

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari
instituti” Milliy tadqiqot universiteti**

“Amaliy geometriya”

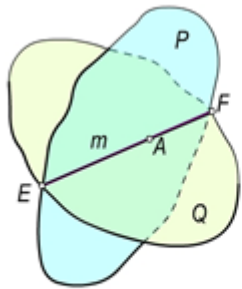
**70111202-Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi Magistratura
yo‘nalishi magistrantlari uchun**

Ma‘ruzachi: t.f.d. professor Kuchkarova D.F.

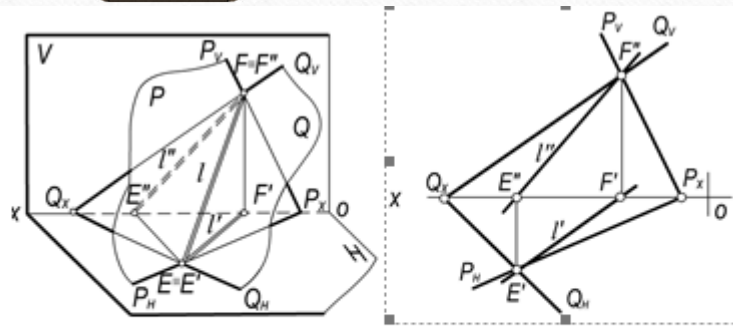
3.1 –§. TEKISLIKLARNING O‘ZARO KESISHUVI.

Ta’rif. Agar ikki tekislik umumiy umumiy to‘g‘ri chiziqqa ega bo‘lsa bu tekisliklar *o‘zaro kesishuvchi tekisliklar* deyiladi.

- Ikki P va Q tekisliklar m to‘g‘ri chiziq bo‘yicha kesishadi, ya’ni $Q \cap P = m$. Demak tekisliklarning o‘zaro kesishish chizig‘ini yasash uchun har ikkala tekislikka tegishli bo‘lgan ikki E va F umumiy nuqtalarini aniqlash kifoya qiladi (1-rasm).
- 2-*a*,*b* rasmda P va Q kesishuvchi tekisliklar berilgan. Tasvirdan yaqqol ko‘rinib turibdiki, bu tekisliklarga umumiy bo‘lgan E va F nuqtalar tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish nuqtalari bo‘ladi: $E = Q_H \cap P_H$ va $F = Q_V \cap P_V$.



1-rasm



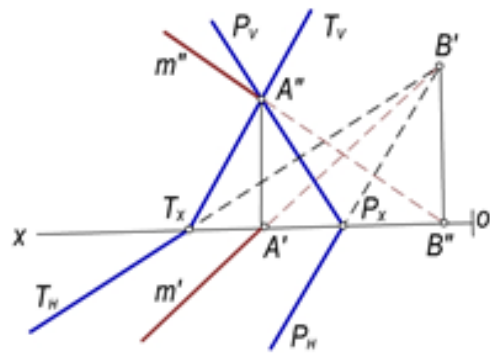
a)

2-rasm

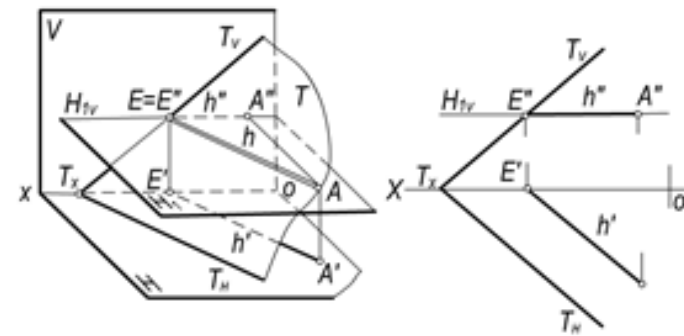
b)

- Bu nuqtalar o‘zaro tutashtirilsa Q va P tekisliklarning I kesishuv chizig‘i hosil bo‘ladi: $I = Q \cap P$.
- Chizmada (2-b,rasm) bu tekisliklarning kesishish chizig‘ining proyeksiyalarini yasash uchun tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish E va F nuqtalarining E', E'' va F', F'' proyeksiyalari aniqlanadi va nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari o‘zaro tutashtiriladi. Natijada, hosil bo‘lgan I va I' to‘g‘ri chiziqlar Q va P tekisliklarning kesishish chizig‘ining proyeksiyalari bo‘ladi. Agar tekisliklarning izlari birinchi oktantda kesishmasa u holda bir nomli izlarini davom ettirib ularning kesishuv nuqtasini boshqa oktantda topish bilan kesishuv chizig‘i nuqtalarining proyeksiyalarini yasash mumkin.
- Masalan, $T (T_H, T_V)$ va $P (P_H, P_V)$ tekisliklarning (3-rasm) gorizonttal izlari T_n va P_n ikkinchi oktantda kesishadi.

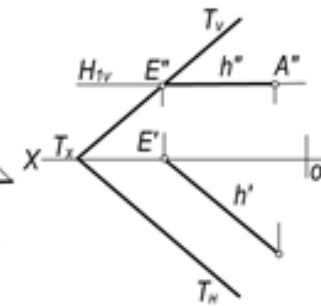
Kesishuvchi tekisliklarning biri gorizontal tekislik bo'lsa, bu tekisliklar gorizontal chiziq bo'yicha kesishadi.



3-rasm



a)



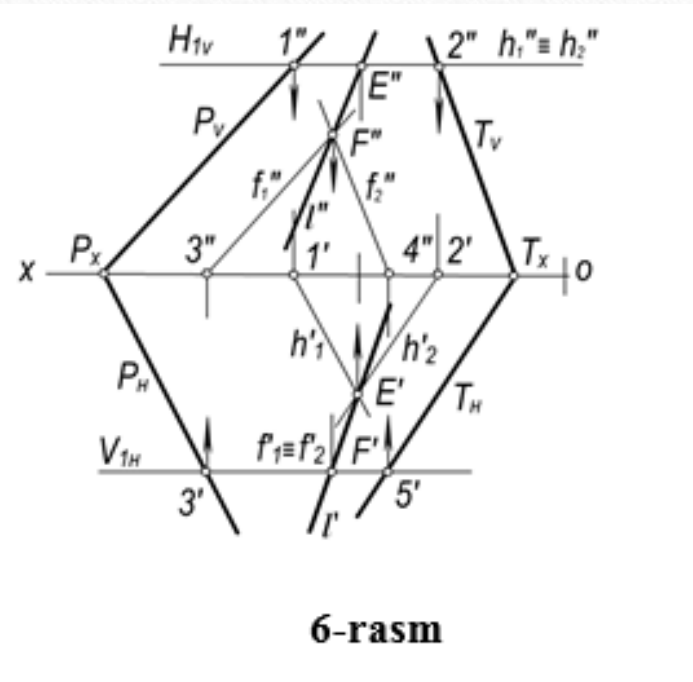
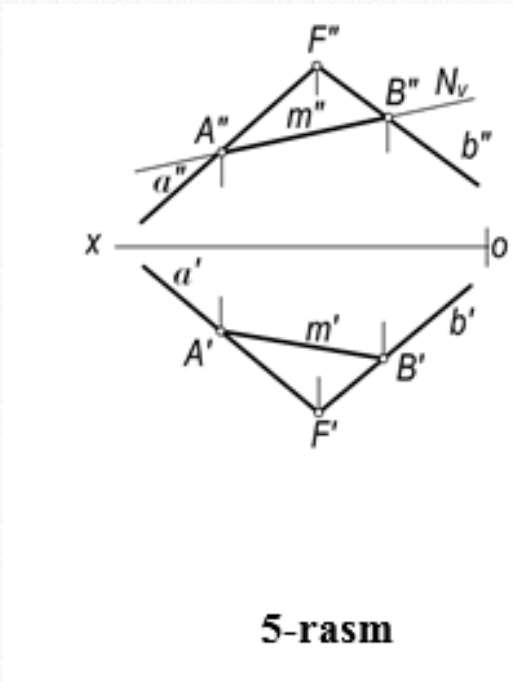
b)

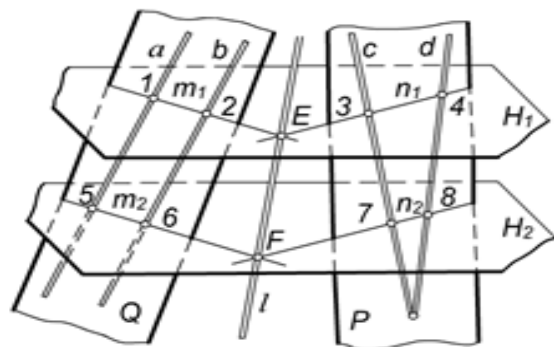
4-rasm

- 4-*a,b*-rasmda umumiy vaziyatdagi T tekislik bilan H_1 gorizontal tekislikning kesishish chizig'i h gorizontal bo'ladi. haqiqatdan, H_1 gorizontal tekislikning har bir nuqtasi H tekislikdan baravar uzoqlikda joylashgani uchun, tekisliklarning kesishuvchi chizig'i $h \parallel H$ bo'ladi. Agar umumiy vaziyatdagi tekislik frontal tekislik bilan kesishgan bo'lsa, bu tekisliklar frontal bo'yicha kesishadi.
- Ammo kesishuvchi tekisliklarning biri proyeksiyalovchi tekislik bo'lsa, proyeksiyalovchi tekislikning xossasiga muvofiq, ularning kesishish chizig'ining proyeksiyalaridan biri proyeksiyalovchi tekislikning izida bo'ladi (5-rasm).
- Kesishuvchi tekisliklarning bir nomli izlari chizma chegarasida kesishmasa, ularning kesishish chizig'ini yordamchi tekisliklar vositasida aniqlash mumkin. Masalan, umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ va $T(T_H, T_V)$ tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun H_1 gorizontal va V_1 frontal tekisliklardan foydalaniladi (6-rasm).

- H_1 gorizont tekislikning frontal izini $H_{1V} \parallel H$ qilib o'tkaziladi. Bu tekislik P tekislikni $b_1(b_1', b_1'')$, T tekislikni $b_2(b_2', b_2'')$ gorizontallar bo'yicha kesadi. Bu gorizontallarning kesishgan $E(E', E'')$ nuqtasi $E' = b_1' \cap b_2'$ va $E'' = b_1'' \cap b_2''$ P va T tekisliklarning kesishish chizig'ining umumiy nuqtalaridan biri bo'ladi.
- Frontal tekislikni $V_{1H} \parallel V$ qilib o'tkaziladi. Bu tekislik P va T tekisliklarni $f_1(f_1', f_1'')$ va $f_2(f_2', f_2'')$ frontallar bo'yicha kesadi. Bu frontallarning kesishish $F(F', F'')$ nuqtasi P va T tekisliklarning kesishish chizig'ining umumiy nuqtalaridan ikkinchisi bo'ladi: $F'' = f_1'' \cap f_2''$ va $F' = f_1' \cap f_2'$ bo'ladi. Natijada, E va F nuqtalarning E', F' va E'', F'' proyeksiyalarini o'zaro tutashtirsa P va T tekisliklarning l kesishish chizig'ining l' va l'' proyeksiyalari hosil bo'ladi.
- 7-a,b-rasmdagi umumiy vaziyatdagi $a \parallel b$ va $a \cap d$ chiziqlar bilan berilgan Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun gorizont H_1 va H_2 tekisliklar o'tkazilgan.

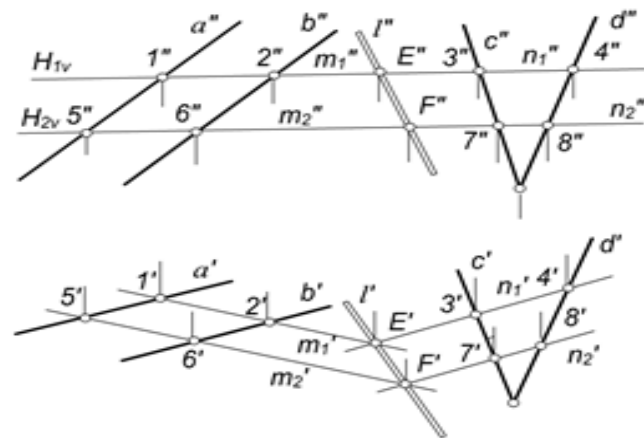
Dastalab H_1 tekislikning Q va P tekisliklar bilan kesishish chiziqlarini aniqlash uchun tekisliklarni a, b va c, d , chiziqlarini 1, 2 va 3, 4 nuqtalarda kesganligi belgilanadi. Bu nuqtalarni o‘zaro tutashtirganda, m_1 va n_1 chiziqlar hosil bo‘ladi, ya’ni: $H_1 \cap Q = m_1$ va $H_1 \cap P = n_1$ bo‘ladi. m_1 va n_1 to‘g‘ri chiziqlarning kesishish nuqtasi $E = m_1 \cap n_1$ va P tekisliklarga umumiy bo‘lgan birinchi nuqtadir.





a)

7-rasm

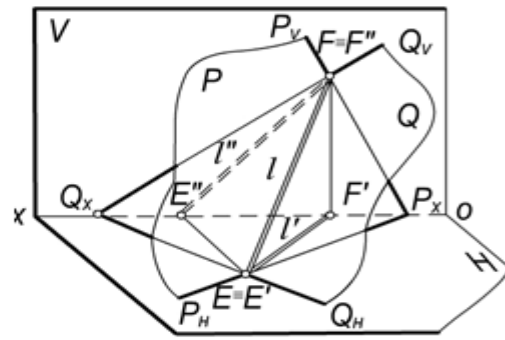


b)

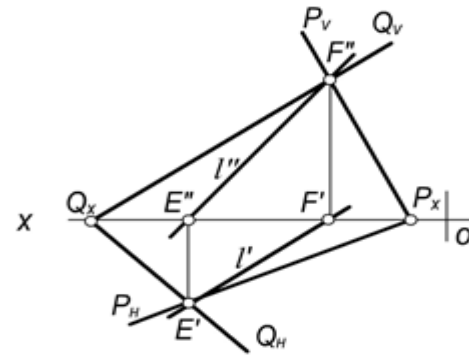
- Xuddi shu tartibda Q va P tekisliklarning H_2 gorizont tekislik bilan kesishish chizig'ini aniqlanadi. Chizmada H_2 tekislik a, b va c, d chiziqlarni 5, 6 va 7, 8 nuqtalarda kesadi. Natijada: $H_2 \cap Q = m_2$ va $H_2 \cap P = n_2$ hosil bo'ladi. Rasmda $H_2 \parallel H_1$ bo'lgani uchun $m_2 \parallel m_1$ va $n_2 \parallel n_1$ bo'ladi. Q va P tekisliklarning ikkinchi umumiy F nuqtasi bo'lib u m_1 va n_2 chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtasi bo'ladi: $F = m_2 \cap n_2$.
- Har ikkala P va Q tekisliklar uchun umumiy bo'lgan E va F nuqtalarni o'zaro tutashtirsak, tekisliklarning kesishish chizig'i hosil bo'ladi.

- Chizmada (7-b, rasm) Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun H_1 gorizont tekislikning H_{1V} izini o'tkazib uni a'' , b'' va s'' , d'' chiziqlarning frontal proyeksiyalarini kesuvchi $1''$, $2''$ va $3''$, $4''$ nuqtalar belgilanadi. Bu nuqtalarning gorizont $1'$, $2'$ va $3'$, $4'$ proyeksiyalarini aniqlab o'zaro tutashtiriladi. m_1' va n_1' chiziqlar Q va P tekisliklarning H_1 tekislik bilan kesishgan chiziqlarning gorizont proyeksiyalari bo'ladi. Kesishuvchi chiziqlarning frontal m_1'' va n_1'' proyeksiyalari H_1 tekislikning H_{1V} izida bo'ladi. hosil bo'lgan m_1' va n_1' chiziqlarning kesishgan E' nuqtasi Q va P tekisliklarining kesishuv chizig'iga tegishli E nuqtaning gorizont proyeksiyasi $E' = m_1' \cap n_1'$ bo'ladi. Bu nuqtaning E'' frontal proyeksiyasi esa H_1 tekislikning H_{1V} izida bo'ladi: $E'' \in H_{1V}$.
- Xuddi shu tartibda Q va P tekisliklarning kesishish chizig'iga tegishli, ikkinchi F nuqtasining F' va F'' proyeksiyalarini H_2 gorizont tekislikning H_{2V} izini H_{1V} ga parallel qilib o'tkazib aniqlanadi .
- Chizmadagi E' , F' va E'' , F'' proyeksiyalarni o'zaro tutashtiruvchi l' va l'' chiziqlar Q va P tekisliklar kesishish chizig'ining proyeksiyalari bo'ladi

- Ikki P va Q tekisliklar l to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi, ya'ni $Q \cap P = l$. Demak tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash uchun har ikkala tekislikka tegishli bo'lgan ikki E va F umumiy nuqtalarini aniqlash kifoya qiladi (8-rasm).
-
- 8-*a, b* rasmda P va Q kesishuvchi tekisliklar berilgan. Tasvirdan yaqqol ko'rinib turibdiki, bu tekisliklarga umumiy bo'lgan E va F nuqtalar tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish nuqtalari bo'ladi: $E = Q_H \cap P_H$ va $F = Q_V \cap P_V$.



a) 8-rasm



b)

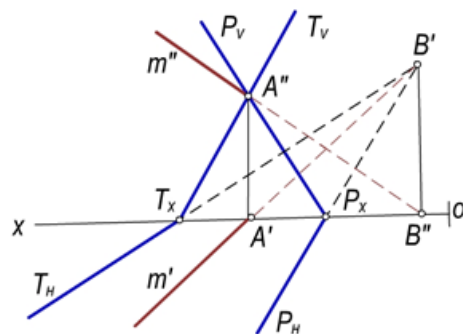
Bu nuqtalar o'zaro tutashtirilsa Q va P tekisliklarning l kesishuv chizig'i hosil bo'ladi:

$$l = Q \cap P.$$

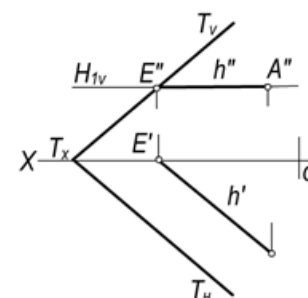
Chizmada (8-brasm) bu tekisliklarning kesishish chizig'ining proeksiyalarini yasash uchun tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish E va F nuqtalarining E', E'' va F', F'' proeksiyalari aniqlanadi va nuqtalarning bir nomli proeksiyalari o'zaro tutashtiriladi. Natijada, hosil bo'lgan l va l'' to'g'ri chiziqlar Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ining proeksiyalari bo'ladi. Agar tekisliklarning izlari birinchi oktantda kesishmasa u holda bir nomli izlarini davom ettirib ularning kesishuv nuqtasini boshqa oktantda topish bilan kesishuv chizig'i nuqtalarining proeksiyalarini yasash mumkin.

Masalan, $T (T_H, T_V)$ va $P (P_H, P_V)$ tekisliklarning (9-rasm) gorizontall izlari T_n va P_n ikkinchi oktantda kesishadi.

- Kesishuvchi tekisliklarning biri gorizontalk tekislik bo'lsa, bu tekisliklar gorizontalk chiziq bo'yicha kesishadi.
- 10-rasmda umumiy vaziyatdagi T tekislik bilan H_1 gorizontalk tekislikning kesishish chizig'i h gorizontalk bo'ladi. haqiqatdan, H_1 gorizontalk tekislikning har bir nuqtasi H tekislikdan baravar uzoqlikda joylashgani uchun tekisliklarning kesishuvchi chizig'i $h \parallel H$ bo'ladi. Agar umumiy vaziyatdagi tekislik frontal tekislik bilan kesishgan bo'lsa, bu tekisliklar frontal bo'yicha kesishadi.
- Ammo kesishuvchi tekisliklarning biri proeksiyalovchi tekislik bo'lsa, proeksiyalovchi tekislikning xossasiga muvofiq ularning kesishish chizig'ining proeksiyalaridan biri proeksiyalovchi tekislikning izida bo'ladi.

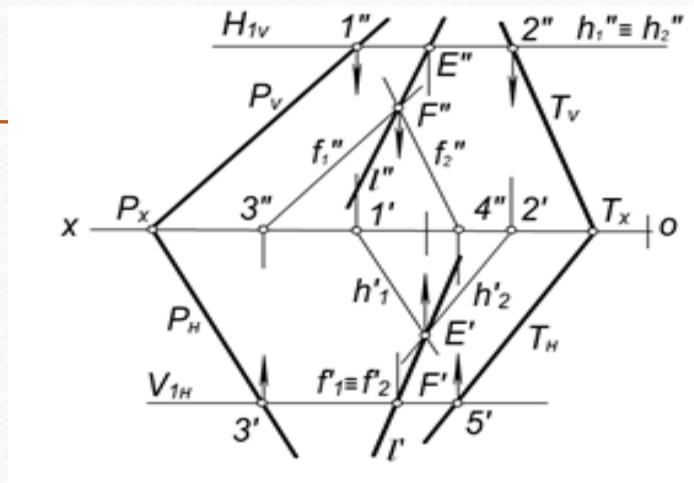


9-rasm



10-rasm

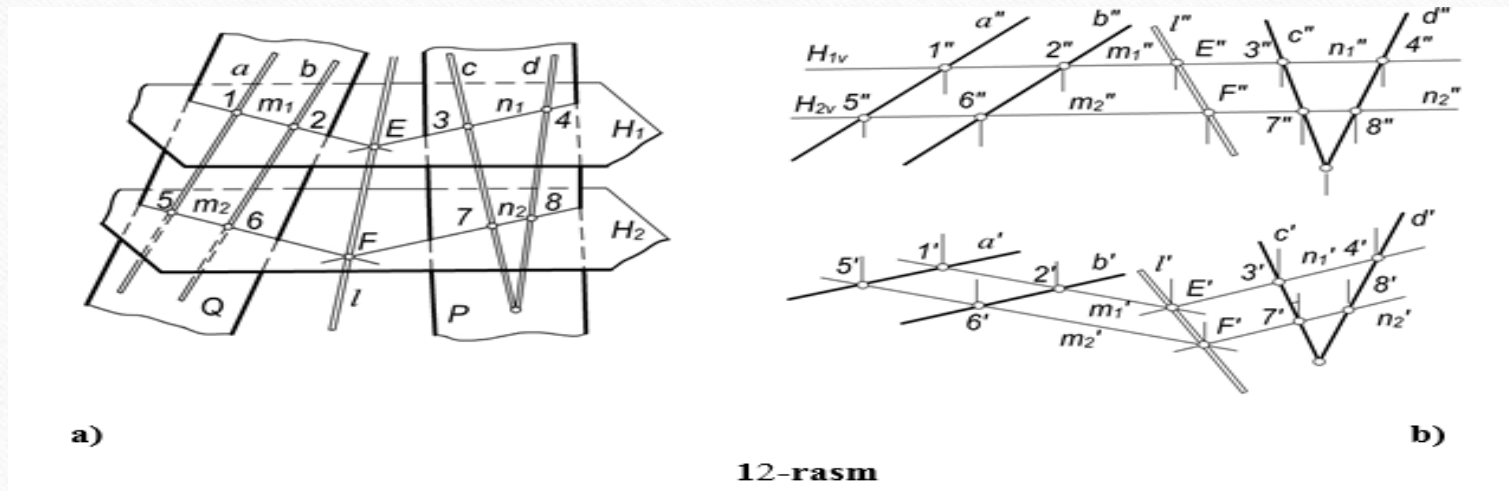
Kesishuvchi tekisliklarning bir nomli izlari chizma chegarasida kesishmasa, ularning kesishish chizig'ini yordamchi tekisliklar vositasida aniqlash mumkin. Masalan, umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ va $T(T_H, T_V)$ tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun H_1 gorizontal va V_1 frontal tekisliklardan foydalaniladi (11-rasm).



- H_1 gorizontal tekislikning frontal izini $H_{1V} \parallel H$ qilib o'tkaziladi. Bu tekislik P tekislikni $b_1(b_1', b_1'')$, T tekislikni $b_2(b_2', b_2'')$ gorizontallar bo'yicha kesadi. Bu gorizontallarning kesishgan $E(E', E'')$ nuqtasi $E' = b_1' \cap b_2'$ va $E'' = b_1'' \cap b_2''$ P va T tekisliklarning kesishish chizig'ining umumiy nuqtalaridan biri bo'ladi.
- Frontal tekislikni $V_{1H} \parallel V$ qilib o'tkaziladi.

- Xuddi shu tartibda Q va P tekisliklarning H_2 gorizontal tekislik bilan kesishish chizig'ini aniqlanadi. Chizmada H_2 tekislik a, b va c, d chiziqlarni 5, 6 va 7, 8 nuqtalarda kesadi. Natijada: $H_2 \cap Q = m_2$ va $H_2 \cap P = n_2$ hosil bo'ladi. Rasmda $H_2 \parallel H_1$ bo'lgani uchun $m_2 \parallel m_1$ va $n_2 \parallel n_1$ bo'ladi. Q va P tekisliklarning ikkinchi umumiy F nuqtasi bo'lib u m_1 va n_2 chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtasi bo'ladi: $F = m_2 \cap n_2$.
- Har ikkala P va Q tekisliklar uchun umumiy bo'lgan E va F nuqtalarni o'zaro tutashtirsak, tekisliklarning kesishish chizig'i hosil bo'ladi.
- Chizmada (12-b, rasm) Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun H_1 gorizontal tekislikning H_{1V} izini o'tkazib uni a'', b'' va s'', d'' chiziqlarning frontal proeksiyalarini kesuvchi $1'', 2''$ va $3'', 4''$ nuqtalar belgilanadi.

- Bu tekislik P va T tekisliklarni $f_1(f_1', f_1'')$ va $f_2(f_2', f_2'')$ frontallar bo'yicha kesadi. Bu 11-rasm frontallarning kesishish $F(F', F'')$ nuqtasi P va T tekisliklarning kesishish chizig'ining umumiy nuqtalaridan ikkinchisi bo'ladi: $F'' = f_1'' \cap f_2'$ va $F' = f_1' \cap f_2''$ bo'ladi. Natijada, E va F nuqtalarning E', F' va E'', F'' proeksiyalarini o'zaro tutashtirsa P va T tekisliklarning l kesishish chizig'ining l va l'' proeksiyalari hosil bo'ladi. 12-a, b-rasmdagi umumiy vaziyatdagi $a \parallel b$ va $c \cap d$ chiziqlar bilan berilgan Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini yasash uchun gorizontalar H_1 va H_2 tekisliklar o'tkazilgan.
- Dastalab H_1 tekislikning Q va P tekisliklar bilan kesishish chiziqlarini aniqlash uchun tekisliklarni a, b va c, d , chiziqlarini 1, 2 va 3, 4 nuqtalarda kesganligi belgilanadi. Bu nuqtalarni o'zaro tutashtirganda, m_1 va n_1 chiziqlar hosil bo'ladi, ya'ni: $H_1 \cap Q = m_1$ va $H_1 \cap P = n_1$ bo'ladi. m_1 va n_1 to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi $E = m_1 \cap n_1$ Q va P tekisliklarga umumiy bo'lgan birinchi nuqtadir.



12-rasm

- Bu nuqtalarning gorizontal 1', 2' va 3', 4' proeksiyalarini aniqlab o'zaro tutashtiriladi. m_1' va n_1' chiziqlar Q va P tekisliklarning H_1 tekislik bilan kesishgan chiziqlarning gorizontal proeksiyalari bo'ladi. Kesishuvchi chiziqlarning frontal m_1'' va n_1'' proeksiyalari H_1 tekislikning H_{1V} izida bo'ladi. hosil bo'lgan m_1' va n_1' chiziqlarning kesishgan E' nuqtasi Q va P tekisliklarining kesishuv chizig'iga tegishli E nuqtaning gorizontal proeksiyasi $E' = m_1' \cap n_1'$ bo'ladi. Bu nuqtaning E'' frontal proeksiyasi esa H_1 tekislikning H_{1V} izida bo'ladi: $E'' \in H_{1V}$.
- Xuddi shu tartibda Q va P tekisliklarning kesishish chizig'iga tegishli, ikkinchi F nuqtasining F' va F'' proeksiyalarini H_2 gorizontal tekislikning H_{2V} izini H_{1V} ga parallel qilib o'tkazib aniqlanadi .
- Chizmadagi E', F' va E'', F'' proeksiyalarni o'zaro tutashtiruvchi l' va l'' chiziqlar Q va P tekisliklar kesishish chizig'ining proeksiyalari bo'ladi.

Adabiyotlar:

- Sh.K.Murodov, Amaliy geometriya, TDPU-2020
- Sh.K.Murodov va boshqalar, Chizma geometriya, T.:, “Iqtisod-moliya”,, 2006
- I.Rahmonov, A.Valiyev. Chizmachilik, “Voriz-nashriyot” T.:,2011
- A.Valiyev. Chizmachilik (Geometrik chizmachilik) T.:, TDPU rizografi, 2013.
- M.Xalimov. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi.:, “Voriz-nashriyot”, 2013.