

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND VETERINARIYA MEDITSINASI INSTITUTI

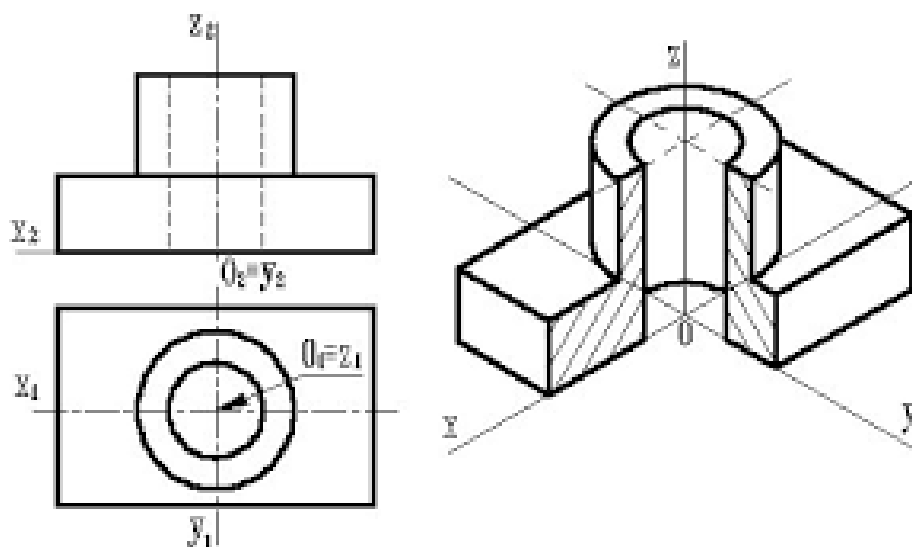
**CHORVACHILIKNI MEXANIZATSIYALASHTIRISH
KAFEDRASI**

**CHIZMA GEOMETRIYA VA MUXANDISLIK GRAFIKASI
FANIDAN**

«AKSONOMETRIK PROEKSIYA»

MAVZUSI BO‘YICHA

USLUBIY QO‘LLANMA



SAMARQAND – 2019

Mazkur uslubiy qo'llanmada aksonometrik proeksiyalarning qisqacha nazariy asoslari, ularning muxandislik amaliyotida qo'llanilishi, hamda aksonometriya turlari va ularning yasash usullari keltirilgan.

Ushbu uslubiy qo'llanmadan texnika oliy o'quv yurtlarining turli bakalavriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar va shu yo'nalishdagi qishloq xo'jalik kasb-xunar kollejlari o'quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar:

Q.x.f. (PhD) doktori Xasilbekov A.Ya.

Assistentlar: Yo'ldoshov J.Sh.

Abdullaev B.

Taqrizchilar:

1. Mamanazarov A.S. – SamAVTO qo'shma korxonasi mutahasisi;

2. Musurmonov A.T – Sam VMI “Chorvachilikni mexanizatsiyalashtirish” kafedrasi dotsenti, t.f.d.

Uslubiy qo'llanma Samarqand veterinariya meditsinasi instituti Kengashida tasdiqlangan. Bayonnoma №__«__»____20__yil.

MUNDARIJA

Kirish.....	4
I - bob. Aksonometrik proeksiyalar	
1.1. Parallel aksonometrik proeksiyalar.....	6
1.2. Aksonometriyaning turlari.....	7
1.3. Aksonometriyaning asosiy teoremasi.....	8
1.4. To'g'ri burchakli ortogonal aksonometrik proeksiyalar.....	10
1.5. Qiyshiq burchakli va to'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyalar....	11
1.6. Izometrik proyeksiyalar.....	16
1.7. Aylananing to'g'ri burchakli izometrik proyeksiyasini yasash.....	17
1.8. Dimetrik royeksiya.....	20
1.9. Frontal, izometrik, dimetrik va gorizontal izometrik proyeksiyalar.....	20
1.20. O'zgarish koeffitsientlari orasidagi bog'lanish.....	21
1.21. Standart aksonometrik proeksiyalar.....	21
1.22. Standart aksonometrik proeksiyalar.....	26
1.23. To'g'ri burchakli ortogonal dimetriya.....	24
1.24. Qiyshiq burchakli frontal dimetriya.....	26
1.25. Aylananing to'g'ri burchakli aksonometriyalari.....	27
II-bob. Figuralarning aksonometrik proeksiyalarini yasash usullari	
2.1. Tekis geometrik figuralar aksonometrik proeksiyalarini yasash usullari	31
2.2. Geometrik jismlarning aksonometriyasini yasash.....	37
2.3. Aksonometrik proeksiyalarda ulchamlar ko'yish.....	45
2.4. Aksonometrik proeksiyalarda kirkimlarni shtrixlash.....	45
Ilovalar.....	47
Mustaqil ish topshiriqlari.....	53
Foydalanilgan adabiyotlar.....	59

KIRISH

Chizma geometriya fani uchun Oliy o'quv yurtlari o'quv rejasida ajratilgan ma'ruza soatlari bu fanning qonun-qoidalarini to'liqligicha bayon etish imkoniyatini bermaydi.

Shuning uchun bo'lajak muxandislarga buyum yoki narsalarning yaqqol tasvirlarini yasashga oid nazariy va amaliy bilimlarni chizma geometriya, chizmachilik va muxandislik grafika fanidan amaliy mashg'ulotlar darslarida berish maqsadga muvofiqdir.

Bizning fikrimizcha har qanday detalni yoki inshootning ortogonal proeksiyalarini yoki ularning yaqqol tasvirini yasay oladigan, chizmalarni o'qiy biladigan talabaning fazoviy tassavvurini rivojlangan deb hisoblash mumkin.

Chizma geometriya va muxandislik grafikasi bo'yicha aksonometriyaga bag'ishlangan adabiyotlar etarli. Darsliklarda asosiy bulimlardan hiooblangan aksonometrik proeksiyalar bo'limi va mahsus boblar mavjud. Ularning barcha qismida nazariy bilimlar pozitsion va metrik masalalar aksonometriya ucullari bilan echilgan. Ammo o'quv jarayonida foydalaniladigan uslubiy ko'rsatmalari mavjud emas. Bundan tashqari talabalar mustaqil ish topshiriqlarini bajarishda uslubiy ko'rsatmalarga muxtojlik sezadilar. Yuqoridagilarni e'tiborga olagan holda mazkur uslubiy ko'rsatma yaratildi.

Chizma geometriyaning aksonometriya bo'limini muxandislik grafikasi fani bilan bog'liq holda o'qitish maqsadga muvofiqdir.

Chizma geometriya umumiy geometriyaning bir tormog'i bo'lib, u geometrik (figura) masalalarni chizma vositasida echish algoritmlarini o'rganadi.

Chizma geometriyaning asosiy usuli – tasvirlash usulidir.

Chizma geometriya fanining asosiy maqsadi fazoviy geometrik figuralarning tekislikdagi tasvirini yasash va bu tasvir yordamida geometrik masalalarni echish usullarini ishlab chiqishdir.

Biz chizma geometriya fanini quyidagi tartibda, ya'ni quyidan yuqoriga, oddiydan murakkabga kabi tartibda o'rganamiz:

1. Nuqtaning, ya'ni yuzaga, hajmga va og'irlikka ega bo'lmagan eng oddiy geometrik (figura) elementning proektsiyalarini.
2. To'g'ri chiziqlarning, ya'ni bir o'lchamli eng oddiy geometrik figuraning proektsiyalarini.
3. Tekislikning, ya'ni eng oddiy ikki o'lchamli geometrik figuraning proektsiyalarini.
4. Bir va ikki o'lchamli geometrik figuralarga oid masalalar echishni.
5. Geometrik figuralarning, ya'ni uch o'lchamli geometrik figuralarning proektsiyalari va ular orqali masalalar echishni.

Asosiy geometrik tushuncha va figuralarga ta'rif beriladi;

- nuqta eng boshlang'ich geometrik obrazdir. Nuqtani hajmsiz, yuzasiz, uzunlikka ega bo'lmagan geometrik elementdir;
- to'g'ri chiziq- bita nurda yotuvchi nuqtalar to'plami;
- geometrik fazo - bir jinsli ob'ektlarning to'plamidir.

Asosiy masalalar turlari;

- metrik masalalar - berilgan ikki geometrik obrazlarning o'zaro joylashuviga qarab ularning kesishuvidan hosil bo'lgan obrazlarning metrikasi aniqlanadi;
- pozitsion masalalar - ikki geometrik obrazning o'zaro joylashish vaziyatiga nisbatan ularning kesishuvi natijasida hosil bo'lgan uchinchi geometrik obrazning vaziyati aniqlanadi;
- konstruktiv masalalar - oldindan berilgan biror shartni qanoatlantiruvchi geometrik figuralarni yasash tushiniladi.

Ksonometriya - so'zi grekcha so'z bo'lib, "akson" (akson-o'q, "metreo"-o'lchash, ya'ni o'qlar bo'yicha o'lchash demakdir. Aksonometryada proektsiyalar ikki xil bo'ladi:

Parallel proektsiyalash asosida qurilgan aksonometrik proektsiyalar.

Markaziy proeksiyalash asosida qurilgan aksonometrik proeksiyalar yoki bu perspektiva ham deb yuritiladi.

Mazkur qo'llanmada parallel aksonometriyaning ba'zi hollari ko'rib chiqilgan.

Pozitsion masalalarga - figuralarning vaziyatlarini aniqlashga oid masalalar kiradi. Metrik masalalarga – figuralarning o'lchamlarini aniqlashga oid masalalar kiradi.

I - BOB. AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR

1.1. Parallel aksonometrik proeksiyalar

Fazodagi biror A nuqta o'zining ortogonal proeksiyalari bilan $OXUZ$ dekart-natural koordinat sistemasida berilgan bo'lsin (1-rasm). A nuqta, uning proeksiyalari va koordinata o'qlarini biror S yo'nalish bo'yicha ixtiyoriy olingan R tekislikka proeksiyalaymiz. Bunda R aksonometriya tekislyagi S - proeksiyalash yo'nalishi deb yuritiladi.

O nuqtaning aksonometrik proeksiyasi OR bo'lib OX , OU , OZ o'qlarining aksonometrik proeksiyalari O_RX_R , O_RU_R , O_RZ_R bo'ladi.

Bunda A nuqtaning aksonometrik proeksiyasi AR va $A^{G'}$, $A^{G'G'}$, $A^{G'G'}$ nuqtalarning aksonometrik proeksiyasi mos ravishda $A^{G'}R$, $A^{G'G'}R$, $A^{G'G'G'}R$ bo'ladi. $A^{G'}R$, $A^{G'G'}R$, $A^{G'G'G'}R$ nuqtalar A nuqtaning ikkilamchi proeksiyalari deb yuritiladi. Parallel proeksiyalashning xossalariga asosan AR , $A^{G'}R \parallel O_RZ_R$, $A_RA^{G'G'}R \parallel O_RU_R$, $A_RA^{G'G'G'}R \parallel O_RX$ bo'ladi.

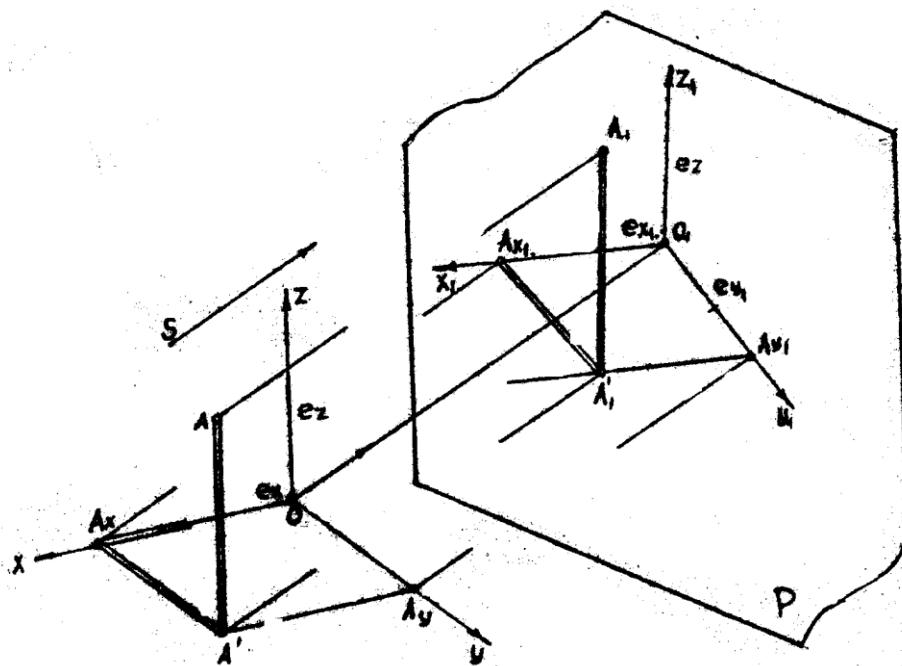
OX , OU , OZ o'qlarining har biriga biror *NATURAL MASSHTAB* birligiga teng l kesma o'lchab qo'yilgan bo'lsin. Bu kesmaning O_RX_R , O_RU_R , O_RZ_R o'qlari ustidagi proeksiyasi bir-biriga teng bo'lmagan l_X , l_R , l_U , l_I , l_Z l kesmalar bo'ladi. Bularni *AKSONOMETRIK MASSHTABLAR* deb yuritiladi.

Demak dekart koordinatalar sistemasidagi natural birlik kesmasi aksonometriya o'qlariga proeksiyalanadi. Bu o'zgarishlarni aniqlash uchun l_X : l_R , l_U : l_I , l_Z : l nisbatlar olinadi. Demak, aksonometrik masshtablarni natural

masshtablarga nisbatan aksonometriyada o'qlar bo'yicha o'garish koeffitsientlari deb yuritiladi.

1.2 Aksonometriyaning turlari

Proeksiyalash yunalshi va aksonometrik tekislikning vaziyatga qarab biror detalning aksonomentriyasi turli ko'rinishda tasvirlanadi. Tasvirlashda shuni e'tiborga olish kerakki berilgan detalning tasvirini uning tuzilish murakkabligiga qarab aksonometriya turi tanlanadi. Bunda detalning muximroq tomoni yaqqoloroq ko'rinishini ta'minlash zarur bo'ladi. Masalan, detalning barcha tomonlari bir xil ahamiyat kasb etsa, uchala tekislikdagi ko'rinishlar bir xilda bo'lishi ta'minlanadi, ya'ni o'qlar orasidagi burchaklar bir xilda olinadi.



1-rasm. Aksonometriya proyeksiyasini qurish

Shu sababli o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari va aksonometrik o'qlar orasidagi burchaklar ham har xil bo'ladi;

- agar uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lsa, $(\hat{E}_O = \hat{E}_O = \hat{E}_Z)$ bunday aksonometriya izometriya deyiladi.

- agar ikkita o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lib, uchinchisidan farqli bo'lsa ($K_X q K_U \neq K_Z$, yoki $K_X \neq K_U q K_Z$) bunday aksonometriya dimetriya deyiladi.

- agar uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari ham har xil bo'lsa ($K_X \neq K_U \neq K_Z$) bunday aksonometriya trimetriya deyiladi.

Proeksiyalash yo'nalishininig R aksonometriya tekisligiga nisbatan vaziyatiga qarab aksonometriya ikkiga bo'linadi;

-agar S proeksiyalash yo'nalishi R aksonometriya tekisligiga nisbatan perpendikulyar bo'lsa, aksonometriya *TO'G'RI BURCHAKLI* yoki *ORTOGONAL* aksonometriya deb yuritiladi;

-agar S proeksiyalash yo'nalishi R aksonometriya tekisligi bilan *to'g'ri burchakdan farqli burchak hosil qilsa bunday* -agar S proeksiyalash yo'nalishi R aksonometriya tekisligiga nisbatan perpendikulyar bo'lsa, aksonometriyaga *QIYSHIQ BURCHAKLI* aksonometriya deb yuritiladi.

1.3. Aksonometriyaning asosiy teoremasi

Natural koordinat sistemasi va proeksiyalash yo'nalishi aksonometriya tekisligiga nisbatan har xil vaziyatda joylashuviga qarab aksonometrik o'qlar bir biriga nisbatan turli vaziyatda joylashgan bo'ladi. Bunda aksonometrik masshtablar ham turlicha bo'ladi. Demak aksonometrik o'qlarni va masshtablarni ixtiyoriy ravishda berish mumkin.

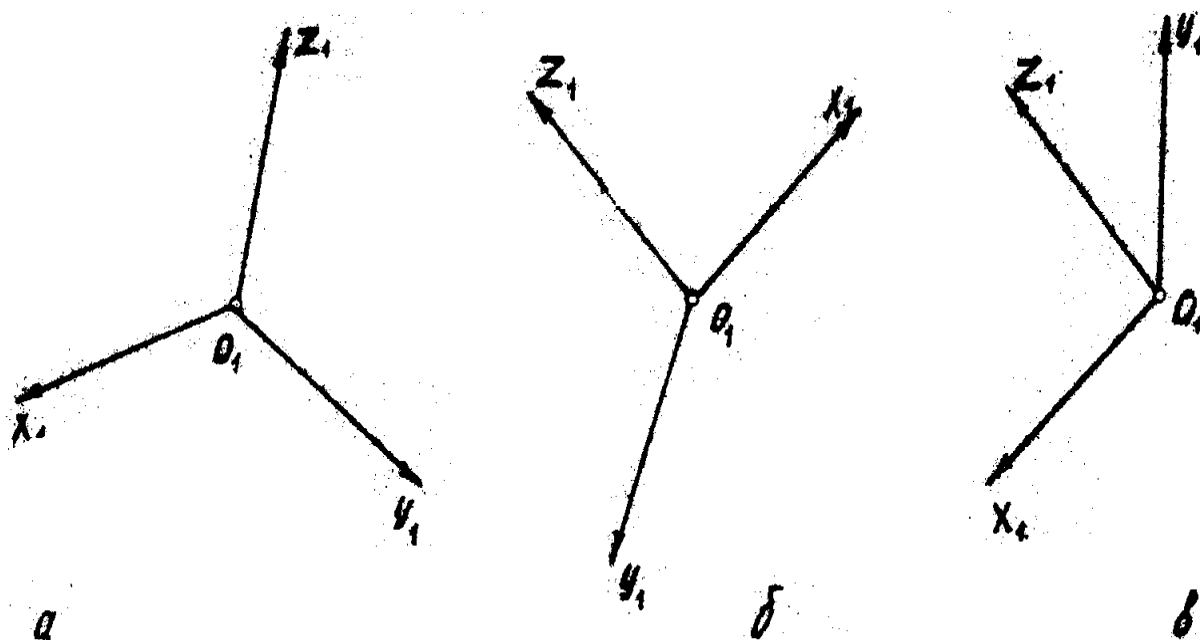
1853 yilda Avstryalik geometr Karl Lyulke (1810-1876) aksonometriyaning asosiy teoremasini yaratdi.

Teorema: *Bir nuqtadan chiqqan tekislikdagi har qanday uchta yarim to'g'ri chiziq fazoda bir-biriga perpendikulyar bo'lgan uchta o'zaro teng kesmaning parallel proeksiyasi deb qarash mumkin.*

1864 yilda bu teoremani nemis geometri A.Shvars umumlashtirdi.

Teorema: *Diagonallari bilan berilgan har qanday tekis to'liq to'rtburchakni istalgan shakldagi tetraedrga o'xshash tetraedrning parallel proeksiyasi deb qarash mumkin. Ushbu teoremadan quyidagi natija kelib chiqadi.*

Natija: Bir nuqtadan chiqqan har qanday uchta to'g'ri chiziq aksonometrik o'qlar bo'la oladi (2-rasm).



2-rasm. Aksonometriya proyeksiyasini oqlari.

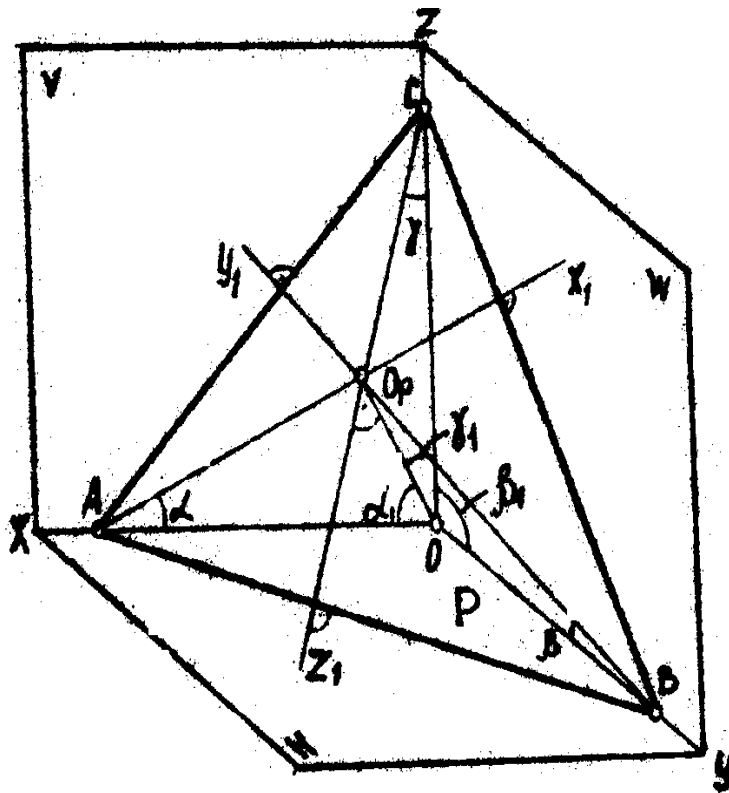
1.4. To'g'ri burchakli ortogonal aksonometrik proeksiyalar

Agar proektsiyalash yo'nalishi aksonometriya tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, bunday aksonometriya to'g'ri burchakli yoki ortogonal aksonometriya deb yuritiladi.

Injenerlik amaliyotida detakllar va inshootlarning yaqqol tasvirini yasashda to'g'ri burchakli aksonometriya keng qo'llaniladi.

To'g'ri burchakli aksonometriyaga tegishli bo'lgan bir nechta ta'riflarni keltiramiz.

3.1. Izlar uchburchagi. H, V, W proeksiyalar tekisliklari sistemasiga R aksonometriya tekisligini keltirib qo'yamiz (3-rasm).



3-rasm. Izlar uchburchagi.

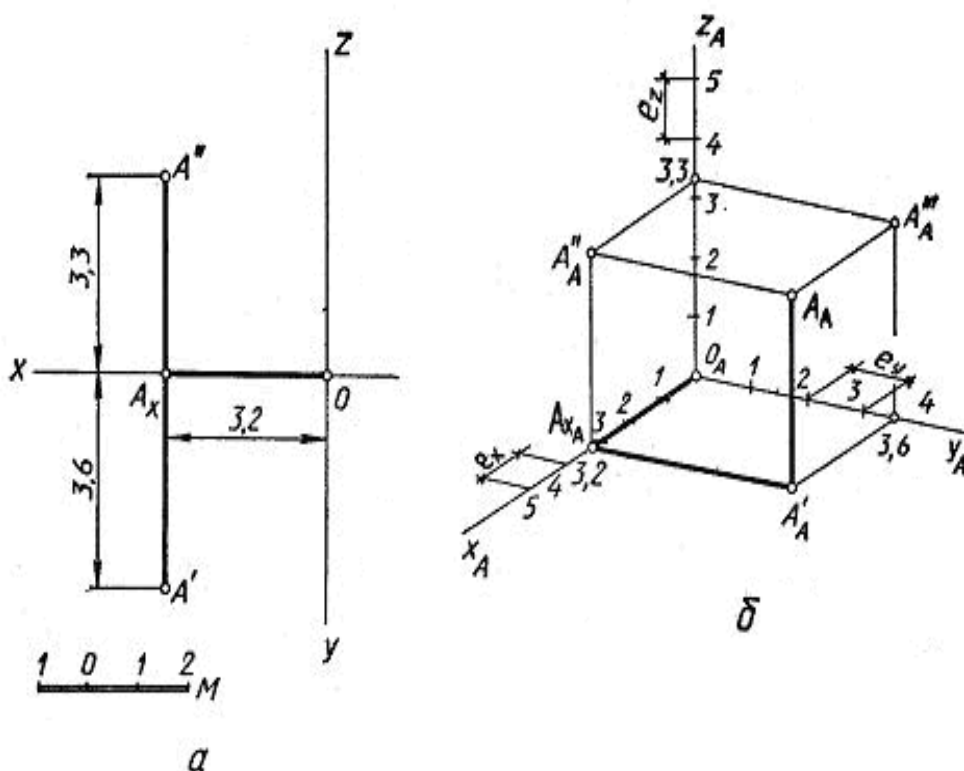
Bunda R tekislik proeksiyalar tekisliklari bilan kesishib tekisliklar uchburchak hosil qiladi. Bunday uchburchakni aksonometriyada *IZLAR UCHBURCHAGI* deb ataymiz.

Koordinata boshi O nuqtani R tekislikka ortogonal proeksiyalab aksonometriya nuqtaga ega bo'lamiz. O_R nuqta bilan A, V, S nuqtalar tutashtirilsa, O_RX_R, O_RU_R, O_RZ_P aksonometrik o'qlar hosil bo'ladi.

To'g'ri burchakli aksonometriyada;

- izlar uchburchagi doimo o'tkir burchakli uchburchak bo'ladi;
- aksonometrik o'qlar izlar uchburchagining balandliklaridir;
- aksonometrik o'qlar orsidagi burchaklar o'tmas o'tmas burchaklar bo'ladi yoki agar, bir nuqtadan chiqqan uchta yarim to'g'ri chiziqlar orasidagi burchaklar o'tmas bo'lsalar, bu yarim to'g'ri chiziqlar aksonometrik o'qlar bo'ladi.

1.5. Qiyshiq burchakli va to'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyalar.

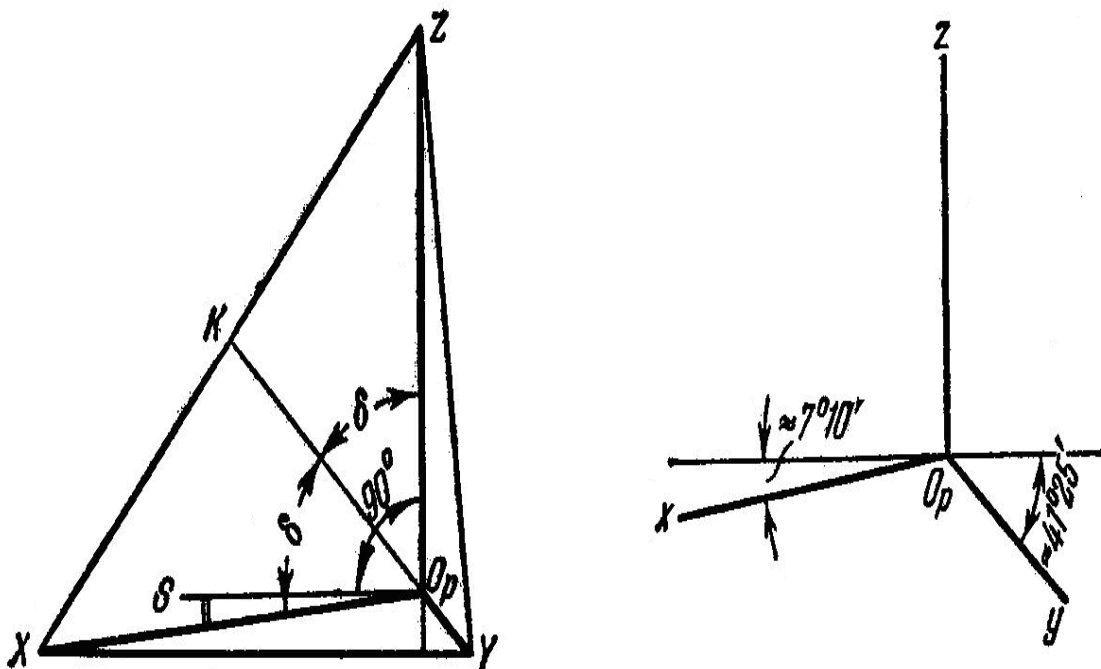


4-rasm. O'zgarish koeffitsiyentlari. Izlar uchburchagi.

Demak izometriyada keltirish koeffitsiyenti aslida barcha o'qlar bo'yicha e $q0.82$ ga teng bo'lib, bunda buyimlarning tasvirini yasashda qiyinchiliklar tug'dirishini inobatga olgan holda bu o'zgarish koeffitsiyentlarni taqriban 1 ga teng deb qabul qilamiz. Bunda buyumning aksonometriyasi asliga nisbatan 1,22 marta kattalashadi.

Izometriyada koeffitsiyentlar tengligi sababli o'qlar orasidagi burchaklar ham teng 120° ga teng bo'ladi.

To'g'ri burchakli standart dimetriyada ikki koeffitsiyent teng bo'lganligi uchun $m \neq k$ deb olinadi.



Izometrik proyeksiyada aylanani 8-rasm, b da ko'rsatilganidek, ellips shaklida bajarish hamma vakt ham kulay bo'lavermaydi. GOST 2.317-69 ga binoan ellips urniga, amalda, turt markazli oval chiziladi.

Berilgan to'g'ri burchakli proyeksiyaga asoslanib, izometrik proyeksiyada ellipslar urniga chiziladigan standart ovallarni yasash yullari tasvirlangan. Izometrik proyeksiya o'qlar i o'tkazilib, D diametrli aylana chiziladi. OZ o'q ning bu aylana bilan kesishishidan hosil bo'lgan O_1 , O_2 markazlaridan 1 va 2, 3 va 4 nuqtalarni yo'qlar bilan birlashtiramiz. OZ o'qida hosil bo'lgan S nuqta

(ovalning kichik o'qining yarmi)ni sirkul yordamida katta o'qiga olib utamiz. Hosil bo'lgan O_3 , O_4 larni O_1 , O_2 bilan tutashtirsak O_1 va O_2 lardan chizilgan yoylarda tutashtirish nuqtalari M,N,K,L lar hosil bo'ladi. So'ng ra O_3 va O_4 ni markaz qilib M bilan N va K bilan L nuqtalarni ravon tutashtiramiz. Ortikcha va yerdamchi chiziqlarni uchirib tashlasak oval chizig'i hosil bo'ladi. V va W tekisliklarida joylashuvchi aylanalarning izometrik proyeksiyalarini yasash boskichma-boskich tasvirlangan. Yasash usuli bir xil, faqat katta yoki kichik o'qining vaziyati o'zgaradi, xolos. O_1 , O_2 markazlar V tekisligida OY o'qida, W tekisligida OX o'qida bo'ladi, O_1 va O_2 markazlardan chizilgan yoylarning kesishgan nuqtalari to'g'ri chiziq bilan tutashtirilsa, hamma vakt ellipsning o'qi hosil bo'ladi.

1.8. Dimetrik proyeksiya

To'g'ri burchakli dimetriyada o'zgarish ko'effisiyentlari OX va OZ o'qlar bo'yicha bir xil, ya'ni $m_q k_q 0,94$, OY o'q bo'yicha esa ikki marta kiska, ya'ni $n_q 0,47$ bo'ladi. Amalda esa GOST 2.317-69 ga binoan qo'yida keltirilgan o'zgarish ko'effisiyentlaridan foydalanamiz:

$m_q k_q 0,94 \cdot 1,06 q_1$ va $n_q 0,47 \cdot 1,06 q_0,5$. Bunday ko'effisiyenlarda tasvir 1,06 marta katta bo'ladi. OZ o'q , odatda, vertikal yunalishda olinadi. OX o'q gorizont chizig'iga nisbatan $70^\circ 10'$ ni, OY o'q esa $41^\circ 25'$ ni tashqil qiladi.

1.9. Frontal, izometrik, dimetrik va gorizonttal izometrik proyeksiyalar.

Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyada narsalar aksonometrik proyeksiya tekisligiga bir tomoni bilan parallel bo'lib proyeksiyalanadi. Shunda narsaning bu tekisligiga parallel bo'lgan o'lchamlari xaqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. OY o'qi esa bu tekislikka ixtiyeriy burchakda proyesiyalanishi mumkin. Lekin OY o'qi OX va OZ o'qlar i orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lib utadigan qilib yunaltiriladi. Bu o'q bo'yicha o'zgarish ko'effisiyenti OX va OZ ga nisbatan ikki marta kichik olinadi. Aksonometriya tekisligiga niabatan OY o'qi qiyshiq burchakda proyeksiyalangani uchun ham qiyshiq burchakli dimetrik

proyeksiya deb ataladi. XOZ tekisliklari sistemadagi V tekisligi frontal tekislik deb ham britiladi. Shuning uchun qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani frontal dimetrik proyeksiya desa ham bo'ladi.

1.20. O'zgarish koeffitsientlari orasidagi bog'lanish.

Teorema: To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalarda o'zgarish koeffitsientlarining kvadratlarining yig'indisi 2 ga teng bo'ladi, ya'ni

$$K_X^2 + K_Y^2 + K_Z^2 = 2$$

Qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiyalarda o'zgarish koeffitsientlarining kvadratlarining yig'indisi $2 + ctg^2 \varphi$ ga teng bo'ladi, ya'ni

$$K_X^2 + K_Y^2 + K_Z^2 = 2ctg^2 \varphi$$

bunda φ proeksiyalash yo'nalishi bilan aksonometriya tekisligi orasidagi burchakdir.

1.21. Standart aksonometrik proeksiyalar.

To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalar quyidagi uchta turga bo'linadi:

- izometriyada uchala o'qlar bo'yicha o'zgarishlar koeffitsientlari o'zaro teng bo'lgani uchun $K_X = K_Y = K_Z$ bo'ladi. Unda $K_X^2 + K_Y^2 + K_Z^2 = 2$ ga asosan $3K_X^2 = 2$ yoki $K_X = \sqrt{\frac{2}{3}}$ bo'ladi.

Demak, to'g'ri burchakli izometriyada narsaning o'qlar bo'yicha qo'yiladigan o'lchamlari bir xilda, ya'ni $K_X = K_Y = K_Z = 0,82$ marta o'zgarar ekan.

Bunda biror narsaning ortogonal proeksiyalariga uning izometriyasini yasash uchun eni, bo'yi, balandliklarini va boshqa o'lchamlarini 0,82 ga ko'paytirib, so'ngra izometriyasini yasash lozim.

Yuqoridagi hossalarning va teoremlarning isbotini Sh.K.Murodov va boshqalarning «Chizma geometriya kursi» nomli kitobidan qarash mumkin.

Berilgan detalning izometrik proeksiyasini yasashda har bir o'lchamni 0,82 ko'effitsientga ko'paytirib chizmani yasash ancha murakkabdir. Shu sababli injenerlik amaliyotida 0,82 o'rniga o'zgarish ko'effitsientini tahminan 1 ga teng deb, ya'ni $K_x = K_y = K_z = 1$ olinadi. Bunda keltirilgan ko'effitsient quyidagicha bo'ladi.

$$m = \frac{1}{K_x} = 1 \frac{2}{3} = \frac{1}{0,82} = 1,22$$

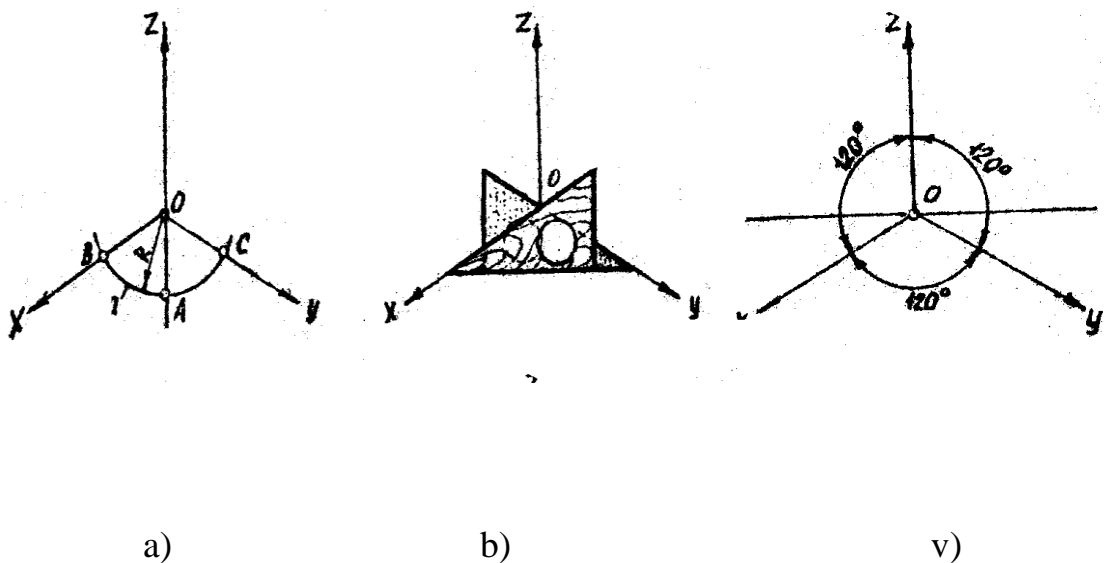
Keltirilgan izometriyadagi ko'effitsientdan foydalanib, yasalgan yaqqol tasvir normal izometriyadan taxminan 1 yoki 1,22 marta katta bo'lib tasvirlanadi, ya'ni 1,22:1 bo'ladi.

Ortogonal izometriyada izlar uchburchagi teng tomonli uchburchakdir. Shuning uchun ortogonal izometriyada aksonometrik o'qlar orasidagi burchaklar 120° ni tashkil qiladi.

Izometrik o'qlarni yasashda ikki usuldan foydalanish mumkin.

Sirkul usuli. Yasash algoritmi quyidagicha;

- O nuqtadan OZ o'q vertikal qilib o'tkaziladi (A yoy chiziladi va OZ o'qida A nuqta belgilanadi (9. a. rasm).



9-rasm. Izometrik o'qlarni yasash.

-A nuqtani markaz qilib, R radius bilan a yoy ustida B va S nuqtalar hosil qilinadi;

- O va B ; O va S nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlar OX va OY izometrik o'qlar holatini belgilaydi.

Uchburchak usuli. Yasash algoritmi:

- O nuqtadan OZ o'q vertikal qilib o'tkaziladi (9. b rasm);

- 30° , 60° , 90° uchburchaklarning katta kateti OZ o'qqa perpendikulyar qilib qo'yiladi. Uchburchakning gipotenuzasi bilan nuqta orqali OX o'qi chiziladi;

- shu uchburchakni 180° ga burib, O nuqtadan uchburchak gipotenuzasi bo'yicha o'q o'tkaziladi. Natijada OX , OY , va OZ o'qlar orasidagi burchak 120° dan iborat bo'lgan izometrik o'qlar hosil bo'ladi (9. v rasm).

1.22. To'g'ri burchakli ortogonal dimetriya.

Ortogonal diametriyada o'zgarish ko'effitsientlaridan ikkitasi o'zaro teng bo'lib, uchinchi farq qiladi, ya'ni $K_X \neq K_U \neq K_Z$ yoki $K_X \neq K_U \neq K_Z$ bo'ladi. Dimetrik proeksiyalar juda ko'p bo'lishi mumkin, chunki uchinchi teng bo'lmagan ko'effitsientni ixtiyoriy miqdor qilib olish mumkin. Injenerlik amaliyotida ko'pincha $K_X \neq K_Z$, $K_U \neq K_Z$ bo'lgan holda ko'proq ishlatiladi.

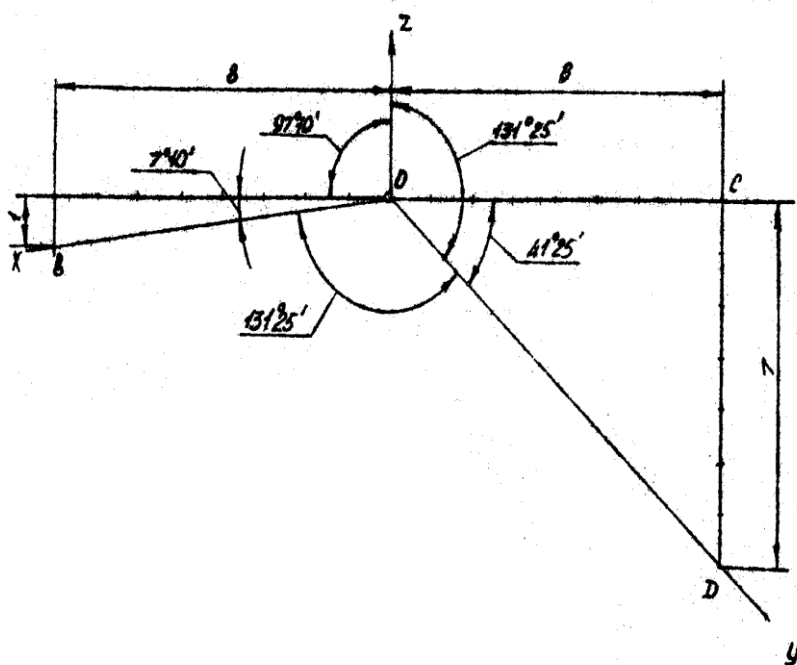
Unda $K_X^2 + K_Y^2 + K_Z^2 = 2$ ga

$$9K_X^2 = 8 \text{ yoki } K_X = \sqrt{\frac{8}{9}} = 0,94 \text{ bo'ladi.}$$

Demak, OX va OZ o'qlar bo'yicha o'zgarish ko'effitsientlari $K_X = K_Z = 0,94$ bo'lib, OY o'qlar bo'yicha o'zgarish ko'effitsienti $K_Y = 0,47$ bo'ladi. Biror predmedning diametri uning ortogonal proeksiyalariga asosan yasash uchun bu predmedning OX va OZ o'qlariga parallel bo'lgan tomonlarini $0,94$ ga va OY o'qiga parallel tomonlarini esa $0,47$ ga ko'paytirib predmed diametriyasini yasash lozim. Ammo bu ancha qiyinchilik tug'diradi. SHuningsh uchun injenerlik amaliyotida keltirilgan dimetriya qo'llanilib, o'zgarish ko'effitsientlari $K_X = K_Z = 1$ qo'llanilib, $K_Y = \frac{1}{2}$ deb

olinadi. Bunda keltirilgan ko'effitsient $m = \frac{3}{2\sqrt{2}} = 1 : 0,94 = 1,06$ deb olinadi.

Bunda narsaning ortogonal proeksiyasi $1,06$ marta kattalashadi, ya'ni yaqqol tasvir $M1,06:1$ da bajariladi. Dimetriyada izlar uchburchagi hamma vaqt teng yonli bo'ladi. SHuning uchun o'qlar orasidagi burchaklarning ikkitasi $132^\circ 25'$ ga, uchinchi $97^\circ 10'$ ga teng bo'ladi. Dimetrik o'qlarni yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi (10-rasm).



10-rasm. Dimetrik o‘qlarni yasash.

Yasash algoritmi:

- O nuqtadan OZ o‘qni vertikal qilib chizamiz;
- O nuqtadan OZ o‘qqa perpenduklyar qilib a to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi;
- a to‘g‘ri chiziqning chap tomoniga $OAq8$ ixtiyoriy birlik qo‘yiladi. Hosil bo‘lgan A nuqtadan a to‘g‘ri chiziqqa perpendikulyar chiqarib, unga bitta birlik qo‘yiladi;
- Hosil bo‘lgan B nuqta O bilan tutashtirilib, OX o‘qi hosil qilinadi;
- a to‘g‘ri chiziqning o‘ng tomoniga $OCq8$ ixtiyoriy birlik qo‘yiladi, so‘ngra DS perpendikulyar OC qilib qo‘yiladi va unga $DSq7$ birlik ajratiladi;
- D nuqta O bilan tutashtirilib, OY o‘qi hosil qilinadi.

Bunda: XOZ q $97^{\circ}10'$ bo'ladi, chunki $tg\alpha = \frac{1}{3}$ bo'lganda $\alpha = 7^{\circ}10'$

bo'ladi, XOY q XOZ q $131^{\circ}25'$ bo'ladi, chunki $tg\alpha = \frac{7}{8}$

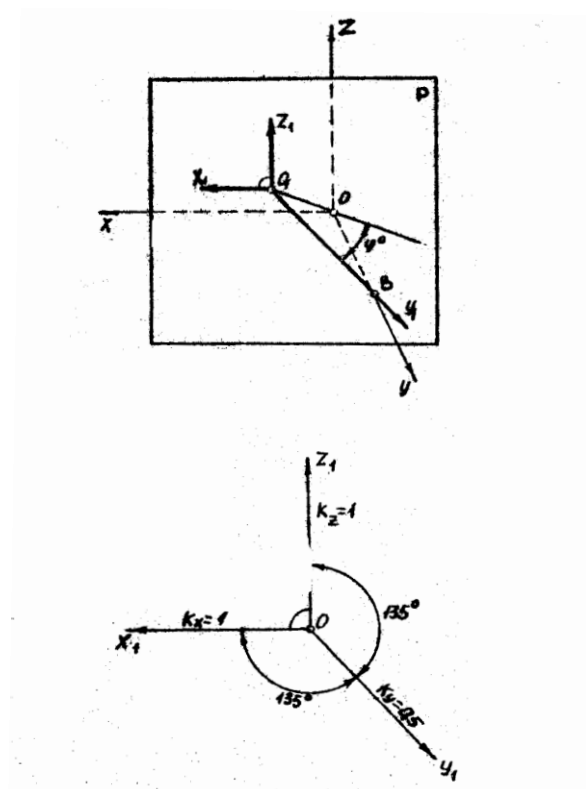
bo'lganda $\alpha = 41^{\circ}25'$ bo'ladi.

1.23. Qiyshiq burchakli frontal dimetriya.

Injenerlik amaliyotida ayrim hollarda narsalarning aksonometrik proeksiyasini yasashda koordinatalar tekisliklarining birini aksonometriya tekisligiga parallel vaziyati tanlanadi. Bu hol proeksiyalash yo'nalishini aksonometriya tekisligiga nisbatan ortogonal qilib olib bo'lmaydi. Chunki, bunda koordinata o'qlaridan biri nuqta bo'lib proeksiyalanadi. Bunda esa tasvir yaqqolligini ta'minlamaydi. Shuning uchun bunday hollarda qiyshiq burchakli aksonometriyadan foydalanilmaydi. Agar P aksonometriya tekisligi XOZ koordinatalar tekisligiga parallel qilib joylashtirilsa (6-rasm), unda XP va ZP o'qlar o'zaro perpendikulyar, bu o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari $K_X = K_Z = 1$ bo'ladi. Bunda koordinatalar tekisligi va unga parallel bo'lgan barcha tekisliklarga joylashgan shakllaraksonometriya tekisligiga o'zining kattaligicha proeksiyalanadi. Bu esa predmedning yaqqol tasvirini yasashni osonlashtiradi. Chunki $O_P Y_P$ o'q yo'nalishi va Y bo'yicha K_Y o'zgarish koeffitsientining qiymati OO_P proeksiyalash yo'nalishining P tekislik bilan hosil qilgan burchagiga bog'liqdir. Aksonometriya qiyshiq burchakli bo'lgani uchun

$$K_X^2 + K_Y^2 + K_Z^2 = 2 + ctg^2\varphi \quad \text{va} \quad K_X = K_Z = 1$$

ifodalar o'rinalidir.



11-rasm. Qiyshiq burchakli frontal dimetriya.

Bunga asosan $K_Y \operatorname{ctg} \varphi$ bo'ladi. Kotangersning qiymati cheksiz bo'lishi mumkin.

Injenerlik amaliyotida Y_P o'q X_P va Z_P o'qlar bilan 135° burchak hosil qiladigan qilib o'tkazilsin (6-rasm). O'zgarish koeffitsienti K_Y 0,5 deb olinadi. Unda φ $\arctan 0,5$ bo'ladi. Frontal izometriyada K_X q K_Y q K_Z bo'lgani uchun $3/2 \operatorname{ctg}^2 \varphi$ yoki

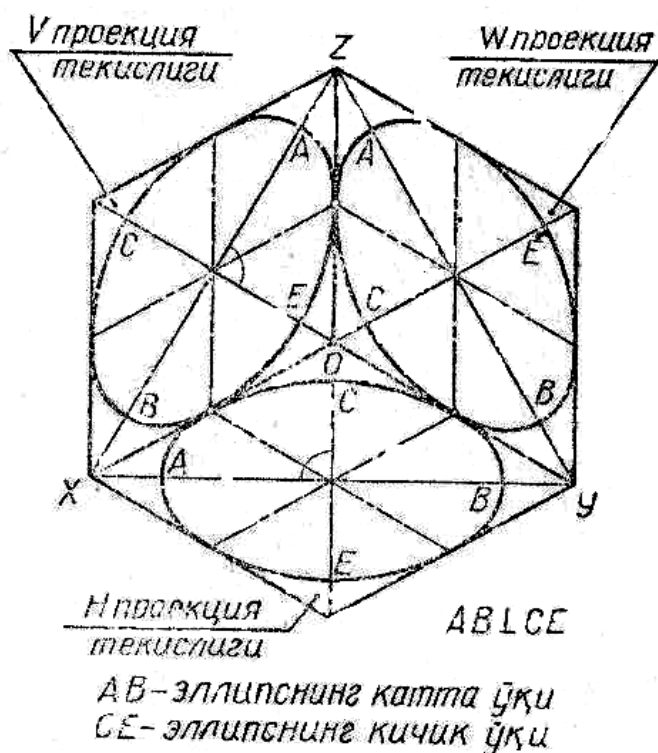
$\operatorname{ctg} \varphi$ q 1 va φ 45° bo'ladi. Injenerlik amaliyotida narsalarning yaqqol tasvirini ortogonal proeksiyalardan foydalanib yasash uchun GOST ortogonal izometriya, dimetriya va frontal dimetriyani tavsiya etadi.

1.24. Aylananing to'g'ri burchakli aksonometriyalari.

Injenerlik amaliyotida detal va inshootlarning yaqqol tasvirini yasashda aylanalarning aksonometriyasini chizishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ushbu

ko'rsatmada bu paragrifida aylananing standart aksonometriyasini chizish qoidolari ko'rsatiladi.

Ta'rif. Aylana tekisligi aksonometriya tekisligi bilan hosil qiladigan burchak to'g'ri burchakdan farqli bo'lsa uning aksonometriyasi albatta ellips shaklida bo'ladi. Bu ellipsning katta o'qi aylananing diametri d bo'ladi (12-a rasm).



12-rasm. Aylananing to'g'ri burchakli aksonometriyalari.

Uning kichik o'qi $\cos \varphi$ ga teng, ya'ni $2aq d$ va $2bq \cos \varphi$ bo'ladi. Bunda φ burchak aksonometriya tekisligi bilan aylana tekisligi orasidagi burchakdir. Ma'lumki ellipsning $2d$ va $2b$ o'qlarining o'lchamlari aniq bo'lsa, uning geometriya va chizmachilik fanlarida uni yasashning turli usullari mavjuddir. Agar aylana koordinatalari tekisliklarning birortasida yoki unga parallel yotgan bo'lsa, uning diametrlaridan biri proeksiyalash yo'nalishi bo'yicha aksonometriya tekisligida $2aqd$ ga teng bo'lgan ellipsning katta o'qi bo'lib

proeksiyalanadi. Bunda aylana koordinatalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan koordinata o'qi bo'lib proeksiyalanadi. Bunda koordinatalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan koordinata o'qi (to'g'ri burchakning proeksiyasiga nisbatan) ellipsning katta o'qiga perpendikulyar qilib proeksiyalanadi. SHuning uchun koordinata tekisligida yotgan yoki unga parallel bo'lgan aylananing aksonometrik proeksiyasi bo'lgan ellipsning katta o'qi koordinata tekisligida qatnashmagan o'qqa perpendikulyar, kichik o'q esa unga parallel bo'ladi.

Ta'rif: 1. Agar aylana XOZ tekisligida yoki unga parallel tekislikda yotgan bo'lsa, ellipsning katta o'qi OZ o'qiga perpendikulyar, kichik o'qiga esa parallel bo'ladi.

2. Agar aylana XOZ tekisligida yoki unga parallel tekislikda yotsa, ellipsning katta o'qi OY o'qiga perpendikulyar, kichik o'qi esa unga parallel bo'ladi.

3. Agar aylana YOZ tekisligida yoki unga parallel tekislikda yotsa, ellipsning katta o'qi OX o'qiga perpendikulyar, kichik o'qi esa unga parallel bo'ladi.

Ellipsning katta o'qi yo'nalishi bo'yicha o'zgarish koeffitsienti birga teng bo'lib, kichik o'qi yo'nalishi bo'yicha esa aylana tekisligining aksonometriya tekisligiga nisbatan og'ish burchagining kosinusiga tengsh bo'ladi.

Ortogonal proeksiyada $\sqrt{1 - K_x^2} = \sqrt{1 - K_y^2} = \sqrt{1 - K_z^2}$ bo'lgani uchun XOZ, XOY va XOZ koordinata tekisliklari uchun ellipsning katta va kichik o'qlarining miqdori bir xil o'zgaradi. Keltirish koeffitsientlari $m_{q1,22}$ ni hisobga olgan holda ellipsning katta o'qi $2a_{qmdq1,22}$ bo'ladi. Uning kichik o'qi

$$2b = md \cos \varphi = 1,22d \sqrt{1 - K_x^2} = 1,22d \sqrt{1 - \frac{2}{3}} = 0,71 d$$

12. b - rasmda diametrlari o'zaro teng va koordinata tekisliklariga parallel joylashgan aylanalarning keltirilgan izometriyasi yasash ko'rsatilgan.

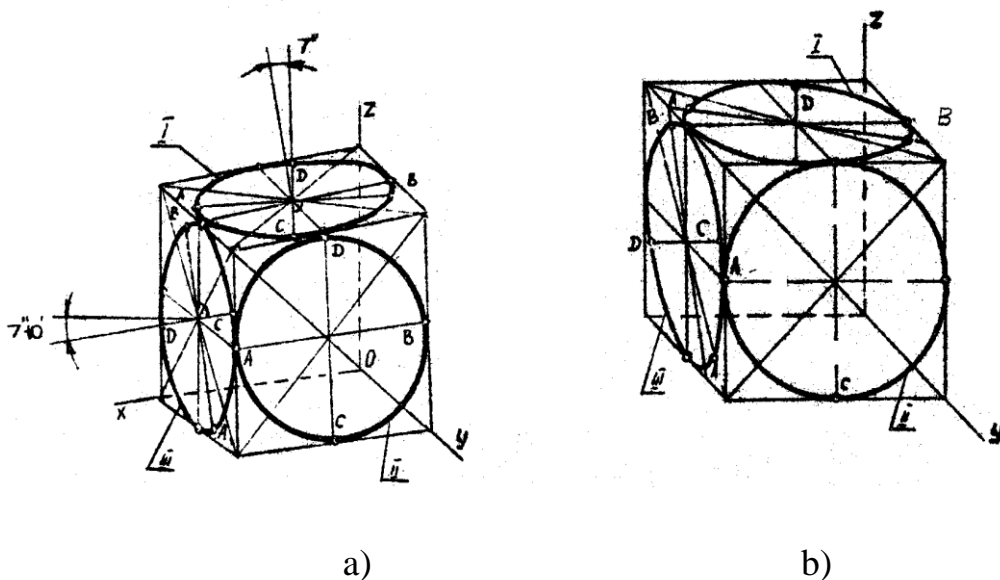
I- ellipsni yasash uchun aylana markazining proeksiyasi O^G nuqtadan OX va OY o'qlarga parallel qilib to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqlarga bo'lingan aylananing diametri o'lchab qo'yiladi va 1, 2, 3, 4 nuqtalar hosil qilinadi.

O^G nuqtadan OZ o'qqa perpendikulyar chiqarib, unga 1,22d o'lchab ko'yiladi va ellipsning eng katta o'qi AB hosil qilinadi. So'ngra, OZ o'q bo'yicha 0,71d kesma qo'yilib, ellipsning kichik o'qi CD hosil qilinadi. Hosil bo'lgan 8 ta nuqta orqali ellips chiziladi. 7b- rasmdagi II va III ellipslar ham yuqoridagi usul bilan yasaladi.

Ortogonal dimetriyada XOY , XOZ va YOZ koordinatalar tekisliklari uchun ellipsning katta o'qi miqdorining o'zgarishi birxil bo'ladi. Bu miqdor keltirilgan koeffitsientni hisobga olgan holda $2d_{qmd} 1,06d$ bo'ladi. Ellipsning o'qining miqdori keltirilgan koeffitsientlarni hisobga olgan holda XOY va YOZ koordinata tekisliklari uchun

$$2d = md\sqrt{1 - K_Y^2} = 1,06d\sqrt{1 - \frac{2}{9}} = 0,95d$$

bo'ldadi (13 a-rasm). Bunda diametrlari o'zaro teng va koordinata tekisliklariga parallel joylashgan aylanalarning normal dimetriyasini tasvirlash ko'rsatilgan.



13-rasm. Ortogonal dimetriya.

Frontal diametriyada XOZ koordinata tekisligida aylana o'z kattaligida proeksiyalanadi (8. b-rasm). XOY va YOZ koordinatalar tekisligida esa aylana ellips bo'lib proeksiyalanadi. Bu ellipslar ularning qo'shma diametrlari yordamida yasaladi. Qo'shma diametrlarning kattasi d ga, kichigi $dG'2$ ga teng bo'ladi.

II-bob. FIGURALARNING AKSONOMETRIK PROEKSIYALARINI YASASH USULLARI

Mazkur bobda tekis figuralar, geometrik jismlar va turli geometrik figuralar elementlaridan tashkil topgan detallarning aksonometrik proeksiyalarini yasash usullari keltiriladi.

Qo'llanmaning bu bobida figuralarning yoki detallarning aksonometrik proeksiyalarini yasash jarayoni to'liq keltirilmaydi. Bundan asosiy maqsad o'quvchining fikrini tasvirga qarab chizmani tushunish, fazoviy tasavvur qila bilishga yo'naltirilgan. Yaqqol tasvir yasashning asosiy tushunchalari va barcha elementlari ketma-ket yasash jarayonlari amaliy mashg'ulot darslarida yoki mustaqil ishlar bajarish jarayonida talabaga tushuntirilishi mumkin.

2.1. Tekis geometrik figuralar aksonometrik proeksiyalarini yasash usullari

Ushbu paragrafda ko'pburchaklar va tipik figuralarning berilishi, ularning izometriyasida dimetriyasini yasash usullari beriladi. Figuralarning berilishi, izometriyasi va dimetriyasi jadvallarda keltirilgan.

1. To'g'ri to'rtburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari 13- rasmlarda tavsirlangan.

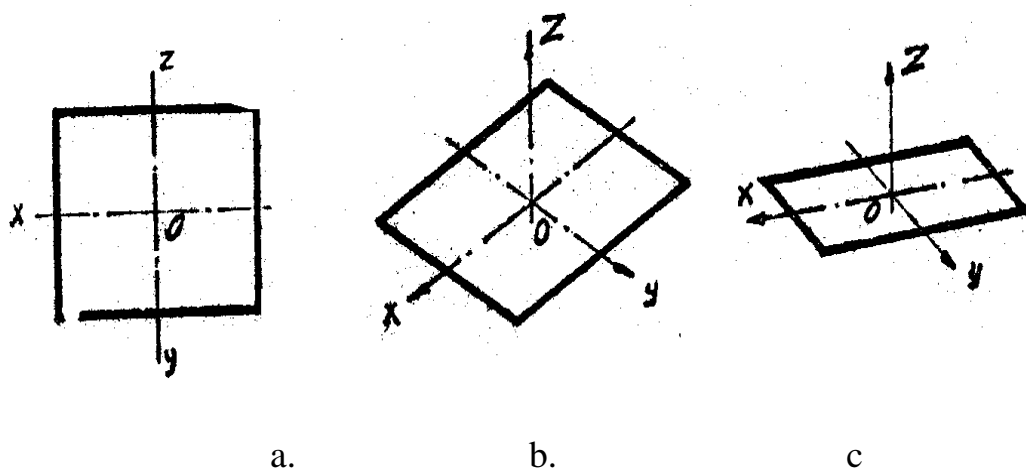
2. Muntazam beshburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari 14- *a, b, c* rasmlarda keltirilgan.

1. Muntazam oltiburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari 15- *a, b, c* rasmlarda keltirilgan.

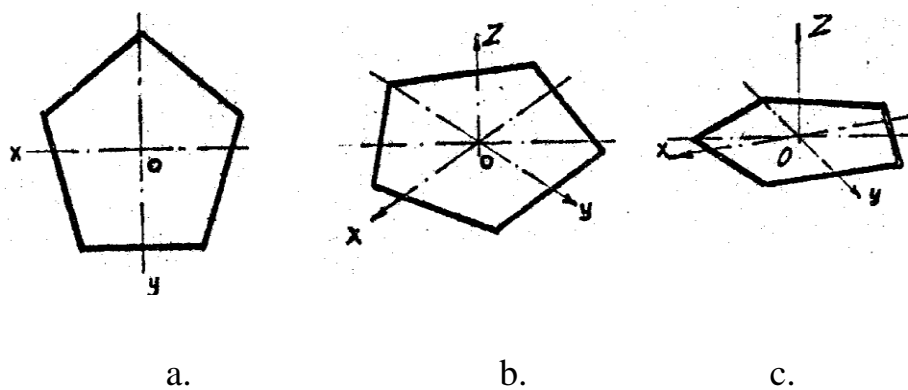
2. Muntazam oltiburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari 16- *a, b, c* rasmlarda keltirilgan

3. Aylananing aksonometrik proeksiyalarini yasash usullari. Ma'lumki, aylananing aksonometrik proeksiyasi ellips bo'ladi.

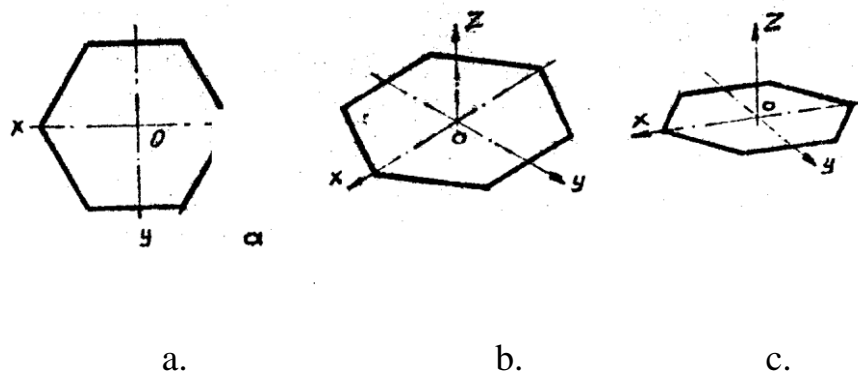
Ellipsni katta va kichik o'qlarini xisoblash usuli bilan yasash. Aylananing diametri d ga teng bo'lsa (17a-rasm), izometriyada ellipsning katta o'qi $AV = 1,22d$, kichik o'qi CD q $0,71d$ formula bilan aniqlanadi. Aylananing diametri - ning o'lchami (son miqdori) (I) formula bilan aniqlab izometriya o'qlariga qo'yiladi. Natijada ellipsning A, V, S, D nuqtalari hosil qilinadi. (17-b, rasm).



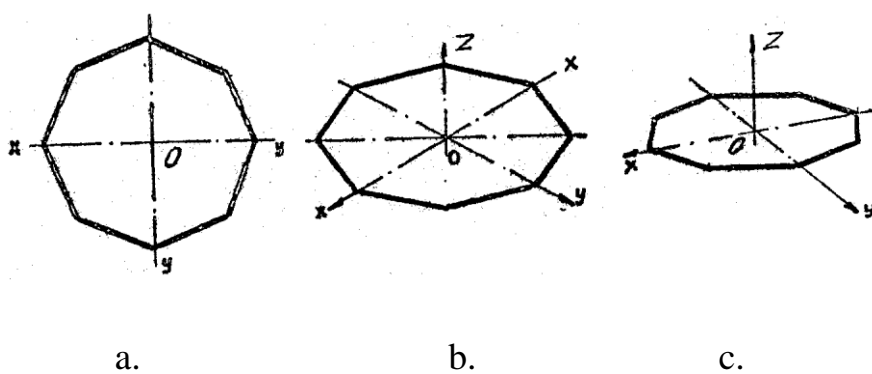
13-rasm. To'g'ri to'rtburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari.



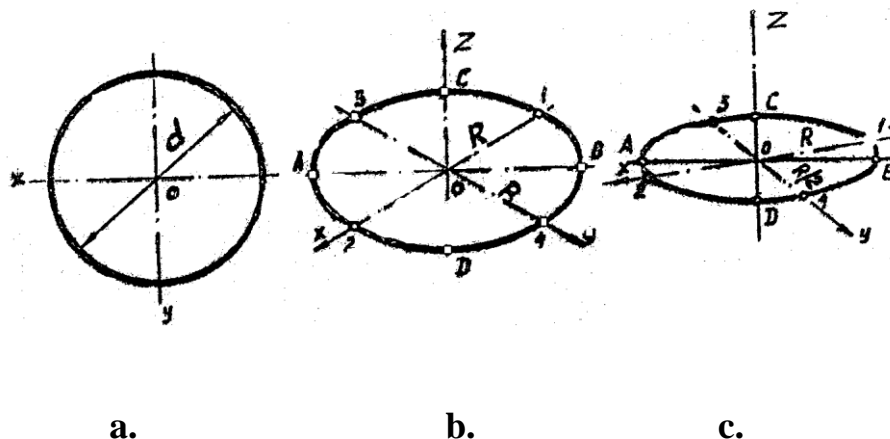
14-rasm. Muntazam beshburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari.



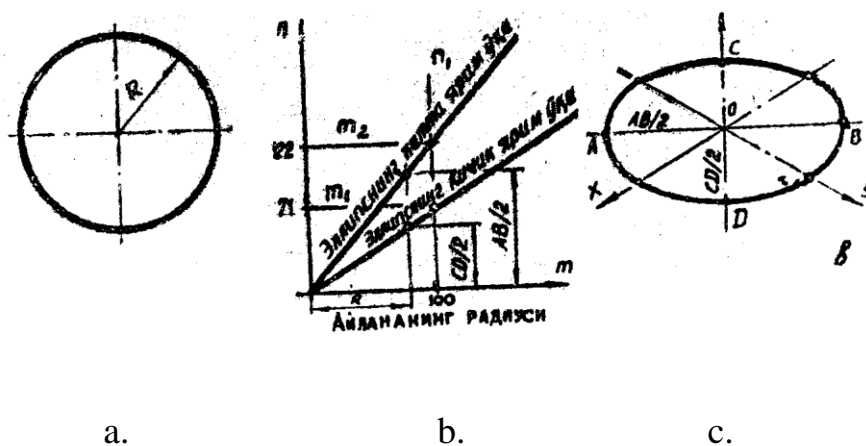
15-rasm. Muntazam oltiburchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari.



16-rasm. Muntazam sakkiz burchakning berilishi, uning izometrik va dimetrik proeksiyalari.



17-rasm. Ellipsni katta va kichik o'qlarini xisoblash usuli bilan yasash.



18-rasm. Ellipsni katta o'qlarini xisoblash usuli bilan yasash

Aylana XOU tekisligida yotgani uchun OX va OY izometrik o'qlariga $0,1q, 0,2q, R$ va $0,3q, 0,4q, R$ XOZ lar qo'yilib, ellipsga tegishli yana 4 ta nuqtalar hosil qilinadi. Aniqlangan 8 ta nuqta hirqali lekalo yordamida ellips chiziladi.

Agar aylana XOZ yoki YOZ tengliklarda yotgan bo'lsa, R ning qiymati mos ravishda OX , OZ yoki OY OZ izometriya o'qlariga qo'yiladi.

Dimetriyada XOY va YOZ tekisliklaridagi aylanalarga ellipsning katta o'qi $ABq1,06 d$, kichik o'qi $CDq0,35 d$ formula bilan aniqlanadi.

Agar biror aylana radiusining son miqdori berilgan bo'lsa, ellipsning katta va kichik o'qlariga tegishli son miqdori $ABq1,06 d$ va $CDq0,35d$ formulalar bilan aniqlanadi. Tegishli o'qlarga son miqdorlari qo'yilib, ellipsning $ABCD$ nuqtalari aniqlanadi.

Dimetrik o'qlarga (OX va OZ) $0,1q0,2q R$ va OY o'qiga

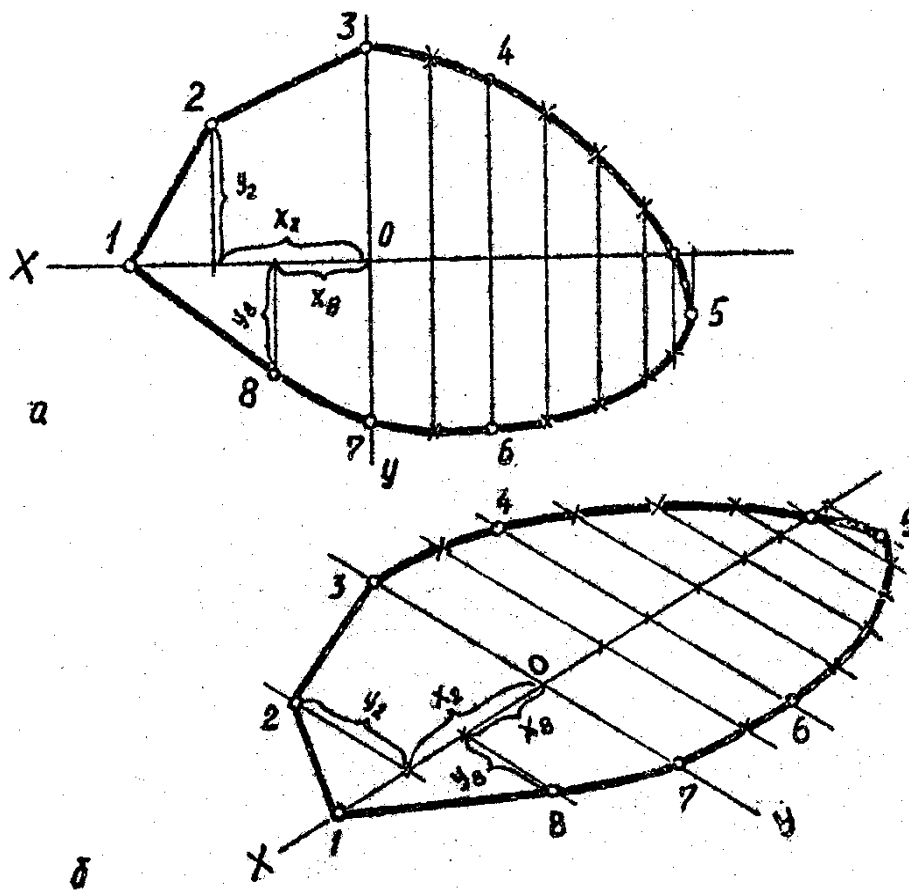
$0,3q0,4q RG'2$ qo'yiladi (13-rasm s). Natijada hosil qilingan 8 ta nuqta orqali lekalo yordamida ellips chiziladi.

Grafik usul. Bu usulda ellips diametrlari izometriyada formulalar orqali hisoblanmaydi. Ellipsning o'klari qiymatlari (14a-rasm) maxsus grafikdan foydalanib aniqlanadi. Bu grafik quyidagicha hosil qilinadi: - o'zaro perpendikulyar ravishda m va n o'qlar olinadi (14 b-rasm).

Grafikni gorizontal o'qiga 100 mm qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtadan n_1 vertikal chiziq deyiladi. Grafikning n vertikal o'qiga 71 mm va 122 mm kesma o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqqa o'qiga parallel m_1 va m_2 chiziqlar chiqariladi. Bu chiziqlarni n_1 vertikal chiziq bilan kesishgan nuqtalari belgilanadi. Bu nuqtalarning bosh nuqtasi O bilan tutashtiriladi. Natijada ellipsning katta va kichik uqlar shakllari hosilbo'ladi.

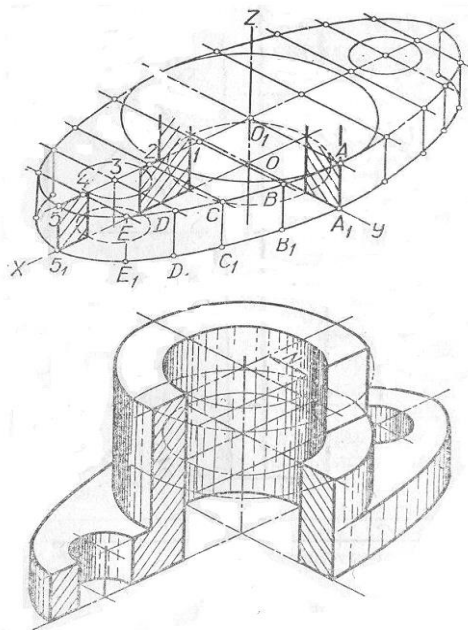
Misol: Biror aylananing diametri $dq2R$ bo'lsa, ellipsning o'qlari qiymatlarini aniqlash uchun R ni m gorizontal o'qqa qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtadan vertikal chiziq chiqariladi. Bu chiziq katta va kichik o'qlar shkalasi bilan kesishib, $CDG'2$, $ABG'2$ kesmalar hosil qilinadi (14b-rasm). Bu kesmaning uzunliklari ellipsning katta AB va CD yarim o'qlarini belgilaydi.

Egri va to'g'ri chiziqlardan tashkil topgan shakllar aksonometriyasi 15-rasmda ixtiyoriy va siniq chiziqlar bilan chegaralangan tekis shakl berilgan.



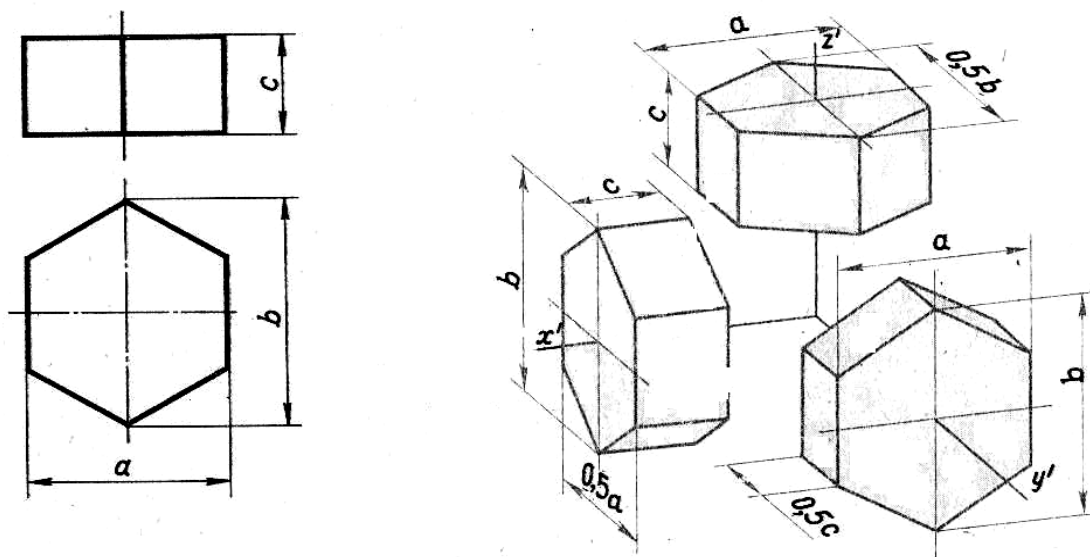
19-rasm. Egri va to'g'ri chiziqlardan tashkil topgan shakllar aksonometriyasi.

Uning izometriyasi 15. b - rasmda tasvirlangan. Bunda izometriya yasashda shaklning egri chiziq qismi vatarlarga tegishli nuqtalar yordamida, uning siniq chiziq qismi xarakterli nuqtalar izometriyasini yasash orqali berilgan. 16-rasmda biror detalning konturi egri chiziq va aylana bilan chegaralangan.



20-rasm. Detalning izometriyasi.

Bu turdagi detallarning dimetriyasi xam shu kabi yasaladi (21-rasm).



21 -rasm. Olti burchakli prizma izometriyasi

2.2. Geometrik jismlarning aksonometriyasini yasash. Umumta'lim

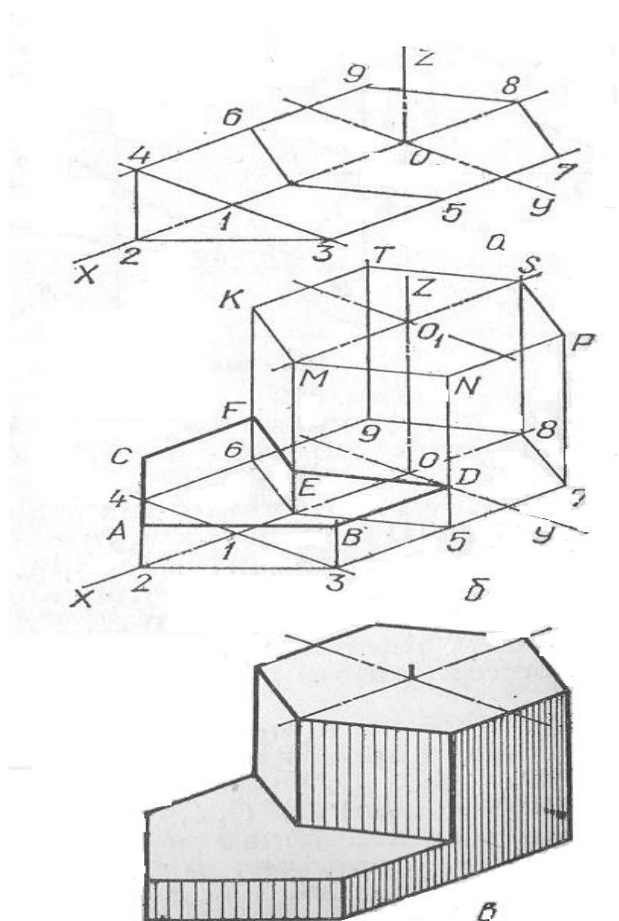
maktab geometriyasida asosan 6 ta geometrik sirtlar yoki jismlar mavjud. Bu

parallelopiped, prizma, piramida, silindr, konus va sharlardir. Maktabda sirlarning geometrik hossalari hamda ularning yon sirlari, hajmlarini hisoblashlar bajariladi.

Chizma geometriya va injenerlik grafikasi fanida bu sirlarning ortogonal proeksiyalari va yaqqol tasvirlarini yasash usullari o'rganiladi.

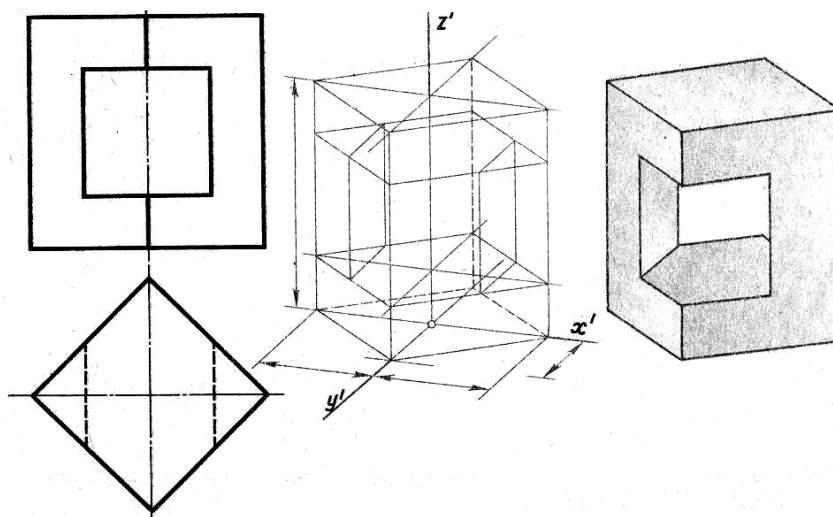
Geometrik sirlarning yaqqol tasvirlarning yasalishi quyidagi rasmlarda (18,19,20) ko'rsatilgan.

22-rasmda prizmatik shakldagi detalning izometriyasi keltirilgan.



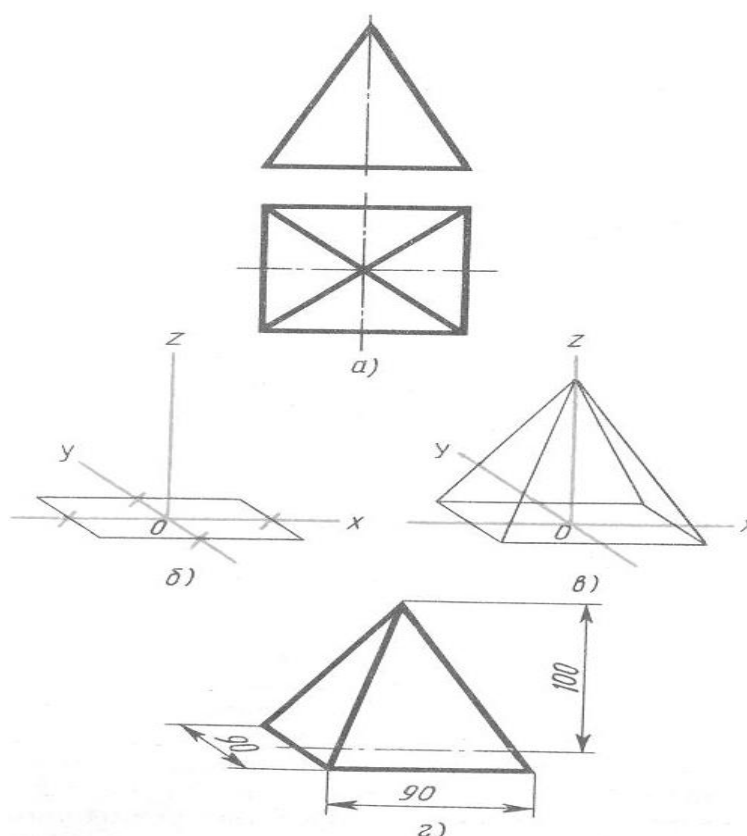
22-rasm. Prizmatik shakldagi detalning izometriyasi.

Turtburchakli prizmaning berilishi va dimetriyasi (23-rasm) keltirilgan.



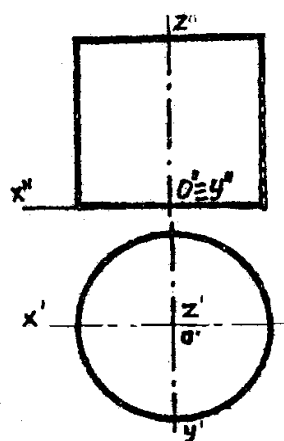
23-rasm. Turtburchakli prizmaning berilishi va dimetriyasi.

Asosi to'rtburchak bo'lgan to'g'ri piramidaning berilishi va dimetriyasi (24-rasm) keltirilgan.

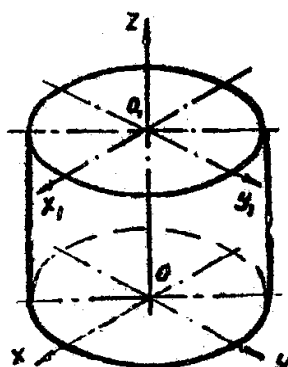


24-rasm. Asosi to'rtburchak bo'lgan to'g'ri piramidaning berilishi va dimetriyasi

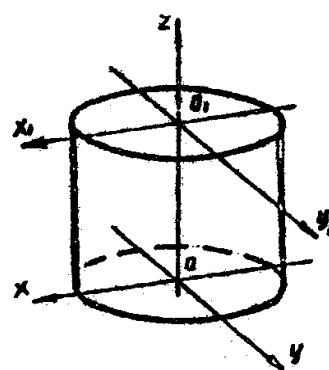
O‘qi N tekislikka perpendikulyar bo‘lgan silindrning berilishi, izometriyasi va dimetriyasi (25-rasm) keltirilgan.



a.



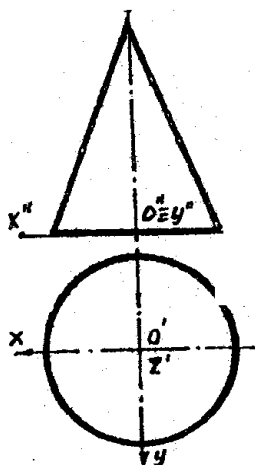
b.



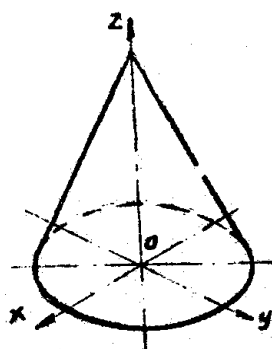
c.

25-rasm. silindrning berilishi, izometriyasi va dimetriyasi.

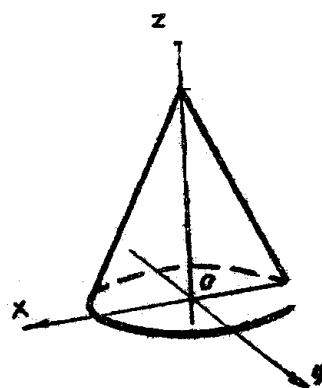
O‘qi N tekislikka perpendikulyar bo‘lgan konusning berilishi, izometriyasi va dimetriyasi (26-rasm) keltirilgan.



a.



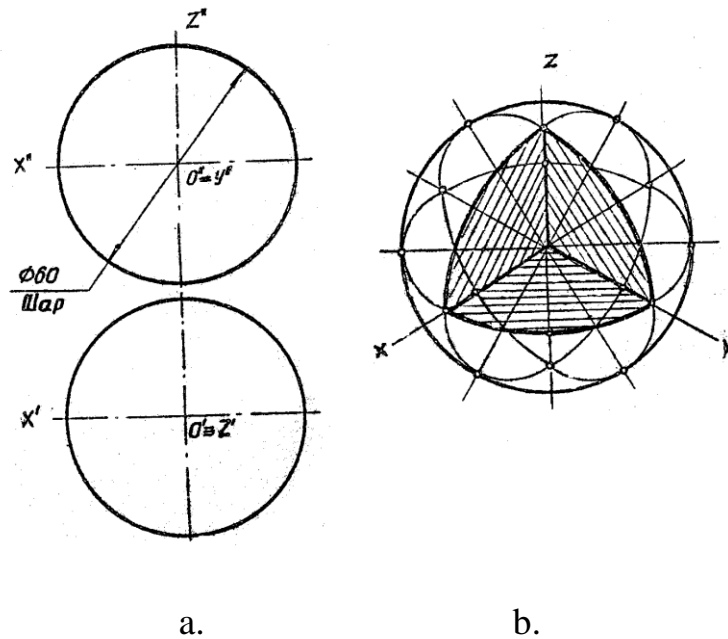
b.



c.

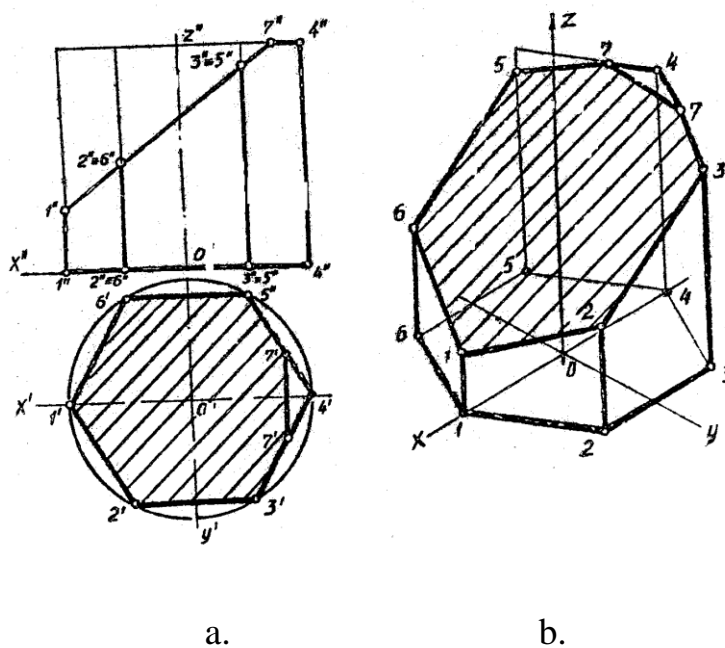
26-rasm. konusning berilishi, izometriyasi va dimetriyasi.

Sharining berilishi hamda $\frac{1}{4}$ bo'lagini XOZ , XOY va YOZ koordinatalar tekisliklari bilan kesishgan bo'lagi izometriyada tasvirlangan (27-rasm).



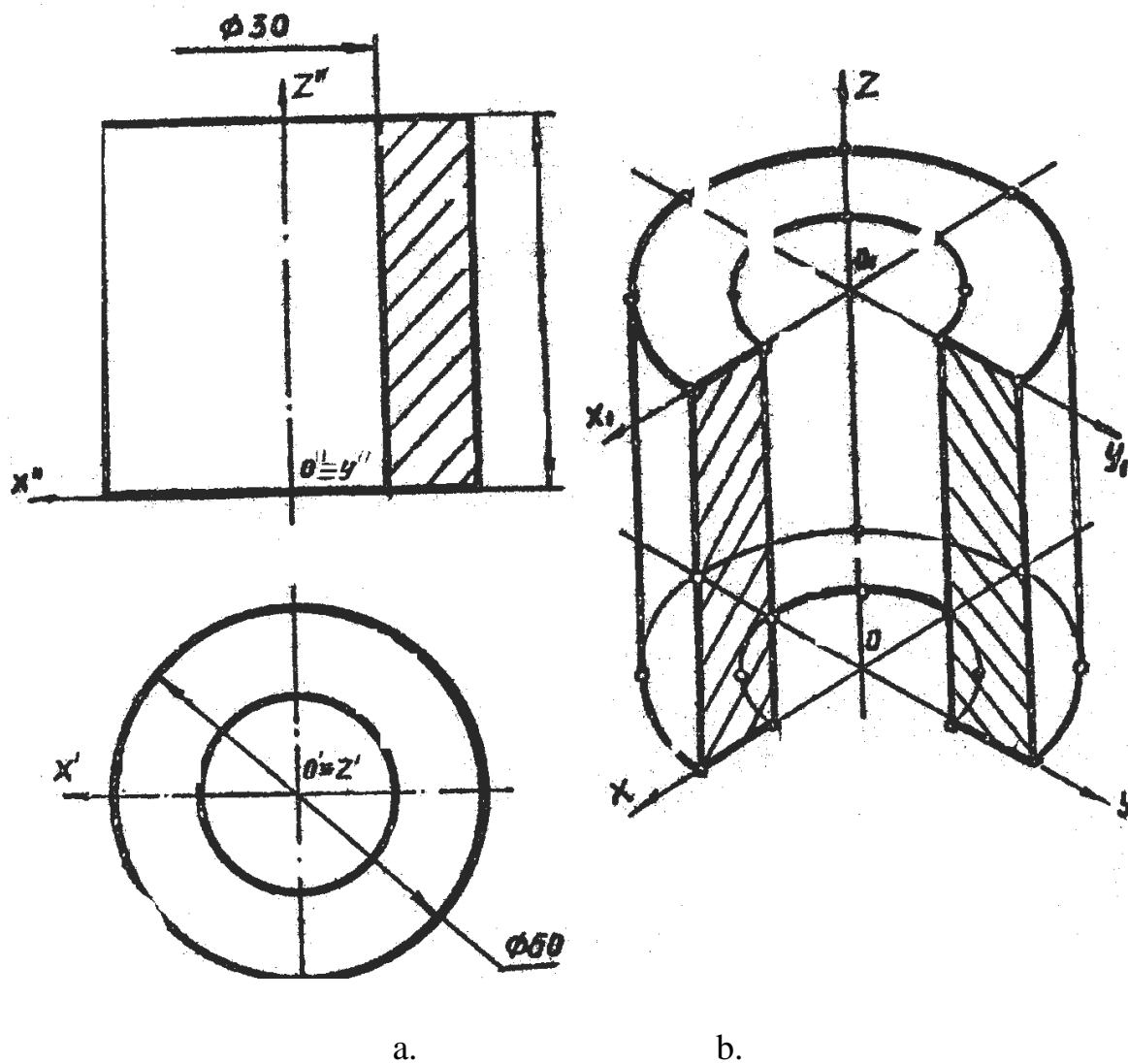
27-rasm. Sharining izometriyasi.

Olti burchakli prizmaning frontal proeksiyalovchi tekislik bilan kesilgandagi kesim yuzasi tasvirlangan (28-rasm).



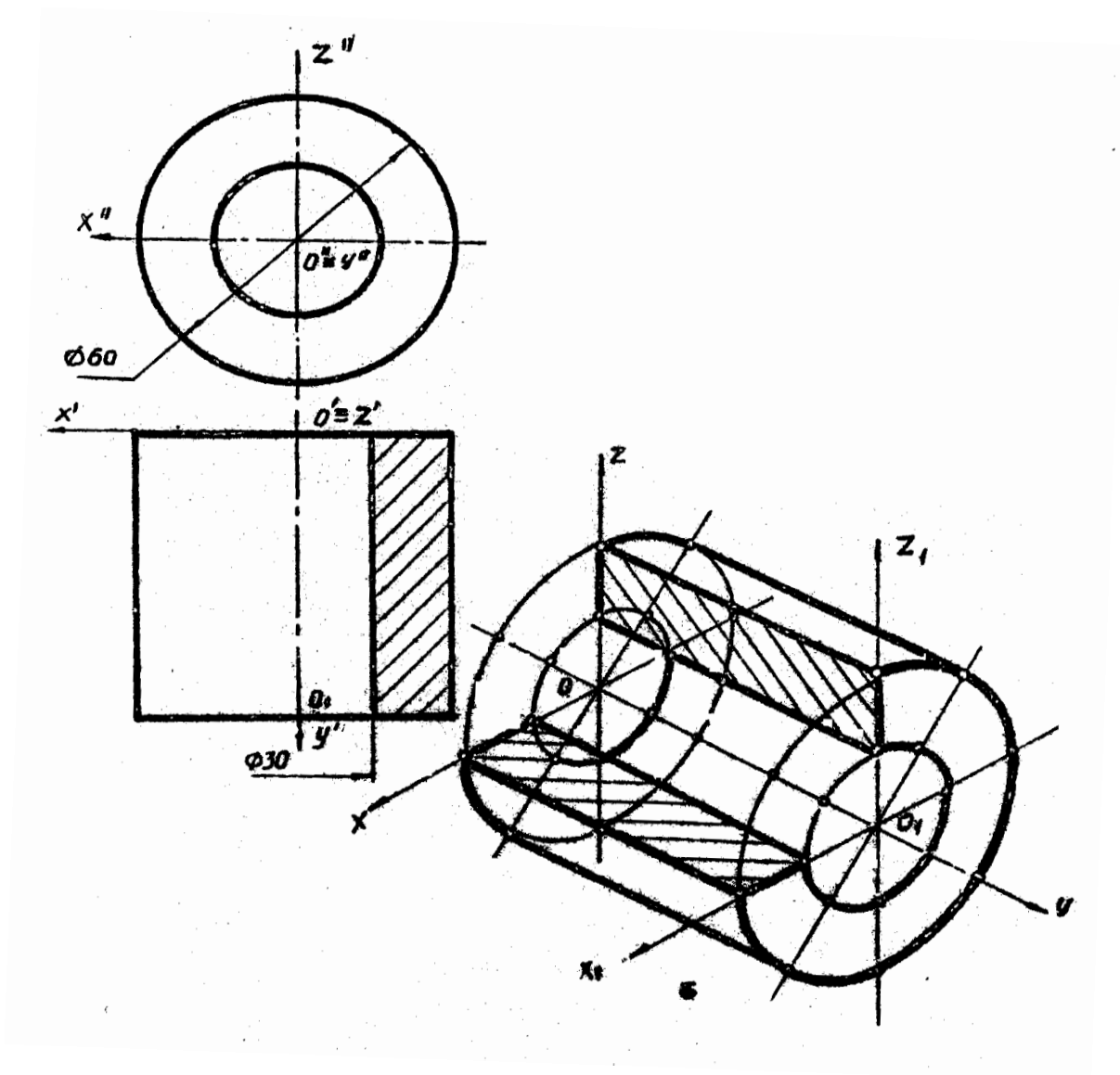
28-rasm. Olti burchakli prizmaning frontal proeksiyalovchi tekislik bilan kesilgandagi kesim yuzasi.

O'qlari H ga perpendikulyar konsentrik aylanma silindrning izometriyasi tasvirlangan (29-rasm).



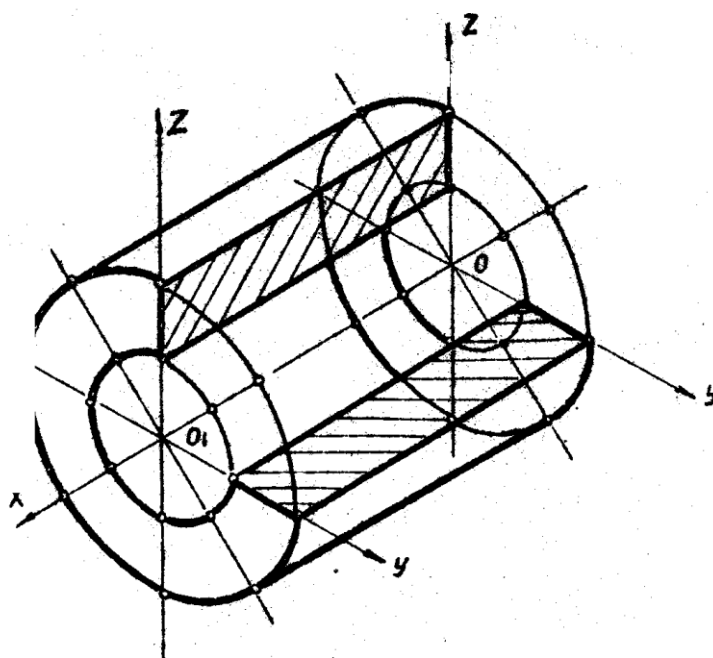
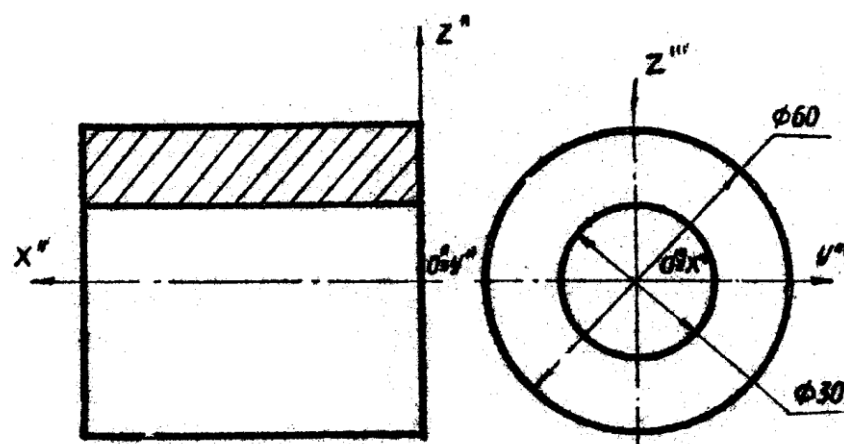
29-rasm. O'qlari H ga perpendikulyar konsentrik aylanma silindrning izometriyasi.

O'qi V ga perpendikulyar bo'lgan konsentrik aylanma silindrning izometriyasi va $\frac{1}{4}$ qismi XOZ va XOY tekisliklari bilan kesib ko'rsatilgan (30-rasm).



30-rasm. Konsengtrik aylanma silindrning izometriyasi.

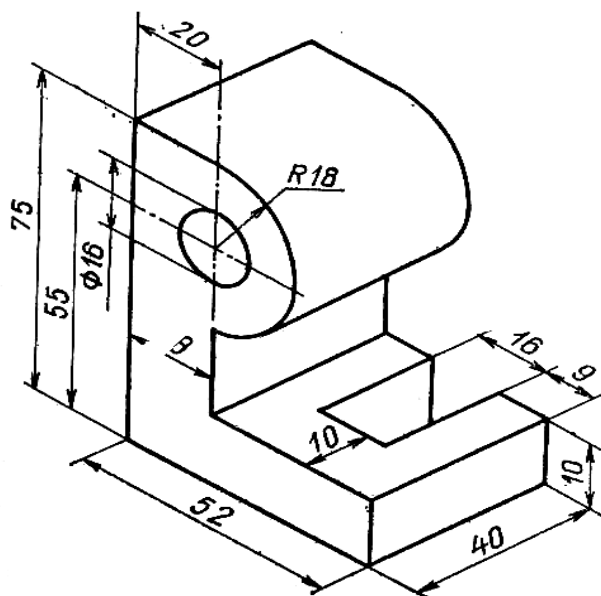
O'qi W ga perpendikulyar bo'lgan konsengtrik aylanma silindrning izometriyasi va $\frac{1}{4}$ qismi XOZ va XOY tekisliklari bilan kesib ko'rsatilgan (31-rasm).



31-rasm. O'qi W ga perpendikulyar bo'lgan bo'lgan konsengtrik aylanma silindrning izometriyasi va $\frac{1}{4}$ qismi XOZ va XOY tekisliklari bilan kesib ko'rsatilgan.

2.3. Aksonometrik proeksiyalarda ulchamlar ko'yish.

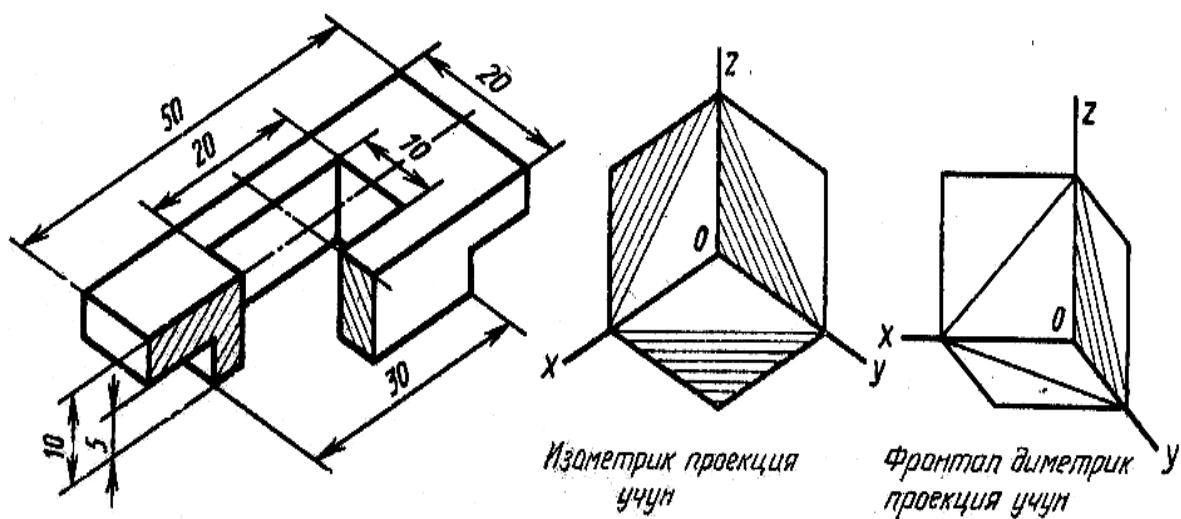
Aksonometrik proeksiyalarda chiqarish chiziklarini aksonometrik o'qlarga parallel qilib chiziladi. O'lcham chiziqlarini esa o'lchanayotgan kesmaga parallel chiziladi. O'lcham qo'yishda radius diametr kabi barcha shartliklardan to'la foydalaniladi. 32-rasmda aksonometriyada texnik detalga o'lcham qo'yish namunasi keltirilgan.



32-rasm. texnik detalga o'lcham qo'yish.

2.4. Aksonometrik proeksiyalarda qirqimlarni shtrixlash.

Aksonometrik proeksiyalarda detalning ichki qiyofalarini tasvirlash uchun qirqimlar bajariladi. Qirqimlar proeksiyalar tekisliklariga parallel tekisliklar tarzida chiziladi (33-rasm).

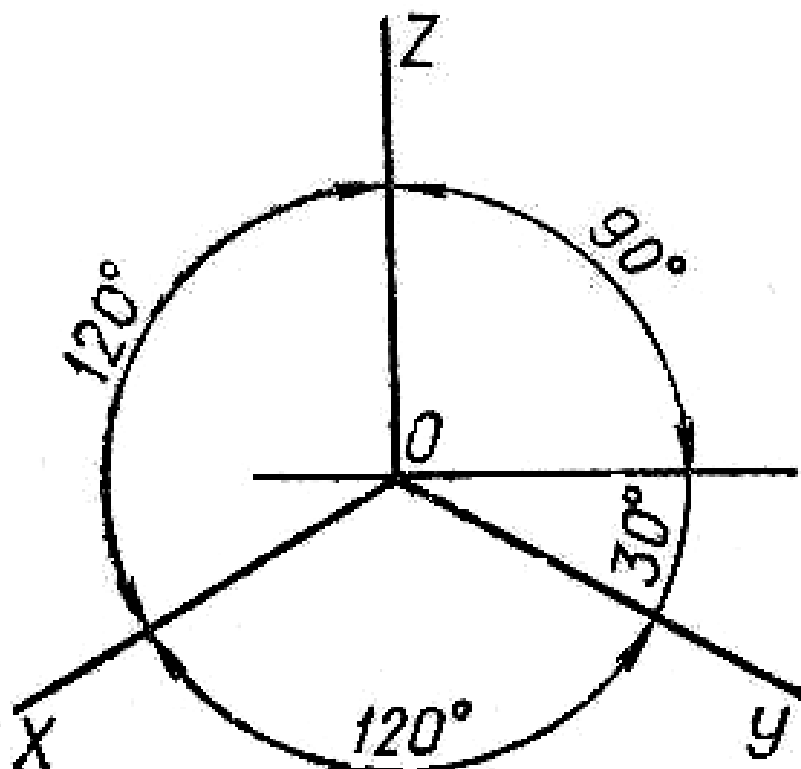


33-rasm. Aksonometrik proeksiyalarda detalning ichki qiyofalarini tasvirlash uchun qirqimlar bajarish.

ILOVALAR

1-ilova.

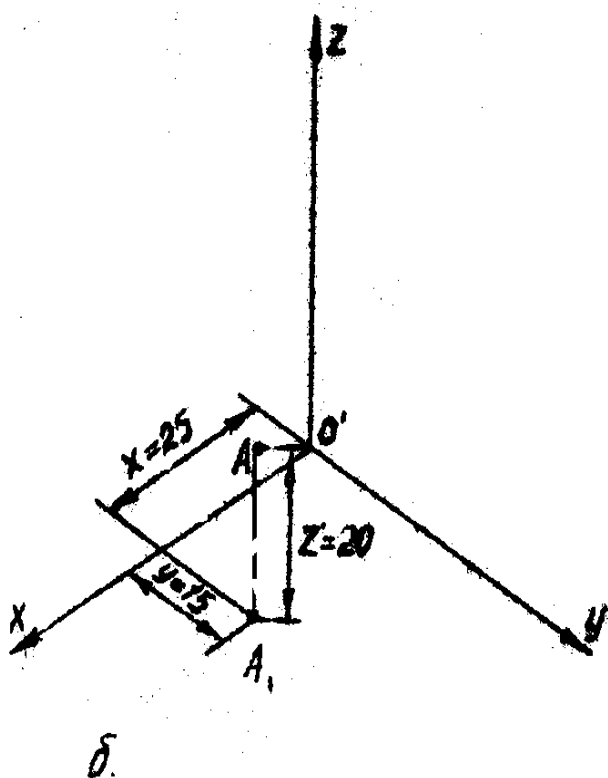
To'g'ri burchakli aksonometriyada o'qlarning joylashishi



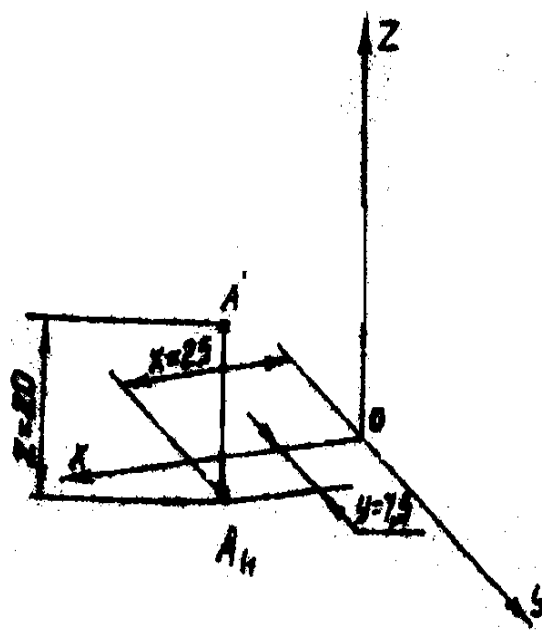
34-rasm. 'g'ri burchakli aksonometriyada o'qlarning joylashishi

Nuqtaning aksonometriyada yasalishi

O'qlar bo'yicha ko'rsatkichlari $A(25,15,20)$ bo'lgan nuqtaning izometriya va dimetriyada yasalishi 35-rasmda tasvirlangan.



a) Izometriya

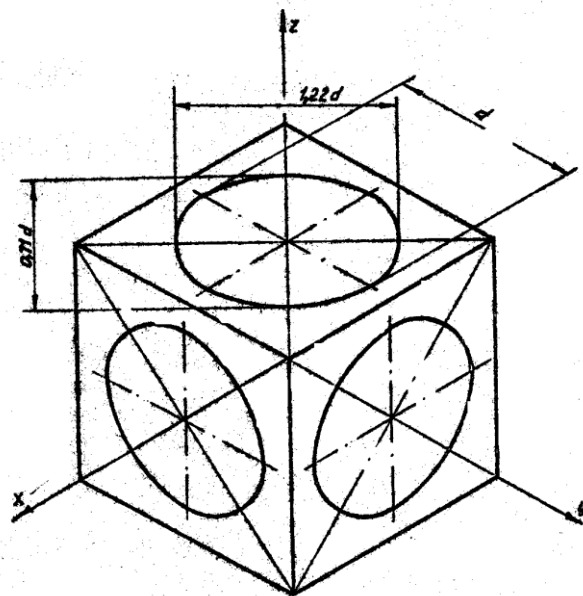


b) Dimetriya

35-rasm. O'qlar bo'yicha ko'rsatkichlari $A(25,15,20)$ bo'lgan nuqtaning izometriya va dimetriyada yasalishi.

Aylananing burchakli aksonometriyasi. Ellips o'qlarini tanlash

Ellipsning katta o'qi aylana tekisligida yotmagan o'qning proeksiyasiga perpendikulyar bo'ladi.

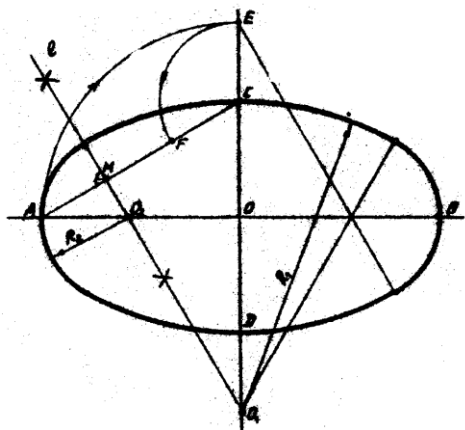


36-rasm. Izometriya.

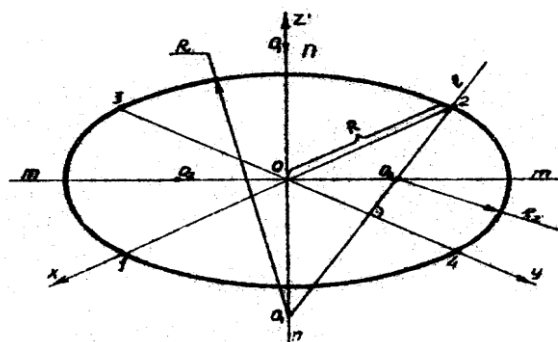
Ovalni berilgan ikki o‘qi bo‘yicha yasash.

Berilgan: AB - katta o'q.

CD-kichik o‘q. YAsash algoritmi: $OAqOE$, $AUCQAC$, $ECQFC$, $AMQMF$,
 $M\epsilon I$, $I\cap ABQO_2$, $I\cap CDQ O_l$, O_1QR , O_2AQR_2 .



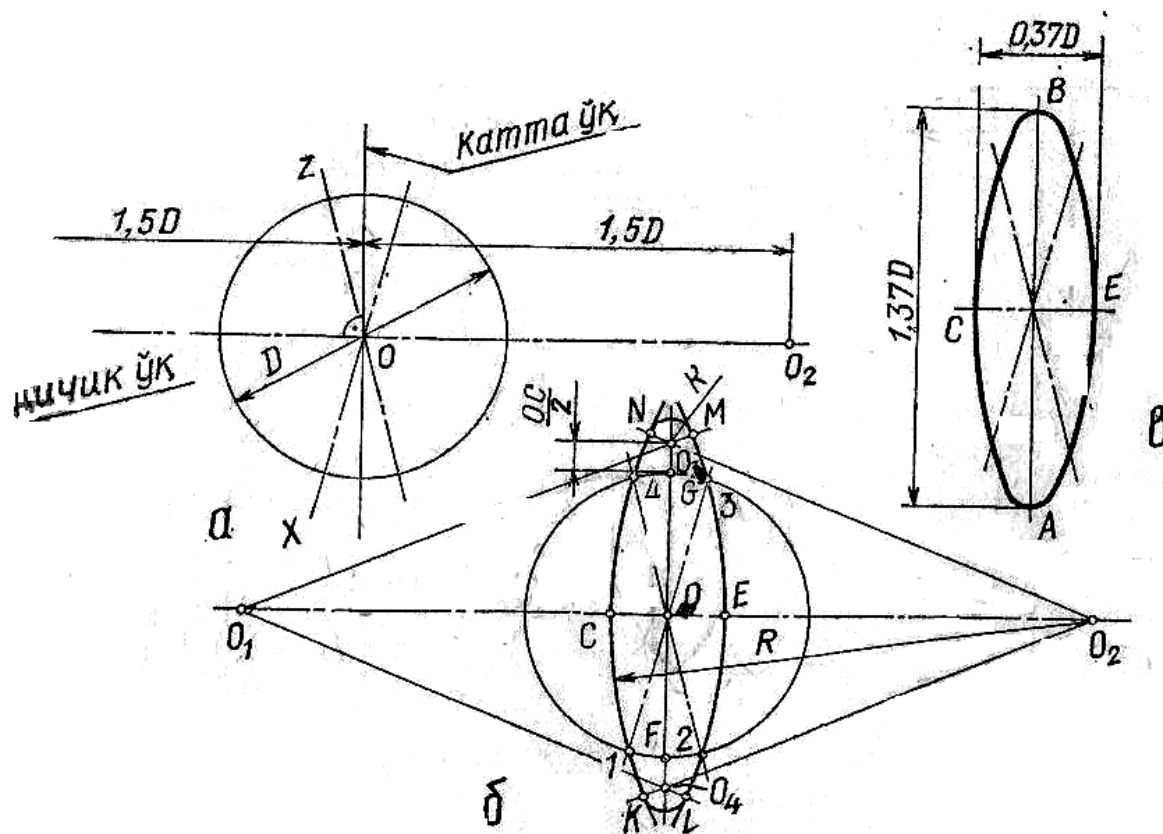
a.



b.

37-rasm. Aylananing dimetriyasi

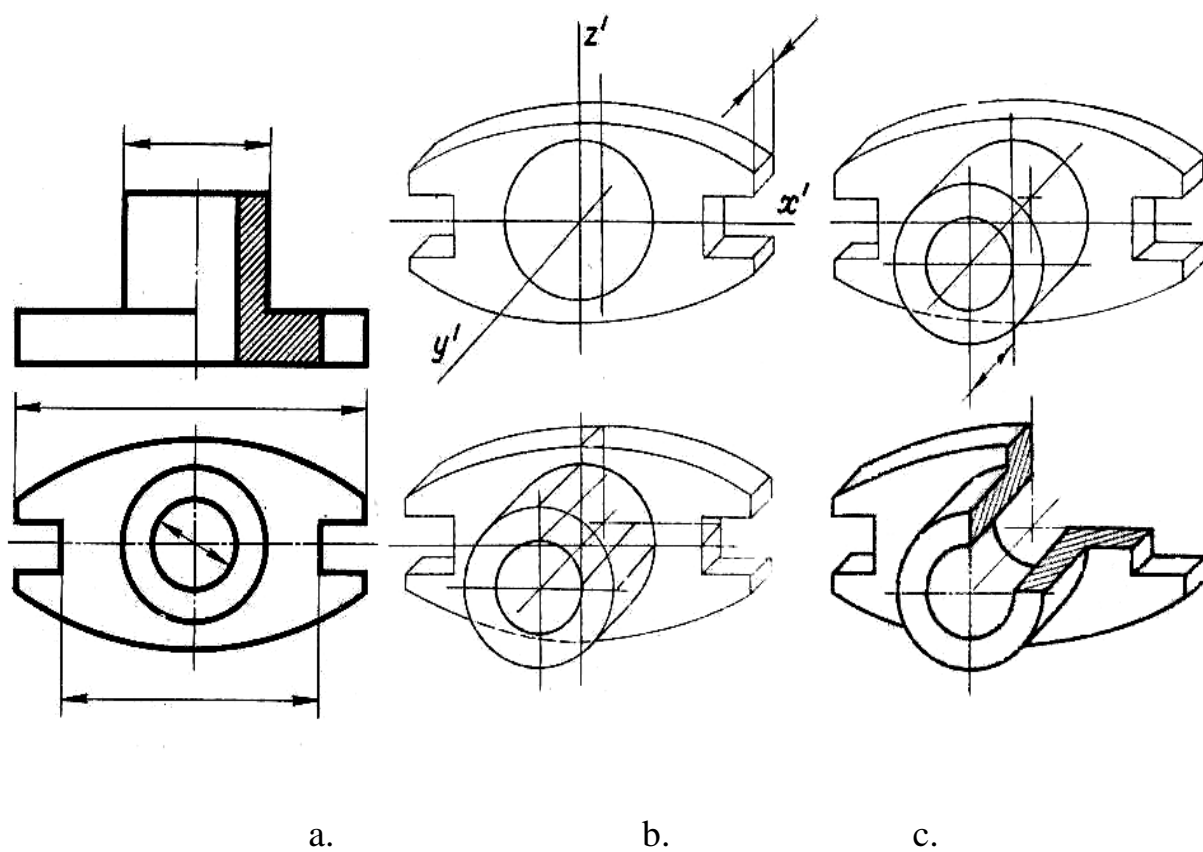
Aylananing dimetriyasi bo'lgan ellipsni oval kabi yasash.



38-rasm. Aylananing dimetriyasi bo'lgan ellipsni

oval kabi yasash

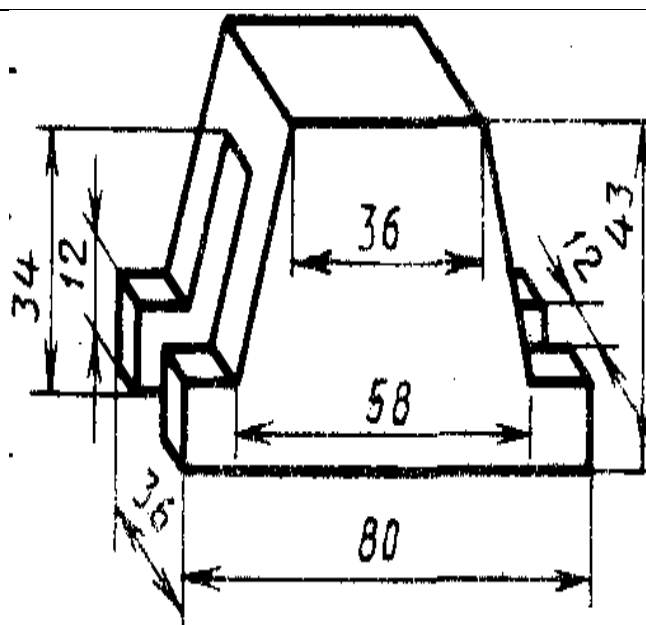
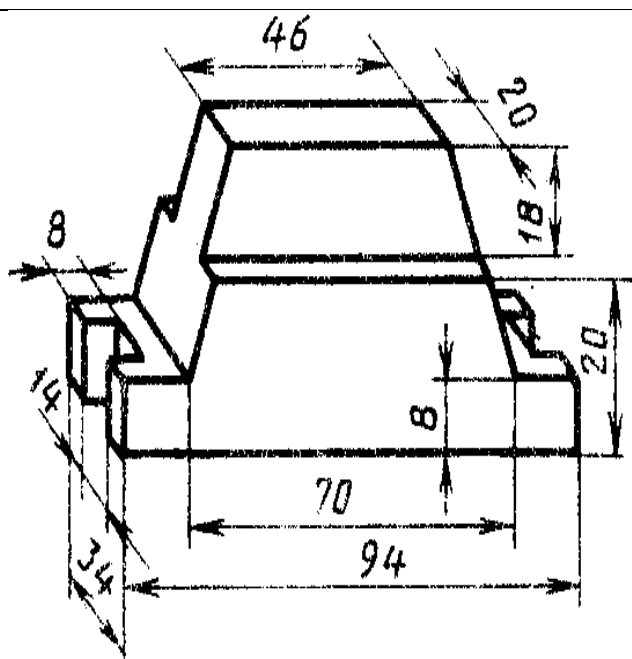
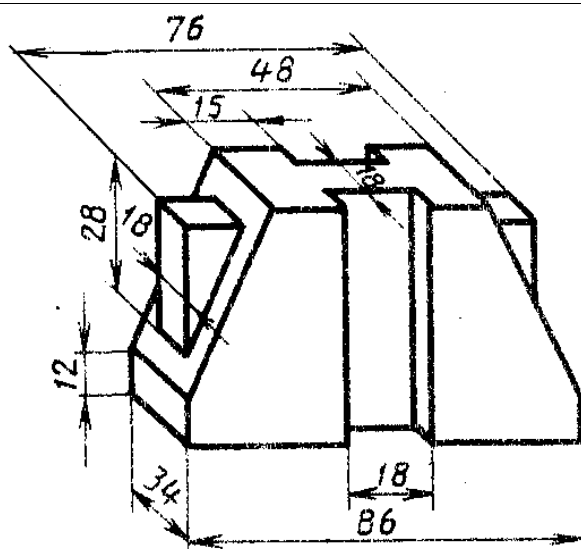
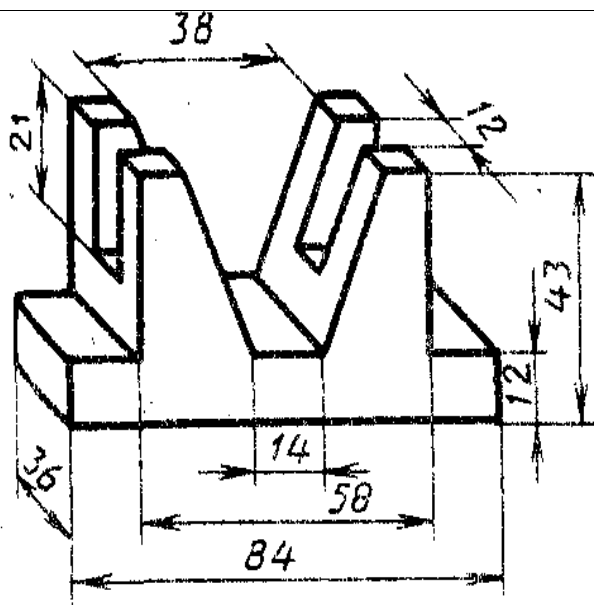
Detalning qirqidagi ko‘rinishlari va aksonometriyada tasvirlanishi.



**39-rasm. Detalning qirqidagi ko‘rinishlari va
aksonometriyada tasvirlanishi.**

MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI

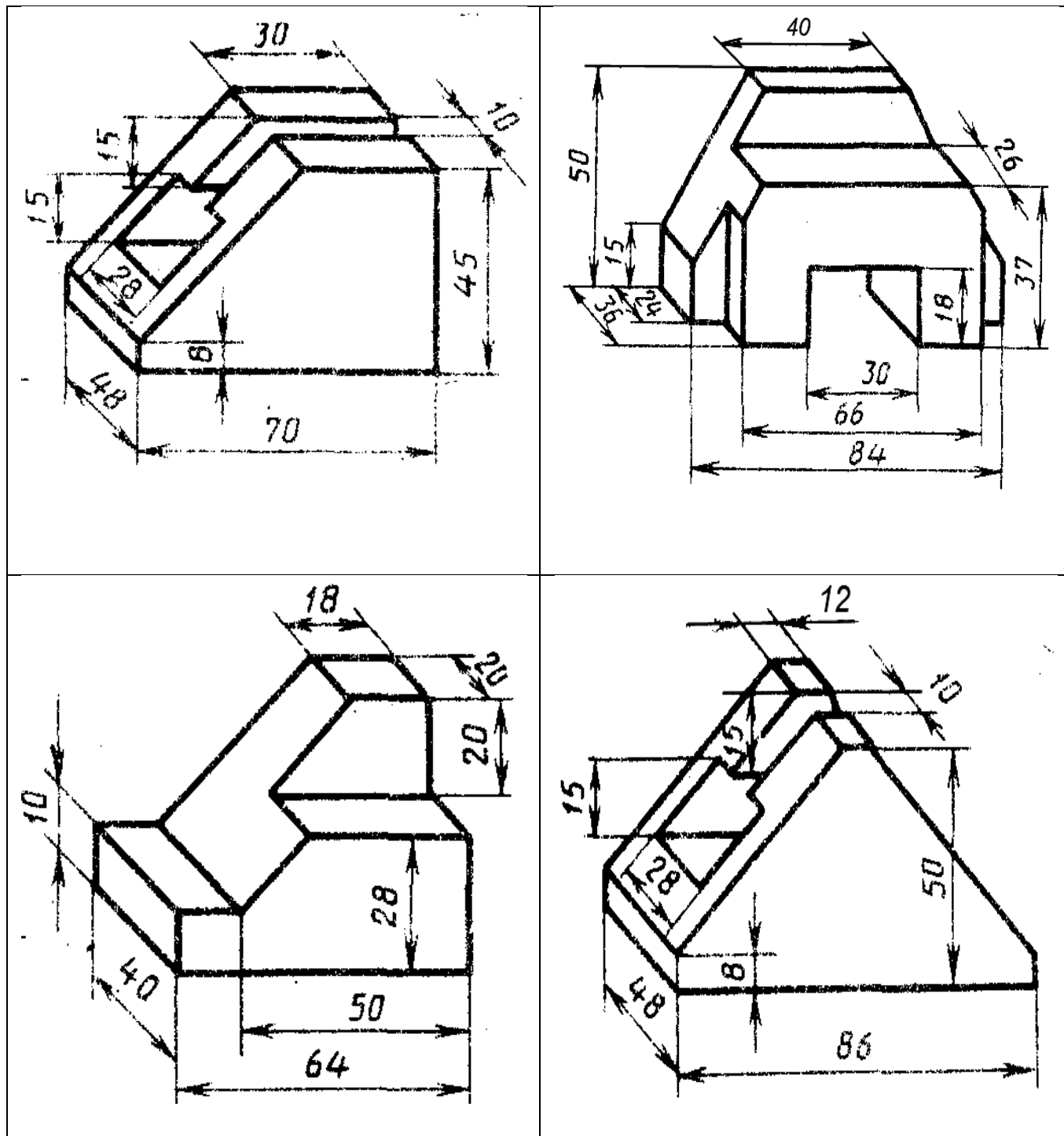
Berilgan proektsiya bo'yicha detalning barcha
proektsiyalari yasalsin



MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI

(davomi)

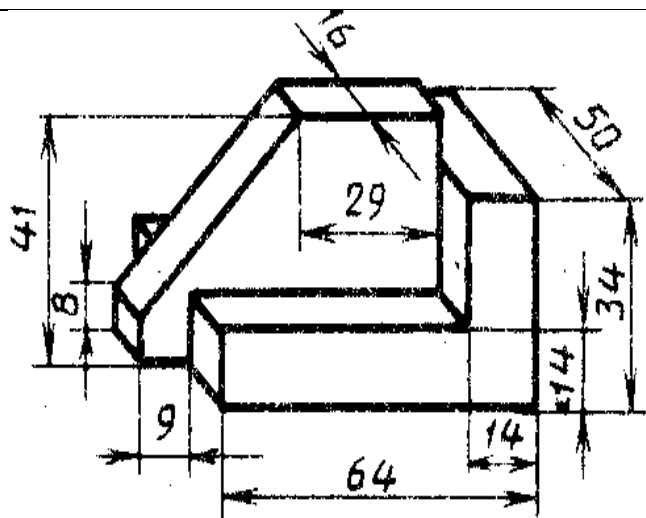
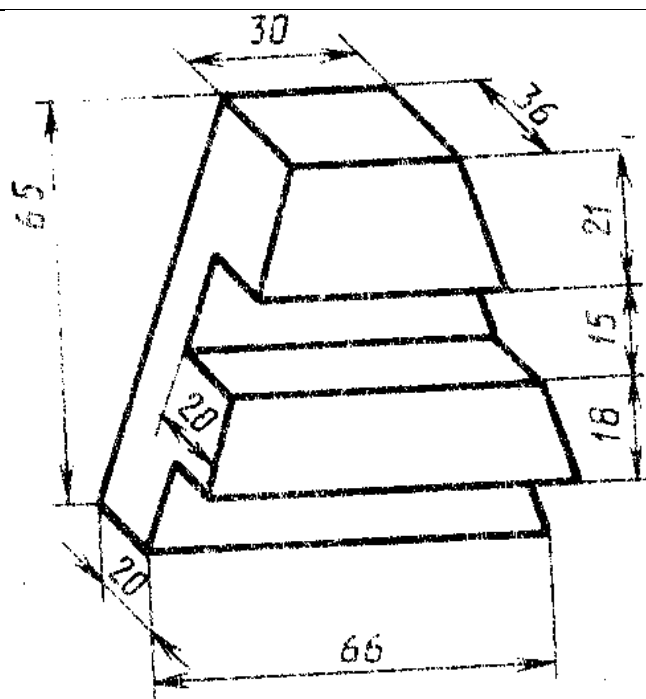
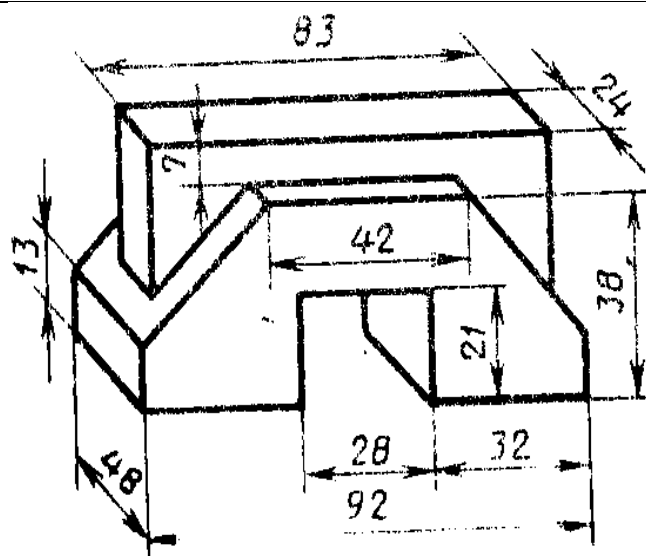
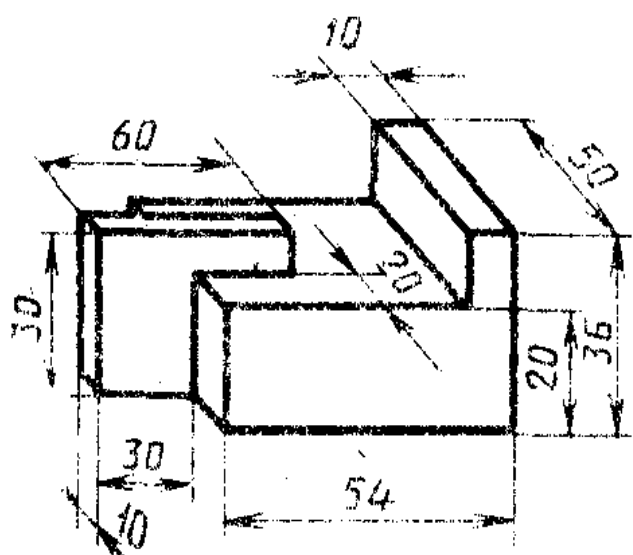
Berilgan proektsiya bo'yicha detalning barcha
proektsiyalari yasalsin



MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI

(davomi)

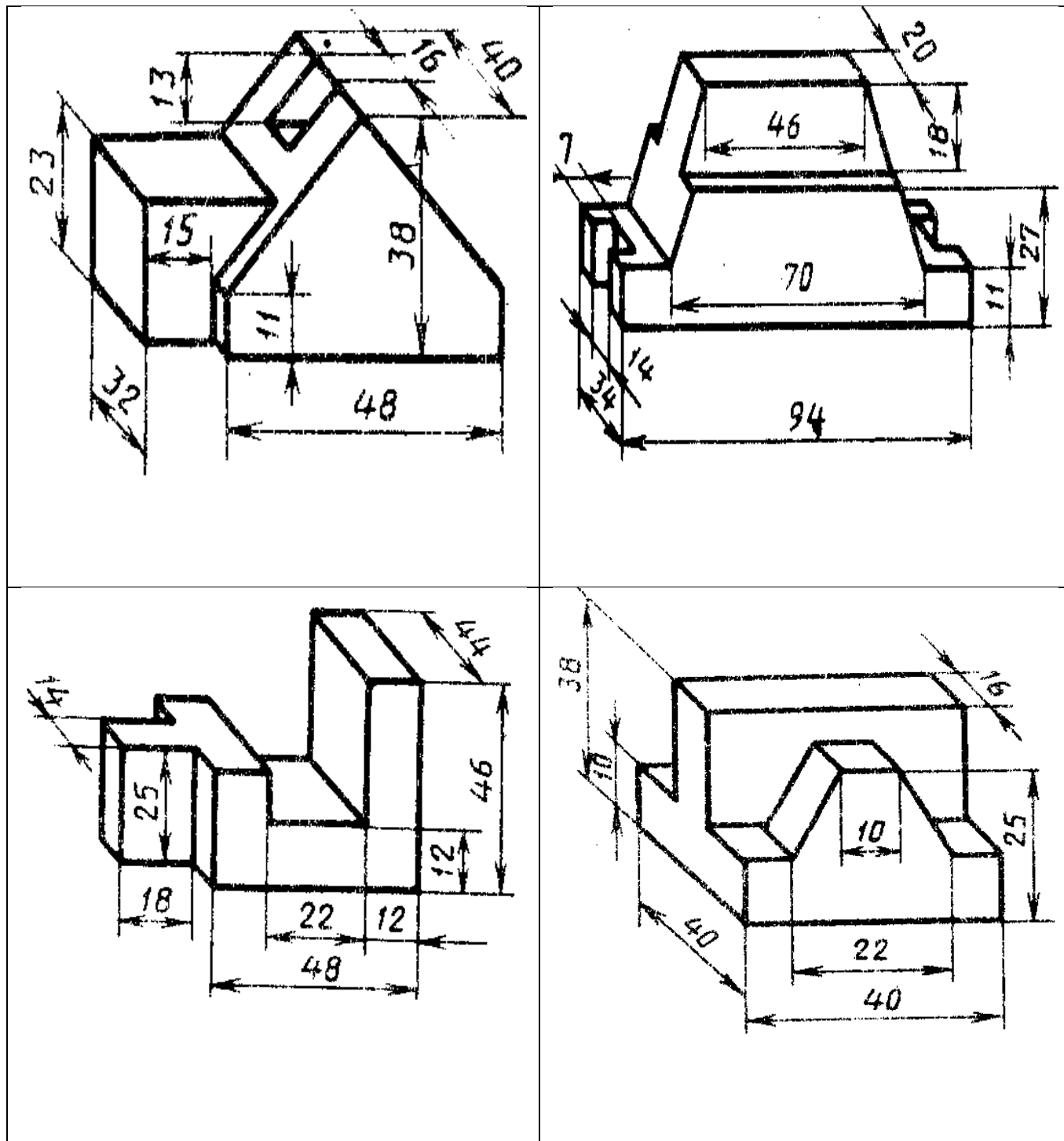
Berilgan proektsiya bo'yicha detalning barcha
proektsiyalari yasalsin



MUSTAQIL ISH TOPSHIRIQLARI

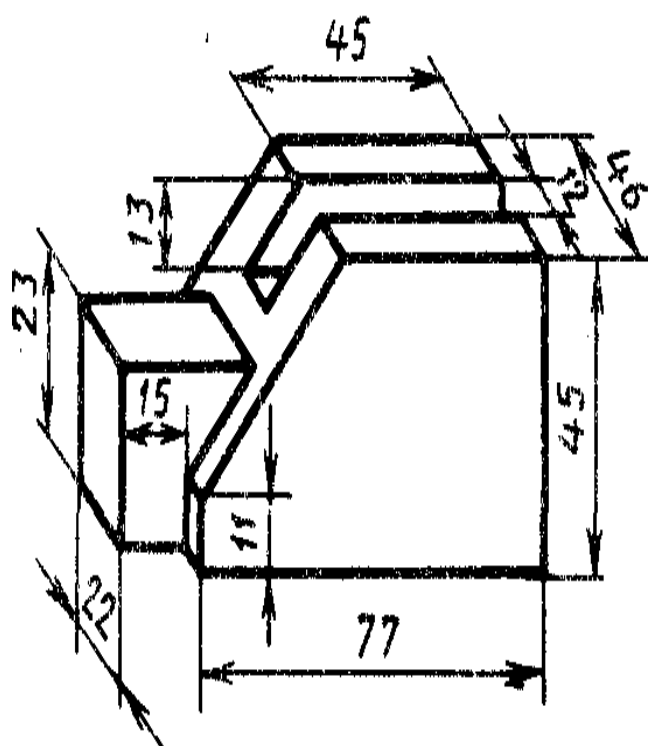
(davomi)

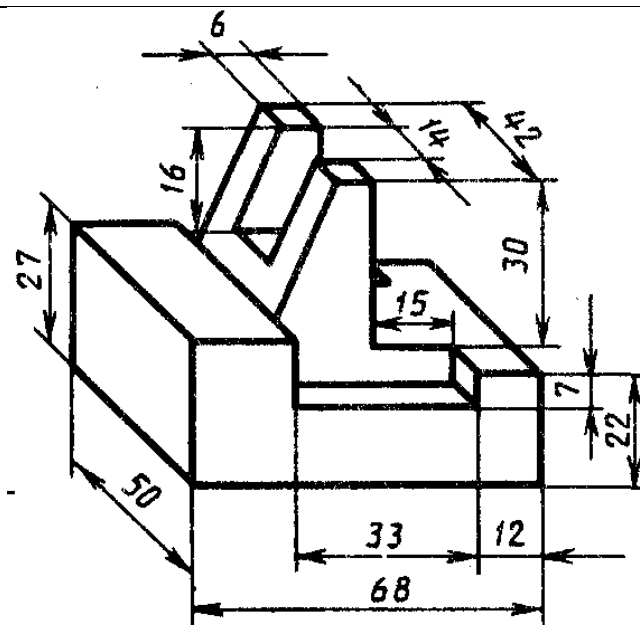
Berilgan proektsiya bo'yicha detalning barcha
proektsiyalari yasalsin



(davomi)

Isometric view of a mechanical part. Dimensions are given in millimeters (mm). The part has a base of 38 mm and a height of 48 mm. The front face has a width of 30 mm and a height of 15 mm. The top surface has a width of 15 mm and a height of 10 mm. The side face has a width of 15 mm and a height of 10 mm. The part is shown in a perspective view.





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Murodov Sh., Xakimov L., Jumayev M. va boshqalar. «Chizma geometriya kursi» 2006
2. Xaydarov E.A., Djumayew B.E., Yakubowa M.U. "Chizma geometriya, chizmachilik va muhandislik grafikasi" fanidan ma'ruzalar to'plami-T.: ToshDAU. 2005
3. I.Raxmonov, A.Abduraxmonov. «Chizmachilikdan ma'lumotnoma» 2003

Qo'shimcha adabiyotlar

1. J.Yodgorov. «Chizma geometriya» 2007
2. Gordon V. «Kurs nachertatelnoy geometrii» 1988
4. Murodov Sh., Xakimov L., Jumayev M. va boshqalar. «Chizma geometriya kursi» (kiril alifbosida) 1988
5. Qirg'izboyev Yu., Sobitov E, Hakimov L. va boshqalar. 1981 Mashinasozlik chizmachiligi kursi»
6. Fedorenko V.A., SHoshin A.I. Spravochnik po mashinostroitelnomu chercheniyu. 1983y 1983
7. U. Abdullayev. «Chizma geometriyadan» masalalar to'plami 2003
8. Arustamov. «Sbornik zadach po N.G.» 1978
9. A.Abdurahmonov «Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi» 2005
10. Bogolyubov S.K. va boshqalar. Texnikaviy chizmachilik kursi 1976
11. Frolov S. i dr. «Mashinostroitelnoye chercheniye» 1981
12. Briling S.K. «Chercheniye» 1989

Internet saytlari

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini yanada chuqurroq o'zlashtirish maqsadida bir necha informatsion-uslubiy qo'llanmalar mavjud, jumladan:

1. Fanga oid ishlab chiqilgan ma'ruzalar matni elektron versiyasi.
2. Fan asosiy adabiyotining elektron versiyasi.
3. Amaliyot mashg'ulotlarning elektron versiyasi.
4. www.tayi.uz
5. Internet va Ziyonet saytlari
6. Shr://N0N0N0.g81.ga/;
7. Shr://N0N0N0.t8i.ga/;
8. Shr://AN0N0^.p1g.ga/;
9. Shr://e1.Sh.i2/ryoJ/eptsod22
10. Shr://e1.Sh.i2/ryoJ/eptsod22

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI VETERINARIYA VA
CHORVACHILIKNI RIVOJLANTIRISH QO‘MITASI
SAMARQAND VETERINARIYA MEDITSINASI INSTITUTI**

CHORVACHILIKNI MEXANIZATSIYALASHTIRISH

KAFEDRASI

**CHIZMA GEOMETRIYA VA MUXANDISLIK GRAFIKASI FANIDAN
«AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNI YASASH USULLARI»**

MAVZULARI BO'YICHA

USLUBIY QO‘LLANMA

SAMARQAND - 2019

Tuzuvchilar:

Xasilbekov Axnazar Yadgaruvich.

Yo‘ldoshov Jamoliddin Shukurillayevich.

Abdullaev Baxodir Valijon o‘g‘li .

