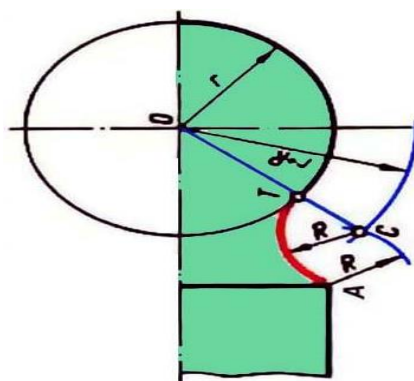


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DALAT UNIVERSITETI
KASB TA'LIMINI O'QITISH METODIKASI KAFEDRASI

K.M.UMAROV

Chizma geometiriya va muxandislik garfikasi

fanidan amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish va
o'tkazishga doir
uslubiy qo'llanma



NAMANGAN 2019

Mazkur uslubiy qo'llanma 5640100-hayot faoliyati xavfsizligi yo'nalishi, Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishi bo'yicha O'quv-uslubiy boshqarmalar faoliyatini muvofiqlantiruvchi kengashning 2018 yil 18 avgustdagi 4-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan va №VD-5640100-4.01 bilan ruyxatga olingan fan dasturiga asoslanib tayyorlandi.

Tuzuvchi: Kasb ta'limini o'qitish metodikasi kafedrasida katta o'qituvchisi K.M.Umarov

Taqrizchi: Tasviriyl va amaliyl san'at kafedrasida dotsenti O'.E.Abdullaev

Uslubiy qo'llanma NamDU San'atshunoslik fakul'teti Kasb ta'limini o'qitish metodikasi kafedrasining umumiy yig'ilishida ko'rib chiqilgan va tasdiqqa tavsiya qilingan.

2019 yil" ____ " ____ " ____ " ____ – sonli bayoni.

Kafedra mudiri v.b.:

A.Matkarimov

SO'Z BOSHI

1. Mazkur o'quv uslubiy qo'llanma "CHizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanidan "bino va inshootlar qurilishi" ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan bo'lib, muhandislik – texnika fakultetining chizma geometriya va muhandislik grafikasi kafedrasida professor-o'qituvchilari tomonidan ishlab chiqilgan. "CHizma geometriya" fani o'quv uslubiy qo'llanmasini yaratishda OTMlari o'quv dasturlariga asosiy adabiyotlar ro'yxatiga kiritilgan.

"CHizma geometriya va muhandislik grafikasi" fani "bino va inshootlari qurilishi" ta'lim yo'nalishi o'quv rejasiga asosan 2-semestrlarda mos ravishda 36 va 36 auditoriya soatlarda o'qitiladi. Semestr davomida CHizma geometriya asoslari, proektsiyalash usullari, chizmani qayta tuzish, sirtlar, egri chiziqlar, son belgili proektsiyalar, perspektiva va ortogonal proektsiyalarda soyalar mavzulari qamrab olingan

CHizma geometriyani o'qish davrida talaba chizmalarni nazariy asoslarini proektsiyalash usullarini, ularni bir –biridan farqli tomonlarini va jismning fazodagi holatini chizmada aks ettirish ko'nikma va malakaga ko'nikmalariga ega bo'ladi.

Ushbu o'quv uslubiy qo'llanma beshta qismdan iborat bo'lib, ular sillabus, ishchi o'quv reja, namunaviy va ishchi o'quv dastur, modulni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari, ma'ruza materiallari (ma'ruza matni, adabiyotlar ro'yxati, mustaqil ta'lim mavzulari, glossariy, keyslar banki, nazorat savollari va test savollari) va amaliy mashg'ulotlar materiallari (amaliy topshiriqlar, namuna, adabiyotlar ro'yxati, tarqatma materiallar, keyslar banki, test savollari)dan tashkil topgan. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar materiallari semestrlarga ajratilgan holda berilgan.

O'QUV QO'LLANMADA QABUL QILINGAN SHARTLI BELGILAR

O'quv qo'llanmada quyidagi shartli belgilar qabul qilingan:

1. A, B, S, D, E va xokazo- fazodagi nuqtalar;
2. AB, SD, EF va xokazo- fazodagi to'g'ri chiziqlar;
3. ABS, ABSD va xokazo- fazodagi tekisliklar;
4. H-gorizontal proyeksiyalar tekisligi;
5. V-frontal proyeksiyalar tekisligi;
6. W-profil proyeksiyalar tekisligi;
7. H_1 , H_2 , V_1 , V_2 -proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulidagi yangi proyeksiyalar tekisliklari;
8. A_1 , A_2 , A_3 va xokazo- nuqtalarning proyeksiyalar tekisliklaridagi proyeksiyalari;
9. A_1B_1 , A_2B_2 , A_3B_3 va xokazo- to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalar tekisliklaridagi proyeksiyalari;
10. $A_1B_1S_1$, $A_2B_2S_2$, $A_3B_3S_3$ va xokazo - tekisliklarning proyeksiyalar tekisliklaridagi proyeksiyalari;
11. α , β , γ , φ - burchaklar;
12. P_H - umumiy va proyeksiyalovchi vaziyatdagi tekislikning gorizontal izi;
13. P_V - umumiy va proyeksiyalovchi vaziyatdagi tekislikning frontal izi;
14. P_W - umumiy va proyeksiyalovchi vaziyatdagi tekislikning profil izi;
15. I, j –aylanish o'qlari;
16. A'_1 , A'_2 , A'_3 va xokazo – chizmani qayta tuzishdagi nuqtaning keyingi proyeksiyalari;
17. $A_1 \equiv B_1$ - nuqtalarning ustma-ust tushishi;
18. $\angle$ - burchak belgisi;
19. $\perp$ - perpendikulyarlik belgisi;
20. $\parallel$ - parallellik belgisi;
21. $\sphericalangle$ - to'g'ri burchak belgisi.

1-AMALIY ISH.

MAVZU: Muxandislik grafikasi o'quv materiallarining mazmuni.

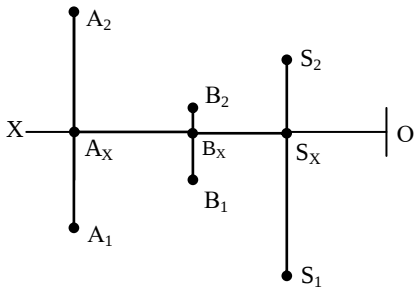
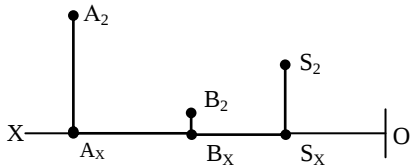
NUQTA

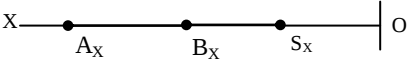
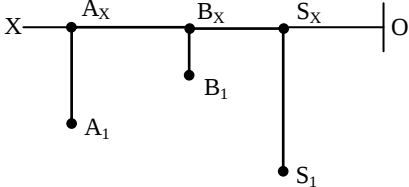
Amaliy topshiriqlar

Berilgan nuqtaning koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring.

Nuqta qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

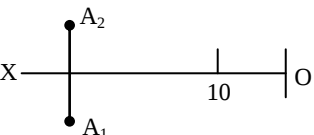
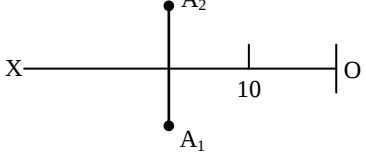
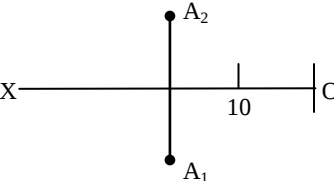
1-§. Nuqtaning vaziyati

	1-mashq. A, B, S nuqtalarning gorizontal va frontal proyeksiyalari berilgan. Bu nuqtalarning qaysi biri eng yuqorida, qaysi biri eng chap tomonda hamda qaysi nuqta kuzatuvchidan eng uzoqda joylashganligi aniqlansin.
	Eng yuqoridagi nuqtani aniqlash uchun OX o'qdan nuqtalarning frontal proyeksiyalari A_2, B_2, S_2 gacha bo'lgan masofalarni solishtirib ko'ramiz. <i>Javob: A nuqta eng yuqorida, S nuqta o'rtaroqda, B nuqta esa eng quyida joylashgan.</i>

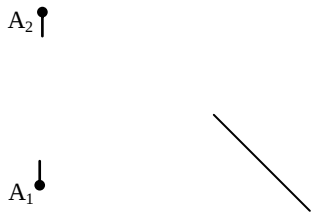
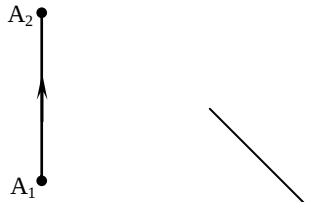
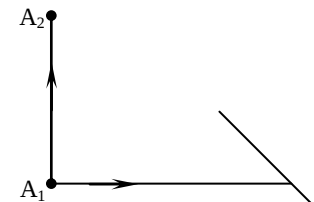
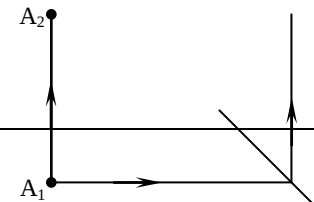
	Eng chap tomondagi nuqtani topish uchun nuqtalarning OX o'qdagi proyeksiyalari A_x, B_x va S_x larning o'zaro qanday vaziyatda joylashganini ko'rib chiqamiz. <i>Javob: A nuqta eng chapda, B nuqta o'rtada, S nuqta esa o'ng tomonda joylashgan.</i>
	Kuzatuvchidan eng uzoqda joylashgan nuqtani topish uchun OX o'qdan nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari A_1, B_1 va S_1 gacha bo'lgan masofalarni solishtirib ko'ramiz. <i>Javob: S nuqta kuzatuvchiga eng yaqinda, A nuqta uzoqroqda, B nuqta esa eng uzoqda joylashgan.</i>

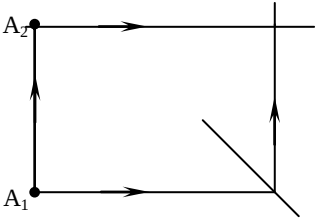
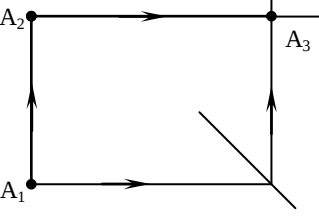
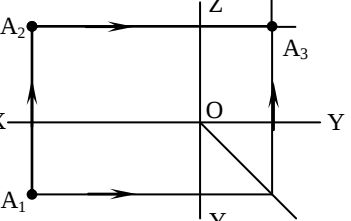
Masalalar

2. Ixtiyoriy vaziyatda joylashgan A nuqta berilgan. Undan: a) 20 mm yuqorida, 15 mm o'ngda va kuzatuvchiga 30 mm yaqinroq; b) 10 mm pastda, 10 mm chapda va kuzatuvchiga 15 mm yaqinroq; d) A nuqta bilan teng balandlikda, 15 mm chapda va kuzatuvchidan bir xil uzoqlikda joylashgan B nuqtaning vaziyati aniqlansin.

 a)	 b)	 d)
---	--	---

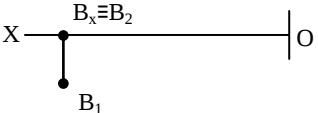
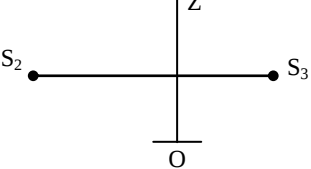
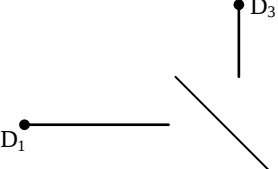
2-§. Nuqtaning uchta tekislikdagi proyeksiyalari

	3-mashq. A nuqtaning ikkita proyeksiyasi va o'qlar orasidagi burchakning bissektrisasi berilgan. A nuqtaning profil proyeksiyasi topilsin.
	A nuqtaning gorizontaal A_1 va frontal A_2 proyeksiyalarini bog'lovchi chiziq bilan o'zaro tutashtiramiz.
	A nuqtaning gorizontaal proyeksiyasi A_1 dan boshlangan hamda bissektrisa chizig'ini kesib o'tuvchi gorizontaal bog'lovchi chiziq chizamiz.
	Gorizontaal bog'lovchi chiziqning bissektrisa bilan kesishgan nuqtasidan vertikal bog'lovchi chiziq chizamiz.

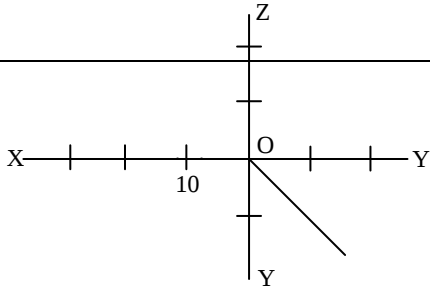
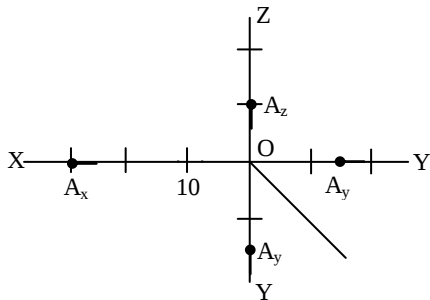
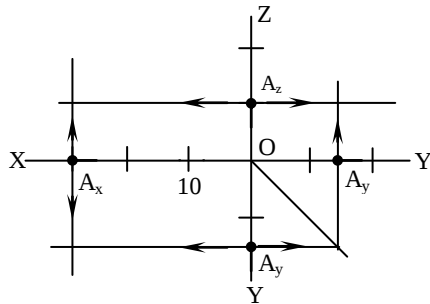
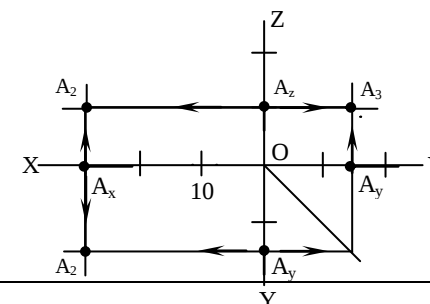
	A nuqtaning frontal proyeksiyasi A_2 orqali gorizontali bog'lovchi chiziq o'tkazamiz.
	Ikki bog'lovchi chiziq o'zaro kesishib A nuqtaning profil proyeksiyasi A_3 nuqtani beradi.
	Burchak bissektrisasining bog'lovchi chiziqlar orasidagi qismidan gorizontali va vertikal chiziqlar, ya'ni OX, OZ, OY o'qlarni o'tkazib qo'yamiz. <i>Javob: A_3.</i>

Masalalar

4. Berilgan nuqtalarning noma'lum proyeksiyalari topilsin.

 a)	 b)	 d)
---	--	---

3-§. Nuqtaning epyurini uning koordinatalari asosida qurish

$A(30; 15; 10)$.	5-mashq. Koordinatalari bilan berilgan A nuqtaning uchta proyeksiyasi qurilsin.
	Koordinata o'qlarini va YOY burchakning bissektriasini chizamiz.
	$A(30; 15; 10)$ nuqtaning koordinatalari $X=30$ ni OX o'qqa, $Y=15$ ni OY o'qqa, $Z=10$ ni OZ o'qqa O nuqtadan boshlab o'lchab qo'yamiz va A nuqtaning koordinata o'qlaridagi A_X, A_Y, A_Z proyeksiyalariga ega bo'lamiz.
	A_X, A_Y, A_Z nuqtalardan o'qlarga perpendikulyar chiqaramiz.
	Perpendikulyarlar o'zaro kesishib A nuqtaning A_1—gorizontal, A_2—frontal, A_3—profil proyeksiyalarini hosil qiladi.

	<i>Javob: A_1, A_2, A_3.</i>
--	---

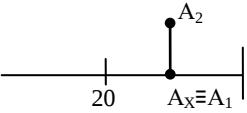
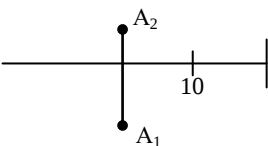
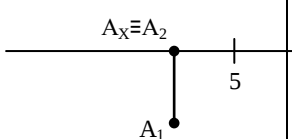
Masalalar

6. Berilgan koordinatalariga ko'ra quyidagi nuqtalarning epyurlari yasalsin.

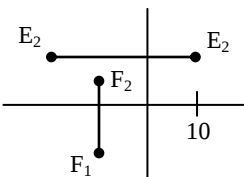
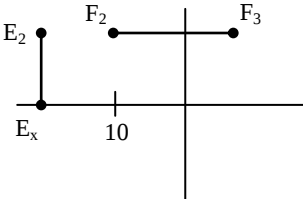
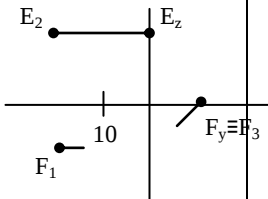
a) V (20, 15, 35);	b) S (25, 0, 50);	d) D (0, 45, 0).
--------------------	-------------------	------------------

7. Berilgan B(50, 45, -10), S(50, -30, -70), D(-50, -20, -40) nuqtalar qaysi oktantlarda joylashganligini aniqlang va ularning epyurlarini bajaring.

8. A nuqtaning epyuri hamda nuqtaning koordinatasi berilgan. Uning koordinatasi A nuqtaga nisbatan olingan. Ushbu nuqtaning uchtdan proyeksiyalari yasalsin.

		
a) V (20, 20, 10);	b) S (0, 10, 30);	d) D (20, -10, 40).

9. E, F nuqtalarning ikkitadan proyeksiyalari berilgan. E nuqtaning F nuqtaga nisbatan koordinatalari aniqlansin.

		
---	--	---

a)	b)	d)
----	----	----

Tayanch iboralar

Geometrik shakl, markaziy va parallel proyeksiyalash, proyeksiya tekisligi, proyeksiya yo'nalishi, proyeksiya nuri, proyeksiya markazi, qiyshiq burchakli va to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash.

Frontal, gorizontal, profil proyeksiyalar tekisliklari, koordinata

boshi (O nuqta), abssissa (OX), ordinata (OY), applikata (OZ) o'qlari,

chorak, oktant, o'ng sistema, kompleks chizma(epyur), bog'lovchi

chiziq.

Nazorat uchun savollar

1. Fazoning to'rtta chorak va sakkizta oktantga bo'linishi, gorizontal, frontal va profil proyeksiyalar tekisliklari, OX, OY va OZ proyeksiyalar o'qlarini shakl chizib tushuntiring.
2. Nuqtaning kompleks chizmasi (epyuri)ni tushuntiring.
3. Fazoning turli chorak va oktantlarida joylashgan nuqtalarning fazoviy tasviri va epyurlarini shakl chizib tushuntiring.
4. Koordinatalar parallelopipedini shakl chizib tushuntiring.
5. Nuqtaning koordinatalari (absissasi, ordinatasi, applikatasi) haqida shakl chizib tushuncha bering.
6. 8 ta oktant koordinata o'qlarining ishoralari qanday bo'lishini tushuntiring.
7. Nuqtalarning qayerda joylashishi ular koordinatalarining qiymati va ishorasiga bog'liq ekanligini quyidagi misollar asosida tushuntiring:

A(-20, 35, 20), B(60, -50, 30), S(50, 80, -40), D(-70, -50, -30),
E(50, 0, 30), F(60, 40, 0), K(0, 0, 30), L(0, 50, 0), M(50, 0, 0),
N(0, 30, 70), T(0, 0, 0).

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
6	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizontal va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari1.CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

*A) Gaspar Monj.

V) N.I.Makarov.

S) V.I.Kurdyumov

D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.

B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.

S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.

*D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

A) 3

V) 6

*S) 2

D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

V) parallel

S) A va V

*D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

*S) katta yoki teng

D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

S) katta yoki teng

*D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

*V) parallel

S) A va V

D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi

V) perspektiva

S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya

*D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

- A) qiyshiq burchakli
- V) to'g'ri burchakli
- *S) qiyshiq va to'g'ri burchakli
- D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

- A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan
- *V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan
- S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan
- D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

- A) Kurdyumov metodi
- V) Fedorov metodi
- S) Xorunov metodi
- *D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

- A) aksonometrik proektsiya
- *V) ortogonal proektsiya
- S) markaziy proektsiya
- D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.

- A) to'g'ri chiziq
- *V) nuqta
- S) noma'lum
- D) kesma

14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi

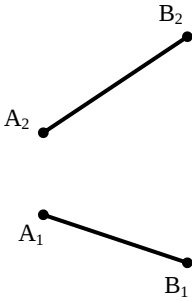
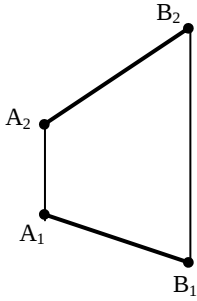
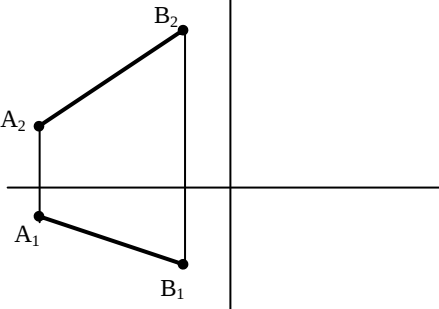
- A) to'g'ri chiziq
- *V) nuqta
- S) noma'lum
- D) kesma

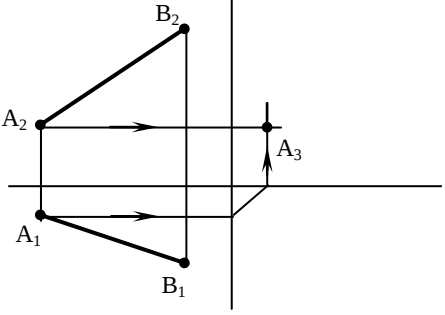
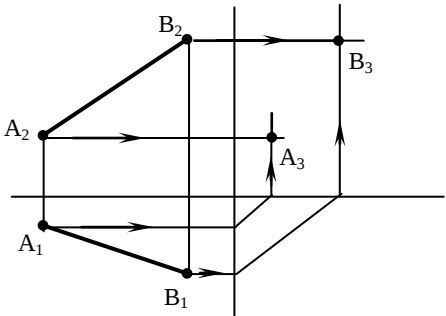
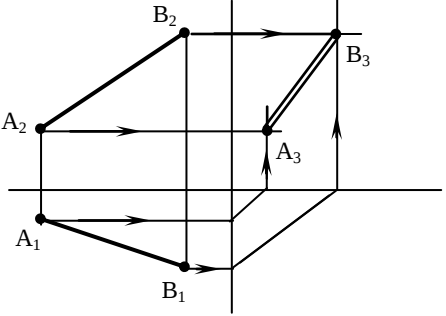
15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.

- A) to'g'ri chiziq
- V) nuqta
- *S) noma'lum

II. TO'G'RI CHIZIQ

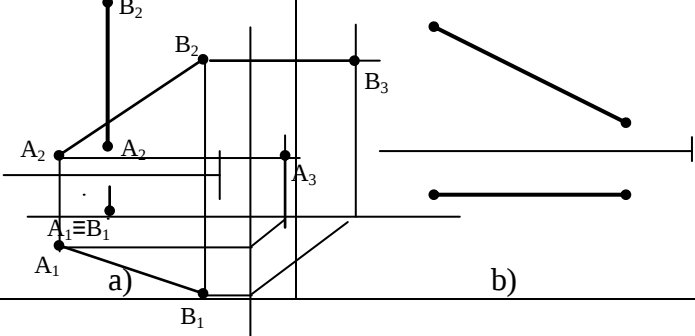
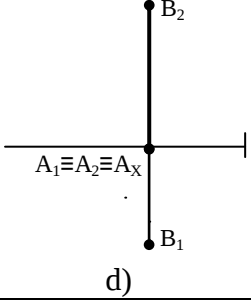
4-§. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari

	10-mashq. AB to'g'ri chiziq kesmasining profil proyeksiyasi A_3B_3 topilsin.
	A_1 va A_2 hamda B_1 va B_2 nuqtalar o'zaro bog'lovchi chiziqlar bilan tutashtiriladi.
	Bog'lovchi chiziqlarni e'tiborga olgan holda koordinata o'qlarini o'tkazamiz.

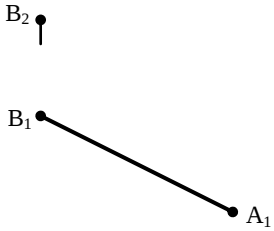
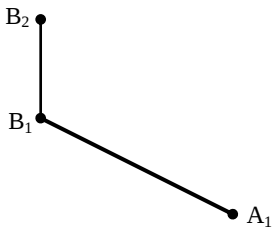
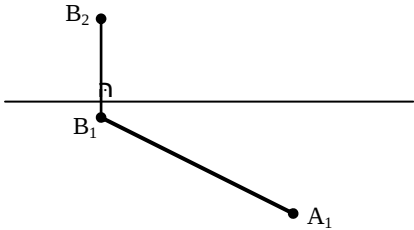
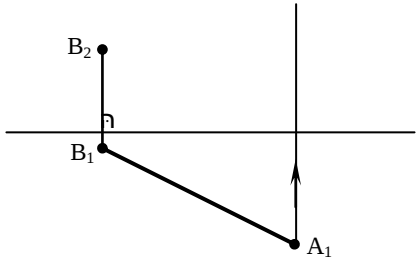
	A nuqtaning profil proyeksiyasi A_3 ning holatini aniqlaymiz.
	B nuqtaning profil proyeksiyasi B_3 ning holatini aniqlaymiz.
	A_3 va B_3 nuqtalarni o'zaro birlashtirib AB to'g'ri chiziqli kesmasining uchinchi proyeksiyasi A_3B_3 ni hosil qilamiz. <i>Javob: A_3B_3.</i>

Masalalar

11. Berilgan to'g'ri chiziqli kesmasining noma'lum proyeksiyalari topilsin.

	
---	---

5-§. To'g'ri chiziqning vaziyatlari

	12-mashq. Gorizontalar proyeksiyalar tekisligi H ga parallel bo'lgan AB to'g'ri chiziq kesmasining frontal proyeksiyasi to'la qurilsin.
	B_1 va B_2 nuqtalarni bog'lovchi chiziq bilan o'zaro birlashtiramiz.
	B_1B_2 bog'lovchi chiziqqa perpendikulyar holda uning ixtiyoriy nuqtasi orqali OX o'qini o'tkazamiz.
	A nuqtaning frontal proyeksiyasi A_2 ni aniqlash uchun A_1 nuqtadan OX o'qiga perpendikulyar bog'lovchi chiziq o'tkazamiz.

	AB to'g'ri chiziqli kesmasi H tekislikka parallel bo'lgani uchun uning frontal proyeksiyasi A_2B_2 OX o'qqa parallel bo'ladi. B_2 nuqtadan OX o'qqa parallel o'tkazamiz.
	B_2 va A_1 dan chiqarilgan bog'lovchi chiziqlar o'zaro kesishib A_2 nuqtani beradi. <i>Javob:</i> A_2B_2.

Masalalar

13. Xususiy vaziyatda joylashgan AB to'g'ri chiziqli kesmasining bittadan proyeksiyasi va haqiqiy uzunligi berilgan. To'g'ri chiziqli kesmasining yetishmagan proyeksiyasi qurilsin.

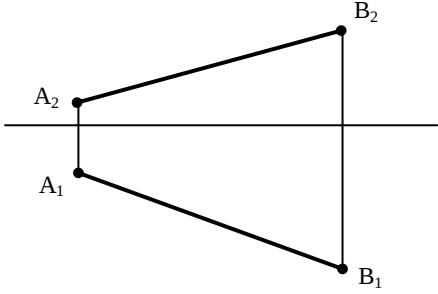
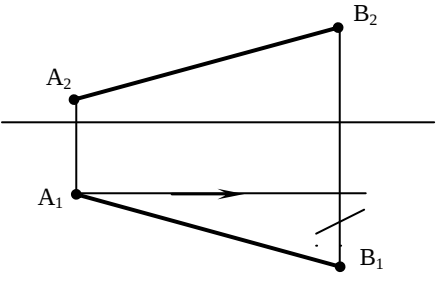
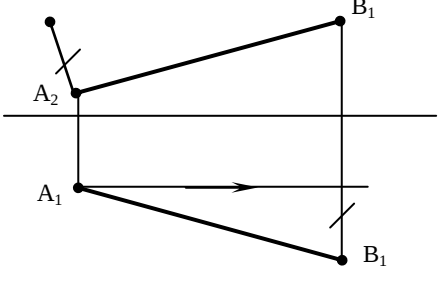
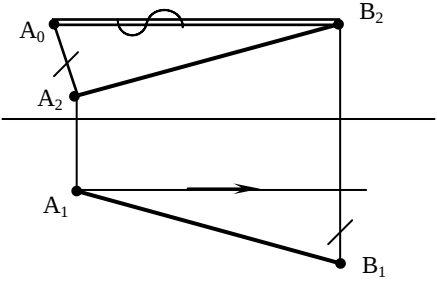
a) $L=43$ mm, $A_Y=10$ mm; b) $L=32$ mm, $B_Z=15$ mm; d) $L=25$ mm, $B_X=10$ mm.

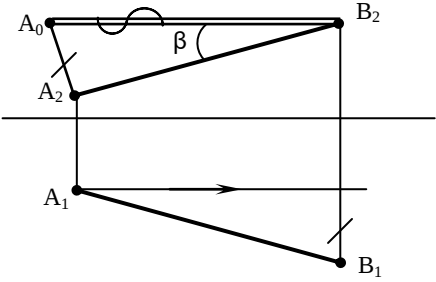
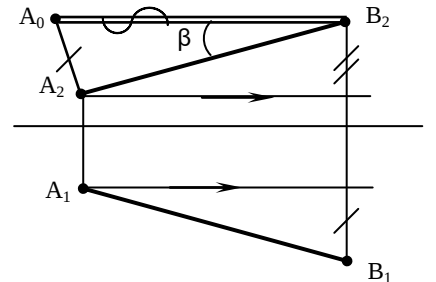
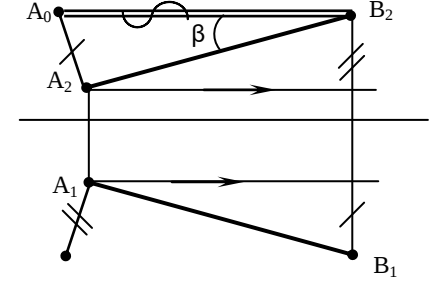
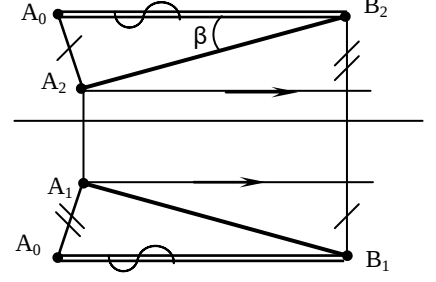
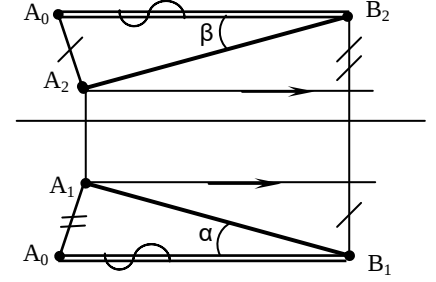
a)	b)	d)
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

14. SD to'g'ri chiziqli kesmasining S nuqtasi D nuqtaga nisbatan: a) kuzatuvchiga $\Delta y=15$ mm yaqinroqda; b) $\Delta z=10$ mm yuqorida; d) $\Delta x=35$ mm o'ngda joylashgan. To'g'ri chiziqli kesmasining yetishmagan proyeksiyasi to'la qurilsin.

a)	b)	d)
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

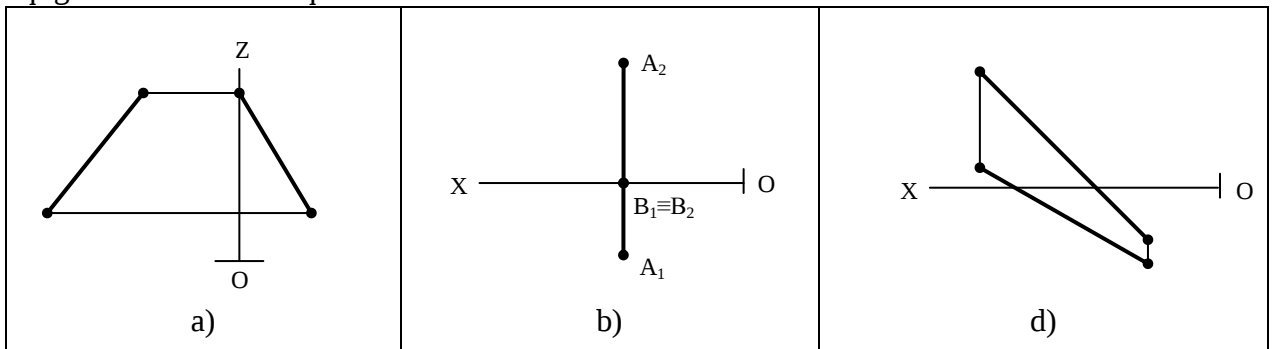
6-§. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligi

	15-mashq. Ixtiyoriy vaziyatda berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligi va proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchaklari topilsin.
	A_1 va B_1 nuqtalardan OX o'qigacha bo'lgan masofalarning ayirmasi Δy ni topish uchun A_1 nuqtadan OX o'qiga parallel chiziq chizamiz va uni B_1B_2 bog'lovchi chiziq bilan kesishguncha davom ettiramiz.
	A_2 nuqtadan A_2B_2 ga perpendikulyar chiqaramiz va unga Δy masofani o'lchab qo'yib A_0 nuqtani topamiz.
	B_2 va A_0 nuqtalarni o'zaro birlashtirib AB to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligini topamiz.

	$\angle \beta = \angle A_0 B_2 A_2$ bo'lib, u AB to'g'ri chiziq kesmasi bilan V frontal tekislik orasidagi burchakdir.
	A_2 va B_2 nuqtalardan OX o'qigacha bo'lgan masofalarning ayirmasi Δz ni aniqlash uchun A_2 nuqtadan OX o'qqa parallel chiziq chizamiz va uni $B_1 B_2$ nuqta bilan kesishguncha davom ettiramiz.
	A_1 nuqtadan $A_1 B_1$ ga perpendikulyar chiqaramiz va unga Δz ni o'lchab qo'yib A_0 nuqtani aniqlaymiz.
	A_0 va B_1 nuqtalarni o'zaro birlashtirib AB to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligini topamiz. Bunda $A_0 B_2 = A_0 B_1$ bo'lishi kerak.
	$\angle \alpha = \angle A_1 V_1 A_0$ bo'lib, u AB to'g'ri chiziq kesmasi bilan H gorizontal tekislik orasidagi burchakdir. <i>Javob:</i> $A_0 V_2 = A_0 V_1$ va α hamda β burchaklar.

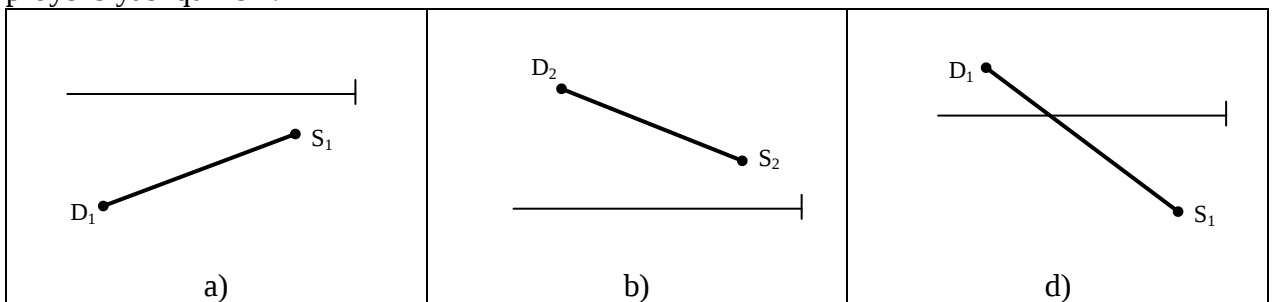
Masalalar

16. Berilgan to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligi va proyeksiya tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklari aniqlansin.

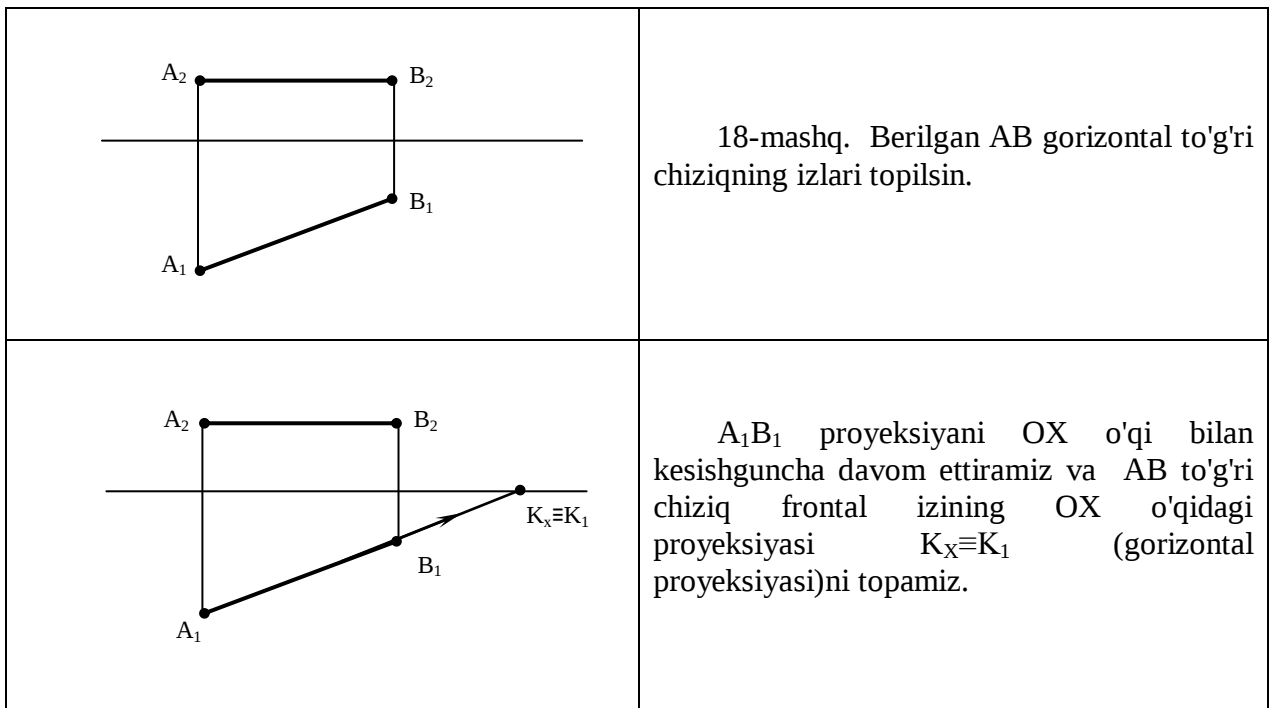


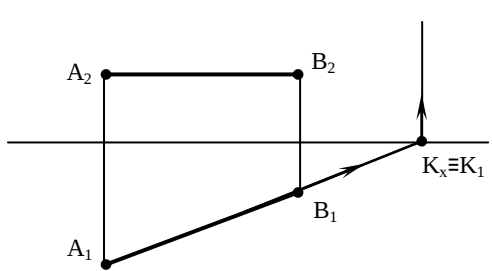
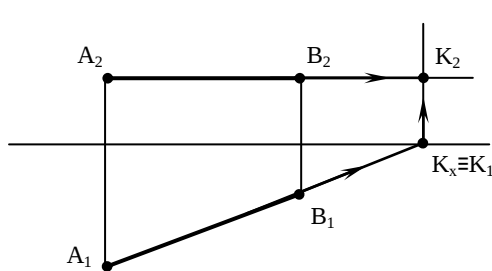
17. DS to'g'ri chiziq kesmasining vaziyati bo'yicha quyidagi ma'lumotlar berilgan:

a) $S_Z=25\text{ mm}$, $\alpha=0^\circ$; b) $D_Y=0\text{ mm}$, $\beta=30^\circ$; d) $D_Z=0\text{ mm}$, $\alpha=30^\circ$. DS kesmaning yetishmayotgan proyeksiyasi qurilsin.



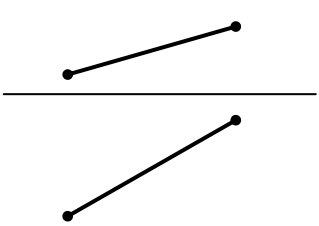
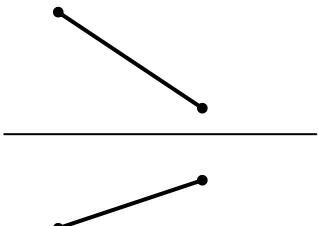
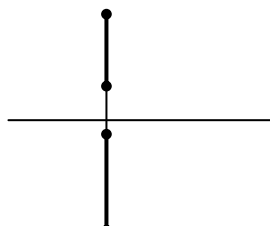
-§. To'g'ri chiziqning izlari



	K_X dan OX ga perpendikulyar chiqaramiz.
	A_2B_2 proyeksiyani davom ettirib K_X dan chiqarilgan perpendikulyar bilan o'zaro kesishtiramiz va AB to'g'ri chiziqning frontal izi K nuqtaning frontal proyeksiyasi K_2 ni topamiz. <i>Javob: $K(K_1, K_2)$.</i>

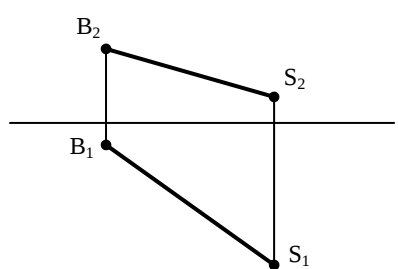
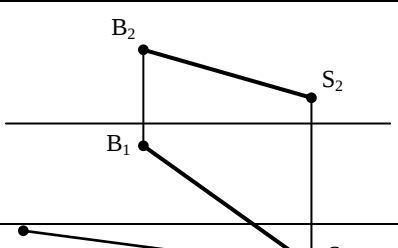
Masalalar

19. Berilgan to'g'ri chiziqlarning izlari topilsin.

 a)	 b)	
---	--	---

-§. Epyurda to'g'ri chiziq kesmasini berilgan

nisbatda bo'lish

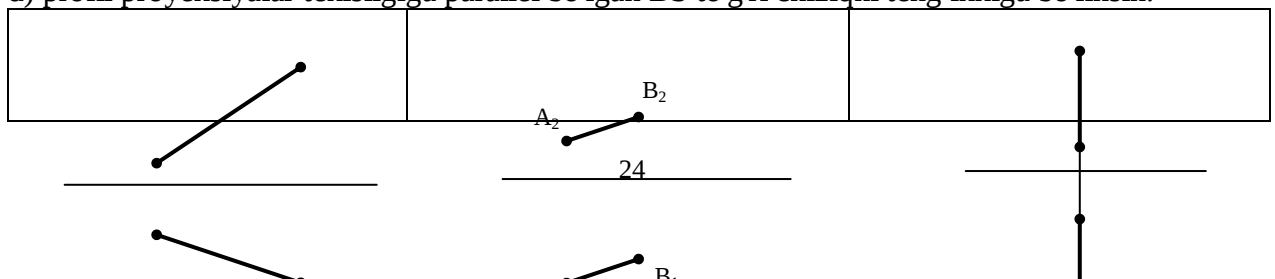
	20-mashq. BS kesmani berilgan 2:3 nisbatda bo'linsin.
	BS kesma horizontal proyeksiyasining S_1 uchidan B_1S_1 bilan o'tkir burchak hosil qiluvchi yordamchi chiziq o'tkazamiz.

	Yordamchi chiziqda ixtiyoriy uzunlikda, ammo o'zaro teng bo'lgan beshta (2:3 nisbatda bo'lgani uchun $2+3=5$) kesma olamiz.
	5-nuqta B_1 proyeksiya bilan tutashtiriladi.
	2-nuqtadan $5B_1$ proyeksiyaga parallel qilib chiziq chizamiz va uning B_1S_1 proyeksiya bilan kesishgan nuqtasini D_1 bilan belgilaymiz.
	D nuqtaning D_1 proyeksiyasi asosida D_2 frontal proyeksiyani aniqlaymiz. Topilgan $D(D_1, D_2)$ nuqta BS (B_1S_1, B_2S_2) kesmani 2:3 nisbatda bo'ladi. <i>Javob: $D(D_1, D_2)$.</i>

Masalalar

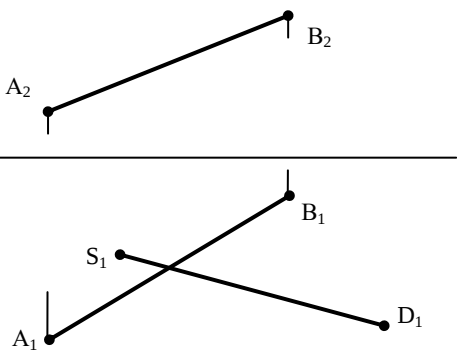
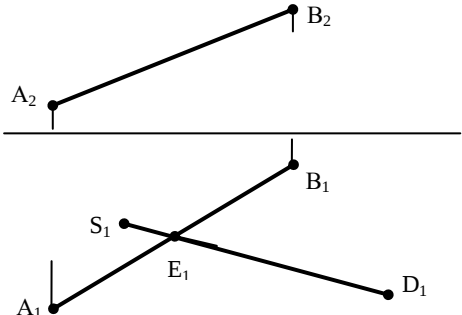
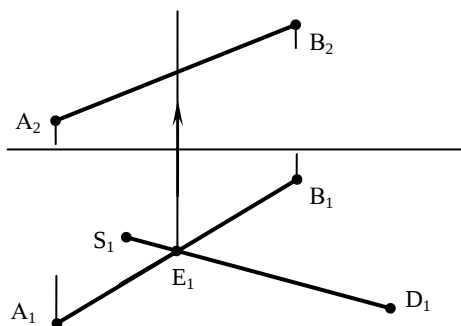
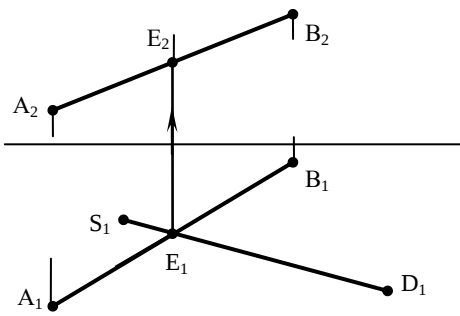
21. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lishga oid qo'yidagi masalalar yechilsin:

- To'g'ri chiziq kesmasi 3:1 nisbatda bo'linsin;
- AS kesma $AB:BS=3:5$ nisbatda bo'lingan. Epyurda uning AB qismi proyeksiyalari ifodalangan, xolos. AS kesmaning BS qismi proyeksiyalari aniqlansin.
- profil proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan BS to'g'ri chiziqni teng ikkiga bo'linsin.



a)	b)	d)
----	----	----

9-§. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati

	22-mashq. Epyurda ixtiyoriy vaziyatda joylashgan AB va SD to'g'ri chiziqlar berilgan. SD to'g'ri chiziqning yetishmayotgan proyeksiyasini shunday qurilsinki, bu to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadigan bo'lib qolsin.
	Ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishsa, ularning bir nomli proyeksiyalari ham bir nuqtada o'zaro kesishishi kerak. Shuning uchun A_1B_1 va S_1D_1 proyeksiyalar kesishgan nuqtani E_1 bilan belgilaymiz.
	E_1 nuqtadan OX o'qqa tik qilib bog'lovchi chiziq o'tkazamiz.
	Bog'lovchi chiziq A_2B_2 proyeksiya bilan kesishib E_2 nuqtani beradi.

	Berilgan to'g'ri chiziqlar ixtiyoriy vaziyatda joylashgani uchun E_2 nuqta orqali OX o'qqa nisbatan og'ma vaziyatdagi S_2D_2 proyeksiyani o'tkazamiz. <i>Javob:</i> $SD(S_1D_1, S_2D_2)$.
--	--

Masalalar

23. Epyurda ayqash to'g'ri chiziqlar berilgan. Ularning yetishmayotgan proyeksiyalari qurilsin.
24. Berilgan nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmalarini kesib o'tuvchi (a-gorizontal, b-frontal, d-profil) tug'ri chiziqlarning proyeksiyalari qurilsin:

a)	b)	d)
-----------	-----------	-----------

24. Berilgan nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmalarini kesib o'tuvchi (a-gorizontal, b-frontal, d-profil) tug'ri chiziqlarning proyeksiyalari qurilsin.

a)	b)	d)
-----------	-----------	-----------

Tayanch iboralar

To'g'ri chiziqlarning berilishi, ixtiyoriy va maxsus vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar, to'g'ri chiziqlarning (gorizontal, frontal, profil) izlari, kesmaning haqiqiy kattaligi, og'ish burchagi.

Nazorat uchun savollar

- Umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarga misollar keltiring va ularning epyurlarini chizing.
- To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligi va proyeksiya tekisliklari bilan hosil qilgan og'ish burchaklari qanday aniqlanadi?

3. Proyeksiyalovchi (gorizontal, frontal va profil) to'g'ri chiziqlar haqida tushuncha bering va ularning epyurlarini chizing.
4. Umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning izi qanday topiladi?
5. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish uchun epyurda qanday ishlar bajariladi?
6. Profil to'g'ri chiziqni berilgan nisbatda bo'lish yo'li bilan uning gorizontal izini qanday topilishini epyurda tushuntiring.

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizontal va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari 1. CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

- *A) Gaspar Monj.
- V) N.I.Makarov.
- S) V.I.Kurdyumov
- D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.

B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.

S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.

*D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

A) 3

V) 6

*S) 2

D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

V) parallel

S) A va V

*D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

*S) katta yoki teng

D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

S) katta yoki teng

*D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

*V) parallel

S) A va V

D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi

V) perspektiva

- S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya
*D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

- A) qiyshiq burchakli
V) to'g'ri burchakli
*S) qiyshiq va to'g'ri burchakli
D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

- A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan
*V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan
S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan
D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

- A) Kurdyumov metodi
V) Fedorov metodi
S) Xorunov metodi
*D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

- A) aksonometrik proektsiya
*V) ortogonal proektsiya
S) markaziy proektsiya
D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.

- A) to'g'ri chiziq
*V) nuqta
S) noma'lum
D) kesma

14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi

- A) to'g'ri chiziq
*V) nuqta
S) noma'lum
D) kesma

15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.

- A) to'g'ri chiziq
V) nuqta
*S) noma'lum

D) kesma

10-Amaliy mashg'ulot

Tekislik

Ishdan maqsad: Talabalarda tekislik haqida tushunchalarni rivojlantrish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tekislikni koordinatalari bo'yicha qurish, izini, haqiqiy kattaligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarni yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

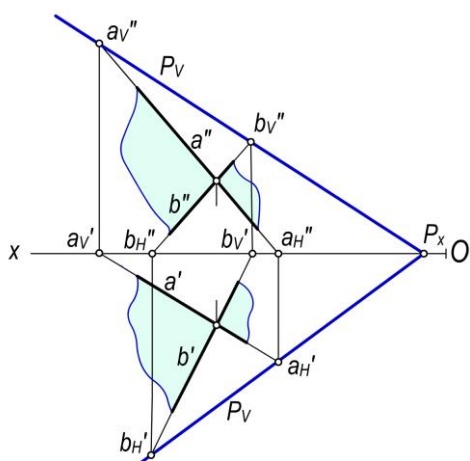
Misol: Koordinatalari bilan berilgan tekislik izini quring va uning haqiqiy kattaligi va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchaklarini toping.

Echish: Avval koordinatar sistemasini qurib olamiz. O'qlarni (X,Y,Z) lar bilan belgilab olamiz.

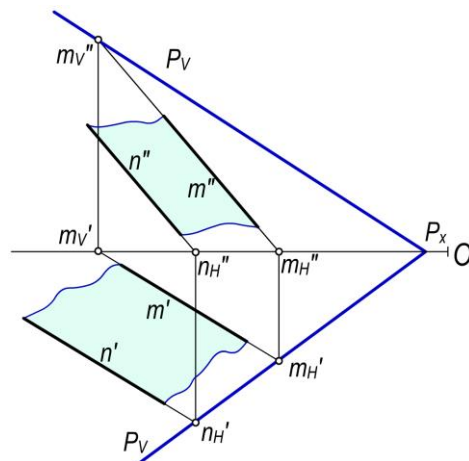
Echish algoritmi:

4.4-rasmda $a \cap b$ kesuvchi chiziqlar bilan berilgan tekislikning gorizontall izini yasash uchun to'g'ri chiziqlar gorizontall izlarining a'_H , a''_H , va b'_H b''_H proyeksiyalarini topamiz. Agar to'g'ri chiziqlarning gorizontall izlarining gorizontall a'_H va b'_H proyeksiyalarini o'zaro tutashtirsak, tekislikning P_H gorizontall izini hosil qilamiz. Xuddi shu tarzda tekislikning P_V frontal izini yasash uchun kesishuvchi to'g'ri chiziqlar frontal izlarining a'_V a''_V va b'_V b''_V proyeksiyalarini yasaymiz. So'ngra to'g'ri chiziqlarning frontal izlarining frontal a''_V va b''_V proyeksiyalarini tutashtirsak, tekislikning P_V frontal izini hosil qilamiz. Tekislikning P_H va P_V izlarining P_x kesishish nuqtasi Ox o'qida bo'lishi shart.

Ikki $m \parallel n$ parallel chiziqlar bilan berilgan tekislikning P_H va P_V izlari ham to'g'ri chiziqlarining izlarini yasash yo'li bilan aniqlanadi (4.5-rasm). Umuman, turli geometrik shakllar bilan berilgan tekisliklarning izlari mazkur shaklga tegishli bo'lgan ikki kesuvchi yoki parallel chiziqlarning izlarini yasash yo'li bilan aniqlanadi.



4.4-rasm



4.5-rasm

Amaliy topshiriqlar

Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizontal va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari1.CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

*A) Gaspar Monj.

V) N.I.Makarov.

S) V.I.Kurdyumov

D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.

B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.

S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.

*D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

A) 3

V) 6

*S) 2

D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

V) parallel

S) A va V

*D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

- V) kichik
- *S) katta yoki teng
- D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

- A) katta
- V) kichik
- S) katta yoki teng
- *D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

- A) perpendikulyar
- *V) parallel
- S) A va V
- D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

- A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi
- V) perspektiva
- S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya
- *D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

- A) qiyshiq burchakli
- V) to'g'ri burchakli
- *S) qiyshiq va to'g'ri burchakli
- D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

- A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan
- *V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan
- S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan
- D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

- A) Kurdyumov metodi
- V) Fedorov metodi
- S) Xorunov metodi
- *D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

- A) aksonometrik proektsiya

- *V) ortogonal proektsiya
- S) markaziy proektsiya
- D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.
- A) to'g'ri chiziq
 - *V) nuqta
 - S) noma'lum
 - D) kesma
14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi
- A) to'g'ri chiziq
 - *V) nuqta
 - S) noma'lum
 - D) kesma
15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.
- A) to'g'ri chiziq
 - V) nuqta
 - *S) noma'lum
 - D) kesma

Amaliy mashg'ulot.

Tekislik

Ishdan maqsad: Talabalarda to'g'ri chiziq va tekislik haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

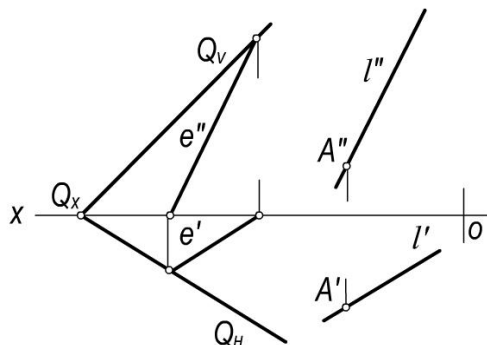
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarni yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

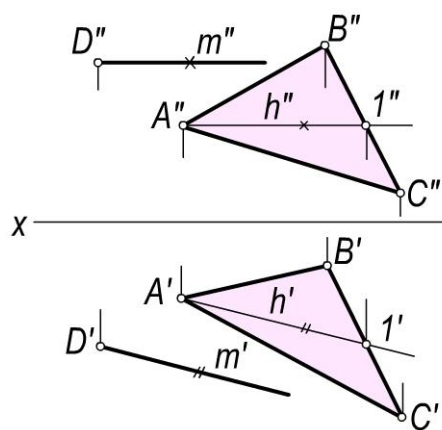
1-masala. A (A' , A'') nuqtadan Q (Q_H , Q_V) tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab qilinsin (4.1-rasm).

Echish. A nuqtadan Q tekislikka parallel qilib cheksiz ko'p to'g'ri chiziqlar o'tkazish mumkin. Shunday to'g'ri chiziqlarning ixtiyoriy bittasini o'tkaziladi.

Buning uchun Q tekislikka tegishli ixtiyoriy ye (e' , e'') to'g'ri chiziq tanlanadi. Bu to'g'ri chiziqning bir nomli proyeksiyalariga parallel qilib A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan izlangan to'g'ri chiziqning l' va l'' proyeksiyalarini o'tkaziladi, ya'ni ye (e' , e'') $\subset Q$ (Q' , Q'') bo'lib, $l' \in A'$, $l'' \in A''$ bo'lganda $l \parallel Q$ bo'ladi.



1-rasm

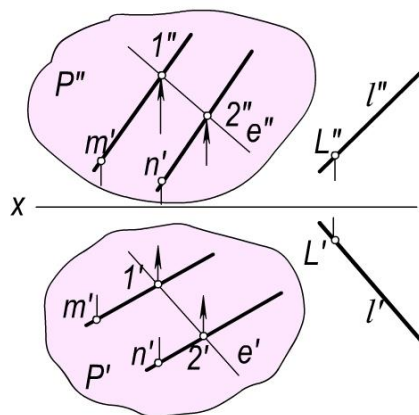


2-rasm

2-masala. D (D' , D'') nuqtadan ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) tekisligi va gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel m to'g'ri chiziq o'tkazilsin (4.26-rasm).

Echish. $\triangle ABC$ tekisligida H ga parallel, qilib uning gorizontali h (h' , h'') to'g'ri chiziq o'tkaziladi. So'ngra D nuqtaning D' va D'' proyeksiyalaridan $m' \parallel h'$ va $m'' \parallel h''$ qilib izlangan to'g'ri chiziqning proyeksiyalari o'tkaziladi.

3-masala. P ($m \parallel n$) tekislik va l (l' , l'') to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati aniqlansin (4.27-rasm).



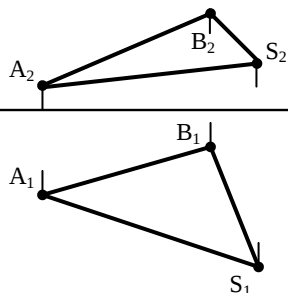
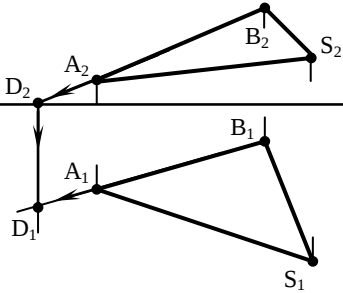
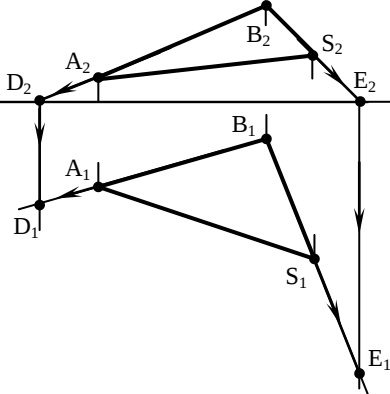
3-rasm

Amaliy topshiriqlar

Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

III. TEKISLIK

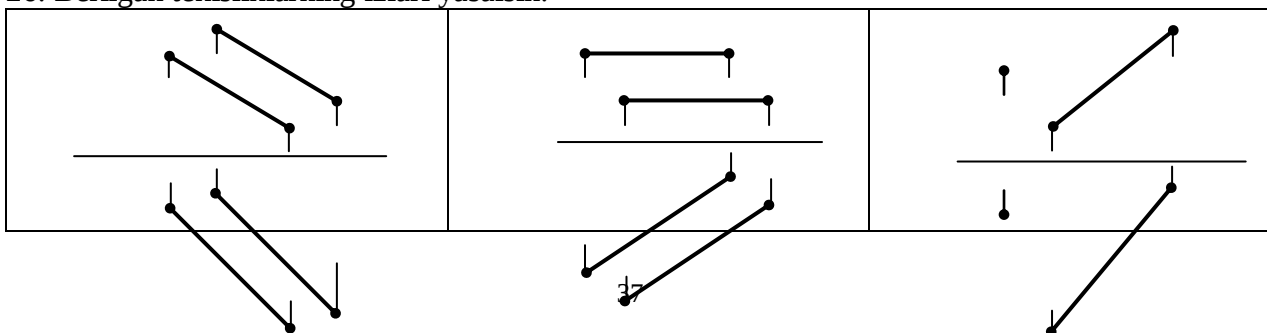
10-§. Tekislikning izlari

	25-mashq. ABS ($A_1B_1S_1$, $A_2B_2S_2$) uchburchak tekisligining izlari yasalsin.
	Tekislikning izlarini topish uchun unda yotgan to'g'ri chiziqlarning izlaridan foydalaniladi. AB to'g'ri chiziqlarning A_2B_2 proyeksiyasini OX o'q bilan tutashguncha davom ettiramiz va D_2 nuqtani topamiz. Bu nuqtadan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq chizamiz. Bu chiziq A_1B_1 ning davomi bilan o'zaro kesishib D_1 nuqtani beradi. $D(D_1, D_2)$ nuqta AB to'g'ri chiziqlarning gorizontali izidir.
	BS chiziqlarning gorizontali izi $E(E_1, E_2)$ nuqtani topish uchun B_2S_2 proyeksiyani davom ettirib OX o'qda E_2 nuqtani topamiz, so'ngra undan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq B_1S_1 proyeksiyaning davomi bilan E_1 nuqtada kesishadi.

	D_1 va E_1 nuqtalarni ʻuzaro birlashtirib OX ʻi bilan kesishguncha davom ettirib izlangan tekislikning Q_H gorizontal izi Q_H tekislikning OX ʻidagi proektsiyasi Q_X ga ega boʻlamiz.
	Tekislikning frontal izi Q_V ni topish uchun tekislikda yotgan biror to'g'ri chiziqliq, masalan, AB to'g'ri chiziqliqning frontal izi $F(F_1, F_2)$ dan foydalanamiz. Buning uchun A_1B_1 to'g'ri chiziqliqni OX o'q bilan kesishguncha davom ettirib, F_1 proyeksiyani topamiz. F_1 nuqtadan OX ga chiqarilgan tik A_2B_2 ning davomi bilan kesishib F_2 proyeksiyani beradi.
	F_2 nuqtani Q_X nuqta bilan birlashtirib, berilgan tekislikning frontal izi Q_V ga ega bo'lamiz. <i>Javob: $Q(Q_H, Q_V)$.</i>

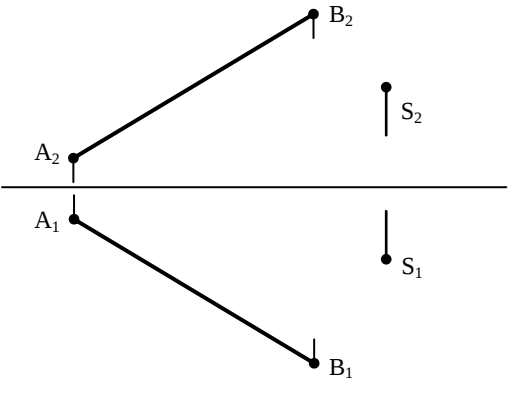
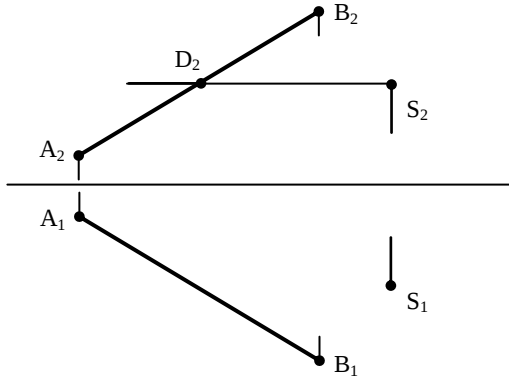
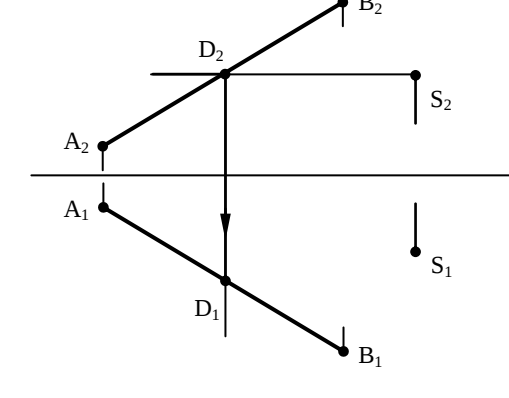
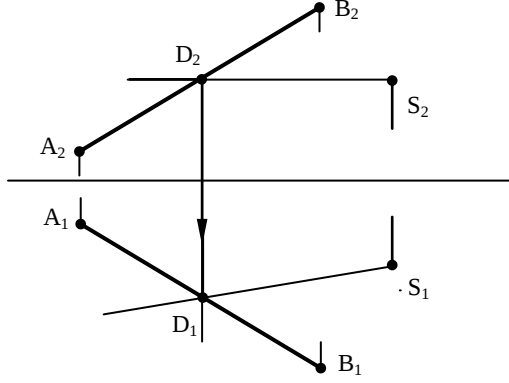
Masalalar

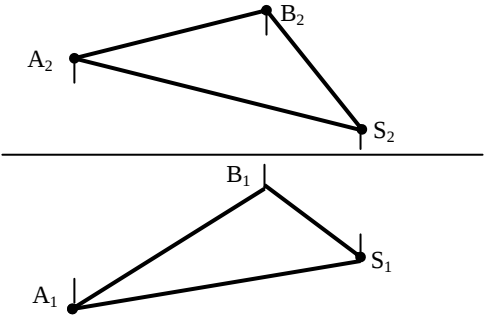
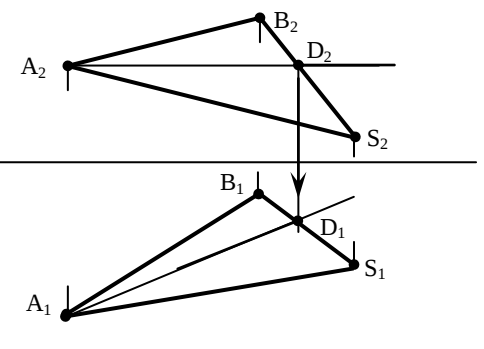
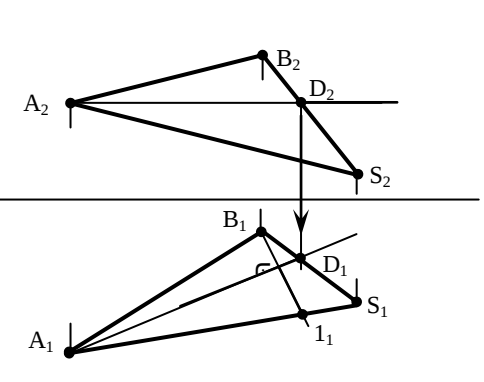
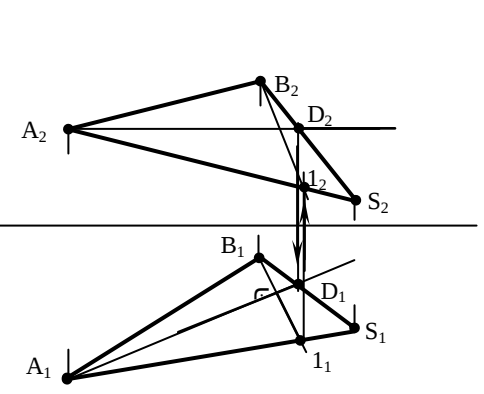
26. Berilgan tekisliklarning izlari yasalsin.

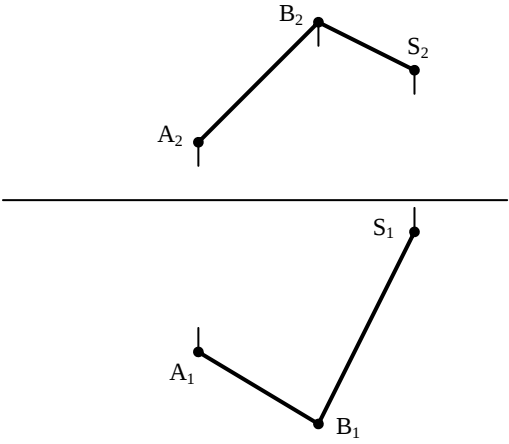
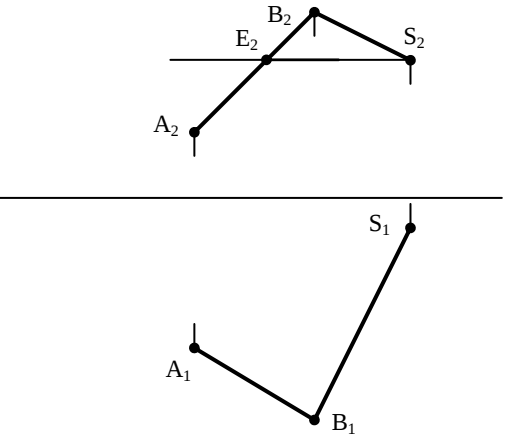
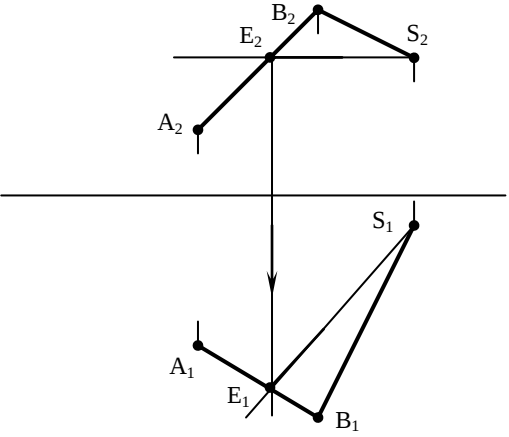


a)	b)	d)
----	----	----

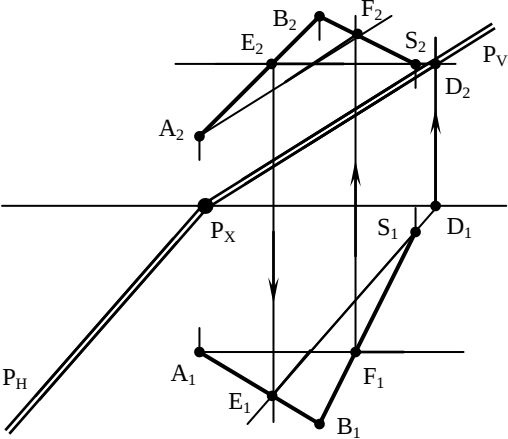
11-§. Tekislikning bosh chiziqlari

	27-mashq. Tekislik $AB(A_1B_1, A_2B_2)$ to'g'ri chiziq va $S(S_1, S_2)$ nuqta orqali berilgan. Tekislikning gorizontali o'tkazilsin.
	Berilgan tekislikda yotgan va H gorizont proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan chiziq shu tekislikning gorizontali deyiladi. Uning frontal proyeksiyasi OX o'qqa parallel bo'ladi. Shunga asosan, tekislikning biror nuqtasi, masalan, S nuqtaning S_2 frontal proyeksiyasi orqali OX ga prallel chiziq chizamiz. S_2 proyeksiya orqali chizilgan chiziq A_2B_2 proyeksiya bilan kesishib D_2 nuqtani hosil qiladi.
	D_2 proyeksiyadan OX o'qqa tik holatda bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. Ushbu bog'lovchi chiziq A_1B_1 proyeksiya bilan o'zaro kesishib D nuqtaning gorizont proyeksiyasi D_1 ni hosil qiladi.
	D_1 va S_1 nuqtalarni birlashtirsak, berilgan tekislik gorizontalinig gorizont proyeksiyasini hosil qilgan bo'lamiz. <i>Javob: $DS(D_1S_1, D_2S_2)$.</i>

	28-mashq. ABS uchburchak bilan berilgan tekislikning B nuqtasidan o'tkazilgan eng katta qiyalik chizig'ining proyeksiyalari qurilsin.
	ABS tekislikning gorizontali AD (A_1D_1, A_2D_2) ni o'tkazamiz.
	AD gorizontalinig A_1D_1 gorizontaal proyeksiyasiga B nuqtaning gorizontaal proyeksiyasidan perpendikulyar tushiramiz va B_1I_1 proyeksiyaga ega bo'lamiz. Bunda $A_1D_1 \perp B_1I_1$ bo'ladi.
	Eng katta og'ma chiziq (B_1I_1) ning frontal proyeksiyasi B_2I_2 ni topamiz. <i>Javob: $B_1(B_2I_2, B_1I_1)$.</i>

	29-mashq. Ikki o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar bilan berilgan tekislikning izlari uning bosh chiziqlari (gorizontali va frontali) orqali yasalsin.
	Tekislikning frontal izi P_V ga tegishli nuqtaning frontal proyeksiyasini topish uchun tekislikning gorizontaldan foydalanamiz. S_2 nuqtadan OX o'qqa parallel chizamiz. Bu chiziq A_2B_2 proyeksiya bilan kesishib E_2 ni beradi.
	Tekislik gorizontali ES ning frontal proyeksiyasi E_2S_2 orqali uning gorizontaal proyeksiyasi E_1S_1 ni topamiz.

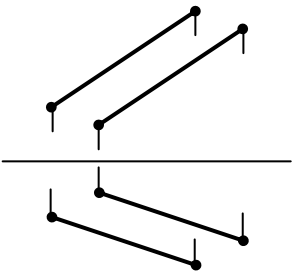
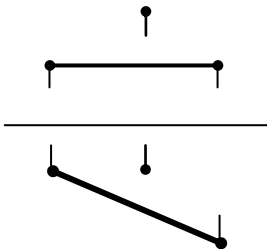
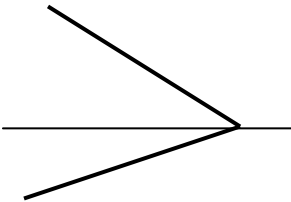
	ES gorizontalling frontal izi $D (D_1, D_2)$ ni topamiz.
	Tekislikning frontalini o'tkazamiz. A_1 nuqta orqali OX ga parallel qilib B_1S_1 proyeksiyani kesib o'tuvchi frontalning gorizontaal proyeksiyasi A_1F_1 ni quramiz.
	AF frontalning frontal proyeksiyasini topish uchun F_1 nuqtadan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. U B_2S_2 bilan kesishib F_2 ni hosil qiladi. F_2 va A_2 nuqtalarni birlashtiramiz.
	D nuqtaning frontal proyeksiyasi D_2 nuqtadan A_2F_2 ga parallel qilib tekislikning frontal izi P_V ni o'tkazamiz. U OX bilan kesishib R_X nuqtani hosil qiladi.

	Tekislikning gorizontali izi P_Hni yasash uchun P_X nuqtadan S_1E_1 ga parallel chiziq chizamiz. <i>Javob:</i> $P(P_H, P_V)$.

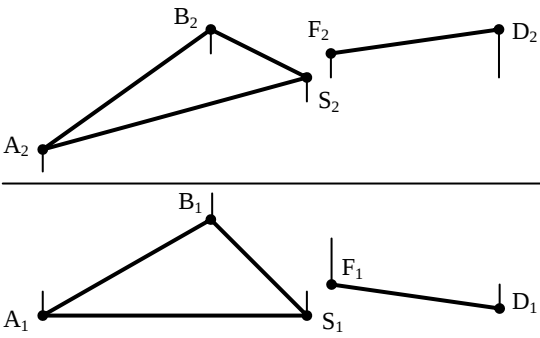
Masalalar

30. Berilgan tekislikning bosh chiziqlari qurilsin:

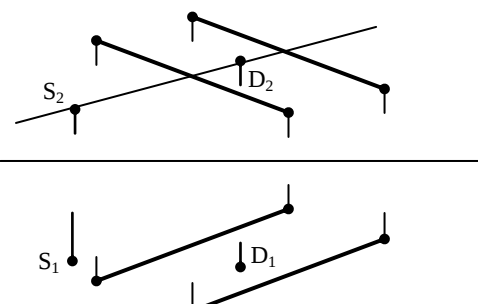
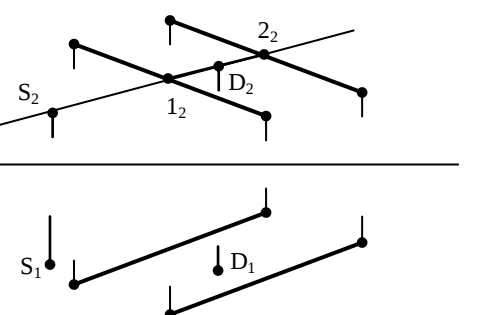
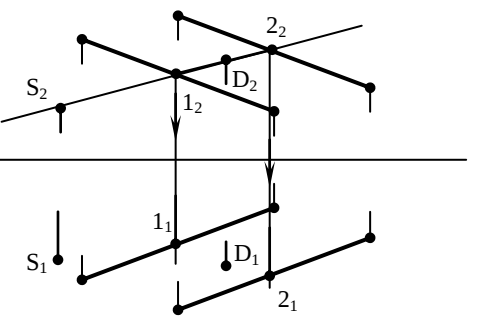
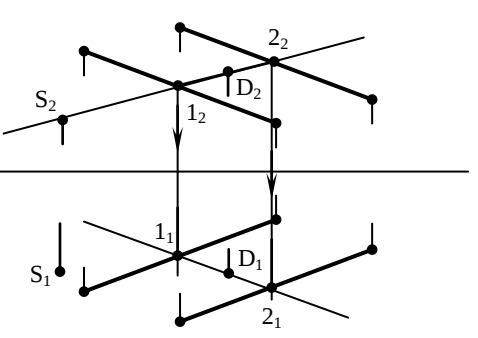
- gorizontali;
- frontali;
- eng katta og'ma chizig'i.

 a)	 b)	 d)
---	--	---

12-§. Tekislikda yotgan nuqta va to'g'ri chiziq

	31-mashq. ABS ($A_1B_1S_1$, $A_2B_2S_2$) tekislik va FD (F_1D_1, F_2D_2) to'g'ri chiziq berilgan. FD to'g'ri chiziq tekislikda yotadimi?
---	--

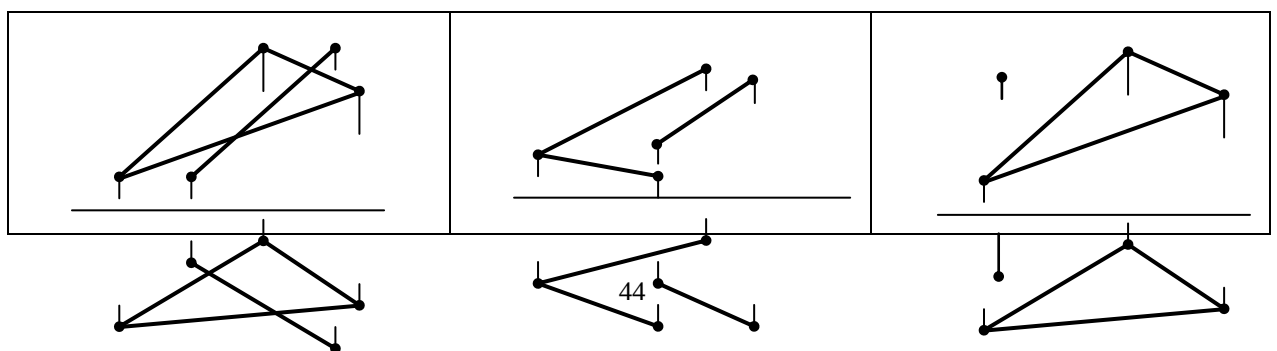
	Berilgan FD to'g'ri chiziq berilgan ABS tekislikda yotishi uchun unga taalluqli ikki nuqta tekislikda yotgan bulishi kerak. FD to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi F_2D_2 ni tekislikning $A_2B_2S_2$ proyeksiyasi bilan kesishguncha davom ettiramiz.
	FD to'g'ri chiziqning F_2D_2 frontal proyeksiyasi ABS tekislikka qarashli AB to'g'ri chiziqning A_2B_2 proyeksiyasi bilan kesishib 1 nuqtaning 1_2 frontal proyeksiyasini, B_2S_2 proyeksiya bilan kesishib esa 2 nuqtaning 2_2 frontal proyeksiyasini hosil qiladi.
	1_2 nuqtadan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq A_1B_1 proyeksiya bilan o'zaro kesishib 1_1 nuqtani beradi. 2 nuqtaning 2_2 proyeksiyasidan OX ga tik tushiramiz va uni B_1S_1 bilan kesishguncha davom ettirib 2_1 gorizontal proyeksiyani topamiz.
	FD to'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyasi F_1D_1 ni davom ettirib tekislikning $A_1B_1S_1$ proyeksiyasi bilan kesishtiramiz. Epyurdan ko'rinadiki, F_1D_1 proyeksiya $A_1B_1S_1$ proyeksiyani 1_1 va 2_1 nuqtalarda kesib o'tdi. <i>Javob: FD to'g'ri chiziq ABS tekislikda yotadi.</i>
	32-mashq. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar bilan ifodalangan tekislik va $D(D_1, D_2)$ hamda $S(S_1, S_2)$ nuqtalar berilgan. D nuqta tekislikda yotadimi? S nuqta-chi?

	Tekislikda yotuvchi ixtiyoriy to'g'ri chiziqni shunday o'tkazamizki, uning, masalan, frontal proyeksiyasi S_2 va D_2 nuqtalar orqali o'tsin.
	SD to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtalari 1 va 2 larning frontal proyeksiyalari 1_2 va 2_2 larni belgilaymiz.
	SD to'g'ri chiziqning gorizontaal proyeksiyasi S_1D_1 ni topamiz. Buning uchun 1_2 va 2_2 nuqtalar orqali OXga tik qilib bog'lovchi chiziqlar o'tkazamiz. Ular tekislikning gorizontaal proyeksiyasi bilan kesishib, mos holda 1_1 va 2_1 nuqtalarni xosil qiladi.
	1_1 va 2_1 nuqtalar orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz va SD to'g'ri chiziqning gorizontaal proyeksiyasi S_1D_1 ni topamiz. Epyurdan ko'rinadiki, D_1 nuqta S_1D_1 proyeksiyada yotibdi. S_1 nuqta esa unda yotmagan. Javob: <i>D nuqta berilgan tekislikda yotadi, S nuqta esa berilgan tekislikda yotmaydi.</i>

Masalalar

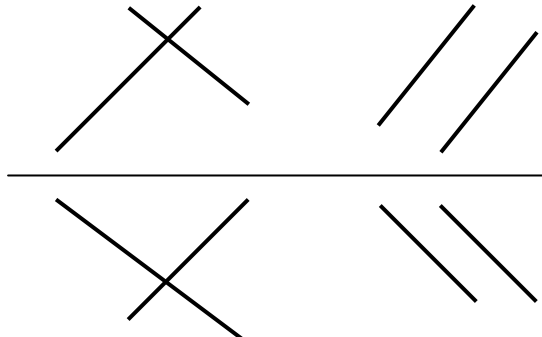
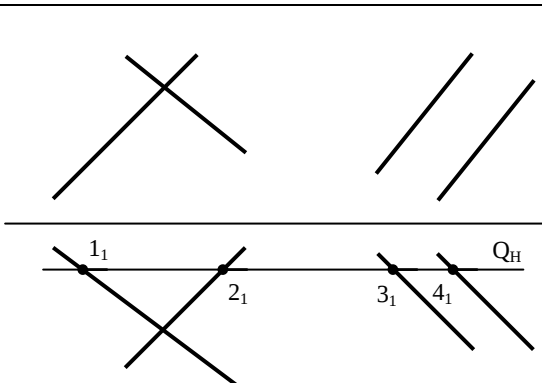
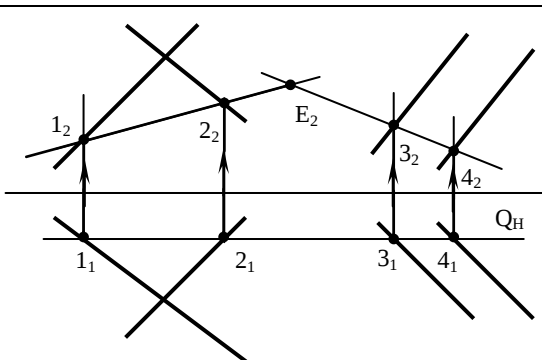
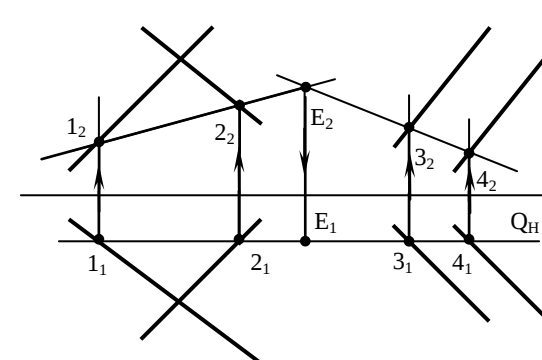
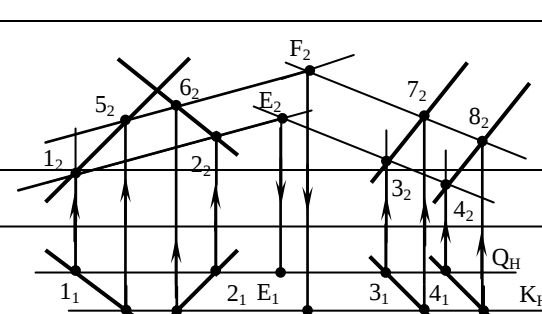
33. Tekislik, to'g'ri chiziq va nuqtaga oid quyidagi masalalar yechilsin:

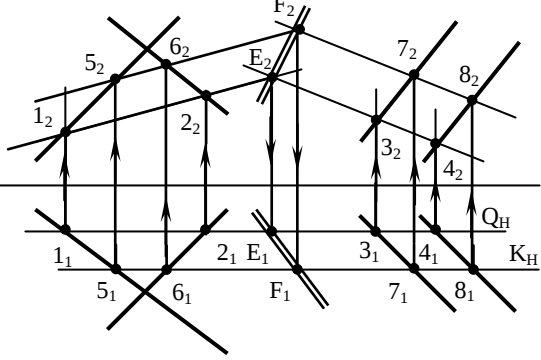
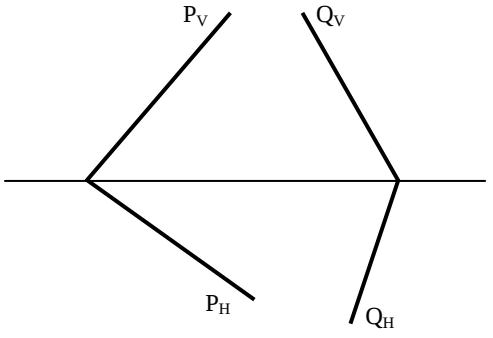
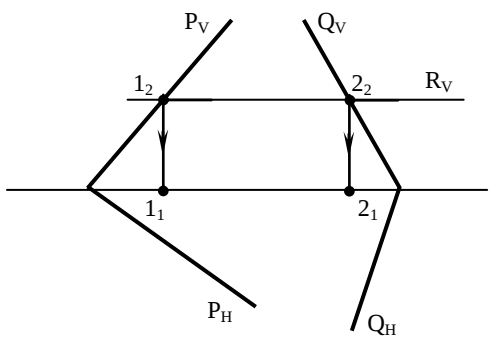
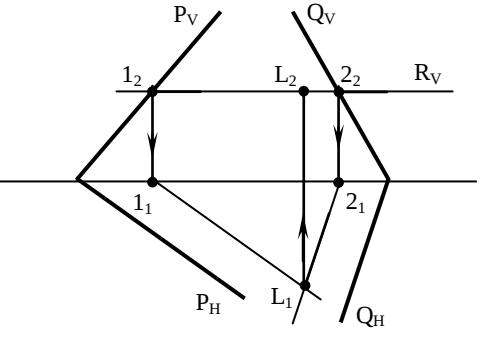
- a) va b) berilgan to'g'ri chiziq tekislikda yotadimi?
d) berilgan nuqta tekislikda yotadimi?



a)	b)	d)
----	----	----

13-§ Ikki tekislikning o'zaro kesishuv chizig'ini yasash

	34-mashq. Ikki o'zaro kesishgan to'g'ri chiziqlar va ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar bilan ifodalangan tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'i yasalsin.
	Yordamchi kesuvchi tekisliklar usulidan foydalanamiz. Yordamchi frontal Q tekislikning Q_H izini o'tkazamiz. Bu tekislik berilgan birinchi tekislikni 1 va 2 hamda ikkinchi tekislikni 3 va 4 nuqtalarda kesib o'tadi. Bu nuqtalarning 1_1, 2_1, 3_1 va 4_1 gorizontal proyeksiyalarini belgilaymiz.
	1, 2, 3, 4 nuqtalarning frontal proyeksiyalarini aniqlaymiz. 1_2 va 2_2 nuqtalarni hamda 3_2 va 4_2 nuqtalarni o'zaro tutashtiramiz. Bu kesmalar o'zaro E nuqtada kesishadi. Uning frontal proyeksiyasi E_2 bo'ladi. Bu nuqta izlangan umumiy nuqtalarning biridir.
	E nuqtaning gorizontal proyeksiyasi E_1 ni topamiz. U yordamchi tekislikning izi (Q_H) da yotadi.
	Xuddi shu tartibda yordamchi K tekislikning

	izi K_H vositasi bilan ikkinchi umumiy nuqta F ning proyeksiyalari F_1 va F_2 ni topamiz.
	E va F nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari E_1 va F_1 hamda E_2 va F_2 proyeksiyalarni o'zaro birlashtiramiz. <i>Javob: $EF (E_1F_1, E_2F_2)$.</i>
	35-mashq. Izlari bilan berilgan ikki tekislikning kesishuv chizig'i topilsin.
	Yordamchi kesuvchi tekislik sifatida R_V gorizont tekislikni o'tkazamiz. Bu tekislik berilgan tekisliklarni gorizontallar bo'yicha kesib o'tadi. R_V va P_V izlar 1_2 nuqtada, R_V va Q_V izlar esa 2_2 nuqtada o'zaro kesishadilar. 1 va 2 nuqtalarning 1_1 va 2_1 gorizont proyeksiyalari OX o'qda yotadi.
	Gorizontallarning gorizont proyeksiyalari tegishli tekisliklarning izlariga parallel bo'lgani uchun 1_1 nuqtadan P_H ga, 2_1 nuqtadan Q_H ga parallel chiziqlar chizamiz. Ular o'zaro kesishib L_1 nuqtani beradi. Uning frontal proyeksiyasi L_2 esa R_V izda yotadi.
	

	Yana bir yordamchi tekislik sifatida S_H frontal tekislikni o'tkazamiz va yuqoridagi usul bilan $M(M_1, M_2)$ nuqtaning proyeksiyalarini topamiz.
	L va M nuqtalarning bir nomli proyeksiyalarini o'zaro birlashtiramiz. <i>Javob: $LM(L_1M_1, L_2M_2)$.</i>

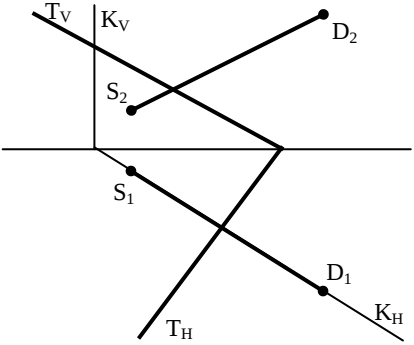
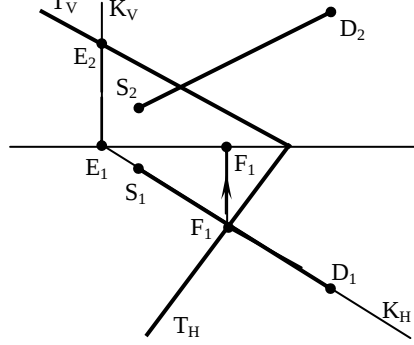
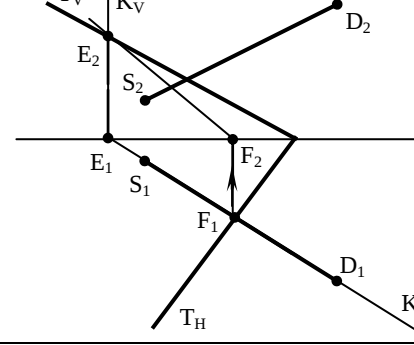
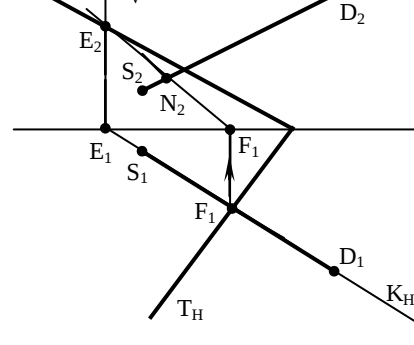
Masalalar

36. Quyidagi tekisliklarning kesishuv chiziqlari topilsin.

a)	b)	d)
-----------	-----------	-----------

14-§. To'g'ri chiziq bilan tekislikning o'zaro vaziyati

	37-mashq. Izlari orqali berilgan T (T_H, T_V) tekislik va $SD(S_1D_1, S_2D_2)$ to'g'ri chiziq kesishuv nuqtasining proyeksiyalari topilsin.
--	---

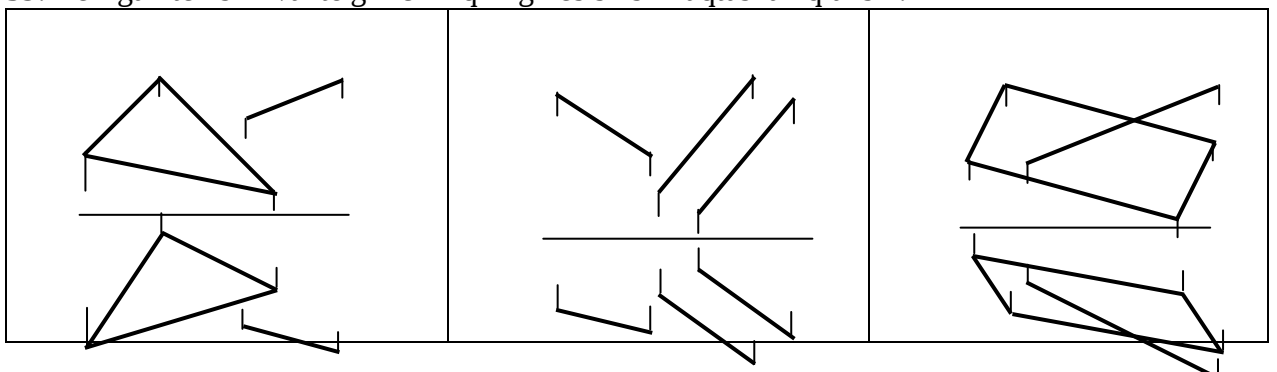
	Berilgan to'g'ri chiziq orqali gorizontaal proyeksiyalovchi $K(K_H, K_V)$ tekislikni o'tkazamiz.
	$T(T_H, T_V)$ hamda $K(K_H, K_V)$ tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'i $EF(E_1F_1, E_2F_2)$ ni topish uchun tekisliklarning bir nomli proyeksiyalari o'zaro kesishgan nuqtalar $E(E_1, E_2)$ va $F(F_1, F_2)$ larni belgilaymiz.
	EF kesishuv chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi-E_1F_1 K_H iz bilan ustma-ust tushadi. Uning frontal proyeksiyasini qurish uchun E_2 va F_2 nuqtalarni o'zaro birlashtiramiz.
	EF kesishuv chizig'ining frontal proyeksiyasi E_2F_2 berilgan SD to'g'ri chiziqning frontal proyeksiyasi S_2D_2 bilan o'zaro kesishib N nuqtaning frontal proyeksiyasi N_2 ni beradi.

	N_2 dan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. U S_1D_1 proyeksiya bilan kesishib N_1 nuqtani beradi. <i>Javob:</i> $N(N_1, N_2)$.
	38-mashq. $D(D_1, D_2)$ nuqtadan $ABS(A_1B_1S_1, A_2B_2S_2)$ tekislikka tik tushirilsin.
	ABS tekislikning S nuqtasi orqali uning gorizontal chizig'i S_1 (S_11_1, S_21_2)ni o'tkazamiz. Buning uchun S_2 nuqtadan OX o'qqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz. U chiziq A_2B_2 bilan kesishib 1_2 nuqtani beradi. 1_2 nuqtadan OX ga tik bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq A_1B_1 bilan kesishib 1_1 nuqtani beradi. Uni S_1 bilan birlashtiramiz.
	Endi ABS tekislikning A nuqtasi orqali uning frontali $A_2(A_12_1, A_22_2)$ni o'tkazamiz. A_1 nuqtadan OX o'qqa parallel qilib A_2 frontalning gorizontal proyeksiyasi A_12_1ni o'tkazamiz. Bu chiziq B_1S_1 bilan kesishib 2_1 nuqtani hosil qiladi. A_2 frontalning frontal proyeksiyasi A_22_2 ni topish uchun 2_1 nuqtadan OX ga tik bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. U B_2S_2 bilan kesishib 2_2 nuqtani beradi. Uni A_2 nuqta bilan birlashtiramiz.

	D_2 nuqtadan A_2 frontalning frontal proyeksiyasi A_2S_2 ga tik tushiramiz va uning davomidagi ixtiyoriy joyda E_2 nuqtani belgilaymiz.
	DE tik chiziqlarning gorizontal proyeksiyasini topish uchun D_1 nuqtadan S_1 gorizontalning gorizontal proyeksiyasi S_1 ga tik tushiramiz.
	E nuqtaning gorizontal proyeksiyasi E_1 ni topish uchun E_2 nuqtadan OX ga tik bo'lgan bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq D_1 dan S_1 ga tushirilgan tik bilan o'zaro kesishib E_1 nuqtani beradi. <i>Javob: $DE(D_1E_1, D_2E_2)$.</i>

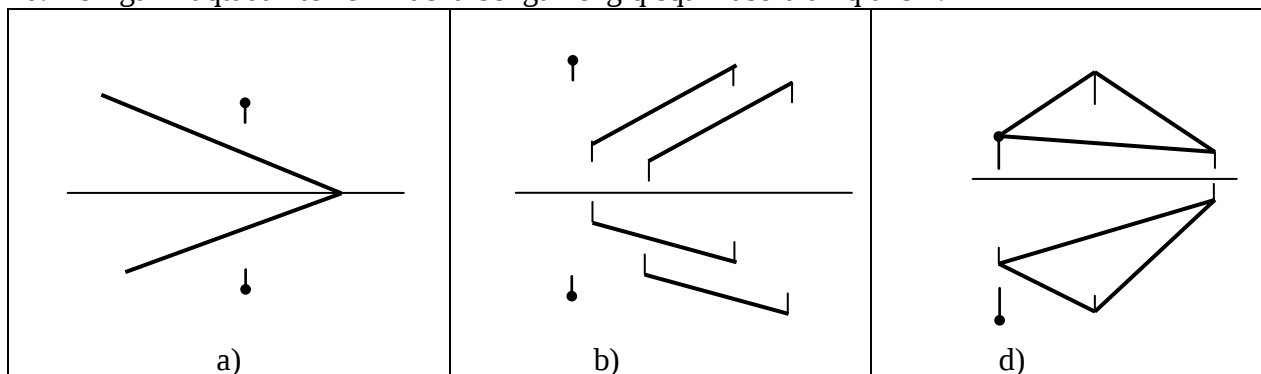
Masalalar

39. Berilgan tekislik va to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi aniqlansin.



a)	b)	d)
----	----	----

40. Berilgan nuqtadan tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofa aniqlansin.



Tayanch iboralar

Tekislikning berilishi, tekislikning (gorizontal, frontal, profil) izlari, umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar, tekislikning bosh (gorizontal, frontal, profil) chiziqlari, tekislikning eng katta og'ma chizig'i. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyati (parallelligi, kesishishi va kesishish nuqtasi), ikki tekislikning o'zaro vaziyati (parallelligi, kesishishi va kesishish chizig'i).

Nazorat uchun savollar

1. Tekislikning epyurda qanday usullar bilan berilishini bayon eting.
2. Ixtiyoriy vaziyatdagi biror ABS uchburchak tekisligining izlari qanday topilishini tushuntiring.
3. Tekislikda nuqta va to'g'ri chiziq tanlashni tushuntiring.
4. Tekislikning bosh chiziqlari haqida tushuncha bering va ularni epyurda ifodalang.
5. Ikki tekislikning o'zaro parallellik shartini tushuntiring.
6. Izlari bilan berilgan tekisliklar (bir nomli izlari epyur chegarasida kesishadigan va epyur chegarasida kesishmaydigan hollar)ning o'zaro kesishuv chizig'i qanday topilishini tushuntiring.
7. To'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqta orqali parallel tekislikni qanday o'tkazishni tushuntiring.
8. Ixtiyoriy vaziyatdagi tekislikka unda yotmagan nuqta orqali parallel to'g'ri chiziq qanday o'tkazilishini tushuntiring.
9. Epyurda uchburchak tekisligi va to'g'ri chiziq kesishgan nuqtasining qanday topilishini tushuntiring.
10. Ikki o'zaro kesishgan tekisliklarning epyurida konkurent nuqtalar qanday aniqlanishini tushuntiring.
11. Tekislikdan tashqaridagi nuqtadan uchburchak tekisligiga tik tushirishni epyurda ko'rsating.
12. Berilgan uchburchak tekisligining biror uchidan unga tik chiqarishni epyurda ko'rsating.
13. Berilgan nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa tik bo'lgan tekislik o'tkazishni epyurda ko'rsating.
14. Berilgan biror nuqta orqali izlari bilan berilgan tekislikka perpendikulyar qilib o'tkazilgan tekislikning izlarini yasashni tushuntiring.

15. Berilgan biror to'g'ri chiziq orqali uchburchak tekisligiga perpendikulyar tekislik o'tkazishni izohlab bering.

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

1. Biror **R** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi **Q** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro

- ayqash bo'ladi
- parallel
- perpendikulyar
- og'ma bo'ladi

2. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon paralel bo'ladi?

3. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon perpendikulyar bo'ladi?

- Tekislikka tegishli bo'lgan kesishgan ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
- Tekislikka tegishli bo'lmagan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa

- c) Tekislikdan tashqarida yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
 - d) Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
4. Gorizontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar
5. Frontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar
6. Frontal proektsiyalovchi tekislik gorizontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar
7. Profil proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar
8. Frontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar
9. Gorizontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) parallel va perpendikulyar

10. Gorizontal proektsiyalovchi tekislik profil proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- e) parallel
- f) perpendikulyar
- g) og'ma
- h) parallel va perpendikulyar

Amaliy mashg'ulot

IKKI TEKISLIKNING O'ZARO VAZIYATI

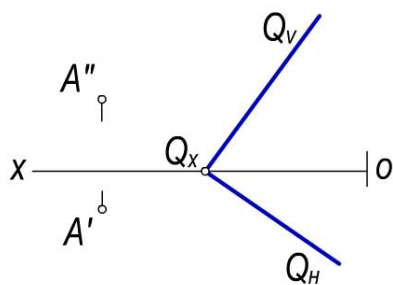
Ishdan maqsad: Talabalarda ikki tekislikning o'zaro vaziyati haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

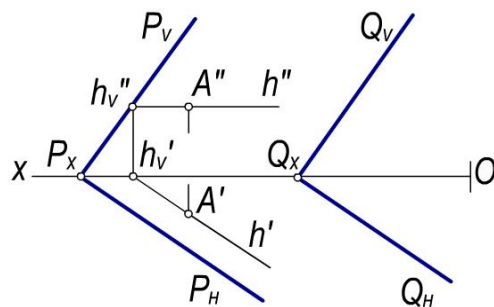
Ishni bajarish uchun namuna

1-masala. A (A' , A'') nuqtadan Q (Q_H , Q_V) tekislikka parallel P (P_H , P_V) tekislik o'tkazish talab qilinsin (4.31-a, rasm).

Echish. Tekisliklarning parallellik xususiyatlariga ko'ra P tekislikning izlari $P_H \parallel Q_H$ va $P_V \parallel Q_V$ bo'lishi shart. Misolni yechish uchun to'g'ri chiziq va tekislikning parallellik shartlaridan foydalanib, A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan Q tekislikka parallel qilib ixtiyoriy to'g'ri chiziq, jumladan h (h' , h'') gorizontali o'tkaziladi (4.31-b, rasm).



a)



b)

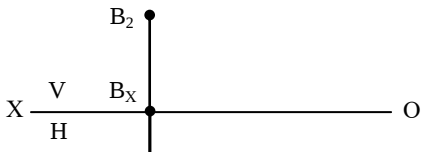
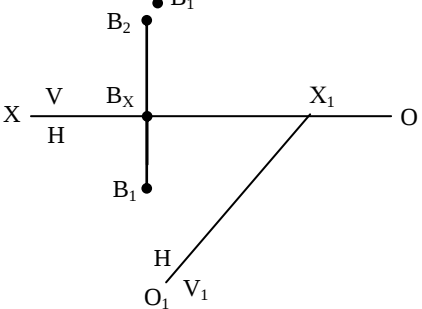
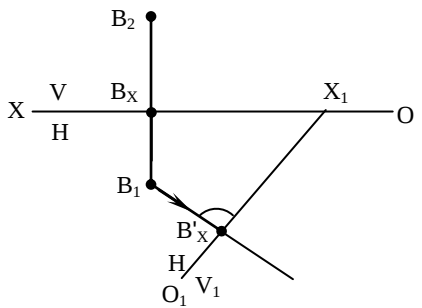
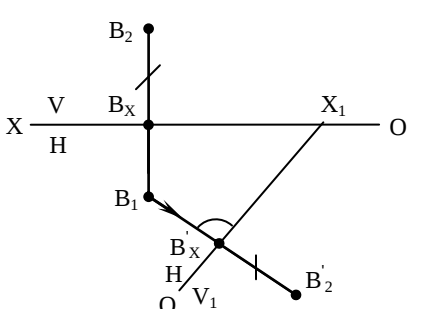
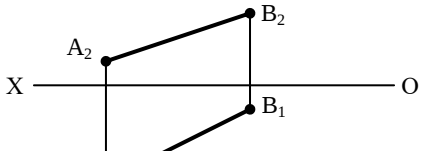
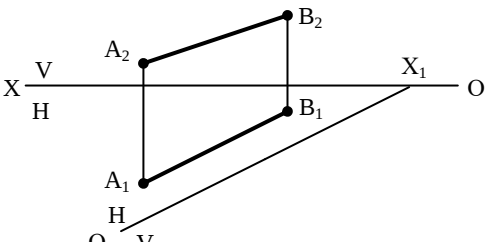
1-rasm

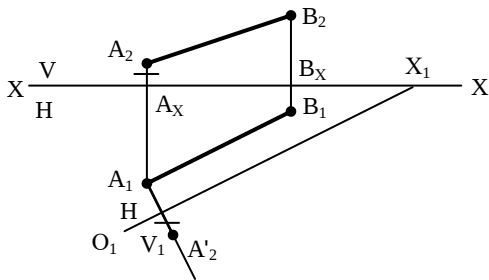
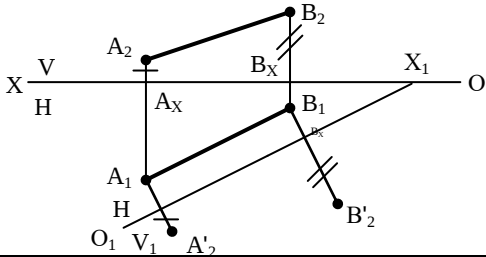
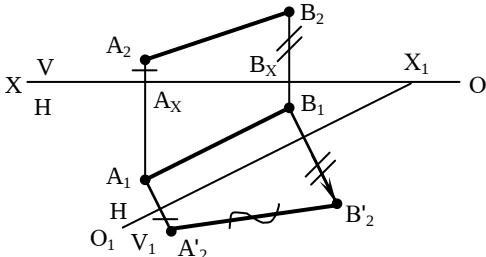
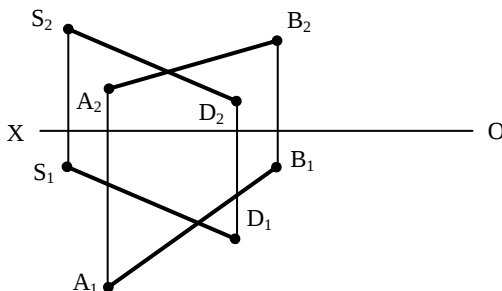
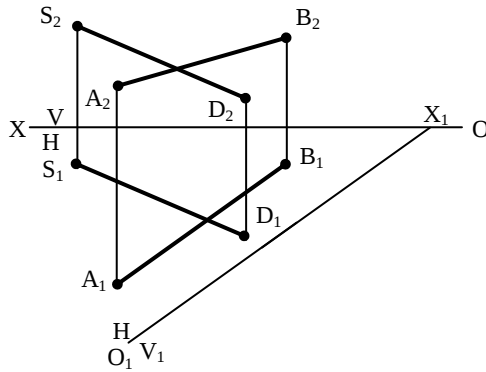
Bu gorizontalning frontal izi h''_v yasali, undan izlangan P tekislikning P_v izini berilgan tekislikning Q_v iziga parallel qilib o'tkaziladi. So'ngra $P_v \cap Ox = P_x$ nuqtasidan Q tekislikning Q_h iziga parallel qilib izlangan tekislikning P_h izi o'tkaziladi

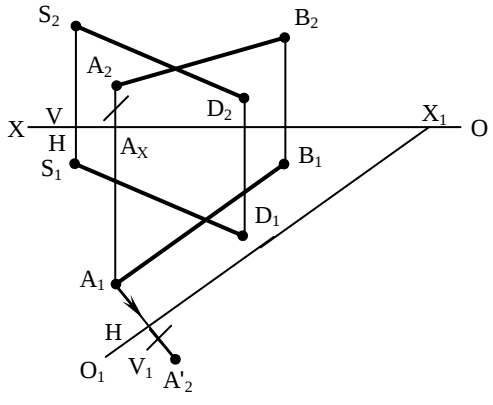
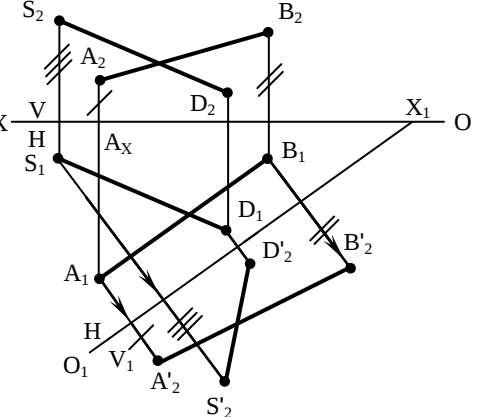
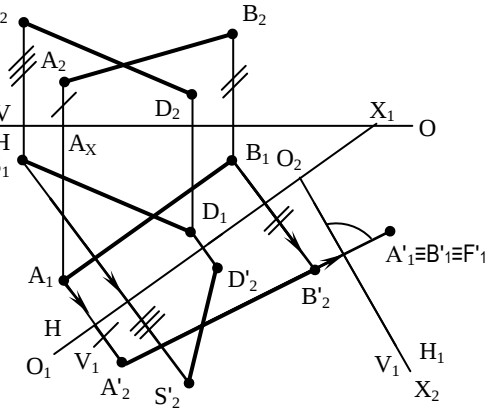
Amaliy topshiriqlar

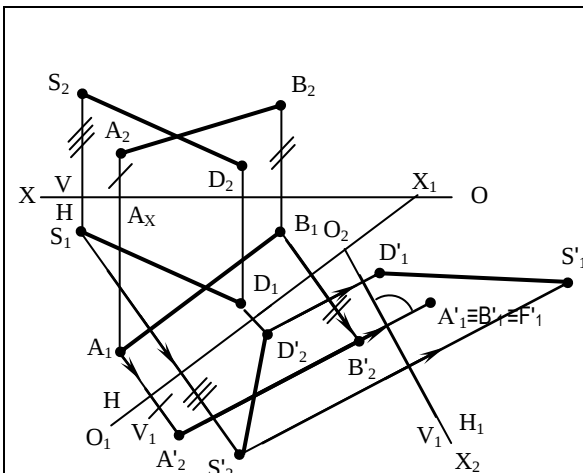
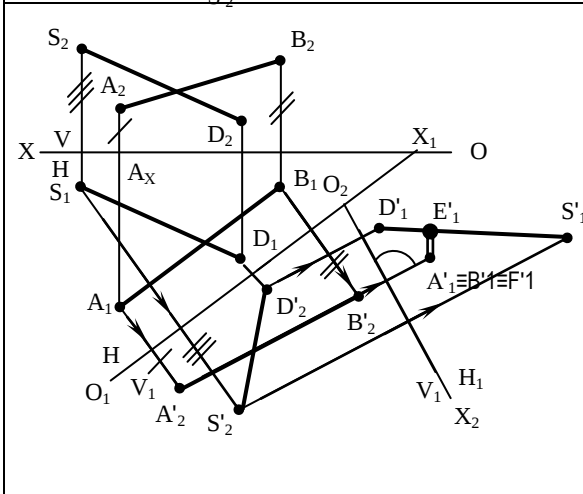
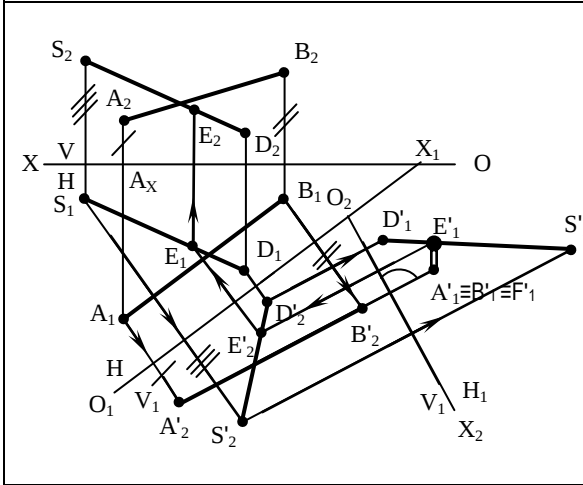
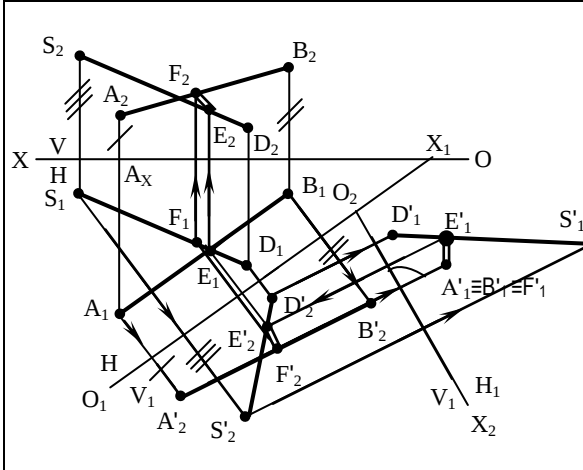
Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring. IV. EPYURNI QAYTA TUZISH USULLARI

15-§. Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli

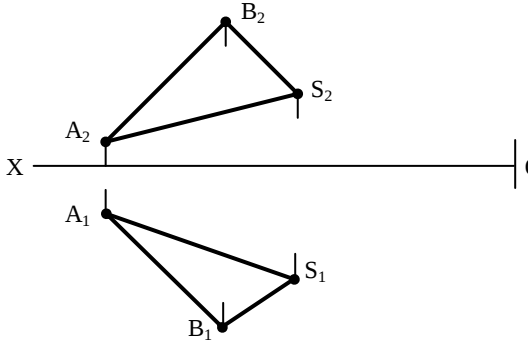
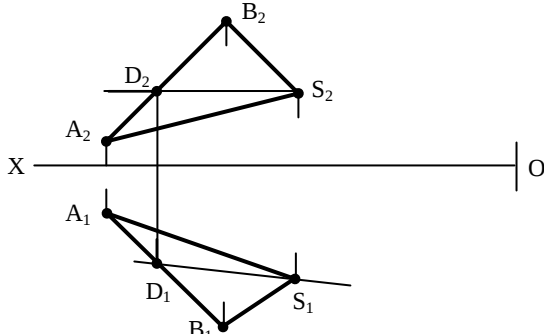
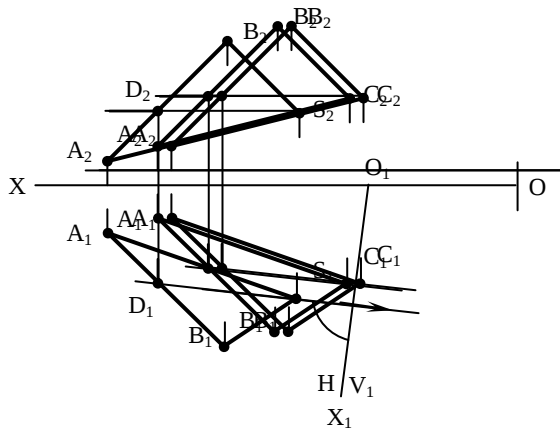
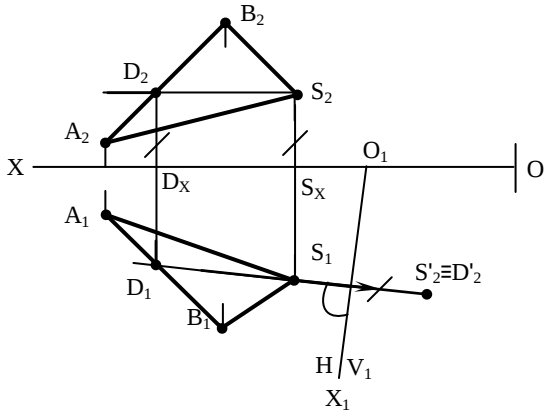
	41-mashq. H va V tekisliklar sistemasida $B(B_1, B_2)$ nuqta berilgan. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli bilan V nuqtaning yangi frontal proyeksiyasi qurilsin.
	H gorizontal proyeksiyalar tekisligiga tik bo'lgan B_1 yangi frontal proyeksiyalar tekisligini o'tkazamiz. Buning uchun epyurning gorizontal qismida B_1 tekislikning gorizontal izi, ya'ni yangi proyeksiyalar o'qi O_1X_1 ni chizma qog'ozining bo'sh joyini mo'ljallab o'tkazamiz.
	B nuqtaning yangi frontal proyeksiyasi B'_2 ni yasash uchun B_1 nuqtadan O_1X_1 ga tik tushiramiz.
	V_1 tekislik H ga perpendikulyar holda olinganligi uchun B nuqtaning OZ o'q bo'yicha koordinatasi o'zgarmaydi. Yangi frontal B'_2 proyeksiyani yasash uchun B_1 nuqtadan boshlangan bog'lovchi chiziqqa O_1X_1 dan boshlab B_XB_2 masofani o'lchab qo'yamiz va B'_2 nuqtani belgilaymiz. <i>Javob: B'_2.</i>
	42-mashq. Ixtiyoriy vaziyatdagi AB to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligi topilsin.
	Ma'lumki, to'g'ri chiziq qaysi proyeksiya tekisligiga parallel bo'lsa, uning o'sha tekislikdagi proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi. Shunga ko'ra, AB to'g'ri chiziqni frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel holatga keltiramiz. Buning uchun A_1B_1 gorizontal proyeksiyaga parallel holatda yangi O_1X_1 o'qni o'tkazamiz.

	A_1 nuqta orqali O_1X_1 o'qni kesib o'tuvchi bog'lovchi chiziq o'tkaziladi. Bog'lovchi chiziqqa O_1X_1 o'qdan boshlab A_XA_2 masofani o'lchab qo'yamiz va A'_2 nuqtani hosil qilamiz.
	Shu yo'l bilan B'_2 nuqtani ham topamiz.
	A'_2 va B'_2 nuqtalarni o'zaro tutashtirib AB to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligiga teng bo'lgan yangi $A'_2B'_2$ proyeksiyani hosil qilamiz. <i>Javob: $A'_2B'_2$.</i>
	43-mashq. Berilgan AB va SD ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofa topilsin.
	Proyeksiya tekisliklarini ketma-ket almashtirish yo'li bilan AB to'g'ri chiziqni yangi proyeksiya tekisligiga nuqta holida proyeksiyalaymiz. Undan SD kesmaning yangi proyeksiyasiga tushirilgan tik biz izlagan masofa bo'ladi. Buning uchun A_1B_1 ga parallel bo'lgan yangi O_1X_1 o'q olamiz.

	A nuqtaning yangi V_1 proyeksiya tekisligidagi proyeksiyasi A'_2 ni hosil qilish uchun A_1 nuqtadan O_1X_1 ga tik holatda bog'lovchi chiziq chizamiz va unga O_1X_1 dan boshlab A_XA_2 masofani o'lchab qo'yamiz.
	Shu yo'l bilan B, S va D nuqtalarning yangi B'_2, S'_2 va D'_2 proyeksiyalarini hosil qilamiz hamda A va B, S va D nuqtalarning bir nomli proyeksiyalarini o'zaro birlashtiramiz.
	Proyeksiya tekisliklarini ikkinchi marta o'zgartiramiz. Yangi H_1 gorizontal proyeksiya tekisligini AB to'g'ri chiziqqa tik holatda olamiz. $A'_2B'_2 \perp O_2X_2$ o'qni o'tkazamiz. Yangi H_1 proyeksiya tekisligida A nuqtaning proyeksiyasini hosil qilish uchun O_1X_1 o'qdan A_1 proyeksiyagacha bo'lgan masofani o'lchab qo'yamiz va A'_1 nuqtani hosil qilamiz. $A_1B_1 \parallel O_1X_1$ bo'lgani uchun B'_1 nuqta ham A'_1 nuqta bilan ustma-ust tushadi. Ya'ni H_1 proyeksiya tekisligiga AB to'g'ri chiziq kesmasi nuqta bo'lib proyeksiyalandi.

	Shu yo'l bilan S va D nuqtalarning S'_1 va D'_1 proyeksiyalarini hosil qilamiz va ularni o'zaro birlashtirib SD kesmaning $S'_1D'_1$ proyeksiyasiga ega bo'lamiz.
	A'_1 nuqtadan $S'_1D'_1$ ga perpendikulyar tushiramiz va uning asosini E'_1 bilan belgilaymiz. $E'_1F'_1$ kesma ikki ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofa EF ning haqiqiy kattaligiga teng.
	EF kesmaning B_1 tekislikdagi proyeksiyasini hosil qilish uchun E'_1 nuqtadan O_2X_2 o'qqa tik yo'nalishda bog'lovchi chiziq o'tkazamiz. U $S'_2D'_2$ bilan kesishib E'_2 nuqtani beradi. Shu yo'l bilan E nuqtaning gorizonttal (E_1) va frontal (E_2) proyeksiyalarini ham topamiz.
	E'_2 nuqtadan $A'_2B'_2$ proyeksiyaga tik tushiramiz va F'_2 nuqtani aniqlaymiz. Shu yo'l bilan EF kesmaning boshqa proyeksiyalarini ham hosil qilamiz. <i>Javob: $EF(E'_2, E'_2)$.</i>

--	--

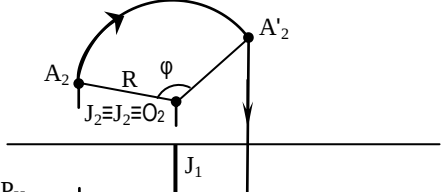
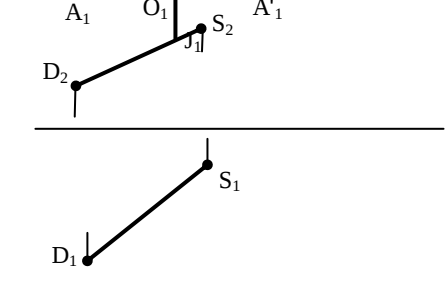
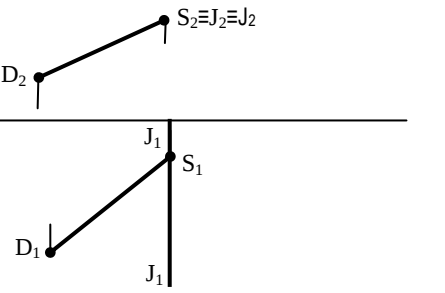
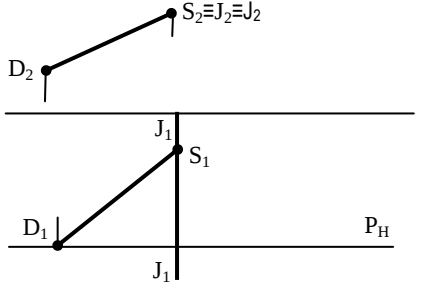
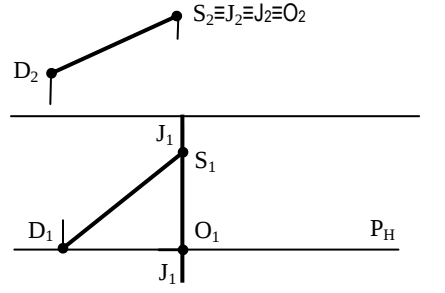
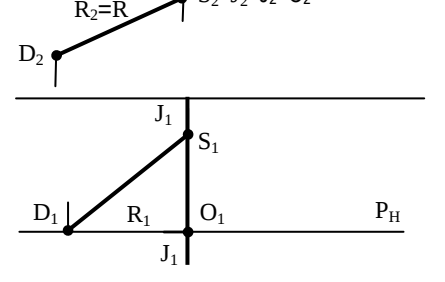
	44-mashq. Umumiy vaziyatda berilgan ABS uchburchak tekisligining haqiqiy kattaligi topilsin.
	ABS tekislikning gorizontali $SD(S_1D_1, S_2D_2)$ni quramiz. SD gorizontalinig frontal proyeksiyasi $S_2D_2 \parallel OX$ bo'ladi.
	SD gorizontalinig gorizontalanig proyeksiyasiga tik holatda yangi V_1 gorizontalanig proyeksiyalovchi tekislikni o'tkazamiz, ya'ni $S_1D_1 \perp O_1X_1$.
	ABS tekislikning V_1 tekislikdagi proyeksiyasini hosil qilamiz. Buning uchun O_1X_1 dan boshlab S_1D_1 kesmaning davomiga S_XS_2 va D_XD_2 masofalarni o'lchab qo'yamiz. $D_XD_2 = S_XS_2$ bo'lgani uchun D'_1 nuqta S'_1 nuqta bilan ustma-ust tushadi, ya'ni $S'_1 \equiv D'_1$.

	A'_2, B'_2, S'_2, D'_2 nuqtalarni o'zaro birlashtiramiz. Natijada to'g'ri chiziqli hosil bo'ladi. ABS tekislik B_1 tekislikka tik, ya'ni proyeksiyalovchi holatda joylashdi.
	ABS uchburchak tekisligining V_1 proyeksiya tekisligidagi $A'_2B'_2S'_2$ proyeksiyasiga parallel bo'lgan yangi H_1 proyeksiya tekisligini olamiz. Uning V_1 tekislikdagi izi O_2X_2 o'q bo'ladi.
	A'_2 nuqtadan O_2X_2 ga tik holatda bog'lovchi chiziqli o'tkazamiz va O_2X_2 o'qdan boshlab A'_XA_1 masofani o'lchab qo'yib A'_1 nuqtani hosil qilamiz.
	Shu yo'l bilan B va S nuqtalarning yangi proyeksiyalari B'_1 va S'_1 larni hosil qilamiz.

a)	b)	d)
----	----	----

16-§. Aylantirish usuli

	48-mashq. A nuqtani V tekislikka perpendikulyar o'q atrofida R radiusli yoy bo'ylab φ burchakka burilsin.
	A nuqtaning gorizontal proyeksiyasi A_1 orqali JJ o'qqa tik bo'lgan aylanish tekisligi P_H ni o'tkazamiz.
	P_H gorizontal proyeksiyalovchi tekislik va JJ aylanish o'qi o'zaro kesishib aylanish markazi $O(O_1, O_2)$ nuqtani hosil qiladi.
	$A_0=R$ aylanish radiusining gorizontal proyeksiyasi A_1O_1 va frontal proyeksiyasi A_2O_2 larni belgilab olamiz. $A_1O_1 \parallel OX$ bo'lgani uchun $A_2O_2=R$ bo'ladi.
	O_2 nuqtani markaz qilib olib $O_2A_2=R$ radiusli yoy bilan A_2 nuqtani φ burchakka buramiz va A'_2 nuqtani hosil qilamiz.
	A nuqtaning yangi vaziyati A' ning

	gorizontal proyeksiyasini topamiz. Buning uchun A'_2 nuqtadan OX ga tik holatda bog'lovchi chiziq chizib uni P_H bilan kesishtiramiz va A'_1 gorizontal proyeksiyani aniqlaymiz. <i>Javob:</i> A'_1, A'_2.
	49-mashq. Umumiy vaziyatda berilgan SD kesmaning haqiqiy kattaligi topilsin.
	Aylantirish o'qi JJ ni $S(S_1, S_2)$ nuqta orqali o'tkazamiz. Bunda S nuqtaning vaziyati o'zgarmaydi. Epyurda o'qning gorizontal J_1J_1 hamda frontal J_2J_2 proyeksiyalarini belgilaymiz.
	SD kesmaning haqiqiy kattaligini topish uchun uning frontal proyeksiyasi S_2D_2 ni OX o'qqa parallel holga kelguncha J_2J_2 o'q atrofida aylantiramiz. Buning uchun D nuqta orqali JJ aylanish o'qiga tik bo'lgan P tekislikning gorizontal izi P_H ni o'tkazamiz.
	D nuqtaning aylanish markazi $O(O_1, O_2)$ nuqta P_H iz va JJ o'q kesishgan joyda bo'ladi.
	D nuqtaning aylanish radiusi $R=OD$ bo'lib, uning proyeksiyalari O_1D_1 va O_2D_2 lardir. Bunda $R=R_2=O_2D_2=S_2D_2$, chunki $OD \parallel OX$.

	Kesmaning frontal proyeksiyasi S_2D_2 ni S_2 atrofida OX bo'lguncha aylantiramiz, ya'ni φ burchakka buramiz va D'_2 nuqtani topamiz.
	D'_2 dan OX ga tik qilib bog'lovchi chiziq chizamiz va P_H izda D'_1 proyeksiyani hosil qilamiz.
	D'_1 ni S_1 bilan birlashtiramiz va SD kesmaning haqiqiy kattaligi $S_1D'_1$ ga ega bo'lamiz. <i>Javob: $S_1D'_1$.</i>

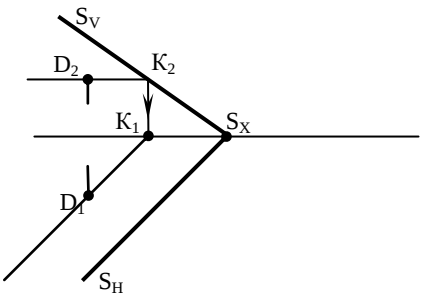
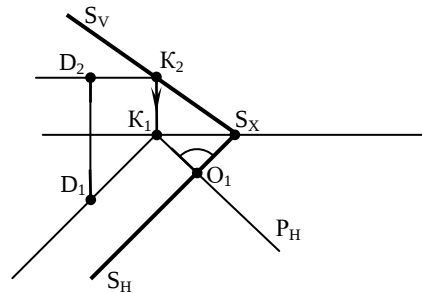
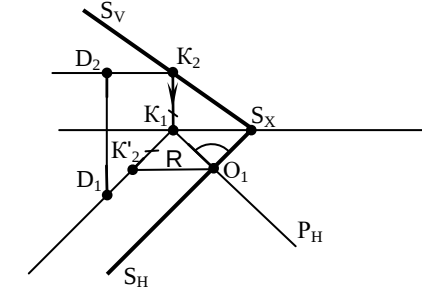
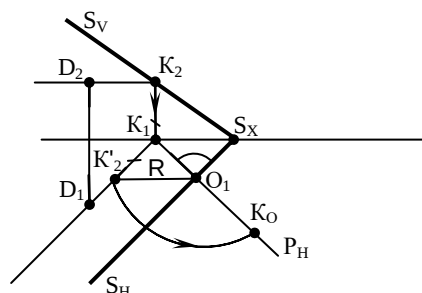
Masalalar D_1

1. a) ixtiyoriy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasini frontal proyeksiyalovchi holatga keltirilsin;
b) ixtiyoriy vaziyatdagi uchburchak tekisligining haqiqiy kattaligi topilsin;
d) ixtiyoriy vaziyatda berilgan uchburchak tekisligining haqiqiy kattaligini bosh chizig'i atrofida aylantirib topilsin.

a)	b)	d)
-----------	-----------	-----------

17-§. Jipslashtirish (ustma-ust qo'yish) usuli

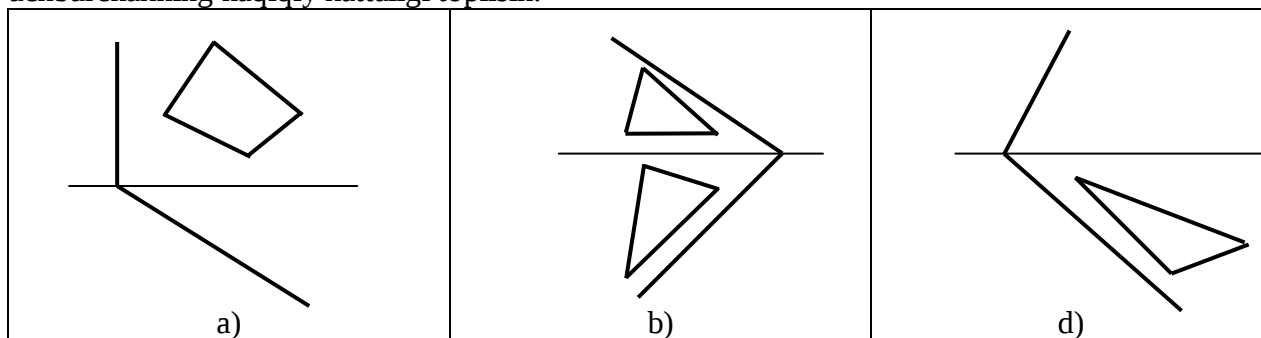
	51-mashq. Umumiy vaziyatdagi $S(S_H, S_V)$ tekislikni shu tekislikda yotgan $D(D_1, D_2)$ nuqta bilan birga gorizontali (S_H) atrofida aylantirib H tekislikka jipslashtirilsin.
--	---

	S (S_H, S_V) tekislikning D(D_1, D_2) nuqtadan o'tuvchi gorizontolini chizamiz. Uning frontal izi (K) berilgan tekislikning frontal izi (S_V) da yotadi.
	K_1 nuqtadan S_H ga tik holatda P_H aylantirish tekisligini o'tkazamiz. O_1 nuqta K nuqtani aylantirish markazidir.
	K nuqtaning aylanish radiusini topish uchun K_1K_2 masofani K_1D_1 kesmaga o'lchab qo'yamiz va K'_2 nuqtaga ega bo'lamiz. Uni O_1 markaz bilan tutashtiramiz ($K'_2O_1=R$).
	K'_2 nuqtani O_1 markaz atrofida aylantirib P_H iz bilan kesishguncha davom ettiramiz va K_O nuqtani topamiz.

	K_O nuqtani qo'zg'almas S_X nuqta bilan o'zaro birlashtirib S tekislikning S_{V_0} iziga ega bo'lamiz.
	K_O nuqtadan S_H ga parallel, D_1 nuqtadan S_H ga perpendikulyar chiziq o'tkazamiz. Ular o'zaro D_O nuqtada kesishadi. <i>Javob: $S_H S_X S_{V_0}$ tekislik va D_O nuqta.</i>

Masalalar

52. a) proyeksiyalovchi tekislik va unda yotgan to'rtburchak berilgan. To'rtburchakning haqiqiy kattaligi topilsin;
b) tekislikning izlari va unda yotgan uchburchakning proyeksiyalari berilgan. Uchburchakning haqiqiy kattaligi topilsin;
d) tekislikning izlari va unda yotgan uchburchakning gorizontaal proyeksiyasi berilgan. uchburchakning haqiqiy kattaligi topilsin.



Tayanch iboralar

Chizmani qayta tuzish usullari. Proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket almashtirish usuli. Aylantirish usuli (o'rin almashtiruvchi nuqta, qo'zg'almas nuqta, aylanish o'qi, kuzatish nuqtasi, harakat tekisligi, aylanish markazi, aylanish radiusi, almashgan vaziyat, almashgan proyeksiya). Jipslashtirish (ustma-ust qo'yish) usuli.

Nazorat uchun savollar

1. Proyeksiyalar tekisligini almashtirish usuli haqida tushuncha bering.
2. Ikkita proyeksiya tekisligini ketma-ket almashtirishni tushuntiring.
3. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish yo'li bilan amaliy masalalarni yechish haqida tushuncha bering.
4. Aylantirish usuli haqida tushuncha bering. Epyurdan aylanish o'qi, radiusi, markazi, aylanasi, tekisligi, burchagi hamda nuqtaning oldingi va keyingi xolatini ko'rsating.
5. Jipslashtirish (ustma-ust qo'yish) usulini tushuntiring.

Targatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Biror **R** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi **Q** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro

- e) ayqash bo'ladi
- f) parallel
- g) perpendikulyar
- h) og'ma bo'ladi

2. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon paralel bo'ladi?

3. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon perpendikulyar bo'ladi?

- e) Tekislikka tegishli bo'lgan kesishgan ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
- f) Tekislikka tegishli bo'lmagan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
- g) Tekislikdan tashqarida yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa

- h) Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
4. Gorizonttal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
5. Frontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
6. Frontal proektsiyalovchi tekislik gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
7. Profil proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
8. Frontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
9. Gorizonttal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- i) parallel
 - j) perpendikulyar
 - k) og'ma
 - l) parallel va perpendikulyar
10. Gorizonttal proektsiyalovchi tekislik profil proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- m) parallel
- n) perpendikulyar
- o) og'ma
- p) parallel va perpendikulyar

1. Geometrik elementlarning $H \perp V$ sistemada berilgan noqulay proektsiyalari bo'yicha ularning masala shartiga ko'ra qulay proektsiyalarini yasash ... deyiladi.

cin>> <o'zgaruvchi>

- a) parallel proektsiya
- b) epyurni qayta tuzish
- c) markaziy proektsiya
- d) perspektiva

2. Epyurni qayta tuzish usullari necha xil bo'ladi?

cout<< <ifoda>

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

3. Proektsiyalar tekisligi almashtirish usulida nima qo'zg'almas bo'ladi?

- a) geometrik elementlar
- b) projektsiyalar tekisligi
- c) tekisliklar
- d) sirtlar

4. Aylantirish usulida projektsiyalar tekisligi ... bo'ladi?

- a) Qo'zg'aluvchan
- b) Qo'zg'almas
- c) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas
- d) barcha javoblar noto'g'ri

5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun necha marta projektsiyalar tekisligi almashtiriladi?

- a) Almashtirilmaydi
- b) ikki marta
- c) bir marta
- d) barcha javoblar noto'g'ri

6. AVS tekislikning haqiqiy kattaligini proektsiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlashda tekislikning *bosh maxsus chiziqlari(f,h)ga* yangi proektsiyalar tekisligi qanday holatda joylashgan bo'ladi?

char gets(char *s);

- a) Perpendikulyar
- b) Parallel
- c) Ixtiyoriy

Amaliy mashg'ulot

Ko'pyoqliklar

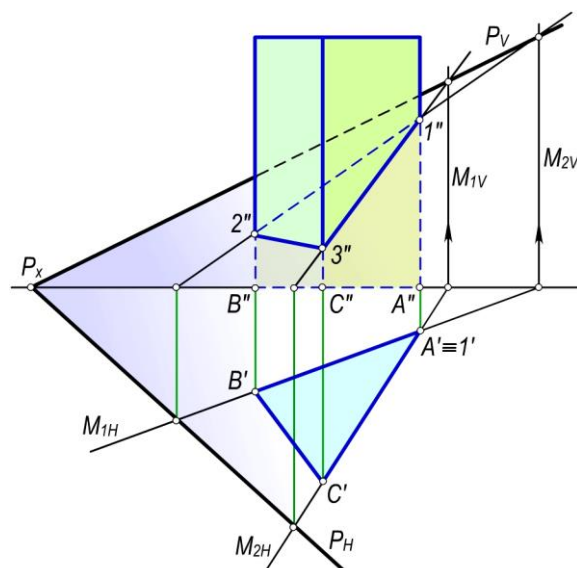
Ishdan maqsad: Talabalarda ko'pyoqliklar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

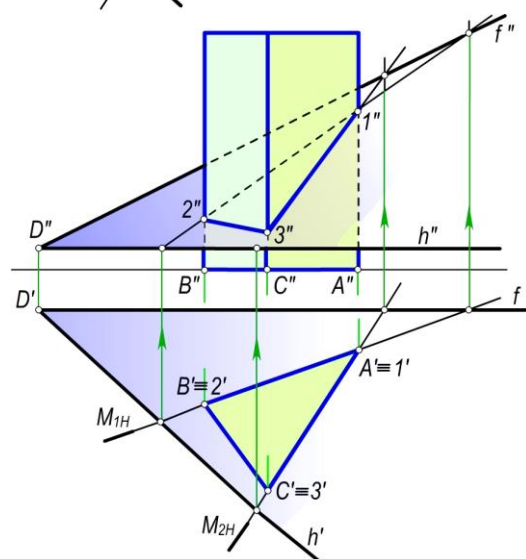
Ishni bajarish uchun namuna

! masala. Kesim tomonlarini yasash usuli. Bu usul ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta takrorlash asosida bajariladi. Bu usuldan proyeksiyalovchi vaziyatdagi prizmaning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashda foydalanish juda qulaydir. 6.11-rasmda uch yoqlik to'g'ri prizmaning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesimining proyeksiyalari yasalgan.

Bunda prizmaning yon yoqlari orqali $M_1(M_{IH}, M_{IV})$ va $M_2(M_{2H}, M_{2V})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkazilgan. Bu tekisliklarni berilgan P tekislik bilan kesishgan chiziqlari yordamida kesim yuzasining 12(1'2', 1'', 2''), 13(1', 3', 1''3'') tomonlari aniqlangan.



1-rasm



2-rasm

Aynan shu prizmani, o‘zaro kesishuvchi $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ to‘g‘ri chiziqlar orqali berilgan $P(P', P'')$ tekislik bilan kesishuv chizig‘ini yasash 6.12-rasmda ko‘rsatilgan. Bunda kesishish chiziqlari prizma yoqlari orqali o‘tkazilgan $M_1(M_{1H})$ va $M_2(M_{2H})$ gorizontaal proyeksiyalovchi tekisliklar vositasida kesim yuzasining $\Delta 123(1'2'3', 1''2''3'')$ proyeksiyalari yasalgan

Amaliy topshiriqlar

Berilgan piramidani epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring va tekislik bilan kesing.

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
	B	-20	-30	50
	C	30	-60	80
	S	60	20	-70

2	D	-20	-25	-60
	E	35	0	60
	G	0	-60	60
	S	20	-80	90
4	F	60	20	-70
	S	-30	20	-90
	K	100	-10	60
	S	35	0	60
5	A	-20	-30	50
	B	30	-60	80
	C	20	-80	90
	S	60	20	-70

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

- Ko'pyoq deb nimaga aytiladi?

```
int a=4, b=8, y; y=a>b?a:b; cout<<y;
```

 - tekisliklar bilan chegaralangan jismga
 - chiziqlar bilan chegaralangan geometrik shaklga
 - yoylar bilan chegaralangan jismga
 - to'g'ri javob yo'q
- Ko'pyoqni chegaralovchi tekisliklarning kesishuv chiziqlari
 - Qirralari
 - Yoqlari
 - Uchlari
 - diagonallari deyiladi.

3. Qirralarining kesishuv chiziqlari

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi.

4. Tekisliklarning qirralari orasidagi qismi

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi

5. Ko'pyoqning bir yog'ida yotmagan uchlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqlar

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi

6. To'rtta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- a) Oktoedr
- b) Tetraedr
- c) Ikosoedr
- d) dodokaedr deyiladi

7. Sakkizta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- a) Tetraedr
- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

8. Yigirmata teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- a) Tetraedr
- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

9. O'n ikkita muntazam beshburchakdan yasalgan buyum

- a) Tetraedr
- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

Amaliy mashg'ulot

Sirtlar.

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

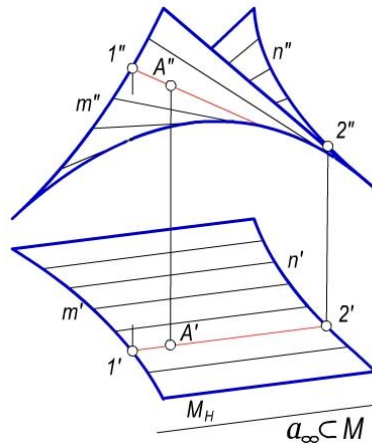
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Silindroid. Ikki yo'naltiruvchi $\mathbf{m}$, $\mathbf{n}$ xos egri chiziq bo'lib, uchinchi $\mathbf{a}$ cheksiz uzoqlashtirilgan, ya'ni xosmas $\mathbf{a}_\infty$ to'g'ri chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan chiziqli sirt *silindroid* deyiladi. Silindroid ikki marta qiyshiq silindroidning xususiy holidir. Sirtning hamma to'g'ri chiziqli yasovchilari xosmas to'g'ri chiziqli yasovchining vaziyatini aniqlaydigan parallelizm tekisligiga parallel bo'ladi. silindroidni aniqlovchilari bilan $\square(\mathbf{m}, \mathbf{n}, \mathbf{a}_\infty)$ yoki $\square(\mathbf{m}, \mathbf{n}, \mathbf{P})$ ko'rinishda yozish mumkin.

8.28-rasmda $\mathbf{m}$ va $\mathbf{n}$ yo'naltiruvchilari egri chiziqlar va gorizontaal proyeksiyalovchi parallelizm tekisligi $\mathbf{M}(\mathbf{M}_H)$ bilan berilgan silindroid sirti chizmasida tasvirlangan. Silindroid sirti ustidagi ixtiyoriy $\mathbf{A}(\mathbf{A}', \mathbf{A}'')$ nuqtaning $\mathbf{A}'$ proyeksiyasiga asosan uning iuuinchi $\mathbf{A}''$ proyeksiyasi vaziyatini aniqlash uchun shu nuqta orqali sirtning parallelizm tekisligiga parallel bo'lgan yasovchisi o'tkaziladi. So'ngra yasovchining ikkinchi proyeksiyasi va uning ustida berilgan $\mathbf{A}$ nuqtaning $\mathbf{A}''$ proyeksiyasi yasaladi.

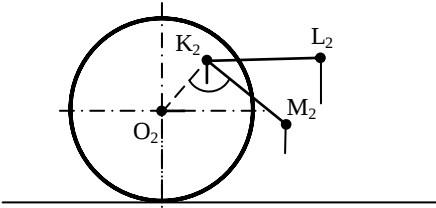
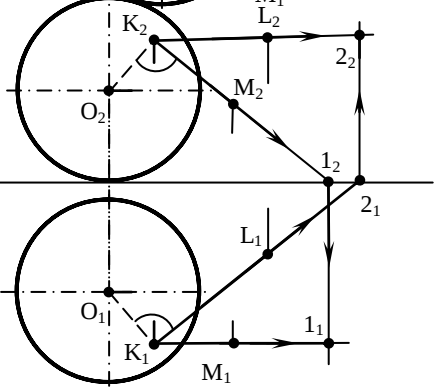
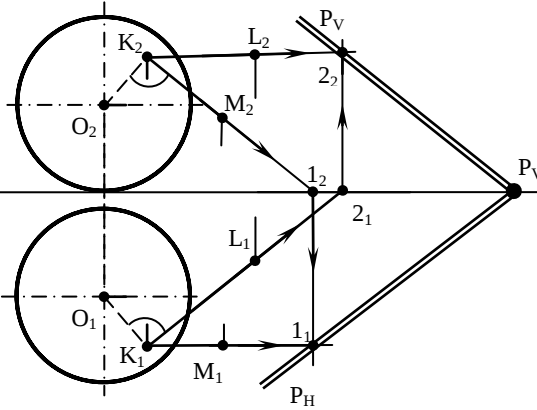
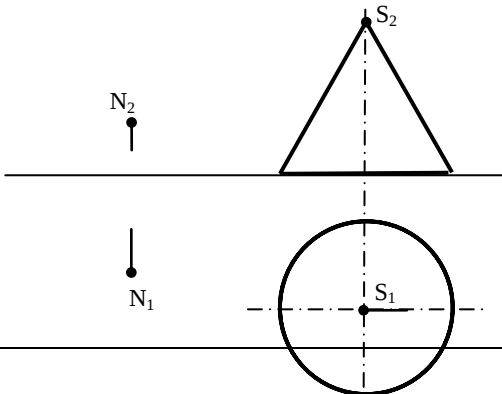
Silindroid sirtlari mashinasozlikda va qurilish amaliyotida keng qo'llaniladi. Truboprovodlarning o'tish qismlarini ulash konstruksiyalarida (8.29-rasm), plug agdarchilari sirtlarini hosil qilishda, ba'zi bir gumbaz va arkalarni loyihalashda (8.30-rasm) silindroidlardan foydalanish mumkin.

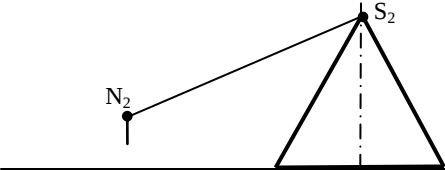
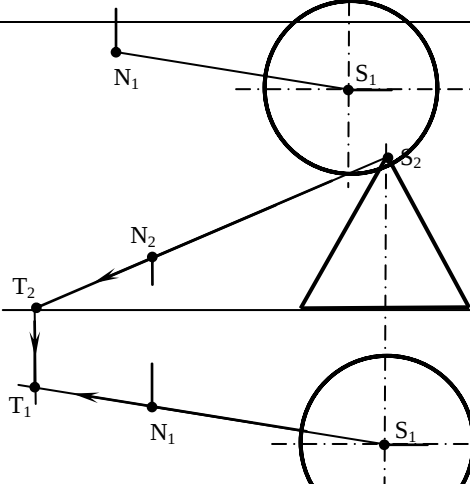
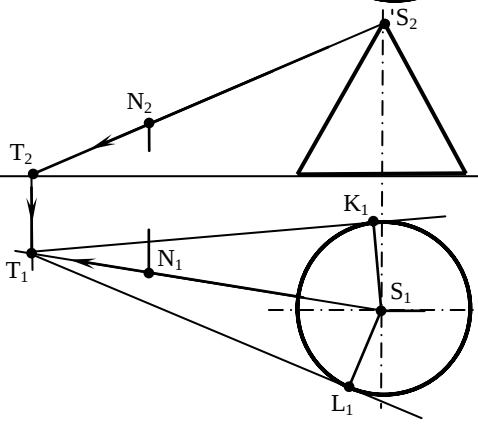
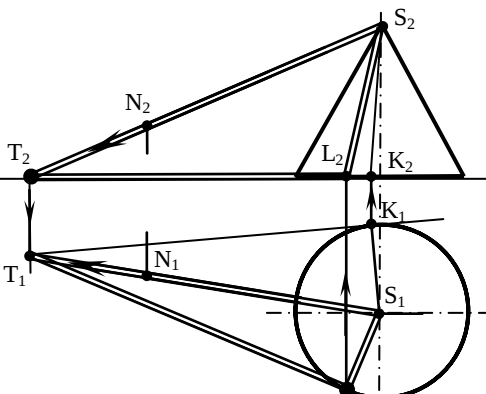


SIRTLAR.

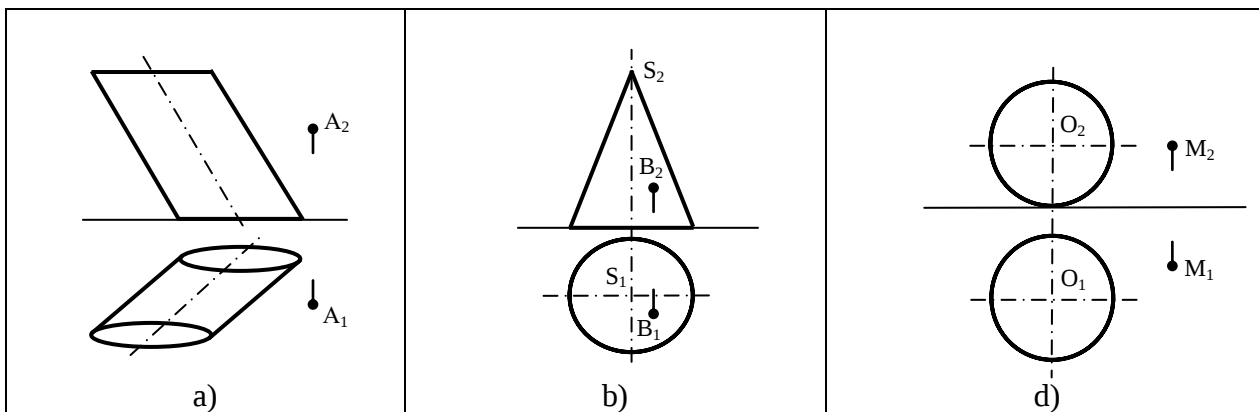
18-§. Egri sirtlarga urinma tekislik o'tkazish

	53-mashq. Shar sirtida olingan $K(K_1, K_2)$ nuqta orqali sharga izlari orqali ifodalangan urinma tekislik o'tkazilsin.
	Urinma tekislik sharning shu urinish nuqtasidan o'tgan radiusiga perpendikulyar bo'ladi. Shar markazi $O(O_1, O_2)$ nuqta va $K(K_1, K_2)$ nuqtalarni o'zaro birlashtiruvchi shar radiusining proyeksiyasini chizamiz.
	K nuqtadan shar radiusiga perpendikulyar qilib urinma tekislikning gorizontali $KL(K_1L_1, K_2L_2)$ ni o'tkazamiz: $K_2L_2 \parallel OX, K_1L_1 \perp O_1K_1$.

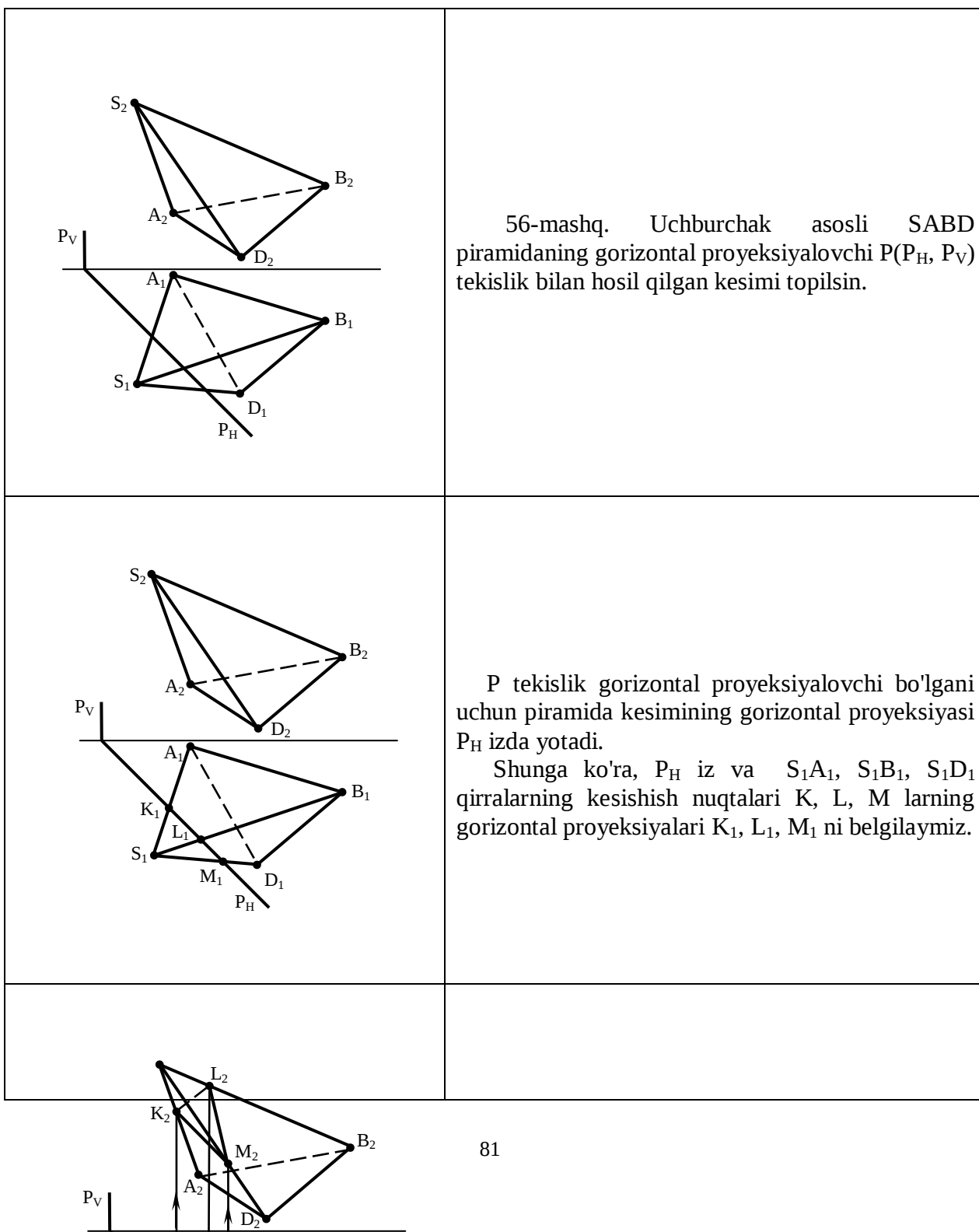
	K nuqtadan shar radiusiga perpendikulyar qilib urinma tekislikning frontali $KM(K_1M_1, K_2M_2)$ ni o'tkazamiz: $K_1M_1 \parallel OX, K_2M_2 \perp O_2K_2$.
	$KL(K_1L_1, K_2L_2)$ va $KM(K_1M_1, K_2M_2)$ kesmalar biz izlayotgan tekislikning bosh chiziqlaridir. Ulardan foydalanib tekislikning izlarini topamiz. Buning uchun KL gorizontalning frontal izi $2(2_1, 2_2)$ nuqtani va KM frontalning gorizontal izi $1(1_1, 1_2)$ nuqtani aniqlaymiz.
	Tekislikning izlari uning bosh chiziqlariga parallel bo'ladi. Shunga asoslanib 2_2 nuqtadan K_2M_2 ga, 1_1 nuqtadan esa K_1L_1 ga parallel qilib tekislikning izlarini chizamiz. Ular o'zaro R_X nuqtada kesishadi. <i>Javob: $R(R_H, R_V)$.</i>
	54-mashq. Konus sirtida yotmagan $N(N_1, N_2)$ nuqta orqali konus sirtga urinma tekislik o'tkazilsin.

	Izlangan tekislik N nuqta va konus uchi S dan o'tishi kerak. Bu nuqtalarni o'zaro birlashtirib izlangan urinma tekislikda yotgan to'g'ri chiziq NS (N_1S_1, N_2S_2)ni hosil qilamiz.
	NS(N_1S_1, N_2S_2) to'g'ri chiziq kesmasining izi T(T_1, T_2) nuqtani aniqlaymiz.
	T izning gorizontaal proyeksiyasi T_1 orqali konus asosiga urinmalarning gorizontaal proyeksiyalari T_1K_1 va T_1L_1 larni o'tkazamiz.
	Urinish nuqtalari K(K_1, K_2) va L(L_1, L_2)larni konus uchi S(S_1, S_2) bilan tutashtiramiz. Javob: $TLS(T_1L_1S_1, T_2L_2S_2)$; $(TKS(T_1K_1S_1, T_2K_2S_2)$- ikkinchi tekislik).

Masalalar
55. Berilgan nuqta orqali sirtga urinma tekislik o'tkazilsin.



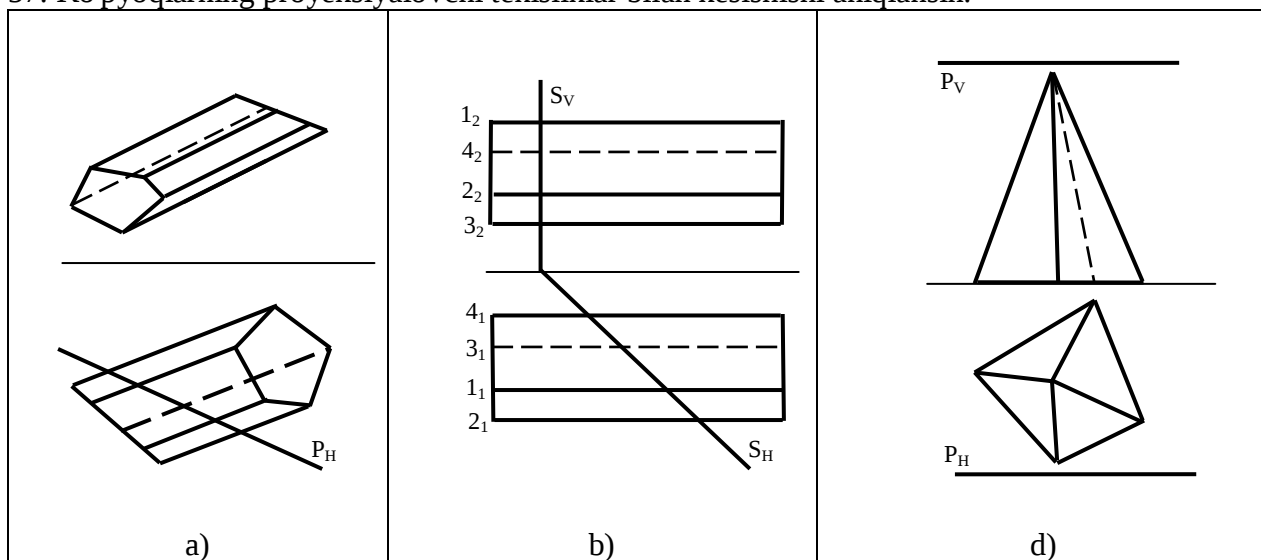
19-§. Ko'pyoqlarning proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishishi



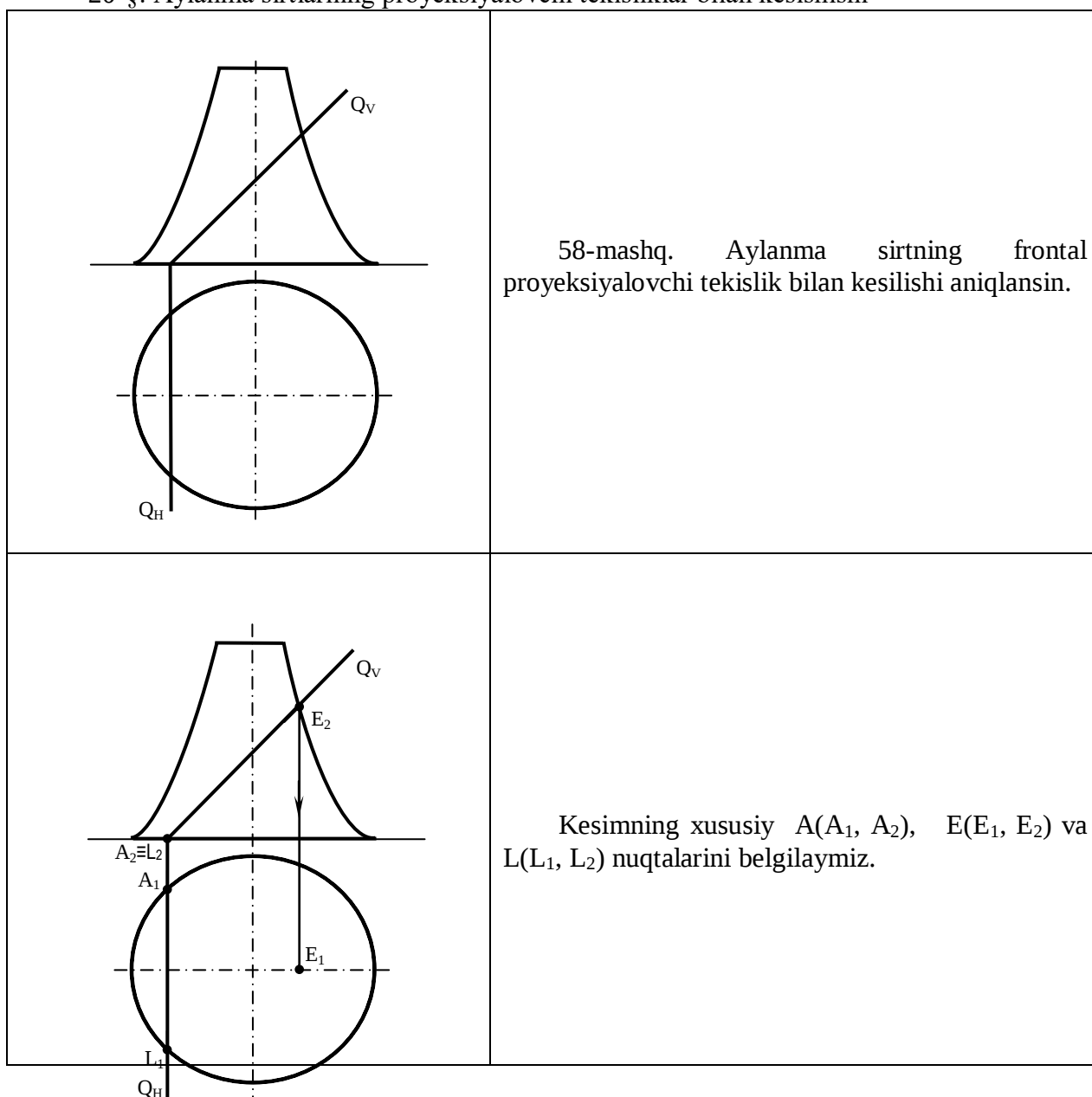
	K, L, M nuqtalarning frontal proyeksiyalarini topamiz va ularni o'zaro tutashtiramiz. <i>Javob: $KLM(K_1, L_1, M_1, K_2 L_2 M_2)$.</i>
--	---

Masalalar

57. Ko'pyoqlarning proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishishi aniqlansin.



20-§. Aylanma sirtlarning proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishishi



	Yordamchi parallel gorizontaal proyeksiyalar tekisliklarini o'tkazamiz. Aylanma sirtlarning R_V gorizontaal proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan kesimining gorizontaal proyeksiyasi aylana bo'ladi. Kesimning frontal proyeksiyasi Q_V tekislik izi bilan uchrashib F va D nuqtalarning F_2 va D_2 frontal proyeksiyalarini hosil qiladi. Ularning gorizontaal proyeksiyalari F_1 va D_1 larni topamiz.
	Yana bir necha gorizontaal proyeksiyalar tekislik (T_V, K_V) larini o'tkazamiz va kesimga oid nuqtalarning proyeksiyalarini aniqlaymiz. Ularni o'zaro birlashtiramiz. <i>Javob: $ABSDEFGHL(A_1V_1S_1...L_1, A_2V_2S_2...L_2)$.</i>

Masalalar

59. Aylanma sirtlarning proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishishi aniqlansin.

--	--	--

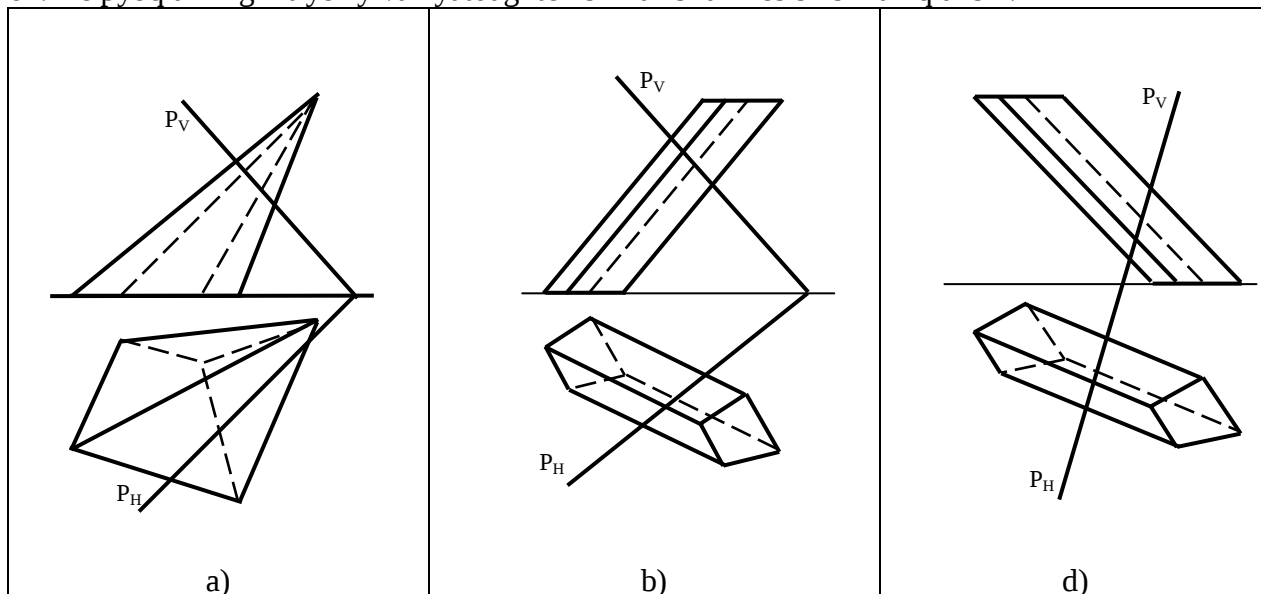
a)	b)	d)
----	----	----

21-§. Ko'pyoqlarning ixtiyoriy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi

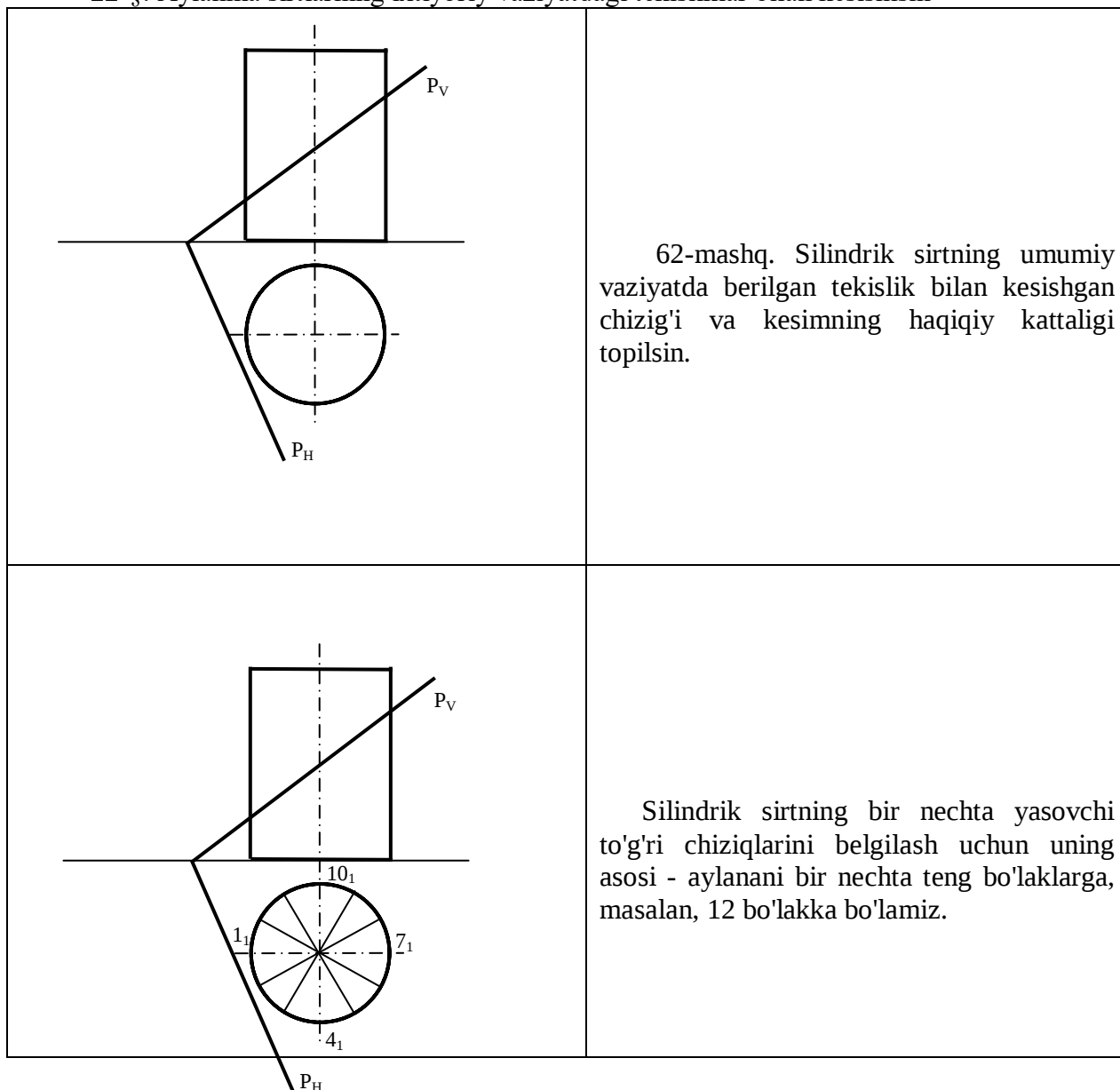
	60-mashq. To'rtburchak asosli to'g'ri prizmaning ixtiyoriy vaziyatdagi $Q(Q_H, Q_V)$ tekislik bilan kesim chizig'i topilsin.
	Prizmaning qirralari gorizontal proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lgani uchun ularning Q tekislik bilan kesishgan 1, 2, 3, 4 nuqtalarining gorizontal proyeksiyalari qirralarning proyeksiyalari bilan ustma-ust tushadi. A_1 nuqtadan OX ga parallel chiziq chizamiz. U Q_H bilan kesishgan nuqtadan OX ga tomon tik chizamiz. Bu chiziqning OX bilan uchrashgan nuqtasidan Q_V ga parallel chiziq o'tkazamiz. Bu chiziq A_2A_2 qirra bilan kesishib 1_2 nuqtani beradi.
	Shu usul bilan qolgan nuqtalar (2, 3, 4)ning proyeksiyalarini ham aniqlaymiz.
	$1_2, 2_2, 3_2$ va 4_2 nuqtalarni o'zaro birlashtiramiz. <i>Javob:</i> $1234(1_12_13_14_1, 1_22_23_24_2)$.

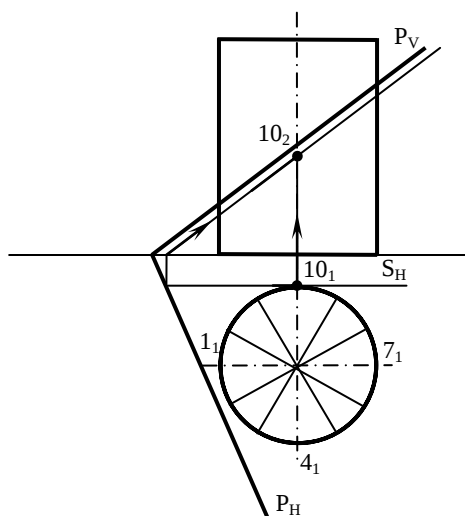
Masalalar

61. Ko'pyoqlarning ixtiyoriy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi aniqlansin.



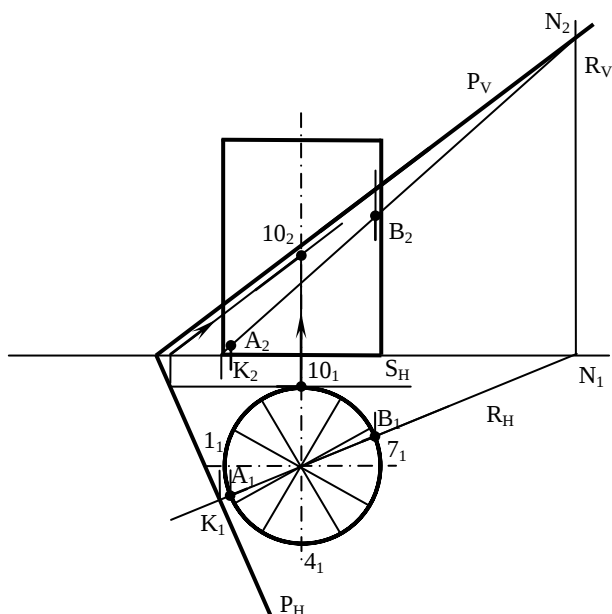
22-§. Aylanma sirlarning ixtiyoriy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi



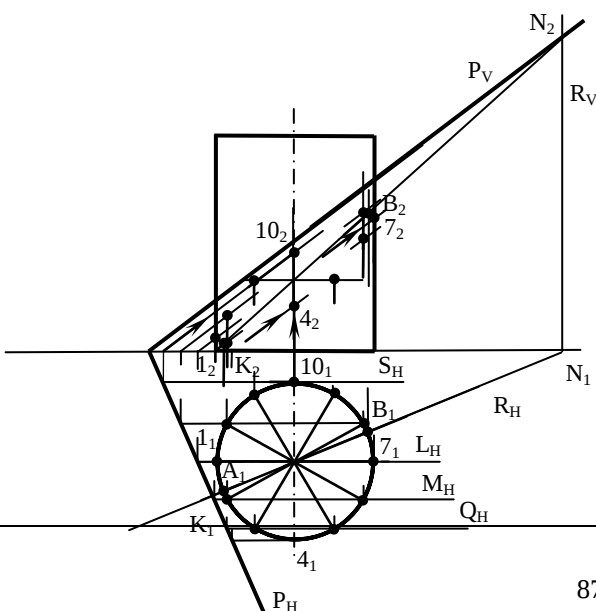


Bu yasovchilar orqali yordamchi frontal tekisliklar(S_H , R_H , ..., Q_H)ni o'tkazamiz. Ular berilgan tekislik $P(P_H, P_V)$ bilan frontallar bo'yicha kesishadi. Frontallarning mos yasovchilar bilan kesishish nuqtalari kesim shakliga oid nuqtalar bo'ladi.

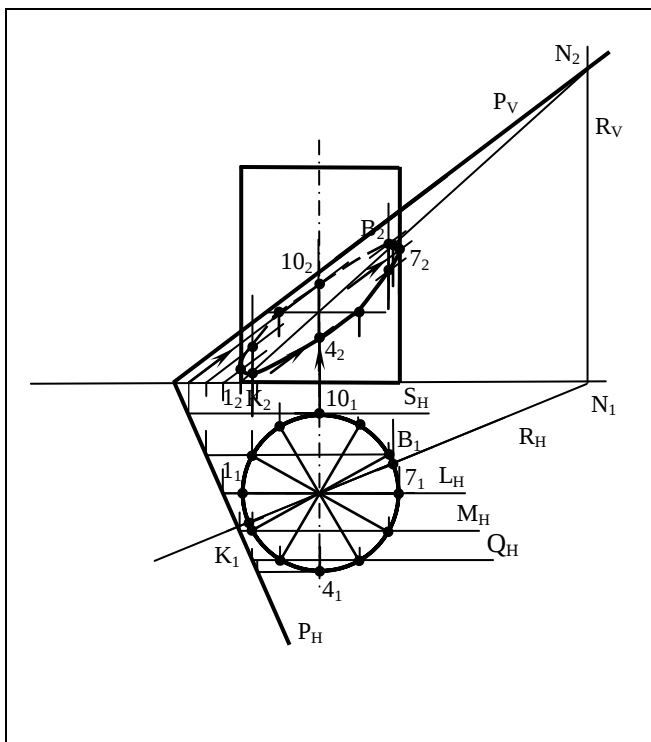
S_H va P tekisliklarning kesishish chizig'i hamda silindr yasovchisining frontal proyeksiyasi o'zaro kesishib kesimga oid nuqta 10 ning frontal proyeksiyasi 10_2 ni beradi.



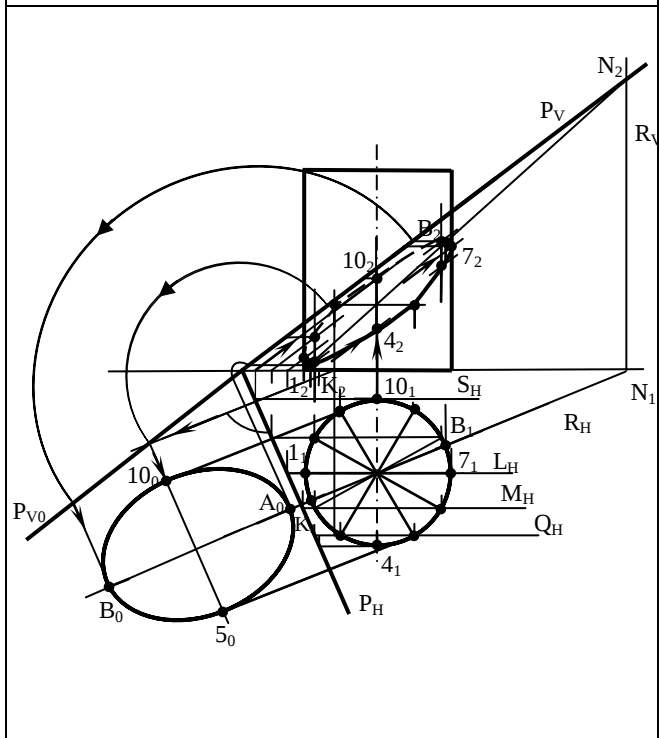
Kesim yuzasining eng yuqori va eng quyi nuqtalarini topish uchun silindr o'qi orqali $P(P_H, P_V)$ tekislikka tik qilib gorizontaal proyeksiyalovchi $R(R_H, R_V)$ tekislikni o'tkazamiz($P \perp R$). Bu tekislik silindrni A va B nuqtalardan o'tuvchi yasovchilar bo'yicha, P tekislikni esa $KN(K_1N_1, K_2N_2)$ chiziq bo'yicha kesadi. Yasovchilarning frontal proyeksiyalari K_2N_2 bilan kesishib eng pastki A_2 va eng yuqoridagi B_2 nuqtalarni hosil qiladi.



Shu tartibda yana bir nechta yordamchi frontal tekisliklarni o'tkazamiz va kesimga oid nuqtalar: 1, 2, 3, ..., 12 larning frontal proyeksiyalari: $1_2, 2_2, 3_2, \dots, 12_2$ larni aniqlaymiz.



Topilgan nuqtalarni o'zaro tutashtirib kesim yuzasi ellipsning frontal proyeksiyasini hosil qilamiz. Ellipsning ko'rinadigan qismini asosiy tutash, ko'rinmaydigan qismini esa shtrix chiziq bilan ifodalaymiz. Uning gorizontaal proyeksiyasi silindrning gorizontaal proyeksiyasi - aylana bilan ustma-ust tushadi.

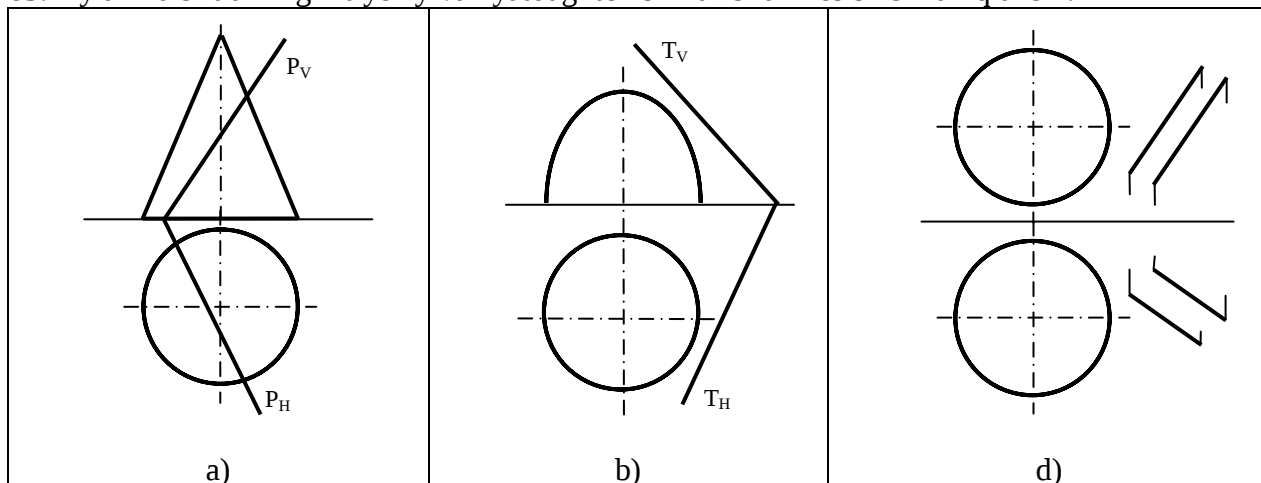


Kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun P tekislikni H tekislikka jipslashtiriladi. Ellipsning haqiqiy kattaligini uning katta va kichik o'qlari yordamida yasaladi.

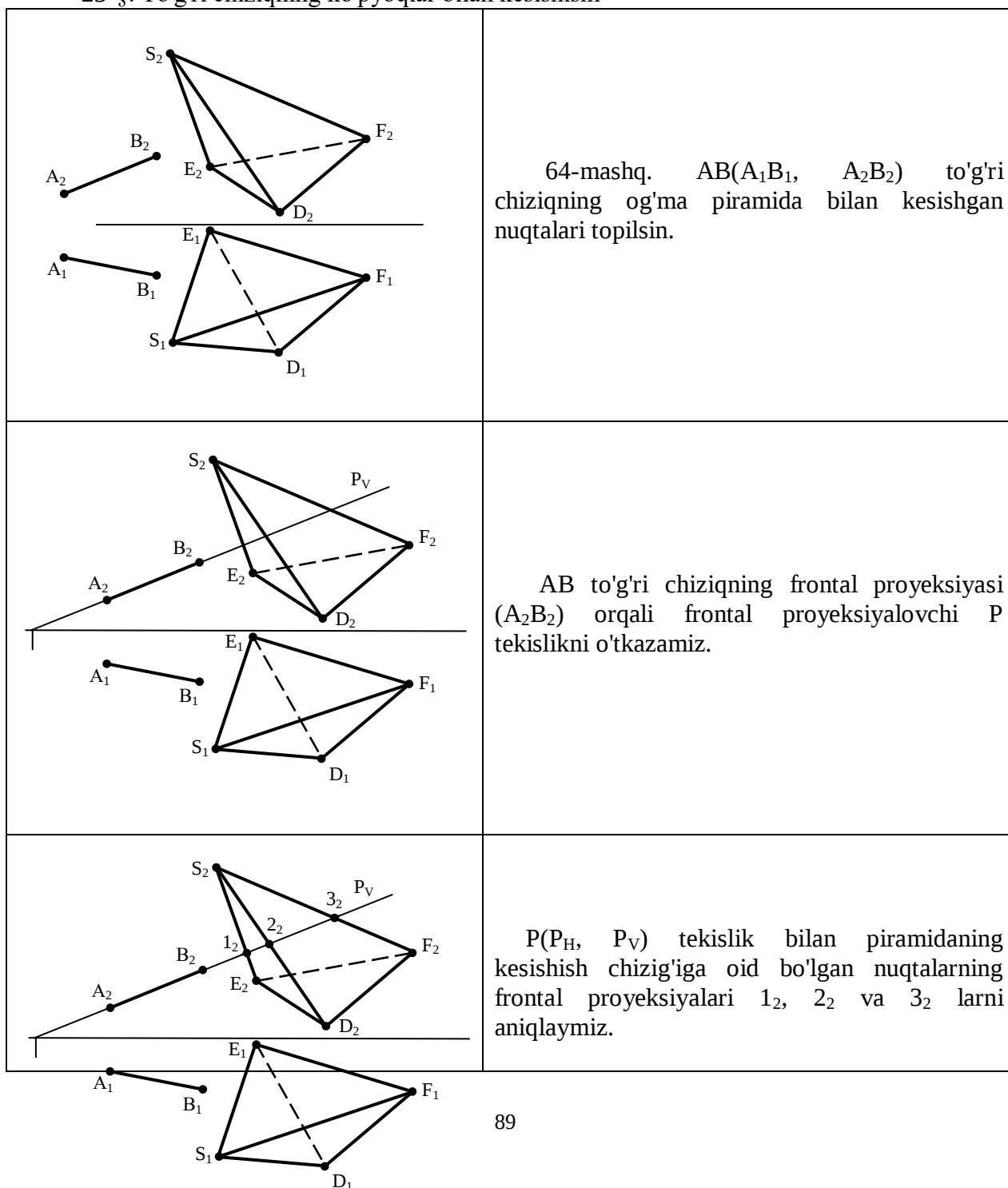
Javob: 123...12(1₁ 2₁ 3₁ ...12₁, 1₂2₂3₂...12₂).

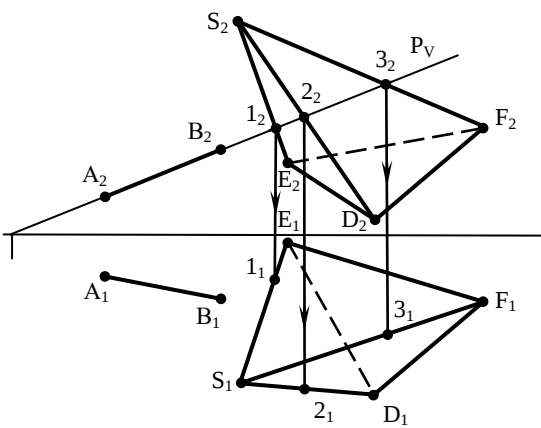
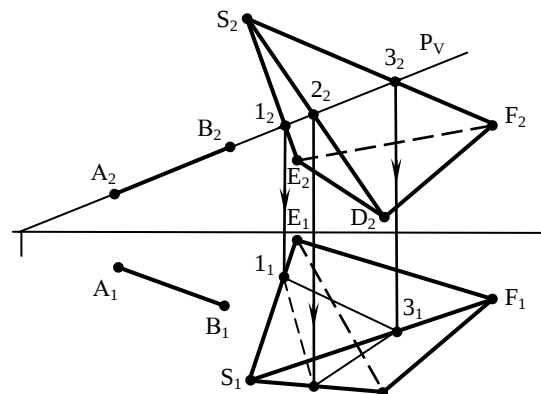
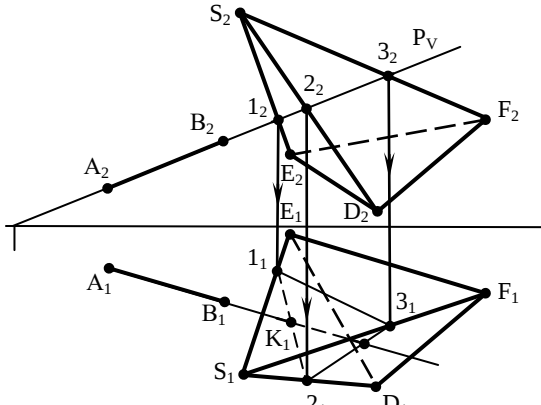
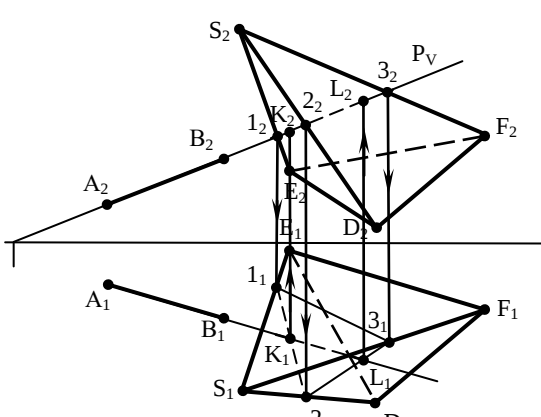
Masalalar

63. Aylanma sirtlarning ixtiyoriy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi aniqlansin.



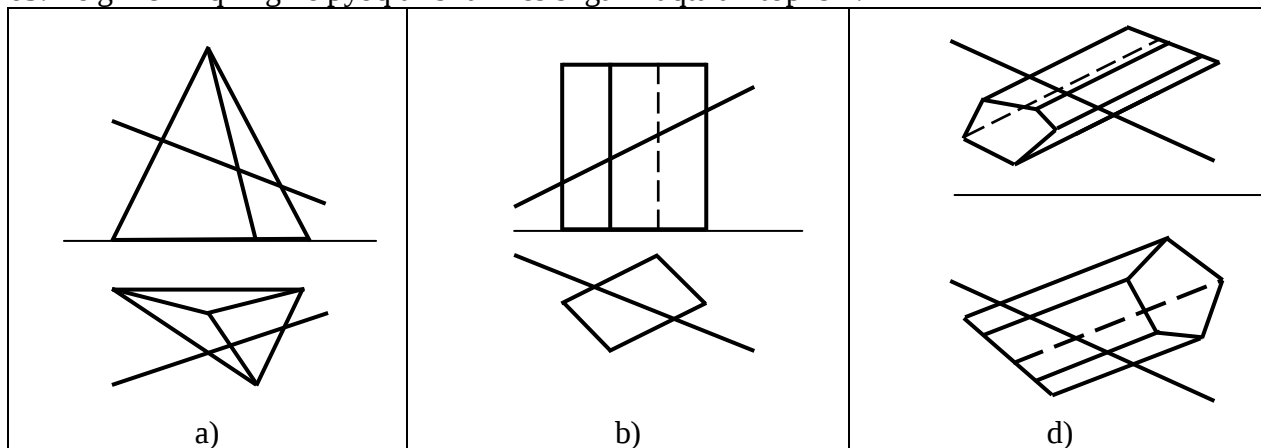
23-§. To'g'ri chiziqning ko'pyoqlar bilan kesishishi



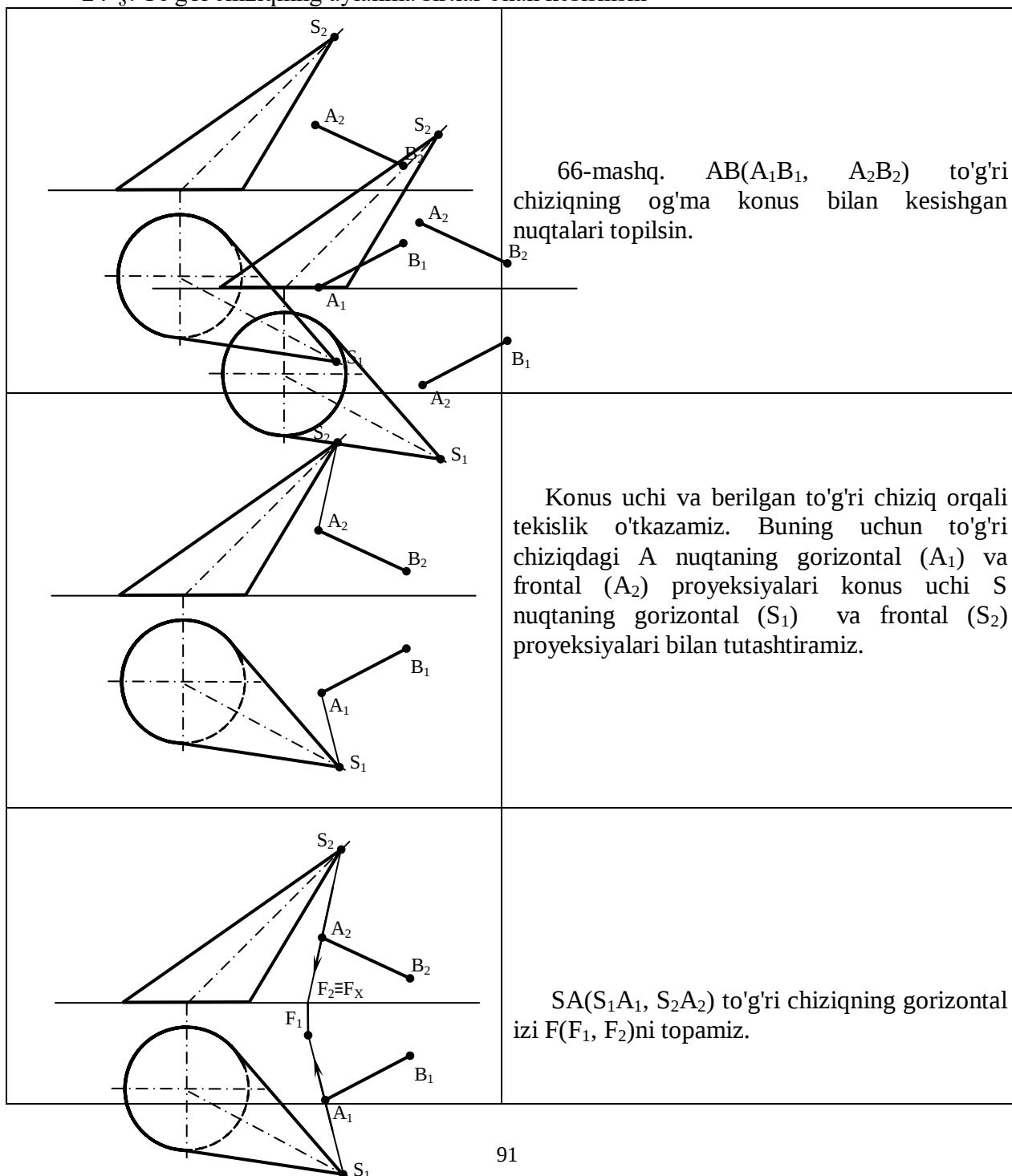
	Kesishish chizig'iga oid nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari 1_1, 2_1 va 3_1larni aniqlaymiz.
	1_1, 2_1 va 3_1larni o'zaro tutashtiramiz va P tekislik bilan piramida kesim chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi $1_12_13_1$ga ega bo'lamiz.
	Berilgan AB to'g'ri chiziqning gorizontaal proyeksiyasi A_1B_1 ni $1_12_13_1$ chiziq bilan kesishguncha davom ettiramiz. Ular o'zaro kesishib L va K nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari L_1 va K_1 ni hosil qiladi. Bu nuqtalardan birini kirish, ikkinchisini esa chiqish nuqtasi deb atalishi mumkin.
	K va L nuqtalarning frontal proyeksiyalari K_2 va L_2 larni topamiz. <i>Javob: $L(L_1, L_2)$ va $K(K_1, K_2)$.</i>

Masalalar

65. To'g'ri chiziqlarning ko'pyoqlar bilan kesishgan nuqtalari topilsin.



24-§. To'g'ri chiziqlarning aylanma sirtlar bilan kesishishi

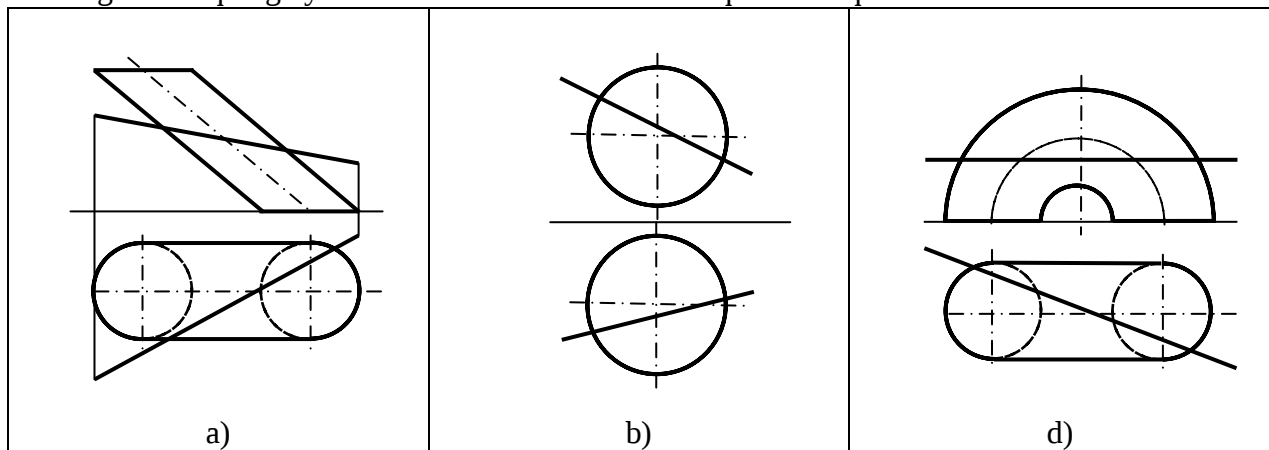


	AB(A_1B_1, A_2B_2) to'g'ri chiziqlarning gorizontall proyeksiyasi $N(N_1, N_2)$ni topamiz.
	F_1 va N_1 nuqtalar orqali SAB tekislikning gorizontall izi(Q_H)ni o'tkazamiz.
	Tekislikning izi Q_H bilan konus asosi kesishgan 1_1 va 2_1 nuqtalarni konus uchining gorizontall proyeksiyasi S_1 bilan tutashtiramiz. Natijada to'g'ri chiziq orqali o'tkazilgan umumiy vaziyatdagi tekislik bilan konusning o'zaro kesishgan chiziq S 2ning gorizontall proyeksiyasi $1_1S_12_1$ hosil bo'ladi.
	$1S_2$ kesim chizig'ining frontal proyeksiyasi $1_2S_22_2$ ni aniqlaymiz.

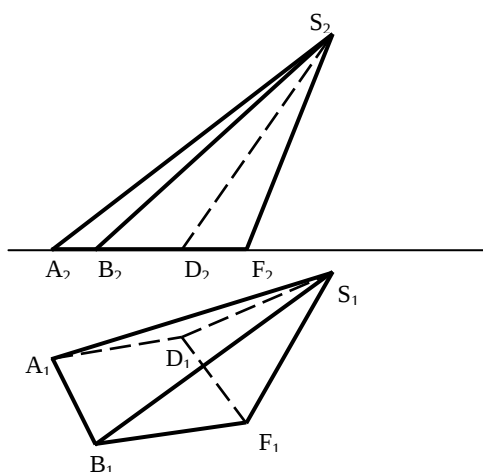
	$1_2S_22_2$ kesishish chizig'i bilan A_2B_2ning davomi o'zaro kesishib D_2 hamda L_2 nuqtalarni beradi.
	L va D nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari L_1 va D_1 nuqtalarni topamiz. <i>Javob: $L(L_1, L_2)$ va $D(D_1, D_2)$ kirish hamda chiqish nuqtalari.</i>

Masalalar

67. To'g'ri chiziqning aylanma sirtlar bilan kesishish nuqtalari aniqlansin.



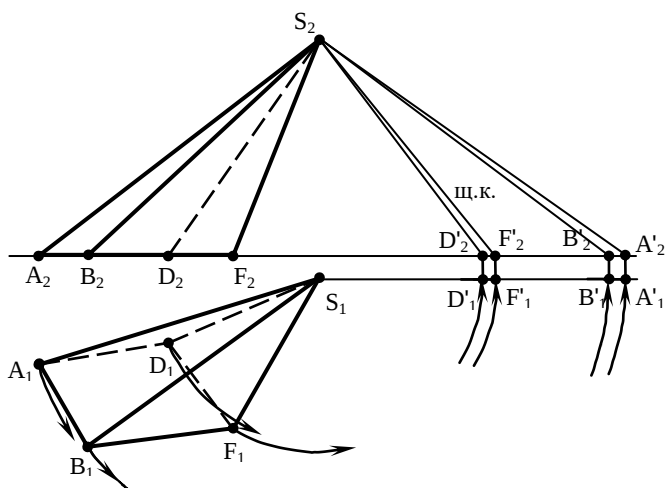
25-§. Sirtlarni yoyish



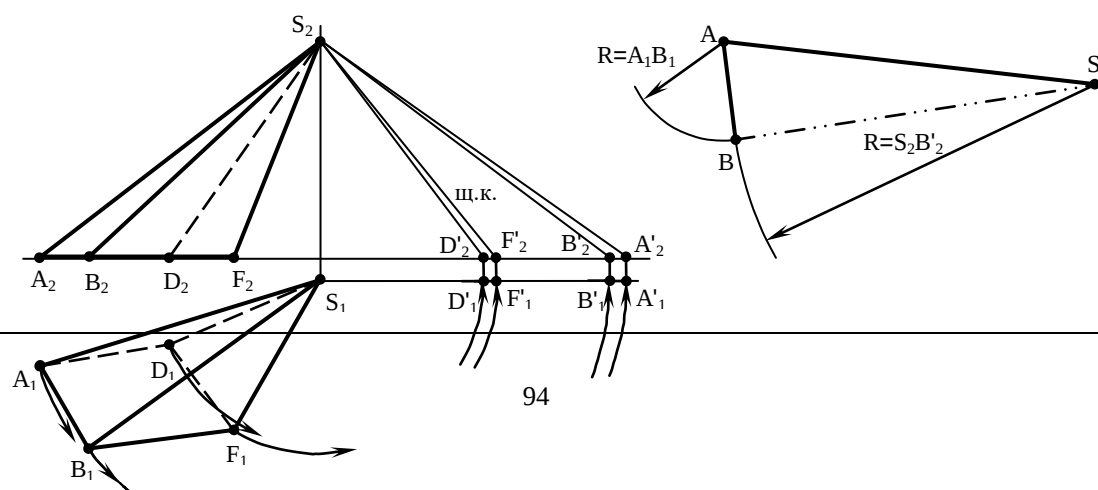
68-mashq. Umumiy vaziyatdagi piramida sirti tekislikka yoyilsin.

Piramidaning sirtini tekislikka yoyishdan oldin undagi qirralarning haqiqiy uzunliklari aylantirish usulida aniqlab olinadi.

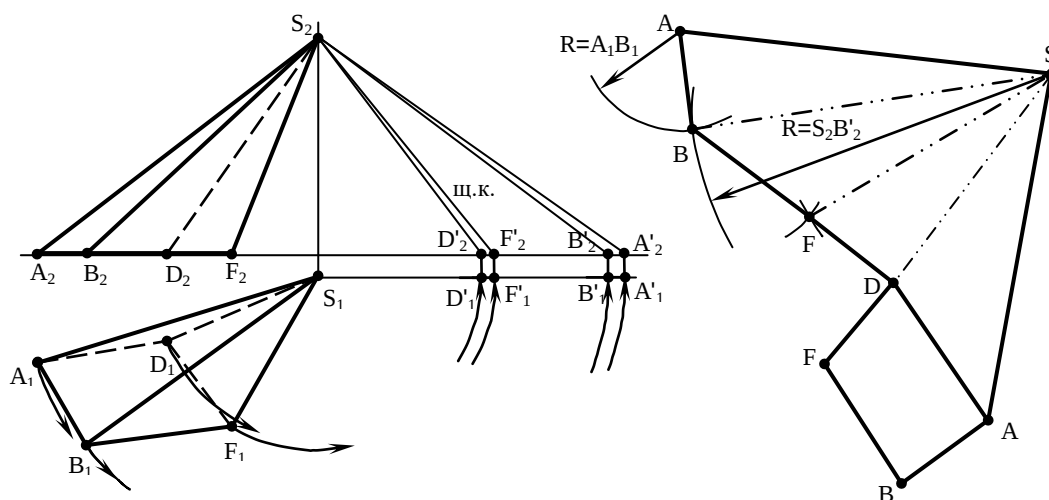
Qirralarning haqiqiy uzunliklarini topish uchun ularni xususiy vaziyatga, masalan, frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel holatga keltiramiz. Buning uchun qirralarning gorizontal proyeksiyalarini S_1 nuqta atrofida aylantirib OX o'qqa parallel holatga keltiramiz va ularning frontal proyeksiyalarini aniqlaymiz.



AS qirraning haqiqiy uzunligi A'_2S_2 chizma yuzasining bo'sh joyiga chizib olinadi. A nuqtadan A_1B_1 radiusda yoy chiziladi va u $S_2B'_2$ radiusli yoy bilan kesishtiriladi hamda B nuqta hosil qilinadi. So'ngra B nuqta S nuqta bilan tutashtiriladi.

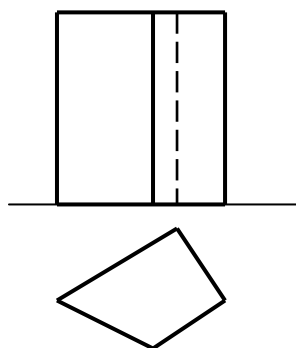


B nuqtadan B_1S_1 radiusda, S nuqtadan esa $S_2F'_2$ radiusda yo'ylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Natijada S nuqta aniqlanadi. Shu tartibda piramidaning qolgan yoqlarining yoyilmasi quriladi.

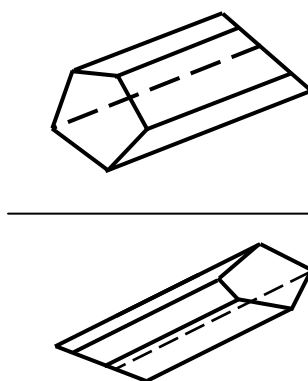


Masalalar

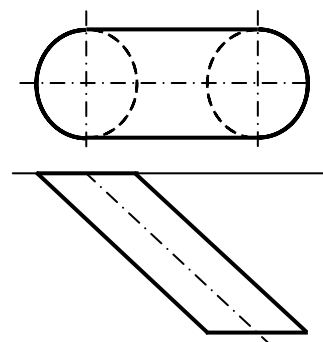
69. Quyidagi sirlarning yoyilmalari qurilsin.



a)

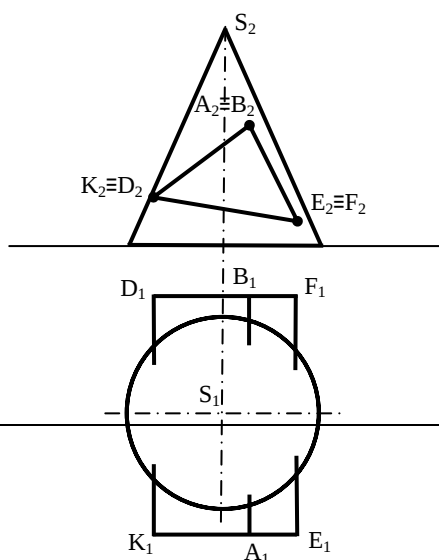


b)

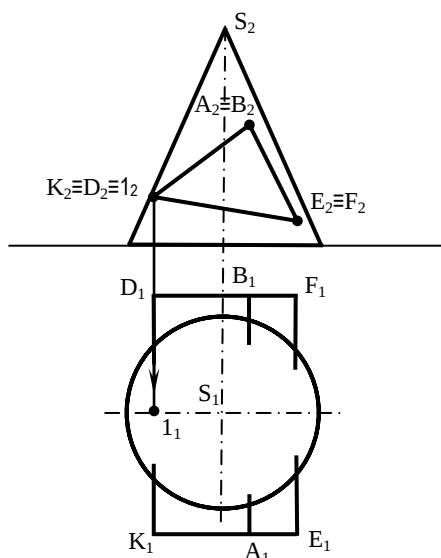


d)

26-§. Ko'pyoqlar va aylanma sirlarning o'zaro kesishishi



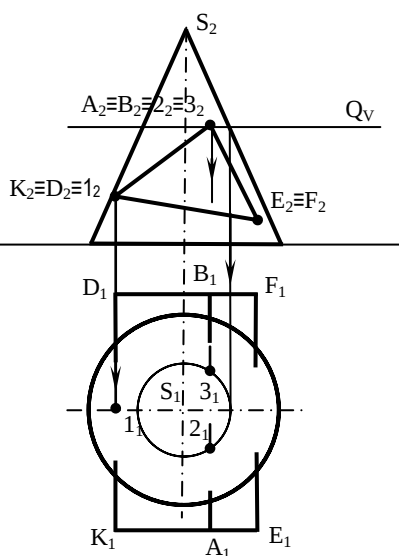
70-mashq. Frontal proyeksiyalovchi prizmaning konus sirt bilan kesishish chizig'i yasalsin.



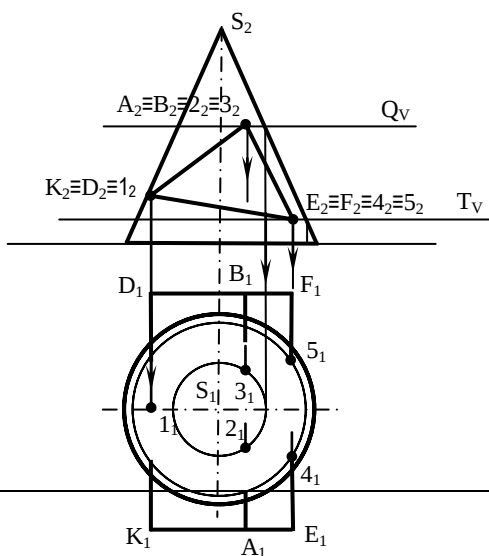
Ushbu masalani hal etishda yordamchi parallel tekisliklar usulidan foydalanish qulay.

Kesim chizig'ini qurishni uning xususiy nuqtalarini topishdan boshlaymiz.

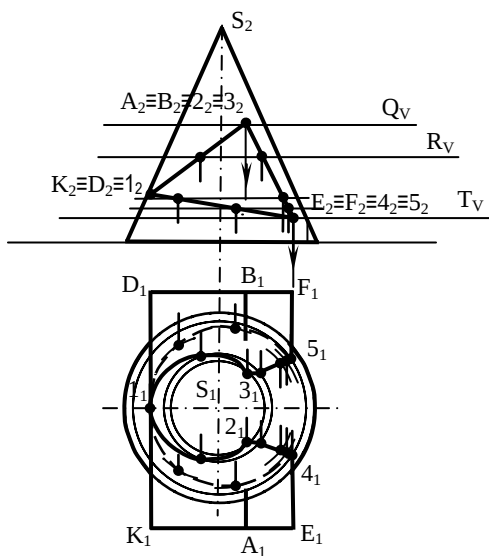
Prizmaning bitta qirrasi konusning chetki yasovchisiga urinib o'tganligi uchun ushbu urinish nuqtasi kesim chizig'iga tegishli bo'lib uni $1(1_1, 1_2)$ bilan belgilaymiz. Uning frontal proyeksiyasi 1_2 S_2 va D_2 nuqtalar bilan ustma-ust tushadi ($K_2 \equiv D_2 \equiv 1_2$), gorizontaal proyeksiyasi 1_1 esa konus asosining gorizontaal o'qi va prizmaning K_1D_1 qirrasi kesishgan joyda bo'ladi.



Prizmaning V tekislikdagi A_2B_2 qirrasi orqali gorizontaal tekislik (Q_V)ni o'tkazamiz. Bu tekislik konus sirtini paralleli bo'yicha kesib o'tadi. Uning gorizontaal proyeksiyasi (aylana) bilan A_1B_1 ning kesishgan joylarida kesishish nuqtalari 2 va 3 larning gorizontaal proyeksiyalari 2_1 va 3_1 larni belgilaymiz. Nuqtalarning frontal proyeksiyalari 2_2 va 3_2 lar esa A_2 va B_2 nuqtalar bilan ustma-ust tushadi.



Prizmaning V tekislikdagi E_2F_2 qirrasi orqali gorizontaal tekislik (T_V)ni o'tkazamiz. Bu tekislik konus sirtini paralleli bo'yicha kesib o'tadi. Uning gorizontaal proyeksiyasi (aylana) bilan E_1F_1 ning kesishgan joylarida kesishish nuqtalari 4 va 5 larning gorizontaal proyeksiyalari 4_1 va 5_1 larni belgilaymiz. Nuqtalarning frontal proyeksiyalari 4_2 va 5_2 esa E_2 va F_2 nuqtalar bilan ustma-ust tushadi.

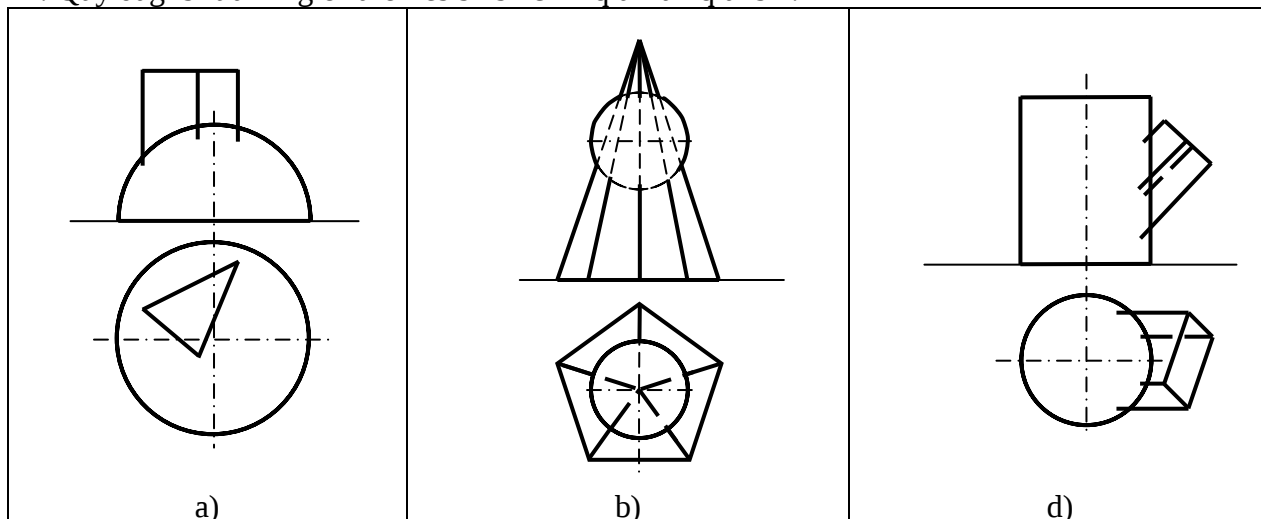


Shu yo'l bilan yana bir nechta gorizontall tekisliklar o'tkazib oraliq nuqtalarni topamiz. Kesim chizig'ining ko'rinar-ko'rinmas qismlarini e'tiborga olgan holda topilgan nuqtalarni o'zaro tutashtirib chiqamiz.

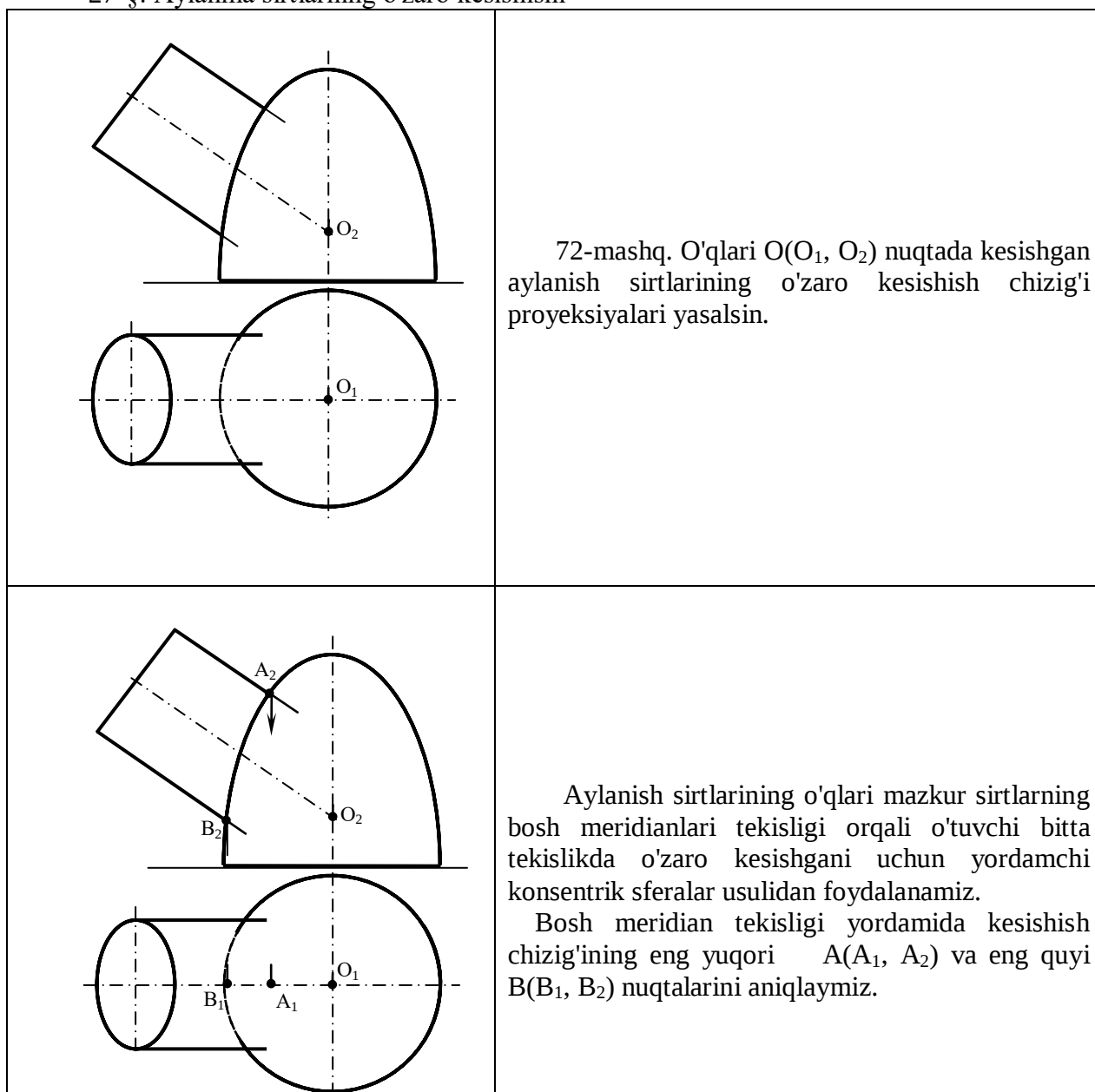
Javob: 124531 (1₁2₁4₁5₁3₁1₁, 1₂2₂4₂5₂3₂1₂) yopiq egri chiziq.

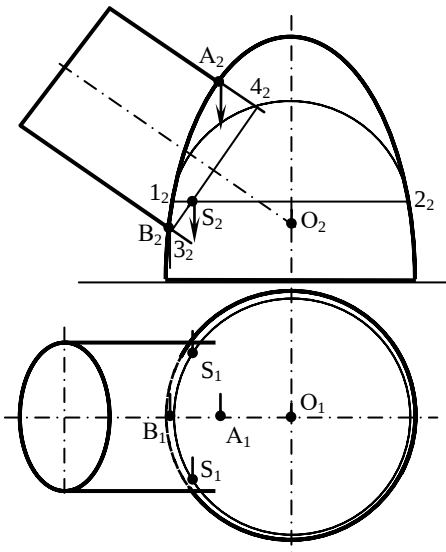
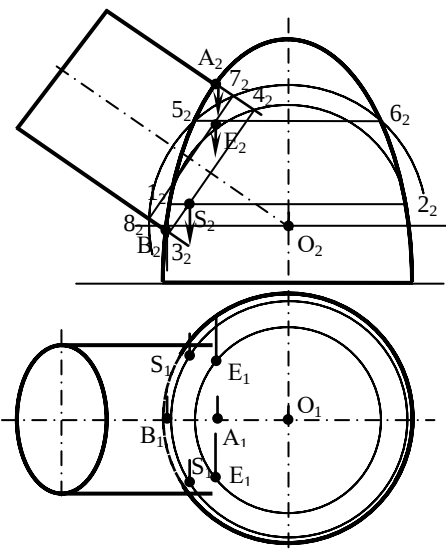
Masalalar

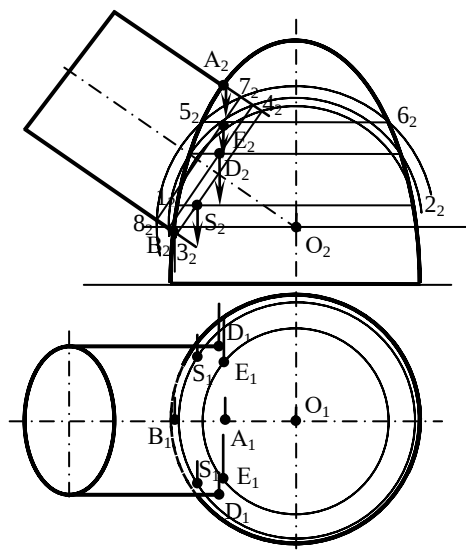
71. Quyidagi sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlari aniqlansin.



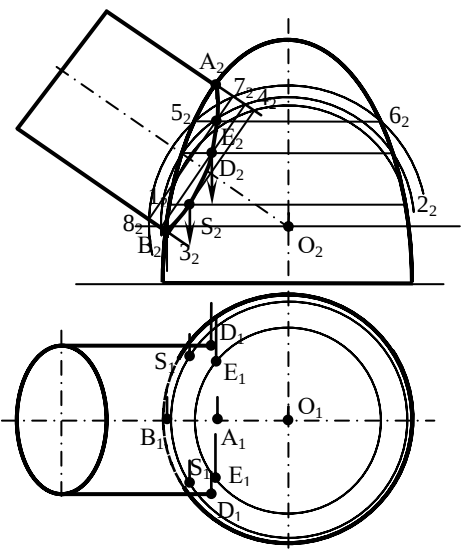
27-§. Aylanma sirtlarning o'zaro kesishishi



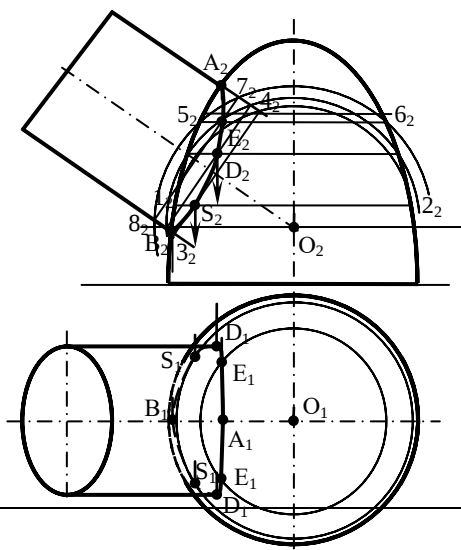
	Sirtlarning o'qlari kesishgan O_2 nuqtani markaz qilib olib, eng kichik sfera o'tkazamiz. Bu sfera sirtlardan biriga urinma, ikkinchisini kesadigan bo'lishi kerak. Bu sfera aylanish sirtiga 1_2 va 2_2 nuqtalarda urinib, silindrni $3_2 4_2$ parallel orqali kesadi. $1_2 2_2$ va $3_2 4_2$ parallellar S_2 da o'zaro kesishadi. S_1 nuqta aylanish sirtining paralleli yordamida aniqlanadi. Buning uchun aylanish sirtining $1_1 2_1$ gorizontaal proyeksiyasi (aylana) chiziladi va unda S_1 ikki joyda belgilanadi.
	O_2 markaz orqali A_2 nuqtadan tashqariga chiqmaydigan radiusda eng katta sfera chizamiz. Bu sfera aylanish sirtini $5_2 6_2$, silindr sirtini esa $7_2 8_2$ parallellar orqali kesadi. O'z navbatida bu parallellar E_2 nuqtada o'zaro kesishadi. E_1 nuqta vertikal o'qli sirt paralleli yordamida topiladi.



Shu tartibda eng kichik va eng katta sferalar oraligida yana bir nechta sfera o'tkaziladi hamda kesishish chizig'iga oid qo'shimcha nuqtalar aniqlanadi.



Kesishish chizig'iga oid nuqtalarning frontal proyeksiyalari o'zaro tutashtiriladi.

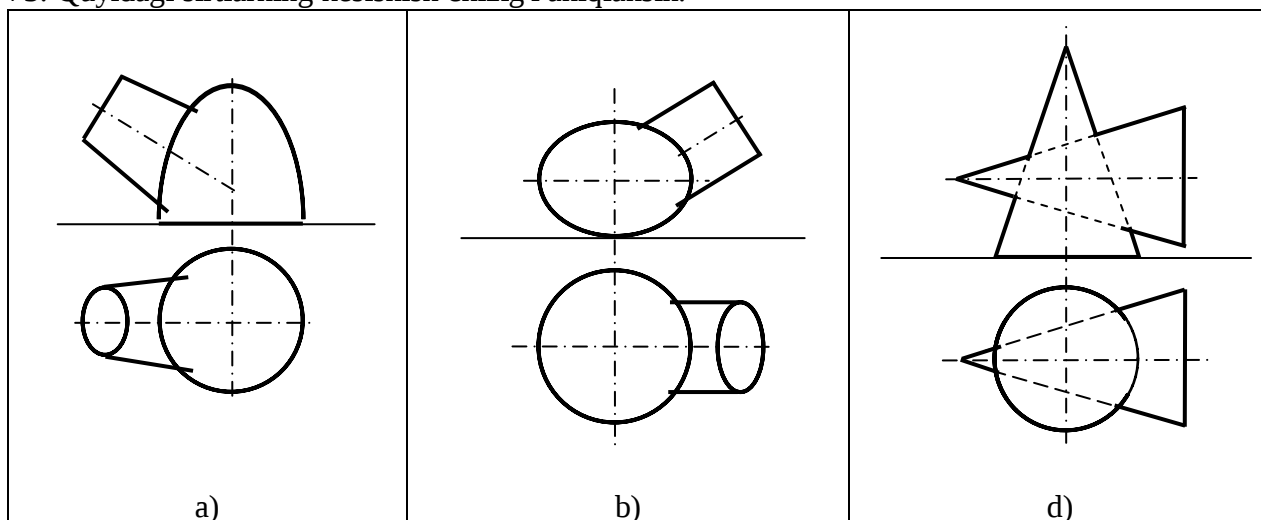


Kesishish chizig'ining gorizontalar proyeksiyadagi ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini frontal proyeksiyadagi D_2 nuqta orqali aniqlab olamiz. So'ngra kesishish chizig'ining gorizontalar proyeksiyadagi nuqtalarini o'zaro tutashtiramiz.

Javob:
 $AED...A(A_1E_1D_1...A_1, A_2E_2D_2...A_2)$ yopiq egri chiziq.

Masalalar

73. Quyidagi sirlarning kesishish chizig'i aniqlansin.



Tayanch iboralar

Sirtlar va ularning turlari. Sirt yasovchisi va yo'naltiruvchisi, qaytish qirrali sirtlar, ochiq va yopiq sirtlar, sirt ocherklari, to'g'ri chiziqli va egri chiziqli sirtlar, chiziqli yoyiluvchi va chiziqli yoyilmaydigan sirtlar, aylanish sirtlari, vint sirtlar.

Sirtlarning tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi. Xarakterli (tayanch) nuqtalar, oraliq nuqtalar, kesishish chizig'i va uning ko'rinar, ko'rinmas qismlari, konus kesimlari. Kirish nuqtasi, chiqish nuqtasi.

Sirtlarning o'zaro kesishishi. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash usullari: yordamchi tekisliklar usuli, yordamchi sferalar usuli, xarakterli nuqtalar, oraliq nuqtalar.

Sirtlarni tekislikka yoyish. Sirt yoyilmasi, sirtlarni yoyish usullari: normal kesim, yumalatish, uchburchak (triangulyasiya) usullari.

Nazorat uchun savollar

1. Sirtlar va ularni hosil qilish haqida tushuncha bering.
2. Sirtlar va ularning turlari haqida tushuncha bering.
3. Egri sirlarga urinma tekislik o'tkazish haqida tushuncha bering.
4. Sirtning tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesilishiga misollar keltiring va uni tushuntiring.
5. Konus kesimlarini tushuntiring.
6. Sirtning to'g'ri chiziq bilan kesilishiga misollar keltiring va uni tushuntiring.
7. Sirtlarni yoyish haqida tushuncha bering.
8. Yoyilmaydigan sirlarga misollar keltiring va ularning taxminiy yoyilmalari qanday bo'lishini tushuntiring.
9. Sirtlar o'zaro kesishishining asosiy turlari haqida tushuncha bering.

10. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi tekisliklar usulidan foydalanish haqida tushuncha bering.
11. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi sferalar usulidan foydalanish haqida tushuncha bering.

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	R (asosining radiusi)	H (balandligi)
1	tsilindr	20	-80
2	tsilindr	40	-30
3	Konus	35	-60
4	konus	40	-25
5	tsilindr	35	15
6	konus	40	-60

Keyslar banki

Keys 1. Berilgan parametrlar bo'yicha sirtlarni quring. Sirt qurish davrida qanday muammolarga duch kelish mumkin.. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Harakatlanib sirt hosil qiluvchi chiziq ... deyiladi

- a) yasovchi
- b) asosi
- s) balandligi
- d) yo'naltiruvchi

2 Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziq ... deyiladi

- a) yasovchi
- b) asosi
- s) balandligi
- d) yo'naltiruvchi

3. Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHiziqli sirtlar

- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

4. Yasovchisi egri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

5. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar hisoblanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) CHiziqsiz sirtlar
- d) topografik sirtlar

6. Qanday sirtlar aylanish sirtlari deyiladi?

- a) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- s) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- d) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar

7. TSiklik sirtlar deb nimaga aytiladi?

- a) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- s)) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar
- d) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar

Amaliy mashg'ulot

Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlarni o'zaro kesishish haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

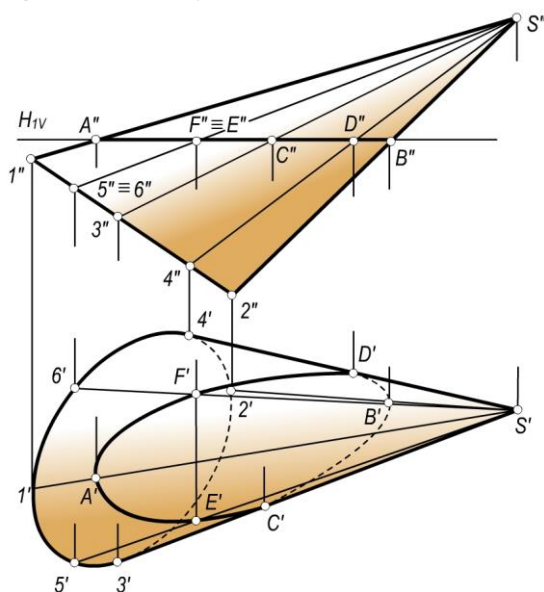
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A3 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

1-masala. Og‘ma elliptik konusning $H_1(H_{1V})$ gorizont tekislik bilan kesishish chizig‘i yasalsin (9.1-rasm).

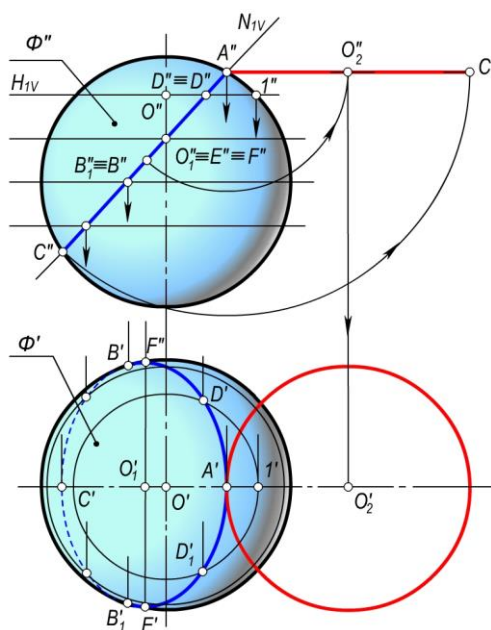
Echish. Konusning bir necha yasovchilari o‘tkaziladi va ularning kesuvchi tekislik bilan kesishish nuqtalari belgilanadi.

Kesishish chizig‘ining $A''B''$ frontal proyeksiyasi kesuvchi tekislikning frontal izi bilan ustma-ust tushadi. $A(A', A'')$ va $B(B', B'')$ nuqtalar kesimni o‘ng va chap tomondan chegaralovchi nuqtalardir. Ularning A' va B' gorizont proyeksiyasi ular orqali o‘tuvchi $S1$ va $S2$ yasovchilarning gorizont proyeksiyalari $S'1'$ va $S'2'$ larda bo‘ladi. Konusning gorizont ocherk yasovchilari $S'3'$, $S'4'$ bilan H_1 tekislikning kesishish nuqtalarini yasash uchun bu yasovchilarning frontal $S''3''$ va $S''4''$ proyeksiyalari bilan tekislikning H_{1V} izining kesishish nuqtalari C'' va D'' lar belgilab olinadi. Bu nuqtalardan proyeksion bog‘lanish chiziqlari o‘tkaziladi va ularning $S'3'$, $S'4'$ yasovchilar bilan kesishgan nuqtalari C' va D' nuqtalar topiladi.



8.1-rasm.

8.2-rasm.



Kesimning oraliq nuqtalarini yasash uchun $A''B''$ kesmada ixtiyoriy $E'' \equiv F''$ nuqtalar belgilab olinadi. Bu nuqtalar orqali $S''5'' \equiv S''6''$ yasovchilarning frontal proyeksiyalari o'tkaziladi, so'ngra ularning $S'5'$ va $S'6'$ gorizontal proyeksiyalari ustida E' va F' belgilab olinadi. Shu tarzda yana bir necha nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari yasaladi.

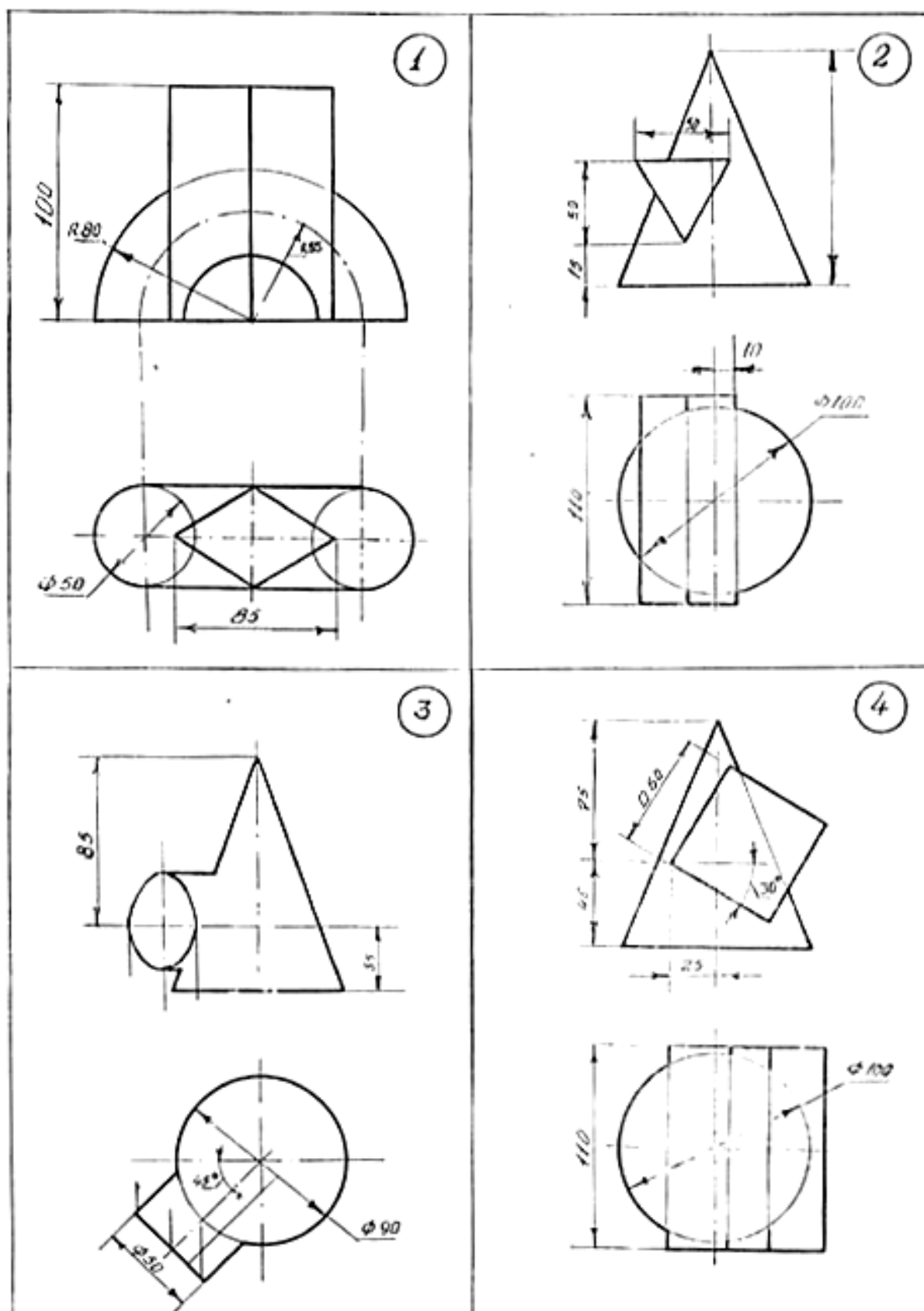
Gorizontal proyeksiyada kesimning ko'rinishligi quyidagicha aniqlanadi. Konusning $4', 6', 1', 5'$ va $3'$ nuqtalaridan o'tgan yasovchilarga tegishli D', F', A', E' va C' nuqtalar ko'rinadi. Qolgan nuqtalar esa ko'rinmaydi. Shunga asosan kesimning D', F', A', E', C' qismi uzluksiz tutash chiziq bilan, D', B', C' qismi esa shtrix chiziq bilan tekis tutashtiriladi.

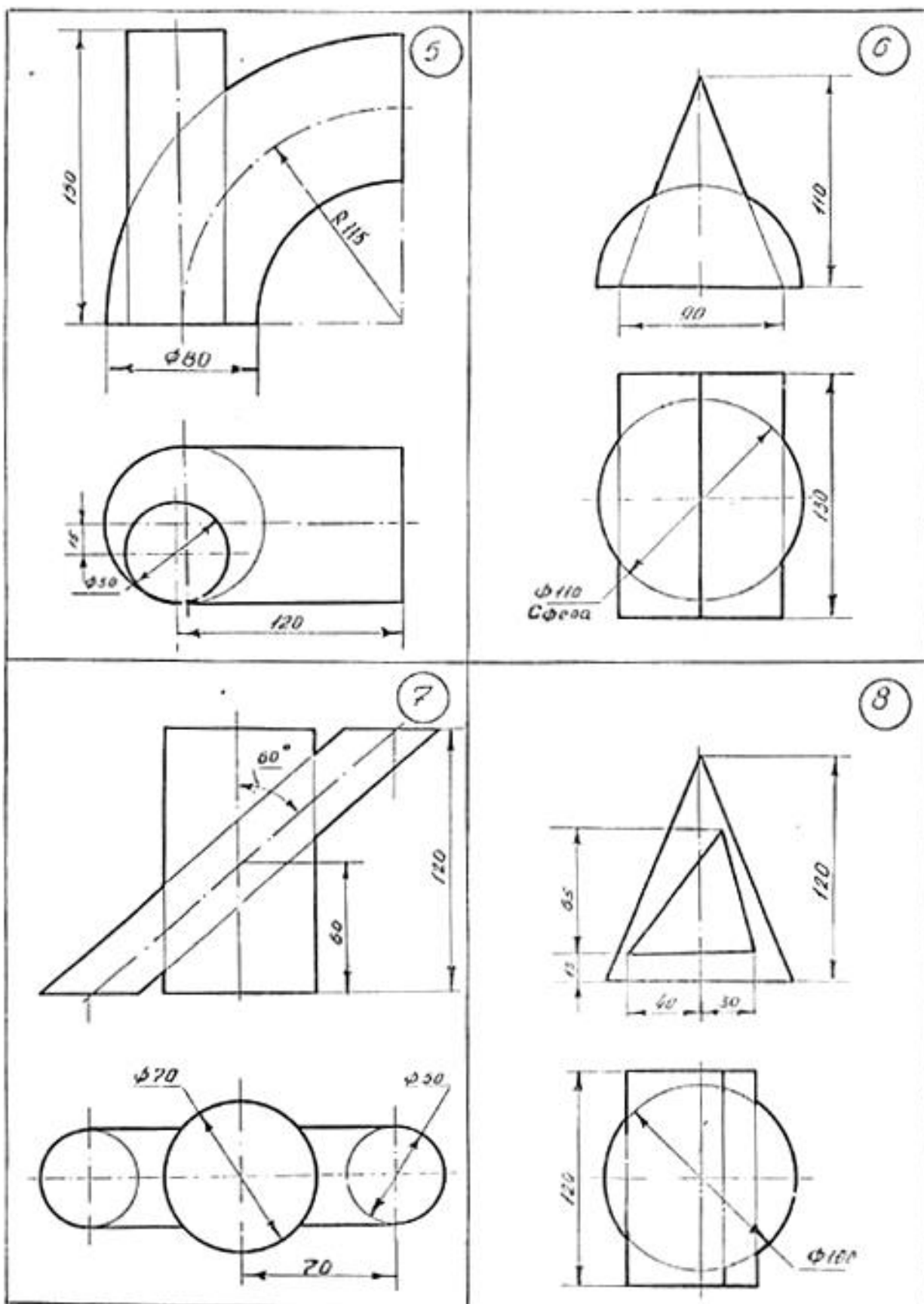
2-masala. Sferaning N frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishuv chizig'i proyeksiyalari yasalsin (9.2-rasm).

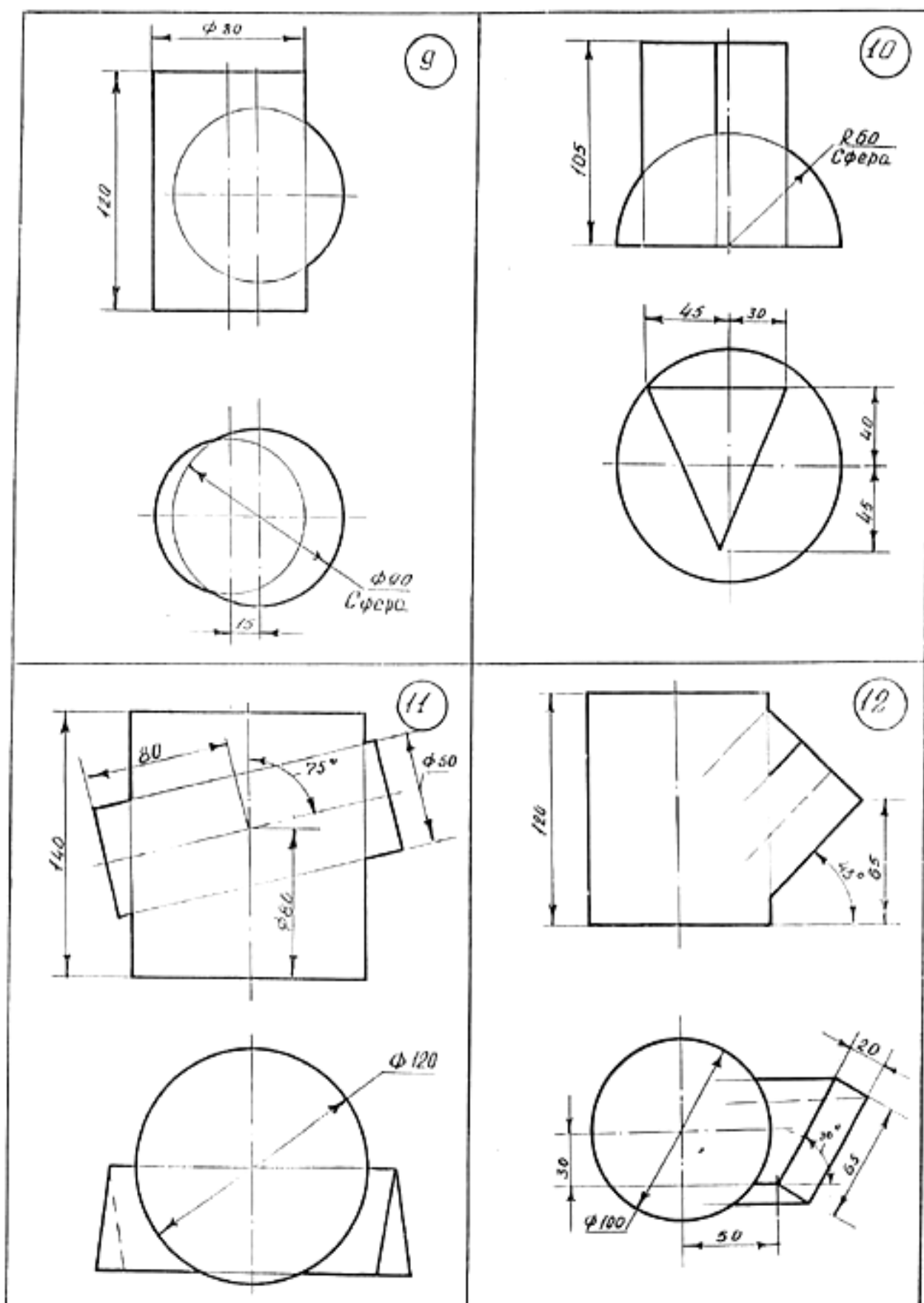
Echish. Kesimning $A''C''$ frontal proyeksiyasi tekislikning N_V frontal izi bilan ustma-ust tushadi. Kesimning gorizontal proyeksiyasi esa nuqtalarning sferaga tegishlilik shartiga ko'ra yasaladi. B va B_1 nuqtalar sferaning ekvatoriga tegishli bo'lganligi uchun ularning B' va B_1' gorizontal proyeksiyalari gorizontal proyeksiyaning ocherkida belgilab olinadi. A va C nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari A' va C' nuqtalar esa sfera bosh meridianining gorizontal proyeksiyasida yotadi.

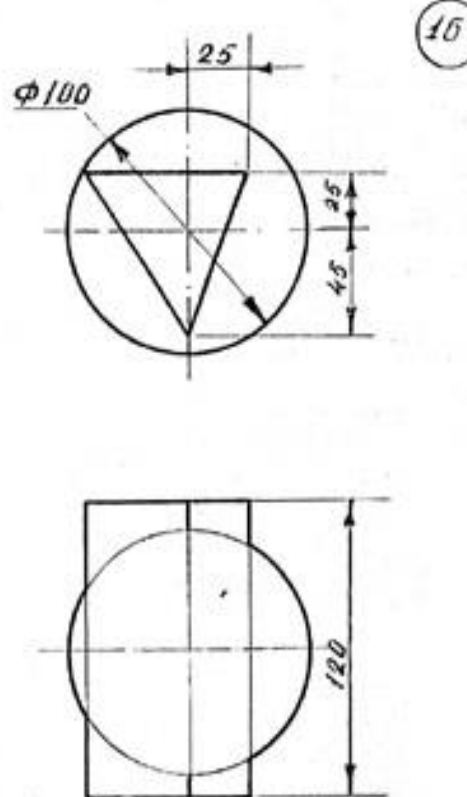
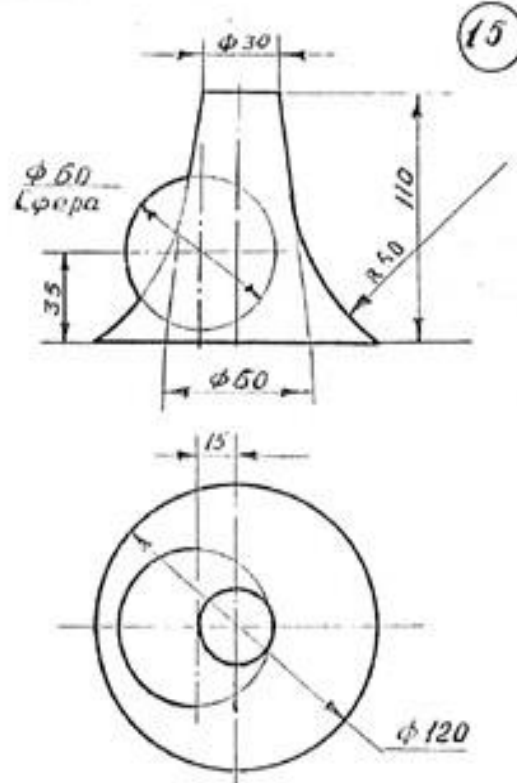
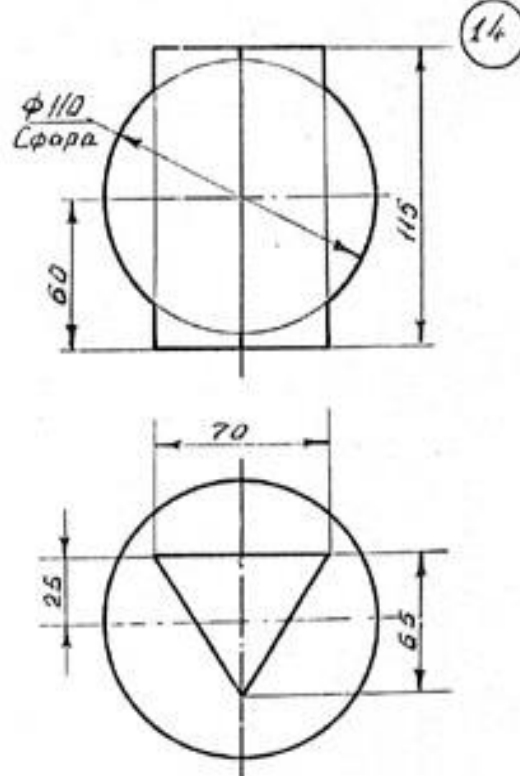
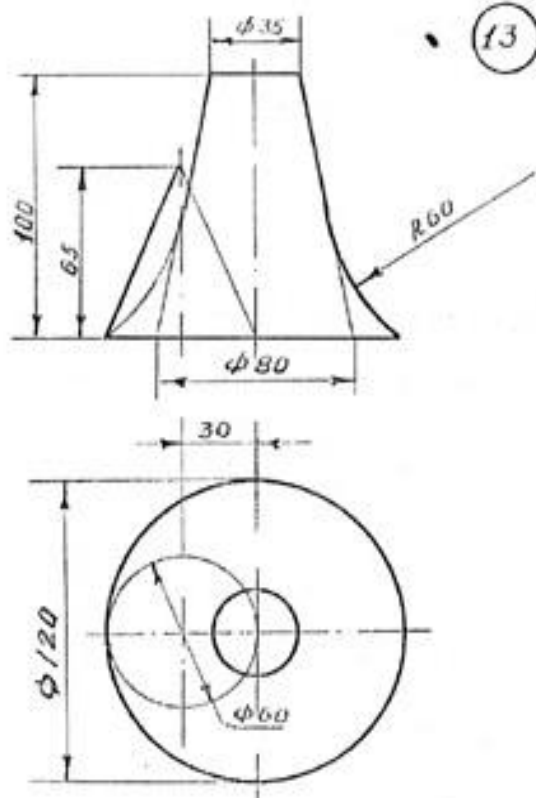
Kesimga tegishli ixtiyoriy D va D_1 nuqtalarning D' va D_1' gorizontal proyeksiyalarini yasash uchun $D'' \equiv D_1''$ nuqta orqali gorizontal tekislikning H_{IV} frontal izi o'tkaziladi. Bu tekislik sferani radiusi $0''1''$ ga teng bo'lgan aylana bo'yicha kesadi. Bu aylanani gorizontal proyeksiyasida D' va D_1' nuqta xosil qilinadi. Oraliqdagi boshqa ixtiyoriy nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari ham xuddi shunday yasaladi. Gorizontal proyeksiyada sferaning ekvatoridan yuqorida joylashgan hamma nuqtalar ko'rinadi, ekvatoridan pastki qismida joylashgan nuqtalar esa ko'rinmaydi. Shunga ko'ra ekvatoridan yuqorida joylashgan A, D, D_1, E, F, B va B_1 nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari A', D', D_1', E', F', B' va B_1' nuqtalar ko'rinadi. Qolgan nuqtalar esa ekvatorning pastki qismida yotganligi uchun ko'rinmaydi. Bu yerda A, B, B_1 va C lar tayanch nuqtalar bo'ladi. Rasmda kesim yuzining haqiqiy kattaligini yasash aylantirish usulida bajarib ko'rsatilgan.

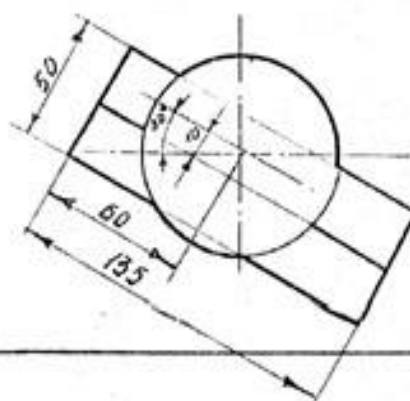
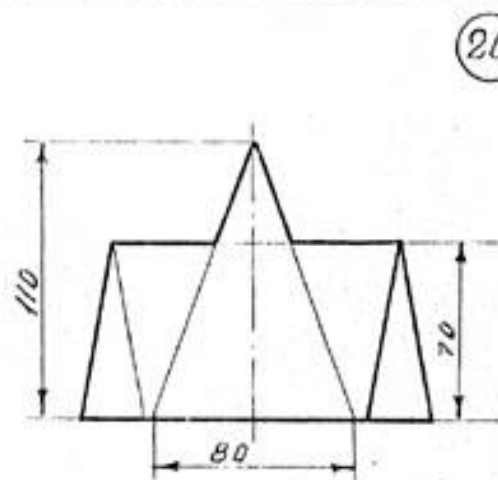
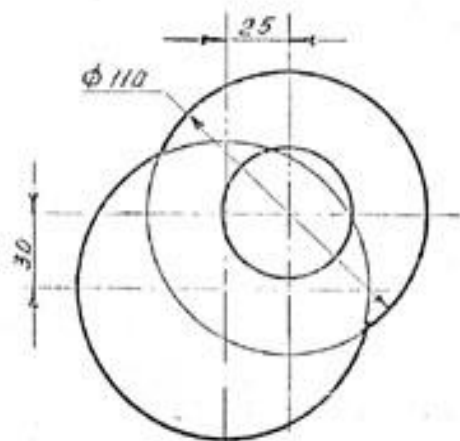
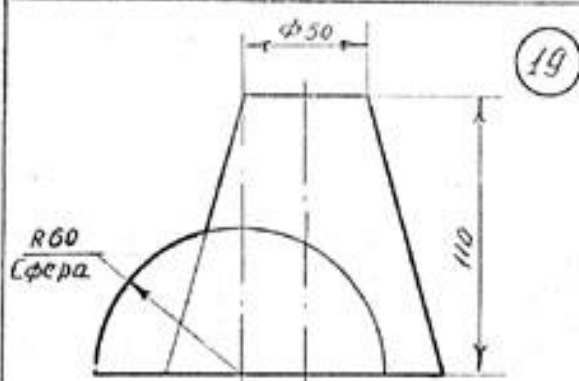
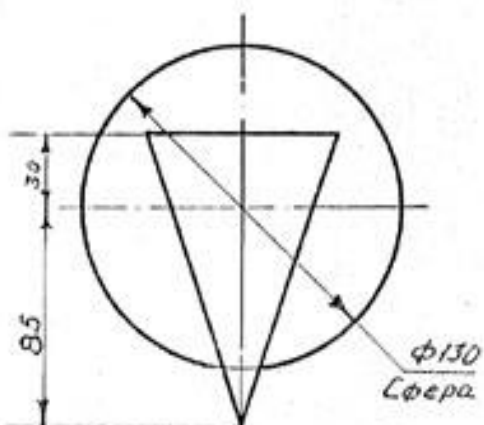
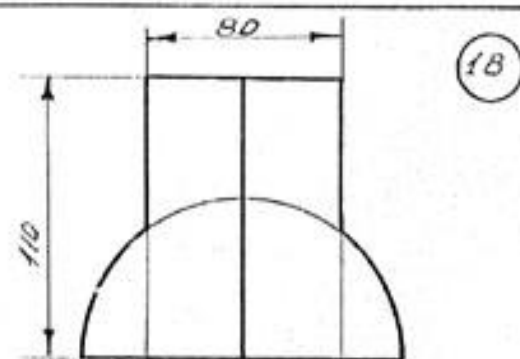
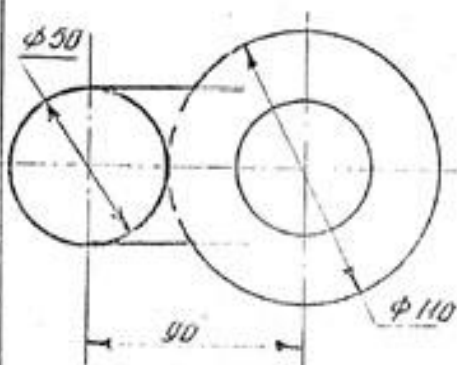
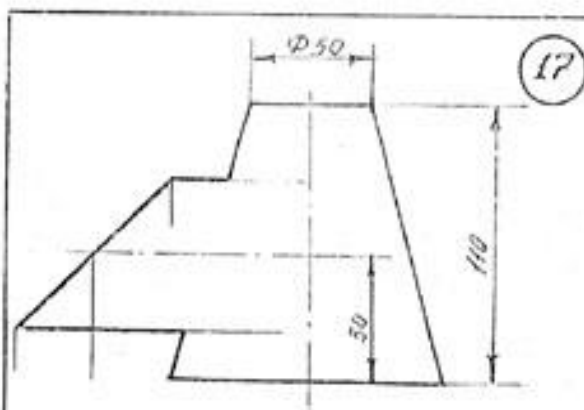
Amaliy topshiriqlar uchun
Tarqatma materiallar.

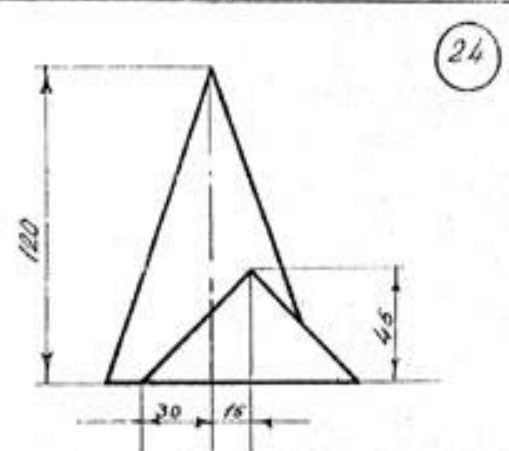
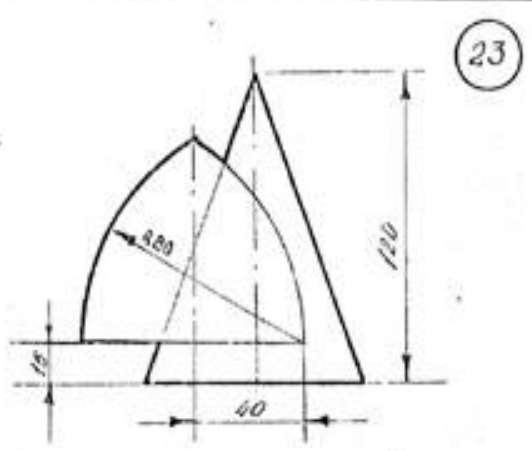
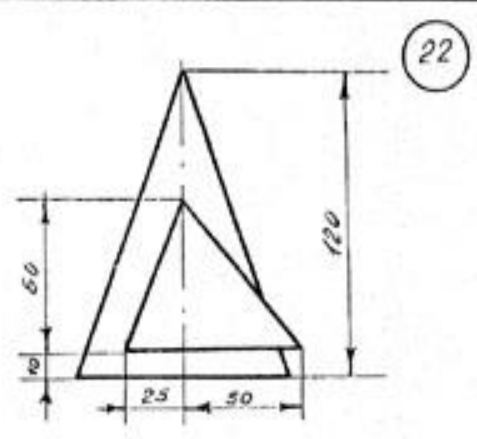
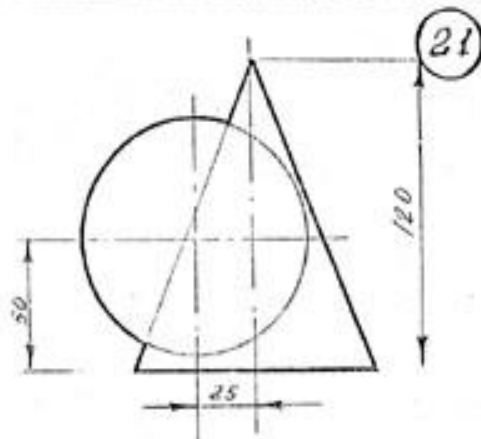


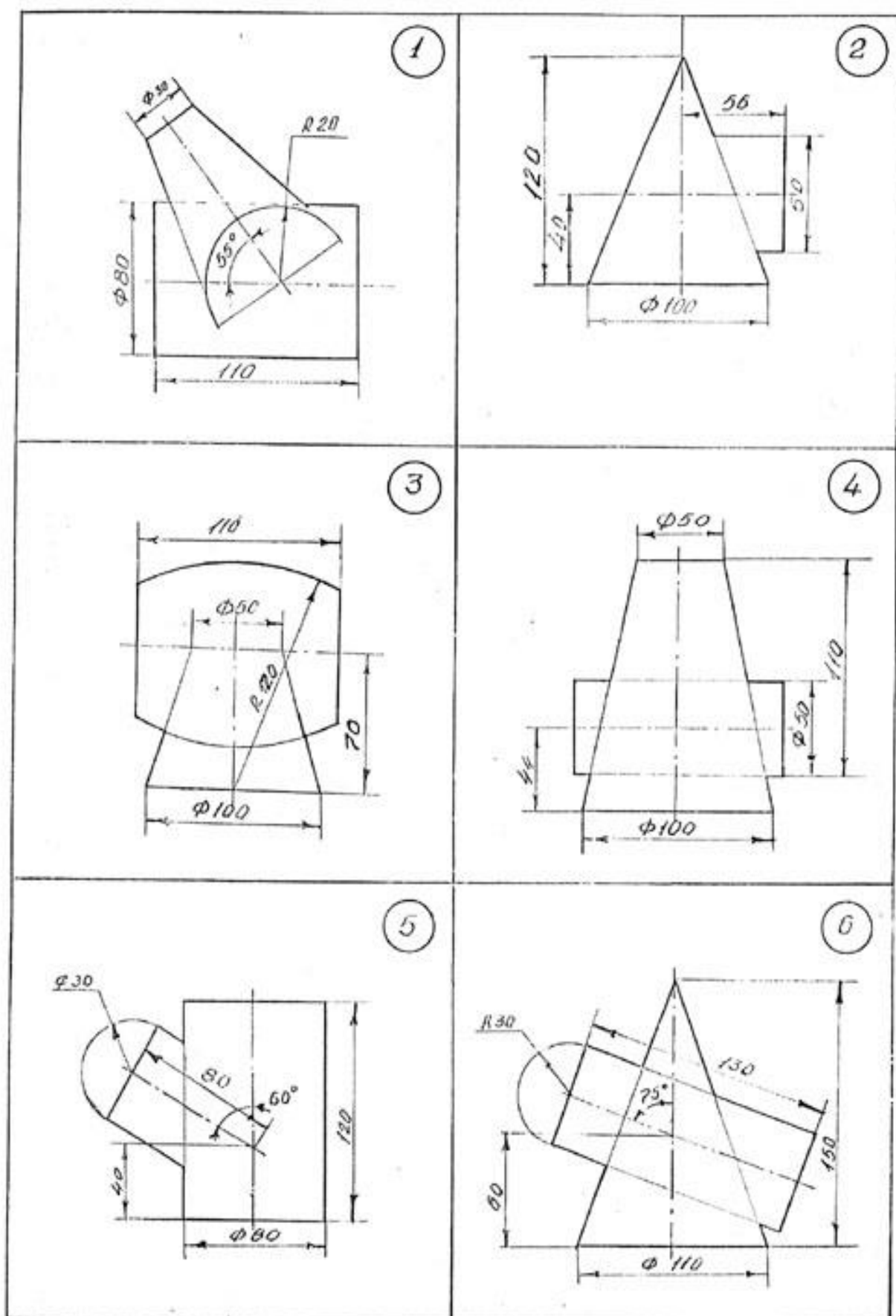


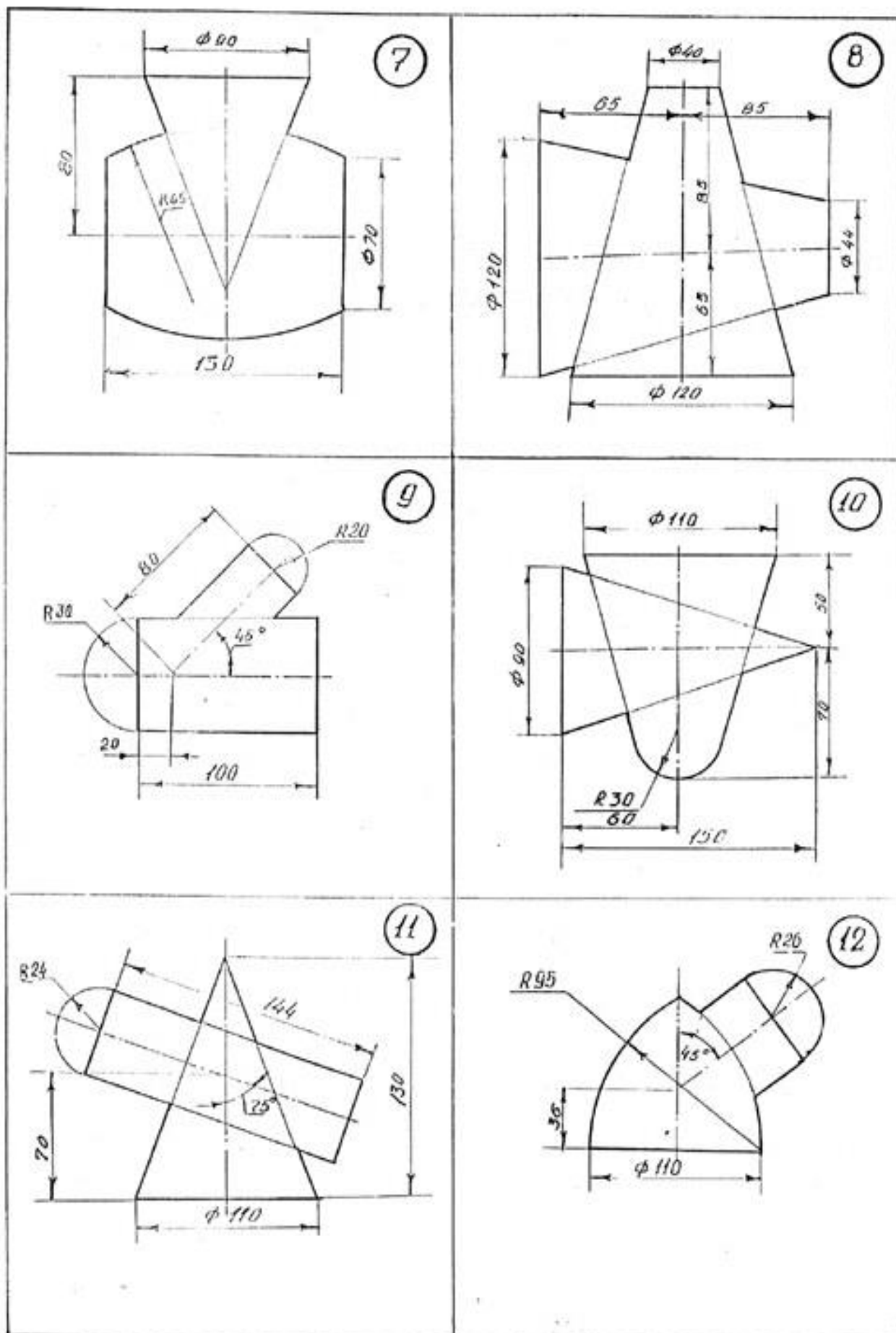


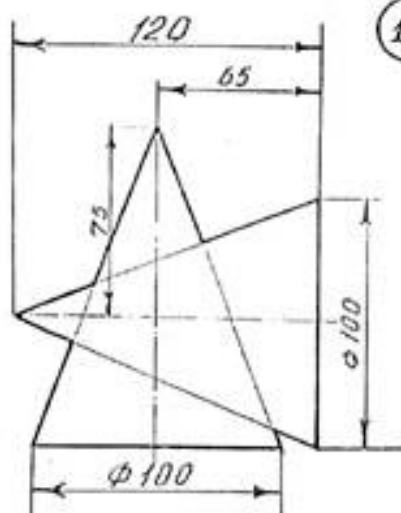




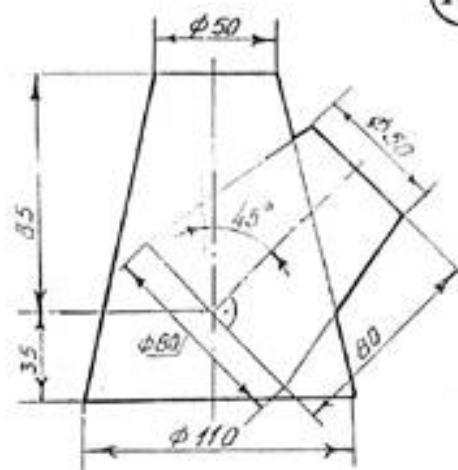




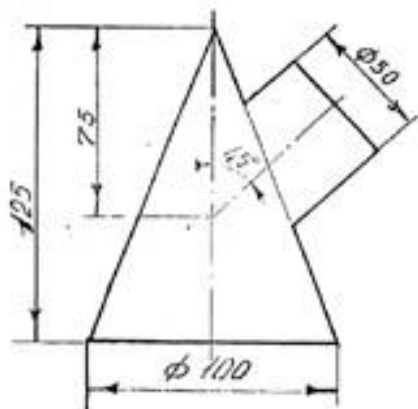




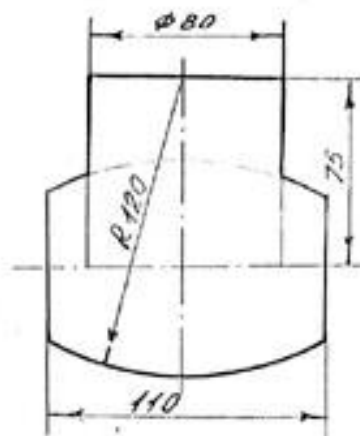
(13)



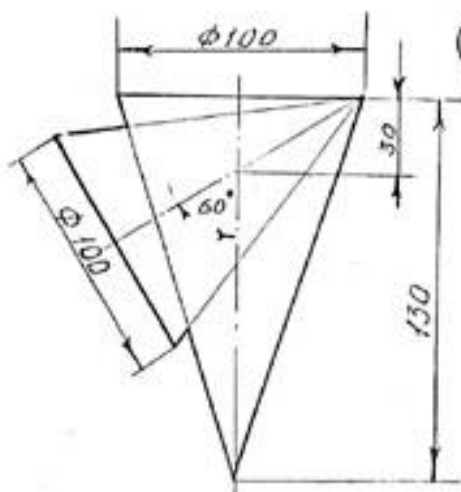
(14)



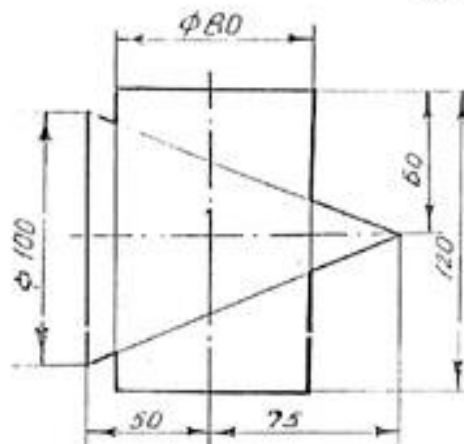
(15)



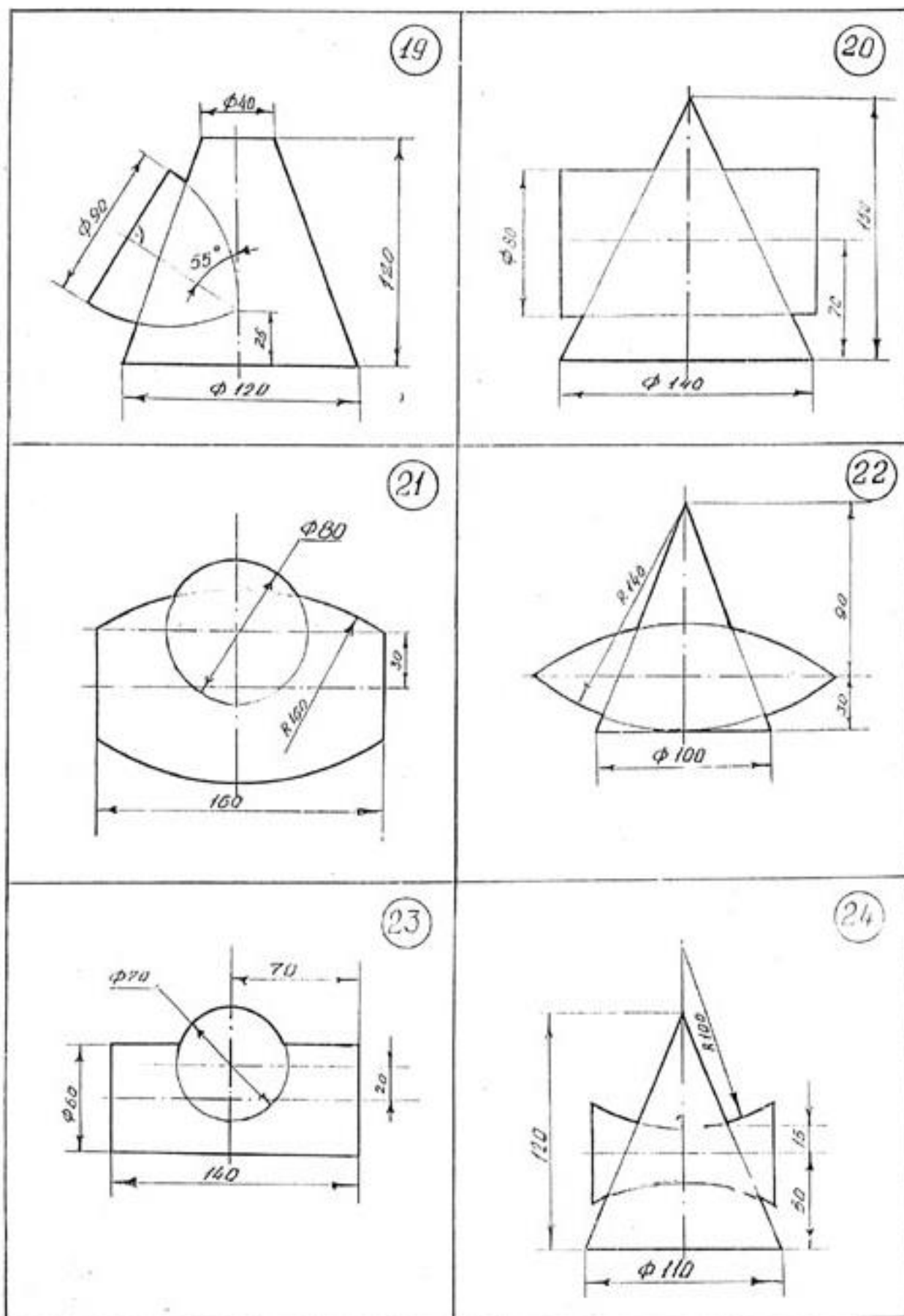
(16)



(17)



(18)



Keyslar banki

Keys 1. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i aniqang. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi parallel tekisliklar o'tkazilganda ko'zlangan natija bermadi. Muammoni aniqlang. Topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

- 1. Sirtlar o'zaro qanday hollarda kesishadi**
 - a) Sirtlar o'zaro qisman kesishgan
 - b) Sirtlar bir tomonlama urinib kesishgan
 - c) sirtlar o'zaro ikki tomonlama kesishgan va o'zaro to'liq kesishgan
 - d) hamma javoblar to'g'ri
- 2. Sirtlarni kesishish chizig'ini qurish uchun necha xil usuldan foydalaniladi?**
 - a) 2
 - b) 4
 - c) 6
 - d) 10
- 3. Yordamchi kesuvchi parallel tekisliklar o'tkazish usuli orqali qanday sirtlarning kesishish chizig'i aniqlanadi?**
 - a) aylanish sirtlarining kesishuv chizig'i
 - b) ko'pyoqlarning kesishuv chizig'i
 - c) aylanish sirtlari bilan ko'pyoqlarning kesishuv chizig'i
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri
- 4. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usuli necha xil bo'ladi?**
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 5
 - d) 6

5. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usullarining nomlarini aniqlang?
- a) kontsentrik sharlar usuli
 - b) ekstsentrik sharlar usuli
 - c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri
6. sirtlarning kesishish chizig'ini sferalar usulida aniqlashda sferalar o'tkazishda sfera markazi bitta bo'lsa u qaysi usul bo'ladi?
- a) kontsentrik
 - b) ekstsentrik
 - c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish usuli
 - d) hamma javob to'g'ri

Amaliy mashg'ulot

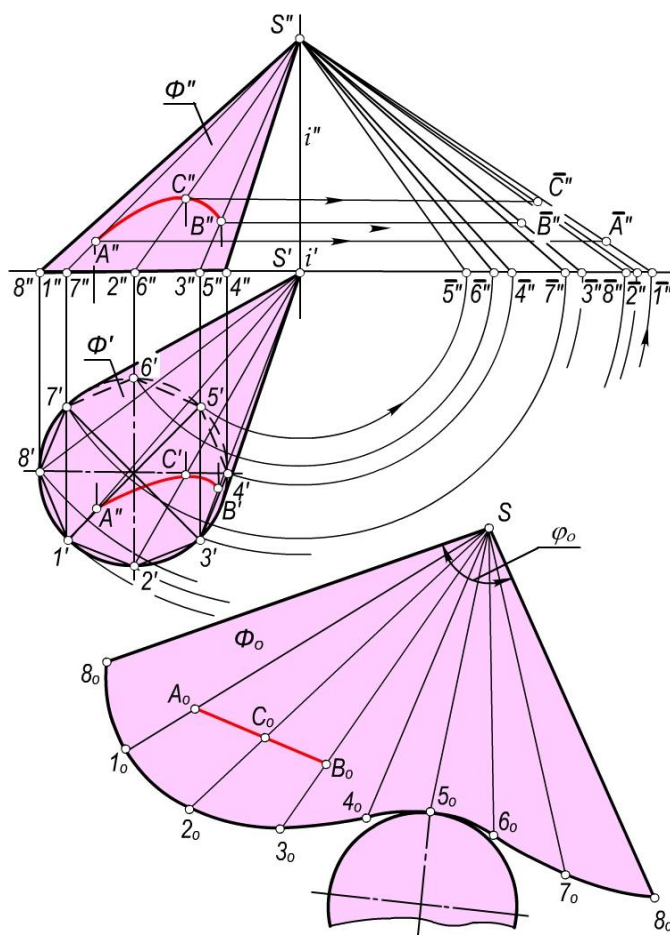
Sirtlarni yoyilmalari

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlarni yoyilmalari haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

12.9,a-rasmda asosi H tekislikka tegishli $\square$ og'ma konus tasvirlangan. Bu konusning yoyilmasini yasashda uchburchaklar usulidan foydalanamiz. Konusni o'ziga ichki chizilgan piramidaga approksimasiyalaymiz. Konus yasovchilari yoki ichki chizilgan piramida qirralarining xaqiqiy uzunliklarini yasash rasmda aylantirish usulida bajarilgan.



12.9-rasm

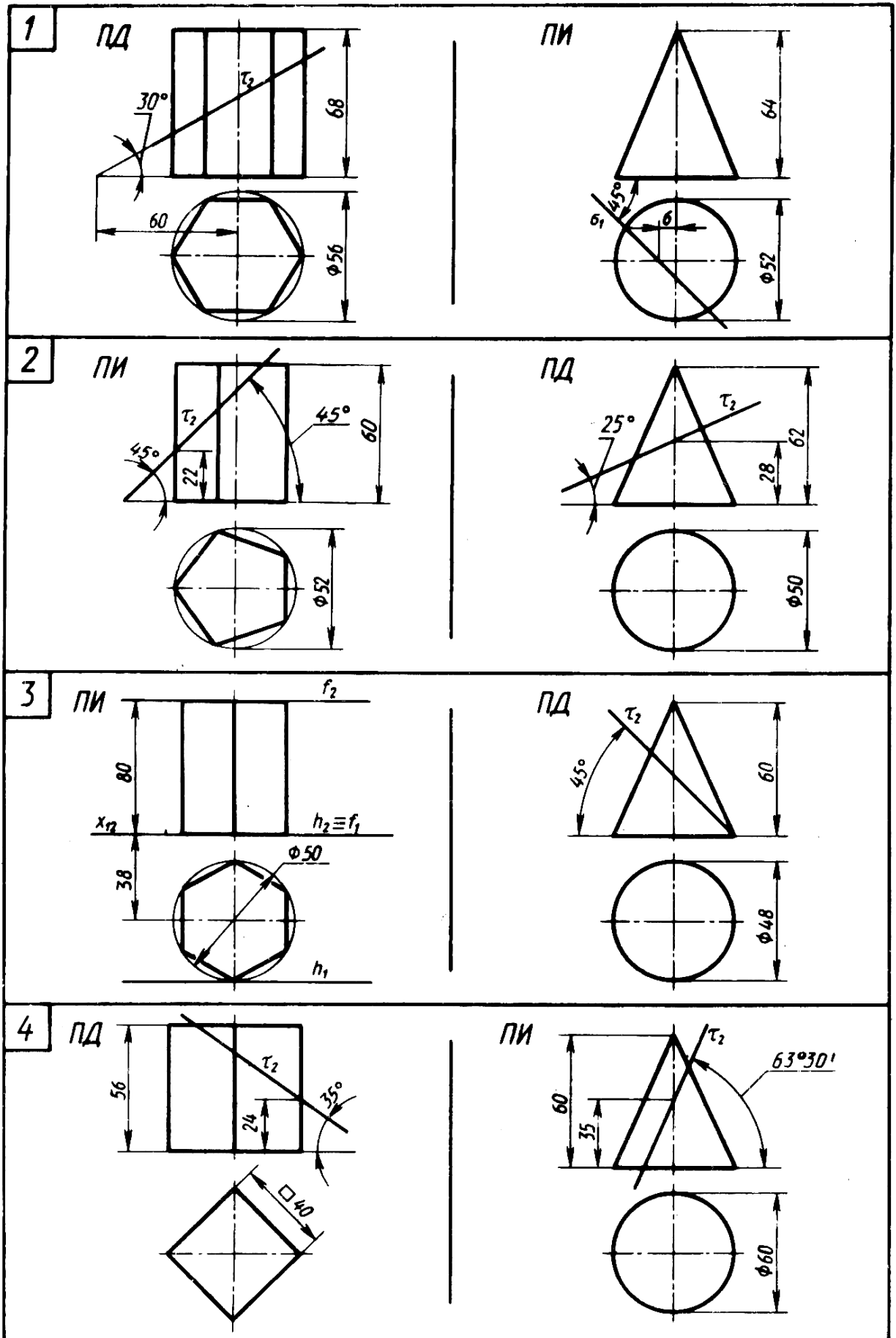
S_8 yasovchini yoyilmaning boshlanish chizig'i deb olamiz. Chizma qog'ozining bo'sh joyida ixtiyoriy S_0 nuqtani belgilaymiz (12.9,b-rasm). 12.9,a-rasmdan S_8 yasovchining haqiqiy uzunligi bo'lgan $S''8_1$ kesmani o'lchab va uni S_0 nuqtadan chiqarilgan ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziqqa qo'yib, 8_0 nuqtani hosil qilamiz. So'ngra S_0 nuqtani markaz, $S''1_1$ ni radius qilib yoy chizamiz. Markazi 8_0 nuqtada va radiusi $8'1'$ bo'lgan ikkinchi yoy chizamiz. Har ikkala yoylar o'zaro kesishib 1_0 nuqtani hosil qiladi. Yoyilmaning qolgan $2_0, 3_0, 4_0, \dots$ nuqtalari ham shu tartibda yasaladi. Hosil bo'lgan $\square_0$ figura berilgan konus yon sirtining yoyilmasi bo'ladi. Uni konusning asosi – ellips bilan to'ldirib, to'la yoyilmani hosil qilamiz. $\square(\square', \square'')$ konus sirtidagi AB egri chiziqqa $\square_0$ figurada A_0B_0 to'g'ri chiziq mos kelgan. Shuning uchun AB – konusning geodezik chizig'i bo'ladi. Shuningdek, konusning hamma yasovchilari uning geodezik chizig'i bo'la oladi.

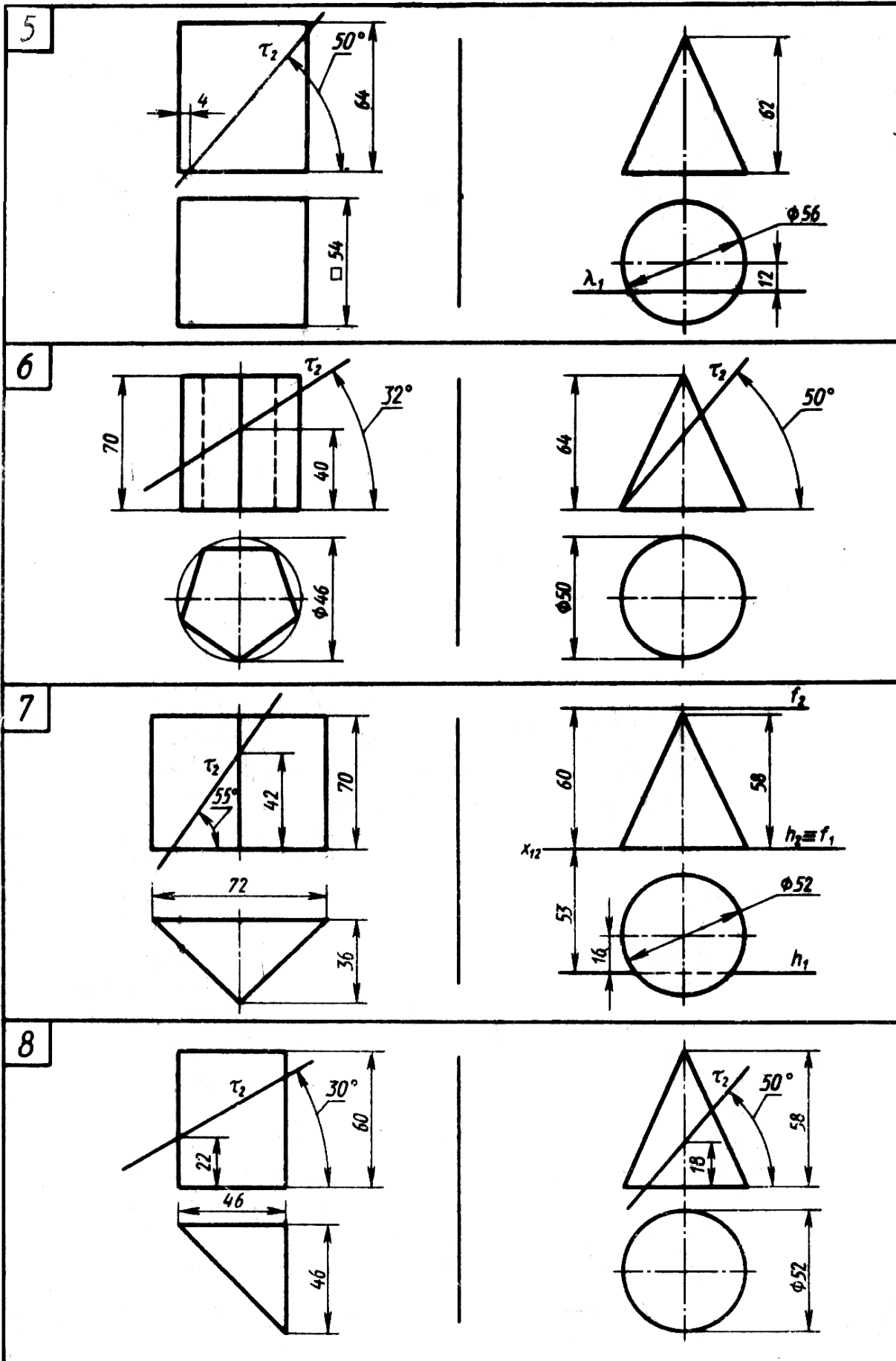
Amaliy topshiriqlar

-qirrali sirtlarning proyeksiyalovchi va umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishish chizig'i, kesim yuzasining haqiqiy kattaligi hamda yoyilmasini yasash;

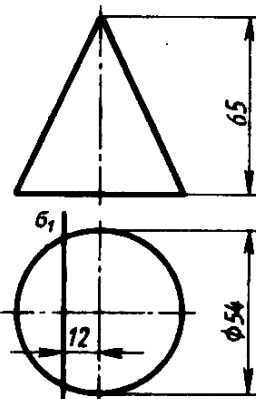
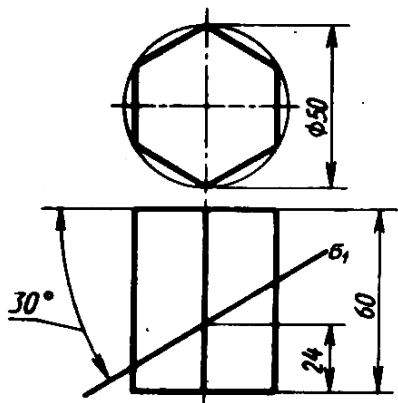
-chiziqli va aylanish sirtlarining tekislik bilan kesishuv chizig'i, kesim yuzasining haqiqiy kattaligi hamda yoyilmasini bajarish;

Tarqatma materiallar.

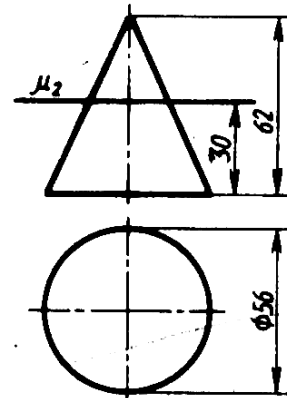
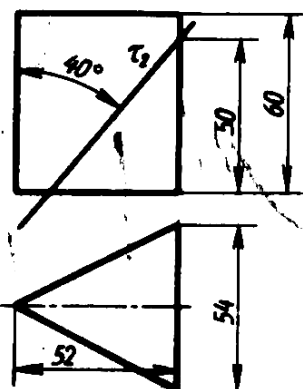




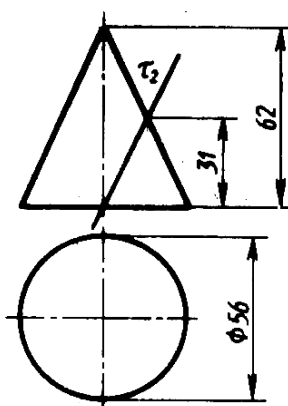
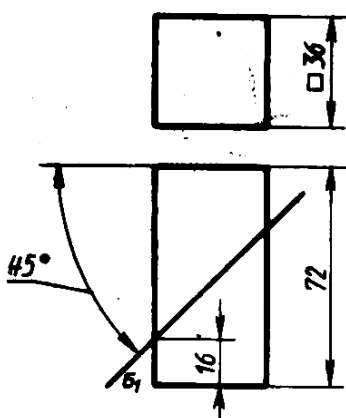
13



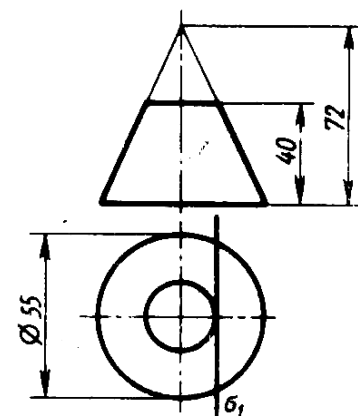
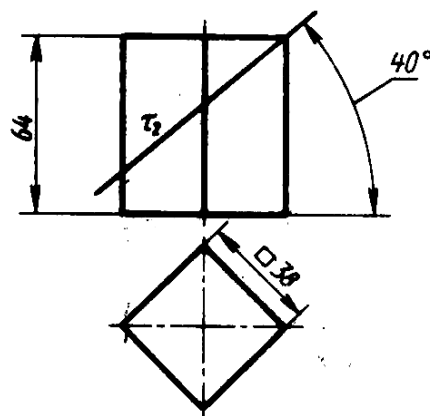
14

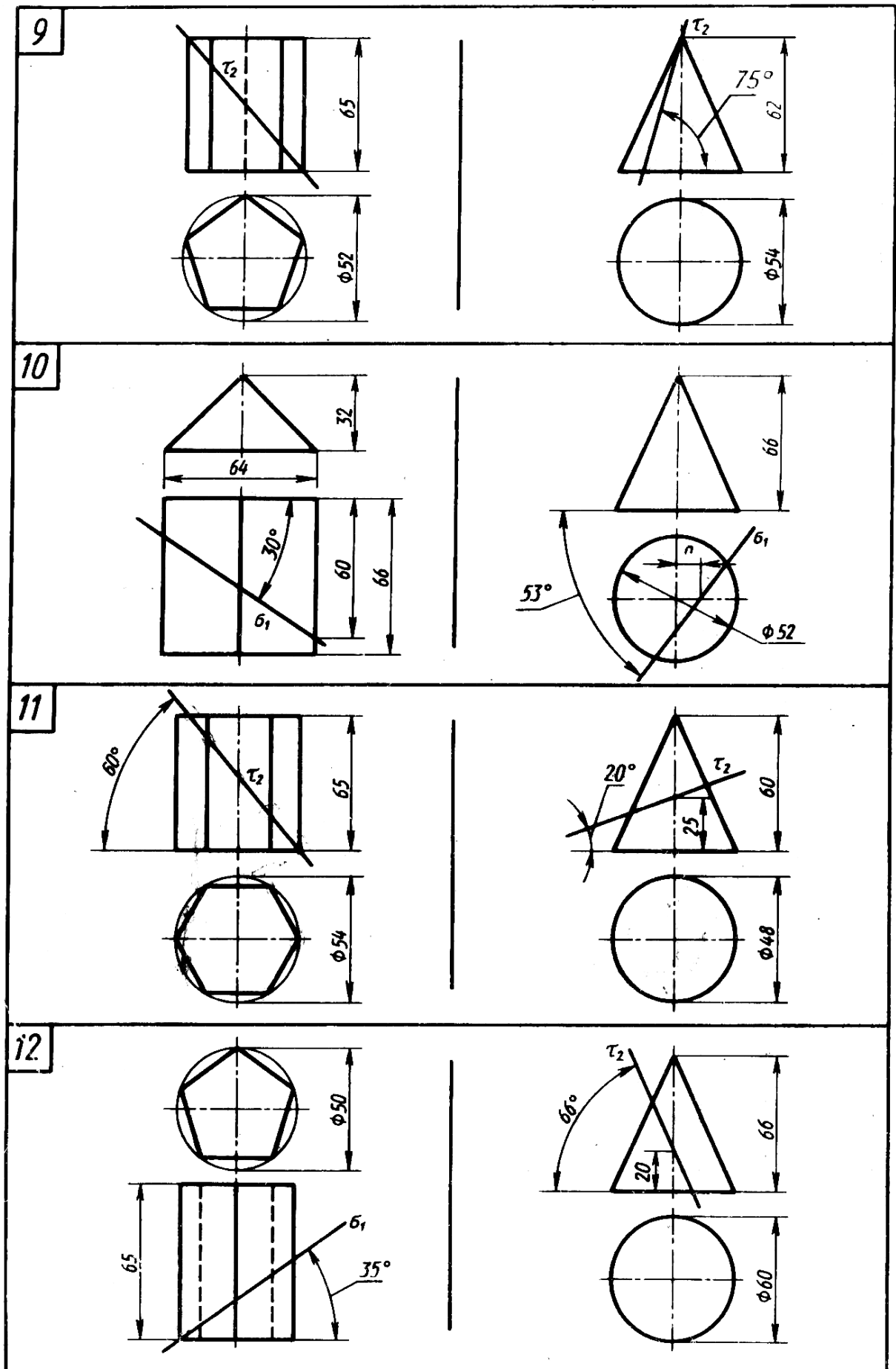


15

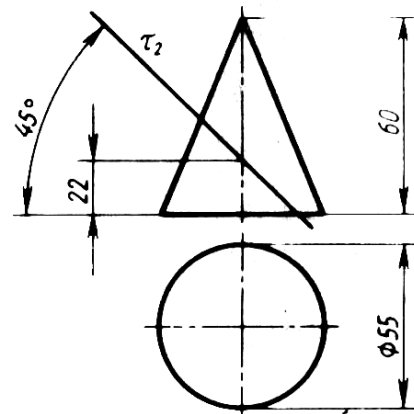
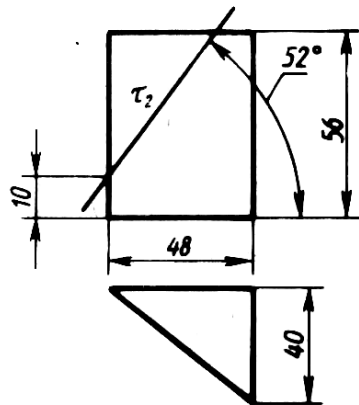


16

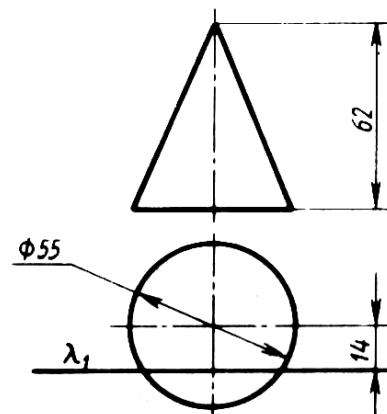
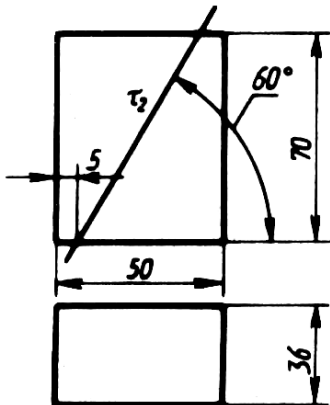




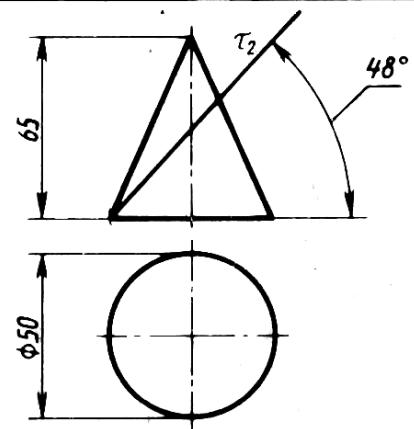
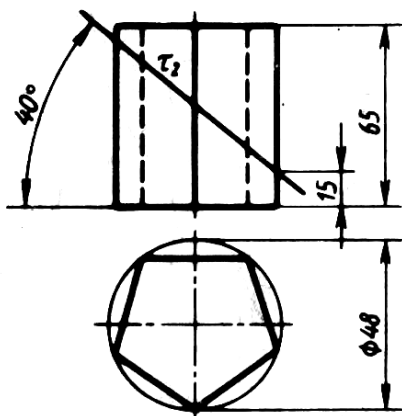
17



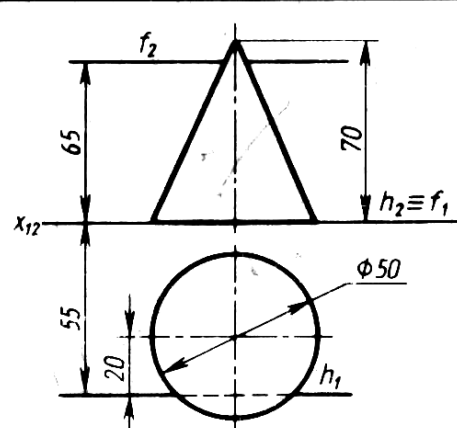
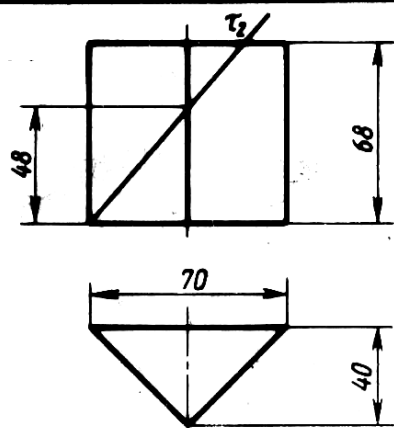
18



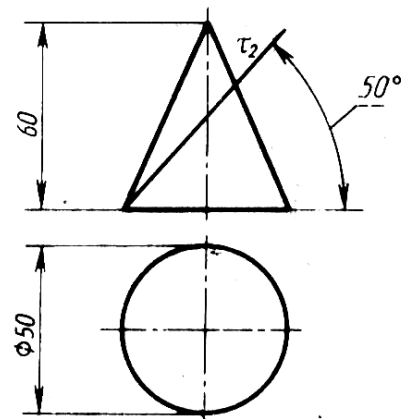
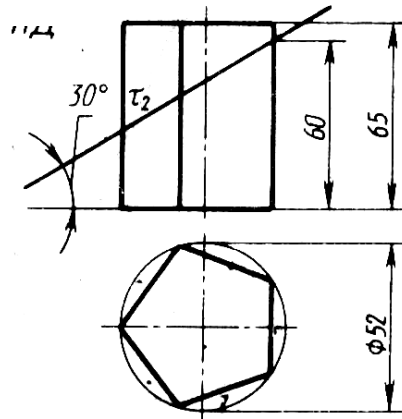
19



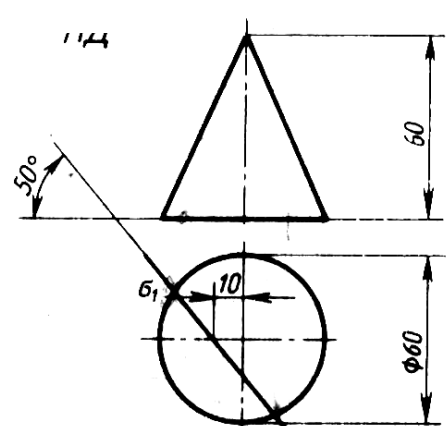
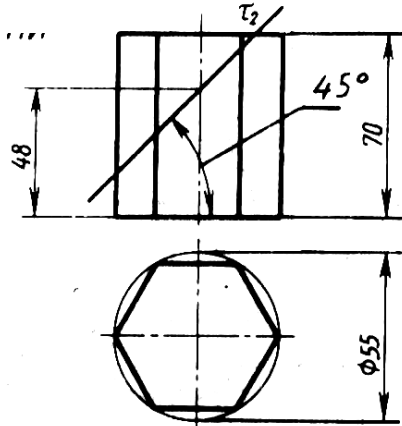
20



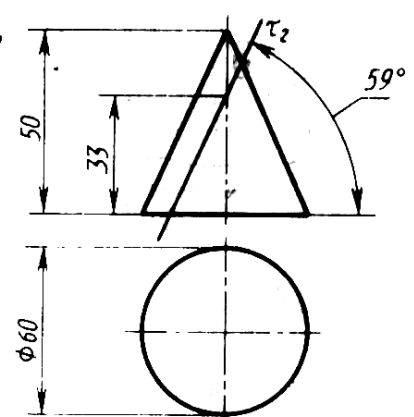
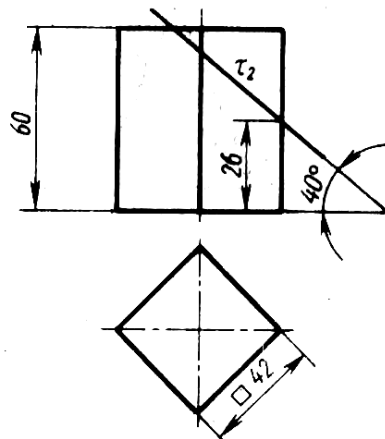
21



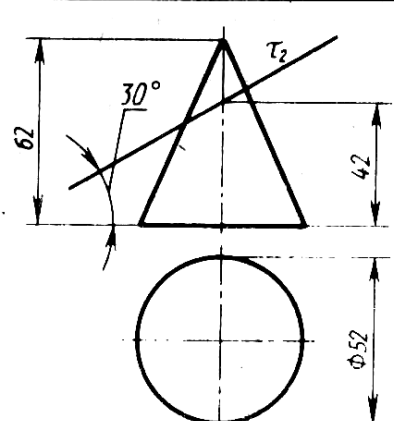
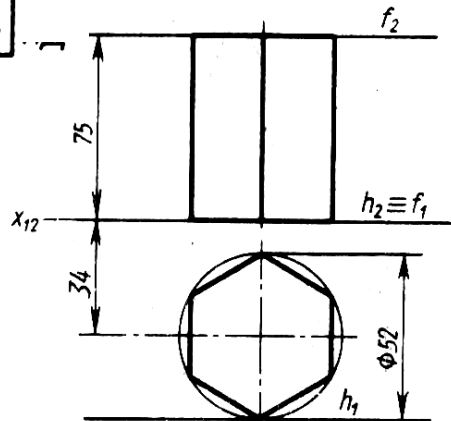
22

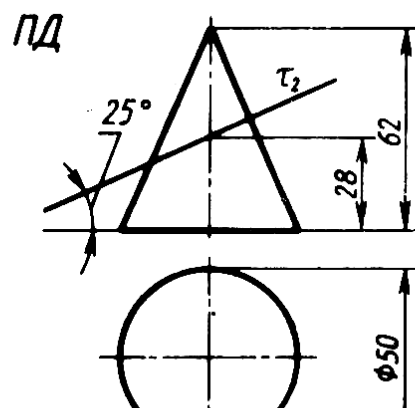
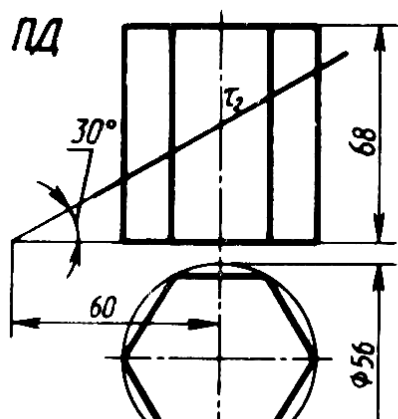


23

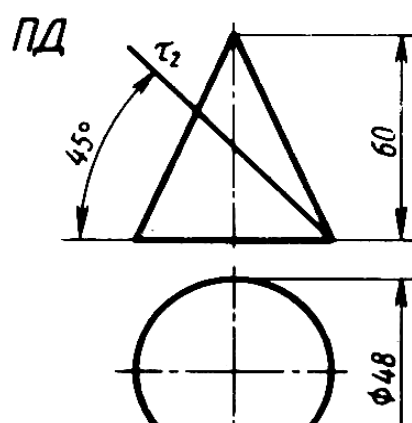
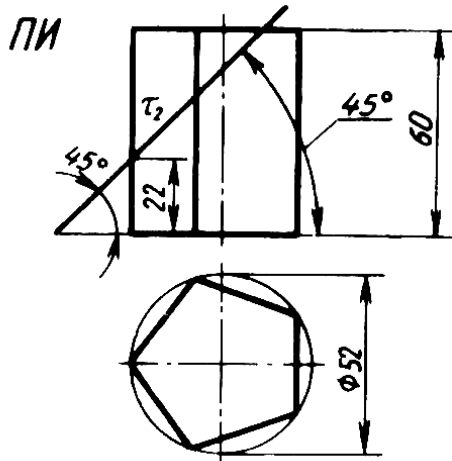


24

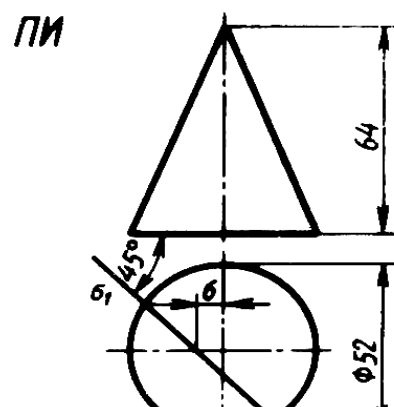
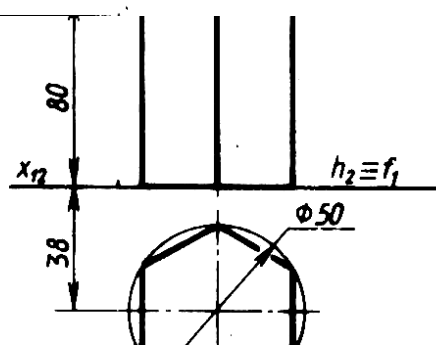




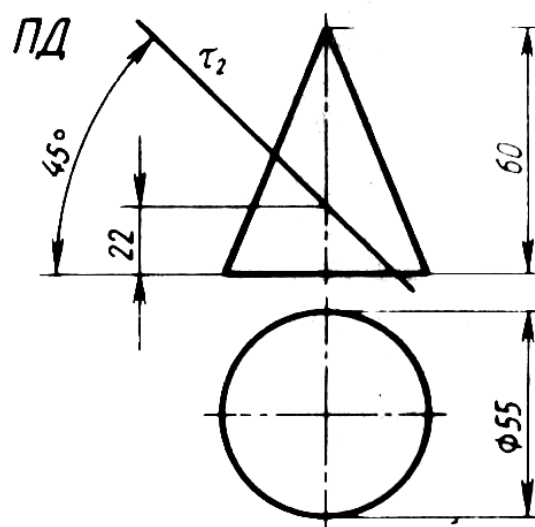
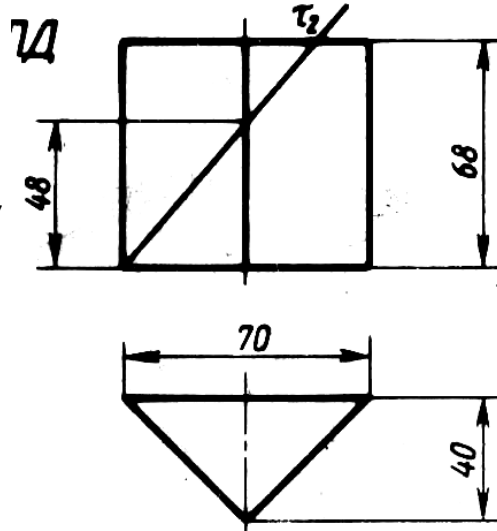
25

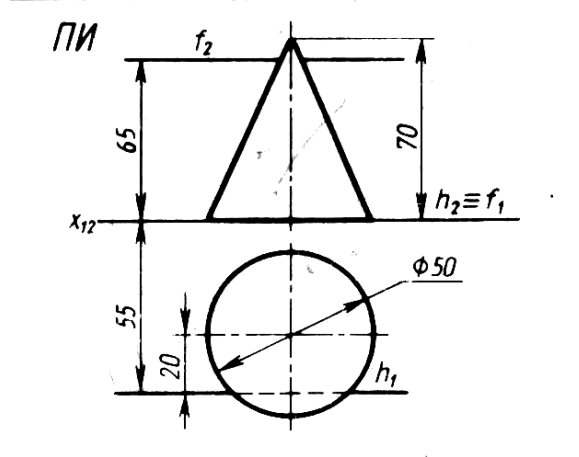
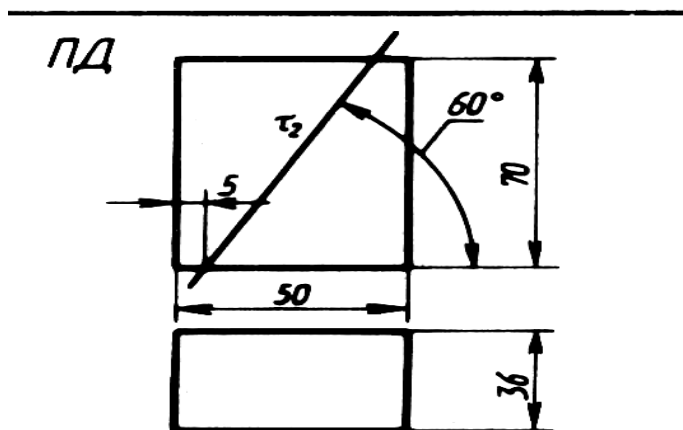
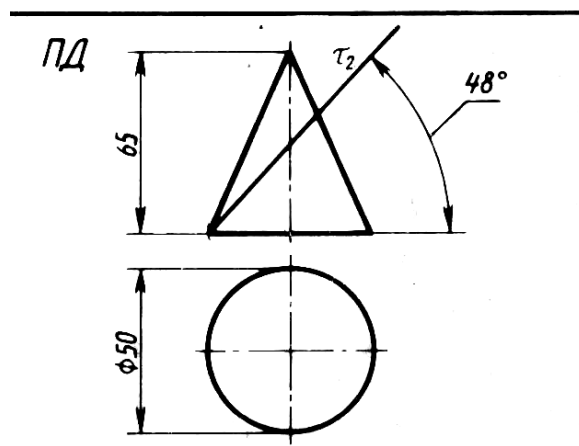
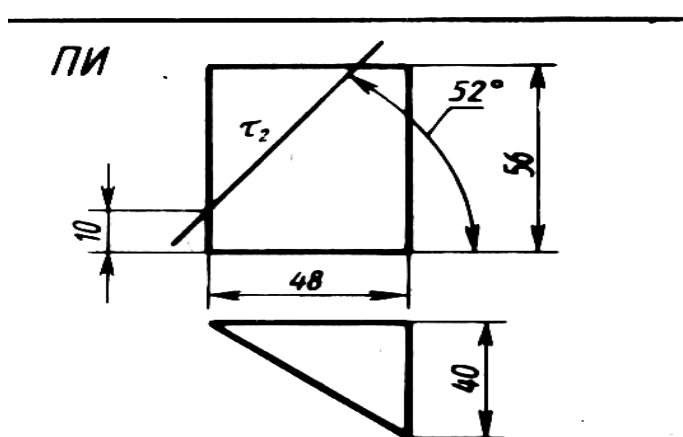


26



27





Keyslar banki

Keys 1. Piramida yoyilmasini qurishda qirralarini haqiqiy kattaligiga e'tibor bermasdan qurildi va yoyilma bajarilmadi. Muammoni aniqlang va ishini oxiriga yetkazing.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar bo'lib hisoblanadi?

- Yasovchisi to'g'ri chiziq
- yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan

- c) asosi aylana bo'lgan
- d) hamma javoblar to'g'ri

2. Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishi nima deb ataladi? a) yoyiladigan sirtlar

- b) yoyilmaydigan sirtlar
- c) chiziqsiz sirtlar
- d) aylanish sirtlari

3. Chiziqsiz sirtlar yoyiladimi?

- a) yoyiladi
- b) yoyilmaydi
- c) taxminiy yoyiladi
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Og'ma prizma, tsilindrni yoyishda nimalarga e'tibor qaratish kerak?

- a) asosiga
- b) normal kesimiga
- c) balandligining haqiqiy kattaligiga
- d) b) va c) javoblar to'g'ri

5. Og'ma prizma va tsilindr umumiy vaziyatda bo'lsa, uni yoyish uchun birinchi navbatda qaysi amalni bajarish kerak?

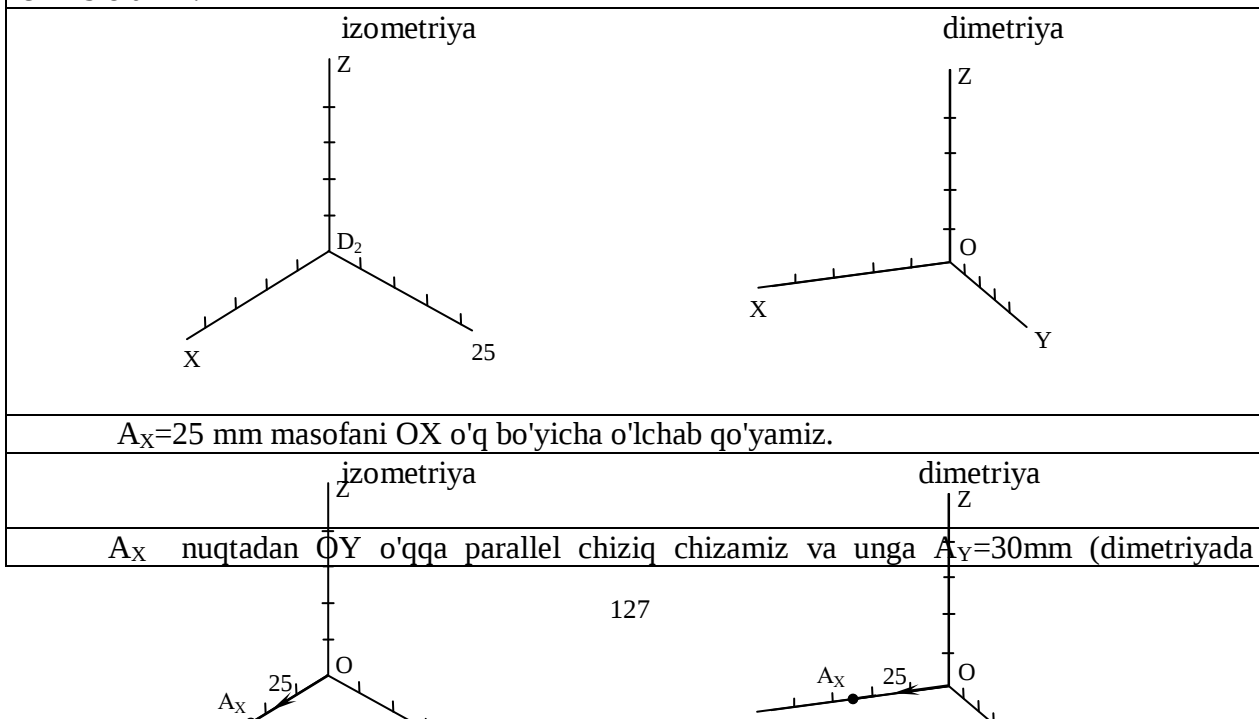
- a) xususiy vaziyatga keltirish
- b) asosini haqiqiy kattaligini aniqlash
- c) qirrasini haqiqiy kattaligi aniqlash
- d) normal kesim yuzasini aniqlash

VI. AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR

28-§. Nuqtaning aksonometriyasi

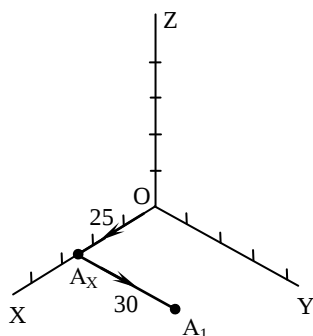
74-mashq. A(25, 30, 40) nuqtaning to'g'ri burchakli izometriyasi va to'g'ri burchakli dimetriyasi qurilsin.

To'g'ri burchakli izometrik va to'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyalar uchun o'qlarni chizib olamiz.

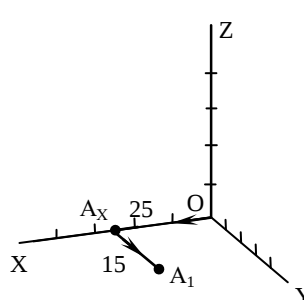


$A_Y=15\text{mm}$) masofani o'lchab qo'yib A nuqtaning gorizontal proyeksiyasi A_1 ni aniqlaymiz.

izometriya

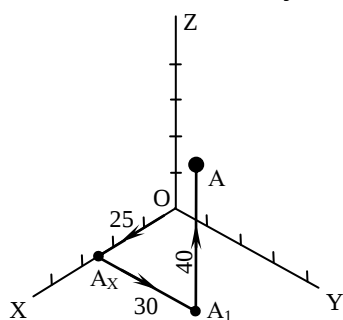


dimetriya

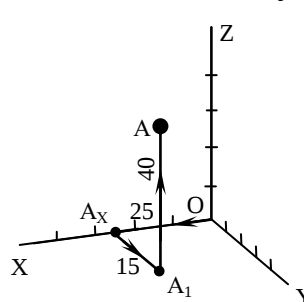


A_1 nuqtadan OZ o'qqa parallel chiziqli chizamiz va unga $A_Z=40\text{mm}$ masofani o'lchab qo'yib A nuqtaning fazodagi vaziyatini aniqlaymiz.

izometriya



dimetriya



Masalalar

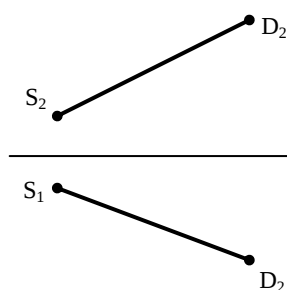
75. Quyidagi nuqtalarning koordinatalari asosida ularning aksonometriyalari qurilsin.

a) $V(32, -29, 45)$

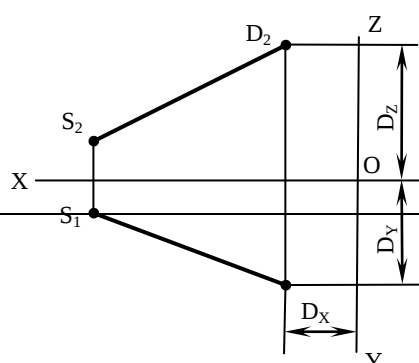
b) $S(-22, 29, 40)$

d) $D(35, 20, -15)$

29-§. To'g'ri chiziqlining aksonometriyasi

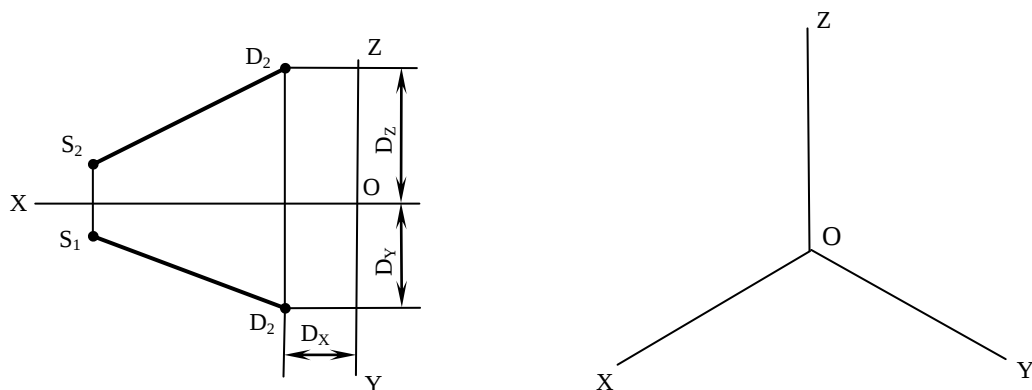


76-mashq. $SD(S_1D_1, S_2D_2)$ to'g'ri chiziqli kesmasining to'g'ri burchakli izometriyasi qurilsin.

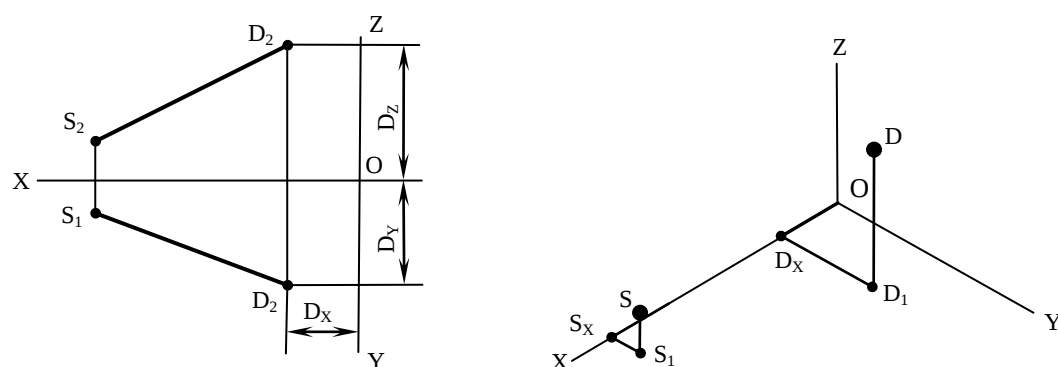


D nuqtaning koordinatalari(D_X, D_Y, D_Z)ni aniqlaymiz (S nuqtaning koordinatalarini mustaqil holda aniqlang).

To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya o'qlarini chizib olamiz.

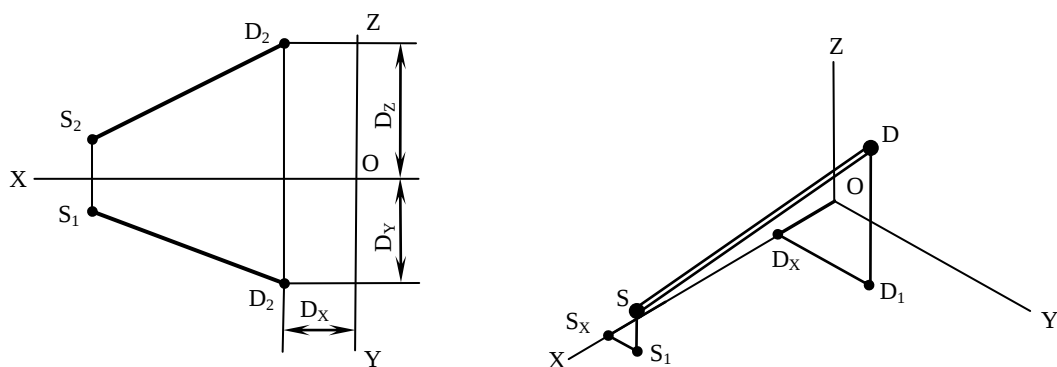


$D(D_X, D_Y, D_Z)$ va $S(S_X, S_Y, S_Z)$ nuqtalarning koordinatalarini mos holda OX, OY, OZ o'qlarga qo'yib chiqamiz.

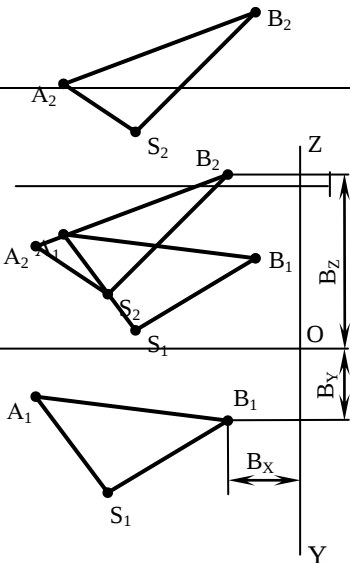
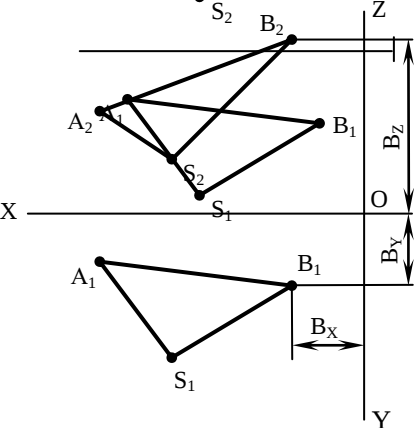
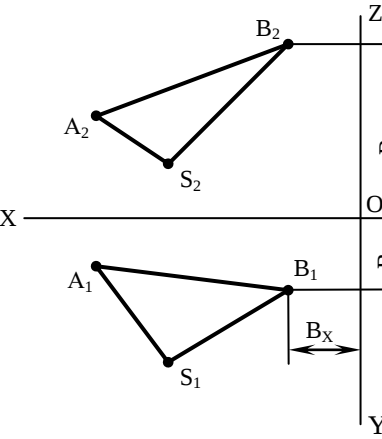
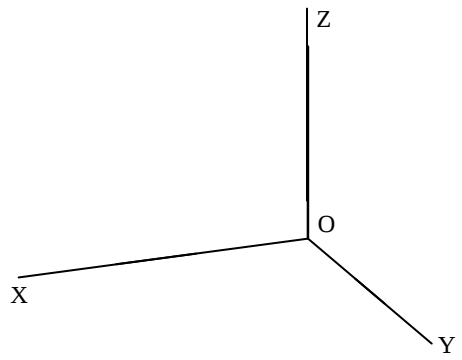
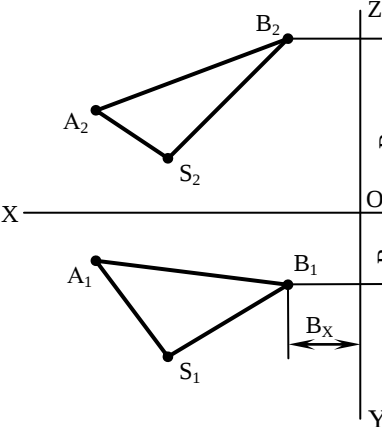
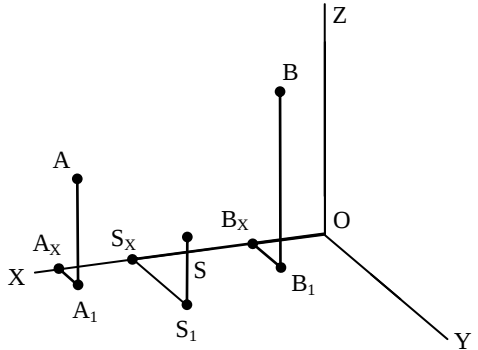


Topilgan S va D nuqtalarni o'zaro birlashtiramiz.

Javob: SD kesmaning izometriyasi.

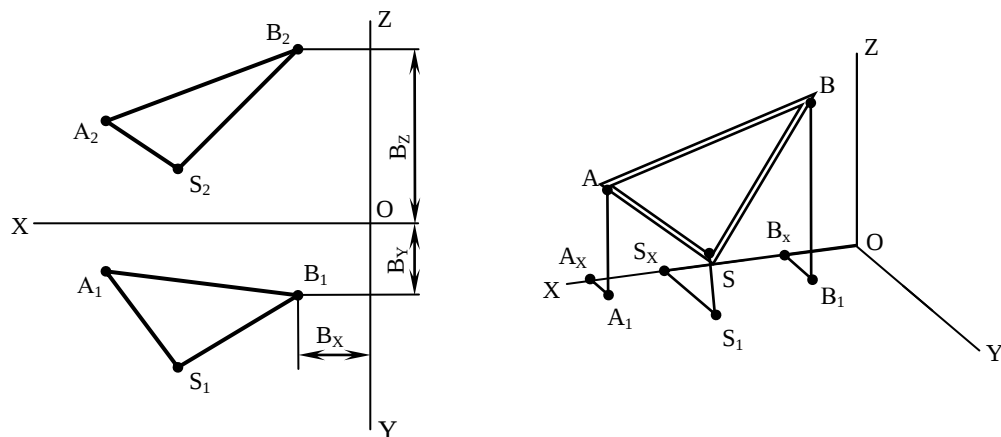


30-§. Tekislikning aksonometriyasini qurish

	78. $ABS(A_1B_1S_1, A_2B_2S_2)$ uchburchak tekisligining to'g'ri burchakli dimetriyasi qurilsin.
	B nuqtaning koordinatalari (B_x, B_y, B_z)ni aniqlaymiz (A va S nuqtalarning koordinatalarini mustaqil holda aniqlang).
To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiya o'qlarini chizib olamiz.	
	
OY o'q bo'yicha nuqtalarning koordinatalari ikki marta qisqartirib olinishiga amal qilgan holda $A(A_x, A_y, A_z)$, $B(B_x, B_y, B_z)$ va $S(S_x, S_y, S_z)$ nuqtalarning koordinatalarini mos holda OX, OY, OZ o'qlarga qo'yib chiqamiz.	
	

Aksonometrik proyeksiyadagi A, B, S nuqtalarni o'zaro tutashtirib chiqamiz.

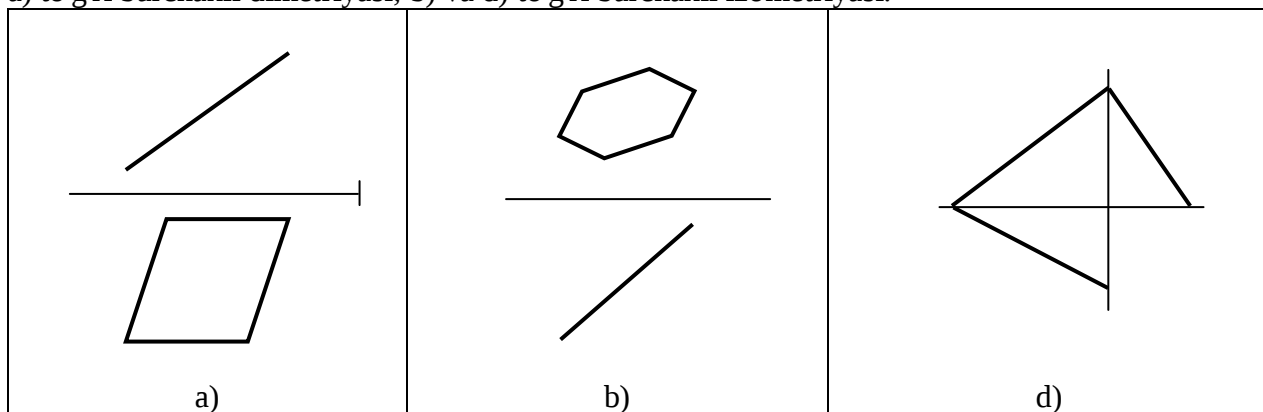
Javob: ABS.



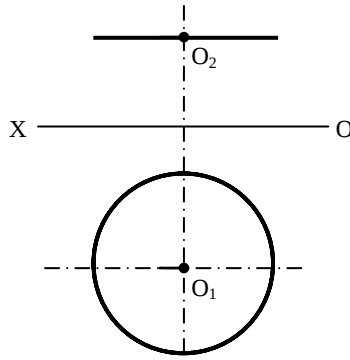
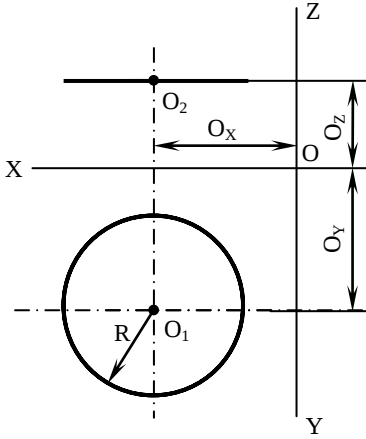
Masalalar

79. Quyidagi tekisliklarning aksonometriyalari qurilsin:

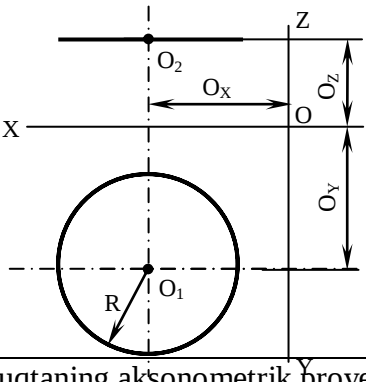
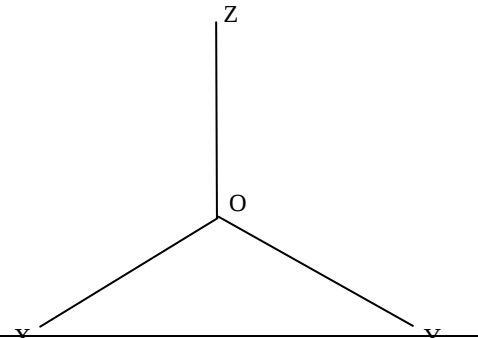
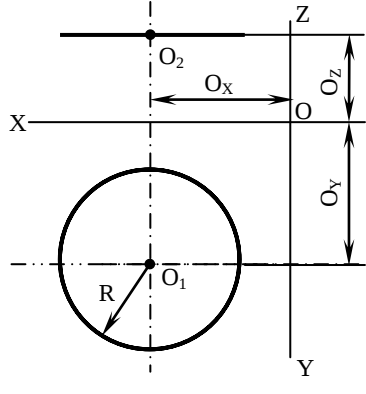
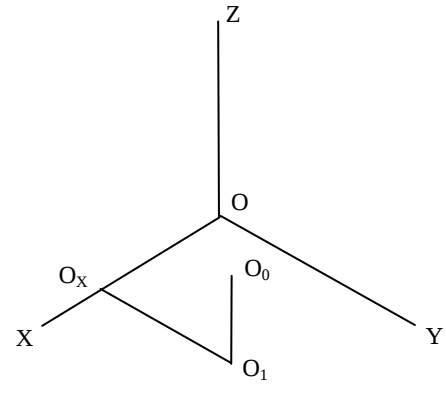
a) to'g'ri burchakli dimetriyasi; b) va d) to'g'ri burchakli izometriyasi.



31-§. Aylanalarning to'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyasini qurish

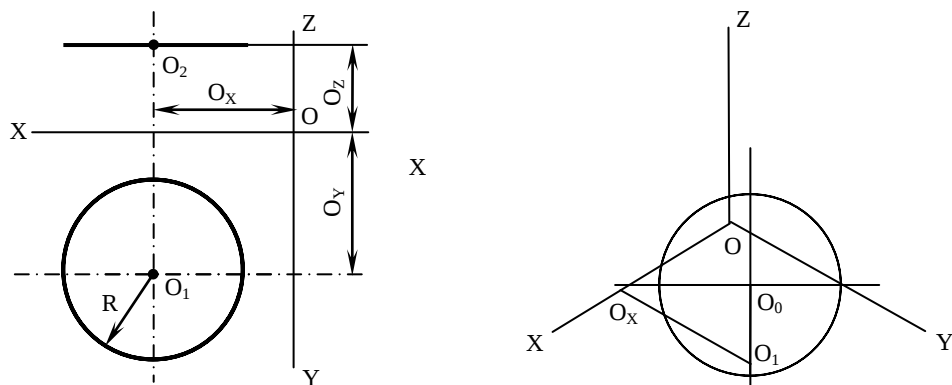
	80-mashq. Epyurda tasvirlangan aylananing to'g'ri burchakli izometriyasi-oval qurilsin.
	O nuqtaning koordinatalari (O_X, O_Y, O_Z) va aylana radiusining qiymatlarini aniqlaymiz

To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya o'qlarini chizib olamiz.

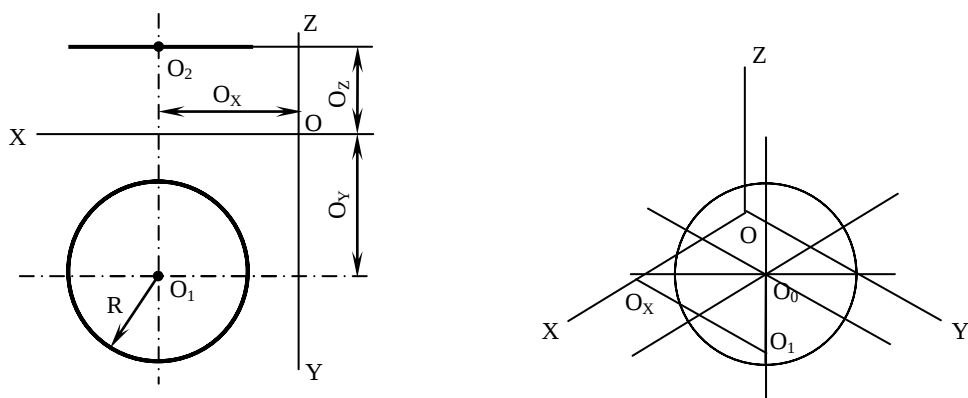
	
	

O_0 nuqtaning aksonometrik proyeksiyasini quramiz.

O_0 nuqtani markaz qilib olib aylana chizamiz.

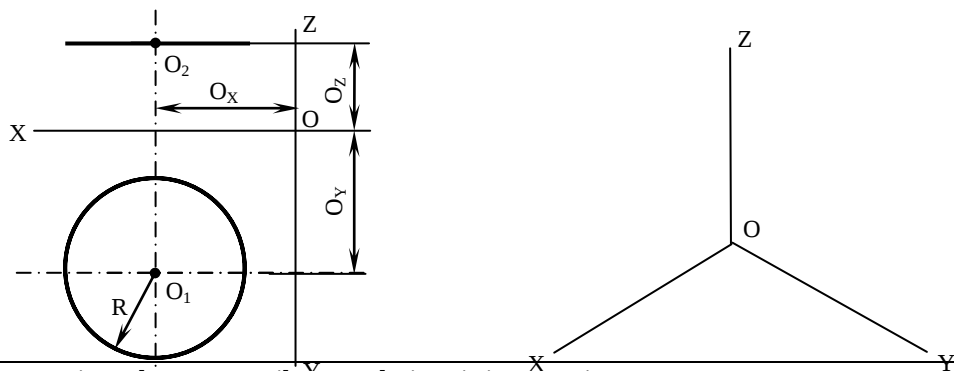


O_0 nuqta orqali aksonometrik o'qlarga parallel holatda ovalning o'qlarini chizamiz.

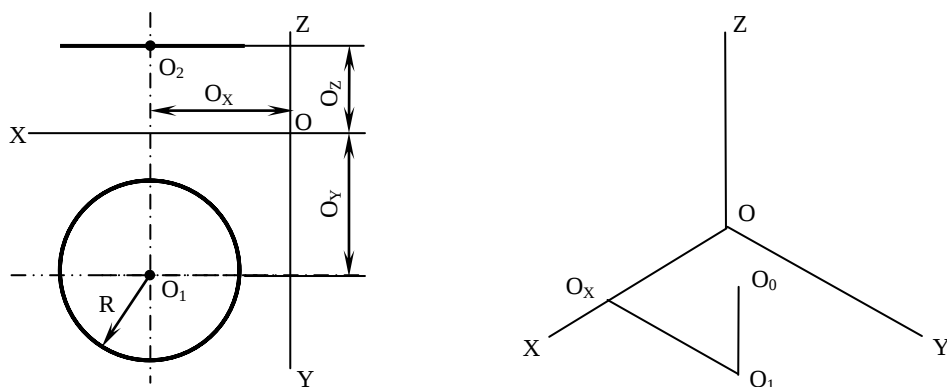


Quriladigan ovalning markazlari O'_1, O'_2, O'_3, O'_4 larni belgilab chiqamiz.

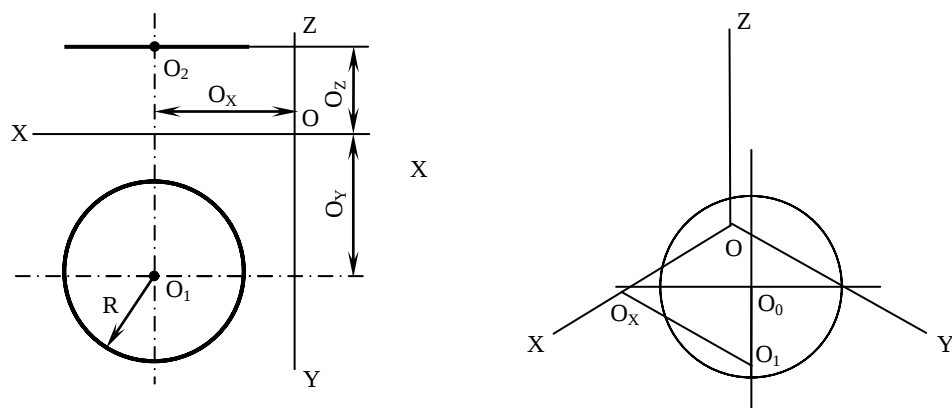
To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya o'qlarini chizib olamiz.



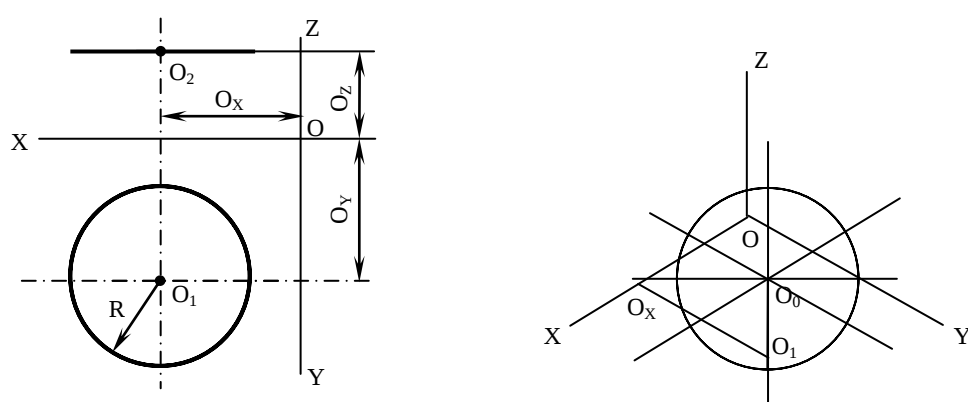
O_0 nuqtaning aksonometrik proyeksiyasini quramiz.



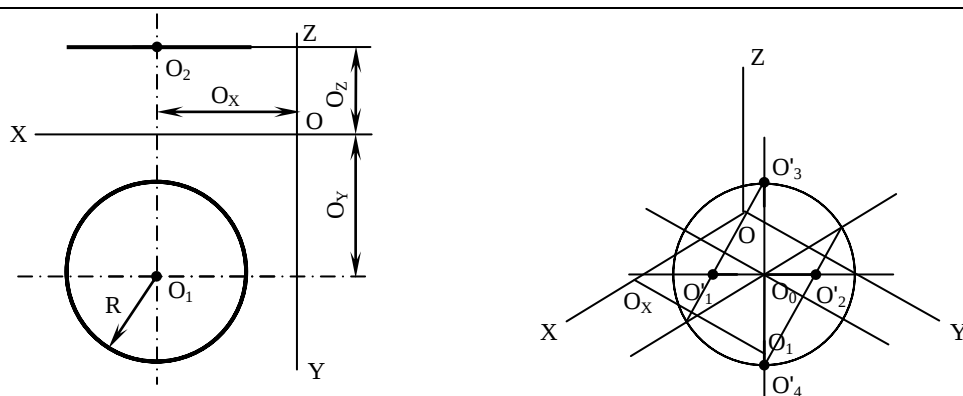
O_0 nuqtani markaz qilib olib aylana chizamiz.



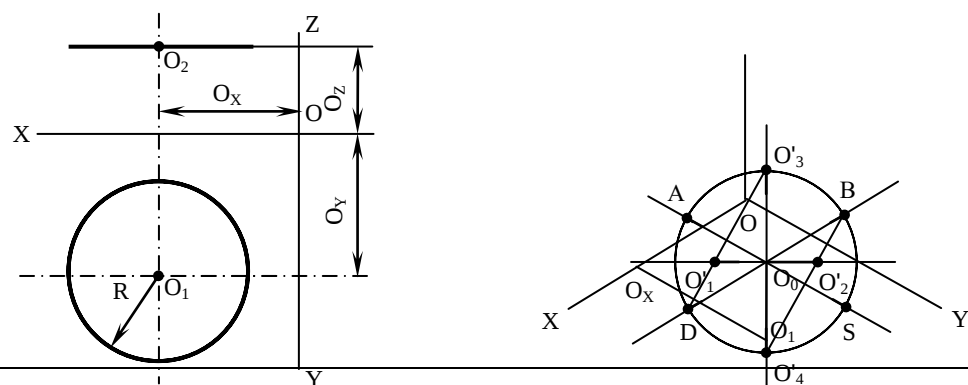
O_0 nuqta orqali aksonometrik o'qlarga parallel holatda ovalning o'qlarini chizamiz.



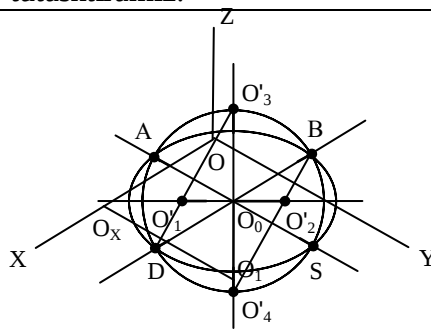
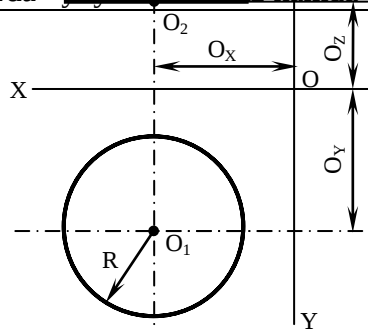
Quriladigan ovalning markazlari O'_1, O'_2, O'_3, O'_4 larni belgilab chiqamiz.



Oval yoqlarining nuqtalari A, B, S va D larni belgilaymiz.

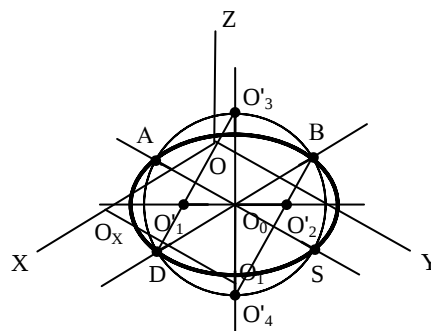
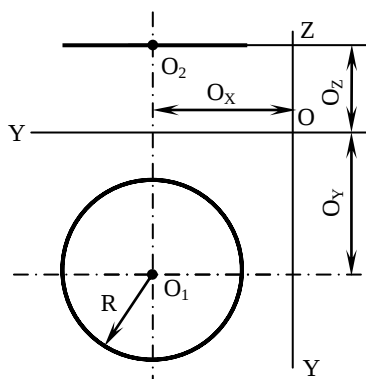


O'_1, O'_2 markazlar orqali $R_1=O'_1D=O'_2B$ va O'_3, O'_4 markazlar orqali $R_2=O'_3D=O'_4B$ radiuslarda ~~yoylar chizamiz hamda~~ ularni o'zaro tutashtiramiz.



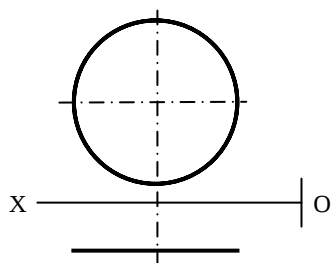
Chizilgan ovalni asosiy tutash chiziqli yordamida ustidan yurguzib chiqamiz hamda yoylarning radiuslarini belgilab qo'yamiz.

Javob: ABSDA.

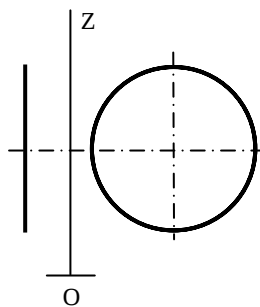


Masalalar

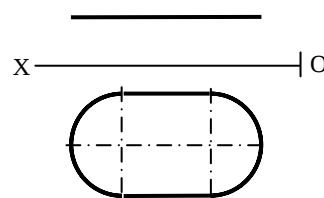
81. Epyurda tasvirlangan aylananing to'g'ri burchakli izometriyasi-oval qurilsin.



a)

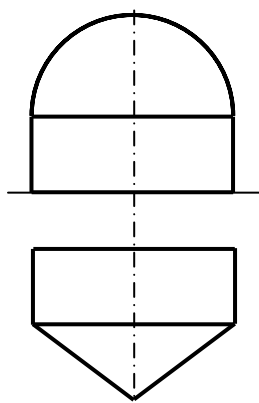


b)



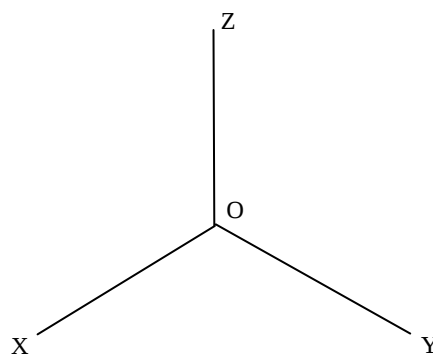
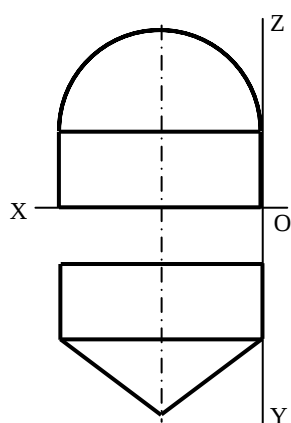
d)

32-§. Modelning aksonometrik proyeksiyasini qurish

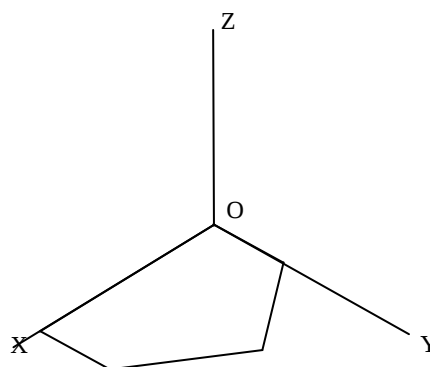
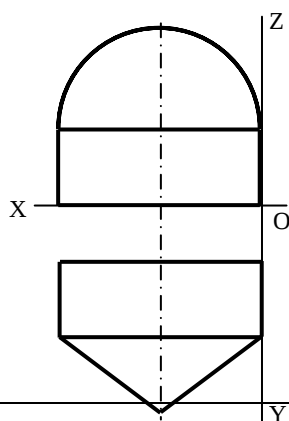


82. Modelning izometrik proyeksiyasi qurilsin.

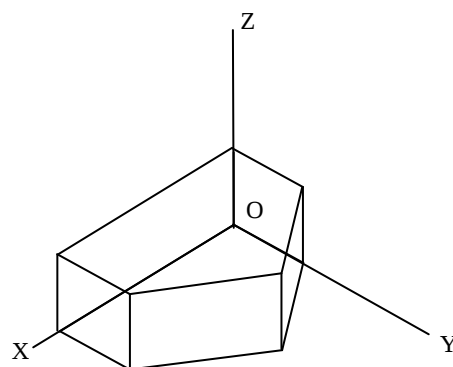
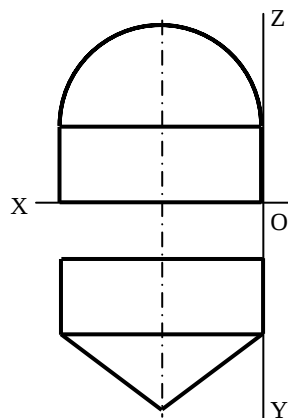
Model chizmasida koordinatalar o'qlarini belgilab olamiz hamda to'g'ri burchakli izometrik proyeksiya o'qlarini chizib olamiz.



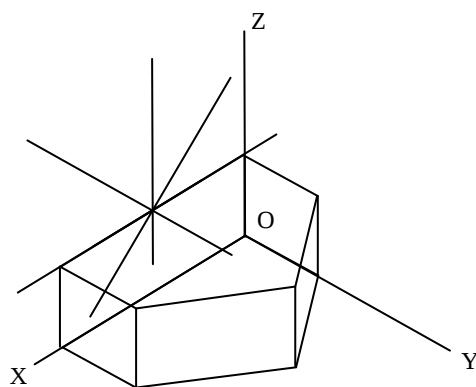
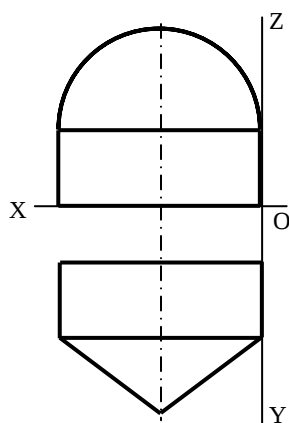
Model asos yuzasining izometrik proyeksiyasini quramiz.



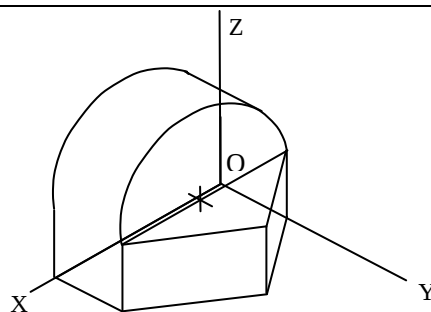
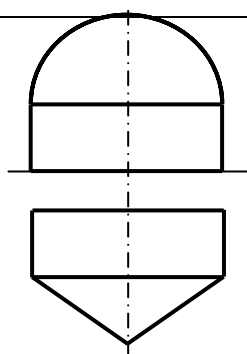
Model asos qismining izometrik proyeksiyasini quramiz.

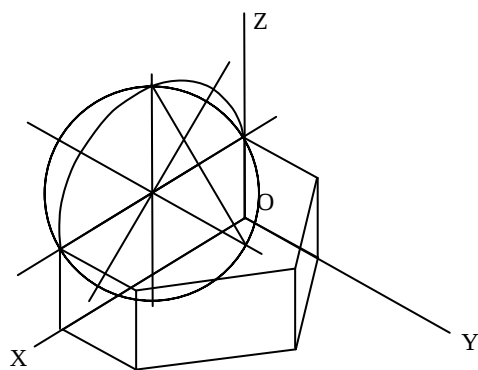
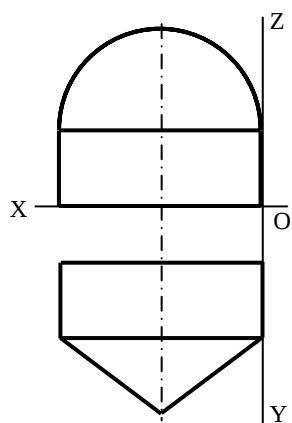


XOZ tekisligidagi to'rt markazli ovalni chizish uchun yarim aylana markazining izometrik proyeksiyasini belgilab olamiz va u orqali izometriya o'qlarini o'tkazamiz. So'ngra OY o'qiga tik holatda ovalning katta o'qini o'tkazamiz.

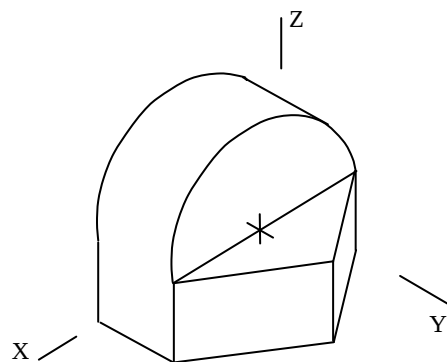
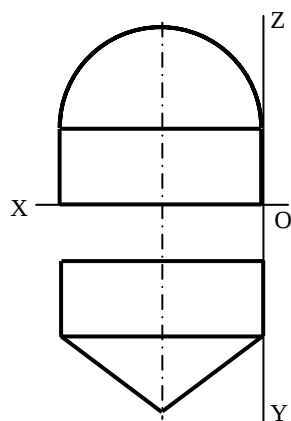


XOZ tekisligidagi ovalni quramiz. Aniqrog'i yarim ovalni quramiz.

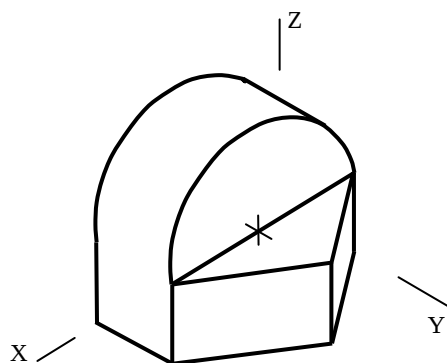
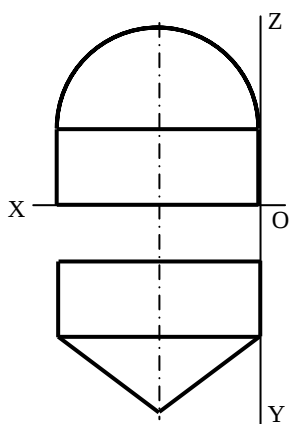




O'z vazifasini bajarib bo'lgan yordamchi chiziqlarni o'chiramiz va chizmani qayta ko'zdan kechirib chiqamiz. Modelning old qismidagi yarim aylanaga tegishli yarim ovalni chizamiz hamda har ikki ovalni o'zaro tutashtirib qo'yamiz. Izometriya o'qlarining yo'nalishlarini qoldirib qolgan qismini o'chiramiz.

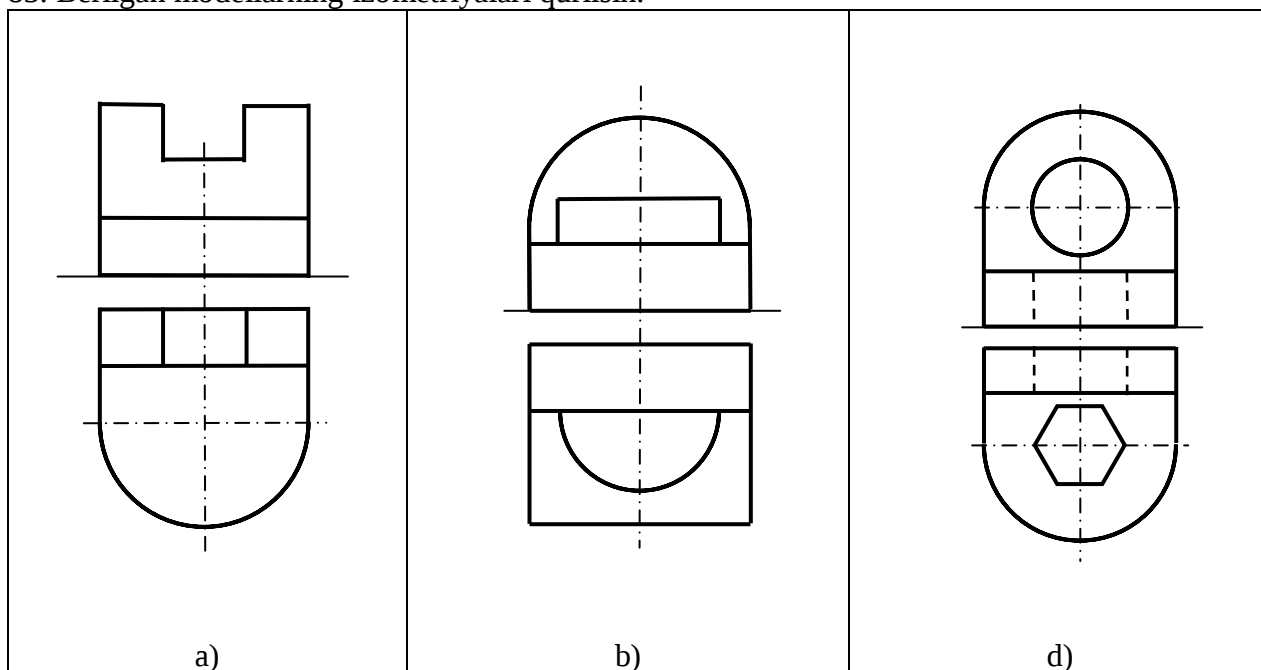


Modelning ko'rinadigan kontur chiziqlarini asosiy tutash chiziq bilan yurgizib chiqamiz va chizmani taxt qilamiz.

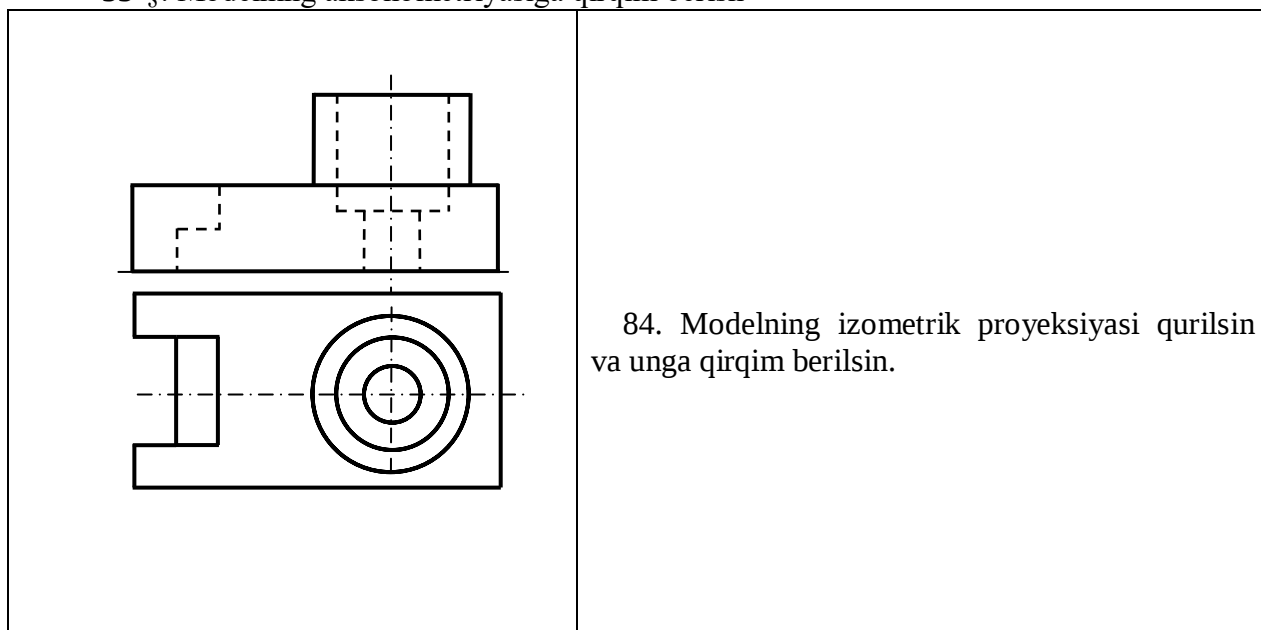


Masalalar

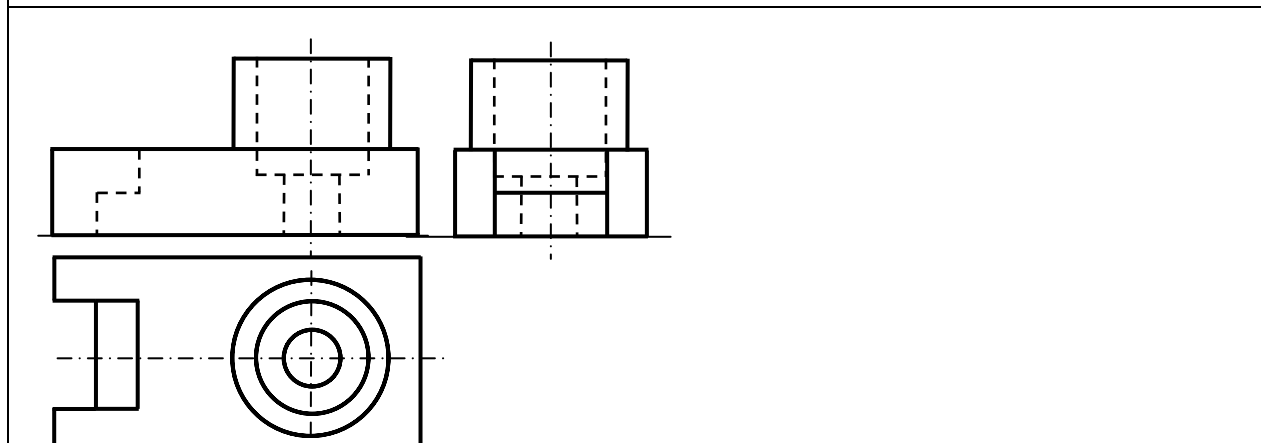
83. Berilgan modellarning izometriyalari qurilsin.



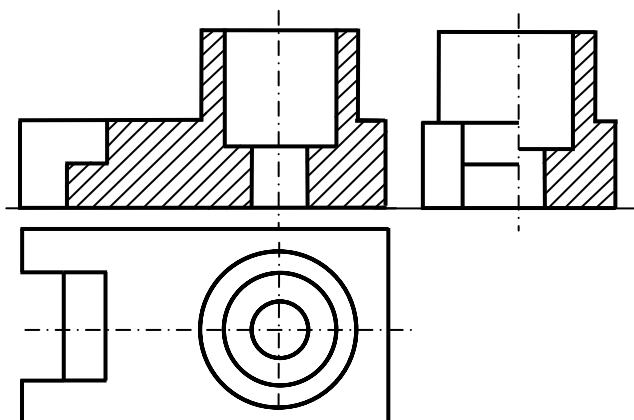
33-§. Modelning aksonometriyasiga qirqim berish



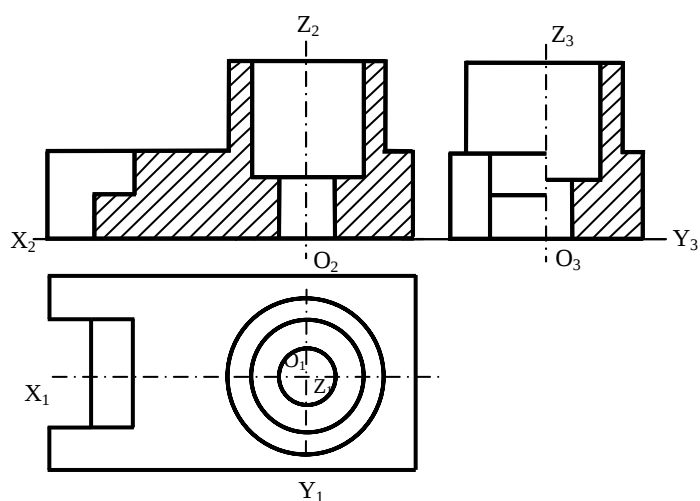
Modelning ikkita ko'rinishiga asosan uning uchinchi proyeksiyasini quramiz.



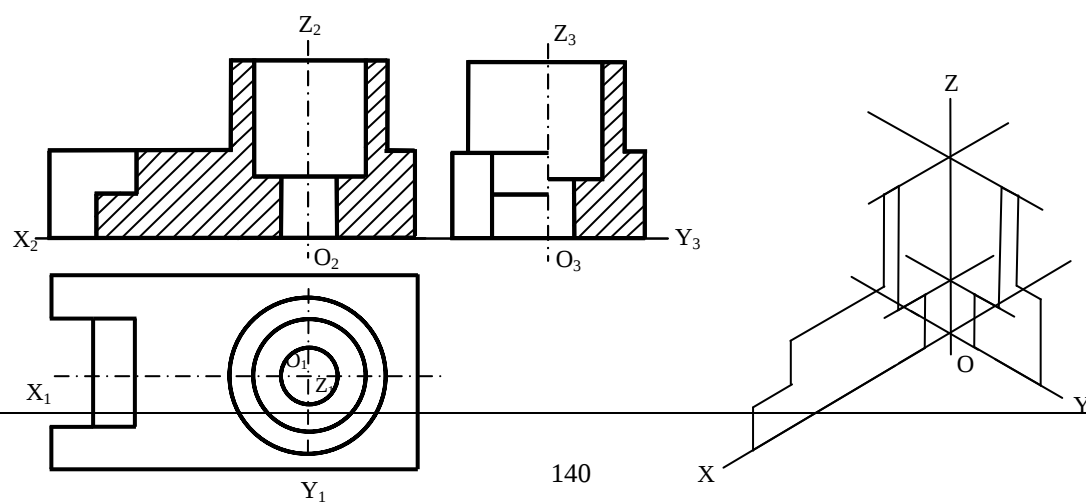
Frontal ko'rinishga to'liq va profil ko'rinishga yarim qirqimlar beramiz.



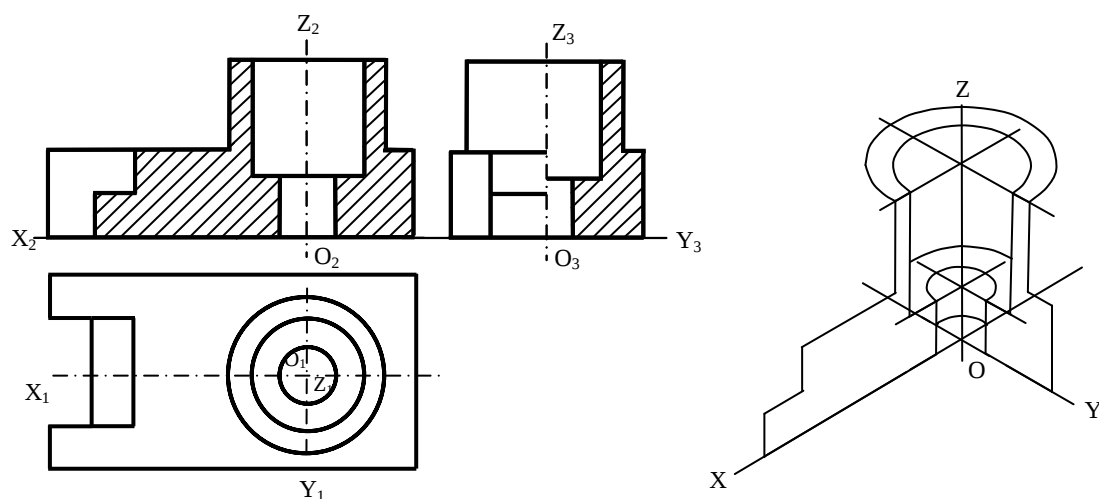
Modelning kompleks chizmasida koordinata o'qlarini belgilab olamiz.



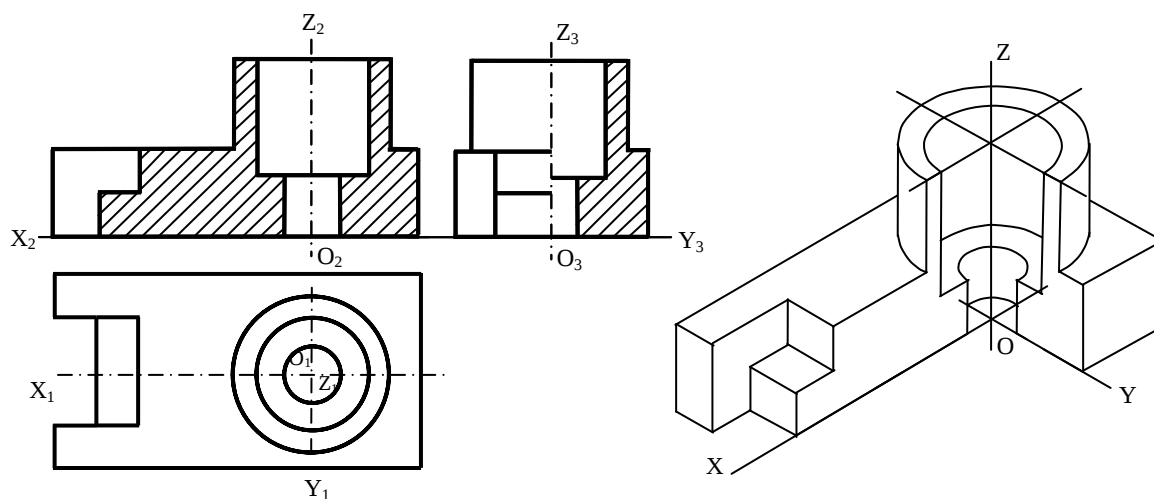
Izometrik o'qlar va kompleks chizmadagi yarim qirqim yuzalarini XOZ va YOZ izometrik koordinata tekisliklarida qurib chiqamiz. So'ngra barcha aylanalarning markazlarini belgilab olamiz.



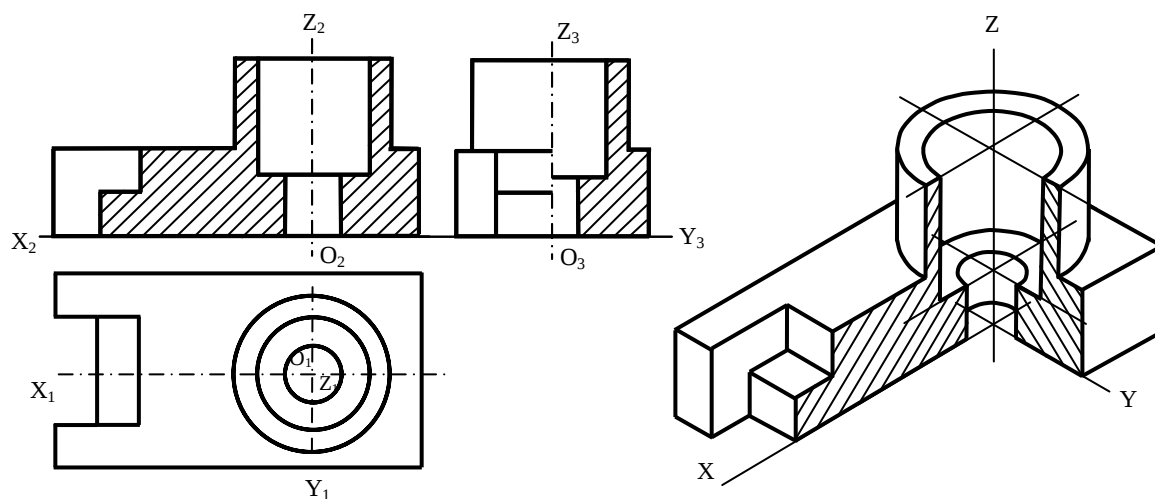
Modeldagi silindrik sirtlar aylanalarining izometrik proyeksiyalari bo'lgan to'rt markazli ovalarni chizib chiqamiz.



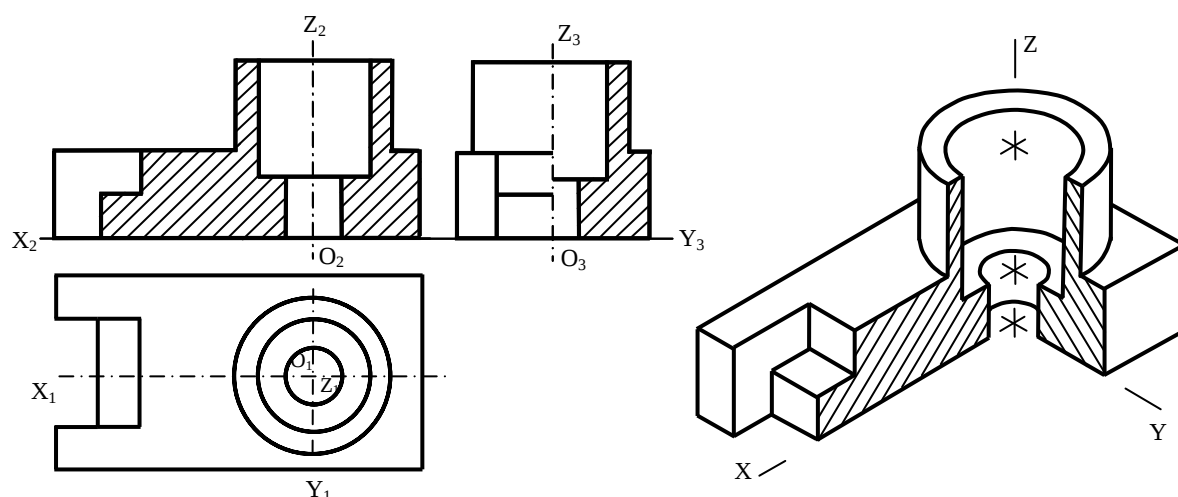
Modelning to'g'ri chiziqli qismlarini chizib chiqamiz.



Qirqim berilgan yuzalarni shtrixlab chiqamiz va aksonometrik tasvirning ko'rinadigan qismlarini asosiy tutash chiziqli bilan yurgizib chiqamiz.

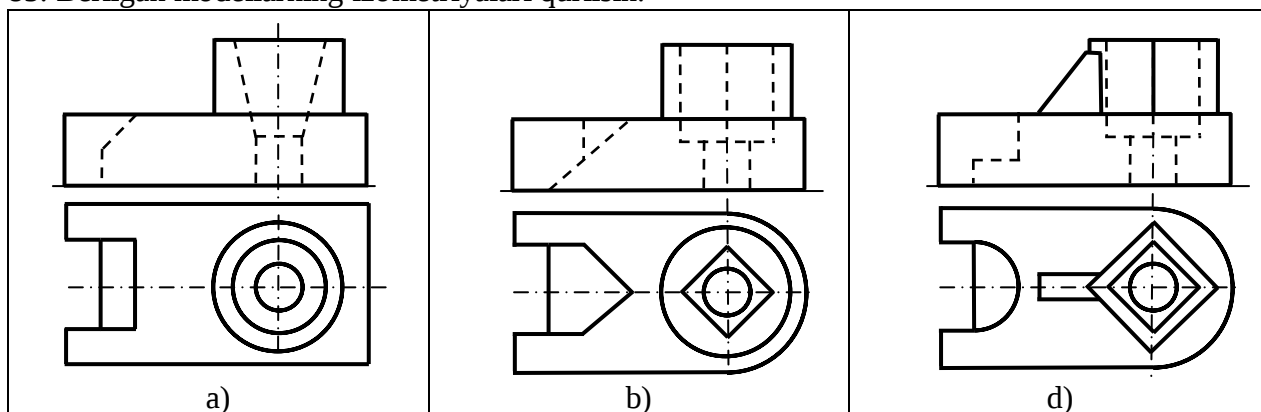


Chizmani qaytadan ko'zdan kechirib chiqamiz va ortiqcha chiziqlarni o'chiramiz hamda chizmani taxt qilamiz.



Masalalar

85. Berilgan modellarning izometriyalari qurilsin.



Tayanch iboralar

Aksonometrik proyeksiyalar, aksonometriya tekisligi, aksonometrik o'qlar, ikkilamchi proyeksiya, izometrik o'qlar, o'zgarish koeffitsiyenti, keltirilgan o'zgarish koeffitsiyenti, aksonometriya turlari: qiyshiq burchakli aksonometriya, to'g'ri burchakli aksonometriya, izometriya, dimetriya, trimetriya, aylananing izometriyasi va dimetriyasi, qiyshiq burchakli (frontal) dimetriya.

Nazorat uchun savollar

1. Aksonometrik proyeksiyalarning turlarini aytib bering.
2. Aksonometriyaning asosiy teoremasini tushuntiring.
3. To'g'ri burchakli aksonometriyani qurishning nazariy asoslarini aytib bering.
4. Aylananing to'g'ri burchakli aksonometriyasini qurishni tushuntiring.
5. To'g'ri burchakli standart aksonometriyalarning turlarini aytib bering.
6. Qiyshiq burchakli aksonometriyani tushuntiring.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullayev U. Chizma geometriya va chizmachilik asoslari. Toshkent. «O'zbekiston». 1999 y. 183-198-betlar.
2. Xorunov R. Chizma geometriya kursi. Toshkent. «O'qituvchi». 1997 y. 157-218-betlar.
3. Sobitov E. Chizma geometriya qisqa kursi. Toshkent. «O'qituvchi». 1993 y. 121-131-betlar.
4. Abdullayev U. Chizma geometriya va chizmachilikdan masalalar to'plami. Toshkent. «O'zbekiston». 2003 y. 140-142-betlar.
5. Raxmonov I. Chizma geometriyadan grafik ishlar. Toshkent. «O'qituvchi». 1996 y. 122-135-betlar.
6. Xorunov R. va boshqalar. Chizma geometriyadan masalalar va ularni yechish usullari. Toshkent. «O'qituvchi». 1995 y.
7. Raxmonov I. Texnikaviy grafika asoslaridan testlar. Toshkent. «O'qituvchi». 1995 y.

Amaliy mashg'ulot 9.

Son belgili proektsiyalar

Ishdan maqsad: Talabalarda son belgili proektsiyalar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Amaliy mashg'ulot Perspektiva

Ishdan maqsad: Talabalarda perspektiva haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

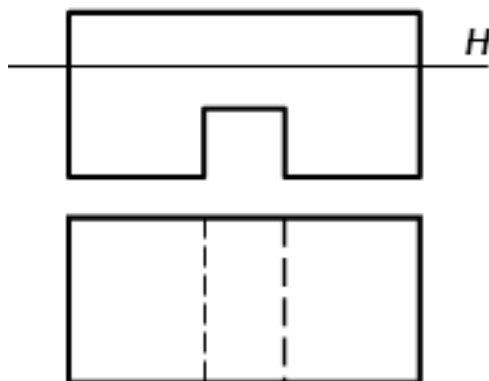
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblari yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Masala: *Binoning perspektiv tasvirini qurish*

Bino perspektivasi ko'pgina nuqtalarning perspektivasidan yasaladi. Ular ko'rish nuqtalarining kartina tekisligidagi izlari sifatida quriladi. Perspektiva qurishning bir necha xillari bor. SHulardan arxitektorlar metodi yordamida bino perspektivasini qurish ko'rib chiqiladi.

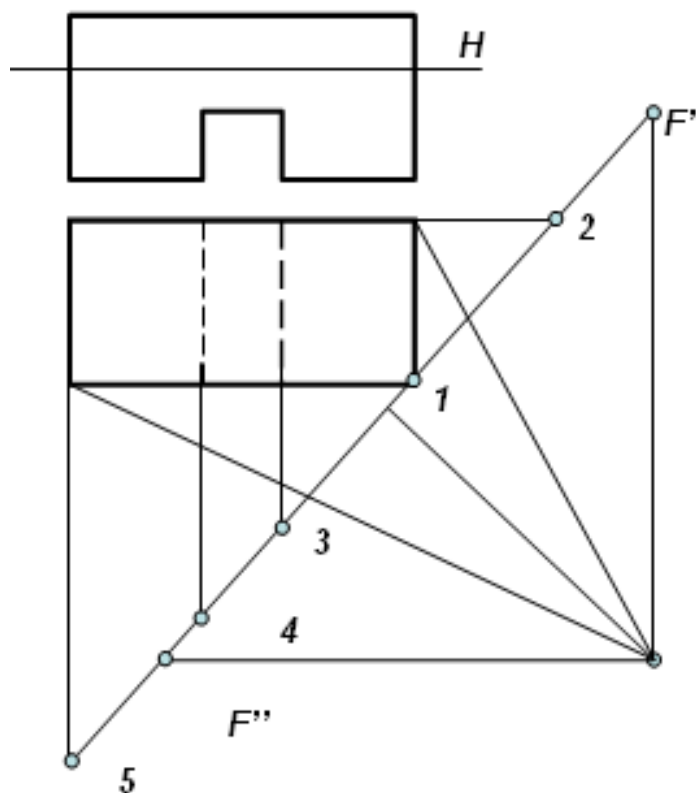
Birinchi bo'lib bu metodni italiyan rassomi va arxitektori Andrea del Potstso 1693 yilda taklif etgan. Keyinchalik bu metod rivojlantirildi va Andrea Potstso metodi deb ataldi. Hozirgi vaqtda ob'ektlarni reja va fasadini perspektivda tasvirlash Arxitektorlar metodi deb yuritilmoqda.



Arxitektura ob'ektining perspektivasini qurish bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bo'lib binoning reja va fasadi chizib olinadi (1-shakl). So'ng chizmada kartina tekisligi elementlari bajarilib perspektiva apparati yaratiladi. Perspektiva apparatini yaratish uchun binoning rejasiga nisbatan ko'rish nuqtasi tanlab olinadi va kartina tekisligi o'tkazilib, bino fasadida gorizont chizig'i chizib olinadi.

1-bosqich: Kartina tekisligi (K)ni aniqlash. Berilgan binoning frontal va gorizont ko'rinishini chizib olingandan so'ng ko'rish(P) nuqtasi va gorizont chizig'i(H) chizib olinadi. Ko'rish nuqtasi(P) dan binoning gorizont proektsiyasidagi ko'rinadigan chetki nuqtalariga to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va

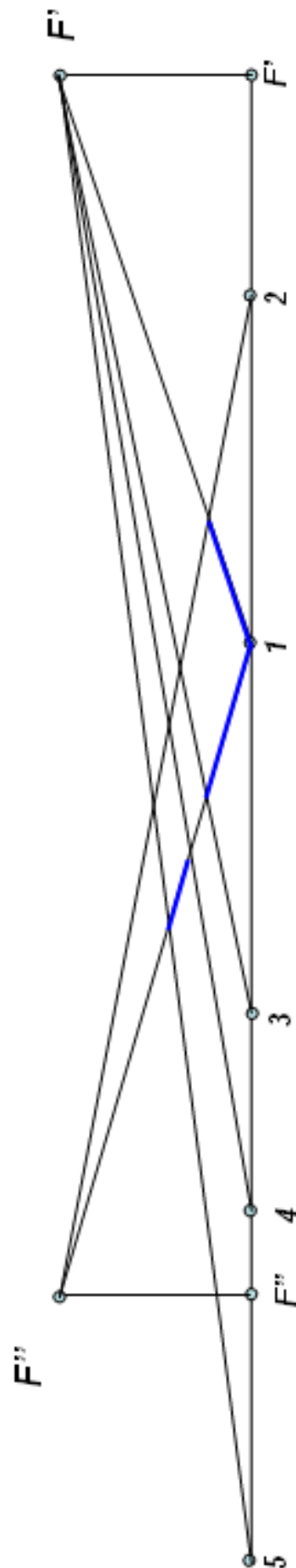
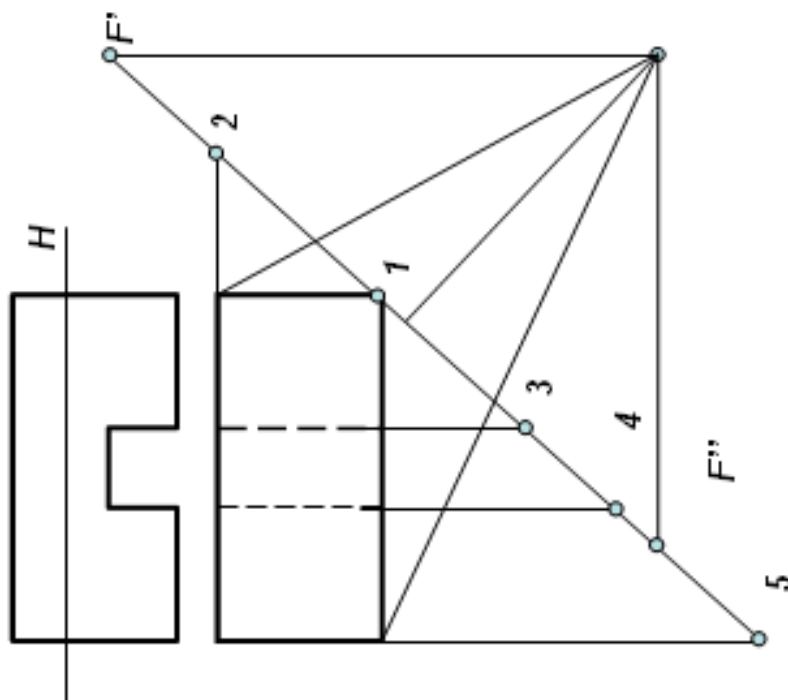
chiziqlar orasidagi burchakning bissektirissasi aniqlanadi. Aniqlangan bissektirissaga binoning ko'rish nuqtasi(**P**)ga eng yaqin turgan nuqtasi(1) orqali perpendikulyar (K kartina tekisligi) o'tkaziladi. So'ngra ko'rish nuqtasi(**P**)dan vertikal va gorizontal chiziqlar kartina tekisligi bilan kesishguncha davom ettirilib, parallel chiziqlar uchrashuv nuqta(**F'** va **F''**)lari aniqlanadi. Binoning gorizontal proektsiyasidagi xarakterli nuqtalarning kartina tekisligidagi izlari (1,2,3,4,5) sonlar bilan belgilanadi.



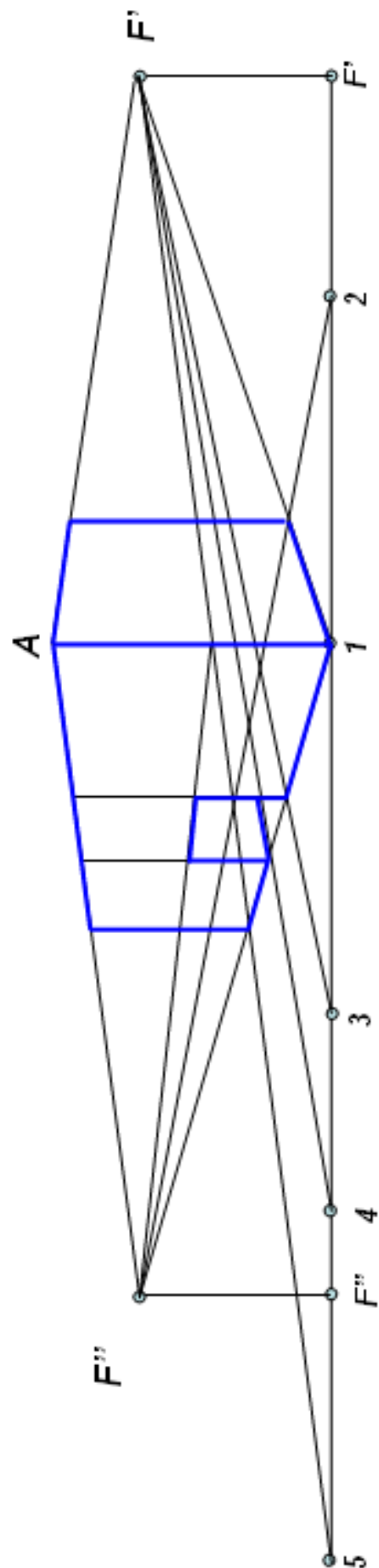
2-bosqich: Bino rejasini aniqlash.

Hosil qilingan kartina tekisligini gorizont holatga keltirib ikki marta kattalashtirib chizib olinadi. Parallel chiziqlarning uchrashuv nuqtalari (F' va F'') nuqtalardan gorizont chizig'i H balandlikni ikki marta kattalashtirib uning ko'rish balandligini topib olamiz va kartina tekisligidagi 1 nuqta bilan birlashtirib olinadi. F'' va 2 nuqta, F' va 5 nuqtalar birlashtiriladi. SHu tartibda 3, 4 nuqtalar ham F' bilan birlashtiriladi. 1 nuqtani 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtasi bilan birlashtiriladi, so'ngra 1 nuqtani 1 va 3 chiziqlar kesishgan nuqtasi birlashtiriladi. SHu tartibda 4 va 1 chiziqlar hamda 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtalar birlashtiriladi. 5 va 2 chiziqlar kesishgan nuqta 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqta bilan, 5 va 2 chiziqlar kesishgan nuqta 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtalari birlashtirilib binoning plani (rejasini) aniqlanadi.

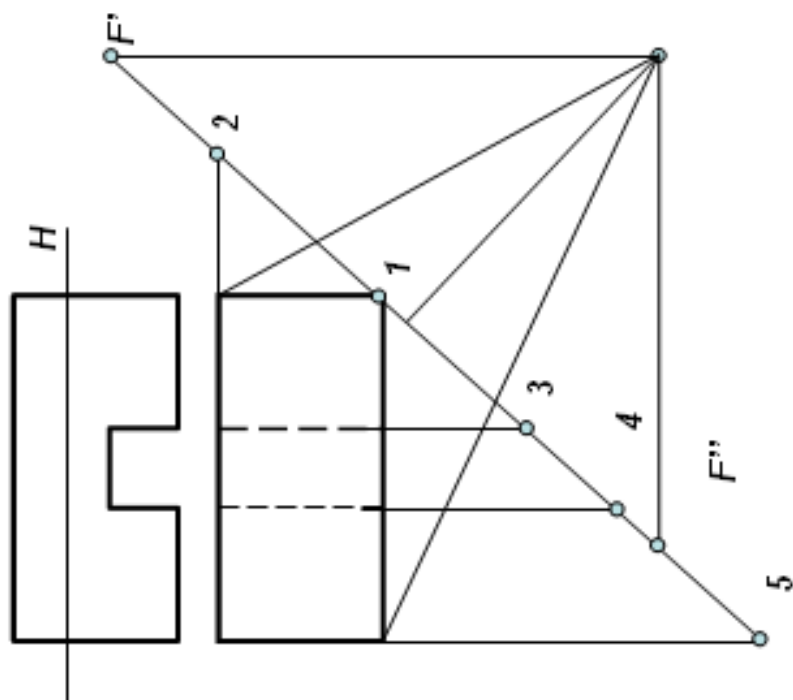
3-bosqich: Bino perspektivasini yaratish. 1 nuqtadan bino balandligini chizmadan olib ikki marta kattalashtirib vertikal chiziq chizib olamiz va nuqtani A deb belgilaymiz. 1 nuqta kartina tekisligiga tegib turganligi uchun bu nuqtaning balandligi chizmadagi bino balandligi bilan teng bo'ladi. A nuqtani F' va F'' nuqtalar bilan birlashtiriladi. Ushbu topshiriqda bino balandligi $F'A$ va $F''1$ chiziqlari hamda $F''A$



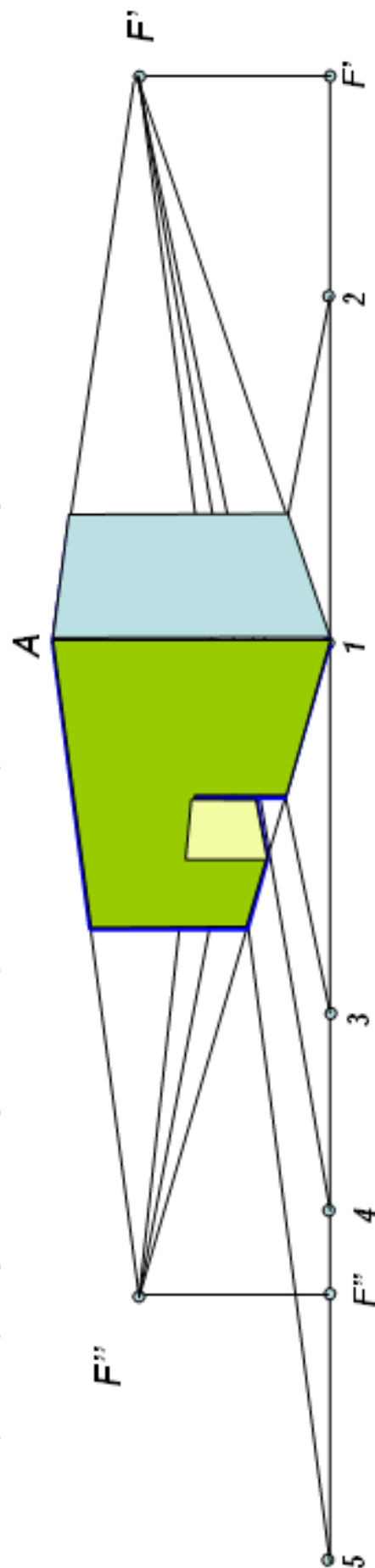
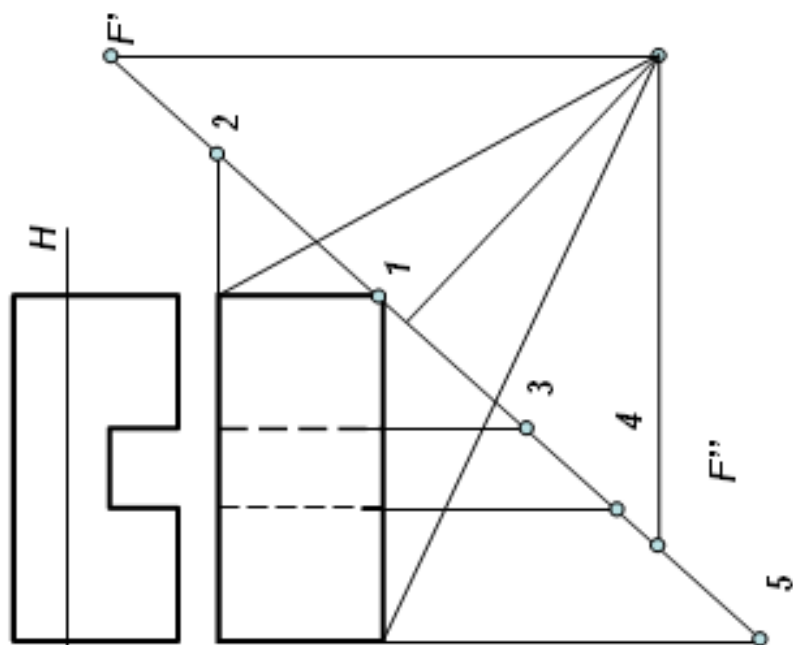
va $F''1$ chiziqlari orasida bo'ladi. 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtadan $F''A$ chiziq hamda 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtadan $F' A$ chiziq bilan kesishguncha vertikal chiziq chiziladi. Natijada binoning balandligi aniqladi. $F' A$ va $F'1$ binoning Y o'qi bo'yicha o'lchamini ifoda etasa $F''A$ va $F''1$ binoning X o'qidagi o'lchamini ifoda etadi. 3 va 4 nuqtalar orasidagi binoning o'tish joyini chizish uchun. O'sha joyning frontal proektsiyasidagi balandligini o'lchab 1 nuqtadan ikki marta kattalashtirib qo'yamiz va F'' bilan birlashtiramiz. Ushbu tatashtirilgan chiziqqacha 3 va 4 nuqtalardan vertikal chiziq chiziladi va o'tish joyining balandligi aniqlanadi. 4 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtadan $4F'$ yo'nalishida chiziq 3 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqqacha davom ettiriladi.



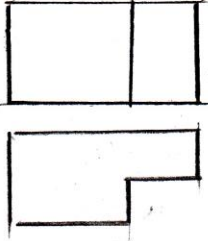
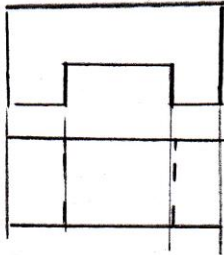
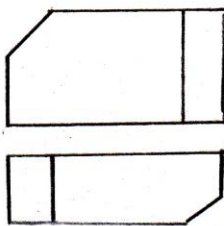
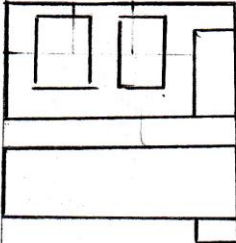
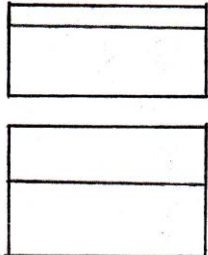
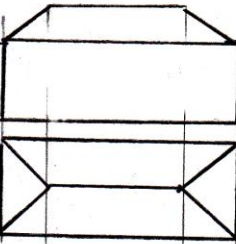
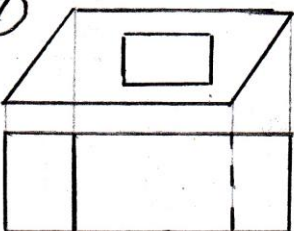
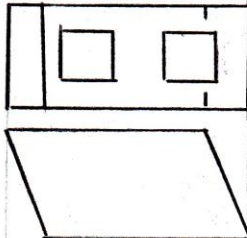
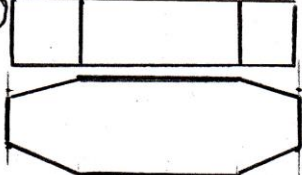
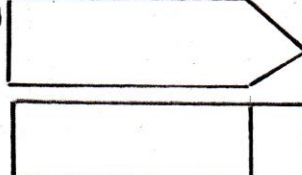
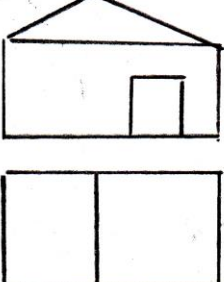
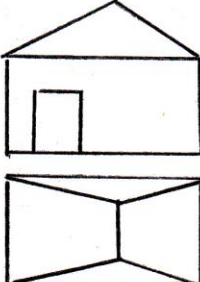
Ish so'ngida chizmaga ishlov berilib ranglarga bo'yash



tavsiya etiladi.



Tarqatma materiallar.

①  $P_x = 2$ $P_y = 5$ $H = 2$ M 1:250	②  $P_x = 6$ $P_y = 4$ $H = 3$ M 1:250
③  $P_x = 1$ $P_y = 6$ $H = 4$ M 1:250	④  $P_x = 7$ $P_y = 5$ $H = 4$ M 1:250
⑤  $P_x = 2$ $P_y = 6$ $H = 4$ M 1:250	⑥  $P_x = 3$ $P_y = 7$ $H = 3$
⑦  $P_x = 1$ $P_y = 8$ $H = 5$ M 1:250	⑧  $P_x = 7$ $P_y = 6$ $H = 8$ M 1:250
⑨  $P_x = 5$ $P_y = 3$ $H = 5$ M 1:250	⑩  $P_x = 10$ $P_y = 5$ $H = 3$ M 1:250
⑪  $P_x = 8$ $P_y = 9$ $H = 5$ M 1:250	⑫  $P_x = 1$ $P_y = 10$ $H = 6$ M 1:250

Keyslar banki

Keys 1. Topografik sirtning loyihalash jarayonida qiyaliklar hisobiga ish noto'g'ri bajarildi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Perspektiv proektsiyada parallel to'g'ri chiziqlar nechta nuqtada uchrashadi?
 - a) bir nuqtada uchrashadi
 - b) ikkita nuqtalarda uchrashadi
 - c) uchrashmaydi
 - d) cheksiz ko'p nuqtalarda uchrashadi
2. Kartina tekisligining orqasida turgan, proektsiyalanayotgan buyumlar joylashgan fazo nima deb ataladi?
3. Kartina va neytral tekisliklar oralig'idagi ... deb ataladi?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo
4. Neytral tekislikdan boshqa tomonda joylashgan fazoga ... deyiladi.?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo
5. ... – tekislikda tasvirlash.
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash
6. ... – sferik (shar) sirtlardagi tasvirlash..
 - a) gumbaz perspektiva

- b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash
7. ... – tsilindrik sirtlardagi tasvirlash.
- a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash
- 8.... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi gorizontal tekislik.
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
9. ... – proektsiyalash ob'ekti joylashgan gorizontal proektsiyalar tekisligi
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
- 10.... – buyum tekisligiga perpendikulyar tekislik, perspektiv tasvirni hosil qilishda xizmat qiladi
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
11. ... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi K kartina tekisligiga parallel tekislik.
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H

Amaliy mashg'ulot

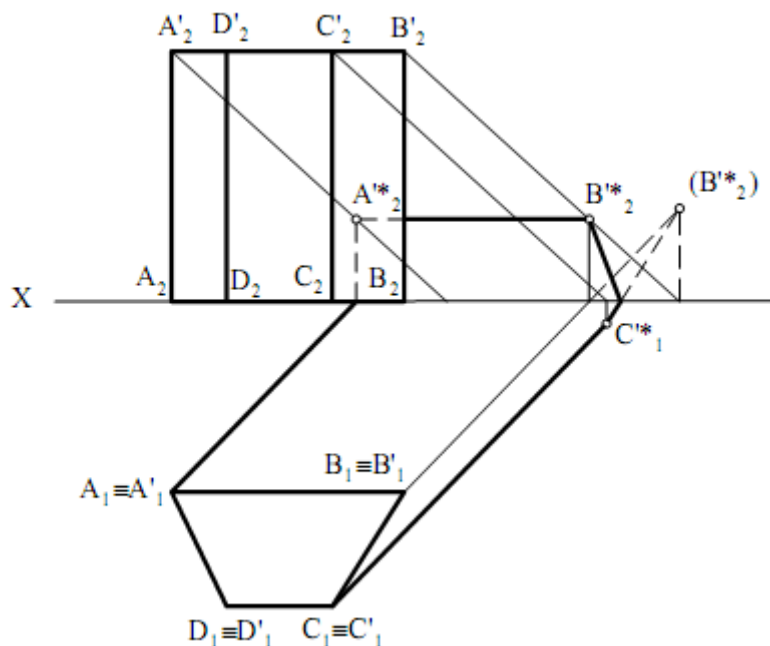
Ortogonal proektsiyalarda soyalar

Ishdan maqsad: Talabalarda soya haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblari yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

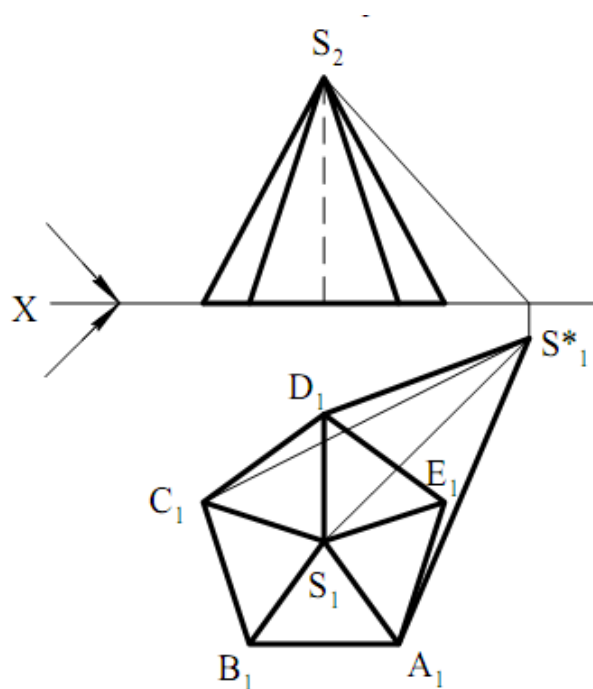
Prizma soyasi. Prizma soyasining konturi qirralarining soyalari bilan aniqlanadi (18/1 shakl). Prizmaning yoritilganligini gorizontal proektsiyasi bo'yicha oson aniqlash mumkin, chunki ikki qirradi – $AA'D'D$ va $DD'C'C$ – va yuqori asosi yorug'likka qaragan. SHundan kelib chiqadiki, $AA'V'S'S$ siniq chiziq o'z soyasining konturi bo'ladi. Bu chiziqning soyasi prizmaning tushuvchi soyasi bo'ladi.



18.1 шакл

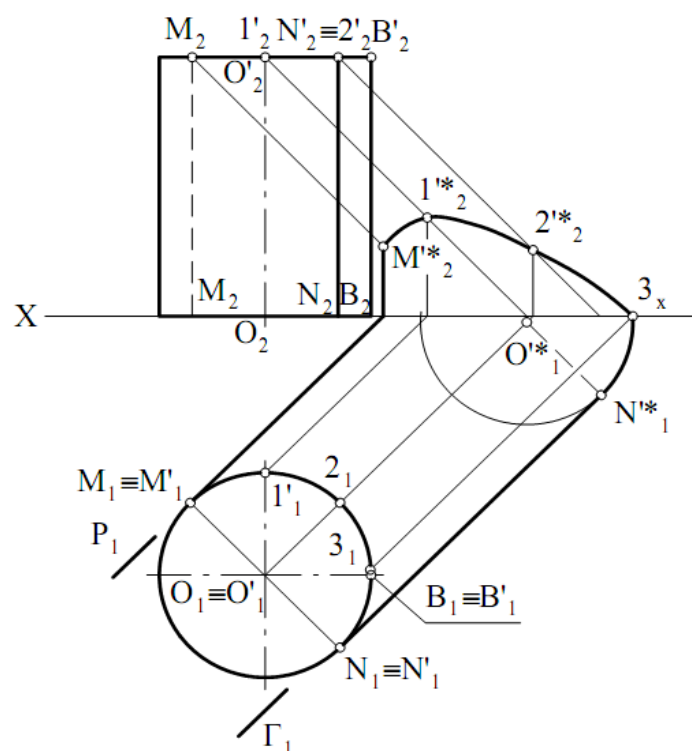
Piramida soyasi. Beshburchakli piramida soyasini quramiz(18.2 shakl).

S uchining tushuvchi soyasi S^*_1 qurib olamiz va yon qirralarini soyasini aniqlaymiz. $A_1V_1S_1D_1E_1$ nuqtalarni S^*_1 nuqta bilan birlashtiramiz(chizmada to'g'ri chiziqlar $S^*_1S_1$, $S^*_1V_1$, $S^*_1E_1$ ko'rsatilgan).tushuvchi soyaning kontur chizig'i bo'lib $S^*_1A_1$ va $S^*_1D_1$ to'g'ri chiziqlar hisoblanadi. SHuning uchun o'z soyasida piramidaning ASE va DSE qirralari va asosi yotadi.



18.2 шакл

TSilindr soyasi. To'g'ri aylana tsilindrni o'z soyasini konturini aniqlash uchun ikkita proektsiyalovchi nurlar R va G tekisligini tsilindr sirtiga urinma va tashkil etuvchilarini V proektsiyalar tekisligi bilan 45° ostida o'tkazamiz. Yasovchilar MM' va NN' , tsilindrga R va G tekisliklar urinadi va yuqori va pastki asoslarining MBN yarim aylanasi o'z soyasining konturini aniqlaydi. TSilindrning tushuvchi soyasi konturi MM' va NN' yasovchilar va yarim aylanalar (MBN va $M'B'N'$)ning soyalaridan iborat bo'ladi (18.3 shakl). TSilindr shunday joylashganki, uning soyasi bir vaqtning o'zida ikkita proektsiyalar tekisligiga tushadi. $M'B'N'$ yarim aylananing soyasi V proektsiyalar tekisligida shu yarim aylanada tanlangan 1, 2 nuqtalar bo'yicha quriladi.



18.3 шакл

Tarqatma materiallar

Variant	Nuqtaning nomi	R (asosining radiusi)	H (balandligi)
1	tsilindr	20	-80
2	tsilindr	40	-30
3	Konus	35	-60
4	konus	40	-25
5	tsilindr	35	15
6	konus	40	-60

Keyslar banki

Keys 1. TSilindrni soyasini yasashda frontal proektsiyalar tekisligiga soya sig'may qoldi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Topshiriq chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

- . Yorug'lik nurlari orqali ob'ektlarni yoritishda ... hosil bo'ladi?
- a) proektsiyasi
 - b) soyasi
 - c) perspektivasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
2. Soya hosil qilishda nimalar talab etiladi. nima deb ataladi?
- a) yorug'lik manbai
 - b) soya tushadigan tekislik
 - c) o'z soyasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
3. Yoritish qanday usullarda bo'lishi mumkin?
- a) markaziy
 - b) parallel
 - c) markaziy va parallel
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri
4. Markaziy yoritish nimalar hisobiga amalga oshiriladi?
- a) lampochka, sham va h.k.
 - b) quyosh
 - c) oy
 - d) io'g'ri javob yo'q
5. Jismning yoritilmagan qismi ...?.
- a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi
6. Jismning yoritilgan qismi α va o'z soyasi β ni ajratib turuvchi chiziq ℓ - nima deb ataladi?
- a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi
7. Fazoviy jism yoritish nurlarini to'sib qandaydir sirtda G ... hosil qiladi?
- a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi

8. Tushuvchi soyani β^g ajratib turuvchi chiziq ... hosil qiladi?
- a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi
9. Yoritish nurlarini S yo'nalishi sifatida nimaning parallel diagonallari qabul qilingan?
- a) piramida
 - b) prizma
 - c) parallogram
 - d) kub
10. Yoritish nurlarining proektsiyalar tekisligidagi H , V , P_3 proektsiyalari koordinatalar o'qi (x , u va z)ga nisbatan mos ravishda necha gradus burchakni tashkil etadi
- a) 45°
 - b) 30°
 - c) 15°
 - d) 5°
11. To'g'ri chiziqning holatiga qarab nurlar tekisligi qanday vaziyatda bo'lishi mumkin?
- a) perpendikulyar
 - b) parallel
 - c) umumiy va xususiy
 - d) barcha javoblar noto'g'ri

Amaliy mashg'ulot

Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash

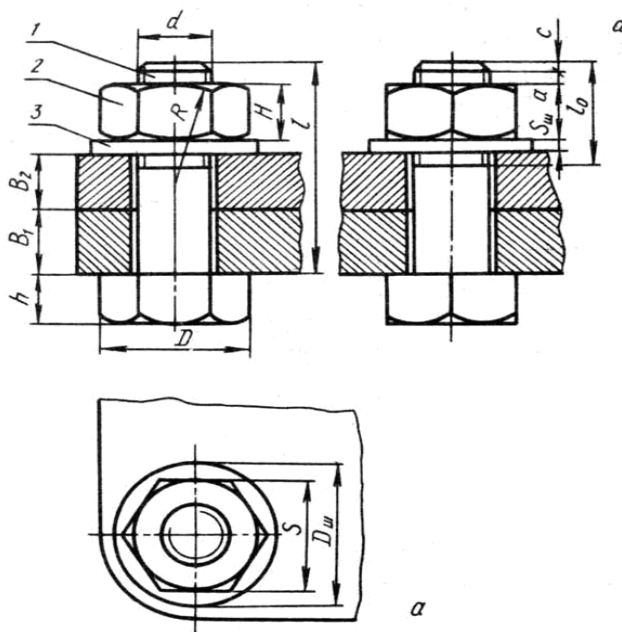
Ishning maqsadi. Boltli va shpilʼkali birikmalarni berilgan variant bo'yicha 1 va 2-jadvallar va grafik topshiriqlardan foydalanib, chizmalarini bajarish hamda talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish.

Ishni bajarish tartibi. Talaba o'ziga tegishli topshiriqlarni variant bo'yicha boltli vashpilʼkali birikmalarning chizmalarini chizadi.

Texnikada mashina va mexanizmlarning qismlari rezʼbali detallar ishtirokida o'zaro biriktiriladi. Biriktirish detallariga bolt, shpilʼka, vint, gayka kabilar kiradi. Bu detallardagi rezʼbalar profili uchburchak bo'lgan metrik, dyuymli, trubali rezʼbalardan iborat bo'lib, birikmadagi detallarning bo'shashib ketishidan va ularning mustahkamligini saqlaydi. Biriktirish detallari GOST 1759-70 ga asosan tayyorlanadi va bular o'z o'rnida boltli, shpilʼkali va vintli birikmalar deyiladi.

Bundan tashqari maxsus biriktirish detallari shtiftlar, shplintlar, shponkalar va fittinglar yordamida ham birikmalar bajariladi. Bu birikmalarning chizmalari ma'lum standartlar asosida bajariladi. Quyida har bir birikmalarning tuzilishlari bilan tanishib chiqamiz.

Boltli birikmalar. Boltli birikmaga 1-bolt, 2- gayka va 3- shayba - standart detallarning yordamida ikki va undan ortiq birikuvchi buyumlar biriktiriladi (1.1-shakl, a).

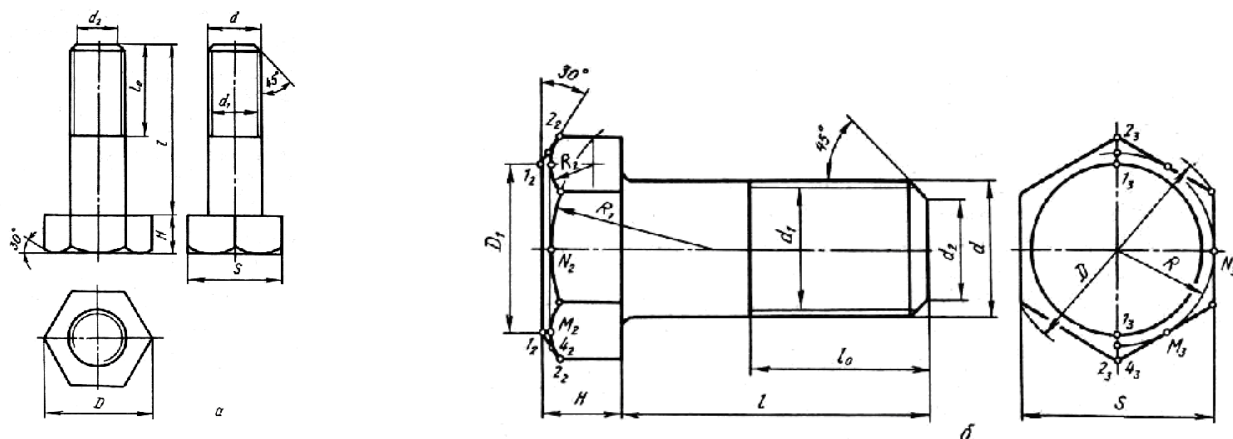


1- shakl.

Bolt bir tomoni rezʼbali tsilindr sterjen, ikkinchi tomoni esa olti qirrali prizma sirtidan iboratdir (1.2-shakl, a). Kallakning yuqori qismidagi faska D_1 diametr bilan koʻrsatilib, 30° burchakli qilib ishlanadi. Sterjenning oxirgi uchi 45° burchak ostida faska qilib ishlanadi va u 2.2- shakldagidek koʻrinishda belgilanadi. Ishlatish joylariga qarab boltlar kallaklari olti qirrali, yarim yumaloq, kvadrat shakllarda ishlanadi. Sanoatda ishlab chiqiladigan boltlar kallaklarining tuzilishlari, oʻlchamlari, rezʼbalarining qadamlari bajarilish turlariga qarab bir-biridan farqlanadi. Har bir turdagi boltlar uchun alohida-alohida standartlar mavjud boʻlib, texnikada koʻproq GOST 7798-70 boʻyicha ishlab chiqiladigan kallagi olti qirrali bolt qoʻllanadi. Bunday boltlar uch va toʻrt xil bajarilish variantlarida ishlab chiqiladi. 1.2- shaklda birinchi bajarilish varianti koʻrsatilgan va bu bolt dan oʻquv jarayonlarida foydalanishni tavsiya etiladi. Standart xujjatlarida boltning konstruktiv oʻlchamlari beriladi. Masalan, boltning shartli yozilishi quyidagicha: BOLT M 12X60 GOST 7798-70. Demak, boltning diametri 12 mm, uzunligi 60 mm, yirik qadamli metrik rezʼba, kallagi olti qirrali boʻlib, birinchi bajarilishidir. Xuddi shuningdek, boltning ikkinchi bajarilish sharti quyidagicha belgilanadi: BOLT 2 M12X 1,25X60 GOST 7798-70. Bu yerda, mayda qadamli metrik rezʼba (M 12X1,25), bolt uzunligi 60 mm.

GOST 7798-70 ga asosan M 16 boltning konstruktiv chizmasining bajarilishi bilan tanishib chiqamiz (1.2- shakl.b).

1. Boltning asosiy oʻlchamlari standartdan olingan boʻladi va u quyidagilarga teng: $d = 16$ mm; $H = 10$ mm; $R = 26,5$ mm; $S = 24$ mm bolt uzunligi 60 mm; rezʼba uzunligi $L_0 = 28$ mm; rezʼbaning ichki diametri $d_0 = 0,85$. Frontal (P2) va profil (Pz) proektsiyalar tekisliklarida oʻq chiziqlari oʻtkaziladi. Pz tekislikda $D = 26,5$ mm diametrda yordamchi aylana



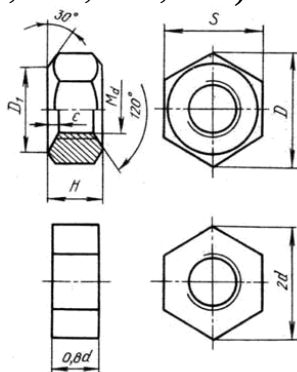
2- shakl.

chiziladi. D_1 radiusda aylanani (tsirkulʼ yordamida) teng oltiga boʻlinadi. Soʻngra, $D_1 \times 0,95S$ diametrda aylana chiziladi va uning oʻq bilan kesishgan 1_3 ; 1_3 nuqtalari belgilanadi. Keyin bogʻlovchi chiziqlar yordamida nuqtalarning 1_2 ; 1_2 frontal proektsiyalari aniqlanadi. h nuqtadan 30° burchak ostida toʻgʻri chiziq oʻtkaziladi va bu chiziq bolt kallagining qirralari bilan kesishib $2_2 - 2_2$ frontal nuqtalarni hosil qiladi. 2_2 va 2_2 nuqtalarni oʻzaro birlashtirib, yordamchi chiziq oʻtkaziladi. Yordamchi chiziq bilan bolt kallagining qirralari kesishib, $2_2 - 3_2$ nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalar kesik konus yasovchilari bilan bolt qirrasining kesishishidan

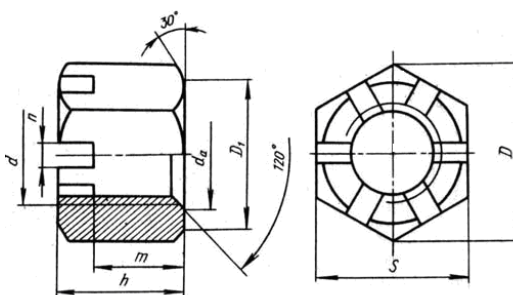
hosil bo'lgan giperbola egri chizig'ining nuqtalaridir. Giperbolaning cho'qqi nuqtasini topish uchun R radiusda aylana chiziladi. Aylana kallak yoqlari bilan kesishib izlanayotgan $M(M_2, M_3)$ va $N(N_2, N_3)$ nuqtalarni beradi. Nuqtalarning M_2 va N_2 proektsiyalarini aniqlash uchun yordamchi aylana bilan o'qi kesishgan 4_3 nuqta aniqlanadi va bog'lovchi chiziq yordamida nuqtaning frontal proektsiyasi 4_2 topiladi va shu nuqta orqali $1_2 - 1_2$ chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq bilan M_3 va N_2 nuqtalardan o'tkazilgan bog'lovchi chiziqlar kesishib, M_2 va N_2 nuqtalarga, ya'ni giperbola egri chizig'i cho'qqi nuqtasining frontal proektsiyasiga ega bo'linadi. CHizishni osonlashtirish uchun giperbola egri chizig'ini aylana yoyi bilan almashtirish ham mumkin. Aylana yoyining markazi «O» ni aniqlash uchun $N_2 - 3_2$ chiziq orqali o'tuvchi vatarning o'rtasidan perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va u o'q chiziq bilan kesishguncha davom ettiriladi. O nuqtani markaz qilib, R_1 radiusda yoy chiziladi. R_2 va R_3 radiusli yoylarning markazi yasash yo'li bilan aniqlanadi.

Gayka. Boltli va shpilykali birikmalarning qismlarida gayka bolt va shpilykalarining rezьbali qismlariga burab kiritiladi.

Gaykalar tuzilishlariga qarab olti qirrali, to'rtburchak, yumaloq o'yiqli va tojsimon shakllarda ishlanadi. Olti qirrali gaykalar balandligi bo'yicha normal (GOST 5915-70), past (GOST 5916-70) va baland (GOST 15523-70) turlarga bo'linib, bir faskali va ikki faskali qilib ishlanadi. Silkinish va tebranishdan holi bo'lgan va o'qlar bo'yicha uncha katta bo'lmagan kuchlar ta'sirida ishlaydigan birikmalar uchun 5 dan 48 mm gacha diametrda ega bo'lgan past gaykalar ishlatiladi. Tashqi kuch va tebranishning ta'siri ostida buralib, bo'shab ketmaslik uchun baland, o'yiqli va tojsimon gaykalar ishlatiladi (1.3, 1.4-shakllar). Ko'pincha gaykalar metrik rezьbali bo'lib, mayda va yirik qadamli bo'ladi. Gaykalar yettita (4; 5; 8; 10; 12; 14) mustahkamlik



3-shakl

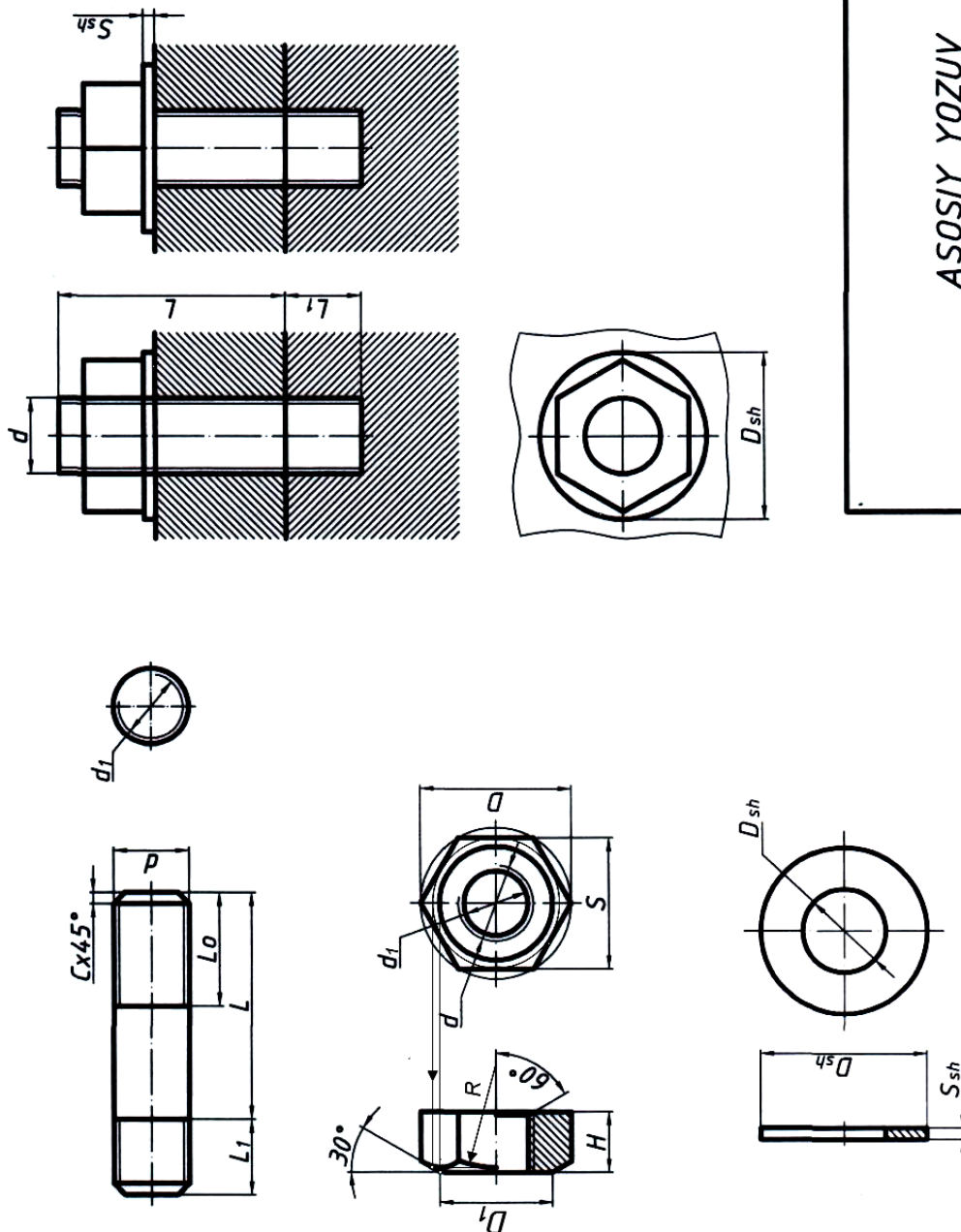


4-shakl

klasslariga bo'linadi. Har bir klassdagi gayka tegishli markali po'latdan ishlanadi.

Technical drawing of a hexagonal bolt. The drawing includes a side view, a top view, and a cross-sectional view. The side view shows the bolt with dimensions d (nominal diameter), S (width across flats), S_{sh} (width across flats of the hexagonal head), D (outer diameter of the hexagonal head), D_{sh} (width across flats of the hexagonal head), L (total length), L_0 (length of the hexagonal head), R (radius of the fillet), r (radius of the chamfer), h (height of the hexagonal head), p (pitch), p_1 (pitch of the hexagonal head), $C \times 45^\circ$ (chamfer), $R1$ (radius of the fillet), 30° (angle of the chamfer), and 60° (angle of the hexagonal head). The top view shows the hexagonal head with dimensions d and S . The cross-sectional view shows the hexagonal head with dimensions D and S .

ASOSIY YOZUV

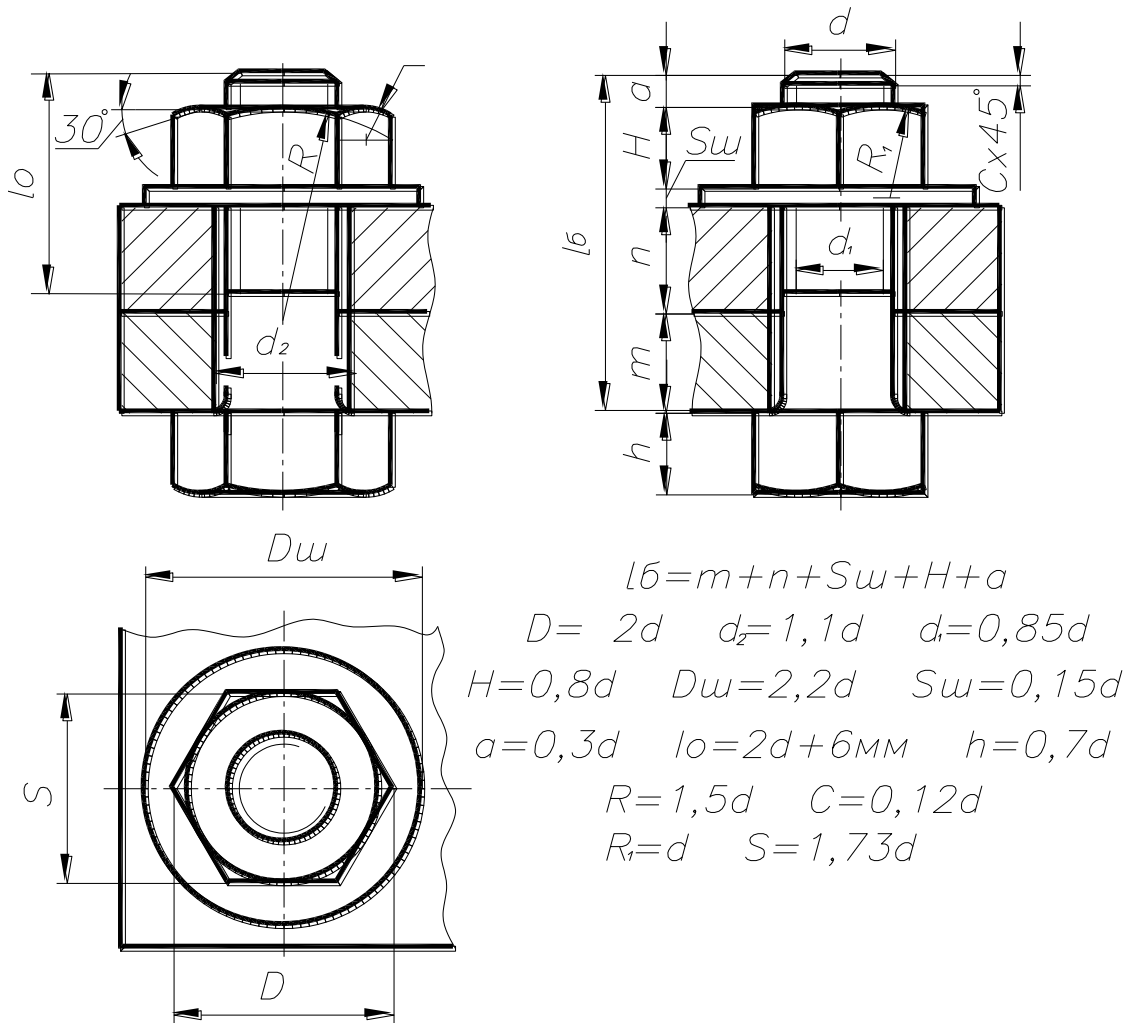


Adabiyotlar ro'yxati

- 1.Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
- 2.Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Tarqatma materiallar

1 – jadval

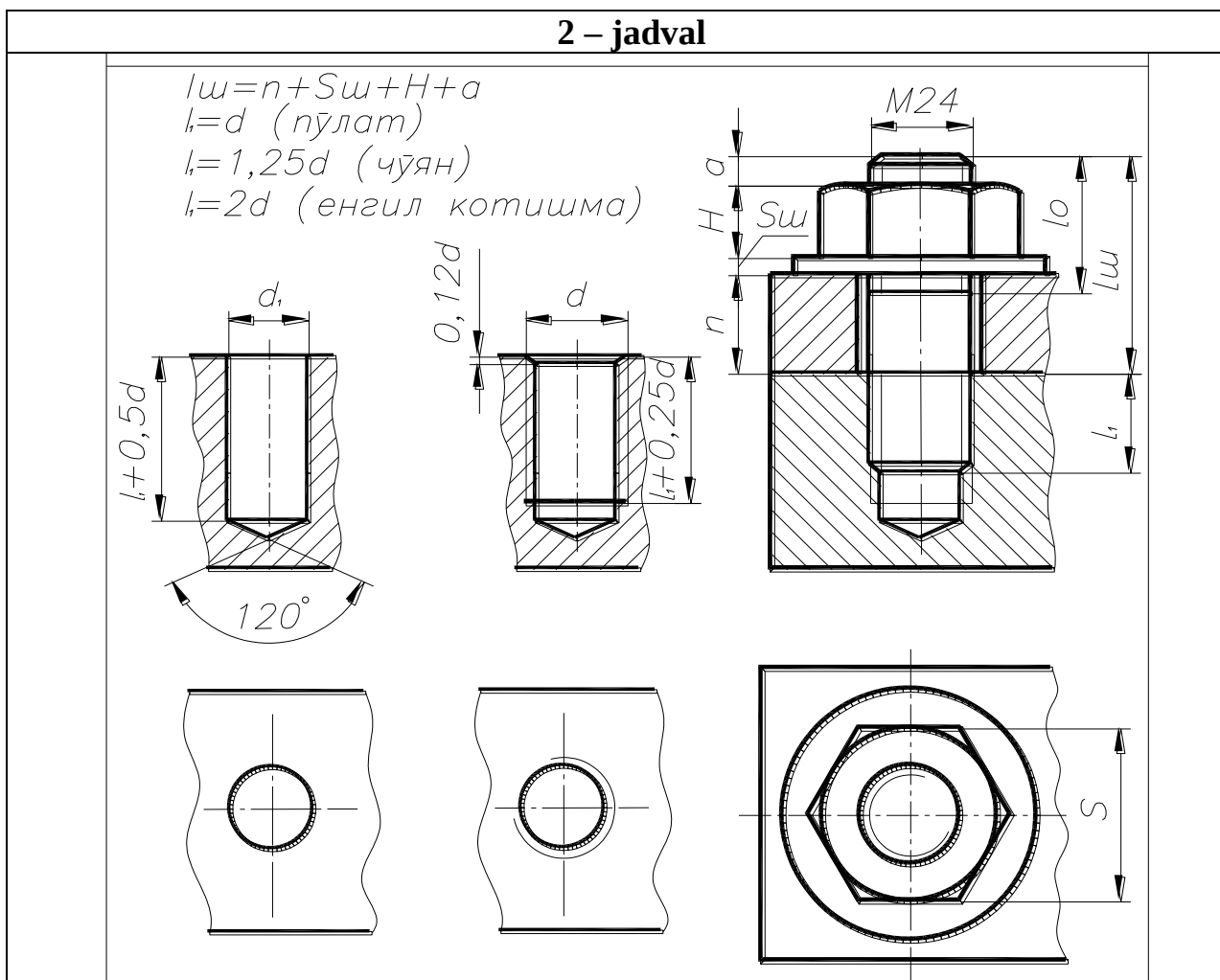


Boltli birikma mavzusiga variantlar

№	d	m	n	№	d	m	n
1	M20	24	26	16	M20	20	22
2	M22	22	28	17	M22	25	21
3	M24	24	32	18	M27	26	28
4	M27	26	28	19	M24	24	24
5	M22	24	26	20	M22	23	25
6	M20	28	22	21	M20	21	23
7	M22	26	22	22	M20	22	20
8	M24	28	24	23	M22	22	24
9	M27	30	28	24	M27	30	28
10	M24	23	25	25	M24	22	20
11	M20	27	20	26	M26	24	24
12	M24	25	23	27	M22	25	26
13	M20	20	27	28	M20	22	24
14	M27	30	28	29	M22	28	26

15	M24	26	24	30	M24	24	26
----	-----	----	----	----	-----	----	----

2 – jadval



Shpilkali birikma mavzusiga variantlar							
Nº	d	n	Material	Nº	d	n	Material
1	M27	25	Po'lat	16	M27	26	Po'lat
2	M27	24	Qotishma	17	M24	24	Qotishma
3	M27	22	Cho'yan	18	M22	21	Cho'yan
4	M20	21	Po'lat	19	M22	23	Po'lat
5	M27	28	Qotishma	20	M24	25	Qotishma
6	M27	30	Cho'yan	21	M27	28	Cho'yan
7	M24	26	Po'lat	22	M18	20	Po'lat
8	M27	32	Qotishma	23	M24	22	Qotishma
9	M22	24	Cho'yan	24	M20	18	Cho'yan
10	M27	26	Po'lat	25	M24	20	Po'lat
11	M27	25	Qotishma	26	M24	30	Qotishma
12	M22	20	Cho'yan	27	M22	28	Cho'yan
13	M27	26	Po'lat	28	M23	27	Po'lat
14	M22	21	Qotishma	29	M24	21	Qotishma
15	M21	22	Cho'yan	30	M26	30	Cho'yan

Nazoart savollari

1. Qandaq birikmalarni ajraladigan birikmalar deyiladi?
2. Qandaq birikmalarni ajralmaydigan birikmalar deyiladi?
3. Doltli dirikmalarni qayerlarda ishlatiladi?
4. Shpilkali dirikmalarni qayerlarda ishlatiladi?

Boltli birikma															
Variantlar	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
d	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24
L	70	80	90	70	80	90	70	80	90	70	80	90	70	80	90
Spilkali birikma															
Variantlar	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
d	24	22	20	18	16	24	22	20	18	16	24	22	20	18	16
L	60	55	50	60	55	50	60	55	50	60	55	50	60	55	50

Boltli va shpilkali birikmalar uchun o'lcham munosabatlari:
(d – bolt yoki shpilka tashqi rezba diametri asosida)

h = 0.7d	r = yasaladi
L_o = (1.5...2) d	C = 0.15d
d₁ = 0.85d	H = 0.8d
D = 2d	D_{sh} = 2.2d
D₁ = S – 3...4 mm	d_{sh} = 1.1d
S = yasaladi	S_{sh} = 0.15d
R = 1,5d	L₁ = d

Keyslar banki

Keys 1. Boltli birikma berilgan variant bo'yicha bajarildi. Ammo boltli birikma faska masofasi standartdan katta qilib bajarilgani ma'lum bo'lib qoldi.

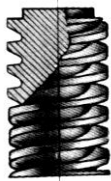
Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmalarni bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang va formulalarni xisobini qayta ko'rib chiqing (juftliklardagi ish).

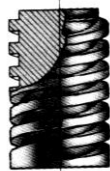
Test savollari

1.Qaysi chizmada to'g'ri burchakli rezbaning profili ko'rsatilgan?

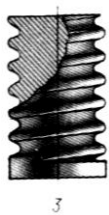
A)



B)



S)



2.Rezbali birikmalar biriktirish usulig qarab..... bo'ladi

A) Biriktiriladigan yoki biriktirilmaydigon

B) Ajraladigon yoki ajralmaydigon

S) O'rnatiladigon yoki o'rnatilmaydigon

3.Dyumli rezbalarning profili teng yonli uchburchak bo'liib uning uchidagi burchagi ga teng

A) 45°

B) 55°

S) 30°

4.Mashina mexanizmlarni maxkamlashda qanday rezba ishlatiladi

A) Trapetsiadaly

B) Metrik

S) Dyum

Amaliy mashg'ulot

MAVZU: Buyumlarni yigish chizmalari. umumiy kurinish chizmalarini ukish. spetsifikatsiya va uning tarkibi

Ishdan maqsad: Buyumlar tarkibiy qisimlarini o'rganish va ular to'g'risida to'liq tasavvurga ega bo'lish.

Ishni bajarish tartibi: Buyumni tanlash va uni ko'zdan kechirib chiqish va qog'ozga tasvirlash.

Buyumlarni yigish chizmalari

Yig'ish chizmasi – yig'ish birligi tasviri va uni yig'ish uchun zarur bo'lgan boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Konstruktsiyasi murakkab bo'lmagan buyumlar uchun faqat yig'ish chizmasi bajariladi.

Umumiy ko'rinish chizmasi buyumning konstruktsiyasini, uning asosiy tarkibiy qismlarining o'zaro bog'lanishini va buyumning ishlash printsipini aniqlaydi. O'quv jarayonida umumiy ko'rinish chizmalaridan emas balki yig'ish chizmalaridan (3.8-rasm) foydalaniladi. Yig'ish chizmalariga, shuningdek gidro-pnevmo va elektromontaj chizmalari ham kiradi.

Yig'ish chizmalarining mazmuni davlat standartlari bo'yicha belgilanadi.

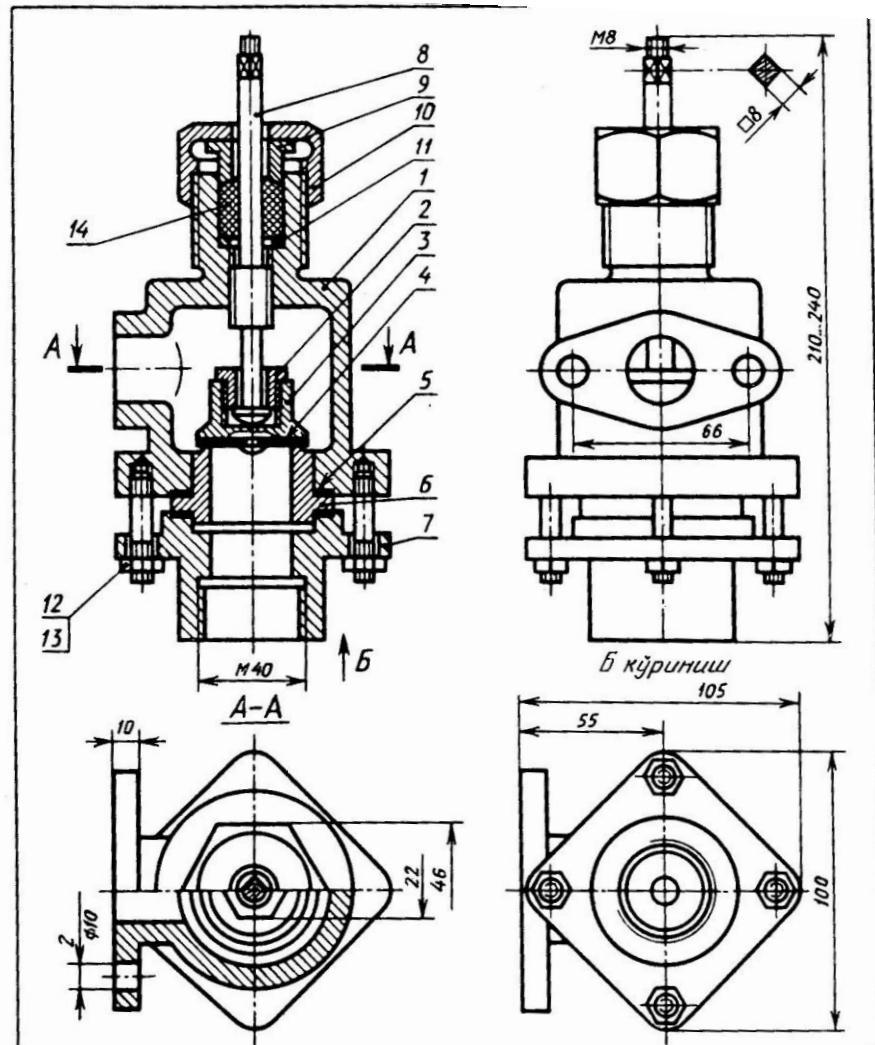
Yig'ish chizmasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

- ushbu chizma bo'yicha yig'iladigan tarkibiy qismlarning joylashishi va o'zaro bog'lanishi to'g'risida tasavvur beradigan yig'ma birlik tasviri;

- ekspluatatsion, gabarit, o'rnatish va biriktirish o'lchamlari, shuningdek ma'lumot va boshqa o'lchamlari, parametrlar va ushbu chizma bo'yicha bajarilishi yoki tekshirilishi zarur bo'lgan talablar;

- detallarning biriktirish tavsifi va usuli, shu jumladan ajralmaydigan birikmalar (payvandlash, qalaylash, yelimlash va shunga o'xshash) to'g'risidagi ko'rsatmalar;

- yig'ma birlik tarkibiga kiruvchi tarkibiy qismlarning chetga chiqarish chiziqlarining nuqtalarida joylashgan pozitsiya nomerlari; buyumning asosiy tavsifnomasi (zarur bo'lgan hollarda).



СПТУ. XXXXXXX, XXX СБ					Вентиль		
Узг.	Лист	Художник	Инж	Директор	Лист	Масса	Масштаб
Инж.					1		1:2
Техн.					Лист	Листов	1
Н.контур.							
Тасо.							

Spetsifikatsiya va uning tarkibi.

Biror buyum yoki detalni tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati kiritilgan jadval spesifikatsiya deyiladi. 196-shakl.

Spesifikatsiya alohida A4 formatda tuziladi.

Spesifikatsiya – yig'ma birlik, kompleks va komplektlar tarkibini aniqlash, konstruktorlik xujjatlarini komplektlash, ko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni planlashtirish uchun kerak.

Spesifikatsiya quyidagi bo'limlardan iborat: „Xujjatlar“, „Komplekslar“, „Detallar“, „Standart buyumlar“, „Materiallar“ va boshqalar. Har bir bo'limning nomi Spesifikatsiyaning „Nomi“ grafasi sarlovha sifatida o'rsatiladi va ostiga ingichka chizib qo'yiladi.

1.,**Format**“ grafasi: Bu grafada spesifikatsiyada nomi yozilgan hujjatlarning formati keltiriladi. Agar hujjatlar har xil formatlarda bir necha listlarda bajarilgan bo'lsa, bu grafaga yulduzcha (*) belgisi qo'yilib, „Eslatma“ grafasiga esa hamma formatlar yoziladi.

2. „**Zona**“ grafasi. Agar chizma sathi zonalarga bo'linsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalar ko'rsatiladi.

3. „**Pozitsiya**“ (poz) grafasi. Bu grafada spesifikatsiyasi yozilayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari spesifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi.

4.,**Belgisi**“ grafasi. Bu grafada yoziladigan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. „Standart buyumlar“, „Boshqa buyumlar“ va „Materiallar“ bo'limlari uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

5.,**Nomi**“ grafasi. Bu grafada quyidagi ma'lumotlar beriladi:

a) Buyumning o'zi uchun tuzilgan hujjatlarning nomi, masalan, „Yig'ish chizmasi“, „Gabarit chizmasi“, „Montaj chizmasi“, „Texnikaviy shartlar“ va boshqalar.

b) Buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvidagi nomiga ko'ra to'ldiriladi, masalan, detallar uchun: „Vtulka“, „o'q“, „Kran korpusi“, „qopqoq“ va boshqalar.

d), „Standart buyumlar“ grafasida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqam va belgilar keltiriladi.

6.), „Soni“ grafasida:

a) Buyumning tarkibiy qismlari uchun spesifikatsiyasi yozilayotgan bitta buyumdagi detallarning soni yoziladi.

b), „Materiallar“ grafasida spesifikatsiyasi tuzilayotgan mazkur materialning umumiy soni va o'lchov birligi yozib ko'rsatiladi.

d), „Hujjatlar“ bo'limi uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

7.), „Eslatma“ grafasida: Ikki va undan ortiq listlarda va turli formatlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu grafada formatlar belgisi ko'rsatiladi.

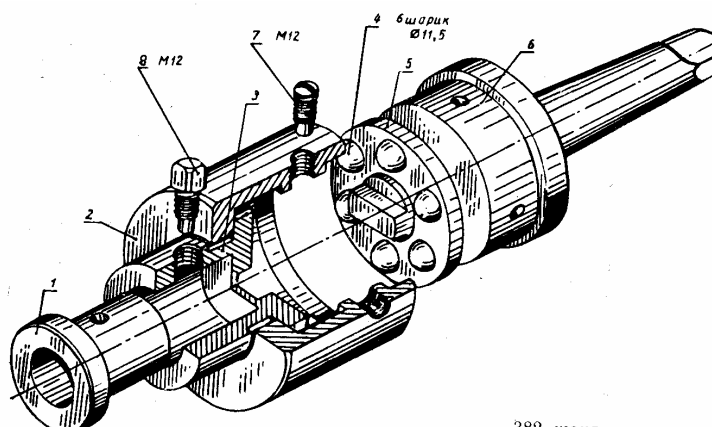
Adabiyotlar ro'yxati

- 1.Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
- 2.Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Nazorat savollari

1. Spesifikatsiya alohida qanday formatda tuziladi ?
2. Yig'ish chizmalarini o'qish va ularning detallarga ajratib chizish qanday nomlanadi ?
3. Yig'ish chizmalaridagi detallar qanday belgilanadi?
4. Yig'ish chizmalaridagi detallar qirqimda qanday aniqlanadi ?
5. Yig'ish chizmalarida qanday olchamlar ishlatiladi ?

Yig'ish chizmalaridagi detallarni ajratib ish chizmalarini



Tarqatma materiallar talabalar detallar bilan ishlash

Keyslar banki

Keys 1. Yig'ma birlik chizildi ammo ichki qismini tasavvur qilish imkoni chegaralanib qolgani ma'lum bo'ldi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Ichki qismlarni ko'rsatib berish yullarini ketma ketlikda taxlil qiling (juftliklardagi ish).

Test savollari

1.Spetsifikatsiyada nechta ustun dor

- A) 7 ta
- B) 6 ta
- S) 9 ta
- D) 8 ta

2. Spetsifikatsiyadagi ustun va qatorlar soni ozgaradimi ?

- A) ha
- B) yoq
- S) Ustun soni ozgarmaydi

3. Yig'ma birlik vazifasi

- A) Biriktirish
- B) Umumiy birikkan holda umumiy bir vazifani bajarish
- S) Hech qanday vazifani bajarmaydi

4. Yig'ma birlik tarkibida qanday rezba ko'p ishlatiladi

- A) Trapetsiadali
- B) Metrik
- S) Dyum

Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. Chizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.
5. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
6. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

