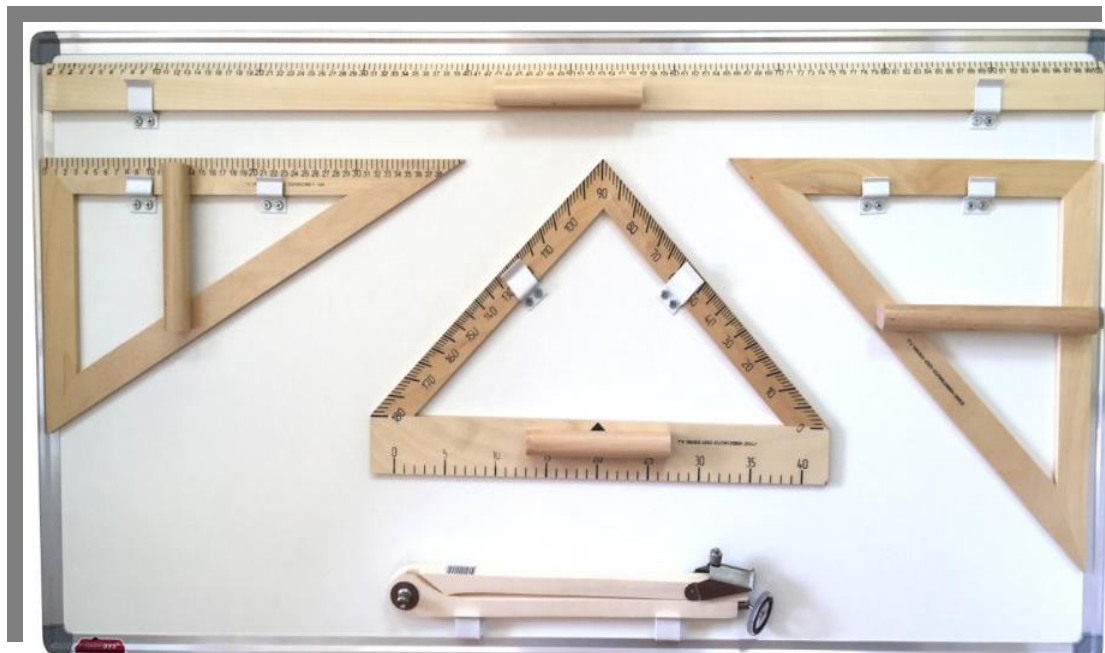


O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
SPORT VA CHAQRIQQACHA HARBIY TA‘LIM FAKULTETI
“TASVIRIY SAN’AT”
kafedrasi

CHIZMA GEOMETRIYA

TO‘PLAMI



Chirchiq 2020

1. FAN BO'YICHA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISH VA BAHOLASH

Chizma geometriya fani pedagogika yo'nalishida ta'lim oluvchi barcha ta'lim yo'nalishlarining kunduzgi bakalavriat ta'lim standartlariga kiritilgan bo'lib, unda Chizma geometriyaning predmeti, Chizma geometriya fanining qisqacha rivojlanish tarixi va shu kabi mavzular keng yoritilgan.

Auditoriyada professor o'qituvchilar tomonidan ajratilgan ma'ruza soatlarida yo'naltiruvchi ma'ruzalar shaklida o'tiladi va qolgan fan bo'yicha o'zlashtirilishi shart bo'lgan mavzular mustaqil ta'lim sifatida talabalar tomonidan auditoriyadan tashqarida o'zlashtiriladi, o'zlashtirish darajasi oraliq nazorat sifatida fan o'qituvchisi tomonidan belgilangan tartibda baholanadi.

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalarining boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruza qismlarini o'zlashtirish;
- o'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash;
- o'z-o'zini baholash orqali bilimni uzluksiz nazorat qilish;
- fanning boblari va mavzulari ustida ishlash;
- fanlar bo'yicha adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish, qo'shimcha adabiyotlar ustida ishlash hamda ularni o'rganish;
- yangi pedagogik texnologiyalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish;
- talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq holda fanning muayyan boblari va mavzularini chuqur o'rganish;
- faol o'qitish metodidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distantion) ta'lim.

Talabalar uchun mo'ljallangan mustaqil ta'lim mavzulari quyida berilgan (1-jadval).

2. MUSTAQIL ISH MAVZULARI

1-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
II - semestr		
1	Tekislik va fazoda joylashgan nuqta, to'g'ri chiziq va tekis shakllarni parametrlash.	2
2	Markaziy va parallel proyeksiyalash usullarining xossalari o'xshash hamda farqli jihatlarini tahlili.	2
3	5, 6, 7, 8 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proyeksiyalarini yasashga mashq.	1
4	Nuqtaning proyeksiyalar tekisliklaridan uzoqligini aniqlashga oid masalalar yechish.	2
5	To'g'ri burchakning proyeksiyasini o'ziga xos jihatlarini.	1
6	Raqobatlashuvchi nuqtalarni fazodagi vaziyatlarini tekshirish.	2
7	Bissektor tekisligi xususiyatlari.	2
8	Epyurda to'g'ri chiziqning gorizantal, frontal va profil izlarini aniqlash.	2
9	Tekislikning maxsus va eng katta og'ma chiziqlaridan samarali foydalanish holatlari.	2
10	Tekislikning izlarini aniqlashda eng qulay holatdan foydalanish imkoniyatlari.	2
11	To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlashda raqobatlashuvchi to'g'ri chiziqdan	2

	foydalanish.	
12	Tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi kesuvchi tekislikning ahamiyati.	2
13	Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchakni aniqlash. Ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash. To'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchakni aniqlash.	2
Semestr bo'yicha		24

№	Ma'ruza mavzulari	Dars soatlari hajmi
II-semestr		
1	Kirish. Tasvir yasash usullari. Evklid fazosini xosmas elementlar bilan to'ldirish. Markaziy va parallel proyeksiyalash usullarining xossalari. To'g'ri burchakli proyeksiyalash.	2
2	Fazoni chorak va oktantlarga bo'lish. Nuqtaning chorak va oktantlardagi proyeksiyalari. To'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.	2
3	To'g'ri chiziqning izlari. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish.	2
4	Tekislikning chizmada berilishi. Tekislikning izlarini yasash. Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar.	2
Semestr bo'yicha		8

№	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Dars soatlari hajmi
II-semestr		
1	Nuqtaning chorak va oktantlardagi proyeksiyalarini yasash.	2
2	Umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning oktantlardagi proyeksiyalari. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.	4
3	To'g'ri chiziqning izlarini yasash. Koordinatalari orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish.	2
4	Ikki proyeksiyasi orqali berilgan to'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish.	2
5	Tekislikning izlarini yasash. Xususiy vaziyatdagi tekisliklarning xususiyatlari.	4
6	Tekislikning bosh chiziqlarini o'tkazish. Nuqta va to'g'ri chiziqlarni tekislikka tegishliligini aniqlash. Tekislikni proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash.	4
7	To'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazish. Ikki tekislikning o'zaro kesishgan chizig'ini aniqlash. Berilgan tekislikka parallel to'g'ri chiziq va tekislik o'tkazish.	4
8	To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash. Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofani aniqlash.	4
9	Tekislikka parallel va perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'tkazish. O'zaro parallel va perpendikulyar bo'lgan tekisliklar o'tkazish.	4
Semestr bo'yicha		30

CHIZMA GEOMETRIYA FANIDAN MUSTAQIL TA'LIM TOPSHIRIQLARI:

1. Yuqorida (1-jadvalda) keltirilgan mavzularni adabiyotlardan foydalangan holda konspektlashtirish va o'zlashirish.
2. Ushbu mavzular asosida mustaqil ish tayyorlash. Mustaqil ishga taqdimot tayyorlab himoya qilish.
3. Mustaqil ta'lim mavzulari bo'yicha 10 ta test savollarini tayyorlash (kaliti bilan), tayyorlangan testlarning 50% murakkab test bo'lishi lozim. Test namunasi quyida namunada keltirilgan.

Test tayyorlash bo'yicha namuna:

1. Kesuvchi tekislikning yo'nalishini ko'rsatish uchun kesimning boshi va oxiri qanday chiziq bilan chiziladi?
A. Uzuq chiziq

- B. Asosiy tutash chiziq
C. Shtrix chiziq
D. Ingichka tutash chiziq
2. **Yumshoq qalamlar qanday harflar bilan belgilanadi?**
A. TM yoki HB
B. 2T yoki 2H
C. Konstruktor
D. M yoki B
3. **Uzuq chuziq yo'g'onligi nechaga teng?**
A. $s/3 \dots s/2$
B. $s=0.6s$
C. $s-1,5s$
D. s
4. **Uzuq chiziqning uzunligi nechaga teng?**
A. 3-5 mm
B. 8-20 mm
C. 5-30 mm
D. 2-8 mm
5. **Asosiy yo'g'on tutash chiziq chizmada qayerda qo'llaniladi?**
A. Buyumning ko'rinarli kontur chiziqlarini chizishda
B. Buyumning ko'rinmas kontur chiziqlarini chizishda
C. Buyumning o'q va markaziy chiziqlarini chizishda
D. Kesuvchi tekislik o'rnini ko'rsatishda
6. **Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikulyar bo'lsa, ular orasidagi burchak necha gradusga teng bo'ladi?**
A. 45^0
B. 90^0
C. 30^0
D. 60^0
7. **Chizmada o'lcham chiziqlari orasidagi masofa nechaga teng?**
A. 2-3 mm
B. 5-30 mm
C. 6-10 mm
D. 8-30 mm
8. **Inginchka tutash to'lqinsimon chiziq chizmada qayerda qo'llaniladi?**
A. Kesuvchi tekislik o'rnini ko'rsatishda
B. Buyumning ko'rinmas kontur chiziqlarini chizishda
C. Buyumning o'q va markaziy chiziqlarini chizishda
D. Mahalliy qirqimda, tasvirni uzib ko'rsatishda

Savol:	1	2	3	4	5	6	7	8
Javob:	A	D	C	B	A	B	C	D

4. Mustqil ish tayyorlangan mavzu asosida yangi ped texnologiyalardan foydalangan holda dars ishlanmasini tayyorlash.

5. Mustaqil ish, taqdimot, test va dars ishlanmasining elektron shaklini diskga yozish, qog‘oz variantda chop etish va barchasini birgalikda tiktirish (pereplyot qilish).

6. Nazorat savollari va grafik ishlar asosida oraliq va yakuniy nazoratlarga tayyorgarlik ko‘rish.

MAXSUS SIRTQI BO‘LIM TALABALARI UCHUN “CHIZMA GEOMETRIYA” FANIDAN SESSIYA ORALIG‘I NAZORAT ISHI TOPSHIRIQLARI

FAN: CHIZMA GEOMETRIYA

Nazorat ishi topshiriqlarining asosiy maqsadi: Chizma geometriya muhandislik grafikasi fanlarining asosi sifatida, uning kelib chiqish tarixi va rivojlanishi, proeksiyalash usullarining asosiy qonun-qoidalari, geometrik shakllarning ortogonal va markaziy proeksiyalarni bajarish qoidalari to‘g‘risida to‘laqonli ma’lumotga ega bo‘lish, nuqta, to‘g‘ri chiziq, tekislikning ortogonal proeksiyalarini yasash, geometrik shakllar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni klassik va epyurni qayta tuzish usullarida aniqlash ishlashni o‘rganish.

Nazariy ma’lumotlar

Talabalar «Chizma geometriya» fani bo‘yicha olgan bilimlarining yaxlit mujassamlashgan modelini shakllantirish, ularni chuqurlashtirish amalda sinab ko‘rish maqsadida « Chizma geometriya» fani bo‘yicha sessiya oralig‘i nazorat ishi topshiriqlari taqdim etiladi. Talabalarning « Chizma geometriya» fanidan olgan nazariy bilimlarini amalda qo‘llash va sinash, ularni kelgusi o‘qituvchilik faoliyatida kerak bo‘lgan asosiy proeksiyalash usullarining asosiy qonun-qoidalari, ularning xossalari, oddiy geometrik shakllarning ortogonal proeksiyalarini hosil qilish, ular orasidagi pozitsion va metrik masalalarni echish, pozitsion va metrik munosabatlarni tekshirishda umumiy va xususiy usullarni amaliy tatbiq qila olish bo‘yicha bilim, amaliy ko‘nikma va malakalar bilan qurollantirish mazkur tayyorlangan sessiya oralig‘i nazorat ishi topshiriqlari to‘plamida o‘z aksini topgan.

Talabalar « Chizma geometriya» fanidan sessiya oralig‘i nazorat ishi topshiriqlarini bajarish jarayonida quyidagi nazariy bilimlar bilan tanishib, ularni o‘rganib chiqishadi va amaliy ishlarni mustaqil bajarishni o‘rganishadi.

Chizma geometriya muhandislik grafikasining asosi sifatida.

“Chizma geometriya” fani fazoviy jismlarning geometrik tasavvuridan uning planimetrik tasviri (tekis chizmasi)ga o‘tish va fazoviy jism elementlarining o‘zaro munosabatlarini uning planimetrik tasviridan qayta fazoviy holatiga ko‘chirib o‘tish qonuniyatlarini tadqiq qilish jarayonlariga uslubiy yondashuvi hamda ilmiy dunyoqarashni shakllantira olishi, konstruksiyalash, loyihalash ishlarida inson miyasidagi g‘oyalarni hamma tushuna oladigan chizma tilida oq qog‘ozga tushira

olish imkoniyatlari mavjudligi bilan dolzarb hisoblanadi.

Chizma geometriya tekis tasvirlar (chizmalar) hosil qilish va ularni amalda qo'llash to'g'risidagi fandır.

Chizma geometriya tub mohiyati bilan matematik fan – proyektiv geometriyaning o'ziga xos bir shahobchasi bo'lib, o'zining proyeksiyalash metodiga asoslanganligi va xususiy usullarga ega bo'lganligi bilan mustaqil fan sifatida ajralib chiqdi va amaliy ahamiyati jihatidan umummuhandislik fanlari safidan o'rin oldi. Shuning uchun ham chizma geometriya fani turli yo'nalishdagi mutaxassislar uchun umumnazariy hisoblanadi. Ya'ni bo'lajak oily ma'lumotli mutaxassis har qanday buyumning ishchi chizmasini tuzish va uni o'qiy olish ko'nikmasiga ega bo'lishi lozim. Chunki bunday mutaxassislar jamiyat va turmush tarzining rivojlanishiga va havfsizligiga mas'ul shaxslar hisoblanadi. Bundan tashqari, malakali rassom, arxitektor, tasviriy va amaliy san'at o'qituvchilari hamda restavratorlarni tayyorlashda chizma geometriya (perspektiva) asosiy fanlardan biri vazifasini o'taydi.

Chizma geometriya fanini o'qitishda quyidagi maqsad ko'zda tutiladi:

Birinchidan, fazoviy shakllarni biror tekislik yoki sirtida tasvirlash usullarini tadqiqot qilish.

Ikkinchidan, fazoviy va tekis shakllarning parallel proyeksiyalash usuli yordamida tekislikda hosil qilingan tasvirlari bo'yicha ularning geometrik xossalarini tadqiqot qilish.

Uchinchidan, tekis va fazoviy shakllarning orasidagi pozitsiyaviy va metrik munosabatlarni ularning hosil qilingan tekis tasvirlari orqali aniqlash usullarini tekshirish.

To'rtinchidan, talabalarda fazoviy tasavvur va muhandislik tafakkurni rivojlantirishga yo'naltiradigan misol va masalalarni tadqiqot qilish.

Qayd qilingan barcha maqsadlarda tasvir tekisligi va uch o'lchamli fazo orasidagi bog'liklik qonuniyatlari tadqiqot qilinadi va o'rganiladi.

Chizma geometriya fanini o'qitishning vazifasi - talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, fazoviy jismlarning geometrik tasavvuridan uning planimetrik tasviri (tekis chizmasi)ga o'tish va fazoviy jism elementlarining o'zaro munosabatlarini uning planimetrik tasviridan qayta fazoviy holatiga ko'chirib o'tish qonuniyatlarini tadqiq qilish jarayonlariga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarining bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

- proyeksiyalash usullarining qonuniyatlari, fazoviy geometrik va tabiiy jismlarni tekislik yoki sirt yuzasida tasvirlashning nazariy asoslari, markaziy va parallel proyeksiyalash usullarida pozitsion va metrik masalalarni yechishning nazariy asoslari, perspektiv tasvir qurish usullari to'g'risidagi **bilimga;**

- uch o'lchamli fazoda joylashgan buyumlarning ikki o'lchamli tekislik yoki sirt ustida tasvirini yasashni, proyeksiyalash usullarida geometrik shakllar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni tekshirishni, obyektlarning perspektiv tasvirlarini qurish **ko'nikmasiga;**

- chizma geometriya nazariyasi va metodlaridan turli geometrik, texnikaviy masalalarni yechishda unumli usullarni tanlay olish va uni amalda qo'llash,

avvaldan berilgan shartlarga asosan sodda egri chiziq va sirtlarni loyihalash, perspektiv tasvirlarni tahlil qilish **malakasiga ega bo'lishi lozim.**

CHIZMA GEOMETRIYADAN SESSIYA ORALIG'I VAZIFALARI MAZMUNI VA ULARNI BAJARISHGA OID NAMUNALAR HAMDA TALABALAR UCHUN INDIVIDUAL VARIANTLAR

Chizma geometriyadan sessiya oralig'i vazifalari mazmuni

1-topshiriq. To'g'ri chiziq kesmasiga oid masala:

- a) koordinatalari berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati qurilsin, epyuri bajarilsin va to'la tahlil qilinsin.
- b) ikki proyeksiyasi berilgan PK to'g'ri chiziq kesmasining yetishmovchi proyeksiyasi aniqlansin, tahlil qilinsin va fazoviy holati qurilsin.

2-topshiriq. Umumiy usulda pozitsion va metrik masalalar echish:

- a) ABD uchburchak tekisligining frontal va gorizontall izlari aniqlansin.
- b) S nuqtadan ABD uchburchak tekisligigacha bo'lgan eng qisqa masofa aniqlansin.
- c) ABD uchburchak tekisligidan 30 mm uzoqlikda unga parallel tekislik o'tkazilsin.

3-topshiriq. Epyurni qayta tuzish usullarida pozitsion va metrik masalalar echish:

- a) parallel ko'chirish usulida E nuqtadan ABD uchburchak tekisligigacha bo'lgan eng qisqa masofa aniqlansin.
- b) aylantirish usulida ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin.
- c) proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida (ABD va ABE) ikki yoqli tekislik orasidagi burchak aniqlansin.

4-topshiriq. Chizma geometriya fani bo'yicha nazariy savollar:

Fan mazmuniga mos savollarga yozma tarzda javob yozilsin.

Chizma geometriyadan sessiya oralig'i vazifalarini bajarishga oid namunalar va talabalar uchun individual variantlar

1-topshiriq. To'g'ri chiziq kesmasiga oid masalalar

1-a) masala. Koordinatalari berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati qurilsin, epyuri bajarilsin va to'la tahlil qilinsin.

Masala echimi. Demak fazodagi AB to'g'ri chiziq kesma uchlarining A (61, 41, 15) va B (23, 13, 60) nuqtalar koordinatalari berilgan bo'lsin (1-rasm). A va B nuqtalarning Ox , Oy , Oz o'qlardagi koordinatalari musbat ishorali bo'lganligi uchun dastlab, I oktantning fazoviy holati va epyuri¹ chiziladi (1-rasm). I oktantning fazoviy holati va epyuridagi koordinata o'qlariga A nuqtaning berilgan koordinatasi bo'yicha mos ravishda 61 mm (A_x), 41 mm (A_y), 15 mm (A_z) masofalari o'lchab qo'yiladi hamda A_x , A_y , A_z nuqtalar aniqlanadi. A_x nuqtadan y va z o'qlariga, A_y nuqtadan Ox va Oz o'qlariga, A_z nuqtadan Ox va Oy o'qlariga parallel bog'lovchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu bog'lovchi chiziqlar mos ravishda kesishib, A nuqtaning gorizontal (A'), frontal (A'') va profil (A''') proyeksiyalarini beradi.

A nuqtaning fazodagi o'rnini aniqlash uchun A' dan Oz ga, A'' dan Oy ga, A''' dan Ox ga parallel chiziqlar o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziqlar o'zaro yagona nuqtada kesishib, fazodagi A nuqtaning o'rnini aniqlaydi.

B nuqtaning B' (gorizontal), B'' (frontal), B''' (profil) proyeksiyalari, fazodagi o'zni B nuqta huddi A nuqtaniki kabi berilgan koordinatasi asosida aniqlanadi.

Fazodagi A va B nuqtalar tutashtirilib, AB kesmaning fazodagi o'zni hosil qilinadi (qizil rangda). A va B nuqtalarning aniqlangan bir nomli proyeksiyalari, ya'ni A' va B' , A'' va B'' , A''' va B''' nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (ko'k rangda). Natijada $A'B'$, $A''B''$ va $A'''B'''$ kesmalar hosil bo'lib, ular fazodagi AB kesmaning mos ravishda gorizontal, frontal va profil proyeksiyalari hisoblanadi.

Endi AB kesma tahlil qilinadi. *To'g'ri chiziq kesmasining to'liq tahlili deganda uning haqiqiy uzunligini, proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini va izlarini aniqlash tushuniladi.* Bu jarayon epyurda bajarilib, unda AB kesmani tahlil qilish uchun kesma uchlarining gorizontal, frontal, profil proyeksiyalar tekisliklaridan uzoqliklarining algebraik ayrimasi Δz ($\Delta z = B_z - A_z = 60 - 15 = 45$), Δy ($\Delta y = A_y - B_y = 41 - 13 = 28$), Δx ($\Delta x = A_x - B_x = 61 - 23 = 38$) masofalar belgilanadi. Kesmaning har bir proyeksiyasini biror uchi (A' , A'' , A''' yoki B' , B'' , B''') dan unga perpendikular to'g'ri chiziqlar chiqariladi va bu chiziqqa mos ravishda Δz , Δy va Δx masofalar o'lchab qo'yiladi. Natijada A_0 yoki B_0 nuqta (kesmaning qaysi uchidan unga perpendikular chiqarilsa shu nuqta nomi bilan unga nolli indeks qo'yiladi) belgilanadi.

Belgilangan A_0 yoki B_0 nuqta kesmaning ikkinchi uchi (B' , B'' , B''' yoki A' , A'' , A''') bilan tutashtiriladi. Bu tutashtirishdan hosil bo'lgan $B'A_0$, $A''B_0$, $A'''B_0$ kesmalar fazodagi AB kesmaning H , V , W proyeksiyalar tekisliklarida aniqlangan haqiqiy uzunligi bo'ladi va ular o'zaro teng bo'lishi shart (qizil rangda).

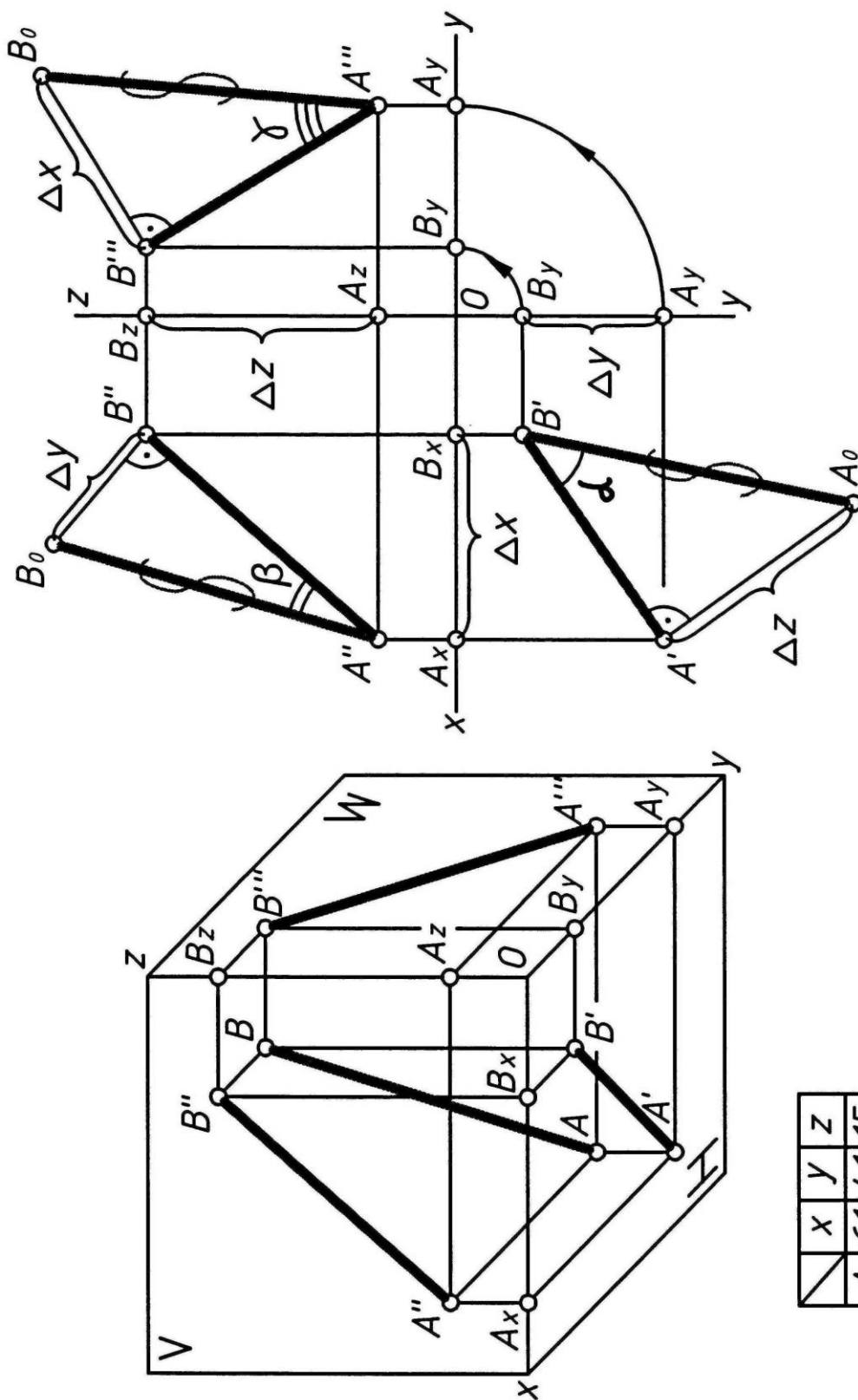
AB kesmaning proyeksiyalari va haqiqiy uzunliklari orasidagi α , β va γ burchaklar uning proyeksiyalar tekisliklari (H , V va W) bilan hosil qilgan burchaklarining haqiqiy kattaligi hisoblanadi.

Chizmaning fazoviy holatida proyeksiyalar tekisliklari shartli ravishda chegaralanadi.

Ish so'ngida chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozi hoshiyasi, asosiy yozuv o'zni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (1-rasm).

¹ Epyur deb o'zaro perpendikular bo'lgan proyeksiyalar tekisliklarining (H , V , W) koordinata o'qlari (x , y , z) atrofida bitta tekislik holatiga kelguncha aylantirilgan vaziyatiga aytiladi. Bunda V tekislik qo'zg'almaydi.

1-a) masalani bajarish uchun variantlar 2-jadvaldan olinadi.



	x	y	z
A	61	41	15
B	23	13	60

Kesmani tahlil qilish

Nº

Chizdi	F.I.O	imzo	sana	Chizmachilik va uni	1:1	guruh
Tekshirdi	F.I.O	imzo	sana	o'qitish metodikasi		
Q-qildi	F.I.O	imzo	sana	kafedra		

1-rasm

2 jadval

Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	A	50	80	0	11	A	50	90	0	21	A	55	70	45
	B	0	40	80		B	100	0	25		B	80	0	10
	D	100	0	-25		D	80	-70	35		D	100	50	-50
	C	40	5	5		C	0	30	40		C	0	50	-30
2	A	25	70	80	12	A	50	40	0	22	A	45	60	20
	B	0	30	15		B	0	40	80		B	0	10	90
	D	75	-20	35		D	50	-80	0		D	10	-15	-30
	C	10	30	70		C	90	-40	-45		C	80	-50	-15
3	A	80	0	40	13	A	80	85	60	23	A	20	85	0
	B	80	45	0		B	0	40	60		B	55	10	80
	D	0	40	-60		D	90	50	-10		D	10	-15	30
	C	75	10	15		C	60	60	-70		C	60	-40	60
4	A	100	0	60	14	A	70	0	40	24	A	20	65	0
	B	60	60	5		B	5	35	5		B	100	25	45
	D	15	-40	-55		D	40	20	0		D	70	-30	10
	C	0	35	-20		C	90	-50	-45		C	0	40	60
5	A	90	80	20	15	A	60	80	45	25	A	70	65	70
	B	70	0	60		B	5	15	0		B	100	35	20
	D	0	-60	-50		D	70	-60	65		D	5	-5	-90
	C	60	-10	-20		C	20	-60	0		C	60	-80	0
6	A	100	10	20	16	A	75	40	85	26	A	65	55	45
	B	40	70	0		B	0	70	0		B	65	15	30
	D	35	-10	70		D	15	-80	-70		D	60	0	-80
	C	70	-45	10		C	60	-30	-40		C	80	50	-15
7	A	0	65	40	17	A	90	0	70	27	A	45	10	70
	B	65	0	5		B	0	60	10		B	70	0	10
	D	40	-30	-40		D	15	50	15		D	70	60	30
	C	100	-60	20		C	80	-20	60		C	0	40	-60
8	A	100	70	85	18	A	80	10	55	28	A	80	20	55
	B	70	0	45		B	40	60	0		B	20	40	10
	D	55	40	0		D	40	-30	15		D	40	30	35
	C	80	-35	20		C	100	-30	50		C	90	-65	-25
9	A	35	60	0	19	A	0	75	40	29	A	100	45	60
	B	0	10	90		B	70	35	40		B	45	45	15
	D	80	-40	-10		D	80	-50	-20		D	40	-30	40
	C	10	-10	30		C	30	-5	-60		C	85	-20	-25
10	A	20	85	0	20	A	5	60	45	30	A	20	20	50
	B	55	10	80		B	80	0	0		B	65	45	0
	D	95	-55	45		D	75	30	20		D	55	0	-10
	C	60	0	10		C	0	-40	70		C	80	-60	-50

1-b) masala. Ikki proyeksiyasi berilgan PK to'g'ri chiziq kesmasining yetishmovchi proyeksiyasi aniqlansin, tahlil qilinsin va fazoviy holati qurilsin.

Masala echimi. Bu masalada kesma uchlari I oktantda joylashganligi uchun variantning berilgan epyuri va fazoviy holati, ya'ni koordinata o'qlari chiziladi (2-rasm). Kesmaning P uchi H da, K uchi esa fazoda joylashgan. PK kesmaning gorizontali ($P'K'$) va frontal ($P''K''$) proyeksiyalari asosida uning profil ($P'''K'''$) proyeksiyasi aniqlanadi. Buning uchun epyurda K' va K'' nuqtalardan Ox o'qiga parallel chiziqlar o'tkazilib, ularni Oy va Oz o'qlar bilan kesishgan K_y va K_z nuqtalari aniqlanadi. Epyurda O koordinata boshidan OK_y radiusda aylana yoyi chizib W dagi Oy o'qida K_y belgilanadi va undan Oz ga, K_z dan esa Oy o'qiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlar kesishib, fazodagi K nuqtaning etishmovchi K''' profil proyeksiyasini aniqlaydi. P nuqtaning etishmovchi proyeksiyasi ham shu tartibda aniqlanadi. Kesmaning P uchi H ga tegishli bo'lganligi uchun etishmovchi P''' proyeksiya Oy o'qida bo'ladi.

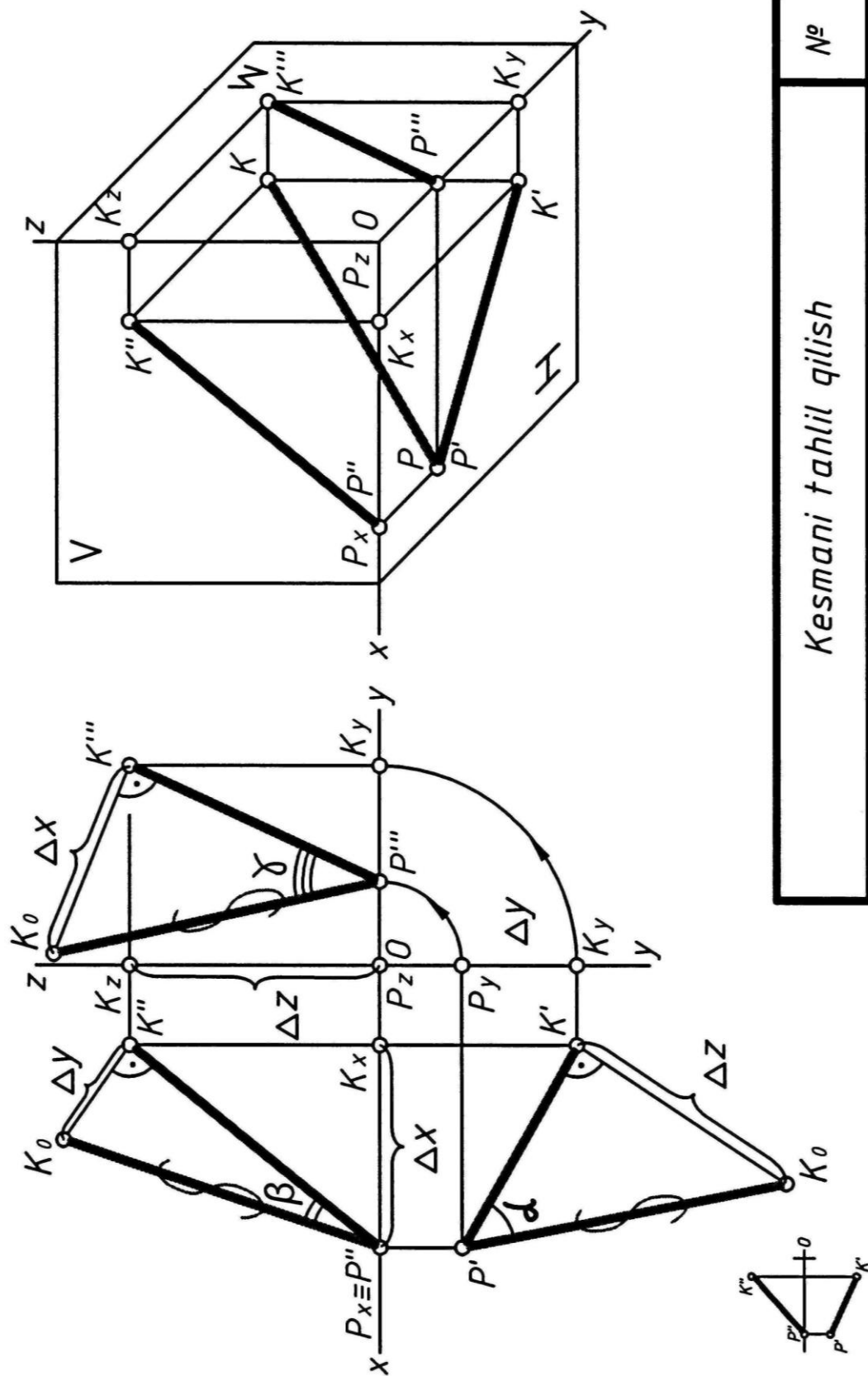
Endi kesma uchlarining fazoviy holatini qurish uchun epyurdagi kesma uchlari koordinatalari o'lchab olinadi va fazoviy holatdagi koordinata o'qlariga mos ravishda o'lchab qo'yiladi. Qolgan jarayonlar 1-a) masalaning 1-bosqichidagi kabi amalga oshiriladi.

Epyur va fazoviy holatlarda aniqlangan PK kesma uchlarining bir nomli proyeksiyalari tutashtirilib (ko'k rangda), gorizontali - $P'K'$, frontal - $P''K''$, profil - $P'''K'''$ proyeksiyalari hosil qilinadi. Fazodagi P va K nuqtalar tutashtirilib (qizil rangda), kesmaning PK fazoviy o'rni chiziladi.

Endi 1-a) masalaning 3-bosqichidagi kabi jarayon, ya'ni PK kesmaning tahlili amalga oshiriladi.

Ish so'ngida chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozi hoshiyasi, asosiy yozuv o'rni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (2-rasm).

1-a) masalani bajarish uchun variantlar 3-jadvaldan olinadi.



Kesmani tahlil qilish

Nº

Chizmachilik va uni
o'qitish metodikasi
kafedrasi

sana
sana
sana

imzo
imzo
imzo

F.I.O
F.I.O
F.I.O

Chizdi
Tekshirdi
Q-qildi

imzo
imzo
imzo

F.I.O
F.I.O
F.I.O

Chizdi
Tekshirdi
Q-qildi

imzo
imzo
imzo

F.I.O
F.I.O
F.I.O

Chizdi
Tekshirdi
Q-qildi

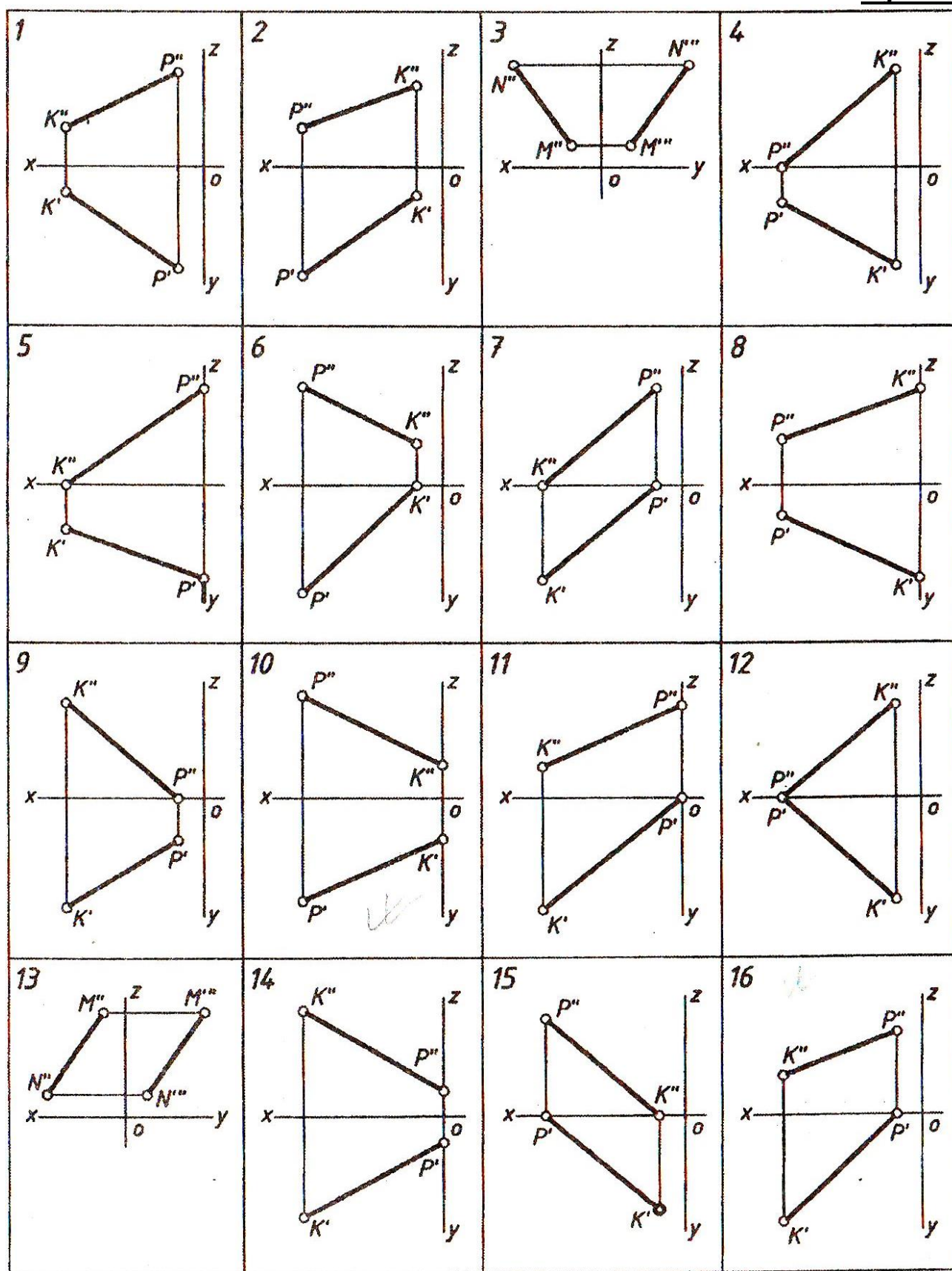
imzo
imzo
imzo

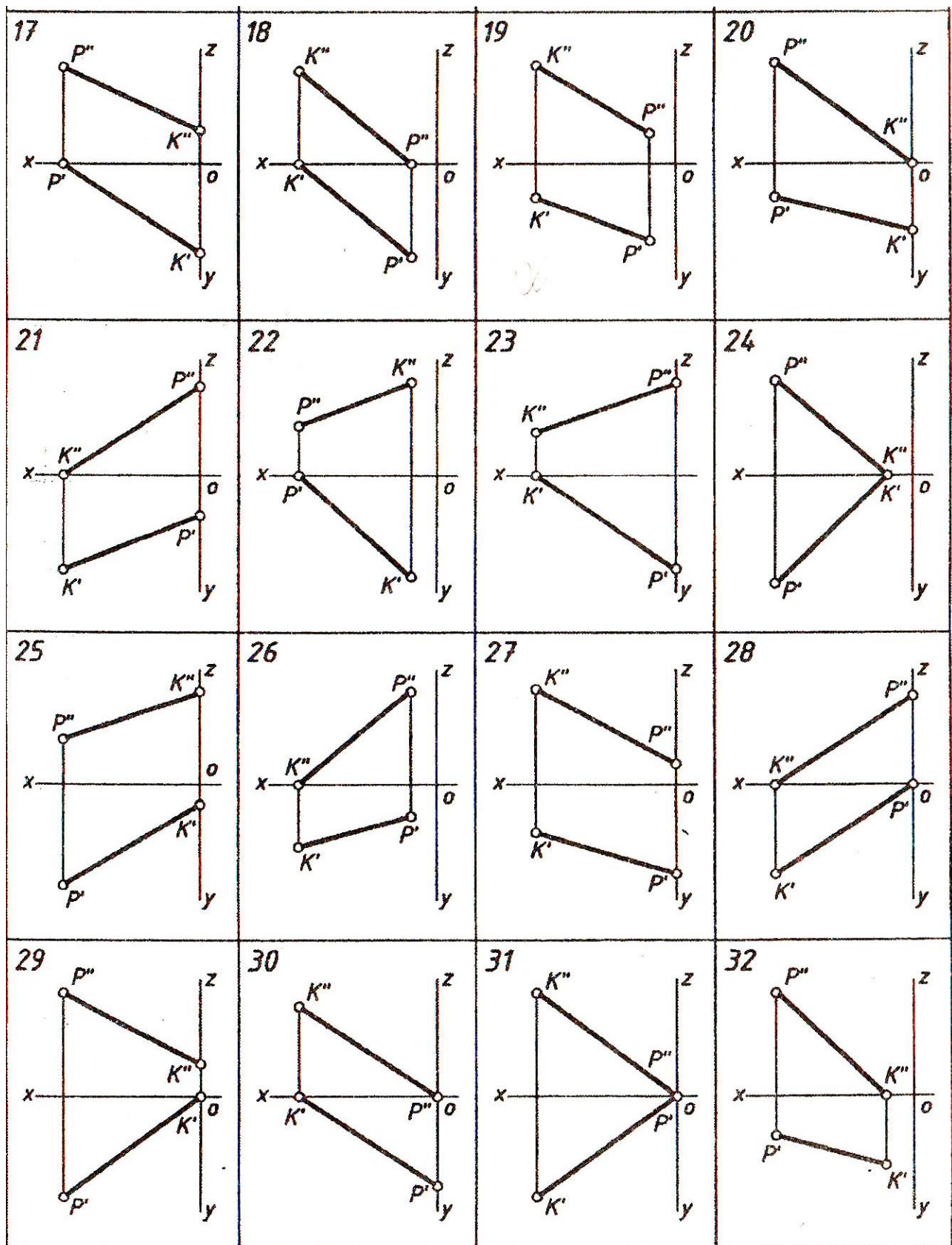
F.I.O
F.I.O
F.I.O

Chizdi
Tekshirdi
Q-qildi

imzo
imzo
imzo

2-rasm





2-topshiriq. Umumiy usulda pozitsion va metrik masalalar echish

2-a) masala. *ABD uchburchak orqali berilgan tekislikning frontal va gorizontal izlari aniqlansin (3-rasm).*

Masala echimi. Namuna chizmada *ABD* uchburchak tekisligining uchlarini koordinatalari $A(84, 9, 37)$, $B(19, 17, 51)$, $D(57, 50, 13)$ tarzda berilgan. Dastlab, berilgan koordinatalari bo'yicha *ABD* uchburchakning $A'B'D'$ gorizontal va $A''B''D''$ frontal proyeksiyalari chizib olinadi (3-rasm).

Keyin uchburchak tekisligini tashkil qiluvchi tomonlari *AB*, *BD*, *DA* to'g'ri chiziqlarning frontal va gorizontal izlarini aniqlash kerak bo'ladi. Masalan, *AD* chiziqning frontal izini aniqlash uchun $A'C'$ kesma (to'g'ri chiziq) Ox o'qini kesguncha davom ettiriladi va $1'_V$ nuqta aniqlanadi. Aniqlangan $1'_V$ dan Ox o'qqa perpendikular qilib o'tkazilgan bog'lovchi chiziq $A''D''$ chiziq davomini kesib, *AD* to'g'ri chiziqning $1''_V$ frontal izini beradi.

Endi fazodagi *AD* chiziqning gorizontal izi aniqlanadi. Buning uchun $A''C''$ kesma Ox o'qni kesguncha davom ettiriladi va $2''_H$ nuqta aniqlanadi. Aniqlangan $2''_H$ dan Ox ga perpendikular qilib o'tkazilgan bog'lovchi chiziq $A'D'$ chiziq davomini kesib, *AD* to'g'ri chiziqning $2'_H$ gorizontal izini beradi.

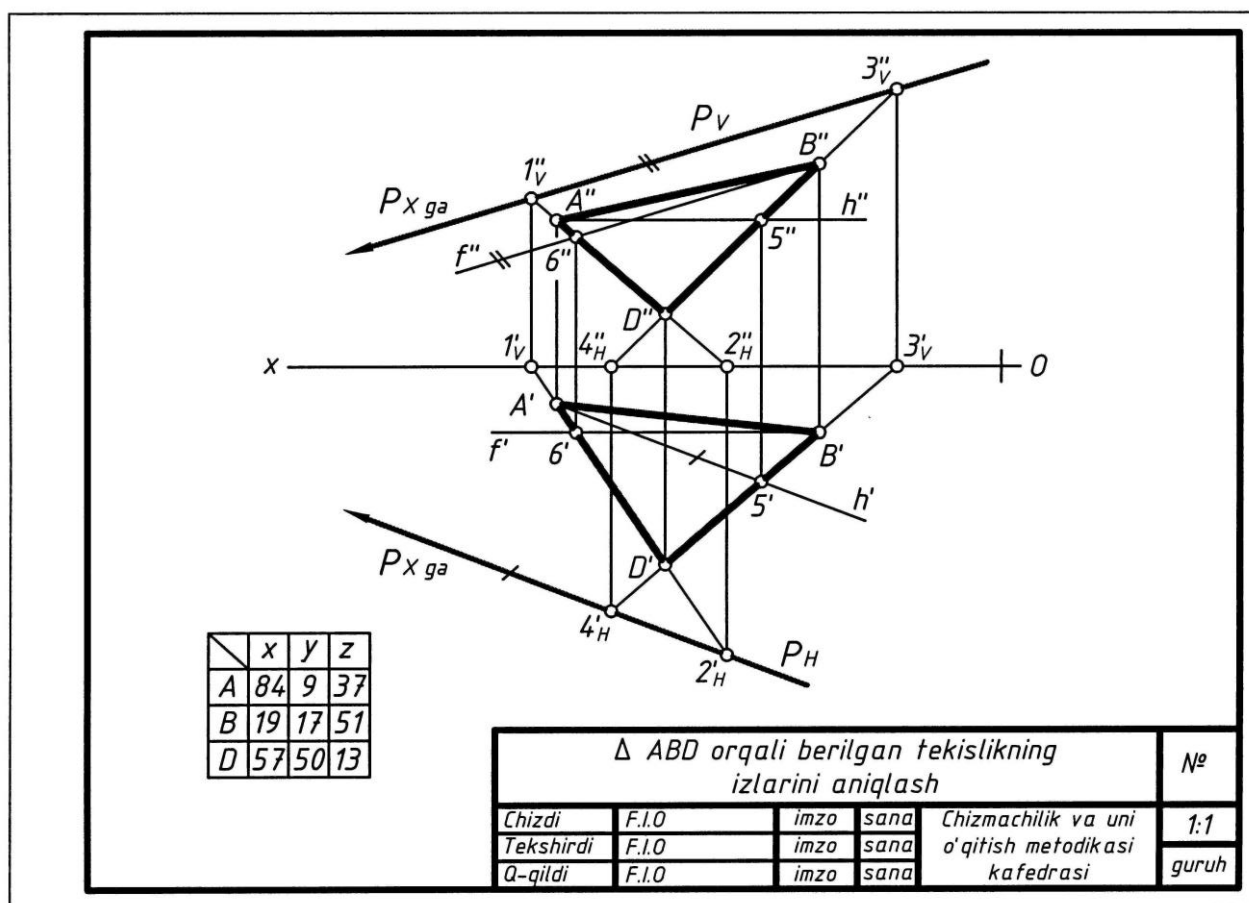
$BD(B'D', B''D'')$ to'g'ri chiziqning $3_H(3'_H, 3''_H)$ frontal va $4_H(4'_H, 4''_H)$ gorizontal izlari ham shu tartibda aniqlanadi.

AD va *BD* to'g'ri chiziqlarning aniqlangan $1''_V$ va $3''_V$ frontal izlari tutashtirilsa fazodagi *ABD* ($A'B'D'$, $A''B''D''$) uchburchak orqali berilgan tekislikning P_V frontal izi hosil bo'ladi. Ushbu tekislikning P_H gorizontal izi *AD* va *BD* to'g'ri chiziqlarning aniqlangan gorizontal izlari $2'_H$ va $4'_H$ nuqtalarni tutashtirish orqali aniqlanadi. *ABD*($A'B'D'$, $A''B''D''$) uchburchak orqali berilgan tekislikning P_V frontal va P_H gorizontal izlarining davomi o'zaro Ox o'qda kesishadi hamda bu nuqta P_x deb nomlanadi (namunadagi chizmada P_x nuqta ko'rsatilmagan).

Masalaning so'nggida chizma taxt qilinadi (3-rasm).

Izoh: *ABD* uchburchak tekisligining bosh chiziqlari $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ lar o'tkaziladi. Agar tekislikning P_V frontal va P_H gorizontal izlari o'tkazilgan bosh chiziq'larga mos ravishda parallel bo'lsa ($P_V || f''$, $P_H || h'$), u holda masala echimi to'g'ri ekanligi o'z tasdig'ini topadi. Aks holda echim noto'g'ri bo'ladi.

2-a) masalani bajarish uchun variantlar 2-jadvaldan olinadi.



3-rasm

2-b) masala. *S* nuqtadan *ABD* uchburchak tekisligigacha bo'lgan eng qisqa masofa aniqlansin (4-rasm).

Masala echimi. Dastlab, *ABD* uchburchak tekisligining berilgan uchlarini *A*(105, 25, 54), *B*(66, 12, 18), *D*(44, 52, 37) koordinatalari bo'yicha $\Delta A'B'D'$ gorizontali va $\Delta A''B''D''$ frontal proyeksiyalari chizib olinadi. Xuddi shuningdek, *S* nuqtaning *S*(17, 0, 59) koordinatasi bo'yicha uning *S'* gorizontali va *S''* frontal proyeksiyalari ham belgilab olinadi. Ushbu namunada *S* nuqtaning Oy o'qi bo'yicha koordinatasi 0ga teng bo'lganligi uchun u *V* frontal proyeksiyalar tekisligida joylashgan.

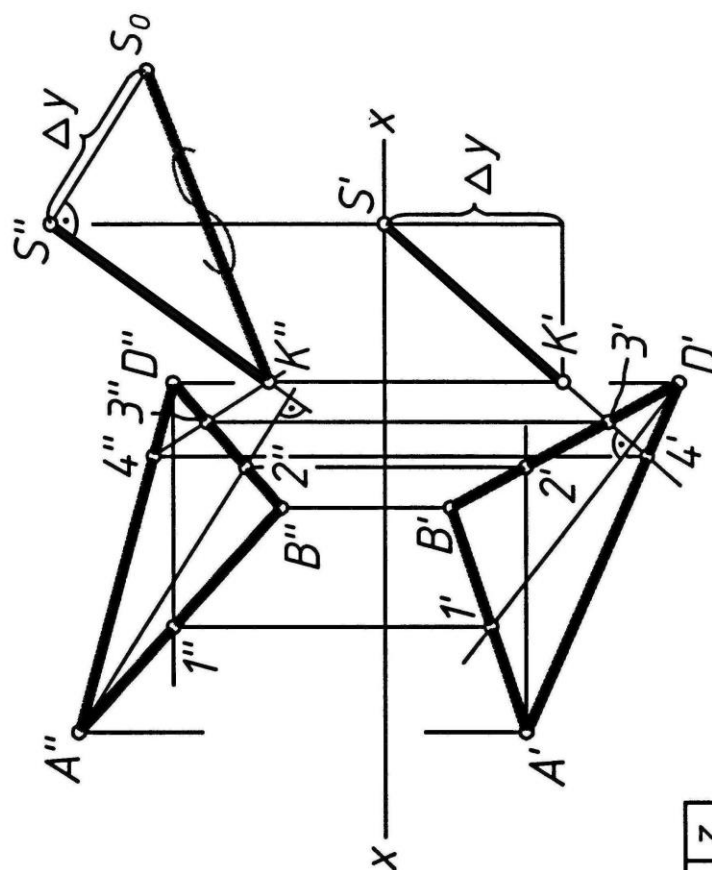
Endi *S*(*S'*, *S''*) nuqtadan $\Delta ABD(\Delta A'B'D', \Delta A''B''D'')$ tekisligiga perpendikular to'g'ri chiziq tushiriladi. Buning uchun tekislikning bosh chiziqlari *h*(*h'*, *h''*) gorizontali va *f*(*f'*, *f''*) frontali o'tkaziladi. *S'* dan *h'* ga, *S''* dan *f''* ga perpendikular *t*(*t'*, *t''*) to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

Keyin *t*(*t'*, *t''*) to'g'ri chiziqni $\Delta ABD(\Delta A'B'D', \Delta A''B''D'')$ tekisligi bilan kesishgan nuqtasi aniqlanadi. Buning uchun qoidaga binoan *t*(*t'*, *t''*) to'g'ri chiziq orqali gorizontali proyeksiyalovchi *T*(*T_H*, *T_V*) tekislik o'kaziladi va uni $\Delta ABD(\Delta A'B'D', \Delta A''B''D'')$ tekisligi bilan kesishgan 34(3'4', 3''4'') chizig'i aniqlanadi. Aniqlangan 34(3'4', 3''4'') chiziq *t*(*t'*, *t''*) to'g'ri chiziq bilan mos ravishda kesishib, *K*(*K'*, *K''*) nuqtani beradi. *SK*(*S'K'*, *S''K''*) kesma izlangan eng qisqa masofa hisoblanadi.

Ish so'nggida *SK*(*S'K'*, *S''K''*) kesma, ya'ni qisqa masofaning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usulida aniqlanadi. Buning uchun *S''K''* ga

perpendikular chiziq chiqarib, unga SK kesmaning frontal proyeksiyalar tekisligidan uzoqliklarining algebraik ayrimasi $\Delta y (\Delta y = K_y S_y)$ masofa o'lchab qo'yiladi va S_0 nuqta belgilanadi. S_0 nuqta K'' bilan tutashtiriladi va qisqa masofaning haqiqiy uzunligi $S_0 K''$ ga ega bo'linadi va nihoyat chizma taxt qilinadi (4-rasm).

2-b) masalani bajarish uchun ham variantlar 4-jadvaldan olinadi.



	x	y	z
A	105	25	54
B	66	12	18
D	44	52	37
S	17	0	59

S nuqtadan $\triangle ABD$ tekislikkacha bo'lgan qisqa masofani aniqlash

N^o

Chizmachilik va uni
o'qitish metodikasi
kafedrasida

sana

imzo

F.I.O

Chizdi

Tekshirdi

Q-qildi

imzo

F.I.O

imzo

F.I.O

guruh

1:1

4-rasm

Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	A	30	65	10	11	A	60	35	20	21	A	35	80	10
	B	50	10	50		B	15	5	20		B	35	20	60
	D	80	35	15		D	60	5	40		D	75	5	35
	S	70	75	55		S	20	25	55		S	65	50	60
2	A	30	65	10	12	A	60	25	10	22	A	45	70	5
	B	60	5	35		B	15	60	10		B	95	25	5
	D	80	30	10		D	45	0	45		D	40	5	40
	S	70	65	40		S	70	60	45		S	80	60	45
3	A	30	55	10	13	A	85	60	10	23	A	15	15	10
	B	50	10	65		B	40	60	45		B	50	15	75
	D	80	20	20		D	60	5	45		D	70	75	40
	S	75	65	55		S	60	60	55		S	20	55	55
4	A	20	30	5	14	A	80	10	25	24	A	25	50	10
	B	60	55	5		B	45	20	55		B	105	20	10
	D	75	10	55		D	25	65	15		D	65	5	65
	S	35	60	55		S	75	55	35		S	75	75	75
5	A	25	60	10	15	A	75	40	10	25	A	30	20	15
	B	75	25	10		B	35	10	10		B	80	65	15
	D	65	0	70		D	20	75	70		D	95	45	60
	S	35	15	0		S	65	80	50		S	45	65	70
6	A	10	75	15	16	A	95	5	25	26	A	40	40	15
	B	85	20	15		B	20	5	50		B	80	40	40
	D	30	20	75		D	50	45	5		D	30	15	25
	S	75	70	70		S	65	55	60		S	35	15	50
7	A	15	10	75	17	A	80	25	5	27	A	85	15	40
	B	50	50	10		B	50	5	35		B	90	40	30
	D	90	10	10		D	20	75	5		D	95	60	15
	S	75	50	65		S	80	75	40		S	100	80	55
8	A	15	5	10	18	A	80	45	15	28	A	90	10	35
	B	70	5	60		B	20	45	30		B	30	70	35
	D	80	45	10		D	55	10	60		D	10	35	5
	S	35	50	55		S	70	70	60		S	80	80	50
9	A	25	60	40	19	A	75	70	40	29	A	50	60	10
	B	35	25	65		B	45	10	60		B	15	60	35
	D	90	20	10		D	25	70	5		D	30	15	50
	S	75	75	65		S	70	45	75		S	80	60	45
10	A	85	15	25	20	A	70	10	35	30	A	75	30	30
	B	30	15	55		B	10	20	50		B	25	10	30
	D	65	35	10		D	50	55	0		D	60	55	10
	S	75	45	55		S	55	55	55		S	45	55	50

2-c) masala. ABD uchburchak tekisligidan 30 mm uzoqlikda unga parallel tekislik o'tkazilsin (5-rasm).

Masala echimi. ABD uchburchak tekisligi uchlarining berilgan $A(107, 39, 65)$, $B(42, 12, 0)$, $D(14, 59, 26)$ koordinatalari bo'yicha uning $\Delta A'B'D'$ gorizontal va $\Delta A''B''D''$ frontal proyeksiyalari chizib olinadi. Berilgan ΔABD tekislikning $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ bosh chiziqlari o'tkaziladi. ABD uchburchak tekisligining biror nuqtasidan, masalan, $A(A', A'')$ uchidan unga perpendikular $t(t', t'')$ to'g'ri chiziq chiqariladi, ya'ni $t \perp h$ ($t' \perp h'$) va $t \perp f$ ($t'' \perp f''$).

$t(t', t'')$ to'g'ri chiziqning istalgan joyida $N(N', N'')$ nuqta belgilanadi va $AN(A'N', A''N'')$ kesma hosil bo'ladi. So'ngra $AN(A'N', A''N'')$ kesmaning haqiqiy uzunligi $A''N_0$ to'g'ri burchakli uchburchak usulida aniqlanadi.

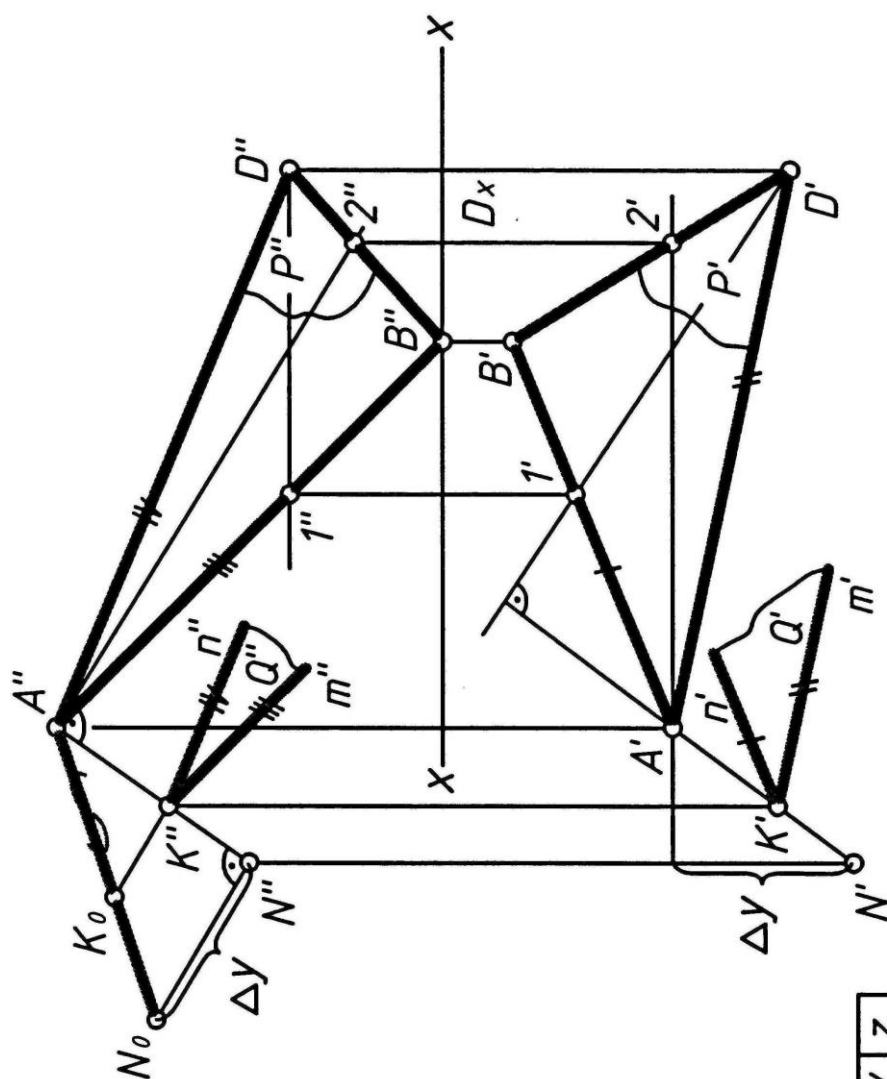
ΔABD tekislikning $A(A'')$ uchidan $A''N_0$ kesmaga 30 mm masofa o'lchab qo'yiladi va unda K_0 nuqta aniqlanadi. Aniqlangan K_0 nuqtadan $N''N_0$ katetga parallel chiziq o'tkazib, $t''(N''A'')$ da K'' nuqta belgilanadi. K nuqtaning gorizontal proyeksiyasi K' bog'lovchi chiziq orqali $t'(N'A')$ da aniqlanadi. Demak, ΔABD tekislikdan 30 mm uzoqlikda joylashgan $K(K', K'')$ nuqtaning proyeksiyalariga ega bo'lindi.

Endi $K(K', K'')$ nuqtadan ABD ($A'B'D'$, $A''B''D''$) uchburchak tekisligiga parallel tekislik o'tkaziladi. Buning uchun K' nuqtadan $\Delta A'B'D'$ ning $A'B'$ va $A'D'$ tomonlariga n' va m' , xuddi shuningdek, K'' dan esa $\Delta A''B''D''$ ning $A''B''$ va $A''D''$ tomonlariga mos ravishda parallel qilib n'' va m'' to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. O'zaro $K(K', K'')$ nuqtada kesishuvchi $n(n', n'')$ va $m(m', m'')$ to'g'ri chiziqlar $Q(Q', Q'')$ tekislikni hosil qiladi va bu tekislik ΔABD ($\Delta A'B'D'$, $\Delta A''B''D''$) tekisligiga parallel bo'ladi ($Q \parallel \Delta ABD$).

Agar $Q(Q', Q'')$ tekislikni gorizontal Q_H , va frontal Q_V izlari orqali o'tkazish talab etilsa, u holda $K(K', K'')$ nuqtadan ΔABD ($\Delta A'B'D'$, $\Delta A''B''D''$) tekislikning bosh chiziqlari $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ ga parallel to'g'ri chiziqlar (Q tekislikning mahsus chiziqlari) o'tkaziladi. O'tkazilgan to'g'ri chiziqlarning gorizontal va frontal izlari aniqlanadi hamda bu nuqtalardan ΔABD tekislikning bosh chiziqlariga parallel qilib, Q tekislikning gorizontal Q_H , va frontal Q_V izlari o'tkaziladi (bu 7-rasmda ko'rsatilmagan).

Chiziq turlariga rioya qilgan holda chizma taxt qilinadi.

2-c) masalani bajarish uchun ham variantlar 4-jadvaldan olinadi.



	x	y	z
A	107	39	65
B	42	12	0
D	14	59	26

O'zaro parallel tekisliklar o'tkazish				Nº
Chizdi	F.I.O	imzo	sana	1:1 guruh
Tekshirdi	F.I.O	imzo	sana	
Q-qildi	F.I.O	imzo	sana	

Chizmachilik va uni
o'qitish metodikasi
kafedresi

5-rasm

3-topshiriq. Epyurni qayta tuzish usullarida pozitsion va metrik masalalar echish

3-a) masala. Parallel ko'chirish usulida C nuqtadan ABD uchburchak tekisligigacha bo'lgan eng qisqa masofa aniqlansin (6-rasm).

Masala echimi. Berilgan $A(217, 15, 34)$, $B(183, 81, 60)$, $D(140, 38, 0)$ $C(122, 33, 48)$ nuqtalarning koordinatalari orqali $\triangle ABD$ ($\triangle A'B'D'$, $\triangle A''B''D''$) tekislik va $C(C', C'')$ nuqtaning proyeksiyalari yasaladi. $\triangle ABD$ tekislikning bosh chizig'i $h(h', h'')$ o'tkaziladi.

$\triangle ABD$ tekislik frontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltiriladi. Buning uchun tekislik uchlari – A , B , D nuqtalar H_1 , H_2 , H_3 harakat tekisliklarida ixtiyoriy trayektoriyada harakatlantirilib (berilgan tekislik frontal proyeksiyalovchi vaziyatga kelguncha) parallel ko'chiriladi. Endi Ox o'q davom ettiriladi va H tekislikda (chizma qog'ozining bo'sh joyida) ixtiyoriy nuqta tanlanadi hamda u A'_1 deb nomlanadi. A'_1 nuqta – fazodagi A nuqtaning ixtiyoriy trayektoriyada harakatlantirilib, parallel ko'chirilgan yangi gorizontal proyeksiyasidir.

A'_1 nuqtadan Ox o'qqa perpendikular qilib $\triangle ABD$ tekislik gorizontalining h'_1 proyeksiyasi chiziladi. h'_1 chiziqqa A'_1 nuqtadan boshlab $A'1'$ masofa o'lchab qo'yiladi va $1'_1$ nuqta belgilanadi. A'_1 dan $R_1=A'B'$, $1'_1$ nuqtadan $R_2=1'B'$ radiusda aylana yoylari chiziladi. Bu yoylar o'zaro kesishib, B'_1 nuqtani beradi. D nuqtaning D'_1 proyeksiyasi ham xuddi B'_1 kabi aniqlanadi. A'_1 , B'_1 va D'_1 nuqtalarni o'zaro tutashtirib, $\triangle ABD$ tekislikning tekis-parallel ko'chirilgan yangi $\triangle A'_1B'_1D'_1$ gorizontal proyeksiyasi yasaladi.

C'_1 ni aniqlash uchun A'_1 dan $A'C'$, $1'_1$ (yoki D'_1) dan $1'C'$ (yoki $D'C'$) radiusda yoylar chiziladi. Bu yoylar o'zaro kesishib, C'_1 ni aniqlaydi.

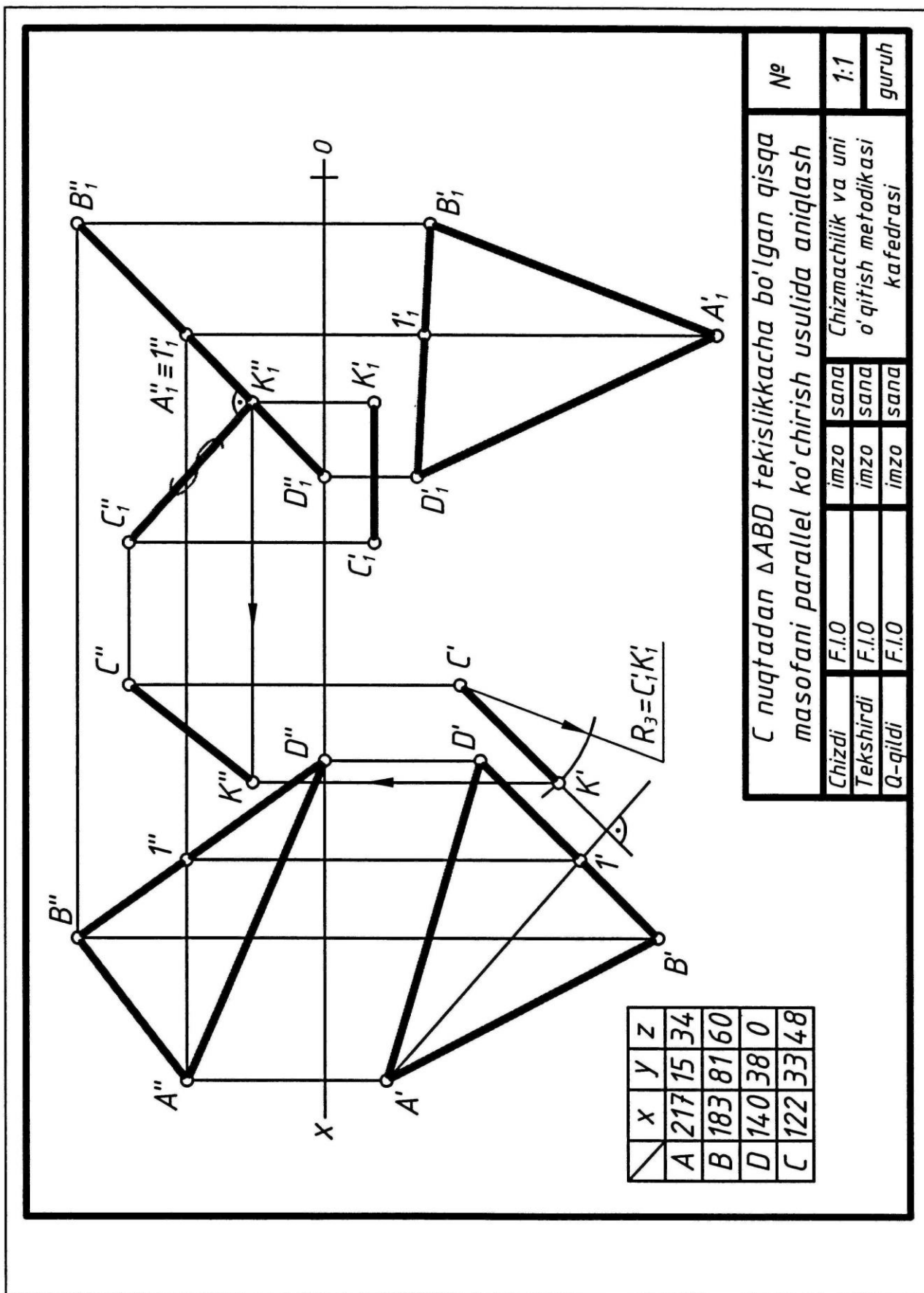
A'_1 , B'_1 , D'_1 , C'_1 nuqtalardan yuqoriga bog'lovchi chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlar harakat tekisliklarining H_{1V} , H_{2V} , H_{3V} frontal izlari bilan mos ravishda kesishib, A''_1 , B''_1 , D''_1 , C''_1 nuqtalarni beradi. A''_1 , B''_1 va D''_1 nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, $\triangle ABD$ tekislikning yangi $\triangle A''_1B''_1D''_1$ frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi. $\triangle A''_1B''_1D''_1$ tekislik bir to'g'ri chiziq - ya'ni, frontal proyeksiyalovchi bo'lib qoladi.

Endi C nuqtadan $\triangle ABD$ tekislikkacha bo'lgan qisqa masofa aniqlanadi. Buning uchun C''_1 nuqtadan $\triangle A''_1B''_1D''_1$ tekislikka perpendikular to'g'ri chiziq o'tkaziladi va u bilan kesishgan $K(K''_1)$ nuqtasi aniqlanadi ($C''_1K''_1 \perp \triangle A''_1B''_1D''_1$). $C''_1K''_1$ kesma izlanayotgan qisqa masofaning haqiqiy uzunligi bo'ladi (qizil rangda). K''_1 nuqtadan H ga tushirilgan bog'lovchi chiziq C'_1 dan Ox ga parallel qilib o'tkazilgan chiziq bilan kesishib K'_1 nuqtani aniqlaydi. $C'_1K'_1$ kesma (yashil rangda) CK qisqa masofaning parallel ko'chirilgan vaziyatdagi gorizontal proyeksiyasidir.

Aniqlangan $CK(C'_1K'_1, C''_1K''_1)$ qisqa masofa masalaning dastlabki ortogonal proyeksiyasiga olib o'tiladi. Buning uchun C' nuqtadan h' ga perpendikular to'g'ri chiziq tushiriladi va unga $C'_1K'_1$ masofa o'lchab qo'yiladi ($R_2=C'_1K'_1$) hamda K' nuqta topiladi. K' nuqtadan vertikal, K''_1 dan gorizontal holatda chiqarilgan bog'lovchi chiziqlar o'zaro kesishib, K'' nuqtani aniqlaydi. $C'K'$ kesma CK qisqa masofaning gorizontal, $C''K''$ esa frontal proyeksiyalari bo'ladi (yashil rangda).

Chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozini hoshiyasi, asosiy yozuv o'rni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (6-rasm).

3-a) masalani bajarish uchun variantlar 5-jadvaldan olinadi.



6-rasm

Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar			Variant №	Nuqta	Koordinatalar		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	A	25	60	40	11	A	15	5	10	21	A	15	15	10
	B	35	25	65		B	70	5	60		B	50	15	75
	D	90	20	10		D	80	45	10		D	70	75	40
	C	75	75	65		C	35	50	55		C	20	55	55
2	A	75	70	40	12	A	85	15	40	22	A	20	30	5
	B	45	10	60		B	90	40	30		B	60	55	5
	D	25	70	5		D	95	60	15		D	75	10	55
	C	70	45	75		C	100	80	55		C	35	60	55
3	A	85	15	25	13	A	80	25	5	23	A	85	60	10
	B	30	15	55		B	50	5	35		B	40	60	45
	D	65	35	10		D	20	75	5		D	60	5	45
	C	75	45	55		C	80	75	40		C	60	60	55
4	A	70	10	35	14	A	15	10	75	24	A	30	55	10
	B	10	20	50		B	50	50	10		B	50	10	65
	D	50	55	0		D	90	10	10		D	80	20	20
	C	55	55	55		C	75	50	65		C	75	65	55
5	A	75	30	30	15	A	40	40	15	25	A	45	70	5
	B	25	10	30		B	80	40	40		B	95	25	5
	D	60	55	10		D	30	15	25		D	40	5	40
	C	45	55	50		C	35	15	50		C	80	60	45
6	A	50	60	10	16	A	10	75	15	26	A	60	25	10
	B	15	60	35		B	85	20	15		B	15	60	10
	D	30	15	50		D	30	20	75		D	45	0	45
	C	80	60	45		C	75	70	70		C	70	60	45
7	A	90	10	35	17	A	30	20	15	27	A	30	65	10
	B	30	70	35		B	80	65	15		B	60	5	35
	D	10	35	5		D	95	45	60		D	80	30	10
	C	80	80	50		C	45	65	70		C	70	65	40
8	A	80	45	15	18	A	25	60	10	28	A	35	80	10
	B	20	45	30		B	75	25	10		B	35	20	60
	D	55	10	60		D	65	0	70		D	75	5	35
	C	70	70	60		C	35	15	0		C	65	50	60
9	A	95	5	25	19	A	25	50	10	29	A	60	35	20
	B	20	5	50		B	105	20	10		B	15	5	20
	D	50	45	5		D	65	5	65		D	60	5	40
	C	65	55	60		C	75	75	75		C	20	25	55
10	A	75	20	10	20	A	80	10	25	30	A	30	65	10
	B	35	20	10		B	45	20	55		B	50	10	50
	D	20	75	10		D	25	65	15		D	80	35	15
	C	65	55	50		C	75	55	35		C	70	75	55

3-b) masala. Aylantirish usulida ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlansin (7-rasm).

Masala echimi. Berilgan $A(109, 12, 37)$, $B(73, 62, 61)$, $D(20, 37, 12)$ nuqtalarning koordinatalari orqali ΔABD tekisligining gorizontal $\Delta A'B'D'$ va frontal $\Delta A''B''D''$ proyeksiyalari yasaladi. ΔABD tekislikning f (f' , f'') frontali o'tkaziladi (tekislikning h gorizontalidan ham foydalanish mumkin). Ushbu namuna chizmada aylantirish o'qi sifatida ΔABD tekisligining f frontali olindi.

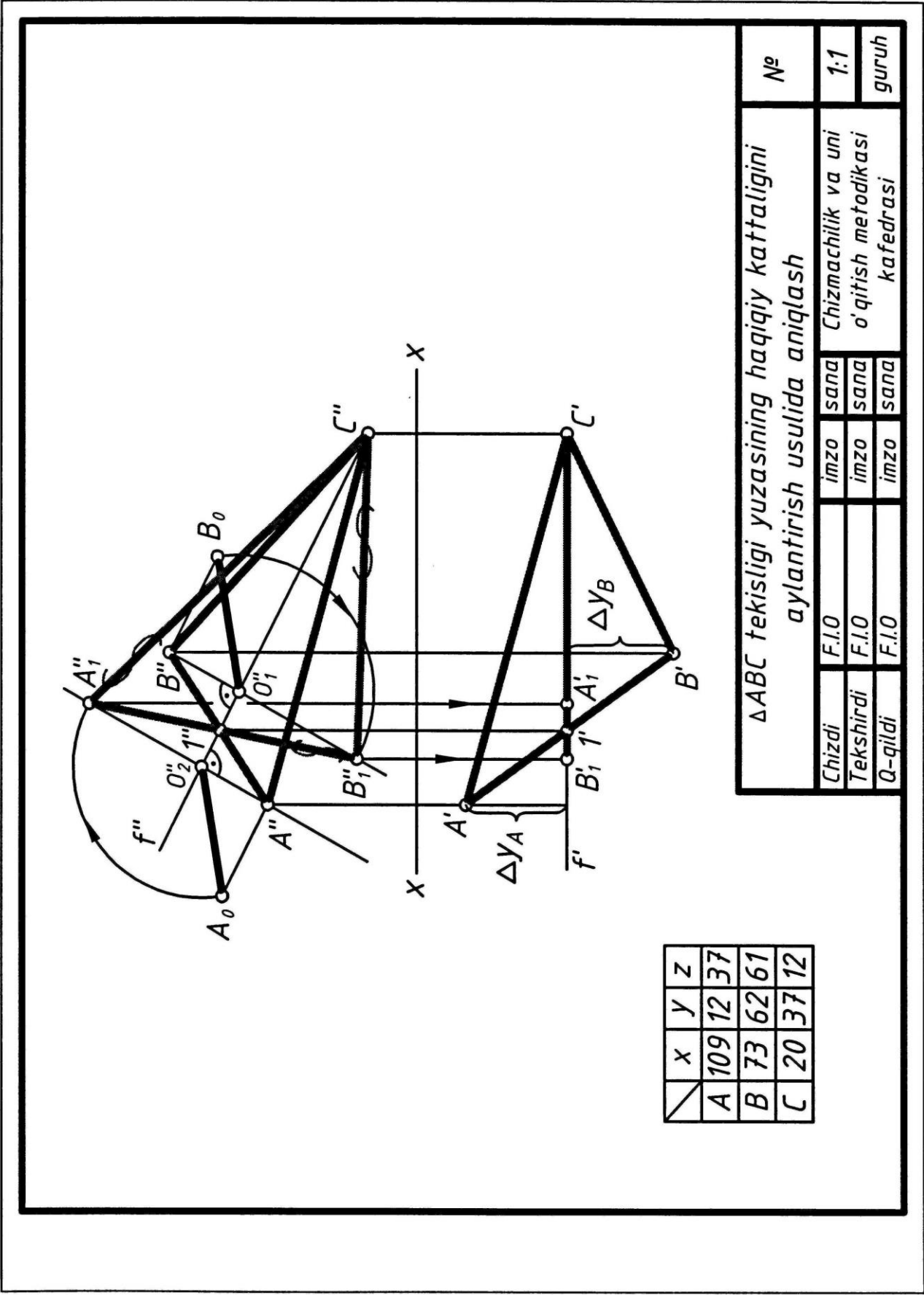
ΔABD tekislikning $B(B'')$ uchidan aylantirish o'qiga perpendikular qilib $T_1(T_{1V})$ harakat tekisligi o'tkaziladi: $T_1 \perp f$ ($T_{1V} \perp f''$). T_{1V} va f'' chiziqlar O_1'' nuqtada kesiladi. $B(B'')$ nuqtani f (f'') aylantirish o'qi atrofida aylantirish uchun R_1 aylantirish radiusining haqiqiy kattaligi B_0O_1'' masofa to'g'ri burchakli uchburchak usulida aniqlanadi. O_1'' markazdan $R_1=B_0O_1''$ radiusda aylana yoyi chizilib, $B(B'')$ nuqtaning yangi B''_1 frontal proyeksiyasi $T(T_{1V})$ harakat tekisligida aniqlanadi.

ΔABD tekisligining $A(A'')$ uchidan aylantirish o'qiga perpendikular qilib $T_2(T_{2V})$ harakat tekisligi o'tkaziladi: $T_2 \perp f$ ($T_{2V} \perp f''$). T_{2V} va f'' chiziqlar O_2'' nuqtada kesiladi. $A(A'')$ nuqtaning yangi A''_1 frontal proyeksiyasi R_2 aylantirish radiusidan foydalanib, xuddi B''_1 nuqtaniki kabi aniqlanadi.

V frontal proyeksiyalar tekisligida aniqlangan yangi A''_1 va B''_1 hamda D'' nuqtalar o'zaro tutashtirilib, ΔABD tekislikning $\Delta A''_1B''_1D''$ proyeksiyasi hosil qilinadi. $\Delta A''_1B''_1D''$ – fazodagi ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligi bo'ladi. Ushbu tekislikning gorizontal $\Delta A'_1B'_1D'$ proyeksiyasi bog'lovchi chiziqlar orqali aniqlanadi va u tekislik frontali (aylantirish o'qi)ning gorizontal f' proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi ($\Delta A'_1B'_1D' \equiv f'$). Ya'ni fazodagi ΔABD tekislik frontal holatga keltirildi.

Chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozi hoshiyasi, asosiy yozuv o'rni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (7-rasm).

3-b) masalani bajarish uchun ham variantlar 5-jadvaldan olinadi.



	x	y	z
A	109	12	37
B	73	62	61
C	20	37	12

$\triangle ABC$ tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligini
aylantirish usulida aniqlash

№			
Chizdi	F.I.O	imzo	sana
Tekshirdi	F.I.O	imzo	sana
Q-qildi	F.I.O	imzo	sana

Chizmachilik va uni
o'qitish metodikasi
kafedrasida

1:1

guruh

7-rasm

3-c) masala. *Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida ABD va ABC uchburchak tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin (8-rasm).*

Masala echimi. Berilgan $A(90, 42, 10)$, $B(64, 11, 49)$, $D(14, 48, 49)$, $C(30, 40, 0)$ koordinatalari bo'yicha $\triangle ABD$ va $\triangle ABC$ larning gorizontal va frontal proyeksiyalari $H-V$ sistemada (ko'k rangda) chizib olinadi. $AB(A'B', A''B'')$ kesma ikkala uchburchak tekisliklari uchun umumiy tomon hisoblanadi. $\triangle ABC$ tekislikning gorizontal proyeksiyasida $A'C'$ va $B'C'$ tomonlari to'lig'icha, frontal proyeksiyasida esa $B''C''$ tomonining bir qismi ko'rinmaydi. Buni aniqlash uchun $AD(A''D'')$ va $BC(B''C'')$ kesmalarda yotgan o'zaro raqobatlashuvchi $1(1'')$ va $2(2'')$ nuqtalarning $1'$, $2'$ gorizontal proyeksiyalari topiladi. Old tomondan qaralganda 1 nuqta 2 nuqtaga nisbatan kuzatuvchiga yaqin turganligi ma'lum bo'ladi. $1 \in AD$ sababli $A''D''$ ko'rinarli bo'ladi va $B''C''$ kesmaning bir qismi esa ko'rinmas bo'lib qoladi.

$\triangle ABD$ va $\triangle ABC$ tekisliklar uchun umumiy tomon bo'lgan $AB(A'B', A''B'')$ kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlanadi. Buning uchun, masalan, $AB(A'B'')$ kesмага parallel qilib yangi V_1 frontal proyeksiyalar tekisligi o'tkaziladi. Bu erda $A''B'' \parallel O_1X_1$ tarzida absissa o'qi o'tkazilib, $V-H_1$ sistema hosil qilinadi. Tekisliklarning A'', B'', C'', D'' uchlaridan O_1X_1 o'qqa perpendikular bog'lovchi chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlar O_1X_1 o'q bilan kesishib $A_{X1}, B_{X1}, C_{X1}, D_{X1}$ nuqtalarni aniqlaydi (chizmada faqat D_{X1} nuqta ko'rsatilgan). Ushbu nuqtalardan bog'lovchi chiziqlarga mos ravishda $A'A_{X1}, B'B_{X1}, C'C_{X1}, D'D_{X1}$ masofalar o'lchab qo'yiladi (chizmada faqat $D'D_{X1}$ masofa ko'rsatilgan). Natijada $\triangle ABD$ va $\triangle ABC$ tekisliklarning yangi H_1 gorizontal proyeksiyalar tekisligidagi $A'_1B'_1D'_1$ va $A'_1B'_1C'_1$ gorizontal proyeksiyalari hosil bo'ladi. $A'_1B'_1$ kesma fazodagi AB to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi bo'ladi.

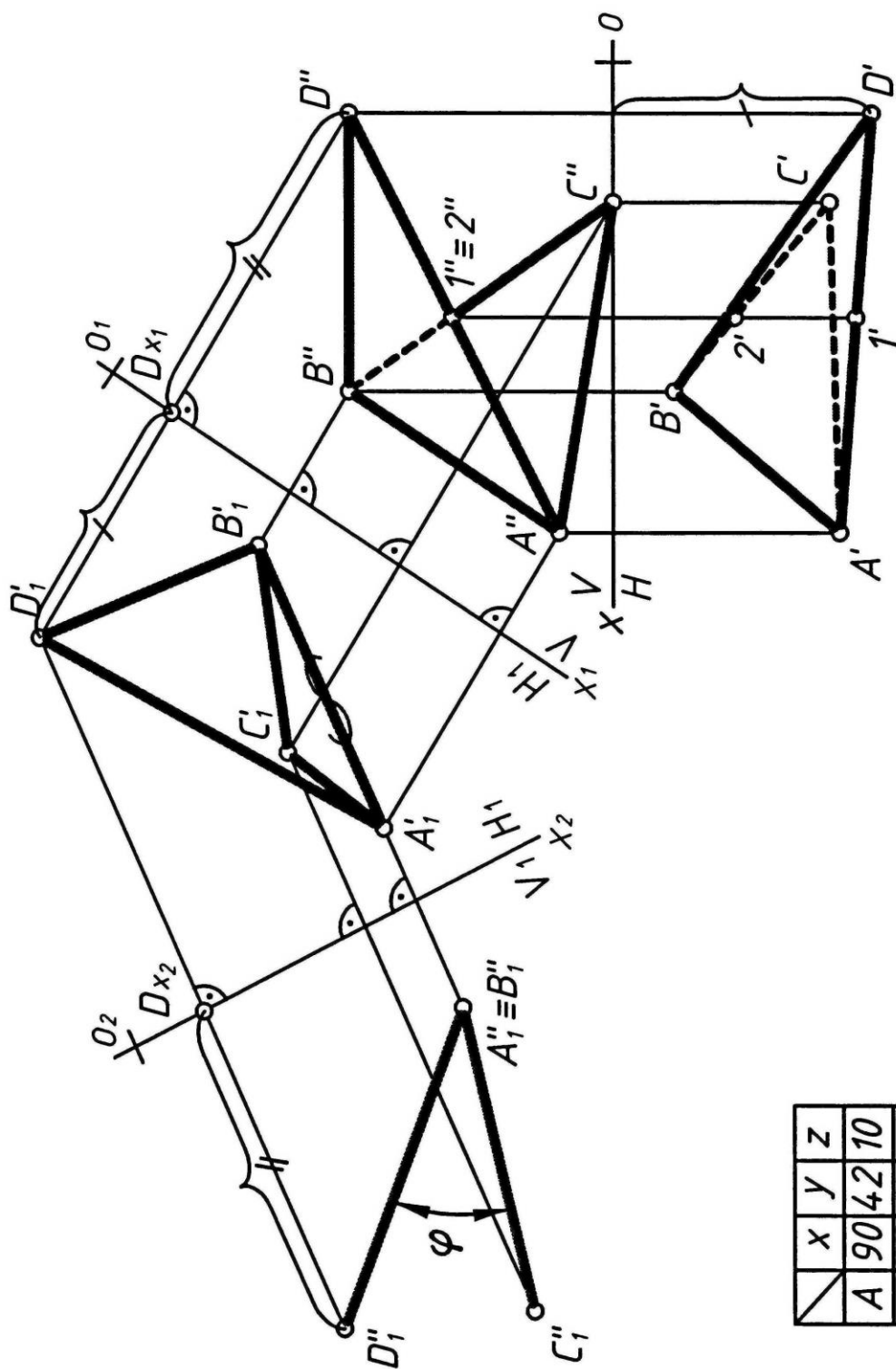
Endi AB kesma frontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltiriladi. Buning uchun $A'_1B'_1$ kesma davomiga perpendikular qilib O_2X_2 o'q o'tkaziladi va H_1-V_1 sistema hosil qilinadi. A'_1, B'_1, C'_1, D'_1 nuqtalardan O_2X_2 o'qqa perpendikular qilib bog'lovchi chiziqlar o'tkaziladi. Bog'lovchi chiziqlar O_2X_2 o'q bilan kesishib $A_{X2}, B_{X2}, C_{X2}, D_{X2}$ nuqtalarni aniqlaydi.

Bu nuqtalardan o'tkazilgan bog'lovchi chiziqlarga mos ravishda $A''A_{X1}, B''B_{X1}, C''C_{X1}, D''D_{X1}$ masofalar o'lchab qo'yiladi. Natijada A, B, C, D nuqtalarning yangi V_1 proyeksiyalar tekisligidagi $A''_1, B''_1, C''_1, D''_1$ proyeksiyalari hosil bo'ladi. $A''A_{X1}$ va $B''B_{X1}$ masofalar o'zaro teng bo'lganligi ($A''A_{X1} = B''B_{X1}$), ya'ni $A'_1B'_1$ kesma V_1 ga perpendikularligi ($A'_1B'_1 \perp V_1$) sababli A''_1 va B''_1 nuqtalar o'zaro ustma-ust tushadi ($A''_1 \equiv B''_1$). Ya'ni $A''_1B''_1$ kesma frontal proyeksiyalovchi vaziyatda bo'ladi.

C''_1 va D''_1 nuqtalarni $A''_1 \equiv B''_1$ nuqta bilan tutashtirib, izlanayotgan ikki yoqli φ - burchakning haqiqiy kattaligi aniqlanadi.

Chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozi hoshiyasi, asosiy yozuv o'rni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (8-rasm).

3-c) masalani bajarish uchun ham variantlar 5-jadvaldan olinadi.



	x	y	z
A	90	42	10
B	64	11	49
D	14	48	49
C	30	40	0

Tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchakni
almashtirish usulida aniqlash

Nº

Chizmachilik va uni
o'qitish metodikasi
kafedrasida

Chizdi F.I.O. imzo sana
Tekshirdi F.I.O. imzo sana
Q-qildi F.I.O. imzo sana

guruh
1:1

8-rasm

4-topshiriq. Chizma geometriya fani bo'yicha nazariy savollar

1- variant

1. Chizma geometriya fani nimani o'rganadi ?
2. Fazoni choraklarga bo'lish deganda nimani tushunasiz ?
3. To'g'ri chiziqni tekislikka perpendikulyarligi qoidasini tushuntiring.

2- variant

1. Nima uchun umumiy vaziyatdagi egri chiziqning markaziy va parallel proyeksiyasi ham egri chiziq bo'ladi ?
2. Birinchi va ikkinchi bissektor tekisliklari to'g'risida nimalarni bilasiz ?
3. Ortogonal proyeksiylarni qayta tuzish deganda nimani tushunasiz ?

3- variant

1. Ortogonal proyeksiyalashning ta'rifini misollar orqali keltirib o'ting.
2. Chizmalarda ko'rinishlilikni aniqlash va raqobatlashuvchi nuqta, chiziqlar to'g'risida ma'lumotlar keltiring.
3. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulining mohiyati nimadan iborat ?

4- variant

1. Chizma geometriyada qanday proyeksiyalash usullari mavjud ?
2. Fazoni oktantlarga bo'lishdan hosil bo'ladigan koordinata o'qlari va ularning amaliy ahamiyatni tushuntirib bering.
3. Ikki tekislikning o'zaro parallelligi va perpendikulyarligi qoidasini tushuntiring.

5- variant

1. Chizma geometriyadagi markaziy proyeksiyalash usulining qanday xossalari mavjud ?
2. Fazoni oktantlarga bo'ling va uni tushuntirib bering.
3. Ikki tekislikning o'zaro perpendikulyarligi qoidasini tushuntiring.

6- variant

1. Parallel proyeksiyalash usulining geometrik apparati va xossalarini yoritib bering.
2. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar to'g'risida ma'lumot bering.
3. Pozitsion va metrik masalalar deb qanday masalalarga aytiladi?

7- variant

1. Markaziy proyeksiyalash usulining geometrik apparati va xossalarini yoritib bering.
2. To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan egallagan vaziyatlarini chizmalar orqali tushuntirib bering.
3. Tekisliklarning o'zaro parallelligi qoidasini yoritib bering

8- variant

1. Chizma geometriya fanining mazmuni va uning amaliy ahamiyati nimalardan iborat ?
2. Ortogonal proyeksiyalash usullari va uning amaliy ahamiyati nimalardan iborat ?
3. Tekislik va to'g'ri chiziqning izlari haqida ma'lumot bering.

9- variant

1. To'g'ri burchak va uning xususiyatlari nimalardan iborat ?

2. Gospar Monjning fanga qo'shgan hissasini yoritib bering.
3. Mustaqillikdan keyin O'zbekistonlik olimlarning chizma geometriya va chizmachilik fanlari rivojiga qo'shgan hissalarini to'g'risida ma'lumot bering.

10- variant

1. Parallel proyeksiyalash usuli va uning xossalari tushuntirib bering.
2. Tekislikning berilishi to'g'risida ma'lumot bering.
3. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro qanday vaziyatlarda bo'ladi ?

11- variant

1. Proyeksiyalovchi tekisliklarning qanday xossalari mavjud ?
2. Nuqtaning proyeksiyasi deb nimaga aytamiz?
3. Ortogonal proyeksiyalash qanday hosil bo'ladi?

12- variant

1. Pozitsion masala deb qanday masalalarga aytiladi ?
2. Markaziy va parallel proyeksiyalashning qanday umumiy xossalari mavjud?
3. To'g'ri chiziqni tekislikka tegishliligi qoidasi mazmuni nimadan iborat ?

13- variant

1. Pozitsion va metrik masalalar deganda nimani tushunasiz ?
2. Tekislikning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan egallagan vaziyatlarini chizmalar orqali tushuntirib bering.
3. To'g'ri chiziqni tekislikka parallelligi qoidasi mazmuni nimadan iborat ?

14- variant

1. Xususiy va umumiy vaziyatdagi nuqtalarning ortogonal proyeksiyalari qanday joylashadi?
2. To'g'ri chiziqni H , V , W proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari qanday hosil qilinadi ?
3. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi ?

15- variant

1. Epyur deb nimaga aytiladi ?
2. Nuqtaning koordinatalaridan biri va ikkisi nolga teng bo'lsa uning proyeksiyalari qanday hosil qilinadi ?
3. Tekis parallel ko'chirish usuli va uning amaliy ahamiyati nimadan iborat ?

16- variant

1. To'g'ri va teskari pozitsion, metrik masalalarning o'zaro farqlarini tushuntiring.
2. To'g'ri chiziq va tekisliklarning izlari deganda nimalarni tushunasiz ?
3. Proyeksiyalovchi tekisliklarning xossalari aytib bering.

17- variant

1. Aylantirish usulining elementlari nimalardan iborat ?
2. Proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlarning ortogonal proyeksiyalari qanday tasvirlanadi ?
3. Proyeksiyalar tekisliklarini ikki marta almashtirish orqali qanday masalalarni yechish maqsadga muvofiq bo'ladi ?

18- variant

1. Proyeksiyalar tekisliklariga parallel to'g'ri chiziqlarning ortogonal proyeksiyalari qanday tasvirlanadi ?

2. Tekislikni H , V , W proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari qanday hosil qilinadi ?

3. Proyeksiyalar tekisliklarini bir marta almashtirish orqali qanday masalalarni echish maqsadga muvofiq bo'ladi ?

19- variant

1. Nima uchun parallel proyeksiyalash usuliga markaziy proyeksiyalashning xususiy holi sifatida qaraladi ?

2. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish deganda nimani tushunasiz ?

3. Tekislikning bosh chiziqlarini tushuntirib o'ting.

20- variant

1. To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash algoritmi qanday bo'ladi ?

2. Jipslashtirish (ustma-ust qo'yish) usulining mohiyatini tushuntirib bering.

3. Tekislikning izi deb nimaga aytiladi va uni misollarda ko'rsating.

21- variant

1. Ikki tekislikni o'zaro kesishgan chizig'ini aniqlash algoritmi qanday bo'ladi ?

2. Ikki tekislikning perpendikularligi ta'rifini tushuntirib bering.

3. Tekis parallel ko'chirish usuli nima va unda qanday masalalarni echish mumkin ?

22- variant

1. Parallel proyeksiyalash usulining qanday turlari mavjud ?

2. To'g'ri burchakning proyeksiyalanish xususiyatlarini yoritib bering.

3. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i qanday aniqlanadi ?

23- variant

1. Bissektor tekisligi va uning xususiyatlari haqida ma'lumot bering.

2. Qanda to'g'ri chiziqlarning izlari uchta bo'lmaydi va nima uchun ?

3. Aylantirish usulida aylantirish o'qi proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatlarda bo'lishi mumkin ?

24- variant

1. To'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari haqida ma'lumot bering.

2. Tekislikning bosh chiziqlari deb qanday chiziqlarga aytiladi ?

3. Tekis parallel ko'chirish usulida harakat tekisliklari qanday vaziyatda bo'lishi lozim va nima uchun ?

25- variant

1. Ortogonal proyeksiyalashning ta'rifini misollar orqali keltirib o'ting.

2. Birinchi va ikkinchi bissektor tekisliklari to'g'risida nimalarni bilasiz ?

3. To'g'ri chiziq kesmasini teng va berilgan nisbatlarda bo'lishni misollar yordamida ko'rsatib bering.

26- variant

1. Tekislikning ortogonal proyeksiyalari haqida ma'lumot bering.

2. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar deb qanday chiziqlarga aytiladi ?

3. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli to'g'risida ma'lumot bering.

27- variant

1. Ikki tekislikning kesishish chizig'i qanday aniqlanadi ?

2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar deb qanday chiziqlarga aytiladi ?

3. Jipslashtirish usuli nima va unda qanday masalalarni echish qulay hisoblanadi?

28- variant

1. Nima uchun umumiy vaziyatdagi egri chiziqning markaziy va parallel proyeksiyasi ham egri chiziq bo'ladi ?

2. Chizmalarda ko'rinishlilikni aniqlash va raqobatlashuvchi nuqta, chiziqlar to'g'risida ma'lumotlar keltiring.

3. Tekislikning eng katta og'ma chiziqlari deganda nimani tushunasiz ?

29- variant

1. Nima uchun proyeksiyalash markazidan yoki proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lgan tekislikning markaziy va parallel proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi?

2. Raqobatlashuvchi nuqta va chiziqlarning xususiyatlaridan foydalanib qanday masalalarni echishda foydalanish mumkin?

3. Tekislikning bosh va eng katta og'ma chiziqlaridan foydalanib qanday grafik masalalar echish mumkin?

30- variant

1. Tekislik izi deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi?

2. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish deb nimaga aytiladi?

3. Ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzishning qanday usullari mavjud?

31- variant

1. Ortogonal proyeksiylarni qayta tuzish deganda nimani tushunasiz ?

2. Fazoni oktantlarga bo'lishdan hosil bo'ladigan koordinata o'qlari va ularning amaliy ahamiyatni tushuntirib bering.

3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar to'g'risida ma'lumot bering.

32- variant

1. Ortogonal proyeksiyalash usullari va uning amaliy ahamiyati nimalardan iborat ?

2. Mustaqillikdan keyin O'zbekistonlik olimlarning chizma geometriya va chizmachilik fanlari rivojiga qo'shgan hissalarini to'g'risida ma'lumot bering.

3. Tekislikning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan egallagan vaziyatlarini chizmalar orqali tushuntirib bering.

GLOSSARIY

№	O'zbekcha	Ruscha	Inglizcha
1	Vatman	Ватман	Whatman paper
2	Vertikal	Вертикальный	Vertical
3	Gorizontal	Горизонтальный	Horizontal
4	Gotovalnya	Готовальня	Case of drawing instruments
5	Detal	Деталь	Detail
6	O'lchash	Измерять	To measure
7	Tasvirlash	Изображать	To represent
8	Tasvir	Изображение	Image
9	Asbob	Инструмент	Tool, instrument
10	Qadoq, knopka	Кнопка	Button
11	Egri	Кривая	Curve

12	Lekalo	Лекало	Curve
13	Chizg'ich	Линейка	Ruler
14	Chiziq	Линия	Line
15	Aylana	Окружность	Circle
16	Parallel	Параллельный	Parallel
17	Parallellik	Параллельность	Parallelism
18	Perpendikulyar	Перпендикуляр	Perpendicular
19	Buyum, narsa	Предмет	Subject
20	To'g'ri chiziq	Прямая линия	Straight line
21	Xoshiya. ramka	Рамка	Framework
22	Masofa, oraliq	Расстояние	Distance
23	O'chirgich	Резинка (ластик)	Elastic eraser
24	Reysfeder	Рейсфедер	Drawing pen
25	Transportir	Транспортир	Protractor
26	Burchak	Угол	Angle
27	Burchaklik	Угольник	Set/square
28	Shakl	Форма	Form, shape
29	Sirkul	Циркуль	Compasses
30	Chizish	Чертить	To draw
31	Chizmachilik	Черчение	Drawing
32	Shrift	Шрифт	Printfont
33	Belgi	Знак	Sign
34	Bosh harf	Прописная буква	Capital letter
35	Yozma harf	Строчная буква	Small letter
36	Balandlik	Высота	Height
37	Qator	Строка	Line
38	Og'ma	Наклон	Inclination
39	Qadam	Шаг	Step
40	To'lqinsimon (chiziq)	Волнистая (линия)	Wavy (line)
41	Chiqarish (chizig'i)	Выносные (линии)	Remote (lines)
42	Kontur	Контур	Contour
43	O'q (chiziq)	Осевая (линия)	Axial (line)
44	Sirt	Поверхность	Surface
45	O'lcham (chizig'i)	Размерные (линии)	Dimensional (lines)
46	Qirqim	Разрез	Section
47	Kesim	Сечение	Section
48	Simmetriya	Симметрия	Symmetry
49	Iz	След	Trace
50	Shtrixlash (chiziq)	Штриховая (линия)	Shaped (line)
51	Gradus	Градус	Degree
52	Diametr	Диаметр	Diameter
53	Yoy	Дуга	Arch
54	kvadrat	Квадрат	Square
55	Metr	Метр	Meter
56	millimetr	Миллиметр	Millimeter
57	Teshik	Отверстие	Aperture
58	radius	Радиус	radius

59	O'lcham chizig'i	Размерная линия	Dimensional line
60	Santimetr	Сантиметр	Centimeter
61	Ko'rsatkich, strelka	Стрелка	Arrow(Pointer)
62	Trafaret	Трафарет	Stencil
63	O'lcham soni	Число размерное	Dimensional Number
64	Kattalik	Величина	Quantity
65	Silindr	Цилиндр	Cylinder
66	Chiziqli	Линейные	Linear
67	Kattalashtirish	Увеличение	Increase
68	Kichraytirish	Уменьшение	Reduction
69	Teorema	Теорема	Theorem
70	Uchburchaklik	Треугольник	Triangle
71	Oltiburchaklik	Шестиугольник	Hexagon
72	Urinma	Касание	Contact
73	Oval	Овал	Oval
74	Tutashma	Сопряжение	Interface
75	Giperbola	Гипербола	Hyperbole
76	Direktrisa	Директриса	Directrix
77	Tish	Зуб	Tooth
78	Konsentrik	Концентрическая	Concentric
79	parabola	парабола	Parabola
80	Yasash	Построение	Construction
81	Spiral, o'rama	Спираль	Spiral
82	Fokus	Фокус	Focus
83	Ellips	Эллипс	Ellipse

Asosiy adabiyotlar

№	Muallif	Adabiyot nomi	Adabiyot turi	Nashr yili
1	Sh.K.Murodov va boshqalar	Chizma geometriya	Darslik	"Iqtisod-moliya", 2006 yil
2	R.Ismatullayev	Chizma geometriya	O'quv qo'llanma	TDPU rizografi, 2003 yil
3	B.B.Qulnazarov	Chizma geometriya	O'quv qo'llanma	"O'zbekiston", 2006 yil
4.	A.Valiyev	Perspektiva	O'quv qo'llanma	"Vorish-nashriyot", 2009 yil
5.	I.Raxmonov	Perspektiva	O'quv qo'llanma	"O'qituvchi", 1993 yil

Qo'shimcha adabiyotlar

1.Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 488 bet.

2.Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash- yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi.Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 48 bet.

3.Mirziyoyev Sh.M. "Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz". O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi.- Toshkent.: "O'zbekiston", 2016. -56 b.

4.Mirziyoyev Sh.M. "Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib – intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi shart". O'zbekiston respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. - Toshkent.: 2017. -104 b.

5.2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakatlar strategiyasi. – Toshkent.: 2017.

6. Xorunov R.X. Chizma geometriya kursi. –T.: "O'qituvchi", 4 nashri, 1997.

7. Ismatullaev R.Q. va Hoshimova X. Chizma geometriya. -T.: "TDPU rizografi", 2005.

8. Akbarov A. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. -T.:, 2004.

9. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012.

10. Valiyev A.N. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: "TDPU rizografi", 2012.

11. Valiyev A.N., va boshqalar. Chizma geometriya joriy nazorat vazifalarining metodik ishlanmasi. -T.: "BROK CLASS SERVIS" MChJ bosmoxonasi", 2015.

12. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 2007, 2009.

Internet saytlari

1.<https://lib.cspi.uz/>

2. www.pedagog.uz