmi  $V$  da va pastki yarmi  $H$  da tasvirlanishi ma'lum bo'lmoqda.

Soyaning  $V$  dagi qismi bo'lgan yarimaylana chizib olinadi. Keyin qolgan yarmini yasash uchun  $C(C', C'')$ ,  $E(E'E'')$  va  $F(F'F'')$  nuqtalardan mos ravishda yorug'lik nurlarining yo'nalishlariga parallel chiziqlar chiziladi.  $C''_X, E''_X, F''_X$  nuqtalardan  $X$  ga  $45^\circ$  burchak ostidagi (7.9-rasm, a) yoki  $X$  ga perpendikular (7.9-rasm, b) chiziqlar vositasida  $C'_H, E'_H, F'_H$  lar o'rni belgilanadi va ular ravon qilib tutashtirib chiqiladi.

Aylana  $H$  ga parallel vaziyatda bo'lsa, undan  $H$  ga tushayotgan soyasi ham o'ziga teng va o'zidek aylana ko'rinishida tasvirlanadi. Ushbu hol ortogonal proyeksiyada ham ko'rib chiqiladi.

**6-masala.**  $H$  ga parallel aylanadan tushayotgan soya ortogonal proyeksiyada bajarilsin (7.10-rasm).

Eng avval aylana markazi proyeksiyalari bo'lgan  $O', O''$  nuqtalardan  $s'$  va  $s''$  yorug'lik nurlariga parallel chiziqlar chizilib,  $O'_H$  aniqlanadi.  $O'_H$  dan qoidaga muvofiq aylananing  $H$  dagi soyasida o'ziga teng aylana chizib olinadi. Shunda soyaning bir qismi  $V$  da tasvirlanishi ma'lum bo'ladi. Soyaning  $V$  dagi qismini, ya'ni ellips bo'lagini yasash uchun  $M'_X L'_X$  ning yuqori qismidagi  $T$  va  $N$  nuqtalarning  $V$  dagi  $T''_V$  va  $N''_V$  soyalari aniqlanadi va ular ravon qilib  $L'_X$  va  $M'_X$  lar bilan tutashtirib chiqiladi (7.10-rasm).



7.10-rasm.

**Geometrik jismlarning shaxsiy va tushuvchi soylarini yasash.**

Geometrik jism biror ko'pyoq bo'lsa, ulardan tushayotgan soylar to'g'ri to'rtburchak va tekis shakllardan tushayotgan soylarni bajarilganidek amalga oshiriladi. Masalan, 7.11-rasmda kubning shaxsiy va tushuvchi soylarini yasash ko'rsatilgan.

1.  $AB$  qirradan tushayotgan  $AB'_H$  soya aniqlanadi.  $BE$  qirradan tushayotgan soya  $X$  o'qida  $E''_X$  nuqtadan sinadi. Bu sinish nuqtasini aniqlash uchun  $E''$  nuqtadan  $s''$  yorug'lik yo'nalishiga parallel chiziq chiziladi va uning  $X$  o'qi bilan kesishayotgan  $E''_X$  nuqtasi  $B'_H$  nuqta bilan tutashtiriladi.  $E$  dan  $s$  ga parallel chizilgan chiziq  $E''_V$  ni aniqlaydi.

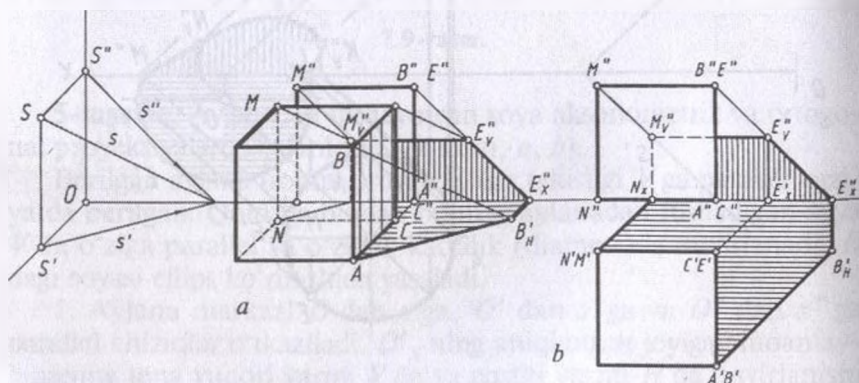
2.  $E''_V$  nuqtadan  $X$  ga parallel chiziq chiziladi va  $M''_V$  nuqta aniqlanadi.  $MN$  qirradan tushayotgan soya  $N'_X$  da sinib,  $M''_V$  bilan tutashadi. Tushuvchi va shaxsiy soya yuzalari bo'yab qo'yiladi (7.11-rasm, a).

Kubning ortogonal proyeksiyasida soya yasashda ham xuddi shunday yo'l qo'llaniladi.

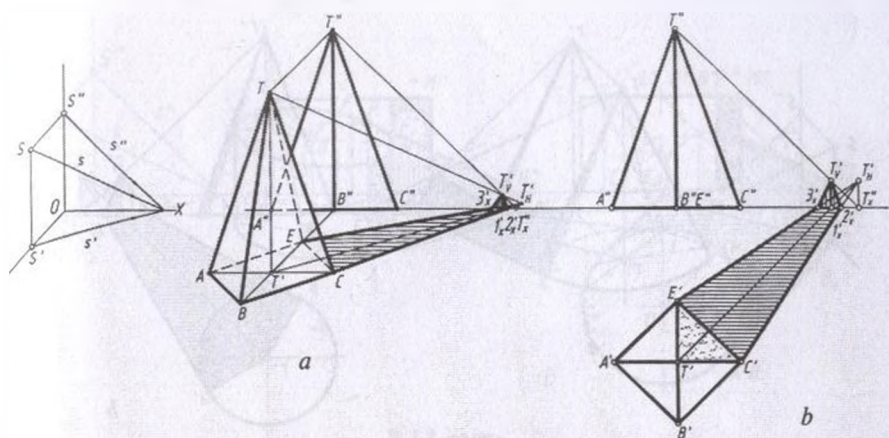
1. Kubning  $A'B'$  qirrasidan tushuvchi soya  $s'$  yonalishga parallel chiziq chizib topiladi.

2. Kubning  $B''E''$  qirrasidan tushuvchi soya  $s''$  yo'nalishiga parallel chiziq chizib aniqlanadi.

3. Kubning  $M''E''$  qirrasidan o'ziga parallel va teng soya tushadi.  $M'N'$  va  $C'E'$  qirralaridan tushayotgan soylarning  $H$  dagi qismi  $s'$  yo'nalishga parallel bo'ladi. Uning  $V$  dagi bo'lagi shu bir nomli qirralarga parallel, ya'ni vertikal tasvirlanadi (7.11-rasm, b).



7.11-rasm.



7.12-rasm.

**1-masala.** Piramidaning shaxsiy va tushuvchi soyalari yasalsin (7.12-rasm, *a* va *b*).

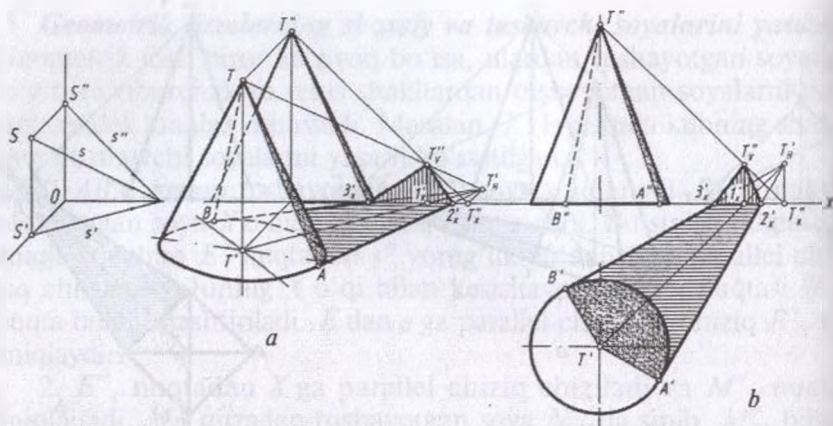
Piramidadan tushayotgan soyani bajarishda, oldin, uning uchi  $T(T', T'')$  dan tushayotgan soya aniqlab olinadi. Buning uchun piramidaning  $T$  uchining  $H$  dagi proyeksiyasi  $T'$  dan  $s'$  ga parallel,  $T$  ning o'zidan  $s$  ga parallel chiziqlar chiziladi va ular o'zaro kesishtiriladi. Hosil bo'lgan  $T'_H$  dan piramida asosiga urinma o'tkaziladi. Shunda piramidadan  $H$  ga tushayotgan soya aniqlanadi.

Soyaning uchidagi kichik bir qismi  $V$  tekisligida tasvirlanishi ma'lum bo'lmoqda.  $T'T''_H$  chiziqning  $X$  o'qi bilan kesishayotgan  $I'_X$  nuqtasidan chiqarilgan vertikal chiziq  $TT''_H$  chiziq bilan  $T''_V$  nuqtada kesishada.  $T''_V$  nuqta  $2'_X$  va  $3'_X$  nuqtalar bilan tutashtirildi (7.12-rasm, *a*).

Piramidaning ortogonal proyeksiyasida ham soyalar xuddi aksonometrik proyeksiyadagi kabi bajariladi. Piramidaning shaxsiy soyasi bir yog'da ( $T'C'E'$ ) bo'lishi chizmadan ko'rinib turibdi (7.12-rasm, *b*).

**2-masala.** Konusning shaxsiy va tushuvchi soyasi yasalsin (7.13-rasm, *a*, *b*).

Berilgan konus doiraviy bo'lib, undan tushayotgan tushuvchi va shaxsiy soyalar xuddi piramidadan tushayotgan soya kabi bajariladi.



7.13-rasm.

1. Konus uchidan tushayotgan soya  $T''_H$  aniqlanadi va undan konus asosiga urinma chiziqlar o'tkaziladi. Shunda konusdan  $H$  ga tushayotgan soya topiladi.

2. Konus asosiga urunma qilib o'tkazilgan chiziqlar konusning shaxsiy soya chegarasi yasovchilari  $AF(A'F')$  va  $BT(B'T')$  larni aniqlab beradi.

3. Konus uchidan tushayotgan soyaning bir qismi piramidadagi kabi bajariladi. Soya chegaralari aniqlanib, bo'yab qo'yiladi.

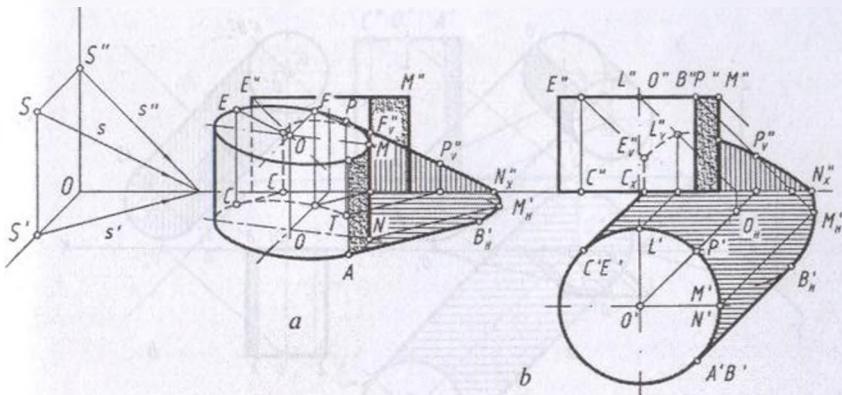
**3-masala.** Silindrning shaxsiy va tushuvchi soyasi aniqlansin (7.14-rasm, a, b).

Silindrdan tushayotgan soyani yasashda dastlab, sirtning asosiga  $s'$  yo'nalishda urunma chiziqlar chiziladi. Shunda sirtning yoritilgan va soya qismlari aniqlanadi.

Silindrning  $AB(A'B')$  va  $CE(C'E')$  yasovchilari orqali urinib o'tuvchi yorug'lik nurlari sirtning shaxsiy soyasi chegarasini va undan tushayotgan tushuvchi soya yo'nalishini aniqlab beradi.

1. Silindrning ustki asosi markazi  $O$  ning soyasi  $O''_H$  aniqlanadi. Shunda aksonometriyada topilgan  $B''_H M''_H N''_X$  egri chiziq ustki asosidagi  $BM$  qismiga parallel tasvirlanadi (7.14-rasm, a). Ortogonal proyeksiyada ham xuddi shu soya aylana bo'lagi hisoblanadi (7.14-rasm, b).

2. Soyaning bir qismi  $V$  da aniqlanadi.  $CE(C'E')$  yasovchi  $X$  o'qida  $C'_X$  nuqtadan sinib tasvirlanadi.  $L(L', L'')$  va  $P(P', P'')$



7.14-rasm.

nuqtalarning  $L''_V$  va  $P''_V$  tushuvchi soyalari ham  $E(E', E'')$  nuqtaniki kabi aniqlanadi.

3. Aniqlangan barcha nuqtalar ravon tutashtirilib, soyalar bo'yab qo'yiladi.

Geometrik jismlardan soyalar faqat bitta  $H$ ,  $V$  yoki  $W$  proyeksiyalar tekisligiga tushishi mumkin. Quyida sirtning turiga qarab, ularning shaxsiy va tushuvchi soyalarini aniqlash bilan tanishamiz. Qurilish chizmachiligida bino soyalari asosan frontal proeksiyalar tekisligida bajariladi.

**4-masala.** Proyeksiyalar tekisligi  $V$  ga perpendikular silindrning tushuvchi va shaxsiy soyalari yasalsin (7.15-rasm,  $a$  va  $b$ ).

1. Ustki (oldingi) asos markazi  $O$  dan tushayotgan soya  $O''_V$  aniqlanadi.  $O''_V$  dan  $O$  markazli aylanaga teng aylana chiziladi.

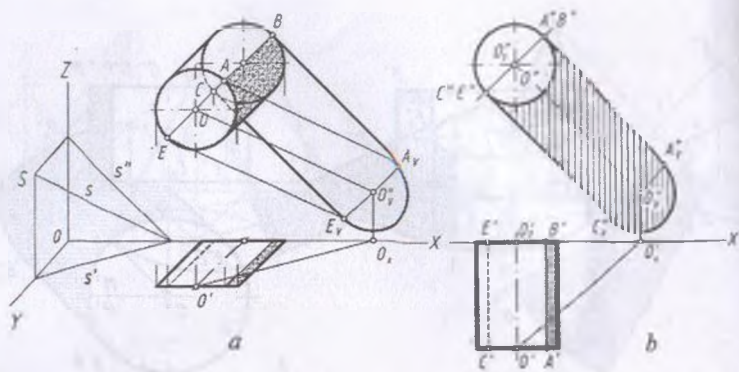
2.  $O''_V$  markazli va  $O''_H$  markazli aylanalarga urinma to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu yerda  $V$  ga perpendikular silindrning tushuvchi soyasi hosil bo'ladi.  $AB(A'B')$  va  $CE(C'E')$  yasovchilar orqali sirtning shaxsiy soyasi aniqlanadi hamda u belgilab qo'yiladi.

**5-masala.** Profil proyeksiyalar tekisligi  $W$  ga perpendikular silindrning shaxsiy va tushuvchi soyalari yasalsin (7.16-rasm).

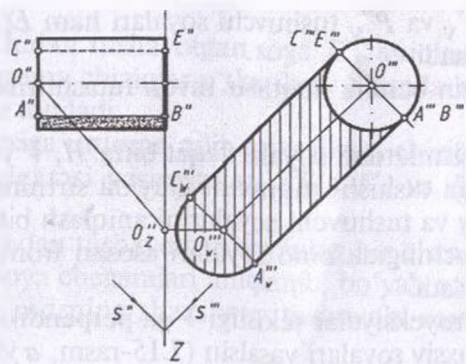
1. Yorug'lik nurlarining yo'nalishi  $s''$  va  $s'''$  larga  $O''$  va  $O'''$  markaz nuqtalardan parallel chiziqlar chiziladi va  $O''$  nuqtaning  $W$  dagi soyasi  $O'''_W$  topiladi.

2.  $O'''_W$  nuqtada silindr asosi aylanasiga teng aylana chiziladi hamda silindr ostki asosi aylanasiga va soya aylanasiga urinma to'g'ri





7.15-rasm.



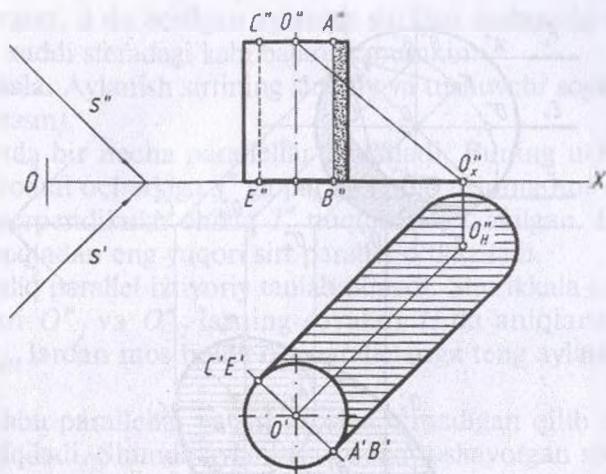
7.16-rasm.

chiziqlar o'tkaziladi. Shunda silindrdan tushayotgan soya hosil bo'ladi. Silindrning shaxsiy soyasi aniqlanadi va u bo'yab qo'yiladi.

**6-masala.**  $H$  ga perpendikular silindrning shaxsiy va tushuvchi soyalari yasalsin (7.17-rasm).

1. Silindrning ustki asosi proyeksiyalari  $O'$  dan  $s'$  ga,  $O''$  dan  $s''$  ga parallel chiziqlar o'tkaziladi va uning  $H$  dagi soyasi  $O'_H$  topiladi. Silindr asosiga teng aylana  $O''_H$  dan chiziladi hamda chizilgan aylanaga va silindr asosidagi aylanaga urinma to'g'ri chiziqlar chiziladi. Shunda vertikal silindrdan tushayotgan soya aniqlanadi.

2. Silindrning frontal proyeksiyasida uning shaxsiy soyasi aniqlanadi va bu joy belgilab qo'yiladi.



7.17-rasm.

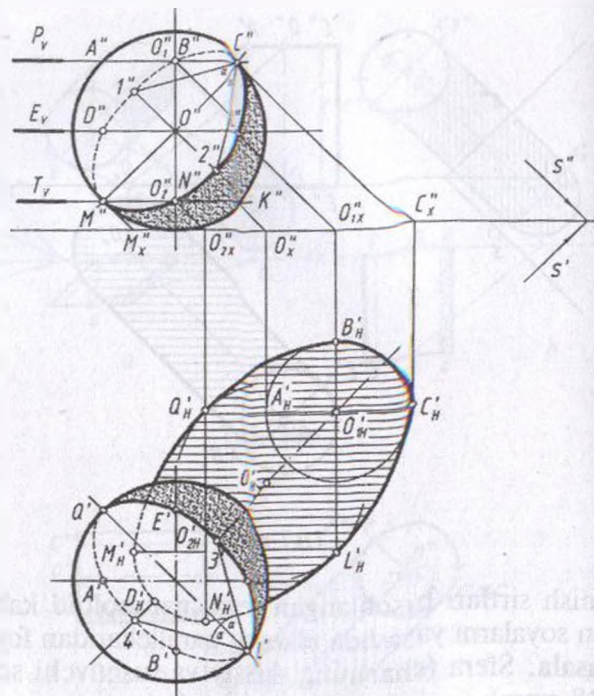
Aylanish sirtlari hisoblangan sfera, paraboloid kabilardan tushayotgan soyalarni yasashda ularning parallellaridan foydalaniladi.

**7-masala.** Sfera (shar)ning shaxsiy va tushuvchi soyalari bajarilsin (7.18-rasm).

1. Sfera ekvatori (eng katta parallel)ning ustki va ostki tomonlarida bir xil masofada sirt parallellari tanlab olinadi. Ma'lumki, aylana qaysi tekislikka parallel bo'lsa, uning o'sha tekislikdagi tushuvchi soyasi o'zining haqiqiy kattaligidagi aylana ko'rinishida tasvirlanadi. Sfera parallellari ham aylana bo'lganligi uchun  $H$  da o'sha aylanalarning markazlari soyalari topilib, bu markaz soylaridan o'z parallellariga teng aylanalarga chizib chiqiladi. Hamda bu aylanalarga urinma qilib egri chiziq chiziladi. Natijada sferaning soyasi — ellips yasaladi.

2. Sfera parallellari markazlari  $O''_1, O'', O''_2$  lardan  $s''$  ga,  $O'_1, O', O'_2$  lardan  $s'$  ga parallel to'g'ri chiziqlar chiziladi va ularning  $H$  dagi soyalari  $O'_{1H}, O'_H, O'_{2H}$  lar aniqlanadi.

3.  $O'_H$  nuqtadan sirt ekvatori diametriga teng aylana chiziladi. Sferaning  $O'_1$  va  $O'_2$  markazlaridagi parallellari o'zaro teng, ularning  $H$  dagi soyalari ham o'zaro teng bo'ladi. Shuning uchun tushuvchi soya bo'lgan  $O'_{1H}$  va  $O'_{2H}$  markazlardan asliga teng aylanalarga chiziladi.



7.18-rasm.

4.  $P_v$ ,  $E_v$ ,  $T_v$  tekisliklardagi sfera parallellaridan tushuvchi soylar (aylanalar)ga urinma qilib egri chiziq lekalo chizib chiqiladi.

5. Sferaning shaxsiy soyasi aniqlanadi. Buning uchun  $C''$  (yoki  $M''$ ) nuqtadan  $\alpha(\alpha=30^\circ)$  burchak ostidagi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va sirdagi  $A''K''$  da  $1''$  va  $2''$  nuqtalar topiladi. Shu tartibda  $L'$  nuqta orqali  $3'$  va  $4'$  nuqtalar aniqlanadi.

6. Sferaning shaxsiy soyasi ellipslar ko'rinishida tasvirlanadi.  $Q'L'$  va  $M''C''$  lar ellipsning katta o'qi,  $1''2''$  va  $3'4'$  lar kichik o'qi hisoblanadi. Proyeksiyalardagi ellipsning qo'shimcha oraliq nuqtalari aniqlangandan keyin lekalo yordamida ravon egri chiziq — ellipslar chizib chiqiladi.

Sferadan  $H$  ga tushayotgan soya ham ellips bo'lgani uchun uni to'rt markazli ovalga almashtirib chizish mumkin. Shu tartibda sirtning shaxsiy soyasi ham to'rt markazli ovalga almashtirilib chizilishi mumkin.

7.19-rasm,  $a$  da berilgan aylanish sirtidan tushuvchi va shaxsiy soyalarni xuddi sferadagi kabi bajarish mumkin.

**8-masala.** Aylanish sirtining shaxsiy va tushuvchi soyalari yasalsin (7.19-rasm).

1. Sirtida bir necha parallellar tanlanadi. Buning uchun oldin, sirtning frontal ocherkiga  $s''$  ga parallel qilib urinma nur o'tkaziladi va unga perpendikular chiziq  $l''$  nuqtadan o'tkazilgan. Hosil bo'lgan  $C''$  nuqtadan eng yuqori sirt parallel o'tkaziladi.

2. Oraliq parallel ixtiyoriy tanlab olinadi. Shu ikkala parallelning markazlari  $O''_1$  va  $O''_2$  larning soyalari  $H$  da aniqlanadi hamda  $O''_{1H}$ ,  $O''_{2H}$  lardan mos holda o'z parallelariga teng aylanalar chiziladi.

3. Ushbu parallellar va sirt asosiga urinadigan qilib egri chiziq chizib chiqiladi. Shunda aylanish sirtidan tushayotgan soya bajarilgan bo'ladi.

4. Sirtning shaxsiy soyasini aniqlash uchun tushuvchi soyadagi egri chiziqning sirt parallellari – aylanalar bilan urinib o'tayotgan nuqtalari  $B'_H$ ,  $C'_H$ ,  $L'_H$ ,  $N'_H$  lardan yoritish nuri  $s'$  ga teskari yo'nalishda parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu o'tkazilgan chiziqlar orqali  $B$ ,  $C$ ,  $L$ ,  $N$  nuqtalarning avval  $H$  da keyin  $V$  da sirt parallellaridagi o'rinlari aniqlanadi.

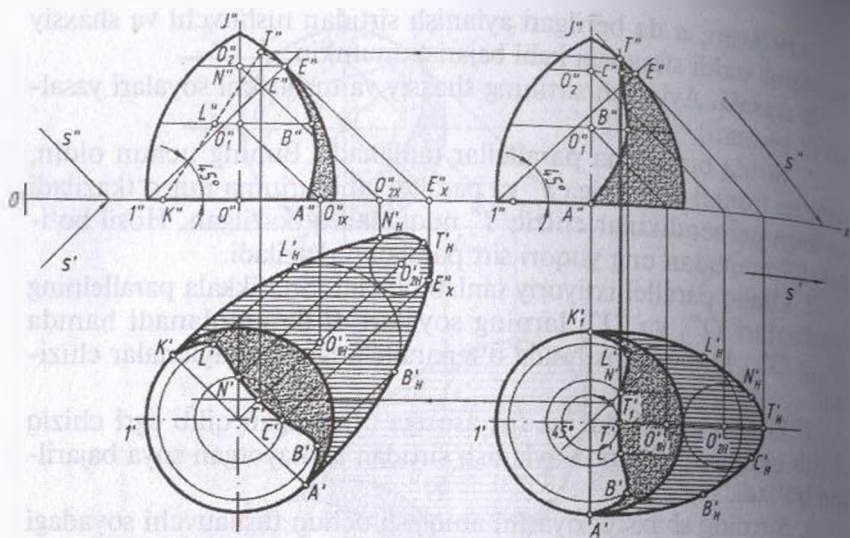
5. Sirtidagi shaxsiy soyaning eng yuqori nuqtasi  $T'$  va  $T''$  larni aniqlashda, qulay bo'lishi uchun,  $s'$  yorug'lik yo'nalishi  $X$  o'qqa nisbatan parallel vaziyatga almashtiriladi, ya'ni  $45^\circ$  burchakka buriladi.

6. Sirtning frontal proyeksiyasida shaxsiy soyasi chegarasi aniqlab olinadi va bu egri chiziq sirt konturi bilan kesishguncha davom ettirilib  $T''$  nuqta topiladi.  $T''$  dan proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq orqali  $T'$  topiladi.

7.19-rasm,  $b$  dagi  $O'T'$  masofa 7.19-rasm,  $a$  ga olib o'tiladi va proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqlar yordamida  $T'$  nuqta topiladi. Ushbu yasashlar yo'nalish (strelka)lar bilan ko'rsatilgan.

Bundan tashqari, avval, 7.19-rasm,  $a$  da  $T'$  nuqtani 138-rasm,  $b$  dagi kabi aniqlab olib, keyin uni  $H$  da aniqlash ham mumkin.

Har qanday aylanish sirtidan tushuvchi va shaxsiy soyalarni bayon etilgan usullardan foydalanib bajarish mumkin. Bulardan tashqari maxsus adabiyotlarda boshqacha usullar to'g'risida to'liq ma'lumotlar yoritilgan.



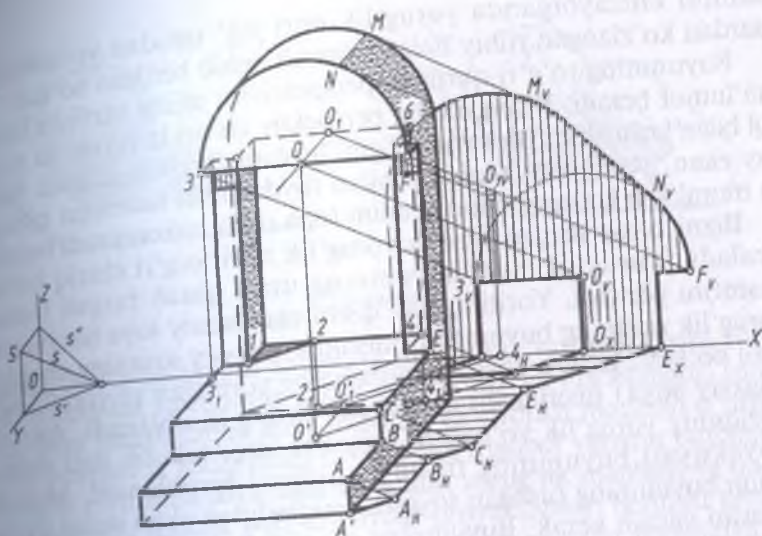
7.19-rasm.

Aksonometrik proyeksiyada arxitektura obyektining shaxsiy va tushuvchi soyalarini yasash 7.20-rasmda tasvirlangan. Obyektdan tushayotgan soya oldin  $H$  tekisligiga, keyin  $V$  tekisligiga tushmoqda.

1. Ma'lumki,  $H$  ga perpendikular, ya'ni vertikal chiziqlardan tushayotgan soyalar yorug'lik nurining  $H$  dagi proyeksiyasi  $s'$  ga parallel, uning  $V$  dagi soyasi o'ziga parallel tasvirlanadi.  $V$  ga perpendikular to'g'ri chiziqning  $H$  ga tushgan soyasi o'ziga parallel tasvirlanadi.  $W$  ga perpendikular to'g'ri chiziqning  $H$  va  $V$  dagi soyasi o'ziga parallel tasvirlanadi. Ushbu qoidalarni hisobga olgan holda berilgan obyektдан tushuvchi soyalar bajariladi.

$A$  dan  $s$  ga,  $A'$  dan  $s'$  ga parallel chiziq chizib  $A_H$  topiladi. Shu tartibda  $B_H, C_H, E_H$  nuqtalar ham aniqlanadi. Bu nuqtalarning tushuvchi soyalari qoidaga muvofiq tutashtirib chiqiladi.  $E_H$  dan  $s'$  ga parallel chizilgan to'g'ri chiziq  $X$  o'qini  $E_X$  nuqtada kesadi va undan o'ziga parallel, ya'ni vertikal chiziq chiziladi.

2.  $O'$  va  $O'_1$  markaz nuqtalardan  $s'$  ga parallel hamda  $O$  va  $O_1$  lardan  $s''$  ga parallel chiziqlar chizib, ularning  $V$  dagi soyalari  $O_V$  va  $O_{IV}$  lar aniqlanadi.  $O_V$  va  $O_{IV}$  nuqtalardan, qoidaga muvofiq, obyekt dagi yarimaylanalarga teng bo'lgan yarimaylanalar chiziladi



7.20-rasm.

va ularga urinma chiziq o'tkaziladi. Shunda obyektдан tushayotgan soyaning umumiy konturi hosil bo'ladi.

3. Obyektдаgi ochiq joydan  $H$  va  $V$  ga tushayotgan yorug'lik o'rni aniqlanadi. Buning uchun  $1$  nuqtadan  $s'$  ga parallel chiziq chiziladi,  $2$  nuqtadan past tomon asosigacha shtrix chiziq chiziladi va  $2'$  nuqta topiladi.  $2'$  dan yana  $s'$  ga parallel chizilgan chiziq  $X$  o'qigacha davom ettiriladi hamda  $2_x$  nuqtadan soya aniqlansa, ochiq joydan tushayotgan yorug'lik chegarasi aniqlanadi.

4. Obyektning shaxsiy va tushuvchi soyalari bo'yab qo'yiladi.

### 3. Perspektivada soyalar yasash

Buyum tuzilishi, hajmi to'g'risidagi ma'lumotlarning aniq bo'lishi uning qanday darajada yoritilganligiga bog'liq bo'ladi. Agar faqat yorug'lik bo'lib soya bo'lmasa yoki faqat zulmat (qorong'ilik) bo'lib yorug'lik bo'lmasa, oddiy ko'z orqali hech bir narsani ko'ra olish va tasavvur qilish mumkin bo'lmasdi.

Tasviriy san'atda rassomlar yorug'likning tushish yo'nalishi va yorug'lik kuchiga katta ahamiyat beradilar. Masalan, jahldor kishi

rasmini chizayotganda yorug'lik nuri jag' ostidan yo'naltirilsa, asardan ko'zlangan ruhiy holat samarali ochib berilgan bo'ladi.

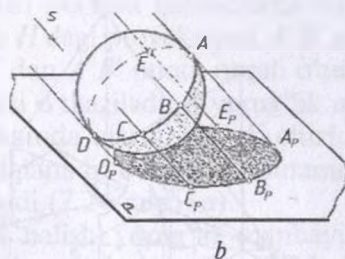
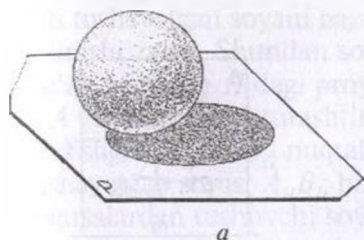
Buyumning to'g'ri qurilgan perspektivasi uning tuzilishi haqida ma'lumot beradi. Biroq, uning perspektiv tasvirida yorug' va soyani aql bilan bajarish buyum yaqqolligini sezilarli darajada oshiradi. Shunday ekan, yorug'-soyadan aql bilan foydalanish rassomga qiziqarli va murakkab kompozitsion yechim topa olish imkoniyatini beradi.

Bizni o'rab turgan fazoda yorug'lik nuri to'g'ri chiziq bo'ylab taraladi. Yorug'lik nuri buyumning unga qarab turgan tomoni (qismi)ni yoritadi. Yoritilmagan qismi esa shaxsiy soya hisoblanadi. Yorug'lik nurining buyumga urinishidan shaxsiy soyaning chegarasi hosil bo'ladi. Ushbu chegara buyumning yoritilgan va yoritilmagan (shaxsiy soya) qismlarini ajratuvchi chiziq hisoblanadi. Ana shu chiziqning yorug'lik yo'nalishi bo'yicha biror tekislik yoki sirtidagi proyeksiyasi buyumning tushuvchi soyasi hisoblanadi. Shuning uchun buyumning tushgan soyasini aniqlashdan oldin uning shaxsiy soyasini yasash kerak. Buyumning o'z sirtidagi soyasi uning atrofidagi narsalardan qaytgan nurlar ta'sirida kuchsizlanadi. Shu sababli buyumning tushgan soyasi uning shaxsiy soyasidan to'qroq bo'ladi. Bundan tashqari yorug'lik nuri jism sirtiga nisbatan turli burchak ostida bo'ladi. Shuning uchun jism sirtining turli qismlari yorug'lik quvvatini turli miqdorda qabul qiladi. Natijada aylanish sirtlarida yoritilgan va soya qismlari orasida keskin chegara chiziq bo'lmaydi. Yorug'lik nuri va sirt normal orasidagi o'lchangan burchak nurning sirt bilan hosil qilgan burchagi hisoblanadi. Soyaning bir qator fizik xususiyatlaridan, yuqorida ta'kidlangandek, rassomlar keng foydalanadilar (7.21-rasm, a).

Markaziy va parallel proyeksiyalarda soya sof geometrik nuqtayi nazardan bajariladi (havoii perspektivadan tashqari). Soyaning fizik xususiyatlari hisobga olinmaydi (7.21-rasm, b).

Soya yasashda asosan ikkita yoritish manbayidan foydalaniladi.

**Sun'iy (markaziy) yoritish manbayi.** Sun'iy yoritishda yorug'lik manbalari (elektr lampochkasi, sham, fonar va boshqalar) buyumdan uncha uzoq bo'lmagan masofada, ya'ni uch o'lchamli fazo sohasida joylashgan bo'ladi va ular *nuqtaviy manbalar* deyiladi. Markaziy yoritishda yorug'lik nuri buyumga urinib, piramida yoki konus sirtini hosil qiladi. Markaziy yoritishdan, asosan, interyerda soya yasash uchun foydalaniladi. Agar yoritish manbayi ikki va undan ko'p bo'lsa, u holda tushuvchi soyalarning bir qismi ustma-ust tushadi.



7.21-rasm.

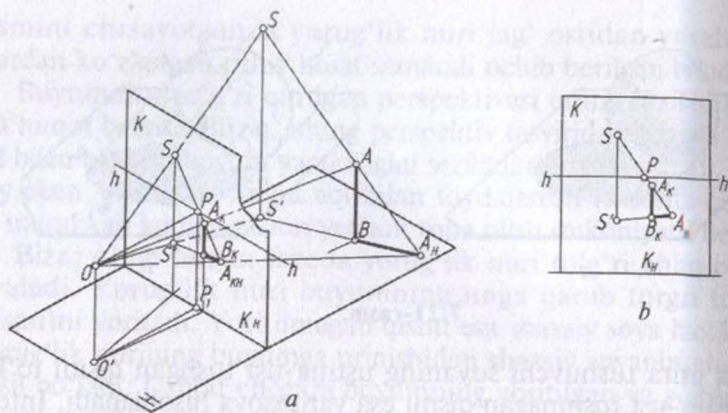
Shunda ikkita tushuvchi soyaning ustma-ust tushgan qismi to'liq soya, ustma-ust tushmagan qismi esa yarimsoya hisoblanadi. Inter-yerda soya yasash orqali xona jihozlari va yoritish manbai o'rinlari loyiha jarayonida tekshiriladi hamda eng maqbul varianti tanlanadi. Markaziy yoritishda soya bajarish uchun yorug'lik manbai va uning soya tushuvchi tekislik yoki sirtlardagi proyeksiyalari berilishi kerak.

7.22-rasm, *a* da perspektiva apparati va narsalar tekisligiga tik bo'lgan hamda *B* nuqtasi unda yotgan *AB* kesma berilgan. *S* sun'iy yoritish manbayidan taralayotgan nurlar *AB* kesmaning *H* dagi  $BA_H$  soyasini hosil qiladi. *B* nuqta narsa tekisligida yotganligi uchun uning soyasi o'zi bilan ustma-ust tushadi. Buning uchun *AB* kesma orqali nurlar tekisligi o'tkaziladi va u narsalar tekisligi bilan kesishib, *AB* kesmaning *H* dagi soyasini beradi. Demak, *S* yorug'lik manbayini *A* nuqta bilan, uning *H* dagi  $S'$  proyeksiyasini esa *B* nuqta bilan tutashtirib, yorug'lik tekisligi o'tkaziladi. *SA* va  $S_1B$  chiziqlar o'zaro kesishib, *A* nuqtaning narsa tekisligidagi  $A_H$  soyasini beradi.

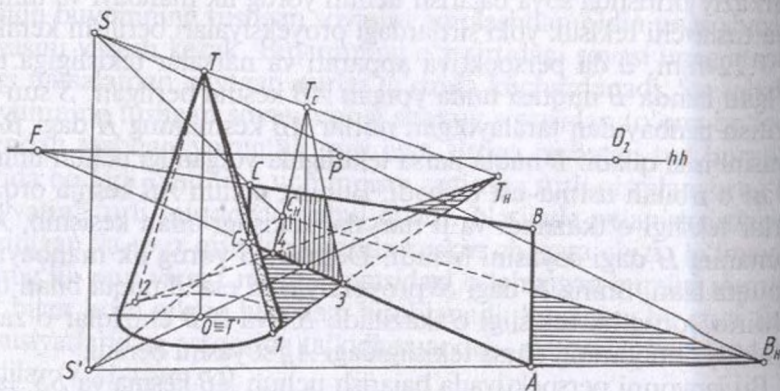
Bu jarayonni perspektivada bajarish uchun *AB* kesma va  $SS'$  larining kartinadagi perspektiv tasvirlari quriladi. So'ngra *S* nuqta  $A_K$  bilan,  $S_1$  esa  $B_K$  bilan tutashtiriladi va ularning kesishgan nuqtasi  $A_{KH}$  belgilanadi.  $B_KA_{KH}$  chiziq  $A_KB_K$  kesmaning soyasi bo'ladi. 7.22-rasm, *b* da yuqoridagi jarayonning ish vaziyati, ya'ni kartinaning o'zida *AB* kesmaning soyasini bajarish ko'rsatilgan. Bunda ham *SA* va  $S_1B_K$  chiziqlar o'zaro kesishib,  $A_{KH}$  ni aniqlaydi,  $A_{KH}$  — *A* nuqtaning,  $B_KA_{KH}$  kesma esa *AB* kesmaning perspektivadagi soyasidir.

7.23-rasmda yorug'lik manbai *S*, konus sirti va vertikal vaziyatdagi *ABCE* to'g'ri to'rtburchak (tekislik) berilgan. *ABCE* ning soyasi xuddi bundan oldingi misoldagi *AB* kesmaning soyasini aniqlaganimizdek yasaladi. Konus sirti ham narsa tekisligiga va *ABCE* to'g'ri to'rtburchakka soya tashlaydi. Buning uchun  $S'$  ni konus uchi





7.22-rasm.



7.23-rasm.

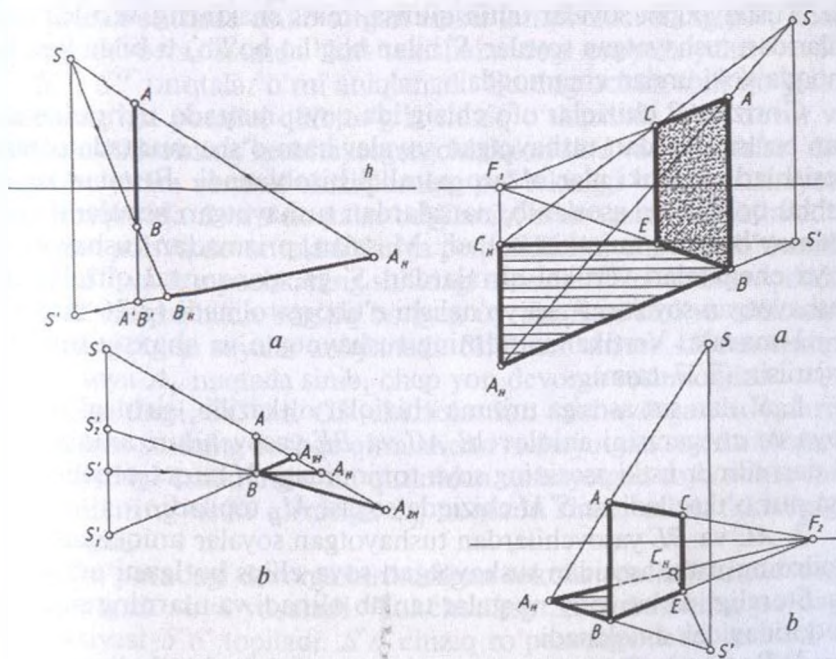
$T$  ning narsa tekisligidagi  $T'$  proyeksiyasi bilan,  $S$  ni esa  $T$  uchi bilan tutashtirib,  $T_H$  soya aniqlanadi.  $T_H$  nuqtadan konus asosiga urinma o'tkazilib, uning  $H$  dagi soyasi hosil qilinadi.

$IT_H$  va  $T_H2$  chiziqlar  $AE$  ni 3 va 4 nuqталarda kesadi hamda shu yerda konusning yerdagi soyasi sinadi. Konusning  $ABCE$  tekislikdagi soyasini yasash uchun  $T$  konus uchining vertikal tekislikdagi  $T_C$  soyasi aniqlanadi. 3 va 4 nuqtalar  $T_C$  bilan tutashtirilib konusning  $ABCE$  dagi soyasi hosil qilinadi. Konusning shaxsiy soyasi  $IT$  va  $T2$  chiziqlar bilan chegaralanadi.

Agar to'g'ri chiziq kesmasi  $H$  dan ma'lum balandlikda bo'lsa, undan tushayotgan soyani bajarishda  $H$  dagi proyeksiyasi  $A'B'$  aniqlab olinishi zarur. Shundan so'ng  $S'$  dan  $A'B'$  nuqta orqali o'tuvchi yorug'lik nurining  $H$  dagi proyeksiyasi o'tkaziladi.  $S$  yorug'lik manbayi  $A$  va  $B$  lar bilan tutashtiriladi hamda ularning  $S'A'$  chiziq bilan kesishgan  $A_H$  va  $B_H$  nuqtalari aniqlanadi. Berilgan kesmaning  $H$  ga tushayotgan soyasi  $A_H B_H$  hisoblanadi (7.24-rasm,  $a$ ).

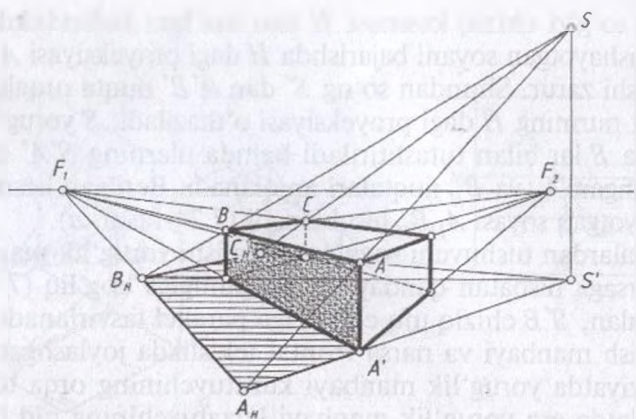
Narsalardan tushuvchi soyalar yo'nalishi yorug'lik manbayining asosi narsaga nisbatan qanday joylashganligiga bog'liq (7.24-rasm,  $b$ ). Masalan,  $S'B$  chiziq ufq chizig'iga parallel tasvirlanadi. Bu yerda yoritish manbayi va narsa frontal tekislikda joylashgan bo'ladi.  $S'_1 B$  vaziyatda yorug'lik manbayi kuzatuvchining orqa tomonida,  $S'_2 B$  holatda esa yorug'lik manbayi kuzatuvchining old tomonida joylashgan bo'ladi (7.24-rasm,  $b$ ).

Tekis shakldan tushayotgan soya to'g'ri chiziq kesmasidan tushayotgan soya kabi bajariladi (7.25-rasm,  $a, b$ ). Birinchisida tushayotgan soya tekis shaklning oldiga tushayotganligi sababli,



7.24-rasm.

7.25-rasm.



7.26-rasm.

uning orqa tomoni yorug'. Ikkinchi holatda yorug'lik tekis shaklning old tomonida bo'lgani uchun undan soya orqa tomonga tushmoqda. Tushayotgan soyalar tahlil qilinsa, tekis shaklning vertikal qirralaridan tushayotgan soyalar  $S'$  bilan bog'liq bo'lib, u bilan kesishmoqda yoki undan chiqmoqda.

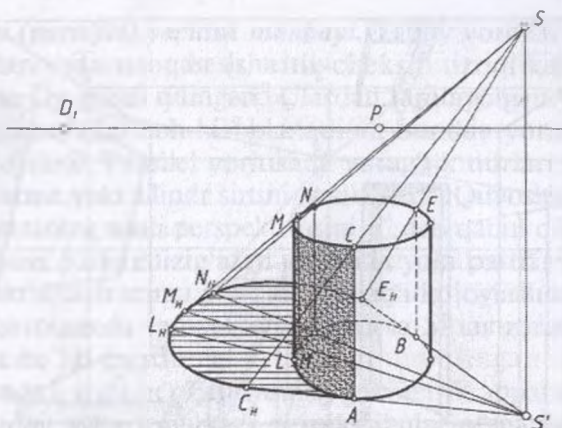
Gorizontal chiziqlar ufq chizig'ida qaysi nuqtada uchrashayotgan bo'lsa, ulardan tushayotgan soyalar ham o'sha nuqtada o'zaro kesishiadi, chunki ular o'zaro parallel hisoblanadi. Bundan keyin ushbu qoidalarga asoslanib, narsalardan tushayotgan soyalarni qiyalmay bajarish mumkin bo'ladi. Masalan, prizmadan tushayotgan soya chegaralari vertikal qirralardan  $S'$  ga, gorizontal qirralardan tushayotgan soyalari  $F_1$  ga yo'nalishi e'tiborga olinadi (7.26-rasm).

**1-masala.** Vertikal silindrning tushayotgan va shaxsiy soyalari bajarilsin (7.27-rasm).

1.  $S'$  dan sirt asosiga urinma chiziqlar o'tkazilib, sirdagi yorug' soya va chegarasini aniqlovchi  $AC$  va  $BE$  yasovchilari aniqlanadi.  $S$  dan silindr ustki asosining soya tomonidagi  $M$  nuqta orqali urinma nur o'tkaziladi va  $S'M$  chiziqda soyasi  $M_H$  topiladi.

2.  $AC$  va  $BE$  yasovchilardan tushayotgan soyalar aniqlanadi. Silindrning ustki asosidan tushayotgan soya ellips bo'lgani uchun  $C$  va  $E$  oralig'ida ixtiyoriy nuqtalar tanlab olinadi va ularning soyalari yuqoridagidek aniqlanadi.

3. Barcha topilgan nuqtalar ravon tutashtirib chiqiladi va shaxsiy soya belgilab qo'yiladi.



7.27-rasm.

**2-masala.** Interier (xonaning ichki ko‘rinishi) xona jihozlaridan tushuvchi va shaxsiy soyalar yasalsin (7.28-rasm).

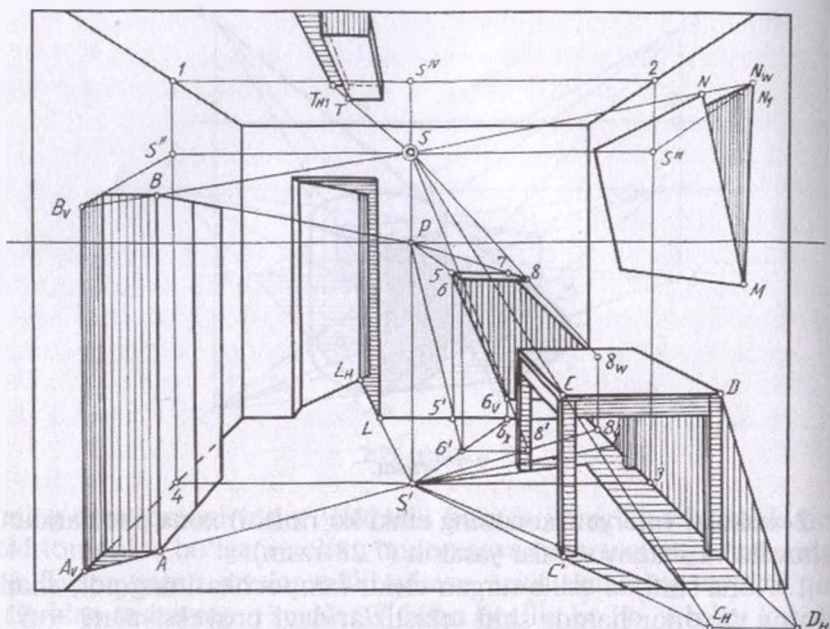
1. Xona shiftida osilib turgan elektr lampochkasining pol, chap va o‘ng devorlar hamda shift tekisliklaridagi proyeksiyalari —  $S'$ ,  $S''$ ,  $S'''$ ,  $S^{IV}$  nuqtalar o‘rni aniqlanadi. Buning uchun shift bo‘yicha ufq chizig‘iga parallel qilib to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Yon devor va shift tekisliklarining kesishayotgan chiziqlarida 1 va 2 nuqtalar, devorlar bo‘yicha vertikal chiziqlarning pol tekisligi bilan kesishayotgan chiziqlarida 3 va 4 nuqtalar belgilanib, ular o‘zaro tutashtiriladi.

$S$  dan pol va devor tekisliklariga perpendikular chiziqlar o‘tkazilib  $S'$ ,  $S''$ ,  $S'''$  va lampochkaning shiftdagi asosida  $S^{IV}$  nuqtalar topiladi.

2.  $S'$  nuqta bilan bog‘liq bo‘lgan uy jihozlari stol va shifonerdan tushayotgan soyalar aniqlanadi. Shifoner qirrasida  $AB$  dan tushayotgan soya  $A_V$  nuqtada sinib, chap yon devorga tushmoqda.

3. Stoldagi  $CC'$  va  $CD$  chiziqlardan tushayotgan soyalarni yasash kabi stolning boshqa qirralaridan tushayotgan soyalari bajariladi. To‘rdagi eshikning o‘rni qirrasidan tushayotgan soya ochiq turgan eshikning ostki qirrasiga  $L_H$  nuqtada sinib, eshik tekisligiga tushmoqda.

4. Ro‘paradagi devorga birlashtirilgan tokcha (polka)dan devorga tushayotgan soya yasaladi. Tokchani  $56$  qirrasining poldagi proyeksiyasi  $5'6'$  topiladi.  $5'6'$  chiziq ro‘paradagi devor asosini  $6_X$  nuqtada kesadi va undan vertikal chiziq chiziladi. Bu chiziq  $S6$  nurini kesib,  $6$  nuqtaning soyasi  $6_V$ ni beradi.  $56$  kesmaning tushuvchi so-



7.28-rasm.

yasi  $56_v$  bo'ladi.  $8$  nuqtaning  $8_w$  coyasi o'ng tomondagi devorga tushadi.  $78$  kesmaning soyasi ro'paradagi va o'ng tomondagi devorlarning kesishish chizig'idagi  $7_z$  nuqtada sinadi (chizmada ko'rsatilmagan).  $68$  kesmaning soyasi ro'paradagi devor tekisligida o'ziga parallel bo'ladi. Uning davomi  $6_z$  nuqtada sinib, sinish nuqtasi  $8_w$  bilan tutashtiriladi (chizmada ko'rsatilmagan). Natijada tokchadan tushayotgan soya chegarasi  $56_v 6_z 8_w 7$  bajariladi.

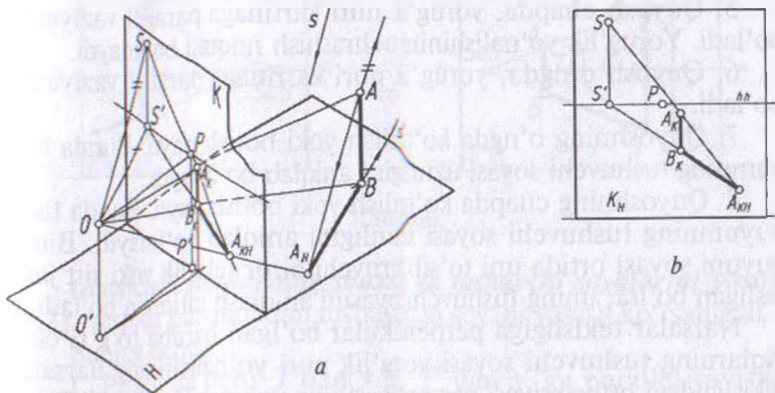
5. O'ng devorda osig'liq turgan kartinadan devorga tushayotgan soyasi aniqlanadi. Kartina burchagi  $N$  nuqtadan tushayotgan  $N_w$  soyani aniqlash uchun kartinaning  $MN$  qirradi devor tekisligiga  $MN$  radiusida  $MN$ , vaziyatga qaytariladi.  $B$  bilan  $N$  va  $S'''$  bilan  $N$ , lar tutashtirilib, ularning davomida  $N_w$  soya topiladi va u  $M$  va  $P$  lar bilan tutashtiriladi.

6. Shiftga mahkamlangan to'rtburchakli prizmadan tushayotgan soya yasaladi. Buning uchun  $S''$  va  $T$ , hamda  $S$  va  $T$  nuqtalar tutashtirilib, bu chiziqlarning o'zaro kesishidan  $T_{H1}$  nuqta topiladi.  $T_{H1}$  nuqta  $P$  bilan tutashtirilib tushayotgan soya aniqlanadi.

7. Uy jihozlarning barchasidagi shaxsiy soyalar aniqlanadi.

**Tabiiy (parallel) yoritish manbai.** Tabiiy yoritish manbai sifatida bizdan juda uzoqda (shartli-tekisiz uzoqlikda) joylashgan Quyosh va Oy qabul qilingan. Ulardan taralayotgan yorug'lik nurlari o'zaro parallel deb hisoblanadi va bunday yoritishga *parallel yoritish* deyiladi. Parallel yoritishda yorug'lik nurlari buyum sirtiga urinib, prizma yoki silindr sirtini hosil qiladi. Quyoshning perspektivasini  $S$  va uning asosi perspektivasini  $S'$  deb qabul qilaylik. Quyosh perspektivasi  $S$  ufq chizig'idan yuqorida yoki pastda va uning asosi  $S'$  perspektivasi hamma vaqt ufq chizig'ida joylashadi. Faqat Quyosh chiqayotganda va botayotganda  $S$  va  $S'$  lar gorizont chizig'ida ustma-ust bo'lib qoladi.

7.29-rasm, *a* da perspektivaning geometrik apparati,  $S$  yorug'lik yo'nalishi va narsa tekisligiga perpendikular o'rnatilgan  $AB$  kesma berilgan.  $A$  nuqtaning narsa tekisligidagi soyasini yasash uchun  $AB$  kesma orqali nurlar tekisligi o'tkazilib uning narsa tekisligi bilan kesishgan chizig'i yasaladi. Bu chiziq  $B$  nuqtadan o'tib,  $S$  yorug'lik manbayining  $H$  dagi  $S'$  asosi tomon yo'nalgan bo'ladi. Bu yerda  $S'$  yorug'lik nuri yo'nalishi  $S$  ning  $H$  dagi proyeksiyasi hisoblanadi. Endi  $A$  nuqta orqali  $S$  yorug'lik yo'nalishiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uning  $B$  nuqtadan  $S'$  yo'nalishiga parallel qilib o'tkazilgan chiziq bilan kesishgan nuqtasi  $A_H$  belgilanadi.  $A_H$  nuqta  $A$  nuqtaning narsa tekisligidagi soyasi,  $BA_H$  kesma esa  $AB$  kesmaning soyasi bo'ladi.



7.29-rasm.

Quyoshning kartinadagi perspektivasini hosil qilish uchun ko'rish nuqtasi  $O$  dan  $S$  yorug'lik yo'nalishiga va uning narsalar tekisligidagi  $S'$  proyeksiyasiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar kartina tekisligi bilan kesishib,  $S$  va  $S'$  nuqtalarni beradi.

Kartinadagi  $S$  nuqta yorug'lik nuri yo'nalishi,  $S'$  nuqta uning narsalar tekisligidagi proyeksiyasining uchrashish nuqtalari hisoblanadi. Ko'rish nuqtasi  $O$  orqali  $AB$  kesmaning perspektivasi  $A_K B_K$  yasaladi.  $A_K B_K$  kesma soyasining perspektivasini yasash uchun  $S$  nuqtadan  $A_K$  orqali,  $S'$  nuqtadan  $B_K$  orqali to'g'ri chiziqlar o'tkazib, ularning kesishish nuqtasi  $A_{KH}$  topiladi.  $A_{KH}$  —  $A$  nuqta soyasining perspektivasi,  $B_K A_{KH}$  kesma esa  $AB$  kesma soyasining perspektivasi bo'ladi. 7.29-rasm,  $b$  da  $AB$  kesma soyasini kartina tekisligining o'zida yasash ko'rsatilgan. Bu yerda  $S$  nuqta  $A_K$  bilan  $S'$  nuqta  $B_K$  bilan tutashtirilgan va ularning kesishgan  $A_{KH}$  nuqtasi aniqlangan.  $B_K A_{KH}$  kesma  $A_K B_K$  kesmaning soyasi bo'ladi.

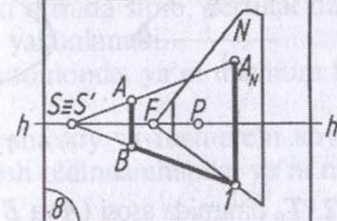
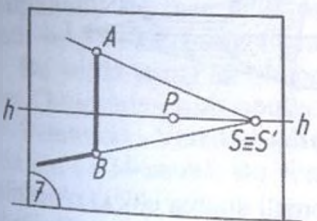
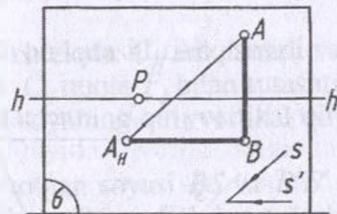
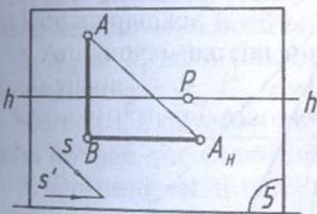
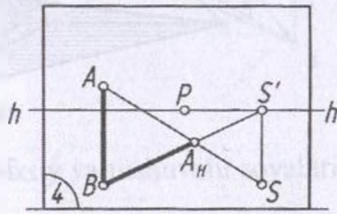
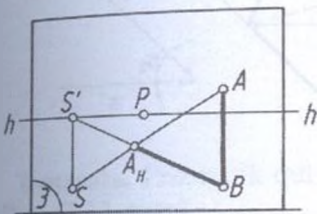
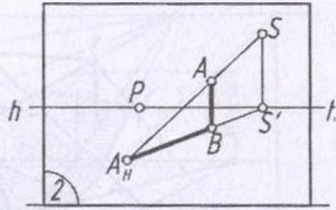
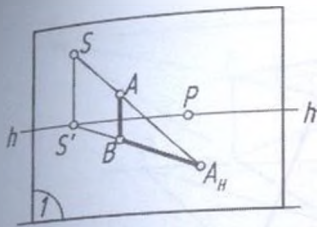
Arxitektura inshootlarini loyihalashda tabiiy yoritish manbayi (Quyosh)dan tushayotgan nurlar va ulardan hosil bo'ladigan soyalar e'tiborga olinadi. Kuzatuvchining Quyoshga yoki Quyoshning kuzatuvchiga nisbatan egallagan vaziyati har xil bo'lishi mumkin. Quyida kuzatuvchiga nisbatan Quyoshning xarakterli vaziyatlari keltirilgan (7.30-rasm).

1. Quyosh oldin (narsalar fazosi)da, chapda joylashgan.
2. Quyosh oldin (narsalar fazosi)da, o'ngda joylashgan.
3. Quyosh orqa (mavhum fazo)da o'ngda joylashgan.
4. Quyosh orqa (mavhum fazo)da chapda joylashgan.
5. Quyosh chapda, yorug'lik nuri kartinaga parallel vaziyatda bo'ladi. Yorug'lik yo'nalishining uchrashish nuqtasi bo'lmaydi.
6. Quyosh o'ngda, yorug'lik nuri kartinaga parallel vaziyatda bo'ladi.

7. Quyoshning o'ngda ko'tarilish yoki botish payti. Bunda buyumning tushuvchi soyasi uzunligini aniqlab bo'lmaydi.

8. Quyoshning chapda ko'tarilish yoki botish payti. Bunda ham buyumning tushuvchi soyasi uzunligini aniqlab bo'lmaydi. Biroq buyum soyasi ortida uni to'sib turuvchi biror tekislik yoki sirt joylashgan bo'lsa, uning tushuvchi soyasini aniqlash mumkin bo'ladi.

Narsalar tekisligiga perpendikular bo'lgan barcha to'g'ri chiziqlarning tushuvchi soyasi yorug'lik nuri yo'nalishining narsalar tekisligidagi proyeksiyasi perspektivasining uchrashish nuqtasi  $S'$  tomon yo'nalgan bo'ladi. Har qanday gorizontaal to'g'ri chiziqning tushuvchi soyasining tushish nuqtasi ufq chizig'ida bo'ladi.



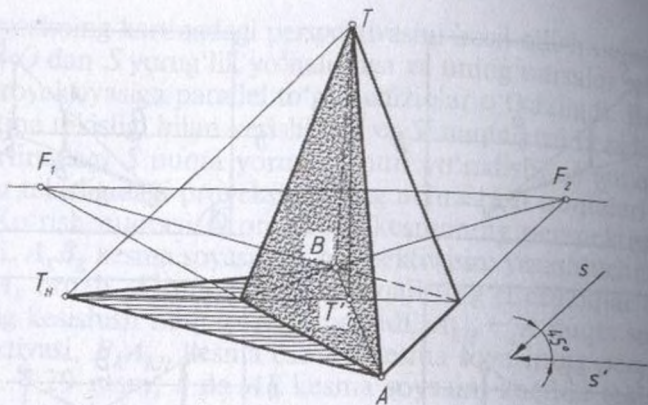
7.30-rasm.

**Geometrik jismlarning shaxsiy va tushuvchi soyalarini yasash.**

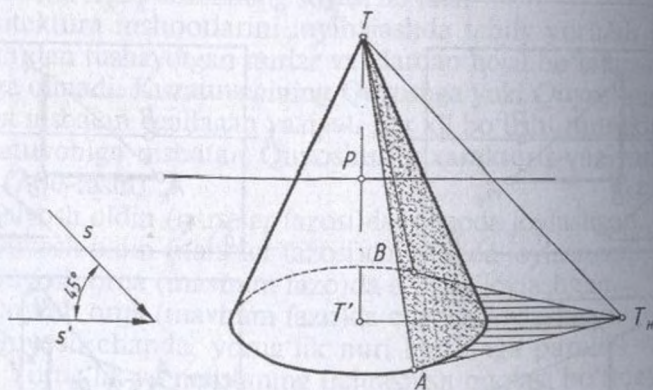
7.31- rasmda piramidadan tushayotgan soyani yasash ko'rsatilgan.  
Buning uchun:

1. Piramida uchi  $T$  dan  $s$  ga,  $T'$  dan  $s'$  ga parallel ravishda o'tkazilgan chiziqlar o'zaro kesishib, piramida uchidan tushayotgan soya  $T_H$  aniqlanadi.





7.31-rasm.



7.32-rasm.

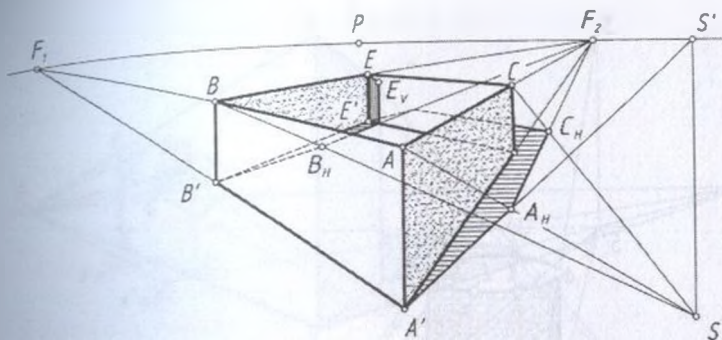
2.  $T_H$  piramida asosi ( $A$  va  $B$  nuqta) orqali urinma chiziq o'tkaziladi.
3. Piramidadan tushuvchi va o'zidagi soyalar bo'yab qo'yiladi.

**1-masala.** Konusning shaxsiy va tushuvchi soyalari aniqlansin (7.32-rasm).

1. Piramidadan tushayotgan soyani bajarish kabi,  $T$  konus uchi-dan tushayotgan soya topiladi.

2.  $T_H$  dan konus asosiga  $A$  va  $B$  nuqtalarda urinadigan urinma to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.  $TA$  va  $TB$  chiziqlar konusning shaxsiy soyasi chegarasini aniqlaydi.

3. Konusning shaxsiy va tushuvchi soyalari bo'yab chiqiladi.



7.33-rasm.

**2-masala.** Prizmatik qutining shaxsiy va tushuvchi soylari bajarilsin (7.33-rasm).

1.  $AA'$  qirrasidan tushayotgan  $A_H$  soya  $AS$  va  $A'S'$  chiziqning o'zaro kesishuvidan hosil bo'ladi.

2.  $A_H$  ni  $F_2$  bilan tutashtirib,  $CS$  chiziqda  $C_H$  aniqlanadi va  $AC$  dan tushayotgan  $A_H C_H$  soya topiladi.  $C_H$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $CE$  qirradan tushayotgan soyaning quti vertikal qirrasigacha bo'lgan qismi tasvirlanadi.

3. Qutining ichki qismiga tushayotgan soyasi  $BS$  va  $B'S'$  chiziqning o'zaro kesishishidan topilgan  $B_H$  ni  $F_2$  bilan tutashtirib aniqlanadi. Bu soya  $C'E'$  ostki-ichki qirrada sinib, vertikal davom etadi va  $ES$  chiziqning  $E_V$  nuqtasida yakunlanadi.

Bu yerda yorug'lik chapdan orqa tomonda, ya'ni mavhum fazodagi Quyoshdan tushmoqda.

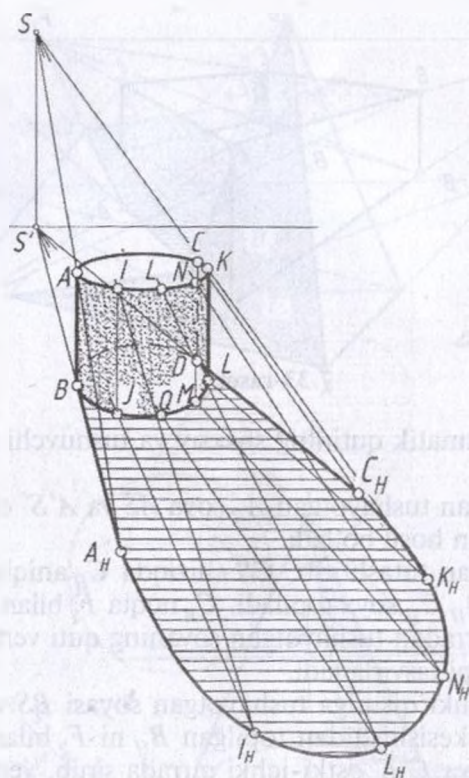
**3-masala.** Vertikal silindrning shaxsiy va tushuvchi soylari yasalsin (7.34-rasm). Bu yerda Quyosh oldinda chapda, ya'ni narsalar fazosida joylashgan.

1.  $S'$  nuqtadan silindr asosiga urinma chiziq o'tkaziladi. Shunda silindrning  $AB$  yasovchisidan  $CD$  yasovchisigacha bo'lgan shaxsiy soyasi chegarasi aniqlanadi.

2.  $AB$  va  $CD$  yasovchilardan tushayotgan soylari  $A_H$  va  $C_H$  yasaladi.  $A_H$  va  $C_H$  oralig'idagi tushuvchi soya silindrning ustki asosidan tushayotgan egri chiziq bo'ladi.

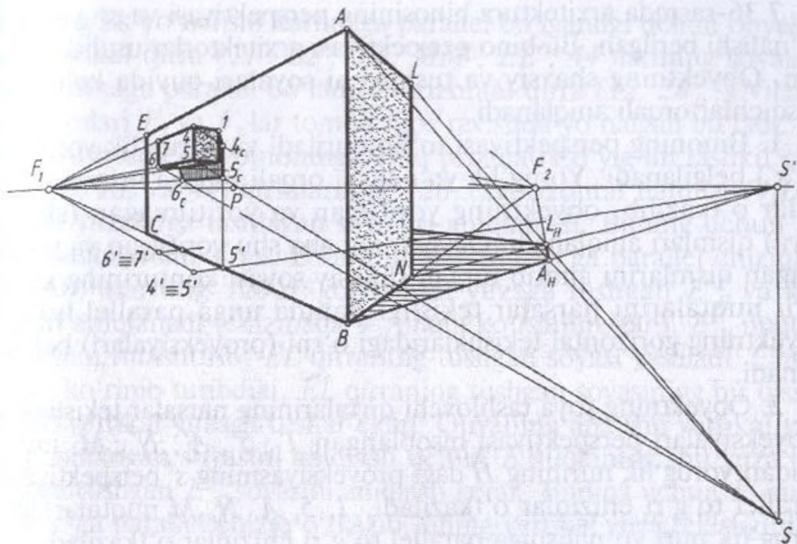
3. Silindrning shaxsiy soya qismida bir nechta ixtiyoriy yasovchilari tanlab olinadi va ulardan tushayotgan soylar aniqlanadi.

4. Hamma topilgan nuqtalar ravon tutashtirib chiqiladi.



7.34-rasm.

7.35-rasmda ikkita parallelepipedning shaxsiy va tushuvchi soyalari perspektivasini aniqlash ko'rsatilgan. Bu yerda Quyosh mavhum fazoda, orqada chapda joylashgan. Vertikal to'g'ri chiziq-larning tushuvchi soyasi  $S'$  nuqta tomonga, gorizontol to'g'ri chiziq-larning tushuvchi soyasi esa, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  larga yo'nalgan bo'ladi.  $AB$  kesmaning soyasini aniqlash uchun  $A$  nuqta  $S$  bilan,  $B$  nuqta  $S'$  bilan tutashtiriladi va  $A_H$  nuqta aniqlanadi.  $AL$  kesma gorizontol chiziq bo'lganligi uchun uning soyasi  $F_2$  ga yo'naladi va  $L$  nuqta  $S$  bilan tutashtiriladi.  $SL$  va  $A_H F_2$  lar o'zaro kesishib,  $L$  nuqtaning soyasi  $L_H$  ni beradi. Parallelepipedning  $L$  nuqtasidan o'tuvchi bizga ko'rinmayotgan gorizontol qirrasining soyasi  $F_1$  tomon yo'nalgan bo'ladi.



7.35-rasm.

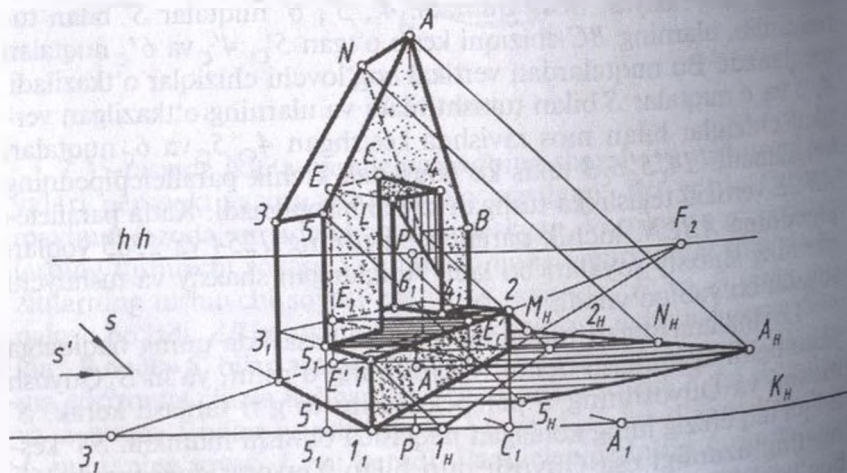
Endi  $12345678$  kabi nuqtalar bilan chegaralangan va  $1238$  yog'i  $ABCE$  tekislikda yotgan kichik parallelepipedning tushuvchi soyasi aniqlanadi. Buning uchun kichik parallelepipedning narsalar tekisligidagi proyeksiyasi hosil qilinadi.  $4'$ ,  $5'$ ,  $6'$  nuqtalar  $S'$  bilan tutashtirilib, ularning  $BC$  chiziqni kesib o'tgan  $5'_C$ ,  $4'_C$  va  $6'_C$  nuqtalari aniqlanadi. Bu nuqtalardan vertikal bog'lovchi chiziqlar o'tkaziladi.  $4$ ,  $5$  va  $6$  nuqtalar  $S$  bilan tutashtiriladi va ularning o'tkazilgan vertikal chiziqlar bilan mos ravishda kesishgan  $4_C$ ,  $5_C$  va  $6_C$  nuqtalari belgilanadi.  $14_5_6_3$  tekis ko'pburchak kichik parallelepipedning  $ABCE$  vertikal tekislikka tushgan soyasi hisoblanadi. Katta parallelepipedning  $ABL N$ , kichik parallelepipedning  $1254$  va  $2365$  yoqlari ularning shaxsiy soylari bo'ladi. Aniqlangan shaxsiy va tushuvchi soylar bo'yab qo'yiladi.

Loyihalanayotgan binoning soyasini yasashda uning haqiqatga yaqinligini ta'minlash uchun Quyoshning o'rnini, ya'ni  $S$ , Quyosh asosini va Quyoshning  $S$  perspektivasini to'g'ri tanlash kerak.  $S'$  nuqta ufq chizig'ining xohlagan nuqtasida olinishi mumkin.  $SS'$  kesmaning uzunligi esa Quyosh nuri bilan Yer orasidagi burchakka bog'liq. Shu sababli uning o'lchami ixtiyoriy emas, balki tabiatdagi haqiqiy ko'rinishiga yaqin darajada olinsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

7.36-rasmda arxitektura binosining perspektivasi va  $ss'$  yorug'lik yo'nalishi berilgan. Bu bino perspektivasi arxitektorlar usulida yasalgan. Obyektning shaxsiy va tushuvchi soyalari quyida keltirilgan bosqichlar orqali aniqlanadi.

1. Binoning perspektivasi to'liq quriladi va yorug'lik yo'nalishi ( $s, s'$ ) belgilanadi. Yorug'lik yo'nalishi orqali binoga urinma tekisliklar o'tkazilib, obyektning yoritilgan va yoritilmagan (shaxsiy soya) qismlari aniqlanadi. Obyektning ana shu yoritilgan va yoritilmagan qismlarini ajratib turgan shaxsiy soyasi konturining xarakterli nuqtalarini narsalar tekisligi hamda unga parallel bo'lgan obyektning gorizont tekisliklaridagi o'rni (proyeksiyalari) belgilab olinadi.

2. Obyektning soya tashlovchi qirralarining narsalar tekisligidagi proyeksiyalari perspektivasi hisoblangan  $I', S', A', N', M'$  nuqtalaridan yorug'lik nurining  $H$  dagi proyeksiyasining  $s'$  perspektivasiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.  $1, 5, A, N, M$  nuqtalaridan  $s$  yorug'lik nuri yo'nalishiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.  $s$  va  $s'$  larga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar mos ravishda kesishib,  $1, 5, A, N, M$  nuqtalarning narsalar tekisligiga tushgan  $I_H, S_H, A_H, N_H, M_H$  soylarini aniqlaydi.



7.36-rasm.

Yorug'lik yo'nalishi kartinaga parallel bo'lganligi uchun obyektning vertikal qirra ( $11', 22', 55', 44'$ )larining soyalari ham kartinaga parallel bo'ladi. Gorizontal qirra ( $12, 2B', AN$ )larining soyalari  $F_1$  va  $F_2$  lar tomonida ravishda yo'nalgan bo'ladi.

3. Bu bosqichda binoning ochiq prizmatik o'yig'ini tashkil qilgan  $EE', EL$  va  $44'$  qirralarning soyalarini aniqlanadi. Buning uchun  $E_1$  va  $4'$  nuqtalardan  $s'$  ga parallel chiziqlar o'tkazib, ularning  $126, 3_1$  gorizontal yuzaga tushgan  $E'_H$  va  $4''_H$  nuqtalarida ko'rsatilmagan).  $E'_H$  nuqtani  $F_2$  bilan tutashtirib,  $EL$  qirrasining tushgan soyasi yasaladi. Chizmadan ko'rinib turibdiki,  $EL$  qirrasining tushgan soyasining bir qismi  $44', L, L$  vertikal yuzaga tushar ekan. Qirraning ana shu vertikal yuzaga tashlangan soyasini aniqlash uchun  $E$  nuqtaning shu yuzaga tekisligiga tushgan  $E'_C$  soyasini aniqlash kerak. Buning uchun  $E'$  nuqtadan  $s'$  ga parallel chiziq o'tkazib, uning vertikal yuzaga tekisligining gorizontal izi bilan kesishgan nuqtasi belgilanadi va shu nuqtadan vertikal chiziq chiqariladi. Vertikal chiziq bilan  $E$  nuqtadan  $s$  ga parallel o'tkazilgan chiziq o'zaro kesishib, uning  $E'_C$  soyasini beradi.  $L$  nuqta  $E'_C$  bilan tutashtirilib,  $EL$  gorizontal qirrasining  $44', L, L$  yuzaga tushgan soyasi aniqlanadi.

Barcha aniqlangan shaxsiy va tushuvchi soya yuzalari bo'yab chiqiladi.

**?** Nazorat savollari

1. Yorug' va soyaning amaliy aniqlanishini bering.
2. Qanday yoritish manbalarini bilasiz?
3. Aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda yorug'lik nurining yo'nalishi qanday vaziyatda bo'ladi?
4. To'g'ri chiziqning tushuvchi soyasi ortogonal proyeksiyada qanday aniqlanadi?
5. Tekis shakllarning tushuvchi soyasi qanday aniqlanadi?
6. Turli vaziyadagi aylananing tushuvchi soyasi qanday aniqlanadi?
7. Prizma va piramidaning tushuvchi va shaxsiy soyalari qanday aniqlanadi?
8. Konus va silindr sirtlarining tushuvchi va shaxsiy soyalari qanday aniqlanadi?
9. Sferaning tushuvchi va shaxsiy soyalari qanday aniqlanadi?

10. Perspektivada Quyoshning qanday asosiy vaziyatlari belgilangan?
11. Perspektivada o'zaro paralel to'g'ri chiziqlarning tushuvchi soylari qanday vaziyatda bo'ladi?
12. Interyerda soya bajarishning qanday amaliy ahamiyati mavjud?
13. Geometrik sirtlar perspektivasida ularning shaxsiy va tushuvchi soylari qanday aniqlanadi?
14. Eksteryerda yorug'-soya bajarishning qanday amaliy ahamiyati bor?

## VIII BOB. AKS TASVIR PERSPEKTIVASINI YASASH

### 1. Umumiy tushunchalar

Perspektivada narsalarning suv yoki ko'zgu sathida akslarini tasvirlash simmetrik tasvirlar yasashdan iborat. Suv yoki ko'zgu sathidagi chiziq simmetriya o'qi vazifasini o'taydi. Suv yoki ko'zgu sathi ularning geometrik tekisligi hisoblanib, akslar shu tekisliklarda tasvirlansa ham ular xuddi o'sha sathlarning ostida ko'rinayotgandek tuyiladi.

Ma'lumki, narsadan suv yoki ko'zguna tushayotgan nurning  $\alpha$  burchagi aks etish, ya'ni qaytish  $\alpha$ , burchagiga teng bo'ladi (8.1-rasm, *a*). Ko'zgu (suv) sathi tekisligidagi chetki *A* va *B* nuqtalariga *T* nuqtaning ko'rish nurlari tushmoqda va  $\alpha$ ,  $\beta$ , burchaklarda *S* ko'rish tomoniga qaytmoqda. Qaytish nurlari *t* va *q* lar ko'zgu orqa tomoniga yo'naltirilsa, ular o'zaro *T* dan ko'zgu tekisligiga perpendikular chizilgan to'g'ri chiziq  $T_A$  da kesishadi. Agar  $T_0T_A$  o'chab ko'rilsa, u  $T_0T$  ga teng chiqadi ( $T_0T_A = T_0T$ ).

Demak, fazodagi narsa ko'zgu (suv) sathidan qancha masofada bo'lsa, uning aksi ham ko'zgu orqasi (suv osti)da shuncha masofada tasvirlanar ekan (8.1-rasm, *b*).

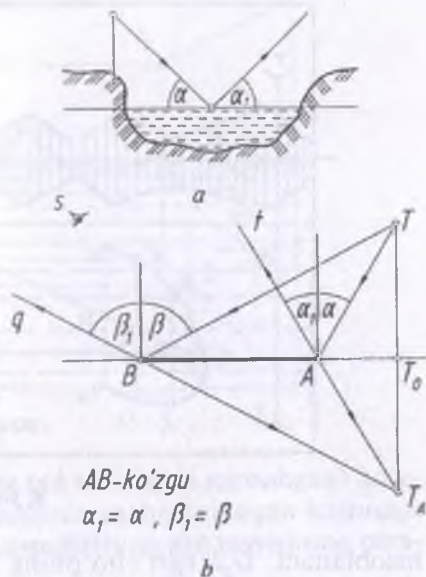
Ushbu fizika (tabiat) qonuniga muvofiq gorizontal, vertikal va qiya ko'zgu (suv) sathlaridagi akslarning perspektiv tasvirlarini yasash o'rganiladi.

### 2. Suvda aks tasvir yasash

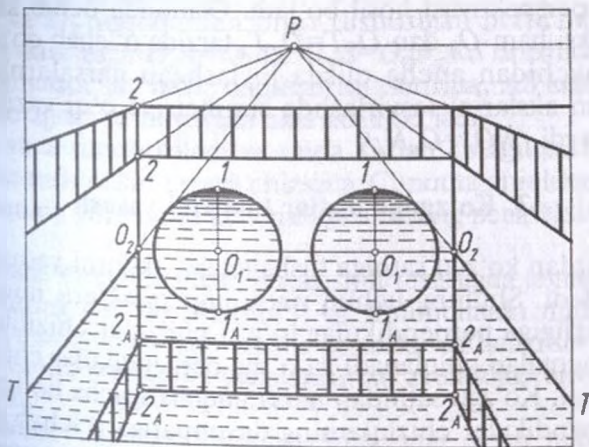
Ariq ustiga qurilgan ko'prikning frontal perspektivasida  $O_1O_2$  va  $O_2T$  to'g'ri chiziqlar yarimaylanali suv o'tkazuvchi quvurlarning va ariqdagi suv sathining simmetriya o'qlari vazifasini o'taydi. Sim-

metriya o'qlaridan yuqoridagi  $1$  va  $2$  nuqtalari  $O_1$  ( $O_1$  dan yarim-aylana) va  $O_2$  nuqtalardan pastga tomon o'zgarishsiz o'lchab chizib qo'yilgan (8.2-rasm).

8.3-rasmda ko'ldagi tabiat elementlarining suvdagi aks tasvirini yasash ko'rsatilgan. Oldinroqdagi  $AB$  tayog' va  $GL$  egri cho'pdan tushayotgan akslarni tavirlashda, masalan,  $B$  nuqtaning suv sathidagi  $B_0$  asosining aniqlanishi yo'nalish (strelka)lar bilan ko'rsatilgan. Baliq tutish tayog'i  $AB$  frontal joylashgan bo'lib,  $B_0$  dan ufq chizig'iga parallel chizilgan chiziqqa  $A$  nuqtadan unga perpendikular chiziq tushirilgan. Bu chiziqqa  $O_A$  nuqtadan  $O_A A$  masofa  $O_A A = O_A A_1$  ( $Z = Z_A$ ) tarzida o'lchab qo'yiladi.  $A_1 B_0$  tayog'cha  $AB$  ning suvdagi aksi

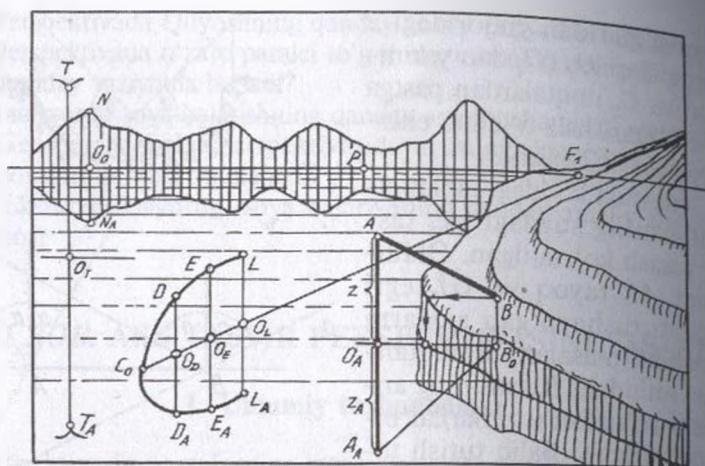


8.1-rasm.



8.2-rasm.





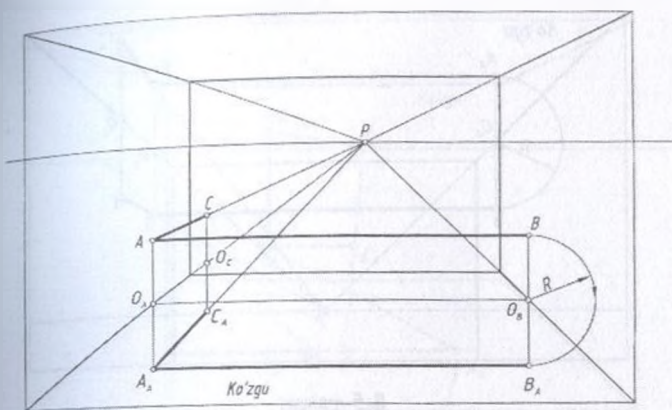
8.3-rasm.

hisoblanadi.  $G_0L$  egri cho'pning kuzatuvchiga nisbatan ishg'ol qilgan holatini aniqlash uchun  $C_0F_1$  dan foydalansa bo'ladi.  $D, E, L$  nuqtalardan vertikal (suv sathi tekisligiga tik) chiziqlar chizilib,  $O_D, O_E, O_L$  nuqtalar belgilanadi. Bu belgilangan nuqtalardan tik chiziqlar davomiga  $O_D D = O_D D_A, O_E E = O_E E_A, O_L L = O_L L_A$  tarzida masofalar o'lchab qo'yiladi. Shunda egri cho'pning suvga tushayotgan aks tasviri perspektivasi hosil bo'ladi. Osmonda uchib ketayotgan qushning aksi ham  $O_T$  dan  $O_T T = O_T T_A$  tarzida o'lchab qo'yilgan.

Kuzatuvchidan ancha olisda joylashgan narsalarning suvga tushayotgan akslarini tasvirlashda simmetriya o'qi vazifasini ulq chizig'i o'taydi ( $NO_0 = O_0 N_A$ ).

### 3. Ko'zguda akslar tasvirini yasash

Narsalardan ko'zgu sathiga tushayotgan akslarini yasash suvdagi kabi bajariladi. Shuning uchun narsaning xarakterli nuqtalaridan ko'zgu tekisligiga perpendikular to'g'ri chiziqlar chizilib, u bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi va o'sha perpendikular chiziqlar davom ettiriladi. Ko'zgu sathidan narsa nuqtalarigacha bo'lgan masofa shu perpendikular chiziqlarning davomlariga o'lchab qo'yiladi. Aniqlangan nuqtalar o'zaro tutashtirib chiqilsa, narsaning ko'zgu-dagi aks tasviri perspektivasi bajarilgan bo'ladi.



8.4-rasm.

**1-masala.** Gorizontaal (xonaning pol tekisligida joylashgan) ko'zguga ikki yon devorga  $A$  va  $B$  nuqtalarda mahkamlangan kartinaga parallel  $AB$  va perpendikular  $AC$  kesmalarning aks tasvirining perspektivasi bajarilsin (8.4-rasm).

1.  $A$  va  $B$  nuqtalardan xona yon devorlari bo'yicha pol tekisligiga perpendikular chiziqlar tushiriladi. Yon devor va pol tekisliklarining o'zaro kesishishidan hosil bo'lan burchak chiziqlari bilan tushirilgan chiziqlarning kesishgan  $O_A$  va  $O_B$  nuqtalari tutashtirilib, simmetriya o'qi aniqlanadi.

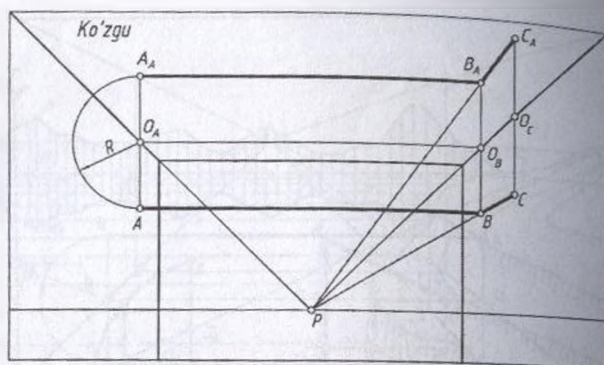
2.  $O_A$  va  $O_B$  nuqtalardan unga tushirilgan perpendikular chiziqlarning davomiga  $O_A A_A = O_A A_A$ ,  $O_B B_B = O_B B_B$  ko'rinishida masofalar o'lchab qo'yiladi.  $A_A$  va  $B_B$  nuqtalar tutashtirilsa,  $AB$  kesmaning gorizontaal ko'zguga tushayotgan aksi hosil bo'ladi.

3.  $A_A$  va  $P$  tutashtiriladi va unda  $C$  dan ko'zgu tekisligiga perpendikular tushirilgan to'g'ri chiziqda  $C_A$  nuqta aniqlanadi.  $CAB$  siniq chiziqning gorizontaal ko'zgdagi aksining perspektivasi  $C_A A_A B_B$  bo'ladi.

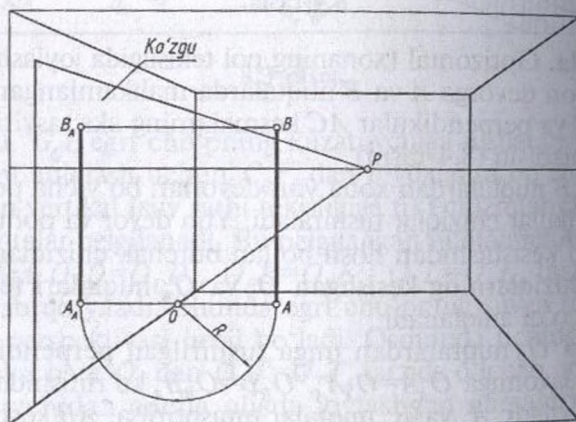
**2-masala.** Gorizontaal (xonaning shift tekisligida joylashgan) ko'zguda xonaning yon devorlariga  $A$  va  $B$  nuqtalarda mahkamlangan  $ABC$  siniq chiziqning aks tasvirining perspektivasi bajarilsin (8.5-rasm).

Shift va pol tekisligida joylashgan ko'zgulardagi aks tasvirlar bir xil yasaladi.

**3-masala.** Vertikal (xonaning chap yon devor tekisligida joylashgan) ko'zguda  $H$  ga perpendikular  $AB$  kesmaning aks tasvirining perspektivasi bajarilsin (8.6-rasm).



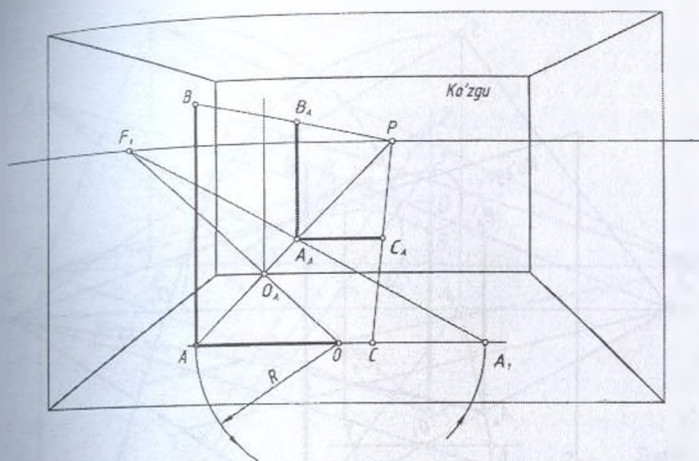
8.5-rasm.



8.6-rasm.

1. Ko'zgu asosi va kesmaning  $A$  nuqtasi pol tekisligida bo'lgani uchun  $A$  nuqtadan ko'zgu asosiga perpendikular chiziq (ufq chiziq'iga parallel) o'tkaziladi va  $O$  nuqta belgilanadi. Ko'zgu asosida belgilangan  $O$  nuqtadan verikal chiziq chizilib, simmetriya o'qi hosil qilinadi.

2.  $O$  dan  $OA$  radiusda ko'zgu ichki tomoniga  $A$  nuqta olib o'tiladi va  $A_A$  dan verikal ( $AB$  ga parallel) to'g'ri chiziq chiziladi.  $B$  nuqtadan ko'zgu tekisligiga perpendikular chizilgan to'g'ri chiziqda  $B_A$  topiladi.  $A_A B_A$  —  $AB$  kesmaning vertikal ko'zgdagi aksi hisoblanadi.



8.7-rasm.

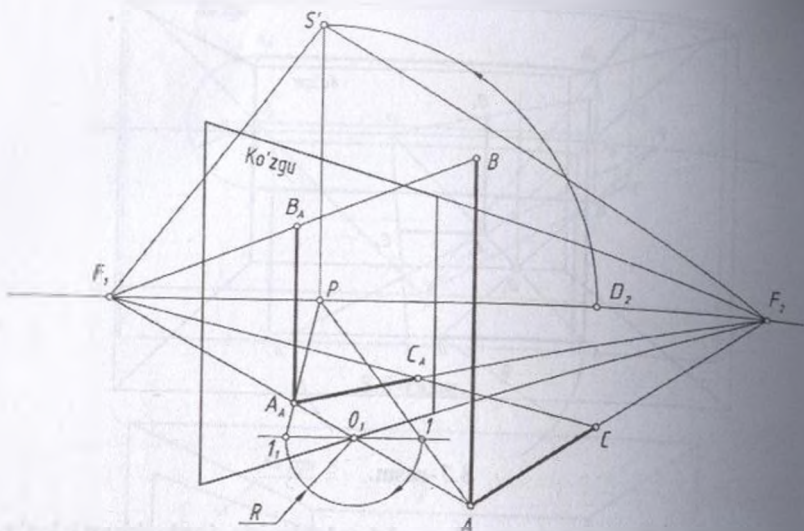
**4-masala.** Frontal (xonaning old tekisligida joylashgan) ko'zguda  $BAC$  to'g'ri burchakning aks tasviri perspektivasi bajarilsin (8.7-rasm).

1. To'g'ri burchakning  $AC$  chizig'i pol tekisligida bo'lgani uchun  $A$  nuqta  $P$  bilan tutashtirilib, ko'zgu asosiga perpendikular  $AP$  chiziq o'tkaziladi va  $O_A$  nuqta topiladi.  $O_A$  dan vertikal to'g'ri chiziq chizilib, simmetriya o'qi hosil qilinadi.

2. Ufq chizig'ida ixtiyoriy nuqta  $F_1$  tanlab olinadi va u  $O_A$  bilan tutashtirilib davom ettiriladi hamda  $AC$  chiziqda  $O$  nuqta belgilanadi.  $OA$  radiusda  $AC$  chiziqqa  $A$  nuqta olib o'tiladi va u  $A_1$  deb belgilanadi.  $A_1$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa,  $O_A P$  chiziqni  $A_1$  nuqtada kesadi.  $A_1 - A$  nuqtaning ko'zguna aks hisoblanadi va undan vertikal hamda gorizontal to'g'ri chiziqlar chiziladi.  $BP$  chiziqda  $B_1$ ,  $CP$  chiziqda  $C_1$  akslar hosil bo'ladi.  $B_1 A_1 C_1$  - berilgan  $BAC$  to'g'ri burchakning ko'zguna aks bo'ladi.

**5-masala.** Kartinaga qiya, pol tekisligiga perpendikular (vertikal) ko'zguda  $BAC$  to'g'ri burchakning aks tasviri perspektivasi bajarilsin (8.8-rasm).

1. Ko'zguna  $B, A, C$  nuqtalardan perpendikular chiziqlar o'tkazish uchun  $F_1$  nuqta aniqlanishi zarur. Buning uchun  $P$  bosh nuqtadan yuqoriga vertikal to'g'ri chiziq chizib, unga  $PD_2$  masofa olib o'tiladi va u  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  nuqtadan  $SF_2$  ga perpendikular chiziq o'tkazilib, ufq chizig'ida  $F_1$  nuqta topiladi.

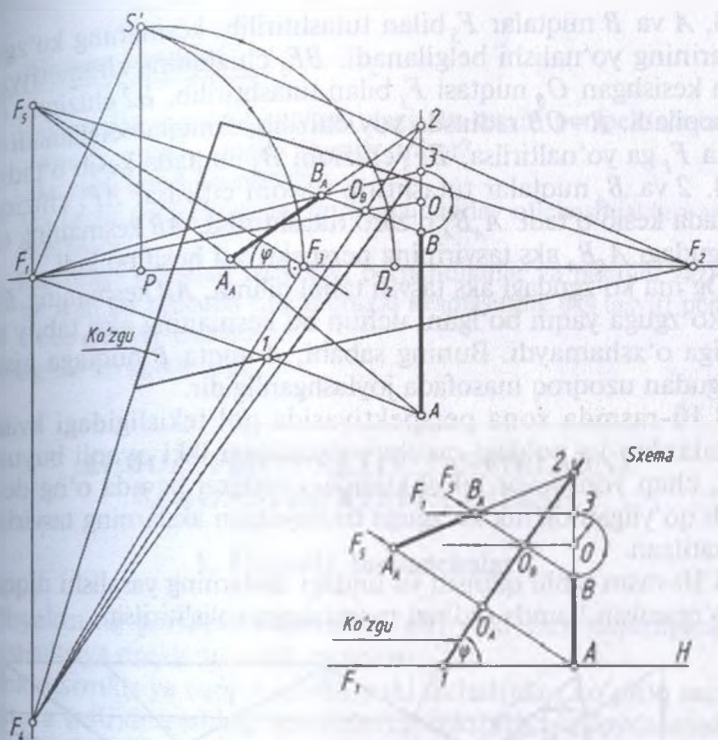


8.8-rasm.

2.  $A$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa, ko'zgu tekisligiga perpendikular o'tkazilgan bo'ladi. Ko'zgu asosidagi  $O_1$  nuqtadan vertikal chiziq o'tkazilib, simmetriya chizig'i hosil qilinadi.  $O_1$  dan ufq chizig'iga parallel chiziq chiziladi va u  $AP$  chiziqni  $I$  nuqtada kesadi.  $O_1I$  masofa chapdan o'ng tomonga sirkul yordamida olib o'tiladi va  $I_1$  nuqta belgilanadi.  $I_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtirilib,  $AF_1$  da  $A$  nuqtaning ko'zgodagi aksi hisoblangan  $A_A$  topiladi.  $A_A$  nuqtadan vertikal chiziq chiziladi va  $BF_1$  chiziqda  $B_A$  belgilanadi.  $A_A$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtirilsa,  $CF_1$  chiziqda  $C_A$  nuqta aniqlanadi.  $B_A A_A C_A$  - berilgan  $BAC$  to'g'ri burchakning ko'zgodagi aksi bo'ladi.

**6-masala.** Og'ma ko'zguna  $AB$  kesmaning aks tasviri perspektivasi  $A_A B_A$  aniqlansin (8.9-rasm).

Dastlab, ko'zguning vaziyati ko'rsatilgan sxema orqali aks tasvir tushishi o'rganib chiqiladi.  $AB$  kesma  $H$  pol tekisligiga perpendikular, ko'zgu esa  $H$  ga  $\phi$  burchak ostida qiya joylashgan.  $A$  va  $B$  nuqtalardan ko'zgu tekisligiga perpendikular chiziqlar o'tkazilib, ularga  $O_A A$  va  $O_A B$  masofalar o'lchab qo'yilgan. Kesmaning o'zi va aksi davom ettirilsa, ular ko'zgu tekisligidagi 2 nuqtada kesishadi. Perspektivada  $O_B$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirib davom ettirilsa,  $B_2$  chiziqni  $O$  nuqtada kesadi.  $OB$  radiusda chizilgan yoy 3 nuqtani aniqlay-



8.9-rasm.

di. 3 nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa  $BF_5$  chiziqni kesib,  $B_A$  nuqtani hosil qiladi. 2 nuqta  $B_A$  bilan tutashtirilib davom ettirilsa,  $AF_5$  chiziqda  $A$  nuqtaning aksi  $A_A$  topiladi. Ushbu sxemaga muvofiq perspektivada quyidagi ishlar bajariladi.

1. Qoidaga binoan  $P$  dan vertikal chiziqda  $S'$  nuqta aniqlanadi va  $F_1$  dan  $F_1S'$  radiusda yoy chizilib, ufq chizig'ida  $F_3$  nuqta topiladi. Ko'zguning og'ish  $\varphi$  burchagi  $F_3$  dan o'lchab qo'yiladi va  $F_5$  nuqta aniqlanadi.  $F_3$  dan  $F_3F_5$  ga perpendikular qilib chiziq o'tkazilsa,  $F_1F_5$  ning ostida pasayuvchi chiziqning uchrashish nuqtasi  $F_4$  topiladi.

2.  $A$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilib, ko'zgu asosiga perpendikular chiziq o'tkaziladi va  $1$  nuqta topilib, undan  $F_41$  simmetriya o'qi o'tkaziladi. Simmetriya o'qini  $AB$  kesma davomi bilan kesishgan nuqtasi  $2$  belgilanadi.

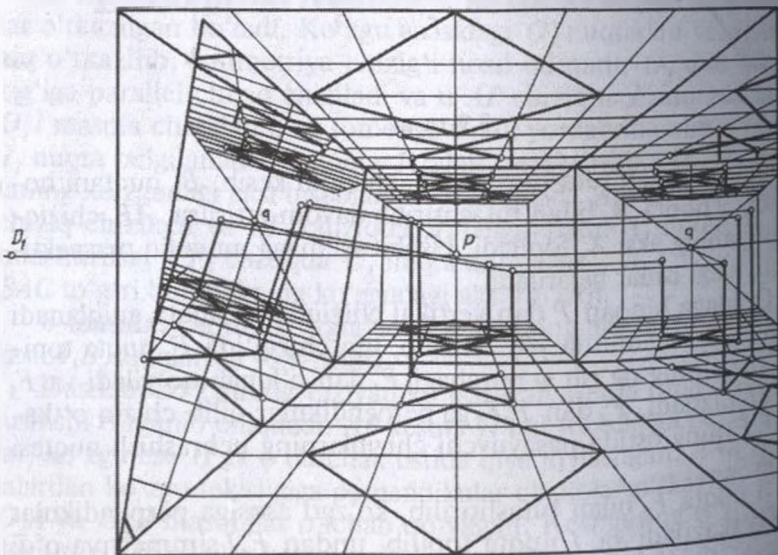
3.  $A$  va  $B$  nuqtalar  $F_5$  bilan tutashtirilib, kesmaning ko'zgudagi akslarining yo'nalishi belgilanadi.  $BF_5$  chiziqning simmetriya o'qi bilan kesishgan  $O_B$  nuqtasi  $F_1$  bilan tutashtirilib,  $B2$  chiziqda  $O$  nuqta topiladi.  $R=OB$  radiusda yoy chizilib, 3 nuqta belgilanadi va bu nuqta  $F_1$  ga yo'naltirilsa,  $BF_5$  chiziqni  $B_A$  nuqtada kesib o'tadi.

4. 2 va  $B_A$  nuqtalar tutashtirib davom ettirilsa,  $AF_5$  chiziqni  $A_1$  nuqtada kesib o'tadi.  $A_1B_A$  o'zaro tutashtirilsa,  $AB$  kesmaning og'ma ko'zgudagi  $A_1B_1$  aks tasvirining perspektivasi hosil bo'ladi.

Og'ma ko'zgudagi aks tasviri tahlil qilinsa,  $AB$  kesmaning  $B$  nuqtasi ko'zguna yaqin bo'lgani uchun bu kesmaning aksi tabiiy ko'rinishiga o'xshamaydi. Buning sababi,  $A$  nuqta  $B$  nuqtaga nisbatan ko'zgodan uzoqroq masofada joylashganligidir.

8.10-rasmda xona perspektivasida pol tekisligidagi kvadratlari plitkalaridan va poldagi qo'shuv shaklidagi ikki oyoqli buyumdan shift, chap yon devor tekisliklaridagi vertikal hamda o'ng devorga suyab qo'yilgan og'ma ko'zguna tushayotgan akslarning tasvirlanishi ko'rsatilgan.

8.10-rasm tahlil qilinsin va undagi akslarning yasalishi diqqat bilan o'rganilsin hamda oldingi masalalarga solishtirilsin.



8.10-rasm.

## ? Nazorat savollari

1. Buyumning suv (yoki ko'zgu)dagi aks tasviri perspektivasini qurishning qanday amaliy ahamiyati bor?
2. Aks etish burchagi nima?
3. Aks tasvir perspektivasini qurishda qanday o'lchash ishlari amalga oshiriladi?
4. Kartinaga nisbatan ixtiyoriy, perpendikular va parallel vaziyatda bo'lgan ko'zgularda to'g'ri chiziq kesmasining aks tasviri perspektivasi qanday yasaladi?
5. Og'ma ko'zguda-chi?

## **IX BOB. PERSPEKTIV TASVIRLARNI REKONSTRUKTSIYA QILISH**

### **1. Umumiy tushunchalar**

Obyektning perspektiv tasviri to'g'ri yoki xato bajarilganligini rekonstruksiya orqali aniqlash mumkin.

Rekonstruksiya (qayta qurish yoki tiklash)dan ko'proq rassomlar natura (asli)dan ishlagan rasmlarini tekshirishda foydalanishadi. Bundan tashqari tayyor perspektiv tasvir (plani va fasadisiz) berilgan bo'lsa ham rekonstruksiya yordamida to'g'ri bajarilganligi tekshiriladi. Fotosuratlardagi yoki tasviriy san'at asarlaridagi obyektlarning haqiqiy o'lchamlarini aniqlashda, ularning o'zaro munosabatlarini tekshirishda ham rekonstruksiya qoidalaridan foydalaniladi.

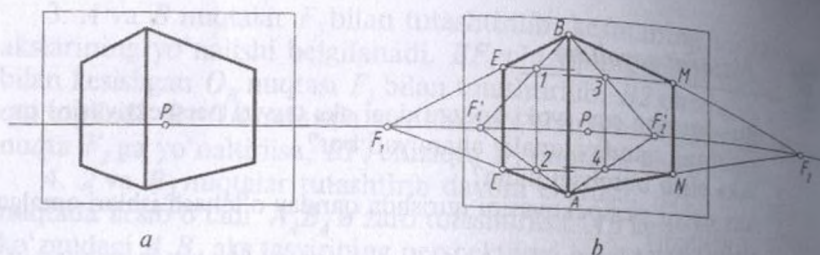
### **2. Umumiy va kichik kartina usuli**

Masalan, 9.1-rasm, *a* da berilgan obyektning tasviri 9.1-rasm, *b* da ikki xil usulda tekshirib chiqilgan.

**1. Umumiy usul.** Obyektning *AC* va *BE* hamda *AN* va *BM* qirralari ufq chizig'i bilan kesishguncha davom ettiriladi.  $F_1$  va  $F_2$  uchrashuv nuqtalari berilgan ufq chizig'ida aniqlansa, tasvir to'g'ri bajarilgan hisoblanadi (9.1-rasm, *b*).

**2. Kichik kartina usuli.** Obyektning uchlari *C* va *E* hamda *M* va *N* nuqtalaridan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chiziladi va ular ixtiyoriy vertikal chiziqlar bilan kesishtiriladi. Ularda aniqlangan  $l$  va





9.1-rasm.

2 hamda 3 va 4 nuqtalar  $A$  va  $B$  bilan tutashtirilib davom ettirilsa, ular ufq chizig'idagi  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalarda uchrashib, tasvir to'g'ri bajarilganligini isbotlaydi (9.1-rasm, b).

Perspektiv tasvir turli usullar bilan tekshirilganda natija bir xil chiqsa, tasvir to'g'ri bajarilganligidan dalolat beradi.

Obyektning berilgan perspektiv tasvirida uning qirralari davom ettirilganda ular berilgan ufq chizig'idagi bitta nuqtada kesishmasa, tasvir xato bajarilgan hisoblanadi. 9.2-rasm, a da berilgan tasvir tekshirilganda xato bajarilganligi ma'lum bo'ladi va uni to'g'rilash uchun:

1.  $P$  bosh nuqtadan verikal chiqarilsa, qoidaga binoan, ko'rish nuqtasi  $S'$  aniqlanadi.  $S'$  nuqtadan  $90^\circ$  li burchak ( $\alpha/\beta = a/b$  nisbatda) chizilib,  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar belgilanadi.

2.  $A$  va  $B$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtirilsa,  $CE$  va  $MN$  qirralaridagi xatolar ko'zga tashlanadi.

3.  $A$  va  $C_1$ ,  $B$  va  $E_1$  hamda  $A$  va  $N_1$ ,  $B$  va  $M_1$  nuqtalar o'zaro tutashtirilib, obyektning xatosi to'g'rilanadi (9.2-rasm, a).

**1-masala.** 9.2-rasm, b da berilgan obyektning xatosi nisbat usulida to'g'rilansin.

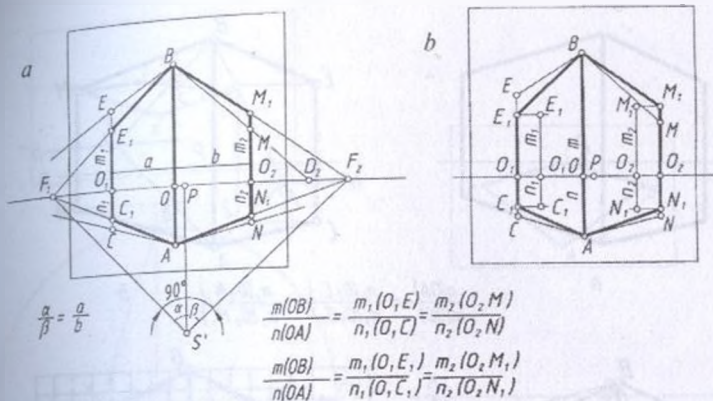
1.  $AB$  qirra  $m/n$ ,  $C_1E_1$  qirra  $m_1/n_1$ ,  $M_1N_1$  qirra  $m_2/n_2$  deb olinadi va ushbu nisbatlarda xatolar to'g'rilab chiqiladi.

2. To'g'ri aniqlangan  $C_1E_1$  va  $M_1N_1$  qirralar  $AB$  qirra bilan tutashtiriladi.

**2-masala.** 9.3-rasm, a da berilgan obyektning perspektiv tasvir tekshirilsin va xatosi bo'lsa u to'g'rilansin.

1. Obyektning perspektivasi kichik kartina usulida tekshirilganda u xato bajarilganligi ma'lum bo'ladi (9.3-rasm, b).

2. Tasvirni bu usulda taxminiy to'g'rilash uchun chap tomoni-dagi  $BE$  qirradi, o'ng tomonidagi  $AN$  qirradi to'g'ri deb qabul qilin-



9.2-rasm.

sa,  $BF_1$  ning ufq chizig'i bilan kesishgan nuqtasi  $F_1$  deb,  $AF_2$  ning ufq chizig'i bilan kesishgan nuqtasi  $F_2$  deb qabul qilinadi (9.3-rasm, c).

3. 2, va 3, nuqtalardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilib,  $C_1$  va  $M_1$  nuqtalar aniqlanadi (9.3-rasm, c).  $A$  bilan  $C_1$  va  $B$  bilan  $M_1$  tutashtiriladi. Shunda obyektning taxminiy to'g'rilangan tasviri hosil bo'ladi.

Ushbu tasvir (9.3-rasm, a) katak usulida aniqroq to'g'rilanishi mumkin (9.3-rasm, d). Buning uchun:

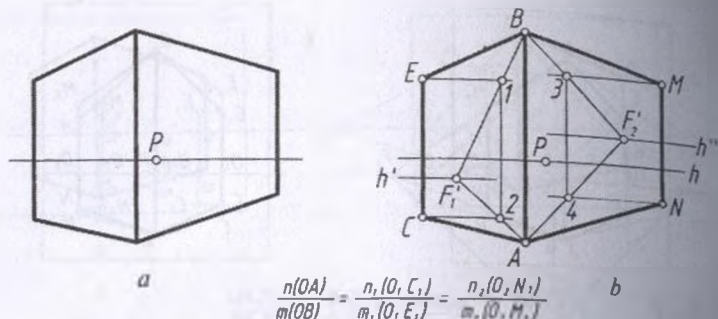
1.  $A$  va  $B$  nuqtalardan ufq chizig'iga parallel hamda  $CE$  va  $MN$  qirralari davomi bilan to'g'ri to'rtburchak yasaladi va bu to'g'ri to'rtburchak yuzasiga bir xil kattalikdagi kvadrat to'rlar chiziladi.

2. Obyektning ufq chizig'idan yuqori qismining pastki qismiga nisbati  $m/n$  ga barobar qilib, kataklar yordamida aniqlanadi. Masalan,  $n/m=4/8$  bo'lganligi uchun  $n_1/m_1=2,5/5$ ,  $n_2/m_2=2/4$  katak qilib olingan (9.3-rasm, d).

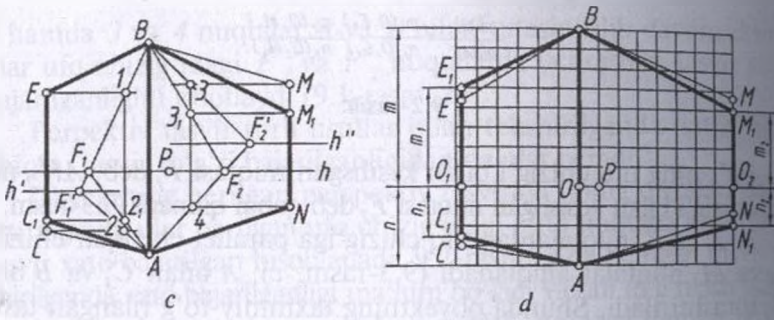
Ba'zi hollarda obyektning perspektiv tasviri bo'lib unda perspektiva elementlari aniqlanishi yoki tiklanishi mumkin (9.4-rasm, a).

**3-masala.** 9.4-rasm, a da berilgan to'g'ri to'rtburchakli shaklning tasviri orqali uni yasashda qo'llanilgan perspektiva elementlari tiklansin.

1. To'rtburchakning qirralari davom ettiriladi va ularning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan kesishuv nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar orqali ufq chizig'i o'tkaziladi.



$$\frac{n(OA)}{m(OB)} = \frac{n_1(O, C_1)}{m_1(O, E_1)} = \frac{n_2(O, N_2)}{m_2(O, M_2)}$$



9.3-rasm.

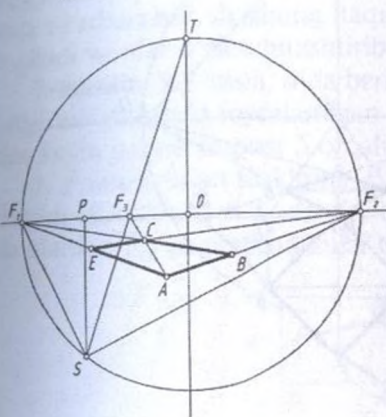
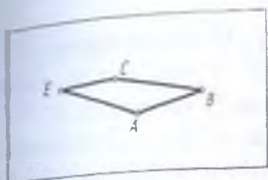
2.  $F_1F_2$  uzunlikning o'rtasi (markazi)  $O$  nuqta aniqlanadi va bu nuqtadan  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar orqali o'tuvchi aylana chiziladi.

3.  $AC$  diagonal davomini ufq chizig'i bilan kesishgan  $F_3$  nuqtasi va aylanadagi  $T$  nuqta tutashtiriladi va aylanada  $S$  nuqta belgilanadi.  $S$  dan ufq chizig'iga perpendikular chiziq o'tkazilib, bosh nuqta  $P$  aniqlanadi.  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar  $S$  bilan tutashtirilsa,  $90^\circ$  li burchakni tashkil etishi lozim. Aks holda barcha yasashlar xato bo'lib chiqadi (9.4-rasm, b).

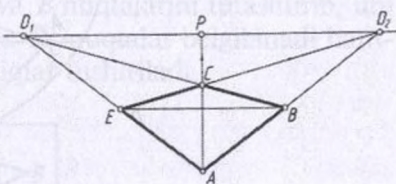
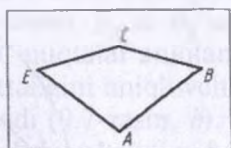
**4-masala.** To'rtburchakning perspektivasi berilgan (9.5-rasm, a). Uning qanday shakl ekanligi perspektiv tasvir elementlarini tiklash orqali aniqlansin.

1. Shaklning qirralari davom ettiriladi va o'zaro kesishtiriladi hamda bu nuqtalar orqali ufq chizig'i o'tkaziladi.

2. Shaklning diagonalari o'tkaziladi. Diagonallardan biri ufq chizig'ida kesishadigan, ikkinchisi unga parallel bo'ladi, bunday shakl kvadrat hisoblanadi. Chunki, to'rtburchakning  $AC$  diagonali



9.4-rasm.



9.5-rasm.

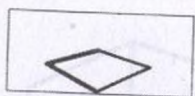
orqali aniqlangan  $P$  bosh nuqta hisoblanadi va u  $D_1$  hamda  $D_2$  larning o'rtasida joylashgan bo'ladi (9.5-rasm, b).

**5-masala.** To'rtburchakning perspektiv tasviri berilgan (9.6-rasm, a). Uning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

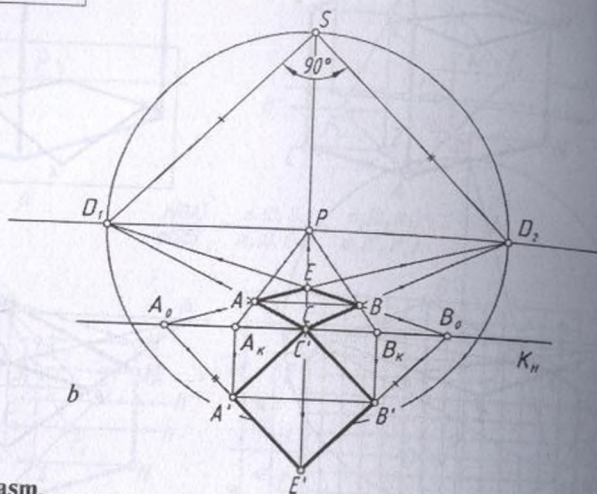
1. Oldingi masalardagi kabi ufq chizig'i o'tkazib olinadi.
2. To'rtburchakning  $EA$  va  $EB$  qirralari davom ettirilib,  $K_H$  da  $A_0$  va  $B_0$  nuqtalar belgilanadi.  $P$  bilan  $A$  va  $B$  nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa,  $K_H$  da  $A_K$  va  $B_K$  nuqtalar topiladi.
3.  $A_0$  va  $B_0$  dan  $K_H$  ga  $45^\circ$  da,  $A_K$  va  $B_K$  dan  $K_H$  ga perpendikular chizilgan chiziqlar o'zaro  $A'$  va  $B'$  nuqtalarda kesishadi.  $A'$  va  $B'$  lar  $C'$  bilan tutashtirilsa, kvadratning haqiqiy kattaligi aniqlanadi (9.6-rasm, b). Bu yerda kvadratning haqiqiy kattaligidagi qirralari  $SD_1$  va  $SD_2$  larga parallel tasvirlangan.

**6-masala.** To'rtburchakning haqiqiy kattaligi uni yasashda ishtirok etgan perspektiva elementlarini tiklash yo'li bilan topilsin (9.7-rasm, a).

1. Oldingi misollardagi kabi perspektiv yasash elementlari aniqlab olinadi.

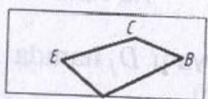


a

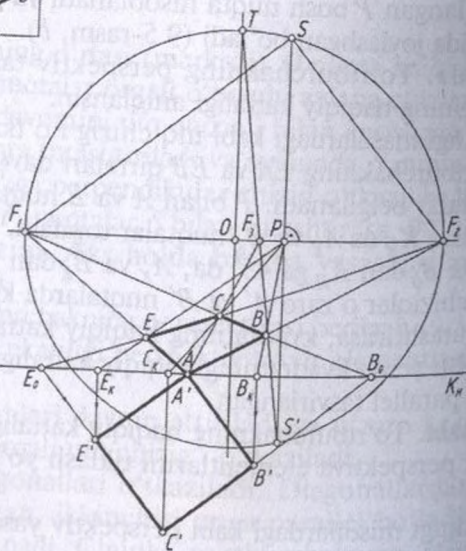


b

9.6-rasm.



a



b

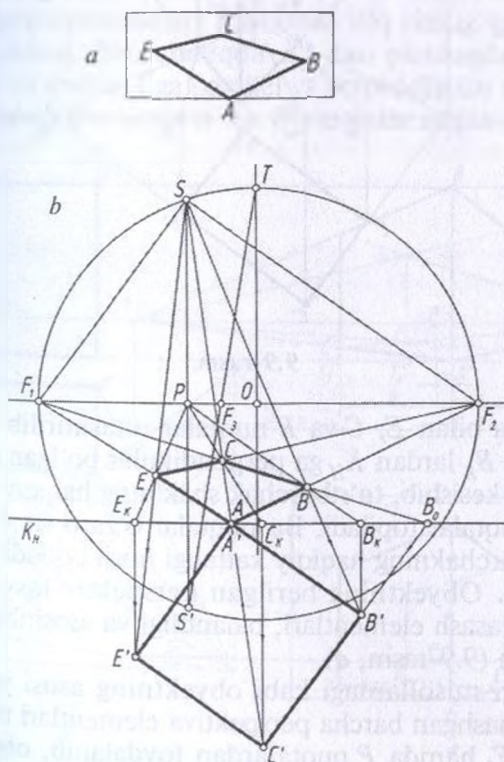
9.7-rasm.

2.  $E_0$  nuqta orqali  $SF_2$  ga,  $B_0$  nuqtadan  $SF_1$  ga parallel chiziqlar o'tkazilib, ular o'zaro  $C'$  nuqtada kesishtiriladi.

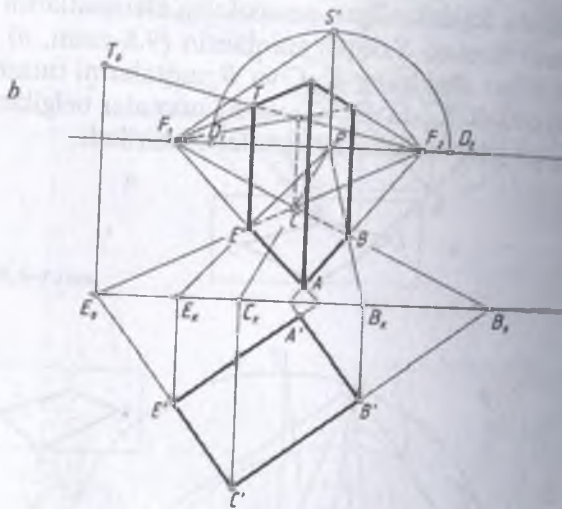
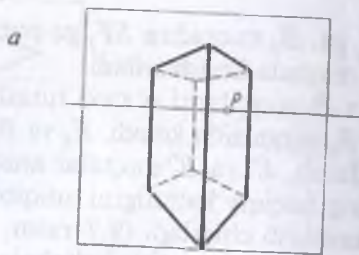
3.  $P$  va  $E$  hamda  $P$  va  $B$  nuqtalarni o'zaro tutashtiruvchi chiziqlar davomi  $K_H$  ni  $E_K$  va  $B_K$  nuqtalarda kesadi.  $E_K$  va  $B_K$  lardan  $K_H$  ga perpendikular chiziqlar chizib,  $E'$  va  $B'$  nuqtalar aniqlanadi. Natijada to'rtburchak shaklining haqiqiy kattaligini aniqlovchi nuqtalari topiladi va ular o'zaro tutashtirib chiqiladi (9.7-rasm, b).

**7-masala.** 9.8-rasm, a da berilgan to'rtburchakning haqiqiy kattaligi uni yasashda foydalanilgan perspektiva elementlarini tiklagandan keyin qarash nuqtasi  $S$  orqali aniqlansin (9.8-rasm, a).

1.  $P$  nuqta bilan shaklning  $E$ ,  $C$  va  $B$  nuqtalarini tutashtirib, uni davom ettirish orqali  $K_H$  da  $E_K$ ,  $C_K$  va  $B_K$  nuqtalar belgilanadi hamda ulardan  $K_H$  ga perpendikular chiziqlar tushiriladi.



9.8-rasm.



9.9-rasm.

2.  $S$  nuqta bilan  $E$ ,  $C$  va  $B$  nuqtalar tutashdirilib davom ettirilsa,  $E_K$ ,  $C_K$  va  $B_K$  lardan  $K_H$  ga perpendikular bo'lgan chiziqlar bilan mos ravishda kesishib, to'rtburchak shaklining haqiqiy kattaligiga oid  $E'$ ,  $C'$ ,  $B'$  nuqtalar topiladi. Bu nuqtalar o'zaro va  $A'$  bilan tutashdirilsa, to'rtburchakning haqiqiy kattaligi hosil bo'ladi (9.8-rasm, b).

**8-masala.** Obyektning berilgan perspektiv tasvirini yasashda qo'llanilgan yasash elementlari, balandligi va asosining haqiqiy kattaligi tiklansin (9.9-rasm, a).

1. Oldingi misollardagi kabi obyektning asosi yordamida uni yasashda qatnashgan barcha perspektiva elementlari tiklanadi.

2.  $F_1$  va  $F_2$  hamda  $P$  nuqtalardan foydalanib, obyekt asosining haqiqiy kattaligi topiladi.

3.  $E_0$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziq o'tkazib, unda  $T_0$  nuqta  $F_2T$  chiziq davomida aniqlanadi.  $E_0T_0$  kesma obyekt balandligining haqiqiy uzunligi hisoblanadi (9.9-rasm, b).

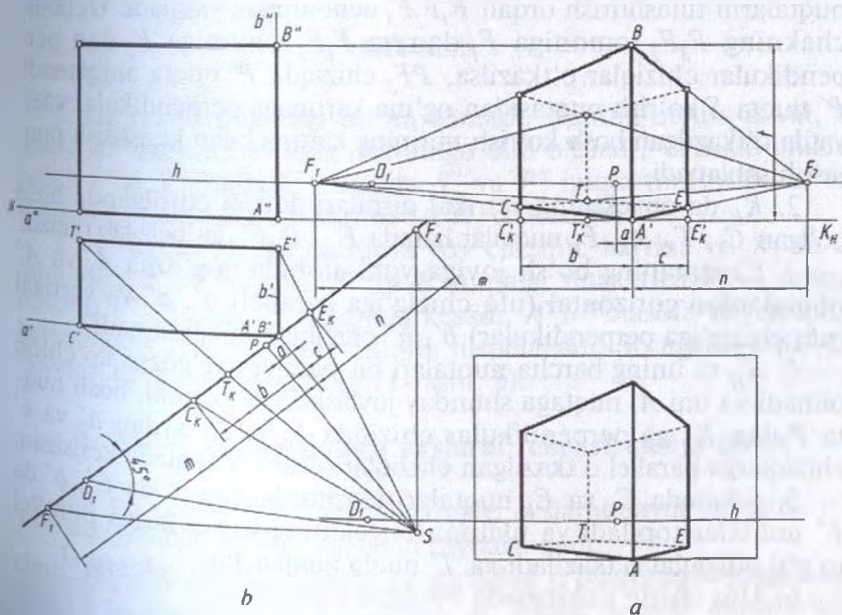
**9-masala.** Obyektning perspektivasi arxitektorlar usulida bajarilgan (9.10-rasm, a). Uning plani va fasadi hamda perspektiv tasvirini yasashda qatnashgan perspektiva elementlari, kartina tiklansin.

1. Obyektning ostki va ustki asoslari qirralari davom ettirilib,  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari topiladi.

2.  $K_H$  da obyekt qirralaridan hosil bo'ladigan nuqtalar  $C_K, T_K, A_K, E_K, F_1$  va  $F_2$  lar belgilanadi.  $m, n$  va  $a, b, c$  masofalar aniqlab olinadi.

3. Ushbu  $K_H$  barcha nuqtalari bilan bir parcha qog'ozga ko'chirib olinadi.

4. Chizma qog'ozining bo'sh joyida yoki iloji bo'lsa, ushbu misedagidek  $K_H$  ning chap tomoni davomida  $A''$  nuqta tanlab olinadi va undan  $K_H$  ga perpendikular  $b''$  hamda ufq chizig'iga parallel  $a''$  chiziqlar o'tkaziladi. Shu chiziqda  $K_H$  dan pastroqda  $A'B'$  nuqta belgilab olinadi va undan  $X$  ga parallel va perpendikular qilib,  $a'$  va  $b'$  chiziqlar o'tkaziladi (bu yerda  $A'$  va  $B'$  nuqtalar ustma-ust tushgan).



9.10-rasm.



5. Obyekt planidagi  $A'B'$  nuqtaga  $K_H$  shunday joylashtirilishi lozimki,  $F_1$  va  $F_2$  lardan  $a'$  va  $b'$  chiziqlarga parallel chizilgandan keyin,  $P$  nuqtadan  $K_H$  ga perpendikular chizilgan chiziqda  $S$  ko'rish nuqtasini hosil qilsin. Shu yerda barcha chiziqlar  $m$ ,  $n$  va  $a$ ,  $b$ ,  $c$  o'lchamlarda bajarilishi lozim.

6.  $S$  nuqtadan  $C_K$ ,  $T_K$ ,  $E_K$  nuqtalar orqali o'tuvchi chiziqlar o'tkaziladi. Shunda  $a'$  da  $C'$ ,  $b'$  da  $E'$  nuqtalar topiladi va ulardan o'zaro perpendikular chiziqlar chizilib,  $T'$  nuqta belgilanadi.

7.  $A'$ ,  $C'$ ,  $T'$ ,  $E'$  nuqtalar orqali obyektning fasadi bajariladi. Obyektning balandligi  $t$  deb olinadi, chunki obyekt  $AB$  qirrasining asosi  $A$  nuqta  $K_H$  ga tegib turganligi uchun  $AB$  o'zining haqiqiy balandligida tasvirlangan (9.10-rasm,  $b$ ).

**10-masala.** Og'ma kartina tekisligida tasvirlangan obyektning perspektivasi berilgan (9.11-rasm,  $a$ ). Uning plani, fasadi va uni bajarishda qatnashgan barcha perspektiva elementlari hamda kartina tiklansin.

1. Obyekt perspektivasinng barcha qirralari davom ettirilsa, ular o'zaro kesishadi va  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  uchrashish nuqtalarini aniqlaydi. Bu nuqtalarni tutashtirish orqali  $F_1F_2F_3$  uchburchak yasaladi. Uchburchakning  $F_2F_3$  tomoniga  $F_1$  dan va  $F_1F_3$  tomoniga  $F_2$  dan perpendikular chiziqlar o'tkazilsa,  $PF_3$  chiziqda  $P'$  nuqta aniqlanadi.  $P'$  nuqta  $S$  ko'rish nuqtasidan og'ma kartinaga perpendikular vaziyatda o'tkazilgan bosh ko'rish nurining kartina bilan kesishish nuqtasi hisoblanadi.

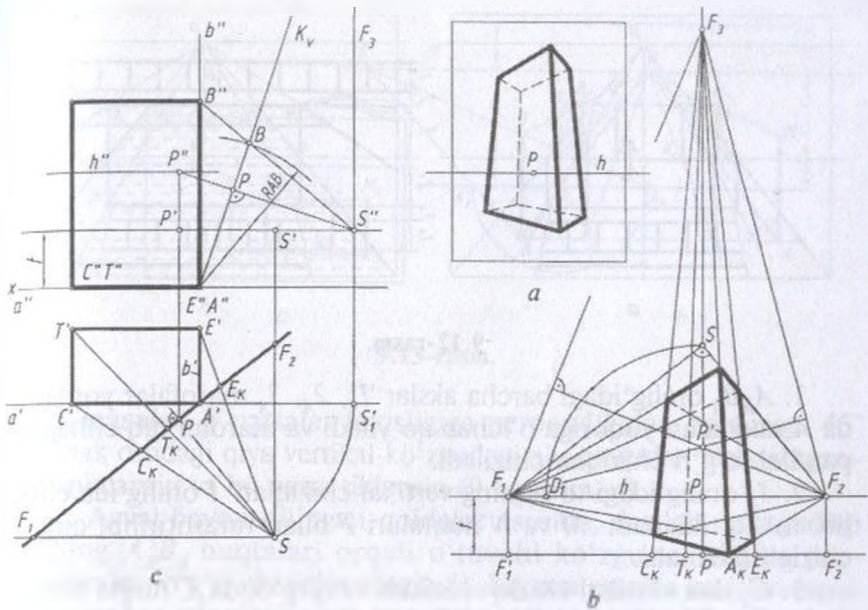
2.  $K_H$  da obyektning vetriikal qirralari davom ettirilganda hosil bo'lgan  $C_K$ ,  $T_K$ ,  $A_K$ ,  $E_K$  nuqtalar hamda  $F'_1$ ,  $P$ ,  $F'_2$  lar belgilab olinadi.

3. Chizmaning bo'sh joyiga yoki alohida qog'ozga  $A'$  va  $A''$  nuqtalardan gorizont (ufq chizig'iga parallel)  $a'$ ,  $a''$  va vertikal (ufq chizig'iga perpendikular)  $b'$ ,  $b''$  chiziqlar chizib olinadi.

4.  $K_H$  va uning barcha nuqtalari bir parcha qog'ozga ko'chirib olinadi va uni  $A'$  nuqtaga shunday joylashtirish lozimki, bosh nuqta  $P$  dan  $K_H$  ga perpendikular chiziqda  $F_1$  va  $F_2$  lardan  $a'$  va  $b'$  chiziqlarga parallel o'tkazilgan chiziqlar o'zaro  $S$  nuqtada kesishsin.

5.  $S$  hamda  $C_K$  va  $E_K$  nuqtalar tutashtirilganda  $a'$  da  $C'$ ,  $b'$  da  $E'$  nuqtalar topiladi va ulardan obyektning tomonlariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va  $T'$  nuqta aniqlanadi.

6. Ufq chizig'i chizmada berilgan  $t$  masofada o'tkazilib, unda ko'rish nuqtasining fasaddagi o'rni  $S'$  plandagi proyeksiyasi  $S$  orqali aniqlanadi.



9.11-rasm.

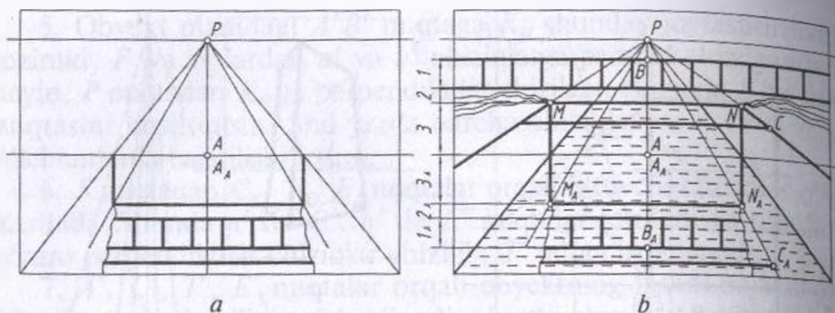
7. Og'ma kartina vaziyati aniqlanadi. Buning uchun avval,  $S$  nuqta  $AS$  radiusda  $a'$  ning davomiga olib o'tiladi. Vertikal chiziq orqali  $h$  da  $S''$  topiladi. Fasadda  $S''$  va  $P''$  nuqta tutashtiriladi va unga perpendikular qilib kartina izi  $K_V$  o'tkaziladi.

8.  $A''$  nuqtadan  $AB$  radiusda yoy chizilib, kartina izi  $K_V$  da  $B$  nuqtaning o'rni topiladi.  $S''$  va  $B$  nuqtalar tutashtiriladi va uning davomi  $b''$  chiziqni  $B''$  nuqtada kesadi.  $A''B''$  masofa obyektning balandligini ifoda qiluvchi uzunlik hisoblanadi. So'nggi bosqichda obyektning fasadi chiziladi (9.11-rasm, b).

### 3. Suv va ko'zguvlardagi akslarni rekonstruksiya qilish

Suv yoki ko'zgu sathi tekisliklaridagi akslarni qayta tiklashda 1:1 nisbatda o'lchab qo'yish usulidan foydalaniladi.

**1-masala.** Beton ariqdagi ko'pirikdan o'tayorgan suvdagi akslarning tasviri berilgan (9.12-rasm, a). Akslar qanday narsalardan tushayotganligi aniqlansin va ular tiklansin.



9.12-rasm.

1.  $A_A B_A$  oralig'idagi barcha akslar  $1_A, 2_A, 3_A$  masofalar yordami-da  $A$  nuqtadan yuqoriga o'lchab qo'yiladi va ulardan ufq chizig'iga parallel to'g'ri chiziqlar chiziladi.

2.  $1_A$  oralig'idagi to'siqning vertikal chiziqlari  $1$  oralig'ida chizilib, to'siq tiklanadi.  $M$  va  $N$  nuqtalari  $P$  bilan tutashtirilib, qirg'oq chizig'i tiklanadi.

3.  $C_A$  dan vertikal chiziq chiziladi va qirg'oqda  $C$  nuqta aniqlanadi va undan o'tuvchi  $CM$  quvur chizib qo'yiladi.

4. Qirg'oqdagi to'kilgan tuproq tiklanadi (9.12-rasm, b).

Gorizontal joylashgan ko'zgudagi akslar suvdagi kabi tiklanganadi.

**2-masala.** Vertikal ko'zgudagi aks tasvirlarning qayerdan tushayotganligi aniqlansin, ya'ni aks tasvirdagi kesmalarning fazoviy o'rni tiklansin (9.13-rasm, a).

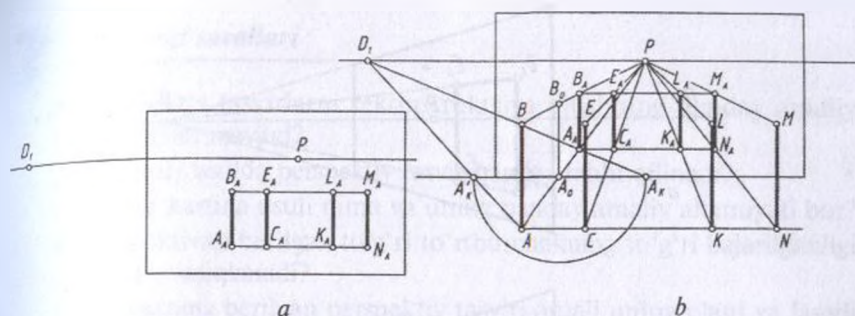
Akslari tasvirlangan kesmalar bir xil balandlikka ega bo'lganligi uchun, ulardan bittasining, masalan,  $A_K B_K$  ning ko'zgudan tashqaridagi o'rnini aniqlash yeratli bo'ladi.

1. Bosh nuqta  $P$  dan  $A_A$  va  $B_A$  orqali chiziqlar o'tkazilib, ko'zgu asosida  $A_0$  nuqta topiladi va undan vertikal chiziq chizilib,  $B_0$  belgilanadi.  $A_0 B_0$  uzunlik fazodagi  $AB$  kesmaning haqiqiy kattaligi bo'ladi.

2.  $D_A A_A$  to'g'ri chiziqning davomi ko'zgu asosida  $A_K$  nuqtani aniqlaydi.  $A_0 A_K$  radiusda  $A_0$  dan chizilgan aylana yoyi ko'zgu asosini  $A'_K$  nuqtada kesadi.  $D_A A'_K$  va  $P A_A$  to'g'ri chiziqlarning davomi  $A$  nuqtada kesishadi.

3.  $A$  nuqtadan gorizontal (ko'zgu asosiga parallel) chiziq chizilib, to'rtta kesmaning asoslari o'rni aniqlanadi.

4.  $P C_A, P K_A, P N_A$  to'g'ri chiziqlar kesmalarining ko'zgudan tashqaridagi  $C, K, N$  o'rnilarini aniqlaydi. So'ngra balandligi  $AB$  ga teng bo'lgan  $CE, KL, MN$  kesmalar hosil qilinadi (9.13-rasm, b).



9.13-rasm.

**3-masala.**  $H$  narsalar tekisligiga perpendikular, kartinaga  $45^\circ$  burchak ostidagi qiya vertikal ko'zgudagi aks qayerdan tushayotganligi aniqlansin va bu narsa tiklansin (9.14-rasm, a).

1. Avval bayon qilingan qoidalar asosida, dastlab, ko'zgudagi aksning  $A_A B_A$  nuqtalari orqali o'tuvchi ko'zgu tekisligiga perpendikular to'g'ri chiziqlar chiziladi. Ko'zgu asosida kesishayotgan  $O$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel to'g'ri chiziq o'tkazib, unda  $PA_A$  chiziq yordamida  $A_1$  nuqta belgilanadi.  $OA_1$  masofa chapdan o'ngga sirkul yordamida olib o'tiladi va  $A'_1$  nuqta belgilanadi.  $P$  bilan  $A'_1$  nuqta tutashtirilib,  $D_1 O$  chiziq bilan kesishguncha davom ettiriladi va  $A$  nuqtaning ko'zgudan tashqaridagi o'rni topiladi.

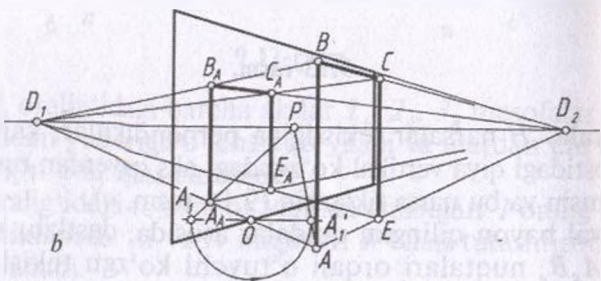
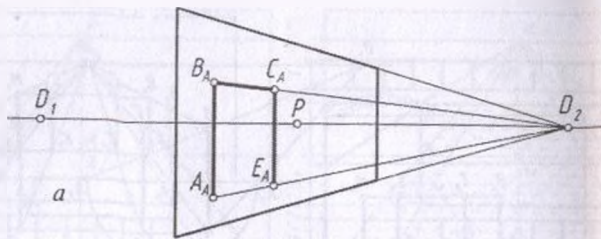
2. Hosil bo'lgan  $AB$  kesma  $A_A B_A$  aks tasvirning ko'zgudan tashqaridagi vaziyati hisoblanadi.  $A$  va  $B$  nuqtalar  $D_2$  bilan tutashtiriladi va bu chiziq bilan  $D_1 E_A$  va  $D_1 C_A$  chiziqlar o'zaro kesishtiriladi. Shunda ko'zguda akslanayotgan  $A_A B_A C_A E_A$  shaklining ko'zgudan tashqarida joylashgan haqiqiy ko'rinishi  $ABCE$  hosil bo'ladi (9.14-rasm, b).

**4-masala.** Og'ma ko'zguda akslanayotgan o'zaro parallel to'g'ri chiziq kesmalarining ko'zgudan tashqarida joylashgan o'rinlari aniqlanib tiklansin (9.15-rasm, a).

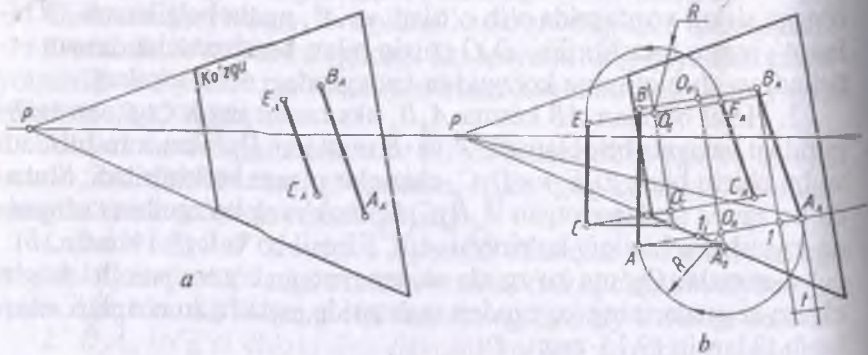
Ko'zgudagi aks va kesmaning ko'zgudan tashqaridagi o'rinlari oralig'idagi simmetriya o'qi aniqlab olinadi.

1. Dastlab,  $A_A$  va  $B_A$  nuqtalardan ko'zgu chetiga perpendikular chiziqlar chiziladi. Ko'zgu asosida  $I_1$  nuqta belgilanadi.

2.  $A_A$  va  $B_A$  lardan ko'zgu chetiga parallel chiziqlar o'tkazilib,  $t$  masofa topiladi. Topilgan  $t$  masofa ko'zgu asosidagi  $I_1$  nuqtadan o'ng tomonga o'lchab qo'yiladi va simmetriya o'qi  $O_A O_B$  hosil qilinadi.  $O_A O_B$  ning davomi ko'zgu asosini  $A_0$  nuqtada kesadi.



9.14-rasm.



9.15-rasm.

3.  $A_0$  dan ufq chizig'iga parallel chizib,  $A_1 I_1$  chiziq davomida  $A$  nuqta aniqlanadi va undan vertikal chiziq chizib,  $B$  nuqta topiladi.  $O_B$  va  $O_A$  lardan sirkulda  $O_A A_1$  va  $O_B B_1$  radiusda nuqtalar o'ngdan chapga olib o'tilsa,  $A$  va  $B$  nuqталarغا to'g'ri kelishi shart.

4.  $CE$  kesmaning ko'zgidan tashqaridagi o'rni xuddi  $AB$  kesmaniki kabi aniqlanadi (9.15-rasm, b).



### Nazorat savollari

1. Perspektiv tasvirlarni rekonstruksiya qilishning qanday amaliy ahamiyati mavjud?
2. Umumiy usulda perspektiv tasvir qanday tahlil qilinadi?
3. Kichik kartina usuli nima va uning qanday amaliy ahamiyati bor?
4. Perspektivasi berilgan to'g'ri to'rtburchakning to'g'ri bajarilganligi qanday aniqlanadi?
5. Obyektning berilgan perspektiv tasviri orqali uning plani va fasadi qanday tartibda aniqlanadi?
6. To'g'ri to'rtburchakning perspektiv tasviri orqali perspektiva elementlari hisoblangan  $P$  bosh nuqta, distansion  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar,  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari qanday aniqlanadi?
7. Suvdagi aks tasviri berilgan narsalarning fazoviy o'rni qanday tiklanadi (biror namuna orqali ko'rsating)?
8. To'g'ri chiziq kesmasining berilgan aks tasviri orqali uning ko'z-gudan tashqarida turgan o'rni qanday aniqlanadi?

## **X BOB. KARTINANING PERSPEKTIV TAHLILI (ANALIZI)**

### **1. Umumiy tushunchalar**

Kartina deganda nafaqat rassomlar yaratgan tasviriy san'at asari, balki ma'lum bichim (format)da bajarilgan perspektiv tasvir ham tushuniladi.

Ma'lumki, kartinada bajarilgan har qanday tasvir perspektiv yasash elementlari, ufq chizig'i, turli uchrashish nuqtalari, bosh nuqta  $P$ , distansion nuqtalar  $D_1$  va  $D_2$ , umumiy uchrashish nuqtalari  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , ... ko'rish nuqtasi  $S$  ning o'rni kabilar ishtirokida bajariladi.

Kartinada bu elementlar o'chirib tashlanadi. Ba'zida rassomlar bu elementlarning ishtirokisiz ham asarlar yaratishadi. Shunday bo'lsa ham rassomlarda o'zlarining tasviriy asarlarida insonlarga kuchli ta'sir etish, hayojonlanish yoki rohatlanish kabi tuyg'ularni uyg'otish uchun perspektiva yasash qoidalariga amal qilish yoki teskarisini qo'llash odat bo'lib qolgan.

Kartinani perspektiv tahlil qilish davrida uning elementlarini va aslini qayta tiklash jarayoni kartinani rekonstruksiya qilish mavzusi-da o'rganilgan edi. Shu boisdan kartinaning elementlarini tahlil qilish umumiy ko'rinishda bayon qilinadi.

## 2. Rassomlar kartinalarining tahlili

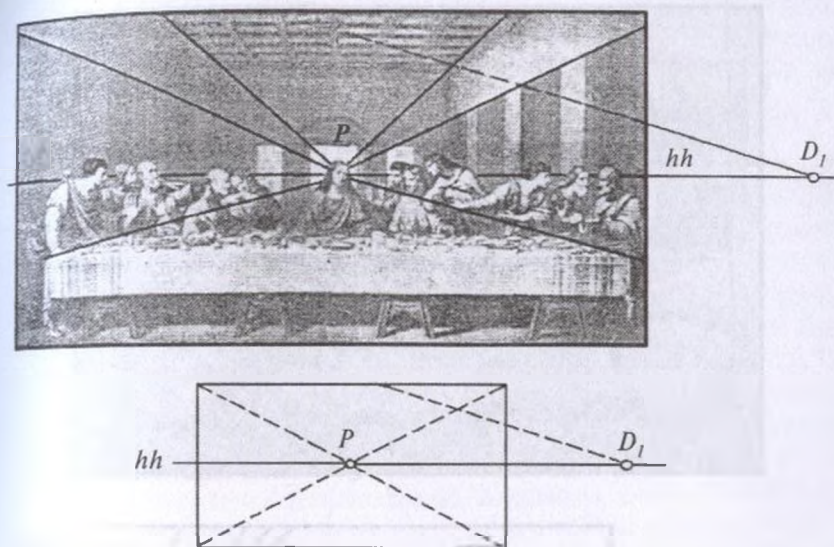
Har bir rassom o'zining asarini mukammal yaratilishiga, kompozitsiya jihatidan «mustahkam» bo'lishiga, kishi ruhiyatiga turlicha ta'sir etishga erishish uchun ufq chiziqni va undagi ko'rish nuqtasini har xil burchakda, past, baland joylashtirib ta'sir qilishga intiladi.

Masalan, tabiatni «kuylash» uchun ufq chizig'ini kartinaning o'rtarog'iga oladi. Yerning «portretini» tasvirlash uchun ufq chizig'ini balandroq yoki osmondagi voqealarni ko'proq namoyon qilish maqsadida ufq chizig'i pastroqda o'tkaziladi.

Kartinadagi voqea markazini aniqlashda barcha harakat yo'nalishlariga ahamiyat beriladi. «Yo'nalish deganda kartinadagi turli narsalar va ular to'plami, devor, yo'l, daraxtlar va shu kabilarning tuzilishi, joylashishi bevosita yoki bilvosita asar markaziga yetaklaydigan qilib tasvirlanadi». Buyuk mutafakkir rassom Leonardo da Vinchi o'z asari «Sirli oqshom» kartinasida ishtirokchilarning xatti-harakatlari, muomalalari, shift tekisligiga Iso payg'ambar ko'zlariga yo'naltirilgan. Xuddi shu joyda bosh nuqta *P* joylashtirilgan. Ufq chizig'i ham kartinaning o'rtasidan ozgina yuqoriroqdan o'tkazilgan. Ushbu «Sirli oqshom» asari kompozitsion tuzilishi jihatidan juda mukammal bo'lib, barcha perspektiv qonun-qoidalar bosh nuqta *P* ni aniqlashga imkon beradi va shu jihatdan vazifasini to'liq o'taydi (10.1-rasm).

Kartinaning ufq chizig'ini aniqlashda bosh nuqta *P* yoki boshqa uchrashish nuqtalaridan bittasini topishga harakat qilinadi. Rassom A. Abdullayevning «Katta oila» kartinasi diqqat bilan o'rganilganda asardagi voqealar asta-sekin bosh qahramon Sh. Shomahmudovning mehribon ko'zlari tomon yo'naltiradi. Ufq chizig'i ham yuqoriroqdan o'tgan bo'lib, oila farzandlariga e'tibor ko'proq qaratilgan (10.2-rasm).

Rassom I. Y. Repinning «L. N. Tolstoy kabinetda» kartinasida barcha yo'nalishlar asar qahramonining buyukligidan dalolat beruvchi boshi tomon olib boradi. Bosh nuqta *P*, umumiy uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar ham kartinani tomosha qilayotganlarning

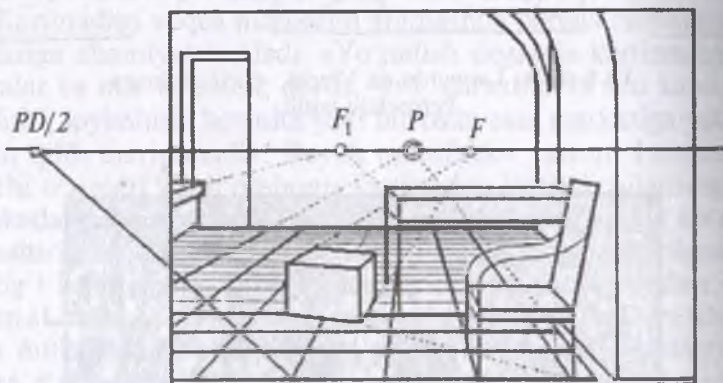


10.1-rasm. Leonardo da Vinchi. «Sirli oqshom».  
Perspektiv tahlil.



10.2-rasm. Abdulhaq Abdullayev. «Katta oila».  
Perspektiv tahlil.





10.3-rasm. I.Y. Repin. «L.N. Tolstoy kabinetda». Perspektiv tahlil.

diqqatini yozuvchi gavdasiga yetaklaydi. Kartina rassomi ham shu holatda o'tirib ishlaganligi kabinetdagi barcha buyumlarning tasvirilanishidan xabar beradi (10.3-rasm).

Rassom Z. Inog'omovning «Choyga» asarida ham ufq chizig'i kartinaning yuqorirog'idan o'tgan bo'lib, daladagi ishlarni ko'rsatmoqchi bo'lgan. Pichan g'aramlarining joylashishi, dalada qanday ish bajarilayotganligi tomon yetaklaydi. Hamda choyga chaqirayotgan ayol harakati bilan bevosita ish bajarayotganlarni bog'lagan (10.4-rasm).



10.4-rasm. Zokir Inog'omov. «Choyga». Perspektiv tahlil.



### *Nazorat savollari*

1. Kartina (rassomlarning realistik asari)ni perspektiva qonun-qoidalarini asosida tahlil qilishning qanday ahamiyati mavjud?
2. Endi rasm chizishni o'rganayotganlarning perspektiva qoidalarini o'rganishidan qanday maqsad ko'zlanadi?
3. O'zingiz tanlagan biror realistik tasviriy san'at asarini perspektiva qoidalarini asosida tahlil qiling.

## ILOVA

### Perspektiva fanining qisqacha tarixiy taraqqiyot yo'li

Perspektivaning shakllanishi uchun eramizdan bir necha yil avval yashagan ba'zi qomusiy olimlar o'zlarining fikrlari bilan xizmat qilgan. Bularga Exsila (eramizdan 525–456 yil avval), Anaksagora (eramizdan 500 yil avval), Demokrit (eramizdan 460–370 yil avval), Eliodor Larneskiy (eramizdan 400 yil avval) va boshqalarni misol tariqasida keltirib o'tishimiz mumkin.

Eliodor Larneskiy kuzatish perspektivasi bo'yicha dastlabki ma'lumotlarni ko'rsatib bergan. Evklid esa kuzatish perspektivasi qonunlari, turli sirtlardan tashkil topgan ko'zgulardan qaytuvchi nurlar nazariyasini yaratgan va ularni umumlashtirib, «Optika» deb ataluvchi kitobini yozgan.

Italiyalik olim, rassom va haykaltarosh Leon Battista Alberti (1404–1472)ning «Rassomlik haqida» va «Me'morchilik haqida» kabi kitoblari perspektivaga oid yaratilgan ilk salmoqli adabiyot sifatida yuqori bahoga munosibdir.

Yana bir italiyalik rassom Pero della Franchesko (1416–1496) ham «Rassomlikda qo'llaniladigan perspektiva haqida» nomli kitob yozib qoldirgan.

Uyg'unish davrining yorqin namoyondasi hisoblanmish Leonardo da Vinchi (1452–1519) perspektivaga doir shakllangan barcha ma'lumotlarni o'zlashtirgan holda o'zining ham noyob, o'ta yangi g'oyalari bilan uni rivojlantirdi. Leonardo da Vinchi chiziqli va havoij perspektivalarga oid dastlabki qonuniyatlarni ko'rsatib berdi hamda kuzatuvchiga nisbatan obyekt qirralarining uzoqlashishi ularni xiralashib ko'rinishiga sabab bo'lishini aniqladi. Bu buyuk siymo o'z asarlarining birida «Perspektiva tasviriy san'atning rulidir» deb yozgan edi.

Italiyaning yana bir olimi Gvido Ubaldi del Monte (1545–1607) «Perspektivadan oltita kitob» nomli asarini 1600-yilda yozgan. Gvido Ubaldi o'z asarlarida silindr, konus, sfera sirtlarida tasvirlar yasash qoidalarini ko'rsatib berdi. Shuningdek, tekis shakllarning perspektivasini qurish va shu perspektiv tasvirga ko'ra shakllarning haqiqiy kattaliklarini aniqlash kabi masalalarni ham hal qilgan.

Buyuk nemis olimi, matematik, o'ymakor va rassom Albrect Dyurer (1471–1528) o'zining 1523-yilda nashr qilingan «Sirkul va

qoidalar bilan o'rganish uchun ko'rsatmalar» risolasida tekislikda perspektiv tasvirlarni yasash uchun obyektning ortogonal proyeksiyasidan foydalanish usulini ishlab chiqqan. Dyurer radial (nurlar izi) usuliga asos solgan va birinchi bo'lib perspektiva apparatidagi ko'rinish nuqtasining qo'zg'almas ekanligini isbotlagan.

Fransiyalik matematik va me'mor Jirar Dezarg (1593–1662)ning «Narsalami perspektivada tasvirlashning umumiy usuli» asari 1636-yilda nashr qilingan bo'lib, unda perspektiv tasvirni koordinatalar usulida bajarish to'g'risidagi ma'lumot o'rin olgan. Olimning 1638-yilda chop etilgan «Konusning tekislik bilan uchrashgan paytida sodir bo'luvchi hodisalarga oid yondashishlarning qoralamasi» nomli kitobi anchagina mashhurlikka ega. Dezarg kashf etgan yangi qoidalari uni proyektiv geometriya asoschisi ekanligini ham ko'rsatib beradi.

XVII–XVIII asrlardagi rus rassomlari perspektiva nazariyasini yaxshi o'zlashtirib, undan samarali foydalandilar. Rassomlar Akademiyasining birinchi rus professori A.P. Losenko (1737–1773) o'z o'quvchilaridan odam anatomiyasi va perspektivani bilishni talab qilgan.

Taniqli rus rassomi A.G. Venetsianov (1780–1847) ilmiy bilimsiz va perspektiva qonuniyatlarisiz rassom arzigulik biror asar yarata olmasligini ta'kidlagan.

Rus pedagog-rassomi N.N. Ge (1831–1894) perspektivani rasm-dan ajratish mumkin emasligini, uni har bir rassom bilishi shartligi, rasmni avval chizib, keyin uni perspektiva qoidasi bilan to'g'rilash kabi teskari ish qilmaslik kerakligi va perspektiva rassomlar ishida yo'lchi ulduz bo'lishini yozib qoldirgan.

Professor N.A. Rinin (1887–1943) o'zining «Tasvirlash usullari» (1916), «Perspektiva» (1918), «Chiziqli perspektiva elementlari» (1933), «Kinoperspektiva» (1939) nomli kitoblarida perspektivaning barcha bo'limlarini to'la yoritib berdi. Uning «Perspektiva» kitobi hozirgi kungacha rassomlar uchun eng qadrlı hisoblanadi.

O'zbekistonda «Chizma geometriya» fani pedagoglaridan birinchi bo'lib Rahim Xorunov (1911–1992) Chizma geometriyadan «Parallel proyeksiyalashda yaqqol tasvirlar yasashning ba'zi bir masalalari» mavzusida 1953-yili Leningradda nomzodlik dissertatsiyasini himoya qiladi va Toshkent Temir yo'llar transporti institutida kafedra mudiri (1953–1983) bo'lib ishlab, keyinchalik ilmiy maktab-aspirantura tashkil qildi va bir necha fan nomzodlarini tayyorladi.

Yusuf Qirg'izboyev (1912–1995) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida 1951–1978-yillarda kafedra mudiri bo'lib faol

ishladi. 1958-yilda uning o'zbek tilida birinchi marta mexanika ixtisosliklari uchun «Chizma geometriya» darsligi chop etildi. Darslikdagi ayrim chizmalarning berilishi o'zining uslubiy tomonlariga ko'ra boshqa adabiyotlardan farq qiladi. Y. Qirg'izboyevning kitobida tasvirlash usullarida o'zbek tilida birinchi marta ishlatiladigan atamalar tizimi yaratildi. U Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat pedagogika universitetidagi «Chizma geometriya, chizmachilik va uni o'qitish metodikasi» kafedrasining asoschisi sifatida esga olinadi. Shu kafedrani pedagog kadrlar bilan ta'minlashda arzigulik shogirdlar tayyorlagan.

1963-yildan boshlab Respublikamiz pedagoglaridan Sh.K. Murodov birinchi bo'lib Kiyevdagi professor S.M. Kolotov ilmiy maktabiga aspranturaga o'qishga kirishi tufayli Ukraina olimlari bilan ilmiy bog'lanishlar paydo bo'ldi.

Perspektiva bo'yicha birinchi bo'lib dotsent Ikromjon Rahmonov 1973- va 1993- (ikkinchi to'ldirilgan nashri) yillarda «Perspektiva» nomli o'quv qo'llanmani, 1984-yili «Chizma geometriya kursi» darsligini yaratdi. Ushbu qo'llanmamni yaratishda ham bu olim o'zining metodik yordamlarini mendan ayamadi.

Professor Shmidt Karimovich Murodov boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan yozilgan «Chizma geometriya kursi» nomli darslik 1988- va 2006- (ikkinchi nashri) yillari nashr etildi. Ushbu darslik O'zbekistonda chizma geometriya bo'yicha yozilgan eng salmoqli o'quv adabiyoti sifatida tan olinadi.

Rus tilida chop etilgan ko'plab adabiyotlarni mohirona tarzda o'zbek tiliga o'g'irgan va o'zi ham bir necha kitoblar yozgan olim dotsent Erkin Sobitov hisoblanadi.

Dotsent Po'lat Odilov «Perspektivada pozitsiyon va metrik masalalar yechish» (1999), «Perspektiva» (2000) nomli metodik qo'llanmalarni yaratdi. Shuningdek, u «Chizma geometriya kursi» (1988) darsligining «Perspektiva»ga oid bo'limini yozgan.

Toshkent Davlat pedagogika universiteti professori, texnika fanlari nomzodi Raxmatulla Qudratovich Ismatullayevning «Chizma geometriya» o'quv qo'llanmasi 2003-yili nashrdan chiqdi.

Yana o'zbekistonlik olimlardan professor J. Yodgorov, Toshkent avtomobil yo'llari instituti professori L.Q. Xakimov, dotsentlar T. Rixsiboyev, Sh. Abdurahmonov, TDPU dotsenti A. Abdurahmonov va boshqalar bu sohadagi ilmiy faoliyatlarini davom ettirib kelmoqdalar.

## ADABIYOTLAR

1. *Rahmonov I.* Perspektiva. – T., «O'qituvchi», 1993.
2. *Murodov Sh.K.* va boshq. Chizma geometriya kursi. – T., «O'qituvchi», 1988.
3. *Odilov P.O.* Perspektiva. – T., TDPU, 2000.
4. *Valiyev A.N.* Perspektiva. – T., TDPU, 2006.
5. *Valiyev A.N.* Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. – T., TDPU, 2006.
6. *Барышникова А.П.* Перспектива. – М., «Искусство», 1955.
7. *Макарова М.Н.* Перспектива. – М., «Просвещение», 1989.
8. *Климухин А.Г.* Начертательная геометрия. – М., «Стройиздат», 1973.
9. *Добряков А.И.* Курс начертательной геометрии. – М.-Л., «Гостройиздат», 1952.
10. *Соловьев Н.А., Буланже Г.В., Шульга А.К.* Черчение и перспектива. – М., «Высшая школа», 1967.
11. *Тимрот Е.С.* Начертательная геометрия. – М., «Стройиздат», 1962.

## MUNDARIJA

So'zboshi .....	3
Kirish .....	4

### **I BOB. PERSPEKTIV TASVIRLAR YASASH HAQIDA**

1. Asosiy tushunchalar .....	7
2. Nuqtaning perspektivasi .....	12
3. To'g'ri chiziqning perspektivasi .....	14
4. Parallel to'g'ri chiziqlarni perspektivada tasvirlash .....	20
5. To'g'ri chiziqning izlari .....	22
6. Tekislik perspektivasi .....	23
7. Og'ma tekislikdagi shakllarning perspektivasi .....	30

### **II BOB. PERSPEKTIV MASSHTABLAR**

1. Chuqurlik masshtabi .....	38
2. Kenglik masshtabi .....	40
3. Balandlik masshtabi .....	41
4. Perspektiv shkalalardan(masshtablardan) amaliy foydalanish .....	42

### **III BOB. PERSPEKTIVADA POZITSION VA METRIK MASALALAR YECHISH**

1. Pozitsion (vaziyatli) masalalar .....	43
2. Ikki tekislik perspektivasi .....	44
3. To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishishi .....	46
4. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish .....	47
5. Tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq o'tkazish .....	48
6. Metrik (o'lchashli) masalalar .....	50

### **IV BOB. GEOMETRIK SHAKL VA JISMLARNING PERSPEKTIVALARI**

1. Muntazam oltiburchakning perspektivasi .....	55
2. Aylananing perspektivasi .....	57
3. Geometrik jismlarning perspektivasi .....	63
4. Perspektivada geometrik jism va tekislikning o'zaro kesishishi .....	74
5. Perspektivada geometrik jism va to'g'ri chiziqning kesishishi .....	76

### **V BOB. PERESPEKTIV TASVIR YASASH USULLARI**

1. Umumiy tushunchalar .....	78
2. Arxitektorlar usuli .....	81

3. Plani tushirilgan va yon devor usuli .....	83
4. Radial-nurlar izi usuli .....	86
5. To'rlar usuli .....	92
6. Koordinatalar usuli .....	96
7. Kartinani kattalashtirish va kichiklashtirish .....	98
8. Relyefli perspektiva .....	100
9. Teatr dekoratsiyasi perspektivasi .....	102
10. Ravoq va turli gumbazlarning perspektivalari .....	104
11. Panoramali perspektiva .....	107

#### **VI BOB. OG'MA TEKISLIKDAGI PERSPEKTIV TASVIRNI YASASH**

1. Umumiy tushuncha .....	111
2. Og'ma tekislikda geometrik jismlarning perspektivasi .....	115
3. Og'ma tekislikdagi obyekt perspektivasi .....	119

#### **VII BOB. PERSPEKTIVADA SOYALAR TASVIRI**

1. Umumiy tushunchalar .....	123
2. Aksonometrik va ortogonal proyeksiyalarda soyalar yasash .....	124
3. Perspektivada soyalar yasash .....	141

#### **VIII BOB. AKS TASVIR PERSPEKTIVASINI YASASH**

1. Umumiy tushunchalar .....	158
2. Suvda aks tasvir yasash .....	158
3. Ko'zguda akslar tasvirini yasash .....	160

#### **IX BOB. PERSPEKTIV TASVIRLARNI REKONSTRUKTSIYA QILISH**

1. Umumiy tushunchalar .....	167
2. Umumiy va kichik kartina usuli .....	167
3. Suv va ko'zguvlardagi akslarni rekonstruksiya qilish .....	177

#### **X BOB. KARTINANING PERSPEKTIV TAHLILI (ANALIZI)**

1. Umumiy tushunchalar .....	181
2. Rassomlar kartinalarining tahlili .....	182
<b>Ilova.</b> Perspektiva fanining qisqacha tarixiy taraqqiyot yo'li .....	186
<b>Adabiyotlar</b> .....	189



85.15

V 19

**Valiyev A.N.**

**Perspektiva:** Pedagogika oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'l./  
A.N.Valiyev, I.Rahmonovning umumiy tahriri ostida; O'zR Oliy va  
o'rta-maxsus ta'lim vazirligi. — T.: «Voris-nashriyot», 2009. — 192 b.

BBK 85.15ya73

*A'ZAMJON NE'MATOVICH VALIYEV*

## **PERSPEKTIVA**

*Pedagogika oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma*

*Toshkent — «Voris-nashriyot» — 2009*

Muharrir *N.G'oirov*

Musahhih *K.Ahmedova*

Badiiy muharrir *B.Ibrohimov*

Sahifalovchi *Sh.Rahimqoriyev*

Original-maketdan bosishga 09.07.2009 da ruxsat etildi.  
Bichimi 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, Ofset bosma usulida bosildi. Bosma t. 12,0.  
Shartli b.t. 11,16. Nashr t. 10,45. Adadi 1000. Buyurtma №337.

«Voris-nashriyot» MChJ, Toshkent, Shiroq ko'chasi, 100.

«Niso poligraf» ShK bosmaxonasida chop etildi.  
100182, Toshkent, H. Boyqaro ko'chasi, 41.

6901e