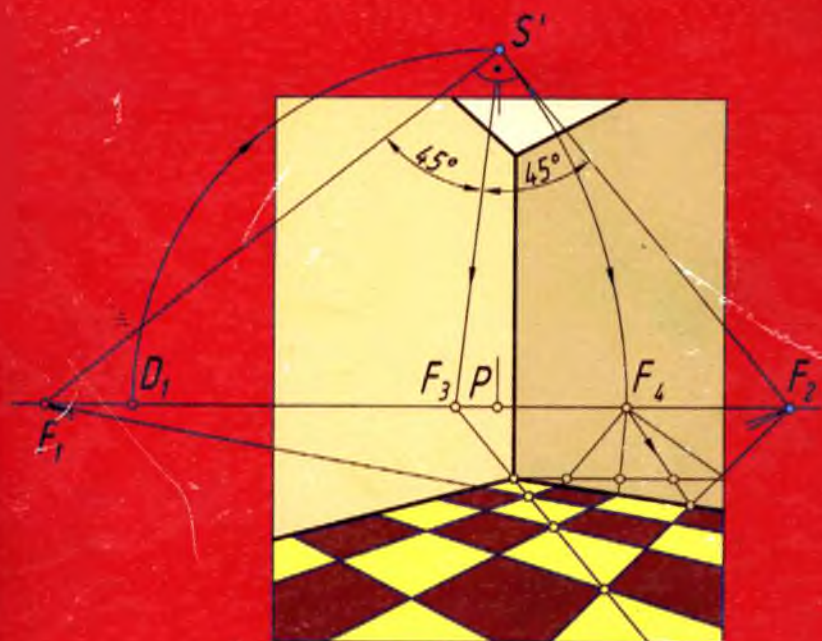


Valiyev A.N., Nurmatov E.A., Gulyamova M.X.

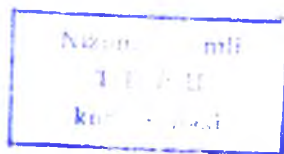
PERSPEKTIVADAN GRAFIK VAZIFALARNING METODIK ISHLANMASI



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

NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

PERSPEKTIVADAN
GRAFIK VAZIFALARNING
METODIK ISHLANMASI



TOSHKENT 2017

ANNOTATSIYA

Mazkur metodik qo'llanma 5110800-“Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi” ta’lim yo’nalishi o’quv rejasidagi chizma geometriya fani dasturining “Perspektiva” bo’limi mazmuni asosida yozilgan. Qo'llanmada fanning ishchi dasturida perspektivadan talabalar topshirishi shart bo'lgan grafik vazifalar mazmuni va uni qanday bajarishga qaratilgan metodik tavsiyanomalar bayon etilgan.

Metodik qo'llanmadan chizma geometriya va perspektiva fani o'qitiladigan barcha oliy o'quv yurtlarining talabalari, kasb-hunar kolleji o'qituvchilari va o'quvchilari, rassomlar va mustaqil o'rganuvchilar bevosita foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

Nizomiy nomidagi TDPU

“Muhandislik grafikasi va uni o’qitish
metodikasi” kafedrası dotsenti

Ashirboyev A.O.

Toshkent arxitektura qurilish instituti

Arxitektura fakulteti “Chizma geometriya
va kompyuterda loyihalash” kafedrası
mudiri, p.f.n., dotsent

Saydaliyev S.S.

Mualliflar:

TDPU, dotsent

TAQI, o’qituvchi

TDPU, talaba

Valiyev A.N.

Nurmatov E.A.

Gulyamova M.X.

Mazkur metodik qo'llanma Nizomiy nomidagi TDPUning 2017- yil 16-martdagi o’quv-uslubiy Kengashining 8- sonli yig’ilishi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

SO‘ZBOSHI

Chizma geometriya fani dasturi shartli ravishda ikki, “Ortogonal proyeksiya” va “Markaziy proyeksiya (Perspektiva)” bo‘limlariga ajratilgan. Perspektiva Milliy rassomlik dizayn instituti (MRDI) va Arxitektura qurilish instituti hamda KHKlarining “Tasviriy san’at” yo‘nalishlarida fan sifatida o‘qitiladi. Pedagogika OTMlarining 5110800 - “Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi” ta’lim yo‘nalishida chizma geometriya fanining tarkibida o‘qitiladi.

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‘rishiga 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.

Bunday perspektiv tasvirlarni hosil qila olish uchun perspektiva qoidalarini ham nazariy, ham amaliy jihatdan o‘zlashtirgan bo‘lish kerak. Shuningdek, grafik savodxonlik ham talab etiladi. Talaba o‘zlashtirgan perspektiva qoidalariga tayanib geometrik shakl va buyumlarning perspektivasini grafik yasashlar orqali quradi. Bu grafik vazifalarni sifatli bajarish orqali talabaning o‘zlashtirish reytingi (joriy nazorat)da ball to‘planadi.

Chunki "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida"gi Nizom O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009-yil 11-iyuldagi 204-son buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2009-yil 10-iyulda 1981-son bilan davlat ro'yhatidan o'tkazilgan.

Topshiriqqa muvofiq O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2010-yil 25-avgustdagi 333-son buyrug'i bilan Nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010-yil 26-avgustda 1981-1-son bilan davlat ro'yhatidan qayta o'tkazilgan.

Mazkur Nizom O'zbekiston Respublikasining „Ta'lim to'g'risida“gi (O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1997 y., 9-son, 225-modda) va „Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risida“gi (O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1997 y., 11-12-son, 225-modda) qonunlariga hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16-avgustdagi 343-son „Oliy ta'limning standartlarini tasdiqlash to'g'risida“ qaroriga (O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to'plami, 2001 y., 15-16-son, 104-modda) muvofiq oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimini tartibga soladi.

Nizomda 1-umumiy qoidalar, 2-nazorat turlari va uni amalga oshirish tartibi, 3-baholash tartibi va mezonlari, 4-nazorat turlarini o'tkazish muddati, 5-reyting natijalarini qayd qilish va tahlil etish tartibi, 6-yakuniy qoidalar o'z aksini topgan. Jami 37 ta qoida mavjud bo'lib, undan o'quv jarayonida kundalik ravishda foydalaniladi.

Bizning metodik qo'llanmamizda joriy nazorat to'g'risida materiallar jamlanganligi uchun uning mazmuni va mohiyati, olib borish tartib qoidalari haqida biroz fikr yuritaylik.

Joriy nazorat - talabalarning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda seminar, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarida og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi,

kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin.

Ta'lim yo'nalishining o'quv rejasidagi chizma geometriya fani 1-4-semestrlarda o'qitiladi. Fanning „Ortogonal proyeksiyalar“ bo'limi 1-3-semestrdan (haftasiga 2 soatdan, jami 114 soat), „Perspektiva (markaziy proyeksiyalash)“ bo'limi 4-semestrdan (haftasiga 2 soatdan, jami 38 soat) o'rin olgan.

Chizma geometriya fanining „Perspektiva (markaziy proyeksiyalash)“ bo'limi yuzasidan talaba 8ta grafik vazifa bajaradi. Ushbu grafik vazifalarning mazmuni, chiziladigan formati, topshirish muddati va unga belgilangan maksimal ball fan ishchi dasturida belgilab qo'yilgan. Biz tayyorlagan metodik qo'llanmada ushbu 8ta grafik vazifaning qanday bajarilishiga oid metodik tavsiyalar, namunali chizmalar va har bir grafik masalala yuzasidan talabalar uchun individual variantlar o'rin olgan.

Quyida fan ishchi dasturida belgilab berilgan grafik vazifalarning mazmuni keltiriladi (1-jadval).

№	Grafik ishlar mazmuni	Maks. ball	Format	Topshir. muddati
1.	Pozitsion va metrik masalalar yechish: a) ikki tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash;	5	A3	
	b) to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash.			
2.	Qopqog'i ma'lum burchakka ochilgan prizmatik va silindrik qutichalarning perspektivasini qurish.	5	A3	
3.	Radial (nurlar izi) usulida obyekt perspektivasini qurish.	5	A3	
4.	Arxitektorlar usulida obyekt perspektivasini qurish.	5	A3	
5.	To'rlar usulida obyekt perspektivasini qurish.	5	A3	
6.	Frontal va burchakli interyerning perspektivasini qurish.	5	A3	
7.	Perspektivasi berilgan binoning shaxsiy va tushgan soyalarini aniqlash.	5	A3	
8.	Geometrik jism yoki obyektning ko'zgu yoki suv yuzasidagi aks tasvirini qurish.	5	A3	

Shuningdek, fanning nazariy jihatlarini o'zlashtirishga qaratilgan savollar majmui, sodda masalalar to'plami, egallangan nazariy va amaliy bilimlarni tekshirishga qaratilgan test savollari o'rin olgan.

Qo'llanmaning so'zboshi, kirish va 1, 2 va 3- paragraflarni A.Valiyev, 4, 5, 6 va 7- paragraflarni A.Valiyev va E.Nurmatov, 8, 9, 10 va 11- paragraflarni A.Valiyev va M.Gulyamovalar tayyorlashgan. Metodik qo'llanmadagi chizmalarning kompyuter variantini E.Nurmatov va M.Gulyamovalar chizgan.

Metodik qo'llanmani tayyorlash jarayonida o'zlarining qimmatli fikrlarini bergan Toshkent Davlat pedagogika universitetining "Muhandislik grafikasi va uni o'qitish metodikasi" kafedrasi professor-o'qituvchilariga samimiy minnatdorchilik bildirib qolamiz.

Mualliflar

KIRISH

Tevarak-atrofigizda joylashgan narsalarning ko'zingizga asl holidan boshqacharoq ko'rinishi va bu holatning sabablarini o'rganish perspektiva fanining shakllanishiga sabab bo'ldi. Masalan, turli ko'za va chelaklarning aylana qismlari umumiy vaziyatda ellips yoki to'g'ri chiziqli 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 perspektiva faniga 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 proveksiyalash 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 atalar ekan.

Perspektiva — tasviriy san'atning grammatikasidir, chunki yaratilgan har qanday realistik tasviriy san'at 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, ilmiy kuzatuvchilar "*bu rasmda perspektiva yo'q*", oddiy kuzatuvchilar "*bu rasmdagi narsalar o'ziga o'xshamaydi*" deyдилar. Perspektiva fani realistik tasviriy san'at namunasini yaratish uchun ilmiy manbaa vazifasini o'taydi va narsalarni ko'z o'ngimizda qanday ko'rsak, shunday tasvirlashga yordam beradi.

1-§. PERSPEKTIVA TURLARI VA ASOSIY TUSHUNCHALAR

Perspektiva turlari. Perspektiva rassomlar amaliyotida rasm tuzilishini to'g'ri bajarish, arxitektura 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. Havoii 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'mini 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 gorizontál tekislikka nisbatan vertikal va ba'zan og'ma bo'lgan tekisiiklarda yasaladi.

4.2. Panoramali perspektiva. Bunda narsaning tasviri silindr sirtining ichki tomonida yasaliib, 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 olinsa, *dioramali perspektiva* hosil bo'ladi.

4.4. Qubhali (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. Teatrul perspektiva. Bunda tasvir bir nechta sirtlarda yasaliib, teatlarda 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 bo'lib 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 yasaliib, asosan bino shiftlariga ishlanadi.

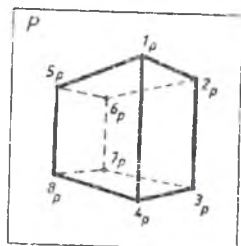
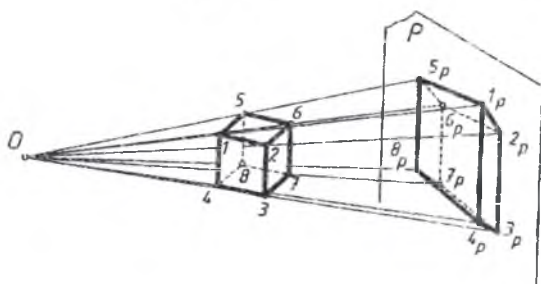
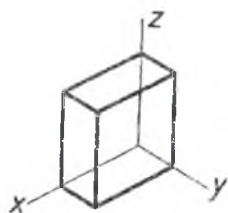
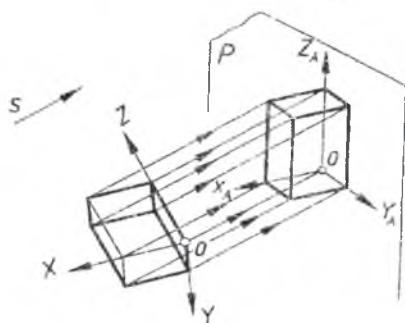
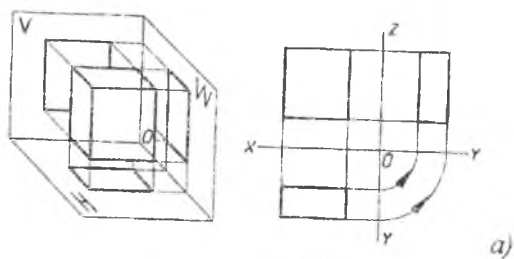
5. Kinoperspektiva. Bu grafik usulda foto-kino suratlari va kinofilmlar bo'yicha harakatlanuvchi obyektning tezligi va tezlanishi haqidagi ma'lumotlarni o'rgatuvchi alohida fan.

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.

Perspektiva va uning geometrik apparati. Perspektiv tasvir qurishda chizma geometriya fanida o'rganiladigan markaziy proyeksiyalash usuliga asoslaniladi. Demak, bunga qadar talaba ortogonal va aksonometrik proyeksiyalar hamda texnik rasm to'g'risida bilim, ko'nikmaga ega bo'lganligini inobatga olsak, ularning o'zaro farqlarini

mustaqil tahlil qila olishi mumkinligi ayon bo'ladi. 1.1-rasın, *a* da parallelepipedning ortogonal, *b* da aksonometrik (izometriyasi va texnik rasmi) va *c* da markaziy proyeksiyasining fazoviy hamda ish vaziyati ko'rsatilgan.

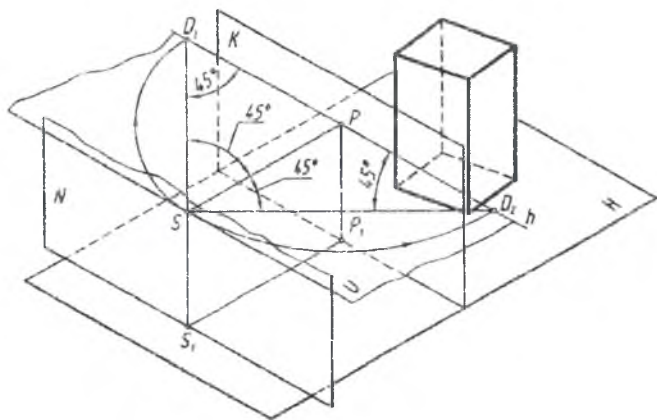


1.1- rasın

1.1-rasm, a va b larda parallelepipedning xarakterli nuqtalaridan proyeksiyalash yo'nalishlariga parallel nurlar o'tkazilgan va ularni proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtalari aniqlangan. Ushbu nuqtalar mos ravishda tutashtirilsa parallelepipedning ortogonal yoki aksonometrik proyeksiyasi hosil bo'ladi.

Shunga o'xshash parallelepipedning markaziy proyeksiyasini qurish uchun proyeksiyalash markazi O nuqta uning uchlari – 1, 2, 3, ... nuqtalar bilan tutashtiriladi. Shunda $O1$, $O2$, $O3$, ... chiziq (proyeksiyalovchi nur)lar P tekislik bilan 1_P , 2_P , 3_P , .. nuqtalarda kesishib, prizmaning P tekislikdagi markaziy proyeksiyasini hosil qiladi (1.1-rasm, c).

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.



1.2- rasm

Perspektivaning geometrik apparati.

H – gorizontal 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 ba'zan qiya (og'ma) holatda olinishi munikin. Kartinadagi narsalarning tasviri *perspektiv tasvir* deb ataladi, yoki qisqacha *perspektiva* deyiladi. Kartina tekisligi qisqa qilib *kartina* deb yuritiladi.

K_H – *kartina asosi*. U kartinaning narsalar tekisligi bilan kesishgan chizig'i.

S – *ko'rish nuqtasi*. Uning balandligi perspektiv tasvirlar yasovchi (kuzatuvchi)ning qayerdan qarab turishiga bog'liq.

S_1 – *ko'rish nuqtasi S ning H narsalar tekisligidagi asosi (proyeksiyasi)*.

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 to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasi.

U – *ufq (gorizont) tekisligi*. S ko'rish nuqtasi orqali K kartinaga perpendikular va H narsalar tekisligiga parallel qilib o'tkaziladi.

hh – *ufq (gorizont) chizig'i*. Ufq tekisligining kartina bilan o'zaro kesishgan chizig'i.

SP – *bosh masofa*. U tanlab olingan kartina diagonalining 1,5-2 baravariga teng qilib olinadi. Bosh masofa asosan ko'rish burchagiga bog'liq bo'lib, ko'rish maydoni orqali tanlanadi.

D_1 va D_2 – *distansion nuqtalar*. S ko'rish nuqtasidan kartinaga 45° burchak ostida o'tkazilgan gorizont to'g'ri chiziqlarning kartina bilan kesishgan nuqtasi. Bu nuqtalar hh ufq chizig'ida yotadi. Bu yerda $SP=PD_1=PD_2$ bo'ladi.

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 bilan neytral tekislik oralig'idagi fazo hisoblanadi;

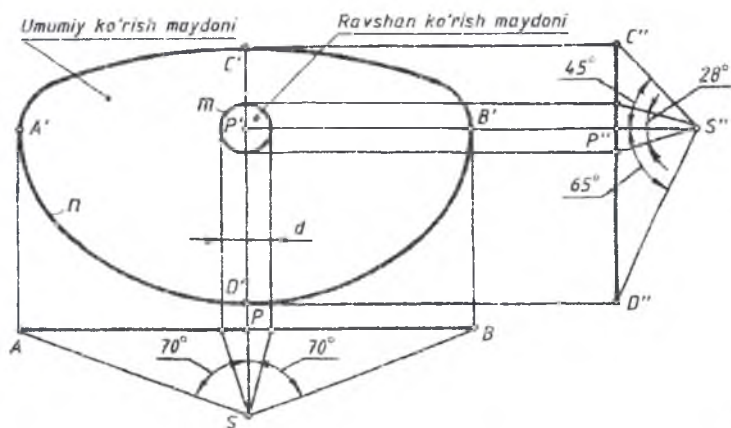
3) *Mavhum fazo*. Kuzatuvchining ortidagi, ya'ni N neytral tekislikning orqasida joylashgan fazo.

Ufq chizig'i. Odatda bu chiziq, tabiatda, Yer bilan Osmonning o'zaro kesishayotgan chizig'i hisoblanadi. U doimo gorizont holatda

tasvirlanadi. Hayotda esa bu chiziqlarning o'rnini rassom yoki perspektiv tasvir yasovchining xohishiga bog'liq bo'ladi.

Rassom Yerning "portret"ini tasvirlamoqchi bo'lsa, ufq chizig'ini kartinaning iloji boricha yuqoriroq'idan o'tkazishga harakat qiladi. Osmonni, binolarni, haykallarni va shu kabilarni mahobatli qilib ko'rsatishga to'g'ri kelsa, ufq chizig'ini 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.

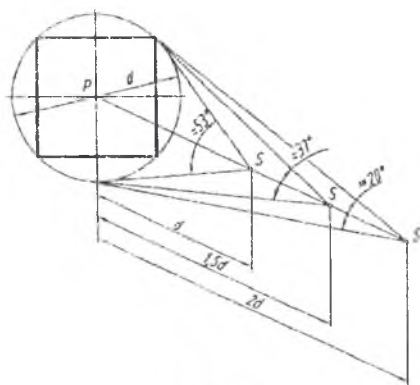
Ko'rish maydoni. 1.3-rasmga nazar tashlansa, undagi n yopiq egri chiziq ichidagi maydon odamning *umumiy ko'rish maydoni* sifatida tasvirlangan. Demak, inson gorizontal yo'nalishda umumiy 140° ($70^\circ + 70^\circ = 140^\circ$), vertikal yo'nalishda esa umumiy 110° ($45^\circ + 65^\circ = 110^\circ$) dagi maydonni ko'ra olar ekan. Ammo bu maydonda joylashgan har bir buyum yoki narsalarni aniq va ravshan ko'ra olmaydi. Ushbu rasmdagi m egri chiziq (taxminan aylana) ichidagi maydon odamning *ravshan ko'rish maydoni* sifatida tasvirlangan.



1.3- rasm

1.4-rasmda kuzatilayotgan maydonning o'rtasidagi P bosh nuqtadan unga chiqarilgan perpendikular chiziqdagi birinchi S nuqta (ko'rish nuqtasi) ko'rish maydonining d diagonaliga teng masofada olingan. Shunda ko'rish burchagi taxminan 53° ga to'g'ri keladi. 1,5 diagonaldan qaralsa, ko'rish burchagi taxminan 37° ni egallaydi. $2d$ masofaga teng bo'lgan masofadan kuzatilsa, ko'rish burchagi taxminan 28° ni tashkil

etadi. Ushbu ko'rish burchagining eng optimal (eng maqsadga muvofiq) holatini taxminan 30° qilib olish tavsiya etiladi. Bu $1,5-2d$ oralig'ida tanlab olingan masofa hisoblanadi. Demak, eng yaxshi ko'rish burchagi $28^\circ-37^\circ$ orasidagi burchak bo'lar ekan.



1.4- rasm

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 va buyumning perspektivasi o'zining asliga biron qo'xshamay qoladi.

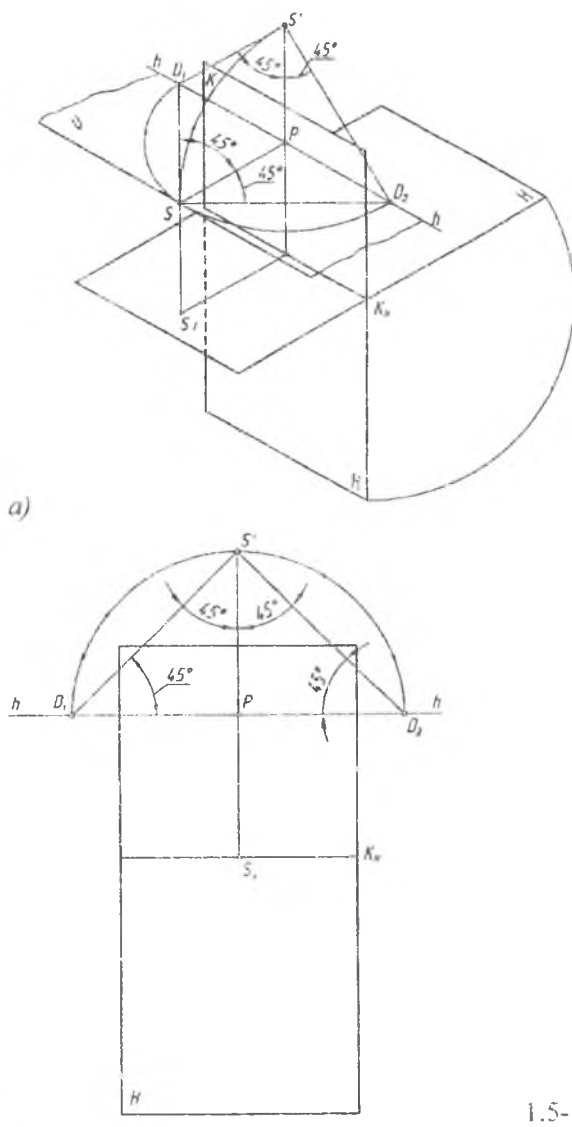
Distansion (masofa) nuqtalar. Ko'rish nuqtasidan kartina tekisligigacha tanlab

olingan bosh masofa *distansiya* deyilib, u ufq chizig'ida ikki marta belgilanadi. Bosh nuqtaning chap tomonida ufq chizig'i bo'yicha SP masofa o'lchab qo'yiladi va u nuqta D_1 bilan belgilanadi. 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° burchak ostida chap va o'ng tomonlarga gorizontai 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 1.5-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 bilan bitta vertikal holatga o'tadi va u *kartina epyuri* yoki perspektiv tasvirning *ish vaziyati* deyiladi. Perspektiv apparatning bu holati qisqacha *kartina* deb ham

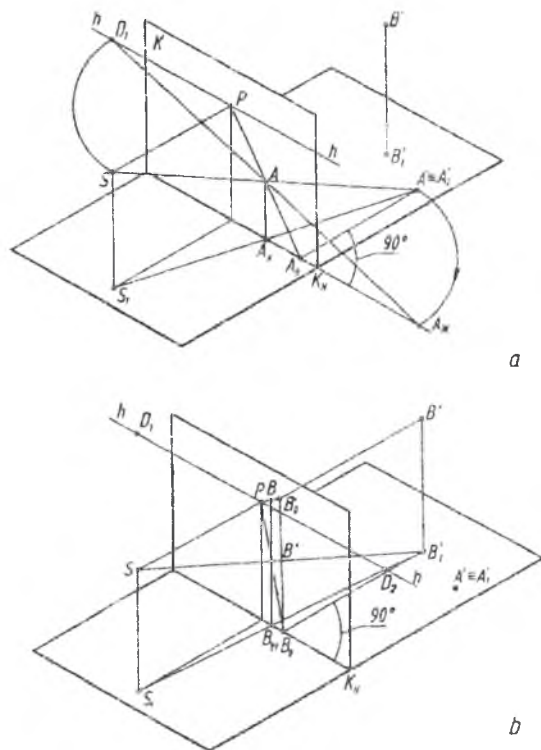
ataladi. Kartina D_1 va D_2 distansion nuqtalarni aniqlash uchun P dan yuqoriga SP masofa o'lchab qo'yiladi va u nuqta S' deb belgilanadi. S' dan $S'P$ ga 45° burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ufq chizig'ida D_1 va D_2 nuqtalar aniqlanadi (1.5-rasm, b).



1.5- rasm

2-§. NUQTANING PERSPEKTIVASI

H da A' , nuqta, fazoda B' nuqta va ularning H dagi proyeksiyalari A'_1 va B'_1 berilgan bo'lib, oldin A' nuqtaning perspektiv tasvirini yasash ko'rib chiqiladi (2.1-rasm, a).



2.1 - rasm

1. Ko'rish nuqtasi S va uning H dagi asosi S_i narsalar tekisligidagi A' nuqta bilan tutashtiriladi. Bu yerda SA' ko'rish nuri, $S_iA'_i$ ko'rish nurining H dagi proyeksiyasi deyiladi. $S_iA'_i$ va K_H bitta H tekislikka tegishli bo'lganligi uchun ular o'zaro A_K nuqtada kesishadi. SS_iA' 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' ko'rish nuri bilan A nuqtada

kesishadi. A nuqta berilgan A' nuqtaning K kartinadagi perspektiv tasviri hisoblanadi. Demak, A' nuqtaning kartinadagi A perspektivasi SA' ko'rish nurining K bilan o'zaro kesishish nuqtasi ekan. Xuddi shu usulda fazodagi B' nuqtaning H dagi B , proyeksiyasining perspektivasi yasalanadi. So'ngra nuqtaning perspektivasidan vertikal chiziq davomida SB' ko'rish nurida fazodagi vaziyatining perspektivasi B nuqta aniqlanadi (2.1-rasmi, b).

Endi, ushbu yasash jarayoni tahlil qilinadi.

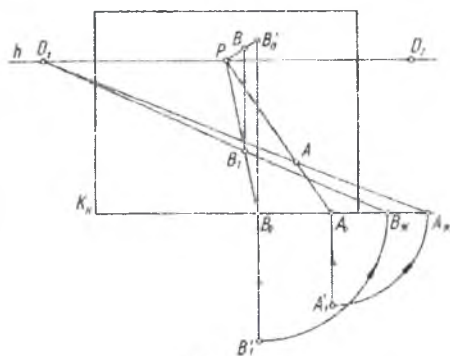
A' nuqtadan K_H kartina asosiga perpendikular chiziq o'tkazilib, hosil bo'lgan A_0 nuqta P bilan tutashtirilsa, bu chiziq nuqtaning perspektivasi A orqali o'tadi. Demak, *kartinaga perpendikular to'g'ri chiziq perspektivada P bosh nuqtada uchrashar ekan* (1-qoida).

A' nuqta sirkul yordamida A_0 nuqtadan kartina asosi K_H ga olib o'tilib, hosil bo'lgan A_{IK} (bu yerda $A'IA_{IK}$ to'g'ri chiziq kartinaga nisbatan 45° burchakni tashkil etadi) distansion nuqta D_I bilan tutashtirilsa, A nuqta orqali o'tadi.

Demak, *kartinaga 45° burchak ostidagi gorizontal to'g'ri chiziqlar perspektivada distansion nuqtalardan birida uchrashar ekan* (2-qoida).

B' dan K_H ga perpendikular chiziq o'tkazilib, B_{IK} aniqlanadi. B_{IK} dan vertikal chiziq chizilib, unga B'_IB' 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.



2.2- rasm

Kartina epyurida (bundan keyin u faqat kartina deb yuritiladi) A' nuqtaning perspektivasi yasash uchun A' dan K_H kartina asosiga perpendikular chiziq chizilib, A_0 aniqlanadi va u P bilan tutashtiriladi. $A'IA_0$ masofa K_H kartina asosiga olib o'tiladi yoki A_I dan kartina asosiga 45° burchak ostida chiziq chizilib, A_{IK} topiladi va u nuqta D_I bilan tutashtiriladi. P va D_I nuqtalarga

yo'nalgan to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib, A' nuqtaning A perspektivasi aniqlaydi (2.2-rasm).

B' nuqtaning H dagi asosining perspektivasi xuddi A' nuqtaniki kabi yasaladi. B'_I 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 chiziqliqda fazodagi B' nuqtaning perspektivasi B topiladi (2.2-rasm).

3-§. TO'G'RI CHIZIQNING PERSPEKTIVASI

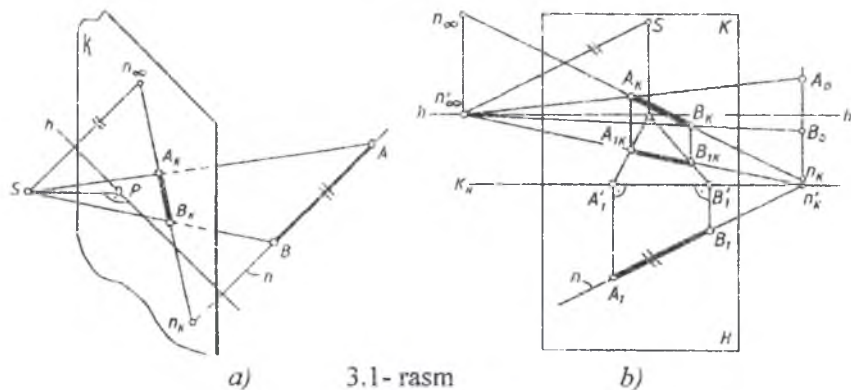
To'g'ri chiziqlar H va K ga nisbatan egallagan holatlariga ko'ra umumiy va hususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarga ajratiladi. To'g'ri chiziq H ga ham K ga ham qiya vaziyatda bo'lsa, *umumiy vaziyatdagi*, H ga yoki K ga perpendikular yoki parallel, shuningdek, H ga parallel, K ga 45° burchak ostida bo'lsa,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

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 to'g'ri chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi) va berilgan to'g'ri chiziqning kartina izi (to'g'ri chiziqning K bilan kesishgan nuqtasi)ni tutashtirish orqali aniqlanadi (4-umumiy qoida).

Fazoda n to'g'ri chiziq (unda yotgan AB kesma), K kartina tekisligi, S ko'rish nuqtasi, P bosh nuqta, hh ufq chizig'i berilgan. n to'g'ri chiziqning perspektivasi quyidagi tartibda aniqlanadi (3.1-rasm, a va b).

1. n to'g'ri chiziqning davomini K kartina bilan kesishgan n_x kartina izi aniqlanadi.

2. S ko'rish nuqtasidan n to'g'ri chiziqqa parallel chiziq o'tkaziladi va uni kartina bilan kesishgan n_x nuqtasi aniqlanadi. Bu yerda n_x fazodagi n to'g'ri chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi, ya'ni to'g'ri chiziqning uchrashish nuqtasi (tushish nuqtasi – точка схода) deyiladi.



3. To'g'ri chiziqning n_k kartina izi va n_x uchrashish nuqtalari tutashtirilib, n to'g'ri chiziqning perspektivasi yasaladi.

4. AB kesmaning perspektivasini hosil qilish uchun S ko'rish nuqtasi A va B nuqtalar bilan tutashtiriladi. Bu proyeksiyalash nurlari $n_k n_x$ bilan kesishib, $A_K B_K$ kesmani beradi (3.1-rasm, a).

Chizmada H narsalar tekisligi berilmagan. Agar H narsalar tekisligi berilgan bo'lsa xuddi nuqtaning perspektivasini qurishdagi kabi AB kesmaning ham perspektiv tasvirini hosil qilish mumkin. 3.1-rasm, b da n to'g'ri chiziq va unga tegishli AB kesmaning perspektivasini qurishning ish vaziyati (ep'yuri) ko'rsatilgan.

H da yotgan n' to'g'ri chiziq kartinaga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida (parallel ham, perpendikular ham, 45° burchak ostida ham emas) berilgan bo'lsa, 4-qoidaga asoslanib S ko'rish nuqtasidan unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazib, ufq chizig'ida uchrashish nuqtasi, aytaylik, F_l nuqta aniqlanadi (3.2-rasm, a). Endi, n' chiziq kartina asosi bilan kesishguncha davom ettiriladi va K_H da N_K topiladi. N_K nuqta F_l bilan tutashtirilsa, n' to'g'ri chiziqning perspektivasi aniqlanadi. n' to'g'ri chiziqdagi A' va B' nuqtalarning o'rni ulardan kartina asosiga perpendikular yoki 45° burchak ostida chizilgan chiziqlar vositasida aniqlanadi.

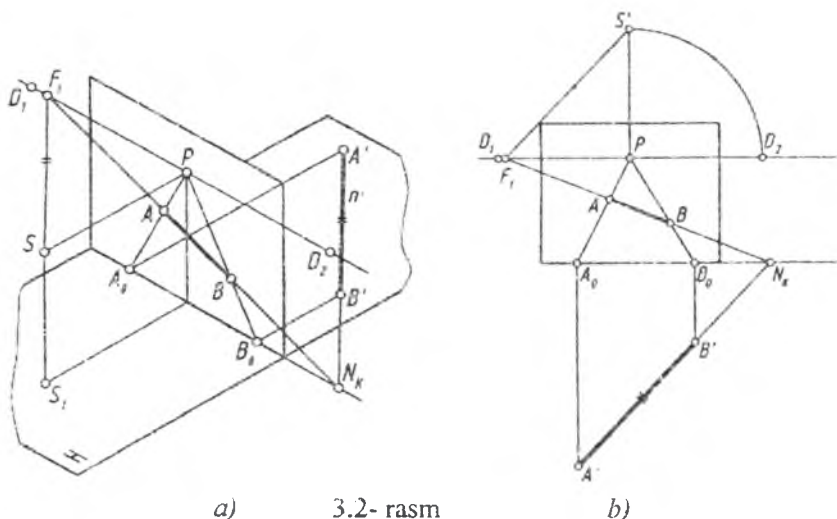
Kartinada ushbu jarayonni ish vaziyatida tashkil qilish F_l uchrashish nuqtasini qanday aniqlash kerakligidan boshlanadi.

1. P nuqtadan ufq chizig'iga perpendikular chiziq chiziladi va unga PD_l masofa olchab qo'yiladi hamda bu nuqta S' deb belgilanadi. Natijada S ko'rish nuqtasining kartina bilan jipslashtirilgan holati hosil bo'ladi.

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

3. n' to'g'ri chiziqning davomi K_H bilan kesishib, uning N_K kartina izini beradi. F_l va N_K nuqtalarni tutashtirish orqali n' to'g'ri chiziqning perspektivasi hosil qilinadi.

4. n' to'g'ri chiziqdagi A' va B' nuqtalarning perspektivalari kartinaga perpendikular chiziqlar o'tkazish orqali aniqlanadi. Qolgan ishlarning bajarilishi chizmadan tushunarlidir (3.2-rasm, b).



a) 3.2- rasm

b)

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

Pasayuvchi to'g'ri chiziq pastga yo'naltirganda H ni, yuqoriga yo'naltirganda K ni kesib o'tadi.

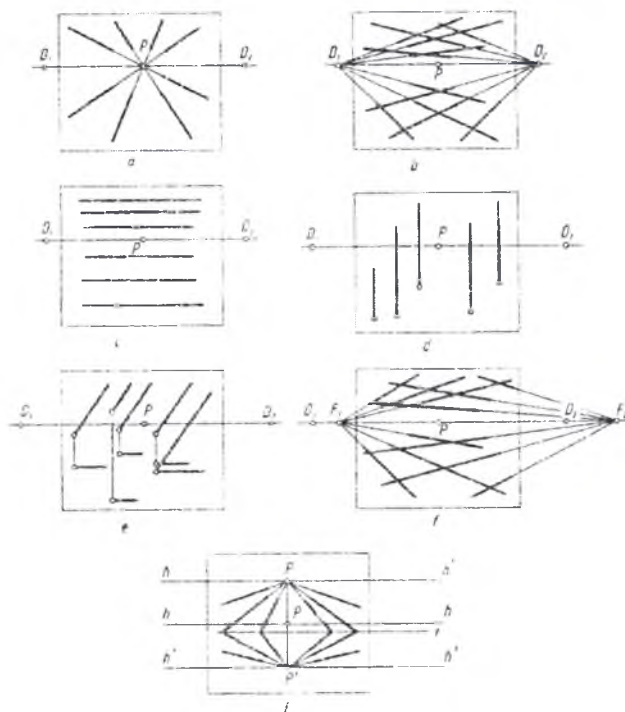
Ko'tariluvchi to'g'ri chiziq pastga yo'naltirilganda H ni kesadi, ammo yuqoriga yo'nalganda K ni kesmasligi mumkin. Lekin uning pastga yo'nalishi davom ettirilsa, K ni H dan pastda (yoki yuqorida) kesishi mumkin (3.1-rasmdagi n' to'g'ri chiziq). Shunday umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning perspektivalarini yuqorida qayd etilgan qoida va yasashlardan foydalanib bajarish mumkin.

Kartinağa perpendikular to'g'ri chiziqlarning uchrashish (tushish) nuqtasi 1-qoidaga binoan P bosh nuqtada bo'ladi (3.3-rasm, a). Kartinağa 45° burchak ostida bo'lgan gorizontali to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasi 2-qoidaga binoan perspektivada D_1 yoki D_2 distansion nuqtalarda bo'ladi (3.3-rasm, b).

Kartinağa parallel bo'lgan gorizontali va vertikal to'g'ri chiziqlar 3-qoidaga binoan perspektivada o'zaro uchrashish nuqtalariga ega emas, ular ufq chizig'iga parallel yoki perpendikular tasvirlanadi, ya'ni har qaysisi

o'zining geometrik parallelligini saqlagan holda tasvirlanadi (3.3-rasm, *c* va *d*). Kartinaga parallel, H ga umumiy vaziyatda bo'lgan chiziqlar ham o'zaro uchrashish nuqtasiga ega bo'linaydi (3.3-rasm, *e*).

Kartinaga parallel bo'lgan barcha to'g'ri chiziqlar perspektivada o'zining H dagi asosi bilan birgalikda tasvirlanadi.



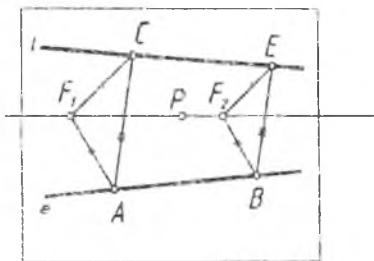
3.3- rasm

H ga parallel, kartinaga ixtiyoriy burchak ostidagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning F_1 yoki F_2 uchrashish (tushish) nuqtasi 4-qoidaga muvofiq hh ufq chizig'ida bo'ladi (3.3-rasm, *f*).

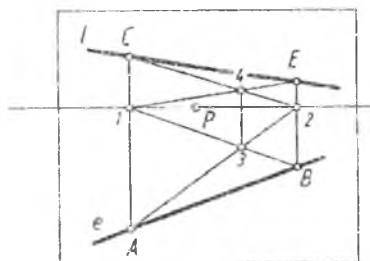
Kartinaga nisbatan pasayuvchi yoki ko'tariluvchi tekisliklardagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar perspektivada asosiy hh ufq chizig'ining yuqorirog'i yoki pastrog'idan o'tadigan pasayuvchi tekislikdagi h'' dagi P'' da yoki ko'tariluvchi tekislikdagi ufq chizig'i h' dagi P' nuqtada o'zaro uchrashishadi. Ikkala tekislik (ko'tariluvchi va pasayuvchi) o'zaro l chiziqda kesishmoqda (3.3-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 olisda bo'lishligini hisobga olishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda alohida usul qo'llash taqozo etiladi. Shundaylardan biri, masalan, *uchburchak va to'rtburchak diagonal usullaridir*.

Uchburchak usuli. Ufq chizig'ida uchrashish nuqtasiga ega bo'lmagan e chizig'ining perspektivasi berilgan bo'lib, unga C nuqtadan l chiziqni parallel qilib o'tkazish joiz bo'lsa, u vaqtda, e da A 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_1A va F_1C larga parallel chiziqlar o'tkazilsa, e dagi B nuqta aniqlanadi. B nuqtadan AC ga parallel chizilsa, hali o'tkazilmagan l to'g'ri chiziqqa tegishli E nuqtaning o'rni aniqlanadi, l (CE) chiziq perspektivada e ga parallel chizilgan hisoblanadi (3.4-rasm, a).



a



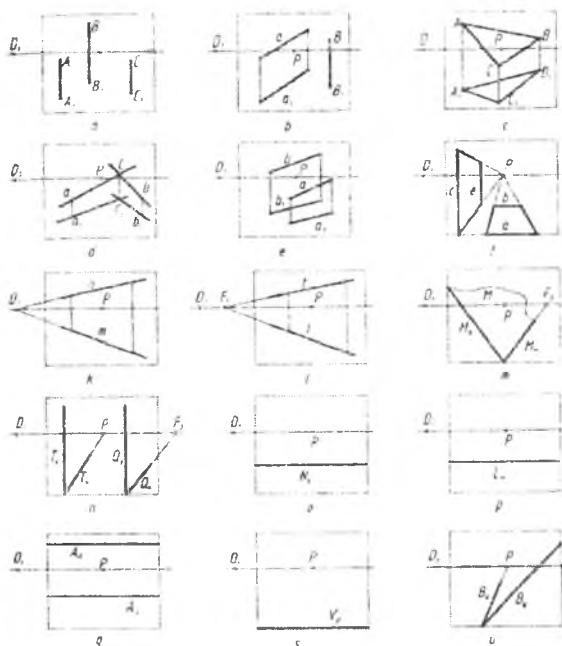
b

3.4- rasm

To'rtburchak usuli. e chiziqqa C nuqtadan l chiziqni parallel qilib o'tkazish uchun e da A va B nuqtalar nuqta tanlab olinadi. Bu yerda CA to'g'ri chiziq hh ufr chizig'iga perpendikular bo'lishi shart. A va B nuqtalardan ufq chizig'iga perpendikular chiziqlar o'tkazib, unda 1 va 2 nuqtalar aniqlanadi. $A1B2$ to'rtburchakning diagonalari o'zaro 3 nuqtada kesishadi. C nuqta 2 bilan tutashtiriladi va u 3 nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqni 4 nuqtada kesadi. 1 va 4 nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziqning davomi $B2$ chiziq bilan E nuqtada kesishadi. C va E nuqtalarni tutashtirish natijasida, perspektivada e chiziqqa parallel bo'lgan l to'g'ri chiziq hosil qilinadi (3.4-rasm, b).

4-§. TEKISLIKNING PERSPEKTIVASI

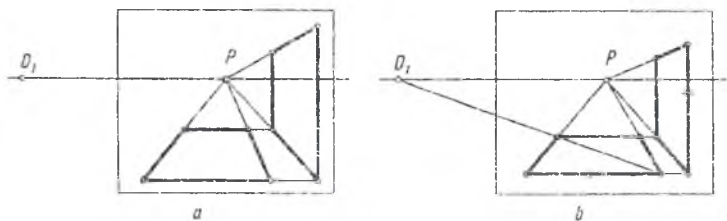
Tekislik fazoda o'zaro ustma-ust tushmagan uchta A , B va C nuqta (4.1-rasm, a), bitta a to'g'ri chiziqlik va unda yotmagan B nuqta (4.1-rasm, b), ABC uchburchak (4.1-rasm, c), o'zaro kesishuvchi ikkita a va b to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, d), o'zaro parallel a va b to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, e), o'zaro ufq chizig'iga parallel a va b to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, f), vertikal vaziyatdagi o'zaro parallel c va e to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, g), kartinaga 45° burchak ostida bo'lgan o'zaro parallel m va n to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, h), kartinaga qiya H ga parallel t va l to'g'ri chiziqlik (4.1-rasm, i) orqali tasvirlanadi.



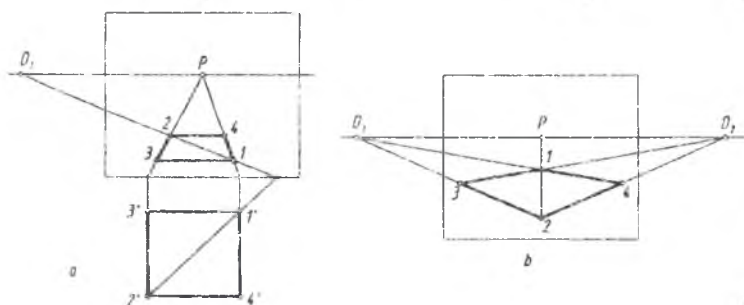
4.1- rasm

Xususiy hollarda T tekislik kartinaga ham, H ga ham perpendikular vaziyatda izlari orqali (4.1-rasm, n), kartinaga qiya, H ga perpendikular Q tekislik izlari bilan (4.1-rasm, n'), kartinaga ham, H ga ham qiya umumiy vaziyatdagi M tekislik izlari orqali (2.16-rasm, m), kartinaga perpendikular tekislik N_K izi orqali (4.1-rasm, o), kartinaga parallel tekislik L_H izi orqali (4.1-rasm, p), kartinaga ham, H ga ham qiya pasayuvchi A tekislik izlari

orqali (4.1-rasm, q), kartina va H ga nisbatan kitob varag'i vaziyatidagi V tekislik izi orqali, bunday tekislik izi kartina asosida tasvirlanadi (4.1-rasm, s), kartinaga perpendikular H ga qiya B tekislik izlari orqali (4.1-rasm, u) hamda tekislik turli tekis shakllar gorizontal, vertikal to'g'ri to'rt burchak (4.2-rasm, a va b), kvadrat (4.3-rasm, a va b) kabi ko'rinishlarda tasvirlanishi mumkin.



4.2- rasm

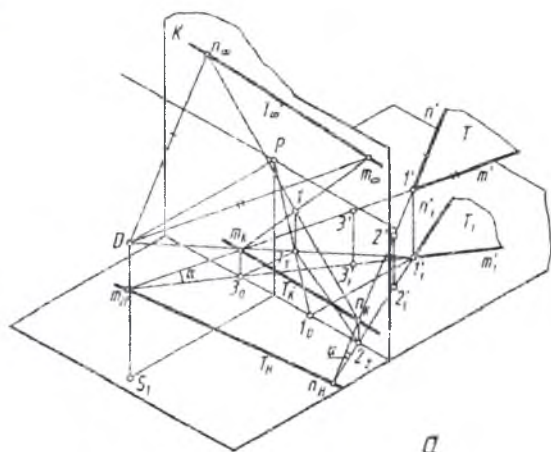


4.3- rasm

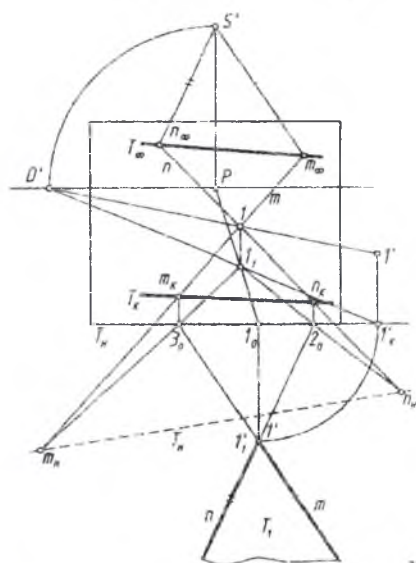
Umumiy holda T tekislik K ga ham, H ga ham qiya vaziyatda, o'zaro I nuqtada kesishuvchii m va n to'g'ri chiziqlar orqali berilishi mumkin. Bunday tekislikni perspektivada izlari orqali tasvirlash uchun oldin I nuqtaning perspektivasi, keyin m, n chiziqlarda tanlab olingan $2'2'_H, 3'3'_H$ nuqtalarning kartina asosidagi $2_0, 3_0$ nuqtalar aniqlanib, I nuqta bilan tutashtirib davom ettiriladi va S dan m', n' larga parallel qilib o'tkazilgan ko'rish nurlari bilan kesishtiriladi. So'ngra m, n chiziqlarning kartina tekisligidagi izlari m_K, n_K, m_s, n_s lar belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda tekislikning izlari T_K, T_s lar topiladi va H dagi izi T_H shartli ravishda kartina asosida tasvirlanadi (4.4-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

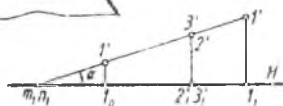
tekislikning cheksizlikdagi xosmas chizig'ining perspektivasi, ya'ni *uchrashish chizig'i* deb ataladi. Berilgan tekislik davomining kartina bilan kesishgan chizig'i uning *kartina izi* bo'lib, u har doim tekislikning *uchrashish chizig'i*ga parallel bo'ladi (5-qoida).



a



b



4.4- rasm

5-§. PERSPEKTIVADA POZITSION, METRIK MASALALAR YECHISH VA UNGA OID GRAFIK VAZIFALAR

5.1. 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 hisoblanadi.

Ikki geometrik shaklning o'zaro vaziyatidan hosil bo'lgan uchinchi geometrik shaklni aniqlashga qaratilgan masalalarga *pozitsion masala* deb qaraladi. Masalan, ikki tekislikning o'zaro kesishishidan hosil bo'lgan uchinchi geometrik shakl – to'g'ri chiziqni aniqlash kabi masala.

Pozitsion masalalar o'z tarkibiga 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 va parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish kabi masalalarni oladi.

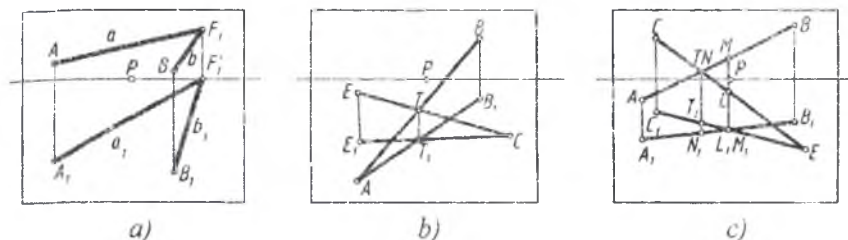
Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati. Kartinada berilgan tasviri bo'yicha ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari quyidagi tartibda aniqlanadi.

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 , $F'_1, \dots$ kabi nuqtalarda uchrashishi mumkin. Bu yerda a_1 va b_1 lar F'_1 da, a va b lar F_1 da uchrashmoqda (5.1-rasm, a).

2. *O'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar.* Perspektivada fazodagi 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 (5.1-rasm, b).

3. *O'zaro uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar.* Perspektivada bunday ayqash to'g'ri chiziqlar haqiqatda ham o'zaro kesishayotgandek

ko'rinadi. Ularning o'zaro vaziyatlarini aniqlash uchun H dagi tasviri yasab olinadi. Shunda har ikkala tasvirdagi o'zaro kesishish nuqtalari bitta vertikal chiziqda yotmasa, ular ayqash chiziqlar hisoblanadi (5.1-rasm, c).



5.1- rasm

Ikki tekislikning o'zaro vaziyati. Fazodagi ikki tekislik bir-biriga nisbatan kesishuvchi (ixtiyoriy yoki to'g'ri burchak ostida) yoki parallel vaziyatda bo'lishi mumkin.

5.2-rasm, a da o'zaro kesishuvchi Q va N tekisliklar ularda mos ravishda yotgan q yopiq egri chiziqlik ($q \in Q$) va $ABCD$ to'rtburchak ($ABCD \in N$) orqali berilgan. Bu tekisliklarning kesishish chizig'i va ularda yotgan tekis shakllarning ko'rinar-ko'rinmas qismlarini aniqlash talab etilgan bo'lsin.

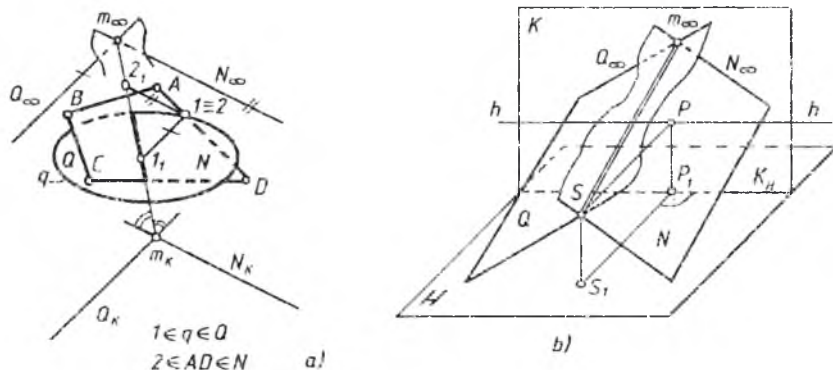
Tekisliklarning kesishish chizig'i ularning tushish chiziqlari va karina izlari kesishgan nuqtalarini birlashtirish orqali aniqlanadi, ya'ni $Q_x \cap N_x \Rightarrow m_x$, $Q_k \cap N_k \Rightarrow m_k$. Demak, Q va N tekisliklar m chiziqlik bo'yicha kesishmoqda. Bu tekisliklarning va ularda mos ravishda yotgan tekis shakllarning ko'rinar-ko'rinmas qismlarini aniqlash uchun quyidagi usullarni tatbiq qilish mumkin.

1. Ikki tekislikning kartina izlari ikki juft vertikal burchaklar hosil qiladi. Ana shulardan uchrashish chiziqlari tomon qaratilgan vertikal burchak tomonlaridan o'tuvchi tekisliklar orasidagi qismi ko'rinadigan bo'ladi (5.2-rasm, a)¹. Shu qoidaga asosan Q tekislikning o'ng, N tekislikning chap tomoni kuzatuvchiga nisbatan ko'rinarli bo'ladi.

2. Keyingi usulda perspektivaning geometrik apparatini fazoviy holati tiklanadi. Ko'rish nuqtasi S orqali berilgan tekisliklarga parallel qilib o'tkazilgan parallelizm tekisliklarining kuzatuvchiga nisbatan ko'rinar-

¹ Sh. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi, T., «O'qituvchi», 1988 y., 295-bet

ko'rinmas qismlari yaqqol ajralib qoladi (5.2-rasm, *b*). Bu yerda kuzatuvchiga nisbatan Q tekislikning o'ng, N tekislikning chap tomoni ko'rinarlidir.



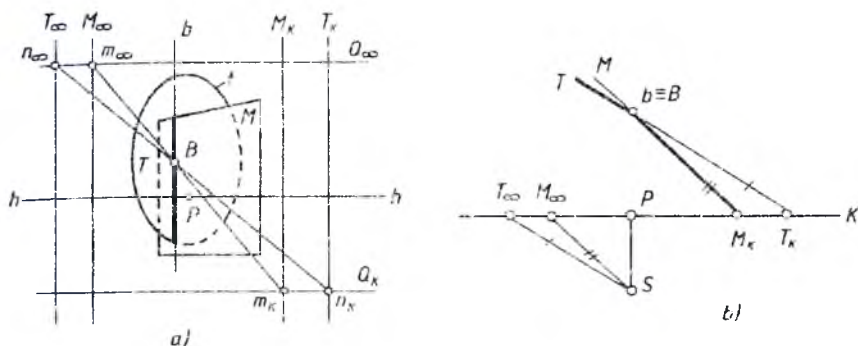
5.2- rasm

3. Uchinchi usulda tekis shakllarga tegishli va tasvirda raqobatlashuvchi bo'lgan nuqtalar belgilanadi. Masalan, $1(1 \in q \in Q)$ va $2(2 \in AD \in N)$ nuqtalar belgilansin (5.2-rasm, *a*). Bu nuqtalar orqali tekisliklarga mos ravishda tegishli va K kartina tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi (bu chiziqlar K kartinaga parallel bo'lganligi sababli o'zi tegishli bo'lgan Q yoki N tekislikning izlariga parallel bo'ladi). O'tkazilgan to'g'ri chiziqlar m chiziq bilan kesishib, 1_1 va 2_1 nuqtalarni beradi. 1_1 va 2_1 nuqtalarning qaysi biri m to'g'ri chiziqning m_K kartina iziga nisbatan eng yaqin joylashgan bo'lsa, o'sha nuqta ko'rinarli hisoblanadi. Bu yerda 1_1 nuqta m_K ga yaqin va u Q tekislikka tegishli bo'lgani uchun q yopiq egri chiziqning kuzatuvchiga nisbatan o'ng tomoni ko'rinarli bo'ladi.

Bayon etilgan uchala usulda ham masala javobi bir xil. Birinchi va uchinchi usullarda masala javobiga tez erishiladi. Ikkinchi usul qo'llanilganda talabaniy fazoviy tasavvuri o'sadi, ya'ni masalani "mexanik" tarzda yechmaydi.

Endi kesishuvchi tekisliklarning uchrashish (tushish) chiziqlari va kartina izlari o'zaro parallel bo'lganda ularning kesishish chiziqlari, ko'rinar-ko'rinmas qismlarining qanday aniqlanishini ko'rib chiqamiz.

O'zaro kesishuvchi T va M tekisliklar, ularga mos ravishda tegishli bo'lgan t yopiq egri chiziq va ko'pburchaklar bilan berilgan bo'lsin (5.3-rasm, *a*). Tekisliklarning kesishish chizig'ini aniqlash uchun uchinchi yordamchi Q tekislik o'tkaziladi. Q tekislikning T va M tekisliklar bilan kesishgan n va m chiziqlari aniqlanadi. n va m to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib, uchala tekislik uchun umumiy bo'lgan B nuqtani beradi. B nuqta T va M tekisliklarning kesishish chizig'iga tegishli. Shuning uchun B nuqta orqali tekisliklarning b kesishish chizig'i T_∞ va M_∞ larga parallel qilib o'tkaziladi.



5.3- rasm

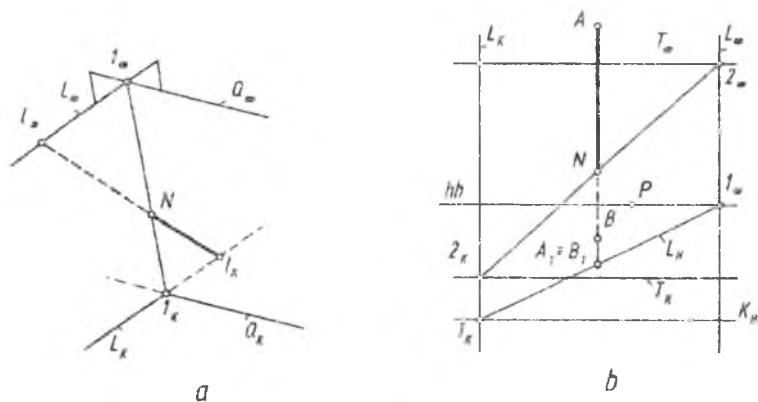
Tekisliklar va ularda yotgan tekis shakillarning ko'rinar-ko'rinmas qismini aniqlashda yuqorida bayon etilgan 1 va 3- usullardan foydalanish mushkul. 2-usuldan foydalansa bo'ladi.

Bulardan tashqari inkoniyatlar ham mavjud. To'g'ri yechimga ega bo'lish uchun perspektivaning geometrik apparatiga ustdan qarasak, kartina, berilgan tekisliklar va parallelizm tekisliklari to'g'ri chiziq holarida ko'rinadi (5.3-rasm, *b*). Chunki T va M tekisliklar H narsalar tekisligiga perpendikular. S kuzatish nuqtasini T_x va M_x bilan tutashtirib, parallelizm tekisliklari o'tkaziladi. Tekisliklarning kartina izlari T_K va M_K (nuqta ko'rinishida)lardan parallelizm tekisliklariga parallel qilib berilgan tekisliklar tiklanadi. Ular o'zaro B nuqtada kesishadi (aslida b to'g'ri chiziq bo'yicha kesishmoqda). Kuzatuvchiga nisbatan M tekislikning o'ng, T tekislikning chap tomoni ko'rinarli bo'lishi chizmadan tushunarlidir.

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.

5.4-rasm, *a* da $l(l_K, l_x)$ to'g'ri chiziq va $Q(Q_K, Q_x)$ tekislik berilgan. l orqali Q tekislikni kesuvchi ixtiyoriy L tekislik o'tkaziladi. Buning uchun l_x orqali tekislikning L_x uchrashish chizig'i, l_K orqali L_K ga parallel qilib L_K kartina izi o'tkaziladi. So'ngra Q bilan L ning kesishuv chizig'i $l(l_K, l_x)$ aniqlanadi. Aniqlangan l chiziq bilan l chiziq o'zaro K nuqtada kesishib, izlangan nuqtani hosil qiladi. Ikki kesishgan tekislikning ko'rinar-ko'rinmas qismlarini aniqlash uchun yuqorida taklif qilingan uchta usulning biridan foydalangan holda, l to'g'ri chiziqning Kl_K qismi ko'rinarli bo'lishi aniqlanadi.

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



5.4- rasm

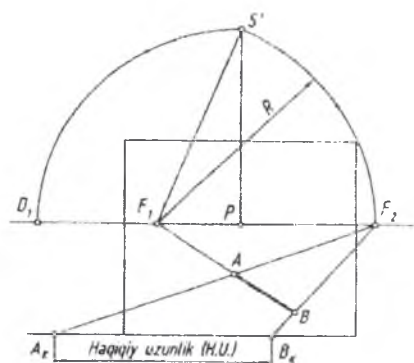
Bu tekislik H bilan $L_H(A_1 \equiv B_1)$ chizig'i bo'yicha kesishadi. L_H chiziq K_H kartina asosini l_K nuqtada kesib, $l(l_K, l_x)$ to'g'ri chiziqning l_K kartina izini hosil qiladi. L tekislikning L_K kartina izi l_K nuqta orqali

5.2. Metrik (o'lchashli) masalalar

Ikki geometrik shaklning o'zaro vaziyatidan hosil bo'lgan uchinchi geometrik shaklning biror metrikasini o'lchashga qaratilgan masalalar *metrik masala* deyiladi. Masalan, ikki kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan uchinchi geometrik shakl - burchakning haqiqiy kattaligini aniqlash kabi.

Metrik masalalarni yechishda perspektiv masshtablardan boshqa 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;
- nuqtadan tekislikkacha bo'lgan qisqa masofani aniqlash;
- ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchakni aniqlash,
- ikki tekislik orasidagi chiziqli burchakni aniqlash;
- to'g'ri chiziq bilan tekislik orasidagi chiziqli burchakni aniqlash kabilar.



5.7- rasm

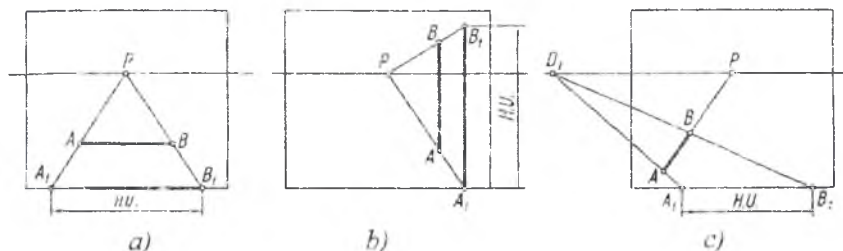
To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash. Bunday masalalarni yechishda burish vatarlarining uchrashish (tushish) nuqtasidan foydalaniladi. Ya'ni, H da yotgan kartinaga qiya va uchrashish nuqtasi F_1 da bo'lgan AB kesmaning haqiqiy uzunligi (qisqartirilganda $H.U.$)ni aniqlash uchun 5.7-rasmda ko'rsatilganidek, oldin burish vatarlarining uchrashish nuqtasi F_2

aniqlab olinadi, so'ngra A va B nuqtalar F_2 bilan tutashtirilib. K_H kartina asosida A_K va B_K nuqtalar aniqlanadi, ya'ni AB kesmaning haqiqiy uzunligi A_1B_1 to'piladi.

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 (5.8-rasm, a).

Agar AB kesma vertikal bo'lsa, uning haqiqiy uzunligi yon devor tekisligining kartina izida aniqlanadi. Buning uchun kesmaning A va B nuqtalari P bilan tutashtirilib, kartina asosida kesishtiriladi. Hosil bo'lgan A_1B_1 kesma AB ning haqiqiy uzunli bo'ladi (5.8-rasm, b).

H dagi AB kesma K ga perpendikular bo'lsa, uning haqiqiy uzunligi D_1 yoki D_2 distansion nuqta yordamida aniqlanadi (5.8-rasm, c).



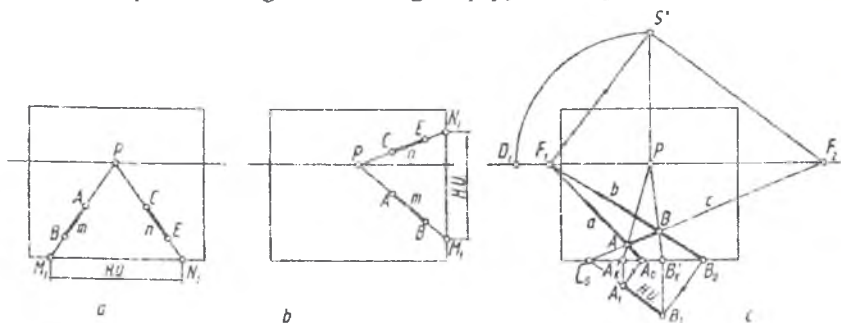
5.8- rasm

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 bo'ladi (5.9-rasm, a).

H ga parallel, kartinaga perpendikular m va n to'g'ri chiziqlar orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi kartinaning yon devor tekisligida aniqlanadi (5.9-rasm, b).

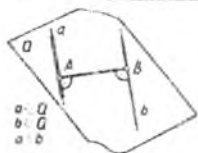
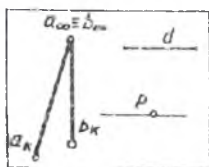
H da yotgan o'zaro parallel a va b to'g'ri chiziqlar K ga nisbatan qiya vaziyatda, ular perspektivada F_1 nuqtada uchrashadi (5.9-rasm, c). Ular orasidagi masofaning haqiqiy uzuligini aniqlash uchun oldin, qoida bo'yicha ufq chizig'idagi F_1 ga nisbatan perpendikulyar bo'lgan F_2 nuqta aniqlab olinadi. 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 c chiziqlarning kartina asosidagi C_0 nuqtasidan F_2S' ga parallel chizilgan chiziq bilan kesishtiriladi. Shunda a va b chiziqlar orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi A_1B_1 hosil bo'ladi.

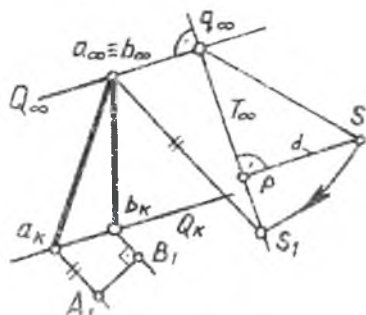


5.9- rasm

Endi K va H larga nisbatan umumiy vaziyatda bo'lgan a va b chiziqlar orasidagi masofani aniqlaymiz. O'zaro parallel vaziyatdagi ikki a (a_K, a_∞) va b (b_K, b_x) to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa ular orqali o'tuvchi tekislikni kartina ustiga qo'yish orqali topiladi (5.10-rasm, a va b). Buning uchun dastlab, ularning a_K va b_K kartina izlari orqali Q tekislikning kartina izi Q_K , uchrashish $a_\infty \equiv b_x$ nuqtasi orqali esa tekislikning uchrashish chizig'i Q_x o'tkaziladi. P bosh nuqta orqali berilgan tekislikka perpendikular $T(T_\alpha)$ tekislik o'tkaziladi va ularning kesishish chizig'ining uchrashish nuqtasi q_x aniqlanadi. O'tkazilgan $T(T_x)$ tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq chiqarib, unga bosh masofa (d) o'lchab qo'yiladi va S aniqlanadi. q_x nuqtadan q_xS radiusda yoy chizib, T_x da S_1 nuqta topiladi.



a)



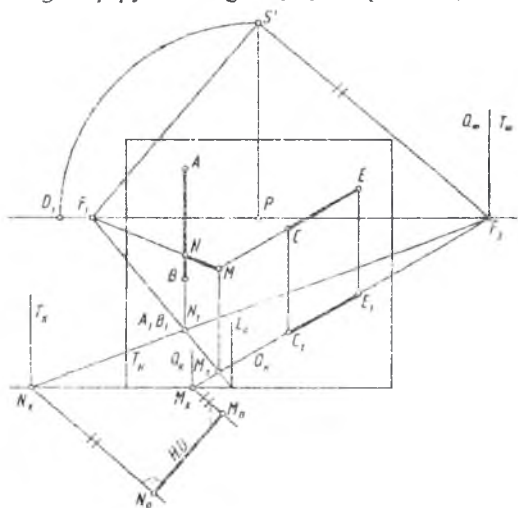
b)

5.10- rasm

Hosil bo'lgan q, S_1 yo'nalishi Q_K atrofida aylantirilib, kartinaga ustma-ust qo'yilgan tekislikdagi to'g'ri chiziqlarning yo'nalishini aniqlaydi. Shuning uchun a_K va b_K izlardan q, S_1 yo'nalishga parallel chiziqlar o'tkazib, ular orasidagi A_1B_1 masofa aniqlanadi. A_1B_1 berilgan a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa bo'ladi.

O'zaro ayqash ikki to'g'ri chiziq orasidagi eng qisqa masofani aniqlash. Ayqash ikki to'g'ri chiziq orasidagi eng qisqa masofa ular orqali bir-biriga parallel qilib o'tkazilgan tekisliklarga uchinchi tekislikni perpendikular qilib o'tkazish orqali aniqlanadi.

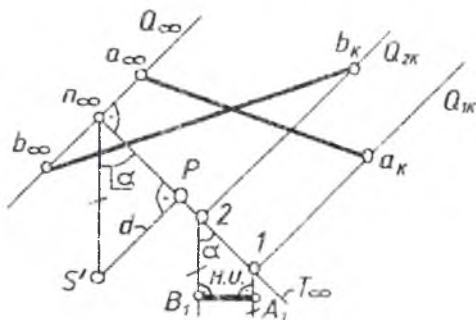
AB va CE to'g'ri chiziq kesmalari orqali o'tkazilgan T va Q tekisliklar o'zaro parallel. Ularga perpendikular L tekislik o'tkazish uchun oldin, qoida bo'yicha, ufq chizig'ida F_1 nuqta aniqlab olinadi ($F_1 \perp F_2$). F_1 dan L tekislikni H dagi L_H izi A_1B_1 orqali o'tkaziladi. Shunda C_1E_1 da M_1 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, ularga perpendikular o'tkazilsa, eng qisqa masofaning haqiqiy uzunligi M_0N_0 aniqlanadi (5.11-rasm).



5.11- rasm

Agar ayqash to'g'ri chiziqlar K va H ga nisbatan umumiy vaziyatda bo'lsa, u holda ular orasidagi qisqa masofa 5.12-rasmdagidek aniqlanadi. O'zaro ayqash a va b to'g'ri chiziqlarning a_x va b_x uchrashish nuqtalari

orqali Q parallelizm tekisligining Q_x uchrashish chizig'i o'tkaziladi. To'g'ri chiziqlar orqali o'tuvchi parallel tekisliklarning Q_{1K} va Q_{2K} kartina izlari a_K va b_K nuqtalardan Q_x ga parallel qilib o'tkaziladi. Endi S qarash nuqtasidan Q (Q_x) tekislikka perpendikular T (T_x) tekislik P bosh nuqta orqali o'tkaziladi va ularning n (n_x) kesishish chizig'i aniqlanadi. T tekislik Pn_x atrofida aylantirilib, kartinaga ustma-ust qo'yiladi va parallelizm tekisligining kartina bilan hosil qilgan $\alpha = \angle Pn_x S'$ burchagi aniqlanadi. Tekisliklarning Q_{1K} va Q_{2K} kartina izlarini T_x bilan kesishgan 1 va 2 nuqtalaridan $n_x S'$ yo'nalishga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi hamda ular orasidagi $A_1 B_1$ masofa aniqlanadi. $A_1 B_1$ masofa a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa bo'ladi.



5.12- rasm

Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan qisqa masofani aniqlash. Bunda berilgan A nuqtadan Q tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq o'tkaziladi va ularni kesishgan B nuqtasi aniqlanadi. A nuqtadan B nuqtagacha bo'lgan masofa masala javobi bo'ladi (5.13-rasm). Ushbu jarayon perspektivada quyidagicha bajariladi.

Berilgan A (A, A') nuqtadan Q (Q_K, Q_x) tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Buning uchun:

a) S ko'rish (P bosh) nuqtasidan Q (Q_x) ga perpendikular T (T_x) tekislik o'tkaziladi, ($P \supset Q \perp T$);

b) T (T_x) va Q (Q_x) tekisliklarning q (q_x) kesishish chizig'i aniqlanadi, ($P \cap T \Rightarrow q$);

v) P bosh nuqtadan T_x ga perpendikular to'g'ri chiziq o'tkaziladi va unga d masofa o'lchab qo'yiladi, ($P \supset T \perp PS$), ($d = PS = PD_1$);

g) q_x uchrashish nuqtasi S bilan tutashtiriladi;

d) S nuqtadan $q_x S$ ga perpendikular to'g'ri chiziq chiqaziladi, ($S \supset q_x S \perp Sn_x$);

e) Q (Q_K, Q_x) tekislikka perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasining perspektivasi aniqlanadi, ($T_x \cap Sn_x \Rightarrow n_x$);

j) A nuqta orqali Q tekislikka perpendikular n to'g'ri chiziq o'tkaziladi, ($A \supset n \perp Q$);

z) n_x ning ufq chizig'idagi n'_x o'qi aniqlanadi;

i) n'_x ni A' tutashtirib K_H da n'_K nuqta aniqlanadi;

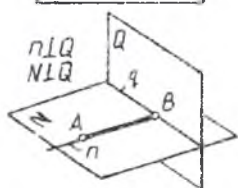
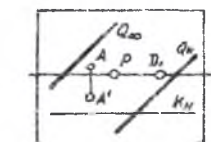
k) n'_K dan K_H ga perpendikular chiqarib, $n_x A$ da n to'g'ri chiziqning kartina izi n_K aniqlanadi.

$n(n_K, n_x)$ to'g'ri chiziqni $Q(Q_K, Q_x)$ tekislik bilan $B(B, B')$ kesishish nuqtasi aniqlanadi. Buning uchun:

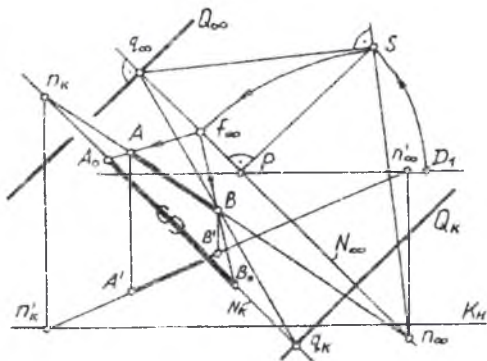
a) $n(n_K, n_x)$ orqali $N(N_K, N_{\infty})$ tekislik o'tkaziladi, ($n \supset N$);

b) $N(N_K, N_{\infty})$ va $Q(Q_K, Q_x)$ tekisliklarning kesishish chizig'i $q(q_K, q_x)$ aniqlanadi, ($N \cap Q \Rightarrow q$);

v) $q(q_K, q_x)$ va $n(n_K, n_x)$ to'g'ri chiziqlarning o'zaro kesishgan $B(B, B')$ nuqtasi aniqlanadi, ($q \cap n \Rightarrow B$).



a)



5.13- rasm

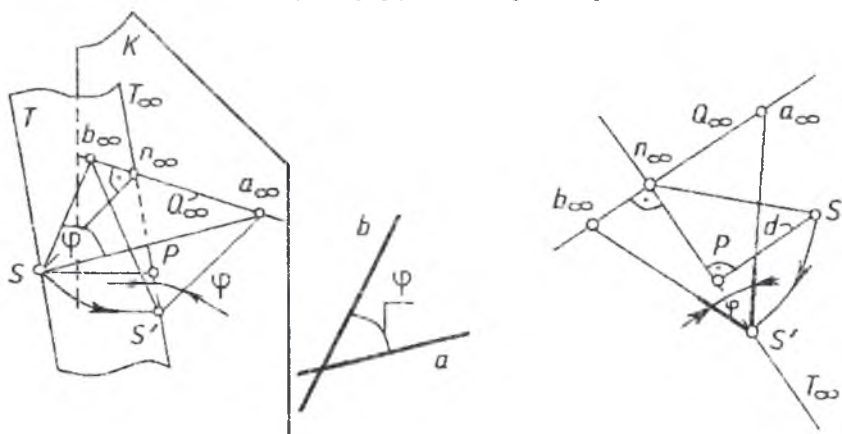
b)

AB ($AB, A'B'$) qisqa masofaning haqiqiy uzunligi burish vatarlarining f_x uchrashish nuqtasi yordamida aniqlanadi. Buning uchun:

a) n_x nuqtadan $n_x S$ radiusda yoy chizib, N_x da burish vatarlarining uchrashish nuqtasi f_{∞} aniqlanadi;

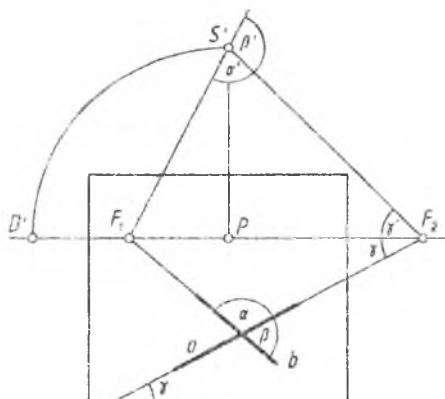
b) A va B nuqtalar f_x orqali N_K ga proyeksiyalanib, unda A_0 va B_0 nuqtalar aniqlanadi. $A_0 B_0$ kesma masalaning javobi bo'ladi.

Ikki to'g'ri chiziqli orasidagi chiziqli burchakni aniqlash. Ikki to'g'ri chiziqli o'zaro kesishadigan bo'lsagina ular orasida chiziqli burchak hosil bo'ladi. Perspektivada bu burchakni aniqlash uchun ko'rish nuqtasi S orqali bu chiziqlarga parallel qilib ko'rish nurlari o'tkaziladi. Shu ikki nur orasidagi chiziqli burchak izlanayotgan burchak hisoblanadi va u kartinaga jipslashtiriladi (5.14-rasm, a). 5.14-rasm, b da K va H larga nisbatan umumiy vaziyatdagi a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi φ burchakni aniqlashning ish vaziyati keltirilgan. a_x va b_x nuqtalar tutashtirilib Q parallelizm tekisligining Q_∞ uchrashish chizig'i o'tkaziladi. P bosh nuqtadan Q_∞ ga perpendikular T_∞ tekislik o'tkaziladi. T_x ga bosh nuqtadan perpendikular chiqarib d distansion masofa o'lchab qo'yiladi va S ko'rish nuqtasi belgilanadi. Q va T tekisliklarning $n(n_\infty)$ kesishish chizig'i aniqlanadi. Sn_x aylantirish radiusi bo'lib, S nuqta aylantiriladi va S' aniqlanadi. S' nuqta a_x va b_x nuqtalar bilan tutashtiriladi hamda ular orasidagi φ burchakning haqiqiy kattaligi aniqlanadi.



5.14- rasm

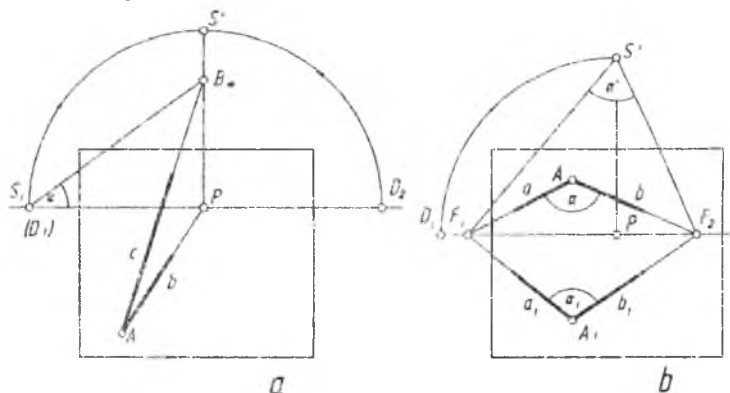
Endi K va H larga nisbatan xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakni aniqlashga oid masalalar ko'rib chiqiladi. Kartinada qoidaga binoan aniqlangan S' nuqta F_1 va F_2 lar bilan tutashtiriladi. Shunda chiziqli burchakning haqiqiy kattalikdagi ko'rinishi aniqlanadi (5.15-rasm).



5.15- rasm

A nuqtada kesishayotgan burchakning bir tomoni H da, ikkinchisi H ga qiya joylashgan bo'lsa, P bosh nuqtadan vertikal chizilgan chiziqli topiladi. SP bosh masofani P dan ufq chizig'iga o'ltchab qo'yib, S' (bu yerda S' va D_1 qo'shilib qoladi) aniqlanadi. S' bilan B_* tutashtirilsa, α' burchakning haqiqiy kattalikdagi ko'rinishi aniqlanadi (5.16-rasm, a).

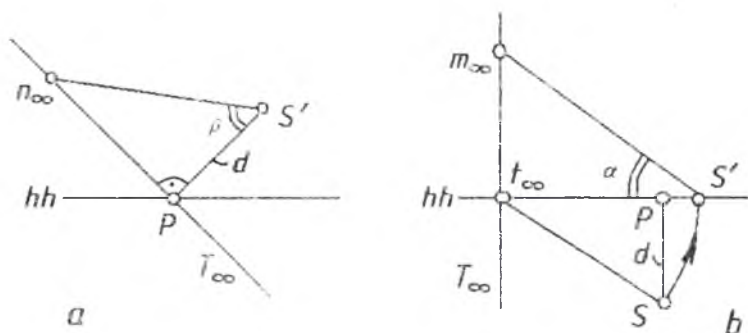
H ga parallel a va b chiziqlardan hosil bo'layotgan a' burchak 3.16-rasmdagi kabi aniqlanadi. Chunki, a va b hamda a_1 va b_1 chiziqlar mos ravishda o'zaro parallel (5.16-rasin, b).



5.16- rasm

Ikki tekislik orasidagi chiziqli burchakni aniqlash. Ikki tekislik o'zaro kesishib hosil qilgan chiziqli burchak ularga perpendikular o'tkazilgan tekislik bilan kesishgan chiziqlari orasidagi chiziqli burchak

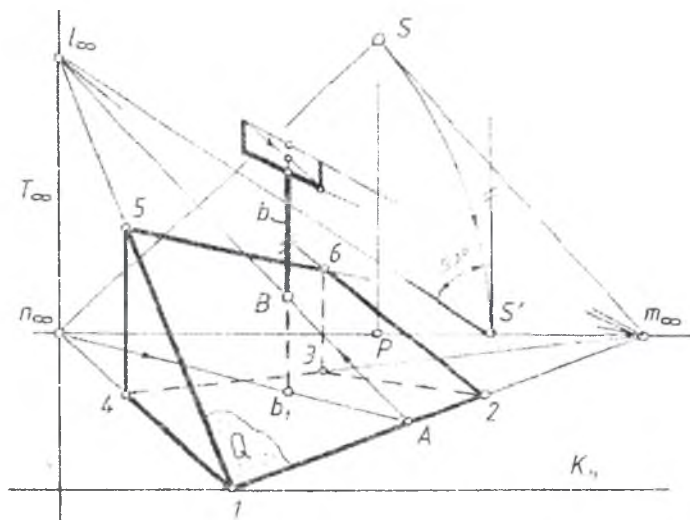
chiziqlar orasidagi $\angle m, S't, = \alpha'$ burchak d bosh masofa yordamida aniqlanadi hamda u masalaning javobi bo'ladi.



5.18- rasmi

Oddiy geometrik shakllar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni aniqlashga oid amaliy masalalar. 5.19-rasmda b to'g'ri chiziq bilan Q tekislikning kesishuv nuqtasini topish hamda b va l to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakni aniqlash ko'rsatilgan.

1-masala. Shartli antennani ushlab turgan vertikal b xodaning prizma (qiya tom)ni qiya joylashgan Q tekisligi bilan kesishuv nuqtasi aniqlansin. b xodaning H dagi asosi b_1 bilan berilgan.



5.19- rasmi

Yechilishi. b orqali prizmaning uchburchak asoslariga parallel qilib vertikal $T(T_x)$ tekislik o'tkaziladi. U prizmaning H narsalar tekisligida yotgan pastki tomonini $n_x b_1 A$, Q ni esa Al_x orqali kesadi. b bilan Al_x ning kesishgan B nuqtasi masala javobi bo'ladi.

2-masala. l bilan b orasidagi burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

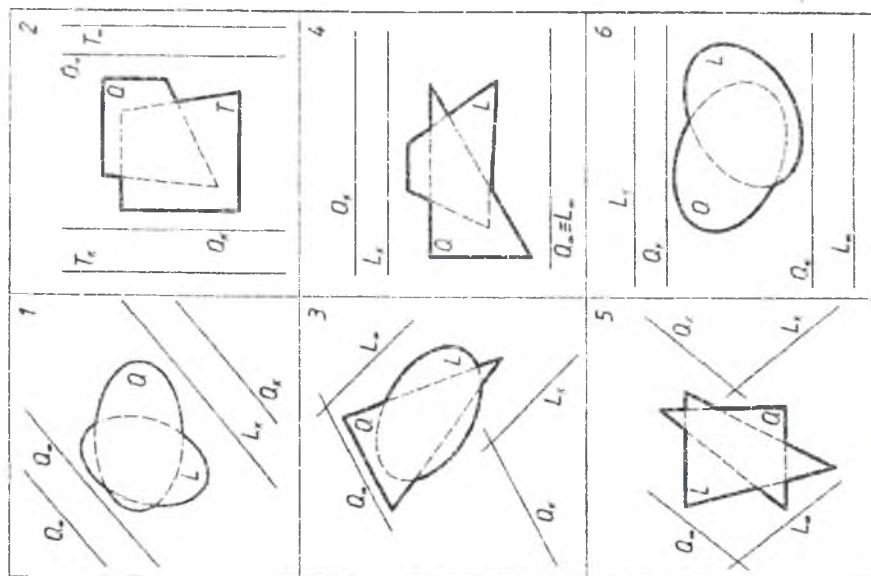
Yechilishi. Bu burchak S qarash nuqtasidan l va b larga parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak bilan o'lchanadi. Buning uchun $Sn_x l_x$ uchburchak $n_x l_x$ atrofida aylantirib, kartina bilan ustma-ust qo'yiladi, ya'ni $n_x S$ ni n_x dan boshlab ufq chizig'iga o'lchab qo'yamiz. S ning yangi holati S' dan vertikal chiziq o'tkazib, u bilan $S'l_x$ orasidagi burchak o'lchanadi. U 57° ga teng ekan.

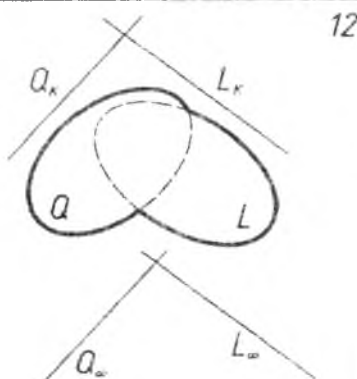
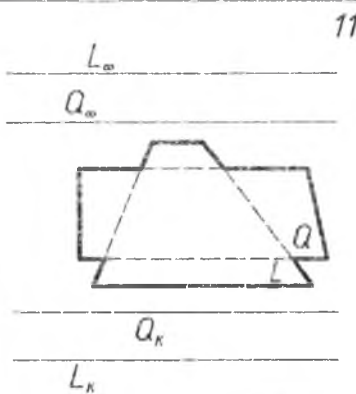
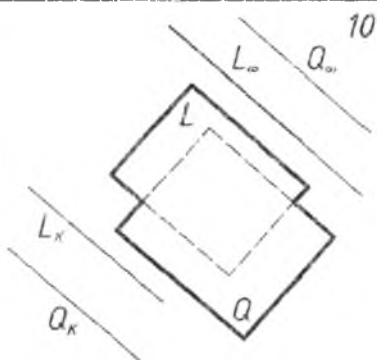
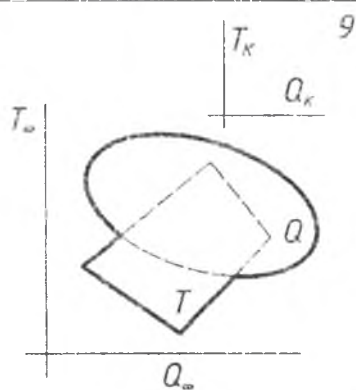
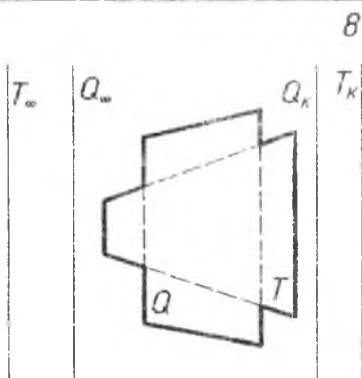
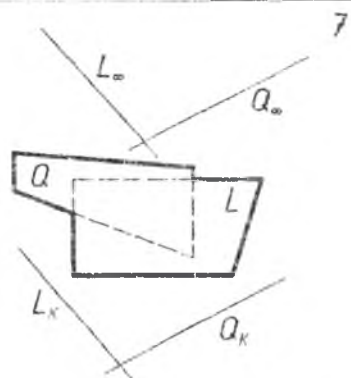
Endi yorida bayon qilingan pozitsion masalalar yuzasidan talabalar uchun grafik masalalar tuzilgan variantlarni keltiramiz. Unga ko'ra talaba ikkita grafik masala bajaradi.

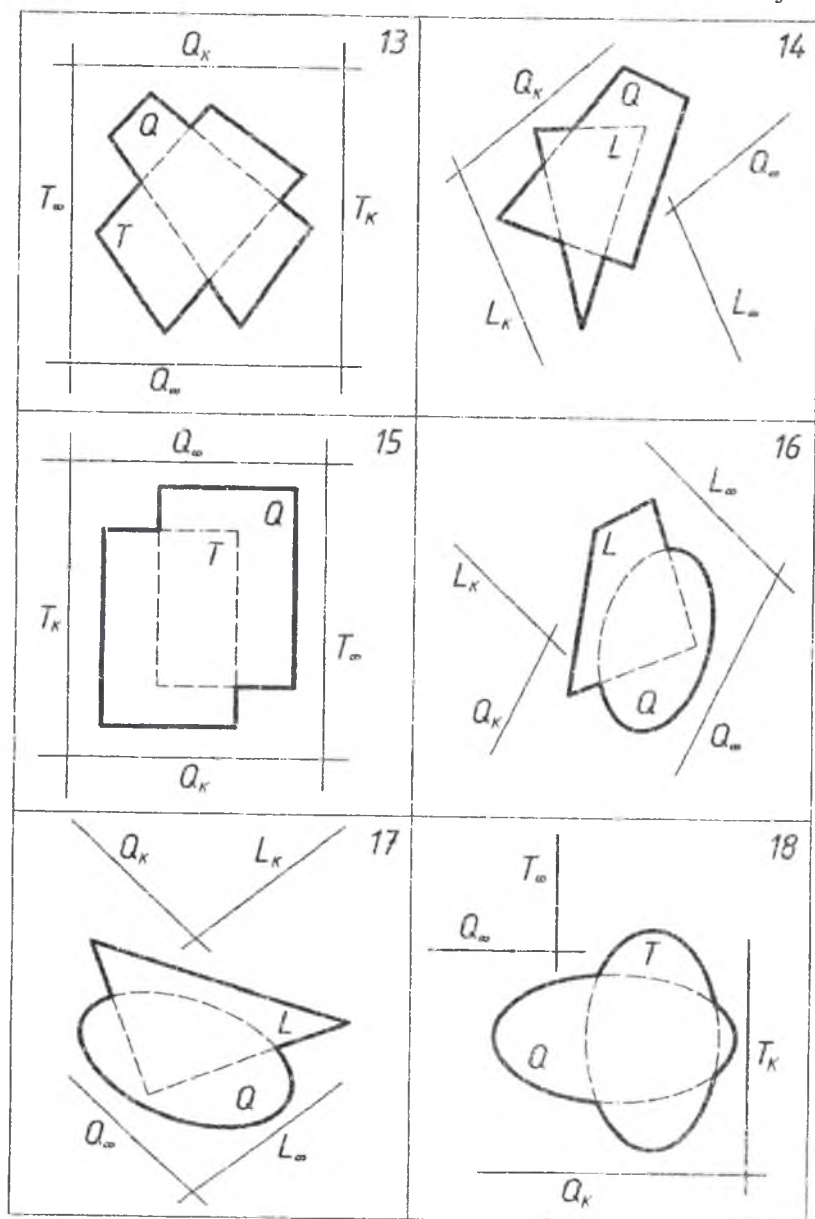
1-grafik vazifa.

a) berilgan ikki tekislikning kesishgan chizig'i va ulardagi tekis shakllarning ko'rinar-ko'rinmas qismlari aniqlansin (5.1-jadval)

5.1-jadval

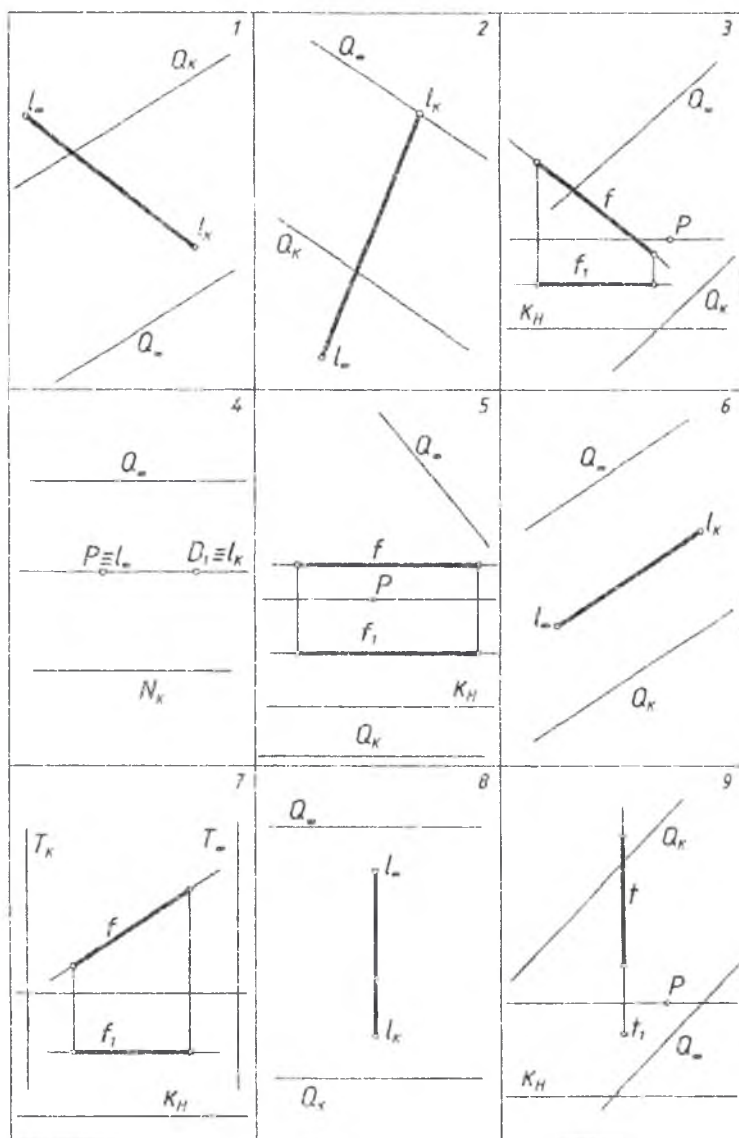


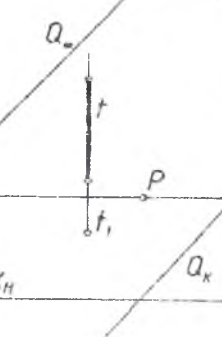
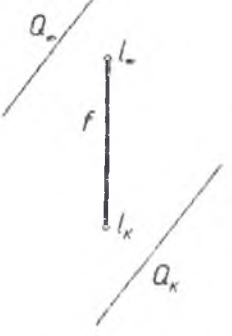
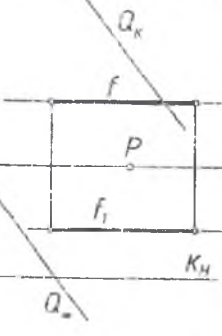
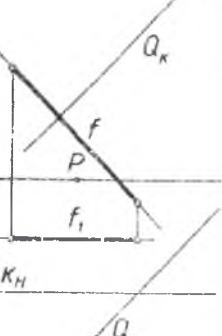
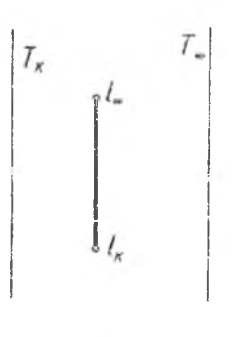
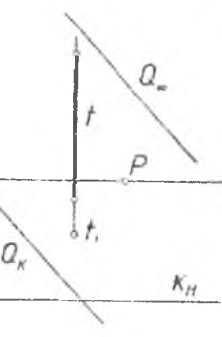
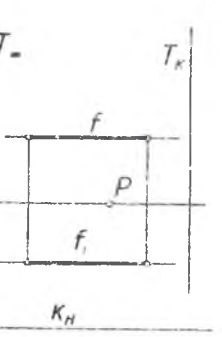


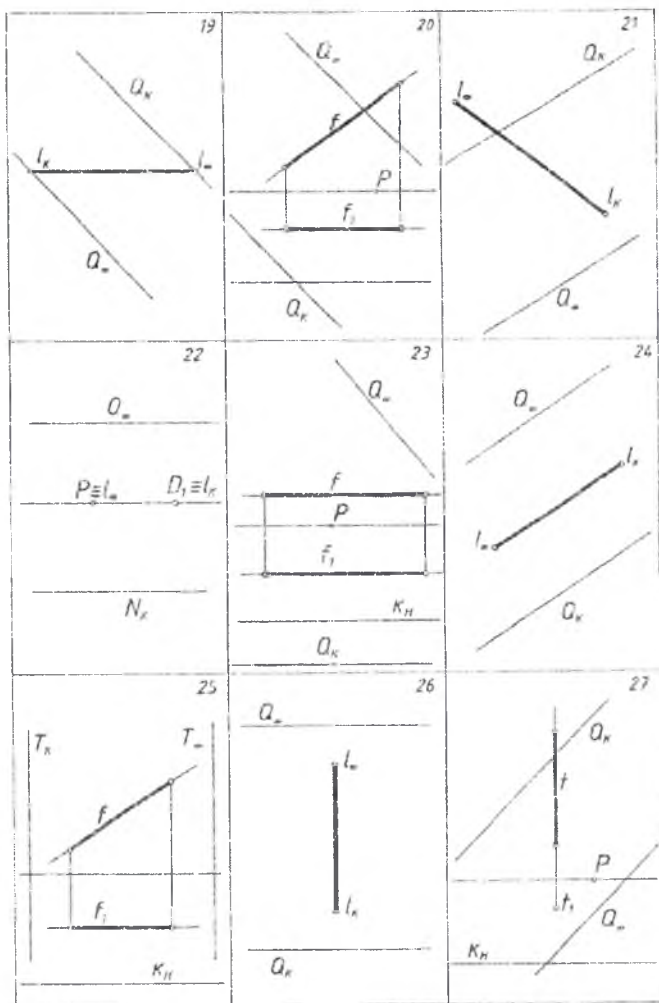


b) berilgan to'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasi va ko'rinar-ko'rinmas qismlari aniqlansin (5.2-jadval).

5.2-jadval



10 	11 	12 
13 	14 	15 
16 	17 	18 



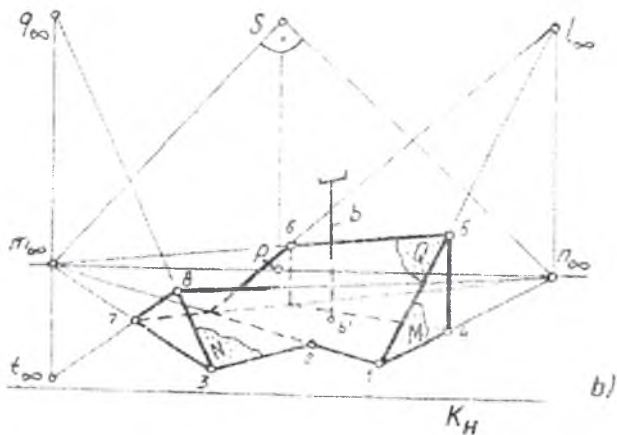
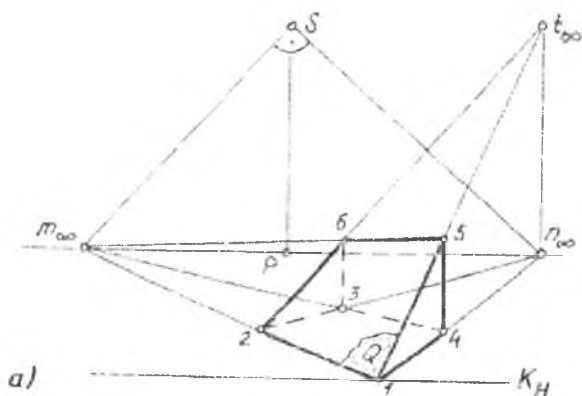
Endi metrik masalalar yechishga oid vazifalarni keltirib o'tamiz.

5.20-rasm, *a* da:

- 1) 1234 kvadrat bo'lsin.
- 2) t va n to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak 40° bo'lsin.
- 3) Q tekislikning kartinaga nisbatan og'ish burchagi topilsin.
- 4) 15 kesmaning haqiqiy uzunligi topilsin.

5.20-rasm, *b* da:

- 1) b to'g'ri chiziqlarning Q tekislik bilan uchrashgan nuqtasi topilsin.
- 2) b va l to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak aniqlansin.
- 3) Q va N tekisliklarning o'zaro kesishgan chizig'i topilsin.
- 4) q va t to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak aniqlansin.
- 5) N va M tekisliklar orasidagi burchak aniqlansin.
- 6) 78 kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.



5.20-rasm

2-grafik vazifa. Prizmatik va silindrik qutilarning perspektivasini qurish. Geometrik jismlarning perspektivasini qurishda pozitsion va metrik masalalardan foydalaniladi.

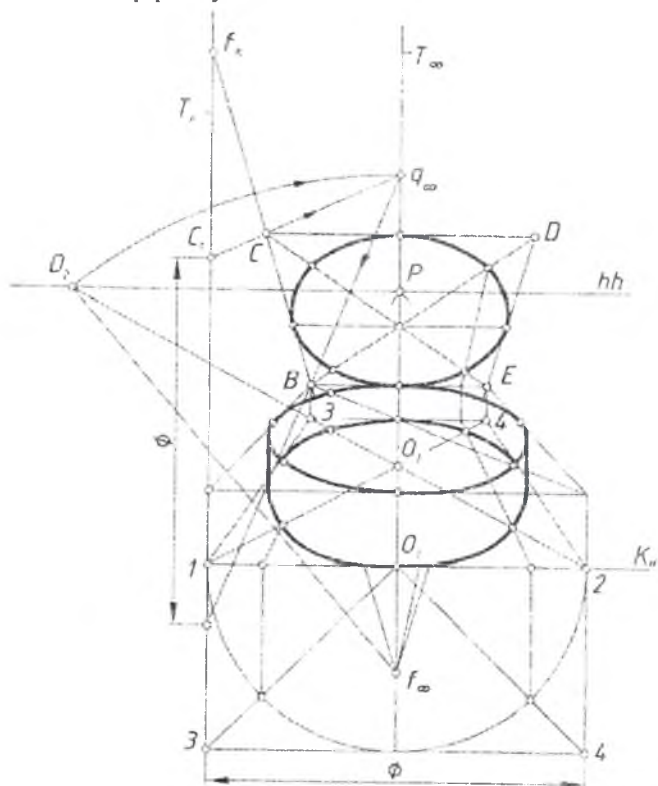
5.21-rasmda qopqog'i ma'lum burchakka ochilib turgan konserva bankasining perspektivasini yasash ko'rsatilgan. Konserva bankasining perspektivasini yasash ikki bosqichdan iborat. Birinchi bosqich konserva bankasining perspektivasini, ikkinchisi esa ma'lum burchakka ochilgan uning qopqog'i tasvirini yasashdir. Lekin bularning har ikkalasi ham aylananing perspektivasini yasash bilan bog'liq. Aylanalar ularga tashqi chizilgan kvadrat yasash orqali yasaladi.

Kartinaning asosi K_H ga O markazdan yarim kvadrat 1234 ni chizib, uning yarim diagonallarini o'tkazamiz hamda unga urinma qilib O markazdan yarim aylana chizamiz. Diagonallar kartinaga nisbatan 45° burchak hosil qilganligi tufayli ularning tushish nuqtalari D_1 va D_2 distansion nuqtalarda bo'ladi. Kvadratning 13 va 24 tomonlari K ga perpendikulyar bo'lganligi uchun ularning tushish nuqtasi P bosh nuqtada bo'ladi. Shuning uchun 2 va D_2 nuqtalarni tutashtiramiz. Bu to'g'ri chiziq $1P$ ni 3 nuqtada, OP ni O_1 nuqtada kesib o'tadi. 3 va O nuqtalardan gorizontal chiziqlar o'tkazamiz. Natijada kvadrat perspektivasi tomonlarida aylanaga oid to'rtta nuqtaga ega bo'lamiz. So'ngra diagonallar perspektivasida aylanaga oid yana to'rtta, unuman 8 ta nuqtaga ega bo'lamiz (bular yasashlardan tushunarlidir). 8 ta nuqta orqali aylananing perspektivasi – ellipsni o'tkazamiz. Xuddi shu usul bilan $1A$ balandlikda ikkinchi ellipsni, ya'ni konserva bankasining yuqorigi asosi perspektivasini yasaymiz va ularga vertikal urinmalar o'tkazib, konserva bankasining perspektivasiga ega bo'lamiz.

Konserva bankasining qopqog'ini ixtiyoriy burchakka ochamiz. Buning uchun P dan o'tgan vertikal chiziqda f_x ni tanlaymiz va uni yuqorigi asosning kvadrati perspektivasidagi B va E nuqtalar bilan tutashtiramiz (agar ochilish burchagi belgilangan bo'lsa, masalan, 48° , u holda $\angle f_x D_2 P = 48^\circ$ ga teng qilib o'tkaziladi).

Endi f_x to'g'ri chiziqqa B nuqtasidan boshlab O aylana diametrini o'lchab qo'yish zarur. Buning f_x orqali K kartinaga perpendikulyar T tekisligini o'tkazamiz. Uning T_x tushish chizig'i $f_x P$ orqali, T_k kartina izi

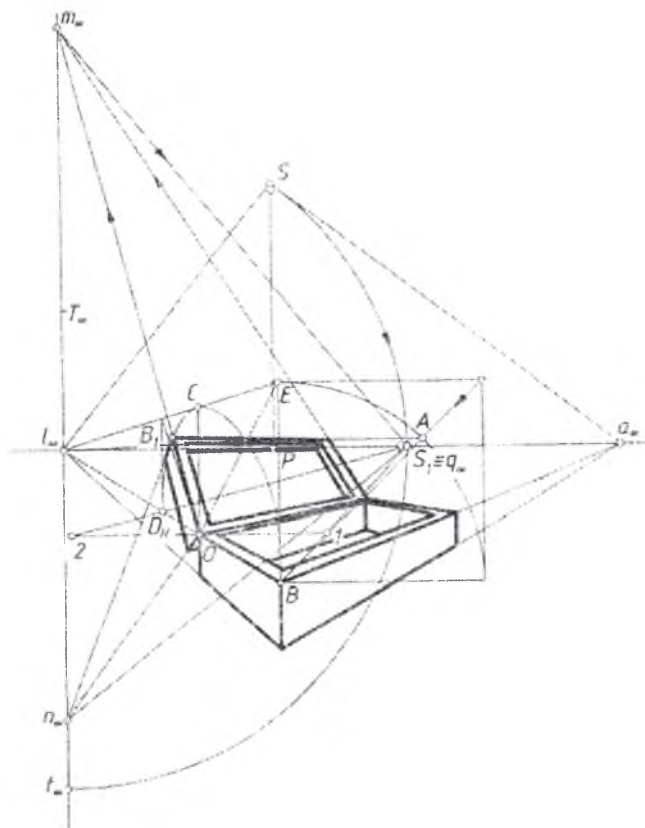
esa f_k orqali o'tadi. $f_x D_2$ radius bilan f_x dan yoy chizib, uning T_x bilan kesishgan nuqtasi q_x ni hosil qilamiz. q_x burish vatarlarining uchrashish (tushish) nuqtasi bo'ladi. Endi $q_x B$ ning T_k bilan kesishuv nuqtasi B_1 dan boshlab T_k ga $\emptyset$ masofani o'lchab qo'yib, C_1 nuqtani belgilaymiz. C_1 ni q_x bilan tutashtirib, uning Bf_k bilan kesishgan C nuqtasini belgilaymiz. C orqali gorizontal chiziq o'tkazib, $f_x E$ da D nuqtani belgilaymiz. Hosil bo'lgan $CBED$ to'rtburchak ichiga ellips chizish gorizontal ellipslarni chizishdan farq qilmaydi.



5.21-rasm

5.22-rasmda qopqog'i ma'lum burchakka ochilgan chemodanning perspektivasi berilgan. Unda chemodan korpusining perspektivasi berilgan deb hisoblangan. Agar O markazdan chemodan yon tekisligida OB radiusda aylana chizsak, u B nuqtasini ochilish jarayonidagi trayektoriyasi bo'ladi. Bl_x ga O dan boshlab BO ni o'lchab qo'yish uchun O orqali

gorizontal o'tkazamiz. Chap tomondagi $O2$ (u ixtiyoriy kesma) ni o'ng tomoniga o'lchab qo'yamiz ($O1=O2$). So'ngra VI to'g'ri chizig'ini o'tkazamiz. U ufq chizig'ini S_1 da (ixtiyoriy nuqtada) kesadi va uni q_x bilan belgilaymiz. q_x ni 2 bilan birlashtirib, uning BO ni kesgan nuqtasi D ni belgilaymiz ($OD=OB$). Endi O dan chiqqan vertikal chiziqqa OB ni o'lchab qo'yamiz. Buning uchun vertikal chiziqqa proyeksiyalovchi burish vatarlarining t_∞ tushish nuqtasini topamiz va undan BO ni B dan chiqqan vertikal chiziqqa proyeksiyalab, E nuqtasini hosil qilamiz. I_xE to'g'ri chiziqdan chiqqan vertikal chiziqni S nuqtada kesib, ellipsning yuqori nuqtasini hosil qiladi. Ellipsni yasash va qopqoqni yasash chizmadan tushunarlidir.



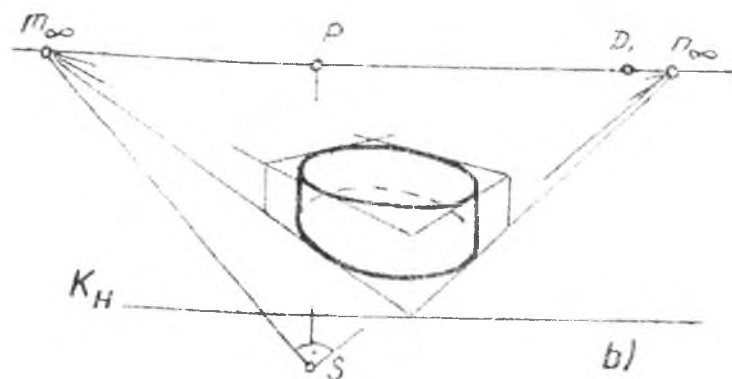
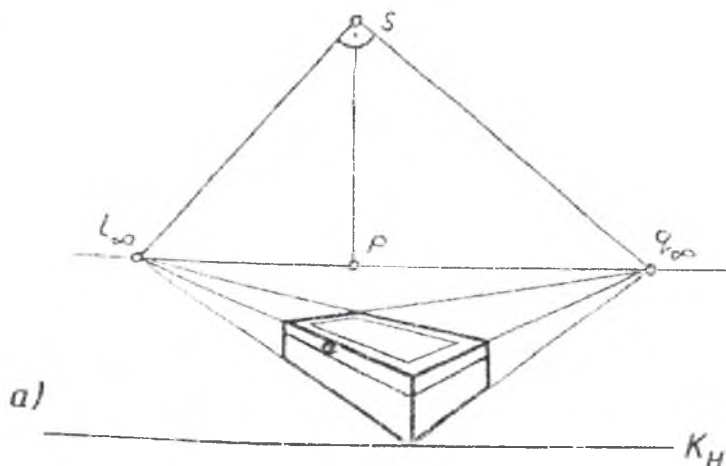
5.22-rasmi

Talabalar mustaqil ravishda quyidagi grafik masalalarni bajarishi lozim.

2-grafik vazifa.

a) 5.23-rasm, c dagi qutichaning qopqog'i 120° ga ochilsin.

b) 5.23-rasm, d dagi konserva bankasining qopqog'i 75° ga ochilsin.



5.23-rasm

6-§. PERSPEKTIV TASVIR QURISH USULLARI VA UNGA GID GRAFIK VAZIFALAR

6.1. Arxitektorlar, “Plani tushirilgan” va “Yon devor” usullari

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

Shuning uchun bunday chalkashlik va noqulayliklarning oldini olish maqsadida, ko'p ilmiy izlanishlar natijasiga ko'ra, kartina bundan 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 ustidan ko'rinishi, fasad esa obyektning oldidan ko'rinishi hisoblanadi.

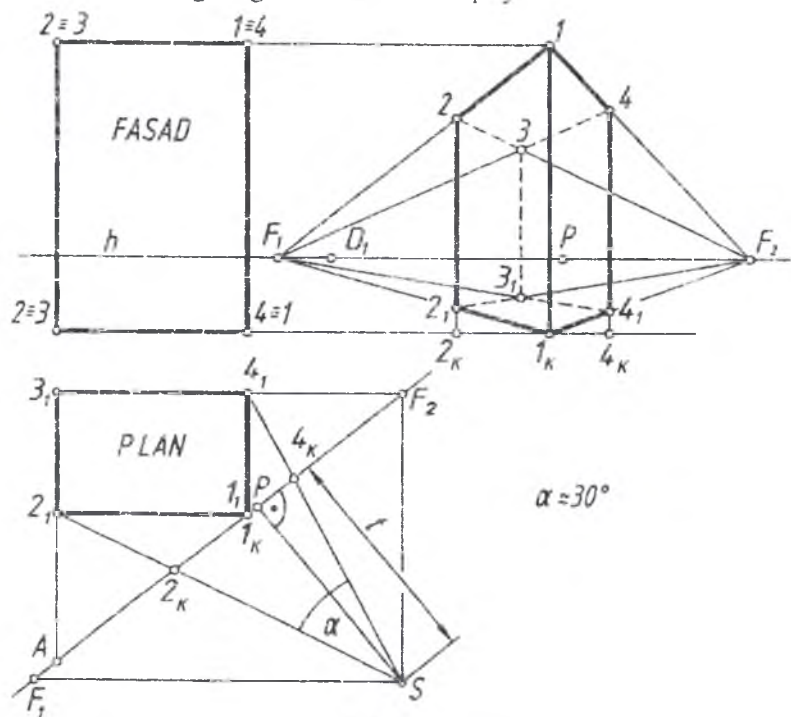
Shunday qilib, obyektning perspektivasi uning plani va fasadi (Monj chizmasi) bo'yicha bajariladi.

6.1-rasmda obyektning plani va fasadi berilgan. Uning perspektiv tasviri quyidagi tartibda yasalanadi.

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 (α) 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 ($1_1, 2_1, 3_1, 4_1$) ko'rish nuqtasi S bilan tutashirilib, K_H da bu ko'rish nurlarining kesishish nuqtalari aniqlanadi hamda ular yangi kartina asosiga olib o'tiladi. Olib o'tilgan nuqtalardan foydalanib, obyekt planining perspektivasi yasaladi.

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



6.1- rasm

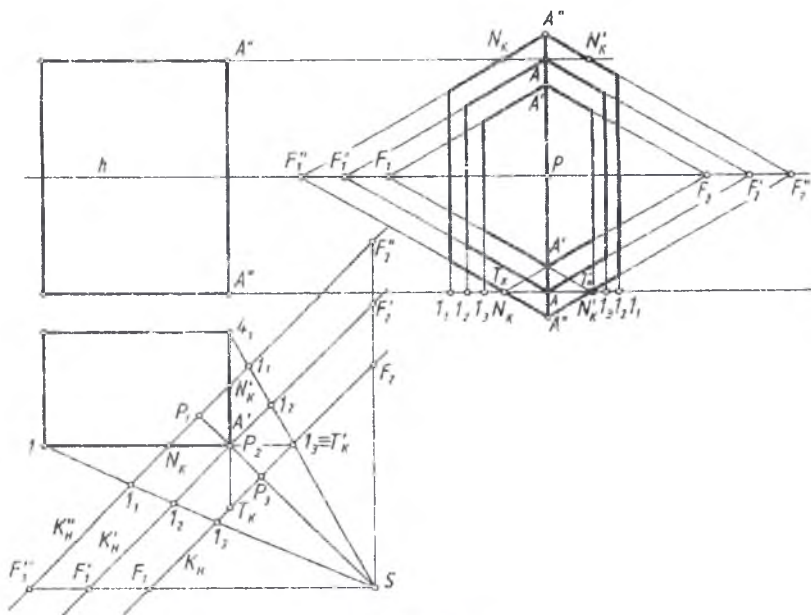
Bu yasashlar obyektning $1l$ qirradi kartinaga tegib turgan vaziyatda bo'lgani uchun bu qirra perspektivada o'zining haqiqiy balandligida tasvirlangan. Qolgan qirralarining qisqarib tasvirlanishi F_1 va F_2 uchrashish nuqtalari orqali aniqlanadi.

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

1. Kartina izi obyektдан olisroqda o'tkazilgan. Shunda obyekt kichikroq tasvirlanadi. Uning oldingi qirrasining perspektivasini 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 tutashtiriladi. T'_K esa F_1 bilan tutashtiriladi. 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.



6.2- 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 tutashtiriladi. 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 qanoatlaniradigan 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 tasvirlarini bajarishgan. Shu sababli bu usul *“Arxitektorlar usuli”* deyiladi.

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'ozi chegarasida o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning kamida bitta uchrashish nuqtasi bo'lishi kerak.

Bu usulning asosiy mohiyati 6.1 va 6.2-rasmlarda ko'rsatilgan. U yerda ko'p qavatli binoning korobkasi sifatida obyekt deb parallelepiped olingan.

Shu tartibda har qanday arxitektura binolari, binolardan tashkil topgan ansambllar, park va maydon kabilarning perspektivalari bajarilishi mumkin.

“Plani tushirilgan” va “Yon devor” usullari. 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.

Obyektning perspektivasini qurishda arxitektorlar, plani tushirilgan va yon devor usullaridan kombinatsion tarzda foydalaniladi. Quyida shunday grafik masalalarning bajarilishi ko'rsatilgan.

1-masala. Ko'p qavatli binoning korobkasini ifoda qiluvchi parallelepipedning perspektivasi yasalsin (6.3-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.

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

3. Fasadning o'ng tomoni (yoki chizmaning bo'sh joyida) ufq 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.

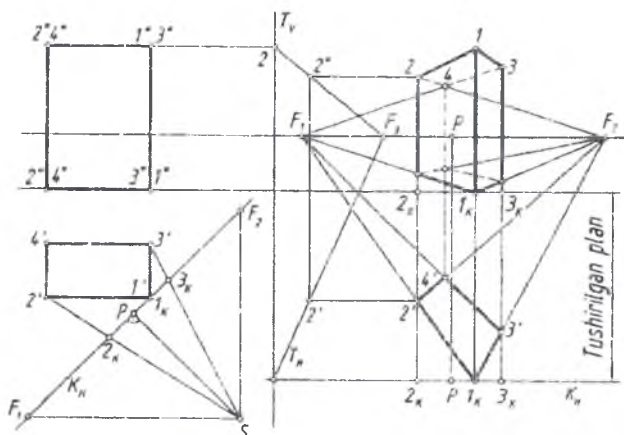
4. Perspektivada planning perspektivasini bajarish uchun ufq chizig'idan pastda «Tushirilgan plan» chizig'i o'tkaziladi va unga 2_K , 1_K va 3_K nuqtalar tushiriladi. 1_K nuqta F_1 va F_2 lar bilan tutashiriladi va ularda 2_K hamda 3_K lardan chizilgan vertikal chiziqlarda $2'$, $3'$ nuqtalar belgilanadi. O'z navbatida $2'$ va $3'$ nuqtalar F_1 va F_2 larga birlashtirilsa, $4'$ hosil bo'ladi. Shunda obyekt planining 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 tekislikdagi 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_H ni $2'$ nuqtada kesadi. Ushbu $2'$ nuqtadan vertikal chiziq chizilib, $2F_3$ chiziqda topilgan $2'$ nuqtadan yana ufq chizig'iga parallel chiziladi va 2_K dan chizilgan vertikal chiziqda 2 nuqta aniqlanadi.

7. Parallelepipedning 1 qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli u o'zining haqiqiy kattaligida tasvirlanadi. Yoki 2 nuqtani F_1 bilan tutashirib, 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.

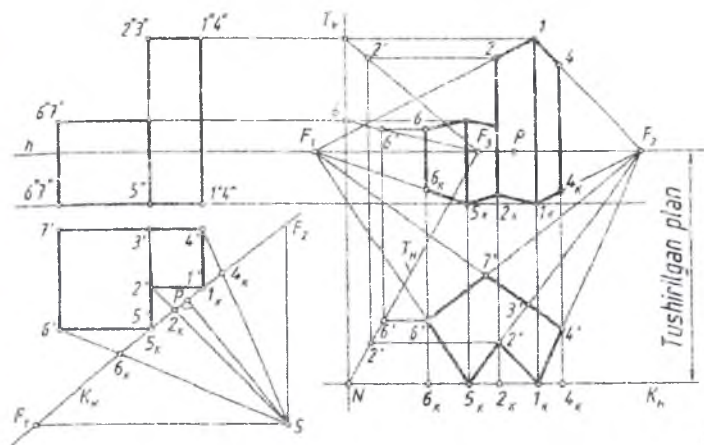


6.3- rasm

2-masala. Plani va fasadi berilgan binoning perspektivasi arxitektorlar, plani tushirilgan va yon devor usullari kombinatsiyasi yordamida bajarilsin (6.4-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 munosabti bilan bu qirralar o'zlarining haqiqiy balandliklarida tasvirlanadi. S orqali P , F_1 , F_2 va boshqa nuqtalar aniqlanadi.

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



6.4- rasim

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

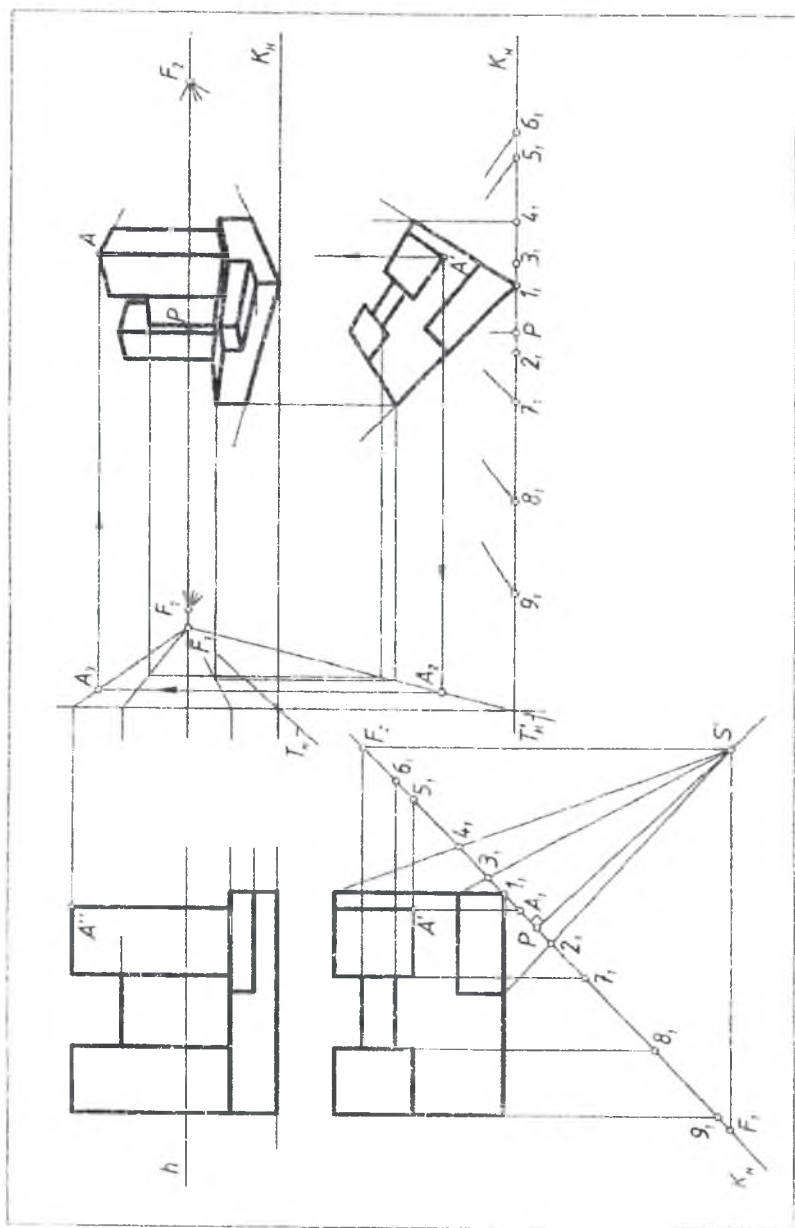
4. Yon devor tekisligi $T(T_V, T_H)$ hamda F_3 uchrashuv nuqtasi yordamida $2'$ va $6'$ nuqtalarining perspektivadagi balandliklari o'rinlari aniqlanadi.

5. Qolgan barcha yasashlar umumiy usulda bajariladi.

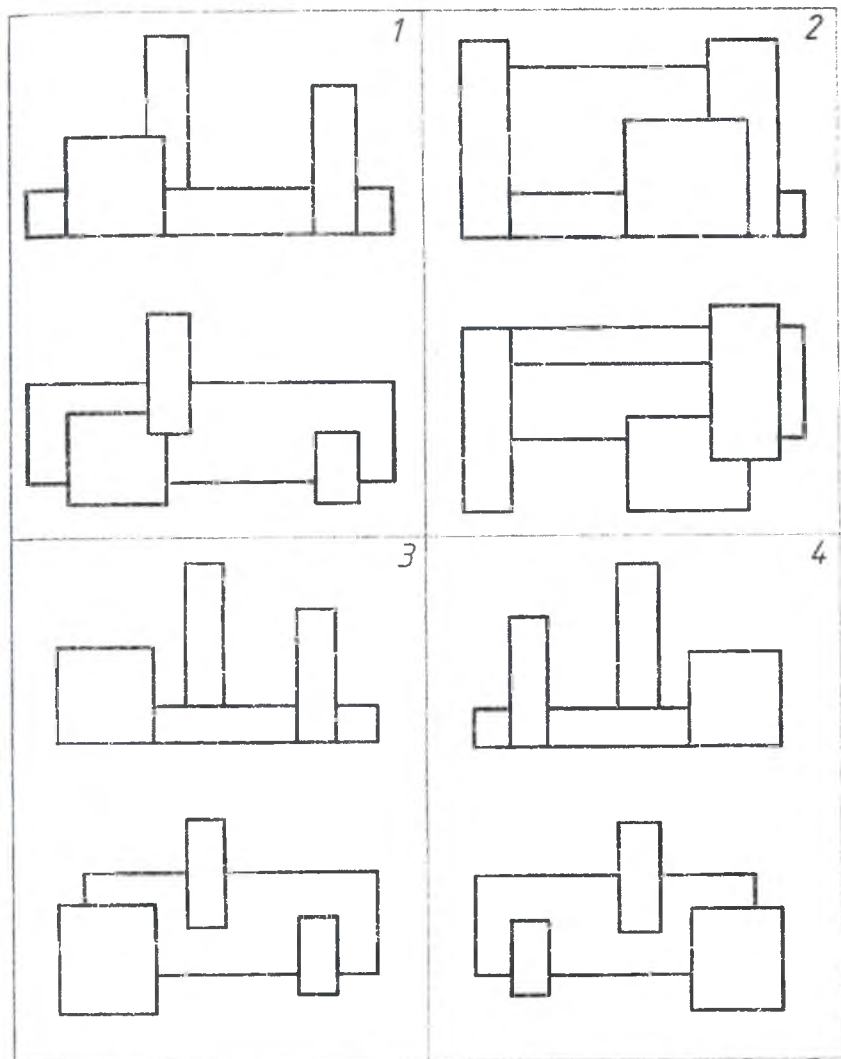
3-grafik vazifa. Arxitektorlar usulida obyekt perspektivasi qurilsin.

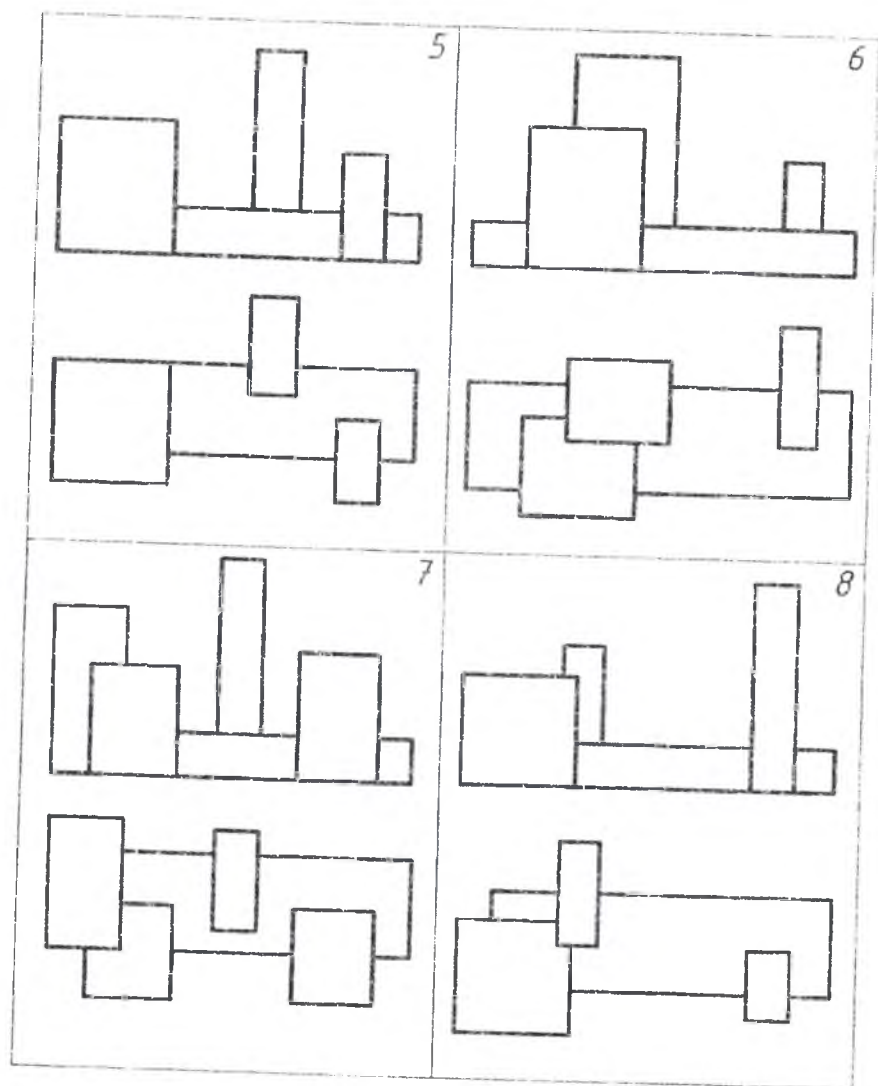
6.5-rasmda plani va fasadi berilgan binoning perspektivasi arxitektorlar, plani tushirilgan va yon devor usullari kombinatsiyasi yordamida bajarishga oid namuna chizma keltirilgan. Uning qanday chizilishi ketma-ketligi matn orqali ifodalanmagan. Biroq yuqoridagi manbaalar va mazkur namuna chizmadan foydalangan holda talabalar o'zlari mustaqil ravishda o'z variantlarini bajarishlari lozim.

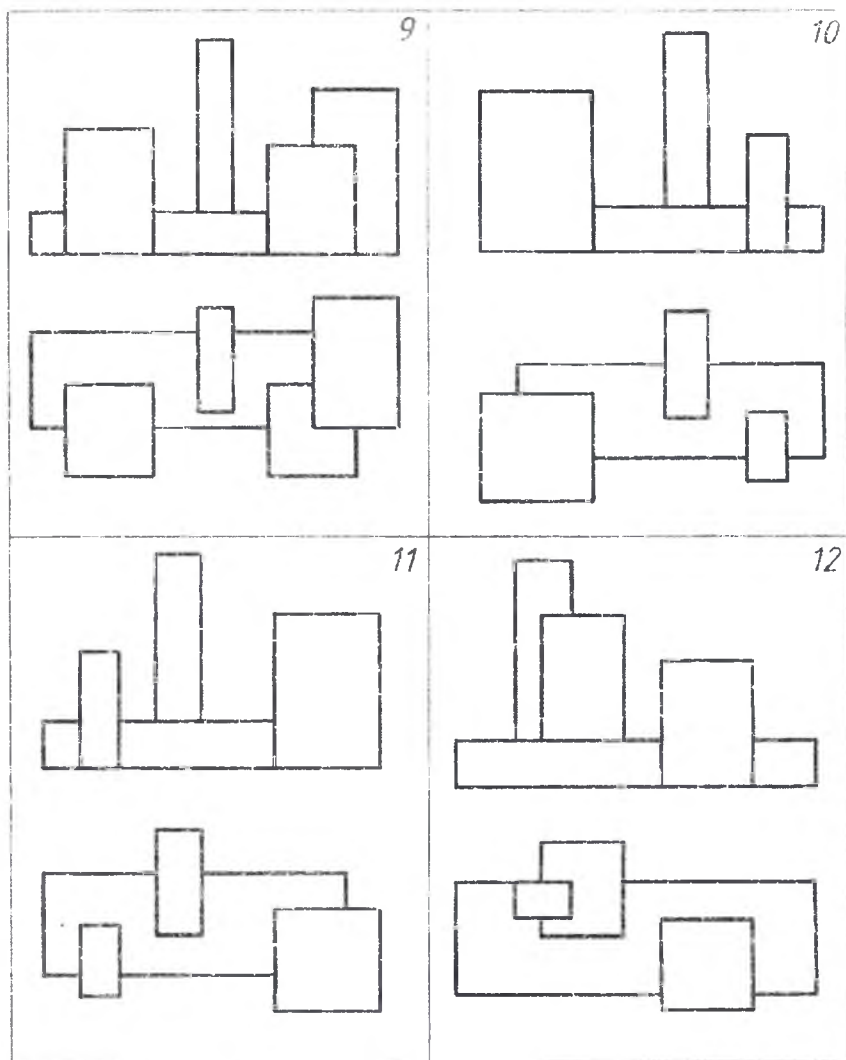
6.1-jadvalda arxitektorlar usulida obyekt perspektivasini qurish bo'yicha talabalarning individual variantlari keltirilgan.

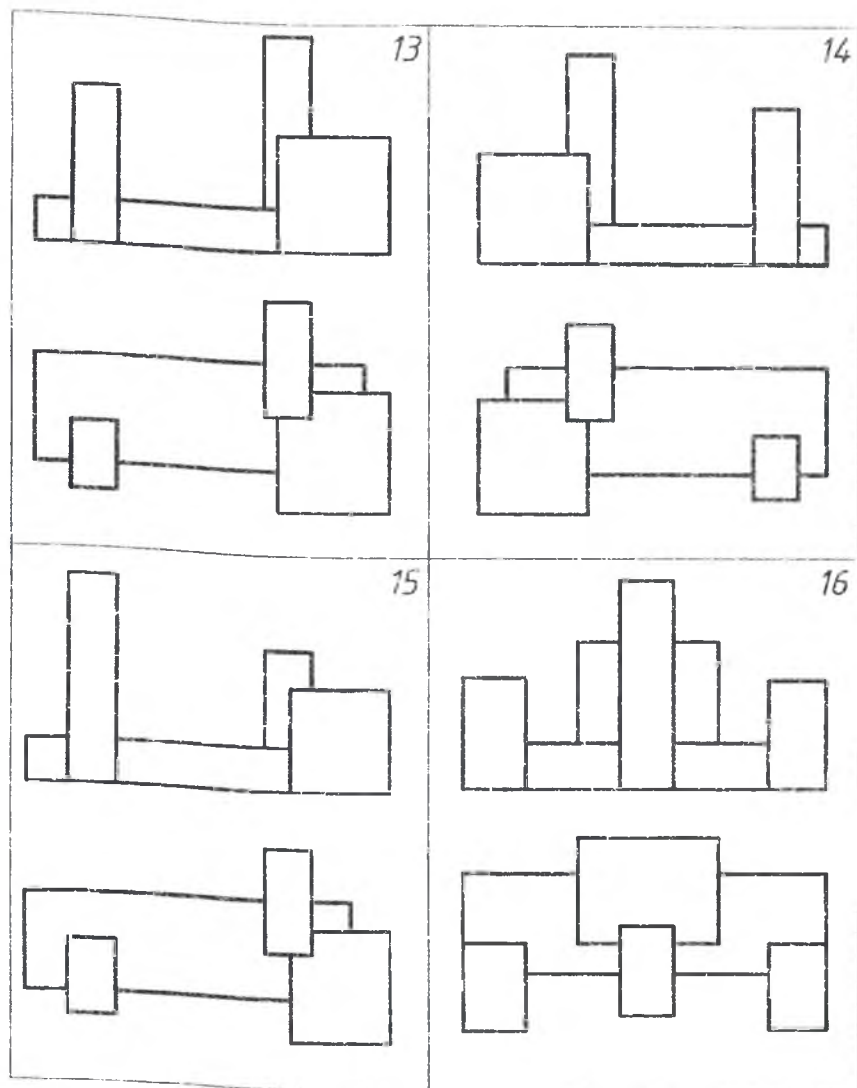


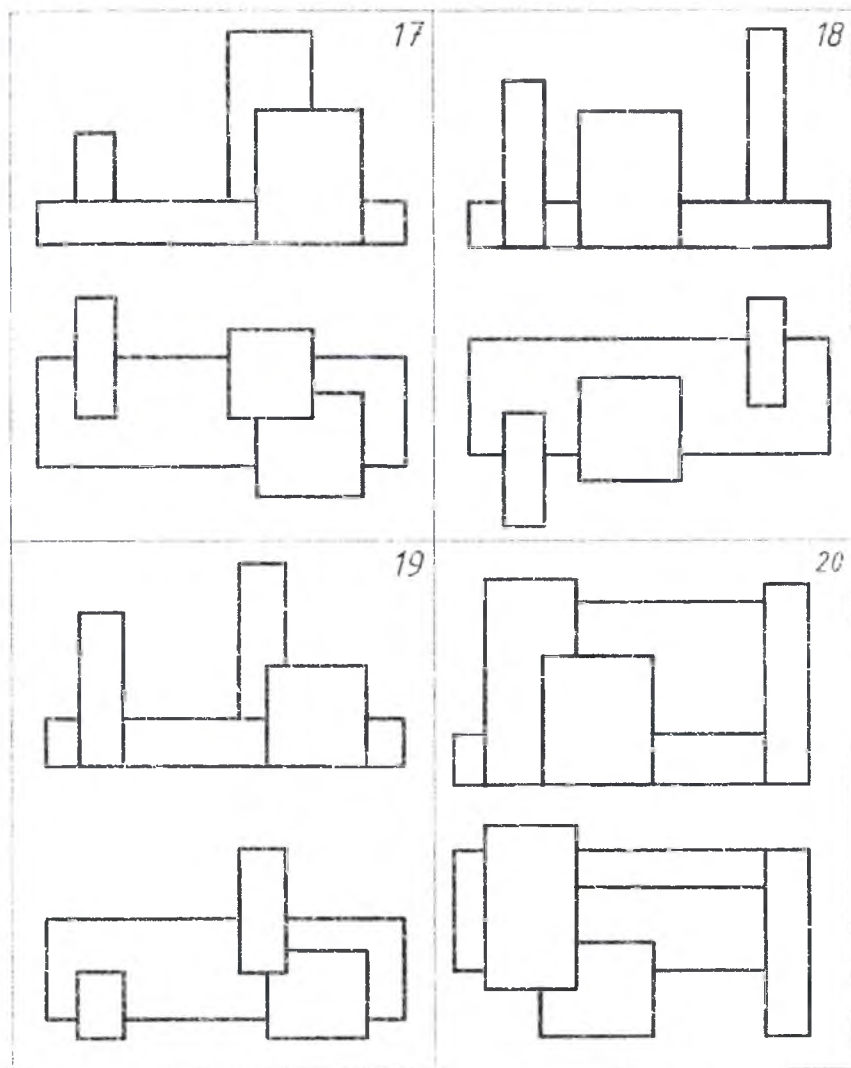
6.5-rasm

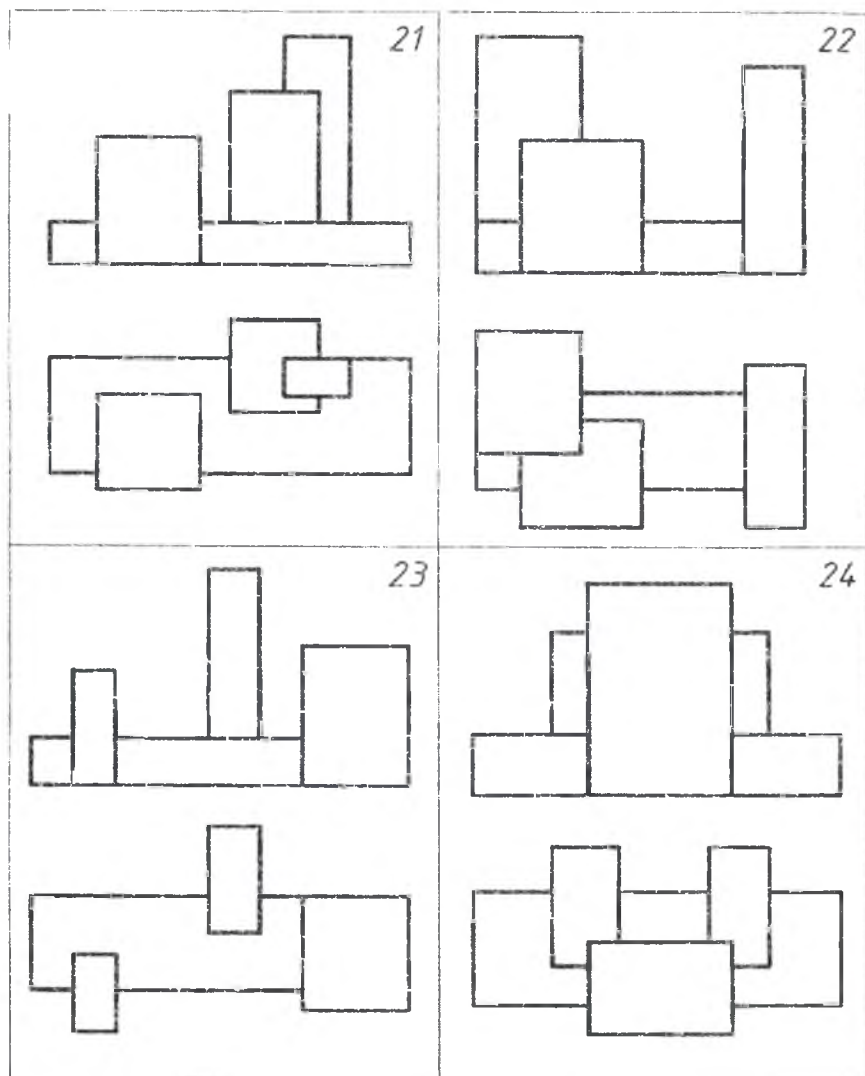


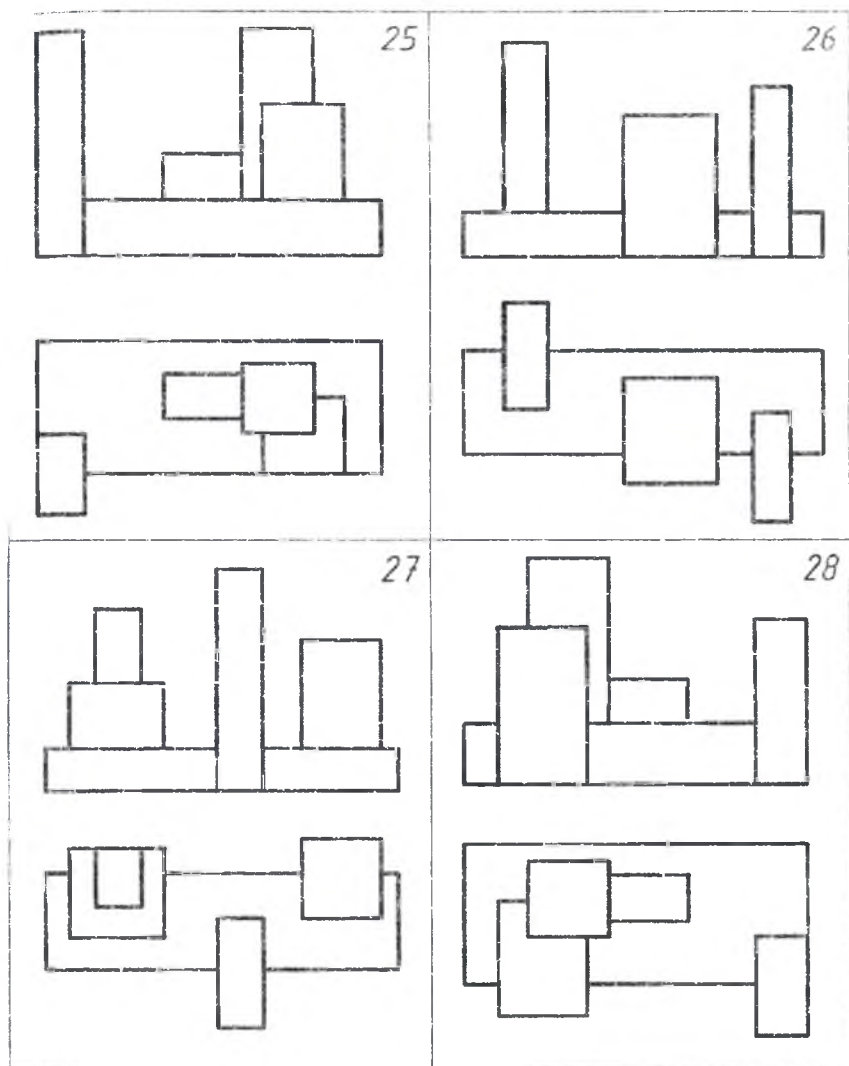












6.2. Radial (nurlar izi) usuli

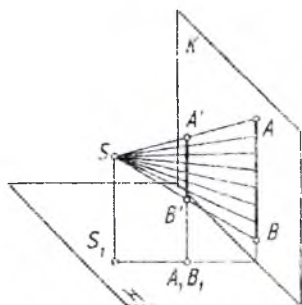
Bu usulni XVI asrning boshlarida nemis rassomi Albrext Dyurer (1417—1528) taklif qilgan bo'lib, perspektiv tasvir bevosita obyekt ortogonal proyeksiyasining o'zida bajariladi. Frontal proyeksiyalar tekishgi kartina tekisligi sifatida qabul qilinadi. Buyumning gorizontall (plani) va frontal (fasadi) proyeksiyalari beriladi. Ko'rish nurlarining gorizontall proyeksiyalari buyumning plani orqali, ko'rish nurlarining frontal proeksiyalari buyumning fasadi orqali o'tkazilib, ular kartina bilan mos ravishda kesishtiriladi va buyumning perspektiv tasviri hosil bo'ladi. Obyektning perspektiv tasviri aniq chiqishi uning ortogonal proyeksiyalari (ustdan va olddan ko'rinishi) to'g'ri joylashtirilishiga va yaqqoligini ta'minlash esa bosh masofaning to'g'ri olinishiga bog'liq.

Kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligini olish 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 proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalanadi. Gorizontall va frontal proyeksiyalar tekisliklaridagi ko'rish nurlari profil proyeksiyalar (kartina) tekisligida mos ravishda kesishib, obyekt perspektivasini hosil qiladi. Bu usul o'zining sodda va tushunarlilik bilan qulay hisoblanadi. Ammo kartina tekisligi sifatida profil proyeksiyalar tekisligi olinganda obyektни burib tasvirlashga to'g'ri keladi va bu holat usulning kamchiligi hisoblanadi. Kartina tekisligi sifatida frontal proyeksiyalar tekishgi olinganda obyekt perspektivasi bilan uning fasadi ustma-ust tushib qoladi va bu tasvir sifatini buzadi hamda uni o'qishni qiyinlashtiradi.

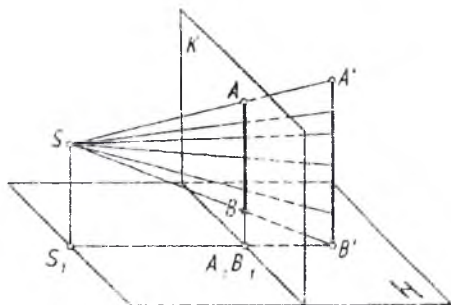
Shu sababli, ushbu usuldan simmetriya o'qiga ega bo'lgan va konstruksiyasi uncha murakkab bo'lmagan obyektlarning perspektivasini qurishda foydalaniladi. Obyekt kuzatuvchi va kartina tekisligi orasiga joylashtirilsa, uning perspektivasi o'zidan kattalashgan, kartina tekisligi kuzatuvchi va obyekt orasiga 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 (6.6-rasm).

Birinchi holatda tasvir narsaning o'zidan katta, ikkinchi holatda narsaning tasviri o'zidan kichik tasvirlangan (6.7-rasm).



6.6- rasm

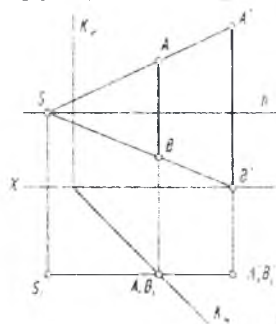


6.7- rasm

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

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 (6.8-rasm).

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



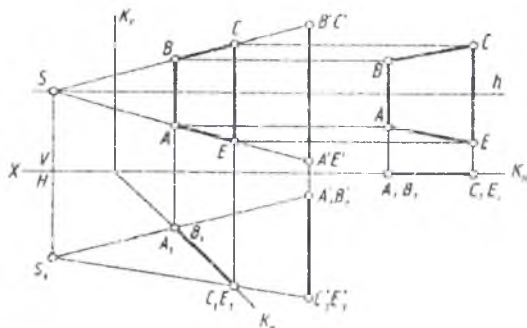
6.8- rasm

2- masala. $ABCE (A'B'C'E', A_1, B_1, C_1, E_1)$ to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi bajarilsin (6.9-rasm).

1. $ABCE$ to'g'ri to'rtburchakka nisbatan ko'rish nuqtasi $S(S_1)$ ufq chizig'ida, kartina tekisligi $K(K_V, K_H)$ tanlab olinadi.

2. S bilan $A'B'C'E'$ va S bilan A_1, B_1, C_1, E_1 nuqtalar tutashtiriladi. Shunda K_H da A_1, B_1, C_1, E_1 nuqtalar to'plami hosil bo'ladi.

3. K_H dagi nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib, $SA'E$ va $SB'C$ chiziqlar bilan mos holda kesishayotgan $ABCE$ nuqtalar, ya'ni izlanayotgan perspektiv tasvir yasalanadi. Lekin bu tasvir kartinada frontal tekislikka nisbatan qiya holda tasvirlanmoqda. Bu tasvirni to'la va to'g'ri ko'rish uchun kartinaga S yo'nalishda qaraladi. Bu to'g'ri tasvir chizmaning o'ng tomoniga joylashtiriladi. Buning uchun K_H 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, V dagi tasvir nuqtalari $ABCE$ lardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar mos ravishda kesishib, $ABCE$ ning to'la va to'g'ri perspektiv tasvirini hosil qiladi.



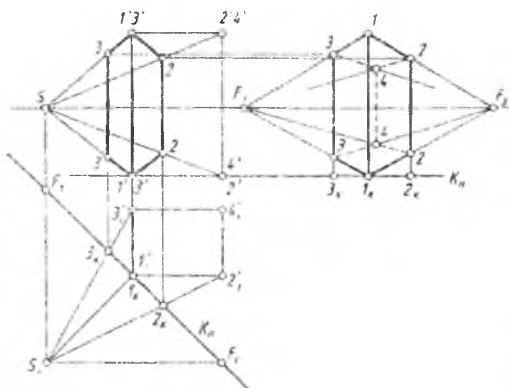
6.9- rasm

3-masala. Parallelepiped shaklidagi binoning perspektivasi radial va arxitektor usullari yordamida bajarilsin (6.10-rasm).

1. Fasadga nisbatan ufq chizig'i va planga nisbatan kartina izi K_H o'tkaziladi. Ko'rish nuqtasi S qoidaga muvofiq optimal ko'rish burchagini ta'minlaydigan masofada tanlab olinadi.

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 perspektivsi yasalanadi.



6.10- rasm

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 kesisliishadi.

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 tatbiq etish yo'li bilan bajarish qulay bo'lishi mumkin.

4-grafik vazifa. Radial usulda obyekt perspektivasi qurilsin.

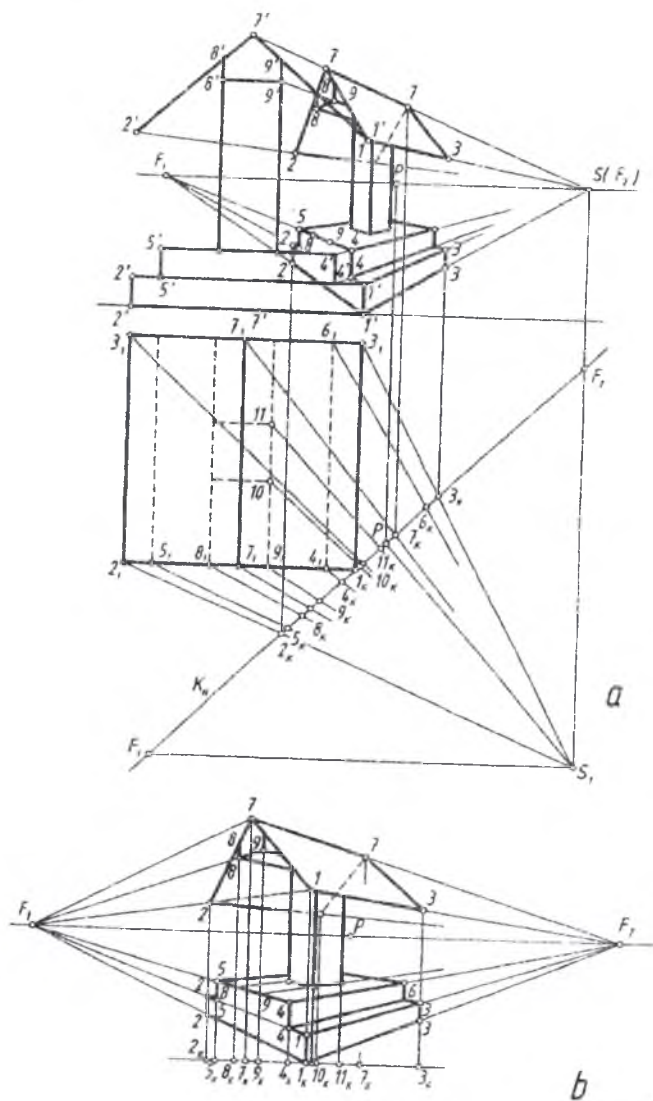
6.11-rasm, a da obyekt (shiypon)ning palani va fasadi berilgan, uning perspektivasi radial va arxitektorlar usullarida bajarilsin.

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_q shiypon asosidagi II vertikal qirradi va tomning I nuqtasidan o'tganligi uchun ular I_K nuqta orqali chizilgan vertikal chiziqda tasvirlanandi. 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'zmi belgilanadi (sliiponning vertikal qirralaridan bir necha harakterli nuqtalari mavjud bo'lganligi sababli chizmada har bir qirradagi nuqtalar bir hil raqam bilan nomlandi, masalan, 1', 1', 1' yoki 2, 2, 2 kabi, bunday vaziyatlar keyingi ba'zi chizmalarda ham uchraydi).



6.11- rasm

2. Fasaddagi $2'$, $2'$, $2'$ nuqtalar S bilan tutashtirilib, ular 2_K dan chiqarilgan vertikal chiziqli 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 shiypinning qisqartirib 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 hoida 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 zining chiqishi balandligi bajariladi hamda 4 , 5 nuqtalar F_1 va F_2 lar bilan tutashtiriladi. Nihoyat 6 nuqta ham F_1 bilan tutashtirilsa, shiyp on asosining ustki qismining perspektivasi yasalanadi.

7. Shiypinning torn 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.

Shiypinning perspektiv tasviri taxt qilinadi (6.11-rasm, b).

6.12-rasmda asosi muntazam oltiburchakli prizma ustida joylashgan parallelepiped ortogonal proyeksiyalari, ko'rish nuqtasi S (S_1 va S_2), ufq chizig'i hh va kartina tekisligi (profil proyeksiyalar tekisligi) izlari K_H va K_V lar orqali berilgan. Ushbu obyektning perspektivasini yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

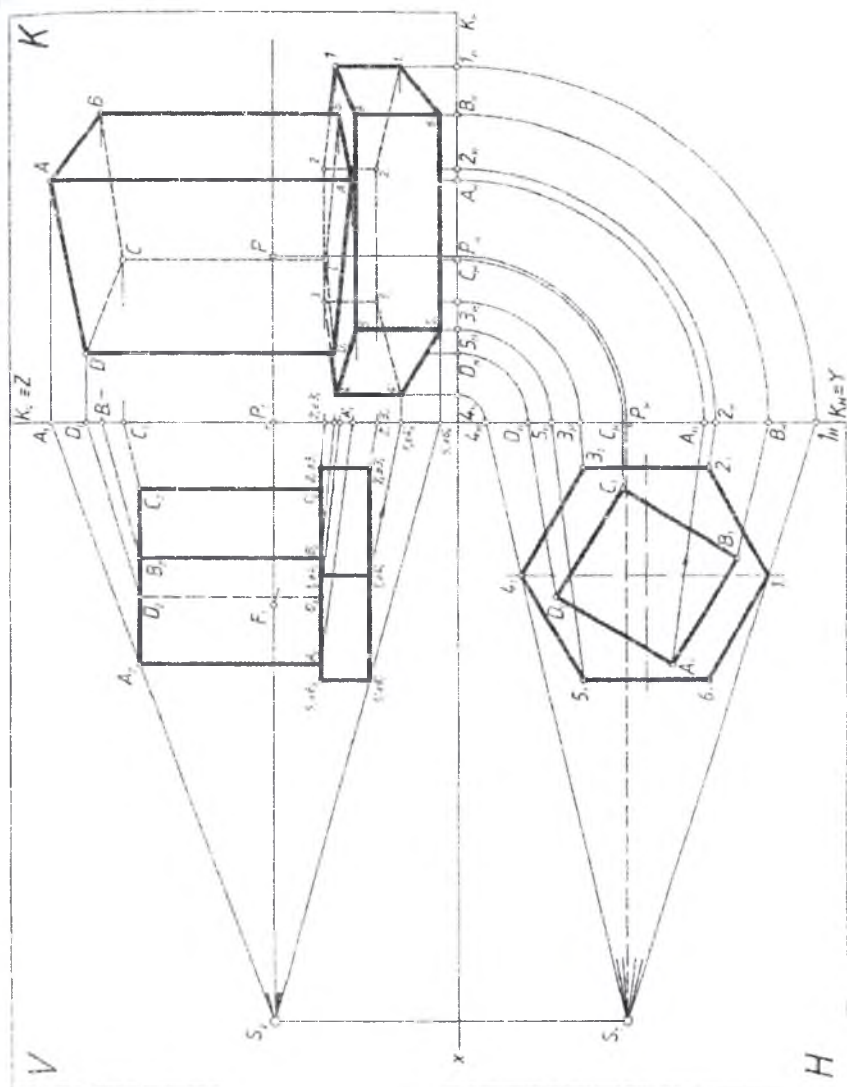
1. Obyekt proyeksiyalari va ko'rish nuqtasi maqsadga muvofiq tanlanib chiziladi. Kartina tekisligi o'tkaziladi. Z o'qi sifatida K_V , Y o'qi sifatida K_H olinadi. O nuqtani koordinata boshi deb qabul qilamiz. Gorizont chizig'i hh ham o'tkazilib, bosh nuqta P ning frontal P_V va gorizont P_H proyeksiyalari belgilanadi.

S_1 nuqtani 4_1 bilan birlashtiruvchi ko'rish nuri K_H dan, S_2 nuqtani 5_2 bilan birlashtiruvchi ko'rish nuri K_V dan chiqib ketmasligi, ya'ni ko'rish nurlarining gorizontal proyeksiyalari O dan yuqoriga, frontal proyeksiyalari O dan pastga o'tmasligi kerak.

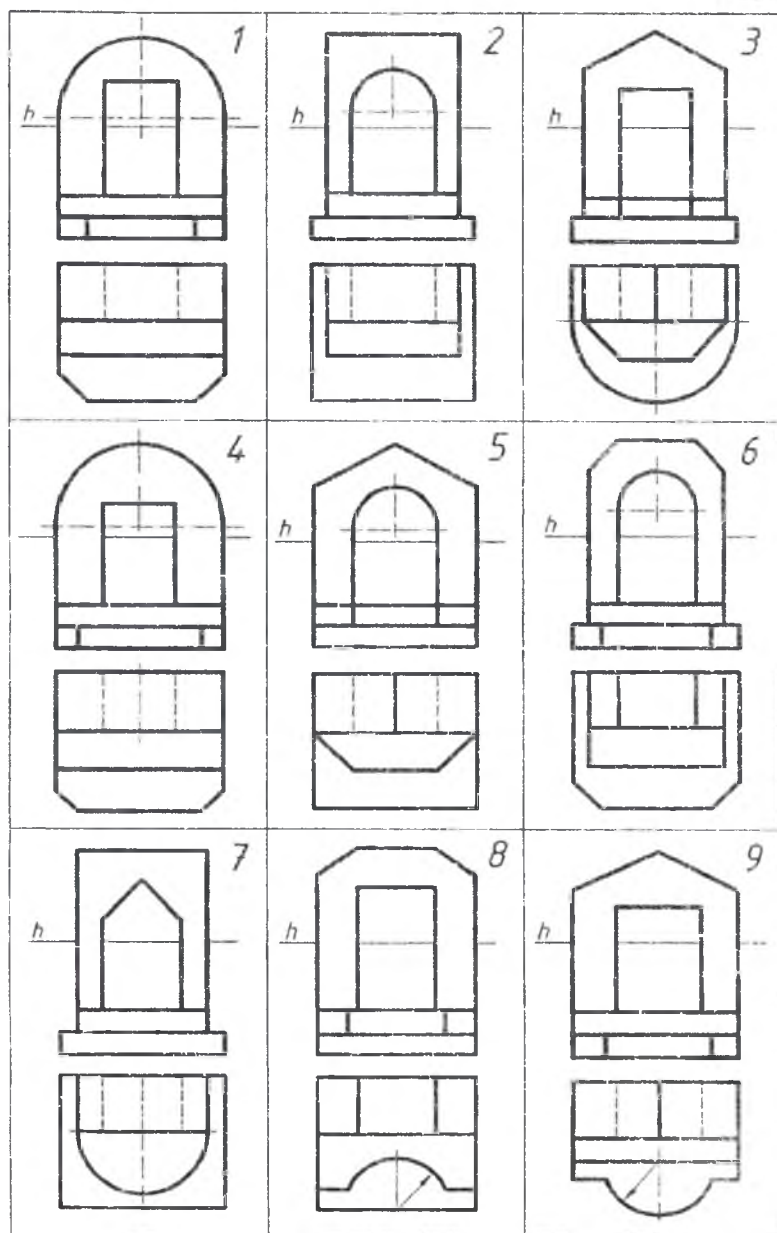
2. Dastlab ob'ekt asosidagi $11'$ qirraning perspektivasini yasab ko'raylik. Buning uchun ko'rish nuqtasi S dan $11'$ qirraga urinma tekislik o'tkaziladi va bu tekislikning kartina bilan kesishgan chizig'ida $11'$ qirraning perspektivasi hosil bo'ladi. Sodda roq tushuntirsak S_1 nuqtani I bilan birlashtirib, uning Y o'qi (K_H) dagi I_H proyeksiyasi belgilanadi va O nuqtadan $O I_H$ radiusda aylana yoyi chizib bu nuqta kartina asosiga olib chiqiladi. S_2 nuqta I_2 va I'_2 lar bilan birlashtirilib, K_V (Z o'qi) da I_V va I'_V nuqtalar aniqlanadi. I_H nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq bilan I_V va I'_V nuqtalardan o'tkazilgan gorizontal chiziqlar o'zaro kesishib I va I' nuqtalarni beradi. $11'$ kesma prizma qirrasining perspektivasi hisoblanadi. Prizmaning qolgan $22'$, $33'$, $44'$, $55'$ va $66'$ qirralarining perpektivalari ham shu tartibda yasaladi. Prizmaning 56 va 23 gorizontal qirralari kartinaga parallel bo'lganligi uchun ularning perspektivalari ham kartina tekisligiga parallel bo'ladi. Shuningdek, o'zaro parallel bo'lgan 45 va 12 gorizontal qirralarning tushish nuqtasi F_1 chizma qog'ozi ichida joylashganligi sababli perspektiv tasvir yasashda undan foydalanish mumkin.

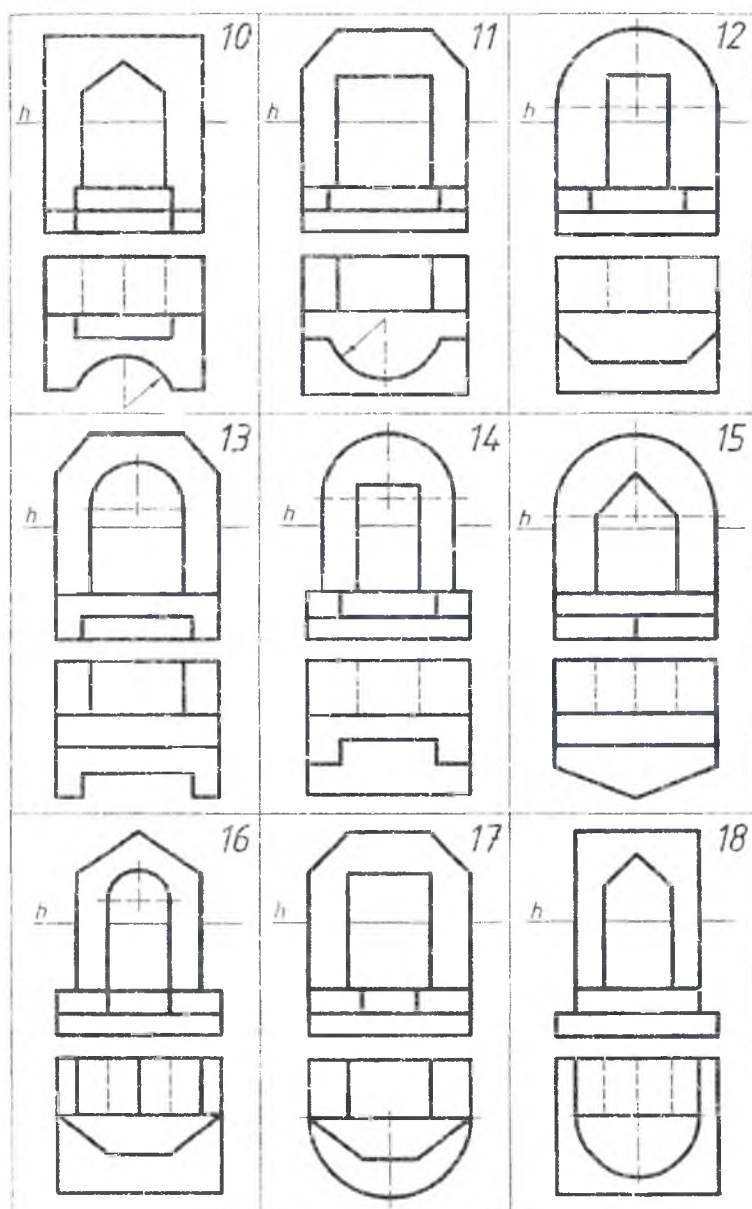
3. Endi parallelepipedning AA' qirrasini perspektivasini yasaymiz. $S_1 A_1$ ko'rish nuri orqali Y o'qida A_H aniqlanadi va O nuqtadan $O A_H$ radiusda yoy chizib kartina asosi K_H ga A_H olib chiqiladi. $S_2 A_2$ va $S_2 A'_2$ 2 ko'rish nurlari Z o'qi (K_V) da A_V va A'_V nuqtalarni hosil qiladi hamda bu nuqtaardan kartina asosi K_H ga paralel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziqlar bilan A_H nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqlar kesishib AA' qirraning perpektivasini hosil qiladi. Parallelepipedning BB' , CC' va DD' qirralari perspektivasi ham ikkinchi va uchinchi bosqichdagidek yasaladi.

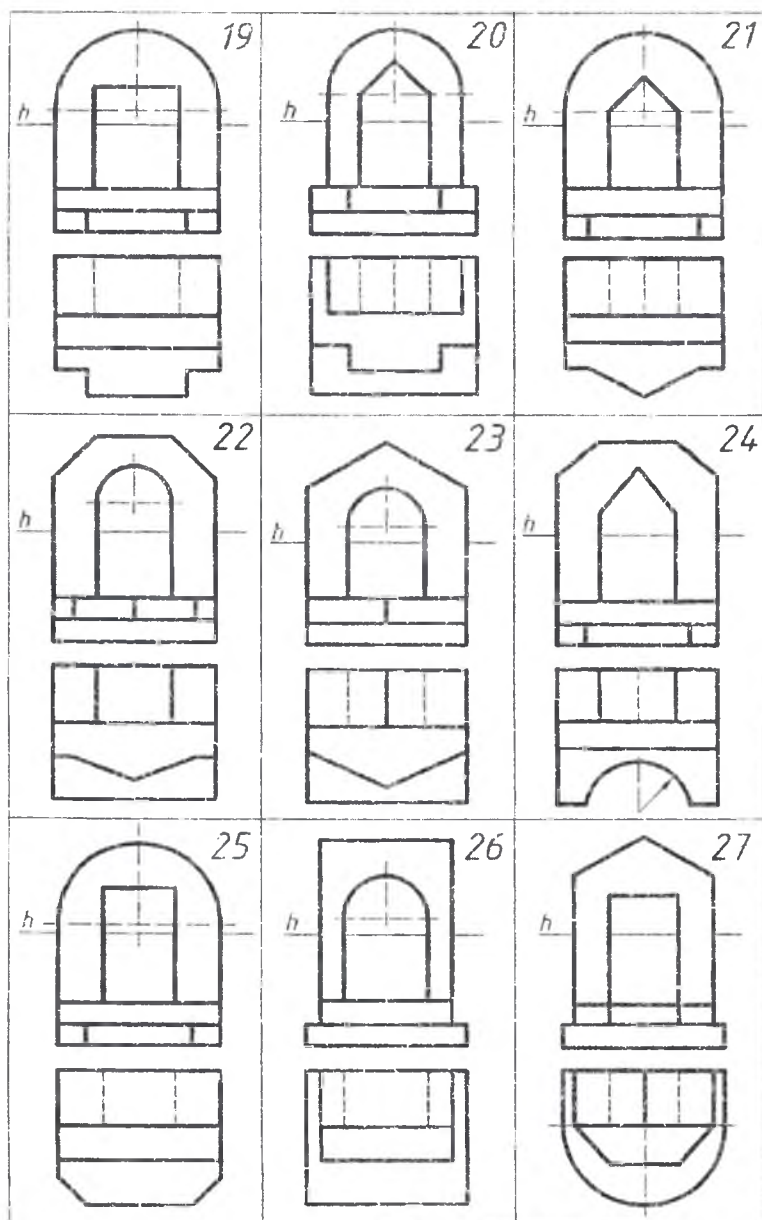
Radial (nurlar izi) usuliga oid variantlar 6.2-jadvalda keltirilgan.



6.12-rasm







6.3. To'rlar usuli

Katta maydonga ega bo'lgan, tuzilishi turli yo'nalishdagi chiziqlardan, egri chiziqli ko'rinishlardan tashkil topgan obyektlarning ufq chizig'ini ancha yuqoridan olib, perspektiv tasvirini qurishda arxitektorlar 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 perspektivasini qurishda to'rlar usulidan foydalanish qulay hisoblanadi.

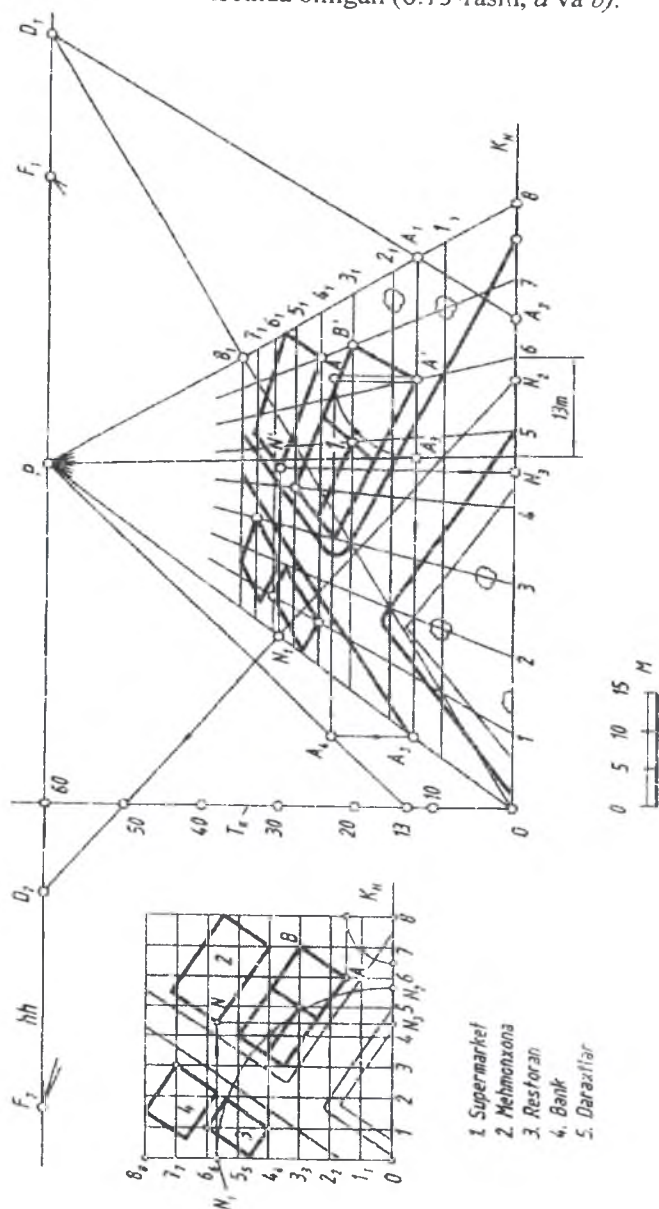
To'rlar usulida tasvir yasash uchun kenglik, chuqurlik va balandlik kabi perspektiv masshtablardan foydalaniladi. Bunda dastlab kuzatish nuqtasi tanlanadi va perspektivasi chiziladigan obyektning plani ustiga ma'lum masshtabda har bir katagi kvadratdan iborat bo'lgan to'r chiziladi. Kvadrat katakchalarni hosil qiluvchi to'g'ri 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 bir- birini to'sib qolmasligi lozim.

5-grafik vazifa. To'rlar usulida berilgan maydon va undagi obyektlarning perspektivasi qurilsin.

6.13-rasm, *a* da shahar markaziy ko'chalaridan birida joylashgan supermarket, mexmonxona, restoran, bank kabi binolarning yon atrofidagi maydoni bilan plani 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. Kvadratlarning qanchalik kichik bo'lishi obyekt perspektivasi aniqligini ta'minlaydi. Kenglik (uzunlik) masshtabi bo'yicha kartina asosi K_H katakchalarni bo'luvchi chiziqlarga 1, 2, 3, ..., 8 raqamlar, chuqurlik masshtabi bo'yicha esa 0, 1₁, 2₁, 3₁, ... 8₁ raqamlar belgilab qo'yiladi. Kuzatish nuqtasi narsalar tekisligidan 60 metr

balandlikda, kartina tekisligidan 55 metr uzoqlikda joylashgan. Massstab metr hisobida 1:10 nisbatda olingan (6.13-rasm, *a* va *b*).



6.13-rasm

2. Planning perspektivasini qurish uchun K_H kartina asosi, hh ufq chizig'i o'tkaziladi va bosh masofa orqali distansion D_1 va D_2 nuqtalar belgilanadi hamda balandlik masshtabini belgilovchi T tekislikning 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, ..., 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, uning 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 paralleli chiziqlar o'tkaziladi. Natijada plandagi kvadrat katakchalarning perspektivasi hosil bo'ladi.

3. Planning perspektivasi avval narsalar tekisligi (yer)da chizib olinadi. Buning uchun plandagi konfiguratsiya (binolar, daraxtlar va boshqa)lar, ularning xarakterli nuqtalari yordamida yasaladi. Masalan, supermarketning BB' qirrasiga tegishli bo'lgan B' nuqta 6.13- rasm, a da 7 va 3₁ nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida yotibdi. Uning perspektivasi ham 6.13-rasm, b dagi 7 va 3₁ nuqtalardan chiqarilgan to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtasida bo'ladi. Yoki daraxtlardan biri 2 va 1₁ nuqtalardan o'tayotgan katak chiziqlarida yotganligi sababli perspektivada ham shu nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida belgilanadi. Nuqtalar plandagi kvadratlarning qaysi qismida joylashgan bo'lsa, ko'z chamasida perspektivada ham o'sha joyga olib ko'chiriladi.

Biroq perspektiv tasvirning aniqroq bo'lishi uchun katak chiziqlarining faqat birida yoki umuman katak chiziqlarida yotmagan obyektlarning xarakterli nuqtalari perspektivasini qurish qo'shimcha yasashlarni talab qiladi. Masalan, mexmonxona binosining N nuqtasi 45 va 5,6₁ kataklar yo'nalishi orasida joylashgan. N nuqtaning plan perspektivasidagi o'miga ko'chirish uchun undan K_H ga parallel va perpendikular chiziqlar o'tkaziladi hamda N_1 va N_3 nuqtalar topiladi. O nuqtadan N_1 nuqta ON_1 radiusda aylantirilib, K_H ga olib tushiladi va N_2 nuqta aniqlanadi (6.13-rasmi, a).

N_2 va N_3 nuqtalar plan perspektivasiga o'lchab qo'yiladi. N_1 nuqta P bosh nuqta bilan, N_2 nuqta esa D_2 distansion nuqta bilan tutashtiriladi. N_3D_2

chiziq OP chiziqni kesib, N_i nuqtani beradi. N_i 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 (6.13-rasm, b).

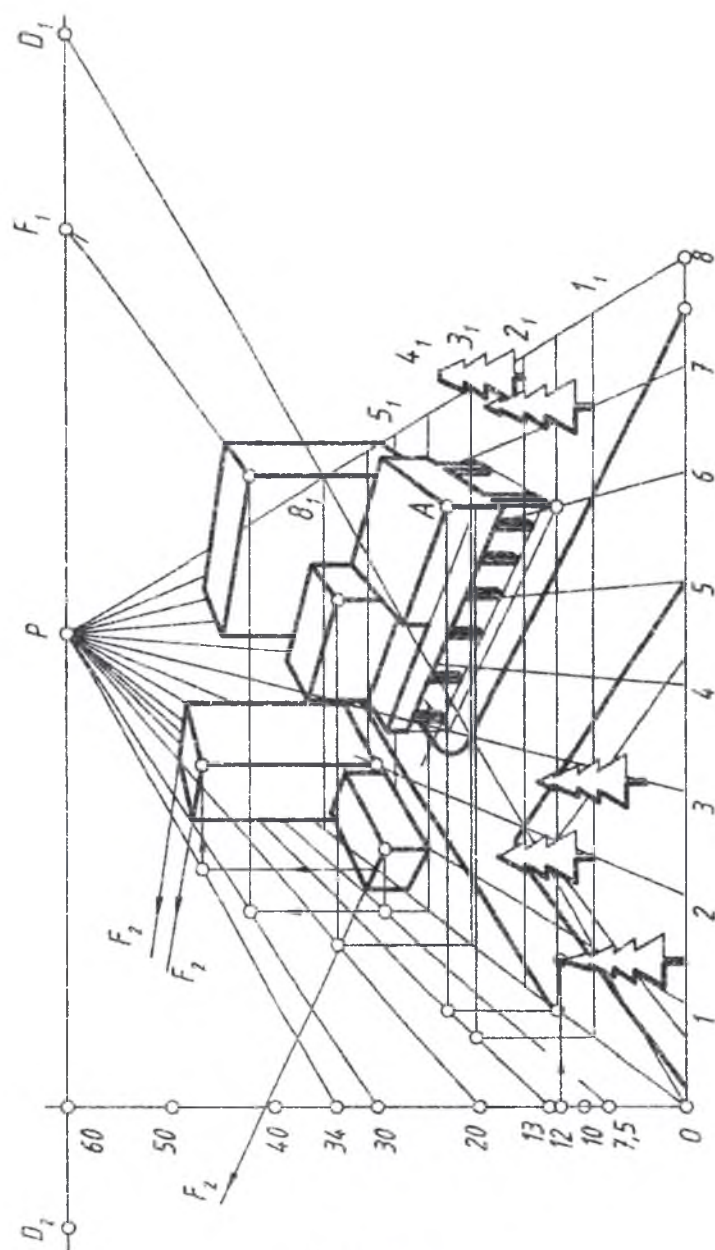
Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari chizma qog'ozi chegarasi ichida bo'lsa, ish jarayoni yana ham osoiilashadi va tezlashadi. Ushbu misolda AB yo'nalishdagi gorizontaal to'g'ri chiziqlarning *uchrashish nuqtasi* F_1 bo'lsa, unga perpendikular bo'lgan gorizontaal chiziqlarning 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 metr* balandlik belgilanadi va bosh nuqta P bilan birlashtiriladi. Bu *13 metr* balandlikning perspektivasi hisoblanadi. A' nuqtadan K_H 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 gorizontaal va A' dan chiqarilgan vertikal chiziqlar o'zaro kesishib, A nuqtaning perspektivasini beradi. AA' kesma supermarketning *13 metrga* teng boigan bitta qirrasining perspektivasidir.

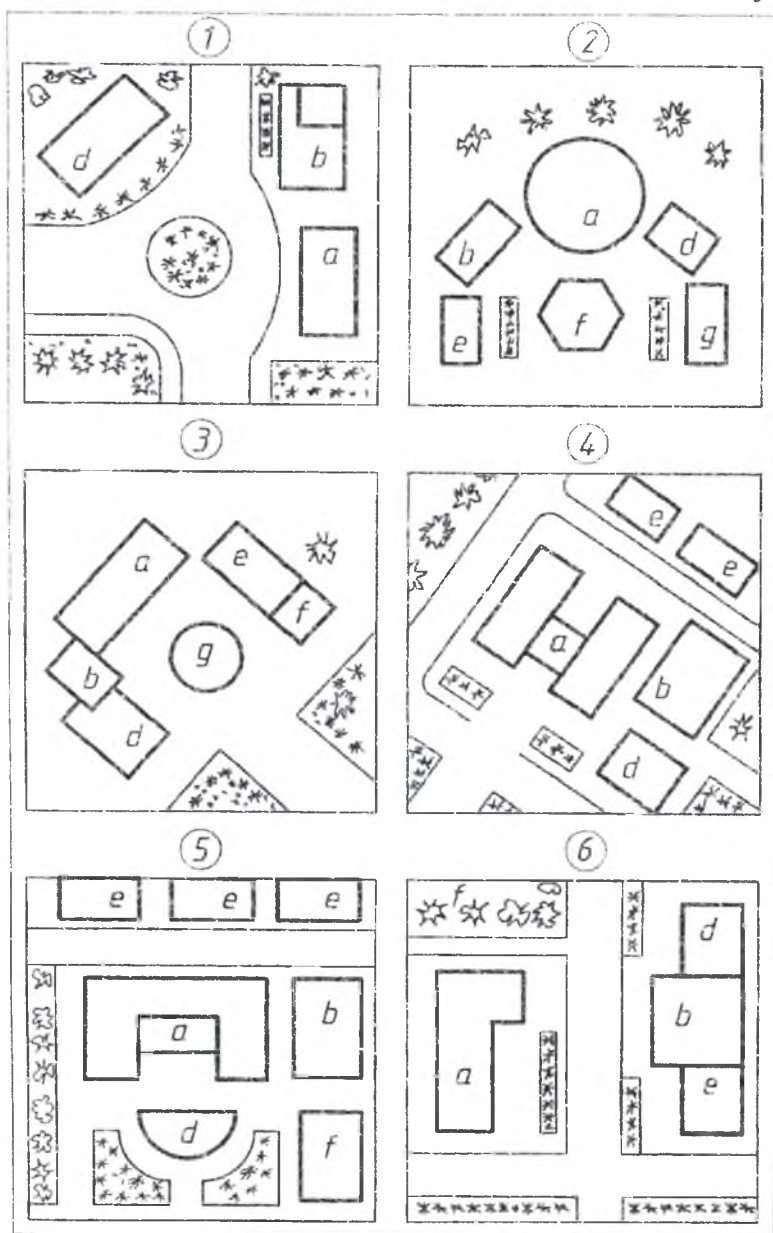
Bundan tashqari AA' kesmani aniqlash uchun A' dan o'tkazilgan gorizontaal chiziqqa *13 metrni* o'lchab, A_5 nuqtani belgilash va A' nuqtadan $A'A_5$ radiusda aylana yoyi chizish ham mumkin. Bu yoy A' dan chiqarilgan vertikal chiziqni A nuqtada kesadi (6.13-rasm, b).

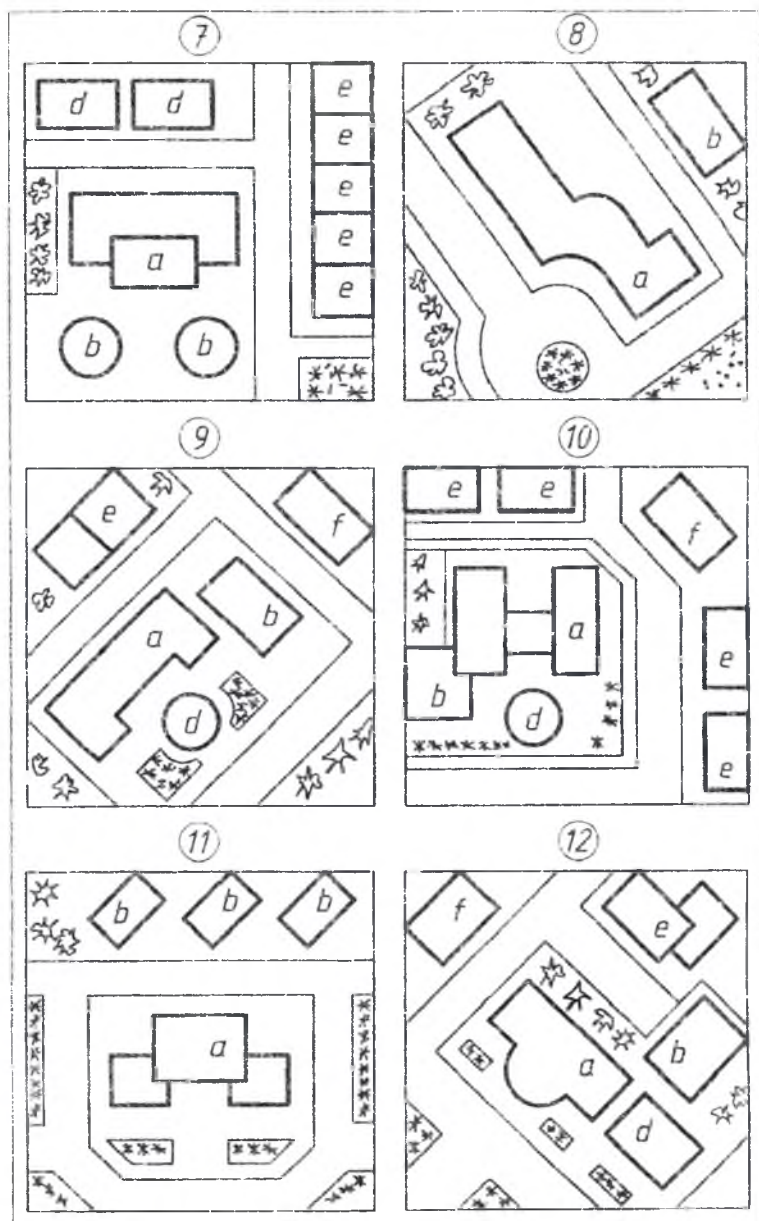
7,5 metrli restoran, *30 metrli* mehmonxona, *34 metrli* bank, *12 metrli* archa daraxtlarining balandliklari ham 4-bosqichdagi kabi aniqlanadi. 6.14-rasmda yuqorida plani berilgan obyektning to'liq qurilgan perspektiv tasviri keltirilgan.

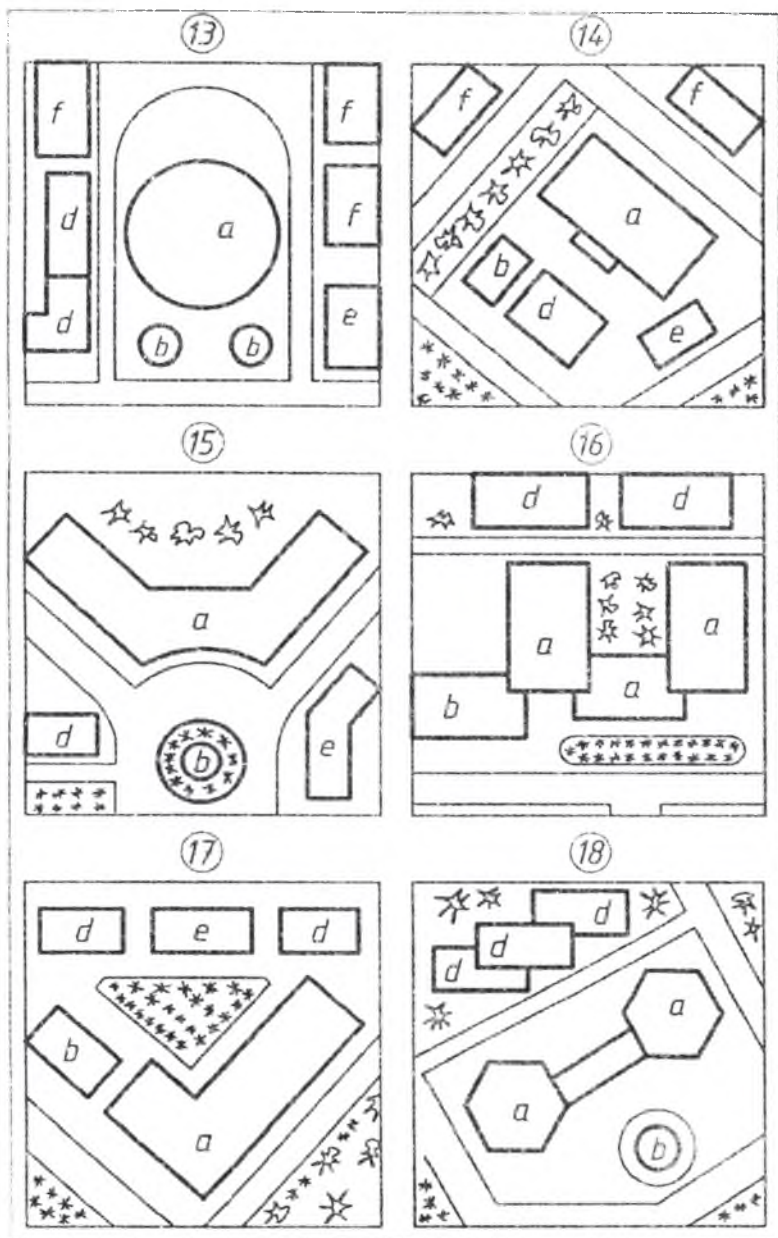
To'rlar usuliga oid grafik vazifa uchun variantlar 6.3-jadvaldan olinadi. Mazkur variantlardagi binolarining nomi 6.4-jadvalda berilgan.



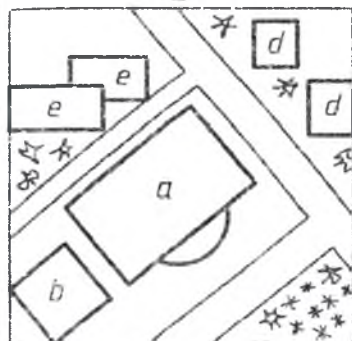
6.14-rasm



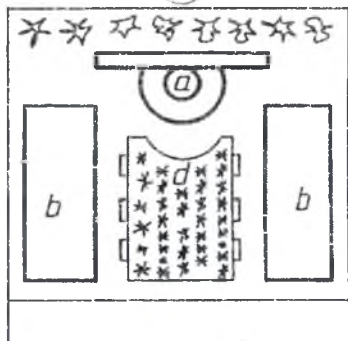




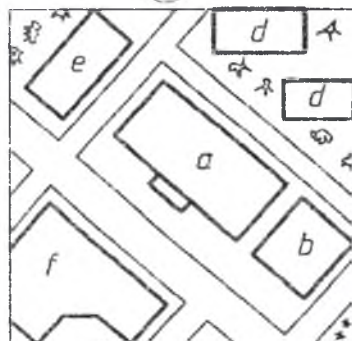
(19)



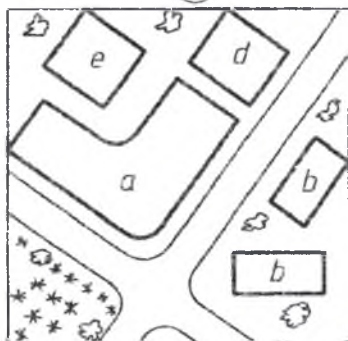
(20)



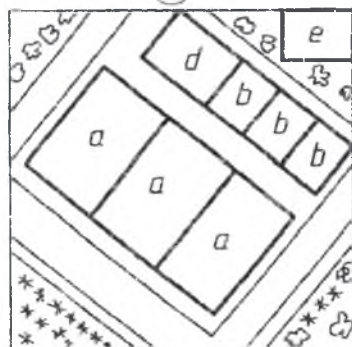
(21)



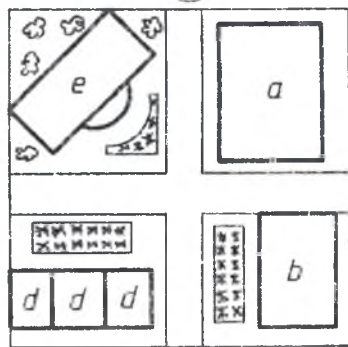
(22)



(23)



(24)



№	Obyekt nomi	№	Obyekt nomi	№	Obyekt nomi
1	a – IIB binosi b – bank d – restoran	9	a – bolalar bog'chasi b – o'yin maydonchasi d – fontan (favvora) e – hokimiyat binosi f – ko'p qavatli uy	17	a – oliy o'quv yurti binosi b – internet klub d – talabalar uyi e – sport zal
2	a – sirk b – kafe d – kulgi xonasi e – internet klub f – fontan (favvora) g – kitob do'koni	10	a – maktab b – maktab muzeyi d – fontan (favvora) e – ko'p qavatli uy f – tabiat muzeyi	18	a – milliy bank (NBU) b – monument d – supermarket
3	a – supermarket b – internet klub d – yozgi kafe e – ko'p qavatli bino f – teleradio ustaxonasi g – fontan (favvora)	11	a – milliy bank (NBU) b – ko'p qavatli uy	19	a – teatr binosi b – kafe d – ko'p qavatli uy e – bank
4	a – maktab b – sport zal d – oshxona e – ko'p qavatli binolar	12	a – kollej binosi b – sport zal d – oshxona e – bank f – ko'p qavatli uy	20	a – xotira maydoni monumenti b – ayvon d – gulzor
5	a – maktab b – sport zal d – fontan (favvora) e – ko'p qavatli uy f – maktab muzeyi	13	a – sirk binosi b – fontan (favvora) d – supermarket e – kafe f – ko'p qavatli uy	21	a – melimonxona b – restoran d – bank e – supermarket f – avtomobil to'xtash joyi
6	a – supermarket b – kinoteatr d – kafe e – maishiy xizmat uyi f – bog'	14	a – bolalar bog'chasi b – qur'li maydon d – basseyn e – omborxona f – ko'p qavatli uylar	22	a – oliy o'quv yurti binosi b – ko'p qavatli uy d – restoran binosi e – sport zal
7	a – bolalar bog'chasi b – fontan (favvora) d – ko'p qavatli uy e – mahalla uylari (dala hovlilar)	15	a – oliy o'quv yurti binosi b – monument d – magazin e – oshxona	23	a – ochiq bozor b – ofis va magazinlar d – omborxona e – ko'p qavatli uy
8	a – oliy o'quv yurti binosi b – ko'p qavatli uy	16	a – maktab binosi b – sport zal d – ko'p qavatli uylar	24	a – ko'rgazmalar zali b – tuman hokimiyati d – ovqatlanish joylari (oshxona, kafe) e – supermarket

7-§. INTERYER PERSPEKTIVASINI QURISH VA UNGA OID GRAFIK VAZIFALAR

Interyer faransuzcha soʻz boʻlib – *Interieur- ichki tomon yoki ichki qism* degan maʼnoni bildiradi. Demak, *interyer* deb binoning toʻliq yoki bir boʻlagining ichki koʻrinishiga aytilar ekan. Zamonaviy arxitekturada interyer muhim oʻrinni egallaydi.

Arxitektura binolarini loyihalash jarayonida interyerning perspektiv tasvirini qurish muhim rol oʻynaydi. Interyerning ortogonal proyeksiyasi, u haqida metrik aniqlikka ega tasvirni beradi, ammo har doim ham interyer yaqqolligini va asl, real qanday koʻrinishga ega ekanligini kuzatuvchiga etkazib bera olmaydi. Shuning uchun xona ichi toʻgʻrisidagi toʻliq maʼlumot uning ortogonal proyeksiyasi va unga zaruriy qoʻshimcha tasvir hisoblangan interyer perspektivasi orqali olinadi. Hattoki bino maketlari ham kam effekt beradi. Chunki bino maketlari undagi interyerning umumiy koʻrinish rangini, badiiy fakturasini, materiallarning tabiiy jilosini binoning “ichki fazosi” ni toʻlaqonli ochib bera olmaydi. Binoning ichki arxitekturasini sifati yechimini interyerning ortogonal proyeksiyasi va perspektiv tasviri toʻliq yoritib bera oladi. Interyer perspektivasi yordamida loyihaga oʻzgartirishlar va qoʻshimchalar kiritiladi.

Interyer perspektivasini qurishda koʻrish nuqtasi va koʻrish burchagini toʻgʻri tanlash juda muhim hisoblanadi. Koʻrish burchagi $\alpha=30^\circ$ gacha boʻlsa xona ichidagi buyumlar va koʻrish maydoni juda kichiklashib, qisqarib ketadi. Agar koʻrish burchagi katta boʻlsa ($\alpha=90^\circ$ va undan yuqori) kuzatuvchiga yaqin turgan buyumlar perspektivasi asliga oʻxshamay qoladi. Shuningdek, toʻgʻri chiziqlar egri chiziq boʻlib tasvirlanadi (xuddi binoga juda yaqin joydan uning fotonusxasi olingandek). Oldinda turgan buyumga nisbatan orqada joylashgan buyum haddan tashqari qisqarib koʻrinadi. Shu sababli interyer perspektivasini qurishda eng yaxshi gorizontal koʻrish burchagi $40^\circ-60^\circ$ orasida olinsa maqsadga muvofiq boʻladi. Koʻrish nuqtasi balandligi bino ichki balandligi va undagi buyumlarning joylashuviga bogʻliq holda tanlanadi.

Interyer perspektivasini qurishda perspektiv tasvir yasash usullaridan kompleks tarzda foydalaniladi, chunki obyekt qismlari har xil murakkablikda va kartinaga nisbatan turli xil vaziyatda joylashgan bo'ladi.

Xona devorlaridan biri kartina tekisligiga parallel, qolganlari perpendikular bo'lsa, uning perspektiv tasviriga frontai perspektiva (yoki shartli – frontal interyer) deyiladi. Frontal perspektivalar keng tarqalgan bo'lib, undan amaliyotda ko'p foydalaniladi va uning burchakli perspektivaga nisbatan bajarilishi oddiy, sodda. Frontal perspektiva yasashda perspektiv masshtablardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

6-grafik vazifa. Plani berilgan interyerning perspektivasi bajariisin.

Interyerning frontal perspektivasi. 7.1-rasm, *a* da deraza joylashgan devori kartina tekisligiga parallel bo'lgan interyer (xona ichi) plani berilgan. Xonaning eni 4 m, ichki uzunligi (chuqurligi) 3 m va balandligi 3 m bo'lsin. Uning ichida diametri $\varnothing 2,7$ m gilam, eni 1 m, balandligi 2,2 m va kartina tekisligiga nisbatan 45° ga burchak ostida ochilgan eshik, eni 2,4 m, balandligi 1,6 m deraza, eni 1,7 m, qalinligi 0,6 m, balandligi 2,6 m kiyim shkafi va chap vertikal devorda unga nisbatan 12° ga og'ib turgan eni 0,8 m, balandligi 0,9 m bo'lgan kartina (surat) lar joylashgan.

Agar xona ichi va undagi buyumlarning o'lchamlari hamda joylashuv koordinatalari to'liq berilsa, u holda interyer planining ortogonal proyeksiyasidan foydalanmasdan ham uning perspektivasini qurish mumkin.

Bizning misolimizda interer planining ortogonal proyeksiyasi, o'lchamlari va chiziqli masshtabi berilgan. Bu interyerning perspektivasini qurish quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

1. Interyer plani chizilib, kartina asosi K_H o'tkaziladi va xona ichidagi buyumlarning harakterli nuqtalari shartli harf yoki raqamlar bilan belgilanadi (7.1-rasm, *a*). Kartina tekisligi tiklanadi va planning yuqorisidan K_H o'tkaziladi (7.1-rasm, *b*). Plandagi 1 va 2 nuqtalardan yuqoriga vertikal chiziqlar o'tkaziladi va K_H da 1' va 2' nuqtalar belgilanadi. Bu nuqtalardan ham yuqoriga chiziqli masshtabdan foydalanib xonaning ichki balandligi (3 m) qo'yilib, 1 va 2 nuqtalar aniqlanadi hamda 1,7 m balandlikda gorizont chizig'i o'tkaziladi. Gorizont chizig'iga bosh masofadan foydalanib distantsion D_1 va D_2 nuqtalar o'lchab qo'yiladi.

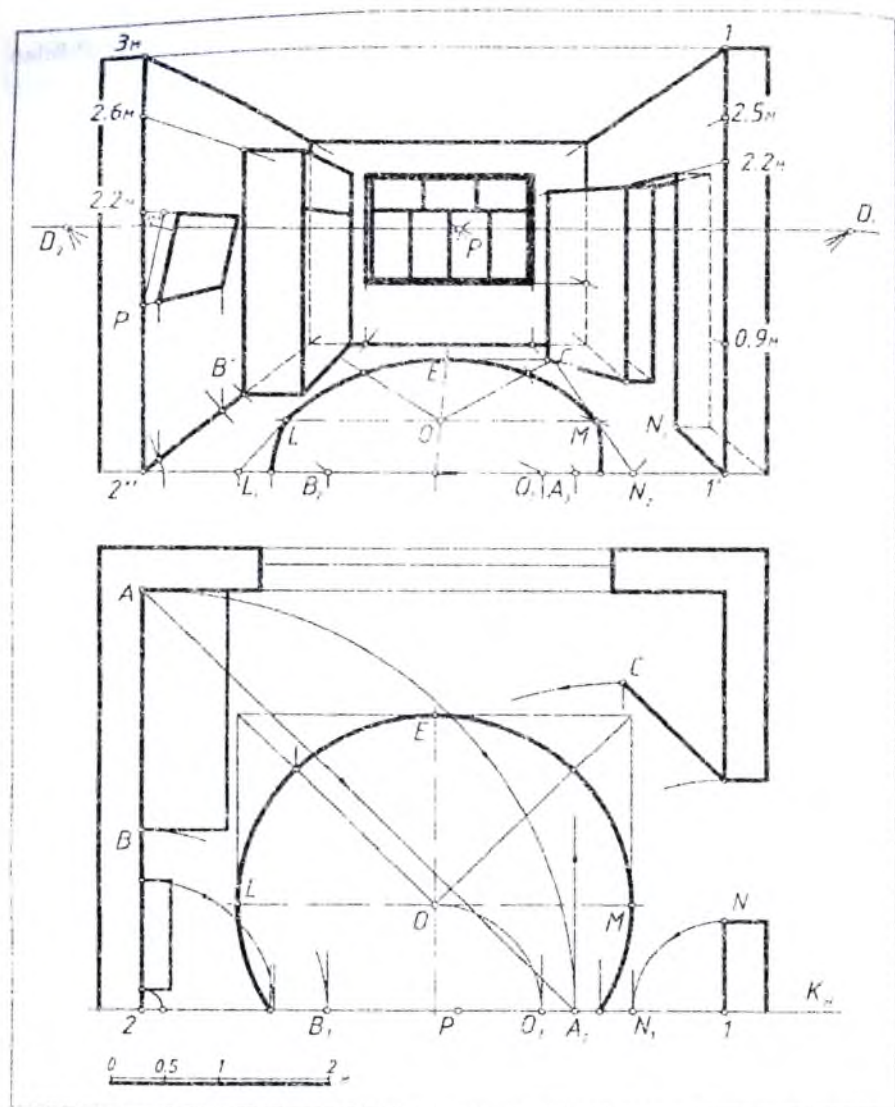
Bosh masofa $2,75\text{ m}$ ga teng. 1 , 2 , $2'$ va $1'$ nuqtalar bosh nuqta P bilan birlashtirilsa ikkita yon devorning shift va pol tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari perspektivasi hosil bo'ladi.

2. Xona ichi perspektivasini qurishda kartinaga nisbatan 45° da joylashgan gorizontal to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalaridan foydalaniladi. Bizga ma'lumki bunday to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasi distantsion D_1 va D_2 nuqtalarda bo'ladi. Kartinaga parallel bo'lgan devor perspektivasini yasash uchun plandagi 2 nuqtadan $2A$ radiusda aylana yoyi yoki A nuqtadan kartina (K_H) ga 45° burchak ostidagi to'g'ri chiziq chizilib, K_H da A_1 nuqta aniqlanadi. A_1 nuqtadan yuqoridagi K_H ga vertikal chiziq o'tkazilib unda A_2 nuqta belgilanadi.

A_2 va D_2 nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq AA_1 vertikal chiziqning plandagi perspektivasini aniqlaydi, ya'ni u $2'P$ chiziqni kesib poldagi A' nuqtaning perspektivasini beradi. Bu A' nuqtadan vertikal va gorizontal to'g'ri chiziqlar chizib kartinaga parallel bo'lgan devor perspektivasi hosil qilinadi. Demak, plandagi buyumning perspektivasi uning harakterli nuqtalari orqali kartinaga nisbatan perpendikular va 45° burchak ostidagi to'g'ri chiziqlarni o'tkazish hamda bu chiziqlarning perspektivalarini kesishgan nuqtalari orqali qurilar ekan.

3. Interyerda joylashgan barcha buyumlarning plandagi perspektivasi ham yuqoridagi kabi aniqlanadi. Bu jarayon berilgan chizmadan ham tushunarli. Bu yerda eshik o'rni distantsion D_1 nuqta va ochilgan eshik perspektivasi distantsion D_2 nuqta yordamida aniqlanadi. Aylana perspektivasi planda unga urinma bo'lgan yarim kvadrat va uning dioganallaridagi harakterli nuqtalar yordamida yasalgan. Deraza eni chegaralari kartinaga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqlarning deraza joylashgan devor tekisligi bilan kesishgan nuqtalari orqali aniqlangan.

4. Bu bosqichda har bir buyumning balandliklari perspektivasi yasaladi. $1'1$ va $2'2$ kesinmalar kartina tekisligida yotganligi uchun ularga balandlik o'lchamlari chiziqli masshtab orqali haqiqiy kattalikda belgilab chiqiladi.

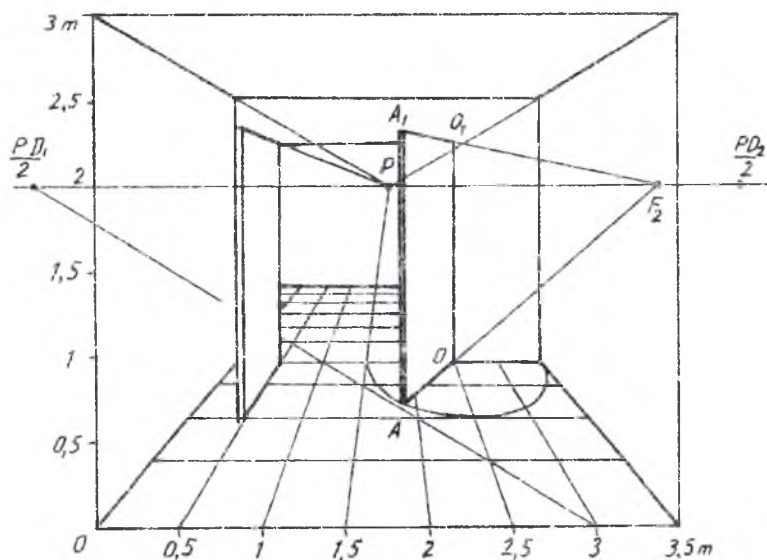


7.1- rasm

Kiyim shkafi balandligi perspektivasini yasash uchun 2'2 kesmaga 2,6 m o'lchab unda nuqta belgilanadi va bosh nuqta P bilan birlashtiriladi. B' nuqtadan chiqarilgan perpendikular shkaf balandligi perspektivasini

chegaralovchi chiziq bilan B nuqtada kesishadi. B nuqtadan kartinaga parallel va perpendikular qilib o'tkazilgan chiziqlar shkaf plani perspektivasidagi xarakterli nuqtalardan chiqarilgan vertikal to'g'ri chiziqlar bilan mos ravishda kesishadi hamda kiyim shkafi perspektivasini hosil qiladi.

Devordagi og'ib turgan kartina, deraza, eshik o'rni va ochilgan eshik balandliklari perspektivasi kiyim shkafi perspektivasi kabi yasaladi. Interyerda tasvirlangan eshik tavaqalarining ochilgan holatlarini perspektivalari bajarish 7.2-rasmda ko'rsatilgan.



7.2- rasm

Ochilayotgan eshik tavaqasi yarim aylana chizadi. Har qanday eshik tavaqasining kengligi chiziladigan aylananing radiusiga teng bo'ladi. Shuning uchun pol tekisligida eshik ochilayotgandagi aylana radiusi chizayotgan trayektoriya ellips ko'rinishida chizib olinadi. Ellipsda A nuqta tanlab olinadi va u O nuqta bilan tutashtirilib davom etdirilsa, ufq chizig'ini F_2 nuqta topiladi. F_2 nuqta O_1 bilan tutashtirilib A_1 nuqta aniqlanadi. Shu tartibda ikkinchi eshigining ochilgan holati aniqlanishi mumkin.

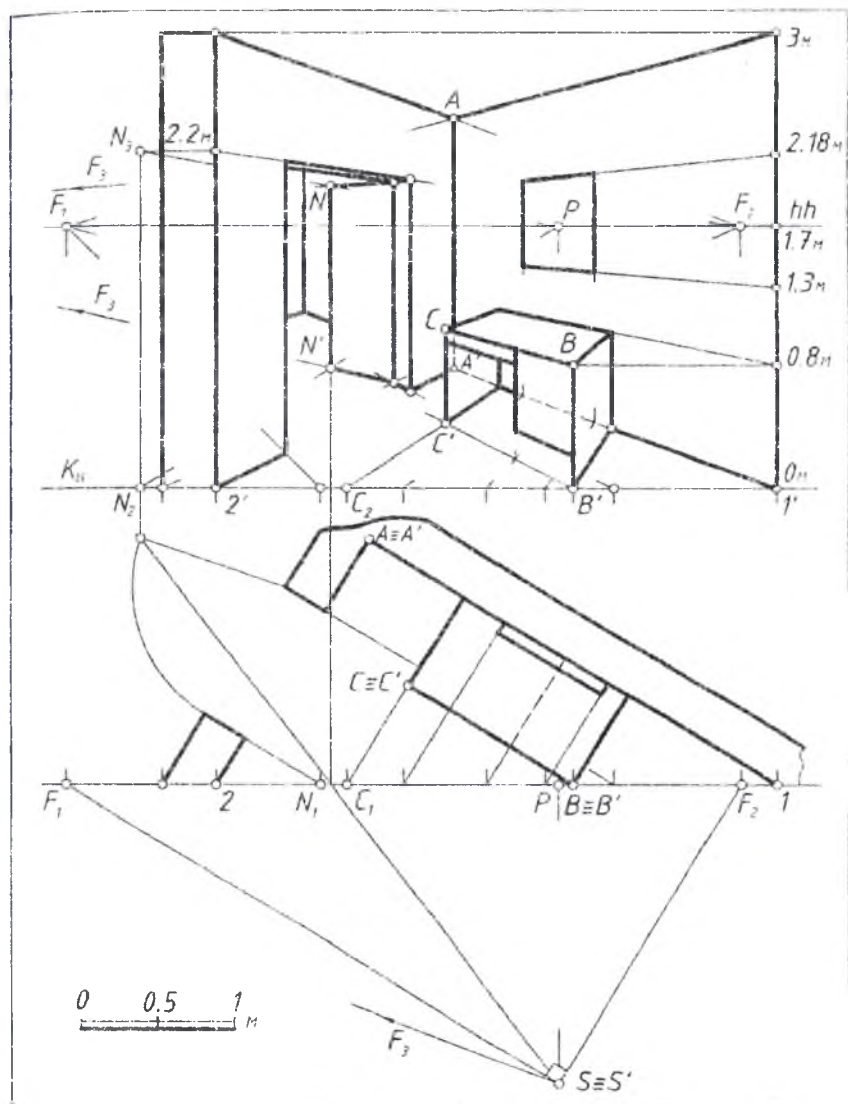
Interyerning burchakli perspektivasi. Xona devorlari kartina tekisligiga nisbatan umumiy vaziyatda (ixtiyoriy burchak ostida) joylashgan bo'lsa, interyerning burchakli perspektivasi hosil qilinadi. Interyerning burchakli perspektivasida xuddi arxitektorlar usulidagi kabi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalaridan foydalaniladi. Perspektiv tasvir qurish jarayoni quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi.

1. Xona ichining plani chiziladi. Kartina tekisligi qulay bo'lishi uchun frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel qilib K_H izi (asosi) orqali o'tkaziladi va kuzatish nuqtasi S maqsadga muvofiq tanlanadi. S orqali xonaning $1A$ va $A2$ devorlari yo'nalishiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ularning uchrashish nuqtalari F_1 va F_2 lap da K_H aniqlanadi. F_1 va F_2 lar xona devorlari tekisligiga parallel bo'lgan gorizontal to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari hisoblanadi. Shuningdek, devor tekisligining kartina asosi bilan kesishgan 1 va 2 nuqtalari belgilanadi (7.3-rasm, a).

2. Kartina tekisligi tiklanadi va xona plani yuqorisidan kartina asosi K_H o'tkaziladi. Plandagi 1 va 2 nuqtalardan yuqoriga vertikal chiziqlar o'tkazib, K_H da $1'$ va $2'$ nuqtalar belgilanadi. $1'$ va $2'$ nuqtalardan narsalar tekisligiga perpendikular qilib o'tkazilgan chiziqlar xona devorlarining kartina tekisligi bilan kesishgan chizig'i bo'ladi. Bu chiziqlarga xona balandligi chiziqli masshtab orqali o'lchab qo'yilib, 1 va 2 nuqtalar aniqlanadi. Ufq chizig'i hh $1,7$ m balandlikda K_H ga parallel qilib o'tkaziladi va unda plandagi F'_1 va F'_2 nuqtalardan chiqqan bog'lovchi chiziqlar orqali F_1 va F_2 nuqtalar aniqlanadi (2.4.3-rasm, b).

3. $1'$ va 1 nuqtalar F_1 bilan. $2'$ va 2 nuqtalar F_2 bilan tutashtiriladi. Bu chiziqlar o'zaro kesishib A' va A nuqtalarni beradi. AA' kesma xona devorlarining o'zaro kesishgan chizig'idir. $1A$ va $2A$ chiziqlar devorlarning shift bilan, $1'A'$ va $2'A'$ chiziqlar esa pol bilan kesishgan chiziqlari hisoblanadi (7.3-rasm, b).

Demak, biz xona ichi perspektivasini hosil qildik. Endi uning ichidagi buyumlarning plandagi perspektivalarini yasaymiz. Masalan, uzunligi $1,25$ m, eni $0,62$ m va balandligi $0,8$ m bo'lgan yozuv stolining plani perspektivasini quraylik.



7.3- rasm

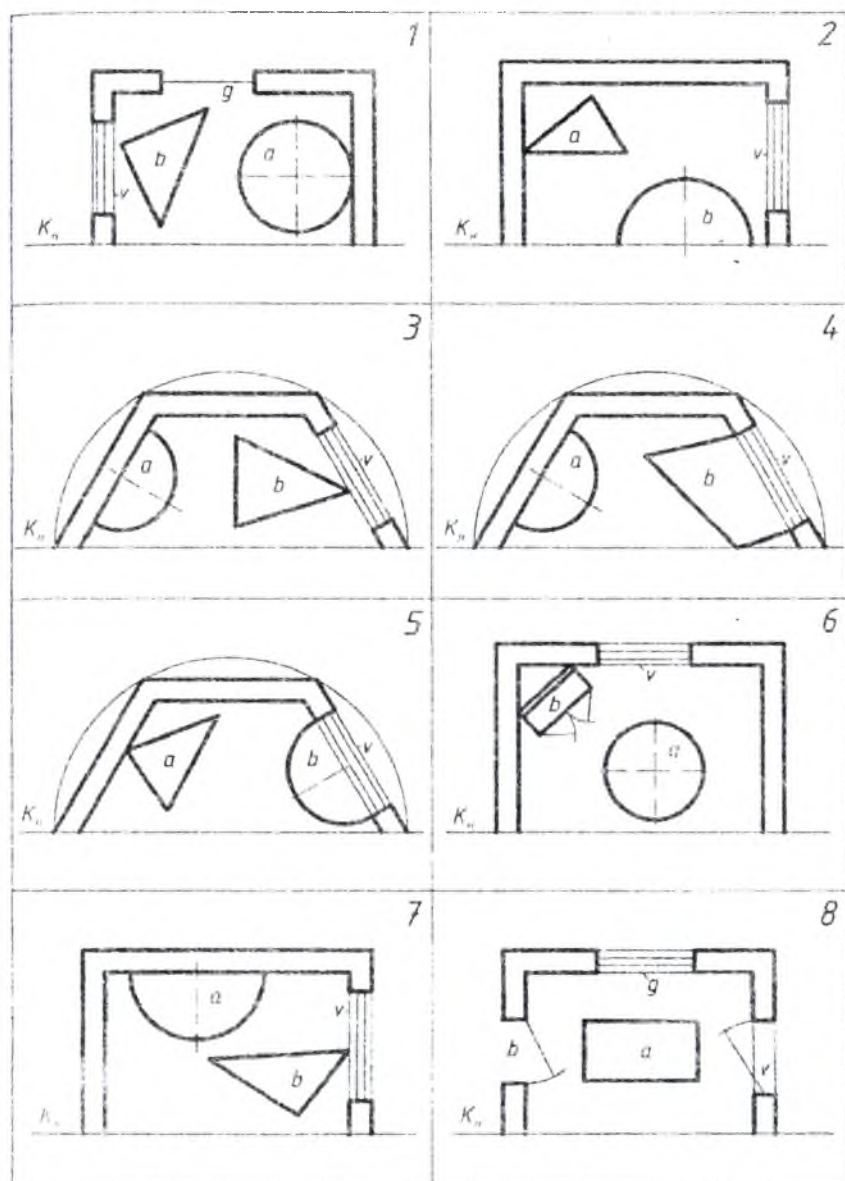
Stolning BB' qirrasi kartinaga tegib turibdi. Stolning yo'nalishidagi, old va orqa tomonlari tekisliklari IA devorlarga parallel vaziyatda joylashgan. Bu ishir

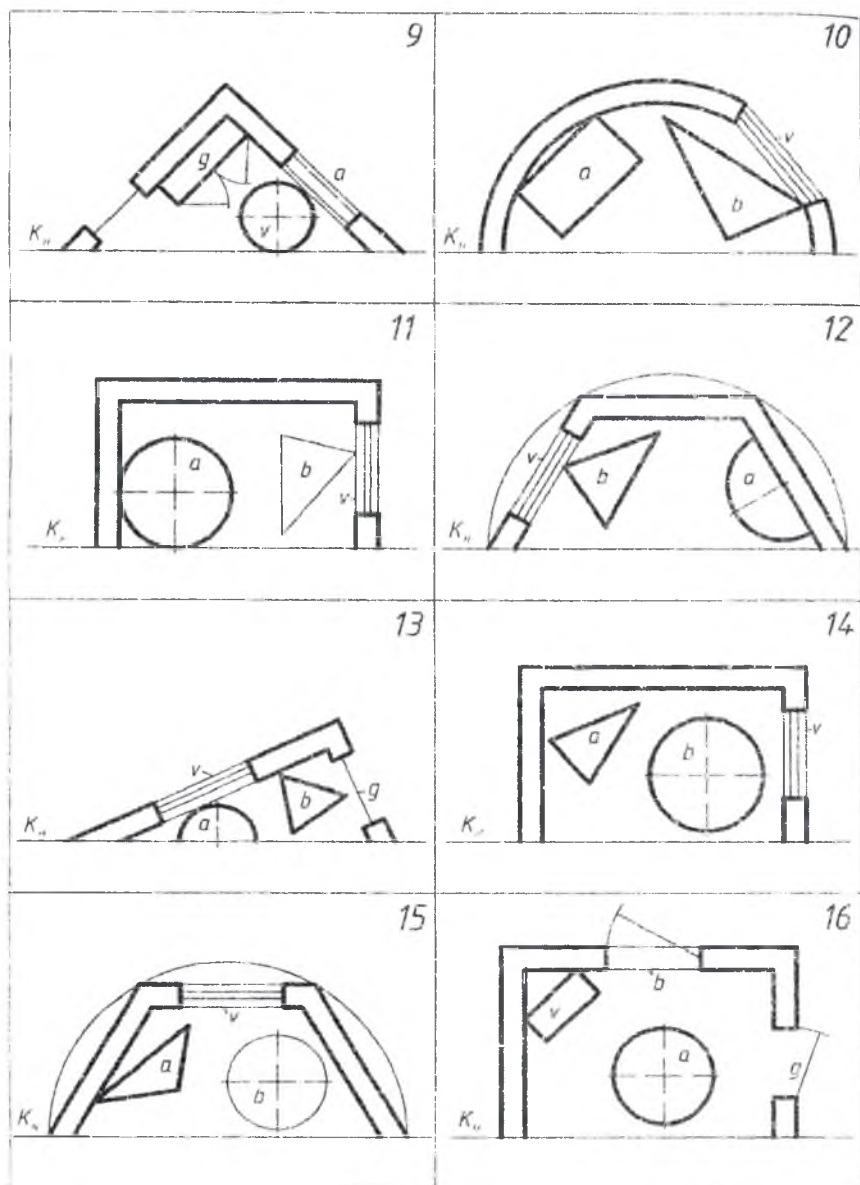
osonlashtiradi. C nuqtadan SF_2 ga parallel o'tkazib, K_H da C_1 nuqta aniqlanadi (2.4.3-rasm, a). C_1 va B nuqtalar yuqoridagi K_H ga olib chiqilib, C_2 va B' nuqtalar belgilanadi. B' ni F_1 va F_2 bilan C_2 ni esa F_2 bilan tutashtirib, ularning mos ravishda kesishgan nuqtalari belgilanadi va yozuv stolining plandagi perspektivasi hosil bo'ladi.

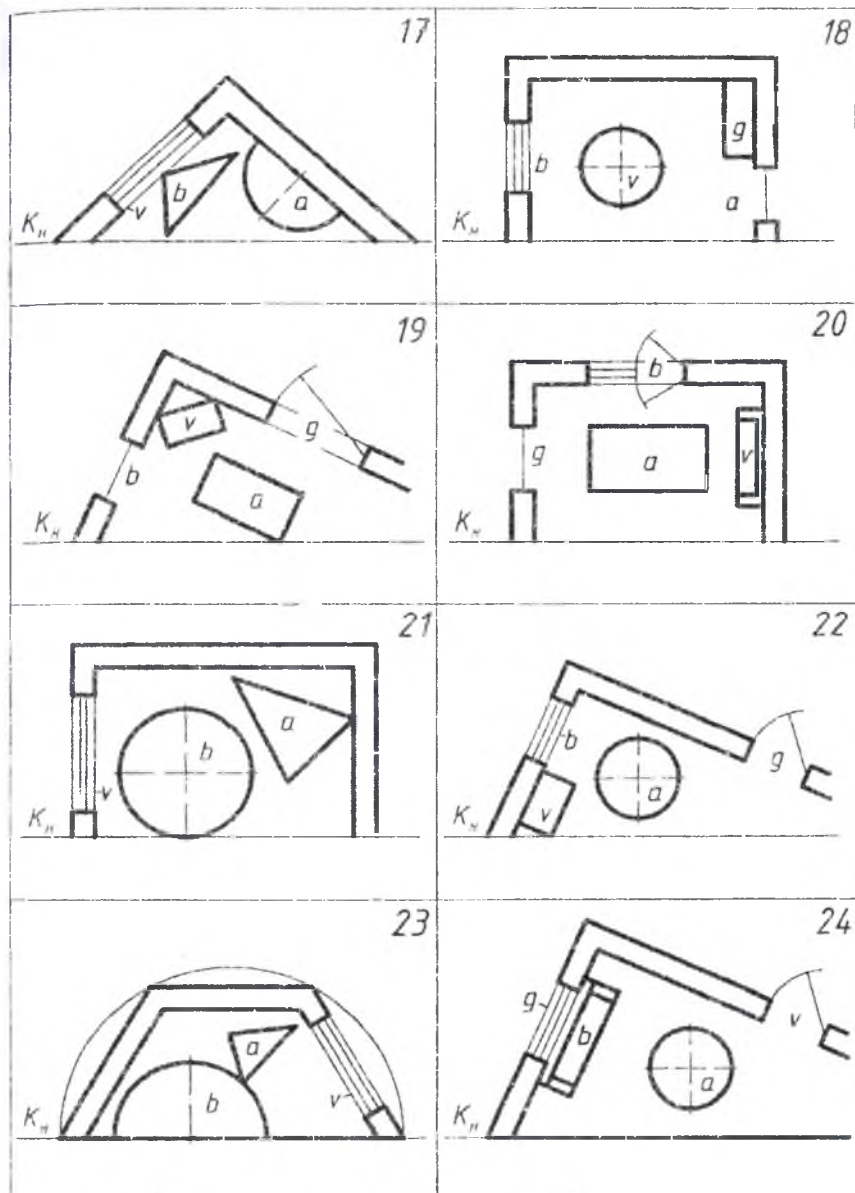
4. Eshik o'rnini va devordagi surat (kartina) larning ham plandagi perspektivasi shu tarzda yasalanadi. Ochiq eshikning plandagi perspektivasini qurish uchun eshik yo'nalishining uchrashish nuqtasi F_3 dan foydalanish mumkin, ammo u chizma qog'ozi chegarasidan chetga chiqib ketadi. Shuning uchun plandagi N nuqta S bilan birlashtirilib, K_H da kartina bilan kesishgan N_1 nuqtasi aniqlanadi. N dan kartinaga perpendikular o'tkazib yuqoridagi K_H da N_2 nuqta aniqlanadi va u bosh nuqta P bilan tutashtiriladi. N_2P chiziq N_1 dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishib eshikning plandagi N_1 nuqtasi perspektivasini beradi. So'nggi bosqich xona ichidagi buyumlarning balandliklari perspektivasini qurishdan va chizmani taxt qilishdan iborat.

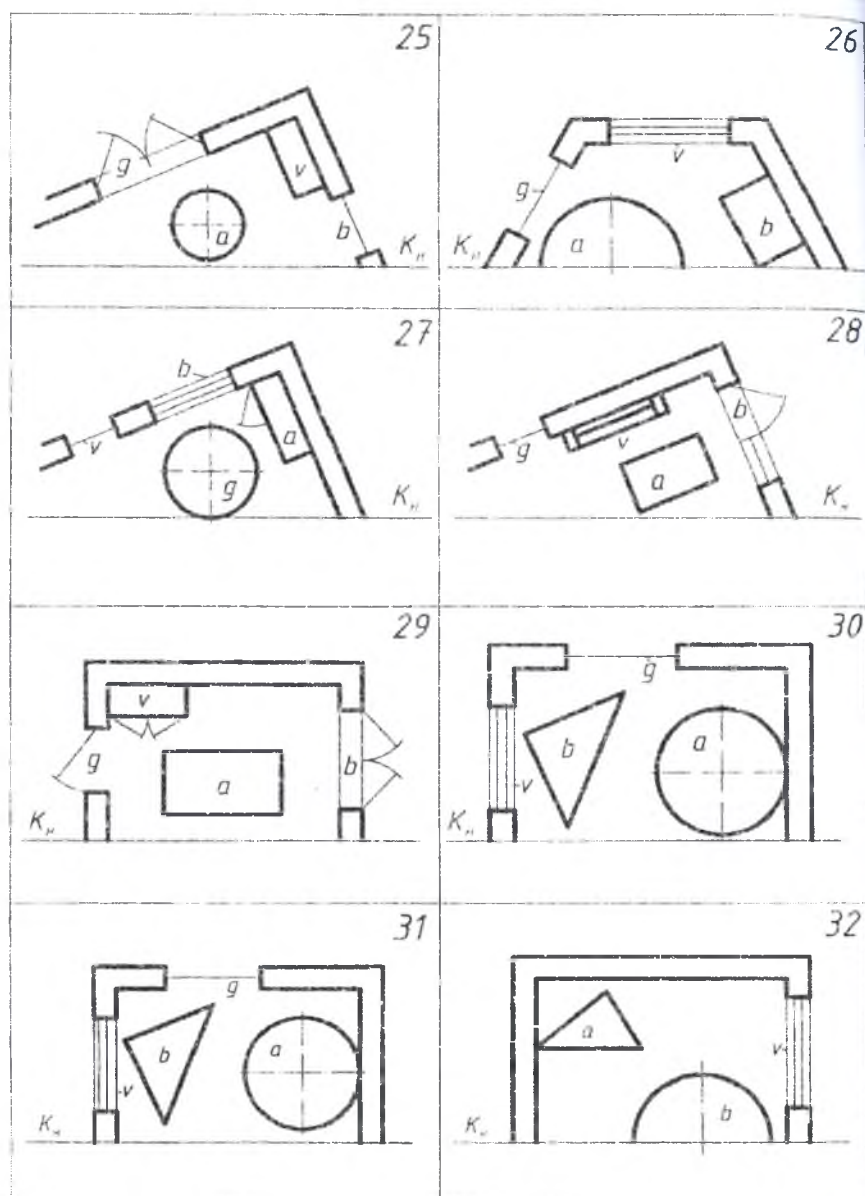
$1'1$ va $2'2$ chiziqlarga bizga zarur o'lchamlab belgilab chiqiladi. Yozuv stolining BB' qirrasini kartinaga tegib turganligi sababli B' dan chiqarilgan tik chiziqqa $0,8\text{ m}$ masofa to'g'ridan to'g'ri o'lchab qo'yiladi va B nuqta aniqlanadi. B nuqta F_1 va F_2 lar bilan tutashtiriladi. Stolning qolgan ikkita nuqtasidan chiqarilgan tik chiziqlar BF_1 va BF_2 lar bilan mos ravishda kesishib uning perspektivasini hosil qiladi. Eshikning $2,2\text{ m}$ va suratning $0,88\text{ m}$ balandliklari perspektivasi ham xuddi shu tartibda aniqlanadi. Ochilgan eshik perspektivasiga $2,2\text{ m}$ ni o'lchab qo'yish uchun N_2 dan chiqarilgan vertikal chiziqqa $2,2\text{ m}$ balandlik qo'yiladi va N_3 nuqta belgilanadi. N_3 ni bosh nuqta P bilan tutashtirib, uni N' dan chiqarilgan vertikal to'g'ri chiziq bilan kesishgan N nuqtasi aniqlanadi. N' va N nuqtalar eshikning qolgan ikkita aniqlangan nuqtalari bilan tutashtirilishi natijasida ochilgan eshik perspektivasi hosil bo'ladi.

7.1-jadvalda interyerga oid variantlar keltirilgan. Mazkur variantlardagi xona jihozlarining nomi va balandligi 7.2-jadvalda berilgan.









Var.	Jihoz nomi	Var.	Jihoz nomi	Var.	Jihoz nomi
1	a – silindr, $H=50$ sm.; b – uchburchak gilam; v-deraza; g-eshik	12	a – silindr, $H=40$ sm.; b – eshik; v-deraza.	23	a – prizma; b – gilam; v-deraza.
2	a – gilam; b – rizma, $H=60$ sm., v-deraza.	13	a – silindr, $H=40$ sm.; b – gilam; v- deraza; g-eshik.	24	a – stol, $H=80$ sm.; b – divan; v- eshik; g- deraza.
3	a – silindr, $H=50$ sm; b – gilam; v-deraza.	14	a – deraza; b – eshik, v-stol, $H=80$ sm..	25	a – stol, $H=80$ sm.; b – eshik; v- shkaf, $H=220$ sm.; g- deraza.
4	a – gilam; b – prizma, $H=60$ sm.; v-deraza.	15	a – prizma, $H=20$ sm.; b – gilam; v- deraza.	26	a – gilam; b – stol, $H=80$ sm.; v-deraza; g-eshik.
5	a – uchburchak gilam; b – silindr, $H=50$ sm.; v-deraza.	16	a – stol, $H=80$ sm.; b – eshik; v-televizor, tagligi bilan; g-eshik.	27	a – shkaf, $H=220$ sm.; b – deraza; v- eshik; g-stol, $H=80$ sm..
6	a – gilam; b – televizor tagligi bilan; v-deraza.	17	a – yarim silindr, $H=40$ sm.; b – gilam; v-deraza.	28	a – stol, $H=80$ sm.; b – deraza; v-divan; g- eshik
7	a – silindr, $H=50$ sm.; b –gilam; v- deraza.	18	a – eshik; b – deraza; v-stol, $H=80$ sm.; g-divan.	29	a – stol, $H=80$ sm.; b – deraza; v- shkaf, $H=220$ sm.; g- eshik.
8	a – stol, $H=80$ sm.; b – eshik; v-eshik; g-deraza.	19	a – stol, $H=80$ sm.; b –eshik; v- televizor; g- deraza.	30	a – silindr, $H=30$ sm.; b – gilam; v- deraza; g-eshik.
9	a – deraza; b – eshik; v-stol, $H=80$ sm.; g-divan.	20	a – stol, $H=80$ sm.; b – deraza; v-divan; g-eshik.	31	a – stol, $H=80$ sm.; b – gilam; v- deraza; g-eshik.
10	a – stol, $H=80$ sm.; b – gilam; v-deraza.	21	a – prizma, $H=40$ sm.; b – gilam v- deraza	32	a – prizma, $H=40$ sm.; b – gilam; v-deraza.
11	a – gilam; b – prizma, $H=80$ sm..	22	a – gilam; b – deraza; v-stol, $H=80$ sm.; g-eshik.		

8-§. MARKAZIY PROYEKSIYALASHDA OBYEKTNING SHAXSIY VA TUSHUVCHI SOYALARINI ANIQLASH HAMDA UNGA OID GRAFIK VAZIFALAR

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'lik) bo'lib yorug'lik bo'lmasa, oddiy ko'z orqali hech bir narsani ko'ra olish va tasavvur qilish mumkin bo'lmasdi.

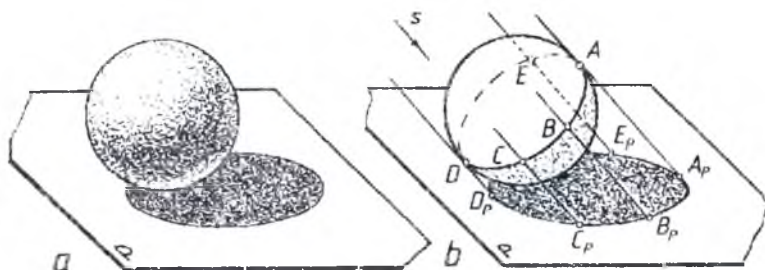
Tasviriy san'atda rassomlar yorug'likning tushish yo'nalishi va yorug'lik kuchiga katta ahamiyat beradilar. Masalan, jahldor kishi rasmini chizayotganda yorug'lik nuri jag' ostidan yo'naltirilsa, asardan ko'zlangan ruhiy holat samarali ochib berilgan bo'ladi.

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 chiziqlarning 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 normali orasidagi o'lgangan burchak

urning sirt bilan hosil qilgan burchagi hisoblanadi. Soyaning bir qator fizik xususiyatlaridan, yuqorida ta'kidlangandek, rassomlar keng foydalanadilar (8.1-rasm, *a*).

Markaziy va parallel proyeksiyalarda soya sof geometrik nuqtayi nazardan bajariladi (havoiiy perspektivadan tashqari). Soyaning fizik xususiyatlari hisobga olinmaydi (8.1-rasm, *b*).

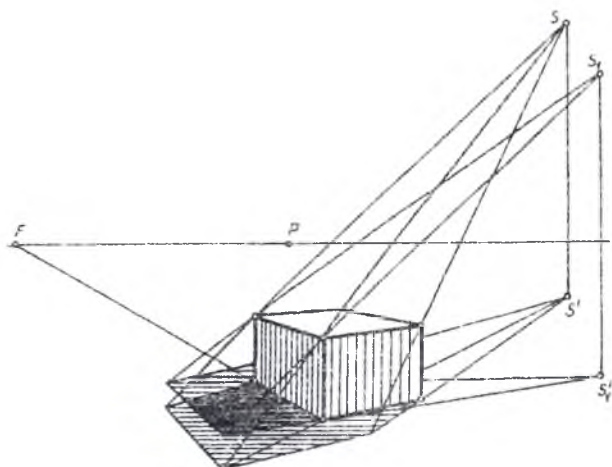


8.1- rasm

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 urilib, 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. Shunda ikkita tushuvchi soyaning ustma-ust tushgan qismi *to'liq soya*, ustma-ust tushmagan qismi esa *yarimsoya* hisoblanadi (8.2-rasm).

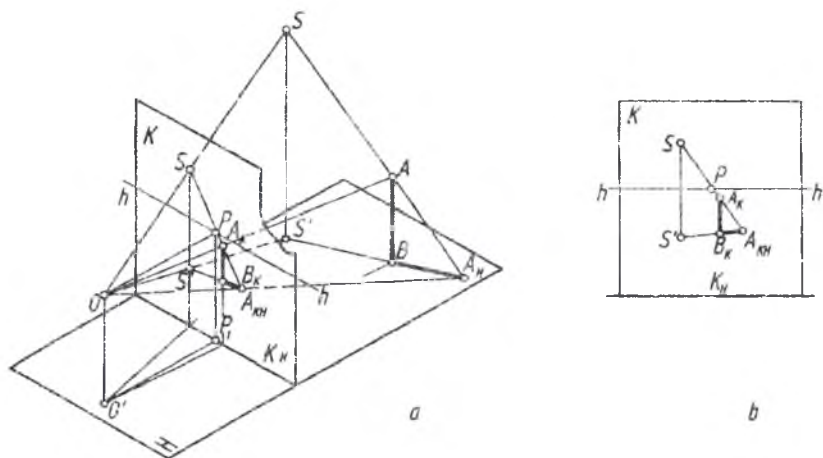
Interyerda soya yasash orqali xona jihozlari va yoritish manbayi o'rinlari loyiha jarayonida tekshiriladi hamda eng maqbul varianti tanlanadi. Markaziy yoritishda soya bajarish uchun yorug'lik manbayi va uning soya tushuvchi tekislik yoki sirtlardagi proyeksiyalari berilishi kerak.



8.2- rasm

8.3-rasm, *a* da perspektiva apparati va narsalar tekisligiga tik bo'lgan hamda B nuqtasi unda yotgan AB kesma beilgan. 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 $S_I B$ chiziqlar o'zaro kesishib, A nuqtaning narsalar tekisligidagi A_H soyasini beradi.

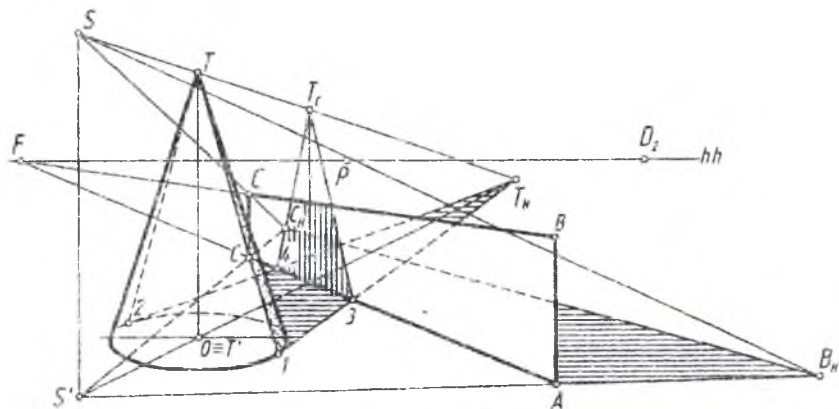
Bu jarayonni perspektivada bajarish uchun AB kesma va SS' larning kartinadagi perspektiv tasvirlari quriladi. So'ngra S nuqta A_K bilan, S_I esa B_K bilan tutashtiriladi va ularning kesishgan nuqtasi A_{KH} belgilanadi. $B_K A_{KH}$ chiziq $A_K B_K$ kesmaning soyasi bo'ladi. 8.3-rasm, *b* da yuqoridagi jarayonning ish vaziyati, ya'ni kartinaning o'zida AB kesmaning soyasini bajarish ko'rsatilgan. Bunda ham SA va $S_I B_K$ chiziqlar o'zaro kesishib, A_{KH} ni aniqlaydi, A_{KH} — A nuqtaning, $B_K A_{KH}$ kesma esa AB kesmaning perspektivadagi soyasidir.



8.3- rasm

8.4-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.

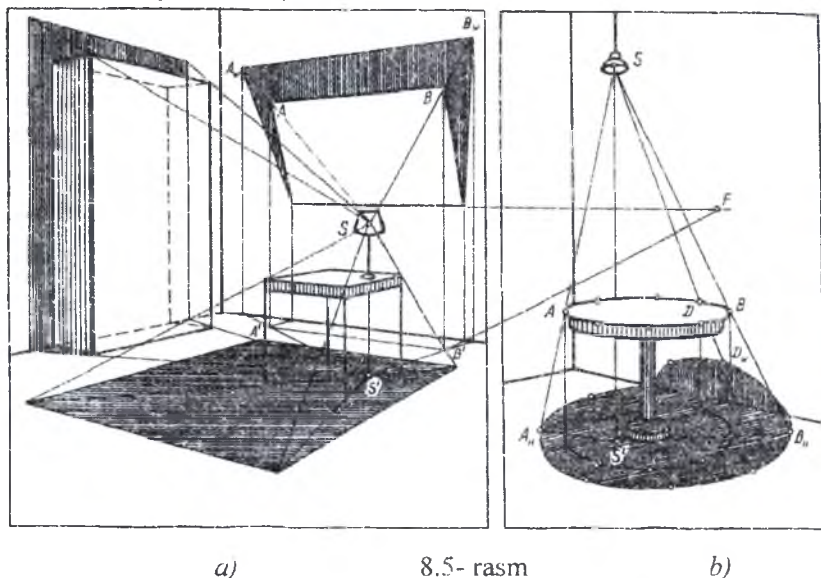
Konus sirti ham narsa tekisligiga va $ABCE$ to'g'ri to'rtburchakka soya tashlaydi. Buning uchun S' ni konus uchi T ning narsa tekisligidagi T' proyeksiyasi bilan, S ni esa T uchi bilan tutashtirib, T_H soya aniqlanadi. T_H nuqtadan konus asosiga urinma o'tkazilib, uning H dagi soyasi hosil qilinadi.



8.4- rasm

IT_H va T_{H2} chiziqlar AE ni 3 va 4 nuqtalarda 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.

8.5-rasm, a va b larda ham interyerdagi jixozlardan tushayotgan soyalar ham yuqoridagi chizmadagidek qurilgan. Ularni tahlil qilishni talabaniing o'ziga havola qilamiz.



a)

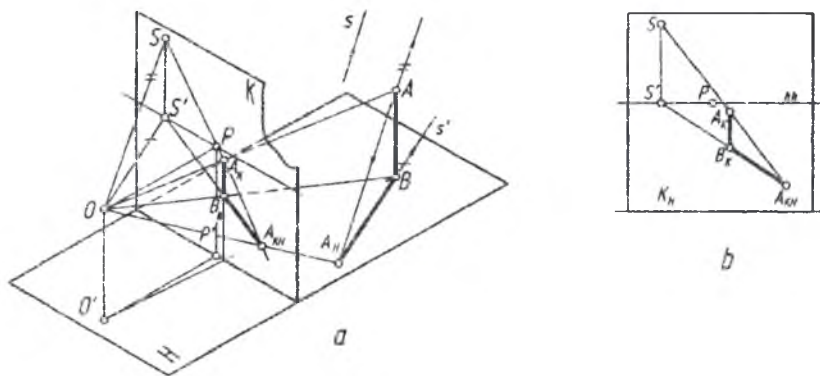
8.5- rasm

b)

Tabiiy (parallel) yoritish manbayi. Tabiiy yoritish manbayi sifatida bizdan juda uzoqda (shartli - cheksiz 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.

8.6-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'tkazib, 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'nalishga 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.

Quyoslining 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.



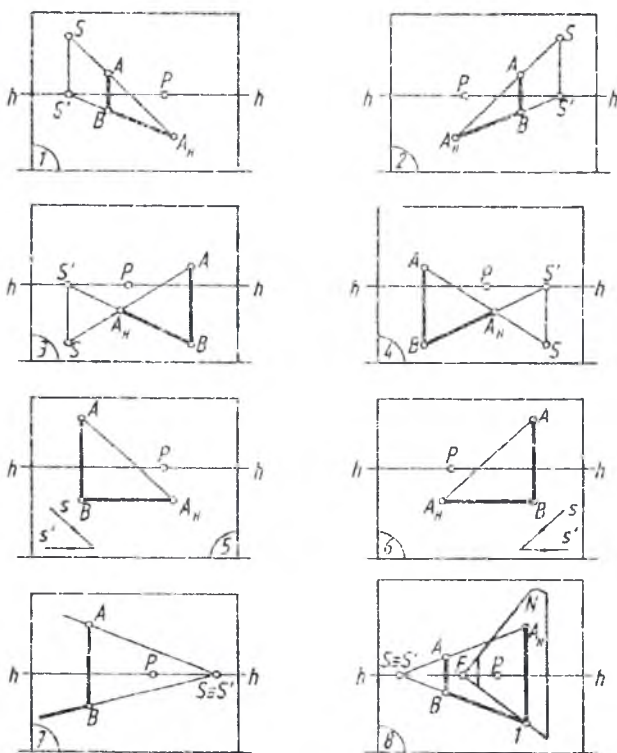
8.6- rasm

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. 8.6-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 manbai (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 (8.7-rasm).

1. Quyosh oldin (narsalar fazosi)da, chapda joylasligan.
2. Quyosh oldin (narsalar fazosi)da, o'ngda joylasligan.



8.6- rasm

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.

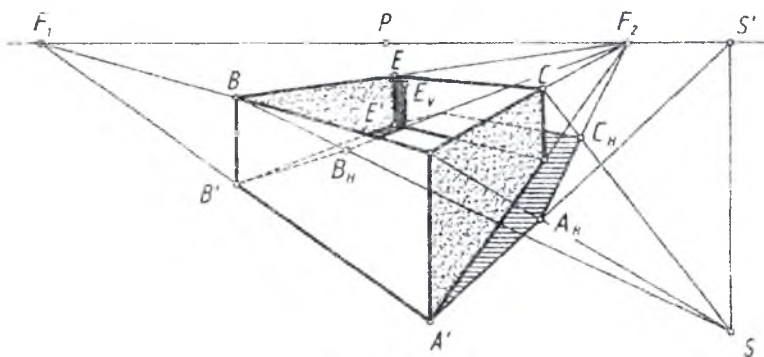
8. Quyoshning chapda ko'tarilish yoki botish payti. Bunda ham buyumning tushuvchi soyasi uzunligini aniqlab bo'lmaydi. Biroq buyum soyasi ortida uni to'sib turuvchi biror tekislik yoki sirt joylashgan bo'lsa, uning tushuvchi soyasini aniqlash mumkin bo'ladi.

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 gorizontal to'g'ri chiziqning tushuvchi soyasining uchrashish nuqtasi ufq chizig'ida bo'ladi.

8.7-rasmda prizmatik qutining shaxsiy va tushuvchi soyalari bajarish ko'rsatilgan.

1. AA' qirrasidan tushayotgan A_H soya AS va $A'S'$ chiziqlarning 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.



8.7- rasm

3. Qutining ichki qismiga tushayotgan soyasi BS va $B'S'$ chiziqlarning 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.

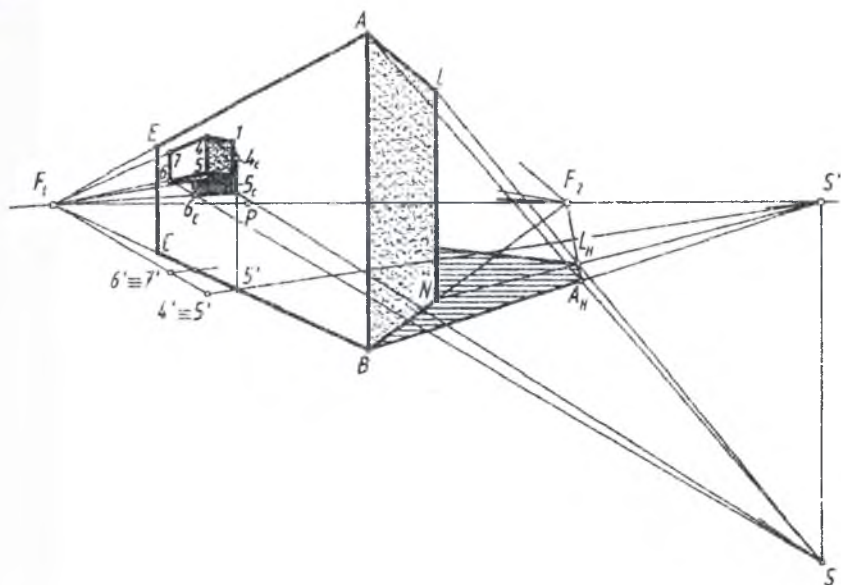
Bu yerda yorug'lik chapdan orqa tomonda, ya'ni mavhum fazodagi Quyoshdan tushmoqda.

8.8-rasmda ikkita parallelepipedning shaxsiy va tushuvchi soyalari perspektivasini aniqlash ko'rsatilgan. Bu yerda Quyosh mavhum fazoda, orqada chapda joylashgan. Vertikal to'g'ri chiziqlarning tushuvchi soyasi S' nuqta tomonga, gorizontal to'g'ri chiziqlarning 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 gorizontal chiziq bo'lganligi uchun uning soyasi F_2 ga yo'naladi va L nuqta S bilan tutashtiriladi. SL va A_HF_2 lar o'zaro kesishib, L nuqtaning soyasi L_H ni beradi. Parallelepipedning L nuqtasidan o'tuvchi bizga ko'rinmayotgan gorizontal qirrasining soyasi F_1 tomon yo'nalgan bo'ladi.

Endi uchlari 12345678 kabi nuqtalar bilan chegaralangan va 1238 yog'i $ABCE$ tekislikda yotgan parallelepipedning tushuvchi soyasi aniqlanadi. Buning uchun uning 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. $1, 4_C, 5_C, 6_C, 3$ nuqtalardan tashkil topgan tekis ko'pburchak 12345678 parallelepipedning $ABCE$ vertikal tekislikka tushgan soyasi hisoblanadi. Shartli ravishda katta parallelepipedning $ABLN$, kichik parallelepipedning 1254 va 2365 yoqlari ularning shaxsiy soyalari bo'ladi. Aniqlangan shaxsiy va tushuvchi soyalar bo'yab qo'yiladi.

Loyihalanayotgan binoning soyasini yasashda uning haqiqatga yaqinligini ta'minlash uchun Quyoshning o'rnini, ya'ni S' Quyosh asosini va uning S perspektivasini to'g'ri tanlash kerak. S' nuqta ufq chizig'ining xohlagan nuqtasida olinishi mumkin. SS' kesmaning uzunligi esa Quyosh

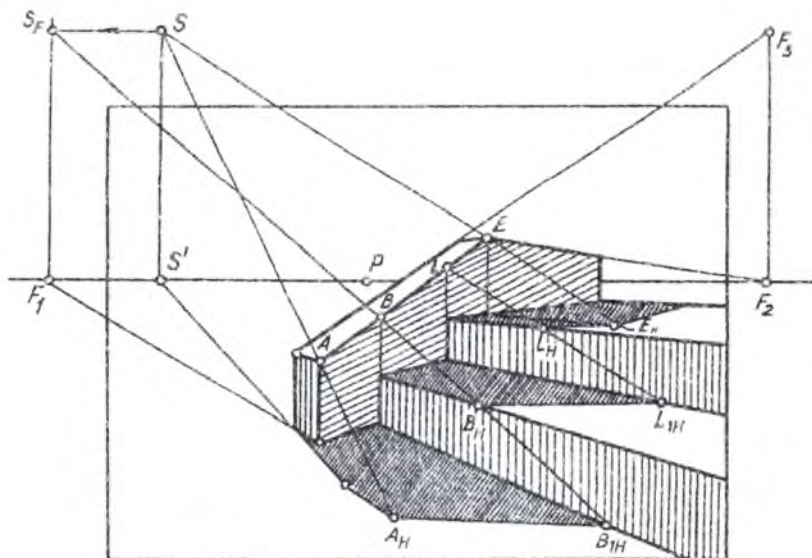
nuri bilan Yer orasidagi burchakka bog'liq. Shu sababli uning o'lchami ixtiyoriy emas, balki tabiatdagi haqiqiy ko'rinishiga yaqin darajada olinsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.



8.8- rasm

Zina yon to'sig'i (parapet)dan yerga va zinapoyalarga tushayotgan soylarni qurish. Quyosh kuzatuvchining oldida, chap tomonda joylashgan (8.9-rasm). Quyosh S va uning S' proyeksiyasini vaziyati belgilanadi. Dastlab, A nuqta joylashgan vertikal va gorizontal qirralarning yerdagi soyasi aniqlanadi. Gorizontal qirraning soyasi o'ziga parallel bo'ladi va u F_1 nuqtaga yo'naladi.

Parapetning og'ma qirrasi AE dan yer va zinaning gorizontal tekisliklariga tushayotgan soylarni aniqlash uchun AE qirrada B va L nuqtalar belgilab olinadi. Ular orqali vertikal devoriarda yotuvchi yorug'lik nurlari o'tkaziladi. Buning uchun S nuqta vertikal devorlarning uchrashish chizig'iga proektsiyalanadi va S_F nuqta hosil qilinadi. S_F ni B va L nuqtalar bilan tutashtirib B_H , B_{IH} va L_H , L_{IH} nuqtalar aniqlanadi. $A_H B_{IH}$, $B_H L_{IH}$, $L_H E_H$ lar AE qirraning yer va zinaning gorizontal tekisliklaridagi soylari bo'ladi.



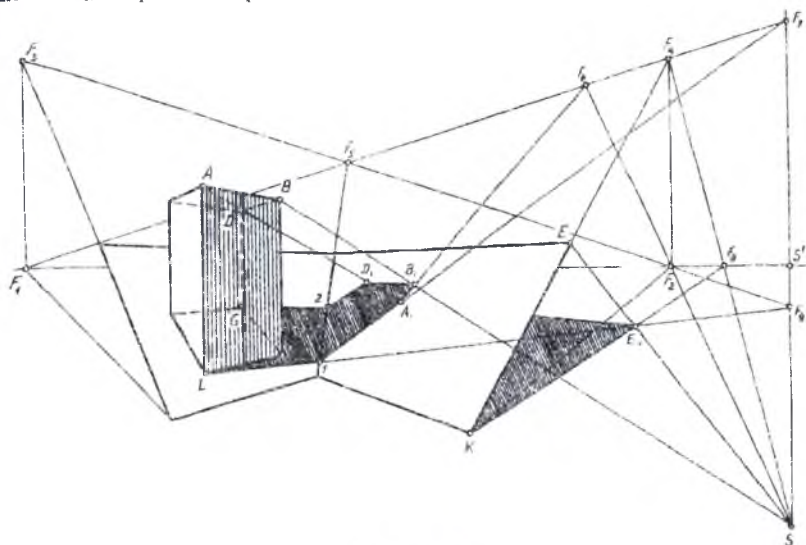
8.9- rasm

*Dudbo'ron*dan tom nishablariga tushayotgan soyalarni qurish (8.10-rasm). Quyosh kuzatuvchidan chap tomonda, orqada joylashgan. Nishab tekisliklari perspektivalari F_1F_4 hamda F_2F_3 uchrashuv chiziqlari orqali berilgan. Uchrashuv chiziqlarining o'zaro kesishgan nuqtasi F_5 tekisliklarning o'zaro kesishgan chizig'ining uchrashuv nuqtasidir. F_3 va F_4 nuqtalar mos tekisliklarning eng katta og'ma chiziqlarining uchrashuv nuqtalaridir.

Tushuvchi soyalarning konturlari soya tashlaydigan chiziqlar orqali o'tkazilgan nur tekisliklarining soya tushadigan tekisliklar bilan o'zaro kesishgan chiziqlari bo'ladi.

Dudbo'ronning vertikal qirralari orqali o'tgan nur tekisliklarining uchrashuv chizig'i yorug'lik manbai S orqali o'tgan vertikal chiziq bo'ladi. Demak, F_7 va F_9 nuqtalar vertikal nur tekisliklar bilan nishab tekisliklarining o'zaro kesishgan chiziqlarining uchrashuv nuqtalari bo'lar ekan. L hamda G nuqtalarni F_9 nuqta bilan tutashtirsak AL va DG qirralarning bitta nishabdagi soyalari, 1 hamda 2 nuqtalarni F_7 nuqta bilan tutashtirsak qirralarning ikkinchi nishabdagi soyalari hosil bo'ladi. A va D

nuqtalarni S nuqta bilan tutashtirib, soyalarning chegaralari bo'lgan A_C hamda D_C nuqtalar aniqlanadi.



8.10- rasm

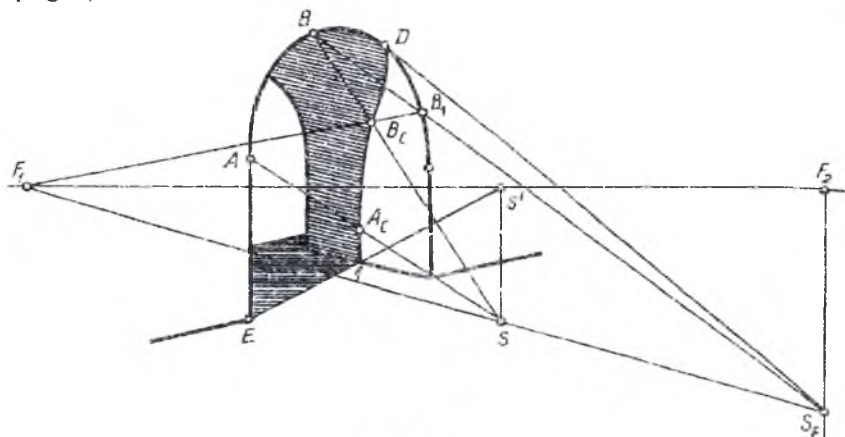
Dudbo'ronning gorizontal AB qirradi orqali o'tgan nur tekisligining uchrashuv chizig'i S hamda F_2 nuqtalar orqali o'tadi. F_6 nuqta nishab tekisligi bilan nur tekisligining kesishgan chizig'ining uchrashuv nuqtasi bo'ladi. A_C nuqtani F_6 nuqta bilan tutashtirsak AB qirraning nishab tekisligidagi $A_C B_C$ soyasi hosil bo'ladi.

DB qirra nishab tekisligiga parallel bo'lgani uchun, uning shu tekislikdagi soyasi $D_C B_C$ o'ziga parallel bo'ladi va F_1 nuqtaga yo'naladi.

Nishab tekisligining KE chizig'i orqali o'tkazilgan nur tekisligining uchrashuv chizig'i SF_4 bo'ladi. F_8 nuqta nishab tekisligi bilan narsalar tekisligi (yer)ning o'zaro kesishgan chizig'ining uchrashuv nuqtasi bo'ladi. K nuqta F_8 bilan, E nuqta esa S nuqta bilan tutashtirilsa yerdagi KE_H soya hosil bo'ladi. Nishab tekisligining E nuqta yotgan gorizontal chizig'ining soyasi E_H dan F_1 ga yo'naladi.

Silindrik arkadagi soyani qurish (8.11-rasm). Arkaning AE qirrasining soyasini qurish uchun, u orqali vertikal nur tekisligi o'tkaziladi. Nur tekisligi yer bilan kesishib E_1 soyani, arkaning ichki devori bilan kesishib

esa vertikal IA_C soyani beradi (A_C soya A nuqtani S bilan tutashtirib topilgan).



8.11- rasm

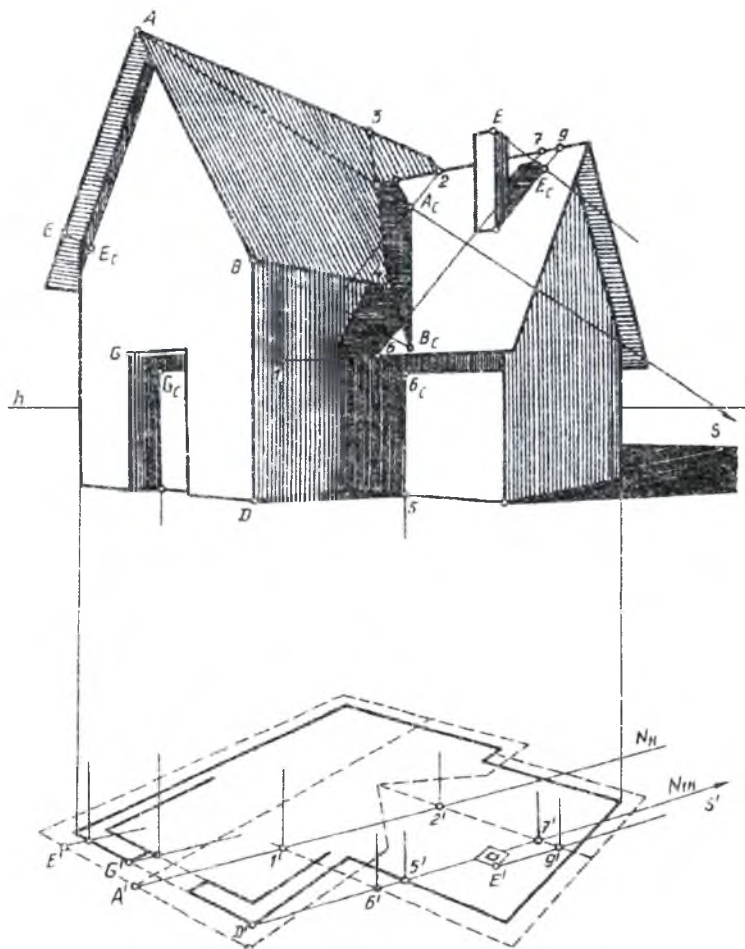
Arkanning aylana qirrasidan tushayotgan soyani qurish uchun yorug'lik nurlari uning old devor tekisligiga proyeksiyalanadi. Buning uchun F_1 nuqtani S nuqta bilan tutashtirib F_2 dan o'tgan vertikal chiziq bilan kesishguncha davomi ettiriladi. S_F nuqta devorda yotgan nurlarning uchrashish nuqtasi bo'ladi. S_F nuqtadan arkaga urinma o'tkazib D nuqta (soyaning yuqori chegarisi) aniqlanadi. Arkaning AD qismidan ichki devorga soya tushadi. Ixtiyoriy B nuqtaning soyasini topish uchun, u orqali nur tekisligi o'tkaziladi. Nur tekisligi arkani B_1F_1 yasovchi chiziq bo'yicha kesib o'tadi. B va S nuqtalar tutashtiriladi. SB nur va B_1F_1 yasovchilar bitta nur tekisligida yotgani uchun, ular o'zaro B_C nuqtada kesishadi. B_C nuqta B nuqtaning soyasi bo'ladi. Xuddi shu usul bilan tushuvchi soya konturiga tegishli istalgancha nuqta topish mumkin.

Binoning soyasin qurish. Soya qurish uchun pastga tushirilgan plandan foydalanish maqsadga muvofiqdir, sababi joyida chizilgan plan «siqilgan» bo'lib soya qurishda sezilarli xatolarga olib kelishi va qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin (8.12-rasm).

Yorug'lik manbai (Quyosh) kuzatuvchidan chap tomonda, orqada joylashgan. S va S' nuqtalar chizma chegarasidan tashqarida bo'lganligi

uchun, ularning o'rmini chizmaga qo'shimcha qog'oz qo'yib belgilab olamiz.

Asosiy tomning A nuqtasidan qo'shimcha tomga tushayotgan A_c soyani aniqlash uchun $A(A_1)$ nuqta orqali $N(N_H)$ nur tekisligini o'tkazamiz. Bu tekislik qo'shimcha toinni 12 chiziq bo'yicha kesib o'tadi.



8.12- rasm

A nuqtadan o'tgan nur 12 chiziqni kesib, A_c nuqtani beradi. B_c nuqtani ham xuddi A_c nuqtadek aniqlab, ularni o'zaro tutashtirsak AB qirraning

qo'shimcha tomdagi soyasi $A_C B_C$ hosil bo'ladi. B_C nuqtani 4 nuqta bilan tutashtirib $B_C 4$ soyani hosil qilamiz.

Binoning $D (D_I)$ nuqta orqali o'tgan old qirrasining yerga, qo'shimcha xona devori va tomiga tushayotgan soyalarini qirra orqali o'tgan $N_I(N_{IH})$ nur tekisligi yordamida aniqlaymiz. Nur tekisligi yerni $D_C I$, devorni 56_G tomoni esa 67 chiziqlar bo'yicha kesib o'tadi (6_C nuqta 6 nuqtadan yorug'lik nuri o'tkazib topilgan). Bu chiziqlar (67 chiziqning bir qismi) bino qirrasining yerdagi, devordagi va tomdagi soyalari bo'ladi. 6_C nuqtani qo'shimcha tomnining gorizontal qirralarining uchrashuv nuqtasi bilan tutashtirsak, shu qirraning devordagi soyasi hosil bo'ladi (qirra devorga parallel bo'lgani uchun soyasi o'ziga parallel bo'ladi). Eshikdagi soya $G(G_I)$ nuqta orqali nur tekisligi o'tkazib topilgan.

Asosiy tomnining og'ma qirrasidan bino devoriga tushayotgan soya qirraga tegishli ikkita nuqtaning soyasi orqali quriladi (chizmada bitta E nuqtaning soyasi E_C ni topish ko'rsatilgan).

Dudbo'rondan tomga tushayotgan soya dudbo'ron qirralari orqali vertikal nur tekisliklari o'tkazib, ularni tom nishabi bilan kesishtirib topilgan.

7-grafik vazifa. Berilgan ortogonal proyeksiyalari orqali obyektning perspektivasini qurilsin, uning shaxsiy va tushuvchi soyalari aniqlansin.

8.13-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 gorizontal 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. I, S, 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, I, S, A, N, M nuqtalarning narsalar tekisligiga tushgan I_H, S_H, A_H, N_H, M_H soyalarini aniqlaydi.

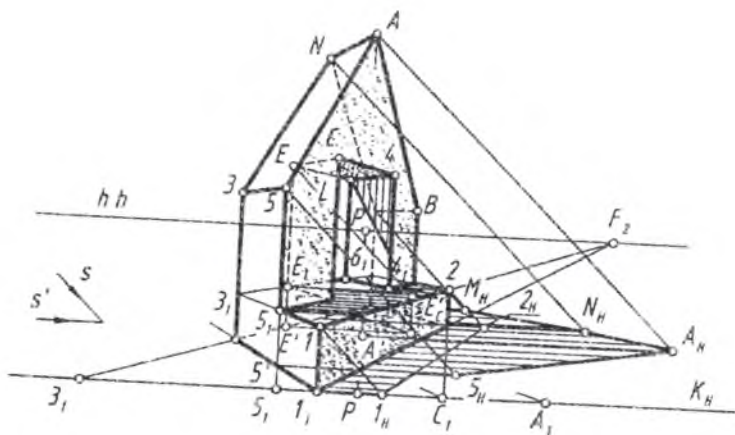
Yorug'lik yo'nalishi kartinaga parallel bo'lganligi uchun obyektning vertikal qirra ($11', 22', 55', MM', EE', 44'$)larining soyalari ham kartinaga parallel bo'ladi. Gorizontal qirra ($12, 2B_1, AN$)larining soyalari F_1 va F_2 lar tomon mos ravishda yo'nalgan bo'ladi.

3. Bu bosqichda binoning ochiq prizmatik o'yig'ini tashkil qilgan EE_1, EL va 44_1 qirralarning 126_13_1 gorizontal hamda 44_1L_1L vertikal yuzalarga tashlagan soyalari aniqlanadi. Buning uchun E_1 va 4_1 nuqtalardan s' ga, E va 4 nuqtalardan s ga parallel chiziqlar o'tkazib, ularning 126_13_1 gorizontal yuzaga tushgan E'_H va $4'_H$ soyalari aniqlanadi (chizmada $4'_H$ nuqta ko'rsatilmagan).

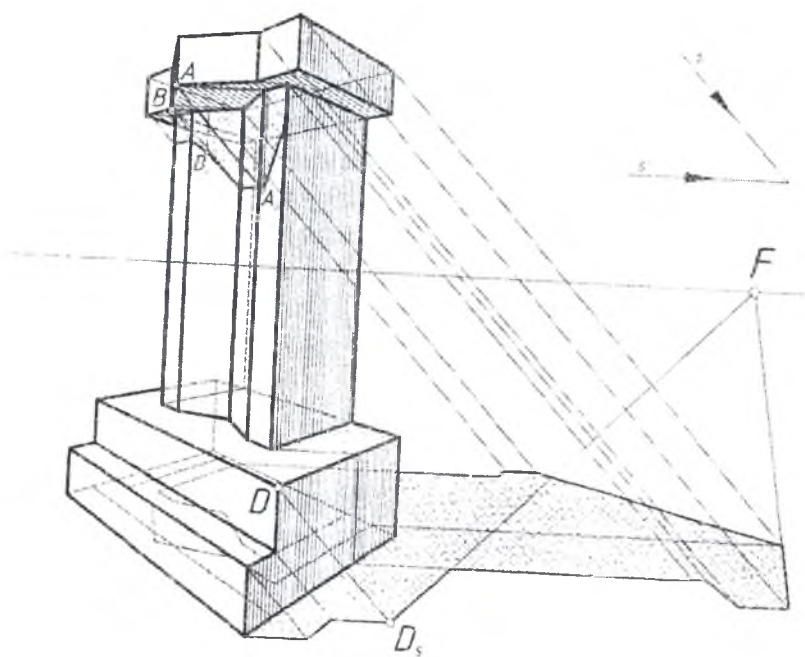
E'_H nuqtani F_2 bilan tutashtirib, EL qirraning tushgan soyasi yasaladi. Chizmadan ko'rinib turibdiki, EL qirraning tushgan soyasining bir qismi 44_1L_1L vertikal yuzaga tushar ekan. Qirraning ana shu vertikal yuzaga tashlangan soyasini aniqlash uchun E nuqtaning shu yuza tekisligiga tushgan E'_C soyasini aniqlash kerak. Buning uchun E' nuqtadan s' ga parallel chiziq o'tkazib, uning vertikal yuza tekisligining gorizontal izi bilan kesishgan nuqtasi belgilanadi va shu nuqtadan vertikal chiziq chiqariladi. Vertikal chiqarilgan 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 qirraning 44_1L_1L yuzaga tushgan soyasi aniqlanadi.

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

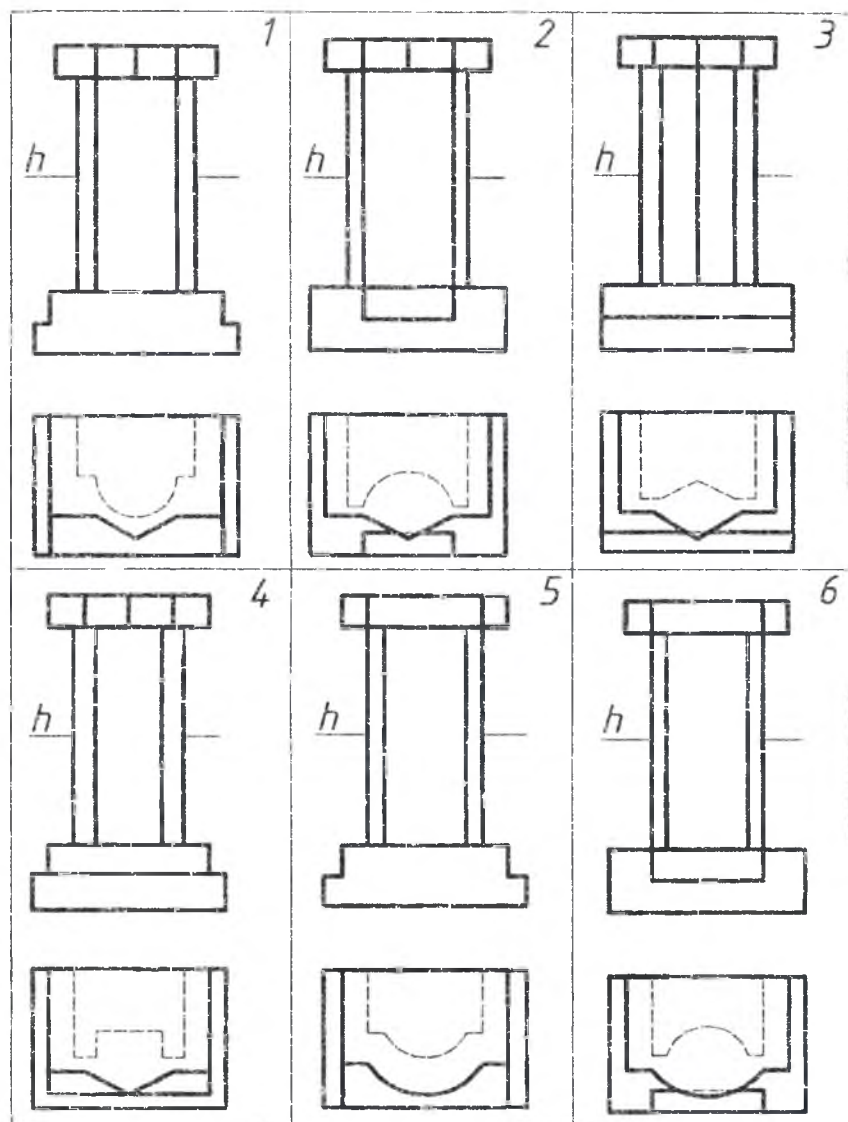
8.1-jadvalda talabalar uchun obyektning shaxsiy va tushuvchi soyalarini aniqlash bo'yicha variantlar berilgan. 8.14-rasmda obyektning shaxsiy va tushuvchi soyalarini aniqlashga oid grafik ishni qanday bajarish bo'yicha namuna chizma keltirilgan.

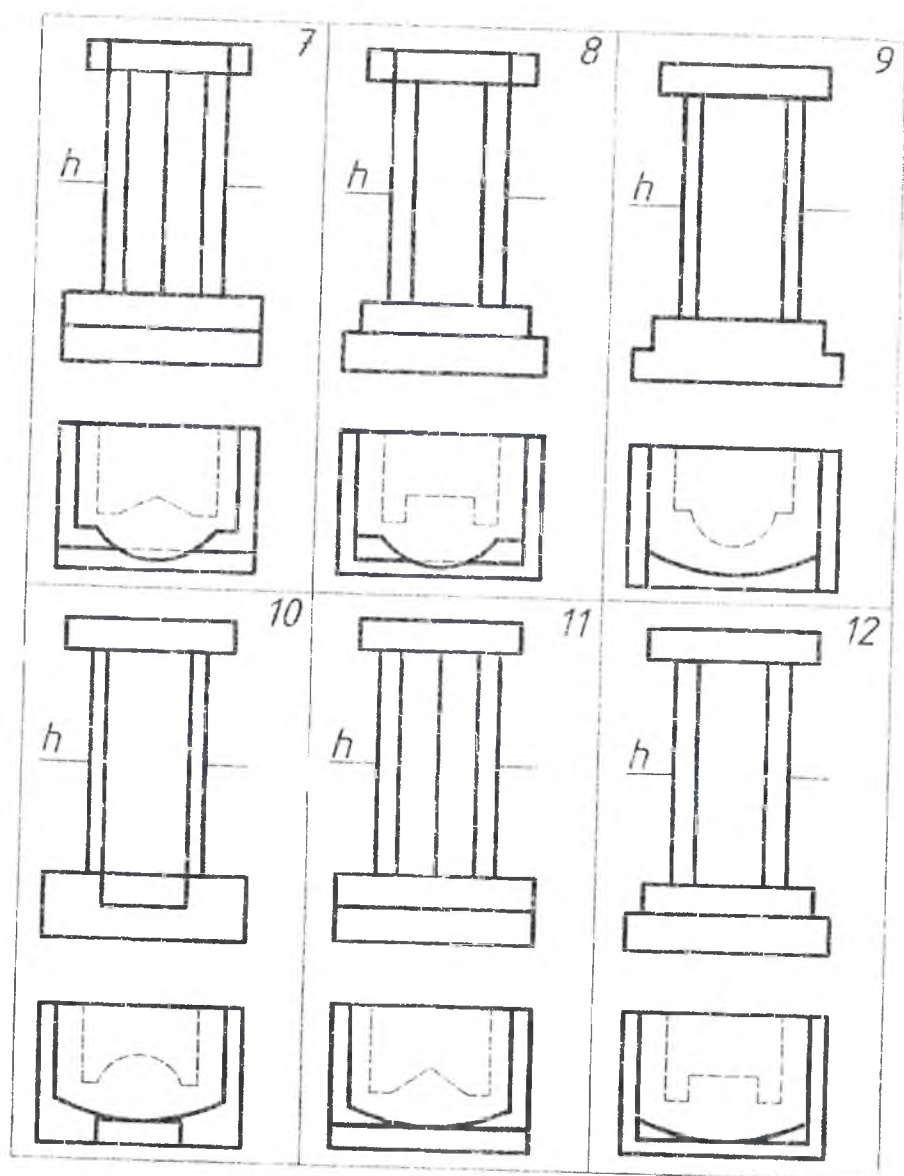


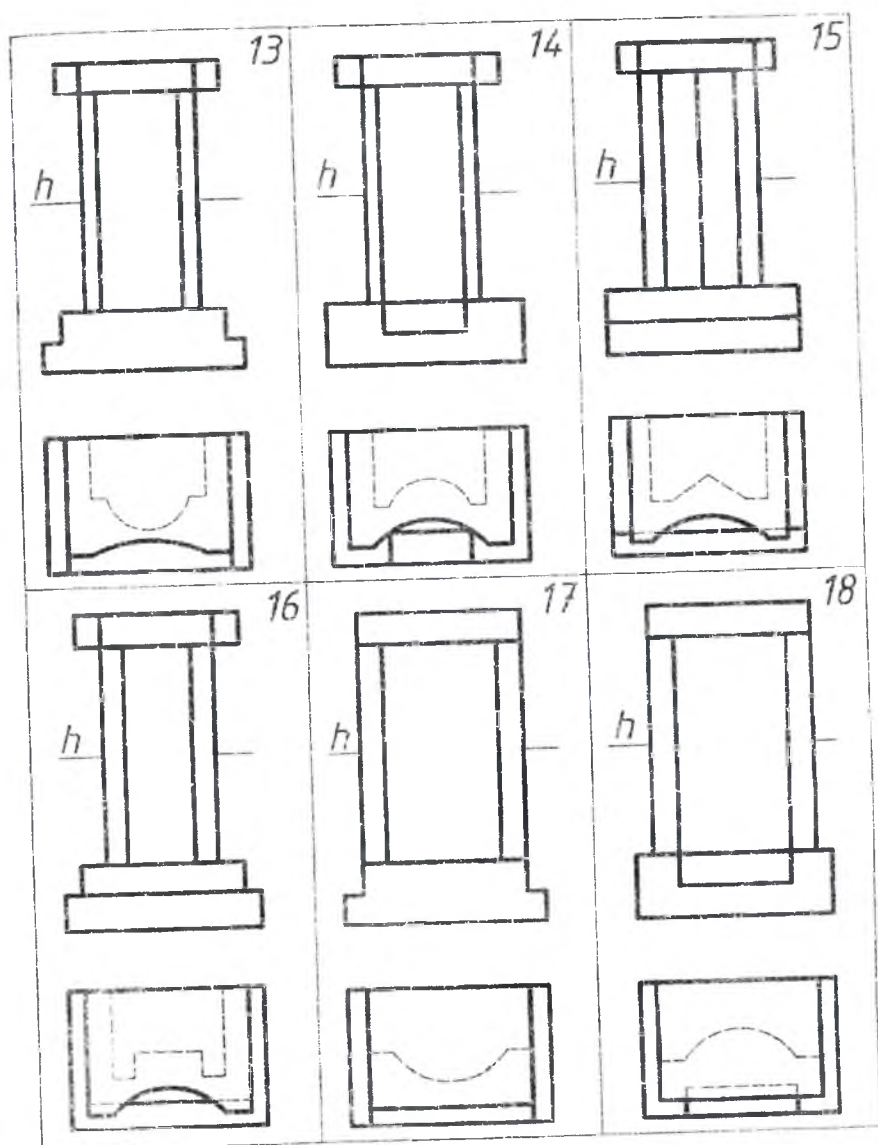
8.13- rasm

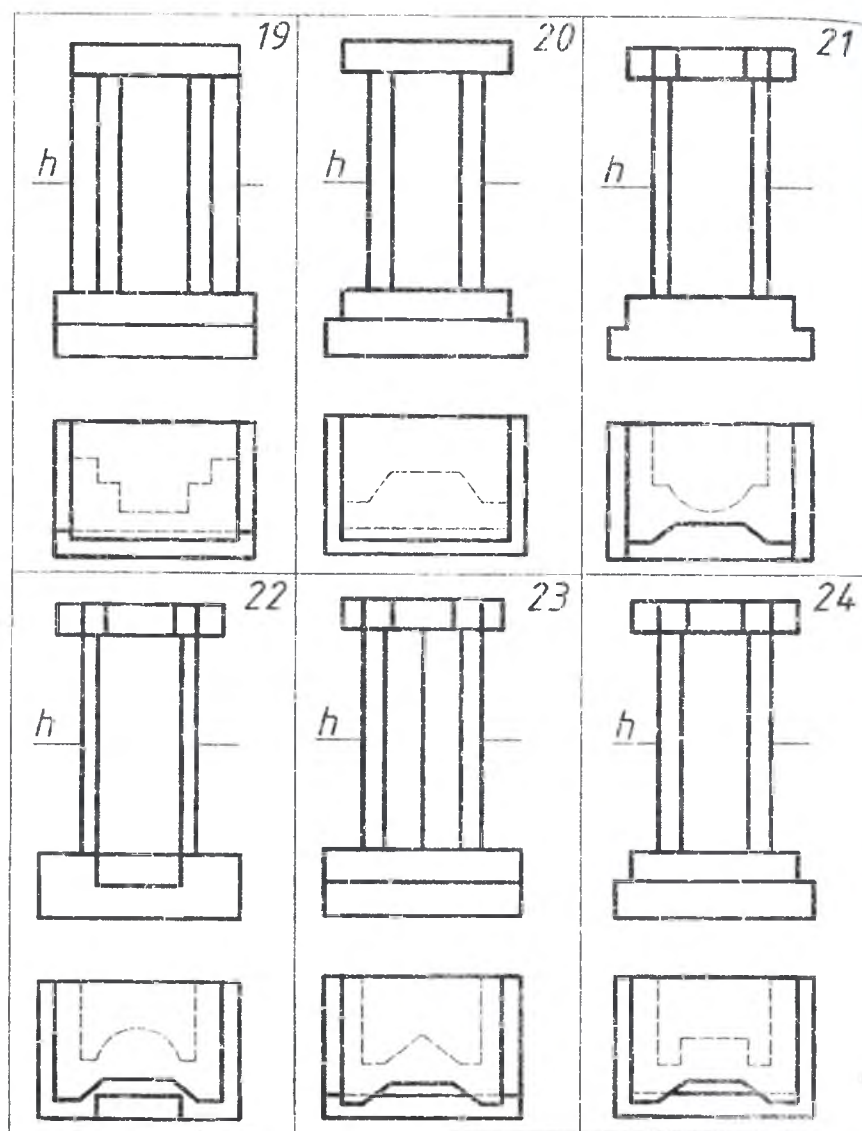


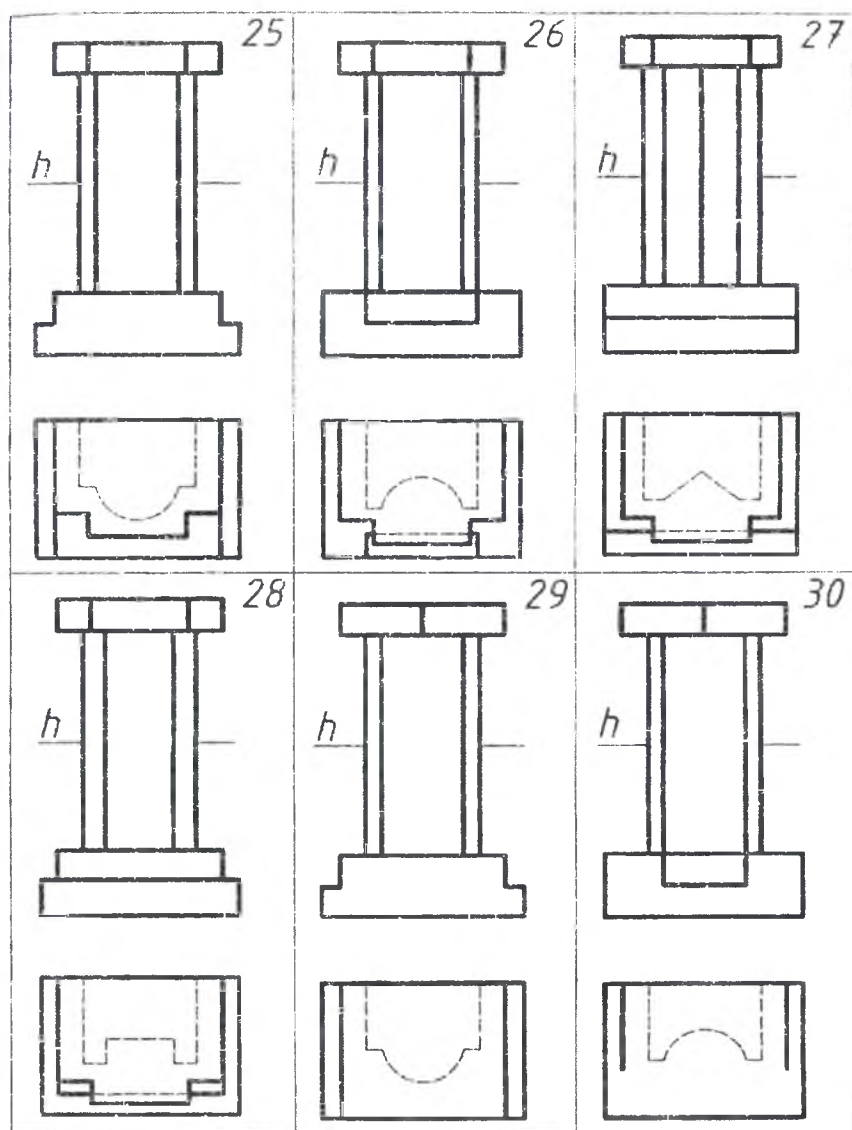
8.14- rasm





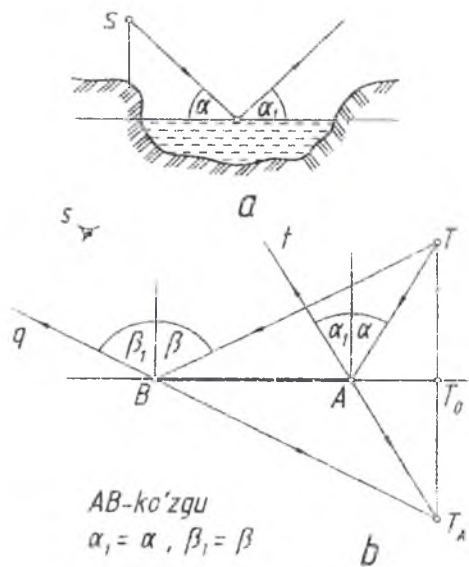






9-§. AKS TASVIR PERSPEKTIVASINI YASASH VA UNGA OID GRAFIK VAZIFALAR

Perspektivada narsalarning suv yoki ko'zgu sathida akslarini tasvirlash simmetrik tasvirlar yasashdan iborat. Suv yoki ko'zgu sathidagi chiziqli 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.



9.1- rasm

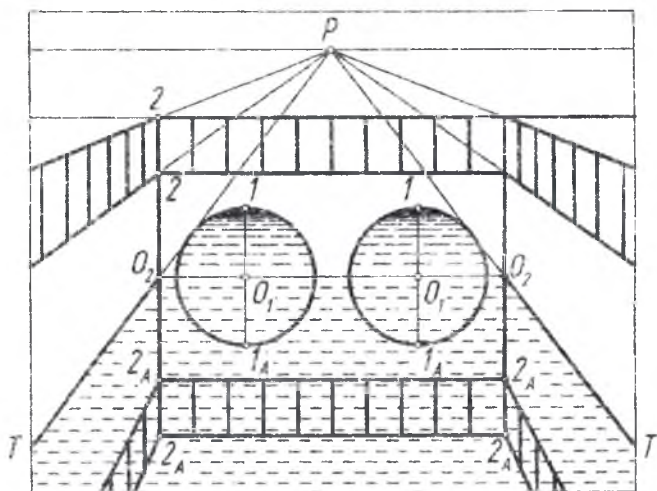
Ma'lumki, narsadan suv yoki ko'zguga tushayotgan nurning a burchagi aks etish, ya'ni qaytish a burchagiga teng bo'ladi (9.1- rasm, a). Ko'zgu (suv) sathi tekisligidagi chetki A va B nuqtalariga T nuqtaning ko'rish nurlari tushmoqda va α_1 , β_1 burchaklarda S ko'rish tomoniga qaytmoqda. Qaytish nurlari t va q lar ko'zgu orqa tomoniga yo'naltirilsa, ular o'zaro T dan ko'zgu tekisligiga perpendikular chizilgan to'g'ri chiziqli 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 (9.1-rasm, b).

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

Suvda aks tasvir yasash. Ariq ustiga qurilgan ko'prikning frontal perspektivasida O_2O_2 va O_2T to'g'ri chiziqlar yarimaylanali suv o'tkazuvchi quvurlarining va ariqdagi suv sathining simmetriya o'qlari vazifasini o'taydi. Simmetriya o'qlaridan yuqoridagi 1 va 2 nuqtalari O_1 (O_1 dan yarimaylana) va O_2 nuqtalardan pastga tomon o'zgarishsiz o'lchab chizib qo'yilgan (9.2-rasm).

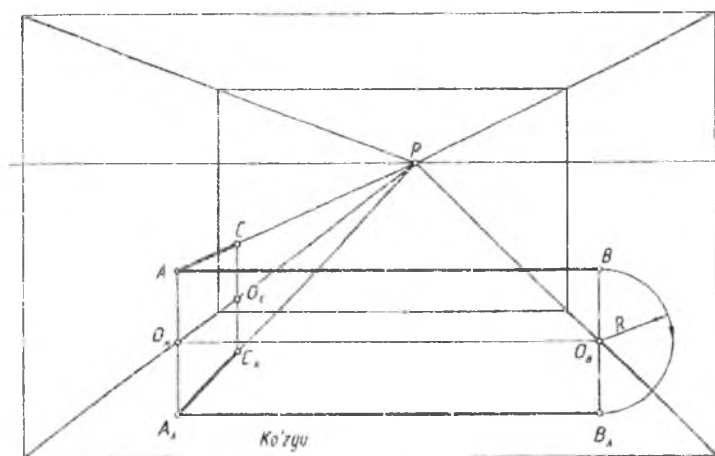


9.2- rasm

9.3-rasmda ko'ldagi tabiat elementlarining suvdagi aks tasvirini yasash ko'rsatilgan. Oldinroqdagi AB tayoq va GL egri cho'pdan tushayotgan akslarni tavirlashda, masalan, B nuqtaning suv sathidagi asosi ning 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 $O_A A = O_A A_A$ ($Z = Z_A$) tarzida o'lchab qo'yiladi. $A_A B_0$ tayoqcha AB ning suvdagi aksi hisoblanadi. $G_0 L$ egri cho'pning kuzatuvchiga nisbatan ishg'ol qilgan holatini aniqlash uchun $C_0 F_1$ 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

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 $O_AA = O_AA_A$, $O_BB = O_BB_A$ ko'rinishida masofalar o'lchab qo'yiladi. A_A va B_A nuqtalar tutashtirilsa, AB kesmaning gorizontal ko'zguga tushayotgan aksi hosil bo'ladi.



9.4- rasm

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 chiziqlarning gorizontal ko'zgudagi aksining perspektivasi $C_AA_AB_A$ bo'ladi.

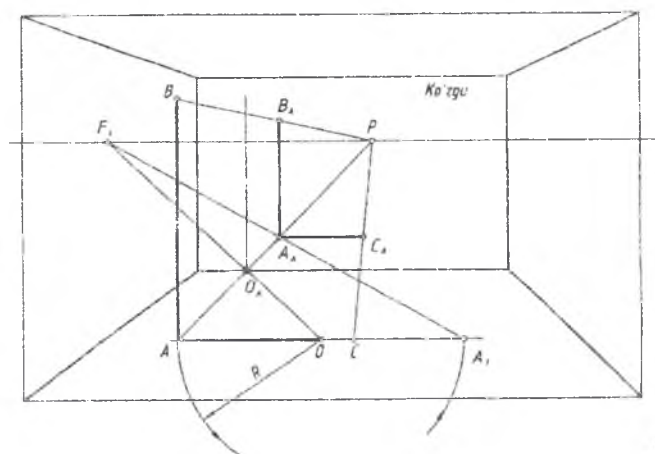
2-masala. Gorizontal (xonaning shift tekisligida joylashgan) ko'zguda xonaning yon devorlariga A va B nuqtalarda mahkamlangan ABC siniq chiziqlarning aks tasvirining perspektivasi bajarilsin (9.5-rasm).

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 (9.6-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'zgudagi aksi hisoblanadi va undan vertikal hamda gorizontal to'g'ri chiziqlar chiziladi. BP chiziqda B_A , CP chiziqda C_A akslar hosil bo'ladi. $B_A A_1 C_A$ — berilgan BAC to'g'ri burchakning ko'zgudagi aksi bo'ladi.



9.7- rasm

5-masala. Kartinaga qiya, pol tekisligiga perpendikular (vertikal) ko'zguda BAC to'g'ri burchakning aks tasviri perspektivasi bajarilsin (9.8-rasm).

1. Ko'zguga 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.

2. A nuqta F_1 bilan tutashtirilsa, ko'zgu tekisligiga perpendikular o'tkazilgan bo'ladi. Ko'zgu asosidagi O_1 nuqtadan vertikal chiziq

9.8- rasm

6-masala. Og'ma ko'zguda AB kesmaning aks tasviri perspektivasi A_2B_2 aniqlansin (9.9-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 φ burchak ostida qiya joylashgan. A va B nuqtalardan ko'zgu tekisligiga perpendikular chiziqlar o'tkazilib, ularga OA_A va OB_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 aniqlaydi. 3 nuqta F_1 bilan tutashtirilsa BF_3 chiziqni kesib, B_A nuqtani hosil qiladi. 2 nuqta B_A bilan tutashtirilib davom ettirilsa, AF_3 chiziqda A nuqtaning aksi A_A topiladi. Ushbu sxemaga muvofiq perspektivada quyidagi ishlar bajariladi.

2. A nuqta F_1 bilan tutashtirilib, ko'zgu asosiga perpendikular chiziq o'tkaziladi va I nuqta topilib, undan F_4I simmetriya o'qi o'tkaziladi. Simmetriya o'qii AB kesma davomi bilan kesishgan nuqtasi 2 belgilanadi.

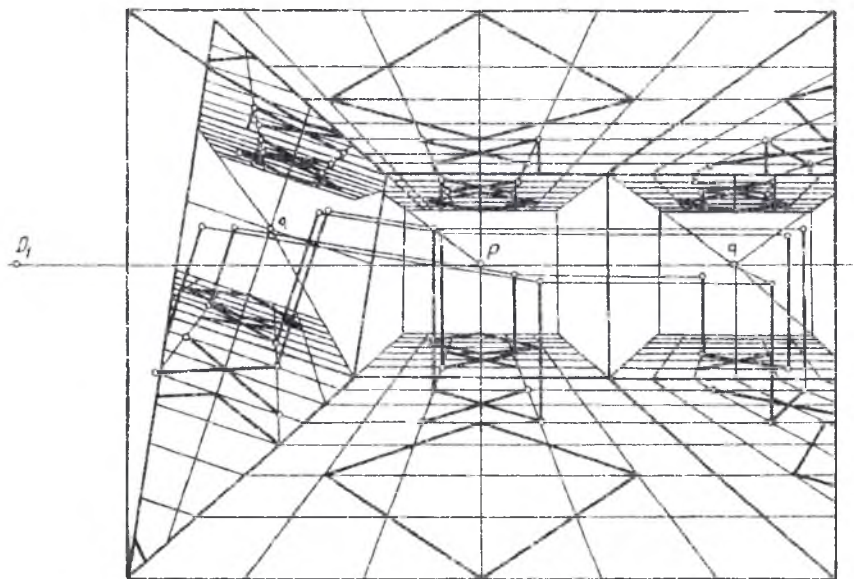
131

4. 2 va B_4 nuqtalar tutashtirib davom ettirilsa, AF_S chiziqni A_4 nuqtada kesib o'tadi. A_4B_4 o'zaro tutashtirilsa, AB kesmaning og'ma ko'zgudagi A_4B_4 aks tasvirining perspektivasi hosil bo'ladi.

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

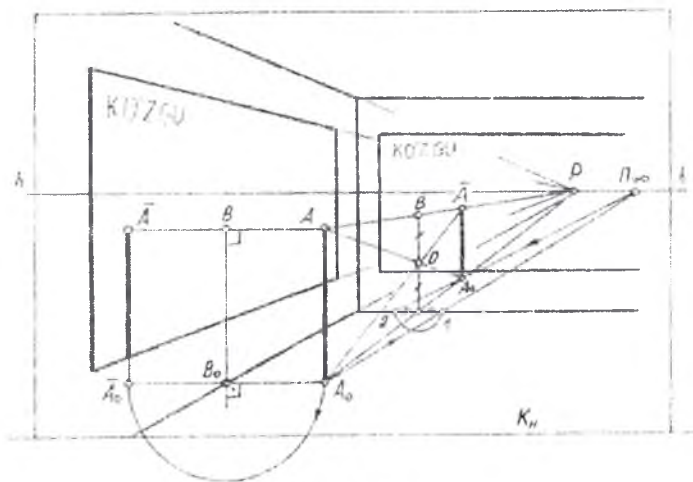
9.10-rasmda xona perspektivasida pol tekisligidagi kvadratlari plitkalaridan va poldagi qo'shuv shaklidagi ikki oyoqli buyumdan shift, chap yon devor tekisliklaridagi vertikal hamda o'ng devorga suyak qo'yilgan og'ma ko'zguga tushayotgan akslarning tasvirlanishi ko'rsatilgan.

9.10-rasm tahlil qilinsin va undagi akslarning yasaliishi diqqat bilan o'rganilsin hamda oldingi masalalarga solishtirilsin.

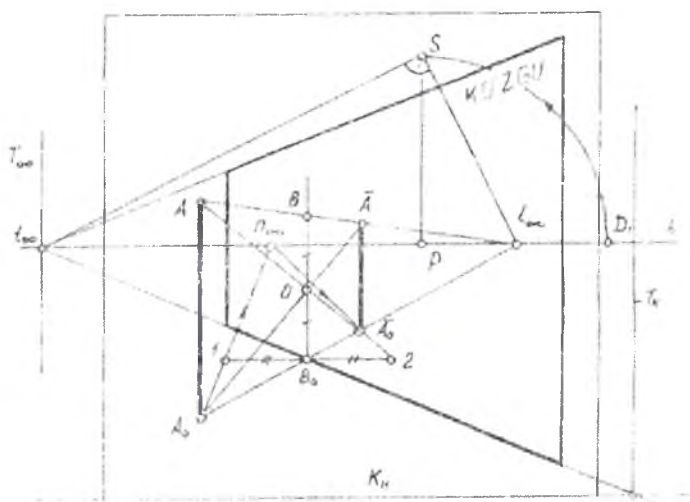


9.10- rasm

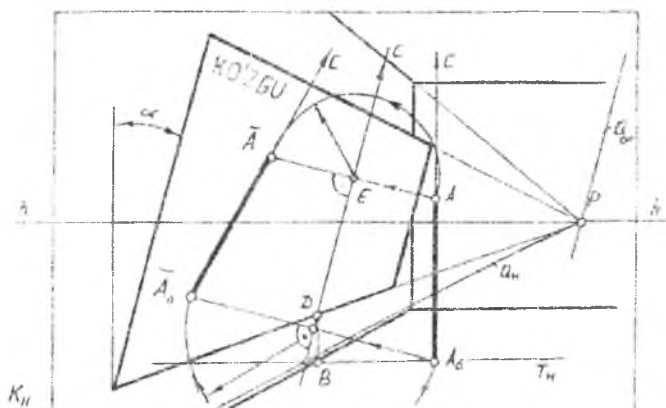
Kesmaning aks tasviri perspektivasini yasashga doir na'munalar foydalanish uchun 9.11-9.16-rasmlarda amaliy namunalar keltirib o'tilgan. Amalga oshirilgan perspektiv yasash qoidalari va geometrik yasashlar chizmadan tushunarli.



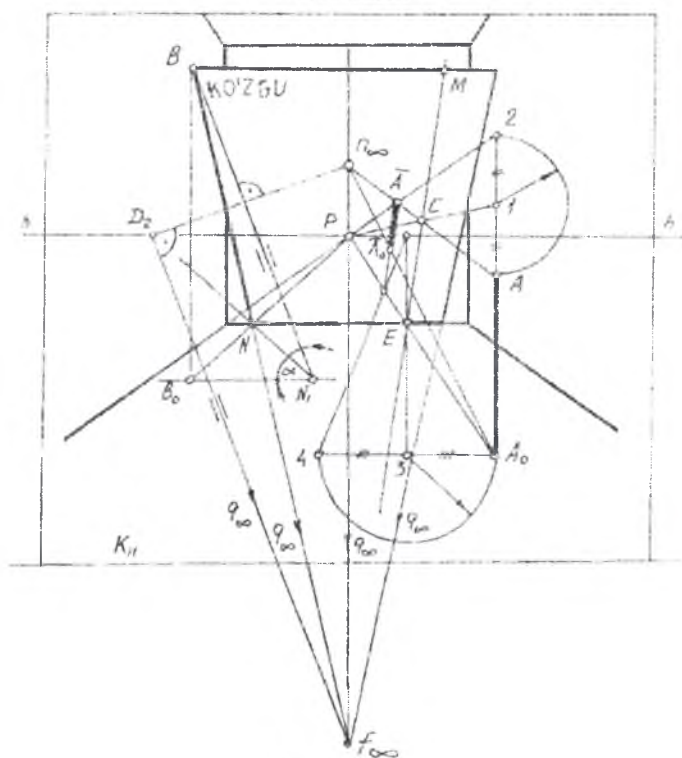
9.11-rasm



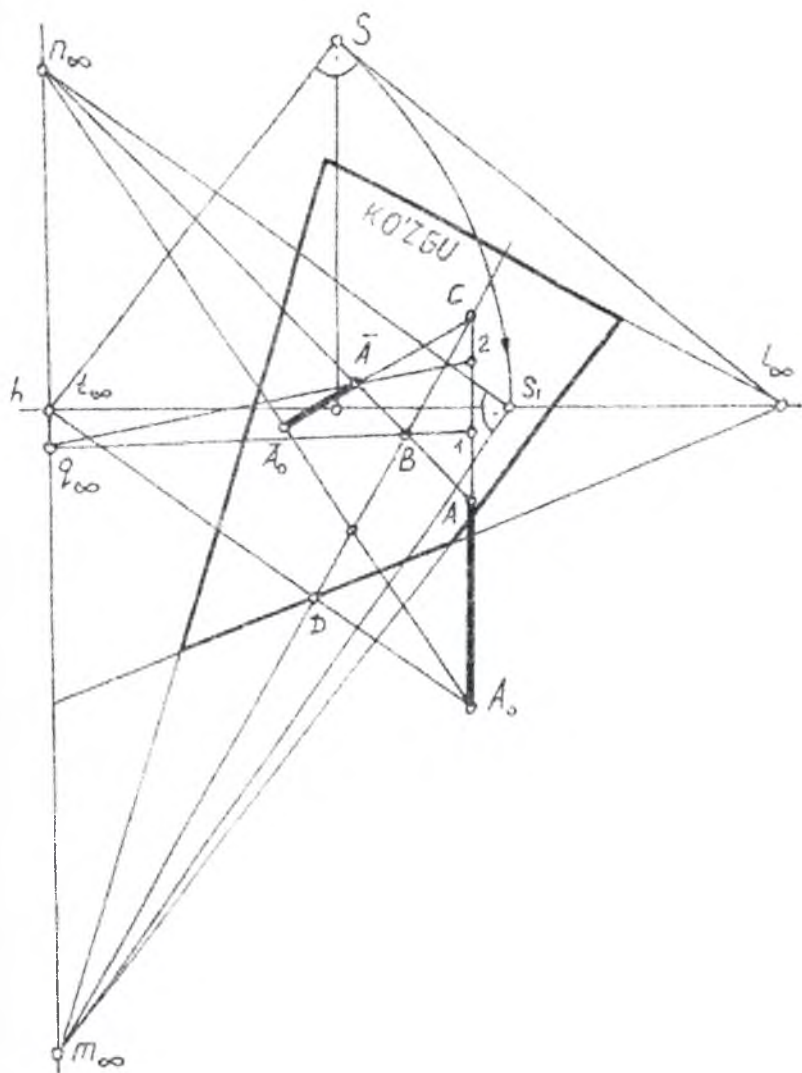
9.12-rasm



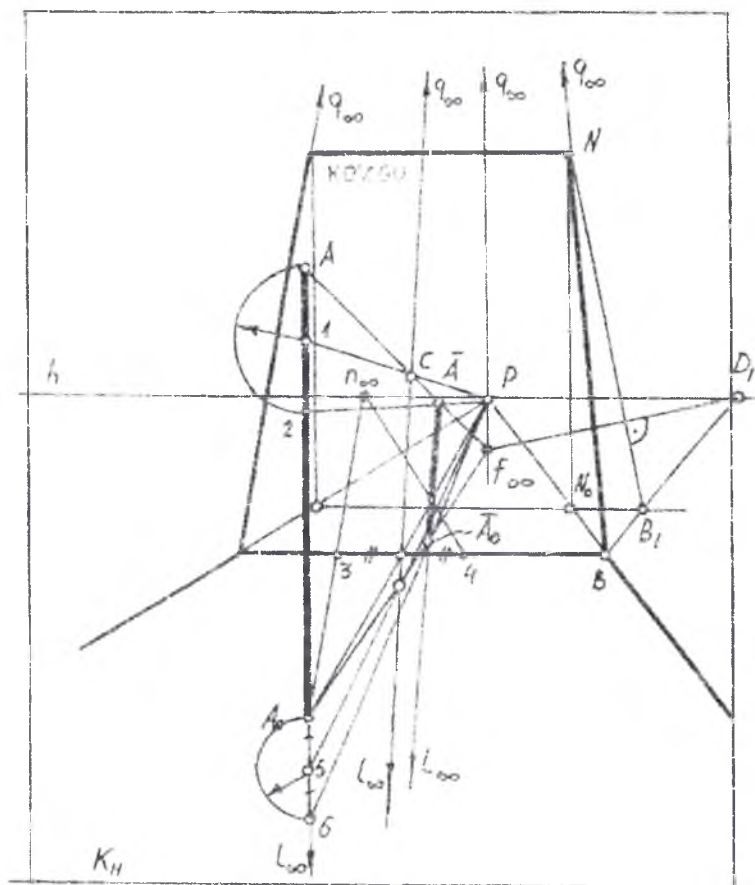
9.13-rasm



9.14-rasm



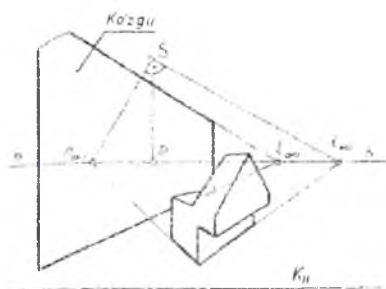
9.15-rasm



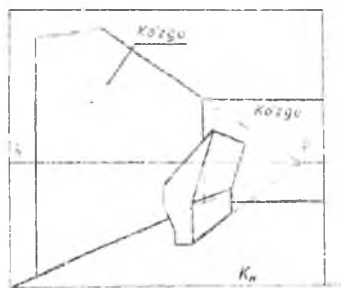
9.16-rasm

9.17-9.22-rasmlarda interyerda joylashgan geometrik figuralarning ko'zgudagi aks-tasvirni yasashga oid topshiriq berilgan. Uni bajarish uchun yuqoridagi materiallardan foydalanish mumkin.

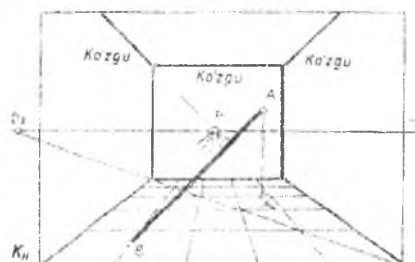
Aks tasvirlar perspektivasini qurish uchun talabalar o'zlari ixtiyoriy variant (kompozitsiya) tuzishlari mumkin. Ya'ni interyerda ko'zgudagi aks tasvir perspektivasini qurishi yoki tabiat manzarasidagi suv yuzasida aks tasvir perspektivasini qurishi mumkin.



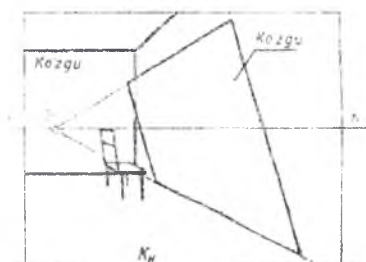
9.17-rasm



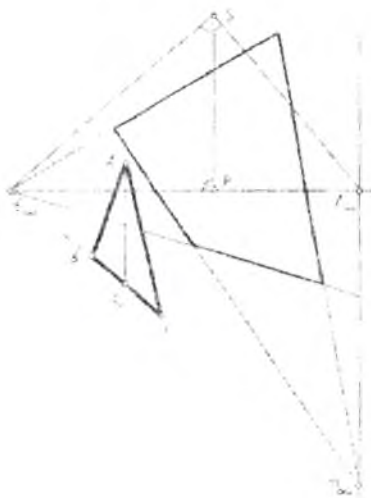
9.18-rasm



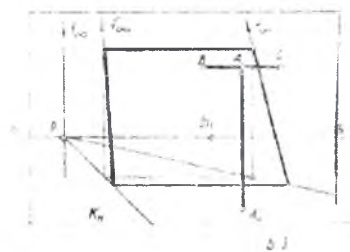
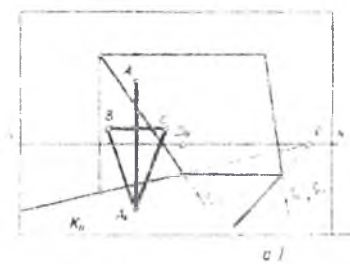
9.19-rasm



9.20-rasm



9.21-rasm



9.22-rasm

10-§. PERSPEKTIVA BO'YICHA NAZARIY SAVOLLAR VA MASALALAR TO'PLAMI

Yuqorida ko'rsatilgan barcha namunali chizmalarning qanday bajarilishiga qaratilgan metodik ko'rsatmalar matn va chizma uyg'unligida tayyorlangan. Demak, talaba o'z vazifasini bajarish uchun tayyor namunadan foydalangan holda yechimini topishga harakat qiladi.

Biroq fan yuzasidan talaba to'laqonli bilimga va kundalik o'zlashtirishda uning ijobiy reyting balini to'play olishi uchun mavzularga oid savolnoma hamda test savollariga javob yozish bilan ham mashg'ul bo'lishi lozim. Buni hisobga olgan holda 3-semestr mazmuniga mos keladigan savolnoma va test savollari namunalarini quyida keltirib o'tamiz. Talaba ushbu talablarni bajarsa albatta DTSda belgilangan minimum darajadagi bilim, amaliy ko'nikma va malakaga ega bo'lishi ta'minlanadi.

Iqtidorli talabalar uchun esa yechimi murakkab va qiyin bo'lgan masalalar va savollar bankini tuzish zarur. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda quyida chizma geometriya fani ishchi dasturining 3-semestri mazmuni asosida nazariy savollar hamda test savollari keltirilgan. Talabaning nazariy bilimini mustahkamlashga qaratilgan savollarga yozma ravishda javoblar yozishi talab etiladi va javoblar chizmalar orqali boyitiladi.

Perspektivadan nazariy savollar va topshiriqlar mazmuni

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?
9. Perspektiv masshtab nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?

10. Chuqurlik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
11. Kenglik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
12. Balandlik masshtabi deganda nimani tushunasiz?
13. Kasr masshtab nima va undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
14. Perspektiv masshtablardan amaliy foydalanishga misollar keltiring.
15. Pozitsion masala nima va unga qanday masalalami kiritish mumkin?
16. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i perspektivada qanday aniqlanadi?
17. To'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasi qanday aniqlanadi?
18. Metrik masala deganda nimani tushunasiz?
19. Qaysi masalalarni metrik masalalar qatoriga kiritish mumkin?
20. Kesmaning haqiqiy uzunligi qanday aniqlanadi?
21. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak qanday aniqlanadi?
22. O'zaro ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofa qanday aniqlanadi?
23. Perspektivada qanday yasash usullari mavjud?
24. Arxitektorlar usulining mohiyati nima va undan asosan kimlar foydalanadi?
25. Plani tushirilgan usuldan qanday maqsadda foydalaniladi?
26. Yon devor usulidan qanday maqsadda foydalaniladi?
27. Radial (nurlar izi) usulining mohiyati nimadan iborat?
28. To'rlar usulidan qanday maqsadda foydalaniladi?
29. Koordinatalar usulining mohiyati nimadan iborat?
30. Kartinani kichiklashtirish va kattalashtirish qanday amalga oshiriladi?
31. Relyefli perspektiva nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?
32. Teatral perspektiva nima va undan qanday maqsadda foydalaniladi?
33. Gumbaz perspektivasi qanday bajariladi?

34. Panoramlari perspektiva to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
35. Interier deganda nimani tushunasui?
36. Interier perspektivasini qurishning qanday amaliy ahamiyati mavjud?
37. Interier perspektivasini qurishda ko'rish burchagi qanday tanlanadi?
38. Frontal perspektiva (interier)da perspektiv masshtablardan nima maqsadda foydalaniladi?
39. Burchakli interier perspektivasi qanday bajariladi?
40. Og'ma tekislikda perspektiv tasvir qurishda kartina qanday vaziyatda tanlanadi?
41. Og'ma tekislikda perspektiv tasvir qurishning sxemasini tushuntirib bering.
42. Og'ma tekislikda obyekt perspektivasini qurishda uning uchta tekislikdagi ortogonal proyeksiyasidan har doim foydalanish shartmi?
43. Geometrik sirtlarning og'ma tekislikdagi perspektivasi qanday tartibda bajariladi?
44. Mustaqil ravishda silindr sirtining og'ma tekislikdagi perspektiv tasvirini quring?
45. Yorug' va soyaning amaliy ahamiyatini ochib bering.
46. Qanday yoritish manbalarini bilasiz?
47. Aksonometrik va ortogonal proeksiyalarda yorug'lik nurining yo'nalishi qanday vaziyatda bo'ladi?
48. To'g'ri chiziqning tushuvchi soyasi ortogonal proyeksiyada qanday aniqlanadi?
49. Tekis shakllarning tushuvchi soyasi qanday aniqlanadi?
50. Turli vaziyadagi aylananing tushuvchi soyasi qanday aniqlanadi?
51. Prizma va piramidaning shaxsiy va tushuvchi soyalari qanday aniqlanadi?
52. Konus va silindr sirtlarining shaxsiy va tushuvchi soyalari qanday aniqlanadi?
53. Sferaning shaxsiy va tushuvchi soyalari qanday aniqlanadi?

54. Sun'iy va tabiiy yoritishda soya bajarishning qanday o'ziga xos tomonlari mavjud?
55. Quyoshning qanday asosiy vaziyatlarini bilasiz?
56. Ekstryer va interyerlarda yorug' va soyalarni aniqlashning qanday amaliy ahamiyatlari mavjud?
57. Buyumning suv (yoki ko'zgu)dagi aks tasviri perspektivasini qurishning qanday amaliy ahamiyati bor?
58. Aks etish burchagi nima?
59. Aks tasvir perspektivasini qurishda qanday o'lchash ishlari amalga oshiriladi?
60. Kartinaga nisbatan ixtiyoriy, perpendikular va parallel vaziyatda bo'lgan ko'zgularda to'g'ri chiziqli kesmasining aks tasviri perspektivasi qanday yasalanadi?
61. Og'ma ko'zguda-chi?
62. Perspektiv tasvirlarni rekonstruktsiya qilishning qanday amaliy ahamiyati mavjud?
63. Umumiy usulda perspektiv tasvir qanday tahlil qilinadi?
64. Kichik kartina usuli nima va uning qanday amaliy ahamiyati bor?
65. Perspektivasi berilgan to'g'ri to'rtburchakning to'g'ri bajarilganligi qanday aniqlanadi?
66. Obyektning berilgan perspektiv tasviri orqali uning plani va fasadi qanday tartibda aniqlanadi?
67. 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?
68. Suvdagi aks tasviri berilgan narsalarning fazoviy o'rni qanday tiklanadi (biror namuna orqali ko'rsating)?
69. To'g'ri chiziqli kesmasining berilgan aks tasviri orqali uning ko'zgudan tashqarida turgan o'rni qanday aniqlanadi?
70. Kartina (rassomlarning realistik asari)ni perspektiva qonun-qoidalari asosida tahlil qilishning qanday ahamiyati mavjud?
71. Endi rasm chizishni o'rganayotganlarning perspektiva qoidalarini o'rganishidan qanday maqsad ko'zlanadi?

72. O'zingiz tanlagan biror realistik tasviriy san'at asarini perspektiva qoidalari asosida tahlil qiling.

73. Kuzatish perspektivasida nimalar o'rganiladi va uning rasm chizishda qanday amaliy ahamiyati mavjud?

74. Rasm chizishda ufq chizig'i o'rni qanday tanlanadi yoki aniqlanadi?

75. Rasm chizishda ko'rish burchagining qanday ahamiyati mavjud?

76. Perspektiv masshtablardan rasm chizishda foydalaniladimi?

77. Interyerning rasmini chizish qanday tartibda bajariladi?

78. Zinapoyaning rasmi qanday chiziladi?

Perspektivadan masalalar to'plami

Perspektiva chizma geometriyaning bir bo'lagi bo'lsada u o'ziga xosligi va shug'ullanadigan sohalari kengligi bilan ahamiyatlidir. Perspektivadan arxitektorlar, konstruktorlar, rassomlar, rasm o'qituvchilari, haykaltaroshlar, sahna san'ati bezaklari va boshqa mutaxassislar foydalanadilar va u bilan bevosita shug'ullanadilar. Bunday keng qamrovga ega bo'lgan fanning barcha qirralarni egallash uchun turli mazmun va shaktga ega bo'lgan grafik masalalar yechish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu masalalarni yechish jarayonida talaba o'quv adabiyotlari ustida mustaqil shug'ullanadi. Shuningdek, mustahkam bilim va grafik savodxonlikka ega bo'ladi. Ushbu grafik masalalar mazmuni asosan to'g'ri chiziq, tekislik va tekis shakllarning perspektivasini yasashdan iborat. Chunki har qanday narsaning konstruksiyasi yuqoridagi geometrik figuralardan tashkil topadi.

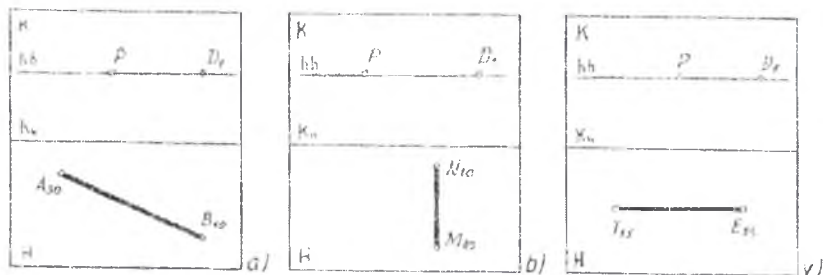
Quyida masalalarning shartlari bayon etilgan.

1. *H* narsalar tekisligida yotgan kesmalarning perspektivasini yasang (10.1-rasm, *a*, *b* va *v*).



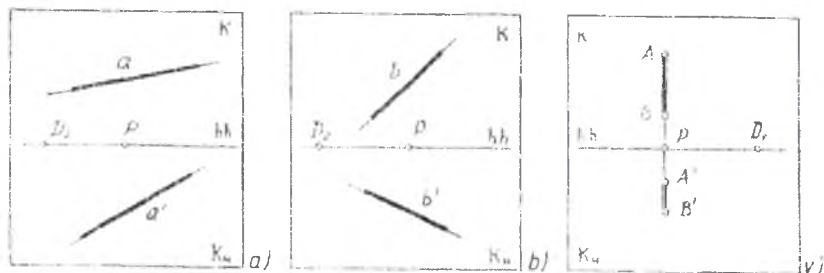
10.1-rasm

2. Fazoda joylashgan kesmalarning perspektivasini yasang. Kesma uchlarining H dan uzoqligi millimetr hisobida berilgan (10.2-rasm, a , b va v).



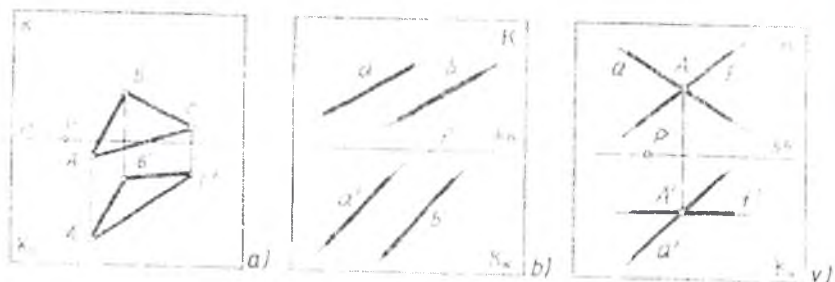
10.2-rasm

3. Perspektivasi berilgan to'g'ri chiziqlarning kartina izi va tushish nuqtalarini aniqlang (10.3-rasm, a , b va v).



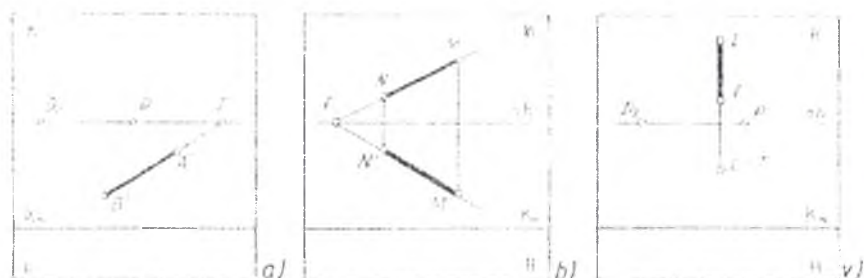
10.3-rasm

4. Tekisliklarning kartina izi, tushish chizig'i va narsalar tekisligi bilan kesishgan chiziqlarini aniqlang (10.4-rasm, a , b va v).



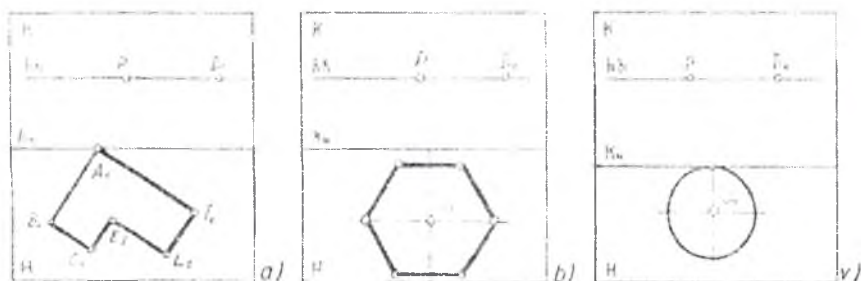
10.4-rasm

5. Perspektivasi berilgan kesmalarning plandagi proyeksiyalarini tiklang va kesma uchlarning narsalar tekisligidan uzoqligini aniqlang (10.5-rasm, a , b va v).



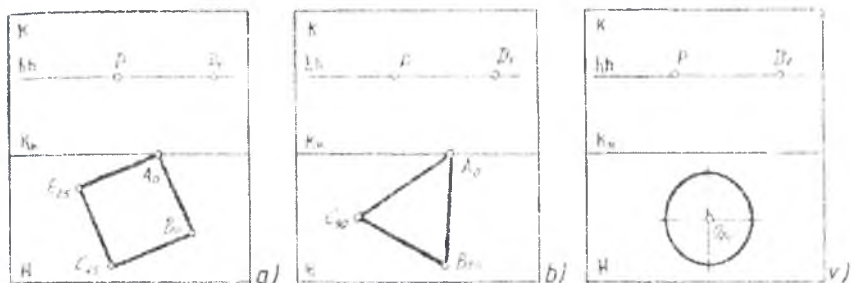
10.5-rasm

6. Plani berilgan gorizontaal tekis shakllarning perspektivasini yasang (10.6-rasm, a , b va v).



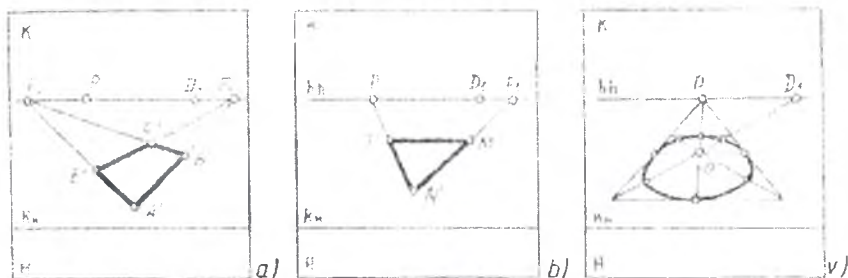
10.6-rasm

7. Narsalar tekisligiga nisbatan og'ib turgan tekis shakllarning perspektivasini yasang. Tekis shakllarning xarakterli nuqtalarining H dan uzoqligi millimetr hisobida berilgan (10.7-rasm, a , b va v).



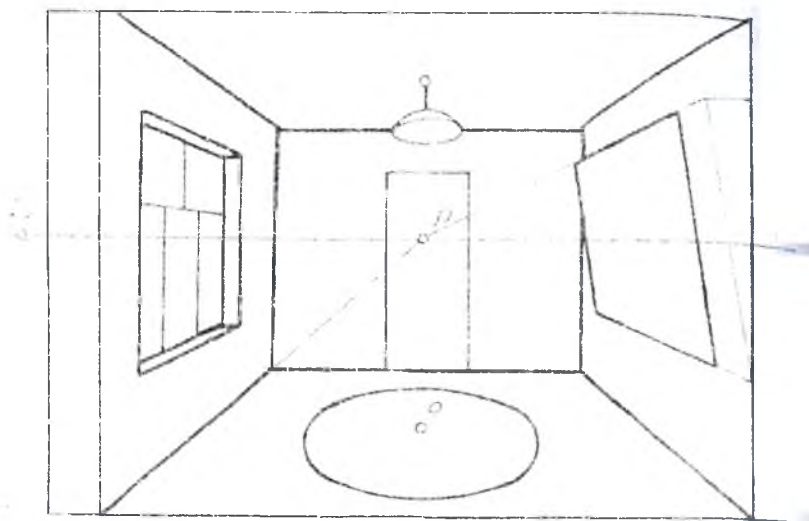
10.7-rasm

8. Perspektivasi berilgan H ga tegishli tekis shakllarning plandagi proyeksiyalarini tiklang (10.8-rasm, a , b va v).

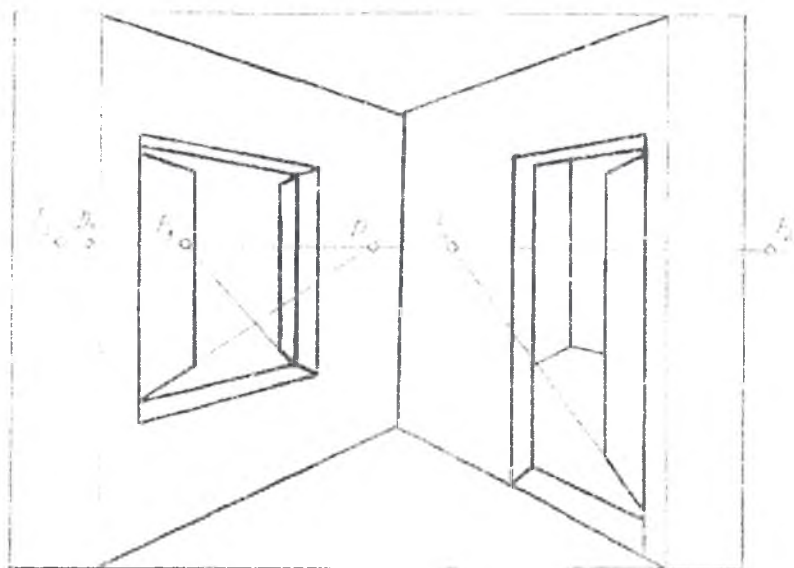


10.8-rasm

9. Perspektivasi berilgan interyerlarning planini tiklang (10.9-rasm, a va b).



a)



b)

10.8-rasm

11-§. PERSPEKTIVADAN TEST SAVOLLARI MAZMUNI

Talaba o'zi egallagan nazariy va amaliy bilimlarni mustaqil ravishda grafik vazifalar bajarish, og'zaki, yozma savol-javob o'tkazish bilan tekshira oladi. Hozirgi zamonaviy ta'limda o'zining mustahkam o'rni egallab borayotgan tekshirishning test usuli "Chizma geometriya" va "Chizmachilik" fanlariga ham tatbiq etilmoqda. Test savollariga to'g'ri javob topish uchun talaba o'qigan ma'lumotlarini eslashga, taqqoslashga, xulosa chiqarishga majbur bo'ladi. Bu jarayon bilimning mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Biroq "Chizma geometriya" va "Chizmachilik" fanlari doirasidagi bilimni faqatgina tekshirishning test usuli orqali to'laqonli aniqlab bo'lmaydi. Talabanning test savollariga to'g'ri javob berishi va grafik vazifa bajarishiga qarab uning fan bo'yicha egallagan bilimni to'g'ri baholash mumkin. Quyida perspektiva bo'yicha bir necha test savollari keltirib o'tilgan.

1. Perspektiv tasvir bajarishda qaysi proyeksiyalash usulidan foydalaniladi?

- A. Parallel proyeksiyalash
- B. Markaziy proyeksiyalash
- C. Son ishorali proyeksiyalar
- D. Vektorli proyeksiyalash

2. Perspektivaning geometrik apparatidagi P nuqta nomini aniqlang.

- A. Ko'rish nuqtasi
- B. Distansion nuqta
- C. Bosh nuqta
- D. Ixtiyoriy nuqta

3. Perspektivaning geometrik apparatidagi D_1 va D_2 nuqtalar nomini aniqlang.

- A. Ixtiyoriy nuqta
- B. Ko'rish nuqtasi
- C. Bosh nuqta
- D. Masofa (distansion) nuqtalari

4. Perspektivaning geometrik apparatidagi hh chiziq nomini toping.

- A. Ufq (gorizont) chizig'i
- B. Kartina asosi
- C. Ixtiyoriy chiziq
- D. Bosh nur

5. Ko'rish nuqtasidan bosh nuqttagacha bo'lgan masofa nomini aniqlang.

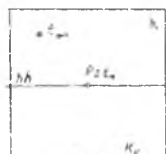
- A. Bosh masofa
- B. Distansion D_1 va D_2 nuqtalar orasidagi masofa
- C. Ko'rish nuqtasining narsalar tekisligidan uzoqligi
- D. Nomsiz masofa

6. O'zaro parallel vaziyatda bo'lgan 20 ta to'g'ri chiziqning perspektivasida ularning nechta uchrashish nuqtasi bo'ladi?

- A. 20 ta
- B. 10 ta
- C. 15 ta
- D. 1 ta

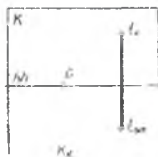
7. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. O'ngga pasayuvchi
- B. Chapga pasayuvchi
- C. O'ngga yuqoriga ko'tariluvchi
- D. Chapga yuqoriga ko'tariluvchi



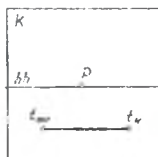
8. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga perpendikular
- B. Kartinaga parallel
- C. O'ngga pasayuvchi
- D. O'ngga yuqoriga ko'tariluvchi



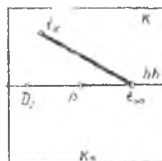
9. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. O'ngga pasayuvchi
- B. Narsalar tekisligiga parallel
- C. Kartinaga parallel
- D. Chapga pasayuvchi



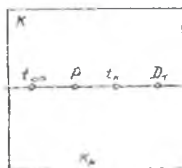
10. To'g'ri chiziqlarning vaziyatini aniqlang.

- A. Chapga yuqoriga ko'tariluvchi
- B. Chapga yo'naluvchi gorizontaal chiziq
- C. O'ngga yo'naluvchi gorizontaal chiziq
- D. Chapga pasayuvchi



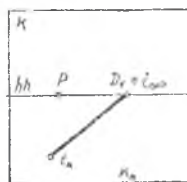
11. To'g'ri chiziqlarning vaziyatini aniqlang.

- A. Chapga yo'naluvchi gorizontaal chiziq
- B. O'ngga yo'naluvchi gorizontaal chiziq
- C. Kartinaga parallel
- D. Narsalar tekisligiga perpendikular



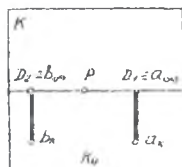
12. To'g'ri chiziqlarning vaziyatini aniqlang.

- A. Kartinaga perpendikular
- B. Kartinaga 45° burchak ostidagi gorizontaal chiziq
- C. O'ngga yuqoriga ko'tariluvchi
- D. Chapga pasayuvchi



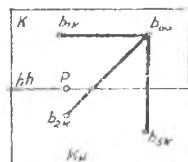
13. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. Ixtiyoriy burchak ostida
- B. 45° burchak ostida kesishuvchi
- C. O'zaro parallel
- D. O'zaro perpendikular



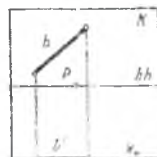
14. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. O'zaro parallel
- B. O'zaro perpendikular
- C. Ixtiyoriy burchak ostida
- D. Chalmashuvchi



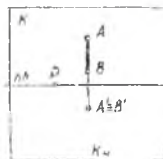
15. To'g'ri chiziqlarning vaziyatini aniqlang.

- A. Kartinaga perpendikular
- B. Kartinaga tegishli
- C. Narsalar tekisligiga parallel
- D. Narsalar tekisligiga perpendikular



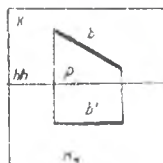
16. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. Chapga pasayuvchi
- B. Narsalar tekisligiga perpendikular
- C. O'ngga yuqoriga ko'tariluvchi
- D. Kartinaga perpendikular



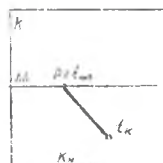
17. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga parallel
- B. Kartinaga parallel
- C. Kartinaga perpendikular
- D. Chapga pasayuvchi



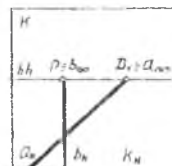
18. To'g'ri chiziqning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga perpendikular
- B. Kartinaga parallel
- C. Kartinaga perpendikular
- D. O'ngga pasayuvchi



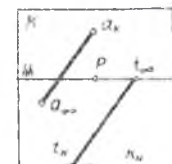
19. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. O'zaro perpendikular
- B. Ixtiyoriy burchak ostida
- C. Chalmashuvchi
- D. 45° burchak ostida kesishuvchi



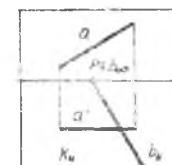
20. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. Ixtiyoriy burchak ostida
- B. O'zaro parallel
- C. O'zaro perpendikular
- D. 45° burchak ostida kesishuvchi



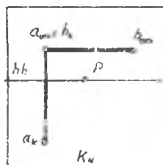
21. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. Ixtiyoriy vaziyatda
- B. O'zaro parallel
- C. O'zaro perpendikular
- D. 45° burchak ostida kesishuvchi



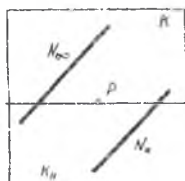
22. To'g'ri chiziqlar o'zaro qanday vaziyatda berilgan?

- A. Ixtiyoriy burchak ostida
- B. O'zaro perpendikular
- C. O'zaro parallel
- D. 45° burchak ostida kesishuvchi



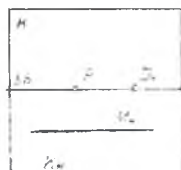
23. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Kartinaga parallel
- B. Kartinaga perpendikular
- C. Chapga ko'tariluvchi (umumiy vaziyatda)
- D. O'ngga ko'tariluvchi (umumiy vaziyatda)



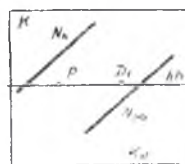
24. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga parallel
- B. Kartina tekisligiga parallel
- C. Narsalar tekisligiga og'ma
- D. Kartina tekisligiga perpendikular



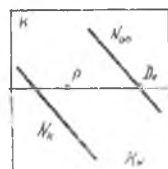
25. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. O'ngga pasayuvchi (umumiy vaziyatda)
- B. Chapga ko'tariluvchi (umumiy vaziyatda)
- C. O'ngga ko'tariluvchi (umumiy vaziyatda)
- D. Kartinaga 45° burchak ostida



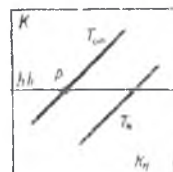
26. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Kartinaga perpendikular
- B. Kartinaga parallel
- C. Umumiy vaziyatda
- D. Kartinaga 45° burchak ostida



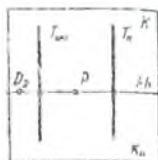
27. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga parallel
- B. Narsalar tekisligiga perpendikular
- C. Kartinaga perpendikular
- D. Kartinaga parallel



28. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Narsalar tekisligiga parallel
- B. Narsalar tekisligiga perpendikular
- C. Kartinaga parallel
- D. Kartinaga perpendikular



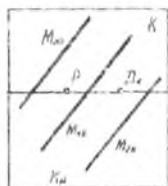
29. Tekislikning vaziyatini aniqlang.

- A. Kartinaga perpendikular
- B. Kartinaga parallel
- C. Narsalar tekisligiga parallel (gorizontal tekislik)
- D. A va C javoblar to'g'ri



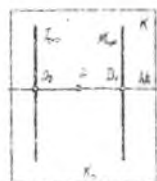
30. Berilgan ikki tekislik o'zaro qanday vaziyatda joylashgan?

- A. O'zaro perpendikular
- B. O'zaro parallel
- C. O'zaro kesishuvchi
- D. Umumiy vaziyatda



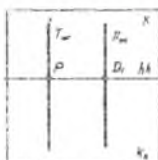
31. Berilgan ikki tekislik o'zaro qanday vaziyatda joylashgan?

- A. O'zaro parallel
- B. Umumiy vaziyatda
- C. O'zaro perpendikular
- D. 45° burchak ostida



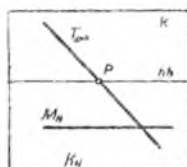
32. Berilgan ikki tekislik o'zaro qanday vaziyatda joylashgan?

- A. O'zaro parallel
- B. O'zaro perpendikular
- C. Umumiy vaziyatda
- D. 45° burchak ostida



33. Berilgan ikki tekislik o'zaro qanday vaziyatda joylashgan?

- A. O'zaro perpendikular
- B. O'zaro parallel
- C. 45° burchak ostida
- D. Umumiy vaziyatda



34. O'zaro parallel bo'lgan 30 ta tekislikning nechta uchrashish (xosmas) chizig'i bo'ladi?

- A. 30 ta
- B. 15 ta
- C. 20 ta
- D. 1 ta

35. Maqsadga muvofiq, eng yaxshi ko'rish burchagi necha gradus hisoblanadi?

- A. $45^{\circ} - 60^{\circ}$
- B. $28^{\circ} - 37^{\circ}$
- C. $53^{\circ} - 70^{\circ}$
- D. $18^{\circ} - 37^{\circ}$

36. Neytral va kartina tekisliklari orasidagi fazo nomini aniqlang.

- A. Narsalar fazosi
- B. Mavxum fazo
- C. Nomsiz fazo
- D. Oraliq fazo

37. Perspektivaning geometrik apparatidagi ufq (gorizont) tekisligi qanday vaziyatda o'tkaziladi?

- A. Umumiy vaziyatda
- B. Ko'rish nuqtasi orqali narsalar tekisligiga perpendikular
- C. Ko'rish nuqtasi orqali narsalar tekisligiga parallel
- D. Ko'rish nuqtasi orqali kartinaga parallel

38. Perspektivaning geometrik apparatidagi neytral tekislik qanday vaziyatda o'tkaziladi?

- A. Ko'rish nuqtasi orqali kartinaga parallel
- B. Bosh nuqta orqali kartinaga perpendikular
- C. Ko'rish nuqtasi orqali narsalar tekisligiga parallel
- D. Umumiy vaziyatda

39. Kartinaga perpendikular to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari qayerda bo'ladi?

- A. Bosh nuqtada
- B. Distansion nuqtalarda
- C. Kartinada tushish nuqtasi bo'lmaydi
- D. Ufq chizig'ining istalgan joyida

40. *Kartinaga parallel va narsalar tekisligiga perpendikular to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari kartina tekisligining qaysi qismida bo'ladi?*

- A. Gorizont chizig'ida
- B. Bosh nuqtada
- C. Chegaralangan kartina tekisligida bo'lmaydi yoki kartinaning xosmas chizig'ida bo'ladi
- D. Distansion nuqtalarda

41. *Chiziqli perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi.*

- A. Silindr sirtining ichki tomoniga
- B. Sfera sirtining ichki tomoniga
- C. Vertikal yoki narsalar tekisligiga nisbatan og'ma tekisliklarda
- D. Gorizont tekislikda

42. *Panoramali perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?*

- A. Silindr sirtining ichki tomoniga
- B. Sfera sirtining ichki tomoniga
- C. Vertikal tekislikda
- D. Og'ma tekislikda

43. *Gumbazli perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?*

- A. Silindr sirtining ichki tomoniga
- B. Sfera yoki ellipsoid sirtlarining ichki tomoniga
- C. Vertikal tekislikda
- D. Og'ma tekislikda

44. *Plafonli perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?*

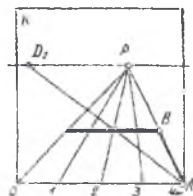
- A. Silindr sirtining ichki tomoniga
- B. Sfera sirtining ichki tomoniga
- C. Gorizont tekislikda
- D. Vertikal tekislikda

45. Kartinağa nisbatan 45° da bo'lgan gorizontāl to'g'ri chiziqlarning uchrashish (xosmas) nuqtalari qayerda bo'ladi?

- A. Ufq chizig'ining istalgan joyida
- B. Kartinaning istalgan joyida
- C. Kartina asosida
- D. Distansion nuqtalarda

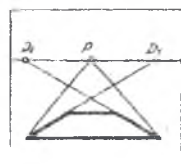
46. AB masofa necha metrğa teng?

- A. 4 metrğa
- B. 1 metrğa
- C. 3 metrğa
- D. 2 metrğa



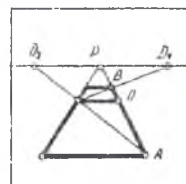
47. Qanday tekis shaklning perspektivasi berilgan?

- A. Kvadratning
- B. Parallelogramning
- C. Rombning
- D. Trapetsiyaning



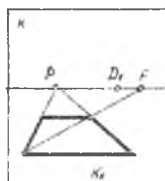
48. OA va OB kesmalar o'zaro qanday nisbatda?

- A. $OA=2 \times OB$
- B. $OA=3 \times OB$
- C. $OA=OB \cdot 2$
- D. $OA=OB$



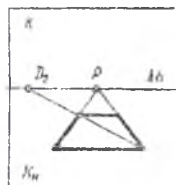
49. Qanday tekis shaklning perspektivasi berilgan?

- A. Kvadratning
- B. Parallelogramning
- C. Trapetsiyaning
- D. To'g'ri to'rtburchakning



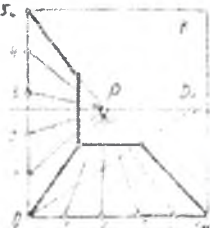
50. Qanday tekis shaklning perspektivasi berilgan?

- A. Kvadratning
- B. Parallelogramning
- C. Trapetsiyaning
- D. Rombning



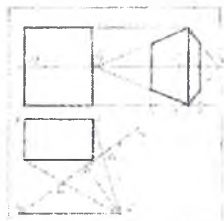
51. Chegaralangan gorizontaal va vertikal tekisliklarda 5x5 metrli nechta kvadrat yasash mumkin?

- A. 5 ta
- B. 25 ta
- C. 50 ta
- D. 20 ta



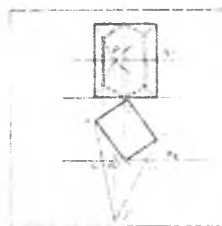
52. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Radial (nurlar izi) usulida
- B. Koordinatalar usulida
- C. To'rlar usulida
- D. Arxitektorlar usulida



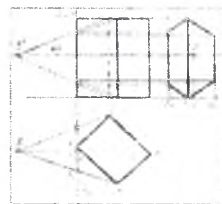
53. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Radial (nurlar izi) usulida
- B. Koordinatalar usulida
- C. To'rlar usulida
- D. Plani tushirilgan usulda



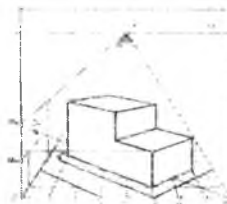
54. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Radial (nurlar izi) usulida
- B. Koordinatalar usulida
- C. To'rlar usulida
- D. Arxitektorlar usulida



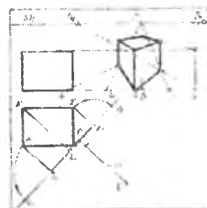
55. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Arxitektorlar usulida
- B. To'rlar usulida
- C. Koordinatalar usulida
- D. Radial (nurlar izi) usulida



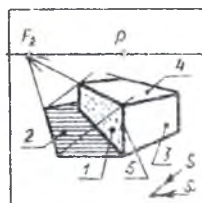
56. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Arxitektorlar usulida
- B. To'rlar usulida
- C. Koordinatalar usulida
- D. Radial (nurlar izi) usulida



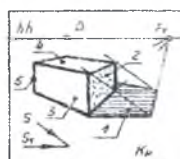
57. Jismning tushgan soyasini aniqlang.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



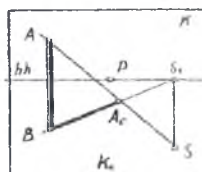
58. Jismning shaxsiy soyasini aniqlang.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



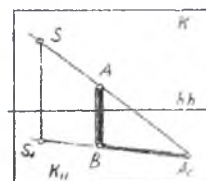
59. Qaysi yoritish manbayidan foydalanilgan?

- A. Markaziy yoritishdan
- B. Tabiiy (parallel) yoritishdan
- C. Elektr lampasidan
- D. Shamdan



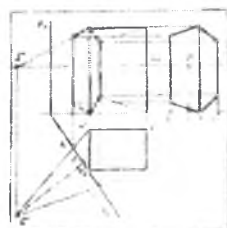
60. Qaysi yoritish manbayidan foydalanilgan?

- A. Tabiiy yoritishdan
- B. Sun'iy (markaziy) yoritishdan
- C. Quyoshdan
- D. Oydan



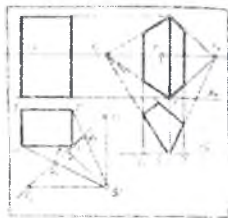
61. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Koordinatalar usulida
- B. Yon devor usulida
- C. Arxitektorlar usulida
- D. Radial (nurlar izi) usulida



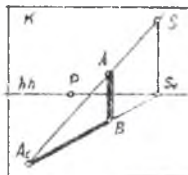
62. Obyekt perspektivasi qaysi usulda bajarilgan?

- A. Radial (nurlar izi) usulida
- B. Yon devor usulida
- C. Arxitektorlar va plani tushirilgan usulda
- D. Plani tushirilgan va yon devor usulida



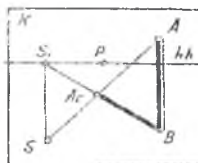
63. Quyoshning vaziyatini aniqlang.

- A. Quyosh orqada chapda
- B. Quyosh orqada o'ngda
- C. Quyosh oldinda chapda
- D. Quyosh oldinda o'ngda



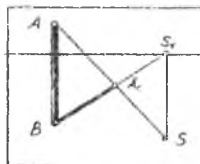
64. Quyoshning vaziyatini aniqlang.

- A. Quyosh orqada chapda
- B. Quyosh orqada o'ngda
- C. Quyosh oldinda chapda
- D. Quyosh chap yon tomonda



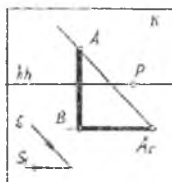
65. Quyoshning vaziyatini aniqlang.

- A. Quyosh orqada chapda
- B. Quyosh orqada o'ngda
- C. Quyosh oldinda chapda
- D. Quyosh chap yon tomonda



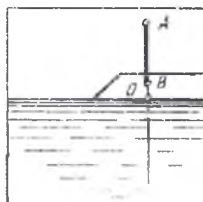
66. Quyoshning vaziyatini aniqlang.

- A. Quyosh orqada chapda
- B. Quyosh orqada o'ngda
- C. Quyosh oldinda chapda
- D. Quyosh chap yon tomonda



67. AB tayoqning suvdagi aksini yasash uchun O nuqtadan pastga qaysi masofa o'lchab qo'yiladi?

- A. AB
- B. BO
- C. OA
- D. $\frac{AB}{2}$



Test savollarining to'g'ri javoblari

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
To'g'ri javob	B	C	D	A	A	D	D	C	D	C	A	B	D	A	B	B	B
№	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
To'g'ri javob	C	D	A	C	A	C	B	A	D	C	B	D	B	C	D	A	D
№	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
To'g'ri javob	B	D	C	A	A	C	C	A	B	C	D	D	D	D	D	A	C
№	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	
To'g'ri javob	D	A	A	B	C	B	B	B	B	D	C	D	B	A	D	C	

ADABIYOTLAR

1. *Murodov Sh. va boshqalar.* Chizma geometriya kursi. -T., "O'qituvchi", 1988.

2. *Rahmonov I.* Perspektiva. -T., «O'qituvchi», 1973, 1993.

3. *Valiyev A.N.* Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2009.

4. *Valiyev A.N.* Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012.

5. *Adilov P.* Perspektiva. Toshkent, TDPU rizografi 2000.

6. *Adilov P.* Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish. -T., "TDPU rizografi", 1999.

7. *Abduraxmanov A.* Perspektiva (ish daftari). -T.: "TDPU rizografi", 2005.

8. *Valiyev A.N.* Perspektiva. -T.: "TDPU rizografi", 2006.

9. *Valiyev A.N.* Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.: "TDPU rizografi", 2006.

10. *Макарова М.Н.* Перспектива. -М., "Просвещение", 1989.

11. *Климухин А.Г.* Начертательная геометрия. -М., "Стройиздат", 1973.

12. *Соловьев Н.А., Буланже Г.В., Шульга А.К.,* Черчение и перспектива. -М., "Высшая школа", 1967.

13. *Яблонский А.Г.* Линейная перспектива по плоскости. -М., "Просвещение", 1966.

MUNDARIJA

Soʻzboshi.....	3
Kirish.....	7
1-§. Perspektiva turlari va asosiy tushunchalar.....	8
2-§. Nuqtaning perspektivasi.....	16
3-§. Toʻgʻri chiziqning perspektivasi.....	18
4-§. Tekislikning perspektivasi.....	23
5-§. Perspektivada pozitsion, metrik masalalar yechish va unga oid grafik vazifalar.....	26
6-§. Perspektiv tasvir qurish usullari va unga oid grafik vazifalar.....	53
7-§. Interyer perspektivasini qurish va unga oid grafik vazifalar.....	89
8-§. Markaziy proyeksiyalashda obyektning shaxsiy va tushuvchi soylarini aniqlash hamda unga oid grafik vazifalar.....	102
9-§. Aks tasvir perspektivasini yasash va unga oid grafik vazifalar..	124
10-§. Perspektiva boʻyicha nazariy savollar va masalalar toʻplami....	138
11-§. Perspektivadan test savollari mazmuni.....	147
Adabiyotlar.....	159

Adadi 100 nusxa. Hajmi 10 b/t. Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$
«Times New Roman» garniturasida. Ofset usulida bosildi.
Nizomiy nomidagi TDPU bosmaxonasida nashr qilindi.
Toshkent, Yusuf Xos Hojib 103.

