

## **13 – MAVZU**

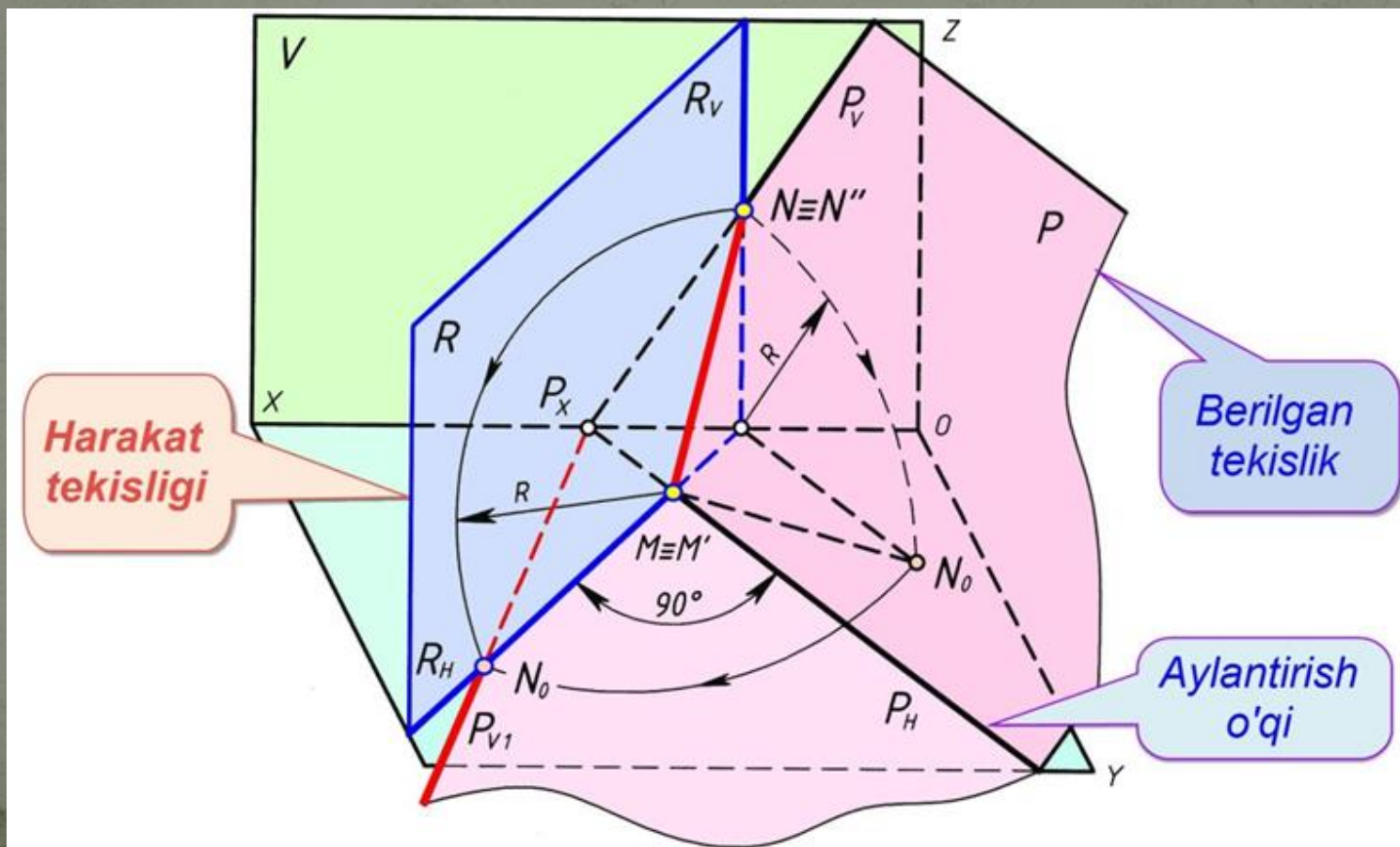
**Tekislikni izlari atrofida aylantirish (Jipslashtirish usuli). Tekis parallel harakat usuli.**

**Mashg‘ulot rejasi:**

- 1) Tekislikning izlari atrofida aylantirish usuli;**
- 2) Tekis parallel harakat usuli.**

# 1. Tekislikni izlari atrofida aylantirish usuli.

Bu usulda aylantirish o'qi sifatida berilgan tekislikning gorizontal yoki frontal izlaridan biri olinadi. Ushbu holda tekislikning gorizontal yoki frontal izi atrofida tekislik aylantirilib, H yoki V tekislikka jipslashtiriladi. Natijada, tekislikda yotgan to'g'ri chiziq, uchburchak, aylana va shu kabi boshqa tekis shakllar o'zining haqiqiy ko'rinishini hosil qiladi.





## Misol quyidagi algoritm asosida yechimga ega bo'ladi:

1.  $P(P_H, P_V)$  tekislikning  $P_H$  horizontalizigaperpendikulyarqilib  $R(R_H, R_V)$  harakattekisligining  $R_H$  horizontalizio'tkaziladi. Uning  $R_V$  frontal izi  $[ox)$  o'qqaperpendikulyarbo'ladi. Ushbuholda  $R_H$ niixtiyoriyjoydao'tkazishmumkin

$$R(R_H, R_V) \perp P_H \implies R_H \perp P_H \text{ va } R_V \perp [ox);$$

2.  $R$  va  $P$  tekisliklar o'zarokesishib  $(MN)$  to'g'richiziqhosilqiladi

$$R(R_H, R_V) \cap P(P_H, P_V) = (MN).$$

Epyurninggorizontaltproyeksiyasida  $R_H$ va  $P_H$ o'zarokesishib  $M'$  nuqtahosilqiladi  $M''$  nuqtaesa  $[ox)$  o'qdaproyeksiyalanadi

$$R_H \cap P_H = M' \text{ va } M'' \in [ox).$$

Epyurning frontal proyeksiyasida  $R_V$ va  $P_V$ o'zarokesishib  $N''$  nuqtahosilqiladi.  $N'$  nuqtaesa  $[ox)$  o'qdaproyeksiyalanadi

$$R_V \cap P_V = N'' \text{ va } N' \in [ox).$$

3.  $M$  va  $N$  nuqtalartutashtiriladi

$$M \cup N = (MN).$$

Epyurninggorizontaltproyeksiyasida  $(M'N')$  to'g'richiziq  $R_H$ gamoskeladi. Frontal proyeksiyasida  $M''$  va  $N''$  nuqtalartutashtiriladi

$$(M'N') \in R_H \text{ va } M'' \cup N'' = (M''N'').$$

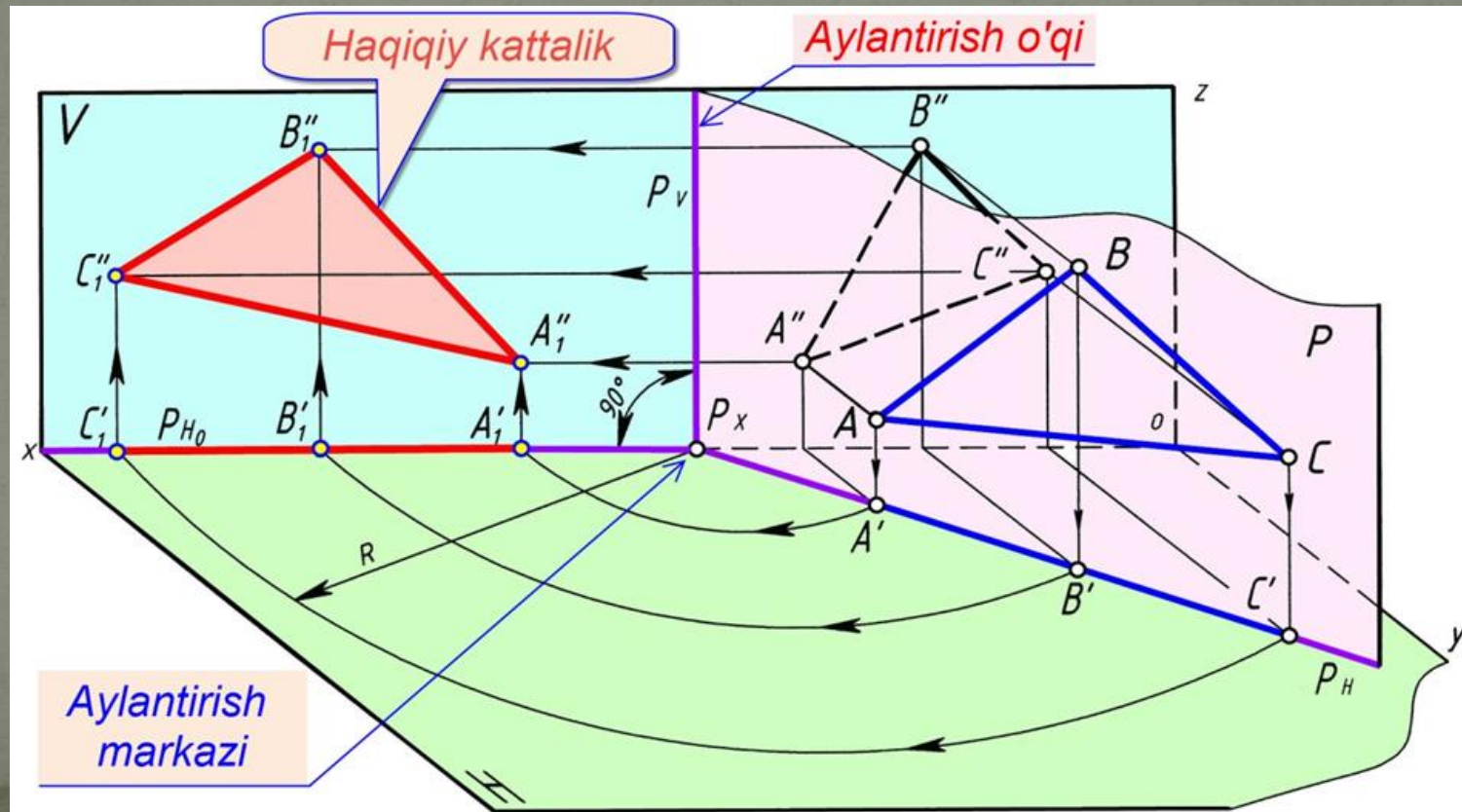
4. (MN) to'g'ri chiziq aylantirish R radiusiga teng bo'ladi. Ushbu (MN) to'g'ri chiziq umumiy vaziyatda bo'lganligi uchun uning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usuli bilan aniqlanadi. Markazi M' nuqtadan  $|M'N_0|$  haqiqiy uzunlik R radiusda aylantirilib  $P_H$  ga joylashtiriladi. Va u  $N_0$  nuqta bilan belgilanadi.

5.  $P_X$  va  $N_0$  nuqtalar tutashtiriladi. Ushbu ikki nuqtalar orqali H tekislikdayotgan P tekislikning yangi  $P_{V_1}$  frontal izi hosil bo'ladi. Natijada,  $P(P_H, P_V)$  tekislik H tekislikka jipslashadi

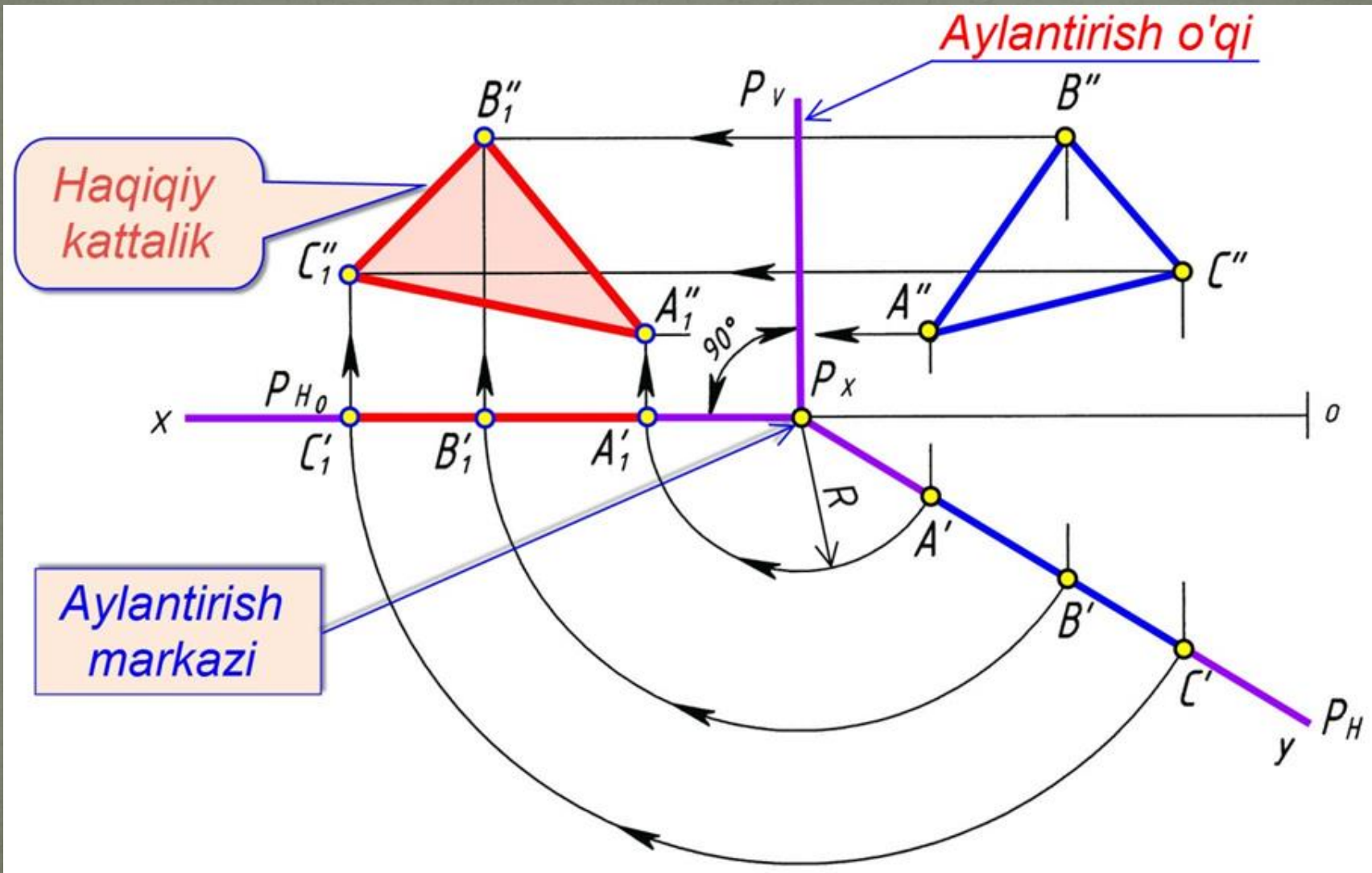
**Javob:**  $P(P_H, P_{V_1}) \in H$ .

## Xususiy vaziyatda tekislikni V tekislikka jipslashtirish.

Agar tekisliklar orqali gorizontal yoki frontal proyeksiyalovchi vaziyatda berilgan bo'lsa, uning gorizontal va frontal izlari orasida burchak  $90^\circ$  bo'ladi. Agar tekislik profil proyeksiyalovchi vaziyatda berilgan bo'lsa, uning profiliz gorizontal va frontal izlari bilan  $90^\circ$  burchak tashkil qiladi. 164 — chizmada izlari orqali gorizontal proyeksiyalovchi  $P(P_H, P_V)$  tekislik berilgan. Mazkur tekislikka  $ABC$  uch burchak tegishli. Uning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun  $P(P_H, P_V)$  tekislikning  $P_H$  gorizontalizini atrofida aylantirilib, uni  $V$  tekislikka jipslashtirilgan. Natijada,  $A_1''B_1''C_1''$  uch burchak hosil bo'ladi va u  $ABC$  uch burchakning haqiqiy kattaligatengdir.



**2 – misol.** Izlari orqali  $P(P_H, P_V) \in ABC \perp H$  tekislikning haqiqiy kattaligi topilsin.



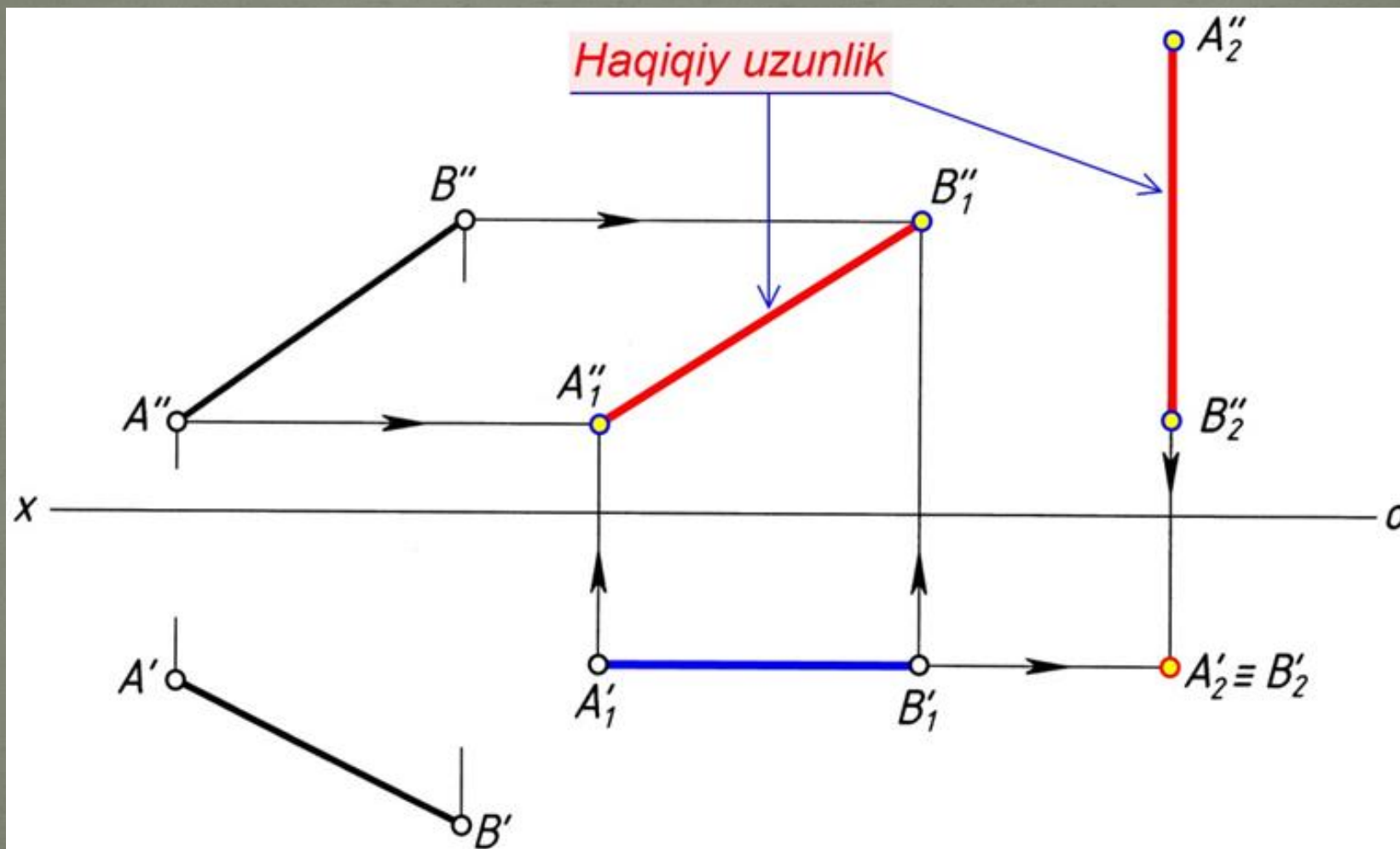
*Misol quyidagi algoritm asosida yechiladi.*

1. Epyurning gorizontaal proyeksiyasida  $P_X$  nuqta aylantirish markazida bo'lib xizmat qiladi. Bunda  $P_X$  nuqtadan  $A'$  nuqtagacha bo'lgan masofa uzunligi  $R$  radiusga teng. Ushbu holda  $A'$  nuqta aylantirilib,  $[OX)$  o'qqajoylashtiriladi va  $A'_1$  bilan belgilanadi. Mazkur nuqtadan bog'lovchichiziq va  $A''$  nuqtadan gorizontaal chiziq chiziladi. Bog'lovchi va gorizontaal chiziq larkesishib  $A''_1$  nuqta hosil qiladi. Qolgan  $B'_1$ ,  $B''_1$  va  $C'_1$ ,  $C''_1$  nuqtalar shu tartibda aniqlanadi;
2. Epyurning frontal proyeksiyasida  $A''_1$ ,  $B''_1$  va  $C''_1$  nuqtalar tutashtirilib chiqiladi. Hosil bo'lgan  $A''_1 B''_1 C''_1$  uchburchak berilgan  $ABC$  uchburchakning haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi.

## 2. Tekis parallel harakat usuli.

Tekis parallel harakat usulining asosiy mohiyati shundan iboratki, fazoda joylashgan geometrik ob'yektning hamma nuqtalari  $H$  yoki  $V$  tekisliklardan biriga parallel bo'lgan tekisliklar bo'yicha harakat qiladi. Ob'yektning nuqtalari qaysi tekislikka parallel ravishda harakat qilsa, uning shu tekislikdagi proyeksiyasi o'zining o'lchamlari va shaklini o'zgartirmaydi, faqat ikkinchi proyeksiya tekisligiga nisbatan o'z vaziyatini o'zgartiradi. Ob'yekt nuqtalarining boshqa tekislikdagi proyeksiyasi, proyeksiyalar o'qiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar bo'yicha siljiydi. Bu to'g'ri chiziqlar harakat tekisligining izlaridir. Mazkur usul chizmalarning bir-biri ustiga tushmasligiga imkon yaratib beradi.

**1 – misol.** Umumiy vaziyatda berilgan [AB] kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlansin va gorizontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltirilsin (168 – chizma).



168 – chizma.

Berilgan misolning shartiga qarab  $[AB]$  kesmani ikki martaharaktlantirilganda, yechimga ega bo'ladi. Bunda  $[AB]$  kesmani  $V$  tekislikka parallel vaziyatga keltirilib olinadi. Natijada uning yangi  $A_1''B_1''$  frontal proyeksiyasini o'zining haqiqiy uzunligi bilan proyeksiyalanadi. So'ngra haqiqiy uzunlik kateng  $A_1''B_1''$  kesmani  $H$  tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltiriladi. Natijada uning yangi  $A_2'B_2'$  gorizontal proyeksiyasini uqtaholatda proyeksiyalanadi va u gorizontal proyeksiyala o'vchiga o'z haqiqiy uzunligi hosil bo'ladi.

### *Misol quyidagi algoritmasosidayechiladi.*

1. Epyurning gorizontal proyeksiyasining ixtiyoriy qismida  $A_1'$  nuqta belgilab olinadi (168 — chizmaga qarang!). Undan uzunligi  $A'B'$  kesma kateng bo'lgan  $A_1'B_1'$  kesma  $[ox)$  o'qqa parallel qilib chiziladi. So'ng  $A_1'$  nuqtadan  $[ox)$  o'qqa perpendikulyar qilib bog'lov chiziq va epyurning frontal proyeksiyasida esa  $A''$  nuqtadan gorizontal chiziq chiziladi. Ularning kesishgan nuqtasini  $A_1''$  bilan belgilanadi. Shu tartibda  $B_1''$  nuqta aniqlanadi. Ikki  $A_1''$  va  $B_1''$  nuqtalar tutashtiriladi. Natijada berilgan  $[AB]$  kesmaning  $|A_1''B_1''|$  - haqiqiy uzunligi hosil bo'ladi.

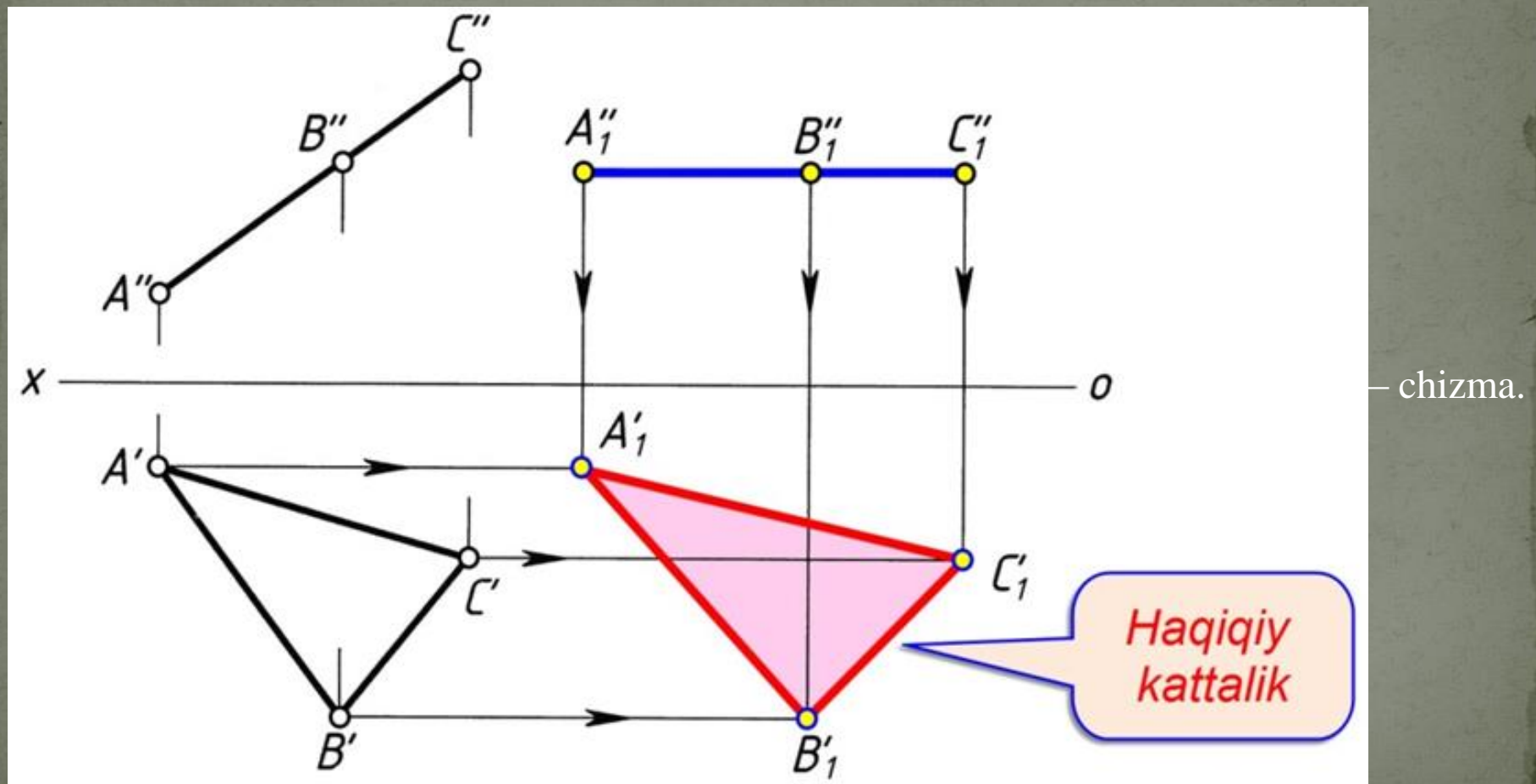
**Javob:**  $|A_1''B_1''|$  - haqiqiy uzunlik.

2. Epyurning frontal  
 proyeksiyasining ixtiyoriy qismida  $A_2''$  nuqta belgilab olinadi.  
 Undan uzunligi  $A_1''B_1''$  kesma ga teng bo'lgan  $A_2''B_2''$  kesma (ox) o'qqi perpendikulyar qilib chiziladi.  
 So'ngundan bog'lov chiziq va epyurning gorizontal proyeksiyasidagi  $B_1'$  nuqta dangorizontal chiziq chiziladi.  
 Ular o'zaro kesishib nuqta hosil qiladi va u  $A_2' \equiv B_2'$  bilan belgilanadi.  
 Natijada berilgan  $[AB]$  kesma  $H$  tekislikka perpendikulyar vaziyatda joylashib, gorizontal proyeksiya lo'vchi to'g'ri chiziq deyiladi. Uning  $H$  tekislikdagi yangi  $A_2' \equiv B_2'$  gorizontal proyeksiyasini nuqta bo'lib proyeksiyalanadi.

**Javob:**  $A_2' \equiv B_2'$  - ikki A va B nuqtalar bir nuqta gamoskeldi.

2 – *misol*. Frontal proyeksiyalovchi vaziyatda berilgan ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi topilsin.

Frontal proyeksiyalovchi vaziyatda berilgan ABC uchburchakni H tekislikka parallel vaziyatga keltirilganda uning yangi  $A'_1B'_1C'_1$  gorizontal proyeksiyasi haqiqiy kattalik ateng bo'ladi. Bundan shunday xulosa qilamizki, proyeksiyalovchi vaziyatda berilgan tekislikni birmartaharakatlantirilsa kifoyabo'ladi.

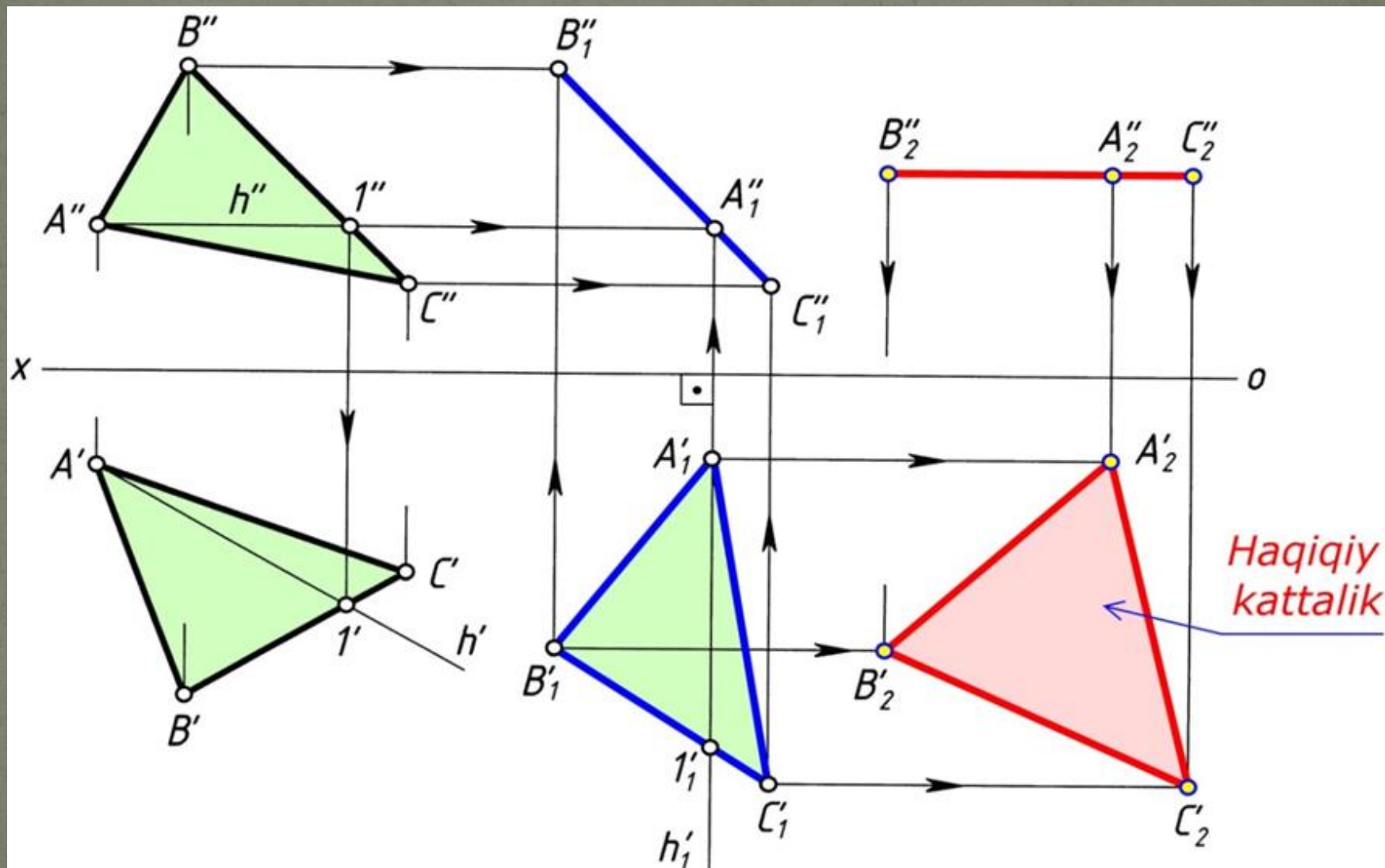


## *Misolniyechishalgoritmi.*

Epyurning frontal  
proyeksiyasidagiixtiyoriyqismida  $A_1''$  nuqtabelgilabolinadi (169 –  
chizmagaqarang!). Undan  $[ox)$  o‘qqa parallel qilib  $[A''C'']=[A_1''C_1'']$   
kesmachiziladi. So‘ngungategishlibo‘lgan  $B_1''$  nuqtabelgilanadi.  
Bunda  $A''B'' = A_1''B_1''$ . Uning  $A_1''$  nuqtasidan  $[ox)$   
o‘qqaperpendikulyarbo‘lganbog‘lovchichiziqvaepurninggorizontalph  
oyeksiyasida  $A'$  nuqtadangorizontalphchiziqchiziladi.  
Ularo‘zarokesishib  $A_1'$  nuqtahosilqiladi.  
Shutartibda  $B_1'$  va  $C_1'$  nuqtalaraniqlanadi.  $A_1'$ ,  
 $B_1'$  va  $C_1'$  nuqtalartutashtirilibuchburchakhosilqilinadi. Natijadaberilgan  
ABC  
uchburchakning  $|A_1'B_1'C_1'|$  gorizontalphproyeksiyasihaqiqiykattalikkateng  
bo‘ladi.

**Javob:**  $|A_1'B_1'C_1'|$  - haqiqiykattalik.

3 – misol. Umumiy vaziyatda berilgan ABC uchburchakning haqiqiy kattaligi topilsin (170 – chizma).



170 – chizma.

Umumiy vaziyatda berilgan ABC uchburchakning haqiqiy kattaligini topish uchun uni ikki marta tekis parallel harakatlantirish kerak. Birinchi harakatlantirishda berilgan ABC uchburchakni V tekislikka perpendikulyar ya'ni frontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltirib olinadi. Keyin uni ikkinchi marta harakatlantirilib, H tekislikka parallel ya'ni gorizontal vaziyatga keltirib olinadi. Bunda ABC uchburchakning yangi gorizontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi.

**Misol quyidagi algoritmasosidayechiladi.**

1. Epyurning frontal proyeksiyasida  $A''$  nuqtadan  $[ox)$  o'qqa parallel qilib  $h''(A''1'')$  gorizontalning frontal proyeksiyasichiziladi. Gorizontal proyeksiyasida esa  $h'(A'1')$  gorizontalning gorizontal proyeksiyasitopiladi  
 $A \subset h(h', h'') \parallel H \Rightarrow A'' \subset h''(A''1'') \parallel [ox) \vee h'(A'1') \in A'B'C'$ ;
2. Epyurning gorizontal proyeksiyasidagi ixtiyoriy qismida  $A'_1$  nuqtadan labolinadi. Mazkur nuqta orqali  $h'_1(A'_1, 1'_1)$  gorizontalning gorizontal proyeksiyasi  $[ox)$  o'qqa perpendikulyar qilib yangi  $A'_1B'_1C'_1$  uchburchakchizibolinadi. Bunda,  $A'_1B'_1C'_1 = A'B'C'$ . Natijada berilgan ABC uchburchak V tekislikka perpendikulyar ya'ni frontal proyeksiyalovchi vaziyatda joylashadivauning yangi  $B''_1A''_1C''_1$  frontal proyeksiyasikesma ko'rinishdadasvirlanadi;
3. Epyurning frontal proyeksiyasidagi ixtiyoriy qismida  $B''_2$  nuqtadan labolinadivaundan  $B''_1A''_1C''_1 = B''_2A''_2C''_2$  kesmani  $[ox)$  o'qqa parallel qilibchiziladi. Natijada ABC uchburchak H tekislikka parallel joylashadivauning yangi  $A'_2B'_2C'_2$  gorizontal proyeksiyasi haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi.

**Javob:**  $|A'_2B'_2C'_2|$  - haqiqiy kattalik.

## **Takrorlash uchun savollar.**

1. Jipslashtirish usulida tekislikning izi qanday vazifa bajaradi?
2. Aylantirish o'qi sifatida tekislikning qaday chizig'i olinadi?
3. Tekislikni H tekislikka jipslashtirish uchun uning qaysi izidan foydalaniladi?
4. Tekislikni V tekislikka jipslashtirish uchun uning qaysi izidan foydalaniladi?
5. Tekis parallel harakat ususi qanday amalga oshiriladi?

**E'tiboringiz uchun rahmat**