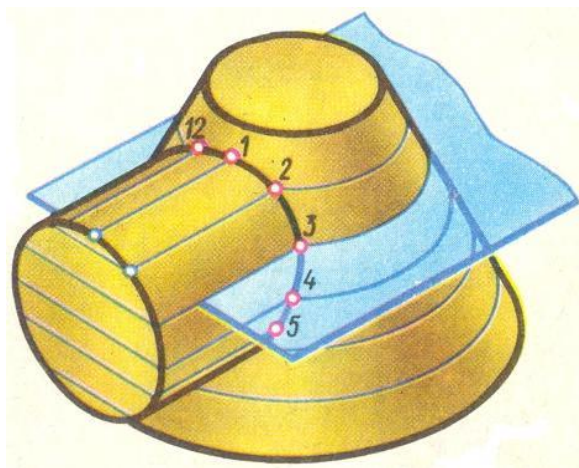


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

Batiyev R.G., Maxamov X.T., Shafoatov Z.J.



**Chizma geometriyadan mustaqil ishlarni bajarish
yuzasidan**

uslubiy qo'llanma

Chizma geometriyadan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan uslubiy qo‘llanma. –Qarshi.:QarDU. 2014.-60 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma Oliy ta’lim Davlat standarti asosida bakalavrlar tayyorlash uchun mo‘ljallangan “Chizma geometriya, chizmachilik va muhandislik grafikasi” fanlarining namunaviy dasturlari asosida yaratilgan, qo‘llanmadagi topshiriqlar “Chizma geometriya”ning asosan barcha nazariy va amaliy materiallarni o‘z ichiga olgan masalalar bo‘lib, o‘quv rejasida mazkur fanga ajratilgan soatlar (jumladan, mustaqil ish uchun 68 soat) hajmida talabalarining mustaqil ishlarni bajarish bo‘yicha uslubiy tavsiyalarni aks ettiradi.

Uslubiy qo‘llanma 5111000 – Kasb ta’limi(5320100-Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi va 5310600-Yer usti transporti tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi) ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan.

“Mehnat ta’limi va chizmachilik” kafedrasida muhokama qilingan va o‘quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

Qarshi davlat universiteti ilmiy-metodik kengashining qaroriga muvofiq nashrga tayyorlandi.

Mas’ul muharrir: Qarshi davlat universiteti dotsenti, t.f.n.S.X.Yakubov

Taqrizchilar: QMII “Texnika fanlarini o‘qitish metodikasi” kafedrası mudiri,
t.f.n. dotsent A.Qodirov

QMII “Yer usti transporti tizimlariga xizmat ko‘rsatish va
ulardan foydalanish” kafedrası mudiri, t.f.n. dotsent

U.Boynazarov

QarDU “Umumtexnika fanlari” kafedrası mudiri,
p.f.n. dotsent G.Ishmurodova

"Kimki nuqtani tasvirlashni yaxshi
o'zlashtirsa, chizma geometriya fanini
o'rganishida hech qachon qiynalmaydi".
Gaspar Monj

KIRISH.

Chizma geometriyada uch o'lchamli fazodagi geometrik obrazlar-obyektlarni tekislikdagi ikki o'lchamli tasvirlari-proyeksiyalari-ko'rinishlarini hosil qilish tartibi va qoidalari, proyeksiyalash usullari, ortogonal (to'g'ri burchakli) proyeksiyalar va ularning xossalari, geometrik obrazlarni tiklanish xususiyatiga ega bo'lgan proyeksiyalari, pozitsion va metrik masalalarni turli usullarda yechilishi, yoyiluvchi sirtlarni tekislikka yoyish usullari, chizma tuzishda Davlat standarti tomonidan qo'yilgan qoida va talablar, chizmalarni kompyuterda bajarish usullari, shuningdek, pozitsion hamda metrik masalalarni yechish algoritmlari o'rganiladi.

Chizma geometriyadan mustaqil ishlarni bajarish oldidan talabalar dasturda belgilangan mustaqil ish mavzulari va ularga oid materiallar bilan tanishish, mustaqil ish bo'yicha bajariladigan grafik ishlar uchun zarur standartlarni o'rganish, tavsiya etiladigan adabiyotlar bilan tanishish, shuningdek, adabiyotlardagi muhim qoidalar, ayrim kerakli chizmalarni puxta o'zlashtirish uchun ish daftari yuritadilar. Ish daftari sifatida chizmalar chizish uchun qog'oz formatlar(A3)dan foydalanadilar.

Har bir mustaqil ishga oid grafik ishlarni uslubiy qo'llanmada ko'rsatilgan tartibda bajarish talabalardan talab etiladi.

Ushbu uslubiy qo'llanma 5111000-Kasbiy ta'lim (5320100-Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi va 5310600-Yer usti transporti tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi) yo'nalishlari bo'yicha o'qiyotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Uslubiy qo'llanma mazmuni hozirda qo'llanilayotgan davlat ta'lim standartlari va kasbiy ta'lim o'quv dasturlariga to'la mos keladi.

Uslubiy qo'llanma talabalarni chizma geometriyadan mustaqil ishlarni bajarish uchun kerak bo'ladigan minimal ma'lumot va grafik ishi bajarish namunasini o'z ichiga oladi.

Bajarilgan mustaqil ishlar ikkita tekshirish bosqichidan o'tadi: o'qituvchi tomonidan tekshirish va har bir topshiriqni talaba tomonidan himoya qilish.

Har bir masala uchun 10 ta topshiriq variantlari ishlab chiqilgan.

Mustaqil ishlarni bajarish uchun qo'yilgan umumiy talablar.

Har bir mustaqil ish davlat standartlariga mos ravishda bajariladi. (Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi). Mustaqil ishlar A3 (297×420) va A4 (210×297) formatlarda 1:1 masshtabda bajariladi.

Masalalar shartlarida uchraydigan o'lcham sonlar va nuqta koordinatalari millimetrlarda ko'rsatilgan.

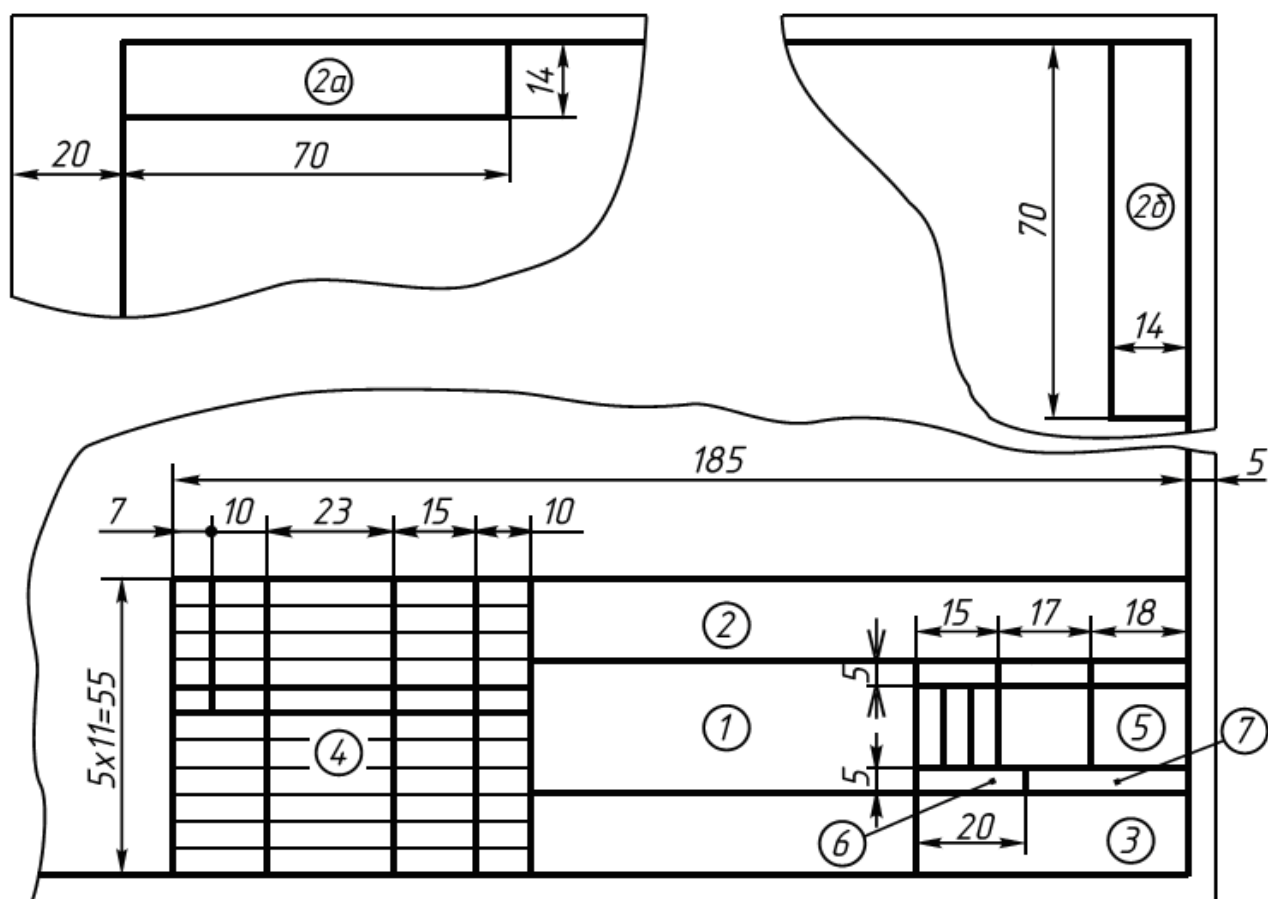
Masalalar yechish va rasmiylashtirish uchun chiziqlar qalinliklari va turlari O'zST 2.303-68 bo'yicha olinishi kerak.

Mustaqil ishda ko'rinadigan kontur chiziqlarini tasvirlash uchun asosiy qalin chiziq, ko'rinmaydigan kontur chiziqlarni tasvirlash uchun shtrix chiziq, bog'lanish chiziqlari va grafik yasashlar uchun ingichka tutash chiziq, o'q chiziqlari va markaziy chiziqlar uchun ingichka shtrixpunktir chiziq qo'llaniladi. Hamma grafik yasashlar chizish asboblardan foydalanib bajarilishi kerak.

Chizmalardagi yozuvlar va harf bilan belgilashlar konstruktiv hujjatlarning yagona tizimi (KHYT) bo'yicha standart shriflar bilan bajariladi. Harf-raqamlar belgilash uchun shriflarning balandligi 5 mm, raqam indeksleri uchun 3,5 mm qilib belgilangan.

Asosiy yozuv shakli va o'lchamlari O'zST 2.104-68 bo'yicha bajariladi. Asosiy yozuvni bajarish va to'ldirish (1-chizma)da keltirilgan.

Grafik ishlarni rasmiylashtirishga qo'shimcha talablar har bir masala uchun mos ko'rsatmalarda belgilangan.



1-chizma.

- 1-grafik ishining nomlanishi (shrift №7).
- 2-chizmaning asosiy yozuvda belgilanishi (shrift №10).
- 3-universitet, guruh (shrift №5).
- 4-talabaning va o'qituvchining familiyasi (shrift №3,5).
- 5-masshtab (shrift №5).
- 6-list (shrift №3,5).
- 7-listlar (shrift №3,5).

1-mustaqil ish.

“Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik”

1.1. Umumiy ko'rsatma va izohlar.

Masalalarni yechish bo'yicha ko'rsatmalarda quyidagi shartli belgilashlar va qisqartirishlardan foydalaniladi:

$\cap$ - geometrik shakllarning kesishishi;

$\equiv$ - aynan mos tushish;

$=$ - natija;

$||$ - geometrik shakllarning parallelligi;

$\perp$ - geometrik shakllarning perpendikulyarligi;

$\sqsubset$ - yasash, berish, o'tkazish, topish, aniqlash;

$\subset$ yoki $\supset$ - tegishli, mujassam;

$(A, B), a(A, B)$ - A va B nuqtalardan o'tuvchi to'g'ri chiziq;

$\triangle ABC$ – uchburchak;

$|D, K|$ - D va K nuqtalar orasidagi masofa yoki DK kesma uzunligi;

$|D, S|$ - D nuqtadan S tekislikkacha bo'lgan masofa;

$||D, S|$ - D nuqtadan S tekislikkacha masofa topilsin;

$|\triangle ABC|$ - ABC uchburchakning haqiqiy ko'rinishi;

$|A, (C, D)|, |A, a|$ - A nuqtadan C va D nuqtalar orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqqacha yoki a to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa;

$|a, b|$ - a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa;

$X_{1=2}, X_{1=4}$ - $\Pi_1\Pi_2$ va mos ravishda $\Pi_1\Pi_4$ proeksiya tekisliklar sistemasidagi proeksiyalar o'qi;

X_A, Y_A, Z_A - A nuqtaning mos ravishda X, Y va Z koordinotalari;

$IIII$ – proeksiyalar tekisligi;

1-mustaqil ish nuqta, to'g'ri chiziq va tekislikning chizmada berilishi va bu geometrik obrazlar bilan pozitsion va metrik masalalarni yechish bilan bog'liq.

1-mustaqil ish ikkita gorizontal holatda joylashgan A3 formatli listlarda bajariladi. Birinchi listda №1 va №2 masala, ikkinchi listda esa №3 va №4 masala bajariladi.

1-mustaqil ish uchun boshlang'ich shartlar to'rtta A, B, C va D nuqtalarning X, Y va Z koordinatalari hisoblanadi. №1 va №4 masalalarda hamma nuqtalardan,

№2 masalada A, B va C nuqtalardan, №3 masalada esa talabanning shaxsiy variantida ko'rsatilgan uch nuqtadan foydalaniladi.

1.1 va 1.2 - chizmalarda 1- mustaqil ishni yechimi va rasmiylashtirish namunasi ko'rsatilgan.

Quyidagilarga e'tibor berish kerak:

- har bir masala uchun uning sharti belgi – kod yozivda keltirilgan;
- ikki formatda ham bo'sh joyda berilgan nuqtalarning koordinatalari jadvalda yoziladi;
- chizmalarda nuqtalar aylanachalar bilan belgilanadi;
- masala shartida ko'rsatilgan ABC uchburchak tomonlari va geometrik obrazlar orasidagi masofani aniqlovchi kesmalar proeksiyalari asosiy chiziq bilan chiziladi;
- yordamchi chiziqlar proeksiyalari va proeksiya o'qlari ingichka tutash chiziq bilan o'tkaziladi (asosiy chiziq qalinligini $\frac{1}{2}$ qismi);
- bog'lovchi chiziqlar yanada ingichkaroq chiziqlar bilan o'tkaziladi (asosiy chiziq qalinligining $\frac{1}{3}$ qismi);
- 1,2 va 3 – mustaqil ishlarning yechish namunasida grafik yasashlar har bir yasash uchun alohida chizma ko'rinishda berilgan;

1-mustaqil ishni bajarish oldidan talaba chizma geometriyaning mos ravishda nuqtani, to'g'ri chiziqni va tekislikni umumiy va xususiy hollarini chizmalarda berilishi haqidagi mavzulari bilan tanishishi lozim.

1-mustaqil ish(Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik)ni bajarish uchun variantlar

<table> <tr><th>1</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>5</td><td>60</td><td>30</td></tr> <tr><td>B</td><td>60</td><td>40</td><td>10</td></tr> <tr><td>C</td><td>30</td><td>20</td><td>60</td></tr> <tr><td>D</td><td>15</td><td>20</td><td>20</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	1	koordinatar				X	Y	Z	A	5	60	30	B	60	40	10	C	30	20	60	D	15	20	20	<table> <tr><th>2</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>75</td><td>45</td><td>30</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>5</td><td>55</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td><td>55</td><td>0</td></tr> <tr><td>D</td><td>45</td><td>60</td><td>65</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	2	koordinatar				X	Y	Z	A	75	45	30	B	30	5	55	C	10	55	0	D	45	60	65	<table> <tr><th>3</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>60</td><td>5</td><td>35</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>65</td><td>65</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td><td>5</td><td>15</td></tr> <tr><td>D</td><td>70</td><td>55</td><td>15</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	3	koordinatar				X	Y	Z	A	60	5	35	B	30	65	65	C	10	5	15	D	70	55	15	<table> <tr><th>4</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>60</td><td>50</td><td>30</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>0</td><td>60</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td><td>30</td><td>0</td></tr> <tr><td>D</td><td>15</td><td>63</td><td>30</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	4	koordinatar				X	Y	Z	A	60	50	30	B	30	0	60	C	10	30	0	D	15	63	30
1	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	5	60	30																																																																																																
B	60	40	10																																																																																																
C	30	20	60																																																																																																
D	15	20	20																																																																																																
2	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	75	45	30																																																																																																
B	30	5	55																																																																																																
C	10	55	0																																																																																																
D	45	60	65																																																																																																
3	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	60	5	35																																																																																																
B	30	65	65																																																																																																
C	10	5	15																																																																																																
D	70	55	15																																																																																																
4	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	60	50	30																																																																																																
B	30	0	60																																																																																																
C	10	30	0																																																																																																
D	15	63	30																																																																																																
<table> <tr><th>5</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>80</td><td>20</td><td>10</td></tr> <tr><td>B</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>D</td><td>50</td><td>10</td><td>80</td></tr> </table> 1. $\frac{E, \Sigma(A,B,D)}{ E, \Sigma }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	5	koordinatar				X	Y	Z	A	80	20	10	B	60	70	80	C	10	30	30	D	50	10	80	<table> <tr><th>6</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>70</td><td>38</td><td>64</td></tr> <tr><td>B</td><td>10</td><td>10</td><td>36</td></tr> <tr><td>C</td><td>34</td><td>60</td><td>12</td></tr> <tr><td>D</td><td>0</td><td>66</td><td>65</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	6	koordinatar				X	Y	Z	A	70	38	64	B	10	10	36	C	34	60	12	D	0	66	65	<table> <tr><th>7</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>70</td><td>28</td><td>5</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>55</td><td>50</td></tr> <tr><td>C</td><td>8</td><td>5</td><td>15</td></tr> <tr><td>D</td><td>15</td><td>38</td><td>5</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	7	koordinatar				X	Y	Z	A	70	28	5	B	30	55	50	C	8	5	15	D	15	38	5	<table> <tr><th>8</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>79</td><td>10</td><td>50</td></tr> <tr><td>B</td><td>89</td><td>72</td><td>0</td></tr> <tr><td>C</td><td>0</td><td>50</td><td>50</td></tr> <tr><td>D</td><td>75</td><td>85</td><td>63</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	8	koordinatar				X	Y	Z	A	79	10	50	B	89	72	0	C	0	50	50	D	75	85	63
5	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	80	20	10																																																																																																
B	60	70	80																																																																																																
C	10	30	30																																																																																																
D	50	10	80																																																																																																
6	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	70	38	64																																																																																																
B	10	10	36																																																																																																
C	34	60	12																																																																																																
D	0	66	65																																																																																																
7	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	70	28	5																																																																																																
B	30	55	50																																																																																																
C	8	5	15																																																																																																
D	15	38	5																																																																																																
8	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	79	10	50																																																																																																
B	89	72	0																																																																																																
C	0	50	50																																																																																																
D	75	85	63																																																																																																
<table> <tr><th>9</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>90</td><td>52</td><td>62</td></tr> <tr><td>B</td><td>0</td><td>78</td><td>50</td></tr> <tr><td>C</td><td>30</td><td>18</td><td>0</td></tr> <tr><td>D</td><td>71</td><td>84</td><td>10</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	9	koordinatar				X	Y	Z	A	90	52	62	B	0	78	50	C	30	18	0	D	71	84	10	<table> <tr><th>10</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>4</td><td>26</td><td>11</td></tr> <tr><td>B</td><td>56</td><td>59</td><td>82</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td><td>0</td><td>44</td></tr> <tr><td>D</td><td>23</td><td>73</td><td>10</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	10	koordinatar				X	Y	Z	A	4	26	11	B	56	59	82	C	10	0	44	D	23	73	10	<table> <tr><th>11</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>10</td><td>85</td><td>95</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>5</td><td>25</td></tr> <tr><td>C</td><td>115</td><td>50</td><td>5</td></tr> <tr><td>D</td><td>65</td><td>$\frac{10}{90}$</td><td>85</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	11	koordinatar				X	Y	Z	A	10	85	95	B	30	5	25	C	115	50	5	D	65	$\frac{10}{90}$	85	<table> <tr><th>12</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>15</td><td>95</td><td>95</td></tr> <tr><td>B</td><td>30</td><td>25</td><td>5</td></tr> <tr><td>C</td><td>115</td><td>50</td><td>70</td></tr> <tr><td>D</td><td>65</td><td>15</td><td>95</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	12	koordinatar				X	Y	Z	A	15	95	95	B	30	25	5	C	115	50	70	D	65	15	95
9	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	90	52	62																																																																																																
B	0	78	50																																																																																																
C	30	18	0																																																																																																
D	71	84	10																																																																																																
10	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	4	26	11																																																																																																
B	56	59	82																																																																																																
C	10	0	44																																																																																																
D	23	73	10																																																																																																
11	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	10	85	95																																																																																																
B	30	5	25																																																																																																
C	115	50	5																																																																																																
D	65	$\frac{10}{90}$	85																																																																																																
12	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	15	95	95																																																																																																
B	30	25	5																																																																																																
C	115	50	70																																																																																																
D	65	15	95																																																																																																
<table> <tr><th>13</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>30</td><td>35</td><td>5</td></tr> <tr><td>B</td><td>120</td><td>95</td><td>30</td></tr> <tr><td>C</td><td>100</td><td>5</td><td>100</td></tr> <tr><td>D</td><td>50</td><td>70</td><td>70</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	13	koordinatar				X	Y	Z	A	30	35	5	B	120	95	30	C	100	5	100	D	50	70	70	<table> <tr><th>14</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>30</td><td>15</td><td>25</td></tr> <tr><td>B</td><td>65</td><td>59</td><td>85</td></tr> <tr><td>C</td><td>110</td><td>55</td><td>10</td></tr> <tr><td>D</td><td>85</td><td>15</td><td>30</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	14	koordinatar				X	Y	Z	A	30	15	25	B	65	59	85	C	110	55	10	D	85	15	30	<table> <tr><th>15</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>10</td><td>100</td><td>30</td></tr> <tr><td>B</td><td>40</td><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>C</td><td>115</td><td>55</td><td>5</td></tr> <tr><td>D</td><td>25</td><td>30</td><td>10</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	15	koordinatar				X	Y	Z	A	10	100	30	B	40	40	100	C	115	55	5	D	25	30	10	<table> <tr><th>16</th><th colspan="3">koordinatar</th></tr> <tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr><td>A</td><td>30</td><td>80</td><td>90</td></tr> <tr><td>B</td><td>55</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>C</td><td>110</td><td>65</td><td>30</td></tr> <tr><td>D</td><td>85</td><td>15</td><td>65</td></tr> </table> 1. $\frac{D, S(A,B,C)}{ D,S }$ 2. $\frac{A,B,C}{ \Delta ABC }$ 3. $\frac{A, (B,D)}{ A, (B,D) }$ 4. $\frac{(A,K), (B,D)}{ (A,K), (B,D) }$	16	koordinatar				X	Y	Z	A	30	80	90	B	55	10	10	C	110	65	30	D	85	15	65
13	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	30	35	5																																																																																																
B	120	95	30																																																																																																
C	100	5	100																																																																																																
D	50	70	70																																																																																																
14	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	30	15	25																																																																																																
B	65	59	85																																																																																																
C	110	55	10																																																																																																
D	85	15	30																																																																																																
15	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	10	100	30																																																																																																
B	40	40	100																																																																																																
C	115	55	5																																																																																																
D	25	30	10																																																																																																
16	koordinatar																																																																																																		
	X	Y	Z																																																																																																
A	30	80	90																																																																																																
B	55	10	10																																																																																																
C	110	65	30																																																																																																
D	85	15	65																																																																																																

1.2. №1 masala. “Nuqtadan tekislikkacha bo’lgan masofani aniqlash”

№1 masala sharti: proeksiya tekisliklarining almashtirish usuli bilan D nuqtadan A, B, C nuqtalar bilan berilgan S tekislikkacha bo’lgan masofa topilsin.

Quyida bu shart belgi-kod ko’rinishda yozilgan. Bunda chiziqning yuqorisida berilgan kattaliklar, chiziqning pastida esa nimani topish yoki bajarish lozimligi ko’rsatilgan.

$$\frac{D, S(A, B, C)}{||D, S|}$$

Nuqtadan tekislikkacha bo’lgan masofa nuqtadan tekislikka tushirilgan perpendikulyar kesmaning uzunligi bilan aniqlanadi. Masalani yechish usulidan qat’iy nazar bu masofa quyidagi algoritmgga mos holda izlanadi.

1. Nuqta orqali tekislikka perpendikulyar to’g’ri chiziq o’tkaziladi.
2. Bu to’g’ri chiziq va tekislikni kesishgan nuqtasi aniqlanadi va bu izlanayotgan masofaga teng kesmani olishga imkon beradi.
3. Bu kesmani uzunligi topiladi.

Masalani yechishda yangi proeksiyalar tekisligi qabul qilishdan maqsad umumiy holatda berilgan tekislikni proeksiyalovchi holatga o’zgartirish hamda xususiy holdagi to’g’ri chiziq va tekisliklarning xossalariidan foydalanib izlangan masofani topishdir.

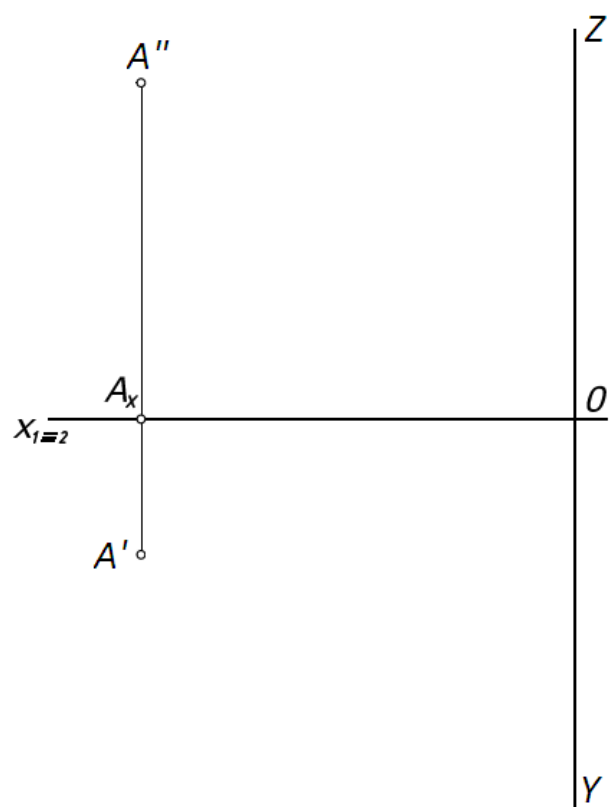
№1 masalani bajarishning ketma-ketligi:

I. Talabaning shaxsiy variantida berilgan koordinatalari bo’yicha A, B, C va D nuqtalarning gorizontal va frontal proeksiyalari yasaladi va S tekislik ABC uchburchak bilan beriladi:

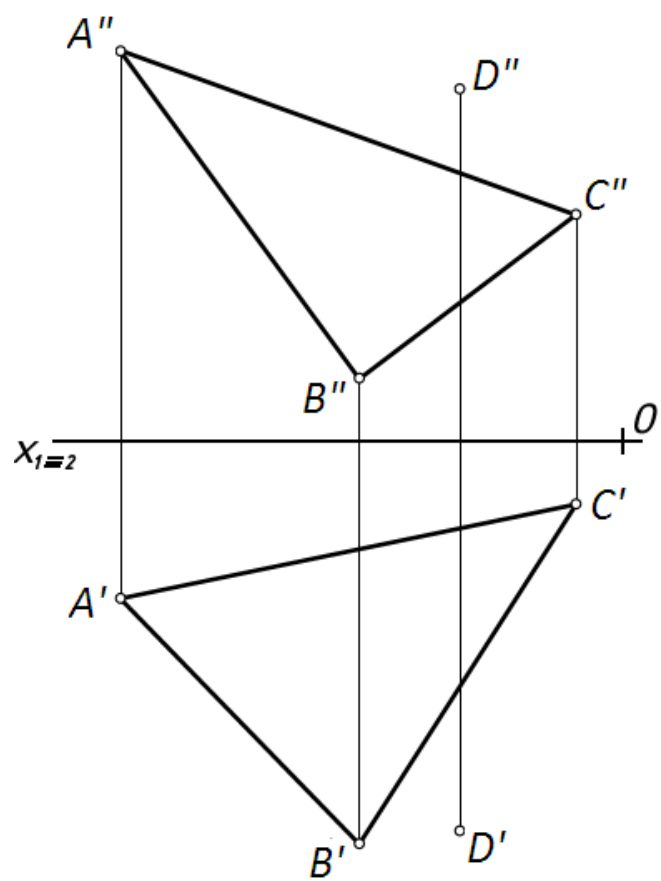
1. №1 masalaning yechish uchun formatning ajratilgan qismida (1.1-chizma). $X_{1=2}$ proeksiyalar o’qi koordinatalar boshi O nuqta ko’rsatilgan holda o’tkaziladi (1.3- chizma).

2. O nuqta orqali $X_{1=2}$ o’qiga perpendikulyar qilib Y va Z o’qlari o’tkaziladi (1.3- chizma).

3. A nuqtaning X_A, Y_A, Z_A koordinatalari bo’yicha A' va A'' proeksiyalari yasaladi (1.3- chizma).



1.3-chizma.



1.4-chizma.

- O nuqtadan chap tomonga $X_{1\equiv 2}$ o'qi bo'yicha X_A koordinata qo'yiladi va $X_{1\equiv 2}$ o'qda A_X nuqta hosil qilinadi.

- A_X nuqtadan Y o'qi yo'nalishi bo'yicha Y_A koordinata qo'yiladi va A' nuqta hosil qilinadi. Agar $Y_A = O$ bo'lsa bu nuqta A_X nuqta bilan ustma-ust tushadi.

- A_X nuqtadan Z o'qi yo'nalishi bo'yicha Z_A koordinata qo'yiladi va A'' nuqta hosil qilinadi. Agar $Z_A = O$ bo'lsa bu nuqta A_X nuqta bilan ustma-ust tushadi.

4. Boshqa nuqtalarning proeksiyalari ham xuddi shu tarzda yasaladi va undan keyin nuqtalar proeksiyalari bog'lanish chiziqlari hamda $X_{1\equiv 2}$ o'qi qoldirilib Y va Z o'qlari A_X, B_X, C_X va D_X nuqtalar o'chiriladi (1.4- chizma).

5. A', B', C' hamda A'', B'', C'' nuqtalar birlashtiriladi va S tekislikni ABC uchburchak orqali berilishiga o'tiladi (1.4- chizma).

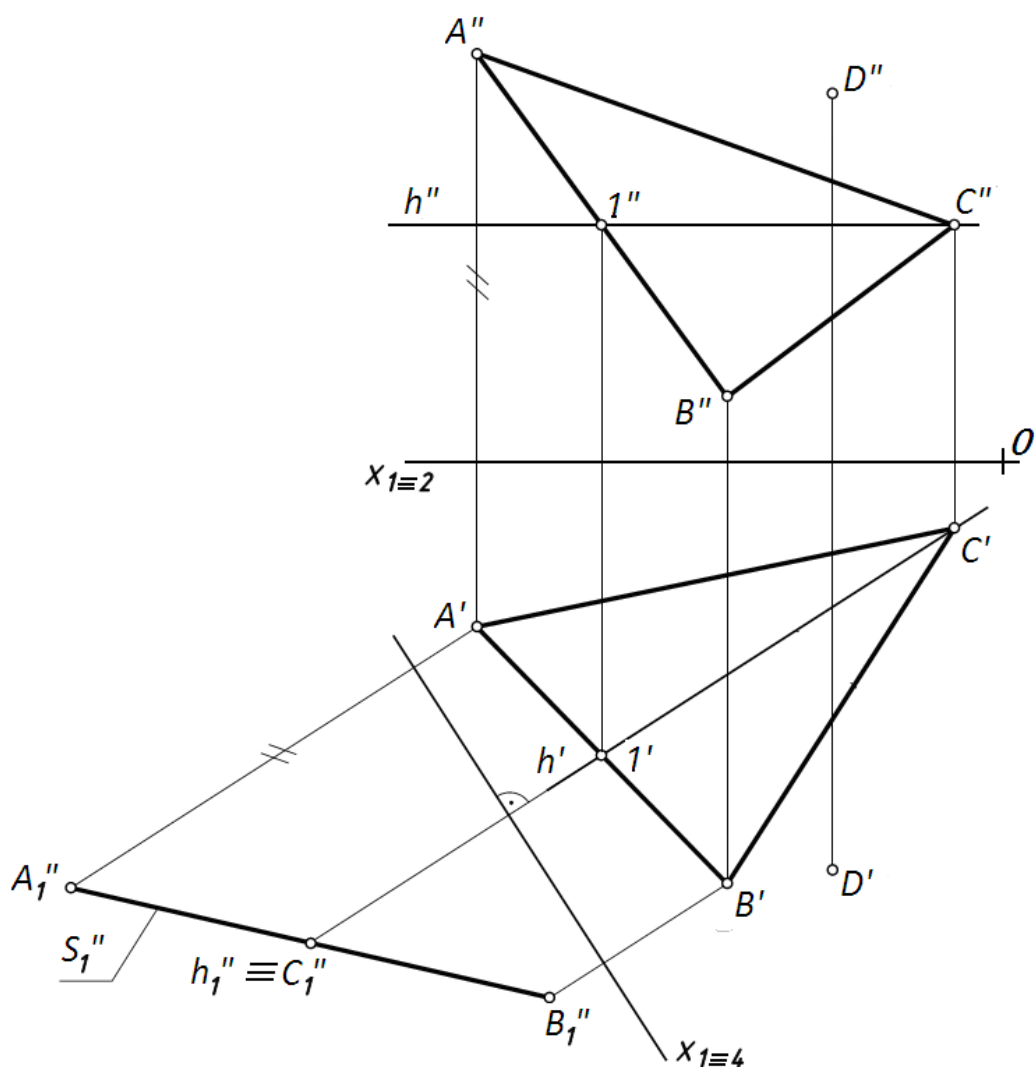
II. Yangi Π_4 proeksiyalar tekisligi kiritilib S tekislik umumiy holatdan proeksiyalovchi holatga keltiriladi.

Bu joyda ikkita yechim bo'lishi mumkin:

- yangi proeksiyalar tekisligi berilgan tekislikning gorizontali h ga perpendikulyar qilib olinadi;
- yangi proeksiyalar tekisligi berilgan tekislikning frontali f ga perpendikulyar qilib olinadi.

$\Pi_4 \perp h$ bo'lganda S tekislikni proeksiyalovchi holatga keltirish uchun quyidagi yasashlar bajariladi (1.5- chizma):

1. Uchburchakning uchlaridan biri orqali (rasmda C nuqta orqali) tekislikning gorizontali o'tkaziladi. Bunda $h'' \parallel X_{1\equiv 2}$ qilib olinib D' va $1'$ nuqtalar orqali h' o'tkaziladi;
2. $X_{1\equiv 4} \perp h'$ qilib yangi proeksiyalar o'qi o'tkaziladi;
3. A nuqtaning yangi proeksiyasi A_1'' topiladi:
- A'' nuqtadan $X_{1\equiv 4}$ o'qqa perpendikulyar ravishda yangi bog'lanish chizig'i o'tkaziladi;
- $X_{1\equiv 4}$ o'qdan bu bog'lanish chizig'iga chizmada belgilangan A'' nuqtadan $X_{1\equiv 2}$ o'qqacha bo'lgan masofa o'lchab qo'yiladi.
4. Xuddi shu tarzda B va C nuqtalarning B_1'' va C_1'' proeksiyalari yasaladi.
5. $A_1'', B_1'',$ va C_1'' nuqtalar orqali S_1'' to'g'ri chiziq – S tekislikning asosiy proeksiyasi o'tkaziladi.



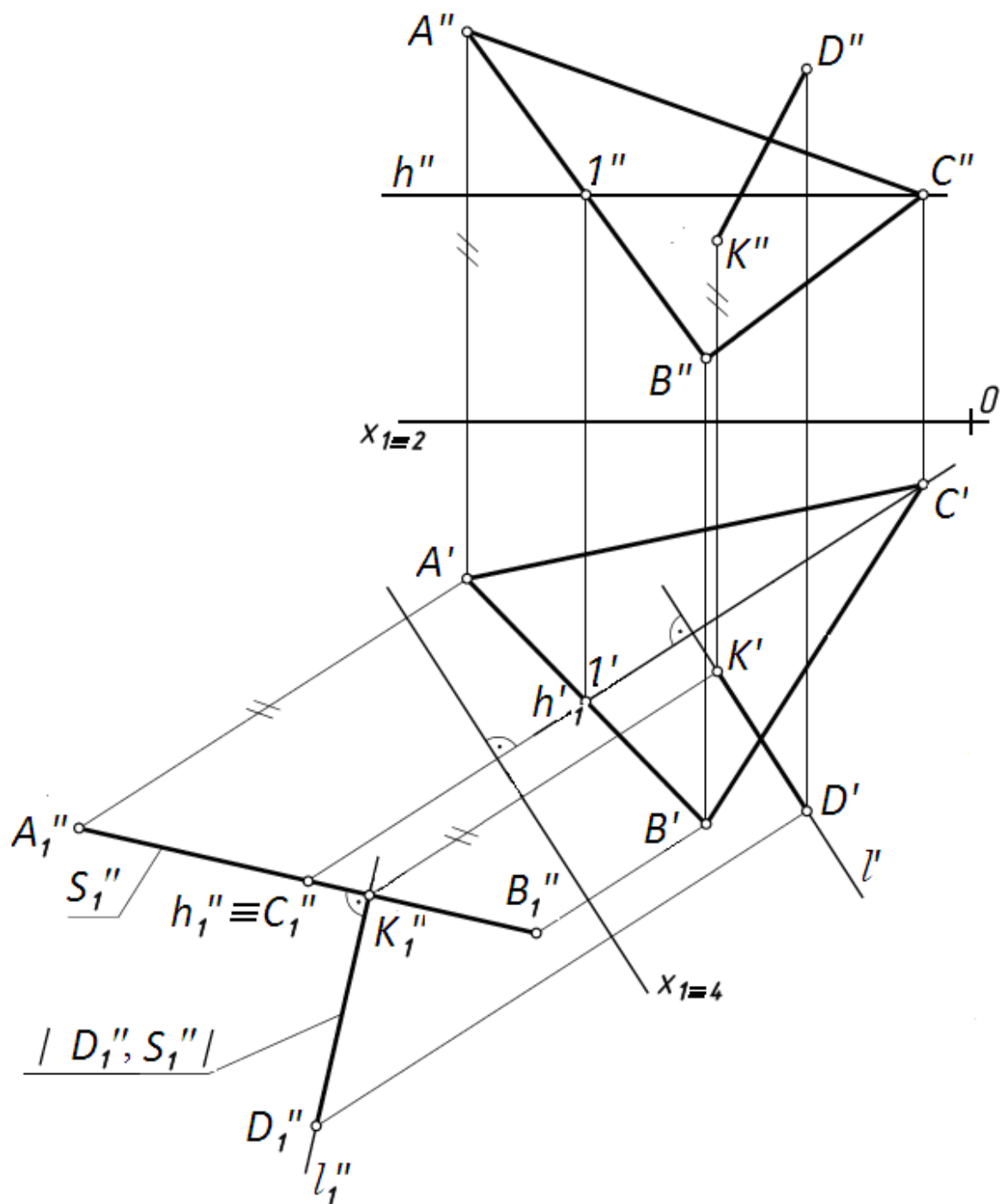
1.5-chizma.

III. D nuqtadan S tekislikka o'tkazilgan DK kesma uzunligiga teng bo'lgan ℓ perpendikulyardan izlangan masofa aniqlanadi (1.6- chizma).

1. D nuqtaning D_1'' proeksiyasi yasaladi.
2. D_1'' nuqta orqali $\ell_1'' \perp S_1''$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi.
3. D'' nuqta orqali $\ell_1' \perp h_1'$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi.
4. ℓ perpendikulyar bilan S tekislik kesishish nuqtasi proeksiyasi K nuqtasi topiladi ($K = \ell \cap S$).
 - $K_1'' = \ell_1'' \cap S_1''$;
 - K' nuqta $X_{1=4}$ o'qqa K_1'' nuqtadan perpendikulyar o'tkazilgan bog'lovchi chiziq yordamida izlanadi;
 - K'' nuqta K' nuqtadan $X_{1=2}$ o'qqa perpendikulyar o'tkazilgan. $X_{1=2}$ o'qdan belgilangan masofada joylashgan bog'lovchi chiziqda joylashgan.
5. $D_1''K_1''$ kesma uzunligiga teng bo'lgan D nuqtadan S tekislikkacha bolgan islangan masofa belgilanadi, chunki $DK \parallel \Pi_4$:

$$|D_1'', K_1''| = |D, K| = |D, S|$$

1.6 – rasmda №1 masalaning yakuniy chizmasi keltirilgan.



1.6-chizma.

1.3. №2 masala. Tekis shaklning haqiqiy kattaligini aniqlash.

№2 masala sharti: proeksiya tekisligini almashtirish usulidan foydalanib uchlari A, B va C nuqtalar bo'lgan uchburchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Bu masala shartining belgi – kodi yozuvi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\overline{\overline{\overline{A, B, C}}}_{||\Delta ABC||}$$

Umumiy holatda S tekislikda yotgan shaklning haqiqiy ko'rinishini aniqlash uchun ketma – ket ikkita masala yechiladi:

- Π_1 yoki Π_2 tekislikka perpendukulyar bo'lgan yangi Π_4 proeksiyalar tekisligi olinib S tekislikdagi shaklni proeksiyalovchi holatga keltiriladi;
- S ga parallel Π_4 ga perpendikulyar yangi Π_5 proeksiyalar tekisligi tanlanadi va natijada Π_5 proeksiyalar tekisligiga shakl haqiqiy kattalikda proeksiyalanadi.

№2 masala №1 masala bilan bir formatda bajariladi (1.1- chizma).

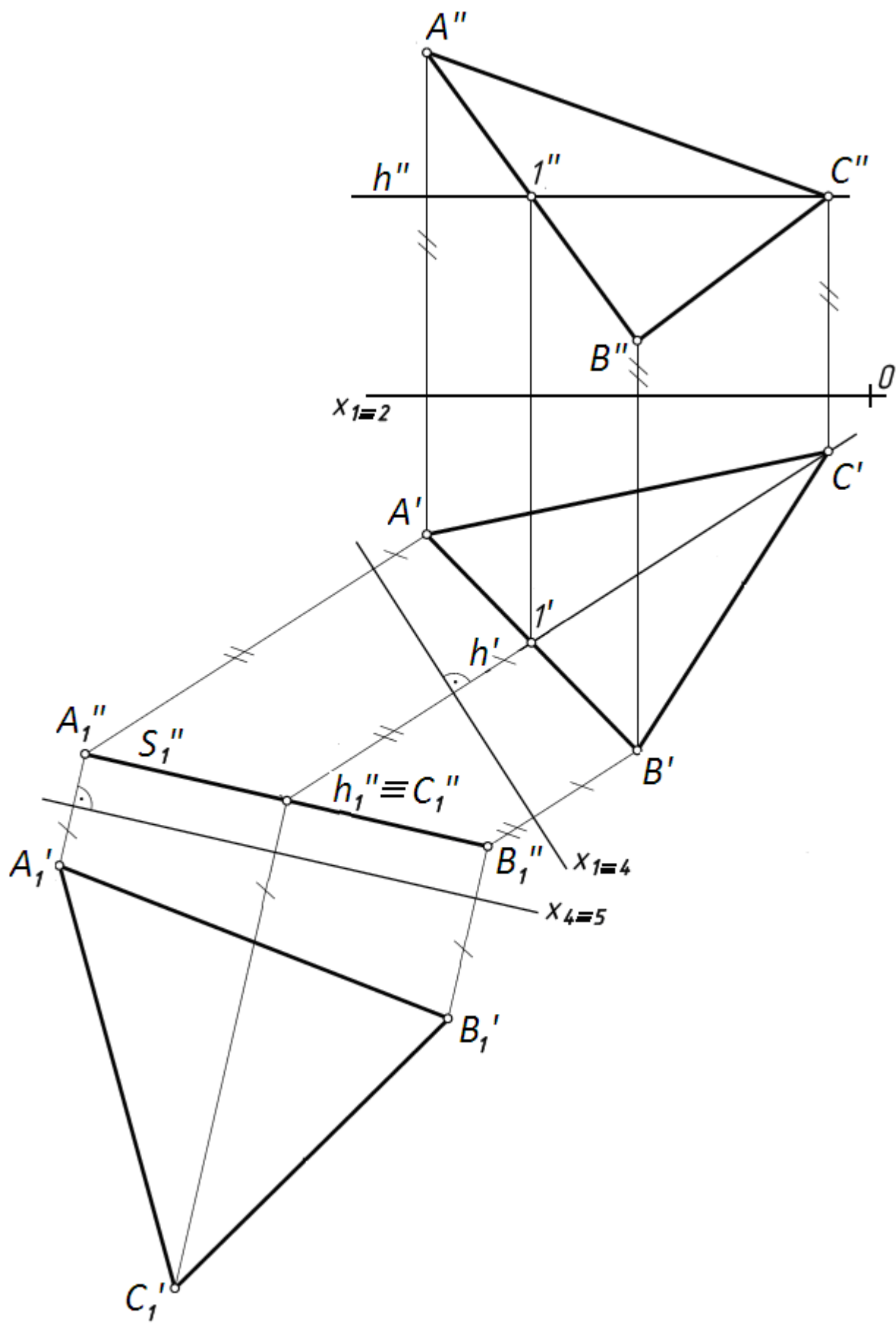
№2 masala yechimining I va II - bosqichlari №1 masalaning I va II bosqichlari bilan mos tushadi, faqat bunda D nuqtadan foydalanilmaydi:

- I. Bu bosqichda A, B, C nuqtalarning proeksiyalari yasaladi va ABC uchburchakning proeksiyalari $A'B'C'$ va $A''B''C''$ uchburchaklar olinadi (1.4- chizma).
- II. $\Pi_4 \perp S_1$ proeksiyalar tekisligi olinib S tekislik proeksiyalovchi holatga keltiriladi (1.5- chizma).

№2 masala yechimini yakunlovchi yangi yasashlar keyingi bosqichda bajariladi.

III. Yangi proeksiyalar tekisligi Π_5 olinadi ($\Pi_5 \perp \Pi_4, \Pi_5 \parallel S$) va ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi aniqlanadi (1.5- chizmadan 1.7- chizmaga o'tiladi).

1. $X_{4 \Rightarrow 5} \parallel S_1$ yangi proeksiyalar o'qi o'tkaziladi.
2. A, B va C nuqtalarning A_1', B_1' va C_1' proeksiyalari yasaladi.



1.7-chizma.

- A_1'', B_1'' va C_1'' nuqtalardan $X_{4=5}$ o'qqa perpendikulyar qilib yangi bog'lanish chiziqlari o'tkaziladi;
- $X_{4=5}$ o'qdan yangi bog'lovchi chiziqlar bo'yicha A nuqta uchun belgilangan xuddi shunday masofalar qo'yiladi.

3. A_1', B_1' va C_1' nuqtalar birlashtiriladi va ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi $A_1'B_1'C_1'$ uchburchak hosil qilinadi:

$$|\Delta ABC| = |\Delta A_1' B_1' C_1'|$$

1.7-rasmda №2 masalaning yakunlovchi chizimasi keltirilgan.

1.4. №3 masala. “Nuqtadan to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani aniqlash”

№3 masala sharti: proeksiyalar tekisligini almashtirish usulidan foydalanib berilgan nuqtadan ikki ko'rsatilgan nuqtadan o'tuvchi umumiy holatdagi a to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa aniqlansin.

№3 masala uchun har bir variantda a to'g'ri chiziq qaysi nuqtalar bilan berilgani va qaysi nuqtadan bu to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa aniqlanishi kerakligi ko'rsatilgan. Masalan, A nuqtadan C va D nuqtalar orqali o'tuvchi a to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa aniqlanishi talab qilingan bo'lsin.

Bunda masala shartining belgi – kodi yozuvi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{A, a(C, D)}{)| A, a |}$$

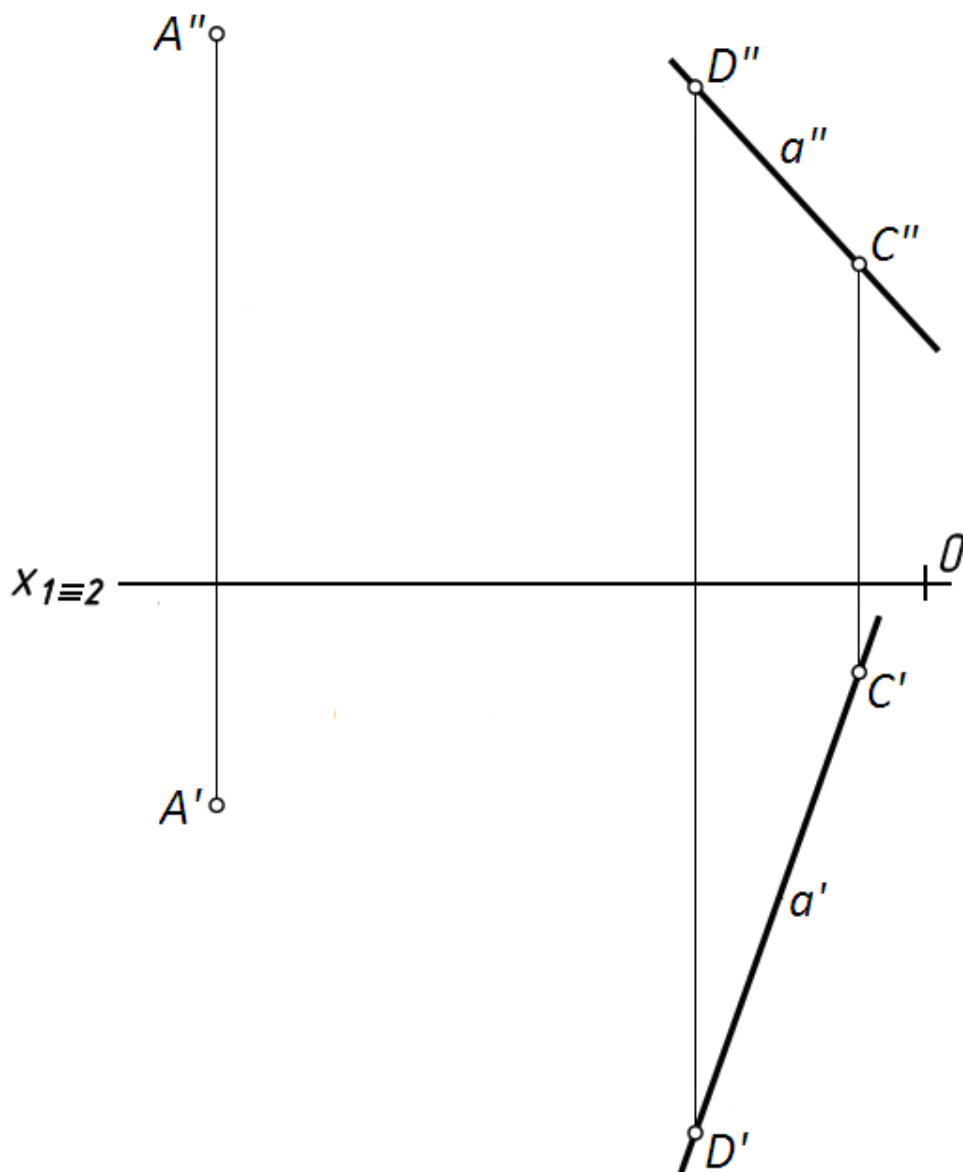
Nuqtadan to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa shu nuqtadan to'g'ri chiziqqa tushirilgan perpendikulyar kesmaning uzunligi bilan aniqlanadi.

Yangi proeksiyalar tekisligini kiritishdan maqsad shundaki xususiy holdagi to'g'ri chiziqlarning xossalariidan foydalanib izlangan masofani topish va shuning uchun to'g'ri chiziqni umumiy holatdan proeksiyalovchi holatga keltirishdir.

№3 masalani formatda joylashtirish 1.2- chizmada keltirilgan.

№3 masalani yechishni quyidagi tartibda amalga oshirish tavsiya qilinadi:

I. Koordinatalar bo'yicha A, C va D nuqtalarning proeksiyalari yasaladi va undan keyin $D_1''C_1''$ va $D_1'C_1'$ nuqtalar birlashtirilib a to'g'ri chiziqning proeksiyalari olinadi. Bunday yasashlar №1 masalaning 1.3 va 1.4- chizmalarda ko'rsatilgani kabi bajariladi.



1.8-chizma.

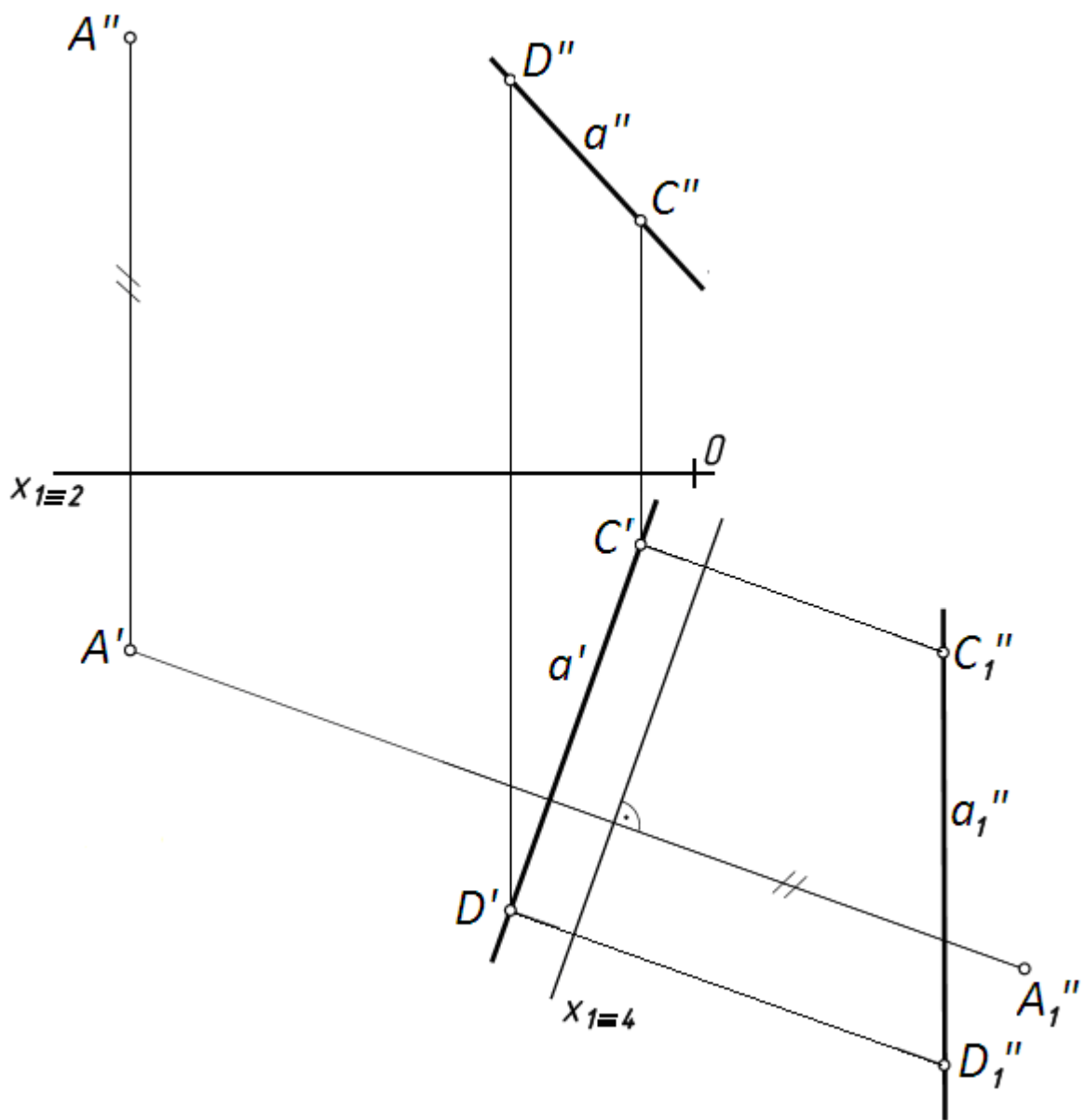
II. a to'g'ri chiziq tekislikka parallel holatga keltiriladi. Buning uchun a ga parallel va Π_1 yoki Π_2 ga (misolda $\Pi_4 \perp \Pi_1$) perpendikulyar yangi Π_4 proektsiyalar tekisligi qabul qilinadi va quyidagi yasashlar bajariladi (1.9- chizma):

1. $X_{1=4} \parallel a'$ yangi proektsiyalar o'qi o'tkaziladi.
2. 1.5-rasmda ko'rsatilgan №1 masaladagi A_1'', B_1'' va C_1'' larning proektsiyalari yasalganidek A, C va D nuqtalarning A_1'', C_1'' va D_1'' proektsiyalari yasaladi.
3. C_1'' va D_1'' nuqtalar birlashtirilib a to'g'ri chiziqning a_1'' proektsiyasi hosil qilinadi.

III. Π_4 perpendikulyar tekisligiga va a to'g'ri chiziqqa perpendikulyar Π_5 proektsiyalar tekisligi olinib a to'g'ri chiziq proektsiyalovchi holatga keltiriladi (1.10- chizma).

1. $X_{4=5} \perp a_1''$ bolgan yangi proektsiyalar o'qi o'tkaziladi.

2. 1.7-rasmda ko'rsatilgan №2 masaladagi A_1', B_1' va D_1' larni yasash tartibi kabi A, C va D nuqtalarning A_1', C_1' va D_1' proeksiyalari yasaladi. Natijada a to'g'ri chiziqli nuqta bo'lib proeksiyalanadi: $a_1' \equiv C_1' \equiv D_1'$



1.9-chizma.

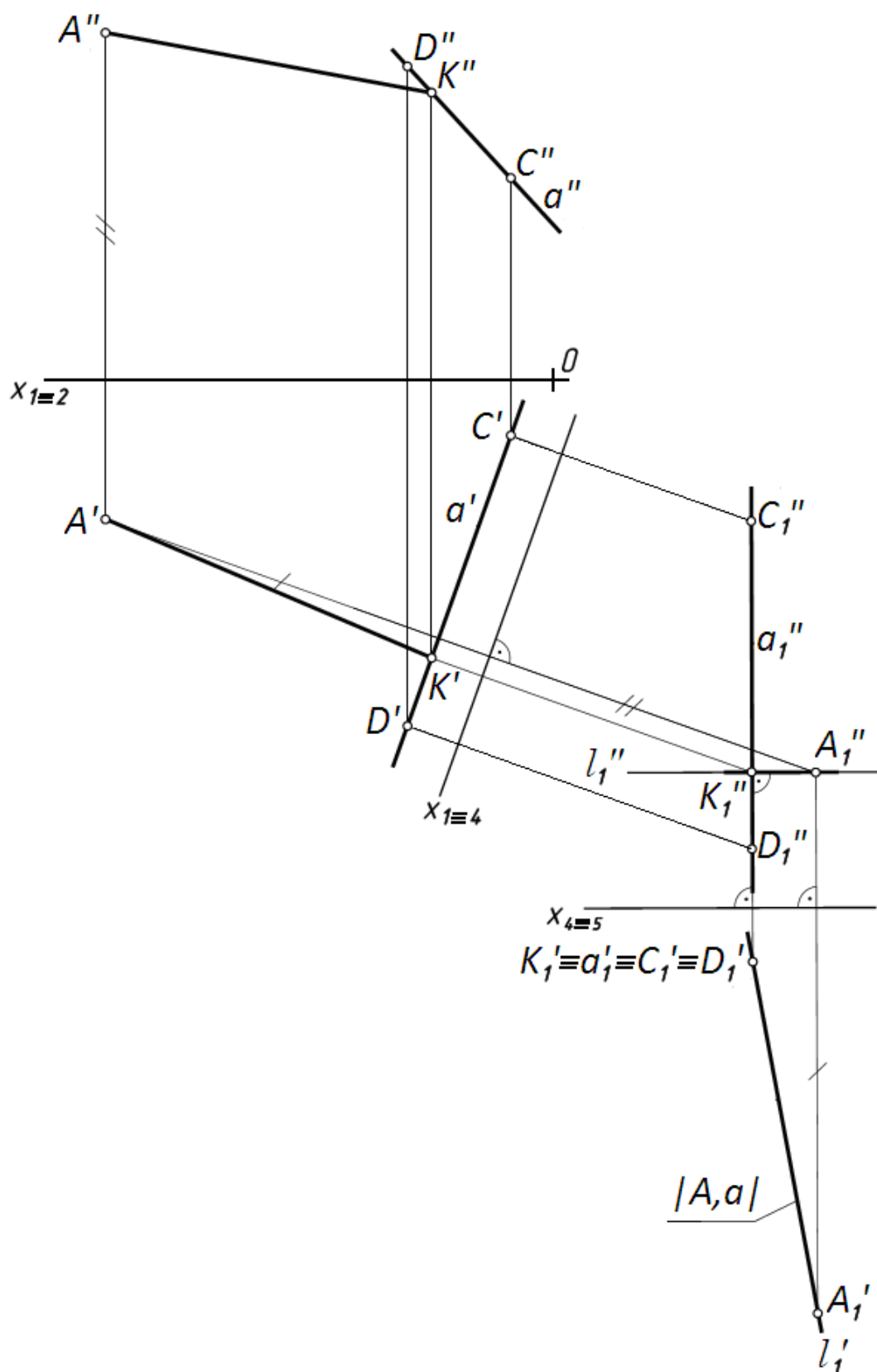
IV. Izlangan masofa aniqlanadi (1.10- chizma).

1. A nuqtadan o'tuvchi a to'g'ri chiziqliqqa perpendikulyar ℓ to'g'ri chiziqliqning ℓ_1' va ℓ_1'' proeksiyalari o'tkaziladi. $a: \ell_1' \supset A_1'$, $a_1': \ell_1'' \supset A_1''$, $\ell_1'' \perp a_1''$.
2. ℓ va a to'g'ri chiziqliqlar kesishish nuqtasi K topiladi:
 $K_1' \equiv C_1' \equiv D_1'$; $K_1'' = \ell_1'' \cap a_1''$; K' va K'' a' va a'' to'g'ri chiziqliqlarda bitta bog'lanish chiziqliqda joylashgan.
3. A' bilan K' va A'' bilan K'' nuqtalar birlashtiriladi va AK kesmaning uzunligi hosil qilinadi.

4. Π_5 proeksiyalar tekisligiga haqiqiy kattalik bilan proeksiyalanadigan AK kesma uzunligi izlangan masofadir:

$$|A, a| = |A, K| = |A_1', K_1'|$$

1.10- chizma chizmada №3 masalaning yakunlovchi chizimasi keltirilgan.



1.10-chizma.

№4-masala. “Aygash to’g’ri chiziqlar orasidagi masofani aniqlash”

№4 masala sharti: berilgan nuqtalardan o’tuvchi a va b ayqash chiziqlar orasidagi masofa proeksiya tekisliklarini almashtirish usuli bilan aniqlansin.

№4 masala uchun har bir variantda a va b ayqash chiziqlarning har biri qaysi berilgan nuqtalar orqali o’tishi ko’rsatilgan. Ko’rilayotgan misolda a to’g’ri chiziq A va C nuqtalar orqali b to’g’ri chiziq esa B va E nuqtalar orqali o’tgan bo’lsin: $a(A,D)$, $b(B,C)$. Bu holda masala shartining belgi – kod yozuvi quyidagi ko’rinishga esa bo’ladi:

$$\frac{a(A,D), b(B,C)}{)a,b}$$

Aygash chiziqlar orasidagi masofa bu to’g’ri chiziqlarga tushirilgan umumiy perpendikulyar kesmasining uzunligi bilan aniqlanadi.

Masalani yechishda yangi olingan proeksiyalar tekisligi shunday tanlanishi kerakki bunda to’g’ri chiziqlardan biri proeksiyalovchi holatga kelishi va xususiy holdagi to’g’ri chiziqlarning xossalariidan foydalanib izlangan masofani topish mumkin bo’lsin.

№4 masalani formatda joylashtirish 1.2- chizmada keltirilgan.

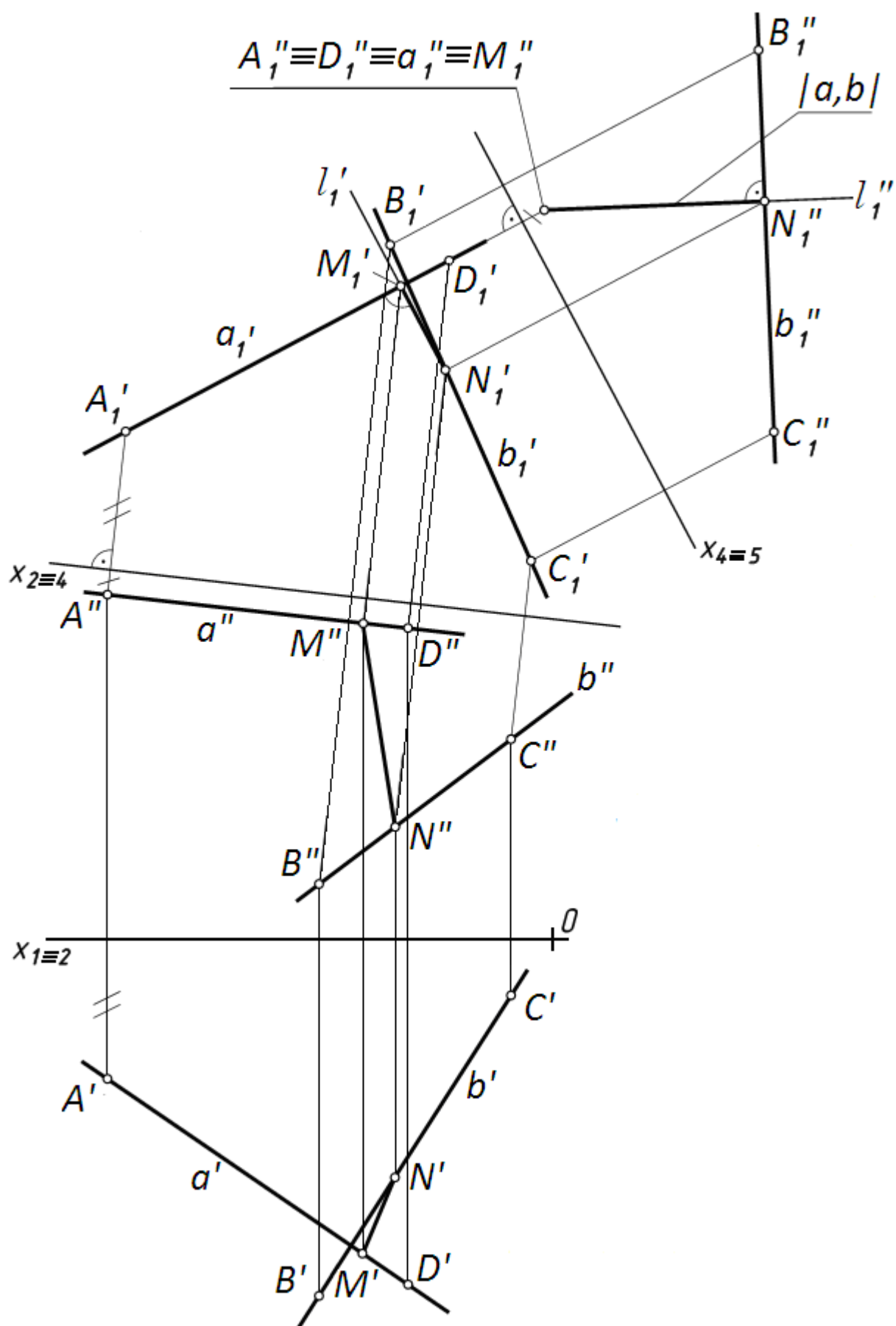
№4 masalani yechishni quyidagi tartibda amalga oshirish tavsiya qilinadi (1.11- chizma).

I. Koordinatalari bo’yicha A, B, C, D nuqtalarning proeksiyalari yasalami va A nuqta proeksiyasi D nuqta proeksiyasi bilan birlashtirilib a to’g’ri chiziq proeksiyasi, B nuqta proeksiyasi C nuqta proeksiyasi bilan birlashtirilib b to’g’ri chiziq proeksiyasi yasalami.

II. a to’g’ri chiziqqa parallel bo’lgan yangi proeksiyalar tekisligi olinadi (misolda $\Pi_4 \parallel a$ va $\Pi_4 \perp \Pi_2$). Bu bosqichda №3 masalani yechishning II-bosqichidagi kabi yasashlar amalga oshiriladi.

1. $X_{2 \equiv 4} \parallel a''$ bo’lgan yangi proeksiyalar o’qi o’tkaziladi.

2. A, B, C va D niqtalarning A_1'', B_1'', C_1'' va D_1'' proeksiyalari yasalami.



1.11-chizma.

3. A_1' va D_1' nuqtalar orqali a_1' to'g'ri chiziq, B_1' va C_1' nuqtalar orqali esa b_4 to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi.

III. Π_4 proeksiyalar tekisligi va a to'g'ri chiziqqa perpendikulyar yangi Π_5 proeksiyalar tekisligi olinib a to'g'ri chiziq proeksiyalovchi holatga keltiriladi. Bu yasashlar №3 masalani yechishning III-bosqichi kabi bajariladi:

1. $X_{4=5} \perp a_1'$ yangi proeksiyalar o'qi o'tkaziladi.
2. A, B, C va D nuqtalarning A_1'', B_1'', C_1'' va D_1'' proeksiyalari yasalanadi.
3. B_1'' va C_1'' nuqtalar birlashtirilib b to'g'ri chiziqning b_1'' proeksiyasi olinadi.

IV. Izlangan masofa aniqlanadi:

1. $a_1'' \equiv A_1'' \equiv D_1''$ nuqta orqali $\ell_1'' \perp b_1''$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi. (ℓ -to'g'ri chiziq a va b ga perpendikulyar).
2. ℓ va b to'g'ri chiziqlarning kesishuv nuqtasi N nuqta topiladi:
 - $N_1'' = \ell_1'' \cap b_1''$;
 - N_1', N'' va N' larning proeksiyalari mos ravishda b to'g'ri chiziqning proeksiyalari b_1', b'' va b' larda N nuqtaning bog'lanish chiziqlari yordamida topiladi.
3. N_1' nuqta orqali $\ell_1' \perp a_1'$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi.
4. ℓ va a to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi M nuqtaning proeksiyasi topiladi:
 - $M_1'' \equiv a_1'' \equiv A_1'' \equiv D_1''$;
 - $M_1' = \ell_1' \cap a_1'$;
 - M'' va M' nuqtalar a to'g'ri chiziqning mos ravishda a'' va a' proeksiyalarida bog'lanish chiziqlar yordamida topiladi.
5. M va N nuqtalarning mos ravishdagi proeksiyalarini birlashtirib izlangan masofani aniqlaydigan MN kesmaning proeksiyalari hosil qilinadi.
6. Izlangan masofa Π_5 proeksiyalar tekisligiga haqiqiy kattaligi bilan proeksiyalanadigan MN kesmaning uzunligidir:

$$|M, N| = |M_1'', N_1''| = |a, b|$$

1.11- chizmada №4 masalaning yakuniy chizmasi keltirilgan.

Masalani yechishda har alohida hol uchun yangi proeksiya o'qlari shunday tanlab olinishi kerakki, unda masala yechimi formatning ajratilgan qismiga joylashishi kerak.

2. №2 mustaqil ish. “Sirtlarning kesishishi”

2.1. Umumiy ko'rsatma va izohlar.

№2 mustaqil ishning maqsadi chizma geometriyaning asosiy bo'limlaridan biri “Bosh pozitsion masalalar” bo'limini o'rganishni mustahkamlashdir.

№2 mustaqil ish har biri A3 formatga vertikal joylashtirilib yechiladigan №5 va №6 masalalardan iborat.

Har ikki masalaning sharti bir xil bo'lgani holda №5 masalada egri sirt va ko'pyoqli, №6 masalada esa ikkita egri sirt o'zaro kesishadi.

№5 va №6 masalalar sharti:

Berilgan sirtlarning nomi aytilsin va ularning kesishuv chizig'i K ning xarakterli nuqtalari topilib kesishuv chizig'i yasalsin. Yasalgan kesishuv chizig'ini ko'rinadigan va ko'rinmas qismlari va kesishayotgan sirtlarning o'zaro kontur chizig'i aniqlansin.

№2 mustaqil ishning xarakterli xususiyati shundaki, kesishayotgan sirtlarning biri proeksiyalovchi, ikkinchisi esa proeksiyalovchi emas.

№2 mustaqil ish kesishayotgan sirtlar chizmalari bilan berilgan.

№2 mustaqil ishni bajarish uchun chizma geometriyaning quyidagi nazariy asoslarini bilish va tushunish kerak:

1. Sirtlarning hosil qilinishi. Sirtlar yasovchi deb ataluvchi chiziqni fazoda harakati natijasida hosil qilinadi. Sirtlarni to'g'ri chiziqni ko'chishi natijasida hosil qilinadigan chiziqli sirtlarga (tekislik, konussimon, piramidasimon, silindrik va prizmatik sirtlar) va qandaydir chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishi natijasida hosil qilinadigan aylanish sirtlariga (silindrik, konussimon sirtlar va tor hamda sfera) ajratish mumkin.

2. Sirtlarning chizmada berilishi. Talaba chizmada qaysi sirt qanday berilganligini bilishi va tushunishi hamda berilgan sirtning chizmada aniqlay olishi kerak.

3. Sirtga tegishli bo'lgan nuqtani yasash. Sirtidagi nuqta shu sirtga tegishli bo'lgan chiziq yordamida yasaladi: avval sirtga chiziq yasaladi, keyin esa unda nuqta olinadi. Chiziqli sirtlarda nuqtalarni yasovchi to'g'ri chiziqlar yordamida, aylanish sirtlarida esa aylanalar yordamida yasash maqsadga muvofiq bo'ladi.

4. Proeksiyalovchi sirtlar. Proeksiyalovchi sirtlar ular perpendikulyar bo'lgan proeksiyalar tekisligiga sirtning asosiy proeksiyasi deb ataladigan chiziq bo'lib proeksiyalanadi. Tekislik, silindrik va prizmatik sirtlar proeksiyalovchi bo'lishi mumkin.

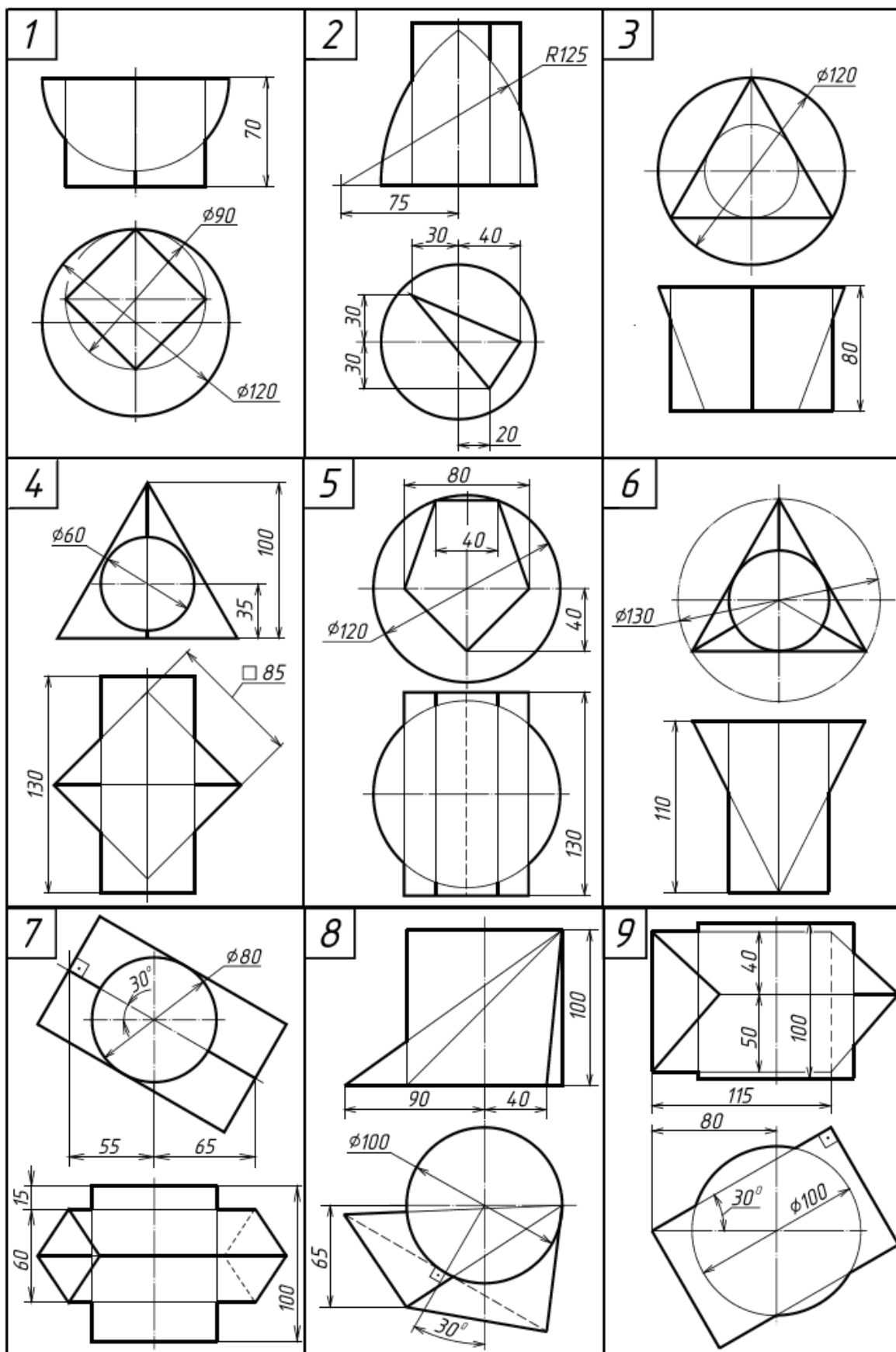
5. Proeksiyalovchi va proeksiyalovchi bo'lmagan sirtlarning kesishuv chizig'ini topish masalasi yechimining algoritmi.

Quyida keltirilgan algoritmi kesishuv chizig'i har ikki kesishayotgan sirtga tegishli degan xulosaga asoslangan:

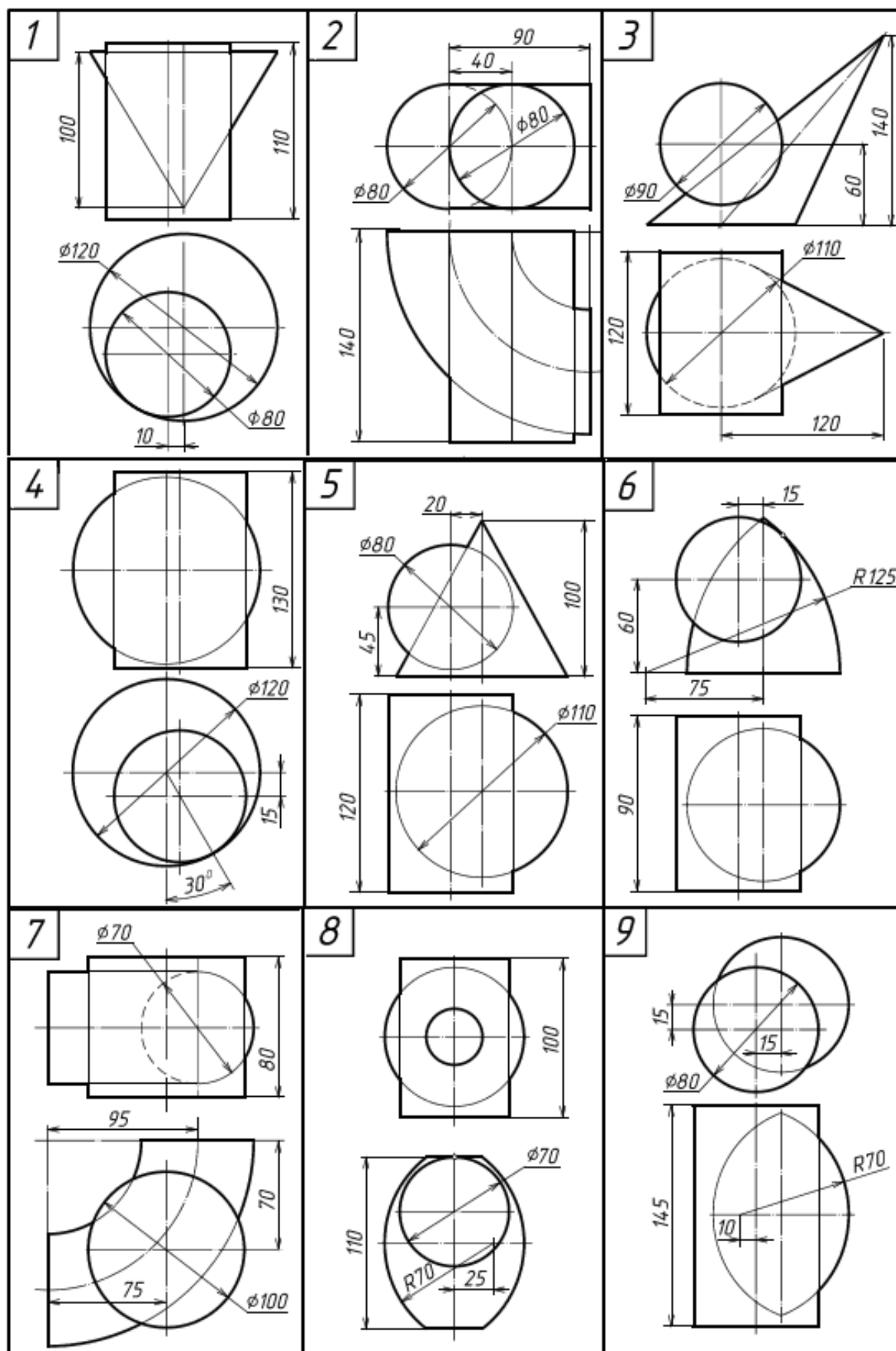
- kesishuv chizig'ining bir proeksiyasi chizmada berilgan;
- u chiziq proeksiyalovchi tekislikka tegishli bo'lib, uni faqat belgilab olish lozim;
- kesishish chizig'ining ikkinchi proeksiyasi uning proeksiyalovchi bo'lmagan sirtga ham tegishli ekanligi shartidan foydalanib yasaladi.

6. Sfera hamda silindrik va konussimon sirtlarning tekislik bilan kesishuvi.

**SIRTLARNING KESISHISH BO'YICHA №5 MASALA
VARIANTLARI**



SIRTLARNING KESISHISHI BO'YICHA №6 MASALA VARIANTLARI



Talabalar yuqorida ko'rsatilgan sirtlarni tekislik qanday chiziq bilan kesishishini tushunishlari kerak.

7. Sirtlarning kesishish chizig'ini ko'rinish va ko'rinmas qismlarini aniqlash.

№2 mustaqil ishni bajarish ketma-ketligi quyidagicha tavsiya qilinadi.

1. O'lchamlarga tayangan holda ingichka chiziqlarda chizmaning berilishi chiziladi.

2. Berilgan sirtlarning turi, nomlanishi va hosil qilish usuli aniqlanadi.

3. Qaysi sirt proeksiyalovchi ekanligi aniqlanib (masalan ψ sirt), agar u Π_1 tekislikka proeksiyalovchi bo'lsa uning asosiy proeksiyasi ψ_1 bilan, agar u Π_2 tekislikka perpendikulyar bo'lsa ψ_2 bilan belgilanadi.

4. ψ proeksiyalovchi sirtning asosiy proeksiyasiga tegishli bo'lgan K chiziqning ma'lum bo'lgan proeksiyasi belgilanadi: $K_1 \subset \psi_1$, yoki $K_2 \subset \psi_2$ (bir qator masalalarda $K_1 \equiv \psi_1$ yoki $K_2 \equiv \psi_2$).

5. Sirtlarning kesishish chizig'i K ning xarakterini aniqlashga harakat qilinadi.

Ko'pyoqlik va egri sirtlar har bir qismi egri sirt bilan ko'pyoqning yoqlari (tekislik) kesishish chiziqlaridan iborat bo'lgan chiziq bo'ylab kesishadi. Bu qismlar ko'pyoq qirralarida joylashgan umumiy nuqtalar orqali tutashtiriladi.

Tekislik egri sirtning nomi, xossasi va xarakteri talabaga ma'lum bo'lgan chiziqlar bilan kesishishi mumkin.

6. Kesishish chizig'ining noma'lum bo'lgan proeksiyasini olish imkonini beradigan grafik yasashlar bajariladi.

Chizmada kesishish chizig'ining bir proeksiyasi ma'lum bo'lganligi uchun uning ikkinchi proeksiyasi umumiy holda kesishish chizig'ining nuqtalari proeksiyalovchi bo'lmagan sirtga ham tegishli ekanligidan foydalanib aniqlanadi.

K kesishish chizig'ining qandaydir biror nuqtasining noma'lum proeksiyasini olish uchun uning ma'lum proeksiyasidan ixtiyoriy nuqta olinib va bu nuqtani proeksiyalovchi bo'lmagan sirtga ham tegishli ekanligi hisobga olinib uning ikkinchi proeksiyasi yasaladi.

K kesishish chizig'ining noma'lum proeksiyasini olish uchun xuddi shu tarzda uning bir necha nuqtalarining noma'lum proeksiyalari yasaladi.

Yasaladigan nuqtalar proeksiyalari sonlari noma'lum kesishish chizig'i proeksiyasini aniqlash va chizish uchun yetarli bo'lishi kerak.

Kesishish chizig'i nuqtalari yasalishi majburiy bo'lgan xarakterli nuqtalardan va oraliq yoki ixtiyoriy nuqtalardan iboratdir.

Xarakterli nuqtalar deb proeksiyalar tekisliklariga nisbatan o'ziga xos joylashgan yoki egri chiziqda o'ziga xos o'rin tutgan nuqtalarga aytiladi.

7. Yasalgan nuqtalar proeksiyalari o'zaro birlashtirilib kesishish chizig'ining noma'lum proeksiyasi olinadi.

8. Kesishish chizig'ining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari va kesishayotgan sirtlar kontur chiziqlarining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlanadi. Undan keyin ko'rinadigan kontur chiziqlar asosiy tutash chiziq bilan,

ko'rinmaydigan kontur chiziqlari shtrix chiziq bilan, boshqa sirt ichida qolgan sirtning kontur chiziqlari ingichka tutash chiziq bilan chiziladi.

Kesishish chizig'ni topish masalalaridagi ko'rinadigan va ko'rinmas qismlarini aniqlashda quyidagilarni hisobga olish zarur:

- sirt juda yupqa shaffof bo'lmagan qobiq sifatida qaraladi;
- kesishayotgan sirtlar yagona shaklni tashkil qiladi va bir sirtning kontur chiziqlari ikkinchi sirt ichiga kirmaydi va bu kontur chiziqlar nazariy jihatdangina mavjuddir.

- proeksiya tekislilariga nisbatan sirt nuqtalarining ko'rinish yoki ko'rinmasligi sirt kontur chiziqlarining (shu proeksiya tekisliklariga nisbatan) eng chetki nuqtalarida o'zgaradi;

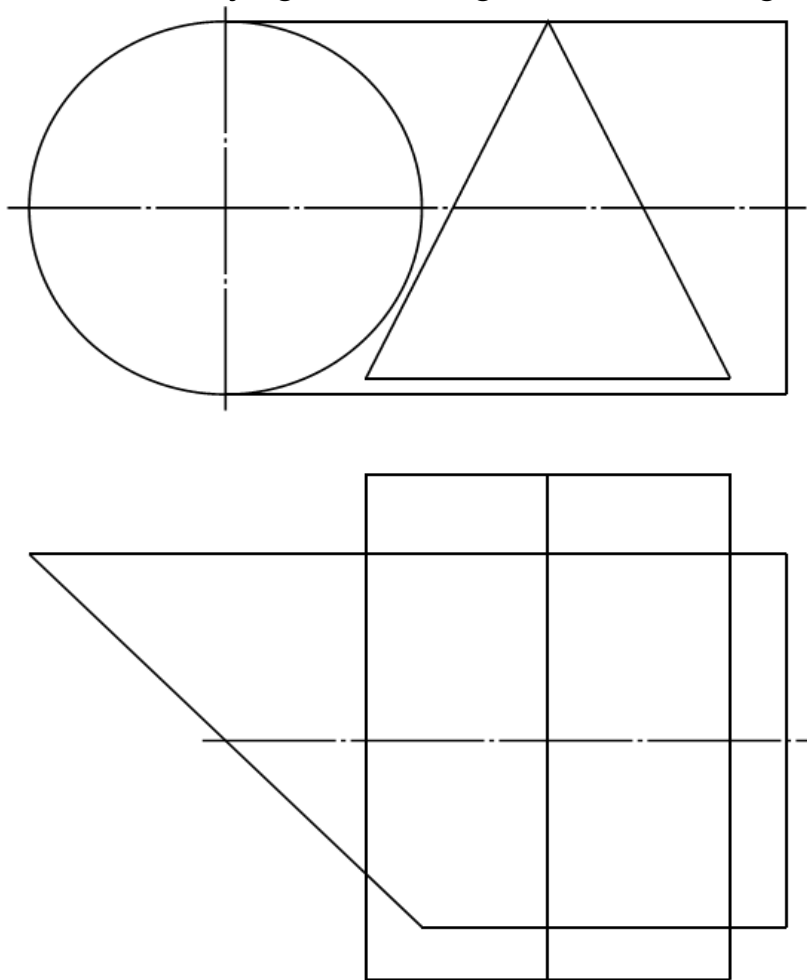
- proeksiya tekisliklariga nisbatan kesishish chizig'i har ikki kesishayotan sirt tomonidan qaralganda ko'rinsa kesishish chizig'ning shu qismi ko'rinadi.

№2 mustaqil ishni bajarish namunalari.

Keltirilgan masalalar tushuntirish imkoni kengroq bo'lishi hamda yaqqollik bo'lishi uchun bir necha chizmalarda amalga oshirgan, talaba esa hamma yasashlarni bir chizmada bajaradi.

1-misol.

1. 2.1- chizmada kesishayotgan sirtlarning berilishi ko'rsatilgan.



2.1-chizma.

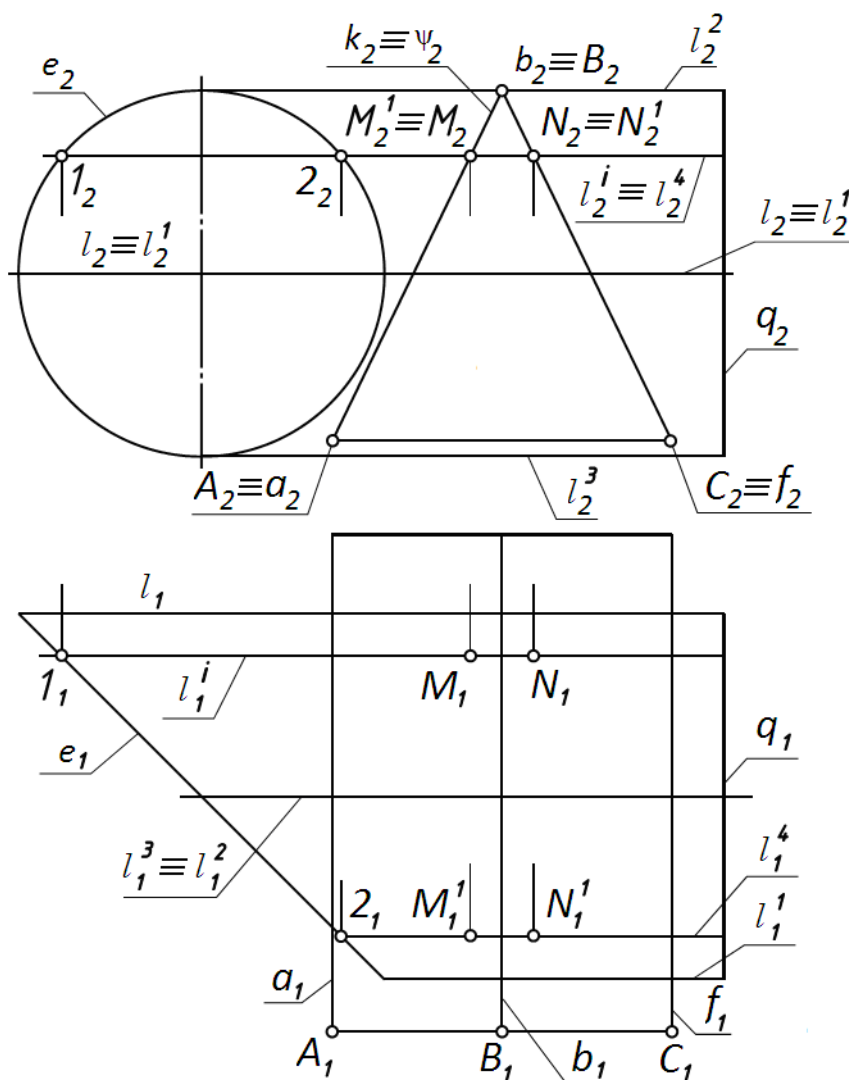
2. Ikki – silindrik va prizmatik chiziqli sirtlar kesishmoqda. Silindrik sirt o'ziga parallel ravishda ko'chib va e egri chiziqni kesib o'tadigan ℓ to'g'ri chiziq orqali hosil qilinadi (2.2- chizma).

Bu sirtning Π_1 ga nisbatan kontur chiziqlari e, ℓ, ℓ^1, q chiziqlar Π_2 ga nisbatan esa e, ℓ^2, ℓ^3, q chiziqlardir.

Prizmatik sirt o'ziga parallel ravishda qolib $\triangle ABC$ ni kesib o'tadigan f to'g'ri chiziqni ko'chishidan hosil bo'ladi. Bu sirtning Π_1 ga nisbatan kontur chiziqlari $\triangle ABC$ ga mos bo'lgan uchburchakning f, a, b qirralari, Π_2 ga nisbatan esa $\triangle ABC$ bo'ladi.

3. ψ proeksiyalovchi sirt hamma yasovchilari, shu jumladan f, a, b qirralari Π_2 ga nuqta bo'lib proeksiyalanadigan prizmatik sirtidir. Shuning uchun bu sirt Π_2 ga ψ_2 uchburchak ko'rinishida proeksiyalanadi (2.2- chizma).

4. Prizmatik sirtning hamma nuqtalari va chiziqlari Π_2 tekislikka ψ_2 uchburchak ko'rinishida proeksiyalanganligi uchun kesishish chizig'ining bir proeksiyasi ma'lumdir: $K_2 \equiv \psi_2$ (2.2- chizma).



2.2-chizma.

5. Silindrik sirtni kesib o'tadigan prizmatik sirtning yoqlariga ko'ra sirtlarning kesishish chizig'i uch qismdan iborat bo'ladi. Silindrik sirtning ℓ yasovchisiga parallel a va f qirralar bilan aniqlanadigan yoq silindrik sirtni to'g'ri chiziq kesmalari bilan, a, b va b, f qirralar bilan aniqlanadigan qolgan ikki yoqlari esa ellips yoylari bilan kesib o'tadi.

6. Kesishish chizig'ining noma'lum proeksiyasi uning silindrik sirtga tegishli ekanligidan kelib chiqib bu sirtni yasovchi to'g'ri chiziqlari yordamida yasaladi.

Kesishish chizig'ining ixtiyoriy M nuqtasining noma'lum proeksiyasini yasash quyidagi tartibda bajariladi (2.2- chizma):

- K_2 da ixtiyoriy M_2 nuqta olinadi;
- u orqali ℓ ga parallel ravishda M nuqta joylashgan ℓ_2^i chiziq o'tkaziladi;
- ℓ_2^i va e_2 ning kesishish nuqtasi 1_2 nuqta belgilanadi;
- bog'lanish chiziqlari orqali e_1 da 1_1 nuqta topiladi;
- 1_1 nuqta orqali ℓ_1 ga parallel qilib ℓ_1^i to'g'ri chiziq o'tkaziladi;
- M nuqtaning noma'lum M_1 proeksiyasi M_2 nuqtadan ℓ_1^i ga o'tkazilgan bog'lanish chizig'i yordamida topiladi.

Umumiy holda silindrik sirtidagi M_2 bir proeksiya orqali ikki nuqta – M va M^1 nuqtalarning proeksiyalari berilishini ta'kidlab o'tamiz ($M_2^1 \equiv M_2$).

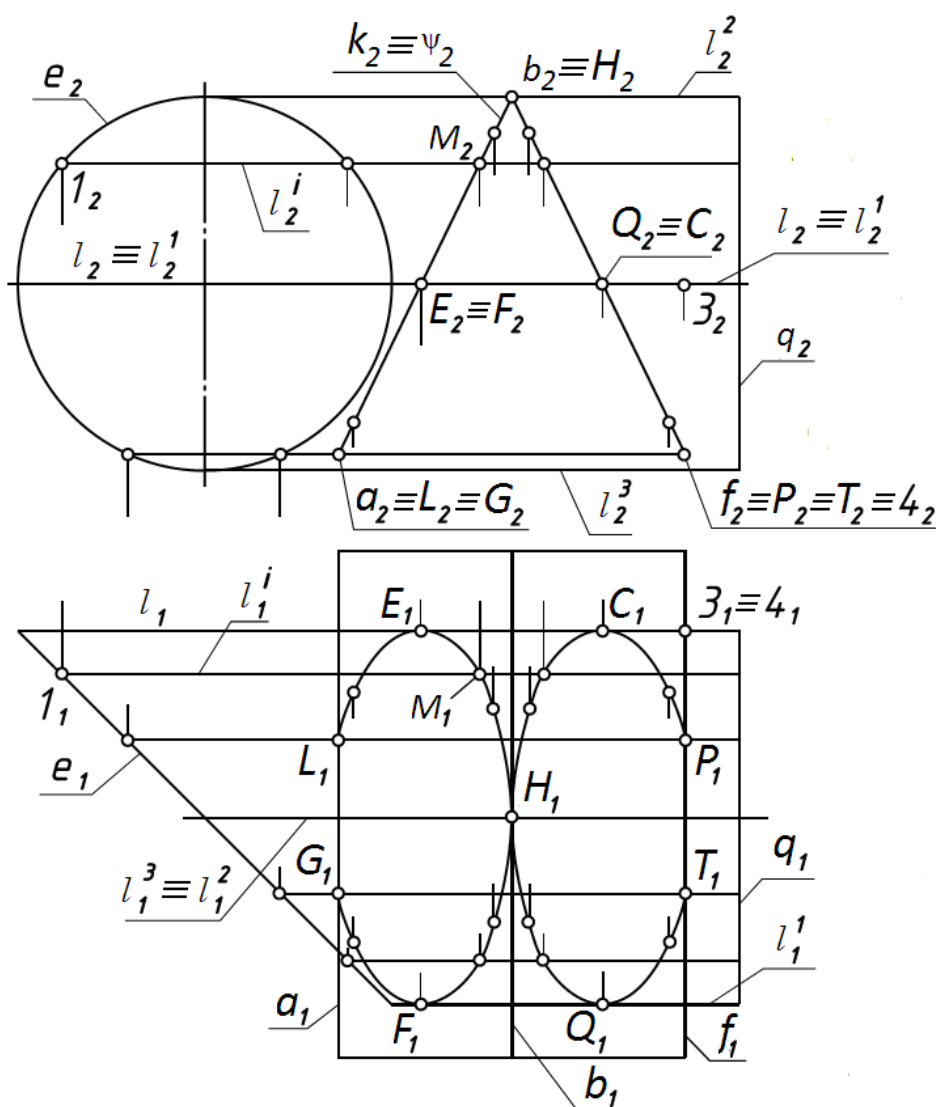
Bunda M nuqta e chiziqni 1 nuqtada kesib o'tadigan silindrik sirtning ℓ^i yasovchisiga tegishli bo'ladi, M^1 nuqta esa e chiziqni 2 nuqtada kesib o'tadigan ℓ^4 yasovchiga tegishli bo'ladi ($\ell_2^i \equiv \ell_2^4$).

Bundan tashqari kesishish chizig'iga taalluqli va ℓ^i yasovchida joylashgan N nuqta hamda ℓ^4 yasovchida joylashgan N^1 nuqta mavjud.

Keyingi yasashlar 2.3- chizmada keltirilgan bo'lib unda $A, B, C, 2, M^1, N, N^1$ nuqtalarning hamda ℓ^4 yasovchining belgilashlari olib tashlangan.

K chiziqning xarakterli nuqtalari quyidagilardir (2.3- chizma):

- bir vaqtda prizmatik sirtning b qirrasida va silindrik sirtning ℓ^2 yasovchisida joylashgan H nuqta ($H_2 \equiv b_2, H_1 \ell_1^2$ da yotadi);
- silindrik sirtning kontur yasovchilari ℓ va ℓ^1 larda joylashgan E, C, F, Q nuqtalar ($E_2 \equiv F_2$ va $C_2 \equiv Q_2$ olinadi hamda ℓ_1 da E_1 va C_1 , ℓ_1^1 da F_1 va Q_1 lar topiladi);
- L, G va P, T nuqtalar prizmatik sirtning mos ravishda a va f qirralarida joylashgan ($L_2 \equiv G_2 \equiv a_2$ va $P_2 \equiv T_2 \equiv f_2$), ularning gorizontal proeksiyalari silindrik sirtning yasovchilari yordamida izlanadi.



2.3-chizma.

Aniqroq bo'lishi uchun chizmada ajratilib ko'rsatilgan ammo belgilanmagan bir nechta oraliq nuqtalar yasaladi. Bu nuqtalarning yasalishi M nuqtaning yasalishi kabi bo'ladi va shuning uchun chizmada ko'rsatilmagan.

7. Ingichka chiziq bilan nuqtalarning mos ravishdagi proeksiyalari birlashtiriladi.

L, P va G, T nuqtalar orqali silindrik sirtни kesib o'tadigan a va f qirralar orqali aniqlanadigan yoqning yasovchi kesmalari o'tadi.

L, E, M, H, F, G nuqtalar orqali bir ellips yoylarining mos ravishdagi oraliq nuqtalari P, C, H, Q, T nuqtalar orqali esa ikkinchi ellips yoyining mos ravishdagi oraliq nuqtalari o'tadi.

8. Kesishayotgan sirlarning kesishish chizig'i va kontur chiziqlarining ko'rinadigan va ko'rinmas qismlari aniqlanadi.

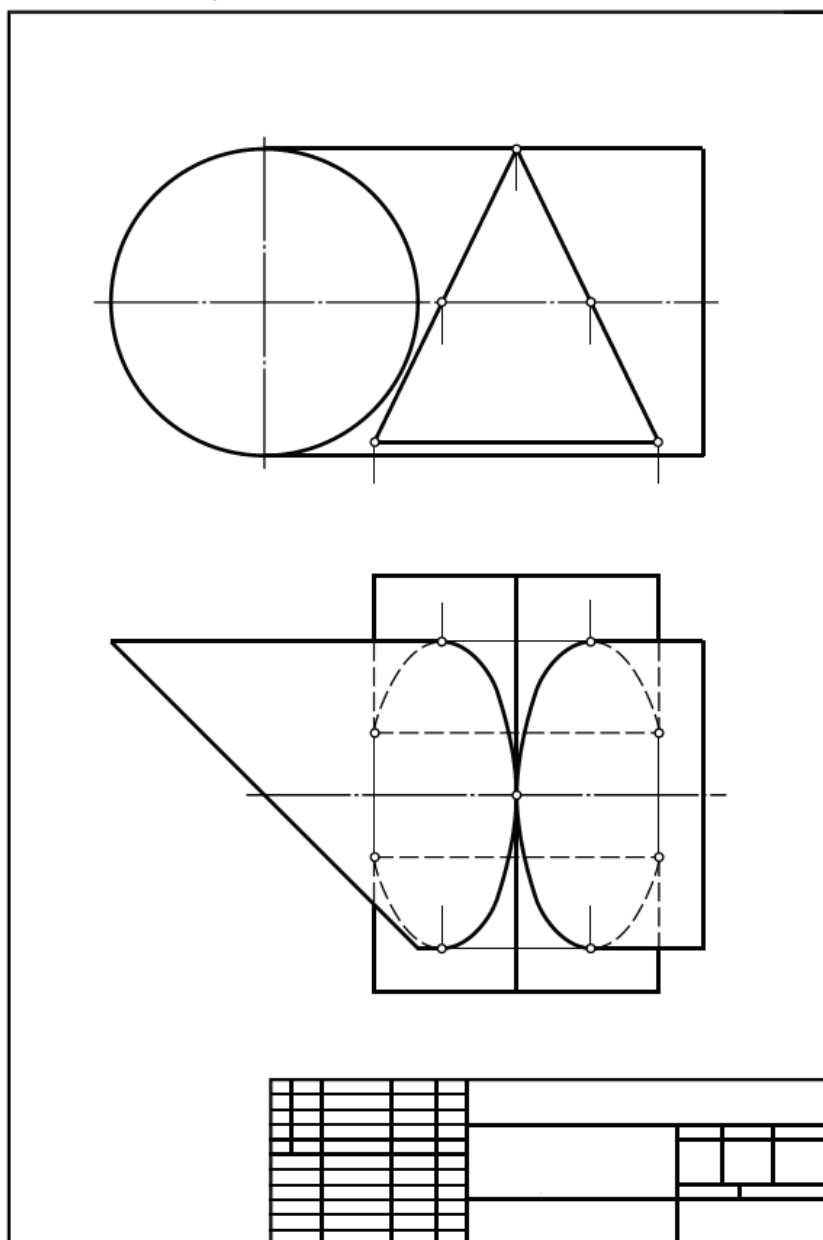
Π_1 ga nisbatan prizmanik sirtning a, b va f, p qirralar bilan aniqlanadigan ikkita yuqori yoqlarining hamma nuqtalari ko'rinadi hamda a, f qirralar bilan aniqlanadigan yoqda yotadigan barcha nuqtalari ko'rinmaydi. Shuning uchun

prizmatik sirt tomonidan ellipsning ikkala yoyi to'liq ko'rinadi va yasovchilar kesmalari ko'rinmaydi.

Π_1 ga nisbatan silindrik sirtning yuqori qismida yotgan hamma nuqtalari ko'rinadi (qaralayotgan holda ko'rinish chegarasi bo'lgan ℓ^2 va ℓ^3 yasovchilardan yuqori). Shuning uchun silindrik sirtidan qaralganda H nuqta orqali o'tuvchi va E, F va C, Q nuqtalardan yuqorida joylashgan ellipslar yoylari ko'rinadi, kesishish chizig'ining boshqa qismlari esa ko'rinmaydi.

Kesishish chizig'ining Π_1 tekislikka nisbatan natijaviy ko'rinishi ham xuddi shunday bo'ladi (2.4- chizma), chunki ikkala kesishayotgan sirtlardan qaralganda proeksiyalar tekisligiga nisbatan faqat qayd etilgan ellipslar yoylari ko'rinadi.

Kesishish chizig'ining Π_2 tekislikka nisbatan ko'rinishi qarab chiqilmaydi, chunki Π_2 ga nisbatan K kesishish chizig'i bilan ustma-ust tushadigan prizmatik sirtning ABC uchburchagi ko'rinadi.



2.4-chizma.

Kesishayotgan sirtlar kontur chiziqlarining o'zaro ko'rinish yoki ko'rinmasligi umumiy holda ustma-ust tushadigan nuqtalar metodi bilan aniqlanadi.

Π_1 tekislikka nisbatan ℓ va f chiziqlarning o'zaro ko'rinish yoki ko'rinmasligini aniqlash talab qilingan bo'lsin.

Ularda $3_1 \equiv 4_1 = \ell_1 \cap f_1$ bo'lgan ustma – ust tushayotgan 3 va 4 nuqtalar juftligi olinadi. ℓ ga taalluqli 3 nuqta f ga taalluqli 4 nuqtadan yuqori bo'lganligi uchun Π_1 ga nisbatan ℓ yasovchi ko'rinadi (2.4-chizma).

ℓ^1 va f , a va e , a va ℓ , ℓ va b , b va ℓ^1 chiziqlarning ham o'zaro ko'rinish yoki ko'rinmasligi xuddi shu tarzda hal qilinadi.

Shuni yana bir marta ta'kidlab o'tamizki sirtning kontur chiziqlari ikkinchi sirt bilan kesishganda uning ichiga kirmaydi va real mavjud emas.

Shu sababli chizmani o'qish oson bo'lishi uchun 2.4- chizmada bir sirtning ikkinchi sirt ichidagi kontur chiziqlari nazariy jihatdan mavjud ingichka chiziqlar bilan ko'rsatilgan. 5-masalani bajarishning yakuniy chizmasi 2.4- chizmada keltirilgan va unda kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari qoldirilib, boshqa hamma oraliq yasashlar va belgilashlar olib tashlangan.

2-MISOL

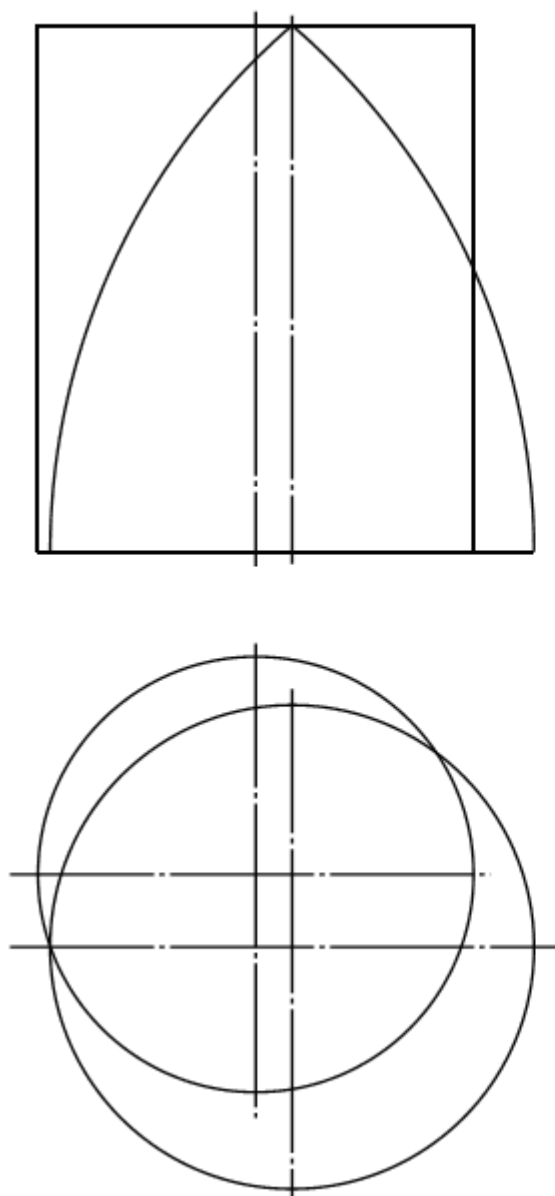
1. 2.5- chizmada kesishayotgan sirtlar chizmasi berilgan.

2. Yopiq tor va silindrik aylanish sirti kesishmoqda.

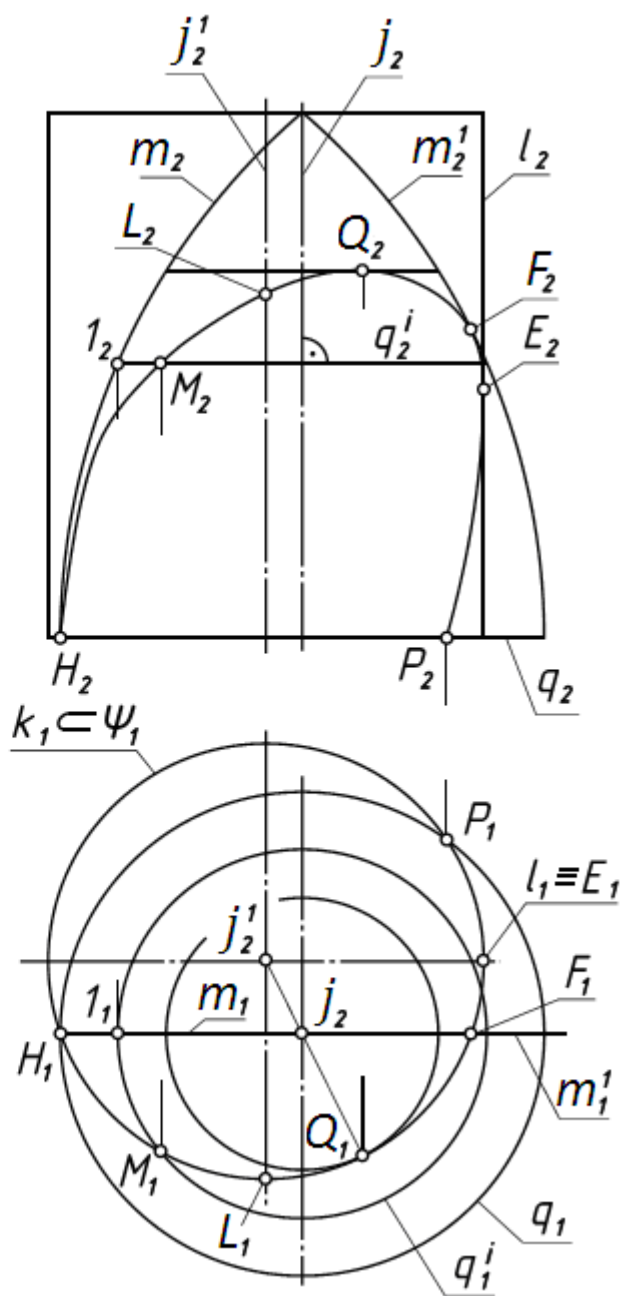
Yopiq tor j o'q atrofida m aylana yoyining aylanishi natijasida hosil qilingan, Π_2 ga nisbatan torning kontur chiziqlari m va m^1 yoylar hamda q aylana, Π_1 ga nisbatan esa q aylana bo'ladi.

Silindrik aylanish sirti ℓ to'g'ri chiziqlarning j^1 o'q atrofida aylanishidan hosil bo'ladi (2.6- chizma).

3. ψ proeksiyalovchi sirt j^1 aylanish o'qi va ℓ^i barcha yasovchilari Π_1 proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lib unga nuqta bo'lib proeksiyalanadigan silindrik sirtidir. Shuning uchun bu sirt Π_1 ga ψ_1 aylana bo'lib proeksiyalanadi (2.6- chizma).



2.5-chizma.



2.6-chizma.

4. Silindrik sirtning hamma nuqtalari va chiziqlari Π_1 tekislikka ψ_1 aylana bo'lib proektsiyalanganligi uchun, kesishish chizig'i K ning bir proektsiyasi ma'lumdir: $K_1 \subset \psi_1$ (2.6-chizma).

5. Umumiy holda ikki egri sirtning kesishish chizig'i egri chiziq bo'ladi. Kesishayotgan sirtlar ikkinchi tartibli sirtlar bo'lganligi uchun ularning kesishish chiziqlari to'rtinchi tartibli fazoviy egri chiziqlar bo'ladi.

6. K kesishish chizig'ining noma'lum K_2 proektsiyasi K chiziqning yopiq torga tegishli ekanligidan kelib chiqib yasaladi.

Aylanma sirdagi nuqtalar tekisligi aylanish o'qiga perpendikulyar va parallelar deb ataluvchi aylanalar yordamida yasaladi. Shuning uchun bu aylanalar

bir proeksiyalar tekisligiga aylana bo'lib, ikkinchisiga esa kesmalar bo'lib proeksiyalanadi.

K kesishish chizig'ining ixtiyoriy M nuqtasi noma'lum proeksiyasini yasash quyidagi tartibda bajariladi:

- K_1 ma'lum proeksiyada M_1 ixtiyoriy nuqta olinadi;
- undan j_1 markaz orqali tor sirtiga tegishli bo'lgan q^i aylananing gorizontali proeksiyasi q_1^i o'tkaziladi;
- yasovchi yoy M ga tegishli bo'lgan 1 nuqtaning gorizontali proeksiyasi 1_1 aniqlanadi;
- bog'lanish chiziqlari yordamida M_2 da 1_2 aniqlanadi;
- 1_2 nuqta orqali j_2 o'qqa perpendikulyar qilib q^i aylanani ikkinchi proeksiyasi $-q_2^i$ kesma o'tkaziladi.

Shu tarzda K kesishish chizig'i istalgancha nuqtalari noma'lum proeksiyalari yasali ular orqali K_2 ning noma'lum proeksiyasini o'tkazish mumkin.

Albatta K egri chiziqning quyidagi xarakterli nuqtalarini yasash lozim (2.6- chizma):

- bir vaqtda tor kontur chiziqlari m va q ga tegishli bo'lgan H nuqta;
- tor q kontur chizig'ida joylashgan P nuqta;
- silindrik sirtning ℓ kontur chizig'ida joylashgan E nuqta (E_2 nuqta M_2 kabi yasaladi);
- m^1 kontur chiziqda joylashgan F nuqta ($F_1 \subset m_1^1, F_2 \subset m_2^1$);
- K egri chiziqning eng yuqori nuqtasi - Q nuqta (Q_2 nuqta M_2 kabi yasaladi);

Ko'proq aniqlik bo'lishi uhun L nuqta singari bir nechta nuqtalarning proeksiyalari M nuqta kabi yasaladi (2.6- chizma L nuqtadan tashqari boshqa nuqtalar ko'rsatilmagan). Umumiy holda q^i aylanalar orqali bir vaqtda K chiziqning ikki nuqtasi yasalishiga e'tibor qilish kerak.

7. Lekalo yordamida H_2, M_2, L_2, Q_2 va hokazo nuqtalar ingichka chiziq bilan birlashtirilib K kesishish chizig'ining ikkinchi proeksiyasi K_2 olinadi.

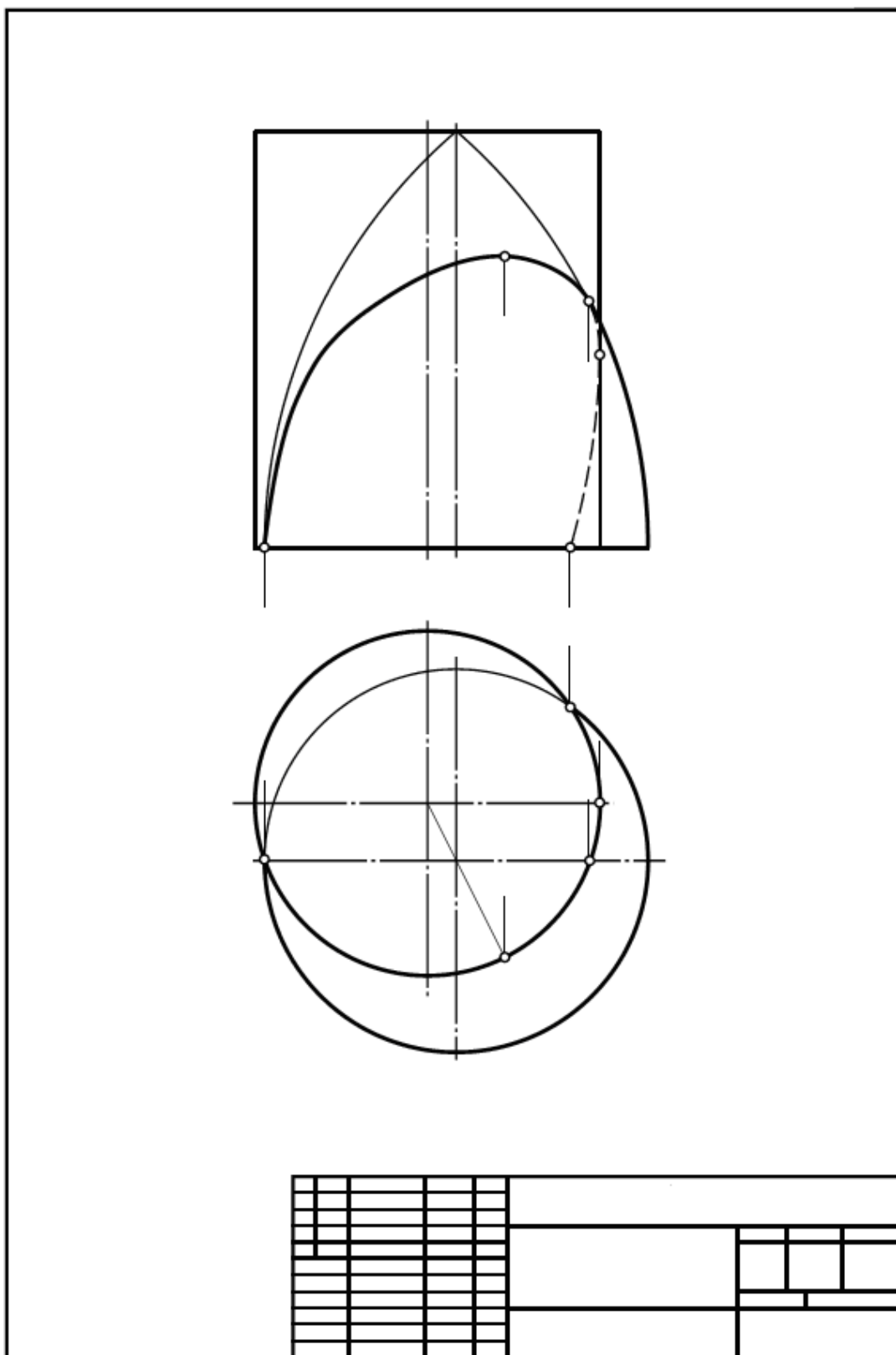
8. Π_1 tekislikka nisbatan K kesishish chizig'ining ko'rinish yoki ko'rinmasligi avvaldan ma'lum.

K chiziqning Π_2 tekislikka nisbatan ko'rinish yoki ko'rinmasligini aniqlashda quyidagicha fikrlash tavsiya qilinadi (2.6- chizmaga qarang):

- Π_2 ga nisbatan tordan qaralganda H va F nuqtalar orasida joylashgan va uning old qismida yotgan K chiziqning yoyi ko'rinadi;
- Π_2 ga nisbatan silindrik sirtidan qaralganda H va E nuqtalar orasida joylashgan va uning old qismida yotgan K chiziqning yoyi ko'rinadi;

- shunday qilib Π_2 ga nisbatan K chiziqning H nuqtadan F nuqtagacha bo'lgan qismi ko'rinadi. K chiziqning ko'rinishini aniqlash natijasi 2.7- chizmada ifodalangan.

Sirtlar kontur chiziqlarining o'zaro ko'rinish yoki ko'rinmasligi aynan 1-misoldagi kabi ustma-ust tushadigan nuqtalar metodidan va bir sirtning kontur chiziqlari ikkinchi sirt ichiga kirmasligi haqidagi tavsiyadan foydalanib aniqlangan (2.7- chizma). Yakuniy ko'rinishda oraliq va tushuntirish belgilarisiz, ammo kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari ko'rsatilgan holda masalaning yechimi 2.7- chizmada keltirilgan.



2.7-chizma.

№3 mustaqil ish.

“Qirqimli geometrik jismlar”

3.1. Umumiy ko’rsatmalar va tavsiyalar .

№3 mustaqil ishda o’tuvchi qirqimli yoki kesimli eng oddiy geometrik jismlarning tasvirlari yasaladi. Bu mustaqil ish №2 mustaqil ishning mantiqiy

davomi bo'lib, chizma geometriya va chizmachilikni bog'lovchi zvino bo'lib xizmat qiladi.

№3 mustaqil ish uchta masaladan iborat: №7 masalada aylanish silindri, №8 masalada aylanish konusi, №9 masalada sharning tasvirlari yasaladi.

№7 masala A4 formatda, №8 va №9 masalalar esa bitta gorizonta joylashgan A3 formatda bajariladi.

Bajarilgan masalalarning formatlarda joylashtirish va ularning rasmiylashtirish namunalari mos ravishda 3.3- chizmada hamda 3.10- chizmalarda keltirilgan.

Geometrik jism-sirt bilan chegaralangan fazoning bir qismidir.

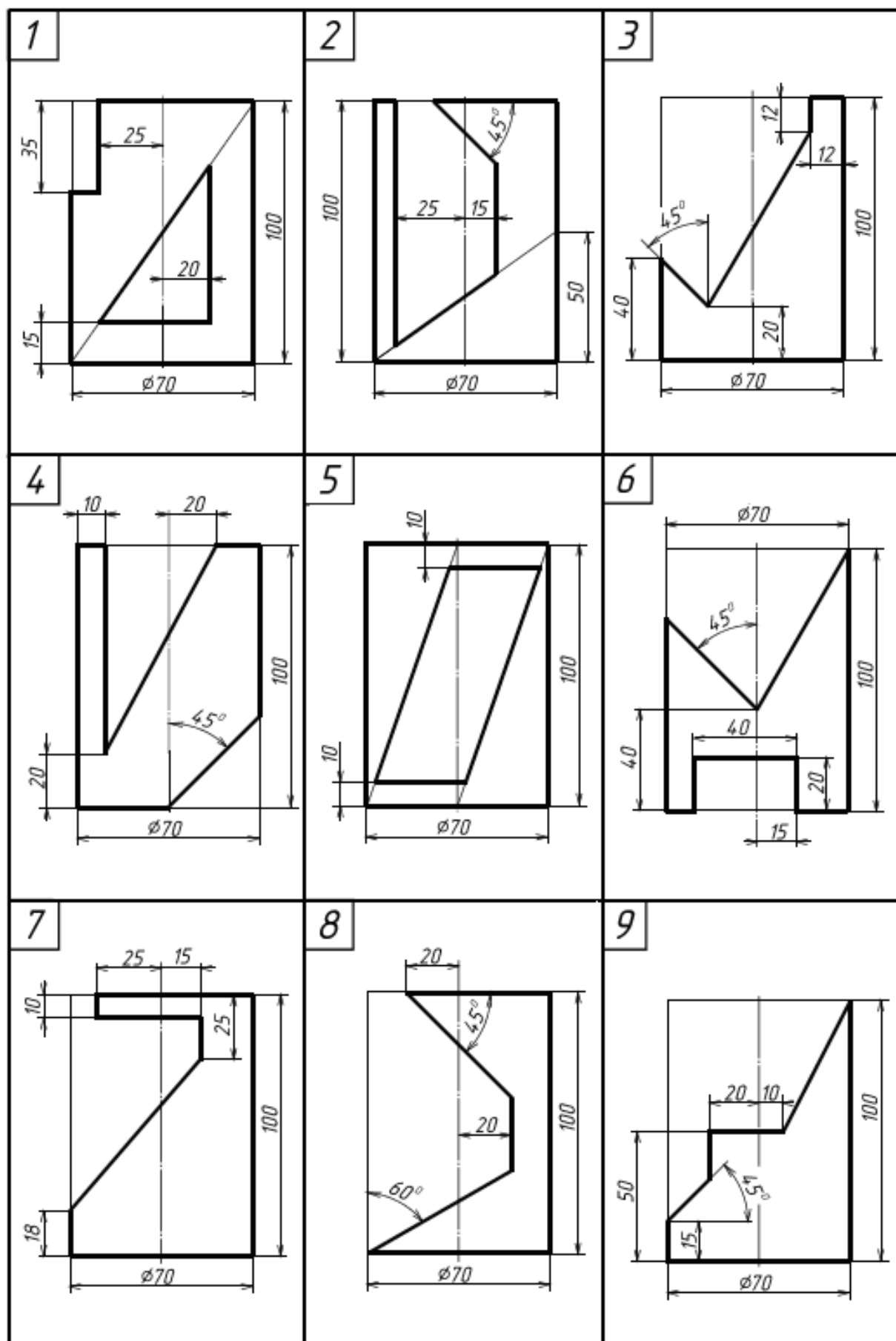
№3 mustaqil ishda jismlardagi o'tuvchi qirqimlar va kesimlar frontal proeksiyalovchi tekisliklar bilan bajarilgan. №7, №8 va №9 masalalarning yechimlari bu tekisliklar bilan mos ravishda silindr, konus va shar sirtlarning kesishish chiziqlarini yasashga keltiriladi. Shuning uchun №3 mustaqil ishni bajarishda №2 mustaqil ishni bajarishda keltirilgan tavsiyalarga amal qilish mumkin. Bunda kesishish chiziqlarini ko'rinish-ko'rinmasligini aniqlash va kesuvchi tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ni yasash zaruriyati ham hisobga olinishi kerak.

№3 mustaqil ishdagi masalalarning o'ziga xos xususiyati shundaki-geometrik jismlarning tasvirlarini uchta tekislik-frontal Π_2 (olddan ko'rinish), gorizonta Π_1 (ustdan ko'rinish) va profil Π_3 (chapdan ko'rinish) proeksiya tekisliklarida yasash talab qilinadi.

3.2. №7 masala. “Aylanish silindri tasvirini yasash”

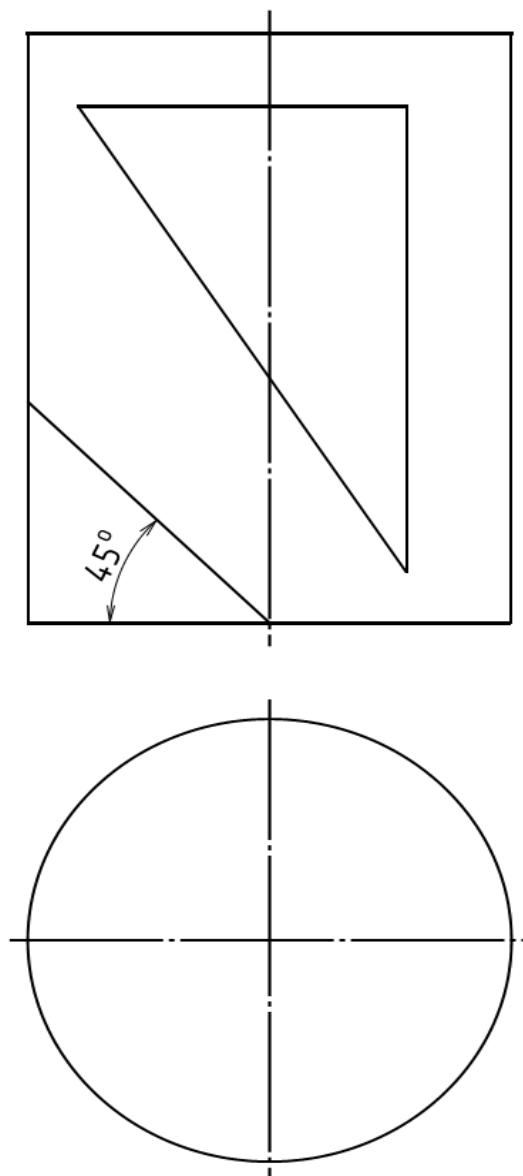
№7 masala sharti: Frontal proeksiyalovchi kesishuvchi tekisliklar bilan bajarilgan o'tuvchi qirqimli yoki kesimli aylanish silindrining tasvirlari frontal, gorizonta va profil proeksiyalar tekisliklarida yasalsin.

AYLANISH SILINDRI TASVIRINI YASASH BO'YICHA №7 MASALA VARIANTLARI



Topshiriq variantlari avvalgi betda keltirilgan. Bu masalani quyidagi yasashlardan foydalanib bajarish tavsiya qilinadi:

1. A4 formaning chap tomoniga o'lchamlar bo'yicha ingichka chiziq bilan o'zaro proeksion bog'lanishda bo'lgan silindrning olddan ko'rinishi (to'rtburchak) va ustdan ko'rinishi (aylana), shuningdek o'tuvchi qirgim va kesimni hosil qiladigan frontal proeksiyalovchi tekisliklar chizib olinadi. Chizmaga o'lchamlar qo'yilmaydi.



3.1-chizma.

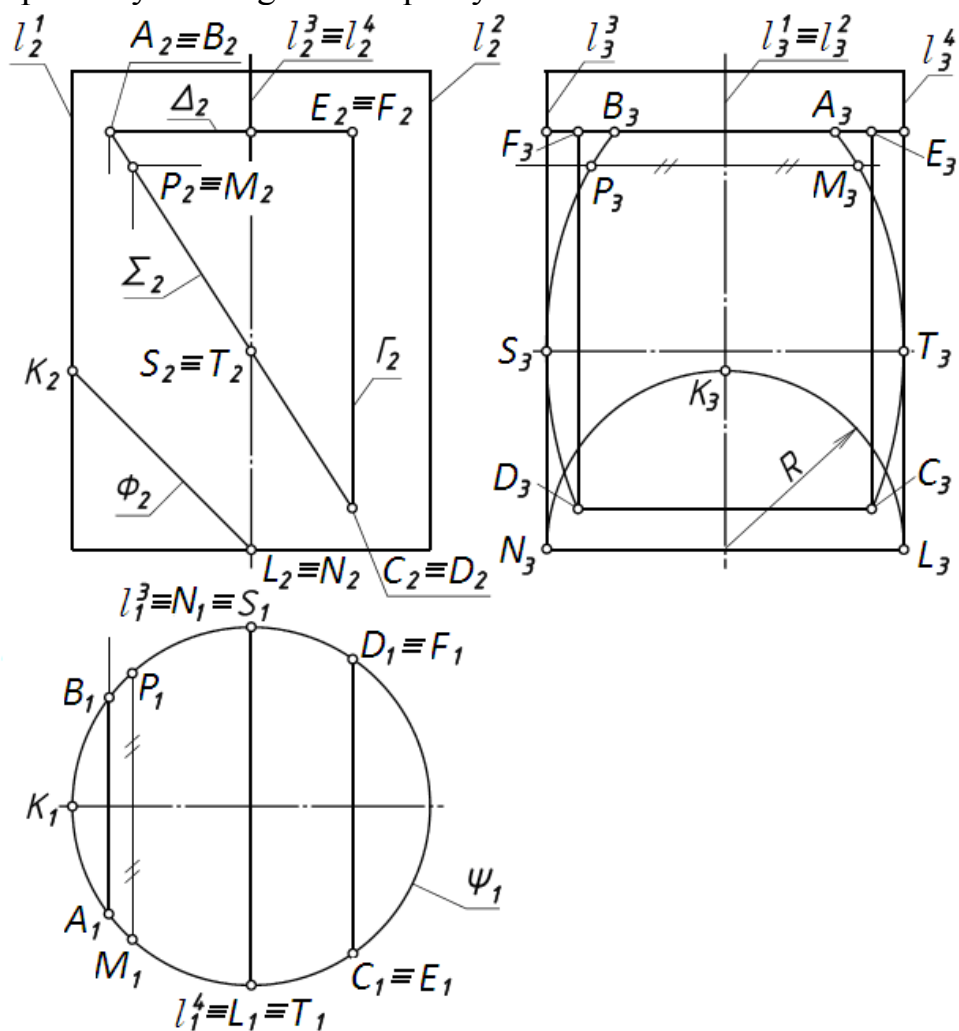
2. Ingichka chiziqlar bilan, silindrning olddan ko'rinishiga proeksion bog'liq holda uning chap tomondan ko'rinishi (to'rtburcha) yasaladi. Bunda silindrning Π_3 dagi o'qining holati ko'rinishlarni formatda maqbul joylashtirish (komponovka) shartidan kelib chiqib joylashtiriladi (3.2- chizma). ℓ^1 va ℓ^2 yasovchilar kontur chiziqlarining Π_2 ga nisbatan proeksiyalari Π_3 da silindr o'qi bilan ustma – ust tushadi.

Xuddi shunday ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilar kontur chiziqlarining Π_3 dagi proeksiyalari bilan silindrning Π_2 da joylashgan o'qi ustma – ust tushadi.

3. Silindrik sirt Π_1 ga proeksiyalovchidir: uning hamma nuqtalari Π_1 ga aylana ψ_1 bo'lib proeksiyalanadi.

4. №7 masalaning o'ziga xos xususiyati shundaki unda proeksiyalovchi sirtlar - Π_1 ga proeksiyalovchi silindrik va Π_2 ga proeksiyalovchi tekisliklar o'zaro kesishadi. Shuning uchun silindrik sirtning har bir tekislik bilan kesishish chizig'ining ikki proeksiyasi avvaldan ma'lum: Π_1 ga bu chiziqlar ψ_1 aylana bo'lib proeksiyalanadi, Π_2 ga esa kesuvchi tekisliklarning asosiy proeksiyalari bo'lgan kesmalar bo'lib proeksiyalanadi. Shu sababli masalaning yechimi silindrik sirtning tekisliklar bilan kesishish chiziqlarini hamda kesuvchi tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari va asos tekisligi bilan kesishish chiziqlarini ularning gorizontal va frontal proeksiyalariga ko'ra yasashga keltiriladi.

5. Kesishish chiziqlarining xarakterini tahlil qilish uchun kesuvchi tekisliklarni belgilab chiqamiz (3.2- chizma). Σ tekislik silindrik sirtning Π_2 ga kesmalar bo'lib Π_1 ga aylana yoyi bo'lib, Π_3 ga esa yasash lozim bo'lgan ellips yo'ylari AC va BD bo'lib proeksiyalanadigan chiziq bo'ylab kesib o'tadi.



3.2-chizma.

Silindr o'qiga perpendikulyar bo'lgan Δ tekislik uning sirtini Π_2 ga kesmalar bo'lib, Π_1 ga aylana yoylari bo'lib, Π_3 ga esa yasash lozim bo'lgan ellips yoylari AE va BE bo'lib proeksiyalanadigan chiziq bo'yicha kesib o'tadi.

Silindr o'qiga parallel bo'lgan Γ tekislik uning sirtini Π_2 ga kesmalar bo'lib, Π_1 ga nuqtalar bo'lib Π_3 ga esa yasash lozim bo'lgan parallel kesmalar bo'lib proeksiyalanadigan CE va DF yasovchi to'g'ri chiziq kesmalari bo'yicha kesib o'tadi.

Φ tekislik silindrik sirtini Π_2 ga kesma bo'lib, Π_1 ga aylana yoyi bo'lib, Π_3 ga ham radiusi silindr radiusiga teng bo'lgan aylana bo'lib proeksiyalanadigan LKN ellips yoyi bo'ylab kesib o'tadi (3.1- chizma).

Kesuvchi tekisliklar o'zaro va silindr asosi tekisligi bilan mos ravishdagi kesmalar bo'yicha kesishadi. Masalan, Δ va Σ tekisliklar AB kesma bo'yicha kesishadi, Φ tekislik silindr asos tekisligini LN kesma bo'yicha kesib o'tadi va hokazo.

6. Silindrik sirtning tekisliklar bilan kesishish chiziqlari profil proeksiyalari (Φ tekislikdan tashqari) ularga tegishli bo'lgan nuqtalar proeksiyalari bo'yicha yasaladi.

Silindrik sirt nuqtasining profil proeksiyasini yasash ellipsning ixtiyoriy nuqtalari M va P misolida ko'rsatilgan (3.2- chizma).

- Σ_2 da silindrik sirt M va P nuqtalarining frontal proeksiyalari bo'lgan nuqta olinadi ($M_2 \equiv P_2$);

- $M_2 \equiv P_2$ nuqtadan aylana bilan kesishguncha vertikal bog'lanish chizig'i o'tkaziladi va M va P nuqtalarning M_1 va P_1 proeksiyalari aniqlanadi. (Π_2 ga nisbatan M nuqta ko'rinadi, P nuqta esa ko'rinmaydi);

- $M_2 \equiv P_2$ nuqtadan gorizontaal bog'lanish chizig'i o'tkazilib Π_3 dagi silindr o'qidan belgilangan masofalar qo'yiladi va M va P nuqtalarning M_3 va P_3 proeksiyalari hosil qilinadi;

Yasash uchun majburiy topish kerak bo'lgan nuqtalar T va S va zarur bo'lgan oraliq nuqtalar proeksiyalari xuddi shu tarzda yasaladi.

7. P_3 tekislikda yasalgan nuqtalar proeksiyalari ingichka tutash chiziq bilan birlashtiriladi:

- B_3, P_3, S_3, D_3 va A_3, M_3, T_3, C_3 nuqtalar orqali ellips yoyi o'tkaziladi (qo'shimcha oraliq nuqtalarni yasash maqsadga muvofiq), S va T nuqtalar orqali esa shtrixpunktir chiziq bilan bu ellipsning markaziy chizig'i o'tkaziladi;

- F_3 va D_3 , E_3 va C_3 , B_3 va A_3 , F_3 va E_3 , C_3 va D_3 nuqtalar kesmalar bilan tutashtiriladi;

- L_3, K_3 va N_3 nuqtalar orqali aylana yoyi o'tkaziladi.

Π_1 tekislikda ingichka chiziq bilan A_1 va B_1 , N_1 va L_1 , E_1 va F_1 nuqtalar orqali kesmalar o'tkaziladi.

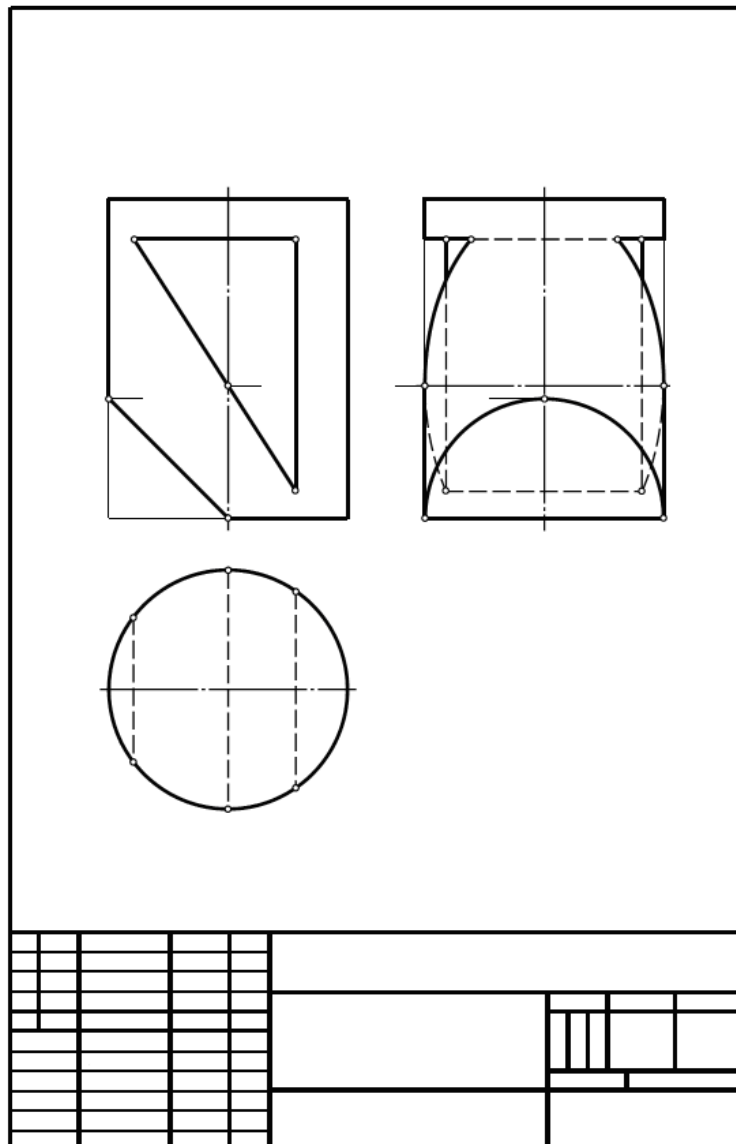
8. Π_1 va Π_3 tekisliklarga nisbatan kesishish chizig'ining ko'rinish-ko'rinmasligi aniqlanadi.

Ko'rilayotgan misolda Π_1 ga nisbatan faqat aylana bilan chegaralangan silindr ustki asosi ko'rinadi. Shu sababli Π_1 dagi barcha kesmalar shtrix chiziq bilan o'tkaziladi (3.3- chizma).

Π_3 ga nisbatan silindrik sirtning ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilari oldida yotgan nuqtalar, xususan $\Pi, K, L, T, M, A, B, P, S$ nuqtalar va shuningdek jismning kesilishi natijasida ko'rinib qoladigan ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilar orqasida joylashgan, masalan E va F nuqtalar ko'rinadi (3.2 va 3.3- chizmalar). Shuning uchun FD kesmaning bir qismi va Π_3 ga nisbatan silindrning "orqa" tomonida joylashgan qismi ko'rinadi.

Kesuvchi tekisliklar kesishishidan hosil bo'lgan silindr ichida joylashgan kesmalar Π_3 ga nisbatan ko'rinmaydi.

3.3- chizmada №7 masalani bajarishning yakuniy chizmasi ko'rsatilgan.



3.3-chizma.

3.3. №8 masala. “Aylansh konusi tasvirini yasash”

№8 masala sharti: Frontal proeksiyalovchi tekisliklar bilan amalga oshirilgan o'tuvchi qirqimli yoki kesimli aylanish konusi tasviri frontal, gorizontal va profil proeksiyalarda yasalsin.

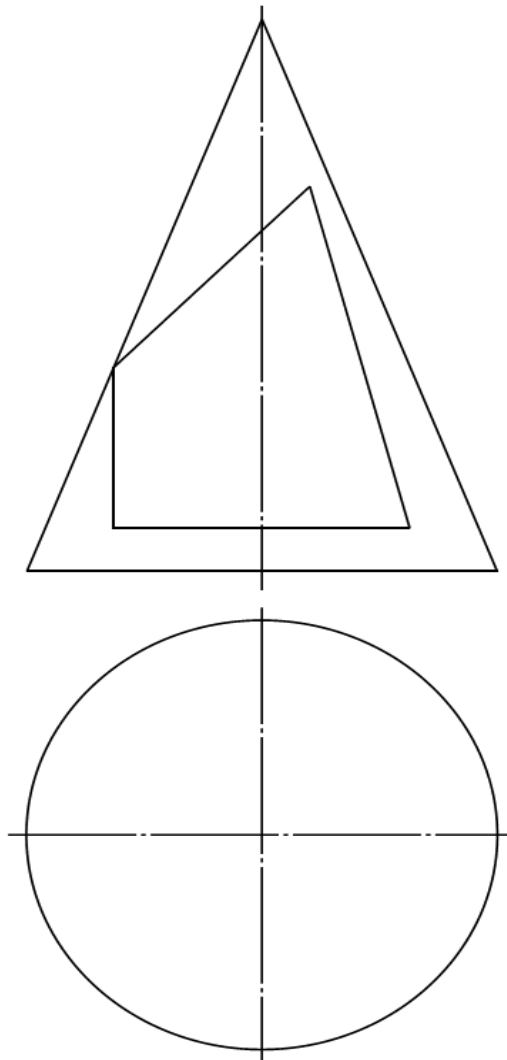
Masaladagi aylanish konusi yon konus sirt, asos teekisligi va uchi bilan chegaralangan.

№8 masala uchun topshiriq variantlari keyingi betda keltirilgan.

Bu masalani bajarishda quyidagi yasashlardan foydalanish tavsiya qilinadi:

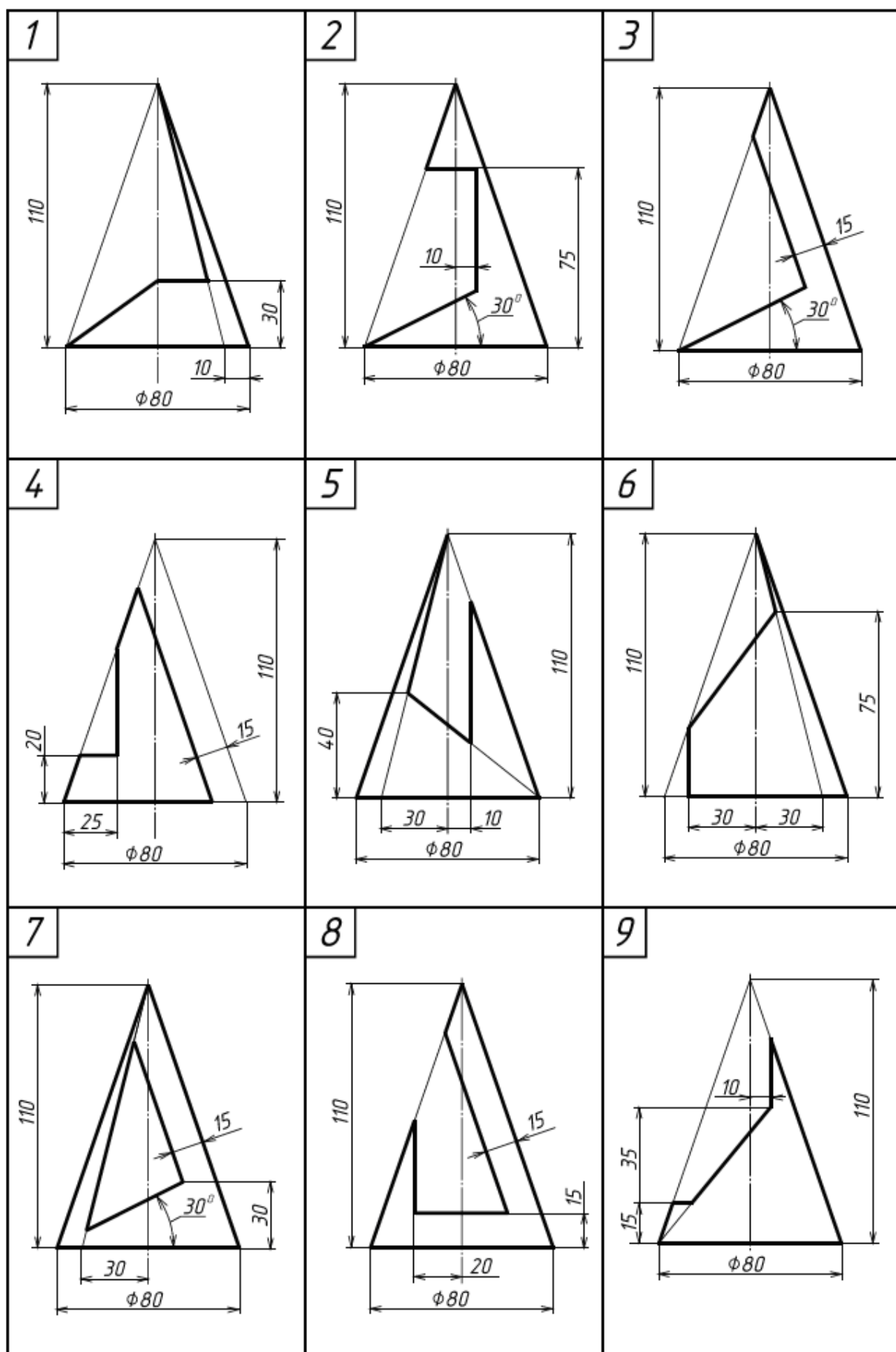
1. A3 formatning chap tomoniga berilgan chizma - o'zaro proeksion bog'lanishda bo'lgan konusning olddan ko'rinishi (uchburchak) va ustdan ko'rinishi (aylana), shuningdek o'tuvchi qirqimni hosil qiluvchi frontal proeksiyalovchi tekisliklar ingichka tutash chiziqlar bilan chizib olinadi. Formatni rejalashtirish va unga №8 masalani joylashtirilishi 3.10-rasmda ko'rsatilgan.

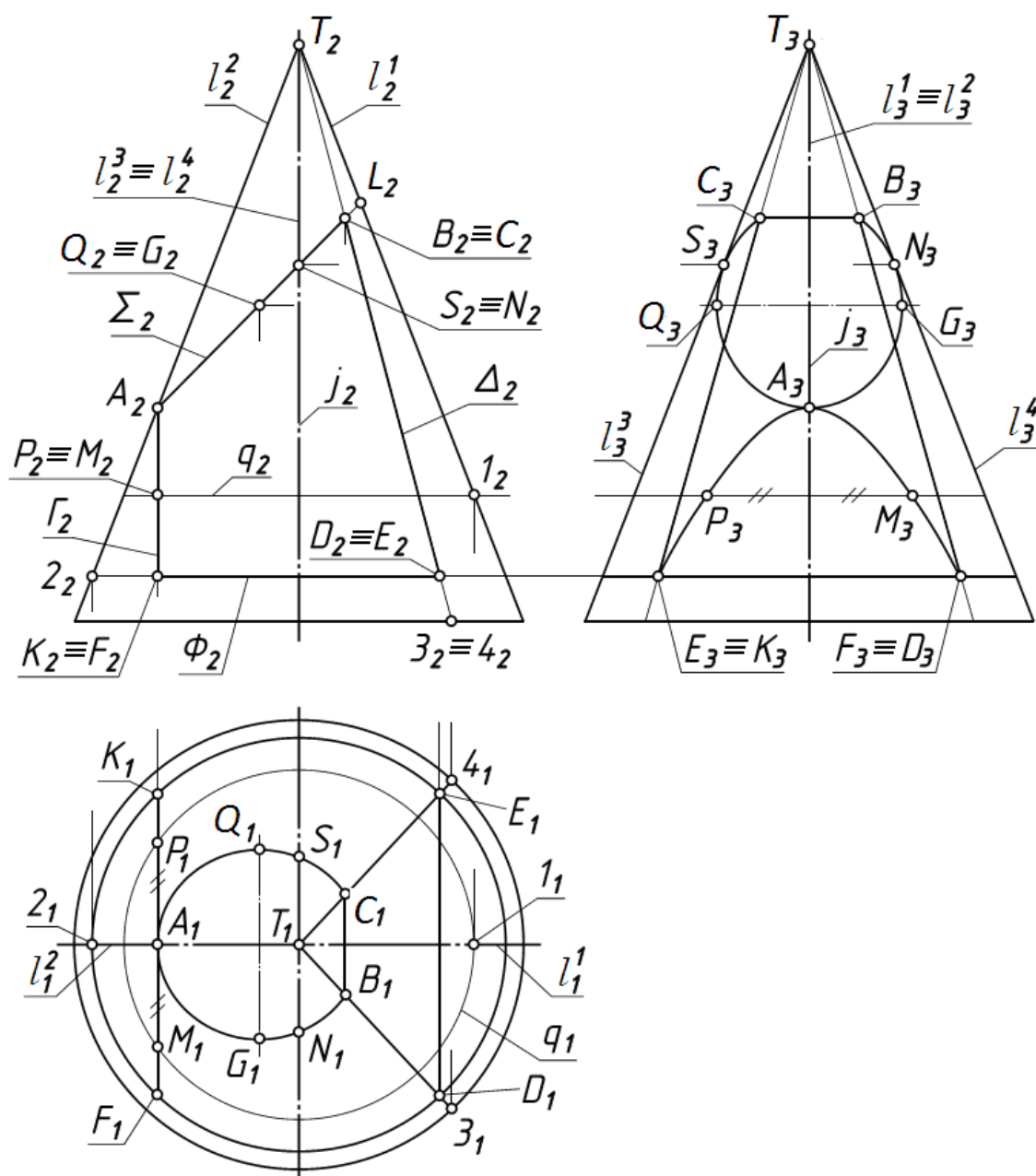
2. Ingichka chiziqlarda konusning olddan ko'rinishi bilan proeksion bog'lanishda uning chap tomondan ko'rinishi chizib olinadi. Bunda j konus o'qining Π_3 dagi j_3 proeksiyasi chizmani formatda qulay joylashtirish shartiga ko'ra joylashtiriladi (3.5 va 3.10- chizmalar).



3.4-chizma.

AYLANISH KONUSI TASVIRINI YASASH BO'YICHA №8 MASALA VARIANTLARI





3.5-chizma.

ℓ^1 va ℓ^2 yasovchilar kontur chiziqlarining Π_2 dagi proeksiyalari Π_3 da konus o'qi proeksiyasi bilan ustma-ust tushadi.

Xuddi shu tarzda ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilar kontur chiziqlarining Π_3 dagi proeksiyalari Π_2 da konus o'qi proeksiyasi bilan ustma-ust tushadi.

3. №8 masalada konusni kesuvchi tekisliklar bilan kesishish chizig'ining bitta proeksiyasi ma'lum:

Π_2 da bu chiziq kesuvchi tekisliklar asosiy proeksiyalarga mos tushadigan kesmalar bo'lib proeksiylanadi. Masalaning yechimi konus sirtning bu tekisliklar bilan kesishish chizig'ining gorizont va profil proeksiyalarini yasashga keltiriladi.

4. Kesishish chizig'ini tahlil qilish uchun uning xarakterli nuqtalari va kesuvchi tekisliklarni belgilab chiqamiz.

Σ tekislik konus sirtini Π_1 va Π_3 ga ellips yoylari bo'lib proeksiyalanadigan BAC ellips yoyi bo'yicha kesib o'tadi.

Ellipsning xarakterli nuqtalari ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilarning Π_3 ga nisbatan kontur chiziqlarida joylashgan N va S nuqtalar, shuningdek $Q_2 \equiv G_2$ proeksiyalari A_2L_2 kesmaning tehg bulaklarga ajratadigan Q va G nuqtalardir. (BLC -ellipsning mavjud bo'lmagan yoyi). A va L nuqtalar ellipsning bir o'qini, G va Q nuqtalar esa ikkinchi o'qni aniqlaydi. Keyingi ikki nuqta Π_1 da ellipsning eng yaqin va uzoq nuqtalari, Π_3 da esa mos ravishda chap va o'ng chetki nuqtalaridir.

Γ tekislik konus sirtini Π_1 ga kesma bo'lib, Π_3 ga esa o'zining haqiqiy kattaligi bo'lib proeksiyalanadigan KAF giperbolaning yoyi bo'ylab kesib o'tadi.

Konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan Φ tekislik sirtini Π_1 ga haqiqiy kattaligi bo'yicha, Π_3 ga esa kesmalar bo'lib proeksiyalanadigan aylananing FD va KE yoylari bo'ylab kesib o'tadi.

Konus uchidan o'tuvchi Δ tekislik uning sirtini konus yasovchi to'g'ri chiziqlarini tashkil qiluvchi BD va CE kesmalar bo'ylab kesib o'tadi.

Kesuvchi tekisliklar o'zaro mos ravishdagi kesmalar bo'ylab kesishadi. Masalan Φ va Δ tekisliklar DE kesma bo'ylab kesishadi va hokazo.

5. Konus sirtidagi nuqtalarni tekisligi konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan aylanalar yordamida yasash qulaydir. Bu aylanalar Π_1 ga aylanalar bo'lib, Π_2 va Π_3 ga esa kesmalar bo'lib proeksiyalanadi.

Giperbola M va P ixtiyoriy nuqtalari qorizontal va profil proeksiyalarini yasashni ko'rsatamiz:

- Γ_2 da konus sirtidagi M va P nuqtalarning frontal proeksiyalari bo'lgan ($M_2 \equiv P_2$) ixtiyoriy nuqta olinadi;

- $M_2 \equiv P_2$ nuqta orqali konus o'qiga perpendikulyar qilib konus sirtidagi q aylananing proeksiyasi bo'lgan q_2 kesma o'tkaziladi;

- ℓ_2^1 va q_2 lar kesishayotgan 1_2 nuqta aniqlanadi (1 nuqta o'q atrofida aylantirilganda q aylanani chizadigan konus sirtidagi nuqtadir);

- 1_2 nuqtadan vertikal bog'lanish chizig'i o'tkazilib ℓ_1^1 da 1_1 nuqta topiladi;

- T_1 da 1_1 nuqta orqali q_1 aylana o'tkaziladi;

- $M_2 \equiv P_2$ nuqtadan vertikal bog'lanish chizig'i o'tkazilib q_1 da M_1 va P_1 nuqtalar topiladi;

- $M_2 \equiv P_2$ dan gorizontal bog'lanish chizig'i o'tkaziladi;

- konus o'qining Π_3 dagi proeksiyasidan Π_1 da belgilangan masofalar qo'yilib M_3 va P_3 nuqtalar olinadi.

Π_2 ga nisbatan M nuqta konusning ko'rinadigan qismida, P nuqta esa ko'rinmaydigan qismida joylashganligini ta'kidlab o'tamiz. Π_3 ga nisbatan ikki nuqta ham konusning ko'rinadigan qismida joylashgan.

Q, G, B, C, F, K, D, E nuqtalar proeksiyalari va ellips hamda giperbolaning belgilanmagan oraliq nuqtalari ham xuddi shu tarzda yasaladi. Bunda konusni Φ tekislik bilan kesishishida hosil bo'ladigan aylanani yasash uchun 2 nuqtadan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

A, N, S nuqtalar konusning yasovchilari konturlari ℓ^2, ℓ^3 va ℓ^4 lar proeksiyalarida topiladi.

Konus sirtidagi nuqtalarni konus uchidan o'tuvchi yasovchi to'g'ri chiziqlar yordamida ham yasash mumkin. Ko'rsatilgan masalada B, C, D, E nuqtalarni shu tarzda yasash qulay. Yasovchi to'g'ri chiziqlarni chizish uchun T nuqta hamda 3 va 4 nuqtalardan foydalaniladi. Masalan $B_2 \equiv C_2$ nuqta orqali T_2 nuqtadan to'g'ri chiziq o'tkaziladi va $3_2 \equiv 4_2$ nuqtadan foydalanib Π_1 dagi aylanada 3_1 va 4_1 nuqtalar topiladi hamda $T_1 3_1$ va $T_1 4_1$ nuqtalar orqali B_1 va C_1 nuqtalar yotgan to'g'ri chiziqlar yasaladi.

6. Xarakterli va bir nechta oraliq nuqtalar proeksiyalari yasalib, ular Π_1 va Π_3 tekisliklarda ingichka chiziq bilan tutashtiriladi.

B_1, G_1, A_1, Q_1, C_1 nuqtalar va oraliq nuqtalar proeksiyalari orqali ellips yoyining gorizonttal proeksiyasi o'tkaziladi, B_3, G_3, A_3, Q_3, C_3 nuqtalar va oraliq nuqtalar proeksiyalari orqali esa ellips yoyining profil proeksiyasi o'tkaziladi.

Π_1 da giperbola P_1, A_1 va M_1 nuktalarga ega bo'lgan $F_1 K_1$ kesma bo'lib proeksiyalanadi, Π_3 da esa $K_3 P_3 A_3 M_3 F_3$ giperbola yoyi bo'lib proeksiyalanadi.

Radiusi $T_1 2_1$ kesma uzunligiga teng bo'lgan aylana yoylari orqali K_1 va E_1 hamda F_1 va D_1 nuqtalar birlashtirilgan. Π_3 da $K_3 \equiv E_3$ va $F_3 \equiv D_3$ nuqtalar orqali bu yoylar proeksiyalanadigan kesmalar o'tkazilgan (bu $F_3 \equiv D_3$ nuqtadan ℓ_3^4 gacha va $K_3 \equiv E$ nuqtadan ℓ_3^3 gacha bo'lgan kesmalardir).

Π_1 da C_1 va E_1, B_1 va D_1 nuqtalar, Π_3 da esa C_3 va E_3, B_3 va D_3 nuqtalar kesmalar bilan birlashtiriladi.

Σ va Δ tekisliklar kesishadigan kesma proeksiyasini aniqlaydigan kesmalar C_1 va B_1, C_3 va B_3 nuqtalar birlashtirib topiladi. Boshqa kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishadigan kesmalar proeksiyalari ham xuddi shu tarzda yasaladi.

7. Yasalgan chiziqlar va konus kontur chiziqlari ko'rinish-ko'rinmasligi aniqlanadi (3.5 va 3.6- chizmalarga qarang).

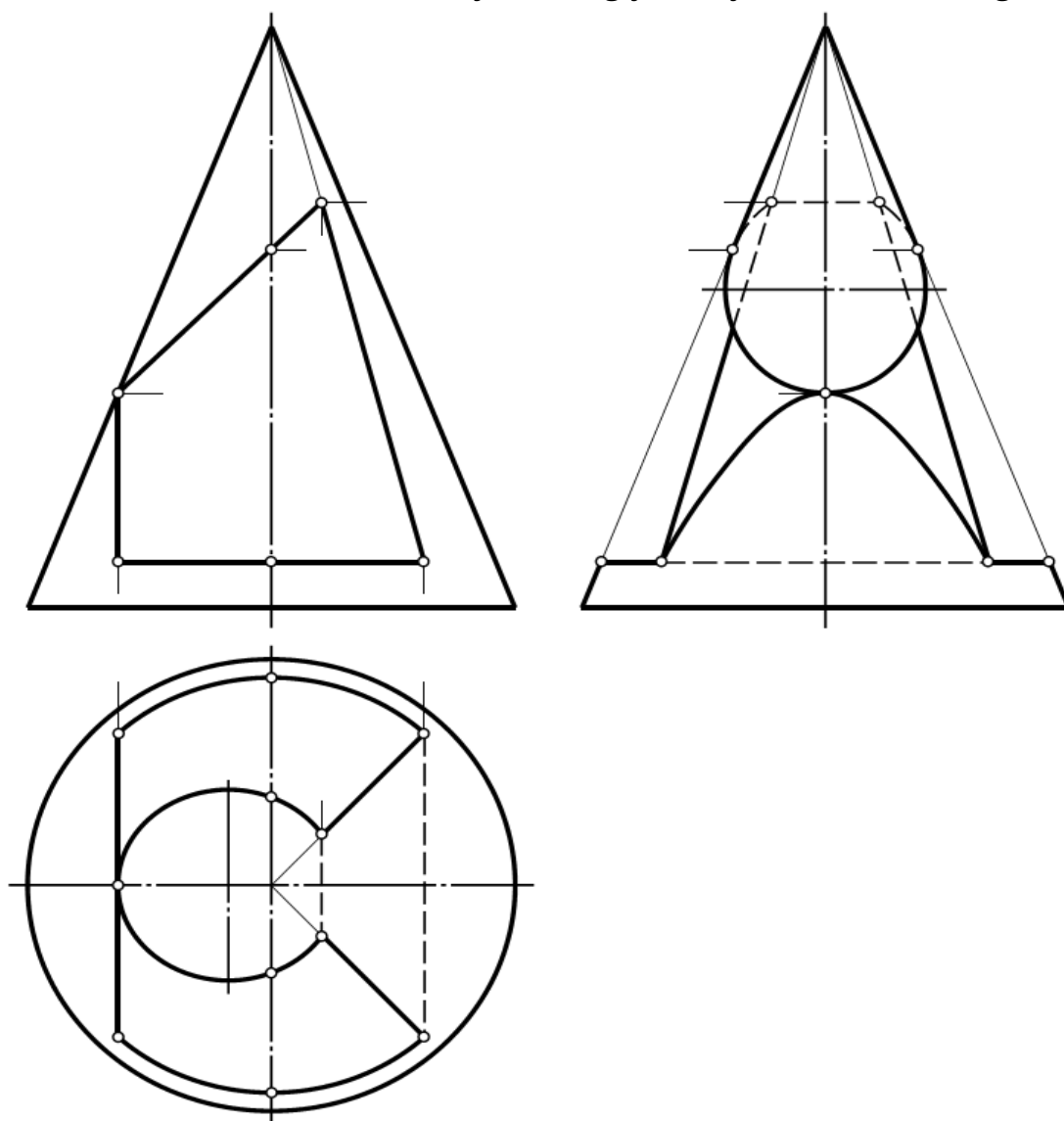
Π_1 ga nisbatan konus sirtidagi hamma chiziqlar ko'rinadi va kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishadigan kesmalar ko'rinmaydi.

Π_3 ga nisbatan ℓ^3 va ℓ^4 kontur yasovchilari oldida yotuvchi konus sirtidagi barcha nuqtalar ko'rinadi. Shuningdek Π_3 dagi giperbolaning barcha qismi, ellipsning N, G, A, Q, S yoyi, aylana yoyining K va F nuqtalardan ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilargacha bo'lgan qismi ko'rinadi (3.5 va 3.6- chizma).

Jismning bir qismi qirqib olinganligi uchun Π^3 nisbatan ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilar oldida yotadigan nuqtalardan tashqari bu yasovchilar orqasida yotgan nuqtalar ham ko'rinishi mumkin. Shu sababli CE va BD kesmalarning bir qismi ko'rinadi. Kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishadigan kesmalar konus uchida joylashgan va berilgan masalada ular ko'rinmaydi.

Π_3 ga nisbatan ℓ^3 va ℓ^4 yasovchilar N va S nuqtadan Φ tekislikkacha qirqib olingan va shuning uchun bu oraliqda ular ingichka chiziq bilan ko'rastilgan (3.6-rasm).

3.6- chizmada №8 masalani bajarishning yakuniy chizmasi keltirilgan.



3.6-chizma.

3.4. №9 masala. “Shar tasvirini yasash”.

№9 masala sharti: Frontal proeksiyalovchi tekisliklar bilan bajarilgan qirqimli yoki kesimli sharning tasviri frontal, gorizontal va profil proeksiya tekisliklarida yasalsin.

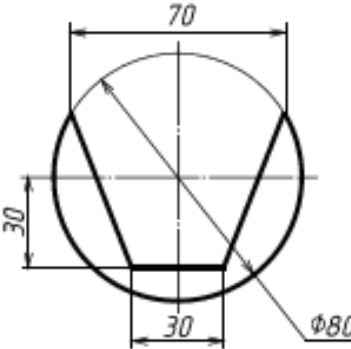
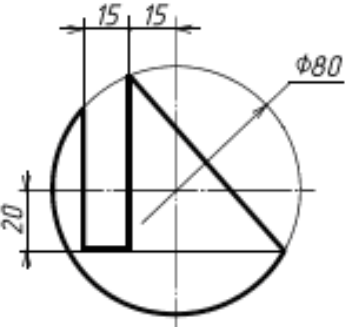
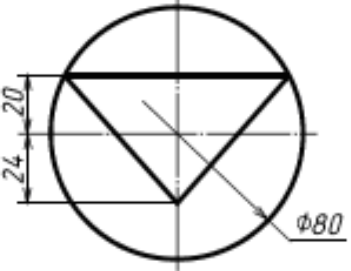
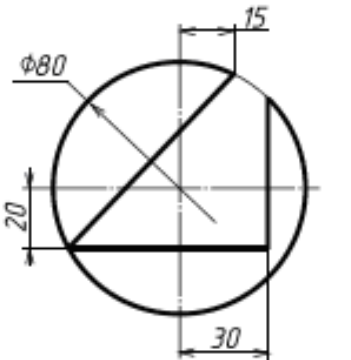
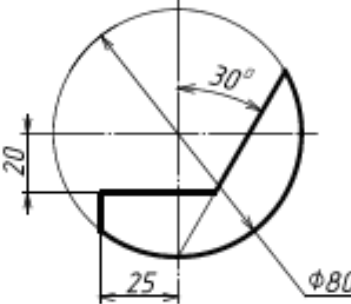
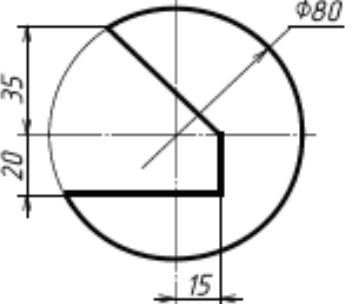
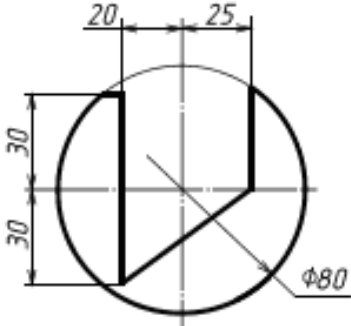
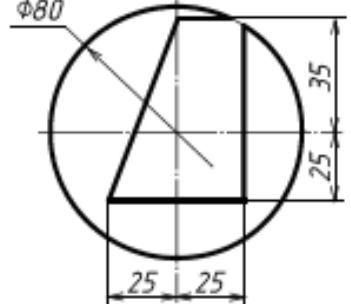
Shar – sfera bilan chegaralangan fazoning qismidir.

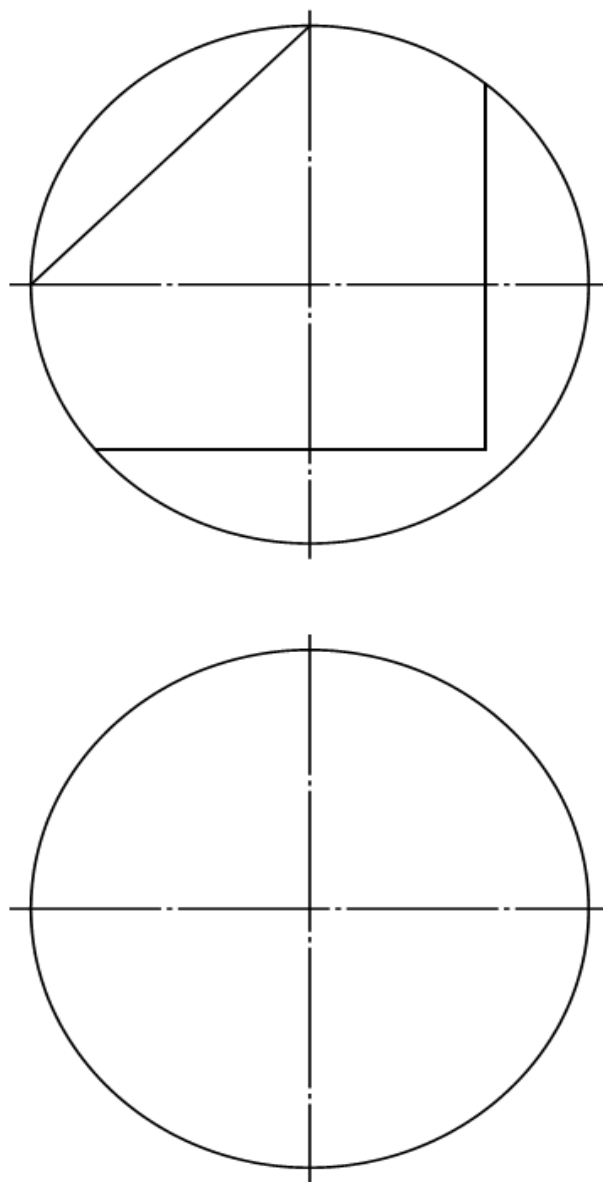
№9 masala uchun topshiriq variantlari keyingi betda keltirilgan.

Bu masalani bajarishda quyidagi yasashlardan foydalanish tavsiya qilinadi:

1. A3 formatning o'ng tomoniga o'lchamlar bo'yicha o'zaro proyeksion bog'lanishda bo'lgan sharning olddan va ustidan ko'rinishi, shuningdek kesuvchi frontal proyeksiyalovchi tekisliklar ingichka chiziqlar bilan chizib olinadi. №9 masalani formatda joylashtirish 3.10- chizmada ko'rsatilgan.

SHAR TASVIRINI YASASH BO'YICHA № 9 MASALA VARIANTLARI

1 	2 	3 
4 	5 	6 
7 	8 	9 



3.7-chizma.

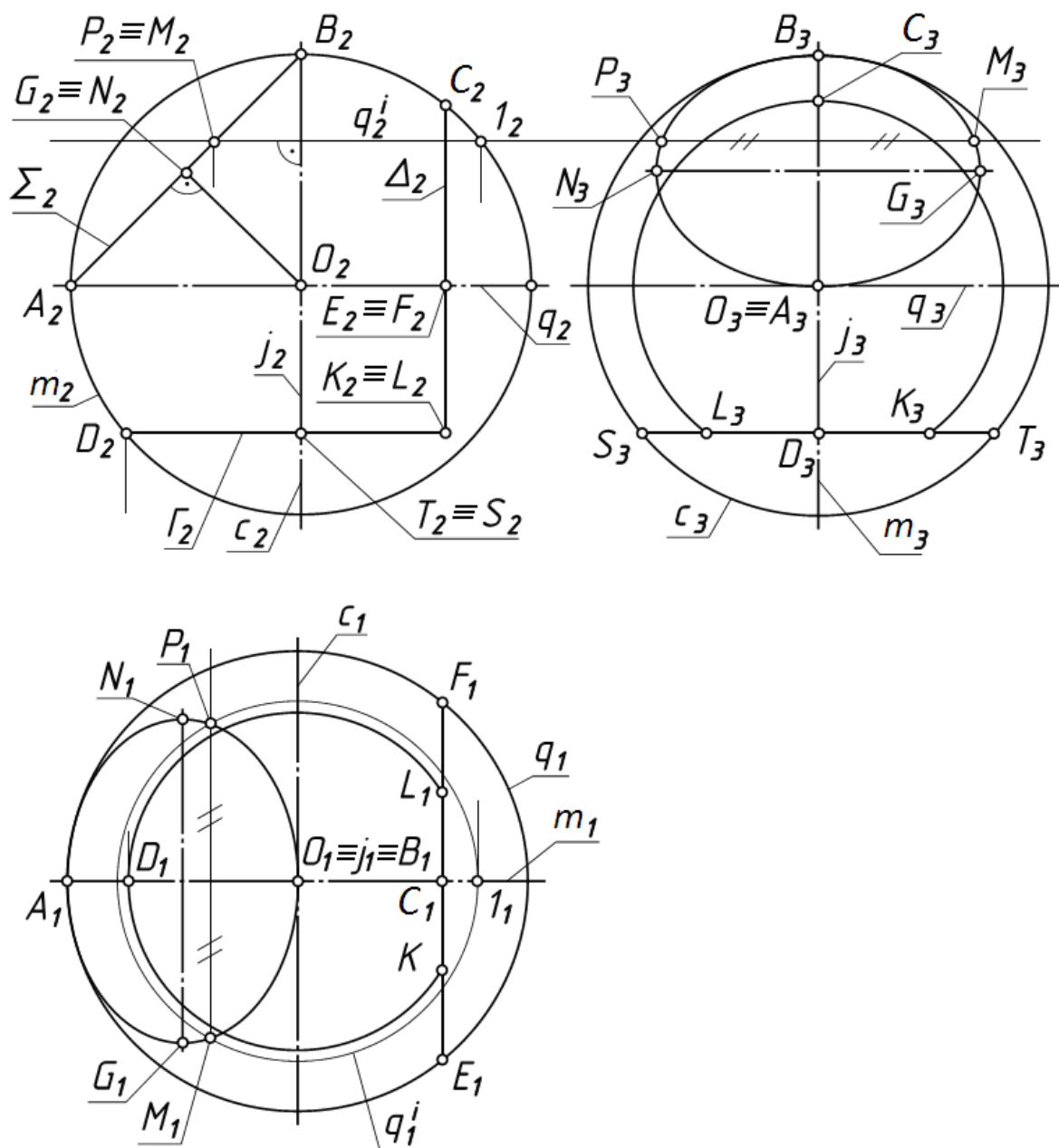
2. Ingichka chiziqlar bilan olddan ko'rinishga proyeksion bog'lanishda sharning chap tomondan ko'rinishi yasab olinadi (3.8 va 3.10- chizmalar).

Π_2 tekislikka nisbatan sharning kontur chizig'i m bosh meridianning aylanasi, Π_1 ga nisbatan q ekvatorning aylanasi, Π_3 ga nisbatan c profil meridian bo'ladi (3.8- chizma).

Sfera m meridianning j aylanasi o'qida aylanishidan hosil bo'ladi.

3. №9 masalada sharni kesuvchi tekisliklar bilan kesishish chizig'ining bitta proeksiyasi ma'lum: Π_2 da bu chiziqlar kesuvchi tekisliklar asosiy proeksiyalariga mos keladigan kesmalar bo'lib proeksiyalanadi. Masalani yechimi sfera bilan tekisliklar kesishish chiziqlarining gorizontal va profil proeksiyalarini yasashga keltiriladi.

4. Sferani kesuvchi tekisliklar bilan kesishish chizig'ini tahlil qilishda har qanday tekislik sferani aylanalar bo'yicha kesib o'tishini hisobga olish kerak.



3.8-chizma.

Qaralayotgan masalada Σ tekislik sferani Π_2 tekislikka A_2B_2 kesma bo'lib, Π_1 va Π_2 tekisliklarga ellipslar bo'lib proeksiyalanadigan $AGBNA$ aylana bo'yicha kesib o'tadi. Γ tekislik sferani Π_1 tekislikka aylana yoyi bo'lib, Π_2 va Π_3 tekisliklarga kesmalar bo'lib proeksiyalanadigan KDL aylana yoyi bo'yicha kesib o'tadi. Δ tekislik sferani Π_1 va Π_2 tekisliklarga kesmalar bo'lib, Π_3 tekislikka esa aylana yoyi bo'lib proeksiyalanadigan KCL aylana yoyi bo'yicha kesib o'tadi.

5. Π_1 va Π_2 ga ellipslar bo'lib proeksiyalanadigan Σ tekislik bilan sferani kesishish chizig'i - aylananing proeksiyalari bu aylananing nuqtalari proeksiyalari bo'yicha yasaladi. Uning ixtiyoriy M va P nuqtalarining gorizontal va profil proeksiyalarini yasashni ko'rsatamiz:

- Σ_2 da sfera M va P nuqtalarining proeksiyasi bo'lgan $M_2 \equiv P_2$ ixtiyoriy nuqta olinadi;

- $M_2 \equiv P_2$ nuqta orqali j_2 ga perpendikulyar qilib sfera q^i aylanasiining proeksiyasi - q_2^i kesma o'tkaziladi;

- j o'q atrofida aylanganda q^i aylanani hosil qiladigan m meridian 1 nuqtasining proeksiyasi - 1_2 nuqta aniqlanadi (1_3 nuqta belgilanmagan);

- m_1 da 1_1 nuqta izlanadi;

- j_1 markazdan 1_1 nuqta orqali q_1^i aylana o'tkaziladi;

- q_1^i da bog'lanish chiziqlar yordamida M_1 va P_1 nuqtalar topiladi;

- $M_2 \equiv P_2$ nuqtadan gorizontaal bog'lanish chizig'i o'tkaziladi;

- j_3 o'qdan bu bog'lanish chizig'iga Π_1 da belgilangan masofalarga teng masofalar qo'yiladi va M_3 va P_3 nuqtalar olinadi.

Xuddi shu tarzda ellipsning bir nechta oraliq nuqtalari va uning xarakterli nuqtalari G va N topiladi.

G va N nuqtalar ellips o'qlaridan birining Π_1 va Π_3 dagi proeksiyalarini aniqlaydi. Bunda Π_1 ga nisbatan G nuqta ellipsning eng yaqin, N nuqta eng uzoq, Π_3 ga nisbatan G nuqta ellipsning eng chetki chap nuqtasi, N nuqta eng chetki o'ng nuqtasi bo'ladi. Ellipsning ikkinchi o'qining holatini m meridianda yotgan A va B nuqtalar aniqlanadi. q ekvatorning q_1 proeksiyasida E_1 va F_1 nuqtalar, C profil meridiani proeksiyasi C_3 da esa T_3 va S_3 nuqtalar topiladi.

6. Bu bosqichda sferani kesuvchi tekisliklar bilan kesishish chizig'i va bu tekisliklarning o'zaro kesishish chiziqlari ingichka chiziq bilan o'tkaziladi.

Xarakterli nuqtalar A, B, G, N va Σ tekislik sferani kesib o'tgan aylanadagi bir nechta oraliq nuqtalar birlashtirilib Π_1 va Π_3 tekisliklarda mos ravishdagi ellipslar olinadi.

Kesmalar bilan E_1 va F_1 hamda T_3 va S_3 nuqtalar birlashtiriladi.

O_1 nuqtadan uzunligi D_1O_1 kesmaga teng bo'lgan (O nuqta –sfera markazi) radius bilan sferani Γ tekislik kesib o'tgan aylana yoyi $K_1D_1L_1$ o'tkaziladi. Bu yoy Π_3 ga $T_3 S_3$ kesma bo'lib proeksiyalanadi.

O_3 nuqtadan uzunligi $O_3 C_3$ kesmaga teng radius bilan sferani Δ tekislik kesib o'tgan aylana yoyi $K_3C_3L_3$ o'tkaziladi. Bu yoy Π_1 ga E_1F_1 kesma bo'lib proeksiyalanadi.

Γ va Δ tekisliklar o'zaro KL kesma bo'ylab kesishadi.

7. Yasalgan chiziqlar ko'rinish-ko'rinmasligi hamda shar kontur chiziqlari chegarasi aniqlanadi (3.5 va 3.9- chizmalar).

Π_2 da Σ, Γ va Δ tekisliklarning asosiy proeksiyalari, shuningdek bosh meridianning yoylari BC va AD lar qalin chiziq bilan chizib chiqiladi. (meridianning boshqa qismlari qirqib olingan va ingichka chiziq bilan ko'rsatilgan).

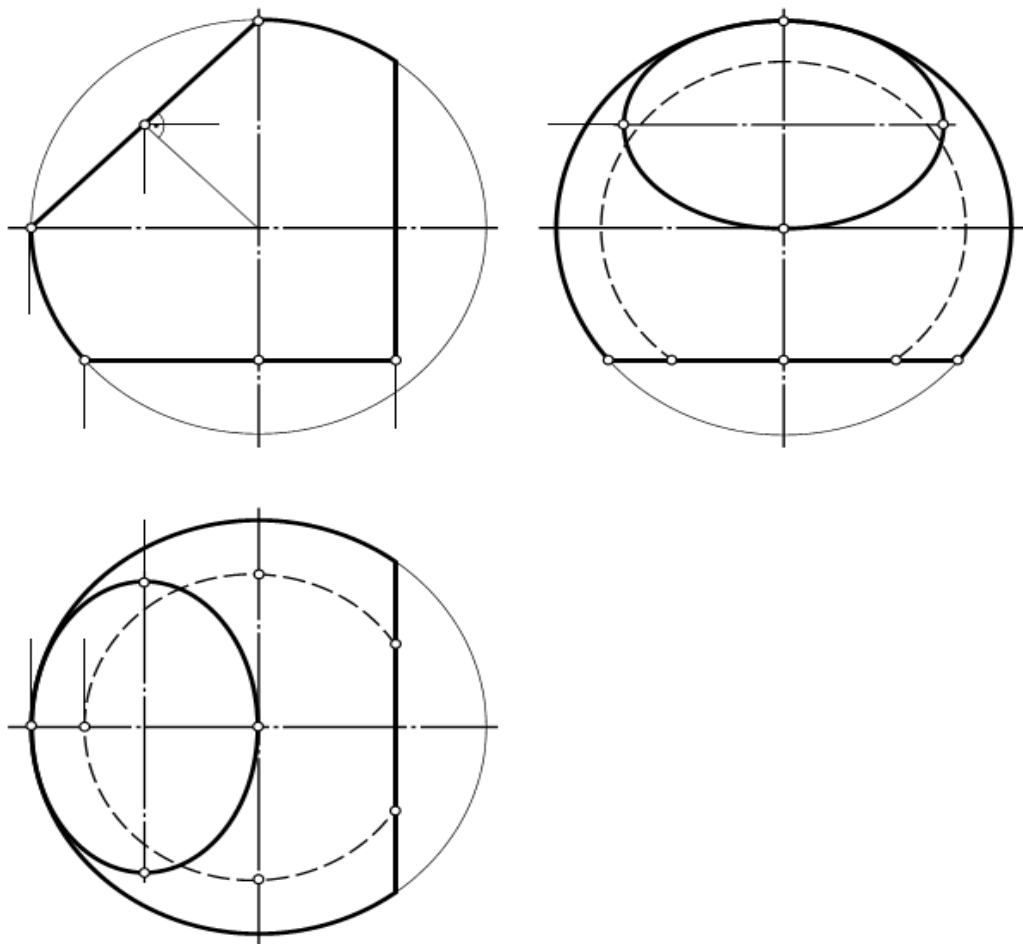
Π_1 ga nisbatan q ekvatorning yuqori qismida joylashgan hamma nuqtalar, shuningdek q ekvatorning quyi qismida - qirqim va kesimning orqa tomonidagi nuqtalar ko'rinadi.

Shuning uchun Π_1 ga nisbatan Γ tekislikda joylashgan va shtrix chiziq bilan o'tkazilgan aylana yoyi ko'rinmaydi. Qirqim tufayli Δ tekislikning chaprog'dagi q ekvator mavjud emas.

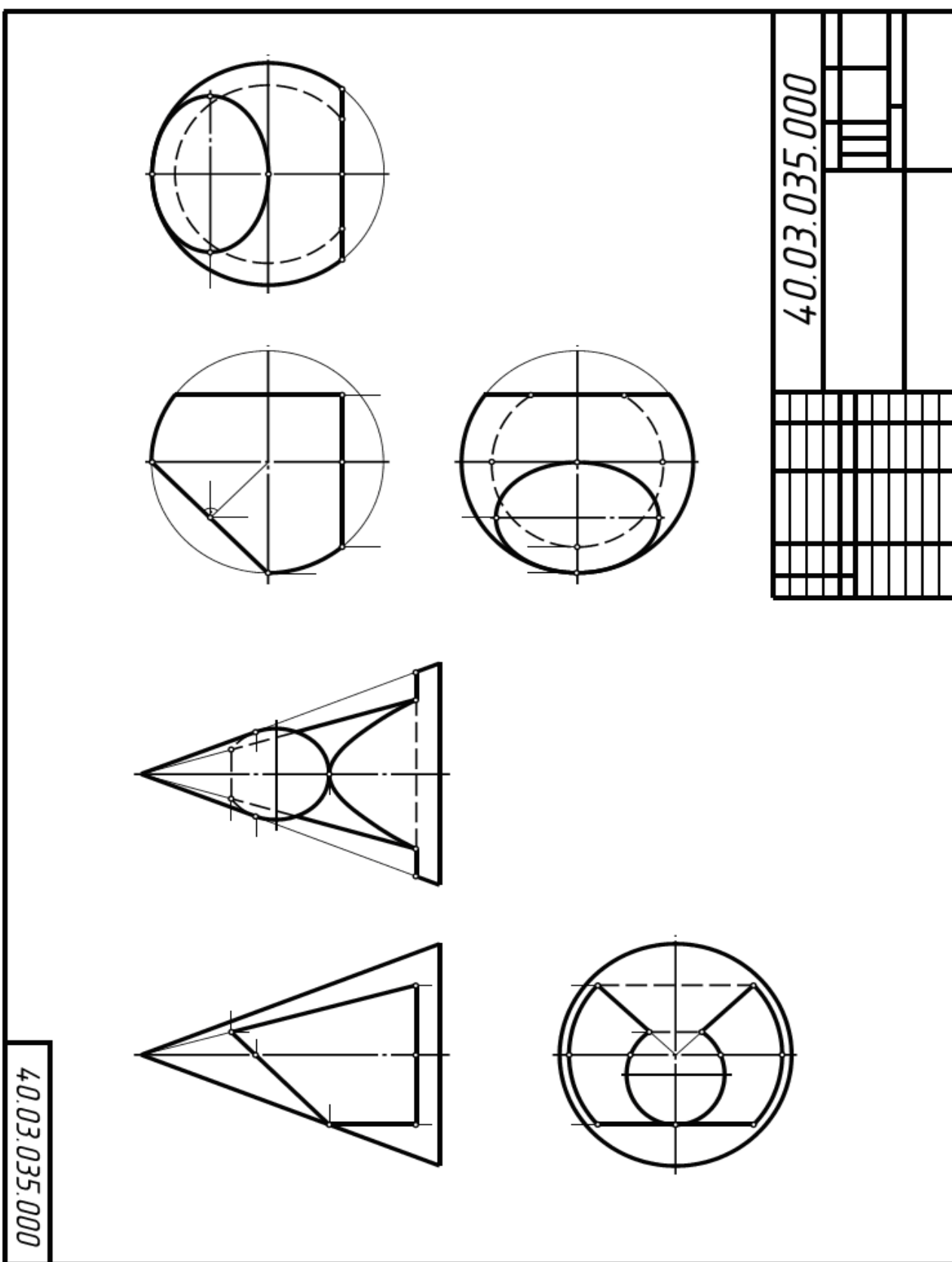
Π_3 ga nisbatan profil meridian C oldida joylashgan sharning hamma nuqtalari ko'rinadi (Π_2 da bu nuqtalar j o'qdan chaproqda proeksiyalanadi). Shuning uchun Π_3 ga nisbatan Δ tekislikda joylashgan va shtrix chiziq bilan o'tkazilgan aylana yoyi ko'rinmaydi. Qirqim tufayli Γ tekislikning quyisidagi profil meridian C mavjud emas.

KL kesma shar ichida joylashgan va Π_1 ga nisbatan ham, Π_3 ga nisbatan ham ko'rinmaydi, ammo uning bu tekislikdagi proeksiyalari mos ravishda E_1F_1 va T_3S_3 kesmalarida joylashgan (3.8- chizma).

3.9- chizmada №9 masala bajarilishining yakuniy chizmasi ko'rsatilgan.



3.9-chizma.



3.10-chizma.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. O.A. Оганесов. Курс лекций по начертательной геометрии: Учебное пособие для студентов механических специальностей: Ч.1/МАДИ(ГТУ), М.,2002.
2. O.A. Оганесов. Курс лекций по начертательной геометрии: Учебное пособие для студентов механических специальностей: Ч.2/МАДИ(ГТУ), М.,2002.
3. O.A. Оганесов.,Н.Н.Кузенова.,И.М.Рябикова. Начертательная геометрия и инженерная графика: теория, контрольные задания и примеры решения задач: Ч.1/МАДИ(ГТУ), М.,2002.
4. R.Xorunov."Chizma geometriya kursi" . T., «O'qituvchi».1999.
5. Y.Qirg'iboyev. "Chizma geometriya" . T., «O'qituvchi».1981.
6. Sh. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. OO'YU uchun darslik. O'qituvchi Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2008.
7. R.Xorunov.,A.Akbarov "Chizma geometriyadan masalalar yechish metodlari". T., «O'qituvchi».1985.
- 8.Y.Qirg'iboyev. "Chizma geometriyadan masalalar to'plami". T., «O'qituvchi».1976.
9. T.D.Azimov, "Chizma geometriyadan amaliy darslar uchun o'quv qo'llanma". Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2008.
10. I.Raxmonov va boshqalar. Chizmachilikdan mashq va masalalar to'plami. - T., «o'qituvchi». 1990.

Mundarija

<i>Kirish.....</i>	
<i>Mustaqil ishlarni bajarish uchun qo'yilgan umumiy talablar.....</i>	
<i>№1-mustaqil ish. "Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik"</i>	
<i>№2 mustaqil ish. "Sirtlarning kesishishi"</i>	
<i>№3 mustaqil ish. "Qirqimli geometrik jismlar"</i>	

CHIZMA GEOMETRIYADAN MUSTAQIL ISHLARNI BAJARISH YUZASIDAN USLUBIY QO'LLANMA

Tuzuvchilar: Xo'jamat Tavashovich Maxamov
Ravil Gikramovich Batiyev
Zokir Javliyevich Shafoatov

Muharrir:

T.Astanov