

OZBEKSTAN RESPUBLIKASI XALQ TAʼLIMI  
VAZIRLIGI

AJINIYOZ NOMIDAGI NUKUS DAVLAT  
PEDAGOGIKA INSTITUTI

“TASVIRIY SANʼAT VA muhandislik grafikasi »  
KAFEDRASI

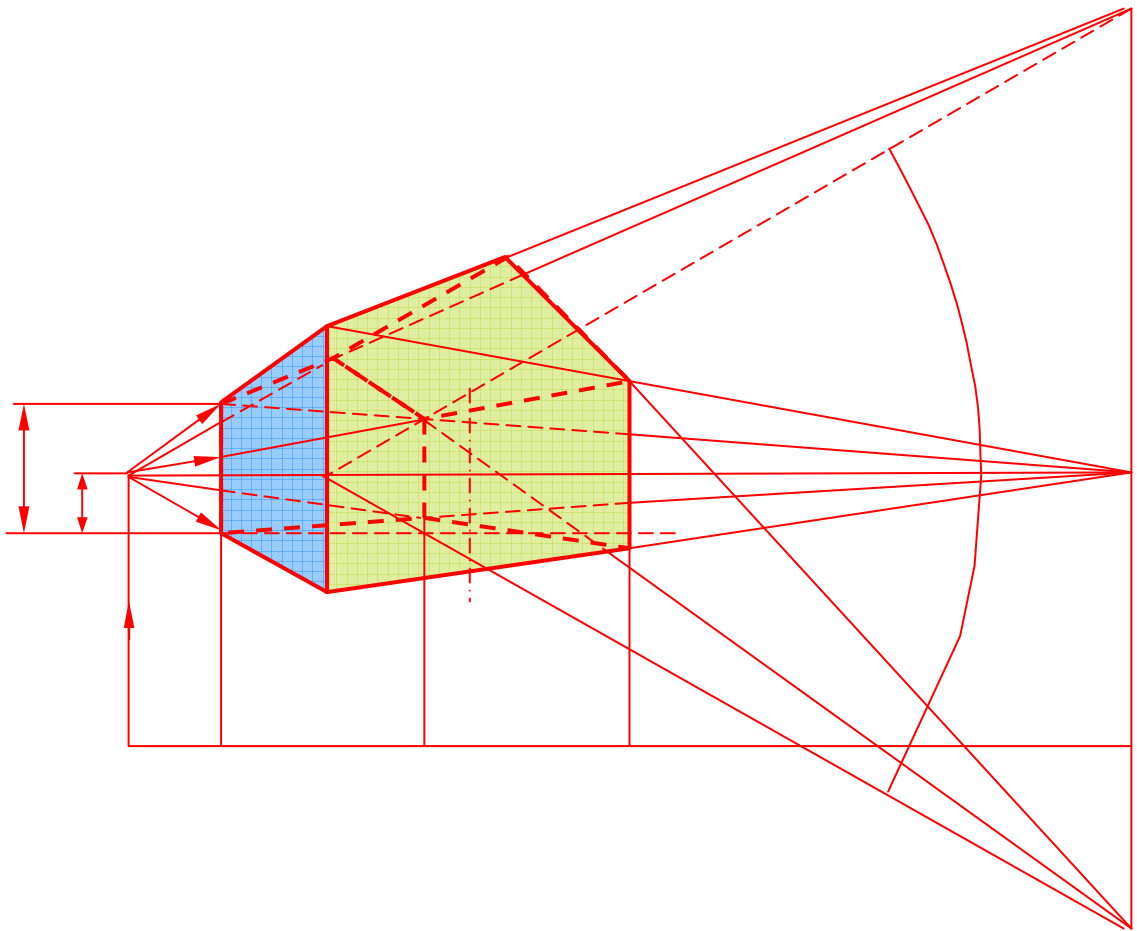
“geometrik va proeksion chizmachilik”

***MAʼRUZALAR MATNI***

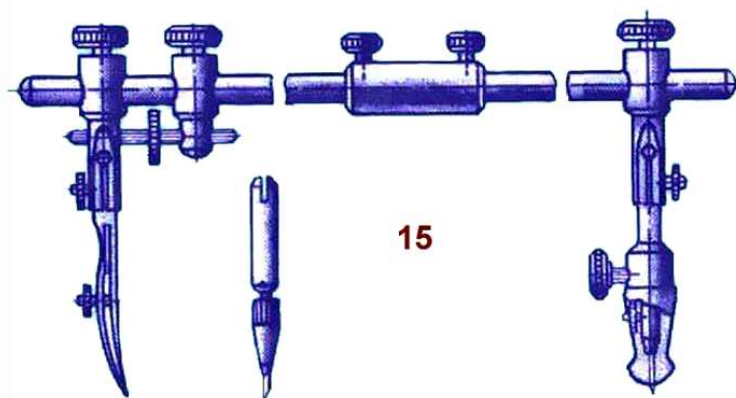
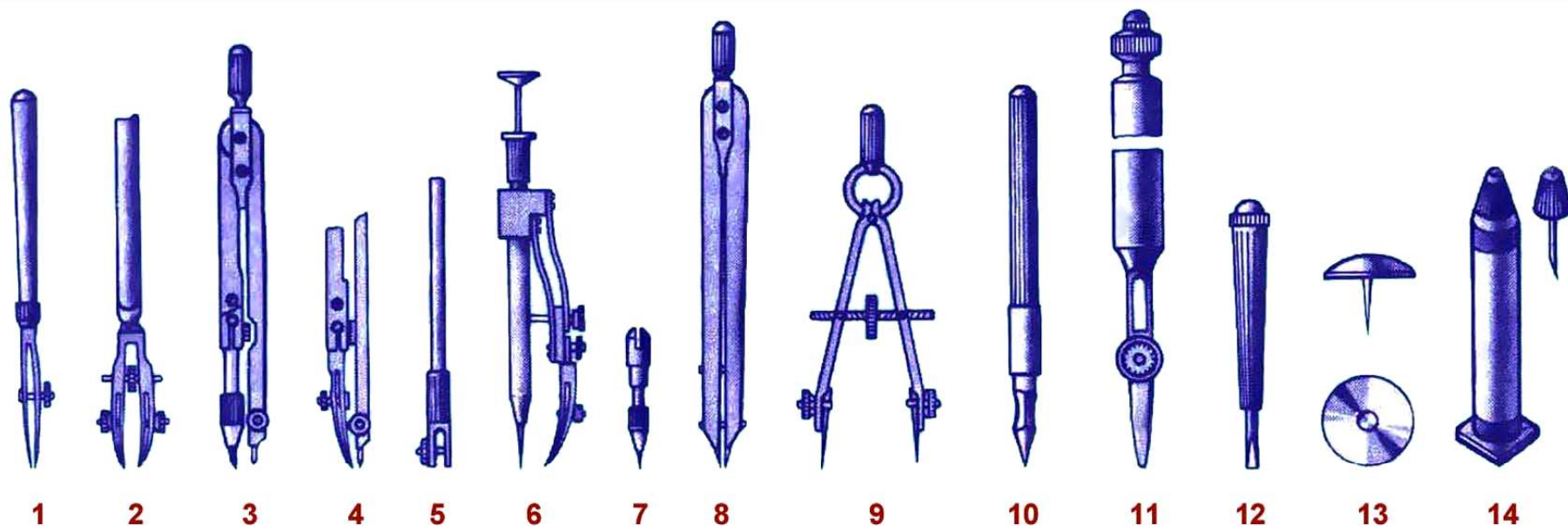
Muallif: B.Esboganova

Nukus 2013

# CHIZMACHILIK



## CHIZMACHILIK ASBOBLARI



1. Reysfeder.
2. Reysfeder. Chizma chiziqlari ustidan tush bilan yurgizib chiqish uchun ishlatiladi.
3. Qalamli sirkul. Aylana va aylana yoylarini chizish uchun ishlatiladi.
4. Sirkulga o'rnatiladigan reysfeder. 3-rasmdagi qalamning o'miga o'rnatiladi.
5. Uzaytirgich. Sirkul reysfederi va qalam o'rnatgich o'niga o'matish mumkun.
6. Reysfeder o'rnatilgan kronsirkul.
7. Kronsirkulga o'rnatiladigan grifel.
8. O'ichov-rejalash sirkuli.
9. O'ichov-rejalash sirkuli.
10. Chizma chiziqlarini tozalash uchun kurakcha.
11. Yarim avtomat reysfeder.
12. Otvvertka.
13. Markazlantiruvchi knopka (sentrik).
14. Reysfederlarni tush bilan to'ldirish uchun balon.
15. Katta diametrlil aylanalarni chizishga mo'ljallangan sirkul. Reysfeder o'rninga grifel.

## MUNDARIJA

### CHIZMALARNI RASMIYLASHTIRISH

|     |   |
|-----|---|
| 1.  | Kirish  |
| 2.  | Chizmachilik asboblari  |
| 3.  | Chizmachilik asboblarini qo'llash   |
| 4.  | Formatlar   |
| 5.  | Shiziq turlari  |
| 6.  | Masshtablar   |
| 7.  | Yozuvlar: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>harf (shrift)larni qurish asoslari;</i></li><li>- <i>tik (vertikal) harflar;</i></li><li>- <i>qiya (kursiv) harflar.</i></li></ul>   |
| 8.  | O'lchamlar qo'yish: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>o'lcham va chiqarish chizig'ini qo'yish;</i></li><li>- <i>gradus va kvadrat o'lchamlari;</i></li><li>- <i>diametr va radius o'lchamlari.</i></li></ul>   |
| 9.  | Tutashmalar: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>nuqta bilan to'g'ri chiziq, nuqta bilan aylana;</i></li><li>- <i>to'g'ri chiziq bilan to'g'ri chiziq, to'g'ri chiziq bilan aylana yoyi;</i></li><li>- <i>aylana yoylarining ichki va tashqi tutashmasi.</i></li></ul> |
| 10. | To'g'ri ko'pburchaklar.   |
| 11. | Egri chiziqlar: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>sirkul egri chiziqlar;</i></li><li>- <i>lekaloviy egri chiziqlar;</i></li><li>- <i>konus kesmalari;</i></li><li>- <i>ellips;</i></li><li>- <i>giperbola;</i></li><li>- <i>parabola.</i></li></ul>                  |

### CHIZMA GEOMETRIYA ASOSLARI

|     |   |
|-----|---|
| 12. | Chizmalarni qayta tuzish ( <i>aylantirish va almashtirish</i> ) usullari:<br><b>Aylantirish:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>nuqtani aylantirish;</i></li><li>- <i>to'g'ri chiziqni aylantirish;</i></li><li>- <i>tekis shaklni aylantirish.</i></li></ul> <b>Almashtirish:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>nuqtani almashtirish;</i></li><li>- <i>tekis shaklni almashtirish usulida haqiqiy kattaligini aniqlash.</i></li></ul> |
| 13. | Geometrik jismlar proyeksiyalari, ularni tekislik bilan kesishishi: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>prizmani frontal proyeksiyalovchi P tekisligi bilan kesilishi;</i></li><li>- <i>piramidani frontal proyeksiyalovchi P tekisligi bilan kesilishi;</i></li><li>- <i>slindrni frontal proyeksiyalovchi P tekisligi bilan kesilishi;</i></li><li>- <i>konusni frontal proyeksiyalovchi P tekisligi bilan kesilishi.</i></li></ul>                    |
| 14. | Geometrik jismlarni o'zaro kesishuvi: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>slindr va konus sirtini o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash;</i></li><li>- <i>ko'pyoqlar (piramida va prizma) ning o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash;</i></li><li>- <i>aylanish sirti (yarim shar) va prizmani o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash;</i></li><li>- <i>aylanish (to'g'ri doiraviy konuslar) sirtlarini o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash.</i></li></ul>      |

## KIRISH

*Fan va texnika jadal sur'atda rivojlanayotgan hozirgi paytda yangi texnologiyadan foydalanib dars o'tish davr talabidir. Kelajakda yoshlarimiz yuksak madaniyatli, o'tkir bilimli hamda o'z kasbining etuk mutahassislari bo'lishlarida maorif sohasining hissasi juda katta bo'lib, ta'lim uchun kerakli bo'lgan barcha ishlarni amalga oshirmoqdalar. Shu nuqtai nazardan bu tayyorlangan ko'rgazmalar o'quvchilarga mavzuni yanada tushunarli bo'lishiga yordam berishi bilan birga o'qituvchilarni yangi texnik vositalar yordamida sifatli dars o'tishlariga imkon beradi. Ayni vaqtda dars samaradorligini oshirish maqsadida yangi texnologiyalardan foydalanib dars o'tish dolzarb masalalardan biridir.*

*Bu texnikaviy ko'rgazmalardan akademik litsey va kasb-hunar kollejlarining "Chizmachilik" faniga tegishli bo'lgan darslarida ham foydalanishlari mumkin. "Chizmalarni rasmiylashtirish" va "Chizma geometriya asoslari" bo'limlariga tegishli bo'lgan mavzularga oyid ko'rgazmalar berilgan.*

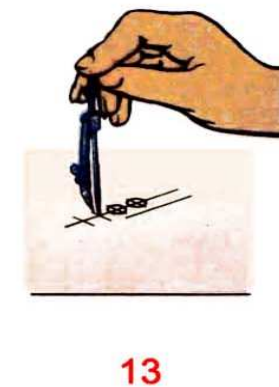
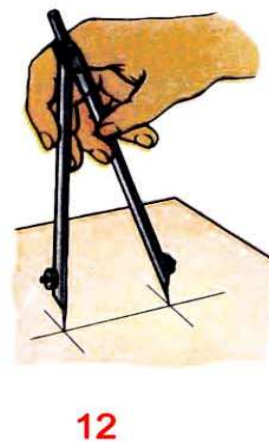
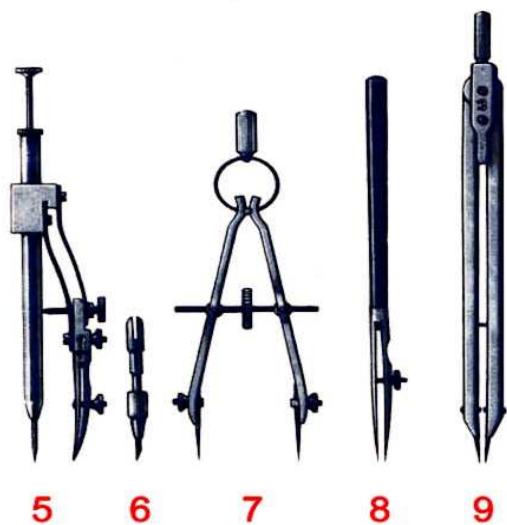
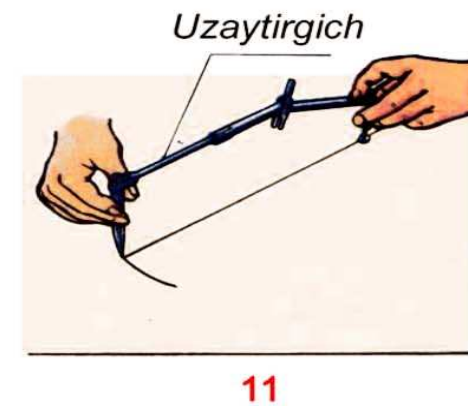
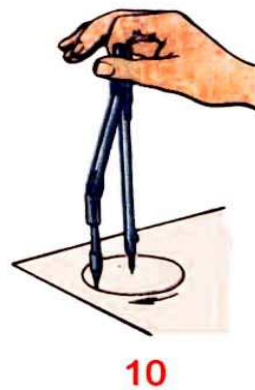
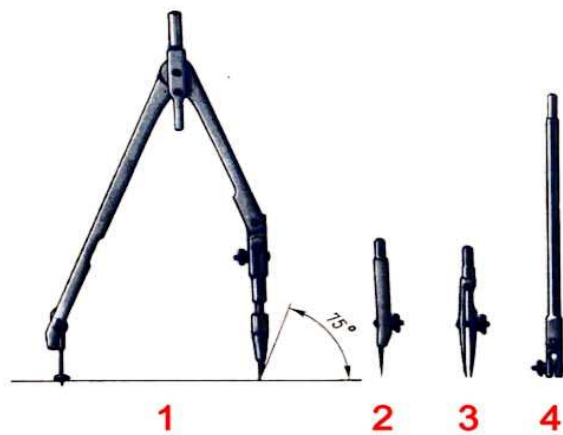
*Masalan: chizmachilik asboblari, chizmachilik asboblarini qo'llash, formatlar, chiziq turlari, masshtablar, yozuvlar, o'lchamlar qo'yish, tutashmalar, to'g'ri ko'pburchaklar va egri chiziqlar, chizmalarni qayta tuzish (aylantirish va almashtirish) usullari, geometrik jismlar proyeksiyalari, ularni tekislik bilan kesishishi, geometrik jismlarni o'zaro kesishuvi haqidagi mavzular ketma-ketligiga qarab mos ravishda ko'rgazmalar berilgan. Bu tayyorlangan chizmalar va yozma ravishda keltirilgan tushunchalar to'plami o'qituvchiga dars davomida vaqtdan unumli foydalanish imkonini berishi bilan birga, o'quvchilarga mavzuni yanada yaxshiroq tushunib etishlarida yordam beradi. Chunki o'qituvchi "Chizmachilik" fanini har bir chizmasini chizib ko'rsatishi va tushuntirishi jarayonida ajratilgan vaqtning 70-80 foizini o'tkazib yuboradi. Natijada o'quvchilar chizmani to'laligicha ko'chirib olishga vaqt etkaza olmaydilar. Bu holatda*

*Tavsiya qilinayotgan chizmani bir necha yo'l bilan o'quvchilarga ko'rsatish mumkin. Tasvirni ekranga uzatishni bir necha texnik vositalar yordamida amalga oshiriladi. O'qituvchining imkoniyatini hisobga olgan holda "Videoglaz-televizor", "Videoglaz-multimedia-proyektor", kodoskop va hokazo texnologiyalar orqali amalga oshiriladi.*

*O'quvchilar etelektron ko'rgazmalaridan kompyuter honalaridagi kompyuterlar xotirasiga yozib olib foydalanishlari ham mumkin.*



# CHIZMACHILIK ASBOBLARI VA ULARNI QO'LLASH

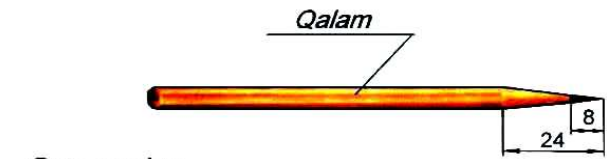


## CHIZMACHILIK ASBOBLARI VA ULARNI QO'LLASH

| Belgilangan raqami | Asbobning nomi                        | Vazifasi va qo'llanilishi  |
|--------------------|---------------------------------------|--|
| 1; 10              | Sirkul (qalamo'rnatgich)              | - aylana, doira va shunga o'xshaah shakllarni chizishda qo'llaniladi. Sirkulning bir oyoqchasiga ignani vint yordamida maxkamlanib, ikkinchi oyoqchasiga qalamo'rnatgichni mahkamlab ishlatiladi   |
| 2                  | Sirkul ignasi                         | - o'lchamlarni o'lchashda va belgilashda qo'llaniladi. Sirkulning ikkala oyoqchasiga ham ignani vint yordamida mahkamlanib ishlatiladi.  |
| 3                  | Aylana pero-resfeydori                | - aylana, doira va shunga o'xshash shakllarni tush bilan chizishda qo'llaniladi. Sirkulning bir oyoqchasiga ignani mahkamlanib, ikkinchi oyoqchasiga esa aylana pero-resfeydori ulanib ishlatiladi.  |
| 4; 11              | Sirkul uzaytirgichi                   | - katta radiusli aylana, doira va shunga o'xshash shakllarni chizishda qo'llaniladi. Sirkulning bir oyoqchasiga ignani mahkamlanib, ikkinchi oyoqchasiga esa uzaytirgich ulanib, so'ngra kerakli asboblari (qalamo'rnatgich, aylana pero-resfeydori va hokozo) ulanib ishlatiladi. |
| 5; 13              | Krontsirkul (aylana pero-resfeydori). | - kichkina radiusli aylana, doira va shunga o'xshash shakllarni tush bilan chizishda qo'llaniladi. Krontsirkulning bir oyoqchasida igna, ikkinchi oyoqchasiga aylana pero-resfeydori ulanib ishlatiladi.   |
| 6                  | Krontsirkul qalamo'rnatgichi          | - kichkina radiusli aylana, doira va shunga o'xshash shakllarni qalam bilan chizishda qo'llaniladi. Krontsirkulning bir oyoqchasida igna, ikkinchi oyoqchasiga esa qalamo'rnatgichni ulanadi.  |
| 7; 9; 12           | O'lchash sirkuli                      | - chiziqli o'lchamlarni q'yishda qo'llaniladi. Ikkala oyoqchasiga ham igna o'rnatilib ishlatiladi.   |
| 8                  | Resfeder                              | - chizmani chiziqlarini tush bilan bo'yashda ishlatiladi. Bo'yash vaqtida resfederni 7-8 mm olchamda tushga botirib olib ishlatish maslahat beriladi, sababi, chizmani tush bilan bo'yalib ketish xavfining oldini olinadi.  |



# CHIZMA CHIZISHDA QO'LLANILADIGAN ASBOBLAR RO'YXATI



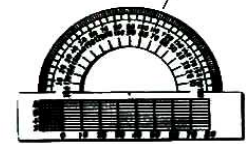
Qumqog'oz -  
(grafitni o'tkirlash  
uchun qo'llaniladi)



Richajka  
(knopkani sug'urib  
olish uchun)

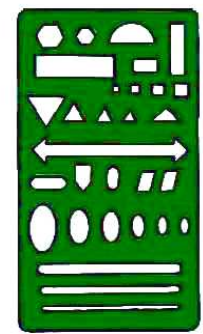


Transportir - (burchaklarni  
o'lchashda va uni qurishda  
ishlatiladi)

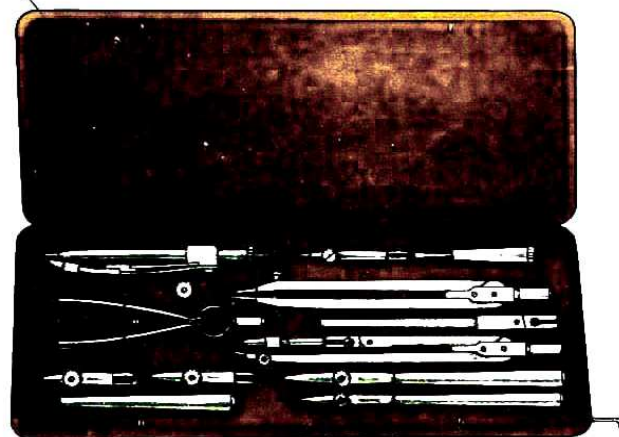


Lekalo - (qiyshiq  
chiziqlarni cizishda  
ishlatiladi)

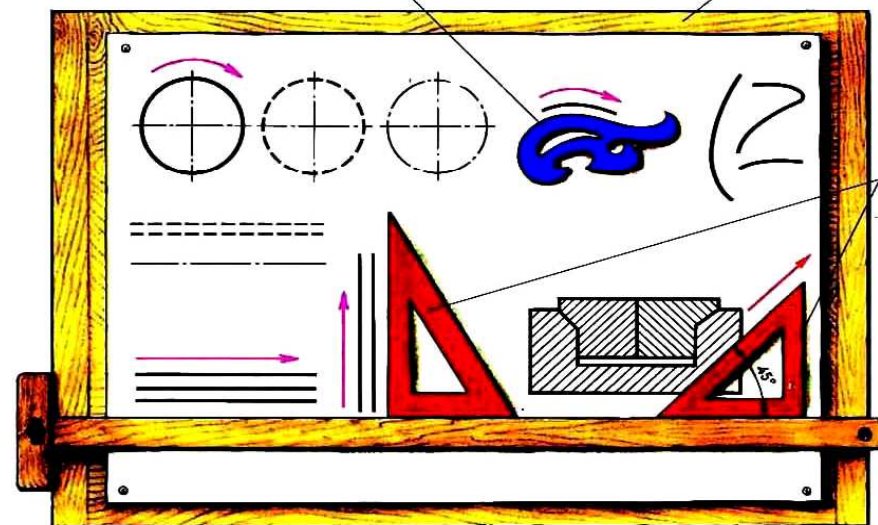
Trafaret -  
(chizmada  
hatoga yo'l  
qo'yilganda  
trafaret  
joylashgan  
shu shakllar  
yordamida  
o'chiriladi)



Gotovalnik - (sirkul, reysfeder va shunga  
o'xshagan asboblardan iborat to'plam)

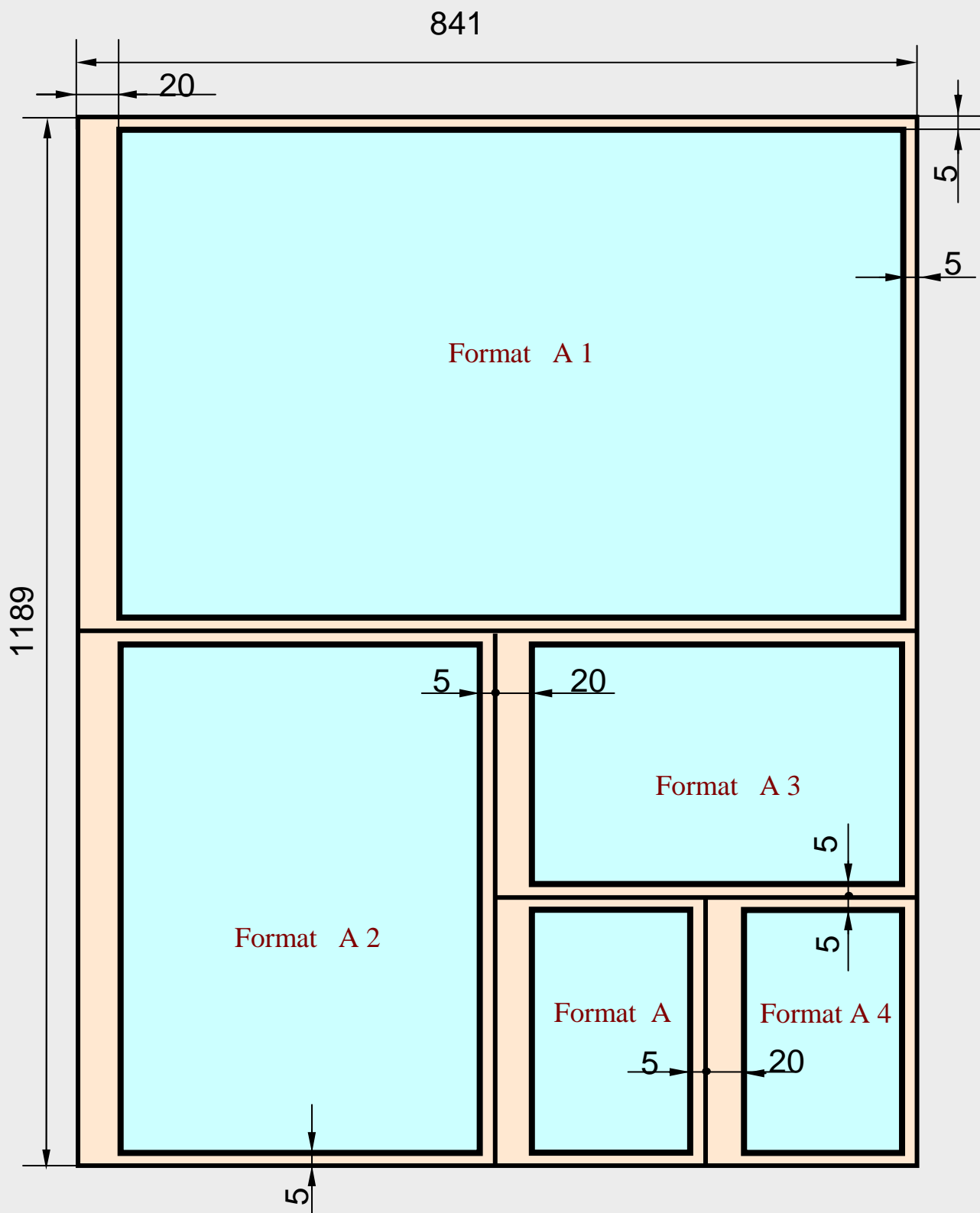


Chizma  
dorskasi



To'g'ri  
burchakli  
chizg'ichlar

**FORMATLAR “GOST 2.301-68”**



**Varoq o'lchamlari. Formatning GOST 9327-60 bo'yicha belgilanishi**

| Formatning belgilanishi          | 44                           | 24                          | 22                          | 12                          | 11                          |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Varoq tomonlarining o'lchami, mm | $1189\frac{1}{2} \times 841$ | $594\frac{1}{2} \times 841$ | $594\frac{1}{2} \times 420$ | $297\frac{1}{2} \times 420$ | $297\frac{1}{2} \times 210$ |
|                                  | <b>A0</b>                    | <b>A1</b>                   | <b>A2</b>                   | <b>A3</b>                   | <b>A4</b>                   |

## FORMATLAR

Barcha chizma va konstruktorlik hujjatlari **GOST 2301-68** bilan belgilangan formatlarda bajariladi.

**GOST** – Davlat umumittifoq standarti.

**2** – standart klassi;

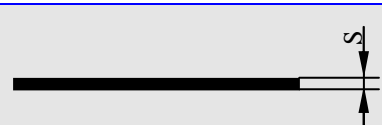

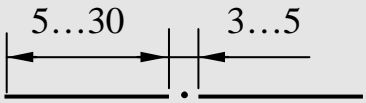
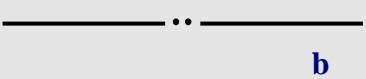
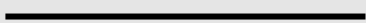
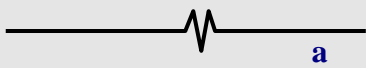
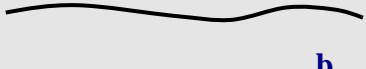
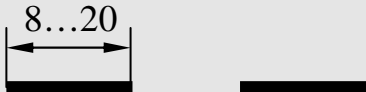

**3** – klassifikatsiya guruhining kodi;

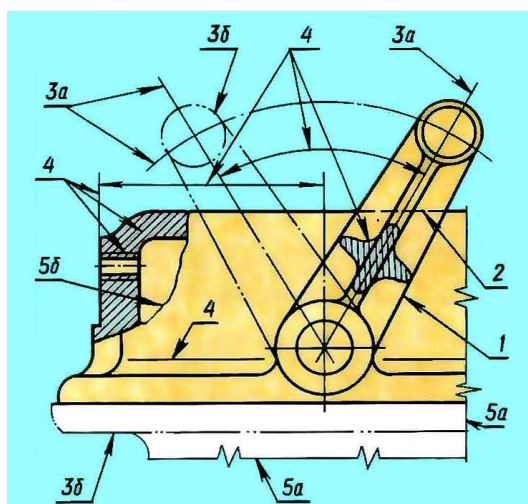
**01** – guruhdagi standartning tartib raqami;

**-68** – standartning ro'yxatga olingan yoki qayta tasdiqlangan yili;








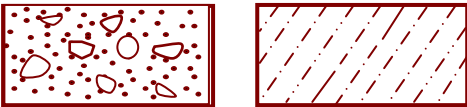
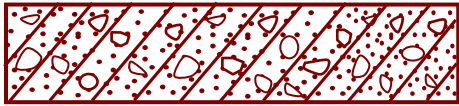





Formatlar shartli **A** harfi va **0, 1, 2, 3, 4** raqamlari bilan belgilanadi. Masalan, **A4 (210x297)** o'lchami birlik format sifatida belgilangan va boshqa formatlar ushbu **A4** ning qisqa tomonini ikkiga ko'paytirish natijasida hosil qilinadi. Formatni chizma chizishga tayyorlash **ramka** (hoshiya) chizig'ini chizish va asosiy yozuv uchun joy ajratishdan boshlanadi. **Ramka asosiy yozuvi** (osnovnaya nadpis) **A4** formatining qisqa, qolgan formatlarda esa uzun pastki o'ng tomoniga joylashtiriladi.

## CHIZIQ TURLARI (GOST 2.306-68)

| №  | <i>Chiziqning nomi</i> | <i>Ishlatilishi</i>   | <i>Belgilanishi</i>   |
|----|------------------------|---|---|
| 1. | Asosiy kontur chiziq   | <i>Detallarning ko‘rinadigan kontur chiziqlarini chizishda qo‘llaniladi</i>   |    |
| 2. | Shtrix chiziq          | <i>Ko‘rinmaydigan kontur chiziqlar ifodalanadi</i>  |    |
| 3. | Shtrixpuntir chiziq    | <p><i>a) “Bir nuqtali” – o‘q va markaz chiziqlarini, modul o‘qlarni chizishda qo‘llaniladi;</i></p> <p><i>b) “Ikki nuqtali” – harakatlanuvchi qismlarni chegarasini va yoyilmalarni bukulish chizig‘ini ko‘rsatishda ishlatiladi.</i></p> |  <p style="text-align: right;"><b>a</b></p>  <p style="text-align: right;"><b>b</b></p>     |
| 4. | Ingichka tutash chiziq | <i>O‘lcham va chiqarish chiziqlarini chizish, qirqim va kesim yuzalarini shtrixlash, rezbalarni tasvirlashda qo‘llaniladi.</i>  |    |
| 5. | To‘lqin-simon chiziq   | <p><i>a) Ko‘rinish va qirqimni chegaralashda ishlatiladi.</i></p> <p><i>b) Mahalliy qirqimni chegaralashda qo‘llaniladi.</i></p>  |  <p style="text-align: right;"><b>a</b></p>  <p style="text-align: right;"><b>b</b></p> |
| 6. | Kisim chizig‘i         | <i>Kesuvchi tekkislik izini ko‘rsatishda qo‘llaniladi.</i>  |    |
| 7. | Nuqtali chiziq         | <i>Qurilish chizmalarida ikkinchi darajali kontur chiziqlarini chizishda foydalaniladi</i>  |    |

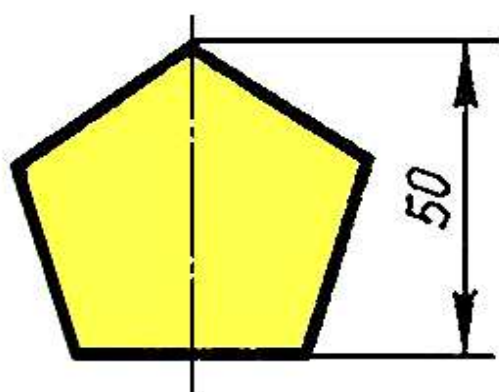


**MATERIALLARNI CHIZMALARDA GRAFIK BELGILASH**  
(GOST 2.306-68)

| <i>№</i> | <i>Materiallar nomi</i>                          | <i>Belgilanishi</i>  |
|----------|--|--|
| 1.       | Metall materiallar                               |    |
| 2.       | Metallmas materiallar                            |    |
| 3.       | Yog'och ko'ndalang kesimda                       |    |
| 4.       | Yog'och bo'ylama kesimda                         |    |
| 5.       | Fanera   |    |
| 6.       | Kselolit (yog'och qipikli preslangan plita, dsp) |    |
| 7.       | Tolali (shisha paxta)                            |   |
| 8.       | Armaturasiz beton                                |  |
| 9.       | Armaturali beton                                 |  |
| 10.      | Terilgan g'isht                                  |  |
| 11.      | Shisha va shaffof materiallar                    |  |
| 12.      | Suyuqliklar                                      |  |
| 13.      | Tabiiy grunt                                     |  |
| 14.      | Qum (va boshqa sochiluvchan) materiallar         |  |

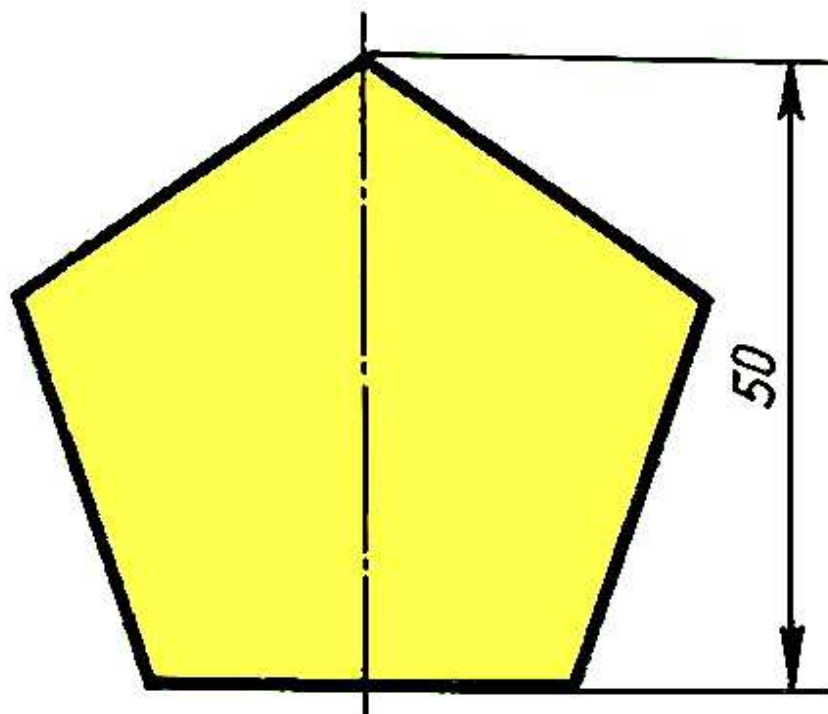


## MASSHTABLAR



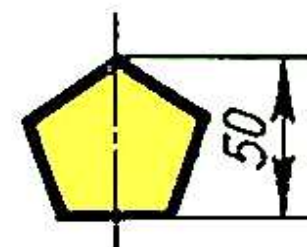
M 1:1

"Natural masshtab" -  
buyum asliga teng  
kattalikda chiziladi



M 2:1

Ikki marotaba  
kattalashtirib  
tasvirlash



M 1:2

Ikki marotaba  
kichraytirilgan holda  
tasvirlash

## GOST 2.302-68 BO‘YICHA MASSHTABLAR TARTIBI

| T/r      | Masshtab turi             | Belgilanishi  |
|----------|---------------------------|---|
| <b>1</b> | Kichraytirish masshtabi   | 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20;<br>1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400;<br>1:500; 1:800; 1:1000 |
| <b>2</b> | Natural masshtab          | 1:1   |
| <b>3</b> | Kattalashtirish masshtabi | 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1;<br>50:1; 100:1  |



## CHIZMALARDAGI YOZUV (shrift)LAR. GOST 2304-81

Chizmalarga yoziladigan, raqamlar va belgilar GOST 2304-81 bo'yicha belgilangan qoidalar asosida bajarilishi shart. Chizma shriftlarining konstruksiyasini to'g'ri bajarish maqsadida modul katakchalari ichiga yozib o'rganish tavsiya qilinadi. GOST 2304-81 bo'yicha chizma shriftlarining asosiy o'lchamlari keltirilgan. Bular shrift nomerlari, harf chiziqlarining yo'g'onligi, harflarning balandligi, eni, harflar, so'zlar, qatorlar orasidagi masofalar va boshqalardir.

| Shrift parametrlari              | Belgi-<br>lanishi | Nisbiy<br>o'lcham | O'lchamlar, mm |      |      |     |     |    |     |    |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|------|------|-----|-----|----|-----|----|
| Shrift o'lchami:                 |                   |                   |                |      |      |     |     |    |     |    |
| - Bosh harflar balandligi        | <i>h</i>          | $(10/10)h$        | $10d$          | 2,5  | 3,5  | 5   | 7   | 10 | 14  | 20 |
| - yozma harflar balandligi       | <i>c</i>          | $(7/10)h$         | $7d$           | 1,8  | 2,5  | 3,5 | 5   | 7  | 10  | 14 |
| Harflar orasidagi masofa         | <i>a</i>          | $(2/10)h$         | $2d$           | 0,5  | 0,7  | 1   | 1,4 | 2  | 2,8 | 4  |
| Qatorlar orasidagi minimal qadam | <i>b</i>          | $(17/10)h$        | 17             | 4,3  | 6    | 8,5 | 12  | 17 | 24  | 34 |
| So'zlar orasidagi minimal masofa | <i>e</i>          | $(6/10)h$         | $6d$           | 1,5  | 2,1  | 3   | 4,2 | 6  | 8,4 | 12 |
| Harf chiziqlarining qalinligi    | <i>d</i>          | $(1/10)h$         | <i>d</i>       | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1  | 1,4 | 2  |

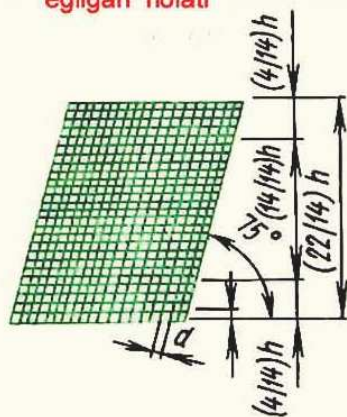
# SHRIFTLARNI QURISH ASOSLARI

## Yozuvning A( $d=h/14$ ) turi

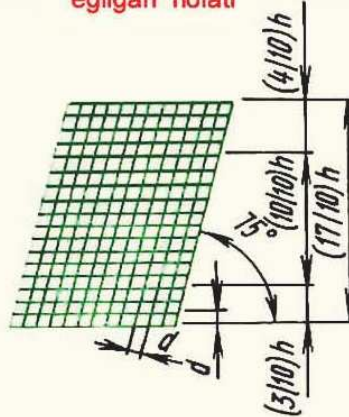


## Yozuvning B( $d=h/10$ ) turi

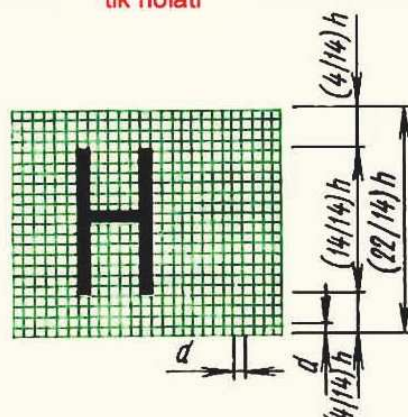
"A" tipining  $75^\circ$  egilgan holati



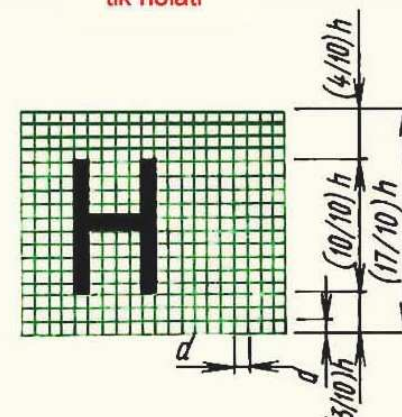
"B" tipining  $75^\circ$  egilgan holati



"A" tipining tik holati



"B" tipining tik holati



## CHIMADA QO'LLANILADIGAN QIYA HARFLAR VA RAQAMLAR

### Lotin alifbosi

AaBbCcDdEeFf

GgHhIiJjKkLlMm

NnOoPpQqRrSs

TtUuVvWwXx

YyZz

### Grek alifbosi

AαBβΓγΔδΛλ

ΜμΠπΣσΦφΨψ

### Arab va rim raqamlari

1234567890; 3 IIIIV

N<sup>o</sup>? □ √ ± [ ] ... x | > ▷

## CHIZMADA QO'LLANILADIGAN QIYA HARFLAR VA RAQAMLAR

### Lotin alifbosi

AaBbCcDdEeFf

GgHhIiJjKkLlMm

NnOoPpQqRrSs

TtUuVvWwXx

YyZz

### Grek alifbosi

AαBβΓγΔδΛλ

ΜμΠπΣσΦφΨψ

### Arab va rim raqamlari

1234567890; 3 IIIIV

Nº?□∟±[]...x!>▷

## CHIZMALARGA O'LCHAMLAR QO'YISH

Chizmalarda tasvirlangan predmet yoki uning qismlarining katta-kichikligi to'g'risida tasvir va masshtabdan qat'iy nazar o'lcham sonlari orqali ma'lumot beriladi. Chizmalarga o'lchamlar qo'yish qoidalari GOST 2.307-68 da batafsil belgilanib berilgan. Ilchamlar mm hisobida o'lchov birligini ko'rsatmay qo'yiladi.

Chizmada o'lcham qo'yish uchun chiqarish va o'lcham chiziqlari chiziladi. Ilcham chiziqlari ikki tomonidan strelkalar bilan chegaralanadi. Strelka o'lchami ko'rinar kontur chizig'i yo'g'onligiga bog'liq bo'lib, chizmaning barcha o'lchamlari uchun bir xil bo'lishi lozim. To'g'ri chizikli kesma o'lchamini qo'yishda, o'lcham chizig'ini shu kesmaga parallel qilib 6...10 mm masofada, chiqarish chiziqlari esa o'lcham chiziqlariga perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Chiqarish chiziqlari o'lcham chizig'i strelkalari uchidan 1...5 mm chiqib turishi zarur. Ilcham sonlari o'lcham chizig'ining ustiga, unga parallel qilib va iloji boricha uning o'rtasiga yaqinroq qo'yiladi. Sonlarning balandligi chizmaning masshtabiga va uning vazifasiga qarab olinadi, lekin u 2,5 mm dan kam bo'lmasligi, qalamda chizilgan chizmalarda esa 3,5 mm dan kam bo'lmasligi zarur.

Ilcham chiziqlari tasvir konturidan tashqarida qo'yiladi, agar chizmani o'qish qulayligi buzilmasa, uni chizma konturi ichiga ham qo'yishga ruxsat etiladi. Har bir o'lcham chizmada bir marta qo'yilishi kerak.

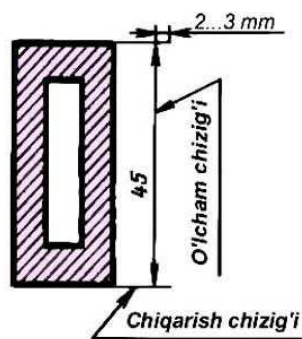
Kontur, o'q va markaz chiziqlaridan o'lcham chiziqlari sifatida foydalanish mumkin emas. Kichik o'lchamlar tasvir konturiga yaqin, katta o'lchamlar esa konturdan uzoqroqda joylashishi kerak. Bunda chiqarish chiziqlari o'lcham chiziqlarini kesmaydi. Ilcham sonlarini chiziqlar kesib o'tmasligi lozim. Agar o'lcham soni shtrixlanadigan yuzaga qo'yilsa u holda shtrixlar o'lcham soniga yaqin joyda uzib qo'yiladi.

**Diametr** o'lchamini ko'rsatishda har qanday ko'rinishda ham o'lcham soni oldiga  $\emptyset$  belgisi qo'yiladi, radius o'lchamini qo'yishda esa **R** harfi qo'yiladi. Radius o'lcham chizig'ining faqat aylana yoyiga tegib turgan uchigagina strelka qo'yiladi.

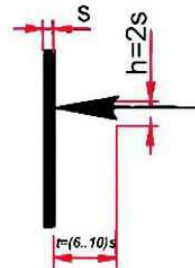
O'lchamlar zanjirsimon joylashganda o'lcham chiziqlarining strelkalarini qo'yish uchun joy etarli bo'lmagan ayrim hollarda, strelkalarni chiziqchalar yoki nuqtalar bilan almashtirish mumkin. Radius juda katta bo'lsa, markazni yoyga yaqinlashtirishga ruxsat etiladi, radius o'lcham chizig'i esa 90o burchak ostida siniq chiziq tarzida ko'rsatiladi

Chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish qiyin bo'lgan hollarda sfera diametri belgisi « $\emptyset$ » oldiga «sfera» so'zini qo'shib yozish mumkin, masalan, «Sfera  $\emptyset$  26».

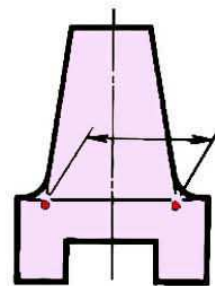
## CHIZIQLI O'LCHAMLARNI QO'YISH



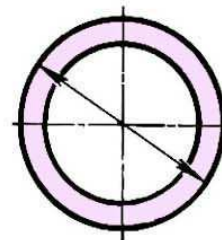
a)



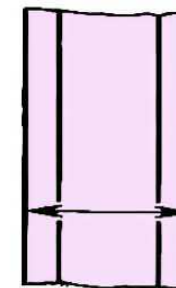
b)



c)

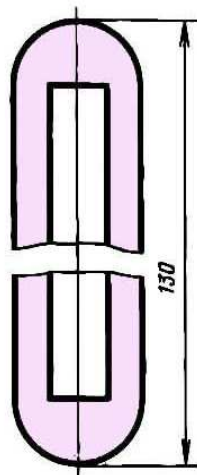


d)

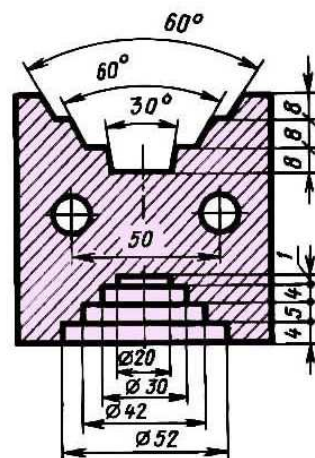


e)

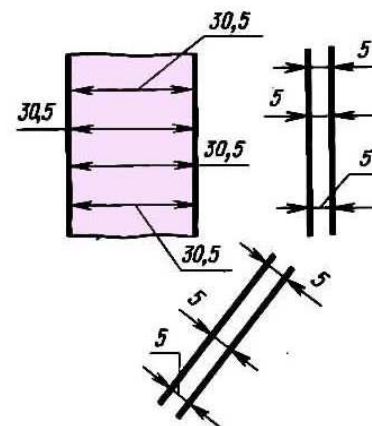
## O'LCHAM SONLARINI YOZISHGA MISOLLAR



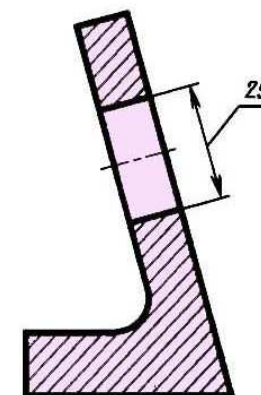
a)



b)



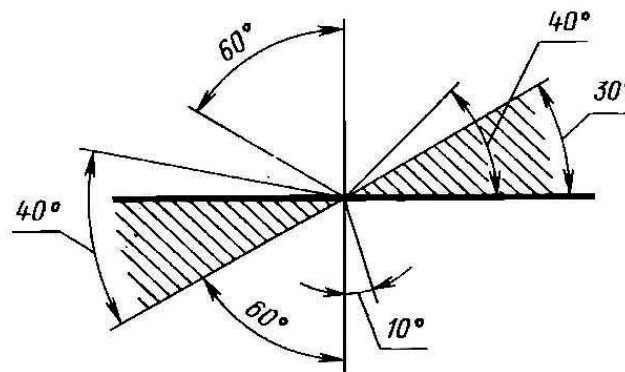
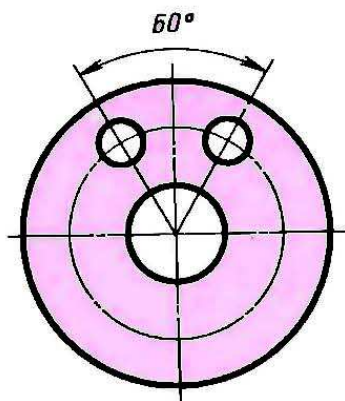
c)



d)

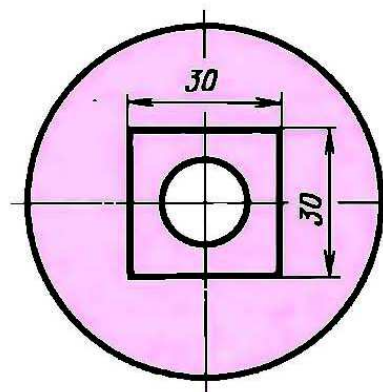
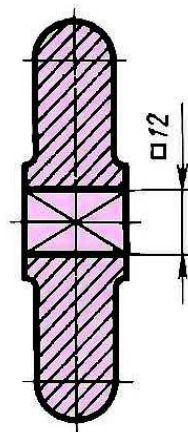
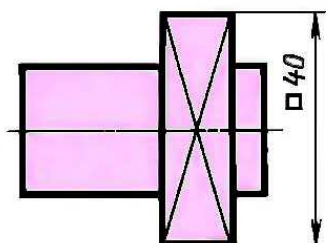
## GRADUS O'LCHAMLARINI QO'YISH

**60°**

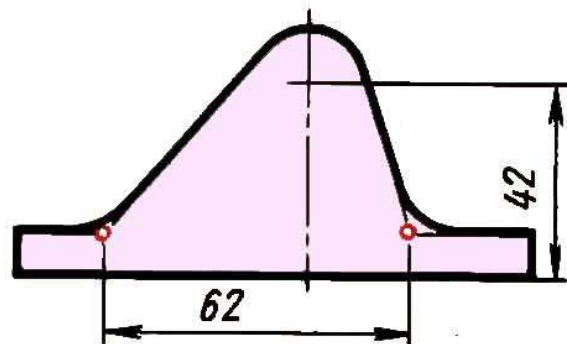


## QVADRAT SHAKLLAR O'LCHAMINI QO'YISH

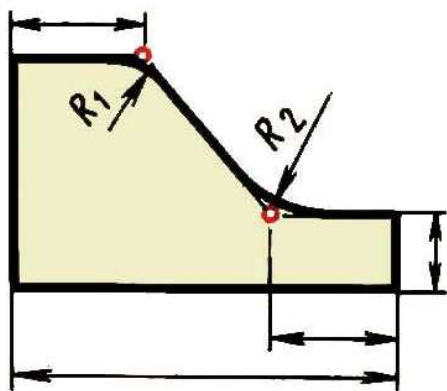
**□12**



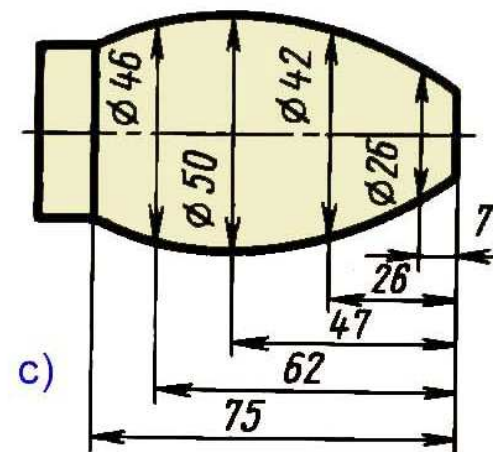
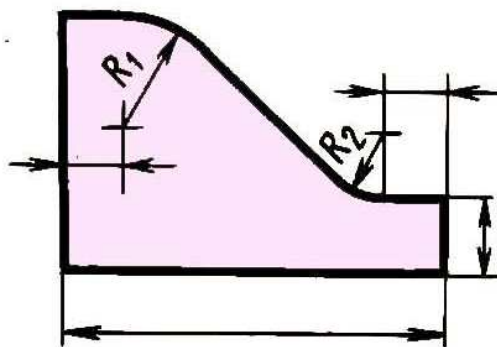
## RADIUS VA DIAMETR O'LCHAMLARINI QO'YISHGA MISOLLAR



a)



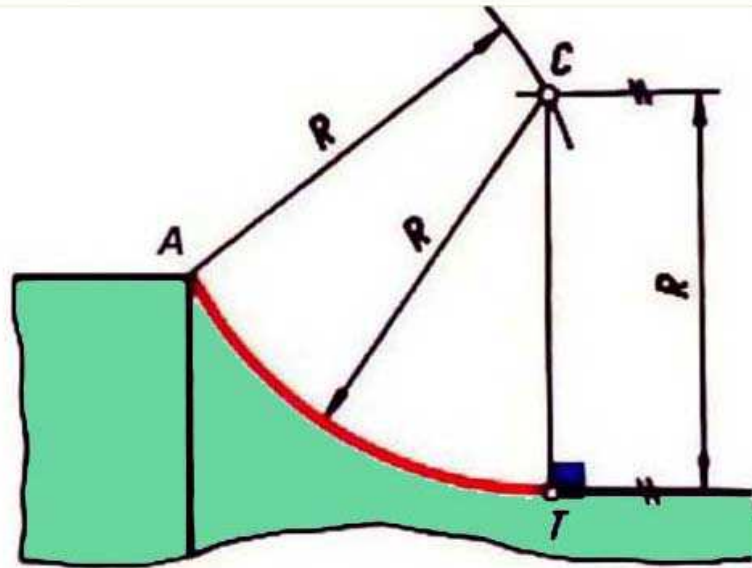
b)



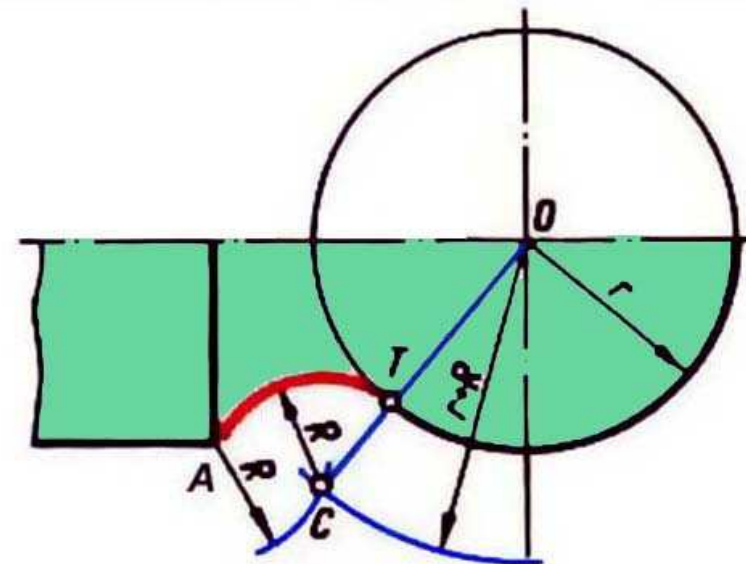
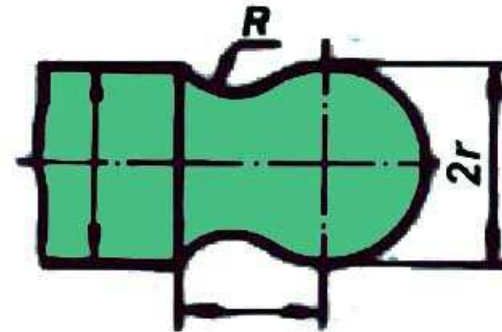
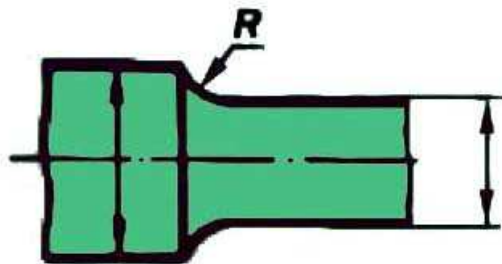
c)



# TUTASHMA



Berilgan A nuqta va to'g'ri chiziqning o'zaro tutashmasi



Berilgan A nuqta va aylana yoyining o'zaro tutashmasi

## TUTASHMALAR

*a) Berilgan huqta va to'g'ri chiziqni o'zaro tutashmasi (galtel tasvirini yasash).*

$A$  nuqta orqali to'g'ri chiziqqa urinadigan  $R$  radiusli yoy o'tkazish:

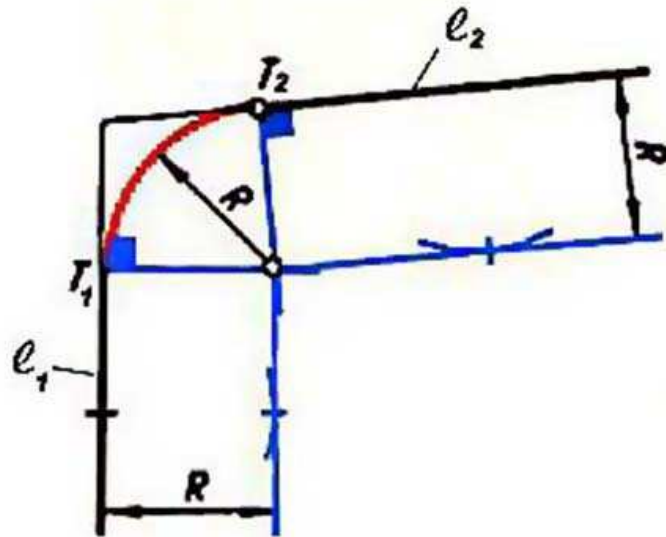
- bu to'g'ri chiziqdan  $R$  masofada unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazish;
- $A$  dan o'tkazilgan  $R$  radiusli yoy kesmasi bilan parallel to'g'ri chiziqning tutashish markazi  $C$  ni belgilash;
- $C$  nuqtadan to'g'ri chiziqqa perpendikular tushirish,  $T$  dastlabki o'tkazilgan yoyning tutashish nuqtasi.

*b) Berilgan nuqta va aylana yoyining o'zaro tutashmasi (sferik ship konturini yasash).*

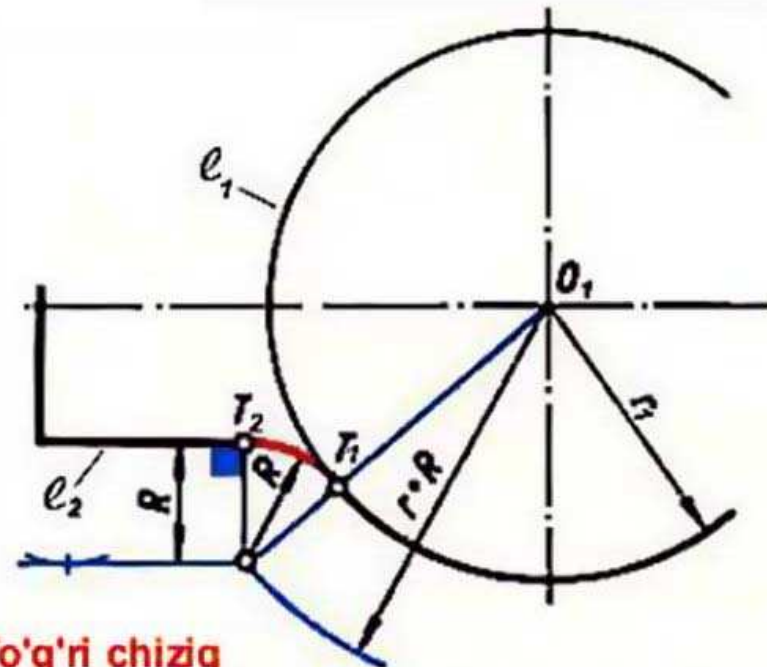
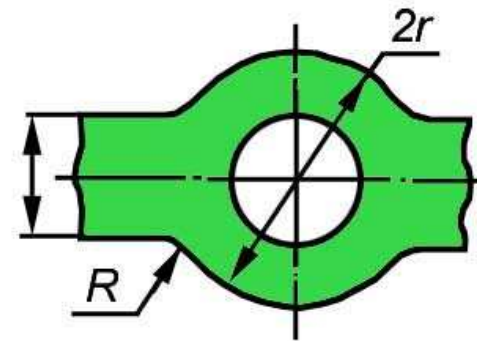
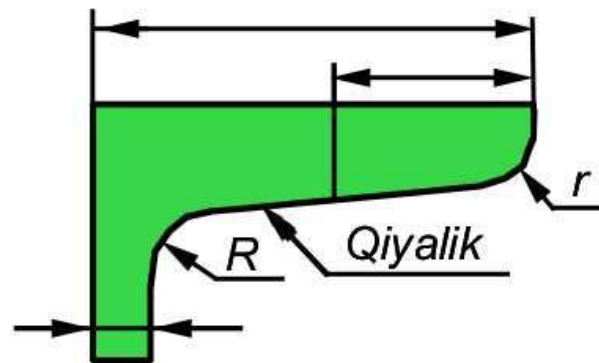
$A$  nuqta orqali  $R$  radiusli aylanaga urinadigan  $R$  radiusli tutashish yoyini o'tkazish:

- $A$  va  $O$  dan o'tkazilgan yoy kesmalaridan hosil bo'lgan tutashish markazi  $C$  ni belgilash;
- $O$  va  $C$  markazlarni birlashtiruvchi  $OC$  to'g'ri chiziq o'tkazilgan yoyning tutashish nuqtasi.

# TUTASHMA



To'g'ri chiziqlarning o'zaro tutashmasi



To'g'ri chiziq va aylana yoyining o'zaro tutashmasi

## TUTASHMALAR

*a) To'g'ri chiziqlarning o'zaro tutashmasi (shveller javoni (polka) profilini yasash).*

O'tmas burchak tomonlariga urinadigan  $R$  radiusli tutashtiruvchi yoy o'tkazish:

- burchak tomonlaridan  $R$  masofada ularga o'tkazilgan parallel to'g'ri chiziqlar kesishidan hosil bo'lgan  $C$  tutashish markazini belgilash;

-  $C$  dan burchak tomonlariga perpendikulyar o'tkazish;  $T$  va  $T'$  dastlabki o'tkazilgan yoyning tutashish nuqtalari. Xuddi shu tarzda  $r$  radiusli yoyning tutashishi aniqlanadi.

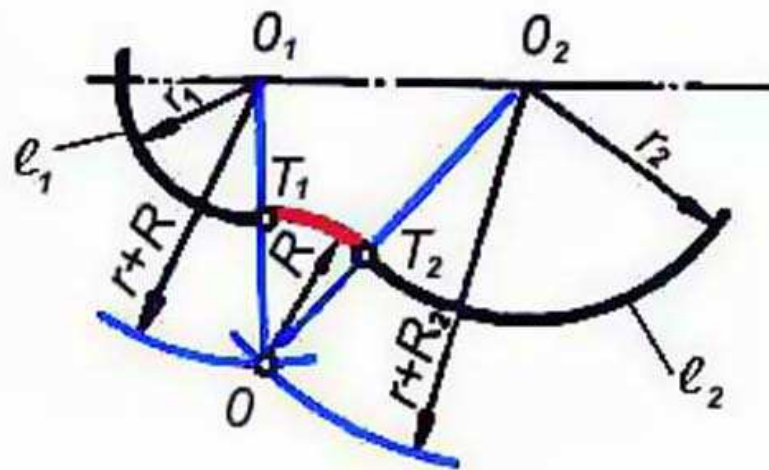
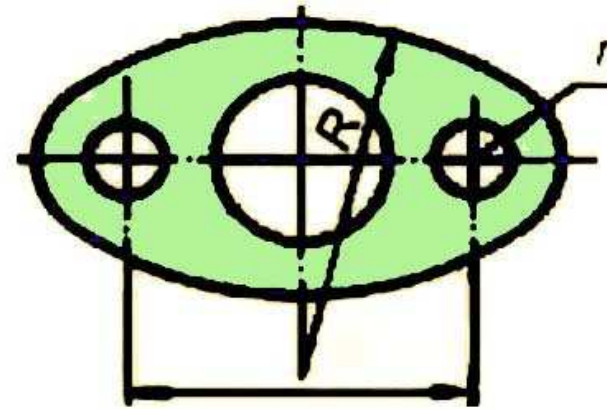
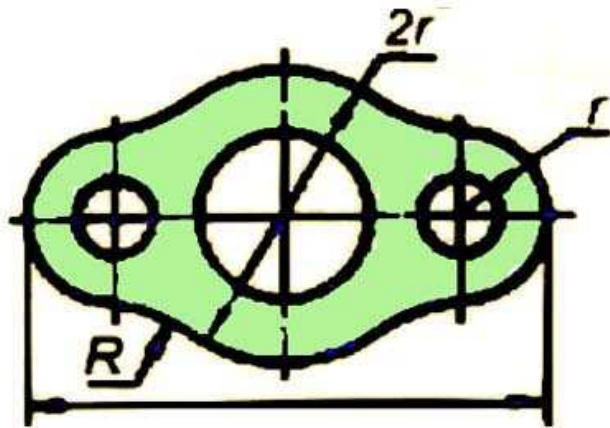
*b) To'g'ri chiziq va aylana yoyining o'zaro tutashmasi (stopor shayba konturini yasash).*

$r$  radiusli aylanaga va to'g'ri chiziqqa urinadigan  $R$  radiusli tutashish yoyini chizish:

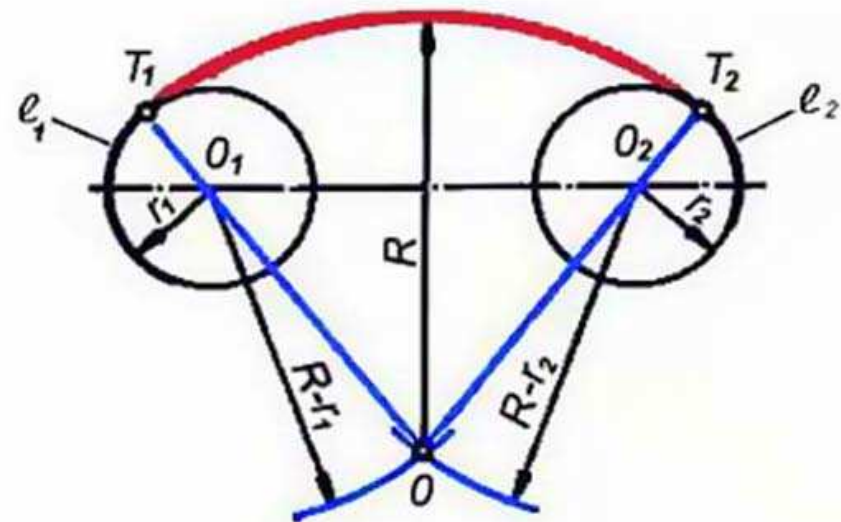
- berilgan to'g'ri chiziqqa o'tkazilgan parallel va  $r$  radiusli aylanadan  $R$  masofada o'tkazilgan yoylarning kesishishidan hosil bo'lgan  $C$  tutashish markazini belgilash;

-  $C$  dan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tushurish hamda  $O$  va  $C$  markazlarni tutashtiruvchi  $OC$  to'g'ri chiziq o'tkazish;  $T$  va  $T'$  - dastlab o'tkazilgan yoyning tutashish nuqtalari.

## AYLANA YOYLARINING ICHKI VA TASHQI TUTASHMASI



Tashqi tutashma



Ichki tutashma

## AYLANA YOYLARINING ICHKI VA TASHQI TUTASHMASI

**Tashqi tutashma** -  $r$  va  $r'$  radiusli aylanalarga ichki urinuvchi  $R$  radiusli yoy bilan hosil qilish:

-  $(r+R)$  va  $(r'+R)$  radiusli yoylarning kesishuvidan hosil bo'lgan  $C$  tutashuv markazini belgilash.

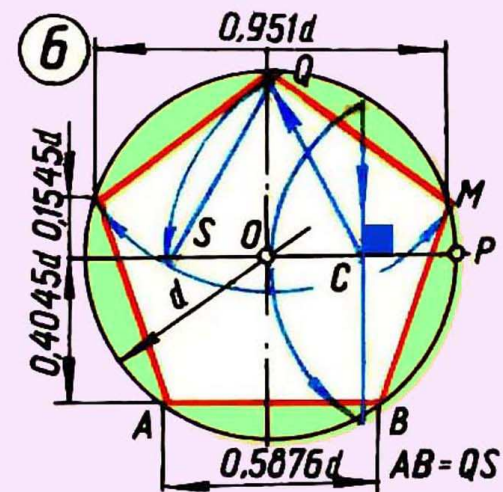
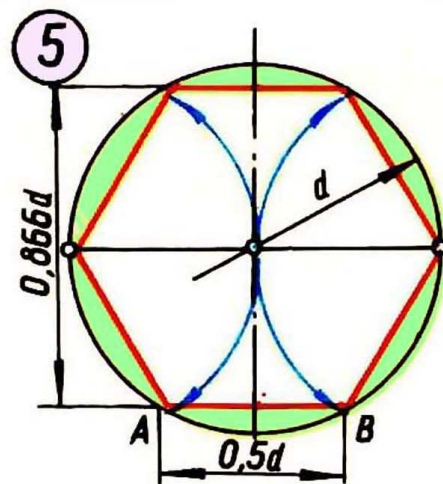
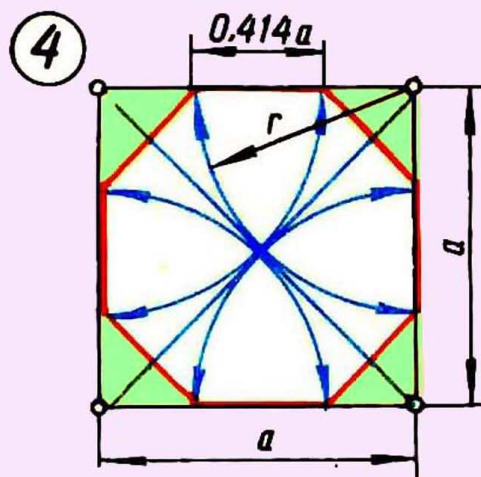
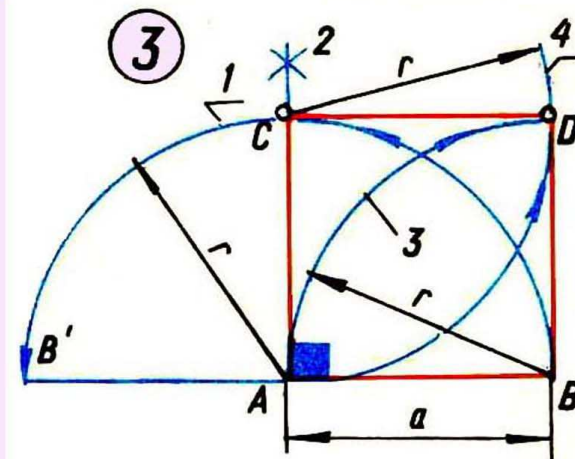
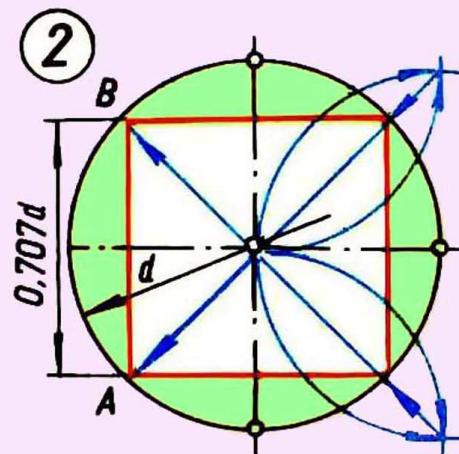
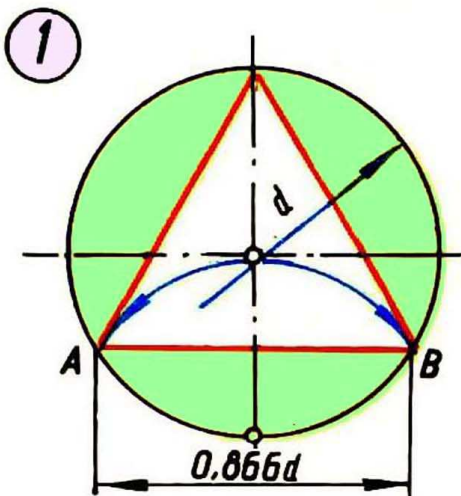
-  $O$ ,  $C$  va  $O'$ ,  $C$  markazlarni tutashtiruvchi  $OC$  va  $O'C$  chiziqlar o'tkazish;  $T$  va  $T'$  – izlanayotgan yoyning tutashish nuqtalari.

**Ichki tutashma** –  $r = r'$  radiusli aylanalarga tashqi urinuvchi  $R$  radiusli yoy bilan hosil qilish:

-  $O$  va  $O'$  markazlardan o'tuvchi  $(R-r)$  radiusli yoylarning kesishuvidan hosil bo'lgan  $C$  tutashuv markazini belgilash;

-  $C$ ,  $O$  va  $C$ ,  $O'$  markazlarni tutashtiruvchi  $CO$  va  $CO'$  chiziqlar o'tkazish;  $T$  va  $T'$  – izlanayotgan yoyning bog'lanish nuqtalari.

## MUNTAZAM (TO'G'RI) KO'PBURCHAKLAR



## MUNTAZAM (TO'G'RI) KO'PBURCHAKLAR

- ←  $d$  diametrli aylanaga ichki chizilgan teng tomonli uchburchakni yasash:
  - bunda  $AB=0,5d\sqrt{3}$
  
- ↑  $d$  diametrli aylanaga ichki chizilgan kvadratni yasash:
  - bunda  $AB=0,5d\sqrt{2}$  (kvadrat aylananing vertikal va gorizonta diametrlari kesishishidan hosil bo'lgan to'g'ri burchaklar bissektrisalari yordamida quriladi)
  
- Berilgan  $AB$  tomon bo'yicha  $ABCD$  kvadratni yasash:
  - $AB$  to'g'ri chiziqqa o'tkazilgan perpendikulyarda  $C$  uchni yasash;
  - $B$  va  $C$  uchlar orqali o'tgan yoy kesmalari yordamida  $D$  uchni yasash (3 va 4 – holatga qarang).
  
- ↓ Tomonining uzunligi  $a$  ga teng bo'lgan kvadratga ichki chizilgan sakkizburchak
  
- $d$  diametrli aylanaga ichki chizilgan muntazam oltiburchak:
  - oltiburchakning tomonlari uzunligi aylana (doira) radiusiga teng.
  
- ⑥  $d$  diametrli aylanaga ichki chizilgan beshburchakni yasash:
  - $OP$  yarim diametrning  $C$  markazini topish;
  - $C$  nuqtadan  $CQ$  radiusli  $QS$  yoy o'tkazish;
  - $Q$  nuqtadan aylana bilan kesishish nuqtasiga, masalan  $M$  nuqtaga  $QS$  radiusli yoy o'tkazish;
  - $QM=QS$  - to'g'ri beshburchak tomonining uzunligi.





## SIRKUL EGRI CHIZIQLARI

**Sirkul egri chiziqlar** – bu tutashuv nuqtalarida umumiy urinmalarga ega bo'lgan egri chiziqlardan tashkil topgan silliq hoshiya (obvod).

**1-rasm. Ovoid.** AB diametr berilgan; T va T<sub>2</sub> tutashuv nuqtalari; A, B, C – aylana yoylarining tutashuv markazlari.

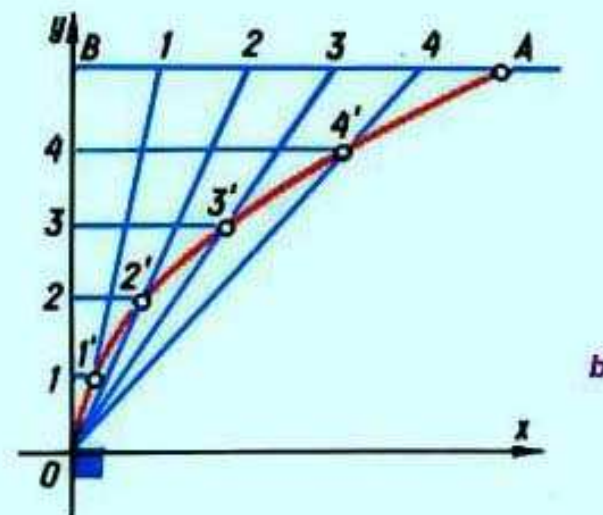
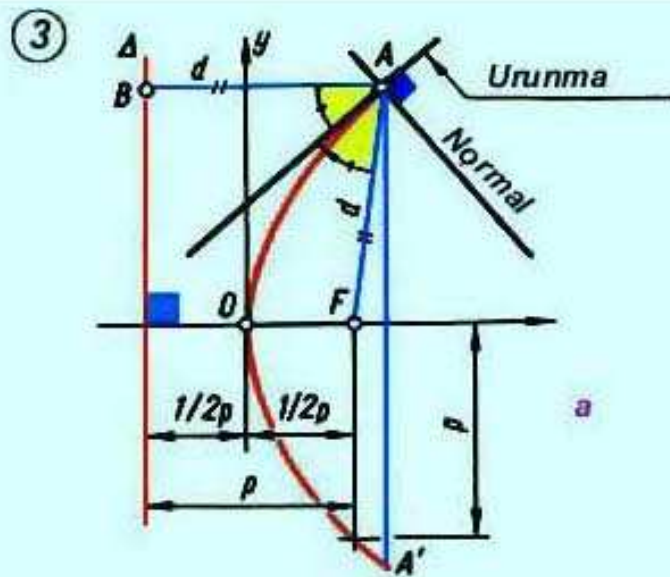
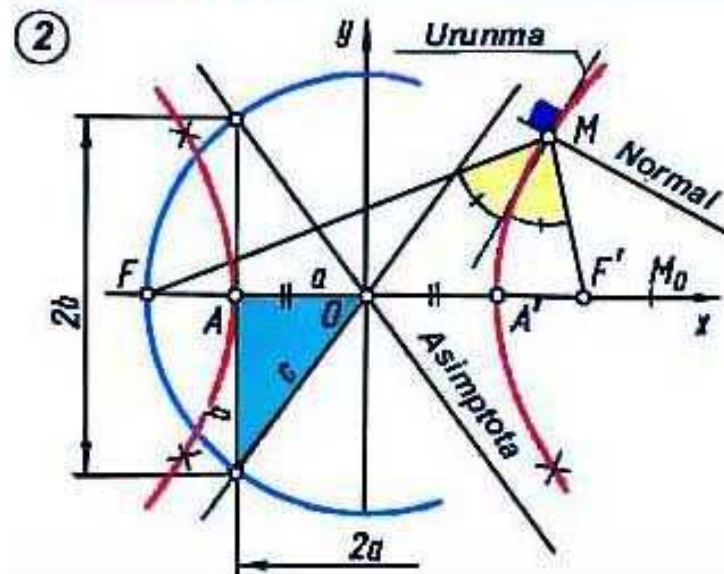
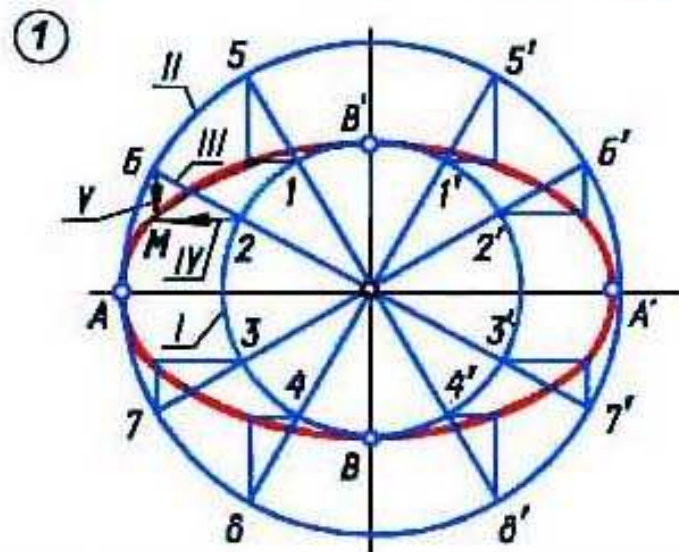
Bu va keyingi chizmalarda grafik amallarning bajarilish ketma-ketligi chiziqlar ustida raqamlar bilan ko'rsatilgan.

**2-rasm. Oval.** AB diametr berilgan; C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> – aylana yoylarining tutashuv markazlari. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> – aylana yoylarining tutashuv nuqtalari.

**3-rasm. Tashkiliy arka** (ravoq yasash varianri). TC<sub>1</sub>C<sub>2</sub> – AE kesmaning mediatriyasi.

**4-rasm. Tashkiliy arka.** AB oraliq (pralyot) va OD strelka berilgan; DT<sub>1</sub>||KE, T<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C<sub>1</sub>||OE. C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> – aylana yoylarining tutashuv markazlari. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> – aylana yoylarining tutashuv nuqtalari.

# LEKALO EGRI CHIZIQLAR



## LEKALO EGRI CHIZIQLARI

1. Ellipsni aylana proyeksiyasiga o'xshatib yasash. (M nuqtaga qarang).

2. Giperbola. Egri chiziqning har qanday M nuqtasida F va F' fokuslariga bo'lgan masofa ayirmasi doimiy kattalik, ya'ni  $MF - MF' = 2a$ .  $2a$ ,  $2b$  va  $FF' = 2c$  – haqiqiy va mavxum o'qlar hamda fokus masofaqa mos kattaliklar.

$$\text{Eksentrisitet: } e = \frac{c}{a} > 1; \quad c^2 = a^2 + b^2$$

$$\text{Tenglama: } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0. \quad b=a \text{ da teng tomonli giperbola: } x^2 - y^2 - a^2 = 0. \text{ Giperbolani}$$

aniqlashdan F va F' fokuslar va AMo va A'Mo raduslarning kesishidan hosil bo'lgan M uqtani qurish talab etiladi (Mo-AA o'qning ixtiyoriy tashqi nuqtasi).

3. Parabola. Kesmalar yordamida parabola yasash. p parametr, F fokus va  $\Delta$  direktrisa berilgan:

a)  $\Delta$  ga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish va ularda ikkita, masalan A va A' nuqtalarni belgilash.  $FA = AB = d$ .

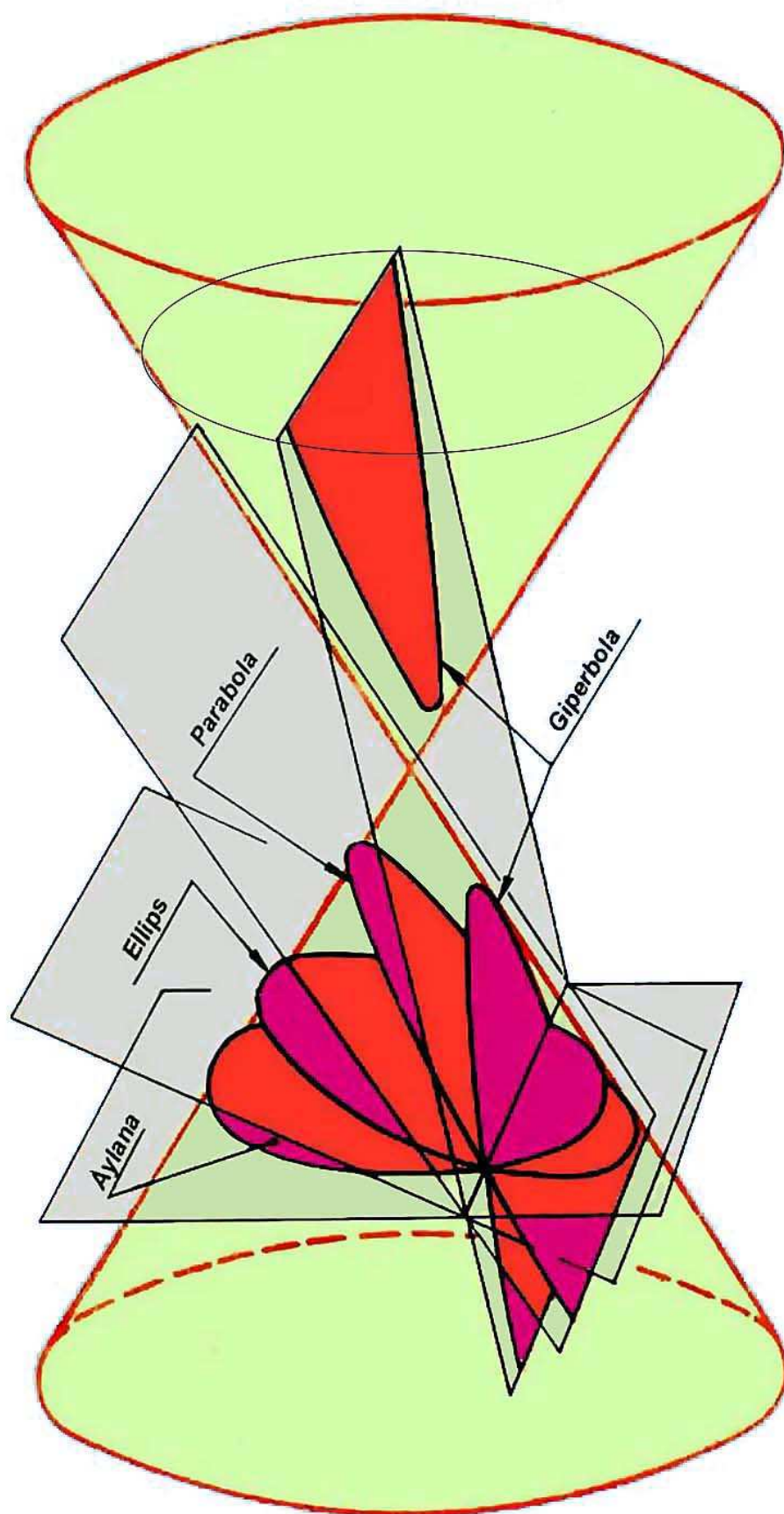
To'g'ri chizqlar tarami yordamida parabola yasash. O uch, Ox o'q va egri chiziqning A nuqtasi berilgan.

b) OB va BA ni bir xil sondagi teng qismlarga ajratish; 1', 2', 3', 4', ... nuqtalar parabolada yotadi.

Egri chiziqlar nuqtalari topilgandan so'ng ular avval qo'lda tutashtirilib keyin ustidan mos keluvchi lekalo tanlanib yurgizib chiqiladi.

# EGRI CHIZIQLAR

## Konus kesimlari



## EGRI CHIZIQLAR

### *Konus kesimlari*

*Aylana yoylari tutashmalaridan iborat bo'lgan va sirkul yordamida bajariladigan egri chiziqlardan farq qilib, lekaloviy egri chiziqlarda avval egri chiziq yotuvchi nuqtalar yasaladi, so'ngra ular lekalo yordamida tutashtiriladi. Lekaloviy egri chiziq'larga konus kesimlari deb ataluvchi egri chiziq'lar, ya'ni doiraviy konusning tekislik bilan kesishishidan hosil bo'luvchi ellips, parabola, giperbola va h.k. kiradi.*

**Giperbola.** Agar to'g'ri doiraviy konuslarni uning ikki yasovchisi yoki xususiy holda o'qiga parallel bo'lgan biror tekislik bilan kesilsa, kesim tekisligida ikki simmetrik egri chiziq – giperbola hosil bo'ladi.

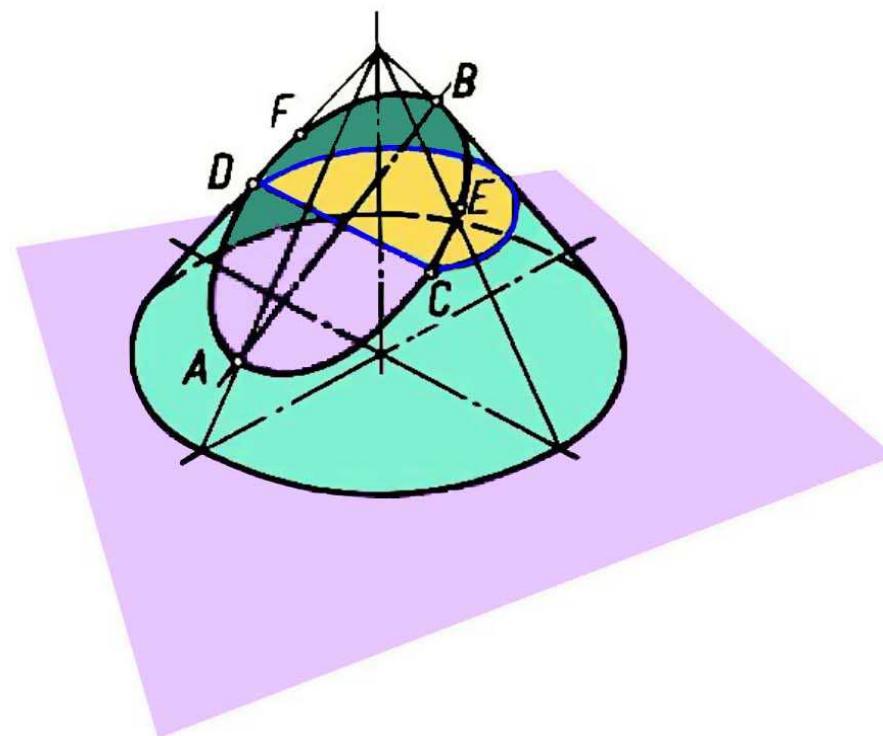
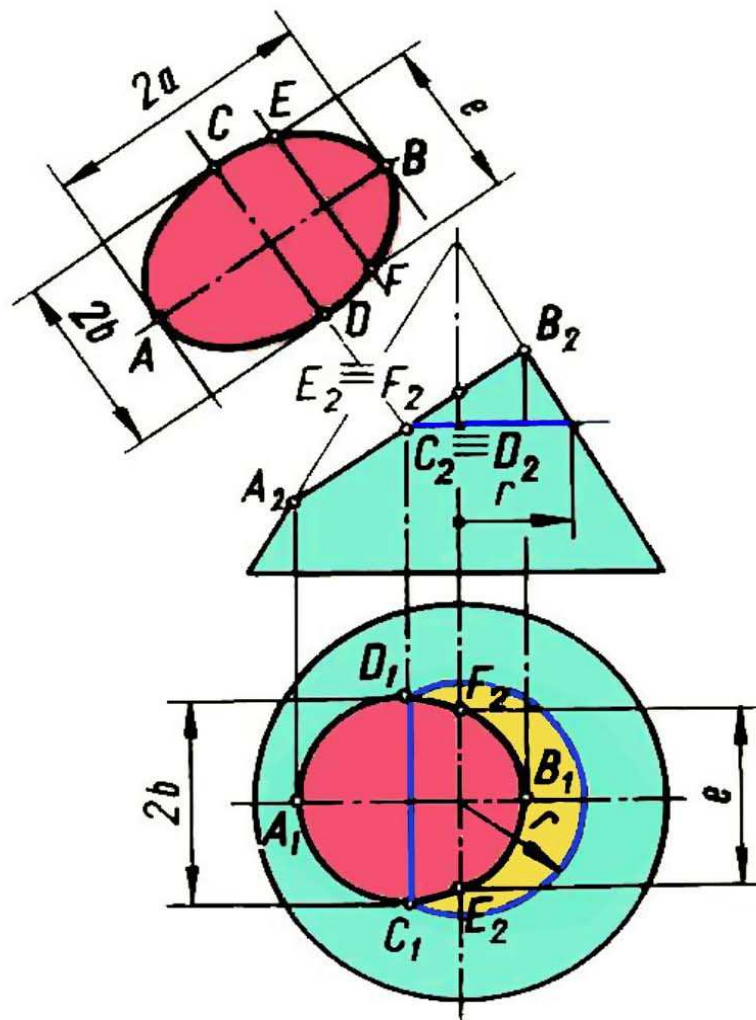
**Parabola.** Agar doiraviy konusni uning yasovchilaridan biriga parallel bo'lgan tekislik bilan kesilsa, kesim tekisligida parabola egri chizig'i hosil bo'ladi.

**Ellips.** Agar doiraviy konusni biror qiya tekislik bilan konusning barcha yasovchilari kesiladigan qilib kessilsa, kesim tekisligida ellips hosil bo'ladi.

**Aylana.** Kesuvchi tekkislik konus o'qiga perpendikulyar vaziyatda kesib o'tsa aylana hosil bo'ladi.

# EGRI CHIZIQLAR

## Ellips



## EGRI CHIZIQLAR

### *Ellips*

Kesishish konturining proyeksiyasini yasash uni aniqlovchi asosiy (tayanch) va qo'shimcha nuqtalarni belgilashga asoslanadi.

Asosiy nuqtalar proyeksiyasini yasash:

- $A_2$  va  $B_2$  proyeksiya bo'yicha  $A_1$  va  $B_1$  topiladi,  $A_2B_2=2a$  – ellips kesimining katta o'qi;
- $A_2B_2$  kesmaning o'rta nuqtasi – ellips kesimining boshqa  $C_2 \equiv D_2$  ikkita uchiga mos keluvchi proyeksiya; ularning  $C_1$  va  $D_1$  proyeksiyalarini qurish uchun konusning  $C$  va  $D$  nuqtalaridan o'tuvchi  $r$  radiusli aylananing gorizontal proyeksiyasidan foydalaniladi;  $C_1D_1=2b$  – ellipsning kichik o'qi.

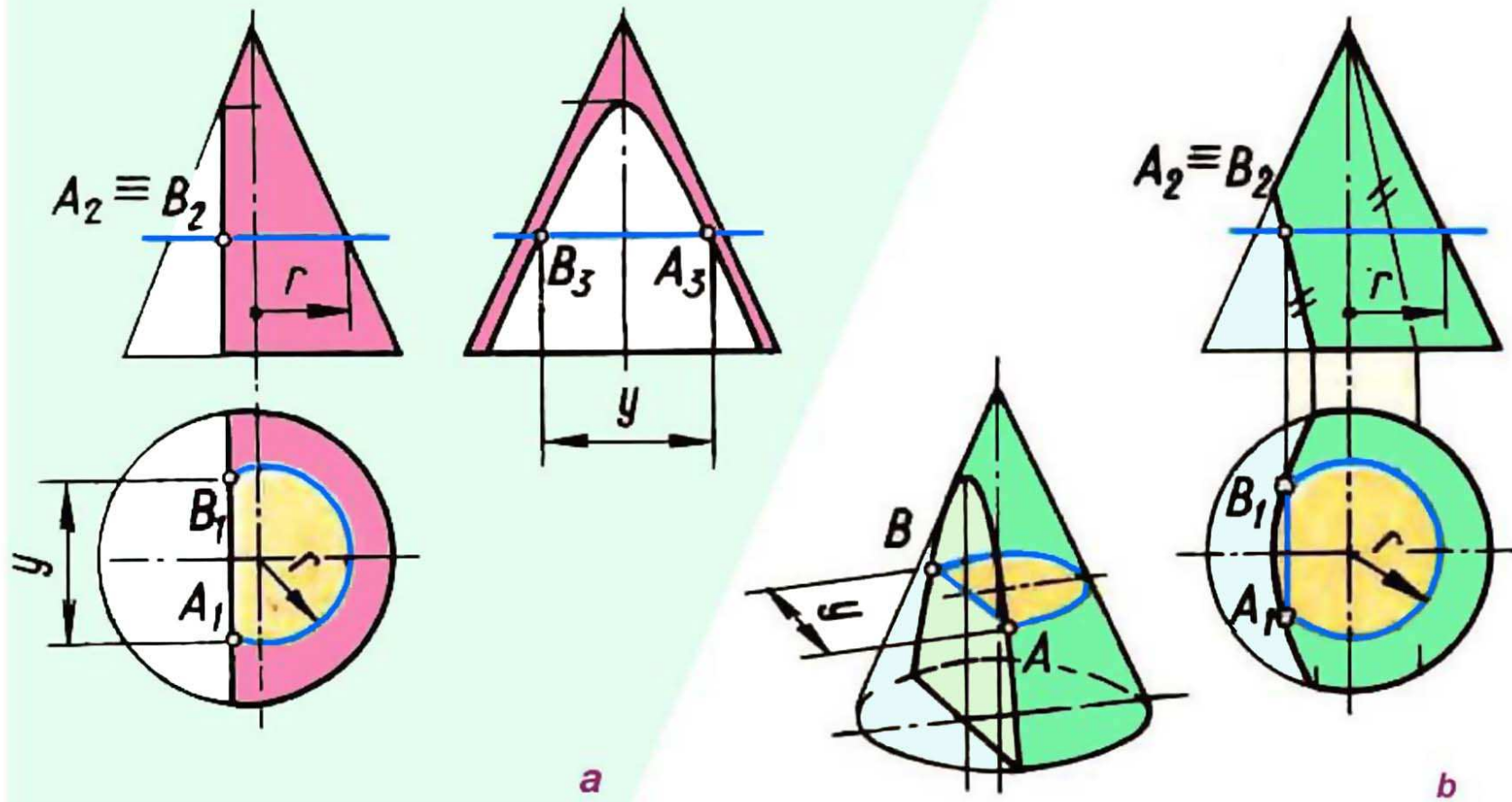
Egri chiziqning qo'shimcha nuqtalari proyeksiyasini yasash:

- $A_2B_2$  kesmada egri chiziq ixtiyoriy nuqtalarining frontal proyeksiyalari tanlanadi;
- $C$  va  $D$  uchun ko'rsatilgani kabi ularning gorizontal proyeksiyalari quriladi. Tasvirda proyeksiya tekisliklarini almashtirish yordamida ellips kesimining  $AB$  va  $CD$  bosh o'qlar bilan kesishishida uning haqiqiy kattaligi aniqlanadi. Ellips kesimning proyeksiyasi va uning haqiqiy kattaligini aniqlangan o'q kattaliklari bo'yicha geometrik usulda ham yasash mumkin.



# EGRI CHIZIQLAR

## Giperbola



## EGRI CHIZIQLAR

### *Giperbola*

#### *Konusning giperbola bo'yicha kesishishi:*

**a** – xususiy holat – kesuvchi tekislik konusning yasovchi o'q tekisligiga parallel; profil proyeksiya – giperbola kesimining haqiqiy kattaligi;

**b** – umumiy holat – kesuvchi tekislik ixtiyoriy ikkita konus yasovchisiga parallel. Olingan  $A_2$  va  $B_2$  frontal proyeksiyalar bo'yicha giperbolaning  $A$  va  $B$  nuqtalarining  $A_1, B_1$  va  $A_3, B_3$  proyeksiyalari qo'shimcha  $r$  radiusli aylana yordamida topiladi.

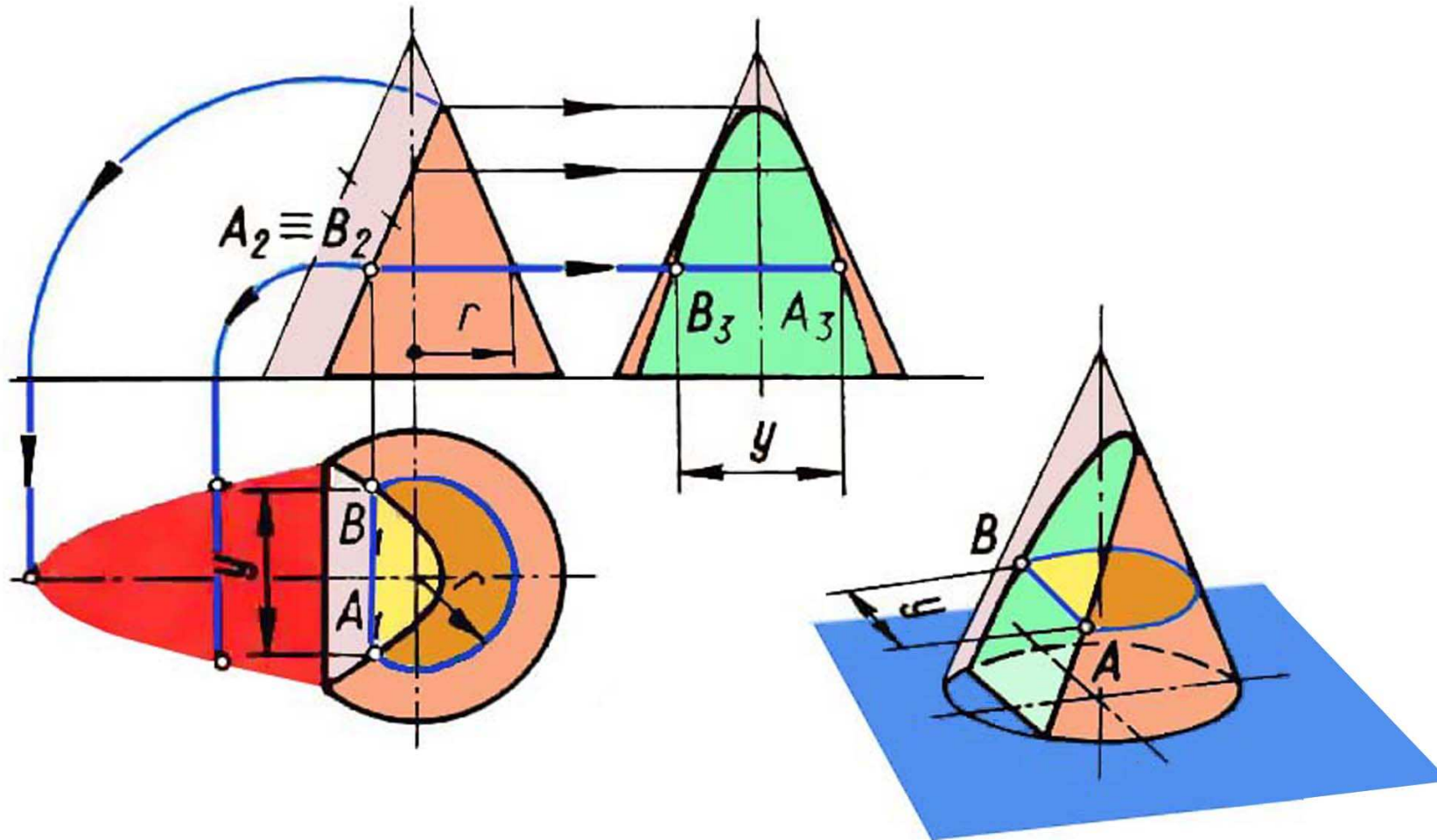
### *Parabola*

#### *Konusning parabola bo'yicha kesishishi.*

Egri chiziqning ixtiyoriy  $A$  va  $B$  nuqtalarining  $A_1, B_1$  va  $A_3, B_3$  proyeksiyalari giperbola tasviridagi kabi yasalgan. Chetki yasovchilar va parabola profil proyeksiyasining urinish nuqtalari proyeksion on bog'lanish bo'yicha topiladi. Parabolik kesimning haqiqiy kattaligi uni gorizontaal proyeksiya tekisligiga yotqizish yordamida topilgan.

# EGRI CHIZIQLAR

## Parabola



## II – Qism. CHIZMA GEOMETRIYA ASOSLARI

Chizmalarni qayta tuzish (*aylantirish va almashtirish*) usullari:

### AYLANTIRISH USULI:

#### Nuqtani o‘q atrofida aylantirish usuli

Nuqtani  $H$  tekislikka perpendikulyar o‘q atrofida aylantirishda harakat tekisligi gorizontalar proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘ladi va  $A$  nuqta joylashgan aylana  $H$  tekislikka o‘zgarishsiz proyeksiyalanadi. Frontal tekislik proyeksiyasiga esa  $X$  o‘qqa parallel va aylana diametri uzunligiga teng to‘g‘ri chiziq sifatida proyeksiyalanadi. Shunday qilib,  $H$  tekislikka perpendikulyar o‘q atrofida aylanuvchi nuqtada gorizontalar proyeksiya  $R$  radiusli aylana bo‘yicha, frontal proyeksiya esa  $X$  o‘qqa parallel to‘g‘ri chiziq bo‘yicha joylashadi.

Yuqoridagilarga qiyosan quyidagi hulosaga kelish mumkin:  $V$  frontal tekisligiga perpendikulyar o‘q atrofida aylanuvchi nuqtada frontal proyeksiya aylana bo‘yicha, gorizontalar proyeksiya esa  $X$  o‘qqa parallel to‘g‘ri chiziq bo‘yicha joylashadi. (c, d)

**Bunda:**

$JJ_1$  - aylantirish o‘qi.

$A$  - o‘q atrofida aylanuvchi nuqta.

$a$  - nuqtaning gorizontalar proyeksiyasi.

$a'$  - nuqtaning frontal proyeksiyasi.

$O$  – aylana markazi.

$V$  – frontal tekislik.

$H$  – gorizontalar tekislik.

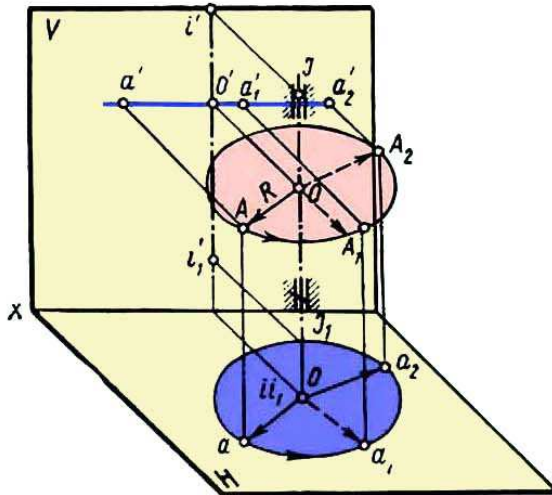
$r = OA$  - aylantirish radiusi.

$A_1$  – nuqtani aylantirishdan keyingi holati.

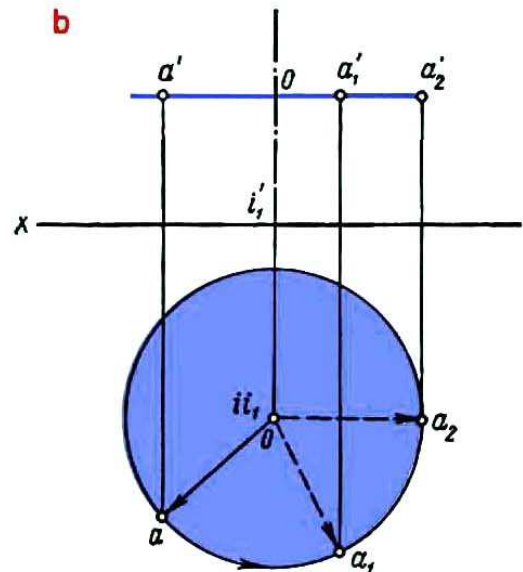
# AYLANTIRISH USULI

## NYQTANI AYLANTIRISH

**a**



**b**



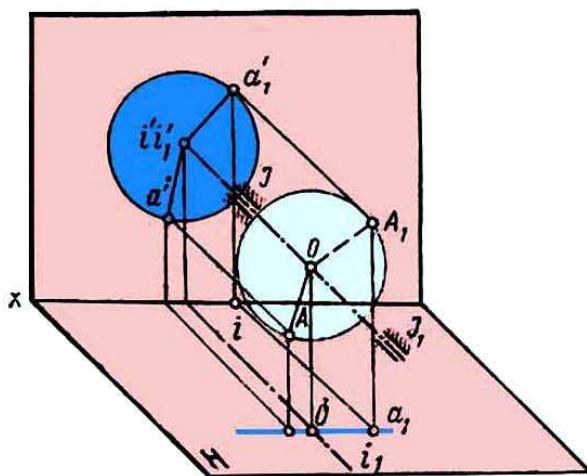
**a, b** - aylanish o'qini gorizont tekkiqlikka perpendikulyar bo'lgan holati;

**c, d** - aylanish o'qini frontal tekkiqlikka perpendikulyar bo'lgan holati;

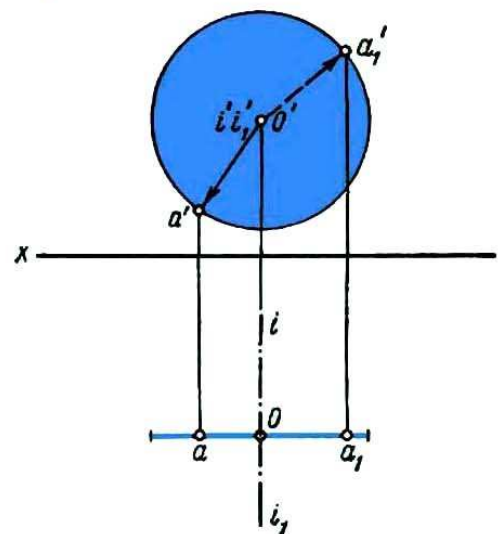
**a, c** - fazoviy tasvir;

**b, d** - tekis chizmasi.

**c**



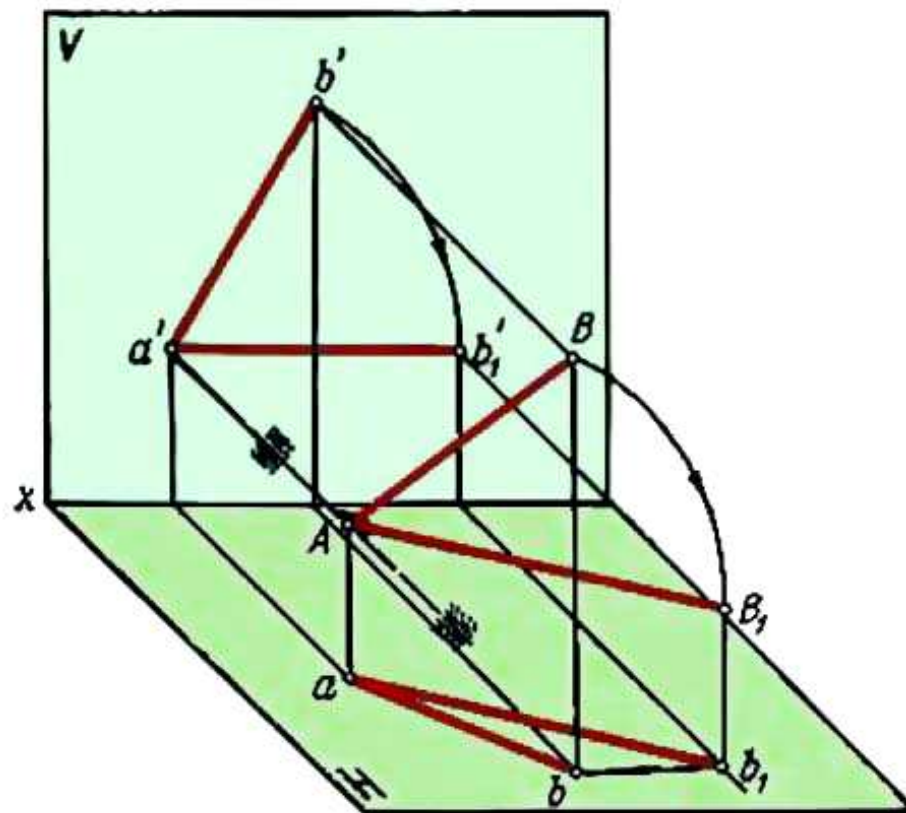
**d**



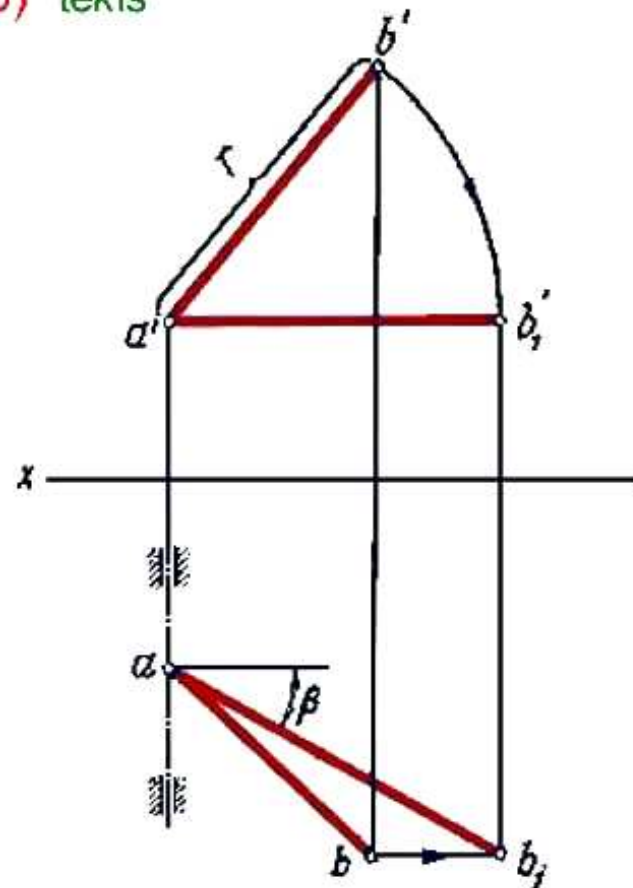
# AYLANTIRISH USULI

To'g'ri chiziqni aylantirish

a) fazoviy



b) tekis



## AYLANTIRISH USULI

### Aylantirish usuli yordamida AB kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash

A nuqta orqali  $V$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan aylantirish o'qini o'tkaziladi va  $AB$  kesmani  $H$  tekislikka parallel bo'lgunga qadar aylantiriladi. Bu holda uning frontal proyeksiyasi  $X$  o'qiga parallel, gorizontaal proyeksiyasi esa kesmaning haqiqiy uzunligiga teng bo'ladi.

Kesmani ko'rsatilgan o'q atrofida aylantirishda  $A$  nuqta o'z o'rnida qoladi, chunki u aylantirish o'qida yotadi.  $B$  nuqtaning  $b'$  frontal proyeksiya  $r=a'b'$  radiusli aylana bo'yicha joylashadi,  $b$  – gorizontaal proyeksiyasi esa  $X$  o'qqa parallel. Qachonki  $B$  nuqta  $B_1$  nuqtaga ko'chirilganda  $AB$  kesma  $H$  tekislikka parallel bo'ladi va unga o'zgarishsiz proyeksiyalanadi.

$X$  o'qi va  $ab_1$  yangi hosil bo'lgan gorizontaal proyeksiya orasidagi  $\beta$  burchak  $AB$  to'g'ri chiziqning  $V$  tekislikka og'ish burchagiga teng.

### Tekis shaklni aylantirish (joylashtirish) usuli

*Joylashtirish* – aylantirish usulining xususiy holi hisoblanadi. Joylashtirish deb, tekislikni o'zining izlaridan biri atrofida uni proyeksiyasi tekisligi bilan ustma-ust tushkunga qadar aylantirishga aytiladi. Bu usulni izlari bilan berilgan tekisliklarda yotyvchi tekis [yassi] shakllarning haqiqiy o'lchamlarini aniqlashda qo'llash maqsadga myvofiq. Frontal proyeksiyalovchi tekislikda yotuvchi  $ABC$  uchburchak tekis shaklni gorizontaal tekislikka joylashtirish uchun aylantirish o'qi sifatida tekislikning gorizontaal izi  $P_H$  olinadi.

$O=P_x$  - aylantirish markazi.

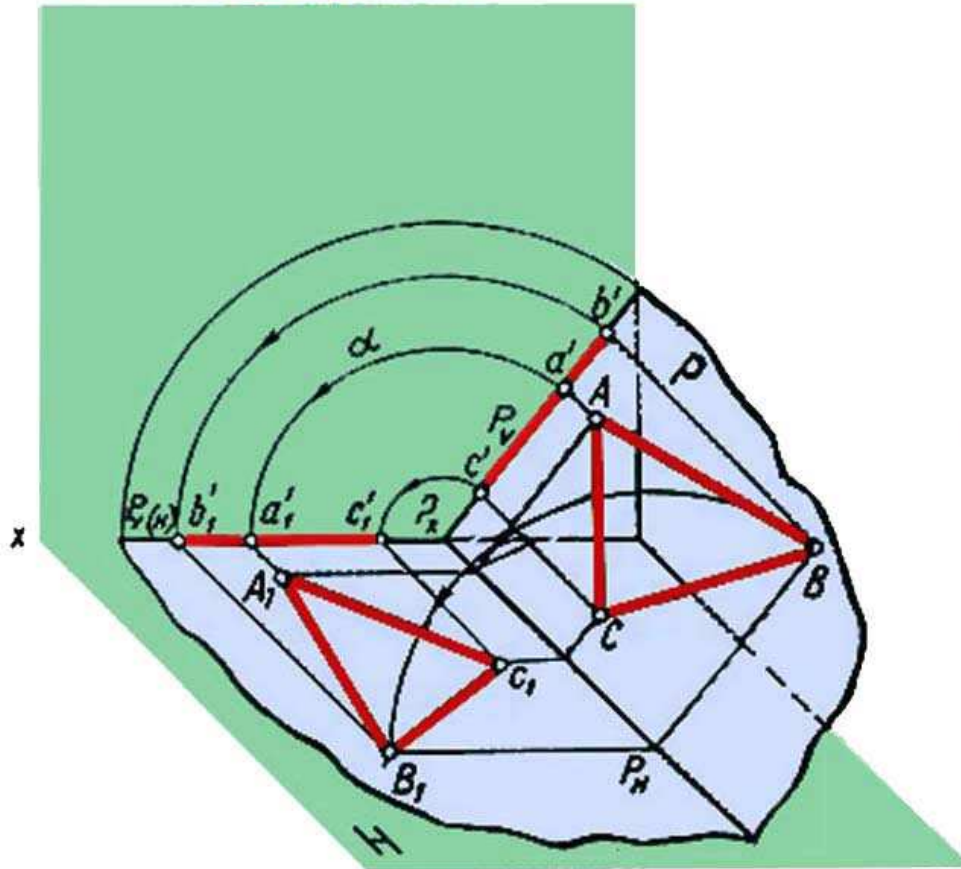
$P_xc'$ ,  $P_xa'$ ,  $P_xb'$  - aylantirish radiuslari.

$A_1B_1C_1$  – tekis shaklni gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga joylashgan holati – haqiqiy kattaligidir.

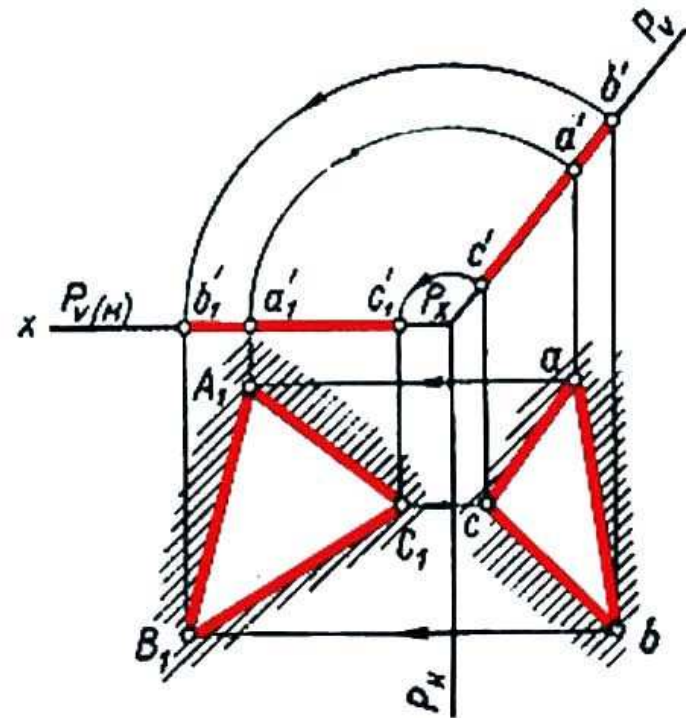
# AYLANTIRISH USULI

Tekis shaklni aylantirish (joylashtirish)

a) Fazoviy holatda



b) Tekis holatda

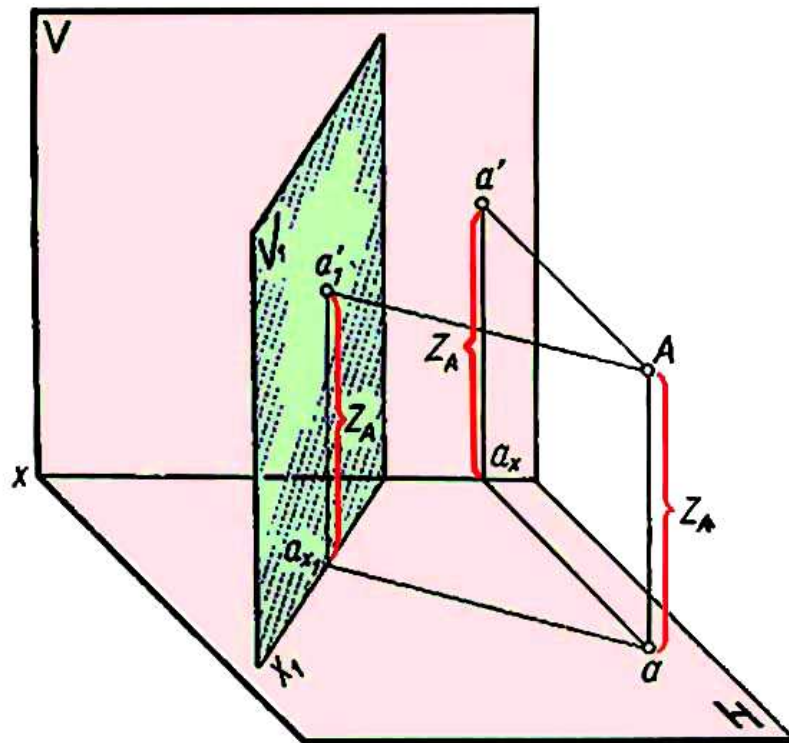




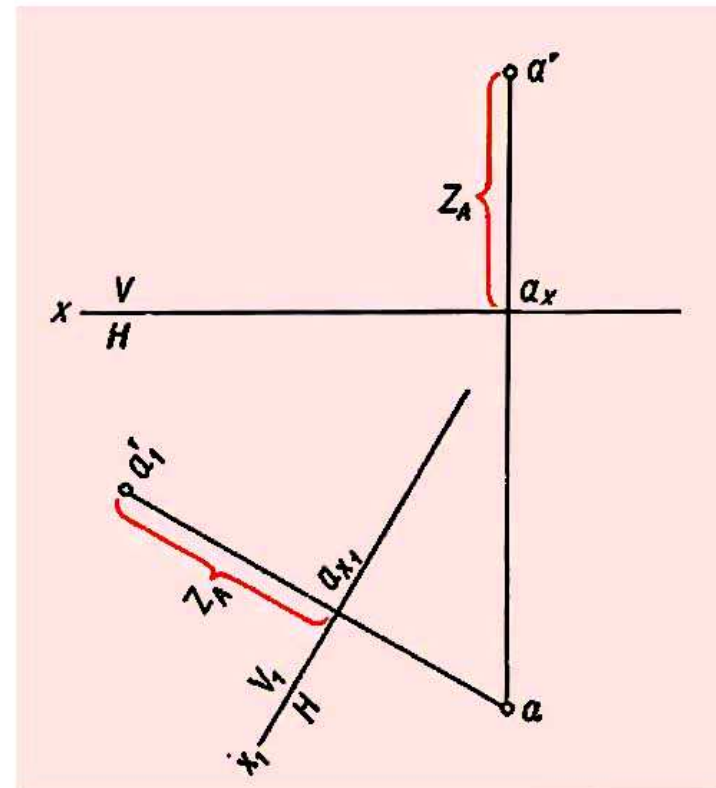
## ALMASHTIRISH USULI

### Nuqtani almashtirish

a) Fazoviy ko'rinish



b) Tekis ko'rinish



## ALMASHTIRISH USULI

### Proyeksiyalar tekislikni almashtirish usuli

A nuqtani yangi  $X_1 \frac{V_1}{H}$  sistemaga proyeksiyalash.

$X \frac{V}{H}$  - berilgan ortogonal sistema.

$V_1$  – yangi frontal proyeksiyalar tekisligi.

$a'_1$  nuqtaning  $V_1$  dagi proyeksiyasi.

$Z_A$  – nuqtaning gorizontal tekislik  $H$  dan uzoqligi

### Tekis shaklni almashtirish usulida haqiqiy kattaligini aniqlash

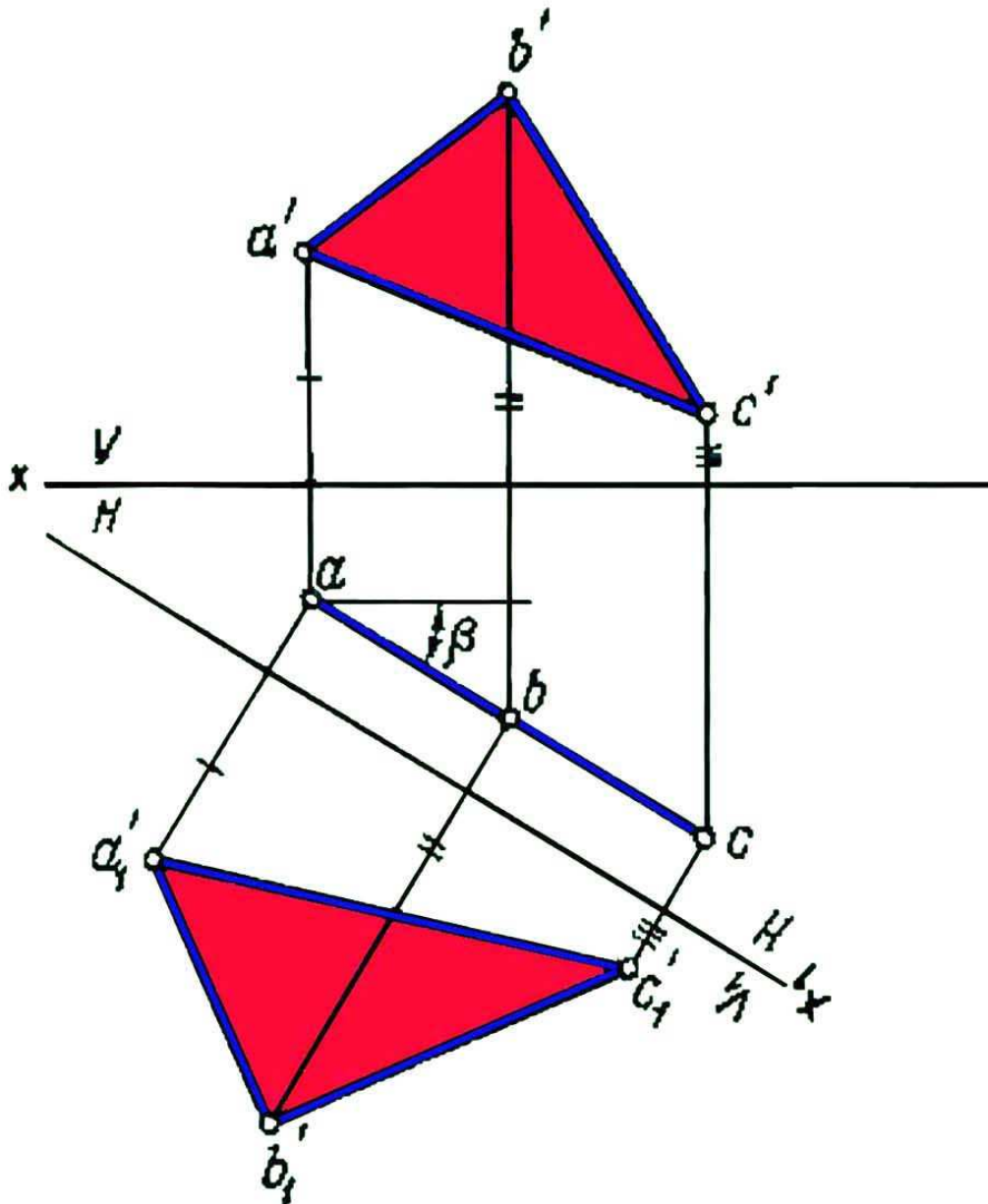
ABC uchburchakning haqiqiy kattaligini proyeksiyalar tekisligini aylantirish usuli yordamida aniqlanadi.

ABC uchburchagi  $H$  tekisligiga perpendikulyar bo'lganligi uchun uning  $H$  dagi proyeksiyasi abc to'g'ri chiziqdan iborat.

Demak, abc ga nisbatan  $V$  tekislikni parallel qilib almashtirilsa u o'zining haqiqiy kattaligida  $a_1|b_1|c_1$  bo'lib proyeksiyalanadi.

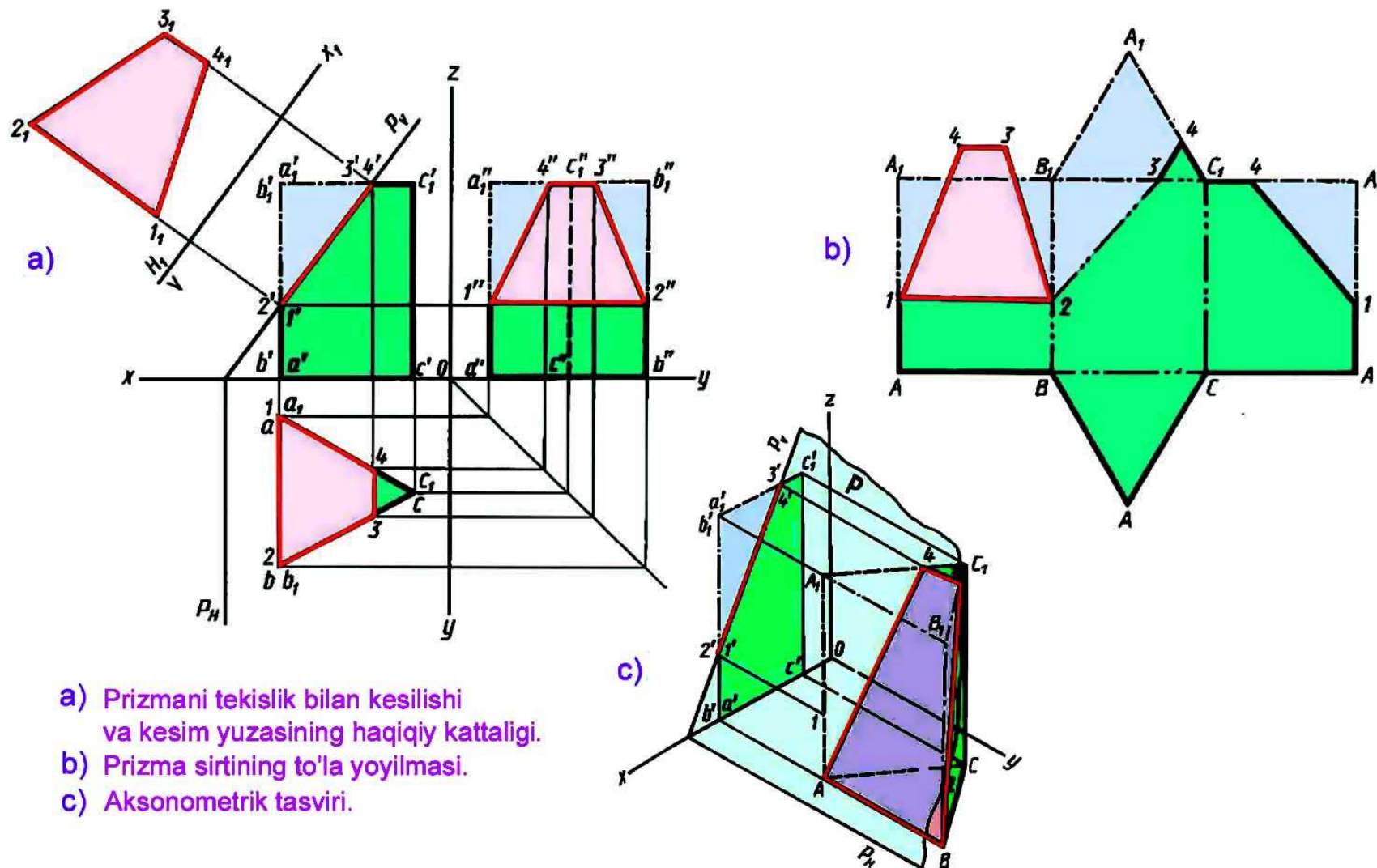
## ALMASHTIRISH USULI

Tekis shaklni almashtirish usulida haqiqiy kattaligini aniqlash



## GEOMETRIK JISMLARNING TEKISLIK BILAN KESILISHI

Prizmani frontal proyeksiyanuvchi  $P$  tekisligi bilan kesilishi



- a) Prizmani tekislik bilan kesilishi va kesim yuzasining haqiqiy kattaligi.
- b) Prizma sirtining to'la yoyilmasi.
- c) Aksonometrik tasviri.

## GEOMETRIK JISMLARNI TEKISLIK BILAN KESILISHI

### Prizmani frontal proyeksiyalanuvchi $P$ tekisligi bilan kesilishi

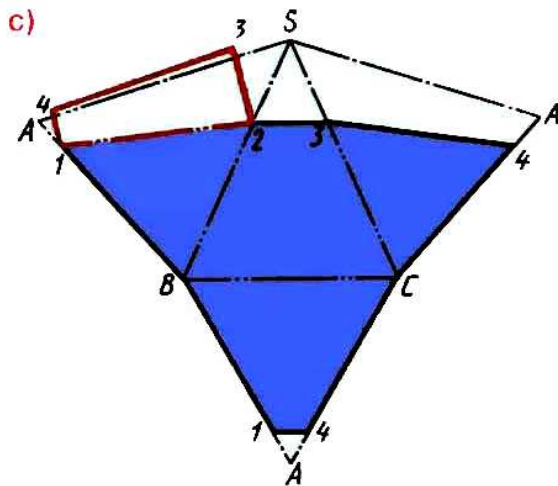
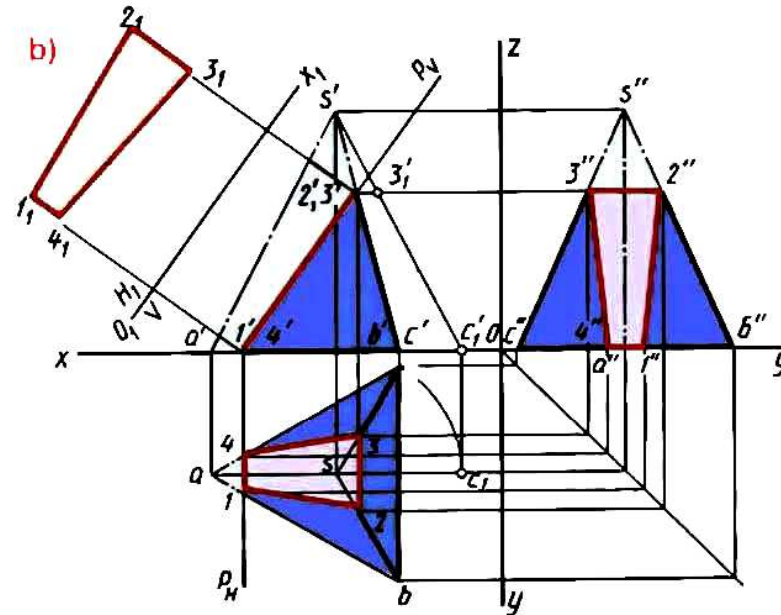
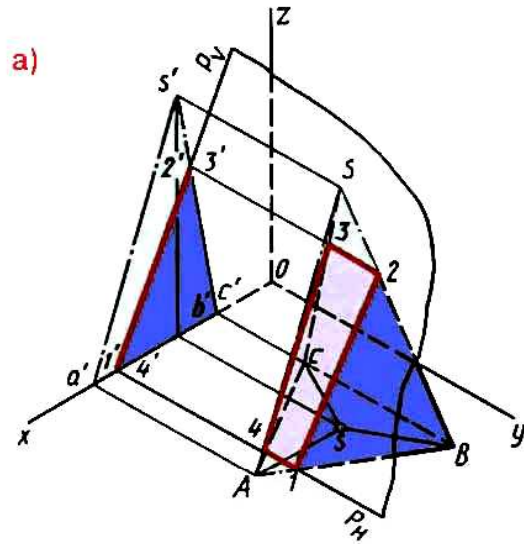
- a) Prizmaning gorizontaal proyeksiyasida (1,2,3,4), frontal proyeksiyasida (1',2',3',4'), profil proyeksiyasida (1'',2'',3'',4'') joylashgan nuqtalar –  $P$  tekisligi kesib o'tgan kesim yuzasining proyeksiyalari.  
(1<sub>1</sub>,2<sub>1</sub>,3<sub>1</sub>,4<sub>1</sub>) – kesim yuzasining haqiqiy kattaligi.
- b) Prizma sirtining to'la yoyilmasi. 1,2,3,4 – kesim yuzasi.
- c) Prizmaning aksonometrik tasviri.

### Piramidani frontal proyeksiyalanuvchi $P$ tekisligi bilan kesilishi

- a) Piramidaning gorizontaal proyeksiyasida (1,2,3,4), frontal proyeksiyasida (1',2',3',4'), profil proyeksiyasida (1'',2'',3'',4'') joylashgan nuqtalar –  $P$  tekisligi kesib o'tgan kesim yuzasining proyeksiyalari.  
(1<sub>1</sub>,2<sub>1</sub>,3<sub>1</sub>,4<sub>1</sub>) – kesim yuzasining haqiqiy kattaligi.
- b) Piramida sirtining to'la yoyilmasi.
- c) Piramidaning aksonometrik proyeksiyasi.

## GEOMETRIK JISMLARNING TEKISLIK BILAN KESILISHI

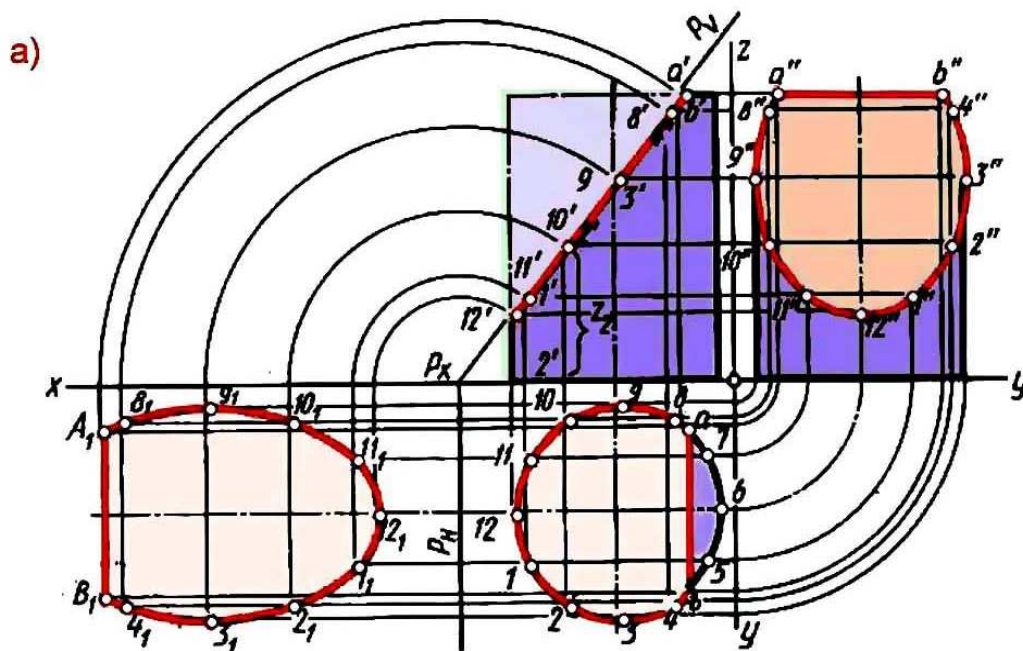
Piramidaning frontal proyeksiyanuvchi  $P$  tekisligi bilan kesilishi



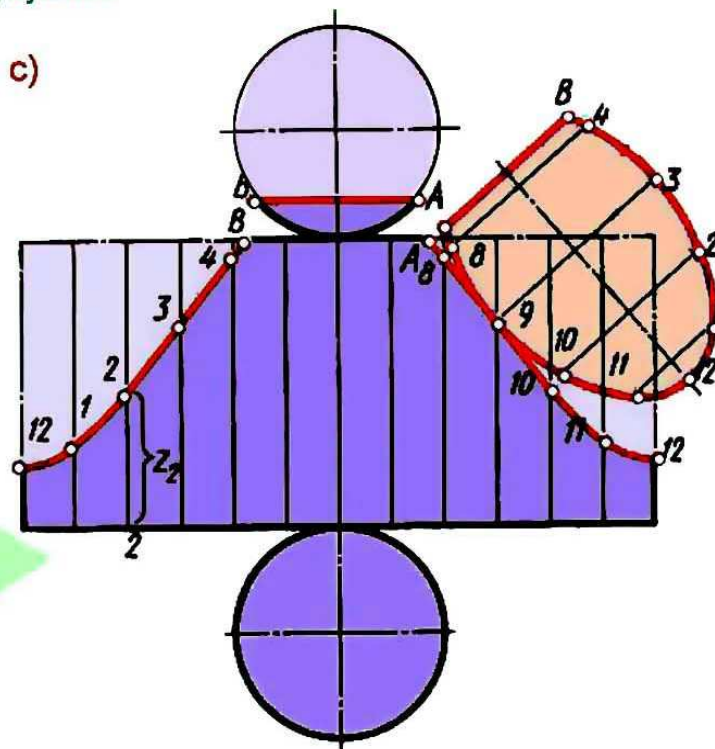
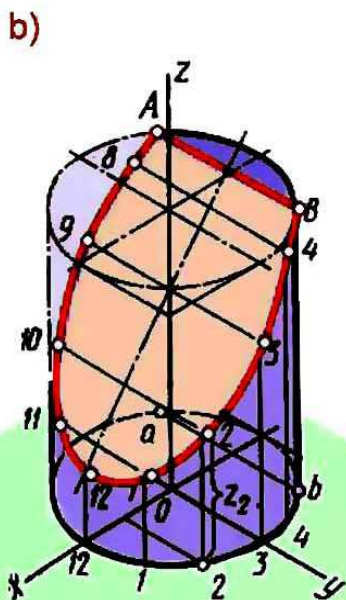
- a) Piramidaning aksonometriyasi
- b) Piramidani tekislik bilan kesilishi va kesim yuzasini haqiqiy kattaligini topish
- c) Piramidaning to'la yoyilmasi

## GEOMETRIK JISMLARNI TEKISLIK BILAN KESILISHI

### Slindr sirtini P tekisligi bilan kesilishi



- a) Slindrni tekislik bilan kesilishi va kesim yuzasini haqiqiy kattaligini topish
- b) Geometrik jism aksonometriyasi
- c) Geometrik jismning to'la yoyilmasi



## GEOMETRIK JISMLARNI TEKISLIK BILAN KESILISHI

### *Slindr sirtini P tekisligi bilan kesilishi*

- a) Slindrning gorizontaal proyeksiyasida (1,2,3,4,b,a,8,9,10,11,12), frontal proyeksiyasida (1',2',3',4',b',a',8',9',10',11',12'), profil proyeksiyasida (1'',2'',3'',4'',b'',a'',8'',9'',10'',11'',12'') joylashgan nuqtalar – P tekisligi kesib o'tgan kesim yuzasining proyeksiyalari. (1<sub>1</sub>,2<sub>1</sub>,3<sub>1</sub>,4<sub>1</sub>,B<sub>1</sub>,A<sub>1</sub>,8<sub>1</sub>,9<sub>1</sub>,10<sub>1</sub>,11<sub>1</sub>,12<sub>1</sub>) – kesim yuzasining haqiqiy kattaligi.
- b) Slindrning aksonometrik tasviri.
- c) Slindr sirtining to'la yoyilmasi. 1,2,3,4,b,a,8,9,10,11,12 – kesim yuzasi.

### *Konus sirtini P tekisligi bilan kesilishi*

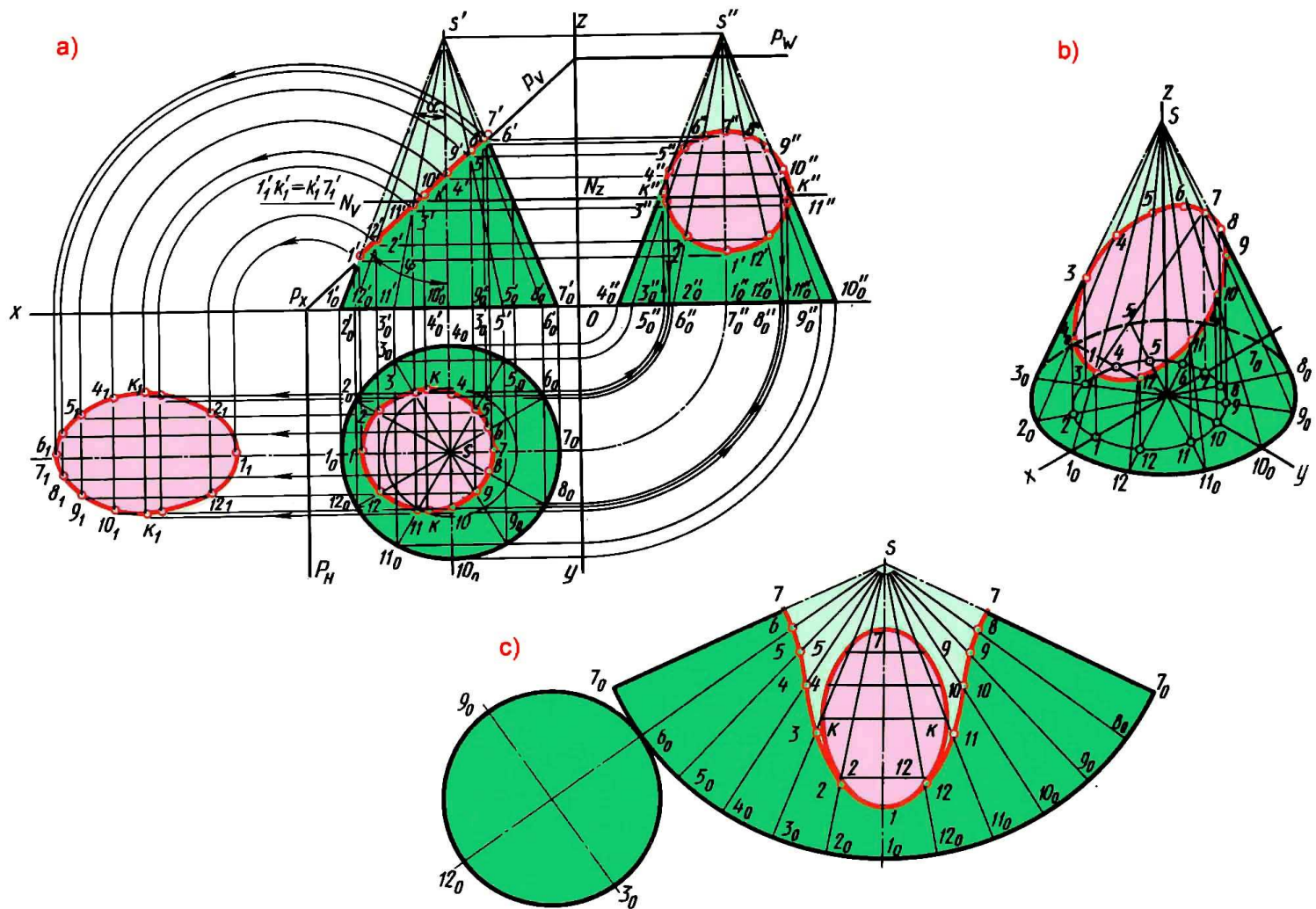
- a) Konusning gorizontaal proyeksiyasida (1,2,3,k,4,5,6,7,8,9,10,k, 11,12), frontal proyeksiyasida (1',2',3',k',4',5',6',7',8',9',10',k', 11',12'), profil proyeksiyasida (1'',2'',3'',k'',4'',5'',6'',7'',8'',9'',10'', k'',11'',12'') joylashgan nuqtalar – P tekisligi kesib o'tgan kesim yuzasining proyeksiyalari. (1<sub>1</sub>,2<sub>1</sub>,3<sub>1</sub>,K<sub>1</sub>,4<sub>1</sub>,5<sub>1</sub>,6<sub>1</sub>,7<sub>1</sub>,8<sub>1</sub>,9<sub>1</sub>,10<sub>1</sub>,K<sub>1</sub>, 11<sub>1</sub>,12<sub>1</sub>) – kesim yuzasining haqiqiy kattaligi.
- b) Konusning aksonometrik tasviri.
- c) Konus sirtining to'la yoyilmasi. (1,2,3,k,4,5,6,7,8,9,10,k, 11,12) – kesim yuzasi.





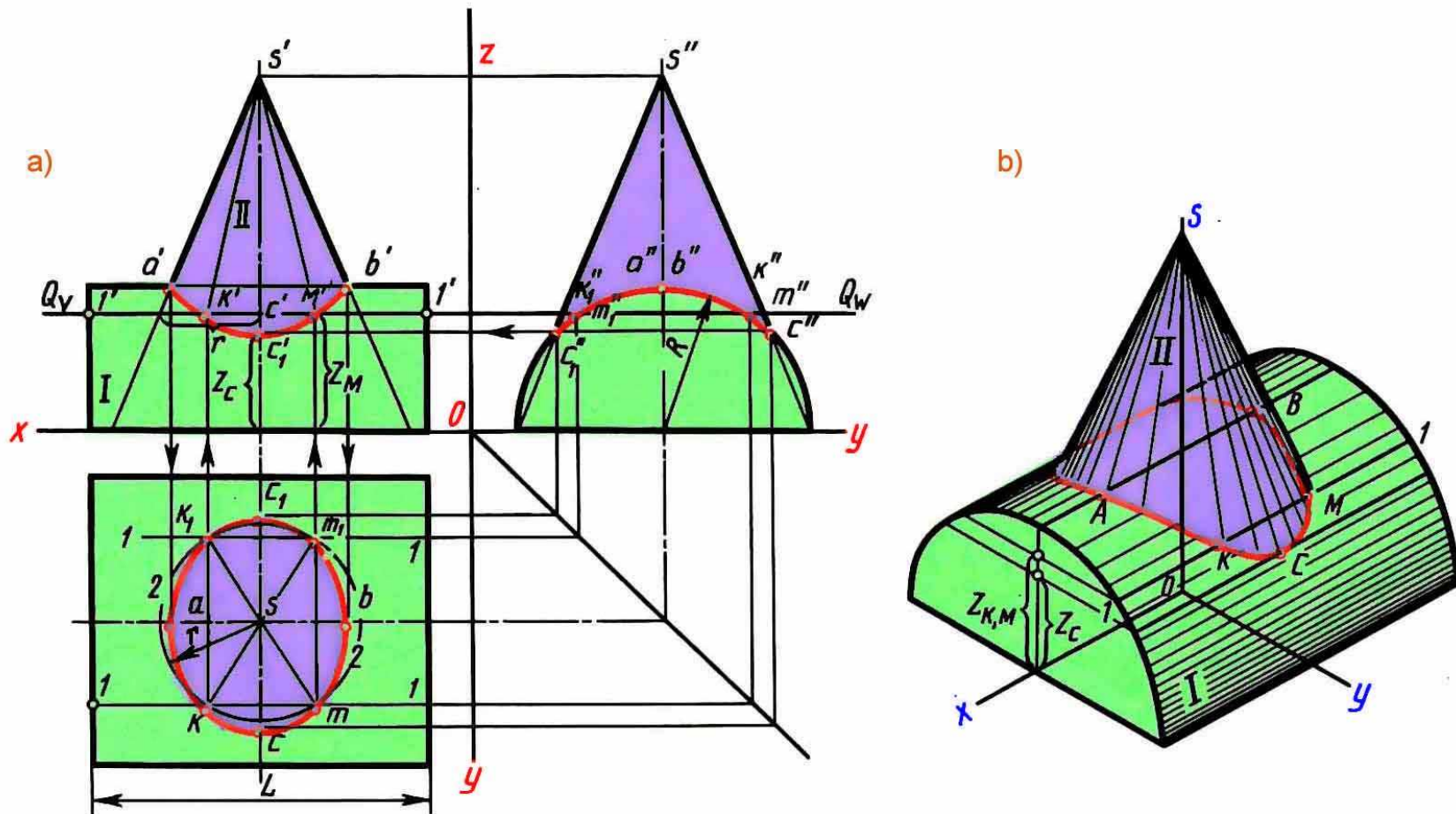
# GEOMETRIK JISMLARNI TEKISLIK BILAN KESILISHI

Konus sirtini P tekisligi bilan kesilishi



## GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

Slindr sirti (I) va konus sirti (II)ning o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash



## GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

### Silindr sirti (I) va konus sirtini (II) o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash

Eng avvalo, kesishuv chizig'ini hosil qiluvchi tayanch va xarakterli nuqtalar aniqlanadi.

Bu nuqtalar va yarim silindrning eng chetki yasovchilarini o'zaro kesishuvi natijasida hosil bo'lgan  $(A,B,C,C_1)$ ,  $(a,b,c,c_1)$ ,  $(a',b',c',c'_1)$ ,  $(a'',b'',c'',c''_1)$  nuqtalardir.

Qo'shimcha nuqtalarni topish uchun vositachi tekislik  $Q_v$  tanlab olinadi, bu tekislik har ikkala sirtini yasash oson bo'lgan chiziqlar (konusni, yarim aylana silindrni yasovchilari) bo'yicha kesib o'tib ular o'zaro kesilishi natijasida kesishuv chizig'ining oraliq nuqtalarini hosil qiladi.

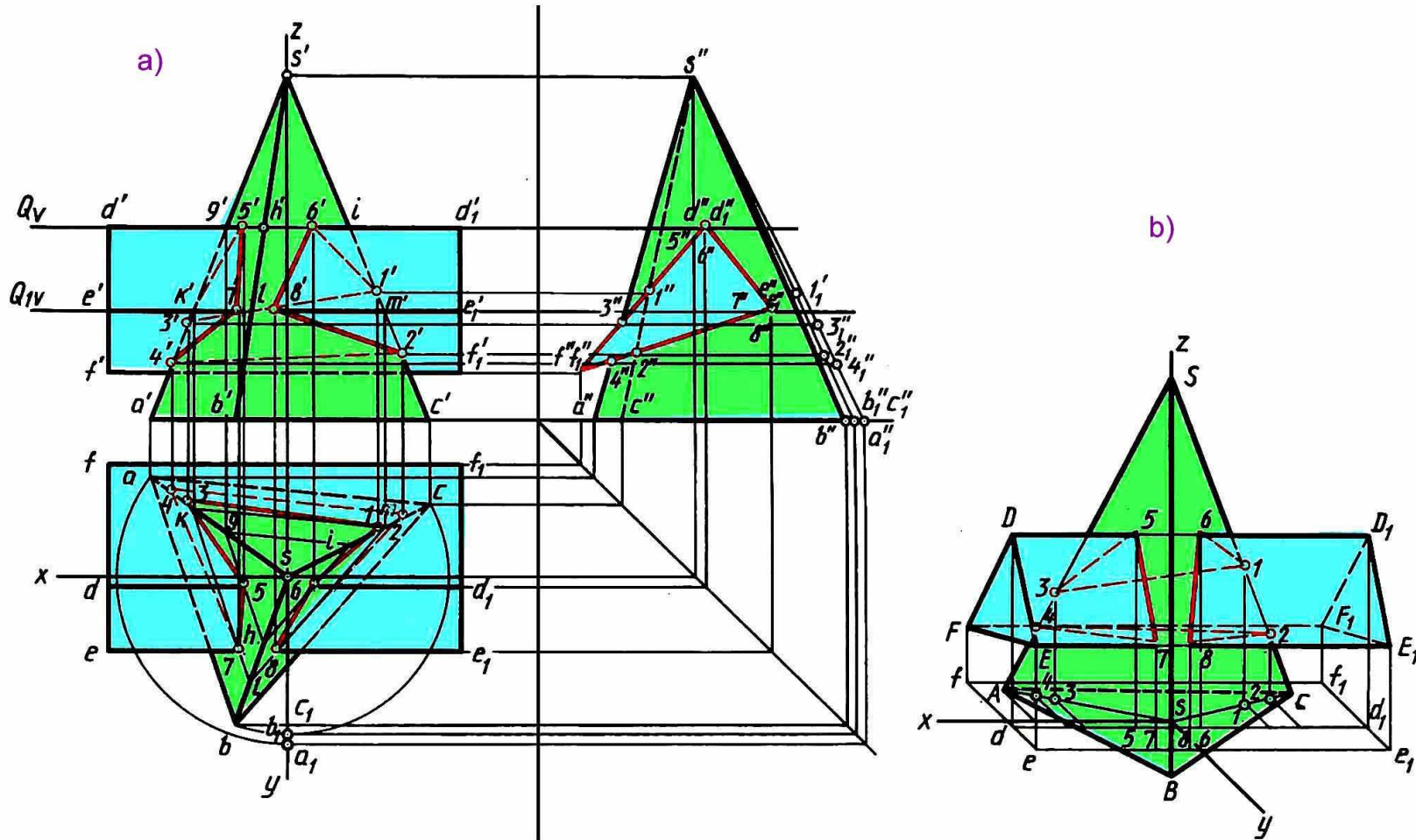
Bular:  $KK_1$ ,  $MM_1$  nuqtalardir. Nuqtalar o'zaro birlashtirilib kesishuv chizig'ini proyeksiyalari hosil qilinadi. Kesishuv chizig'i fazoviy egri chiziqdan iborat.

### Ko'pyoqlar (piramida va prizma) ning o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash

Qirrali sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash ular qirralarining kirish va chiqish nuqtalarini topishga asoslangan. Bunda prizmaning qirralari orqali gorizontal  $Q_v$  tekisligi o'tkazilib bu tekislik piramida sirtini uning asosiga o'xshash uchburchak bilan kesib o'tadi. Prizma qirradi va uchburchak o'zaro kesishib kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni hosil qiladi. Zarurat tug'ulsa prizmaning barcha qirralaridan shunday tekisliklarni o'tkazish va nuqtalarni aniqlash mumkin. Nuqtalar joylashuv tartibiga ko'ra o'zaro birlashtiriladi. Bunda fazoviy sinq chiziq hosil qiladi.

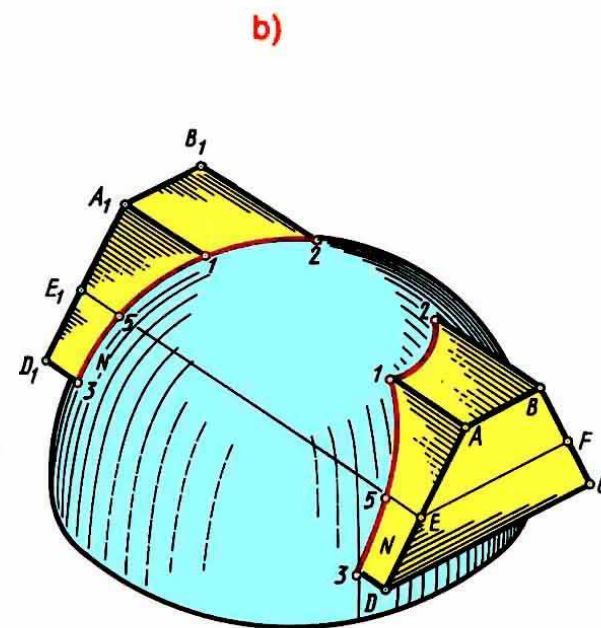
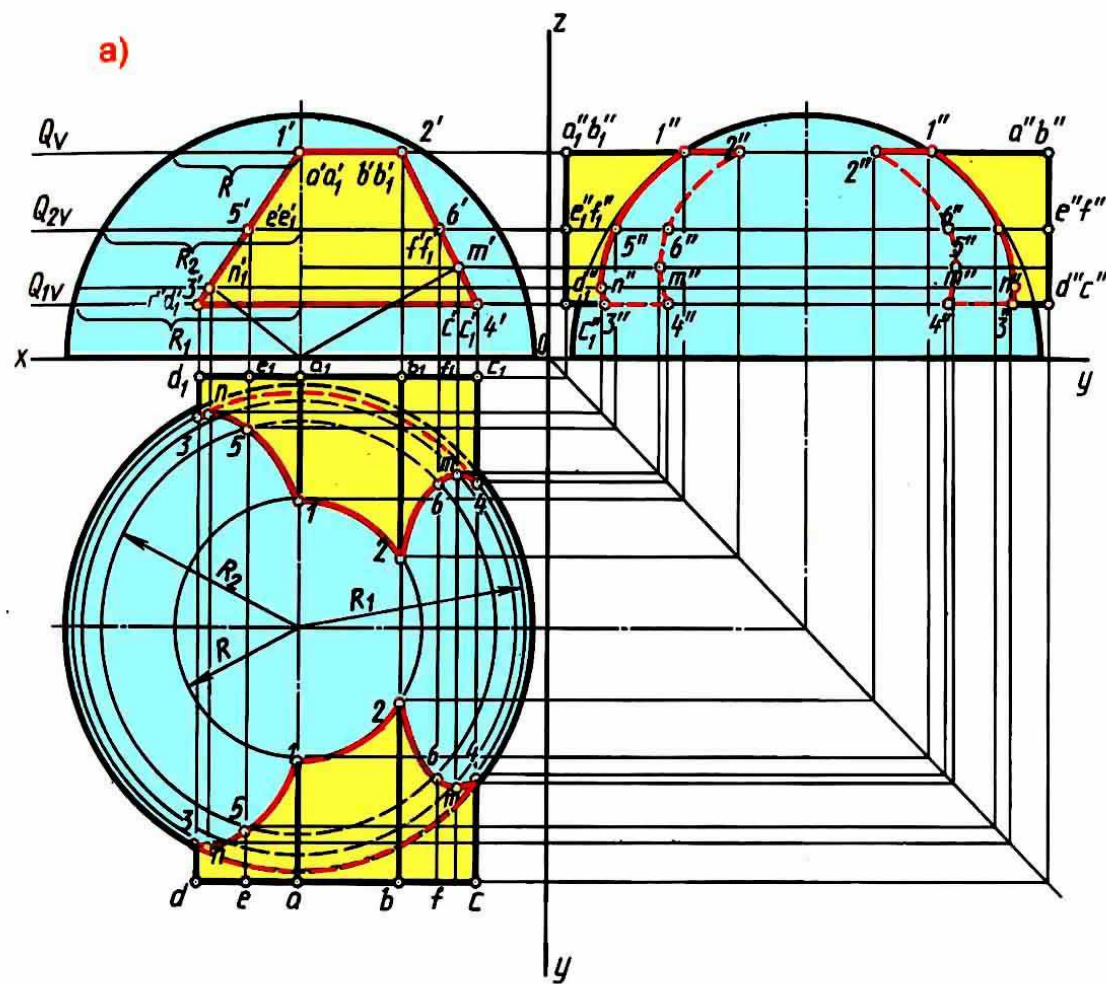
# GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

Ko'pyoqlar (piramida va prizma)ning kesishuv chizig'ini aniqlash



# GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

Aylanish sirti (yarim shar) va prizmaning kesishuv chizig'ini aniqlash



## GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

### Aylanish sirti (yarim shar) va prizmaning o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash

Prizma qirralari orqali gorizontal ( $Q_V$ ) tekisliklar o'tkaziladi. Bu tekisliklar aylanish sirtini aylanalar bilan kesib o'tib, shu tekislikda yotuvchi qirra yoki prizma yasovchisi bilan kesishib, kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni hosil qiladi. Topilgan nuqtalar ma'lum tartibda birlashtirilsa fazoviy siniq egri chiziq hosil bo'ladi.

### Aylanish (to'g'ri doiraviy konuslar) sirtlarini o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash

Bunday masalalarni yordamchi kesuvchi sharlar usulida aniqlash mumkun. Buning uchun quyidagi uchta shart bajarilishi lozim:

1. Har ikkala sirtning aylanish sirti bo'lishi.
2. Sirtning aylanish o'qlari o'zaro kesishishi.
3. Sirtlarning aylanish o'qlari proyeksiyalar tekisligiga nisbatan maxsus vaziyatda joylashishi (I va II bo'lishi).

Usulning mohiyati shundan iboratki, har qanday aylanish sirtlari shar sirti bilan o'qdos bo'lganda ularning kesishuv chizig'i aylanadan iborat bo'lishiga. Masalani yechish tartibi.

Sirtlarni kesishuv chizig'iga tegishli harakterli va tayanch nuqtalar aniqlab olinadi: Har ikkala konus sirti uchlari orqali o'tuvchi frontal tekislik bilan kesiladi. Bunda har ikkala konus eng chetki yasovchilari bo'yicha kesishib I,J,K,L nuqtalarini hosil qiladi. Frontal proyeksiyadagi ikkinchi konus uchidan o'tkazilgan gorizontal tekislik II konusni eng chetki yasovchilari bo'yicha, I konusni esa aylana bo'yicha kesib o'tib MN kesishuv nuqtalarini hosil qiladi.

Boshqa nuqtalarni bunday topishni imkoni yo'q. Shuning uchun konsentrik (bir markazdan chiquvchi turli radiusdagi) sharlardan foydalaniladi. Minimal radiusli shar sirtlaridan biriga ichki chizilgan va ikkinchisini kesib o'tadigan qilib o'tkaziladi. o'tkazilgan  $R_{\min}$  dan katta radiusli sharlar sirtlarni aylanalar bo'yicha kesib o'tib bu aylanalar o'z navbatida kesishuv chizig'iga oid nuqtalarni hosil qiladi. Nuqtalar ma'lum tartibda o'zaro tutashtirilsa fazoviy egri chiziq hosil bo'ladi.

## GEOMETRIK JISMLARNI O'ZARO KESISHUVI

Aylanish (to'g'ri doiraviy konuslar) sirtlarini o'zaro kesishuv chizig'ini aniqlash

