

Mazkur uslubiy qo'lanma chizma geometriya kursining amaldagi dasturi asosida tuzilgan bo'lib, bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari bajarishlari lozim bo'lgan topshiriqlari, variantlari va ularni bajarishga doir uslubiy ko'rsatmalarni o'z ichiga oladi.

Uslubiy ko'rsatmadan barcha, chizma geometriya fanini o'rganayotgan ta'lim yo'nalishi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchi:

Bux. MTI "Chizmachilik va chizma geometriya"
kafedrası t.f.n. dots. O'.T. Yadgarov

Taqrizchilar:

Bux DU «Chizma geometriya va chizmachilik»
kafedrası p.f.n. dots. T.R.Sobirov
Bux. MTI "Chizmachilik va chizma geometriya"
kafedrası mudiri t.f.n. B.U. Xaitov

Uslubiy ko'rsatma "Chizmachilik va chizma geometriya" kafedrasining 2013 yil «___»
_____ № ___ bayoni bilan tasdiqlangan.

Institut uslubiy kengashining 2014 yil «___» _____ yig'lishida ko'rib chiqilgan va
nashrga tavsiya etilgan

Kirish

Oliy va o'rta maxsus ta'lim o'quv yurtlari dolzarb ilmiy texnik muammolarni hal qila oladigan malakali mutaxassislarni tayyorlashdan tashqari ularning Vatanga sadoqati, hamda olib borilayotgan bunyodkorlik ishlarining yetakchilarini tarbiyalashdan iborat.

Ushbu qo'llanmada topshiriqlar oliy ta'lim o'quv dasturlari asosida tuzilgan bo'lib, har bir topshiriq 30 tadan mustaqil topshiriq variantlari, shuningdek har bir variant bo'yicha grafik ishlarni bajarish namunasi va shularga doir metodik ko'rsatmalar berilgan.

Chizma geometriyadan topshiriqlarni OTM ning chima geometriya fanini oqiyotgan barcha yo'nalish talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u amaldagi dastur asosida tuzilgan.

"Chizma geometriya" fanini talabalarga o'qitishdan asosiy maqsad turli ob'ektlar va ulardagi bog'liqliklarini chizmalar ko'rinishidagi fazoning grafik modellari asosida shu ob'ektlarning fazoviy shakllari va munosabatlarini fazoviy va xayoliy tasavvur qilish, fazoviy konstruktiv-geometrik fikrlash, shuningdek, ularni fazoviy tahlil qilish va umumlashtirish bilan bog'liq qobiliyatlarini oshirish va rivojlantirishdan iborat.

"Chizma geometriya"ni o'rganishdagi asosiy vazifa fazoning markaziy va ortogonal proektsiyalashga asoslangan muayyan grafik modellarini hosil qilish usullarining ilmini mukammal egallash va bu grafik modellarda fazoviy shakllar hamda ularning munosabatlariga oid masalalarni mustaqil yecha oladigan darajaga erishishdan iborat.

Talaba proektsiyalar hosil qilish usullari – grafik-geometrik modellash asosi hamda fazoviy shakllarning o'lchamlari va vaziyatlarini aniqlashga oid muxandislik geometrik masalalarni yechish algoritmlarini bilishi kerak.

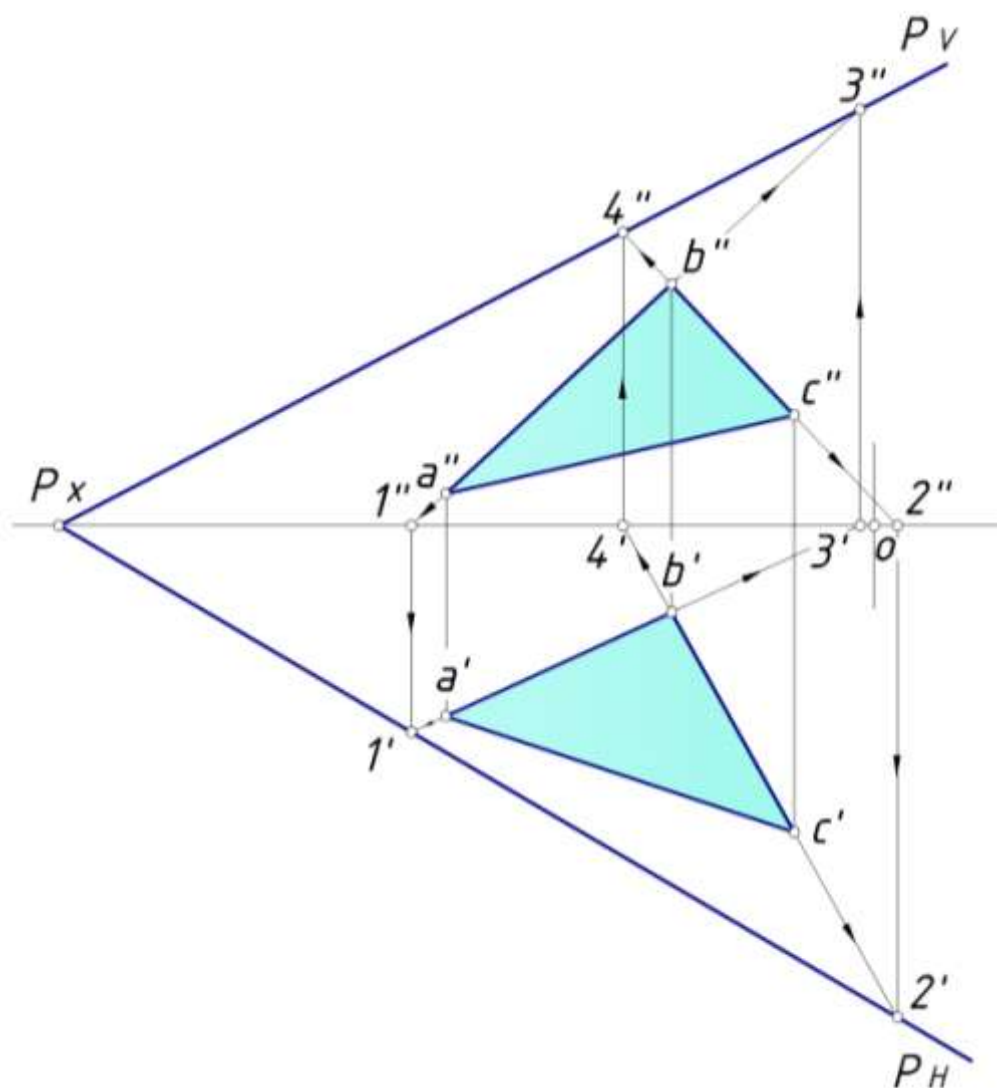
Talaba fazoviy shakllarni tekislikda tasvirlash usullarini, fazoviy shakllarning vaziyatlari va o'lchamlarini aniqlashga oid masalalar yechish algoritmlarini ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullarini hamda sirtlarning hosil qilinish usullarini, geometrik figuralarning o'zaro kesishuvi va sirtlarning yoyilmalarini bajara olishi kerak.

1- Topshiriq shartlari.

1. ABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) tekislik izlarini (gorizontal va frontal) toping.
 2. D ($d'd''$) nuqtadan ABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) tekislikkacha bo'lgan masofani aniqlang.
 3. ABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) dan 35 mm uzoqlikda joylashgan va shu tekislikka parallel bo'lgan EDF ($e'd'f'$, $e''d''f''$) tekislik o'tkazing.
- Topshiriq A3 formatda chiziladi. Variantlar 1–jadvaldan olinadi.*

Topshiriqni bajarishga oid uslubiy ko'rsatmalar.

Har qanday ko'rinishda berilgan tekislikning izlarini aniqlash mumkin. Buning uchun tekislikda yotgan ikki to'g'ri chiziqning gorizontal va frontal izlarini aniqlash kifoyadir. Chunki ikki tekislik o'zaro bitta tog'ri chiziq bo'yicha kesishib uning holatini ikki nuqta aniqlay oladi. 1-rasmda ABC uchburchak tekisligining izlarini yasash ko'rsatilgan.



1-rasm.

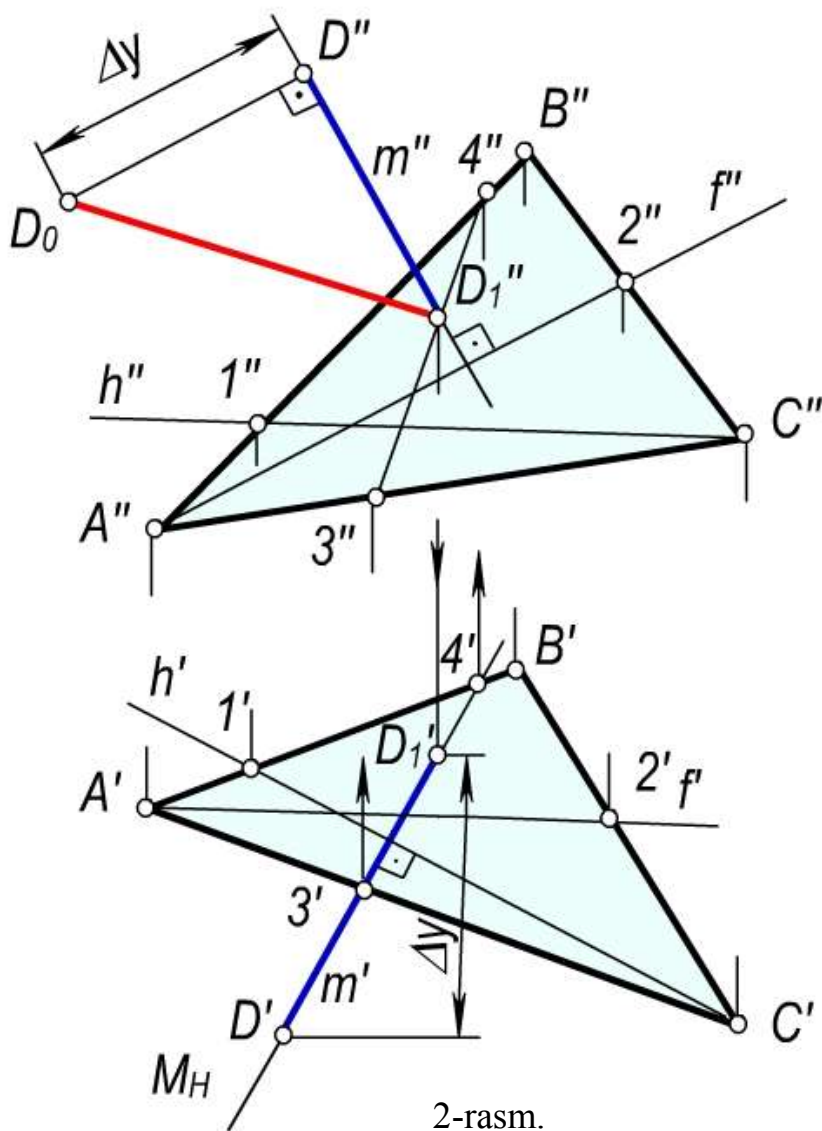
Buning uchun AB va BC tomonlarining gorizontal izlari 1, 2 nuqtalari topilgan. 1' va 2' nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari 1'' va 2'' ni birlashtirib tekislikning gorizontal izi P_H aniqlanadi. Gorizontal iz OX o'qi bilan P_X nuqtada kesishadi. Endi biror to'g'ri chiziqning to'g'ri chiziqning frontal izi topilsa kifoyadir. Chunki tekislikning frontal P_V izi P_X nuqtalar orqali o'tadi. Lekin chizmada AB va BC to'g'ri chiziqning frontal izlari

(3',3'' va 4',4'') topilgan. Tekislik fazoda proyeksiyalar tekisliklari H, V va W ga nisbatan asosan ikki xil umumiy va xususiy vaziyatlarda joylashishi mumkin. Proyeksiyalar tekisliklarining hech bittasiga perpendikulyar yoki parallel joylashmagan tekislik umumiy vaziyatda berilgan tekislik deyiladi. Bunga yuqorida ko'satilgan tekislik misol bo'ladi.

D(D', D'') nuqtadan $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ tekislikkacha bo'lgan masofa aniqlansin (2-rasm).

Masalani dquyidagi yasash algoritmi asosida yechiladi.

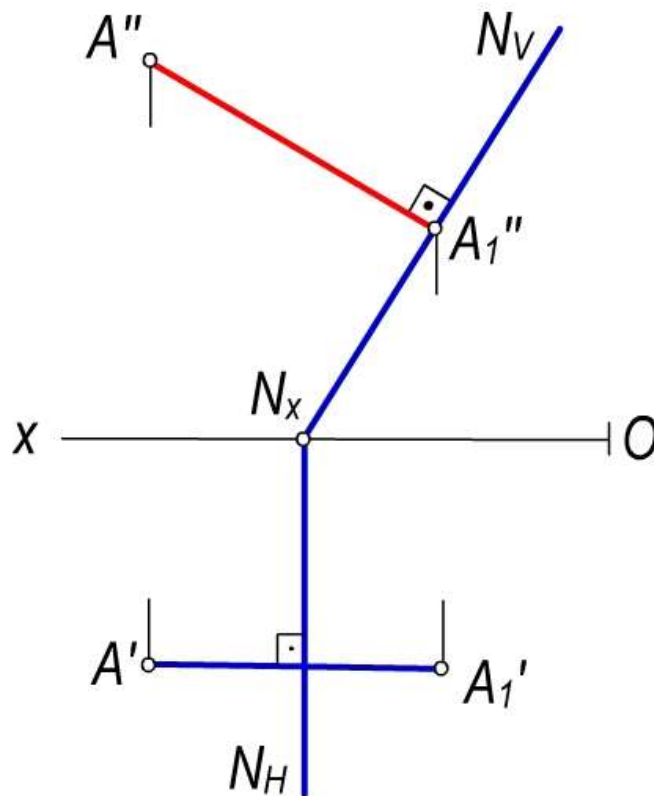
- ΔABC tekislikning gorizontal va frontal chiziqlarining proyeksiyalari o'tkaziladi.
- D nuqtaning D' va D'' proyeksiyalaridan perpendikulyarning m' va m'' proyeksiyalari $m' \in D'$, $m' \perp h'$ va $m'' \in D''$, $m'' \perp f''$ qilib o'tkaziladi.
- Perpendikulyarning ΔABC tekislik bilan kesishgan nuqtasi D_1 ning D_1' va D_1'' proyeksiyalarini aniqlanadi.



- m perpendikulyardan yordamchi gorizontal proyeksiyalovchi $M(M_H, M_V)$ tekislik o'tkaziladi;

- ΔABC va M tekisliklarning kesishish chizig'ining $3'4'$ va $3''4''$ proyeksiyalarini yasaladi;
- tekisliklarning kesishish chizig'i proyeksiyalari $3'4'$ va $3''4''$ bilan m' , m'' perpendikulyarning kesishish D_1 nuqtasining D_1' va D_1'' proyeksiyalarini aniqlanadi: $D_1'' = m'' \cap 3''4''$ va $D_1' \in m'$

Chizmada hosil bo'lgan $D'D_1'$ va $D''D_1''$ proyeksiyalar izlangan DD_1 masofaning proyeksiyalari bo'ladi. Uning haqiqiy o'lchami to'g'ri burchakli $\Delta D_0D''D_1''$ ning D_0D_1'' gipotenuzasidan iborat bo'ladi.



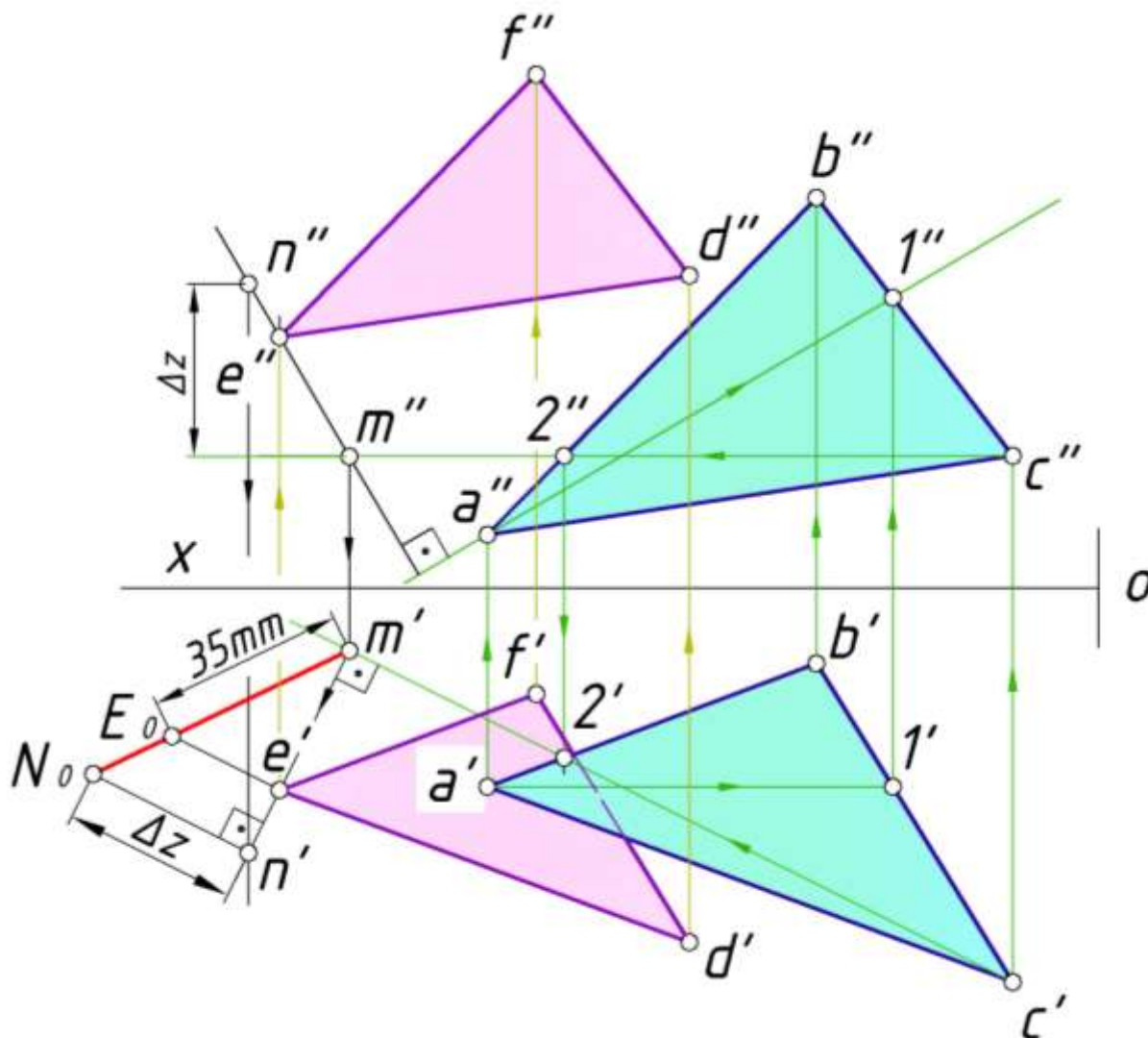
3-rasm.

Agar tekislik xususiy vaziyatda berilsa, u holda berilgan nuqtadan tekislikkacha bo'lgan masofani aniqlash uchun qo'shimcha yasashlar talab qilinmaydi. Masalan, $A(A', A'')$ nuqtadan $N(N_H, N_V)$ frontal proyeksiyalovchi tekislikkacha bo'lgan masofaning haqiqiy o'lchami (3-rasm) nuqtaning frontal A'' proyeksiyasidan tekislikning N_V frontal iziga tushirilgan perpendikulyarning $A''K''$ frontal proyeksiyasiga teng bo'ladi.

ΔABC tekislikka parallel qilib 35 mm masofada ΔEDF tekislik o'tkazilsin (4-rasm).

Parallel tekisliklar orasidagi masofa perpendikulyar to'g'ri chiziq bo'yicha o'lchanadi. Shunga binoan ΔABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) tekislikda ixtiyoriy $M(m'm'')$ nuqtani tanlab olib, undan tekislikning o'ziga perpendikulyar chiziq chiqaramiz. Bu chiziq ixtiyoriy uzunlikda MN ($n'm'$, $n''m''$) kesmani olamiz. Bu kesmaning oxirgi nuqtalaridan biri biz tanlagan $M(m'm'')$ nuqta bo'lishi shart. Keyinchalik MN ($n'm'$, $n''m''$) kesmaning haqiqiy kattaligini to'g'ri burchakli uchburchak yordami bilan aniqlaymiz, u $m'N_0$ masofa bo'ladi. MN ($n'm'$, $n''m''$) kesmaning $m'N_0$ haqiqiy kattaligi orqali m' nuqtadan

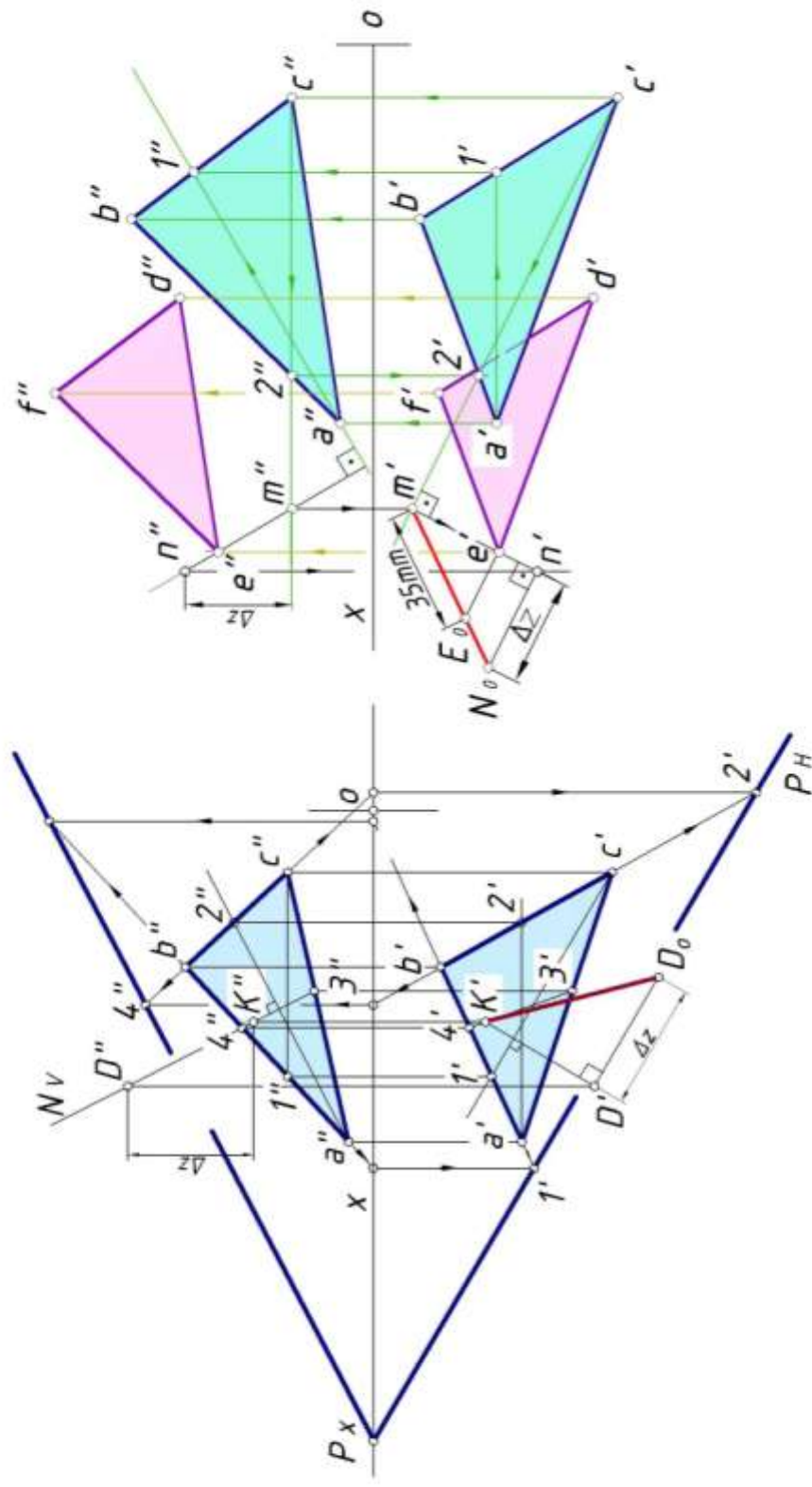
boshlab 35 mm o'lchab belgilaymiz: $m'E_0=35$ mm E_0 nuqtadan perpendikulyar chiziqning gorizontaal proyeksiyasiga perpendikulyar qilib chiziq tushiramiz, ularning kesishgan nuqtasi e' hosil bo'ladi, so'ngra bu nuqtadan bog'lovchi chiziq o'tkazamiz, bu chiziq perpendikulyar chiziqning frontal proyeksiyasi bilan kesishib e'' nuqta hosil bo'ladi.



4-rasm.

Natijada ΔABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) tekislikdan 35 mm masofada joylashgan E ($e'e''$) nuqta hosil bo'ladi. Berilgan uchburchakning AB ($a'b'$, $a''b''$) va AC ($a'c'$, $a''c''$) tomonlariga parallel qilib, bu nuqta E ($e'e''$) orqali EF ($e'f'$, $e''f''$) va ED ($e'd'$, $e''d''$) to'g'ri chiziqlari o'tkazamiz, so'ngra BC ($b'c'$, $b''c''$) tomoniga parallel qilib FD ($f'd'$, $f''d''$) chiziqni o'tkazamiz. Hosil bo'lgan ΔEDF ($e'd'f'$, $e''d''f''$) ΔABC ($a'b'c'$, $a''b''c''$) parallel bo'lib, ular orasidagi masofa 35 mm ga teng, 4-rasm.

Boshqa vaziyatda joylashgan uchburchak tekisliklariga ham parallel har xil oraliq masofalarga ega bo'lgan tekisliklarni yasash mumkin.



ASOSIY YOZUV

5-rasm.

Tekislikning izlarini va tekislikka 35 mm bo'lgan parallel tekislik yasashni A3 formatda joylashtirish namunasi.

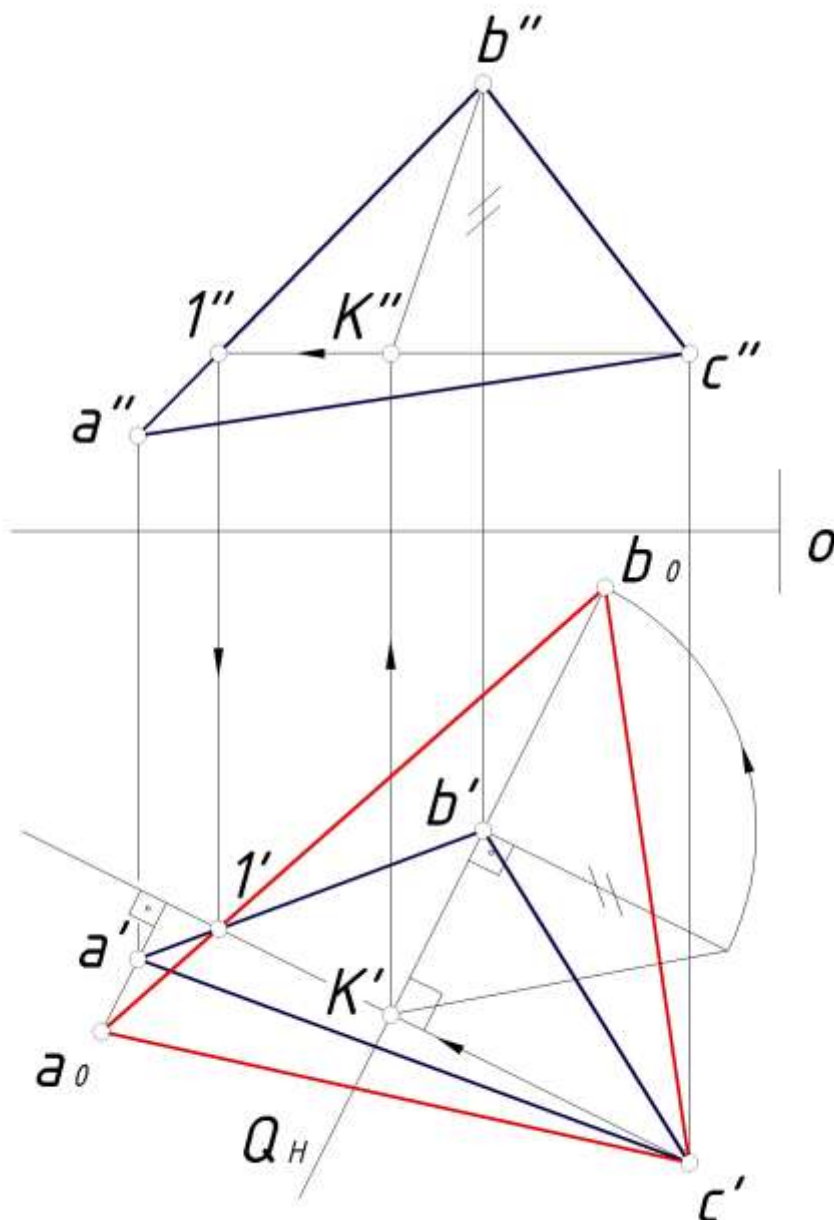
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
1	A	80	70	80	2	A	30	50	90	3	A	30	20	10	4	A	90	20	10	5	A	10	80	20
	B	80	0	20		B	90	20	70		B	95	50	20		B	4	80	20		B	10	70	30
	C	50	70	70		C	60	60	30		C	20	80	70		C	20	20	70		C	40	10	10
	D	0	40	80		D	10	0	40		D	70	10	60		D	80	80	60		D	30	60	80
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
6	A	20	20	70	7	A	30	60	70	8	A	20	70	10	9	A	80	60	40	10	A	60	60	80
	B	50	50	70		B	90	60	20		B	90	40	10		B	80	30	80		B	70	10	70
	C	40	20	10		C	20	30	40		C	30	10	80		C	60	0	40		C	40	50	20
	D	40	60	50		D	50	10	80		D	80	80	60		D	10	50	40		D	10	40	50
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
11	A	70	10	80	12	A	70	50	70	13	A	20	10	90	14	A	20	70	10	15	A	60	80	70
	B	10	10	0		B	40	60	10		B	80	10	70		B	80	60	10		B	30	70	70
	C	40	80	70		C	0	20	50		C	20	40	40		C	50	50	70		C	10	40	20
	D	90	60	20		D	60	0	40		D	40	70	80		D	30	10	20		D	80	20	50
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
16	A	70	70	60	17	A	70	80	60	18	A	80	70	50	19	A	80	60	30	20	A	75	65	50
	B	40	80	10		B	80	30	20		B	90	40	10		B	20	40	20		B	40	5	55
	C	10	40	50		C	50	10	70		C	60	10	50		C	40	80	70		C	0	50	10
	D	110	20	30		D	10	70	10		D	10	60	60		D	95	10	80		D	65	20	0
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
21	A	30	80	70	22	A	90	20	60	23	A	60	70	10	24	A	20	50	40	25	A	45	5	55
	B	80	60	50		B	80	80	10		B	10	80	70		B	10	20	10		B	5	45	10
	C	20	10	60		C	50	70	80		C	30	30	10		C	50	50	10		C	70	20	0
	D	10	70	10		D	20	20	30		D	80	20	40		D	80	0	60		D	65	65	50
	x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z		x	y	z					
26	A	45	15	50	27	A	10	20	10	28	A	40	50	5	29	A	90	10	30	30	A	70	20	35
	B	0	25	25		B	55	50	10		B	0	10	50		B	10	45	10		B	30	50	10
	C	60	60	10		C	80	0	60		C	65	0	20		C	50	90	50		C	10	10	70
	D	60	10	20		D	20	50	45		D	70	50	65		D	30	60	25		D	50	60	70

2- Topshiriq shartlari.

1. ABC uchburchak tekisligining haqiqiy kattaligini gorizontaal yoki fpontal chizig'i atrofida aylantirish yordamida toping. (6–rasm).
 2. Uchrashmas qirralar AD($a'd'$), CB(c'',b'') orasidagi eng qisqa masifani proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli yordamida tiping (7–rasm).
 3. $\triangle ABC(A'B'C', A''B''C'')$ va $\triangle ABD(A'B'D', A''B''D'')$ tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin (8–rasm).
- Topshiriq A3 formatda chiziladi. Variantlar 1–jadvaldan olinadi.*

Topshiriqning shartlari bitta formatda, har bir shrti formatning alohida joyida bajariladi.

1. $\triangle ABC$ ning kattaligini topish uchun masala shartiga ko'ra aylantirish o'qini tanlaymiz. Bu masalani yechishda tekislikning gorizontaal chizig'ini o'q chiziq deb qabul qilamiz.



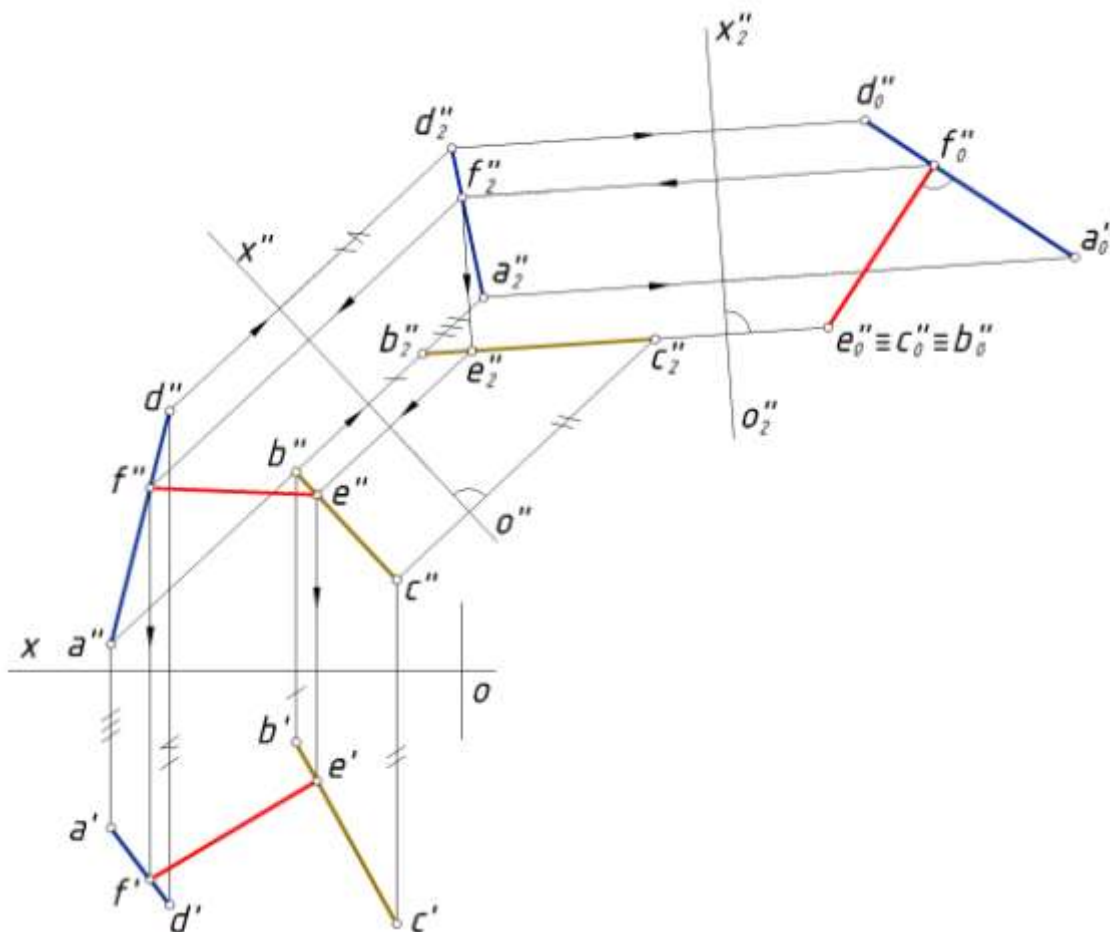
6-rasm.

Tekislikning C1 gorizontaal chizig'ini (frontal proyeksiyasi $c''1''$ va gorizontaal proyeksiyasi $c'1'$) o'tkazamiz va aylantirish o'qi deb qabul qilamiz (6-rasm).

Uchburchakning C (c', c'') uchi va $1(1', 1'')$ nuqta C1 o'qda yotganidan ular qo'zg'almas bo'ladi. Endi uchburchakning A va B uchlarini aylantirganda $\Delta ABC \parallel H$ bo'lgandagi vaziyatini aniqlaymiz. Buning uchun B uchdan C1 ga \perp tushirib, aylantirish radiusi (BK) ning proyeksiyalari ($b'k', b''k''$) ni yasaymiz. So'ngra BK ning haqiqiy kattaligi to'g'ri burchakli uchburchak usulida topiladi va K nuqtadan boshlab BK ning davomida o'lchab qo'yiladi ($b'k' = b_0k'$). Bu B ning biz izlayotgan vaziyati bo'ladi. Xuddi shu yo'l bilan A nuqtaning vaziyatini ham topish mumkin. Lekin A nuqta b_01' ning davomida bo'lganidan foydalanib topiladi, ya'ni A dab o'qqa tushirilgan perpendikulyar bilan b_01' kesishgan nuqtasi b_0 bo'ladi. $\Delta a_0b_0c = \Delta ABC$

2. Uchrashmas AD va CB qirralar orasidagi eng qisqa masofani topish uchun masalaning berilishiga qarab gorizontaal yoki frontal proyeksiya tekisligiga almashtiriladi. Bu yerda birinchi frontal proyeksiya tekisligi CB qirraga parallel qilib ($c''b'' \parallel o_2''x_2''$) almashtirilgan (7-rasm). $o_2''x_2''$ chima qog'ozi yuzasining ixtiyoriy qulay joyida tanlanadi. AD va CB qirralarning proyeksiyalari ($a'd', c'b'$) V^1 tekislikka yasaladi.

Endi V' proyeksiya tekisligi CB ga \perp ($c_2''b_2'' \perp o_2''x_2''$) olinadi. Bunda CB ning V' dagi proyeksiyasi ($c_2'' \equiv b_2''$) nuqta bo'ladi. Ya'ni $c_2'' \equiv b_2''$ dan $a_0''d_0''$ ga tushirilgan \perp izlangan masofa bo'ladi ($f_0''e_0''$). so'nra F va E nuqtalar gorizontaal H va V proyeksiya tekisliklarida topiladi ($f'e', f''e''$).



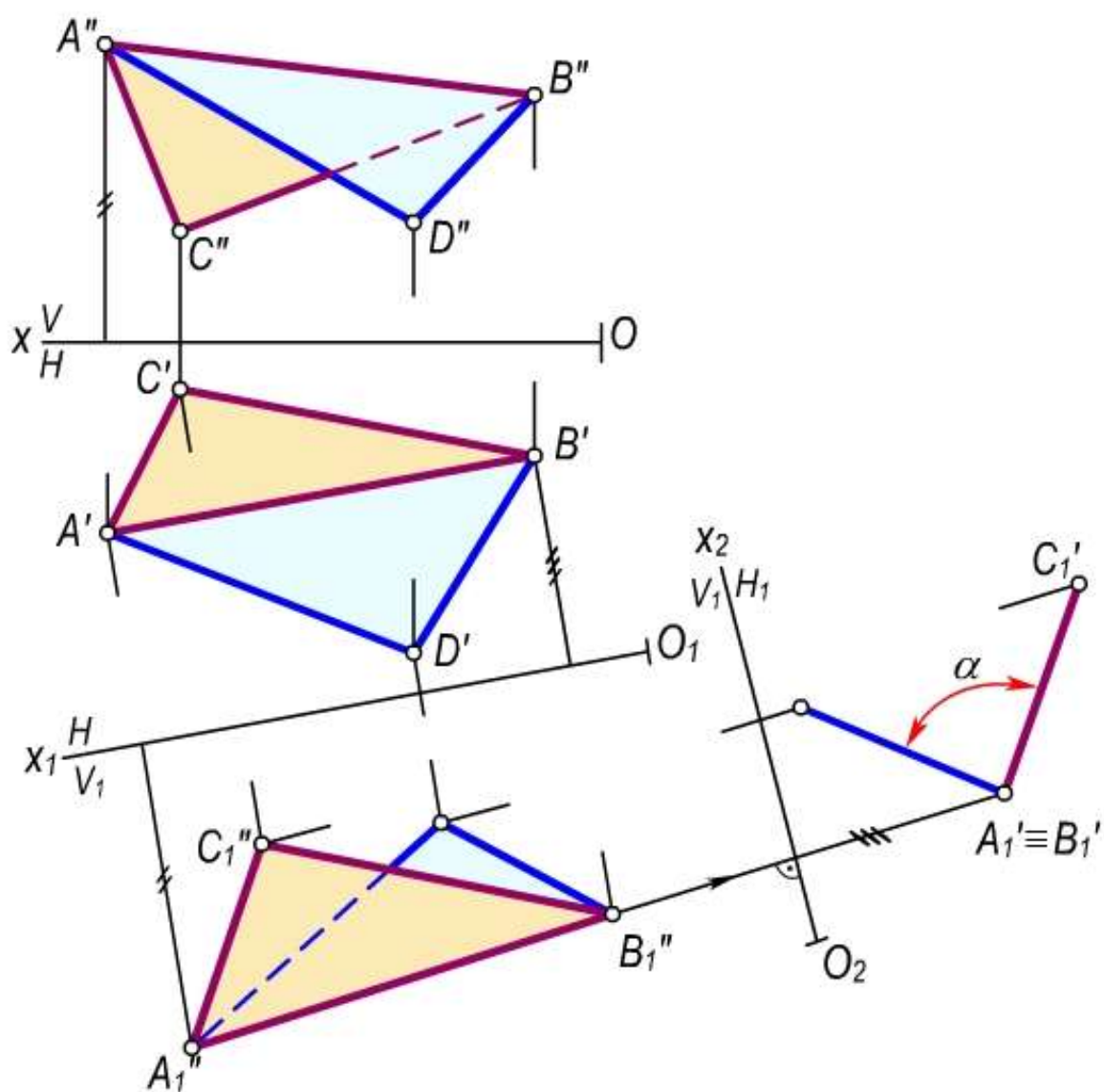
7-rasm.

3. Bu burchak berilgan

ΔABC va ΔABD tekisliklariga

perpendikulyar bo‘lgan tekisliklar orasidagi chiziqli burchak bilan o‘lchanadi. Shuning uchun ham yangi proyeksiyalar tekisligini ikki tekislikning umumiy AB kesishish chizig‘iga perpendikulyar qilib olinadi. Lekin AB qirra umumiy vaziyatda bo‘lgani uchun Ox , $\frac{V}{H}$ proyeksiyalar tekisliklari tizimini avval O_1X_1 , $\frac{V_1}{H} \parallel AB$ qilib (chizmada $O_1X_1 \parallel A'B'$), so‘ngra O_2X_2 , $\frac{V_1}{H_1} \perp AB$ qilib (chizmada $O_2X_2 \perp A''_1B''_1$) ketma-ket almashtiriladi.

Natijada, $\triangle ABC$ va $\triangle ABD$ yangi H_1 proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar vaziyatda bo‘lib qoladi va o‘zaro kesishuvchi kesmalar shaklida proyeksiyalanadi. Bu kesmalar orasidagi α chiziqli o‘tkir burchak izlangan burchak bo‘ladi.



8-rasm.

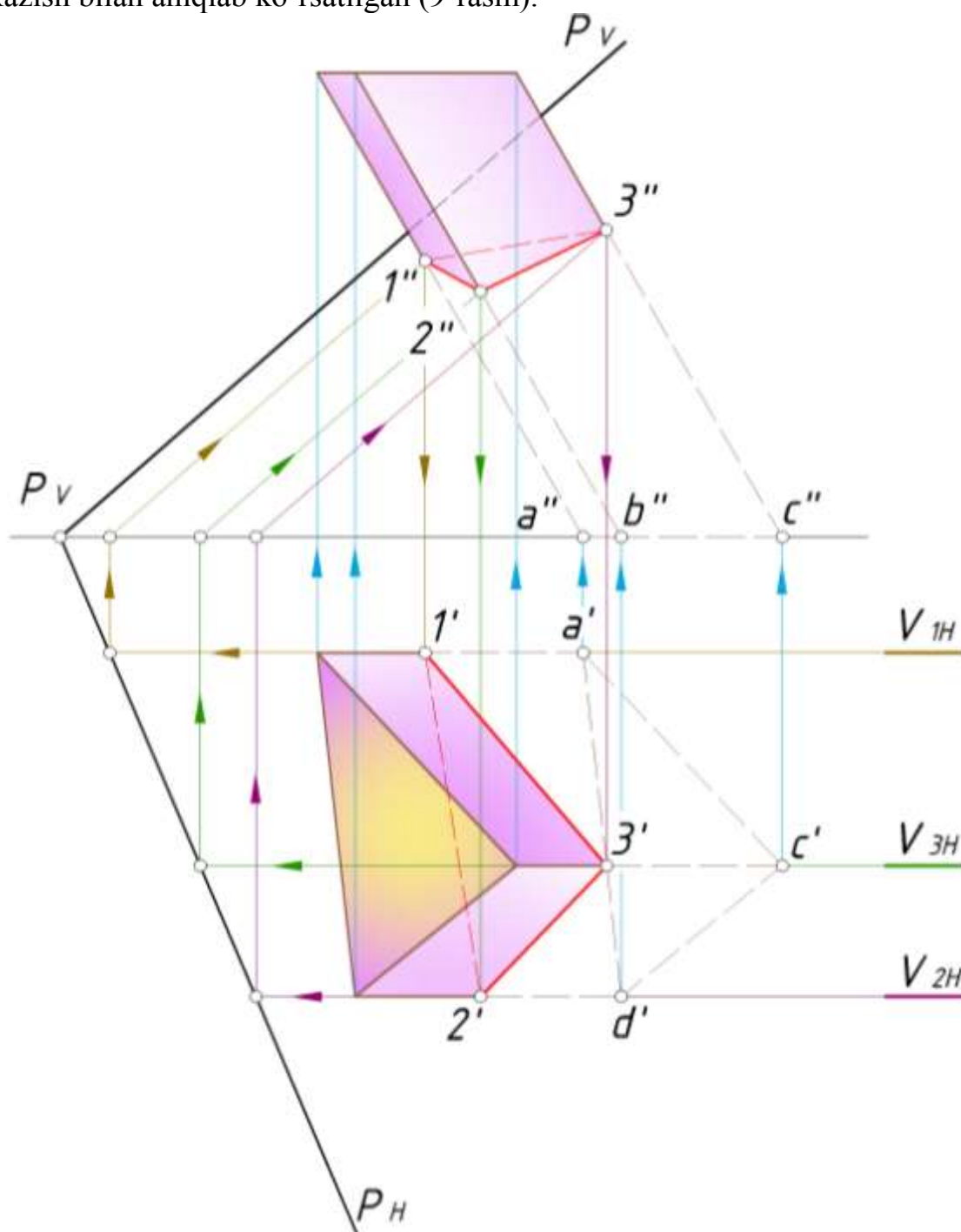
3- Topshiriq shartlari.

1. Ko'pyoqlikning tekislik bilan kesishuvi aniqlansin (9-rasm).

2. Sirtlarning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishish chizig'ini topilsin (10-rasm).

Topshiriq A3 formatda chiziladi. Variantlar 2-jadvaldan olinadi.

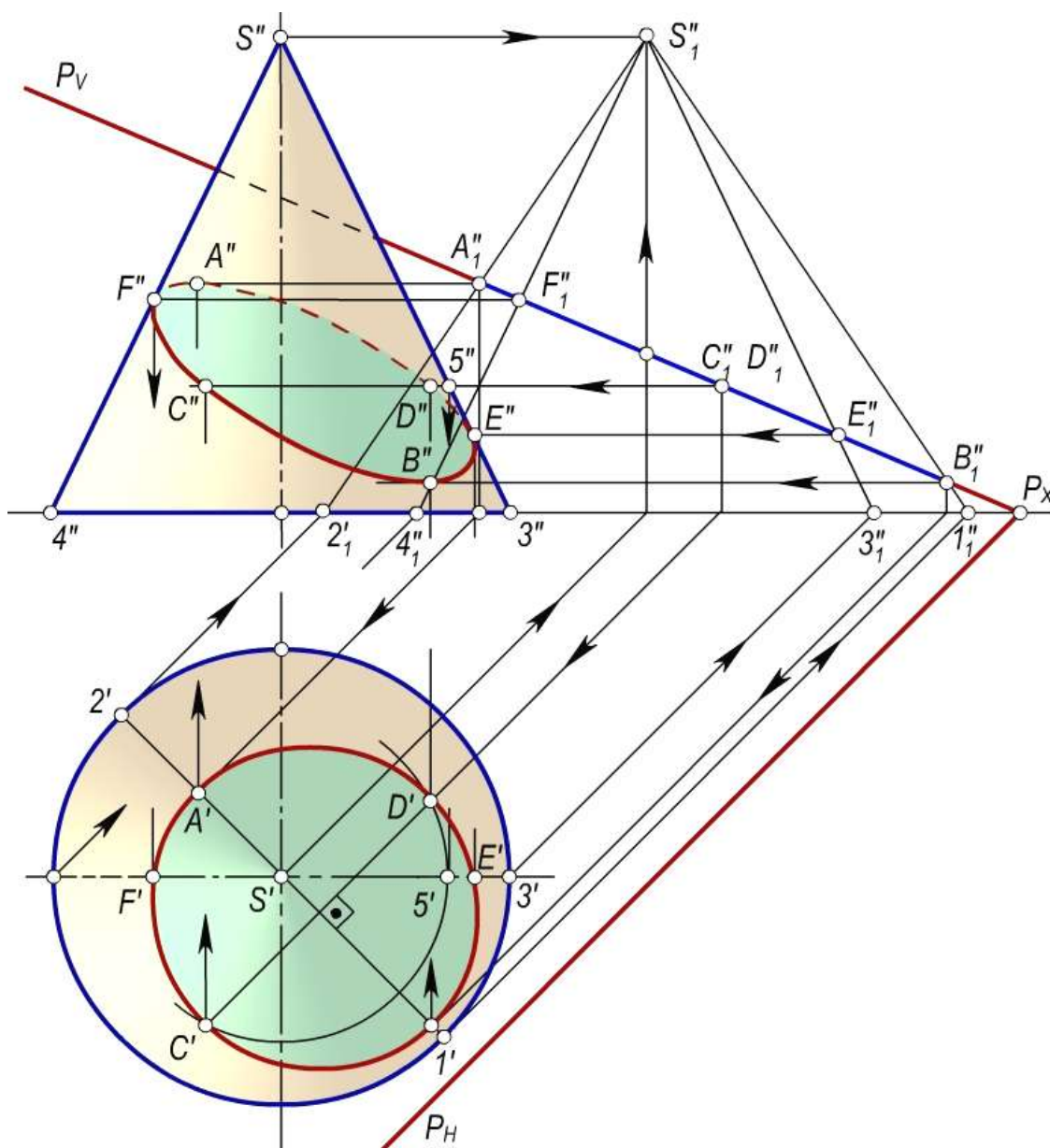
Og'ma prizmaning umumiy holatdagi $P(P_V, P_H)$ tekislik bilan kesishish chizig'ini proyeksiyalarini yasash prizma qirralari orqali V_1, V_2 va V_3 yordamchi frontal tekisliklar o'tkazish bilan aniqlab ko'rsatilgan (9-rasm).



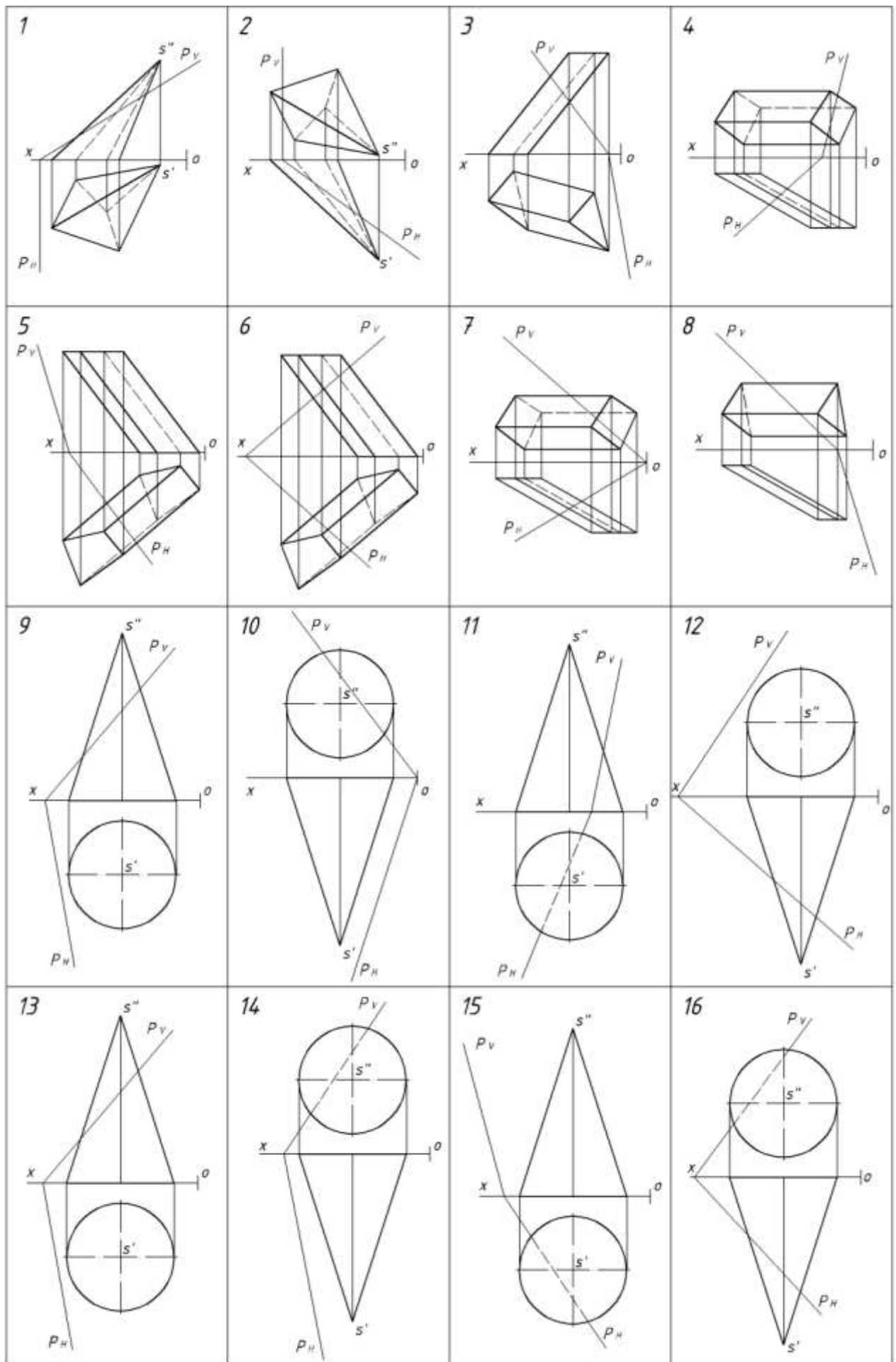
9-rasm.

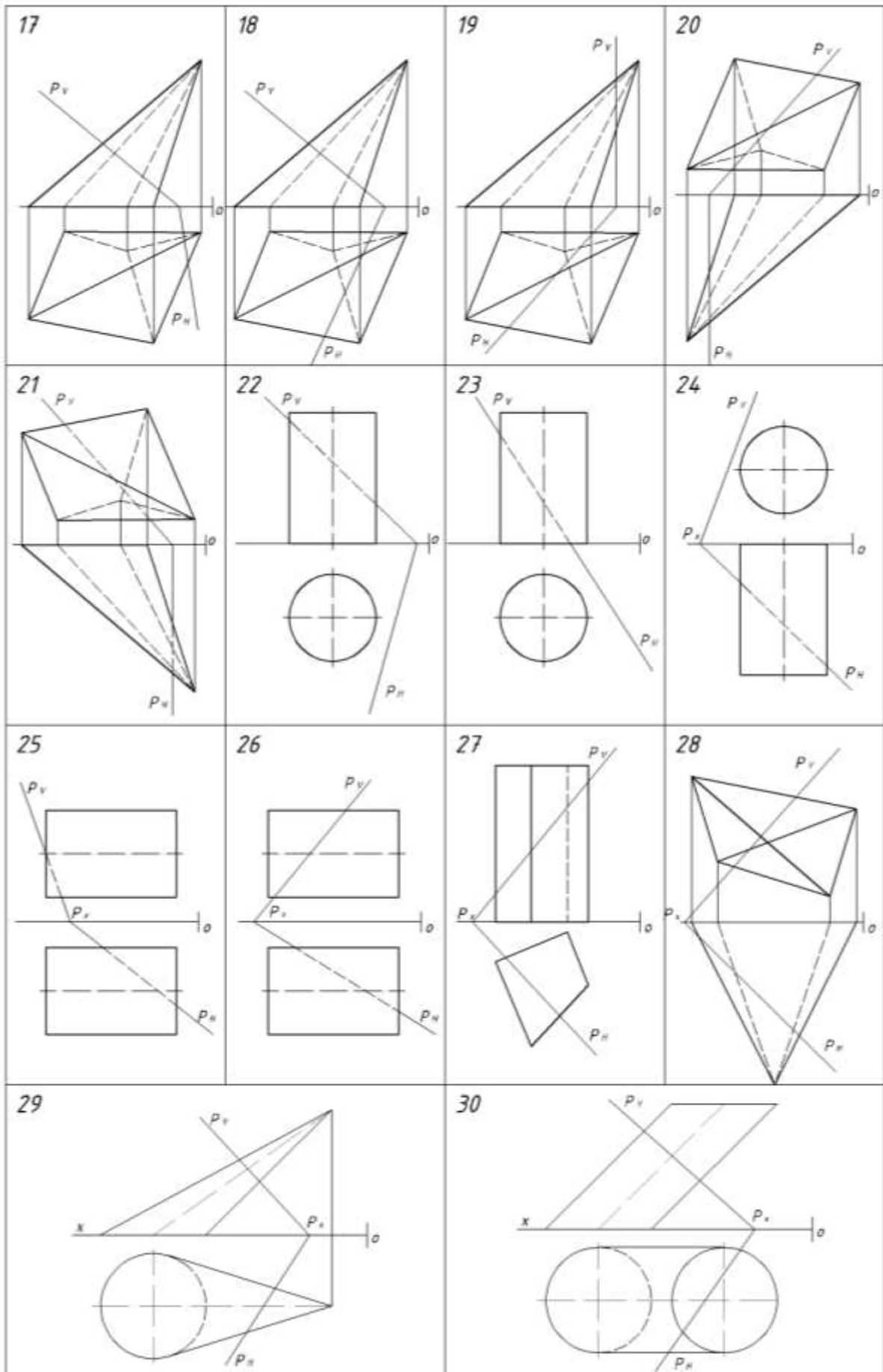
To'g'ri doiraviy konusning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishish chizig'ini topilsin (10-rasm).

Konus va P tekislik V frontal proyeksiyalar tekisligiga P tekislikning gorizontali yo'nalishi bo'yicha proyeksiyalangan. Bunday proyeksiyalashda kesishish chizig'ining yordamchi proyeksiyasi $A_1'' B_1''$ kesma bo'lib, u tekislikning P_V izi bilan ustma-ust tushadi. Kesishish chizig'ining $A_1'', B_1'', C_1'' \equiv D_1'', E_1''$ va F_1'' nuqtalari orqali konusning yordamchi yasovchilari o'tkaziladi. So'ngra bu yasovchilarning gorizont va frontal proyeksiyalari yasalib, ularga izlanayotgan nuqtalarning avval $A'', B'', C'', D'', E'', F''$ frontal proyeksiyalari, so'ngra A', B', C', D', E', F' gorizontaal proyeksiyalari aniqlanadi. Bunda A - kesishuv chizig'ining yuqori, B - quyi, E va F nuqtalar esa konusning ocherkiga tegishli nuqtalardir. Kesishish chizig'i AB kesma ellipsning katta o'qi buylab, kichik o'qi esa CD kesma bo'ladi.



10-rasm.





4- Topshiriq shartlari.

Ko'pyoqlik va sirtlarning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalari proyeksiyalarini toping.

Topshiriq A3 formatda chiziladi. Variantlar 3-jadvaldan olinadi.

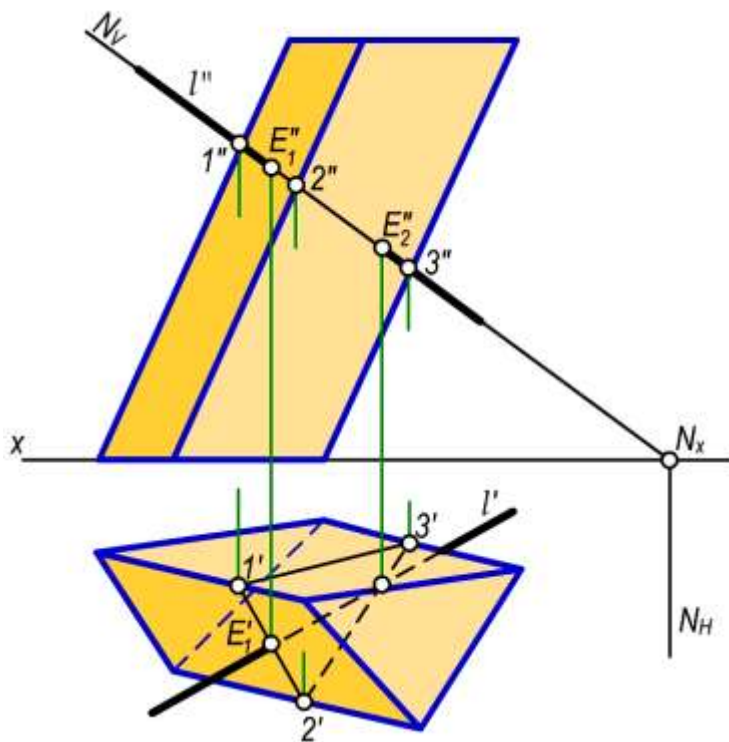
Ko'pyoqliklarning to'g'ri chiziq bilan kesishuvi.

- berilgan to'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkaziladi;
- xususiy vaziyatdagi tekislik bilan berilgan ko'pyoqlikning o'zaro kesishuvidagi kesim yuza chizig'i aniqlanadi;
- kesim yuza chizig'i bilan berilgan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari belgilanadi.

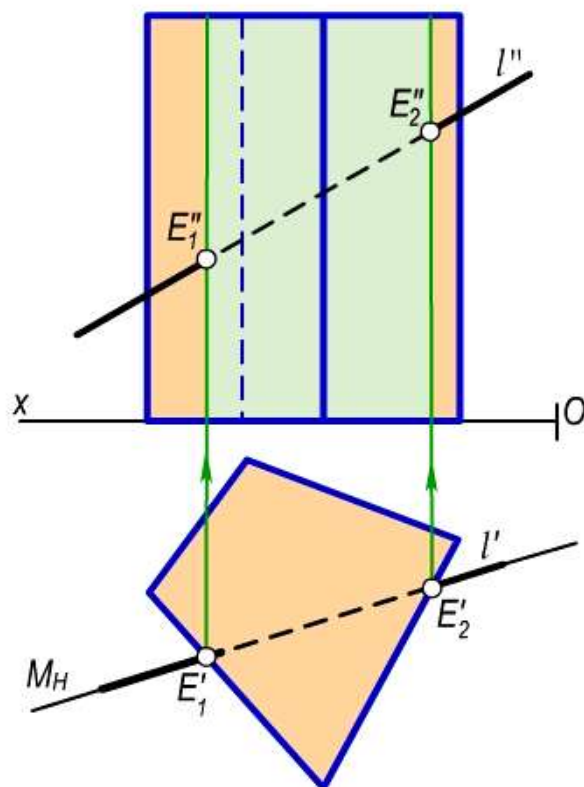
11-rasmda $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri chiziqning uch yoqli prizma sirti bilan kesishish nuqtalarini yasash tasvirlangan.

Yasash algoritmi qo'yidagicha:

- ℓ to'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi $N(N_H, N_V)$ tekislik o'tkaziladi; $\ell'' \subset N_V$ va $N_H \perp OX$;
- N tekislik bilan prizmaning kesishishidagi kesim yuza chizig'i proyeksiyalari $1'2'3'$ va $1''2''3''$ yasaladi.
- Kesim yuza chizig'i $\Delta 123$ bilan ℓ to'g'ri chizig'ining uchrashish nuqtalari E_1 va E_2 belgilanadi. $1, 2 \cap \ell = E_1$ va $2, 3 \cap \ell = E_2$. Bunda avvalo $1'2'3' \cap \ell' = E'_1$ va E'_2 lar aniqlanib, so'ngra proyeksiyon bog'lanish chizig'i orqali E''_1 va E''_2 lar holati aniqlanadi.



11-rasm.



12-rasm.

Agar ko'pyoqlikning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklar bo'lsa, to'g'ri chiziq bilan bunday sirtning kesishish nuqtalarini yasash juda soddalashadi.

12–rasmda to'rt yoqlik to'g'ri prizma sirti bilan $\ell(\ell',\ell'')$ to'g'ri chiziqning o'zaro kesishish $E_1(E'_1,E''_1)$, $E_2(E'_2,E''_2)$ nuqtalarini yasash tasvirlangan.

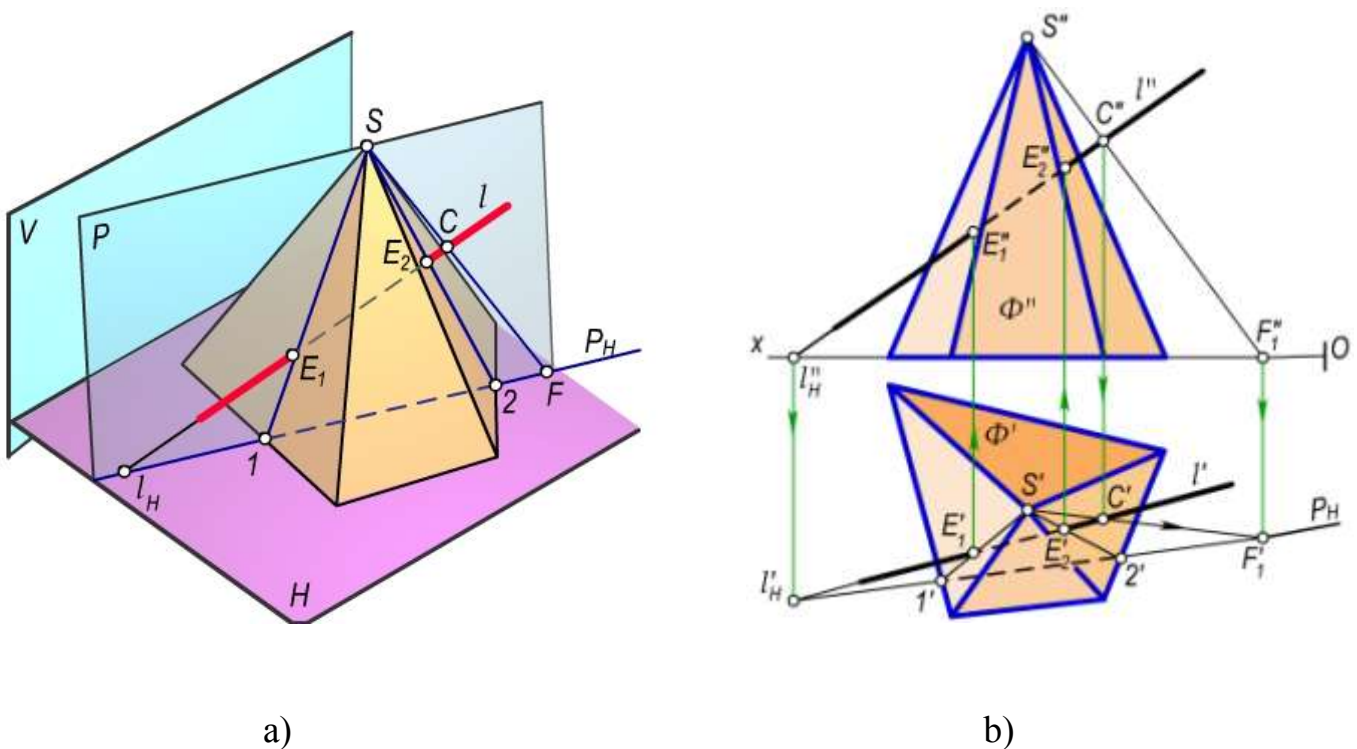
Bunda prizmaning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklardan iborat bo'lgani uchun ℓ orqali $M(M_H)$ gorizental proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi, kesishuv nuqtalari proyeksiyalari E'_1 va E'_2 belgilanadi. So'ngra ularning E''_1 va E''_2 proyeksiyalari yasaladi.

2-usul: To'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining o'zaro kesishish nuqtalarini, umumiy vaziyatdagi yordamchi tekislik vositasida yasash. Bunda umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish uchun markaziy yoki qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash usullarining biridan foydalaniladi. Bunda to'g'ri chiziqni ko'pyoqlik sirtiga kirish va chiqish nuqtalarini yasash algoritmi quyidagicha:

- berilgan to'g'ri chiziq orqali sirtning asosini kesuvchi umumiy vaziyatdagi yordamchi tekislik o'tkaziladi;
- yordamchi tekislik bilan sirt asosi tomonlarining kesishish nuqtalari belgilanadi;
- bu nuqtalar orqali yordamchi tekislik bilan sirt yon yoqlarining kesishish chiziqlari aniqlanadi;
- bu chiziqlar berilgan to'g'ri chiziq bilan kesishib sirtga tegishli kirish va chiqish nuqtalarni hosil qiladi.

13 a,b–rasmda $\ell(\ell',\ell'')$ to'g'ri chiziq bilan piramidaning o'zaro kesishish nuqtasini yasash tasvirlangan. Bunda piramidaning S uchi va ℓ to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi umumiy vaziyatdagi P tekislikning R_N izini o'tkazish uchun:

- berilgan ℓ to'g'ri chiziqning gorizental ℓ'_H izi yasaladi;
- piramidaning S uchidan ℓ to'g'ri chiziqni ixtiyoriy $S(C',C'')$ nuqtada kesib o'tuvchi $SC(S'C',S''C'')$ to'g'ri chiziq o'tkazib uning ham gorizental F'_1 izi yasaladi;
- ℓ'_H va F'_1 izlar orqali piramidani asosini kesuvchi umumiy vaziyatdagi P tekislikning gorizental P_H izini o'tkazamiz. P_H bilan piramida asosining kesishish nuqtalari $1'$ va $2'$ ni belgilanadi.
- S' nuqtani $1'$ va $2'$ nuqtalar bilan birlashtirib, P tekislik bilan piramidaning kesishish chizig'i $\Delta S'1'2'$ ni yasaladi;



13-rasm

• $\Delta S'1'2'$ bilan l' to'g'ri chiziqning o'zaro uchrashish E'_1 va ye'_2 nuqtalarini belgilanadi. Bu nuqtalardan foydalanib ularning frontal E''_1 va ye''_2 proyeksiyalari aniqlanadi. Hosil bo'lgan E_1 va ye_2 nuqtalar l to'g'ri chiziq bilan piramida sirtining kesishishidagi kirish va chiqish nuqtalari bo'ladi.

Yuqorida bayon etilgan usulni yordamchi markaziy proyeksiyalash usuli deb ham ataladi. Bu usuldan to'g'ri chiziq bilan konus sirtining kesishish nuqtalarini yasashda ham foydalaniladi. Prizma yoki silindr sirtlari bilan to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtalarini yasashda ham umumiy vaziyatdagi tekisliklaridan foydalangan qulay. Bunda berilgan to'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining o'zaro kesishish nuqtalari berilgan to'g'ri chiziq orqali ko'pyoqlikning yon qirralariga parallel qilib o'tkazilgan umumiy vaziyatdagi tekislik vositasida aniqlanadi.

Proyeksiyalash yo'nalishi ko'pyoqlik qirralariga parallel bo'lgani uchun uni *qiyshiq burchakli yordamchi parallel proyeksiyalash usuli* deb ham ataladi.

Sirtlarning to'g'ri chiziq bilan kesishuvi.

Berilgan a to'g'ri chiziq bilan Φ og'ma elliptik silindrning kesishish nuqtalari yasalsin (14,15-rasmlar).

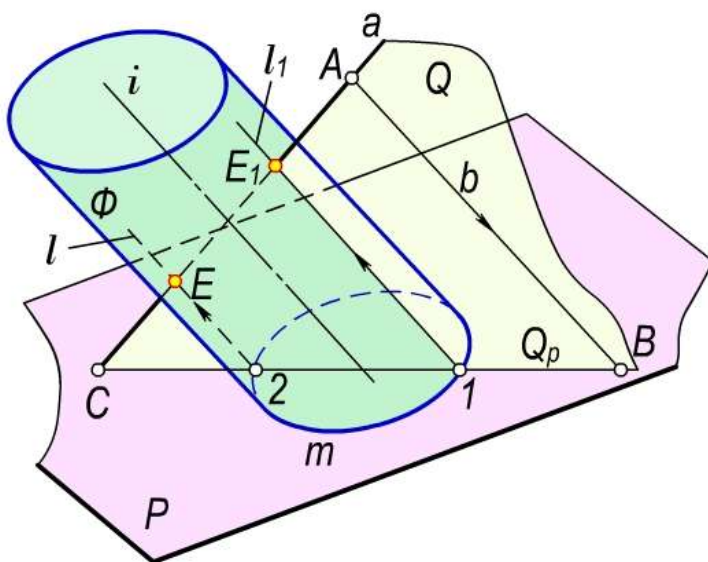
Kesishish nuqtalari E va E_1 larni yasash quyidagicha bajariladi:

- berilgan a to'g'ri chiziq orqali silindrning yasovchilariga parallel qilib ixtiyoriy Q tekislik o'tkaziladi. Buning uchun a to'g'ri chiziqqa tegishli ixtiyoriy A nuqtani belgilab olib, u orqali b to'g'ri chiziqni silindrning yasovchilariga parallel qilib o'tkaziladi. Kesishuvchi a va b to'g'ri chiziqlar yordamchi Q tekislikni ifodalaydi;

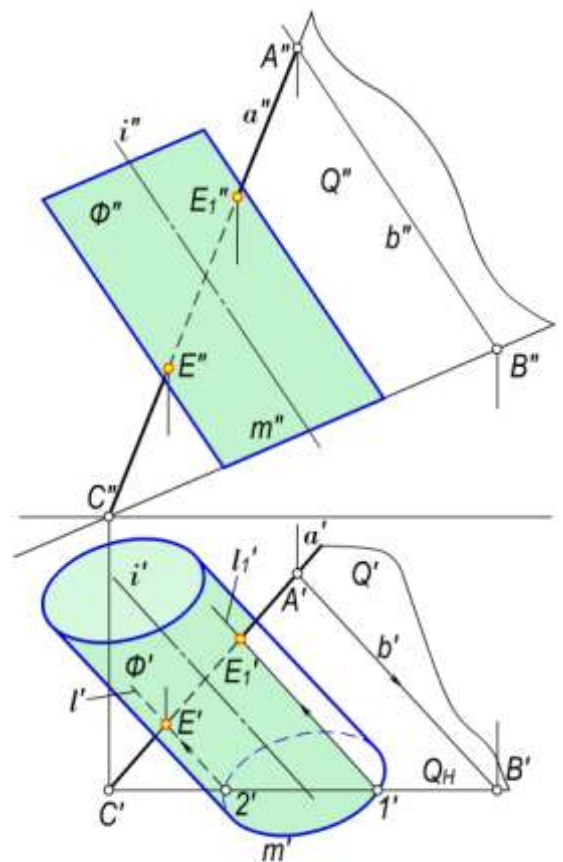
- Q tekislik bilan Φ silindrning kesishish chiziqlari l va l_1 yasovchilar yasaladi. Buning uchun Q tekislik va silindrning asos tekisligi P ning o'zaro kesishish chizig'i BC yasaladi. BC to'g'ri chiziqning silindr asosi m bilan kesishish nuqtalari 1 va 2 orqali l va l_1 yasovchilar (kesishish chiziqlari) o'tkaziladi;
- berilgan a to'g'ri chiziq bilan l va l_1 yasovchilarning kesishish nuqtalari E va E_1 belgilab olinadi.

2-masala. Asosi H tekislikka tegishli bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan a to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari aniqlansin (16, 17-rasmlar).

Yechish. Bu holda a to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi yordamchi tekislik konusning uchidan o'tkaziladi.

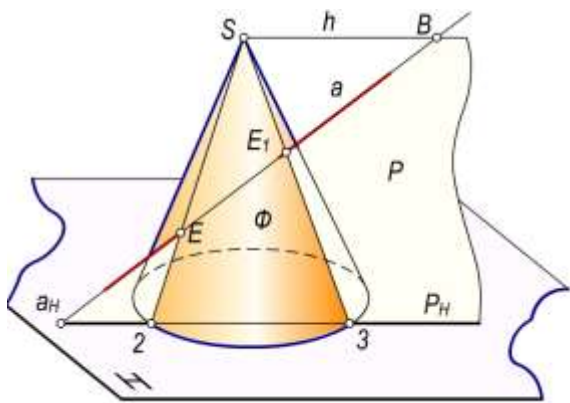


14-rasm

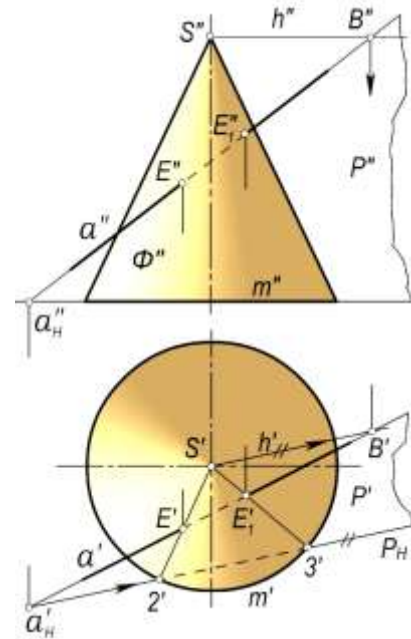


15-rasm

Rasmlarda bunday P tekislik o'zaro kesishuvchi a va h to'g'ri chiziqlar orqali berilgan. Bunda h gorizontal to'g'ri chiziq konusning S uchidan o'tkazilgan: $h \ni S$. Ushbu h gorizontal to'g'ri chiziq berilgan a to'g'ri chiziq bilan B nuqtada kesishadi.



16-rasm



17-rasm

P tekislikning P_H gorizontali izini yasab olamiz. Buning uchun a to'g'ri chiziqning a_H (a_H' , a_H'') gorizontali izini topib, u orqali gorizontali gorizontali proyeksiyasi h ga parallel qilib P_H iz o'tkaziladi. Konusning m' asosi tekislikning P_H izi bilan 2' va 3' nuqtalarda kesishadi. 2' va 3' nuqtalarni S' bilan tutashtirib, $S'2'$ va $S'3'$ yasovchilar hosil qilinadi. Bu yasovchilar a' to'g'ri chiziq bilan kesishib, E' va E_1' nuqtalarni xosil qiladi. E' va E_1' nuqtalardan proyeksiya bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, a'' to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalari E'' va E_1'' belgilab olinadi.

<p>1</p>	<p>7</p>	<p>13</p>
<p>2</p>	<p>8</p>	<p>14</p>
<p>3</p>	<p>9</p>	<p>15</p>
<p>4</p>	<p>10</p>	<p>16</p>
<p>5</p>	<p>11</p>	<p>17</p>
<p>6</p>	<p>12</p>	<p>18</p>

3-jadvalning davomi.

<p>19</p>	<p>20</p>	<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>
<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>	<p>29</p>	<p>30</p>

5- Topshiriq shartlari.

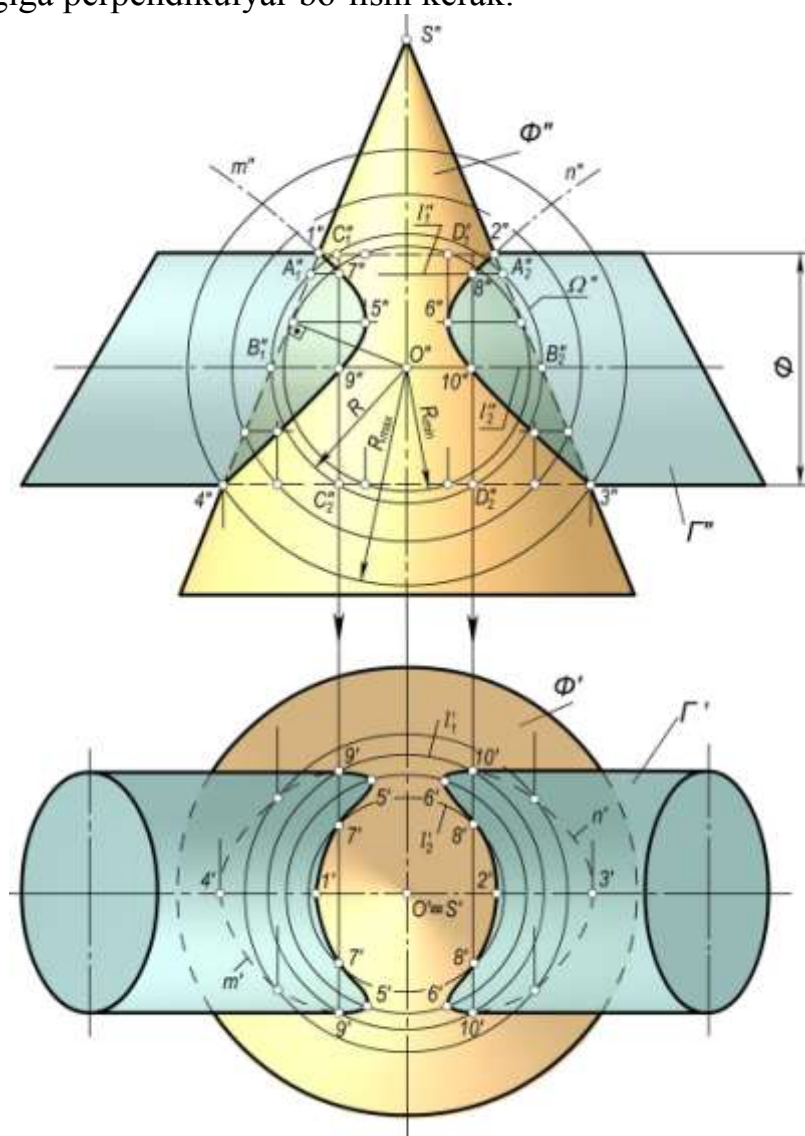
Sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'i va proyeksiyalarini yasang.

Topshiriq A3 formatda chiziladi. Variantlar 4-jadvaldan olinadi.

Konsentrik sferalar usuli. Ikki aylanish sirtining o'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lsa, bu o'qlar bitta tekislikni tashkil qiladi. Bu tekislik har ikkala sirt uchun simmetriya tekisligi bo'ladi.

Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalar usulini quyidagi shartlar qanoatlantirgan hollardagina qo'llash mumkin:

- o'zaro kesishuvchi sirtlar aylanish sirtlari bo'lishi shart;
- aylanish sirtlarining o'qlari o'zaro kesishgan bo'lishi kerak;
- aylanish sirtlarining o'qlari (yoki simmetriya tekisligi) proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel bo'lishi yoki sirt o'qlarining biri proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel, ikkinchi o'q esa ikkinchi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lishi kerak.



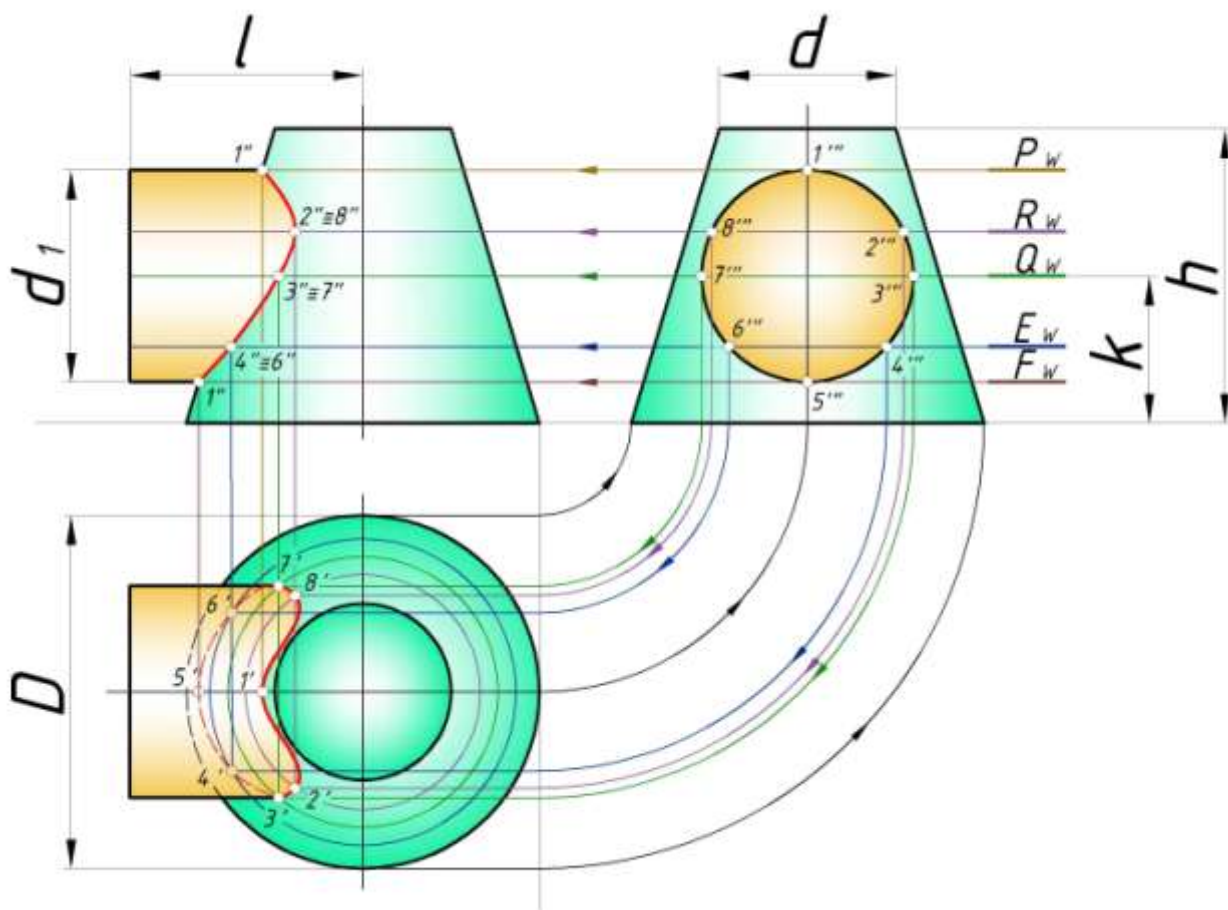
18-rasm.

Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalarning markazi sirtlarning o'qlari kesishgan nuqtasida bo'ladi. 18-rasmda o'qlari umumiy $O(O', O'')$ nuqtada kesishuvchi va simmetriya tekisligi V ga parallel bo'lgan $\Phi(\Phi', \Phi'')$ aylanma konus va $\Gamma(\Gamma', \Gamma'')$ silindr sirtlari berilgan. Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasash uchun O'' nuqtani markaz qilib, R radiusli $\Omega(\Omega'')$ sfera chiziladi. Ω sfera Φ sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun ular $l_1(l_1', l_1'')$ va $l_2(l_2', l_2'')$ aylanalar bo'yicha kesishadi. Shaklda bu aylanalarning V tekislikdagi proyeksiyalari $A_1'' A_2''$ va $B_1'' B_2''$ kesmalar tarzida tasvirlangan. Shuningdek, bu sfera Γ sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun $C_1' C_2''$ va $D_1'' D_2''$ kesmalar ko'rinishidagi aylanalar bo'yicha kesishadi. Bu aylanalarning o'zaro kesishish 7'', 8'', 9'' va 10'' nuqtalari har ikkala Φ va Γ sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning frontal proyeksiyalari bo'ladi. Xuddi shuningdek, O'' nuqtani markaz qilib, konsentrik sferalar chiziladi, ular yordamida Φ va Γ sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarini yasash mumkin. Bu nuqtalarning geometrik o'rni bo'lgan m'' va n'' egri chiziqlar Φ va Γ sirtlarning kesishish chiziq bo'ladi. Φ va Γ sirtlarning frontal ocherklarining 1'', 2'', 3'', 4'' kesishish nuqtalari bu sirtlar kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan hisoblanadi. O'' nuqtadan eng uzoqda joylashgan 4'' xarakterli nuqtadan o'tuvchi sferaning radiusi R_{max} bo'ladi. Kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan yana bir juftini Φ va Γ sirtlarining birortasiga R_{min} radiusli urinma sfera o'tkazish bilan aniqlanadi. Eng kichik sferaning R_{min} radiusi quyidagicha aniqlanadi (18-rasm): O'' nuqtadan berilgan sirtlarning birini chekka yasovchisiga $O''E''$ va $O''F''$ perpendikulyarlar o'tkaziladi. Bunda $O''E'' > O''F''$ bo'lsa $R_{min} = O''E''$ bo'ladi. Agar $O''E'' < O''F''$ bo'lsa, $R_{min} = O''F''$ bo'ladi, $O''E'' = O''F'' = R_{min}$ bo'lgan holda eng kichik sfera ikkala sirtga urinib, kesishish chizig'i ikkita tekis egri chiziqqa ajraladi. Shunday qilib, urinma sferani shunday o'tkazish kerakki, u sirtlarning biriga urinsin va ikkinchisini kesib o'tsin. 18-rasmda Γ sirtga urinma bo'lgan R_{min} radiusli sfera o'tkazish bilan yasalgan egri chiziqning 5, 6 xarakterli nuqtalari aniqlangan. Bu nuqtalarda egrilik buriladi yoki yo'nalishini o'zgartiradi. Kesishish chizig'ining boshqa nuqtalari R_{max} va R_{min} radiusli sferalar orasida ixtiyoriy sferalar o'tkazish bilan aniqlanadi. Konus va silindrlarning o'zaro kesishish chizig'i $m(m'')$ va n larga tegishli nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan parallel kesuvchi gorizontaal tekisliklar orqali aniqlanadi. Shunday qilib, konsentrik sferalar usuli bilan ikki aylanish sirtining kesishish chiziqlarini yasash quyidagi sxema bo'yicha bajariladi:

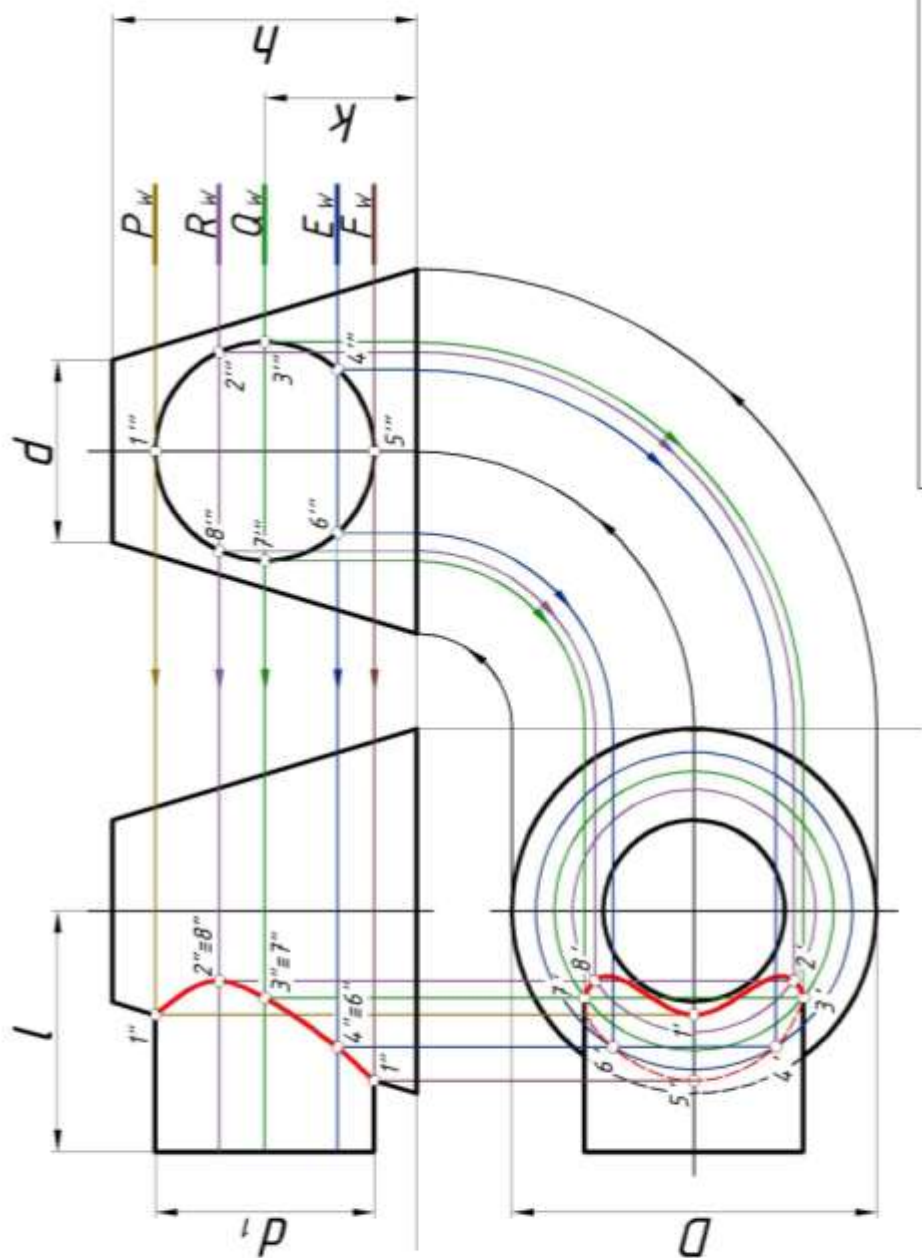
- ikki aylanish sirti o'qlarining kesishish nuqtasi konsentrik sferalar markazi sifatida qabul qilinadi;
- sirtlarning frontal (yoki gorizontaal) ocherklarining kesishish nuqtalari xarakterli nuqtalar sifatida belgilanadi va R_{max} radiusli sfera aniqlanadi;
- eng kichik R_{min} radiusli sfera chiziladi. Natijada yana bir juft xarakterli nuqtalar aniqlanadi;
- R_{max} va R_{min} lar orasida sferalar o'tkazilib, oraliq nuqtalar topiladi.

Parallel tekisliklar usuli. Kesik konus bilan silindrning kesishish chizig'ini parallel tekisliklar yordamida topilgan (19-rasm).

Kesik konus bilan silindrning proyeksiyalari tasvirlanib kesuvchi parallel tekisliklar profil tekislikka perpendikulyar gorizontal tekislikka parallel qilib o'tkaziladi. 19-rasmda ko'rsatilganidek parallel kesishuvchi tekisliklar P_w R_w Q_w E_w F_w o'tkazilib kesik konus va silindrning kesishgan nuqtalarini lekalo egriligi bilan tutashtirilib kesim chizig'i topiladi.



19-rasm.



ASOSIY YOZUV

20-rasm.
Sirtlarning kesishuvini A3 formatda joylashtirish namunasi.

variant №															
Bel.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>D</i>	60	70	70	62	70	70	60	70	72	64	70	70	60	70	72
<i>d</i>	24	20	22	24	20	22	24	20	22	24	20	22	24	20	22
<i>h</i>	60	72	70	62	68	46	52	45	46	50	45	48	52	45	46
<i>k</i>	25	23	22	24	23	21	25	25	22	24	23	21	25	24	22
<i>l</i>	42	40	45	40	40	44	40	40	45	40	42	44	40	38	45
<i>d₁</i>	36	32	38	35	32	38	36	32	40	35	32	38	36	32	38

variant №															
Bel.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>D</i>	62	70	60	70	72	66	70	68	70	72	68	70	60	70	62
<i>d</i>	24	20	26	22	22	28	20	28	22	24	24	20	24	34	28
<i>h</i>	50	45	54	75	70	75	68	74	80	78	68	55	65	74	64
<i>k</i>	24	23	25	24	30	24	25	28	25	25	24	25	25	30	24
<i>l</i>	40	40	40	40	45	45	40	40	45	45	45	42	40	44	45
<i>d₁</i>	35	32	36	38	40	35	32	38	38	36	35	34	36	36	35

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Iqtisod-Moliya», 2008.
2. Yodgorov J., Narzullayev A. Chizma geometriya. Kurs bo'yicha topshiriqlarva metodik ko'rsatmalar. Toshkent-1979.
3. Ismatullaev R.K. Chizma geometriya. Toshkent. 2005.
4. Yodgorov J., Odilov P., Narzullaev S. Chizma geometriya. Toshkent, "O'qituvchi", 1991
5. S.K.Bogolyubov, Individualniye zadachnik po kursu chercheniya. Moskva "Visshaya shkola" 1989.

MUNDARIJA

Kirish	3
1-Topshiriq.....	4
2-Topshiriq	10
3- Topshiriq.....	13
4- Topshiriq	17
5- Topshiriq	24
Adabiyotlar	29

