

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

PEDAGOGIKA FAKULTETI
“TASVIRIY SAN'AT VA MUHANDISLIK GRAFIKASI”
KAFEDRASI

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**MAVZU: “AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR YASSI
SHAKILLARNING AKSONOMETRIK PROEKSIYALARINI
YASASH METODI”**

Ilmiy rahbar: *t.f.n. A.X.Abdullayev*

Bajardi: “Tasviriy san'at va muhandislik
grafikasi” ta'lim yo'nalishi
4-“T” kurs bitiruvchi talabasi
Raximov Furqat

Navoiy - 2015

MUNDARIJA

KIRISH.....

I-BOB. CHIZMACHILIK BUYUMINING YARATILISHI
HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR.....

1.1. Chizma geometriya buyumining tarixi.....

1.2. Chizma geometriya buyumining O'rta osiyoda rivojlanishi.....

II-BOB. AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR YASASH,
SHAKILLARINING AKSONOMETRIK PROEKSIYALARINI
YASASH METODI

2.1. Aksonmetriya haqida umumiy ma'lumot.....

2.2. Aksonometrik proyeksiyalash turlari.....

2.3 Aksonometrik yasashga doir misollar yechish.....

Umumiy xulosa.....

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....

KIRISH.

O'zbekiston Respublikasi oiliy ta'limi oldida turgan asosiy vazifalardan biri "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da belgilangan talablar asosida, davlat ta'lim standartlari va namunaviy dasturlarga mos zamonaviy darslik va o'quv qo'llanmalari yaratish va shu asosida talabalarga chuqur nazariy bilimlar birib, ularni yetuk mutaxassis qilib tayyorlashdir. Bu ishlarni amalgam oshirishda ta'lim va tarbiyani uzviy olib boorish zarur. Chunki yetuk ma'naviyatli, yuqori malakaga ega va albatta tarbiyali insonlarga barcha sohalarda yuqori chuqilarni egallashga qodirdirlar.

Prezidentimiz Islom Karimov uzining asarlarida inson ma'naviyati uning ta'limi va tarbiyasi haqida juda kup takidlaganla. Jumladan yuksak ma'naviyat – engilmas kuch nomli asarida shunday takidlaydilar "ta'lini tarbiyadan, tarbiyani esa ta'lindan ajratib bulmaydi – bu sharqona qarash, sharqona hayot falsafasi." Bu haqida fikr yuritganda, men Abdullo Avloniyning "Tarbiya biz ychun yi hayot – yo momot, yo nojot – yo halokat, yo saodat – yo falokat masalasidir" degan chuqur ma'noli suzlarini eslayman. Buyuk ma'rifatparvar bobomizning bu so'zlari o'tgan asr boshida millatimiz uchun qanchalik muhim dolzarb bo'lgan bo'lsa, hozirgi vaqtda ham shunchalik, balki undan ham ko'ra muhim va dolzarb ahamiyat kasb etadi deb takidlaydilar. Darhaqiqat bugungi kun pedagoglari har tomonlama yetuk insonlar bulishlari zarur¹.

Texnik bilimlarni mukammal egallashning asosiy vazifalaridan biri grafik savodxonlikni o'stirish, ya'ni chizmalarni o'qish va bajarishni bilishdir. Shu boisdan chizmalar chizishni asosi bo'lgan chizma geometriya buyumini chuqur o'rganish talab etiladi.

Chizma geometriya matematikaning bir tarmog'i bo'lib, uch o'lchamli fazodagi obyektlarning tekisliklardagi grafik modelini qurish asoslarini o'rganadi. Shu boisdan chizmaning fazodagi geometrik shaklining tekisliklardagi grafik modelini deb qarash mumkin.

Buyumning mohiyatini asosan ikki narsa tashkil etadi:

- a) geometrik shaklining biror sirt yoki tekislik ustida tasvirlash usullari.
- b) Jisimlarning hosil qilingan tasvirlari bo'yicha ular orasidagi pozitsion (o'zaro tegishlilik) va metrik munosabatlarni tekshirish.

Yuqorida aytilganlardan shuni xulosa qilib ayitish mo'mkinki chizma geometriya buyumi qo'yidagilarni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi.

1. O'quvchilarni proektsiyalash prinsiplari va uning turlari bilan tanishtirish.
2. Metrik va pozitsion masalalar echishning umumiy va maxsus usullarini o'rganish.
3. Nazariy va amaliy materiallarni injenerlik prfessyasi bilan bog'lay olish.
4. O'quvchilarda fazoviy tasovvurlarni o'stirish va tafakkurini rivojlantirish.
5. Muommoli vaziyatlar yaratish vositasi bilan o'quvchilarning ixtirochilik tafakkurini rivojlantirish va har bir masalani chuqur tahlil qilib, unga ilmiy yondoshishni o'rgatish shuningdek ijodiy qobiliyatini shakillantirish.

Islab chiqarishning asosiy texnik hujjatlaridan biri chizmalardir. Mashina va mexanizimlarning detallarini yasash hamda ularning yig'ish, shuningdek, bino va inshootlarni qurish uchun ularning chizmalari bo'lishi shart. Chunki chizmalar bo'yicha buyumning shakli va o'lchamlarini, qanday materialdan yasalganligi yoki yasalishi kerakligi, buyim detallarining bir-biriga nisbatan bog'lanishlariga tegishli bo'lgan talablarni va shunga o'xshash boshqa ma'lumotlarni aniqlash mumkin. Bundan tashqari chizmalardan tayyor buyumlarning to'g'ri ishlashini aniqlash va ularni remont qilish mumkin.

Bitiruv ishining maqsadi –

Men o'z malakaviy bitiruv ishimda Aksonometrik proeksiya yasash, Aksonometrik proeksiya yasash metodi to'g'risida ma'lumot berishni o'z oldinga maqsad qilib oldim.

Bitiruv ishining vazifalari:

– Yuqori sinf chizmachilik darslarida Aksonometrik proeksiya yasash, Aksonometrik proeksiya yasash metodi o'rgatishda maktab o'quvchilari uchun

yengil usullardan foydalanib bilim berish.

Bitiruv ishi tuzilishi: kirish, ikki bob, umumiy xulosalar va tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro`yxatidan iborat bo`lib, jami ____ sahibuyumi tashkil etadi.

Bitiruv ishining ilmiy yangiligi:

– Yuqori sinf o`quvchilarida Aksonometrik proeksiya yasashni yaxshi o`zlashtirishlari uchun ilmiy-nazariy jihatdan metodlari ishlab chiqildi;

Tadqiqot ishimizni yozishda qo`yidagi:

– Analitik tahlil, qiyosiy tahlil – pedagogik kuzatuv, tajriba-sinov, metodlaridan unumli foydalana oldik.

I-BOB. CHIZMA GEOMETRIYA HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR.

Chizma geometriya boshqa geometriyalardan o'zining asosiy usuli, ya'ni tasvirlash usuli bilan farq qiladi. U tasvirlash usullari yordamida o'quvchining fazoviy tasavvurini kengaytiradi, tasvirlarni yasash va oldindan yasalgan tasvirlarni o'qiy bilish hamda amaliyotdagi turli muhandislik masalalarini yechishga yordam beradi. Chizma geometriya qonun-qoidalar bilan nafaqat mavjud narsalarni, balki tasavvur qilinadigan narsalarni ham tasvirlash mumkin.

Fazodagi shakllarning tekislikdagi chizmalari chizma geometriya usullari bilan ma'lum qonun-qoidalar asosida hosil qilinadi. Bu chizmalar orqali buyumning fazoviy shaklini chizish va o'lchamlarini aniqlash mumkin. Chizmalar yordamida geometrik shakllarga tegishli stereometrik masalalar yechiladi. Chizmalarsiz buyum va texnika taraqqiyotini tasavvur qilib bo'lmaydi. Arxitektor va muhandislar ijodiy fikrlarini faqat chizmalar yordamida to'liq bayon eta oladilar. Chizmalar asosida barcha muhandislik inshootlari quriladi, mashinalar, mashina qismlari, meditsina asboblari va hokazolar ishlab chiqariladi.

Shakllarning bizga ma'lum bo'lgan barcha geometrik xossalarini ularning chizmalaridan olingan ma'lumotlardan ham aniqlasa bo'ladi. Shuning uchun ham buyumlarning chizmalarini ularning geometrik xususiyatlarini o'zida aks ettiruvchi tekis geometrik modellar deb atash mumkin. Chizma geometriya buyumi quyidagilarni o'rganadi:

- fazoviy shakllarning tekislikdagi tasvirlari, ya'ni tekis modellari (chizmalari) ni yasash;
- tekis chizmada geometrik masalalarni grafik yo'l bilan yechish;
- shakllarning berilgan tekis chizmalari bo'yicha ularning fazoviy urinishi va vaziyatini tasavvur qilish hamda yaqqol tasvirlarini yasash;
- geometrik shakllarning chizmalarini bajarish va o'qish orqali o'quvchining fazoviy tasavvurini rivojlantirish.

Ma'lumki, geometrik shaklning xossalarini analitik va grafik usullarda fe'kshirish mumkin. Shakllarning grafik modeliga asosan ularning analitik usulda berilishini va aksincha, shakllarning analitik ko'rinishidan ularning chizmalarini yasash usullarini chizma geometriyada ham ko`rish mumkin.

Loyihalanadigan buyumlarni faqatgina grafik usulda tasvirlash hozirgi zamon ishlab chiqarish talablarini qanoatlantirmaydi. Shuning uchun chizmalarni bajarishda grafik usullar bilan birga analitik usullardan ham foydalaniladi.

Keyingi yillarda buyumlarning chizmalarini kompyuter grafikasi vositalari yordamida tayyorlashda avtomatlashtirilgan loyihalash sistemalarining kirib kelishi chizma geometriya buyumining rivojlanishida yangicha mazmun kasb etmoqda.

Ishlab chiqarishning asosiy texnik hujjatlaridan biri chizmalardir. Mashina va mexanizimlarning detallarini yasash hamda ularning yig`ish, shuningdik, bino va inshootlarni qo`rish uchun ularning chizmalari bo`lishi shart. Chunki chizmalar buyicha buyomning sakli va o`lchamlarini, qandayi materialdan yasalganligi yoki yasalisi kerakligi, buyim detallarining bir-biriga nisbatan bog`lanishlariga tegishli bulgan talablarni va shunga o`xshash boshqa malumotlarni aniqlash mumkin. Bundan tashqari chizmalardan tayiyor buyomlarning to`g`ri ishlashini aniqlash va ularni remont qilish mumkin.

Ishlab chiqarishning turiga qarab, unda foydalanadigan chizmalar har xil nom bilan yoritiladi, masalan, turli mashina va mexanizimlarning detallari yasash hamda ularni yig`ish uchun tuzilgan chizmalar *mashinasozlik chizmalari* deb ataladi. Chizmachilik buyumining mashinasozlik chizmalarini chizish usullarini o`rgatadigan qismi *mashinasozlik chizmachiligi* deyiladi. Bino va inshootlarning qurishda ishlatiladigan chizmalar *qurilish chizmalari* deb ataladi. Mashinasozlik va qurilish chizmalari birgalikda *texnik chizmalar* deb yoritiladi.

1.1. Chizma geometriya fanining tarixi

Chizma geometriya boshqa fanlar singari inson mehnati faoliyati natijasida vujudga kelgan. Qadimgi inshootlar qoldiqlaridan ma'lum bo'lishicha milloddan avval ham tasvirlar asosida bajarilgan chizmalardan foydalanilgan. Sanoat va texnika tarmoqlarining rinojlanishi bilan tasvirlar yasash usullari ham takomillashib borgan.

Uyg'onish davrida arxitektura va tasviriy san'atning jadal rivojlanishi natijasida G'arbiy Evropada geometrik asosda tasvirlash usullari haqidagi ma'lumotlar paydo bo'la boshladi. Bu sohadagi nazariyotchi olimlardan biri italyan olimi Leon Alberti (1404-1472) bo'lib, u o'zining «Rassomchilik haqida» va «Me'morchilik haqida» nomli asarlarida perspektivaning kinematik asoslarini ishlab chiqqan.

Grafik yasash usullarning kengi rivoji italyan rassomi, olimi va muxandisi Leonardo Da Vinchi (1452-1519) nomi bilan bog'liq. U o'zining amaliy faoliyatida perspektiv tasvirlar, shu jumladan, «kuzatish» perspektivasi qonunlarini qo'llash doirasini kengaytirgan.

Italyan olimi Gvido Ubalidning (1545-1607) “Prespektiva bo'yicha haqiqiy o'lchamlarni aniqlashga asos solgan” buli prespektiva faninig asoschilaridabiridir.

Fransuz matematigi Jirar Dezarg (1593-1662) “Narsalarni persepektivada tasvirlashning umumiy usuli” nomli asarida persektiv yasashlardan koordinatlar usulini qo'llash bilan chizma geometriya fanigaiga katta hissa qo'shdi.

Nemis geometrigi Lambert (1723-1777) elementlar geometriya masalalarini perspektiva yasashlar asosida grafik usulida yechishni tavsiya qildi.

Shunday qilib, XVIII asr oxirlariga kelib proeksiyalash usullari bo'yicha yetarli tajriba to'plandi. Ammo bu usullar tarqoq bo'lib, yaxlit nazariyaga birlashtirilmagan edi. Fransuz geometrigi Gaspar Monj (1746-1818) o'zining

“Geometriya descriptiva” (“Chizma geometriya”) asarida tasvirlash usullari sohasidagi bilimlarini umumlashtirdi va sistemaga soldi. U bu bilan chizma geometriyaga fan sifatida asos soldi. Gaspar Monjning asosiy islaridan biri uzaro perpendikulyar bulgan uch tekislikni Yuqi buyicha kesib qayta bir tekislikga joylashtirdi va uni epyura deb nomladi. Monjning bu usuli chizma geometriya fanida katta yutuqlardan biri bulib hisoblanadi. Chunki uch tekislikda joylashgan har qanday geometrik shakillarni chizmalarini bir tekislikga joylastirilganda ushbu geometrik shakillarni tasovur qilish va uning chizmasini bajarish osonlashadi.

Chizmachilik fanlar o’rta osiyoda jumladan respublikamizda ham juda qadimdan rivojlanib kelgan.

Abu Ali ibn Sino (980-1037) o’zining “Aqllar me’yori” asarida oz kuch sarf qilib, og’ir yuklarni yuqoriga ko’tarish, qattiq jismlarni bo’laklash, jismlarni tekislash va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan mexanik asboblarni besh xil ekanligini yozadi. Bular o’q, richag, chig’ir(blok), vint va pona hisoblanadi. Olimning ta’riflagan mexanik asboblardan ba’zilari 6-rasmda tasvirlangan.

Mirzo Ulug’bek(1394-1449) yulduzlar xaritasini juda aniqlik bilan chizgan mashhur astronom olim ekanligi butun dunyoga ma’lum. Buyuk musavvir Kamiliddin Behzod (1455-1535) miniaturalaridan birida me’mor qo’lida qurilish plani bilan tasvirlangan. Rassom o’z asarlarida qo’llagan “perspektiva” qiyshiq burchakli aksonometriya hisoblanadi. O’rta Osiyo olimlari o’z asarlarini chizishda chizmalar chizish asboblari: jazvar (chizg’ich), juptak (reysfeder), mastura (lekalo), pargar yoki suvu (sirkul)dan foydalanganlar.

Chizmalarga handasa (geometriya), tarh (plan), tarz (fasad), reja jadvali (proyeksiya yoki chizma) degan nomlar berilgan. Demak, O’rta

Osiyoda chizmachilik o’ziga xos handasa fani bilan birga rivojlangan. Qadimgi chizmalarning juda oz qismigina bizgacha saqlanib qolgan. Buning

asosiy sababi qurilgan saroy, istehkom, masjid va madrasalar aynan qayta qurilmasligi uchun chizmalar yoqib tashlangan. Shunday bo'lsada, ustunning chizmasi (Usta Shirin Murod chizmasi) saqlanib qolgan. Bu chizmada ustun fasadda tasvirlangan bo'lib, uning shaklini ko'rsatish uchun chiqarilgan kesim ham qo'shib berilgan.

Fan va texnika rivojlanishi bilan chizmalar ham takomillashib bordi. Chizmalar o'z tarixiga ega bo'lishi bilan birga, xalqlar madaniyatining taraqqiy etishiga oid bo'lgan tarixni ham saqlab qoladi. Rasmlar, haykallar va chizmalarga qarab, qadimgi xalqlar to'g'risida ko'p ma'lumotlar olish, shuningdek, katta ahamiyatga ega bo'lgan yodgorliklarni qayta tiklash mumkin bo'ladi.

Hozirgikunda barcha sohalarda bo'lgani kabi chizmachilik fanlari ham kompyuterlashb bormoqda. Harqanday detal, buyum va inshootlarni chizmalarini bir zumda kompyuterning AvtoKAD pragrammasi asosida bajarish mumkin bulib, ayniqsa bularni chzish jarayonida o'zgartirish yuki qo'shimchalar kiritish juda qulayi.

1.2. Chizma geometriya faning o`rta osiyoda rivojlanishi.

O`rta Osiyoda chizma geometriyaga oid ilk ma`lumotlar IX-XI asarlarda yashab o`tgan qomusiy olimlar Muhammad al-Xorazmiy (789-850), Abu Ali ibn Sino (980-1037) va boshqalarning “Geometriya”, “Geodeziya”, “Astronomiya” kabi asallarida keltirilgan.

Temuriy davrida Movarounnahr xududida muxtasham binolar, masjid va madrasalar qad ko`tardi. Barpo etilgan binolar albatta, aniq chizmalar asosida ko`rilgan. Chizmalar esa maxsus chizmachilik asboblari vosetasida bajarilganligi haqida ko`pgina ma`lumotlar bor.

Bunga misol qilib Samarqand, Buxoro, Xorazim va Respublikamizning boshqa qator shaharlaridagi qadimiy obidalarini misol qilish mumkin. ularning maxobatli qilib qo`rilganligi va ularga har – xil naqishlar bilan ishlov berilganini uziyoq o`sha davrda chizmalarga juda katta etibor qaratilganligidan dalolat beradi.

Kiyinchalik ham respublikamizda chizmachilik fanlariga bulga ehtiyoj yanada kuchayib bordi va bu borada birinchilardan bulib R.Xorunov professorlik unvonini va O`zbekistonda xizmat ko`rsatgan fan arbobi unvonini qulga kiritdi.

Shu bilan bir qatorda taniqli olim Yusuf Qirg`izboyev Toshkent to`qimachilik va yengil sanoat institutida kafedra mudiri sifatida faoliyat yuritgan. U birinchi bor o`zbek tilida mexanika ixtisosliklari uchun «chizma geometriya» darsligini chop etdi. Kitobda tasvirlash usullari ishlatiladigan o`zbekcha atamalar tizimi yaratildi. Yusuf Qirg`izboyevga dotsentlik unvoni berildi. Yu.Qirg`izboyev, E.Sobirov, L.Hakimov va I.Raximovlar muallifligida «Mashinasozlik chizmachiligi kursi» chop etildi. Bu o`zbek tilida yaratilgan birinch adabiyot bo`lib, unda nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda chizmachilik atamalar ishlab chiqildi.

Respublikamiz pedagoglaridan Sh.K.Murodov Buxoro va Samarqand oliy

o`quv yurtlarida ma`ruzalar o`qishi, undan keyingi yillarda Toshkent, Samarqand, Buxoro, Urganch, Chimkent va Jambul shaharlarga tashrif buyurib, ilmiy simenarlar o`tkazishi hamda izlanuvchi va aspirantlar tanlab olinishi O`zbekiston va qo`shni respublikalarda fanning rivojlanishiga turtki bo`ldi.

Respublikamiz mustaqilikni qulga kiritga dardan boshlab hozirgi kunga qadar har sohada Jadal rivojlanmoqda. shaharlarimiz va qishloqlarimi tanib bulmas darajada o`zgarmoqda. bunday bunyotkorlik islrini amalgam oshirishda chizmachilik fanlarining ahamiyati juda katta. demak insoniyat rivojlanishda davom etar ekan chizmachilik fanlari ham uz-uzidan rivojlanib takomillashb boraviradi.

II-BOB. AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR YASASH, SHAKILLARINING AKSONOMETRIK PROEKSIYALARINI YASASH METODI

O`quvchilar buyumning chizmasini to`g`ri burchakli proeksiyalar sistemasida hosil qilish usulini o`rganish protsessida bu usul, bilan hosil qilingan chizma buyumning shakli va o`lchamlari haqida to`liq tasavvur berishini o`zlashtirishlari kerak. Biroq bu tasvir ko`rsatmalilikdan mahrumdir. O`qituvchi tasvirlanayotgan figuraning holatini proeksiya tekisligiga nisbatan tanlash va proeksiyalovchi nurlar yo`nalishi bilan ko`rsatmalilikka erishish mumkinligini tushuntiradi. O`qituvchiga chizma geometriya kursidan ma'lumki, buyumning yaqqol tasvirini hosil qilish usuli aksonometriya deyiladi. Ammo bunday ta`rifini o`quvchilarga aytish yaramaydi, chunki ular hali uni to`g`ri tushunishga tayyorlangan emaslar. Markaziy proeksiyalashdan farqli bo`lgan parallel proeksiyalar metodidan foydalanish, bu metodning mohiyatini tushunarli qilib o`quvchilarga aytib berish hamda uning yassi va fazoviy shakllarning yaqqol tasvirlarini yasashda amaliy qo`llanilishini ko`rsatishda o`qituvchiga imkoniyat beradi. Yaqqol tasvirlar o`quvchilarga berilgan ikkita proeksiya bo`yicha shakilning uchinchi proeksiyasini yasashga doir masalalarni ancha engil ravishda yechishga yordam beradigan bog`lovchi zvenodir.

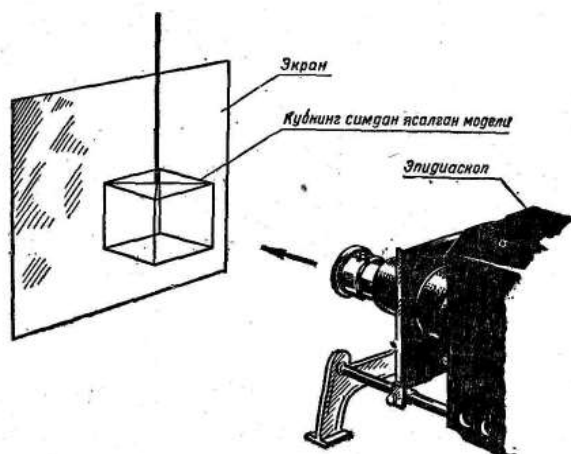
Maktab amaliyatida aksonometrik proektsiyalarning faqat ikki ko`rinishi frontal qiyshiq burchakli dimetrik (xona) proeksiya va to`g`ri burchakli izometrik proeksiya o`rganiladi. Aksonometriyaning ikkala ko`rinishi ham buyumning parallel nurlar dastasi yordamida aksonometriya tekisligi Deb ataluvchi biror proeksiya tekisligiga proektsiyalash yo`li bilan xosil etiladi. Aksonometrik proeksiyalarni yasashda o`quvchilarga parallel proeksiyalarning qo`yidagi xossalarni aytish yetarli:

- a) parallel kesmalar proeksiyalar o`zaro parallel bo`ladi;
- b) bir to`g`ri chiziqda yoki parallel to`g`ri chiziqlarda joylashgan kesmalarining proeksiyalari nisbati proektsiyalashda saqlanadi;
- v) aylananing parallel proeksiyasi umumiy holda ellips bo`ladi. Biroq

xususiy holda aylana aksonometrik proeksiya tekisligiga to'g'ri chiziq kesmasi yoki aylana ko'rinishida proeksiy aylanishi mumkin.

Aksonometriyada buyum tasvirini yasashni tushuntirishni xona proektsiyadan boshlash kerak, chunki tasvirlashning bu ko'rinishi o'quvchilar uchun ancha tushunarli. Amalda u perspektivadagi buyum rasmdan shu bilan farq qiladiki, bunday tasvirlashda ichkari kirib boruvchi parallel to'g'ri chiziqlar perspektivadagi kabi bir nuqtaga uchrashmay, parallelligicha qolaveradi. Tushuntirish vaqtida quyidagidek qisqacha qilib bayon etish bilan chegaralanish tavsiya etilmaydi. Agar buyumga oldidan, bir oz yon tomonidan va ustidan qaralsa, tekislikda xona proeksiyasi hosil bo'lishi mumkin» Bunday tushuntirish o'quvchularga chizmachilik kursining shunday muhim bo'limini rasman o'zlashtirishdan boshqa hech nima bermasli giga to'liq ishonish mumkin.

Aksonometrik tasvirlar hosil etish usulini tushuntirish uchun ko'rsatmalilik vositalaridan: plakatlar, dinamik modellar, proeksion apparat va boshqalardan keng foydalanish lozim. Agar sinf xonasini yoki chizmachilik xonasini qorong'ilashtirish usullari bilan jihozlash imkoniyati bo'lsa, u vaqtda kubning simdan yasalgan modeli va diapozitivlar namoyish qilishda qo'llaniladigan oddiy maktab proeksion fonaridan iborat moslamadan (1-shakl) foydalanish mumkin.

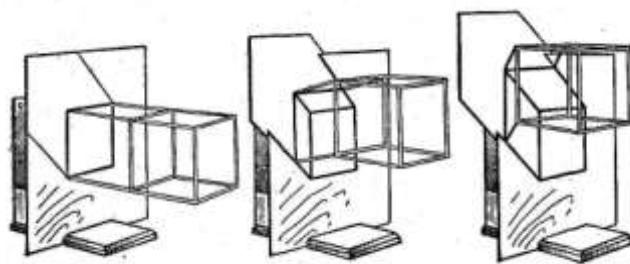


1-shakl

Kubning modeliga fonar ob'ektividan chiqadigan yorug'lik nurlari dastasi yo'nalishinio'zgartirib, ekranda (yoki odatdagi chizma qog'ozi listida) kubning to'g'ri burchaklidan to qiyshiq burchakligacha bo'lgan turli proeksiyalarini hosil

etish mumkin. Kubning xona proektsiyasini hosil qilishni namoyish qilish uchun foydalaniladigan sistemadagi model diqqatga sazovordir. 1-shaklda ushbu modeli yordamida kubning xona proektsiyasini hosil qilish ketmaketligi ko`rsatilgan. Modelning tuzilishi va ishlash prinsipi avtor tomonidan uning kitobida bayon qilingan

Xona proektsiyada fanning tasviri qanday hosil bo`lishini model yordamida ko`rsatgandan so`ng, o`quv plakatini (1 -shakl) qarab chiqishga kirishish maqsadga muvofiqdir. Chapdan yuqoridagi tasvir bo`yicha o`qituvchi, o`quvchilar oldindan rasm darslarida tanishgan, fanni markaziy proektsiyada (perspektivada) tasvirlash usuli bilan texnik fanni chizmachilikda qo`llaniladigan xona proektsiyada tasvirlash usuli orasidagi asosiy farqlarni aytib beradi. Bu plakagda kubning ikki yog`i (old va orqa) frontal ravishda joylashgan xolda ko`rsatilgan. Bu erda o`quvchilarga tekislikning (bu holda kubning yog`i) frontal holati haqida tushuncha berish va uni mos model yordamida ko`rsatish muhimdir.



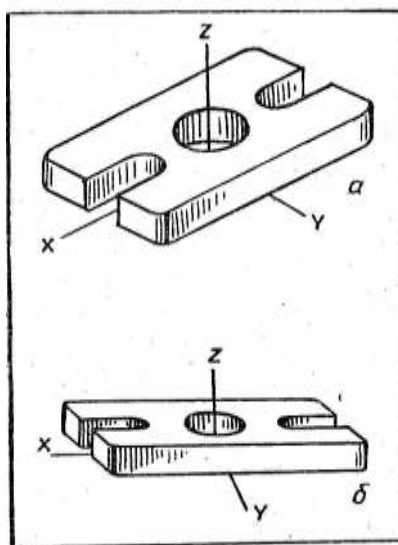
2-shakl

O`qituvchi o`quvchilarning diqqatini kubning frontal joylashgan yoqlarining shakli va o`lchamlari o`zgarmasdan proektsiyalanishiga jalb qiladi. Demak, berilgan misolda .kubning oldingi yog`i kvadrat ko`rinishida tasvirlangan bo`lib,. uning tomonlari kubning qirralariga teng. Xuddi shuning o`zi kubning orqa yog`iga ham tegishli. kubning frontal joylashmagan qolgan yoqlari shakli va o`lchamlari o`zgargan holda proektsiyalanadi. Kurilayotgan misolda kubning kvadratdan iborat ustki va chap yon yoqlari (bu kubning boshqa ko`rinmaydigan, pastki va o`ng yon yoqlariga ham tegishli) parallelogramm shaklida tasvirlangan bo`lib, ularning ichkari kiruvchi tomonlari kub qirrasining natural kattaligining yarmiga teng holda va gorizontaal chiziqqa nisbatan 45° (135°) burchak ostida

og`gan holda tasvirlangan.

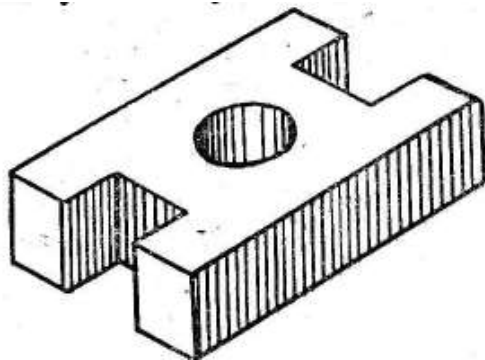
Shundan so`ng o`qituvchi, yuqoridan o`ngdagi chizmani ko`rib chiqishda, kubning xona proektsiyasini yasashda. bitta O nuqtadan chiquvchi aksonometrik proektsiya o`qlaridan foydalanilishini tushuntiradi. Uqlarning biri ( $x$ ) gorizontal, ikkinchisi ( $z$ ) vertikal, uchinchisi ( $y$ ) esa xo`qig`a nisbatan  $45^\circ$  ( $135^\circ$ ) burchak ostida yo`nalgan. O`qituvchi buyumlarni xona proektsiyada va  $x$  o`qlarida va ularga paralel ravishda chizayotganda kesmalarni o`z kattaligicha,  $y$  o`qi va unga paralel ravishda chizayotganda esa, ikki marta kichik qilib qo`yish kerakligini ta`kidlaydi.

Texnik rasm chizish aksonometriya o`qlarini yasashdan boshlanishini esda tutish lozim. Shuning uchun texnik rasm solishni o`rganishning birinchi etapidayoq o`quvchilarga aksonometrik o`qlarni tez va aniq chizishga o`rgatish maqsadga muvofiqdir. Agar, masalan, biror buyumning texnik rasmini izometriyada katakli qog`ozda bajarish mo`ljallangan bo`lsa, u vaqtda o`quvchilarga belgilangan  $O$  markazdan (koordinata o`qlarining boshi, 2-shakl) vertikal to`g`ri chiziq o`tkazib, uni o`qi deb olishni tavsiya etish mumkin. O nuqtadan chapga va o`ngga besh katak, keyin esa pastga uch katak siljib nuqtalar belgilansin. Shunday qilib olingan ikki nuqtadan va  $O$  markaz orqali to`g`ri chiziqlar o`tkaziladi, ular izometrik proeksiyaning x va y o`qlari bo`ladi. Xona proeksiya o`qla`ri 2-shaklda ko`rsatilganidek yasaladi.



3-shakl

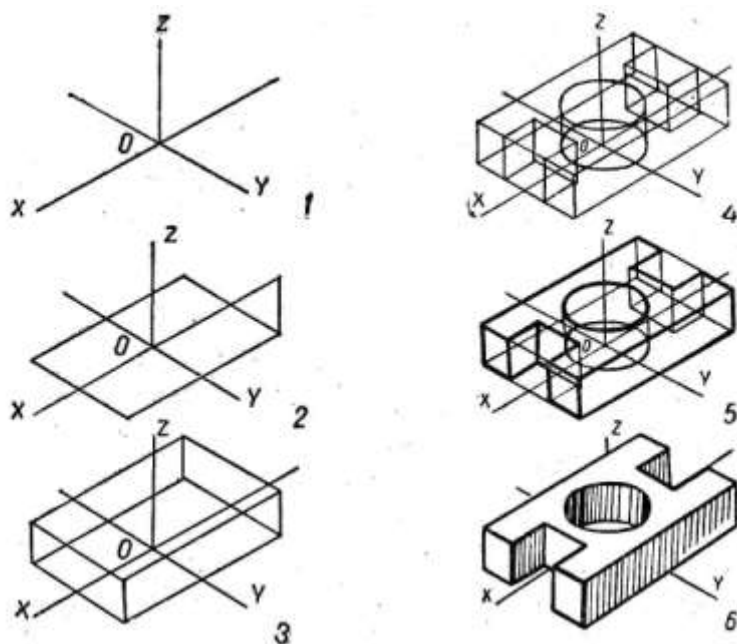
Aksoiometrik (xona yoki yazometrik) proektsiyani buyumning tasviri yaqqolroq hosil bo`ladigan qilib tanlash kerak. 3-shaklda bir detalning texnik rasmlari misollari keltirilgan bo`lib, bulardan ayniqsa izometrik proektsiya bu holda yaqqolroq ekanligi k o`rinib turibdi.



3-shakl

O`quvchilar aksonometriya o`qlarini qo`lda chizish usullarini o`zlashtirganlaridan keyin, 3-shakl bo`yicha oddiy texnik detalni asliga qarab texnik rasmini chizishni mashq qilishga kirishish mumkin. O`qituvchi birinchi darsning boshida namoyish plakati yordamida hamma o`quvchilar uchun umumiy tushuntirish o`tkazishi kerak. O`quvchilar plakatta tasvirlangan modelning texnik rasmini bajarishning asosiy usullarini o`zlashtirish bilan birga uni tuzishning metodik ketma-ketligini ham aniqlab olishlari muhimdir. O`quvchilar bilan plakadni (3-shakl) qarab chiqib, unda tasvirlangan detalning asosiy formalarini va proporsiyalarini aniqlab chiqqandan keyin, o`qituvchi sinf doskasida texnik rasmni taxminan qo`yidagi ketma-ketlikka rioya qilgan holda bajarishga kirishadi (4-shakl):

- a) izometriya o`qlarini yasaydi;
- b) izometriya o`qlariga nisbatan buyumning holatini, rasmda buyumning shakli eng yaqqol holda bo`ladigan qilib, belgilaydi;
- v) buyumning gabarit o`lchamlarini umuman aniqlaydi va gabarit to`g`ri burchakli parallelepiped yasaydi;
- g) yasalgan parallelepipedni buyumning alohida qismlarini o`z ichiga olgan elementar geometrik qismlarga bo`ladi va ularni rasmda tasvirlaydi;
- d) tasvirni tekshiradi, ba`zi aniqliklar va tuzatishlar kiritadi;

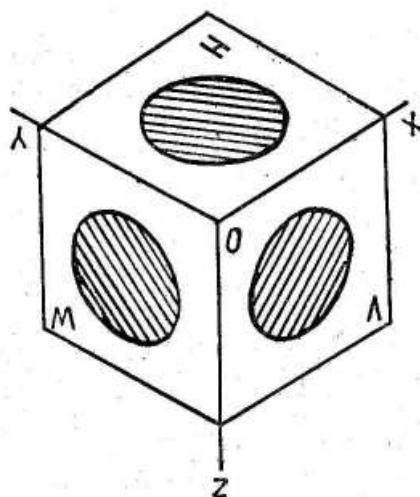


4-shakl

e) keraksiz boʻlgan chiziqlarni oʻchiradi va tasvir konturlari ustidan chizib chiqadi.

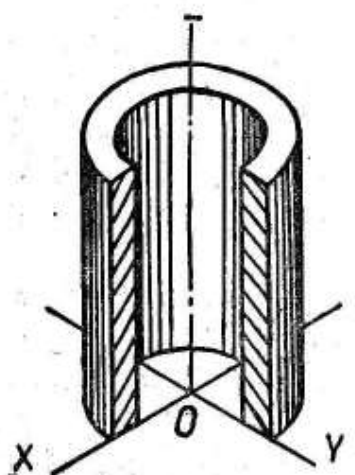
Texnik rasmni yasash ketmaketligini qisqa analiz qilgandan keyin har bir oʻquvchiga shakli boʻyicha uncha murakkab boʻlmagan texnik detal modelini berish va asliga qarab texnik rasmini bajarishni buyurish lozim, bu dars uchun shakllari oddiy boʻlgan modellarni tanlash zarur, chunki murakkab buyumlar rasmini bolalar bajara olmasliklari mumkin. Shuni ham nazarda tutish kerakki, bu materialni ishlab chiqish uchun oʻquv dasturida juda kam vaqt ajratilgan. Ish prosessida oʻqituvchi oʻquvchining gavdasi va qoʻlini toʻgʻri holda boʻlishini kuzatishi, shuningdek tasvirlarni bajarish ketmaketligiga va uni qogʻozda qanday holatda joylashishiga, ishning batamom tugallanishiga ahamiyat beradi.

Belgilab oʻtganimizdek, oʻquvchilarning juda keng tarqalgan xatolari izometriyada aylanani notoʻgʻri tasvirlashlari hisoblanadi (5-shaklga qarang). Bu xatoning oldini olish uchun oʻquv plakatida (5-shakl) keltirilgan yasashni koʻzdan kechirish zarur, bu erda ellipslarning proeksiya tekisliklariga nisbatan holati yetarli darjada aniq koʻrsatilgan.



5-shakl

Rasmga ko'p roq aniqlik berish uchun tasvirlanayotgan buyumning yoritilgan va soyada qolgan qismlarini shtrixovka yordamida ajratish zarur. Shu maqsadda o'qituvchi buyumning formasini aniqlash uchun texnik rasm solishda qabul qilingan usullar bilan o'quvchilarni puxta tanishtirishi kerak. Har xil sirtlarda shtrixovka qilish usullarini tushuntirishni bevosita sinf doskasida, o'quv plakatlaridan foydalanib o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Biroq, faqat o'quv plakati (6-shakl) bo'yicha berilgan ko'rsatmalar bilan ham chegaralanish mumkin.

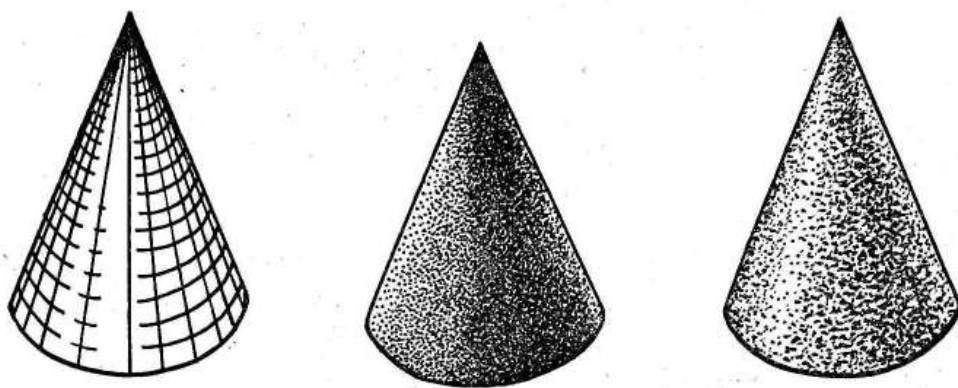


6-shakl

Shtrixlash usullarini tushuntirayotganda, texnik rasmda shtrixlarning yo'nalishi, ularning uzunligi va yo'g'onligi hamda shtrixlar orasidagi masofa

tasvirlanayotgan buyumning formasiga bog'liqligini ta'kidlab o'tish kerak. Mana masalan, yassi yoqli jismlarda shtrixlarning yo'nalishi, odatda, aksonometriya o'qlari yo'nalishiga mos keladi. Silindrik va Konik shakldagi buyumlarni tasvirlashda shtrixlarni, bu sirtlarni yasovchilarning yo'nalishi bo'yicha o'tkazish maqsadga muvofiq. Buyumlarning yumaloqligi va yoritilganligi shtrixlarning mos yo'nalishi va zichligi bilan aniqlanadi. Ayrim, hollarda shtrixlar orasidagi masobuyumi faqat kamaytirish emas, balki shtrix chiziqlar yug'onligini oshirish ham mumkin.

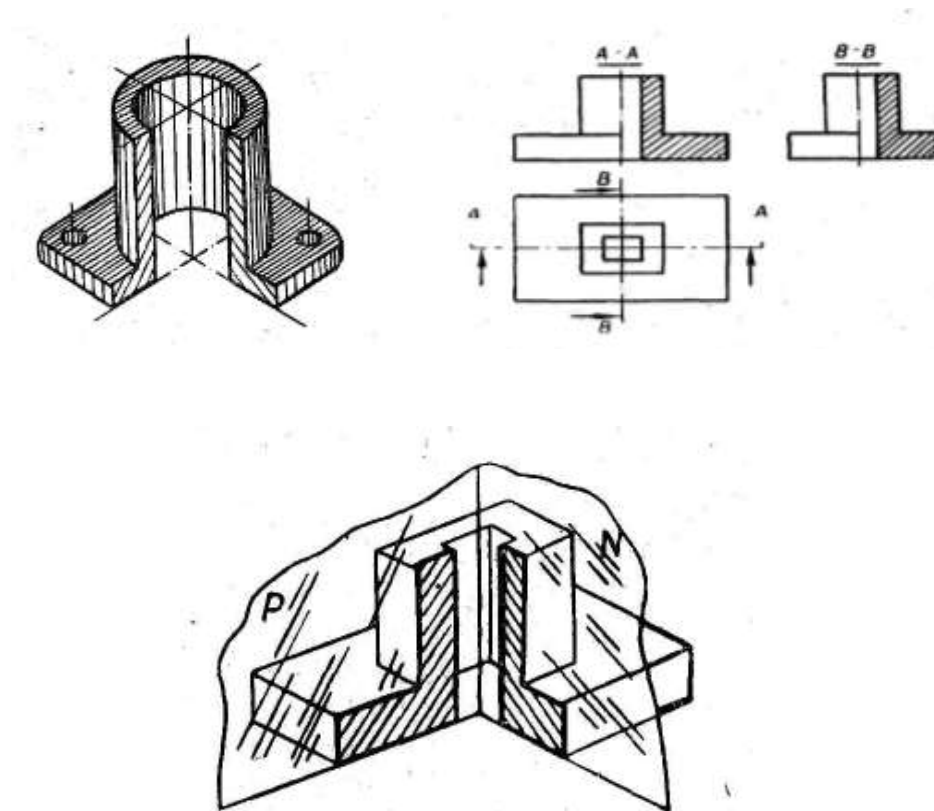
Texnik rasm solishdagi shtrixlash, qirqim va kesimda turli materiallarni shartli tasvirlash qabul qilingan shtrixlashga hech o'xshamasligini ham ta'kidlab o'tish zarur. Ba'zan texnik rasmni bajarishda shrafirovka deb ataluvchi krestsimon shtrixlashga murojaat qiladilar (6-shakl). Ko'pincha buyumning formasini aniqlash maqsadida quyish (shakl) va tush berish (shakl) texnikasiga murojaat qiladilar.



7-shakl

O'qituvchi qirqmaga ega bo'lgan yaqqol tasvirlarni bajarishda qabul qilingan qoidalarni hisobga olishi kerak. Formasi bo'yicha oddiy bo'lgan detalda, detalning texnik rasmini qirqma bilan bajarishni o'quvchilarga ko'rsatiladi. Qirqma yordamida buyumning ichki ko'rinishi aniqlanadi (7-shakl). Shuning bilan birga ta'kidlab o'tish zarurki, aksonometrik proektsiyadagi qirqma to'g'ri burchakli proektsiyalardagi qirqim bilan hech

qanday aloqada bo'lmagan alohida qoidalar bo'yicha yasaladi. 8-shaklda texnik detalning chizmasi uch proektsiyada berilgan bo'lib, unda ko'rinishlar mes ravishda frontal va profil proektsiyalar bilan birlashtirib chizilgan. Chizmadan k o`rinib turibdiki, frontal va profil qirqimlar frontal va profil tekisliklarni qo`llanish natijasida hosil qilingan. Texnik rasmda (8-shakl) aksonometrik qirqim ikkita o`zaro kesishuvchi tekisliklar yorda`mida hosil qilingan.



8-shakl

2.1 Aksonometriya haqida umumiy ma'lumot.

Chizmachilik amaliyotida bajarilgan chizmalarda narsaning ko`rinishi alohida-alohida ikkita, uchta yoki undan ortiq» chizmani o`qitishi va narsani fikran tasavvur qiyinlashadi. Ana shu qiyinchilikni maqsadida, ko`rinishlaridan tashqari, uning aksonometrik proyeksiyasini yasashga to`g`ri keladi.

Narsa (detal, jism va hokazo) yoki geometrik element (nuqta to`g`ri chiziq va hokazo)larning aksonometrik proyeksiyasi quyidagicha hosil qilinadi

Narsa o`zaro perpendikulyar bo`lgan uchta koordinata tekisligi sistemasiga joylashtiriladi va koordinata o`qlari bilan birgalikda yangi tanlab olingan proyeksiya tekisligiga, biror yo`nalish bo`yicha parallel proyeksiyalanadi. Hosil bo`lgan tasvirga proyeksiya, qisqacha aksonometriya deyiladi.

Aksonometriya grekcha so`z bo`lib, «axop»- o`q, “metreo” o`lchayman, ya`ni “o`qlar bo`yicha o`lchash” degan ma`noni anglatadi.

Endi aksonometrik proyeksiya hosil qilishni A nuqtaning aksonometrik proyeksiyasini yasash misolida bayon etamiz. Buning uchun- OXYZ koordinata sistemasida joylashgan. A(a) nuqtani koordinata o`qlari bilan birgalikda biror P tekislikka S yo`nalish bo`yicha parallel proyeksiyalaymiz va natijada aksonometrik proyeksiya hosil bo`ladi (1-shaki), Bunda P-aksonometriya tekisligi, $O_P X_P / O_P Y_P$ va $O_P Z_P$ -aksonometriya o`qlari,  $O_P$ - aksonometriya o`qlarning boshi». AP nuqta A nuqtaning aksonometrik proyeksiyasi ap-A nuqtaning ikkilamchi proyeksiyasi deb ataladi.

Aksonometrik proyeksiya, proyeksiyalash yo`nalishiga ko`ra qiyshiq va to`g`ri burchakli bo`ladi. Proyeksiyalash yo`nalishi proyeksiyalar tekisligi bilan o`tkir burchak tashkil qilsa, qiyshiq burchakli, proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo`lsa, to`g`ri burchakli aksonometrik proyeksiya hosil bo`ladi.

Endi to`g`ri burchakli aksonometrik proyeksiya haqida to`xtalamiz. Fazodagi koordinata o`qlari (OX, OY, OZ) *boyicha e* kesma berilgan deb faraz qilaylik (e-natural masshtab).

Proyeksiya yo`nalishi koordinata tekisliklaridan hech biriga parallel bo`lmasa, e kesma aksonometrik tekislikka, p muman bir-biriga teng bo`lmagan ex, ey, ez kesmalar tarzida proyeksiyalanadi. Bu ex, ey, ez kesmalar deb ataladi

($e_x < 1$, $e_y < 1$, $e_z < 1$). Bularning natural e masshtabga nisbatlari aksonometrik o`qlar bo`yicha o`zgarish (qisqarish) koeffitsientlari deyiladi. O`zgarish -koeffitsientlarini $O_p X_p$ o`q bo`yicha m, $O_p Y_p$ o`q bo`yicha n va $O_p Z_p$ o`q bo`yicha k deb belgilaymiz,

Uch qismdan iborat $O_a X_a A_a$ Fazoviy siniq chiziq aksonometrik tekislikka tekis-siniq chiziq ($O_p a x_p a_p A_p$) ko`rinishida proeksiyalanadi. A_p nuqta A nuqtaning aksonometriyasidir.

Fazoviy siniq chiziqning har bir bo`lagi nuqtaning to`g`ri burchakli koordinatalaridan birini belgilaydi ( $Oax=x$ ,  $axa=y$ ,  $aA \sim z$ ) P tekislikdagi tekis siniq chiziqning kesmalari esa o`sha nuqtaning aksonometrik-koordinatalarini belgilaydi: $X_p = O_p a x_p$; $Y_p = a x_p a_p$; $Z_p = a_p A_p$.

Agar aksonometrik o`qlar ( $O_p X_p$ ,  $O_p Y_p$ ,  $O_p Z_p$ ) va o`qlar bo`yicha o`zgarish koeffitsientlari (m, n, k) berilgan bo`lsa, nuqtaning ortogonal proyeksiyalari yoki koordinatalari bo`yicha uning aksonometrik proyeksiyasini yasash mumkin.

4.1-shaklda fazodagi 0 nuqtadan chiqqan OX, OY, OZ nurlar bir-biriga perpendikulyar ($\angle XOY = \angle YOZ = \angle ZOX = 90^\circ$) va ular ustida belgilab olingan $Q E_i$, $O E_a$, $O E_a$ kesmalar o`zaro teng ( $O E_i = O E_2 = O E_3 = e$ ) bo`lsin.

Fazodagi 0 nuqtadan chiqqan o`zaro perpendikulyar nurlarni P tekislikka parallel proyeksiyalasak, P tekislikda  $O_p$  nuqtadan chiqqan uchta  $O_p X_p$ ,  $O_p Y_p$ ,  $O_p Z_p$  nurlar hosil bo`ladi Bular aksonometriya o`qlari bo`ladi. O`qlardagi natural masshtab e ning proyeksiyalari:  $e_x$ ,  $e_y$  va  $e_z$ , larning uzunligi har xil bo`ladi.

Demak, tekislikda bir nuqtadan chiqqan har qanday uchta nurlarni kesmani bir-biriga perpendikulyar bo`lgan, o`zaro teng kesmalarning parallel proyeksiyalari deb qabul qilish mumkin (K.Polke teoremasi).

Bu teoremani birinchi bo`lib nemis geometri K.Polke isbotini bergan, keyinchalik uning shogirdi G.Shvarts umumlashtirgan.

Bu teoremadan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin: tekislikda bir chiqqan har qanday uchta to`g`ri chiziq o`qlar sifatida va olingan uchta ixtiyoriy uzunlikdagi kesmalar sifatida qabul qilinishi mumkin.

Shunday qilib, bu teoremaga binoan aksonometriya o`qlari orasidagi burchaklar va ular bo'yicha o'zgarish ko'effitsentlarini, ixtiyoriy olish mumkin ekan.

Ammo aksonometriya o`qlari orasidagi burchaklar va ular bo'yicha o'zgarish ko'effitsentlari ixtiyoriy olingan taqdirda hosil bo'lgan aksonometrik tasvir buyumning tabiiy ko'rinishiga butunlay o'xshashlay qolishi yoki juda o'z o'xshashi mumkin. Shuning uchun ham yasalgan buyumning tabiiy ko'rinishiga mumkin qadar ko'proq o'xshash bolishi va aksonometriyani osonroq yasash maqsadida, amalda aksonometriyaning ba'zi xususiy turlarigina qo'llaniladi.

2.2 aksonometrik proeksiyalash turlari.

Chizma geometriya kursidan ma'lumki: To'g'ri burchakli o'zgarish koyffitsentlari yig'indisi ya'ni $m^2 + n^2 + k^2 = 2$ (1).

Bunda m^k - aksonometriya o'qlari bo'yicha o'zgarish koyeffitsentlari, bu teoremaga asosan, to'g'ri burchakli aksonometriyada o'zgarish koefitsentlaridan ikkitasi berilgan bo'lsa, uchunchisi (1) formuladan topiladi. Lekin, berilgan ikkita o'zgarish koefitsentlari kvadratlarining yig'indisi birdan ortiq, ikkidan kam bo'lishi kerak, aks holda teorema sharti qondirilmaydi.

Aksonometrik proyeksiya o'qlar bo'yicha o'zgarish koefitsentlariga ko'ra to'g'ri burchakli va bolinadi.

4.3-§. To'g'ri burchakli izometriya

(1) formulada $m=n=k$ bo'lsa, bunday to'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyaga izometrik proyeksiya yoki qisqacha izometriya deyiladi. Demak, aksonometrik tekislik hamma vaqt OX, OY, OZ o'qlarga nisbatan bir xilda qiya bo'ladi, Shunga ko'ra izometriyada o'qlar orasidagi burchaklar bir-biriga teng bo'ladi (4.2-shakl), ya'ni $\angle XO_pY = \angle XO_pZ = \angle YO_pZ = 120^\circ$ o'qlar bo'yicha o'zgarish koefitsentlarining qiymati (1) formuladan topiladi:

$$m^2 + n^2 + k^2 = 2 \quad \text{yoki} \quad 3k^2 = 2, \text{ bundan} \quad m=n=k = \pm \sqrt{\frac{2}{3}} = 0.8163 = 0.82$$

Demak, to'g'ri burchakli izometriyada X_p , Y_p , Z_p o'qlarga yoki ularga parallel bo'lgan to'g'richiziq bo'yicha qo'yiladigan o'lchamlar bir xilda, ya'ni 0,82 ga o'zgarar ekan.

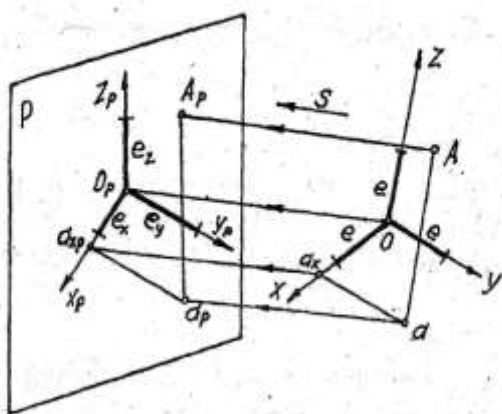
Berilgan o'zgarish koyffitsentlari bo'yicha bir nuqtaning aksonometrivasini yasashda bir muncha hisoblashga to'g'ri keladi. Holbuki amalda murakkab detallarning proyeksiyalari yoki koordinatalari bo'yicha. izometriyasini yasashga to'g'ri keladi. Bunday hisoblashlarni kamaytirish maqsadida izometriyada $m=n=k=0,82$ o'rniga, $m=n=k=1$ deb olinadi. Bunday izometriya keltirilgan (standart) o'zgarish koyffitsentli izometriya deyiladi. Standart izometriyada tasvir taxminan $1/0.82=1.22$ marta kattalashadi.

Aylananing to'g'ri burchakli izometriyasi H, V, W proyeksiya tekisliklar va parallel tekislikdagi aylanalarning izometriyalari ya'ni ellipslarning katta o'qi 1, 22 d, kichik o'qi 0,71 d ga bo'ladi (d-berilgan aylana diametri).

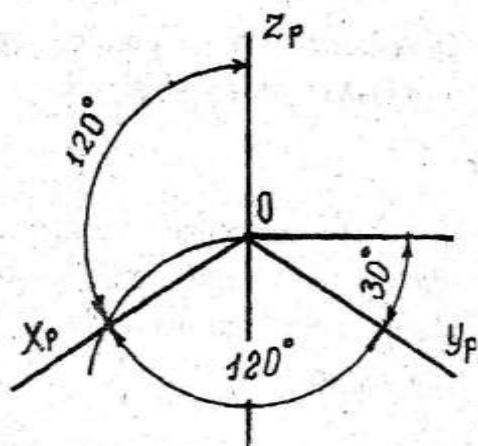
4.3-shakl a da va «kichik o'qlari ellips o'qida oval chizish ko'rsatilgan.

Oval chizish uchun bir-biriga perpendikulyar bo'lgan o'q chiziqlarning kesishish nuqtasi O aniqlangan va uni markaz deb GA-d/2 va , -OC=d/2 radiusli aylanalar chizilgan hamda aylanalarning AB va CD o'qlar bilan kesishgan-nuqtalari 1 va 2; 3 va 4 lar topilgan. Topilgan nuqtalar orqali mos ravishda 13, 14 va 23, 24 to'g'ri chiziqlar o'tkazib, yoularining tutashuv nuqtalari F, E va M, N lar topilgan markazlari 1 va 2 nuqtalarda bo'lgan R radiusli FCE va MDN yoylar, markazlari 3 va 4 nuqtalarda bo'lgan r radiusli va yoylar chizib, Oval hosil qilingan.

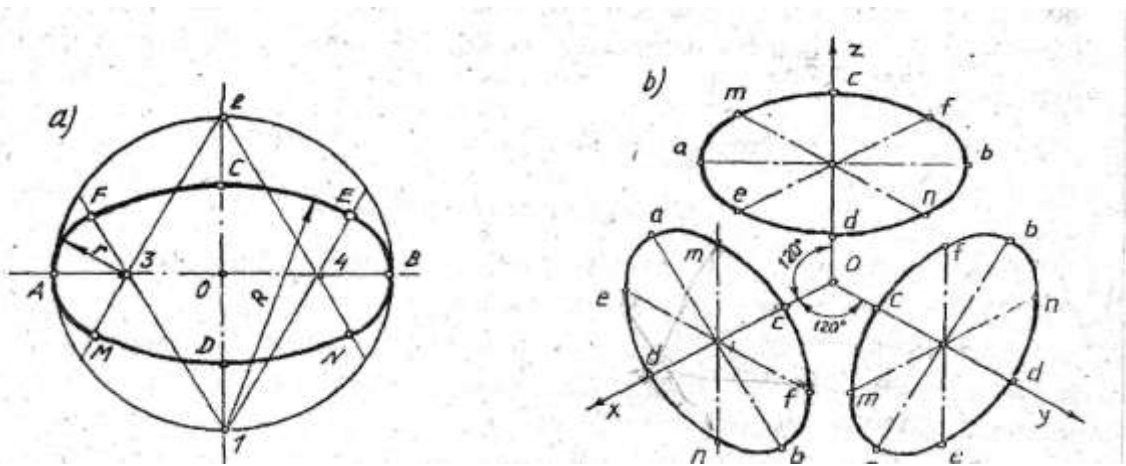
4.3-shakl, b da diametrlari o'z'aro va H, V, U proyeksiya tekisliklariga parallel aylanalarning izometriyalari shaklda H tekislikka parallel joylashgan aylana izometriya-ellipsning kichik o'qi $O_p Z_p$ ustida V ga parallel joylashgan aylana izometriyasi-ellipsning kichik o'qi $O_p Y_p$ ustida, U ga parallel joylashgan aylana izometriyasi-ellipsning kichik o'qi $O_p X_p$ ustida joylashadi.



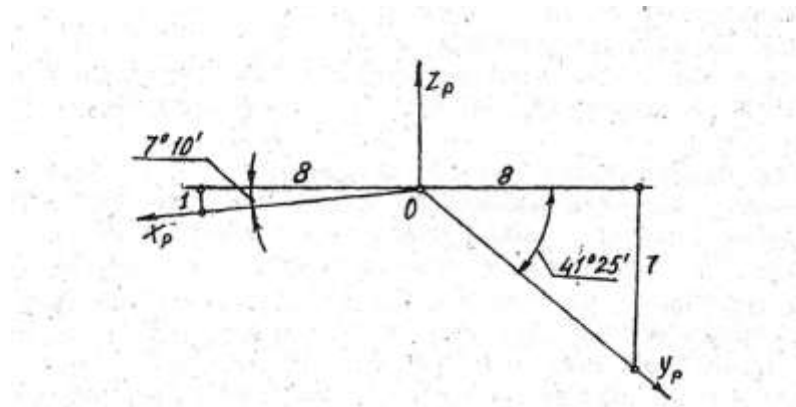
1-shakl



2-shakl



3-shakl



4-shakl

4.4-§. To`g`ri burchakli dimetriya

(1) Formulada o`zgarish koeffitsentlaridan ikkitasi o`zaro teng, uchinchisi- ularga teng emas, ya`ni  $m=k=n$ . Bunday to`g`ri burchakli aksonometriyaga dimetriya deyiladi. Unda (1) formula qo`yidagi ko`rinishga ega bo`ladi

$$2m^2+n^2=2$$

Bu ikki nomalumli bitta kvadrat tenglama son-sanoqsiz echimga ega. Demak, to`g`ri burchakli dimetriyalar ham son - sanoqsiz bo`ladi. Shuning uchun amalda to`g`ri burchakli dimetriyalardan faqat o`zgarish koeffitsentlari $m=k=2n$ bo`lgan dimetriyadan foydalaniladi. Bunday dimetriya uchun (1) formulaga ko`ra o`qlar bo`yicha o`zgarish koeffitsentlari qo`yidagicha hisoblab topiladi:

$$2mI + 1/4m^2 = 2, 9mI = 8, m = 8/9 = 0,9428 = 0,94$$

$$\text{demak } m = k = 0,94, n = 0,94 / 2 = 0,47.$$

Aksonometrik o`qlar orasidagi burchaklar dars ikkitasi o`zaro teng $131^{\circ}25'$ dan uchinchi esa $97^{\circ}10'$ bo`ladi (4,4- shakl)

Amalda keltirilgan o`zgarish ko'rsatkichi (standart)dan foydalanadilar (yani $m=k=1, n=0.5$ olinadi). Standart dimetriyada tasvir taxminan $1/0,94=1,06$ marta kattalashadi.

Aylananing to`g`ri burchakli dimetriyasi. Aylananing H, V, W va ularga parallel tekisliklardagi to`g`ri burchakli dimetriyasi ellipslardan iborat bo`ladi (4.5-shakl) V tekislikda joylashgan ellipsning katta o`qi $1/06$ d ga, kichik o`qi esa 0.95 d ga teng (d-berilgan aylana diametri).

H va W tekisliklarda joylashgan ellipsning katta o`qlari  $1,06$  d, kichik o`qlari $0,35$ d ga teng. Amalda ellipslar o`rnida to`rt markazli o`qlar chiziladi (4.6-shakl).

Frontal proyeksiya tekisligi V da joylashgan Oval yasash uchun chizmaning qulay joyida $O_P X_P$, $O_P Y_P$ va $O_P Z_P$ dimetrik proyeksiya o`qlarini o`tkazamiz. So`ngra O nuqta orqali chiziladigan o`qning AB va CD o`qlarini o`tkazamiz. Markazi O nuqtada bo`lgan va berilgan aylana radiusiga teng radiusli yordamchi aylana chizamiz.

Chizilgan yordamchi aylana X_P o`qini M, N va  $Z_P$  o`qini E, F nuqtalarda kesib o`tadi. Topilgan M va N nuqtalardan (strelka yo`nalishi bo`yicha) gorizontal to`g`ri chiziqlar o`tkazamiz va o`qning AB o`qida 1 va 2; CD o`qida 3 va 4 nuqtalari aniqlaymiz. Aniqlangan 1 va 2 nuqtalarni markaz deb $R=1M$ radiusli MAE va NBF aylana yollarini chizamiz.

So`ngra 3 va 4 nuqtalarni markaz deb  $R_1=4M$  radiusli MCF va NDE aylana yollarini chizamiz va natijada izlangan ovalni hosil qilamiz. Endi H tekislik va unga parallel bo`lgan tekisliklarda joylashgan ellipsni chizishni ko`rasiz.

H tekislikda joylashgan ellipsning katta o`qi  $1,06$  d, kichik o`qi $0,35$ d ga teng. Amalda ellips o`rnida to`rt markazli Oval chiziladi (4.6-shakl, b).

Ixtiyoriy O nuqtadan o`zaro perpendikulyar gorizontal va vertikal to`g`ri chiziqlar o`tkazamiz va O ni chiziladigan Oval markazi deb qabul qilamiz. (o`tkazilgan gorizontal to`g`ri chiziqda ovalning katta o`qini, vertikal to`g`ri

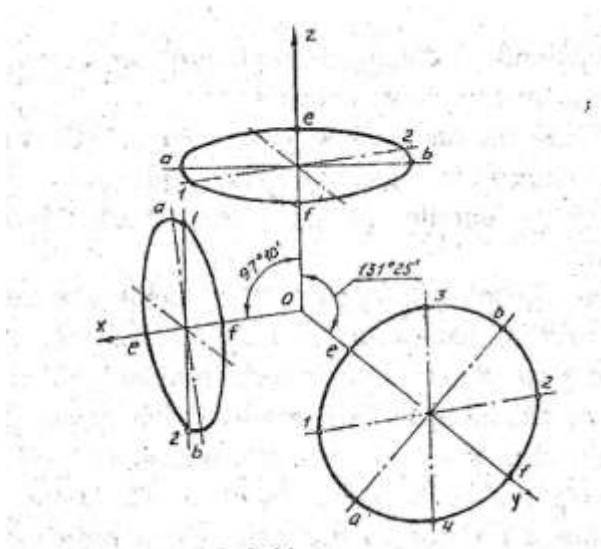
chiziqda ovalning kichik o'qini o'lchab qo'yib A, B va C, D nuqtalarni aniqlaymiz, Markazi O nuqtada bo'lgan va berilgan aylana radiusiga teng bo'lgan yordamchi aylana chizib 1, 2 va 3, 4 nuqtalarni topamiz, So'ngra O markazdan boshlab pastga va yuqoriga aylana diametri d masobuyumi o'lchab-qo'yib O_1 va O_2 nuqtalarni topamiz ($OO_1=OO_2=d$). Topilgan O_1 va O_2 nuqtalarni deb $R=O_1C=O_2D$ Oval yollarini o'tkazamiz. Bu aylana youlari yordamchi aylana bilan kesishib 1, 4 va 2, 3 nuqtalar hosil bo'ladi. O_12 va O_13 to'g'ri chiziqlarni o'tkazib ovalning katta o'qi AB da O_3 va O_4 nuqtalarni aniqlaymiz, O_2 va O_4 -larni markaz deb $r=O_43=O_32$ radiusli yoular o'tkazib ovalning 1A3 va yoularini hosil qilamiz.

W tekislik va unga parallel tekisliklarda joylashgan aylanalarning dimetrik proyeksiyasi xuddi H ga joylashgan aylana dimetriyasini chizish kabi bajariladi. Bu holda faqat ovalning kichik o'qi X_P o'qqa parallel joylashadi.

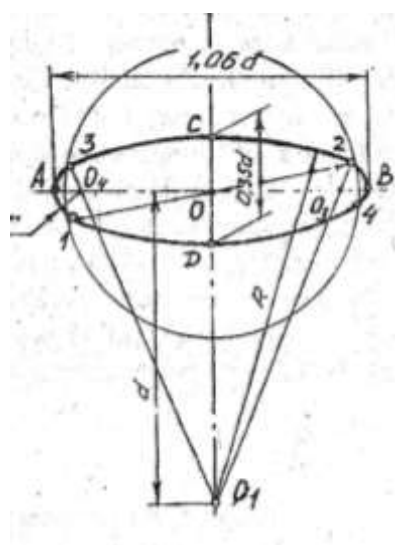
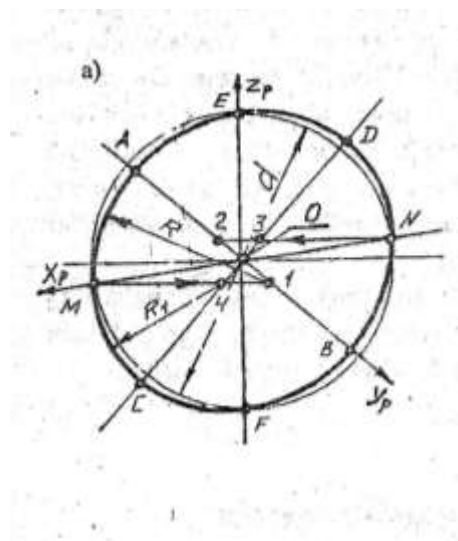
4.4-§ Qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiya

Yuqorida proyeksiyalash yo'nalishi aksonometriya tekisligi bilan o'tkir burchak tashkil etsa, qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyalar hosil bo'lishi aytilgan edi. Demak, qiyshiq burchakli aksonometriya turlari ham son-sanoqsizdir.

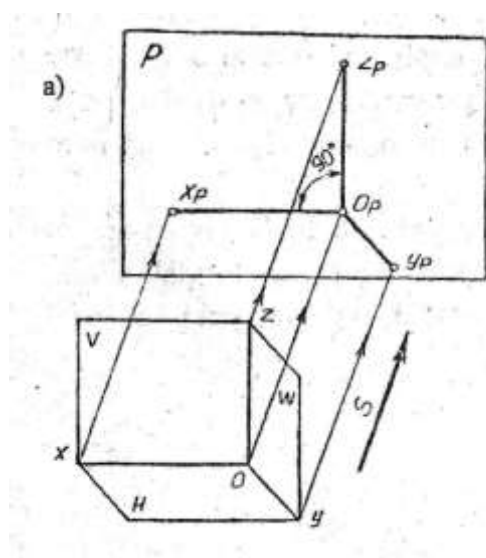
Amalda aksonometriya tekisligi frontal proyeksiya tekisligiga parallel joylashgan qiyshiq burchakli aksonometriyadan ko'proq foydalaniladi. Bunday aksonometriyaga qiyshiq burchakli frontal dimetriya (yoki kabinet), proyeksiya deyiladi.

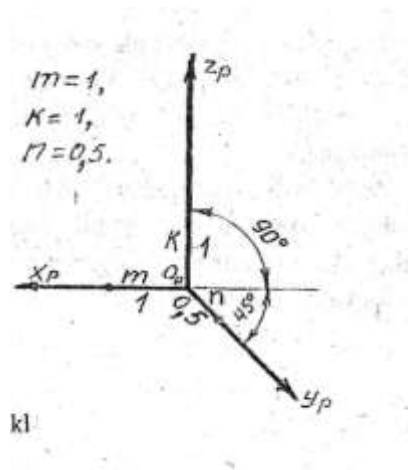


5-shakl



6-shakl





7-shakl

Parallel proyeksiyalashda V proyeksiya tekisligi aksonometriya tekisligi P ga parallel joylashsa, u holda $O_P X_P$ va $O_P Z_P$ bo'yicha o'zgarish ko'effitsentlari bir ($m = k = 1$) ga va $\angle X_P O_P Y_P = 90^\circ$ ga teng bo'ladi (4.7-shakl). Umuman $O_P Y_P$ o'q bo'yicha o'zgarish ko'effitsenti ixtiyoriy kattalikda bo'lishi mumkin, lekin amalda 0,5 ga teng qilib olinadi, $O_P Y_P$ o'q esa $X_P O_P Z_P$ burchakning bissektrisasi ($\angle X_P O_P Y_P = \angle Y_P O_P Z_P = 135^\circ$) qilib o'tkaziladi. Bunday qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiya frontal dimmetriya yoki kabinet proyeksiya deyiladi $O_P X_P$ o'q $O_P Z_P$ dart o'ng va chap tomonga yo'nalgan bo'lishi mumkin. 4.7-shakl, b da $O_P X_P$ o'q $O_P Z_P$ dan chap tomonga yo'nalgan.

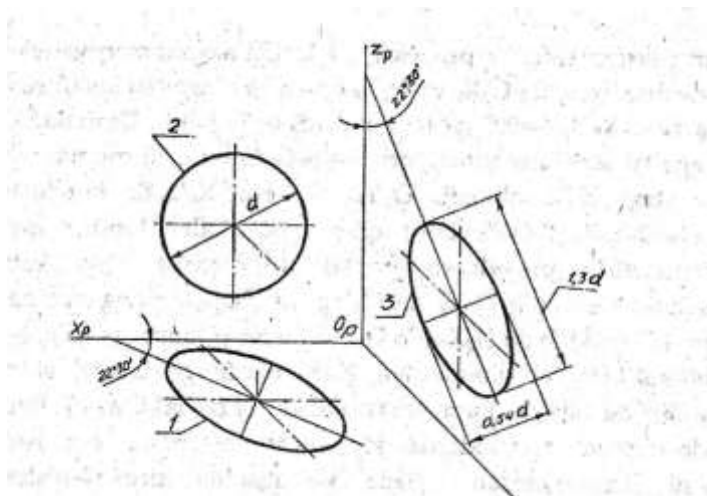
Chizmachilikda frontal dimmetriya $Y_P O_P$ o'qini gorizontal chiziqqa nisbatan 30° va 60° da olishga ham ruxsat etiladi. (4.8-shakl, a, b). Bunday aksonometriyada frontal tekisliklarda joylashgan aylanalar o'z haqiqiy kattaligida ya'ni o'zgarmasdan aylana ko'rinishida proyeksiyalanadi. Gorizontal va profil tekisliklarda joylashgan aylanalar ellips ko'rinishida proyeksiyalanadi, 4.9-shaklda 1 va 3 raqam bilan belgilangan ellipslarning katta o'qlari 1,07 d ga, kichik o'qi esa 0,33 d ga, teng (d-berilgan aylana diametri).

Yuqoridagilardan tashqari o'qlari 4.10-shakl, a, b, c kabi joylashgan qiyshiq burchakli frontal izometriyadan foydalanishga ruxsat etiladi. Frontal izometriyada o'qlar bo'yicha o'zgarish ko'effitsentlari o'zaro teng ($m = n = k$). Frontal izometriyada frontal tekisliklarda joylashgan aylanalar o'z kattaligida ya'ni (2) ko'rinishda tasvirlanadi (4.11-shakl). Gorizontal va profil tekisliklarda joylashgan aylanalar

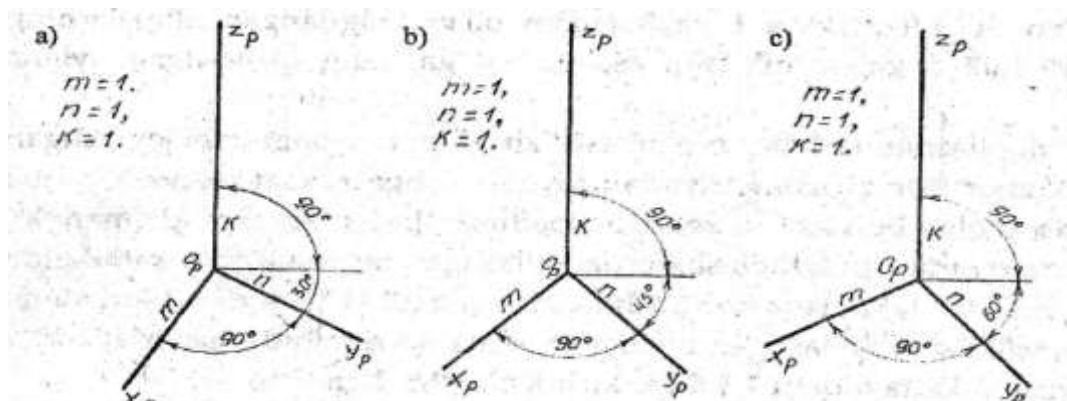
ellips ko`rinishida tasvirlanadi. 1 va 3 ellislarning katta o`qlari 1,3 d ga, kichik o`qi 0,5 d ga.

Shuningdek, chizmachilik amaliyotida qiyshiq burchakli gorizontal izometriyadan ham foydalanadilar, 4.12-shaklda, a, b, c larda bu aksonometriya o`qlarining o`zaro joylashishi ko`rsatilgan. Bunda gorizontal tekisliklarda joylashgan aylanalar o`z kattaligida ya`ni aylanalar tarzida tasvirlanadi. Frontal va profil tekisliklardagi aylanalar esa ellips ko`rinishida tasvirlanadi. Frontal tekislikdagi ellipsning katta o`qi 1,37 d ga, kichik o`qi 0,37 d ga teng, Profil proyeksiya tekislikdagi ellips katta o`qi 1,22 d ga, kichik o`qi esa 0,71 d ga (4.13-shakl).

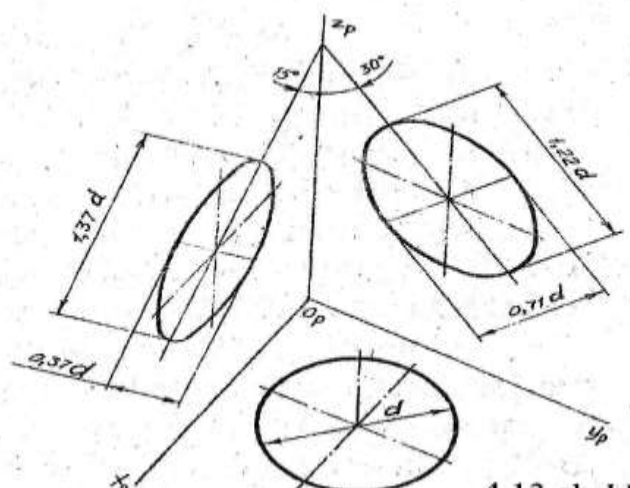
4.14-shaklda taqqoslash uchun detal aksonometriyasi ruxsat etilgan barcha aksonometriya turlarida chizib ko`rsatilgan: 1-to`g`ri burchakli-izometriya, 1-to`g`ri burchakli diametriya, 3-qiyshiq burchakli frontal izometriya, 4-qiyshiq burchakli frontal dimetriya, 5-qiyshiq burchakli gorizontal izometriya. `



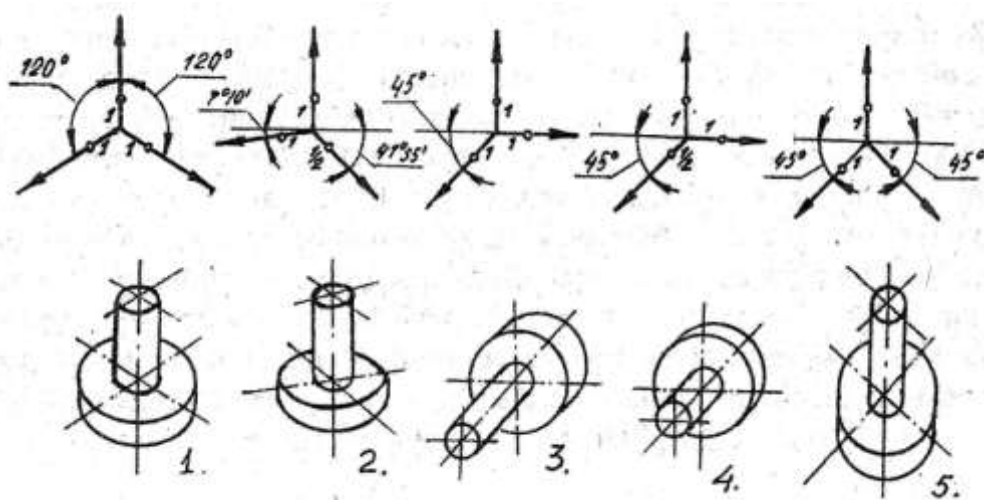
8-shakl



9-shakl



10-shakl



11-shakl

2.3. aksonometrik yasashga doir misollar echish.

Jisrnning aksonomefrik prektsiyalari uning asligi qarab yo yozma tariqada berilgan o`lchami yoki chizmasi yoxud to`g`ri burchakli koordinatalari bo`yicha yasaladi.

Ko`pincha jismning aksonometriyasi chizmasi yoki berilgan koordi-natalari bo`yicha yasaladi. Bu`holda oldin tasvirlangan jismning qiyofasi -(tuzilishi)ga qarab aksonometriya turi tanlanadi Jismning aksonometriyasini . yasashda uning bajarish qulay va yaqqol boladigan vaziyati tanlanadi.

Aksonometriya o`qlariga nisbatan jismning barcha tayanch nuqtalari tanlangan aksonometrik o`zgarish koefitsentlari malum masshtab bo yicha aniqlanadi va u`nuqtalarning aksonometrik proyeksiyalari yasaladi, Zarurat bo`lganda chizmada aksonometriya yasashga ajratilgan joyga qarab, uning masshtabi ham tanlanadi.

Bu paragrafda oddiydan murakkabga tamoyiliga amal qilib ya`ni nuqta, to`g`ri chiziq va tekis shakllarning aksonometrik proyeksiyalarini yasashdan boshlab, ko`pyoqli sirt va sirtlarning o`zaro kesishish chizig`ini hamda proyeksiyalari`bilan berilgan detallarning aksonometriyasini.yasash misollari qaraladi,

1- misol Koordinatalari bilan berilgan AB.to`g`ri chiziq ($A(10, 40, 30)$ $10, 40$)) ning to`g`ri burchakli izometrik va proyeksiyasi yasalsin.

Izoh Barcha misollarni yechishda keltirilgan.o`zgarish foydalaniladi va o`qlari O_1X_1 , O_1Y_1 va O_1Z_1 . bilan belgilandi.

Echish.Oldin AB to`g`ri chiziq kesmasining izometrik proyeksiyasini yasaymiz. Bulling uchun O_1X_1 , O_1Y_1 , O_1Z_1 izometriya o`qlari yasaladi (4.15-shakl, a) Izometriyada o`qlar orasidagi burchaklar 120° dan boladi. Keltirilgan izometriyada o`qlar bo`yicha o`zgarish- koefitsentlari 1 ga teng ( $m=n\sim k-l$ ). endi  $O_1X_1$  o`qda Oi nuqtadan boshlab A nuqtaning abtissasi ($x_1=10$) ni o`lchab qo`yamiz: $O_1a_1x = x_1 \cdot m - 10 \cdot l = 10mm$; keyin aix nuqta orqali O_iY_i o`qqa parallel qilib nur o`tkazamiz va shu nurda nuqtadan boshlab A nuqtaning ordinatasi ($y_i=40$) ni o`lchab ai nuqtani topamiz; $a_1x a_1-Y_1 \cdot n = 40 \gg l = 40inm$, Bu. erda ai nuqta

A nuqtaning ikkilamchi proyeksiyasi boladi. So`ngra ai nuqta orqali  $O_1 Z_1$  o`qqa parallel qilib nur chizamiz va ai dan A ning applikatasi ($z_1=30$) ni o`lchab qoyamiz:  $a_1 A_1 = z_1 \cdot k - 30 \cdot l = 30\text{mm}$ . Hosil bo`lgan A_i nuqta berilgan A nuqtaning izometrik proyeksiyasidir. Bi nuqta ham A_1 nuqta kabi yasaladi. Hosil bo`lgan  $A_1 B_1$  kesma AB to`g`ri chiziq kesmasining izometriyasi boladi.

Endi AB to`g`ri chiziq kesmasining to`g`ri burakli dimetrik proyeksiyasini yasaymiz. Oldin $O_1 X_1$, $O_1 Y_1$ va $O_1 Z_1$ dimetriya o`qlari yasaladi (4.15-shakl, b). Bu erda O`qlar orasidagi burchaklar $\angle p = \text{bur } X_1 O_1 Z_1 = 97^\circ 10'$, $\angle p = \angle Z_1 Y_1 O_1 Z_1 = 131^\circ 25'$, $\angle O = \angle Z_1 X_1 O_1 Z_1 - 131^\circ 25'$ ga; o`zgarish koeffitsienti:  $O_1 X_1$  va  $O_1 Z_1$  o`qlari bo`yicha  $m=k=l$  ga,  $O_1 Y_1$  o`q bo`yicha  $n=0,5$  ga teng bo`ladi. Dastlab $O_1 X_1$ o`qda  $O_1$  nuqtadan boshlab, A nuqtaning applkatasini o`lchab qo`yamiz:  $O_1 a_1 x = x_1 = 10\text{mm}$ . Keyin  $a_i x$  nuqta orqali  $O_1 Y_1$  o`qqa parallel qilib to`g`ri chiziq o`tkazamiz va shu to`g`ri chiziq orqali  $O_1 Y_1$  o`qqa parallel to`g`ri chiziq o`tkazamiz va shu to`g`ri chiziqqa  $a_i x$  nuqtadan boshlab A nuqta ordinatasi ( $Y_1=40$ ) ning yarmini o`lchab qo`yib  $a_1$  nuqtani topamiz:  $a_1 x \cdot a_1 = u_1 \cdot 0,5 = 40 \cdot 0,5 = 20$ . Keyin  $a_i$  nuqta orqali  $O_1 Z_1$  o`qqa parallel o`tkazamiz va  $a_i$  dan boshlab A ning applikatasini o`lchab qo`yamiz:  $a_i A_1 = z_1 = 30$ . Hosil bo`lgan A_i nuqta berilgan A nuqtaning to`g`ri burchakli dimetrik proyeksiya bo`ladi, Bi nuqta ham  $A_1$  ga o`xshash yasaladi. Hosil bo`lgan  $A_i B_i$  kesma AB to`g`ri chiziq kesmasining to`g`ri burchakli dimetrik proyeksiyasi bo`ladi.

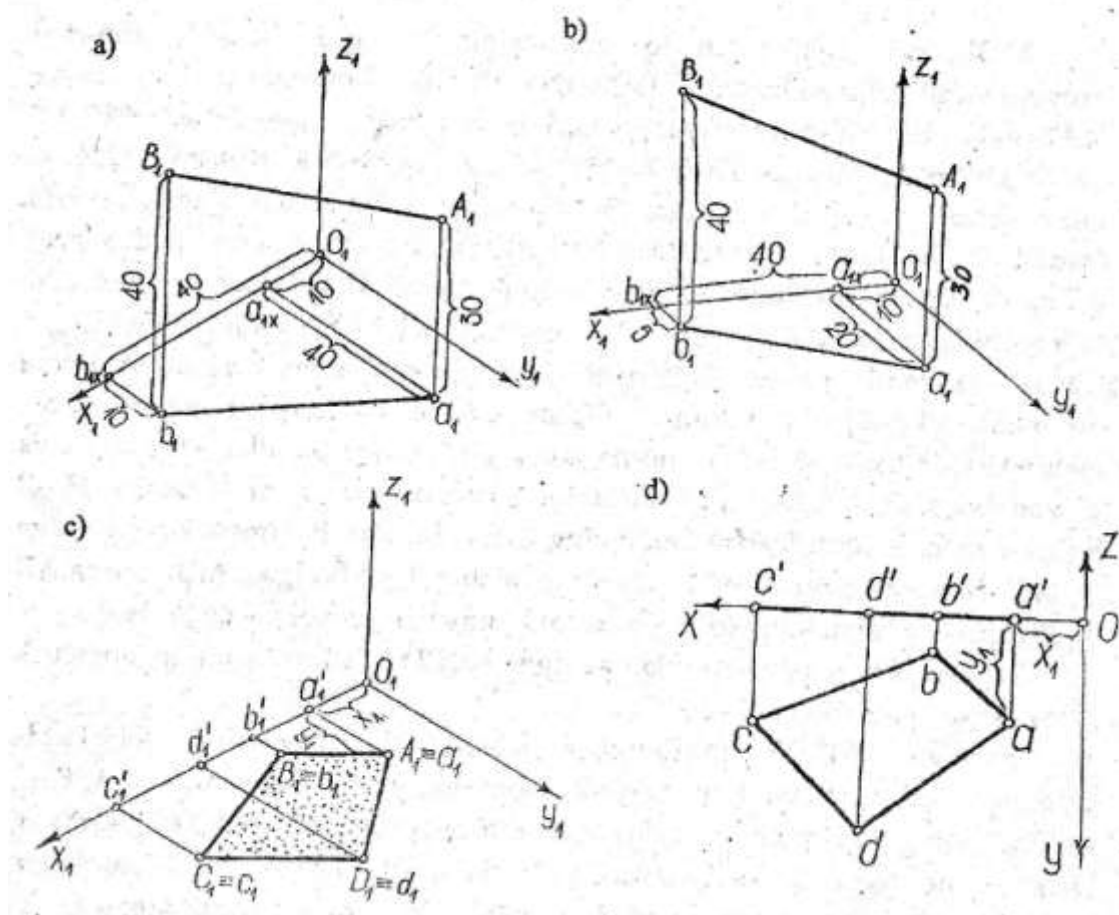
2-misol Proyeksiyalari bilan berilgan ABCD to`rtburchakning izometrik proyeksiyasi yasalsin (3.1-shakl, c).

Yechish. ABCD to`rtburchak gorizontal proyeksiya tekisligida Joylashgan . Shu sababli uning izometrik proyeksiyasini yasash uchun A, B, C, va D uchining ikkilamchi proyeksiyalarini topish etarli, Dastlab  $O_1 X_1$ ,  $O_1 Y_1$  va  $O_1 Z_1$  izometriya o`qlari o`tkaziladi (3.2-shakl, d),  $O_1 X_1$  o`qda O_1 nuqtadan boshlab $x_1 = O a' = O_1 a'_1$ kesma o`lchab qo`yiladi/ so`ngra  $a'_1$  nuqta orqali  $O_1 Y_1$  o`qqa parallel to`g`ri chiziq o`tkazib uning ustiga  $Y_1 = a'' = a'_1$  kesma o`lchab qo`yiladi va  $a_1 = A_1$  hosil qilinadi, Hosil bo`lgan A_1 nuqta to`rtburchak A uchining izometrik proyeksiyasi boladi. To`rtburchakning qolgan B, S va D uchlarining izometrik proyeksiyasi (V_1 ,

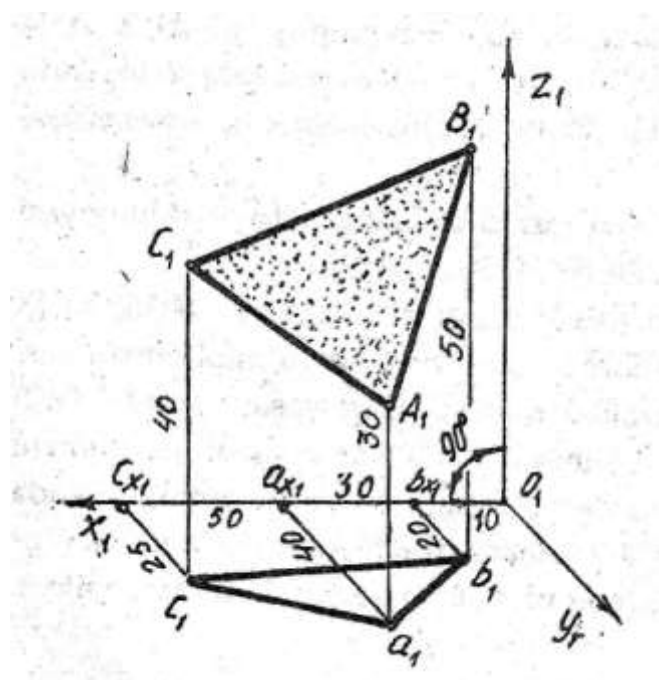
C_1, D_1) ham shunga o'xshash topiladi, Topilgan nuqtalar o'zaro tutashtirilib to'rtburchakning izometrik proyeksiyasi ($A_1 B_1 S_1 D_1$) hosil qilinadi.

3-misol. Koordinatalari bilan berilgan AABCning frontal dimetriyasi yasalsin, Berilgan: $A(40, 30)$, $B(10, 20, 50)$, $C(50, 25, 40)$.

Yechish: Dastlab frontal dimetriya o'qlarini chizamiz (3.4-shakl). So'ngra berilgan har bir nuqtaning koordinatalari bo'yicha frontal dimetriyasi yasaymiz. Masalan, A nuqtaning frontal dimetriyasini yasash uchun O_1X_1 o'qqa O_1 nuqtadan boshlab $O_1a_1x_1=30\text{mm}$ ni o'lchab qo'yib axi nuqtani aniqlaymiz; keyin axi dan o'yi ga parallel o'tkazib uning ustida $ax_1=40:0.5=20\text{mm}$ ni o'lchab qo'yib a_1 nuqtani aniqlaymiz; a_1 dan O_1Z_1 ga parallel chiqarib uning ustiga $a_1A_1=30\text{mm}$ ni o'lchab qo'yib A_1 nuqta topiladi.



1-shakl



2-shakl

Qolgan nuqtalar ham shu kabi yasaladi. Hosil boʻlgan $AA_1B_1C_1$ koordinatalari bilari berilgan $AABC$ ning frontal dimetriyasi boʻladi.

4-misol. Proyeksiyalari bilan berilgan kesik piramidaning asosi H tekislikda joylashgan. Uning qiyshiq hurchakli frontal dimetrik (kabinet) proyeksiyasi yasalsin(3.4 shakl, a),

Yechish, Avval toʻliq piramidaning kabinet proyeksiyasini yasaymiz.

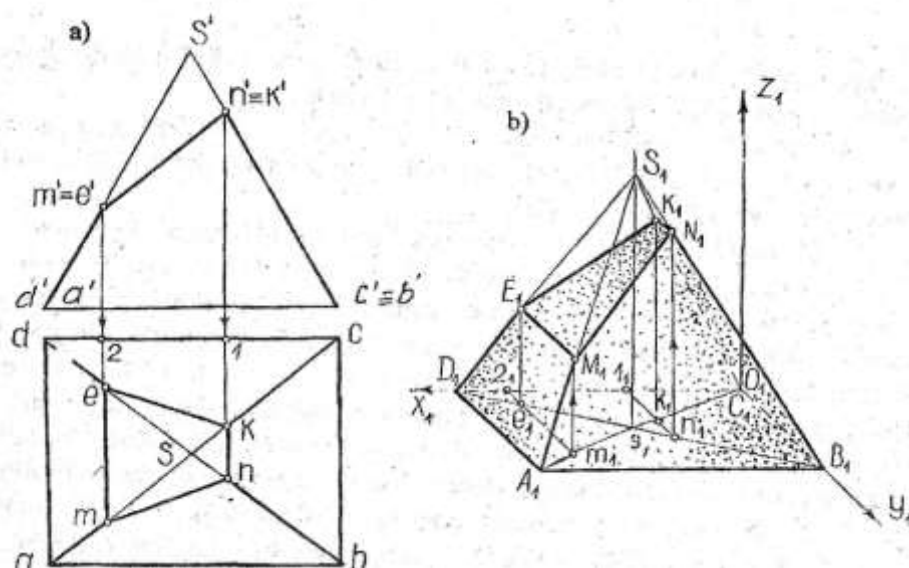
Buning uchun kogʻozning boʻsh joyida O_1X_1 , O_1Y_1 va O_1Z_1 qiyshiq burchakli frontal dimetrik proyeksiya oʻqlarini chizib (4.17-shakl, b), piramida asosi ($ABCD$) ning kabinet proyeksiyasini yasaymiz, Piramida asosining S uchi (piramida asosining boshqa uchlari (a , b / d) yoki C ni ham O_1 da joylashgan deb olish mumkin) O_1 da joylashgan deb O_1X_1 oʻqda O_1 nuqtadan boshlab cd kesmani oʻlchab qoʻyib/ D_1 nuqtani.. topamiz ($cd=CiDi$), bu nuqta orqali O_1Y_1 oʻqqa parallel toʻgʻri chiziq. oʻtkazib uning ustida da kesmaning yarmini oʻlchab qoʻyib A_1 nuqtani topamiz ($DiAi-da \gg 0,5$). Keyin A_i nuqta orqali $O_1 X_1$ oʻqqa parallel toʻgʻri chiziq oʻtkazamiz va uning $O_i Y_i$ oʻq bilan kesishgan joyda B_i nuqtani topamiz. Hosil boʻlgan $A_1 B_1 C_1 D_1$ shakl piramida asosining kabinet proyeksiyasi boʻladi. Piramida S uchining

kabinet proyeksiyasi uning ikkilamchi proyeksiyasi S_1 dan foydalanib yasaladi. si esa A_1C_1 va B_1D_1 ning kesishish nuqtasida joylashgan boladi. si dan O_1Z_1 ga parallel to`g`ri chiziq o`tkazamiz va uning ustida balandligini o`lchab qo`ysak  $S_1$  topiladi. Bu  $S_1$  nuqtani  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $O$  va  $D_1$  ni fo`g`ri chiziq yordamida tutashtirsak piramidaning qiyshiq burchakli frontal dimetrik proyeksiyasi hosil boladi.

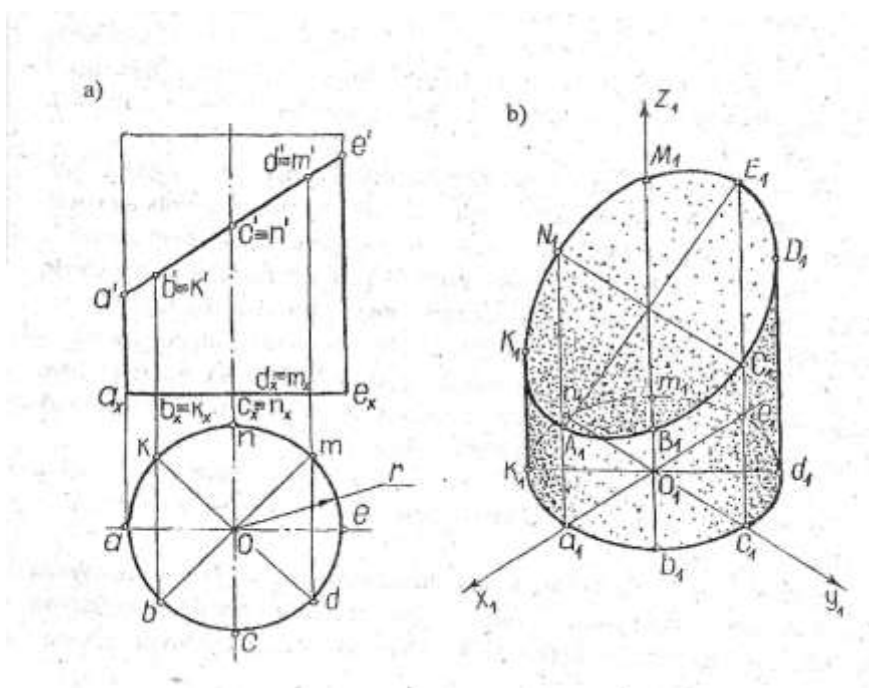
Endi kesim shaklirdng kabinet proyeksiyasini yasaymiz. Buning uchun tegishli qirralarda M_1 , N_1 , K_1 va E_1 nuqta topiladi. M_1 nuqtani topishni qarab chiqaylik, $O_1 X_1$ o`q ustiga  $O_1$  nuqtadan boshlab  $C_2$  kesmani o`lchab qo`yib  $2_1$  nuqtani topamiz (On  $2_1=C_2$ ); bu nuqta orqali  $O_1Y_1$  o`qqa parallel to`g`ri chiziq o`tkazamiz; bu chiziq bilan  $A_1C_1$  kesishish joyida  $m_1$  nuqtani topamiz;  $m_1$  nuqta orqali  $O_1Z_1$  o`qqa parallel to`g`ri chiziq o`tkazamiz. Bu to`g`ri chiziq  $A_1S_1$  bilan o`zaro kesishib M_1 nuqta hosil boladi. Qolgan nuqtalar ham shunga o`xshash topiladi. Topilgan to`rtala nuqta o`zaro tutashtirilsa kesik piramidaning kabinet proyeksiyasi hosil boladi.

5-misol. Proyeksiyalari bilan berilgan kesik to`g`ri dpiraviy silindrning asosi H tekislikda joylashgan. Uning izometrik proyeksiyasi yasalsin (4.18-shakl, a). Yechish. Kesik silindrning kesirn shakli ellipsdir. ellipsni izornetriyada yasash uchun avvalo silindr asosi aylanasing izometrik proyeksiyasi yasaladi. Buning uchun dastlab O_1X_1 , O_1Y_1 va O_1Z_1 izometriya o`qlarini yasaymiz (4.18-shakl, b). Silindr asosi aylanasing markazi  $O$  nuqta izometriya o`qlaxining boshi (O_1) da deb, uning izometriyasini yasaymiz. Malumki, aylananing izometriyasi ellips boladi. ellips bir nechta nuqtasi yordamida yasaladi. Bu misolda uning 8 ta nuqtasi (a, b, c, d, e, m, n, k) ga asoslanib yasaymiz. Burring uchun O_1X_1 va O_1Y_1 o`qda  $O_1$  nuqtadan ikki tomonga aylana radiusiga teng kesma qo`yib ai, ci, ei, m nuqtalarni topamiz, So`ngra  $O_1 Z_1$  o`qlda ellipsning kichik o`qiga teng kesma (0,71`d) ni qo`yib, bi, mi nuqtalarni;  $O_1$  nuqtadan  $O_1Z_1$  o`qiga perpendikulyar qilib o`tkazilgan to`g`ri chiziqda ellipsning katta o`qiga teng kesma (1,22»d) ni qo`yib,  $d_1$ ,  $k_1$  nuqtalarni topamiz. Topilgan 8 ta nuqta o`zaro ravon tutashtirilsa, silindr asosi aylanasing izometriyasi (ellips) hosii boladi. Ellips o`rnida Oval yasash ham mumkin edi. Shundan keyin topilgan  $a_1$ ,  $b_1$  o,..`. nuqtalardan O_1Z_1 o`qqa

(silindr o`qiga) parallel to`g`ri chiziq o`tkazib, uning ustida silindrning `ortogonal proyeksiyasidan  $a_1 A_1$ ,  $b_1 B_1$  cxc` $c_1 O$,... masofalar olib qo`yiladi. Hosil bo`lgan A_1 , B_1 , C_1 ,... nuqtalar o`zaro silliq tutashtirilib, silindrning kesim shakli (ellips) izometriyada yasaladi. So`ngra`ko`rinadigan kontur chiziqlar bir xil yo`g`onlikda chizilib kesik silindrning izometrik proyeksiyasi hosil qilinadi.



3-shakl

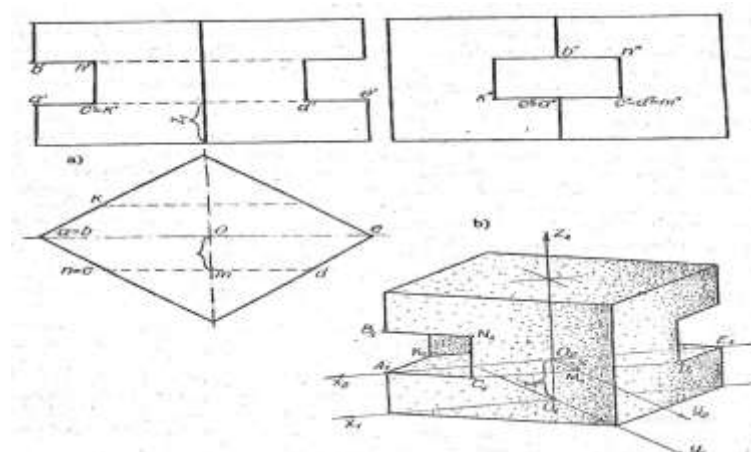


4-shakl

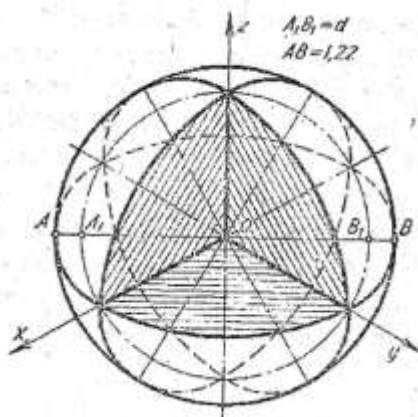
6-misol. Proyeksiyalari bilan ochiq -(prizmatik) teshikli to'g'ri to'rtburchakli prizmaning asosi H tekislikda joylashgan (4.19-shakl, a). Uning to'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyasi yasalsin.

Yechish. Misolni yechishda oldin to'liq to'g'ri to'rtburchakli prizmaning to'g'ri burchakli dimetriyasi yasaladi.-Buning uchun dastlab O_1X_1 , O_1Y_1 , O_1Z_1 to'g'ri burchakli dimetriya o'qlarini yasaymiz .(3.6-shakl, b). Prizma asosida joylashgan O nuqta aksonometriya o'qlarining boshi (O_1) da deb, prizmaning to'g'ri burchakli dimetriyasini yasaymiz.

Endi prizma sirtida joylashgan ochiq teshikka oid (A_1 , B_1 , C_1 ,...) nuqtalarni dimetriyada yasaymiz. Jumladan A_1 , E_1 , va C_1 , D_1 nuqtalarni topish uchun O_1Z_1 o'qqa O_1 nuqtadan boshlab a' nuqtadan OX o'qqacha bo'lgan masofa (z_1) ni qo'yib 62 nuqtani topamiz ($O_1O_2=z_1$); Topilgan nuqta orqali O_1X_1 va O_1Y_1 o'qlarga parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz: $O_2X_2 \parallel O_1X_1$, $O_2Y_2 \parallel O_1Y_1$. O_2X_2 to'g'ri chiziq prizma qirralari bilan kesishib izlanayotgan A_i va E_i nuqtani hosil qiladi. O_1Y_2 to'g'ri chiziq ustiga Ch nuqtadan boshlab om kesma uzunligining yarmini o'lchab qo'yib, M_i nuqtani topamiz ($Y_1=om \gg 0,5=O_2M_1$); topilgan nuqta orqali O_1X_1 o'qqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Bu to'g'ri chiziq A_1 va E_1 nuqta orqali prizma asosiga parallel qilib -o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar bilan o'zaro kesishib izlanayotgan C_1 va D_1 nuqtani hosil qiladi. Prizma sirtida joylashgan boshqa nuqtalar ham shunga o'xshash topiladi. Topilgan nuqtalar tegishli tartibda tutashtirilib to'g'ri burchakli dimetriyada ochiq teshikli prizma tasviri hosil boladi.



5-shakl



6-shakl

7-misol. Diametri d ga teng bo'lgan Shakling yaqqol tasviri izometriyada Yasalsin

Yechish. Amalda ko'pincha Shakling tasvirini yasashga to'g'ri keladi. Aksonometriyada Shakling tasviri hamma vaqt doira boladi. Bu doiraning diametri keltirilgan o'zgarish - koefitsentli izometriyada $1,22 \cdot d$ ga teng boladi (3.7-shakl).

Sharning izometriyasi-doiraga Fazoviy ko'rinish berish uchun oldin markazi O_i nuqtada $X_1C_1Y_1$, $Y_1O_1Z_1$, $X_1O_1Z_1$ larga joylashgan $1,22 \cdot d$ diametrli o'allar yasalgan, so'ngra Shakling $X_1O_1Y_1$, $Y_1O_1Z_1$ va $X_1O_1Z_1$ tekisliklar bilan kesishishidan hosil bo'lgan qirqim ko'rsatilgan.

8-misol. Asosi H tekislikda joylashgan to'g'ri uch yoqli ABC prizma va MN to'g'ri chiziq proyeksiyalari bilan berilgan (3.8-shakl, a). • Ular kesishivuning yaqqol ko'rinishi to'g'ri-burchakli dimetriyada yasalsin.

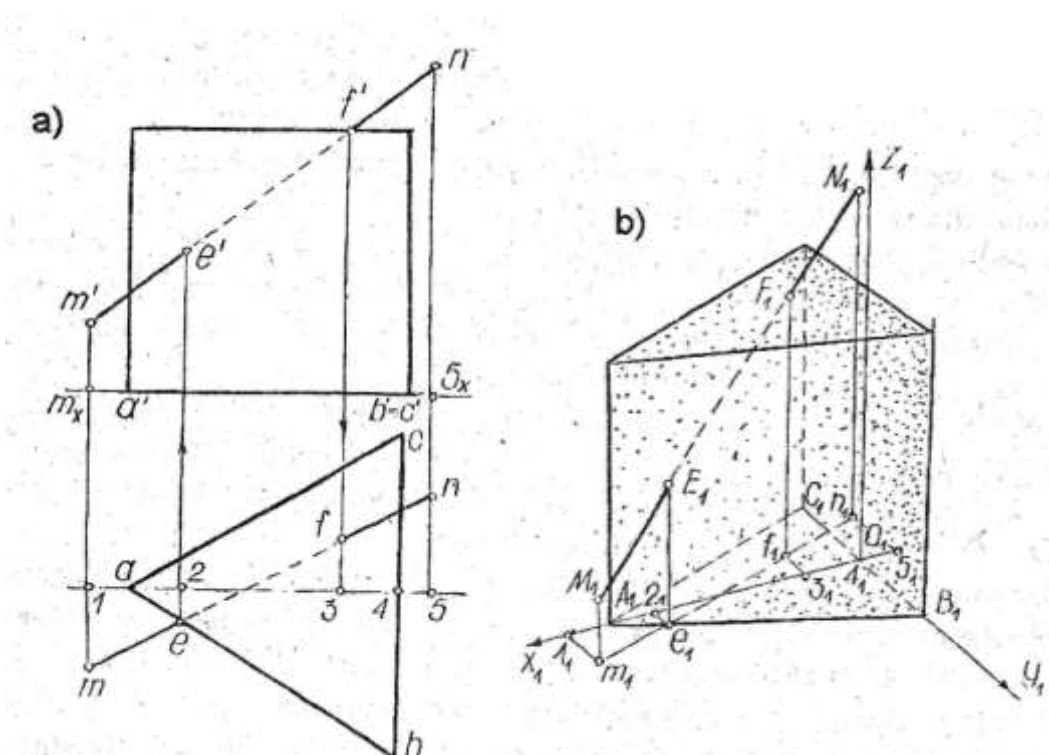
Yechish. Bu misolni yechish uchun oldin prizmaning ham, to'g'ri chiziqning ham to'g'ri burchakli dimetrik proyeksiyasi yasaladi. Buning uchun dastlab O_1X_1 , O_1Y_1 va O_1Z_1 to'g'ri burchakli dimetriya o'qlari e'tkaziladi (3.9-shakl/b). Prizma asosida joylashgan 4-nuqta o'qlarning boshi O_i da deb, prizmaning yaqqol tasviri yasalgan.

Endi MN to'g'ri chiziqning yaqqol tasviri ($M_1 N_1$) ni yasaymiz.-Buning uchun $O_1 X_1$ o'qqa O_1 nuqtadan boshlab 41 kesmaga masofani o'lchab qo'yib, 1_1 nuqtani topamiz ($O_1 1_1 = 41$);. topilgan nuqta orqali $O_1 Y_1$ o'qqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz; bu chiziq ustida l_1 nuqtadan boshlab 1m kesmaning yarmini

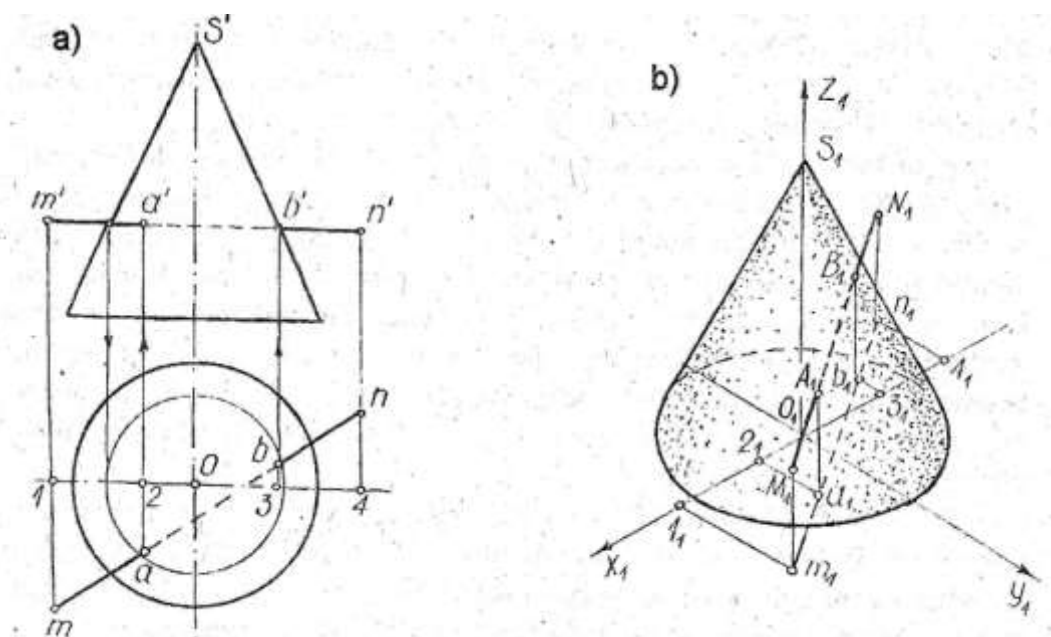
o'lchab qo'yib, mi nuqtani topamiz ($\lim_i = \lim \gg 0,5$); topilgan nuqta orqali $O_1 Z_1$ o'qqa parallel to'g'ri thiziq ustida mi nuqtadan boshab $m \cdot m'$ kesma uzunligini o'lchab qo'yib M_1 nuqtani topamiz, N_1 nuqta ham shunga o'xshash topiladi. Hosil bo'lgan $M_1 N_1$ to'g'ri chiziq MN rang dimetrik proyeksiyasi boladi.

Endi prizma bilan M N to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalarini aniqlaymiz. Prizma pastki qirr-alari $A_1 B_1$ bilan MN to'g'ri chiziq ikkilamchi proyeksiyasi ($m_1 m$) ning kesishish nuqtasi (e_i) orqali $O_1 Z_1$ o'qqa parallel chiziq olkazib $M_1 N_1$ to'g'ri chiziqda E_1 nuqta topiladi, N_1 nuqta esa M_1 nuqta kabi topilgan. ,

9-misol. Asosi H tekislikda joylashgan to'g'ri doiraviy konus va MN to'g'ri chiziq proyeksiyalari bilan berilgan (3.10-shakl, a). Ularning o'zaro kesishish nuqtalari topilsin va izometriyada ko'rsatilsin.



7-shakl



8-shakl

Yechish.. Oldin konus va to'g'ri chiziqning izometrik proyeksiyasi yasaladi. Buning uchun dastlab O_1X_1 , O_1Y_1 va O_1Z_1 izometriya o'qlarini o'tkazamiz (3.11-shakl, b). Konus asosi aylananing markazi O nuqta o'qlarning boshi O_1 da deb, konusning yaqqol tasvirini yasaymiz. So'ngra MN to'g'ri chiziqning izometriyasini 8-misoldagi kabi yasaymiz. Undan keyin MN ning ikkilamchi proyeksiyalaridagi ai va bi nuqtadan O_1Z_1 o'qqa parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazib, M_1N_1 to'g'ri chiziqda A_1 va B_1 nuqtani topamiz, Bular izlangan nuqtalardir.,

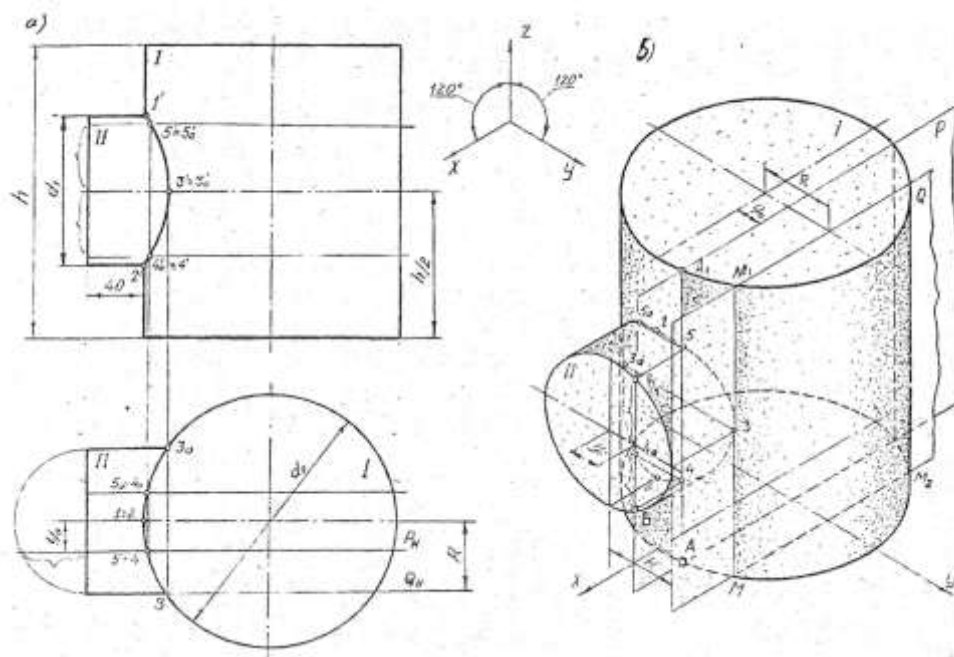
10-misol. O'zaro tola kesishuvchi ikkita to'g'ri doiraviy silindrlar o'zaro kesishish chizig'ining ortogonal proyeksiyalari (1 5 3 4 2 4o 3o 5o; 1' 5' 3' 4' 2' 4o 3o 5o) bilan berilgan (3.12-shakl/a). Silindrlardan birining asosi profil proyeksiya tekisligiga parallel bo'lib, ikkinchisining asosi esa gorizontal proyeksiya tekisligida joylashgan. Silindrning o'zaro kesishish chizig'i aksonometriyada yasalsin.

Yechish. 3.12-shakl,. b da avvalo o'zaro kesishuvchi silindrlarning izometriyasi chizilgan. So'ngra ularning o'zaro kesishish chizig'i nuqtalari (1, 5, 3, 4, 2, 4o, 3o, 5o) ning izometrik proyeksiyasi , -topilgan. Dastlab tayanch nuqtalar ($I^{\wedge}SoJnmg$ izometriyasi yasalgan. So'ngra oraliq nuqtalarning izometrik proyeksiyasi topilgan, jumladan 4 va 5 nuqtalarning izometrik proyeksiyasini topish uchun 4.23-shakl, a da bu nuqtalar orqali frontal P (Pe) tekislik o'tkazilgan.

Bu tekislik sirtlarning simmetriya o'qiga nisbatan Y_0 masofada joylashgan. Su masofard 3.12-shakl, b da o'lchab qo'yib P tekislik. bilan silindrlarning kesishish chiziqlari (A, A_1 , B va B_1) topiladi. So'ngra AA_1 va BB_1 silindr yaso'chilarining kesishish nuqtalari (4, 5) aniqlanadi. Kesishish chizig'ining qolgan nuqtalarining izometrik proyeksiyasi shu tartibda topiladi. Topilgan nuqtalar lekalo yordamida o'zaro ketma-ket tutashtirilsa, silindrlarning d'zaro kesishish chizig'ining izometrik proyeksiyasi hosil boladi.

Detal aksonometriyasini yas'ash. Chizmachflik amaliyotida ko'pincha Detalning chizmasiga asosan uning aksonometriyasini yasashga va ba'zan aksonometriyada qirqim berishga to'g'ri keladi, Bunday hollarda dastlab chizmada berilgan Detalning qiyofasi (shakli)ga qarab aksonometriyaning malum turi va uning o'qlari chizmada qulay joyda tanla-nadi. So'ngra Detalning aksonometriyasi malum tartibda yasaladi va zarurat bo'lganda aksonometriyada qirqim ham ko'rsatiladi.

Quyida proyeksiyalari bilan berilgan Detalning aksonometriyasini yasashga doir misollar qaraymiz.



9-shakl

11-misol. Detal modeli proyeksiyalari bilan beriigan (3.13-shakl, a). lining aksonometrik proyeksiyasi yasalsin. .

Yechish. Detal doiraviy silindrik teshikka ega bo`lib, teshik aylanasi frontal proyeksiya tekisligiga parallel joylashgan.

Shunga ko`ra detal aksonometriyasini qiyshiq burchakli frontal dimmetrik (kabinet) pfoyeksiyada yasash qulay boladi.

Dastlab O_1X_1, O_1Y_1 va O_1Z_1 kabinet proyeksiya o`qlarini o`tkazamiz (3.13-shakl, b). Bunda O_1 nuqta s nuktada joylashgan deb, Detalning ACDE yoqi` kabinet proyeksiyasini yasaymiz. Bu yoq kabinet proyeksiyada o`z kattaligida boladi. Shunga ko`ra  $O_1X_1$  o`qda Oi nuqtadan ikki tomonga sa va sc kesmani qo`yib, ai va ci nuqtani topamiz ( $O_1a_1=sa$ ,  $O_1c_1=sc$ ); topilgan nuqtalar orqali  $O_1Z_1$  o`qqa parallel to`g`ri chiziqlar o`tkazib, ular ustiga e` a` va d` c` kesma uzunligiga teng masofa o`lchab qo`yib,  $A_1$  va  $C_1$  nuqtani topamiz. Hosil bo`lgan $A_1C_1E_1D_1$ to`g`ri to`rtburchak ACDE yoqning kabinet proektsisidir ( $A_1C_1E_1D_1=a`s`d`e`$ ), ACDE ga parallel bo`lgan yoqlar ham shunga o`xshash yasaladi.

Endi a`c` d¹ e` yoqda joylashgan`aylana aksonometriyasini`yasaymiz. Buning uchun  $O_1Z_1$  ustiga Oi nuqtadan boshlab e`a` kesma yarmiga teng masofani o`lchab qo`yib Ki nuqtani topamiz va topilgan nuqtani r radiusli aylana chizamiz. Bu  $A_1C_1E_1D_1$  yokda joylashgan aylanadir. So`ngra K_1 nuqtadan O_1Y_1 o`qqa parallel to`g`ri chiziq o`tkazamiz; shu to`g`ri chiziq ustida K_1 nuqtadan boshlab kn.kesmaning yarmiga teng masofani o`lchab qo`yib m nuqtani topamiz ($k_1m=kn^sO,5$) va topilgan nuqtani markaz qilib yana r radiusli aylana chizamiz. Bu $M_1F_1f_1k_1$ yoqda joylashgan aylana aksonometriyasi`boladi. Hosil bo`lgan yaqqol tasvirni yasash. tartibini bajarish bosqichlarini ko`rsatish maqsadida ko`rinmaydigan kontur chiziqlar shtrix chiziq bilan ko`rsatilgan.

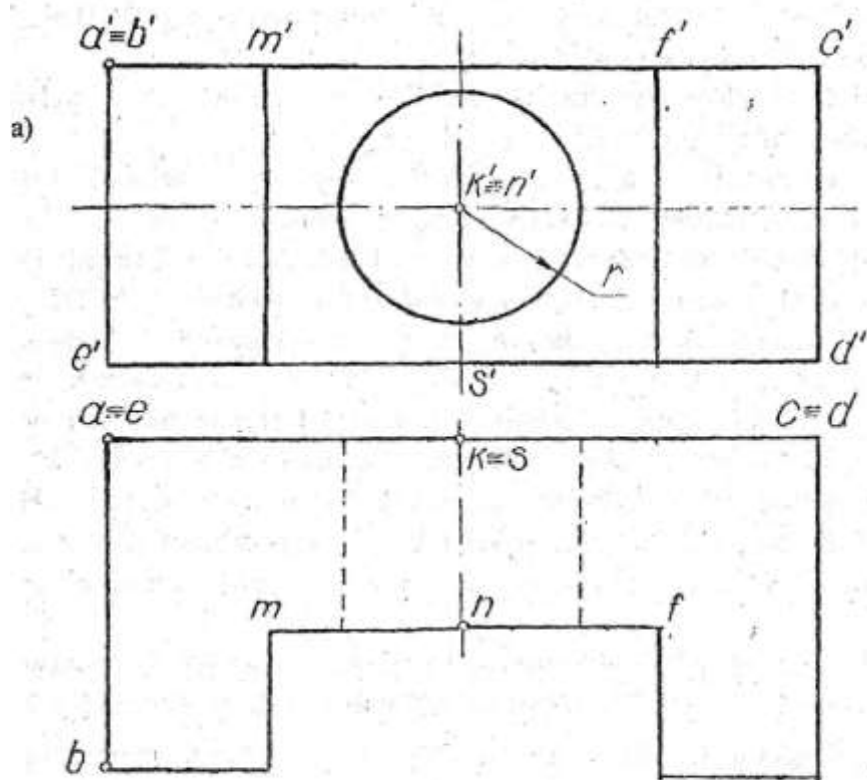
12-misol. Beriigan ikkita proyeksiyasi (ko`inishi)ga asosan Detalning aksonometriyasi yasalsin (4.25-shaki, a).

Yechish. Detalning shakliga ko`ra uni, to`g`ri burchakli izometrlyada yasash qulay. Detalning izometriyada qulay bo`lishini nazarda tutib izometriya o`qlari:  $O_1X_1, O_1Y_1 O_1Z_1$  chizmada ko`rsatilgandek tanlanadi (3.14-shakl, a). Keyin

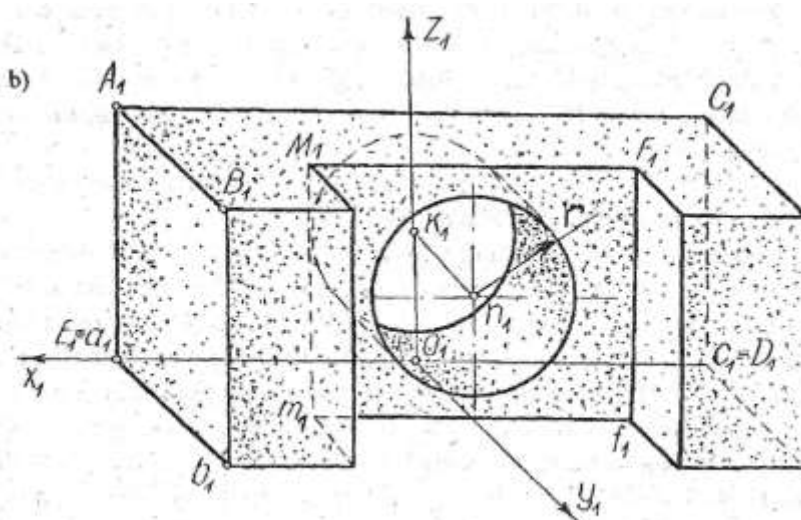
tanlangan masshtab bo'yicha Detalning ikkilamchi (bu misolda gorizontal) proyeksiyasining izometriyasi yasalgan (3.14shakl, b). So'ngra Detalning to'liq izometriyasi yasalgan (3.14-shakl, c) va tasvirda ortiqcha chiziqlar o'chirilgan va uning yaqqolligini oshirish maqsadida pardoz (soya) beriigan (3.14-shakl d). Bu misolda aksonometriyani yasash uch bosqichda bajarildi.

Aksortometriyani yasash bo'yicha malaka oshgandan keyin birdaniga Detalning aksonometriyasi yasash mumkin. Ba'zi hollarda, asosan o'quv maqsadlarida, Detalning aksonometrik tasviriga o'lcham qo'yishga to'g'ri keladi. Bu holda davlat standartlariga muvofiq chiqarish chiziqlari aksonometriya o'qlariga, o'lcham chiziqlari esa o'lcham qo'yilgan kesmalarga parallel vaziyatda utkaziladi. 3.14-shakl da aksonometriyada o'lcham qo'yish ko'rsatilgan.

•



10-shakl



11- shakl

13-misol. Berilgan ikkita proyeksiyasiga asosan Detalning aksonometriyasi yasalsin (3.15-shakl, a).

Yechish. Detal aksonometriyasini yas`ashda ba`zan detal va tming qismlari biror oddiy geometrik jism ichiga` joylashgan deb faraz qilinib uning aksonorrietriyasi yasaladi.

Bu misolda berilgan detal va uning qismlari parallelepiped ichida joylashgan deb uni izometriyada yasash qulaydir.

Buning uchun chizmada ko`rsatiigandek izometriya o`qlarining vaziyati tanlangan (3.15-shakl, a). Dastlab izometriya o`qlarini o`tkazib, detal joylashgan katta parallelepiped keyin yuqori qismi joylashgan parallelepiped izometriyasi ingichka chiziqlar bilan `Chizilgan (3.15-shakl, b). So`ngra katta parellelepipedda Detalning pastki plita`va yuqcjri tayanch qismlari belgilab chizilgan (4.26-shakl, c). Oxirida Detalning kichik qismlari: siiindrik va prizmatik o`yiqlar qabirg`alari tasviri yasalgan (4.26-shakl, d) va ish tugatilgan (3.15-shakl, e).

14-misol Berilgan ikkita proyeksiyasiga asosan detal (flanets) ning aksonometriyasi yasalsin (3.16-shakl a).

Yechish. Bu misolda Detalning to`liq izometriyasini yasamay turib, lining chorak qismini fikran qirqib tashlab, izometriyasini yasashni ko`ramiz,

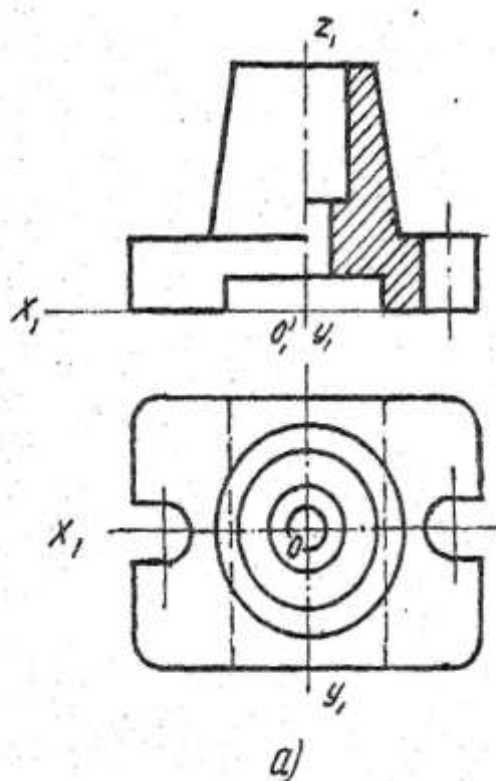
1) buning uchun avval izometriya o`qlari o`tkaziladi va kesim shakllarining $X_1O_1Z_1$ va $Y_1O_1Z_1$ tekislikdagi izometrik proyeksiyalari ingichka chiziqlar bilan chiziladi (3.15-shakl, b);

2) tasvirda aylanalarni ifodalo`chi ellips markazlari aniqlanadi va ellipslar yoki ularning qismlari chiziladi (3.15-shakl, c);

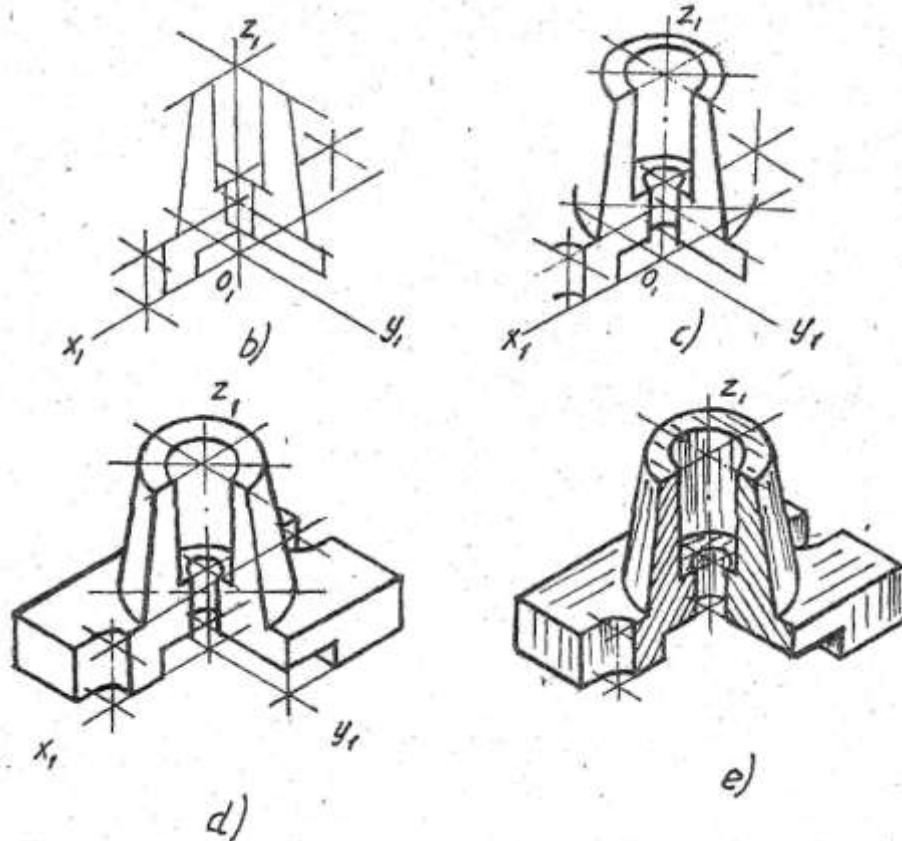
3) barcha ko`rinadigan kontur chiziqlar ingichka tutash chiziqlar bilan chiziladi (3.15-shakl, d);

4) tasvirda ortiqcha chiziqlar o`chiriladi, kesim shakli shtrixlanadi va tasvirdagi ingichka chiziqlar ustidan asosiy tutash chiziqlar bilan chizib chiqiladi (3.15-shaki e).

Natijada chorak qismi fikran olib tashlangan (flanets)ning izometriyasi hosil bo`ladi.



12-shakl



12-shakl

Biz yuqorida aksonometriyaga doir birnecha misollarni echilishini ko'rib chiqdik va shudayi xulosaga keldikki maktab yoki kasb – hunar ta'lim muassasalari o'quvchilariga aksonometrik proeksiyalarni bajarishni o'rgatish jarayonida eng avvalo ularni proyiksiyalash usullari bilan aksonometriyani aralashtirib yubormasliklariga kuproq etibor qaratishimiz zarur hamda aksonometriyasi yasalishi zarur bulgan detallarni asliga qarab uning uning uch kurinishi va aksonometriyasini chizish va oddiy dertallardan boshlab murakkab detallarni chizish zarur.

UMUMIY XULOSA

Men “Aksonometrik proeksiyalar, aksonometrik proeksiyalar.yasash metodi” mavzusi bo'yicha tadqiqotimda Chizmachilik buyumining yaralishi, tarixi va uning rivojlanishi bundan tashqari Umumiy ta'lim maktablari va kasb xunar kollejlarida chizmachilik o'qitish metodi, o'quvchilarning grafik faoliyatlari ularni o'rab olgan borliqni tushunishi va ularning chizmachilikka bo'lgan qiziqishlarini oshirish yo'llarini va shu bilan bog'liq holda o'quvchilarning poletixnik tushunchalari sifatini yaxshilash yo'llarini ko'rsatishni shuningdik aksonometrik chizmalarni bosqichma-bosqich tushintirishni o'z oldimga maqsad qilib qo'ydim.

Grafik tasvirga bo'lgan ehtiyoj ibtidoiy jamoa davrida paydo bo'la boshlagan. Ibtidoiy odamlarning bizgacha saqlangan mehnat qurollari va buyumlarida qo'llanilgan bezaklar hamda qoyatoshga o'yib ishlangan ko'plab tasvirlar bundan guvohlik beradi.Hali harfiy yozuvlar paydo bo'lmasdan avval kishilar o'z fikrlarini ifodalash uchun «tasviriy» yozuvlardan, ya'ni grafik tasvirlardan foydalanganlar. Ishlab chiqarish, buyum-texnika, madaniyat va san'at taraqqiy etgan sari grafik tasvirlar ham sekin-asta rivojlanib va takomillashib borgan.

Qadimgi sharq mamlakatlari, shu jumladan O'rta Osiyoning Samarqand, Buxoro, Xiva va boshqa shaharlaridagi noyob arxitektura yodgorliklari va inshootlarini qadimgi me'morlar o'ziga xos chizmalardan foydalanib qurishganligi bizga tarixdan ma'lum.

Ayiniqsa mamlakatimiz mustaqillikga erishgan davrdan boshlab o'tgan 24 yil moboyinida barcha soxalarda bo'lgani kabi arxitektura va qurilish soxalarida ham ancha yangiliklar bo'lmoqda. Bundan tashqari ushbu yunalishda kompyuterlardan keng foyidalanmoqda, bu esa hozirgi zamon yoshlari oldiga yuksak vazifalar qo'yimoqda.

Maktab o'quvchilariga Aksonometriya chizishni o'rgatishda eng avvalo o'quvchlarga oddiydan murakkabga tamoyiliga amal qilib ya'ni nuqta, to'g'ri chiziq va tekis shakllarning aksonometrik proyeksiyalarini yasashdan boshlab,

ko`pyoqli sirt va sirlarning o`zaro kesishish chizig`ini hamda proyeksiyalari bilan berilgan detallarning aksonometriyasini yasashni o`rgatilsa hamda iloji boricha ushbu jarayon vaqtida detallarning yaqqol tasvirlari tushurilgan kurgazmali qurollar bilan bir qatorda detallar asosida chizma bajarishni o`rgatilsa maqsadga muvofiq bo`ladi deb hsoblayiman.

Men o`zimning malakaviy bitiruv ishimda “Aksonometrik proeksiyalar, aksonometrik proeksiyalar.yasash metodi.” mavzusi bo`yicha topshiriqlar ishlanmasi haqida umumiy tushunchalar berishni bayon etdim, chizmachilik darslarini mavzuga oid misollar bilan yoritdim. Shu bilan birga dars samaradorligini oshirish yo`llariga doir bir nechta yo`llarini ko`rsatdim va aksonometrik proeksiyalar, aksonometrik proeksiyalar.yasash metodlariga oid birqator misollar echishga va ularni echish bo`yicha taxlillar olib bordim. Men o`z malakaviy bitiruv ishimda oldimga qo`ygan maqsadimga erishdim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Islom Karimov. “Yuksak Ma`naviyat – yingilmas kuch”, Toshkent “Ma`naviyat”, 2008.
2. O`zbekiston Respublikasining “Ta`lim to`g`risida”gi qonuni. –T., 1997.
3. O`zbekiston Respublikasining Kadrlar tayyorlash milliy dasturi. T., 1997.
4. O`zbekiston Respublikasining Davlat ta`lim standarti, T.2003.
5. J.Y.Yodgorov, F .R. Sobirov, NJ.Yodgorov “Geometrik va proyeksion chizmachilik”. T–2007.
6. С. И.Дембинский ва В.И.Кузменко «Чизмачилик ўқитиш методикаси» Пед. институтлар учун қайта ишланган. 2-нашр таржима Т-1973.
7. С. И. Дембинский. Моделирование в черчении. М., Учпедгиз, 1957.
8. И.Рахмонов ва бошқалар. Чизмачиликдан машқ ва масалалар тўплами. Т. «Ўқитувчи». 1990.
9. И.Т.Раҳмонов. Чизмачиликдан дидактик ўйинлар. – Т- 1992.
10. И. Рахмонов. Чизмаларни чизиш ва ўқиш. - Т. «Ўқитувчи». 1992.
11. Ж.Ёдгоров ва бошқалар. Чизмачилик - Т. «Ўқитувчи». 1992.
12. Ю.Қирғизбоев ва бошқалар. Машинасозлик чизмачилиги курси. Т-1981.
13. Б.Будасов. Строительное черчение - М. «Просвещение» 1990.
14. Э.Д.Мерзон ва бошқалар. Задачник по машиностроитель- ному черчению. - М. «Высшая школа», 1990.
15. М.Исаева. Чизмачиликдан топшириқлар.- Т. «Ўқитувчи». 1992.
16. П.Одилов ва бошқалар. Чизмачилик., - Т. ТДПУ. 2000.

17. www.nbgf.intal.uz

Navoiy davlat pedagogika instituti
Pedagogika fakulteti Tasviriy san`at va
muhandislik grafikasi ta`limiy yo`nalishi
bitiruvchi kurs talabasi Sobirova Maftuna
Boxodirovnaning “Ortaganal proyeksiyalarni
qayta tuzish usullari” mavzusidagi bitiruv
malakaviy ishiga

T A Q R I Z

.....

.....

.....

.....

Ilmiy rahbar: _____ t.f.n. Abdullayev A.X.

Navoiy davlat pedagogika instituti
Pedagogika fakulteti Tasviriy san`at va
muhandislik grafikasi ta`limy yo`nalishi
bitiruvchi kurs talabasi Sobirova Maftuna
Boxodirovnaning “Ortaganal proyeksiyalarni
qayta tuzish usullari” mavzusidagi bitiruv
malakaviy ishiga

T A Q R I Z

.....
.....
.....

Taqrizchi

**Navbahor tuman 1- pedagogika kolleji
o`qituvchisi Karimov J.**

HIMOYA KUNI

MBIni baholash mezon

Mavzuning aktualligi	Ishning mustaqil bajarilish darajasi	Amaliy ahamiyati	Yangi adabiyotlardan (Internet) foydalanish darajasi
12	32	16	10

Rasmiylashtirish sifati	MBIning himoyasi	Jami	%
10	20	100	%

DAK raisi: _____

DAK a`zolari:
