

**CHIZMA GEOMETRIYA FANIDAN
AMALIY MASHG'ULOTLARNI
O'TKAZISH TEKNOLOGIYASI**

(Mustaqil ta'lim misolida)

**Q.Sh.Bekqulov,
S.B.Qorayev.**

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

CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA
UNIVERSITETI

Q.Sh. Bekqulov, S.B.Qorayev

13742/91

**CHIZMA GEOMETRIYA FANIDAN
AMALIY MASHG'ULOTLARNI
O'TKAZISH TEXNOLOGIYASI**

(mustaqil ta'lim misolida)

(5110800- "Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi"
60111200- "Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi"
ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma.)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

«BOOK TRADE 2022»
TOSHKENT – 2022

Q.Sh.Bekqulov, S.B.Qorayev

Chizma geometriya fanidan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish texnologiyasi: o'quv qo'llanma / Q.Sh.Bekqulov, S.B. Qorayev. – Toshkent: «BOOK TRADE 2022», 2022. – 128 b.

Mualliflar:

Q.Sh.Bekqulov

- Chirchiq davlat pedagogikasi universiteti
"Muhandislik va kompyuter grafikasi" kafedrasi
o'qituvchisi

S.B.Qorayev

- Chirchiq davlat pedagogikasi universiteti
"Umumiy pedagogika" kafedrasi dotsent v.b.,
p.f.f.d. (PhD.)

Taqrizchilar:

Sh.K.Murodov

- Nizomiy nomidagi TDPUning "Muhandislik va kompyuter grafikasi" kafedrasi professori, t.f.n.

R.S.Shermuhamedov

- Chirchiq davlat pedagogika universitetining
"Texnologik ta'lim" kafedrasi dotsenti, t.f.n.

O'quv qo'llanma "Chizma geometriya fanidan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish texnologiyasi" (mustaqil ta'lim misolida) o'quv qo'llanmasi OTM larning 5110800 – "Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi" va 60111200- "Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi" bakalavr yo'nalish bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, bugungi kun talabalarini hisobga olgan holda tuzildi.

O'quv qo'llanma talabalarni chizma geometriya fanidagi okant-larning proyeksiyalarini yasashga, ko'pyoqliklarning tekislik va to'g'ri chiziqlar bilan kesishishi, sirtlarni tekislik va to'g'ri chiziqli bilan kesishishi, jismlarning yotug'-soylarini, nazorat savollari, nazorat uchun test va mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish ko'zda tutilgan. O'quv qo'llanmada talabalar bilimini mustahkamlash uchun savollar, terminlar va foydalaniladigan adabiyotlar ro'yhati keltirilgan.

ISBN 978-9943-8821-2-6

Ta'lim tizimining barcha yo'nalishlarida amalga oshirilayotgan o'zgarishlar, o'sib kelayotgan avlodni tarbiyalash, unga ta'lim berish jarayonini sifat jihatdan takomillashtirishni taqozo etmoqda.

Fan, texnika, texnologiyaning tez sur'atlarda rivojlanib borishi insonni ya'ngi vazifalarni hal etishga undamoqda. Talabalarining malaka va ko'nikmalarini shakllantirish, eskilik sarqitlaridan voz kechish, ularni yangilari bilan almashirish, chuqur bilim, tinimsiz kuzatuvchanlikni talab etmoqda. Buning uchun mustaqil ta'limni zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish va shu orqali talabalarining mustaqil fikrlash hamda ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Tayyorlanayotgan kadrlarning bu sifatlarini rivojlantirish ta'lim tizimining eng muhim vazifalaridan biridir. Chunki, faqat mustaqil fikrlash qobiliyatiga ega bo'lgan shaxsgina o'z muammolariga yechim topa oladi, jamiyada o'z mavqeiga ega bo'ladi. Bunday qobiliyat dastlab oilada, keyinchalik esa ta'lim muassasalarida shakllanadi. Shunday ekan, har bir o'qituvchi turli maslahat, tavsiya, topshiriq va yangi ma'lumotlarni berayotganda, darsning turli bosqichlarida mustaqil ta'limni zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish, tekshirish hamda bajarish ishlariga a'lohida e'tibor qaratishi lozim. Mustaqil ta'limni nazariy va amaliy jihatdan tashkil etish chuqur bilim hamda yuksak mahoratni talab etadi. Agar talabalarni o'quv materiallaridan mahimmini ajratib olish, dalillarni to'g'ri baholash, tahlil qilish hamda amaliyotda qo'llay olishga o'rgatsak, shundagina mustaqil ta'lim natijasi samarali bo'ladi.

Mustaqil ta'lim - bilish, tafakkur etish jarayonlarini o'zida mujassamlashtirib, texnika, texnologiyalarning yangilanib borishida shaxsni hayotga va mehnat qilishga tayyorlashning yo'llaridan biri hisoblanadi. Mustaqil ta'lim - darsni qayta takrorlash bo'lib qolmasligi kerak. Darslar qonunchilik yuqori darajada o'tkazilmasin, talabalarining bilim sifati shu bilan birga konspekt, darslik, qo'shimcha adabiyot kabilar bilan ishlashi ta'lim muassasasida o'qishning birinchi kunidan boshlanadi. Jumladan, "mutaxassislikka kirish" fanidan boshlab, o'qitishning barcha shakllarida (ma'ruza, seminar, amaliy ish, laboratoriya, imtihonga tayyorlanish va h. k.) davom etadi.

Mustaqil ta'limni bajarishda talaba o'z faoliyatini o'zi rejalashtiradi, nazorat qiladi, kerakli vaqtni sarflab, mustaqil ta'lim natijalarini bir necha marta takroran amaliyotda sinab ko'rishi mumkin.

Mustaqil ta'limni bajarish talaba tomonidan olib borilmaydi, lekin, bu faoliyatni boshqarishda uning ijodiy ta'siri yuqori bo'ladi.

O'qituvchi mustaqil ta'limni tashkil etishda asosiy e'tiborini talabalar duch keladigan qiyinchilik va ularni bartaraf etish yo'llarini aniqlashga qaratishi lozim.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlarni o'qish, ularni tahlil qilish, referat, kurs, bitiruv-malakaviy ishlarni yozish, kuzatish va tadqiqot ishlarni amaliyotda sinab ko'rish, to'garak, turli xil kechalar, seminar hamda konferensiyalarda ma'ruzalar bilan ishtirok etish kabilar darsda olingan bilimlarni chuqur o'zlashtirishga undaydi, mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatni rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

I-BOB. CHIZMA GEOMETRIYA FANINI O'QITISHDA MUSTAQIL TA'LIMNING O'RNI

1.1-§. O'quvchilar mustaqil ta'limni tashkil etishdagi ayrim muammolar yechimi

Tahlillardan, oliy ta'lim tizimida talabalar darsdan tashqari mustaqil ishlatilishi hozirgi zamon talabalariga to'la javob beraolmasligi, o'zaro raqobatning yo'qligi, mustaqil ta'lim muammolariga oid tadqiqotlarni rivojlantirish, ularning natijalarini o'quv jarayoniga qo'llash sustligi, bitiruvchilar mutaxassislik muammolarini mustaqil yecha olish tajribasiga ega bo'lmagan kasbiy malaka va ko'nikmalarga yetarli darajada ega emasligi, bu faoliyatlarini shakllantirishga oid mashg'ulotlar asosan tanishtiruv xarakteriga ega bo'lgan, ko'pincha kichik mutaxassislar ishlab chiqarishni yaxshi bilmasligi hamda o'z kasbiy faoliyatini takomillashtirish, zamonaviylashtirishga astoydil qiziqishni namoyon qilmaydigan kabilar mu'ammolar bo'lib.

Shunday ekan mamlakatning iqtisodiy-ijtimoiy rivojlanishi uchun yetuk mutaxassislarni tayyorlashda, o'qitishni ishlab chiqarishdagi mehnat bilan qo'shib olib borish asosida tashkil etish, ishlab chiqarish talabiga mos ravishda mutaxassislarni ya'ngi texnika va texnologiya yutuqlari bilan ta'minlash kabilarini amalga oshirish lozim. Buning uchun mustaqil ta'lim jarayonini loyihalash va o'tkazishga yetarli e'tibor berish lozim, jumladan:

- talabalar mustaqil ta'limning asosiy turlariga ilmiy jihatdan yondashish;

- talabalar mustaqil ta'limning shakllarini va ularning hajmini o'rganish masalalariga o'qituvchilar tomonidan e'tiborni oshirish;

- talabalar mustaqil ta'limni to'g'ri hamda samarali rejalashtirishda mu'ammolar tizimini yaratish;

- talabalar mustaqil ta'limni faollashtirish uchun ularni rag'batlantirish tizimini ishlab chiqish;

- talabalarni ko'proq muammoli ilmiy-tadqiqot ishlarga jalb qilish;

- talabalar mustaqil ta'lim shakllari samaradorligini oshiradigan boshqa tadbirlarni ishlab chiqish va ularni amalda joriy qilish.

Talabalar mustaqil ta'limni, uning barcha shakllarini tashkil qilish, o'rnatish, o'qishning boshlang'ich bosqichlarida ayrim qiyinchiliklar bilan bog'liq. Ayniqsa, birinchi bosqich talabalar o'qishning yangi shakliga, yangi talabalarga ko'nikishi qiyin kechadi. Ular o'z mustaqil faoliyatlarini o'zlar mustaqil tashkil qilishni deyarli bilishmaydi. Ma'lumotlarni

qaysi manbadan, qanday qilib topish, ularni tahlil qilish, eng asosiy larni ajratib olish va tartibga solish, o'z fikrini aniq va yorqin ifodalash, o'z vaqtini to'g'ri taqsimlash, to'g'ri baholash ular uchun katta muammo bo'ladi.

Shuning uchun ham har bir o'qituvchi avvalo talabada o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg'otishi, sabroqat bilan bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to'g'ri tashkil qilishga o'rgatib borish lozim bo'ladi.

Talabalarining mustaqil ravishda o'zlashtiradigan bilim, malaka va ko'nikmalari bosqichdan bosqichga murakkablashib, kengayib, bu ishda talabaning tashabbuskorligi hamda roli oshib boradi. Ya'ni mustaqil ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining ehtiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga qarab, o'zi zarur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda taniib o'zlashtirishga o'rganib boradi.

Mustaqil ta'lim jarayonida yuzaga keluvchi muammolarni oldindan ko'ra bilish va hal etish ham muhimdir. Bunda:

- talabalarining rejalashtirilgan mustaqil ta'lim maqsadlarini o'rganishda erishgan yutuqlarini aniqlash va baholash;
- mustaqil ta'limning past natijalari sabablarini aniqlash;
- mustaqil ta'lim jarayonining borishini nazorat etish va kamchiliklarni bartaraf etish lozim.
- Mustaqil ta'limning maqsad va vazifalari

Maqsadi:

- talabalar mustaqil ta'lim faoliyatida zamonaviy pedagogik texnologiya va ular asosida yaratilgan interfaol usullardan foydalanish;
- mustaqil ta'limni barcha shakllarini yangi texnika va texnologiya yutuqlarini hisobga olgan holda zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish va amalga oshirish;
- talabalarda mustaqil fikrlash, ijodiy qobiliyat hamda kasbiy mahoratlarini zamon talabi darajasida shakllantirish;
- mustaqil ta'limni noan'anaviy o'qish va ilmiy-tadqiqot ishlari bilan uzviy hamda uzluksiz aloqasini yaratish;
- mustaqil ta'lim imkoniyatlarini kengaytirish;
- talabalarda mustaqil ta'lim jarayoniga nisbatan kasbiy, iqtisodiy, tafakkur etish, ma'naviy va boshqa qiziqishlarni uyg'otish;
- mustaqil tarzda kerakli ma'lumotlarni yig'ish, muammoni aniqlash, yechimlarini qidirish;

- olingan bilim, malaka va ko'nikmalarni tanqidiy tahlil etish va ularni yangi vazifalarni hal etishda qo'llash;

- mustaqil ishlash bilan raqobatbardosh mutaxassislarini tayyorlash;
- tashkiliy, psixologik-pedagogik, o'quv-uslubiy, axborot, moddiy-texnik ta'minotni o'z ichiga oluvchi mustaqil ish infrastukturasi yaratish;
- mustaqil ta'lim natijalarini baholash tizimini yaratish.

Vazifalari:

- bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- kerakli ma'lumotlarni izlab topishning qulay usul va vositalarini aniqlash;
- axborot manbalaridan samarali foydalanish;
- elektron darslik ma'lumotlar bankini yaratish;
- berilgan topshiriqning muhim yechimini belgilash;
- ma'lumotlar bazasini tahlil etish;
- ish natijalari xulosasini tayyorlash va qayta ishlash;
- topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondashish;
- ishlab chiqilgan yechim, loyihani asoslash va mutaxassislar ishtirokida himoya qilish;
- pedagogik texnologiyalarni nazariy va amaliy egallash hamda sharoitlarini aniqlash;
- mustaqil ta'lim jarayonida asosiy e'tiborni maqsadga qaratish;
- o'qituvchi va o'quvchilar hamkorligidagi faoliyatni aniqdigi va osh-korligi.

Mustaqil ta'limning xususiy didaktik maqsadlari.

Mustaqil ta'lim xususiy didaktik maqsadining birinchi tipi: Bu siydan qat'iyatda faoliyatning algoritmi ma'lumotlari va vazifalar sharoitidan iborat, ya'ni dastlabki bilimlarning shakllanishi omillari asosida talabalarda shakllanadigan va ulardan talab qilinadigan malakalarni aniqlashdir. Bu maqsadga yetish uchun talabalar tomonidan idrok qilinadigan vazifalarni yechish zarurligi ko'zda tutiladi.

Mustaqil ta'lim xususiy didaktik maqsadining ikkinchi tipi: Bunda o'zlashtirilgan axborotlar xotirada qayta ishlashga va tipik vazifalarni, ya'ni bilimlarning ikkinchi bosqichini bajarishga qaratilgan turlar shakllanadi. Bu maqsadga idrok qilinadigan masalalarni yechish ehtiyojida talabalardan yo taniib olingan faktlarni tavsiflash asosida ob'ektlar va hodisalarni aniq bayon qilish yoki o'rganilayotgan ob'ekt va hodisalardagi o'zgarishlarning sababini asoslash hamda uni ifodalash

orqali yetish mumkin. Uinisini ham, bunisini ham talabalar avval egallagan, shakllangan bilimlar tizimini to'g'ri jalb qila olishi va faollashtira olishi asosida bajarishi lozim. Talabalarning bilish faoliyati avval o'zlashtirilgan o'quv axborotining mazmuni, tuzilmasini qayta ishlash, qisman qayta loyihalash va yangilashdan iborat bo'ladi. Bunday qayta loyihalash va yangilash tavsif qilinayotgan ob'yektni tahlil qilish, vazifani turli yo'llar bilan bajarish, ulardan eng to'g'ri yoki mantiqiy izchilligini topish kabi yechish usullarini tanlash zarurligini keltirib chiqaradi.

Mustaqil ta'limning ikkinchi tipi barcha turlarining umumiy tavsifnomasi shundaki, bunday ishlarda vazifalarning hal qilinish tamoyili e'tlon qilinadi, talabalardan ushbu tamoyilni rivojlantirib, konkret sharoitga tatbiq etish usul va usullari talab qilinadi.

Mustaqil ta'lim xususiy didaktik maqsadining uchinchi tipi: talabalarda uchinchi bosqich – tipik bo'lmagan vazifalarni bajarish chog'ida shakllanadigan bilimlardan iboratdir. Bu maqsadga talabalardan o'rganilayotgan ob'yektdagi o'zgarishlar sabablarining algoritmi asoslarini tuzishni talab qiladigan bilish masalalarini yechish jarayonida erishish mumkin.

Mustaqil ta'limning uchinchi tipini bajarishdagi bilish faoliyati umuman olganda bilim, malaka, ko'nikmalarni ko'chirishni amalga oshirish yo'li bilan avval o'zlashtirilgan va qolipga tushgan tajriba asosida yangi faoliyat tajribasini to'plash va namoyon qilishdan iborat bo'ladi. Bu tipdagi ishlar vazifasining mohiyati izlanish, yechimlar g'oyasini ifoda qilish, amalga oshirishdan iboratdir. Bu qolipga tushgan tajribalar doirasidan doimo chetga chiqadi va fikrlashning joni jarayonida talabalardan topshiriqlarni avval o'zlashtirilgan o'quv axborotlari, ularga yangi nuqtai nazardan yondashish asosida turlanadi.

Mustaqil ta'lim xususiy didaktik maqsadining to'rtinchi tipi: ijodiy faoliyatga omillar yaratishdir. Bunday ishlarni bajarishdagi talabalarning bilish faolligi shundan iboratki, bunda ular muhokama qilinayotgan ob'yekt mohiyatiga tobora chuqur kirib boradi, zarur bo'lgan yangi, oldindan noma'lum bo'lgan g'oyalarni topish va yangi axborotlarni yuzaga keltirish tamoyillarini hal qilish uchun zarur bo'lgan yangi aloqalar munosabatlarni o'rnatadi. Bunda talaba vazifalarni bajarishning har bir bosqichida o'zi yaratishi lozim bo'lgan, uning uchun yangi bo'lgan harakatlar mohiyati, u yoki bu axborot xarakteri ustida bosh qotirishga majbur bo'ladi.

Ta'lim muassasasidagi o'quv jarayoni mustaqil ta'limga bo'lgan ehtiyojni shakllantirishga yo'naltirilgan bo'lishi va talabalarning o'z-o'zini

talablay olishini, ularning tayyorgarligini, yangi bilimlarni egallashga bo'lgan ongli munosabatini aniqlab berishi kerak. Mustaqil ta'lim bo'yicha mashg'ulotlarning izchilligini va maqsadga muvofiqdligini ta'minlash maqsadida uning rejasi tuziladi. Rejaga quyidagi talablar qo'yiladi:

- *ularning bajarilish muddatlari;*
 - *mustaqil faoliyatning har bir turiga maqsadli ko'rsatmalar berish.*
- Mustaqil ta'lim jarayoni uning aniq maqsadi, shakli, metodlari va usullarini qamrab olishi shart.

1.2-§. Mustaqil ta'lim maqsadlarini aniqlash tizishi.

Bizga ma'lumki, so'ngi yillarda Respublikamizning yetuk olimlari homonidan o'quv jarayoniga zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish bo'yicha samarali izlanishlar olib borilmoqda.

Pedagogik texnologiyaning tub mohiyati, o'qitishning an'anaviy usuliga qaramay qolish usulidan voz kechib, o'quvchilarni ko'proq mustaqil ishlashga undashdan iborat.

O'quv jarayoniga yagona yondashishni takomillashtirish bo'yicha izlanishlar olib borilganligi natijasida AQSHning pedagog va psixologlari H.Hlum, D.Kratvol, N.Gronlund, J.Kerol, J.Blon, L.Andersen, rus va o'zbek olimlari V.P.Bespal'ko, M.V.Klarin, R.X.Jo'tayev, U.N.Nislonaliyev, N.S.Saidaxmedov, B.L.Farberman, E.A.Seytxalilov, M.N.Azilxo'jayeva, O'Q.Tolipov, H.F.Rashidov kabilarning izlanishlari natijasida takrorlanuvchan hamda yakuniy natijani katoalaydigan pedagogik texnologiya yaratildi. Uning mohiyati o'quv maqsadining aniqligi va unga erishish uchun talabalarning qat'iy belgilangan ketma-ketlik bo'yicha, har bir o'quv modulini o'zlashtirib, mustaqil faoliyat ko'rsatishdan iborat bo'ladi. Tajribalar ko'rsatishicha, uzluksiz ma'ruza o'qilganda, talabalar materialni atigi 5 foizini o'zlashtirsalar, mustaqil o'rganishda esa bu ko'rsatkich 90 foizni tashkil qilar ekan.

Maqsadni aniqlash, mustaqil ta'lim jarayonini loyihalashdan tortib, to uning samaradorligini tekshirish, uni sinovdan o'tkazish hamda umumlashtirishgacha bo'lgan jarayonni o'z ichiga oladi. Mustaqil ta'lim maqsadlari pedagogik jarayonni tashkil etuvchi qismlarning eng muhimi hisoblanadi.

Darhaqiqat bu jarayon, o'zining qanchalik murakkabligi va davomiyligidan qat'iy nazar eng avvalo maqsadni aniqlashdan boshlanadi.

Tamoyil, mazmun, uslub, shakl kabi tashkil etuvchi qismlari esa belgilangan maqsadga muvofiq tanlanadi va o'zaro uyg'unlashtiriladi.

Mustaqil ta'lim maqsadlarining shunday tizimini yaratish kerakki, uning toifalari va darajalari ketma-ketligi aniq belgilangan bo'lsin. Bu esa unga erishganlikni yaqqol nazorat qilishga imkon beradi.

Maqsadlarni o'zaro bog'liqlik ketma-ketligida joylashtirish, ya'ni ularning taksonomiyasini (tartib bilan joylashtirish) tuzish muhim ahamiyat kasb etadi. Buni birinchi bo'lib, AQSHlik B.Blum ishlab chiqqan va unda o'quv maqsadlarini kognitiv (bilishga oid) sohada ifodalaniishi bayon etilgan hamda jahonda tan olingan.

Kognitiv soha o'rganilgan materialni eslab qolish va uni takroran aytib berishdan boshlab, to o'zlashtirilgan bilimlarni mustaqil to'la anglab, ularni oldin o'rganilgan uslub, usullar bilan uyg'unlashtirilib tasavvur etishgacha bo'lgan muammolarni hal etilishini o'z ichiga oladi.

B.Blumning kognitiv taksonomik toifalariga bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez, baholash kiradi. Bundan tashqari o'quv maqsadlarini affektiv va psixomotor sohadagi toifalari ham mavjud.

Affektiv (hissiyotga oid) sohaga oddiy idrok qilish, qiziqish, qadriyat yo'nalish va munosabatlarni o'zlashtirishga tayyor bo'lishdan boshlab, to talabalarni atrof-muhitga nisbatan hissiy shaxsiy munosabatda bo'lishini shakllantiruvchi maqsadlar kiradi.

Psixomotor (harakarga oid) sohaga – u yoki bu harakat faoliyatida, harakat yo'nalishlarini tez va chiqqon o'zgartirish, asab muskullarni muvofiqlashtirib boshqarishni shakllantirishga oid maqsadlar kiradi.

Maqsadlarning aniq, tartibli va iyerarxik turkumini yaratish o'qituvchilar uchun juda muhimdir. Buning sabablari quyidagicha:

- *Mustaqil ta'lim jarayonida asosiy e'tiborni maqsadga qaratish.*

Pedagogik taksonomiyadan foydalangan holda nafaqat bu maqsadlarni, balki asosiy vazifalarni, bundan keyingi faoliyatining tartibi va borishini ham belgilashi mumkin.

- *O'qituvchi va talabalar hamkorligidagi faoliyatning aniqligi hamda oshkorligi.* Aniq maqsadlar o'qituvchi uchun talabalarning umumiy faoliyatidagi asosiy yo'nalishlarini tushuntirish, muhokama qila olish imkoniyatini beradi.

- *Mustaqil ta'lim natijalarini baholash tizimini yaratish.* Faoliyat natijalari orqali aniq ifodalangan maqsadlar, ularni ishonchli va xolisona baholash imkoniyatini yaratadi. Taksonomiyaga tuzish o'qituvchilar faoliyati samarasini oshirishning muhim omillaridan biri bo'lib hisoblanadi. Ular bu

usolni qay darajada tezroq egallasalar, mustaqil ta'limni ilg'or tajribalari bilan jadalashtirishga o'z hissasini qo'shgan bo'ladilar.

Demak, B.Blum taksonomiyasi yordamida o'qituvchi nafaqat mustaqil ta'lim maqsadlarini aniqlashtirishga, balki ularni o'zaro bog'liq bo'lgan qat'iy ketma-ketlikda joylashtirishga muvaffaq bo'ladi.

Maqsadlarning bunday ifodalanishi natijasida o'zlashtirish monitoringi vujudga keladi. Bu taksonomiyaga test topshiriqlarini tuzuvchilar uchun mustaqil ta'lim material elementlarini qaysi toifalarga muvofiqligini aniqlashga ham qulaylik tug'diradi. Avvalo bu maqsadlar taksonomiyaga toifalari bo'yicha umumiyroq shaklda aniqlanadi, so'ngra ularga mos keluvchi va yakuniy natijani yaqqolroq ifodalovchi fe'l tanlanib, so'ngra test topshiriqlari tuziladi.

Kognitiv soha bo'yicha B.Blum taksonomiyasi toifalarini ifodalovchi ayrim fe'llarning ro'yxatini namuna sifatida keltiramiz:

- *bilish:* dalil, atama, belgi, turkumlash, baholash mezonlari, muammoni hal qilishda qo'llaniladigan usul, hodisalarni tushuntirish va olibdan ko'ra olish;

- *tushunish:* mazmuni bir tizimdan boshqasiga aylantirish, izohlash, olingan natijalarni tadbiq etish;

- *qo'llash:* uslub, hamda tushuncha va topshiriqlarni amaliyotda qo'llash;

- *tahlil qilish:* bir butun narsa (hodisa)ni qismlarga ajratish, ular o'rtasidagi bog'lanishlarni tuzish, qismlarni tahlil qilish, yaxitlikni tashkil qilish tamoyillarini bilish;

- *sintez:* yangi tarkib hosil qilish maqsadida berilgan qismlarni umumlashtirish, ish faoliyati rejasini tuzish, berilganlarga asoslanib yaxit qiyofani yaratish;

- *baholash:* maqsadga muvofiq holda qo'llanilgan material yoki usullarni baholash, munosabat bildirish. Ichki va tashqi mezonlar asosida baholash.

Mustaqil ta'lim maqsadlarini bu taksonomiyaga asosida aniqlashtirish ikki bosqichda bajariladi. Birinchi bosqichda umumiy, ikkinchisida esa, mustaqil ta'lim faoliyatining maqsadlari aniqlanadi. Qismlarga ajratib aniqlashtirilgan maqsadlar jadval shaklida rasmiylashtiriladi, ustunda faoliyat bo'limlari yoki mustaqil ta'lim vazifalari, qatorida esa talabalarning o'zlashtirishdagi intellektual faoliyatining asosiy turlari joylashtiriladi.

1.3-§. Fan-texnika va texnologiyalarning hozirgi bosqichida muhandislik grafikasi talabalarining mustaqil ijodiy ish faoliyatini tashkil etishning mazmuni.

Zamonaviy fan va texnika taraqqiyotining intensive rivojlanishi natijasida talabalar qisqa muddat ichida o'zlashtirishi zarur bo'lgan ma'lumotlar hajmi kengayib ketdi. Bularning hammasi o'rganiladigan ma'lumotlar mazmunini kengaytirishga olib keladi va fanlardan dars berishning an'anaviy uslublarini tubdan takomillashtirishni talab qiladi.

Ma'lumki, ta'lim berish jarayoni ikki yoqlama jarayondir. Bu jarayonda o'qituvchi ham, talaba ham faol bo'lishi kerak. Agar pedagog o'z ishida muvaffaqiyatga erishishga imtiza u albatta talabalarining faolligini oshirish, faollikni rag'batlantirish va kerakli yo'lga solishi lozim. Talabalar faoliyatini oshirishning asosiy vositalaridan biri ularning mustaqil ta'limlarini to'rt tashkil qilishdir. Chunki bu jarayonda o'qitish samaradorligini oshirish va mutahassislarni tayyorlash sifatini yaxshilashning asosiy zaxiralari yashiringan. Shu sababli ham oliy ta'lim tizimida o'qitish jarayoni o'qituvchilar rahbarligida tashkil qilinadigan va boshqariladigan talabalarining mustaqil mehnatlari ko'rinishini olmoqda.

Talabalarining mustaqil ishlarini tashkil etishni rejalashtirish.

Talabalar mustaqil ta'limining asosiy maqsadi o'qituvchining rahbarligi va nazorati ostida yoki mustaqil ravishda talabada muayyan o'quv ishlarining mustaqil ravishda bajarish uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirishdan iboratdir.

Talabalar mustaqil ish va amaliy mashg'ulotlarni turli shakllarda bajarishadi, chunki mustaqil olingan bilimlarning o'rni, kuchi va qiymati yuqoridir.

Mustaqil ta'lim bu maqsad, vazifa, ifoda shakli va natijani tekshirishga ega bo'lgan talabalarining faoliyati. Ularni ushbu faoliyatni turini tashkillashtirish va rag'batlantirishga ko'mak berish fan o'qituvchilarining vazifasidir. Faqatgina o'qituvchi talabaning yoshini, uning shaxsiy fazilatlari inobatga olishi, talabalar xotirasi va e'tiboriga yuklarni teng taqsimlashi ularning mustaqil ta'lim olish qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

Mustaqil ta'limning asosiy vazifalarida quyidagilar aks etadi:

-talabalarining mavzulariga oid yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lishi,

- axborot manbalari (adabiyotlar, gazeta va jurnallar, internet saytlari) dan samarali foydalangan holda kerakli ma'lumotlarni izlab topa olish ko'nikmasiga ega bo'lishlari, uning qulay usullari va vositalarini aniqlashi, -me'yoriy hujjatlar, elektron o'quv va ilmiy adabiyotlar, o'quv adabiyotlar va ma'lumotlar banki bilan ishlay olishi, internet tarmog'idan muvaffiq foydalanishi, turli topshiriqlarni bajarishda ijodiy yondasha olishi nazarda tutiladi.

Shu bilan birga, ta'kidlash joizki pedagogik adabiyotlarda oliy o'quv yurtlari talabalarining o'qishi faqat o'qitish bilangina emas, balki ularning mustaqil ta'lim olishi bilan ham tavsiflanadi.

So'nggi yillarda talabalarining mustaqil ta'limini tashkil etish sohasida muhim tajribalar bo'lsada, bu ishlarida sezilarli o'zgarishlar kuzatilmogda. Shuni alohida ta'kidlash joizki, talabaning tor yoki keng ma'noda bo'ladimi harbiy shu mustaqil ta'limsiz ta'limni muvaffaqiyatli o'zlashtirish xaqida gap bo'lishi mumkin emas. Yana shuni esda tutish kerakki, talabalarining mustaqil ta'limi ma'ruza, amaliy, seminar, mashg'ulotlardan tamoman ajratilgan va dastur bilan aloqasi bo'lmagan holda tartibsiz tashkil etiladigan ish degani emas. Aksincha u o'qitiladigan fanning yo'nalishi bilan uzviy dialektik bog'liqdir.

"Mustaqil ish" tushunchasi ko'p qirrali bo'lib, talabalarining mustaqil ishi muammolari bo'yicha katta miqdordagi pedagogik izlanishlarga qaramay, ushbu didaktik jarayonning mazmuni va mazmuniga yagona yondashuv mavjud emas. Turli xil talqinlar, birinchi navbada, "mustaqil" bo'lgan qanday tarkibiy qism kiritilganligiga bog'liq. Asosan, ushbu tushunchaning uchta ma'nosi bor:

- talaba o'qituvchining bevosita ishtirokisiz ishini o'zi bajarishi kerak; - talabadan mustaqil aqliy operatsiyalar, o'quv materialida mustaqil yo'nalish talab etiladi;

- ish qat'iy tartibga solinmagan, talabaga topshiriqni bajarish tarkibi va usullarini tanlash erkinligi berilgan.

Professor P.I. Pikasitsiy fikricha, "oliy ta'limda mustaqil ishlash bu o'ziga xos pedagogik vositadir". Mustaqil ta'limning har xil turlari va turlarini aniqlash bo'yicha nazariy manbalarni o'rganish ularning xilma-xilligi to'g'risida xulosaga olib keladi. Mustaqil ta'lim turlari va turlarining xilma-xilligi va tez-tez o'zaro bog'liqligi ularni tasniflash uchun asos tanlash masalasida noaniqlikni keltirib chiqaradi. Mustaqil ta'limning texnikasi, usullari va vositalari har doim ham doimiy emas. Ular tashkiliy shakl va usullarning ketma-ket murakkablashuviga qarab o'zgarishi va murakkablashishi mumkin, bu esa o'z navbatida individual

hususiyatlar va talabalarining tayyorgarlik darajasiga bog'liq. Mustaqil vazifalar, birinchi navbada, talabaning bilimiga bo'lgan ehtiyojini shakllantirish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratishi, ularni o'zlashtirish jarayonini tezlashtirishi, uni jaholadan bilimga qadar o'z harakatining yo'lini anglashga undashi kerak. Bundan tashqari mustaqil ta'lim mashg'ulotlari va auditoriya mashg'ulotlari bir-biriga bevosita bog'liq bo'lishi, auditoriyada talaba olgan bilimni mustaqil tarzda yanada mustahkamlashi talabaning mavzuni o'zlashtirishi uchun muhim omil bo'lib hisnat qiladi.

Mustaqil ta'limning boshlang'ich vazifasi ta'limning pirovard maqsadi bo'lishi kerak. Mustaqil topshiriqlarning barcha turlarida ushbu elementning mavjudligi o'quvchining mustaqil faoliyat jarayonida takrorlanadigan va ijodiy kognitiv harakatlarning organik ravishda uyg'unlashishi uchun zarur shart-sharoitlarni yaratadi va shuning uchun o'quv motivatsion sohasini bosqichma-bosqich o'zgartirish uchun shart-sharoitlarni yaratadi. Natijada, mustaqil ishlash jarayonida olingan bilim, ko'nikmalar, tajriba samarali, moslashuvchan xarakterga ega bo'ladi, bu amaliy jihatdan talabalarning aqliy faoliyatini optimallashtirishga olib keladi.

Mustaqil ish - bu mustaqillik kabi muhim shaxsiyat fazilatlarini shakllantirish vositasi, talabalarning bilim faoliyatini tashkil etish shakli bo'lib, ular faoliyatining namoyon bo'lishini, vazifani bajarishda fikrlash, ijodkorlik, qat'iyatlik va tashabbuskorlikni talab qiladi.

Talabalarining mustaqil ishlarning turli bosqichlarida ularning mustaqilligi oddiy takrorlash, taqdid qilishdan ijodiylikka qadar turli xil ko'rinishda namoyon bo'ladi. U yuzaga keladi, rivojlanadi va murakkablashadi, bajarilishi kerak bo'lgan vazifalarning murakkabligi oshadi. Talabalar mustaqilligining tashqi belgilari - bu o'quv ishlari rejalashtirish; o'quv adabiyotlarini, mustaqil ishlash uchun o'quv qo'llanmalarini tanlash; o'quv topshiriqlarini bajarish va o'quvchining bevosita yordamisiz va batafsil ko'rsatmalarisiz chizma va texnika namunalari ustida ishlash; mashg'ulotlar, o'yinlar, jismoniy tarbiya paytida kasbiy vazifalarni mustaqil bajarish.

Talabaning turli xil fanlardan mustaqil ishlashi samaradorligi birinchi navbada uning shaxsiy fazilatlarini, intizomi, motivatsion munosabati, xotira, e'tibor, ixtiyoriy fazilatlar va boshqalar kabi aqliy fazilatlariga bog'liq, ammo samarali mustaqil ishlashning asosiy shartlaridan biri bu ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirishdir.

Talabalarining mustaqil ta'limining mohiyati va o'quvchining uning faolligi va boshqaruvdagi o'rni ham turli mualliflar tomonidan har xil tarzda izohlanadi. Tadqiqotchilar talabalar mustaqil ishlarning asosiy tashqi qismlarini asosiy deb hisoblashadi, shuning uchun ular eng muhimini hisobga olib, boshqasini qoldirib, uning belgilarini turli yo'llar bilan shakllantirishadi. Turli xil fikrlarni sarhisob qilsak, ta'lim muassasalari talabalarining mustaqil ishlarning asosiy muhim xususiyatlarini ta'kidlashimiz mumkin:

Tashqi. Ular o'quv yoki boshqa murakkab muammo sifatida harakat qiladigan o'quv-kognitiv yoki amaliy vazifaning mavjudligini o'z ichiga oladi, uning echimi talabaning shaxs sifatida rivojlanishiga hissa qo'shadi. Bu vazifa uni mustaqil aqliy va amaliy ishlarga rag'batlantirish, ma'naviy va jismoniy kuch talab qilishi kerak, shuningdek talabalar o'z ishlari rejalashtirish, ish joyini tayyorlash, topshiriqlarni batafsil tanishtirish bo'lingisiz va o'quvchining bevosita yordamisiz bajarish. Bundan tashqari, ikkinchisining roli faqat tashkiliy va funktsional jihatdan bog'liq bo'lgan nazorat harakatlar prizmasidan kelib chiqadi.

Ichki. Ular talabalar mustaqillik va ijodiy faolligi namoyon bo'lishida ularga yuklangan o'quv, kognitiv va amaliy vazifalarni hal qilishda, shu bilan birga mustaqillikning barcha darajalarida berilgan topshiriqlarni model bo'yicha takrorlashdan qisman izlash va hatto ijodiy izlanishlarga o'tishdan iborat. Bundan tashqari, talabalarining mustaqil ta'limi sifat jihatidan o'zgarib, izchil rivojlanmoqda. Bu o'z-o'zini boshqarish, introspektsiya, o'z-o'zini sozlash va mustaqil ish natijalarini yaxshilash bilan shug'ullanadigan talabalarni o'z ichiga oladi.

Mustaqil ish yaxlit pedagogik jarayonning bir qismi sifatida o'zining ikki katta sifatini bajaradi, tashqi shakli - bu o'quv vazifasi, ichki (tarkibiy) - bu kognitiv yoki boshqa o'quv vazifasi va uni hal qilishda talabalarining mustaqil faoliyati. Bu erda o'quvchilar va talabalarining o'zaro bog'liq harakatlarning xususiyatlarini aks ettiruvchi, falsafiy kategoriyalar, mazmun va shakllar uchun mavjud bo'lgan o'xshash dialektik birlik ko'rinadi. O'quvchiga nisbatan mustaqil ish - bu o'qitish usuli, o'qitish vositasi va o'zaro bog'liq faoliyat shakli. Talabalarga nisbatan mustaqil ish - bu o'rganish usuli, ya'ni tinglovchilarning kognitiv faoliyati usuli, shuningdek, o'quv va kognitiv faoliyat shakli, shuningdek, o'quv va kognitiv faoliyatning o'zi. Ta'lim muassasalari talabalarining mustaqil ishi bu kognitiv va amaliy muammolarni hal qilish uchun ularning barcha aqliy va amaliy faoliyati. Zamonaaviy mutaxassislar oldida vujudga keladigan kelgusidagi kasbiy vazifalarni mustaqil ravishda

Quyidagi boshqarish vositalari mavjud:

- fanlarni o'rganish jarayoni boshida talabalarning bilim va ko'nikmalarini nazorat qilish;

- auditoriya mashg'ulotlarida, ya'ni ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida materialni o'zlashtirish darajasini doimiy ravishda nazorat qilish;

- o'quv bo'limi yoki dars moduli oxirida oraliq nazorat;

- nazorat tadbirlariga tayyorgarlik ko'rish jarayonida talabaning intizomni o'rganish jarayonida o'zini o'zi nazorat qilishi;

- test yoki imtihon shaklida intizom bo'yicha yakuniy nazorat;

- dars mashg'ulotlaridan ma'lum vaqtdan keyin qoldiq bilim va ko'nikmalarni nazorat qilish.

Oxirgi yillarda nazoratning an'anaviy shakllari - kollokiumlar, testlar, imtihonlar bilan bir qatorda yangi usullar keng qo'llanilmog'da. Reytning tizimidan foydalanish semestr davomida talabaning ko'proq ritmik ishlashga erishishga imkon berar edi, shuningdek, talabalarning ijodiy faolligini rag'batlantirish orqali kognitiv faoliyatini faollashtiradi. Reytning kiritilishi fanlarning tarkibini tuzish bo'yicha qo'shimcha ishlar, turli darajadagi murakkablikdagi vazifalarni ishlab chiqish va hokazolar tufayli o'qituvchilarning yukini ko'payishga olib kelishi mumkin. Kredit-modul tizimida esa talabaning mustaqil ta'lim olishiga katta e'tibor qaratilgan. Talaba bilimining asosiy qismlaridan birini mustaqil ta'lim natijasida oladi. Talabaning mustaqil ishlashi talaba imkoniyatlarini ochib berishga va ta'lim olish jarayonini samardorligini oshirishga imkon beradi.

Ta'kidlash joizki, o'quv jarayoniga avtomatlashtirilgan o'qitish va o'quv-nazorat tizimlari kirib boradi, bu talabaga u yoki bu fanni mustaqil o'rganish va shu bilan birga materialni o'zlashtirish darajasini nazorat qilish imkonini beradi.

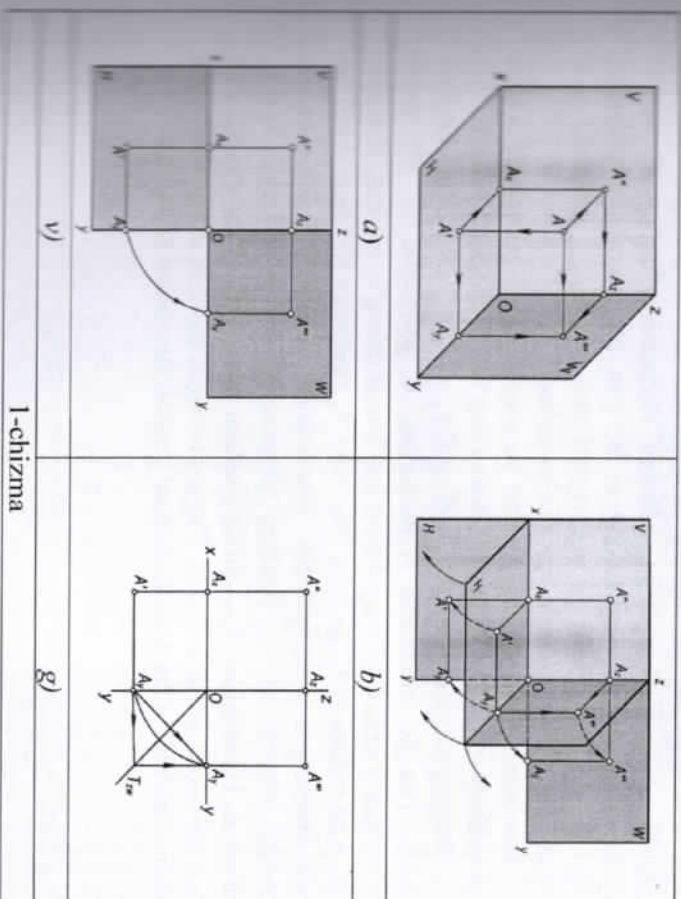
Xulosa qilib shuni ta'kidlash kerakki, o'qituvchining ijodiy faoliyati jarayonida o'quv rejasi, o'quvchilarning tayyorgarligi darajasi va boshqa omillarni hisobga olgan holda talabalarning mustaqil ishlari tashkil etishning aniq usullari va shakllari belgilanadi, shuning uchun ushbu tavsiyalar universallikka mos kelmaydi. Ularning maqsadi o'qituvchiga talabalarning mustaqil ishlari tashkil qilish uchun o'z ijodiy tizimini shakllantirishga yordam berishdir.

II-BOB. PROYEKSIONALASH USULLARIGA OID MASALALAR.

2.1-8. 1, 2, 3, 4 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proektsiyalarini yasashga mas'ul

Birinchi oktantda joylashgan nuqtaning chizmasi. Fazodagi 1-oktantda joylashgan A nuqta va o'zaro perpendikulyar H , V va W proyeksiyalar tekisliklari sistemasi berilgan (1-chizma). A nuqtaning ortogonal proyeksiyalarini yasash uchun bu nuqtadan proyeksiyalar tekisliklariga perpendikulyarlar o'tkazamiz.

Fazaz qilyalik, A nuqtadan H tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosi A' bo'lsin. Mazkur nuqtadan V tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosini aniqlash uchun A' dan Ox ga perpendikulyar o'tkazamiz va bu o'tqda A_x ni topamiz. So'ngra A_x dan Ox ga perpendikulyar qilib o'tkazilgan chiziqning A nuqtadan V tekislikka tushirilgan perpendikulyar bilan kesishgan A'' nuqtasini topamiz.



1-chizma

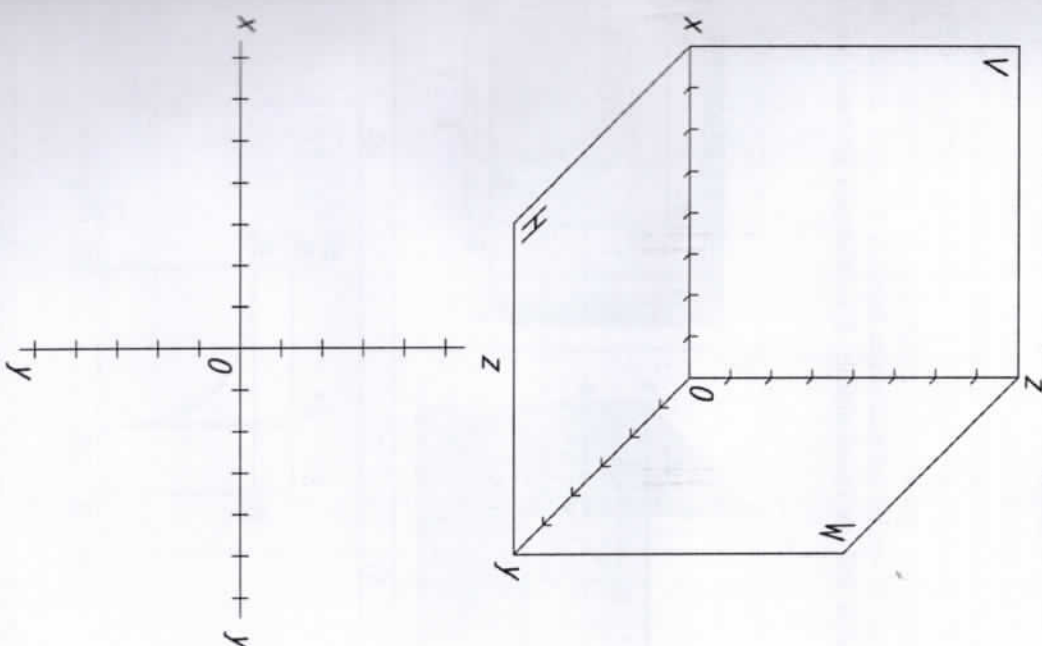
A nuqtadan W tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosini (1-chizma) aniqlash uchun A' dan Oy o'qiga tushirilgan perpendikulyar o'tkazamiz va A_y ni belgilaymiz. So'ngra A_y dan Oy ga perpendikulyar qilib o'tkazilgan chiziqning A nuqtadan W ga tushirilgan perpendikulyar bilan kesishgan A''' nuqtasini topamiz. A nuqtadan W tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosi A''' ni A'' dan Oz o'qigacha o'tkazilgan perpendikulyar orqali ham aniqlash mumkin.

A nuqtadan H , V va W tekisliklariga o'tkazilgan perpendikulyarlarning asoslari A' , A'' va A''' nuqtaning ortogonal proyeksiyalari deyiladi. Bunda A' — nuqtaning gorizontal proyeksiyasi, A'' — frontal proyeksiyasi va A''' — profil proyeksiyasi deyiladi va $A(A', A'', A''')$ ko'rinishida yoziladi. A nuqtaning chizmasini tuzish uchun V tekislikni qo'zg'atmasdan H va W proyeksiyalar tekisliklarini V tekislikka jipslashtiramiz (1, b-chizma). A nuqtaning A'' frontal proyeksiyasi V tekislikka tegishli bo'lgani uchun uning vaziyati o'zgarmay qoladi. Gorizontal A' va profil A''' proyeksiyalar H va W tekisliklariga mos ravishda tegishli bo'lgani uchun bu tekisliklar Ox va Oz o'qlar atrofida pastga va o'ngga 90° ga buriladi va 1, v-chizmada ko'rsatilgan vaziyatni egallaydi. A nuqtaning hosil qilingan chizmasida uning A' va A'' proyeksiyalari Ox ga perpendikulyar bo'lgan bir proyeksion chiziqda, frontal A'' va A''' profil proyeksiyalari esa Oz o'qiga perpendikulyar bo'lgan ikkinchi proyeksion chiziqda joylashadi.

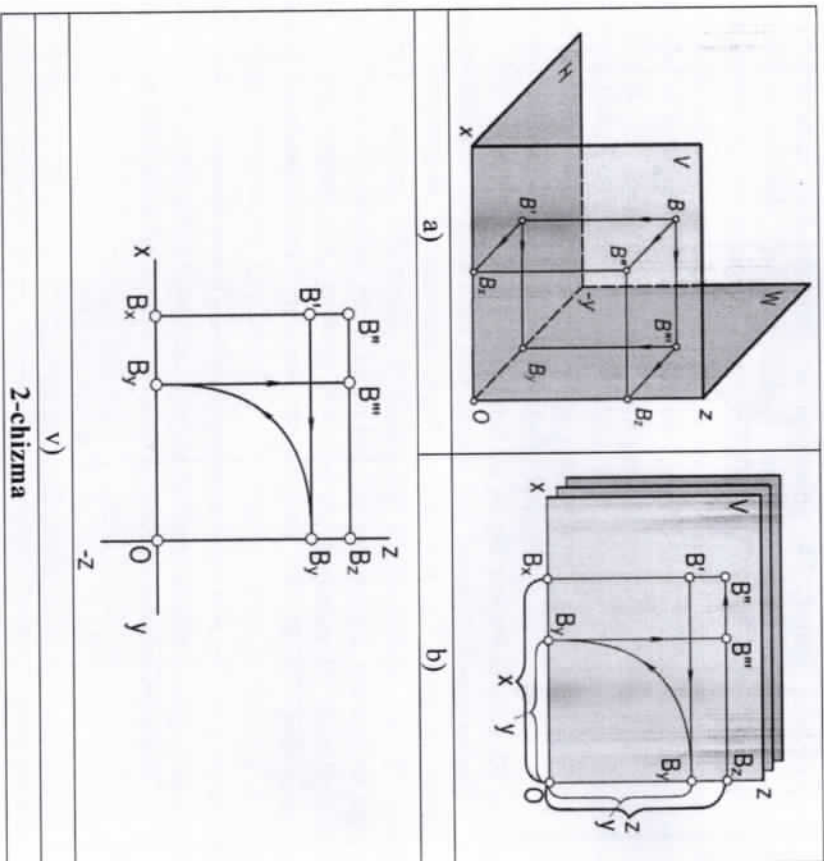
Har qanday nuqtaning frontal va profil proyeksiyalari Oz o'qiga perpendikulyar bo'lgan bitta proyeksion bog'lovchi chiziqda yotadi.

Shuningdek, 1-chizmadan $A_x A' = O A_y = A_z A'''$ ekanligini aniqlash mumkin. Demak, chizmada A nuqtaning A' gorizontal va A''' profil proyeksiyalari orasidagi proyeksion bog'lanish chizig'i, markazi O nuqtada bo'lgan radiusi $O A_y$ ga teng yoy yoki A_y nuqtadan 45° da o'tkazilgan chiziq yordamida hosil qilinadi. Shuningdek, A' va A''' proyeksiyalar orasidagi proyeksion bog'lanishni chizmaning doimiy chizig'i $A_y O A_y$ burchak A_y bissektorisasi T_{zw} chiziq yordami bilan $A' A_0 A'''$ to'g'ri burchak orqali ham hosil qilish mumkin. Tayyor berilgan shablon ustiga 1-oktandda koordinatalari bilan berilgan A nuqtani topish jarayonini bajartisin

1. masala: Koordinatalari 1-oktandda joylashgan A (60 40 50) nuqtaning fazoviy holati va V , H , W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.

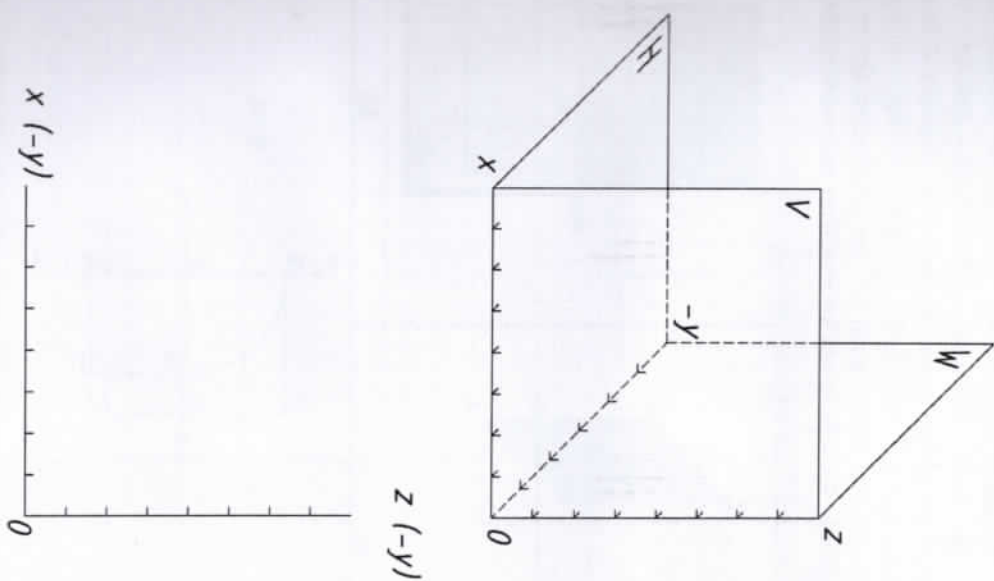


Ikkinchi oktantda joylashgan nuqtaning chizmasi. Fazodagi B nuqta II-oktandda joylashgan bo'lsin. Nuqtaning proyeksiyalarini yasash uchun bu nuqtadan H , V va W proyeksiyalar tekisliklariga perpendikulyarlar o'tkazamiz (2,a-chizma). Bu perpendikulyarlarning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan B' , B'' va B''' asoslari B nuqtaning gorizontal, frontal va profil proyeksiyalari bo'ladi. B nuqtaning chizmasini tuzish uchun H va W tekisliklarni V tekislikka jipslashtiramiz (2,b-chizma). B nuqtaning B' frontal proyeksiyasi V tekislikda bo'lgani uchun uning vaziyati o'zgarmay qoladi. Bu nuqtaning B' gorizontal va B''' profil proyeksiyalari H va W tekisliklariga tegishli bo'lgani uchun Ox va Oz o'qlari atrofida 90° ga harakatlaniib, 2,v-chizmada ko'rsatilgan vaziyatni egallaydi.

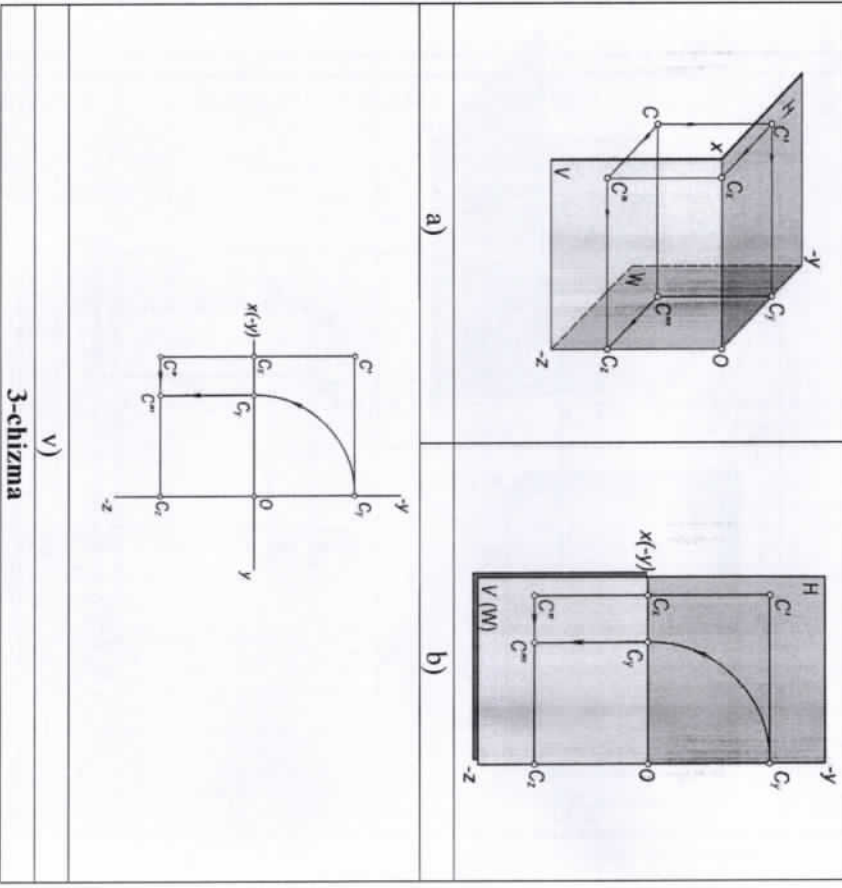


2-chizma

2. masala: Koordinatalari II-oktandda joylashgan B (60 -40 30) nuqtaning fazoviy holati va V , H , W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.

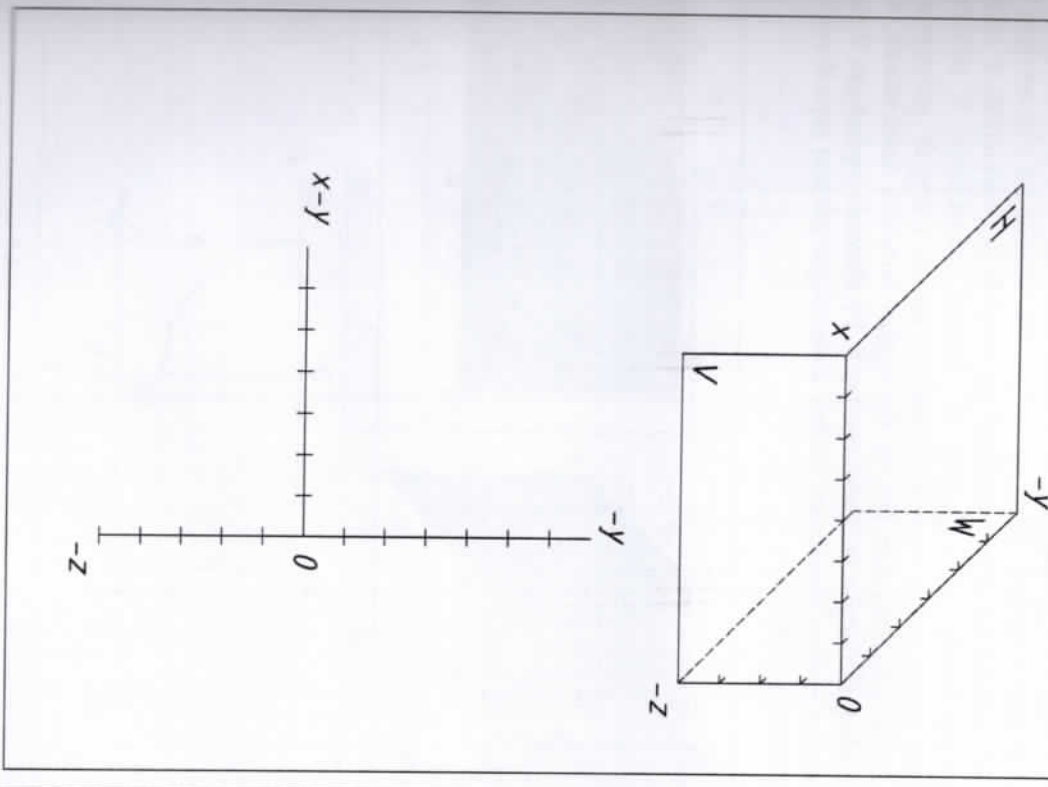


Uchinchi oktantda joylashgan nuqtaning chizmasi. Fazodagi C nuqta III-oktandda joylashgan bo'lsin (3-chizma). Bu nuqtaning H , V va W tekisliklardagi proyeksiyalari C' , C'' va C''' bo'ladi. Nuqtaning chizmasini yasash uchun H va W proyeksiyalar tekisliklarini V tekislik bilan jipslashiramiz. Bunda H tekislik 90° yuqoriga, W tekislik esa Oz o'qi atrofida 90° ga soat strekasi yo'nalishiga teskari yo'nalishda harakatlantirilib, V tekislikka jipslashtiriladi (3,b-chizma). C nuqtaning C'' frontal proyeksiyasi V tekislikda bo'lgani uchun uning vaziyati o'zgarmaydi. Gorizontal C' va profil C''' proyeksiyalari Ox va Oz o'qlari atrofida harakatlantirib, 3,v-chizmada ko'rsatilgan vaziyatni egallaydi.

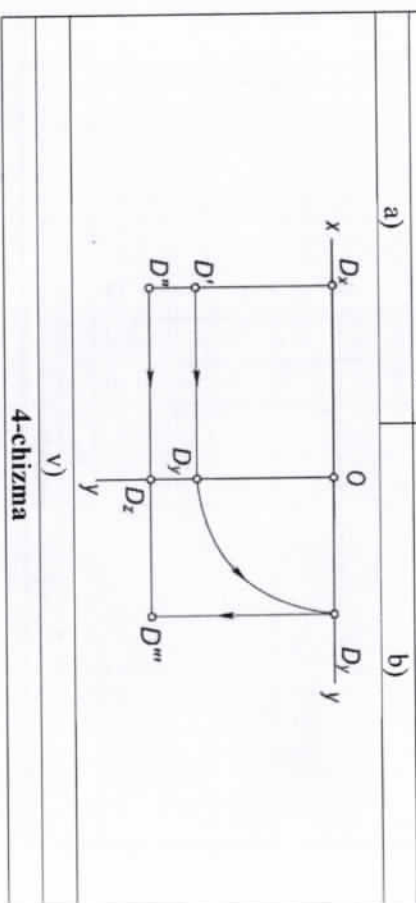
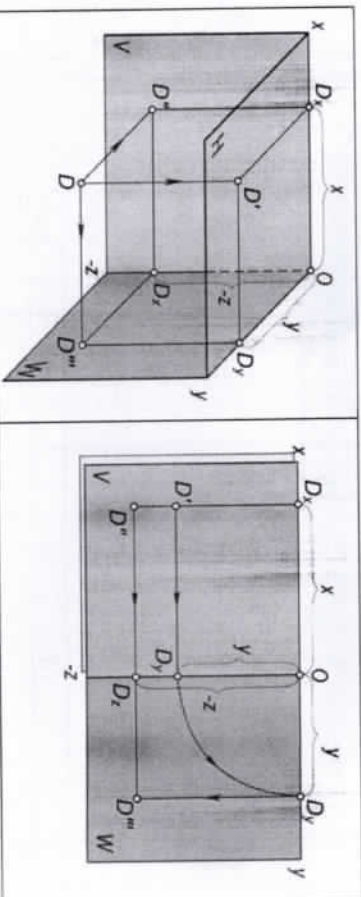


3-chizma

3. masala: Koordinatalari III-oktandda joylashgan D (60 -40 -20) nuqtaning fazoviy holati va V , H , W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.

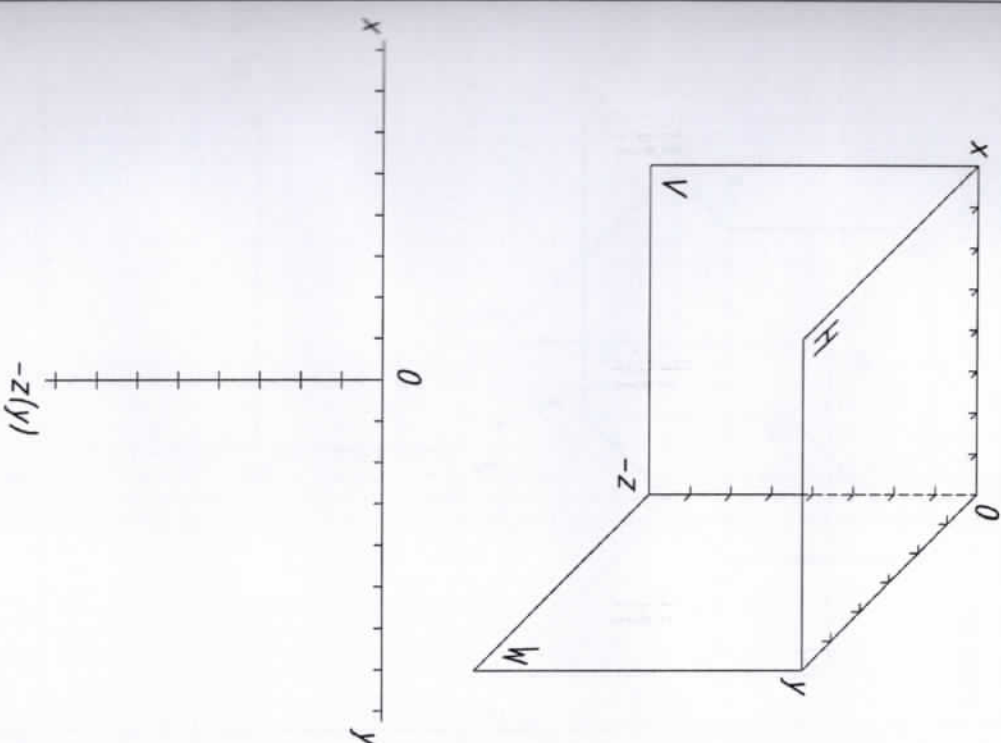


To'rtinchi oktantda joylashgan nuqtaning chizmasi. Fazodagi D nuqta IV-oktantda joylashgan bo'lsin (4.a-chizma). Mazkur nuqtaning H , V va W tekisliklardagi proyeksiyalari D' , D'' va D''' bo'ladi. Nuqtaning chizmasini yasash uchun H va W tekisliklarini V tekislik bilan jipslashtiramiz (4.b-chizma). H tekislik Ox o'qi atrofida 90° yuqoriga ko'tarilganda V tekislik bilan jipslashadi, W tekislik Oz o'qi atrofida 90° ga soat streлки yo'nalishiga teskari yo'nalishda harakatlantirib, V tekislikka vaziyatiga keladi. D nuqtaning D'' frontal proyeksiyasi V tekislikda bo'lgani uchun uning vaziyati o'zgarmay qoladi, uning D' gorizontal va D''' profil proyeksiyalari Ox va Oz o'qlari bo'yicha harakatlantirib, 4.b-chizmada tasvirlangan vaziyatni egallaydi. IV oktantda joylashgan D nuqta proyeksiyalarining koordinata o'qlari sistemasiga nisbatan joylashuvi 4.b-chizmada tasvirlangan.



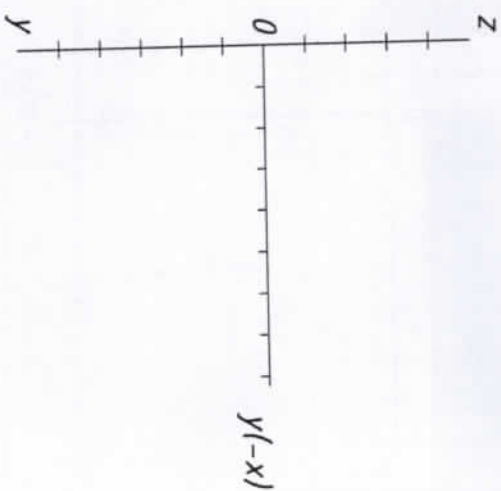
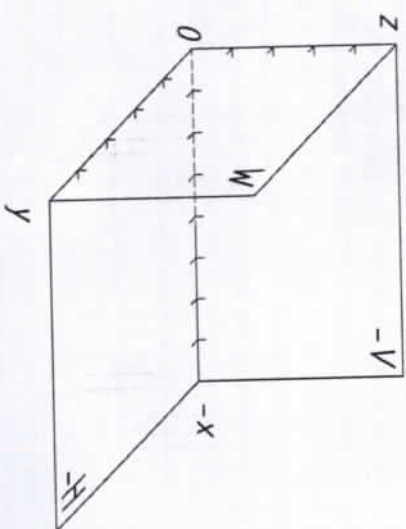
4-chizma

4. masala: Koordinatalari IV-oktantda joylashgan E (60 40 -50) nuqtaning fazoviy holati va V , H , W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.

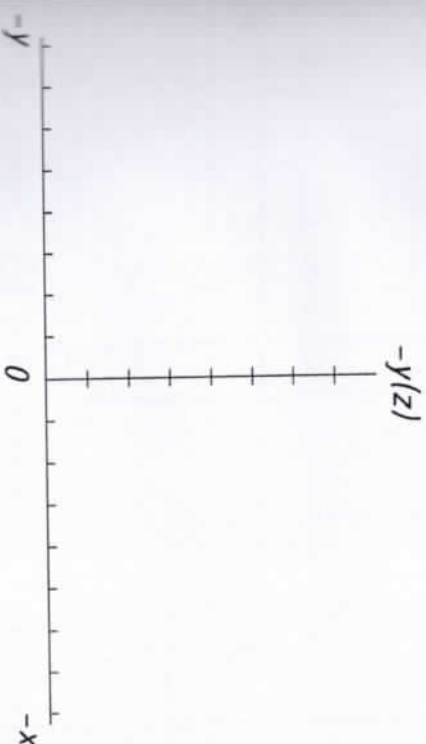
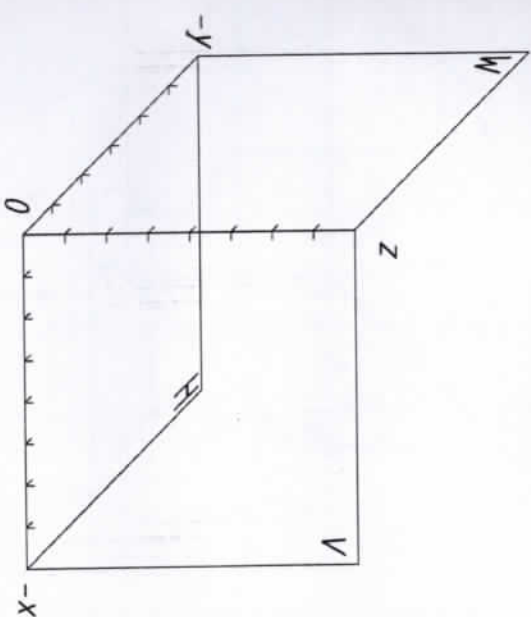


2.2-§. 5, 6, 7, 8 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proeksiyalarini yasashga masbq.

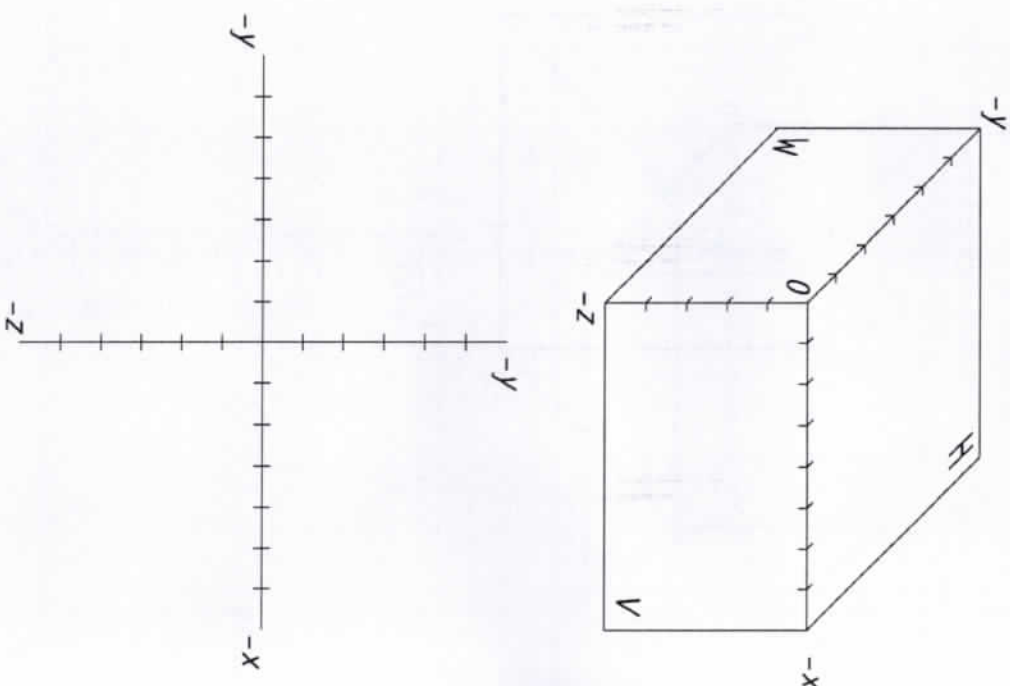
5. masala: Koordinatalari V-oktanta joylashgan F (-60 40 40) nuqtaning fazoviy holati va V, H, W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.



6. masala: Koordinatalari VI-oktanta joylashgan N (-60 -40 50) nuqtaning fazoviy holati va V, H, W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.

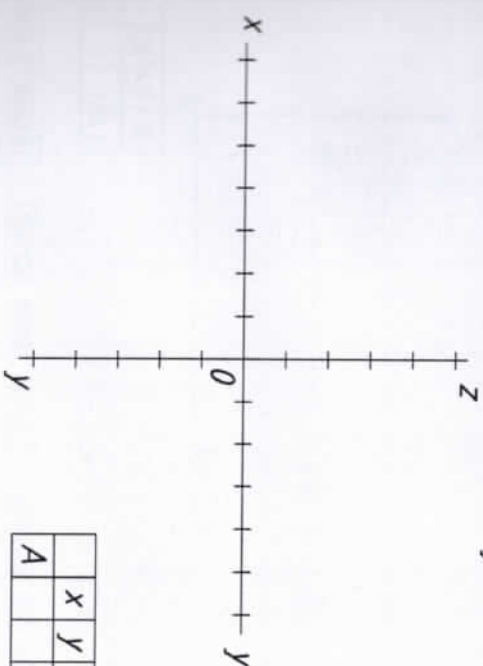
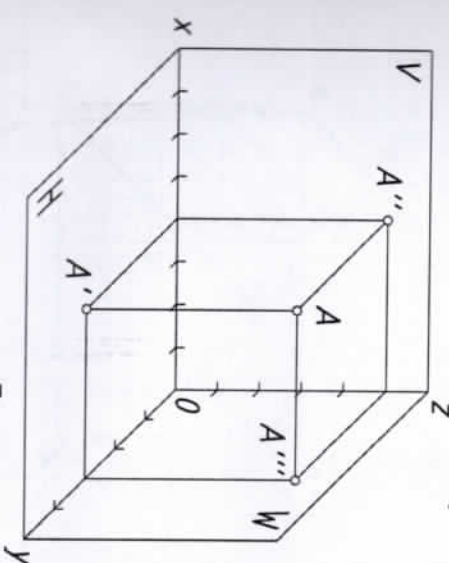


7. masala: Koordinatalari VII-oktanta joylashgan M (-60 -50 -40) nuqtaning fazoviy holati va V , H , W tekisliklarda joylashgan nuqtalari topilsin.



2.3.8. Nuqtaning proektsiyalar tekisliklaridan uzoqligini aniqlash.

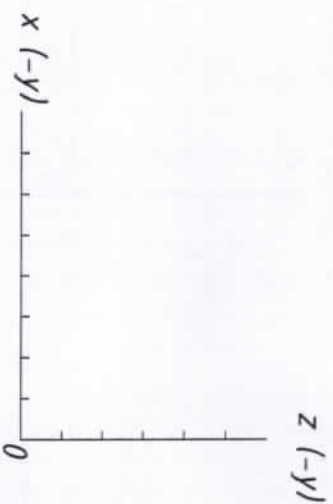
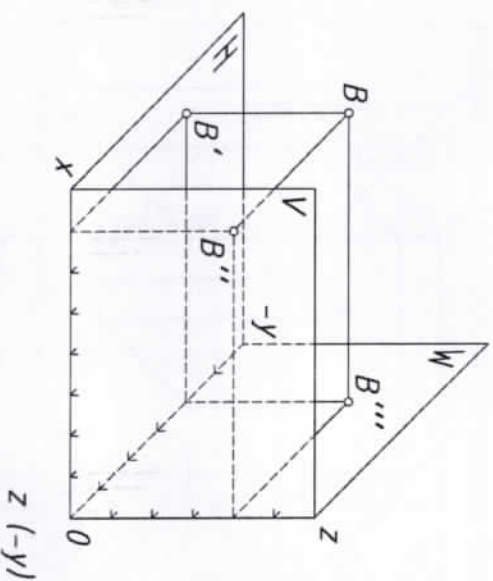
9. masala: Koordinatalari I-oktanta joylashgan nuqtaning V , H , W proektsiyalar tekisliklaridan uzoq, yaqinligi aniqlansin va koordinatalari yozilsin.



	x	y	z
A			

V ga yaqin ☐ V dan uzoq ☐ x ☐ x ☐
 H ga yaqin ☐ H dan uzoq ☐ y ☐ y ☐
 W ga yaqin ☐ W dan uzoq ☐ z ☐ z ☐

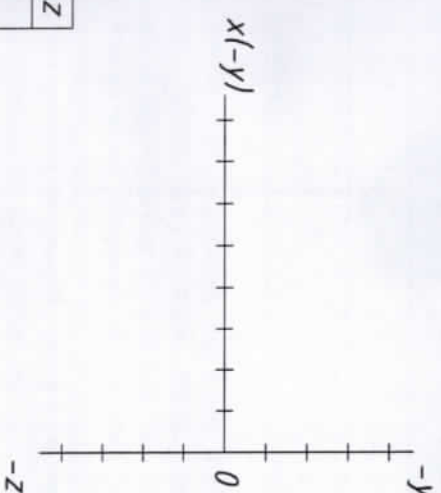
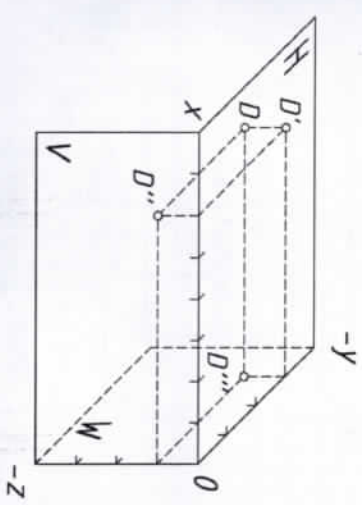
10. masala: Koordinatalari II-oktanta joylashgan nuqtaning V, H, W proeksiyalar tekisliklaridan uzoq, yaqinligi aniqlansin va koordinatalari yozilsin.



	x	y	z
B			

- V ga yaqin ☐ V dan uzoq ☐ x ☐ x ☐
- H ga yaqin ☐ H dan uzoq ☐ -y ☐ -y ☐
- W ga yaqin ☐ W dan uzoq ☐ z ☐ z ☐

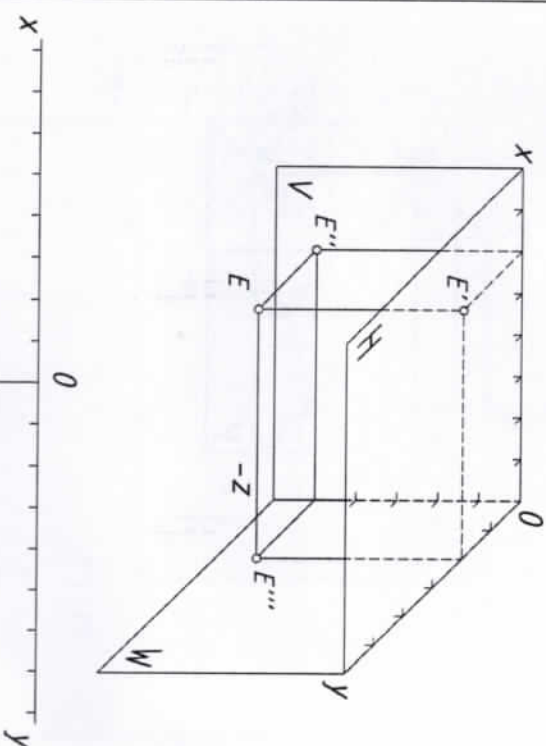
11. masala: Koordinatalari III-oktanta joylashgan nuqtaning V, H, W proeksiyalar tekisliklaridan uzoq, yaqinligi aniqlansin va koordinatalari yozilsin.



	x	y	z
D			

- V ga yaqin ☐ V dan uzoq ☐ x ☐ x ☐
- H ga yaqin ☐ H dan uzoq ☐ -y ☐ -y ☐
- W ga yaqin ☐ W dan uzoq ☐ -z ☐ -z ☐

12. masala: Koordinatalari IV-oktanta joylashgan nuqtaning V, H, W proektsiyalar tekisliklaridan uzoq, yaqinligi aniqlansin va koordinatalari yozilsin.



	x	y	z
E			

V ga yaqin ☐ V dan uzoq ☐ x ☐ x ☐

H ga yaqin ☐ H dan uzoq ☐ y ☐ y ☐

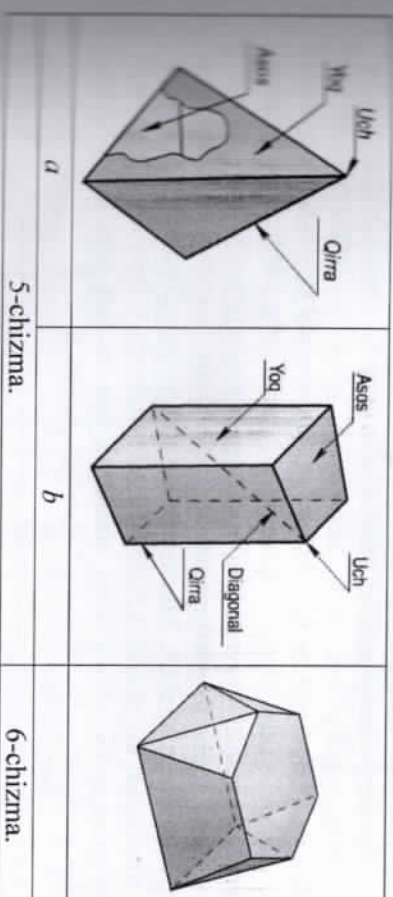
W ga yaqin ☐ W dan uzoq ☐ -z ☐ -z ☐

III-BOB. SIRT LARGA OID MASALALAR.

3.1-§. Ko'pyoqliklarning yoyilmalari va modellari yasash.

Ta'rif. Hamma tomonidan tekis ko'pburchaklar bilan chegaralangan geometrik rasm - ko'pyoqlik deyiladi.

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 (5-chizma).



5-chizma.

6-chizma.

Ko'pyoqlikning barcha yon yoqlarining yig'indisi uning sirti deb ataladi. Ko'pyoqlikning uchlari va qirralari uning **aniqlovchilari** hisoblanadi (5 a-chizma). Ko'pyoqlikning bir yon yog'ida yotmagan ikki uchini birlashtiruvchi kesma uning **diagonal** deb ataladi (5 b-chizma). Ko'pyoqlik aniqlovchilari uning istalgan yon yog'iga (tekislikka) nisbatan bir tomonda joylashsa, uni **qabariq ko'pyoqlik**, aksincha **botiq ko'pyoqlik** deb yuritiladi. Ko'pyoqliqlarning bir necha turlari mavjud bo'lib, ulardan quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

Ta'rif. Yoqlaridan biri tekis ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan tuzilgan ko'pyoqlik **piramida** deyiladi.

Ko'pburchak piramidaning asosi va uchburchaklar esa uning yon yoqlari deb ataladi. Yon yoqlarining umumiy uchi piramidaning ham uchi hisoblanadi va u asos tekisligida yotmaydi. Asosi muntazam ko'pburchakli piramida **muntazam piramida** deb ataladi. Piramida balandligi asosining

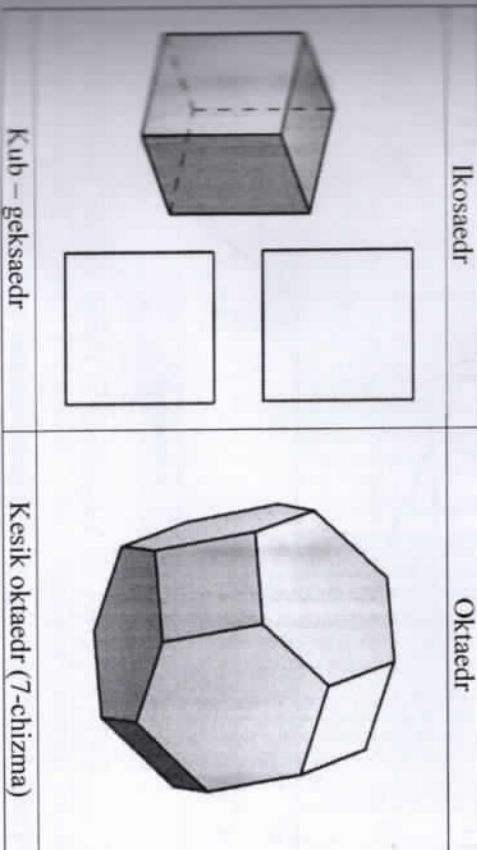
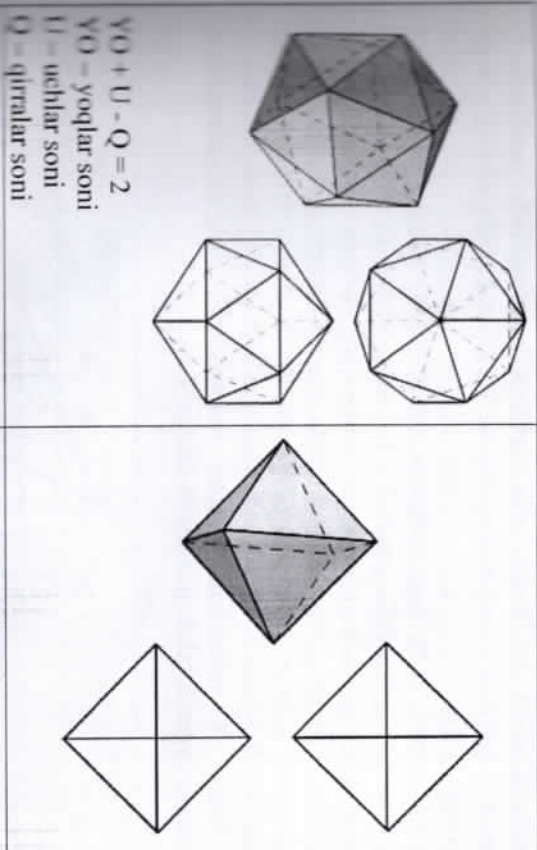
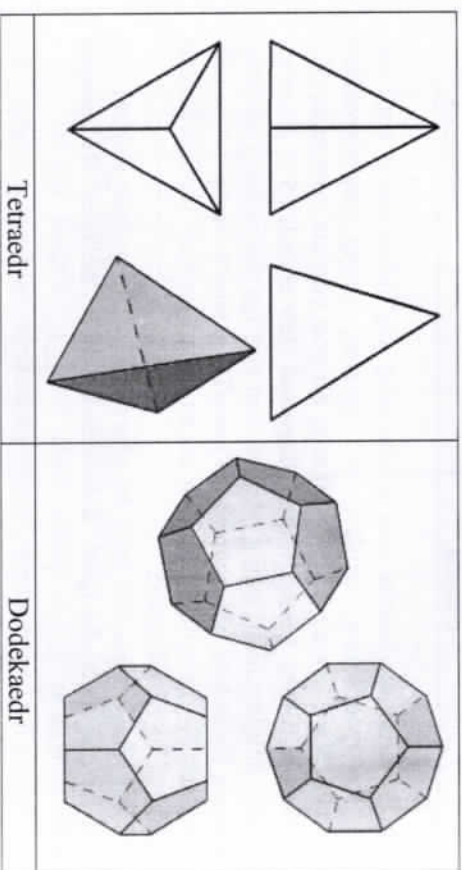
markazidan o'tib, unga perpendikulyar bo'lsa, uni to'g'ri piramida, perpendikulyar bo'lmasa og'ma piramida deb yuritiladi (5-a-chizma).

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

Yon yoqlarning kesishuv chiziqlari – prizma **qirralari**, qirralar orasidagi ko'p burchakning yoqlari deyiladi (5-b-chizma). Prizmani 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'tzaro parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan va yon yoqlari esa asos uchlaridan o'tuvchi uchburchaklar va trapesiyalardan iborat bo'lgan ko'pyoqlik **prizmatoid** deyiladi (6-chizma).

Ko'pyoqliklar bir jinsli qabariq, bir jinsli botiq, yulduzsimon hamda ularning birlashishidan hosil bo'lgan murakkab ko'pyoqliklarga bo'linadi. Bir jinsli qabariq ko'pyoqliklar muntazam va yarim muntazam ko'pyoqliklarga ajraladi. Muntazam qabariq ko'pyoqliklar o'tzaro teng bir xil muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga, o'tzaro teng ikki yoqli burchaklarga va o'tzaro teng qirralarga ega bo'ladi. Bu ko'pyoqliklar asosan besh xil bo'lib **Platon jismlari** deb yuritiladi.



Ko'pyoqliklarning muhim xossalariidan birini Eyler quyidagicha bayon qilgan:

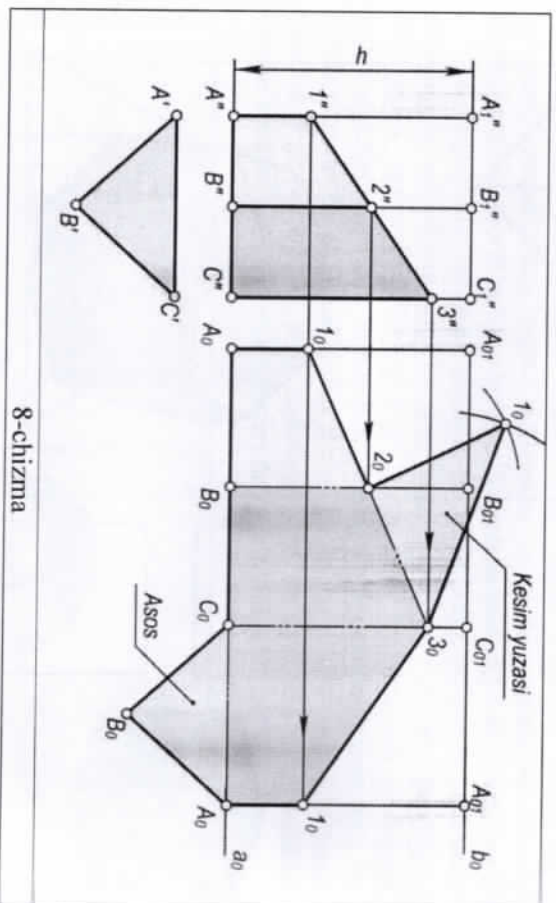
Eyler teoremi. Har qanday qavariq ko'pyoqlikda yoqlar bilan uchlar sonining yig'indisidan qirralar sonining ayirmasi ikkiga teng bo'ladi (ya'ni $YO + U - Q = 2$).

Yon yoqlari turli rasmidagi 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. 7-chizmada Arximed jismlaridan biri bo'lgan kesik oktaedrning yaqqol tasviri keltirilgan.

Ko'pyoqliklar to'la yoyilmasini yasash uchun uning yon yoqlari va asoslarining yoyilmalari yasalanadi. Bunday yoqlar (uchburchak yoki ko'pburchak) ni yoyilmada yasash ularga teng bo'lgan yoqlarni yasash demakdir. Bunday yoqlarni yoyilmada yasash uchun tomonlari ya'ni qirralarining xaqiqiy uzunliklari bo'lishi kerak. Agar ularning xaqiqiy uzunliklari chizmada bo'lmasa, ularni turli usullar orqali yasash mumkin.

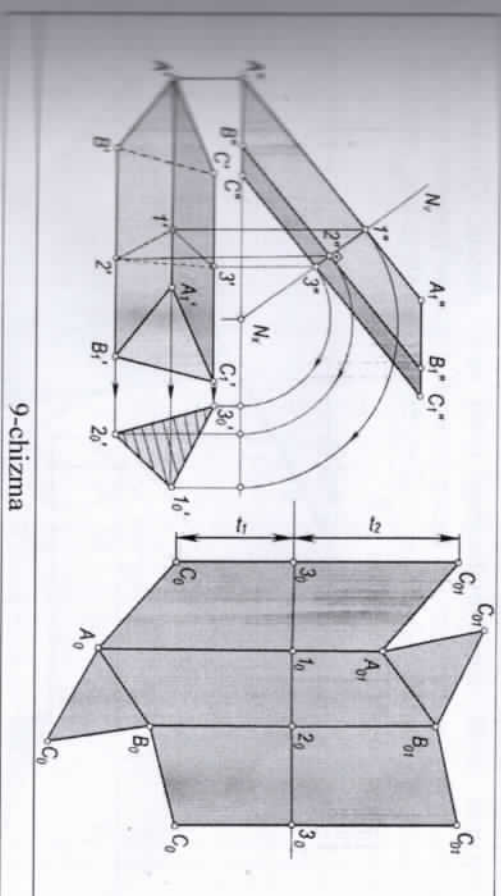
Asosi H tekislikda yotgan uchburchakli to'g'ri prizmaning yoyilmasini yasash talab qilinsin (8-chizma).



8-chizma

Yechish. Prizmaning yon qirralari frontal proyeksiyada, asosidagi qirralari esa gorizontal proyeksiyada xaqiqiy uzunlikda tasvirlangan. Prizmaning yoyilmasini yasash uchun dastlab uning biror masalan, AA_1 , qirrasini bo'yib xayolan kesish kerak. So'ngra uchta to'g'ri to'rtburchaklar (yon yoqlar) yonma-yon qo'yib yasalanadi. Bu to'rtburchaklarning balandligi prizmaning balandligi h ga, asoslari esa mos ravishda $A'B'$, $B'A'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan yon sirtning yoyilmasiga asoslari qo'shildi va prizmaning to'la yoyilmasi hosil bo'ladi.

9-chizmada berilgan uch yoqli og'ma prizmaning yon qirralari frontal vaziyatda bo'lgan uchun ularning haqiqiy uzunliklari $A'A_1$, $B'B_1$ va $C'C_1$ kesmalarga teng bo'ladi. Asoslari gorizontal vaziyatda bo'lganligi uchun asos qirralarining haqiqiy qiymati $A'B'$, $B'A'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo'ladi. Bunday og'ma prizmaning yoyilmasini normal kesim usulida yasash qulay hisoblanadi. Buning uchun og'ma prizmaning yon qirralariga perpendikulyar qilib ixtiyoriy N (N_v) tekislik o'tkaziladi. Normal kesim 1 2 3 uchburchakning proyeksiyalari ($1'2'3'$, $1''2''3''$) ni hosil qilindi. So'ngra normal kesimning haqiqiy kattaligi $\Delta 1_0 2_0 3_0$ o'lchov usulida yasalanadi.

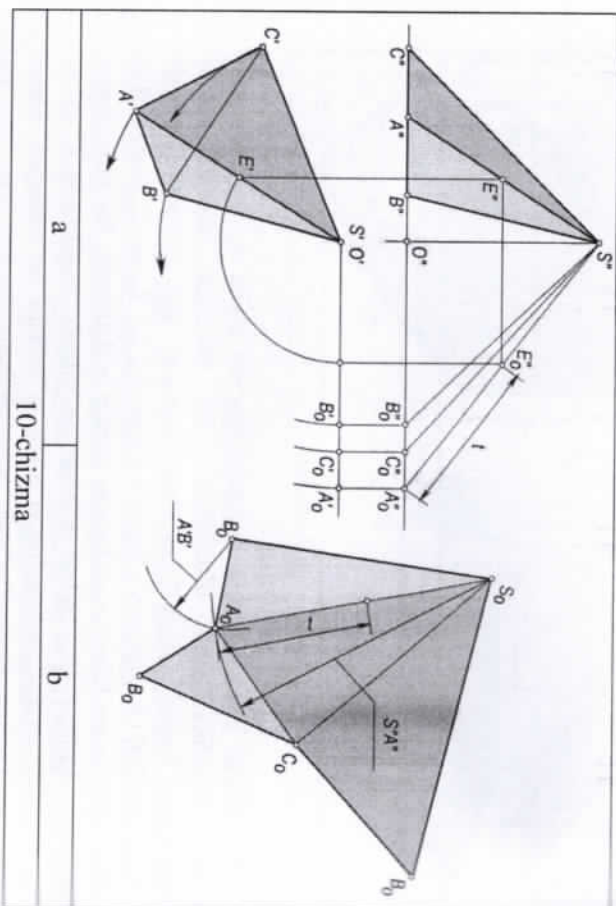


9-chizma

Yoyilmani yasash uchun ixtiyoriy (bo'sh) joyda a_0 – yordamchi chiziqni ingichka qilib o'tkaziladi. Bu chiziqqa normal kesim tomonlarining haqiqiy uzunliklari biror (masalan, 3_0) nuqtadan boshlab o'tib qo'yiladi (9-b-chizma). Hosil bo'lgan 3_0 , 1_0 , 2_0 va 3_0 nuqtalardan a_0 chiziqqa perpendikulyar vaziyatda chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqlarga qirralarning haqiqiy uzunliklari o'tchab qo'yiladi. Yoyilmada $C''3'' = 1_0 3_0$ va $3''C'' = 3_0 C_0$ qirralarning o'lchab qo'yilishi ko'rsatilgan. Hosil bo'lgan qirralarning uchlari o'zaro tutashdiriladi. Prizma yon sirti va asosining haqiqiy kattaligi yoyilmasi qo'shilib to'la yoyilma hosil bo'ladi.

Asosi H tekislikka tegishi bo'lgan uch yoqli og'ma piramidaning to'la yoyilmasi yasalsin (10-a-chizma).

Yechish. Piramida kabi sirtlarning yoyilmalarini yasashda **uchburchak usulidan** foydalaniladi. Buning uchun dastlab piramida yon qirralarining haqiqiy uzunliklari yasaladi. Chizmada ular aylantirish usuli yordamida topilgan. Asos qirralarining haqiqiy uzunliklari $A'B'$, $B'C'$, va $C'A'$, kesmalarga teng bo'ladi. Piramida yon sirtining yoyilmasini yasash uchun chizmaning ixtiyoriy (bo'sh) joyida S_0 nuqta belgilab olinadi (10 b-rasm). Bu nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziqqa $S_0B_0 = S''B''$ kesma o'lchab qo'yiladi. Chunki piramida SB qirradi bo'yicha kesilgan deb faraz qilindi. So'ngra markazi S_0 nuqtada, radiusi $S_0A_0 = S''A_0$ bo'lgan va markazi S_0 nuqtada, radiusi $S_0A_0 = S''A_0$ bo'lgan ikkita yoy chiziladi. Bu yoylarning kesishuvidan A_0 nuqta hosil bo'ladi. $S_0B_0A_0$ nuqtalar o'zaro tutashirilib $\triangle ABC$ ning yoyilmadagi o'rni hosil qilinadi. Qolgan yon yoylarning yoyilmalari ham shu tarzda yasaladi. Hosil bo'lgan yon sirtning yoyilmasiga piramida asosining yoyilmadagi o'rni qo'shilsa, piramida to'la sirtining yoyilmasi hosil bo'ladi.

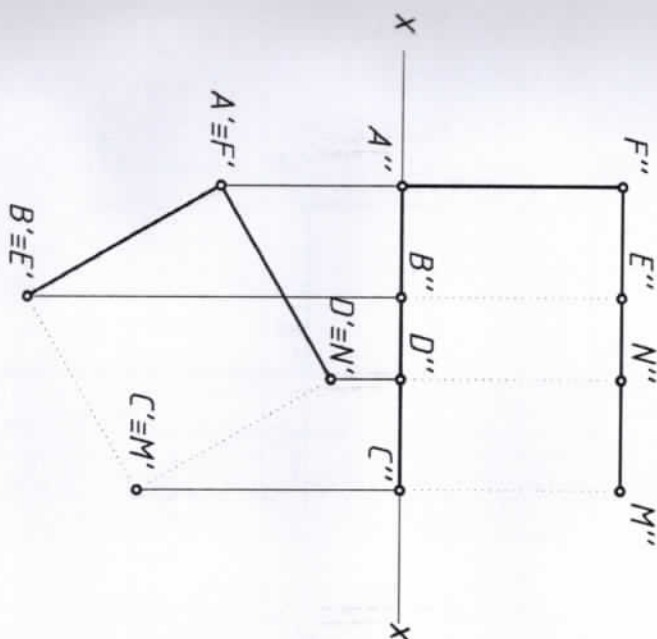


a

10-chizma

b

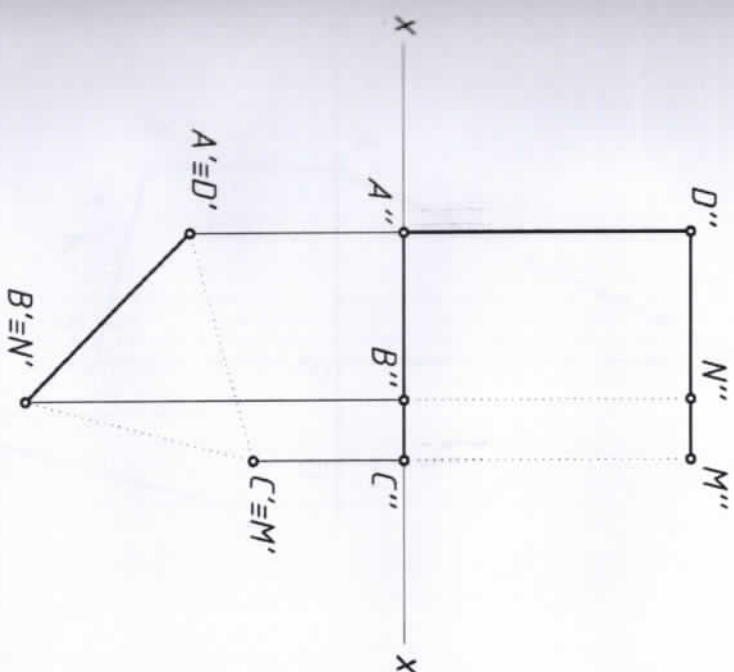
13. masala: Asosi gorizonttal tekislikda joylashgan to'g'ri prizmani yon qirralari va asos qirralari tiklansin. To'g'ri prizmaning yoyilmasi tiklansin.



Kubning yoyilmasini bajarish.

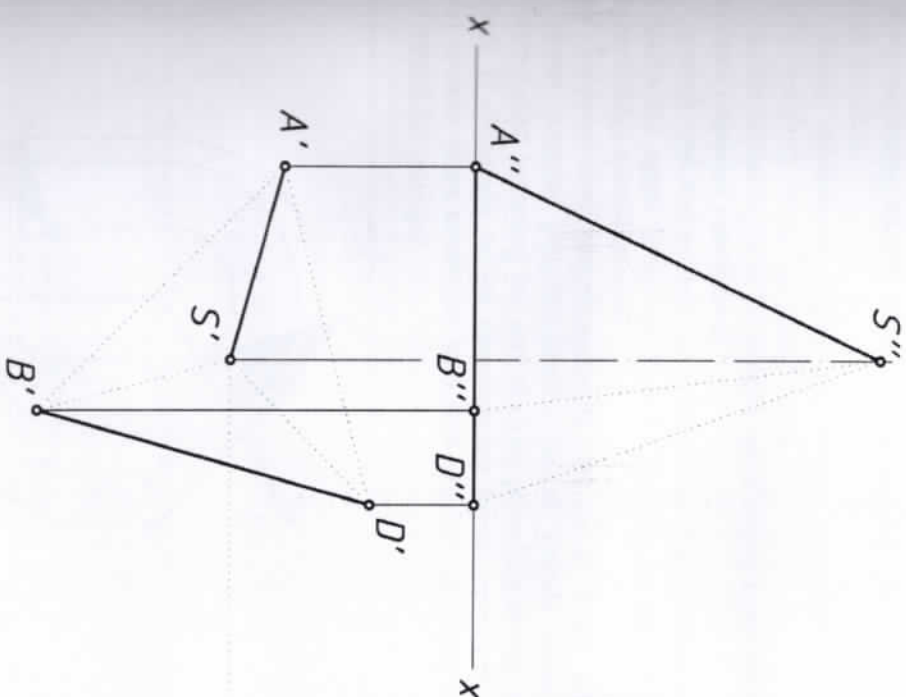


14. masala: Asosi gorizontal tekislikda joylashgan to'g'ri prizmani yan qirralari va asos qirralari tiklansin. To'g'ri prizmaning yoyilmasi tiklansin.

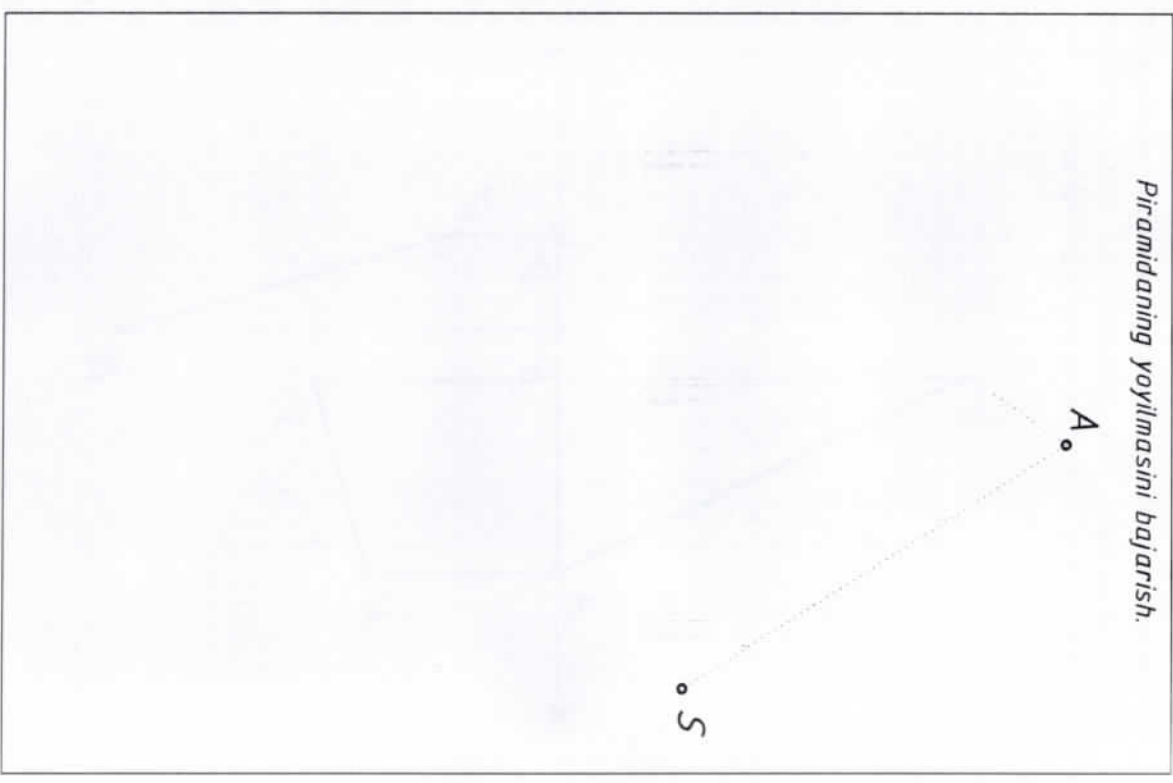


Prizmaning yoyilmasini bajarish.

15. masala: Asosi gorizontali tekislikda joylashgan to'g'ri piramidani yon qirralari va asos qirralari tiqlansin. To'g'ri piramidaning yoyilmasi tiqlansin.



Piramidaning yoyilmasini bajarish.



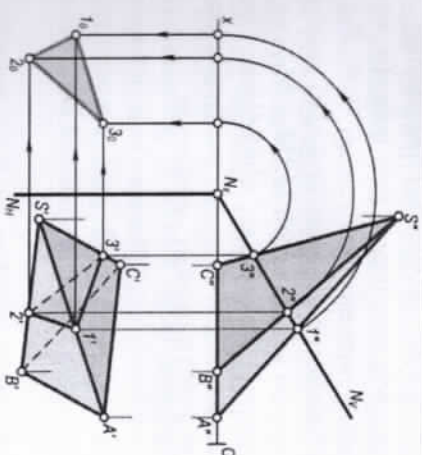
3.2-§. Ko'pyoqliklarni tekislik bilan kesishishi.

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.

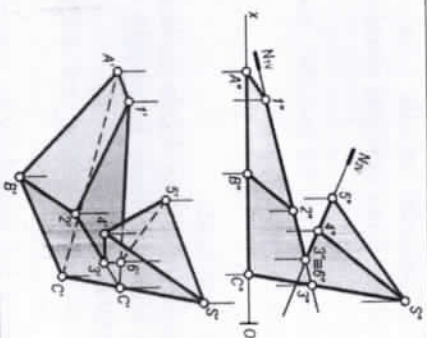
Ush usullardan qaysi birini qo'llash ko'pyoqlik va tekislikni tekis chizimda berilishiga qarab tanlanadi.

Agar ko'pyoqliklar proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesishsa, ularning kesim yuzasini proyeksiyalarini yasash yanada osonlashadi, chunki bunda kesim yuzaning bir proyeksiyasi proyeksiyalovchi tekislikda bo'ladi. II-chizimda og'ma piramidaning frontal proyeksiyalovchi $\pi(N_0, N_V)$ tekislik bilan kesishgan va kesim yuzasini va uning haqiqiy kattaligini yasash ko'rsatilgan.



II-chizma

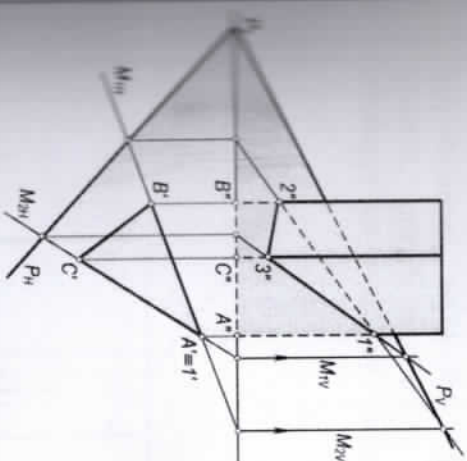
12-chizmada uchyoqli piramidani $N_1(N_{1V})$ va $N_1(N_{2V})$ frontal proyeksiyalovchi tekisliklar bilan kesib, kesimda hosil bo'lgan o'yiq qismining gorizontal proyeksiyasini yasash ko'rsatilgan. Kesim yuzasi proyeksiyalarini yasash yo'llarini chizmadan tushunib olish qiyin emas.



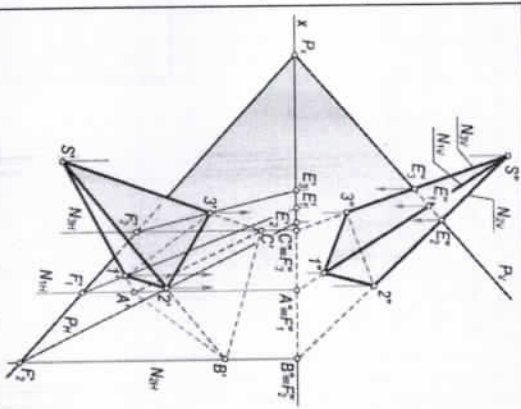
12-chizma

Kesim tomonlarini yasash usuli. Bu usul ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta takrorlash asosida bajariladi. Bu usuldan proyeksiyalovchi vaziyatdagi prizmaning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashda foydalanish juda qulaydir. 13-chizmada uch yoqlik to'g'ri prizmaning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesimining proyeksiyalari yasalgan.

Bunda prizmaning yon yoqlari orqali $M_1(M_{1H}, M_{1V})$ va $M_2(M_{2H}, M_{2V})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkazilgan. Bu tekisliklarni berilgan P tekislik bilan kesishgan chiziqlari yordamida kesim yuzasining 12(1'2', 1'2''), 13(1'3', 1'3'') tomonlari aniqlangan.



13-chizma



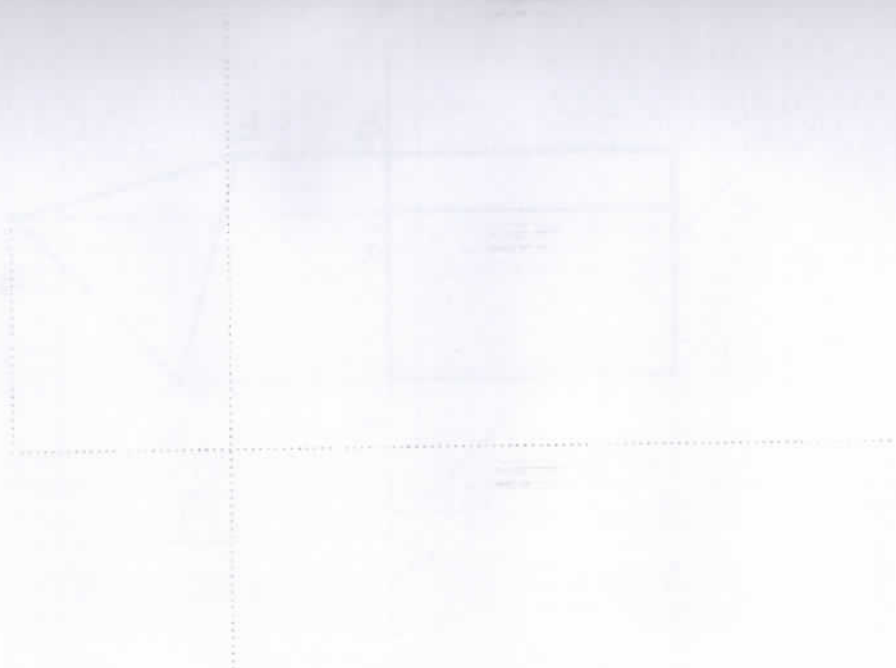
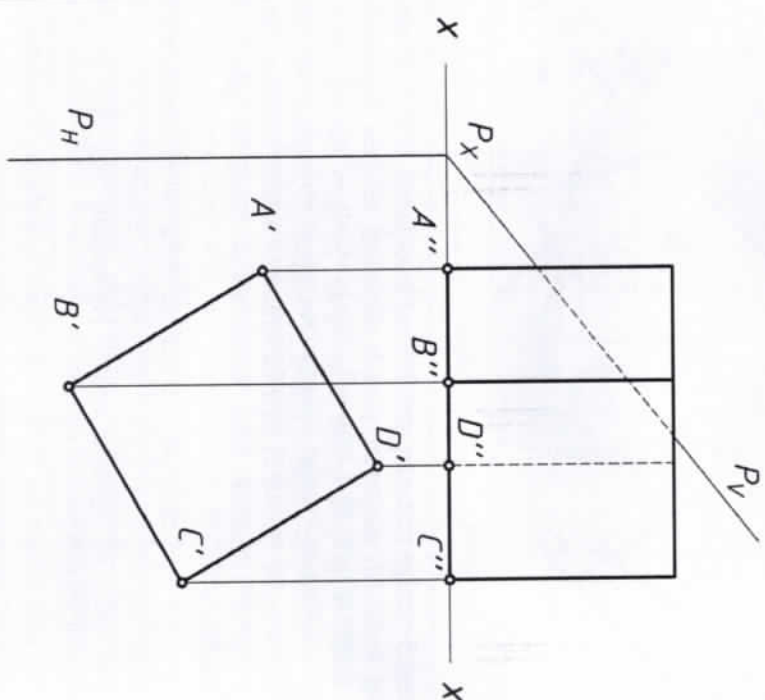
14-chizma

Bu usul 1-usulga nisbatan umumiyroq hisoblanib, to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini yasash algoritmi asosida bajariladi. 14-chizmada asosi N proyeksiyalor tekisligida bo'lgan SABC ($S'A'B'C'$, $S''A''B''C''$) piramidani, izlari orqali berilgan $R(P_V, P_H)$ tekislik va kesishuvchi chiziqlar (h va f) proyeksiyalari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi $P(P', P'')$ tekislik bilan kesishishdan hosil bo'lgan kesimni yasash ko'rsatilgan.

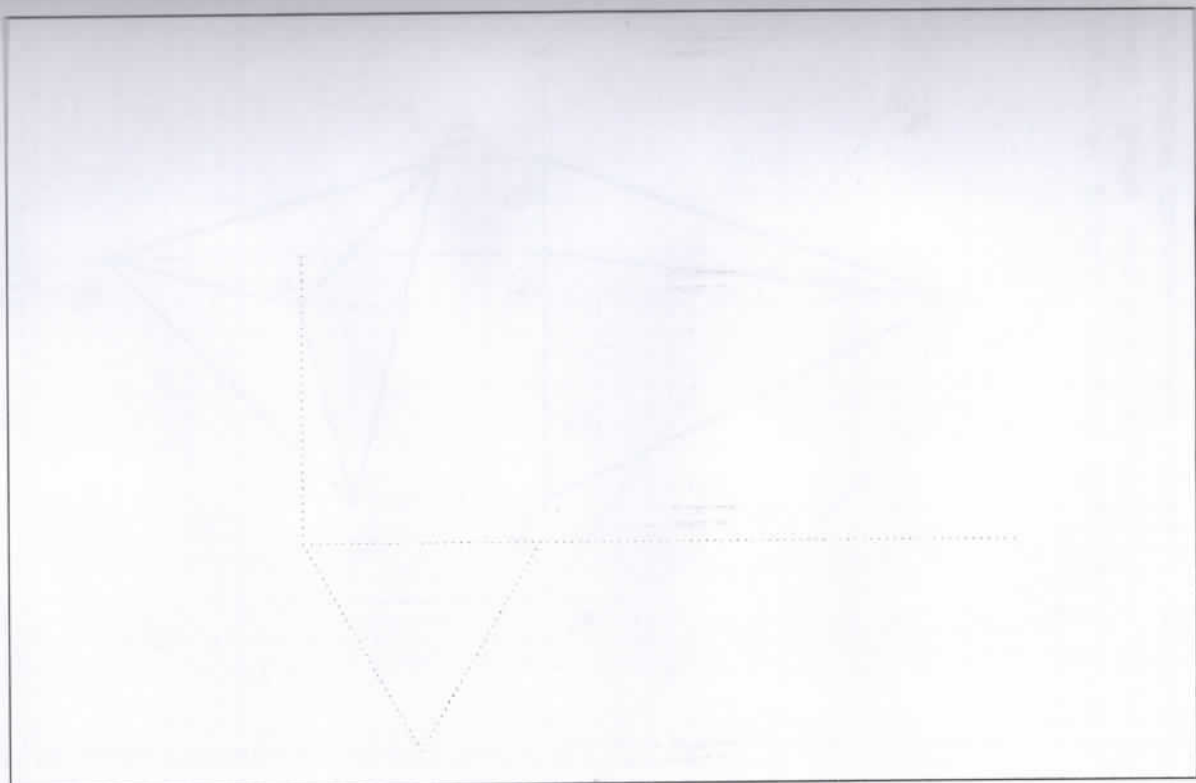
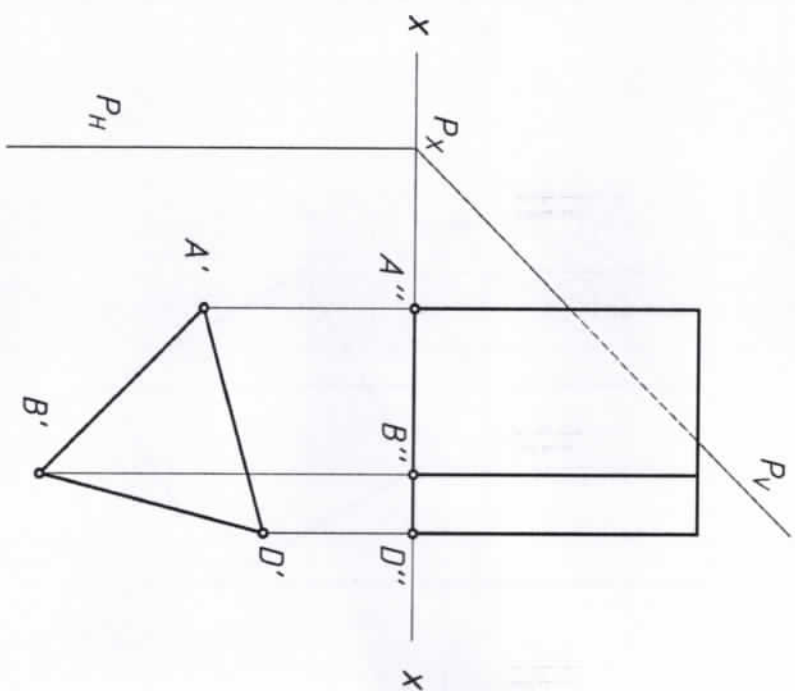
Bunda kesim proyeksiyalari $\Delta 1'2'3'$ va $\Delta 1''2''3''$ ni yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi:

- SA, SB, SC qirralar orqali yordamchi N_1 , N_2 , N_3 frontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkaziladi;
- bu tekisliklarning P tekislik bilan kesishgan chiziqlari E_1F_1 , E_2F_2 , E_3F_3 ning proyeksiyalari yasaladi;
- kesishuv chiziqlari E_1F_1 , E_2F_2 , E_3F_3 bilan piramida qirralari SA, SB, SC ning mos ravishda kesishuv nuqtalari 1, 2, 3 larni proyeksiyalari aniqlanadi;
- hosil qilingan 1, 2, 3 nuqtalar o'zaro birlashtirilib, kesim yuzasining proyeksiyalari $\Delta 1'2'3'$ va $\Delta 1''2''3''$ yasaladi.

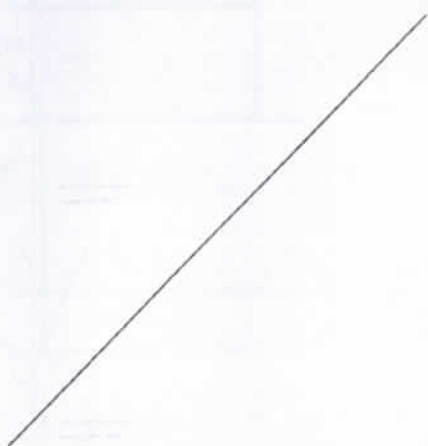
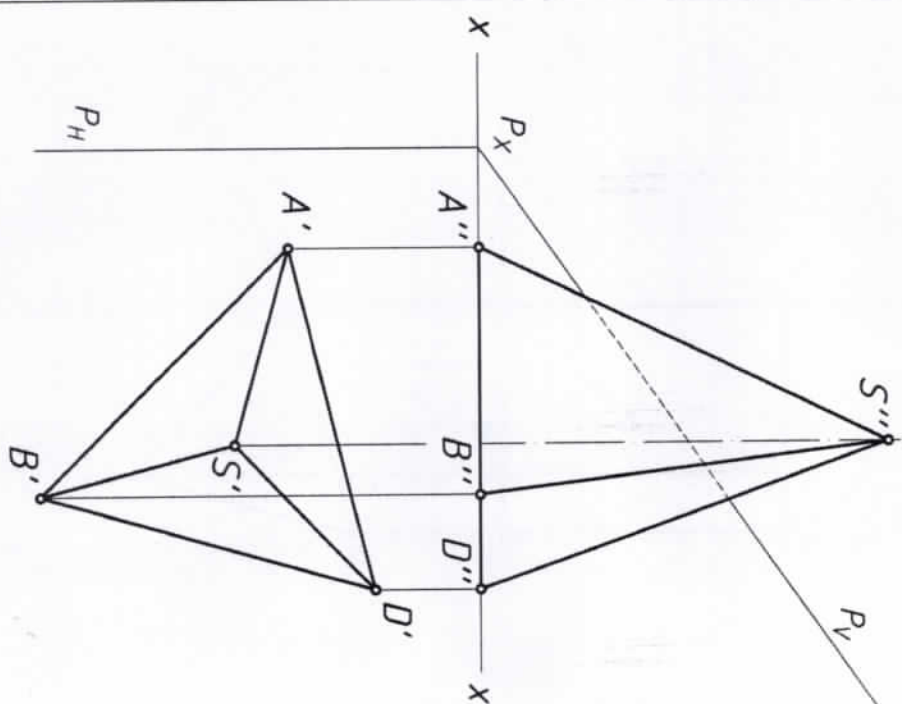
16-masala. Kubni frontal tekislikga perpendikular tekislik bilan kesishgan chiziqlarni toping. Jismining qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin va yoyilmasi bajarilsin.



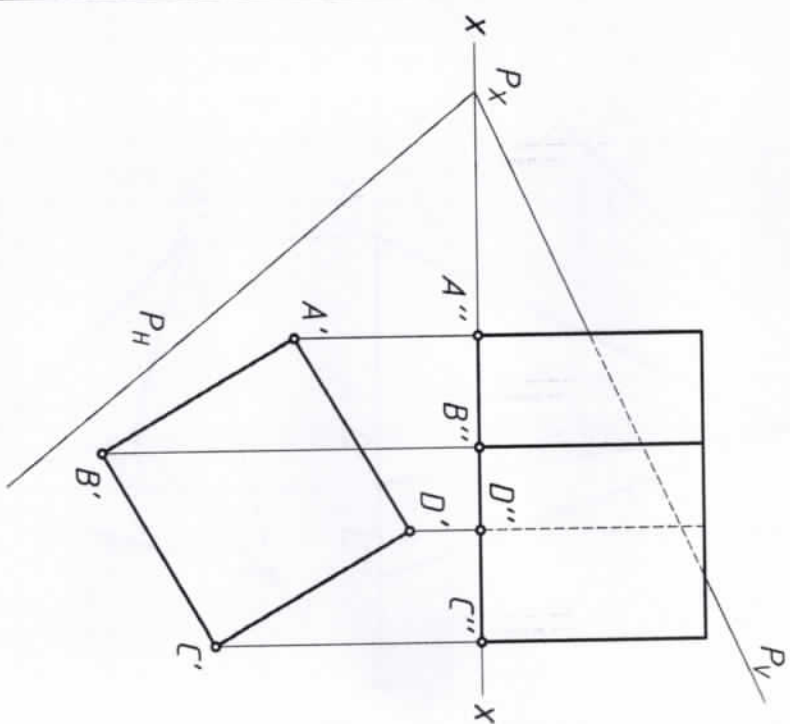
17-masala. Prizmani frontal tekislikga perpendikular tekislik bilan kesishgan chiziqlarni toping. Jismning qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin va yoyilmasi bajarilsin.



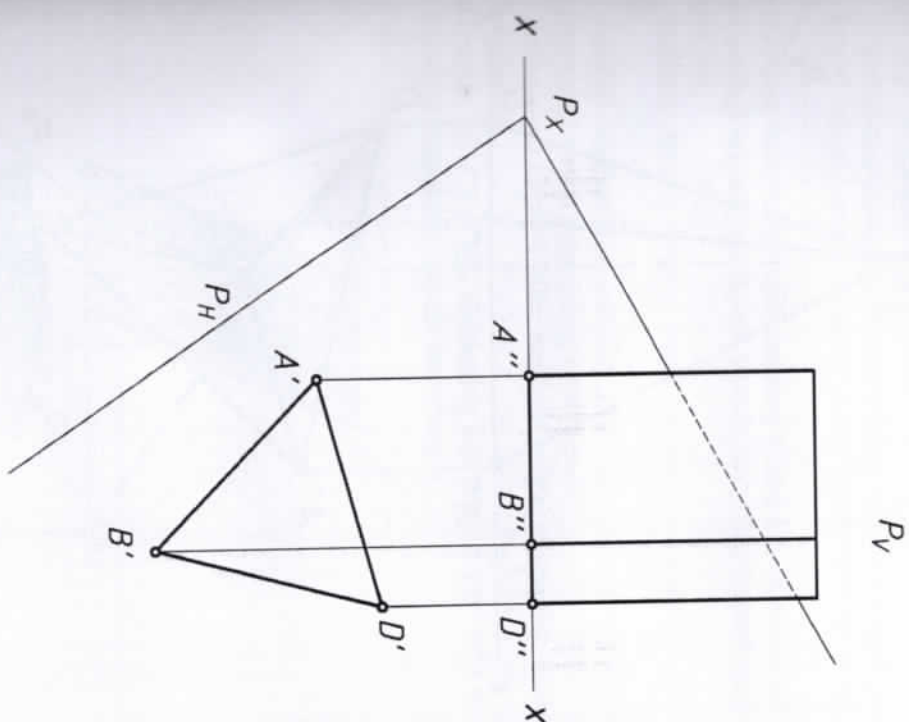
18-masala. Piramidani frontal tekislikga perpendikulyar tekislik bilan kesishgan chizig'larini toping. Jismning qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin va yoyilmasi bajarilsin.



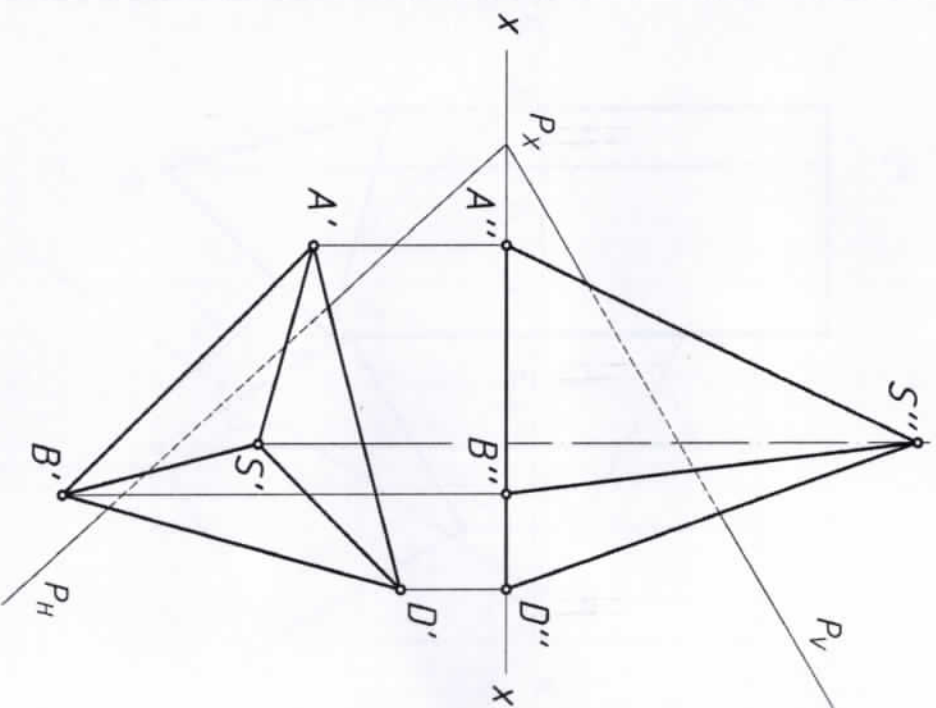
19. masala. Kubni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan chiziqlarni toping. Jismning qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin.



20. masala. Prizmani umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan chiziqlarni toping. Jismning qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin.



21. masala. Piramidani umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishgan chiziqlarni toping. Jismning qolgan qismi rangli qalamda bo'yalsin.



3.3-§. To'g'ri chiziqni ko'pyoqliklar bilan kesishishi.

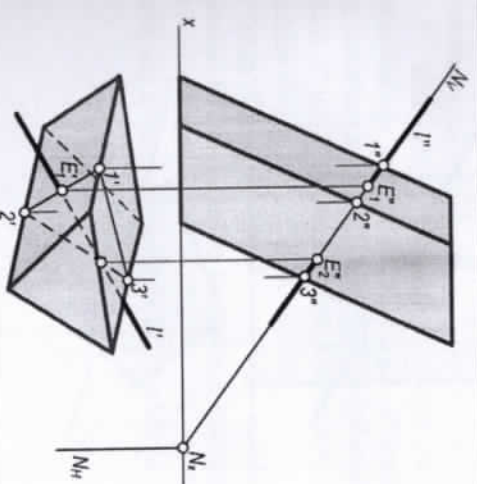
To'g'ri chiziq kavariq ko'pyoqlikning yoqlari bilan ikki nuqtada kesiladi. Bu nuqtalarning biri *kirish* ikkinchisi *chiqish* nuqtalari deb yuritiladi. To'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining kesishish nuqtalarini yasashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- to'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish usuli;
- to'g'ri chiziq orqali umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish usuli.

To'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining o'zaro kesishish nuqtalarini umumiy vaziyatdagi tekislik vositasida yasash, qo'yidagi yasash algoritmi asosida bajariladi:

- berilgan to'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkaziladi;
- xususiy vaziyatdagi tekislik bilan berilgan ko'pyoqlikning o'zaro kesishishidagi kesim yuza chizig'i aniqlanadi;
- kesim yuza chizig'i bilan berilgan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari belgilanadi.

15-chizmada $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri chiziqning uch yoqli $\Phi(\Phi', \Phi'')$ prizma bilan kesishish nuqtalarini yasash tasvirlangan.



15-chizma

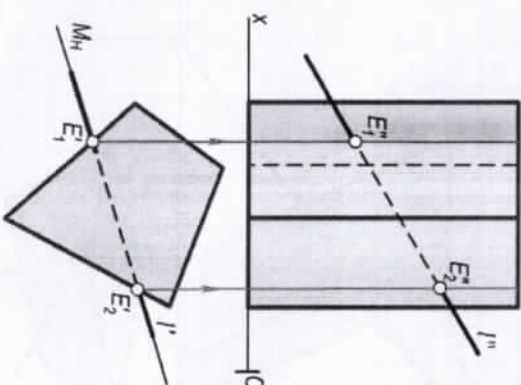
Yasash algoritmi qo'yidagicha:

- ℓ to'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi $N(N_H, N_V)$ tekislik o'tkaziladi; $\ell'' \subset N_V$ va $N_H \perp OX$;
- N tekislik bilan ϕ prizmaning kesishishidagi kesim yuza chizig'i proyeksiyalari $1'2'3'$ va $1''2''3''$ yasaladi. $N \cap \phi \Rightarrow 23$;

• Kesim yuza chizig'i $\Delta 123$ bilan ℓ to'g'ri chizig'ining uchrashish nuqtalari E_1 va E_2 belgilanadi. $12 \cap \ell = E_1$ va $23 \cap \ell = E_2$. Bunda avvalo $1'2'3' \cap \ell' = E'_1$ va E'_2 lar aniqlanib, so'ngra proyeksion bog'lanish chizig'i orqali E''_1 va E''_2 lar holati aniqlanadi.

Agar ko'pyoqlikning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklar bo'lsa, to'g'ri chiziq bilan bunday sirtning kesishish nuqtalarini yasash juda soddalashadi. 16-chizmada to'rt yoqlik to'g'ri prizma sirti bilan $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri chiziqning o'zaro kesishish $E_1(E'_1, E''_1)$, $E_2(E'_2, E''_2)$ nuqtalarini yasash tasvirlangan.

Bunda prizmaning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklardan iborat bo'lgani uchun ℓ orqali $M(M_N)$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi, kesishuv nuqtalari proyeksiyalari E'_1 va E'_2 belgilanadi. So'ngra ularning E''_1 va E''_2 proyeksiyalari yasaladi.



16-chizma

To'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining o'zaro kesishish nuqtalarini, umumiy vaziyatdagi yordamchi tekislik vositasida yasash. Bunda umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish uchun markaziy yoki qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash usullarining biridan foydalaniladi. Bunda to'g'ri chiziqni ko'pyoqlik sirtiga kirish va chiqish nuqtalarini yasash algoritmi quyidagicha:

- berilgan to'g'ri chiziq orqali sirtning asosini kesuvchi umumiy vaziyatdagi yordamchi tekislik o'tkaziladi;

• yordamchi tekislik bilan sirt asosi tomonlarining kesishish nuqtalari belgilanadi;

• bu nuqtalar orqali yordamchi tekislik bilan sirt yon yoqlarining kesishish chiziqlari aniqlanadi;

• bu chiziqlar berilgan to'g'ri chiziq bilan kesishib sirtga tegishli kirish va chiqish nuqtalarini hosil qiladi.

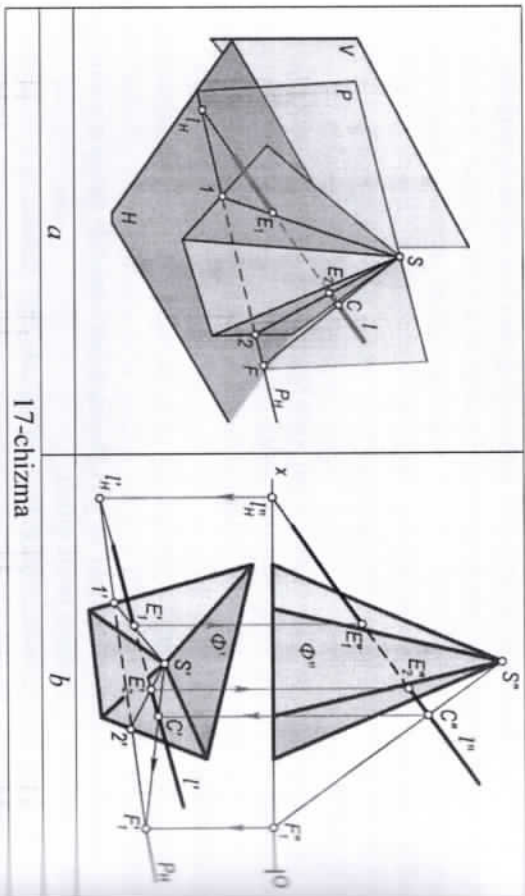
17 a, b-chizmada $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri chiziq bilan $\phi(\Phi', \Phi'')$ piramidaning o'zaro kesishish nuqtasini yasash tasvirlangan. Bunda piramidaning S uchi va ℓ to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi umumiy vaziyatdagi P tekislikning R_N izini o'tkazish uchun:

- berilgan ℓ to'g'ri chiziqning gorizontal ℓ'' izi yasaladi;
- piramidaning S uchidan ℓ to'g'ri chiziqni ixtiyoriy $S(C', C'')$ nuqtada kesib o'tuvchi $SC(S'C', S''C'')$ to'g'ri chiziq o'tkazib uning ham gorizontal F' izi yasaladi;

• ℓ''_H va F'_1 izlar orqali piramidani asosini kesuvchi umumiy vaziyatdagi P tekislikning gorizontal P'_H izini o'tkazamiz. P'_H bilan piramidada asosining kesishish nuqtalari $1'$ va $2'$ ni belgilanadi.

• S' nuqtani $1'$ va $2'$ nuqtalar bilan birlashtirib, P tekislik bilan piramidaning kesishish chizig'i $\Delta S'1'2'$ ni yasaladi;

• $\Delta S'1'2'$ bilan ℓ'' to'g'ri chiziqning o'zaro uchrashish E'_1 va ye'_2 nuqtalarini belgilanadi. Bu nuqtalardan foydalanib ularning frontal E''_1 va ye''_2 proyeksiyalari aniqlanadi. Hosil bo'lgan E_1 va ye_2 nuqtalar ℓ to'g'ri chiziq bilan ϕ piramidada sirtining kesishishidagi kirish va chiqish nuqtalari bo'ladi.



17-chizma

Yuqorida bayon etilgan usulni yordamchi markaziy proyeksiyalash usuli deb ham ataladi. Bu usuldan to'g'ri chiziq bilan konus sirtining kesishish nuqtalarini yasashda ham foydalaniladi. Prizma yoki silindr sirtlari bilan to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtalarini yasashda ham umumiy vaziyatdagi tekisliklardan foydalanilgan qulay. Bunda berilgan to'g'ri chiziq bilan ko'pyoqlik sirtining o'zaro kesishish nuqtalari berilgan to'g'ri chiziq orqali ko'pyoqlikning yon qirralariga parallel qilib o'tkazilgan umumiy vaziyatdagi tekislik vositasida aniqlanadi.

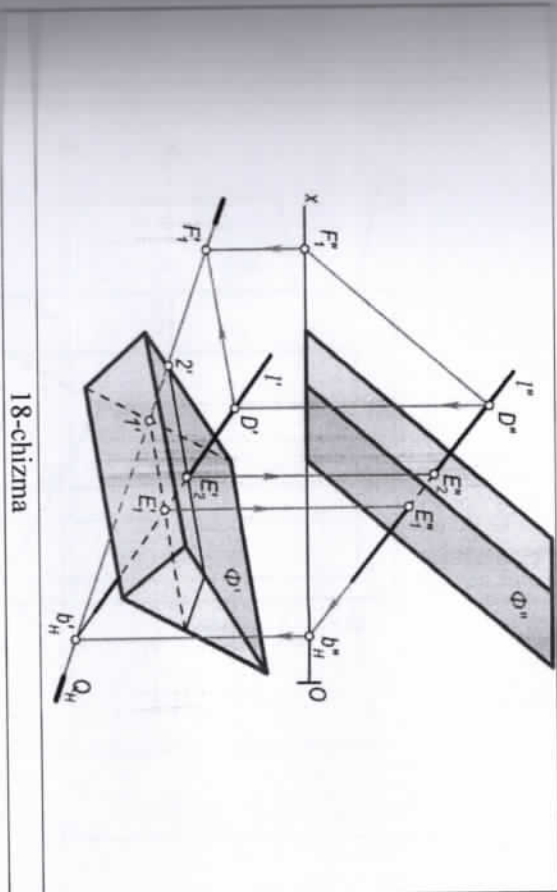
Proyeksiyalash yo'nalishi ko'pyoqlik qirralariga parallel bo'lgani uchun uni *qiyshiq burchakli yordamchi parallel proyeksiyalash usuli* deb ham ataladi.

18-chizmada og'ma vaziyatdagi Φ (Φ' , Φ'') prizma sirti bilan b (b' , b'') to'g'ri chiziqning o'zaro kesishish nuqtalarini yasash tasvirlangan. Bu misolni chizmada yechish algoritmi quyidagicha:

- berilgan b to'g'ri chiziqning gorizontal b_h (b'_h , b''_h) izi yasaladi;
- b to'g'ri chiziqning ixtyoriy D (D' , D'') nuqtasidan prizmaning yon qirralariga parallel qilib to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uning ham gorizontal F_1 (F'_1 , F''_1) izi aniqlanadi.

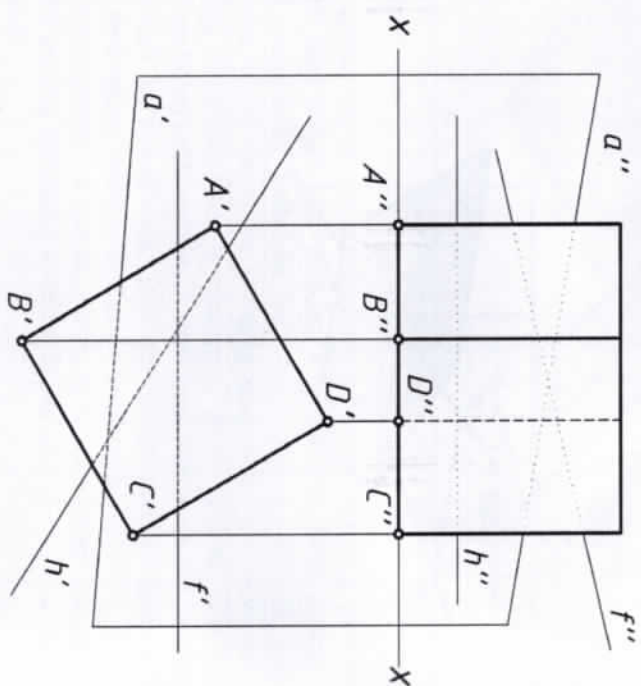
• b'_h va F'_1 izlar orqali, prizmaning qirralariga parallel kesuvchi umumiy vaziyatdagi Q tekislikning Q_H izi o'tkaziladi. Bu tekislik prizmaning asosini $1'$ va $2'$ nuqtalarda kesadi. Ushbu nuqtalardan prizma qirralariga parallel o'tkazilgan kesim chiziqlari l' to'g'ri chiziqni E'_1 va

E''_1 nuqtalarida kesadi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyalari E'_1 va E''_1 nuqtalar, l'' to'g'ri chiziqda aniqlanadi. Natijada, to'g'ri chiziqni prizma sirti bilan kesishishdagi kirish va chiqish nuqtalari hosil bo'ladi.

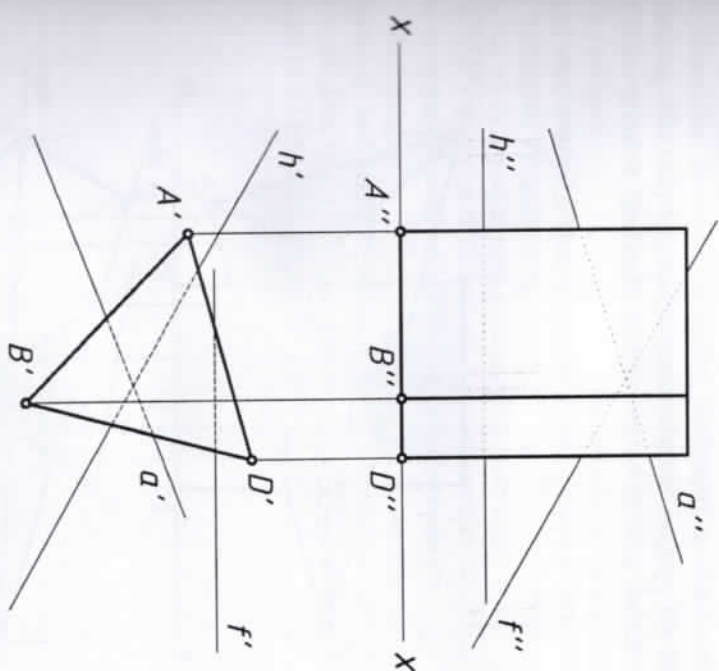


18-chizma

22. masala. Kub bilan to'g'ri chiziqni kesishgan chiziqlari topilsin.



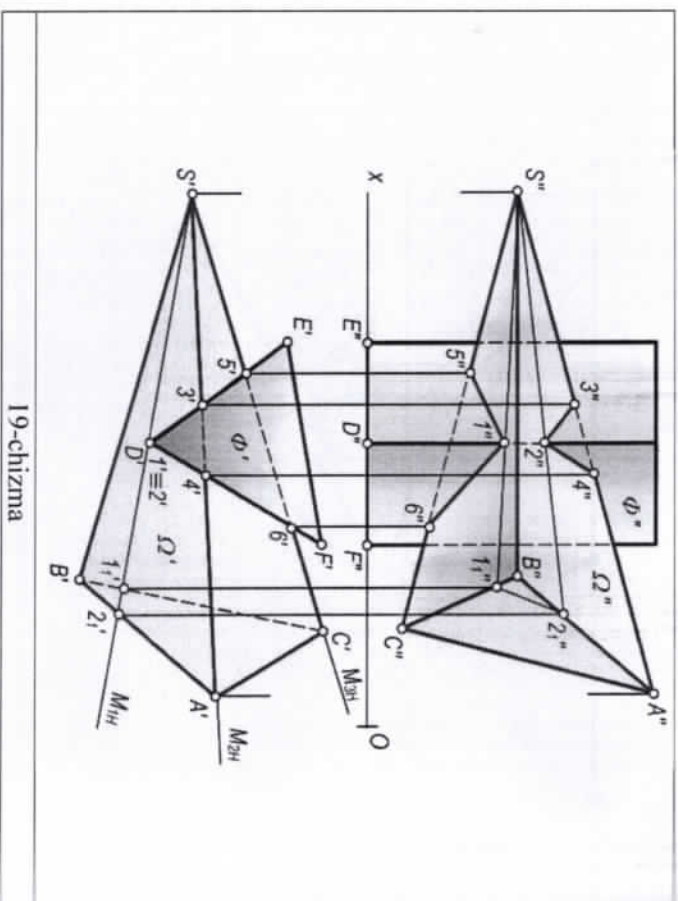
23. masala. Prizma bilan to'g'ri chiziqni kesishgan chiziqlari topilsin.



3.4.8. Ko'pyoqliklarni o'zaro kesishish chizig'ini aniqlash usullari.

Ko'pyoqliklar fazoda bir-biriga nisbatan o'zaro joylashuviga qarab, to'la, qisman kesishgan yoki butunlay kesishmagan vaziyatlarda uchraydilar. Ko'pyoqliklar o'zaro kesishganda bir yoki bir nechta yopiq fazoviy yoki tekis siniq chiziqlar hosil bo'ladi. Bu siniq chiziq uchlarini, ko'pyoqlikning to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalarini yasash usuli yordamida aniqlanadi. Agar kesishuvchi ko'pyoqliklardan birini Φ va ikkinchisini Ω deb belgilasak, ularning kesishgan chizig'ini yasash qo'yidagi algoritim bilan bajariladi:

- Φ ko'pyoqlik qirralarining Ω ko'pyoqlik sirti yoqlari bilan kesishish nuqtalari yoki Ω ko'pyoqlik qirralarining Φ ko'pyoqlik yoqlari bilan kesishish nuqtalari aniqlanadi;
- Φ va Ω qo'pyoqliqlarning yon yon tekisliklarini o'zaro kesishish chiziqlari yasiladi.



19-chizma

Hosil bo'lgan kesishish nuqtalarini yoki chiziqlarni tegishli tartibda birlashtirib berilgan ko'pyoqliklarning kesishish chizig'i hosil bo'ladi. Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishish chiziqlarini yasashda avvalo ularning kesishishda qatnashmaydigan qirralari aniqlanadi; so'ngira ko'pyoqliklarning ko'rinar, ko'rinnas qirralarini aniqlanib va ularning ko'rinar qirralarini asosiy tutash chiziqlarda yurg'izib chiqiladi.

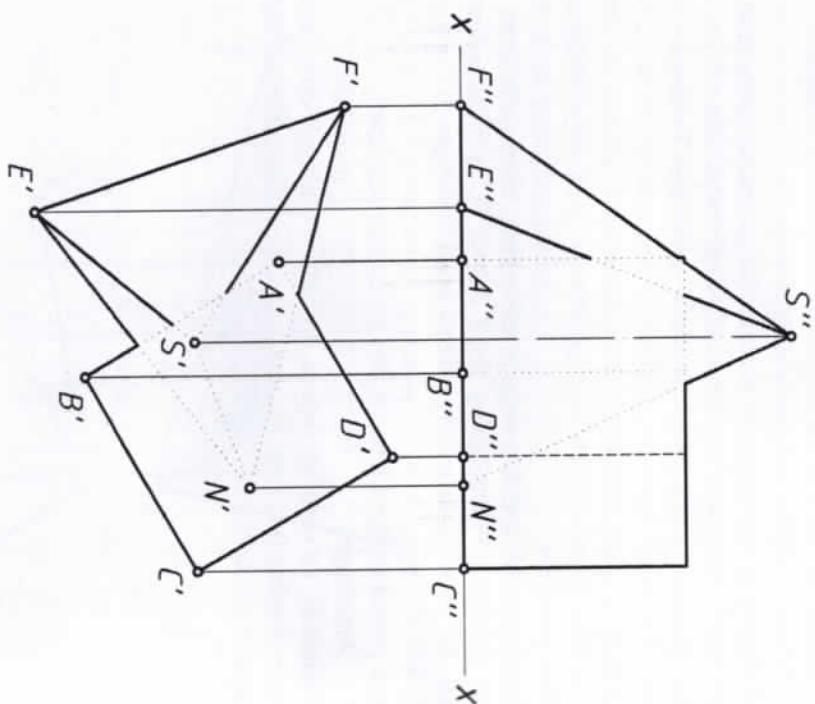
19-chizmada tasvirlangan prizma va piramida sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ini yasash algoritmi qo'yidagicha bo'ladi:

- prizma qirralarining piramida sirti bilan kesishgan nuqtalari yasalgan. Rasmdan ko'rinish turibdiki, prizmaning faqat oldingi D qirraligina piramida sirtini 1 va 2 nuqtalarda kesib o'tgan. Bu nuqtalar D nuqta orqali o'tgan $M_1(M_{1N})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik yordamida yasalgan;

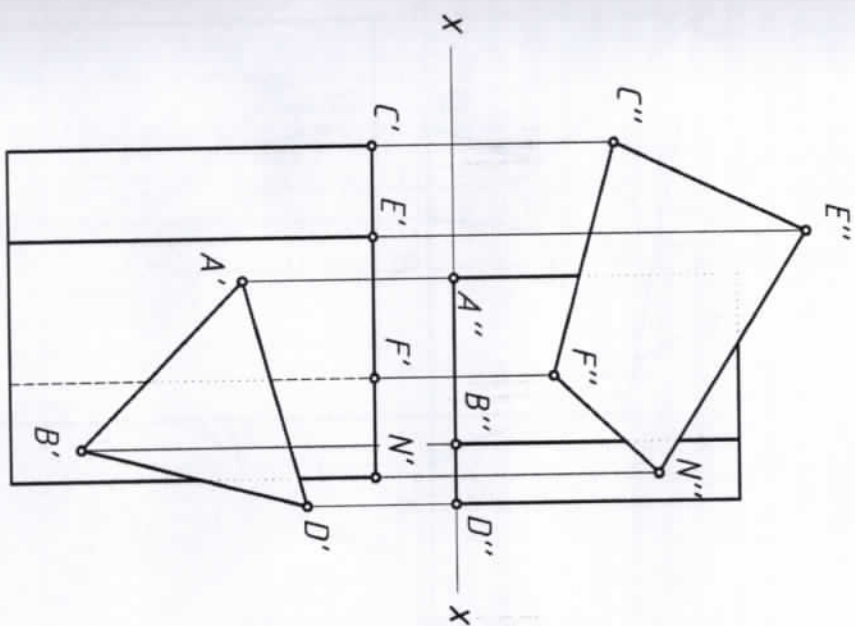
- piramida qirralarining prizma sirti bilan kesishgan 3,4,5,6 nuqtalari yasalgan. Piramidaning faqat SA va SC qirralari prizma bilan kesiladi. SA va SC qirralarining prizma bilan kesishgan 3(3',3''), 4(4',4''), 5(5',5''), 6(6',6'') nuqtalari 6.20-rasmida ko'rsatilganidek $M_2(M_{2H})$ va $M_3(M_{3H})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar yordamida topilgan;

- Aniqlangan 1'',2'',3'',4'',5'',6'' nuqtalarni rasmda ko'rsatilganidek, ko'rinar-ko'rinnas qismlarini e'tiborga olib, tartib bilan birlashtirib chiqilsa, ikki sirtning o'zaro kesishish siniq chizig'ining frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi.

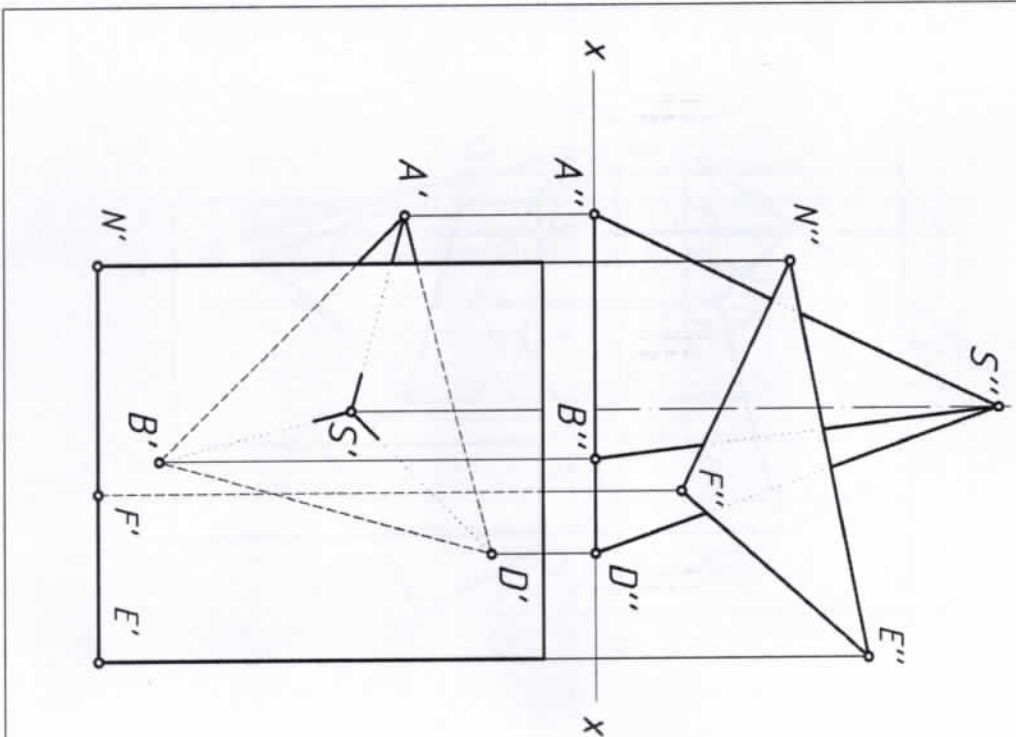
25. masala. Kub bilan piramidaning kesishgan chizg'larini toping.



26. masala. Xususiy vaziyatda joylashgan prizmalarning kesishish chiziqlarini toping.



27. masala. Xususiy vaziyatda joylashgan prizma va piramidalarning kesishish chiziqlarini toping.



3.5-8. Chiziqli sirtlarni tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi.

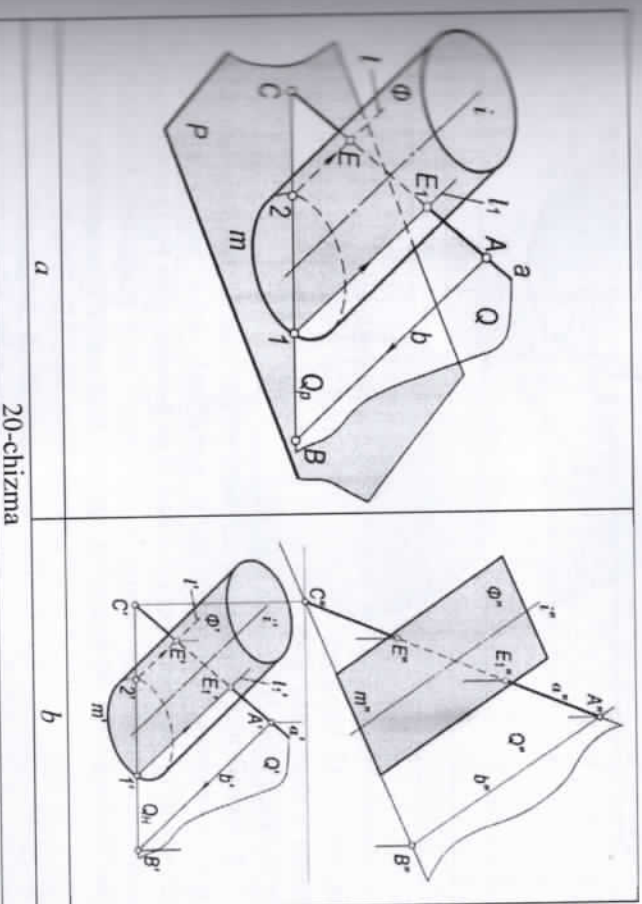
Berilgan a to'g'ri chiziq bilan ϕ og'ma elliptik silindrning kesishish nuqtalari yasalsin 20 a, b -chizma.

Yechish. Kesishish nuqtalari E va E_1 larni yasash quyidagicha bajariladi:

- berilgan a to'g'ri chiziq orqali silindrning yasovchilariga parallel qilib ixtoriy Q tekislik o'tkaziladi. Buning uchun a to'g'ri chiziqqa tegishli ixtoriy A nuqtani belgilab olib, u orqali b to'g'ri chiziqni silindrning yasovchilariga parallel qilib o'tkaziladi. Kesishuvchi a va b to'g'ri chiziqlar yordamchi Q tekislikni ifodalaydi;

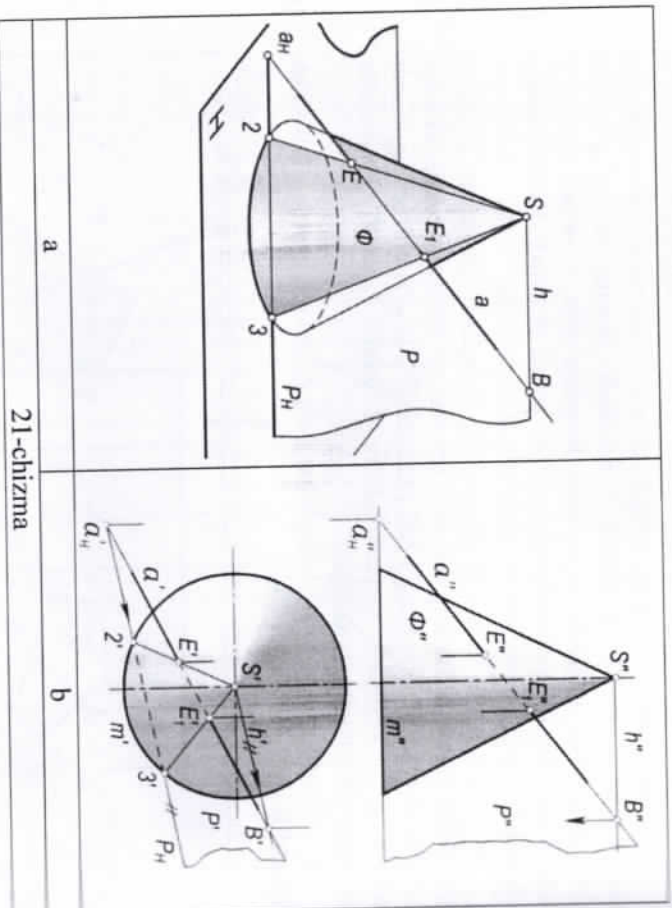
- Q tekislik bilan ϕ silindrning kesishish chiziqlari ℓ va ℓ_1 yasovchilar yasalanadi. Buning uchun Q tekislik va silindrning asos tekisligi P ning o'zaro kesishish chizig'i BC yasalanadi. BC to'g'ri chiziqning silindr asos m bilan kesishish nuqtalari 1 va 2 orqali ℓ va ℓ_1 yasovchilar (kesishish chiziqlari) o'tkaziladi;

- berilgan a to'g'ri chiziq bilan ℓ va ℓ_1 yasovchilarning kesishish nuqtalari E va E_1 belgilab olinadi.



20-chizma

Asosi H tekislikka tegishli bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan a to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari aniqlansin 21 a-b-chizma.
Yechish. Bu holda a to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi yordamchi tekislik konusning uchidan o'tkaziladi.

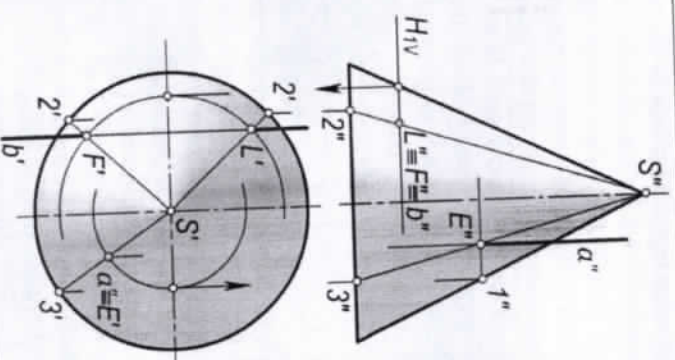


21-chizma

Rasmlarda bunday P tekislik o'zaro kesishuvchi a va h to'g'ri chiziqlar orqali berilgan. Bunda h gorizontal to'g'ri chiziq konusning S uchidan o'tkazilgan: $h \ni S$. Ushbu h gorizontal to'g'ri chiziq berilgan a to'g'ri chiziq bilan B nuqtada kesishadi.

P tekislikning P_H gorizontal izini yasab olamiz. Buning uchun a to'g'ri chiziqning a_H (a'_H , a''_H) gorizontal izini topib, u orqali gorizontalning gorizontal proyeksiyasi h ga parallel qilib P_H iz o'tkaziladi. Konusning m' asosi tekislikning P_H izi bilan $2'$ va $3'$ nuqtalarda kesishadi. $2'$ va $3'$ nuqtalarni S' bilan tutashirib, $S'2'$ va $S'3'$ yasovchilar hosil qilinadi. Bu yasovchilar a' to'g'ri chiziq bilan kesishib, E'_1 va E'_2 nuqtalarni xosil qiladi. E'_1 va E'_2 nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, a'' to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalari E''_1 va E''_2 belgilab olinadi.

Xususiyl holda berilgan $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqlarning to'g'ri doiraviy konus bilan kesishish nuqtalari aniqlansin 22-chizma.
Yechish. Berilgan a to'g'ri chiziq gorizontal proyeksiyalovchi, b to'g'ri chiziq frontal proyeksiyalovchi bo'lganligi sababli kesishish nuqtalarining bittadan proyeksiyalari E' va $F'' \equiv L''$ (mos ravishda gorizontal va frontal proyeksiyalari) ma'lum bo'lib qoladi. Bu nuqtalar orqali o'tuvchi yasovchilarning avvalo $S'3'$, $S''2'' \equiv S'2'_1$, so'ngra $S'3''$, $S'2'$ va $S'2'_1$ proyeksiyalari o'tkaziladi. a'' va $S'3''$ larning o'zaro kesishish nuqtasi F'' hamda b' bilan $S'2'$ va $S'2'_1$ larning kesishish nuqtalari F' va L' belgilab olinadi.



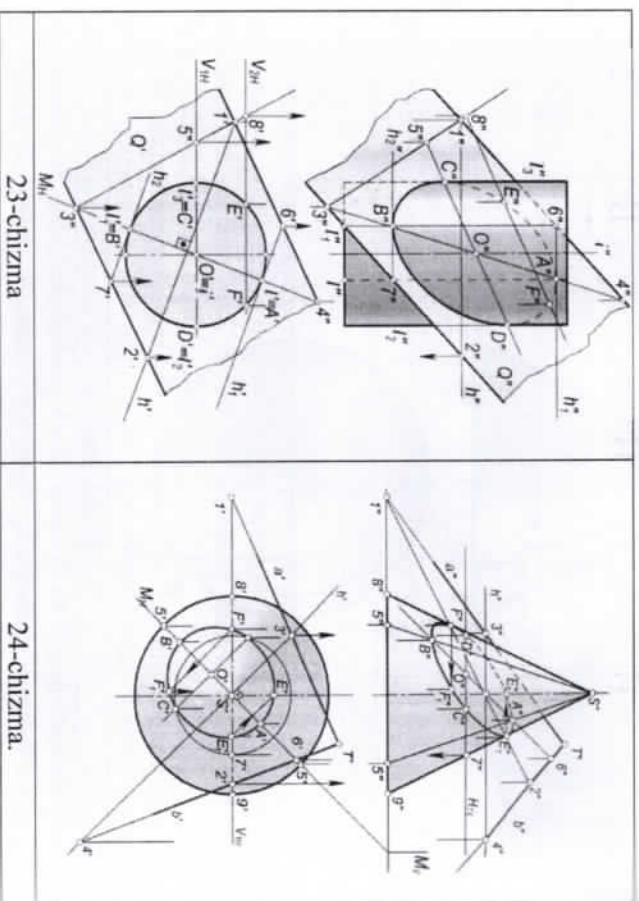
22-chizma

To'g'ri doiraviy silindrning $Q(Q', Q'')$ tekislik bilan kesishish nuqtalarini proyeksiyalari yasalsin 23-chizma.
Yechish. Bunda $A(A', A'')$ yuqori va $B(B', B'')$ quyi nuqtalarni topish ikki xil usulda ko'rsatilgan. Bu usullardan biri-urimma gorizontal

o'tkazishdir. Yuqori va quyi nuqtalar kesuvchi tekislikning silindrga urinma vaziyatida o'tkazilgan h_1 va h_2 gorizontalarga tegishli bo'ladi.

Ikkinchisi A va B nuqtalarni silindrning $i(t', t'')$ o'qi orqali o'tuvchi va Q tekislikka perpendikulyar bo'lgan $M(M_H)$ tekislik yordamida ham topish mumkin. Buning uchun Q tekislikning ixtiyoriy h gorizontali o'tkaziladi. Uning h' gorizontal proyeksiyasiga perpendikulyar ravishda silindrning l o'qi orqali M tekislikning gorizontal M_n izi o'tkaziladi. Bu tekislik silindrni ℓ va ℓ_1 yasovchilari bo'yicha, berilgan Q tekislikni esa 34 to'g'ri chiziq bo'yicha kesadi. 34 kesishish chizig'i va l, l_1 yasovchilarning frontal proyeksiyalari 3"4" hamda l', l'' larning o'zaro kesishuvidan A" va B" nuqtalar hosil bo'ladi. Yuqori va quyi nuqtalarning A' va B' proyeksiyalari silindr asosining proyeksiyasiga tegishli bo'ladi.

Silindr ocherkiga tegishli C va D nuqtalar shu ocherkni ifodalovchi l_2 va l_3 yasovchilarning Q tekislik bilan kesishuvida hosil bo'lgan, oraliqdagi E va F nuqtalar esa C hamda D nuqtalar singari topiladi.



23-chizma

24-chizma.

To'g'ri doiraviy konusning berilgan tekislik bilan kesishuvidagi kesim yuza proyeksiyalari yasalsin. 24-chizma.

Yechish. Kesuvchi tekislik o'zaro kesishuvchi $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqlar bilan berilgan. Dastlab tayanch nuqtalarning topilishini ko'rib chiqamiz. Kesishish chizig'ini konus ocherkiga tegishli, ya'ni konus chetki yasovchilari S9 va S8 larning berilgan tekislik bilan kesishish nuqtalari E, F lar quyidagicha topiladi: S9 va S8 yasovchilar orqali yordamchi V_{11} frontal tekislik o'tkaziladi. U berilgan $(a \cap b)$ tekislikni 12 ($1'2', 1''2''$) to'g'ri chiziq, konusni esa S8(S'8', S''8'') va S9(S'9', S''9'') yasovchilar bo'yicha kesadi. 12 to'g'ri chiziq bilan S8 va S9 yasovchilarning kesishuvidan E(E', E'') va F(F', F'') nuqtalar hosil bo'ladi.

H tekislikda joylashgan to'g'ri doiraviy silindrning ixtiyoriy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishishdagi kesim yuza proyeksiyalari yasalsin. 25-chizma.

Yechish. Kesim yuzasining gorizontal proyeksiyasi silindrning gorizontal proyeksiyasi (asosi) bilan ustma-ust tushadi. Shuning uchun kesimning faqat frontal proyeksiyasi topiladi.

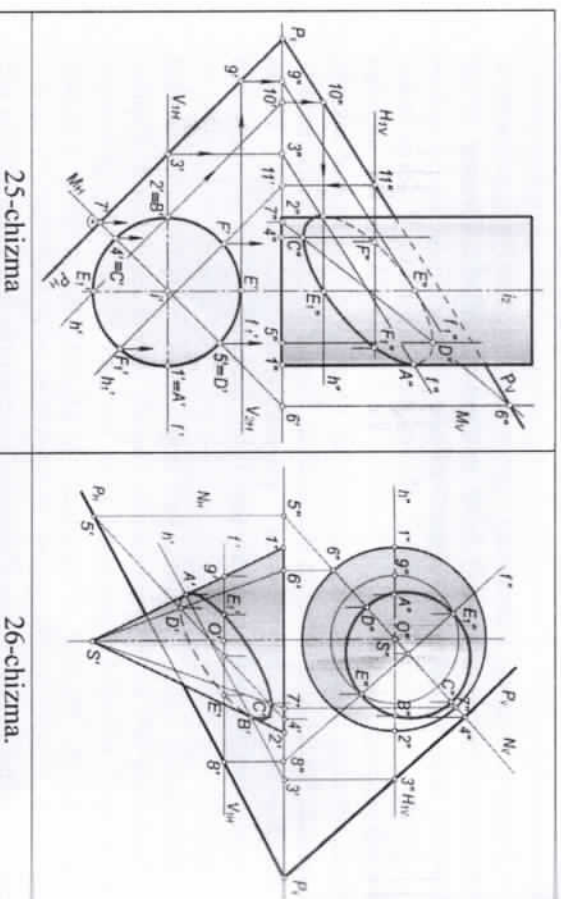
Dastlab silindrning chetki 1, 2 yasovchilari bilan P tekislikning kesishish nuqtalari A va B ning frontal proyeksiyalari A" va B" nuqtalari topiladi. Buning uchun chetki yasovchilar orqali $V_1(V_{1H})$ frontal tekislik o'tkaziladi. Bu tekislik berilgan P tekislikni frontal chiziq bo'yicha kesadi. Kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi f'' silindr chetki yasovchilarning frontal proyeksiyalari bilan kesishib, A" va B" nuqtalarni hosil qiladi.

Kesimning eng yuqori va eng quyi nuqtalarning frontal proyeksiyalari D" va C" nuqtalarni topish uchun silindrning o'qidan o'tuvchi va P tekislikka perpendikulyar bo'lgan $M(M_H, M_V)$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi: $i \perp M_H \perp H$. Bu tekislik silindrni $d(4', 4'')$ va $5(5', 5'')$ yasovchilari, P tekislikni esa 67(6'7', 6''7'') to'g'ri chiziq bo'yicha kesadi. Yasovchilarning frontal proyeksiyalari 6"7" to'g'ri chiziq bilan kesishib, D" va C" nuqtalarni hosil qiladi.

Kesimning boshqa nuqtalarini kesuvchi tekislikning gorizontal yoki frontal chiziqlaridan foydalanib topish mumkin. Masalan, E nuqtaning frontal proyeksiyasi E" ni topish uchun E nuqtadan o'tkazilgan $V_2(V_{2H})$ tekislik silindrni yasovchisi bo'yicha, P tekislikni $f_1(f_1', f_1'')$ frontal chiziq bo'yicha kesadi. Frontalning frontal proyeksiyasi f_1'' va E' nuqtadan o'tuvchi yasovchi o'zaro kesishib, E" nuqtani hosil qiladi. F' va F'' nuqtalar ixtiyoriy $H_1(H_{1V})$ gorizontal yordamchi tekislik o'tkazish yo'li bilan topiladi. Yordamchi tekislikning H_{1V} izi C" va D" nuqtalar oraliqida o'tkaziladi. Bu tekislik silindrni aylana bo'yicha kesadi. Bu aylananing gorizontal proyeksiyasi silindrning asosi bilan ustma-ust tushadi. Berilgan

$P(H_h, P_v)$ tekislik bilan $l_1(l_1', l_1'')$ nuqtadan o'tuvchi $h(h_1', h_1'')$ gorizontal bo'ylab kesishadi. h_1' gorizontalning gorizontal proyeksiyasi h_1' va silindring asosi o'zaro kesishib, F' va F_1' nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, H_{IV} izda F'' va F_1'' nuqtalar belgilab olinadi.

Silindring kuzatuvchiga karatilgan oldingi yarim qismi ko'rinadi, orqa tomondagi qismi esa ko'rinmaydi. Shunga asosan, kesimning frontal proyeksiyasidagi $A''F_1''E_1''C''B''$ qismi ko'rinadi, $B''F''E''D''A''$ qismi esa ko'rinmaydi. Bu nuqtalarni tartibi bilan tutashirib, tekis egri chiziq - ellips hosil qilinadi.



25-chizma

26-chizma.

Asosi V tekislikda joylashgan to'g'ri doiraviy konusning $P(P_H, P_v)$ tekislik bilan kesishishidagi kesim yuza proyeksiyalari yasalsin 26-chizma.

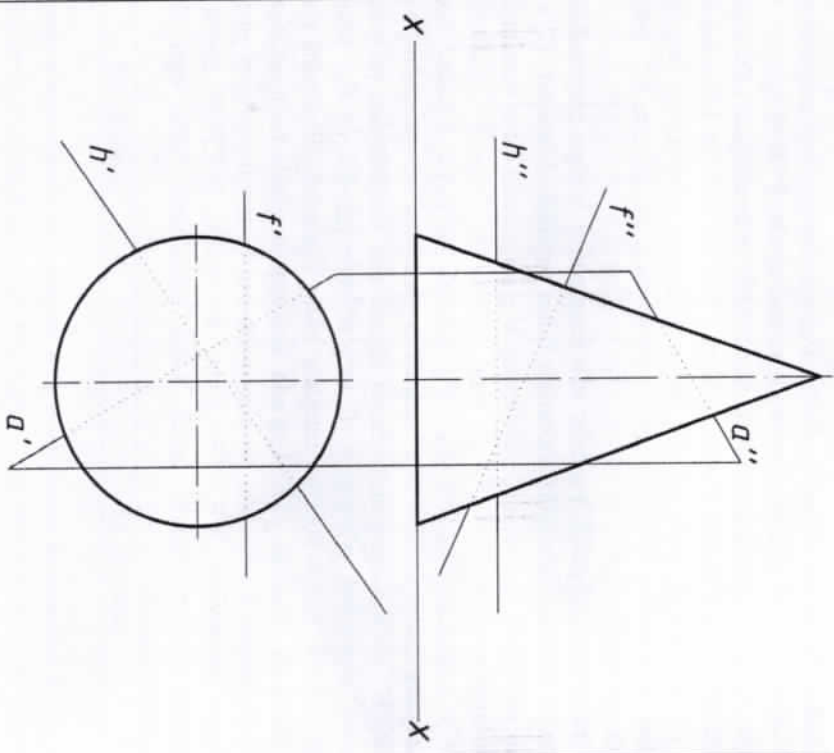
Yechish. Kesim yuza - ellipsning proyeksiyalarini yasash konusning $SI(S'1', S''1'')$ va $S2(S'2', S''2'')$ yasovchilari bilan $P(P_H, P_v)$ tekislikning kesishish nuqtalari $A(A', A'')$ va $B(B', B'')$ larni topishdan boshlanadi. SI va $S2$ yasovchilarning frontal proyeksiyalari $S''1''$ va $S''2''$ lar orqali $H_1(H_{IV})$ gorizontal tekislik izi o'tkaziladi. Bu tekislik berilgan P tekislikni $3(3', 3'')$ nuqtadan o'tgan $h(h', h'')$ gorizontal chiziq bo'yicha kesadi. Bu gorizontalning h' gorizontal proyeksiyasi konusning $S'1'$ va $S'2'$ cheki yasovchilari bilan kesishib, A' va B' nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalardan

proyeksion bog'lanish chizig'ini o'tkazib, $S''1''$ va $S''2''$ yasovchilarda A'' va B'' nuqtalar belgilab olinadi. V tekislikka eng yaqin $C(C', C'')$ va eng uzoq $D(D', D'')$ nuqtalarning proyeksiyalari quyidagicha topiladi. Konusning o'qi orqali o'tuvchi va berilgan $P(P_H, P_v)$ tekislikka perpendikulyar bo'lgan $N(N_H, N_v)$ frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi. Bu tekislik konusni $S6(S'6', S''6'')$ va $S7(S'7', S''7'')$ yasovchilari bo'yicha kesadi. $P(P_H, P_v)$ va $N(N_H, N_v)$ tekisliklar esa $45(4'5', 4''5'')$ to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi, ya'ni $P \cap N = 45$.

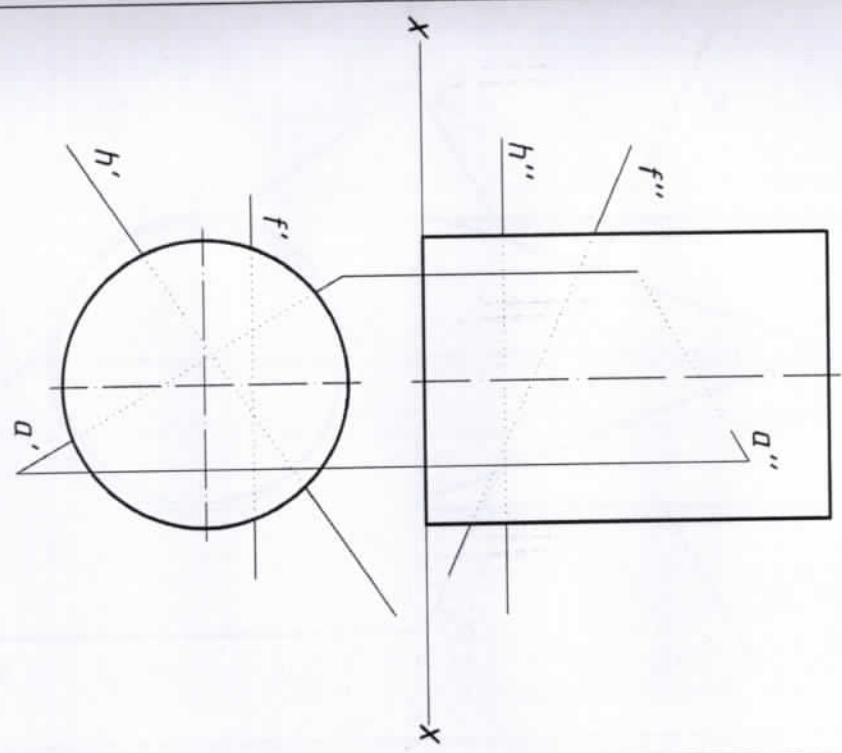
Bu to'g'ri chiziqning $4'5'$ gorizontal proyeksiyasi $S6$ va $S7$ yasovchilarning gorizontal proyeksiyalari $S'6'$ va $S'7'$ lar bilan kesishib, D' va C' nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, $S''6''$ va $S''7''$ yasovchilarda D'' va C'' nuqtalar belgilab olinadi.

Oraliqdagi ixtiyoriy nuqtalar esa konusning o'qiga perpendikulyar yordamchi frontal tekisliklar o'tkazish bilan topiladi. Masalan, C' va D' nuqtalar oralig'ida V_1 frontal tekislikning V_{1H} gorizontal izi o'tkaziladi. Bu nuqtalar konusni radiusi $0'9'$ ga teng aylana bo'yicha, P tekislikni esa tekislik konusni radiusi $f(F', f'')$ frontal bo'yicha kesadi. Frontal $h(8', 8'')$ nuqtadan o'tuvchi $f(F', f'')$ frontal bo'yicha kesadi. Frontal proyeksiyada chizilgan $0'9'=0''9''$ radiusli aylana va f' to'g'ri chiziq o'zaro kesishib, E'' va E_1'' nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, f' to'g'ri chiziqda E' va E_1' nuqtalar belgilab olinadi. Hosil bo'lgan nuqtalar silliq tutashirilib kesim yuza - ellips chiziladi. Frontal proyeksiyada kesimga tegishli bo'lgan hamma nuqtalar ko'rinadi. Gorizontal proyeksiyada esa konusning yuqori yarimda joylashgan kesimning $A'E_1'C'B'$ qismi ko'rinadi, $B'E'D'A'$ qismi esa ko'rinmaydi. Bu nuqtalarni tartibi bilan tutashirib, tekis egri chiziq ellipsni hosil qilamiz.

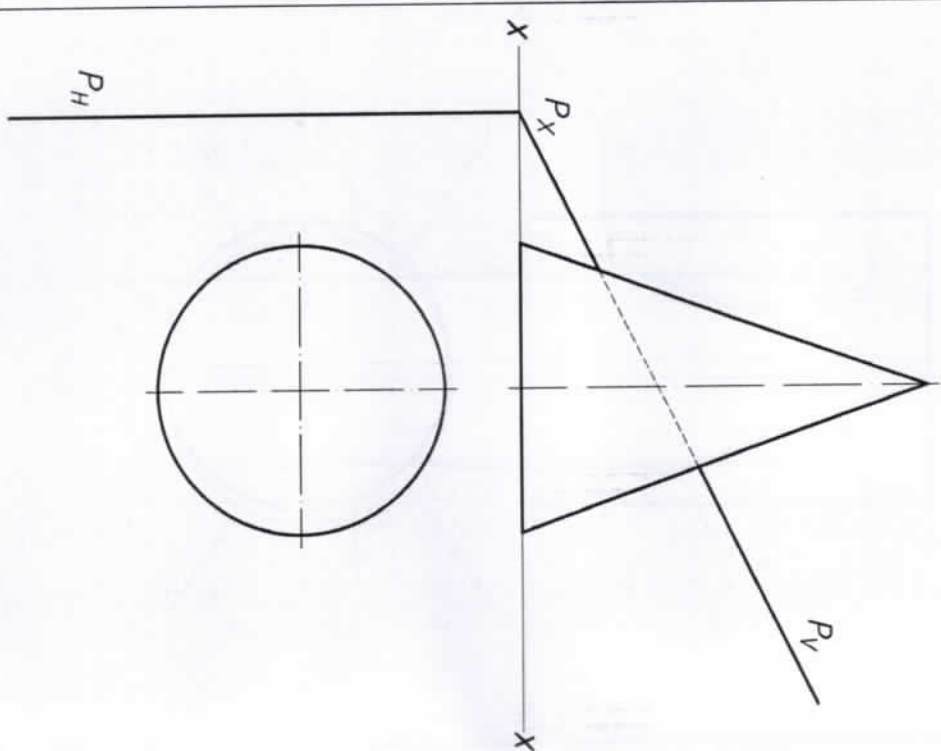
28-masala. Konusni umumiy vaziyatdagi va xususiy vaziyatdagi chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari topilsin.



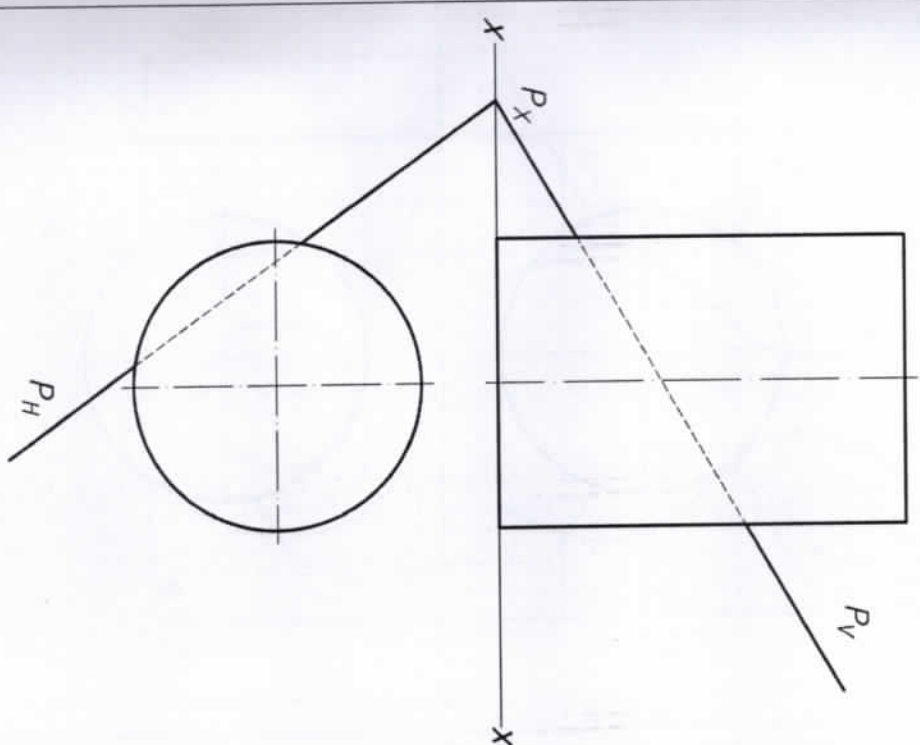
29-masala. Silindrni umumiy vaziyatdagi va xususiy vaziyatdagi chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari topilsin.



30-masala. Konusni frontal tekislikka perpendikulyar tekislik bilan kesishish chizig'ini topish.

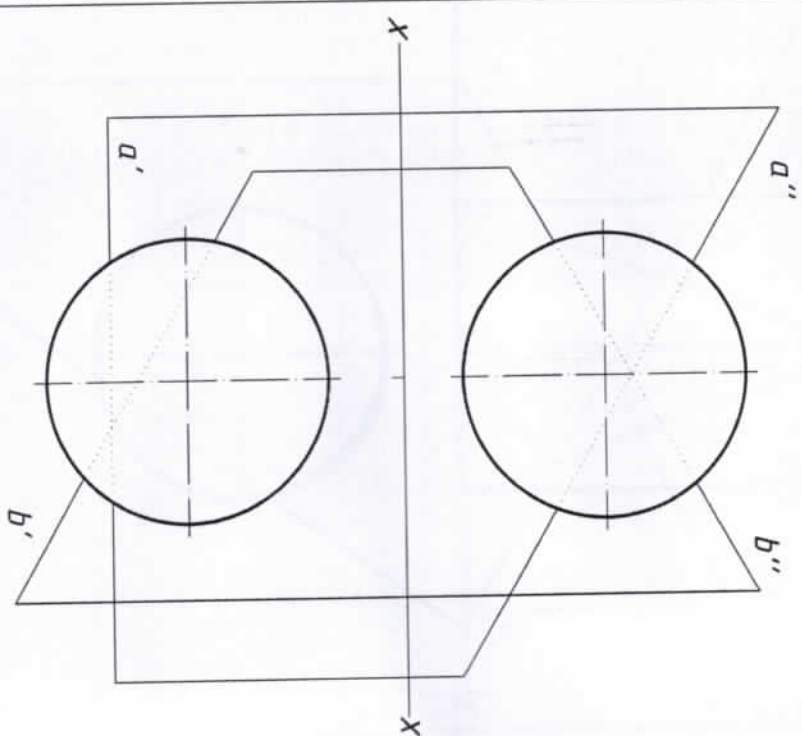


31-masala. Silindrni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'ini topish.

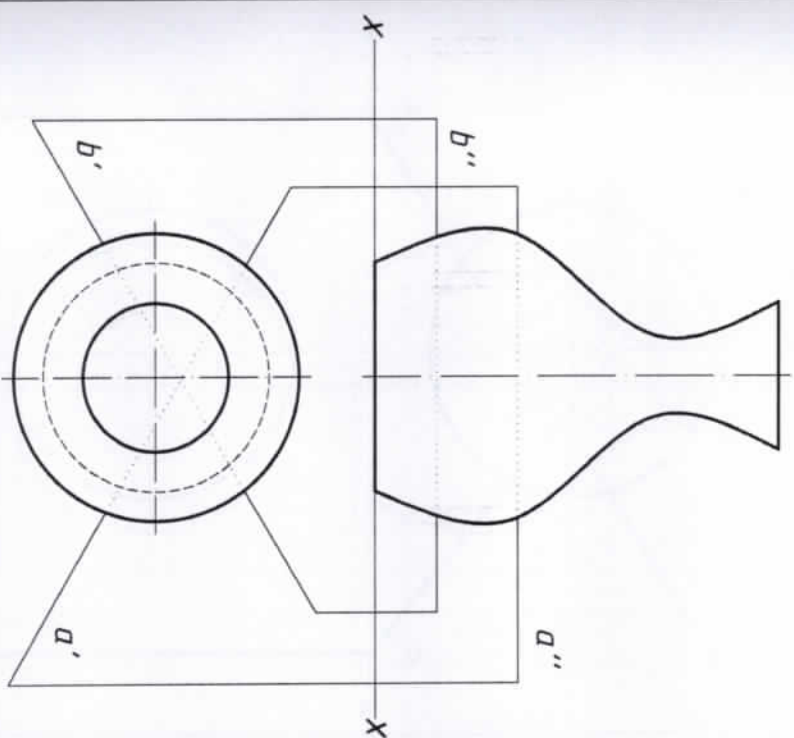


3.6-§. Sirtlarni tekislik bilan kesishishi. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan kesishishi.

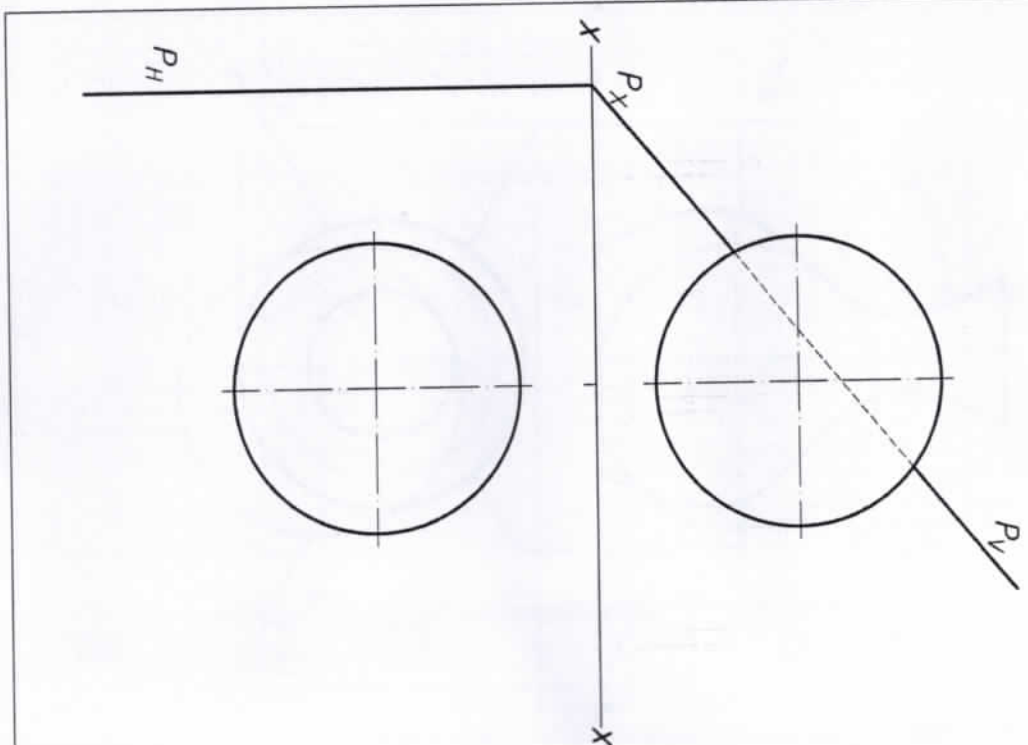
32. masala. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan kesishishi.



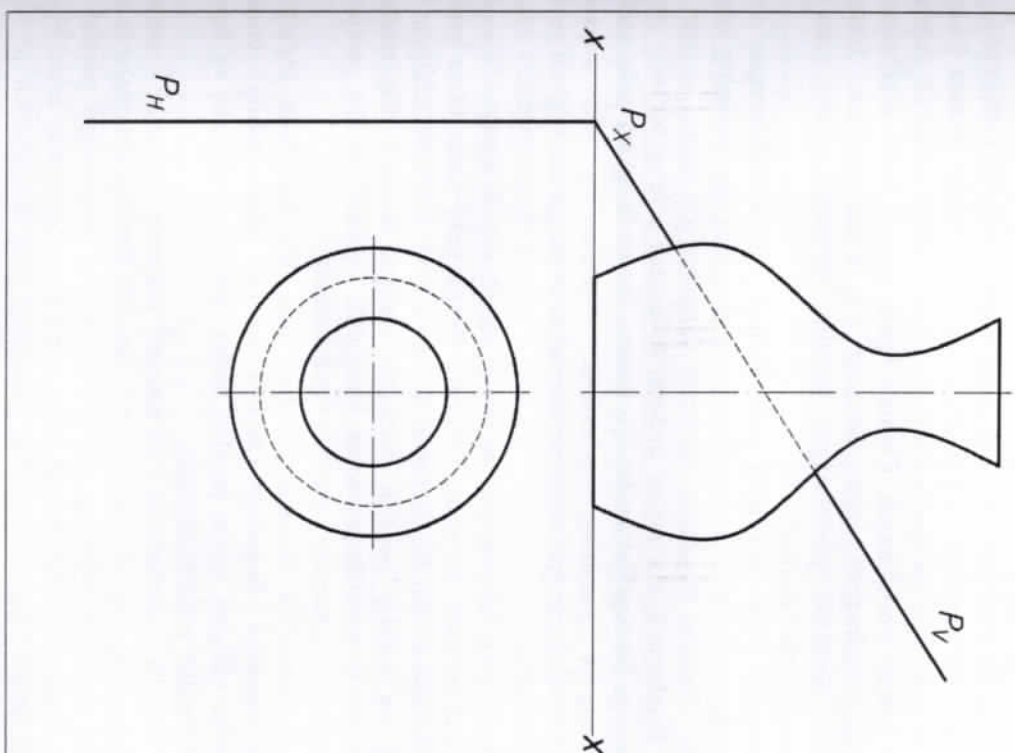
33. masala. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan kesishishi.



34-masala. Sirtlarni tekislik bilan kesishishi.



35-masala. Sirtlarni tekislik bilan kesishishi.



IV-BOB. SHAKILLARNING YORUG' SOYA YASASHGA OID MASALALAR

4.1-§. Muhandislik grafikasida yorug'-soyadan foydalanishning o'ziga xosliklari

Yorug'lik va soya to'g'risida tushuncha: Yorug'lik nurlari yorug'lik manbaidan har tomonga to'g'ri chiziq bo'ylab taraladi. Bunda jismining yorug'lik manbaiga qaragan tomoni yoritiladi va uning yorug'lik manbaiga teskari tomoni yoritilmaydi. Chunki nurlar jismini kesib o'ta olmaydi. Jismining yoritilmagan qismi jismining o'z soyasi deyiladi. Jismining yoritilgan qisminan yoritilmagan qismini ajratuvchi chiziq jisim o'z soyasining konturi deyiladi.

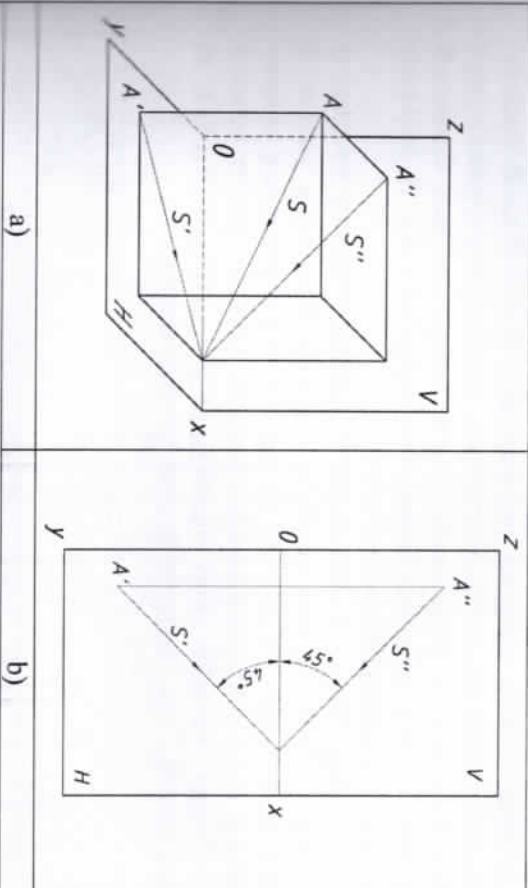
Jismdan biror tekislikka yoki boshqa jisimga tushayotgan soyasi tushgan soya deyiladi. Tushgan soyaning chegarasi shu soyaning konturi deyiladi. Tushgan soyaning konturini jismining o'z soyasi konturi hal qiladi. Jismlarning o'z soyasi tushgan soyasidan ochroq bo'ladi, chunki o'z soyasiga boshqa jismlardan qaytgan nurlar (refleks) ko'proq tushadi.

Yorug'lik nurining yo'nalishi: Narsalarning o'z soylarini aniqlashda va ularning tushgan soylarini yasashda asosan ikki xil yoritish bo'lishi mumkin.

- Yorug'lik manbai jismdan uncha uzoq bo'lmagan masofada joylashgan bo'lishi mumkin. Masalan, lampa yoki fonar bilan yoritish (sun'iy) yoritish. Bu holda yorug'lik nurlari bir nuqtadan chiqqan deb qaraladi va bunday yoritish markaziy yoritish deyiladi. Bir nuqtadan chiqqan sun'iy yoritishdan asosan bino ichki ko'rinishlarining perspektiv tasvirlaridagi soylarning yasashda foydalaniladi.

- Yorug'lik manbai jismdan juda olis masofada joylashgan bo'lishi mumkin. Masalan, Quyosh va Oy bilan (tabiiy) yoritish. Quyoshdan chiqqan nurlar parallel nurlar deb qabul qilinadi va bunday yoritish parallel yoritish deyiladi.

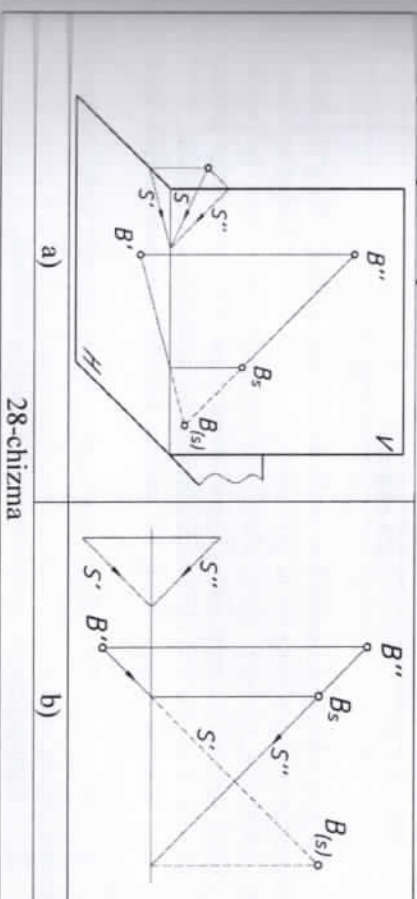
Yorug'lik nurlarining yo'nalishi ixtiyoriy olinishi mumkin. Ko'pincha ortogonal va aksometrik proektsiyalardagi chizimlarda soya qurishda yorug'lik nurining yo'nalishi kubning diagonalga paralel deb olinadi. Bunda kub uch tomoni bilan uchchala proektsiyalar tekisliklariga yopishib turadi. Diagonal kubning yuqoridagi chap burchagidan quyri o'ng burchagiga yo'naladi (27-chizma).



27-chizma

Nuqtadan tushgan soyani yasash: Nuqtadan tushgan soyani qurish uchun:

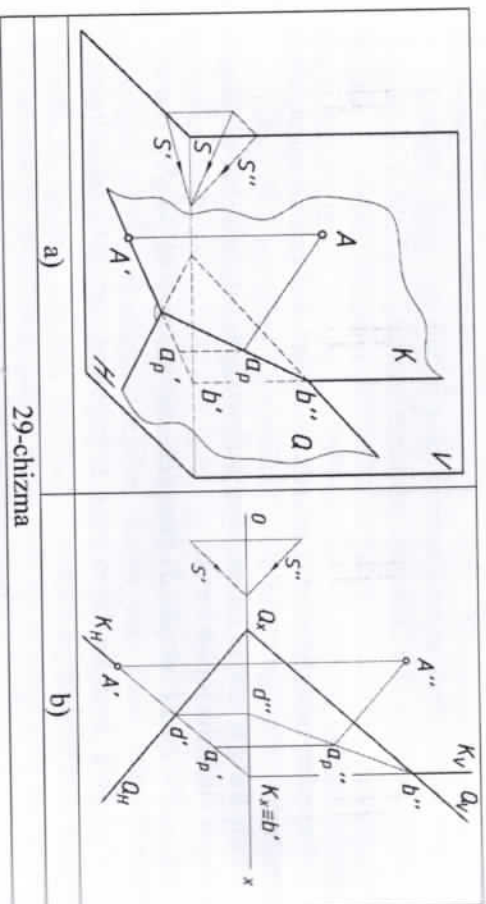
1. To'g'ri chiziq bilan soya tushayotgan sirt yoki tekislikning kesishgan nuqtasini topish kerak.
2. Bu nuqta orqali S yorug'lik nuriga parallel to'g'ri chiziq o'tkazish kerak.
3. To'g'ri chiziq bilan soya tushayotgan sirt yoki tekislikning kesishgan nuqtasini topish kerak.



28-chizma

28-a.b chizma ortogonal proektsiyalarda V tekislikka B nuqtadan tushayotgan soyasini qurish ko'rsatilgan. B nuqtaning soyasini qurish uchun B orqali $S(S', S'')$ ga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilgan. B_s nuqta B nuqtaning frontal tekislikka tushgan soyasidir. (B_s) esa B nuqtaning gorizontal tekislikdagi mavhum soyasidir.

Quyidagi 29-a va b chizmalarda A nuqtaning umumiy holatdagi Q tekislikka tushgan soyasini qurish ko'rsatilgan. Masalaning yechimi A nuqta orqali o'tgan va $S(S', S'')$ ga parallel to'g'ri chiziqning umumiy holatdagi Q tekislik bilan kesishgan nuqtasini topishdir. Buning uchun A dan o'tgan yorug'lik nuri orqali yorug'lik tekisligi $K(K_V, K_H)$ ni o'tkazamiz. a_p'', a_p' nuqtasining Q tekislikdagi soyasidir.

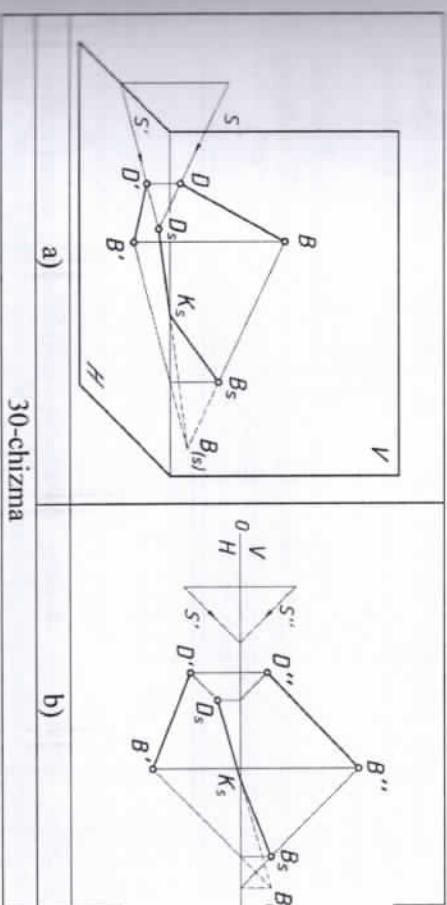


29-chizma

To'g'ri chiziq kesmasidan tushgan soyani qurish: To'g'ri chiziq kesmasidan tushgan soya bir to'g'ri chiziq kesmasi ko'rinishida (agar soya bitta tekislikka tushsa), siniq chiziq ko'rinishida (agar soya bir necha tekislikka tushsa) va egri chiziq ko'rinishida (agar soya egri sirtga tushsa) bo'lishi mumkin. To'g'ri chiziq kesmasidan soyani ko'rish mumkin.

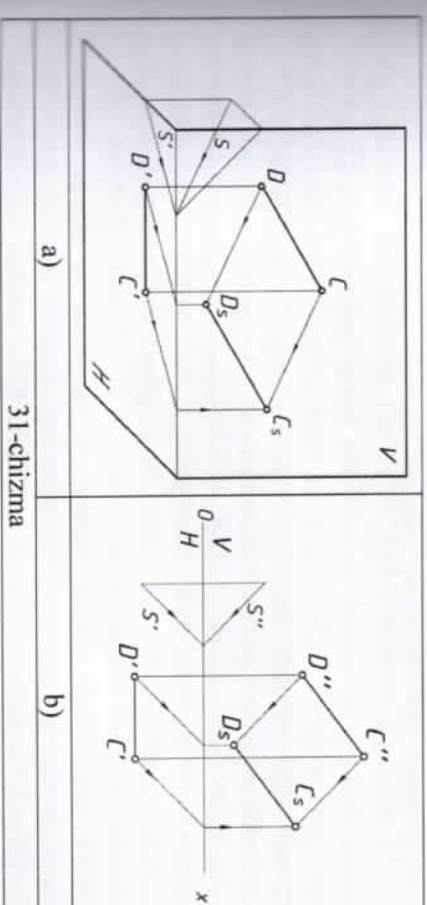
1. Kesma orqali yorug'lik nuriga parallel bo'lgan tekislik (nur tekisligi) o'tkazish kerak.
2. Nur tekisligi bilan soya tushayotgan tekislik yoki sirtning kesishuv chizig'i quriladi.
3. Kesma uchlari va sinish nuqtasi aniq ko'rsatiladi.

30-chizma umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi $DB(D''B'', D'B')$ dan proektsiya tekisliklariga tushgan soyani yasash ko'rsatilgan.



30-chizma

Kesmadan tushgan soyani yasash uchun kesma uchlariidan tushgan soylar yasaladi. chizmadan ko'rinib turibdiki, D nuqtaning soyasi D_s nuqta H tekislikda. B nuqtaning soyasi B_s nuqta V tekislikda kelib chiqqan. Demak, DB kesmadan soyaning bir qismi H tekislikka, boshqa qismi V tekislikka tushadi.

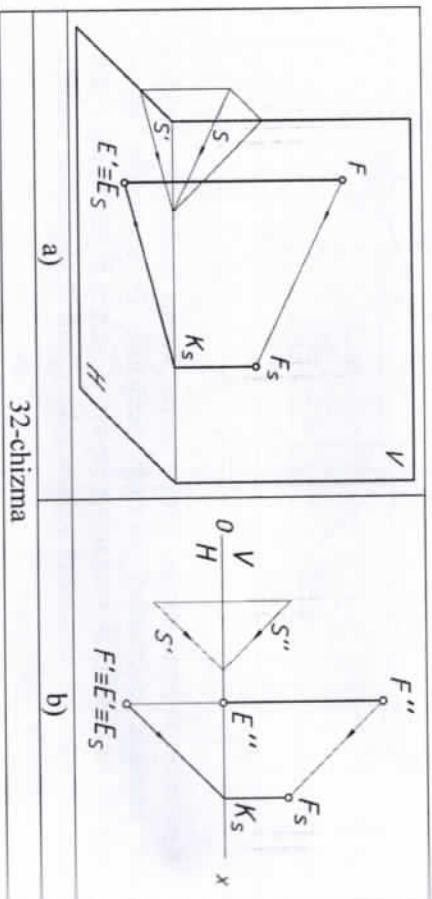


31-chizma

Soya siniq chiziq D_S, K_S, B_S ko'rinishida tasvirlanadi. Soyaning sinish nuqtasi K_S ni D_S nuqtani B nuqtaning H tekislikdagi mahlum soyasi (B_S) nuqtaga ulash yo'li bilan aniqlash mumkin. Kesmadagi K nuqta soyaning sinish nuqtasidan o'tgan teskari nur bilan aniqlanadi.

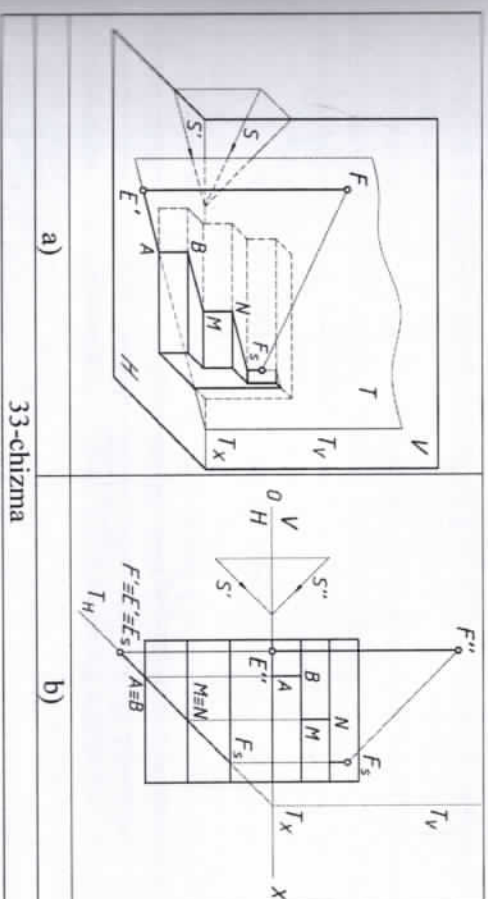
31-chizma $DC(D''C'', D'C')$ kesma V tekislikka parallel (chunki $D'C' \parallel OX$), shuning uchun kesmadan V tekislikka tushgan soya kesmaning o'ziga parallel ($D_S C_S \parallel D''C''$).

32-chizmadagi $FE(F'E', F'E')$ kesma H tekislikka perpendikulyar, shuning uchun kesmadan H tekislikka tushgan soya yorug'lik nurining gorizontal proyeksiyasiga parallel yo'nalgan ($E'K_S \parallel S'; K_S F_S \parallel F'E''$).



32-chizma

33-chizmada vertikal $FE(F'E', F'E')$ kesmadan H tekislikka va zinaga tushgan soyani yasash ko'rsatilgan. Soyani yasash uchun FE kesma orqali nur tekislik $T(T_V, T_H)$ o'tkazilgan. FE kesma H tekislikka perpendikulyar bo'lgani uchun T tekislik ham H ga perpendikulyar (gorizontal proyeksiyalanuvchi) tekislikdir. T tekislik H tekislikni T_H chiziq bo'yicha, zinani $ABMN \dots$ (sinig chiziq bo'yicha kesadi. Bu sinig chiziq bilan kesmaning F uchi orqali o'tgan nurning kesishgan nuqtasi $F_S(F'', F_S)$ soyani hosil qiladi. Kesmaning E uchi H tekislikda bo'lgani uchun soyasi o'ziga to'g'ri keladi. Shunday qilib, $ABMN F_S$ sinig chiziq FE kesmadan H tekislikka va zinaga tushgan soyadir. Soyaning gorizontal tekisliklardagi qismlari nurning gorizontal proyeksiyasi bo'yicha yo'nalgan ($BM \parallel NK \parallel S$), vertikal tekisliklardagi qismlari kesmaning o'ziga parallel, ya'ni vertikal yo'nalgan ($AB \parallel F_S \parallel MN$).



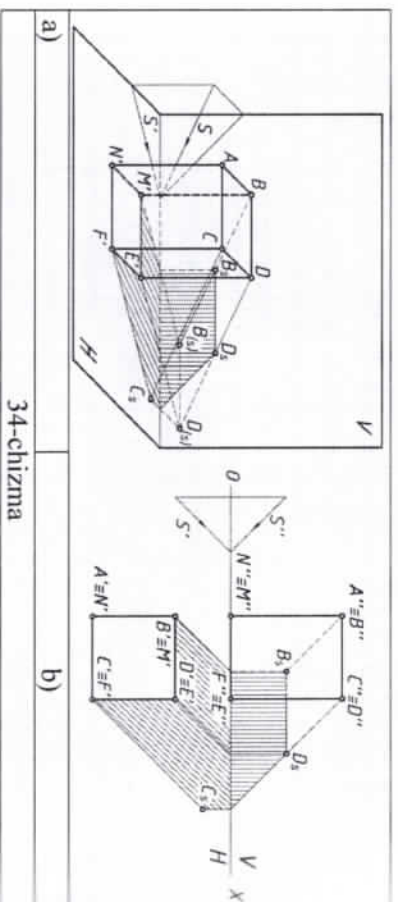
33-chizma

Geometrik jismlarning soylarini yasash: Geometrik jismlarning sirtiga urinma bo'lib o'tgan yorug'lik nurlarining yig'indisi o'rovchi sirtini hosil qiladi. Bu o'rovchi nur sirtining jism sirtiga urinma bo'lgan nuqtalarining yig'indisi o'z soyasining konturini, jism sirtiga urinma bo'lgan yorug'lik nurlarining soya tushadigan tekislik yoki boshqa sirt bilan kesishgan nuqtalari yig'indisi esa jismandan tushgan soyaning konturini hosil qiladi. Yuqorida aytilganlarga binoan jismlarning soylari quyidagi tartibda yasaladi:

1. Jismlarning o'z soyasi aniqlanadi.
2. O'z soyasi konturidan tushgan, ya'ni jismandan tushgan soya yasaladi.

Jismlarning shakliga qarab, o'rovchi nur sirti ko'pyoqli, egri sirt va urinma tekisliklardan iborat bo'lishi mumkin.

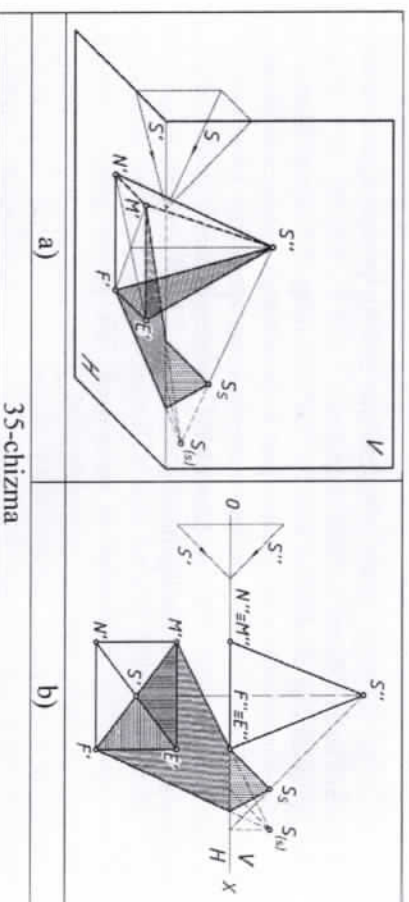
Ko'pyoqlarning soylarini yasash: Ko'pyoqlarning o'z soyasi konturi fazoviy tasavvur asosida hech qanday grafik qurishlarsiz aniqlanadi. Sinig chiziqlardan iborat o'z soyasidan tushgan soya quriladi. 34-a va b chizmalarda ortogonal va aksometrik proyeksiyalarda prizmadan tushgan soya qurilishi ko'rsatilgan.



34-chizma

34-a) chizmadan ko'rinib turibdiki, yorug'lik manbaidan eng uzoqda joylashgan AN cho'qqi joylashgan va u o'z soyasida qolib kelgan. AN cho'qqiga yondosh yoqlar ham o'z soyasida (ya'ni yoritilmagan)dir. BM', DE', CF' siniiq chiziqdan H va V tekisliklarga tushayotgan soya quriladi.

35-a) va b) chizmalarda piramidadan H va V tekisliklarga tushgan soya qurilishi ko'rsatilgan. Piramidaning o'z soyasini qurish uchun grafik yasashni amalga oshiramiz (piramida asosi ko'pyoqlik bo'lsa, maqsadga muvofiq). Piramidaning S cho'qqisidan tushayotgan (S_S) soyani (mavhum) quramiz. (S_S) nuqtadan piramidaning asosi S_5M' va S_5F' larga urimlar o'tkazamiz. $S'M'$ va $S'F'$ lar piramidaning o'z soyasi chegarasidir.

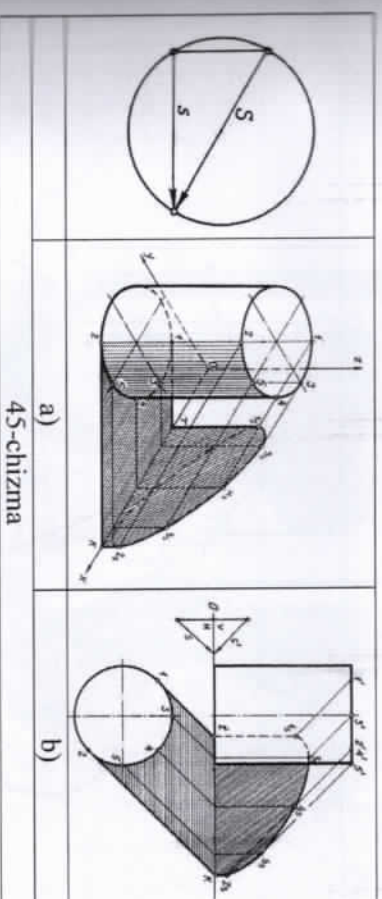


35-chizma

Bundan kelib chiqadiki, piramidaning $M'S'E', F'S'E'$ yoqlari hamda asosi o'z soyasida.
 H tekislikda soyaning konturi $M'S(S), F'S(S)$ chiziq, V tekislikda esa $2S_51$ chiziq bo'yicha o'tadi. Bunda S_S nuqta S cho'qqining V dagi soyasidir.

4.2-§. Egri sirtlarning soylarini yasash

Silindrning soyasini yasash. Silindrning o'z soyasini topish uchun silindr sirtiga urinma yorug'lik nuriga parallel tekisliklar o'tkaziladi. Urinish sodir bo'lgan joydagi yasovchilar silindrning yoritilgan va yoritilmagan qismlari chegarasi, ya'ni o'z soyasining konturidir. Hosil bo'lgan konturdan tushgan soya quriladi. 45-a va b chizmalarda to'g'ri doiraviy silindrlardan tushgan soyani qurish ko'rsatilgan.



45-chizma

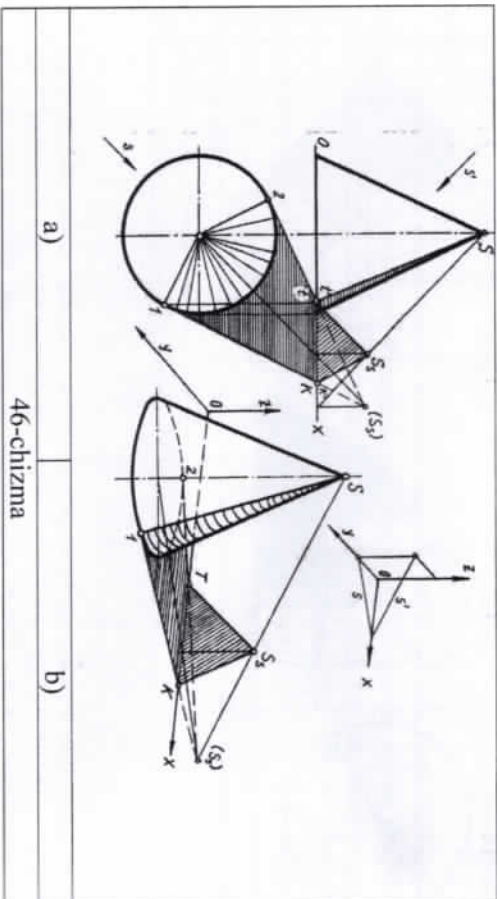
Silindr o'z soyasining konturini quramiz. Buning uchun silindr quyi asosiga yorug'lik nuriga parallel urinma o'tkazamiz. Urinma nuqtalar 1 va 2 ni aniqlaymiz. Ular orqali esa silindr yasovchilari 1'1 va 2'2 ni o'z soyasi konturini topamiz. Silindr o'z soyasining to'liq konturi oski va ustki asoslar cheti bo'yicha 2, 5, 4, 3, 1 nuqtalardan o'tadi. H tekislikda tushgan soya $2K$ va $1T$ urinma chiziqlar bilan chegaralangan. Bunda K va T nuqtalar soyaning sinish nuqtalaridir. Frontal tekislikka tushgan soyani aniqlash uchun silindr ustki asosidagi 25431 nuqtalaridan ellips quriladi. ($2_5 5_4 3_4 3_1 1_5$ konturi).

Konusdan tushgan soyani yasash. Konusning o'z soyasini qurish uchun uning sirtiga yorug'lik nuriga parallel urinma tekisliklar o'tkaziladi. Tekisliklar urinma bo'lgan konusning yasovchilari konus o'z soyasining konturidir. Shu konturdan tushgan soya quriadi.

46-a va b chizmalarda konusning o'z soyasi hamda tushgan soyasini qurish ko'rsatilgan.

Konusning soyasi quyidagi tartibda yasalanadi:

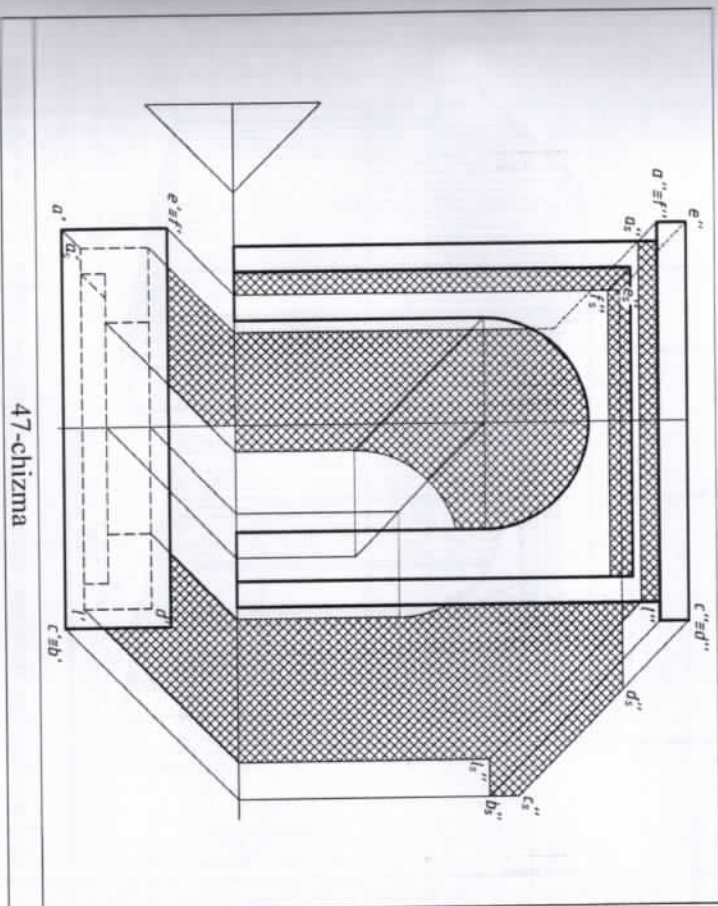
1. Konusning uchi S dan H tekislikka tushgan mavhum soyasi (S_S) quriadi.
 2. (S_S) nuqtadan konus asosiga urinmalar o'tkaziladi va urinish nuqtalari 1 va 2 aniqlanadi.
 3. 1, 2 nuqtalar konusning uchi S bilan birlashtirib, $S1$ va $S2$ yasovchilar quriadi.
- $S1$ va $S2$ yasovchilar konus o'z soyasi konturidir. Konus o'z soyasi konturiga 2 nuqtadan 1 nuqtagacha bo'lgan yoy ham kiradi.



46-chizma

Konusning tushgan soyasini qurish uchun $S1$ va $S2$ yasovchilardan tushgan soyani yasaymiz. Buning uchun 1 va 2 nuqtalarni konus uchining mavhum soyasi (S_S) bilan birlashtiramiz. Chiziqlar Ox o'qini kesgan yerda $T(t', t)$ va $K(k', k)$ nuqtalarni belgilaymiz. $T(t', t)$ va $K(k', k)$ nuqtalarni konusning uchidan V tekislikka tushgan soyasi bilan birlashtiriladi. Bunda $2t$ va $1k$ chiziqlar konusning H tekislikdagi soyasi, $t'S_S k'$ siniq chiziq esa V dagi soyasidir (47-chizma).

1. Darvozaning tarkibiga kirgan har qaysi geometrik shaklning o'z soyasi konturi aniqlanadi. Karnizning aksometriyada ko'rinish turgan o'ng yog'i, ost va orqa tomoni o'z soyasida bo'ladi. Demak, $AB C D E F A$ chiziqli karnizning o'z soyasi konturidir. Darvoza devori va arkning aksometriyada ko'rinish turgan yon yoqlari, pastki gorizontal va orqa tomondagi frontal yog'lari o'z soyasida bo'ladi. Shunga ko'ra, siniq chiziqli KLM , to'g'ri chiziqli va aylana yoyidan iborat PQR chiziqli, hamda G , H va N nuqtalardan chiqqan vertikal qirralar darvoza devorlarining o'z soyalari konturidir.



47-chizma

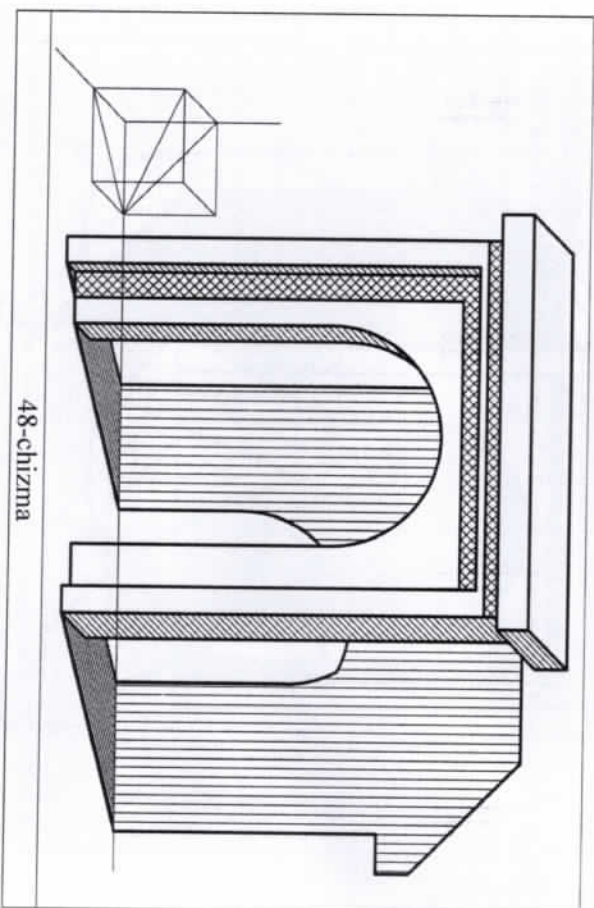
2. O'z soylarining konturlaridan tushgan soylar yasalanadi.

a) Karnizning B , C , D nuqtalaridan frontal tekislikka tushgan soylar ($B_S C_S D_S$) topiladi. B_S va D_S nuqtalar orqali AB qirraga parallel chiziqlar chizilsa, karnizdan B tekislikka tushgan soya konturning ko'rinish qismi ($1_S B_S C_S D_S \dots$) hosil bo'ladi. Karnizning AB qirrasidan darvozaning

fasad devoriga tushgan soya qirralarning o'ziga parallel yo'naladi ($A_5 1 \parallel AB$). A_5 nuqta A nuqtadan fasad devorga tushgan soyadir.

b) KLM chiziqdan ikkinchi fasad devorga tushgan soya yasaladi. Buning uchun L nuqtadan tushgan soya L_5 topilsa kifoya. $K2Lc$ siniq chiziq vertikal KL qirradan tushgan soya, $L_5 3$ chiziq gorizontial LM qirradan tushgan soya bo'ladi ($L_5 3 \parallel LM$).

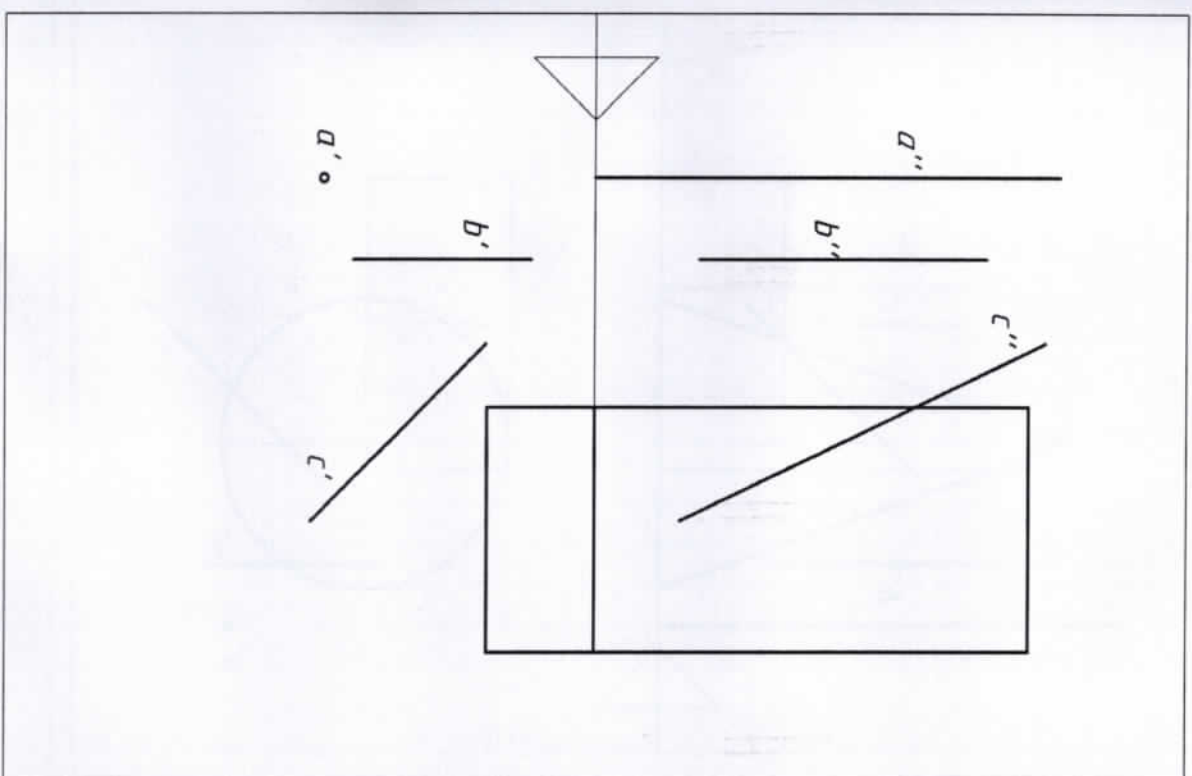
v) G, N nuqtalardan chiqqan vertikal qirralardan tushgan soyalar ($G41_5, N56$) yasaladi. 1_5 nuqta karnizdan va darvoza yoqlaridan tushgan soyalar konturlarining kesishgan nuqtasi. Darvoza yoqlaridan V tekislikka tushgan soya konturining yuqori tomondagi ko'rilmagan qismi ko'rsatilmagan.

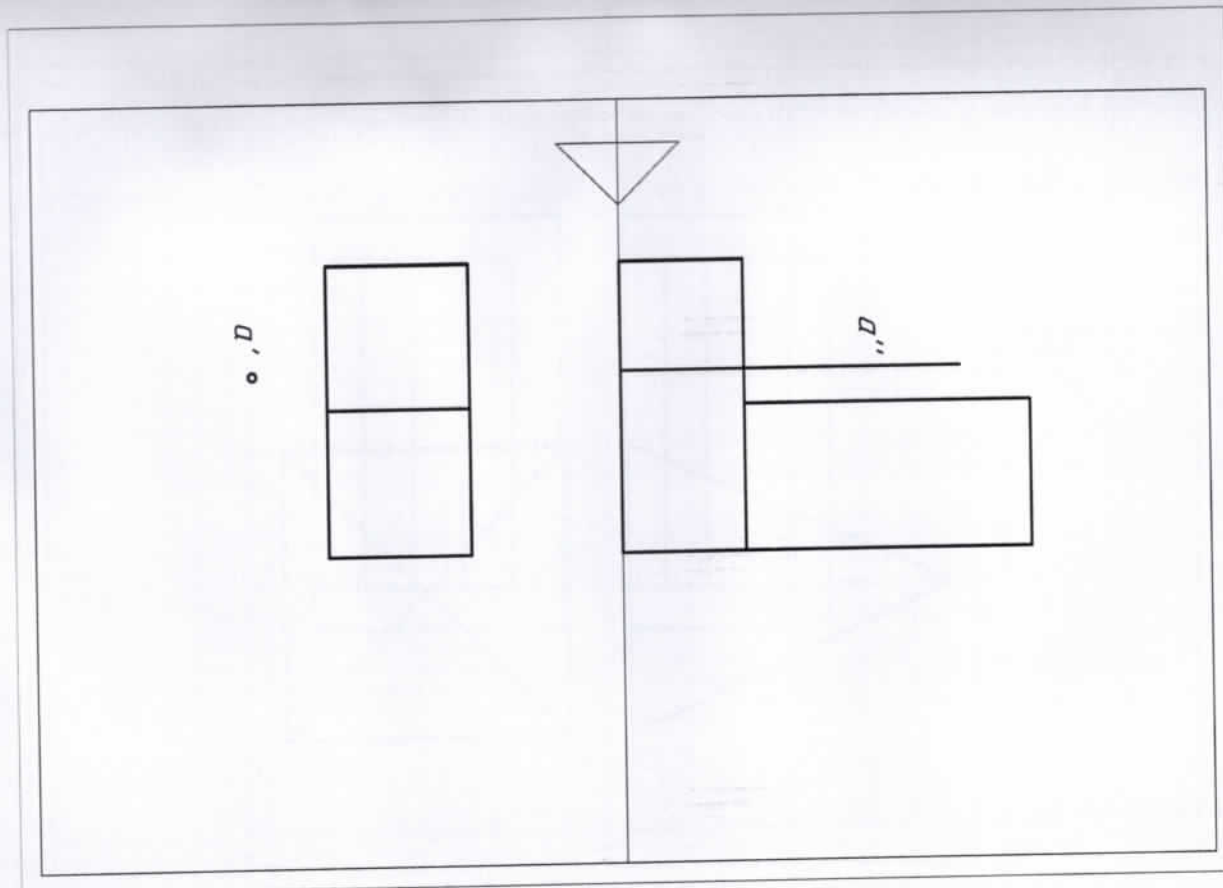
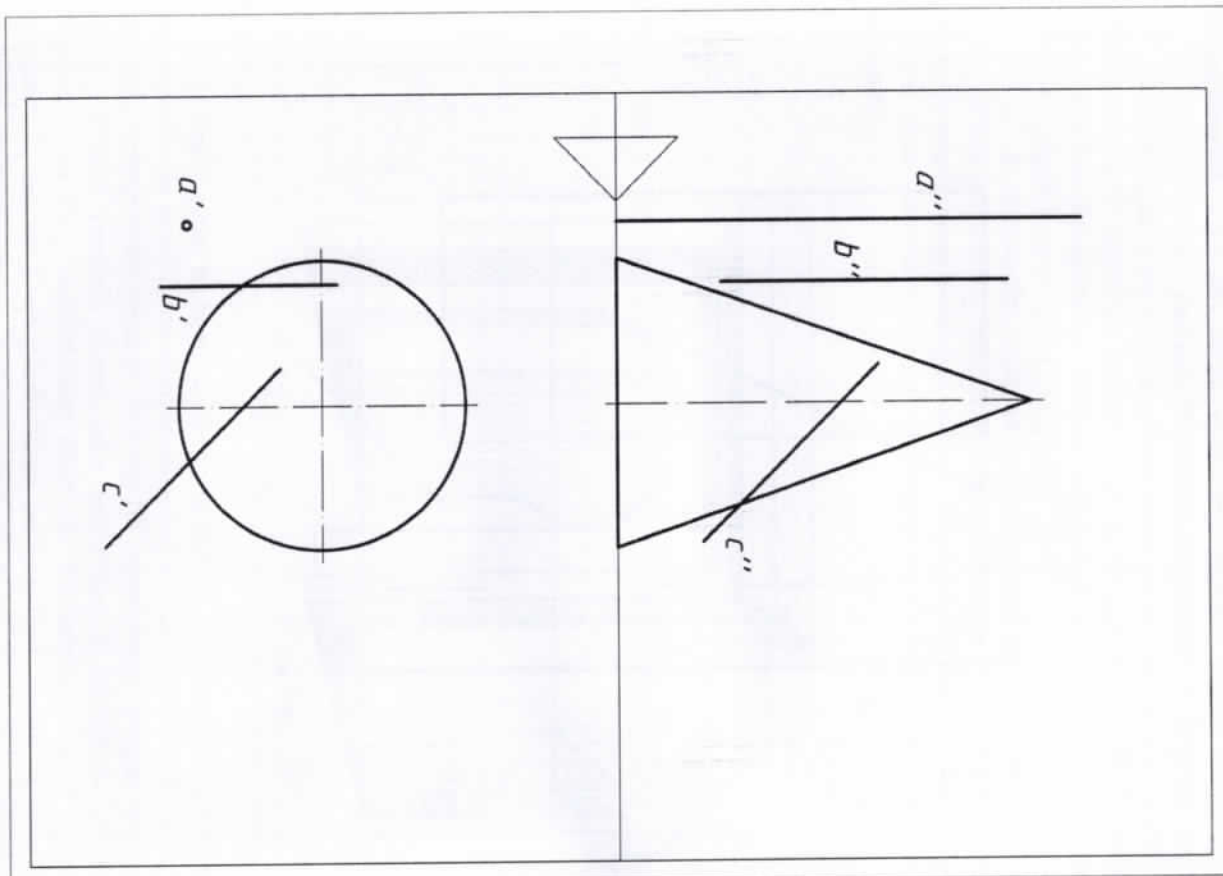


48-chizma

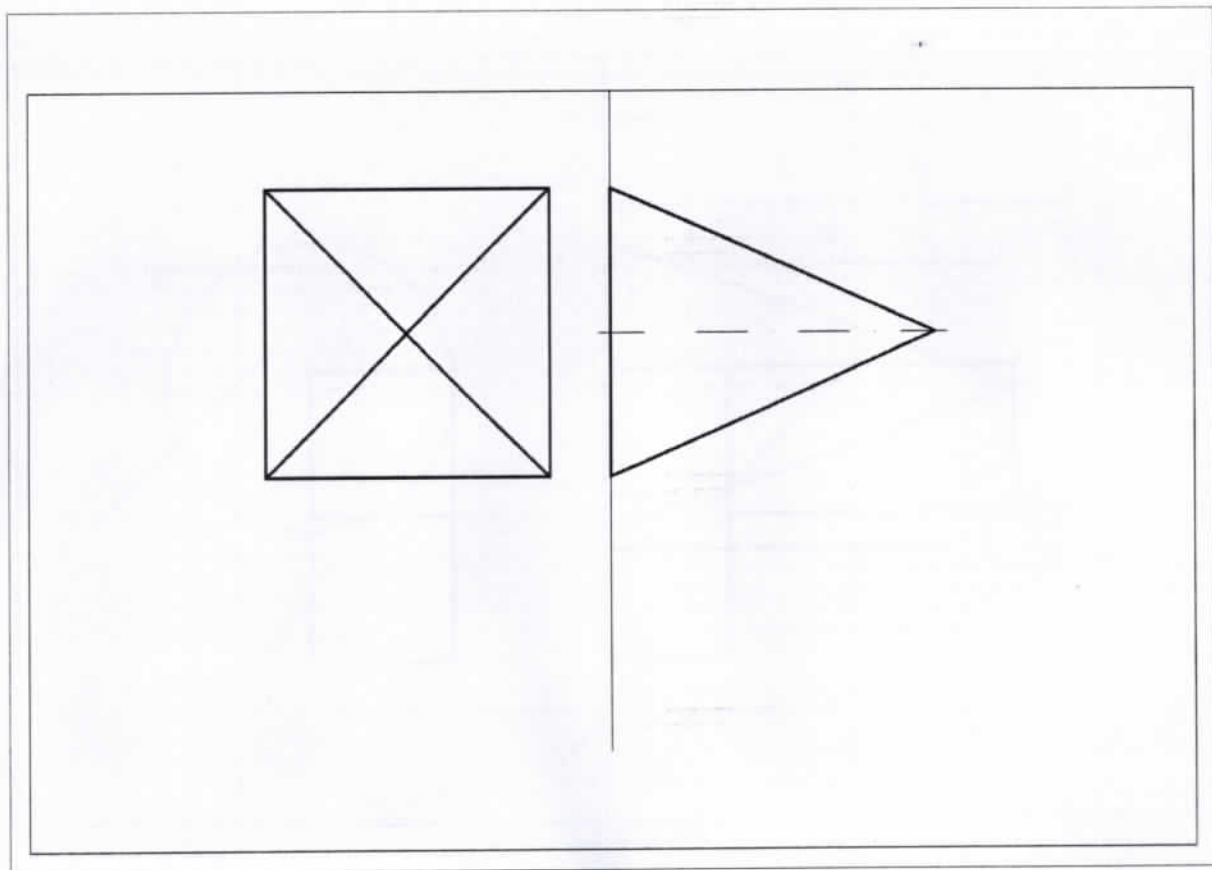
g) Darvozadan tushgan soyaning ocherkiga yarim silindr arkaniy devorlaridan va gumbazdan tushgan soyaning konturi chiziladi. Bu soyani aniqlash uchun oldin vertikal PQ va HT qirralardan tushgan soyalar ($P7Q_5, H8T_5$) yasaladi. Keyin arka yoqlaridan V tekislikka tushgan soyalar O_5 va O_{15} , markazlardan chiziladi. Yoqlarning soyalari o'zaro kesishib, R_5 nuqtani hosil qiladi. Hosil bo'lgan Q_5R_5 kontur markazi O nuqtada bo'lgan yoydan tushgan soya, R_5T_5 esa markazi O_1 nuqtada bo'lgan yoydan tushgan soyadir. Shunday qilib, kelib chiqqan

$P7Q_5R_5T_5H$ chiziq darvoza o'rni orqali o'tib, H va V tekisliklarga tushgan yorug'lik nurlarining konturidir (48-chizma).

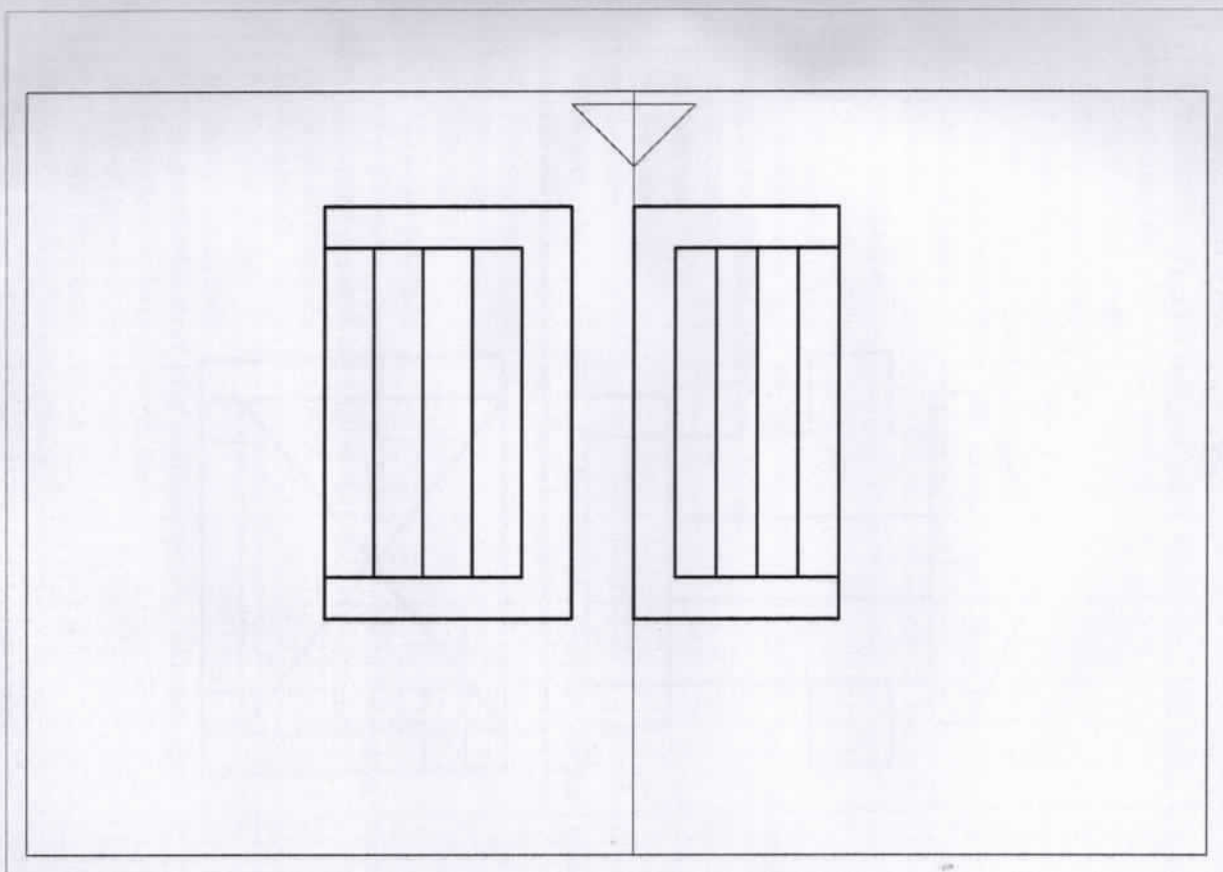


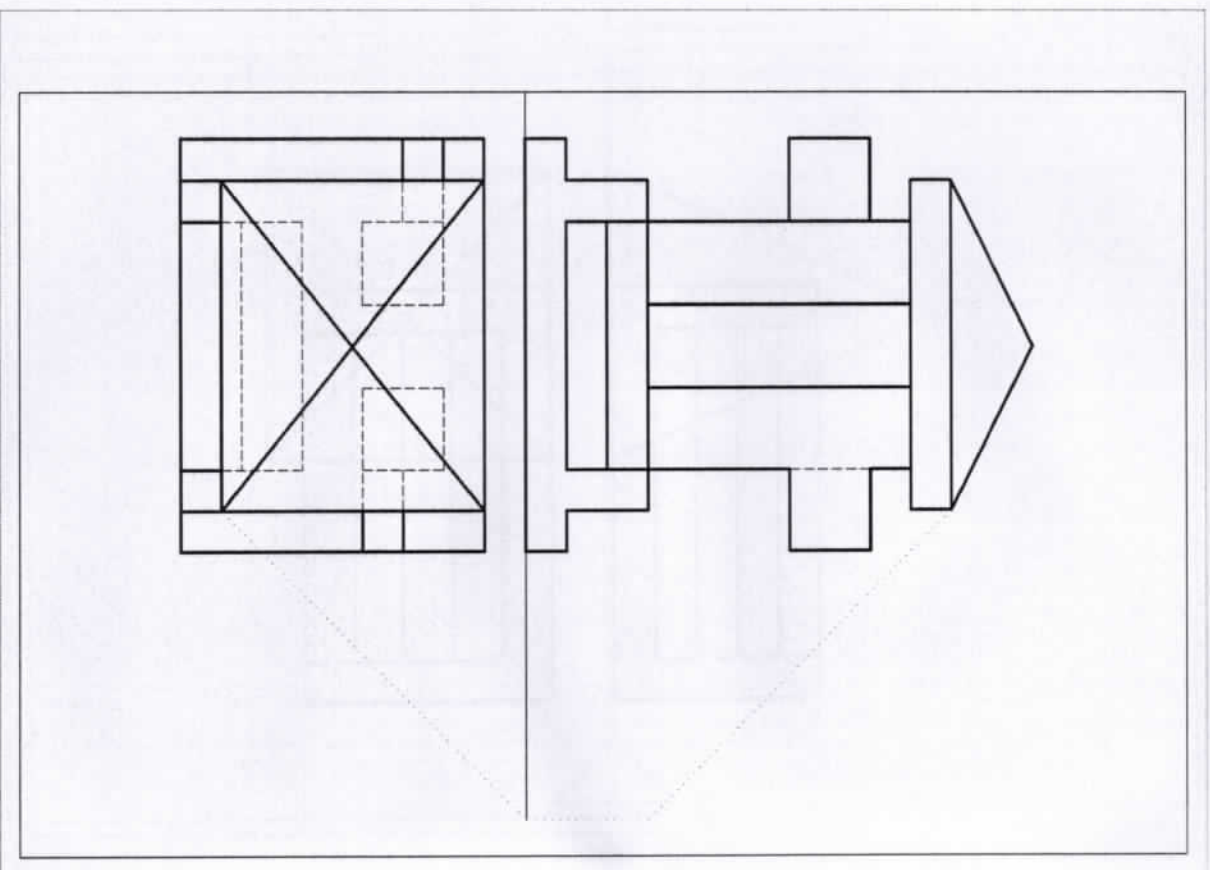


100



101





Test

1. Tekislikka parallel bo'lgan tekis figura shu tekislikka qanday proyeksiyalanadi?

- A. Haqiqiy kattalikda
- B. Kichraygan holda
- C. Kattalashgan holda
- D. To'g'ri chiziq (kesma) ko'rinishida

2. H ga perpendikulyar AB kesmaning V dagi proyeksiyasi OX o'qqa nisbatan qanday ko'rinishda bo'ladi?

- A. Parallel
- B. Perpendikulyar
- C. 45° burchak ostida
- D. 60° burchak ostida

3. Koordinatalar $A_x = 40$, $A_y = -40$, $A_z = -50$ bo'lgan A nuqta fazoning qaysi qismida joylashgan bo'ladi?

- A. 1-oktantda
- B. 3-oktant
- C. 4-oktant
- D. 2-oktant

4. To'g'ri chiziq kesmasi H tekisligiga parallel bo'lsa uning gorizontal proyeksiyasi qanday tasvirlanadi?

- A. Haqiqiy uzunligida
- B. Qisqarib
- C. Kattalashib
- D. Nuqta ko'rinishida

5. To'g'ri chiziq kesmasi H tekisligiga perpendikulyar bo'lsa uning gorizontal proyeksiyasi qanday ko'rinishda bo'ladi?

- A. Nuqta ko'rinishida
- B. Kattalashib
- C. To'g'ri chiziq
- D. Haqiqiy uzunligida

6. H ga perpendikulyar to'g'ri chiziq qanday nomlanadi?

- A. Gorizontal proyeksiyalovchi chiziq
- B. Frontal proyeksiyalovchi chiziq
- C. Umumiy vaziyatdagi chiziq
- D. Profil proyeksiyalovchi chiziq

7. Tekislikning frontal chizig'i uning qaysi iziga parallel bo'ladi?

- A. Profil iziga
- B. Gorizontal iziga

- C. Frontal iziga
- D. Eng katta og'ma chizig'iga

8. To'g'ri chiziq kesmasi H tekisligiga perpendikulyar bo'lsa uning frontal va profil proyeksiyalari qanday kattalikda tasvirlanadi?

- A. Kattalashib
- B. Kichiklashib
- C. Nuqta ko'rinishida
- D. Haqiqiy uzunlikda

9. To'g'ri chiziq kesmasi qanday vaziyatda proyeksiyalar tekisligi V ga o'zining haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi?

- A. H ga parallel bo'lganda
- B. W ga parallel bo'lganda
- C. H, V, W ga og'ma bo'lganda
- D. V ga parallel bo'lganda

10. Koordinata o'qlari x, y, z lar o'zaro qayerda uchrashadi?

- A. Cheksizlikda xosmas nuqtada
- B. Istalgan uchta nuqtada
- C. Istalgan ikkita joyda
- D. Koordinata boshi O nuqtada

11. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar qayerda kesishishi mumkin?

- A. Cheksizlikda xosmas nuqtada
- B. Istalgan joyda
- C. Koordinata boshida
- D. Kesishmaydi

12. A (15, 20, 25) nuqta qaysi tekislikka yaqin joylashgan joylashgan?

- A. Gorizantal
- B. Frontal
- C. Profil
- D. Gorizantal va Profil

13. To'g'ri chiziqning H bilan kesishgan nuqtasi nima deyiladi?

- A. Gorizantal izi
- B. Frontal izi
- C. Profil izi
- D. Ixtiyoriy

14. H, V, W larga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida bo'lgan to'g'ri chiziq nima deyiladi?

- A. Umumiy vaziyadagi to'g'ri chiziq
- B. Frontal chiziq
- C. Profil chiziq
- D. Gorizantal chiziq

15. Nuqtaning V dan uzoqligini qaysi koordinata o'qi aniqlaydi?

- A. OY
- B. OZ
- C. OX
- D. Ixtiyoriy

16. Hajmsiz, yuzasiz, uzunlikka ega bo'lmagan geometrik element deb nimaga aytiladi?

- A. Nuqta
- B. Tekislik
- C. Shakl
- D. To'g'ri chiziq

17. Qanday holda to'g'ri chiziqning proyeksiyasi nuqta bo'ladi?

- A. Proyeksiyalovchi nur yo'nalishiga parallel bo'lsa
- B. Proyeksiyalovchi nur yo'nalishiga parallel bo'lmasa
- C. Proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa
- D. Proyeksiyalar tekisligiga umumiy vaziyatda joylashsa

18. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deb qanday chiziqqa aytiladi?

- A. Proyeksiyalar tekisliklarining birtortasiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq.
- B. Proyeksiyalar tekisliklarining birtortasiga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq
- C. Garizantal tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq
- D. Proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq

19. Gorizantal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq deb qanday chiziqqa aytiladi?

- A. Gorizantal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq
- B. Gorizantal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq
- C. Gorizantal proyeksiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq
- D. Gorizantal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lmagan to'g'ri chiziq

20. To'g'ri chiziqning izlari deb nimaga aytiladi?

- A. To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishish nuqtasi

B. To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishish chizig'i

- C. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari
- D. To'g'ri chiziqlarning kesishishi

21. Tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari nima deyiladi?

- A. Tekislikning izlari
- B. Tekislikning proyeksiyasi
- C. Tekislikning kesishuvi
- D. Tekislikning soyasi

22. W tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq nima?

- A. Profil proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq
- B. Gorizontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq
- C. O'zaro perpendikulyar tekislik
- D. Frontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq

23. Koordinatalar $A_x = -40$, $A_y = 40$, $A_z = -50$ bo'lgan A nuqta fazoning qaysi qismida joylashgan bo'ladi?

- A. 6-oktant
- B. 5-oktanta
- C. 4-oktant
- D. 2-oktant

24. To'g'ri chiziq kesmasi W tekisligiga parallel bo'lsa uning profili proyeksiyasi qanday tasvirlanadi?

- A. Haqiqiy uzunligida
- B. Kattalashib
- C. Qisqarib
- D. Nuqta ko'rinishida

25. To'g'ri chiziq kesmasi W tekisligiga perpendikulyar bo'lsa uning gorizontal va frontal proyeksiyalari qanday ko'rinishda tasvirlanadi?

- A. Haqiqiy uzunlikda
 - B. Kattalashib
 - C. Kichiklashib
 - D. Nuqta ko'rinishida
26. A (15, 20, 25) nuqta qaysi qaysi tekislikdan uzoqda joylashgan?
- A. Gorizontal
 - B. Frontal
 - C. Profil
 - D. Gorizontal va Profil

27. Nuqtaning W dan uzoqligini qaysi koordinata o'qi aniqlaydi?

- A. OX
- B. OY
- C. OZ
- D. Ixtiyoriy

28. Fazodagi tekislik frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa u qanday nomlanadi?

- A. Frontal tekislik
- B. Profil tekislik
- C. Gorizontal tekislik
- D. Ixtiyoriy vaziyatdagi tekislik

29. Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq H tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq qanday nomlanadi?

- A. Tekislikning gorizontali
- B. Tekislikning frontali
- C. Tekislikning og'ma chizig'i
- D. Tekislikning bosh chizig'i

30. Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq W tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq qanday nomlanadi?

- A. Tekislikning profile
- B. Tekislikning gorizontali
- C. Tekislikning bosh chizig'i
- D. Tekislikning og'ma chizig'i

31. Tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari nima deyiladi?

- A. Tekislikning proyeksiyasi
- B. Tekislikning kesishuvi
- C. Tekislikning soyasi
- D. Tekislikning izlari

32. Frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel tekislik qanday nomlanadi?

- A. Frontal tekislik
- B. Frontal proyeksiyalovchi
- C. Frontalga og'ma tekislik
- D. Frontalga perpendikulyar

33. Bir to'g'ri chiziq va unga tegishli bo'lmagan nuqtaning proyeksiyalari orqali nima beriladi?

- A. Nuqta
- B. To'g'ri chiziq

- C. Shakl
- D. Tekislik

34. Proyeksiyalar tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq qanday chiziq?

- A. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq
- B. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq
- C. Proyeksiyalovchi bo'lmagan to'g'ri chiziq
- D. Fazoviy to'g'ri chiziq

35. Yoqlardan biri tekis ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan tuzilgan ko'pyoqlik ... deyiladi.

- A. Piramida
- B. Prizma
- C. Parallelepiped
- D. Kub

36. Yon yoqlari to'rt burchaklardan va asosi ko'p burchakdan iborat bo'lgan ko'pyoqlik nima deyiladi?

- A. Prizma
- B. Piramida
- C. Kub
- D. Parallelepiped

37. Asoslari muntazam ko'pyoqliklardan iborat bo'lgan to'g'ri prizma qanday nomlanadi?

- A. Prizma
- B. Muntazam prizma
- C. Oddiy prizma
- D. Oq'ma prizma

38. Ko'pyoqlarni chegaralovchi tekisliklarning kesishuv chiziqlari nima deyiladi?

- A. Ko'pyoqlarning qirralari
- B. Ko'pyoqlarning asosi
- C. Ko'pyoqlarning yonlari
- D. Ko'pyoqlarning uchlari

39. Ko'pyoqlarning qirralari orasida qolgan tekis shakllar nima?

- A. Ko'pyoqlarning uchlari
- B. Ko'pyoqlarning asosi
- C. Ko'pyoqlarning yoqlari
- D. Ko'pyoqlarning qirralari

40. Qirralarning kesishuv nuqtasi nima deyiladi?

- A. Ko'pyoqlarning uchlari
- B. Qirralari
- C. Yonlari
- D. Ko'pyoqlarning qirralari

41. To'rtta muntazam uchburchakdan iborat muntazam ko'pyoqlik nima deyiladi?

- A. Ohtaedr
- B. Giksaedr
- C. Tetraedr
- D. Dodekaedr

42. Sakizta muntazam uchburchakdan iborat muntazam ko'pyoqlik ...

- A. Ohtaedr
- B. Tetraedr
- C. Dodekaedr
- D. Giksaedr(kub)

43. Yigirmata muntazam uchburchakdan iborat muntazam ko'pyoqlik ...

- A. Ohtaedr
- B. Dodekaedr
- C. Tetraedr
- D. Ikosaedr

44. Olitta muntazam to'rtburchak (kvadrat)dan iborat muntazam ko'pyoqlik nima deyiladi?

- A. Giksaedr(kub)
- B. Tetraedr
- C. Ohtaedr
- D. Dodekaedr

45. O'n ikkita muntazam beshburchak (kvadrat)dan iborat muntazam ko'pyoqlik nima deyiladi?

- A. Dodekaedr
- B. Ohtaedr
- C. Giksaedr(kub)
- D. Tetraedr

46. Ko'pyoqlik sirtini hosil qiluvch barcha yoqlarini bir tekislikka joylashtirish natijasida hosil qilingan tekis shakl(bichim)ga nima deyiladi?

- A. Kopyoqlikning yoyilmasi

- B. Kopyoqlikning proyeksiyasi
C. Kopyoqlikning rasmi
D. Kopyoqlikning qirasi
47. Geometrik jism bilan tekislikning kesishuvidan hosil bo'lgan kesuvchi tekislikdagi yassi shakl nima?

- A. Qirgim
B. Kesim
C. Diogonal
D. Kesishuv chizigi

48. To'g'ri chiziq bilan ko'pyoqliklarning kesishuv chizig' qanday usullarda topiladi?

- A. To'g'ri chiziq orqali xususiy yoki umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish usulida
B. Parallel tekisliklar o'tkazish usulida
C. Egri tekisliklar o'tkazish usulida
D. To'g'ri tekisliklar o'tkazish usulida

49. Fazoda yoki tekislikda ma'lum yo'nalishda uzluksiz harakatlanuvchi biror nuqtaning izi deyiladi?

- A. To'g'ri chiziq
B. Izi
C. Egri chiziq
D. Kesma

50. Egri chiziqni tashkil qiluvchi nuqtalar to'plami ma'lum biror qonunga baysunsa qanday egri chiziqlar deyiladi?

- A. Noqonuniy egri chiziq
B. Oddiy egri chiziq
C. Murakkab egri chiziq
D. Qonuniy egri chiziq

Test kaliti

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	A	B	B	A	A	A	C	D	D	D	A	C	A	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	D
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
A	D	A	A	A	B	A	C	A	C	A	D	A	A	A	B
48	49	50													
A	C	D													

GLOSSARY

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Dars ishlamasi	Ta'limiy mazmunga ega loyih va o'qituvchi tomonidan tuzilishi majburiy bo'lgan hujjat	An obligatory document completed by a teacher and a project that has educational essence
Lesson planning		
Dramatik o'yinlar	Psixologik hamda ijtimoiy masalalarni hal qilishga yo'naltirilgan o'yinlar	Games intended for solving psychologic and social issues
Dramatic games		
Didaktik o'yinlar	O'rganilayotgan obyekt, hodisa, jarayonlarni modellashtrish asosida talabalarning bilishga bo'lgan qiziqishlari, faolliklarini oshiradigan o'quv faoliyati turi	A type of a study activity that increases activeness, interest of students in getting knowledge based on the modeling of processes, events, objects that are being studied
Didactic games		
Ijodiy loyihalar	Individual yoki hamkorlik asosida ijodiy xarakterga ega yangi ta'lim mahsulotlari (ijodiy hisobot, ko'rgazma, dizayn, videofilm, nashr ishlari – kitob, almanax, buklet, albom, bosma va elektron jurnal, kompyuter dasturlari kabilar)ni yaratishga yo'naltirilgan loyihalar	The projects intended to creat new educational products (activity report, exhibition, design, videofilm, publishing works: books, literary miscellany, pamphlets, albums, printed and electronic journals, computer programmes) that have creative characteristics based on cooperation and individual activity
Creative projects		
Imitatsion o'yinlar	Ishlab chiqarish korxonalarini, ish o'rinlari, firmalar, tashkilotlarda	Activities aimed at effective preparing students for certain
Imitation		

Imitation games	xodimlar tomonidan amalga oshiriladigan faoliyatni imitatsiyalash (taqld qilish, ko'chirish) asosida talabalarni muayyan amaliy yoki kasbiy faoliyatga samarali tayyorlashga yo'naltirilgan o'yinlar	activities based on imitation of activity carried out by employees of organizations, companies, factories
Individual ta'lim	Ta'lim jarayonida o'qituvchining faqatgina bir nafar talaba bilan yoki talabani ta'lim vositalari (adabiyotlar, kompyuter, televidenye, radio va b. axborot texnologiyalar) bilan o'zaro hamkorligi asosida o'quv materiallarining o'zlashtirilishini ta'minlashga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing of mastering skills of a student in cooperation with a single student or educational means (literature, computer, television, radio, etc.) during educational process
Individual education		
Innovatsion ta'lim	Talabada yangi g'oya, me'yori, qoidalarini yaratish, o'zga shaxslar tomonidan yaratilgan ilg'or g'oyalar, me'yori, qoidalarini tabiiy qabul qilishga oid sifatlar, malakalarni shakllantirish imkoniyatini yaratadigan ta'lim	Education that allows to develop skills and qualities f a student
Innovative education		
Innovatsion faoliyat	Yangi ijtimoiy talablarning an'anaviy me'yorlarga mos kelmasligi yoki yangi shakllanayotgan	An activity carried out for solving a set of problems that occur as a result of rejecting new developing ideas
Innovative activity		

	g'oyalarning mavjud g'oyalarni inkor etishi natijasida vujudga keladigan majmualari muammolarni yechishga qaratilgan faoliyat	or inappropriateness of new social requirements to traditional standards
Innovatsiya	Muayyan tizimning ichki tuzilishini o'zgartirishga qaratilgan faoliyat	An activity aimed at changing the internal structure of a certain system
Interfaol ta'lim Interactive education	Talabalarning bilim, ko'nikma, malaka va muayyan axloqiy sifatlarini o'zlashtirish yo'lidagi o'zaro harakatini tashkil etishga asoslanuvchi ta'lim	The education based on organization of interaction in mastering by students certain moral qualities, skills and knowledge
"Keys-stadi" texnologiyasi "Case study" technology	Muammoli vaziyat; talabalarda aniq, real yoki sun'iy yaratilgan muammoli vaziyatni tahlil qilish orqali eng maqbul variantlarini topish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladigan texnologiya	A technology that forms skills in searching for proper variants by analyzing created or authentic dilemma (problematic situation) or problems
Loyihalash Projecting	Boshlang'ich ma'lumotlar, aniq belgilangan vaqt, maxsus tanlangan shakl, metod va vositalarga tayanib, kutiladigan natijani taxmin qilish, bashoratlash, rejalashtirish orqali avvaldan faoliyat modelini tuzish, faoliyat yoki jarayon mazmunini	An action aimed at developing the essence of an activity or process, activity model by assuming, predicting, planning an expected result based on the initial information, specifically chosen form, method and means

	ishlab chiqishga qaratilgan amaliy harakat	
Loyiha	Aniq reja, maqsad asosida uning natijalari shini kafolatlagan holda pedagogik faoliyat mazmunini ishlab chiqishga qaratilgan harakat mahsuli	A result of an action aimed at developing the essence of pedagogical activity based on a certain plan, aim and by guaranteeing its effectiveness
Loyiha metodi	O'quv jarayonini individuallashtirish, talabning o'zini mustaqil namoyon qilishini reja-lashtirish, o'z faoliyatini oqilona tashkillashtirish va nazorat qilish imkoniyatini beradigan ta'lim metodlari majmui	A set of educational methods that allow individualization of educational process, independent planning of students' performance, control and proper organization of an activity
Loyiha ta'limi	Ta'limiy xarakterdagi aniq reja, maqsad asosida uning natijalanishini kafolatlagan holda pedagogik faoliyat mazmunini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing the essence of pedagogical activity by guaranteeing the effectiveness of a plan and aim that have educational characteristics
Loyiha ta'limi	Muayyan nuqtadan axborot-kommunikatsiya vositalari (video, audio, kompyuter, multimedia, radio, televideniye va b.) yordamida ta'lim xizmatlarini ko'rsatish, ta'limiy mahsulotlarni tarqatish va yetkazib	Education aimed at using study resources based on innovative form, method and means in organizing study services, expanding and delivering study products with the help

	berishdagi an'anaviy hamda innovation shakl, metod, vositalarga asoslangan holda ta'lim resurslaridan foydalanish-ga yo'natirilgan ta'lim	of certain information communication means (video, audio, computer, multimedia, radio, television, etc.)
Masofaviy ta'lim texnologiyalari	Ta'limning belgilan-gan mazmun asosida amalga oshirilishini ta'minlashga yo'natirilgan shakl, metod va vositalar majmuasidir	A set of forms, methods and means used for increasing effectiveness of education and educational process
Modernizatsiya	Obyekting yangi talablar va me'yorlar, texnik ko'rsatkichlariga mos ravishda yangilanishi	Renewal of the object according to the new requirements, quality indicators and technical regulations
Muammoli vaziyat Dilemma	Talabalarining ma'lum topshiriqlarni bajarish (masalani yechish, savolga javob topish) jarayonida yuzaga kelgan ziddiyatni anglashi bilan bog'liq ruhiy holati bo'lib, u hal etilayotgan masala bilan bog'liq yangi bilimlarni izlashni taqazo etadi	It is a psychological state of a student that is related with tension that occurs during a process of accomplishing the assignments, and it requires to master skills, knowledge for successful and effective accomplishment
Muammoli ma'ruza A problem lecture	O'qituvchi tomonidan talabani muammoli vaziyat, muammoli masalani hal etishga yo'natirish orqali unda bilish faolligini oshirishga yo'natirilgan ma'ruza	A lecture aimed at increasing students' study activity in solving an issue or dilemma
Muammoli	Talabalarda ijodiy	Education aimed at

ta'lim Problem education	izlanish, kichik tadqiqot-larni amalga oshirish, muayyan farazlarni ilgari surish, natijalarni asoslash, ma'lum xulosalarga kelish kabi ko'nikma va malakalarni shakllantirishga yo'natirilgan ta'lim	developing students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions
Muammoli ta'lim texnologiyalari Problem education technologies	Talabalarda ijodiy izlanish, kichik tadqiqotlarni amalga oshirish, muayyan farazlarni ilgari surish, natijalarni asoslash, ma'lum xulosalarga kelish kabi ko'nikma va malakalarni shakllantirishga xizmat qiladigan ta'lim texnologiyalari	The technologies that develop students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions
Mustaqil ta'lim Independent learning	OTM talabalarida pedagog rahbarligi va nazorati ostida o'quv hamda mutaxassislik fanlari bo'yicha ma'ruza, seminar va amaliy mashg'ulotlarida egallangan BK.Mni mustahkamlash, boyitish, ular tomonidan yangi BK.Mni mustaqil o'zlashtirilishini ta'minlash, ularni kasbiy faoliyatni mustaqil tashkil eta olishga tayyorlashga yo'natirilgan ta'lim	education aimed at preparing the students of higher educational institutions for independent organization of professional activity, self-mastering and improving skills and competence obtained in lectures, seminars and practical lessons on specialized study subjects under the supervision and control of pedagogs
Pedagogik	Hal qilinishi zarur,	A pedagogical issue

muammo Pedagogical problem	biroq, hali yechish usuli noma'lum bo'lgan pedagogik xarakterdagi masala	that must be solved but has uncertain ways of solution
Repetitorik ta'limi Tutoring	Individual ta'limning eng ommalashgan zamonaviy turi	A modern type of popular individual learning
Rivojlanish Development	Shaxsning fiziologik hamda intellektual o'sishida namoyon bo'ladigan miqdor va sifat o'zgarishlar mohiyatini ifoda etuvchi murakkab jarayon	A complicated process of qualitative and quantitative changes in individual's physiological and intellectual development
Rivojlantiruvchi ta'lim Developing education	Talabalarning ichki imkoniyatlarini rivojlantirish va ularni to'la ro'yobga chiqarishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at revealing and developing students' inner capacities
Texnologik xarita	Ta'lim jarayonini bajaruvchi yoki ma'lum obyektga texnik xizmat ko'rsatuvchi	A document that comprises all necessary information that is represented to
Technological map	pedagoglarga taqdim etiladigan barcha zarur ma'lumotlar, ko'rsatmalarni o'z ichiga olgan hujjat	pedagogues that lead educational process or those who carry out technical services to a certain object
Uzoqlashtirilgan auditoriyalar	Bir oliy o'quv yurtida tashkil etilayotgan o'quv kurslari, ma'ruza va seminarlarning undan uzoq masofada joylashgan ta'lim muassasalarining o'quv auditoriyalariga telekommunikatsiya vositalari orqali sinxron	A transmission of courses, lectures and seminars to classrooms or lecture halls in remote places organized in universities (colleges) via telecommunication means in the form of synchronous TV or radio programs, video
Distant auditoriums		

O'yin texnologiyalari (o'yin ta'limi) Game technologies (game learning)	Ijtimoiy tajribalarni o'zlashtirishning barcha ko'rinishlari: bilim, ko'nikma, malaka hamda hissiy-baholovchi faoliyat jarayonini hosil qilishga yo'naltirilgan sharti o'quv vaziyatlarini ifodalovchi shaxsga yo'naltirilgan ta'lim (pedagogik texnologiya) turlaridan biri	forums
O'quv loyihasi Learning project	1) talablarning muammolarni izlash, tadqiqot qilish va yechish, natija (yechim)ni mahsulot ko'rinishida rasmiylashtirishga qaratilgan mustaqil o'quv faoliyatini tashkil etish usuli; 2) nazariy bilimlar asosida amaliy topshiriqlarni yechishga qaratilgan o'quv harakati vositasi; 3) rivojlantirish, tarbiyalash, ta'lim berish, bilimlarni boyitish, mustahkamlash va malakalarni shakllantirish-ga yo'naltirilgan didaktik vosita	One of the types of education (pedagogical technologies) aimed at creating a process of emotional and assessment activity as well as skills and competence that are the forms of mastering various social experiences by a student
		1) a method of organizing an independent learning activity carried out by students for searching, studying and solving the problems and representing a result in the form of a product; 2) means of learning activities carried out by students for accomplishing the practical assignments based on theoretical knowledge; 3) a didactic mean that develops, educates, increases knowledge and develops skills, competence

O'quv topshiriqlari Study assignments	O'rganilayotgan mavzu bo'yicha talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va malakalar darajasini aniqlashga xizmat qiladigan ta'limiy vazifalar yig'indisi	A set of learning assignments that allows to identify the level of knowledge, skills and competence of students on a certain subject
Hamkorlik ta'limi Cooperation education	O'quv jarayonida talabalarning jamoada, kichik guruh va juftlikda bilimlarni birgalikda o'zlashtirishlari, o'zaro rivojlanishlari, "pedagog-talaba(lar)" munosabatining hamkorlikda tashkil etilishini ifodalovchi ta'lim	Education based on cooperation of a teacher and student, and cooperation of students for mastering learning materials and improving in a team, small groups or in pairs in a learning process
Hamkorlik ta'limi Cooperation education technologies	O'quv jarayonida talabalarning jamoada, kichik guruh va juftlikda bilimlarni birgalikda o'zlashtirishlari, o'zaro rivojlanishlari, shuningdek, "pedagog-talaba(lar)" munosabatining hamkorlikda tashkil etilishini ta'minlovchi ta'limiy xarakterdagi texnologiyalar	Educational technologies that allow to establish relationships based on cooperation of a teacher and student, and cooperation of students for mastering learning materials and improving in a team, small groups or in pairs in a learning process

CHIZMA GEOMETRIYADAGI ATAMALAR VA TUSHUNCHALAR BO'YICHA YIG'MA LUG'AT.

Aylanma yoki aylanish sirt	biror to'g'ri chiziqni, tekis yoki fazoviy egri chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishdan hosil bo'lgan sirt
Dodekaedr	yon yoqlari 12 muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt yoki muntazam o'n ikki yoqlik
Ekssentrik sferalar usuli	murakkab aylanma sirtlarning kesishuv chizig'ini aniqlashda qo'llaniladigan usul
Geksoedr	muntazam 6 yoqlik
Ikkinchi tartibli aylanish sirtlar	ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishdan hosil bo'lgan sirtlar
Ikkinchi tartibli sirtlar	biror to'g'ri chiziq bilan maksimum ikki nuqtada kesishgan sirtlar yoki tenglamasining darajasi ikkiga teng sirtlar.
Ikosoedr	yon yoqlari 20 muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt yoki muntazam 20 yoqlik.
Kirish va chiqish nuqtalari	to'g'ri chiziqlarni sirt bilan kesishish nuqtalari
Ko'pyoq	bir necha tekisliklarni kesishuvidan hosil bo'lgan shakl
Ko'pyoq qirradi	ko'pyoqlik yoqlarining kesishuv chiziqlari
Ko'pyoqlik	tomonlari tekis uchburchak yoki ko'pburchaklar bilan chegaralangan qirrali sirt
Ko'pyoqlik uchi	ko'pyoqlik qirralarining kesishuv nuqtalari
Konsentrik sferalar usuli	aylanma sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'ini yasashda qo'llaniladigan usul
Kub	yoqlari 6 ta kvadratlardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt
Oktedr	asosi kvadrat va yon yoqlari 8 ta muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt
Piramida	asosi uchburchak yoki ko'pburchak yon yoqlari umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan iborat bo'lgan qirrali sirt
Platon jismlari	muntazam ko'pburchaklardan iborat yonlarga,

	o'zaro teng ikki yoqli burchaklarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'lgan (tetraedr, kub, oktaedr, dodekaedr, ikosaedr) qavariq ko'pyoqlik sirtlar
Prizma	asoslari o'zaro parallel bo'lib, uchburchak yoki ko'pburchaklardan yon yoqlari to'rtburchaklardan iborat qirrali sirt
Prizmatoid	asoslari parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan yon yoqlari esa ikkala asos uchlariidan iborat uchburchaklar va trapetsiyalardan iborat bo'lgan qavariq ko'pyoqlik sirt
Qavariq ko'pyoqlik	yoqlari bir tomonida joylashgan ko'pyoqlik qirrali sirt bilan tekislik kesishishidan hosil bo'lgan shakl
Sirkali sirt	markazlari egri chiziqli yo'naltiruvchi bo'ylab harakatlanuvchi aylana hosil qilgan sirt
Sirt	biror chiziqli yoki sirtning fazoda uzluksiz harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan geometrik shakl.
Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i	ikkita kesishuvchi sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rni
Sirtning klassi	biror to'g'ri chiziqli sirtga o'tkazilgan urinma tekisliklarning eng ko'p soni bilan aniqlanadi
Tetraedr	yoqlari to'rtta muntazam uchburchaklardan iborat bo'lgan piramida

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. 2016 yildagi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollarga bag'ishlangan majlisidagi nutqi. – T.: "O'zbekiston", 2017. 46-bet
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni. (Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 09.10.2019 y., 06/19/5847/3887-son; 30.04.2020 y., 06/20/5987/0521-son).
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6 noyabrda "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilmiy sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6108-son Farmoni. (Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 07.11.2020 y., 06/20/6108/1483-son).
4. O'zbekiston Respublikasining "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi to'g'risida"gi qonuni. O'zbekistonning yangi qonunlari. 18-son. Adolat. 1998.- 281 b.
5. Azizxo'jaeva N.N.. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. T., 2003.
6. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. T., "O'qituvchi", 1988.
7. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. T., "Iqtisod-moliya", 2006, 2008.
8. Qirg'izboyev Yu. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. - T., "O'qituvchi". 1981.
9. Xorunov R. Chizma geometriya kursi. – Toshkent: O'qituvchi, 1995.
10. Ismatullaev R.Q. Chizma geometriya. Toshkent, 2013.
11. Ismatullaev R.Q. va Valiyev A.N. Chizma geometriya. "TDPU rizografi, 2000.
12. Ismatullaev R.Q. Valiyev A.N. Mirzaliyev Z.E. Chizma geometriya. "TDPU rizografi, 2002.
13. T.D. Azimov. "Chizma geometriya" Toshkent "IQTISAD-MOLIYA" 2008.

14. A.Valiyev, X.To'rayev, S.Mardov, N.Achilov, Z.Mansurov "Chizma geometriyadan joriy nazorat vazifalarining metodik ishlanmasi" metodik qo'llanma. Toshkent 2015.
15. U.T.Rixsiyoyev, D.F.Kuchkarova, Ch.T.Shokirova, X.M.Rixsiyoyeva "Chizma geometriya va Muhandislik grafiikasi" darslik Tafakkur Qanoti Toshkent 2019.
16. Rashidov X, Xabib X. va boshqalar. Kasbiy pedagogika. O'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2007
17. Abdullayeva Q.M. Kasbiy fanlar organi talabalarida ijodkorlik ko'nikmalarini shakllantirish // Pedagogik ta'lim. - Toshkent, 2004. - № 6. - B.53.
18. Abdalova C. Mustakil taylimni boshqarish va o'quvchilarning ijkodiy kobilyitini rivojlantirishda kreatiyv texnologiyalarning o'рни // Taylim menajmenti. - Toshkent, 2011. - № 4. - B. 40-47.
19. Iyldoshev J.F., Xasanov C. Pedagogik texnologiyalar / O'quv kullanma. - Toshkent: "Iknisod-Molliya", 2009. - 652 b.
20. Karimova B.M. Mustakil fikrlash // Akademik lisey va kollejlard o'quv kullanma). - T.: Shark NMAK, 2000. - 112 b.
21. Mavlyanov A., Abdalova C. "Taylim o'luvchilarning mustakil fikrlash kobilyitini rivojlantirishi". Taylim muammolari jurnali. 2008. - № 3. - B. 75-77.

Talabalar ta'lim jarayonida foydalanadigan Elektron ta'lim resurslari

1. <http://cspi.uz/uz>
2. <http://lib.cspi.uz/>
3. <http://widget.ziyoue.net.uz>
4. <http://natlib.uz/>

137418/91

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI O'QUV VA O'RTA
MAXSUS TAILIM VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AHBOROT RESURS MARKAZI

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I-BOB. CHIZMA GEOMETRIYA FANINI O'QITISHDA MUSTAQIL TA'LIMNING O'RNI	5
1.1-§. O'quvchilar mustaqil ta'limni tashkil etishdagi aytim muammolar yechimi.....	5
1.2-§. Mustaqil ta'lim maqsadlarini aniqlash.....	9
1.3-§. Fan-texnika va texnologiyalarning hozirgi bosqichida muhandislik grafikasi talabalarining mustaqil ijodiy ish faoliyatini tashkil etishning mazmuni.....	12
II-BOB. PROYEKSIYALASH USULLARIGA OID MASALALAR	19
2.1-§. 2, 3, 4 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proektsiyalarini yasashga mashq.....	19
2.2-§. 5, 6, 7, 8 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proektsiyalarini yasashga mashq.....	28
2.3-§. Nuqtaning proektsiyalar tekisliklaridan uzoqligini aniqlash.....	31
III-BOB. SIRT LARGA OID MASALALAR	35
3.1-§. Ko'ryuqliklarning yoyilmalari va modellari yasash.....	35
3.2-§. Ko'ryuqliklarni tekislik bilan kesishishi.....	47
3.3-§. To'g'ri chiziqni ko'ryuqliklar bilan kesishishi.....	59
3.4-§. Ko'ryuqliklarni o'zaro kesishish chizig'ini aniqlash usullari.....	66
3.5-§. Chiziqni sirtlarni tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi.....	71
3.6-§. Sirtlarni tekislik bilan kesishishi. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan kesishishi.....	82
IV-BOB. SHAKLLARNING YORUG'-SOYA YASASHGA OID MASALALAR	86
4.1-§. Muhandislik grafikasida yotug'-soyadan foydalanishning o'ziga xosliklari.....	86
4.2-§. Egri sirtlarning soylarini yasash.....	93
Test.....	103
Gloossariy.....	112
Adabiyotlar ro'yxati.....	123

Q.Sh.Bekqulov, S.B.Qorayev

QAYDLAR UCHUN

CHIZMA GEOMETRIYA FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLARNI O'TKAZISH TEXNOLOGIYASI

(mustaqil ta'lim misolida)

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: S. Meliquliyeva
Musabbihi: M. Yunusova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 1961. 07.04.2022.
Bosishga ruxsat etildi 11.11.2022.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'oz. "Times New Roman"
garnituras. Hisob-nashr tabog'i. 8,0.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 20.

«BOOK TRADE 2022» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Manzil:
Toshkent v., Chirchiq sh., Madaniyat MFY, Saodat ko'chasi, 17-1.