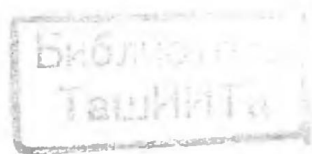


«O'zbekiston temir yo'llari» DATK

Toshkent temir yo'l muhandislari instituti

## **CHIZMA GEOMETRIYA**

Mustaqil ishlarni bajarish uchun uslubiy ko'rsatmalar  
Barcha yo'nalishdagi mutaxassislar uchun



Toshkent - 2007

UDK 514

Ushbu uslubiy ko'rsatma barcha ixtisosliklar bo'yicha tahsil oladigan talabalar uchun mo'ljallangan. Uslubiy ko'rsatmada vazifa variantlari, ularni bajarish ketma – ketligi, nazariy asoslari va grafik ishlarning namunalari keltirilgan.

Tuzuvchi: t.f.n., dots. YU.A.Askarov

Taqrizchilar: Tosh TYMI informatika va compyuter grafikasi  
kafedrasining dotsenti I. Mamurov

TTYESI muhandislik grafikasi kafedrasining  
dotsenti N.I. Hurboyev

## Kirish

Chizma geometriya umumiy muhandislik fanlaridan biri bo'lib, uch o'lchamli fazoviy jismlarni ikki o'lchamli tekislikda tasvirlash nazariyasini o'rgatadi. Texnik chizmalarni tuzish va o'qish, hamda fazoviy muhandislik tasavvurni rivojlantirish imkonini beradigan bilim va ko'nikmalarni egallash uchun chizma geometriya fanining ahamiyati beqiyosdir.

Chizma geometriya kursini o'rganish jarayonida orttirilgan bilim va tafakkur maxsus texnika fanlarini egallashda va insonning muhandislik faoliyatida zarur omillardan bo'lib qolaveradi.

Talabalar tomonidan fanni o'rganish - ma'ruza mashg'ulotlari, o'quv qo'llanmalari va darsliklardan olgan bilimlarini amaliy mashg'ulotlarda ishlata bilishi va mustaqil grafik ishlarni bajara olishidan iborat.

Mustaqil grafik ishlarning har bir masalasi A3 formatli o'lchamlari  $297 \times 420$ mm bo'lgan alohida chizma qog'ozida bajariladi. Grafik ishlarning soni mutaxassislikning o'quv dasturi bo'yicha tuzilgan kalendar rejasida keltiriladi.

Ushbu uslubiy ko'rsatmalarda chizma geometriya fani bo'yicha talabalar tomonidan bajariladigan mustaqil grafik ishlarning asosiy masalalarini bajarish ketma - ketliklari va qisqacha nazariy asoslari berilgan.

Qurilish fakultetining 1-kurs talabalari 1-semestrda chizma geometriyadan 8-ta masalaning har birini alohida A3 formatda namunada ko'rsatilganday bajarishlari kerak.

1,2,3-varaqlarda chizma geometriyaning nuqta, to'g'ri chiziq va tekislikka oid masalalari 1-jadvalda keltirilgan A,B,C,D,E,F nuqtalarning koordinatalari bo'yicha yechiladi.

### 1-varaq

**1-masala.** *A,B,C, uchburchak tekisligining izlari yasalsin.* Tekislikning izlari deb, uning proeksiya tekisliklari bilan kesishish chiziqlariga aytiladi. Tekislik-ning izlarini yasash uchun, unda yotuvchi ikkita to'g'ri chiziqning

Variant	A			B			C			D			E			F		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	Z	x	y	z
1	63	28	7	0	77	90	120	77	42	84	0	70	110	105	15	10	100	5
2	125	30	15	45	100	70	10	70	0	0	0	70	63	100	15	100	15	45
3	14	84	112	56	15	30	112	56	56	42	84	35	120	10	75	10	42	90
4	50	20	0	120	20	75	10	110	95	105	103	20	55	10	100	5	85	40
5	126	40	20	40	10	95	5	95	40	91	77	70	125	10	35	15	5	5
6	132	25	20	25	10	75	0	105	20	91	80	10	5	25	50	105	15	100
7	140	95	78	100	0	15	0	17	113	7	67	28	145	110	50	70	0	110
8	138	35	0	65	5	85	10	110	40	98	92	84	140	40	20	5	10	25
9	160	40	14	130	100	85	20	0	55	49	105	14	135	25	60	70	0	95
10	46	6	80	120	75	0	0	50	15	8	70	68	110	55	45	55	10	5
11	100	10	45	70	90	80	10	50	10	30	15	70	135	95	35	70	115	5
12	130	50	0	50	10	80	0	90	30	130	120	100	75	30	5	10	50	15
13	145	50	10	45	10	105	45	85	35	130	100	120	85	10	15	0	0	30
14	140	40	15	50	0	120	20	90	55	130	120	120	80	20	15	10	45	30
15	115	5	70	50	95	20	20	55	115	28	40	50	125	17	50	83	80	120
16	125	80	100	20	80	0	80	15	115	98	28	28	55	90	105	0	65	28
17	110	70	40	75	20	85	10	45	10	91	28	21	110	100	90	0	55	45
18	125	35	10	65	0	85	10	80	10	112	70	91	140	17	25	30	0	50
19	115	45	15	65	10	85	15	85	55	105	70	91	75	30	5	10	70	35
20	120	70	48	75	5	95	59	0	15	28	70	63	15	5	63	90	70	5
21	120	98	30	20	83	110	20	10	0	98	28	70	3	20	80	55	115	5
22	115	100	55	50	5	105	10	60	25	91	21	28	90	110	120	0	75	75
23	120	45	20	65	10	95	5	110	65	110	90	70	45	0	0	0	50	75
24	135	35	85	75	90	0	0	15	40	28	84	63	145	10	63	90	5	5



izlarini yasash kifoya. To'g'ri chiziqning izlarini, ya'ni ularning proeksiya tekisliklari bilan kesishish nuqtalarining bir nomli proeksiyalarini o'zaro tutashtirilib, tekislikning izlari hosil qilinadi. A,B,C nuqtalarning koordinatalari 1-jadvaldan olinadi.

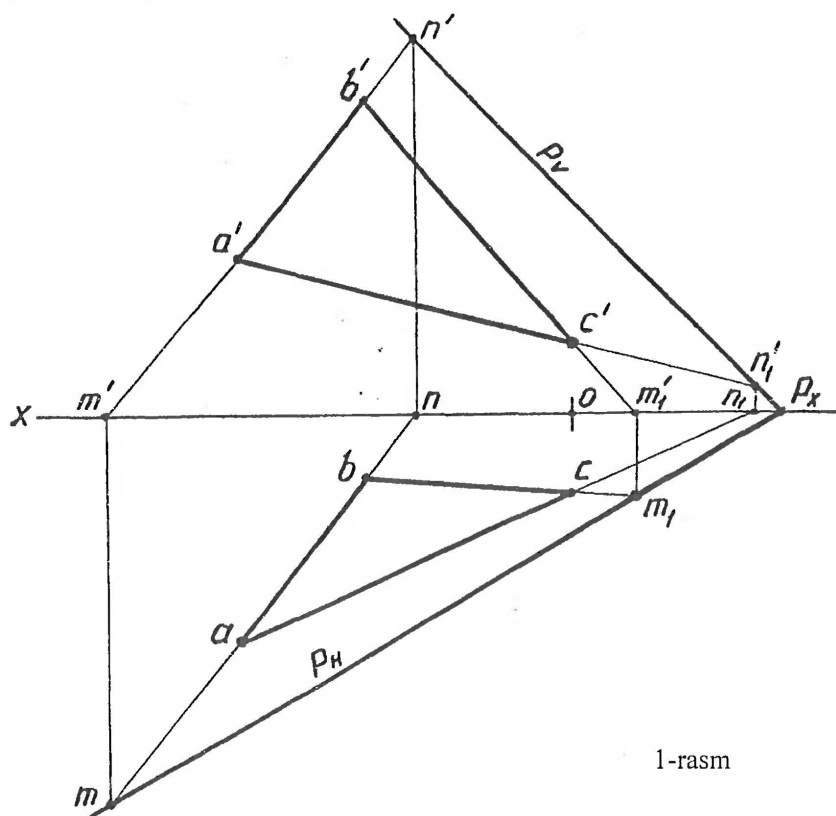
### 1-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

1-varaq namunasi 1-rasmda keltirilgan. Uchlarining koordinatalari A (65,43,30); B (40,12,60); C (0,15,14) bilan berilgan  $\triangle ABC$  ning izlarini yasash uchun uning ixtiyoriy ikkita tomoni, masalan, AB va AC tomonlarining izlarini yasash kerak. AB tomonning frontal izini yasash uchun "y" koordinatasi nolga teng bo'lgan nuqtani aniqlash kerak. Bu nuqtaning gorizontaal proeksiyasi,  $ab$  bilan OX o'qining kesishgan nuqtasi  $n$  da bo'ladi. Frontal proeksiyasi  $n'$  esa tomonning frontal proeksiyasi  $a'b'$  ning davomida topiladi. Xuddi shu tartibda AC tomonning ham gorizontaal va frontal izlari  $n'$  va  $n_1'$  nuqtalarni tutashtiruvchi  $P_v$  to'g'ri chiziq  $\triangle ABC$  tekisligining frontal izi bo'ladi.

Tekislikning gorizontaal izini yasash uchun AB va BC tomonlarining gorizontaal izlarini yasash kerak. AB tomonning gorizontaal izini yasash uchun unda "z" koordinatasi nolga teng bo'lgan nuqtani aniqlash kerak. Bu nuqtaning frontal proeksiyasi  $a'b'$  bilan OX o'qining kesishgan nuqtasi  $m'$  da bo'ladi, gorizontaal proeksiyasi  $m$  esa tomonning gorizontaal proeksiyasi  $ab$  ning davomida topiladi. Shunday tartib bilan BC tomonning ham frontal va gorizontaal izlari  $m_1'$  va  $m_1$  nuqtalar aniqlanadi.  $m$  va  $m_1$  nuqtalarni tutashtiruvchi  $P_H$  to'g'ri chiziq  $\triangle ABC$  tekisligining gorizontaal izi bo'ladi. Tekislining  $P_v$  va  $P_H$  izlari OX o'qidagi  $P_x$  nuqtada kesishishlari shart.  $P_x$  -izlarning uchrashuv nuqtasi deyiladi. Bu shart orqali masalaning to'g'ri yechilganligi aniqlanadi.

### 2-varaq

**2-masala.** *D nuqtadan  $\triangle ABC$  tekisligigacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi yasalsin.*



1-rasm

Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan masofa shu nuqtadan tekislikka tushirilgan perpendikulyarning uzunligi bilan o'lchanadi. Ma'lumki to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar bo'lishi uchun, u tekislikda yotuvchi ikkita kesishuvchi to'g'ri chiziq'larga perpendikulyar bo'lishi kerak. A,B,C va D nuqtalarning koordinatalari 1-jadvaldan olinadi.

## 2- masalani yechish uchun ko'rsatmalar

$\Delta ABC$  va D nuqta koordinatalari bilan berilgan: A (90,60,30); B (55,15,65); C (15,35,10); D (35,63,67). Geometrik elementlar proeksiyalari bilan berilganda nuqtadan tekislikka tushirilgan perpendikulyarning gorizonttal proeksiyasi tekislik gorizonttalining gorizonttal proeksiyasiga perpendikulyar, frontal proeksiyasi esa tekislik frontalining frontal proeksiyasiga perpendikulyar bo'ladi.

2-varaqning namunasi 2-rasmda keltirilgan. Masala quyidagi tartibda yechiladi:

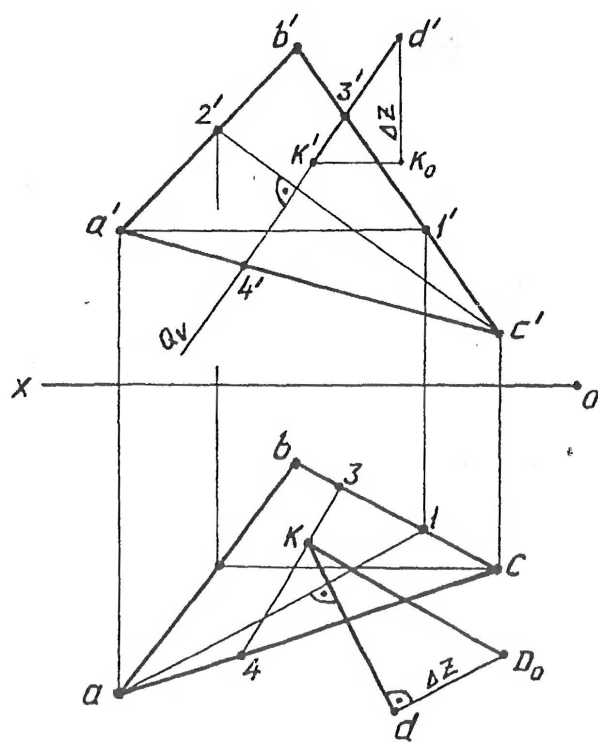
1 - tekislikning gorizontali  $A1$  va frontali  $C2$  dan foydalanib D nuqtadan perpendikulyar tushiriladi. Bunda perpendikulyarning gorizonttal proeksiyasi gorizonttalning gorizonttal proeksiyasi  $a1$  ga, frontal proeksiyasi esa frontalning frontal proeksiyasi  $c'2'$  ga perpendikulyar bo'ladi.

2 - tushirilgan perpendikulyarning ABC tekislik bilan kesishish nuqtasi K aniqlanadi. Buning uchun perpendikulyar orqali yordamchi frontal proeksiyalovchi Q tekislik o'tkaziladi. Q ( $Q_v$ ) tekislik bilan ABC tekislikning kesishish chizig'i  $34$  aniqlanadi. Perpendikulyar bilan  $34$  chiziq kesishib K nuqta topiladi.

3 - DK masofaning haqiqiy kattaligi to'g'ri burchakli uchburchak usuli bilan aniqlanadi. Bunda to'g'ri burchakli uchburchakning bir kateti masofaning gorizonttal proeksiyasi  $dk$  bo'lib, ikkinchi kateti D, K nuqtalar balandliklarining ayirmasi  $\Delta Z$  bo'ladi.

## 3-varaq

**3-masala.** *Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i yasalsin, ko'rinar va ko'rinmas qismlari aniqlansin.*



2-rasm

Bu masalani yechishda to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash masalasi qo'llanadi, ya'ni bir tekislikning ikkita to'g'ri chizig'ining ikkinchi tekislik bilan kesishish nuqtalari topilib o'zaro tutashtiriladi. Kesishgan tekisliklarning ko'rinish va ko'rinmas qismlari shu tekisliklarga tegishli ayqash to'g'ri chiziqning konkurent nuqtalari yordamida aniqlanadi. ABC va DEF nuqtalar orqali berilgan tekisliklarning koordinatalari 1-jadvaldan olinadi.

### 3-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

ABC va DEF uchburchaklar koordinatalari orqali berilgan: A (90,65,30); B (55,15,65); C (15,35,10); D (40,65,62); E (10,50,30); F (90,15,20).

3 - varaq namunasi 3 rasmda keltirilgan.

3 - masala qo'yidagi tartibda echiladi:

1 - DF tomon orqali yordamchi frontal proeksiyalovchi Q ( $Q_v$ ) tekislik o'tkaziladi (3 – rasm).

2 - Q tekislik bilan ABC uchburchak tekisligining kesishish chizig'i 12 aniqlanadi.

3 - DF tomon bilan 12 to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi  $M(m, m')$  topiladi.

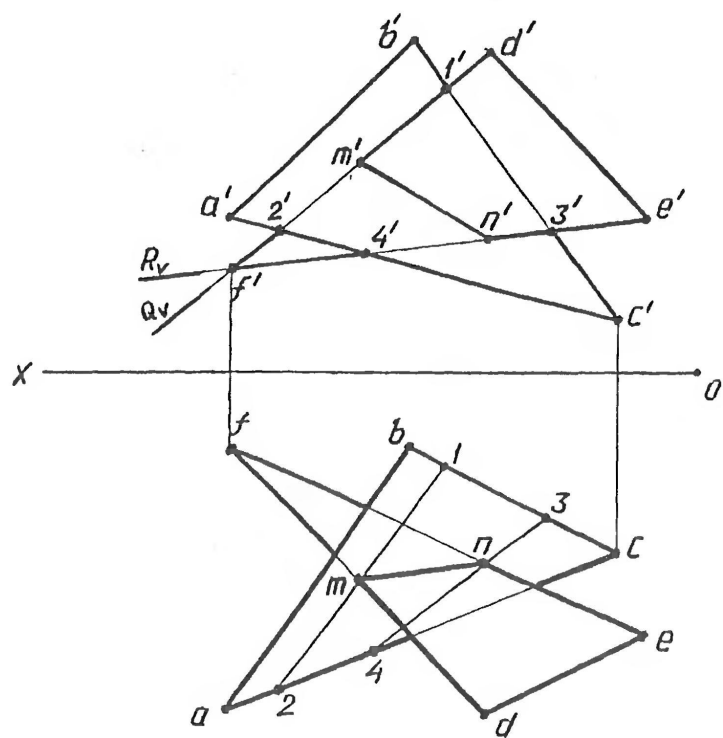
4 - EF tomon orqali yordamchi frontal proeksiyalovchi R( $R_v$ ) tekislik o'tkaziladi va  $N(n, n')$  nuqta aniqlanadi.

5 - M va N nuqtalar o'zaro tutashtirilib ikki uchburchakning kesishish chizig'i MN hosil qilinadi.

4,5,6 varaqlarda chizma geometriyaning epyurni qayta tuzish usullariga oid masalalari yechiladi. Bu masalalarda ishtirok etuvchi A,B,C,S nuqtalarning koordinatalari 2 -jadvaldan olinadi.

### 4-varaq

**4-masala.** *Umumiy qirraga ega bo'lgan ikki tekislik orasidagi ikki yoqli burchak aniqlansin.*



3-rasm

Variant	A			B			C			S		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	45	70	10	70	40	75	0	15	26	0	60	55
2	40	50	75	10	70	25	30	15	10	80	60	35
3	10	10	10	80	35	70	50	40	15	25	75	60
4	95	25	50	55	75	75	25	15	10	85	65	20
5	5	10	65	75	20	15	5	70	0	55	60	75
6	20	50	10	90	30	20	20	15	75	55	70	65
7	35	50	15	20	0	70	70	60	60	0	75	40
8	75	60	30	60	15	15	5	75	30	25	10	70
9	55	15	70	25	75	10	85	25	20	95	65	50
10	75	60	70	55	20	75	5	10	30	5	70	65
11	50	70	40	80	15	5	25	65	10	10	25	75
12	40	15	70	15	25	10	70	60	30	0	75	25
13	50	70	70	10	75	25	10	25	60	80	10	15
14	85	55	30	45	10	70	55	45	15	15	70	40
15	75	60	15	55	20	75	5	10	30	5	70	65
16	55	20	75	35	57	35	0	75	25	75	45	10
17	15	15	10	85	25	70	60	75	20	15	50	65
18	95	30	20	60	75	40	60	40	70	25	15	10
19	0	75	45	35	50	70	70	60	25	20	10	15
20	15	10	65	40	60	15	85	70	75	85	15	40
21	10	70	15	80	60	60	80	25	10	10	15	75
22	95	50	10	70	70	35	25	60	20	70	15	75
23	75	60	75	35	70	50	50	10	15	5	40	60
24	45	65	55	25	30	10	95	75	20	95	15	70

Masala proeksiya tekisliklarini almashtirish usuli bilan yechiladi. Proeksiya tekisliklari shunday ketma -ket almashtirilishi kerakki, natijada ikki tekislikning umumiy qirradi yangi proeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lib qolishi lozim.

#### 4-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

4 - varaq namunasi 4 - rasmda keltirilgan.

A,B,C,S nuqtalarning koordinatalari 2-jadvaldan olingan umumiy AC qirraga ega ikki ABC va ACS tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchak qiymati quyidagi tartibda aniqlanadi:

1 - yangi  $V_1$  tekisligi ikki uchburchak (ACS va ACB) larning umumiy qirradi AC ga parallel vaziyatda o'rnatiladi. Buning uchun, yangi  $X_1$  o'qini AC qirraga parallel qilib, undan ixtiyoriy masofada chizish kifoya (4- rasm).

2 -  $a, b, c, s$  nuqtalardan  $X_1$  o'qiga perpendikulyar qilib, proeksion bog'lanish chiziqlari o'tkaziladi.

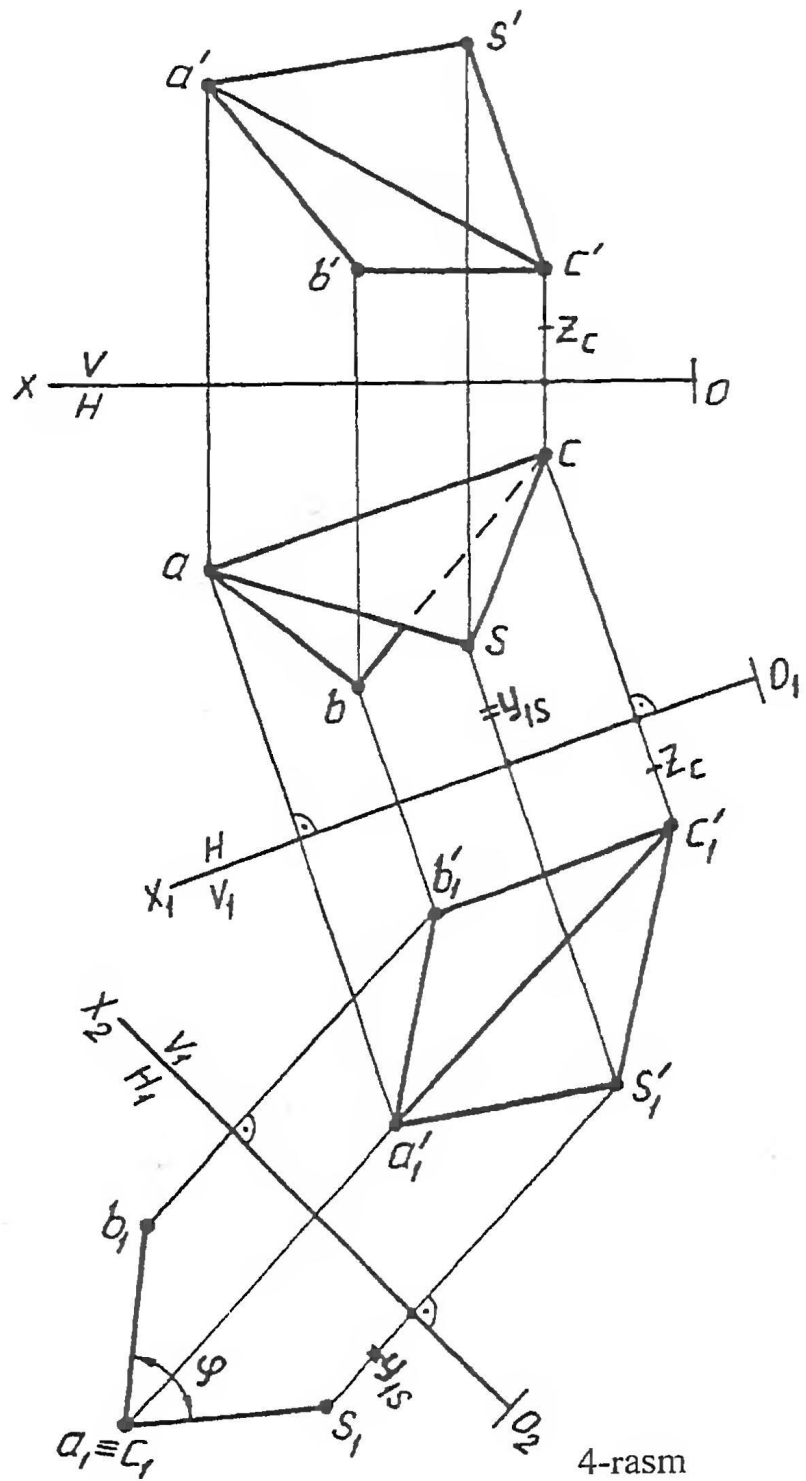
3 - nuqtalarning Z koordinatalari o'lchab olinib, masalan:  $Z_c$ ,  $X_1$  o'qidan proeksion bog'lanish chiziqlarining davomiga qo'yiladi. Natijada nuqtalarning yangi  $V_1$  frontal proeksiyalari  $a'_1, b'_1, s'_1, c'_1$  xosil bo'ladi.

4 - yangi  $X_2$  o'qi  $a'_1 c'_1$  - qirraga perpendikulyar qilib chiziladi va har bir nuqtadan shu o'qqa perpendikulyar qilib proeksion bog'lanish chiziqlari o'tkaziladi.

5 - nuqtalarning yangi  $Y_1$  koordinatalari ( $m - n, Y_{1s}$ ), o'lchab olinib,  $X_2$  o'qidan proeksion bog'lanish chiziqlarining davomiga qo'yiladi va  $a_1, b_1, c_1, s_1$  proeksiyalar xosil qilinadi.

6 - umumiy qirra AC yangi  $H_1$  - gorizontal proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgani uchun nuqta bo'lib tasvirlanadi. ( $a_1 \equiv c_1$ ). Uchburchaklar esa  $H_1$  - tekisligiga proeksiyalovchi bo'lib qolgani uchun ikki to'g'ri chiziq ko'rinishida ( $a_1 b_1$  va  $a_1 s_1$ ) tasvirlanadi. Shu ikki to'g'ri chiziq orasidagi  $\varphi$  burchak qiymati masalaning yechimi bo'ladi.





## 5- varaq

**5-masala:**  $\triangle ABC$  tekisligining haqiqiy kattaligi aylantirish usuli bilan yasalsin.

Bu masalani yechishda geometrik figuralar proeksiya tekisliklariga perpendikulyar o'qlar atrofida aylantiriladi. Agar aylanish o'qi - I gorizontaal proeksiyalar tekisligi - H ga perpendikulyar bo'lsa, nuqtalarning gorizontaal proeksiyalari aylanalar bo'yicha harakatlanadi, frontal proeksiyalari esa X o'qiga parallel holda siljiydi.

Aylanish o'qi - I frontal proeksiyalar tekisligi - V ga perpendikulyar bo'lsa, nuqtalarning frontal proeksiyalari aylanalar bo'yicha, gorizontaal proeksiyalari esa X o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Tekis shaklning haqiqiy kattaligini yasash uchun unda gorizontaal yoki frontal chiziq o'tkaziladi. Birinchi aylantirishda tekis shaklning gorizontali (yoki frontali) V - frontal (yoki H - gorizontaal) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar vaziyatga keltiriladi. Natijada tekis shakl V (yoki H) tekislikka proeksiyalovchi bo'lib qoladi.

Endi V (yoki H) ga proeksiyalovchi tekis shakl V (yoki H) ga perpendikulyar o'q atrofida ikkinchi bor aylantirilib, H (yoki V) ga parallel vaziyatga keltiriladi.

Ma'lumki tekis shakl proeksiya tekisligiga parallel vaziyatga keltirilganda, uning shu tekislikdagi proeksiyasi haqiqiy kattalikda tasvirlanadi. 5-varaq namunasi 5 -rasmda berilgan.

### 5-masalani yechish uchun ko'rsatmalar:

- 1 - ABC uchburchak tekisligida  $C1 (c'I', cI)$  gorizontaal o'tkaziladi (5 -rasm);
- 2 - aylanish o'qi - I ( $i', i$ ) ABC uchburchakning C uchi orqali H - tekislikka perpendikulyar qilib olinadi. Agar gorizontaal uchburchakning boshqa uchidan o'tsa, I - o'q o'sha uch orqali o'tkaziladi;
- 3 -  $C1$  gorizontaalning gorizontaal proeksiyasi  $cI$ , I ( $i \equiv c$ ) o'q atrofida aylantirilib OX o'qiga perpendikulyar vaziyatga keltiriladi;



4 - shu zaylda  $A(a)$  va  $B(b)$  nuqtalar ham I-o'q atrofida aylantiriladi. Bu yerda  $I_1 a_1 = Ia$ . C nuqta esa o'z o'rnida qoladi. Shunday qilib  $\Delta a_1 b_1 c_1 = \Delta abc$ ;

5 - uchburchakning A,B uchlarining yangi frontal proeksiyalari  $a'_1, b'_1$  larni yasash uchun  $a', b'$  nuqtalardan OX o'qiga parallel siljish chiziqlari va  $a_1, b_1$  nuqtalardan OX ga perpendikulyar bog'lanish chiziqlari o'tkaziladi;

6 - endi yangi  $I_1 (i'_1, i_1)$  o'q  $A_1 (a'_1)$  nuqta orqali V tekislikka perpendikulyar qilib olinadi. Uchburchak  $A_1 B_1 C_1 (a'_1 b'_1 c'_1)$  shu o'q atrofida aylantirilib H tekislikka parallel vaziyatga keltiriladi, ya'ni  $a'_2 b'_2 c'_2$  OX. Uchburchakning yangi gorizontal proeksiyasi  $a_2 b_2 c_2$  uning haqiqiy kattaligi bo'ladi.

### 6 varaq

**6-masala.** *ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi jipslashtirish usuli bilan yasalsin.* Tekis shaklni o'z izi atrofida aylantirib proeksiya tekisligiga joylashtirish jipslashtirish deb ataladi. Demak, tekis shakl proeksiya tekisligi bilan jipslashtirilganda uning har bir nuqtasining aylanish radiuslari ham haqiqiy kattalikda tasvirlanadi. Shuning uchun tekis shakl nuqtalarining aylanish radiuslarining haqiqiy kattaligini oldindan topib olish kerak bo'ladi.

Tekis shaklni gorizontal H (yoki frontal -V) tekislikka jipslashtirish uchun, uning gorizontal izi –  $P_H$  (yoki frontal izi  $-P_V$ ) ni yasash lozim bo'ladi.

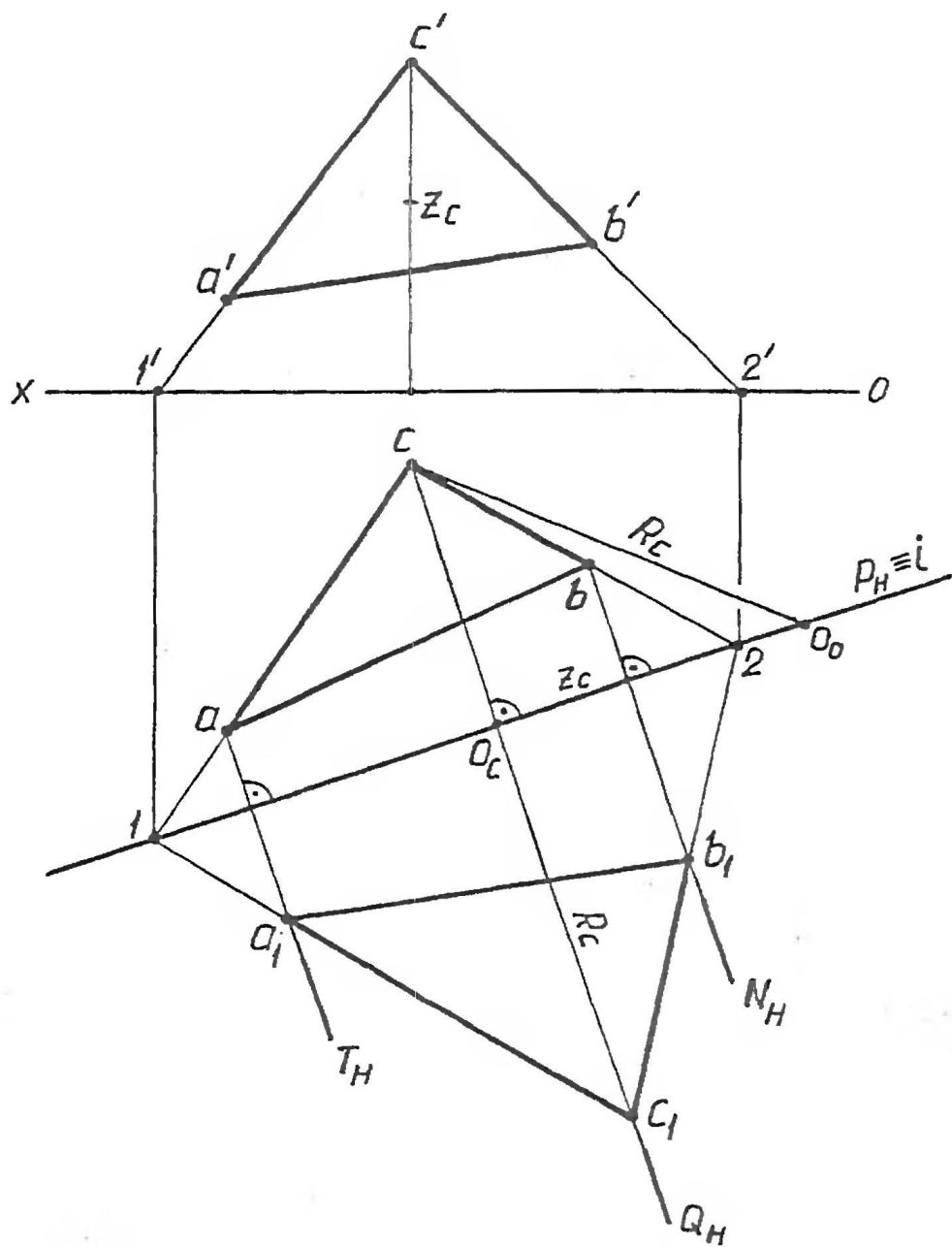
6 -varaq namunasi 6 -rasmda keltirilgan.

### 6-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

1 - ABC uchburchakning gorizontal izi ( $P_H$ ) ni yasash uchun, uning CA( $c' a'$ ) va CB ( $c' b'$ ) tomonlarining izlari 1 ( $1'$ ) va 2 ( $2'$ ) topiladi.

2 - 1 va 2 nuqtalarning gorizontal proeksiyalarini o'zaro tutashtirib uchburchakning gorizontal izi  $P_H$  hosil qilinadi. Va u aylantirish o'qi sifatida qabul qilinadi,  $P_H \equiv i$ .

3 - A,C,B ( $a, c, b$ ) nuqtalarning aylanish tekisliklarining izlari  $T_H, Q_H, N_H$  lar  $P_H \equiv i$  o'qqa perpendikulyar qilib o'tkaziladi.



6-rasm

Библиотека  
ТашиниТа

4 - C nuqtaning aylanish radiusining haqiqiy kattaligini topish uchun  $Z_c$  koordinata  $O_c$  nuqtadan  $P_H = i$  ga qo'yib  $O_o$  nuqta hosil qilinadi.  $O_oC$  kesma C nuqtaning aylanish radiusi  $R_c$  bo'ladi.  $R_c$  radiusni  $O_c$  nuqtadan  $Q_H$  izga qo'yib  $c_I$  nuqta aniqlanadi.

5 - endi  $c_I$  nuqtani  $P_H \equiv i$  o'qdagi 1 va 2 nuqtalar bilan tutashtirib  $T_H$  va  $N_H$  izlarda  $a_I$  va  $b_I$  nuqtalar hosil qilinadi.  $\Delta a_I b_I c_I$  berilgan uchburchakning haqiqiy kattaligi bo'ladi.

### 7 varaq

**7-masala. Geometrik jismlarning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'i va uning haqiqiy kattaligi yasalsin.**

Piramida, prizma, konus va silindr sirtlarining tekislik bilan kesishish chizig'ini yasash masalasi to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini topish masalasi kabi yechiladi. Chunki yuqorida aytilgan jismlarning qirralari va yasovchilari to'g'ri chiziqdan iboratdir.

To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini topish uchun, shu to'g'ri chiziq orqali yordamchi proeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi. Yordamchi tekislikning berilgan tekislik bilan kesishish chizig'i to'g'ri chiziq bilan kesishib qidirilgan nuqtani hosil qiladi.

Shu yo'sinda piramida va prizmalarning qirralari yoki konus va silindrlarning yasovchilari berilgan tekislik bilan kesishib, kesishish chizig'iga oid nuqtalarni hosil qiladi.

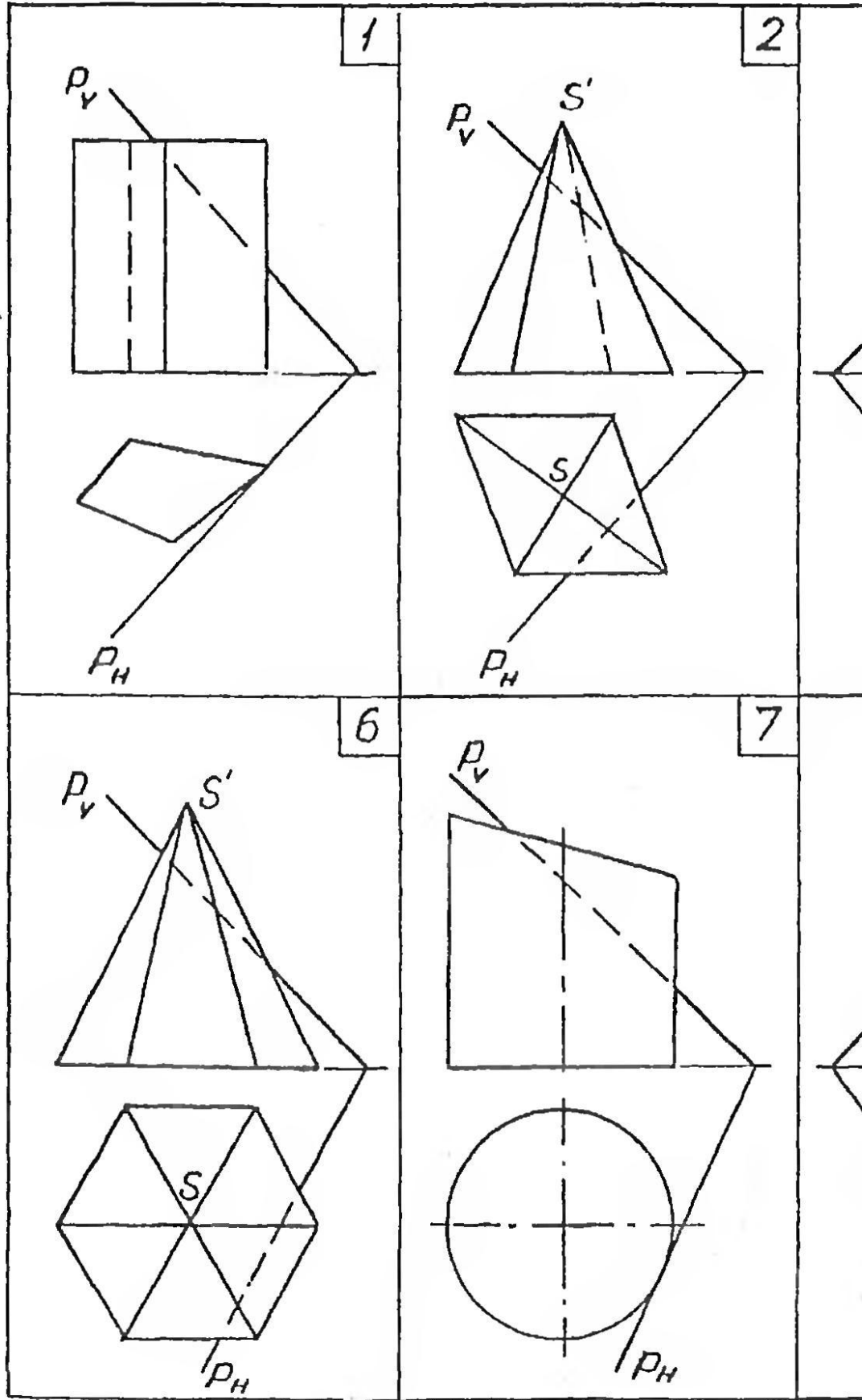
Kesim chizig'ining haqiqiy kattaligini esa jipslashtirish usuli bilan yasash tavsiya qilinadi.

Masalaning berilganlari 3 -jadvaldan variant bo'yicha olinadi.

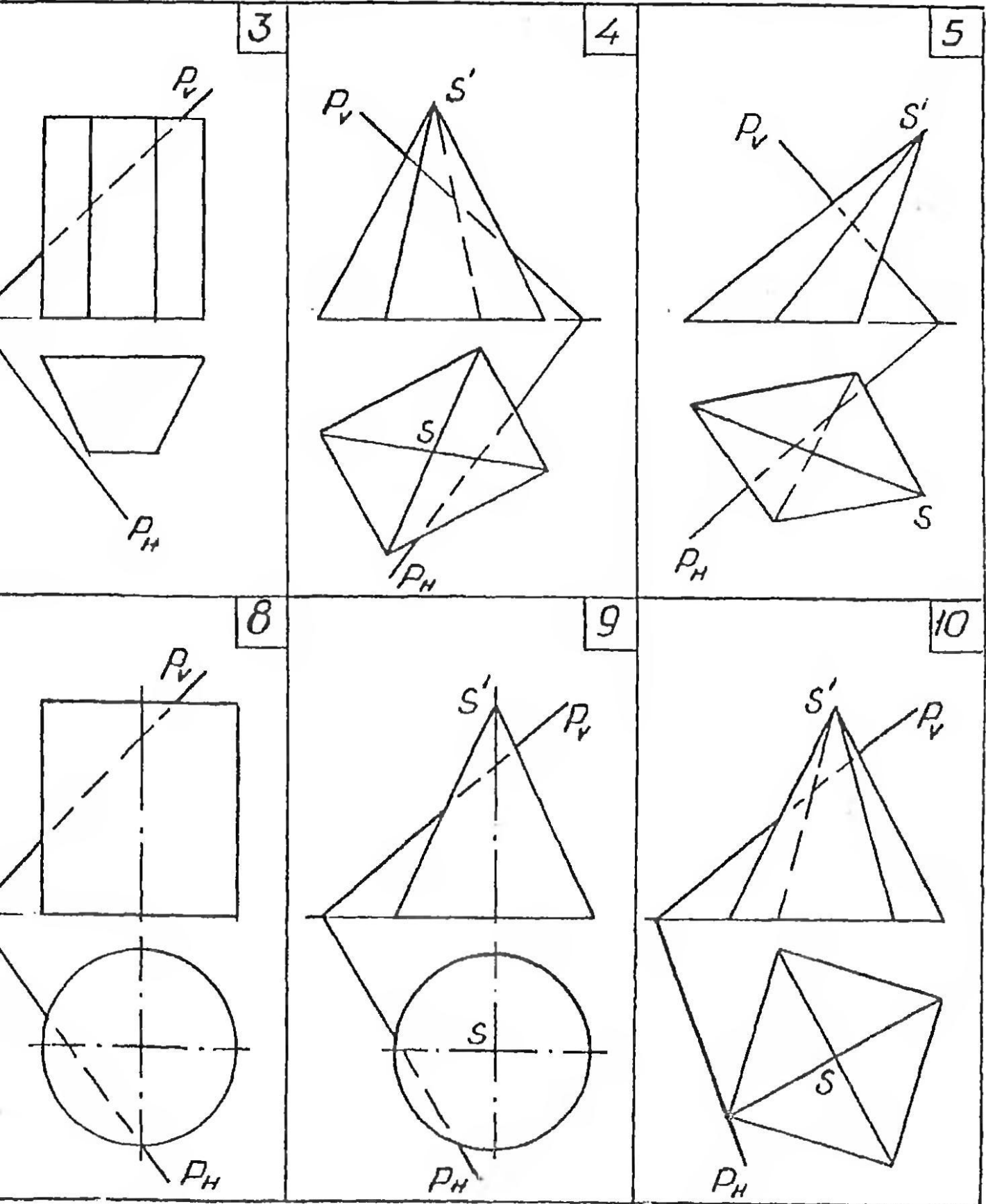
7 - varaqning namunasi 7 - rasmda keltirilgan.

### 7-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

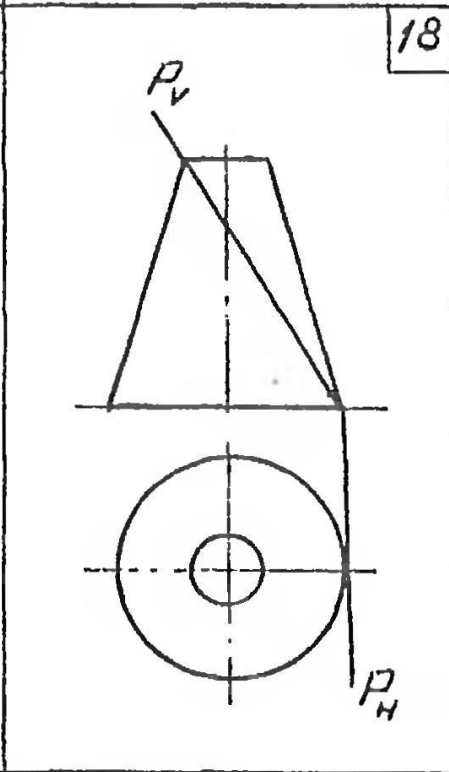
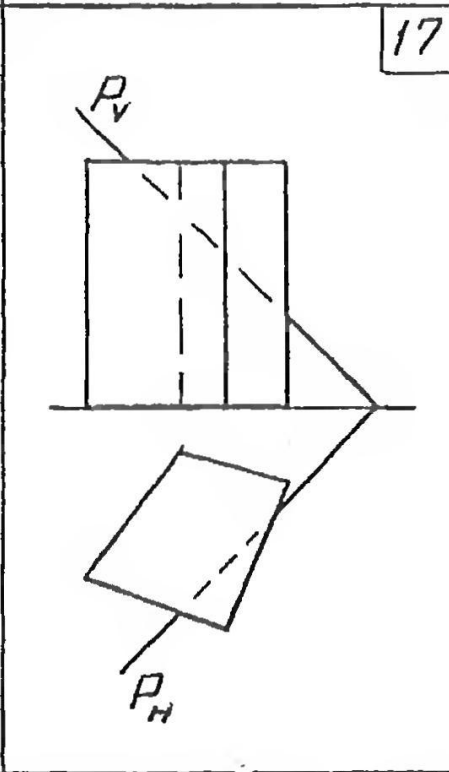
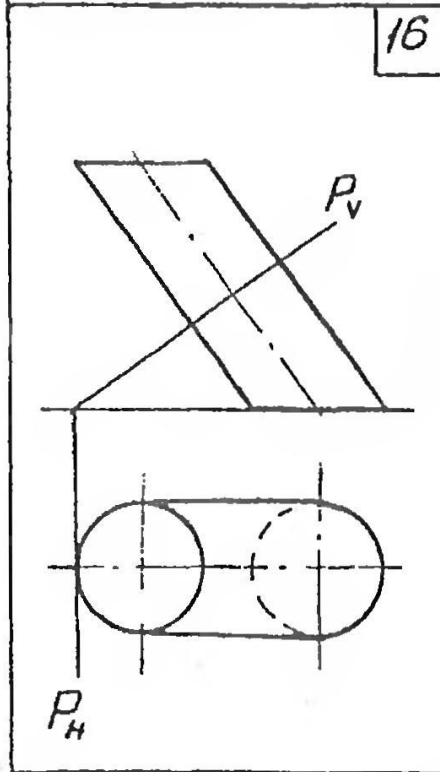
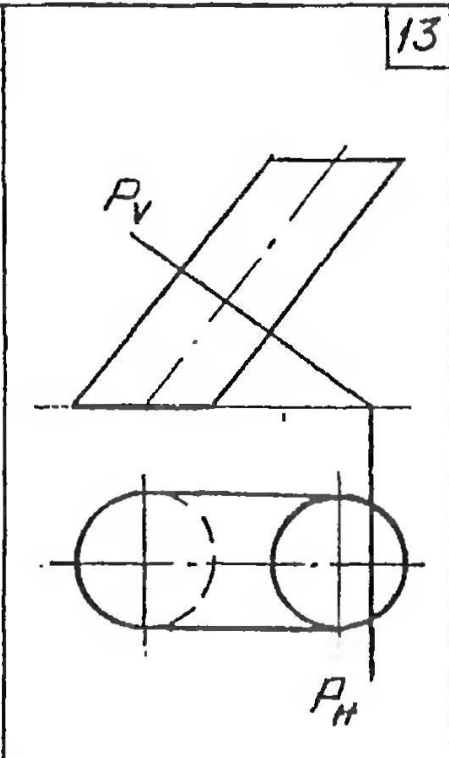
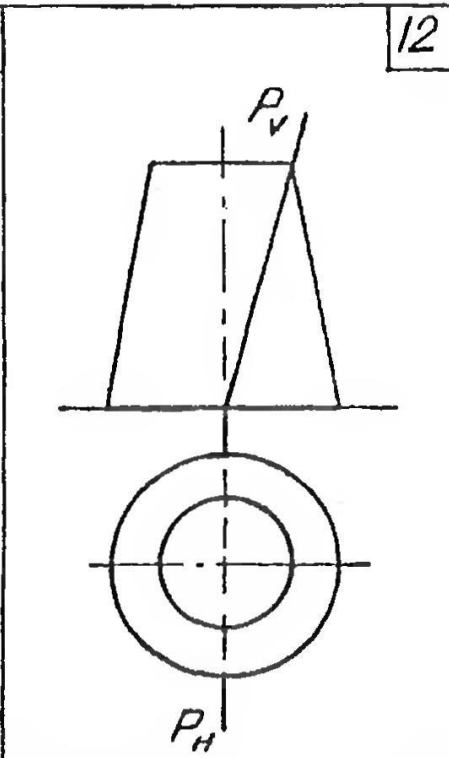
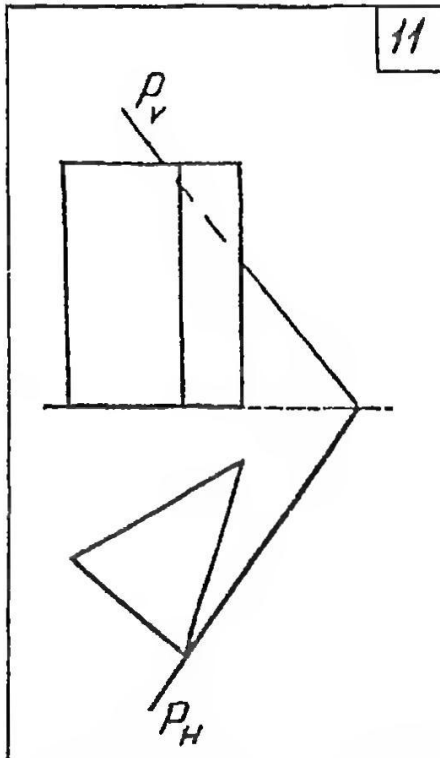
Konus sirtining  $P(P_v, P_H)$  tekislik bilan kesishish chizig'i quyidagi tartibda yasaladi (11 - rasm):



3-jadval

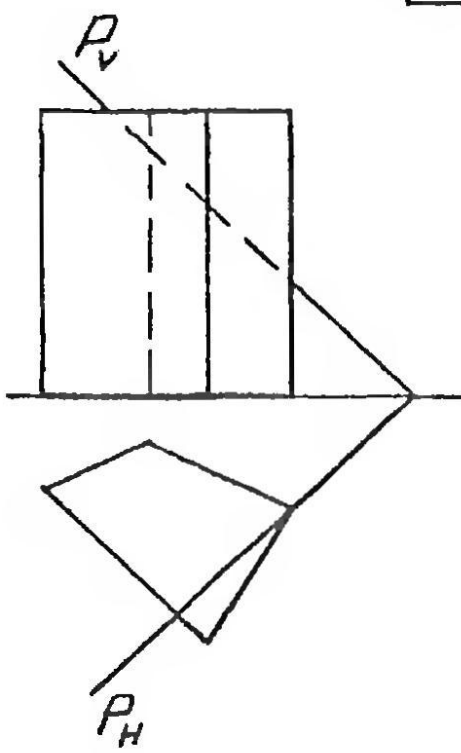




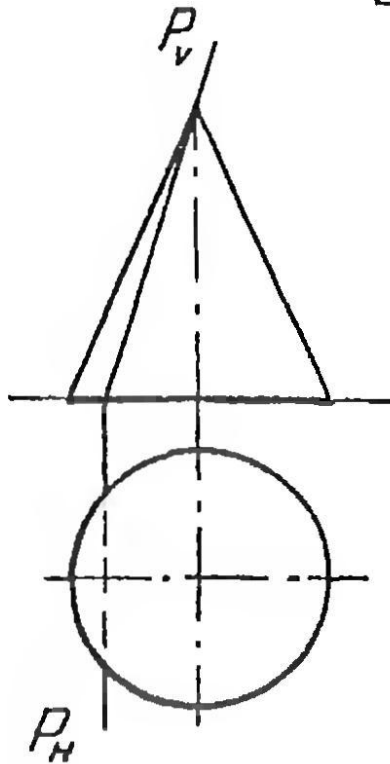


3-jadvalning dovomi

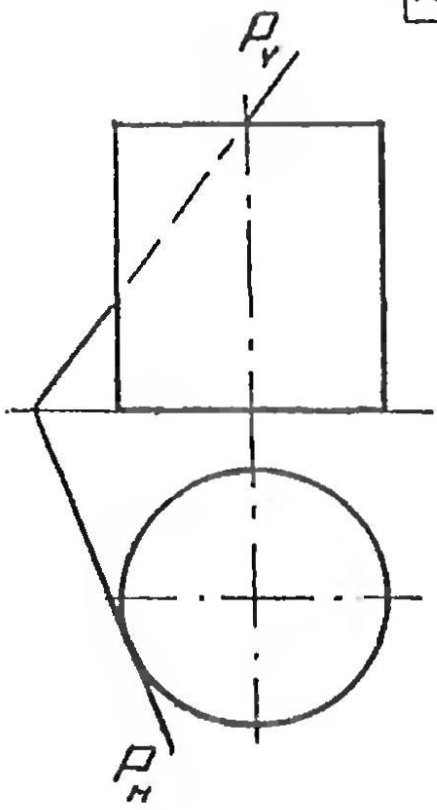
14



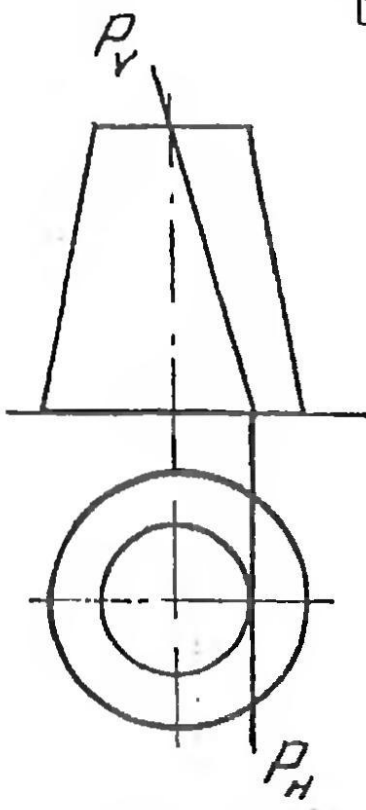
15



19

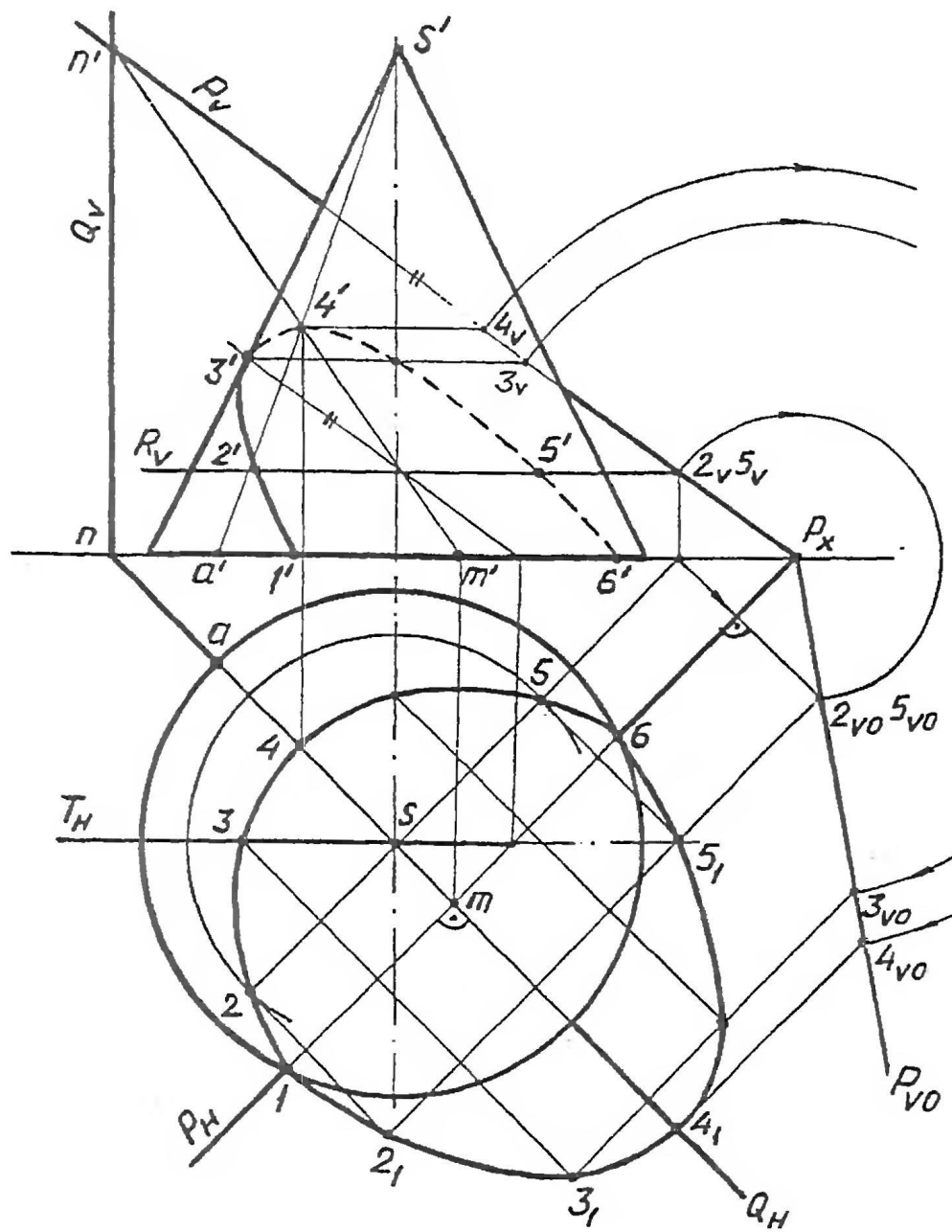


20



20

- 1 - kesim chizig'ining eng quyi nuqtalari  $1$  va  $6$  konus asosining  $P_H$  iz bilan kesishishidan hosil bo'ladi;
- 2 - eng yuqori  $4$  nuqtani topish uchun konusning uchi  $S$  dan  $P(P_H)$  ga perpendikulyar qilib o'tkazilgan  $Q$  - yordamchi gorizontal proeksiyalovchi tekislikdan foydalaniladi;
- 3 - yordamchi  $Q$  ( $Q_H, Q_V$ ) tekislik  $P$  ( $P_V, P_H$ ) tekislik bilan  $MN$  ( $mn, m' n'$ ) chiziq bo'yicha, konus bilan esa  $SA$  ( $sa, s'a'$ ) chiziq bo'yicha kesishadi.  $MN(m' n')$  va  $SA(s'a')$  chiziqlar kesishib  $4(4')$  nuqtani hosil qiladi;
- 4 - kesim chizig'ini ko'rinar-ko'rinmas qismlarga ajratuvchi  $3$  nuqtani topish uchun yordamchi  $T(T_H)$  frontal tekislikdan foydalaniladi;
- 5 - yordamchi  $T$  tekislik  $P$  tekislik bilan frontal bo'yicha, konus bilan esa chap kontur yasovchi bo'yicha kesishadi. U chiziqlar o'zaro kesishib  $3(3')$  nuqtani hosil qiladi;
- 6 - oraliq  $2$  va  $5$  nuqtalarni yasash uchun yordamchi  $R(R_V)$  gorizontal tekislikdan foydalaniladi. Bu tekislik konusni ( $2, 5$ ) aylana bo'yicha,  $P$  tekislikni esa ( $2, 5$ ) gorizontal bo'yicha kesadi. Aylana bilan gorizontal o'zaro kesishib  $2$  va  $5$  nuqtalarni hosil qiladi;
- 7 - kesim chizig'ining haqiqiy kattaligini topish uchun  $P$  - tekislik  $H$  - proeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi. Buning uchun  $P_V$  - izning ixtiyoriy ( $2_v$ ) nuqtasining  $OX$  dagi proeksiyasidan  $P_H$  izga perpendikulyar o'tkaziladi;
- 8 -  $P_X$  -markazdan  $P_X 2_v$  radius bilan chizilgan aylana perpendikulyar bilan kesishib  $2_{v0}$  nuqtani hosil qiladi. Uni  $P_X$  nuqta bilan tutashtirib,  $P_V$  - izning jipslashgan holati  $P_{v0}$  topiladi;
- 9 - kesim chizig'i nuqtalarini jipslashtirish uchun, ulardan o'tkazilgan gorizontallar ( $4'4_v, 3'3_v$  va h.k.) jipslashtiriladi ( $4_{v0} 4_1, 3_{v0} 3_1$ ) va kesim chizig'ining haqiqiy kattaligi  $1 2_1 3_1 4_1 5_1 6$  hosil qilinadi.



7-rasm

## 8-varaq

**8-masala.** *Ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'i yasalsin.* Bu masalani yechishda yordamchi kesuvchi sirtlardan foydalaniladi. Birinchi sirt bilan ikkinchi sirtning kesishish chizig'ini yasash uchun uchinchi yordamchi proeksiyalovchi sirt o'tkaziladi. Uchinchi sirt birinchi sirt bilan kesishib  $k$  chiziqni, ikkinchi sirt bilan kesishib  $i$  - chiziqni hosil qiladi.  $k$  va  $i$  chiziqlar o'zaro kesishib, berilgan birinchi va ikkinchi sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtani beradi. Shu zaylda yana bir necha yordamchi sirtlardan foydalanib, ikki sirt kesishish chizig'ining boshqa nuqtalari topiladi va tartib bilan birlashtiriladi.

Yordamchi kesuvchi sirtlarni tanlashda berilgan geometrik jismlarning shakliga va holatiga e'tibor berish kerak.

Agar berilgan jismlarning ikkalasi ko'pyoqlik, biri ko'pyoqlik ikkinchisi aylanish sirti va o'qlari kesishmaydigan ikki aylanish sirtlaridan iborat bo'lsa, u holda yordamchi kesuvchi proeksiyalovchi tekisliklardan foydalanish kerak.

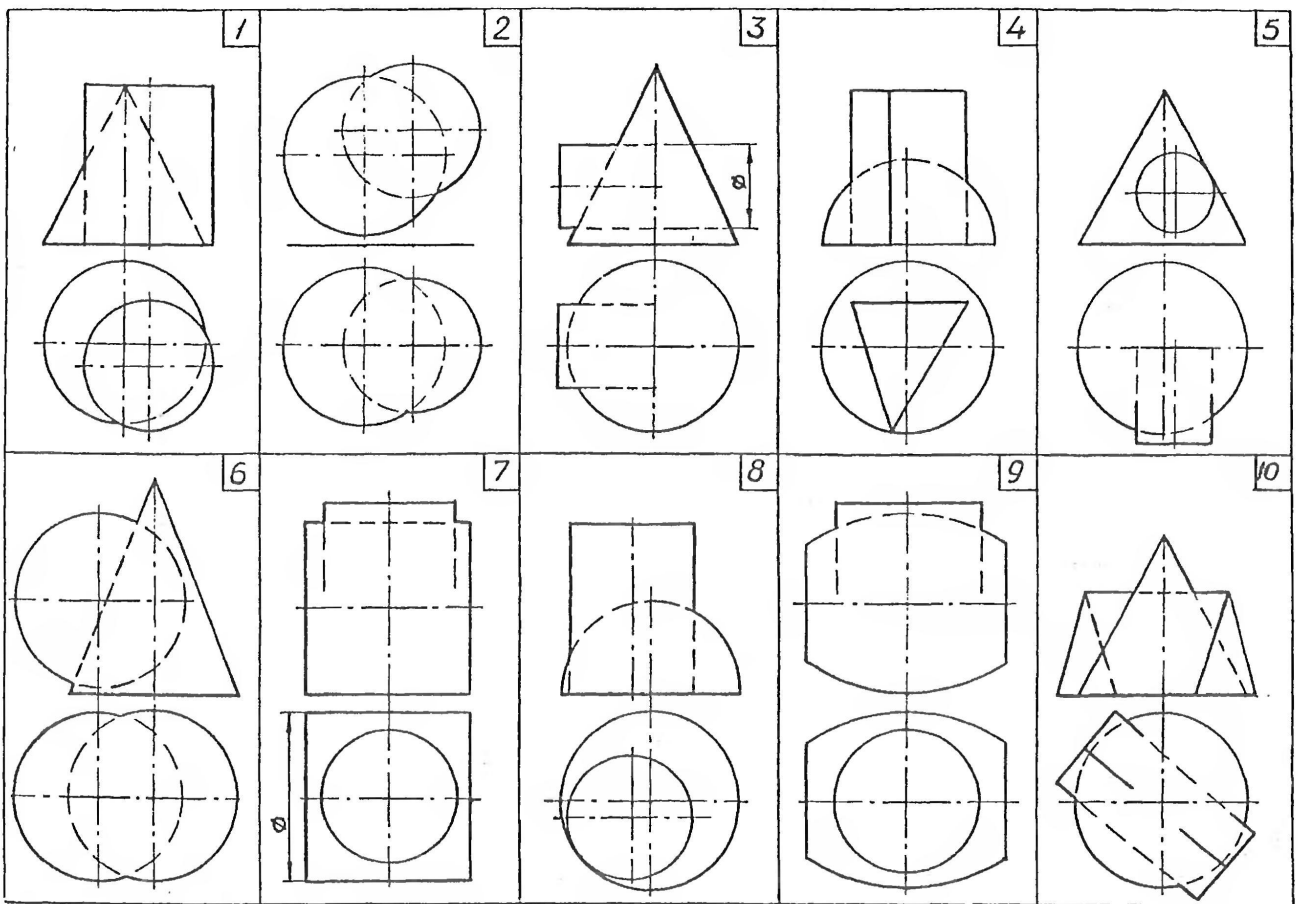
Ikki ko'pyoqlikning o'zaro kesishish chizig'ini yasash uchun, birinchi ko'pyoqlik qirralarining ikkinchi ko'pyoqlik yoqlari bilan kesishish nuqtalari va ikkinchi ko'pyoqlik qirralarining birinchi ko'pyoqlik yoqlari bilan kesishish nuqtalari topilib tartib bilan birlashtiriladi.

Ko'pyoqlik va aylanish sirtlarining kesishish chizig'ini yasash uchun yordamchi proeksiyalovchi tekislikni shunday holatda o'tkazish kerakki, u aylanish sirtini aylanalar bo'yicha kesadigan bo'lsin.

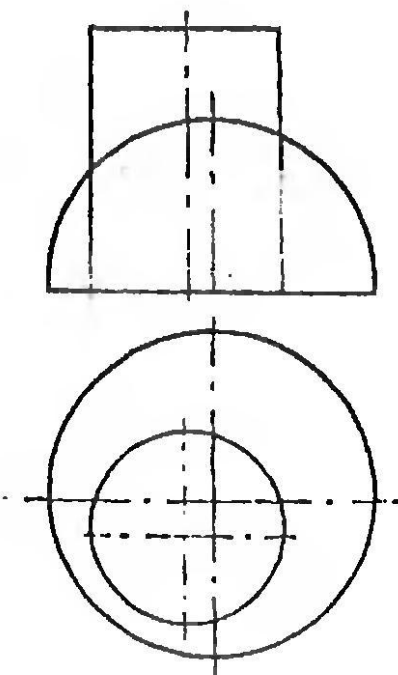
O'qlari kesishmaydigan ikki aylanish sirtlarining kesishish chizig'ini yasash uchun yordamchi proeksiyalovchi tekislik ularni aylanalar bo'yicha kesadigan holatda o'tkazilishi kerak.

O'qlari kesishadigan ikki aylanish sirtining kesishish chizig'ini yasash uchun yordamchi kesuvchi sharlar vositasidan foydalanish masalani birmuncha yengillashtiradi. Bu holda masala quyidagicha yechiladi.

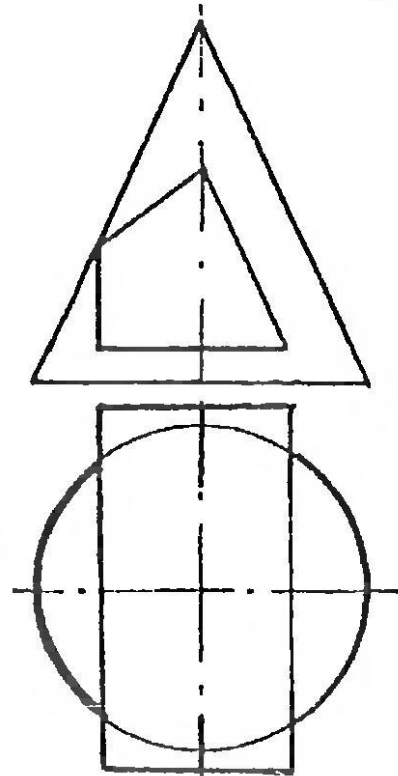
4-jadval



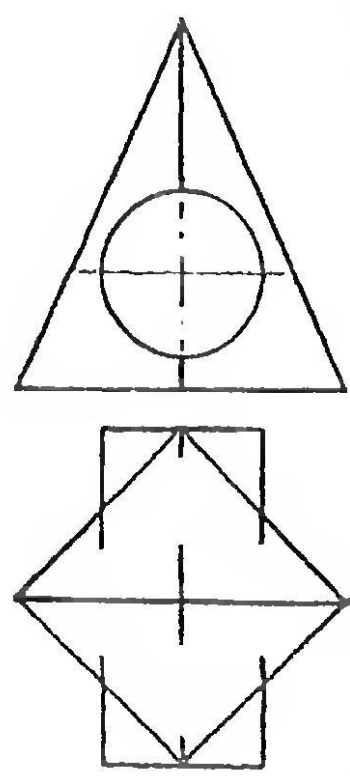
11



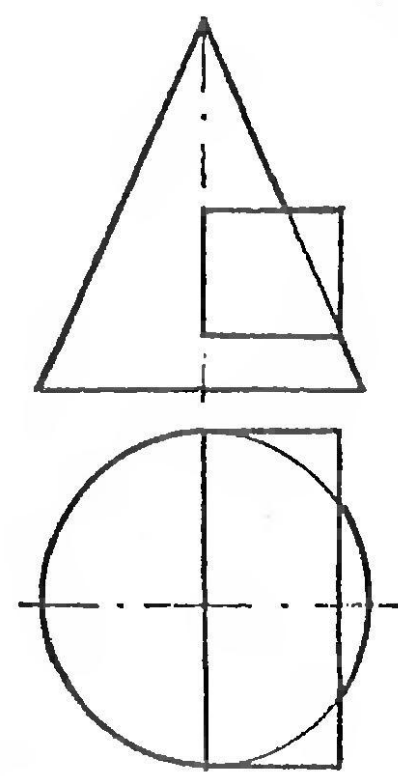
12



15

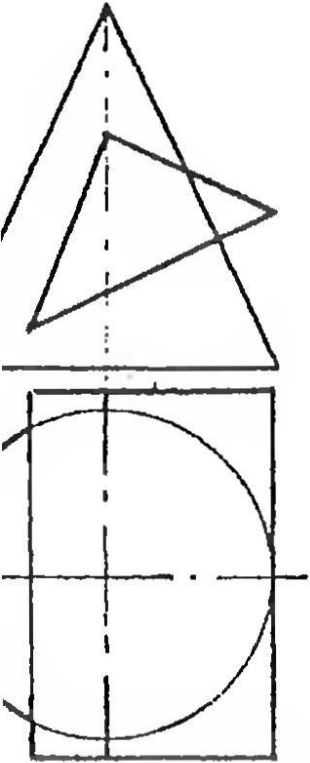


17

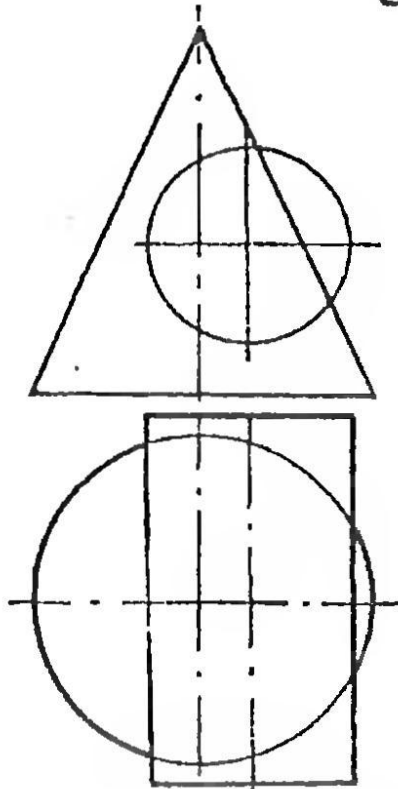


4-jadvalning dovomi

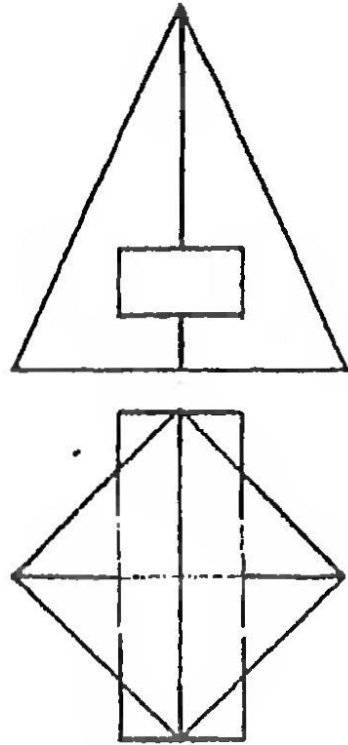
13



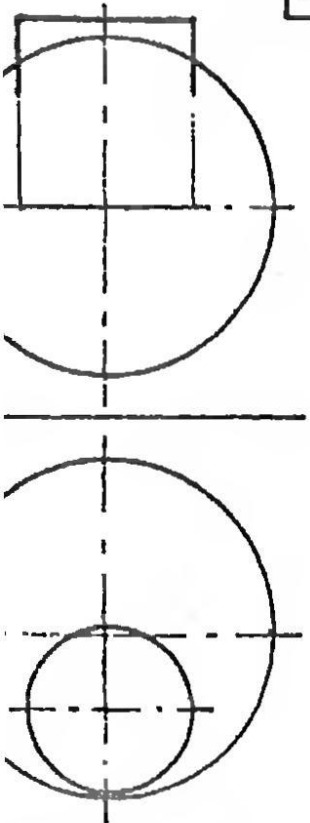
14



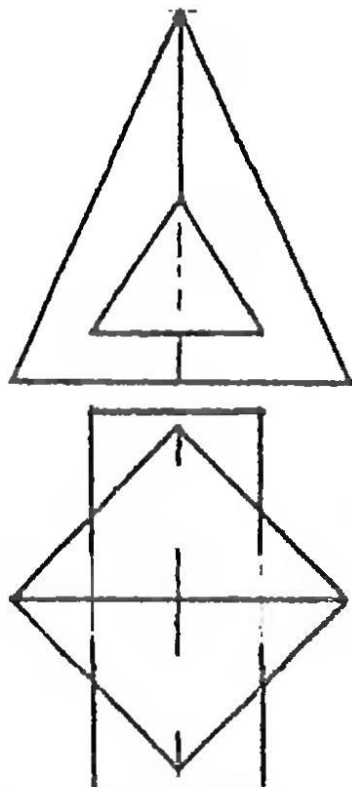
15



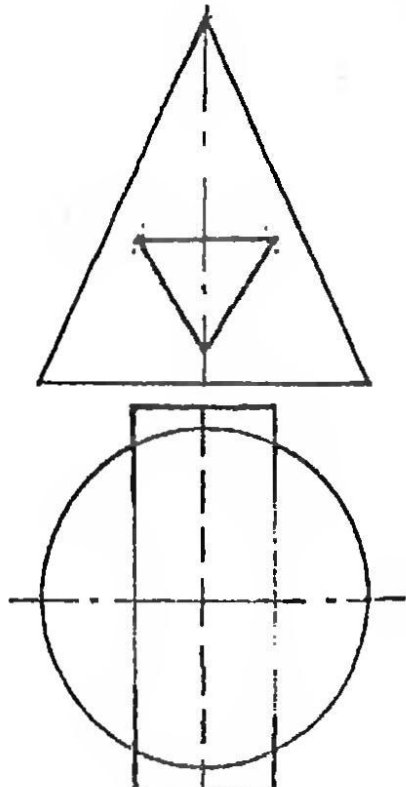
18



19



20





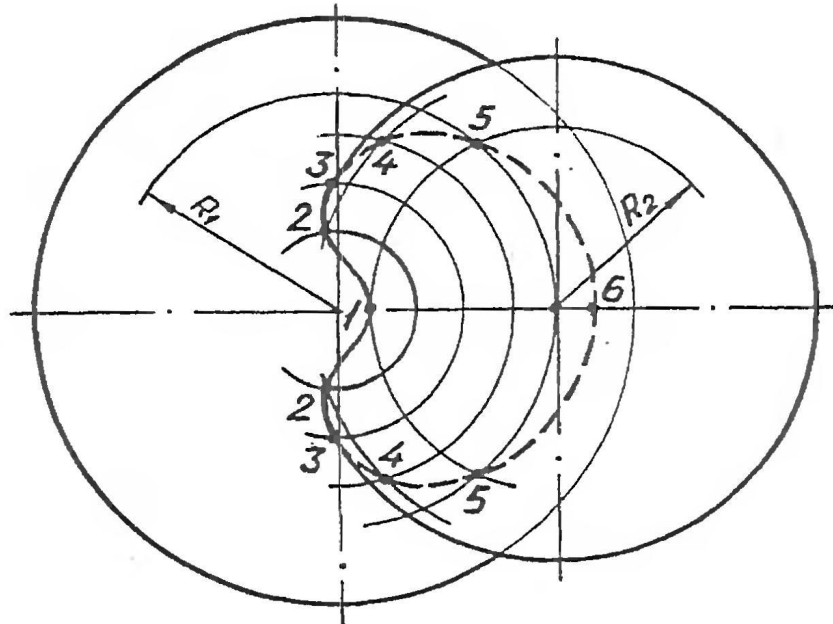
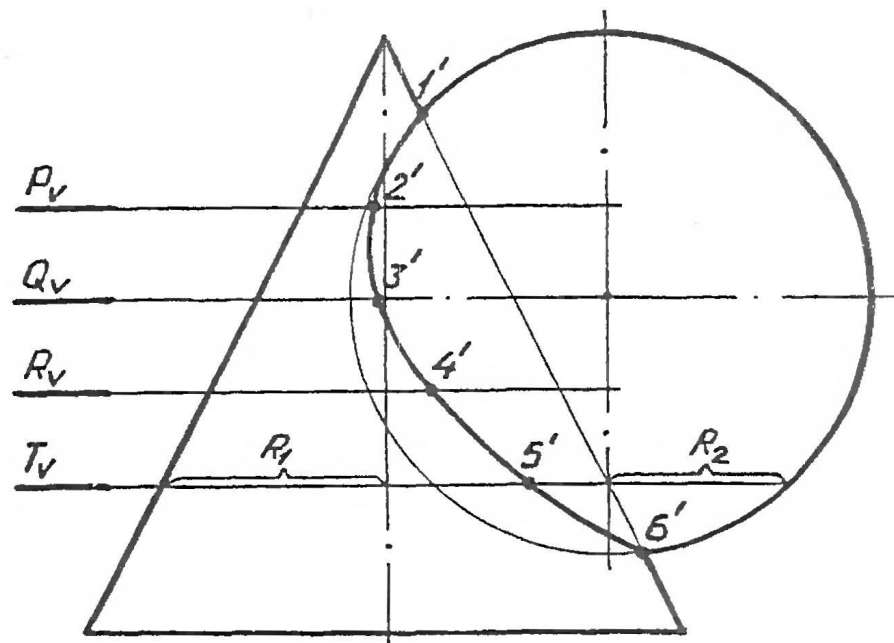
Ikki aylanish sirtlarining o'qlari kesishgan nuqtadan bir necha konsentrik yordamchi kesuvchi sharlar o'tkaziladi. Minimal radiusli ( $R_{\min}$ ) shar sirtlarining biriga urinma bo'lib, ikkinchi sirtni kesadigan bo'lishi kerak. Maksimal radius ( $R_{\max}$ ) markazdan sirtlar konturi (chegarasi) kesishgan nuqtalardan eng uzog'igacha bo'lishi kerak. Yordamchi kesuvchi sharlar ikkala aylanish sirtini ham proeksiyalovchi aylanalar bo'yicha kesadi. Bu proeksiyalovchi aylanalar o'zaro kesishib, berilgan sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarni hosil qiladi. Topilgan nuqtalar tartib bilan birlashtiriladi.

Masalaning berilganlari 4 - jadvaldan variant bo'yicha olinadi. 8 - varaq namunasi 8 - rasmda berilgan.

### 8-masalani yechish uchun ko'rsatmalar

Namunada berilgan konus va shar sirtlarining o'zaro kesishish chizig'i yordamchi kesuvchi tekisliklar usuli bilan quyidagi tartibda yasaladi (8-rasm):

- 1 - ikkala sirt umumiy frontal simmetriya tekisligiga ega bo'lganligi sababli,  $I$  va  $6$  nuqtalar sirtlarning konturlari (chegaralari) kesishgan joyda belgilanadi.  $I$  - nuqta eng yuqori,  $6$  nuqta esa eng quyi nuqta bo'ladi;
- 2 - oraliq nuqtalarni topish uchun yordamchi proeksiyalovchi gorizontalar  $T, R, Q, P$  ( $T_V, R_V, Q_V, P_V$ ) tekisliklar o'tkaziladi. Ular konus sirtini ham, shar sirtini ham gorizontalar aylanalar bo'yicha kesadi;
- 3 - masalan,  $T$  ( $T_V$ ) tekislik yordamida ikki sirt uchun umumiy bo'lgan  $5$  nuqta quyidagicha aniqlanadi. Tekislik konusni  $R_1$  - radiusli aylana, sharni esa  $R_2$  - radiusli aylana bo'yicha kesadi. Bu aylanalar o'zaro kesishib ikkita  $5$  - chi nuqtani hosil qiladi;
- 4 - qolgan oraliq  $2, 3, 4$  nuqtalar ham xuddi shu zaylda topilib, o'zaro tartib bilan birlashtiriladi;
- 5 -  $Q$  ( $Q_V$ ) tekislik sharning ekvatoridan o'tganligi uchun kesishish chizig'ining gorizontalar proeksiyasini  $3$ -nuqtada ko'rinar va ko'rinmas qismlarga ajratadi.



8-rasm

## Tavsiya qilingan adabiyotlar

1. Р. Хорунов. Чизма геометрия курси. Тошкент. 1997
2. Н. М. Крылов и др. Начертательная геометрия М.:1977
3. Р. Хорунов, А. Акбаров. Чизма геометриядан масалалар ва уларни ечиш усуллари.Т.:1995
4. П. А. Арустамов. Сборник задач по начертательной геометрии. М.:1997

## Mundarija

Kirish .....	3
1-masala.....	3
2-masala.....	5
3-masala.....	7
4-masala.....	9
5-masala.....	14
6-masala.....	16
7-masala.....	18
8-masala.....	23
Tavsiya qilingan adabiyotlar.....	28

Muharrir T. Umurzoqova

---

Nashrga ruxsat etildi 9.10.07.	Hajmi 1,75 b.t.	
Qog'oz bichimi 60x84 1/16	Adadi 50 ta	Buyurtma № 269

---





