

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

D.I.MAMUROVA

A.SH.AMINOV

CHIZMACHILIK

(Grafik tasvirlash asoslari)

Buxoro- 2018

Ushbu uslubiy qo`llanma tasviriy san'at va muhandislik grafikasi bakalavriat talim yo`nalishi talabalari uchun "Chizmachilik" (Grafik tasvirlash asoslari) fanidan amaliy mashg`ulotlar uchun mo`ljallangan bo`lib va bo`lajak mutaxassislarni litsey, maktab va kollejlarda chizmachilik fanini o`qitishda bevosita yordam berish maqsadida yaratildi.

Taqrizchilar:

N.J.Yodgorov – BuxDU, Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi kafedrası dots.,p.f.n

B.U.Hayitov – BuxMTI, Chizma geometriya va muhandislik grafikasi kafedrası o`qituvchisi, t.f.n.

Korrektor

Rajabova R. – BuxDU tahririy nashriyot muharriri

KIRISH

Texnikaviy taraqqiyot rivojlangan sari takomillashtirilgan, yuqori aniqlikka ega bo'lgan ishlab chiqarish hamda ulardan samarali foydalanish uchun chuqur bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlashni vaqt taqozo etmoqda.

Jaxon texnikasining va xususan avtomatlashtirish vositalarining rivojlanishida ko'p olimlar o'z xissalarini qo'shdilar.

Hozirgi zamon mashina, jihozlar ishlab chiqarish texnologiyasini chizmalarni o'qishni bilmasdan turib egallab bo'lmaydi. Chunki har bir mutaxassis va yuqori malakali ishchi texnika yordamida turli buyumlar va ularning detallarini yasash hamda nazorat qilish bilan bog'langan bo'ladi.

Mustaqilligimiz tufayli respublikamizning turli xududlarida zavod va fabrikalar sanoat turidagi korxonalar, ta'mirlash ustaxonalari qurilmoqda. Ularda xizmat qiladigan ishchi, texnik xodimlar va mutaxassislarning asosiy qismi ishlarni chizmalar bo'yicha bajarishadi. Turli tasvirlarni o'qishni biladigan odam texnika tili hisoblangan chizmalar bilan bimalol suhbatlasha oladi.

Umumiy ta'lim va hunar-texnika maktablarini isloh qilish va oliy ta'limni qayta qurish amalga oshirilayotgan hozirgi zamonda har bir fan, shu jumladan chizmachilikdan chuqur nazariy bilimlarga ega bo'lgan yosh kadrlarni tayyorlash muhim ahamiyatga ega.

Chizmachilikka oid bilimlarni muvaffaqiyat bilan egallashning asosiy shartlaridan biri grafik savodxonlik (chizmalar chizish va o'qishni bilish)dir. Chizmalarni o'qish va chizishni bilishning asosi — chizmachilikda har bir narsaning shartli ravishda soddalashtirilib tasvirlanishini mukammal egallashdan iborat.

Bu uslubiy qollanmada oktantlar, qirqim turlari (murakkab qirqim), tekis kesim, kesim chizig'i, sirtlarning o'zaro kesishishi mavzularini o'z ichiga olgan va shu mavzularga doir topshiriq variantlar keltirilgan.

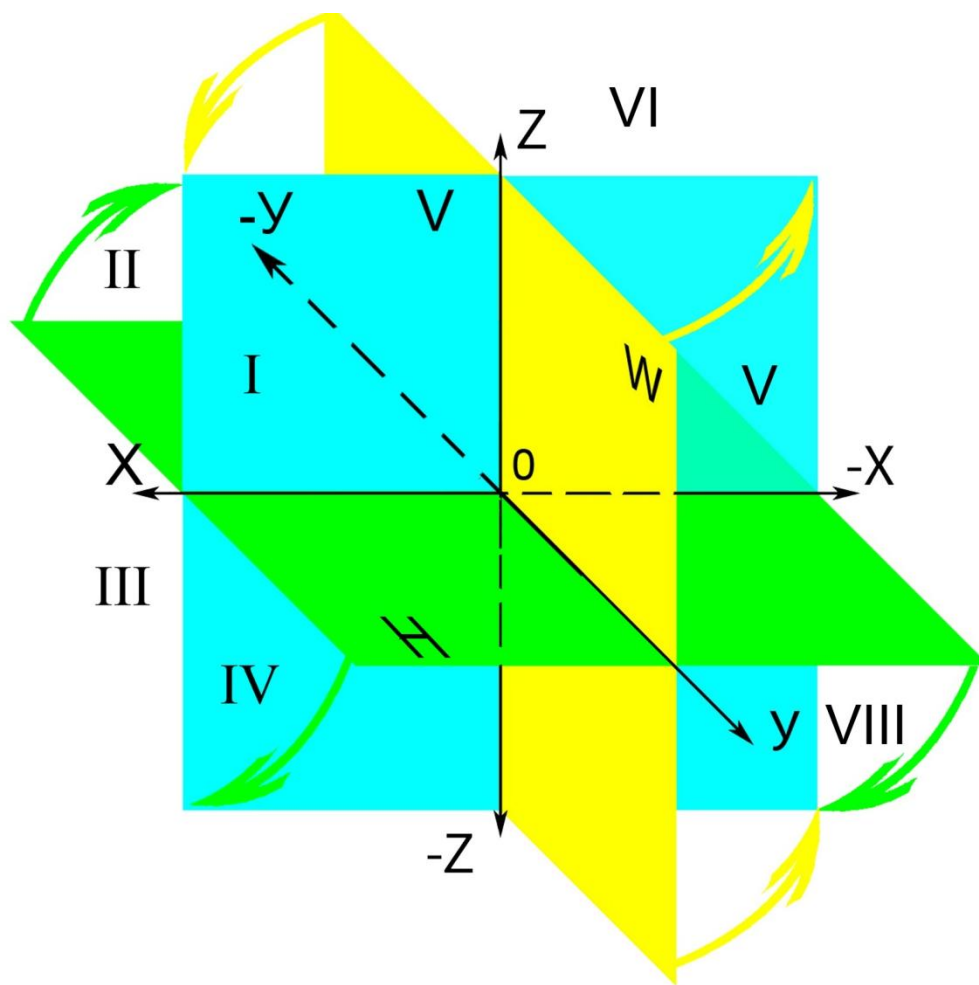
Ushbu uslubiy qo'llanma yozishda shu kunning asosiy talablari — Davlat ta'limi standartidan kelib chiqqan holda, undan umumiy ta'lim maktablari, akademik litsey, kasb-hunar kollej o'quvchilari, oliy o'quv yurtlari talabalari va chizmachilik o'qituvchilari foydalanishlari hisobga olingan.

Ushbu uslubiy qo'llanma bo'lajak mutaxassislarni litsey, maktab va kollejlarda chizmachilik fanini a'lo darajada bajarishga tayyorlashda bevosita yordam berish maqsadida yaratildi.

1-§.OKTANT

1.1 Nuqtaning proektsiyalari

Fazoda V, H, W tekisliklarni 1.1-shakldagidek o'zaro perpendikulyar qilib joylashtirsak, ular kesishib fazoni sakkiz qismga bo'ladi. Fazoning sakkizdan bir qismi oktant (*yunoncha okto-sakkiz, oktant-sakkizdan bir*) deyiladi (1.1-shakl). Oktantlar 1.1-shaklda ko'rsatilgan tartibda rim raqamlari bilan belgilanadi.



1.1-shakl

Birinchi oktant V,H va W tekisliklardan hosil bo'ladi. Bunda koordinata o'qlarining ishoralari musbat x, y, z .

Ikkinchi oktant V_1, H_1 va W_2 tekisliklardan hosil bo'ladi va y o'qining ishorasi manfiy, x, z o'qlar musbat ($x, -y, z$).

Uchinchi oktant V_1, H_1 va W_1 tekisliklardan tashkil topgan bo'lib y va z o'qlar ishorasi manfiy, x esa musbat ($x, -y, -z$).

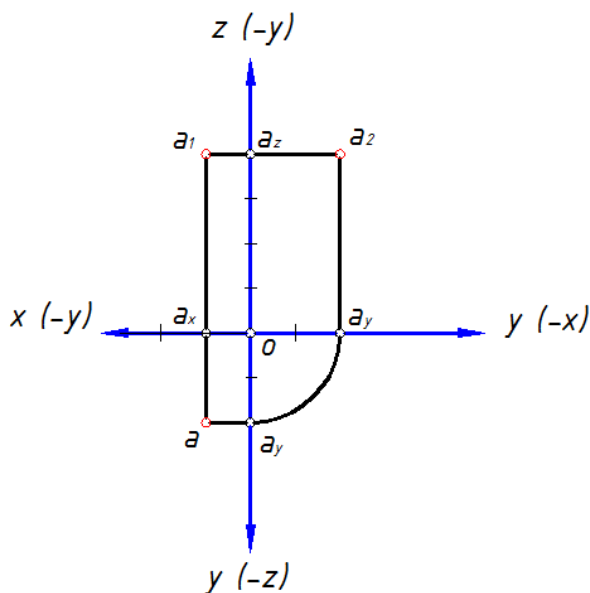
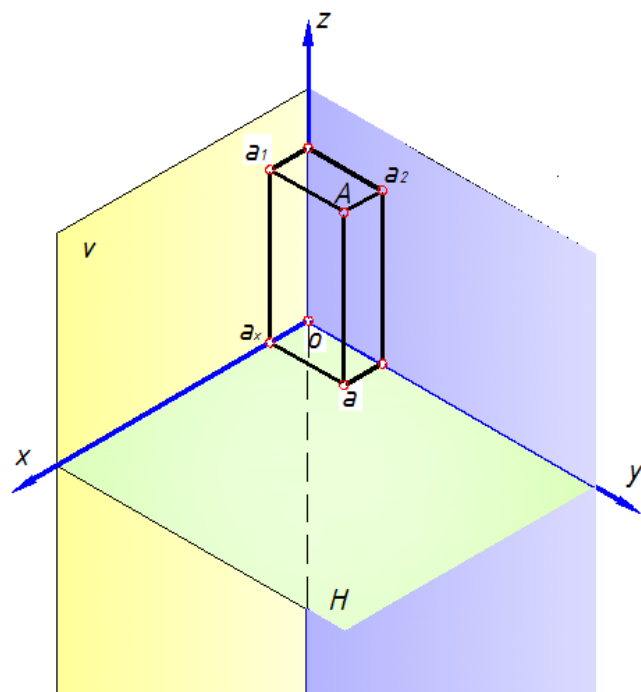
Qolgan oktantlarning qanday tashkil topgan va ularning o'qlari ishoralarini I-III oktantlardagi kabi aniqlash mumkin.

1-jadvalda oktantlarda nuqta koordinatlarining ishoralari ko'rsatilgan. 1-jadval.

Koordinata o'qlari	1	2	3	4	5	6	7	8
x	+	+	+	+	-	-	-	-
y	+	-	-	+	+	-	-	+
z	+	+	-	-	+	+	-	-

Birinchi oktant to'g'risida to'liq ma'lumotga egamiz. Qolgan oktantlarda berilgan nuqtaning epyurini yasash ham birinchi oktantda berilgan nuqtaning epyuri kabi yasaladi. Shunga ko'ra, nuqtaning ikkita proektsiyasiga asosan uchinchi quyidagicha topiladi:

Nuqtaning epyurda berilgan gorizontal va frontal (a, a_1) proektsiyalari bo'yicha profil proeyatsiyasi a_2 ni topish uchun uning gorizontal proektsiyasidan OX o'qiga parallel chiziq o'tkazib va uning OY o'qi bilan kesishgan nuqtasi a_u ni topamiz. So'ngra radiusini Oa_u qilib olib, O atrofida soat strelkasining yurishiga teskari tomon 90° ga aylantirib, gorizontal OY o'qda a_u nuqtani topamiz va bu nuqtadan o'tkazilgan vertikal bog'lovchi chiziq bilan nuqtaning frontal proektsiyasi (a_1) dan OX ga parallel qilib o'tkazilgan gorizontal bog'lovchi chiziqning kesishish nuqtasi izlangan profil proektsiya (a_2) bo'ladi.



1.2-shakl

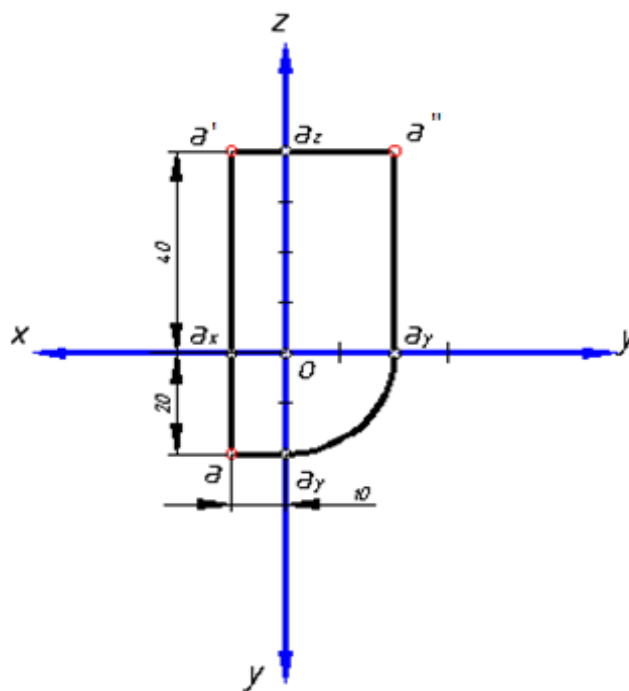
Nuqta fazoning qaysi oktantiga turishiga qarab, epyurda uning proektsiyalari proektsiya o'qlariga nisbatan turlicha joylashadi. 1.2-shaklda sakkizta oktantning har birida olingan nuqtaning fazodagi o'rni va epyuri ko'rsatilgan.

Koordinatalari bilan berilgan nuqtalarning proektsiyalarini topishga doir misol ehamiz.

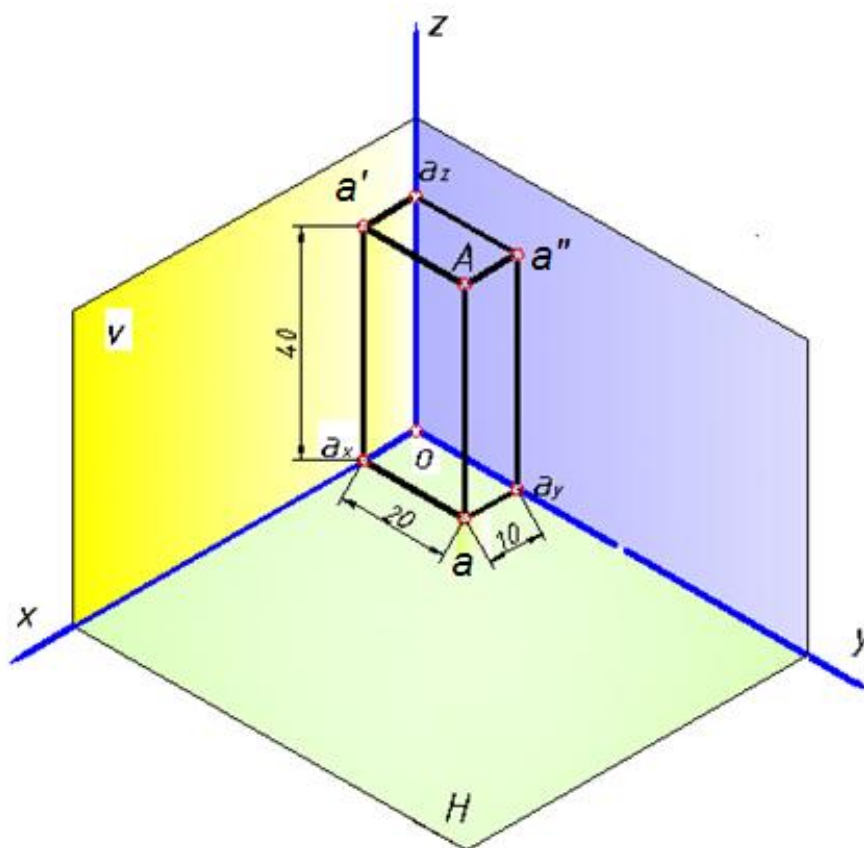
Misol. Koordinatalari bilan berilgan A (20, 15, 40), V (40, 0, 35), S (30, 25, 0), O (0,10,30) va E (0, 20, 0) nuqtaning chizmasi (to'g'ri burchakli proektsiyalari) va yaqqol tasviri (fazodagi vaziyati)ni yasang.

Echish. 1-jadvalga asosan berilgan nuqtalar birinchi oktantda joylashgan. Nuqta koordinatalari bilan berilganda uning proektsiyalari va fazodagi o'rni tegishli o'qlar bo'yicha koordinatalarini o'lchab qo'yish yo'li bilan aniqlanadi.

A nuqtaning fazodagi vaziyatini topish uchun avval birinchi oktantni chizib olamiz (OXYZ) va O nuqtadan boshlab OX o'q bo'yicha 20 mm, OY o'q bo'yicha 15 mm, OZ o'q bo'yicha 40 mm o'lchab qo'ysak, a_x , a_y va a_z nuqtalar hosil bo'ladi (1.3-shakl, a). Mazkur nuqtalardan OX, OY va OZ o'qlarga perpendikulyar qilib, N, V va W tekisliklar bo'yicha bog'lovchi chiziqlar chiqaramiz. Bu chiziqlarning o'zaro kesishgan joyida nuqtaning gorizonta (a), fronta (a') va profil (a'') proektsiyalari hosil bo'ladi. Hosil bulgan a nuqtadan N ga a' dan V ga va a'' dan W ga perpendikulyar chiziq chiqarsak, ular bir nuqtada kesishib, nuqtaning fazodagi o'rni (A) hosil bo'ladi. Qolgan V,S,O va E nuqtalarning ham fazodagi o'rni A nuqta kabi topiladi. 12-shakl, b da koordinatalari bilan berilgan nuqtalar epyurda ko'rsatilgan.



1.3-shakl (a)



1.3-shakl (b)

1.3-shakl, a, b dan ko'riyaptiki, A nuqta fazoda, V nuqta V tekislikda, S nuqta N da, O nuqta W da va E nuqta OY o'qda joylashgan ekan.

Demak, koordinatalari bilan berilgan nuqtaning koordinatalarining birortasining ham qiymati nol bo'lmasa, bunday nuqta fazoda joylashadi (A nuqta); koordinatalaridan birortasining qiymati nol bo'lsa, nuqta proektsiya tekisliklaridan birortasida yotadi (V, S va O nuqtalar); koordinatalardan ikkitasining qiymati nol bo'lsa, nuqta proektsiya o'qlarining birortasida yotadi (E nuqta).

Birinchi va ettinchi oktantda turgan narsaning tasvirlari (ko'rinishlari) chizma qog'ozining boshqa-boshqa joylariga tushadi, boshqa oktantlarda esa tasvirlarning ikkitasi yoki uchtasi bir-birining ustiga tushadi. Masalan, II va VIII oktantlarda uchta tasvir bir-birining ustiga tushgan.

Shuning uchun amalda birinchi yoki ettinchi oktantdan foydalaniladi. Respublikamiz va hamdo'stlik davlatlari hamda Evropa mamlakatlari ko'pchiligi birinchi oktantdan, Amerika mamlakatlarida asosan ettinchi oktantdan foydalaniladi.

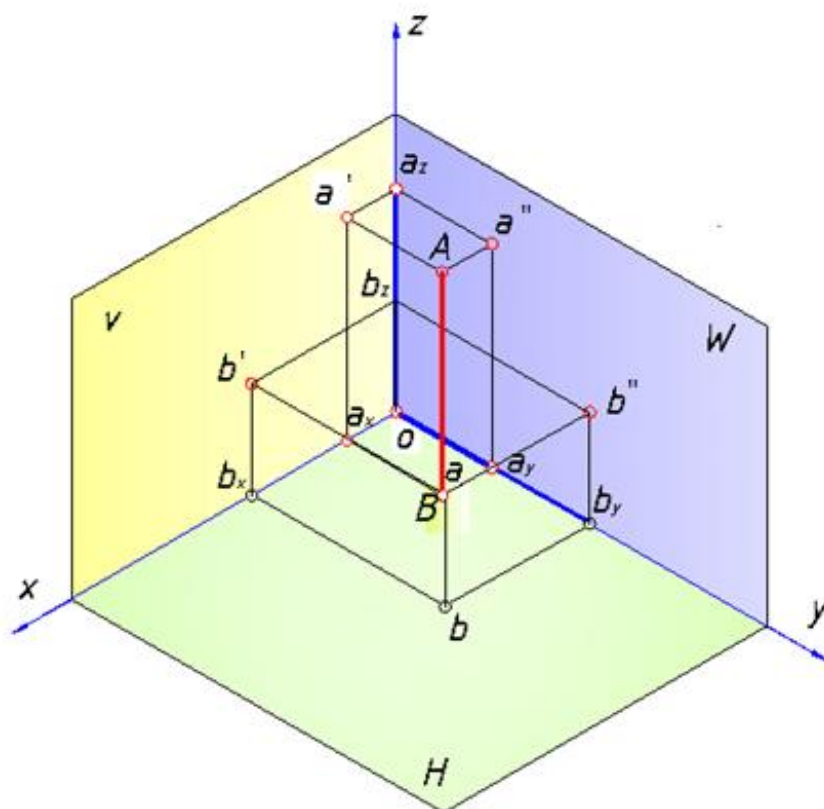
Birinchi oktantda bajarilgan chizmani evropacha usulda yoki "E sistemada" ettinchi oktantda bajarilgan chizmani amerikacha usulda yoki "A sistemada" bajarilgan chizma deb yuritadilar.

1.2. To'g'ri chiziqning proektsiyalari

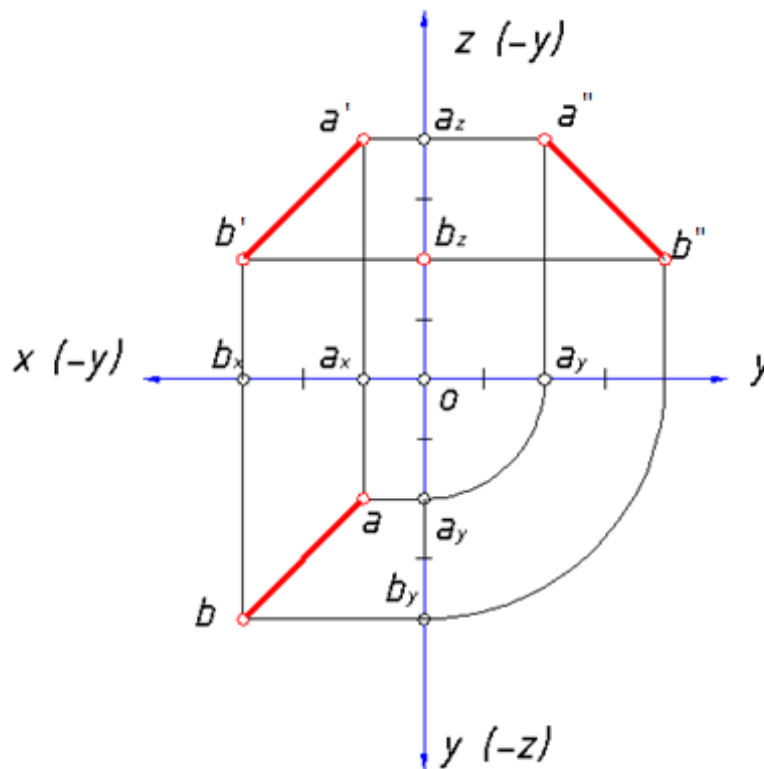
Elementlar geometriyadan ma'lumki, to'ri chiziq yoki to'g'ri chiziq kesmasi ikki nuqtasi bilan aniqlanadi. Shunga ko'ra chizmada to'g'ri chiziqni aniqlash uchun uning ikkita nuqtasining proektsiyalarini yasash etarli. Buning uchun to'g'ri chiziqning berilgan ikkita nuqtasining ikkitadan proektsiyalari yasaladi va chizmada bir nomli proektsiyalari o'zaro tutashtiriladi.

H va V tekisliklar sistemasida to'g'ri chiziq berilgan bo'lsin (1.4-shakl, a). Bu to'g'ri chiziqning proektsiyalarini yasash uchun uning A va B nuqtalaridan N va V larga proektsiyalovchi nurlar o'tkazamiz va ularning N bilan kesishgan a va b nuqtalarini, shuningdek B bilan kesishgan a' va b' nuqtalarini topamiz. Topilgan bu nuqtalarning bitta proektsiya tekisligidagi proektsiyalari, ya'ni bir nomli proektsiyalari o'zaro tutashtirilib (a bilan b va a' bilan b'), H da AB ning gorizontaal proektsiyasi ab ni, V da esa AB ning frontal proektsiyasi a'b' ni hosil qilamiz. To'g'ri chiziqning profil proektsiyasi uning ikkita ya'ni gorizontaal va frontal

proektsiyalari bo'yicha topiladi. 1.4-shakl, a da W tekislik ko'rsatilmagan. Bundan keyin zarurat bo'lgandagina W dan foydalanamiz.



1.4-shakl (a)



1.4-shakl (b)

1.4-shakl, b da AB to'g'ri chiziqning gorizontali proektsiyasi ab va frontal proektsiyasi $a'b'$ bo'yicha uning profil proektsiyasi $a''b''$ ni topish strelkali bog'lanish chiziqlar bilan ko'rsatilgan. A va B nuqtalari bilan berilgan to'g'ri chiziqni A ($ab, a'b', a''b''$) ko'rinishda yozish mumkin.

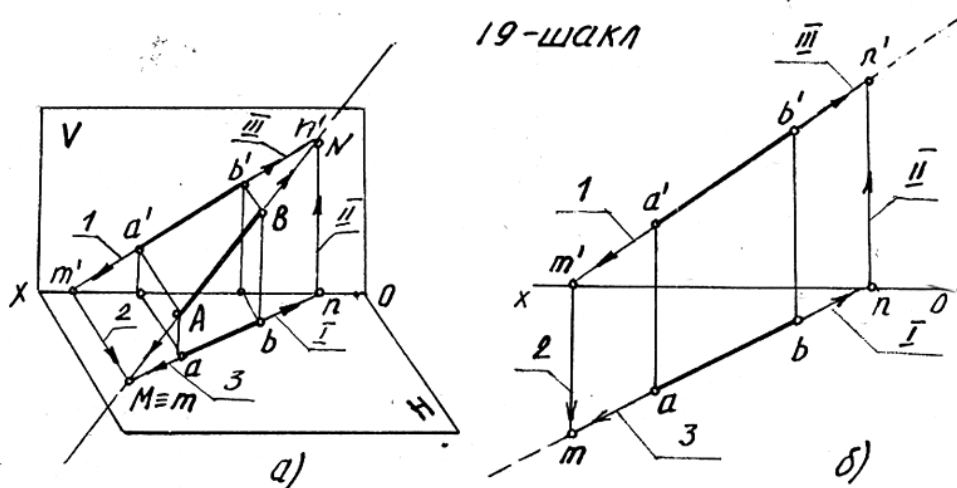
To'g'ri chiziq proektsiya tekisliklarining har biriga og'ma bo'lsa, bunday to'g'ri chiziq *umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq* deyiladi. (1.4-shakl). To'g'ri chiziq bitta yoki ikkita proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bunday to'g'ri chiziq *xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq* deyiladi. SHunga ko'ra chizmada bu to'g'ri chiziqning proektsiyalari ham proektsiyalar o'qiga nisbatan turli xil vaziyatlarda joylashadi.

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalari proektsiya o'qlariga nisbatan og'ma bo'ladi, chunki bunday kesmaning chetki nuqtalari (A va B) proektsiya tekisliklarining har biridan har xil uzoqliqda turadi (1.4-shakl, a, b). Umumiy vaziyatdagi kesmaning har qaysi proektsiyasi uzunligi o'sha kesmaning xaqiqiy uzunligidan kichik bo'ladi. Odatda to'g'ri chiziq bilan N tekislik orasidagi burchak α , V orasidagi burchak β , W orasidagi burchak γ bilan belgilanadi.

1.3. To'g'ri chiziqning izlari

Masalalar echishda to'g'ri chiziqning izlarini topishga to'g'ri keladi. To'g'ri chiziqning izi deganda uning proektsiya tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari tushuniladi. To'g'ri chiziqning H tekislik bilan kesishgan nuqtasi uning *gorizontal izi*, V tekislik bilan kesishgan nuqtasi *frontal izi*, W tekislik bilan kesishgan nuqtasi *profil izi* deb ataladi.

1.5-shaklda umumiy vaziyatdagi AB kesma, H va V tekisliklar sistemasida berilgan. Uni ikki tomonga davom ettirib, proektsiya tekisliklari bilan kesishgan nuqtalarini aniqlaymiz.



To'g'ri chiziq H tekislik bilan M nuqtada, V tekislik bilan esa N nuqtada kesishadi. M nuqta AB to'g'ri chiziqning gorizontal izi, N nuqta esa frontal izi bo'ladi.

Chizmada gorizontal M izning gorizontal proektsiyasi (m nuqta) izning o'zida ($M=m$), frontal m' proektsiyasi OX o'qda; frontal N izning frontal proektsiyasi n' izning o'zida ($p'=M$), gorizontal p proektsiyasi OX o'qda yotadi.

M = m izni topish ketma-ketligi 1, 2, 3 raqamlar bilan belgilangan va strelka chiziqlar bilan ko'rsatilgan (20-shakl, a).

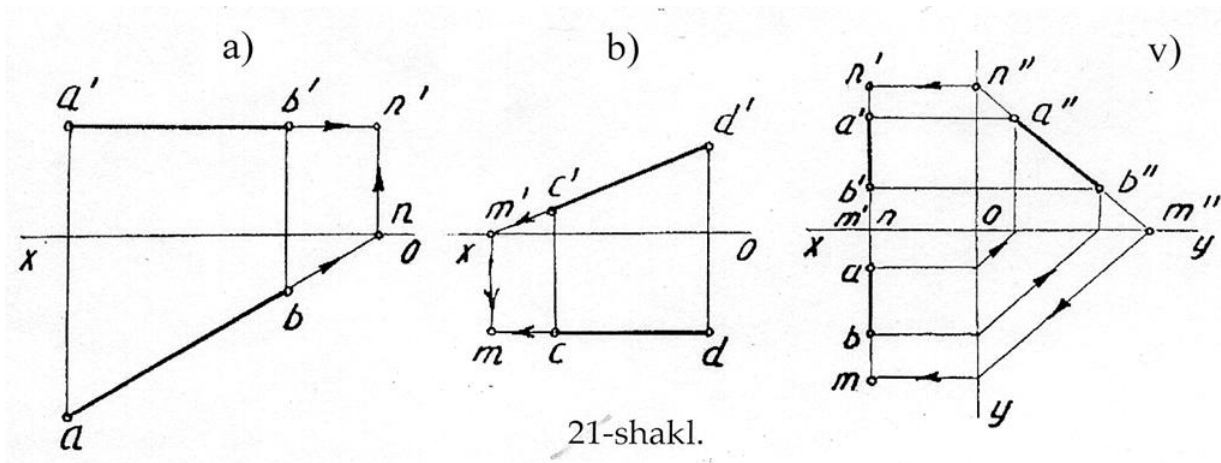
20-shakl, b da AV to'g'ri chiziqning berilgan proektsiyalari (ab va a'b') ko'ra gorizontal izi m ni topish ko'rsatilgan. To'g'ri chiziqning gorizontal izi m ni

topish uchun to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasi $a'b'$ ni OX o'qi bilan m' nuqtada kesishguncha davom ettiramiz(1). Topilgan m' dan OX ga perpendikulyar chiqaramiz(2). So'ngra, to'g'ri chiziqning ab gorizontal proektsiyasini m' dan chiqarilgan perpendikulyar bilan kesishguncha (m nuqtada) davom ettiramiz(3). Topilgan nuqta AV ning gorizontal izi m bo'ladi.

AV ning frontal izi n' ni topish uchun ab ni OX bilan n nuqtada kesishguncha davom ettiramiz (I) va n nuqtadan OX ga o'tkazilgan (II) perpendikulyarni $a'b'$ ning davomi (III) bilan kesishgan n' nuqtasi AV ning frontal izi bo'ladi.

To'g'ri chiziq proektsiya tekisligini kesib, bir oktantdan ikkinchi bir oktantga o'tadi. Masalan, 20-shakldagi AV to'g'ri chiziq N ni M nuqtada kesib I oktantdan IV oktantga; V ni esa N nuqtada kesib I oktantdan II oktantga o'tgan.

Agar to'g'ri chiziq proektsiyalar tekisligidan biriga parallel bo'lsa, uning o'sha tekisligidagi izi bo'lmaydi. Masalan, 21-shakl, a da AV to'g'ri chiziq N ga parallel joylashgan. Bu to'g'ri chiziqning faqat frontal va profil izlari bo'ladi. AV ning frontal izini topamiz. AV ning frontal izini topish uchun uning gorizontal proektsiyasi ab ni OX proektsiya o'qi bilan n nuqtada kesishguncha davom ettiramiz va vertikal bog'lanish chiziq yordamida to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasi $a'b'$ da frontal izi n' ni hosil qilamiz.



21-shakl.

21-shakl, b da CD frontal to'g'ri chiziqning gorizontal izi m ni topish ko'rsatilgan.

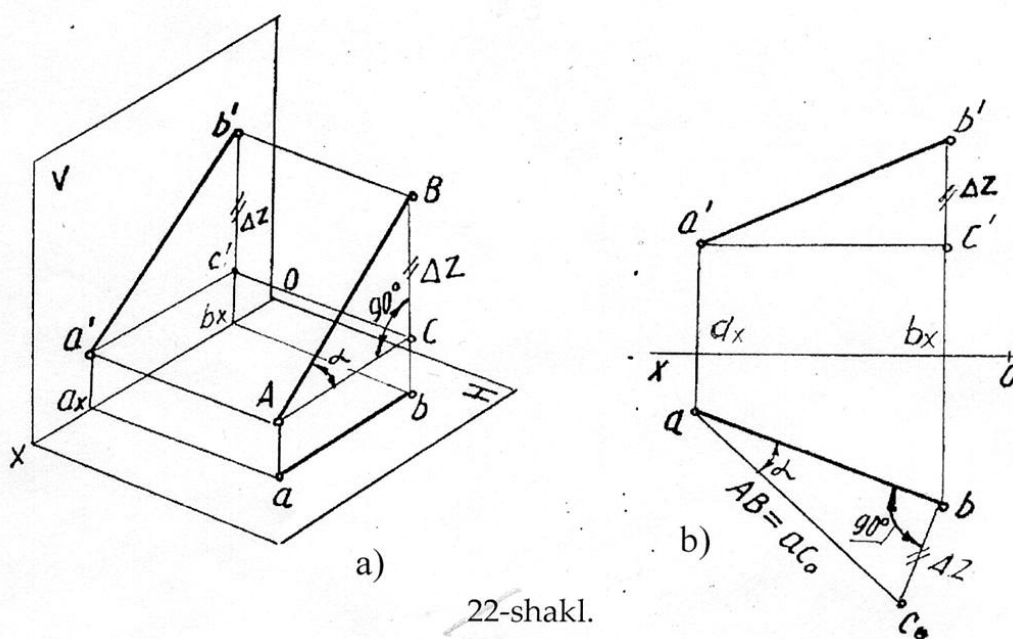
21-shakl, v da AB to'g'ri chiziqning gorizontal va frontal proektsiyalariga ko'ra, uning gorizontal va frontal izlarini topish ko'rsatilgan. Bunda, avvalo, AB to'g'ri chiziqning profil proektsiyasi a''b'' yasalgan, so'ngra uning gorizontal izi m va frontal izi n' topilgan.

1.4. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini topish

To'g'ri chiziq kesmasi proektsiya tekisliklariga nisbatan xususiy vaziyatda joylashgan bo'lsa, u holda kesma biror proektsiya tekisligiga o'z haqiqiy uzunligida proektsiyalanadi (14-21 shakllar).

Agar to'g'ri chiziq kesmasi umumiy vaziyatda bo'lsa, proektsiyalarining uzunligi uning haqiqiy uzunligidan qisqa bo'ladi.

Endi H, V va W tekisliklarga nisbatan umumiy vaziyatda joylashgan AB kesmaning haqiqiy uzunligini topishni ko'rib chiqamiz (22-shakl).



22-shakl.

Buning uchun kesmaning A uchidan uning gorizontal proektsiyasiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazib Vb nurda S nuqtani aniqlaymiz. SHakldan ko'rinib turibdiki AV kesma to'g'ri burchakli AVS uchburchakning gipotenuzasidir. Uning katetlaridan biri AS=ab ga, ikkinchisi VS=Vb-Aa=Vb-Sb=b'bx-s'bx=Δz ga ya'ni A va V nuqta balandliklarining algebraik ayirmasiga teng. Demak, chizmada kesmaning gorizontal va frontal proektsiyalaridan foydalanib uning haqiqiy uzunligini topish uchun to'g'ri burchakli uchburchak yasash kerak ekan.

Bunda uchburchakning bir kateti qilib kesmaning birorta proektsiyasi, masalan, ab gorizontal proektsiyasi ikkinchi katet qilib A va V nuqtalardan N gacha masofalar ayirmasi Δz olinadi, hosil bo'lgan gipotenuza kesmaning haqiqiy uzunligiga teng bo'ladi. SHuning uchun bu usul *to'g'ri burchakli uchburchak usuli* deyiladi.

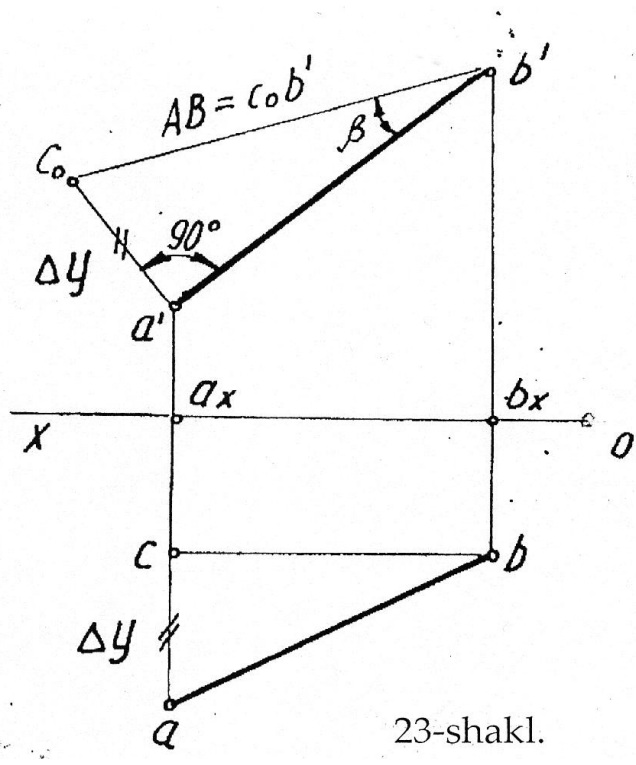
22-shakl, b da s_0 to'g'ri burchakli uchburchakni yasash uchun a' nuqtadan gorizontal chiziq o'tkazib s' ni topamiz. So'ngra, gorizontal proektsiya ab ning biror uchidan, masalan, b dan chiqarilgan perpendikulyar bo'yicha $b's'=\Delta z$ kesmani o'lchab qo'yib s_0 ni aniqlaymiz. s_0 gipotenuza AV kesmaning haqiqiy uzunligiga teng bo'ladi ($AV=s_0$).

Ma'lumki, to'g'ri chiziq bilan tekislik orasidagi burchak to'g'ri chiziq bilan uning shu tekislikdagi to'g'ri burchakli proektsiyasi orasidagi burchakka teng. SHunga ko'ra epyurdagi gorizoantal proektsiya ab bilan gipotenuza orasidagi burchak α berilgan AV bilan N tekislik orasidagi burchakka teng. Demak, kesmaning haqiqiy uzunligini yasash bilan bir vaqtda, uning proektsiyalar tekisligiga qiyalik burchagi ham topilar ekan.

To'g'ri chiziq bilan N, V, W proektsiya tekisliklari orasidagi burchaklar mos ravishda α , β , γ bilan belgilaymiz. Bu burchaklardan birini (α yoki γ ni) topish uchun tegishli proektsiyada to'g'ri burchakli uchburchak yasab, α burchakni topgan kabi topiladi.

Misol. To'g'ri chiziq koordinatalari bilan berilgan A (50, 40, 10); V (10, 20, 40) kesmaning haqiqiy uzunligi va V bilan qiyalik burchagi β toping.

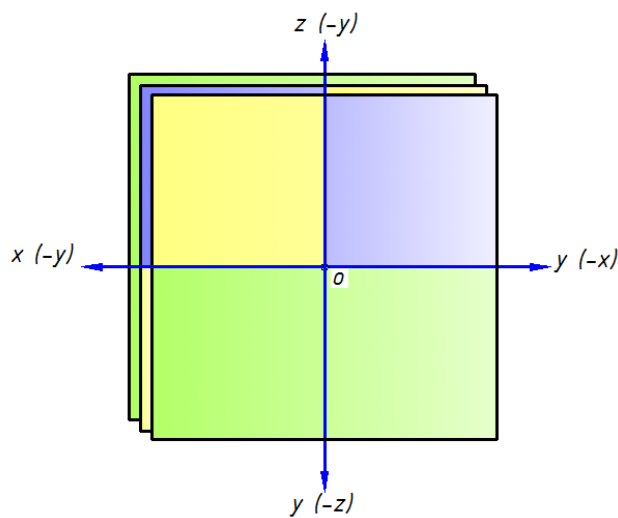
Kesmaning gorizontal va frontal proektsiyasini koordinatalari bo'yicha yasaymiz (23-shakl). Uchburchakning bir kateti a'b', ikkinchi kateti esa $s_0=aa_x-bbx=\Delta y$. $b's_0$ gipotenuza kesmaning haqiqiy uzunligi ($b's_0=AV$), $\angle s_0$ b'a' β esa V bilan AV to'g'ri chiziq orasidagi burchak bo'ladi.



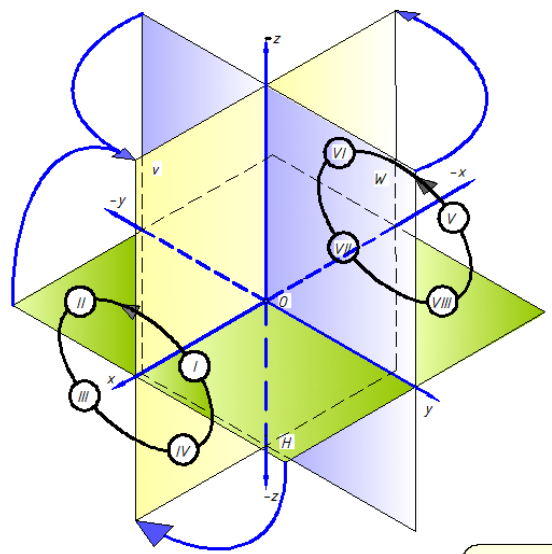
23-shakl.

Oktantning o`qlari izometriyada bajariladi.

Ikkita tekislik (H) gorizontaal (W) profil O, Z o`qiga soat strelkasi orqali aylantirib V frontal proyeksiya tekisligiga parallel bo`lsa epyur hosil bo`ladi. Epyurning koordinata o`qidagi ishoralar aylanib chap tomoni x (-y) o`ng tomoni y (-x) yuqori qismi z (-y) pastki qismi y (-z) bo`ladi. (2-shakl)



Oktant 1-shakl

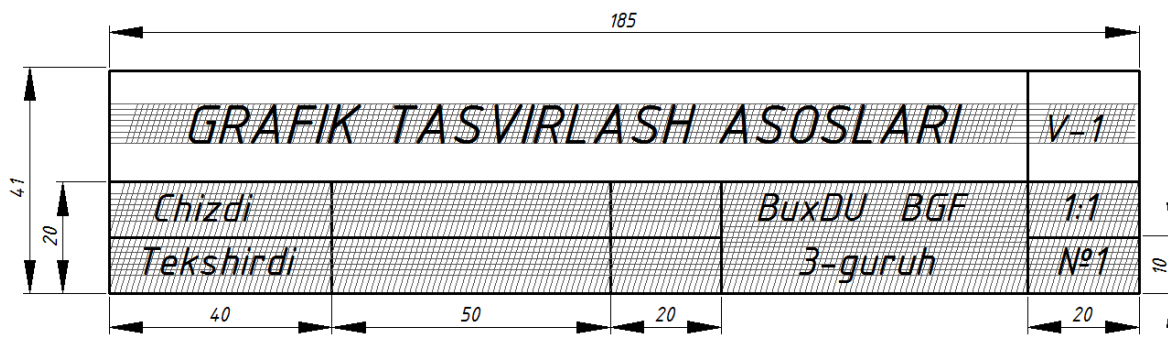
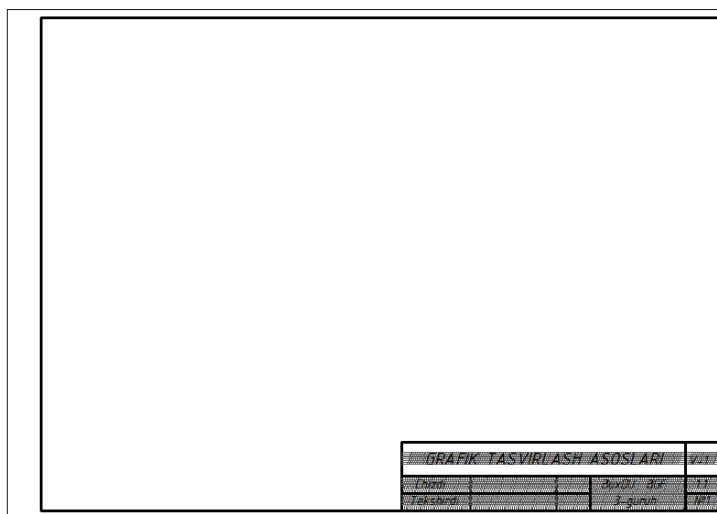


Epyur 2-shakl

Grafik ishni bajarishga oid ko`rsatmalar

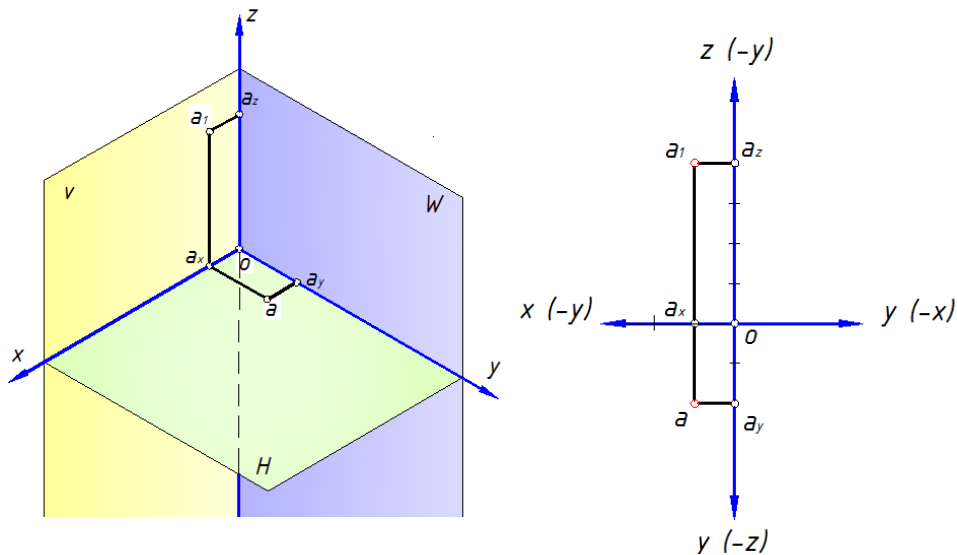
Avvalo chizmaning ramkasi chizilib, asosiy yozuvi bajariladi 3-shakl (bu barcha grafik ishga taalluqli). Birinchi grafik ish bo`yicha talaba to`rtta topshiriq bajaradi. Uchta topshiriqni bajarilgan grafik ish namunasi (17-shakl).

Birinchi topshiriq koordinatalari bilan berilgan **AB** kesmaning chizmasi va yaqqol tasviri yasalsin. **AB** kesmaning koordinatalari 2-jadvaldan olinadi. Berilgan nuqtaning koordinatalari tahlil qilib, ularni va kesmaning o`zi qaysi oktantlarda joylashganligi aniqlaymiz.



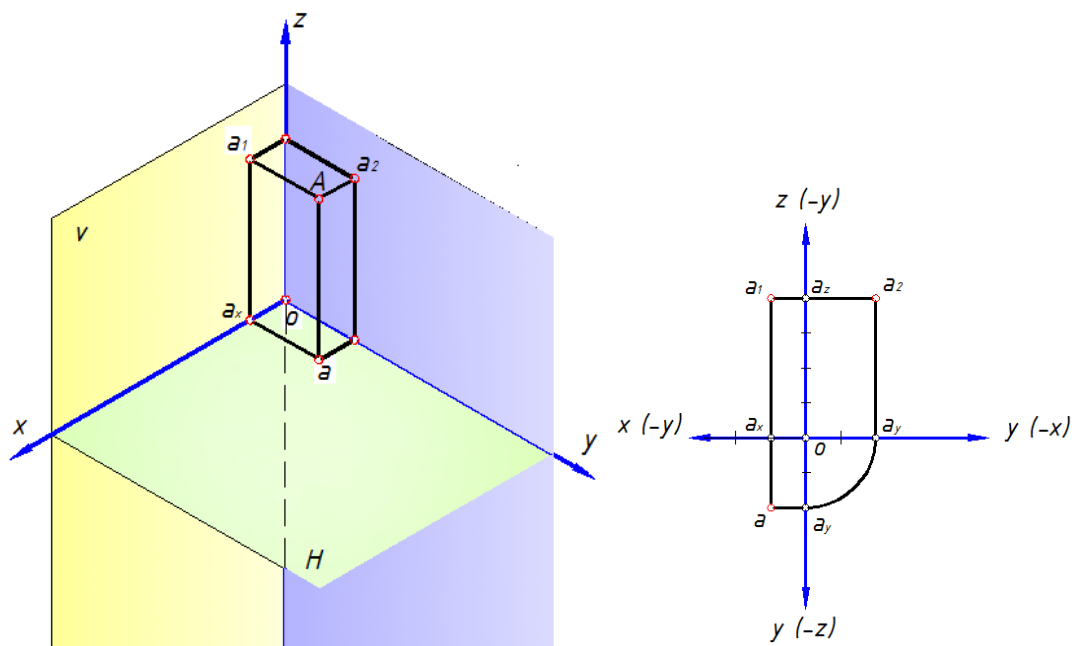
3-shakl

a^1 frontal (V) a gorizontaal (H) a^2 profil (W) ishoralar belgilanadi. A $x=10$ $y=20$ $z=40$ koordinatalari berilgani bo'yicha bajaramiz. A koordinata x o'qi bo'yicha 10mm y o'qi 20 mm z o'qi 40 mm o'lchab qo'yiladi. Koordinatada chiqqan a^z , a^x , a^y nuqtalarni koordinatalar o'qiga parallel chizib a^1 , a nuqtalar proyeksiyasi topiladi. Oktantda berilgan A nuqtaning koordinata o'qiga o'lchab qo'yib, nuqtani parallel chizib a^1 , a nuqtalar topiladi. (4-shakl).



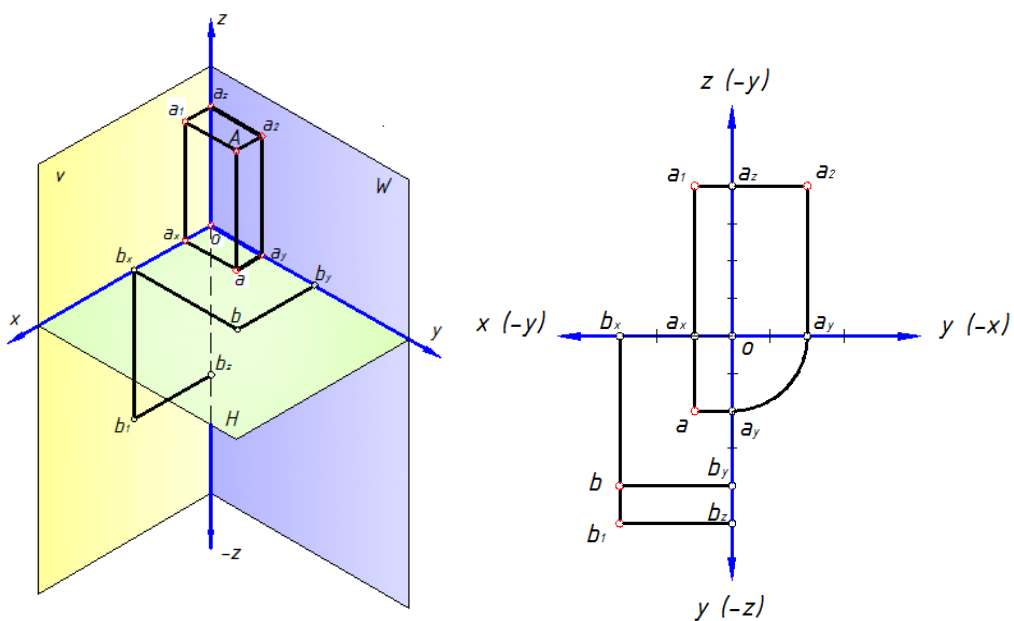
4-shakl

Topilgan a^1 , a nuqtalarning ortogonal proyeksiyasidan foydalanib koordinata o'qi O markazidan a , a^y nuqta aylansa a^y nuqta topiladi. a^y nuqtadan z koordinata o'qiga parallel chiziladi. a^1 nuqtaning proyeksiyasini O, Y gorizontaal chiziqqa parallel davom etirib a^y dan perpendikulyar chiqqan chiziq bilan kesishib a^2 nuqta W proyeksiyasi hosil bo'ladi. Oktantda a_z , a_y nuqtasidan koordinata o'qiga parallel ravishda chizilib a^2 nuqtasi topiladi. a_1 nuqta va a nuqta hamda a_2 nuqtadan koordinata o'qiga parallel chizib fazoviy A nuqtasi topiladi. (5-shakl) A nuqtaning koordinatasi I oktantda joylashgan hisoblanadi.



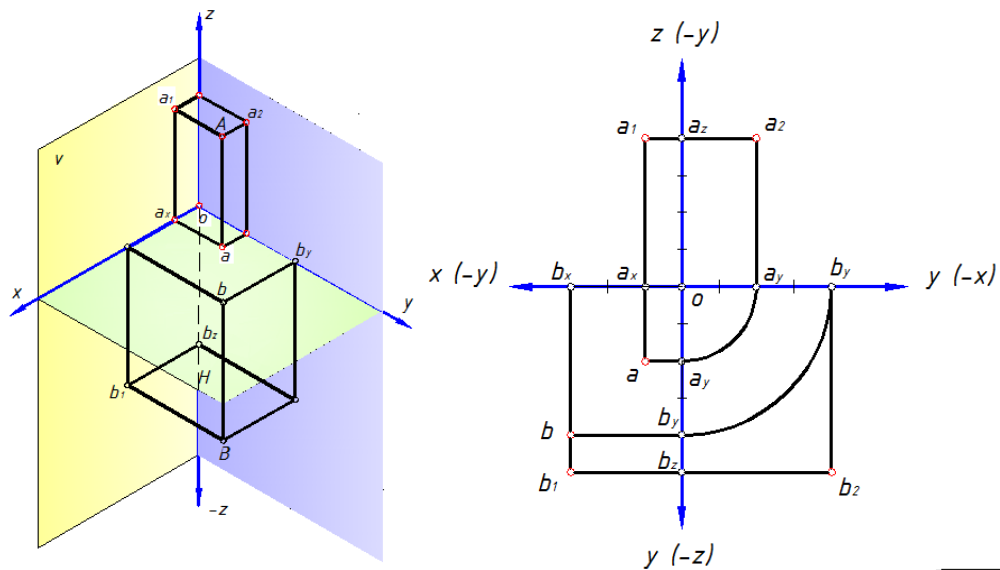
5-shakl

Ikkinchi nuqta B $x=30$ $y=40$ $z=-50$ koordinatasi berilgan B koordinata x o`qi bo`yicha 30mm y o`qi 40mm z o`qi -50 mm o`lchab qo`yamiz. Koordinatada chiqqan b^z , b^x , b^y nuqtalarni koordinatalar o`qiga parallel chizib b^1 , b nuqtalar ortogonal proyeksiyasi topiladi. Oktantda berilgan B nuqtani koordinata o`qiga o`lchab qo`yib, nuqtani parallel chizib b^1 , b nuqtalar topiladi. (6-shakl).



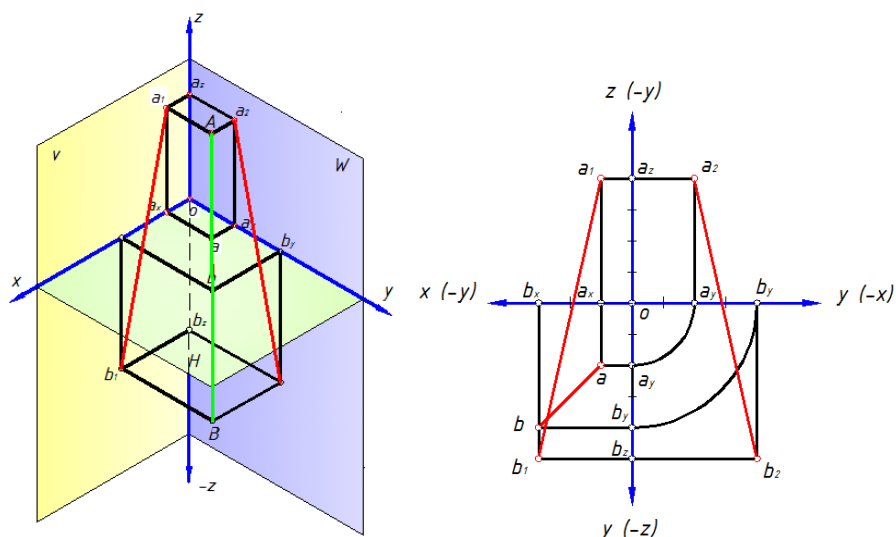
6-shakl

Topilgan b^1 , b nuqtalar proyeksiyasidan foydalanib koordinata o`qi O markazidan b , b^y nuqtani aylansa b^y nuqta topiladi. b^y nuqtadan $-z$ koordinata o`qiga parallel chiziladi. b^1 nutaning proyeksiyasini OY gorizontaal chiziqqa parallel davom etirib b^y perpendikulyar chiqqan chiziq bilan kesishib b^2 nuqta W proyeksiyasi hosil bo`ladi. Oktantda b_z , b_y nuqtasidan koordinata o`qiga parallel ravishda chizilib b^2 nuqtasi topiladi. b_1 nuqta va b nuqta hamda b_2 nuqtadan koordinata o`qiga parallel chizib fazoviy B nuqtasi topiladi. (7-shakl) **B nuqtaning koordinatasi IV oktantda joylashgan hisoblanadi.**



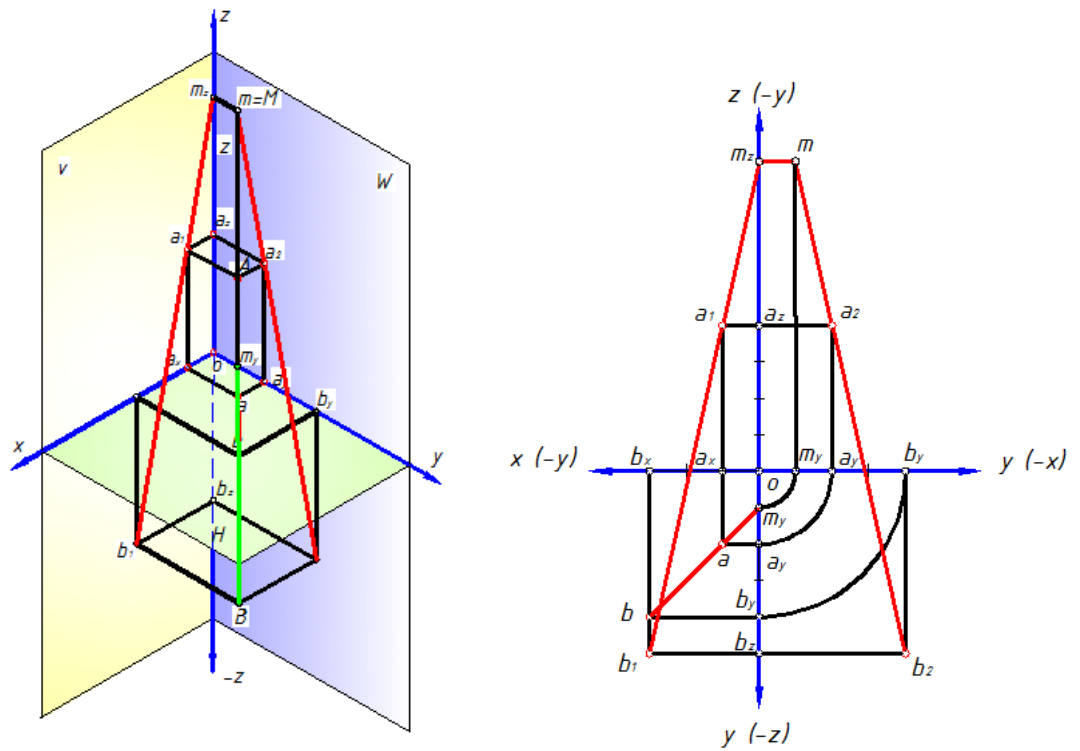
7-shakl

Epyurda (V) frontal proyeksiyasi a^1 va b^1 nuqta (H) gorizontaal proyeksiyasi a , b (W) profil proyeksiyasi a^2 , b^2 nuqtalarni birlashtirib A , B to`g`ri chiziq hosil boladi. Oktantda xuddi shunday a , b nuqtalarni birlashtirib oktantda katta A , B fazoviy to`g`ri chiziq hosil bo`ladi. (8-shakl)



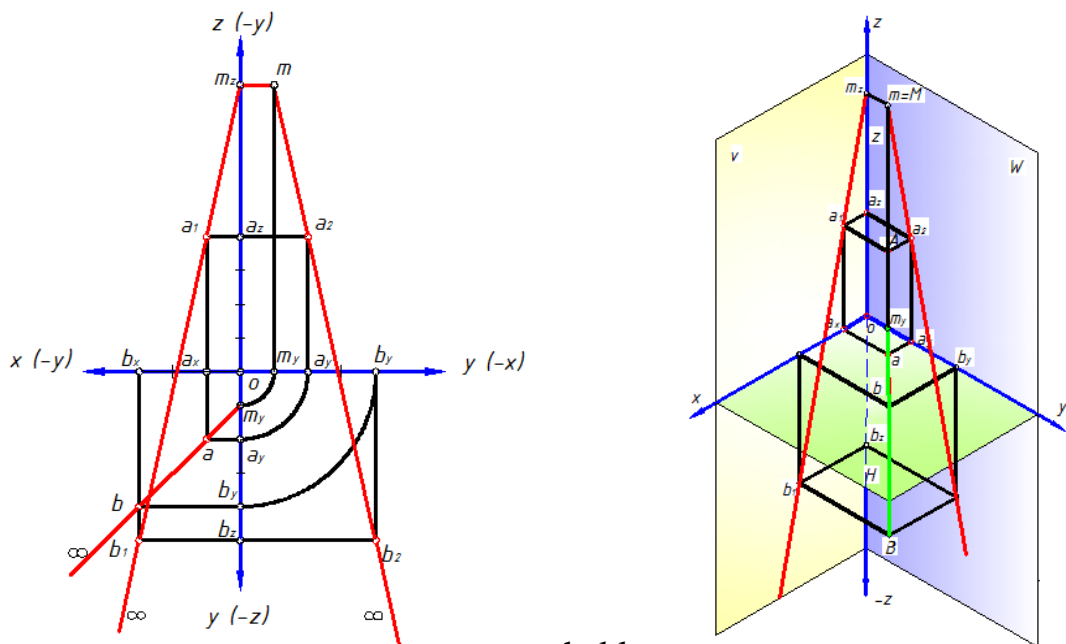
8-shakl

Ikkinchi topshriq koordinatali berilgan **AB** kesmaning izlari topilsin va to`g`ri chiziq qaysi oktantlar orqali o`tganligi aniqlansin. a , b to`g`ri chiziq a_1 yo`nalishi bo`yicha koordinata o`qiga yo`natirib m_z nuqta izi hosil bo`ladi. a , b to`g`ri chiziq a yo`nalishi bo`yicha koordinata oqiga m_y nuqta izi hosil bo`lib, a nuqtani O markazidan Y o`qiga aylantirib m_y nuqta izi bo`ladi. m_z nuqtadan OZ koordinata o`qiga parallel chizib m_z nuqta koordinata OY o`qiga parallel chizib ab to`g`ri chiziqning izi m nuqta chiqadi. Oktantda fazoviy AB to`g`ri chiziqni davom etirilsa $m=M$ nuqta izi hosil bo`ladi. (9-shakl)



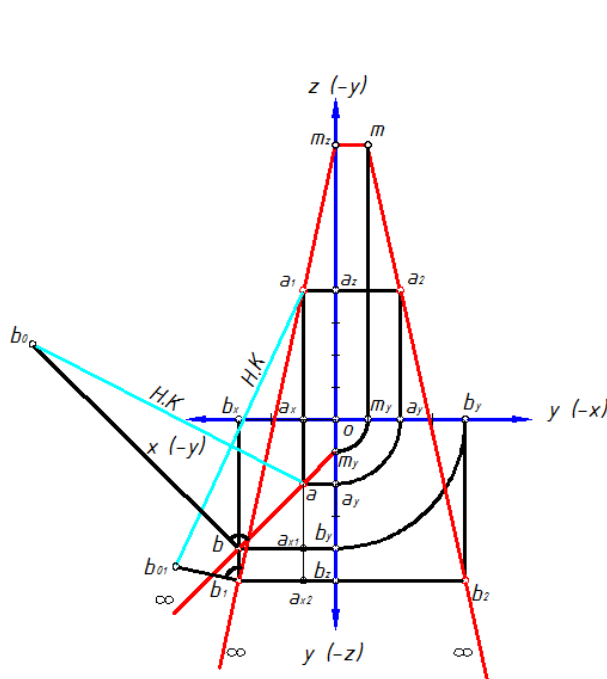
9-shakl

Oktantda M nuqta izi davom etirilsa V oktantda o`tib (V) frontal proyeksiya tekisligida izi bo`lib, VI oktantda o`tadi. a, b to`g`ri chiziqning b_1, b, b_2 yo`nalishlari ∞ cheksiz bo`ladi. Chunki hech qanday proyeksiya tekisligi bilan kesishmaydi. (10-shakl)

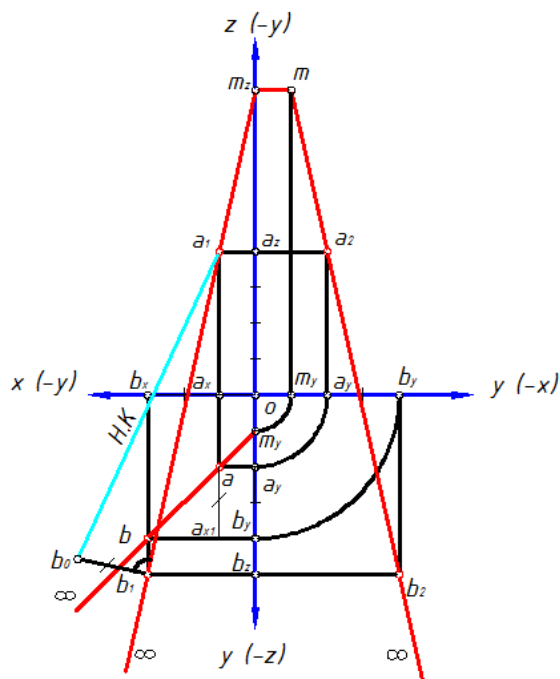


10-shakl

Uchinchi topshiriq **AB** kesmaning haqiqiy uzunligi va uning biror proyeksiya tekisligi bilan tashkil etgan burchagi topilsin. ab to'g'ri chiziqni haqiqiy kattaligini to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalanib bajariladi. Frontal proyeksiyasiga haqiqiy kattaligini topish uchun gorizontaal ab to'g'ri chiziqning istalgan nuqtasidan haqiqiy kattaligini topish mumkin. ab to'g'ri chiziqning a nuqtadan pastda vertikal tushurib bb_y chiziq bilan kesishib a_{x1} nuqta bilan belgilanadi. a a_{x1} to'g'ri chiziq haqiqiy kattalik o'lchami bo'ladi. b_1 nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq chiqarib a , a_{x1} to'g'ri chiziq masofasini o'lchab qo'yib b_{01} nuqta topiladi. b_{01} nuqtani a_1 nuqta bizda frontal to'g'ri chiziq H.K bo'ladi. (11-shakl) Gorizontaal proyeksiyasiga haqiqiy kattaligini topish uchun a_1 , b_1 to'g'ri chiziqning a_1 nuqtadan vertikal to'g'ri chiziq pastda tushurib b_1b_z chiziq bilan kesishgan nuqtani a_{x2} bilan belgilanadi. a , b to'g'ri chiziq b nuqtasidan perpendikulyar chiqarib a_1a_{x2} to'g'ri chiziq masofasini o'lchab qo'yib b_0 nuqta topiladi. b_0, a to'g'ri chiziq gorizontaal H.K bo'ladi. (12-shakl)



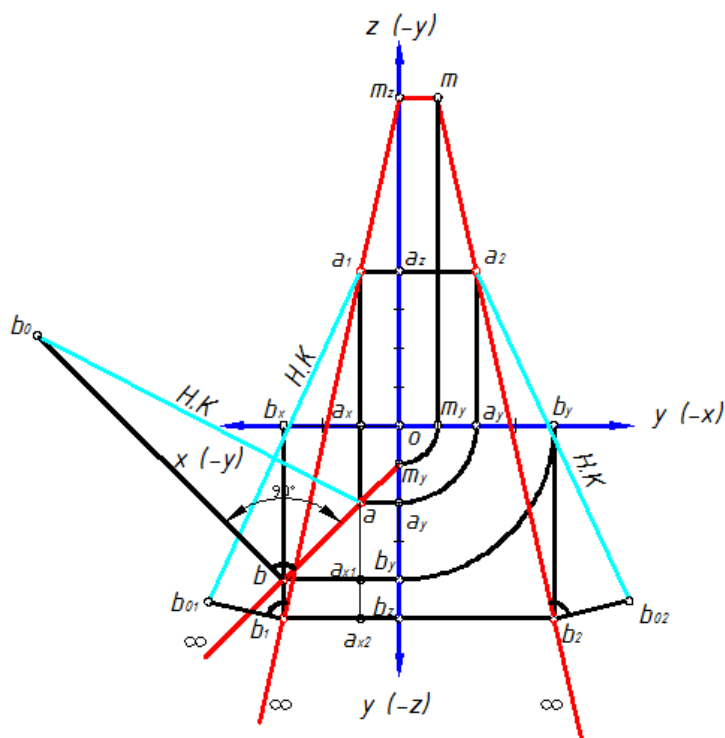
11-shakl



12-shakl

(W) profil proyeksiyasiga haqiqiy kattaligini topish uchun b_2 nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq chizib b_2 nuqtaga gorizontaal proyeksiyasidan b , a_{x1}

gorizontal to'g'ri chiziq masofani o'lchab b_{02} nuqta topiladi. a_2 , b_{02} to'g'ri chiziq profil proyeksiyasining H.K bo'ladi. (13-shakl)



13-shakl

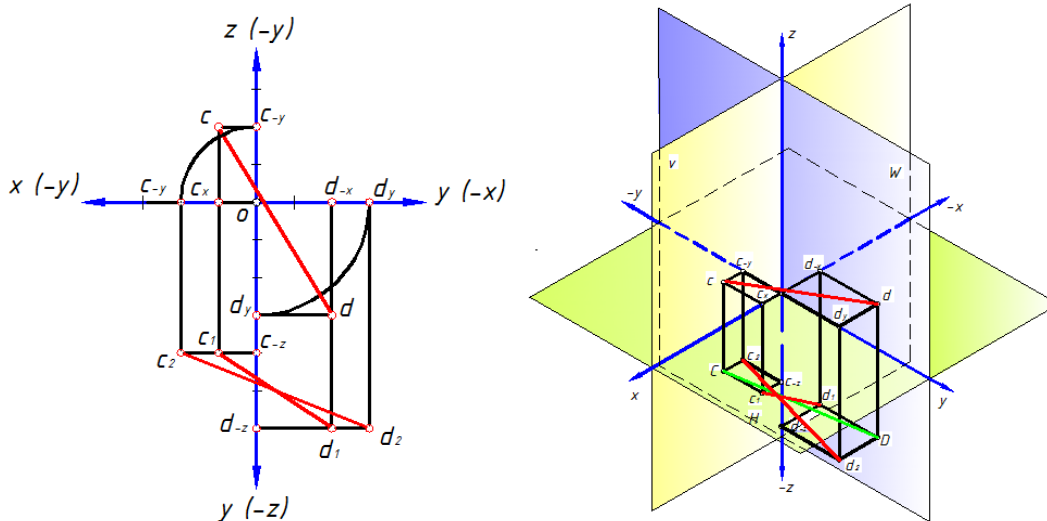
Topshiriq

1. Koordinatalari bilan berilgan **AB** kesmaning chizmasi va yaqqol tasviri yasalsin.
2. Koordinatali berilgan **AB** kesmaning izlari topilsin va to'g'ri chiziq qaysi oktantlar orqali o'tganligi aniqlansin.
3. **AB** kesmaning haqiqiy uzunligi va uning biror proyeksiya tekisligi bilan tashkil etgan burchagi topilsin.
4. **CD** kesmada **C** nuqtadan **30 mm** uzoqlikda joylashgan **E** nuqta proektsiyalari yasalsin.

jadval

Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar			Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar			Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	A	75	25	5	12	A	-60	65	30	23	A	-65	20	55
	B	35	-65	55		B	45	10	60		B	20	5	5
2	A	80	10	20	13	A	60	-65	20	24	A	-80	0	40
	B	45	-70	0		B	45	20	50		B	0	20	70
3	A	60	30	65	14	A	65	-20	0	25	A	-65	20	10
	B	45	60	-10		B	40	5	55		B	10	0	20
4	A	60	20	65	15	A	-70	0	60	26	A	70	-45	60
	B	1	50	-20		B	45	50	10		B	40	55	0
5	A	65	0	20	16	A	65	-10	20	27	A	60	-10	60
	B	40	55	-5		B	10	20	0		B	45	55	15
6	A	70	60	0	17	A	-70	60	45	28	A	-65	0	15
	B	-45	10	50		B	40	0	55		B	40	55	0
7	A	70	10	20	18	A	60	60	-10	29	A	75	-25	0
	B	50	-45	50		B	45	15	55		B	30	50	5
8	A	75	5	25	19	A	65	15	-10	30	A	-65	55	20
	B	35	-55	65		B	40	10	55		B	25	5	5
9	A	80	20	10	20	A	75	-25	0	31	A	80	40	0
	B	-45	0	70		B	30	5	50		B	0	-70	20
10	A	0	0	-25	21	A	0	-50	25	32	A	5	10	10
	B	65	0	-55		B	60	55	10		B	70	-20	10
11	A	5	10	20	22	A	0	40	45	33	A	30	45	0
	B	-75	15	10		B	10	-15	10		B	70	55	-65

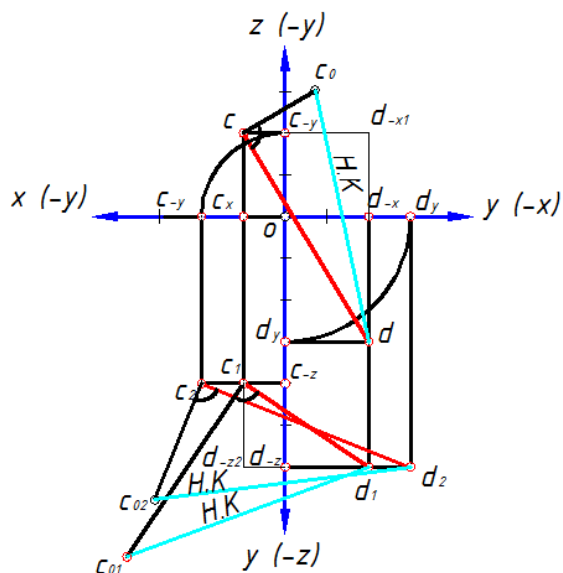
To`rtinchi topshiriq CD kesmada C nuqtadan 30 mm uzoqlikda joylashgan E nuqta proyeksiyalari yasalsin. CD kesmaning koordinatalari 3-jadvaldan olinadi. Berilgan topshiriqning grafik ish namunasi (18-shakl).



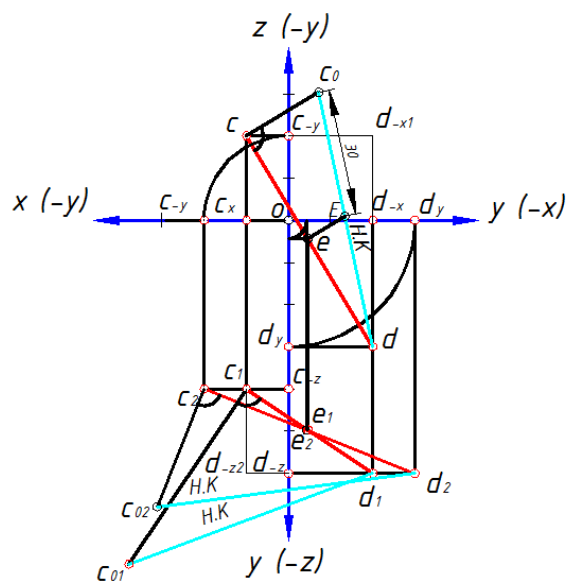
14-shakl

C $x=10$ $y=-20$ $z=-40$ D $x=-20$ $y=30$ $z=-60$ epyur va oktant koordinata o`qiga o`lchab qo`yiladi. CD to`g`ri chiziqning kesmasi bajariladi. C nuqta III oktantda D nuqta (14-shakl) VIII oktantda joylashgan. Oktantda fazodagi CD to`g`ri chiziq koordinata o`qi bo`ylab o`tadi. CD to`g`ri chiziq izlari ∞ cheksiz bo`ladi.

c, d tog`ri chiziq har uchala proyeksiyasiga haqiqiy uzunligini to`g`ri burchakli uchburchak usuli bilan topiladi. a, b to`g`ri chiziqning haqiqiy uzunligiga toppish yo`li bilan topiladi. Gorizontaal proyeksiyasi c, d to`g`ri chiziqning gorizontaal chiziq c, d_{x1} masofasi c₂ nuqtadan perpendikulyar chiqqan chiziqda olib qo`yiladi. Bizda c₀₂ nuqta bo`ladi. Profil proyeksiyasi HK c₀₂, d₂ tog`ri chiziq bo`ladi. (15-shakl) c₀, d kesmaning haqiqiy kattaligining c₀ nuqtasidan 30mm o`lchab qo`yib E nuqta belgilanadi. c, c₀ to`g`ri chiziqni E nuqtaga parallel olib chiziladi c,d to`g`ri chiziqqa e nuqta bo`ladi. e nuqtani frontal c₁,d₁ to`g`ri chiziqda proyeksiyasi e₁ nuqta bo`ladi. e nuqtani koordinata o`qi O nuqtadan Y o`qiga aylantirib proyeksion bog`lab e₂ nuqta proyeksiyasi topiladi. (16-shakl)



15-shakl

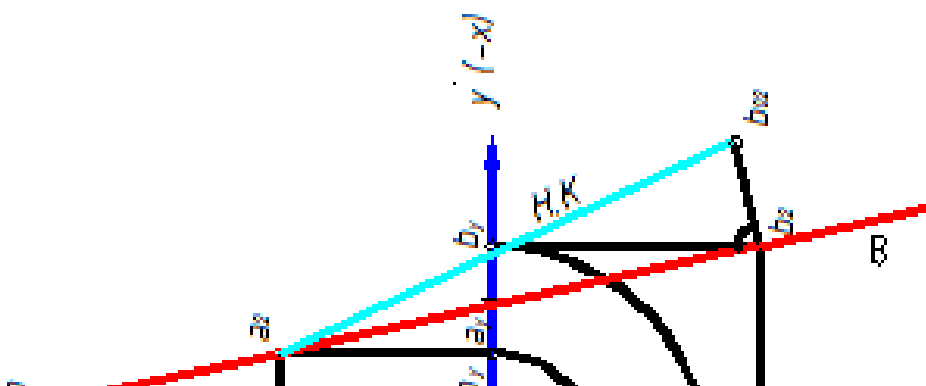
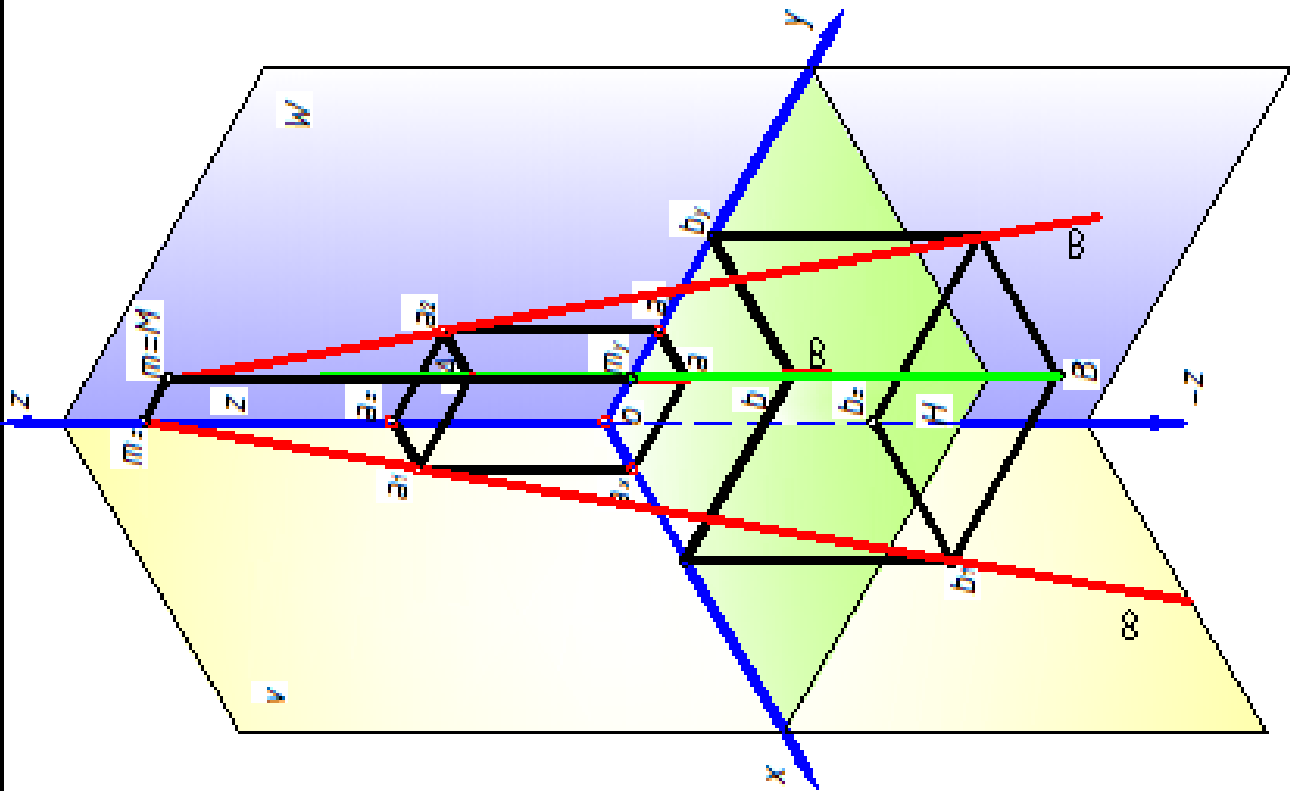


16-shakl

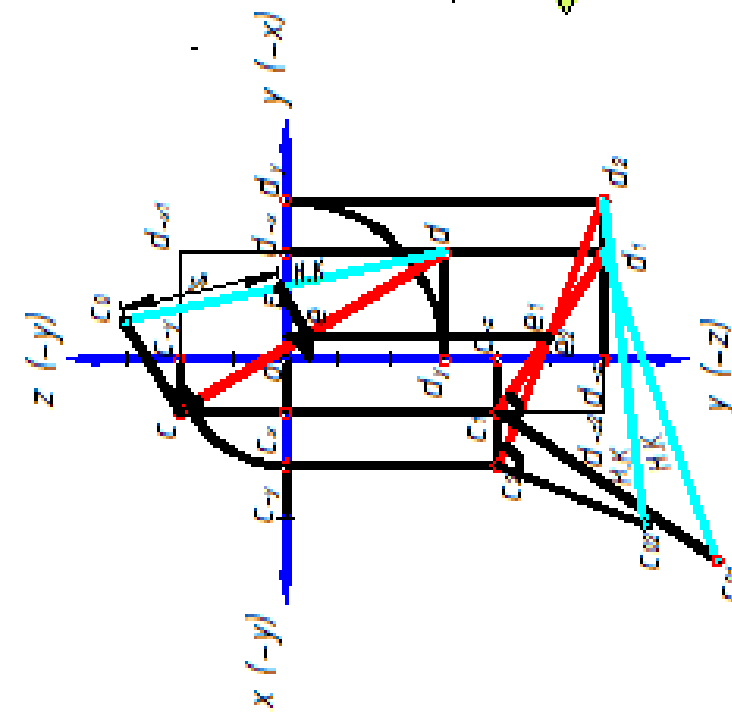
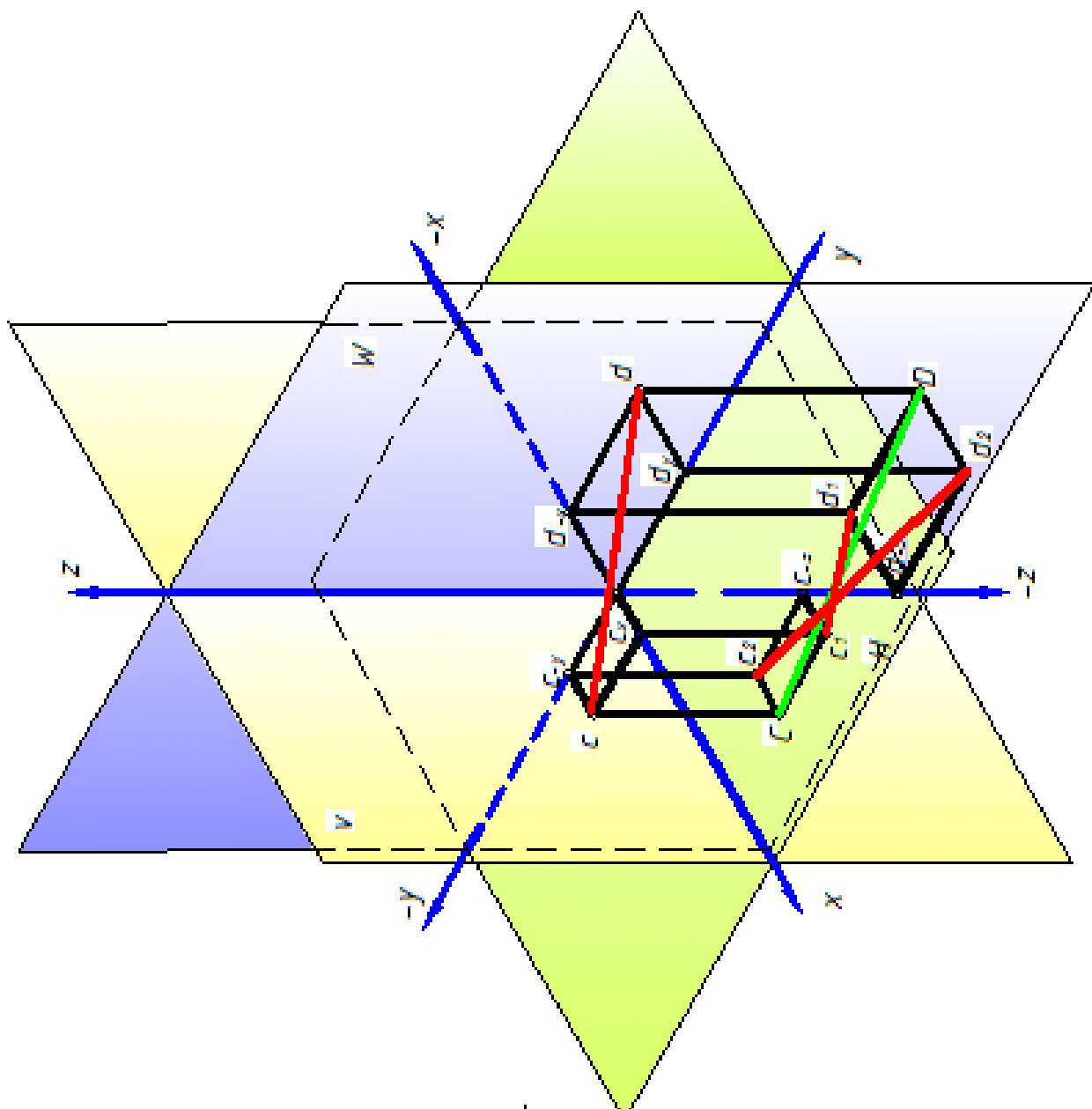
3-jadval

Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar			Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar			Variantlar	Nuqtalar	Koordinatalar		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	C	-30	25	-5	12	C	-60	65	-40	23	C	-65	30	55
	D	35	55	-55		D	45	-20	-60		D	20	-15	5
2	C	70	-10	-20	13	C	60	-75	-20	24	C	80	-10	-40
	D	55	-70	0		D	-55	-20	50		D	0	-30	70
3	C	-60	-40	65	14	C	-65	30	0	25	C	65	20	-10
	D	45	-60	-15		D	40	-15	55		D	10	0	-30
4	C	-60	-20	-45	15	C	-70	0	-70	26	C	70	-45	-50
	D	1	-50	20		D	-45	-60	10		D	-40	65	0
5	C	65	-0	120	16	C	65	20	-20	27	C	-60	10	70
	D	40	-55	-5		D	10	-20	0		D	-45	-55	25
6	C	70	-30	0	17	C	70	-40	45	28	C	65	0	15
	D	45	-20	50		D	-40	0	-55		D	-40	-75	0
7	C	70	10	-30	18	C	-60	50	10	29	C	75	-35	0
	D	50	-55	-50		D	45	25	-55		D	30	-40	5

8	C	75	-5	-25	19	C	65	-15	10	30	C	-65	-55	30
	D	35	-65	75		D	40	-20	55		D	25	-15	5
9	C	80	-30	-10	20	C	75	-25	0	31	C	80	-50	0
	D	45	0	70		D	30	-5	50		D	0	-70	-20
10	C	0	0	-25	21	C	0	-40	25	32	C	5	-30	-10
	D	-65	0	65		D	60	-55	20		D	70	-20	-20
11	C	-5	-10	50	22	C	0	-40	35	33	C	30	-55	0
	D	-75	-15	20		D	-20	-15	10		D	70	-45	-65



17-shakl

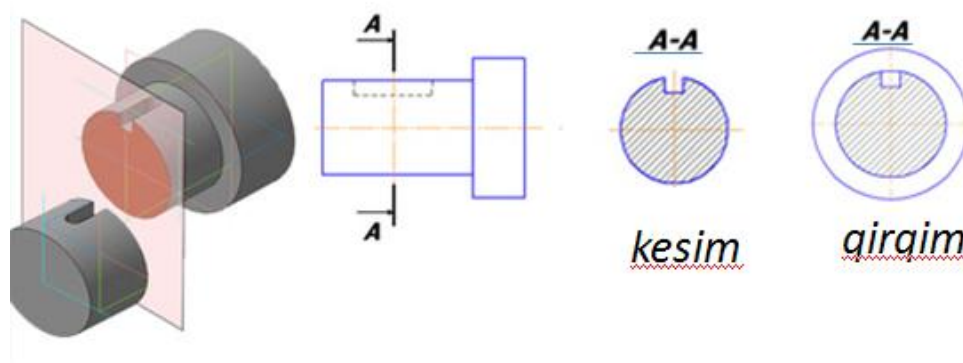


2-§ QIRQIM

Qirqim shartli tasvir bo'lib, u buyumning ko'zimizga ko'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida bajariladi. Ma'lumki, chizmalarda buyumlarning ichki ko'rinmaydigan chiziqlari shtrix chiziqlar bilan chiziladi. Bunda tutash va shtrix chiziqlarning bir yo'la chizmada chizilishi chizmani o'qishni qiyinlashtiradi va ko'pincha xatoliklarga olib keladi. Bunday holni bartaraf etish uchun shtrix chiziqlar ko'rinadigan kontur chiziqlar bilan almashtiriladi, ya'ni qirqim beriladi.

Qirqim deb biror buyumni bir yoki bir necha tekislik bilan fikran qirganda kesuvchi tekislikda hosil bo'lgan shakl bilan buyumning kesuvchi tekislik orqasida qolgan qismini proektsiyalanganda hosil bo'lgan tasvirga aytiladi. Qirqim, asosan buyumning ko'rinishlarida tasvirlanadi.

Qirqimning kesimdan farqi shundaki kesimda buyumning kesuvchi tekislik orqasida ko'rinib qolgan qismi chizilmaydi. 2.1-shaklda detal A tekislik bilan kesganda hosil bo'ladigan qirqim va kesim bir-biriga taqqoslab ko'rsatilgan.

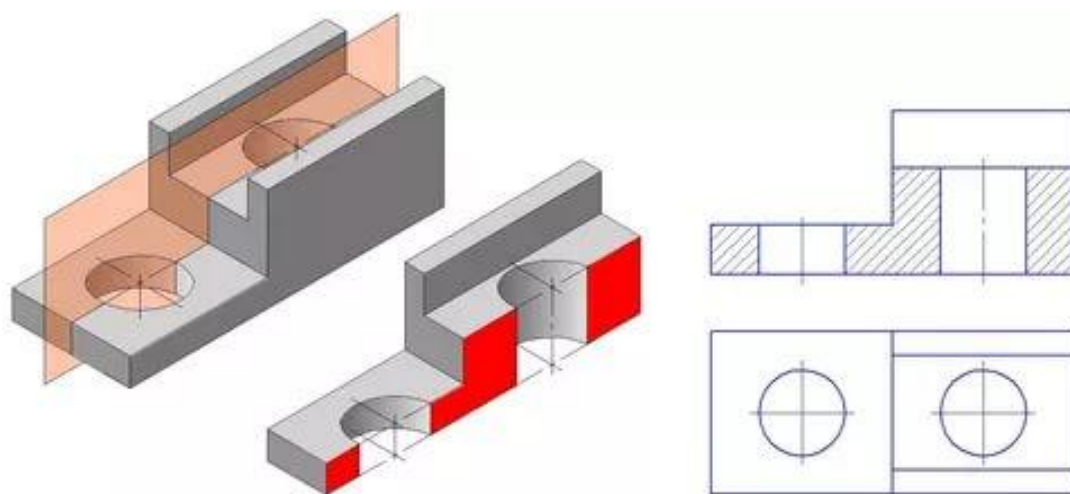


2.1-shakl

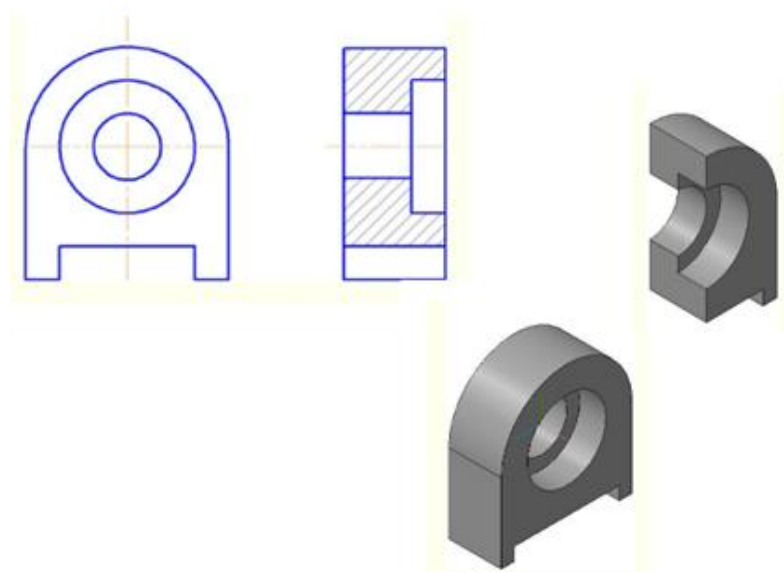
- Qirqim bir necha xossalarga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:
- Kesuvchi tekislikning soniga qarab oddiy va murakkab qirqim.
- Kesuvchi tekislikning gorizontal tekislikka nisbatan vaziyatiga ko'ra vertikal, gorizontal va qiya qirqim.

- Buyumning uzunasi yoki ko'ndalangi bo'yicha bajarilgan qirqim.
- Qirqimning to'liq bajarilishiga ko'ra to'liq va mahaliy (ayrim joy) qirqim.

Oddiy qirqim. Chizmada bitta kesuvchi tekislik bilan hosil bo'lgan qirqim *oddiy qirqim* deyiladi. Oddiy qirqim kesuvchi tekislikning proektsiya tekisligiga nisbatan joylashishiga qarab gorizontal, vertikal va og'ma (qiya) qirqimlarga bo'linadi. Agar kesuvchi tekislik frontal proektsiya tekisligiga parallel bo'lsa, frontal qirqim deyiladi. (2.2-shakl,a). Agar kesuvchi tekislik profil proektsiya tekisligiga parallel bo'lsa profil qirqim deyiladi (2.2-shakl,b).

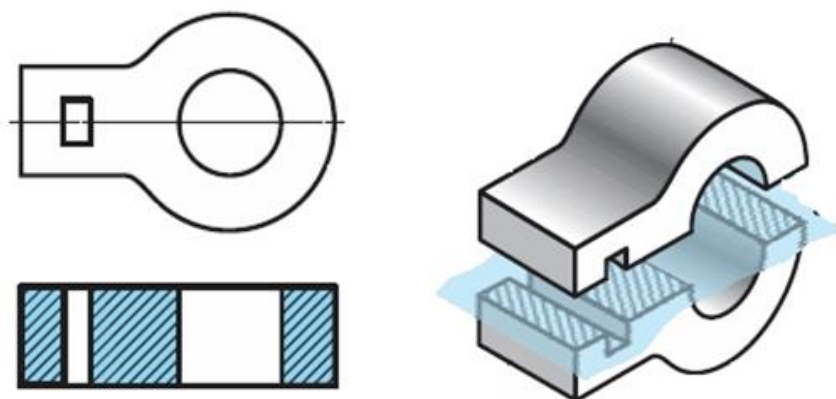


2.2 -shakl,a



2.2-shakl,b

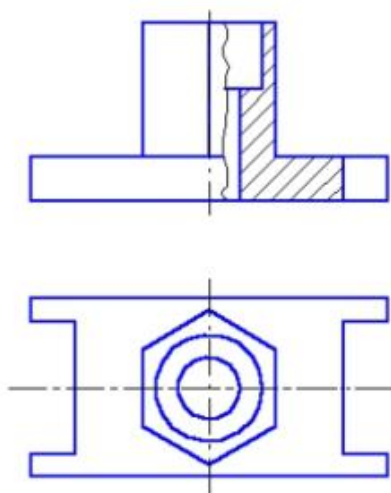
Gorizontal qirqim gorizontal kesuvchi tekislik vositasida hosil qilinadi (2.3-shakl).



2.3-shakl

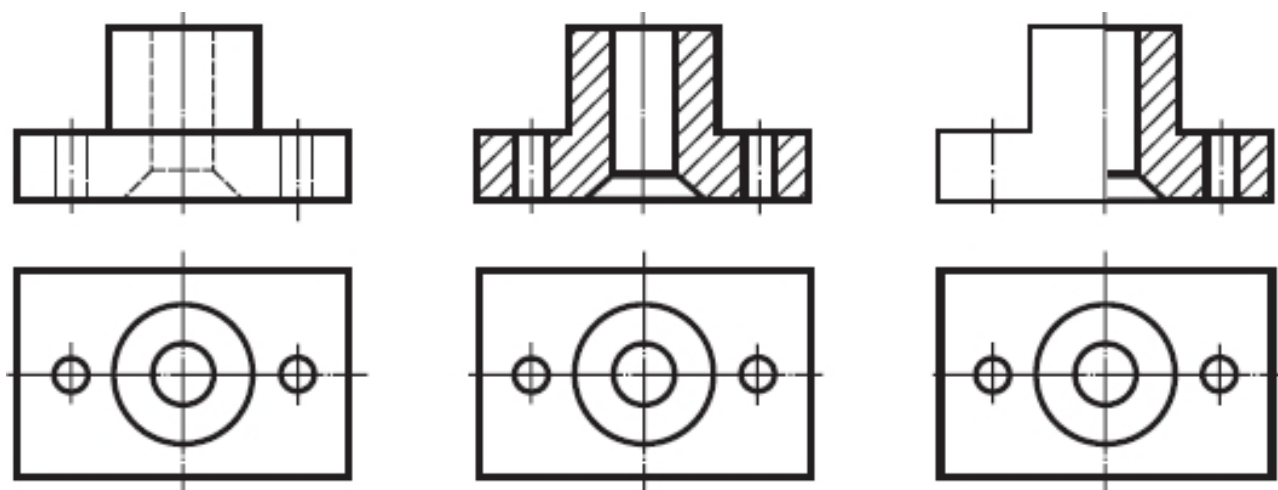
Frontal, profil va gorizontal qirqimlar odatda olddan, chapdan va ustdan ko'rinishlar o'rnida mos ravishda joylashtirib chiziladi. Qirqimlar bajarganda ham kesimdagi kabi yozuv va strelkalar qo'yiladi va buyumning kesilgan yuzasi shtrixlanadi.

Mahaliy qirqim. Buyumning kichik bir qismini tuzilishini aniqlash maqsadida bajarilgan qirqim mahaliy (ayrim joy) qirqim deb ataladi. Mahaliy qirqim to'liqsimon tutash chiziq bilan chegaralangan bo'lishi zarur. Lekin bu chiziq tasvirning boshqa biror chizig'i bilan qo'shib qolmasligi kerak. Agar chizmada simmetriya o'qi biror kontur chiziq bilan ustma-ust tushib qolsa, u holda ko'rinish bilan qirqim qismlari ingichka to'liqsimon chiziq yordamida birlashtiriladi. 2.4-shaklda simmetrik buyumlarni to'liqsimon chiziqni qulay vaziyatlarda o'tkazish hollari ko'rsatilgan.



2.4-shakl

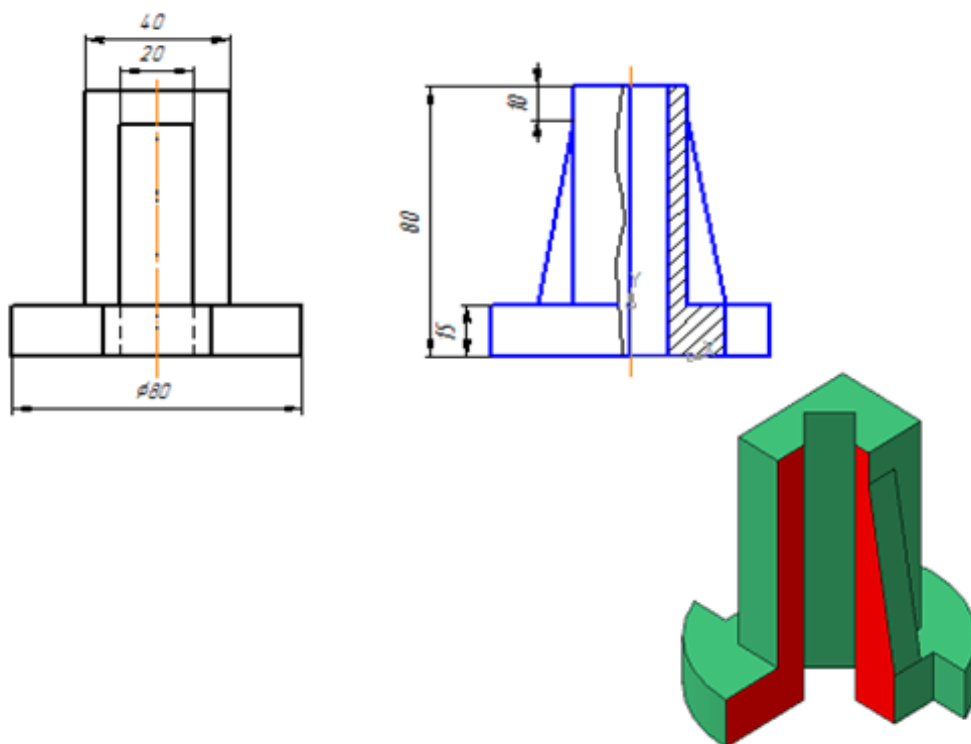
Qirqim bajarishning alohida hollari. Ba`zan buyumning tashqi va ichki tuzilishini bir vaqtning o`zida ko`rsatishga to`g`ri kelsa, ko`rishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirib chizish (tasvirlash) mumkin. Agar chizmada buyumning tasviri (ko`rinishi) simmetrik bo`lsa, ko`rinishning bir qismi (masalan, olddan ko`rinishi bilan frontal qirqim) birlashtirib tasvirlanadi (2.5-shakl). shaklda olddan ko`rinishning bir qismi bilan frontal qirqimning bir qismini ingichka shtrix-punktir chiziq, ya`ni simmetriya o`qi birlashtiradi (2.5-shakl).



2.5-shakl

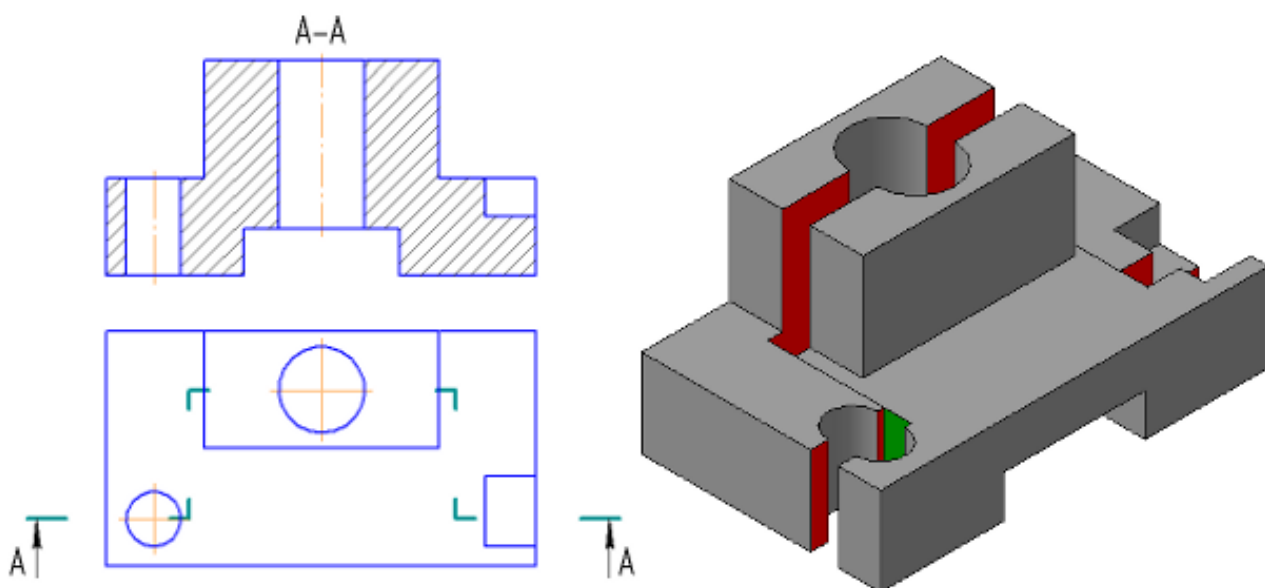
Ko`p buyumlarning qovurg`ani o`ziga xos konstruktiv elementlari bo`ladi (2.6-shakl). Bunday buyumlarning qirqimlarini bajarishda ularning o`ziga xos tomoni shundaki, kesuvchi tekislik qovurg`a bo`ylab kesganda ham kesim shakli shtrixlanmaydi. Ular detalning boshqa qismlaridan asosiy chiziq bilan ajratib

ko'rsatiladi. 2.6-shaklda profil kesuvchi tekislik qovurg'ani kesib o'tgan, ammo profil qirqimda qovurg'a shtrixlanmagan va buyumning boshqa qismidan asosiy tutash chiziq bilan ajratilgan.



2.6-shakl

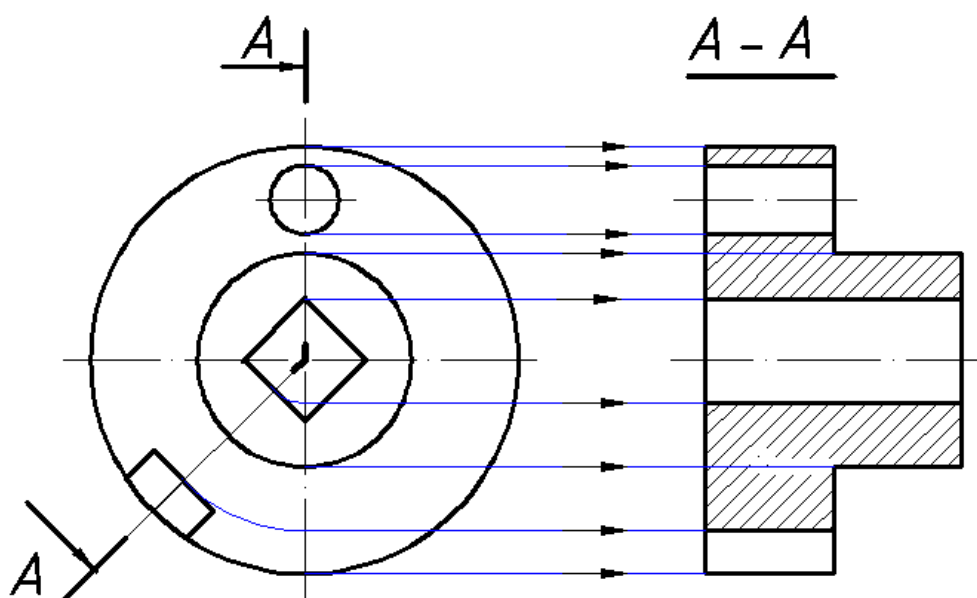
Murakkab qirqim. Ikki va undan ortiq kesuvchi tekislik bilan hosil qilingan qirqim ***murakkab qirqim*** deyiladi. Murakkab qirqimlar pog'onali va siniq qirqimlarga bo'linadi. Kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel joylashgan bo'lsa, pog'onali qirqim hosil bo'ladi (2.7-shakl).

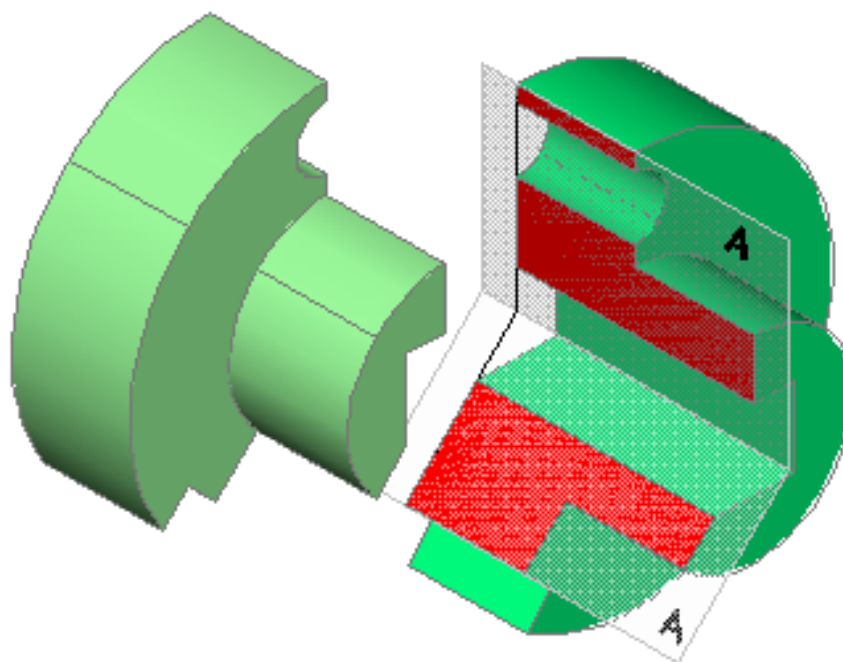


2.7-shakl

Shaklda detalni kesuvchi uchala tekislik o'zaro parallel bo'lib, frontal proektsiya tekisligi bilan jipslashtirilgan. Murakkab pog'onali qirqimlar oddiy qirqimlar singari gorizontol, frontal va profil qirqimlar bo'lishi mumkin. 2.7-shaklda frontal pog'onali qirqim tasvirlangan.

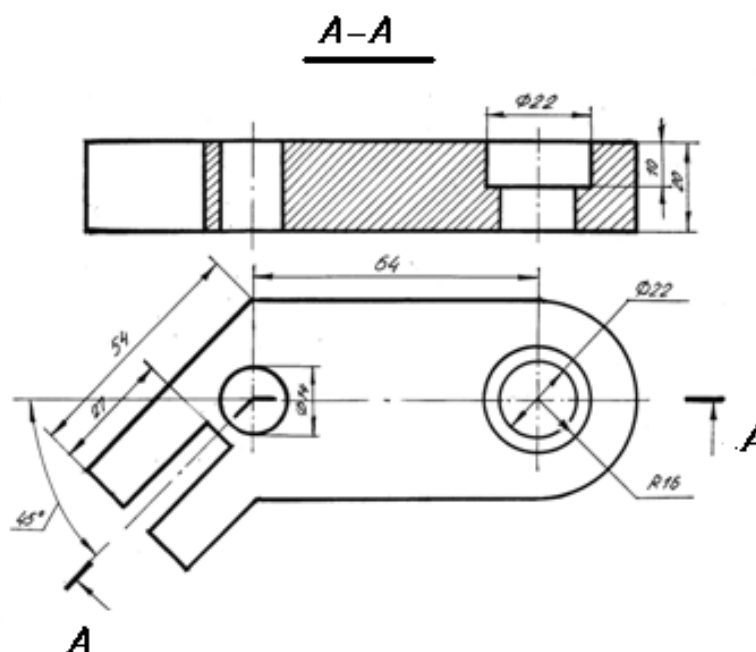
Kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishib burchak hosil qilsa, siniq qirqim hosil bo'ladi (2.8-shakl). Bunday qirqim berilgan detalning proektsiyasi chizilganda shartli ravishda kesuvchi tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i atrofida bitta tekis yuza hosil bo'lib, asosiy proektsiya tekisliklaridan birortasiga parallel vaziyatga kelguncha aylantirib, 2.8-shaklda ko'rsatilgandek tasvirlanadi.





2.8-shakl

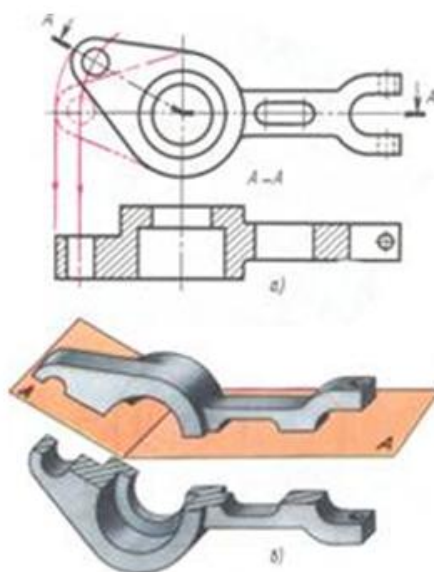
Siniq qirqim hamma qirqimlar kabi frontal, gorizontal va profil bo'lishi mumkin 2.8-shaklda profil siniq qirqim, 2.9-shaklda frontal siniq qirqim ko'rsatilgan.



2.9-shakl

Siniq qirqimlar boshqa ko'rinishlarga ham, masalan, ustdan ko'rinishga ham (2.10- shakl) joylashtirilishi mumkin, bunda tekisliklar aylantirilgandan

so'ng gorizontalar proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lib qoladi. Ushbu holda bu qirqim gorizontalar siniq qirqim deyiladi (2-10 shakl).



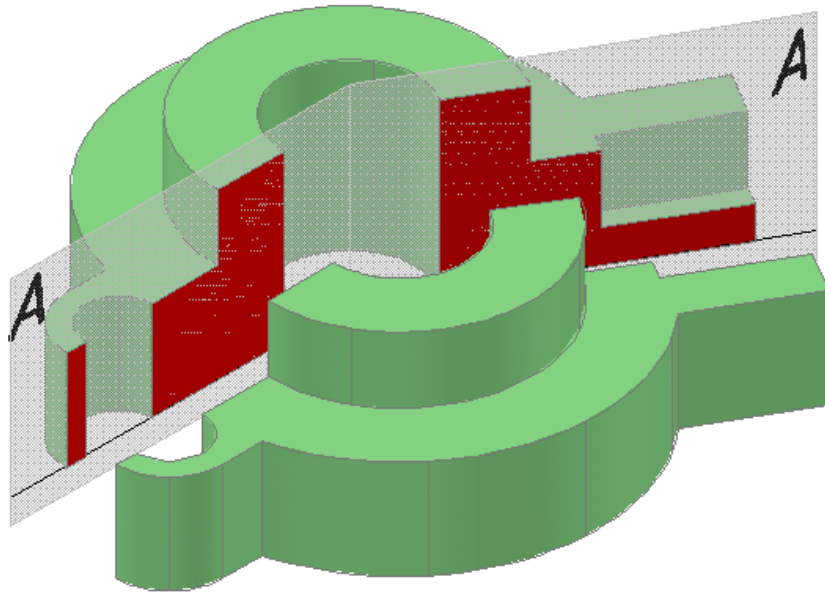
2.10-shakl

Detal proyaksiyasiga murakkab (siniq) qirqim bajarish

Topshiriq berilgan detalga siniq qirqim bajarish.

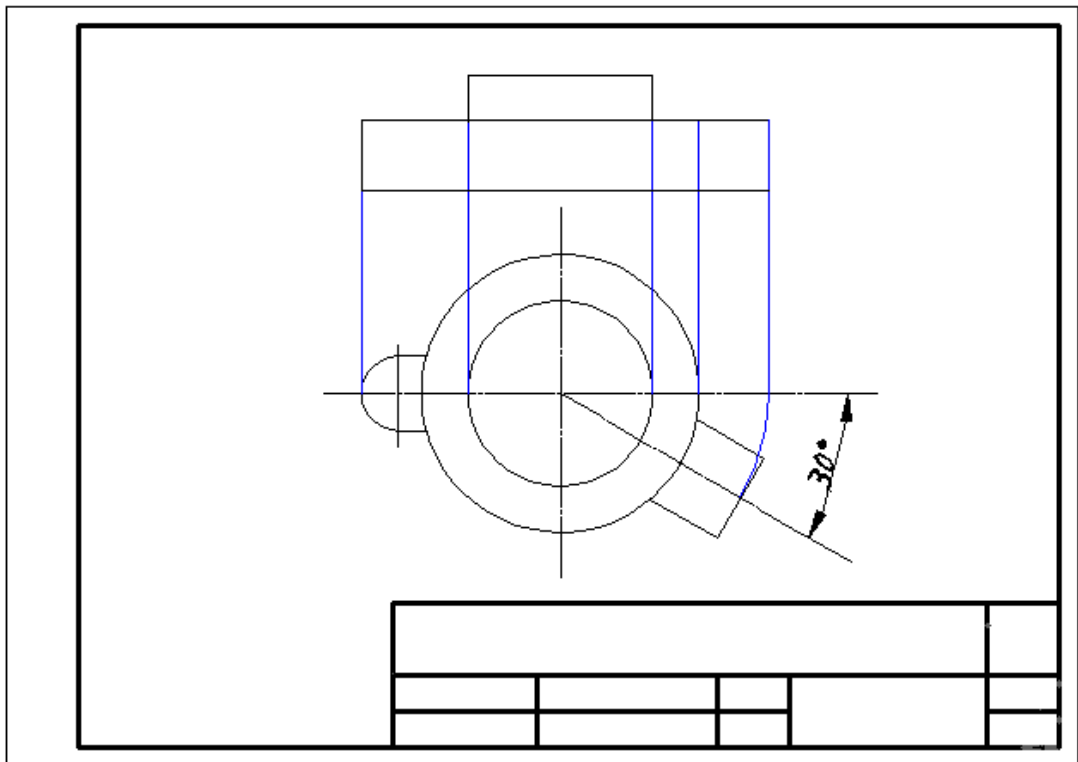
Siniq qirqimni chizishda bitta kesuvchi tekislik ikkinchisi bilan jipslashguncha aylantirilganda buyumning bu tekislik orqasida joylashgan elementlari aylantirilmaydi. Bu elementlar proektsiyalar tekisligiga aylantirish bajarilgunga qadar qanday proektsiyalansa, tekislikni aylantirib, biror tekislikka jipslashtirgandan keyin ham shunday proektsiyalanadi.

Endi siniq qirqimni bajarishga oid metodik ko'rsatmalar berib o'tamiz. Avvalo berilgan detalimizni tasavvur qilib, xayolan siniq qirqim beramiz (2.11-shakl).

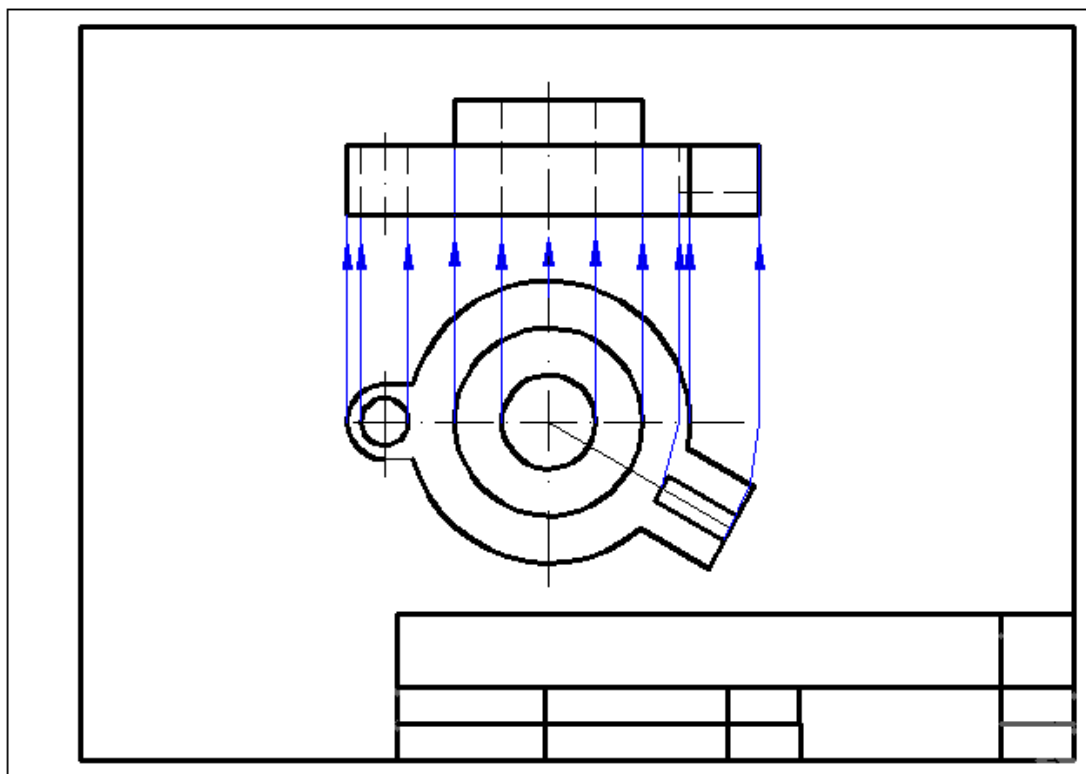


2.11-shakl

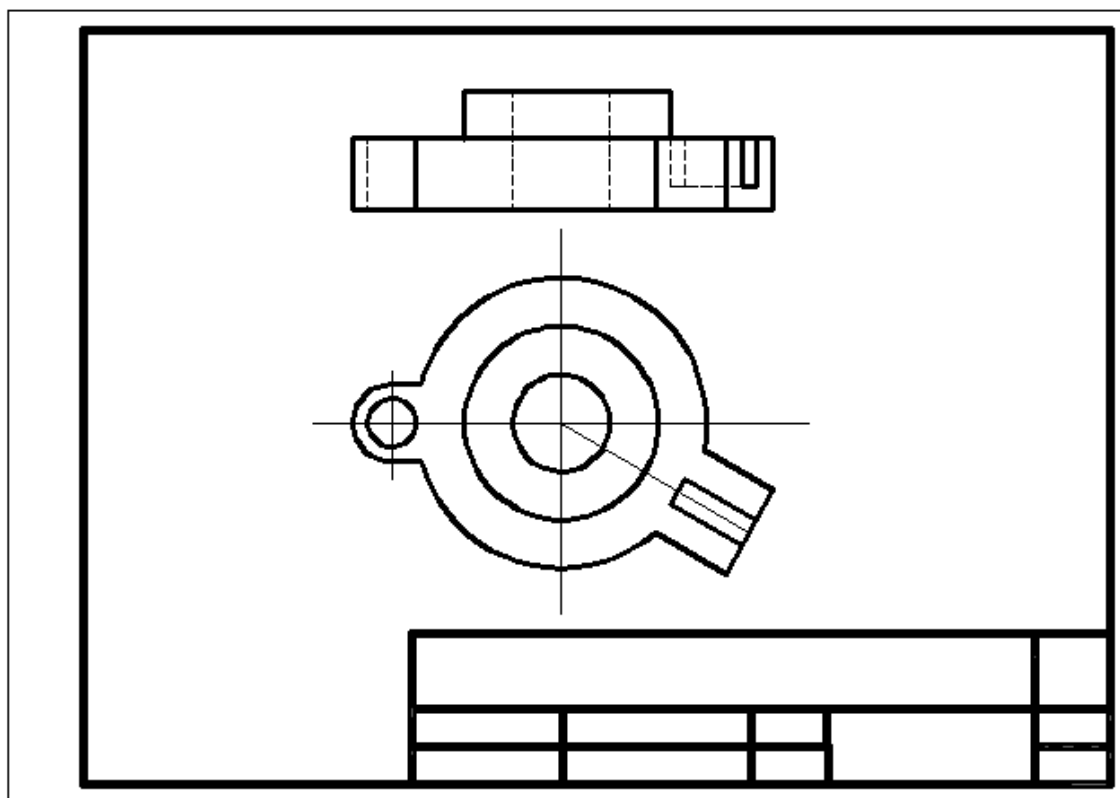
1-bosqichda berilgan ikki proeksiyani o'lchamlar yordamida chizamiz.



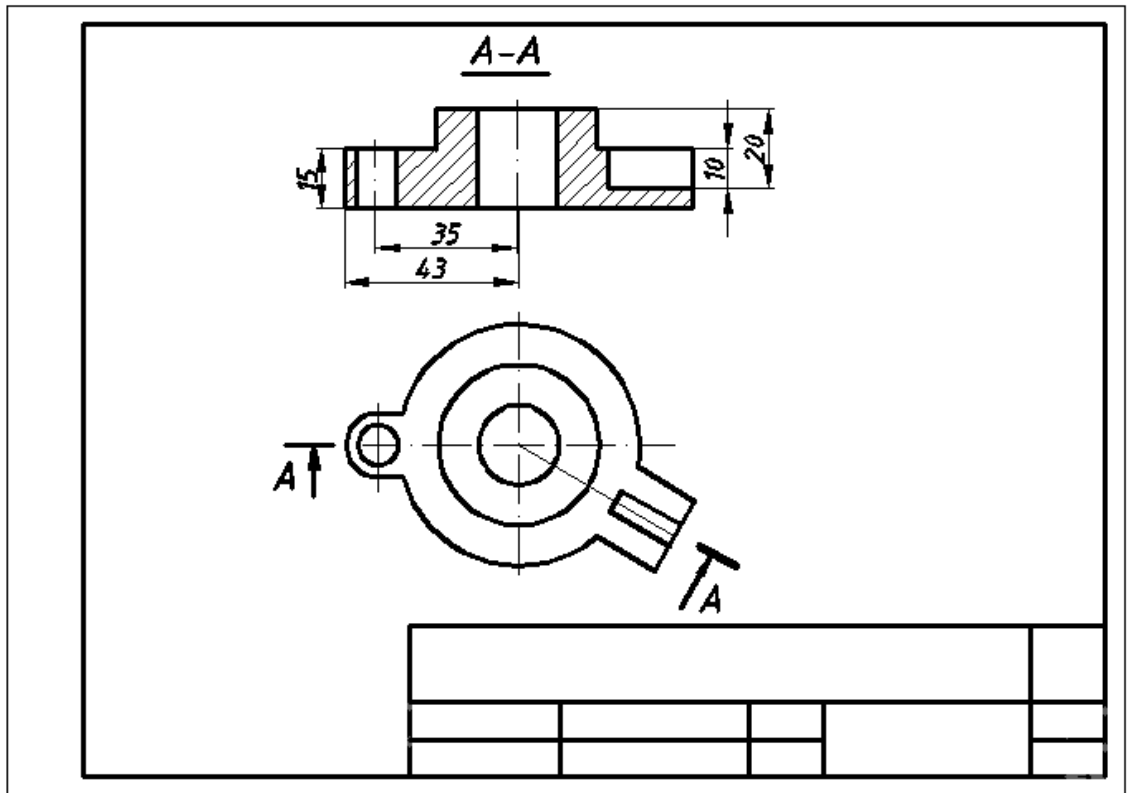
2-bosqichda yordamchi chiziqlar bilan detalning o'yiqlarini bajaramiz.



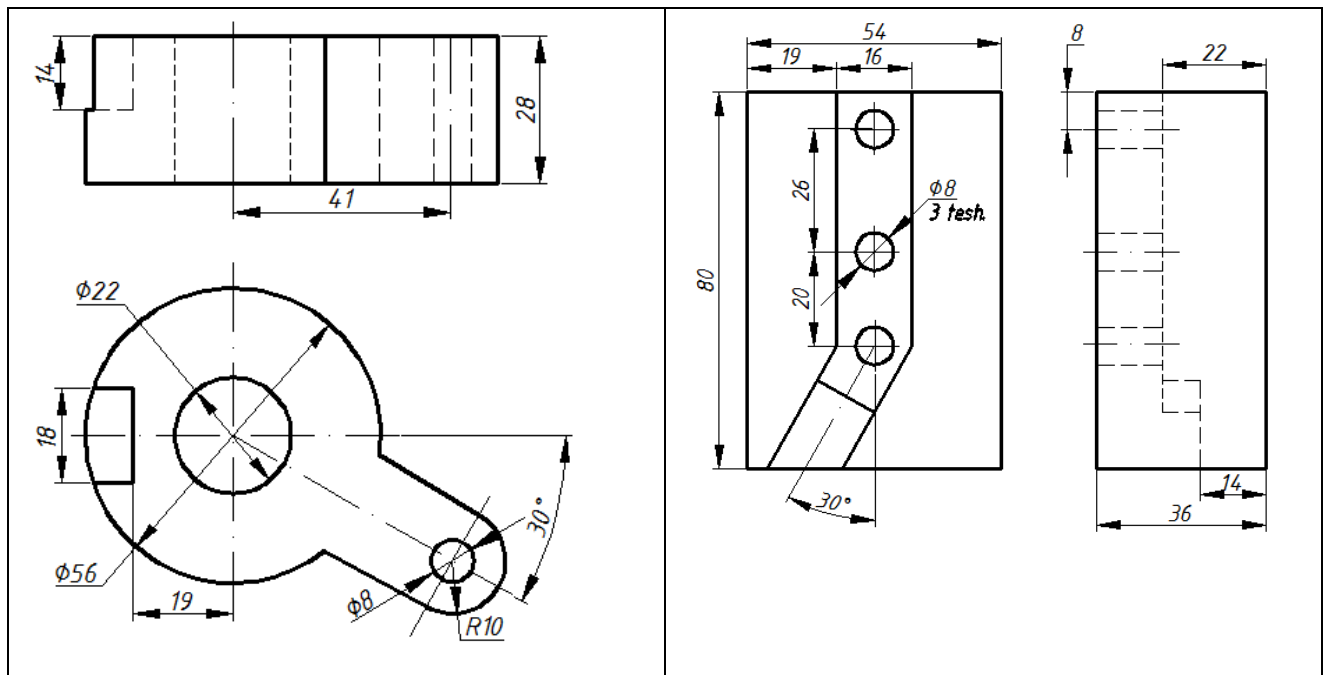
3-bosqichda kesuvchi tekisliklar yo'nalishini ko'rsatib, hayolan kesib tashlaymiz.

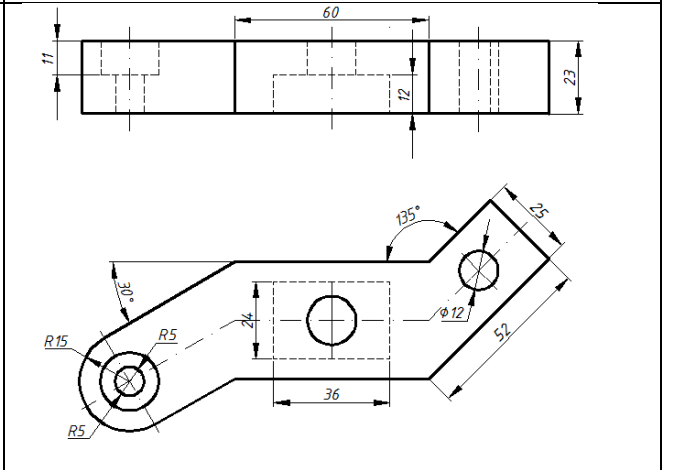
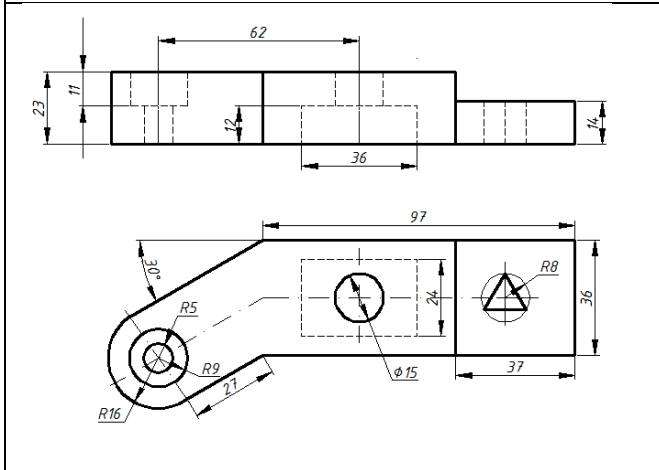
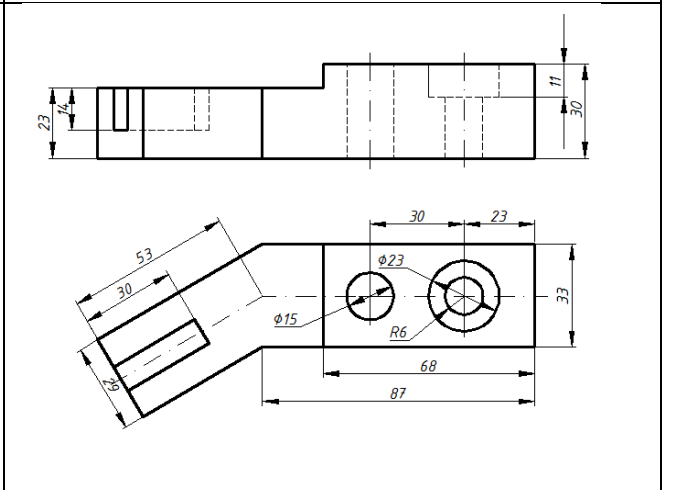
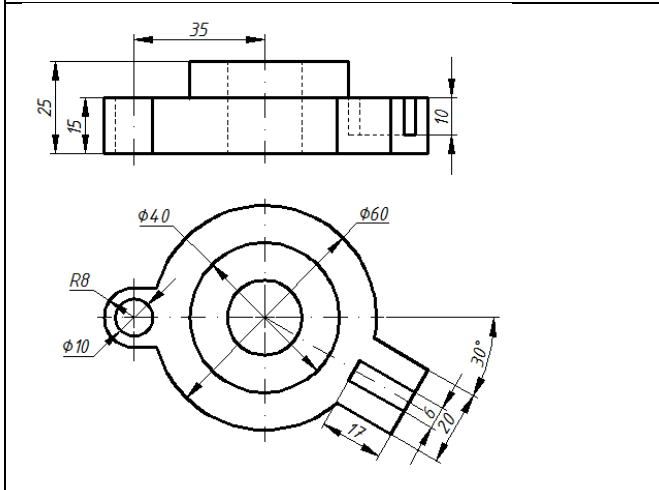
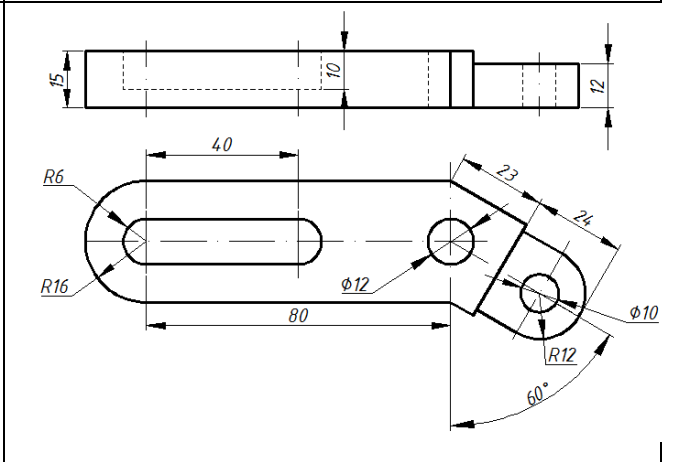
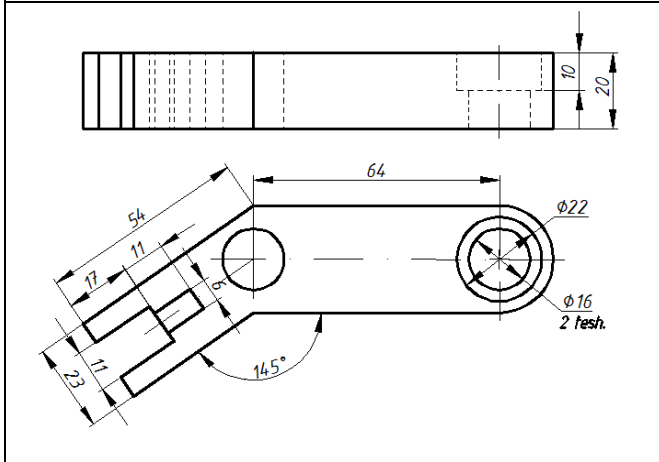
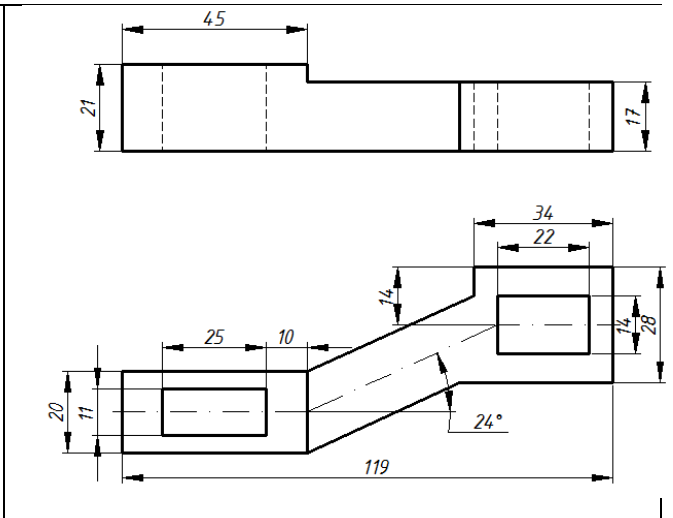
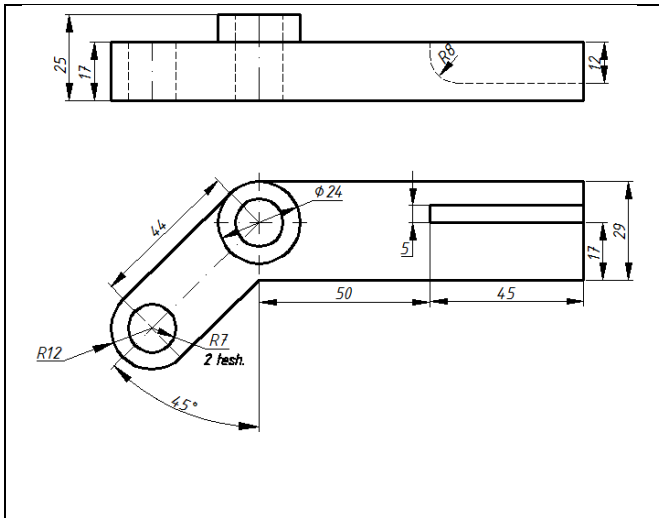


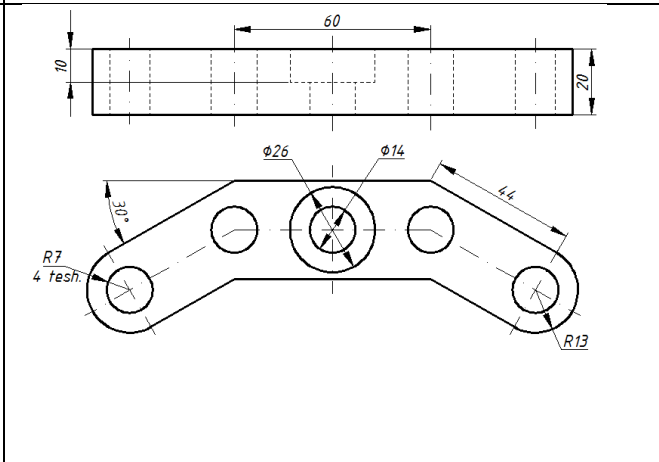
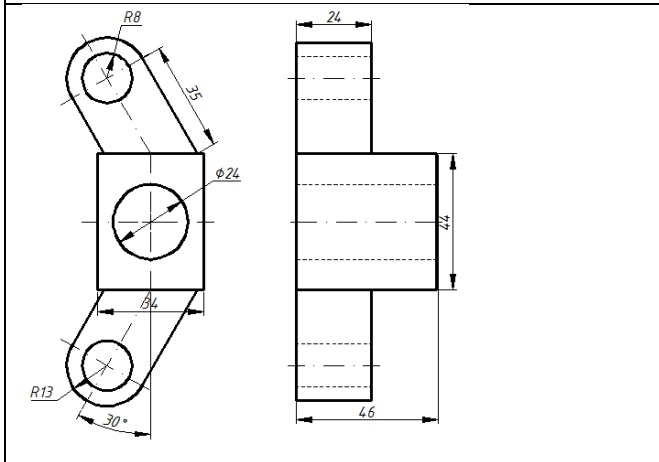
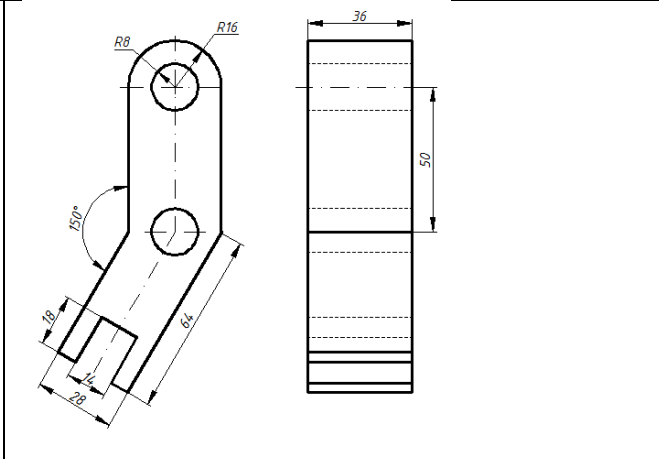
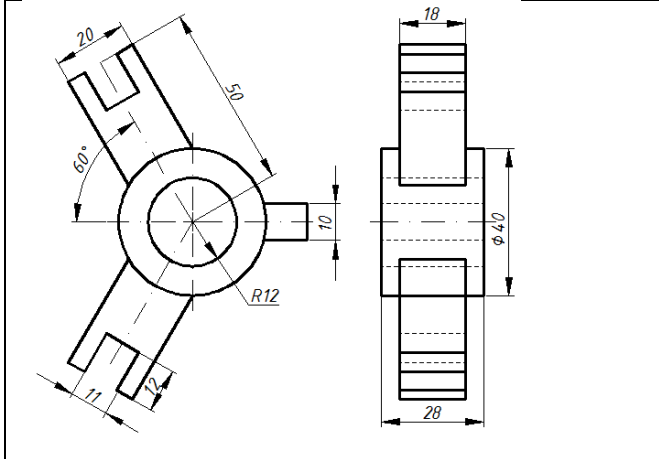
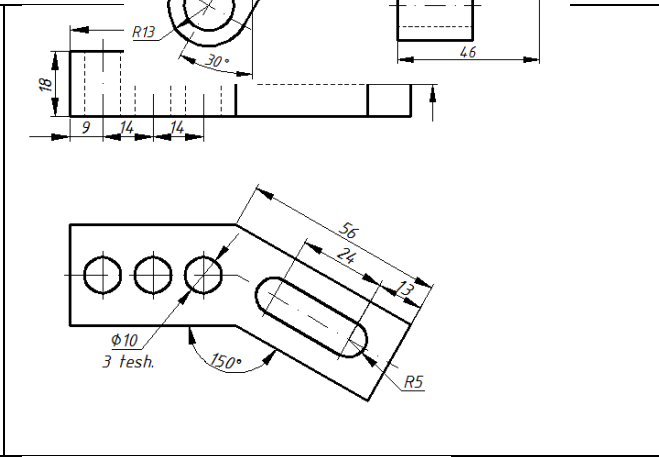
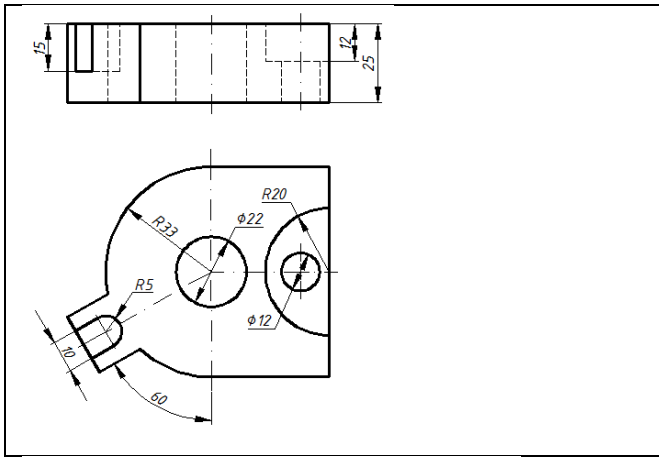
4-bosqich.

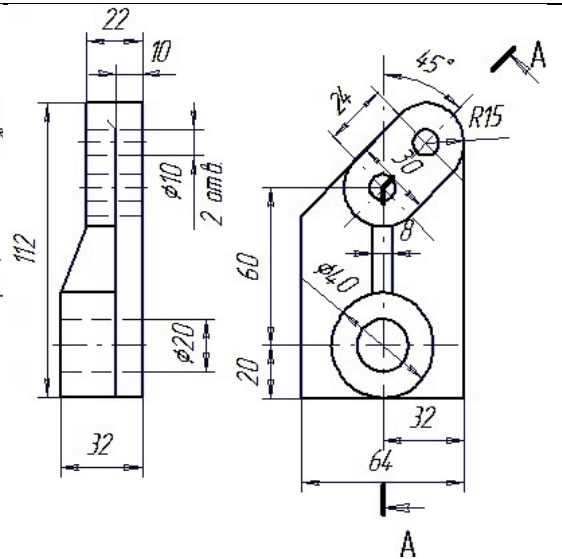
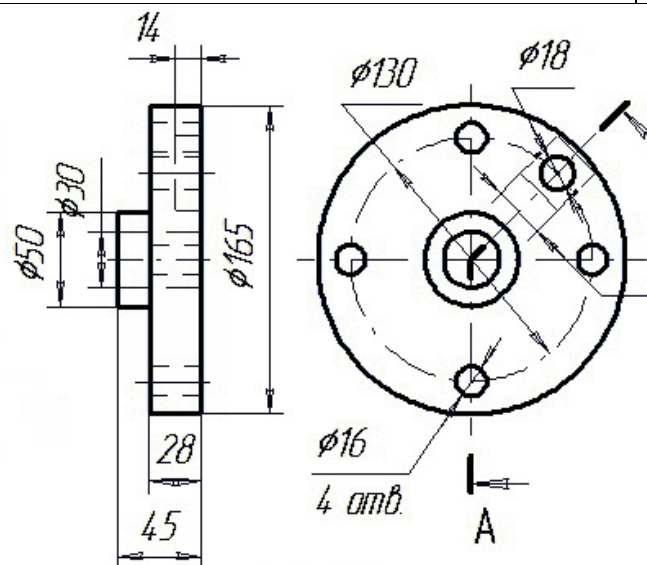
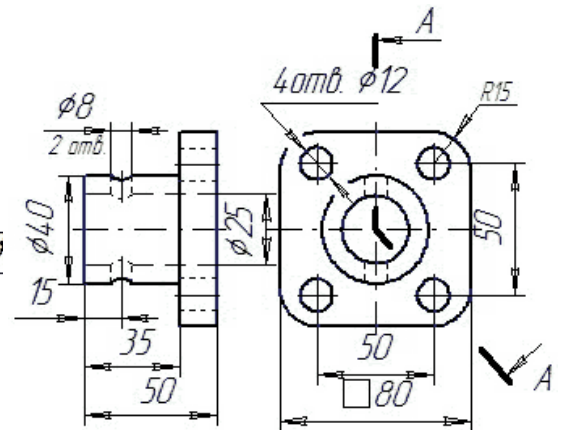
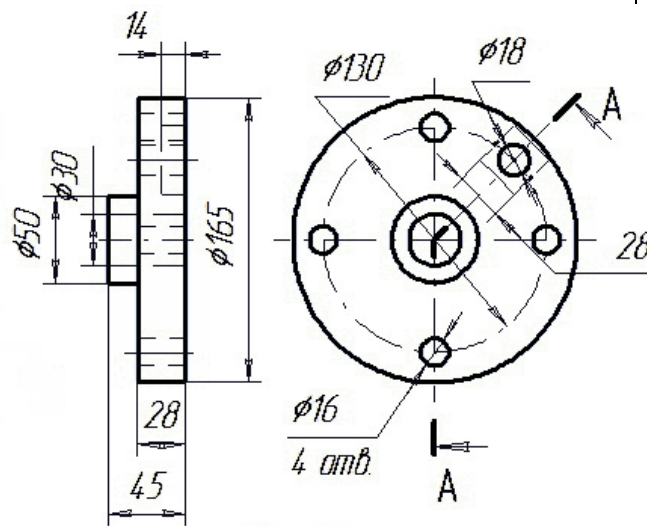
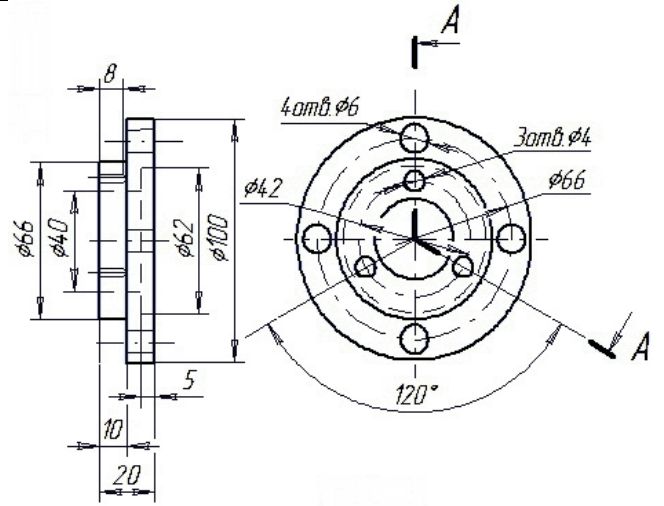
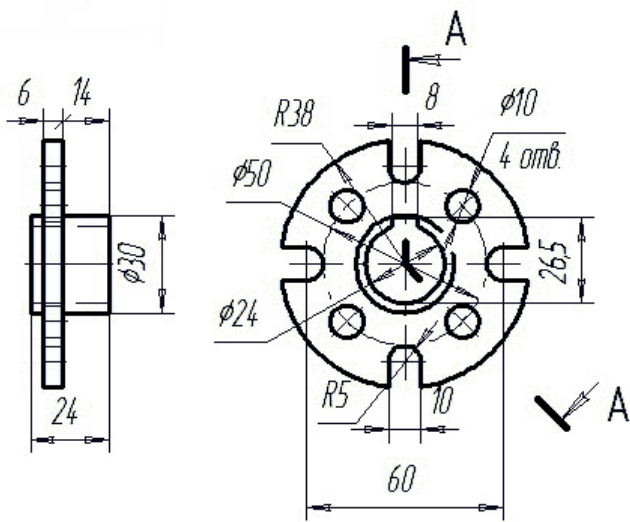


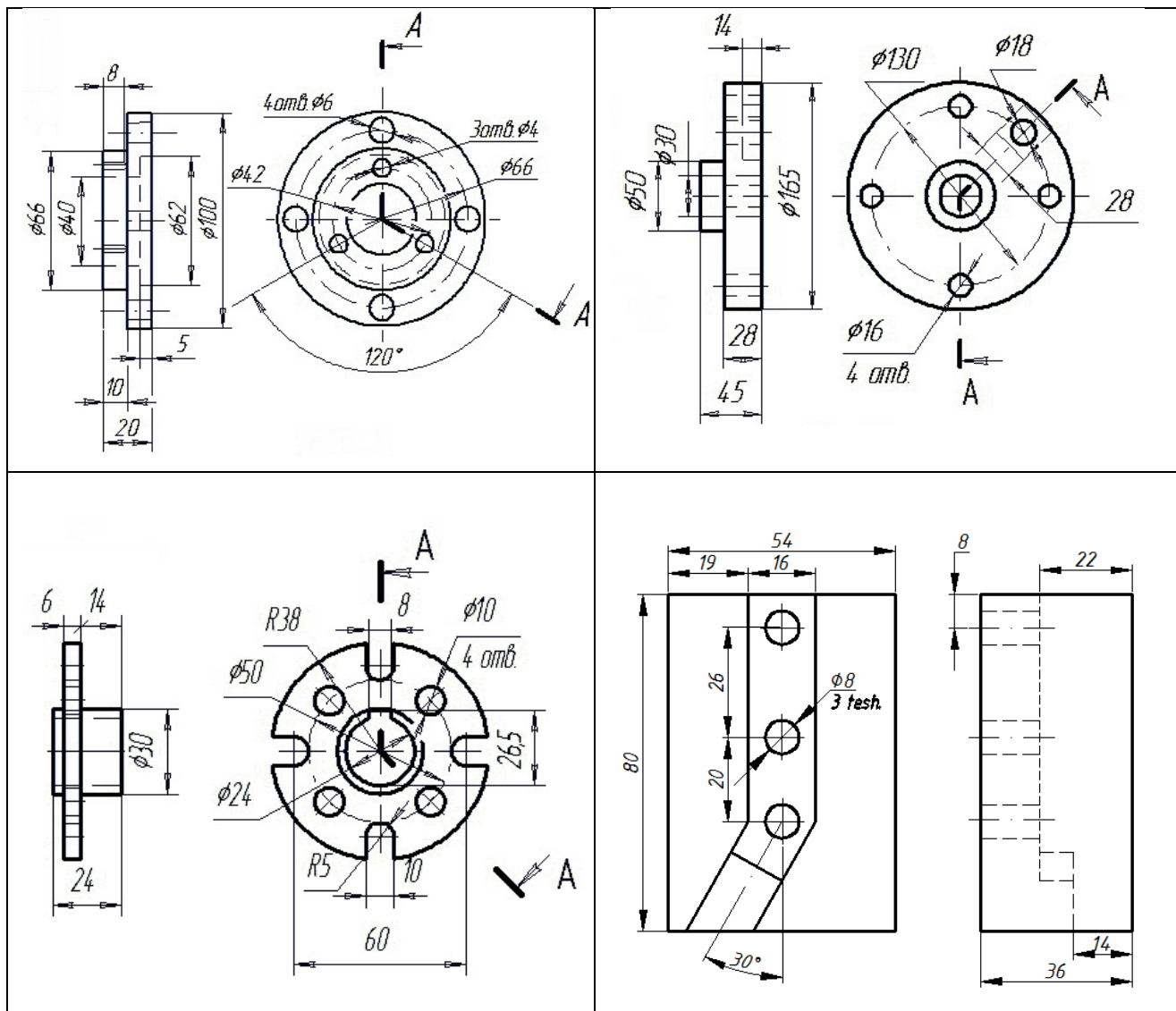
TOPSHIRIQ VARIANTLARI











3-§.KESIM CHIZIG`I YOKI TEKIS QIRQIM

Uy sharoyitida tabiiy energiyadan foydalanishda chiroq yoritgich lampalarining tuzilishi aylanma sirtli jismlardan iborat. **Texnikada** esa mashinalarning shatun, krivoship, podshipnik qopqog'i, tortqi kallagi shu kabi detallar, shuningdek. ko'pgina asbob dastalari aylanma sirtlardan iborat. Bunday buyumlarni tekislik bilan bo'ylama kesganda egri chiziq kesim **chizig'i** hosil bo'ladi. Kesim chizig'i deb, aylanma sirtga ega bo'lgan buyumni bo'ylama, ya'ni o'qiga parallel ixtiyoriy tekislik bilan kesganda hosil bo'lgan egri chiziqqa aytiladi.

Kesishish chizig'i nuqtalar yordamida tekisliklar orqali yasaladi, bu tekisliklar sirtida joylashgan aylanalar buyicha kesadi.

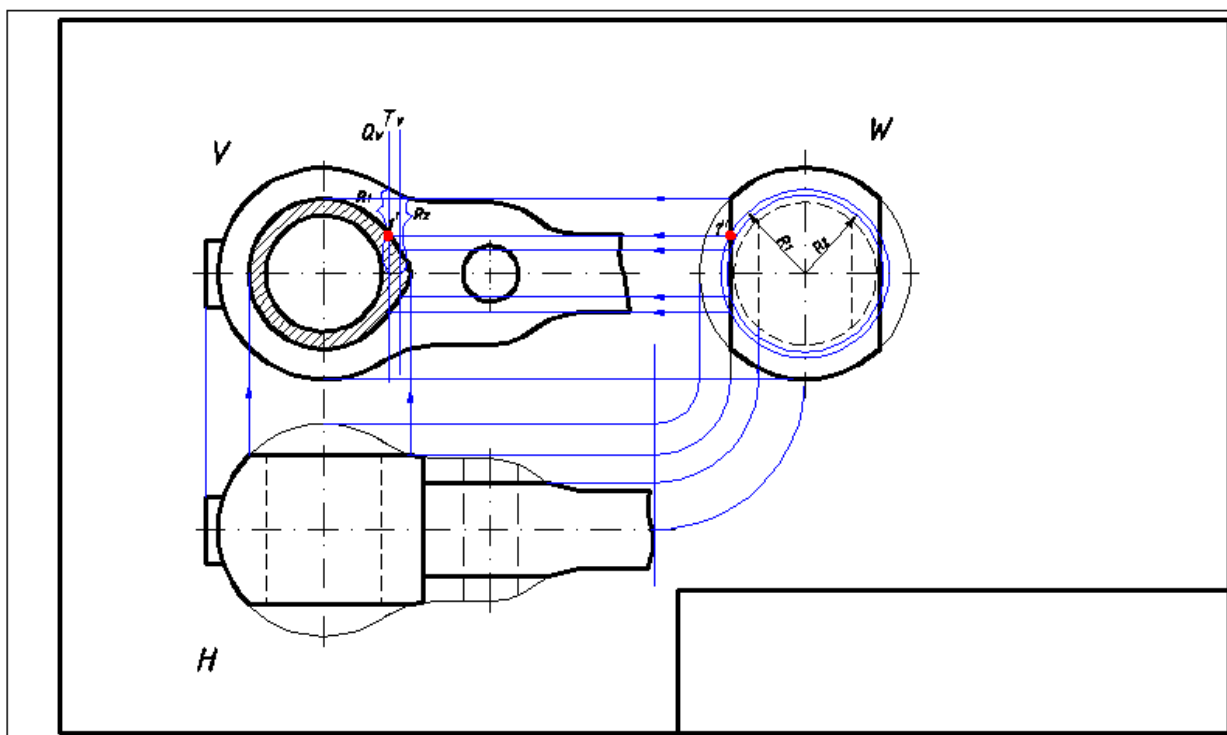
Kesim chizig'ini yasash proyeksiyalari bilan berilgan va o'zaro parallel P va F tekislik bilan kesilgan dasta misolida ko'rsatilgan. Dastlab dasta sirti (chapdan o'ngga) sfera, tor, silindr, konus va silindr sirtlaridan iborat ekanligi aniqlangan. Keyin kesish chizig'iga oid qo'shimcha yasash talab qilmaydigan xarakterli nuqtalar aniqlangan (3.1-shakl).

$P(\text{Ph})$ tekislik sfera sirtini R radius aylana bo'yicha kesadi va bu aylana yoyi kesim chizig'iga oid eng chekka M ($m; m'$) nuqta orqali oladi. R radiusli yoy V tekislikka o'z kattaligida proyeksiyalanadi va sfera bilan tor sirtning chegarasida 1 ($1'$) va 2 ($2'$) nuqta topiladi.

Endi kesim chizig'iga oid oraliq nuqtalarni topamiz. Tor sirtida yotgan 9 va 10 nuqta quyidagicha topilgan. Buning uchun dasta o'qiga perpendikulyar Q_v frontal tekislik o'tkazilgan, tekislik tor sirtini radius aylana bo'yicha kesadi va W tekislikka o'z kattaligida proyeksiyalanadi, Aylana P_w bilan o'zaro kesishib kesim chizig'iga oid 1 va 2 nuqtalar hosil boladi. Bu nuqtalardan gorizontaal bog'lovchi chiziqlar o'tkazib Q_v da $1'$ va $2'$ nuqtalarni aniqlaymiz. Topilgan $1'$ va $2'$ nuqta kesim chizig'iga oid nuqtalar boladi.

Frontal proeksiyada Q_v tekislik o'tkazamiz. R1 radiusli o'lchamni olib profil proeksiyada aylana chizamiz. Shu radius bilan kesishgan $1''$ nuqta topiladi. $1''$ nuqtadan gorizontaal yo'nalishda bog'lanish chizig'i o'tkazib izlangan $1'$ nuqta frontal proeksiyada topiladi.

Shunday qilib boshqa nuqtalar ham topiladi. Barcha nuqtalar topilgandan so'ng topilgan nuqtalar ketma-ket lekalo yordamida o'zaro tutashtiriladi. kesim yuzasi 45° shtrixlanadi. Kesim chizig'ini yasash uchun avval buyum shakli tahlil qilinadi ya'ni buyum qanday sirtlardan tashkil topganligi aniqlanadi. Keyin buyum o'qga perpendikulyar bolgan yordamchi tekisliklar yordamida birin-ketin kesim chizig'iga oid nuqta va qismlar topiladi.



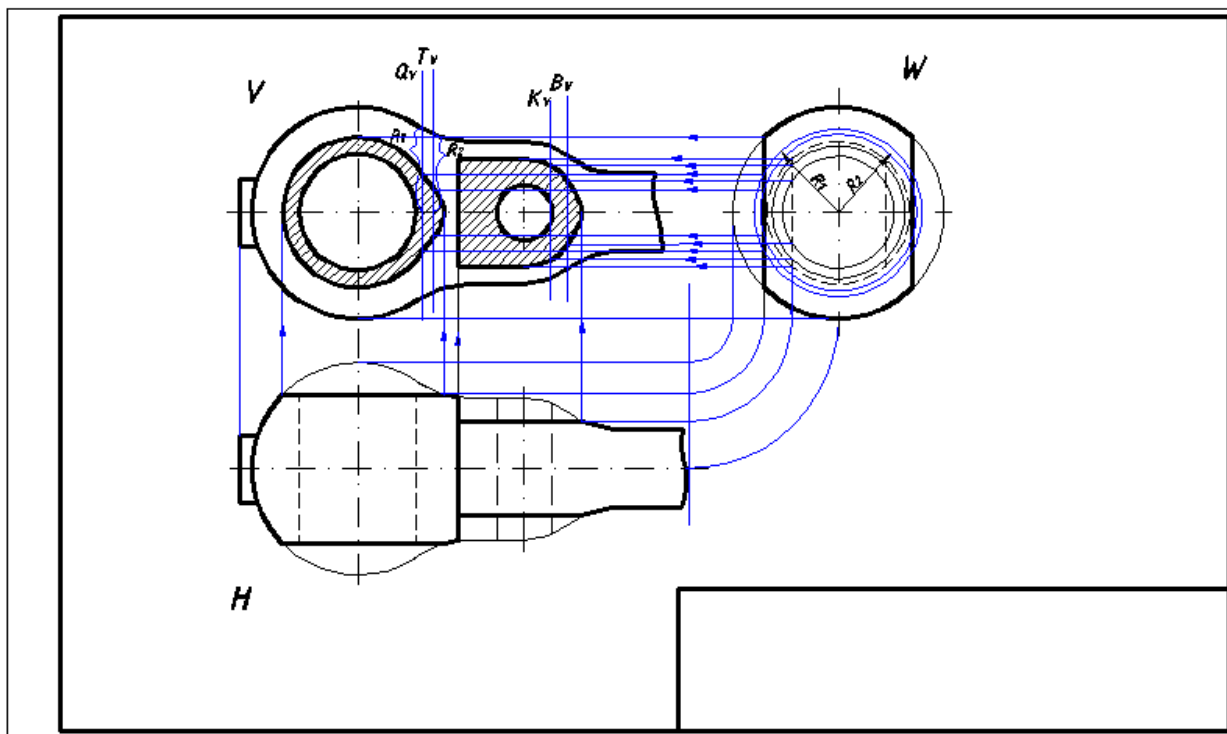
3.1-shakl

Tor va konus orasidagi silindr radiusi profil proyeksiya tekislikda Nw bilan kesishib 4 (4'') va 5 (5') nuqta hosil boladi. Keyin 4'' va 5'' nuqtadan gorizontol bog'lovchi chiziqlar olkazib V da 5' va 6' nuqta topiladi, **Bu** nuqtalar tor bilan silindrga tegishli chegara nuqtalar boladi. Silindr bilan **P(Ph)** tekislik to'g'ri chiziq (silindr yasovchisi) bo'yicha kesishib 6 (6') va 7 (7') nuqtalar aniqlanadi (2.2-shakl).

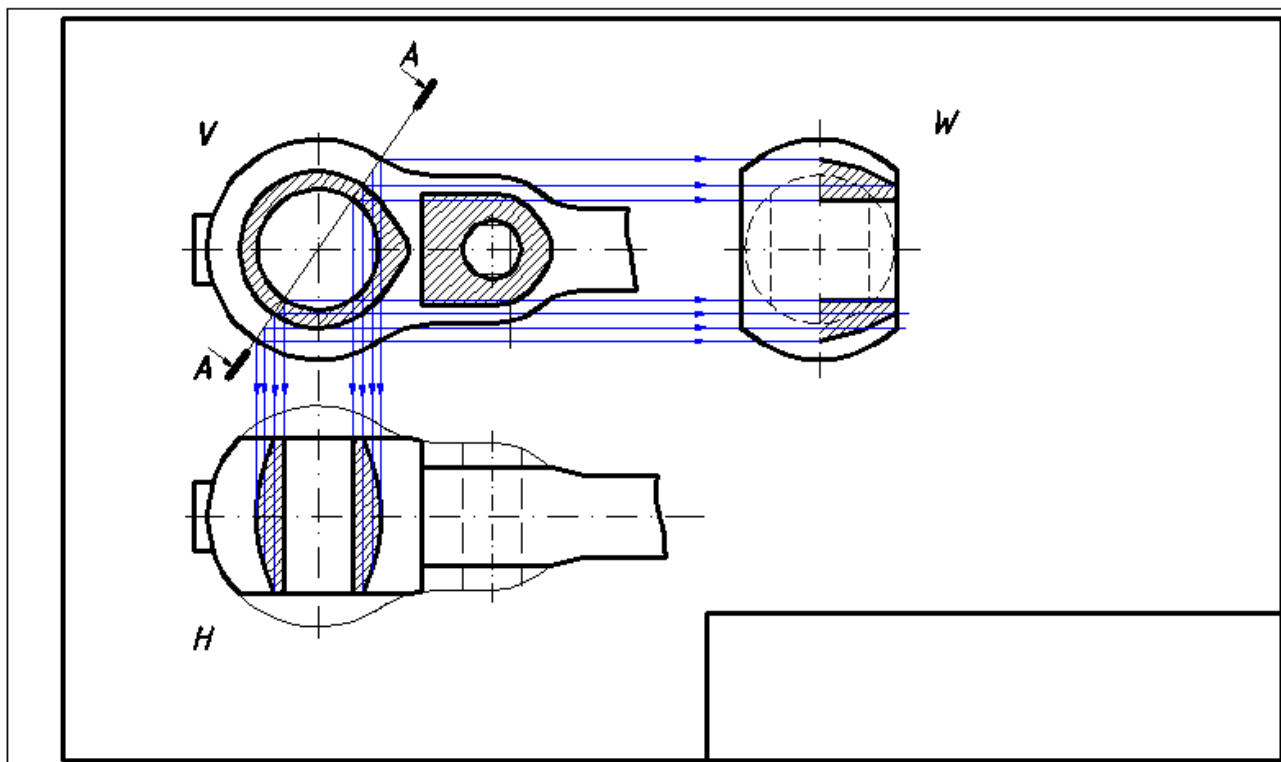
Kesishish chizig'iga oid eng chetki 8 (8') nuqta ya'ni giperbola uchi **F(Fh)** tekislik bilan konusning kesishuvidan hosil boladi. Shunday qilib, barcha xarakterli nuqtalar aniqlanadi. -

Xuddi shu usulda Kv va Bv tekisliklar o'tkazib, tor sirtida kesish chizig'iga oid boshqa nuqtalarni topish mumkin. Konus sirtida giperbolaga oid 10 (10') va 11 (11') nuqta Kv tekislik yordamida topiigan. Kesish chizig'iga oid topiigan nuqtalar o zaro ketma-ket tutashtirib kesim chizig'i 6, 4, 10, 8, 11, 5, 7 frontal proyeksiyada hosil qilingan. Dastlab bunday kesim chizig'i ikkita bo lib,

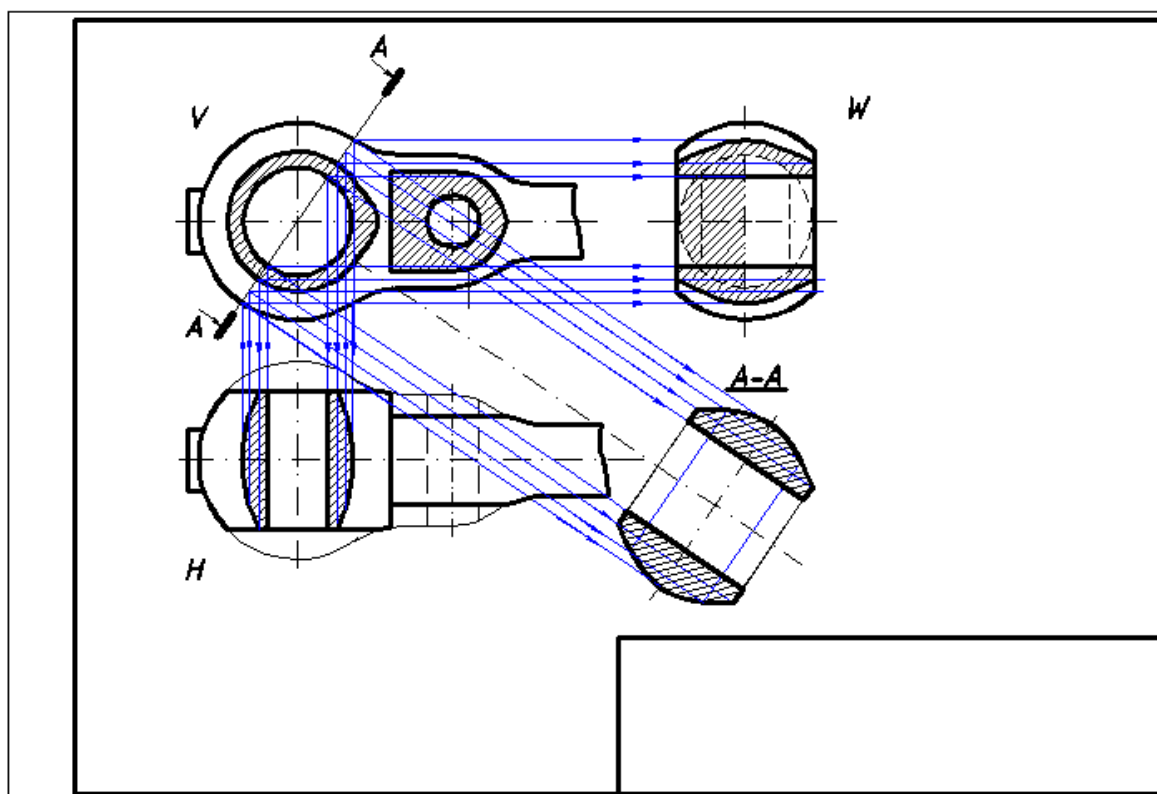
oid tomondagisi yasaldi. Uning orqa tomondagisi old tomondagisi bilan chizmada ustma-ust tushgan.



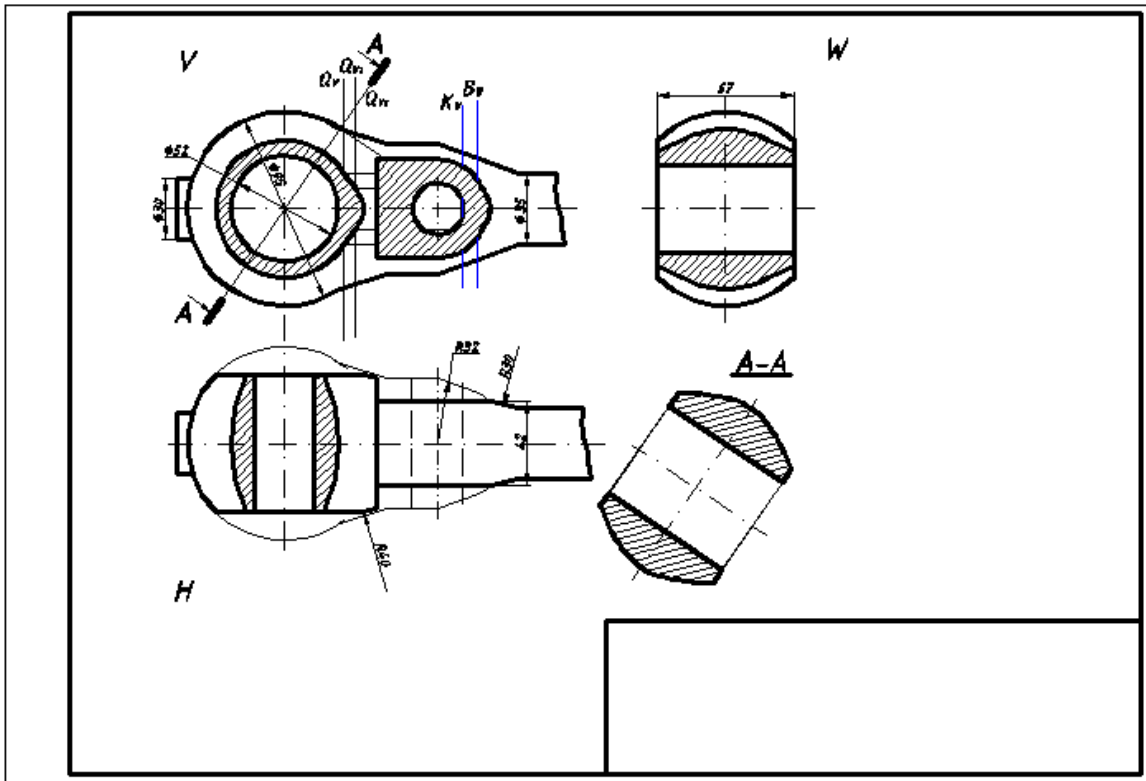
3.2-shakl



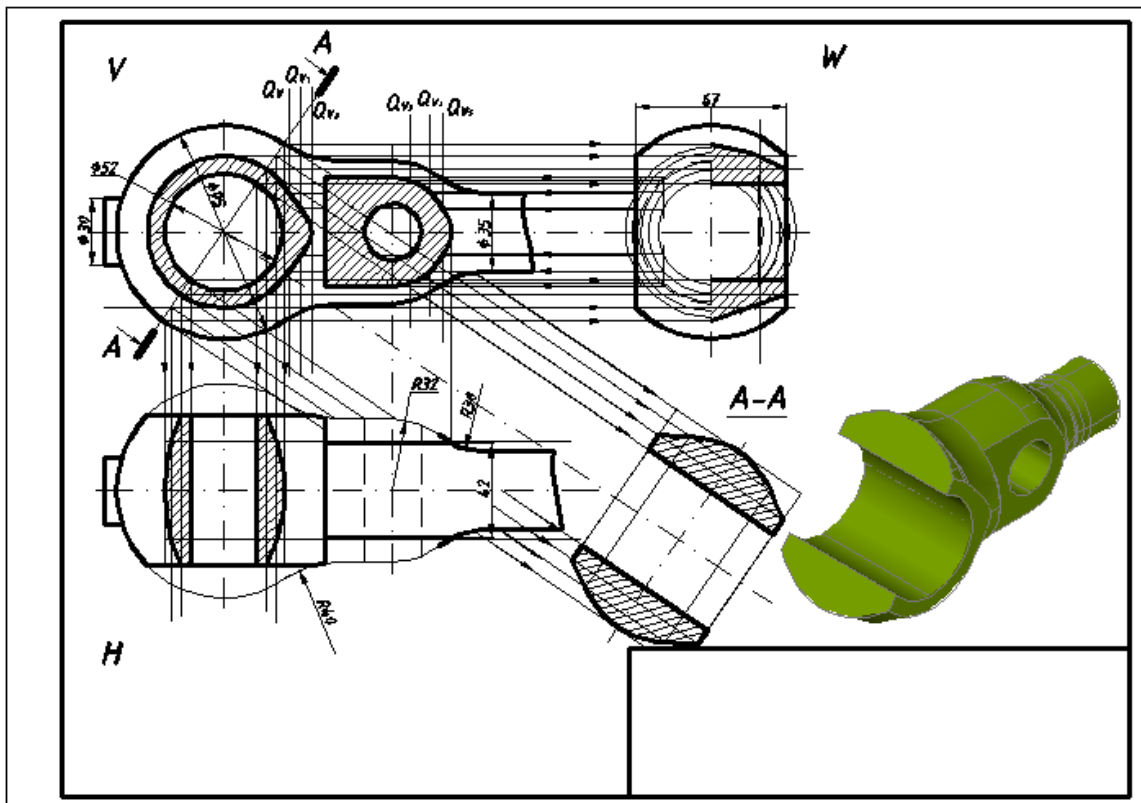
3.3-shakl



3.4-shakl



3.5-shakl



3.6-shakl

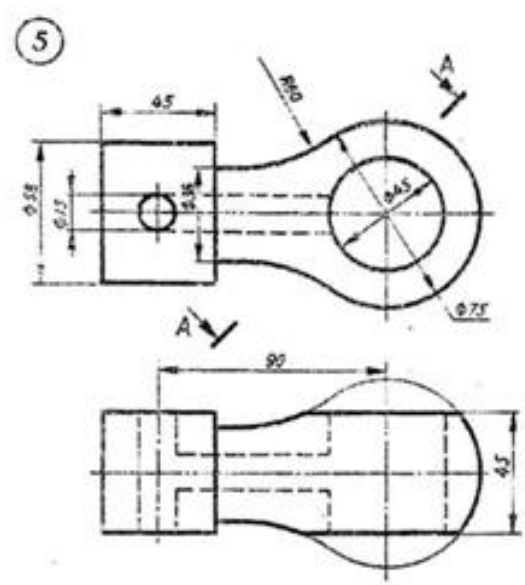
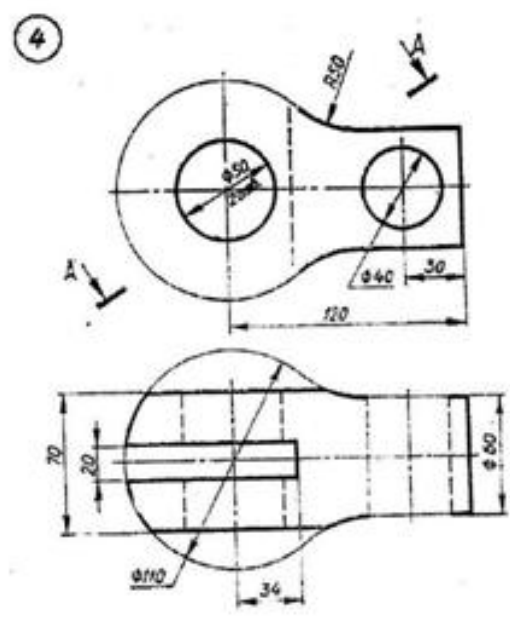
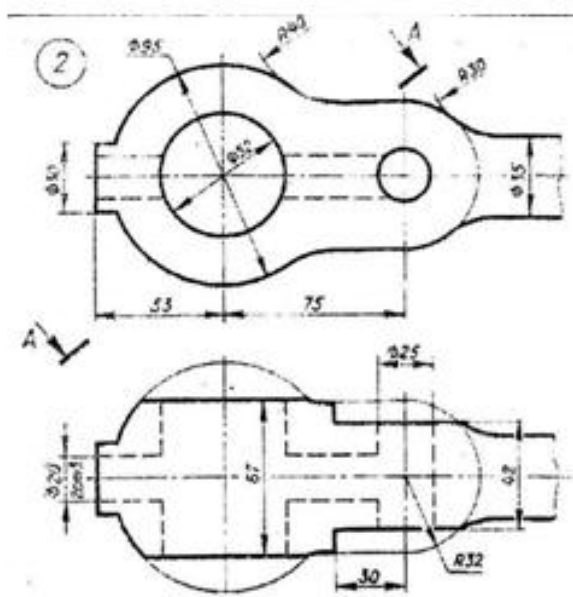
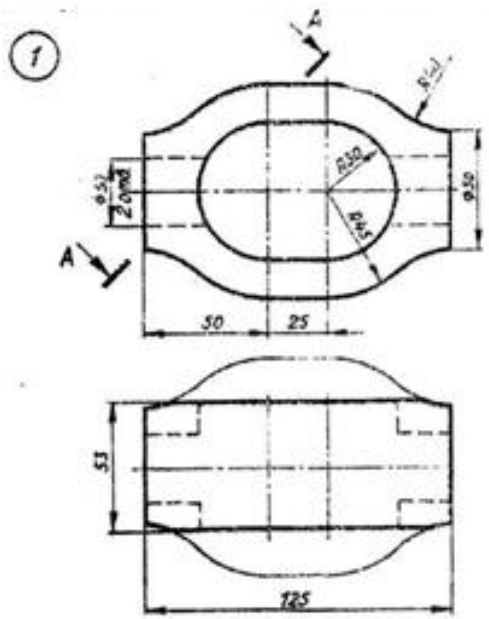
Endi shu buyumning vaziyati ko'rsatilgan proektsiyalovchi tekislikning kesishish natijasida hosil bo'lgan shakl aniqlansin. Qiya kesim chizig'i A-A bilan ifoda qilingan.

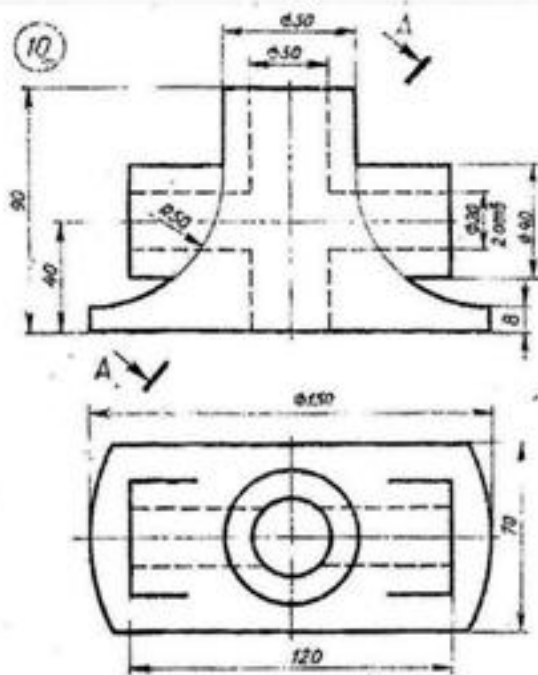
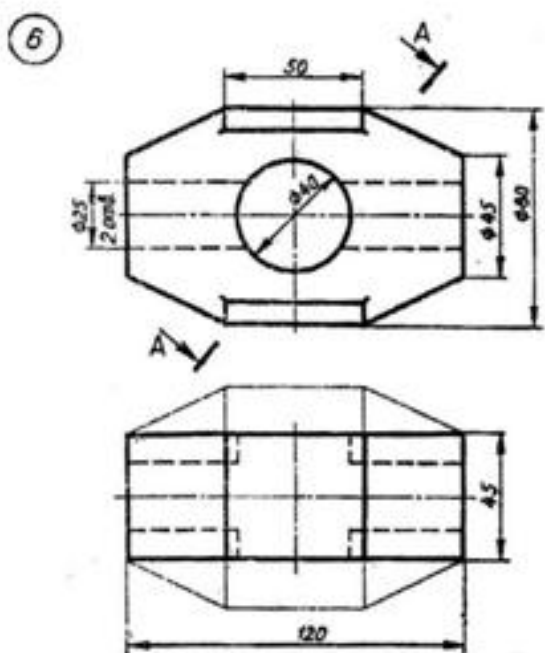
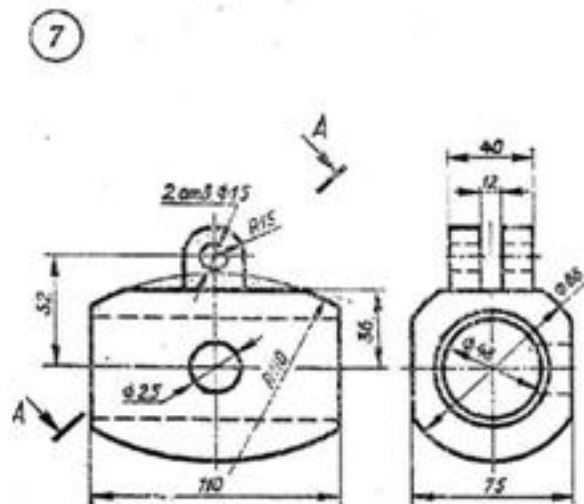
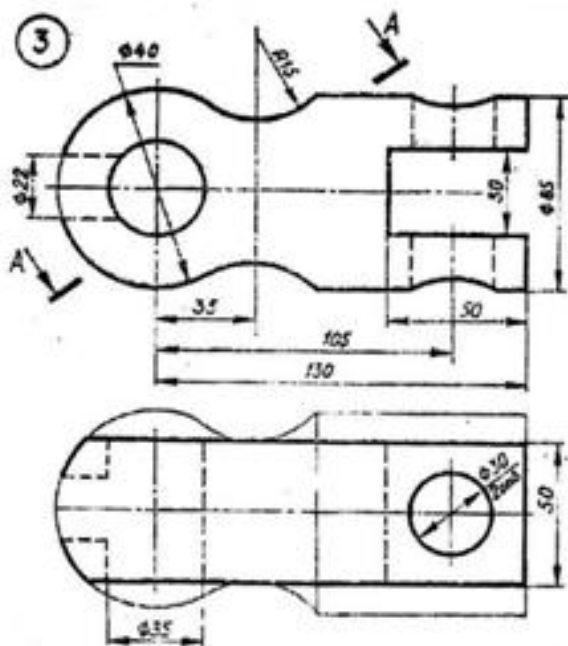
Kesimni chegaralaydigan chiziqlarning nuqtalarini topish uchun buyum sirtida yotuvchi lekin bu proektsiyalovchi tekislik bilan kesishadigan chiziqlarni aniqlaymiz va uning o'zaro kesishgan aa' , bb' , cc' , ...nuqtalarini topamiz (3.4-shakl). Bu nuqtalarining frontal proektsiyalari A-A to'g'ri chiziqda bo'ladi, ammo gorizontal proektsiyasi o'zaro birlashtirib, kesimning a,b,c proektsiyasi aniqlanadi. Kesimning profil proektsiyasi chizmaning doimiy chizig'idan foydalanib topiladi va a'',b'',c'' ko'rinishida bo'ladi. Kesimning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun kesuvchi tekislikka paralell qilib yangi gorizontal proektsiya tekisligini o'tkazamiz. Uning frontal izi A-A ga paralell qilib, a_1, k_1 tug'ri chiziq orqali o'tadi. a', b', c', \dots nuqtalardan A-A kesim chizig'iga perpendikulyar tug'ri chiziqlarni o'tkazamiz. So'ngra ularga a_1,b_1,c_1, \dots tug'ri chiziqdan ordinatorlarini mos ravishda o'lchab qo'yib, a_1,b_1 ...topilgan nuqtalarni tutashtirib, kesimning haqiqiy kattaligini a_1,b_1,c_1 ...hosil qilamiz.

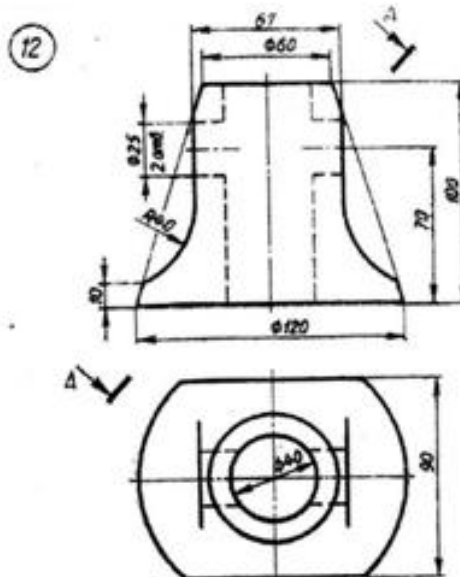
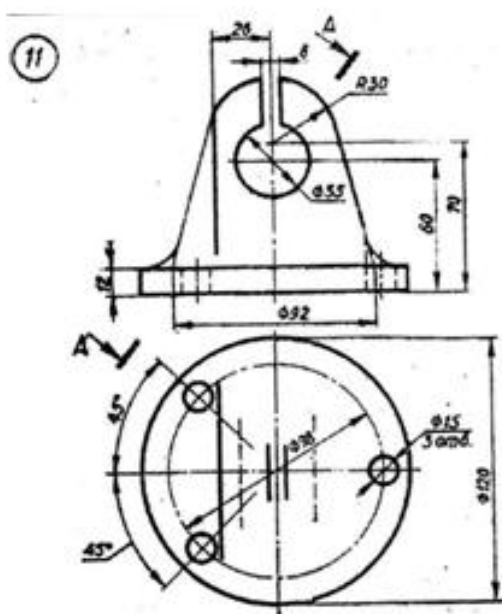
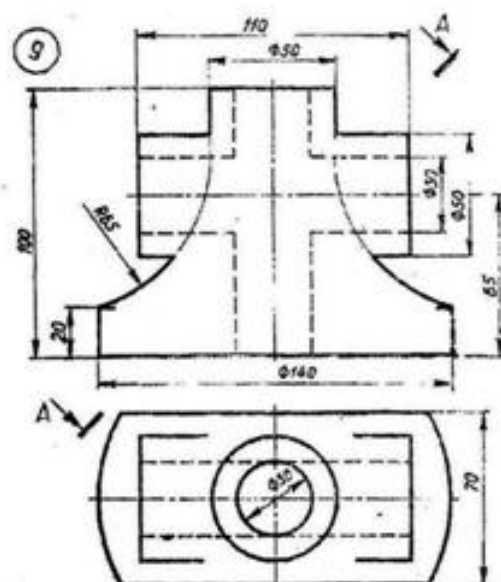
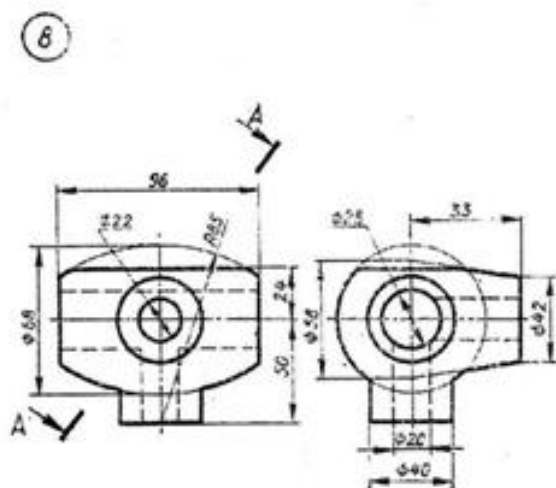
Mavzuga oid topshiriq

- 1. Detalning ikki proyeksiyalarini chizish*
- 2. Detalning uchinchi proyeksiyasini toppish*
- 3. Detalning kesim chizig'ini toppish*
- 4. Detalning proyeksiyasiga o'lchamlar qo'yish*

VARIANTLARNI







4-ŞTEKIS KESIM

Geometrik jismning tekis kesimi yopiq chiziq bilan chegaralangan tekis shauli bo'ladi. Undagi hamma nuqtalar ham kesuvchi tekislikka ham jism sirtiga tegishli.

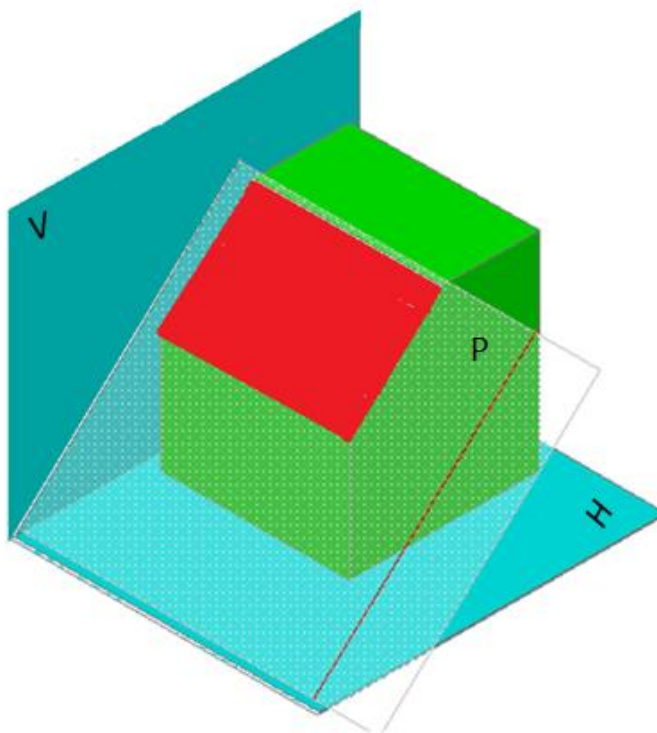
Ko'pyoqlikni (masalan, prizma, piramida va boshqalarni) tekislik bilan kesilganda uchlari ko'pyoqlik qirralarida joylashgan ko'pburchaklik hosil bo'ladi. Aylanish jismlarni (maslan, tsilindr, konus va boshqalarni) tekislik bilan kesilganda kesish shakli egri chiziqlar bilan chegaralanadi. Bu egri chiziq

nuqtalari jism sirtida olingan yordamchi chiziqlardan – to'g'ri chiziqlardan yoki aylanalardan foydalanib topiladi. Bu chiziqliklarning kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtalari egri chizikli kesim konturining izlangan nuqtalari bo'ladi.

Mashina detallarining chizmalarini chizishda ko'pincha bunday kesimlarning proektsiyalarini yasashga to'g'ri keladi. Bundan tashqari chizmalarda tekislik bilan kesilgan detallarning yoyilmasini yasashga to'g'ri keladi. Bu esa yasaladigan detallarning listli materiallarni bichish (andozalash) uchun zarurdir. Bunday detallarga truboprovod, vintilyatsiya moslamalari, mashina g'loflari, stanok to'siqlarning qismlari va boshqalar kiradi.

Kesilgan jismlarning to'g'ri burchakli va aksonometrik proektsiyalarini yasash, shuningdek kesimlarining haqiqiy ko'rinishlarini yasash va bu jismlarning sirtlarini yoyish masalalarini echish proektsion chizmachilik asoslarini o'zlashtirishda katta ahamiyatga egadir.

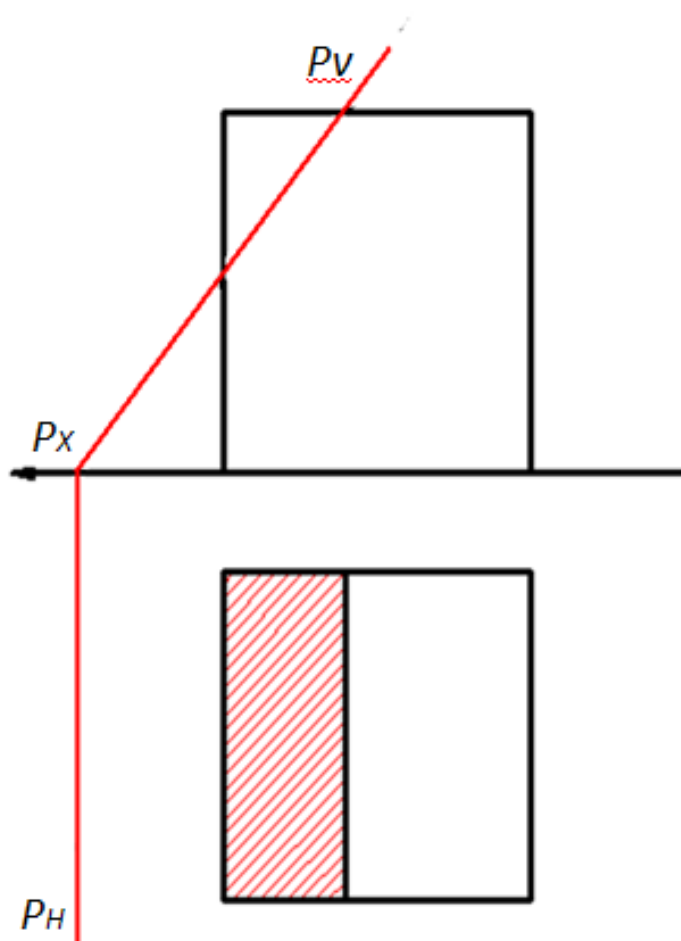
Tekis kesimga oddiy misol qilib 4.1-shakldagi gorizontal proektsiyalar tekisligi H ga joylashgan geometrik jism-kub kesimini ko'rsatish mumkin.



4.1-shakl

Bu holda (4.2 - shakl) kub frontal proektsiyalovchi R tekislik bilan kesilgan. Kesim shakli to'g'ri to'rtburchaklikdan iborat. Yaqqolroq bo'lishi uchun kesimni shtrixlash mumkin.

Bunday kesimning ikki proektsiyasini yasashda kesim shaklining frontal proektsiyasi kesuvchi tekislikning frontal izi P_v bilan ustma-ust tushib qo'tishini nazarda tutish kerak.



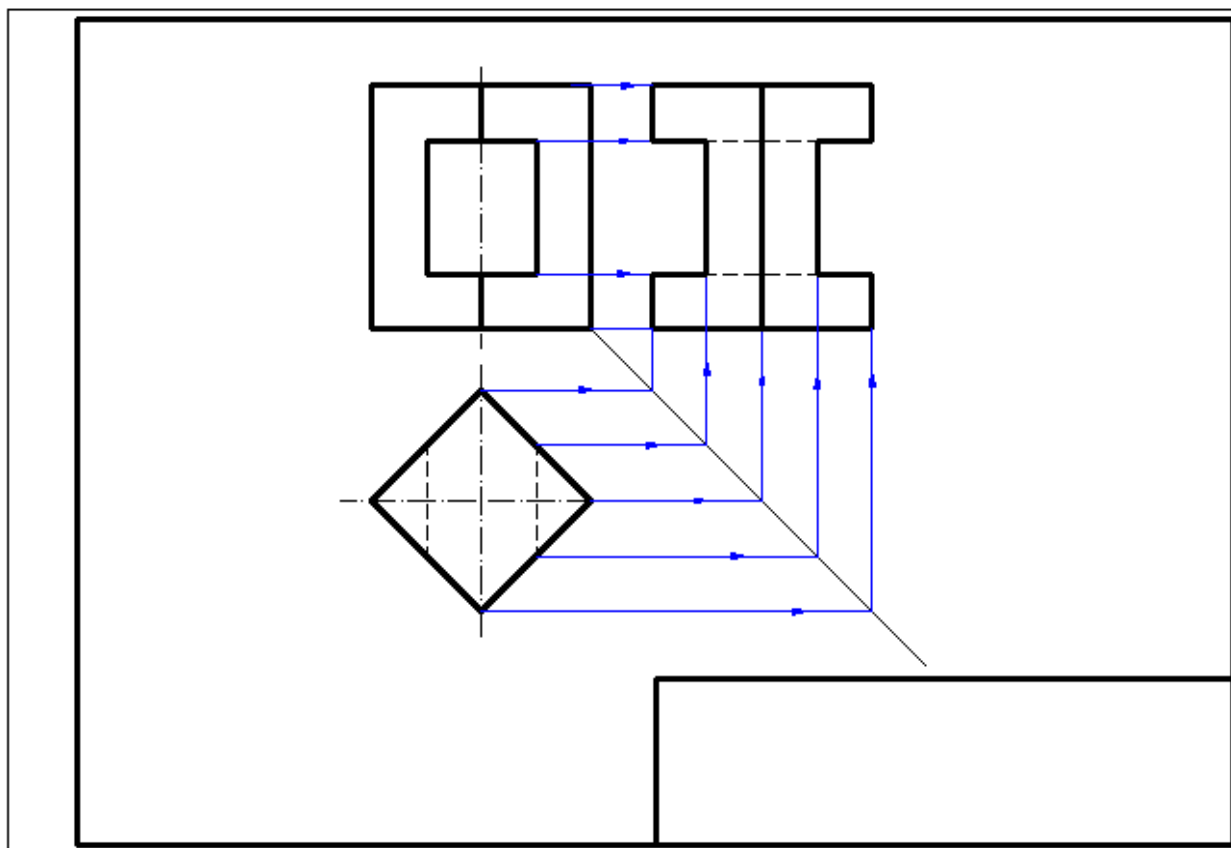
4.2-shakl

Kesim gorizontaal proektsiyasi o'ng tomonida to'g'ri chiziq bilan chegaralangan P tekislik shu chiziq bo'yicha kubning ustki asosi bilan kesishadi. Kesim shaklining proektsiyalari gorizontaalga 45° ostida parallel ingichka chiziqlar bilan shtrixlab qo'yiladi.

Ba'zi buyumning chizmalarini chizishda qiya (tekis) kesimlarni yasashga to'g'ri keladi. Bunda kesuvchi tekislik proektsiyalar tekisligining hech qaysiga parallel bo'lmaydi, lekin ularning birortasiga perpendikulyar, ya'ni

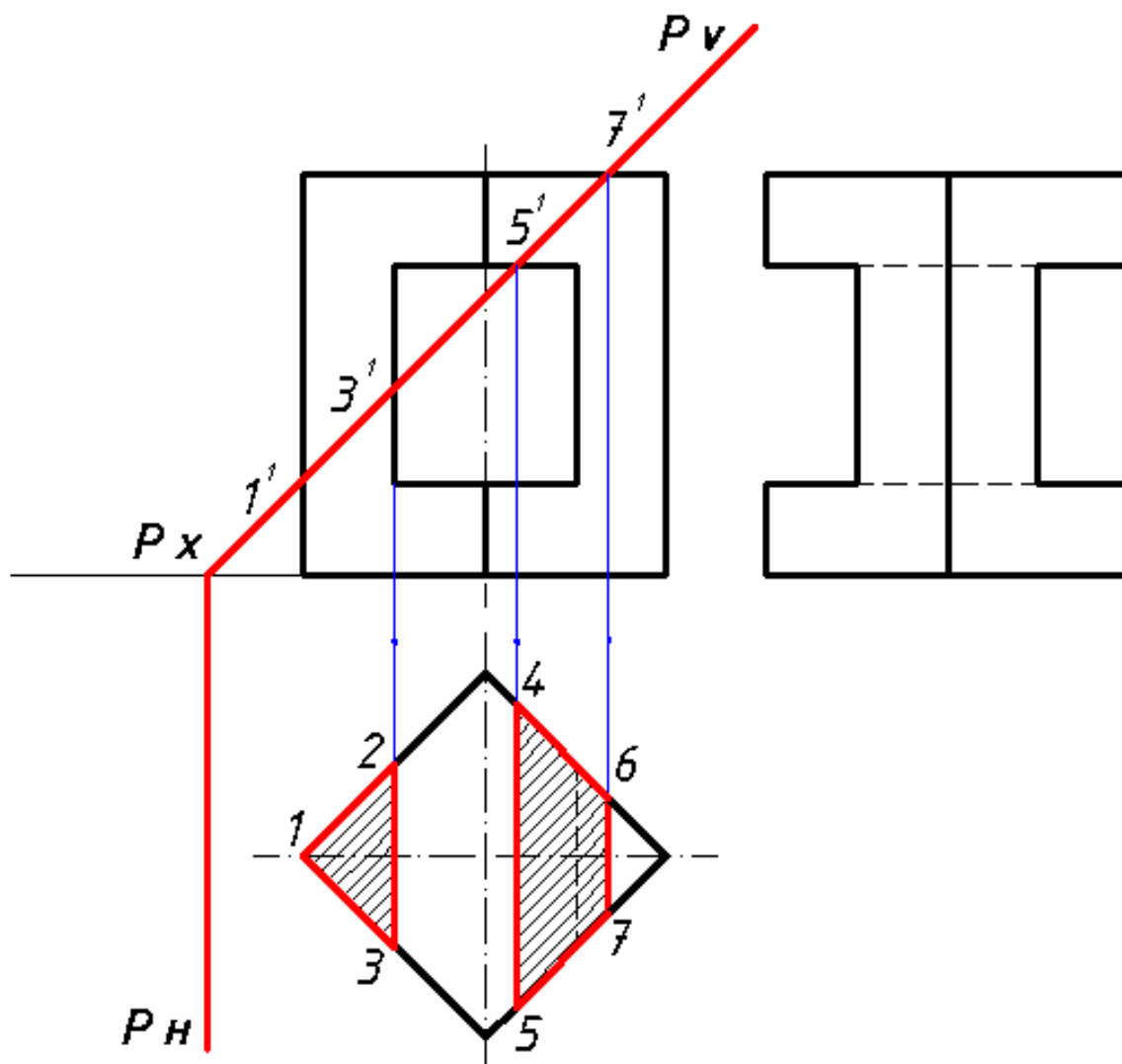
proektsiyalovchi holatda, qolganlari esa ixtiyoriy vaziyatda joylashadi. Bunday tekislikda hosil bo'lgan kesim asosiy proektsiyalar tekisligiga o'zgarib proektsiyalanadi.

Uchta ko'rinishi berilgan asosi muntazam to'rt burchakli prizmani P tekislik bilan kesishgan nuqtalarining proektsiyalari topiladi. (4.3 - shakl).



4.3-shakl

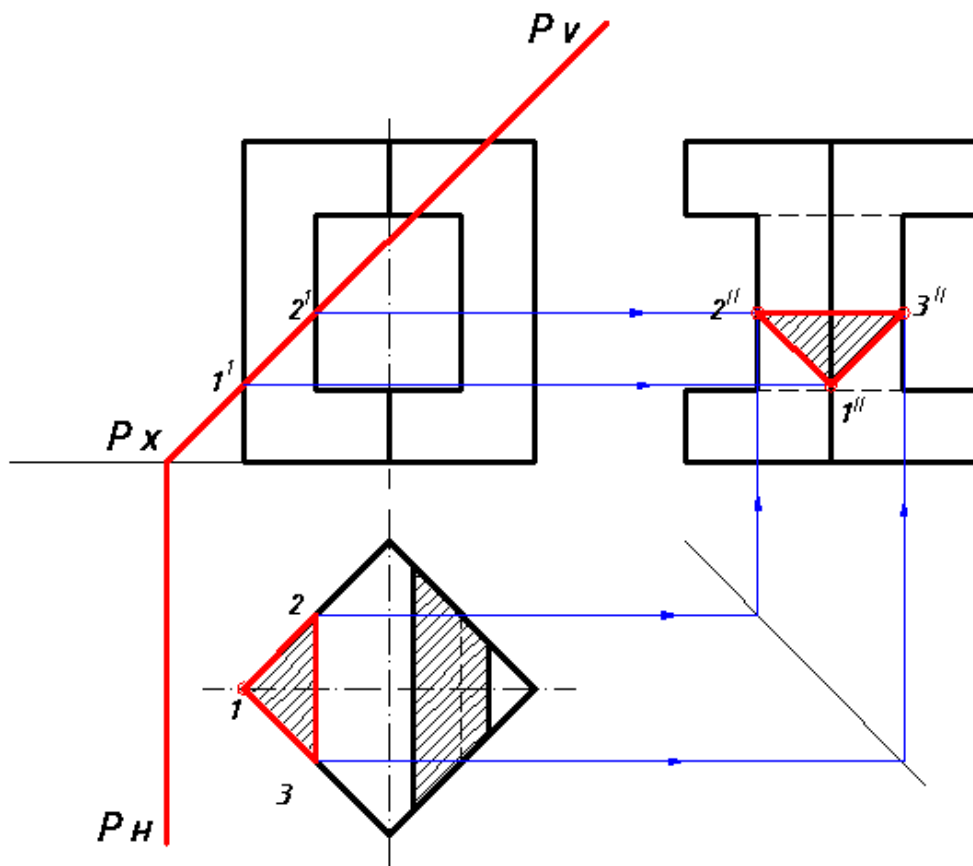
Bu nuqtalarning frontal proektsiyasi prizma qirralarining frontal proektsiyalari P tekislikning frontal izi P_v bilan kesishishining (1'-7' nuqtalar) hosil bo'ladi.



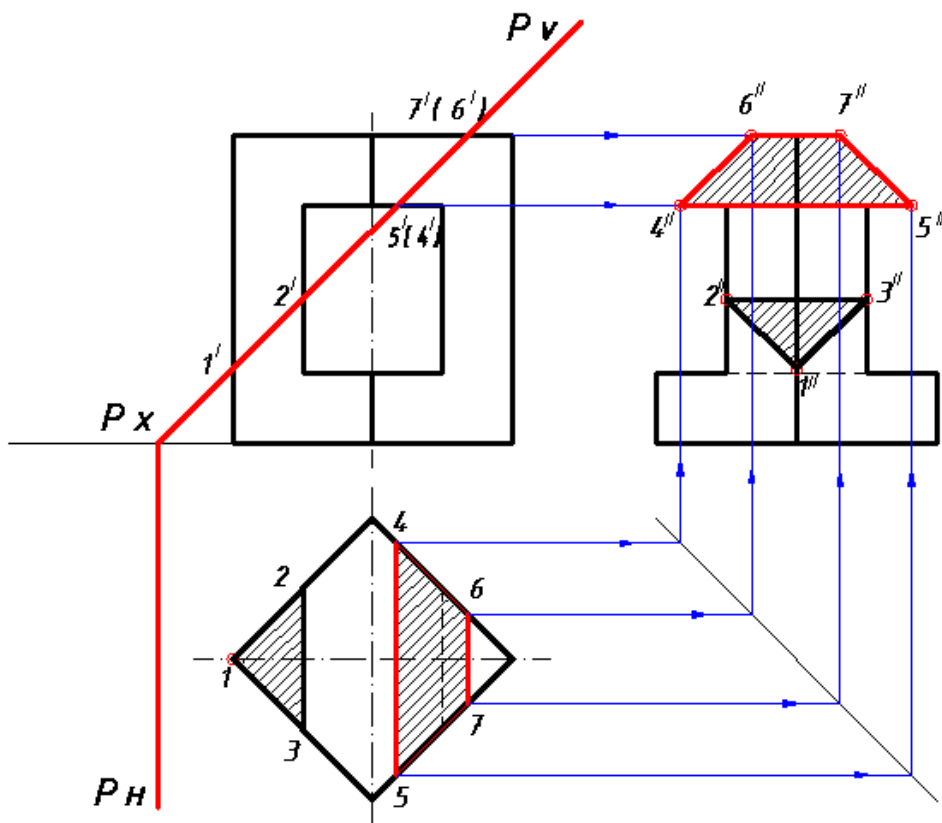
4.4-shakl

Kesishish nuqtalari 1-7 larning gorizonta proektsiyalari qirralarining gorizonta proektsiyalari ustiga tushadi (4.4-shakl). Kesim yuzasi shtrixlanadi.

Bu nuqtalarning ikkita proektsiyasi berilsa, bog`lanish chiziqlari yordamida profil proektsiyalari 1" – 7" nuqtalari topiladi. Masalan 2 va 3 nuqtalarni topish usuli 4.5- shaklda ko`rsatilgan. Hosil qilingan 1-7 nuqtalar to`g`ri chiziqlar vositasida birlashtiriladi (4.6- shakl).

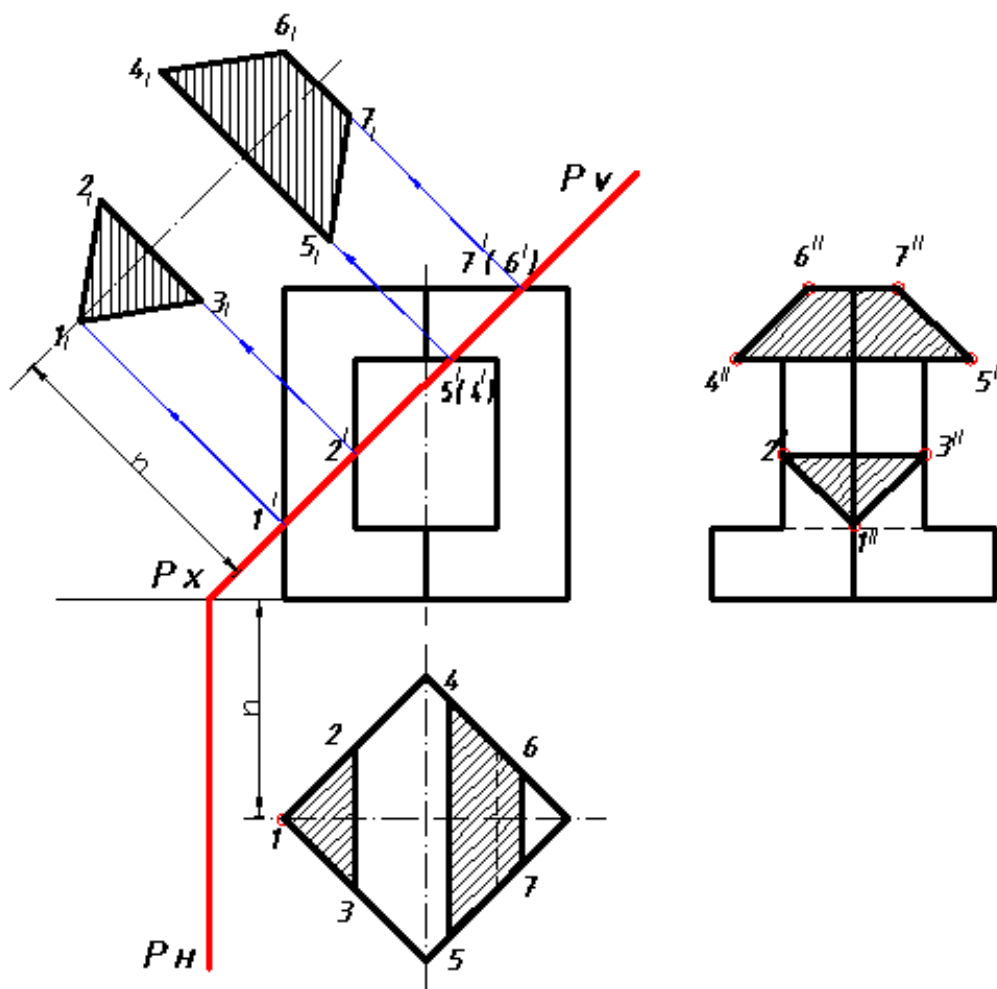


4.5-shakl



4.6-shakl

Kesim shaklining haqiqiy ko'rishini aylantirish, jipslashtirish yoki proektsiya tekisliklarini almashtirish usullarining biridan foydalanib aniqlash mumkin. Proektsiyalar tekisligini almashtirish usulini qo'llaymiz. Gorizontaal proektsiya tekisligi yangi H tekislik bilan almashtirilgan bunday X1, o'q P tekislikning gorizontaal izi bilan birga qo'shilib qoladi (4.6-shakl).



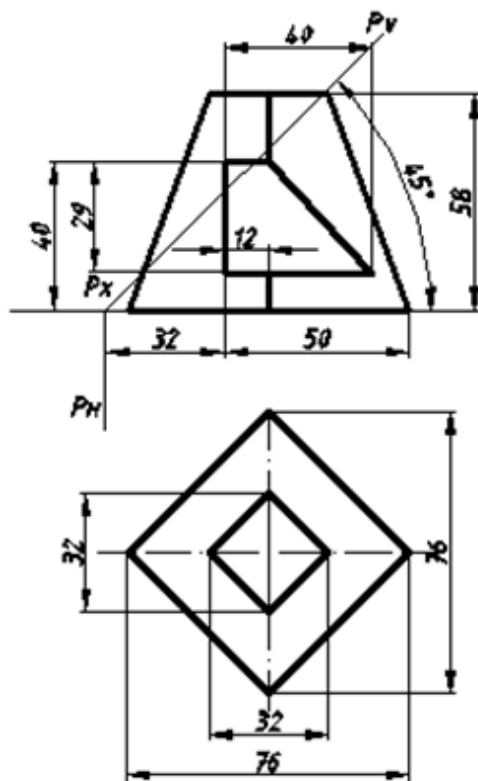
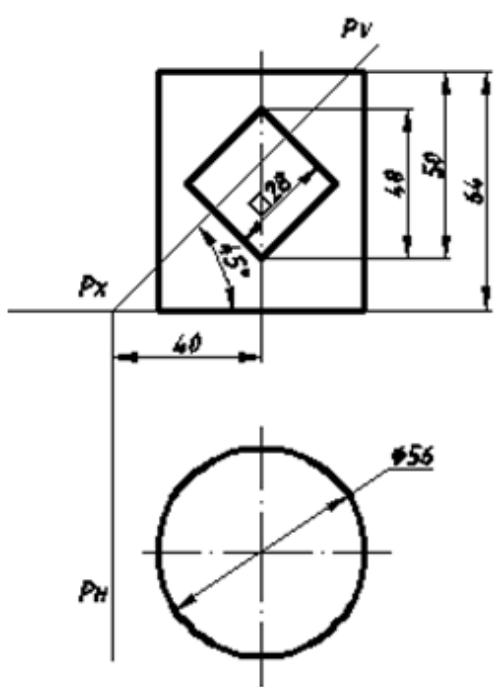
4.7-shakl

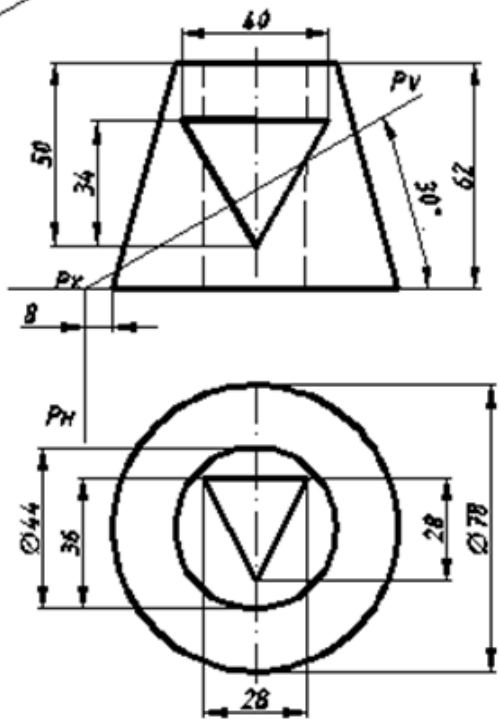
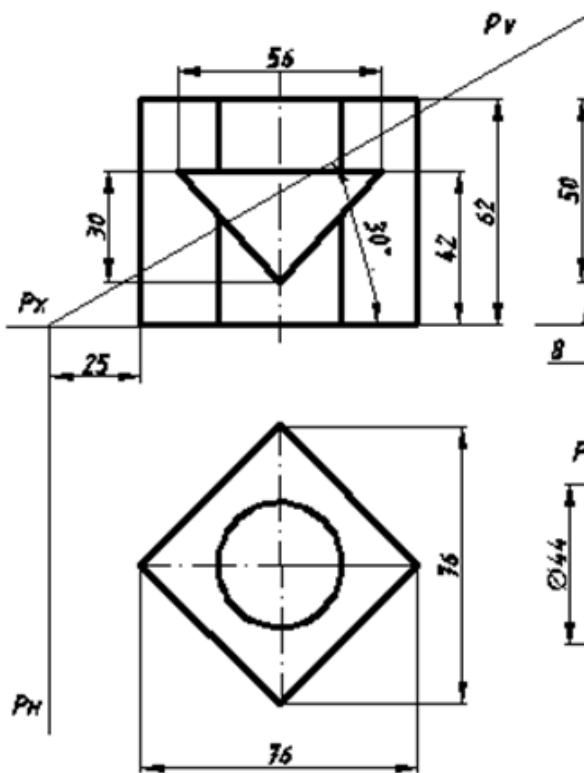
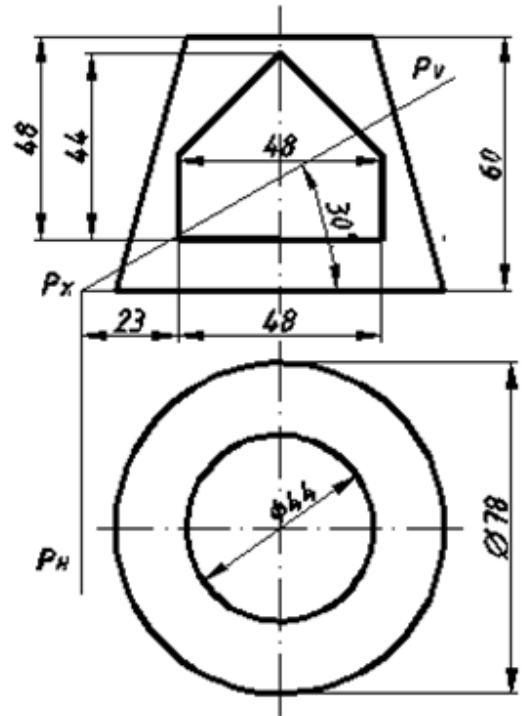
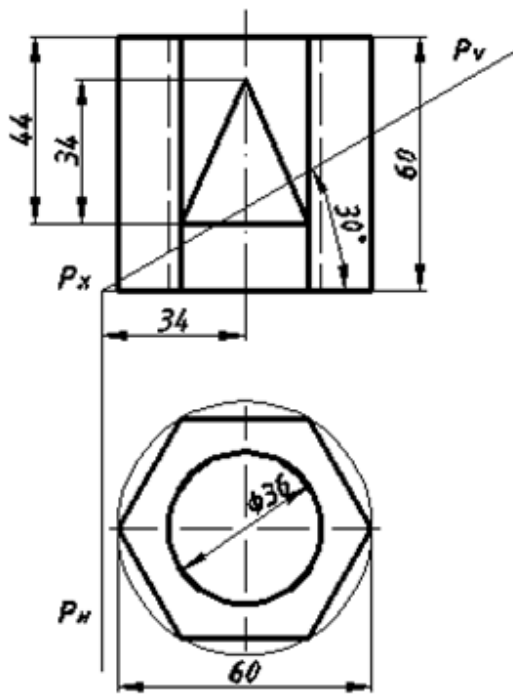
Kesim shakli biror nuqtasining (masalan 1 nuqtasining) yangi gorizontaal proektsiyasini topish uchun quyidagi yasashlarni bajarish zarur. $1'$ nuqtadan yangi proektsiyalar o'qi X1 (P_V)ga perpendikulyar o'tkaziladi va unga avval X o'qidan 1 nuqtaning avvalgi proektsiyasigacha bo'lgan masofa, ya'ni n kesma o'lchab qo'yiladi. Natijada 11 nuqta olinadi. Xuddi shu usulda barcha nuqtalar yangi gorizontaal proektsiyada topiladi. Barcha nuqtalar tug'ri chiziq bilan birlashtirib kesim shaklining haqiqiy kattaligi topiladi.

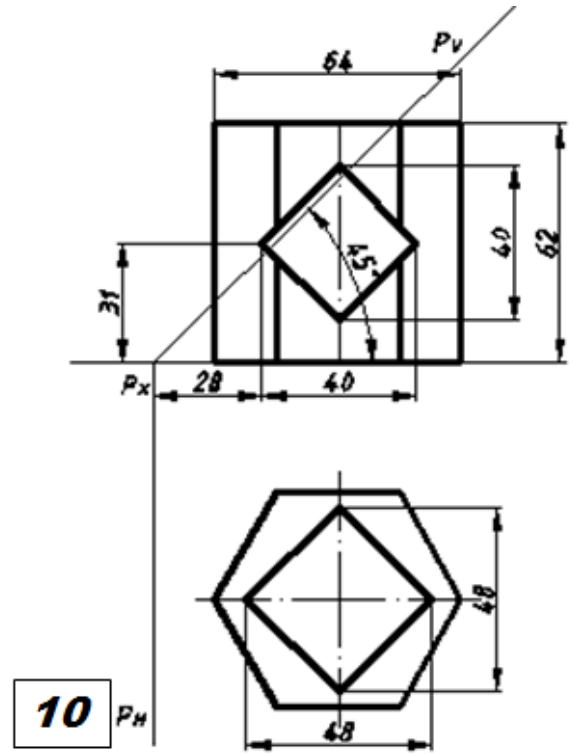
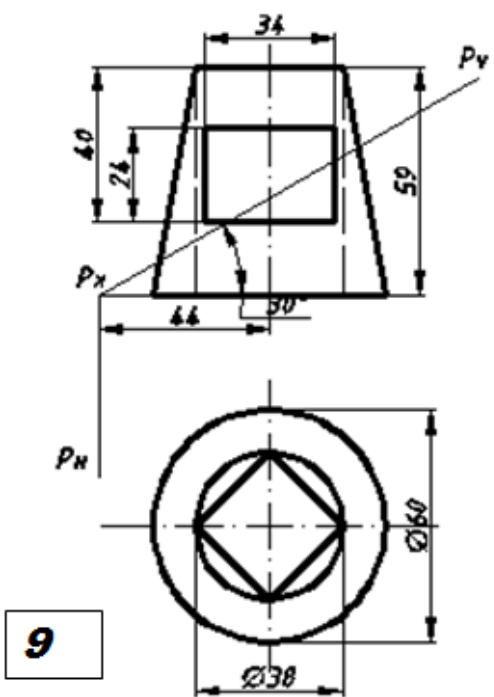
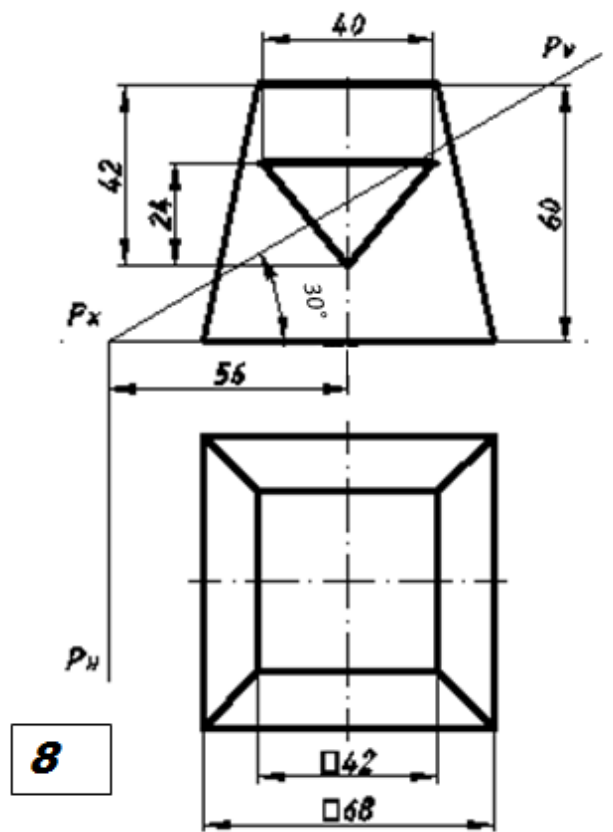
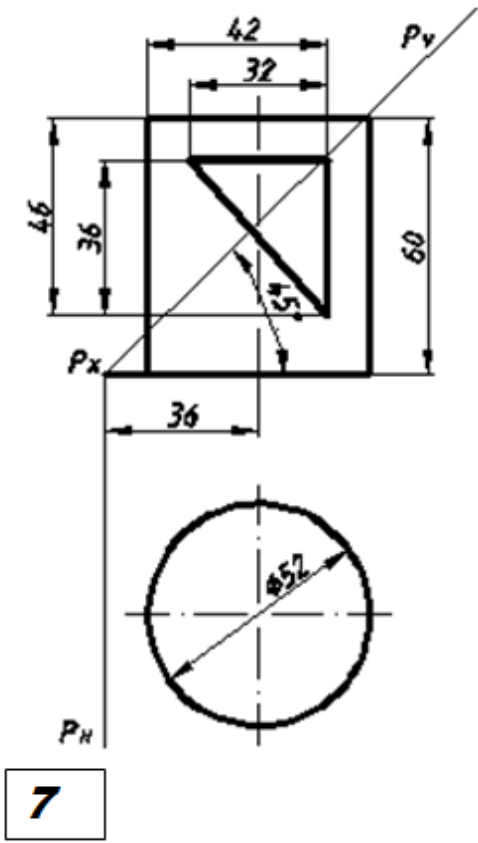
Mavzuga oid topshiriq

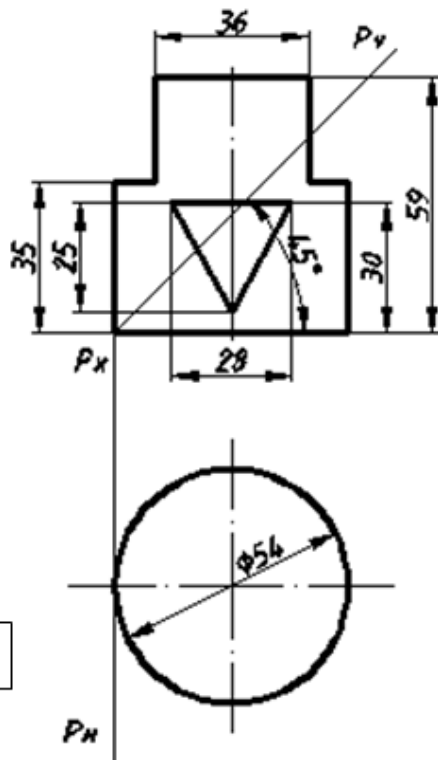
1. Geometrik jism proyeksiyasini chizish
2. Geometric jismning ikki proyeksiyasiga asosan uchinchisini topish
3. Geometric jismga tekis kesim qo`llash
4. Geometrik jism proyeksiyasiga kerakli o`lchamlar qo`yish

VARIANTLAR

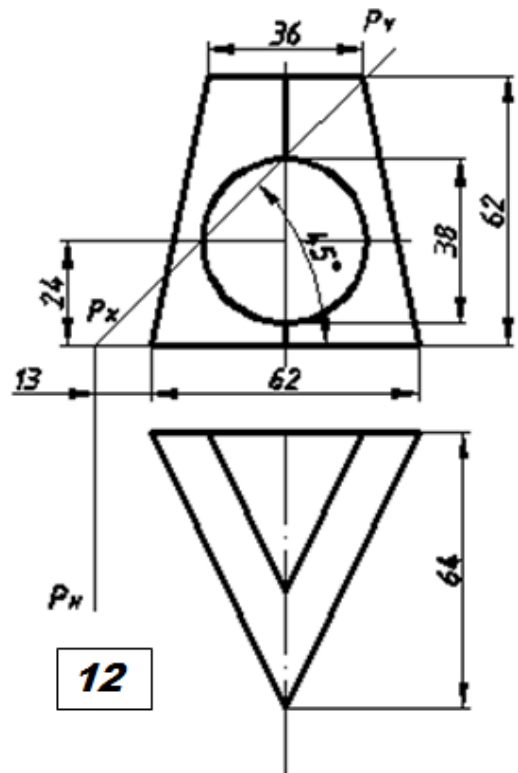




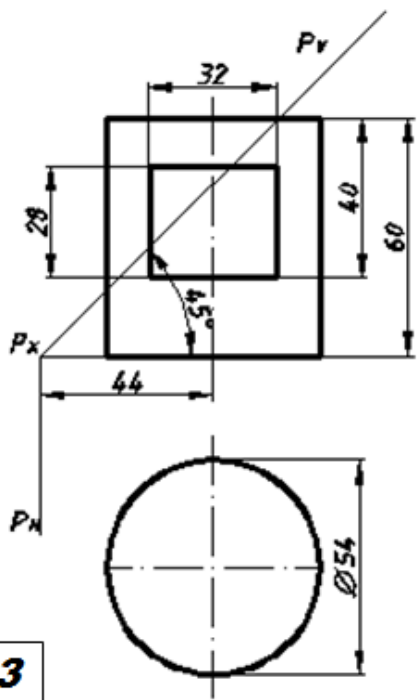




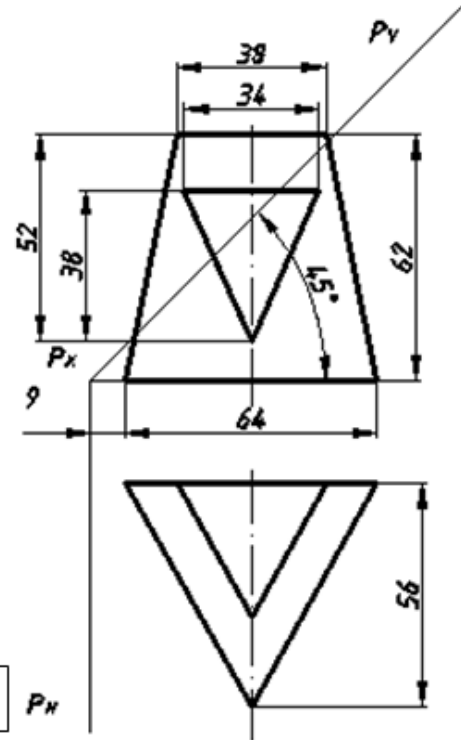
11



12



13



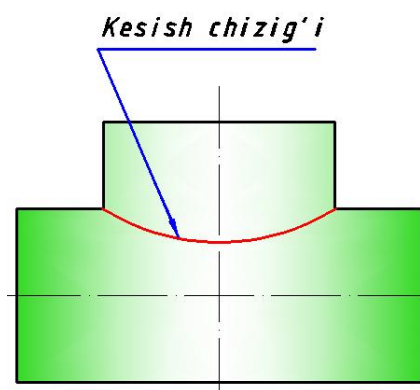
14

5-§.JISM SIRTLARINING O'ZARO KESISHISHI. O'TISH VA KESISH CHIZIQLARI

Mashinasozlikda ko'p detallar ko'pyoqli va sirtlatning kesimidan iborat. Sirtlarning o'zaro kesishuvidan hosil bolgan egri chiziqqa *o'tish chizig'i* deyiladi. Har qanday detalga o'tish chizig'i bajarish uchun ikki sirt yoki sirt va ko'pyoqlik berilgan bo'lsa albatta ular o'zaro egri chiziqlar bo'yicha kesishadi. O'z navbatida bu egri chiziqlar fazoviy yoki tekis egri chiziq bo'lishi mumkin. Egri chiziq bu lekalo bilan tutashtirib topiladigan nuqtalardan iborat bo'ladi. Ushbu nuqtalarni toppish uchun tekislik bilan tutashtirib, ikkala jismni ham tegishli bo'lgan nuqtalar aniqlanadi. O'tkazilgan tekislik bir vaqtni o'zida ikkala jismni ham oddiy bir amal bilan topiladigan geometrik shaklga ega bo'lishi kerak.

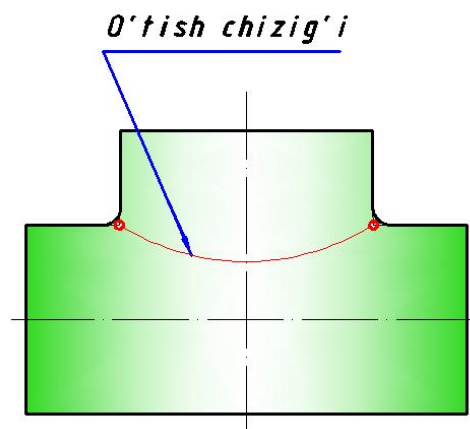
Mashina detallari chizmasida turli sirtlarning o'tish va kesishish chiziqlari juda ko'p uchraydi. Ba'zan bu chiziqlar murakkab tekis yoki fazoviy egri chiziqlari bo'lib, bu chiziqlarni yasash uchun bir qancha nuqtalarni topishga to'g'ri keladi.

Sirtlarning kesishish chizig'i chizmada tutash chiziq bilan tasvirlanadi (5.1-shakl).



5.1-shakl

Quyma va shtampovkalab yasalgan detal sirtlarining tutashish joylarida aniq kesishish chizig'i sezilmaydi. Tasavvur qilingan kesishish chizig'i o'tish chizig'i deyiladi va chizmada o'tish chizig'i shartli ravishda ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. Bu chiziq o'zaro kesishuvchi sirtlar konturi davomining kesishgan nuqtasidan boshlanadi va tugallanadi (5.2-shakl).

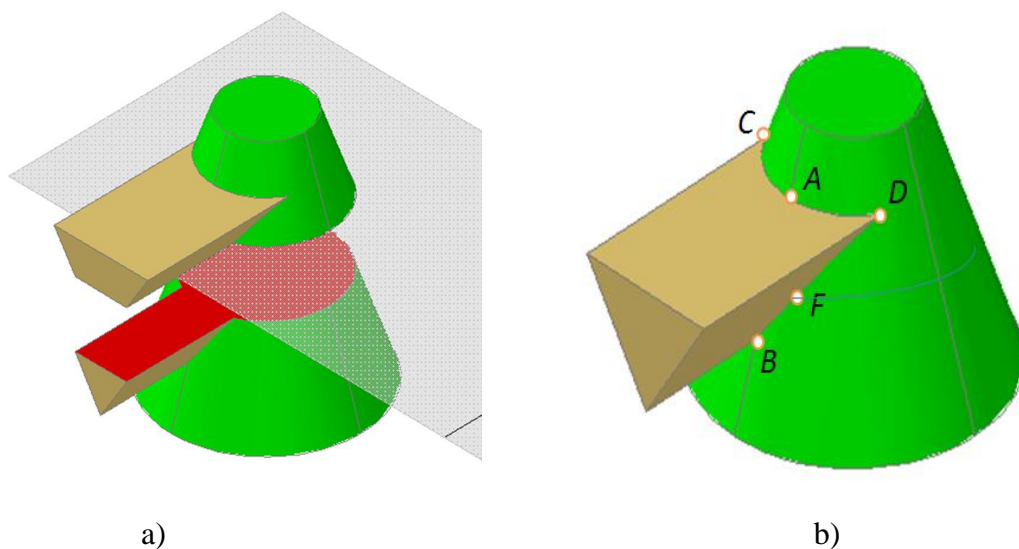


5.2-shakl

Sirtlarning o`zaro kesishish chiziqlarini qurishning umumiy qoidalari.

Jism sirtlarining o`zaro kesishish chiziqlarini qurish metodi yordamchi kesuvchi tekisliklar o`tkazib, ushbu sirtlarning shu tekisliklardagi kesishuvchi chiziqlarining alohida nuqtalarini topishdan iborat.

Sirtlarning o`zaro kesishish chiziqlarini qurish o`rni ma`lum nuqtalarni topishdan boshlanadi. Masalan, prizmaning konus bilan kesishishi tasvirlangan 3-shakl, *b* da *A* va *B* nuqtalar shunday nuqtalar hisoblanadi. Shundan keyin kesishish chizig`ining xarakterli, aylanish sirtlari (silindrik, konik va h.) ning ocherk yasovchilarida yoki ko`rinadigan qismni ko`rinmaydiganidan ajratib turuvchi chetki qirralarida yotgan nuqtalari aniqlanadi. 5.3-shakldagi *C* va *D* nuqtalar ham shunday nuqtalardir. Ular prizma yuqori gorizontal tomonining chetki qirralarida joylashgan.



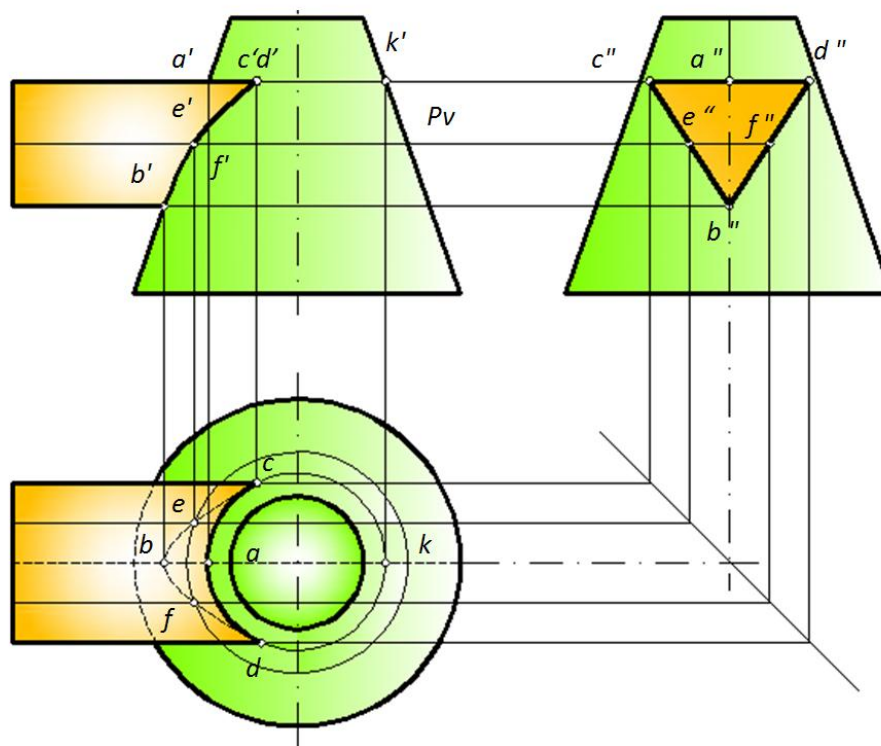
a)

b)

5.3-shakl. Prizmaning konus bilan kesishishi:

a) yordamchi kesuvchi tekislik o`tkazib kesishish nuqtalarini topishning yaqqol tasvirlanishi;

b) prizmaning konus bilan kesishish chizig`ining tasvirlanishi



c)

5.3-shakl (davomi). Prizmaning konus bilan kesishishi: c) kesishish chizig`ining xarakterli (aylanish sirtlarining ocherk yasovchilarida yotgan) nuqtalarini topish

Kesishish chizig`ining qolgan hamma nuqtalari oraliq nuqtalar deb ataladi masalan, E va F nuqtalar). Ular odatda yordamchi parallel kesuvchi tekisliklardan foydalanib aniqlanadi (5.3-shakl, a).

Yordamchi tekisliklar sifatida berilgan sirtlarning ikkalasini ham to`g`ri chiziq yoki aylana kabi oddiy chiziqlar bilan kesadigan va aylanalar proyeksiya tekisliklariga parallel tekisliklarda yotadigan tekisliklar tanlanadi. Ushbu misoldagi (5.3-shakl, c) P tekislik konusni aylana bo`yicha kesadi. Shu aylanadan foydalanib e va f nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari topiladi.

Chizmada sirtlarning kesishish chizig`ini qurishdan oldin hamma hollarda ham bu chiziqning fazodagi holatini fazoda tasavvur qilib ko`z oldiga keltirish kerak.

Silindr va prizma sirtlarining kesishishi. 4-shaklda uchburchakli prizmaning to`g`ri silindr bilan kesishish chizig`ini qurish tasvirlangan. Prizmaning yon tomonlari frontal tekislikka perpendikulyar joylashgan (4-shakl, a), shuning uchun bu jismlar kesishish chiziqlarining frontal proyeksiyalari prizma asosining frontal

proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi. Sirtlarning kesishish chizig`ining gorizontal proyeksiyalari silindrning gorizontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi va aylana shaklida tasvirlanadi. A va E nuqtalarning profil proyeksiyalari gorizontal va frontal proyeksiyalariga asosan bog`lanish chiziqlari yordamida aniqlanadi. B , C va D oraliqdagi nuqtalarning proyeksiyalarini qurish uchun PV , PVI va $PV2$ yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanib ularning frontal proyeksiyalari b' , c' va d' lar topiladi. Ushbu misolda frontal proyeksiyalarda b' , c' va d' larni ixtiyoriy joyda belgilab olib, yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanmaslik ham mumkin.

Bog`lanish chizig`ini gorizontal proyeksiyaga tushirib C , B va D nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari c , b , va d lar topiladi. Bog`lanish chiziqlari yordamida profil proyeksiyalarda b'' , c'' va d'' proyeksiyalar aniqlanadi. 5.4-shakl, b da izometrik proyeksiyani qurish ko`rsatilgan. m va n o`lchamlardan foydalanib (5.4-shakl, a) silindr izometrik proyeksiyasi qurilgandan keyin, prizma asosining izometrik proyeksiyasi quriladi va undagi 1 , 2 , 3 , 4 hamda 5 nuqtalar topiladi. Bu nuqtalardan kompleks chizmaning profil proyeksiyasidan olingan $1''e''$, $2''d''$ va h.

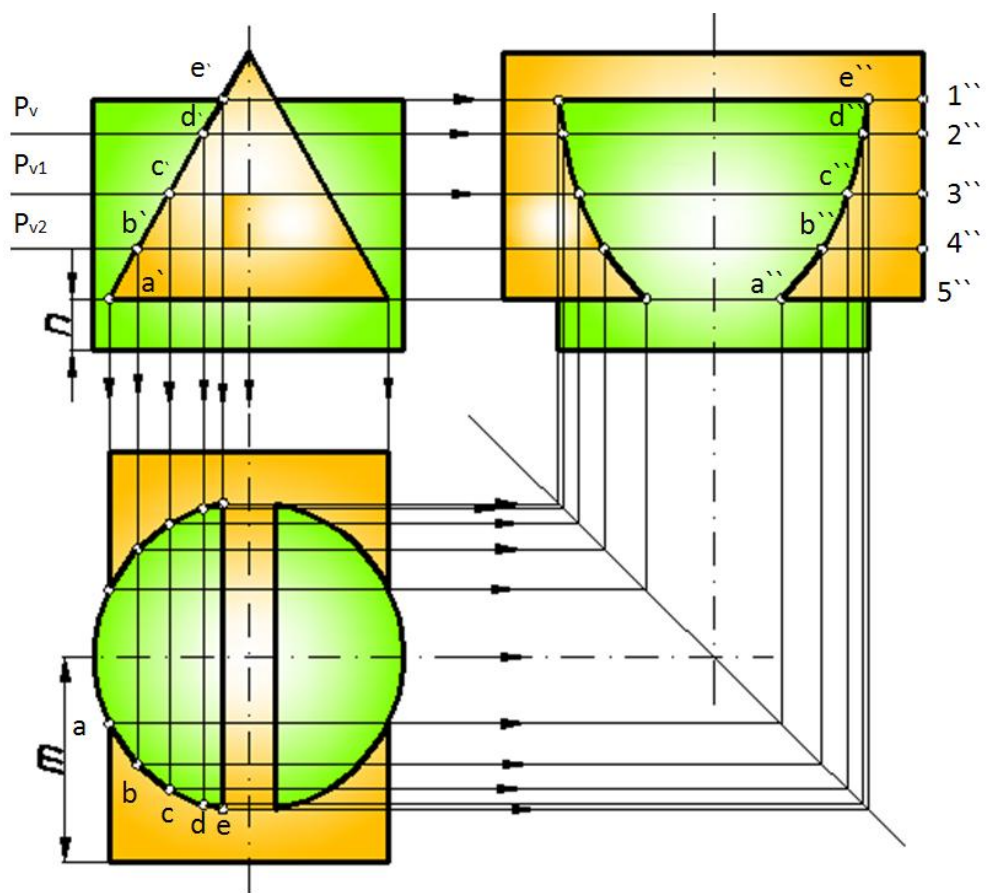
Masofalar o`lchab qo`yilib A , B , C , D , E nuqtalar topiladi. Izometrik proyeksiyada silindr va prizma sirtlarining kesishish chizig`i kompleks chizmadan olingan koordinatalar bo`yicha topilgan A, B, C, D, E nuqtalarni o`zaro tutashtirib hosil qilinadi.

Silindrik sirtlarning o`zaro kesishishi. Ko`p hollarda o`qlari o`zaro 90° burchak ostida joylashgan silindr sirtlarning kesishish chiziqlarini yasashga to`g`ri keladi.

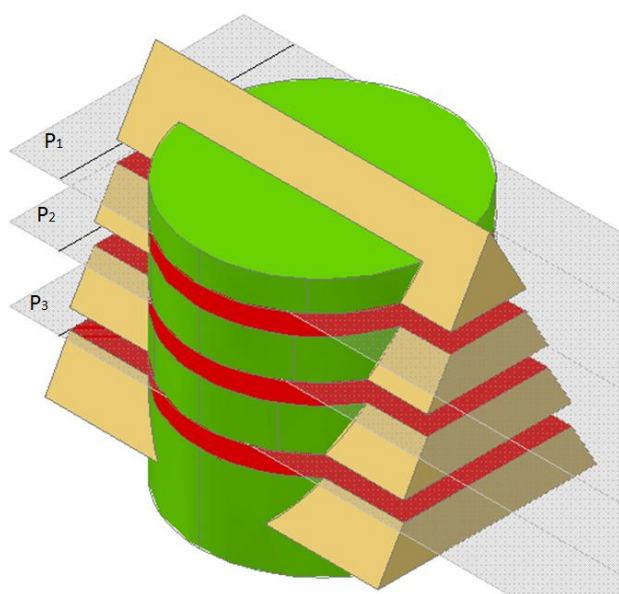
O`qlari proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar bo`lgan ikkita to`g`ri aylanish silindr sirtlarining kesishish chizig`ini qurishni ko`rib chiqamiz.

Ma'lumki, qurishni 1 , 7 va 4 xarakterli nuqtalarning proyeksiyalarini topishdan boshlanadi. Oraliq nuqtalarning proyeksiyalarini qurish 5-shakl, b da ko`rsatilgan. Ushbu misolda kesishish chizig`ini ikkita silindrik sirtni ham yasovchilari bo`yicha kesib o`tadigan yordamchi parallel tekisliklardan foydalanib qurish umumiy usuli qo`llanilsa, bu yasovchilarning kesishishida kesishish chizig`ining oraliq nuqtalari

(masalan 5.5-shakl, *a* dagi 2, 3 va 5 nuqtalar) topiladi. Ammo, quyidagi sabablarga asosan bu misolda bunday yasashlarni bajarishga zaruriyat yo`q.



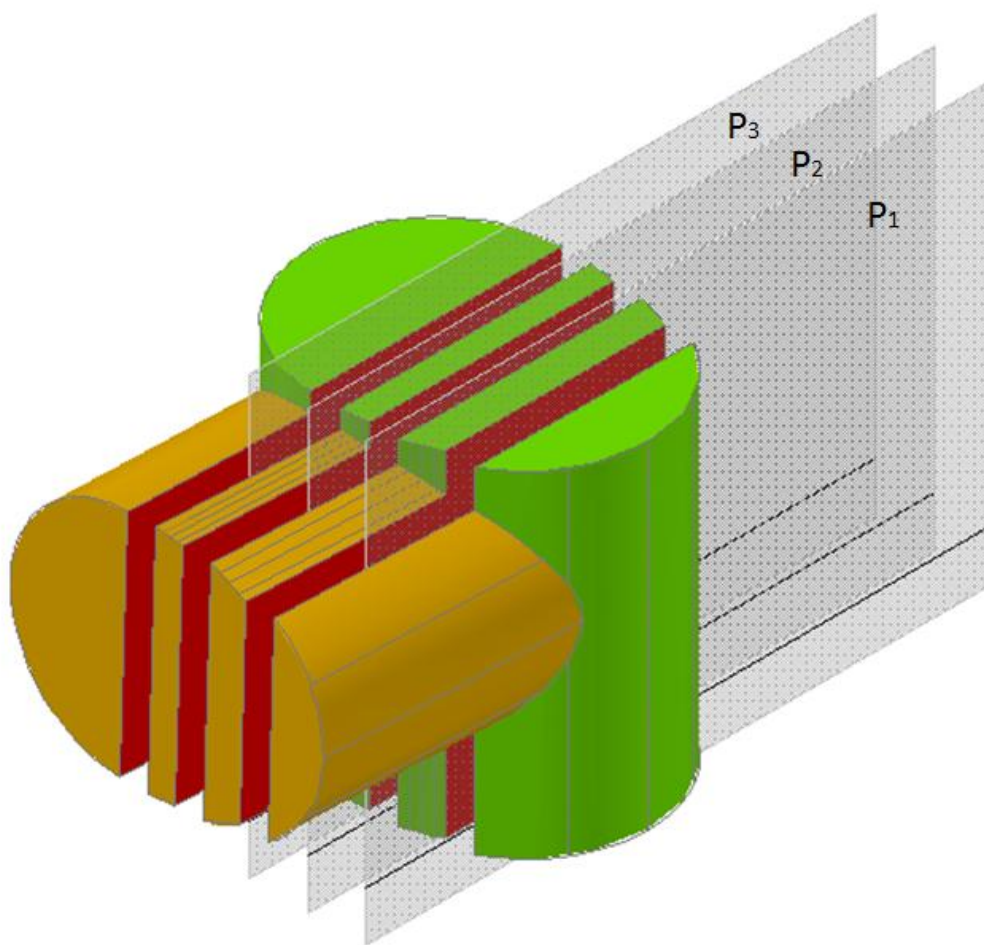
a)



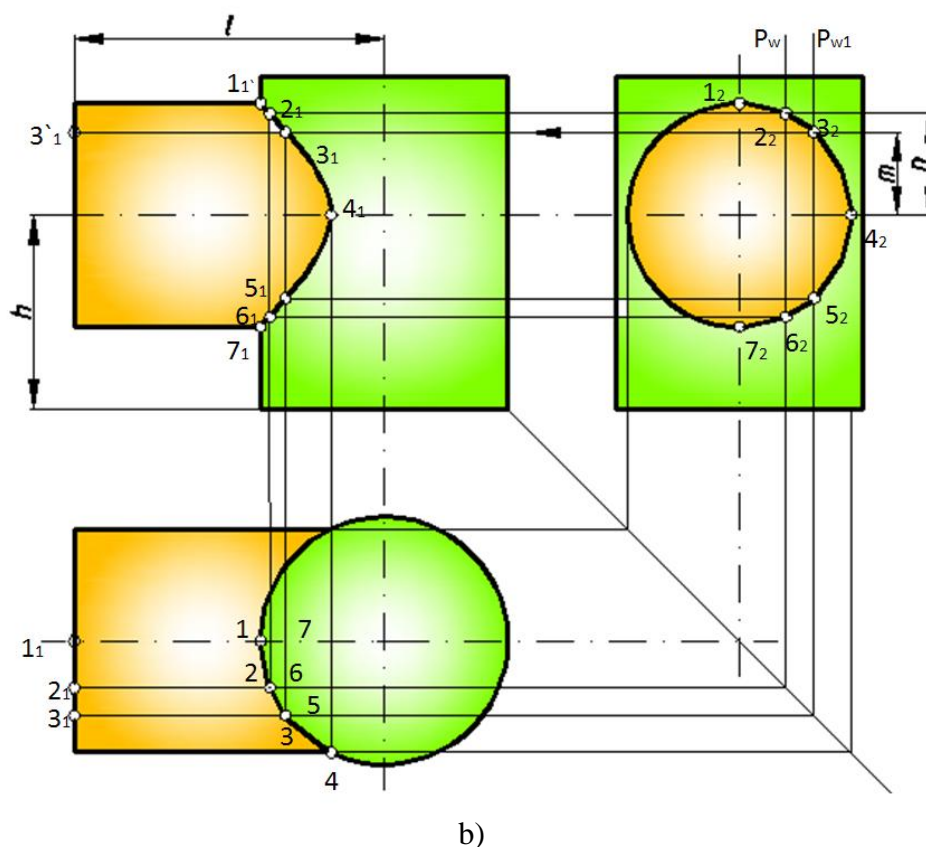
b)

5.4-shakl. Uchburchakli prizmaning to`g`ri silindri bilan kesishish chizig`ini qurish: a) kesishish chizig`ining chizmada aniqlanish tartibi; b) kesishish chizig`ining yaqqol tasvirda tasvirlanishi

Sirtlarning izlanayotgan kesishish chizig`ining gorizontaal proyeksiyasi katta silindrning gorizontaal proyeksiyasi – aylana bilan ustma-ust tushadi. Kesishish chizig`ining profil proyeksiyasi ham kichik silindrning profil proyeksiyasi – aylana bilan ustma-ust tushadi. Shunday qilib, kesishishning izlanayotgan frontal proyeksiyasini nuqtalar bo`yicha nuqtaning ikkita proyeksiyasi ma`lum bo`lganda uchinchisini topish qoidasiga asosan oson qurish mumkin. Masalan, 3 nuqtaning gorizontaal proyeksiyasi bo`yicha (5.5-shakl, *b*) profil proyeksiyasi 3" topiladi. Silindrlarning kesishish chizig`iga tegishli bo`lgan 3 nuqtaning ikkita proyeksiyasi 3 va 3" lar bo`yicha frontal proyeksiyasi 3' aniqlanadi.



a)



5.5-shakl. Silindrik sirtlarning kesishishi: a) kesishish chizig`ining yaqqol tasvirda tasvirlanishi; b) kesishish chizig`ining chizmada aniqlanish tartibi

Kesishuvchi silindrlarning izometrik proyeksiyasini qurishni vertikal silindrning izometrik proyeksiyasini qurishdan boshlanadi. Shundan keyin, x o`qqa parallel qilib $o1$ nuqta orqali gorizontal silindrning o`qi o`tkaziladi. $O1$ nuqtaning vaziyati kompleks chizmadan olingan h kattalik bilan aniqlanadi (5.5-shakl, b). O nuqtadan z o`qi bo`ylab yuqoriga h ga teng kesma o`lchab qo`yiladi (5.5-shakl, c). $O1$ nuqtadan gorizontal silindrning o`qi bo`ylab l kesmani o`lchab qo`yib, gorizontal silindrni asosining markazi – $O2$ nuqtani hosil qilamiz.

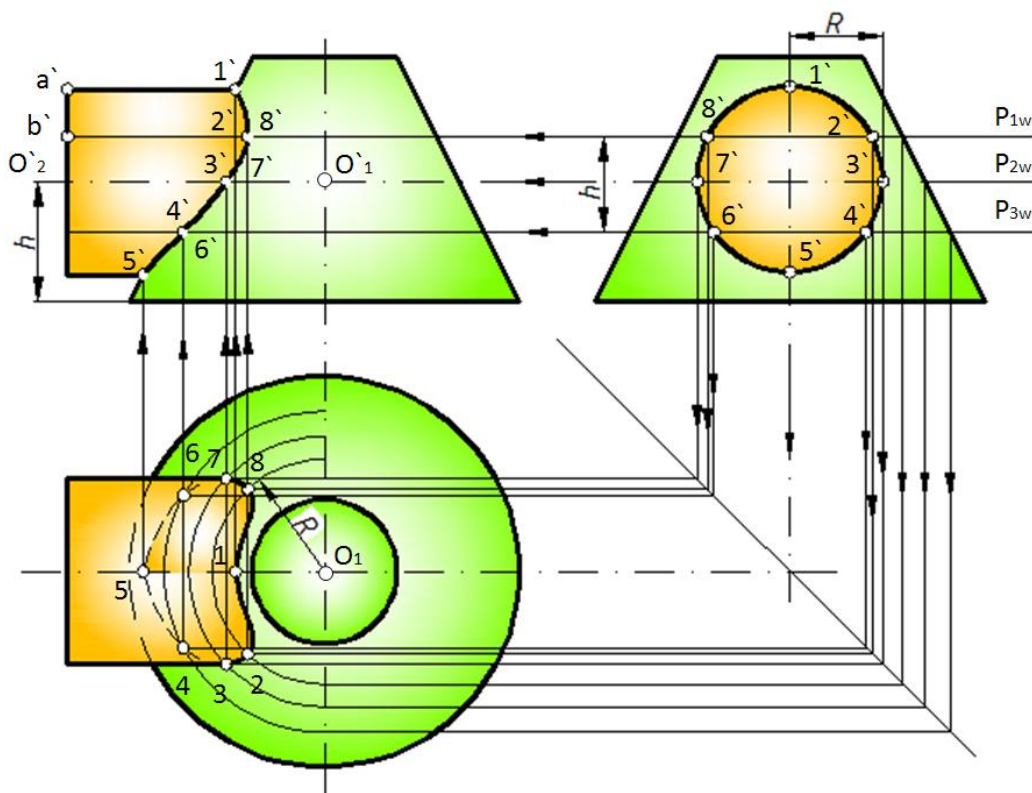
Sirtlarni kesishish chizig`ining izometrik proeksiyasi nuqtalar bo`yicha uchta koordinatadan foydalanib quriladi. Bu misolda izlanayotgan nuqtalarni birmuncha boshqacharoq qurish ham mumkin. Masalan, 3 va 2 nuqtalar quyidagicha quriladi. $O2$ markazdan z o`qiga parallel qilib yuqoriga kompleks chizmadan olingan m va n kesmalar o`lchab qo`yiladi. Bu kesmalarning uchlaridan y o`qqa parallel bo`lgan to`g`ri chiziqlar gorizontal silindrning asosi bilan 31 va 21 nuqtalarda

kesishguncha davom qildiriladi. Shundan keyin 1-3 nuqtalardan x o`qqa parallel to`g`ri chiziqlar o`tkazilib, ularda kompleks chizmaning frontal yoki gorizontal proyeksiyalaridan olingan gorizontal silindr asosidan kesishish chizig`igacha bo`lgan masofaga teng kesma o`lchab qo`yiladi. Bu kesmalar uchlaridagi nuqtalar kesishish chizig`iga

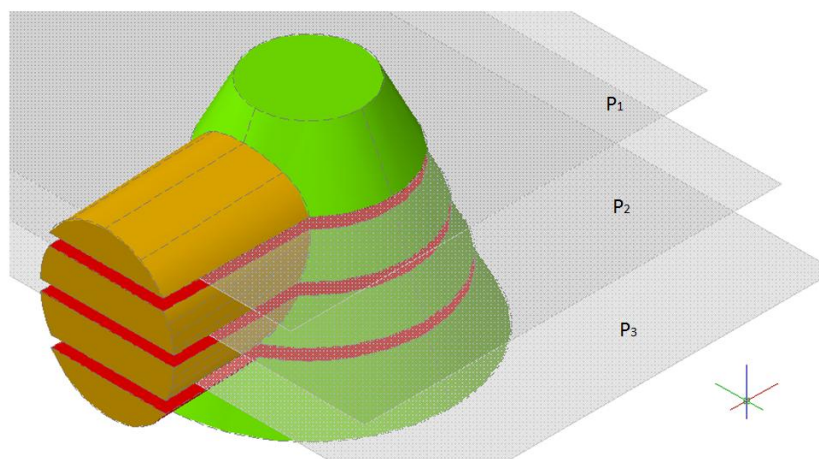
tegishli bo`ladi. Hosil bo`lgan nuqtalar orqali lekalo yordamida egri chiziq o`tkazilib, uning ko`rinadigan va ko`rinmaydigan qismlari ajratilib tasvirlanadi.

Agar kesishuvchi silindrik sirtlarning o`qlari o`zaro to`g`ri burchak ostida joylashmagan bo`lsa, ularning kesishish chiziqlari yordamchi kesuvchi tekisliklar yoki boshqa usullardan (masalan, sferalar usuli) foydalanib quriladi.

Silindr va konus sirtlarining kesishishi. Vertikal to`g`ri kesik konusning silindr bilan kesishishi 11-shaklda ko`rsatilgan. Silindr va konusning o`qlari $O1$ nuqtada kesishadi va bitta tekislikda yotadi. Oldingi misollardagi kabi avval kesishish chizig`ining xarakterli 1, 7 va 4, 10 nuqtalarini aniqlab olamiz. Oraliq nuqtalarni aniqlash uchun yordamchi gorizontal kesuvchi tekislik $P1, P5$ lar o`tkaziladi (5.6-shakl, a). Ular konusni aylana, silindrni esa, yasovchilari bo`yicha esadilar (5.6-shakl, b).



a)



b)

5.6-shakl. Silindr va konus sirtlarining kesishishi: a) kesishish chizig`ini kompleks chizmada qurish; b) kesuvchi tekislikning sirtlarni kesish vaziyati;

Kesishish chizig`ining izlanayotgan nuqtalari yasovchilarning aylana bilan kesishish nuqtalarida yotadi. Kesishish nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalarini aniqlash uchun yordamchi P_1 , P_5 tekisliklar konusni kesishidan hosil bo`ladigan aylana yoylarining gorizontaal proyeksiyalarini $O1$ markazdan o`tkaziladi (5.6-shakl,a). Ushbu aylana yoylarining o`lchamlari profil proeksiyadan olingan. $1''$ - $12''$ nuqtalarning profil proyeksiyalari ma`lum bo`lganligi sababli, bog`lanish chiziqlarini mos aylana yoylari bilan kesishguncha davom ettirib, 1 - 12 nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari topiladi. Topilgan profil va gorizontaal proyeksiyalar bo`yicha bog`lanish chiziqlarini o`tkazib, nuqtalarning $1'$ - $12'$ frontal proyeksiyalari aniqlanadi.

Kesishish chizig`iga tegishli bo`lgan frontal va gorizontaal proyeksiyalardagi aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida tutashtiriladi. Kesishish chizig`ining gorizontaal proyeksiyadagi bir qismi ko`rinar, bir qismi esa ko`rinmaydigan bo`ladi. Bu qismlar o`rtasidagi chegara silindr o`qi orqali o`tkazilgan yordamchi kesuvchi tekislik P_3 yordamida aniqlanadi. P_3 tekislikdan yuqorida joylashgan nuqtalar (profil proyeksiyaga qarang) gorizontaal tekislikda ko`rinar, P_3 tekislikdan pastda joylashgan nuqtalar esa ko`rinmas bo`ladi.

Kesishuvchi silindr va konusning izometrik proyeksiyasi quyidagi tartibda yasaladi. Oldin konusning izometrik proyeksiyasi bajariladi (5.6-shakl, c).

Shundan keyin konus pastki asosining markazi O dan uning o`qi bo`ylab yuqoriga $OO_1=h$ koordinata o`lchab qo`yiladi va O_1 nuqta aniqlanib, shu nuqta orqali x izometriya o`qiga parallel qilib silindrning o`qi o`tkaziladi. Shu o`q bo`yicha O_1 nuqtadan $x=OO_2$ koordinata o`lchab qo`yilib silindr asosi aylanasining markazi – O_2 aniqlanadi.

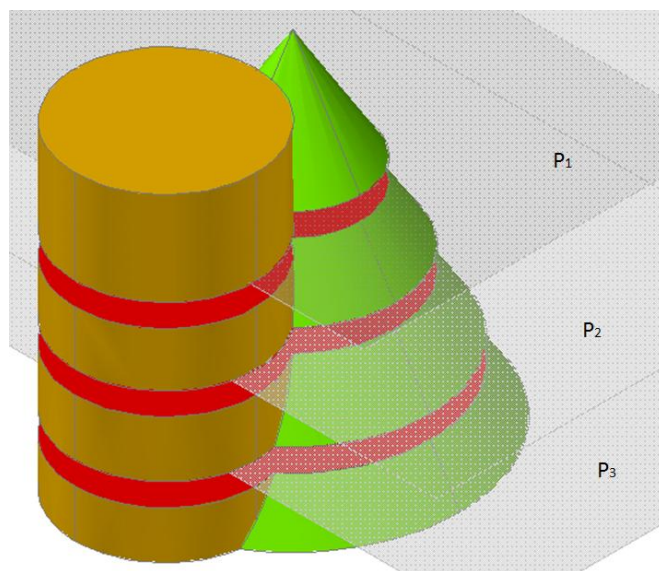
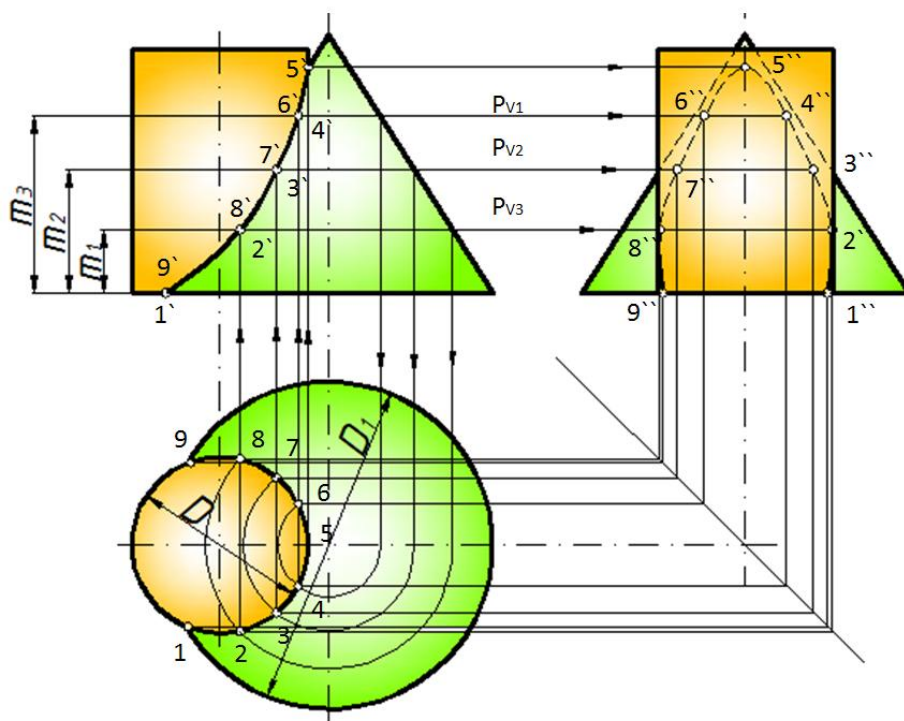
Kesishish chizig`ini qurish uchun kompleks chizmadan olingan koordinatalari bo`yicha shu nuqtalarning izometrik proyeksiyalari topiladi. Koordinata boshi sifatida O_2 nuqta (silindr asosining markazi) qabul qilinadi. Profil proyeksiyadagi z o`qidan olingan koordinatalar bo`yicha kesuvchi tekislikning izlari oval bilan kesishguncha y o`qiga parallel qilib o`tkaziladi. Hosil bo`lgan A, B, C, \dots nuqtalardan x o`qiga parallel qilib silindr yasovchilari – to`g`ri chiziqlar o`tkaziladi va ularda kompleks chizmaning frontal proyeksiyasidan olingan A_1, B_2, \dots koordinatalar o`lchab qo`yilib, izlanayotgan kesishish chizig`iga tegishli bo`lgan 2-12 nuqtalar aniqlanadi.

Topilgan nuqtalar lekalo yordamida egri chiziq bilan tutashtiriladi. 5.6-shaklda tasvirlangan detaldagi konus sirtning silindrik sirt bilan kesishish chizig`i yuqorida ko`rib chiqilgan usulda quriladi. O`qlari parallel bo`lgan silindr va konus sirtlarining kesishish chiziqlarini qurish (5.7-shakl) ham 5.6-shakldagiga o`xshash tartibda bajariladi. Konus va silindrlarni aylana bo`yicha kesadigan yordamchi gorizontal tekisliklar, masalan, P_1, P_2 va P_3 lar tanlanadi (5.7-shakl). Bu tekisliklarning silindrni kesishidan hosil bo`lgan aylana diametri o`zgarmas va D ga teng bo`ladi; konuslarning tekislik bilan kesishishidan hosil bo`lgan aylanalarning diametrlari o`zgarib boradi. Ushbu aylanalarda o`zaro kesishishining gorizontal proyeksiyasi kesishish chizig`ining izlanayotgan nuqtalarining gorizontal proyeksiyalari 1-9 larni hosil qiladi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyalari 1'-9' lar yordamchi tekisliklar P_{v1}, P_{v2}, P_{v3} larning frontal izlari va bog`lanish chiziqlaridan foydalanib topiladi. Nuqtalarning profil proyeksiyalari ularning ikkita aniqlangan proyeksiyalariga asosan quriladi.

Ushbu misolda xarakterli nuqtalar quyidagilardir: kesishish chizig`ining yuqorigi nuqtasi – 5 nuqta proyeksiyasini topish aniq ko`rinib turgan gorizontal

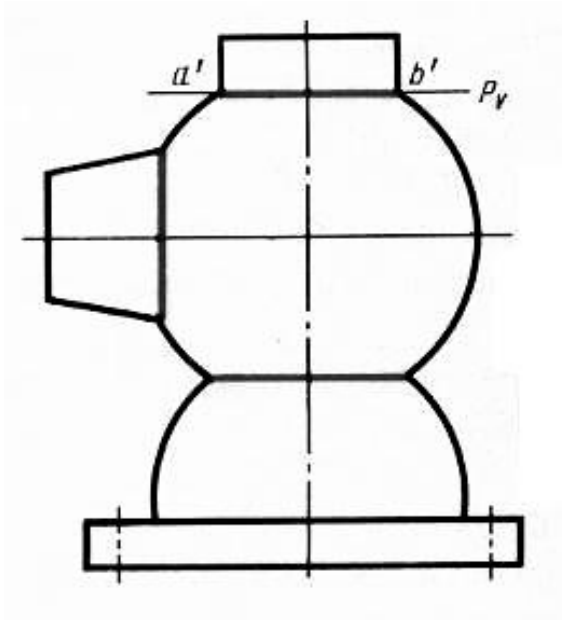
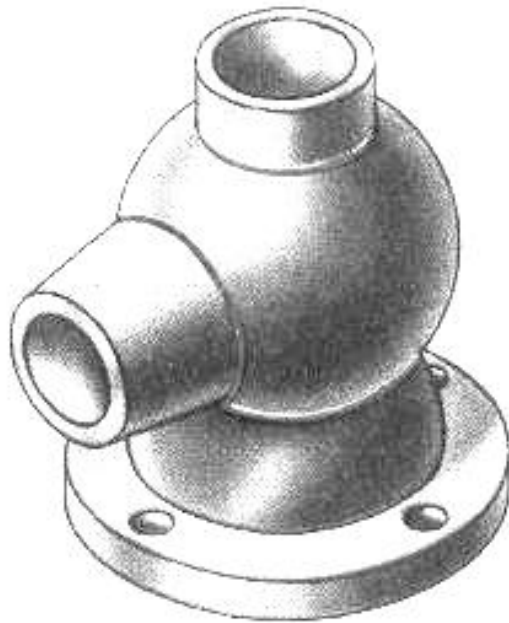
hamda 1, 9 nuqtalarning proyeksiyalaridan boshlanadi. 1 va 9 nuqtalar silindr va konus asosining kesishishidan hosil bo`lgan.

Kesishuvchi silindr va konusning izometrik proyeksiyasi (5.6-shakl) oldingi misoldagi bosqichlarga o`xshash tartibda bajariladi. Yasash konus va silindrning izometriya o`qlarini o`tkazishdan boshlanadi, shundan keyin $n3$ koordinata bilan aniqlanadigan markazlari orasidagi masofa bo`yicha ularning asoslari (ellipslar) yasaladi. Agar kompleks chizmada kesishish chizig`i qurilgan bo`lsa, uning aksonometrik proyeksiyasini undagi nuqtalarning koordinatalari bo`yicha qurish maqsadga muvofiq (5.7-shakl, a va b).



5.7-shakl. O`qlari parallel bo`lgan silindr va konus sirtlarining kesishishi: a) kesishish chizig`ini kompleks chizmada qurish; b) kesuvchi tekislikning sirtlarni kesish vaziyati;

Sfera va silindr sirtlarining kesishishi. Aylanish o`qi gorizontal tekislikka perpendikulyar joylashgan silindr markazi silindr o`qida joylashgan shar bilan frontal proyeksiyada to`g`ri chiziq kesmasi sifatida proyeksiyalanadigan aylana bo`yicha kesishadi (5.8-shakl). Haqiqatan ham, silindr kontur yasovchisi va shar ocherkining kesishish chizig`ining A va B nuqtalari orqali P yordamchi gorizontal tekislik o`tkazib quyidagilarni qayd qilishimiz mumkin. P tekislik silindrni ham, sharni ham proyeksiyalovchi tekislikda yotgan bir xil diametrli aylana bo`yicha kesadi. Shuning uchun uning frontal proyeksiyasi $a'b'$ kesma ko`rinishida tasvirlanadi.

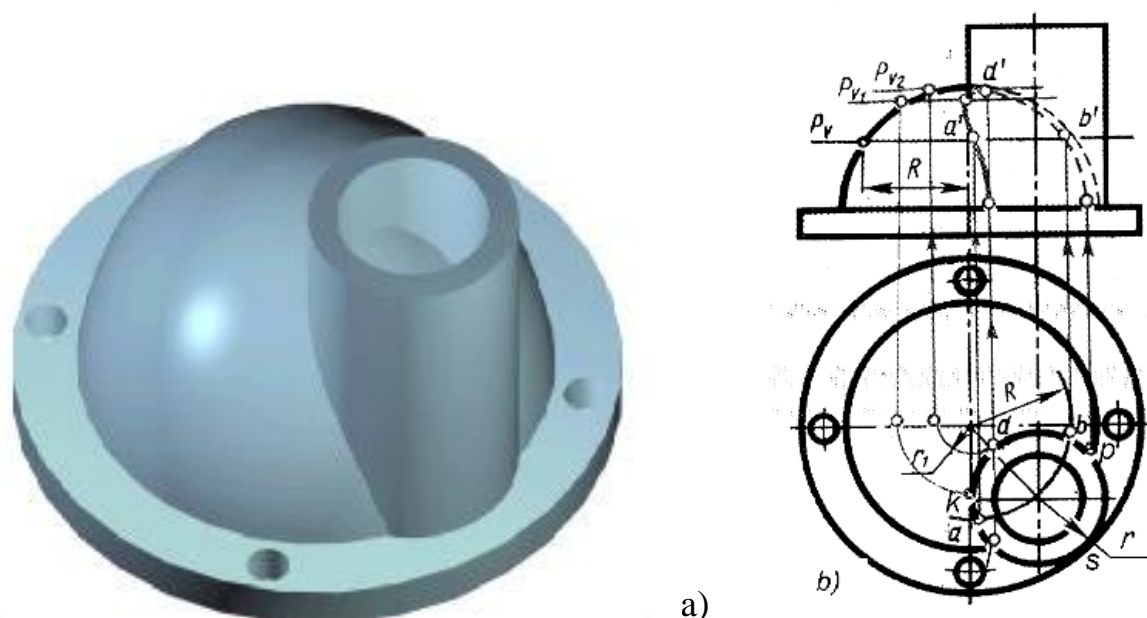


5.8-shakl. Sfera va silindr sirtlarining kesishishi

Markazlari shu sirtlarning o`qlarida yotgan konus yoki sharning shar bilan kesishishida (5.8-shakl) kesishish chizig`ining frontal proyeksiyasiham to`g`ri chiziq shaklida proyeksiyalanadi. Agar shar markazi silindr o`qidan tashqarida joylashsa, kompleks chizmada kesishish chizig`i lekalo egri chiziqlari ko`rinishida bo`ladi. Kesishish chizig`ini qurish uchun gorizontal yordamchi tekisliklardan foydalaniladi.

Tor va silindr sirtlarining kesishishi. 5.9-shaklda shakli tor va silindr sirtlarining kesishishidan hosil bo`lgan patrubok tasvirlangan.

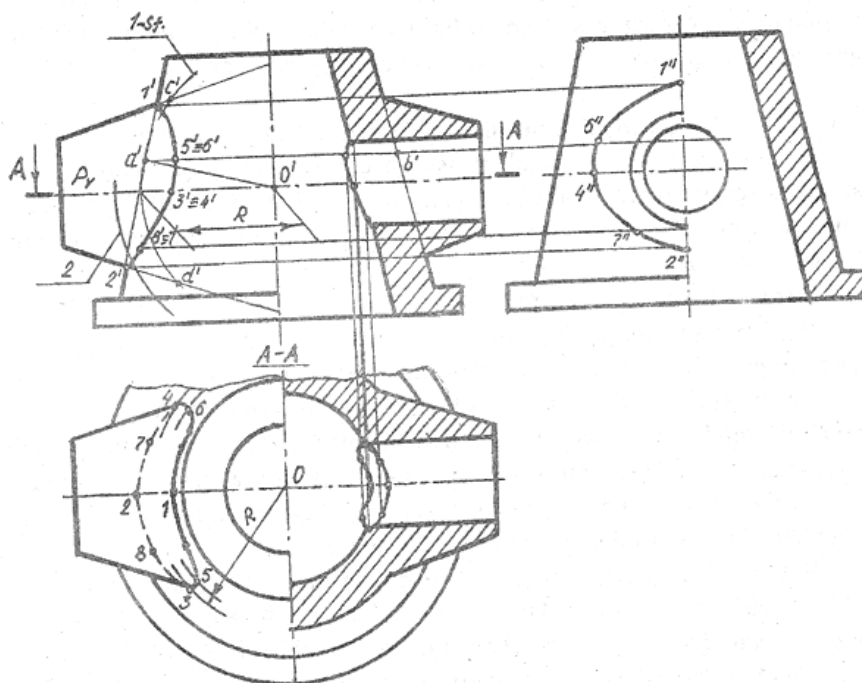
Patrubokning flaneslarsiz kompleks chizmasi 5.9-shakl, *b* da keltirilgan. Bu misolda aniq ko`rinib turgan nuqtalar – *K* va *S*, xarakterli nuqtalar esa *L* va *P* hisoblanadi. Oraliq nuqtalarning proyeksiyalarini aniqlash uchun frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo`lgan *P1-P3* yordamchi tekisliklardan foydalaniladi. Masalan, *P* tekislik tor sirtini *R* radiusli aylana, silindr sirtini esa ikkita *A* va *B* yasovchilari bo`yicha kesadi. Bu yasovchilarning *R* radiusli aylana bilan o`zaro kesishishidan frontal proyeksiyalarda hosil bo`lgan ikkita *a'* va *b'* nuqtalar izlanayotgan kesishish chizig`iga tegishli bo`ladi.



**5.9-shakl. Tor va silindr sirtlari kesishishining yaqqol tasviri (a),
va kompleks chizmada tasvirlanishi (b)**

Chizmada o`tish chiziqlari asosiy tutash chiziq bilan chiziladi. O`tish, chizig'ini yasashning yordamchi tekislik va sferalar usuli mavjud. Bu usullar chizma geometriya kursida batafsil o`tilgan va ular yordamida o`tish chizig'ini yasashga doir misollar echilgan.

Quyida detai sirtida mavjud o'tish chizig'ini yasashga doir misol qaraymiz,



5.10-shaklda proyeksiyalari bilan berilgan podshipnikning o'tish chiziqlarini yasash ko'rsatilgan.

SuTing- licbim oldin podshipnik shaklini tahlil qilamiz. Podshipnik sirti bitta katta diametri konus flan*ik silindr va ikkita kichik diametrli konus sirtlardan iborat. Katta konus bo'yлама konussumon va ikkita kichik konus ham bo'yлама silindrik teshikka ega. Ostki silindr sirti kesishuvda ishtirok etmaydi.

Katta konus sirti ikkita kichik konus sirlari bilan o'zaro kesishadi va ikkita o'tish chizig'i hosil bo'ladi. Katta konus teshigida hosil bo'lgan konus sirt kichik konus teshigida hosil bo'lgan silindr sirti bilan o'zaro ikkita o'tish chizig'i bo'yicha kesishadi. Natijada to'rtta o'tish chizig'i hosil bo'ladi, Bularning har ikkitasi bir xil bo'ladi. Ulardan bittasini yasashni ko'rsatish kifoya.

Podshipnikning frontal proyeksiyasi simmetrik bolgani uchun uning kesishuv chiziqlarining chap yoni o'ng tomonda joylashganini bittasini

yasash etarli. Bu erda chap tomondagisini yasashni ko'ramiz. Frontal proyeksiyasida kesishuv chizig'iga oid eng yuqori nuqta G va eng pastki nuqta 2' to'pa-to'g'ri hech qanday yasashlarsiz topiladi, Bu nuqtalarning gorizontal va profil proyeksiyalari 1 va 2 hamda 1" va 2" nuqtalar simmetriya o'qlariga vertikal va gorizontal bog'lovchi chiziqlar o'tkazib topiladi.

O'tish chizig'ining ko'ririadigan va ko'rinmaydigan qismlarini aniqlash uchun kichik konus o⁴qi orqali P gorizontal (A qirqirn) tekislik o'tkaziladi. Bu tekislik kichik konusni ustdan ko'rinishdagi ocherk yasovchilari bo'yicha, katta konusni R radiusi aylana bo'yicha kesadi, Gorizontal proyeksiyada konus yasovchilari R radiusli aylana bilan o'zaro kesishib 3 va 4 nuqtalar hosil bo'ladi va bu nuqtalar o'tish chizig'ining ko'rinar va ko'rinmas qismlarga ajratuvchi nuqtalar bo'ladi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyasi 3"=4' vertikal bog'lovchi chiziq o'tkazib topiladi..

Qolgan oraliq nuqtalar ni yordamchi sferalar usuli yordamida topamiz. Konus o'qlarining kesishuv nuqtasi o' ni yordamchi sferalar markazi deb olamiz. O'tkazilgan eng kichik diametrni 1-sfera katta-konusga a'b' diametri aylana bo'yicha urinadi, kichik konusni c'd" aylaha bo'yicha kesadi. Frontal proyeksiyada bu aylana diametrlari a'b' va c'd' kesma tarzida tasvirlangan. Ularning kesishgan nuqtalari 5's6' o'tish chizig'ining o'ng eng chetki nuqtalari bo'ladi. Gorizontal tekislikda oV radiusni aylana o'tkazamiz va bu aylana nuqfalardan o'tkazilgan vertikal bog'lovchi chiziq bilan o'zaro kesishib, 5 va 6 nuqta yani eng chetki nuqtalarning gorizontal proyeksiyasi hosil boladi. Xuddi shunday 2-sfera olkazib frontal tekislikda l'=8' va gorizontal tekislikda 1 va 8 oraliq nuqtalar topiigan. Topiigan nuqtalar frontal va gorizontal tekisliklarda o'zaro ketma-ket lekalo yordamida ravon tutashtirilib, o'tish chizig'ining gorizontal va frontal proyeksiyalari hosil qilingan. Gorizontal proyeksiyada o'tish chizig'ining 35164 qismi kolinadi, 47283 qismi kolinmaydi. Frontal proyeksiyada o'tish chizig'ining kolinar va kolinmas qismiari ustma-ust tushadi.

Berilgan frontal va gorizontaal proyeksiyalariga kola o'tish chizig'ining profil proyeksiyasi yasaladi.

Chizmada ichki o'tish chizig'ini ya'ni konussimon va silindrsimon teshiklarning o'zaro kesishish (o'tish) chizig'ini topish uchun oldin A-A gorizontaal qirqim bajarilgan, keyin o'tish chizig'i yasalgan.

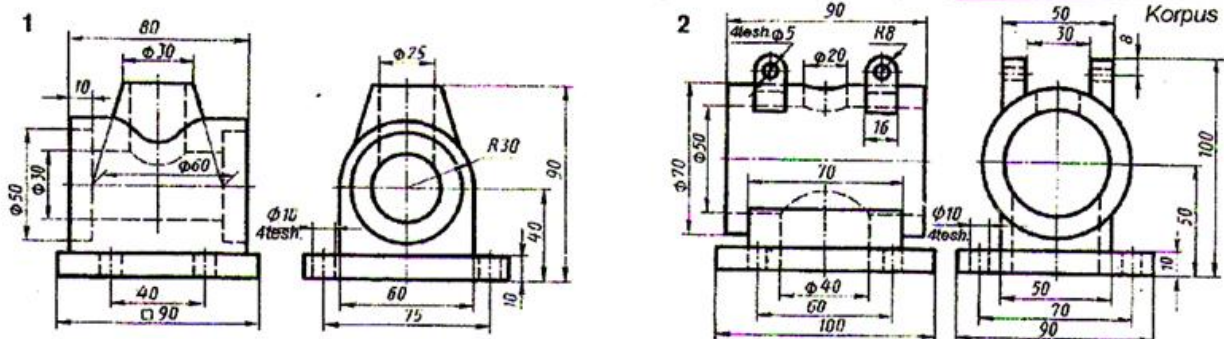
Ikki sirt uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rni ushbu sirtlarning kesishgan chizig'i hisoblanadi **Sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'i mavjud bo'lgan detalning ortogonal va aksonometrik proyeksiyalari bajarilsin. Ushbu masala A3 chizma formatida bajariladi.** Shuning uchun uning 4 bosqichli chizmasi keltiriladi. Quyida tarkibida sirtlarning kesishish chizig'i mavjud bo'lgan detalning ortogonal proyeksiyalarini bajarish 4ta bosqichda ko'rsatilgan.

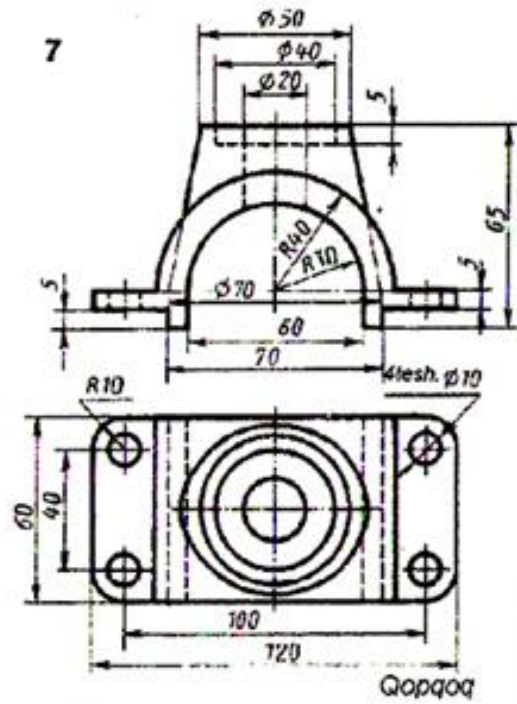
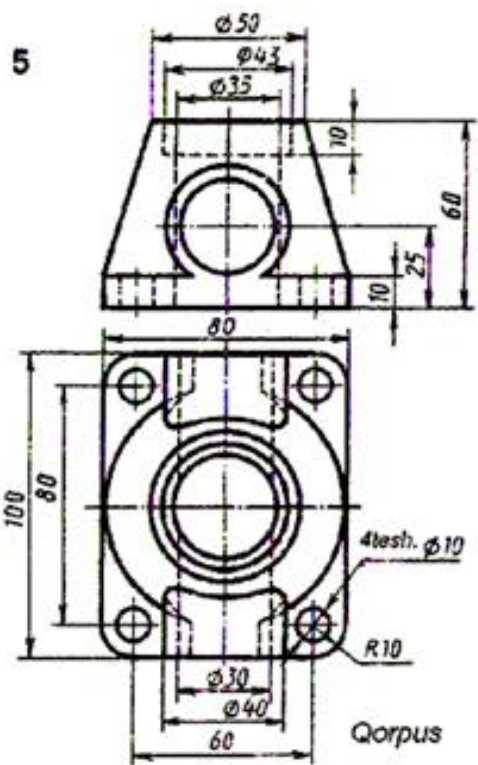
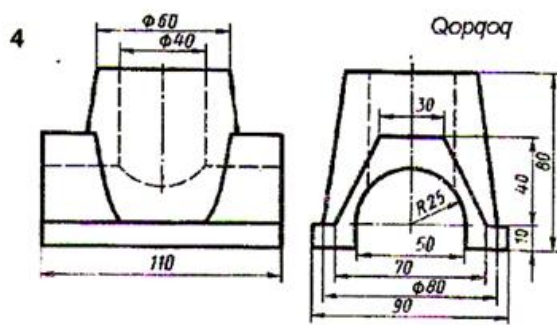
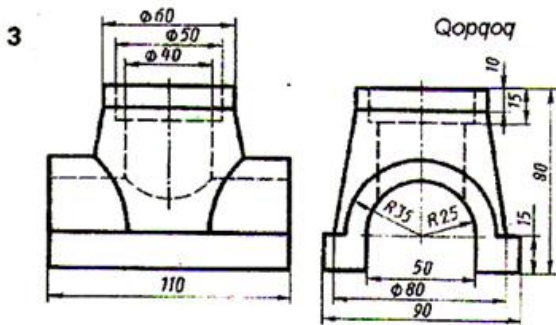
1-bosqich. Dastlab, berilgan variantdagi detal o'chamlari asosida 2ta ko'rinishi bajariladi.

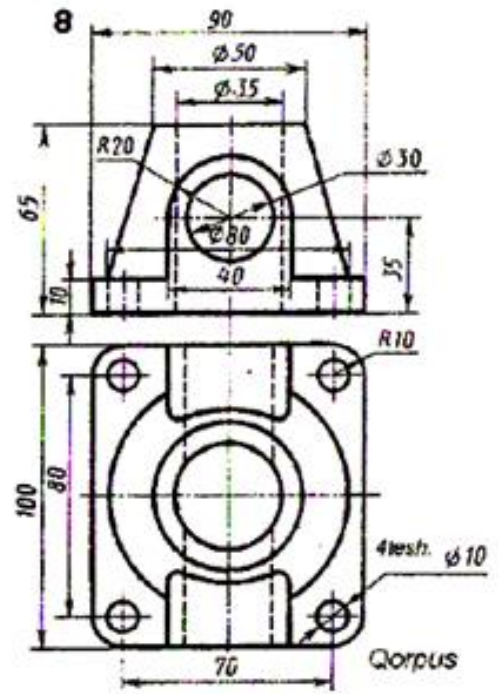
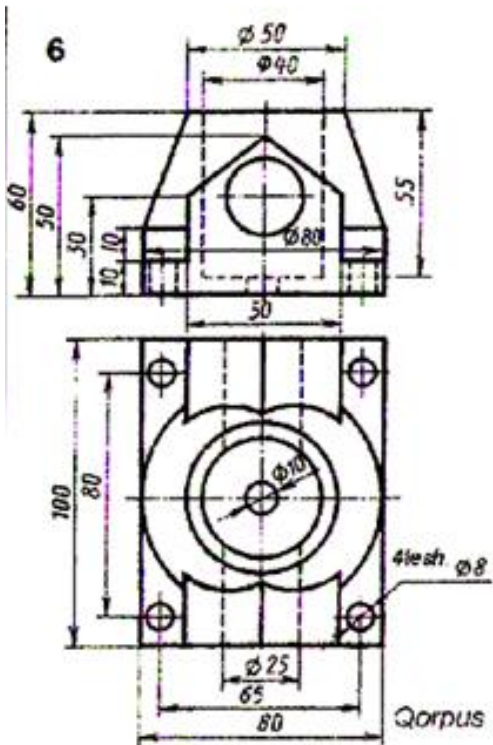
2-bosqich. Keyin detal tarkibidagi o'zaro kesishayotgan sirtlarning kesishish chizig'i aniqlanadi va maqsadga muvofiq qirqimlar tadbiiq qilinadi.

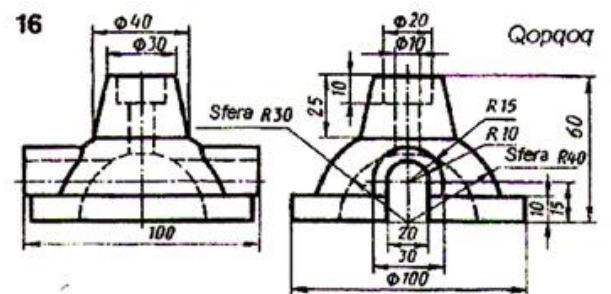
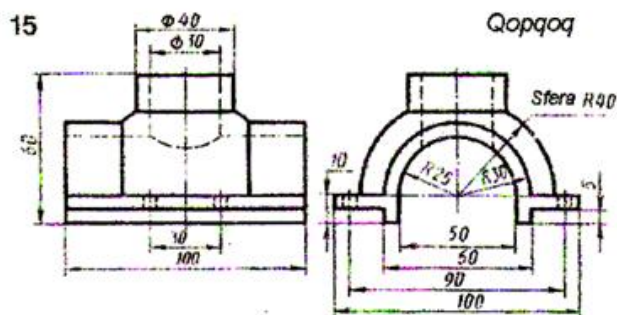
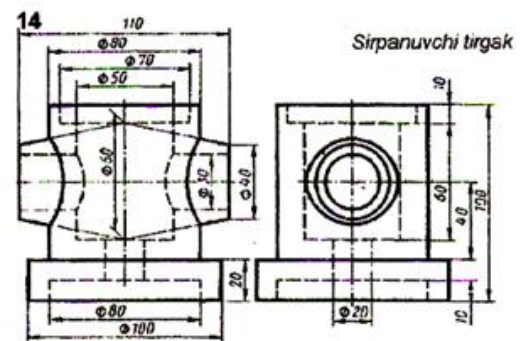
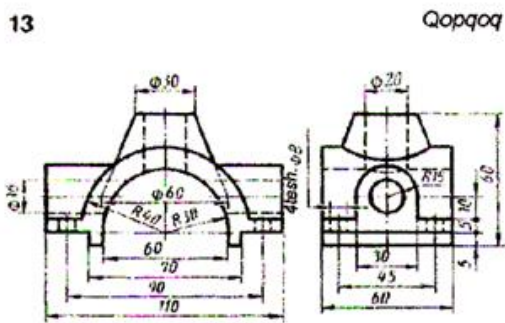
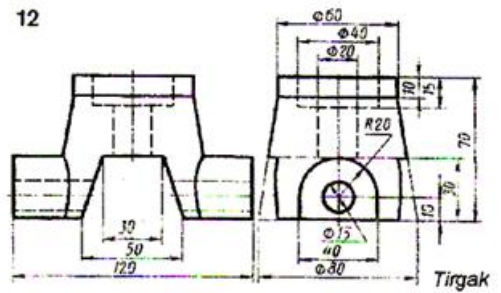
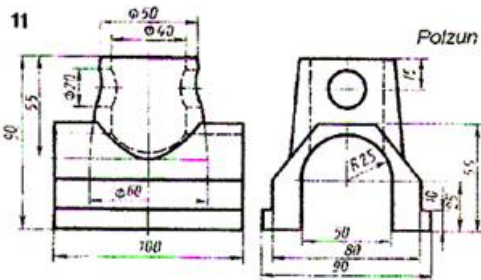
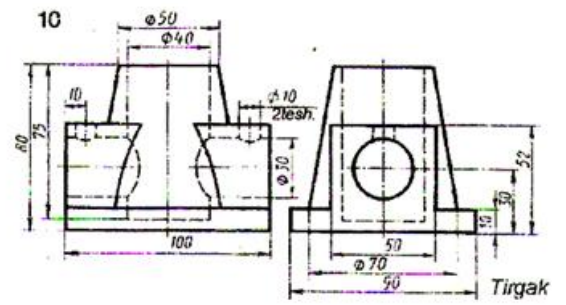
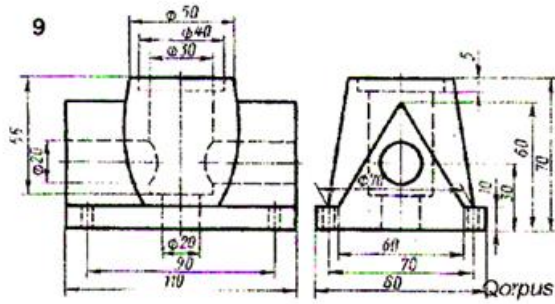
3-bosqich. Detal ko'rinishlarga uning o'lchamlari to'liq qo'yiladi.

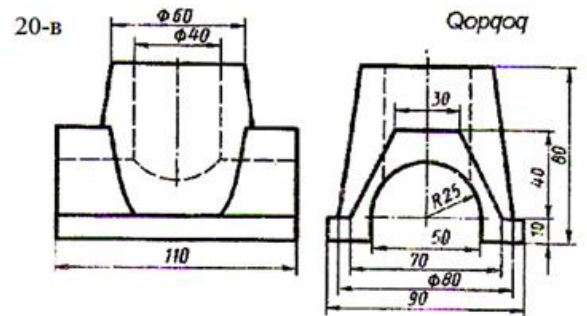
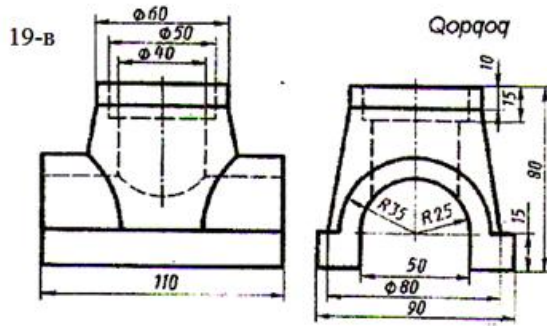
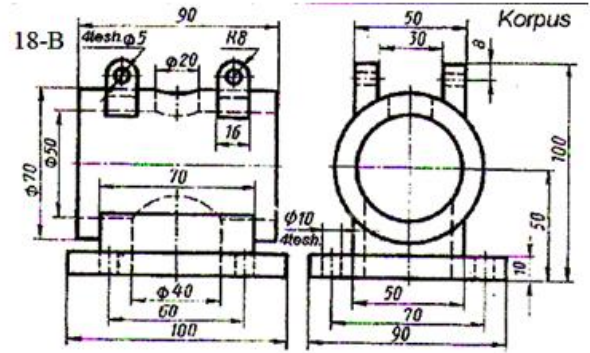
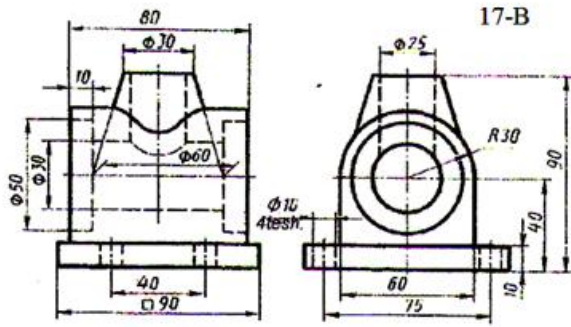
4-bosqich. Detalning ortogonal proyeksiyasi asosida uning aksonometrik proyeksiyasi quriladi. So'ngra chizma taxt qilinadi. Ya'ni chiziq turlariga rioya qilinadi va asosiy yozuv o'rni to'g'rilanadi.











ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2006, 2008.
2. Xorunov R.X., Akbarov A. Chizma geometriyadan masalalar va ularni yechish usullari, 2-nashri, «O‘qituvchi». 1995.
3. Yodgorov J. va boshqalar. Chizmachilik. T., «O‘qituvchi». 1992.
4. Isaeva M. Chizmachilikdan topshiriqlar. T., «O‘qituvchi». 1992.
5. J.Yodgorov, T.R.Sobirov, N.Yodgorov "Geometrik va proeksion chizmachilik". Toshkent: Yangi asr avlodi, 2008 y.9,0 b.t.
6. Yodgorov J., Qobiljonov K. va boshqalar. Chizmachilik. T., 1992
7. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 2007, 2009.

Internet saytlari

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.nbgf.intal.uz

MUNDARIJA

Kirish.....	.....
1-§Oktantlar.....	.....
Oktantlar mavzusiga doir topshiriq variantlari.....	.....
2-§ Qirqim.....	.....
Qirqim mavzusiga doir topshiriq variantlari.....	.....
3-§.Kesim chizig`i yoki tekis qirqim.....	.....
Kesim chizig`i mavzusiga doir topshiriq variantlarni.....	.....
4-§Tekis kesim.....	.....
Tekis kesim mavzusiga doir topshiriq <i>variantlar</i>.....	.....
5-§. Jism sirtlarining o`zaro kesishishi. o`tish va kesish chiziqlari.....	.....
Jism sirtlarining o`zaro kesishishi mavzusiga doir topshiriq topshiriq variantlari.....	.....