

2.1-§. To'g'ri chiziqning perspektiv tasviri.

Har qanday to'g'ri chiziq o'zining ikki nuqtasi orqali ifodalaniladi. Shunga ko'ra birorta A, B to'g'ri chiziq kesmasining perspektivasini yasash uchun uning narsalar fazosidagi A_1 va B_1 nuqtalarning hamda ularning narsalar tekisligidagi o'rnini a_1, b_1 nuqtalarning perspektivasi yasalsa kifoya.

O'z navbatida narsalar fazosida berilgan har qanday to'g'ri chiziqlar H narsalar tekisligi va K kartina tekisligiga nisbatan egallagan holatlariga ko'ra ikkiga, *umumiy* va *xususiy* vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarga ajratiladi.

To'g'ri chiziq H ga ham K ga ham og'ma vaziyatda bo'lsa *umumiy vaziyatdagi* chiziq deyiladi. Narsalar tekisligida yotmagan umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar o'z navbatida ikkiga, *ko'tariluvchi* va *pasayuvchiga* bo'linadi (2.13-2.14-rasm).

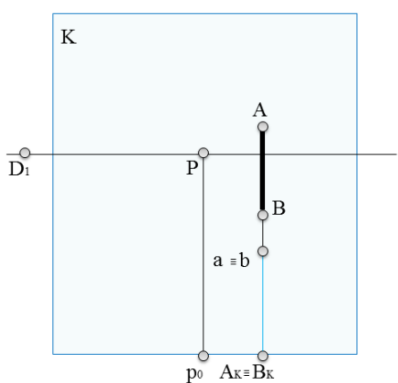
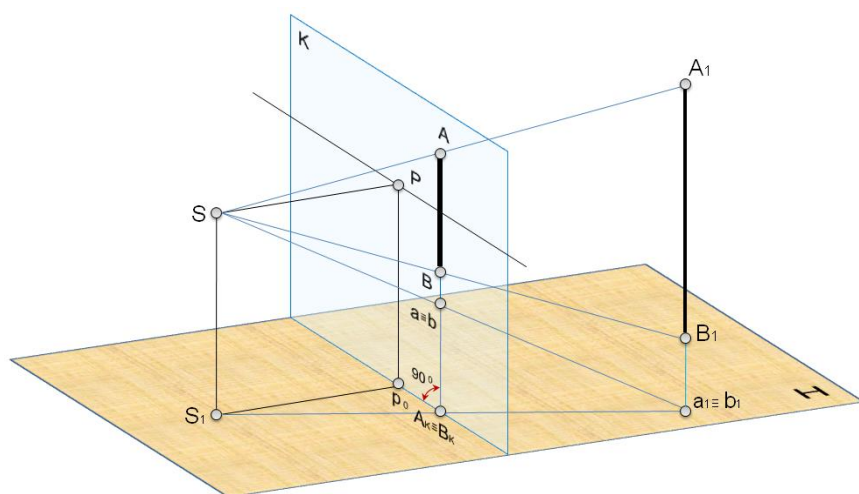
H ga yoki K ga perpendikular yoki parallel, shuningdek, H ga parallel K ga 45° burchak ostida bo'lsa, *xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq* deyiladi.

Xususiy vaziyatdagi chiziqlarning perspektivasi:

To'g'ri chiziqlarning perspektiv tasvirlarini yasashni ko'rib chiqamiz. Har qanday holatda to'g'ri chiziqlar o'zining narsalar tekisligidagi o'rnini bilan beriladi. Shunday ekan xususiy vaziyatda joylashgan narsalar fazosidagi, H narsalar tekisligiga perpendikulyar, K kartina tekisligiga parallel ma'lum balandlikda turgan A_1, B_1 , asosi a_1, b_1 berilgan 2.1-rasm. Ushbu kesmaning perspektivasini yasash uchun avval kesmaning asosidan boshlanadi. Kesmaning asosi a_1, b_1 , S_1 turish nuqtasi bilan tutashtiriladi. O'tkazilgan nur kartina tekisligining asosi K_H ni $A_k \equiv B_k$ nuqtada kesib o'tadi. Topilgan $A_k \equiv B_k$ nuqtadan yuqoriga vertikal chiziq chiziladi.

S korish nuqtasi bilan a_1, b_1 ni tutashtirilganda, vertikal chiziq bilan kesishib AB kesmaning narsalar tekisligidagi o'rnini perspektivasi ab ni beradi, S korish nuqtasi bilan B_1 ni tutashtirganda vertikal chiziq bilan kesishib AB kesmaning B uchini perspektivasini beradi, S korish nuqtasi bilan A_1 ni tutashtirganda vertikal chiziq bilan kesishib AB kesmaning A uchini perspektivasini beradi. Kartina tekisligida hosil bo'lgan tasvir AB kesmaning perspektivasi bo'ladi (2.1-rasm, *a*).

Perspektiva apparatida hosil bo'lgan tasvirni kartina epyurida alohida holatda o'lchab ko'chiriladi (2.1-rasm, *b*).



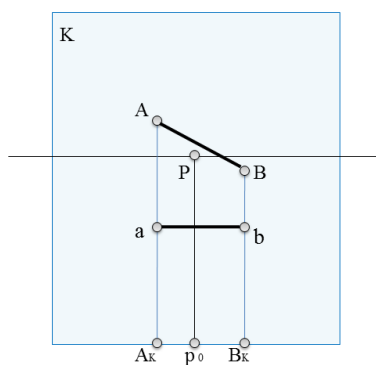
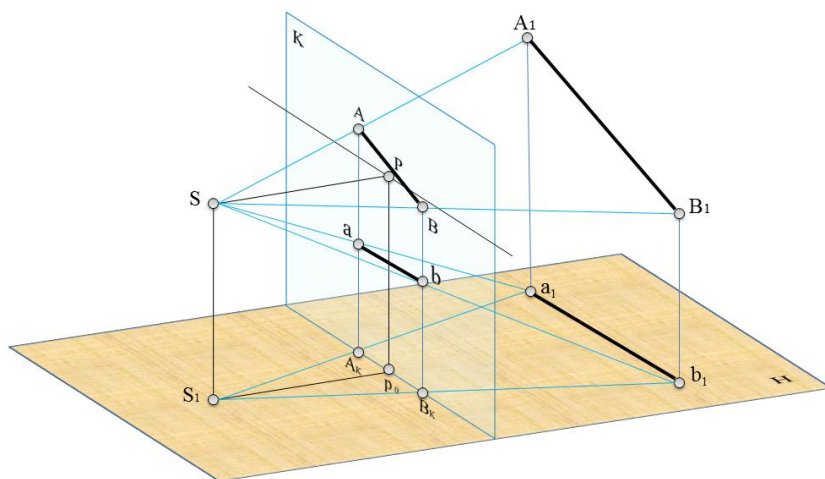
a)

b)

2.1-rasm

Har qanday kesmani perspektivasini yasash uchun *umumiy yasash qoidasini* ko'rib chiqamiz; buning uchun S ko'rish va uning asosi S_1 turish nuqtalaridan foydalanamiz. Berilgan har qanday

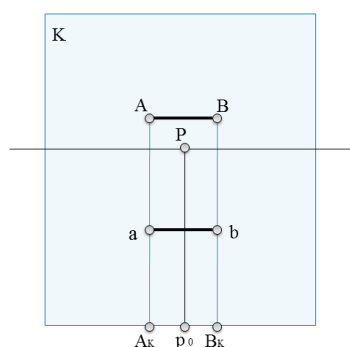
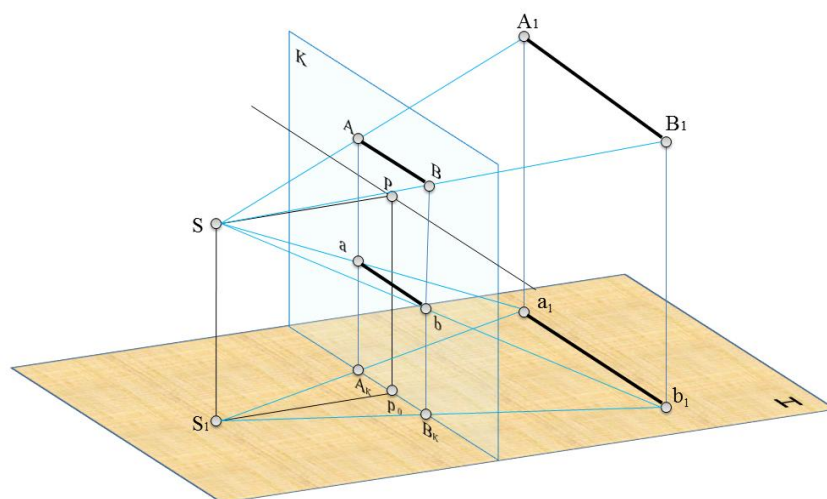
kesmani ikki nuqtasi berilgan bo'lsa, avval uning asosi (a_1, b_1) turish nuqtasi (S_1) bilan tutashtiriladi. Kartina asosini kesgan nuqtalari (A_K, B_K) vertikal kartina tekisligi bo'lab yuqoriga chiqarilib, ko'rish nurlarini (A_1a_1, B_1b_1) nuqtalar bilan tutashtirilganda kesishgan nuqtalar belgilanadi. Topilgan AB , ab nuqtalar tutashtirib kesmaning perspektivasi yasaladi (2.2-2.3-rasm, a, b).



a)

b)

2.2-rasm



a)

b)

2.3-rasm

Perspektivada to'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyati va parallel chiziqlarning uchrashish nuqtalari.

Biroq har doim ko'rish va turish nuqtalaridan foydalanadigan bo'lsak nuqtasi ko'p bo'lgan chizmalarni perspektivasini aniqlashda chiziqlar chalkashligiga duch kelamiz. Shuning uchun chiziqlarning vaziyatiga qarab uchrashish nuqtalaridan foydalanamiz.

2.4-rasmda berilgan tasvirni ko'rib chiqsak, bir nuqtada kesishgan uch xil xususiy vaziyatdagi kesmalar berilgan.

Chiziqlarning perspektivasini yasashda faqat umumiy tasvir yasash qoidasi S ko'rish va S_1 turish nuqtalarida foydalanadigan bo'lsak yordamchi chiziqlar ko'payib ketadi. Ularning

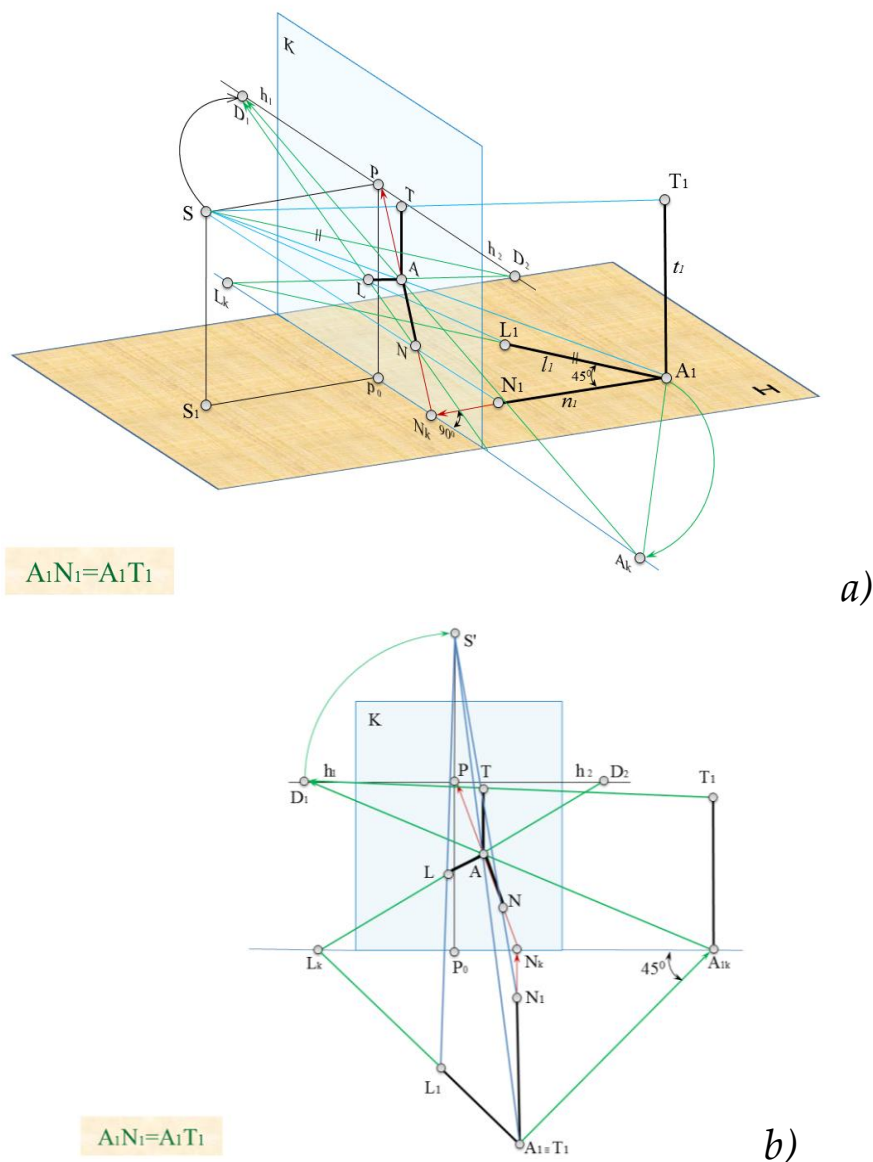
perspektivalarini yasash uchun alohida holda uchrashish nuqtalaridan foydalanib bajarib ko'ramiz.

Perspektivada kartinaga parallel bo'lmagan har qanday chiziqni kartina tekisligida cheksiz uzoqlikdagi xosmas nuqtasi bo'ladi. Bir nechta parallel chiziqlarda joylashgan tasvirlarni ko'radigan bo'lsak ham bular cheksiz uzoqlashib bitta umumiy nuqtada tutashadi (1-rasm). Demak markaziy proyeksiyalash xossasidan kelib chiqib har qanday (o'zaro parallel) chiziqlar umumiy uchrashish nuqtaga ega bo'ladi. Bu nuqtani kartinada perspektivasi o'rnini aniqlash uchun har doim S ko'rish nuqtadan chiziqqa parallel gorizon (h_1, h_2) chizig'ni kesguncha nur o'tkazilganda kesishgan nuqtasi F_∞ bo'ladi. Kartina tekisligida nisbatan har xil og'ish burchagiga ega bo'lgan chiziqlar uchun o'zining cheksizlikdagi (F_∞) xosmas nuqtasi mavjud bo'ladi. Lekin shunday chiziqlar borki F_∞ o'rniga almashib keluvchi $D(D_1, D_2)$ distansion, P bosh nuqtalardir. Chunki ushbu nuqtalarning o'rni oldindan belgilangan bo'ladi. Agar berilgan chiziq kartinaga og'ish burchagi 45° da bo'lsa, biz D distansion nuqtalarni o'rnini aniqlash uchun ham S ko'rish nuqtasidan 45° ga nurlar o'tkazib topamiz, yoki chiziq kartinaga 90° ga joylashgan bo'lsa biz avval P bosh nuqtani aniqlab S ko'rish nuqtasi o'rnini aniqlash uchun unga perpendikulyar chiqarar edik.

Demak chiziqlar kartina tekisligiga nisbatan parallel bo'lsa cheksizlikdagi xosmas nuqtasi bo'lmaydi, qolgan barcha hollarda cheksizlikdagi xosmas nuqtalari mavjud bo'ladi. Shunday ekan beriladigan har qanday chiziqlarni perspektivasini aniqlash uchun cheksizlikdagi xosmas nuqtalardan foydalanib bajarishni ma'lum bir qoidalarga ajratib olamiz.

Masalan, H da yotgan va K kartinaga perpendikular $n_1(N_1, A_1)$, kartinaga 45° burchakka joylashgan $\ell_1(L_1, A_1)$ va narsalar tekisligiga vertikal kartinaga parallel $t_1(T_1, A_1)$ umumiy bir nuqtada tutashgan chiziqlar berilgan (2.4-rasm, a, b).

Endi har bir chiziqni alohida perspektivasini yasashni ma'lum bir qoidalarga bo'lib ko'rib chiqamiz.

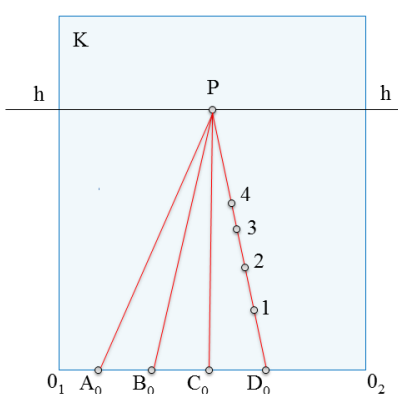
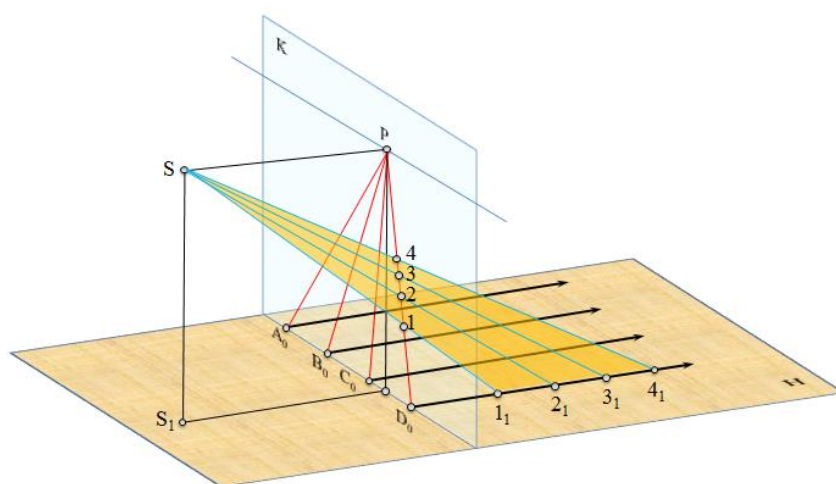


2.4-rasm

1-qoida. Kartinaga perpendikular (H narsalar tekisligida yotgan yoki fazoda) joylashgan har qanday to'g'ri chiziqlar perspektivada P bosh nuqtada tutashadi (2.5-rasm, a, b, d).



a)



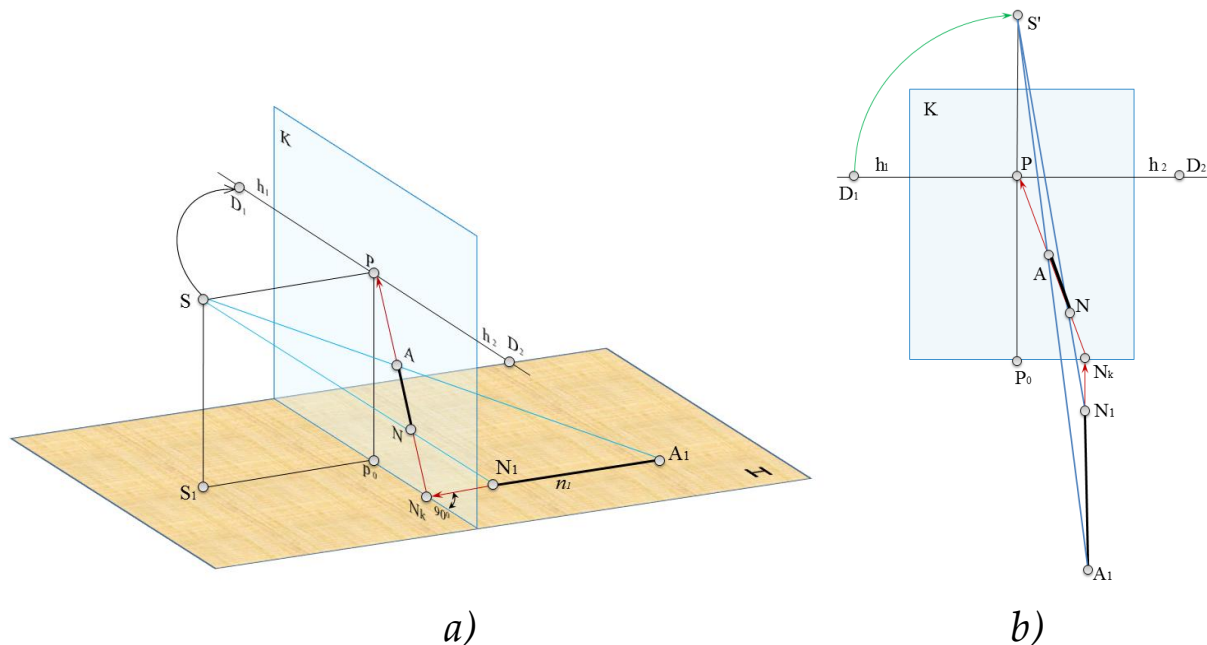
b)

d)

2.5-rasm

Shunday ekan 1- qoidaga muvofiq n_1 chiziq K_H kartina asosigacha davom ettiriladi va N_K nuqta hosil qilinadi. N_K nuqta P

bosh nuqta bilan tutashtiriladi. n_1 chiziqdagi A_1 va N_1 nuqtalar ko'rish nuqtasi S bilan tutashtirilsa, $N_K P$ chiziqda ushbu nuqtalarning perspektiv tasvirlari A va N nuqtalarning perspektivasi aniqlanadi (2.6-rasm, a, b).

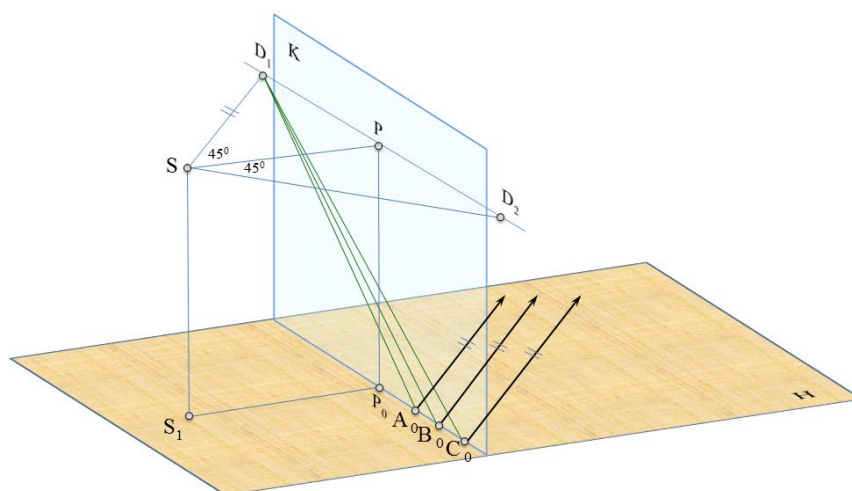


2.6-rasm

2-qoida. Kartina 45° burchak ostidagi joylashgan har qanday to'g'ri chiziqlar perspektivada distansion $D(D_1, D_2)$ nuqtalardan birida uchrashadi (2.7-rasm, a, b, d).



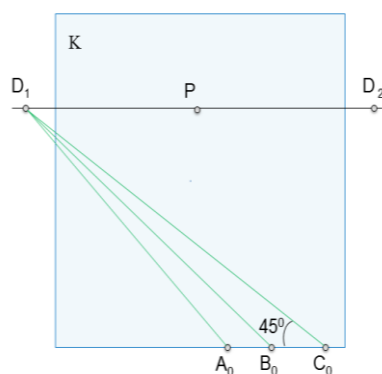
a)



b)

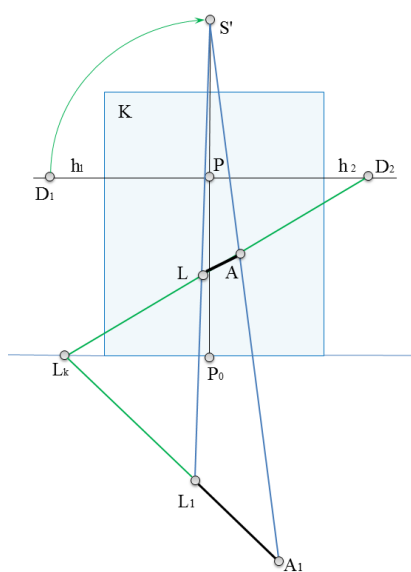
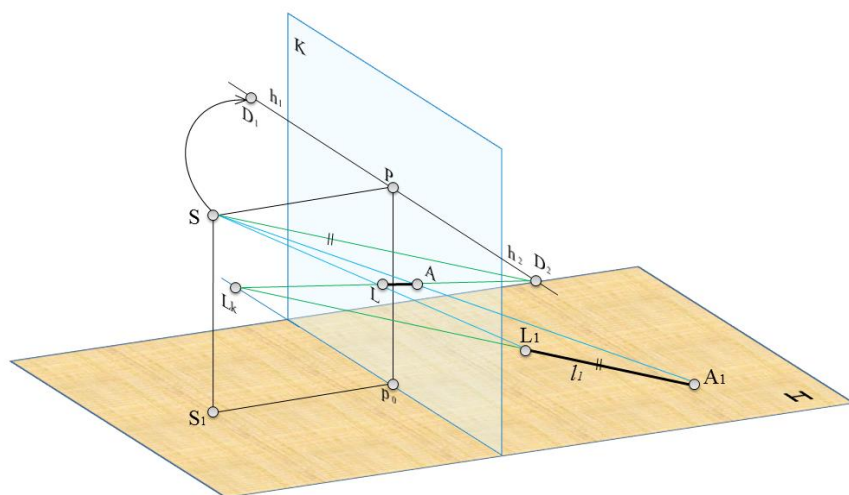
2.7-rasm

d)



2-qoidaga muvofiq A_1 va L_1 kesma kartina tekisligiga 45° ostida joylashgani uchun avval o'zini davom ettirib K_H bilan kesishib L_K ni hosil qiladi.

L_K nuqta kartina tekisligini chap tomoniga yo'nalganligi uchun o'ng tomondagi distansion D_2 nuqtaga tutashtiriladi. S ko'rish nurlari bilan A_1, L_1 nuqtalardan tutashtirilganda L_K, D_2 chiziqni kesishgan A, L nuqtalar A_1 va L_1 kesmaning perspektivasidir (2.8-rasm, a, b).

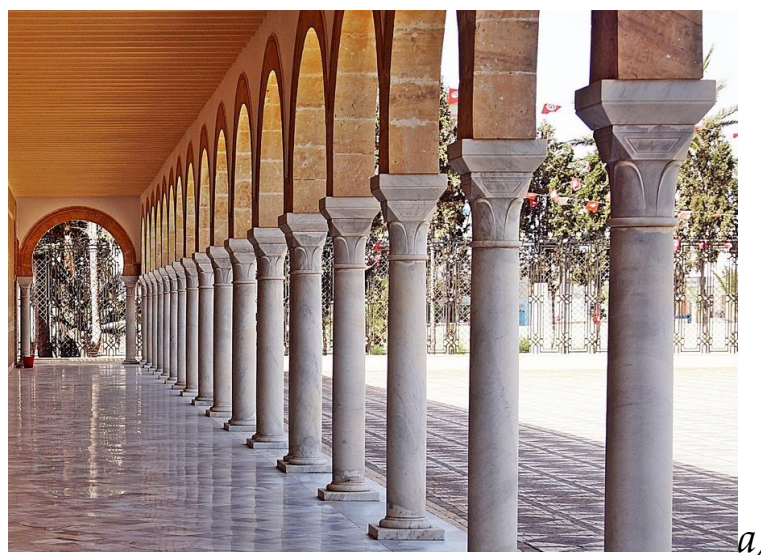


a)

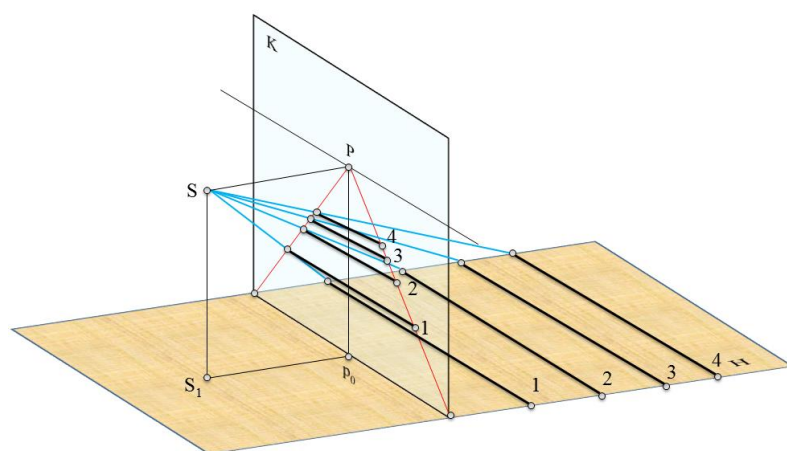
b)

2.8-rasm

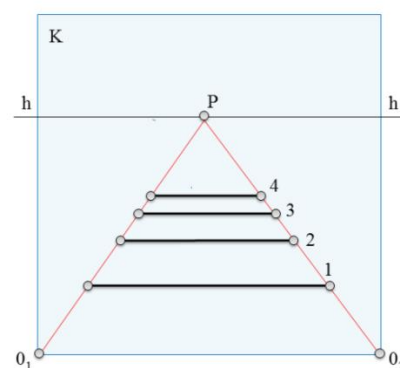
3-qoida. H ga parallel, perpendikulyar yoki og'ma, kartinaga parallel to'g'ri chiziqlar perspektivada geometrik vaziyatini saqlagan holda tasvirlanadi (2.9-rasm, a, b, d, e, f).



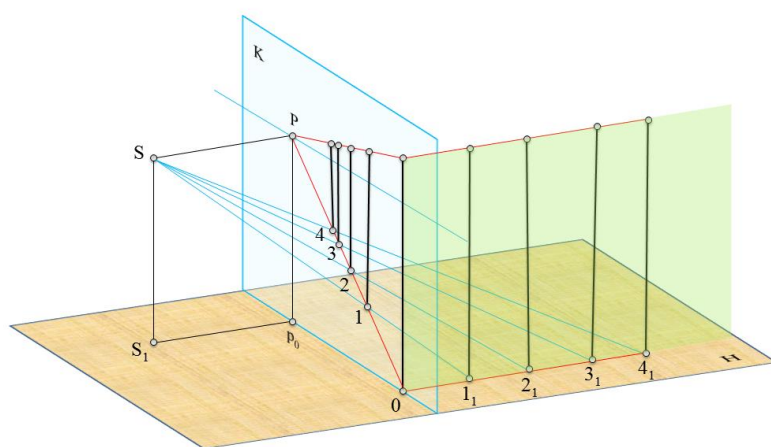
a)



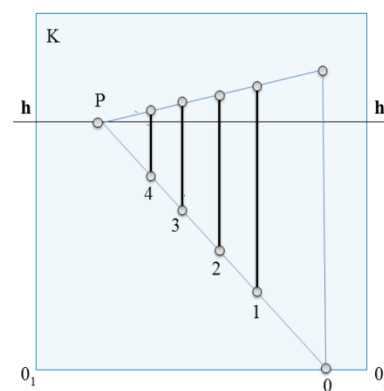
b)



d)



e)

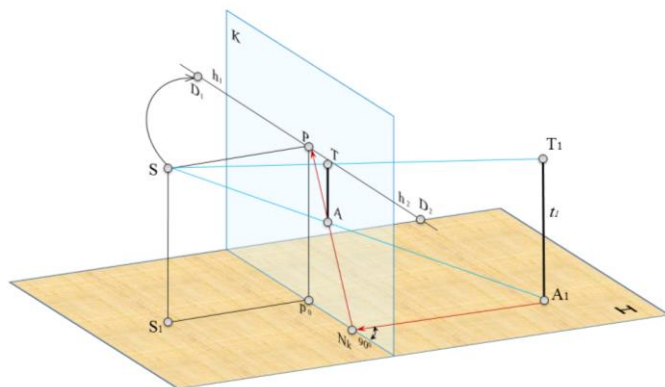


f)

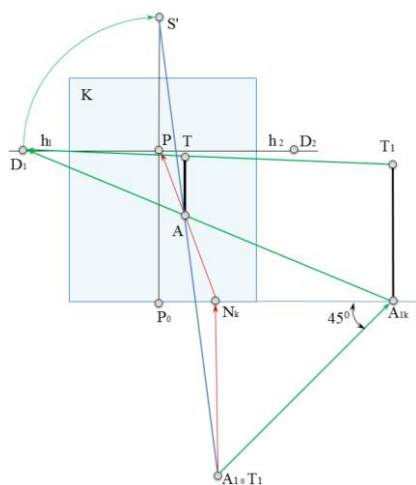
2.9-rasm

3-qoidaga asoslanib, A_1, T_1 nuqtalar bilan berilgan kesma H narsalar tekisligiga perpendikulyar, K kartina tekisligida parallel

chiziq. Bu yerda A_1 va T_1 nuqtalar bilan berilgan kesma A_1T_1 nuqtadan kartinaga 45° chiziq chizib, K_H kartina asosida A_K nuqta topiladi. Shunda 2-qoidaga muvofiq A_K nuqta D_1 ga tutashtiriladi. S, A_1 va S, T_1 nurlari A_K, D_1 nurda kesishib A_1, T_1 kesmaning perspektivasi A, T nuqtalar aniqlanadi (2.10-rasm, a, b).



$$A_1N_1=A_1T_1$$



$$A_1N_1=A_1T_1$$

a)

b)

2.10-rasm

Umumiy vaziyatdagi chiziqlarning perspektivasi, uchrashuv nuqtasi.

4-qoida. Har qanday umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning perspektivasi unga S ko'rish nuqtasidan parallel to'g'ri chiziq

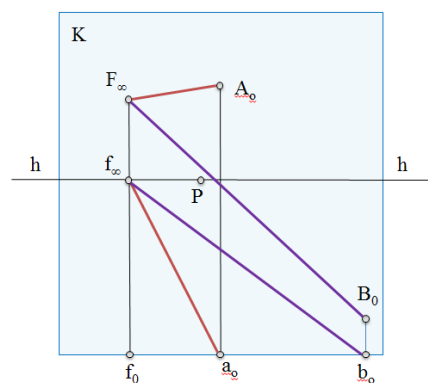
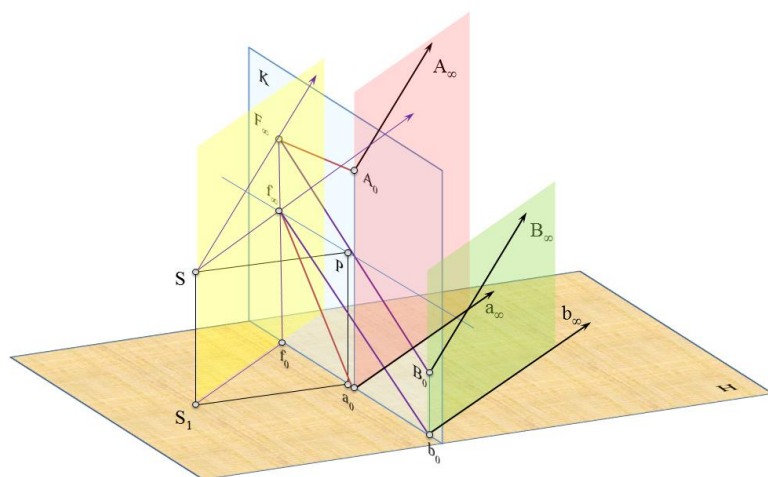
o'tkazib, uni kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasi (berilgan chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi) va shu chiziqning kartina izi (berilgan chiziqning K bilan kesishgan nuqtasi)ni tutashtirish orqali aniqlanadi (2.11-rasm, a, b, d).

A_1, B_1 kesmaga parallel S ko'rish nuqtasidan nur o'tkaziladi, toki kartina tekisligi (ufq chizig'i) ni kesishguncha. F_∞ cheksizlikdagi xosmas nuqtasi aniqlanadi.

Agar har qanday kesma narsalar tekisligida yotgan bo'lsa unda har doim cheksizlikdagi xosmas nuqtasi ufq chizigini o'zida bo'ladi.



a)



b)

d)

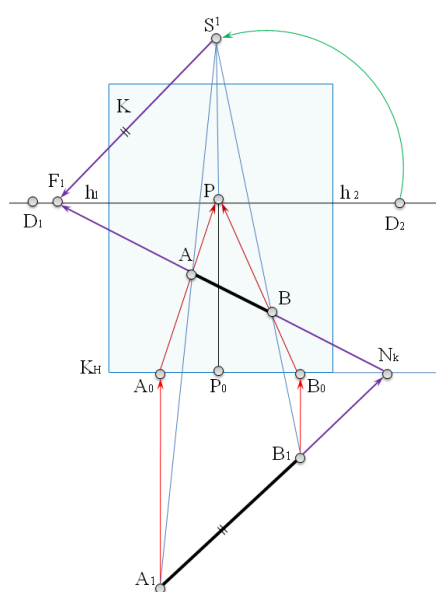
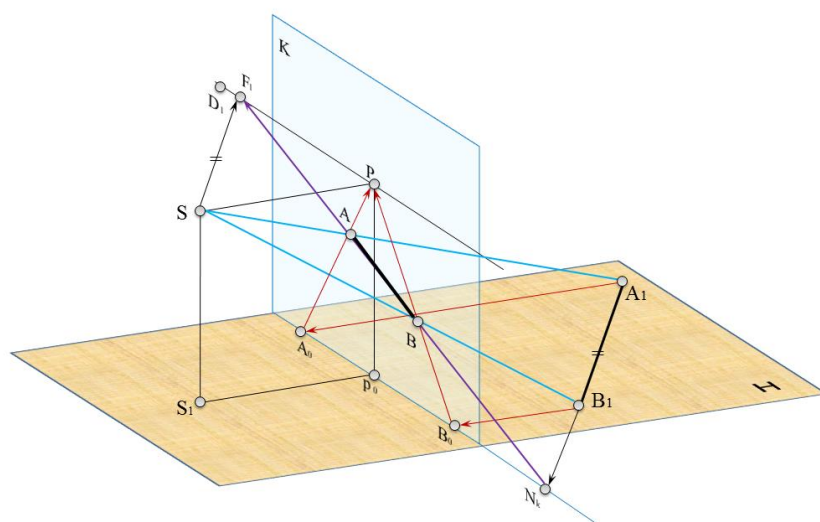
2.11-rasm

A, B kesmani perspektivasini aniqlash uchun A_1, B_1 kesma kartina asosi K_H kesguncha davom ettiriladi. Topilgan N_K nuqta F_1 bilan tutashtiriladi.

A_1, B_1 dan kartina tekisligiga perpendikulyar chiziqlar o'tkazsak, A_0, B_0 K_H da kesishib aniqlanadi. Ushbu chiziqlar kartinaga perpendikulyar bo'lgani uchun A_0, B_0 albatta P bosh nuqtaga tutashtiriladi. A_0P, B_0P chiziqlar N_K, F_1 chiziq bilan kesishib A_1, B_1 kesmani perspektivasi A, B ni o'rnini beradi.

Agar S ko'rish nuqtasi bilan A_1, B_1 kesmaga nur o'tkazilsa N_K, F_1 ni kesishib A, B kesmani perspektivasini beradi.

Har ikkala holatda ham tasvir yasash qoidasi bir xil natijani beradi (2.12-rasm, a, b).



a)

b)

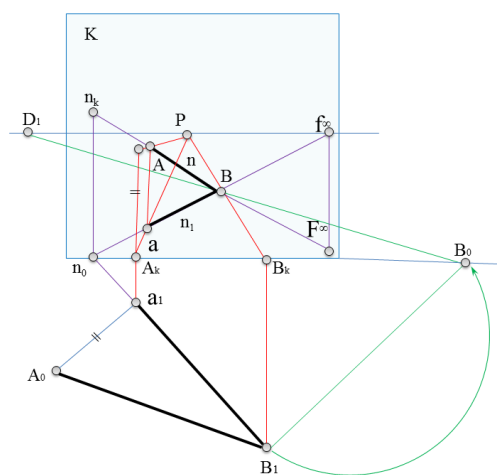
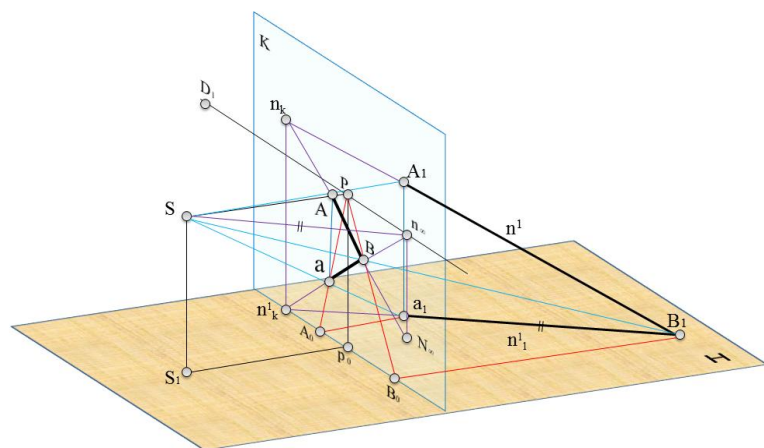
2.12-rasm

To'g'ri chiziq H narsalar tekisligiga ham, K kartina tekisligiga ham og'ma fazoda bo'lsa, bunday to'g'ri chiziqlar umumiy vaziyatdagi chiziqlar deb yuritiladi. Bunday to'g'ri chiziqlarni ikki turga *pasayuvchi* va *ko'tariluvchi* chiziqlarga ajratgan edik.

Pasayuvchi chiziq pastga yo'naltirganda H ni, yuqoriga yo'naltirganda K ni kesib o'tadi (2.13-rasm, a, b).

Ko'tariluvchi to'g'ri chiziq pastga yo'naltirilganda H ni ham K ni ham bir tomoni 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 (2.14-rasm, a , b).

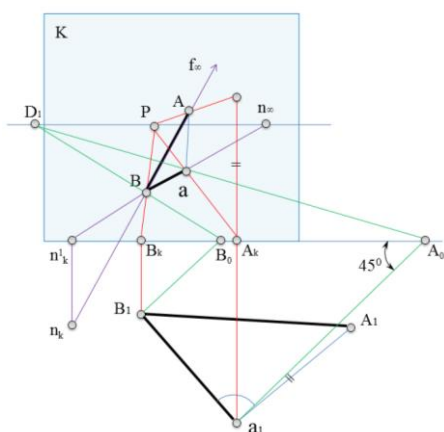
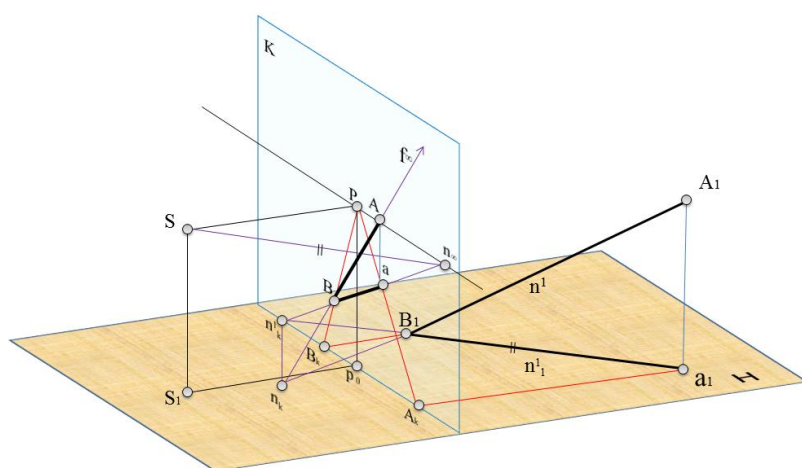


$a)$

$b)$

2.13-rasm

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



a)

b)

2.14-rasm

To'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyatlari.

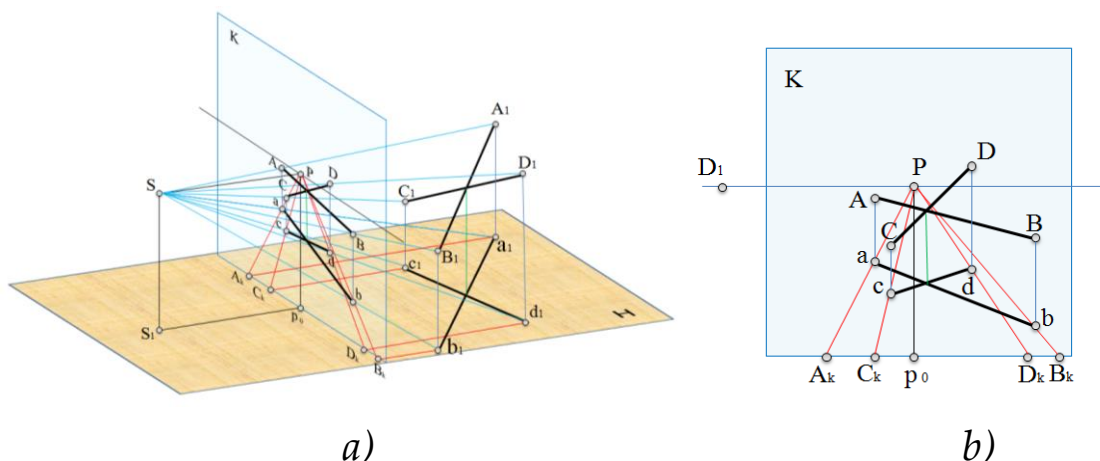
Ikki to'g'ri chiziq fazoda o'zaro parallel, kesishuvchi yoki uchrashmas (ayqash) vaziyatlarda bo'lishi mumkin.

Parallel to'g'ri chiziqlar. Perspektivada o'zaro parallel chiziqlar markaziy proyeksiyalashning xossalariga muvofiq cheksizlikda umumiy bitta nuqtada tutashadi. 2.5-2.7-2.9-2.11-rasmlar.

Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar. Fazoda bir umumiy nuqtaga ega bo'lgan ikki to'g'ri chiziq va narsalar tekisligidagi o'rni bir bog'lovchi chiziqda kesishsa, bu chiziqlar kesishgan to'g'ri chiziqlar bo'ladi.

Kesishgan to'g'ri chiziqlarning perspektivalari ham o'zaro kesishadi va chizmada ularning kesishuv nuqtasining

perspektivalari bir perpendikulyarlikda yotadi (2.15-rasm *a*, *b*).

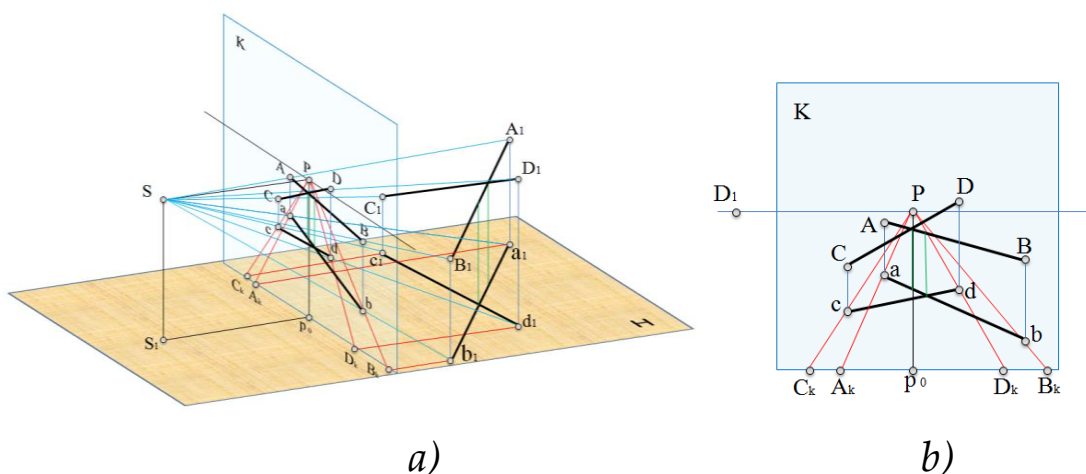


2.15-rasm

Uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar. Fazoda o'zaro parallel bo'lmagan va kesishmagan to'g'ri chiziqlar uchrashmas (ayqash) chiziqlar deyiladi. Chizmada bunday chiziqlarning bir nomli perspektivalari kesishsa ham ularning asosini perspektivasi bilan kesishish nuqtalari bir vertikal bog'lanish chizig'ida yotmaydi (2.16-rasm, *a*, *b*).

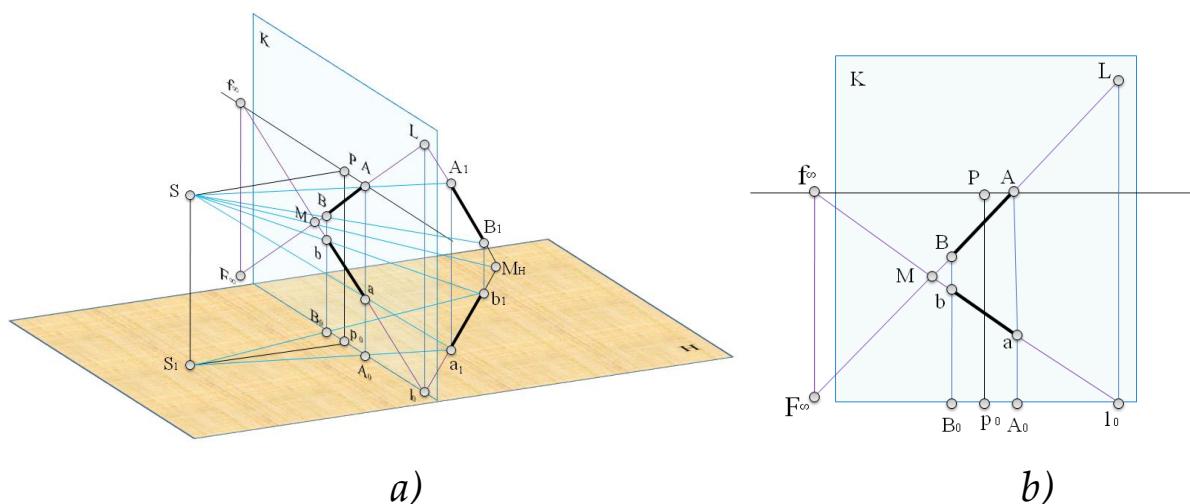
To'g'ri chiziqning izlari.

To'g'ri chiziqning izlari deb berilgan kesmani davom ettirganda H narsalar tekisligi va K kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtalar tushuniladi, masalan, M_H va L hamda cheksizlikdagi tutashuv F_∞ nuqta tushiniladi. Ularni perspektivada aniqlash uchun to'g'ri chiziq va uning H dagi tasviri perspektivalari o'zaro kesishguncha davom ettiriladi. Shunda M_H , ya'ni to'g'ri chiziqning H dagi izi aniqlanadi. To'g'ri chiziq kartina tomon davom ettirilsa, u bilan L nuqtada kesishib, uning kartinadagi izini hosil qiladi.



2.16-rasm

To'g'ri chiziqlarning cheksizlikdagi F_∞ nuqtasini aniqlash uchun ko'rish nuqtasi S dan A_1B_1 chiziqqa parallel o'tkazib, uning kartina bilan kesishgan nuqtasi belgilanadi. Shu nuqta izlangan F_∞ bo'ladi. Bu yerda F_∞ to'g'ri chiziqlarning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasidir. Yoki perspektivasidan a, b ni davomi ufq chizig'ini f_∞ nuqtada kesadi va undan hh ga perpendikular o'tkazilgan chiziq AB ning davomini izlangan F_∞ nuqtada kesadi (2.17-rasm, a). Bu jarayonni kartinada tasvirlanishi 2.17-rasm, b da ko'rsatilgan.



2.17-rasm