

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI" MILLIY TADQIQOT  
UNIVERSITETI**

**“Gidrotexnika qurilishi” fakulteti  
“Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi” kafedrası**

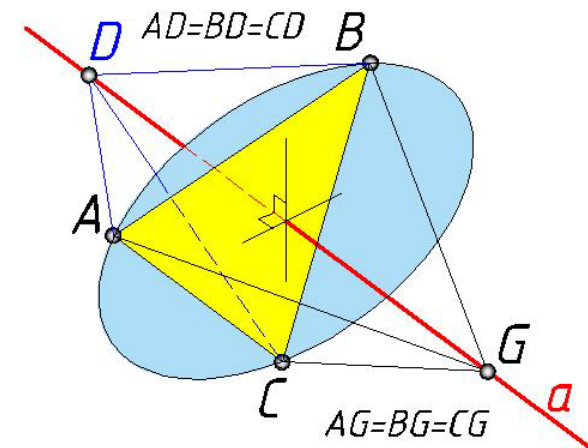
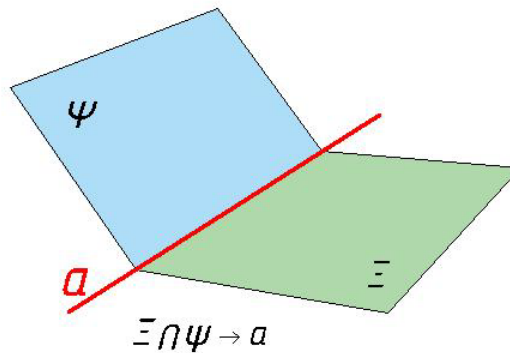
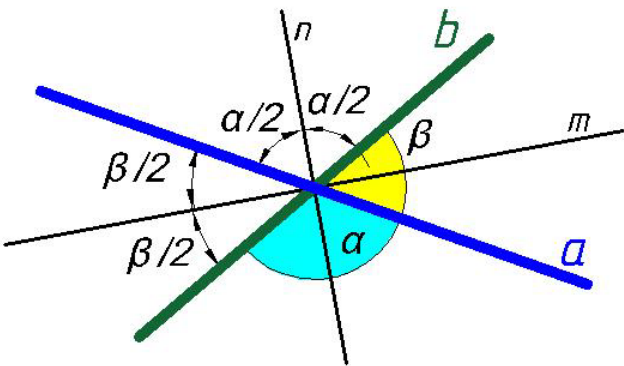
***Mavzu:*** To'g'ri chiziq va uning ortogonal proyeksiyalari

**Ma'ruzachi, PhD**

**J.A.Qosimov**

# To'g'ri chiziq, uning ortogonal proeksiyalari

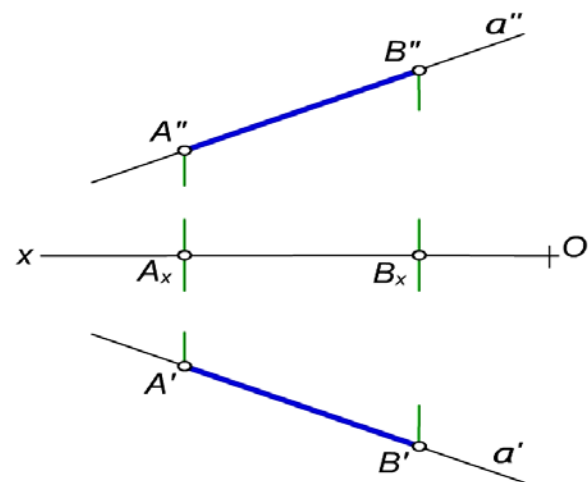
- Kesishuvchi ikki chiziqdan barobar uzoqlikda yotgan nuqtalar to'plami, tekislikda to'g'ri chiziqni beradi.
- Kesishuvchi ikki tekislikka tegishli bo'gan nuqtalar to'plami to'g'ri chiziqdir.
- Bir chiziqda yotmagan uchta nuqtadan barobar uzoqlikda yotgan nuqtalar to'plami to'g'ri chiziqdir.



## To'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari.

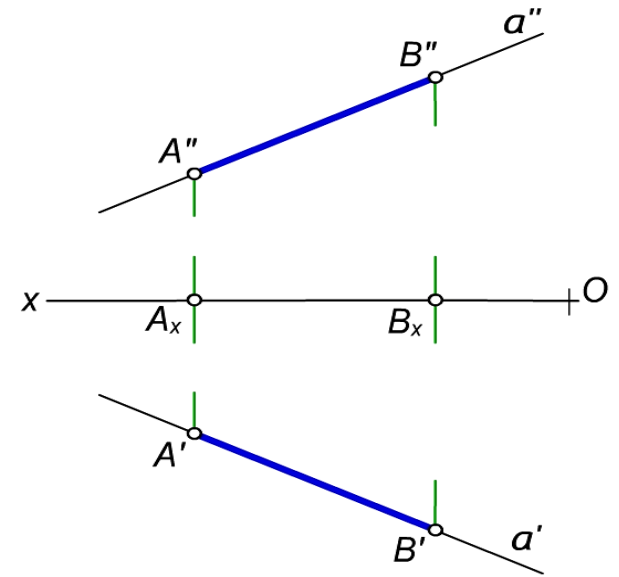
To'g'ri chiziq eng oddiy geometrik shakl hisoblanadi. Ustma-ust tushmagan ikki nuqta orqali faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. Agar fazodagi bir-biridan farqli ikkita  $A$  va  $B$  nuqtalarni o'zaro tutashtirib, uni ikki qarama-qarshi tomonga cheksiz davom ettirilsa,  $a$  to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

To'g'ri chiziqning ikki nuqta bilan chegaralangan qismi shu *to'g'ri chiziq kesmasi* deyiladi.

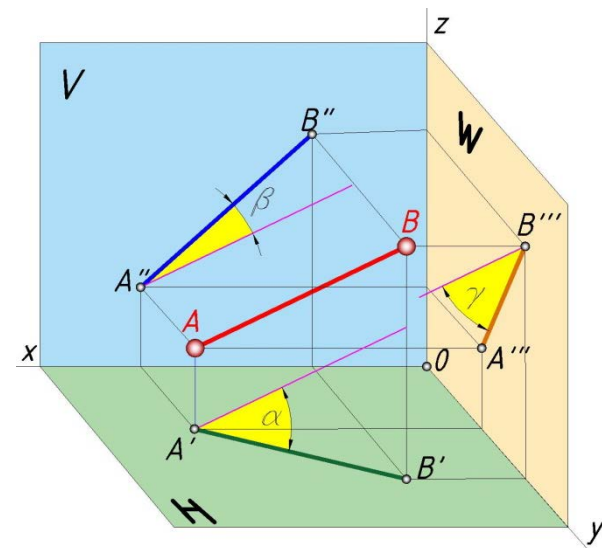
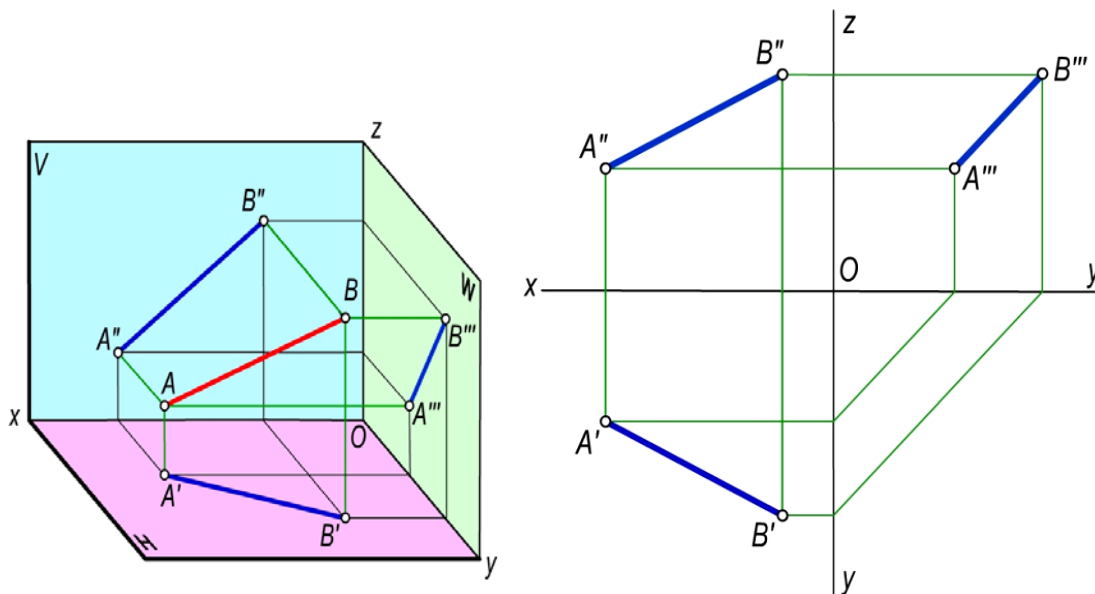


To'g'ri chiziqlar  $a$ ,  $b$ ,  $c$  tarzida lotin alifbosining yozma harflari bilan belgilanadi. Agar to'g'ri chiziqlar kesma shaklida berilsa, u holda  $AB$ ,  $CD$ ,  $EF, \dots$  tarzida lotin alifbosining bosh harflari bilan belgilanadi. To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklardagi proyeksiyalari holatini uning ikki ixtiyoriy nuqtasining proyeksiyalari aniqlaydi. Masalan, rasmda berilgan  $a$  to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalarini yasash uchun bu chiziqqa tegishli ikki  $A$  va  $B$  nuqtalarning ortogonal  $A'$ ,  $A''$  va  $B'$ ,  $B''$  proyeksiyalari yasaladi. Bu ikki nuqtaning bir nomli proyeksiyalarini tutashtiruvchi  $a'$  va  $a''$  chiziqlar fazoda berilgan  $a$  to'g'ri chiziqning gorizontal va frontal proyeksiyalari bo'ladi. Shuningdek,  $AB$  kesma va uning  $A'B'$  va  $A''B''$  proyeksiyalari  $a$  to'g'ri chiziqning fazodagi vaziyatini va uning  $a'$ ,  $a''$  proyeksiyalarini aniqlaydi.

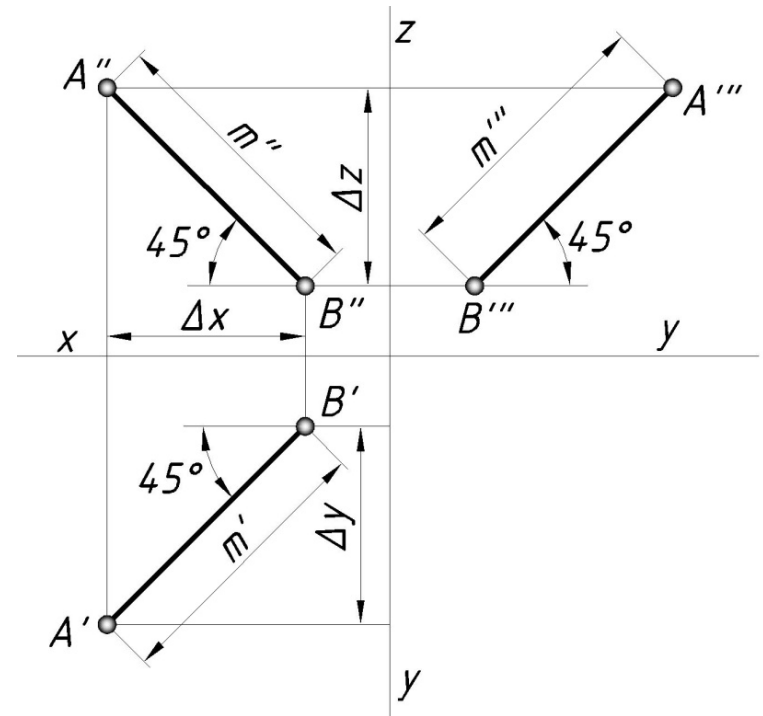
**Ta'rif. Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq umumiy vazivatdagi to'g'ri chiziq deyiladi.**



- To'g'ri chiziqning gorizontal va frontal proyeksiyalariga asosan uning profil proyeksiyasini ham yasash mumkin. Buning uchun uning yuqorida tanlab olingan  $A$  va  $B$  nuqtalarning profil proyeksiyalari yasaladi va ular o'zaro tutashtiriladi.
- To'g'ri chiziq proyeksiyalari faqat uning kesmasi proyeksiyalari orqaligina emas, balki ixtiyoriy qismi bilan ham berilishi mumkin. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari to'g'ri chiziq bo'ladi va ular proyeksiyalar o'qlariga nisbatan o'tkir burchaklarni tashkil etadi. Bu burchaklar  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  harflari bilan belgilanadi.
- Bu  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  burchaklar  $AB$  kesmaning  $H$ ,  $V$ ,  $W$  proyeksiyalar tekisliklari bilan mos ravishda hosil qilgan burchaklaridir, ya'ni  $\alpha = AB \wedge H$ ,  $\beta = AB \wedge V$ ,  $\gamma = AB \wedge W$ .
- Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisliklariga qisqarib proyeksiyalanadi.



- Proyeksiya tekisliklari bilan bir xil burchak tashkil qilgan to'g'ri chiziqlar.** Agar biror to'g'ri chiziq fazoda H, V va W lar bilan bir xil burchak hosil qilib joylashgan bo'lsa, uning AB kesmasining uchala proyeksiyalari o'zaro teng, ya'ni  $AB^H=AB^V=AB^W$  bo'lsa,  $A'B'=A''B''=A'''B'''$  bo'ladi. Bunda kesmaning proeksiyalari proeksiya o'qlariga nisbatan mos ravishda  $45^\circ$  li burchak hosil qiladi. Shu bilan birga  $A'B' \parallel A'''B'''$  bo'lib,  $\Delta x = \Delta y = \Delta z$  bo'ladi.

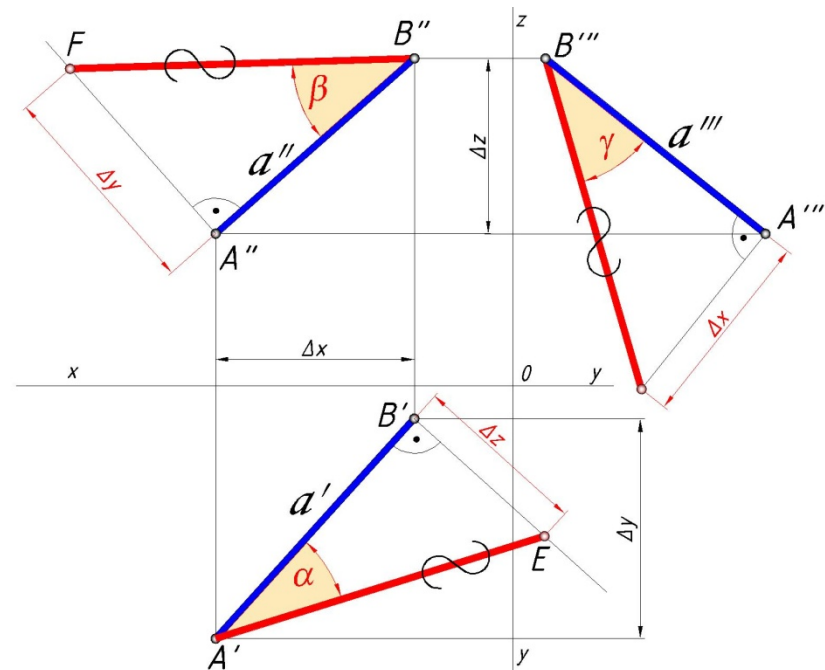
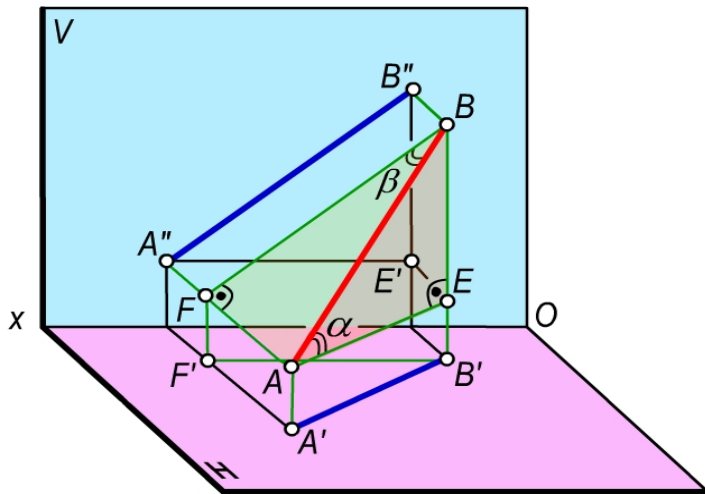


**Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash**

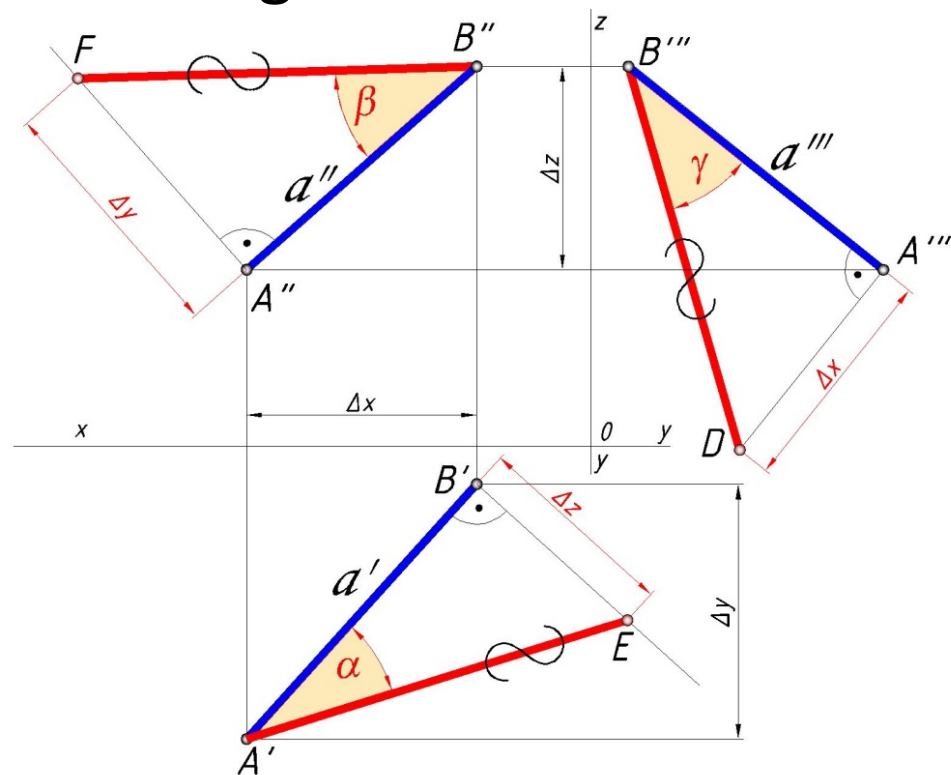
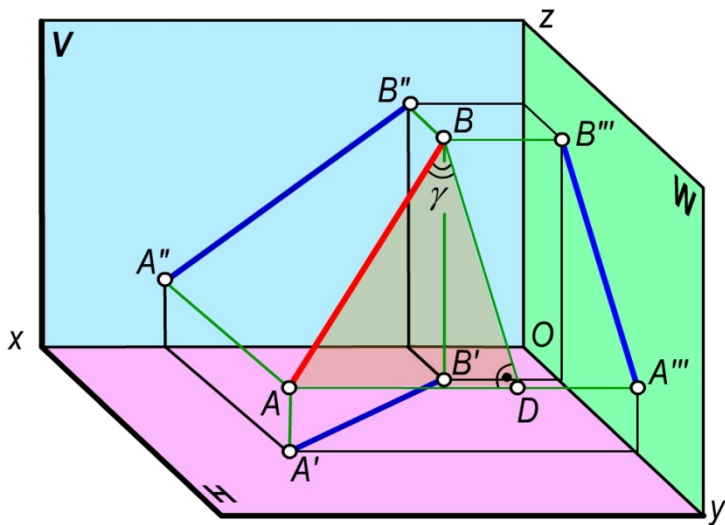
**Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning uzunligi bir kateti istalgan proeksiya tekisligidagi kesma proeksiyasi bo'lgan va ikkinchisi shu tekislikka nisbatan kesma uchlarining masofalari ayirmasi tashkil qilgan to'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasiga teng.**

**Proeksiya-katet va gipotenuza orasidagi burchak kesma bilan uning proeksiyasi qurilgan tekislik orasidagi burchakka tengdir.**

- $AB$  to'g'ri chiziq kesmasi hamda uning  $H$ ,  $V$  va  $W$  tekisliklardagi proyeksiyalari berilgan bo'lsin. Kesmaning  $A$  nuqtasidan  $AE \parallel A'B'$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi va to'g'ri burchakli  $\triangle ABE$  ni hosil qilinadi. Bunda  $BE = BB' - AA'$ , bu yerda  $AA' = EB'$  bo'lgani uchun  $BE = BB' - EB' = \Delta z$  bo'ladi.
- To'g'ri burchakli  $ABE$  uchburchakning  $AB$  gipotenuzasi  $AE$  katet bilan  $\alpha$  burchak hosil qiladi. Bu burchak  $AB$  kesmaning  $H$  tekislik bilan hosil qilgan burchagi bo'ladi.
- To'g'ri chiziq kesmasining  $V$  proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan  $\beta$  burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli  $ABF$  uchburchakdan foydalanamiz. Bu uchburchakning  $BF$  kateti  $AB$  kesmasining frontal proyeksiyasi  $A''B''$  ga, ikkinchi  $AF$  kateti uning  $A$  va  $B$  uchlarning  $V$  tekislikdan uzoqliklarining ayirmasiga teng bo'ladi. Bunda  $AF = AA'' - BB''$ , bo'lib,  $BB'' = FA''$  bo'lgani uchun  $AF = AA'' - FA'' = \Delta y$  bo'ladi.
- To'g'ri burchakli  $ABF$  ning  $AB$  gipotenuzasi  $BF$  katet bilan hosil qilgan  $\beta$  burchak  $AB$  kesmaning  $V$  tekislik hosil qilgan burchagi bo'ladi.



Keyingi rasmda  $AB$  kesmaning  $W$  tekislik bilan hosil qilgan  $\gamma$  burchagini aniqlash ko'rsatilgan. Bu burchakni aniqlash uchun to'g'ri burchakli  $DAB$  dan foydalanamiz. Bu uchburchakning bir kateti  $AB$  kesmasining profil  $A'''B'''$  proyeksiyasiga, ikkinchi  $AD$  kateti  $A$  va  $B$  uchlarning  $W$  tekislikdan uzoqliklari ayirmasiga teng bo'ladi. Bunda  $AD=AA'''-BB'''$ , bo'lib,  $BB'''=DA'''$  bo'lgani uchun  $AD=AA'''-DA'''=\Delta x$  bo'ladi.



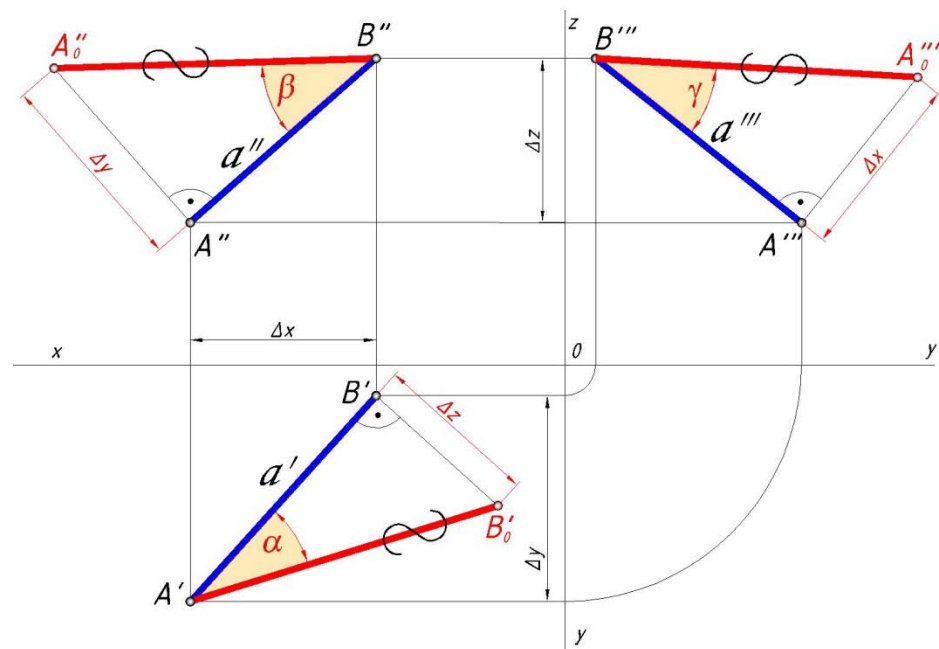


Chizmada kesmaning berilgan proyeksiyalari orqali uning haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash uchun yuqoridagi fazoviy model asosida to'g'ri burchakli uchburchaklar yasaladi. Shuning uchun bu usulni **to'g'ri burchakli uchburchak usuli** deb yuritiladi.

- Masalan,  $AB$  kesmaning  $A'B'$ ,  $A''B''$  va  $A'''B'''$  proyeksiyalarga asosan uning haqiqiy o'lchami va  $H$  bilan hosil qilgan  $\alpha$  burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli  $A'B'B_0$  uchburchak yasaladi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning gorizontal proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa kesmaning  $A$  va  $B$  uchlarning applikatalari ayirmasi  $\Delta z$  ga teng bo'ladi. Bu uchburchakning  $A'B_0$  gipotenuzasi  $AB$  kesmaning haqiqiy o'lchami,  $A'B_0=AB$  bo'lib,  $AB^H=\angle B'A'B_0=\alpha$  bo'ladi.

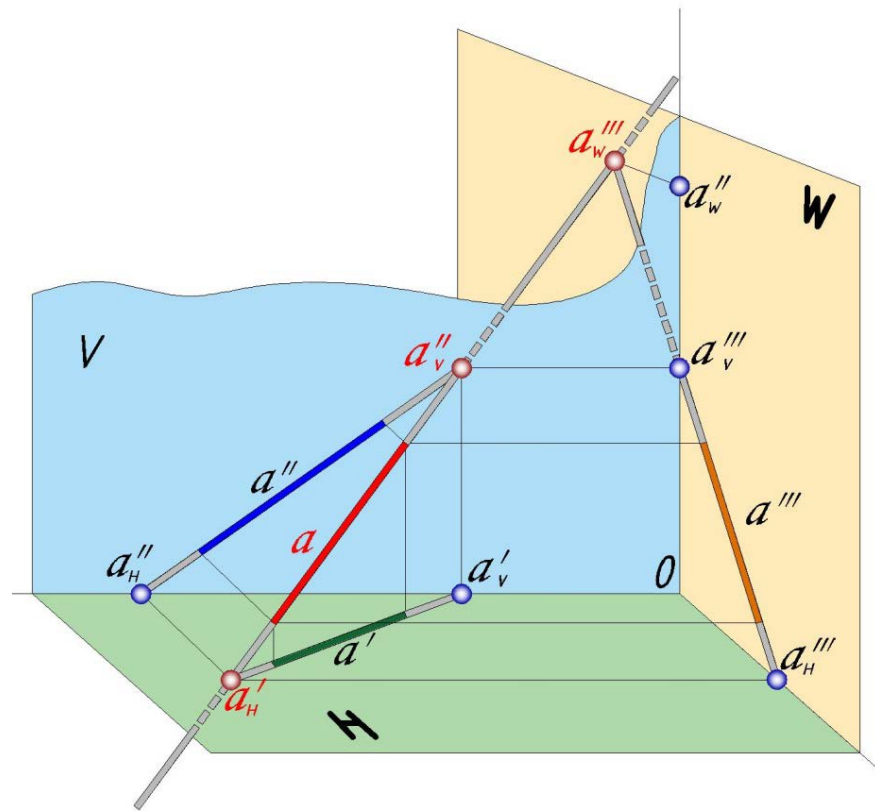
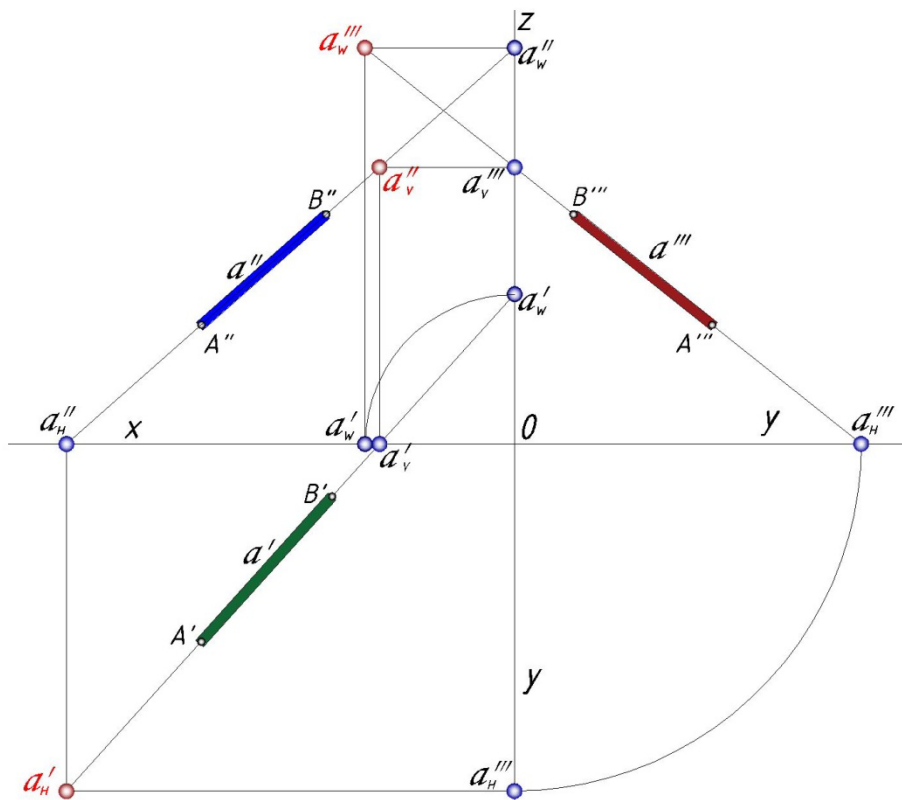
- Kesmaning  $V$  tekislik bilan hosil qilgan  $\beta$  burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli  $\Delta A''B''A_0$  ni yasaladi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning frontal  $A''B''$  proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa  $AB$  kesma uchlari ordinatalari ayirmasi  $\Delta y$  ga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan  $B''A_0=AB$  bo'lib,  $AB^V=\angle A''B''A_0=\beta$  bo'ladi.

- $AB$  kesmaning  $W$  tekislik bilan hosil etgan burchagini aniqlash uchun esa to'g'ri burchakli  $\Delta A'''B'''A_0$  ni yasaymiz. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning profil  $A'''B'''$  proyeksiyasi, ikkinchi kateti kesma uchlarning  $W$  tekislikdan uzoqliklarning absissalar ayirmasi  $\Delta x$  bo'ladi. Hosil bo'lgan  $B'''A_0=AB$  bo'lib,  $AB^W=\angle A'''B'''A_0=\gamma$  teng bo'ladi.



# To'g'ri chiziqning izlari

- To'g'ri chiziqning izi deb uning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasiga aytiladi
- Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq har bir proyeksiyalar tekisligida bittadan izga ega bo'ladi.
- a to'g'ri chiziqning gorizontal proyeksiyalar tekisligi bilan uchrashgan nuqtasiga uning **gorizontal izi** deb ataladi va uni  $a_H(a'_H, a''_H, a'''_H)$  nuqta bilan belgilanadi; To'g'ri chiziqning V tekislik bilan uchrashgan nuqtasiga uning **frontal izi** deb ataladi va uni  $a_V(a'_V, a''_V, a'''_V)$  nuqta bilan belgilanadi. To'g'ri chiziqning W tekislik bilan uchrashgan nuqtasiga uning **profil izi** deb ataladi va uni  $a_W(a'_W, a''_W, a'''_W)$  nuqta bilan belgilanadi.



# Keyingi darsga nazorat savollari

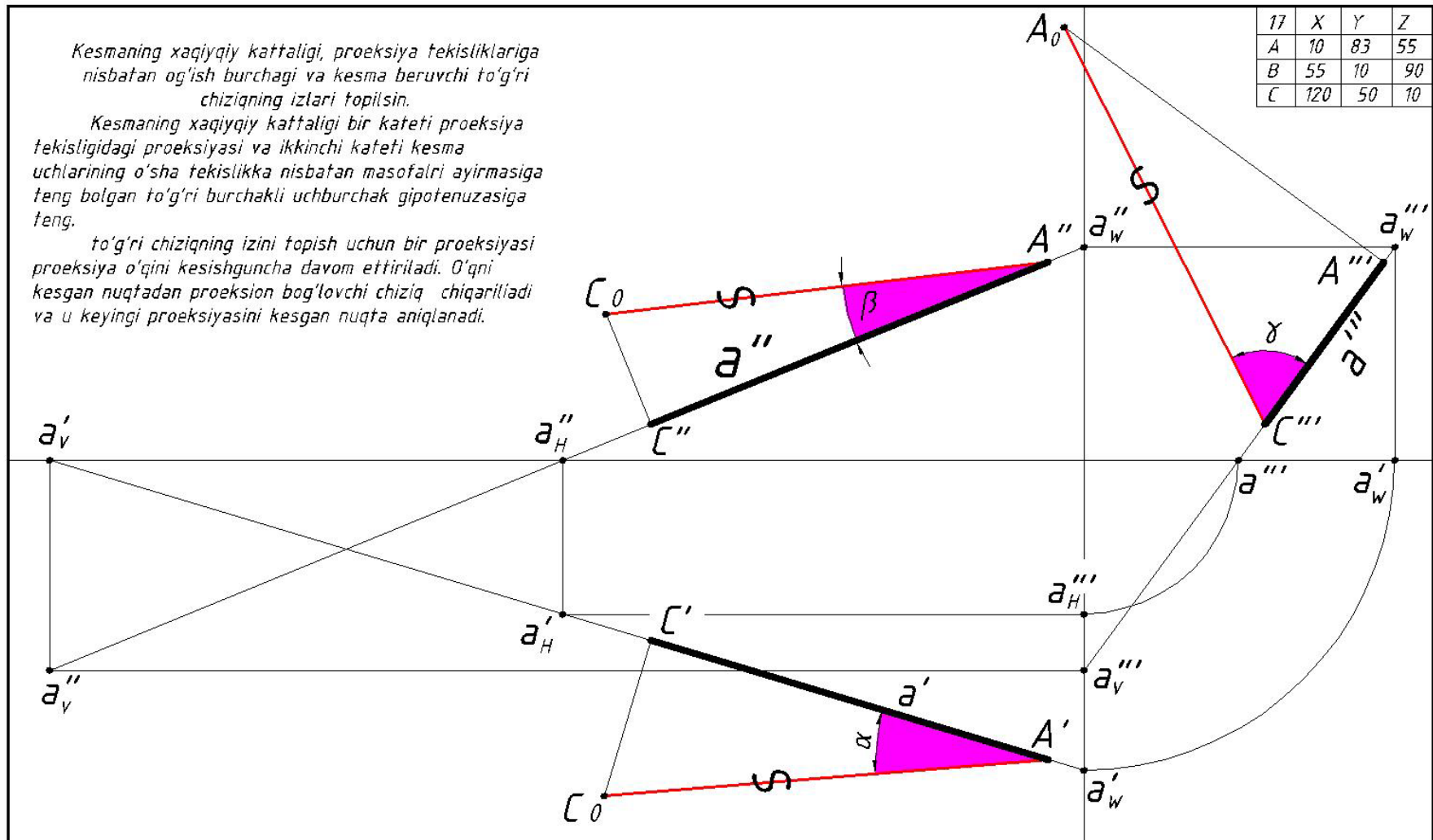
1. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari qanday hosil bo'ladi?
2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq nima?
3. Qanday xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarni bilasiz?
4. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi qanday yasaladi?
5. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari qanday bo'ladi?
6. Kesishuvchi va ayqash to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari bir-biridan qanday farqlanadi?
7. To'g'ri burchakning proyeksiyanishi haqidagi teoremani tushuntirib bering.
8. Ko'rinishlikni aniqlashda konkurent nuqtalardan qanday foydalaniladi?

Kesmaning xaqiyqiy kattaligi, proeksiya tekisliklariga nisbatan og'ish burchagi va kesma beruvchi to'g'ri chiziqning izlari topilsin.

Kesmaning xaqiyqiy kattaligi bir kateti proeksiya tekisligidagi proeksiyasi va ikkinchi kateti kesma uchlarining o'sha tekislikka nisbatan masofalari ayirmasiga teng bolgan to'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasiga teng.

to'g'ri chiziqning izini topish uchun bir proeksiyasi proeksiya o'qini kesishguncha davom ettiriladi. O'qni kesgan nuqtadan proeksion bog'lovchi chiziq chiqariladi va u keyingi proeksiyasini kesgan nuqta aniqlanadi.

17	X	Y	Z
A	10	83	55
B	55	10	90
C	120	50	10



				ChG va MG 01.17.04			
O'zgi Veraq	Xujjat	Imzo	Sana	TO'G'RI CHIZIQ ANALIZI	Litera	Massa	Masshtab
Eizdi:	Ochilova M.						1:1
Tekshirdi:	Urishhev A.				Veraq №4	Veraglar 6	
				ChG va MG kafedrasi		IGTIQ va UF 1-3	