

**A.A.ALLANAZAROV, O.R.BOBOXONOV,
S.N.SULTONOV, O.N.QARSHIYEV.**

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI



ISBN: 978-9943-7487-5-0



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**A.A.ALLANAZAROV, O.R.BOBXONOV,
S.N.SULTONOV, O.N.QARSHIYEV.**

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI

(O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 710000 – Muhandislik ishi va 720000 – ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari ta’lim yo‘nalishida o‘qiydigan talabalar fanni mustaqil o‘rganish uchun uslubiy ko‘rsatma sifatida tavsiya etiladi)

Termiz-2022

UDK: 004.92(072)
KBK: 32.81ya7
M 96

*Kimki nuqtani tasvirlashni yaxshi
o‘zlashtirsa, chizma geometriya fanini
o‘rganishida hech qachon qiynalmaydi.*

Gaspar Monj.

ANNOTATSIYA

Ushbu uslubiy ko‘rsatma ta‘lim sohasi **710000**-Muhandislik ishi va **720000**-Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari ta‘lim yo‘nalishlarida texnikaviy muhandislik bo‘yicha bilim olayotgan talabalarning "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanida amaliy mashg‘ulotlari jarayonida bajaradigan mustaqil ishlariga oid topshiriqlarini bajarish bo‘yicha kerakli malakalarni olishga ko‘rsatma sifatida tavsiya etiladi.

Amaliy mashg‘ulotlarida olgan ko‘nikmalari asosida talabalar o‘zlari mustaqil ta‘limda bajaradigan topshiriqlarini mustaqil ravishda bajarishlariga oid kerakli ko‘rsatmalar berilgan.

Tuzuvchilar:

PhD.	-	Termiz muhandislik - texnologiya instituti
A.A.Allanazarov	-	“Umumkasbiy fanlar” kafedrası dotsenti.
assist.	-	Termiz muhandislik - texnologiya instituti
O.R.Boboxonov	-	“Umumkasbiy fanlar” kafedrası assistenti.
assist.	-	Termiz muhandislik - texnologiya instituti
S.N.Sultonov	-	“Umumkasbiy fanlar” kafedrası assistenti.
assist.	-	Termiz muhandislik - texnologiya instituti
O.N.Qarshiyev	-	“Umumkasbiy fanlar” kafedrası assistenti.

Taqrizchilar:

t.f.n.prof.	-	Termiz muhandislik - texnologiya instituti
R.Q.Qalandarov	-	“Umumkasbiy fanlar” kafedrası professori.
kat.o‘qit.	-	Termiz davlat universiteti “Texnologik
A.J.Qurbonov	-	ta‘lim”kafedrası katta oqituvchisi.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma Termiz muhandislik - texnologiya instituti o‘quv – uslubiy Kengashining 2022-yil 29-mart 10/3-1- sonli qarori bilan nashr etishga tavsiya qilingan.

ISBN: 978-9943-7487-5-0

© Allanazarov A.A.va boshq.
© "IRFON-PRINT" nashriyoti, 2022-y.

SO‘Z BOSHI

Ta'lim muassasalarda chizmachilikka oid bilimni o'rganish orqali o'quvchi va talabalarning tasavvur qilish bo'yicha o'rganadigan bilimlari mustahkamlanib boriladi.

Hech bir inson kelajakni yangiliklarsiz tasavvur qila olmaydi. Shunday ekan yangilik yaratishga doir bilimlarni o'rgatuvchi fanlar qatori "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fani o'z o'rniga ega.

Hozirgi zamon rivojlanishini biz texnikasiz tasavvur qila olmaymiz. Texnikaning yaratilishi uchun kerakli bo'lgan barcha bilimlarni yuzaga chiqaruvchi manba bo'lib "Muhandislik va kompyuter grafikasi" fanida o'rganilgan bilimlar xizmat qiladi.

Shunday ekan insonlar uchun yaratilgan yangiliklarning asosini texnika tashkil etsa, demak texnikaviy yo'nalishda ta'lim olayotgan barcha talaba yoshlarning chuqur bilimga ega bo'lishlari uchun ulardan ko'proq mustaqil ta'lim olishlari talab etiladi.

Shu borada texnikaviy yo'nalish sohasida ta'lim olayotgan talaba yoshlar o'zlari o'rganayotgan bilimlarni mustaqil ravishda yanada mustahkamlab borishi uchun ushbu uslubiy ko'rsatmamadan ham namuna sifatida foydalanishi maqsadga muvofiqdir.

60721500 - Konchilik ishi, **60721800** - Neft va gaz ishi (faoliyat turlari bo'yicha), **60721900** - Konchilik elektr mexanikasi, **69721900** - Marksheydrlik ishi, **61020100** - Hayot faoliyati xavfsizligi va **60710400** - Ekologiya va atrof muhit muhofazasi ta'lim yo'nalishlarida fanni o'qitishdan maqsad – “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani fazodagi turli uch o'lchamdagi obyektlarni va ulardagi bog'liqliklarni, tekislikdagi ikki o'lchamli chizmalar ko'rinishidagi fazoning grafik modellari asosida shu obyektlarning fazoviy xususiyatlarni tasavvur qilish fazoviy konstruktiv-geometrik tuzilishlarini mantiqiy tahlil qilish va umumlashtirish bilan bog'liq bo'lgan fikrlash qobiliyatlarini oshirish va rivojlantirish bo'yicha yo'nalish profiliga mos ta'lim standartida talab qilingan bilimlar darajasida ta'minlashdir.

Fanning vazifasi – “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fani bo'yicha fazoning markaziy va ortogonal proyeksiyalashga asoslangan muayyan grafik modellarini hosil qilish usullarini mukammal egallash va bu grafik modellardan foydalanib, fazoviy obyektlar hamda ularning munosabatlariga oid pozitsion va metrik masalalarni mustaqil yechishda yetarli darajada bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishdir. Talabalarni muhandislik va mutaxassislik fanlariga oid grafik axborotlarining, ya'ni geometrik ob'ektlarning ikki va uch o'lchamli tasvirlarini loyihalash, hamda texnologik jarayonlarning modellarini yaratish kabi ishlarni avtomatlashtirish uchun zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarni yetarli darajada o'rgatishdan iborat.

KIRISH

1-TOPSHIRIQ: Nuqta.Nuqtaning ortogonal proyeksiyasini bajarish.

Geometrik shaklning ortogonal proeksiyalari yasashda asosan H , V va W proeksiyalar tekisliklari sistemasining koordinatalar o'qlaridan foydalaniladi. Shuning uchun chizmada proeksiyalar tekisliklarini tasvirlash shart emas. Shuningdek, tasvirni soddalashtirish uchun koordinata o'qlarining manfiy yo'nalishlarini chizmada hamma vaqt ham ko'rsatilmaydi. Koordinata o'qlarining manfiy yo'nalishlari nuqtaning qaysi oktantga tegishligiga qarab belgilanadi.

Amaliyotda nuqta va geometrik shakllarning fazoviy vaziyati va ularning ortogonal proeksiyalariga oid masalalarni asosan $I-IV$ oktantlarda echish bilan chegaralaniladi. Nuqtaning proeksiyalari, uning fazoni qaysi oktantida joylashuviga qarab, proeksiyalar o'qlariga nisbatan turlicha joylashadi.

2-TOPSHIRIQ: Ixtiyoriy vaziyatdagi o'g'ri chiziq. $AB(A'B',A''B'')$ to'g'ri chiziq kesmasininghaqiqiyuzunligini topish.

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

3-TOPSHIRIQ: Umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC(\triangle A'B'C',\triangle A''B''C'')$ tekisligidan $D(D',D'')$ nuqttagacha bo'lgan masofaning haqiqiy kattaligini topish.

Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan masofa nuqtadan tekislikka tushirilgan perpendikulyarning uzunligi bilan aniqlanadi. Bu perpendikulyarning uzunligini aniqlash uchun uning tekislikdagi asosini yasash zarur.

4-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini qayta qurish usullari.Aylantirish usulida umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC(\triangle A'B'C',\triangle A''B''C'')$ tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi. Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning trayektoriyasi ixtiyoriy bo'lmay, balki berilgan biror o'qqa nisbatan aylana bo'yicha harakatlanadi. Aylana markazi berilgan o'qda joylashgan bo'lib, aylanish radiusi esa harakatlanuvchi nuqta bilan aylanish o'qi orasidagi masofaga teng bo'ladi yoki aylanish tekisligini aylanish o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'ladi.

Aylanish o'qlari proeksiyalar tekisliklariga nisbatan perpendikulyar, parallel, shuningdek, proeksiyalar tekisligiga tegishli va boshqa vaziyatlarda bo'lishi mumkin.

5-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini qayta qurish usullari.Almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC(\triangle A'B'C',\triangle A''B''C'')$ tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida geometrik shaklning dastlabki fazoviy vaziyati saqlanib qoladi. Proyeksiyalar tekisliklari berilgan geometrik shaklga nisbatan xususiy (parallel yoki perpendikulyar) vaziyatda bo'lgan yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtiriladi. Bunda dastlabki va yangi proyeksiyalar tekisliklarining o'zaro perpendikulyarlik sharti bajarilishi talab qilinadi.

Bu usulda geometrik shaklning fazoviy vaziyati o'zgarmaydi, balki proyeksiyalash yo'nalishi yangi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar qilib olinadi.

Geometrik masalada qo'yilgan shartga ko'ra, proyeksiyalar tekisliklari bir yoki ikki marta ketma-ket almashtirish mumkin.

Proyeksiyalar tekisliklarining ikki marta almashtirilganda, ular ketma-ket ravishda, masalan, avval geometrik shaklga nisbatan parallel, so'ngra unga perpendikulyar yoki aksincha qilib almashtiriladi.

6-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini aylantirish usulining xususiy holi, joylashtirish usulida umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

Aylanish o'qi sifatida umumiy vaziyatdagi tekislikning gorizontal yoki frontal izlaridan biri qabul qilinadi. Bu holda tekislik biror izi atrofida aylantirilib, proyeksiyalar tekisliklarining biriga jipslashtiriladi. Agar aylanish o'qi sifatida tekislikning gorizontal izi qabul qilinsa, bu tekislikni gorizontal proyeksiyalar tekisligi bilan jipslashtirish mumkin. Shuningdek, tekislikni frontal izi atrofida aylantirib, uni frontal proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi.

Tekisliklarni proyeksiyalar tekisligiga jipslashtirish yo'li bilan mazkur tekislikka tegishli bo'lgan tekis shakllarning haqiqiy o'lchamini aniqlash mumkin yoki umumiy vaziyatida berilgan tekislikka tegishli bo'lgan har qanday geometrik masalalarni yechish mumkin.

7-TOPSHIRIQ: Ko'pyoqlik sirt piramidaning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Ko'pyoqliklarni tekislik bilan kesilganda kesimda ko'pburchak hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'pburchakning uchlari, ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtalari bo'ladi.

Kesimning tomonlari esa ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chiziqlari bo'ladi. Ko'pyoqlikning tekislik bilan kesilgan qismini quyidagi uch usul bilan yasash mumkin:

- kesim tomonlarini, ya'ni ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chizig'ini, yasash usuli.
- kesim uchlari, ya'ni ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini yasash usuli.
- aralash usul, bunda yuqoridagi ikkala usuldan foydalaniladi.

Bu usullardan qaysi birini qo'llash ko'pyoqlik va tekislikni tekis chizmada berilishiga qarab tanlanadi.

8-TOPSHIRIQ: Ko'pyoqlik sirt prizmaning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Agar ko'pyoqliklar proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishsa, ularning kesim yuzasini proyeksiyalarini yasash yanada osonlashadi, chunki bunda kesim yuzaning bir proyeksiyasi proyeksiyalovchi tekislik izida bo'ladi. Og'ma piramidaning frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishgan va kesim yuzasini va uning haqiqiy kattaligini yasash ko'rsatilgan. Uchyoqli piramidani frontal proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesib, kesimda hosil bo'lgan o'yiq qismining gorizontaal proyeksiyasini yasash ko'rsatilgan. Kesim yuzasi proyeksiyalarini yasash yo'llarini chizmadan tushunib olish qiyin emas.

9-TOPSHIRIQ: Aylanma sirt konusning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Doiraviy konus sirtning tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan chiziqlar konus kesimlari yoki ikkinchi tartibli chiziqlar deyiladi. Bu chiziqlar oilasiga o'zaro kesuvchi ikki to'g'ri chiziqlar aylana parabola, giperbola, ellips kiradi. Bu oilaga mansub chiziqlarning hosil bo'lishi kesuvchi tekislikning konus o'qiga va uning yasovchilariga nisbatan vaziyatiga bog'liq bo'ladi.

Kesuvchi tekislik konusning uchidan o'tib, yasovchilardan birortasi bilan kesishmasa, u holda kesimda nuqta hosil bo'ladi.

Kesuvchi tekislik konus o'qi orqali o'tsa, kesimda o'zaro kesuvchi ikki to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

Kesuvchi tekislik konus o'qiga perpendikulyar bo'lib, uning uchidan o'tmasa, kesimda aylana hosil bo'ladi.

10-TOPSHIRIQ: Proyeksion chizmachilik. Aksonometrik proyeksiyalar. Aylananing aksonometriyasini yasash.

Ma'lumki, buyumning aksonometrik proyeksiyalarini yasash uchun, uning har bir o'lchamlarini o'zgarish koefitsientlari bo'yicha hisoblab so'ngra tasvirlash kerak. Bunday yasash ancha murakkab bo'lib, ko'p vaqtni oladi. Ishni osonlashtirish maqsadida qabul qilingan GOST 2.317-69 da o'zgarish koefitsientlarini birga teng qilib olinadi. Bu esa buyumning fazoviy tasvirini o'z o'lchamlari bo'yicha yasash imkonini beradi. Bunday yasash usuli standart aksonometrik proyeksiyalash deyiladi.

11-TOPSHIRIQ: Asosiy ko'rinishlar. Ko'rinishlarni bajarishga doir topshiriqlar.

Har qanday buyum (detall) turli oddiy geometrik shakllardan tashkil topgan bo'lib, ularning birikmalari biror detalning konstruksiyasini hosil qiladi. Ana shunday buyumning geometrik shakli va xususiyatlari to'g'risida mukammalroq tasavvurga ega bo'lish uchun uning tekislikdagi tasvirini (chizmasini) tuzishga to'g'ri keladi. Bu tasvir buyumning fazodagi haqiqiy shaklini tuzish imkonini beruvchi ma'lum geometrik qoidalarga amal qilingan holda chizilgan bo'lishi kerak. Asosiy ko'rinishda proyeksiyalar

tekisliklari uchun kubning olti tomoni qabul qilinadi. Detall fikran kubning ichiga joylashtirilib, uning tasviri har bir qirraga tushiriladi, so'ngra kubni yoyib chizma tekisligi bilan jipslashtiriladi. Natijada detalning proeksiyalar tekisliklaridagi oltita tasviriga ega bo'linadi. Ko'rinishlarning chizma maydonida bunday joylanishini proyeksion bog'lanishlar deyiladi.

12-TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi ko'rinishini aksonometriyasiga qarab bajarishga doir mustaqil topshiriqlar.

Buyum yoki detallarning ko'rinib turgan tashqi qiyofasining tasviriga ko'rinish deyiladi. Ko'rinishlar soni kamroq bo'lishi uchun detalning ko'rinmas qismlari shtrix chiziq yordamida ko'rsatiladi. Ko'rinishlar mazmuni va ularning bajarilish holatlariga qarab asosiy, qo'shimcha va mahalliy kabi ko'rinishlarga bo'linadi.

13-TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi ko'rinishini va aksonometriyasini bajarishga doir mustaqil topshiriqlar.

Agar detal bitta ko'rinishda o'qilishi qiyin bo'lsa, unga qo'shimcha qilib ustdan yoki chapdan ko'rinishi yoxud qo'shimcha yoki mahalliy ko'rinish kiritiladi. Shunda ham detalning qismlarini aniqlash qiyin bo'lsa, bosh ko'rinishga nisbatan unga bog'langan holda ustdan va chapdan ko'rinishlari qo'shib tasvirlanadi.

14-TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi korinishini va zaruriy qirqimini bosqichma – bosqich uning izometrik proyeksiyalarini bajarish.

Odatda detalning izometriyasi uning berilgan ko'rinishlari asosida chiziladi. Shu boisdan detalning berilgan ikkita ko'rinishiga muvofiq uning izometriyasi quyidagi tartibda bajariladi. Avval aksonometrik o'qlar (X, Y, Z) chizib olinadi.

15-TOPSHIRIQ: Ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini birga bajarish.

Chizmalarda tasvirlar sonini kamaytirish maqsadida buyumning ko'ringan qismi bilan qirqimga tushgan joyini qo'shib tasvirlash tavsiya etiladi. GOST 2.305-68 da ko'rinish va qirqimlarni birlashtirib tasvirlashning asosiy uchta ko'rinishi ko'rsatilgan: Ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmi qo'shilganda, ularning har biri simmetrik shakllar qismidan iborat bo'lib, ularni simmetriya o'qi ajratib turadi. Bunda qirqim detalning simmetriya o'qiga nisbatan o'ng tomoniga beriladi. Detal ko'rinishining yarmi bilan qirqimning yarmi qo'shilganda, simmetriya o'qi bilan, biror chiziq, masalan, qovurg'a chizig'i ustma-ust tushsa, ko'rinish qirqimdan to'lqinsimon tutash chiziq bilan ajralib, qirra chiziq saqlanib qoladi.

1-amaliy mashg'ulot. Davlat standartlari. Uz.DS2.301-97 - 2.304-97. O'lcham qo'yish qoidalari. Nuqta. Koordinatalar bo'yicha nuqtaning proyeksiyalarini chizish. Xususiyl vaziyatdagi nuqtalar.

Standartlashtirish texnika taraqqiyotini tezlashtirish, kompleks mexanizatsiya va avtomatlashtirishni ishlab chiqarishda joriy qilish, korxonalarni ixtisoslashtirish va kooperatsiyalashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash va uning tannarxini arzonlashtirishda muhim ahamiyatga egadir. Standartlar texnik hujjatlar bo'lib, ular

buyumlarning o'lchash, shakli, og'irlik va boshqa sifatlarini ko'rsatadi. Chizma standartlari esa chizmalarni va eskiziarni bajarishda qabul qilingan qoida va shakl (forma)larni belgilaydi. Chizma standartlari qonun kuchiga ega. Ular mashinalar va apparatlar ishlab chiqaradigan korxonalarda, sanoat bilan bog'liq bo'lgan loyiha idoralarida, barcha o'quv yurtlarida majburan joriy etiladi.

Buyumlar ishlab chiqaradigan korxonalar o'z mahsulotlarini, shu mahsulotlar bo'yicha qabul qilingan standartlarga muvofiq tayyorlab beradi.

Sobiq SSSRda da 1924-yilgacha horijiy davlatlar standartlari, ya'ni dyumli rezbalar tadbiri qilingan. Lekin OST NKTP 1260 standart bo'yicha eski import mashina va jizohlarni ta'mirlashda qo'1 laniladi. 1925-yildan 1940-yilgacha davlat standartlari OST, 1940-yildan boshlab GOST indeksi bilan belgilangan. Sanoatda OST va GOST lardan boshqa standartlar joriy etilmagan mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan buyumlar ishlab chiqarish uchun idoralar tomonidan qabul qilingan standartlardan foydalanishgan.

Sobiq SSSRda standartlarning quyidagi kategoriyalari mavjud edi: Butun ittifoq standard (GOST); xalq xo'jaligi tarmoqlari standartlari (OST); respublikalari standartlari (RST); korxona standartlari (STP).

1-yanvar 1963-yildan boshlab SEV (o'zaro iqtisodiy yordam ittifoqi) standard kiritildi. Shundan so'ng GOST (SEV) ko'rinishda belgilanadi. 1971-yildan boshlab YESKD standartlari amal qila boshladi.

O'zbekiston mustaqillika erishganidan so'ng barcha standartlar isloh qilinadi. Vazirlar mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish to'g'risida"gi 1992-yil 2-martdagi 93-sonli Qarorida sobiq SSSR ning davlat standartlari GOST MDH ning davlatlarida standard sifatida amal qilinadi.

O'zbekiston Respublikasining konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi (O'zKHYT) 2003-yil 17-noyabrda qabul qilindi va O'zDSt 2.001:2003 deb belgilandi.

O'zDSt standart nomeri O'zKHYT standartlar klassiga berilgan 2 raqam bilan tuzila boshlanadi (quyidagi jadvalga qaralsin):

1.Asosiy yo'g'on tutash chiziq - u bilan detallning ko'rinib turadigan kontur chizig'I, kesim va qirqim tarkibiga kiruvchi konturlari chiziladi.

2.Shtrix chiziq - detallning ko'zga ko'rinmaydigan konturlarini tasvirlash uchun qo'llaniladi.

3.Ingichka tutash chiziq - undan detallga o'lchamlar qo'yishda kesim yuzalarini shtrixlashda, o'chamlar qo'yishda, shuningdek, chizmalarni chizishda yordamchi chiziq sifatida foydalaniladi.

4.Ingichka shtrix-punktir chiziq - aylana markaz chiziqlari, simmetriya o'q chiziqlarini tasvirlashda qo'llaniladi.

5.Tutash to'liqinsimon chiziq - undan detallning tasviridagi qismini qirqimda ajratib ko'rsatishda, detal to'liq tasvirlanmaganda, uni uzib tasvirlashda foydalaniladi.

6.Ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq detal yoyilmalarini bajarganda bukiladigan joylarini tasvirlash uchun qo'llaniladi

7. Uzun yo'g'on chiziqlar - kesuvchi tekislik yo'nalishining boshi va oxirgi, shuningdek, sinish joylarini tasvirlashda tatbiq qilinadi

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
Termiz filiali

"Energetika va transport tizimlari" fakulteti
"Umumkasbiy fanlar" kafedrasida

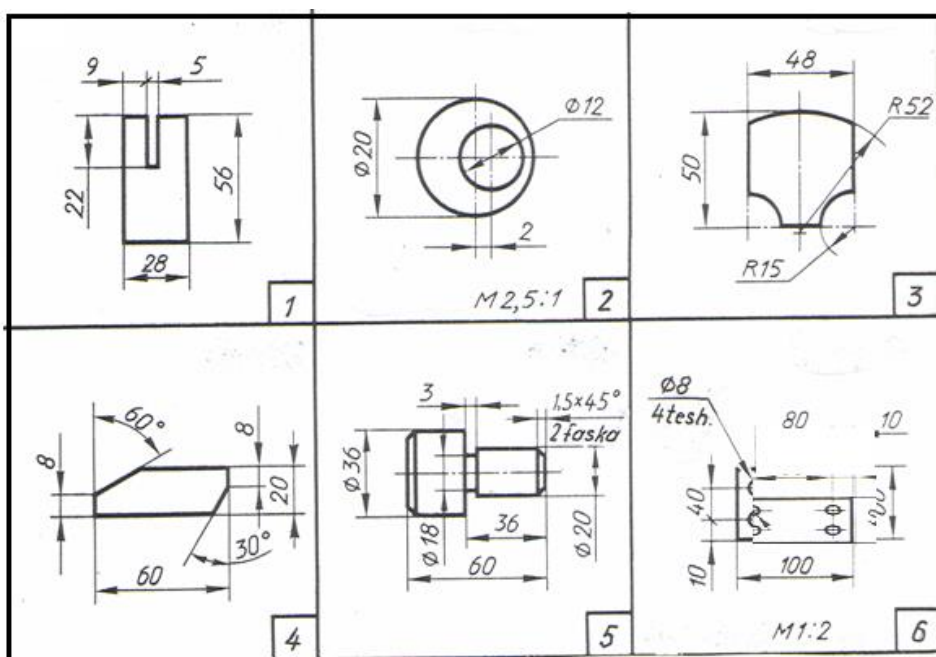
"MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI"

1-kurs TMJ ta'lim yo'nalishi 4-20 guruh talabasi
Birinchi joriy baholash uchun bajargan grafik ishi

Bajardi:
Tekshirdi:

Hakimov B.
Abdullayev A

Termiz- _____

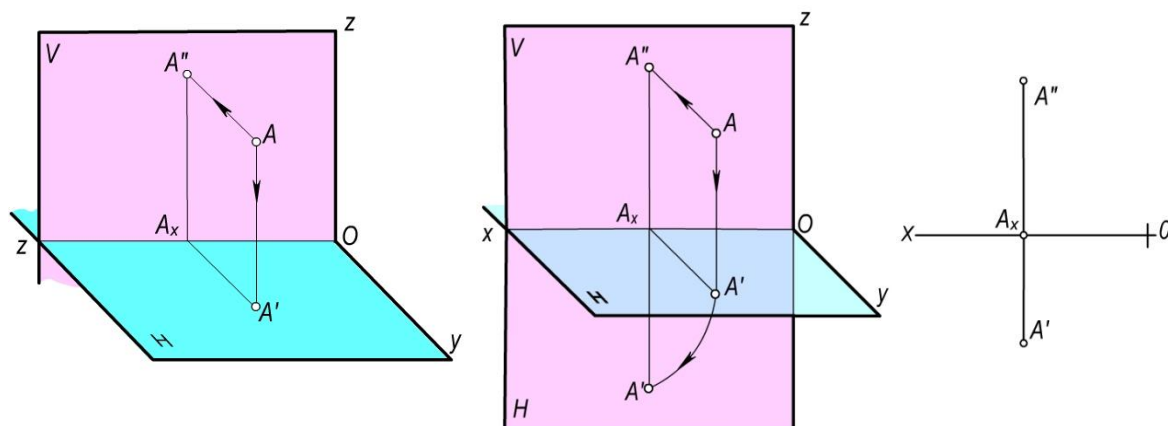


Ortogonal proyeksiyalash usuli texnik chizmalarni chizishda, inshootlarni loyihalashda eng ko'p qo'llaniladi. Bu usul tasvirning yaqqoligini bermasa ham, grafik ishlarni qulayroq qilib, aniq bajarilishini ta'minlaydi va buyumlarning tekislikdagi tasvirlari orqali ularning o'lchamlarini oson va qulay aniqlaydi.

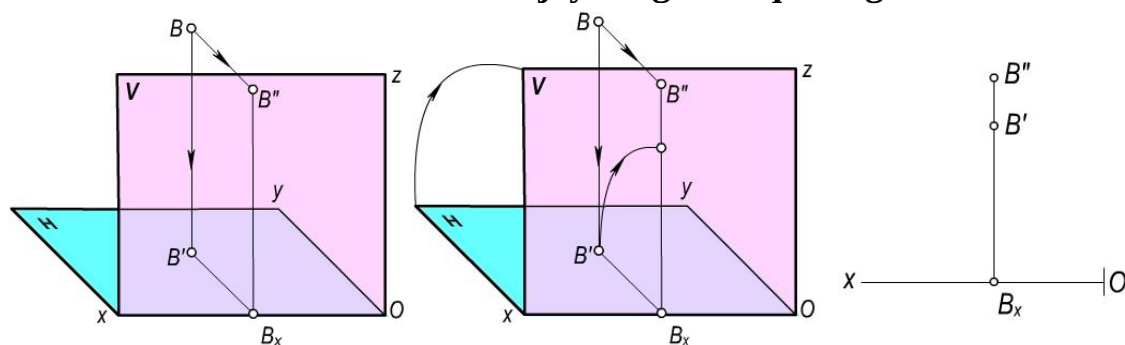
Texnik chizmalarni tuzishda proyeksiyalanuvchi buyumni o'zaro perpendikulyar tekisliklarga nisbatan shunday joylashtirish kerakki, unda buyumning asosiy

o'lchamlari va elementlari qulay holda tasvirlansin. Faqat shundagina buyum tasvirlariga qarab uninfazodagi ko'rinishini tasavvur etish mumkin.

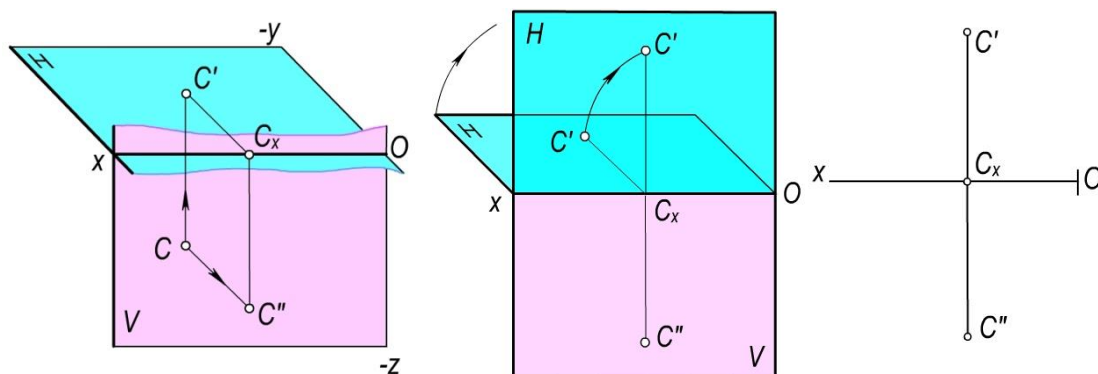
Birinchi chorakda joylashgan nuqtaning chizmasi.



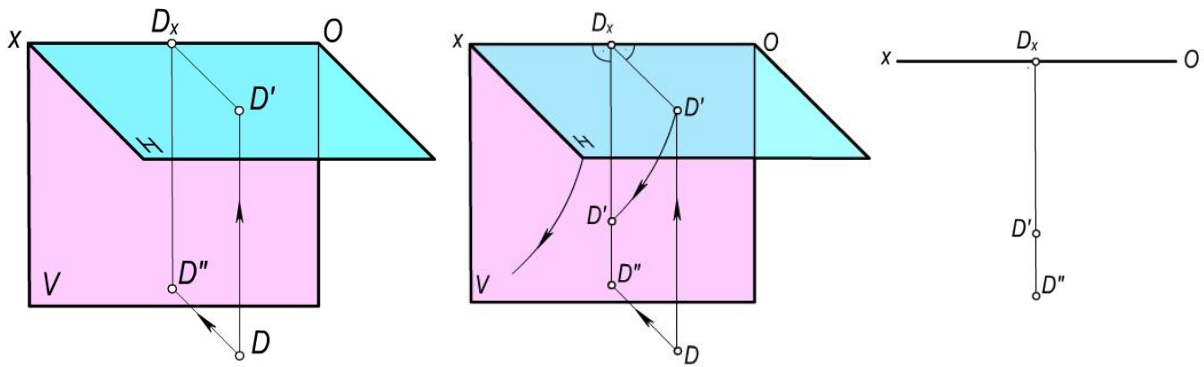
Ikkinchi chorakda joylashgan nuqtaning chizmasi.



Uchinchi chorakda joylashgan nuqtaning chizmasi.



To'rtinchi chorakda joylashgan nuqtaning chizmasi.



2-amaliy mashgʻulot. Toʻgʻri chiziq. Toʻgʻri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi va proyeksiya tekisliklariga ogish burchaqlarini aniqlash. Xususiyl vaziyatdagi tugri chiziqlar.

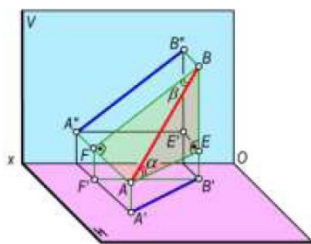
Chizmada kesmaning berilgan proyeksiyalari orqali uning haqiqiy uzunligi va **proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash uchun yuqoridagi** fazoviy model asosida toʻgʻri burchakli uchburchaklar yasalanadi. Shuning uchun bu usulni toʻgʻri burchakli uchburchak usuli deb yuritiladi.

Masalan, AB kesmaning $A'B', A''B''$ va $A'''B'''$ proyeksiyalarga asosan uning haqiqiy oʻlchami va bilan hosil qilgan α burchagini aniqlash uchun toʻgʻri burchakli $A'B'B^0$ uchburchak yasalanadi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning gorizontall proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa kesmaning A va B uchlarning applikatalari ayirmasi Bz ga teng boʻladi. Bu uchburchakning $A'B^0$ gipotenuzasi AB kesmaning haqiqiy oʻlchami, $A'B^0 = AB$ boʻlib, $AB \wedge H = \Delta B'A'B^0 = a$ boʻladi.

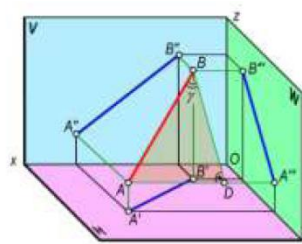
Kesmaning V tekislik bilan hosil qilgan β burchagini aniqlash uchun toʻgʻri burchakli $A''B''A^0$ yasalanadi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning frontal $A''B''$ proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa AB kesma uchlari ordinatalari ayirmasi Δy ga teng boʻladi.

Hosil boʻlgan $B''A^0 = AB$ boʻlib, $AB \wedge V = \Delta A''B''A^0 = b$ boʻladi.

AB kesmaning W tekislik bilan hosil etgan burchagini aniqlash uchun esa toʻgʻri burchakli $\Delta A'''B'''A^0$ ni yasaymiz. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning profil $A'''B'''$ proyeksiyasi, ikkinchi kateti kesma uchlarning W tekislikdan uzoqliklarning absissalar ayirmasi Δx boʻladi. Hosil boʻlgan $B'''A^0 = AB$ boʻlib, Δ teng boʻladi. Umumiy vaziyatda joylashgan toʻgʻri chiziq kesmasining proyeksiyalari orqali uning haqiqiy oʻlchamini va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash masalasi amaliyotda koʻp uchraydi. AB toʻgʻri chiziq kesmasi hamda uning H , V va W tekisliklardagi proyeksiyalari berilgan boʻlsin (a va b -rasm).



a)



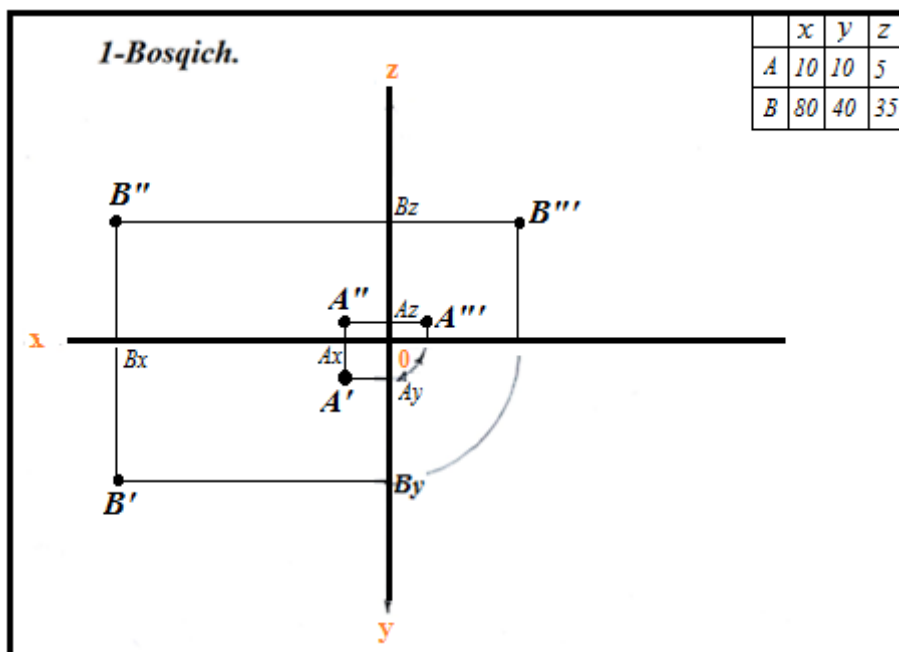
b)

2-TOPSHIRIQ: Ixtiyoriy vaziyatdagi to'g'ri chiziq $AB(A'B', A''B'')$ kesmasining haqiqiy uzunligini topish.

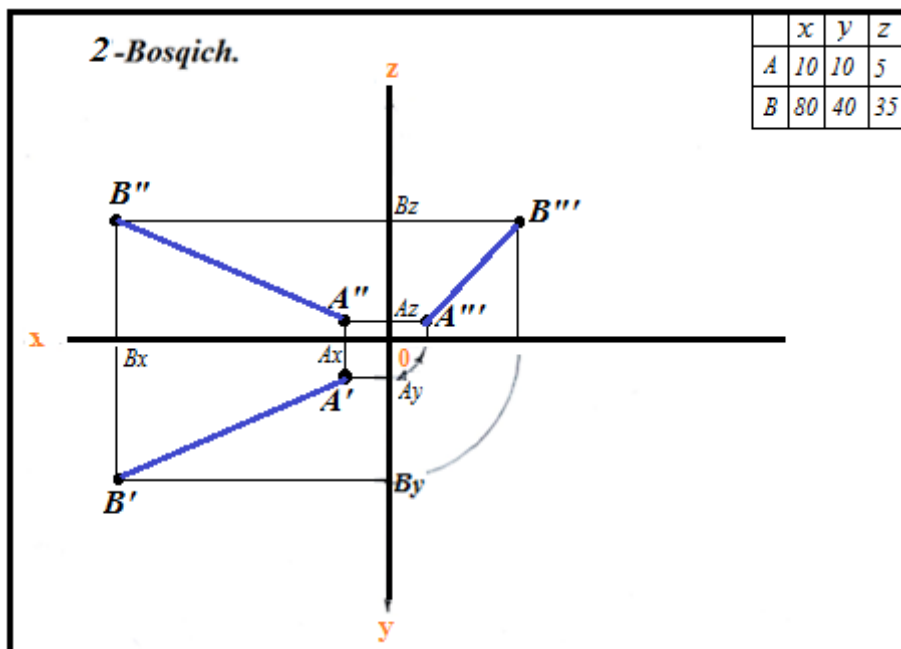
Chizmada kesmaning berilgan proyeksiyalari orqali uning haqiqiy uzunligini topish bosqichma-bosqich chizib ko'rsatilgan.

1-BOSQICH: A nuqtaning chizmasini yasash uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida Ox o'qiga 10 mm , Oy o'qiga 10 mm va Oz o'qiga 5 mm o'lchamlarni qo'yiladi va A_x , A_y va A_z nuqtalari topiladi bu nuqtalardan Ox , Oy va Oz proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan perpendikulyarlarning kesishish nuqtalari A nuqtaning A' , A'' va A''' proyeksiyalarini beradi, ya'ni $A(A', A'', A''')$.

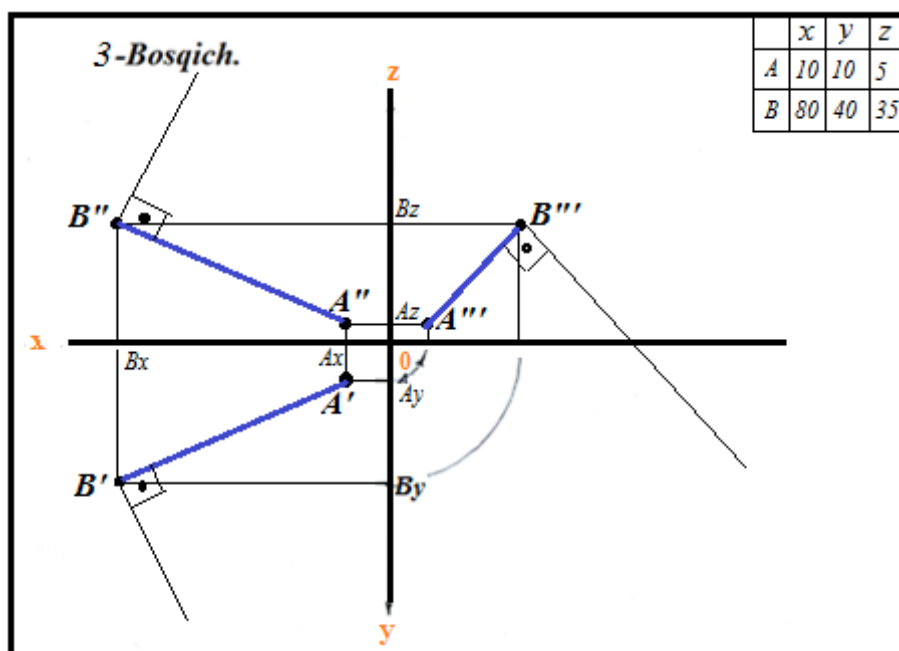
B nuqtaning chizmasini yasash uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida Ox o'qiga 80 mm , Oy o'qiga 40 mm va Oz o'qiga 35 mm o'lchamlarni qo'yamiz va A_x , A_y va A_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan Ox , Oy va Oz proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan perpendikulyarlarning kesishish nuqtalari B nuqtaning B' , B'' va B''' proyeksiyalarini beradi, ya'ni $B(B', B'', B''')$ nuqtalari topiladi.



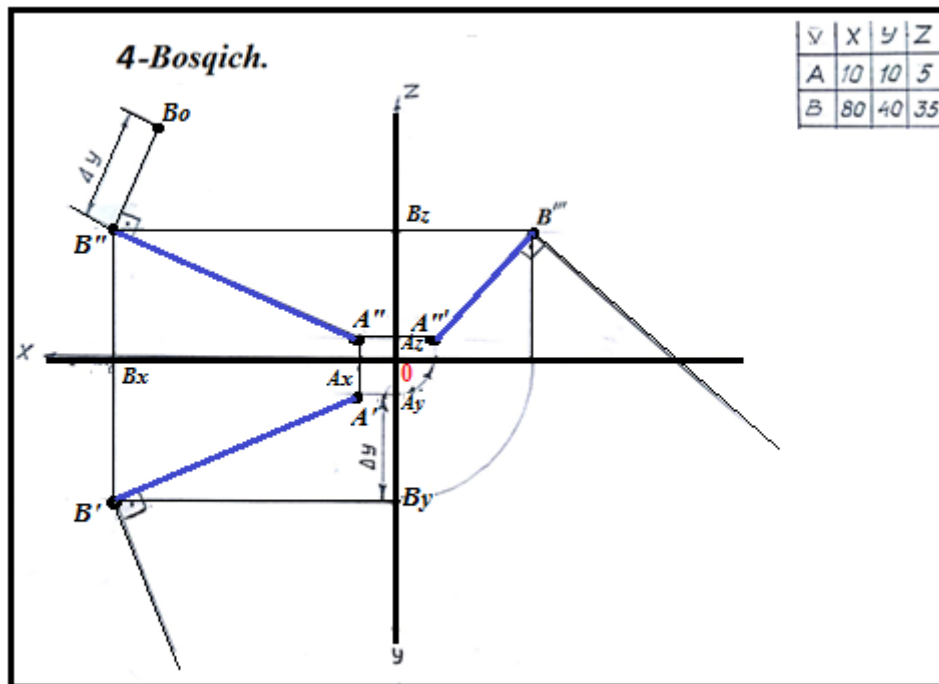
2-BOSQICH: H , V va W tekisliklaridagi $(A' B')$ $(A'' B'')$ $(A''' B''')$ nuqtalari tutashtirilib to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari topiladi.



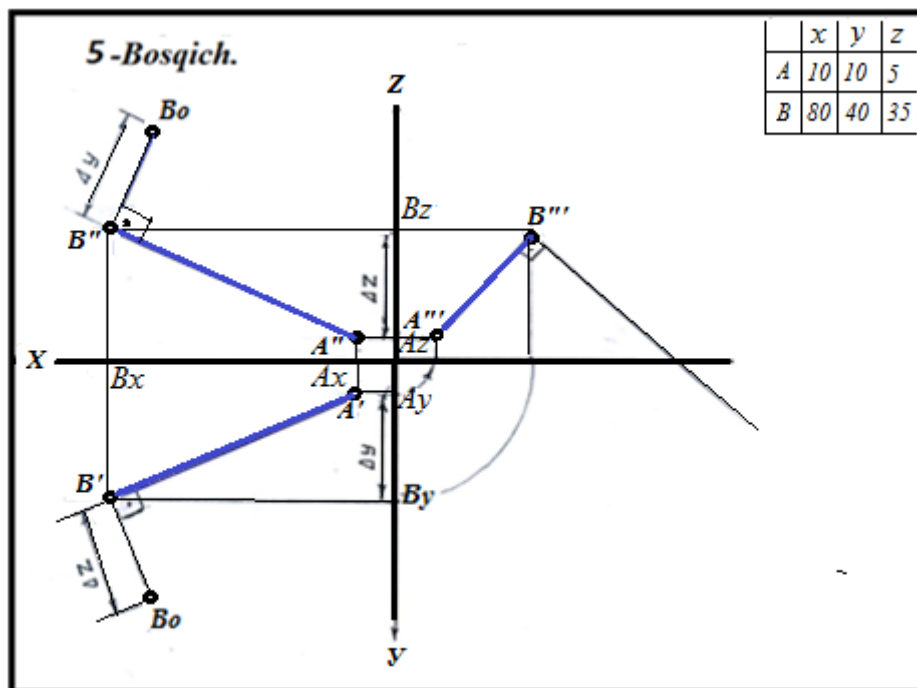
3-BOSQICH: H , V va W tekisliklaridagi kesmalarning (B') (B'') (B''') uchidan perpendikulyar chiziq o'tkaziladi.



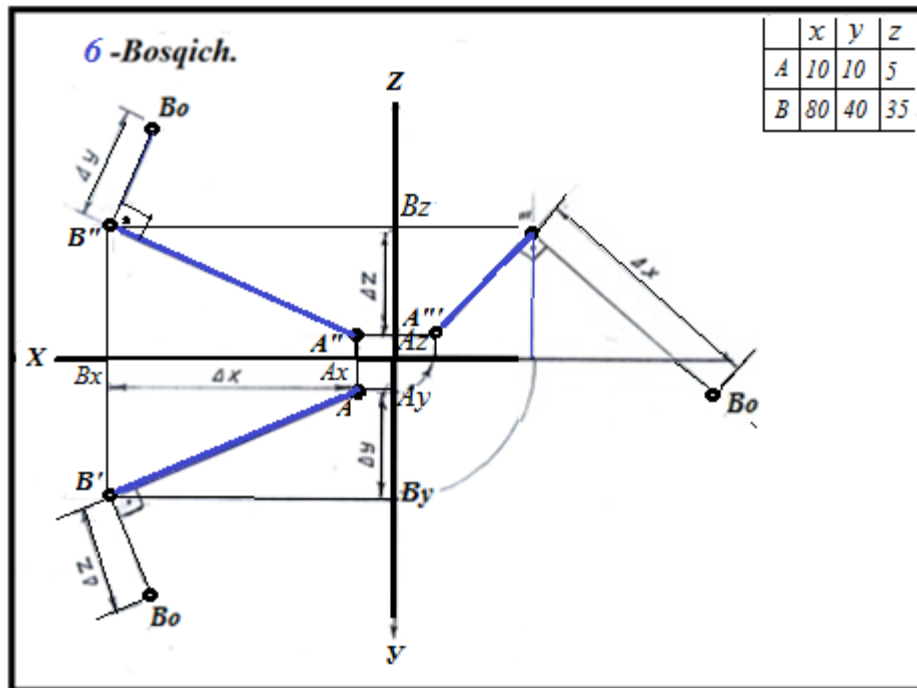
4-BOSQICH: Oy koordinata o'qidan (A_y) va (B_y) orasidagi masofa ΔY o'lchab olinib frontal proeksiyadagi ($A'' B''$) kesmaning (B'') uchidan o'lchab ΔY masofa qo'yiladi.



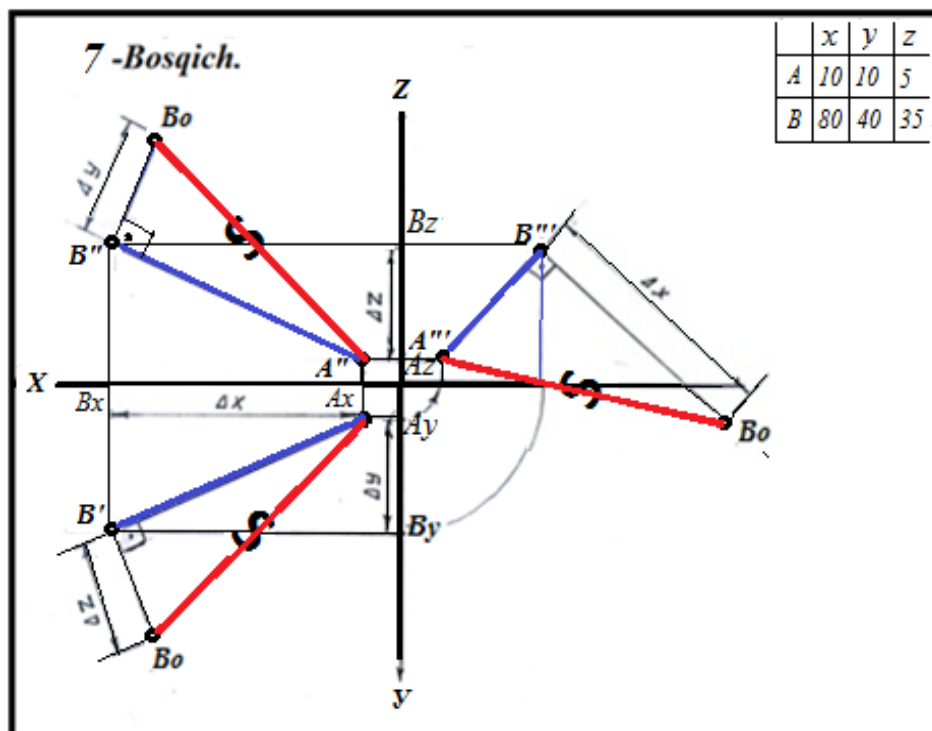
5-BOSQICH: Oz koordinata o'qidan (A_z) va (B_z) orasidagi masofa ΔZ o'ichab olinib gorizontal proyeksiyadagi ($A' B'$) kesmaning (B') uchidan o'lchab ΔZ masofa qo'yiladi.

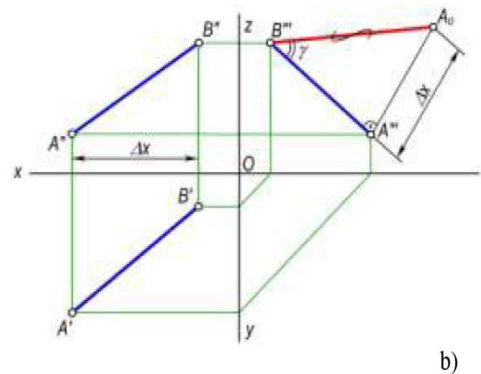
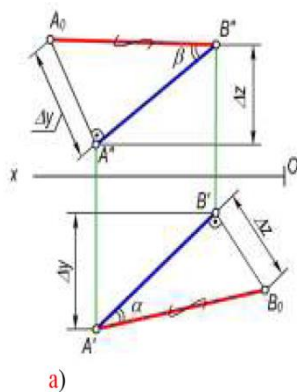


6-BOSQICH: 0x koordinata o'qidan (A_x) va (B_x) orasidagi masofa ΔX o'ichab olinib profil proyeksiyadagi ($A'' B''$) kesmaning (B'') uchidan o'lchab ΔX masofa qo'yiladi.



7-BOSQICH: H, V va W proyeksiya tekisliklaridagi H proyeksiya tekisligida ($A' B_0$), V proyeksiya tekisligida ($A'' B_0$), W proyeksiya tekisligida ($A''' B_0$) nuqtalari tutashtiriladi. Tutashtirilgan to'g'ri chiziq kesmasi, to'g'ri chiziq proyeksiyasining haqiqiy uzunligi bo'ladi va o'xshashlik belgisi qo'yiladi.

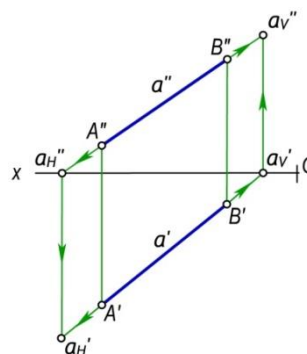
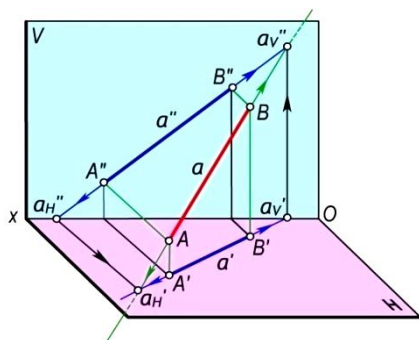




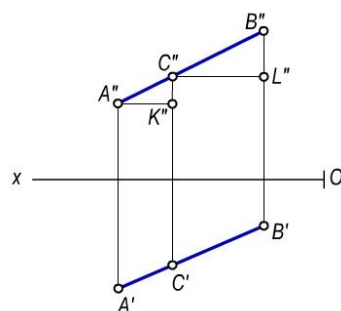
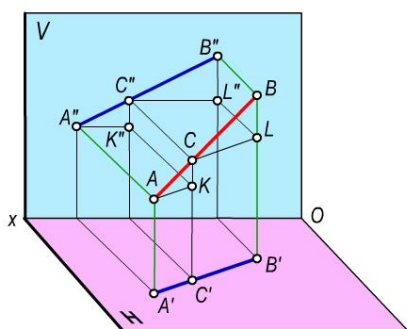
Chizmada kesmaning berilgan proyeksiyalari orqali uning haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash uchun yuqoridagi fazoviy model asosida lo‘g‘ri burchakli uchburchaklar yasaladi. Shuning uchun bu usul *to‘g‘ri burchakli uchburchak usuli* deb yuritiladi.

3-amaliy mashg‘ulot. To‘g‘ri chiziqning izlari. To‘g‘ri chiziqdagi nuqta. To‘g‘ri burchakni proyeksiyalash haqida teorema. Ikki to‘g‘ri chiziqning o‘zaro holatlari. To‘g‘ri chiziqqa oid kompleks masalalarni yechish.

Umumiy vaziyatdagi to‘g‘ri chiziq hamma proyeksiyalar tekisliklarini kesib o‘tadi. Biror a to‘g‘ri chiziqning gorizontal proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasi uning gorizontal izi, frontal proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasi frontal izi deyiladi. Shuningdek, to‘g‘ri chiziqning profil proyeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasi uning profil izi deyiladi:

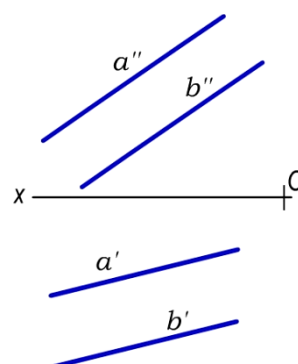
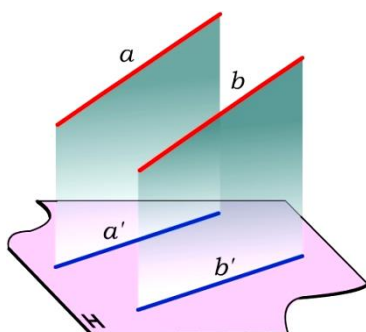


Parallel proyeksiyalashning xossasiga asosan biror nuqta fazodagi to‘g‘ri chiziq kesmasini qanday nisbatda bo‘lsa, uning bir nomli proyeksiyalari to‘g‘ri chiziq kesmasining proyeksiyalarini ham shunday nisbatlarga bo‘ladi.

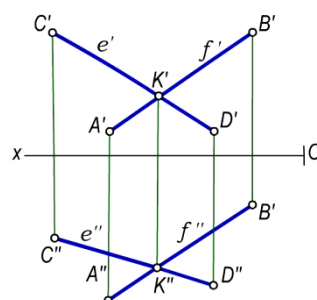
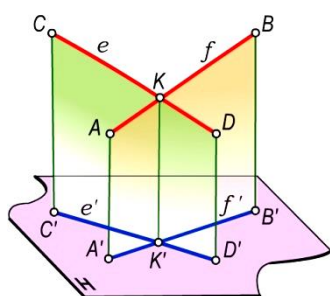


Ikki to'g'ri chiziq fazoda o'zaro parallel, kesuvchi yoki ayqash vaziyatlarda bo'lishi mumkin.

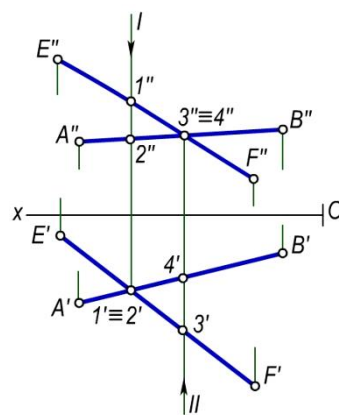
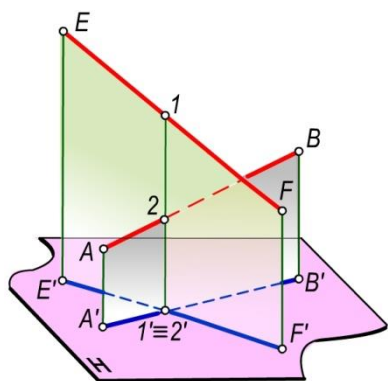
Agar ikki to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtasi bo'lmasa (yoki umumiy xosmas nuqtaga ega bo'lsa), ularni **parallel to'g'ri chiziqlar** deyiladi.



Agar ikki to'g'ri chiziq fazoda umumiy bir (xos) nuqtaga ega bo'lsa, ularni **kesishuvchi to'g'ri chiziqlar** deyiladi.



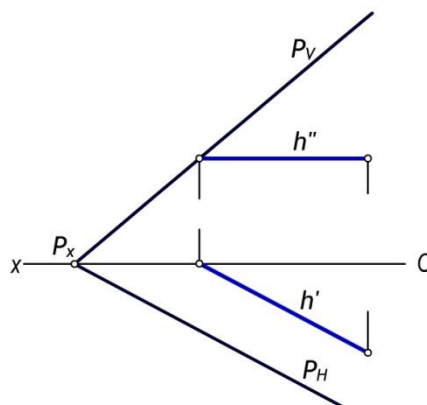
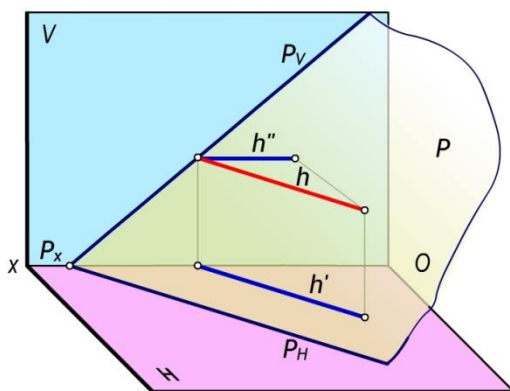
Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'lmasa yoki kesishmasa ular **ayqash to'g'ri chiziqlar** deyiladi.



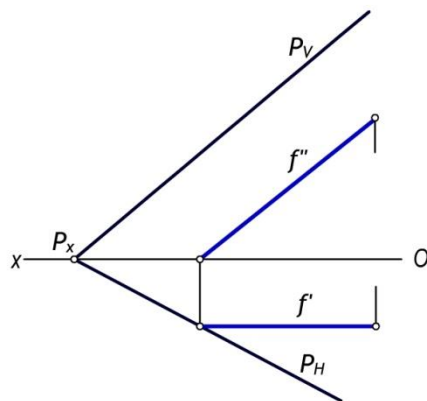
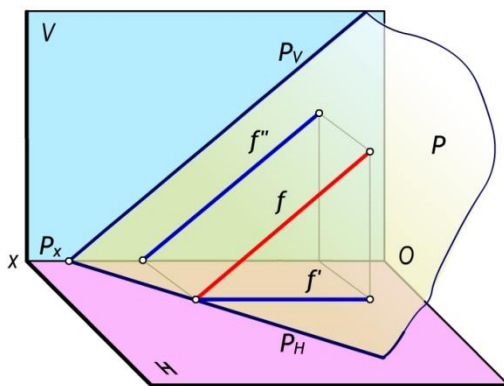
4-amaliy mashg'ulot. Tekislik. Tekislikda yotuvchi nuqta va to'g'ri chiziq. Tekislikning bosh chiziqlari. Xususiy vaziyatdagi tekisliklar. Tekisliklarning o'zaro holati. Tekislikning o'zaro kesishishi.

Tekislikning bosh chiziqlariga uning gorizontali frontali va eng katta og'ish chiziqlari kiradi.

Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq H tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq **tekislikning gorizontali** deyiladi.



Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq V tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq **tekislikning frontali** deyiladi.

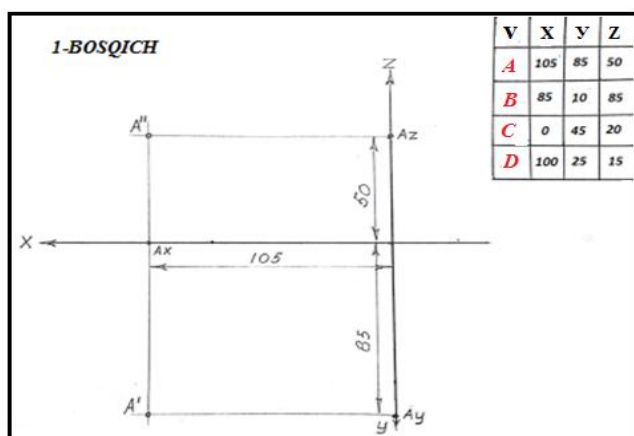


3-TOPSHIRIQ: Umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A', B', C')$ va $(\Delta A'', B'', C'')$ tekisligidan, (D', D'') nuqttagacha eng qisqa masofani aniqlash algoritmi bosqichma-bosqich ko'rsatilgan.

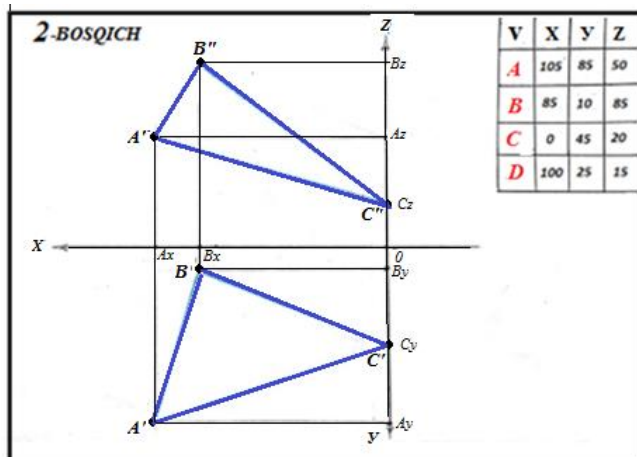
1-BOSQICH: a) $\Delta(ABC)$ tekisligini topishda A nuqtaning chizmasini yasash uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida O_x o'qiga 105 mm, O_y o'qiga 85 mm va O_z o'qiga 50 mm koordinatalarni qo'yamiz va A_x, A_y va A_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x, O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar ciziqalar kesishib (A) nuqtaning (A', A'') proyeksiyalarini hosil qiladi.

b). B nuqtaning chizmasini yasash uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida O_x o'qiga 85 mm, O_y o'qiga 10 mm va O_z o'qiga 85 mm koordinatalarni qo'yamiz va B_x, B_y va B_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x, O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar ciziqalar kesishib B nuqtaning (B', B'') proyeksiyalarini hosil qiladi.

c). C nuqtaning chizmasini yasash uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida O_x o'qiga 0 mm, O_y o'qiga 45 mm va O_z o'qiga 20 mm koordinatalarni qo'yamiz va C_x, C_y va C_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x, O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar ciziqalar kesishib C nuqtaning (C', C'') proyeksiyalarini hosil qiladi.

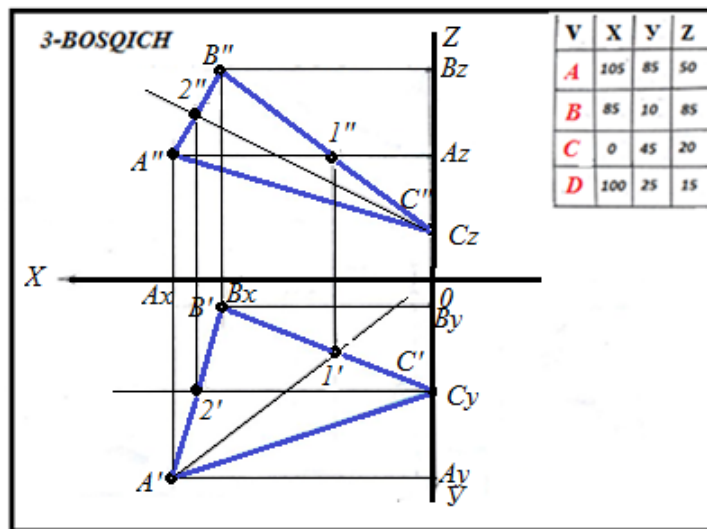


2-BOSQICH: H tekisligilfgi $(\Delta A' B' C')$ va V proyeksiya tekisligidagi $(\Delta A'' B'' C'')$ nuqtalari tutashtirilib uchburchak tekisligining gorizonta va frontal proyeksiyalari yasaladi.

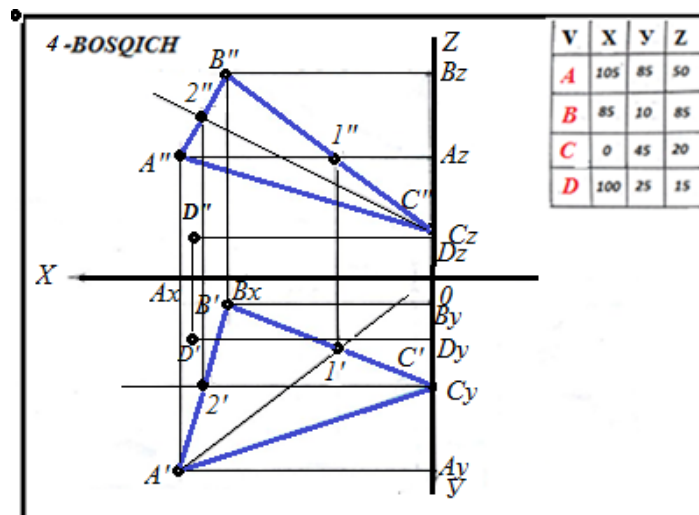


3-BOSQICH: a). ($\Delta A''B''C''$) tekisliklarining bosh chizig`ini toppish uchun  $H$  proyeksiya tekisligilfgida ( $\Delta A' B' C'$ ) tekisligini kesib o`tuvchi (0_x) o`qiga ( $C'$ ) uchidan  $0_x$  o`qiga parallel tog`ri chiziq otkaziladi, o`tkazilgan to`g`ri chiziq tekislikning ($B' C'$) tomonini kesib o`tib ( $1'$ ) nuqtasi topiladi ( $1'$ ) nuqtasidan  $V$  proyeksiya tekisligidagi tekislikning ( $A'' B''$ ) to`monini kesib o`tuvchi proyeksilovchi nur chizig` o`tkaziladi va ( $1''$ ) nuqtasi hosil bo`ladi ($1''$) nuqta bilan (C'') nuqta tutashtirilib frontal proyeksiyaning bosh chizig`i topiladi.

b) ($\Delta A' B' C'$) tekisliklarining bosh chizig`ini topish uchun  $V$  tekisligidagi ( $\Delta A'' B'' C''$ ) tekisligini kesib o`tuvchi (0_x) o`qiga ( $A''$ ) nuqtasidan  $0_x$  o`qiga parallel tog`ri chiziq otkaziladi, o`tkazilgan to`g`ri chiziq tekislikning ($C'' B''$) tomonini kesib o`tib ( $2''$ ) nuqtasini hosil qiladi. ( $2''$ ) nuqtasidan  $H$  proyeksiya tekisligidagi ( $A' C'$ ) tomonini kesib o`tuvchi proyeksiyalovchi nur to`g`ri chizig` o`tkaziladi va ($2'$) nuqtasi hosil bo`ladi. ( $2'$ ) nuqta bilan ( $A'$ ) nuqta tutashtirilib gorizontal proyeksiyaning bosh chizig`i topiladi.



4-BOSQICH: a)(D) nuqtani topish:(D) nuqtaning topish uchun proyeksiyalar o`qlari sistemasida  $0_x$  o`qiga 100 mm, 0_y o`qiga 25 mm va  $0_z$  o`qiga 15 mm koordinatalarni qo`yamiz va  $D_x$ ,  $D_y$  va  $D_z$  nuqtalarga ega bo`lamiz. Bu nuqtalardan 0_x , 0_y va 0_z proyeksiyalar o`qlariga o`tkazilgan parallel va perpendikulyar ciziqlar kesishib (D) nuqtaning (D' , D'') proyeksiyalarini hosil qiladi.

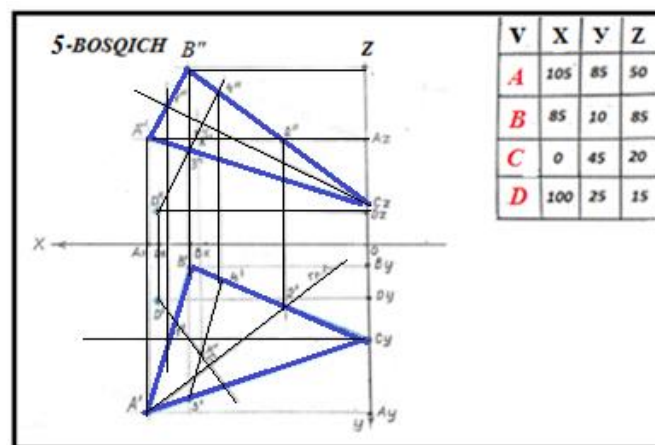


5-BOSQICH: a) Frontal tekisligidagi ($\Delta A''B''C''$) tekislikning bosh chizig'iga (D'') nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq otkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq ($\Delta A''B''C''$) tekisligini ($A''C''$) tomonini kesib o'tadi va ($3''$) nuqta va ikkinchi ($B''C''$) tomonini kesib o'tib ($4''$) nuqtalar topiladi.

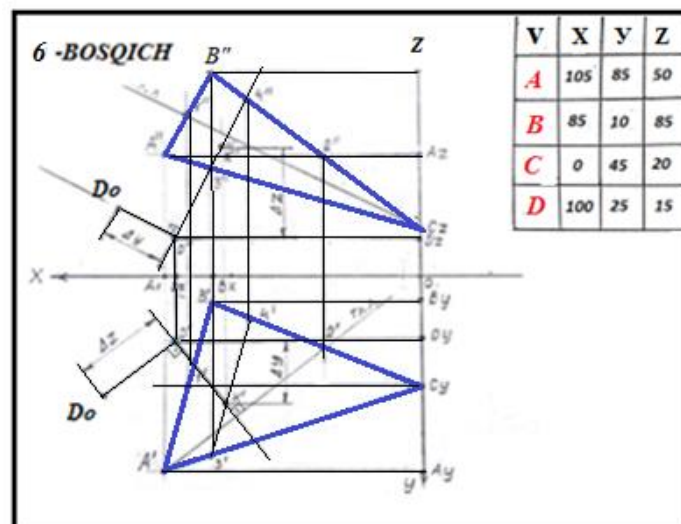
b) Frontal proyeksiya tekisligidagi ($3'', 4''$) nuqtalarni gorizontal proyeksiya tekisligiga proyeksiyalab ($A'B'$) tomonida ($3'$) nuqtasi va ($A'C'$) tomonida ($4'$) nuqtalari topilib, ($3'$) va ($4'$) nuqtalar tutashtiriladi.

c) Gorizontal proyeksiya tekisligidagi ($\Delta A'B'C'$) tekislikning bosh chizig'iga (D') nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq otkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq ($3'$) va ($4'$) to'g'ri chizig'ini kesib o'tib (K') nuqtasi hosil qiladi.

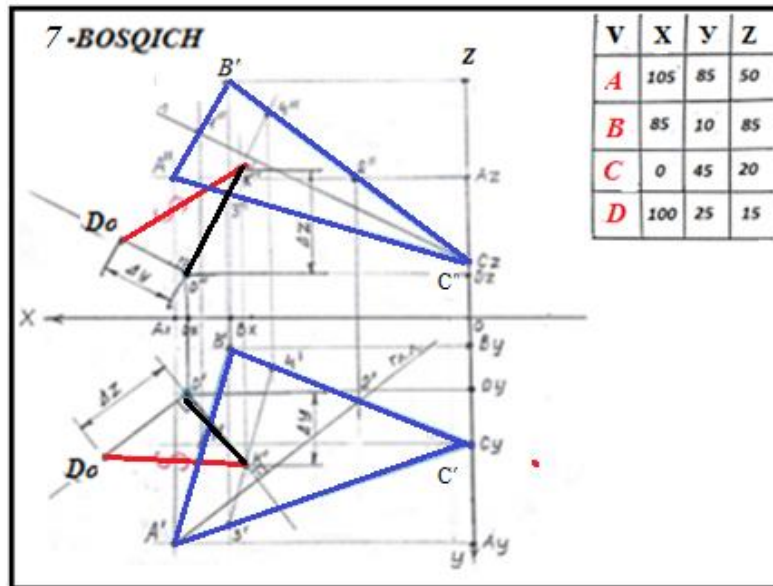
d) Gorizontal proyeksiya tekisligidagi (K') nuqtani, frontal tekisligidagi ($3'', 4''$) to'g'ri chizig'ini kesib o'tadigan proyeksiya nur chizig'i o'tkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq ($3'' 4''$) to'g'ri chizig'ini kesib (K'') nuqtasi hosil qiladi.



6-BOSQICH: a) Gorizontal proyeksiya tekisligidagi (D') nuqtadan (K') nuqtagacha (Oy) o'qiga parallel cizilib (ΔY) masofa topiladi. b) Frontal proyeksiya tekisligidagi (D'') nuqtadan (K'') nuqtagacha (Oz) o'qiga parallel cizilib (ΔZ) masofa topiladi. c) Gorizontal proyeksiya tekisligidagi (D') frontal proyeksiya tekisligidagi (D'') nuqtadan perpendikulyar chiziq chiqarilib frontal proyeksiyadagi (D'') nuqtadan ΔY masofa qo'yiladi va gorizontal proyeksiya tekisligidagi (D') nuqtadan ΔZ masofa qo'yiladi.



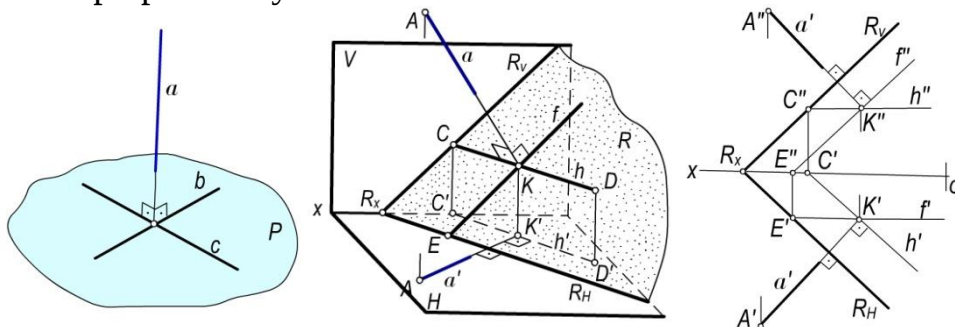
7-BOSQICH: a) Proyeksiya tekisliklaridagi ΔY va ΔZ masofalar qo'yilgan nuqtalar (D_0) deb belgilanadi, frontal proyeksiyadagi (D_0) nuqta bilan (K^{11}) nuqta tutashtiriladi, gorizontal proyeksiyadagi (D_0) nuqta bilan (K') nuqta tutashtiriladi, natijada (D') nuqtadan ($\Delta A' B' C'$) tekisligigacha va (D'') nuqtadan ($\Delta A'' B'' C''$) tekisligigacha eng qisqa masofa topiladi hamda o'xshashlik belgisi qo'yiladi.



5-amaliy mashg'ulot. To'g'ri chiziqlarning tekislikka va tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi. To'g'ri chiziqni tekislikka va tekisliklarning o'zaro parallelligi.

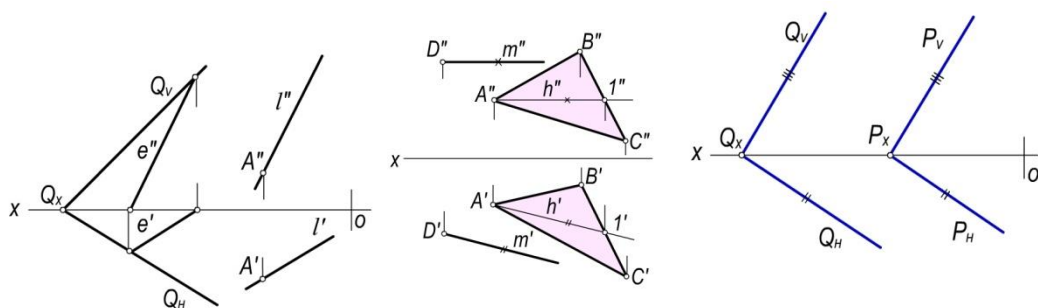
Agar to'g'ri chiziq tekislikdagi ikki o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi.

Agar tekislik chizmada izlari bilan berilgan bo'lsa, unga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlarning bir nomli proyeksiyalari tekislikning bir nomli izlariga mos ravishda perpendikulyar bo'ladi.



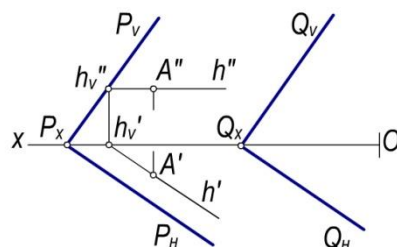
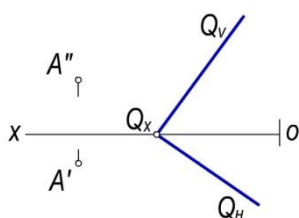
Agar fazodagi m to'g'ri chiziq P tekislikka tegishli biror n to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi.

Agar bir tekislikka tegishli o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqlar ikkinchi tekislikka tegishli o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar ham o'zaro parallel bo'ladi.



1-masala. A (A' , A'') nuqtadan Q (Q_H , Q_V) tekislikka parallel $P(P_H, P_V)$ tekislik o'tkazish talab qilinsin.

Ychish. Tekisliklarning parallellik xususiyatlariga ko'ra P tekislikning izlari $P_H \parallel Q_H$ va $P_V \parallel Q_V$ bo'lishi shart. Misolni yechish uchun to'g'ri chiziq va tekislikning parallellik shartlaridan foydalanib, A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan Q tekislikka parallel qilib ixtiyoriy to'g'ri chiziq, jumladan h (h' , h'') gorizontali o'tkaziladi.



Bu gorizontaling frontal izi h''_V yasali, undan izlangan P tekislikning P_V izini berilgan tekislikning Q_V iziga parallel qilib o'tkaziladi. So'ngra $P_V \cap Ox = P_x$ nuqtasidan Q tekislikning Q_H iziga parallel qilib izlangan tekislikning P_H izi o'tkaziladi.

6-amaliy mashg'ulot. Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli. Aylantirish usuli. Joylashtirish usuli.

Umumiy vaziyatda joylashgan tekis geometrik shakllarni proyeksiyalar tekisliklariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylantirib, ba'zi masalalarni yechish mumkin. Aylantirish o'qi deb geometrik shaklning asosiy chiziqlari – gorizontali yoki frontali olinadi. Geometrik shaklni uning gorizontali atrofida aylantirib, H tekislikka parallel vaziyatga, shuningdek, uni frontali atrofida aylantirib, V tekislikka parallel vaziyatga keltirish mumkin.

Geometrik shakl proyeksiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirilganda uning har bir nuqtasi aylantirish o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikda aylana bo'ylab harakatlanadi. A nuqta h gorizontali atrofida aylantirilganda radiusi OA ga teng aylana bo'yicha $M \perp h$ tekislikda harakatlanadi. Nuqta gorizontali atrofida aylantirilganda uning gorizontali proyeksiyasi gorizontaling h' gorizontali proyeksiyasiga perpendikulyar to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Chizmada A(A' , A'') nuqtani A^1 vaziyatga aylantirish uchun aylantirish markazi O nuqtani aniqlash kerak. Bu nuqta aylantirish o'qi h ning M tekislik bilan kesishish

nuqtasi bo'ladi. Epyurda aylantirish radiusi R ning haqiqiy o'lchamni aniqlash H tekislikda to'g'ri burchakli $\Delta O'A'O_A$ yasash bilan bajariladi.

Chizmada berilgan geometrik shaklni proyeksiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirish usulida haqiqiy kattaligini aniqlash bosqichma-bosqich chizib ko'rsatilgan

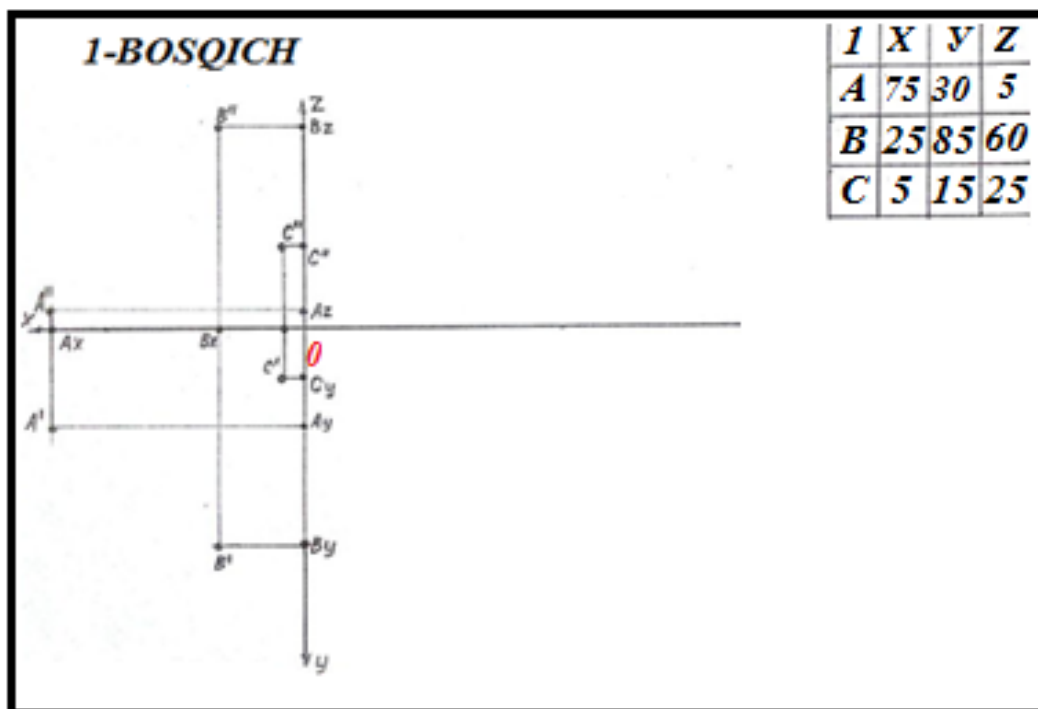
4-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini qayta qurish usullari. Aylantirish usulida umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

Umumiy vaziyatdagi tekislikni aylantirish usulida haqiqiy kqtaligini aniqlash algoritmi bosqichma bosqich ko'rsatilgan.

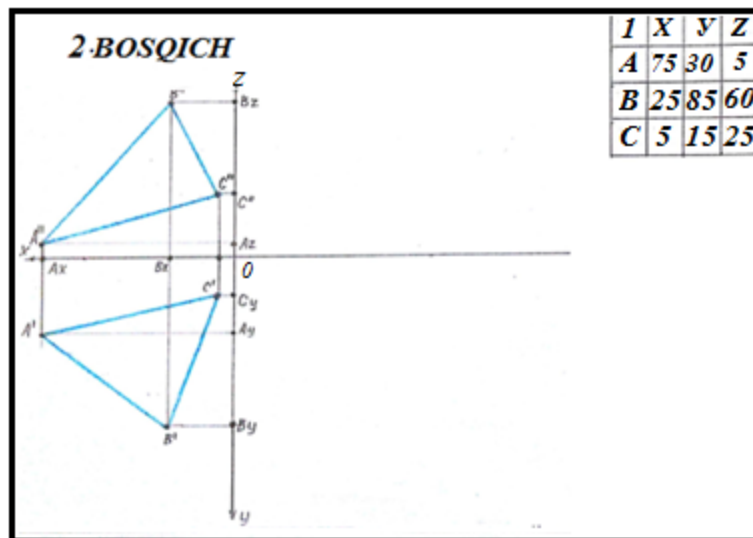
1-BOSQICH: a) (A) nuqtani toppish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 75 mm, O_y o'qiga 30 mm va O_z o'qiga 5 mm o'lchamlarni qo'yamiz va A_x , A_y va A_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x , O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (A' , A'') nuqtalari topiladi.

b) (B) nuqtani toppish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 25 mm, O_y o'qiga 65 mm va O_z o'qiga 60 mm o'lchamlarni qo'yamiz va B_x B_y va B_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (B' B'') nuqtalari topilad

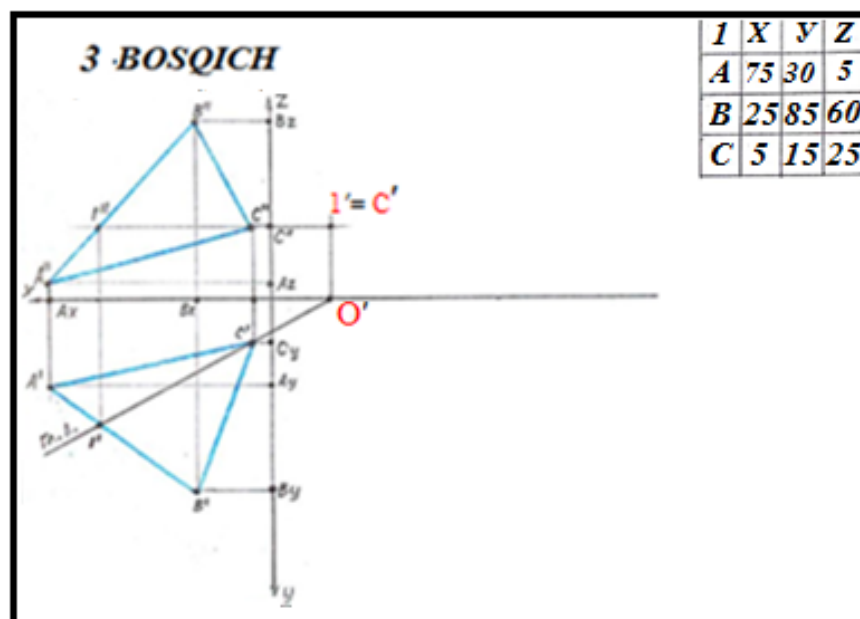
c) (C) nuqtani toppish uchu, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 5 mm, O_y o'qiga 15 mm va O_z o'qiga 25 mm o'lchamlarni qo'yamiz va C_x C_y va C_z nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan O_x O_y va O_z proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (C' , C'')nuqtalari topiladi.



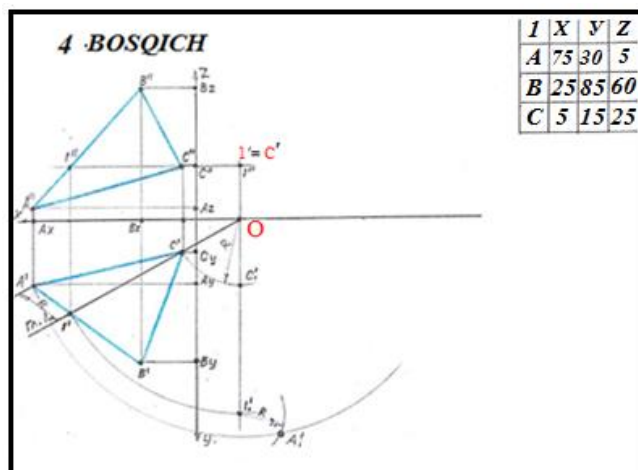
2-BOSQICH: (H) tekisligilfgi ($\Delta A' B' C'$) va V tekisligidagi ($\Delta A'' B'' C''$) nuqtalari tutashtirilib uchburchak tekisligini gorizonta va frontal proeksiyalari topiladi.



3-BOSQICH: ($\Delta A' B' C'$) tekisliklarining bosh chizig'ini toppish uchun (V) tekisligidagi ($\Delta A'', B'', C''$) tekisligini kesib o'tuvchi (0_x) o'qiga (C'') nuqtasidan parallel tog'ri chiziq otkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislikning ($A'' B''$) tomonini kesib o'tib ($1''$) nuqtasi topilib ($1''$) nuqtasidan gorizonta proeksiyadagi tekislikning ($A' B'$) to'monini kesib o'tuvchi parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi va ($2'$) nuqtasi hosil boladi ($2'$) nuqta bilan (C') nuqta tutashtirilib gorizonta proeksiyaning bosh chizig'i topikadi. Gorizonta tekislikdagi ($1'$) nuqta bilan (C') nuqta (0_x) o'qiga ($0'$) nuqtada kesishadi va ($0'$) nuqtadan (0_z) o'qiga parallel chiziladi, (V) tekisligidagi ($1'', C''$) nuqta (O_x) parallel chizilib ikki chiziqning kesishgshi ($1'' = C''$) nuqtasi ustma- ust tushadi.

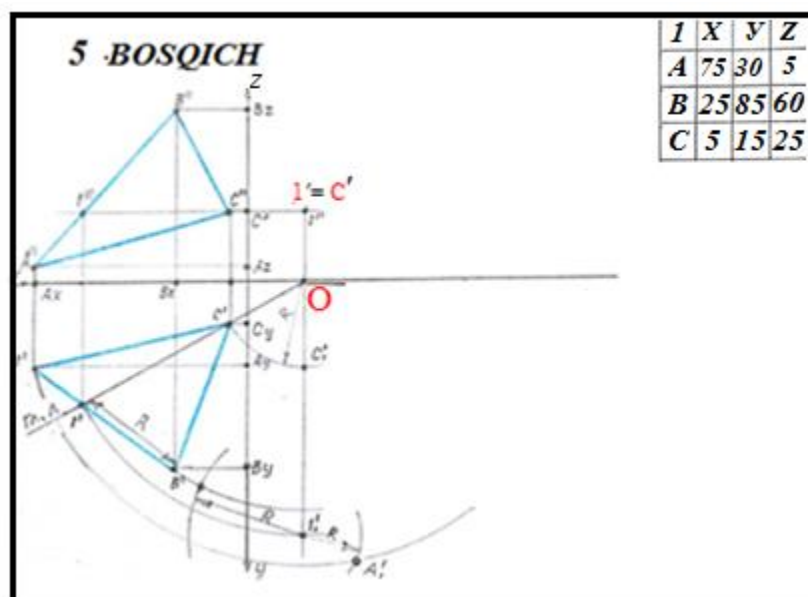


4-BOSQICH: a) ($1''$, C'') va ($0'$) nuqtalar (0_y) o'qiga parallel chiziladi. b) ($\Delta A' B' C'$) tekislik nuqtalari ($0'$) nuqtadan to'g'ri chiziqqa o'q atrofida aylantirib yoy chiziladi, natijada 2 ta nuqta topiladi ($C, 1'$) va ($1, 1'$). c) (A') nuqtani topish uchun (A') nuqtadan ($1'$) nuqta masofa radius olchab olinib ($1, 1'$) nuqtadan radius yoy chiziladi natijada 2ta yoy kesishib (A_1') nuqtasi topiladi. d) (B') nuqtani topish uchun: ($1'$) va (B') (D) nuqtaning topish uchun proyeksiyalar o'qlari sistemasida (0_x) o'qiga 100 mm, (0_y) o'qiga 25 mm va (0_z) o'qiga 15 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (D_x, D_y va D_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan ($0_x, 0_y$ va 0_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar ciziqalar kesishib (D) nuqtani ($D', D'',$) nuqtalarini topamiz.

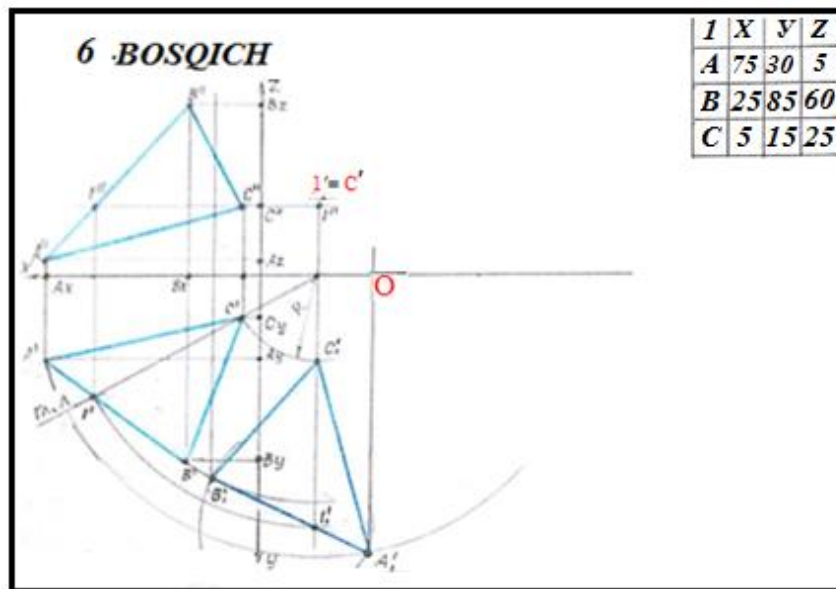


5-BOSQICH: a) (B') nuqtani topish uchun: ($1'$) va (B') orasidagi masofa (R) o'lchab olinib ($1'$) nuqtadan (R) aylana yoy chiziladi natijada (B_1') nuqtasi topiladi.

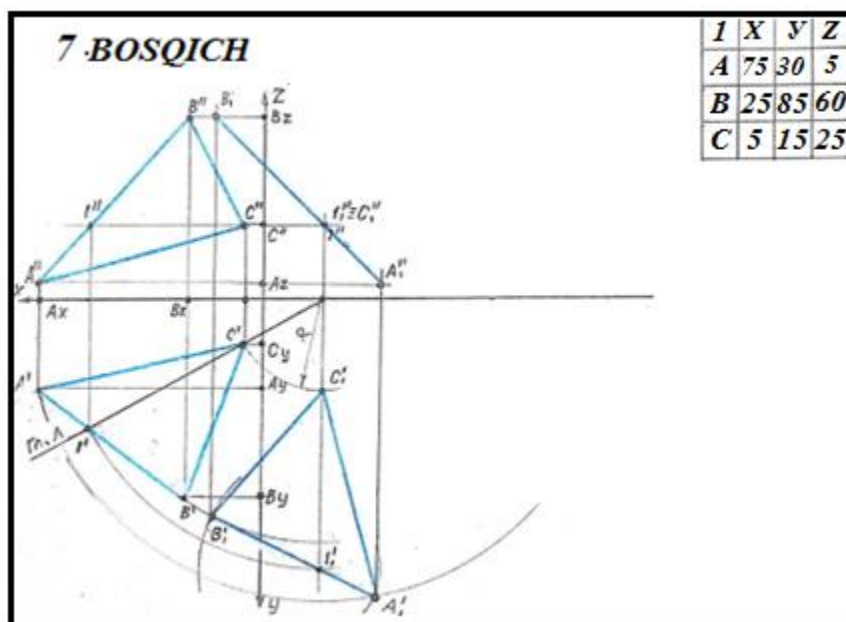
b) (C') nuqtani topish uchun: ($0'$) nuqtadan (C') nuqta o'q atrofida aylantirilib (C_1') nuqta topiladi.



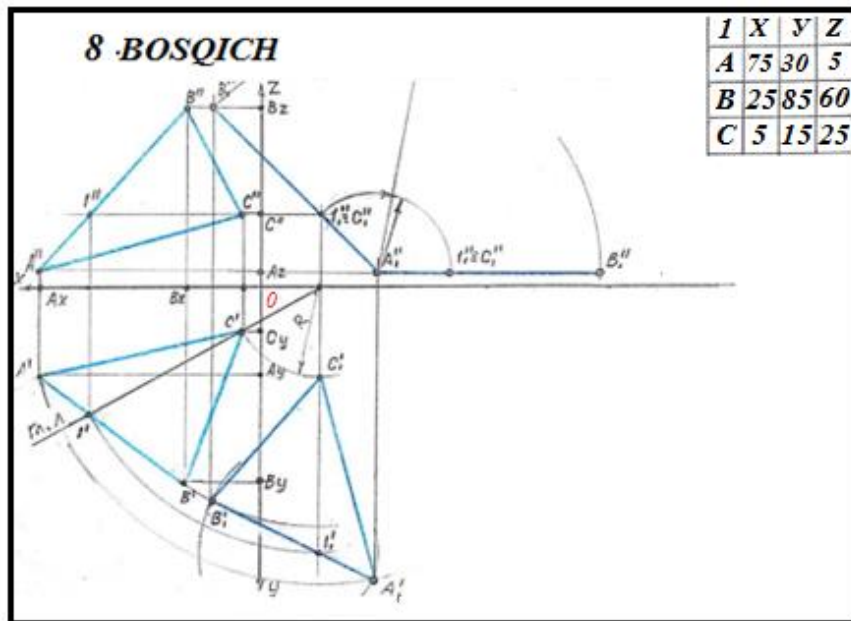
6-BOSQICH: a) O'q atrofida aylantirilgan($\Delta A1', B1', C1'$) nuqtalar tutashtiriladi.



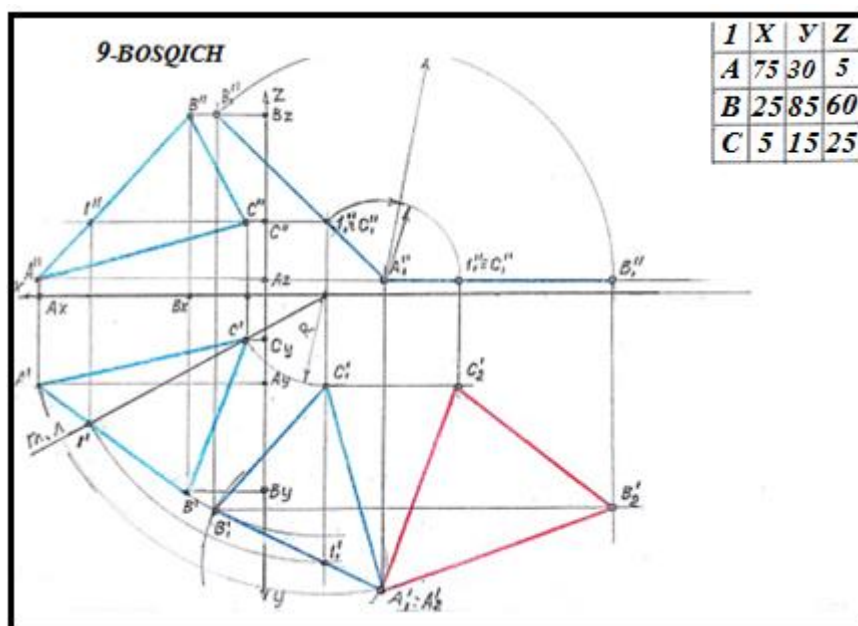
7-BOSQICH: a) Gorizontal tekislikdagi ($\Delta A1', B1', C1'$) nuqtalarni (Oz) o'qiga parallel nur chizig'i chiziladi, frontal tekisligidagi ($\Delta A'' B'' C''$) nuqtalarni (Ox) o'qiga parallel chiziq kesishib ($\Delta A1'', B1'', C1''$) nuqtalar topiladi va ($\Delta A1'', B1'', C1''$) nuqtalar tutashtirilganda tekislik perpendikulyar holatga keladi.



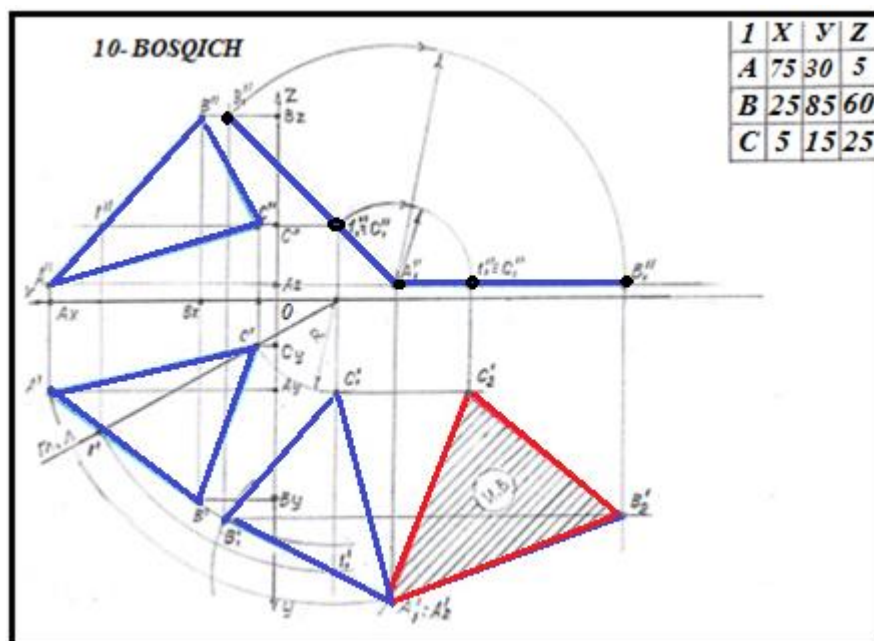
8-BOSQICH: a) ($\Delta A1'', B1'', C1''$) tekisligini ($0x$) o'qiga paralel holatga keltirish uchun ($A1''$) nuqtadan ($0x$) o'qiga parallel chizilib ($A1''$) nuqtadan ($B1'', C1''$) nuqtalar $0x$ o'qiga aylantiriladi va ($\Delta A1'', B1'', C1''$) nuqtalar tutashtirilsa tekislik perpendikulyar holatga keladi.



9-BOSQICH: a) ($\Delta A1'', B1'', C1''$) nuqtalarni ($\Delta A1', B1', C1'$) gorizontal tekisligiga parallel ravishda bir-biri bilan tutashtiriladi natijada ($\Delta A2', B2', C2'$) nuqtalari topilib tutashtiriladi.

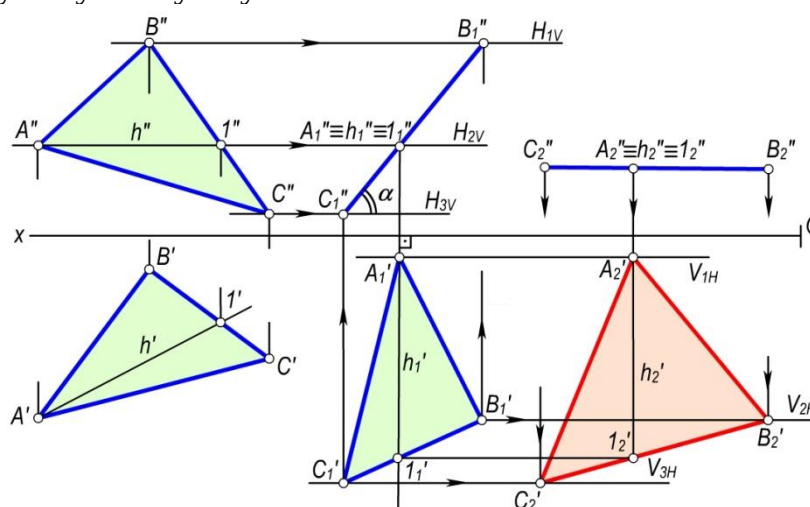


10-BOSQICH: a) Gorizontall tekisligidagi ($\Delta A_2'B_2'C_2'$) uchburchak tekisligining haqiqiy kattaligi bo'ldi va ushbu topilgan haqiqiy kattalik 45° burchak ostida shtrixlanib HK belgisi qo'yiladi.



Masala: Umumiy vaziyatdagi ΔABC ($\Delta A'B'C'$, $\Delta A''B''C''$) tekislikni H tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin.

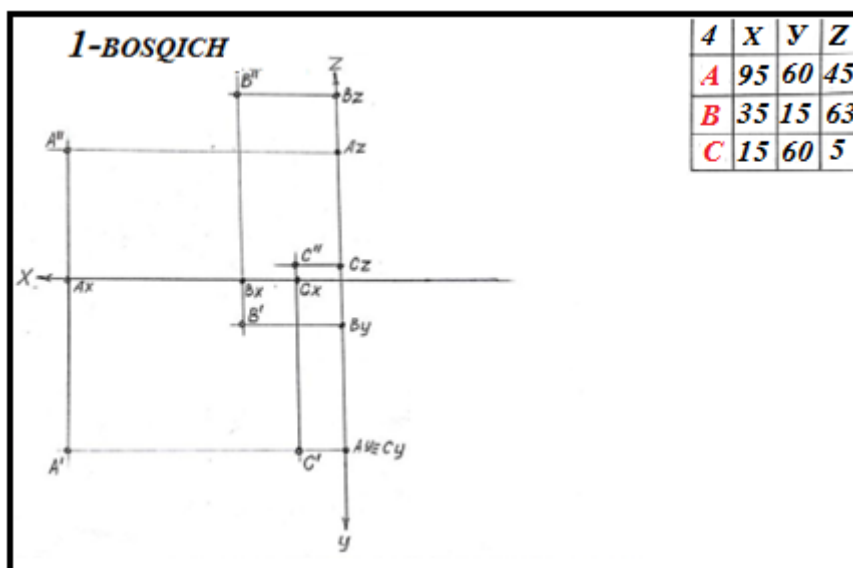
Yechish. 1. ΔABC ni avval V tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltiramiz. Buning uchun uchburchakning $h(h', h'')$ gorizontali o'tkazamiz. Chizmada ixtiyoriy A'_1 nuqta tanlab, bu nuqtadan $h'_1 \perp Ox$ qilib $\Delta A'_1B'_1C'_1 = \Delta A'B'C'$ yangi gorizontall proyeksiyasini yasaymiz.



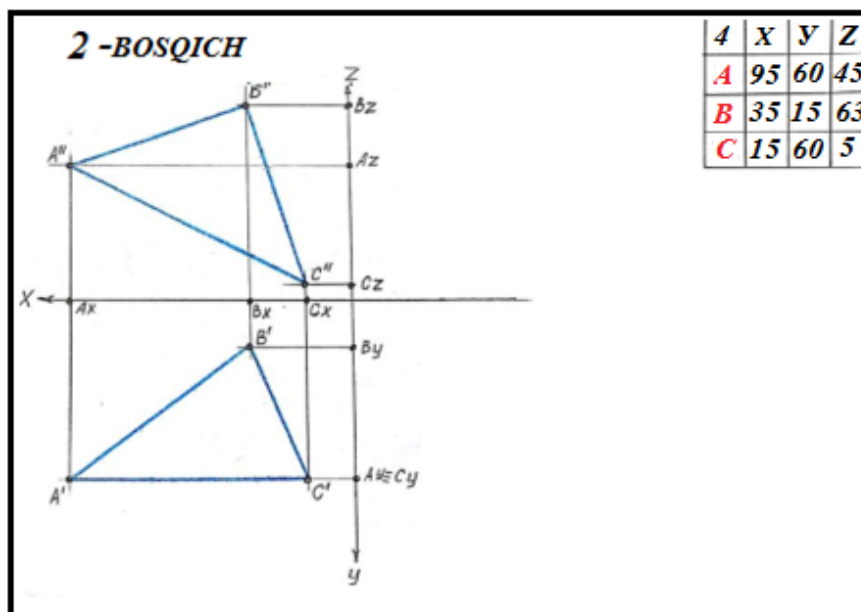
5-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini qayta qurish usullari. Almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

Chizmada berilgan geometrik shaklni proyeksiyalar tekisliklarining ikkitasini almashtirish usulida haqiqiy kattaligini topish bosqichma-bosqich chizib ko'rsatilgan.

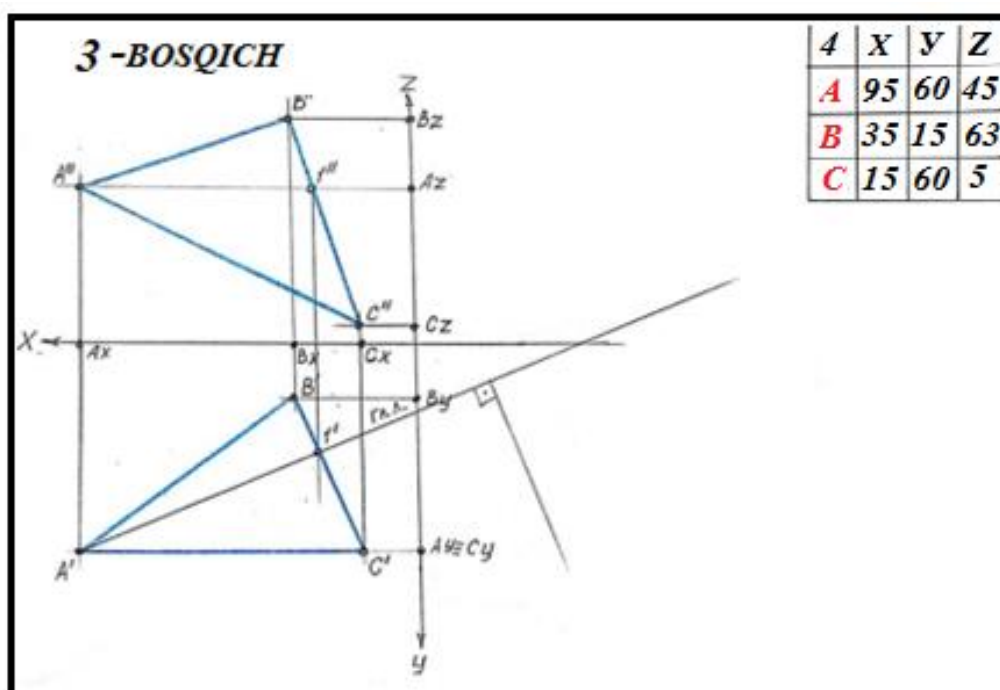
1-BOSQICH: a) (A) nuqtani toppish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 95 mm, O_y o'qiga 60 mm va O_z o'qiga 45 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (A_x , A_y va A_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x, O_y, O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (A' , A'') nuqtalari topiladi. b). (B) nuqtani toppish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 35 mm, O_y o'qiga 15 mm va O_z o'qiga 65 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (B_x , B_y , B_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x, O_y, O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (B' , B'' ,) nuqtalari topiladi. c). (C) nuqtani toppish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 15 mm, O_y o'qiga 50 mm va O_z o'qiga 5 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (C_x , C_y va C_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x, O_y va O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (C' , C'') nuqtalari topiladi.



2-BOSQICH: a) H tekisligilfgi ($\Delta A' B' C'$) va V tekisligidagi ($\Delta A''B''C''$) nuqtalari tutashtirilib uchburchak tekisligining gorizonta va fronta proyeksiyalari topiladi.



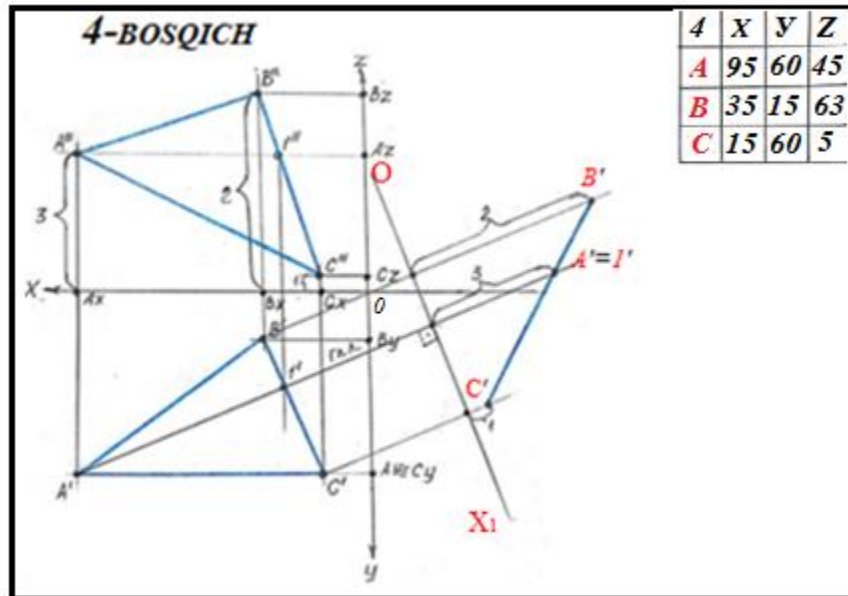
3-BOSQICH: a) ($\Delta A' B' C'$) tekisliklarining bosh chizig'ini toppish uchun V tekisligidagi ($\Delta A'' B'' C''$) tekisligini kesib o'tuvchi O_x o'qiga (A'') nuqtasidan parallel tog'ri chiziq otkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislikning ($B'' C''$) tomonini kesib o'tib ($1''$) nuqtasi topiladi ($1''$) nuqtasidan gorizontal proeksiyadagi tekislikning ($B' C'$) tomonini kesib o'tuvchi parallel to'g'ri nur chiziq o'tkaziladi va ($1'$) nuqtasi hosil bo'ladi ($1'$) nuqta bilan (A') nuqta tutashtirilib gorizontal proyeksiyaning bosh chizig'i topiladi. **b)** Gorizontal tekislikning bosh chizig'idan bir ixtiyoriy masofa qoldirilib bosh chiziqqa $\perp O_x$ tekisligi otkaziladi.



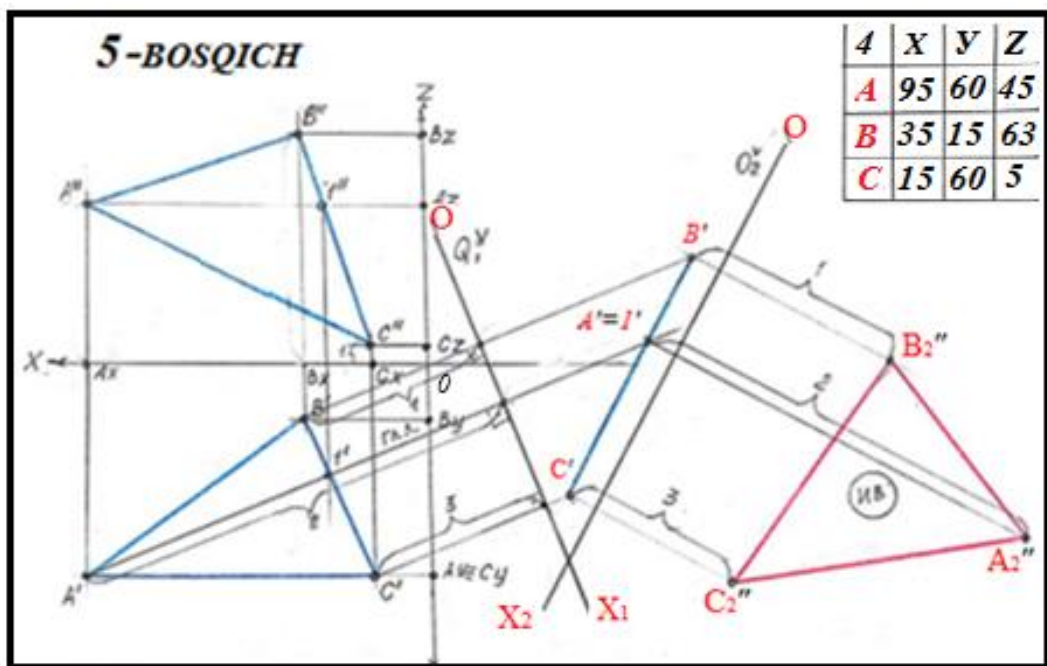
4-BOSQICH: a) Gorizontalk tekislikning bosh chizig'iga $\parallel$ ravishda OX_1 o'qiga $\perp$ ravishda (B', C') nuqtadan to'g'ri nur chizig'i o'tkaziladi.

b) O_x o'qidan V tekisligidagi ($\Delta A'', B'', C''$) nuqtalar o'lchab OX_1 tekisligidan nuqtalar o'lchab qo'yiladi va ($\Delta A_1'', B_1'', C_1''$) nuqtalar topiladi.

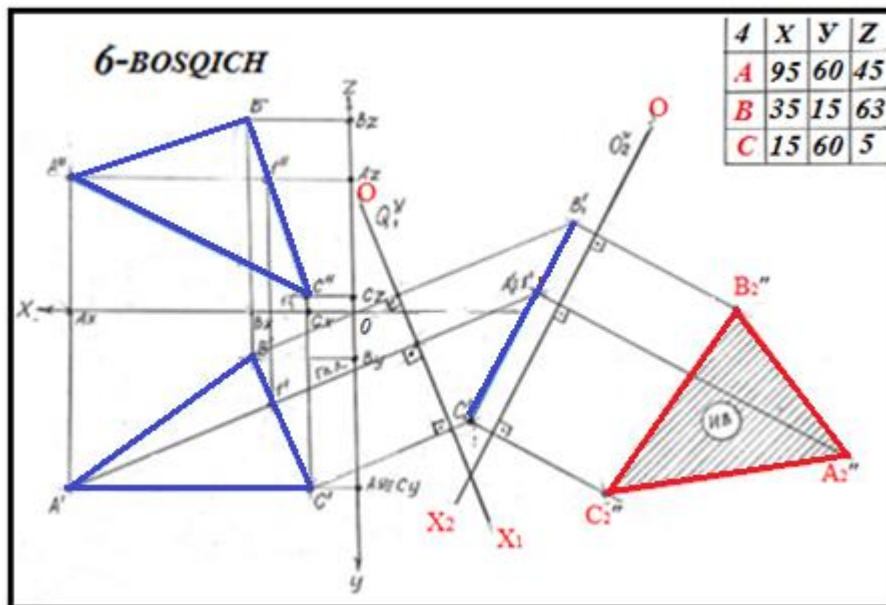
c) ($\Delta A_1'', B_1'', C_1''$) nuqtalar tutashtirilishi orqali tekislik $\perp$ holatga keladi.



5-BOSQICH: a) ($\Delta A_1'', B_1'', C_1''$) tekisligiga $\parallel$ ikkinchi (OX_2) tekisligini o'tkaziladi, va ($\Delta A_1'', B_1'', C_1''$) nuqtalardan (OX_2) tekisligiga $\perp$ to'g'ri nur chizig'i chiziladi, b) (OX_1) tekisligidan ($\Delta A', B', C'$) nuqtagacha masofa o'lchab ($\Delta A_1'', B_1'', C_1''$) nuqtadan o'lchab qo'yiladi natijada ($\Delta A_2'', B_2'', C_2''$) nuqtalar topiladi va nuqtalar tutashtiriladi.



6-BOSQICH: Bajarib yakunlangan ($\Delta A, B, C$) tekisligining haqiqiy kattaligiga HK belgisi qo'yiladi va ($\Delta A, B, C$) yuzasi 45° burchak ostida shtrixlanadi chizmaga ishlov berib taxt qilinadi.



6-TOPSHIRIQ: Proyeksiya tekisliklarini aylantirish usulining xususiy holi, joylashtirish usulida umumiy vaziyatdagi ΔABC ($\Delta A'B'C', \Delta A''B''C''$) tekisligining haqiqiy kattaligini topish.

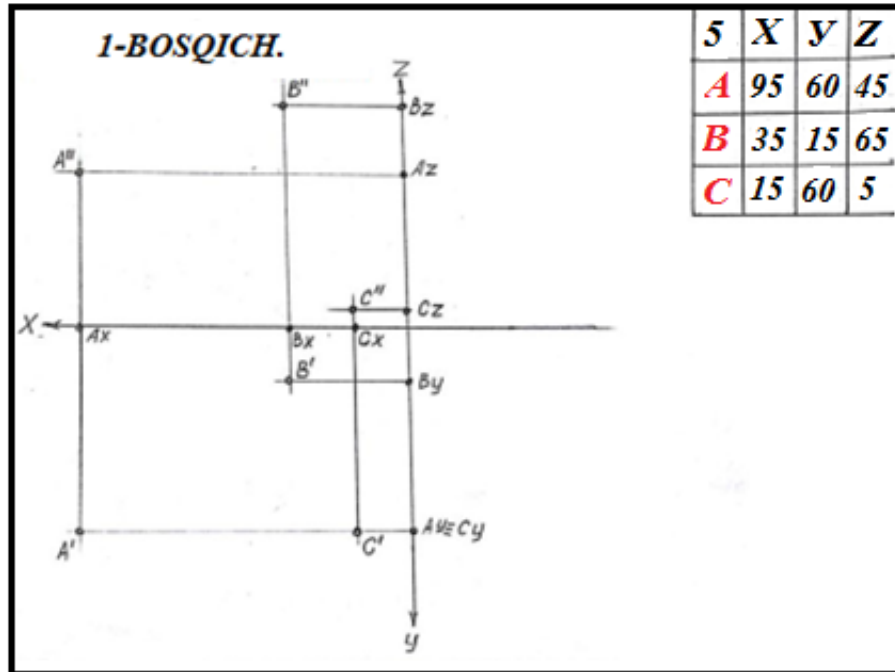
Umumiy vaziyatda berilgan tekislikka tegishli geometrik shaklning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun uning xarakterli nuqtalarini proyeksiyalar tekisligiga joylashtirish yo'li bilan aniqlanadi.

Tekisliklarni proyeksiyalar tekisligiga joylashtirish yo'li bilan mazkur tekislikka tegishli bo'lgan geometrik shakllarning haqiqiy o'lchamini aniqlash yoki umumiy vaziyatida berilgan tekislikda talab qilingan har qanday geometrik shaklni yasash mumkin. Chizmada $P(P_h, P_v)$ tekislikni P_h izi atrofida aylantirib, H tekislikka joylashtirish uchun P_v izda olingan ixtiyoriy $A(A', A'')$ nuqta aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini aniqlash zarur bo'ladi.

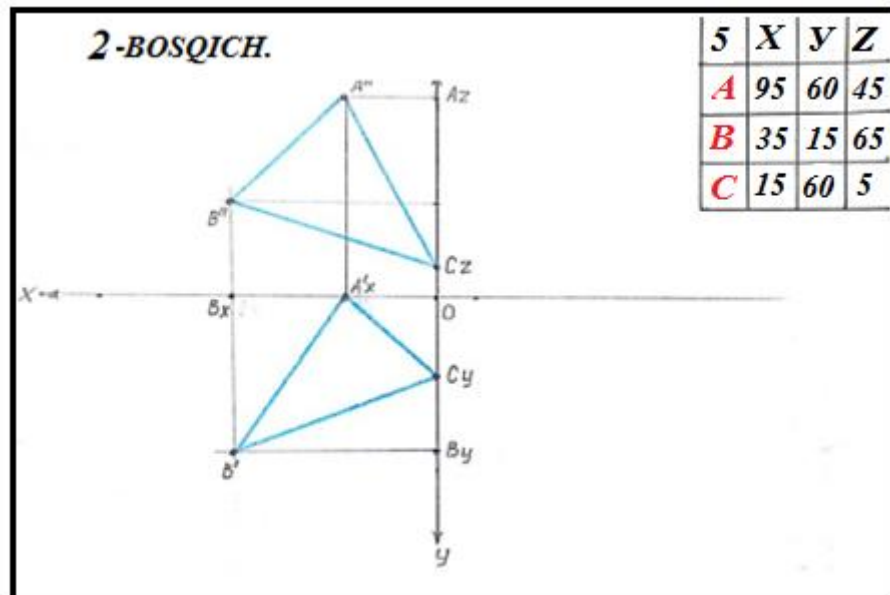
1-BOSQICH: a) A nuqtani topish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 95 mm, O_y o'qiga 60 mm va O_z o'qiga 45 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (A_x, A_y va A_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x, O_y, O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqlar kesishib (A', A'') nuqtalari topiladi.

b) B nuqtani topish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 35 mm, O_y o'qiga 15 mm va O_z o'qiga 65 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (B_x, B_y, B_z) nuqtalarga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x, O_y, O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziq-lari kesishib (B', B'') nuqtalari topiladi.

c) C nuqtani topish uchun, koordinata o'qlari sistemasida O_x o'qiga 15 mm, O_y o'qiga 60 mm va O_z o'qiga 5 mm o'lchamlarni qo'yamiz va (C_x , C_y va C_z) nuqtalariga ega bo'lamiz. Bu nuqtalardan (O_x , O_y va O_z) proyeksiyalar o'qlariga o'tkazilgan parallel va perpendikulyar nur ciziqdari kesishib (C' , C'') nuqtalari topiladi.



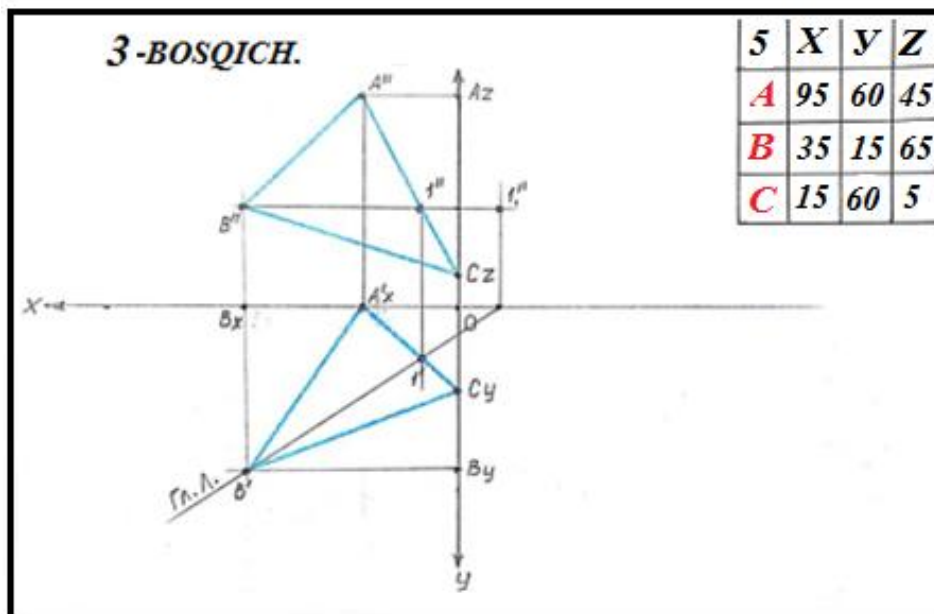
2-BOSQICH: H tekisligidagi $\Delta (A' B' C')$ va V tekisligidagi $\Delta (A'' B'' C'')$ nuqtalari tutashirilib uchburchak tekisligining gorizont va frontal proyeksiyalari topiladi.



3-BOSQICH: a) ($\Delta A'B'C'$) tekisliklarining bosh chizig'ini topish uchun V tekisligidagi ($\Delta A''B''C''$) tekisligini kesib o'tuvchi O_x o'qiga (B'') nuqtasidan parallel tog'ri chiziq otkaziladi, o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislikning ($A''C''$) tomonini kesishgan nuqta ($1''$) bo'lib, ($1''$) nuqtasidan gorizont proeksiyadagi

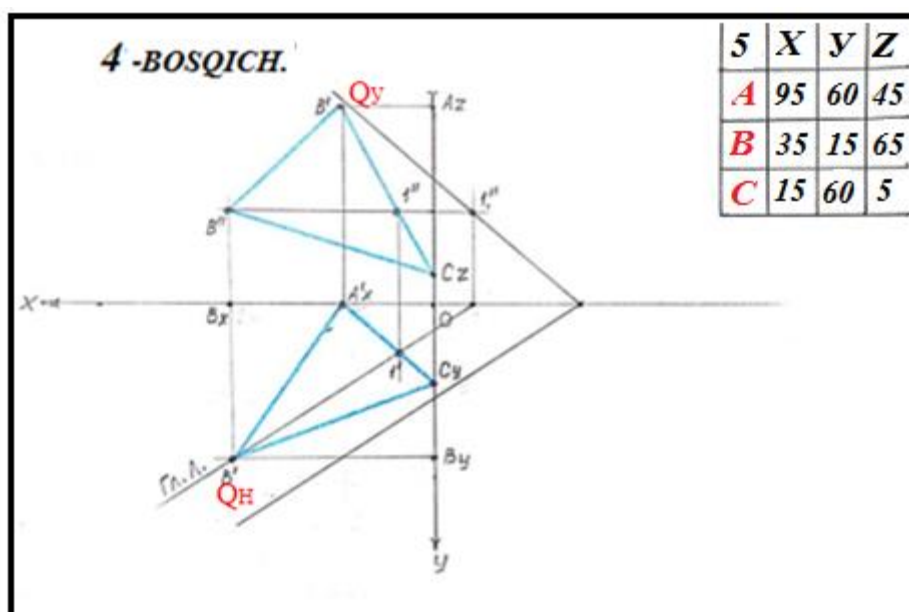
tekislikning ($A' C'$) tomonini kesib o'tuvchi parallel to'g'ri nur chizig'i o'tkaziladi va ($1'$) nuqtasi hosil qilinadi ($1'$) nuqta bilan (B') nuqta tutashtirilib gorizontal proeksiyaning bosh chizig'i yasalanadi. Gorizontal tekislikdagi ($1'$) nuqta (A') nuqta bilan tutashtirilib gorizontal tekisligining bosh chizig'i topiladi.

b) Gorizontal tekislikning bosh chizigi O_x koordinata o'qigacha tutashtiriladi va frontal tekisligidan ($B'', 1''$) nuqta O_z o'qida to'g'ri chiziq kesishib ($B1''=, 1^{11}$) nuqtalar ustma-ust tushadi.

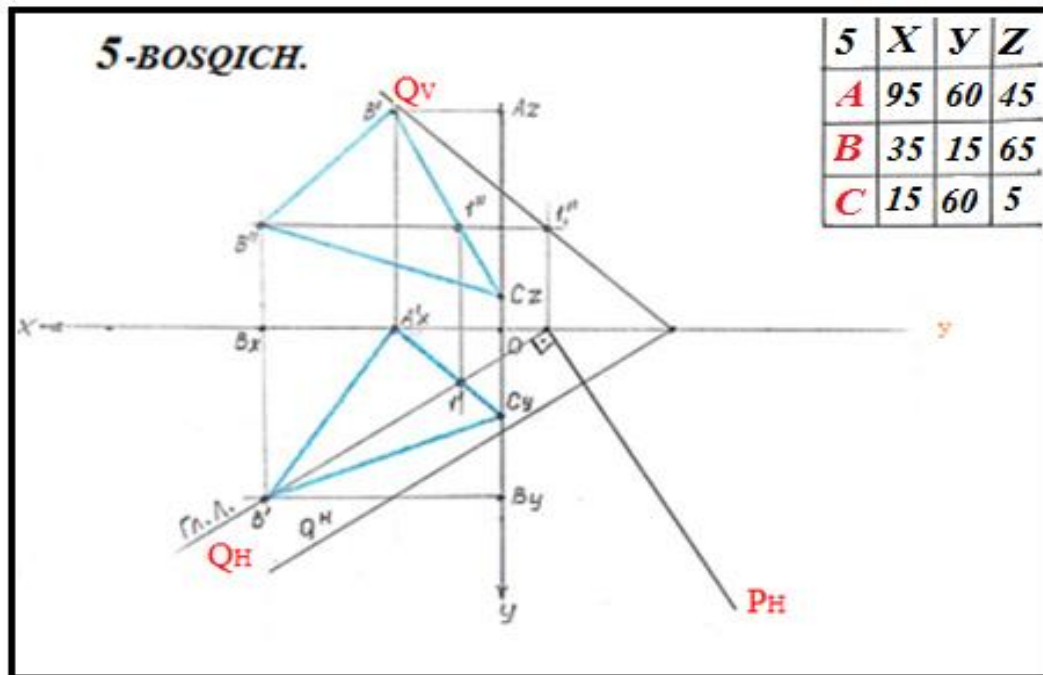


4-BOSQICH: a) Gorizontal tekislikning bosh chizig'iga $\parallel$ ravishda OX o'qi bilan kesishguncha tekislik izi o'tkailadi OX o'qida uchrashgan nuqtasidan V tekisligidagi ($1''$) nuqtadan o'tuvchi tekislik o'tkaziladi.

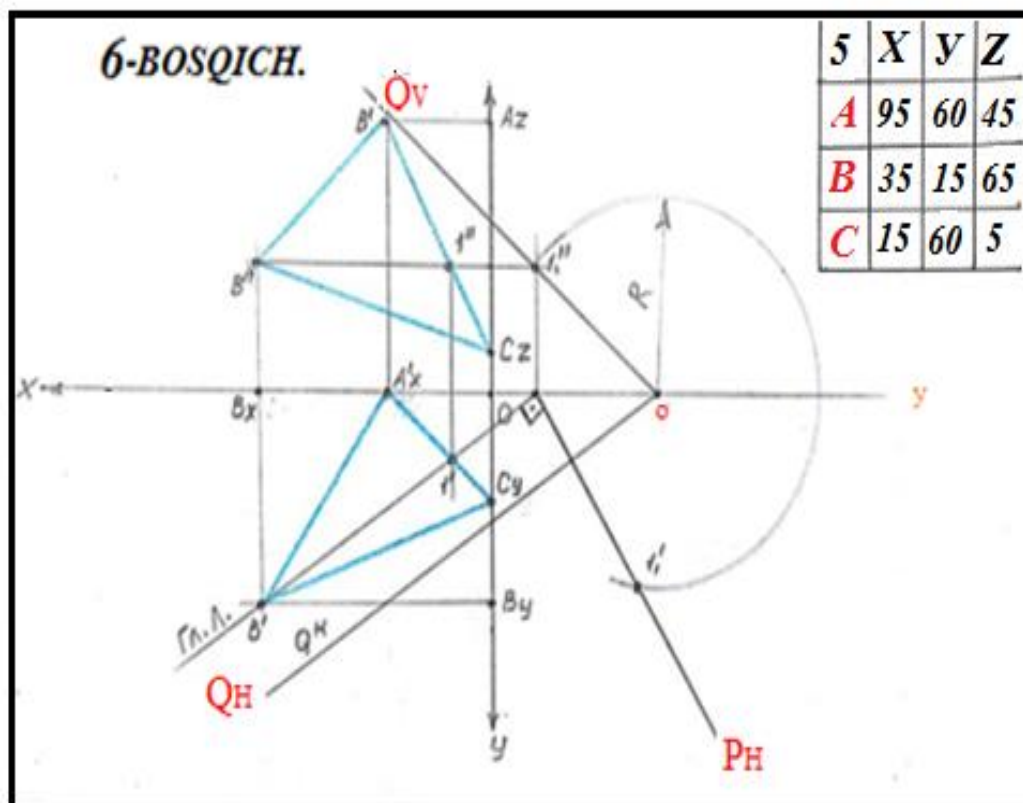
b) H proeksiyadagi Q_H tekisligi, V tekisligidagi Q_V tekisligi topiladi.



5-BOSQICH: a) V tekislikdagi bosh chiziqning O_y o'qiga tutashgan joyidan $\perp$ P_h tekislik izi o'tkaziladi.

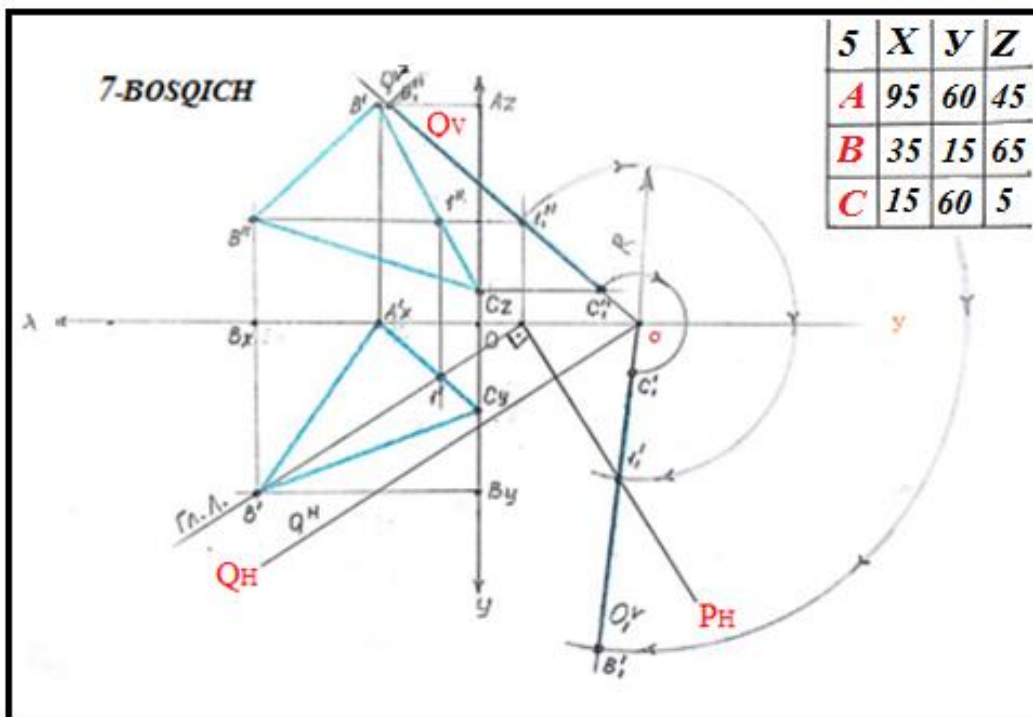


6-BOSQICH: V va H tekisligidagi $(P_h P_v)$ tekisliklarini O_y o'qiga uchrashgan O markaz nuqtasidan $(1'')$ nuqtasi aylantirilib (P_h) tekisligini kesib o'tadi, va $(1')$ nuqtasi hosil qilinadi.

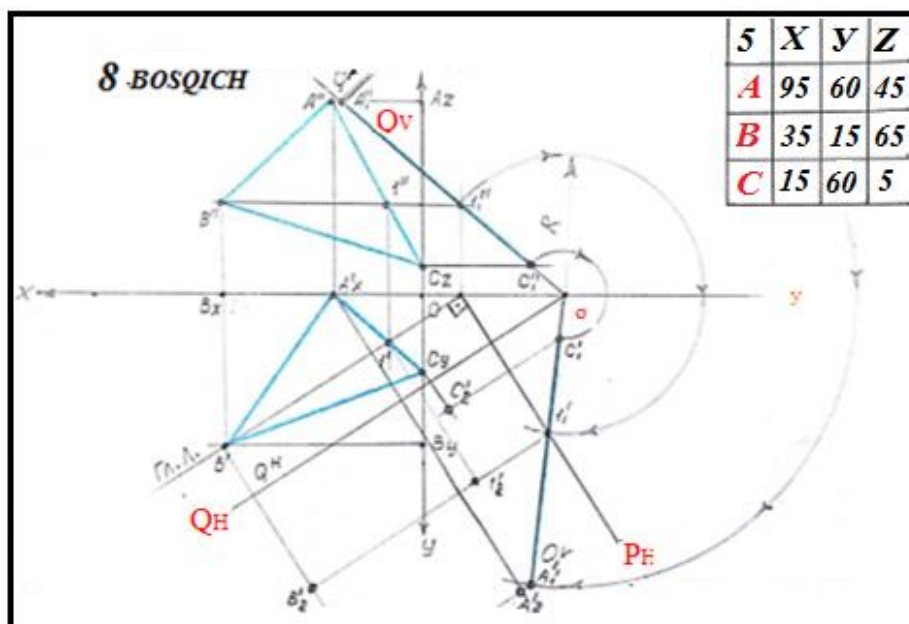


7-BOSQICH: a) (V) tekisligidagi ($\Delta A''B''C''$) tekisligining nuqtalaridan 0X o'qiga $\parallel$ to'g'ri nur chiziq chizilganda Q_v tekisliani kesib o'tadi va ($\Delta A1''B1''=11''C1''$) tekisligi to'g'ri chiziq ya'ni $\perp$ holatda keladi.

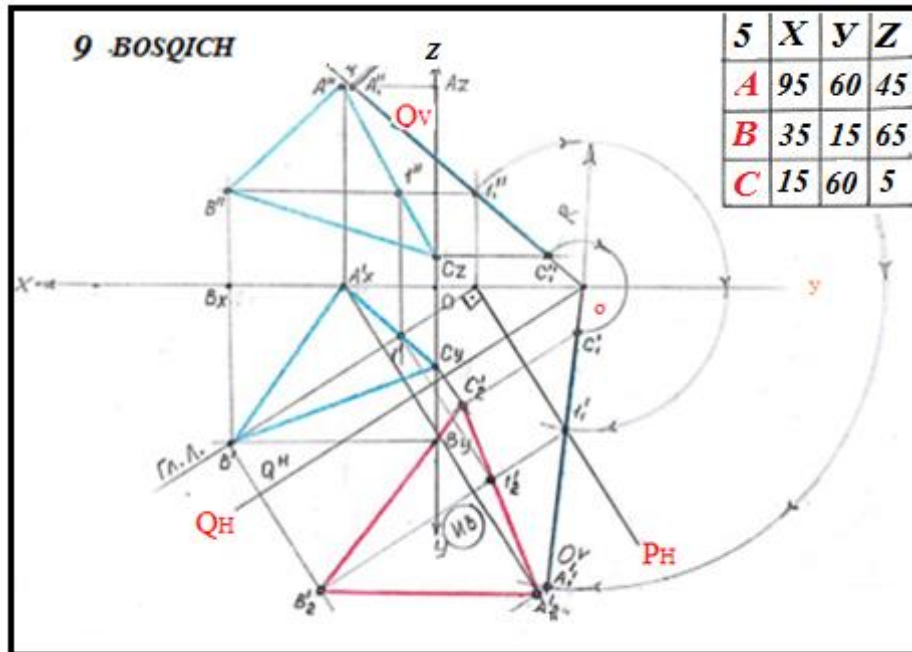
b) ($\Delta A1'',B1'',C1''$) nuqtalar 0_y o'qidagi 0 markazdan Q_v tekisligigacha aylantiriladi va (Q_v') tekisligini kesib ($\Delta A1'B1'C1'$) tekisligi $\perp$ holaticha o'tadi.



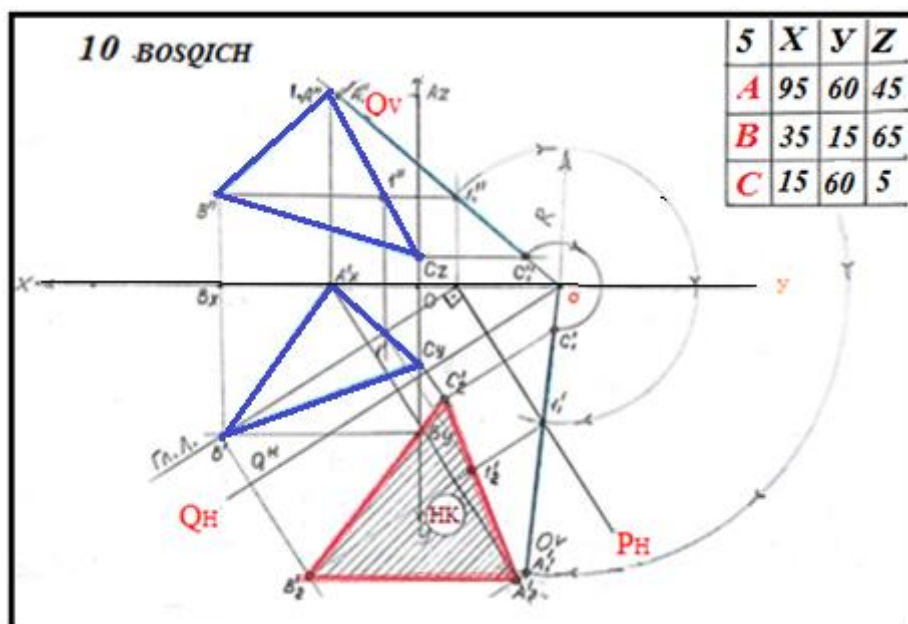
8-BOSQICH: Q_v' tekisligidagi ($\Delta A1'B1'C1'$) nuqtalardan Q_h tekisligiga $\parallel$ nur chizig'i chiziladi va V tekisligidagi ($\Delta A'B'C'$) nuqtalardan P_h tekisligiga $\parallel$ nur chizig'i chiziladi. Natijada nur chiziqlar o'zaro kesishib ($\Delta A2'B2'C2'$) nuqtalari topiladi.



9-BOSQICH: Topilgan ($\Delta A_2' B_2' C_2'$) tekisligidagi nuqtalar tutashiriladi natijada ($\Delta A, B, C$) tekislikning haqiqiy kattaligi bo'ladi.



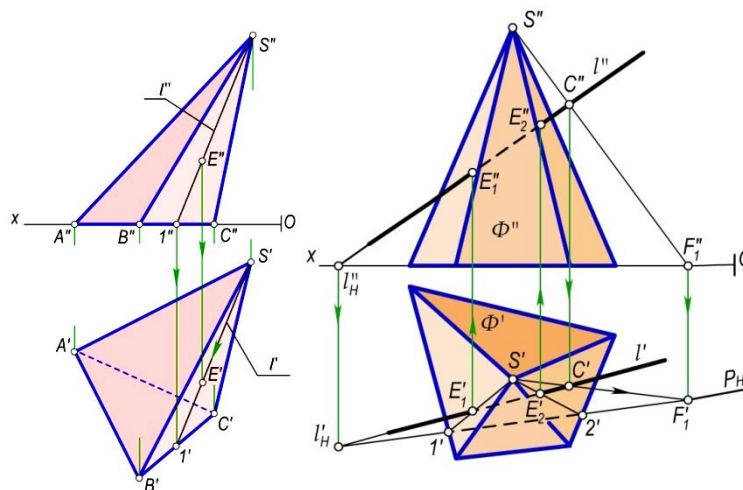
10-BOSQICH: Bajarib yakunlangan ($\Delta A, B, C$) tekisligining haqiqiy kattaligi ichiga HK belgisi qo'yiladi va ($\Delta A, B, C$) yuzasi 45° burchak ostida shtrixlanadi chizmaga ishlov berib taxt qilinadi.



7-amaliy mashg'ulot. Oddiy geometrik sirtlar. Sirtlarda yotuvchi nuqta va to'g'ri chiziq.

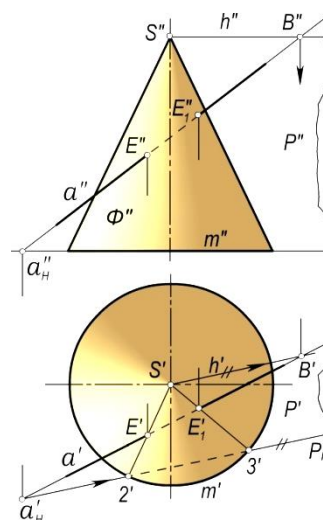
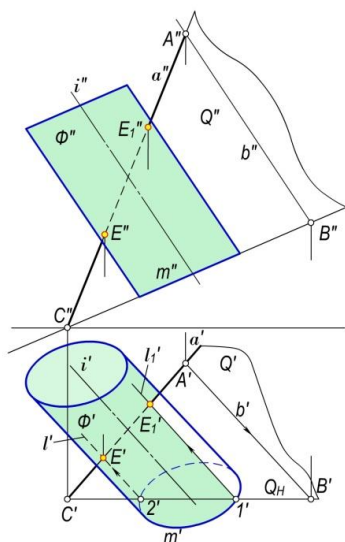
Aylanma sirtlar va ularda yotuvchi nuqta va to'g'ri chiziq. Sirtlarning to'g'ri chiziq va tekisliklar bilan kesishishi.

Tekis ko'pburchaklarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan kesmalar, ko'pyoqlikning-qirralari va qirralar orasidagi ko'pburchaklarni uning yoqlari deb ataladi. Qirralarning o'zaro kesishuv nuqtalari ko'pyoqlikning uchlari deb yuritiladi.



Ko'pyoqlikning barcha yon yoqlarining yig'indisi uning sirti deb ataladi. Ko'pyoqlikning uchlari va qirralari uning *aniqlovchilari* hisoblanadi. Ko'pyoqlikning bir yon yog'ida yotmagan ikki uchini birlashtiruvchi kesma uning *diagonali* deb ataladi. Ko'pyoqlik aniqlovchilari uning istalgan yon yog'iga (tekislikka) nisbatan bir tomonda joylashsa, uni *qabariq ko'pyoqlik*, aksincha *botiq ko'pyoqlik* deb yuritiladi. Ko'pyoqliqlarining bir necha turlari mavjud bo'lib, ulardan quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

To'g'ri chiziq bilan sirtlarning kesishish nuqtalari sirtlarning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashga asoslanib topiladi. Umuman, biror a to'g'ri chiziq bilan Φ sirtning kesishish nuqtasi quyidagicha aniqlanadi.



8-amaliy mashg'ulot.Umumlashtirilgan pozitsion masalalar. Sirtlarning kesishish chizig'i proyeksiyalarini chizish. Yordamchi kesuvchi tekisliklar usuli. Yordamchi kesuvchi sferalar usuli.

7-TOPSHIRIQ: Ko'pyoqlik sirt piramidaning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Ko'pyoqlik tekislik bilan kesilganda kesimda ko'pburchak hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'pburchakning uchlari, ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtalari bo'ladi.

Kesimning tomonlari esa ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chiziqlari bo'ladi. Ko'pyoqlikning tekislik bilan kesilgan qismini quyidagi uch usul bilan yasash mumkin:

kesim tomonlarini, ya'ni ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chizig'ini, yasash usuli.

kesim uchlari, ya'ni ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini yasash usuli.

aralash usul, bunda yuqoridagi ikkala usuldan foydalaniladi.

Bu usullardan qaysi birini qo'llash ko'pyoqlik va tekislikni chizmada berilishiga qarab tanlanadi.

Kesim tomonlarini yasash usuli. Bu usul ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta takrorlash asosida bajariladi. Bu usuldan proyeksiyalovchi vaziyatdagi piramidaaning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashda foydalanish juda qulaydir. Uch yoqlik to'g'ri piramidaaning xususiy vaziyatdagi $P(P_h, P_v)$ tekislik bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesimining proeksiyalari yasalgan.

Chizmada berilgan piramidaning tekislik bilan kesilganda kesim yuzasining haqiqiy kattaligi aniqlash izometrik proeksiyasi va kesim yuzasi hamda yoyilmasi bosqichma-bosqich chizib krsatilgan.

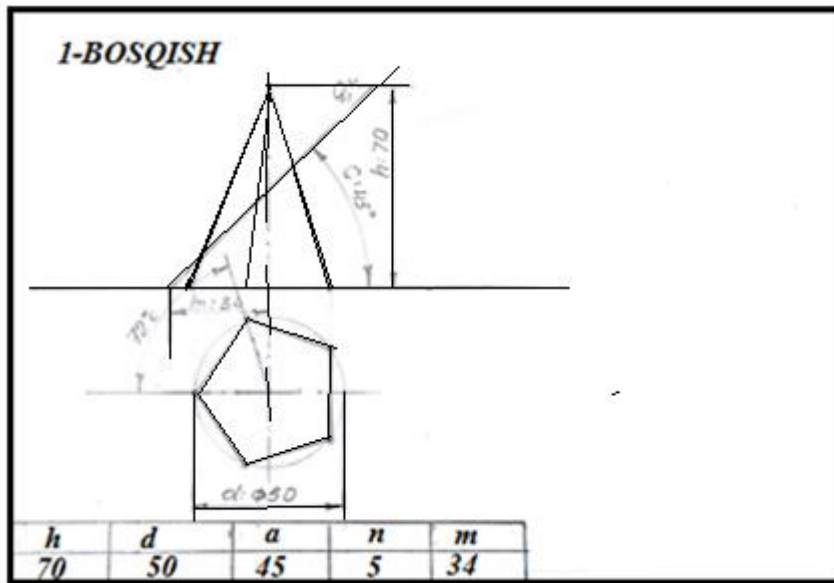
h	a	d	n	m
70	45	50	5	34

1-BOSQICH: a) Ko'p yoqli piramidaning korinishlarini chizish uchun V tekisligiga jadvaldagi $d=50$ dan $R=25$)= ni o'lchab aylana chiziladi, aylanani besh bo'lakka bo'lish uchun o'qdan 72° o'lchab olinib shu o'lchov takror qo'yish yordamida aylana besh bo'lakka bo'lib olinadi va belgilangan nuqtalar tutashtirilib aylanada besh qirrali ko'p yoq yasaladi.

b) Hosil qilingan ko'pyoqlikning beshta nuqtasidan OX o'qiga $\perp$ to'g'ri nur cizig'i chizib, piramidaning asosi OX o'qiga $\parallel$ holda joylashtirilib $A'', B''=C'', D''=E''$ nuqtalar topiladi.

c) Piramidaning balandligi $h=70$ ni bajarish uchun H tekisligidagi piramidaning (S') uchidagi nuqtadan V tekisligiga perpendikulyar to'g'ri nur chiziq chizilib OX o'qidan $h=70$ mm masofa o'lchab qo'yiladi va (S'') nuqtsi topiladi,

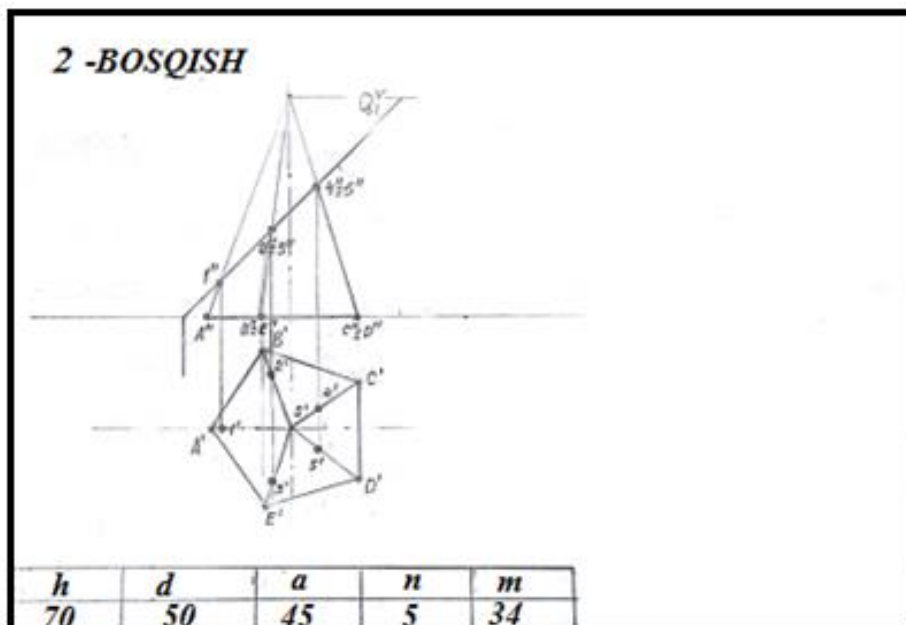
natijada (S'') bilan yoʻn tomonlari tutashtiriladi va piramidaning V tekislikdagi koʻrinishi uch burchak koʻrinishida boʻladi



2-BOSQICH: a) Piramidaning H tekisligidagi koʻrinishida boʻlingan beshta burchaklari

(A' , B' , C' , D' , E') va uchi (S') harflar bilan yoʻziladi.

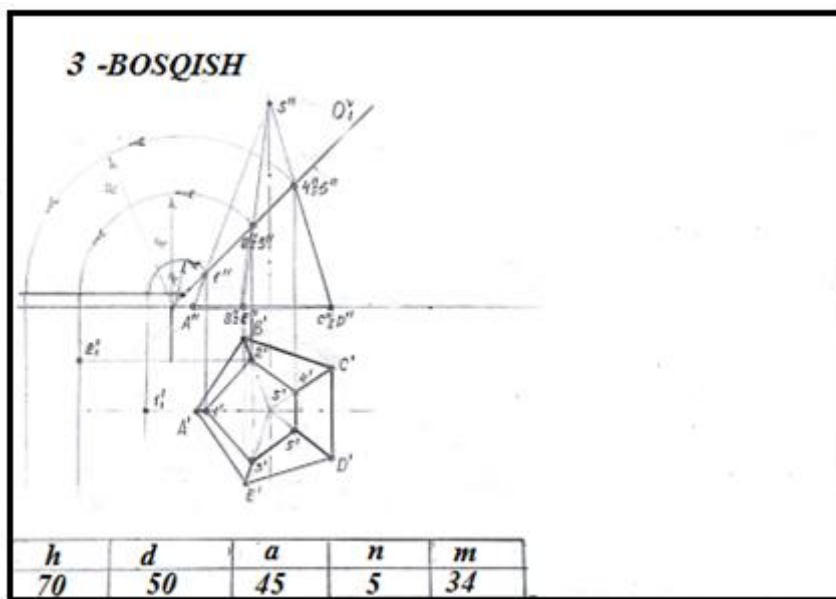
b) V tekisligiga $m=34$ OX oʻqida piramidaning markaziy oʻqidan oʻlchab qoʻyiladi va qʻyilgan nuqtasidan $\alpha=45^\circ$ burchak ostida piramidani Q_V' tekislik bilan kesilishi koʻrsatiladi.



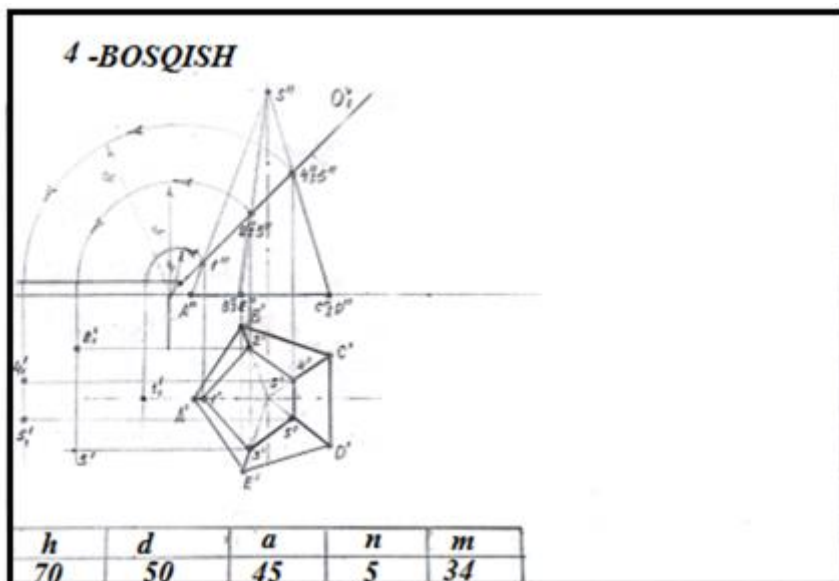
3-BOSQICH: a) V tekisligida Q_v' tekisligi piramidani $\alpha = 45^\circ$ burchak ostida kesib o'tib (A'', S'') qirrasida ($1''$) nuqta, ($B''=C'', S''$) qirralarida ($2''=3''$) nuqtalar ($C''=D'', S''$) qirralarida esa ($4''=5''$) nuqtalari topiladi.

b) H tekisligidagi pramidaning (A', S') qirrasidan ($1'$) nuqtasi (B', S') qirrasidan ($2'$) nuqta (E', S') qirrasidan ($3'$) nuqtasi (C', S') qirrasidan ($4'$) nuqtasi (D', S') qirrasidan ($5'$) nuqtalari topiladi va tutashtirilib piramidaning Q_h' tekislik bilan hosil qilgan kesim yuzasi topiladi.

c) Kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun V tekisligida Q_v' tekisligining OX koordinata o'qiga tutashgan joyi aylantirish markazidan (Q_v') tekisligidagi ($1'', 2'', 3'', 4'', 5''$) nuqtalarini OX o'qiga aylantirish usulida || holatga keltiriladi.

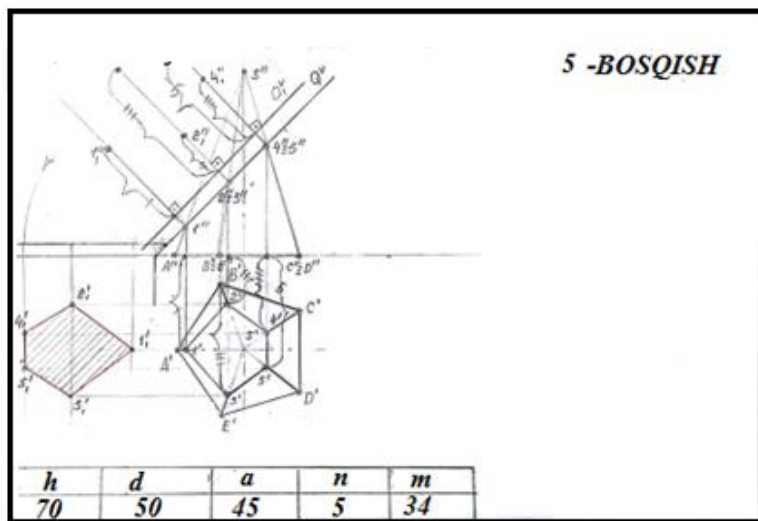


4-BOSQICH: OX o'qiga aylantirilib || holatga keltirilgan ($1'', 2'', 3'', 4'', 5''$) nuqtalar V tekisligiga va OY o'qiga || nur chizig'i chizilib H tekisligidagi piramidaning ($1', 2', 3', 4', 5'$) kesim yuzasi nuqtalarini OX ga || nur chizig'i chizilib bir-biriga tutashtirilib natijada ($11', 21', 31', 41', 51'$) nuqtalari topiladi.

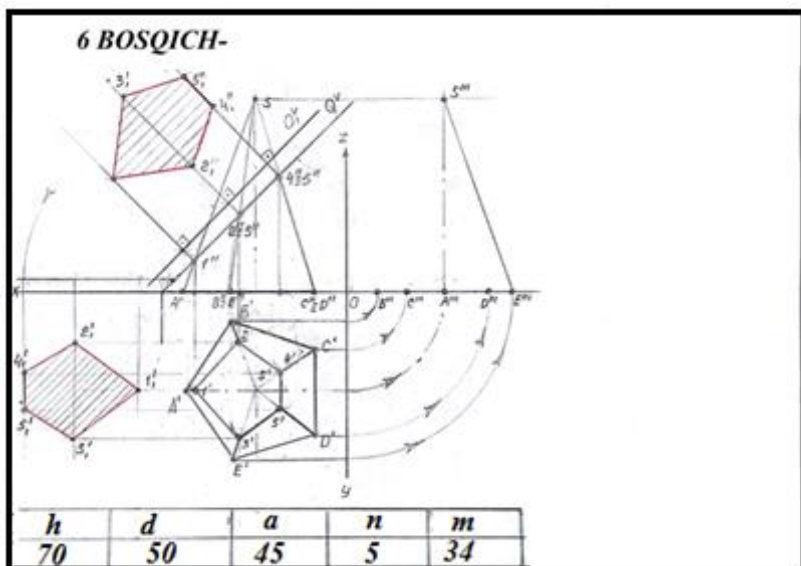


5-BOSQICH: a) Piramidaning H tekisligidagi ($11', 21', 31' 41' 51'$) nuqtalari tutashtirilib pramidaning Q tekisligidagi kesim yuzasining haqiqiy kattaligi topiladi va haqiqiy kattalik HK belgisi hamda quyilib, shu yuza 45° da ingichka tutash chizig'i bilan shtrixlanadi.

b) V proyeksiya tekisligida pramidaning kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun Q_v' tekisligiga ma'lum masofa qoldirilib Q_v' tekisligi o'tkaziladi va ($1'', 2''=3'', 4''=5''$) nuqtalardan Q_v' tekisligiga $\perp$ nur chizig'i chiziladi H tekisligidagi piramidaning OX o'qidan ($1', 2', 3', 4', 5'$) nuqtagacha masofa o'lchab olinib V tekisligidagi Q_v' tekisligidan chiqarilgan nur chizig'idan o'lchab ($11', 21', 31' 41' 51'$) nuqtalar topiladi.



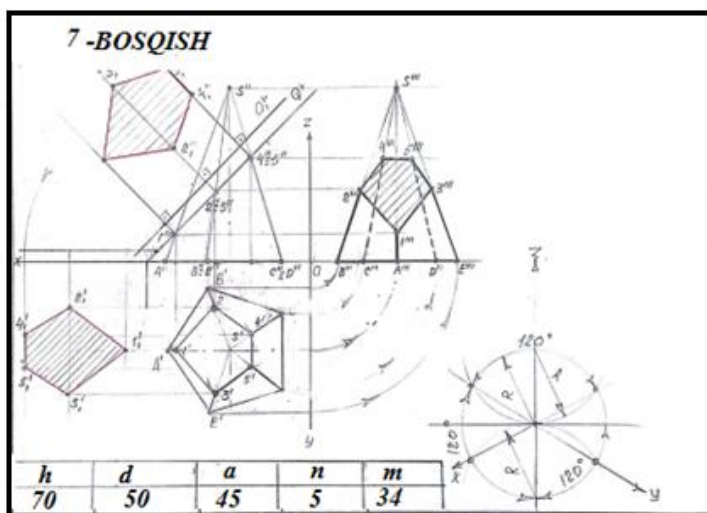
6-BOSQICH: H tekisligidagi (A', B', C', D', E') nuqtalardan OX o'qiga $\parallel$ nur chizig'i OY o'qiga chiqariladi, olib chiqilgan nuqtalarni koordinata o'qlarining O markazidan W profil proyeksiya o'qiga aylantirilib o'qda ($B''', C''', A''', D''', E'''$) nuqtalar topiladi va (A''') nuqtadan piramidaning markaziy o'q nur cizig'i chizilib V tekisligidagi (S'') nuqtasi bilan tutashtirilib (S''') nuqtasi topiladi. Topilgan nuqtalardan (S''') va (D''') nuqta tutashtiriladi.



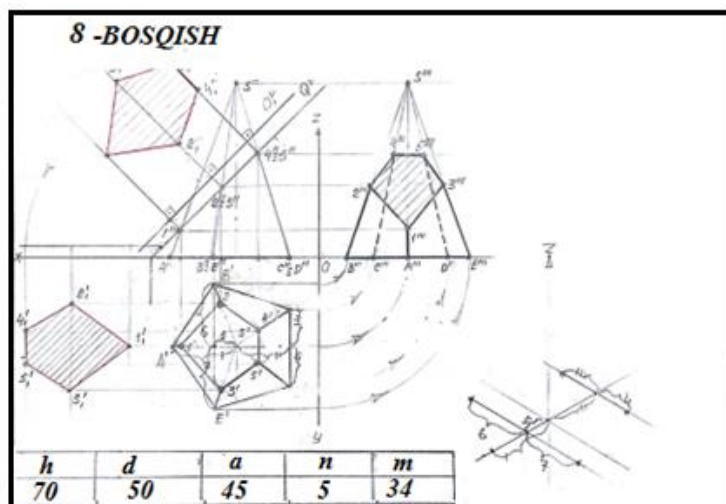
7-BOSQICH: a) (B''') nuqta bilan (S''') nuqta va (A''') nuqta bilan (S''') nuqta (E''') nuqta bilan (S''') nuqtalar tutashtiriladi, va (B''') nuqta bilan (S'''), (C''') nuqta bilan (S''') nuqta ko'rinmas shtrix chiziqda tutashtiriladi natijada piramidaning uchinchi W yon ko'rinishi topiladi.

b) Piramidaning W yon ko'rinishida kesim yuzasi yuzma yuz bo'lib ko'rinadi, W yon ko'rinishda kesim yuzasini topsh uchun V tekislikdagi ($1''$) nuqta $O'X$ o'qiga $\parallel$ nur chizig'i chizilib ($A'''S'''$) qirrani kesib ($1'''$) nuqta topiladi, ($2''$) nuqta ($B'''S'''$) qirrani kesib ($2'''$) nuqta topiladi, ($3''$) nuqta esa ($E'''S'''$) qirrani kesib ($3'''$) topiladi, ($4''$) nuqta ham ($C'''S'''$) korinmas qirrani kesib topiladi va oxirida ($5''$) nuqta ($D'''S'''$) korinmas qirrani kesib topilgandan so'ng ($1'''$, $2'''$, $3'''$, $4'''$, $5'''$) nuqtalar o'zaro tutashtirilish orqali W tekisligida piramidaning kesim yuzasi hosil qilinadi. Piramida kesim yuzasiga HK belgisi qo'yilib 45° da shtrixlanadi.

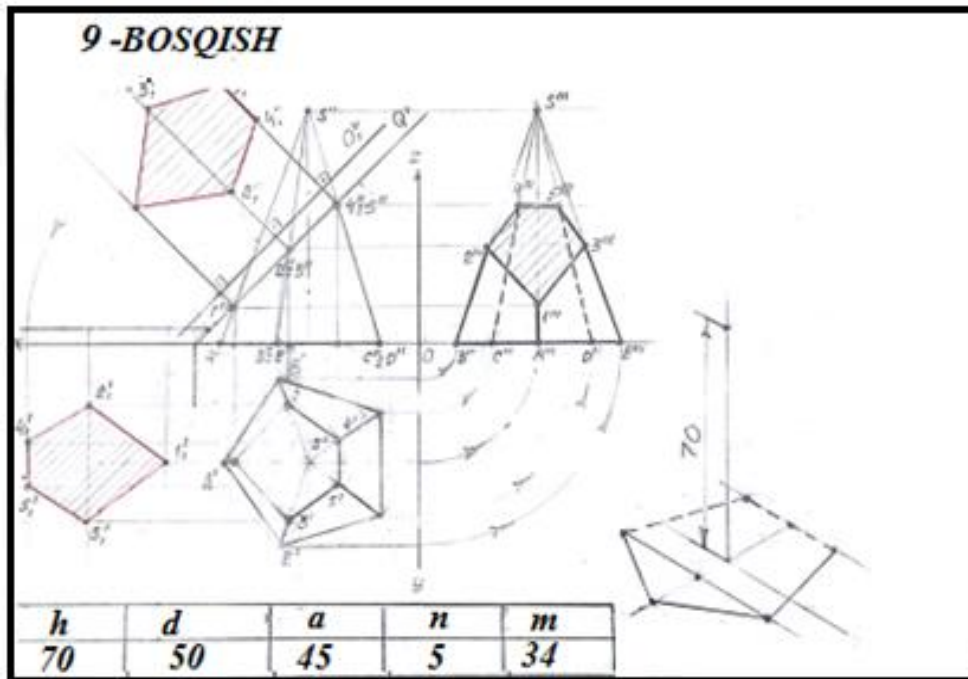
c) Piramidaning izometrik proeksiyasini chizish uchun markaziy o'q chizig'i chizilib berilgan R da aylana chiziladi (X,Y,Z) o'qlar orasidagi masofa 120° ni tashkil etadi.



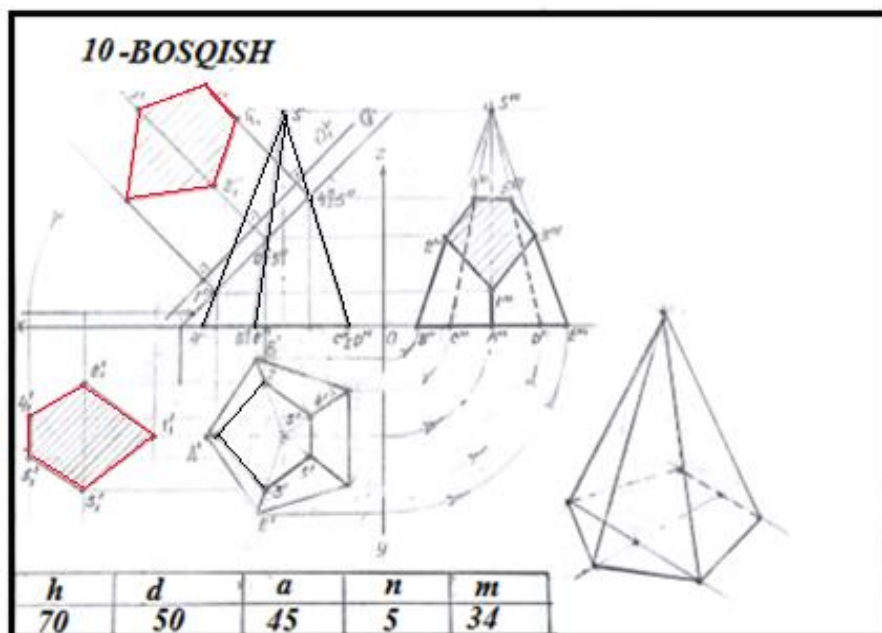
8-BOSQICH: Piramidaning (H) tekisligidagi (A', B', C', D', E') nuqtalar izometrik proyeksiya o'qiga chizmada ko'rsatilganidek o'qlar bo'yicha o'lchab qo'yiladi.



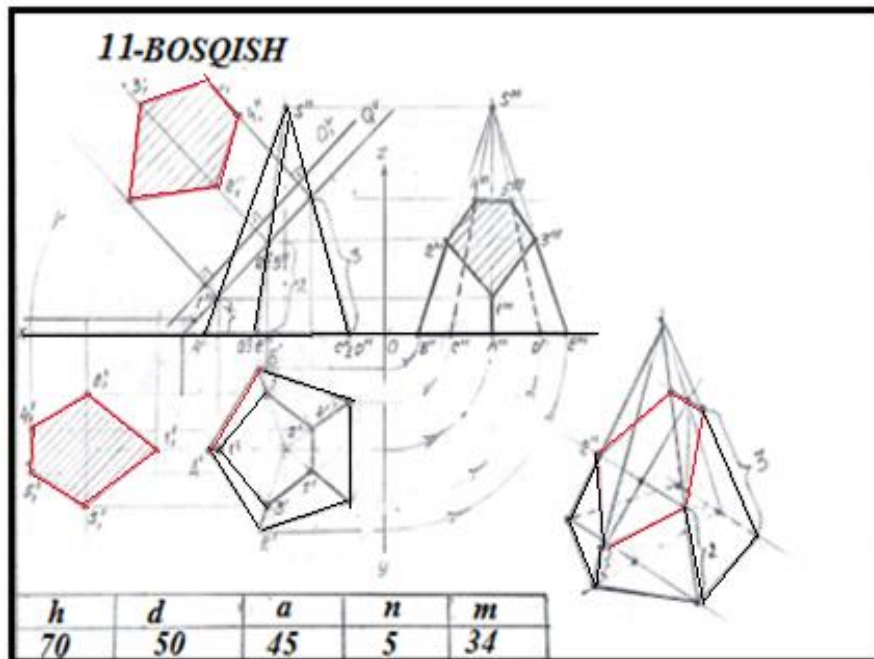
9-BOSQICH: Izometrik proeksiyada (A',B',C',D',E') nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va piramida asosining markazidan Z o'qiga, OX o'qidan (S'') nuqtagacha yani piramidaning balandligi chizmada ko'rsatilgandek qo'yiladi.



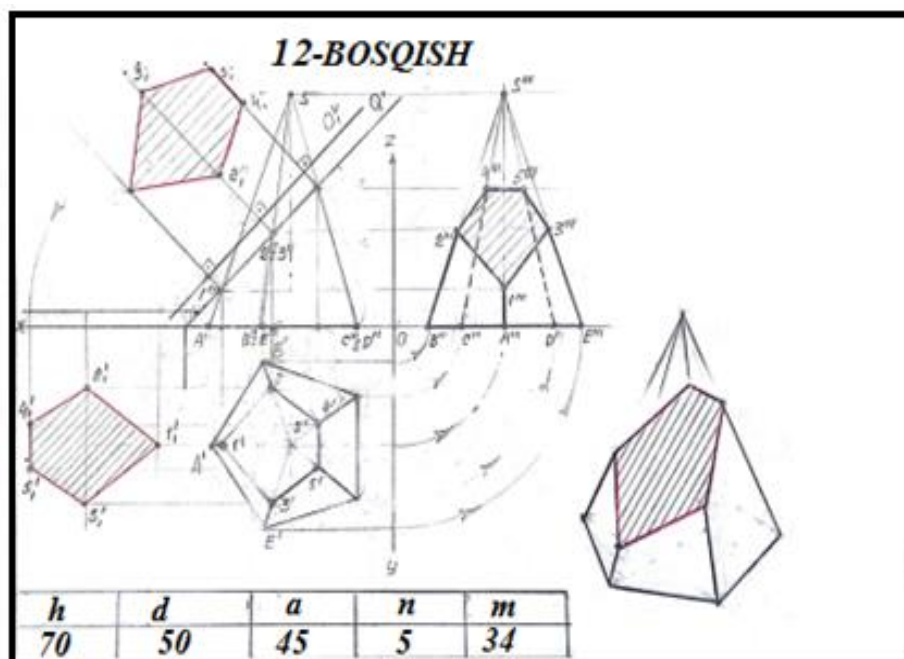
10-BOSQICH: Izometrik proyeksiyada (A',B',C',D',E') piramida asosidagi nuqtalar, piramidaning (S) uchi bilan tutashtiriladi natijada piramidaning izometrik proeksiyasi hosil bo'ladi.



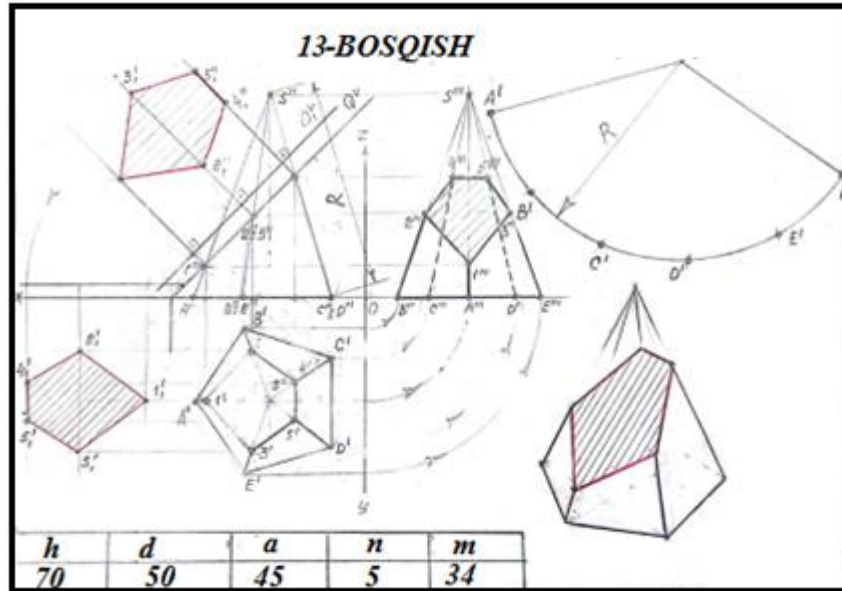
11-BOSQICH: Izometrik proyeksiyada kesim yuzasi nuqtalarini topish uchun V tekisligi OX o'qidan ($1''$, $2''=3''$, $4''=5''$) nuqtalar o'lchab olinib izometrik proeksiya asosidagi (A' , B' , C' , D' , E') nuqtalaridan o'lchab chizmada ko'rsatilganidek o'lchab qo'yiladi va ($1''$, $2''$, $3''$, $4''$, $5''$) nuqtalar o'zaro tutashtiriladi.



12-BOSQICH: Chizilgan izometrik proyeksiyadagi ortiqcha chiziqlar o'chirilib, piramidaning kesim yuzasi va boshqa ko'rinadigan chiziqlari asosiy tutash chiziqda qalinlashtirib chiziladi hamda kesim yuzasi shtrixlash qoidasi asosida shtrixlanadi.

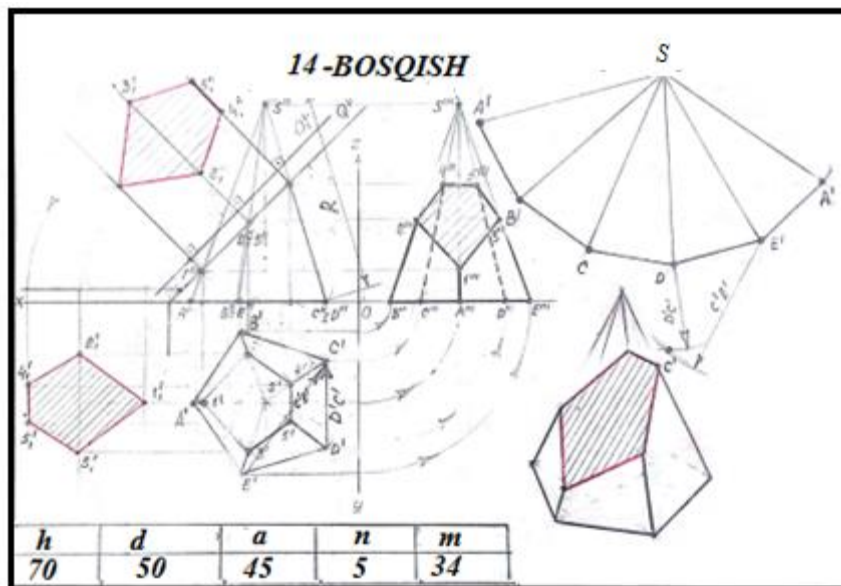


13-BOSQICH: Piramidaning yoyilmasini bajarish uchun V proyeksiya tekisligida joylashgan ($C''=D''$) dan (S'') gacha masofa R ni o'lchab formatning bo'sh joyigan R bo'yicha yoy chizib olinadi va chizilgan yoyga yoyning bir tomonidan nuqta belgilab (A',B',C',D',E') oraliq masofalari o'lchab qo'yiladi.

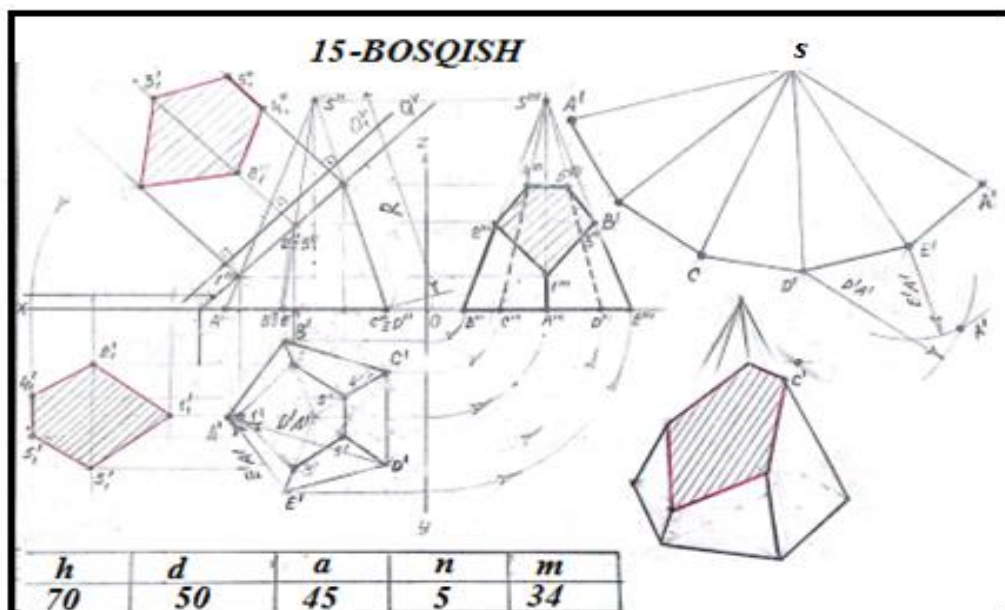


14-BOSQICH: a) Piramida yoyilmasining yoy chizig'idagi nuqtalari (A',B',C',D',E') piramidaning S uchi bilan tutashtiriladi.

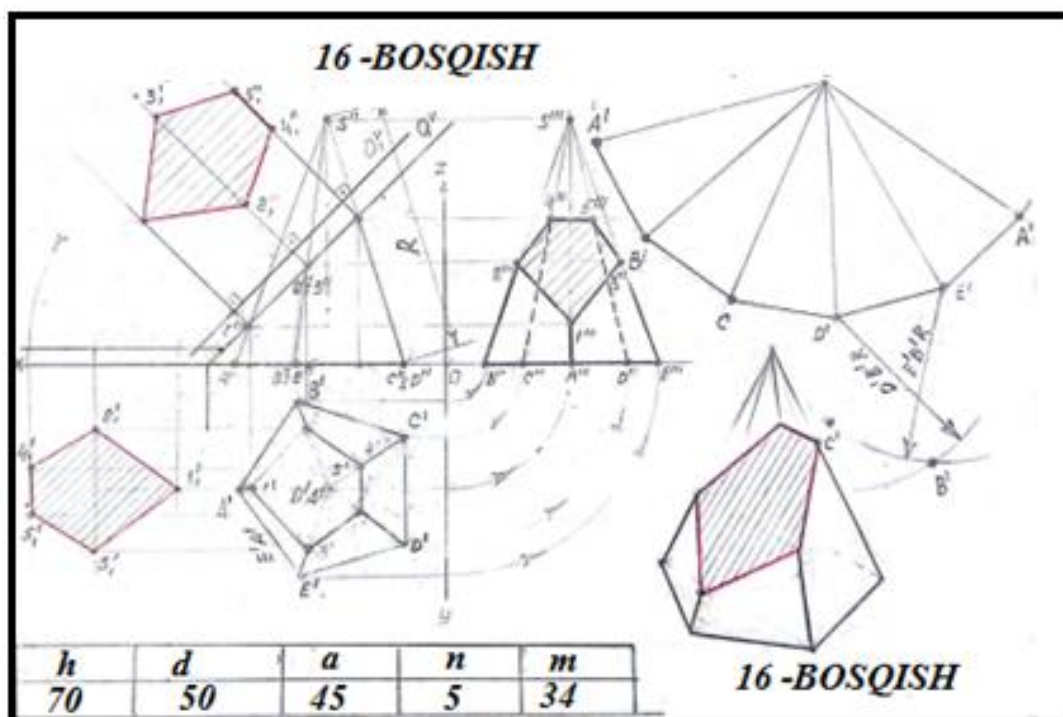
b) Piramida yoyilmasining besh burchakli asosini toppish uchun (D',E') nuqtalari orqali chizmadagi ikkita R lar orqali topamiz.



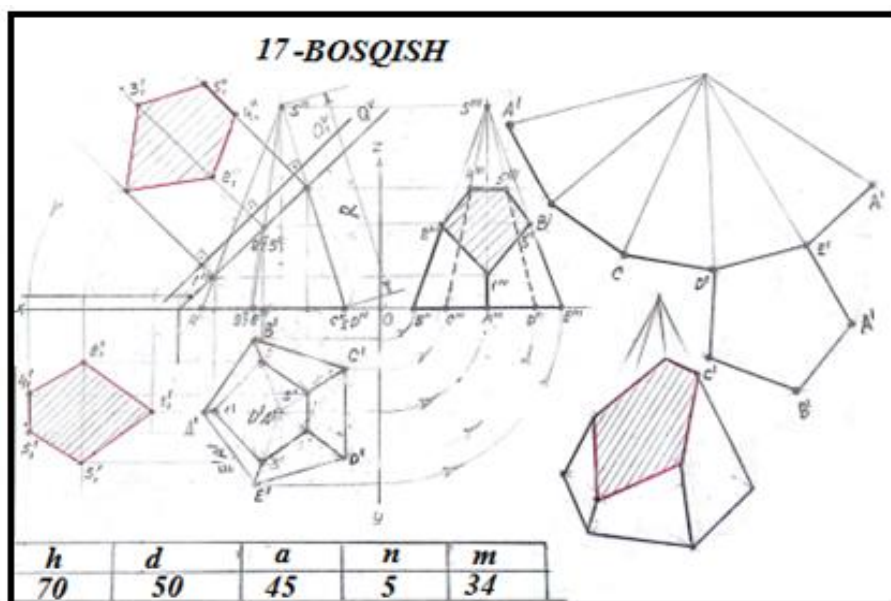
15-BOSQICH: Piramida yoyilmasi besh burchakli asosidagi qolgan nuqtalar cizmadagi piramida asosi markazidan ABCDE nuqtalargacha bo‘lgan radiuslarni qo‘yish yordamida topiladi.



16-BOSQICH: Piramida yoyilmasi besh burchakli asosidagi qolgan bitta nuqtasi ham 15-bosqich bo‘yicha topiladi.



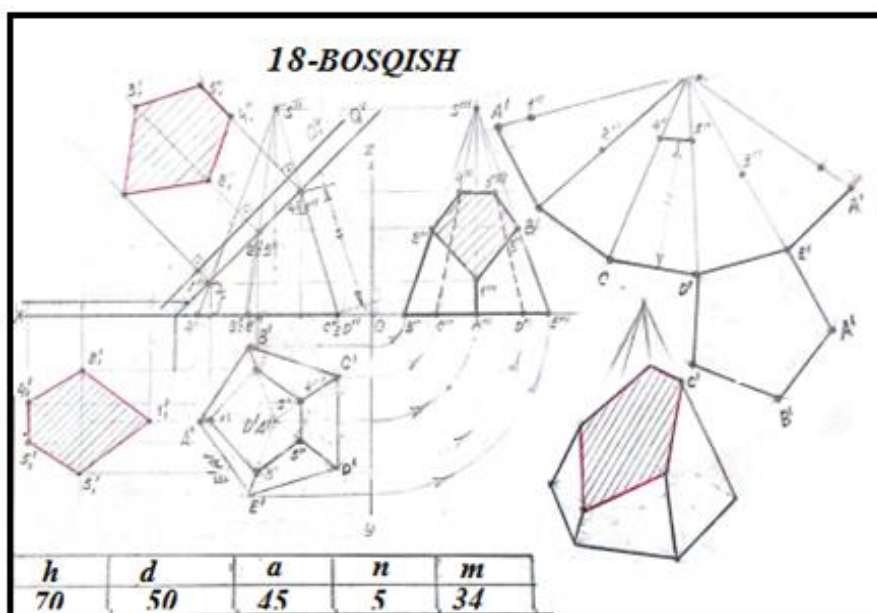
17-BOSQICH: Piramida yoyilmasi besh burchak asosidagi (A',B',C',D',E') nuqtalari tutashtiriladi



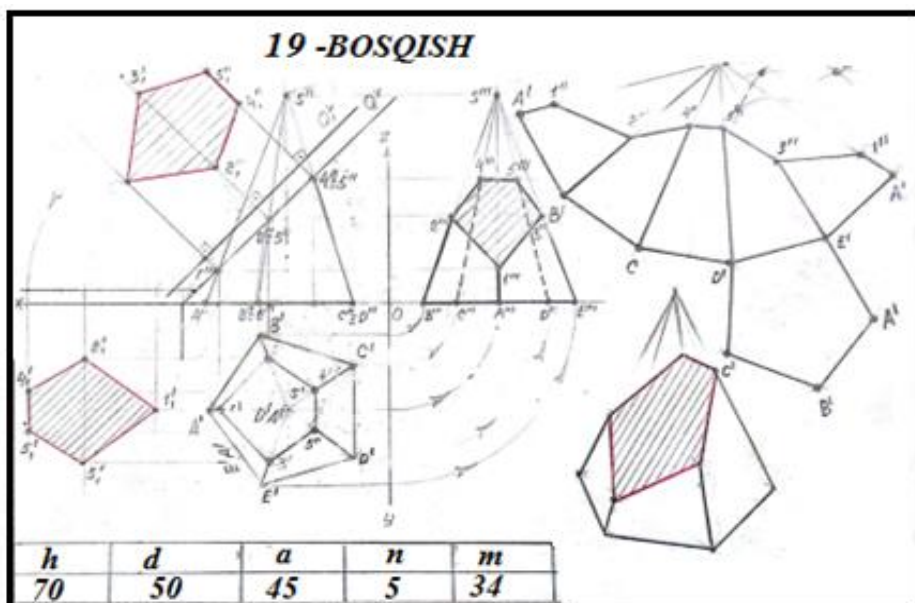
18-BOSQICH: a) Piramida yoyilmasiga kesim yuzasini chizish uchun V tekisligidagi (A'') nuqtadan ($1''$) nuqtagacha o'lchab piramida yoyilmasidagi (A',S') chizig'ining (A') uchidan o'lchab ($1''$) nuqta qo'yiladi va ikkinchi tomonidagi (A',S') tomoniga ham shu ($1''$) nuqta o'lchami qo'yiladi.

b) (B'',E'') nuqtadan ($2''=3''$) masofasi o'lchab olinib yoyilmadagi (B',S') chizig'idagi (B') uchidan o'lchab ($2''$) nuqta qo'yiladi va shu o'lcham, (E',S') chizig'ining (E') nuqtasidan ($3''$) nuqta o'lchab qoyiladi,

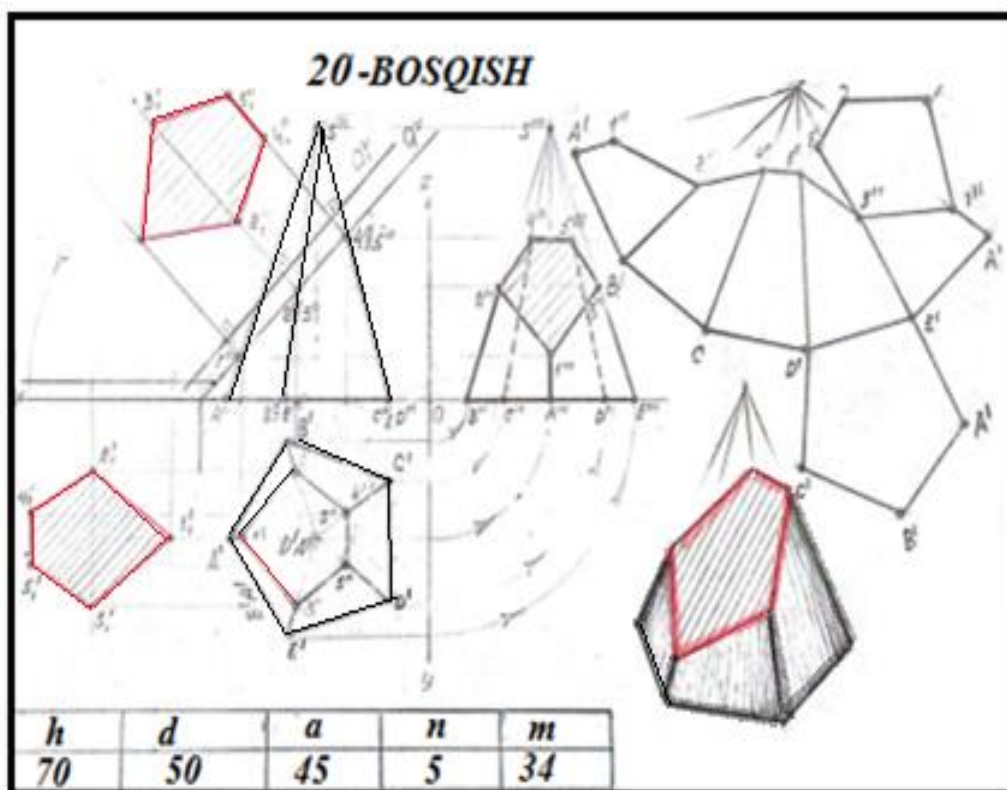
c) ($C''=D''$) nuqtadan ($4''=5''$) masofasi o'lchab olinib yoyilmadagi, (C', S') chizig'idagi (C') uchidan o'lchab ($4''$) nuqta qo'yiladi va shu o'lcham, (D',S') chizig'ining (D') nuqtasidan ($5''$) nuqta o'lchab qoyiladi.



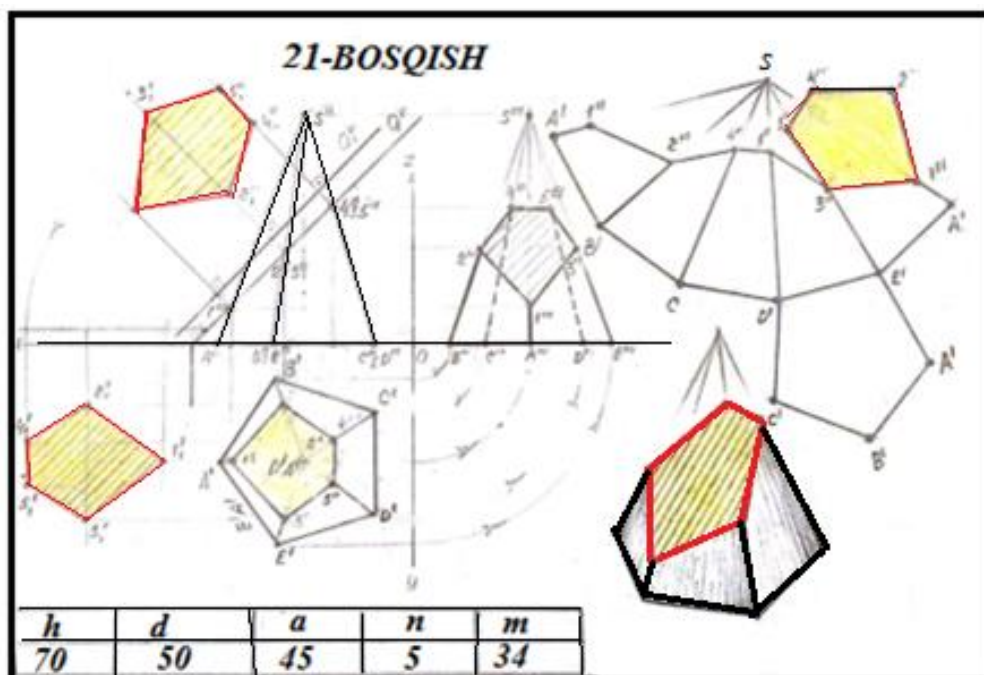
19-BOSQICH: Piramida yoyilmasidagi kesim yuza chiziqlari (1",2",3"4"5"va 1") nuqtalar o‘zaro tutashtiriladi



20-BOSQICH: Piramida kesim yuzasining haqiqiy kattaligidan o‘lchab olinib piramida yoyilmasining (1",2",3",4",5") nuqtalarini o‘lchab qo‘yamiz va topilgan nuqtalari tutashtiriladi.



21-BOSQICH: Piramidaning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesilishi, kesim yuzasining haqiqiy kattaligi, izometrik proyeksiyasi va yoyilmasining bajarilishi tugatilib chizmaga ishlov berib taxt qilinadi.



8-TOPSHIRIQ: Ko'pyoqlik sirt prizmaning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Ta'rif. Yon yoqlari to'rt burchaklardan va asosi ko'p burchakdan iborat bo'lgan ko'pyoqlik prizma deyiladi.

Prizmaning barcha qirralarini kesuvchi parallel tekisliklarda hosil bo'lgan ko'pburchaklar prizmaning asoslari deb ataladi. Yon qirralari asosiga nisbatan og'ma yoki perpendikulyar bo'lsa, prizma ham mos ravishda og'ma yoki to'g'ri prizma deb ataladi. Asosi muntazam ko'pburchak bo'lgan prizma, muntazam prizma deb yuritiladi.

Asoslari o'zaro parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan va yon yoqlari esa asos uchlaridan o'tuvchi uchburchaklar va trapetsiyalardan iborat bo'lgan ko'pyoqlik prizmatoid deyiladi. Muntazam qavariq ko'pyoqliklar o'zaro teng bir xil muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga, o'zaro teng ikki yoqli burchaklarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'ladi. Bu ko'pyoqliklar asosan besh xil bo'lib Platon jismlari deb yuritiladi.

Ko'pyoqliklarning muhim xossalaridan birini Eyler teoremasini quyidagicha bayon etgan: **Eyler teoremasi.** Har qanday qavariq ko'pyoqlikda yoqlar bilan uchlar sonining yig'indisidan qirralar sonining ayirmasi ikkiga teng bo'ladi (ya'ni $YO+U-Q=2$)

Yon yoqlari turli rasmdagi muntazam ko'pburchaklardan iborat bo'lgan ko'pyoqlikni yarim muntazam ko'pyoqlik deb yuritiladi. Bu ko'pyoqliklar 18 xil bo'lib, ular Arximed jismlari deb yuritiladi.

Ko'pyoqliklar texnikada turli ko'rinishdagi mashina detallari, ko'pyoqli linzalar yasashda, hamda arxitektura va qurilish ishlarida keng ishlatiladi. Masalan, devor va poydevor bloklari, tom, ko'priklarning temir-beton panellari va inshootning boshqa qismlari ko'pyoqliklardan iborat bo'ladi. Ko'pyoqliklardan yana «geodezik» gumbazlar yasashda, keng oraliqli binolarni ustunsiz yopishda keng foydalaniladi. Qadimiy binolarda esa gumbaz, gumbaz osti, bino gumbazidan prizmatik qismiga o'tish joylarida bezak-ornament sifatida ham qo'llanilgan.

Ko'pyoqliklarning tekislik bilan kesishishi.

Ko'pyoqliklar tekislik bilan kesilganda kesimda ko'pburchak hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'pburchakning uchlari, ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtalari bo'ladi. Kesimning tomonlari esa ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chiziqlari bo'ladi. Ko'pyoqlikning tekislik bilan kesilgan qismini quyidagi uch usul bilan yasash mumkin:

- kesim tomonlarini, ya'ni ko'pyoqlik yoqlarining kesuvchi tekislik bilan kesishish chizig'ini, yasash usuli.

- kesim uchlari, ya'ni ko'pyoqlik qirralarining kesuvchi tekislik bilan kesishgan nuqtasini yasash usuli.

- aralash usul, bunda yuqoridagi ikkala usuldan foydalaniladi.

Bu usullardan qaysi birini qo'llash ko'pyoqlik va tekislikning chizmada berilishiga qarab tanlanadi.

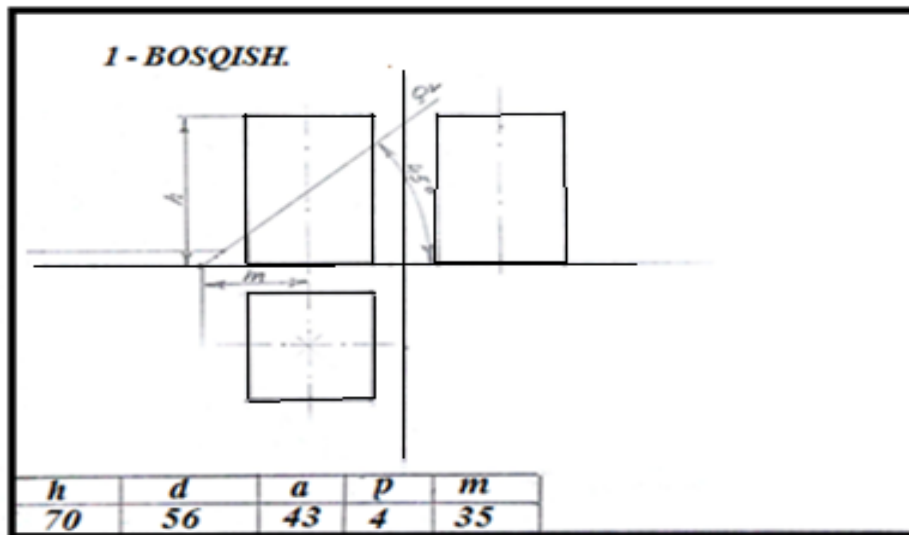
Chizmada berilgan prizmaning tekislik bilan kesishishi kesim yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash izometrik proeksiyasi va kesim yuzasini chizish bosqichma-bosqich chizib krsatilgan

<i>h</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>m</i>
70	56	45°	4	35

1-BOSQICH: a) Ko'p yoqli prizmaning proeksiyalarini chizish uchun H tekisligiga jadvaldagi d56 dan R28 ni o'lchab olib aylana chiziladi, aylanani to'rtga bo'lib olish uchun o'qdan 45° da chiziq ikki tomoniga tog'ri chiziq o'tkaziladi va aylana to'rtga bo'linadi o'tkazilgan to'g'ri chiziq aylananing to'rtta joyida kesadi aylana to'rt bo'lakka bo'linadi va to'rtta nuqta tutashtiriladi.

b) to'rt burchakli prizmaning H proeksiyasi asosida V,W proeksiyasi chizib olinadi.

c) V telisligida OX o'qi prizma asosi markazidan jadvaldagi m=35 mm masofa o'lchab qo'yiladi va topilgan nuqtadan jadvaldagi $\alpha=45^\circ$ transportirda o'lchab Q_v tekisligi o'tkaziladi.

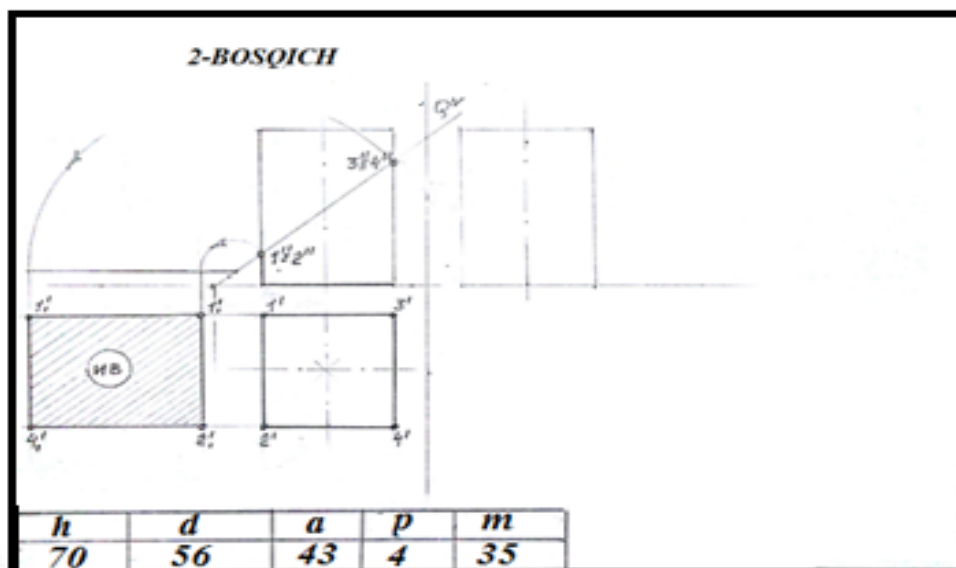


2-BOSQICH: a) V tekisligida o'tkazilgan Q_v tekisligi prizmani (1'',2'') va (3''4'') nuqtalarda kesib o'tadi.

b) V tekisligidagi (1'',2'') va (3''4'') nuqtalardan H tekisligiga $\parallel$ nur chizig'i o'tkazilsa, natijada (1', 2'), va (3',4') nuqtalari topiladi.

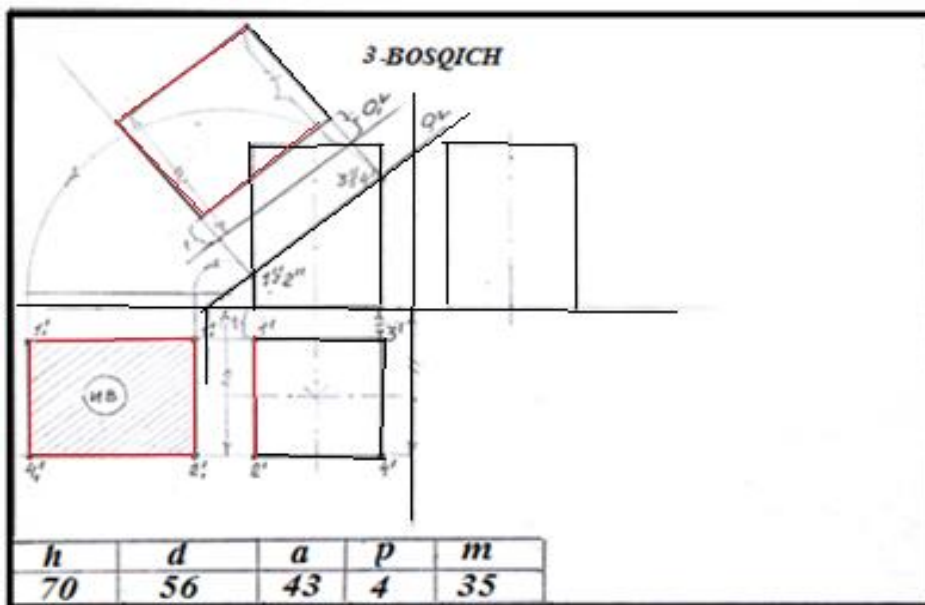
c) V tekisligidagi Q_v' tekisligining OX o'qida kesishgan nuqtasi Q_x aylantirish markazdan (1'',2'') va (3''4'') nuqtalar OX o'qiga $\parallel$ bo'lguncha aylantiriladi, va bu nuqtalardan H tekisligiga $\parallel$ nur chizig'i o'tkaziladi, H tekisligidagi (1', 2'), va (3',4') nuqtalardan OX o'qiga $\parallel$ nur chizig'i chiziladi, natijada (1') nuqta bilan (1'') nuqta kesishib (11') nuqtani, (2') nuqta bilan (2'') nuqta kesishib (21') nuqtani, (3') nuqta bilan (3'') nuqta kesishib (31') nuqtani, (4') nuqta bilan (4'') nuqta kesishib (41') nuqtalari topiladi.

d) (11'),(21'),(31'),(41') nuqtalari o'zaro tutashtiriladi, natijada to'rt burchakli prizmaning kesim yuzasi haqiqiy kattaligi topiladi va kesim yuzasiga kesim yuzasining HK belgisi qo'yilib, yuza 45° da ingichka tutash chiziqlar shtrixlanadi

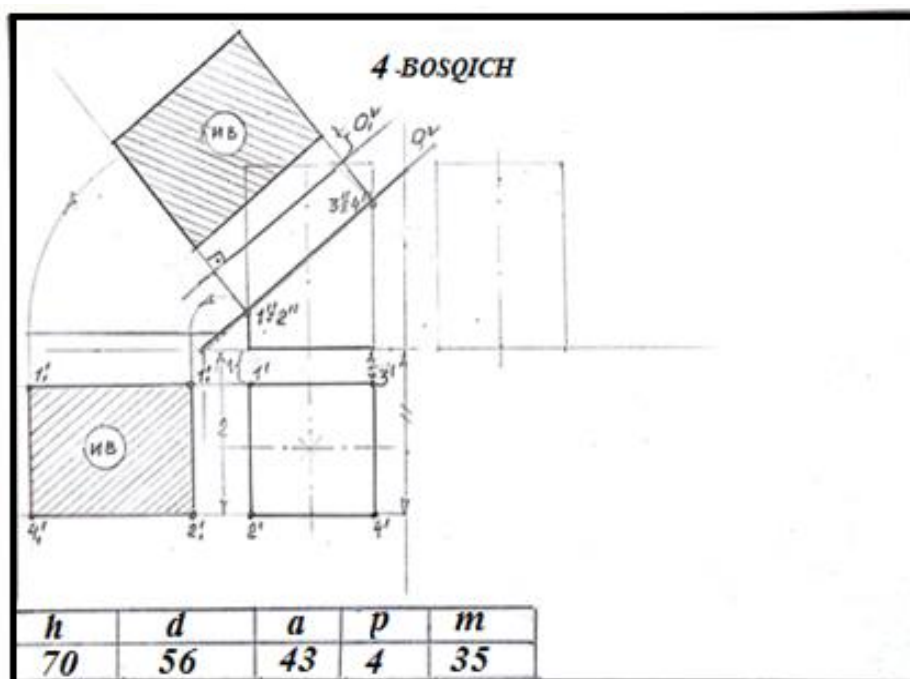


3-BOSQICH: a) V tekisligida prizma kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun Q_v' tekisligidan ma'lum masofa qoldirilib $\parallel Q_v''$ tekisligi o'tkaziladi.

b) Q_v'' tekisligidagi (1'',2'') va (3''4'') nuqtalaridan $\perp$ nur chizig'I o'tkaziladi H tekisligida OX o'qidan (1') (2') nuqtalarning masofasi o'lchab olinib Q_v'' tekisligidan alohida- alohida o'lchab (11') (21') nuqtalar topiladi va OX o'qidan (3') (4') masofalar o'lchanib olinib Q_v'' tekisligidan alohida- alohida o'lchab (31') (41') nuqtalari ham topiladi, topilgan (11') (21') (31') (41') nuqtalar o'zaro tutashtiriladi.



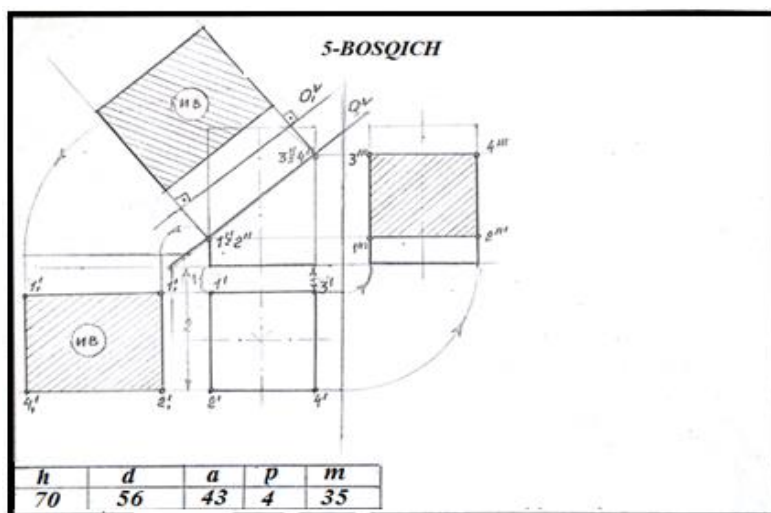
4-BOSQICH: H tekisligidagi to'rt burchakli prizmaning kesim yuzasi haqiqiy kattaligi topiladi va kesim yuzasiga HK haqiqiy kattalik belgisi qo'yilib 45° da ingichka tutash chiziq bilan shtrixlanadi.



5-BOSQICH: a) Prizmaning W tekisligidagi yon ko‘rinishining kesim yuzasini topish uchun V tekisligidan (A', B', C', D', E') nuqtalarni O_y o‘qigacha $\perp$ nur chizig‘i chiziladi, O_y da nuqta hosil qiladi bu nuqtalarni koordinata o‘qining 0 markazidan W tekisligi koordinata o‘qigacha aylantirilib prizma asosi topiladi.

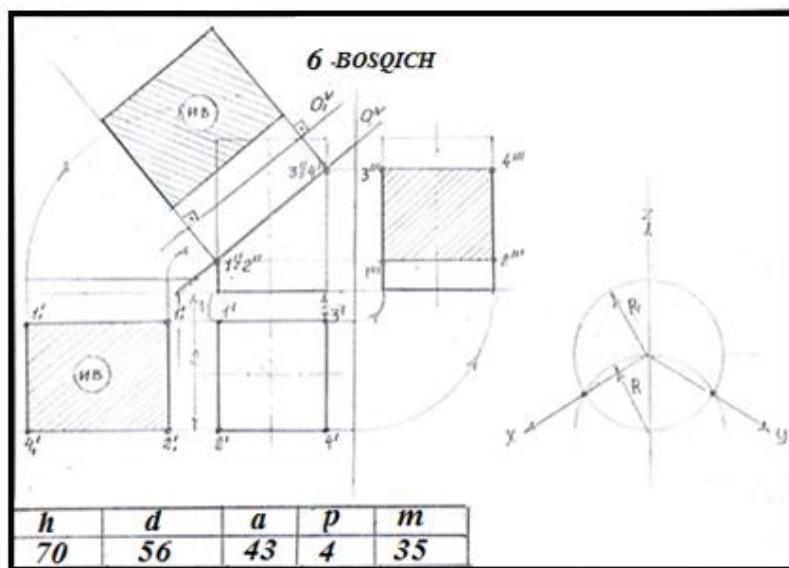
b) Prizmaning W tekisligidagi proyeksiyasi asosi bilan yuqori asos tutashtirilib W yon proyeksiyasi topiladi.

c) Prizmaning W tekisligidagi kesim yuzasini topish uchun, V tekisligidagi ($1'', 2''$) va ($3'' 4''$) nuqtalar O_X o‘qiga $\parallel$ nur chizig‘i o‘tkazilib prizmaning W proyeksiyasida ($1''', 2'''$) va ($3''', 4'''$) nuqtalar topilib o‘zaro tutashtiriladi va kesim yuzasi 45° da ingichka tutash chiziqli bilan shtrixlanadi.

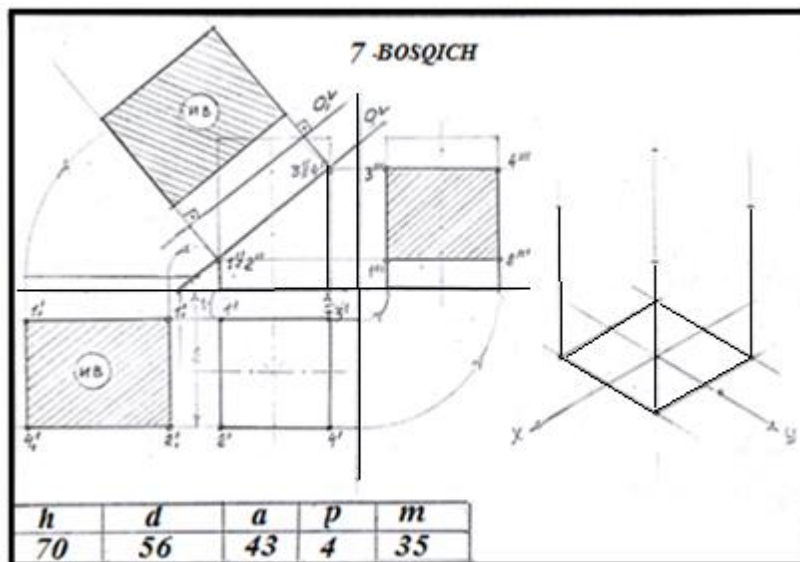


6-BOSQICH: Prizmaning izometrik proeksiyasini chizish uchun markaziy o‘q chizig‘i chizilib berilgan radiusda aylana chiziladi X,Y,Z o‘qlar orasidagi burchaklar 120° dan qilib olinadi.

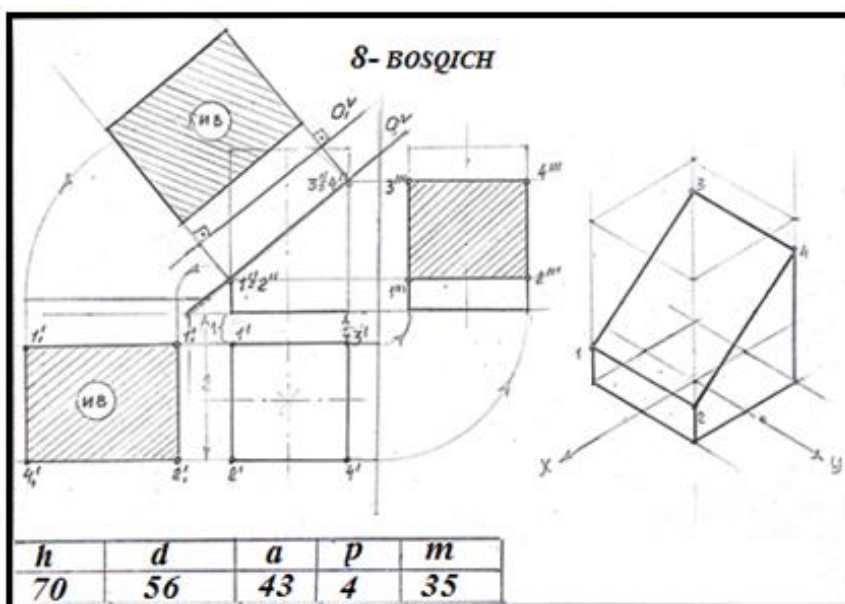
Prizmaning H tekisligidagi (A', B', C', D') nuqtalar izometrik proeksiya o‘qiga chizmada ko‘rsatilganidek koordinata o‘qlariga o‘lchab qo‘yiladi.



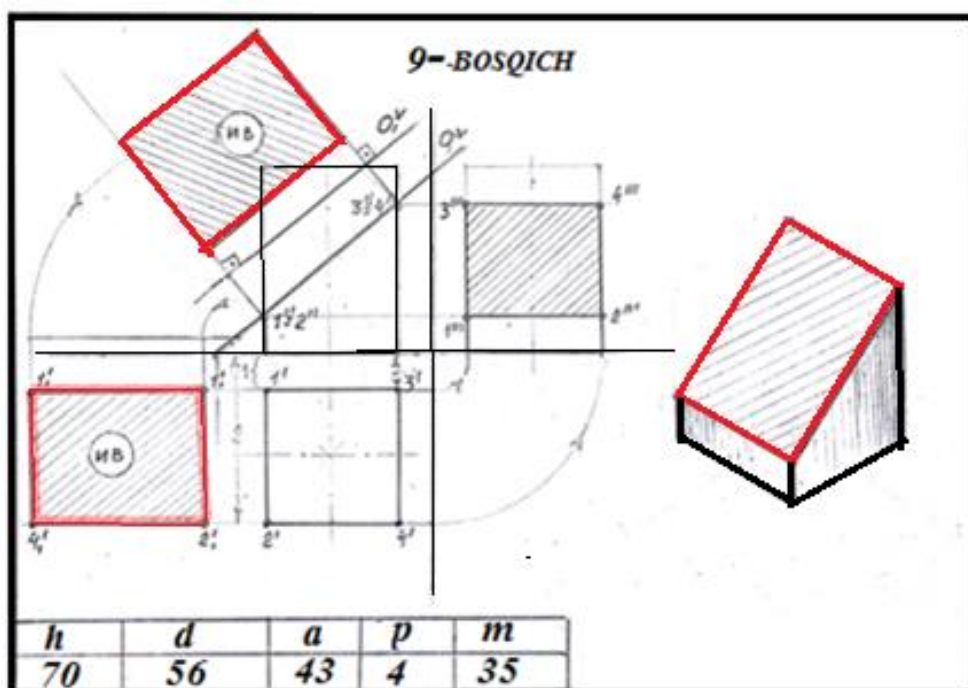
7-BOSQICH: Prizmaning H tekisligidagi (A' , B' , C' , D') nuqtalari izometrik proyeksiya o'qiga chizmada ko'rsatilganidek X, Y, Z o'qlari bo'yicha o'lchab qo'yiladi va asosidagi to'rtta nuqta Z o'qiga $\parallel$ chizilib V tekisligidagi prizmaning balandligi h masofa o'lchab qo'yiladi.



8-BOSQICH: Prizmaning izometrik proeksiyasida kesim yuzasini toppish uchun V tekisligidagi O_x o'qidan ($1''$, $2''$) nuqtalar o'lchab olinib izometrik proyeksiyaga o'lchab qo'yiladi, O_x o'qidan ($3''$, $4''$) nuqtalar o'lchab olinib izometrik proyeksiyaga chizmada ko'rsatilganidek kesim yuzasi tutashtiriladi.



9-BOSQICH: Topilgan kesim yuzasi ingichka tutash chiziq bilan shtrixlanadi, ortiqcha chiziqlar o‘chirib chizmaga ishlov berilib taxt qilinadi.



9-TOPSHIRIQ: Aylanma sirt konusning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishuv yuzasini topish, yoyilmasi va aksonometriyasini yasash.

Doiraviy konus sirtning tekislik bilan kesishishidan hosil bo‘lgan chiziqlar konus kesimlari yoki ikkinchi tartibli chiziqlar deyiladi. Bu chiziqlar oilasiga parabola, (qo‘sh to‘g‘ri chiziq) giperbola, (o‘zaro kesuvchi ikki to‘g‘ri chiziq) ellips (aylana) kiradi. Bu oilaga mansub chiziqlarning hosil bo‘lishi kesuvchi tekislikning konus o‘qiga va uning yasovchilariga nisbatan vaziyatiga bog‘liq bo‘ladi.

Kesuvchi tekislik konusning uchidan o‘tib, yasovchilardan birortasi bilan kesishmasa, u holda kesimda nuqta hosil bo‘ladi.

Kesuvchi tekislik konus o‘qi orqali o‘tsa, kesimda o‘zaro kesuvchi ikki to‘g‘ri chiziq hosil bo‘ladi. tekislik konus o‘qiga perpendikulyar bo‘lib, uning uchidan o‘tmasa, kesimda aylana hosil bo‘ladi.

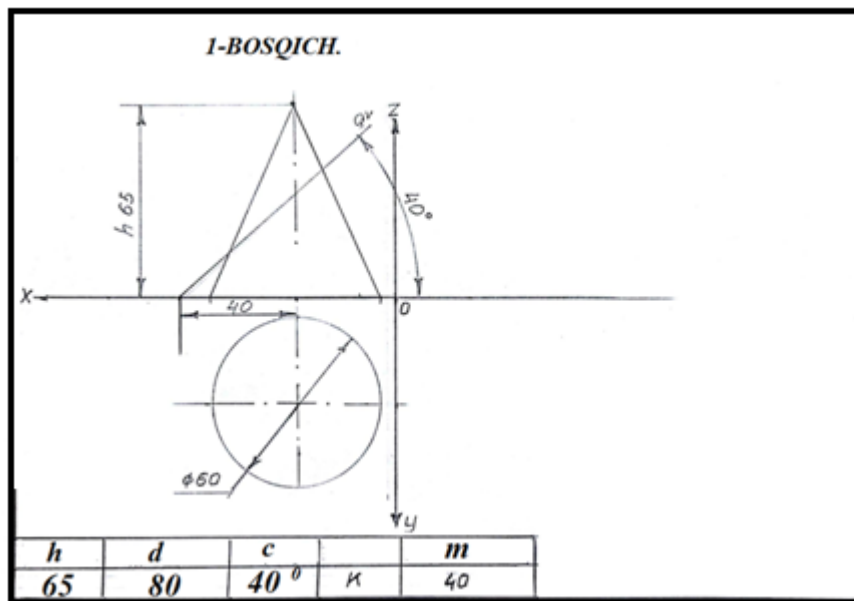
Ta’rif: Aylanma konusning tekislik bilan kesishuvidan hosil bo‘lgan kesimning konus o‘qiga perpendikulyar bo‘lgan tekislikdagi to‘g‘ri burchakli proyeksiyasi 2-tartibli egri chiziq bo‘lib, uning fokuslaridan biri konus uchining shu tekislikdagi proyeksiyasi bo‘ladi. tekislik konus o‘qiga perpendikulyar bo‘lib, uning uchidan o‘tmasa, kesimda aylana hosil bo‘ladi.

h	d	a	n	m
65	80	40°	k	40

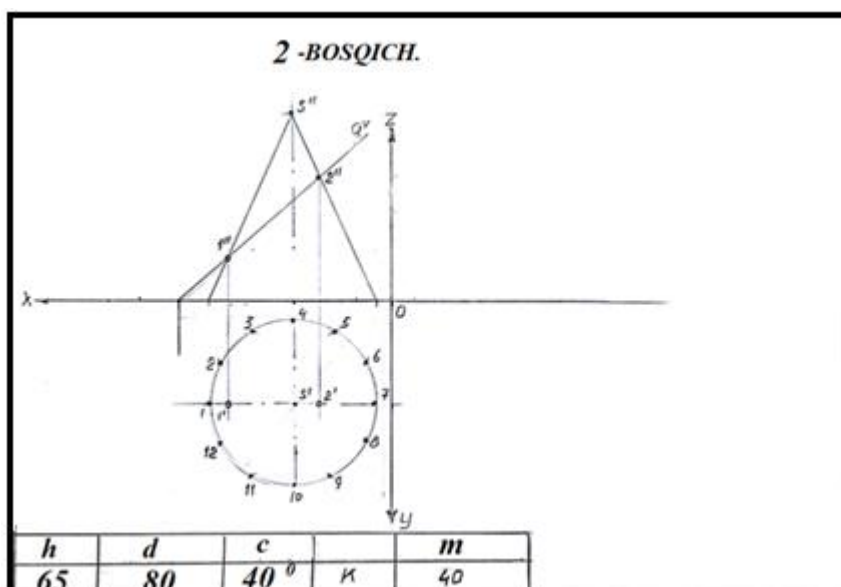
1-BOSQICH: a) Konusning proyeksiyalarini chizish uchun H tekisligiga jadvaldagi $d=80$ dan $R=40$ ni o'lchab aylana chiziladi, aylananing diametri H tekisligida OX o'qiga konus asosining proyeksiyasi topiladi.

b) Konusning balandligi $h=65$ o'lchamni bajarish uchun OX o'qining konus markazidan $h=65$ mm masofa o'lchab qo'yiladi va S'' nuqtasi topiladi va natijada S'' bilan konus asosi tutashtiriladi va konusning V tekislikdagi ko'rinishi uchburchak ko'rinishda bo'ladi.

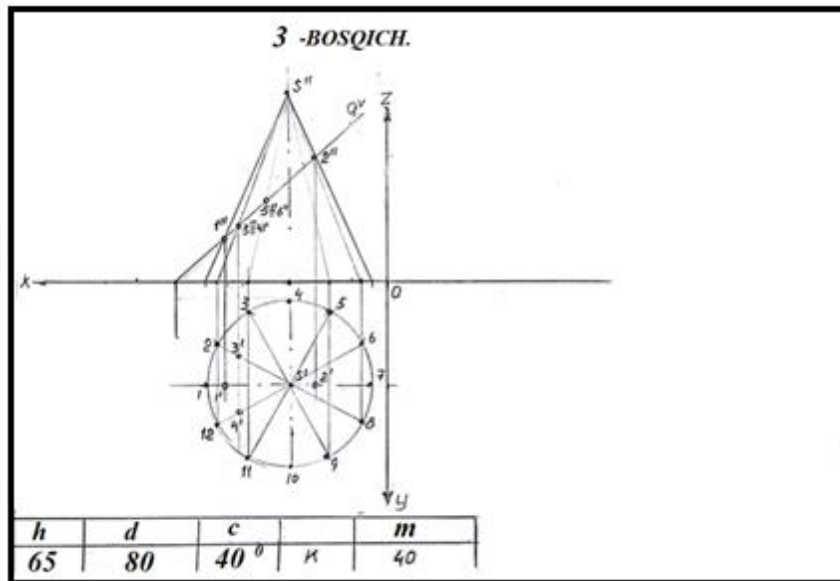
c) H tekisligiga $m=40$ mm OX o'qida konusning markaziy o'qidan o'lchab qo'yiladi, q'yilgan 40 mm nuqtasidan $\alpha=40^\circ$ burchak ostida konusning Q_v' tekislik bilan kesilishi yasiladi.



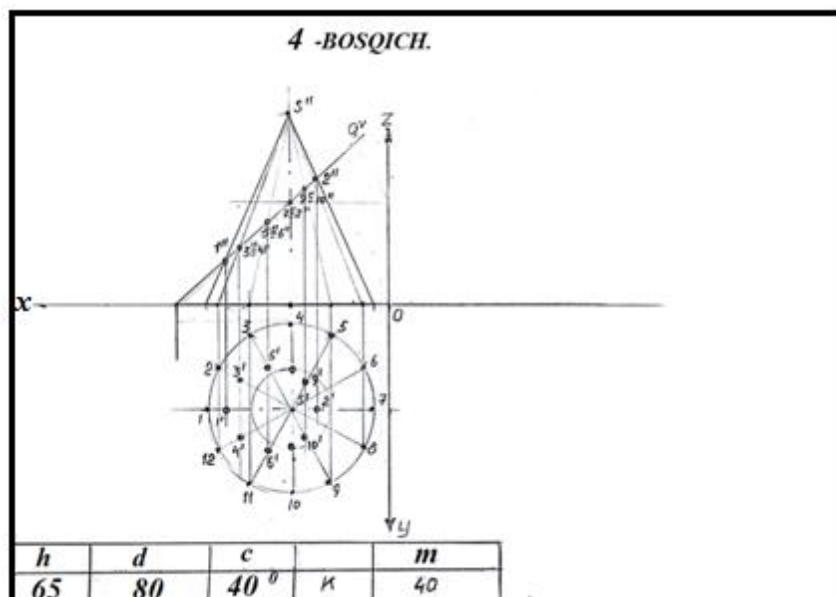
2-BOSQICH: H tekisligida konusning aylanasi teng o'n ikki bo'lakka bo'linadi. Hosil qilingan nuqtalarning har biri (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) nuqtalar bilan belgilanib markazi S' bilan belgilanadi.



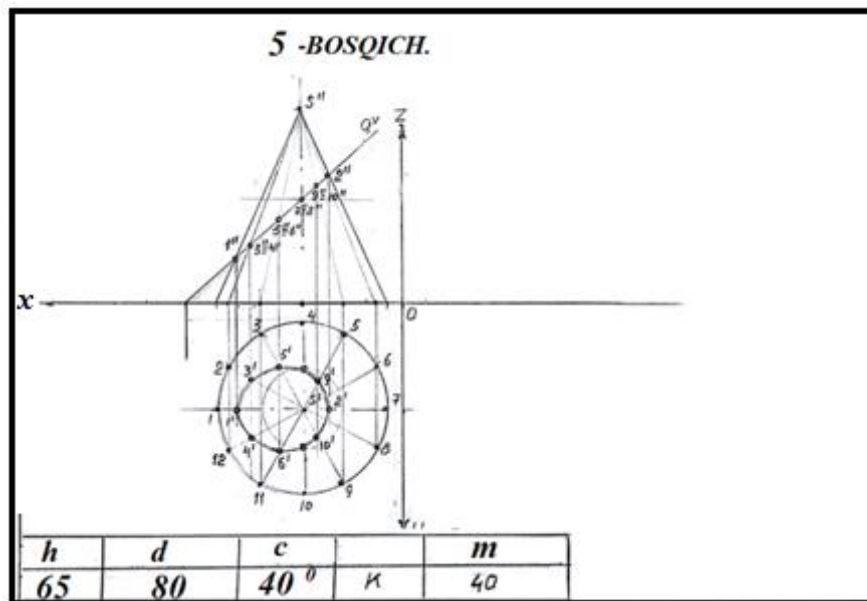
3-BOSQICH: H proyeksiya tekisligidagi konusning (1,) nuqtasi, (2,12) nuqtasi,(3, 11) nuqtasi, (4,10) nuqtasi (5,9) nuqtasi, (6,8) nuqtasi, (7,) nuqtasi (8,12) nuqtasi OX o'qiga konusning asosiga $\perp$ nur chizig'i chizilib, konus asosida nuqtalar topiladi va bu nuqtalarni V tekisligidagi S'' konus uchi bilan tyashtiramiz.



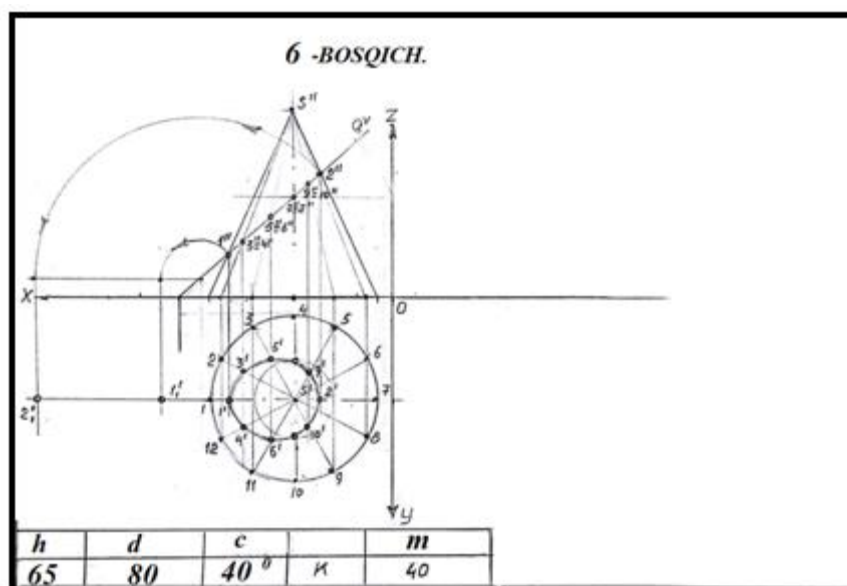
4-BOSQICH: V tekisligidagi S'' konusning uchi bilan tutashtirilgan nuqtalar, Q_v' konusni kecb o'tuvchi tekisligini kesib (1''2'') (3'',4'') (5'',6'') (7'',8'') (9'',10'') (11'',12'') nuqtalari belgilanadi va ushbu nuqtalardan V tekisligiga nur chizig'i chizilib (1'') nuqtasi 1va S' markaziy chiziqni kesib (1') nuqtasi, V tekislikdagi (3'',4'') nuqtasi H tekisligidagi (2, S' va 12, S') chizig'ini kesib (3', 4') nuqtalari topiladi, V tekislikdagi (5'',6'') nuqtasi H tekisligidagi 3, S' va 11, S' chizig'ini kesib (6', 8') nuqtalari topiladi, V tekislikdagi (7'',8'') nuqtasi (H) tekisligidagi (4, S' va 10, S') chizig'ini kesib (7', 8') nuqtalari topiladi, V tekislikdagi (9'',10'') nuqtasi H tekisligidagi (5, S' va 9, S') chizig'ini kesib (9', 10') nuqtalari belgilanadi, V tekislikdagi (2'') nuqtasi H tekisligidagi (7, S') chizig'ini kesib (2') nuqtasi topiladi.



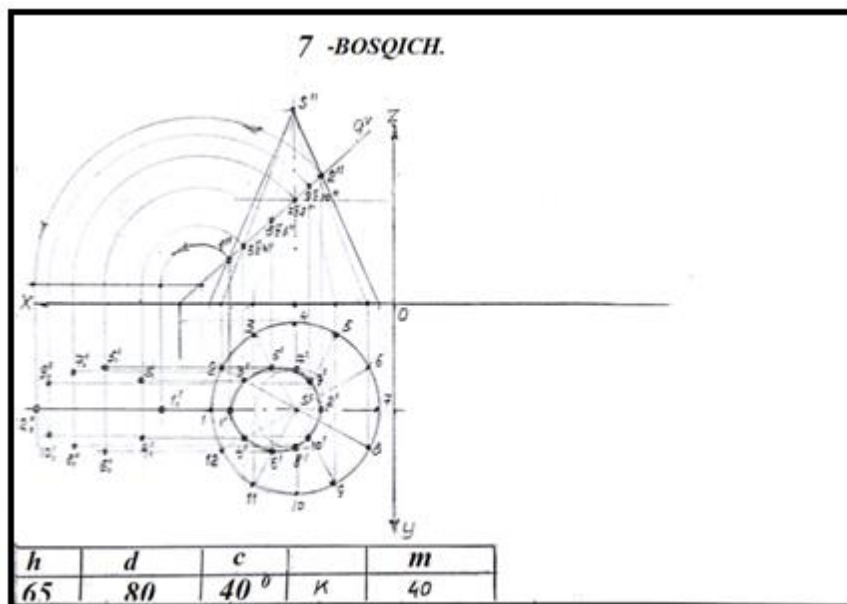
5-BOSQICH: H tekisligidagi ($1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9', 10', 11', 12'$) nuqtalari lekalo chizg'ichi yo'rdamida tutashtirilib konusning Q tekisligi bilan hosil qilgan kesim yuzasi topiladi.



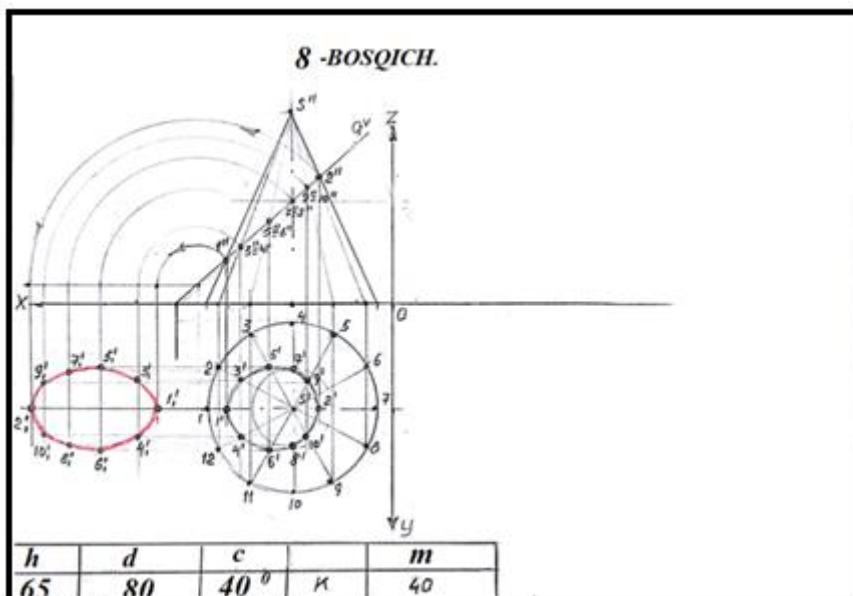
6-BOSQICH: H tekisligidagi konus kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun H tekisligidagi ($1'', 2''$), ($3'', 4''$), ($5'' 6''$), ($7'' 8''$), ($9'', 10''$), ($11'', 12''$) nuqtalarini Q_v' tekisligining OX o'qidagi markaz nuqtasidan OX o'qiga nur chizig'i bilan aylantirilib $\parallel$ holatga keltiramiz va $\parallel$ bo'lgan ($1''$), ($2''$) nuqtalar O_y o'qiga $\parallel$ nur chizig'i chizilib, H tekislikdagi ($1', 2'$) nuqtalar OX o'qiga $\parallel$ nur chizig'i yordamida ($1_1'$) va ($2_1'$) nuqtalar topiladi.



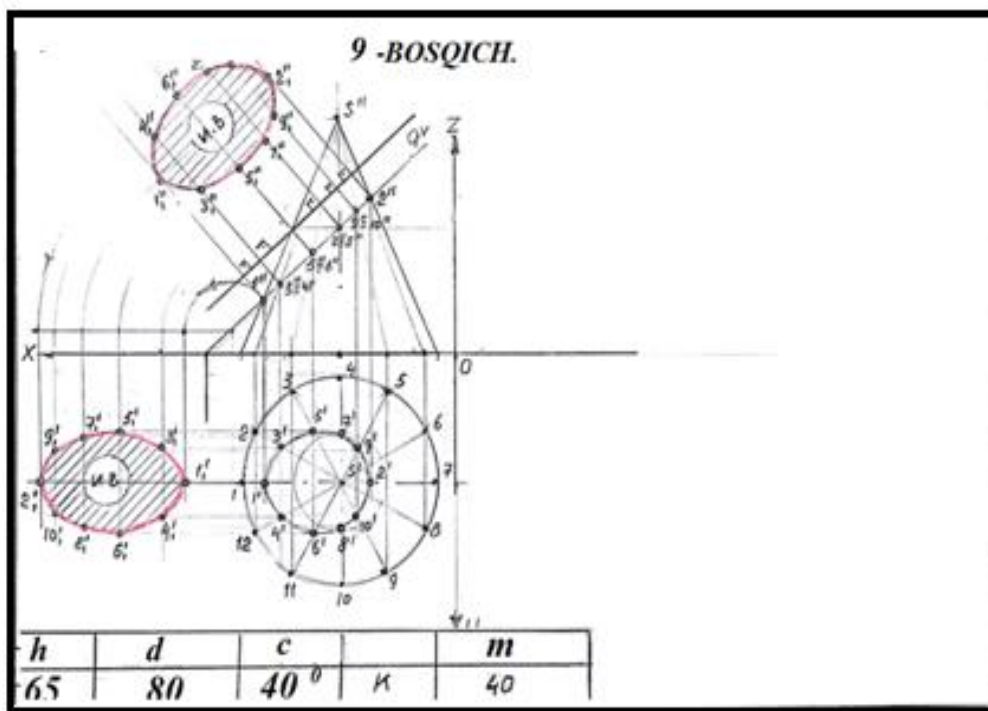
7-BOSQICH: 6-bosqichda bajarilgan ishlar davom ettirilib H tekisligidagi konus kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun H tekisligidagi qolgan $(1'',2''), (3'',4''), (5'',6''), (7'',8''), (9'',10''), (11'',12'')$ nuqtalarini ham Q_v' tekisligining OX o'qidagi markaz nuqtasidan OX o'qiga nur chizig'i bilan aylantirilib $\parallel$ holatga keltiriladi va $\parallel$ bo'lgan $(1'',2''), (3'',4''), (5'',6''), (7'',8''), (9'',10''), (11'',12'')$ nuqtalar O_y o'qiga $\parallel$ nur chizig'i chizilib, H proyeksiya tekislikdagi $(1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9', 10', 11', 12')$ nuqtalar OX o'qiga $\parallel$ nur chizig'i chizilib natijada Q_v' tekislikdagi nuqtalar topiladi,



8-BOSQICH: 7-bosqich davomida H tekisligida topilgan $(1_1', 2_1'), (3_1', 4_1'), (5_1', 6_1'), (7_1', 8_1'), (9_1', 10_1'), (11', 12')$ nuqtalar lekalo chizg'ichi yordamida tutashtirilib, natijada topilgan konus kesim yuzasining haqiqiy kattaligi HK belgilanadi.

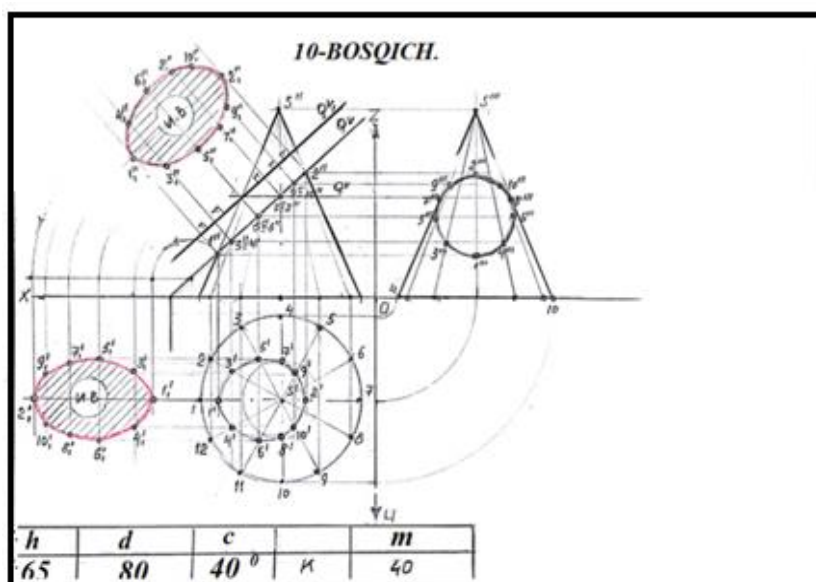


9-BOSQICH: V tekisligida konus kesim yuzasining haqiqiy kattaligini topish uchun Q_v tekisligidan ma'lum masofa qoldirilib $\parallel$ ravishda Q_v' tekisligi o'tkaziladi va $(1'',2''),(3'',4''),(5'',6''),(7'',8''),(9'',10''),(11'',12'')$ nuqtalaridan $(\perp)$ nur chizig'i chiziladi, (OX) o'qidan $(1',2',3',4',5',6',7',8',9',10',11',12')$ nuqtalar masofalari o'lchab Q_v' tekisligidan o'lchab qo'yiladi, va $(11''21''),(31''41''),(71''81''),(91''101''),(11_1'',12_1'')$ nuqtalar topiladi va nuqtalar lekalo chizg'ichida tutashtirilib topilgan kesim yuza konus kesim yuzasining haqiqiy kattaligi KH hisoblanadi.



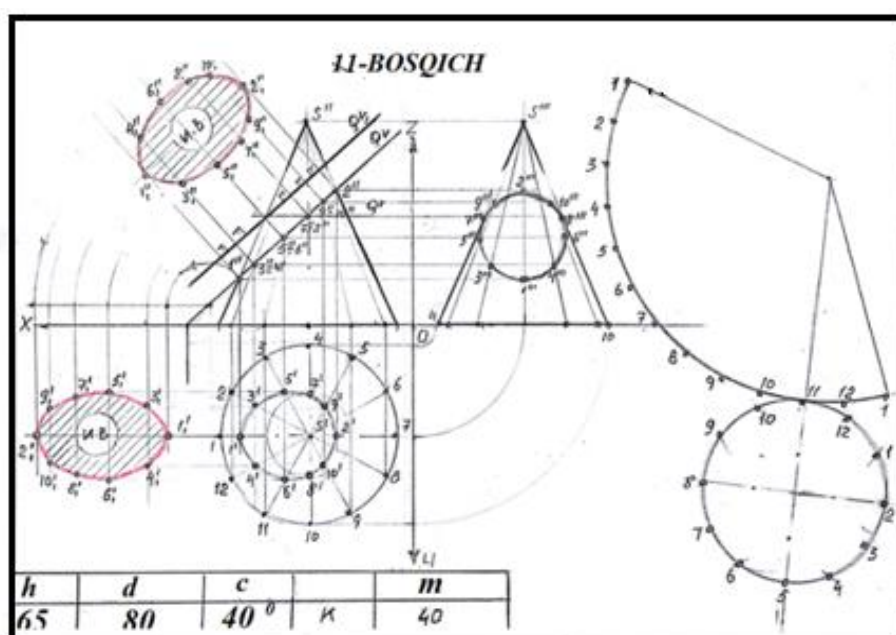
10-BOSQICH: a) W proyeksiya tekisligida profil proyeksiyasini va kesim yuzasini topish uchun H proyeksiya tekislikdagi $(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)$ nuqtalar Ox o'qiga $\parallel$ nur chizig'i O_y o'qigacha chizilib, O_y o'qidan chiqarilgan nuqtalar, koordinata o'qining O markazidan W tekisligiga aylantiriladi, S' nuqta konus markazidan O_z o'qiga $\parallel$ nurlar chiziladi va V tekisligidagi S'' nuqtadan O_x o'qiga $\parallel$ nur chizilib (S''') nuqta topiladi va natijada (S''') nuqta bilan konus asosidagi $(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)$ nuqtalar tutashtirilib konusni yon ko'rinishi hisil qilinadi.

b) W tekisligida konusning kesim yuzasini topish uchun Q_v' tekisligi $(1'',2''),(3'',4''),(5'',6''),(7'',8''),(9'',10''),(11'',12'')$ nuqtalaridan O_y o'qiga $\parallel$ nur chizig'i konusning yon ko'rinishini kesadi, V tekisligidan $(1',2',3',4',5',6',7',8',9',10',11',12')$ nuqtalar yon ko'rinishga aylantirilib olib chiqiladi, natijada bu chiziqlar o'zaro kesishib $(1''',2''',3''',4''',5''',6''',7''',8''',9''',10''',11''',12''')$ nuqtalar lekalo chizg'ichida tutashtirilib natijada konus kesim yuzasi topiladi.



11-BOSQICH: a) Konusning yoyilmasini bajarish uchun (V) tekisligidan yon sirti (R) o'lchami olinib ,formatning bo'sh joyidan (S'') nuqta tanlab yoy chizib olinadi yoyning bir tomonidan (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) nuqtalar oraliq masofasi o'lchanib 12 marta yoy chizig'iga (1) nuqtadan boshlanib (1) nuqttagacha 12 bo'lak o'lchab qo'yiladi.

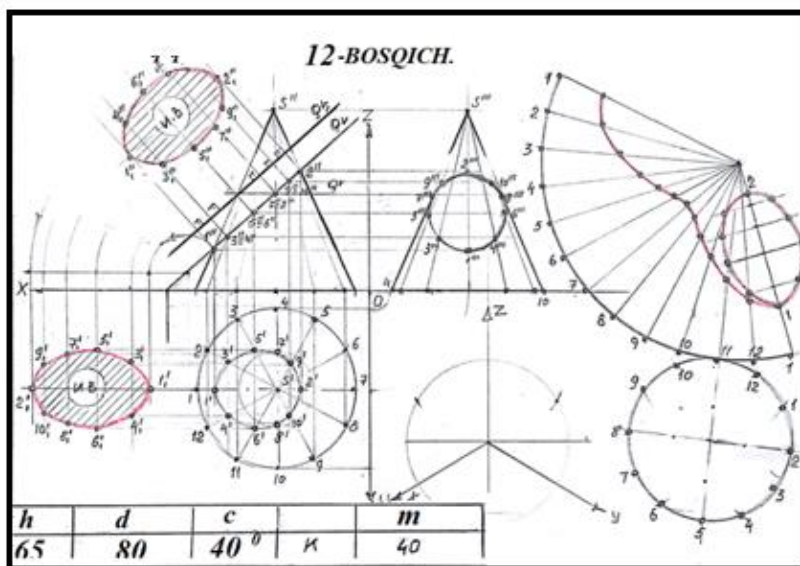
b) Konus asosi yoyilmasida yoyning bitta nuqtasidan: masalan (11) chi nuqtadan (S'') yoyilma uchi bilan to'g'ri ciziq o'tkaziladi, (H) tekisligidagi (S') konusni markaz nuqtasidan aylana (R) o'lchab yoyilmadagi (11) nuqtadan o'lchab qooyiladi va markaz topiladi topilgan nuqtadan nuqtali shtrix punktir chiziqda markaziy o'q chizig'i chiziladi, chizilgan o'q chiziq markazidan konusning ostki asos aylanasi (R) bo'yicha aylana chiziladi va 12 bo'lakkabo'lingan nuqtalar qo'yib chqiladi.



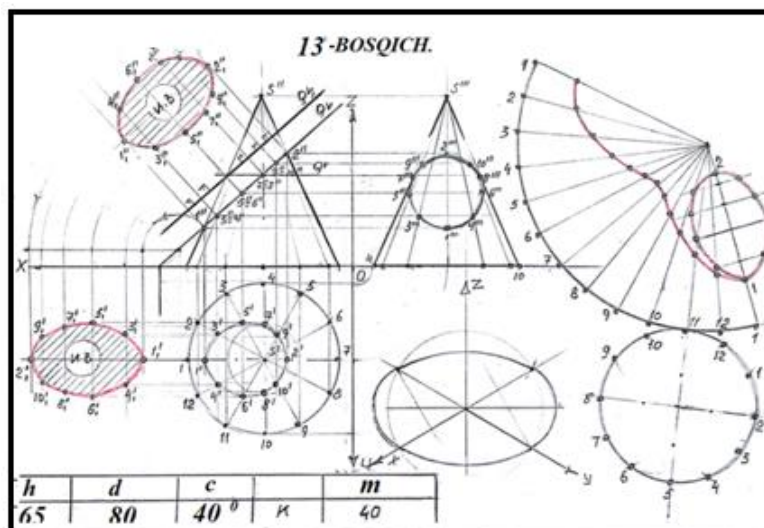
12-BOSQICH: a) Konus yoyilmasi kesim yuzasi chizig`ini toppish uchun konus yoyilmasining (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,) nuqtalaridan (S) uchi bilan tutashtiriladi, (V) tekisligida (OX) o`qidan (1"2"),(3",4"),(5"6"),(7"8"),(9",10"), (11",12") nuqtalar o`lchab olinib, chizilgan konus yoyilmasining tegishli nuqtalariga o`lchab qo`yiladi topilgan nuqtalar lekalo chizg`ichi yo`rdamida tutashniriladi.

b) Konus yoyilmasi kesim yuzasi haqiqiy kattaligini topib yoyilmaga chizish uchun (H) tekisligidagi kesim yuzasining haqiqiy kattaligi (1',2'),(3',4'),(5',6'),(7',8'), (9',10'),(11',12') nuqtalar o`lchab olinib,chizilgan yoyilmaning (1) nuqtasidan (S) uchiga olchab kesim yuza nuqtalari toliq ko`chirib nuqtalari topiladi va , topilgan nuqtalar lekalo chizg`ichi yo`rdamida tutashniriladi.

c) Konusning izometrik proeksiyasini chizish uchun X,Y,Z o`qlari orasidagi masofasi 120° izomerrik proyeksiya o`qi chizib olinadi.

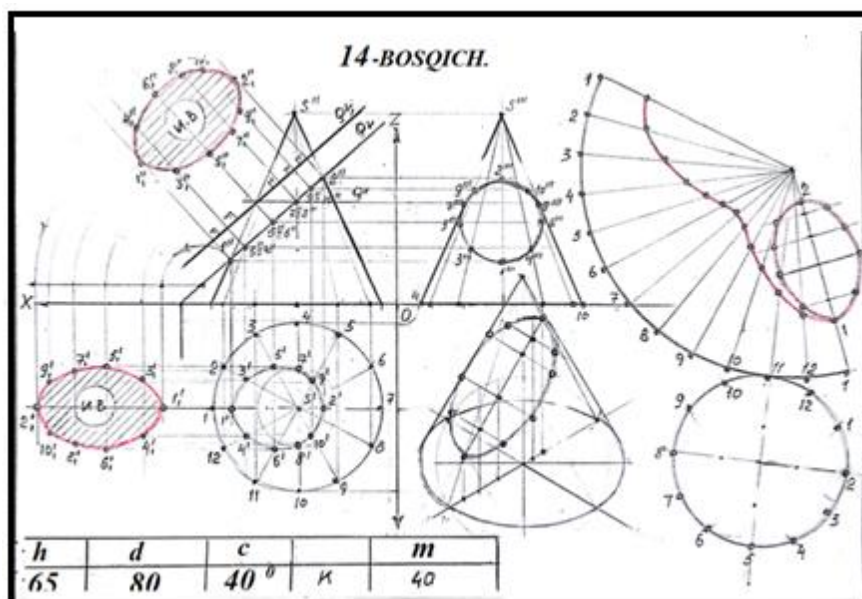


13-BOSQICH: Konusning izometrik proeksiyasini bajarish uchun H tekisligidan konus aylanasi $R=40$ o`lchab olinib,izometrik proeksiya o`qiga $R=40$ da aylana chizilib ustidan ko`rinishli elleps chizish qoidasi asosida ellips chiziladi.

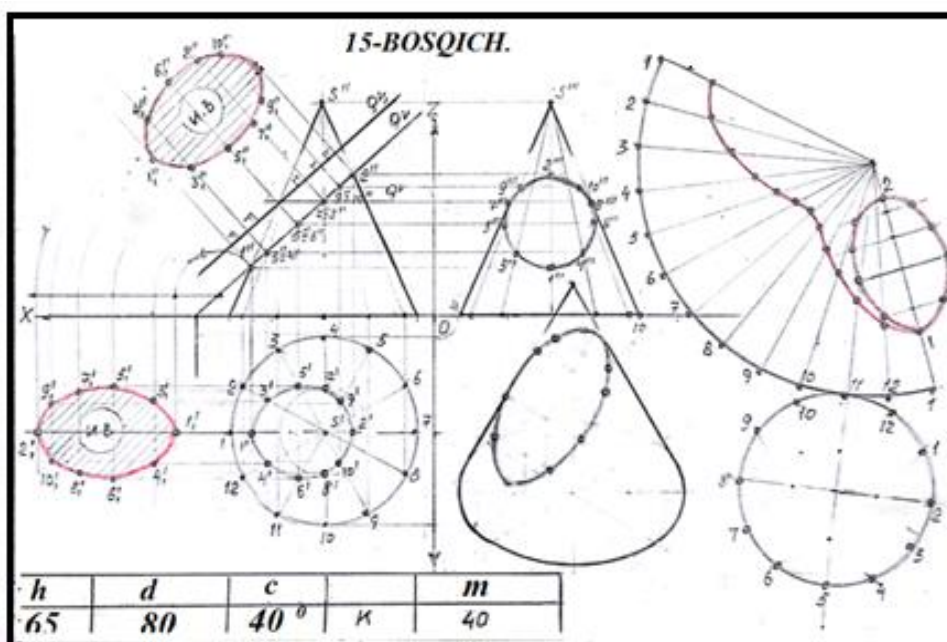


14-BOSQICH: a) Konus izometriyasida chizilgan elleps markazidan konus balandligi 65 mm o'lcham qo'yilib, konusni S uchi bilan ellepsni ikki yon tomonidan urunma o'tkaziladi.

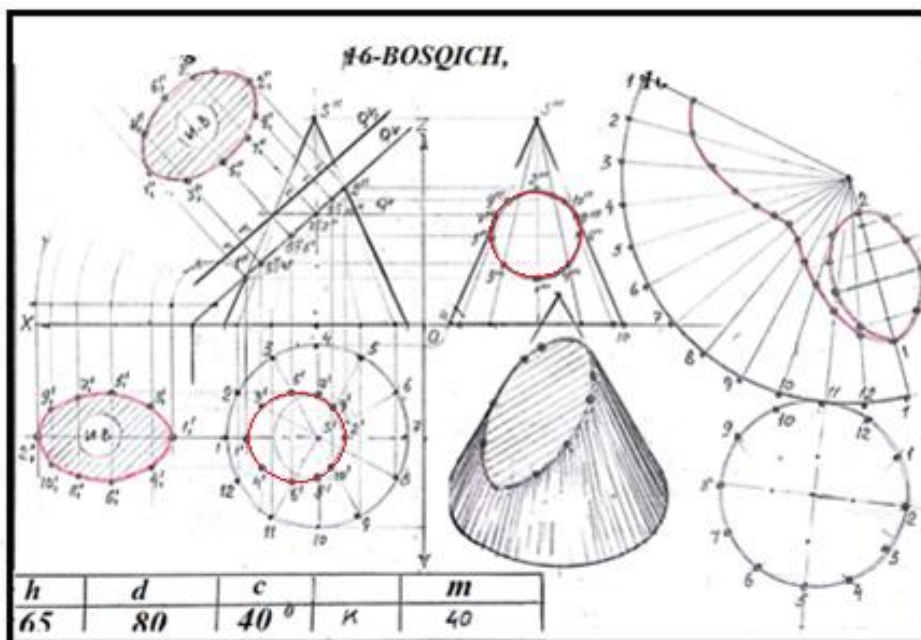
b) Izometrik proeksiyada konusni kesim kesim yuzasini tipish uchun H tekisligidagi (1"2"), (3"4"), (5"6"), (7"8"), (9"10"), (11"12") nuqtalarning matkaz o'lchamari izometrik proyeksiyani X oqiga o'lchab qo'yiladi va (1"2"), (3"4"), (5"6"), (7"8"), (9"10"), (11"12") nuqtalar balandligi alohida har bir nuqtasi uchun o'lchab qo'yilib, bu nuqtalar lekalo chizg'ich yo'rdamida tutashtiriladi.



15-BOSQICH: Konus izometriyasidagi ortiqcha chiziqlar o'chirib, tutash chiziq bilan qalinlashtiriladi va chizmaga ishlov beriladi,



16-BOSQICH: Konusning xususiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishuvi, kesim yuzasining haqiqiy kattaligi, izometrik proeksiyasi va yoyilmasining bajarilishi bo'yicha ortiqcha chiziqlar o'chirib tashlanadi so'ngra chizmaga chiziq turlari asosida ishlov berilib ish yakunlanadi.



9-amaliy mashg'ulot. Muhandislik grafikasi o'quv materiallarining mazmuni. Konstruktorlik hujjatlar. Buyumlar va konstruktorlik xujjatlarining turlari. Chizmalarni taxt qilish.. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish.

Chizma chizish murakkab jarayon hisoblanadi, chiziivchidan sabr toqat va qunt bilan ishlashni talab qiladi. Chizmaning sifati chizuvchining qo'l sezgisiga bog'liq bo'ladi. Chizmalarni toza va chiroyli qilib chizishda, asosan, qo'l sezgisi katta ahamiyatga ega.

Chiziladigan bir xil turdagi chiziqlar bir xil yo'g'onlikda, bir tekis qilib chizilishi lozim. Insonda qo'i sezgisi yaxshi rivojlangan bo'lsa, qo'liga olgan qalamni qog'oz ustida mahorat bilan yurgiza oladi. Insonning qo'l sezgisini tekshirish uchun qalam uchi ingichka qilib chiqariladi (uchlanadi) va chizg'ich yordamida bir nechta chiziq chizish mashq qilinadi. Shunda chizilgan chiziqlarning ko'pchiligi bir xil chiqsa, uning qo'l sezgisi yaxshi rivojlangan hisoblanadi. Ba'zi odamlarning qo'l sezgisi nisbatan rivojlanmagan bo'ladi. Ular qalamning uchi ingichka yoki yo'g'onroq uchlangandan qat'iy nazar, qalamni bir xilda bosib chizishadi. Shunda ingichka uchli qalam uchi sinib ketadi, bu yerda, ingichka uchli qalamni ohistalik bilan bosib chizish lozimligiga ahamiyat berilmaydi. Muntazam ravishda ingichka uchli qalam bilan chizishni mashq qilib turish orqali qo'l harakati sezgisini me'yorlash mumkin. Turli jismoniy mehnat jarayonidan keyin qo'l sezgisi pasayib ketadi. Bunda chizmalarni chizish bir muncha qiyinlashishini ham hisobga olish tavsiya etiladi. Hayotimizda chizmaning o'rni juda kattadir. Hozirgi ishlab chiqarishni chizmalarsiz

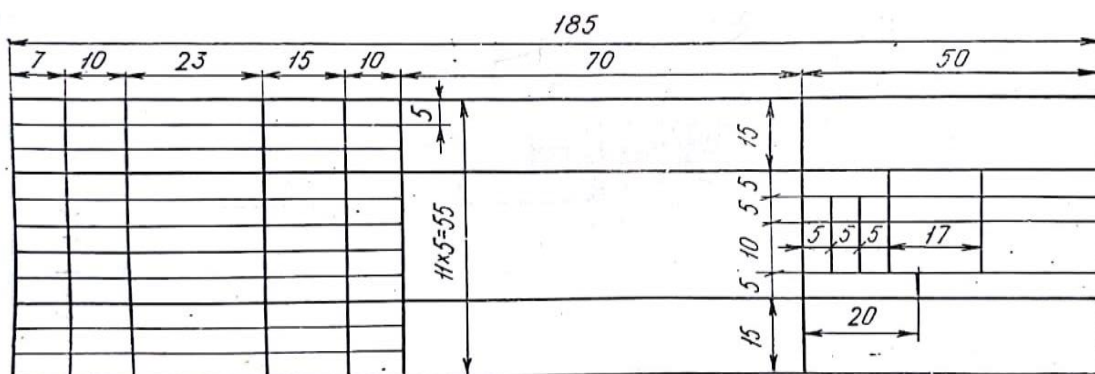
tasavur etib bo'lmaydi. Narsalarni texnikada qabul qilingan tasvirlash usullari ko'p asrlar davomida yaratilgan. Ishlab chiqarishda biror buyumni, masalan, mashina va mexanizmlarning detallarini yasash hamda ularni yig'ish, shuningdek, bino hamda inshootlar qurish uchun ularning chizmalari bo'lishi zarur. Chunki chizmalarsiz buyumlarni yasab bo'lmaydi. Buyumning shaklini va o'lchamlarini tekislikda aniq ko'rsatadigan tasvir ko'mpleks chizma yoki qisqacha qilib chizma deyiladi.

Konstruktorlik hujjatlari turiga asosan chizma va yozma bayonli hujjatlar kiradi. Bu hujjatlar alohida yoki birgalikda buyumning tarkibi, tuzilishi va uni tayyorlash, tekshirish, qabul qilish, ishlatish hamda ta'mirlash haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi va GOST 2.102—68* (STSEV 4768—84)^ bo'yicha detall chizmasi, yig'ish chizmasi, umumiy ko'rinish chizmasi, nazariy chizma, gabarit chizma, o'rnatish chizmasi, chizma, tavsiflash, tushuntirish xati, texnikaviy shartlar va boshqa hujjat turlariga bo'linadi.

Detal chizmasi deb, detalning tasviri va uni tayyorlash, nazorat qilish uchun yetarli bo'lgan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan hujjatlarga aytiladi. Yig'ish chizmasi deb, yig'ma birligining tasviri va uni yig'ish, tekshirish haqdagi ma'lumotlarni ko'rsatuvchi hujjatga aytiladi. Bu chizmaga, shuningdek elektr, gidro va pnevmo o'rnatish chizmalari ham kiradi. Umumiy ko'rinish chizmasi deb, buyumlarning tuzilishini va ularning tarkibiy qismlarining o'zaro harakatini aniqlovchi hujjatga aytiladi. O'rnatish chizmasi deganda, buyumning soddalashgan tasviri va uni o'rnatish uchun kerakli bo'lgan ma'lumotlarga ega bo'lgan hujjat tushuniladi.

Sxema deb, buyumning yoki uning tarkibiy qismlarini va ular o'rtasidagi o'zaro bog'lanishning shartli tasviri yoki belgilanishini ko'rsatuvchi hujjatga aytiladi. Spetsifikatsiya deb, yigma birlik, kompleks va komplektlarning tarkibiy qismlarini aniqlovchi hujjatga aytiladi. Tushuntirish xati deb, buyumning tuzilishini va uning harakat uslubini, shuningdek uni ishlab chiqishdagi texnikaviy va iqtisodiy ko'rsatkichlarni tasdiqlovchi hujjatga aytiladi.

Texnikaviy shartlar deb, buyumni tayyorlash, kuzatish, qabul qilish yoki tegishli joylarga yuborish kabi boshqa konstruktorlik hujjatlarida ko'satish maqsadga muvofiq bo'lmagan talablarni o'z ichiga oluvchi hujjatga aytiladi. Konstruktorlik hujjatlari ishlab chiqish darajasiga qarab loyihalash



(texnikaviy takliflar, eskiz va loyihalar) va ish hujjatlariga bo‘linadi.

GOST 2.102—68* ga muvofiq konstruktorlik hujjatlari bajarish usullariga qarab quyidagilarga bo‘linadi: a) Originallar — oqlangan materialda bajarilgan bo‘lib, asl nusxalar tayyorlash uchun ishlatiladi. b) Asl nusxalar — har qanday materialda bajarilgan va mas’ul shaxslarning imzolari bilan rasmiylashtirilgan, nusxa ko‘chirish imkoniyatiga ega bo‘lgan hujjat. v) Dublikatlar — istalgan materialda, asl nusxalardan olingan nusxalar bo‘lib, asl nusxaning qiymatini saqlovchi va uni (asl nusxalarini) qayta tiklash, shuningdek nusxalar ko‘chirish imkoniyatiga ega bo‘lgan hujjat. g) Nusxalar — asl nusxaning qiymatini saqlab qoluvchi hujjat bo‘lib, buyumni ishlab chiqishda va ta’mirlash ishlarida foydalanish uchun kerak bo‘lgan hujjatdir.) Eskiz hujjatlari — bu ishlab chiqarishda bir marta foydalanish uchun muljallangan hujjatdir.

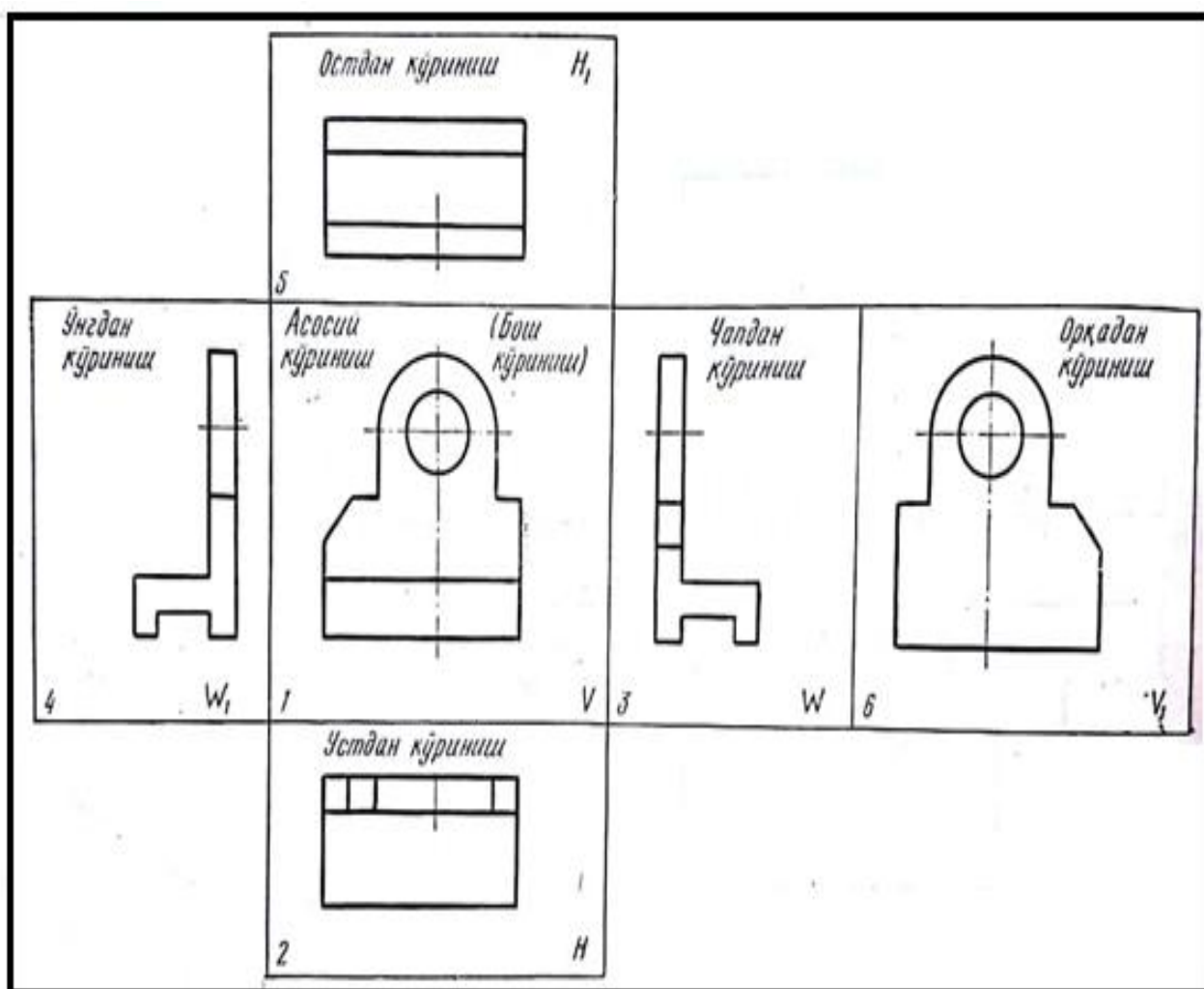
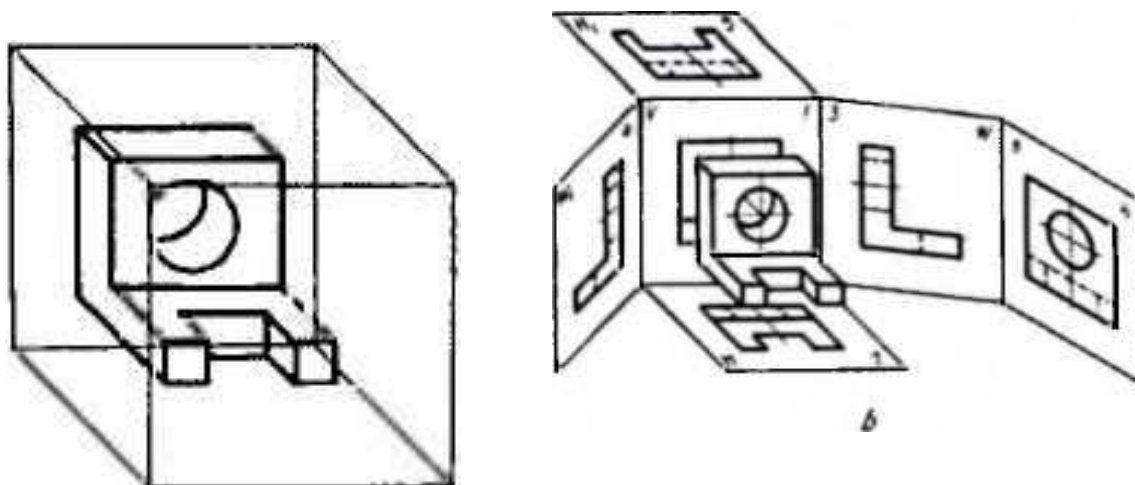
O‘quv jarayonlarida kurs va diplom ishlarini bajarish uchun asosan detall chizmalari, umumiy ko‘rinish, yig‘ish chizmasi, sxemalar, jadvallar tasnifi, tushuntirish xati kabi hujjatlar ishlab chiqiladi.

10-TOPSHIRIQ: Proyeksion chizmachilik.

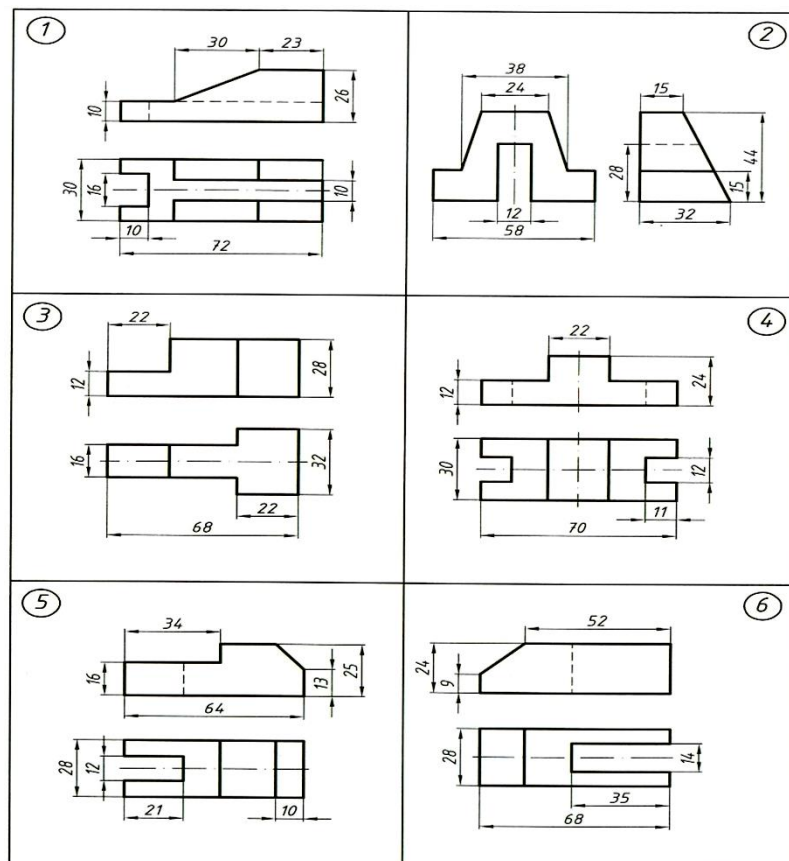
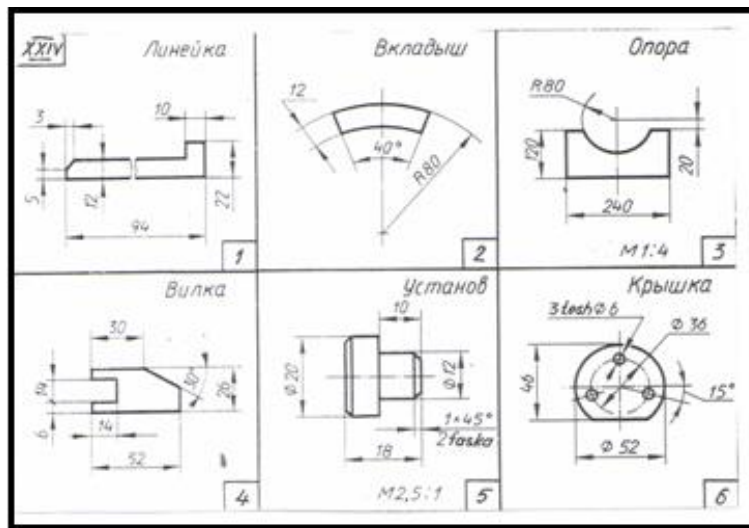
Har qanday buyum (detall) turli oddiy geometrik shakllardan tashkil topgan bo‘lib, ularning birikmalari biror detalning konstruksiyasini hosil qiladi. Ana shunday buyumning geometrik shakli va xususiyatlari to‘grisida mukammalroq tasavvurga ega bo‘lish uchun uning tekislikdagi tasvirini (chizmasini) tuzishga to‘g‘ri keladi. Bu tasvir buyumning fazodagi haqiqiy shaklini tuzish imkonini beruvchi ma’lum geometrik qoidalarga amal qilingan holda chizilgan bo‘lishi kerak. Bunday masalalarni yechishda chizma geometriya kursida bayon etilgan to‘g‘ri burchakli proyeksiyalash usulidan foydalaniladi. Ko‘pincha detallarning, buyumlarning va boshqa har qanday qurilmalarning konstruksiyalarini hosil qilishda, ularning texnik chizmalarini tasvirlashda ularni o‘zaro perpendikulyar bo‘lgan uch tekislikka proyeksiyalash yetarli bo‘lmay, balki buyumning uch va undan ortiq ko‘rinishlarini tasvirlashga to‘g‘ri keladi. Chizmalar aniq, yaqqolroq bo‘lishi uchun bir xil talab va qoidalarni o‘z ichiga oluvchi ESKD standartlardagi ko‘rsatmalarga rioya qilingan holda chizilishi lozim. Quyida yuqoridagi standartlarda ko‘rsatilgan qoidalar bilan tanishib chiqamiz. Mazmuniga qarab chizmalardagi tasvirlar ko‘rinish, kesim va qirqimlarga bo‘linadi. Tasvirlar soni buyum yoki detallarning oddiy va murakkabligiga qarab tanlanadi. GOST 2.305—68 da tasvirlarning chizmada joylanishi qoida va ko‘rsatmalari berilgan.

Ba’zi detallar o‘zining konstruksiyasi sodda bo‘lishiga qaramay ikkita proyeksiyada tasvirlanishi talab qilinadi. Masalan, model (detall) gorizontal proyeksiyalar takisligi H ga konturi to‘g‘ri to‘rtburchak, V ga o‘zining frontal konturi bo‘yicha proyeksiyalanadi. Modelni olib qo‘yib, H tekisligini pastga X o‘qning ostiga V tekislik bilan bitta tekislik hosil qilinsa, epyur, ya’ni tekis chizma hosil bo‘ladi.

Proyeksiyalarni bog'lovchi yordamchi chiziqlar va tekisliklarni chegaralovchi chiziqlar ham standartga muvofiq tasvirlanmasliklari mumkin.

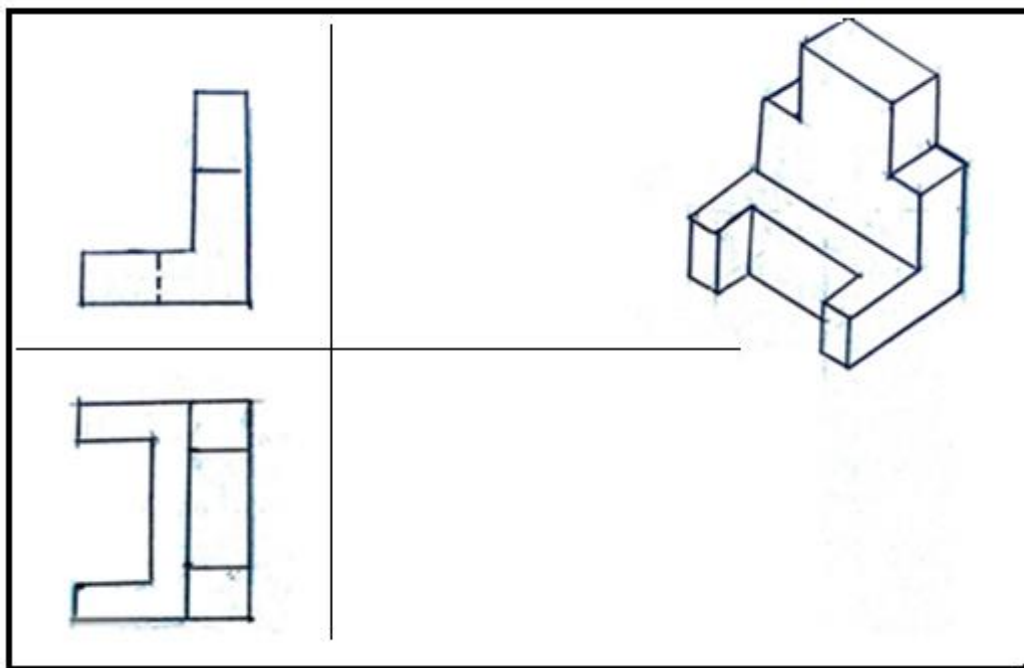


tasavvur qilishga imkon yaratilsin. Detalning chizmasi chizilayotganda ko‘rinishlar soni kam bo‘lishiga, lekin unda detall to‘g‘risida to‘la ma’lumot beradigan bo‘lishiga harakat qilinadi. Bunda standartlarda belgilangan shartli belgilar, soddalashtirishlar va yozuvlardan to‘la foydalanish talab etiladi. Ba’zi xorijiy mamlakatlarda talabga ko‘ra ko‘rinishlar chizmadagidek joylashtiriladi. Bu yerda proyeksiyalar tekisligi shaffof, ya’ni nurni o‘tkazadi deb faraz qilinadi. Shunga binoan proyeksiyalar tekisligi kuzatuvchi bilan proyeksiyalanuvchi buyum orasida joylashadi. Demak, kub ichida joylashgan buyum nuqtalari orqali proyeksiyalar tekisligini kesib o‘tib, kuzativchi tomon yo‘nalgan bo‘ladi. Shuningdek, chapdan, o‘ngdan ko‘rinishlar ham bir-biri bilan o‘z joylarini almashtirgan bo‘ladi. Faqat bosh va ortdan ko‘rinishlar o‘z o‘rinlarini saqlab qoladi.

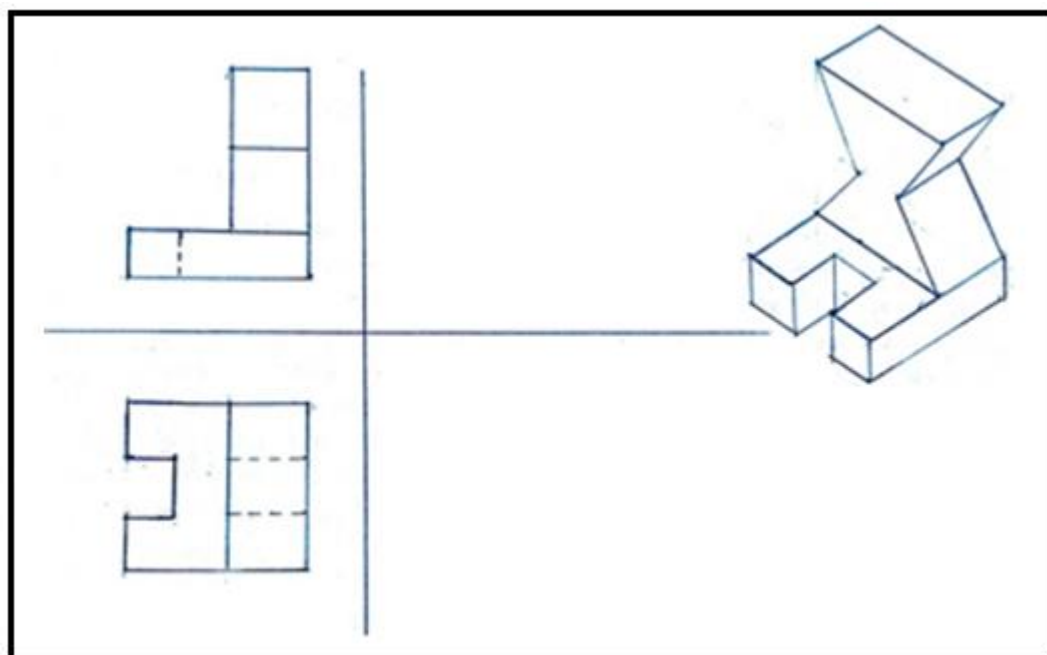


12-TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko‘rinishi asosida uchinchi ko‘rinishini aksonometriyasiga qarab bajarishga doir mustaqil topshiriqlar.

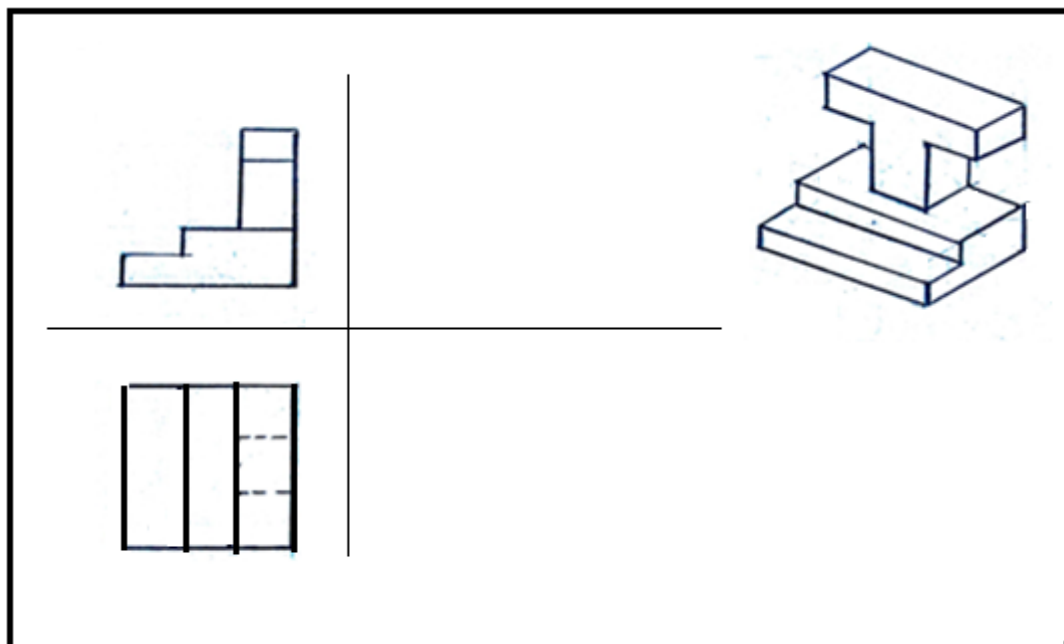
1-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



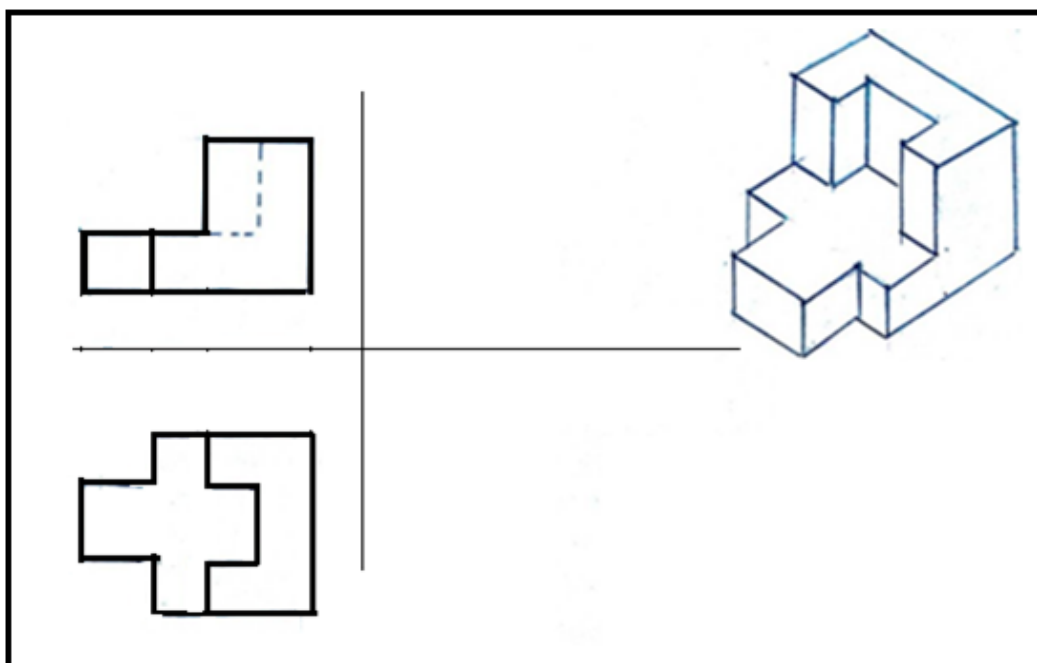
2-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



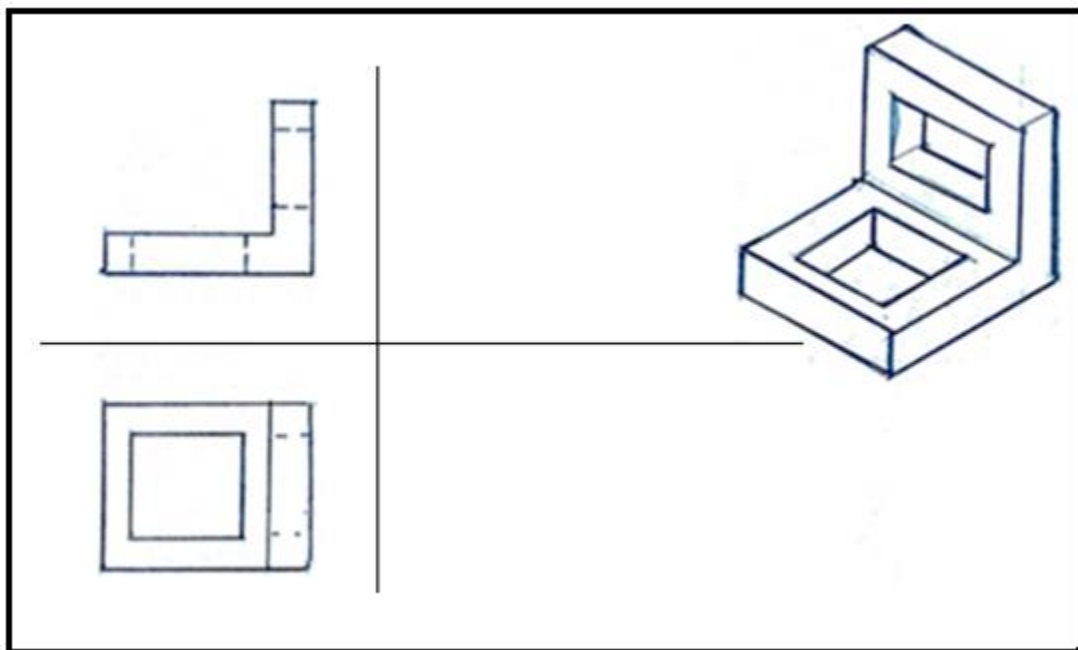
3-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



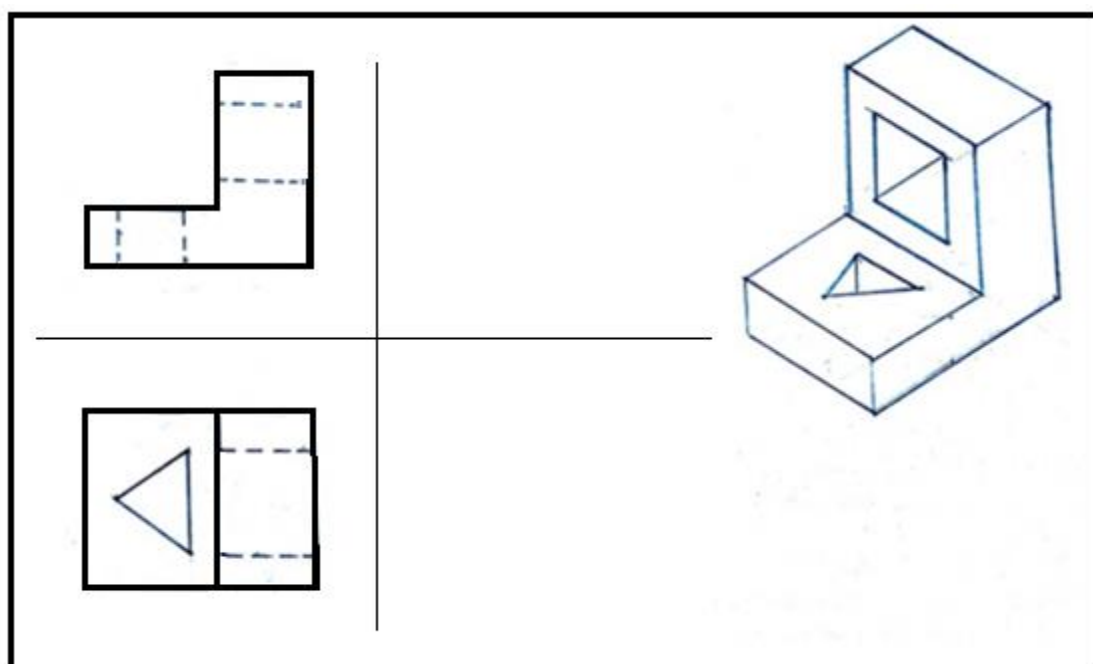
4-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



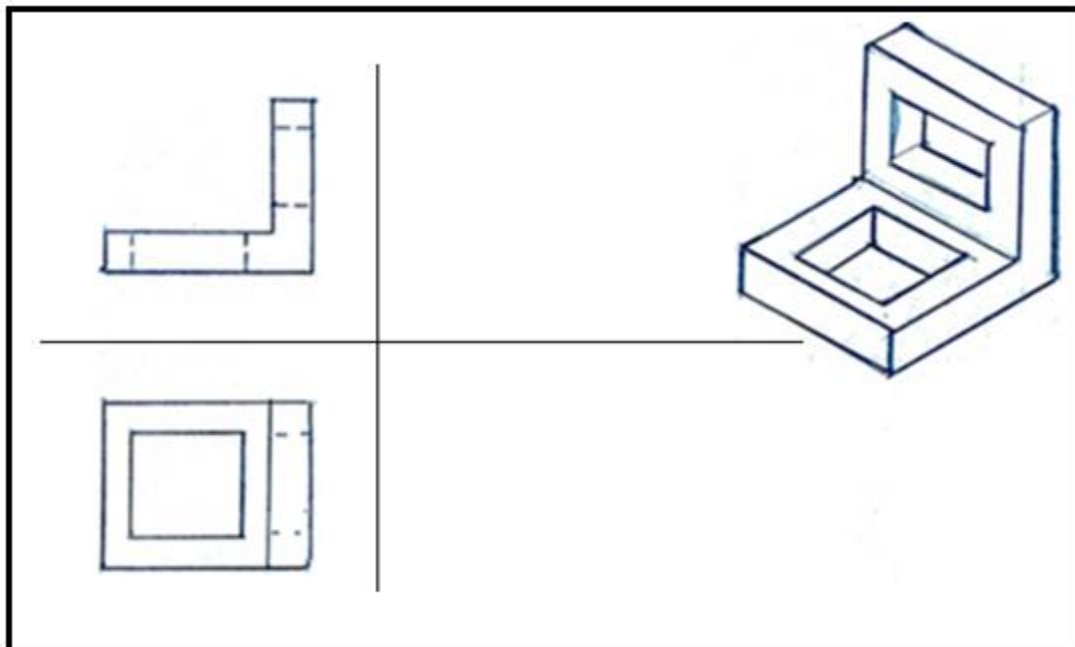
5-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



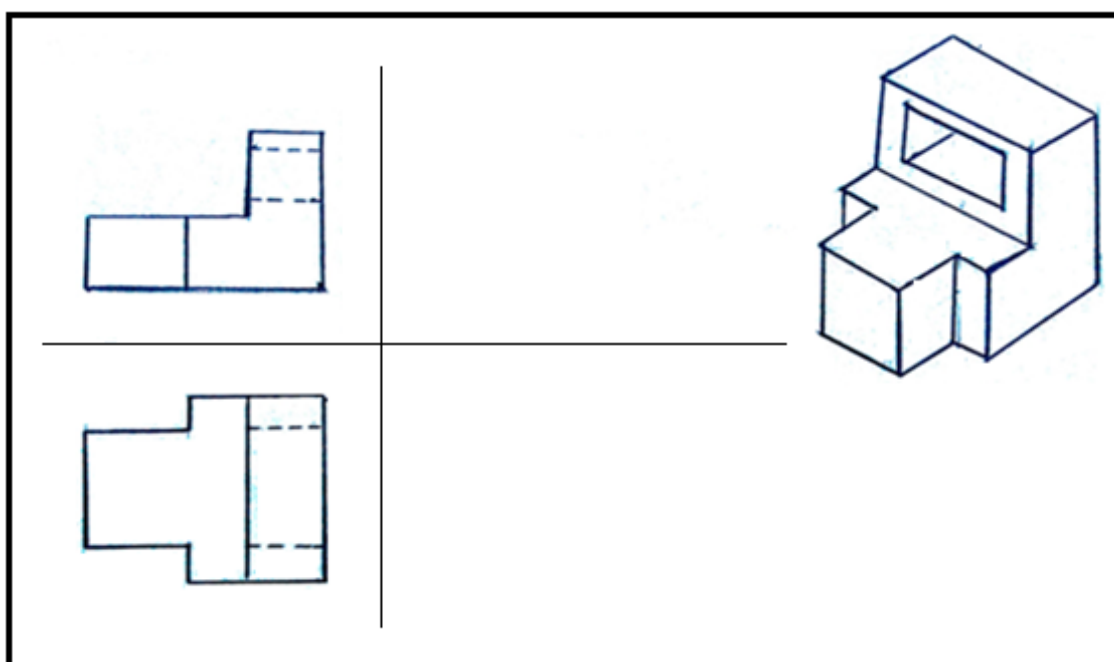
6-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



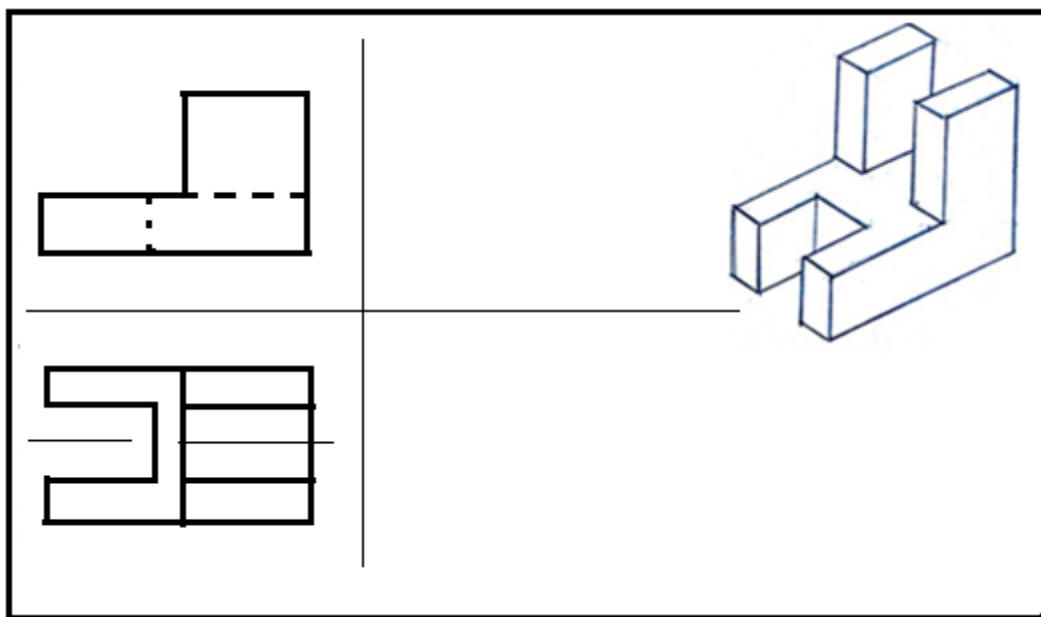
7-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



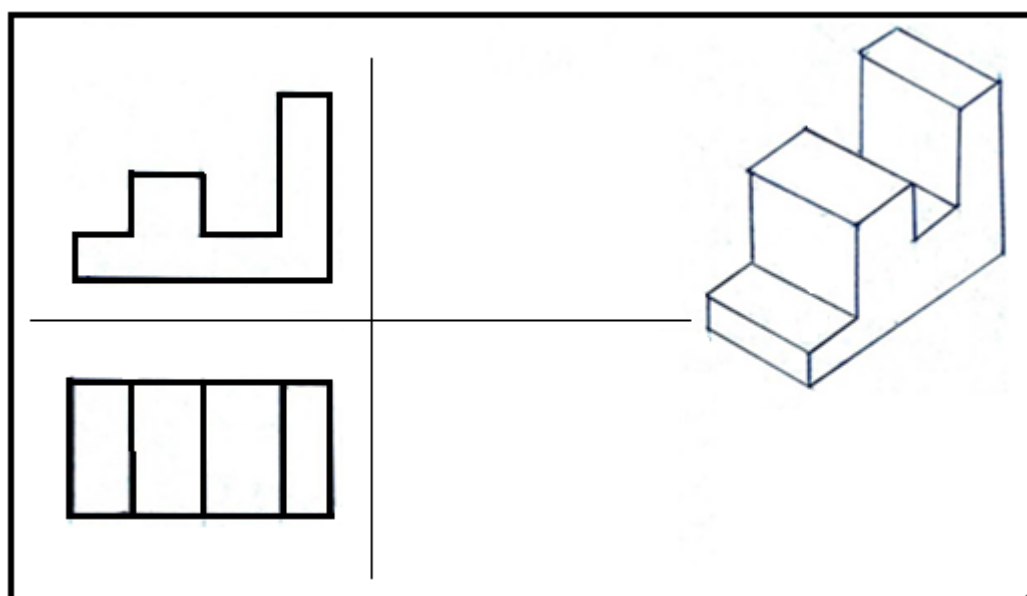
8-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



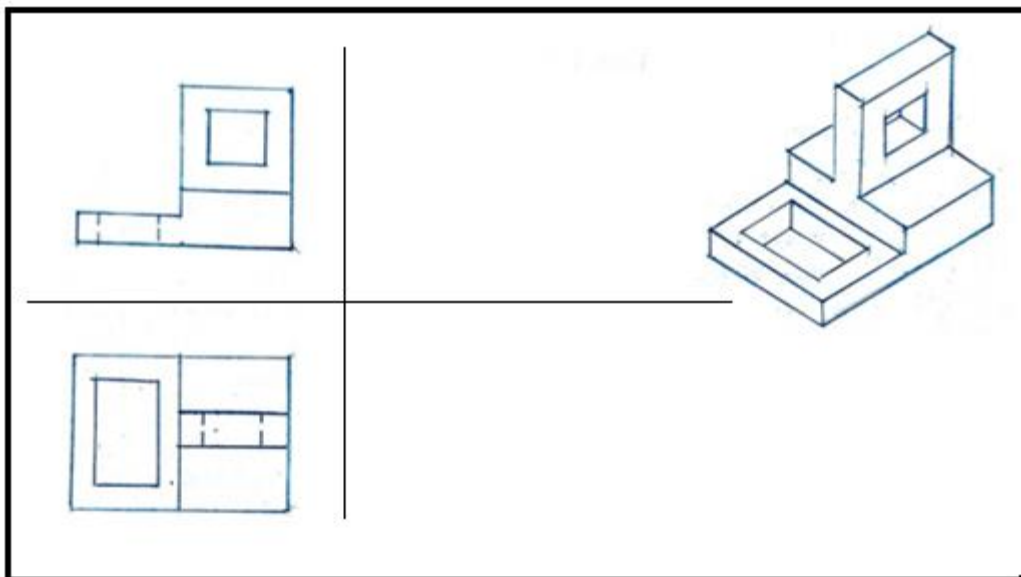
9-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



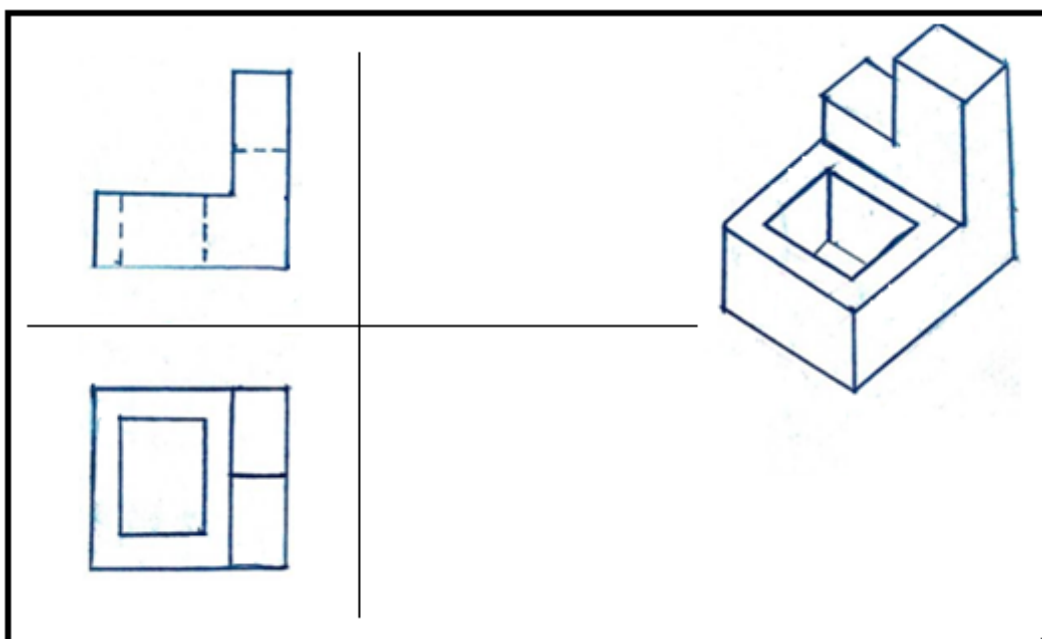
10-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



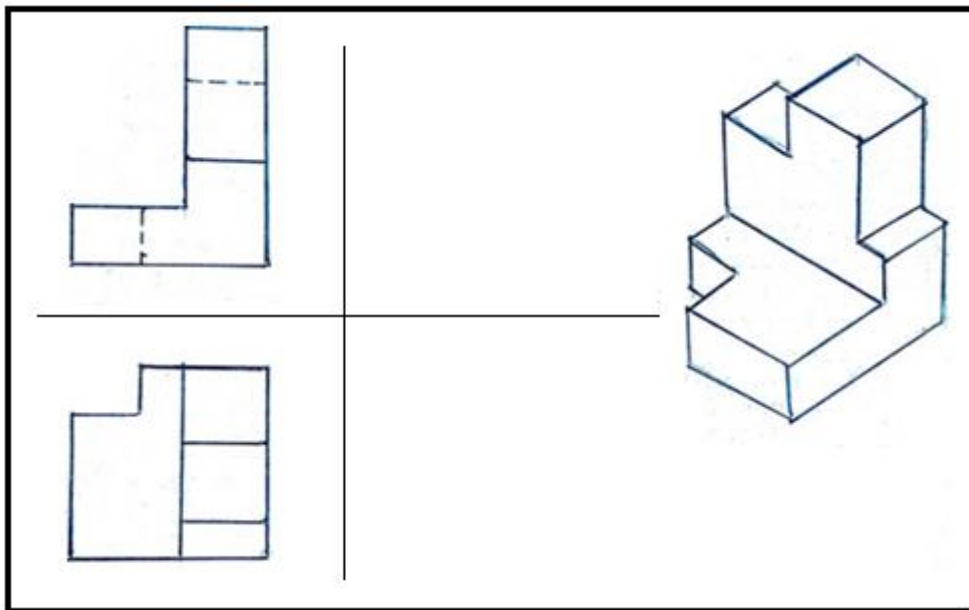
11-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



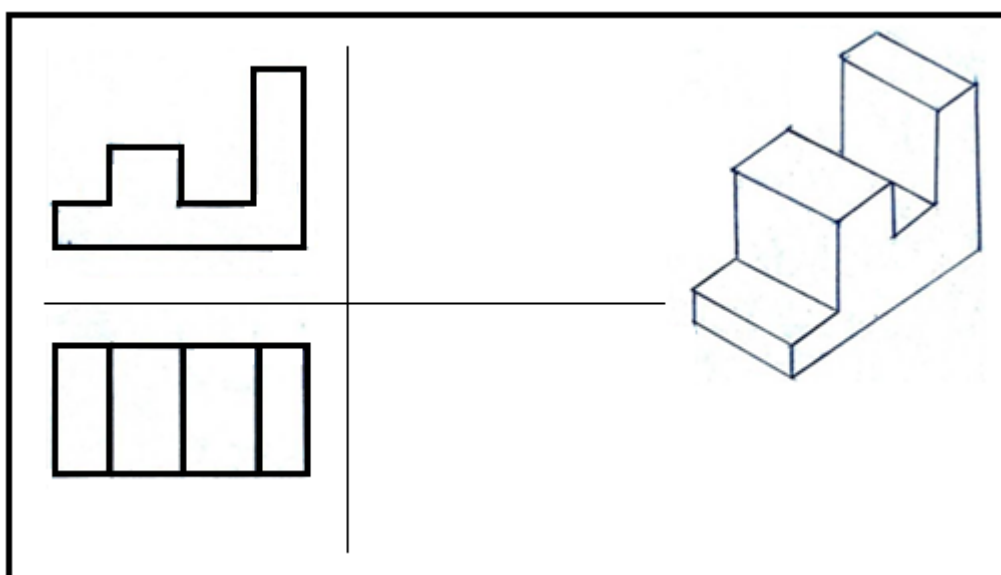
12-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



13-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.

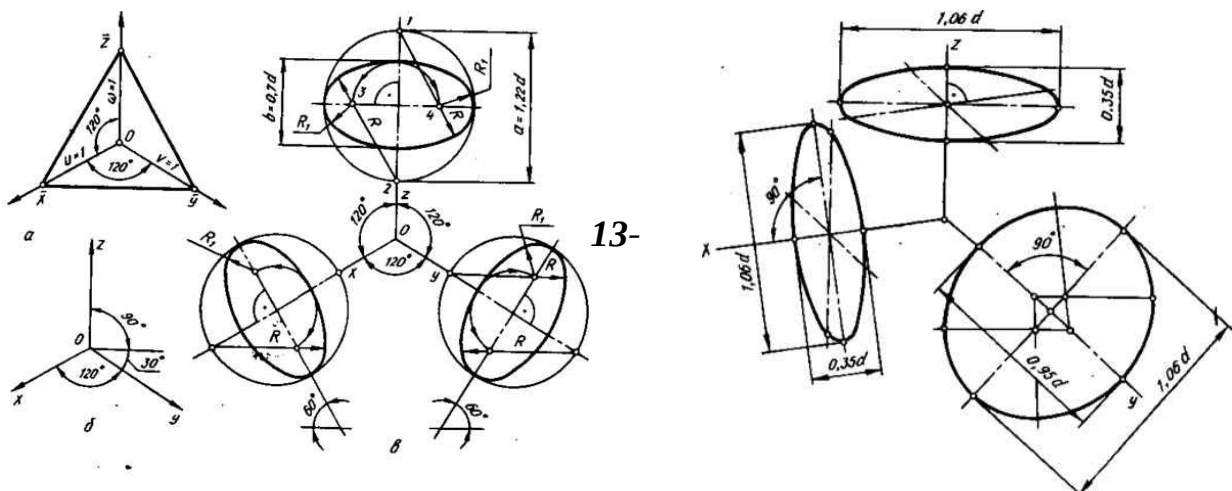


14-VAZIFA: Berilgan detalning izometriyasi va asosiy ko‘rinishlardan V frontal tekisligidagi bosh ko‘rinishi (old ko‘rinishi), H gorizintal tekisligi (ust ko‘rinishi) ga qarab uchinchi proyeksiyasi W profil tekisligida(yon ko‘rinishi) bajarilsin.



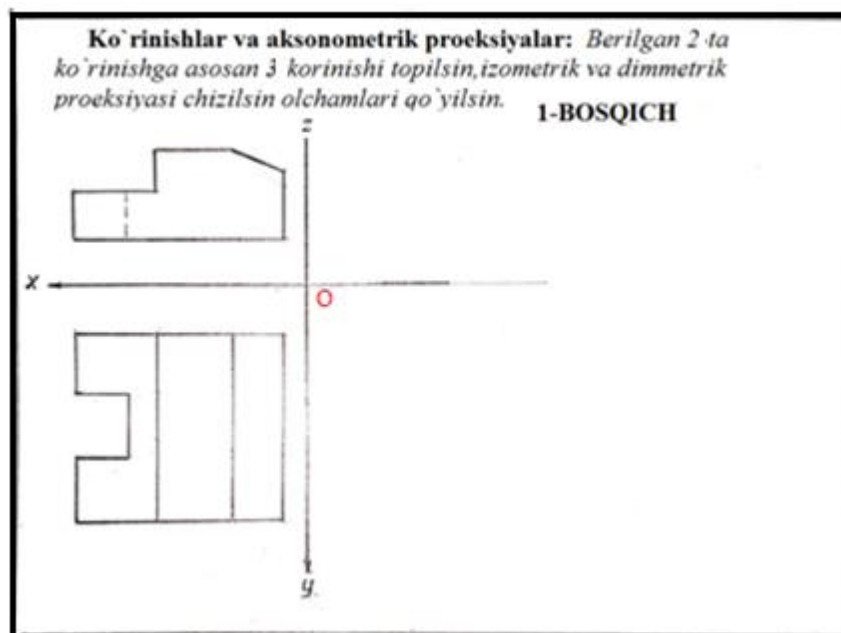
11-amaliy mashg'ulot. Detalning ikki ko'rinishi bo'yicha uning uchinchi ko'rinishini chizish Aksonometrik proyeksiyalar chizish usullari. GOST 2.317-97. Aylananing izometrik proyeksiyasi.

Aksonometrik proyeksiya yasashning uch turida asoslari va balandligi bir- biriga teng bo'lgan silindrlar tassavurimizda bir-biridan balandligi va asoslarining diametri bo'yicha farq qiladi. Agar bu turdagi aksonometriyani o'lchov asboblari bilan o'lchab ko'rilsa faqat balandligi bir-biriga teng, lekin boshqa o'lchamlari o'zgargan, chunki fazoda joylashgan o'zaro perpendikulyar X,Y,Z o'qlari orasidagi burchak o'zgarishiga qarab o'lcham koeffitsiyentlari ham o'zgarib borishini bilib olamiz.



TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi ko'rinishini va aksonometriyasini bajarishga doir mustaqil topshiriqlar.

1-BOSQICH: Chizmada detalning V telisligida old ko'rinishi va H tekisligida ust korinishi berilgan keyingi bosqichda uchinchi korinishni toppish davom ettiriladi.



2-BOSQICH: H tekisligida ust korinishi kontur chiziqlari O_y o'qiga chiqarilib, chqarilgan nuqtalar koordinata o'qi 0 markazidan W tekislikka aylantiriladi, 0 o'qdan ushbu nuqtalar O_y ga $\parallel$ chiziq chiziladi, V tekislikdagi detalning old ko'rinish kontur chiziqlari W tekisligida davom ettiriladi va yon ko'rinishi topiladi.



3-BOSQICH: a) W tekisligida detalning yon ko'rinishi chizilib ko'rinadigan va ko'rinmaydigan chiziqlari chiziladi,

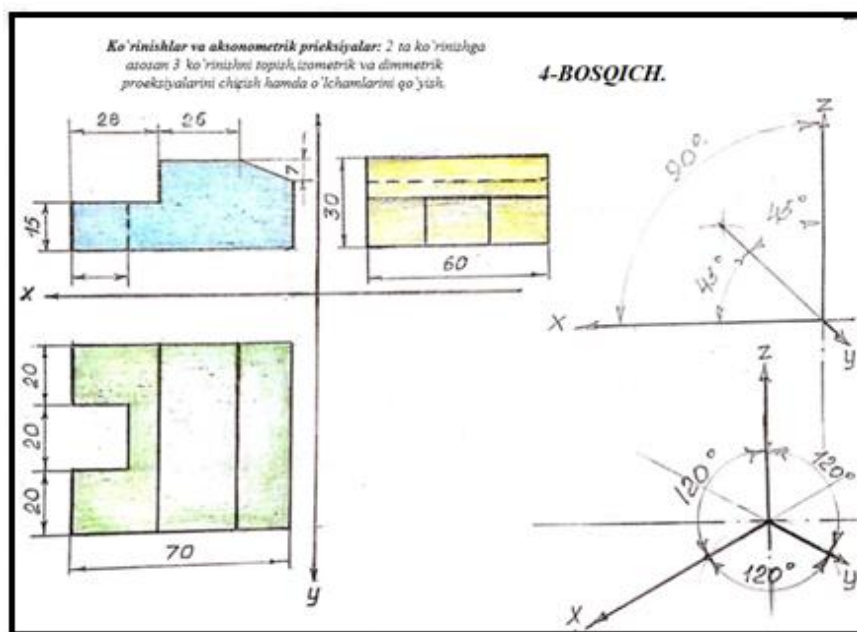
b) Detalga o'lcham qo'yilganda o'lcham qo'yish qoidalariga rioya qilingan holda ingichka tutash chiziqdan foydalaniladi.



4-BOSQICH: a) Detalning izometrik va dimmetrik proyeksiyalari quyudagicha chiziladi.

b). Izometrik proyeksiyasini chizish uchun o'q chiziqlari chizilib, markazidan ixtiyoriy radiusda aylana chizilib, shu aylana Z o'qini kesib o'tgan nuqtasidan shu aylana chizilgan radiusda, aylanani kesib otadigan yoy chiziladi yoy esa aylanani ikki nuqtada kesib o'tadi, kesgan nuqtalarni markaz bilan chizmada ko'rsatilgandek tutashtiranimizda, aylana markazidan uchga bo'linib X,Y,Z o'qlar orasi 120° dan izometrik proyeksiya o'qi yasaladi.

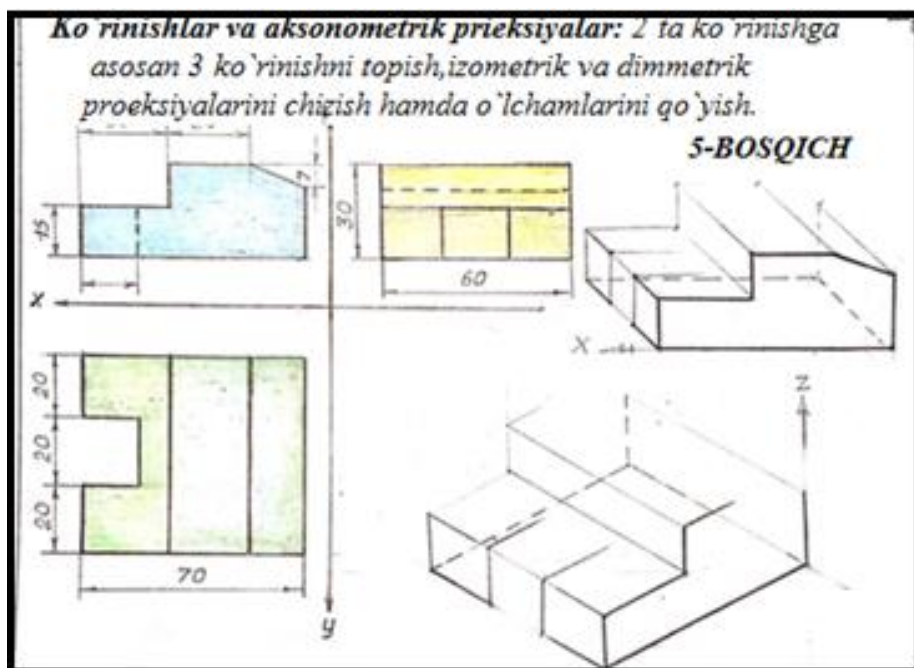
c) Dimmetrik proyeksiya yasash uchun o'q chiziqlari chizilib, chizmada korsatilgan X va Z o'qlari orasi 90° da bo'ladi, Y o'qi chizmada ko'rsatilgandek 45° va 45° orasidagi nuqta topilib, nuqtaning O markazdan keyin davomidan Y o'qi topiladi.



5-BOSQICH: a) Detalning uchta proyeksiyasi bo'yicha izometrik proektsiyasini chizish uchun: X,Y,Z o'qlariga (1:1:1) o'lchamlari o'lchab qo'yiladi. Detal quydagicha chiziladi. V tekisligidan $20+20+20=60$ mm masofa o'lchab chizilgan o'qning Y o'qiga o'lchab qo'yiladi va 70 mm masofa o'lchami X o'qiga o'lchab qo'yiladi. Ikki o'qdagi nuqtalar o'zaro $\parallel$ chizilib detalning ostki qismi yasali, V tekisligidan detall balandligining o'lchami Z o'qiga qo'yiladi, qolgan o'lchamlar o'lchanib $\parallel$ va $\perp$ chizilib ko'rinadigan va ko'rinmaydigan tomonlari ham ingichka chiziqda tutashtiriladi.

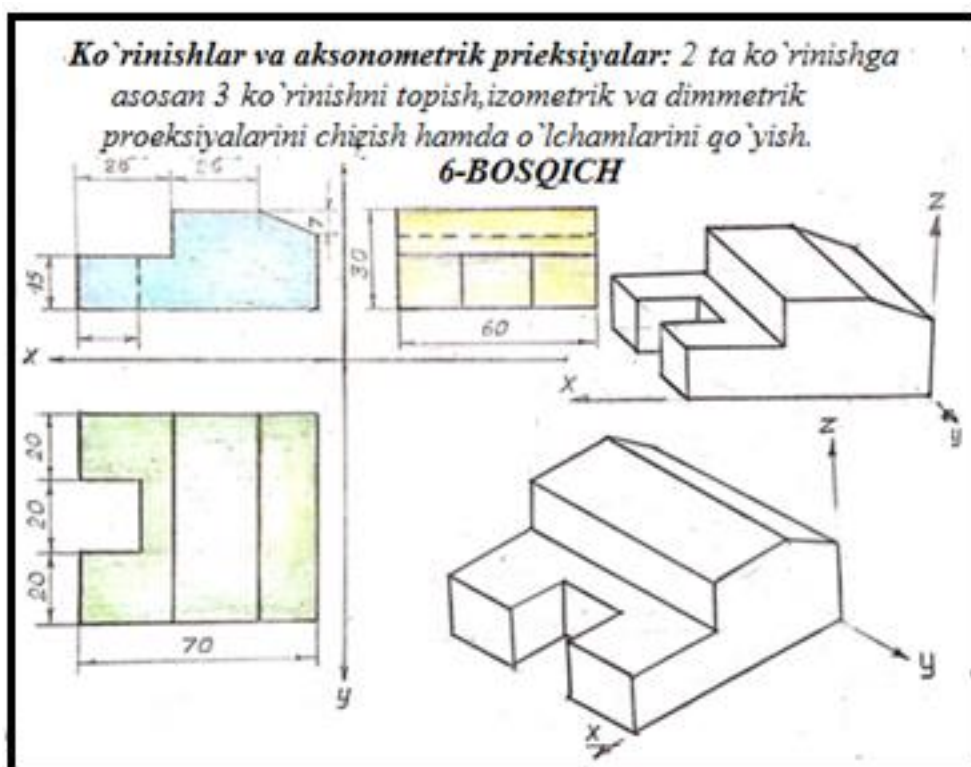
b) Detalning uchta proektsiyasi bo'yicha dimmetrik proyeksiyasini yasash uchun: X,Y,Z o'qlariga (1,:0,5:1) o'lchamlari o'lchanib qo'yiladi. Detalning dimmetrik proyeksiyasi quydagicha chiziladi. V tekisligidan $(20+20+20=60$ mm masofaning (0,5) yarmi 30 mm o'lchab chizilgan o'qning Y o'qiga o'lchab qo'yiladi va 70 mm masofa o'lchanib X o'qiga qo'yiladi. Ikki o'qdagi nuqtalar o'zaro $\parallel$ chizilib detalning ostki qismi yasali va V tekisligidan detall balandligi

o'lchab Z o'qiga qo'yilib, qolgan o'lchamlar o'lchanib $\parallel$ va $\perp$ chizilib ko'rinadigan hamda ko'rinmaydigan tomonlari ingichka chiziqda tutashtiriladi.

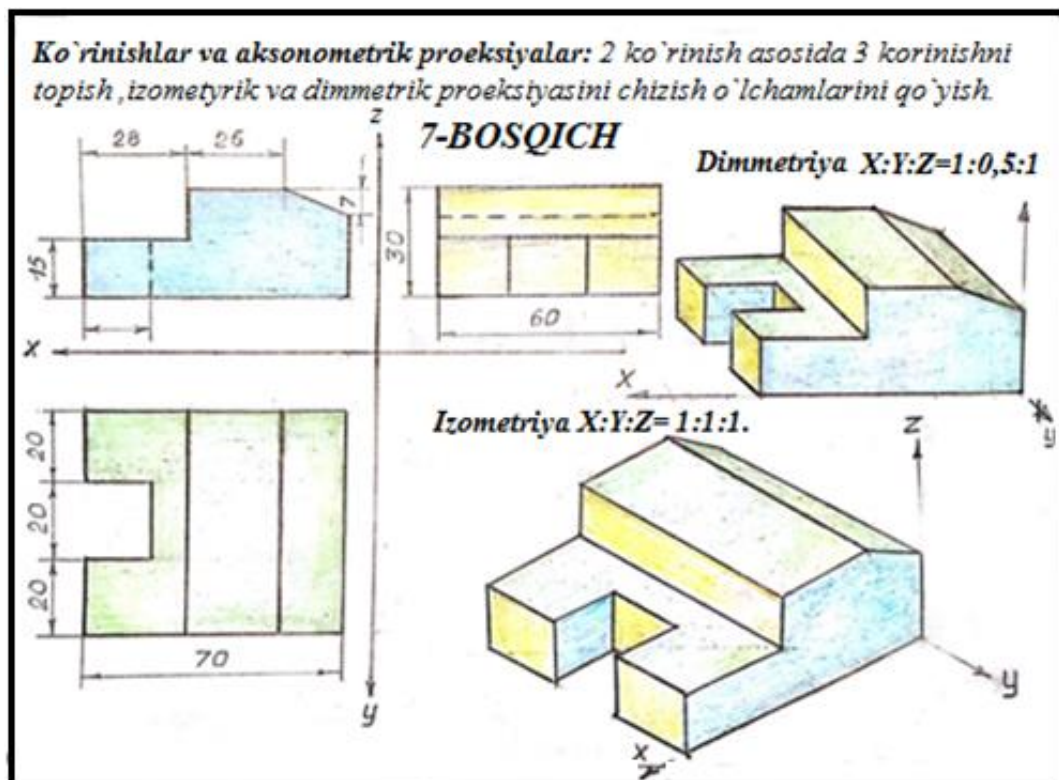


6-BOSQICH: Detalning izometrik proeksiyasida barcha ko'rinmaydigan chiziqlar o'chirilib, ko'rinadigan chiziqlar chzmada ko'rsatilganday asosiy tutash chiziqda qalinlashtirib ishlanadi.

Detalning dimmetrik proeksiyasida ham barcha ko'rinmaydigan chiziqlar o'chirilib, ko'rinadigan chiziqlar chzmada ko'rsatilganday asosiy tutash chiziqda qalinlashtirib ishlanadi.



7-BOSQICH: Chizmada ko'rsatilgan detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi ko'rinishini toppish uchun izometrik va dimmetrik proyeksiyalarining ustiga (izometriya ($X:Y:Z=1:1:1$) (dimmetriya ($X:Y:Z=1:0,5:1$) yozuvilari yozilgan holda, chizmaga ishlov berilib taxt qilinadi.



12-amaliy mashg'ulot. Murakkab qirqimlar va kesimlar. GOST 2.305-97. Murakkab qirqimli detalning ikki ko'rinishiga qarab uchinchi ko'rinishini chizish. Detalning qiya kesimini bajarish.

14-TOPSHIRIQ: Detalning ikkita ko'rinishi asosida uchinchi korinishini va zaruriy qirqimini bosqichma – bosqich uning izometrik proyeksiyalarini bajarish.

Ko'p hollarda detalning shaklini faqat ko'rinish yoki qirqim bilan aniqlash mushkul. Shuning uchun ham ko'rinish yoki qirqimni alohida-alohida chizish ortiqcha. Buning uchun bitta tasvirda ham ko'rinish, ham qirqimni birlashtirib tasvirlash orqali maqsadga erishish mumkin. Bunday qilishga standart ruxsat etgan. Sizlar frontal, gorizontaal va profil qirqimlarni hosil qilishni yaxshi o'zlashtirib oldingiz. Bunday qirqimlar to'liq qirqimlar deyilgan edi. Bundan keyin to'liq qirqimlardan chizmalardagi kabi detallarda foydalanamiz. Chunki unday detallarning qirqimi bitta gorizontaal yoki vertikal simmetriya chizmadagi detallar ustidan ko'rinishda ikkita markaziy simmetriya o'qqa ega. Ularda standartga

muvoqif qirqimning yarmini ko‘rinishning yarmi bilan birlashtirib tasvirlashga yo‘l qo‘yiladi. Shunday qilinganda detalning tashqi shakli bilan uning ichki tuzilishini bir vaqtning o‘zida ko‘rsatish mumkin bo‘ladi. Shunda sirtidagi teshiklardan oldingisi to‘g‘ri to‘rtburchak, ikkinchisi silindrik ekanligi ham ravshanlashadi.

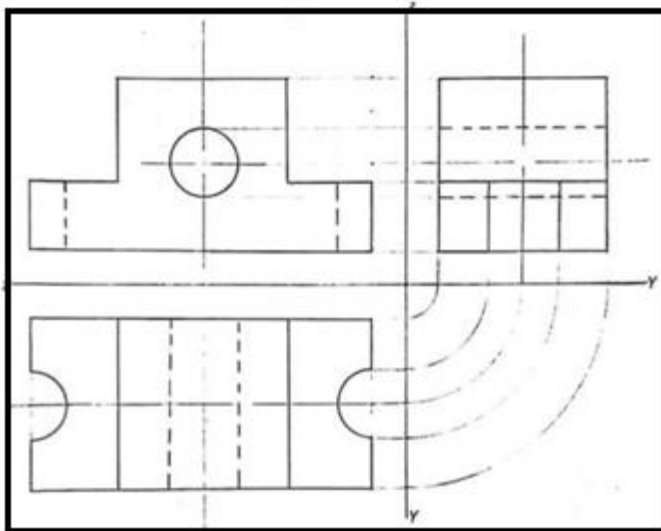
Ko‘rinishning yarmini qirqimning yarmi bilan birlashtirib tasvirlashga oid ayrim misollarni ko‘rib chiqamiz. Chizmada detalning ko‘rinishlarida qirqim tadbiq etilmagan. Shu detalning frontal qirqimini chizish mumkin. Endi shu ikkala chizmadan bitta chizma hosil qilish uchun ko‘rinishning yarmi bilan qirqimning yarmi m va n tomonlari qo‘shib chiziladi. Ustdan ko‘rinishi o‘zgartirilmaydi. Shunda ko‘rinishning yarmi bilan qirqimning yarmi birlashtirilib tasvirlangan chizma hosil bo‘ladi. Bunday chizmalarni chorak qirqim tabdiq qilingan chizmalar ham deyiladi. Bunday qirqimlarda:

Ko‘rinish va qirqim birlashtirilgan joy chegaralari detalning simmetriya o‘qi, ya’ni shtrix-punktir chiziq orqali ifoda qilinadi. Ko‘rinish tomonidagi detalning ichki tuzilishini ko‘rsatuvchi shtrix chiziqlar o‘chirib tashlanadi.

Frontal va profil ko‘rinishda qirqim doimo simmetriya o‘qining o‘ng tomonida yoki gorizontaal qirqimda gorizontaal simmetriya o‘qining ostida tasvirlanadi.

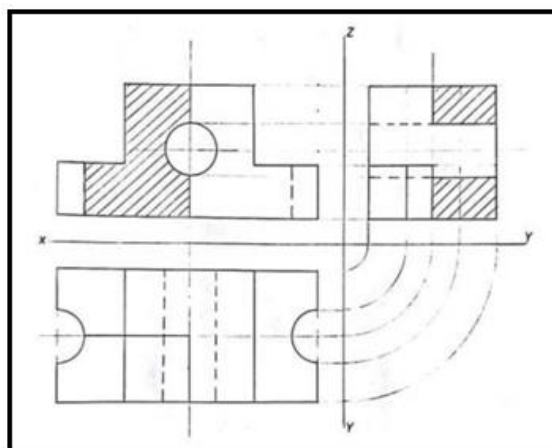
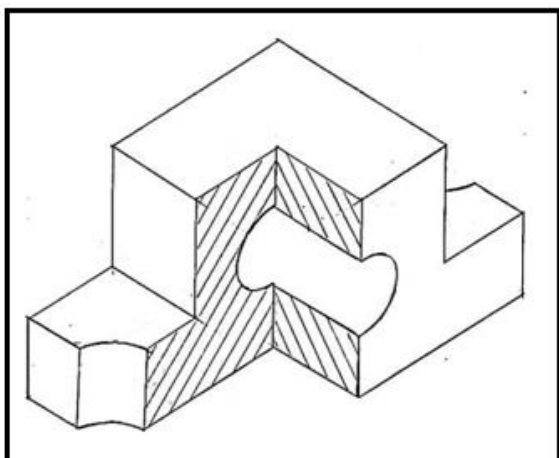
Yarim ko‘rinishni yarim qirqim bilan qo‘shib tasvirlashda ba’zi o‘lchamlarning ko‘rsatkich (strelka)lari bir tomonlama qo‘yiladi, lekin o‘lcham qiymati to‘liq yoziladi. Ko‘rsatkich qo‘yilmagan tomoni simmetriya o‘qidan biroz o‘tgan bo‘ladi.

Detalning izometriyasini chizish. Odatda detalning izometriyasi uning berilgan ko‘rinishlari asosida chiziladi. Shu boisdan detalning berilgan ikkita ko‘rinishiga muvoqif uning izometriyasi quyidagi tartibda bajariladi:

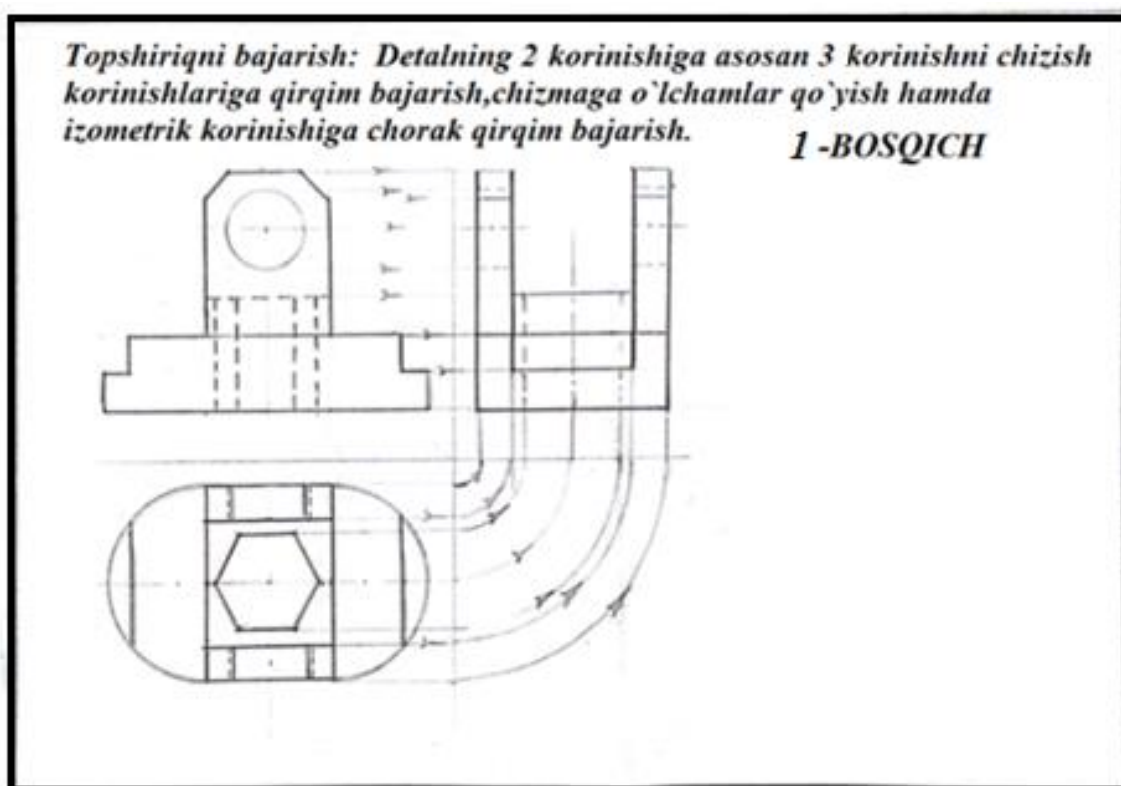


Avval aksonometrik o‘qlar x, y, z lar chizib olinadi. So‘ngra detalning biror tekisligi (chizishni boshlash uchun) baza sifatida tanlab olinadi. Bu yerda T bilan belgilangan yuza tanlanadi va uning izometriyasi chiziladi. Bir yo‘la detall asosining qalinligi qo‘shib chiziladi.

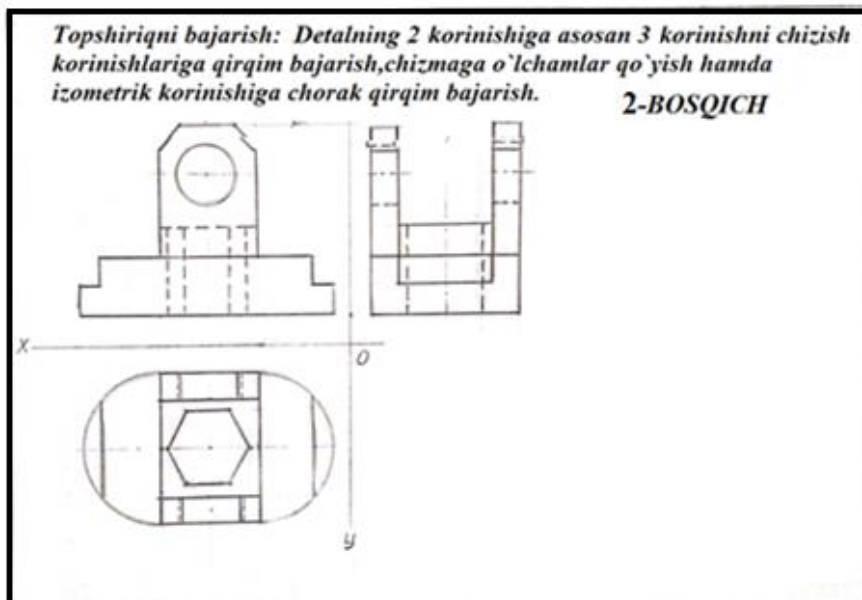
Frontal dimetriyada detalning priyeksiyalari (ko‘rinishlari) qanday berilishiga qaramay, undagi aylanalar V ga parallel vaziyatga almashtirilib chizilishi mumkin. Bu yerda frontal dimetriya talabiga binoan Z o‘qi Y o‘qqa almashtirilib chizilishi mumkin. Bu yerda frontal dimetriya talabiga binoan Z o‘qi Y o‘qqa almashtirilib bajariladi. Detalning qirqimlarini shtrixlash sxemasi chizmalarda ko‘rsatiladi. Z o‘q Y o‘qqa almashtirilgani uchun detalning balandligi ikki marta qisqartirib olinadi.



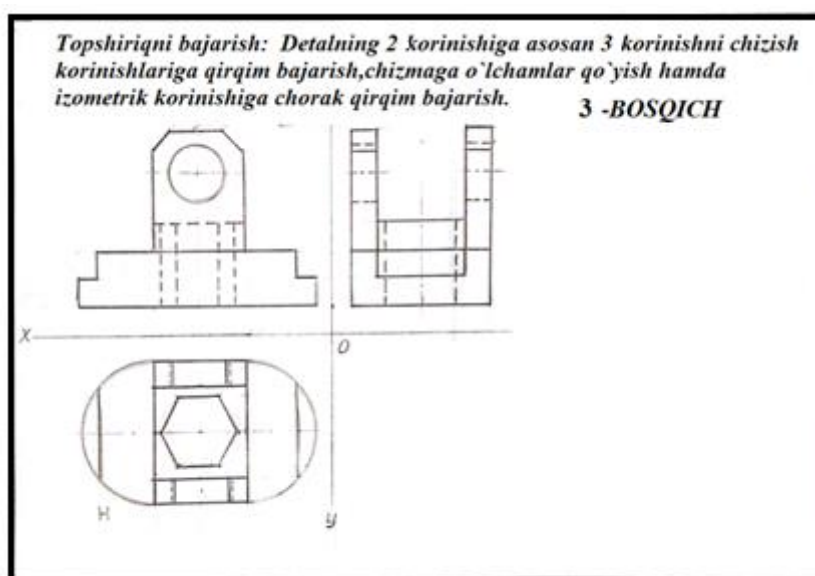
1-BOSQICH: H tekisligida ust ko‘rinishi kontur chiziqlari O_y o‘qiga chqarilib, chqarilgan nuqtalar esa koordinata o‘qi 0 markazidan W tekislikka aylantiriladi, O‘qdan ushbu nuqtalar O_y ga $\parallel$ chiziq chiziladi. V tekislikdagi detalning old ko‘rinish kontur chiziqlari W tekisligiga davom ettirilib yon ko‘rinishi topiladi.



2-BOSQICH: V,H,W proyeksiya tekisliklarida detalning chizilgan proyeksiyalarining ortiqcha chiziqlari o‘chirib tashlanib, kontur chiziqlari asosiy tutash chiziqda, o‘q va markaziy chiziqlar nuqtali shtrix-punktir chiziqda bajarilish talab etiladi.



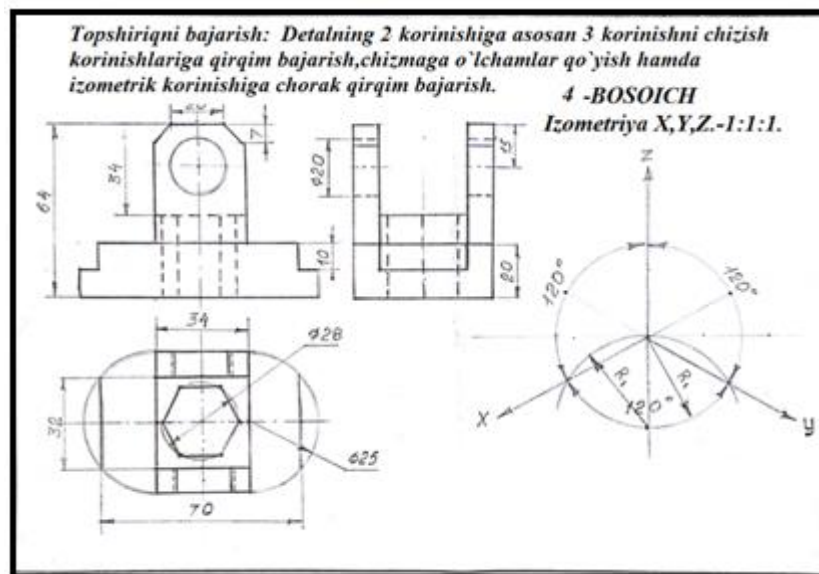
3-BOSQICH: V,H,W proyeksiya tekisliklarida detalning chizilgan proyeksiyalarining ortiqcha chiziqlari o‘chirib tashlanib, kontur chiziqlari esa asosiy tutash chiziqlarda, o‘q va markaziy chiziqlari nuqtali shtrix-punktir chiziqda chizilib, chizmani o‘lcham qo‘yishga tayyor holatga keltiramiz.



4-BOSQICH: a) V,H,W proyeksiya tekisliklarida detalning chizilgan proyeksiyalariga o'lcham qo'yish qoidasi asosida o'lchamlari qo'yilib, o'lcham raqamlari 75° qiyalikda shrift bilan yoziladi.

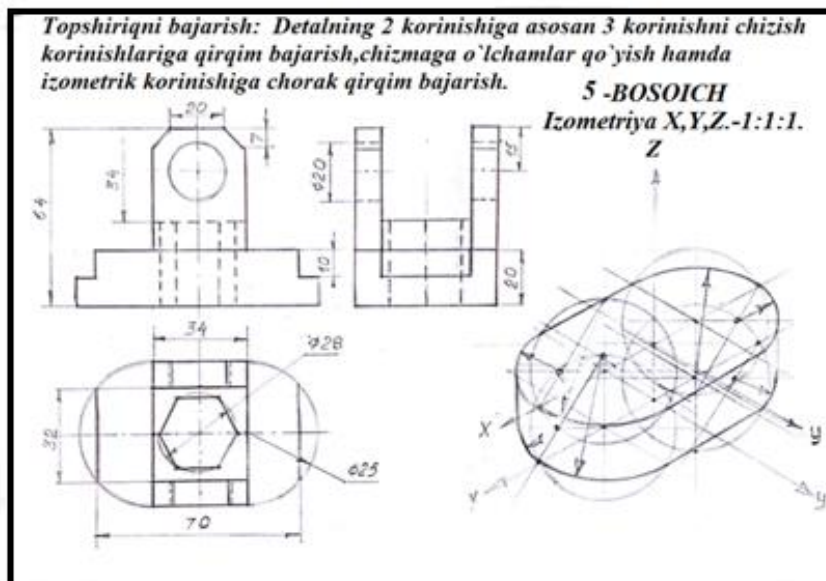
b) Detalning izometrik proyeksiyasini chizish uchun, izometrik proyeksiya o'qi chiziladi.

c). Izometrik proyeksiyasini chizish uchun o'q chiziqlari chizilib, markazidan ixtiyoriy radiusda aylana chizilib, aylana Z o'qini kesib otgan nuqtasidan shu aylana chizilgan radiusda aylanani kesib otadigan yoy chiziladi yoy aylanani ikki nuqtada kesadi, kesishgan nuqtalarni markaz bilan chizmada ko'tsatilgandek tutashtiramiz, natijada aylana markazidan uchga bo'linib X,Y,Z o'qlar orasi 120° dan izometrik proyeksiya o'qi topiladi. (4-bosqich chizmasida ko'rsatilgan).



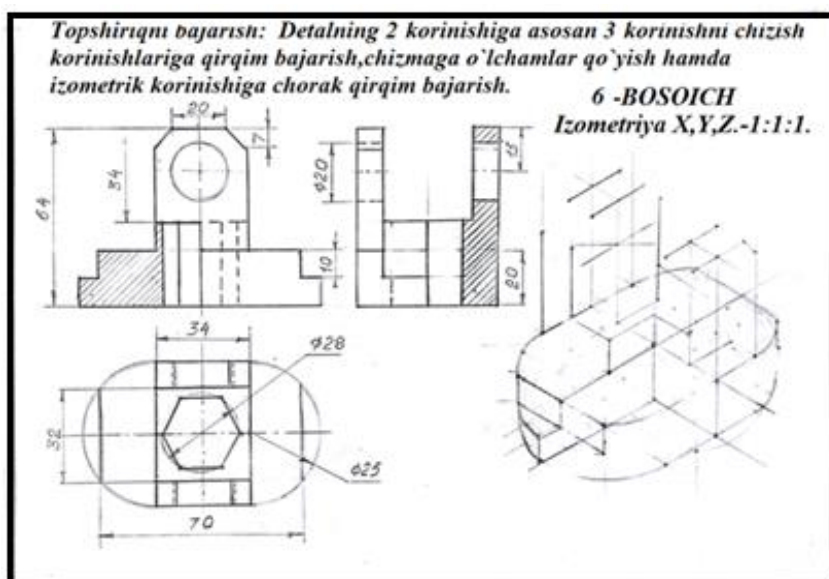
5-BOSQICH: Detalning uchta proyeksiyasi bo'yicha izometrik proyeksiyasini chizish uchun: X,Y,Z o'qlariga (1:1:1) o'lchamlari o'lchab qo'yiladi. Detal quydagi ketma-ketlikda chiziladi.

H tekisligidan 34 mm masofa ikkiga bo'linib 17 mm o'lchab chizilgan o'q markazidan ikki tomoniga qo'yiladi va markaz topilib, topilgan markazdan $R=25$ da aylana o'qning ikki tomonidagi 17 mm qo'yilgan markazidan aylana chizilib, aylanada ellips chiziladi. O'q boyicha markazdan balandligi 20 mm o'qdan o'lchab qo'yilgan $R=25$ aylana takroriy chizilib, chizilgan ellipslarga urunma chiziqlar o'tkaziladi. (5-bosqich chizmasida ko'rsanilgan.)

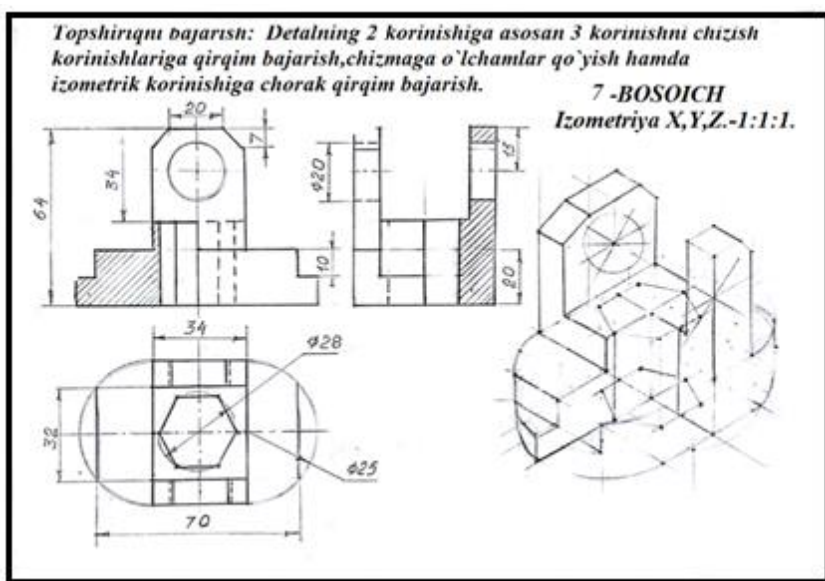


6-BOSQICH: a) Detalning V va W proyeksiyalariga ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmi birlashtirilib qirqimi topilib V va W proyeksiyalarida qirqimlar yuzasi 120° qiyalikda shtrixlanadi.

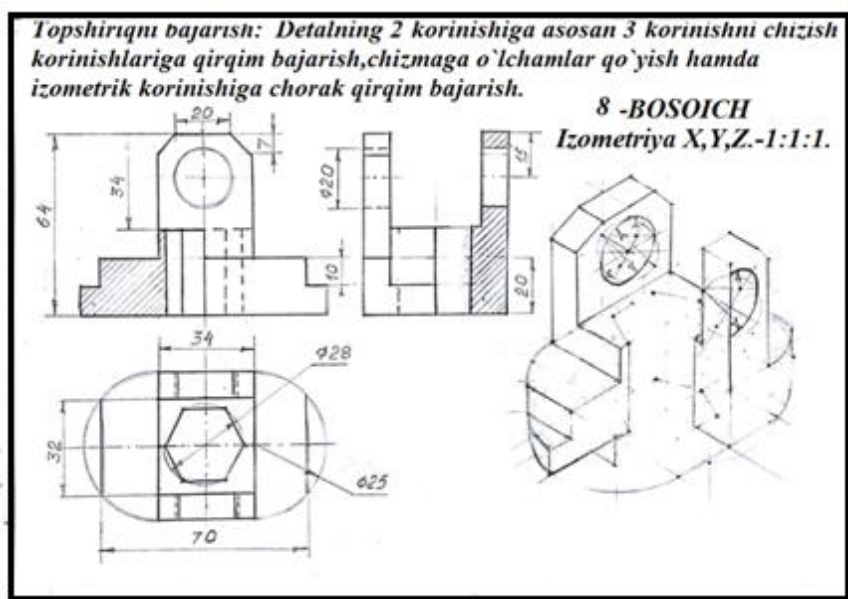
b) Detalning uchta proyeksiyasi bo'yicha izometrik proyeksiyasini davom ettirish uchun: X,Y,Z o'qlariga (1:1:1) o'lchamlari proyeksiyada ko'rsatilganidek bir qismi qoldirilib o'lchab qo'yilgan holda chizmaga bir vaqtda qirqim 6-bosqichda ko'rsatilganidek bajarib boriladi.



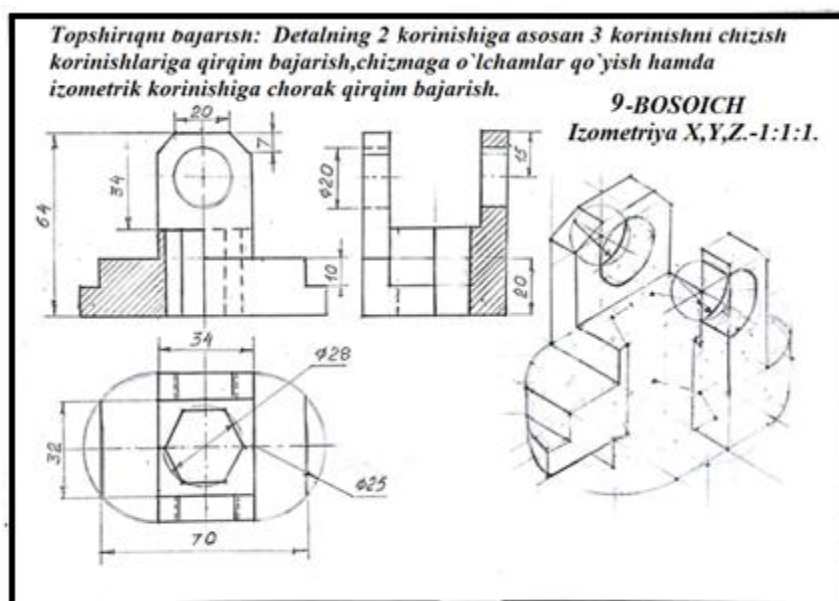
7-BOSQICH: Detalning markazidan chizilgan olti burchak pastki asosda chizilib nuqtalari o'zaro tutashtirilgan holda qirqimga tushadigan joylari aniqlanib ko'rinmaydigan ortiqcha chiziqlar o'chirib chiqiladi.



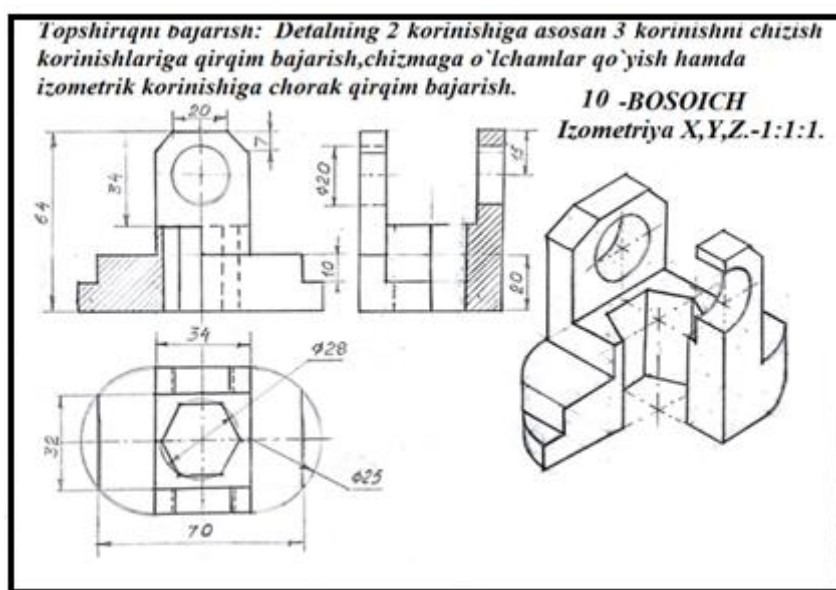
8-BOSQICH: Detalning old korinish tomonidagi $R=10$ aylanalari chizilib ellips quriladi. Ellipsning qirqimga tushadigan tomoni chizmada ko'rsatilgan bo'yicha chiziladi. Detall markazidan olti burchakni o'lchami bo'yicha o'qqa o'lchab chizilgandan so'ngra ortiqcha chiziqlar ochirilib, chizma 8-bosqichda ko'rsatilgan chizma asosida bajarib boriladi.



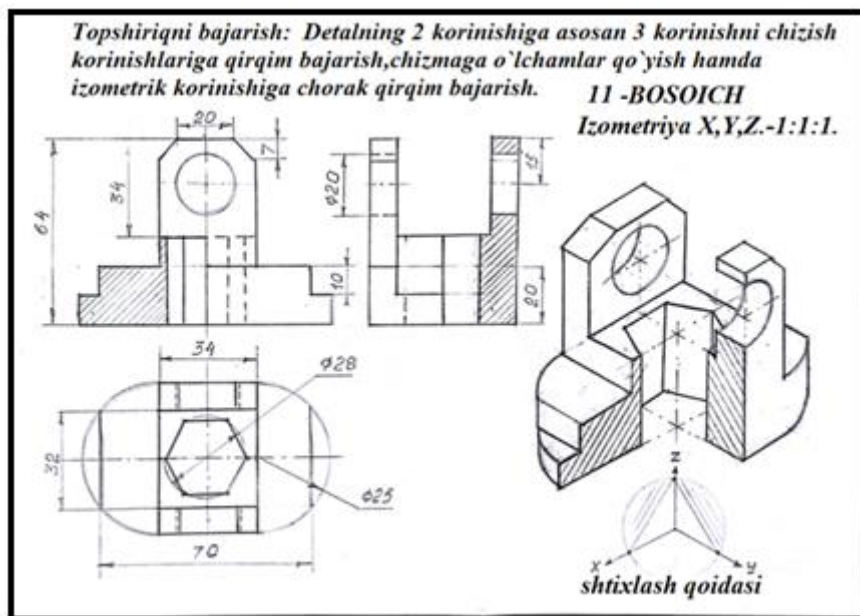
9-BOSQICH: Detalning izometrik proyeksiyasida V proyeksiya tekisligidagi ichki aylana qirqim joylari chizmada ko‘rsatilgan singari bajariladi, aylanalarning yasaliishi strelka bo‘yich chizmada ko‘rsatilgan.



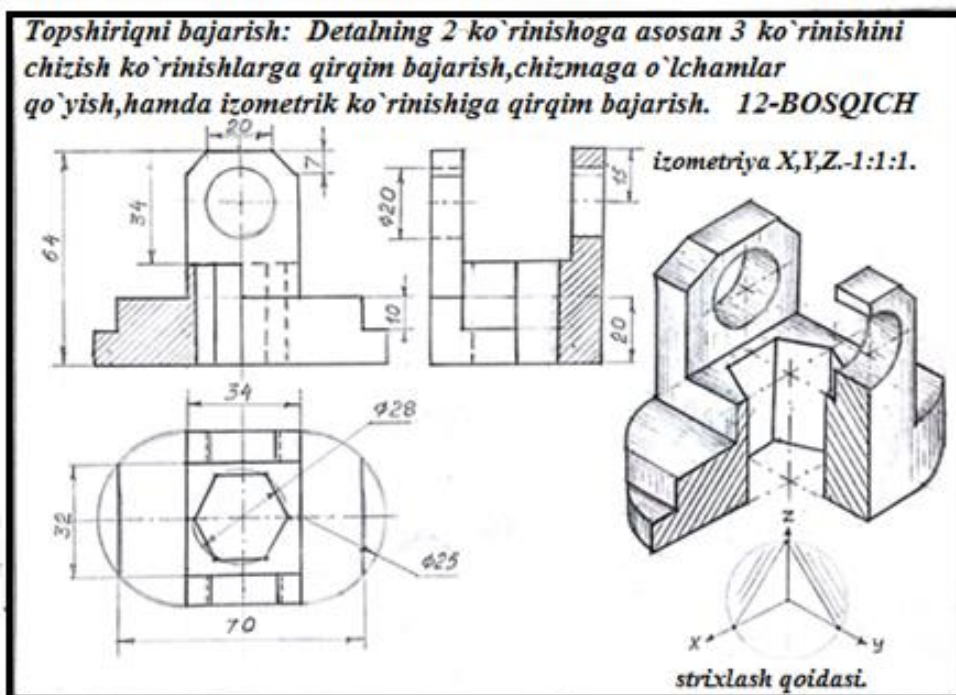
10-BOSQICH: Detalning izometrik proyeksiyasi chizilib yakunlangandan so‘ng, korinmas chiziqlar o‘chirilib, korinadigan chiziqlari asosiy tutash chiziqda qalinlashtirilib chizib chiqiladi. Markaziy o‘q chiziqlari nuqtali ingichka shtrix punktr chiziqda chiziladi.



11-BOSQICH: Chizilgan detall izometrik proyeksiyasining qirqim yuzasi, izometrik proyeksiyada shtrixlash qoidasi asosida shtrixlanadi. 11-bosqichda Izometrik proyeksiyada shtrixlash qoidasi chizib ko'rsatilgan. X,Y,Z o'qi chizilib, 0 markazidan bir xil masofa o'lchab qo'yiladi va qo'yilgan nuqtalar o'zaro X,Y,Z o'qlari bo'yicha tutashtirilib, qirqim tomonlari chimaga qarab tomonlari tomonlariga mos holda shtrixlanishi kerak.

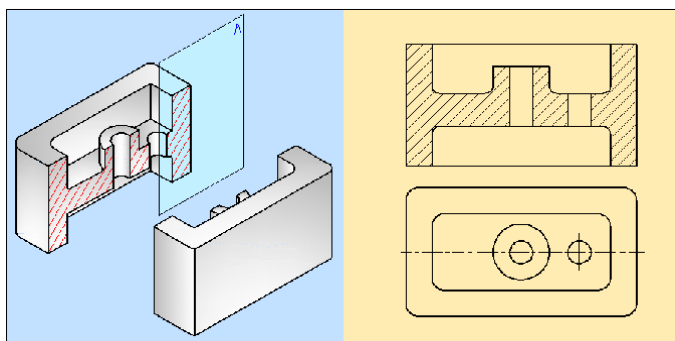


12-BOSQICH: A3 hajmli formatida bajarilgan topshiriq detailning ikkinchi korinishiga asosan uchinchi ko'rinishini chizish ko'rinishlarga qirqim bajarish, chizmaga o'lchamlar qo'yish, hamda izometrik ko'rinishiga qirqim bajarish tekshirib chiqilib va ishlov berilgan holda taxt qilinishi talab etiladi.

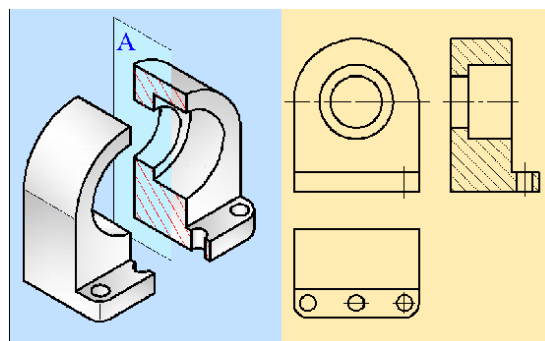


15-TOPSHIRIQ: Ko‘rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini birga bajarish.

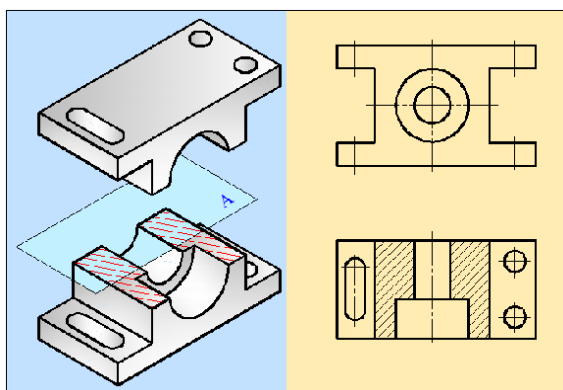
Chizmalarda tasvirlar sonini kamaytirish maqsadida buyumning ko‘ringan qismi bilan qirqimga tushgan joyini qo‘shib tasvirlash tavsiya etiladi. GOST 2.305-68 da ko‘rinish va qirqimlarni birlashtirib tasvirlashning asosiy uchta ko‘rinishi ko‘rsatilgan: Ko‘rinishning yarmi bilan qirqimning yarmi qo‘shilganda, ularning har biri simmetrik shakllar qismidan iborat bo‘lib, ularni simmetriya o‘qi ajratib turadi. Bunda qirqim detalning simmetriya o‘qiga nisbatan o‘ng tomoniga beriladi. Detall ko‘rinishining yarmi bilan qirqimning yarmi qo‘shilganda, simmetriya o‘qi bilan, biror chiziq, masalan, qovurg‘a chizig‘i ustma-ust tushsa, ko‘rinish qirqimdan to‘lqinsimon tutash chiziq bilan ajralib, qirra chiziq saqlanib qoladi. Simmetrik detalning qirqimida ichki va tashqi qirra chiziqlari tulqinsimon chiziq bilan ajratib ko‘rsatiladi.



a)



b)

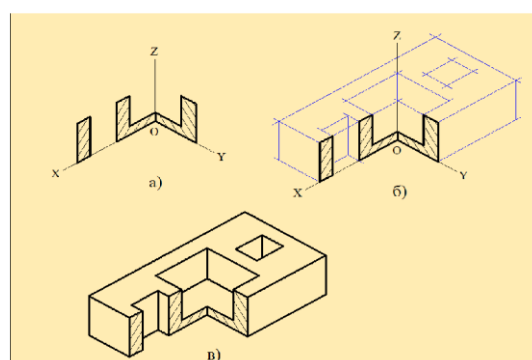
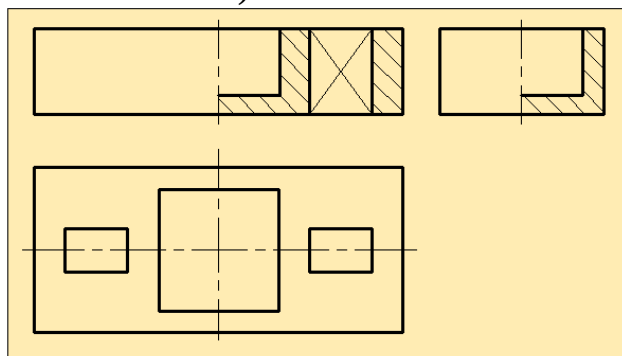


a) Frontal qirqimning ko‘rinish bilan birga berilishi.

b) Gorizantal qirqimning ko‘rinish bilan birga berilishi.

v) Profil qirqimning ko‘rinish bilan birga berilishi.

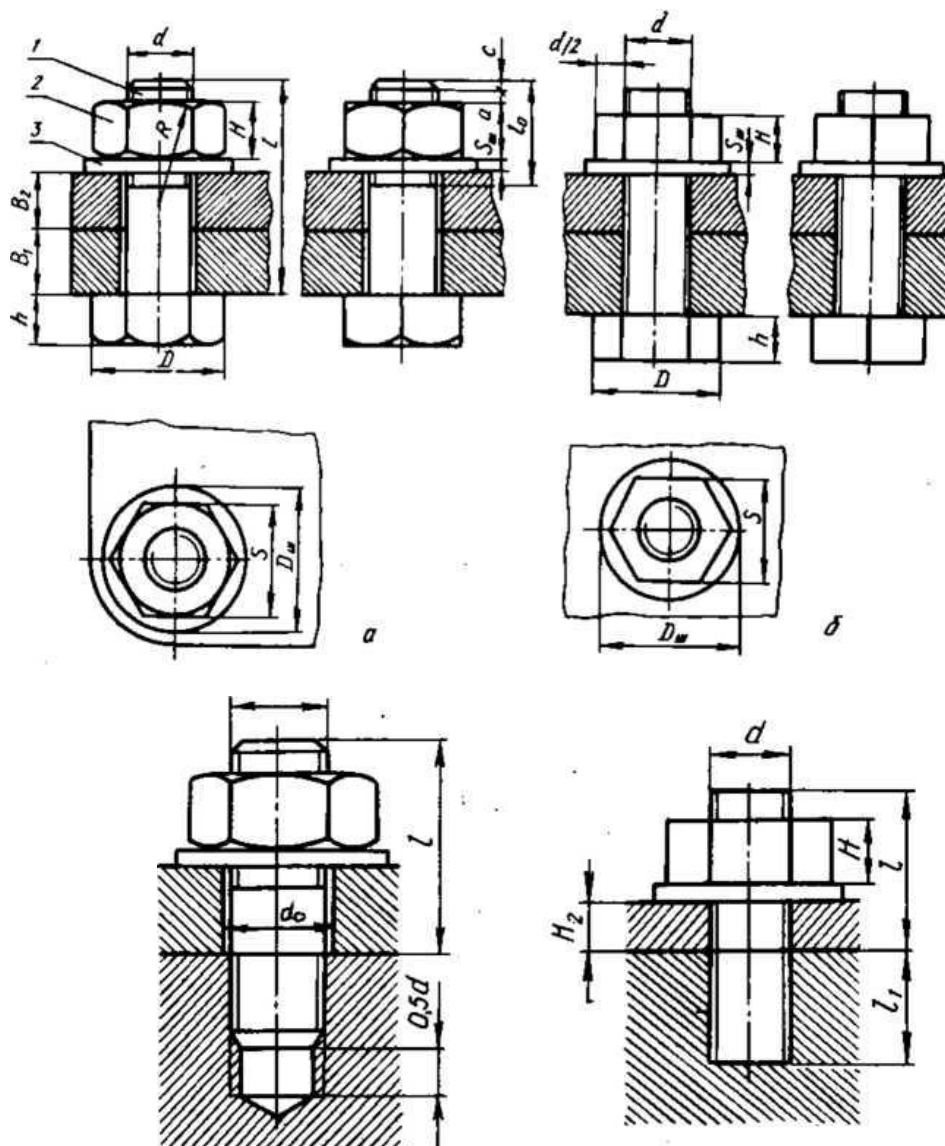
v)



Detalning murakkab qirqimining ko‘rinish bilan birga berilishi.

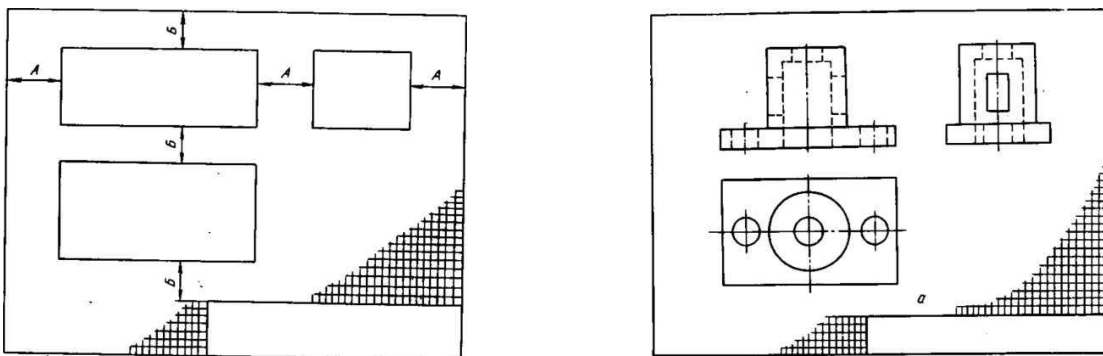
13-amaliy mashg‘ulot. Birikmalar va ularning turlari. Boltli birikma. Shpilkali birikma.

Har bir mashina, stanok va asbob-uskunalar bir necha detallarning o‘zaro birikuvlaridan iborat bo‘lib, qandaydir ish bajaradilar. Lekin detallarning tuzilishlari va bajaradigan vazifalariga qarab birikmalar turlicha bo‘ladi. Ishlab chiqarishda ko‘proq ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar ishlatiladi. Agar birikma detallari buzilmasdan, sinmasdan alohida-alohida ajralsa bunday birikma ajraladigan birikma deyiladi. Bularga rezbali, shponkali, tishli ilashmalar yoki shlitsali birikmalar va hokazolar kiradi. Agar birikmadagi detallar tashqi kuch ta’sirida parchalanib, sinib, qismlarga ajralib ketsa ajralmaydigan birikmalar deyiladi. Bularga payvandli, parchinli va yelimli birikmalar kiradi. Texnikada ko‘proq payvandli birikmalar ishlatiladi. Hozirgi zamon mashinasozligini rezbali birikmalarsiz tasavvur qilish qiyin, chunki rezbali detallarni osonlik bilan shikastlantirmasdan biriktirish va ularni tegishli qismlarga ajratish mumkin



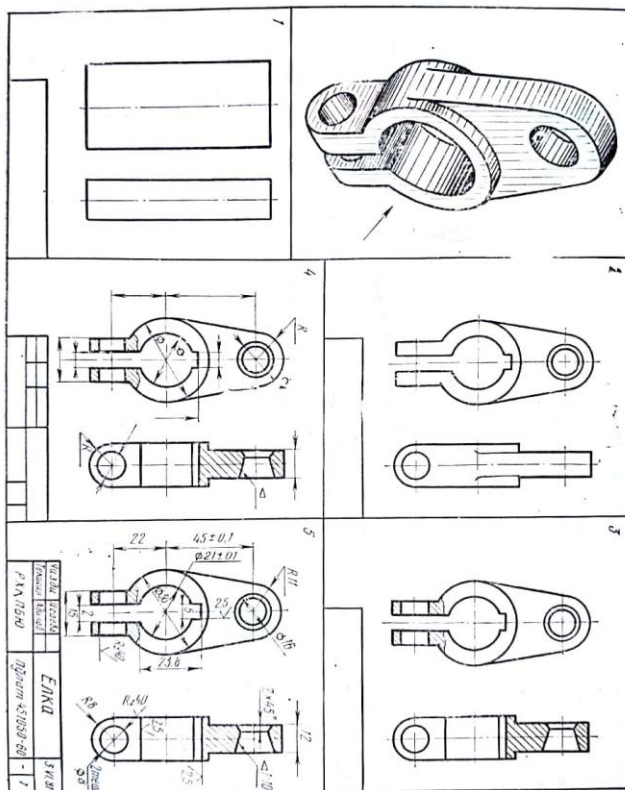
14-amaliy mashg`ulot. Mashinasozlik detallarining eskiz chizmasini chizish. Eskiz asosida detalning ish chizmasini bajarish.

Detallarning asliga qarab takribiy masshtab ostida, chizmachilik asboblari ishlatmasdan koʻzda chamalab qoʻlda bajarilgan chizmaga eskiz deb aytiladi. Eskiz detaldagi geometrik qismlarning oʻzaro nisbiy bogʻliqliqlarini saqlagan holda, standart talablariga rioya qilingan tartibda bajariladi. Chizmachilikda eskiz birinchi chizma deb yuritilsada, unda detallarni tayyorlash uchun yetarli barcha maʼlumotlar boʻladi. Shuning uchun ham eskiz asosida detalning ish chizmasi bajariladi. Mashina va mexanizmlarni loyihalashda, ishlab turgan mashinalarni yoki qismlarini yangilashda, shuningdek, ularni sozlash kabi jarayonlarda eskizdan



374- шакл. а

foydalaniladi. O'quv jarayonlarida talabani loyihalash mahorati, chamalash va mushohada qilish qobiliyatlarini rivojlantirishda eskizning ahamiyati katta. Shuning



uchun har bir muhandis mutaxassisligidan qat'i nazar, eskiz tuzishni mukammal bilishi kerak. Detallarning eskizini tuzishda M , $2M$, TM markali qalamlardan

foydalanish tavsiya etiladi. Eskiz sifatli va tezkorlik bilan bajarilishi uchun chiziqli (katak) qogozlardan foydalaniladi. Eskiz tuzishni quyidagi uch qismga bo'lib bajarish maqsadga muvofiqdir: 1—tayyorgarlik qismi; 2 — ish qismi, ya'ni detalning chizmasini tasvirlash; 3 — o'lchamlar qo'yish. Asosiy yozuvini (burchak shtampini) to'lgazish qismi. Birinchi qismda detallarning geometrik tuzilishlari bilan tanishib chiqiladi, ya'ni detalning qanday sirtlardan tashkil topganligi uning simmetrik holatlari, vazifasi, nomi, materiali aniqlanadi. Shuningdek, fikran ish holati, bosh ko'rinishi (olddan ko'rinishi) va yetarli bo'lgan ko'rinishlar soni, qanday qirqim yoki kesimlar berish, takribiy masshtab saylash va chizma formatlari belgilanadi. So'ngra formatning chetki chiziqlari va burchak shtamlari chiziladi va nazorat ko'rinishlarni qog'ozga joylashtirish loyihalashtiriladi. Bunda iloji boricha ko'rinishlar orasidagi format chiziqlardan ko'rinishlargacha bo'lgan masofalar bir xil bo'lsin. Ikkinchi qismda detalning ish chizmasi chiziladi. Bunda quydagilar bajariladi: 1. Proyeksion bog'lanishlarni hisobga olgan holda, ko'rinishlar orasida 20—30 mm masofalar qoldirib (o'lcham qo'yish uchun) detalning gabarit o'lchamlari ingichka chiziq bilan to'g'ri to'rt burchak shaklida chiziladi. 2. Simmetriya o'qlari, markaziy o'qlar chiziladi. 3. Detalning tashqi va ichki qiyofasini aniqlovchi kontur chiziqlar o'tkaziladi. 4. Kerakli qirqim va kesimlar, avvalo ingichka chiziqlar bilan bajarilib, keyin kesim 45° da shtrixlanadi. Shtrix chiziqlar orasidagi masofani 2... 3 mm qilib olish tavsiya etiladi. 5. Rezbalar va detallarning konstruktiv tuzilishi, ya'ni o'yiqlar faskalar, shuningdek, silliq egriliklar tasvirlanadi. 6. Chizmaning to'g'riligini tekshirib chiqiladi, so'ng keraksiz chiziqlar o'chiriladi. Kerakli bo'lgan chiqarish va o'lcham chiziqlari chiziladi. Bunda parallel o'lcham chiziqlar va kontur chiziqdan o'lcham (parallel) chiziqlargacha bo'lgan masofalar 10 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Standartga muvofiq yug'onligi 0,8 ... 1 mm qilib, kontur chiziqlar ustidan qo'lda yurg'izib chiqiladi va A,B,C kabi belgilar qo'yiladi.

Konstruktorlik ishida yangi g'oyalarni mashina, mexanizm va boshqalarni loyihalayotganda konstruktor o'z fikrini, avvalo eskizlarda ifodalaydi. Bunday eskizlar loyiha eskizlari deyiladi.

Ishlab chiqarishda bir marta qo'llaniladigan chizmalarga eskizlar kiradi. Eskizlar asosan buyumning chizmasini chizish uchun asos hisoblanadi. Yasaladigan buyumning eskizi asosida uning ish chizmasi bajariladi. Favqulotdda hollarda detalni eskiziga qarab yasash ham mumkin bo'ladi.

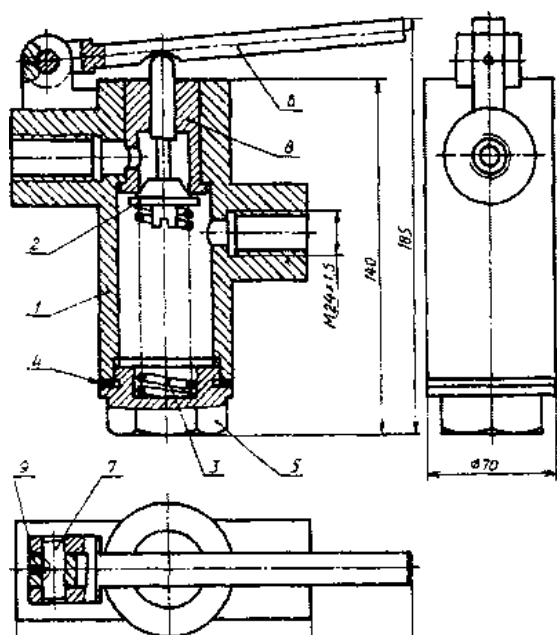
Sababi, mashina detali to'satdan yaroqsiz ya'ni sinib qolsa, uni tez yasashga to'g'ri kelgan hollarda eskiz mavjud detalga qarab chiziladi va u asli eskiz deyiladi.

Eskiz chizishda detalning hamma qismlari orasidagi nisbatlarni chamalab aniqlash qiyin bo'lsa, uni qalamda o'lchab chizish yaxshi natija beradi. Ishni tezlashtirish maqsadida aylana va uning yoylarini chizish hamda aylanalarning teng bo'laklarga bo'lishni sirkulda bajarishga standart ruxsat etadi, lekin keyinchalik aylana va ularning yoylari ustidan qo'lda yurgizib chiqiladi.

Detal haqidagi barcha ma'lumotlar eskizga yoziladi mukammal bo'lmagan, o'lchamlari yetishmaydigan, chala bajarilga eskiz orqali detall yasab bo'lmaydi va bunday eskiz ish chizmasini chizish uchun yaroqsizdir.

Eskizlar asosan millimetrlangan yoki kataklangan qog'ozga chiziladi. Ammo eskizni oq qog'ozga ham chizish mumkin.

15-amaliy mashg'ulot. Umumiy ko'rinish chizmalari. Chizmalarning asosiy yozuvlari va spetsifikatsiyalari. Chizmalarda buyum tarkibiy qismlariga pozitsiya raqamlarini qo'yish. Yig'ish chizmalarini tuzish va o'qish.



Buyum tarkibida yupqa detallar mavjud bo'lsa, vaziyat nomerlarini ko'rsatuvchi chiqarish chizig'ining bir uchida nuqta o'rniga ko'rsatgich (strelka) chiziladi.

Vaziyat nomerlari buyumning asosiy ko'rinishlarida uning tarkibiy qismlari yaqqol ko'rinadigan tasvirlari, qirqimlari va kesimlariga qo'yiladi. Vaziyat nomerlari chizmaning konturi tashqarisiga chizmaning asosiy yozuviga parallel holda ularni qator yoki ustun qilib guruhlab, iloji boricha bir chiziqqa joylashtiriladi.

Buyum tarkibiga kiruvchi har bir detal yoki yig'ish birligi uchun vaziyat nomeri faqat bir marta qo'yiladi. Vaziyat nomer-

larini ko'rsatuvchi chiqarish chiziqlari o'zaro kesishmasligi, shtrix- lash chiziqlariga parallel bo'lmasligi, buyum tarkibiy qismlarining tasvirlari va o'lcham chiziqlarini mumkin qadar kesib o'tmasligi lozim.

Tokcha chizig'i va chiqarish chizig'ining qalinligi bir xil bo'lib, ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. Vaziyat nomerlari shrifti bitta chizmada tatbiq qilingan o'lcham sonlaridan bir nomerga katta bo'lgan shriftlarda yoziladi. Masalan, chizmadagi o'lchamlar 3,5 nomerdagi shriftda yozilgan bo'lsa, vaziyat nomerlarini 5 nomerdagi shriftda yoziladi.

Yig'ish chizmalarida o'lchamlar. Yig'ish chizmalarida buyum tarkibiga kiruvchi detallarning o'lchamlari qo'yilmaydi. Faqat quyidagi guruhi qo'yiladi: foydalanishdagi o'lchamlar, ushbu chizma bo'yicha bajariladigan o'lchamlar, ya'ni bajarish o'lchamlari, o'rnatish o'lchamlari, biriktirish o'lchamlari, gabarit o'lchamlari.

Foydalanishdagi o'lchamlar buyumni ishlab chiqarish nuqtai nazaridan xarakterlaydi va uning parametri hisoblanadi. Klapan uchun bunday o'lcham (M24x1,5), uning suyuqlikni o'tkazish qobiliyatini aniqlovchi o'lcham.

Gabarit 185 (140), 220 (150) va 070 o'lchamlar yig'ish chizmalari uchun ma'lumot o'lchamlari hisoblanadi.

Yig'ish chizmalarida shartlilik va soddalashtirishlar. Yig'ish chizmalarini chizish ishlarini yengillashtirish maqsadida standart tomonidan belgilangan shartlilik va soddalashtirishlardan foydalaniladi.

1. Yig'ish chizmalarining ko'rinish va qirqimlarida detallarning faskalari, maydaroq yumaloqlashlar, yo'nilgan ariqcha, chuqurchalar, chiqiqlar, nakatkalar kabi elementlar ko'rsatilmaligi mumkin. Olti qirrali va kvadrat gaykalar, boltlarning kallagidagi konussimon faskalari, shaybalarninig faskalari soddalashtirilib, faskalarsiz tasvirlanadi.

2. Buyumning qopqoq kabi detallari bilan to'silib qolgan tarkibiy qismlarini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda chizmada bunday qopqoq kabi detallar „Detall vaz. ... ko'rsatilmagan“ yoki „qopqoq ko'rsatilmagan“ degan yozuv bilan ta'minlanadi. Buyum yoki ular elementlarining prujinalar orqasidagi yoki ular oldida joylashgan detall bilan qisman to'silib qolgan, ammo ko'rinadigan qismlarini tasvirlamaslik mumkin.

3. Shaffof materiallardan tayyorlangan buyumlarni shaffofmasdek tasvirlash lozim.

4. Vint, shurup kallagidagi o'yiqlarni bitta yo'g'on chiziq bilan 45° burchak ostida qiyalatib chizish tavsiya etiladi. Vint, bolt, shpilkalarda ularninig rezbalari butun sterjeni bo'yicha ko'rsatilib, shpilka uyalaridagi ehtiyot joylar va steijen toresiga tik qaralganda rezba va shaybalar hamda tirqishlari tasvirlanmasligi mumkin.

5. Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida yumalash podshipniklarini soddalashtirib tasvirlash qabul qilingan. Bundan tashqari, podshipniklar yarim qirqimda, yarim soddalashtirib tasvirlanishi ham mumkin.

Yig'ish chizmalaridagi detallarninig ish chizmalarini chizishda unda tatbiq qilingan shartlilik va soddalashtirishlar hisobga olinmagan holda, barcha kerakli konstruktiv elementlari to'liq ko'rsatiladi.

Buyumning yig'ish chizmalarini o'qish. Yig'ish chizmasini o'qish deganda chizmaga binoan buyum va uning tarkibiga kiruvchi detallarning fazoviy shaklini aniqlash, uni butlash uchun yig'ish, nazorat qilish, detallarining bir-biriga nisbatan o'zaro bog'lanishlarini bilish uchun zarur bo'lgan barcha grafik ma'lumotlarni aniqlash tushuniladi.

Standartga muvofiq yig'ish chizmalarida ko'proq shartlilik va soddalashtirishlar tatbiq qilingan bo'lib, ba'zi o'yiqlar, chuqurchalar, chiqiqlar, galtellar, faskalar, tirqish kabi ko'zga kam tashlanadigan elementlar shartli ravishda tasvirlanmasligi mumkin.

Yig'ish chizmalari detallarini ajratib chizishda quyidagilarga rioya qilish tavsiya etiladi:

1. Yig'ish chizmasining asosiy yozuvi va spetsifikatsiyasi diqqat bilan o'rganiladi, yig'ish birligining tuzilishi, ishlash jarayoni va qayerda qo'llanishi to'g'risida tasvvur qilishga harakat qilinadi. Yig'ish birligi to'g'risida qisqacha yozma ma'lumot, ish bajarish sxemasi kabi qo'shimcha ko'rsatmalarga e'tibor beriladi.

2. Spetsifikatsiyasi bo'yicha buyum qanday original va standart detallardan

tashkil topganligi diqqat bilan o'rganiladi.

3. Detallarning o'zaro joylashishi va birikishiga ahamiyat beriladi. Ishlayotganda detallarning siljishiga, o'rin almashinishiga hamda har bir detalning geometrik shakliga e'tibor beriladi.

4. Detallarning tuzilishini o'rganishda qo'shimcha ko'rinishlarga, elementlarining chiqarib tasvirlanishiga, qirqim va kesimlarga ahamiyat beriladi. Chunki qo'shimcha ko'rinish va chiqarib tasvirlashlarda detalning asosiy ko'rinishlarida uning o'qib bo'lmaydigan tomonlari to'g'risida qo'shimcha ma'lumot beriladi.

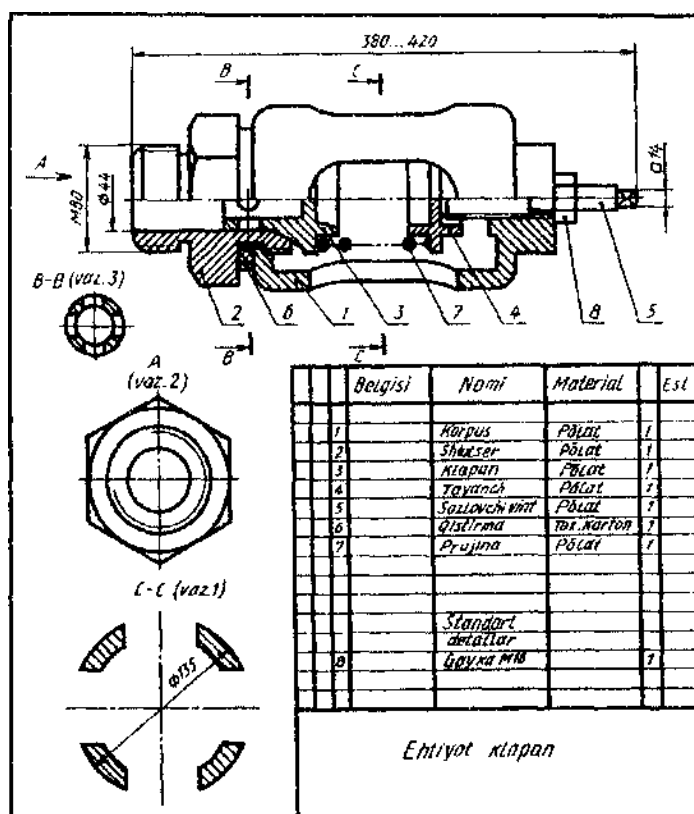
5. Yig'ma buyumni qismlarga ajratish va yig'ish tartibini o'rganib chizish tavsiya etiladi. Ajratib chiziladigan detallarning geometrik shakllari o'rganilayotganda ulardagi har bir elementining nima uchun mo'ljallanganligi aniqlanadi. Ba'zi bir elementlarni o'qish qiyin bo'lganda ular bilan yonma-yon joylashgan detallarga qarab, ular o'zaro qanday joylashganligi qo'shib o'rganiladi. O'rganish davomida barcha ko'rinishlar, qirqim, kesimlar, qirqimdagi joylar yuzalarining shtrixlanishiga ahamiyat beriladi.

Yig'ish chizmalarini o'qish paytida standartlarda ruxsat etilgan shartlilik va soddalashtirishlarga ahamiyat beriladi. Chunki, ko'rinish va qirqimlarda hamma narsalar ham tasvirlanavermaydi, balki eng kerakli qismi ko'rsatiladi. Qopqoq, chambarak kabi ba'zi detallar ko'rinishlarining birida boshqa detallarni to'sib qoladigan bo'lsa, ular tasvirlanmagan bo'lishi mumkin.

Endi chizmada tasvirlangan „Ehtiyot klapan“ deb ataluvchi buyumning yig'ish chizmasi orqali bu buyum o'qib ko'riladi. Buyum asosiy yozuv va spetsifikatsiyasida ko'rsatilganligiga qaraganda, u to'qqizta detaldan tashkil topganligi ma'lum. Klapan diqqat bilan o'rganilsa, u tarmoqdan kelayotgan ma'lum bosimli suyuqlik me'yorida ortib ketganda ortiqchasini chiqarib yuborar ekan.

Klapan egari turidagi shtutser tarmoqdagi trubaga rezba yordamida ulanadi. Tarmoqdagi bosimni me'yorida saqlash uchun prujina kuchi vint 5 yordamida sozlanadi. Prujina klapan 3 va tayanch 4 orasida siqilib joylashgan. Tarmoqdagi bosim me'yordagi miqdordan oshib ketsa, klapan 3 itariladi, me'yorga kelganda klapan prujina yordamida yana o'z o'rniga qaytadi.

Klapanni detallarga ajratish tartibi bilan tanishiladi. Korpusdagi shtutser burab chiqarilgandan keyin u bilan klapan, prujina va tayanch detallar otilib chiqib ketmasligi uchun sozlovchi vint biroz orqaga burab prujina bo'shatiladi. Keyin sozlovchi vint tashqariga burab chiqariladi.



4.168- chizma.

Silindrning ikkala toresida rezbali teshiklar mavjud, chap tomonidagi rezbali teshikka shtutser 2, o'ng tomonidagi rezbali teshikka sozlovchi vint 5 burab kiritiladi. O'ng tomonida sozlovchi vintning rezba o'ramlari ko'proq kirib turishi uchun silindrik chiqiqqa ega. Silindr asoslari yon sirtlari bilan yumaloqlangan.

Shtutser 2 ning o'rtasida gayka kaliti uchun olti qirrali bir tomonlama faskali prizma, ikkala tomonida bir xil kattalikdagi rezbalar o'yilgan bo'lib, u o'ng tomonidagi rezbasi vositasida korpusga, chap tomonidagi rezbasi bilan tarmoqqa ulanadi.

Shtutserning o'rtasida o'q bo'yicha silindrik teshik, o'ng tomonida klapaning konussimon qismi uchun konus faskasi bor.

Klapan 3 asosan silindrik va konussimon sirtlardan tashkil topgan bo'lib, chap tomonidagi silindr qismi shtutserning silindrik teshigi ichida harakat qilayotgan klapan otilib chiqib ketmasligining oldini oladi. Undagi to'rtta kichik va o'rtasidagi yopiq (berk) silindrik teshik tarmoqdagi ortiqcha bosimni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Klapanidagi konussimon sirt shtutserning konussimon faskasiga mos. Ungdagi eng katta silindr prujina uchun tayanch vazifasini bajaradi va undan keyingi silindr prujinaning klapanidan chiqib ketmasligini ta'minlaydi. Klapaning konussimon bo'shlig'i uni yengillatish maqsadida o'yilgan.

Tayanch 4 katta va kichik silindrlardan iborat bo'lib, ulardan eng kattasi prujina uchun tayanch vazifasini o'taydi. Chap tomonidagi silindr prujinaning tayanchdan chiqib ketmasligi, undagi bo'shliq esa tayanchni yengillatish maqsadida o'yilgan. O'ngdagi silindrik berk teshik sozlovchi vint uchun mo'ljallagan.

Sozlovchi vint 5 ning chap tomoni konussimon sirt bo'lib, o'ng tomoni chambarak uchun to'rtburchakli prizma bilan chegaralangan. Prujina katta rezbasi

Klapanni yig'ish uchun oldin sozlovchi vintga gayka buraladi va vint korpusga kiritiladi, unga tayanch o'rnatiladi, prujina tayanchga kiydiriladi, klapan esa shtutserga kiritilib, shtutser korpusga burab kiritiladi. Korpus va shtutser oralig'iga qisirma qo'yiladi. So'ngra prujina kuchi kerakli me'yorda vint yordamida sozlanadi va gayka bilan mahkamlanadi. Endi har bir detall o'rganib chiqiladi. Korpus 1 ichi kovak yon tomonlarida to'rtta cho'zinchoq teshigi bor silindrik sirt bo'lib, teshiklari yarim yumaloqlangan.

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 2689-2695.

Qabul qilingan shartli belgilar

Belgilanishi	Nomlanishi
H, V, W	gorizontal, frontal, profil proyeksiyalar tekisliklari
$H_1, H_2, \dots$ $V_1, V_2, \dots$	gorizontal, frontal va profil proyeksiyalar tekisliklarining bir va ikki marta almashtirilgan vaziyatlari
$A, B, C, D, E, \dots$ va $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$	fazodagi nuqtalar
$A', B', \dots$, $A'', B'', \dots$, $A''', B''', \dots$,	fazodagi $A, B, \dots$ nuqtalarning gorizontal, frontal, profil proyeksiyalari
$A_P, B_P, C_P, \dots$	fazodagi $A, B, C, \dots$ nuqtalarning P tekislikdagi proyeksiyalari
$a, b, c, d, e, \dots$ k, m, n	fazodagi to'g'ri yoki egri chiziqlar
$a', b', n', \dots$ $a'', b'', n'', \dots$ a''', b''', n'''	fazodagi $a, b, n, \dots$ to'g'ri yoki egri chiziqlarning gorizontal, frontal, profil proyeksiyalari
H	gorizontal to'g'ri chiziqlar
F	frontal to'g'ri chiziqlar
P	profil to'g'ri chiziqlar
$P, Q, T, G, \dots$	fazodagi umumiy vaziyatdagi tekisliklar
$H_1, H_2, H_3, \dots$	gorizontal tekisliklar
$V_1, V_2, V_3, \dots$	frontal tekisliklar
$W_1, W_2, W_3, \dots$	profil tekisliklar
P_H, Q_H , P_V, Q_V , P_W, Q_W	fazodagi P va Q tekisliklarining gorizontal, frontal, profil izlari
$(ABC); a \parallel b; c \cap d$	geometrik elementlar bilan berilgan tekisliklar
$\Delta, \theta, \Sigma, \Omega, \dots$	grek alfavitining bosh harflari bilan fazodagi sirtlar
$\theta', \Delta', \dots$ $\theta'', \Delta'', \dots$ $\theta''''', \Delta''''', \dots$	fazodagi θ va Δ sirtlarning gorizontal, frontal, profil proyeksiyalari
$\alpha^\circ, \beta^\circ, \gamma^\circ, \delta^\circ, \dots$	grek alfavitining kichik harflari bilan burchaklar
$A_0, B_0, \dots 1_0, 2_0, \dots$	sirtlarning yoyilmalaridagi nuqtalar

Qabul qilingan simvollar

Belgilanishi	Nomlanishi	Misol
$\in (\notin)$	tegishli (tegishli emas)	Masalan, $A \in \Phi$ ($A \notin \Phi$) – A nuqta Φ shaklga tegishli (tegishli emas) yoki Φ shakl A nuqta orqali o'tadi (o'tmaydi).
$\equiv (\neq)$	ustma-ust tushgan (ustma-ust tushmagan).	Masalan, $A \equiv B$ – A va B nuqtalar ustma-ust tushadi ($\Phi_1 \neq \Phi_2$ – Φ_1 va Φ_2 shakllar ustma-ust tushmaydi)
$\cap$	kesishgan.	Masalan, $a \cap b$ – a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadi
$\div$	ayqash to'g'ri chiziqlar	Masalan, $a \div b$ – a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro ayqash
$\parallel (\nparallel)$	parallel (parallel emas).	Masalan, $a \parallel b$ – a va b to'g'ri chiziqlar parallel emas
$\perp$	perpendikulyar	Masalan, $a \perp b$ – a va b to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikulyardir
$\angle$	tekis yoki ikki yoqli burchak	Masalan, $\angle BAC$ – AB va AC to'g'ri chiziqlari orasidagi burchak
$a \wedge b$	ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge b$ – a va b to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak
$a \wedge P$	to'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchak	Masalan, $a \wedge P$ – a to'g'ri chiziq va P tekislik orasidagi burchak
$P \wedge Q$	tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchak	Masalan, $P \wedge Q$ – P va Q tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchak
 yoki 	to'g'ri burchak belgisi	

“Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanidan
GLOSSARIY

Atamaning o‘zbek tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ma’nosi
Algebraik egri chiziq	Algebraic curve line	Алгебраическая кривая линия	Algebraik sirt – algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt.
Algebraik sirt	Algebraic surface	Алгебраическая поверхность	Algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt.
Algebraik sirt sinfi	Type of Algebraic surface	Класс алгебраической поверхности	Ixtiyoriy to‘g‘ri chiziqdan o‘tib. Sirtga urinuvchi tekisliklarning eng ko‘p soni bilan ifodalanadi.
Algebraik sirt tartibi	Rules of Algebraic surface	Состав алгебраической поверхности	Sirtning to‘g‘ri chiziq bilan kesishishidan hosil bo‘lgan nuqtalarning eng ko‘p soni bilan aniqlanadi yoki sirtni ifodalovchi tenglama darajasi.
Algorithm	Algorithm	Алгоритм	Masalani yechish rejasi yoki ketma-ketligi.
Arximed jismlari	Archimede s' objects	Тела Архимеда	Muntazam ko‘pyoqliklarning uchlarini kesilganda hosil bo‘lgan yarim muntazam ko‘pyoqliklar.
Aylanish o‘qi	axis of rotation	Ось вращения	Fa’zodagi shaklni biror proyeksiyalar tekisligiga qulay holga keltirish uni aylantirish uchun tanlangan to‘g‘ri chiziq.
Aylanish radiusi	Axis of radius	Радиус вращения	Aylanish markazidan harakatlanuvchi nuqttagacha bo‘lgan masofa. Aylanma yoki aylanish sirti-biror to‘g‘ri chiziq, tekis fazoviy egri chiziqning qo‘zg‘almas o‘q atrofida aylanishdan hosil bo‘lgan sirt.
Aylantirish markazi	cycle center	Сентр вращения	Aylantirish o‘qi bilan aylantirish tekisligining kesishuv nuqtasi.
Aylantirish tekisligi	Rotation of plane	Плоскость вращения	Biror shaklning nuqtasi orqali o‘tuvchi va aylanish o‘qiga perpendikulyar tekislik.

Aylantirish usuli	Rotation method	Способ вращения	Proyeksiyalar tekisliklarini o'zgartirmay, berilgan shaklni biror o'q atrofida aylantirib, proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qulay holatga keltirish.
Binormal	Binormal	бионормал	Fazoviy chiziqning biror nuqtasidan unga o'tkazilgan yopishma tekislik va urinmaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Bir pallali giperboloid	One and Dicotyledonous hyperboloid	Однополосной гиперboloид	Uch yo'naltiruvchisi xos to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt. Birinchi turdagi qaytish nuqtasi-bu nuqtada egri chiziqning yarim urinmalari ustma-ust tushadi va bir xil yo'nalishda bo'ladi.
Bissektor tekisligi	Bisectrix of plane	Плоскость биссектора	HvaV proyeksiyalar tekisliklaridan barobar uzoqlikdagi nuqtalarning geometrik o'rni yoki HvaV tekisliklar orasidagi bissektor tekisligi Bissektor tekisligi, I, III choraklar va II, IV choraklarni teng ikkiga bo'ladi.
Bo'yin chizig'i	Neck line	Линия горла	Aylanish sirtining eng kichik paralleli bo'lib, uning bosh meridiani bilan kesishgan nuqtasida bosh meridianga o'tkazilgan urinma aylanish o'qiga parallel bo'ladi.
Bosh meridian	Main meridian	Главный меридиан	Aylanish sirtining frontal simmetriyasi tekisligi bilan kesishgan chizig'i
Bosh meridian tekisligi	Main meridian plane	Плоскость главного меридиана	Aylanish o'qi orqali frontal kesuvchi tekislik
Bosh normal	Main normal	Главный нормаль	Fazoviy chiziqning biror nuqtasidan unga o'tkazilgan yopishma tekislikda yotuvchi va urinmaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Diskret karkas	discrete frame	дискрет	Uzuq-yuluq karkas
Dodekaedr	dodecahedr	додекаedr	Yon yoqlari 12 muntazam

-	on		uchburchakdan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirti yoki muntazam 12 yoqlik.
Egri chiziq	Curved line	Кривая линия	Fazoda yoki tekislikda ma'lum yo'nalishda uzluksiz harakatlanuvchi biror nuqtaning qoldirgan izi.
Egri chiziq sinfi	Type of curved line	Класс кривой линии	Fazoviy egri chiziqlarda biror to'g'ri chiziq orqali unga o'tkazilgan eng ko'p urinma tekisliklar, tekis egri chiziqlarda esa ko'p urinmalar soni bilan aniqlanadi.
Egri chiziq normali	Normal of curved line	Нормаль кривой линии	Egri chiziqning urinish nuqtasidan urinmaga o'tkazilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq.
Egri chiziq tartibi	Rule of curved line	Степень кривой линии	Fazoviy egri chiziqlarda tekislik bilan egri chiziqning eng ko'p kesishish nuqtalari, tekis egri chiziqlarda esa to'g'ri chiziq bilan egri chiziqning eng ko'p kesishish nuqtalari soni bilan aniqlanadi.
Egri chiziq urinmasi	curved line contact	Касательная кривой линии	Egri chiziq bilan umumiy nuqtaga ega bo'lgan to'g'ri chiziq.
Egri chiziqning egriligi	Curvature of curved line	Кривизна кривой линии	Egri chiziqda o'tkazilgan qo'shni yarim urinmalar orasidagi burchakning ular orasidagi yoy uzunligiga nisbatan limiti.
Eksentrik sferalar usuli	Method of eccentric sphere	Экватор Эллиптическое сечение эпюр эволюента	Murakkab aylanma sirtlarning kesishuv chizig'ini aniqlashda qo'llaniladigan usul.
Ekvator	Equator	Пространственная кривая линия	Aylanish sirtidagi eng katta parallel bo'lib, uning bosh meridian bilan kesishuv nuqtasida bosh meredianga o'tqazilgan urinmalar aylanish o'qiga parallel bo'ladi.
Elliptik kesim	Elliptic cut	Трёхгранник Фрёне	Konusning barcha yasovchilarini kesib, uning o'qiga perpendikulyar bo'lmagan tekislik

			kesishishidan hosil bo'lgan shakl.
Epyur	Diagram	Фронтально - проектирующая плоскость	Fransuzcha so'z bo'lib, "tekis chizma" degan ma'noni bildiradi.
Evolventa	Involute	Фронтально - проектирующая	Evolyutani hosil qilgan egri chiziq unga nisbatan evolventa deb ataladi.
Evolyuta	Evolute	прямая линия	Egri chiziqning hamma nuqtalari uchun yasalgan egrilik markazlarining geometrik o'rni.
Fazoviy egri chiziq	Spatial curve line	Фронтальная плоскость	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotmagan egri chiziq.
Fryone uchyogligi	Frene trihedron	Фронтальная прямая линия	O'zaro perpendikulyar yopishma, normal va rostlovchi tekisliklardan iborat uchyoglik.
Frontal proyeksiya lovchi tekislik	Frontal projection plane	Фронтальная плоскость проекций	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Frontal proyeksiya lovchi to'g'ri chiziq	Frontal projection of straight line	Гиперболическое сечение	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Frontal tekislik	Frontal plane	Гиперболические точки	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.
Frontal to'g'ri chiziq	Frontal straight line	Горизонтальная плоскость проекций	Frontal (V) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
Frontal proyeksiyalar tekisligi	Frontal projection plane	Горизонтально-проектирующая плоскость	Shakllarining frontal proyeksiyalari yotgan frontal tekislik (V).
Giperbolik kesim	Hyperbolic cut	Горизонтально-проектирующая прямая линия	Konusning ikki yasovchiga parallel tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan shakl.

Giperbolik nuqtalar	Hyperbolic points	Горизонтальная плоскость	Sirtning bunday nuqtasida unga o'tkazilgan urinmaga tekislik sirtini kesib o'tadi.
Gorizontal proyeksiyalar tekisligi	Plane of horizontal projection	Горизонтальная прямая линия	Shaklning gorizontal proyeksiyalari yotgan gorizontal tekislik (N).
Gorizontal proyeksiya lovchi tekislik	Horizontal projections plane	Гексаедр	Gorizontal (N) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Gorizontal proyeksiya lovchi to'g'ri chiziq	Horizontal projections straight line	Коноид двойной кривизны	Gorizontal (N) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Gorizontal tekislik	Horizontal plane	Силиндроид двойной кривизны	Gorizontal (N) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.
Gorizontal to'g'ri chiziq	Horizontal straight line	Двойная точка кривой	Gorizontal (N) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
Geksadr-	Hexahedron	Поверхность и вращения второго порядка	Muntazam 6 burchak
Ikki karra qiyshiq konoid	Double curve conoid	Поверхность и второго порядка	Ikki yo'naltiruvchisi xos to'g'ri chiziq va uchinchi yo'naltiruvchisi xos egri chiziq bo'lgan chiziqli sirt.
Ikki karra qiyshiq silindroid	Double curve cylindroid	Икосаедр	Ikki yo'naltiruvchisi xos egri chiziq va uchinchi yo'naltiruvchisi xos to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt.
Ikkinchi qaytish nuqtasi	Second persistent point	Метод совмещения	Egri chiziqning bunday nuqtasida urinma va normallar ustma-ust tushib, bir tomonga yo'nalgan bo'ladi.
Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari	secondary ordinal rotation surfaces	Каналовая поверхность	Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishdan hosil bo'lgan sirtlar.
Ikkinchi tartibli sirtlar	secondary ordinal surfaces	Каркас	Biror to'g'ri chiziq bilan eng ko'p ikki nuqtada kesishgan sirtlar yoki tenglamalarning darajasi ikkiga

			teng sirtlar.
Ikosaedr	Icosahedron	Кинематическая поверхность	Yon yoqlari 20 muntazam uchburchakdan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirti yoki muntazam 20 yoqlik.
Jiplashtirish usuli	integration method	Гранная поверхность	Aylantirish usulining xususiy holi bo'lib, bunda aylantirish o'qi sifatida tekislikning biror izi qabul qilinadi va uning atrofida aylantirib, tekislik shu proyeksiyalar tekisligiga jiplashtiriladi.
Kanal sirti	Canal surface	Грань многогранника	Tekis kesmalardan iborat uzluksiz karkasdan tashkil topgan sirt. Tekis kesim fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'lib, harakat jarayonida o'z shaklini bir me'yorda o'zgartirish mumkin.
Karkas	Framework	Многогранник	Sirlarni aniqlaydigan nuqtalar yoki chiziqlar to'plami.
Kinematik sirt	Kinematical surface	Вершина многогранника	Yasovchisining kinematik harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan sirt. Kirish va chiqish nuqtalari-to'g'ri chiziqlarning sirt bilan kesishish nuqtalari.
Ko'pyoq	Solid	Конкурентные точки	Bir necha tekisliklarning kesishuvidan hosil bo'lgan shakl.
Ko'pyoq qirrasi	Solids angle	Метод концентрических сфер	Ko'pyoqlik yoqlarining kesishuv chiziqlari.
Ko'pyoqlik	Solids	Конические сечения	Tomonlari tekis uchburchak yoki ko'pburchaklar bilan chegaralangan qirrali sirt.
Ko'pyoqlik uchi	Solid tip	Оси координат	Ko'pyoqlik qirralarining kesishuv nuqtalari.
Konkurent nuqtalar	Concurrent points	Куб	Bir proyeksiyalovchi nurda yotgan nuqtalar.
Konsentrik sferalar usuli	Method of concentric spheres	Сентральное проецирование	Aylanma sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'ini yasashda qo'llaniladigan usul.
Konus kesimlari	Cones cuts	Монотонная кривая	Aonus sirtining biror tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan

		линия	kesim yuzasi.
Koordinata o'qlari	Coordinate points	Правильный многогранник	Aroyeksiyalar tekisliklarining kesishgan chiziqlari.
Kub	Cube	Мередиан	Yoqlari 6 ta kvadratdan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirti.
Markaziy proyeksiyalash	Central projection	Мередиональная плоскость	Proyeksiyalash markazi nuqta bo'lib, u orqali tekislikda hosil qilingan proyeksiya.
Monoton egri chiziq	Monotonic curve line	Метрическая задача	Egriligi bir me'yorda o'sib yoki kamayib boruvchi egri chiziq.
Muntazam ko'pyoqlik	Independent solids	Нормаль	Muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'lgan ko'pyoqlik.
Meridian	Meridian	Нормальное сечение	Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislikning aylanish sirti bilan kesishuv chizig'i.
Meridian tekisligi	Meridian plane	Плоскость нормали	Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislik.
Metrik masala	Metrical problems	Атаманинг рус тилида номланиши	Berilgan shakllarning o'zaro vaziyatiga nisbatan ularning metrikasini yoki oldindan berilgan metrik shartni qanoatlantiruvchi shakllarning o'zaro vaziyatini aniqlash.
Normal	Normal	Октаедр	Egri chiziqning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinmaga perpendikulyar to'g'ri chiziq. Sirtning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinma tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq.
Normal kesim –	Normal cuts	Октант	Biror sirtning uning o'qiga perpendikulyar tekislik bilan kesganda hosil bo'lgan kesim.
Normal tekislik	Normal plane	Ортогональное проектирование	Fazoviy egri chiziqning biror nuqtasida unga o'tkazilgan urinmaga perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Atamaning o'zbek tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Параболическое сечение	Atamaning ma'nosi
Oktaedr	Octahedron	Параболлич	Asosi kvadrat va yon yoqlari 8ta

		еские точки	muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirti.
Oktant	Octant	Метод параллельно го проетсирова ния	Uchta o'zaro perpendikulyar tekislikning fazoni 8ta bo'lakka bo'lishi. Ortogonal proyeksiyalarni almashtirish masala yechishda grafik amallarni soddalashtirish uchun qo'llaniladigan chizmani qayta tuzish.
Ortogonal proyeksiya lash	Orthogonal projection		To'g'ri burchakli proyeksiyalash.
Parabolik kesim	Parabolic cuts	Параметрирование	Konusning bitta yasovchisiga parallel tekislik kesishuvidan hosil bo'lgan shakl.
Parabolik nuqtalar	Parabolic points	Тела Платона	Urinma tekislikning sirtga to'g'ri chiziq bo'yicha urinishidan hosil bo'lgan urinish chizig'ining nuqtalari.
Parallel proyeksiya lash	Parallel projection	Позиционные задачи	Proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lgan proyeksiyalash.
Parametr	Parameter	Призма	Narsaning holati va shaklini aniqlashda qatnashadigan ko'rsatkichlar.
Parametrla shtirish	Parameters	Призматоид	Narsalar to'plamining holati va shakli parametrlarini aniqlash.
Platon jismlari	Platoon cuts	Профильно-проетсирующая плоскость	Muntazam ko'pburchaklardan iborat yonlarga, o'zaro teng ikkiyoqli burchaklarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'lgan (tetraedr, kub. Oktaedr, dodekaedr, ikosaedr) qavariq ko'pyoqlik sirti.
Pozitsion masalalar	Positional problems	Профильная плоскость	Berilgan shaklarning o'zaro tegishliligini, ya'ni o'zaro umumiy elementlarini aniqlaydigan masala.
Prizma	Prism	Профильная прямая линия	Asoslari o'zaro parallel bo'lib, uchburchak yoki ko'pburchaklardan iborat qirrali sirt.

Prizmatoid	prismatoid	Проексия	Asoslari parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchaklardan, yon yoqlari esa ikkala asos uchlaridan iborat uchburchak va trapetsiyalar bo'lgan qavariq ko'pyoqli sirti.
Profil proyeksiya lovchi tekislik	Profile projection plane	Сентр проетсирования	Profil (W) proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Profil tekislik	Profile plane	Проектирующий луч	Profil (W) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik.
Profil to'g'ri chiziq	Profile straight line	Плавная кривая линия	Profil (W) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
Proyeksiya	Projection	Распрямляющая плоскость	Bu jaraenda proyeksiyalanuvchi ob'ek nuqtalari orqalinuqtalar o'tkazilib, ularning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishuv nuqtalari aniqlanadi
Proyeksiya lash markazi	Projection center	Точка излома	Proyeksiyalovchi nurlar chiqadigan xos yoki xosmas nuqta.
Proyeksiya lash nuri	Projection lights	Поверхность	Proyeksiyalanuvchi nuqta bilan proyeksiyalash markazini bog'lovchi to'g'ri chiziq.
Ravon egri chiziq	Smooth curved line	Сечения поверхности	Hamma nuqtalariga qarama-qarshi yunalgan yaqin urinmalar bir to'g'ri chiziqda yotuvchi egri chiziq.
Rostlovchi tekislik	Adjust plane	Образующая поверхности	Fazoviy egri chiziqning biror nuqtasiga urinma va binormal orqalio'tuvchi tekislik.
Sinish nuqtasi	point of fracture	Направляющая поверхности	Egri chiziqning bu nuqtasida yarim urinmalar o'zaro burchak hosil qiladi.
Sirt	Surface	Касательная плоскость к поверхности	Biror chiziq yoki sirtning fazoda uzluksiz harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan geometrik shakl.
Sirt kesim yuzasi	Cut surface	Линия взаимного пересечения поверхности	Biror sirt bilan tekislikning kesishishidan hosil bo'lgan shakl.

		й	
Sirt yasovchisi	surface suffixes	Класс поверхности	O‘z harakati bilan sirtni hosil qiluvchi chiziq yoki sirt.
Sirt yunaltiruvchisi	Directing surface	Нормаль поверхности	Sirt yasovchisining harakatlanishini belgilovchi chiziq.
Sirtga urinma tekislik	Contact line to surface	Порядок поверхности	Sirtning biror nuqtasidan o‘tgan ikki kesim chizig‘iga o‘tkazilgan urinmalaridan tashkil bo‘lgan tekislik.
Sirtlarning o‘zaro kesishish chizig‘i	line of intersection between the surface	Плоская кривая линия	Ikki kesishuvchi sirtlar uchun umumiy bo‘lgan nuqtalarning geometrik o‘rni.
Sirtning sinfi	Type of surface	Поверхность плоско-параллельного перемещения	Biror to‘g‘ri chiziqdan sirtga o‘tkazilgan urinma tekisliklarning eng ko‘p aniqlanadi.
Sirtning normali	Normal of surface	Способ плоско-параллельного перемещения	Sirtning biror nuqtasida unga o‘tkazilgan urinma tekislikka perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq.
Sirtning tartibi	Rules of surface	Прямая, перпендикулярная плоскости	Biror to‘g‘ri chiziq bilan sirt kesishgan eng ko‘p soni bilan aniqlanadi.
Tekis egri chiziq	Straight curve line	Множество плоскостей	Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egrichiziq.
Tekis parallel ko‘chirish sirti	Straight parallel shift surface	Линия наибольшего ската плоскости	Yasovchi o‘zharakati davomida o‘z-o‘ziga parallel bo‘lib qoladigan sirt.
Tekis parallel ko‘chirish usuli	Shift method of Straight parallel	Фронталь плоскости	Aylantirish usulining xususiy holi bo‘lib, bunda aylanish o‘qining holati ko‘rsatilmaydi.
Tekislikka perpendikulyar to‘g‘ri	Perpendicular plane to straight line	Горизонталь плоскости	Tekislikdagi o‘zaro kesishuvchi ikki to‘g‘ri chiziqqa perpendikulyar to‘g‘ri chiziq.

chiziq			
Tekisliklar dastasi	Plane connection	Следы плоскости	Bir to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklar to'plami.
Tekislikning eng katta og'ish chizig'i	The highest slope line of plane	Профильная прямая плоскости	Tekislikka tegishli bo'lib, uning gorizontallari va frontallariga yoki profiliga perpendikulyar to'g'ri chiziq.
Tekislikning frontali	Frontal side of plane	Тетраедр	Tekislikda yotgan va V ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning gorizontali	Horizontal side of plane	Ортогональное проецирование	Tekislikda yotgan va H ga parallel to'g'ri chiziq.
Tekislikning izlari	Plane trace	Способ прямогоугольного треугольника	Tekislikning proyeksiyalari tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari.
Tekislikning profili	Plane profile	Свойство проецирования прямого угла	Tekislikda yotgan va W ga parallel to'g'ri chiziq.
Tetraedr	Tetrahedron	Следы прямой линии	Yoqlari to'g'ri muntazam uchburchakdan iborat piramida.
To'g'ri burchakli proyeksiyalash	Rectangular projection	Условия параллельности прямой линии плоскости	Proyeksiyalovchi nurlarni proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar holda proyeksiyalash.
To'g'ri burchakli uchburchak usuli	Method of right-angled triangle	Прямой коноид	Kesmaning proyeksiyalari bo'yicha uning haqiqiy uzunligini va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlashda qo'llaniladigan usuli. Uchburchakning bir kateti sifatida kesmaning proyeksiyasi, ikkinchi kateti esa kesma uchlarining shu tekislikdan uzoqliklar ayirmasi olinadi.
To'g'ri burchakning proyeksiya	Specifics of Rectangular projection	Прямойсил индронд	To'g'ri burchakning bir tomoni tekislikka parallel bo'lib, ikkinchi tomoni unga perpendikulyar bo'lmasa, uning proyeksiyasi

lanish xususiyati			ham to'g'ri burchak bo'ladi.
To'g'ri chiziqning izlari	Traces of straight lines	Торс	To'g'ri chiziqning proyeksiyalari tekisliklari bilan kesishgan nuqtalari.
To'g'ri chiziqning tekislikka parallelligi	Parallelism of straight lines to plane	Трансцендентная кривая линия	Tekislikda yotgan biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq.
To'g'ri konoid	Straight conoid	Трансцендентная поверхность	Bitta yo'naltiruvchisi xos egri chiziq, ikkinchisi to'g'ri chiziq va uchinchisi xosmas to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt.
To'g'ri silindroid	Straight cylindroid	Триангуляция	Ikki yo'naltiruvchisi xos egri chiziq, uchinchisi esa xosmas to'g'ri chiziq bo'lgan chiziqli sirt.
Tors	Tors	Трубная поверхность	Fazoviy egri chiziqqa urinuvchi to'g'ri chiziqlar hosil qilgan yoyiluvchi chiziqli sirt.
Transsendent egri chiziq	Transcendental curve line	Плоскость общего положения	Transsendent tenglama bilan ifodalangan egri chiziq.
Transsendent sirt	Transcendental surface	Прямая линия общего положения	Transsendent tenglamalar bilan ifodalangan sirt.
Tringulyatsiya	Triangulation	Винтовая линия	Sirkul yordamida uchburchakdan foydalanib yasash usuli.
Trubasiimon sirt	Tubular surface	Винтовая поверхность	Egri chiziqli yo'naltiruvchisi bo'yicha unga perpendikulyar harakatlanuvchi yoki doimiy radiusga ega aylana hosil qilgan sirt.
Umumiy vaziyatdagi tekislik	General position of the plane	Кривая линия ошибок	Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga ham parallel yoki perpendikulyar bo'lmagan tekislik.
Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq	General position of the straight line	Несвойственная точка	Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga ham parallel yoki perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq.
Vint chizig'i	Screw line	Несвойственная плоскость	Silindr yoki konus sirtida bir me'yorda aylanma va ilgariylama harakat qiluvchi nuqtaning

			traektoriyasi.
Vint sirti	Screw surface	Несвойствен ная прямая линия	Biror chiziq yoki sirtning vintsimon harakati natijasida hosil bo'lgan sirt.
Xatolar egri chizig'i	Errors curve line	Плоскость частного положения	Egri chiziqni kesuvchi vatalarning o'rta nuqtalaridan o'tgan egri chiziq.
Xosmas nuqta	Hosmas's points	Прямая линия частного положения	To'g'ri chiziqning cheksiz uzoqlashgan nuqtasi.
Xosmas tekislik.	Hosmas's plane	Касательная плоскость	Uch o'lchamli fazoning cheksiz uzoqlashgan nuqtalari to'plami
Xosmas to'g'ri chiziq	Hosmas's straight line	Вспомогательное проецирование	Tekislikning cheksiz uzoqlashgan chizig'i.
Xususiy vaziyatdagi tekislik	Private situation planes	Неразвёртываемая поверхность	Проексии tekisliklarining biriga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan tekislik.
Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq	Private situation straight lines	Развёртываемая поверхность	Проексии tekisliklarining biriga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan chiziq.
Yopishma tekislik	Cling plane	Линия	Fazoviy egri chiziq ustida yotgan nuqta va unga cheksiz yorqin bo'lgan ikki nuqtadan o'tgan tekislik.
Yordamchi proyeksiyalash	Auxiliary projection	Линейная поверхность	Asosiy proyeksiyalash yo'nalishiga qo'shimcha ravishda bajariladigan proyeksiyalash.
Yoyilmaydigan sirt	Not extending surface	Четверть	Cheksiz yaqin qo'shni ikki yasovchi o'zaro ayqash bo'lgan chiziqli sirt.
Yoyiluvchi sirt	Extending surface	Взаимно параллельные плоскости	Cheksiz yaqin qo'shni ikki yasovchi o'zaro kesishgan chiziqli sirt.
Chiziq	Line	Взаимно перпендикулярные плоскости	Nuqtaning tekislik yoki fazodagi harakatlanishidan qoldirgan traektoriyasi.
Chiziqli sirt	Line surface	Линия горла	Uchta fazoviy egri chiziqni bir vaqtda kesib harakatlanuvchi

			to'g'ri chiziq hosil qilgan sirt.
Chorak	Quarter	Главный меридиан	Ikki o'zaro perpendikulyar tekislikning fazoni 4 ta bo'lakka bo'lish.
O'zaro parallel tekisliklar	Mutual parallel planes	Плоскость главного меридиана	Bir tekislikda yotgan va o'zaro kesishgan ikki chiziq ikkinchi tekislikda yotgan va o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lgan tekisliklar.
O'zaro perpendikulyar tekislik	Mutual perpendicular planes	Главный нормаль	Bir tekislikda yotgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan tekislik yoki tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekislik.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1.Asosiy adabiyotlar.

- 1.Harvey Willard Miller. Descriptive Geometry. London, 2013. - 149 pages.
2. William Griswold Smith. Practical Descriptive Geometry. London 2013. - 257 pages.
- 3.Azimov T.D. Chizma geometriya fanidan ma'ruzalar matni. O'quv qo'llanma. -T.: TDTU, 2005. - 155 6.Azimov T.D. Chizma geometriya. O'quv qo'llanma. -T.:TDTU, 2005. - 228
4. Azimov T.D. Chizma geometriyadan amaliy darslar uchun o'quv qo'llanma. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008. - 164 6.
5. Azimov T.D. Nachertatelnaya geometriya. Uchebnoe posobiya -T.: TGTU, 2011. - 167 s.7.Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. -T.: "O'qituvchi", 2008. - 260 6.
- 8.Sabirova D.U. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. O'quv qo'llanma. -T.:TDTU, 2011.- 1406.
9. L. Xeyfets «Injenernaya qompyuternaya grafika» SpB:BXB.- Peterburg.2005
10. Alimova D.Q. Nachertatelnaya geometriya i injenernaya grafika. -T.:Izd-vo "Fan va texnologiya", 2016
11. Alimova D.Q., Qarimova V.N., Azimov A.T. Chizma geometriya Texnika oliy. o'quv yurtlari uchun darslik. —T.: «Barkamol fayzmedia», 2018. -173 b.
12. D.U.Sabirova, A.T.Azimov, V.T.Mirzaraimova, V.N.Karimova. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. O'quv qo'llanma. —T.: "Fan va texnologiya", 2019. -170 b.

2.Qo'shimcha adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'grisida»gi farmoni.
2. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak.O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respubliqasi Prezidentining nutqi. // "Xalq so'zi" gazetasi. 2017 y., 16 yanvar, №11.
3. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. - T.: O'zbekiston, 2017.-46 b.
4. To'xtayev A. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligidan ma'lumotnoma. Qo'llanma. -T.: "ILM ZIYO", 2010.-164 6.
5. K.M.Qobiljonov,I.T.Ismoilov va M.Sh.Isayeva "Chizmachilik va chizma geometriya asoslari"O'quv qo'llanma.Toshkent."O'qituvchi"-1983 yil.313-bet
6. SH.T.Kangliev va boshqalar. Prakticheskie zanyatiya po kursu «Injenernaya grafika» s ispolzovaniem sistema Auto CAD 2000 Ru, TATU, 2000.

3.Axborot manbaalari

www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
www.ziynet.uz – O'zbekiston Respublikasi ta'lim portali.
www.sov.uz - O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
www.twi.rpx.com - Konspekt leksii po nachertatelnoy geometrii T.D.Azimov 2008
<http://www.gubqin.ru>.

M U N D A R I J A

1.	Soʻz boshi.....	3
2.	Kirish.....	4-7
3.	1-amaliy mashgʻulot. Davlat standartlari. Uz.DS2.301-97 - 2.304-97. Oʻlcham qoʻyish qoidalari. Nuqta. Koordinatalar boʻyicha nuqtaning proyeksiyalarini chizish. Xususiy vaziyatdagi nuqtalar.....	7-11
4.	2-amaliy mashgʻulot.Toʻgʻri chiziq. Toʻgʻri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi va proyeksiya tekisliklariga ogish burchaqlarini aniqlash. Xususiy vaziyatdagi tugri chiziqlar.....	11-16
5.	3-amaliy mashgʻulot.Toʻgʻrichiziqning izlari.Toʻgʻri chiziqdagi nuqta.Toʻgʻri burchakni proyeksiyalash haqida teorema. Ikki toʻgʻri chiziqning oʻzaro holatlari.Toʻgʻri chiziqqa oid kompleks masalalarni yechish.....	16-18
6.	4-amaliy mashgʻulot.Tekislik. Tekislikda yotuvchi nuqta va toʻgʻri chiziq. Tekislikning bosh chiziqlari. Xususiy vaziyatdagi tekisliklar. Tekisliklarning oʻzaro holati.Tekislikning oʻzaro kesishishi.....	18-22
7.	5-amaliy mashgʻulot. Toʻgʻri chiziqning tekislikka va tekisliklarning oʻzaro perpendikulyarligi. Toʻgʻri chiziqni tekislikka va tekisliklarning oʻzaro paralleligi.....	22-23
8.	6-amaliy mashgʻulot. Proyeksiya tekisliklarini almashtirish usuli. Aylantirish usuli. Joylashtirish usuli.....	23-38
9.	7-amaliy mashgʻulot. Oddiy geometrik sirtlar. Sirtlarda yotuvchi nuqta va toʻgʻri chiziq.Aylanma sirtlar va ularda yotuvchi nuqta va toʻgʻri chiziq. Sirtlarning toʻgʻri chiziq va tekisliklar bilan kesishishi.....	39
10.	8-amaliy mashgʻulot.Umumlashtirilgan pozitsion masalalar. Sirtlarning kesishish chizigʻi proyeksiyalarini chizish. Yordamchi kesuvchi tekisliklar usuli. Yordamchi kesuvchi sferalar usuli.....	40-66
11.	9-amaliy mashgʻulot.Muhandislik grafikasi oʻquv materiallarining mazmuni. Konstruktorlik hujjatlar. Buyumlar va konstruktorlik xujjatlarining turlari. Chizmalarni taxt qilish.. Asosiy yozuv va ularni oʻquv chizmalarida bajarish.....	66-70
12.	10-amaliy mashgʻulot.Koʻrinishlar. Detalning yaqqol tasviriga qarab uning koʻrinishlarini chizish. Detallarga oʻlcham qoʻyish usullari va belgilari. GOST 2.307-97. Qirqim va kesimlar.GOST 2.305-97.....	70-78
13.	11-amaliy mashgʻulot.Detalning ikki koʻrinishi boʻyicha uning uchinchi koʻrinishini chizish Aksonometrik proyeksiyalar chizish usullari. GOST 2.317-97. Aylananing izometrik proyeksiyasi.....	79-83
14.	12-amaliy mashgʻulot.Murakkab qirqimlar va kesimlar. GOST 2.305-97. Murakkab qirqimli detalning ikki koʻrinishiga qarab	

uchinchi ko‘rinishini chizish. Detalning qiya kesimini bajarish.....	83-92
15. 13-amaliy mashg‘ulot.Birikmalar va ularning turlari. Boltli birikma. Shpilkali birikma.....	93
16. 14-amaliy mashg‘ulot.Mashinasozlik detallarining eskiz chizmasini chizish. Eskiz asosida detalning ish chizmasini bajarish.....	94-96
17. 15-amaliy mashg‘ulot.Umumiy ko‘rinish chizmalari. Chizmalarning asosiy yozuvlari va spetsifikatsiyalari. Chizmalarda buyum tarkibiy qismlariga pozitsiya raqamlarini qo‘yish. Yig‘ish chizmalarini tuzish va o‘qish.	96-100
18. Qabul qilingan shartli belgilar.....	101
19. Qabul qilingan simvollar.....	102
20. “Muhandislik va kompyuter grafikasi” fanidan GLOSSARIY....	103-116
21. Foydalaniladigan adabiyotlar ro‘yxati.....	117

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
TERMIZ MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

A.A.ALLANAZAROV, O.R.BOBOXONOV,
S.N.SULTONOV, O.N.QARSHIYEV.

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI

(O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi tomonidan
710000 – Muhandislik ishi va 720000 – ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
ta`lim yo`nalishida o`qiydigan talabalar fanni mustaqil o`rganish uchun uslubiy
ko`rsatma sifatida tavsiya etiladi)

Muharrirlar: O.Nizomiddinov

Texnik muharrir: A.Bo`riyev

Kompyuterda sahifalovchilar: B.Eshmuradov

Terishga 10.06.2022-yilda berildi. Bosishga 15.06.2022-yilda
ruxsat etildi. Ofset qog`ozi. Time New Roman garniturası.
Shartli bosma tabog`i 7,5.

BOSMAXONA MANZILI:

Termiz davlat universiteti nashr-matbaa bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Termiz shahri, Barkamol avlod ko`chasi, 43-uy