

**TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

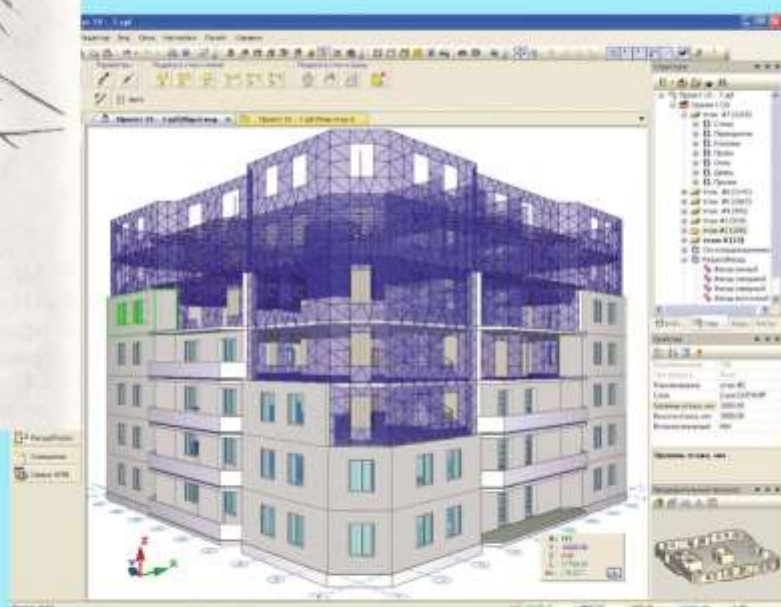
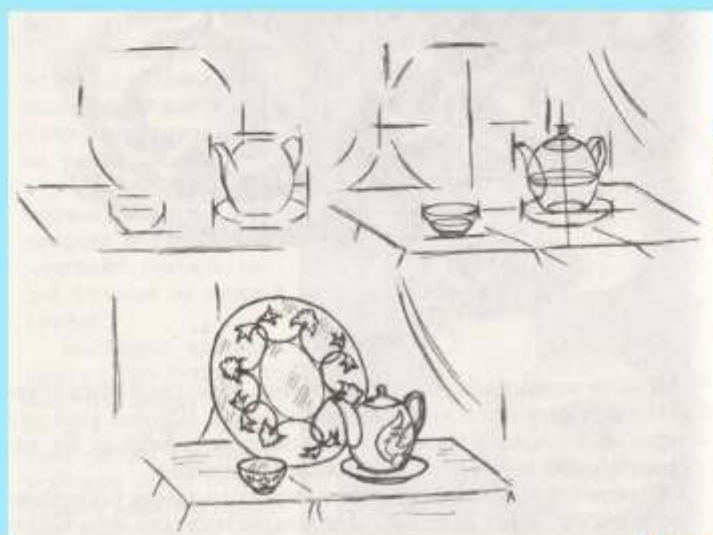


# **TASVIRIY SAN'AT VA MUHANDISLIK GRAFIKASI (Muhandislik grafikasi)**

**Muhandislik grafikasi fanining  
dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**

**MODULI BO'YICHA**

# **O'QUV-USLUBIY MAJMUUA**



**TOSHKENT**

**Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy ta`lim, fan va innovatsiyalar  
vazirligining 2023 yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan  
o‘quv reja va dastur asosida tayyorlandi.**

**Tuzuvchi:** **A.N.Valiev** - Nizomiy nomidagi TDPU “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kafedrasida dotsenti.

**Taqrizchilar:** **F.E.Ochilov** – Qarshi davlat universiteti, San’atshunoslik fakulteti dekani, “Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi” kafedrasida dotsenti, t.f.n.

**P.A.Adilov** - Nizomiy nomidagi TDPU “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kafedrasida dotsenti, t.f.n.

***O‘quv-uslubiy majmua TDPU Kengashining 2023 yil 27-iyundagi 11-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.***

## MUNDARIJA

<b>I. IShChI DASTUR .....</b>	<b>4</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERAKTIV TA‘LIM METODLARI.....</b>	<b>9</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR.....</b>	<b>45</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....</b>	<b>158</b>
<b>V. KEYSLAR BANKI.....</b>	<b>251</b>
<b>VI. GLOSSARIY .....</b>	<b>262</b>
<b>VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI .....</b>	<b>271</b>

## I. IShChI DASTUR

### KIRISH

O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan “2017-2021-yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar Strategiyasi”da, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning Taraqqiyot Strategiyasi to‘g‘risida” PF-60-son Farmonida milliy kadrlarning raqobatbardoshligi va umumjahon amaliyotiga asoslangan oliy ta’lim milliy tizimining sifati oshishiga, Bolonya jarayoni ishtirokchi mamlakatlari diplomlarini o‘zaro tan olishga, o‘qituvchi va talabalar bilan almashuv dasturlarini amalga oshirishga ko‘maklashuvchi 1999 yil 19-iyundagi Bolonya deklaratsiyasiga qo‘shilish masalasini ko‘rib chiqish belgilab qo‘yilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8-oktyabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da oliy ta’lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o‘qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta’lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o‘quv rejalarida amaliy ko‘nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar ulushini oshirish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentning 2019 yil 8-oktyabrdagi Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ga ko‘ra mamlakatdagi oliy ta’lim bilan qamrov darajasini oshirish, xalqaro standartlar asosida yuqori malakali, kreativ va tizimli fikrlaydigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan kadrlar tayyorlash, ularning intellektual qobiliyatlarini namoyon etishi va ma‘naviy barkamol shaxs sifatida shakllanishi uchun zarur shart-sharoit yaratish belgilangan. Shuningdek, mamlakatimizning barcha sohalarida islohotlarni amalga oshirish, odamlarning dunyoqarashini o‘zgartirish, yetuk va zamon talabiga javob beradigan mutaxassis kadrlarni tayyorlashni hayotning o‘zi taqozo etmoqda. Respublikada ta’lim tizimini mustahkamlash, uni zamon talablari bilan uyg‘unlashtirishga katta ahamiyat berilmoqda. Bunda mutaxassis kadrlarni tayyorlash, ta’lim va tarbiya berish tizimi islohatlar talablari bilan chambarchas bog‘langan bo‘lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Zamon talablariga javob bera oladigan mutaxassis kadrlarni tayyorlash, Davlat talablari asosida ta’lim va uning barcha tarkibiy tuzilmalarini takomillashtirib borish oldimizda turgan dolzarb masalalardan biridir.

Ushbu dasturda keltirilgan mavzular tinglovchilar tomonidan o‘zlashtirilayotgan kasbiy bilim, ko‘nikma, malaka va kompetentlik sifatlarini yanada rivojlantirishga, keng ko‘lamli ilmiy-tadqiqotlarni olib borishga, kuchli raqobat mavjud bo‘lgan mehnat bozorida o‘z o‘rinlarini saqlab qolishlariga yordam beradi. O‘quv moduli doirasida tinglovchilar muhandislik grafikasi fanining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarining mohiyati, nazariy asoslari, samarali shakl, metod va vositalari bilan tanishadi, kasbiy faoliyatda pedagogik texnologiyalarni samarali, maqsadli qo‘llash malakalariga ega bo‘ladi, ta’lim jarayonini oqilona loyihalashtirishga doir tajribalarini yanada boyitadi. Shuningdek, tinglovchilar pedagogik innovatsiyalarni asoslash, yaratish va amaliyotga samarali tatbiq etish yo‘llaridan xabardor bo‘ladi, innovatsion xarakterga ega mualliflik dasturlarini ishlab chiqish malakalarini muvaffaqiyatli o‘zlashtiradi. Bu esa o‘z navbatida o‘qitish jarayonida tinglovchilarning faolliklarini ta‘minlash, ta’lim sifatini yaxshilash, samaradorlikni oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

## MODULNING MAQSADI VA VAZIFALARI

**Modulning maqsadi:** qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarida innovatsion ta'lim muhiti sharoitida muhandislik grafikasi fanlarining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlarini o'zlashtirishiga oid yangi bilimlar, ko'nikmalar hamda malakalarni tarkib toptirishdan iborat.

### **Modulning vazifalari:**

- muhandislik grafikasi fanlarining muammolarini aniqlash va uni ilmiy tahlil qilish;
- muhandislik grafikasi fanlarining yutuqlarini amaliyotga tatbiq etish, muammoni yechishga ijodiy yondashish;
- muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish jarayonida o'quvchi va talabalarning tasavvur va tafakkurini rivojlantirish omillarini tahlil qilish;
- ilmiy muammolarini yechishda mustaqil qarorlar qabul qilish, hamda undan kasbiy faoliyatda foydalana olish;
- fazoviy, obrazli-siyomoli, mantiqiy tasavvur va tafakkurni rivojlantirish;
- ilmiy tadqiqot natijalaridan foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar va hisobotlar tuzish;
- kasbiy masalalarni yechishda avtomatlashtirilgan va kompyuterlashtirilgan modellash metodlarini aniqlash;
- ilmiy asoslarda ilmiy jamoani boshqara olishi;
- o'qitishning zamonaviy pedagogik texnologiyalari va metodlarini egallashi lozim.

## MODUL BO'YICHA TINGLOVCHILARNING BILIM, KO'NIKMA, MALAKA VA KOMPETENSIYALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

**“Muhandislik grafikasi fanining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari”** modulini o'zlashtirish jarayonida:

### **Tinglovchi:**

- mashg'ulot turlari (leksiya, amaliy mashg'ulotlar va boshqalar)ni o'tkazish va nazorat qilishning faol shakllari;
- ta'lim oluvchilarning diqqatini jalb qilish va mashg'ulot samaradorligini to'la oshirish metodlari;
- talabalar bilimini, ko'nikma va malakasini nazorat qilish va baholash tizimi;
- o'qitish sifati va kadrlarning kasbiy tayyorgarligiga ta'sir etuvchi faktorlar;
- pedagogik muloqot asoslari;
- ilmiy tadqiqot ishining asosiy tushunchalari va metodlari haqidagi **bilimlarga ega bo'lishi**;
- muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda o'quv va bilim olish faoliyatini oshirishni tashkil etish;
- Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda talaba va o'quvchilarning bilimi va mustaqil ta'limini boshqarish hamda nazorat qilishning tashkiliy va o'quv-metodik ta'minoti;
- o'quv-metodik tarbiya jarayonini loyihalash va amalga oshirish;
- Muhandislik grafikasi fanlaridan topshiriqlar, tarqatma kartochkalar va modellar, ko'rgazmali elektron slaydlar kabi o'qitish vositalari (o'quv-metodik materiallar)ni ishlab chiqish;
- muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish;
- muhandislik grafikasi fanlarini innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida o'quv jarayonini “jonli”, ijodiy tashkil etish;
- muhandislik grafikasini o'qitishda innovatsion faoliyatni tashkil etish;

- innovatsion tafakkur yuritish orqali ta'lim jarayonida ijodiy muhitni yaratish;
- innovatsion ta'lim texnologiyalarini oqilona tanlab olish;
- muhandislik grafikasi bilan bog'liqlikda innovatsion ta'lim texnologiyalarini real amaliyot bilan uyg'unlashtirishga erishish;
- innovatsion ta'lim texnologiyalarini ishlab chiqish va ommalashtirish **ko'nikma va malakalarini egallashi;**
- pedagogik innovatsion faoliyatni samarali amalga oshirish;
- ta'lim jarayonining innovatsion xarakter kasb etishini ta'minlash;
- innovatsion ta'lim texnologiyalari (innovatsion ta'lim texnologiyalari: amaliy o'yinlar, muammoli o'qitish, interaktiv ta'lim, modulli-kredit tizimi, case study (keys stadi), masofali o'qitish, mahorat darslari, vebinar va assesment texnologiyalari)ga asoslangan o'quv-bilish faoliyatini tashkil etish;
- tinglovchilarni izlanishli-ijodiy faoliyatga yo'naltirish usullarini ishlab chiqish **kompetensiyalarni egallashi lozim.**

### **MODULNI TASHKIL ETISH VA O'TKAZISH BO'YICHA TAVSIYALAR**

**“Muhandislik grafikasi fanining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari”** moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi, shuningdek, ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida taqdimot va elektron-didaktik texnologiyalarni;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, blis-so'rovlar, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, va boshqa interaktiv ta'lim metodlarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **MODULNING O'QUV REJADAGI BOSHQA MODULLAR BILAN BOG'LIQLIGI VA UZVIYLIGI**

**“Muhandislik grafikasi fanining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari”** moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv rejasidagi “Ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish”, “Kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish”, “Talabalar bilimini baholash” hamda “Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda zamonaviy yondashuvlar” kabi modullar bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

### **MODULNING OLIY TA'LIMDAGI O'RNI**

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar ta'lim va tarbiya jarayonlarini normativ-huquqiy asoslarini o'rganish, ularni tahlil etish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

### **MODUL BO'YICHA SOATLAR TAQSIMOTI**

№	Modul mavzulari	Auditoriya o'quv yuklamasi		
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot
1.	<b>Muhandislik grafikasi fanlarining umumiy va xususiy tushunchalari. Proektsiyalash usullarining qiyosiy tahlili</b>	2	2	

2.	<b>Proeksiyalash asoslari. Yevklid fazosini kengaytirish va geometrik elementlarini parametrlash. Oddiy geometrik shakl va sirtlarning parallel va markaziy proeksiyasini qurishdagi o'ziga xosliklar</b>	4	4	
3.	<b>Yaqqol tasvirlar qurish nazarisi</b>	2	2	
4.	<b>Proeksiyalash usullarida pozitsion, metrik masalalar yechishning qiyosiy tahlili</b>	4		4
5.	<b>Masalalarni xususiy usullarda yechish</b>	2		2
6.	<b>Perspektiva va tasviriy san'atning integratsiyasi</b>	2		2
7.	<b>Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda innovatsiyalar, uzviylik va uzluksizlik</b>	4	2	2
8.	<b>Avvaldan berilgan shartlarga asosan egri chiziq va sirtlarni konstruksiyalash</b>	2		2
	<b>Jami:</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### 1-MAVZU: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINING UMUMIY VA XUSUSIY TUSHUNCHALARI.

#### PROEKSIYALASH USULLARINING QIYOSIY TAHLILI. (2 soat)

Muhandislik grafikasi fanlarining nazariy asoslari, g'oyalari, gipotezalari, qonuniyatlari va tamoyillari. Oliy pedagogik ta'limda muhandislik grafikasi o'qituvchilarining ijodiy qobiliyatlarini shakllantirish. Grafika tushunchasi. O'zbekistonda chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanining taraqqiyot yo'nalishlari.

Proeksiyalash usullari, yaqqol tasvir yasash usullari, proeksiyalash usullarining solishtirma tahlili, ularning yutuq va kamchiliklari. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanlarining bugungi kundagi dolzarb muammolari.

### 2-MAVZU: PROEKSIYALASH ASOSLARI. YEVKLID FAZOSINI KENGAYTIRISH VA GEOMETRIK ELEMENTLARINI PARAMETRLASH. ODDIY GEOMETRIK SHAKL VA SIRTLARNING PARALLEL VA MARKAZIY PROEKSIYASINI QURISHDAGI O'ZIGA XOSLIKLAR. (4 soat)

Proeksiyalash usullari va Evklid fazosini xosmas elementlar bilan to'ldirish. Oddiy geometrik shakllarni parametrlash.

To'g'ri chiziq, tekislik, tekis shakl va geometrik sirtlarning parallel va markaziy proeksiyasini qurish. Markaziy proeksiyalashda umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar. Ko'tariluvchi va pasayuvchi to'g'ri chiziq va tekisliklar.

### 3-MAVZU: YAQQOL TASVIRLAR QURISH NAZARISI. (2 soat)

Innovatsion ta'lim texnologiyalarining mohiyati, turlari va nazariy asoslari. O'qituvchining innovatsion pedagogik faoliyati bosqichlari. Oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini tashkil etishning innovatsion metod, vosita va shakllarining uzviyligi.

### 4-MAVZU: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA INNOVATSIYALAR, UZVIYLIK VA UZLUKSIZLIK.

(2 soat)

Interaktiv metodlar. Pedagogik texnologiyalar. Axborot kommunikatsion texnologiyalar. Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda uzviylik va uzluksizlik.

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: PROEKSIYALASH USULLARIDA POZITSION, METRIK MASALALAR YECHISHNING QIYOSIY TAHLILI. (4 soat)**

Grafik masalalar mazmuni. Ortogonal proeksiyada, perspektivada, aksonometrik proeksiyada pozitsion va metrik masalalar yechish hamda ularni qiyosiy tahlili.

### **2-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: MASALALARNI XUSUSIY USULLARDA YEChISH. (2 soat)**

Pedagogning xususiy-metodik kompetentligini rivojlantirish yo'llari. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalarining mazmuni, yo'nalishlari. Talabalarning o'quv-bilish faoliyati faolligini oshirish va mustaqil ta'limini tashkil etish. Pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning pedagogik-psixologik troektoriyalarini ishlab chiqish.

### **3-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: PERSPEKTIVA VA TASVIRIY SAN'ATNING INTEGRATSIYASI. (2 soat)**

Perspektiva va tasviriy san'atning o'zaro bog'liq jihatlari. Kuzatish perspektivasi. Rasm chizishda perspektiva qoidalaridan amaliy foydalanish. Rekonstruksiya. Kartinalarni perspektiv tahlili.

### **4-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA INNOVATSIYALAR, UZVIYLIK VA UZLUKSIZLIK. (2 soat)**

Interaktiv metodlar amaliy foydalanish. Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda pedagogik texnologiyalardan foydalanish. Axborot kommunikatsion texnologiyalardan amaliy foydalanish. Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda uzviylik va uzluksizlikni ta'minlash.

### **5-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: AVVALDAN BERILGAN SHARTLARGA ASOSAN EGRI ChIZIQ VA SIRTLARNI KONSTRUKSIYALASH. (2 soat)**

An'anaviy va AutoCAD vositalari yordamida avvaldan berilgan nuqtalar orqali qonuniy va qonunsiz egri chiziqlarni o'tkazish.

Har xil turda berilgan ikki, uch va to'rtta chiziqlar orqali o'tuvchi sirtlarni konstruksiyalashga misollar yechish.



## II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERAKTIV TA'LIM METODLARI

Hozirgi vaqtda eng tashvishli masalalardan biri talabga javob bermaydigan darajada o'qiydigan o'quvchi va talabalarning ko'pchilikni tashkil qilishi. Sababini aniqlash muhim masala hisoblanadi.

O'quvchilarning o'tish yoshi eng qiyin davr hisoblanadi. O'qituvchilar o'z o'quvchilarining shu davrdagi o'ziga hos o'zgarishlarini hisobga olmasliklari natijasining mahsulidir.

O'quvchilarning bu o'tish yoshi davri shvetsiyalik psixolog Jan Piaj (1876-1980) ning fikricha, o'spirinlarda ob'ektga, borliq dunyoga nisbatan abstrakt fikrlash jarayonining yetilishi bilan xarakterlanadi. Fikr yuritish harakatining murakkablashishi bola hayotining barcha tomonlariga, hissiyotiga ta'sir ko'rsatadi. Amerikalik psixolog Stenli Holl (1884-1923) ta'biri bilan aytganda bolaning ichki va tashqi nizolarining kuchaygan davri bo'lib, "individual hissi" paydo bo'ladi. Amerika psixologi Erik Erikson (1902-1982) bolaning o'z oldiga qo'ygan maqsadiga erishish yo'lida ishbilarmonlik va juda ta'sirchanlik paydo bo'ladi. Bu yoshda mehnatga bo'lgan munosabatiga asos solinadi.

O'quvchi va talabalaridagi ta'sirchanlik ijtimoiy omil va tarbiyalanish sharoitiga, shaxsning individualligiga bog'liq bo'lib, "men" degan qarama-qarshilik da'volari bola shaxsining hissiyotiga katta ta'sir ko'rsatadi (I.S.Kon, Psixologiya yunosti, -M.: "Prosveçeniya", 1989-79 b). Bu yoshda bolalarda hayolparastlik davri boshlanadi. Tevarak atrofni o'rab turgan turli hodisalarga javob topishga intiladi. O'z ichki dunyosini qondirish maqsadida har xil gipotezalar tuzadi, o'zining psixik holatini zezmaydi. Agarda bola xafa bo'lsa, u atrofdagi muhitni sabab qilib ko'rsatishga urinadi.

O'quvchilarning o'tish yoshidagi har xil "qiliqlarini" hisobga olib, o'qitish tashkil qilinsa, uning samaradorligi oshishiga sababchi bo'linadi. O'quvchilarning psixik o'zgarishlariga mos keladigan didaktik metodlar tatbiq qilib yangi natijalarga erishish mumkin.

"Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi" ta'lim yo'nalishining o'quv rejasida "Muhandislik grafikasi fanini o'qitishning zamonaviy texnologiyalari" fani mavjud bo'lib, unda chizmachilik fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarning o'rni va amaliy ahamiyati o'rganiladi. Oliy ta'lim muassasalarida mutaxassis kadrlar tayyorlanishi sababli pedagogik texnologiyalarni fanga amaliy tatbiqini va uni tashkil qilish metodikasini talabalarga ilmiy asosda yetkazib berish lozim.

O'quvchilarning 8-9- sinflarda o'qiydigan payti o'tish davrining qiyin vaqtiga to'g'ri keladi. Shu yoshdagi bolalarga chizmachilikdan dars berishni biroz bo'lsa ham osonlashtirish, o'qishda o'quvchilarning faolligini oshirish maqsadida chizmachilikni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarga murojaat etiladi.

Mamlakatimizda ta'lim sohasini rivojlantirishning omillaridan biri o'qitishning yangi zamonaviy texnologiyalarini joriy qilishdan iboratdir. O'qituvchi o'z mutahassisligi bo'yicha egallagan bilimidan tashqari pedagogik va psixologik bilimlarni, yangi pedagogik texnologiya va o'qitish metodikalari yig'indisi bo'lgan zarur pedagogik minimumlarni egallagan bo'lishi shart.

Chizmachilik fani ham yoshlarimizga texnika taraqqiyoti bilan uyg'un bo'lish va u bilan "tillasha" olish imkoniyatini beradi. Mashina va mexanizmlar, detallarni konstruksiyalashda, ularni yasashda, ularni yig'ishda bevosita chizma bo'lishi zarur. Kelajakda yurtimizni rivojlanishida ishtirok etadigan yoshlarimizga chizmachilik darslarini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o'tishimiz zarur deb hisoblaymiz. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarning qo'llanilishidan maqsad shundaki, bunda talabalarning o'tilgan mavzularni oson o'zlashtirishi va malakalarini oshirishiga erishiladi.

*Pedagogik texnologiya* – hozirgi zamon didaktikasi va pedagogikasi taraqqiyotining mahsuli. Uni pedagogikaning hozirgacha mavjud bo'lgan hamda takomillashib kelayotgan

barcha asosiy yo'nalishlari bo'yicha amaliy vazifalarni yanada yuqoriroq darajada amalga oshirish yo'lidagi yangi bosqich deb hisoblash mumkin.

Pedagogik texnologiyaga ko'plab olimlarning bergan ta'riflari bilan ko'pchilik tanishgan. Biz ulardan xulosa qilib YuNESKO tomonidan olg'a surilgan fikrni keltirib o'tamiz. Unda shunday deyilgan: «Pedagogik texnologiya – bu ta'lim shakllarini jadallashtirish vazifasini ko'zlagan o'qitish va bilimlarni o'zlashtirishning barcha jarayonlarini texnika va inson omillarida va ularning birgalikdagi harakatlari vositasida yaratish, tatbiq etish va belgilashning izchil metodidir». Pedagogik texnologiya o'quv jarayoni (ya'ni o'qituvchining, o'quvchining faoliyati bilan), uning tarkibi, vositalari, usullari va shakllari bilan eng ko'p darajada bog'langan. Pedagogik texnologiya – pedagogning o'quv faoliyatida hamda o'qishdan tashqari faoliyatda ham zarur bo'lgan umumiy pedagogik malakalar majmuidir.

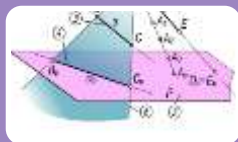
Zamonaviy ta'lim texnologiyalarini tashkil etishda qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdan iboratdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash, o'quvchidan amaliy mashg'ulotga qiziqishni uyg'otish, o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondoshuvni talab yetadi.

An'anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda, unga turli-tuman ta'lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan metodlar bilan boyitish ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish darajasining ko'tarilishiga olib keladi. Buning uchun dars jarayoni oqilona tashkil qilinishi, ta'lim beruvchi tomonidan ta'lim oluvchilarning qiziqishini orttirib, ularning ta'lim jarayonida faolligi muttasil rag'batlantirilib turilishi, o'quv materialini kichik-kichik bo'laklarga bo'lib, ularning mazmunini ochishda aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, muammoli vaziyat, yo'naltiruvchi matn, loyiha, rolli o'yinlar kabi metodlarni qo'llash va ta'lim oluvchilarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash talab etiladi.

Bu metodlar interaktiv metodlar deb ham ataladi. **Interaktiv metodlar** deganda ta'lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga undovchi, ta'lim jarayonining markazida ta'lim oluvchi bo'lgan metodlar tushuniladi. Bu metodlar qo'llanilganda ta'lim beruvchi ta'lim oluvchini faol ishtirok etishga chorlaydi. Ta'lim oluvchi butun jarayon davomida ishtirok etadi. Ta'lim oluvchi markazda bo'lgan yondoshuvning foydali jihatlari quyidagilarda namoyon bo'ladi:

- ta'lim samarasi yuqoriroq bo'lgan o'qish-o'rganish;
- ta'lim oluvchining yuqori darajada rag'batlantirilishi;
- ilgari orttirilgan bilimning ham e'tiborga olinishi;
- o'qish shiddatini ta'lim oluvchining ehtiyojiga muvofiqlashtirilishi;
- ta'lim oluvchining tashabbuskorligi va mas'uliyatining qo'llab-quvvatlanishi;
- amalda bajarish orqali o'rganilishi;
- ikki taraflama fikr-mulohazalarga sharoit yaratilishi.

## PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR VA ULARNI AMALIY TATBIQI



## ҲАМКОРЛИҚДА ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ МЕТОДЛАРИ

Hamkorlikda o'qitishning asosiy g'oyasi-o'quv topshiriqlarni nafaqat birgalikda bajarish, balki hamkorlikda o'qish – o'rganishdir.

Hamkorlikda o'qitish har bir o'quvchini kundalik qizg'in aqliy mehnatga, ijodiy va mustaqil fikr yuritishga o'rganish, shaxs sifatida onglilik, mustaqillikni tarbiyalash, har bir o'quvchida shaxsiy qadr-qimmat tuyg'usini vujudga keltirish, o'z kuchi va qobiliyatiga bo'lgan ishonchni muslahkamlash, tahsil olishda ma'suliyat hissini shakllantirishni nazarda tutadi.

Hamkorlikda o'qitish texnologiyasi har bir o'quvchining tahsil olishdagi muvaffaqiyatiga olib kelishini aniqlagan holda muntazam va sidqidildan aqliy mehnat qilishga, o'quv topshiriqlarini to'liq va sifatli bajarishga, o'quv materialini puxta o'zlashtirishga, o'rtoqlariga hamkor bo'lib o'zaro yordam uyushtirishga zamin tayyorlaydi.

Hamkorlikda o'qitish texnologiyasida o'quvchilarni hamkorlikda o'qitishni tashkil qilishning bir nechta metodlari mavjud. Ular:

1. Komandada o'qitish metodi.
  2. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi.
  3. Hamkorlikda o'qitishning “zigzak” yoki “arra” metodi.
  4. Hamkorlikda o'qitishning “birgalikda o'qiymiz” metodi.
  5. Kichik guruhlariga ijodiy izlanishni tashkil etish metodi.
- Quyida har bir metod haqida qisqacha axborot beriladi.

### **1. Komandada o'qitish metodi**

Komandada o'qitish metodini professor R.Savin ishlab chiqqan. Bu metodda o'quvchilarda teng sonli ikkita komanda tuziladi. Har ikkala komanda bir xil topshiriqni bajaradi. Komanda a'zolari o'quv topshiriqlarni hamkorlikda bajaradi. Har bir o'quvchi maqsadni mavzudan ko'zda tutilgan bilim, ko'nikma va malakalarni o'zlashtirishga qaratadi.

### **2. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi**

Bu metodni professor R. Savin ishlab chiqqan. Kichik guruhlar 4 ta o'quvchidan tashkil topadi. O'qituvchi avval mavzuni tushuntiradi, so'ngra o'quvchilarning mustaqil ishlarini tashkil etadi. O'quvchilarga berilgan o'quv topshiriqlarni 4 qismga ajratib, har bir o'quvchi o'zi bajargan qism yuzasidan fikr yuritib, o'rtoqlarini o'qitadi. Keyin guruh a'zolari tomonidan topshiriq yuzasidan umumiy xulosa chiqariladi. O'qituvchi har bir kichik guruh axbortini tinglaydi va test savollari yordamida bilimlarni nazorat qilib baholaydi.

O'quvchilarning kichik guruhlardagi o'quv faoliyatini didaktik o'yinlar shaklida, individual tarzda ham tashkil qilish mumkin.

### **3. Hamkorlikda o'qitishning “Zigzak” yoki “Arra” metodi**

Bu metodni professor Ye.Arnsion ishlab chiqqan. Pedagogik amaliyotda bu metod qisqacha “arra” deb nomalanadi. Mazkur metodda kichik guruhlar 6-8 ta o'quvchidan tuziladi. Dars o'zlashtiriladigan mavzu mantiqan tugallangan qismlarga ajratiladi. Har bir qism yuzasidan o'quvchilar bajarilishi lozim bo'lgan o'quv topshiriqlari tuziladi. Har bir o'quvchilar guruhi berilgan topshiriqlarning bittaisni bajaradi va shu qism bo'yicha “mutaxassis”ga aylanadi. Keyin guruhlar qayta tashkil etiladi. Bu guruhlarda har bir qism “mutaxassis”i bo'lishi shart. Guruhdagi mutaxassislar o'zlari egallagan bilimlarni xuddi arra tishlari kabi ketma-ket kelganidek, navbat bilan o'rtoqlariga bayon qiladi. Mazkur guruhlarda o'quv materialni mantiqiy ketma-ketlikda qayta ishlab chiqadi.

Ushbu “arra” metodini professor R. Savin qisman ovzgartirib “Arra-2” deb nomladi. “Arra-2” metodi endi 4-5 nafar o'quvchidan tashkil topgan kichik guruhga aylandi. Barcha a'zolar o'quv materialini yuzasidan tuzilgan yagona topshiriq ustida ishlaydi. Guruh ichida o'quvchilar topshiriqlarni qismlarga ajratib, bo'lib oladilar. Har bir o'quvchi o'ziga tegishli qismini puxta o'zlashtirib “mutaxassis”ga aylanadi. Dars oxirida har bir kichik guruhdagi “mutaxassis”lar uchrashuvi qayta tashkil etilgan kichik guruhlariga o'tkaziladi. O'quvchilar

bilimi test savollari yordamida individual tarzda o'tkazilib nazorat qilinadi va baholanadi. Guruh a'zolarining ballari jamlanadi, eng yuqori ball to'plagan guruh go'lib sanaladi.

#### **4. "Birgalikda o'qiyimiz" metodi**

Ushbu metodni professor D. Jonson va R. Jonsonlar ishlab chiqishgan. Bu metodda sinf o'quvchilari 3-5 boladan iborat kichik guruhlariga ajratiladi. Har bir guruh darsda bajarilishi lozim bo'lgan topshiriqning ma'lum qismini bajaradi. Guruhlar topshiriqlarni to'liq bajarishlari natijasida o'quv materialining yaxlit o'zlashtirishiga erishiladi. Mazkur metodning asosiy prinsiplari komandani taqdirlash, o'quvchilarga individual yondashish, muvaffaqiyatlarga erishish uchun bir xil imkoniyatlarni vujudga keltirish.

#### **5. Kichik guruhlarda ijodiy izlanishni tashkil etish metodi**

Bu metod professor Sh.Sharon tomonidan ishlab chiqilgan. Bu metodda ko'proq o'quvchilarning mustaqil va ijodiy ishiga e'tibor qaratilgan.

O'quvchilar alohida-alohida yoki 6 kishilik kichik guruhlarda ijodiy izlanish olib borishadi. Ijodiy izlanish kichik guruhlarda tashkil etilganda darsda o'rganish lozim bo'lgan o'quv materialini kichik qismlarga ajratiladi. Keyin bu qismlar yuzasidan topshiriqlar har bir o'quvchiga taqsimlanadi. Shunday qilib, har bir o'quvchi umumiy topshiriqning bajarilishiga o'z hissasini qo'shadi. Kichik guruhlarda topshiriq yuzasidan munozara o'tkaziladi. Guruh a'zolari birgalikda ma'ruza tayyorlaydi va sinf o'quvchilari o'rtasida o'z ijodiy izlanishlari natijasini e'lon qiladi. Kichik guruhlar o'rtasida o'tkaziladigan o'quv bahsi, munozara o'quvchilar jamoasining hamkorlikda bajargan mustaqil faoliyatining natijasi, yakuni hisoblanadi.

Hamkorlikda ishlash natijasida qo'lga kiritilgan muvaffaqiyatlar sinf jamoasidagi har bir o'quvchining muntazam va faol aqliy mehnat qilishga, kichik guruhlarini umuman, sinf jamoasini jipslashtirishga, avval o'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va malakalarni yangi va kutilmagan vaziyatlarda qo'llanilib, yangi bilimlarning o'zlashtirilishiga bog'liq bo'ladi.

Yuqorida qayd etilgan barcha metodlarning o'ziga xos hususiyati, maqsad va vazifalarining umumiyligi, o'quvchilarning tahsil olishi va muloqotdagi shaxsiy ma'suliyatini taqozo etishi shuningdek, muvaffaqiyat qozonishga bir xil imkoniyatlarning mavjudligidir.

Hamkorlikda o'qitish negizida musobaqa emas, balki hamkorlikda aqliy mehnat qilib, tahsil olish jarayoni yotadi.

O'qituvchi o'quvchilar tomonidan muntazam ravishda egallab borilayotgan bilish faoliyatini boshqarib boradi va faollashtiradi:

Buning uchun:

1. Qaysi mavzularni hamkorlikda o'qitish metodlaridan foydalanib o'rganishni aniqlaydi va mazkur darslarni taqvim-rejada belgilaydi.

2. Tanlangan mavzu bo'yicha o'quvchilarga tavsiya etiladigan o'quv topshiriqlari va ularni bajarish yuzasidan ko'rsatmalar tayyorlaydi.

3. O'tiladigan dars turi, strukturasi va borishini loyihalashtiradi.

4. O'quvchilar bilimini nazorat qilish maqsadida o'zlashtirilayotgan mavzu yuzasidan test savoli topshiriqlarini tayyorlaydi.

#### **Namuna:**

##### **1. Komandada o'qitish metodi.**

Dastlab o'tiladigan darsning borishi loyihalalanadi, so'ngra o'quvchilarning o'zlashtirilgan bilimlarini aniqlash maqsadida test savollari tuzib chiqiladi.

Darsning loyihasi:

1. Tashkiliy qism.

2. O'tilgan mavzu yuzasidan o'quvchilar bilimini nazorat qilish va baholash.

3. O'quvchilarni dars mavzusi, maqsadi, borishi bilan tanishtirish.

4. Yangi mavzuni o'rganish.

a) o'quvchilarni komandalarga ajratib, guruhlar tashkil etish va har bir komanda a'zolari tomonidan belgilangan o'quv topshiriqlarni mustaqil ravishda sifatli bajarishiga erishish;

b) o'quv materialini yaxlit holda ishlab chiqilishini amalga oshirish.

5. Mavzu yuzasidan komandalar o'rtasida savol-javob va oquv bahsi uyushtirish.

6. O'quvchilar bilimini test savollari yordamida nazorat qilish va baholash.

7. Mavzuni qayta ishlash va yakunlash.

8. Uyg'a vazifa berish.

Komandalarda o'zlashtiriladigan mavzu: "Chizmalarining hozirgi zamon ko'rinishlarigacha bo'lgan davrlarda qanday rivojlanganligi"

Quyida mavzu bo'yicha komandalar uchun tuzilgan topshiriqlardan namuna keltiriladi.

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallarga savollar	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Darslikdagi matnni diqqat bilan o'qib, quyidagi savollarga javob tayyorlash .	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlash
1.	O'zbekiston arxeologlari tomonidan olib borilgan qazilmalarda eramizdan oldingi II-I asrlarga tegishli odamning olddan va yondan ko'rinishi tasviri qaerda topilgan?	
2.	VI-VII asrlarga taalluqli kumush idishda nimaning tasviri chizilgan?	
3.	Abu Rayhon Beruniy tomonidan shar ichida qanday mutazam ko'pyoqliklarni yasash mumkinligi isbotlangan?	
4.	Al Xorazmiy qaysi yunon olimining ijodidagi masalalarni aniq emasligini chizmalar orqali isbotlab bergan?	
5.	Abu Nasr Farobiy o'zgarmas pargor yordamida qanday masalalarni yechishga erishgan?	
6.	Abu Rayxon Beruniy zamonaviy ortogonal proeksiyalash usuli to'g'risida qanday fikrni isbotlab bergan?	
7.	Abu Ali Ibn Sino "Aqllar me'yori" asarida qanday mexanik (mexanizm) asboblarning chizmalarini chizib ko'rsatgan?	Barcha savollar bo'yicha o'z fikringizni isbotlashga urining.
8.	Musavvir K.Behzod asarlari qanday zamonaviy proeksiyalash usuliga asoslangan?	
9.	O'rta asrlarda O'rta Osiyoda buyuk olimlarimiz barcha fanlar sohasida katta yutuqlarga erishishgan. Ular o'z asarlaridagi chizmalarni qanday chizma asboblaridan foydalanib chizishgan?	
10.	Noma'lum Buxorolik ustaning qanday chizmasi saqlanib qolgan?	
11.	Iroqi muqarnas kapitelli ustunning chizmasi bilan nima qo'shib tasvirlangan?	
12.	XV asrga kelib feodalizm tugatilib, dunyo savdosi rivojlanadi. Texnika taraqqiyot etishga turtki bo'ldi. Bu "Uyg'onish" davri qaerda boshlanib qaerda rivojlangan?	
13.	Nimalar asosida o'tmishimiz haqida to'liq ma'lumot olinadi?	
14.	XVIII asrgacha bo'lgan qaysi ma'lumotlar asosida Monj qanday kitob yaratgan?	O'quvchilar jamoasi bilan o'tkaziladigan savol-javobda faol ishtirok eting.
15.	Rossiyada chizilgan chizmalarda nimalar qo'llanilgan? Qachon? O'sha davrlardagi chizmachilikka oid ma'lumotlarni	

umumlashtiring va ularni tahlil qilib o'z fikringizni bildirishga harakat qiling.	
---	--

Shu tartibda o'quv topshiriqlari navzulari tuzib chiqiladi.

O'quvchilarning o'zlashtirgan bilimlarini nazorat qilish maqsadida yuqorida qayd etilgan mavzulardan foydalanilgan holda test savollari tavsiya etiladi. Shu boisdan, bu yerda test savollarini tuzish namunasi beriladi.

**Mavzu: Chizmachilikning hozirgi zamon ko'rinishlarigacha bo'lgan davrlarda qanday rivojlanganligi.**

1. *O'zbekiston arxeologlari tomonidan olib borilgan qazilmalarda eramizdan avvalgi II-I asrlarga tegishli odamning olddan va yondan ko'rinishi tasvirlangan hujjat qaerdan topilgan?*

- A. Bolalik tepa va Qirg'iz tepadan.
- B. Oqtom va Qo'ymozordan.
- C. Afrosiyob va Varaxshadan.
- D. Tuproq qal'a va Ayrtomdan.

2. *VI-VII asrlarga taalluqli kumush idishda nimaning tasviri chizilgan?*

- A. Arxitekturaviy fasad.
- B. Odamning profili.
- C. Madrasa plani.
- D. Turli hayvonlar tasviri.

3. *Shar ichida muntazam ko'pyoqliklarni yasash mumkinligini chizmalarda kim isbotlagan?*

- A. Abu Ali ibn Sino.
- B. Kamoliddin Behzod.
- C. Umar Hayyom.
- D. Abu Rayxon Beruniy.

4. *Zamonaviy ortogonal (to'g'ri burchakli) proeksiyalash usulini kim birinchi bo'lib isbotlagan?*

- A. Umar Hayyom.
- B. Al Xorazmiy.
- C. Gospar Monj.
- D. Abu Rayxon Beruniy.

5. *Vatandoshlarimizdan qaysi biri yunon olimi Ptolomey bayon qilgan ba'zi masalalarni aniq emasligini chizmalar orqali isbotlab bergan?*

- A. Abu Rayxon Beruniy.
- B. Abu Ali ibn Sino.
- C. Al Xorazmiy.
- D. Abu Nasr Farobiy.

6. *Abu Nasr Farobiy o'zining geometrik yasashlarga doir konstruktiv masalalarni qanday chizma asbobi yordamida bajargan?*

- A. Juptak.
- B. Jazvar.
- C. Pargor.
- D. Mastura.

7. *Abu Ali ibn Sino "Aqllar me'yori" asarida necha xil mexanizm moslamalar to'g'risida chizmalari bilan bayon etgan?*

- A. Uchta.
- B. To'rtta.
- C. Beshta.
- D. Oltita.

8. O'rtta Osiyo milliy miniatyura asarlari qanday zamonaviy proektsiyalash usuliga mos keladigan qilib yaratilgan?

- A. Ortogonal (to'g'ri burchakli).
- B. Qiyshiq burchakli dimetrik.
- C. Markaziy (perspektiv).
- D. Son ishorali (topografik).

9. O'rtta asrlarda yashab ijod qilgan buyuk olimlarimiz qanday chizish asboblariidan foydalanishgan?

- A. Jazvar, juptak, mastura, pargor, suvu.
- B. Suvu, uchburchaklik, kronsirkul, reysfeder.
- C. Reysfeder, shtangensirkul, chig'ich, pargor.
- D. Lekalo, pargor, uchburchaklik, reysshina.

10. Buxorolik ismi noma'lum ustaning qanday chizmasi saqlanib qolgan?

- A. Iroqi muqarnas turidagi.
- B. Xonaqoh plani.
- C. O'q, blok, chig'irlar.
- D. Pona, vintlar.

11. O'rtta Osiyoda Uyg'onish davriga asos solingandan keyin u qaerda rivojlangan?

- A. Ispaniyada.
- B. Fransiyada.
- C. Italiyada.
- D. Gretsiyada.

12. XVIII asrgacha bo'lgan chizmachilikka oid barcha ma'lumotlarni yig'ib, u asosida "Chizma geometriya" kitobini nashr ettirgan olim kim?

- A. J. Dezarg.
- B. G. Monj.
- C. S.M. Kolotov.
- D. N.A. Popov.

Shu tartibda test savollari tuzishni davom ettirish mumkin.

## 2. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi.

Bu guruhlarda o'quvchilar soni 4 tadan bo'ladi. O'quvchilarning bu guruhlardagi o'quv faoliyatini didaktik o'yin shaklida yoki individual tarzda ham o'tkazsa bo'ladi.

Bu metodda o'quv faoliyatini tashkil etish va o'tkazish uchun avval mavzu tanlab olinadi va to'rt qismga bo'lib olinadi. Har bir o'quvchi topshiriqning bir qismini bajaradi. Topshiriq bajarilgandan keyin har bir o'quvchi o'zi bajargan qism yuzasidan fikr almashishadi. So'ngra mavzu yuzasidan umumiy xulosa chiqariladi.

O'quituvchi har bir kichik guruh javoblarini tinglaydi va test savollari yordamida bilimlarini nazorat qiladi va baholaydi.

Quyida bu guruh uchun tanlab olingan mavzulardan biri "Chizmalarni taxt qilish" mavzusi bo'yicha darsning tuzilishi bayon etiladi.

Darsning loyihasi:

1. Tashkiliy qism.
2. O'tilgan mavzu bo'yicha o'quvchilarning bilimini test savoli yoki savol-javob usulida nazorat qilish va baholash.
3. O'quvchilarni dars mavzusi, maqsadi, borishi bilan tanishtirish.
4. Mavzuni o'rganish bo'yicha o'qituvchining bayoni:
  - a) qalam bilan chizma chizish;
  - b) qalam bilan chizma chizishning asosiy qoidalari;
  - c) chizma chizishning bosqichlari;
  - d) chizma ustidan bostirib chizish qoidalari;
  - e) chizmani taxt qilish;
  - f) tayyor chizmani tekshirish yo'llari.

5. O'quvchilarni kichik guruhlarga ajratish hamda o'quv topshiriqlarini mustaqil va sifatli bajarishga erishish.

6. O'quvchilar bilimini test savollari yordamida nazorat qilish va baholash.

7. Mavzuni qayta ishlash va yakunlash.

8. Uyga vazifa berish.

O'qituvchi mavzuni tushuntirib bo'lgandan keyin, o'quvchilarni guruhlarga ajratib, ularga quyidagi **"Chizmalarni taxt qilish"** mavzusi bo'yicha topshiriqlarni bajarishi tavsiya etiladi.

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallar	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Darslikdagi matnni diqqat bilan o'qish va quyidagi savollarga javob orqali topshiriqni bajarish.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlash
1.	Chizmani qalam bilan chizishni boshlashdan avval qanday ish bajariladi?	
2.	Qalamda chizishga qanday tayyorgarlik ko'riladi?	
3.	Qalam bilan chizma chizish qoidalari nimalardan iborat.	
4.	Chizma chizishning qanday bosqichlari bor?	O'quvchilar jamoasi bilan o'tkaziladigan savol-javobda faol ishtirok eting.
5.	Ingichka chiziqlarda chizilgan chizma chiziqlari ustidan bostirib chizish yo'llari.	
6.	Ingichka chiziqlarda chizilgan chiziqlar ustidan bostirib chizishning bosqichlari. Eng oldin nimadan boshlab chiziladi?	
7.	Chizmani bostirib chizishda chizma xiralashib ketmasligi uchun nima qilish lozim?	
8.	Chizmadagi ortiqcha va xato chiziqlar qanday bartaraf etiladi?	
9.	Ish so'ngida chizma qanday taxt etiladi?	
10.	Tayyor chizma qanday tekshiriladi?	

Quyida mavzuga bag'ishlangan test namunasi tavsiya etiladi.

1. *Ingichka chiziqlar qanday shaklda uchlangan qalamda chiziladi?*

A. Bir tomonlama kurak shaklida.

B. Silindr shaklida.

C. Konus shaklida.

D. Ikki tomonlama kurak shaklida.

2. *Ingichka chiziqlarda chiziladigan chizma chiziqlari ustidan qanday bostirib chiziladi?*

A. Ingichka chiziqning tashqarisidan o'tuvchi

B. Ingichka chiziqning ichkarisidan o'tuvchi.

C. Ingichka chiziqning o'rtasidan o'tuvchi.

D. Ba'zi hollarda ingichka chiziqning ichkarisidan yoki tashqarisidan o'tuvchi.

3. *Chiziladigan shakl simmetrik o'qqa ega bo'lsa, u vaqtda oldin nima chiziladi?*

A. Shakl konturi.

B. Shakldagi aylana.

C. Shakl to'laligicha.

D. Shakl simmetriya o'qlari.

4. *Chizma ustidan bostirib chizishni nimadan boshlash lozim?*

A. Aylanalardan.

B. Kontur chiziqlaridan.

C. Markaziy o'qlaridan

D. O'leham qo'yishdan.

5. *Chizma ustidan bostirib chizishda aylanalar va uning yoylari to'g'ri kontur chiziqlarni chizadigan qalamga nisbatan qanday yumshoqlikda chiziladi?*

A. Qattiqroq.

B. Yumshoqroq.



- C. Bir xil.  
D. Ixtiyoriy yumshoqlikda.
6. *Chizma taxt qilingandan keyin undagi xato va ortiqcha chiziqlarni o'chirishda nimalardan foydalaniladi?*  
A. Shablonlardan.  
B. Qog'oz parchalaridan.  
C. Istalgan narsadan.  
D. Qirqib olinadi.
7. *Tayyorlangan chizmaga o'lchamlar qachon qo'yiladi?*  
A. Chizma tayyor bo'lgandan keyin.  
B. Chizmani ingichka chiziqlarda chizilgandan keyin.  
C. Chizmani taxt qilishdan oldin.  
D. Chizmani chizish vaqtida.
8. *Tayyor chizilgan chizma taxt qilishdan oldin birinchi bo'lib nima qilinadi?*  
A. O'lcham yozuvlari yoziladi.  
B. Format ramka chiziqlari chiziladi.  
C. Asosiy yozuv chiziladi.  
D. Asosiy yozuv to'ldiriladi.
9. *Qalam bilan chizma chizishda eng oldin nima qilinadi?*  
A. Chiziladigan chizmaning masshtabi tanlab olinadi.  
B. Formatga qanday joylashtirilishi o'rni belgilanadi.  
C. Shaklning simmetriya o'qlari chiziladi.  
D. Shaklning konturi chizib chiqiladi.
10. *Chizma chizishning birinchi bosqichi nimadan iborat?*  
A. Chizmani bostirib chizish.  
B. Chizma shaklining konturini chizish.  
C. Chizma shaklining konturlarini ingichka chiziqlarda chizish.  
D. Chizmani ixtiyoriy joyidan boshlab chizish.
11. *Chizma formati, ramnkasi va asosiy yozuv qachon chiziladi?*  
A. Chizmani boshlashdan oldin.  
B. Chizmani chizib bo'lgandan keyin.  
C. Chizma bilan bir qatorda.  
D. Hohlagan paytda.

Test tuzish shu tartibda davom ettiriladi.

**3. Hamkorlikda o'qitishning "Arra" metodi.** Ushbu metod pedagogik amaliyotda keng tarqalgan. Bu metodda darslarni seminar ko'rinishida o'tkazish tavsiya etiladi. Kichik guruhlar 4 ta bo'lib, dars davomida o'rganiladigan mavzu matiqiy tugallagan 4 qismga bo'linadi.

Ushbu metodni amaliy tatbig'i uchun, masalan, "Qirqimlar" mavzusi tanlanadi.

1. Qirqimlar hosil qilish.
2. Oddiy va mahalliy qirqimlar.
3. Qirqimning yarmi (qismi) bilan ko'rinishning yarmi (qismi)ni birlashtirib tasvirlash.
4. Murakkab qirqimlar.

O'qituvchi har bir qism yuzasidan o'quvchilar o'zlashtirishi lozim bo'lgan o'quv topshiriqlarni tuzib chiqadi.

**Topshiriqlarning didaktik maqsadi.** Qirqimlarning hosil bo'lishi, turlari, o'ziga xos ko'rinishlari, maqsadga muvofiq qirqim turini tanlay bilish va tatbiq qilinishini o'rganish.

"Qirqimlar" mavzusi yuzasidan 1-guruh topshiriqlari: **Qirqimlarni hosil qilish.**

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallar	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan

		hamkorlikda ishlang
1.	Qirqimlarning kesimdan farqi.	Barcha savollar bo'yicha o'z fikringizni grafik usulda isbotlashga urining.
2.	Qirqimlarni standartga binoan bajarilishi.	
3.	Qirqimlarni belgilash.	
4.	Qirqimlarda kesim yuzalarini shtrixovkalash.	
5.	Qirqimlarning turlarini tatbiq qilish sabablari.	
6.	To'liq qirqim hosil qilishning sababi.	
7.	Qirqimlarda shartlilik va soddalashirishlar.	

“Qirqimlar” mavzusi yuzasidan 2-guruh topshiriqlari: *Oddiy va mahalliy qirqimlar.*

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallar	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang
1.	Oddiy qirqimlarni hosil qilish.	Barcha savollar bo'yicha o'z fikringizni grafik usulda isbotlashga urining.
2.	Oddiy qirqimlarning turlari.	
3.	Qirqimlarni bitta, ikkita va uchta ko'rinishlarda shtrixlash.	
4.	Oddiy qirqimlarni belgilash.	
5.	Oddiy qirqimlarni tatbiq qilish shartlari.	
6.	Oddiy qirqimlarda soddalashtirish va shartliliklar.	
7.	Mahalliy qirqimlar.	

“Qirqimlar” mavzusi yuzasidan 3-guruh topshiriqlari: *Qirqimning yarmini (qismini) ko'rinishning yarmi (qismi) bilan birlashtirib tasvirlash.*

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallar	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang
1.	Qirqimlarning yarmini ko'rinishning yarmi bilan birlashtirib tasvirlash shartlari.	Barcha savollar bo'yicha o'z fikringizni grafik usulda isbotlashga urining.
2.	Qirqimlarning bir qismini ko'rinishning bir qismi bilan birlashtirib tasvirlash shartlari.	
3.	Mazkur qirqimlarda kesim yuzlarini shtrixovkalash.	
4.	Mazkur qirqimlarni belgilash.	
5.	Mazkur qirqimlarni tasvirlash usullari.	
6.	Mazkur qirqimlarda soddalashtirish va shartliliklar.	
7.	Mazkur qirqimlarning mahalliy qirqimdan farqi.	

“Qirqimlar” yuzasidan 4-guruh topshiriqlari: *Murakkab qirqimlar.*

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan materiallari	Topshiriqni bajarish uchun ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang
1.	Murakkab qirqimlarni hosil bo'lishi va uning turlari.	Barcha savollar bo'yicha o'z fikringizni grafik usulda
2.	Murakkab qirqimlarni belgilash.	
3.	Pog'onali qirqim.	
4.	Siniq qirqim.	

5.	Murakkab qirqimlarni barcha ko‘rinishlarda shtrixovkalash.	isbotlashga urining.
6.	Murakkab qirqimlarning oddiy qirqimlardan farqi.	
7.	Murakkab qirqimlarda soddalashtirish va shartliliklar.	

O‘quvchilar guruhi mazkur topshiriqlarning bittasini bajaradi va shu qism bo‘yicha “mutaxassis”ga aylandi.

Agar guruh a‘zolari bir vaqtning o‘zida ikkita topshiriqni bajarishsa quyidagilarga erishiladi:

A. Akademik-bilim va ijodiy izlanish natijasiga ko‘ra o‘quv topshiriqlaridan ko‘zlangan maqsadga erishiladi.

B. Mutaxassis-psixolog dars davomida yuksak bilim madaniyatiga ega bo‘ladi.

Hamkorlikda o‘qitishning “Arra” metodiga tavsiya etiladigan “Qirqimlar” mavzusiga 4 qismli test savollari.

**1-qism. Qirqimlarni hosil qilish.**

1. *Qirqim nima?*

A. Detalning kesuvchi tekislikdagi tasviri.

B. Detaning kesuvchi tekislikdagi va undan oldingi qismi tasviri.

C. Detalning tekislikdagi tasviri va u bilan birga orqa qismini ham qo‘shib ko‘rsatilgan tasviri.

D. Detalning yaqqol tasviri.

2. *H ga parallel qirqim nima deyiladi?*

A. Frontal qirqim.

B. Gorizonttal qirqim.

C. Profil qirqim.

D. Mahalliy qirqim.

3. *Detalning bir qismidagi teshik qirqib olib ko‘rsatilsa, qanday qirqim hosil bo‘ladi?*

A. Murakkab qirqim.

B. Oddiy qirqim.

C. Mahalliy qirqim.

D. Kesim.

4. *Oddiy qirqimni hosil qilishda kesuvchi tekislik yaqqol tasvirda qanday belgilanadi?*

A. Lotin alifbosining istalgan bosh harfida.

B. Ikkita har xil bosh harfda.

C. A-A yoki T-T ko‘rinishida.

D. Belgilanmaydi.

5. *Hosil qilingan oddiy qirqim ish chizmada (detal simmetrik bo‘lmasa) qanday belgilanadi?*

A. Lotin alifbosining istalgan bosh harfida.

B. Ikkita har xil bosh harfda.

C. A-A yoki T-T ko‘rinishida.

D. Belgilanmaydi.

6. *Hosil qilingan oddiy qirqim chizmada (detal simmetrik bo‘lsa) qanday belgilanadi?*

A. Lotin alifbosining istalgan bosh harfida.

B. Ikkita har xil bosh harfda.

C. A-A yoki T-T ko‘rinishida.

D. Belgilanmaydi.

7. *Detal (val)ning uchidagi teshik mahalliy qirqimda ochib ko‘rsatilsa, u qanday belgilanadi?*

A. Ikki nuqtali shtrix-punktir chiziqda.

B. To‘lqinsimon ingichka tutash chiziqda.

C. Ikkita kalta yo‘g‘on chiziqda.

D. Belgilanmaydi.

8. *Detalning qir qilgan joyi (kesim yuzasi) shartli ravishda qanday ko'rsatiladi?*

- A. Qir qilgan joy konturi yo'g'onroq chiziqda chizib chiqiladi.
- B. Qir qilgan joy konturi ichi  $45^\circ$  burchakdagi ingichka tutash chiziqda shtrixlab chiqiladi.
- C. Qir qilgan joy konturi shtrix chiziqda tasvirlanadi.
- D. Shtrixlanmaydi.

9. *Detal plastmassadan yasalgan bo'lsa, qir qimga tushgan joyi qanday ko'rinishda shtrixlanadi?*

- A. Bir tomonlama  $45^\circ$  burchakda.
- B. Ikki nuqtali shtrix-punktir chiziqda.
- C. To'liqinsimon tutash chiziqda.
- D. Ikki tomonlama  $45^\circ$  burchakda katak ko'rinishida.

10. *Qir qimning kesimdan farqi nimada?*

A. Detalning kesuvchi tekislikdagi tasviri va u bilan birga qo'shib tasvirlangan detalning orqa qismi.

- B. Detalning faqat kesuvchi tekislikdagi tasviri.
- C. Detalning yaqqol tasviri.
- D. Detalning son ishorali tasviri.

**2-qism. Oddiy va mahalliy qir qim.**

1. *V ga parallel qir qim nima deyiladi?*

- A. Mahalliy qir qim.
- B. Profil qir qim.
- C. Gorizonttal qir qim.
- D. Frontal qir qim.

2. *Detalning bir qismidagi chuqurcha qir qim orqali ochib ko'rsatilsa, qanday qir qim bajarilgan bo'ladi?*

- A. Murakkab qir qim.
- B. Oddiy qir qim.
- C. Mahalliy qir qim.
- D. Pog'onali qir qim.

3. *W ga parallel tekislik bilan detal qir qilganda qanday qir qim hosil bo'ladi?*

- A. Gorizonttal qir qim.
- B. Frontal qir qim.
- C. Profil qir qim.
- D. Mahalliy qir qim.

4. *Oddiy qir qimlarda detalning ko'rinishlarida kesim yuzalari qanday shtrixlanadi?*

A. Qir qim yuzalari har xil yo'nalishda shtrixlanadi.  
B. Qir qim yuzalari bir yo'nalishda, oraliq masofalari har xil masofada shtrixlanadi.  
C. Qir qim yuzalari bir tomonlama  $45^\circ$  burchak ostida, masofalari o'zaro bir xil qilib shtrixlanadi.

D. Shtrixlanmasligi mumkin.

5. *Chizmada oddiy qir qimlar qanday belgilanadi?*

A. Kesuvchi tekislik detal simmetriya chizig'i orqali o'tgan bo'lsa belgilanmaydi, aks holda qir qim tasvirlangan ko'rinish ustiga A-A deb yoziladi.

B. Kesuvchi tekislik detal simmetriya chizig'i orqali o'tgan bo'lsa qir qim tasvirlangan ko'rinish ustiga A-A deb yoziladi.

C. Detalning simmetriya chizig'i orqali o'tuvchi kesuvchi tekislik A harflarda belgilanadi.

D. Detalning simmetriya chizig'i orqali o'tuvchi tekislik o'tkazilsa ham u belgilanmaydi.

6. *Detal elementlari spitsa (kegay), yupqa devor (qovurg'a) kabilarning yuzalari bo'ylama qir qimda qanday shtrixlanadi?*

- A. To'liqinsimon ingichka tutash chiziqda.
- B. Shtrix-punktir chiziqda

C. Qirqim yuzalari bir tomonlama  $45^{\circ}$  burchak ostida, masofalari o'zaro bir xil qilib shtrixlanadi.

D. Shtrixlanmaydi.

**3-qism. Mavzu: Ko'rinishning yarmi (qismi) bilan qirqimning yarmi (qismi)ni birlashtirib tasvirlash.**

1. Qanday vaziyatlarda detal ko'rinishning yarmi qirqimning yarmi bilan birlashtirib tasvirlanadi?

A. Ustdan ko'rinishda detal o'zaro perpendikulyar simmetriya markaziy chiziqlariga ega bo'lsa.

B. Detal ustdan ko'rinishda bitta  $V$  ga parallel simmetriya markaziy chiziqqa ega bo'lsa.

C. Detal ustdan ko'rinishda  $V$  ga perpendikulyar bitta simmetriya markaziy chiziqqa ega bo'lsa.

D. Siniq qirqim qo'llanilganda.

2. Ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini qanday chiziq ajratib turadi?

A. Ingichka to'lqinsimon chiziq.

B. Shtrix-punktir chiziq.

C. Ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq.

D. Asosiy kontur chiziq.

3. Qanday hollarda ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismini birlashtirib tasvirlash mumkin?

A. Ba'zi hollarda detal simmetrik shaklga ega bo'lsa ham uning biror elementi ikkala tarafni birlashtirib tasvirlashga xalaqit berganda?

B. Murakkab qirqimda.

C. Siniq qirqimda.

D. Mahalliy qirqimda.

4. Ko'rinishning bir qismini qirqimning bir qismi bilan birlashtirib tasvirlashga nima sabab bo'ladi?

A. Detalning markaziy simmetriya o'qiga uning biror elementi to'g'ri kelib qolishi.

B. Ustiga chizilgan kesim.

C. Siniq qirqim.

D. Hech narsa sabab bo'la olmaydi.

5. Detal elementidagi qirrasini qirqimda simmetriya markaziy o'qiga to'g'ri kelib qolganda, qanday qirqim qo'llaniladi?

A. Siniq qirqim.

B. Qirqim qo'llanilmaydi.

C. Ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismi birlashtirilib bajariladi.

D. Ustiga chizilgan kesim.

6. Ko'rinishning qismi bilan qirqimning qismi birlashtirilib tasvirlanganda ikkala qismni qanday chiziq ajratib turadi?

A. To'lqinsimon ingichka tutash chiziq.

B. Shtrix-punktir chiziq.

C. Ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq.

D. Bir qismini shtrix-punktir va to'lqinsimon ingichka tutash chiziq.

Shu tartibda test tuzish davom etdiriladi.

**4-qism. Mavzu: Murakkab qirqimlar.**

1. Murakkab qirqimlar qanday ko'rinishlarga ega?

A. Oddiy va profil qirqimga ega.

B. Pog'onali va profil qirqimga ega.

C. Pog'onali va siniq qirqimga ega.

D. Siniq va gorizontal qirqimga ega.

2. Pog'onali qirqim qanday qirqim turiga kiradi?

A. Oddiy qirqim turiga.

- B. Kesim turiga mansub.  
 C. Murakkab qirqim turiga.  
 D. Mahalliy qirqim turiga.
3. *Siniq qirqim qanday qirqim turiga kiradi?*  
 A. Kesim turiga mansub.  
 B. Mahalliy turiga kiradi.  
 C. Oddiy qirqim turiga kiradi.  
 D. Murakkab qirqim turiga kiradi.
4. *Pog'onali qirqim qanday hosil qilinadi?*  
 A. Kesuvchi tekislikning birini  $H$ , ikkinchisini esa  $V$  bilan kesishuvdan hosil qilinadi.  
 B. Biri  $V$  ga parallel, ikkinchisi  $V$  ga qiya tekisliklar bilan kesishish natijasida hosil qilinadi.  
 C. Oralari ma'lum masofadagi bir-biriga parallel tekisliklar detalni kesishi natijasida hosil qilinadi.  
 D. O'zaro perpendikulyar tekisliklar bilan detalni kesish orqali hosil qilinadi.
5. *Siniq qirqim qanday hosil bo'ladi?*  
 A. Oralari ma'lum masofadagi bir-biriga parallel tekisliklar bilan detalni kesish natijaida hosil bo'ladi.  
 B. O'zaro kesishuvchi tekisliklar bilan detalni kesish natijasida hosil bo'ladi.  
 C. O'zaro perpendikulyar tekisliklar bilan detalni kesish orqali hosil qilinadi.  
 D. Istalgan vaziyatdagi tekisliklar detalni kesishi orqali hosil qilinadi.
6. *Pog'onali qirqimda o'zaro parallel tekisliklarga perpendikulyar uchinchi tekislik chizmada qanday tasvirlanadi?*  
 A. Asosiy tutash chiziqda.  
 B. Shartli shtrix-punktir chiziqda.  
 C. Shartli tasvirlanmaydi.  
 D. Shtrix chiziqda.
7. *Siniq qirqimdagi tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i chizmada qanday tasvirlinadi?*  
 A. Shartli shtrix-punktir chiziqqa almashtiriladi.  
 B. Asosiy tutash chiziqda.  
 C. Shartli tasvirlanmaydi.  
 D. Shtrix chiziqda.
8. *Murakkab qirqimlarda kesim yuzalari qanday shtrixlanadi?*  
 A. Har qaysi tekislik kesgan kesim yuzalarini biri chapga, ikkinchisi o'nga qiyalatib shtrixlanadi.  
 B. Ikkala tekislik kesgan kesim yuzalari bir tomonlama  $45^\circ$  burchak ostida, masofalari o'zaro bir xil qilib shtrixlanadi.  
 C. Kesim biri shtrixlansa, ikkinchisniki bo'yaladi.  
 D. Hohishga ko'ra shtrixlanmasligi mumkin.
9. *Murakkab qirqimning qaysi turi  $V$  da qo'llanilganligini bilish uchun nima qilinadi?*  
 A. Detalning yaqqol tasviriga qaraladi.  
 B. Detalning ustidan ko'rinishiga qaraladi.  
 C. Detalning chapdan ko'rinishiga qaraladi.  
 D. Detalning olddan ko'rinishiga qaraladi.
10. *Pog'onali qirqimda kesuvchi tekislik o'zaro qanday joylashgan bo'ladi?*  
 A. O'zaro kesishuvchi.  
 B. O'zaro parallel.  
 C. O'zaro ayqash.  
 D. O'zaro perpendikulyar.

11. Siniq qirqimda kesuvchi tekisliklar o'zaro qanday joylashgan bo'ladi?

- A. O'zaro kesishuvchi (ixtiyoriy  $90^0$  dan katta ) burchakda.
- B. O'zaro perpendikulyar;
- C. O'zaro ayqash.
- D. O'zaro parallel.

**4. Hamkorlikda o'qitishning "birgalikda o'qiymiz" metodi.**

Bu metodda har bir guruh bajarilishi lozim bo'lgan topshiriqlarning ma'lum qismini bajaradi. Kichik guruhlar topshiriqlarni to'liq bajarishi natijasida o'quv materialining yaxlit o'zlashtirilishiga erishiladi. Mazkur metod uchun topshiriqlar "arra" metodiga o'xshab tuziladi. Shu boisdan ushbu metod bo'yicha topshiriqlar na'munasi berilmadi.

**5. Kichik guruhlarda ijodiy izlanishni tashkil etish metodi.**

O'quvchilar alohida-alohida (individual) yoki kichik 6 tagacha kishilik guruhlarda ijodiy izlanish olib boradilar.

Quyida ushbu metod uchun tavsiya beradigan o'quv materiali taklif etiladi. Kichik guruhlar soniga qarab o'quv topshiriqlari tuziladi.

1. Modelning geometriyasini qisman o'zgartirish.
2. Modelning fazoviy holatini o'zgartirish.
3. Modelning shaklini razmetka chizig'i bo'yicha o'zgartirish.
4. Modelning shaklini uchta teshikdan tirqish (zazor)siz o'tadigan qilib loyihalansin.
5. Modelning chiqiq qismini uning asosi hisobiga huddi o'shanday o'lcham va shakldagi chuqurchaga almashtirish.
6. Qo'pol ishlangan modelni dizayn asosida qayta loyihalash.

Topshiriqlarning didaktik maqsadi: xalq xo'jaligining turli sohalarida yangi buyumlar ixtiro qilish yoki amaldagilarini takomillashtirish yoki qayta ishlab chiqarishni loyihalashga o'rgatish.

"Tarkibida loyihalash elementlari bo'lgan ijodiy grafik masalalar" mavzusi yuzasidan 1-guruh topshirig'ining mavzusi: **modelning geometriyasini qisman o'zgartirish.**

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan o'quv materiallar	Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Ko'rinishlari orqali berilgan detal vazni (og'irligi) va shakli dizayn talabida qayta loyihalansin.	
3.	Topshiriq chizma ko'rinishida bajarilsin.	

*Eslatma:* guruhdagi har bir o'quvchi o'zining didiga qarab bajaradi.

2 – guruh topshirig'ining mavzusi: *Modelning fazoviy holatini o'zgartirish.*

№	O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'lgan o'quv materiallar	Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Ko'rinishlari orqali berilgan modelning berilgan yo'nalishda $90^0$ ga burilgandagi vaziyati bajarilsin.	
3.	Topshiriq chizma ko'rinishida bajarilsin.	

*Eslatma:* Guruhdagi har bir o'quvchi o'zining qobiliyatiga qarab bajaradi. Eng yaxshi bajarilgan variant tanlanadi va u o'quvchi rag'batlantiriladi.

3 – guruh topshirig'ining mavzusi: *Modelning shakli razmetka chiziq bo'yicha o'zgartirilsin.*

<b>№</b>	<b>O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'ladigan o'quv materiallar</b>	<b>Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar</b>
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Modelning zagatovkasi sirtiga razmetka chizig'i tortilgan. Razmetka bo'yicha ortiqcha joylari qirqib olingan model ko'rinishlari chizilsin.	
3.	O'quvchi o'z hoxishiga ko'ra ushbu zagatovkadan boshqacharoq model loyihalashi mumkin.	

*Eslatma:* Eng to'g'ri va yaxshi dizayn talabida loyihalangan model tanlab olinadi va u rag'batlantiriladi.

4 – guruh topshirig'ining mavzusi: *Kubning shakli uchta teshikdan tirqish (zazor)siz o'tadigan model loyihalansin.*

<b>№</b>	<b>O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'lagan o'quv materiallari</b>	<b>Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar</b>
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Berilgan kub tasvirlangan uchta ( $V$ , $H$ , $W$ ) teshiklardan tirqishsiz silliq qilib o'tadigan darajada loyihalansin.	
3.	Topshiriq chizma ko'rinishida bajarilsin. Eng yaxshi bajarilgan variant egasi taqdirlanadi.	

*Eslatma:* Eng to'g'ri loyihalangan model tanlab olinadi va u rag'batlantiriladi.

5 – guruh topshiriqning mavzusi: *Modeldagi chiqiq qismi asosi hisobiga chuqurchaga almashtirilsin.*

<b>№</b>	<b>O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'lagan o'quv materiallari</b>	<b>Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar</b>
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Modeldagi chiqiq uning asosi qalinligi hisobiga chuqurchaga almashtirilsin. Chuqurcha xuddi chiqiqning o'lchami va shakliga mos kelsin.	
3.	Topshiriq chizma ko'rinishida bajarilsin.	

*Eslatma:* o'quvchi o'z hoxishiga qarab chiqiq shakli va o'rnini almashtirishi mumkin. Modeldagi chuqurchani fazo hisobiga chiqiqqa almashtirishi mumkin. Eng yaxshi bajarilgan loyiha g'olib hisoblanadi.

6 – guruh topshiriqning mavzusi: *Qo'pol ishlangan model dizayn asosida qayta loyihalansin.*

<b>№</b>	<b>O'quvchilar o'zlashtirilishi lozim bo'lagan o'quv materiallari</b>	<b>Topshiriqni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar</b>
	Quyidagi savollarga javob tayyorlang.	O'quvchilar guruhi bilan hamkorlikda ishlang.
1.	Loyihalashga nimalar kiradi.	Barcha savollar bo'yicha fikringizni grafik usulda isbotlashga harakat qiling.
2.	Qo'pol ishlangan modelni dizayn asosida qayta loyihalang. Qayta loyihalangan model bejirim, sifatli va qulay holatda bo'lsin.	
3.	Topshiriq chizma ko'rinishida bajarilsin.	



*Eslatma:* Eng yaxshi dizayn talabida loyihalangan model tanlab olinadi va u rag'batlantiriladi.

Dars oxirida guruhlarda bajarilgan topshiriqlar umumlashtiriladi va qaysi guruhda rag'batlantirilgan o'quvchilar soni ko'p bo'lsa o'sha guruh g'olib deb topiladi hamda taqdirlanadi.

Dars oxirida o'qituvchi o'quvchilarning bilim saviyasini quyidagi test savollari yordamida aniqlashi mumkin.

1. *Loyihalash deganda nima tushuniladi.*

- A. Xalq xo'haligining turli sohalarida yangi buyumlar yaratishga.
- B. Yaratilgan yangi buyumni tahlil qilishga.
- C. Yaratilgan yangi buyumni detallarga ajratishga.
- D. Eski buyumni ta'mirlashga.

2. *Loyihalashga doir ishlar har doim nimalar bilan bog'liq?*

- A. Grafik (chizmalar, eskizlar, texnik rasmlar) tasvirlar bilan.
- B. Turli ko'rinishdagi moslamalar bilan.
- C. Har xil asboblardan bilan.
- D. Turli ko'rinishdagi plakatlar bilan.

3. *Loyihalashda ijodiy yondashish nimadan iborat ?*

- A. Buyumning konstruktiv elementlariga foydali yangilik kiritish.
- B. Buyumni tarkibiy qismlarga ajratish.
- C. Buyumning ba'zi detallarini ta'mirlash.
- D. Buyum detallarining eskizlarini chizishga.

4. *Tayyor buyum (detal)ning ko'rinishi o'ziga jalb qilinadigan holda chiroyli qilib o'zgartirilishiga nimalar kiradi?*

- A. Detal vaznini kamaytirish.
- B. Detalni dizayn talabida o'zgartirish.
- C. Detal geometriyasiga qisman o'zgartirish kiritish.
- D. Detalni ta'mirlash.

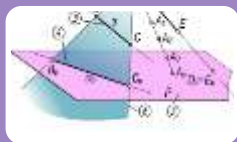
5. *Detalning vaziyatini ma'lum yo'nalishda o'zgartirishga nima deyiladi?*

- A. Detalni tahlil qilish.
- B. Detalning fazoviy holatini o'zgartirish.
- C. Detalning eskizini tayyorlash.
- D. Detalni qayta ta'mirlash.

6. *Detalga kiritilgan o'zgartirish chizma orqali bajarilsa, bu jarayon nima deyiladi ?*

- A. Detalning fazoviy vaziyatini o'zgartirish.
- B. Detalning geometriyasini o'zgartirish.
- C. Chizmani qayta ijodiy loyihalash.
- D. Detalni qayta ta'mirlash.

Test tuzish shu tartibda davom ettiriladi.



## МУАММОЛИ ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Keyingi yillarda ta'lim mazmuni boyitish yo'lida rivojlantiruvchi ta'limning bir qator ishonchli interfaol metod va yo'llari izlanmoqda.

Bu izlanish asosan uchta yo'nalishda – muammoli, programmalashtirilgan va tabaqalashtirilgan ta'limda olib borilmoqda. Ayniqsa, maktab tajribasida ta'limga muammoli yondashish keng tarqalmoqda.

Ta'limdagi samarador o'qitish texnologiyasi – bu muammoli o'qitishdir. Muammoli o'qitish ijodiy, faol shaxs tarbiyasi maqsadlariga mos keladi.

Muammoli o'qitish jarayonida talabaning mustaqilligi o'qitishning reproduktiv shakllariga nisbatan tobora o'sib boradi.

Bugungi pedagogikaga oid adabiyotlarda muammoli o'qitishning turli ta'rif va tavsiflari bor. Nisbatan to'liq va aniq ta'rif M.I. Maxmutov tomonidan berilgan bo'lib, unda muammoli o'qitish mantiqiy fikrlar tadbirlari (tahlil, umumlashtirish) hisobga olingan o'rgatish va dars berish usullarini qo'llash qoidalari va talabalarning tadqiqot faoliyatlari qonuniyatlarining tizimi sifatida izohlanadi.

Muammoli vaziyatning mohiyati – talaba tanish bo'lgan ma'lumotlar va yangi faktlar, hodisalar (qaysiki, ularni tushunish va tushuntirish uchun avvalgi bilimlar kamlik qiladi) o'rtasidagi ziddiyatdir. Bu ziddiyat bilimlarni ijodiy o'zlashtirish uchun harakatlantiruvchi kuchdir.

Muammoli vaziyatning belgilari quyidagilar:

- talabaga notanish faktning mavjud bo'lishi;
- vazifalarni bajarish uchun talabaga beriladigan ko'rsatmalar, yuzaga kelgan bilish mashaqqatini hal qilishda ularning shaxsiy manfaatdorligi.

Muammo uch tarkibiy qismdan iborat: ma'lum (berilgan vazifa asosida), noma'lum (ularni topish yangi bilimlarni shakllantirishga olib keladi) va avvalgi bilimlar (talabalar tajribasi). Bular noma'lumni topishga yo'nalgan qidiruv ishlarini amalga oshirish uchun zarurdir. Avvalo talabaga noma'lum bo'lgan o'quv muammosi vazifasi belgilanadi va bunda uning bajarilish usullari hamda natijasi ham noma'lum bo'ladi, lekin talabalar o'zlaridagi avval egallangan bilim va ko'nikmalarga asoslanib turib kutilgan natija yoki yechilish yo'lini izlashga tushadi.

O'quv muammosining muhim belgilari quyidagilar:

- yangi bilimlarni shakllantirishga olib keladigan noma'lumning qo'yilishi;
- talabalarda noma'lumni topish yo'lida izlanishni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan muayyan bilim zahirasining bo'lishi.

Muammoli o'qitishning zaruriy sharti talabalarda haqiqatni va uning natijasini izlash jarayoniga bo'lgan ijobiy munosabatni vujudga keltirish hisoblanadi.

Shaxs bilish faoliyatining izlanish davrini maxsus sxemalarda ifodalash mumkin: *muammoli vaziyat – o'quv muammosi – o'quv muammosini yechish uchun izlanish – muammoning yechilishi.*

Muammoli o'qitishni tashkil etishning *birinchi sharti* o'quv axborotlarining takomillashib borishi tizimidir.

Muammoli o'qitishning *ikkinchi shartida* muammoli o'qitish amalga oshiriladi va unda axborotning o'quv vazifasiga o'tkazilishi vaqtida uni yechish usulini tanlash imkoniyati ko'zda tutiladi.

Muammoli o'qitishning *uchinchi sharti* ta'lim oluvchining subektiv mavqeyi, ularning bilish maqsadlarini anglab yetishi va qaror qabul qilishi, masalani hal qilish va natijani qo'lga kiritish uchun o'zlarining ixtiyorida bo'lgan vositalarni baholay bilishidir.

Pedagogikaga oid adabiyotlarda asosan muammolilikning uch sathi haqida fikr yuritiladi: *birinchi sathda* o'qituvchi o'zi muammoni qo'yadi, uni shakllantiradi va talabalarni mustaqil ravishda uning yechilish yo'lini qidirishga yo'naltiradi.

*Ikkinchi sathda* o'qituvchi faqat muammoli vaziyatni vujudga keltiradi, talabalar esa muammoni mustaqil shakllantiradilar va yechadilar.

*Uchinchi sath* – oliy sath bo'lib, unda o'qituvchi shunday qoidani ko'zda tutadi: muayyan muammoni ko'rsatib bermaydi, balki unga talabalarni «ro'baro'» qiladi hamda ularni mustaqil ijodiy faoliyatga yo'naltiradi, ularni boshqaradi va natijani baholaydi. Talabalar esa muammoni mustaqil anglaydilar, uni shakllantiradilar, uning yechilish usullarini tadqiq qiladilar.

Chizmachilik darslarida o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish o'qituvchi uchun murakkab bo'lgan vazifalaridan biridir. Kuzatishlarning ko'rsatishicha ko'pincha chizmachilikdagi an'anaviy usulda o'tilgan darslarda tashabbus faqat o'qituvchining tomonida

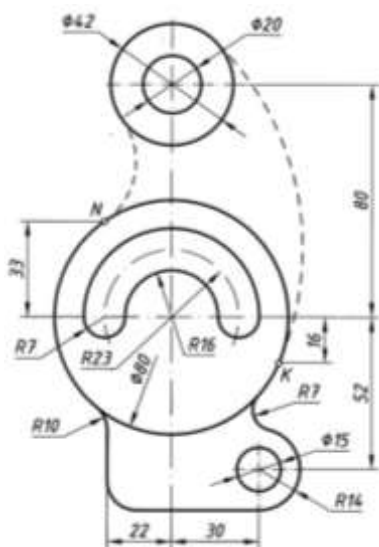
bo'ladi, o'qituvchining o'zi darsning maqsadini qo'yadi, o'zi uni yechish yo'lini ko'rsatib beradi. Bunday ta'lim sharoitida o'quvchilarning mustaqil, mantiqiy fikrlashlari uchun imkoniyat yaratilmaydi, ijodiy fikrlashga o'rin qolmaydi, tashabbus talab etilmaydi. O'quvchining faoliyati cheklanib qoladi. O'z-o'zidan ayonki bunday faoliyat kutilayotgan natijani bermaydi.

Muammoli ta'lim sistemasidagi ketma-ketlik jarayonlari va yo'nalishlarning tanlanishi o'quvchilarning mustaqil, erkin faoliyatini yaratadi. Bu faoliyatga erishishda o'qituvchidan katta ilmiy salohiyat va tajriba talab etiladi.

Chizmachilik fanining o'ziga xos xususiyatlari shundaki bu fanni o'qitilishida turlicha yondoshuvning imkoni ko'pligidir. O'quvchilarning fazoviy tasavvurini ya'ni, xotira va tasavvur hayolini va grafik tafakkurini rivojlantirish butun kurs (fan)ning asosiy o'zagini tashkil qiladi.

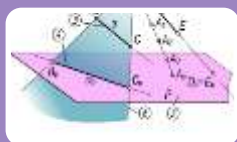
Mutaffakir olim bobomiz Abu Rayhon Beruniy hazratlari o'zining pedagogik va didaktik qarashlarida, o'qitish hamda tarbiyalash jarayonida turli mavzularda mulohazalar yuritishni, o'quvchining zerikmasligini hotirasiga malol keltirmaslikni, ya'ni zo'riqtirmaslikni ta'kidlab, "Bizning maqsadimiz o'quvchini toliqtirib qo'ymaslikdir, hadeb bir narsani o'qiyberish zerikarli bo'ladi va toqatni toq qiladi. Agar o'quvchi bir masaladan boshqa masalaga o'tib tursa, u xuddi turli-tuman bog'-rog'larda sayr qilgandek bo'ladi, bir bog'dan o'tar-o'tmas, boshqa bog' boshlanadi. Kishi ularning hammasini ko'rgisi va tomosha qilgisi keladi, har bir yangi voqea-narsa rohat bag'ishlaydi", - deb yozgan edi ("Pedagogika", -T.: "O'qituvchi", 1996 yil, 99-bet).

### Namuna:



1-chizma

Tarkibida tutashma elementi bo'lgan detalning ishchi chizmasini bajarish talab qilingan bo'lsin (1-chizma). Barchamizga ma'lumki, tutashmaning 3 ta asosiy elementi: tutashma radiusi, tutashma markazi va tutashish nuqtalari mavjud. Shu elementlardan biri bo'lsa tutashni chizish mumkin. Bizning misolimizda asosan tutashma radiusi berilgan. Ammo **muammo** sifatida tutashma radiusini o'rniga tutashish K va N nuqtalari berilgan va shular yordamida tutashma bajarish talab qilingan vazifa ham qo'yilgan.



## ДИДАКТИК ЎЙИН ТЕХНОЛОГИЯСИ

Umuman olganda, o'yinni go'dak boladan tortib mo'ysafidgacha o'ynashi mumkin. O'yinlarni odamlar o'z yoshiga qarab tanlashadi. Yosh bolalar ko'proq harakat bilan bog'liq o'yinlarni tanlashadi. Chunki, ularning o'sishi, ulg'ayishi buni talab qiladi. Yoshi ulg'aygan sari odamlar asta-sekin ko'proq fikr yuritadigan o'yinlarni tanlashadi.

Har xil o'yinlarning kelib chiqishi xalq pedagogikasining mahsuli bo'lib, o'qituvchilar dars berishi jarayonida shu o'yinlarning ba'zi elementlaridan foydalanishlari zarur.

O'quvchilarning yuqoridagi fazilatlarini o'rganib, chizmachilik darslariga o'yin elementlarini kiritish lozim. O'qituvchi an'anaviy dars jarayonida o'quvchilarning zerikishlarini, charchashini sezishi bilan mavzuga bag'ishlangan 5-6 minutlik o'yin o'tkazishi lozim.

Chizmachilikdan o'tkaziladigan har bir o'yin o'ziga hos ijodiy yondoshishni talab qiladi. Bu yerda o'qituvchi sinfdagi barcha o'quvchilarning diqqatini o'tkaziladigan qisqa muddatli o'yinga jalb qila bilishi katta ahamiyatga ega. O'yinda o'quvchi faol ishtirok etishga, fikr yuritishga, mulohaza qilishga qilgan harakatlari ularning butun his tuyg'ularini ishga soladi. O'yinni qiziqarli va jonli o'tishi ko'p jihatdan o'qituvchining mahoratiga bog'liq hisoblanadi.

Didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarda quyidagi faoliyatlarni rivojlantirishga e'tibor qaratiladi:

– sekin-asta turli didaktik masalalarni kiritish yo'li bilan aqliy faoliyatidagi ijobiy o'zgarishlarni shakllantiradi;

– aqliy faoliyatida o'yinga bo'lgan qiziqishni rivojlantiradi;

– bitta o'yin chegarasida qator aqliy masalalar majmuasini o'stiradi;

– barcha o'ynayotganlarning hissiy va intellektual tuyg'ularini bitta maqsadga yo'naltiradi;

– o'quvchilarda tartiblilik, tashkilotchilik, maqsad sari intiluvchanlik hislarini tarbiyalaydi.

Bunday muammolarni yangi darajada qabul qilish o'quvchilar ongida ko'plab kelayotgan turli axborotlarni singdira olishga olib keladi.

Didaktik o'yinlarning mazmuni va uni o'tkazish shakllarini takomillashtirish yo'li yordamida idrok qilish faoliyatini rivojlantirishga ko'rsatayotgan ta'sirini o'rganish orqali zamonaviy talablarga javob beradigan o'qitish uslublarini yangitdan ishlab chiqish mumkin. Bayon qilingan maqsad va takliflarni amalga oshirish uchun qator xususiy masalalarni yechishga to'g'ri keladi. Masalan:

- didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini asoslab berish;

- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshirish uchun o'yin mazmuni va shakllarini takomillashtirish metodlarini aniqlash;

- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshiradigan jarayonlarda o'qituvchining tipik qiynalishi faoliyatini ochib berish;

- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshiradigan sharoitlarni o'yinlar orqali aniqlash va o'rganish;

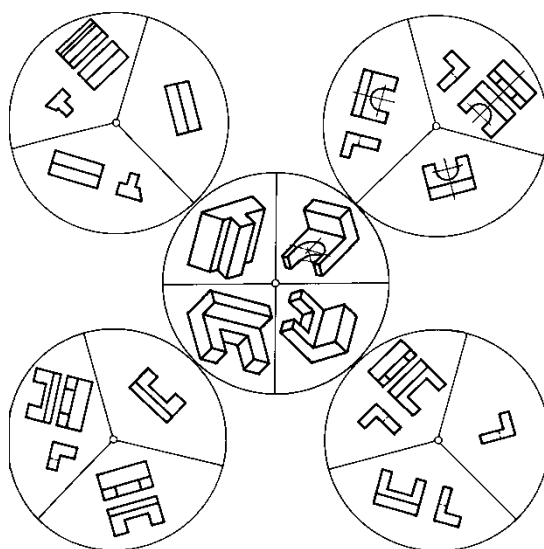
- o'yinlar davrida qo'yilgan maqsad va vazifalarni aniqlab o'rganilgandan so'ng o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshirishga bo'lgan didaktik talablarni ishlab chiqish;

- aniqlangan yutuq va kamchiliklarni o'rganib, kamchiliklarni bartaraf qiladigan metodik ishlanmalar yaratish hamda yutuqlarga nazariy model tuzish.

O'qitish jarayonida didaktik o'yin texnologiyalaridan foydalanishga bag'ishlab yozilgan "Chizmachilikdan didaktik o'yinlar" (I.Raxmonov, T., "O'qituvchi", 1992) o'qituvchilar uchun qo'llanmada qirq to'rtta o'yin turlari taklif etilgan.

**1-o'yin. "Eng to'g'risini topish" didaktik o'yin.**

*O'yinning sharti.* Detalning yaqqol tasviriga mos bir nechta ko'rinishlari orasidan eng to'g'risini topish (2-chizma).



**2-chizma**

*Maqsad.* O‘quvchilarda chizmalarni o‘qish va tahlil qilish masalalarini takomillashtirish, standart talabiga doir bilimlarni tarkib toptirish.

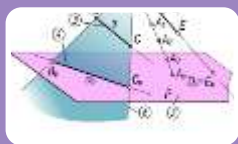
*Jihozlar.* Diametri 250 mm li beshta doira yasaladi va bittasining diametri to‘rtga, qolganlari uchga bo‘linadi va markazi bilan tutashtirilib sektorlari hosil qilinadi. To‘rt sektorli doiraga to‘rtta turli detallarning chizilgan yaqqol tasvirlari qo‘yiladi. Uchta sektorli doiralarga har bir detalning uch xil variantdagi ko‘rinishlari chizib chiqiladi (2-chizma). To‘rt sektorli doiraga qo‘zg‘almas, qolganlari unga urinadigan hamda aylanadigan qilib joylashtiriladi. Uch sektorli doiralardagi ko‘rinishlar markazdagi detallarga mos keladigan vaziyatda joylashtirilishi lozim.

*O‘yinning tafsiloti.* O‘qituvchi o‘rtadagi qo‘zg‘almas doiraga chizilgan to‘rt xil detalning yaqqol tasvirlarini ko‘rsatib, atrofidagi aylanadigan doiralarda tasvirlangan uch xil variantdagi ko‘rinishlar ichidan eng to‘g‘ri, standart talabidagi ko‘rinish(lar)ni topib, o‘rtadagi detalning yaqqol tasviriga moslab aylantirib qo‘yish lozimligi tushuntiriladi. Bu vazifani bajarishda chizmachilikdagi ko‘rinishlarga oid barcha standart talablarni qondiradigan variant tanlanishi zarurligi ta’kidlanadi.

O‘quvchilar uch xil ko‘rinishda tasvirlanganlar ichidan eng to‘g‘ri variantni topishga qiynalsalar, ularga standart talabini, ya’ni detalni eng kam ko‘rinish orqali tasvirlashga ahamiyat berish kerakligi eslatib o‘tiladi.

Detailarning yaqqol tasvirlariga mos eng to‘g‘ri ko‘rinishlarni birinchi bo‘lib aniqlagan o‘quvchi g‘olib hisoblanadi.

## INTERAKTIV METODLAR VA ULARNING AMALIY TATBIQI



### "QARORLAR SHAJARASI" METODI

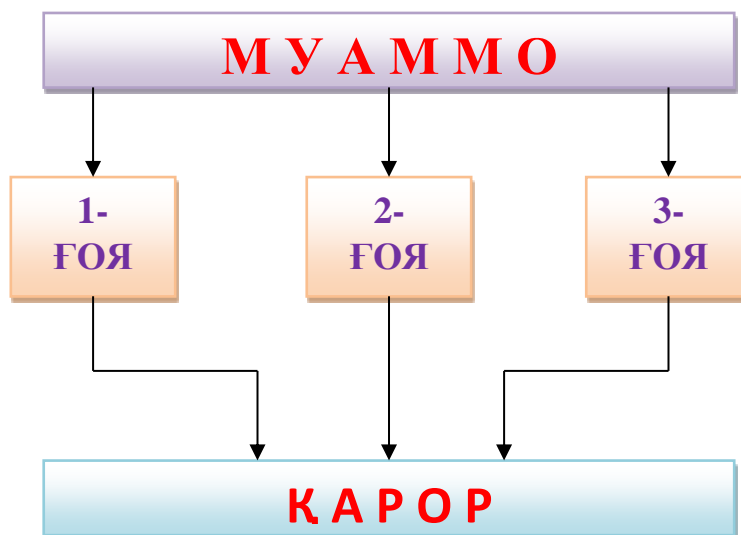
Ushbu metod muhandislik grafikasi fanlarini asoslari borasidagi bir qadar murakkab chizmachilik mavzularini o‘zlashtirish, ma’lum masalalarni har tamonlama, puxta tahlil etish asosida ular yuzasidan muayyan xulosalarga kelish, bir muammo xususida bildirilayotgan bir necha xulosalar orasidan eng maqbuli hamda to‘g‘risini aniqlashga yo‘naltirilgan texnik yondoshuvdir. “Qarorlar shajarasi” metodi avvalgi vaziyatlarda qabul qilingan qaror (xulosa)lar mohiyatini yana bir bora tahlil etish va uni mukammal tushunishga xizmat qiladi.

Guruh yoki sinf o‘quvchilari ishtirokida qo‘llaniladigan “Qarorlar shajarasi” bir necha o‘n nafar o‘quvchilarning bilimlari darajasini aniqlash, ularning fikrlash doirasini tekshirish va jamlash hamda baholash imkonini beradi. Chizmachilik fanlarida mazkur metodning

qo‘llanilishi berilayotgan mavzudagi muammo yuzasidan oqilona qaror qabul qilish (xulosaga kelish)da talabalar tomonidan bildirilayotgan har bir variant, ularning maqbul hamda nomaqbul jihatlarini mufassal tahlil etish imkoniyatini yaratadi. Mashg‘ulot jarayonida talabalar 1-sxema asosida tuzilgan jadvalni to‘ldiradilar yoki ushbu tartibdagi faoliyatni olib borishda yozuv taxtasidan foydalanadilar.

«Qarorlar shajarasi» metodi quyidagi shartlar asosida qo‘llaniladi:

1. O‘qituvchi dars mashg‘ulotini boshlashidan oldin munozara, tahlil uchun chizmachilik mavzulariga oid biror muammoni belgilaydi. Guruhlar tomonidan qabul qilingan xulosa (qaror)larni yozish uchun plakatlarni tayyorlaydi.



2. O‘qituvchi talabalarni 4 yoki 6 kishidan iborat guruhlariga ajratadi, shuningdek, muammoning hal etilishi va bu borada eng maqbul qarorning qabul qilinishi uchun muayyan vaqt belgilaydi.

3. Qarorni qabul qilish jarayonida guruhlarining har bir a‘zosi tomonidan bildirilayotgan variantlarning maqbullik hamda nomaqbullik darajalari batafsil muhokama qilinadi. Bildirilgan variantlar asosida muammoni ijobiy hal etishga xizmat qiluvchi usul xususida guruh a‘zolari bir to‘xtamga kelib oladilar.

4. Munozara uchun ajratilgan vaqt nihoyasiga yetgach, har bir guruh a‘zolari o‘z guruhi qarori borasida axborot beradilar. Zarur hollarda o‘qituvchi rahbarligida barcha talabalar bildirilgan xulosa (qaror)larni bir-biri bilan qiyoslaydilar. Muammo yuzasidan bildirilgan qarorlar borasida savollar tug‘ilgudek bo‘lsa, ularga javoblar qaytarilib beriladi, noaniqliklarga aniqlik kiritiladi. Agarda barcha guruhlar tomonidan muammo yuzasidan bir hil qarorga kelingan bo‘lsa, o‘qituvchi buning sababini izohlaydi, hamda eng to‘g‘ri javobni berishi kerak bo‘ladi.

Bundan ko‘rinib turibdiki, o‘qituvchi ham bu metodni o‘tkazishga jiddiy tayyorgarlik ko‘rishi talab etiladi. Bu metodni qo‘llashda o‘qituvchi talabalarning guruhlariga bo‘lmasdan ham amalga oshirishi mumkin. “Qarorlar shajarasi” metodi quyidagi loyihaga asoslanadi (1-jadval).

1-jadval

QARORLAR SHAJARASI					
Umumiy muammo					
1-qaror varianti		2-qaror varianti		3-qaror varianti	
Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi
<b>QAROR:</b>					

“Qarorlar shajarasi” qiyin va turlicha vaziyatlarda turlicha qarorlar qabul qilinishi tezlashtiruvchi texnikadir. U shuningdek, o‘tib ketgan davrda qaltis qarorlarni qabul qilishda

amal qilingan asoslarni tahlil qilish va to'la tushunishga ham xizmat qiladi. Mazkur metodni qo'llashdan asosiy maqsad o'quvchi va talabalarni darsda fan yuzasidan tug'ilgan muammoni yechimi borasidagi g'oyalarni izlab topishga va to'g'ri qaror chiqarishga o'rgatishdir.

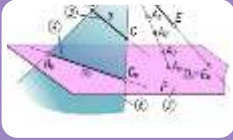
Ushbu metodni amalga oshirish sxemasiga asosan proeksion chizmachilikdagi asosiy katta mavzular bo'yicha tahlillar amalga oshiriladi. Quyida detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo'lishi "Qarorlar shajarasi" metodi misolida ko'rsatilgan.

Masalan, 2-jadvalda "Detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo'ladi" degan savolga "Izometrik proeksiyasini", "Frontal dimetrik proeksiyasini", "Texnik rasmini" degan javoblarning afzallik va kamchilik tomonlari talabalar tomonidan tahlil qilinadi va so'ngra umumiy qarorga kelinadi.

Chizmachilik fanidagi "Aylanani teng bo'laklarga bo'lish usullari", "Lekalo egri chiziqlarini yasash usullari", ko'rinishlar mavzusiga oid "A" va "E" tizimlarning o'zaro tahlili, "Qirqim turlari", "Kesim turlari", "Aksonometrik proeksiyalar", "Ajralluvchi birikmalar", "Ajralmas birikmalar", "Uzatmalar" va hokazo mavzularni ham ushbu interfaol metod yordamida o'rgatish o'zining ijobiy samarasini berishi mumkin.

2-jadval

<i>Detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo'ladi</i>					
<b>To'g'ri burchakli izometrik proeksiyasini</b>		<b>Qiyshiq burchakli frontal dimetrik proeksiyasini</b>		<b>Texnik rasmini</b>	
<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>	<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>	<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>
1. Detal izometriyasi uning o'ziga o'xshaydi. 2. Barcha tekislikdagi aylanalar bir xil usulda chiziladi. 3. Chizish juda qulay. 4. Eng ommalashgan aksonometriya turi hisoblanadi. 5. Chizg'ichlarda ellipslarning maxsus formalari ommaviy tarzda ishlab chiqarilgan. 6. O'qlardagi qisqarish koeffisientlari bir xil.	1. Aylana-lari bitta tekislikka parallel bo'lgan detallarni izometriyasini qurish maqsadga muvofiq emas va u ko'p vaqtni oladi. 2. Detalni izometriyasi o'zining o'lchami-dan biroz kattalashib ko'rinadi.	1. Aylanalari bitta tekislikka parallel bo'lgan detallarni frontal dimetriyasini qurish eng oson va qulay hisoblanadi. 2. O'qlarini hosil qilish juda qulay. 3. Ko'pincha frontal dimetriyada detal bosh ko'rinishi o'zgartirilmadan shundayligicha olib ko'chiriladi.	1. Aylanalari bitta tekislikka parallel bo'lmagan detallarni frontal dimetriyasini qurish maqsadga muvofiq emas. Chunki aylanani oval ko'rinishida chizish uchun ko'plab geometrik yasashlarni amalga oshirish talab etiladi. 2. Detalni Y o'qi bo'yicha o'lchamlari ikki marta qisqartirilib olinadi va detal dimetriyasi uning o'ziga o'xshamay qoladi. 3. Uchala o'qdagi qisqarish koeffisientlari bir xil bo'lmaganligi sababli qo'shimcha matematik amallar bajariladi. 4. O'quv jarayonida talabalar keng foydalanmaydilar. 5. Har qanday shakldagi detal aksonometriyasini qurishda frontal dimetriyani tadbiiq qilish samarali bo'lavermaydi.	1. Qo'lda, chizma asboblarsiz, tezlikda bajariladi. 2. O'quvchining rasm chizish malakasini kuchaytiradi. 3. Loyihalash jarayonida vaqtni tejash uchun eng qulay usul hisoblanadi. 4. Shrafirovkalash orqali detalning yaqqoligi yanada aniq ko'rinadi. 5. Ta'mirlash yoki ishlab chiqarish jarayonida, shuningdek, shoshilinch vaziyatlarda detalning texnik rasmini bajarish samarali bo'ladi. 6. O'quvchida uzunlik, kenglik va balandlik o'lchamlari o'rtasidagi nisbatlarni ko'z chamasida to'g'ri hamda aniq farqlay olish malakasini shakllantiradi.	1. Aksonometriya o'qlarini qo'lda 100% aniq qurib bo'lmaydi. 2. Detalning uzunlik, kenglik va balandlik o'lchamlari o'rtasidagi nisbatlar buzilishi mumkin. 3. Aksonometriyani qaysi turning o'qlaridan foydalanish lozimligini barcha o'quvchi ham bilavermaydi. 4. Chizmada aniqlik buzilishi mumkin.
<b><i>QAROR:</i></b> Eng avvalo detalning tuzilishidan kelib chiqqan va chizmadan ko'zlangan maqsadga amal qilgan holda yaqqol tasvir yasashning maqsadga muvofiq turini tanlash kerak. Shundaygina detalning izometrik, frontal dimetrik yoki texnikaviy rasmini bajarish o'z o'rnida to'g'ri tadbiiq qilingan bo'ladi.					



## "ЁЗМА БАҲС" МЕТОДИ

**Metodning maqsadi:** talaba (yoki o'quvchi)larga o'quv xonasidagi tengdoshlari bilan birgalikda shu oila jamoatchiligi fikrini to'liqlantirayotgan mavzularda muloqotlar rejalashtirish imkonini berish. Metod orqali talabalarga berilgan mavzu sohasidagi bilimlarini chuqurlashtirish sharoiti yaratiladi, ularda munozara madaniyati va o'z fikrini asoslash qobiliyati rivojlantiriladi.

Bu uslubdan foydalanishda o'qituvchi talabalarni baholash uchun asos xizmatini o'tovchi ajoyib materialga ega bo'ldi. Yozma bahslar metodi bunday muloqotlarni o'quv xonasidagi barcha talabalar ishtirokida yozma shaklda o'tkazish imkonini beradi

**Mashg'ulotni o'tkazish tartibi:** Talabalar bahs mavzusi bo'lishi kerak bo'lgan mavzu bilan uyda yoki oldin o'tkazilgan mashg'ulotlarda tanishadi. 3-jadvalda "Yozma bahs" metodi qo'llash loyihasi keltirilgan.

Bahs arafasida o'qituvchi bo'lajak mavzu to'grisida o'quvchilarga axborot berar ekan, bahslar qay yo'sinda o'tishini qisqacha tushuntiradi (bu, albatta, bahslar birinchi marotaba o'tkazilayotgan bo'lsa, juda muhimdir).

O'qituvchi guruh talabalarini ikkiga ajratadi va ularni o'quv xonasiga ikki tomoniga qator qo'yilgan sonlar yoniga o'tkazadi va har bir guruh qatnashchilari qaysi nuqtai nazarni himoya qilishlarini belgilaydi (masalan, 1-guruh ijobiy holat joriy qilinishini tarafdorlari, 2-guruh bunga qarshi).

Shundan so'ng, o'qituvchi talabalarni juftlaydi, har bir juftda qarama-qarshi qarashlar tarafdorlari bo'lishi kerak. Juftlar tartib rahami yoki alifbo harflari bilan belgilanadi. Agar o'quv xonasi talabalar soni toq bo'lsa, o'quvchi munozaraga yetishmagan sherik huquqida qatnashishi mumkin. O'qituvchi 1-guruh talabalariga (keltirilgan misolda- ijobiy holatni joriy qilish tarafdorlari) har bir juft raqami (ramzi) bilan belgilangan katak qog'ozli varaqlarni tarqatadi.

Talabalar auditoriyaning ikki tomonida o'tirib, juftma-juft yozma muloqotni boshlaydilar. 1-guruh talabalariga o'zlari maqullayotgan nuqtai nazar foydasiga bitta ochiq dalilni shakllantirish uchun 5 daqiqa vaqt beriladi. Ular bu dalilni qog'oz varag'iga puxta taxrir qilingan paragraf shaklida yozadilar. Bu vaqtdan 2-guruh talabalar o'zlari bahs jarayonida bayon etishlari mumkin bo'lgan nuqtai nazarlarini isbotlashlari mumkin.

Yozilgan varaqlar qarshi guruhdagi sheriklarga (ijobiy holatini joriy qilinishiga qarshi chiquvchilarga) beriladi. Ularga juft bo'yicha sheriklarining dalillariga qarshi javob topish va yozish uchun hamda o'z qarshi dalillarini bayon qilishlari uchun 8 daqiqa vaqt ajratiladi.

Dalillar almashishining bunday tartibi 2-3 marotaba takrorlanadi, bunda har bir talaba (yoki o'quvchi) sherigining dalil-isbotiga javob qaytarishiga va o'zining aks dalilini keltirishi shart. Talabalarining bilimlarining aniqlash uchun 3-4 raund yetarlidir. Oxirgi raundda talabalariga yakuniy fikrni yozish imkoni beriladi. Shundan so'ng, yozma ish yig'ib olinadi.

3-jadval

«Yozma bahs» texnologiyasi quyidagi loyihaga asoslanadi.

**BAHS MAVZUSI**



HA	• •	Javob Dalil keltirmoq
YO‘Q	• •	Javob Dalil keltirmoq
HA	• •	Javob Dalil keltirmoq
YO‘Q	• •	Javob Dalil keltirmoq
HA	• •	Javob Dalil keltirmoq
YO‘Q	• •	Javob Dalil keltirmoq
HA	• •	Javob Dalil keltirmoq
YO‘Q	• •	Javob Dalil keltirmoq
HA	• •	Javob Yakuniy fikr
YO‘Q	• •	Javob Yakuniy fikr

Bahslarga yakun chiqarishning yaxshi shakli – ikkala tomonga qaratilgan savoldir: qarshi tomonning qay bir dalili va isboti siz uchun eng yaxshi hisoblandi?

Talaba ishni yakkama-yakka yoki jufti bo‘yicha baholashi mumkin. Agar o‘qituvchi yozma ishni baholashni rejalashtirgan bo‘lsa, u haqida talabalarni darsning boshidanoq ogohlantirish kerak.

“Yozma bahslar” bo‘yicha talabalarni berilgan mavzu sohasidagi bilimlarini chuqurlashtirish va munozara madaniyatini shakllantirish mumkin. Asosli fikr yuritish va uni himoya qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Bunda o‘qituvchi baholash uchun asos xizmatini o‘tovchi ajoyib materialga ega bo‘ladi. “Yozma bahs” texnologiyasining sxemasiga asosan guruhdagi 2 ta jamoaning biri, masalan, “Ortogonal proeksiya” ni, ikkinchisi esa “Aksonometrik proeksiya”ni himoya qiladi. Bir jamoa “Ortogonal proeksiyasi” ni himoya qilib, unga asos keltiradi. Ikkinchi jamoa bu asosni inkor qilib, “Aksonometrik proeksiya”ni ma’qullaydi va unga asos keltiradi (4-jadval).

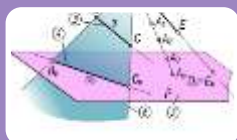
Birinchi jamoa ikkinchi jamoaning asosini inkor qilib o‘z dalilini keltiradi. Bu jarayon yakunida jamoalar o‘zlarining yakuniy fikrlarini beradi.

Chizmachilik fani bo‘yicha boshqa mavzularni ham xuddi shunday munozaralar orqali mustahkamlash mumkin. Masalan, ortogonal proeksiyaning “A” va “E” tizimlaridan birini guruhning 2 jamoasi tanlab olib uni yuqoridagi kabi “Yozma bahs” metodi orqali tahlil qilishi mumkin. Bu talabada mustaqil fikrlash, munozara madaniyati, tahlil qila olish, o‘z fikrini himoya qila olish va ko‘plab fikrlar asosida to‘g‘ri qarorga kela olish kabi xislatlarni shakllantiradi.

4-jadval

*Detalning faqat ortogonal proeksiyani bajarish qulaymi yoki*

<i>aksonometrik proeksiyani ?</i>		
1-guruh	Ha	Detalni faqat orthogonal proeksiyasini bajarish maqsadga muvofiq.
	Dalil keltirmoq	Chunki bu Gospar Monj tomonidan ilmiy isbotlangan «Monj sistemasi» hisoblanadi.
2-guruh	Yo'q Javob	Ortogonal proeksiya bajarish samarali holat emas. Buyuk rus olimi V.I. Kurdyumov aksonometrik proeksiyalar nazariyasini yaratgan va uni "Parallel perspektiva" deb atagan.
	Dalil keltirmoq	Detalning aksonometrik proeksiyasi uni tasavvur qilish imkoniyatini kengaytiradi.
1-guruh	Yo'q Javob	Chizmani chizish va o'qishni bilgan inson uchun aksonometrik proeksiyani keragi yo'q.
	Dalil keltirmoq	Ortogonal proeksiyada detalning barcha o'lchamlari to'liq keltirib o'tiladi.
2-guruh	Yo'q Javob	O'lchami keltirilsa ham uni tasavvur qilish o'quvchiga qiyinchilikni keltirib chiqaradi.
	Dalil keltirmoq	Detalning aksonometrik proeksiyasiga ham o'lcham qo'yish mumkin. Aksonometrik proeksiyaning bir nechta turi mavjud bo'lib, detalning tuzilishidan kelib chiqib uni maqsadga muvofiq'ini qo'llash mumkin.
1-guruh	Yo'q Javob	Detalni aksonometrik proeksiyasini chizish ko'p vaqtni oladi va uning bazi turlari detalni o'ziga o'xshamay qoladi. Har qanday murakkab detalni to'liq tasavvur qilish uchun uning asosiy ko'rinishlari bilan birgalikda mahalliy va qo'shimcha ko'rinishlaridan foydalanish mumkin.
	Dalil keltirmoq	Detalning ichki tuzilishini to'liq tasavvur qilish uchun orthogonal proeksiyada qirqim va kesim deb ataluvchi shartli tasvirlardan ham samarali foydalaniladi.
2-guruh	Yo'q Javob	O'quvchilar ayniqsa kesim va qirqim bajarishda ko'plab tipik xatoliklarga yo'l qo'yadi. Detal aksonometrik proeksiyada ham maqsadga muvofiq qirqimni tatbiq qilish orqali uning ichki tuzilishini o'rganish mumkin.
	Dalil keltirmoq	Aksonometrik proeksiyaning biror turining o'qlaridan foydalanib detalning texnik rasmini chizma asboblarsiz ham tezda bajarish mumkin.
1-guruh	Javob <i>Yakuniy fikr</i>	Texnik rasmdan ayrim holatlardagina foydalaniladi. <i>Barcha mamlakatlarda, shuningdek, bizda ham to'g'ri burchakli parallel proeksiyalashga ya'ni detalning ortogonal proeksiyasiga asosiy chizma va hujjat sifatida qaraladi. Detalni tezroq va to'liq tasavvur qilish uchun qo'shimcha tasvir sifatida aksonometrik proeksiyadan foydalanish ham zarar qilmaydi.</i>
2-guruh	Javob <i>Yakuniy fikr</i>	Ayrim holatlarda foydalanilsa ham ham samarali hisoblanadi. <i>Har qanday detal yoki yig'ma birlikning aksonometrik proeksiyasini qurishni o'rganish o'quvchi va talabada chizmani chizish va o'qish malakasini hamda fazoviy tasavvurini juda rivojlantiradi. Shuningdek, ishlab chiqarishda, loyihalash ishlarida albatta buyum yoki ob'ektning orthogonal proeksiyasi eng asosiy o'rinni egallaydi va unga rasmiy hujjat sifatida qaraladi. Ammo Aksonometrik proeksiya o'z qimmatini also yo'qotmaydi.</i>



## "ЧАРХПАЛАК" МЕТОДИ

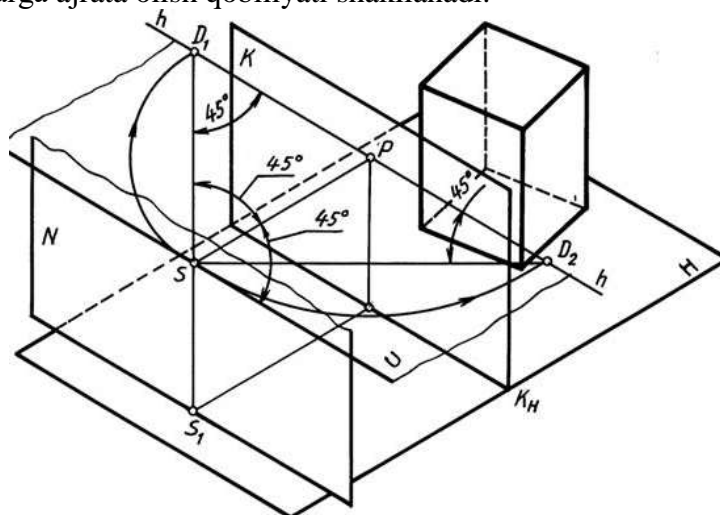
5-jadvalda «Charxpalak» interfaol metodi yordamida talabanning o'z-o'zini baholash keltirilgan. Bu misolda perspektivaning geometrik apparatini o'zlashtirishga qaratilgan topshiriq

“Charxpalak” metodida berilgan. Uning sharti “Tasvirda berilgan perspektivaning geometrik apparatidagi terminlarning nomini aniqlang” mazmunida bo‘ladi.

Metod bitta talabani emas, balki talabalarni guruh-guruhga ajratib ular o‘rtasida musobaqa shaklida o‘tkazilishi ham mumkin. Bu orqali o‘qituvchi talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shuning bilan birga ularni olgan bilimlarini tekshirishi ham mumkin.

«Charxpalak» metodi yordamida o‘z-o‘zini baholash.

Ushbu metodni qo‘llashdan asosiy maqsad shundaki bu uslubda talaba bilmini mustahkamlaydi, fazoviy tasavvuri va tafakkuri rivojlanadi, fanning bo‘limlarini farqlay oladi, mavzularni bo‘limlarga ajrata olish qobiliyati shakllanadi.



5-jadval

№	Tasvirdagi terminning chizmadagi shartli belgisi	Tasvirdagi termining to‘g‘ri nomi							To‘g‘ri javob	
		Distansion nuqtalar	Narsalar tekisligi	Ufq tekisligi	Ufq chizig‘i	Neytral tekislik	Kuzatish (ko‘rish) nuqtasi	Kartina tekisligi		Kartina asosi
1.	N tekislik									
2.	K tekislik									
3.	H tekislik									
4.	U tekislik									
5.	K <sub>H</sub> chiziq									
6.	h chiziq									
7.	D <sub>1</sub> va D <sub>2</sub> nuqtalar									
8.	S nuqta									

Bu metod yordamida bitta talabani emas, balki guruhni kichik guruhlarga ajratib ular o‘rtasida musobaqa shaklida o‘tkazish ham mumkin. Bu metod orqali o‘qituvchi, talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shu bilan birga ularning olgan bilimlarini aniqlashi ham mumkin.

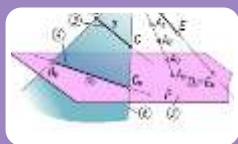
#### Baholash mezonlari

1-4 ta terminning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «2» baho.

4-6 ta terminning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «3» baho.

7 ta terminning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «4» baho.

8 ta terminning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «5» baho.



## "BAҲС-МУНОЗАРА" МЕТОДИ

**"BAHS-MUNOZARA" METODI** - biror mavzu bo'yicha ta'lim oluvchilar bilan o'zaro bahs, fikr almashinuv tarzida o'tkaziladigan o'qitish metodidir.

Har qanday mavzu va muammolar mavjud bilimlar va tajribalar asosida muhokama qilinishi nazarda tutilgan holda ushbu metod qo'llaniladi. Bahs-munozarani boshqarib borish vazifasini ta'lim oluvchilarning biriga topshirishi yoki ta'lim beruvchining o'zi olib borishi mumkin. Bahs-munozarani erkin holatda olib borish va har bir ta'lim oluvchini munozaraga jalb etishga harakat qilish lozim. Ushbu metod olib borilayotganda ta'lim oluvchilar orasida paydo bo'ladigan nizolarni darhol bartaraf etishga harakat qilish kerak.

"Bahs-munozara" metodini o'tkazishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

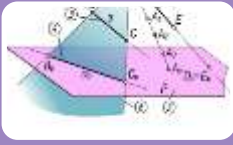
- ✓ barcha ta'lim oluvchilar ishtirok etishi uchun imkoniyat yaratish;
- ✓ "o'ng qo'l" qoidasi (qo'lini ko'tarib, ruhsat olgandan so'ng so'zlash)ga rioya qilish;
- ✓ fikr-g'oyalarni tinglash madaniyati;
- ✓ bildirilgan fikr-g'oyalarning takrorlanmasligi;
- ✓ bir-birlariga o'zaro hurmat.

Quyida "Bahs-munozara" metodini o'tkazish tuzilmasi berilgan.



### **Metodning bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Ta'lim beruvchi munozara mavzusini tanlaydi va shunga doir savollar ishlab chiqadi.
2. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarga muammo bo'yicha savol beradi va ularni munozaraga taklif etadi.
3. Ta'lim beruvchi berilgan savolga bildirilgan javoblarni, ya'ni turli g'oya va fikrlarni yozib boradi yoki bu vazifani bajarish uchun ta'lim oluvchilardan birini kotib etib tayinlaydi. Bu bosqichda ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarga o'z fikrlarini erkin bildirishlariga sharoit yaratib beradi.
4. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilar bilan birgalikda bildirilgan fikr va g'oyalarni guruhlariga ajratadi, umumlashtiradi va tahlil qiladi.
5. Tahlil natijasida qo'yilgan muammoning eng maqbul yechimi tanlanadi.



## "ФСМУ" МЕТОДИ

"ФСМУ"–(fikir, sabab, misol, umumlashtirish) metodi munozarali masalalarni hal etish hamda o'quv jarayonining bahs-munozarali o'tkazishda qo'llaniladi, chunki bu metod tinglovchilarni o'z fikrini himoya qilishga, erkin fikrlash, o'z fikrini boshqalarga o'tkazishga, ochiq holda bahslashishga hamda shu bilan birga bahslashish madaniyatiga o'rgatadi. Bu metod yangi mavzuni chuqur o'rganishdan avval tinglovchilarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, o'zlashtirish, umumlashtirish, tinglovchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini yozma shaklda, dalil va isbotlar bilan ifodalashga undaydi.

**Texnologiyaning maqsadi:** Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

### Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi;
- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

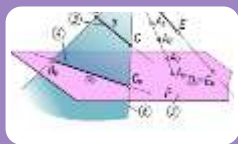
ФСМУ тahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

### Namuna.

**Fikr:** "Buyumning ishchi chizmasini bajarishda O'z DSt. ga amal qilishning ishlab chiqarishdagi o'rni va amaliy ahamiyati beqiyos".

**1-Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU texnologiyasi orqali tahlil qiling.

**2-Topshiriq:** Ishlab chiqarish korxonasiining standarti, davlat standarti va xalqaro standartlarning o'xshashlik va farqli tomonlarini ko'rsatib bering?



# "ХУЛОСАЛАШ" (Резюме, Веер) МЕТОДИ

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko'ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda tinglovchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

## Методни амалга ошириш тартиби:



Иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



Машғулотнинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни тарқатади;



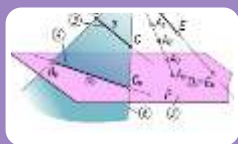
Ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



Навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, ўқитувчи томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу якунланади.

## Namuna:

Chizmachilik fanidan Davlat ta'lim standarti			
Sobiq standart		Yangi standart	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>			



## "SWOT-таҳлил" МЕТОДИ

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

**S – (strength)**

- кучли томонлари

**W – (weakness)**

- заиф, кучсиз томонлари

**O – (opportunity)**

- имкониятлари

**T – (threat)**

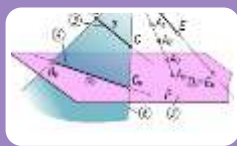
- тўсиқлар

**Namuna:** Chizmachilikni o'qitishda "Xulosalash" metodning SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

<b>S</b>	Chizmachilikni o'qitishda "Yozma bahs" metodidan foydalanishning kuchli tomonlari	
<b>W</b>	Chizmachilikni o'qitishda "Yozma bahs" metodidan foydalanishning kuchsiz tomonlari	
<b>O</b>	Chizmachilikni o'qitishda "Yozma bahs" metoddan foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	
<b>T</b>	To'siqlar (tashqi)	

**Namuna:** An'anaviy va zamonaviy ta'lim shakllarini "SWOT-tahlil" metodida tahlil qiling.

<b>S</b>	Oddiy darsda o'qituvchi, tinglovchilarga ko'p ma'lumot bera olmaydi	Zamonaviy darsda kamroq ma'lumot beriladi, biroq ular tinglovchilar ongiga singdirib beriladi
<b>W</b>	O'qituvchi asosan a'lochi, qiziquvchi tinglovchilar bilan gaplashadi, ya'ni darsda oz sonli tinglovchilar qamrab olinadi	Zamonaviy ta'limda darsda ko'p sonli tinglovchilar qamrab olinadi
<b>O</b>	Oddiy darsda faqat o'qituvchi reja asosida va tayyorlab kelgan ma'lumotlari atrofida gaplashiladi	Zamonaviy darsda muhokama jarayonida yangi-yangi masalalar, muammolar yuzaga chiqishi, g'oyalar tug'ilishi mumkin
<b>T</b>	O'qituvchi uchun asosiy to'siq – dasturdan chiqib keta olmaslik, tinglovchi uchun qiziqmasa ham o'qituvchini eshitib o'tirish majburiyati	Keng muhokama uchun vaqtning chegaralanganligi, tinglovchilarni mavzudan chetga burishga intilishlari



## "ИНСЕРТ" МЕТОДИ

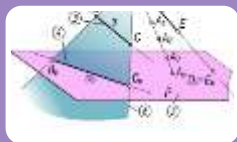
**Metodning maqsadi:** Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

**Metodni amalga oshirish tartibi:**

- o'qituvchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;
- ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda tinglovchilar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
"V" – tanish ma'lumot.			
"?" – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
"+" bu ma'lumot men uchun yangilik.			
"-" bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.



## "ПИНБОРД" МЕТОДИ

Pinbord (inglizchadan: pin – mahkamlash, board – yozuv taxtasi) munozara usullari yoki o'quv suhbatini amaliy usul bilan moslashdan iborat. Muammoni hal qilishga oid fikrlarni tizimlashtirish va guruhlashtirish (klassifikatsiya)ni amalga oshirishga, jamoa tarzda yagona yoki aksincha qarama-qarshi pozitsiyani shakllantirishga imkon beradi.

O'qituvchi taklif etilgan muammo bo'yicha o'z nuqtai nazarini bayon qilishni so'raydi. To'g'ridan-to'g'ri yoki ommaviy aqliy hujumning boshlanishini tashkil qiladi (rag'batlantiradi). Fikrlarni taklif qiladilar, muhokama qiladilar, baholaydilar va eng optimal (samarali) fikrni tanlaydilar. Ularni tayanch xulosaviy fikr (2 ta so'zdan ko'p bo'lmagan) sifatida alohida qog'ozlarga yozadilar va doskaga mahkamlaydilar.

O'qituvchi bilan birgalikda flipchart (maxsus doska va maxsus qog'oz yopishtirish imkonini beradigan skotch) yordamida fikrlar jamlanadi, klassifikatsiya qilinadi, muhokamada esa optimal yechimlar bo'yicha aniqlanadi.

Guruh namoyondalari doskaga chiqadilar va maslahatlashgan holda:

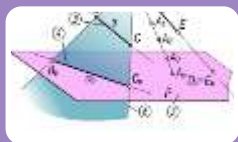
- 1) yaqqol xato bo'lgan yoki takrorlanayotgan fikrlarni olib tashlaydilar;
- 2) bahsli bo'lgan fikrlarni oydinlashtiradilar;
- 3) fikrlarni tizimlashtirish mumkin bo'lgan belgilarini aniqlaydilar;
- 4) shu belgilar asosida doskadagi barcha fikrlarni (qog'oz va varaqlaridagi) guruhlariga ajratadilar;



5) ularning o‘zaro munosabatlarini chiziqlar yoki boshqa belgilar yordamida ko‘rsatadilar: jamoaning yagona yoki qarama-qarshi pozitsiyalari ishlab chiqiladi.

#### Proeksiyalash usullari

markaziy proeksiyalash	parallel proeksiyalash



## "ВЕНН ДИАГРАММАСИ" график органайзери

Bu usul 2 va 3 jihatlarini hamda umumiy tomonlarini solishtirish, taqqoslash yoki qarama-qarshi qo‘yish uchun qo‘llaniladi. Talabalarda tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Turli proeksiyalash usullarining o‘xshashliklari va farqli jihatlarini aniqlashda bu usul ijobiy natija beradi.

## “VENN” grafik organayzeri

### ORTOGONAL VA MARKAZIY PROEKSIYALASHNING QIYOSIY TAHLILI

#### Ортогонал проекция:

1. Проекциялар текислигида тасвир бажарилади.
2. Учта проекциялар текислиги мавжуд.
3. Деталь ва буюмларни лойиҳалашда ишлатилади.
4. Буюмларни ишлаб чиқариш ва тайёрлашда фойдаланилади.
5. Позцион ва метрик масалалар ечилади.
6. Масала ечимида кўримлилик мавжуд.

#### Умумий жиҳатлари:

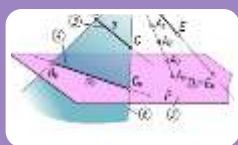
1. Тасвир (проекция) бажарилади.
2. Проекциялар текислиги мавжуд.
3. Лойиҳалаш ишлари бажарилади.
4. Техника ва турмушга алоқадор.
5. График масалаларни ечиш мумкин.
6. Ўхшашлик ва фарқлар мавжуд.

#### Марказий проекция:

1. Картина текислигида перспектив тасвир бажарилади.
2. Битта проекциялар текислиги мавжуд.
3. Бино ва интерьерларни лойиҳалашда ишлатилади.
4. Расм чизишда, реконструкция ишларида фойдаланилади.
5. Позцион ва метрик масалалар ечилади.
6. Масала ечимида ўзига хослик мавжуд.

Strategiya tinglovchi (tinglovchi)larda mavzuga nisbatan tahliliy yondashuv, ayrim qismlar negizida mavzuning umumiy mohiyatini o'zlashtirish (sintezlash) ko'nikmalarini hosil qilishga yo'naltiriladi. U kichik guruhlarni shakllantirish asosida aniq sxema bo'yicha amalga oshiriladi.

Strategiya tinglovchi (tinglovchi)lar tomonidan o'zlashtirilgan o'zaro yaqin nazariy bilim, ma'lumot yoki dalillarni qiyosiy tahlil etishga yordam beradi. Undan muayyan bo'lim yoki boblar bo'yicha yakuniy darslarni tashkil etishda foydalanish yanada samaralidir.



## "СИНКВЕЙН" график органайзер

**Sinkveyn** (fr. "besh qator") **strategiyasi**– ma'lumotlarni sintezlash (alohida ma'lumotlar asosida yahlit g'oyalarni shakllantirish)ga yordam beradigan qofiyasiz she'r bo'lib, u asosida o'rganilayotgan mavzu (tushuncha, hodisa, voqea)larga oid ma'lumotlar to'planadi; har bir talaba ushbu ma'lumotlar yig'indisi (qofiyasiz she'r)ni o'z so'zlari bilan turli variant yoki qarashlar orqali ifodalash imkoniyatiga ega. Sinkveyn tuzish – murakkab g'oya, tuyg'u va hissiyotlarni bir necha so'z orqali yaqqol, yorqin ifodalash malakasi bo'lib, bu jarayon mavzuni puhtarok o'zlashtirish, ma'lumotlarni yaxshiroq anglashga yordam beradi.

**Namuna:** "Masala" termini mazmuni yoritib berildi.

### "СИНКВЕЙН" СТРАТЕГИЯСИ ЁРДАМИДА ЁРИТИШ

**1-қатор. *Масала*** (1 та от)

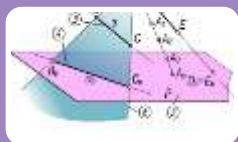
**2-қатор. *Позицион ва метрик*** (2 та сифат)

**3-қатор. *Қисқа масофаларни аниқлайди, юзаларнинг ҳақиқий катталигини аниқлайди, бурчакларнинг ҳақиқий катталигини аниқлайди*** (3 та феъл)

**4-қатор. *Масалалар объект перспективасини қуриш ва уни таҳлил қилишда ишлатилади*** (4 та сўз)

**5-қатор. *Геометрик ясаи*** (1 та сўз)

***Масала ечиш талабанинг фазовий тасаввурини ривожлантиради ва ундан объект перспективасини қуришда фойдаланилади.***



## "БЛИЦ-СЎРОВ" методи

**“Blits-so‘rov” metodi** (ing. “blis” – tezkor, bir zumda) berilgan savollarga qisqa, aniq va lo‘nda javob qaytarilishini taqozo etadigan metod. Bunga ko‘ra o‘qituvchi tomonidan savollar beriladi. Javoblar jamoaviy, guruhli, juftlik yoki individual tarzda qaytarilishi mumkin. Javob qaytarish shakli mashg‘ulot turi, o‘rganilayotgan mavzuning murakkabligi, talabalarning qamrab olinishiga ko‘ra belgilanadi. Guruh va juftlikda ishlanganda bir nafar talaba, ko‘p holatlarda esa har bir savolga alohida-alohida talaba javob qaytaradi, guruhdoshlari yoki sherigi javobni to‘ldiradi. Fikrlar takrorlanmasligi, javoblar sharhlanmasligi lozim. Har bir savolga tayanch tushunchalar asosida lo‘nda, aniq javob qaytariladi.

**Namuna:**

**Masala sharti va uning turini mos ravishda joylashtiring. Sana va voqealarni to‘g‘ri xronologik ketma-ketlikda joylashtiring.**

**Masalalarning shartlari** – kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash, to‘g‘ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash, ikki sirtning o‘zaro kesishgan chizig‘ini aniqlash, ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash, uzunligi berilgan kesmaning proeksiyalarini tiklash, yuzasining kattaligi berilgan kvadratni parallelepipeddan kesib olish.

**Masalalarning turlari** – Ikki geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklni aniqlashga qaratilgan masalalar pozitsion masala deyiladi. Ikki geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklning biror kattaligini aniqlashga qaratilgan masalalar metrik masala deyiladi. Avvaldan kattaligi berilgan geometrik shaklning proeksiyalarini tiklashga oid masalalar teskari metrik masala deyiladi..

<b>Masalalarning shartlari</b>	<b>Masalaning turlari</b>

### III. NAZARIY MATERIALLAR

#### 1-MAVZU: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINING UMUMIY VA XUSUSIY TUSHUNCHALARI. PROEKSIYALASH USULLARINING QIYO SIY TAHLILI.

##### Reja:

1. Grafika tushunchasi. Oliy pedagogik ta'limda muhandislik grafikasi o'qituvchilarining ijodiy qobiliyatlarini shakllantirish.
2. O'zbekistonda chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanining taraqqiyot yo'nalishlari.
3. Proeksiyalash usullarining solishtirma tahlili, ularning yutuq va kamchiliklari, yaqqol tasvir yasash usullari.
4. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanlarining bugungi kundagi dolzarb muammolari.

**Tayanch tushunchalar:** Muhandislik grafikasi, grafika, chizma geometriya, chizmachilik, amaliy geometriya, proeksiya, proeksiyalash usullari, markaziy proeksiya, parallel proeksiya, son ishorali proeksiya, perspektiva, perspektivaning geometrik apparati, geometrik apparatdagi terminlar, aksonometrik proeksiya, aksonometriya tekisligi, aksonometriya o'qlari, o'zgarish koeffitsienti, texnik rasm, texnik rasmni pardoqlash.

#### 1. Grafika tushunchasi. Oliy pedagogik ta'limda muhandislik grafikasi o'qituvchilarining ijodiy qobiliyatlarini shakllantirish.

**1.1. Grafika tushunchasi.** *Grafika* tushunchasi keng ma'noli bo'lib, unga muhandislik, gravyura, komp'yuter, badiiy, miniatyura va boshqa turli fan sohalari grafikolari kiradi. Geometrik grafika fanlariga esa chizma va amaliy geometriya hamda muhandislik grafikasi kiradi.

Geometrik grafika fanining paydo bo'lishi va uni eramizdan avvalgi rivojlanish yo'nalishlari Qadimgi Misr va Gresiya geometr va faylasuf olimlarining turli tadqiqot ishlari bilan bog'liq. Uni fan sifatida fransuz olimi matematik Gospar Monj (1746-1818) asoslagan. Monj chizma geometriyadan birinchi darslikni (1798-yili) yozgan va u dastlab Fransiyaning ayrim ta'lim muassasalarida fan sifatida o'qitilgan. Shu davrdan boshlab, bu fanning texnika va qurilish ishlarining turli sohalarida hamda harbiy texnika va turli istehkomlarni loyihalashda amaliy qo'llanishini ham ko'rsatgan. Davrlar o'tishi bilan chizma geometriya fanining bo'limlari sanoat va ishlab chiqarishda qo'llash bilan rivojlanib borgan.

Rossiyada chizma geometriya fani 1810-yildan boshlab, Peterburg qurilish muhandislar korpusi talabalariga fransuz olimlari tomonidan avval fransuz tilida so'ng rus olimlari tomonidan rus tilida o'qitilgan va fanning ayrim bo'limlari rivojlantirib borilgan.

Markaziy Osiyoda yashagan, fanning bir necha sohasini mukammal egallagan va turli yo'nalishlar bo'yicha yirik tadqiqotlar olib borgan allomalar: Abu Nasir Forobiy, Ahmad Farg'oniy, Al Xorazmiy, Ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy va boshqalarning geometrik ishlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

1918-yilda Turkistonda birinchi oliy o'quv yurti – Turkiston xalq universiteti tashkil bo'lishi munosabati bilan chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanini o'qitilgan. O'zbekiston uchun 05.01.01. - Amaliy geometriya va muhandislik grafikasi mutaxassisligi bo'yicha yuqori malakali olimlar etishtirgan Kiev (Ukraina) ilmiy maktabi va uning rahbarlari to'g'risida ma'lumotlarni keltirib o'tamiz. 2012 yildan boshlab O'z. Res. Oliy attestatsiyasining ko'rsatmasi bilan 05.01.01. shifrlı “Amaliy geometriya va muhandislik grafikasi” mutaxassisligi, “Injenerlik geometriyasi va kompyuterlik grafikasi” deb nomlangan.

Chizma geometriya, muhandislik va komp'yuter grafikasi fanini nazariy, metodik yo'nalishlar bo'yicha rivojlantirish mavzulari bo'yicha tavsiyalar respublikamiz yosh ilmiy tadqiqotchilarining ilmiy izlanishlar olib borishlari uchun imkon yaratadi.

Hozirgi vaqtda ilmiy yo‘nalishning «Amaliy geometriya va muhandislik grafika» deb ataladi. Ayni vaqtda deyarli xama texnika oliy ta‘lim muassasalarida amaliy geometriya deb yuritilmoqda.

Chizma geometriya va chizmachilik fanlarini 1985 yili Moskva shahridagi «Fizika texnika» instituti o‘qituvchilarini taklifi bilan «Muhandislik grafikasi» deb ataladi va bu nom hozirgacha saqlanib turibdi.

Bu fanning nazariy asosini chizma geometriya tashkil qiladi. Chizma geometriya matematik fan «Proektiv geometriyaning» bir shoxobchasidir. Unda muhandislik grafikaning tasvirlash asoslari o‘rgatiladi.

Chizma geometriya va muhandislik yo‘nalishida to‘g‘ri burchakli proeksiyalash usulidan foydalaniladi. Uning asosida nafaqat tasvirlash balki geometrik elementlar va shakllar orasida pozitsiyaviy va metrik masalalarni yechish usullari o‘rganiladi.

Lekin uning markaziy proeksiyalashga asoslangan bo‘lishi, rassomlarning realistlik kartina yaratishda yasashlarning nazariy asosini tashkil qiladi.<sup>1</sup>

Grafik fanlar qatorida chizma geometriya, chizmachilik, tasviriy san‘at va boshqa fanlar turadi. Turmushda, insoniyat sivilizatsiyasida bu fanlar dastlab, bir fan sifatida shakllangan. Odamlar bir-biriga ma‘lumot yetkazish, fikrini bayon qilish maqsadida turli tasvirlarni chizganlar. Keyinchalik bu tasvirlar soddalashtirilib, aniq bir ma‘noni aks ettiradigan darajaga yetib kelgan. Undan keyin yozuvlar paydo bo‘lgan.

Siz bilan biz yozayotgan har bir harf ham bir rasm - tasvirdir. Masalan “A” harfini yozish uchun uni shaklining rasmini chizamiz. Ya‘ni bu harfning bizda qabul qilingan shakliga qarab uning rasmini qo‘llarimizda chizamiz. Bugungi kunda tasvir va chizma deb ataluvchi terminlarning har biri o‘z vazifasiga ega. Bizningcha, o‘zidan iz qoldiruvchi biror moslama yoki buyum bilan qandaydir yuzaga chizilgan rasmga **tasvir** deb qarash mumkin. Tasvir keng tushuncha bo‘lib, chizma ham uning tarkibida hisoblanadi. Ammo tasvir qayta tiklash xususiyatiga ega bo‘lmagan ma‘lumotlardan iborat. Masalan, rassom chizgan manzaradagi uy va binolarni, ko‘priklarni, yo‘llarni rasmiga qarab bu ob‘ektlarni qayta tiklashning imkoni mavjud emas. Ya‘ni undagi har ob‘ektning o‘lchamlari, binolarning ichki tuzilishlari haqida hech qanday ma‘lumot mavjud emas.

**Chizma** esa qayta tiklash xususiyatiga ega bo‘lgan konstruktorlik hujjatidir. Chunki detal, buyum yoki binolarning ishchi chizmalari, yig‘ish chizmalari yoki bino plani, fasadi va qirqimi orqali ularni yasash, tayyorlash yoki qurish mumkin, ya‘ni ularni tiklash imkoniyati mavjud. Detal va buyumlarning ishchi chizmalari ishlab chiqarishda asosiy hujjat hisoblanadi.

**1.2. Oliy pedagogik ta‘limda muhandislik grafikasi o‘qituvchilarining ijodiy qobiliyatlarini shakllantirish.** O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so‘ng har jabhada ijobiy o‘zgarishlar, yuksalish sari borayotgani quvonarli hol. Milliy qadriyatlarimizni tiklash, o‘zligimizni anglash, ota-bobolarimiz qoldirgan boy tajriba va ilmiy merosning qadriga etish va ulardan o‘z hayotimizda, faoliyatimizda unumli foydalanish, bugungi biz erishgan va erishayotgan, hozirgi vaqtda hukumatimiz tomonidan amalga oshirilayotgan bir qator hayrli ishlarni ta‘kidlash kishida faxr tuyg‘usini uyg‘otadi. Darhaqiqat, insonning ma‘naviyati va madaniyatini, milliy qadriyatlarni yanada yuqori bosqichlarga ko‘tarmasdan turib, yangicha jamiyatni, yangicha ijtimoiy-siyosiy munosabatlarni va yangi dunyoqarashni barpo etish mumkin emasligi ayon.

Tarixiy, madaniy va ma‘naviy-axloqiy qadriyatlarning keng qatlamlarini qayta idrok etish g‘oyalari, yangilanish tamoyillari muhandislik grafikasi tizimida yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Shu jihatdan ham, yosh avlodni har tomonlama kamol toptirishda pedagogika fani o‘z oldiga yangi vazifalarni qo‘ydi. Zero, boshqa sohalar bilan hamohang tarzda ilm va san‘at sohalarida ham tub o‘zgarishlar davri kechmoqda.

Bu o‘zgarishlar yosh avlodda nafaqat nazariy bilimlarni egallash, balki ularni amaliyotda qo‘llay olish ko‘nikmalarini shakllantirish va takomillashtirishni taqozo etadi.

---

<sup>1</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари», «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 193 бет

Respublikamizda sog'lom va barkamol avlodni tarbiyalash, yoshlarning o'z ijodiy va intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarishi, mamlakatimiz yigit-qizlarini XXI asr talablariga to'liq javob beradigan har tomonlama rivojlangan shaxslar etib voyaga yetkazish uchun zarur shart-sharoitlar va imkoniyatlarni yaratish bo'yicha keng ko'lamli aniq yo'naltirilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish maqsadida, shuningdek, O'zbekiston Respublikasida 2010-yilning «Barkamol avlod yili» deb e'lon qilingani munosabati bilan:

- tayyorlanayotgan mutaxassislarga real iqtisodiyot tarmoqlari va sohalaridagi mavjud talabga alohida e'tibor qaratgan holda, o'sib kelayotgan yosh avlodga ta'lim va tarbiya berish sohasidagi moddiy-texnik bazani yanada mustahkamlash, undan oqilona va samarali foydalanishni ta'minlash, davlat ta'lim standartlari, o'quv dasturlari va o'quv-uslubiy adabiyotlarni takomillashtirish;

- ta'lim jarayoniga yangi axborot-kommunikatsiya va pedagogik ta'lim texnologiyalarini, elektron darsliklar, multimediya vositalarini keng joriy etish orqali sohalaridagi mavjud talabga alohida e'tibor qaratgan holda o'sib kelayotgan yosh avlodga ta'lim va tarbiya berish sohasidagi moddiy-texnika bazani yanada mustahkamlash, undan oqilona va samarali foydalanishni ta'minlash;

- zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari, raqamli va keng formatli telekommunikatsiya aloqa vositalari hamda Internet tizimini yanada rivojlantirish;

- ilm-fanni yanada rivojlantirish, iqtidorli va qobiliyatli yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, ularning o'z ijodiy va intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun sharoit yaratishga doir kompleks chora-tadbirlarni ishlab chiqish rejalashtirildi va amalga oshirilmoqda.

Uzluksiz ta'limning yagona tizimini vujudga keltirish sohasida keyingi yillarda muhim tadbirlar ishlab chiqildi. Ta'lim berish samaradorligini va yoshlarni mustaqil hayotga tayyorlashni tubdan yaxshilashga yanada chuqurroq ahamiyat berilla boshladi.

## **2. O'zbekistonda chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanining taraqqiyot yo'nalishlari**

Ma'lumki, har bir fanning paydo bo'lishi va taraqqiyot tarixi bo'lgani kabi chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining ham paydo bo'lish tarixi, ta'lim muassasalarida o'qitilishi va ilmiy metodik hamda ilmiy nazariy yo'nalishlar bo'yicha taraqqiyot yo'llari mavjud.

Har bir fan tarixi va rivoji umum dunyoviy, hududiy, mamlakatlararo va mahalliy ma'lumotlarga asoslanishi lozim. Mamlakatimiz shart-sharoitlaridan kelib chiqqan holda ilmiy tadqiqot ishlari quyidagi mavzularda olib borilishi maqsadga muvofiq:

1. Egri chiziqlar hosil bo'lishining yangi usullarini yaratish yoki ma'lum geometrik yoki muhandislik masalalarini echishda biror shartni qanoatlantiruvchi egri chiziqlarni hosil qilish.

2. Qurilish yoki mashinasozlikda oldindan berilgan biror muhandislik shartni qanoatlantiruvchi sirtlarni hosil bo'lishining yangi geometrik apparatini yaratish.

3. Differensial geometriya va matematik analiz kabi fanlarda yaratilgan fundamental nazariyalarni chizma geometriya usullari bilan interpolatsiya qilish usullari bilan yechish.

4. O'zbekistonda paxtachilik va boshqa dehqonchilik sohaları bilan bog'liq bo'lgan mashina-mexanizmlarining ishchi organlarini geometrik tahlili va ularni mamlakatimiz sharoitiga mos keladigan yangi konstruksiyalarini yasashda qo'llash.

5. O'rta Osiyodagi qadimiy arxitektura yodgorliklarida qo'llangan sirtlarni geometrik tahlil qilish va ularni ta'mirlash ishlarida geometrik asoslangan nazariyalar yaratish.

6. Qadimgi yodgorliklarni qayta tiklash ishlarida ularning yo'qolib ketgan tarixiy chizmalarini izlash va taqqoslash asosida ularni tiklash.

7. Zamonaviy binolarni qurishda oynalar uchun quyoshni to'suvchi sirtlar shakllarini iqlim sharoitiga moslash.

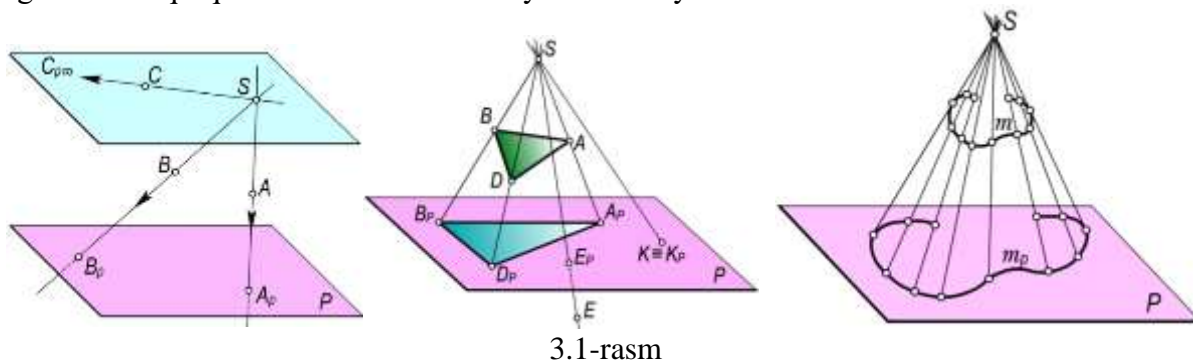
8. Milliy kiyimlar andozalarini yaratishda odam gavdasi va uning elementlari geometriyasini o'rganish.

9. Kompyuter grafikasini chizma geometriya sohasida pozitsion va metrik masalalarni yechishdagi qulay usul ekanligini asoslash.
  10. Kompyuter grafikasi chizmalar chizish metodikasini ishlab chiqish.
  11. Oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlarining har bir bobida kompyuterli grafikasini qo'llash metodikasi afzalligini ko'rsatish.
  12. Maktab o'quvchilari uchun dars ishlanmalari yaratish.
  13. Kollej o'qituvchilari uchun dars ishlanmalari yaratish.
  14. Oliy o'quv yurtlarida chizma geometriya fanini o'qitish ahvolini o'rganish va uni takomillashtirish yo'nalishlarini izlash.
  15. Oliy o'quv yurtlarida chizmachilik fanini o'qitishning yangi usullarini joriy qilish.
  16. Oliy o'quv yurtlarida kompyuter grafikasining turli dasturlarini geometrik grafika sohasida qo'llash.
  17. Umumta'lim maktablari va kollejlarda o'qitiladigan chizmachilik fani bo'limlari bo'yicha ilmiy-metodik tadqiqotlar olib borish.
  18. Chizma geometriya fani xususiyatlarini, fan bo'limlar mazmun-mohiyatini hisobga olgan holda ularni amaliyotga qo'llash, axborot texnologiyalarini qo'llash.
- Fan tarixini o'rganish bo'lajak mutaxassisning ilmiy dunyoqarashini takomillishtirib, uning fikrini tarixiy ma'lumotlar bilan boyitadi.<sup>2</sup>

### 3. Proeksiyalash usullarining solishtirma tahlili, ulaning yutuq va kamchiliklari, yaqqol tasvir yasash usullari

Uch o'lchamli fazoda joylashgan buyumni ikki o'lchamli tekislik yoki biror sirt ustida tasvirini hosil qilish uchun bir nechta proeksiyalash usullaridan foydalaniladi. Har bir usulning o'z o'rnini, vazifasi, yutuq va kamchilik tomonlari mavjud. O'quv adabiyotlarida asosan markaziy va parallel proeksiyalash usullari hamda ularning xossalari keng yoritilgan. Shuningdek aksonometrik proeksiya, sonlar bilan belgilangan proeksiyalar, vektorli proeksiyalar haqida ham bir qator ma'lumotlar berilgan.

**1. Markaziy proeksiyalash usulidan** foydalanib perspektiv tasvirlar quriladi (3.1-rasm). **Usulning yutuqi:** fazodagi buyum va ob'ektlar inson ko'ziga qanday ko'rinsa u shundayligicha, ya'ni shartli cheklovlarsiz tasvirlanadi. **Usulning kamchiligi:** proeksiyasi berilgan geometrik shaklning fazodagi o'rnini tiklash mumkin emas. Buyumning markaziy proeksiyasi qayta tiklash xususiyatiga ega bo'lmagan tasvir hisoblanadi. Fazodagi geometrik shaklning proeksiyalash markazi va proeksiyalar tekiligiga nisbatan joylashuviga qarab, uning markaziy proeksiyasi o'zidan kichik yoki katta bo'lib proeksiyalanishidir. Bu buyum proeksiyaga qarab uning o'lchami to'g'risida aniqroq ma'lumot olish imkoniyatini kamaytiradi.



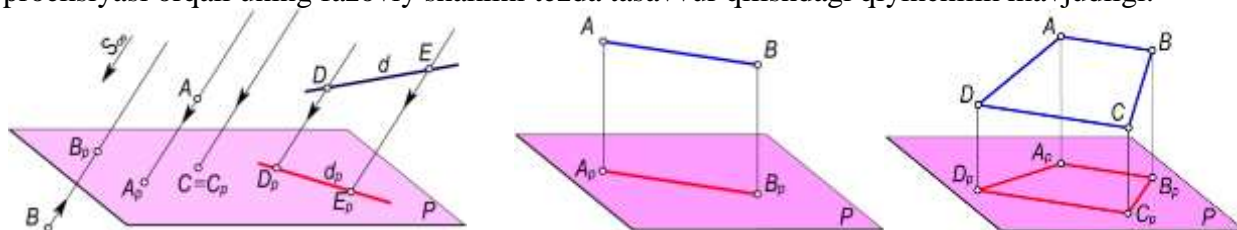
3.1-rasm

**2. Parallel proeksiyalash usuli** berilgan  $s$  proeksiyalash yo'nalishini va  $P$  proeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyatiga qarab ikki turga bo'linadi: 1. Qiyshiq burchakli parallel proeksiyalash. 2. To'g'ri burchakli parallel proeksiyalash (3.2-rasm).

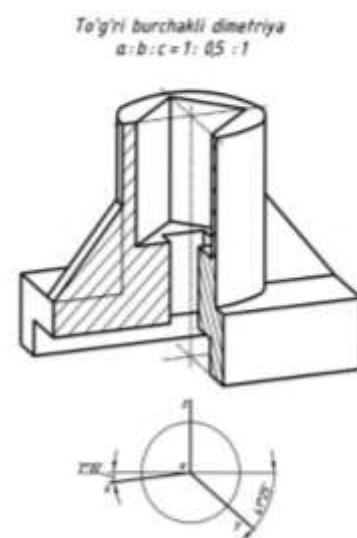
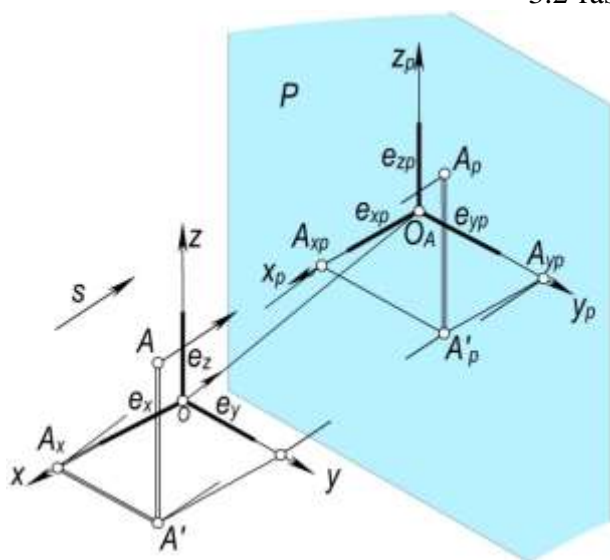
<sup>2</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари», «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 193 бет



**To‘g‘ri burchakli parallel proeksiyalashda** proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo‘lgan yana bir proeksiyalar tekisligi kiritilishi bilan “Ortogonal proeksiyalash” ning geometrik apparati hosil qilinadi va u Monj sistemasi deb ham yuritiladi. Ortogonal proeksiya ham to‘g‘ri burchakli proeksiya hisoblanadi. **Usulning yutuqlari:** proeksiyasi berilgan buyumning fazoviy o‘rni va shaklini tiklash mumkinligi. Ortogonal proeksiya qayta tiklash xususiyatiga ega bo‘lgan konstruktorlik hujjati uchun asos vazifasini bajarishi. Ishlab chiqarishdagi barcha chizmalar Monj sistemasi asosida chiziladi. Proeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan geometrik shaklning parallel proeksiyasi o‘z kattaligiga teng bo‘ladi. **Usulning kamchiligi:** buyumning orthogonal proeksiyasini bajarish jarayonida shartli cheklovlarning mavjudligi. Buyumning orthogonal proeksiyasi orqali uning fazoviy shaklini tezda tasavvur qilishdagi qiyinchilik mavjudligi.



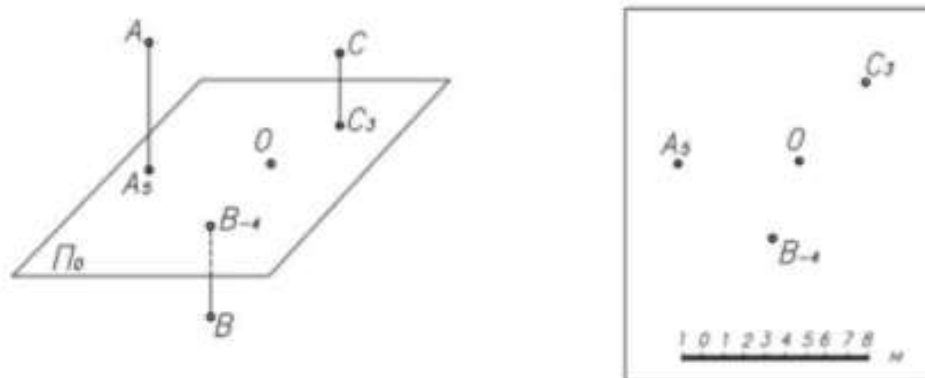
3.2-rasm



3.3-rasm

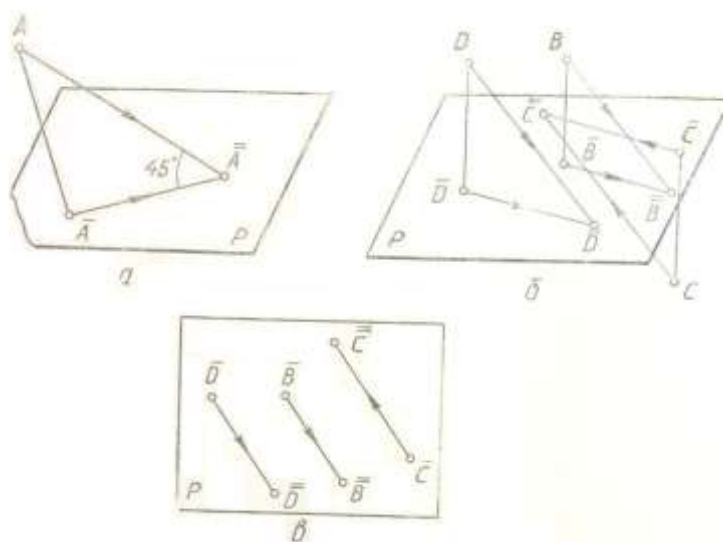
**3. Aksonometrik proeksiyalar** parallel proeksiyalash usulida bajariladi. Aksonometrik proeksiyalar proeksiyalash yo‘nalishi va aksonometriya tekisligi orasidagi o‘zaro munosabatga ko‘ra *qiyshiq* va *to‘g‘ri burchakli aksonometrik proeksiyalarga* bo‘linadi (3.3-rasm). **Yutug‘i:** buyumning tashqi shakli to‘g‘risida deyarli batafsil ma‘lumot beradi. **Kamchiligi:** ishlab chiqarish uchun asosiy konstruktorlik hujjati vazifasini bajara olmaydi. Buyumning ichki tuzilishi va o‘lchamlari haqida 100 % lik ma‘lumotni bera olmaydi.

**4. Sonlar bilan belgilangan proeksiyalardan** asosan orthogonal proeksiyalash usulidan foydalanish imkoniyati samarasiz bo‘lgan holatlarda, injenerlik amaliyotida loyiha va chizmalarni tuzishda foydalaniladi (3.4-rasm). **Yutug‘i:** eni va bo‘yi balandligiga nisbatan juda katta bo‘lgan inshootlar, kanallar va yo‘llarni tasvirlash uchun qulayligi. **Kamchiligi:** monoproeksiya ekanligi, ob‘ektni tezda tasavvur qilish imkoniyati ozligida.



3.4-rasm

**5. Vektorli proeksiyalash** Fyodorov proeksiyasi deb yuritiladi, chunki bu metodni nazariy kristalogiyaning asoschisi rus olimi, akademik Ye.S.Fyodorov (1853-1919) birinchi bo‘lib qo‘llagan (3.5-rasm). Bu usulda geometrik shakllar vektorlar yordamida proeksiyalar tekisligida tasvirlanadi. Bu ham monoproeksiya bo‘lib, unda avval fazodagi nuqta proeksiyalar tekisligiga dastlab  $45^\circ$ , keyin to‘g‘ri burchak ostida proeksiyalanadi va bu proeksiyalar tutashtirilib kesma hosil qilinadi. Mazkur kesma fazodagi nuqtaning proeksiyalar tekisligidan uzoqligiga teng bo‘ladi. **Yutuq‘i:** geologiyada tog‘ ishlari, yer ishlari foydalaniladi. Bitta proeksiyada buyumning har bir xarakterli nuqtasining proeksiyalar tekisligidan uzoqligi haqidagi ma‘lumot bitta tekislikda ko‘rsatiladi. **Kamchiligi:** bitta nuqtaning proeksiyasini yasash uchun uning ikki marta proeksiyasi bajariladi. Chiziqlar soni ko‘payib ketadi.

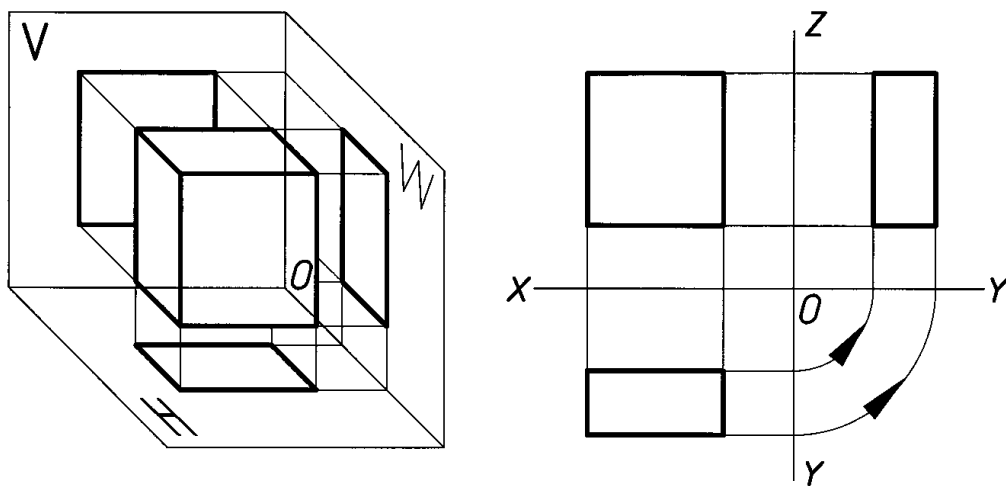


3.5-rasm

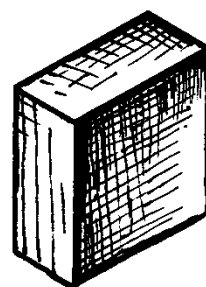
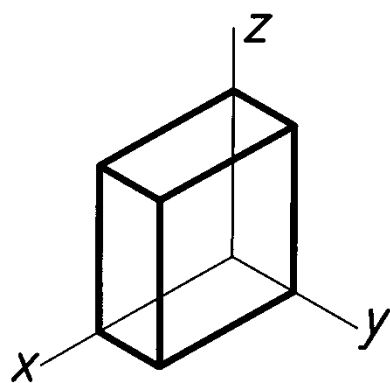
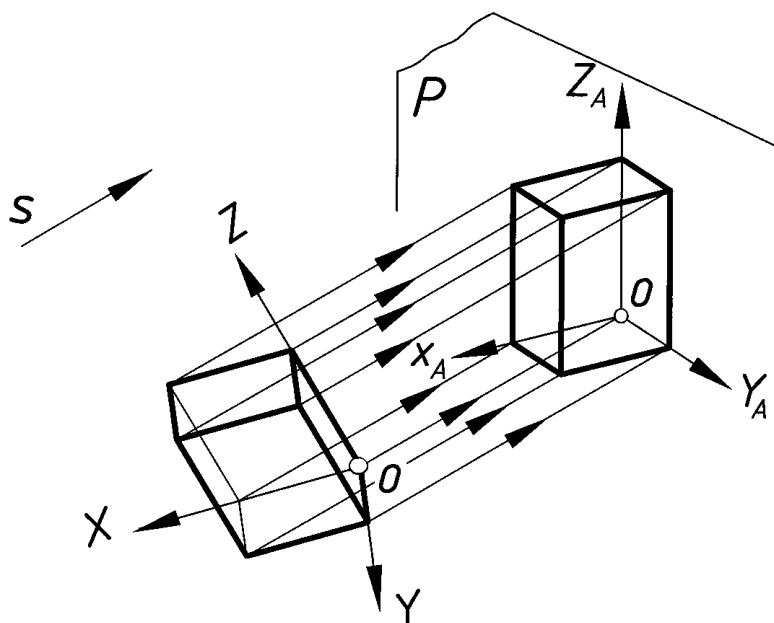
**Parallelepipedning proeksiyalash usullarida tasvirini yasash.** Narsalarning fazodagi holati va ularning shaklini qanday ko‘rsak, tekislikda huddi o‘shanday ko‘rinadigan qilib ilmiy asosda tasvirlashni o‘rgatadigan fan **perspektiva** fanidir.

Perspektiv tasvir qurishda chizma geometriya fanida o‘rganiladigan markaziy proeksiyalash usuliga asoslaniladi. Demak, bunga qadar talaba ortogonal va aksonometrik proeksiyalar hamda texnik rasm to‘g‘risida bilim, ko‘nikmaga ega bo‘lganligini inobatga olsak, ularning o‘zaro farqlarini mustaqil tahlil qila olishi mumkinligi ayon bo‘ladi. 3.6-rasm, *a* da parallelepipedning ortogonal, *b* da aksonometrik (izometriyasi va texnik rasmi) va *c* da markaziy proeksiyasilarining fazoviy hamda epyur (ish vaziyati) ko‘rsatilgan. 3.6-rasm, *a* va *b* larda parallelepipedning xarakterli nuqtalaridan proeksiyalash yo‘nalishlariga parallel nurlar o‘tkazilgan va ularni proeksiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtalari aniqlangan. Ushbu nuqtalar mos ravishda tutashtirilsa parallelepipedning ortogonal yoki aksonometrik proeksiyasi hosil bo‘ladi.

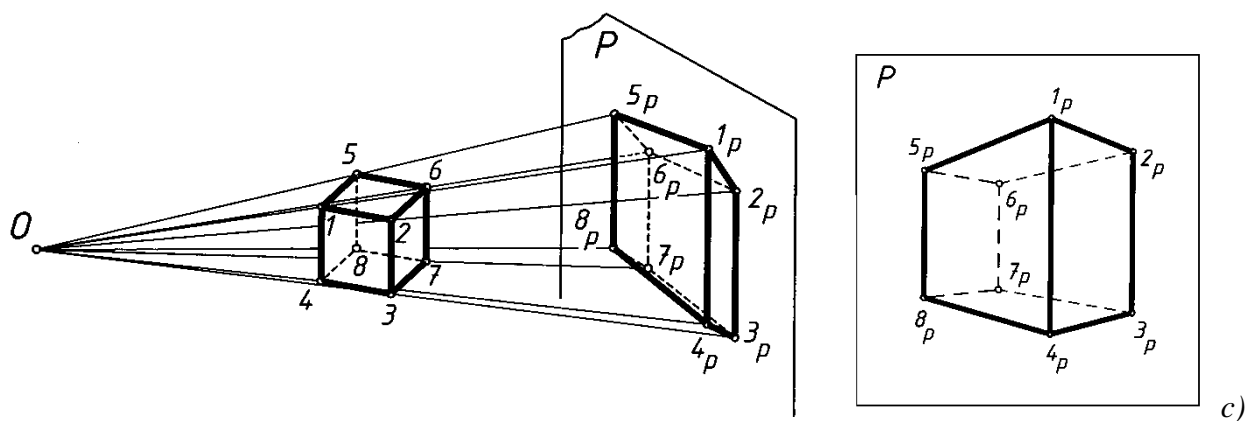
Shunga o'xshash parallelepipedning markaziy proeksiyasini qurish uchun proeksiyalash markazi  $O$  nuqta uning uchlari  $1, 2, 3, \dots$  nuqtalar bilan tutashtiriladi. Shunda  $O1, O2, O3, \dots$  chiziq (proeksiyalovchi nur)lar  $P$  tekislik bilan  $1_P, 2_P, 3_P, \dots$  nuqtalarda kesishib, prizmaning  $P$  tekislikdagi markaziy proeksiyasini hosil qiladi (3.6-rasm, c).



a)

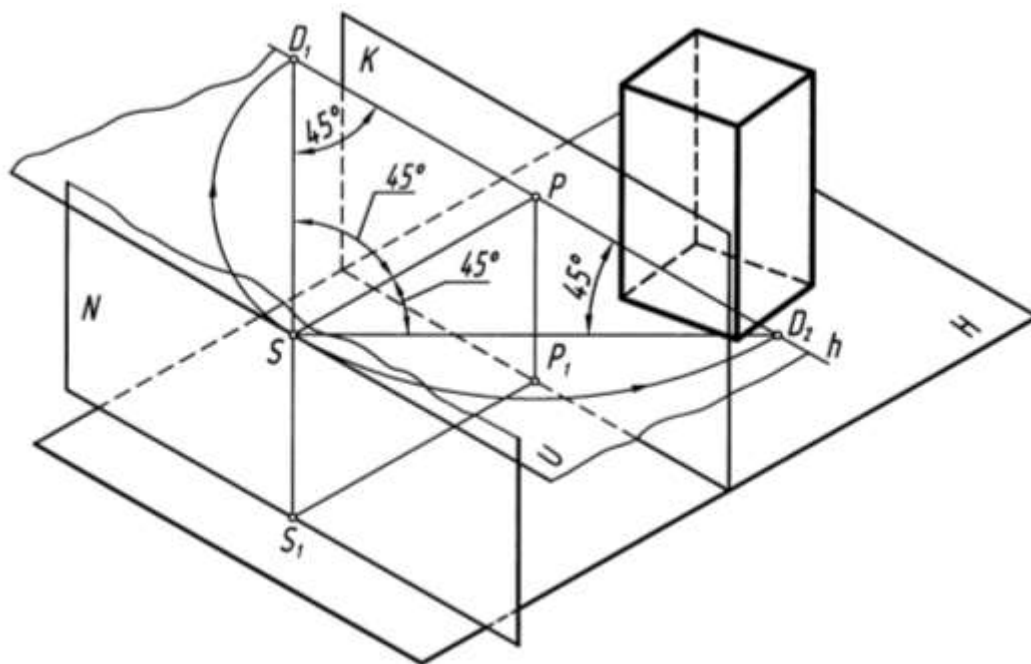


b)



3.6- rasm

Endi  $O$  nuqtani ko'z, ya'ni ko'rish nuqtasi  $S$  bilan,  $P$  tekislikni kartina tekisligi  $K$  bilan almashtirib, 3.7-rasmdagi holatga o'tkazib, perspektiv tasvirlar yasashning geometrik apparati hosil qilinadi.



3.7- rasm

Shu bilan bir qatorda ularning yaqqol tasvirlariga ham ehtiyoj tug'iladi. Ya'ni detalning ortogonal proeksiyasi orqali uning qanday tuzilishga ega ekanligi, shakli-shamoyili haqida tasavvurga ega bo'lish uchun kishidan birmuncha aqliy zo'riqish, tasavvur va tafakkur talab etiladi. Yaqqol tasviri mavjud bo'lsa bu talablarga ehtiyoj anchayin susayadi, chunki bu ehtiyojni berilgan yaqqol tasvir qondiradi.

Chizma geometriya va chizmachilik fanlarida yaqqol tasvirlar yasash nazariyasi yoritilgan bo'lib, unda yaqqol tasvirlar quyidagi turlarga ajratilgan.

1. Perspektiv tasvirlar.
2. Aksonometrik proeksiyalar.
3. Texnikaviy rasm.

Yaqqol tasvirlar monoproeksiya hisoblanadi. Unda fazodagi buyumning tasviri (proeksiyasi) biror proeksiyalash usulida bitta tekislikda hosil qilinadi, ya'ni yakka proeksiya bajariladi. Bizga ma'lumki ortogonal proeksiyada asosiy ko'rinishlar soni 6 ta va bundan tashqari mahalliy va qo'shimcha ko'rinishlardan ham ehtiyojga qarab foydalanish mumkin.

**Perspektiv tasvirlar** markaziy proeksiyalash usulidan foydalangan holda, insonning ko‘rish xususiyatlariga moslashtirib hosil qilinadi. Ya’ni markaziy proeksiyalash usulining geometrik apparati (proeksiyalash markazi S va proeksiyalar tekisligi P) boyitiladi.

**Aksonometrik proeksiyalar** esa dekart koordinatalar sistemasida joylashgan buyumning shu sistema bilan birgalikda berilgan  $s$  yo‘nalishda biror tekislikda hosil qilingan tasviriga aytiladi. Bu hosil qilingan tasvir buyumning aksonometriyasi deyiladi. Proeksiyalar tekisligi esa - aksonometriya tekisligi deyiladi. Buni ba’zi mutaxassislar parallel perspektiva deb ham ataydilar.

**Texnikaviy rasm** ham xuddi aksonometrik proeksiyaga o‘xshash bo‘lib, unda faqat grafik amallar chizma asboblarsiz, qo‘lda bajariladi, ya’ni chizg‘ich va sirkuldan foydalanilmaydi. Buyumning nisbatlari ko‘z chamasida saqlangan holda chiziladi. Texnikaviy rasmda koordinata o‘qlari sifatida aksonometrik proeksiyaning biror turidagi o‘qlardan foydalaniladi. Texnikaviy rasmdagi o‘qlar va tatbiq qilingan qirqimdagi katta yuzalarni shtrixlashda chizg‘ichdan foydalanishga ruxsat berilishi mumkin.

**Yaqqol tasvirlar qurish nazariyasini o‘qitishdan maqsad** bakalavriyatning 60111200 - Tasviriy san‘at va muhandislik grafikasi ta’lim yo‘nalishidagi “Chizma geometriya”, “Chizmachilik”, “Amaliy perspektiva va soyalar nazariyasi” va magistraturaning 70111202 - Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi mutaxassisligidagi “Muhandislik grafikasi, dizayn va kompyuterli konstruksiyalash”, “Amaliy geometriya”, “Mutaxassislik fanlarini o‘qitish metodikasi”, “Chizma geometriya praktikumi”, “Chizmachilikda konstruksiyalash asoslari”, “Chizmachilik praktikumi”, “Yakkol tasvirlar nazariyasi”, “Chizmachilikda kompyuterli loyihalash va dizayn”, “Modellashtirish”, “Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari” kabi fanlarning mazmunida mavjud bo‘lgan yaqqol tasvirlar yasashga doir mavzularni o‘qitishda ilg‘or pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalardan, interaktiv metodlardan foydalanish imkoniyatlarini ilmiy-metodik jihatdan tinglovchilarga yetkazib berishdan iborat.

Yaqqol tasvirlar qurish nazariyasining **vazifasi** quyidagilardan iborat:

- uch o‘lchamli fazoda joylashgan buyumni ikki o‘lchamli tekislikdagi yaqqol tasviri (aksonometrik proeksiyasi, texnik rasmi yoki perspektiv tasviri)ni qurish usullarining nazariyasini va eng optimal variantlarini tadqiq qilish;- perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish;

- perspektiv tasvirlar qurishning yordamchi usullari amaliyotda tekshirish;

- perspektiv tasvir qurish usullarini tasvir qurishda tatbiq eta olish;

- perspektivasi berilgan ob‘ektning plani va fasadini tiklay olish;

- og‘ma tekislikda perspektiv tasvir qurish;

- perspektivada soyalar yasash, perspektivada tahlil va rekonstruksiya ishlarini mustaqil bajarish;

- buyumning aksonometriyasi, texnik rasmi va perspektiv tasviri o‘rtasidagi yutuq hamda kamchilik tomonlarni tahlil qila olish;

- aksonometrik proeksiyaning mazmuni va rivojlanish tarixining ilmiy asosini o‘zlashtirish, aksonometrik o‘qlar va ular bo‘yicha o‘zgarish koeffitsientlarini amalda qo‘llash;

- aksonometrik masshtablar va izlar uchburchagining fazoviy holatini tasavvur qilish;

- aksonometriyaning asosiy teoremasini ilmiy asosda anglash va haqiqiy aksonometriyani keltirilgan aksonometriya bilan qiyoslash va tahlil qilish;

- ikkilamchi proeksiyalar yordamida shakllarning aksonometriyalarini yasay olish, tekis shakllarning aksonometriyasini qura olish;

- yordamchi proeksiyalash usuli bilan aksonometriya yasash;

- loyihalash ishlarida soyalar va perspektiv yasashlarning geometrik asoslarini amaliyotda qo‘llay olish ko‘nikmasi va malakasiga ega bo‘ladi.

#### 4. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanlarining bugungi kundagi dolzarb muammolari

Har bir konstruktor u yoki bu buyumni loyihalash jarayonida o'zining eng oliy darajasi – ijodiy faoliyatini ishga solishda, avval geometriyadan olgan bilimlarini hisobga olgan holda eng optimal qaror qabul qiladi. Chunki, har bir loyihalangan buyumda texnik, texnologik va iqtisodiy masalalar shartlarini hisobga olishga to'g'ri keladi.

O'zbekistonda chizma geometriya fani 1930- yillardan boshlab o'qitila boshlandi. 1953-yili mahalliy olimlarimizdan Rahim Horunov<sup>3</sup> birinchi bo'lib nomzodlik dissertatsiyasini himoya qildi.

Shuningdek, dotsent Yusufjon Qirg'izboev chizma geometriya<sup>4</sup> va chizmachilik<sup>5</sup> fanlaridan o'zbek tilida ilk adabiyotlarni yozdi va fan terminlarining o'zbekcha nomlarini ilm ahliga ko'rsatdi.

Perspektivaga oid ilk o'quv qo'llanma TDPU faxriy professori Ikrom Rahmonov<sup>6</sup> tomonidan yaratildi.

Chizma geometriya bo'yicha klassik adabiyot sifatida e'tirof etilgan darslik professor Sh.K.Murodov<sup>7</sup> boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan 1998 yili yaratildi. Sh.K.Murodov o'zbekistonlik olimlarga Kiev ilmiy maktabi tomon yo'l ochgan.

Chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o'qitishda o'ziga yarasha metodik asarlar yozishda I.Rahmonov peshqadam hisoblanadi. 1996 yili uning "Chizmachilikdan didaktik o'yinlar" kitobi nashr etildi. Bu kitob o'yin texnologiyasi yoradami darsni qanday tashkil qilish mumkinligi haqida ilmiy-metodik tavsiyalarni o'z ichiga qamrab olgan. Bundan tashqari I.Rahmonov boshchiligidagi OTMLari talabalari uchun "Chizmachilik"<sup>8</sup> darsligi tayyorlandi va nashr etildi.

I.Rahmonov va A.Valievlar<sup>9</sup> hammualliflikda muhandislik grafikasini o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o'rnini yoritib berishdi.

Professor Ye.Ro'ziev va dotsent A.Ashirboevlar<sup>10</sup> hammuallifligida metodikaga oid o'zbek tilidagi ilk darslik chop etilgan.

Umumiy o'rta ta'lim maktablari o'quvchilari uchun I.Rahmonovning yozgan darsliklari<sup>11</sup> yoshlarimizni grafik ta'lim o'zlashtirishiga katta xizmat qilmoqda.

Kasb hunar kollejlari uchun dotsent A.Ashirboevning darsligi<sup>12</sup>, professor Ye.Ruziev va R.Latipovlarning o'quv qo'llanmalari<sup>13</sup> dan amalda foydalanilmoqda.

Olimlarimizning ilmiy tadqiqot ishlari va yozgan o'quv adabiyotlari haqida ko'plab misollar keltirishimiz mumkin. Muxtasar qilib aytganda yana o'zbekistonlik olimlardan Ye.Sobitov, J.Yodgorov, L.Hakimov, P.Adilov, T.Rixsiboev, R.Ismatullaev, T.Azimov, D.F.Qo'chqorova, Ye.Ro'ziev, Sh.Abdurahmonov, A.Abdurahmonov, A.Ashirboev, A.Valiev, N.Yodgorov, M.Xalimov, S.Saydaliev va boshqalar o'zlarining yozgan o'quv adabiyotlari va ilmiy maqolalari bilan fanning rivojlanishiga hissa qo'shmoqdalar.

---

<sup>3</sup> Хорунув Р.Х. Параллел проекциялашда яққол тасвирлар яшашнинг баъзи бир масалалари, номзодлик диссертацияси. Ленинград, 1953.

<sup>4</sup> Қирғизбоев Ю. Чизма геометрия. –Т.: “Ўқитувчи”, 1959 ва 1972 йй.

<sup>5</sup> Қирғизбоев Ю. ва бошқалар. Машинасозлик чизмачилиги курси. –Т.: “Ўқитувчи”, 1981 й.

<sup>6</sup> Раҳмонов И. Перспектива. –Т.: “Ўқитувчи”, 1973 ва 1993 йй.

<sup>7</sup> Murodov Sh, Hakimov L., Adilov P., Shomurodov A., Jumayev M. Chizma geometriya kursi. –Т.: “O'qituvchi”, 1988-364 bet (ikkinchi nashri 2006, 2008 y.).

<sup>8</sup> Rahmonov I., Qirg'izboeva N., Ashirboev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –Т.: “Vorish-nashriyot”, 2016-456 b.

<sup>9</sup> Rahmonov I., Valiyev A. Muhandislik grafikasi fanini o'qitishning zamonaviy texnologiyalari. –Т.: “Navro'z”, 2015-160 bet.

<sup>10</sup> Ro'ziyev E., Ashirboev A. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. –Т.: “Fan va texnologiya”, 2010-246 bet.

<sup>11</sup> Rahmonov I. Chizmachilik 8, Chizmachilik 9. –Т.: “O'qituvchi”, “O'zbekiston”. 2010 va 2014 yy.

<sup>12</sup> Ashirboev A. Chizmachilik. –Т.: “Yangi nashr”, 2008-192 b.

<sup>13</sup> Ro'ziyev E.I., Latipov R.A. Chizmachilik (topshiriqlar to'plami). –Т.: “ILM ZIYO”, 2015-304 b.

Ko‘rinib turibdiki, professor-o‘qituvchidan fanning fundamental asoslarini yosh avlodga chuqur o‘rgatish, yetuk mutaxassis kadr tayyorlash uchun nafaqat fanga oid ilmiy-nazariy bilimlar, balki o‘qitish metodikasiga doir zamonaviy talablarni ham egallagan bo‘lish talab etilmoqda.

Biroq zamon bir joyda turmaydi, taraqqiyot to‘xtab qolmaydi. Shuning uchun zamon bilan hamnafas va uning talablariga javob bera oladigan faoliyat bilan shug‘ullanish kerak bo‘ladi. Muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda ham mavjud potentsialdan foydalangan holda uni taraqqiy ettirish yo‘llarini izlash, mavjud muammolarni bartaraf etish lozim bo‘ladi. Hozirgi kunda bizningcha chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o‘qitishda quyidagi dolzarb masalalar mavjud.

**1. Ta‘lim turlarida chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o‘qitishda uzviylik va uzluksizlikni ta‘minlash masalalarini hal etish.** Ya‘ni umumiy o‘rta, kasb hunar va oliy ta‘lim turlarida o‘qitiladigan muhandislik grafikasi fanlarining mavzular mazmunidagi takrorlanish, qaytarilish va uzilishlarni bartaraf etish lozim. Masalan, chizmachilik fanidagi “Tutashmalar” mavzusi ta‘limning barcha turlarida o‘qitiladi. Ta‘lim turlarining har biriga alohida o‘quv adabiyotlari yozilgan bo‘lib, ularda takrorlanishlar qayd etilmoqda. Bu vaqtni zoe ketkazish bilan barobar hisoblanadi. Uning o‘rniga tutashmaga oid materiallar mazmunan murakkablik darajasiga ko‘ra tuzilishi va u ta‘lim turlariga tatbiq etilishi lozim. Xuddi shuningdek, proeksion va mashinasozlik chizmachilik bo‘limlaridagi mavzularda ham bu noqulay holatni kuzatish mumkin.

**2. Kasb hunar ta‘limida ta‘lim yo‘nalishlaridan kelib chiqqan holda fan mazmunini qayta ko‘rib chiqish va takomillashtirish.** Ya‘ni, masalan, kasb hunar kollejarining mashinasozlik yo‘nalishlari uchun mashinasozlik chizmachiligidan, suvsozlik yo‘nalishlari uchun sxematik chizmalardan, arxitektura yo‘nalishlari uchun qurilish chizmachiligidan, tasviriy va amaliy san‘at yo‘nalishlari uchun perspektiva va geometrik chizmachilikdan ma‘lumotlar kengroq berilishi kerak bo‘ladi. Hozirgi kunda amalda foydalanilayotgan o‘quv adabiyotlarda kasbning turiga e‘tibor u darajada qaratilmagan. Barcha kasb yo‘nalishlari uchun umumiy tarzda adabiyot yozilgan. Ya‘ni kasb yo‘nalishlariga mos keladigan alohida-alohida o‘quv adabiyotlari mavjud emas.

**3. Chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o‘qitishda pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalardan samarali foydalanish.** An‘anaviy o‘qitishning yutuqlari bilan o‘z kamchiliklari ham mavjud. An‘anaviy o‘qitishda o‘quvchi va talabalarning faolligi, mustaqil fikrlashi, shaxsiy pozitsiyani tanlash va uni himoya qilish qobiliyati u darajada rivojlanmay qoladi. Unda o‘qituvchi o‘rgatuvchi, o‘quvchi passiv eshituvchi vazifalarini bajaradi. Bu kamchilikni bartaraf etish uchun rivojlangan davlatlarda o‘qitishda zamonaviy pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalardan keng foydalanilmoqda. Natijada o‘quvchi passiv eshituvchidan faol ishtirokchiga aylanmoqda.

Demak, butun dunyo pedagogikasida qo‘llanilayotgan ilg‘or pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalardan mamlakatimiz ta‘lim tizimida ham foydalanish darkor va bu hozirda bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda.

Pedagogika, psixologiya va informatika fani mutaxassislari pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalarning nomi, mazmuni, undan qanday foydalanish mumkinligi to‘g‘risida batafsil ma‘lumotlar berib o‘tganlar. Endi bu ma‘lumotlar asosida fan mutaxassislari har bir mavzuning ishlanmasini tayyorlashda pedagogik texnologiyaning, interfaol metodning, axborot kommunikatsion texnologiyaning qaysi turidan foydalanish maqsadga muvofiqligini aniqlashi va uni amaliy jihatdan ishlab chiqishi lozim.

**4. Chizma geometriya va chizmachilik fanlarining amaliy ahamiyatini ko‘rsatib berish.** Har qanday fan bevosita insoniyat sivilizatsiyasi bilan bog‘liq. Ya‘ni, fan va uning har bir mavzusi turmush va texnika taraqqiyotiga, insoniyat ma‘naviyatiga ta‘siri katta bo‘lib, u ilmiy asosga ega. Shuning uchun o‘qituvchi fan doirasida o‘qitiladigan har bir mavzuning texnika va turmushga bog‘liq jihatlarini aniq amaliy misollarda ko‘rsatib berish lozim. Masalan, egri chiziq va sirtlarga oid mavzularni o‘qitayotganda, ularning qurilishdagi, loyihalash ishlaridagi o‘rni va

amaliy ahamiyatini aniq misollarda ko'rsatib berish kerak. Yoki geometrik shakllarning perspektivasini qurishda uning rasm chizishdagi amaliy ahamiyatini amaliy misollarda ko'rsatib berish lozim.

**5. O'quvchi va talabalarda ijodkorlikni, loyihalash va konstruktorlik qobiliyatlarini shakllantirish va uni rivojlantirish.** Ya'ni o'quvchi va talabani insoniyat sivilizatsiyasiga hissa qo'shishga yo'naltirish. Dastlab, umumiy o'rta ta'lim maktablarida loyihalash elementlarini o'quvchilarga o'rgatish va ularni ijod qilishga yo'naltirish lozim. Keyin kasb hunar kollejlarida o'quvchilarni bevosita o'zi tanlagan hunar doirasidagi ijodiy ishlarga jalb qilish, ularga texnika vositalarini takomillashtirishga qaratilgan ijodiy masalalar berish va albatta natijasini tekshirish kerak bo'ladi. So'ngra oliy ta'limda talabalarni subektiv va obektiv yangilik yaratishga qiziqtirish va unga mos vazifa variantlarini ishlab chiqish lozim.

**6. Muhandislik grafikasi fanlaridan texnikaga oid oliy ta'lim muassasalariga pedagog kadrlar tayyorlashni takomillashtirish.** Hozirgi kunda texnika oliy o'quv yurtlarida chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlari 1-2-kurslarga bir yoki ikki semestr o'rtacha 80-100 soat hajmda o'qitiladi. O'z mutaxassisligining magistratura bosqichini bitirgan ba'zi magistr'larga muhandislik grafikasi fanlaridan texnika OTMlarida dars berish huquqi berilmoqda. Ammo 80-100 soat o'qigan insonning bu fanlardan OTMda dars berishi bizningcha mumkin emas. Bu yerda ayb yoki muammo magistrda ham emas. Muammo 5A110802-Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi mutaxassisligiga hujjat qabul qilishda cheklavlarning mavjudligidadir.

Bugunlik kunda respublikamizda 5A110802-Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi mutaxassisligidan pedagog kadrlar OTMlari uchun tayyorlanmoqda. Biroq bu mutaxassislikka texnika oliy o'quv yurtini bitirgan bakalavrlar o'qishga hujjat topshira olmaydi. Bu katta muammo hisoblanadi. Bizningcha texnika oliy o'quv yurtida muhandislik grafikasi fanidan a'lo baholarga o'qigan bakalavrlarga 5A110802-Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi mutaxassisligida o'qish uchun hujjat topshirishga ruxsat berilishi lozim. Shunda qabul konkrusi ham katta bo'ladi, qabul kvotalari ko'paytiriladi va asosiysi sifatli kadrlar tayyorlanadi hamda texnika OTMlariga raqobatdosh kadrlar yetkazib beriladi.

Chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o'qitishda, sifatli mutaxassislar tayyorlashda yuqorida ko'rsatib o'tilgan kamchilik va muammolarni bartaraf etish yo'llari ishlab chiqilishi hamda u hayotga tatbiq etilishi kerak. Bu albatta mamlakatimizda ta'lim sohasini rivojlanishiga, raqobatdosh kadrlarni tayyorlanishiga xizmat qiladi.

**7. Chizma geometriya va chizmachilik fanini o'qitishda kompyuter grafikasi fani imkoniyatlaridan foydalanishning metodikasini ishlab chiqish.** Hozirgi kunda kompyuter grafikasi fani shiddat bilan rivojlanib bormoqda. Barcha zamonaviy bin ova inshootlarning, texnik qurilmalarning chizmalari kompyuter yordamida turli grafik programmalar vositasida chizilmoqda. Ta'lim turlarida esa chizma geometriya va chizmachilik fanlarining nazariy materiallari o'quvchi-talabalarga qo'lda chizma chizish orqali tushuntirib berilmoqda. Albatta chizma chizishning qoidalari, nazariyalari an'anaviy o'qitish usulida tushuntirilishi kerak. Ammo bugungi kunda qo'lda chizma chizish bu eskirgan usul hisoblanmoqda. Shuning uchun buyumlarning chizmasini tuzishda grafik dasturlardan foydalanishni chizma geometriya va chizmachilik fanining nazariyalari o'qitilayotgan davrda qanday yetkazib berish mumkinligi haqida ilmiy tadqiqot ishlari olib borish kerak. Ya'ni, muhandislik va kompyuter grafikasi fanlarining integratsiyasi va o'qitish metodikasini ilmiy jihatdan ishlab chiqish lozim deb hisoblaymiz.

#### **Nazorat savollari**

1. Muhandislik grafikasi fanlarining jamiyat, inson turmush tarzi va texnika taraqqiyotida tutgan o'rni va rolini qanday baholaysiz?
2. Abu Nasr Forobiyning geometriya fani rivojiga qo'shgan hissai nimalardan iborat?
3. Ahmad Farg'oniyning geometriya sohasidagi qanday ishlarini bilasiz?



4. Abu Rayhon Beruniyning geometriya fanlarini rivojlantirishdagi ilmiy tadqiqotlarini aytib bering.
5. Abu Ali ibn Sinoning geometriya va boshqa fanlar rivojiga qoʻldagan hissasi nimalardan iborat?
6. Al Xorazmiyning matematika sohasidagi ishlari nimadlaran iborat?
7. Oʻzbekistonda grafika fanlarini oʻqitish tarixi haqida nimalar bilasiz?
8. Respublikamizda grafika sohasi boʻyicha birinchi professor R.Xorunov hayoti va faoliyati haqida nimalar bilasiz?
9. Oʻzbekistonda yaratilgan oʻquv adabiyotlaridan qaysilarini bilasiz?
10. Oʻzbekistonda chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanining taraqqiyot yoʻnalishlari toʻgʻrisida maʼlumot bering.
11. Respublikamizdagi klassik geometrlar ijodi haqida nimalarni bilasiz?
12. Proeksiyalash usullarining mazmuni va ularning qiyosiy tahlilidan nimalarni angladingiz?
13. Proeksiyalash usullarining yutuq va kamchiliklarini misollar orqali yoritib bering.
14. Yaqqol tasvir yasash usullarining bir-biriga nisbatan ustunlik va kamchilik tomonlarini yoritib bering.
15. Chizma geometriya, chizmachilik va muhandislik kompyuter grafikasi fanlarini oʻqitishning bugungi ahvoli. Mavjud muammolar yechimiga yangicha yondashuvlarga sizning munosabatingiz.

### MAVZUNI MUSTAHKAMLASH BOʻYICHA SAVOLLAR:

(savolga mos javobni aniqlang)

T/r	Savollar	Javoblar
1	Insonning koʻrish xususiyatini hisobga olgan holda markaziy proeksiyalash usulida bajarilgan tasvirga ..... deyiladi.	perspektiva
2	..... fani uch oʻlchamli fazoda joylashgan buyumning ikki oʻlchamli tekislik yoki sirt ustida tasvirlash usullarini tadqiq qiladi.	Chizma geometriya
3	Markaziy proeksiyalash usulida geometrik shakl proeksiyalash markazi va proeksiyalar tekisligi orasida joylashgan boʻlsa, u holda uning proeksiyasi oʻzidan ..... tasvirlanadi.	kattalashib
4	..... geometrik shakl proeksiyalar tekisligiga parallel boʻlsa, u holda uning proeksiyasi oʻz kattaligiga teng boʻladi.	Ortogonal proeksiyada
5	Dekart koordinatalar sistemasida joylashgan buyumning shu sistema bilan birga berilgan proeksiyalash yoʻnalishida biror tekislikda hosil qilingan parallel proeksiyasiga .... deyiladi..	aksonometriya
6	..... usulida proeksiyalar tekisligi proeksiyalash markazi va geometrik shakl orasida joylashgan boʻlsa, u holda uning proeksiyasi oʻzidan kichiklashib tasvirlanadi.	Markaziy proeksiyalash
7	..... tushunchasi keng maʼnoli boʻlib, unga muhandislik, gravyura, kompʻyuter, badiiy, miniatyura va boshqa turli fan sohalari grafikalar kiradi.	Grafika
8	Geometrik grafika fanining paydo boʻlishi va uni eramizdan avvalgi rivojlanish yoʻnalishlari ..... va ..... geometr va faylasuf olimlarining turli tadqiqot ishlari bilan bogʻliq.	Qadimgi Misr va Gresiya
9	Chizma geometriya fan sifatida fransuz olimi matematik ..... (1746-1818) asoslagan.	Gospar Monj
10	Chizma geometriyadan birinchi darslik dastlab ..... taʼlim muassasalarida fan sifatida oʻqitilgan.	Fransiya
11	1918-yilda ..... xalq universiteti tashkil boʻlishi munosabati	Turkiston

	bilan chizma geometriya va muhandislik grafikasi fani o'qitilgan.	
12	Rossiyada chizma geometriya fani ..... - yildan boshlab o'qitilgan.	1810

### MAVZUGA OID TEST SAVOLLARI

1. **Perspektiv tasvir qurishda qaysi proeksiyalash usulidan foydalaniladi?**
  - A. Vektorli proeksiyalash.
  - B. Parallel proeksiyalash.
  - D. Son ishorali proeksiyalar.
  - Ye. Markaziy proeksiyalash.
2. **Chiziqli perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?**
  - A. Silindr sirtining ichki tomoniga.
  - B. Sfera sirtining ichki tomoniga.
  - D. Vertikal yoki narsalar tekisligiga nisbatan og'ma tekisliklarda.
  - Ye. Gorizont tekislikda.
3. **Panoramali perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?**
  - A. Sfera sirtining ichki tomoniga.
  - B. Silindr sirtining ichki tomoniga.
  - D. Vertikal yoki narsalar tekisligiga nisbatan og'ma tekisliklarda.
  - Ye. Gorizont tekislikda.
4. **Gumbaz (qubbali) perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?**
  - A. Gorizont tekislikda.
  - B. Silindr sirtining ichki tomoniga.
  - D. Vertikal yoki narsalar tekisligiga nisbatan og'ma tekisliklarda.
  - Ye. Sfera sirtining ichki tomoniga.
5. **Plafonli perspektivada tasvir qanday sirt yoki tekislikda bajariladi?**
  - A. Gorizont tekislikda.
  - B. Silindr sirtining ichki tomoniga.
  - D. Sfera sirtining ichki tomoniga.
  - Ye. Gorizont tekislikda.
6. **Perspektiva deb nimaga aytiladi?**
  - A. Fazodagi buyumni aksonometrik proeksiyasini hosil qilishga.
  - B. Fazodagi buyumni berilgan proeksiyalash yo'nalishi orqali proeksiyalar tekisligiga proeksiyalashga.
  - D. Fazodagi buyumni ortogonal proeksiyalarini hosil qilishga.
  - Ye. Insonning ko'rish xususiyatini hisobga olgan holda markaziy proeksiyalash usulida bajarilgan tasvirga.
7. **Neytral va kartina tekisliklari orasidagi fazo nomini aniqlang.**
  - A. Mavhum fazo.
  - B. Oraliq fazo.
  - D. Narsalar fazosi.
  - Ye. Nomsiz fazo.
8. **Neytral tekislikning ortidagi fazo nomini aniqlang.**
  - A. Narsalar fazosi.
  - B. Mavhum fazo.
  - D. Oraliq fazo.
  - Ye. Nomsiz fazo.
9. **Kartina tekislikgi ortidagi fazo nomini aniqlang.**
  - A. Oraliq fazo.
  - B. Mavhum fazo.
  - D. Narsalar fazosi.
  - Ye. Nomsiz fazo.
10. **Perspektivaning geometrik apparatidagi R nuqta nomini aniqlang.**

- A. Bosh nuqta.
- B. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasi.
- D. Distansion nuqta.
- Ye. Ixtiyoriy nuqta.

**11. Perspektivaning geometrik apparatidagi  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar nomini aniqlang.**

- A. Ko‘rish nuqtasi.
- B. Ixtiyoriy nuqta.
- D. Masofa (distansion) nuqtalari.
- Ye. Bosh nuqta.

**12. Perspektivaning geometrik apparatidagi hh chiziq nomini toping.**

- A. Bosh nur.
- B. Kartina asosi.
- D. Ixtiyoriy chiziq.
- Ye. Ufq (gorizont) chizig‘i.

**13. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan bosh nuqtagacha bo‘lgan masofa nomini aniqlang.**

- A. Distansion nuqtalar orasidagi masofa.
- B. Bosh masofa.
- D. Ko‘rish nuqtasining narsalar tekisligidan uzoqligi.
- Ye. Ixtiyoriy nomda atash mumkin.

**14. K kartina tekisligi H narsalar tekisligiga nisbatan asosan qanday vaziyat o‘tkaziladi?**

- A. Faqat perpendikulyar vaziyatda.
- B. Ixtiyoriy vaziyatda.
- D. Perpendikulyar va ba‘zan og‘ma vaziyatda.
- Ye. Faqat parallel vaziyatda.

**15. N neytral tekislik qaerdan va qanday vaziyatda o‘tkaziladi?**

- A. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda.
- B. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan H narsalar tekisligiga parallel vaziyatda.
- D. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan kartinaga parallel vaziyatda.
- Ye. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan kartinaga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida.

**16. Ufq tekisligi qaerdan va qanday vaziyatda o‘tkaziladi?**

- A. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan H narsalar tekisligiga parallel vaziyatda.
- B. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan kartinaga parallel vaziyatda.
- D. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda.
- Ye. Kuzatish (ko‘rish) nuqtasidan kartinaga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida.

**17. Perspektivaning geometrik apparatidagi hh ufq chizig‘i qanday hosil bo‘ladi?**

- A. Ufq va neytral tekisliklarning o‘zaro kesishishidan.
- B. Ufq va kartina tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.
- D. Kartina va narsalar tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.
- Ye. Neytral va narsalar tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.

**18. Perspektivaning geometrik apparatidagi  $K_H$  kartina asosi qanday hosil bo‘ladi?**

- A. Neytral va narsalar tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.
- B. Ufq va neytral tekisliklarning o‘zaro kesishishidan.
- D. Ufq va kartina tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.
- Ye. Kartina va narsalar tekisliklarining o‘zaro kesishishidan.

**19. Perspektivaning geometrik apparatidagi  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalar qanday hosil bo‘ladi?**

- A. S kuzatish nuqtasidan kartinaga nisbatan  $45^\circ$  da o‘tkazilgan gorizont to‘g‘ri chiziqlarni kartina bilan kesishishidan.

B. S kuzatish nuqtasidan kartinaga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni kartina bilan kesishishidan.

D. S kuzatish nuqtasidan H narsalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni u bilan kesishishidan.

Ye. P bosh nutadan H narsalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni u bilan kesishishidan.

**20. Perspektivaning geometrik apparatidagi p bosh nuqta qanday hosil bo'ladi?**

A. S kuzatish nuqtasidan kartinaga nisbatan  $45^\circ$  da o'tkazilgan gorizontaal to'g'ri chiziqlarni kartina bilan kesishishidan.

B. S kuzatish nuqtasidan kartinaga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni kartina bilan kesishishidan.

D. S kuzatish nuqtasidan H narsalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni u bilan kesishishidan.

Ye. P bosh nutadan H narsalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqni u bilan kesishishidan.

**21. Chizmachilik o'qitishning maqsad va vazifalari?**

A) o'quvchilarning ongini rivojlantirish

V) o'quvchilarning ijodiy va yaratuvchanlik qobiliyatini makkllantirish

S) o'quvchilarda fikrlash faoliyatining turli grafik masalalarni yechish bilan bog'liq bo'lgan usullarni shakllantirish

\*D) o'quvchilarning texnik chizmalarni va eskizlarni bajra olish, o'qiy olish qobiliyatlarini rivojlantirish, tekislikda fazoviy shakllarni tasvirlash metodlarini o'rganish

**22. O'quvchilarning grafik bilim, ko'nikma va malakalarini kengaytirish va chuqurlashtirishda o'quvchilarning hohishiga ko'ra qanday mashg'ulotlarni tashkil qilish va o'tkazish mumkin?**

A) ma'ruza mashg'ulotlarini

\*V) fakultativ mashg'ulotlarni

S) mustaqil ta'lim mashg'ulotlarini

D) amaliy mashg'ulotlarni

**23. O'kituvchi dars mazmunini bayon qilishda qanday asosiy va yetakchi majburiy man'ba xizmat qiladi?**

A) grafik topshiriqlar

V) takrorlash uchun tuzilgan savollar

\*S) darslik

D) spravochnik xarakteridagi materiallar va qo'llanmalar

**24. O'quvchilarda buyumlarning chizmalarini qanday sistemasida bajarish va tahlil qila olishni shakllantirishga ahamiyat berilgan?**

\*A) to'g'ri burchakli proeksiyalash sistemasida

V) markaziy proeksiyalash sistemasida

S) og'ma parallel proeksiyalash sistemasida

D) son belgili proeksiyalash sistemasida

**25. O'quvchilarning grafik tayyorgarlik jarayonining faolligini oshirish va ularning bilim saviyasini kengaytirishga qaratilgan omil?**

\*A) hozirgi zamon texnika vositalaridan ishlab chiqarishga ekskursiyalar o'tkazishda foydalanish.

V) grafik topshiriqlar hajmini oshirish

S) o'kuv adabiyotlaridan unumli foydalanish

D) fanlararo bog'liqlikka e'tibor qaratish

**26. Chizmachilikni o'qitish qanday didaktik qoidaga asoslanadi?**

\*A) «oddiydan murakkabga», «onsondan qiyinga»

V) analiz va sintez qilishga

S) tahlil va abstraktlashtirishga

D) idrok qilishga

**27. Chizmani o'qish malakasini hosil qilish nimalardan tashkil bo'ladi?**

A) chizma bo'yicha narsaning shaklini tasavvur qilish

V) chizmachilikda qo'llaniladigan shartliliklar va soddalashtirishlar haqida bilimga ega bo'lish

S) tasvirlangan narsani ma'lum ketma-ketlikda og'zaki tavsiflay olish

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**28. O'qitish nima?**

A) o'qishdagi o'quvchi faoliyati

V) o'qitishdagi o'qituvchi faoliyati

S) pedagogik tadqiqot jarayoni, ta'limning samarali metodlarini rivojlantirish

\*D) o'quvchi va o'qituvchi faoliyati

**Adabiyotlar**

1. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voris nashriyot”, 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, “O'qituvchi”, 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, “O'qituvchi”, 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
13. Xalimov M. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi, -T.: Voris-nashriyot, 2013.
14. Adilov P. Perspektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2000.
15. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
16. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
17. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, “TDPU rizografi”, 2009.
18. Abdurahmonov G'.. Kompozitsiya. -T.:, “TDPU rizografi”, 2009.
19. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. “Pedagogik ta'lim” jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
20. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. “Pedagogik ta'lim” jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
21. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
22. Makarova M.N. Perspektiva. -M.:, “Prosveshchenie”, 1989.
23. Solovev N.A., Bulanje G.V., Shulga A.K. Cherchenie i perspektiva. M., “Vysshaya shkola”, 1967.
24. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.

25. Klimuxin A.G. Nachertatelnaya geometriya. M., "Stroyizdat", 1973.  
 26. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

## 2-MAVZU: PROEKSIYALASH ASOSLARI. YEUKLID FAZOSINI KENGAYTIRISH VA GEOMETRIK ELEMENTLARINI PARAMETRLASH.

### ODDIY GEOMETRIK SHAKL VA SIRTLARNING PARALLEL VA MARKAZIY PROEKSIYASINI QURISHDAGI O'ZIGA XOSLIKLAR

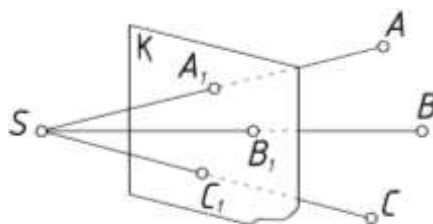
#### Reja:

1. Proeksiyalashning asosiy tushunchalari. Yevklid fazosini kengaytirish.
2. Geometrik shakllarni parametrlash.
3. To'g'ri chiziqning perspektivasi. Ko'tariluvchi va pasayuvchi to'g'ri chiziqlar.
4. Tekislikning perspektivasi. Ko'tariluvchi va pasayuvchi tekisliklar.
5. Tekis shakllarning perspektiv tasvirini qurish.
6. Geometrik sirtlarning perspektiv tasvirini qurish.

**Tayanch tushunchalar:** proeksiya, fazo, xos nuqta, xosmas nuqta, parametr, shakl parametri, holat parametri, to'g'ri chiziq, tushish nuqta, kartina izi, kartina, kartina asosi, ufq tekisligi, ufq chizig'i, bosh nuqta, kuzatish nuqtasi, distansiola nuqtalar, parallelizm tekisligi, kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, paralelepiped, prizma, silindr, konus, aylanish sirtlari.

#### 1. Proeksiyalashning asosiy tushunchalari. Yevklid fazosini kengaytirish.

Fazoda  $K$  tekisligi  $S$  nuqta va bir tekislikda yotmagan  $A$ ,  $V$  va  $S$  nuqtalari berilgan bo'lsin (1.1-rasm).



1.1-rasm

$S$  va  $A$  nuqta orqali to'g'ri chiziq o'tkazamiz.  $SA$  to'g'ri chiziq  $K$  tekislikni  $A$  nuqtada kesayпти deylik. Bu jarayon markaziy proeksiyalash deb atalib, undagi  $S$  proeksiyalash markazi,  $AVS$  fazoda joylashgan nuqtalar.  $SA$  orqali to'g'ri chiziq o'tkazaylik. U  $K$  tekislikni  $A_1$  nuqtada kesayпти deb faraz qilaylik.

$$SA \cap K \rightarrow A'$$

$V$  va  $S$  nuqtalarning proeksiyalari xam shu usulda aniqlanadi, ya'ni

$$SB \cap K \rightarrow V'$$

$$SC \cap K \rightarrow S'$$

Ikki o'zaro kesishuvchi ikki  $h$ ,  $k$  to'g'ri chiziqlar xamda  $S$  nuqta berilgan bo'lsin (1.2-rasm).

$H$  da yotgan  $A_1$  nuqtani  $S$  bilan birlashtiraylik va uning  $k$  bilan kesishgan nuqtasini  $A_1^1$  deb belgilaylik.  $S$  nuqtani proeksiyalash markazi  $K$  to'g'ri chizig'ini proeksiyalash to'g'ri chizig'i  $h$  ni esa nuqtalar qatori deb ataymiz. To'g'ri chiziqda yotgan  $A_1, A_2, A_3$  nuqtalarni proeksiyalash markazi  $S$  bilan birlashtiraylik. Proeksiyalovchi nurlar  $SA_2$  va  $SA_3$   $K$  bilan  $A_1^1, A_2^1$  va  $A_3^1$  nuqtalarda kesib ularning markaziy proeksiyalarini xosil qiladi. Demak  $K$  dagi har bir nuqtaga yagona nuqta mos keladi va aksincha  $A$  nuqtada yotgan bitta nuqta mos keladi. Agar  $A$  nuqtani  $h$

to'g'ri chizig'i bo'yicha cheksiz uzoqlikka uzoqlashtirsak, unga mos proeksiyani  $A_\infty$  deb belgilaymiz.

$H$  to'g'ri chizig'idagi  $A_\infty$  nuqtani (cheksiz uzoqlashgan) uning xosmas nuqtasi deb ataymiz. Uning markaziy proeksiyasini yasash uchun proeksiyalash markazidan nuqtalar qatori joylashgan to'g'ri chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz  $A_{1\infty}$ , ya'ni uning proeksiyasini aniqlaymiz. Shunday qilib  $A_\infty$  bir vaqtda nuqtalar qatori  $h$  ga va proeksiyalovchi nurga tegishli bo'ladi.  $A_{1\infty}$  dan boshqa nuqtalarning xammasi xos nuqtalar lekin  $A_\infty$  - xosmas nuqta deyiladi.

$H$  to'g'ri chizig'ida  $V_1$  nuqtasini tanlaymiz va uning  $k$  to'g'ri chizig'idagi  $V_1'$  proeksiyasini aniqlaymiz.  $V_2$  nuqtadan o'tgan proeksiyalovchi nur  $SV_2$   $k$  to'g'ri chizig'iga parallel bo'ladi.  $SV_2$  nur  $h$  bilan xosmas nuqtada kesishadi, ya'ni

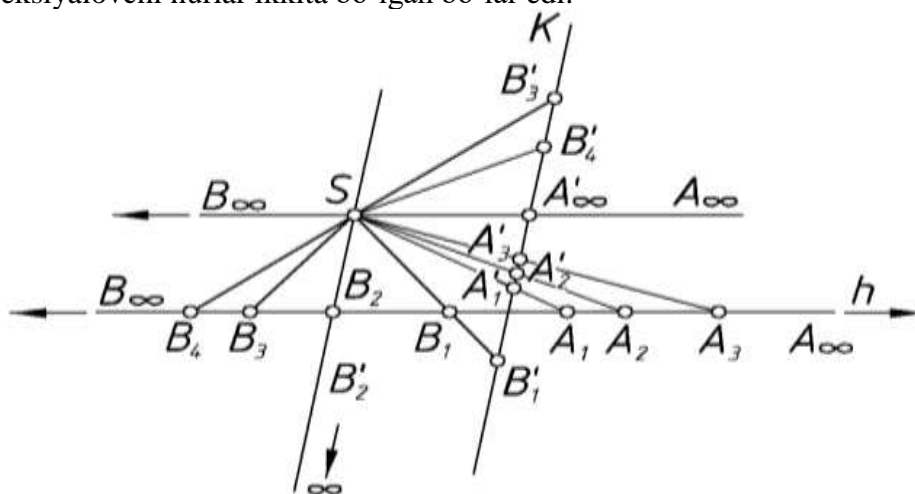
$$SV_2 \cap K \rightarrow V_{12\infty}.$$

$V_3, V_4, \dots$  nuqtalar  $h$  to'g'ri chizig'ida  $A_{1\infty}$  nuqtadan yuqorida joylashadi.

Agar  $V$  nuqtani cheksiz uzoqlashtirsak uning markaziy proeksiyasi  $A_{1\infty}$  nuqtaga cheksiz yaqinlasha boshlaydi va nixoyat parallel bo'lib qolganda ular ustma-ust tushadi, ya'ni

$$V_{1\infty} \equiv A_{1\infty}$$

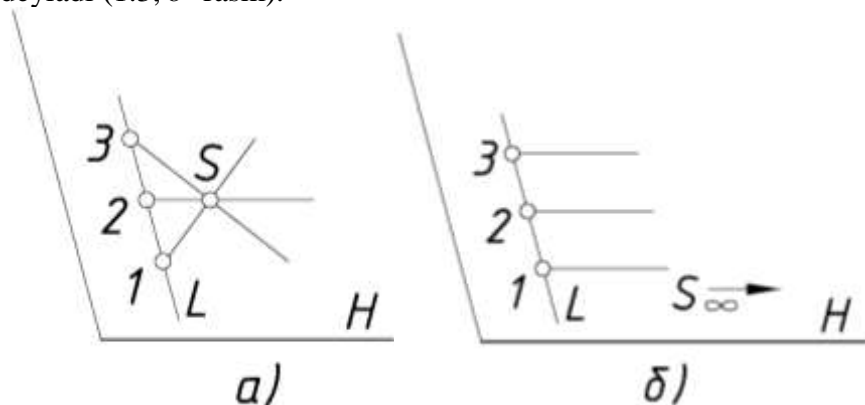
Shunday qilib  $h$  to'g'ri chizig'i bitta xosmas nuqtaga ega ekan. Agar u ikkita bo'lganda edi uni proeksiyalovchi nurlar ikkita bo'lgan bo'lar edi.



1.2-rasm

Shunday qilib Yevklid fazosida to'g'ri chiziqqa bitta xosmas nuqta mos kelar ekan. Demak xamma o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar yagona xosmas nuqtaga ega bo'lar ekan.

Tekislikda yotgan to'g'ri chiziqlar unda yotgan bitta nuqtadan o'tsa ular to'g'ri chiziqlar dastasi deyiladi (1.3, a- rasm). Agar ular bitta xosmas nuqtadan o'tsa ular parallel to'g'ri chiziqlar dastasi deyiladi (1.3, b -rasm).

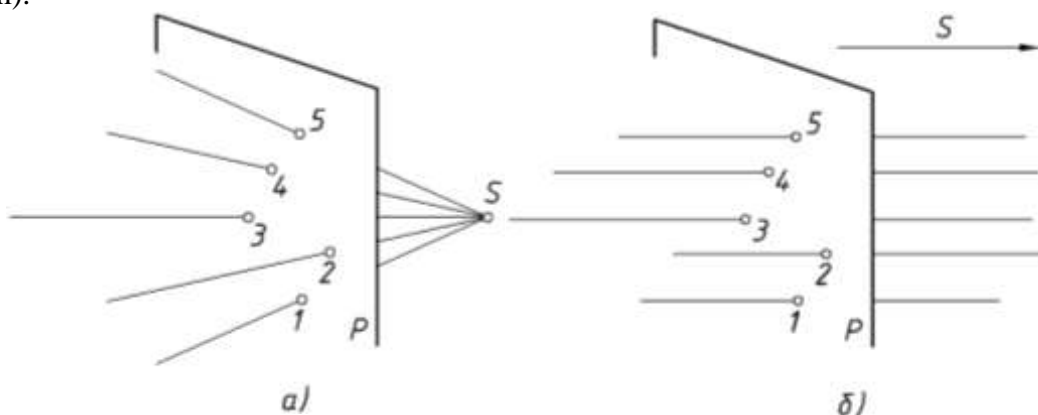


1.3-rasm

Fazoda joylashgan bitta nuqtadan o'tgan to'g'ri chiziqlar to'plami to'g'ri chiziqlar bog'lami deyiladi.

Agar dasta markazi xos nuqtada bo'lsa u to'g'ri chiziqlar bog'lami deyiladi.

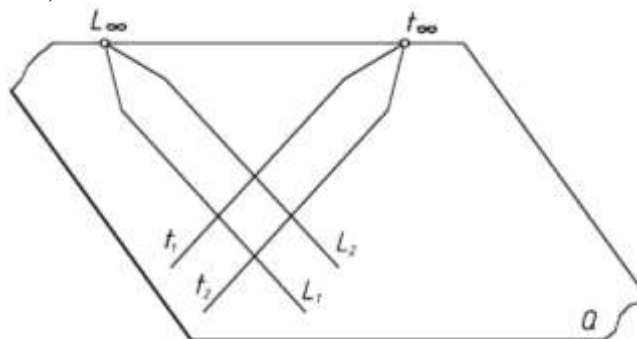
Agar bog‘lam markazi xosmas nuqtada joylashsa xos markazga ega bog‘lam, agar markazi xosmas nuqtada joylashgan bo‘lsa u xosmas markazli to‘g‘ri chiziqlar bog‘lami deyiladi. (1.4 a,b - rasm).



1.4-rasm

Tekislikda yotgan har bir to‘g‘ri chiziq bitta xosmas nuqtaga ega. Tekislikda har xil yo‘nalishda joylashgan cheksiz ko‘p to‘g‘ri chiziqlar mavjud ekanligi ma‘lum. Bu xosmas nuqtalar to‘plami qanday chiziqni yasaydi, ya‘ni egri chiziqmi yoki to‘g‘ri chiziqmi?

Tekislikda har bir to‘g‘ri chiziq yagona xosmas nuqtaga ega, shuning uchun ularning to‘plami to‘g‘ri chiziqni tashkil qiladi. Demak tekislik yagona xosmas to‘g‘ri chiziq bilan cheklangan (1.5- rasm).<sup>14</sup>



1.5- rasm

## 2. Geometrik shakllarni parametrlash

So‘ngi yillarda ta‘limning samaradorligi va natijaliligini kafolatlashni ta‘minlash imkonini beradigan o‘qitishning yangi pedagogik texnologiyalarining joriy qilinishi va shaxsiy kompyuter vositasining o‘qitish jarayonida mustahkam o‘rin egallayotgani oliy o‘quv yurtlari fanlarining mazmuniga va shu jumladan chizma geometriya fanini o‘qitish xarakteriga prinsipial o‘zgartirishlar kiritishni taqozo kilmokda.

Agar ilgari chizma geometriyani o‘qitishda asosan ikkita masala, ya‘ni uch o‘lchamli ob‘ektlarni tekislikda tasvirlash va bu tekis tasvirlar (chizmalar) bo‘yicha ular orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni aniqlash usullarini o‘rgatish vazifasi qo‘yilgan bo‘lsa, endilikda ilmning ko‘p sohalarida va texnikada ob‘ekt va jarayonning aslini modellash imkoniyatiga ega bo‘lgan hisoblash dasturlarining yaratilishi va ommalashishi chizma geometriya apparatini modellash va loyhalash yo‘nalishi buyicha prinsipial qayta ko‘rib chiqish zamon talabiga aylanib qolmokda.

Ikkinchi tomondan talabalarning grafik faoliyatida ularning fazoviy tasavvurini shakllantirish va rivojlantirish chizma geometriya va chizmachilik fanlarini o‘qitishda abadiy muammodir. Shuning uchun ham u xamisha pedagog-olimlar va psixologlarning diqqat e‘tibor markazida bo‘lib, ulardan har biri o‘z tadqiqotlarida fazoviy tasavvur mexanizmining biron

<sup>14</sup> R.Ismatullayev. “Chizma geometriya” Nizomiy nomidagi TDPU rizografi, Toshkent-2005,6-9 betlar

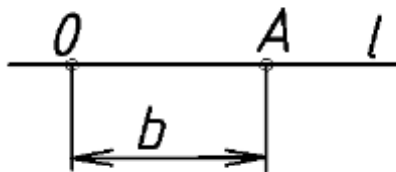


qirrasini ochib berishga muvaffaq bo‘lmoqdalar. Agar qilingan tadqiqot ishlarini umumlashtirilib qaralsa ular asosan real narsalarni statik yoki dinamik holatlarini tasavvur qilishni shakllantirish bo‘yicha ishlagan deyish mumkin. Masalan, fazoviy tasavvurni shakllantirishda kimdir narsaning eskizini bajarish yoki o‘lchamlar qo‘yish orqali xarakat qilishsa, ba’zilar fazoda narsani harakatlantirib uni siljitish, ma’lum burchakka burish yoki bir qismini ajratib olib tashlash yoki biror yangi qism qo‘shish ya’ni dinamik tasavvurni rivojlantirish vositalarini, xatto ba’zi tadqiqotchilar bu sohada xududimizdagi me’moriy yodgorliklar materiallaridan foydalanish usullarini ishlab chiqdilar. Ayrim tadqiqotchilar esa geometrik figuralarni modellashtirishni tavsiya etmoqdalar va x.k. Ayrimlarigina aytib o‘tilgan bu tadqiqotlar natijalarini o‘qitish jarayoniga tadbig‘i albatta ijobiy natijalar bermoqda. Bulardan geometrik figuralarning modelini yasash o‘quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantirishda obrazli tafakkur etish va ko‘nikma bo‘yicha umum tan olingan vositadir.

Fazoviy tasavvurni rivojlantirish bo‘yicha bajarilgan va ularning natijasi sifatida taklif qilingan usullarni inkor qilmaganimiz holda biz talabalarda fazoviy tasavvurni shakllantirish va uni rivojlantirishda geometrik shakllarni parametrlash usulini o‘qish jarayoniga joriy qilishni taklif qilmoqdamiz. Umuman olganda parametrlash ham modellashtirishdir, faqat u geometrik modellashtirishdir. Parametrlash g‘oyalari yigirmanchi asrning boshlarida sanoq geometriyasida paydo bo‘ldi [1]. Shundan buyon u asosan ilmiy tadqiqot ishlarida qo‘llanilib kelmoqda. Uni ta’lim jarayoniga kiritish o‘tgan asrning 80-yillarida taklif qilingan bo‘lsada [2], xozirgiday dasturlashgan xisoblash mashinalarining bo‘lmaganligidan u xamon e’tibordan chetda qolib keldi.

Bu usul vositasida talabalarda faqat fazoviy tasavvurni oshiribgina qolmay, balki loyihalash uchun muxim axamiyat kasb etuvchi geometrik elementlar va shakllarni to‘plam nuqtai nazaridan talqin etib, berilgan metrik va pozitsion masalalarning fazoviy nazariy yechimini topishda, ularni umumiy ko‘ra olishda shuningdek to‘plamdan avvaldan berilgan shartlarga asosan yakkalab ajratib olish yoki ularni umumlashtirishda fazoviy abstrakt tafakkurni rivojlantirish imkoniyatiga ega bo‘lamiz, Chunki obrazlar bilan amaliyotlar yurgizish va ularni almashlash jarayonida muttasil ravishda qayta kodlash sodir bo‘lib turadi, ya’ni real ob’ektlarning fazoviy obrazlaridan ularning shartli grafik tasviriga (yoki, aslidan shartli simvollarga), uch o‘lchamli tasvirlardan ularning ikki o‘lchamli tasvirlariga, tasavvurdan tafakkurga va aksincha. Bunday yondashish o‘z navbatida muhandislik tafakkurga ham yo‘l ochadi, chunki unda yuzaga kelgan muammoni boshqa tekislikka o‘tkazib, uni yechish uchun mavjud asboblarni tadbiiq qilish mumkin bo‘ladi.

Ma’lumki, har bir geometrik figura fazoda ma’lum mustaqil shartlar soni bilan, ya’ni parametrlar bilan aniqlanadi. Parametr deb, ma’lum to‘plam elementlarini bir-biridan farqlash uchun xizmat qiladigan kattalikka aytiladi. Geometrik masalalarda geometrik figuralar to‘plamlari qaraladi va ularning parametrlari sifatida geometrik kattaliklar – masofa, burchaklar va x.k. olinadi. Parametrlar turini va sonini aniqlash shaklni parametrlash deyiladi. Konkret figurani aniqlaydigan parametrlar soni uning parametrik soni deb ataladi.

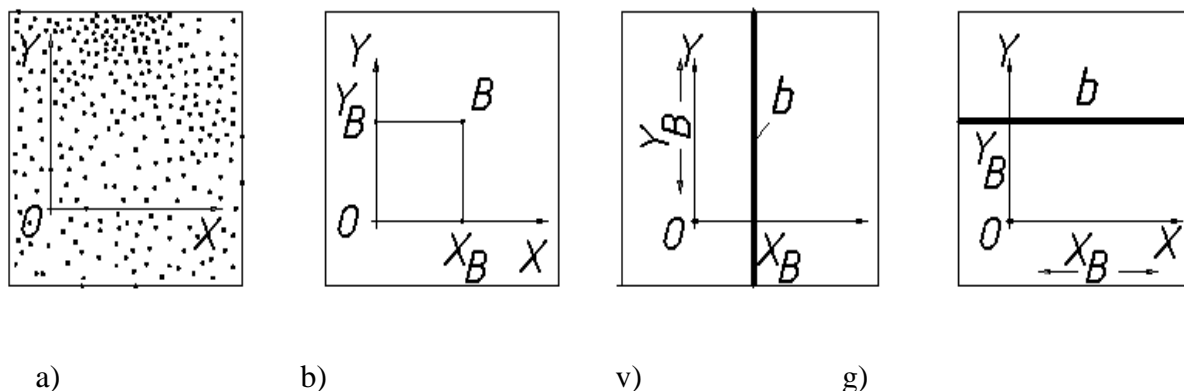


2.1-rasm

Geometrik modellashtirishda asosiy geometrik figuralar sifatida – nuqtalar, chiziqlar (tug‘ri va egri chiziqlar), tekisliklar(sirtlar)dan foydalaniladi. Fazoda joylashgan bu figuralarni nuqtalar to‘plami sifatida ko‘rib chiqaylik.

$l$  tug‘ri chiziqda yotgan nuqtalar to‘plamidan biror A nuqtasini ajrataylik (2.1-rasm). Uni chiziq ustidagi tanlangan biror o‘zgarmas O nuqtadan boshlab bitta parametr, - masalan,  $b$  masofa

bilan aniqlash mumkin. Shunday qilib,  $n$  parametrli to‘plam deb, shu to‘plamdan yagona elementni ajratib olish uchun zarur bo‘lgan  $n$  parametrga aytiladi va  $u - \infty^n$  deb belgilanadi. Bunda  $\infty$  - cheksiz to‘plam,  $n$  – esa daraja ko‘rsatgichi bo‘lib,  $u$  parametrlar sonini ko‘rsatadi. Masalan, har qanday chiziqda yotgan nuqtalar – bir parametrli nuqtalar to‘plamini tashkil qiladi va  $u - \infty^1$ - deb belgilanadi.



2.2-rasm

Tekislikda yotgan  $V$  nuqtasi ikki parametr bilan aniqlanadi, masalan, dekart koordinatalar tizimida  $X_v$  va  $Y_v$  bilan belgilanadi (2.2-rasm, b). Agar biz  $X$  va  $Y$  ni o‘zgaruvchan parametrlar desak, tekislikdagi xamma ikki parametrli nuqtalar ( $\infty^2$ ) to‘plamiga ega bo‘lamiz (2.2-rasm, a).  $X_v$  ni o‘zgarimas deb  $Y_v$  ni bo‘sh qo‘yib yuborsak vertikal  $b$  tug‘ri chizig‘iga ega bo‘lamiz (2.2-rasm, v). Agar  $Y_v$  o‘zgarimas bo‘lib,  $X_v$  bo‘sh qo‘yilsa gorizontal  $b$  tug‘ri chizig‘iga ega bo‘lamiz. Fazodagi xamma nuqtalar uch parametrli, ya‘ni  $\infty^3$  nuqtalar to‘plamini tashkil qiladi. Masalan,  $S$  nuqtasini  $\infty^3$  to‘plamdan ajratib olish uchun uning koordinatalari  $X_c$ ,  $Y_c$  va  $Z_c$  ni qiymatini bersak kifoyadir.

Parametrlar har hil kattaliklar bo‘lishi mumkin, lekin berilgan to‘plamning parametrik soni o‘zgarimas bo‘lib qolaveradi. Masalan, tekislikdagi nuqtalar to‘plami dekart  $(X,U)$  yoki polyar  $(\rho,\alpha)$  koordinatalari orqali berilishi mumkin.

Ma‘lum bir to‘plamdan yakka elementini ajratib olish imkonini beradigan parametrlar soni to‘plamning o‘lchamligi yoki quvvati deb ataladi. Modellashda nuqta - nol o‘lchamli ob‘ekt -  $Ye^0$ , chiziq bir ulchamli ob‘ekt -  $Ye^1$ , sirt (tekislik) ikki o‘lchamli ob‘ekt -  $Ye^2$ , va fazo uch ulchamli -  $Ye^3$  deb qabul qilinadi. Bulardan har birini o‘zidan kichikroq to‘plamlarning ko‘paytmasi sifatida hosil qilish mumkin. Masalan, tekislikdagi nuqtalar to‘plami -  $Ye^2$  ni bir parametrli tug‘ri chiziqlar to‘plamini, masalan koordinatalar o‘qlarining biriga parallel to‘g‘ri chiziqlarni har bir tug‘ri chiziqdagi nuqtalar to‘plami ko‘paytmasi:  $\infty^1 \infty^1 = \infty^2$  sifatida ham hosil qilish mumkin.

Uch ulchamli  $Ye^3$  fazodagi koordinatalar tekisliklarining biriga parallel tekisliklar to‘plamini har bir tekislikdagi nuqtalar to‘plami  $\infty^2$  ng ko‘paytmasi sifatida, ya‘ni  $\infty^1 \infty^2 = \infty^3$  singari olish ham mumkin.

To‘plamning bir yoki birnecha parametrlarini berish (bog‘lash) to‘plam o‘lchamligini pasaytirishga olib keladi.

Masalan, tekislikdagi  $\infty^2$  nuqtalar to‘plamidan  $\infty^1$  nuqtalar to‘plami  $Y_v$  ni bersak (2.2-rasm, g) tekislikdagi ikki parametrli nuqtalar to‘plamidan faqat  $OX$  ga parallel  $\infty^1$  nuqtalar to‘plamini, ya‘ni faqat  $Y_v$  da yotgan nuqtalar to‘plamini ajratib olamiz.

Agar  $\rho = \text{const}$  desak  $k$  aylanada yotgan  $\infty^1$  nuqtalar to‘plamini ajratadi.

Uch o‘lchamli nuqtalar to‘plamidan bir parametrini bog‘lasak, u ikki parametrli nuqtalar to‘plamini ya‘ni sirt yoki tekislikni ajratishga olib keladi. Masalan,  $z = \text{const}$  deyilsa  $XOY$  ga parallel ikki parametrli nuqtalar to‘plami ( $\infty^2$ )- tekislikni olamiz.

$Ye^3$  fazodagi hamma nuqtalarni  $x^2+y^2+z^2=R^2$  sirtiga oid nuqtalar to‘plami sifatida qarash mumkin. Lekin bunda  $0 \leq R \leq \infty$  bo‘ladi.

$R = \text{const}$  deyilsa sferada yotgan ikki parametrlilik nuqtalar to'plami ( $\infty^2$ ) – sfera ajralib chiqadi. Faqat bunda  $x$  va  $y$  mustaqil bo'lib,  $z$  ularga bog'liq bo'lib qoladi.  $z = \text{const}$  deyilsa, ya'ni  $0 \leq R \leq \infty$ , tekislikda yotgan ikki parametrlilik nuqtalar to'plamini ( $\infty^2$ ) olamiz.  $R = \text{const}$  deyilsa, yagona aylanaga tegishli bo'lgan bir parametrlilik nuqtalar ( $\infty^1$ ) to'plami ajraladi. Bunda parametrlilardan biri, masalan,  $x$  – mustaqil bo'lib,  $y$  –  $u$  bilan bog'liq bo'lib qoladi.

Yuqorida bayon qilingan umumiy tushunchalar bilan yakunlab, shuni aytishimiz joizki, bakalavr va magistrlik bilan o'tkazayotgan tajribalarimiz chizma geometriya va muhandislik grafika (chizmachilikni) materiallari parametrlash nazariyasi elementlari orqali bayon qilinganda u talabalarda katta qiziqish uyg'otmokka.

T.r.	Oddiy geometrik shakllar nomi	Holat parametrlari		
		To'g'ri chiziqda	Tekislikda	Fazoda
1	Nuqta	1	2	3
2	To'g'ri chiziq		2	4
3	Tekislik			3
4	Aylana		3	6
5	Ellips		5	8
6	Giperbola		5	8
7	Parabola		4	7

### Ortogonal tahlil

When an observer, positioned at infinity in front of a picture plane, looks at a point  $P$  with one of his eyes, the line of sight joining the eye of the observer to the point  $P$  will be perpendicular to the picture plane and will meet the picture plane at point  $p'$ . The point  $p'$  is the picture of point  $P$  and is known as the **orthographic projection** of the given point. Agar kuzatuvchi proyeksiyalarni tekisligidan uzoqlashib  $P$  nuqtaga perpendikulyar kuzatilsa bog'lovchi chiziq proyeksiyalarni tekisligini kesib  $P1$  nuqtani beradi. Bunda  $P1$  nuqta  $P$  nuqtani proyeksiyasi hisoblanadi.<sup>15</sup>

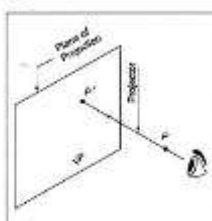


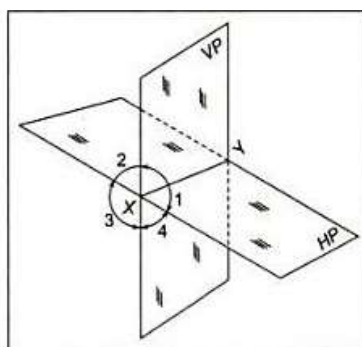
Figure 3.1. Plane of Projection

required. Hence, a vertical plane (VP) and a horizontal plane (HP), which are mutually perpendicular to each other, are generally selected as the planes of projections (Figure 3.2). These

Oddiy jismlarga faqat ikkita proyeksiya yetarli. Vertikal tekislik (VT) va gorizont tekislik (GT) o'zaro perpendikulyar bo'ladi.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 48-49 6.

<sup>16</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 49 6.

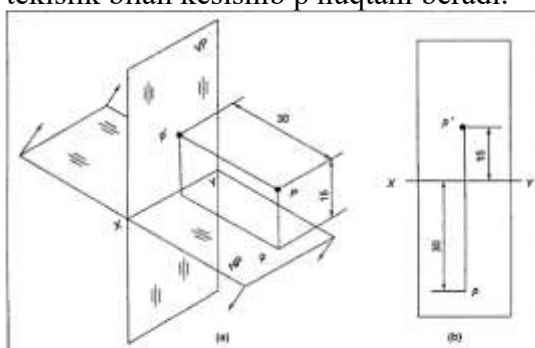


**Figure 3.2** Vertical and Horizontal Plane

Ular quyidagicha raqamlanadi.

Location	Dihedral angle or quadrant number
In front of VP, above HP	First
Behind VP, above HP	Second
Behind VP, below HP	Third
In front of VP, below HP	Fourth

Quyidagi rasmda ko'rsatilganidek P nuqta to'g'riga perpendikulyar yo'naltirib Frontal proyeksiyalar tekisligi bilan kesishib p1 va gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar yo'naltirib tekislik bilan kesishib p nuqtani beradi.<sup>17</sup>



**Figure 3.2(a)** Pictorial of First Angle Projections of a Point **Figure 3.2(b)** First Angle Projections of a Point

Rasm. 1.24 (a) Birinchi nuqta proyeksiyasining fazoviy tasviri. Rasm. 1.24 (b) birinchi nuqta proyeksiyasining epyuri

**Positions of a point and its projections in different quadrants are as given in Table 3.1.**

2- jadvalda nuqtalarning proyeksiyalar tekisliklarida joylashuvi va proyeksiyalari keltirilgan.<sup>18</sup>

**Table 3.1** Positions of a Point and Its Projections

Dihedral angle or quadrant	Position of the given point	Position in front view	Position in top view
First	Above HP, in front of VP	Above XY	Below XY
Second	Above HP, behind VP	Above XY	Above XY
Third	Below HP, behind VP	Below XY	Above XY
Fourth	Below HP, in front of VP	Below XY	Below XY

<sup>17</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 50 6.

<sup>18</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 53 6.

### 3. To'g'ri chiziqning perspektivasi. Ko'tariluvchi va pasayuvchi to'g'ri chiziqlar.

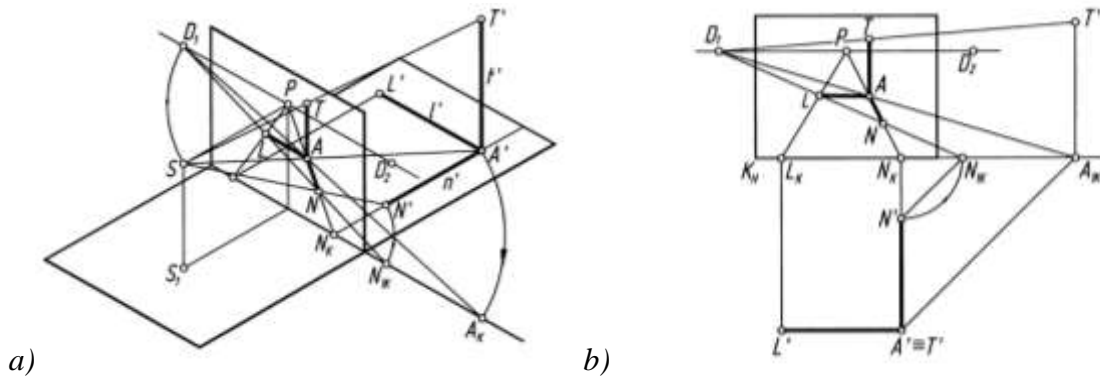
To'g'ri chiziqlar  $H$  va  $K$  ga nisbatan egallagan holatlariga ko'ra umumiy va hususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq'larga ajratiladi. To'g'ri chiziq  $H$  ga ham  $K$  ga ham qiya vaziyatda bo'lsa, **umumiy vaziyatdagi**,  $H$  ga yoki  $K$  ga perpendikulyar yoki parallel, shuningdek,  $H$  ga parallel,  $K$  ga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lsa, **hususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq** deyiladi.

Quyida xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq'larning perspektiv tasvirlarini yasash ko'rib chiqiladi.

$H$  da yotgan va  $K$  kartinaga perpendikulyar  $n'$  parallel  $l'$ , vertikal  $t'$  chiziqlar berilgan (3.1-rasm, *a*). Ularning perspektivalarini yasash uchun yuqorida qayd qilingan qoidalardan foydalaniladi.

1-qoidaga muvofiq  $n'$  chiziq  $/K_H$  kartina asosigacha davom ettiriladi va  $N_K$  nuqta hosil qilinadi.  $N_K$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $n'$  chiziqdagi  $A'$  va  $N'$  nuqtalar ko'rish nuqtasi  $S$  bilan tutashtirilsa,  $N_KP$  chiziqda ushbu nuqtalarning perspektiv tasvirlari  $A$  va  $N$  aniqlanadi.

3-qoidaga asoslanib  $l'$  va  $t'$  chiziqlarning perspektivalari  $A$  nuqtadan ularning o'zlariga parallel qilib chiziladi. Ulardagi  $L$  va  $T$  nuqtalar, bu joyda ham  $SL'$  va  $ST$  nurlar orqali aniqlanadi (3.1-rasm, *a*).



3.1- rasm

Kaitinada bu chiziqlarning perspektivalarini yasashda 2-qoidaga asoslaniladi.  $A'$  va  $N'$  nuqtalardan kartina asosiga  $45^\circ$  burchak ostidagi chiziqlar chizilib,  $K_H$  da  $N_{IK}$  va  $A_{IK}$  nuqtalar aniqlanadi. Aniqlangan nuqtalar  $D_I$  bilan tutashtiriladi va ularning perspektivalari  $N_KP$  chiziqda aniqlanadi. Qoidaga asoslanib,  $A$  nuqtadan  $A'L'$  ga va  $A'T'$  ga parallel chiziqlar chiziladi. Bu yerda  $A'$  va  $T'$  nuqtalar planda o'zaro ustma-ust tushib qolgan  $A' \equiv T'$ . Shunda  $L_KP$  da  $L$  nuqta,  $T'D_I$ , vositasida  $T$  nuqta aniqlanadi (3.1-rasm, *b*).

Ushbu perspektiv tasvir tahlil qihnsa,  $S$  ko'rish nuqtasidan kartinaga chizilgan perpendikulyar  $SP$  to'g'ri chiziq  $A'N'$  ga parallel ( $SP \parallel A'N'$ ) bo'ladi (1-qoida).  $S$  dan kartinaga  $45^\circ$  burchak ostidagi  $SD_I$  to'g'ri chiziq  $A'A_{IK}$  va  $N'N_{IK}$  larga parallel ( $SD_I \parallel A'A_{IK}$ ,  $SD_I \parallel N'N_{IK}$ ) bo'ladi (2-qoida).  $S$  dan  $l'$  va  $t'$  larga o'tkazilgan parallel to'g'ri chiziqlar  $H$  va  $K$  ga parallel, lekin  $t'$  ga parallel chizilgani esa,  $H$ ga perpendikulyar tasvirlanmoqda.

Demak, har qanday to'g'ri chiziqning perspektivasi unga  $S$  ko'rish nuqtasidan parallel to'g'ri chiziq o'tkazilib, uni kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasi (berilgan chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi) va shu chiziqning kartina izi (berilgan chiziqning  $K$  bilan kesishgan nuqtasi)ni tutashtirish orqali aniqlanadi (4-umumiy qoida).

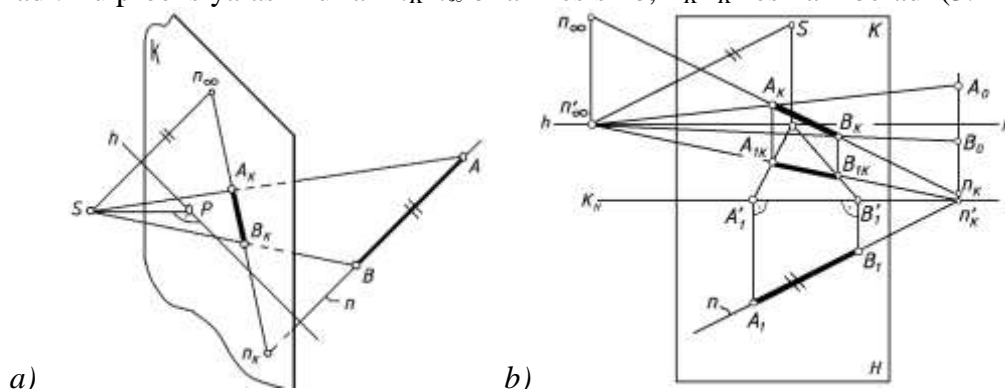
Fazoda  $n$  to'g'ri chiziq (unda yotgan  $AB$  kesma)  $K$  kartina tekisligi  $S$  ko'rish nuqtasi,  $P$  bosh nuqta,  $hh$  ufq chizig'iberilgan.  $n$  to'g'ri chiziqning perspektivasi quyidagi tartibda aniqlanadi (3.2-rasm, *a* va *b*).

1.  $n$  to'g'ri chiziqning davomi  $K$  kartina bilan kesishib, to'g'ri chiziqni  $n_K$  kartina izini beradi.

2.  $S$  ko'rish nuqtasidan  $n$  chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi va uni kartina bilan kesishgan  $n_\infty$  nuqtasi aniqlanadi. Bu yerda  $n_\infty$  fazodagi  $n$  to'g'ri chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasi, ya'ni to'g'ri chiziqning uchrashish nuqtasi deyiladi.

3. To'g'ri chiziqning  $n_K$  kartina izi va  $n_\infty$  uchrashish nuqtalari tutashtirilib,  $n$  to'g'ri chiziqning perspektivasi yasaladi.

4.  $AB$  kesmaning perspektivasini hosil qilish uchun  $S$  ko'rish nuqtasi  $A$  va  $B$  nuqtalar bilan tutashtiriladi. Bu proeksiyalash nurlari  $n_K n_\infty$  bilan kesishib,  $A_K B_K$  kesmani beradi (3.2-rasm, a).



3.2- rasm

Chizmada  $H$  narsalar tekisligi berilmagan. Agar  $H$  narsalar tekisligi berilgan bo'lsa xuddi nuqtaning perspektivasini qurishdagi kabi  $AB$  kesmaning ham perspektiv tasvirini hosil qilish mumkin. 3.2-rasm, b da  $n$  to'g'ri chiziq va unga tegishli  $AB$  kesmaning perspektivasini qurishning ish vaziyati ko'rsatilgan.

$H$  da yotgan  $n'$  to'g'ri chiziq kartinaga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida (parallel ham, perpendikulyar ham,  $45^\circ$  burchak ostida ham emas) berilgan bo'lsa, 4-qoidaga asoslanib  $S$  ko'rish nuqtasidan unga parallel chizib, ufq chizig'ida uchrashish nuqtasi, aytaylik,  $F_1$  nuqta aniqlanadi (3.3-rasm, a). Endi,  $n'$  chiziq kartina asosi bilan kesishguncha davom ettiriladi va  $K_H$  da  $N_K$  topiladi.  $N_K$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtirilsa,  $n'$  to'g'ri chiziqning perspektivasi aniqlanadi.  $n'$  to'g'ri chiziqdagi  $A'$  va  $B'$  nuqtalarning o'rni ulardan kartina asosiga perpendikulyar yoki  $45^\circ$  burchak ostida chizilgan chiziqlar vositasida aniqlanadi.

Kartinada ushbu jarayonni ish vaziyatida tashkil qilish  $F_1$  uchrashish nuqtasini qanday aniqlash kerakligidan boshlanadi.

1.  $P$  nuqtadan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziq chiziladi va unga  $PD_1$  masofa oichab qo'yiladi hamda bu nuqta  $S'$  deb belgilanadi. Shunda  $S$  ko'rish nuqtasining kartina bilan jipslashtirilgan holati hosil bo'ladi.

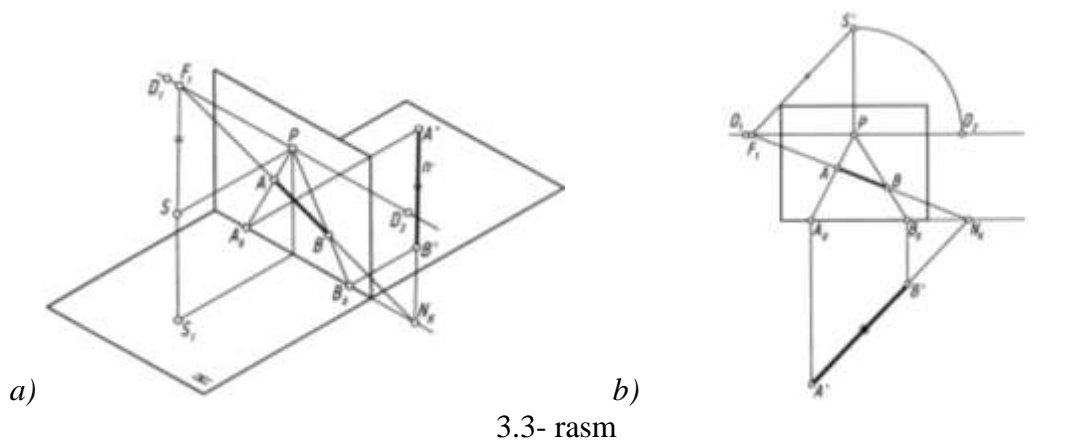
2.  $S'$  dan  $n'$  to'g'ri chiziqqa parallel chiziq chizilib, ufq chizig'ida uning uchrashish nuqtasi  $F_1$  aniqlanadi.

3.  $n'$  to'g'ri chiziqdagi  $A'$  va  $B'$  nuqtalarning perspektivalari kartinaga perpendikulyar chiziqlar o'tkazish orqali aniqlanadi. Qolgan ishlarning bajarilishi chizmadan tushunarlidir (3.3-rasm, b).

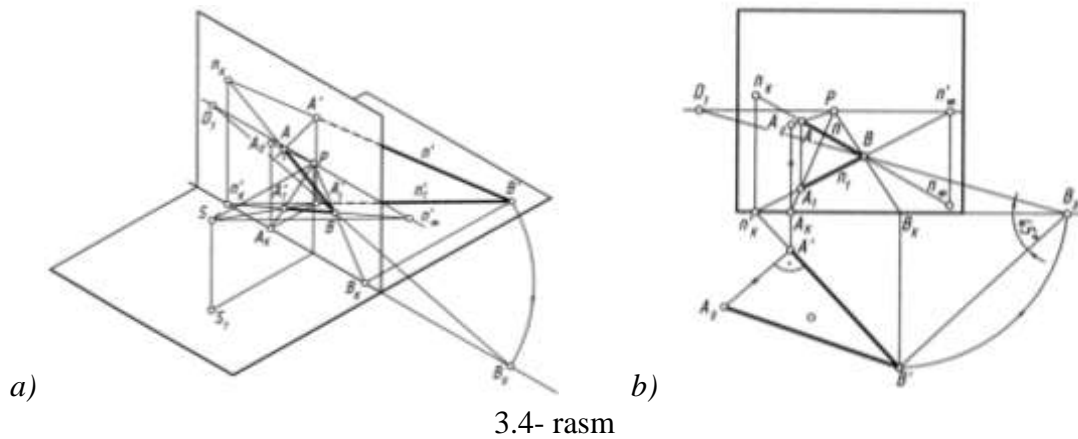
To'g'ri chiziq  $H$  ga ham,  $K$  ga ham og'ma bo'lsa, bunday to'g'ri chiziqlar *umumiy vaziyatdagi chiziqlar* deb yuritiladi. Bunday to'g'ri chiziqlar, o'z navbatida, ikki turga *pasayuvchi* va *ko'tariluvchilarga* ajratiladi.

Pasayuvchi chiziq pastga yo'naltirganda  $H$  ni, yuqoriga yo'naltirganda  $K$  ni kesib o'tadi (3.4-rasm, a va b).

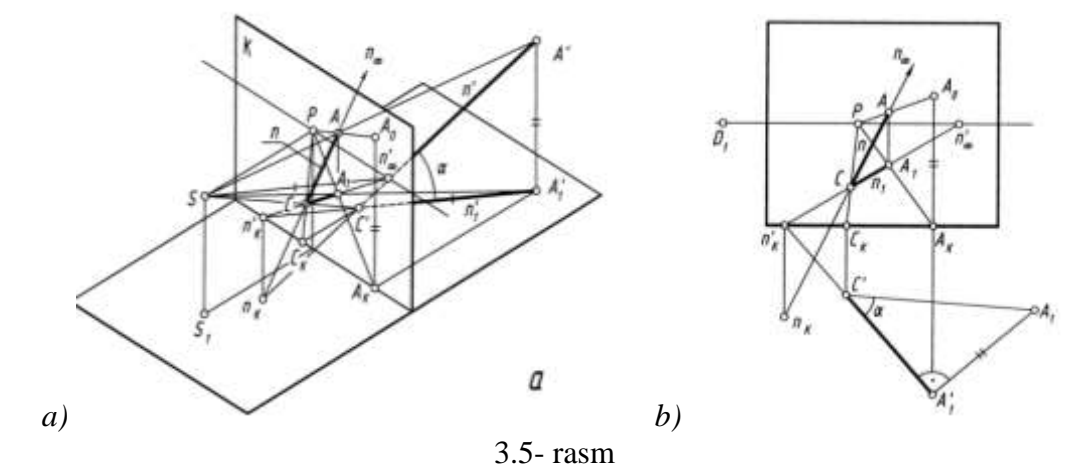
Ko'tariluvchi to'g'ri chiziq pastga yo'naltirilganda  $H$  ni kesadi, ammo yuqoriga yo'nalganda  $K$  ni kesmasligi mumkin. Lekin uning pastga yo'nalishi davom ettirilsa,  $K$  ni  $H$  dan pastda (yoki yuqorida) kesishi mumkin (3.5-rasm, a va b). Shunday umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning perspektivalarini yuqorida qayd etilgan qoida va yasashlardan foydalanib bajarish mumkin.



3.3- rasm



3.4- rasm



3.5- rasm

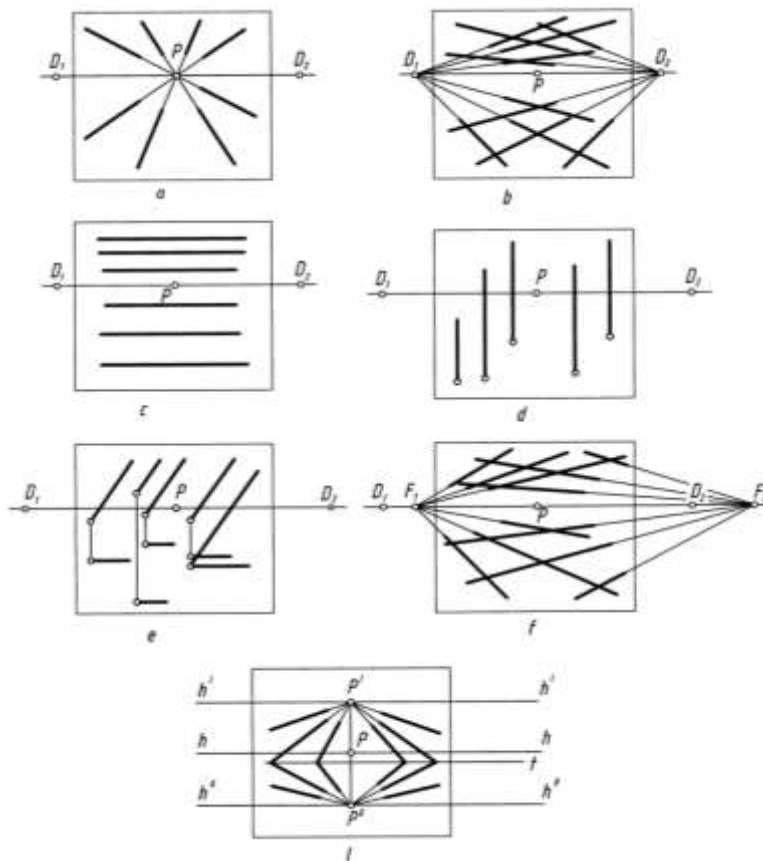
### Parallel to'g'ri chiziqlarni perspektivada tasvirlash

Kartinaga perpendikulyar to'g'ri chiziqlar 1-qoidaga binoan  $P$  bosh nuqtada uchrashishadi (3.6-rasm,  $a$ ). Kartinaga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lgan  $H$  ga parallel to'g'ri chiziqlar o'zaro 2-qoidaga binoan perspektivada  $D_1$  yoki  $D_2$  distansion nuqtalarda uchrashishadi (3.6-rasm,  $b$ ).

Kartinaga parallel gorizontaal, vertikal to'g'ri chiziqlar 3-qoidaga binoan perspektivada o'zaro uchrashish nuqtalariga ega emas, ular ufq chizig'iga parallel yoki perpendikulyar tasvirlanadi, ya'ni har qaysisi o'zining geometrik parallelligini saqlagan holda tasvirlanadi (3.6-rasm,  $c$  va  $d$ ). Kartinaga parallel,  $H$  ga umumiy vaziyatda bo'lgan chiziqlar ham o'zaro uchrashish nuqtasiga ega bo'lmaydi (3.6-rasm,  $e$ ). Kartinaga parallel bo'lgan bunday chiziqlar perspektivada o'zlarining  $H$  dagi asoslari bilan birgalikda tasvirlanadi.

$H$  ga parallel, kartinaga ixtiyoriy burchak ostidagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar ufq chizig'idagi  $D_1$  yoki  $D_2$  nuqtada 4-qoidaga muvofiq uchrashishadi (3.6-rasm,  $f$ ).

Kartina nisbatan pasayuvchi yoki ko'tariluvchi tekisliklardagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar perspektivada asosiy ufq chizig'i  $h$  ning yuqorirog'i yoki pastrog'idan o'tadigan pasayuvchi tekislikdagi  $h''$  dagi  $P''$  da yoki ko'tariluvchi tekislikdagi ufq chizig'i  $h'$  dagi  $P'$  nuqtada o'zaro uchrashadi. Ikkala tekislik (ko'tariluvchi va pasayuvchi) o'zaro  $t$  chiziqda kesishmoqda (3.6-rasm,  $l$ ).



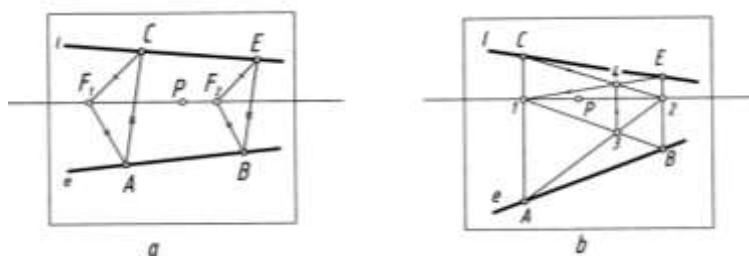
3.6- rasm

Ba'zi hollarda to'g'ri chiziqlar kartina nisbatan juda kichik burchakni tashkil qiladi. Ularning perspektivalarini yasashda ufq chizig'idagi uchrashish nuqtasi kartina chegarasidan ancha olisda bo'lishligini hisobga olishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda alohida usul qo'llash taqozo etiladi. Shundaylardan biri, masalan, uchburchak va to'rtburchak diagonali usullaridir.

**Uchburchak usuli.** Ufq chizig'ida uchrashish nuqtasiga ega bo'lmagan  $e$  chizig'ining perspektivasi berilgan bo'lib, unga  $l$  chiziqni parallel qilib o'tkazish joiz bo'lsa, u vaqtda,  $e$  da  $A$ ,  $l$  da  $C$  nuqta tanlab olinadi. Ufq chizig'ida ham ixtiyoriy  $F_1$  va  $F_2$  lar belgilanadi.  $F_1$  bilan  $A$  va  $C$  nuqtalar tutashtiriladi.  $F_2$  dan  $F_1A$  va  $F_1S$  larga parallel chiziqlar o'tkazilsa,  $e$  dagi  $B$  nuqta aniqlanadi.  $B$  nuqtadan  $AC$  ga parallel chizilsa,  $l$  dagi  $E$  nuqtaning o'rni aniqlanadi,  $l(CE)$  chiziq perspektivada  $e$  ga parallel chizilgan hisoblanadi (3.7-rasm,  $a$ ).

**To'rtburchak usuli.**  $e$  chiziqqa  $l$  chiziqni parallel qilib o'tkazish uchun  $e$  da  $A$  va  $B$  nuqtalar, o'tkazilishi lozim bo'lgan  $l$  da  $C$  nuqta tanlab olinadi.  $A$  va  $B$  nuqtalardan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziqlar o'tkazib,  $1$  va  $2$  nuqtalar aniqlanadi.  $A12B$  to'rtburchakning diagonallari o'zaro  $3$  nuqtada kesishadi. O'tkazilishi lozim bo'lgan  $l$  chiziqning  $C$  nuqtasi  $A1$  chiziqning davomida tanlanadi.  $C$  nuqta  $2$  bilan tutashtiriladi va u  $3$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqni  $4$  nuqtada kesadi.  $1$  va  $4$  nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq davomi  $B2$  chiziq bilan  $E$  nuqtada kesishadi.  $C$  va  $E$  nuqtalarni tutashtirish natijasida, perspektivada  $e$  chiziqqa parallel bo'lgan  $l$  chiziq hosil qilinadi (3.7-rasm,  $b$ ).

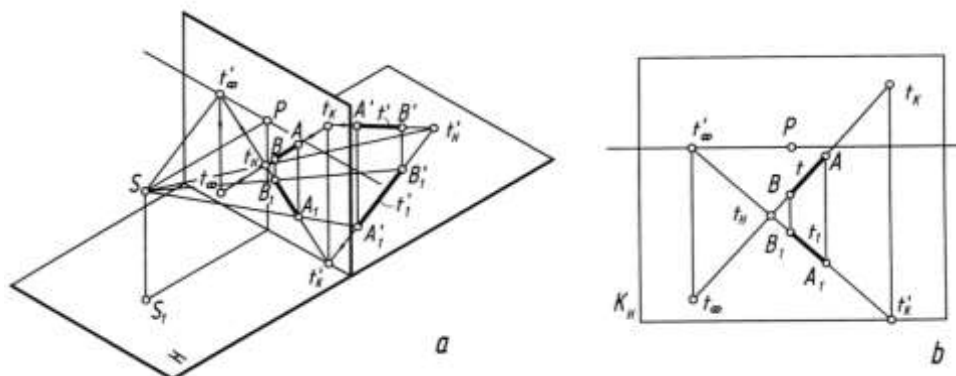




3.7- rasm

### To'g'ri chiziqning izlari

To'g'ri chiziqning izlari deb,  $H$  narsalar tekisligi va  $K$  kartina tekisligi bilan kesishayotgan nuqtalari, masalan,  $t_H$  va  $t_K$  hamda cheksizlikdagi izi  $t_\infty$  tushuniladi. Ularni perspektivada aniqlash uchun to'g'ri chiziq va uning  $H$  dagi tasviri perspektivalari o'zaro kesishguncha davom ettiriladi. Shunda  $t_H$ , ya'ni to'g'ri chiziqning  $H$  dagi izi aniqlanadi. To'g'ri chiziq kartina tomon davom etdirilsa, u bilan  $t_K$  nuqtada kesishib, uning kartinadagi izini hosil qiladi. To'g'ri chiziqning cheksizlikdagi  $t_\infty$  izini aniqlash uchun kuzatish nuqtasi  $S$  dan  $A'B'$  chiziqqa parallel o'tkazib, uning kartina bilan kesishgan nuqtasi belgilanadi. Shu nuqta izlangan  $t_\infty$  bo'ladi. Bu yerda  $t_\infty$  nuqta fazodagi  $t'$  ( $A'B'$ ) to'g'ri chiziqning cheksizlikdagi xosmas nuqtasining perspektivasidir. Yoki  $A_1B_1$  ning davomi ufq chizig'ini  $t'_\infty$  nuqtada kesadi va undan  $hh$  ga perpendikulyar o'tkazilgan chiziq  $AB$  ning davomini izlangan  $t_\infty$  nuqtada kesadi (3.8-rasm, a). Bu jarayonning kartinada tasvirlanishi 3.8-rasm, b da ko'rsatilgan.

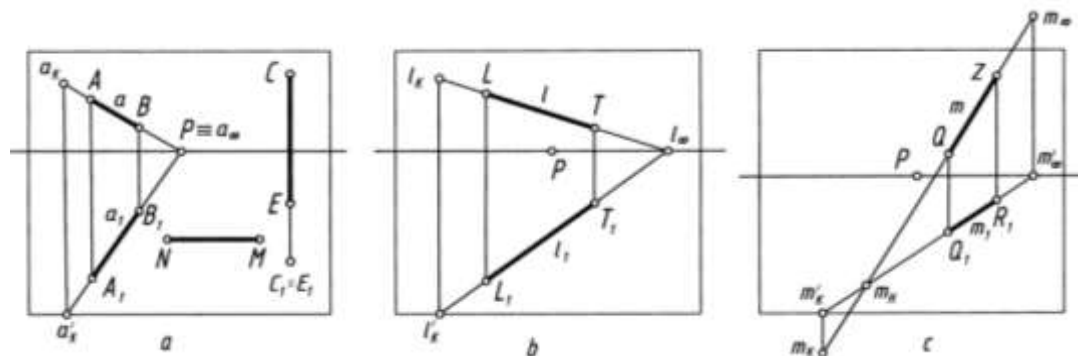


3.8- rasm

Kartinaga perpendikulyar to'g'ri chiziq  $H$  da yotsa, uning kartinadagi izi kartina asosi  $K_H$  da ( $a_K$ ), fazodagisidiki kartinaning o'zida bo'ladi ( $a_K$ ), uning cheksizlikdagi izi  $a_\infty$  bosh nuqta  $P$  bilan qo'shib qoladi (3.9-rasm, a).  $H$  ga perpendikulyar vertikal to'g'ri chiziqning izi faqat  $H$  da bo'ladi ( $C_1 \equiv E_1$ ). Kartinaga ham,  $H$  ga ham parallel  $NM$  to'g'ri chiziqning izlari bo'lmaydi (3.9-rasm, a).

Kartinaga qiya,  $H$  ga parallel  $l$  to'g'ri chiziqning kartinadagi  $l_K$ , cheksizlikdagi  $l_\infty$  izilarni aniqlash 3.9-rasm, b da ko'rsatilgan.

Ko'tariluvchi to'g'ri chiziqning  $H$  dagi  $m_H$ , kartinadagi  $m_K$  va cheksizlikdagi  $m_\infty$  izilarni aniqlash 3.9-rasm, c da berilgan.

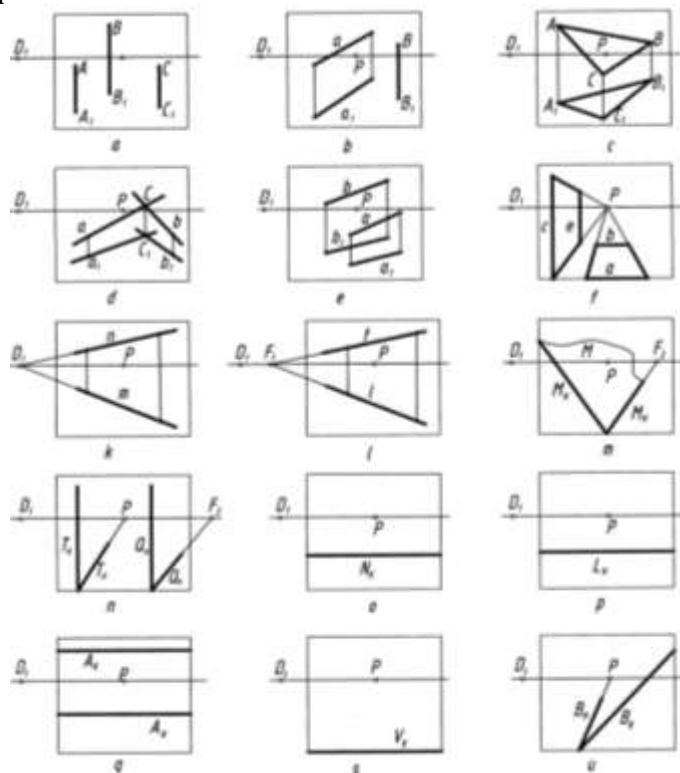


3.9- rasm

## 4. Tekislikning perspektivasi.

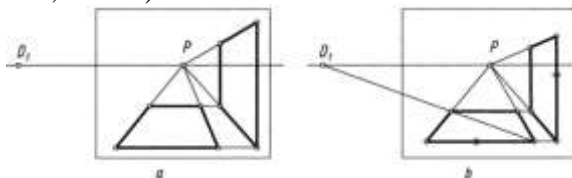
### Ko'tariluvchi va pasayuvchi tekisliklar.

Tekislik fazoda o'zaro ustma-ust tushmagan uchta  $A, B$  va  $C$  nuqta (4.1-rasm,  $a$ ), bitta  $a$  to'g'ri chiziq va unda yotmagan  $B$  nuqta (4.1-rasm,  $b$ ),  $ABC$  uchburchak (4.1-rasm,  $c$ ), o'zaro kesishuvchi ikkita  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziq (4.1-rasm,  $d$ ), o'zaro parallel  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziqlar (4.1-rasm,  $e$ ), o'zaro ufq chizig'iga parallel  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziqlar (4.1-rasm,  $f$ ), vertikal vaziyatdagi o'zaro parallel  $c$  va  $e$  to'g'ri chiziqlar (4.1-rasm,  $f$ ), kartinaga  $45^\circ$  burchak ostida bo'lgan o'zaro parallel  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar (4.1-rasm,  $k$ ), kartinaga qiya  $H$  ga parallel  $t$  va  $l$  to'g'ri chiziqlar (4.1-rasm,  $l$ ) orqali tasvirlanadi.

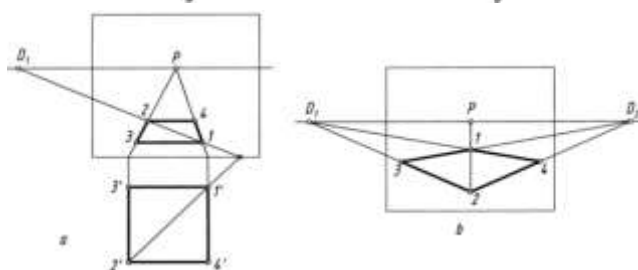


4.1- rasm

Xususiyl hollarda  $T$  tekislik kartinaga ham,  $H$  ga ham perpendikulyar vaziyatda izlari orqali (4.1-rasm,  $n$ ), kartinaga qiya,  $H$  ga perpendikulyar  $Q$  tekislik izlari bilan (4.1-rasm,  $n$ ), kartinaga ham,  $H$  ga ham qiya umumiy vaziyatdagi  $M$  tekislik izlari orqali (4.1-rasm,  $m$ ), kartinaga perpendikulyar tekislik  $N_K$  izi orqali (4.1-rasm,  $o$ ), kartinaga parallel tekislik  $L_H$  izi orqali (4.1-rasm,  $n$ ), kartinaga ham,  $H$  ga ham qiya pasayuvchi  $A$  tekislik izlari orqali (4.1-rasm,  $q$ ), kartina va  $H$  ga nisbatan kitob varag'i vaziyatidagi  $V$  tekislik izi orqali, bunday tekislik izi kartina asosida tasvirlanadi (4.1-rasm,  $s$ ), kartinaga perpendikulyar  $H$  ga qiya  $B$  tekislik izlari orqali (4.1-rasm,  $u$ ) hamda tekislik turli tekis shakllar gorizontal, vertikal to'g'ri to'rt burchak (4.2-rasm,  $a$  va  $b$ ), kvadrat (4.3-rasm,  $a$  va  $b$ ) kabi ko'rinishlarda tasvirlanishi mumkin.



4.2- rasm

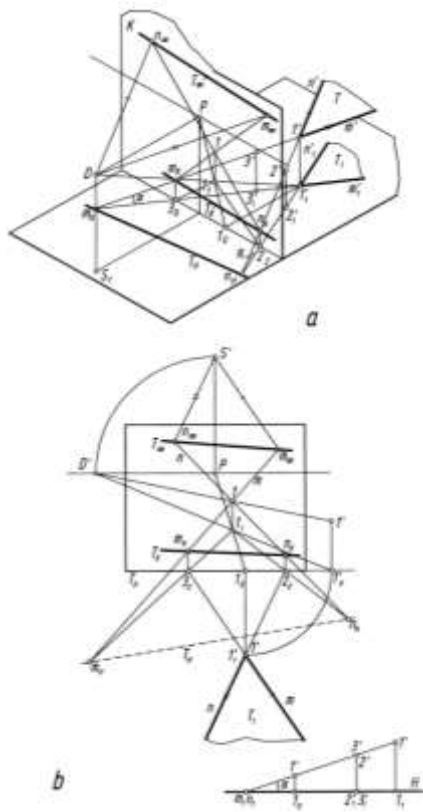


4.3- rasm

Umumiy holda  $T$  tekislik  $K$  ga ham,  $H$  ga ham qiya vaziyatda, o'zaro  $l$  nuqtada kesishuvchii  $m$  va  $n$  to'g'ri chiziqlar orqali berilishi mumkin. Bunday tekislikni perspektivada izlari orqali

tasvirlash uchun oldin  $l$  nuqtaning perspektivasi, keyin  $m, n$  chiziqlarda tanlab olingan  $2'2'_H, 3'3'_H$  nuqtalarning kartina asosidagi  $2_0, 3_0$  nuqtalar aniqlanib,  $l$  nuqta bilan tutashtirib davom ettiriladi va  $S$  dan  $m', n'$  larga parallel qilib o'tkazilgan ko'rish nurlari bilan kesishtiriladi. So'ngra  $m, n$  chiziqning kartina tekisligidagi izlari  $m_K, n_K, m_\infty, n_\infty$  lar belgilanib, ular o'zaro tutashtiriladi. Shunda tekislikning izlari  $T_K, T_\infty$  lar topiladi va  $H$  dagi izi  $T_H$  shartli ravishda kartina asosida tasvirlanadi (4.4-rasm,  $a$  va  $b$ ).

Tekislikning perspektivasini qurishning umumiy algoritmi quyidagicha bo'ladi. Ko'rish nuqtasi  $S$  dan berilgan tekislikka parallel tekislik o'tkaziladi va uning kartina bilan kesishgan chizig'i aniqlanadi. O'tkazilgan tekislik *parallelizm tekisligi*, aniqlangan chiziq esa berilgan tekislikning cheksizlikdagi xosmas chizig'ining perspektivasi, ya'ni *uchrashish chizig'i* deb ataladi. Berilgan tekislik davomining kartina bilan kesishgan chizig'i uning *kartina izi* bo'lib, u har doim tekislikning uchrashish chizig'iga parallel bo'ladi (5-qoida).



4.4- rasm

## 5. Tekis shakllarning perspektiv tasvirini qurish.

**To'g'ri to'rtburchakning perspektivasi.** To'g'ri to'rtburchakning  $12, 34$  chizig'i kartinaga perpendikulyar,  $13, 24$  chiziq lari kartinaga parallel bo'lgani uchun uning perspektivasi  $P$  bosh nuqta va  $D_1$  yoki  $D_2$  distansion nuqtalar yordamida bajariladi (5.1-rasm,  $a$ ).

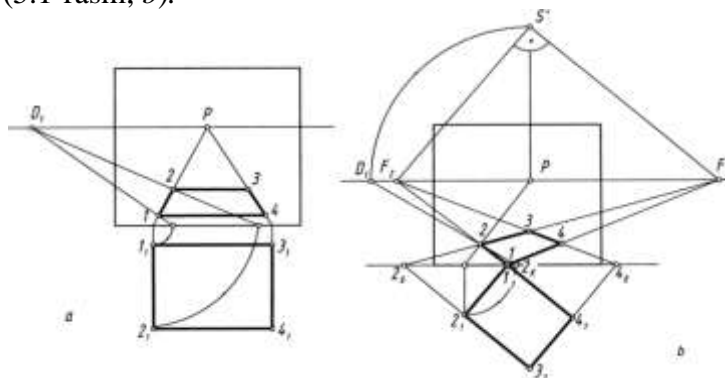
Agar ushbu lo'rtburchak kartinaga yon chiziq lari bilan qiya berilgan bo'lsa, uning perspektivasi quyidagicha yasaladi:

1.  $P$  bosh nuqtadan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziq chiziladi va unga  $PD_1$  (distansion masofa) olib o'tiladi hamda hosil qilingan nuqta  $S'$  deb belgilanadi. Bu yerda  $S$  ko'rish nuqtasining kartina bilan jiplashtirilgan holati vujudga keldi.

2.  $S'$  nuqtadan  $12$  va  $14$  chiziq larga parallel chiziq larda o'tkaziladi hamda  $h$  (ufq chizig'i) da ularning  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari aniqlanadi. Bu yerda  $F_1$  nuqta  $1_12_1$  va  $3_14_1$  chiziq larning,  $F_2$  nuqta  $1_14_1$  va  $2_13_1$  chiziq larning uchrashish nuqtasi hisoblanadi.

3.  $l$  nuqta kartina asosida bo'lgani uchun u  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.  $3_12_1$  va  $3_14_1$  lar davom ettirilib, ularning kartina asosi bilan kesishgan  $2_0$  va  $4_0$  nuqtalari aniqlanadi va ular, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.

4. Perspektivada o'zaro kesishayotgan chiziqlar orqali to'g'ri to'rtburchakning tasviri ajratib olinadi (5.1-rasm, b).



5.1- rasm

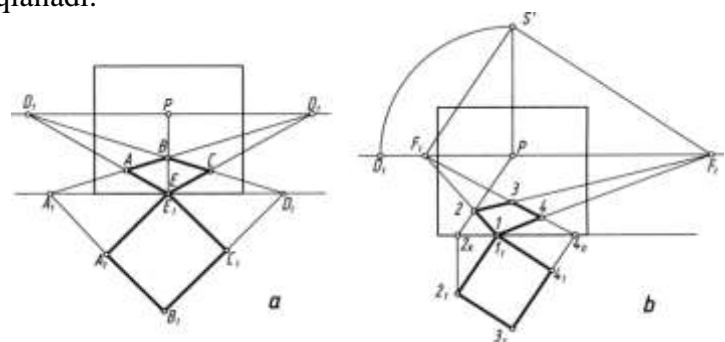
5. Bunday to'g'ri to'rtburchakning perspektivasini  $P$  bosh nuqta va  $D_1$  distansion nuqta yordamida ham yasash mumkin. Masalan, 2 nuqtaning perspektivasi  $2_K$  va  $2_0$  nuqtalar orqali bajariladi (5.1-rasm, b). Qolgan nuqtalarning perspektivalari 2 nuqtaning perspektivasini yasash kabi amalga oshiriladi.

**Kvadratning perspektivasi.**  $H$  dagi kvadrat ikki yon chiziqlari bilan kartinaga parallel va perpendikulyar holda joylashgan bo'lsa, uning perspektivasini  $P$  bosh nuqta va distansion  $D_1$ , yoki  $D_2$  nuqtalar ish- tirokida yasash mumkin.

$R$  dagi kvadrat kartinaga yon chiziqlari bilan  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan bo'lsa, uning perspektivasi faqat  $V_1$  va  $V_2$  nuqtalar yordamida yasalishi mumkin (5.2-rasm, a).

5.2-rasm, b dagidek  $H$  dagi kvadrat kartinaga yon chiziqlari bilan ixtiyoriy burchaklarda joylashgan bo'lsa, to'g'ri to'rtburchakning perspektivasini yasashdagi usuldan foydalaniladi (5.1-rasmga q.).

1.  $P$  bosh nuqtadan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va unda  $S'$  nuqta ( $PD_1=PS$ ) aniqlanadi.



3.2- rasm

2.  $S'$  nuqtadan kvadrat yon chiziqlariga parallel chiziqlar o'tkaziladi va ularning ufq chizig'idagi uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar belgilanadi.

3. Kartina asosidagi  $I_1$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.  $3_14_1$  chiziqning davomidagi (kartina asosidagi)  $4_0$  nuqta  $F_1$  bilan tutashtiriladi. Ammo  $3_12_1$  chiziq davom ettirilsa, kartina asosi bilan chizma qog'oz chegarasida kesishmaydi. Shu sababli  $2_1$  dan kartina asosiga perpendikulyar chiziq o'tkazilib, hosil bo'lgan  $2_K$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi va perspektivada kvadratning tasvirini yakunlaydi (5.2-rasm, b).

Endi turli vaziyatdagi kvadratlarning perspektivasini qurishga oid masalalarni ko'rib chiqamiz.

**1-masala.** Perspektivada gorizontaal kvadratning bitta  $I_2$  tomonining perspektivasi berilgan. Uning (kvadratning) perspektiv tasviri bajarilsin (5.3-rasm, a).

1.  $I$  va  $2$  nuqtalar  $P$  bilan,  $2$  nuqta  $D_1$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $IP$  chiziqda  $3$  nuqta aniqlanadi.

2.  $3$  nuqtadan  $I_2$  ga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsa, kvadratning perspektivasi yasaladi.

**2-masala.**  $K$  ga  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan gorizontaal kvadratning bitta  $I_2$  tomonining perspektivasi berilgan. Kvadratning perspektivasi yasalsin (5.3-rasm, b).

1.  $1$  va  $2$  nuqtalar  $D_1$  bilan,  $1$  yana  $P$  bilan tutashtiriladi.  $2D_1$ , va  $1P$  chiziqlarning kesishishidan  $4$  nuqta topiladi.

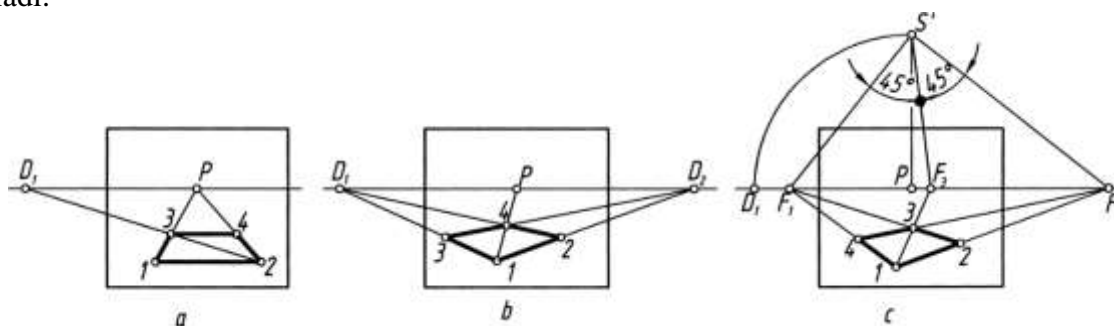
2.  $4$  va  $D_2$  nuqtalar tutashtirilsa,  $1D_1$  da  $3$  nuqta aniqlanadi. Shunda kvadratning perspektivasi yasalgan bo'ladi.

**3-masala.** Gorizontal kvadratning berilgan bitta yon tomoni  $12$  ning perspektivasi bo'yicha uning perspektivasi yasalsin (5.3-rasm, c).

1.  $12$  to'g'ri chiziq davom ettirilib, uning uchrashish nuqtasi  $F_1$  ufq chizig'ida aniqlanadi.

2.  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziq chizilib, unga  $PD_1$  masofa olib o'tiladi va bu nuqta  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  va  $F_1$  lar tutashtiriladi hamda  $SF_1$  chiziq  $S'$  nuqtadan  $90^\circ$  ga to'ldirilib, ikkinchi uchrashuv nuqtasi  $S_2$  topiladi.

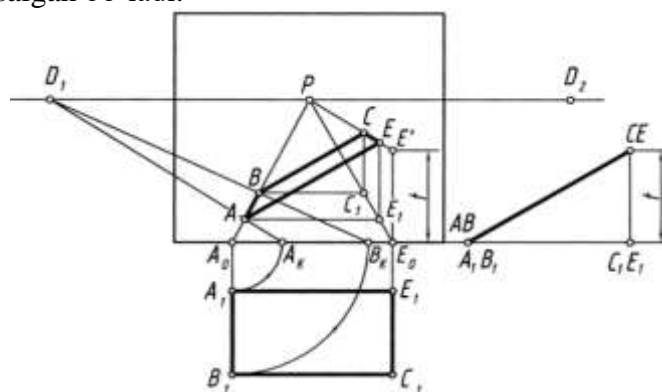
3.  $F_1 S'F_2$  burchakni  $45^\circ$  dan teng ikkiga bo'luvchi chiziq ufq chizig'ini  $F_3$  nuqtada kesadi.  $1F_3$  va  $2F_2$  chiziqlar o'zaro  $3$  nuqtada kesishadi.  $F_1$  va  $3$  nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, nuqta  $4$  topiladi.



5.3- rasm

**Og'ma tekislikdagi shakllarning perspektivasi.**  $H$  ga qiya va  $K$  ga perpendikulyar to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi yasash 5.4-rasmda ko'rsatilgan. Buning uchun, oldin,  $H$  ga qisqarib proeksiyalanayotgan ko'rinishining perspektivasi  $P$  va  $D_1$  nuqtalar yordamida bajarib olinadi.

To'g'ri to'rtburchakning  $AB$  chizig'i  $H$  da,  $CE$  chizig'i  $H$  dan  $t$  masofaga teng balandlikda perspektivasi bajariladi.  $AE$  va  $BC$  nuqtalar tutashtirib chiqilsa, to'g'ri to'rtburchakning perspektivasi yasalgan bo'ladi.

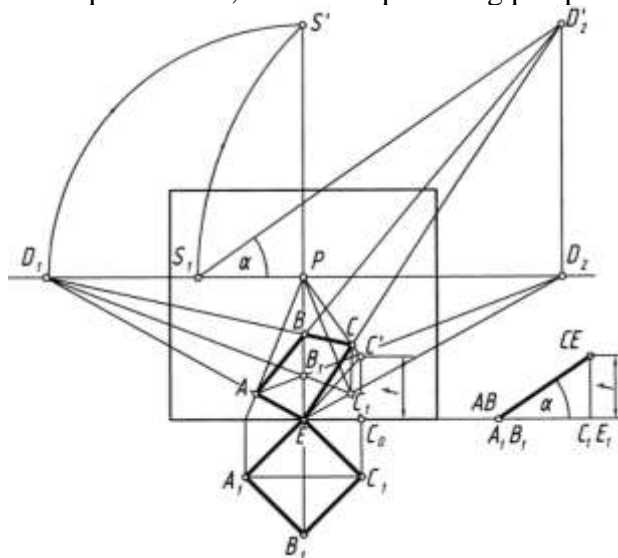


5.4- rasm

5.5-rasmda kartina tekisligiga nisbatan  $45^\circ$  da bo'lgan og'ma kvadratning perspektivasi berilgan. Dastlab, kvadratning  $H$  dagi proeksiyasining perspektivasi  $A_1B_1C_1E_1$  bosh nuqta  $P$ ,  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalar yordamida quriladi.  $C_0$  dan chiqarilgan vertikal chiziqqa berilgan  $t$  masofa o'lchab qo'yilib,  $C'$  belgilanadi va u  $P$  bilan tutashtiriladi. Bu chiziq  $C_1$  dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishib,  $C$  nuqtaning perspektivasi beradi.

Bu ishni bajarishda  $AB$  va  $EC$  chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $D_2$  dan ham foydalanish mumkin edi. Buning uchun ko'rish nuq tasi  $S$  ning kartinaga jiplashtirilgan holati tiklanadi va u  $S'D_2$  atrofida aylantirilib,  $h$  ufq chizig'iga olib tushiladi. Olib tushilgan  $S_1$  nuqta burish vatarlarining uchrashish nuqtasi hisoblanadi va undan  $h$  ga nisbatan berilgan  $\alpha$  burchak ostida to'g'ri chiziq o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziq  $D_2$  dan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishib,

izlangan  $D'_2$  nuqtani beradi.  $A$  va  $E$  nuqtalarni  $D'_2$  bilan tutashtiruvchi chiziqlar  $B_1$  va  $C_1$  lardan chiqarilgan vertikal chiziqlarni kesib,  $B$  va  $C$  nuqtalarning perspektivasini hosil qiladi.

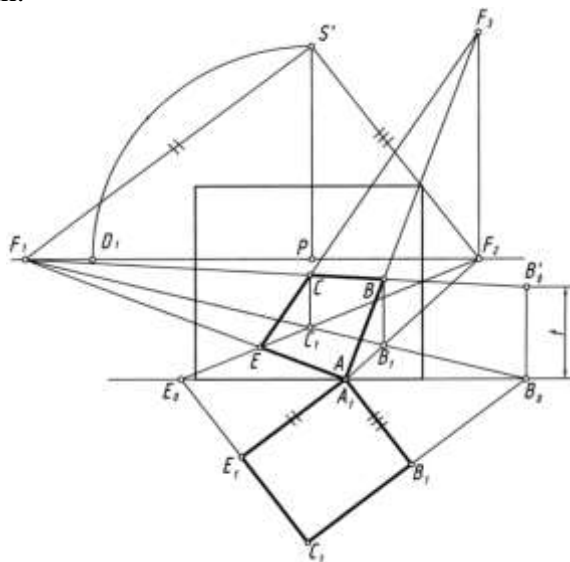


5.5- rasm

5.6-rasmda  $H$  ga ham,  $K$  ga ham qiya bo'lgan tekislikdagi to'g'ri to'rtburchakning perspektivasini bajarilishi tasvirlangan. Bu jarayon quyidagi tartibda amalga oshirilgan.

1. To'g'ri to'rtburchakning  $H$  dagi tasviriga  $S'$  dan parallel chiziqlar o'tkazilib,  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar topilgan.

2.  $B_0$ ,  $A_1$ ,  $E_0$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtirilib, to'g'ri to'rtburchakning  $H$  dagi perspektivasi yasalgan.

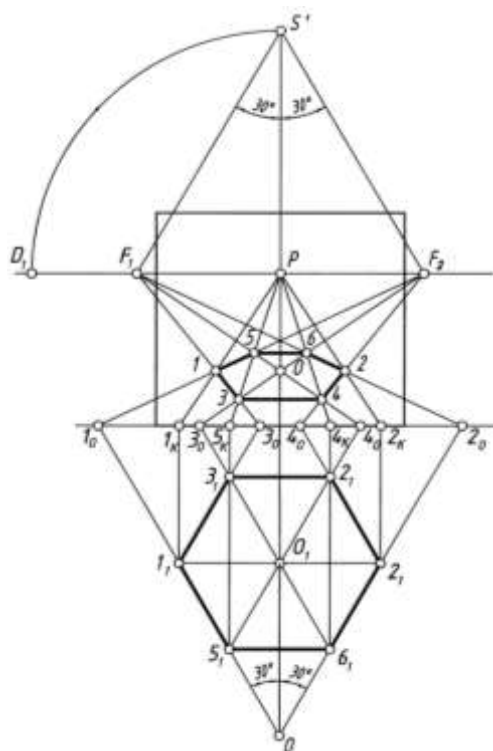


5.6- rasm

3.  $B_0$  dan vertikal chiziqqa  $B_1C_1$  chiziqning  $H$  dan uzoqligi (balandligi)  $t$  masofa o'lchab qo'yilib, u  $F_1$  bilan tutashtirilgan. Shunda  $BC$  chiziqning perspektivasi  $B_1$  va  $C_1$  nuqtalardan vertikal chizilgan chiziqlarda belgilangan.

4.  $B$  va  $C$  hamda  $A$  va  $E$  nuqtalar o'zaro tutashtiriladi.

Bu chizmada ham  $AB$  va  $CE$  chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $F_3$  avvalgi rasmdagidek aniqlanadi.



5.7- rasm

**Muntazam oltiburchakning perspektivasi.**  $H$  dagi oltiburchakning perspektivasini yasash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

1. Qoidaga muvoliq  $P$  dan yuqorida  $S'$  nuqta aniqlanadi.

2.  $S'$  nuqta orqali oltiburchakning chiziqlari (diagonallari)ga parallel, ya'ni  $PS'$  ga nisbatan  $30^\circ$  li burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va ularning ufq chizig'i bilan kesishgan  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalari belgilanadi.

3. Oltiburchakning yon chiziqlari (diagonallari) kartina asosigacha davom ettiriladi va  $O_1, O_2$  nuqtalar, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $O_3$  va  $O_4$  nuqtalar ham mos ravishda  $F_2$  va  $F_1$  nuqtalar bilan tutashtiriladi.

4. Chiziqlarning o'zaro kesishishidan oltiburchakning hosil bo'lgan  $O$  markazi va boshqa nuqtalari aniqlab olinadi.

5.  $3$  va  $4$  hamda  $5$  va  $6$  nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, oltiburchakning perspektivasi yasaladi (5.7-rasm).

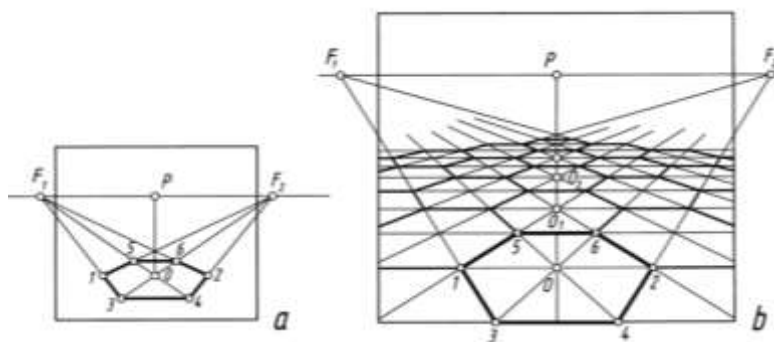
Oltiburchakning perspektivasini uning  $H$  dagi proeksiyasidan foydalanmasdan ham yasash mumkin.

Buning uchun:

1. Qoidaga binoan  $P$  dan ufq chizig'iga perpendikulyar chiziqda  $S'$  nuqta aniqlab olinadi va undan  $PS'$  chiziqqa nisbatan ikki tomonga  $30^\circ$  li burchak ostida to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Yoki  $P$  dan ufq chizig'ining chap va o'ng tomonlariga bir xil masofada  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar tanlab qo'yiladi.

2. Kartinada  $O$  nuqta tanlab olinadi va undan ufq chizig'iga parallel qilib gorizont chiziq chiziladi.  $O$  nuqtadan boshlab bu chiziqning ikkala tomoniga bir xil ( $O_1=O_2$ ) kesma o'lchab qo'yiladi.

3.  $1, 2, O$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda oltiburchakka tegishli nuqtalar o'rni aniqlanadi (5.8-rasm, a).

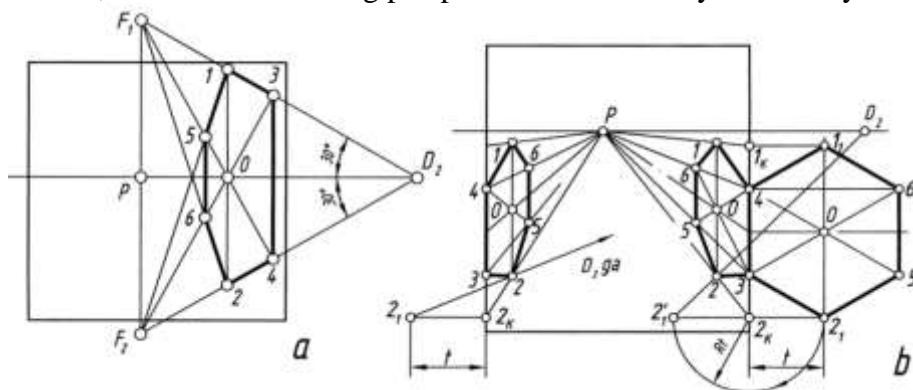


5.8- rasm

4. Shu tartibda oltiburchakli plitkalaridan tuzilgan polning perspektivasini yasash mumkin (5.8-rasm, b). Buning uchun oltiburchak yasab olingandan keyin  $OP$  chiziqda  $O_1, O_2, O_3$  markazlar  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar orqali topiladi. Oltiburchakning ikki yon tomonlarini yasash uchun  $O, O_1, O_2, O_3$  markazlardan ufq chizig'iga parallel chiziqlar chizilsa, ular  $F_1$  va  $F_2$  larga yo'nalgan chiziqlar bilan kesishib, oltiburchaklarning shakllarini aniqlaydi.

Vertikal tekislikda oltiburchakning perspektivasini yasash uchun  $P$  dan vertikal chiziq chizib, unda  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar belgilab olinadi.  $O$  nuqtadan vertikal chiziq chizib, unda  $O_1=O_2$  kesma olinadi hamda ular  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi. Hosil qilingan nuqtalar tutashtirilib, oltiburchakning perspektiv tasviri hosil qilinadi (5.9-rasm, a).

3.9-rasm, *b* da oltiburchakning perspektivasini  $P$  va  $D_2$  yordamida yasash ko'rsatilgan.



5.9- rasm

**Aylananing perspektivasi.** Aylanaqa ko'rish nuqtasi  $S$  orqali qaralganda ko'rish nurlari konus yasovchilari,  $S$  konus uchi va aylana konus asosi deb faraz qilinadi. Shunda konus yasovchilarining kartina bilan kesishishidan egri chiziq hosil bo'ladi.

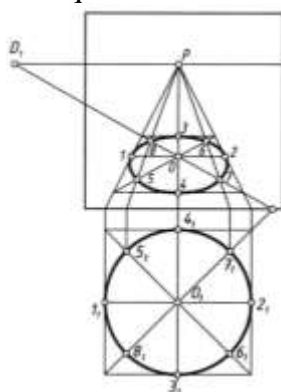
Aylana perspektivasini yasashning eng qulay usuli uni sakkizta nuqtasi orqali bajarish hisoblanadi. Shuning uchun avval aylana tashqarisiga kvadrat chizib olinadi va uning diagonali o'tkaziladi. Shunda aylana teng sakkiz qismga bo'linadi.

1. Kvadratning perspektivasi chizib olinadi.

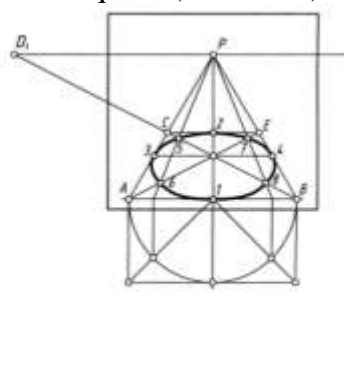
2. Kvadratning ikkinchi diagonali o'tkaziladi va markazi orqali ufq chizig'iga parallel va perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi. Shunda aylananing to'rtta nuqtasi aniqlanadi.

3. Kvadrat diagonallaridagi nuqtalar topiladi. Buning uchun bu nuqtalardan kartina asosigacha perpendikulyar chiziqlar chizilib, kartina asosida nuqtalar hosil qilinadi va ular  $P$  nuqta bilan tutashtiriladi. Shunda perspektivada yana qo'shimcha to'rtta nuqta aniqlanadi.

4. Topilgan barcha nuqtalar ravon tutashtirib chiqiladi (5.10-rasm).



5.10- rasm



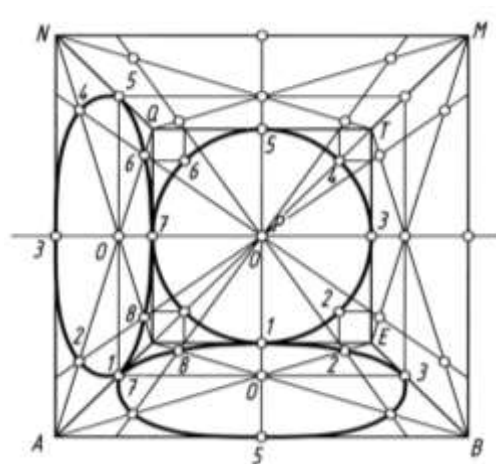
5.11- rasm

Aylana perspektivasini uning  $H$  dagi tasvirisiz ham yasash mumkin. Buning uchun kartinada  $AB$  kesma ixtiyoriy tanlab olinadi va u kvadratning bir tomoni perspektivasi deb qabul qilinadi. Kesmaning  $B$  nuqtasini  $D_1$  bilan tutashtirib,  $AP$  chiziqda  $C$  nuqta aniqlanadi va undan  $AB$  ga parallel chiziq chizib,  $BP$  da  $E$  nuqta topiladi.  $AE$  diagonal ham o'tkaziladi va kvadratning markazi  $O$  nuqta belgilanadi.  $OP$  chiziqda  $1$  va  $2$ , ufq chizig'iga parallel bo'lgan chiziqda  $3$  va  $4$  nuqtalar belgilanadi.  $1$  nuqta orqali  $IA$  yoki  $IB$  radiusda yarimaylana chizilib, yarimkvadrat yasaladi. Yarim diagonallar yarim aylana bilan kesishib, hosil bo'layotgan nuqtalardan kartina asosiga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va bu nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi. Shunda kvadrat diagoiallarida  $5, 6, 7$  va  $8$  nuqtalarning o'rinlari aniqlanadi. Barcha aniqlangan nuqtalar o'zaro ravon tutashtiriladi (5.11-rasm).

Aylananing perspektivasini yasashni frontal devor (tekislik)da chizilgan aylanadan foydalanib bajarish ham mumkin. Buning uchun:

1. Xonaning frontal perspektivasi chizib olinadi (5.12-rasm).





5.12- rasm

2. Ixtiyoriy tanlab olingan  $AB$  kesmaning  $B$  nuqtasi  $D_1$  bilan tutashtiriladi.  $AP$  chiziqda  $C$  va  $u$  orqali  $BP$  da  $E$  nuqta topiladi.  $A$  va  $B$  nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib,  $AB$  ga teng o'lchamda  $MN$  tomon chiziladi. Shunda  $ABMN$  tashqi katta kvadrat hosil bo'ladi.  $MP, NP$  lardagi  $Q$  va  $T$  nuqtalar o'zaro tutashtiriladi. Shuningdek, bu nuqtalar  $C$  va  $E$  lar bilan tutashtirilib kichik kvadrat yasaladi. Shunda xonaning frontal perspektivasi yasaladi.

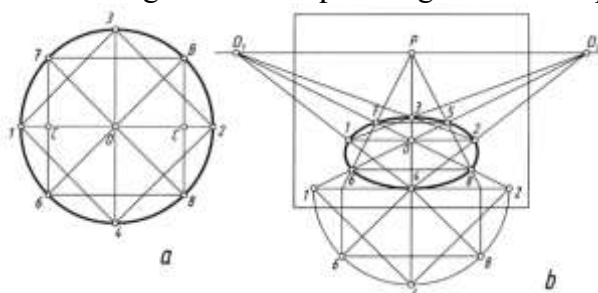
3.  $P$  nuqtani aylana markazi deb, undan kichik kvadrat tomonlariga urinib o'tadigan aylana chiziladi.

4. Xona devorlari diagonallarining o'rta chiziqlari chizilib, ular da aylanadan hosil bo'ladigan ellips nuqtalari  $P$  bosh nuqtadan foydalanib topiladi.

5. 2, 4, 6, 8 nuqtalardan kichik kvadrat tomonlariga perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi va bu nuqtalar  $P$  bilan tutashtirilib, xona devorlari tomon yo'naltiriladi. Shunda xonaning pol va devor tekisliklarida ellipsga tegishli nuqtalar topiladi hamda ular ravon tutashtirilib chiqiladi. Xonaning shift va o'ng devor tekisliklarida aylana perspektivasining chizilishi ko'rsatilmagan. Ulardagi aylana perspektivalari pol va chap yon devordagi kabi bajariladi.

Aylananing perspektivasini uning ichiga chizilgan ikkita kvadrat yordamida ham yasash mumkin. Buning uchun aylana ichiga ikkita kvadrat chizib olinadi (5.13-rasm, a). Bu kvadrat uchlari aylananing  $1234$  va  $5678$  nuqtalarini hosil qiladi.

Ushbu kvadratlarning perspektivalari  $P$  va  $P_1(P_2)$  nuqtalar yordamida yasab olinadi va kvadrat uchlari urinib o'tadigan ravon ellips chizig'i chizib chiqiladi ((5.13-rasm, b).



5.13- rasm

Vertikal tekislikdagi aylananing perspektivasini yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

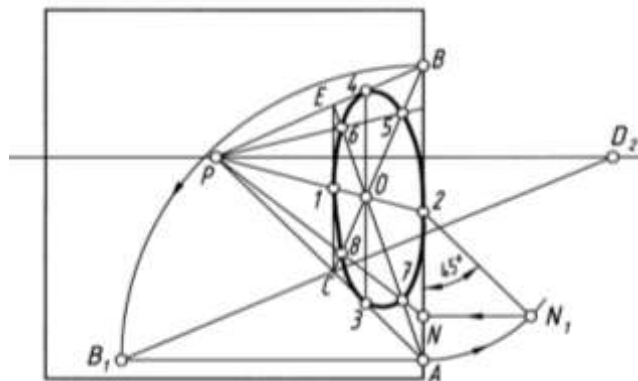
1. Kartaning elementlari  $h$  ufq chizig'i,  $P$  bosh nuqta va  $D_2$  distansion nuqtalar belgilab olinadi.

2. Kartaning o'ng tomonida kvadrat perspektivasi chiziladi. Buning uchun kvadrat tomoni  $AB$  tanlab olinadi va uning nuqtalari  $P$  bilan tutashtiriladi.  $A$  nuqtadan gorizontaal chiziq chizilib, unga kvadrat tomoni  $AB$  o'lchab qo'yiladi hamda  $B_1$  nuqta  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan  $C$  nuqtadan vertikal chiziq o'tkazilib, kvadratning perspektivasi bajariladi.

3. Kvadrat diagonallari va markaziy chiziqlari chizilib, ularda oldin 1, 2, 3, 4 nuqtalar aniqlanadi.

4. 2 nuqtadan  $45^\circ$  burchak ostida chizilgan to'g'ri chiziqning  $2r$  radiusli yoy bilan kesishishidan hosil bo'lgan nuqta kartunaga olib o'tiladi. Olib o'tilgan  $N$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. Shu tartibda 5, 6, 7 va 8 nuqtalar ham aniqlanadi.

5. Hosil qilingan ellips nuqtalari ketma-ket o‘zaro ravon qilib tutashtirib chiqiladi ((5.14-rasm)).



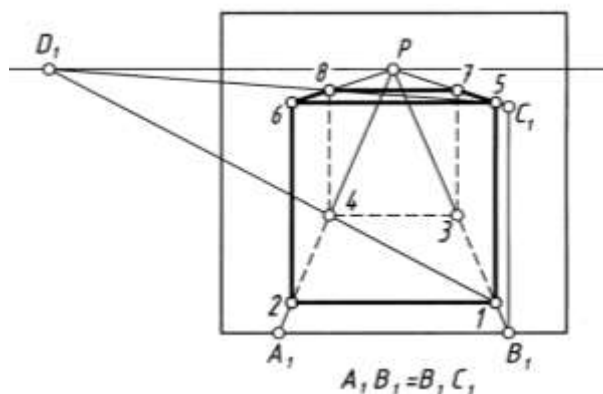
5.14- rasm

## 6. Geometrik sirtlarning perspektiv tasvirini qurish

Ma'lumki, har qanday geometrik jism (figura) ko'pyoq bo'lsa, u uchburchak, to'rtburchak, oltiburchak kabi tekis shakllardan taslikil topgan bo'ladi. Tekis shakllarning perspektiv tasvirlarini yasash o'rganib olingan bo'lib, endi, ko'pyoqlarning perspektiv tasvirlarini bajarish o'rganiladi.

**Kubning perspektivasi.**  $H$  dagi kub ikki yon yoqlari bilan kartinaga parallel va perpendikulyar joylashgan. Uning ustki va ostki asoslari kvadratning perspektivasini yasash kabi bajariladi. Ikkala kvadrat tasvirlari burchaklari o'zaro vertikal chiziqlarda tutashtirib qo'yiladi (6.1-rasm). Buning uchun:

1. Kartina asosida ixtiyoriy uzunlikda  $A_1B_1$  kesma tanlab olinadi va uning uchlari  $P$  bilan tutashtiriladi.



6.1- rasm

2.  $B_1P$  chiziqda  $I$  nuqta ham ixtiyoriy tanlanadi va u  $D_1$  bilan tutashtirilib,  $A_1P$  da  $4$  nuqta belgilanadi.  $I$  va  $4$  nuqtalardan ufq chizig'iga parallel chiziq chizib, kvadratning perspektivasi hosil qilinadi.

3.  $B_1$  dan vertikal chiziq o'tkazib, unga  $A_1B_1$  kesma o'lchab qo'yiladi va  $C_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi.  $I$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq  $C_1P$  ni  $5$  nuqtada kesadi.  $5$  va  $D_1$  nuqtalar tutashtiriladi. Shunda kubning ustki asosi ostki asosi kabi yasaladi.

Asosi  $H$  da bo'lgan kartinaga yon yoqlari bilan  $45^\circ$  burchak ostida joylashgan kubning perspektivasini yasash uchun:

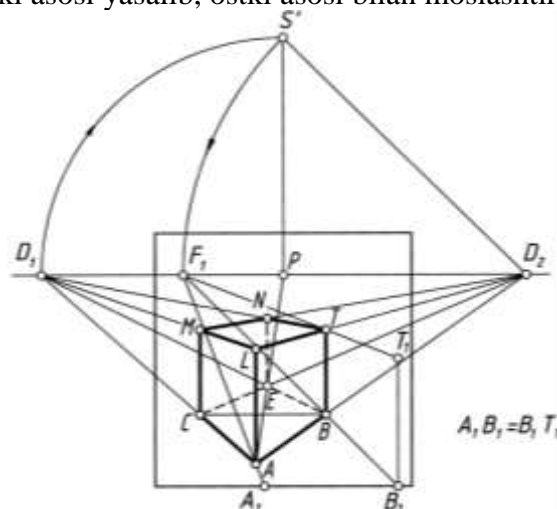
1. Kartina da  $A$  nuqta tanlab olinadi va u  $D_1$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Kubning bitta qirrasi  $B$  nuqta bilan chegaralanadi.  $B$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel chiziq chizib,  $C$  nuqta belgilanadi (6.2-rasm).

2.  $C$  ni  $D_2$  bilan,  $B$  ni  $D_1$  bilan tutashtirishdan  $E$  nuqta topiladi. Shunda kvadratning perspektivasi aniqlanadi.

3.  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi  $A_1B_1$  aniqlanadi va  $B_1$  dan vertikal chiziq chizib, unga  $A_1B_1$  uzunlik o'lchab qo'yiladi va hosil bo'lgan  $T_1$  nuqta  $P$  bilan tutashtiriladi. Bu chiziq  $B$  nuqtadan vertikal chizilgan qirrani  $T$  nuqtada kesadi.

4.  $T$  nuqta  $D_1$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Bu chiziqlar  $A$  dan vertikal chizilgan qirrani  $L$  nuqtada,  $E$  nuqtadan chizilgan vertikal qirrani  $N$  nuqtada kesadi.  $C$  nuqtadan chizilgan qirrani  $LD_1$  chiziq  $M$  nuqtada kesib o'tadi.

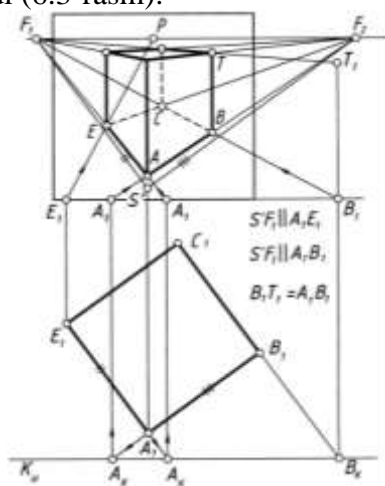
5. Kubning ustki asosi yasab, ostki asosi bilan moslashtiriladi (6.2-rasm).



6.2- rasm

$H$  da kartinaga yoqlari bilan ixtiyoriy burchakdagi kubning perspektivasini yasash uchun oldin kub yoqlarining perspektivasidagi uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar qoidaga asosan aniqlab olinadi (6.3-rasm). Buning uchun kartina tekisligi  $K$  fikran kub proeksiyasi oldiga, kuzatuvchi tomonga olib o'tiladi va u  $K_H$  deb belgilanadi.  $P$  dan pastga vertikal chiziq chizib, unga distansion masofa ( $PD_1$ ) o'lchab qo'yiladi va u  $S'$  deb belgilanadi.  $S'$  dan kub yoqlariga parallel chiziqlar chizilib, ufq chizig'ida ularning uchrashish nuqtalari perspektivasi  $F_1$  va  $F_2$  aniqlanadi.

Kub qirralari davom ettirilib,  $K_H$  da  $A_K$  va  $B_K$  nuqtalar belgilanadi va ular kartina asosiga  $A$ , va  $B$ , tarzida olib o'tiladi hamda, mos ravishda,  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.  $E_K$  nuqtadan kartina asosiga perpendikulyar chizib,  $E_K$  ni  $P$  bilan tutashtiriladi. Natijada kvadratning perspektivasi hosil bo'ladi.  $B_1$  dan vertikal chiziqqa kubning haqiqiy balandligi  $A_1B_1$  o'lchab qo'yilib,  $T_1$  nuqta belgilanadi va u  $F_1$  bilan tutashtiriladi.  $T_1F_1$  chiziq  $B$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqni  $T$  nuqtada kesadi. Hosil qilingan  $T$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda kubning ustki asosi yasaladi (6.3-rasm).



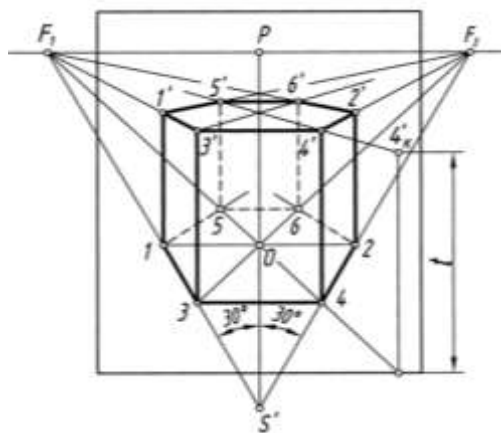
6.3- rasm

### **Asoslari muntazam oltiburchakli to'g'ri prizmaning perspektivasi.**

$H$  dagi perpendikulyar muntazam oltiburchakli prizmani vertikal prizma deb qarash ham mumkin. Uning perspektivasini yasash uchun, oldin uning  $H$  dagi asosining kartinadagi tasvirini bajarish kerak.

1. Qoidaga muvofiq ko‘rish nuqtasi  $S'$  aniqlab olinadi va bu nuqta orqali  $S'P$  ga nisbatan ikki tomonlama  $30^\circ$  li burchaklar yasali davom ettiriladi hamda ufq chizig‘iga  $P$  dan bir xil uzoqlikda joylasgan uchrashish nuqtalari  $F_1$  va  $F_2$  lar topiladi (6.4-rasm).

2.  $PS'$  chiziqda oltiburchakning markazi  $O$  nuqta tanlab olinadi. Kartinda tanlab olingan  $O$  nuqtadan ufq chizig‘iga parallel chiziq chizilib, unga, ixtiyoriy kattalikda,  $OI=O2$  masofa qo‘yiladi.  $O, 1, 2$  nuqtalar  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar bilan tutashtiriladi hamda  $3, 4$  va  $5, 6$  nuqtalar belgilanib, ular o‘zaro hamda  $1$  va  $2$  lar bilan tutashtiriladi.



6.4- rasm

3. Prizmaning ustki asosi  $t$  masofa balandlikda ostki asosi kabi yasiladi.

Bitta yog‘i bilan  $H$  da gorizontal joylashgan muntazam oltiburchakli prizmaning simmetrik o‘qi  $D_2$  da kesishadi. Uning perspektivasini yasash 6.5-rasmda ko‘rsatilgan.

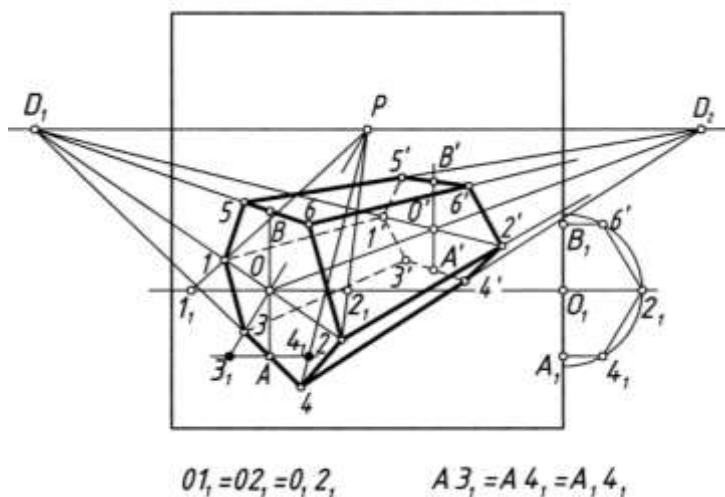
1.  $O$  nuqtadan vertikal chiziq chizilib, unda  $A$  va  $B$  ( $OA=OB, O_1A_1= O_1B_1$ ) nuqtalar belgilanadi.  $O$  va  $A$  hamda  $B$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi.

2.  $O$  va  $A$  nuqtalardan ufq chizig‘iga parallel chiziqlar chizilib, ularga  $O_12_1$  va  $A_14_1$  masofalar ikki tomonlama o‘lchab qo‘yiladi.  $1_1, 2_1$  va  $3_1, 4_1$  nuqtalar  $P$  bilan tutashtiriladi va perspektivada  $1$  va  $2$  hamda  $3$  va  $4$  nuqtalar topiladi.  $3$  va  $4$  dan vertikal chiziq chizib,  $5$  va  $6$  nuqtalar belgilanadi.

3. Hamma aniqlangan nuqtalar ketma-ket tutashtirilib chiqiladi. Natijada oltiburchakning perspektivasi hosil bo‘ladi.

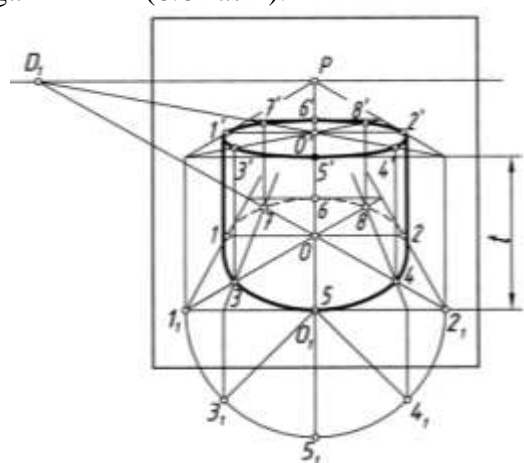
4. Prizmaning orqa tomonidagi asosining perspektivasi yasiladi. Prizmaning uzunligi avvaldan berilishi yoki ixtiyoriy tanlab olinishi mumkin. Buning uchun  $OD_2$  chiziqda  $O'$  belgilab olinadi va undan vertikal chiziq chizilib,  $AD_2$  va  $BD_2$  larda  $A', B'$  nuqtalar aniqlanadi.

5.  $A', B', O'$  nuqtalar  $D_1$  bilan tutashtiriladi va  $1, 2, 3, 4, 5, 6$  nuqtalar  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda  $D_1$  va  $D_2$  larga yo‘nalgan chiziqlarning mos ravishda o‘zaro kesishishidan hosil bo‘layotgan  $1', 2', 3', 4', 5', 6'$  nuqtalar bir-biri bilan tutashtirilishi natijasida prizmaning orqa asosi yasiladi.



6.5- rasm

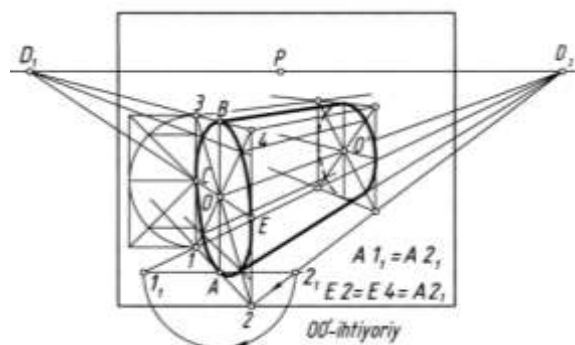
**Silindrning perspektivasi.**  $H$  ga perpendikulyar, ya'ni vertikal silindrning perspektivasini yasashdan oldin, uning  $H$  dagi asosi aylananing perspektiv tasviri bajariladi. So'ngra silindr ustki asosining perspektivasi ostki asosi kabi berilgan balandlikda yasaladi. Silindrning ostki va ustki asoslarining perspektiv tasvirlariga urinma chiziqlar o'tkaziladi. Shundan keyin silindrning perspektivasi bajarilgan bo'ladi (6.6-rasm).



6.6- rasm

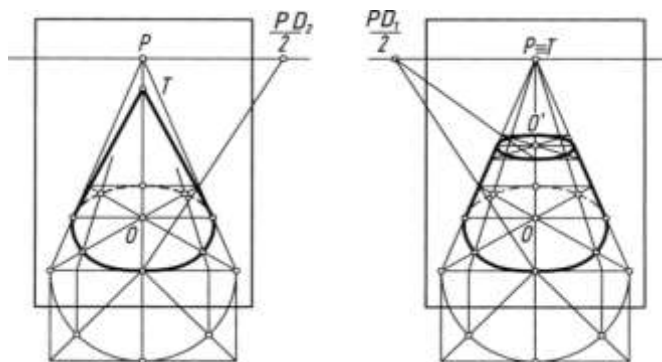
Silindr asoslarining perspektivalarini  $O$  va  $O'$  nuqtalarda eni aylana diametriga teng kvadratlarning perspektivalarini yasashdan boshlanadi. Kvadratning perspektivalari ichiga aylanalarning perspektivalari chizib chiqiladi. Bu yerda silindrga tashqi tomonidan chizilgan asosi kvadrat prizma deb qaralib, uning, ya'ni asosi kvadrat prizmaning perspektivasini yasab olish orqali silindrning perspektivasini bajarish tavsiya etiladi.

Gorizontal silindrning simmetriya (geometrik) o'qining uchrashish nuqtasi  $D_2$  da kesishadigan bo'lsa, oldin  $O$  va  $O'$  markazlarida asoslari aylana diametriga teng bo'lgan kvadratlarning perspektivalari yasab olinadi. Bu yerda silindr asoslari kvadratli prizmaga almashtirib olinadi. Keyin kvadratlarning ichiga aylanalarning perspektivalari chizib chiqiladi va ularga urinma chiziqlar o'tkaziladi (6.7-rasm).



6.7- rasm

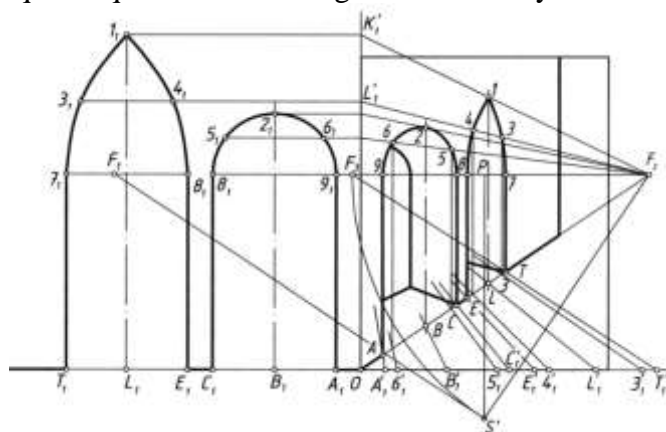
**Konusning perspektivasi.** Konusning simmetriya (geometrik) o'qi  $H$  ga perpendikulyar bo'lsa, vertikal konus, asosi aylanadan iborat bo'lsa, aylanish konusi ham deyiladi. Bunday konusning perspektivasini yasash uchun oldin uning asosi (aylana)ning  $H$  dagi tasviriga konus uchidan urinmalar o'tkaziladi (6.8-rasm). Kesik konusning perspektivasini yasash 6.9-rasmga ko'rsatilgan.



6.8- rasm

6.9- rasm

Turli ko'rinishdagi arka (peshtoq)larning perspektivalarini yasashda ufq chizig'idagi  $F_1$  va  $F_2$  uchrashish nuqtalari qatori  $F_3$  dan uning elementlarini yasashda foydalaniladi (6.10-rasm).



6.10- rasm

**Aylanish sirtlarining perspektivasi.** Har qanday aylanish sirtlari (jismlar) parallellardan va meridianlardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday sirtlarning perspektivalarini yasashda ularning parallellarini tasvirlash orqali bajarish yaxshi natija beradi.

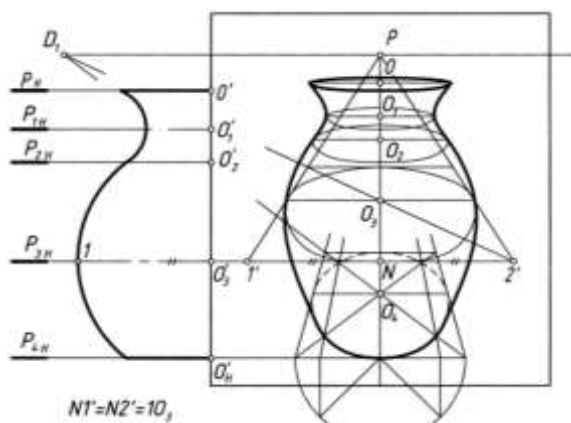
Ko'za (vaza)ning perspektivasi quyidagi tartibda yasaladi (6.11- rasm).

1. Ko'zaning simmetriya o'qida bir necha parallellari tanlab olinadi va ularning markaziari  $O', O'_1, O'_2, O'_3, O'_4$ , deb belgilanadi. Tanlab olingan parallellarning eng kattasi *ekvator*, eng kicligi *bo'yin chizig'i* deyiladi.

2. Ko'zaning bosh ko'rinishining yarmi kartinaning chap yon tomonida tasvirlangan.  $P$  dan chizilgan vertikal chiziqda ko'za parallellari markaziari perspektiva qoidalariga binoan aniqlab olinadi va bu chiziq sirtning simmetriya o'qi deb qabul qilinadi.

3. Har bir parallel markazidan parallel diametriga teng kvadratlar perspektivalari chizib chiqiladi va ularning ichiga mos aylana perspektivalari bajarib olinadi.

4. Barcha parallellarning perspektiv tasvirlariga urinadigan qilib sirtning konturini tasvirlaydigan meridianlari chizib chiqiladi.



6.11- rasm

### Nazorat savollari

1. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlar cheksizlikda nechta nuqtada kesishadi?
2. O'zaro parallel tekisliklar cheksizlikda nechta to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi?
3. Shakl parametri nima?
4. Holat parametri nima?
5. Ellips tekislikda nechta parametr bilan aniqlanadi?
6. To'g'ri chiziqning perspektivasi qanday yasaladi?
7. Tekislikning perspektivasi qanday yasaladi?
8. Ko'tariluvchi va pasayuvchi to'g'ri chiziq va tekisliklar deganda nimani tushunasiz?
9. Parallelizm tekisligi nima?
10. Tekis shakllarning perspektivasi qanday yasaladi?

### MAVZUNI MUSTAHKAMLASH BO'YICHA SAVOLLAR: (savolga mos javobni aniqlang)

T/r	Savollar	Javoblar
1	Kartinaga perpendikulyar to'g'ri chiziqning tushish nuqtasi ..... da bo'ladi.	bosh nuqta
2	..... to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasi ufq chizig'ida bo'ladi.	gorizontal
3	.... to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasi ufq chizig'idan yuqori qismda bo'ladi.	ko'tariluvchi
4	Gorizontal tekislikning tushish chizig'i ..... bilan ustma-ust tushadi.	ufq chizig'i
5	Kuzatish nuqtasidan berilgan tekislikka parallel qilib o'tkazilgan tekislikka ..... tekisligi deyiladi.	parallelizm
6	Kartinaga nisbatan 45° da bo'lgan vertikal tekislikning tushish chizig'i ..... nuqtalarning biridan o'tadi.	distansion

### MAVZUGA OID TEST SAVOLLARI

1. **Fazodagi to'g'ri chiziqning perspektivada uning kartina izi qayerda bo'ladi?**
  - A. Fazodagi to'g'ri chiziqning kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasida.
  - B. Kuzatish nuqtasidan berilgan to'g'ri chiziqqa parallel qilib o'tkazilgan chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.
  - D. Kuzatish nuqtasidan narsalar tekisligiga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.
  - Ye. Kuzatish nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.
2. **Fazodagi to'g'ri chiziqning perspektivada uning tushish (uchrashish) nuqtasi qayerda bo'ladi?**

A. Kuzatish nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda o'tkazilgan to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.

B. Fazodagi to'g'ri chiziqning kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasida.

D. Kuzatish nuqtasidan narsalar tekisligiga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.

Ye. Kuzatish nuqtasidan berilgan to'g'ri chiziqqa parallel qilib o'tkazilgan chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasida.

**3. Agar fazodagi to'g'ri chiziq H narsalar tekisligiga parallel bo'lsa uning perspektivsidagi tushish (uchrashish) nuqtasi qaerda bo'ladi?**

A. Kartina asosida.

B. Ufq chizig'ida.

D. Bosh nuqtada.

Ye. Distansion nuqtalarning birida.

**4. Kartinaga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida bo'lgan gorizontol to'g'ri chiziqning tushish (uchrashish) nuqtasi qaerda bo'ladi?**

A. Bosh nuqtada.

B. Kartina asosida.

D. Distansion nuqtalarning birida.

Ye. Ufq chizig'ida.

**5. Kartinaga nisbatan perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqning tushish (uchrashish) nuqtasi qaerda bo'ladi?**

A. Ufq chizig'ida.

B. Kartina asosida.

D. Distansion nuqtalarning birida.

Ye. Bosh nuqtada.

**6. Kartinaga nisbatan parallel bo'lgan to'g'ri chiziqning tushish (uchrashish) nuqtasi qaerda bo'ladi?**

A. Bo'lmaydi.

B. Kartina asosida.

D. Distansion nuqtalarning birida.

Ye. Ufq chizig'ida.

**7. H narsalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqning tushish (uchrashish) nuqtasi qaerda bo'ladi?**

A. Kartina asosida.

B. Bo'lmaydi.

D. Distansion nuqtalarning birida.

Ye. Ufq chizig'ida.

**8. Kartinaga parallel va H narsalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziqlar perspektivada qanday beriladi?**

A. To'g'ri chiziq perspektivasi faqat o'zining kartina izi orqali beriladi.

B. To'g'ri chiziq perspektivasi o'zining kartina izi va tushish nuqtasi orqali beriladi.

D. To'g'ri chiziq perspektivasi o'zining asosi bilan beriladi.

Ye. To'g'ri chiziq perspektivasi o'zining faqat tushish nuqtasi orqali beriladi.

**9. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasi nechta bo'ladi?**

A. Cheksiz ko'p.

B. Ikkita.

D. Bitta.

Ye. Nechta to'g'ri chiziq tanlansa shuncha sonda.



**10. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel bo'lgan 20 ta to'g'ri chiziqning tushish nuqtasi nechta bo'ladi?**

- A. Qirqta.
- B. Yigirmata.
- D. Beshta.
- Ye. Bitta.

**11. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel bo'lgan 40 ta to'g'ri chiziqning kartina izi nechta bo'ladi?**

- A. Yigirmata.
- B. Qirqta.
- D. Beshta.
- Ye. Bitta.

**12. Perspektivada kartinaga nisbatan chapga, to'g'riga va o'ngga ko'tariluvchi to'g'ri chiziqning tushish nuqtasi ufq chizig'iga nisbatan qayerda joylashadi?**

- A. Ufq chizig'iga nisbatan yuqorida (tepada).
- B. Ufq chizig'iga nisbatan quyida (pastda).
- D. Ufq chizig'ida.
- Ye. Istalgan joyda.

**13. Perspektivada kartinaga nisbatan chapga, to'g'riga va o'ngga pasayuvchi to'g'ri chiziqning tushish nuqtasi ufq chizig'iga nisbatan qayerda joylashadi?**

- A. Ufq chizig'ida.
- B. Ufq chizig'iga nisbatan yuqorida (tepada).
- D. Ufq chizig'iga nisbatan quyida (pastda).
- Ye. Istalgan joyda.

**14. Fazodagi tekislikning perspektivasida uning kartina izi qayerda bo'ladi?**

A. Kuzatish nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda o'tkazilgan tekislikning kartina bilan kesishgan chizig'ida.

B. Kuzatish nuqtasidan berilgan tekislikka parallel qilib o'tkazilgan parallelizm tekisligining kartina bilan kesishgan chizig'ida.

D. Kuzatish nuqtasidan narsalar tekisligiga parallel qilib o'tkazilgan ufq tekisligining kartina bilan kesishgan chizig'ida.

Ye. Fazodagi tekislikning kartina tekisligi bilan kesishgan chizig'ida.

**15. Fazodagi tekislikning perspektivada uning tushish (uchrashish) chizig'i qayerda bo'ladi?**

A. Fazodagi tekislikning kartina tekisligi bilan kesishgan chizig'ida.

B. Kuzatish nuqtasidan berilgan tekislikka parallel qilib o'tkazilgan parallelizm tekisligining kartina bilan kesishgan chizig'ida.

D. Kuzatish nuqtasidan narsalar tekisligiga parallel qilib o'tkazilgan ufq tekisligining kartina bilan kesishgan chizig'ida.

Ye. Kuzatish nuqtasidan ixtiyoriy vaziyatda o'tkazilgan tekislikning kartina bilan kesishgan chizig'ida.

**16. Agar fazodagi tekislik narsalar tekisligiga parallel bo'lsa, uning perspektivadagi tushish (uchrashish) chizig'i qayerda bo'ladi?**

- A. Bosh nuqtadan o'tadi.
- B. Kartina asosida bo'ladi.
- D. Ufq chizig'i bilan ustma-ust bo'ladi.
- Ye. Distansion nuqtalarning biridan o'tadi.

**17. Agar fazodagi tekislik H narsalar tekisligiga perpendikulyar va kartinaga nisbatan  $45^\circ$  burchak ostida bo'lsa, uning perspektivadagi tushish (uchrashish) chizig'i qayerdan o'tadi?**

- A. Ufq chizig'ida bo'ladi.
- B. Kartina asosida bo'ladi.
- D. Bosh nuqtadan o'tadi.
- Ye. Distansion nuqtalarning biridan o'tadi.

**18. Kartinaga perpendikulyar bo'lgan tekislikning tushish (uchrashish) chizig'i qaerdan o'tadi?**

- A. Bosh nuqtadan.
- B. Kartina asosidan.
- D. Distansion nuqtalarning biridan.
- Ye. Ufq chizig'idan.

**19. Agar fazodagi tekislik kartina tekisligiga parallel bo'lsa, uning perspektivsidagi tushish (uchrashish) chizig'i qaerda bo'ladi?**

- A. Distansion nuqtalarning birida.
- B. Kartina asosida.
- D. Tushish (uchrashish) chizig'i bo'lmaydi.
- Ye. Ufq chizig'ida.

**20. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel tekisliklarning tushish chizig'i nechta bo'ladi?**

- A. Nechta tekislik tanlansa shuncha sonida.
- B. Ikkita.
- D. Cheksiz ko'p.
- Ye. Bitta.

**21. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel bo'lgan 10 ta tekislikning tushish (uchrashish) chizig'i nechta bo'ladi?**

- A. Yigirmata.
- B. Bitta.
- D. Beshta.
- Ye. Qirqta.

**22. Perspektivada bir yo'nalishdagi o'zaro parallel bo'lgan 30 ta tekislikning kartina izi nechta bo'ladi?**

- A. Beshta.
- B. Yigirmata.
- D. O'ttizta.
- Ye. Bitta.

**23. Tekislikda qanday to'plamdagi giperbolalar mavjud?**

- A.  $\infty^5$ .
- B.  $\infty^4$ .
- D.  $\infty^3$ .
- Ye.  $\infty^2$ .

**24. Tekislikda qanday to'plamdagi parabolalar mavjud?**

- A.  $\infty^4$ .
- B.  $\infty^5$ .
- D.  $\infty^3$ .
- Ye.  $\infty^2$ .

**25. Tekislikda qanday to'plamdagi ellipslar mavjud?**

- A.  $\infty^5$ .
- B.  $\infty^4$ .
- D.  $\infty^3$ .
- Ye.  $\infty^2$ .

**26. Tekislikda qanday to‘plamdagi aylanalar mavjud?**

- A.  $\infty^3$ .
- B.  $\infty^4$ .
- D.  $\infty^5$ .
- Ye.  $\infty^2$ .

**Adabiyotlar**

1. Rahmonov I., Qirg‘izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voris nashriyot”, 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O‘zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, “O‘qituvchi”, 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, “O‘qituvchi”, 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma’lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho‘lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro‘ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
13. Adilov P. Perspektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2000.
14. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
15. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
16. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, “TDPU rizografi”, 2009.
17. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
18. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko‘rinar-ko‘rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
19. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
20. Makarova M.N. Perspektiva. -M.:, “Prosvetshenie”, 1989.
21. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.
22. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

### 3-MAVZU: YaQQOL TASVIRLAR QURISH NAZARISI

#### Reja:

#### 1. Perspektiv tasvir qurish.

1.1. Umumiy ko'rish maydoni, eng yaxshi ko'rish burchagi.

1.2. Arxitektorlar usuli.

1.3. Radial (nurlar izi) usuli.

1.4. To'rlar usuli. Koordinatalar usuli.

#### 2. Aksonometrik proeksiyalar.

2.1. Aksonometrik proeksiyalar haqida umumiy ma'lumotlar.

2.2. Aksonometrik o'qlar va ular bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari.

2.3. Aksonometriyaning asosiy teoremasi.

2.4. O'zgarish koeffitsientlari va proeksiyalash burchagi orasidagi o'zaro bog'lanish.

2.5. To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalarda keltirilgan o'zgarish koeffitsientlari.

2.6. To'g'ri burchakli aksonometriyada izlar uchburchagi va aksonometriya o'qlari.

#### 3. Texnikaviy rasm.

3.1. Texnik rasm haqida umumiy ma'lumotlar.

3.2. O'naqay va chapaqay sistemalar.

3.3. Tekis shakllarning texnik rasmi.

3.4. Geometrik jismlarning texnik rasmi.

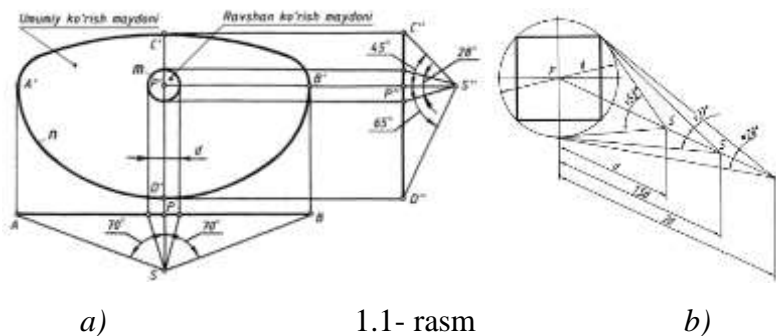
3.5. Buyumlarning texnik rasmini soyalash usullari.

3.6. Detal va buyumlarning texnik rasmi. Buyumlarning texnik rasmda qirqim bajarish.

**Tayanch tushunchalar:** ko'rish nuqtasi, ko'rish burchagi, eng yaxshi ko'rish burchagi, arxitektorlar usuli, radial usul, to'rlar usuli, koordinatalar usuli, integratsiya, tasviriy san'at, parallel, perpendikulyar, sirt, ko'pyoqlik, aylanish sirti, perspektiv tasvir, aksonometriya, aksonometriya tekisligi, aksonometrik proeksiya, aksonometrik o'qlar, o'zgarish koeffitsientlari, proeksiyalash burchagi, to'g'ri burchakli aksonometriya, qiyshiq burchakli aksonometriya, izlar uchburchagi, tasvir, rasm, texnik rasm, aksonometriya, aksonometrik proeksiya, aksonometrik o'qlar, eskiz, yorug'-soya, blik, shu'la, yarim soya, refleks, soya, tushuvchi soya, pardozlash, shrafirovkalash, o'naqay sistema, chapaqay sistema.

#### 1. Umumiy ko'rish maydoni, eng yaxshi ko'rish burchagi.

1.1-rasm, *a* ga nazar tashlansa, undagi *n* yopiq egri chiziq ichidagi maydon odamning umumiy ko'rish maydoni sifatida tasvirlangan. Demak, inson gorizontal yo'nalishda umumiy  $140^{\circ}$  ( $70^{\circ}+70^{\circ}=140^{\circ}$ ), vertikal yo'nalishda esa umumiy  $110^{\circ}$  ( $45^{\circ}+65^{\circ}=110^{\circ}$ ) dagi maydonni ko'ra olar ekan. Ammo bu maydonda joylashgan har bir buyum yoki narsalarni aniq va ravshan ko'ra olmaydi. Ushbu rasmdagi *m* egri chiziq (taxminan aylana) ichidagi maydon odamning ravshan ko'rish maydoni sifatida tasvirlangan.



a)

1.1- rasm

b)

1.1-rasm, *b* da kuzatilayotgan maydonning o'rtasidagi *P* bosh nuqtadan unga chiqarilgan perpendikulyar chiziqdagi birinchi *S* nuqta (ko'rish nuqtasi) ko'rish maydonining *d* diagonaliga

teng masofada olingan. Shunda ko‘rish burchagi taxminan  $53^\circ$  ga to‘g‘ri keladi.  $1,5$  diagonaldan qaralsa, ko‘rish burchagi taxminan  $37^\circ$  ni egallaydi.  $2d$  masofaga teng bo‘lgan masofadan kuzatilsa, qarash burchagi taxminan  $28^\circ$  ni tashkil etadi. Ushbu ko‘rish burchagining eng optimal (eng maqsadga muvofiq) holatini taxminan  $30^\circ$  qilib olish tavsiya etiladi. Bu  $1,5d - 2d$  oralig‘ida tanlab olingan masofa hisoblanadi. Demak, eng yaxshi ko‘rish burchagi  $28^\circ - 37^\circ$  orasidagi burchak bo‘lar ekan. Agar  $SP$  bosh masofa  $2d$  dan oshib ketsa yoki  $1,5d$  dan kamayib ketsa, optimal ko‘rish maydoni buziladi. Shunda ob‘ektning perspektivasida buzilish ro‘y beradi, ya‘ni tasvirda xatolikka yo‘l qo‘yiladi.

## 2. Arxitektorlar usuli.

Arxitektorlar bu usuldan o‘zlarining faoliyatlarida keng foydalanadilar. Arxitektorlar usulida perspektiv tasvir o‘zaro parallel bo‘lgan gorizontol to‘g‘ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari orqali yasaladi. Shuningdek, ushbu usul yordamida yuqori grafik aniqlik ta‘minlanadi. Arxitektorlar usulidan unumli foydalanish uchun chizma qog‘ozi chegarasida o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqlarning kamida bitta uchrashish nuqtasi bo‘lishi kerak.

2.1-rasmda ko‘p qavatli binoning korobkasi berilgan. Uning perspektivasi quyidagi tartibda yasaladi.

Bino oldida pastroq qurilma mavjud. Oldin asosiy bino perspektivasi yasab olinadi. Keyin qo‘shimcha qurilma yasaladi.

1. Kartina izi  $K_H$  binoning planidagi  $1$  va  $5$  nuqtalari orqali o‘tkaziladi. Ko‘rish nuqtasi optimal ko‘rish burchagini ta‘minlaydigan masofada tanlab olinadi.

2.  $S$  dan bino yoqlariga parallel chiziqlar o‘tkazib,  $K_H$  da  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar aniqlanadi.  $S$  dan  $K_H$  ga perpendikulyar chiziq o‘tkazilib, unda  $P$  bosh nuqta topiladi.

3. Kartina izi  $K_H$  bosh fasadning o‘ng yoniga bino ostki chizig‘iga  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $P$  va  $I_K$  nuqtalar bilan olib o‘tiladi.  $P$ ,  $F_1$  va  $F_2$  nuqtalar ufq chizig‘ida tasvirlanadi.

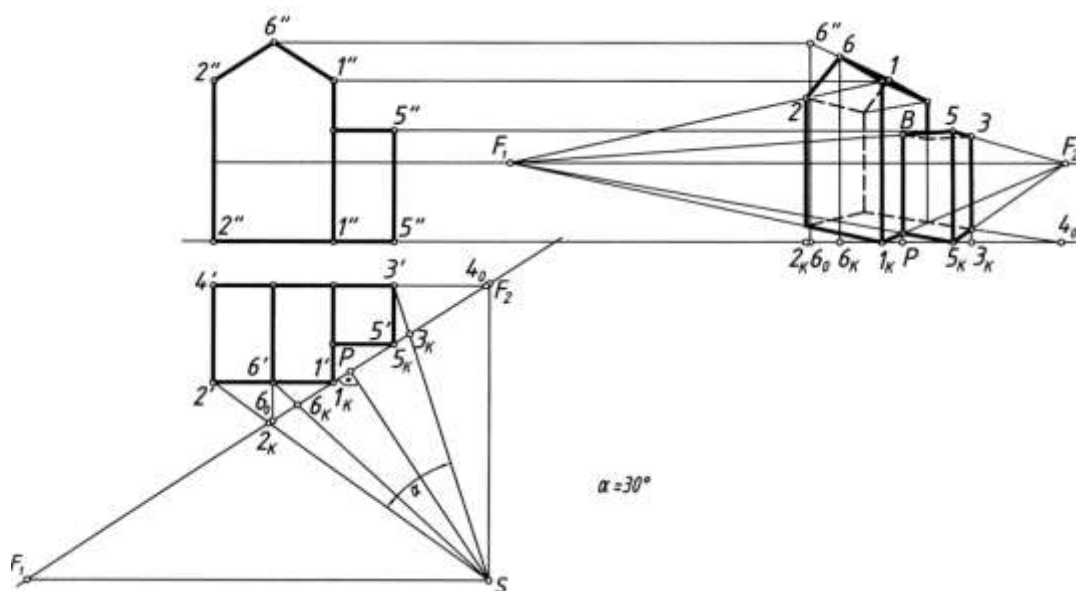
4.  $I_K$  nuqta  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi va  $I_K$  dan vertikal chiziq chizilib, unga bino qirrasining haqiqiy balandligi olib qo‘yiladi.  $1$  nuqta ham  $F_1$ ,  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi.

5. Binoning plandagi xarakterli nuqtalari (burchaklari)  $S$  bilan tutashtiriladi va  $K_H$  da hosil bo‘layotgan  $2_K$ ,  $3_K$  va  $6_K$  nuqtalar kartina iziga olib o‘tiladi va ulardan vertikal chiziqlar chizib,  $1F_1$  va  $1F_2$  chiziqda kesishtiriladi. Shunda asosiy bino korobkasining perspektiv tasviri yasaladi.

6. Tomning perspektivasi  $6_0$  va  $7_K$  nuqtalar yordamida bajariladi.  $6_0$  dan vertikal chiziq o‘tkaziladi va unga tomning balandligi olib o‘tiladi hamda  $6''$  nuqta  $F_2$  bilan tutashtiriladi.  $6''F_2$  chiziq  $6_K$  dan vertikal chizilgan chiziqni kesib, tomning  $6$  nuqtasini hosil qiladi.  $6$  nuqta  $1$  va  $2$  lar bilan tutashtiriladi.

7. Binoning oldidagi qo‘shimcha qurilishning orqasidagi tomoni davom ettrilib, kartina izida  $4_0$  nuqta aniqlanadi va u kartina iziga olib o‘tiladi.  $5_K$  nuqta ham olib o‘tiladi va u  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda  $1KF_2$  chiziqda  $8$ ,  $5KF_2$  chiziqda  $3$  nuqtalarning plandagi o‘rni perspektivasi hosil bo‘ladi. Ob‘ekt pastroq qurilmasining  $5$  qirradi kartinaga tegib turganligi sababli, u o‘zining kattaligida tasvirlanadi va  $5$  nuqtaning fazodagi o‘rni belgilanadi. Nuqta  $5$  ni  $F_1$  va  $F_2$  lar bilan tutashtirib,  $5F_2$  chiziqda  $3$  va  $5F_1$  chiziqda  $8$  nuqtalar aniqlanadi.

Shu tartibda har qanday arxitektura binolari, binolardan tashkil topgan ansambllar, park va maydon kabilarning perspektivalari bajarilishi mumkin. Maydon va uning atrofiga joylashgan binolarning joylashishini tasvirlashda ufq chizig‘ini tanlashga e‘tibor beriladi. Ufq chizig‘i pastroqdan o‘tkazilsa, deyarli ko‘p narsa ko‘rinmaydi. Yuqoridan qaralsa, ko‘p narsa ko‘rinishi mumkin. Ba‘zi hollarda perspektivasi tasvirlanadigan ob‘ekt murakkabroq bo‘lsa, oldin uning planining perspektivasi yasab olinadi. Bu usulda ob‘ekt fasadi elementlari balandliklari yon devor tekisligi yordamida aniqlanib bajariladi.



2.1- rasm

Perspektiv tasvir yasashning bunday usuli “Plani tushirilgan” va “Yon devor” deb ataladi.

Ob’ektga nisbatan ufq chizig’i pastroqda o’tkazilganda ob’ekting past qismidagi qisqarish uning burchaklariga katta ta’sir etadi. Ularni aniq yasashda qiyinchiliklar kelib chiqadi. Bunday paytlarda arxitektorlar usuliga qo’shimcha qilib, avval, ob’ektning planini perspektivada tasvirlab olish, so’ngra uning ustiga fasadni joylashtirish hamda fasad elementlarining balandliklarini yon devor tekisliklaridan foydalanib bajarishni XVII asrning oxiri XVIII asrning boshlarida yashab o’tgan Andrea Patsso (1642-1709) taklif etgan.

### 3. Radial (nurlar izi) usuli.

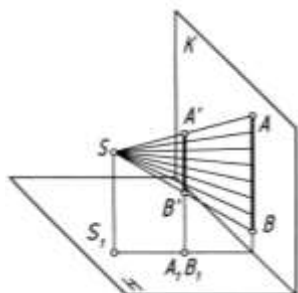
Bu usulni XVI asrning boshlarida nemis rassomi Albrext Dyurer (1417—1528) taklif qilgan bo’lib, perspektiv tasvir bevosita ob’ekt ortogonal proeksiyasining o’zida bajariladi. Frontal proeksiyalar tekisligi kartina tekisligi sifatida qabul qilinadi. Buyumning gorizont (plani) va frontal (fasadi) proeksiyalari beriladi. Ko’rish nurlarining gorizont proeksiyalari buyumning plani orqali, ko’rish nurlarining frontal proeksiyalari buyumning fasadi orqali o’tkazilib, ular kartina bilan mos ravishda kesishtiriladi va buyumning perspektiv tasviri hosil bo’ladi. Ob’ektning perspektiv tasviri aniq chiqishi uning ortogonal proeksiyalari (ustdan va olddan ko’rinishi) to’g’ri joylashtirilishiga va yaqqoligini ta’minlash esa bosh masofaning to’g’ri olinishiga bog’liq.

Kartina tekisligi sifatida profil proeksiyalar tekisligini olish g’oyasini professor A.I.Dobryakov ilgari surdi. Bunda ham ob’ektning ortogonal proeksiyalari beriladi va ularga nisbatan ko’rish nuqtasi  $S$  tanlanadi. Ko’rish nurlari orqali ob’ekt profil proeksiyalar tekisligiga proeksiyalanadi. Gorizont va frontal proeksiyalar tekisliklaridagi ko’rish nurlari profil proeksiyalar (kartina) tekisligida mos ravishda kesishib, ob’ekt perspektivasini hosil qiladi. Bu usul o’zining sodda va tushunarligi bilan qulay hisoblanadi. Ammo kartina tekisligi sifatida profil proeksiyalar tekisligi olinganda ob’ektni burib tasvirlashga to’g’ri keladi va bu holat usulning kamchiligi hisoblanadi. Kartina tekisligi sifatida frontal proeksiyalar tekisligi olinganda ob’ekt perspektivasi bilan uning fasadi ustma-ust tushib qoladi va bu tasvir sifatini buzadi hamda uni o’qishni qiyinlashtiradi.

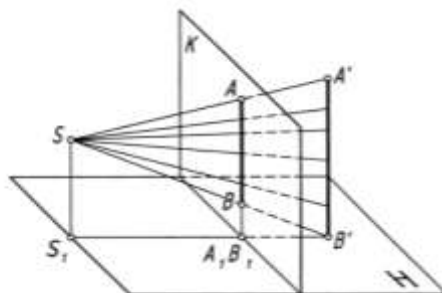
Shu sababli, ushbu usuldan simmetriya o’qiga ega bo’lgan va konstruksiyasi uncha murakkab bo’lmagan ob’ektlarning perspektivasini qurishda foydalaniladi. Ob’ekt kuzatuvchi va kartina tekisligi orasiga joylashtirilsa, uning perspektivasi o’zidan kattalashgan, kartina tekisligi kuzatuvchi va ob’ekt orasiga joylashtirilsa ob’ekt perspektivasi o’zidan (o’z o’lchamidan) kichiklashgan holatda hosil bo’ladi.

Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki,  $S$  ko‘rish nuqtasidan chiqayotgan nurlar narsa orqali o‘tib, kartina tekisligi bilan kesishib, iz qoldiradi. Bu izlar yig‘indisi tekislikdagi tasvir hisoblanadi (3.1-rasm).

Birinchi holatda tasvir narsaning o‘zidan katta, ikkinchi holatda narsaning tasviri o‘zidan kichik tasvirlangan (3.2-rasm).



3.1- rasm

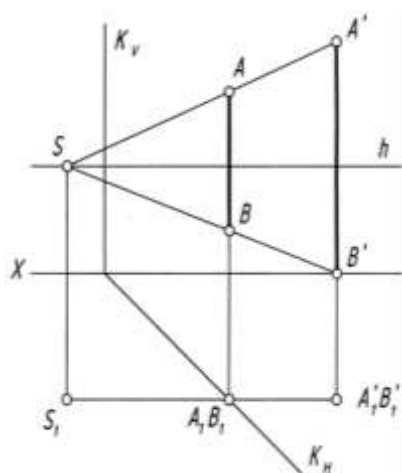


3.2- rasm

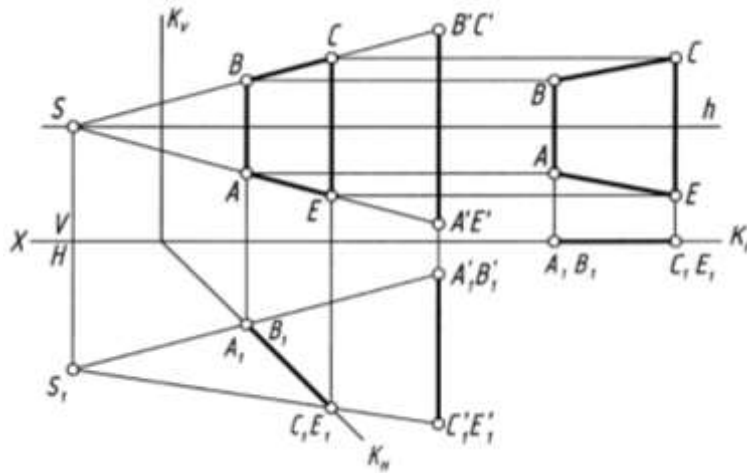
Endi, bu usulni narsaning plani va fasadidan foydalanib, uning perspektivasining bajarilishi bilan tanishiladi.

**1-masala.** Ko‘rish nuqtasi  $S(S_1)$ ,  $AB(A'B', A_1B_1)$  to‘g‘ri chiziq kesmasi va  $K(K_B, K_H)$  tekisligi berilgan.  $AB$  kesmasning perspektivasi yasalsin (3.3-rasm).

$S$  bilan  $A'B'$  va  $S_1$  bilan  $A_1B_1$  nuqtalar tutashtiriladi. Shunda  $K_H$  da  $A_1B_1$  nuqta hosil bo‘ladi va undan vertikal chiziq chizib,  $SA'$  va  $SB'$  chiziqda  $AB$  kesmaning perspektivasi bajariladi.



3.3- rasm



3.4- rasm

**2- masala.**  $ABCE (A'B'C'E', A_1, B_1, C_1, E_1)$  to‘g‘ri to‘rtburchakning perspektivasi bajarilsin (3.4-rasm).

1.  $ABCE$  to‘g‘ri to‘rtburchakka nisbatan ko‘rish nuqtasi  $S(S_1)$  ufq chizig‘ida, kartina tekisligi  $K(K_B, K_H)$  tanlab olinadi.

2.  $S$  bilan  $A'B'C'E'$  va  $S_1$  bilan  $A_1, B_1, C_1, E_1$  nuqtalar tutashtiriladi. Shunda  $K_H$  da  $A_1, B_1, C_1, E_1$  nuqtalar to‘plami hosil bo‘ladi.

3.  $K_H$  dagi nuqtalardan vertikal chiziqlar chizilib,  $SA'E'$  va  $SB'C'$  chiziqlar bilan mos holda kesishayotgan  $ABCE$  nuqtalar, ya‘ni izlanayotgan perspektiv tasvir yasaladi. Lekin bu tasvir kartinada frontal tekislikka nisbatan qiya holda tasvirlanmoqda. Bu tasvirni to‘la va to‘g‘ri ko‘rish uchun kartinaga  $S$  yo‘nalishda qaraladi. Bu to‘g‘ri tasvir chizmaning o‘ng tomoniga joylashtiriladi. Buning uchun  $K_H$  kartinasi asosi  $A_1B_1$  va  $C_1E_1$  nuqtalari bilan  $X$  o‘qining davomiga olib o‘tiladi.  $A_1B_1$  va  $C_1E_1$  nuqtalardan  $K_H$  ga perpendikulyar,  $V$  dagi tasvir nuqtalari  $ABCE$  lardan ufq chizig‘iga parallel chiziqlar chiziladi. Bu chiziqlar mos ravishda kesishib,  $ABCE$  ning to‘la va to‘g‘ri perspektiv tasvirini hosil qiladi.

#### 4. To‘rlar usuli. Koordinatalar usuli.

**To‘rlar usuli.** Katta maydonga ega bo‘lgan, tuzilishi turli yo‘nalishdagi chiziqlardan, egri chizikli ko‘rinishlardan tashkil topgan ob‘ektlarning ufq chizig‘ini ancha yuqoridan olib, perspektiv tasvirini qurishda arxitektorlar yoki radial (nurlar izi) kabi usullaridan foydalanish

maqsadga muvofiq emas. Bunday holatlarda ba'zan to'rt usulidan foydalaniladi. Ya'ni, xiyobon, zavod hududi, biror daha va shunga o'xshash katta maydonda joylashgan ob'ektlarning perspektivasini qurishda to'rtlar usulidan foydalanish qulay hisoblanadi.

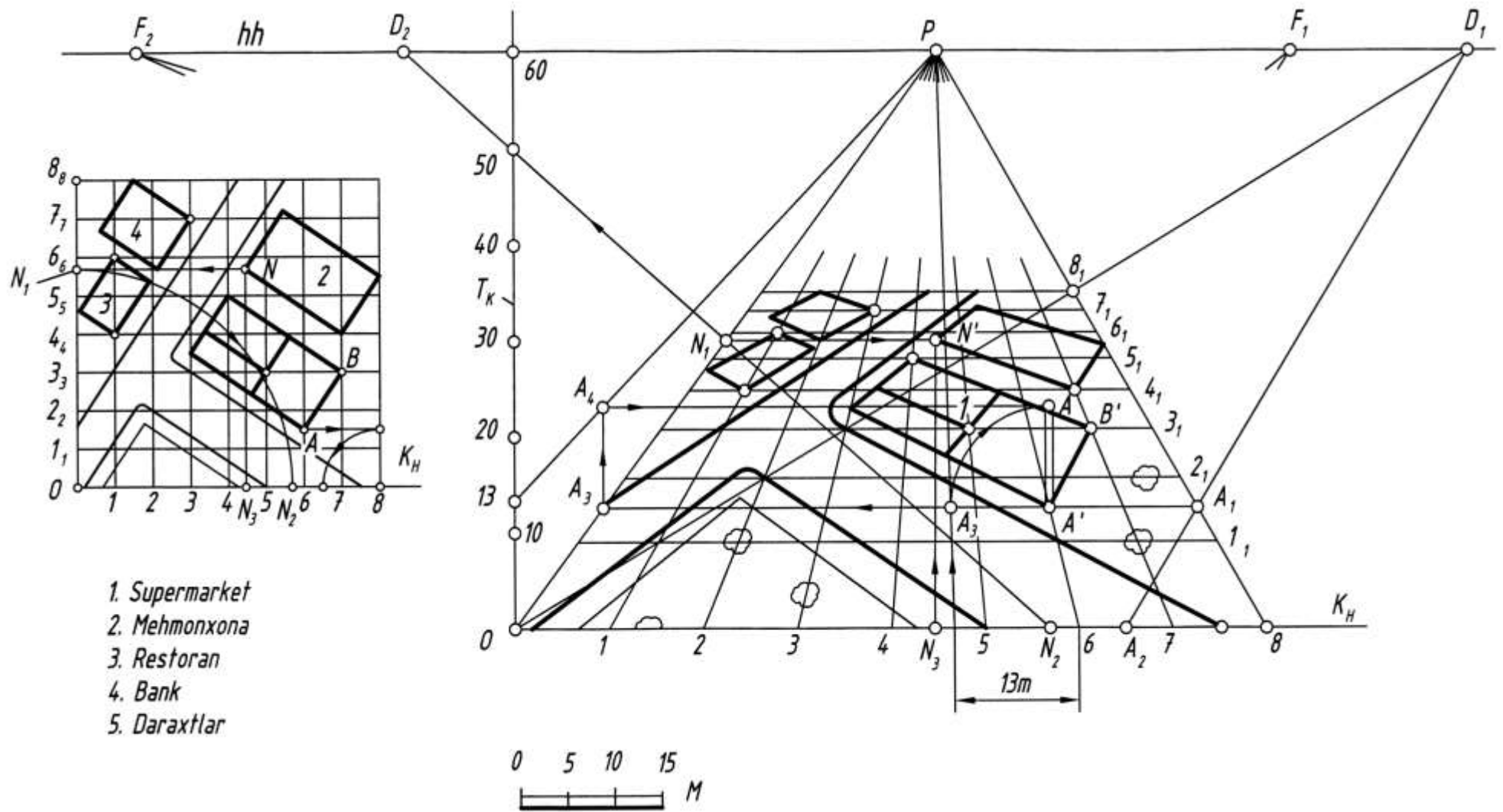
To'rtlar usulida tasvir yasash uchun kenglik, chuqurlik va balandlik kabi perspektiv masshtablardan foydalaniladi. Bunda dastlab kuzatish nuqtasi tanlanadi va perspektivasi chiziladigan ob'ektning plani ustiga ma'lum masshtabda har bir katagi kvadratdan iborat bo'lgan to'rt chiziladi. Kvadrat katakchalarni hosil qiluvchi to'rt chiziqlar kartinaga nisbatan parallel va perpendikulyar qilib olinadi. Kenglik va chuqurlik masshtablari yordamida ob'ekt planining perspektivasi yasaladi. Keyin balandlik masshtabi bo'yicha planda joylashgan har bir bino, daraxt kabilarning balandliklari tiklanadi hamda perspektivasi to'rtliq bajariladi. Bunday katta maydonda joylashgan bino va inshootlarning perspektivasini qurishda kuzatish nuqtasi ancha balanddan olinadi, chunki binolar imkon darajasida bir-birini to'sib qolmasligi lozim. 4.1-rasm, *a* da shahar markaziy ko'chalaridan birida joylashgan supermarket, mexmonxona, restoran, bank kabi binolarning yon atrofidagi maydoni bilan plani berilgan. Uning perspektivasini yasash quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

1. Plan ustiga har bir katagi 10 metrga teng bo'lgan kvadrat katakchalar, ya'ni to'rt chiziladi. Kvadratlarining qanchalik kichik bo'lishi ob'ekt perspektivasi aniqligini ta'minlaydi. Kenglik (uzunlik) masshtabi bo'yicha kartina asosi  $K_H$  katakchalarni bo'luvchi chiziqlarga  $1, 2, 3, \dots, 8$  raqamlar, chuqurlik masshtabi bo'yicha esa  $0, 1_I, 2_I, 3_I, \dots, 8_I$  raqamlar belgilab qo'yiladi. Kuzatish nuqtasi narsalar tekisligidan  $60$  metr balandlikda, kartina tekisligidan  $55$  metr uzoqlikda joylashgan. Masshtab metr hisobida  $1:10$  nisbatda olingan (4.1-rasm, *a* va *b*).

2. Planning perspektivasini qurish uchun  $K_H$  kartina asosi,  $hh$  ufq chizig'i o'tkaziladi va bosh masofa orqali distansion  $D_1$  va  $D_2$  nuqtalar belgilanadi hamda balandlik masshtabini belgilovchi  $T$  tekislikning kartina izi  $T_K$  o'tkaziladi.  $T_K$  va  $K_H$  larning o'zaro kesishgan nuqtasi  $O$  dan kartina asosi  $K_H$  ga  $1, 2, 3, \dots, 8$  nuqtalar belgilab qo'yiladi. Bu nuqtalar  $P$  bosh nuqta bilan tutashtiriladi. So'ngra  $O$  yoki  $8$  nuqta  $D_1$  yoki  $D_2$  bilan mos ravishda tutashtirilib, uning kartinaga perpendikulyar  $1P, 2P, \dots, 8P$  to'rt chiziqlar bilan kesishgan nuqtalari aniqlanadi.  $D_1$  va  $D_2$  distansion nuqtalar kvadrat katakchalar diagonallarining uchrashish nuqtasidir. Aniqlangan nuqtalardan  $hh$  ufq chizig'iga parallel chiziqlar o'tkaziladi. Natijada plandagi kvadrat katakchalarning perspektivasi hosil bo'ladi.

3. Planning perspektivasi avval narsalar tekisligi ( $Er$ )da chizib olinadi. Buning uchun plandagi konfiguratsiya (binolar, daraxtlar va boshqa)lar, ularning xarakterli nuqtalari yordamida yasaladi. Masalan, supermarketning  $BB'$  qirrasiga tegishli bo'lgan  $B'$  nuqta 4.1- rasm, *a* da  $7$  va  $3_I$  nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida yotibdi. Uning perspektivasi ham 4.1-rasm, *b* dagi  $7$  va  $3_I$  nuqtalardan chiqarilgan to'rt chiziqlarning kesishgan nuqtasida bo'ladi. Yoki daraxtlardan biri  $2$  va  $1_I$  nuqtalardan o'tayotgan katak chiziqlarida yotganligi sababli perspektivada ham shu nuqtalardan chiqarilgan chiziqlarning kesishgan nuqtasida belgilanadi. Nuqtalar plandagi kvadratlarining qaysi qismida joylashgan bo'lsa, ko'z chamasida perspektivada ham o'sha joyga olib ko'chiriladi.





4.1- rasm

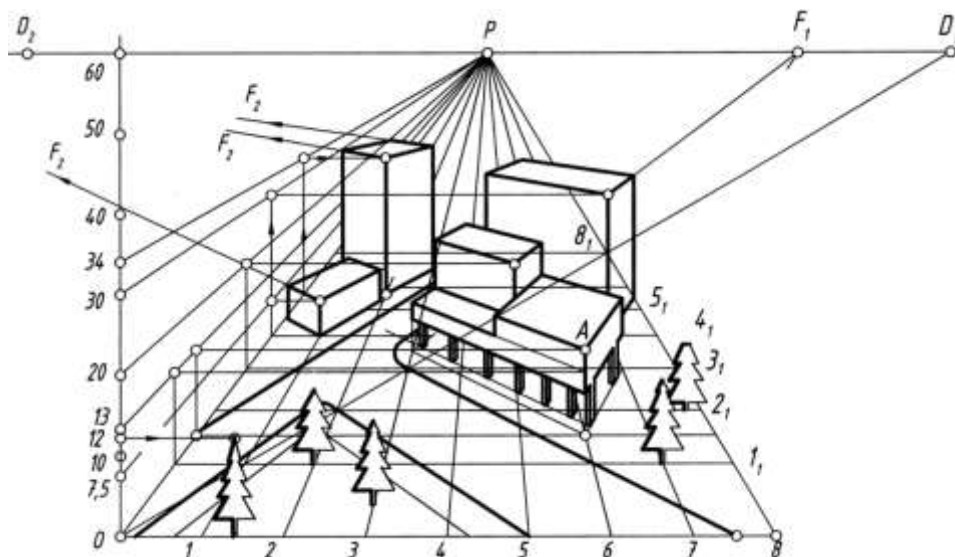
Biroq perspektiv tasvirning aniqroq bo'lishi uchun katak chiziqlarining faqat birida yoki umuman katak chiziqlarida yotmagan ob'ektlarning xarakterli nuqtalari perspektivasini qurish qo'shimcha yasashlarni talab qiladi. Masalan, mexmonxona binosining  $N$  nuqtasi  $45$  va  $5161$  kataklar yo'nalishi orasida joylashgan.  $N$  nuqtaning plan perspektivasidagi o'rniga ko'chirish uchun undan  $K_H$  ga parallel va perpendikulyar chiziqlar o'tkaziladi hamda  $N_1$  va  $N_3$  nuqtalar topiladi.  $O$  nuqtadan  $N_1$  nuqta  $ON_1$  radiusda aylantirilib,  $K_H$  ga olib tushiladi va  $N_2$  nuqta aniqlanadi (4.1-rasm, a).  $N_2$  va  $N_3$  nuqtalar plan perspektivasiga o'lchab qo'yiladi.  $N_1$  nuqta  $P$  bosh nuqta bilan,  $N_2$  nuqta esa  $D_2$  distansion nuqta bilan tutashtiriladi.  $N_3D_2$  chiziq  $OP$  chiziqni kesib,  $N_1$  nuqtani beradi.  $N_1$  nuqtadan  $hh$  ufq chizig'iga parallel chiziq chizilsa, u  $N_3P$  ni kesib,  $N$  nuqtaning plandagi perspektivasi  $N'$  ni beradi. Qolgan barcha xarakterli nuqtalar yuqorida ta'kidlangan tartib bo'yicha aniqlanadi (4.1-rasm, b).

Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtalari chizma qog'ozi chegarasi ichida bo'lsa, ish jarayoni yana ham osoiilashadi va tezlashadi. Ushbu misolda  $AB$  yo'nalishdagi gorizontol to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $F_1$  bo'lsa, unga perpendikulyar bo'lgan gorizontol chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $F_2$  hisoblanadi.

4. Bu bosqichda har bir harakterli nuqtalardan vertikal to'g'ri chiziqlar chiqarilib, ularning balandliklari perspektivasi aniqlanadi. Masalan,  $AA'$  qirraning o'n uch metrli balandligini o'lchab qo'yish uchun  $T_K$  da  $13$  metr balandlik belgilanadi va bosh nuqta  $P$  bilan birlashtiriladi. Bu  $13$  metr balandlikning perspektivasi hisoblanadi.  $A'$  nuqtadan  $K_H$  ga parallel chizib,  $OP$  da  $A_3$  nuqta aniqlanadi va undan vertikal chiziq o'tkazib,  $T$  tekislikning  $13$ -metrida  $A_4$  nuqta topiladi.  $A_4$  dan o'tkazilgan gorizontol va  $A'$  dan chiqarilgan vertikal chiziqlar o'zaro kesishib,  $A$  nuqtaning perspektivasini beradi.  $AA'$  kesma supermarketning  $13$  metrga teng boigan bitta qirrasining perspektivasidir.

Bundan tashqari  $AA'$  kesmani aniqlash uchun  $A'$  dan o'tkazilgan gorizontol chiziqqa  $13$  metrni o'lchab,  $A_5$  nuqtani belgilash va  $A'$  nuqtadan  $A'A_5$  radiusda aylana yoyi chizish ham mumkin. Bu yoy  $A'$  dan chiqarilgan vertikal chiziqni  $A$  nuqtada kesadi (4.1-rasm, b).

$7,5$  metrli restoran,  $30$  metrli mehmonxona,  $34$  metrli bank,  $12$  meirli archa daraxtlarining balandliklari ham 4-bosqichdagi kabi aniqlanadi. 4.2-rasmda yuqorida plani berilgan ob'ektning to'liq qurilgan perspektiv tasviri keltirilgan.

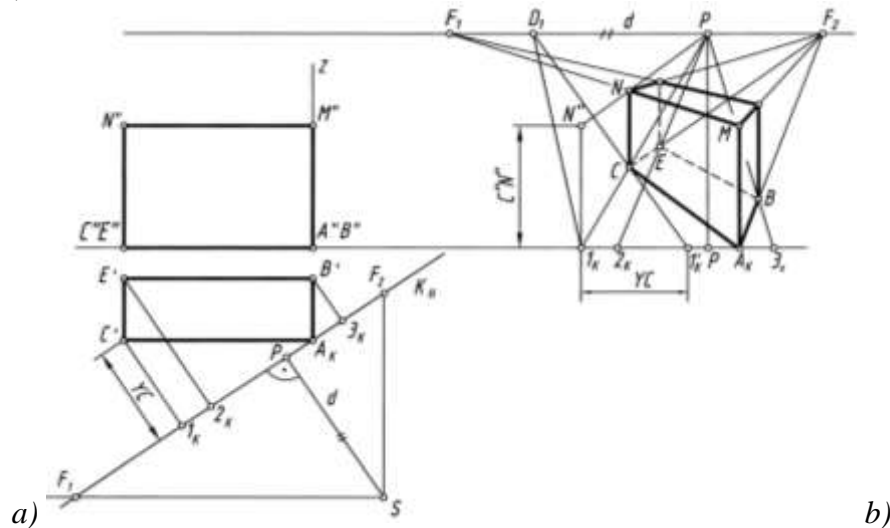


4.2- rasm

**Koordinatalar usuli.** O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning ufq chizig'idagi uchrashuv nuqtalari chizma chegarasidan ancha tashqariga chiqib, perspektiv tasvirlar yasashni mushkullashtirib yuboradigan vaziyatlarda ushbu koordinatalar usulidan foydalanish yaxshi samara beradi.

Bu usulning asosiy mohiyati shundaki, kartina izi  $K_H$  ga nisbatan ob'ekt nuqtalaridan perpendikulyar chiziqlar hosil qilinadi. Masalan, 4.3-rasm, *a* dagi  $S'$  dan  $K_H$  ga chizilgan perpendikulyar chiziq  $YC$  ( $C'I_K$ ). Ushbu  $I_K$  nuqta 4.3-rasm, *b* da  $P$  bilan tutashtiriladi va undan o'ng tomonga  $YC$  masofa o'lchab qo'yilib, bu  $I'_K$  nuqta  $D_I$  distansion nuqta bilan tutashtiriladi. Natijada  $C$  nuqtaning perspektivadagi o'rni aniqlanadi.

Shunday qilib, bu usulda ob'ektdagi har bir nuqtaning perspektivadagi o'rni aniqlash uchun kartinaga perpendikulyar va  $45^\circ$  burchak ostida o'tuvchi chiziqlardan foydalanilar ekan (4.3-rasm, *a, b*).



4.3- rasm

Boshqa misol olib, unda kartina izi  $K_H$  ni ob'ekt plani yoqlariga nisbatan bir xil og'ish burchagi, ya'ni  $45^\circ$  li qilib olinsa, bu usulning mohiyati yanada oydinlashadi (4.4-rasm, *a, b*). U vaqtda ob'ektning har bir nuqtasidan  $K_H$  ga o'tkazilgan perpendikulyar chiziqlar perspektivada  $P$  nuqta bilan tutashtiriladi.  $A_KC'$  ga parallel chiziqlar  $D_I$  bilan,  $A_KB'$  ga parallel chiziqlar  $D_2$  bilan tutashtiriladi.

Ob'ektning balandligi  $Z$  o'qi bo'yicha aniqlanadi.

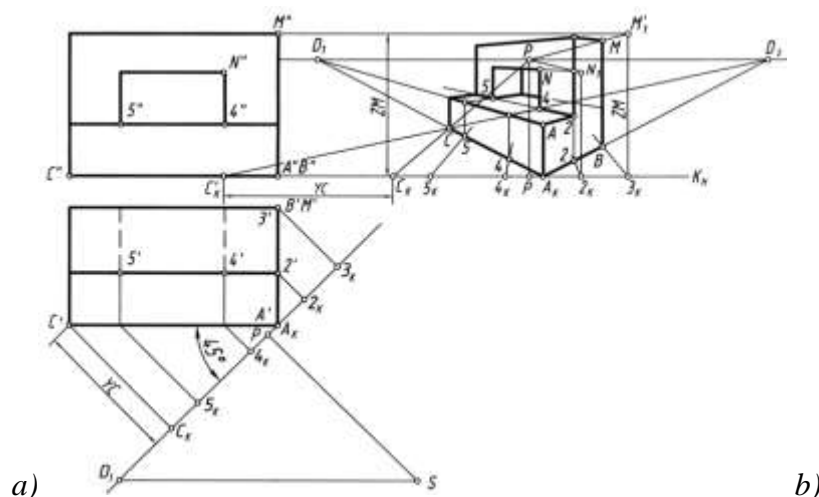
Fasadning o'ng tomoni bo'sh joyga, fasad asosi chizig'i davomiga kartina izi  $K_H$  dagi barcha nuqtalar ko'chirib o'tiladi.  $P$ ,  $D_I$  va  $D_2$  nuqtalar ufq chizig'ida belgilanadi. Ob'ektning perspektiv tasvirini yasashni  $I_K$  nuqtadan boshlash tavsiya etiladi.

1.  $C_K$  ning chap tomoniga  $C_I$  nuqtaning kartinagacha bo'lgan  $YC$  masofasi o'lchab qo'yiladi va u  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda bu chiziqlar o'zaro kesishib,  $C$  nuqtaning perspektivadagi o'rni aniqlaydi.

2.  $A_K$  va  $C$  nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa,  $D_I$  nuqtada uchrashadi.  $A_K$  va  $D_2$  tutashtiriladi va uning  $3_KP$  chiziq bilan kesishgan joyida  $B$  nuqtaning perspektiv o'rni aniqlanadi. Kartina izi  $K_H$  qirra  $AA_K$  orqali o'tganligi sababli, bu qirra o'zining haqiqiy balandligida olib o'tilib,  $D_I$  va  $D_2$  lar bilan tutashtiriladi. Shunda oldingi supa tekisligi hosil bo'ladi.

3. Supa tekisligi ustidagi darchaning umumiy balandligi  $3_K$  dan vertikal chiziqqa  $ZM$  o'lchab qo'yilib  $D_I$  bilan tutashtirilib topiladi.  $2_K$  nuqta orqali darchaning eni aniqlanadi.

4. Darchaning perspektivasini yasash uchun  $4'$ ,  $5'$  nuqtalardan kartinaga perpendikulyar chiziqlar o'tkazilib, hosil bo'lgan  $4_K$  va  $5_K$  nuqtalar 4.4-rasm, *b* ga olib o'tiladi va ular  $P$  bilan tutashtirilsa,  $A_KC$  ni  $4$  va  $5$  nuqtalarda kesib o'tadi.  $4$  va  $5$  nuqtalardan vertikal chiziqlar chizib,  $AD_I$  chiziqqa olib o'tiladi va ular  $D_2$  bilan tutashtiriladi. Shunda ular  $2D_I$  chiziqni kesib o'tib, darchaning asosini hosil qilmoqda.  $2_K$  dan chizilgan vertikal chiziqqa  $ZN$  balandlikni o'lchab qo'yib,  $D_I$  bilan tutashtirilsa, darchaning balandligi aniqlanadi (4.4-rasm, *b*).



4.4- rasm

## AKSONOMETRIK PROEKSIYA GA OID MATERIALLAR

### 1. Aksonometrik proeksiyalar haqida umumiy ma'lumotlar

Chizma geometriyada perspektiv yasashlar bilan yaqqolikni tasvirlash mumkinligi, ortogonal proeksiyalar usulida o'lchamlar qulayligi mavjud bo'lsa, ularni yana bir holat bilan to'ldiruvchi aksonometrik proeksiyalash usuli mavjuddir.

Aksonometrik proeksiyalarni qisqacha *aksonometriya* ham deb yuritiladi. Aksonometriyani qachon, qaerda paydo bo'lgani noma'lumdur. Ammo bu usulni qo'llanishi taxminlarga ko'ra qadimgi Misrdagi tasvirlarda uchratish mumkin.

Qurilish inshootlari, mashina mexanizmlarini va boshqa sohalardagi amaliy ishlarni bajarishda tasvirlash uchun ancha murakkabroq bo'lgan perspektiv yasashlar usuli o'rniga hozirgi zamonda keng qo'llanadigan aksonometrik proeksiyalari usuli paydo bo'ldi. "Biror bir ilmiy nazariy asoslar bo'lmagani uchun bu usul dastlab ixtiyoriy ravishda tasvirlashning shartli usuli deb qaraladi" - degan fikrlarni ruslardan muhandislik grafikasi olimi va grafik tarixshunos N.A. Rybin yozib qoldirgan.

Aksonometriyani to'liqinli perspektiva ham deb yuritilgan. Chunki aksonometriya ham perspektiva singari bitta tekislikka tasvirlanib, bu tasvir uch o'lchamli fazoni ifodalagan. Tasvirlar aniq bo'lmagan qoidalar asosida ko'rinishini qulayligi yoki yaqqoligiga qarab bajarilgan. Bunda parallel chiziqlar parallel vaziyatlarda chizilgan. Aksonometriyadagi tasvirlar o'z o'lchamlarini saqlab qoladigan qilib chizilgan. Bunday tasvirlar birinchi navbatda kartograflar va harbiylar uchun zarur bo'lgan.

Ptolemey (III a.) davrlaridan boshlab XVII asrgacha shaharlar plani qushni uchish balandligidan tasvirlangan. Bunda binolar tasvirlari, vertikal holatda joylashtirilgan. Bunday tasvirlash usullarini kitob miniatyuralarida ham ko'rish mumkin. XVI asrdan boshlab hozirgi zamonda qo'llaniladigan aksonometriyaga o'xshatib bajarilgan texnik rasmlar va chizmalar paydo bo'la boshlagan.

Ulug' olim Keplerning 1619 yozilgan "Dunyo garmoniyasi" asarida chizgan aksonometrik tasvirlari bor. Ammo olim bu tasvirlarning yasash nazariyasini yozib qoldirmagan.

1738 yilda fransuz me'mori Freze "Toshni qirqish traktati" asarida kubni uning diagonaliga perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi to'g'ri burchakli proeksiyasi muntazam olti burchak bo'lishini isbotlagan. Bu traktatda, o'sha zamonda ma'lum bo'lgan barcha tasvirlash usullarining geometrik apparatlari keltiriladi. Ya'ni figuralarning ikki tekislikdagi ortogonal proeksiyalari, me'morchilik fragmentlarining perspektivasini yasash, tekis egri chiziqlar, kesishuvchi sirtlar, svod (ravoq)lar, bloklarning yaqqol tasvirlarini yasash uchun aksonometrik proeksiyalarda bayon etadi.

Aksonometriya so'zi grekcha bo'lib, *axon*-o'q, *metriya*-o'lchayman, ya'ni *o'qlar bo'yicha o'lchayman*, degan ma'noni bildiradi.

Aksonometrik proeksiyalashda proeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lganliklari uchun uni perspektiv yasashlardagi ko'rish nuqtasini cheksiz uzoqlashtirgan holda hosil bo'lgan xususiy hol deb qarash mumkin. Bunday xulosani birinchi marta nemis olimi N.G. Lamberti bergan.

Matematiklar yangi fan analitik geometriya fani bilan qiziqib yurgan paytlarida, N. Lamberti o'z fikrlarini o'zgartirmasdan, geometriya fani fidoyisi bo'lganini saqlagan holda, ilmiy ishlarini tasvirlar yasashning yangi usullarini yaratishga bag'ishladi. U o'zining "Ixtiyoriy perspektiva" asarida tekis chizmada aksionometrik tasvirlarini rekonstruksiya qilgan. Aksionometrik tasvirlar nazariyasini boyitishda o'z hissalarini qo'shgan quyidagi olimlarni ham keltirish mumkin.

Feyrich-Kembridj faylasuflar jamiyatida - ma'ruza o'qiganda birinchi marta izometrik proeksiyalar nazariyasi to'g'risida ma'lumot berib, izometriya atamasini birinchi bo'lib ishlatgan. Shundan so'ng u o'z kafedrasini qoldirib izometriyani mukammal, har tomonlama chuqur ishlab chiqadi. U Angliyaning turli sanoat markazlariga borib texniklarni o'zining yaratgan usuli bilan tanishtirib, texnik chizmalar tuzishda qatnashgan.

Aksonometrik proeksiyalar nazariyasi bilan shug'ullanishdan ulug' matematik Karl Gauss ham chetda qolmagan. U 1830-1850 yillarda o'qigan ma'ruzalarida aksionometriyaning asosiy teoremasining isbotsiz ko'rinishida tuzgan.

1853 yilda nemis olimi Karl Polke tomonidan aksionometriyaning asosiy teoremasi keltirildi.

1864 yilda Shveysariyalik olim G.A. Shvars tomonidan aksionometriyaning teoremasi umumiy ko'rinishda isbotlandi.

Teoremaning mazmuni quyidagicha: ***bir nuqtadan chiqqan tekislikdagi har qanday uchta kesmani fazodagi bir nuqtadan chiquvchi va o'zaro perpendikulyar bo'lgan teng kesmalarining parallel proeksiyalari deb qarash mumkin.***

XIX asr o'rtalaridan boshlab aksionometrik proeksiyalar chizma geometriyaning mustaqil va asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, o'z ilmiy yo'nalishiga ega bo'ldi.

Rossiya olimlaridan N.A. Rьmin, N.F. Chetveruxin, Ye.A. Glazunov, V.A. Voskresenskiy, M.M. Yudiskiy va ularning shogirdlari aksionometrik proeksiyalar nazariyasini yaratishda ularni amaliyotda qo'llanishida katta hissa qo'shganlar.

O'zbek olimlaridan professor Raxim Xorunov aksionometrik proeksiyalar bo'yicha ilmiy ish olib borib, 1953 yili "Nekotorye voprosy postroeniya naglyadnykh izobrajeniy pri paralelnom proektirovaniy" mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini Leningradga himoya qilgan.

Keyingi yillarda aksionometrik proeksiyalar nazariyasidan monografiyalar, darsliklar va o'quv qo'llanmalari, ilmiy ishlar to'plamlari yaratildi, ilmiy konferensiyalarda alohida maxsus sho'balarda ajratildi va bir qator ilmiy dissertatsiya ishlari himoya qilindi.

Aksonometrik proeksiyalarning amaliyotda qo'llanishi juda ko'p sohalarni qamrab oladi. Bu proeksiyalash usuli ortogonal proeksiyalash nazariyasini tushuntirish yoki illyustratsiya qilishda keng qo'llaniladi.

Qurilish va sanoatning turli sohalarida, geologiya, kristollogiya, tog' ishlari, gidrotexnika kabi sohalaraga tegishli masalalarni yechishdagi yaqqol tasvirlarni, hamda geometrik figuralarning yaqqol tasvirlarini yasashda ham ishlatiladi.

***Aksonometrik proeksiyaning asosiy mazmuni.*** Har bir fazoviy jismning eni, bo'yi va balandligini o'lchash uchun ularga parallel qilib uchta o'zaro perpendikulyar bo'lgan o'qlarni belgilash mumkin. Bu uchta o'zaro perpendikulyar o'qlar jismning aksionometriya tekisligidagi tasvirlariga nisbatan qanday joylashgan bo'lishi mumkinligini bilish zarur.

Ortogonal proeksiyalash usulida tuzilgan chizmalarda qirqim va kesimlardan foydalanib, buyumning ichki va tashqi ko'rinishini yetarlicha aniqlash mumkin. Ammo ortogonal proeksiyalardagi chizmalar har qanday mutaxassis uchun yetarli yaqqollik ega bo'lmaydi. Ayniqsa murakkab buyumlar, mashina mexanizmlari va qurilish inshootlari va ularda

ishlatiladigan turli konstruksiyalarning ortogonal chizmalariga ko‘ra ularning fazoviy shakllarini tasavvur qilish qiyin. Bunday hollarda buyum chizmasini uning yaqqol tasviri bilan to‘ldirish ehtiyoji tug‘iladi.

Bunday tasvirlar aksonometrik tasvirlar bo‘la oladi. Lekin aksonometrik proeksiyalarning hammasi ham yaqqol bo‘lavermaydi. Yaqqollik proeksiyalash yo‘nalishi va proeksiyalar tekisligining vaziyatlariga bog‘liq.

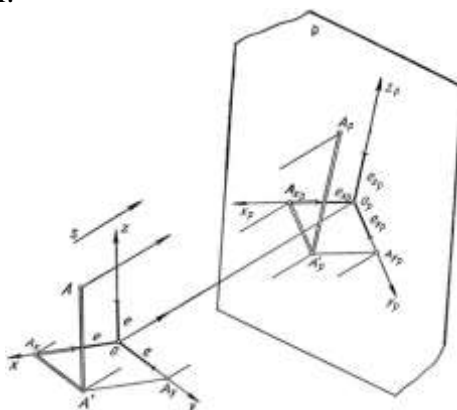
Aksonometrik proeksiyaning asosiy mazmuni quyidagidan iborat: ***Dekart koordinatalar sistemasida joylashtirilgan buyum va uning proeksiyalarini shu sistema bilan birgalikda berilgan S yo‘nalish bo‘yicha biror R tekislikga parallel proeksiyalashdan iborat.*** (1.1-rasm)

Aksonometrik proeksiya ham parallel proeksiyalash turiga kiradi. Shuning uchun parallel proeksiyalashga tegishli bo‘lgan barcha xossalar aksonometriyada ham o‘z qonun-qoidalarini saqlaydi. Parallel aksonometrik proeksiyalar to‘g‘ri burchakli va qiyshiq burchakli bo‘lishi mumkin.

Agar proeksiyalash yo‘nalishi S aksonometriya tekisligi bilan hosil qilgan  $\varphi$  burchagi  $90^\circ$  dan farqli ( $\varphi \neq 90^\circ$ ) bo‘lsa, qiyshiq burchakli aksonometriya va  $\varphi = 90^\circ$  bo‘lsa to‘g‘ri burchakli aksonometriya deyiladi.

Ixtiyoriy figuraning aksonometrik proeksiyasini yasash uchun shu figuraning o‘zini va uning ortogonal proeksiyalaridan birini aksonometrik proeksiyalar tekisligiga proeksiyalash yetarlidir.

Masalan, A nuqta va uning ortogonal proeksiyalaridan biri A' (gorizontal proeksiyasi) nuqtaning R aksonometriya tekisligiga proeksiyalanishi 1.1-rasmda tasvirlangan. Bu yerda  $A_P$  nuqta A nuqtaning aksonometrik proeksiyasi bo‘ladi.  $A'_P$  nuqta esa A nuqtaning ikkilamchi proeksiyasi deb yuritiladi.



1.1-rasm

Shakldagi  $OA_xA'A$  sinig chiziq tomonlari A nuqtaning X, Y va Z koordinatalarining yig‘indisidan iborat bo‘lganligi uchun ***koordinatalar sinig chizig‘i*** deyiladi. Uning aksonometrik proeksiyasi  $OP_A X_P A'_P A_P$  sinig chizig‘i bo‘ladi. Shuningdek  $OP_X P, OP_Y P, OP_Z P$  lar ***aksonometrik proeksiyalar o‘qlari***,  $O_P$  esa O koordinatalar boshining aksonometriyasi bo‘ladi. Aksonometrik proeksiyalar parallel proeksiyalar turiga mansub bo‘lganligi sababli ular parallel proeksiyalarning barcha xossalariga ega. Shunga ko‘ra  $AA' \parallel OZ, A'A_x \parallel OY, A'A_y \parallel OX$  bo‘lgani uchun  $A_P A'_P \parallel OP_Z P, A'_P A'_x P \parallel OP_Y P, A'_P A'_y P \parallel OP_X P$  bo‘ladi.

## 2. Aksonometrik o‘qlar va ular bo‘yicha o‘zgarish koeffitsientlari.

$OXYZ$  Dekarat koordinatalar sistemasidagi uchala koordinata o‘qi uchun umumiy bo‘lgan uzunlik masshtab birligi sifatida ye ni qabul qilamiz (1.1-rasm). Buni ***natural masshtab birligi*** deb yuritiladi. Natural masshtab birligi ye kesmani  $OX, OY$  va  $OZ$  koordinata o‘qlariga qo‘yamiz. Ularni berilgan S yo‘nalish bo‘yicha R aksonometriya tekislikka proeksiyalasak ye<sub>x</sub>, ye<sub>y</sub>, ye<sub>z</sub>, kesmalar hosil bo‘ladi. Bu kesmalar ***aksonometrik masshtab birliklari*** deb yuritiladi. Ularning natural masshtab birligi ye ga nisbatlari aksonometrik o‘qlari bo‘yicha ***o‘zgarish koeffitsientlari*** deyiladi va quyidagicha yoziladi:

$$\frac{e_x}{e} = k_x, \quad \frac{e_y}{e} = k_y, \quad \frac{e_z}{e} = k_z \quad (1)$$

1.1-rasmdan kelib chiqqan holda

$$\frac{O_P A_{XP}}{O A_x} = \frac{e_x}{e} = k_x, \quad \frac{O_P A_{YP}}{O A_y} = \frac{e_y}{e} = k_y, \quad \frac{O_P A_{ZP}}{O A_z} = \frac{e_z}{e} = k_z, \quad (2)$$

tenglilarni yozish mumkin. Demak,  $A$  nuqtaning dekart va aksonometrik koordinatalari orasidagi bog'lanishini quydagicha yozish mumkin

$$\frac{x_p}{x} = k_x, \text{ yoki } x_p = k_x x; \quad \frac{y_p}{y} = k_y, \text{ yoki } y_p = k_y y; \quad \frac{z_p}{z} = k_z, \text{ yoki } z_p = k_z z \quad (3)$$

Aksonometrik o'qlarning vaziyatlari va shu o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari berilgan bo'lsa, fazodagi har qanday nuqtaning aksonometriyasini yasash mumkin. Buning uchun nuqtaning  $X, Y$  va  $Z$  koordinatalarini ularga mos o'zgarish koeffitsientlari  $K_X, K_Y$  va  $K_Z$  ga ko'paytirib, aksonometrik o'qlarga o'lchab qo'yiladi va uch bo'g'inli koordinatalar siniq chizig'ini aksonometriyasi yasaladi.

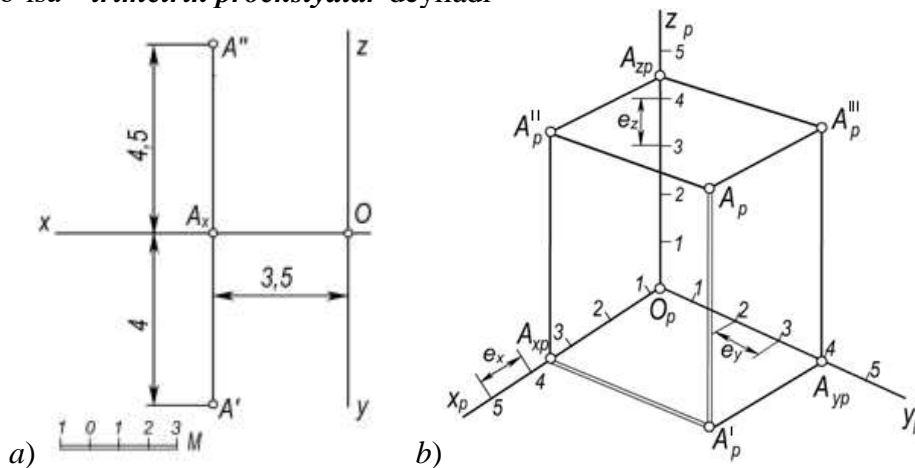
Masalan, fazodagi  $A (A', A'')$  nuqtaning koordinatalar 3,5; 4 va 4,5 sonlarga teng bo'lsin (2.1-rasm, a). Uning aksonometriyasini yasash uchun  $O_P X_P$  o'qiga  $O_P$  nuqtadan boshlab  $O_P A_{XP} = 3,5 e_x$  kesma o'lchab qo'yiladi va  $A_{XP}$  belgilab olinadi (2.1-rasm, b). Bu nuqtadan  $O_P Y_P$  o'qiga parallel qilib  $A_{XP} A'_{P'} = 4 e_y$  kesma qo'yiladi. Hosil bo'lgan  $A'_{P'}$  nuqtadan  $O_P Z_P$  o'qiga parallel qilib  $A'_{P'} A_{P''} = 4,5 e_z$  kesma o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan  $A_{P''}$  nuqta  $A$  nuqtaning aksonometrik proeksiyasi,  $A'_{P'}$  esa  $A$  nuqtaning ikkilamchi proeksiyasi bo'ladi.

Aksonometrik proeksiyalar uchta turga bo'linadi:

1. Uchala o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lsa, ya'ni  $k_X = k_Y = k_Z$  bo'lganda hosil bo'lgan aksonometriya **izometrik proeksiyalar** deyiladi.

2. O'zgarish koeffitsientlaridan ikkitasi o'zaro teng bo'lib, uchinchi ulardan farqli bo'lsa, ya'ni  $k_X = k_Y \neq k_Z$ ,  $k_Z = k_Y \neq k_X$  yoki  $k_X = k_Z \neq k_Y$  bo'lganda aksonometriya **dimetrik proeksiyalar** deyiladi.

Uchala o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsienti turlicha bo'lgan aksonometriyalar, ya'ni  $k_X \neq k_Y \neq k_Z$  bo'lsa – **trimetrik proeksiyalar** deyiladi



1.2-rasm

### 3. Aksonometriyaning asosiy teoremasi.

Qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiyada aksonometrik o'qlar va ular bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari ixtiyoriy tanlab olinishi mumkin.

Aksonometrik proeksiyalardagi bunday xususiyatni 1853 yilda nemis olimi K. Polke aniqlab, shunday xulosaga kelgan:

**Teorema.** *Tekislikka tegishli bitta nuqtadan chiquvchi ixtiyoriy uchta kesma fazodagi bitta nuqtadan chiquvchi o'zaro perpendikulyar va teng uchta kesmaning parallel proeksiyasi bo'ladi* (3.1-rasm). 1864 yilda G.A.Shvars bu teoremani umumlashtirdi va uning isbotini berdi. Keyinchalik aksonometriyaning Polke-Shvars nomi bilan yuritiladigan asosiy teoremasi quyidagicha ta'riflandi:

**Teorema.** Tekislikda yotgan har qanday to'liq to'rtburchakni ixtiyoriy olingan tetraedrga o'xshash tetraedrning parallel proeksiyasi deb qabul qilish mumkin.<sup>19</sup>

**Isbot:** fazoda AVSD tetraedr va biror tekislikda A<sub>1</sub>V<sub>1</sub>S<sub>1</sub>D<sub>1</sub> to'la to'rtburchak berilgan bo'lsin (1.5-rasm). Proeksiyalash yo'nalishi va R aksonometrik proeksiyalar tekisligining shunday vaziyatni aniqlash kerakki, quyidagi munosabat o'rinli bo'lib, to'rtburchaklar o'xshash bo'lsin:

$$A_R V_R S_R D_R \sim A_1 V_1 S_1 D_1.$$

Tetraedrning AV va SD qirralarida E va F nuqtalarni shunday tanlab olamizki, ushbu

$$\frac{AF}{FB} = \frac{A_1 E_1}{E_1 B_1}, \quad \frac{CE}{ED} = \frac{C_1 E_1}{E_1 D_1} \quad (1)$$

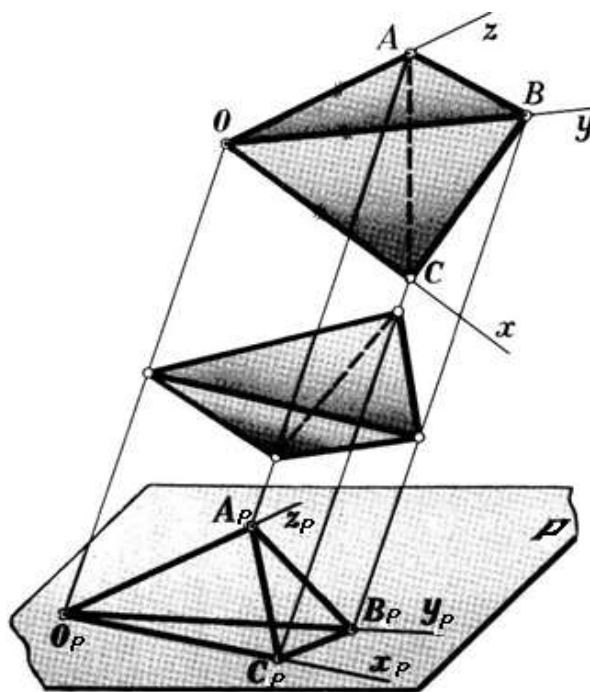
tengliklar bajarilsin. E va F nuqtalarni tutashtirib, proeksiyalash yo'nalishni hosil qilamiz. So'ngra AVSD tetraedrning EF yo'nalishga perpendikulyar bo'lgan ixtiyoriy P<sub>0</sub> tekislikdagi ortogonal proeksiyasi A<sub>0</sub>V<sub>0</sub>S<sub>0</sub>D<sub>0</sub> ni hosil qilamiz. Parallel proeksiyalash xossasiga asosan:

$$\frac{AF}{FB} = \frac{A_0 F_0}{F_0 B_0}, \quad \frac{CE}{ED} = \frac{C_0 E_0}{E_0 D_0} \quad (2)$$

tengliklar o'rinli bo'ladi. (1) va (2) tengliklar asosida

$$\frac{A_1 E_1}{E_1 B_1} = \frac{A_0 F_0}{F_0 B_0}, \quad \frac{C_1 E_1}{E_1 D_1} = \frac{C_0 E_0}{E_0 D_0} \quad (3)$$

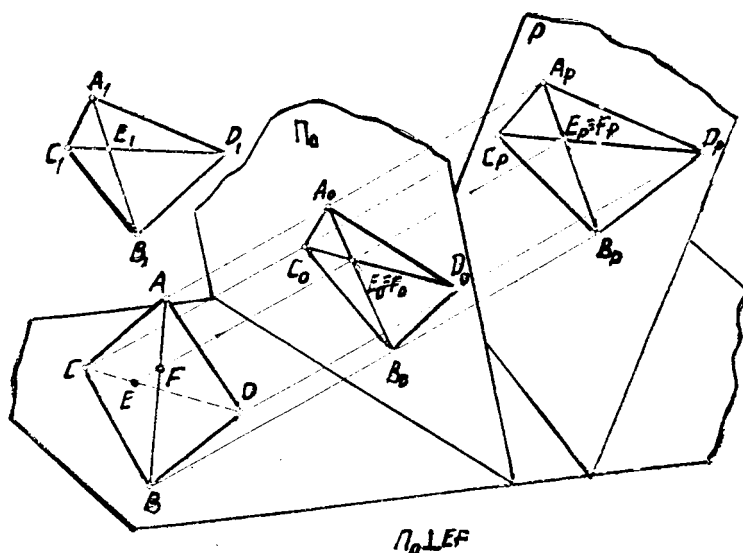
tengliklarga ega bo'lamiz.



3.1-rasm

<sup>19</sup> Диагоналлари билан берилган тўртбурчак тўлиқ тўртбурчак деб қўрилади.





3.2-rasm

Endi shunday  $R$  tekislikni o'tkazish kerakki,  $AVSD$  tetraedrning shu tekislikdagi  $A_pV_pS_pD_p$  proeksiyasi  $A_1V_1S_1D_1$  to'liq to'rtburchakka o'xshash bo'lsin. Ma'lumki, berilgan har qanday uchburchakka o'xshash uchburchakni piramida yoki prizmaning tekislik bilan kesishuvidan hosil qilish mumkin. Shunga asosan, shunday  $A_pS_pD_p$  uchburchakni yasash mumkinki,  $\Delta A_pS_pD_p \sim \Delta A_1S_1D_1$  munosabat o'rinli bo'lib, ular o'xshash bo'lsin va u  $A_0S_0D_0$  uchburchakning ham proeksiyasi bo'ladi.

Bunday uchburchakni qirralari  $AA_0$ ,  $SS_0$  va  $DD_0$  bo'lgan uchburchakli prizmaning kesimi shaklida yasashimiz mumkin. Bu uchburchak tekisligi izlanayotgan  $R$  proeksiyalar tekisligi bo'ladi.  $A_R S_R D_R$  uchburchakning  $S_p D_p$  tomonida  $Y_{E_p} = F_p$  nuqtani yasab, uni  $A_R$  nuqta bilan tutashtirsak,  $V_R$  nuqta hosil bo'ladi.

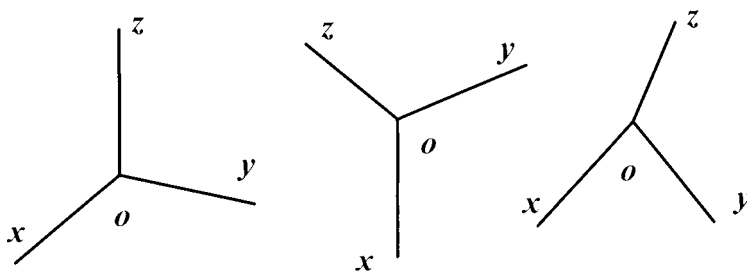
$V_R$  nuqta  $A_p F_p$  va  $VV_0$  to'g'ri chiziqlarning kesishuvidan hosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan  $A_p S_p V_p D_p$  to'la to'rtburchak  $A_1 S_1 V_1 D_1$  to'liq to'rtburchak bilan o'zaro quyidagi munosabatda bo'ladi:

$$\frac{A_p F_p}{F_p B_p} = \frac{A_1 E_1}{E_1 B_1}, \quad \text{va} \quad \frac{C_p E_p}{E_p D_p} = \frac{C_1 E_1}{E_1 D_1}$$

Bu tengliklardan  $A_p S_p V_p D_p$  va  $A_1 S_1 V_1 D_1$  to'la to'rtburchaklarning o'zaro o'xshashligi kelib chiqadi.

Shunday qilib, bu teorema asosan aksonometriya o'qlari orasidagi burchaklarni va ular bo'yicha o'zgarish koeffitsientlarini 3.3-rasmda keltirilganidagi umuman ixtiyoriy olish mumkin.



3.3-rasm

Ammo aksonometriya o'qlari orasidagi burchaklar va ular bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari ixtiyoriy olingan taqdirda hosil bo'lgan aksonometrik tasvir buyumning tabiiy ko'rinishiga butunlay o'xshamay qolishi yoki juda oz o'xshashi mumkin. Shuning uchun ham buyumning yasalgan aksonometriyasi tabiiy ko'rinishiga mumkin qadar ko'proq o'xshash bo'lishi, aksonometriyani osonroq yasash maqsadida, amalda aksonometriyaning ba'zi xususiy turlariga qo'llaniladi. Ular standart aksonometrik proeksiyalar deb yuritiladi.

#### 4. O'zgarish koeffitsientlari va proeksiyalash burchagi orasidagi o'zaro bog'lanish.

Aksonometriyaning asosiy teoremasiga asosan aksonometrik proeksiyalar o'qlari va ular bo'yicha o'zgarish koeffitsientlarini ixtiyoriy olish mumkin. Ammo ular bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liq bo'ladi.

Ox, Oy va Oz koordinatalar o'qlarini P aksonometrik proeksiyalar tekisligiga  $\varphi$  burchak ostida proeksiyalaymiz (5.1-rasm). Bunda koordinatalar boshi O nuqtaning P tekislikdagi proeksiyasi  $O_p$  bo'ladi. Bunday qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiyalashning proeksiyalanish burchagi  $\varphi$  ni chizmada hosil qilish uchun O nuqtadan P tekislikka  $OO_p$  perpendikulyarni tushiramiz.  $OO_p$  va  $O_pO_o$  to'g'ri chiziqlar orasidagi  $\varphi$  burchak proeksiyalash burchagi bo'ladi.

**1-teorema.** *Qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiyada o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari kvadratlarining yig'indisi 2 soni bilan proeksiyalash burchagi kotangensi kvadratining yig'indisiga teng.*

$$k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2 + ctg^2 \varphi \quad (1)$$

Ushbu teoremani isboti Sh.Murodov va boshqalarning «Chizma geometriya kursi», 1988 yil chop etilgan kitobida keltirilgan.

**2-teorema.** *To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalashda o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari kvadratlarining yig'indisi 2 ga teng.*

$$k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2. \quad (2)$$

**Isboti.** 6.1-rasmda P aksonometrik proeksiyalar tekisligi va OXYZ – Dekart koordinatalar sistemasi keltirilgan.

O koordinatalar boshini P tekislikdagi ortogonal proeksiyasi  $O_p$  nuqtani A, B, C nuqtalar bilan tutashtirilsa,  $O_pA$ ,  $O_pB$ ,  $O_pC$  aksonometriya o'qlari hosil bo'ladi. Bu o'qlarni Ox, Oy va Oz hosil qilgan burchaklarini mos ravishda  $\alpha$ ,  $\beta$  va  $\gamma$  bilan belgilaymiz. Bunda  $OO_pA$ ,  $OO_pB$ ,  $OO_pC$  lar to'g'ri burchakli uchburchaklar bo'lganligi uchun

$$O_pA:OA = \cos \alpha, \quad O_pB:OB = \cos \beta \quad \text{va} \quad O_pC:OC = \cos \gamma \quad \text{bo'ladi.} \quad (3)$$

$OO_p$  proeksiyalash yo'nalishi bilan Ox, Oy va Oz o'qlar orasidagi burchaklar  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$  va  $\gamma_1$  yo'naltiruvchi burchaklar deyiladi.

Analitik geometriyadan ma'lumki, aylantiruvchi burchaklar kosinuslari kvadratlarining yig'indisi 1 ga teng, ya'ni

$$\cos^2 \alpha_1 + \cos^2 \beta_1 + \cos^2 \gamma_1 = 1 \quad (4)$$

Chizmadan ko'rinib turibdiki,  $\alpha_1 = 90 - \alpha$ ,  $\beta_1 = 90 - \beta$  va  $\gamma_1 = 90 - \gamma$  bo'lgani uchun ularni (4) ifodaga qo'yib soddalashtirilsa,

$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 1 \quad \text{bo'ladi.} \quad (5)$$

$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$ ,  $\sin^2 \beta = 1 - \cos^2 \beta$ ,  $\sin^2 \gamma = 1 - \cos^2 \gamma$  ekanligini e'tiborga olgan holda (5) ifodani soddalashtirishdan so'ng quyidagicha yozish mumkin:

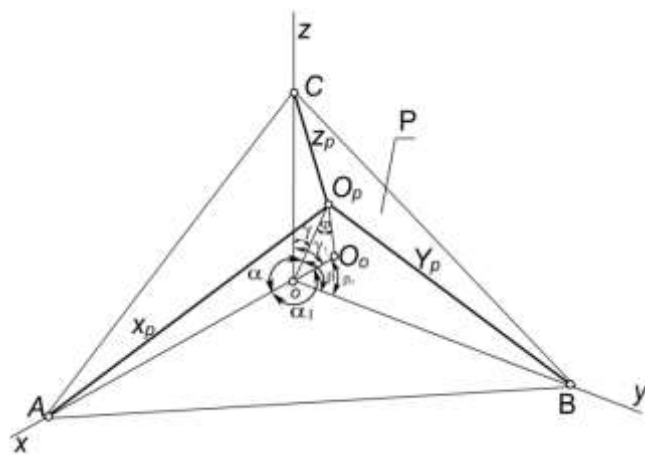
$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 2 \quad (6)$$

$K_x = O_pA:OA = \cos \alpha$ ;  $K_y = O_pB:OB = \cos \beta$  va  $K_z = O_pC:OC = \cos \gamma$  bo'lgani uchun (2) ifodaning to'g'riligi isbotlandi.

### 5. To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalarda keltirilgan o'zgarish koeffitsientlari.

Aksonometrik masshtablardan foydalanmasdan aksonometrik proeksiyalar yasash juda ko'p vaqtni oladi. Chunki dekart koordinatalar o'qlariga parallel bo'lgan har bir kesma aksonometriyalarning uzunliklarini hisoblab topishga to'g'ri keladi. Shuning uchun keltirilgan o'zgarish koeffitsientlaridan foydalaniladi. Masalan, ixtiyoriy to'g'ri burchakli trimetrik proeksiyalar quyidagi o'zgarish koeffitsientlari bilan berilgan bo'lsin:

$$k_x = 0.92, \quad k_y = 0.47, \quad k_z = 0.96;$$



5.1-rasm

Bularni (2) ifodaga qo'yilsa,

$$k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = (0.92)^2 + (0.47)^2 + (0.96)^2 = 1.9889 \approx 2$$

hosil bo'ladi.

Bu koeffitsientlarni  $\frac{1}{0.92} = 1.09$  ga ko'paytirsak,  $k_x = 1,0028$ ,  $k_y = 0,5123$ ,  $k_z = 1,0464$  bo'ladi.

Bularni yaxlitlab  $k_x^k = 1$ ,  $k_y^k = 0.5$  va  $k_z^k = 1$  deb olsak,  $k_x^k = k_x \cdot 1.09$ ,  $k_y^k = k_y \cdot 1.09$ ,  $k_z^k = k_z \cdot 1.09$  bo'ladi. Bunda  $K_x^k$ ,  $K_y^k$  va  $K_z^k$  o'qlar bo'yicha keltirilgan o'zgarish koeffitsientlari deb belgilangan. Bunda 1,09 keltirish koeffitsienti bo'lib, uni  $m$  bilan belgilaymiz. U holda

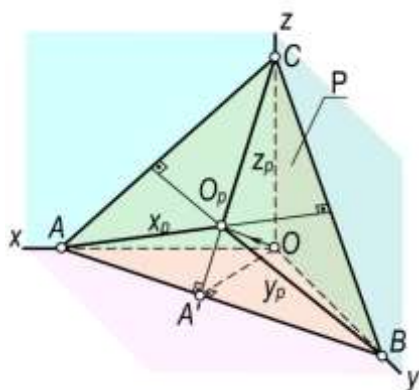
$$k_x = \frac{k_x^k}{m}, \quad k_y = \frac{k_y^k}{m}, \quad k_z = \frac{k_z^k}{m}, \quad \text{yoki} \quad (k_x^k)^2 + (k_y^k)^2 + (k_z^k)^2 = 2m^2$$

hosil bo'ladi.

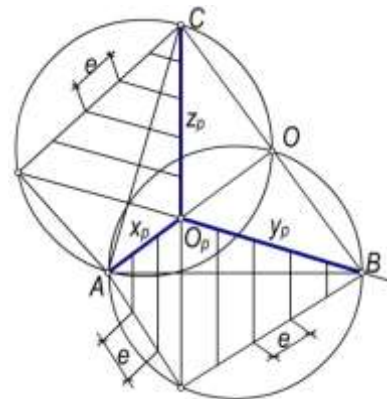
Demak, keltirilgan koeffitsientlari bo'yicha bajarilgan aksonometrik proeksiyalarda o'qlar bo'yicha aksonometrik masshtablar keltirish koeffitsientiga proporsional ravishda o'zgaradi.

### 6. To'g'ri burchakli aksonometriyada izlar uchburchagi va aksonometriya o'qlari.

Dekart koordinatlar sistemasi OXYZ da P aksonometriya tekisligini joylashtirganda u koordinata tekisliklari bilan kesishib ABC uchburchakni hosil qiladi. (6.1, a-rasm). Bu uchburchak aksonometriyada *izlar uchburchagi* deb yuritiladi.



a)



b)

6.1-rasm

**1-teorema.** To'g'ri burchakli aksonometriyada aksonometriya o'qlari izlar uchburchagining balandliklari bo'ladi.

**Isboti:** Oz koordinatalar o'qi XOY tekislikka perpendikulyar va  $OO_p \perp P$  bo'lganligi sababli  $A'OC$  uchburchak tekisligi XOY va P tekisliklarga ham perpendikulyar bo'ladi.  $\Delta A'OC \perp XOY$  bo'lganligi uchun  $A'C \perp AB$  yoki  $z_p \perp AB$  bo'ladi. Xuddi shuningdek,  $y_p \perp AC$  va  $x_p \perp BC$  ekanligini ham isbot qilish mumkin.

**2-teorema.** To'g'ri burchakli aksonometriyada izlar uchburchagi o'tkir burchakli uchburchakdir.

**Isboti:** XOY, XOZ va YOZ koordinatalar tekisliklari to'g'ri burchakli uchyoqlikni hosil qiladi (13.4,a-rasm). Bu uchyoqliklarning P tekislik bilan kesishuvidan hosil bo'lgan ABC uchburchakda  $A'C \perp AB$  bo'lishi 1-teoremadan ma'lum. Demak,  $\Delta A'OC$  uchburchak to'g'ri burchakli bo'lganligi sababli  $\angle CAA' < 90^\circ$  bo'ladi. Shuningdek,  $\angle A'BC < 90^\circ$  va  $\angle ACB < 90^\circ$  bo'ladi.

**3-teorema.** To'g'ri burchakli aksonometriyada aksonometriya o'qlari orasidagi burchaklar o'tmas burchaklardir.

**Isboti:** 1-teoremada aksonometriya o'qlari izlar uchburchagining balandliklari, 2-teoremada esa izlar uchburchagining o'tkir burchakli bo'lishini isbot qilingan edi. Planimetriyadan ma'lumki, har qanday o'tkir burchakli uchburchakning balandliklari o'zaro o'tmas burchak ostida kesishadi.

To'g'ri burchakli aksonometriyada izlar uchburchagi teng tomonli uchburchak bo'lsa, bunday aksonometriya izometriya bo'ladi, teng yonli uchburchak bo'lsa - **dimetriya**, tomonlari har xil bo'lgan uchburchak bo'lsa - **trimetriya** bo'ladi.

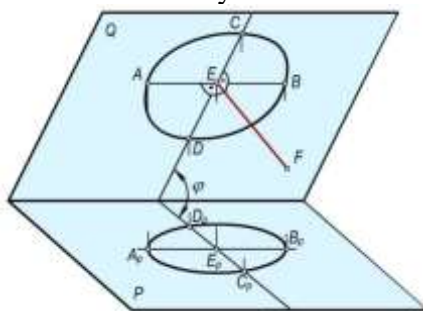
Izlar uchburchagi ABC berilgan bo'lsa,  $O_pA$ ,  $O_pB$  va  $O_pC$ , kesmalarning uzunliklarini aniqlash mumkin. (6.1,b-rasm). Izlar uchburchagida  $x_p$ ,  $y_p$  va  $z_p$  o'qlar o'tkazilgan. Bunday chizmani XOY, XOZ, YOZ tekisliklar bilan ifodalangan uchyoqlikning P tekislikka to'g'ri burchakli proeksiyasi deyish mumkin (6.2, a-rasmga qarang). Jipslashtirish usulidan foydalanib,  $AO_pB$  uchburchakning proeksiyasiga ko'ra, uning haqiqiy kattaligi  $AO_pB$  ni yasaymiz. Buning uchun  $\angle AOB = 90^\circ$  bo'lganligi uchun diametri AB ga teng bo'lgan aylana chizamiz.  $O_p$  nuqta dan AB ga perpendikulyar tushirib,  $O_1$  nuqta ni belgilab olamiz. Uni A va V nuqtalar bilan tutashtiramiz.

$\frac{O_pA}{O_1A}$  va  $\frac{O_pB}{O_1B}$  nisbatlar  $x_p$  va  $y_p$  o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari hisoblanadi:

$$k_x = \frac{O_pA}{O_1A}, \quad k_y = \frac{O_pB}{O_1B}.$$

Xuddi shuningdek,  $O_2$  nuqta ni aniqlab,  $z_p$  o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsienti  $k_z = \frac{O_p}{O_2C}$ , ni

aniqlash mumkin. Agar  $AO_1B$  va  $AO_2S$  uchburchaklarning tomonlariga  $O_1$  va  $O_2$  nuqtalardan boshlab natural uzunlik birliklarni qo'yib, ularning mos aksonometrik o'qlardagi proeksiyalarini aniqlash bilan aksonometrik masshtablarni yasash mumkin.



6.2-rasm

## TEXNIKAVIY RASMG AOID MATERIALLAR

### 1. Texnik rasm haqida umumiy ma'lumotlar

Texnik rasm chizishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1. Texnik rasm chizishda aksonometrik proeksiya turlaridan birortasi tanlab olinadi va uning qoidalariga amal qilinadi.

2. Texnik rasm chizishda chizmachilik asboblari ishlatmasdan narsaning nisbatlarini ko'zda aniqlab chiziladi, ya'ni ko'z bilan chamalab chiziladi.

3. Texnik rasm chizishda qog'oz mahkamlanadi va har tomonga aylantirmasdan bir vaziyatda saqlanadi. Rasm chizuvchining qo'li qog'oz ustida har tomonlama yengil harakat qilishi lozim. Qalamni uchidan yuqoriroq ushlab rasm chizishga odatlanish kerak.

4. Rasm O'zDSt 2.317:2003 ga binoan aniq formatda chizilib, ramka chizig'i va asosiy yozuvlari bajarilishi lozim.

5. Yozuvlarning hammasi standart shriftlarda bajariladi. Texnik rasm chizishda chiziqlarga alohida e'tibor beriladi.

Rasm elementlarining asosiy ajralmas qismi chiziq bo'lib, uning vazifasi turlicha. Rasm chizishda qalamni bosmasdan, yengil yurgiziladi. Chiziq shakl ko'rinishini aniqlaydi, jismni fazodan ajratadi, asosiy nisbatlarni belgilaydi, alohida qismlarga ajratib, hajmni ifoda qiladi.

Har qanday narsa uch o'lchamga: balandlik, kenglik va uzunlikka ega bo'lib, hajm va ma'lum bir shakldan iborat. **Hajm** deganda narsaning uch o'lchamga egaligiga, **shakl** deganda uning tashqi qiyofasini tushunamiz. Shuning uchun rasm chizishda shaklning hajmliligini sezish zarur. Oddiy shakllardan iborat narsalarning rasmini chizishdan boshlaboq, odam o'zida fazoviy tasavvur qilish sezgisini o'stirib borishi zarur. Rasm chizishdan avval narsaning hamma tomonlarini sinchiklab o'rganish lozim. Shundan keyingina uning rasmini bajarishga o'tish zarur.

Texnikaviy rasm chizish chizmachilik faninig asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, u rasm chizishning qonun qoidalari va turlarini o'rgatadi, shu bilan birga fazoviy tushuncha va tassavurimizning o'sishida, ya'ni garafikaviy malakamizni rivojlanishida muhim ahamiyatiga ega. Bu bo'lim ayrim chiziqlar, tekis shakillar, sirtlar, modellar, detallar, uzellar, va buyumlarning yaqqol tasvirini chizgich, sirkul, hamda lekalolardan foydalanmasdan, qo'lda tez va to'g'ri chizishga o'rgatadi.

Texnikaviy rasm – aksonometrik proeksiyalarni tasvirlash, yani parallel yoki markaziy proeksiyalash qoidalariga asosan jismning o'lchamlarini ko'zda chamalab nisbatlarini saqlagan holda, qo'lda bajarilgan yaqqol tasviridir, lekin chizmachilikda, ko'pincha aksonometrik proeksiya qoidalariga binoan chiziladigan texnikaviy rasmlarni ishlatamiz. Texnikaviy rasm chizish badiiy rasm chizishga qaraganda oddiy va qulay bo'lib, jismning shakli, o'lchamlari va umuman, jism haqida to'la ma'lumot beradi. Texnikaviy rasm chizishda jismning tuzilishi haqida to'la ma'lumotga ega bo'lish maqsadida uni qirqib tasvirlash va talab qilingan vaqtda unga o'lchamlar ham qo'yish mumkin.

Texnikaviy rasm chizish asoslarini o'rganishda kishining ko'z bilan chamalash qobiliyati o'sadi, qo'l rasmni va chiziqlarni aniq, ravon chizadi. Bunga modellar va uzellarni asliga qarab, chizmasi bo'yicha, ko'z oldiga keltirib yoki so'z bilan tasvirlashga asosan taxnikaviy rasmlar chizib erishiladi.

Texnikaviy rasm yordamida yangi loyihalananayotgan detal, yoki buyumni tez tasvirlash, ikki proeksiya yordamida buyumning texnikaviy rasmini chizib, noma'lum proeksiyasini aniqlash, qirqim yoki kesimlarini chizish mumkin.

Texnikaviy rasm chizishda qog'oz, qalam va o'chirg'ich asosiy kerak-yaroq hisoblanib, bunda oddiy chizma qog'ozi (eski qog'oz) dan foydalaniladi. Yaltiroq, millimetrli, katak qog'ozlardan foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki har xil yo'nalishdagi chiziqlarni chizish uchun qo'lni erkin harakatlantirishga va chizish texnikasini o'stirishga qog'ozdagi chiziqlar xalaqit qiladi. Shu sababli eskiz va texnikaviy rasmlar chizishni metall listda, fanerda sinf doskasiga hamda chiziqsiz qog'ozlarda mashq qilish kerak.

Eskiz va texnikaviy rasmlar A4 (297x210) yoki A3 (297x420) formatlarda chiziladi. Ramka va asosiy yozuv grafalarining chiziqlarini ham qo'lda chizishga harakat qilish kerak. Aylana va ellnpslarni chizish qiyin bo'lishiga qaramay, texnikaviy rasm chizishda sirkul va lekalolardan foydalanish mumkin emas. Faqat aksonometrik proeksiya o'qlarining yo'nalishini

belgilab olishda, soylash qiyin bo'lgandagina uchburchakliklar yoki chizg'ichlardan foydalanishga ruxsat etiladi, chunki texnikaviy rasm chizishning asosiy xususiyatlaridan biri rasm va chizma chizish usullarini birga tatbiq etishdan iborat.

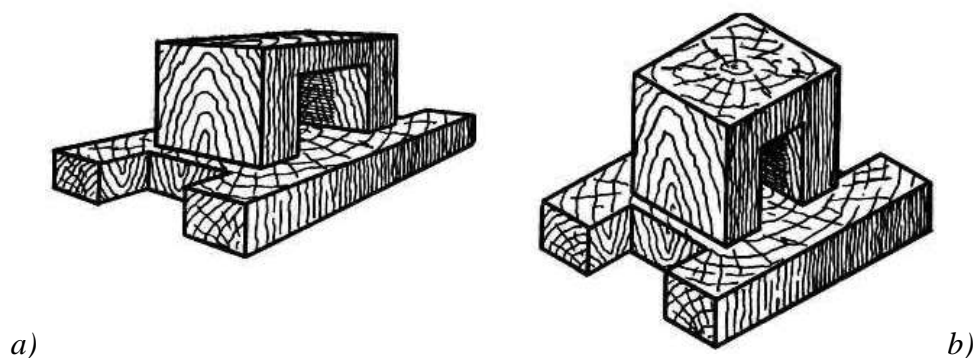
Texnikaviy rasm chizishda grafit sterjeni konus shaklida 6...8 mm uzunlikda uchlangan M, 2M va 3M qalamlar ishlatiladi. Qalam bilan ishlashda chiziqlar ingichka qilib chiziladi va tasvirning to'g'ri chizilganligiga ishonch hosil qilingandan so'ng keraksiz chiziqlar yumshoq o'chirg'ich bilan o'chiriladi va kerakli chiziqlar yo'g'onlashtiriladi.

Tush bilan ishlashda esa tasvir avval qalamda ingichka qilib chiziladi, so'ngra asosiy chiziqlar oddiy pero, konstruktor perosi yoki naychalar yordamida tushlanadi va ortiqcha chiziqlar o'chiriladi. Tush bilan ishlashga mo'ljallangan tasvirda imkoni boricha o'chirg'ich kam ishlatilishi kerak. Bunda shtrixlanadigan yuza ko'p va katta bo'lsa, shtrix chiziqlar chizishda chizg'ich va uchburchakliklardan foydalanishga ruxsat etiladi.

Texnikaviy rasmlarni chizish uchun nasraning shakli haqida asosiy tushunchalarga ega bo'lish kerak. Bunda asosan narsaning tashqi ko'rinishi va xossalariga ahamiyat berish zarur. Jismning shakli va o'lchamlari uning geometrik xossasi, rangi, og'irligi, qattiq yoki yumshoqligi va boshqalar jismning fizikaviy xossalari bo'ladi. Biz asosan jismning geometrik xossalarini o'rganamiz. Ma'lumki, har qanday buyum uzellar, detallar va geometrik sirtlarning yig'indisidan iborat bo'ladi. Demak, har qanday detalning tuzilishini o'rganish uchun uni qanday geometrik sirtlarning birikmasidan tashkil topganligini bilish muhim. Bunda chizmani, eskizni, texnikaviy rasmini tez va oson bajarish mumkin bo'ladi.

Badiiy rasm, asosan, kuzatish va tasavvur qilish bilan bajariladi. Narsaning ko'rinishi bilan haqiqiy shakli o'rtasida katta farq bor. Shuning uchun texnikaviy rasm bajarishda predmet qanday ko'rinishidan qat'iy nazar, uning haqiqiy shakli tasvirlanadi. Bunday tasvirlash *tasviriy shakl* yoki *narsani tasviri* deb ataladi.

1.1-rasm, *a* da markaziy (perspektiva), 1.1-rasm, *b* da aksonometrik proektsiyalash qoidasiga binoan bajarilgan texnikaviy rasmlar tasvirlangan.



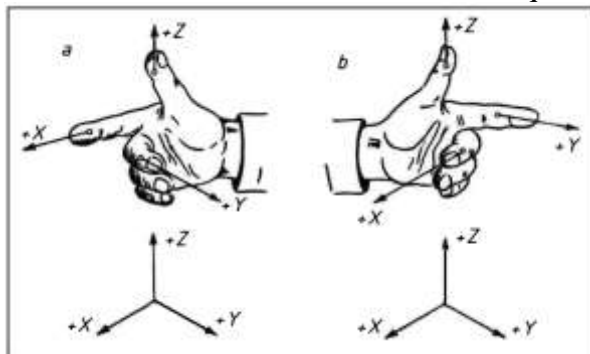
1.1-rasm

## 1. O'naqay va chapaqay sistemalar.

Uch o'lchamli (jismning balandligi, eni va qalinligi) aksonometrik proektsiyalarni, ya'ni yaqqol tasvirni chizish uchun proektsiyalash yo'nalishi nurlari koordinata o'qlarining birortasiga ham parallel bo'lmasligi kerak, aks holda proektsiyalanayotgan narsa (masalan, kesma) aksonometrik proeksiya tekisligiga nuqta bo'lib proektsiyalanadi. Demak, to'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyani bajarish uchun proektsiyalash yo'nalishi aksonometrik proeksiya tekisligiga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda, qiyshiq burchakli aksonometrik proektsiyalarni hosil qilish uchun esa  $90^\circ$  dan farqli yo'nalishda bo'lishi kerak.

Aksonometrik proektsiyalarda buyum aksonometrik o'qlariga kichrayib proektsiyalanadi. Bu holda aksonometrik tasvir chizishni qiyinlashtiradi, ya'ni tasvirni chizish *noqulay* bo'ladi, buni yo'qotish maqsadida qisqarish (kichrayish) koeffitsientining birini butun so'ngra tenglashtirib olamiz. Shunga nisbatan qolgan o'lchamlar ham o'zgaradi, natijada *qulay* vaziyatga ega bo'lamiz. Qulay vaziyat – keltirilgan (yoki kattalashtirilgan) aksonometriya deb ataladi. Noqulay vaziyat esa haqiqiy (yoki aniq) aksonometriya deyiladi.

Aksonometriya o'qlarining yo'nalishiga va o'qlar bo'yicha o'lchamlarning qisqarish koeffitsientlariga qarab izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalari hosil bo'ladi. Aksonometrik proeksiya qonunlariga binoan bajarilgan texnikaviy rasmlar *izometrik, dimetrik va trimetrik texnikaviy rasmlar* deb ataladi. To'g'ri burchakli izometrik, dimetrik va frontal dimetrik texnikaviy rasmlar chiziladi. Bunday texnikaviy rasmlarni chizishda aksonometriya o'qlarining o'ng va chap sistemalaridan foydalanish mumkin (2.1-rasm). Texnikaviy rasm chizishda aksonometrik proeksiyani Z o'qi o'z holatini o'zgartirmaydi, yaniy vertical holatda bo'ladi. Texnikaviy rasmning turiga qarab, aksonometrik proeksiyaning X va U o'qlari gorizontali chiqqa nisbatan  $30^0$ ;  $45^0$ ;  $7^0$  va  $41^0$  burchak hosil qiladi.

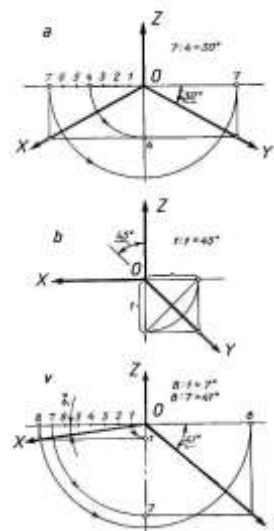


2.1-rasm

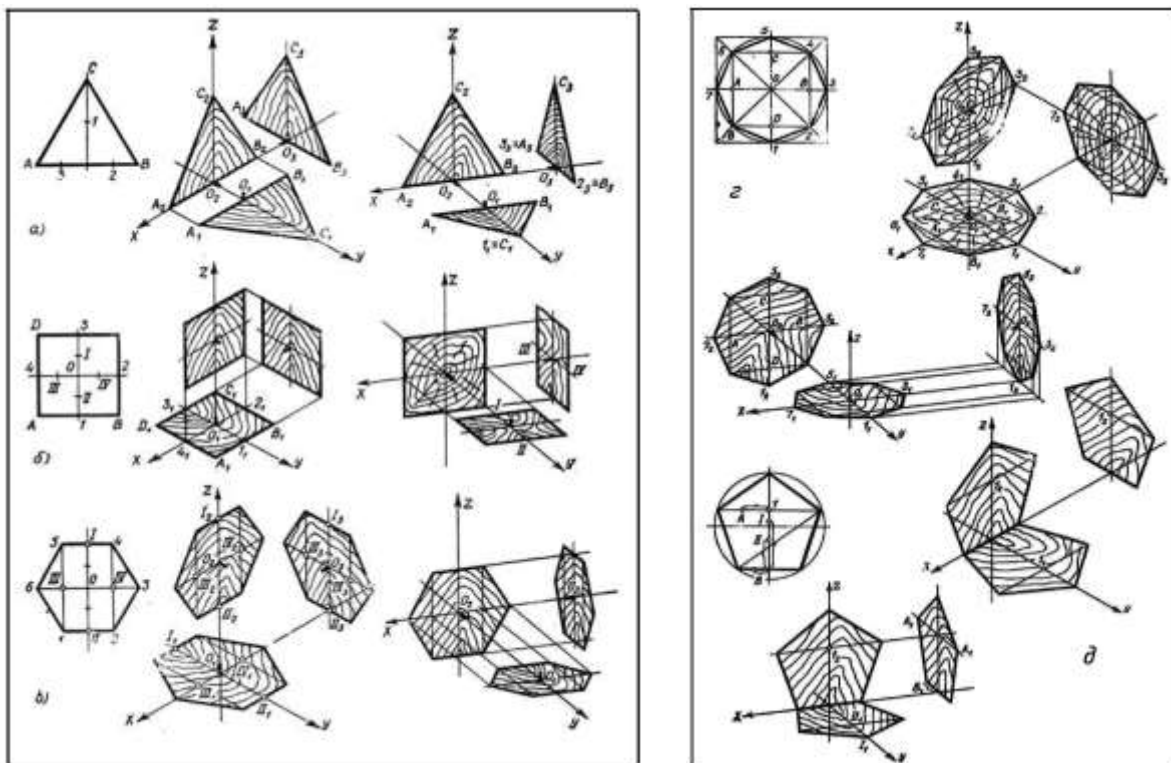
Texnikaviy rasm chizishni o'rganish avval aksonometrik o'qlarni ko'z bilan chamalab, aniq chizishdan boshlanadi. Shu sababli yuqorida ko'rsatilgan burchaklarni yasashni bilish kerak. To'g'ri burchakli izometrik texnikaviy rasm chizishda X va Y o'qlari gorizontali chiziqqa nisbatan  $30^0$  li burchak tashkil qiladi. Qiychiq burchakli dimetrik texnikaviy rasm chizishda esa X o'q gorizontali holda joylashadi. Y o'qi esa gorizontali chiziqqa nisbatan  $45^0$  burchak tashkil qiladi. To'g'ri burchakli dimetrik texnikaviy rasm chizish uchun X o'q gorizontali chiziqqa nisbatan  $7^0$ , Y o'q esa taxminan  $41^0$  burchak tashkil etadi. Gorizontali chiziq chizmasdan  $30^0$  li burchak chizish uchun vertikal chiziqqa nisbatan, ya'ni Z o'qqa nisbatan  $60^0$  burchak qurish kerak. Katakli qog'ozda  $45^0$ ;  $30^0$ ;  $60^0$ ;  $41^0$  va  $7^0$  burchaklar yasash ancha qulay. Bunday burchaklarni yasash 2.2-rasmدا tasvirlangan.

### 3. Tekis shakllarning texnik rasmi.

Uchburchaklik, kvadrat, oltiburchaklik, sakkizburchaklik, beshburchaklik va aylanalarning texnikaviy rasmlarini proeksiyalar tekisligiga parallel tekisliklarida, aksonometrik proeksiyalarining izometrik hamda dimetrik o'qlariga moslab chizish uchun ko'pincha avval shu shakllarining ortogonal proeksiyalaridagi tasvirlari chiziladi, so'ngra to'g'ri yoki qiyshiq burchakli izometriya yoki diametriya o'qlari o'tkazilib, shu o'qlarga shaklning nisbatlarini saqlagan holda tasvirlar bajariladi. Bunda diametriyaning Y o'qiga orthogonal proeksiyada ko'rsatilgan masofaning yarmi o'lchab qo'yiladi. Bunday shakllarni to'g'ri burchakli izometrik va diametrik proeksiyalar o'qiga moslab chizish 3.1-rasmدا ko'rsatilgan.



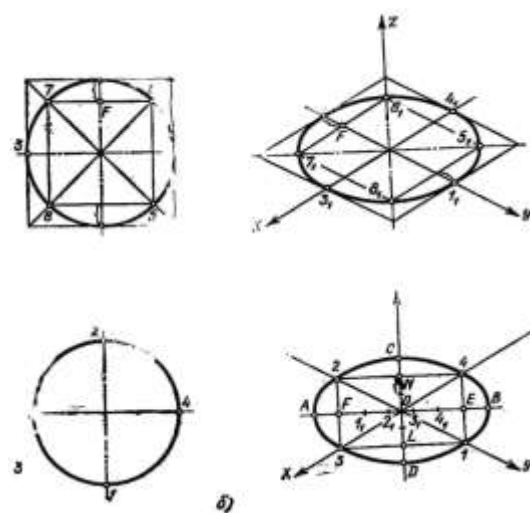
2.2-rasm



3.1-rasm

Ayrim shakllarning texnikaviy rasmini chizishda ko'pincha aylananing aksonometrik tasvirini har xil proeksiyalar tekisliklarida yasashga to'g'ri keladi. Bunday hollarda aylananing aksonometriya o'qlariga moslab tez va aniq chizish kerak.

Aylananing to'g'ri burchakli izometrik proeksiyasi ellips ko'rinishida qanday tasvirlanishini hamma biladi, shu sababli endi ellipsni texnikaviy rasmda yasashni o'rganamiz. 3.2-rasm, a da parallelogram ichida, 3.2-rasm, b da nisbatlardan foydalanib ellips chizish tasvirlangan. Buning uchun (3.2-rasm, b) avval izometriya o'qlarini chizamiz, so'ngra aylana radiusini X va Y o'qlariga o'lchab qo'yib, 1; 2 va 3; 4 nuqtalarini aniqlaymiz. Ellipsning katta o'qi AB ni aniqlash uchun 1, 4, 2, 3 nuqtalarini to'g'ri chiziqlar bilan birlashtiramiz. Bu 2; 3 va 1; 4 chiziqlar gorizontaal chiziqni kesib, F va E nuqtalarini beradi. Bu FE masofani taxminan teng besh bo'lakka bo'lamiz va bir bo'lagini gorizontaal chiziq bo'ylab F nuqtadan chap va E nuqtadan o'ng tomonga o'lchab qo'yamiz va natijada A va B nuqtalar hosil bo'ladi. Bunda  $AF = EB = 1/5 FE$  bo'ladi. Ellipsning kichik o'qi CD ni aniqlash uchun ON masofani teng ikkiga bo'lib, bir bo'lagini vertikal chiziq bo'ylab N nuqtadan yuqoriga va L nuqtadan pastga o'lchab qo'yamiz. Bunda  $CN = LD = 1/2 ON$ . Yuqorida aytilganlardan tashqari ellips yasashning *blokirovka usuli* ham mavjud.



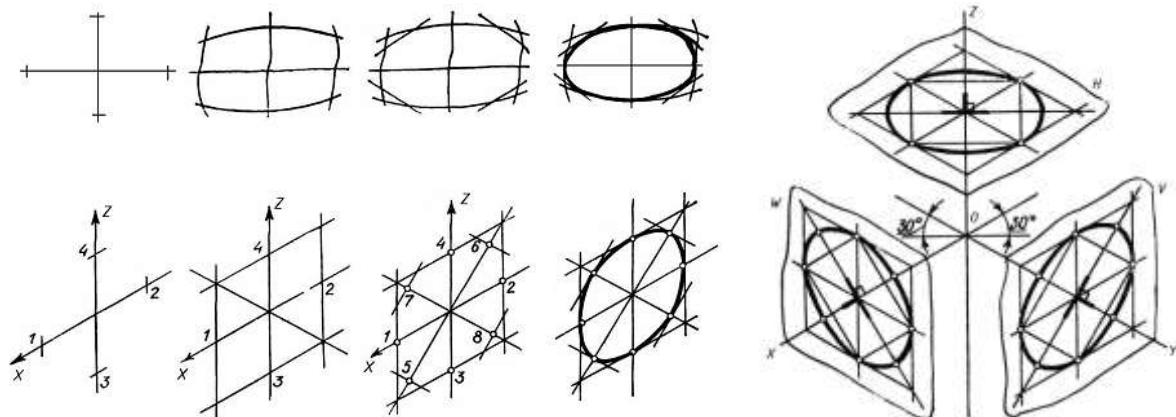
3.2-rasm

Bunday usulda ellips yasash 3.3-rasmda ko'rsatilgan. Izometrik texnikaviy rasmini chizishda ellips uchta proeksiyalar tekisligida bir xil yasaladi, bunda faqat ellips o'qlar bo'yicha har xil joylashadi (3.4-rasm).

To'g'ri burchakli dimetrik proeksiyada aylana ikki turdagi ellipslar bilan tasvirlanadi. Bunda H va W proeksiyalar tekisligida ellipslar bir xil yasaladi, V proeksiyalar tekisligida esa ellips yasash avvalgilardan farq qiladi. To'g'ri burchakli dimetrik proeksiyada o'qlarning

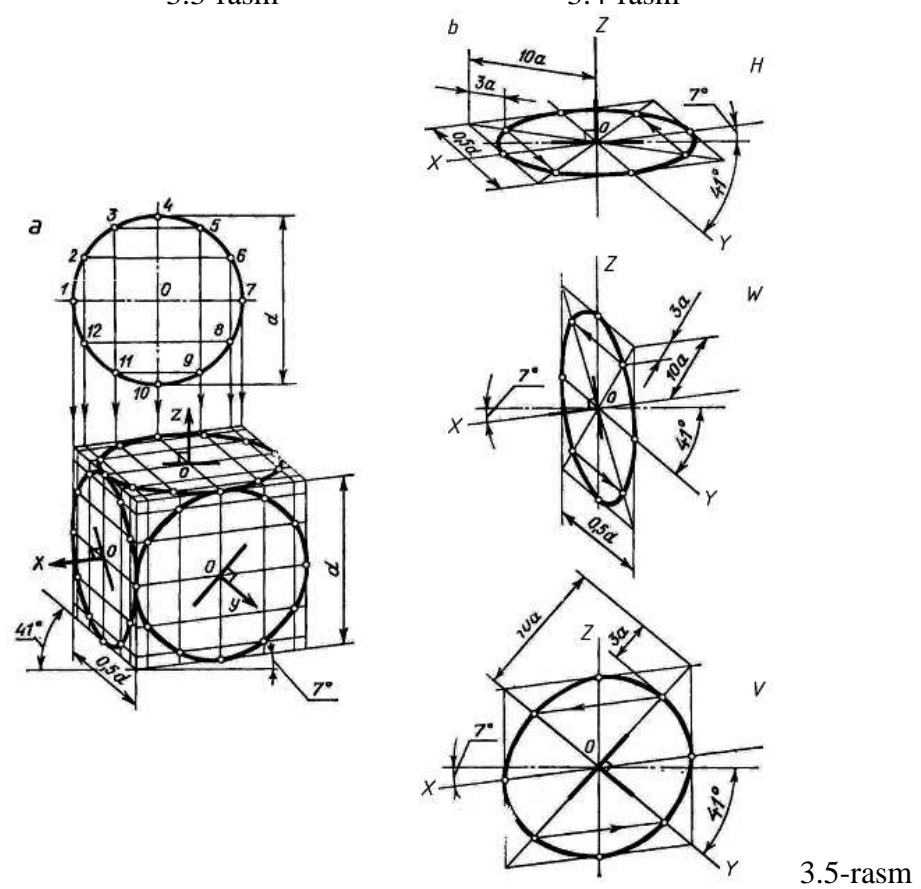


yoʻnalishi oʻzgarganligi sababli gorizontal va profil proeksiyalarda ellips yasash izometrik proeksiyada ellips yasashga dimetrik texnikaviy rasmlarda ellipslarni yasashning oddiy usullari 3.5-rasmda koʻrsatilgan.



3.3-rasm

3.4-rasm



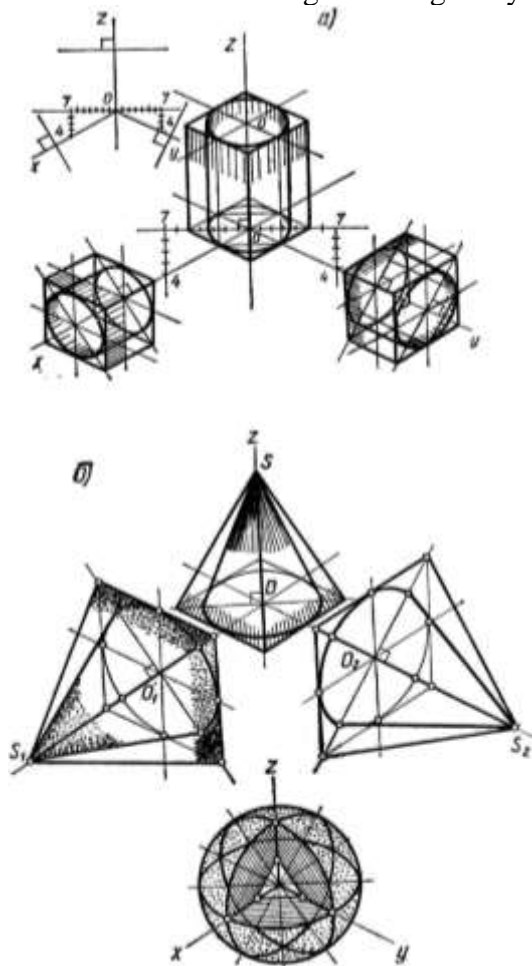
3.5-rasm

#### 4. Geometrik jismlarning texnik rasmi

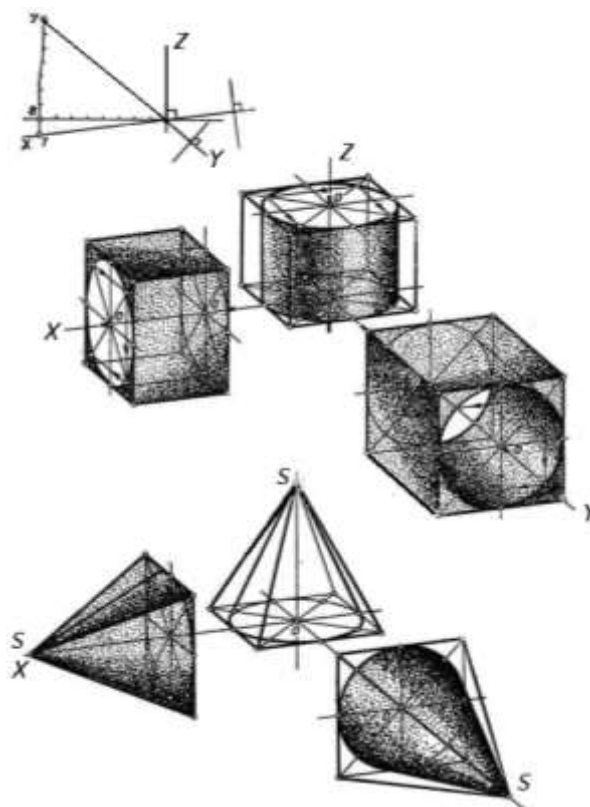
Geometrik sirtlarning texnikaviy rasmini chizish uchun koʻpburchaklik va aylanalarning aksonometrik proeksiya tekisligida tasvirini chizishni bilish kerak. Masalan, prizma yoki silindrning avval pastki asosi chiziladi, soʻngra sirtning balandligi pastki asosining markazidan oʻlchab oʻqqa qoʻyiladi va pastki asosining oʻlchamlariga teng qilib (pastki asosini chizish qoidalaridan foydalanib) ustki asosi chiziladi. Bu asoslarning qirralarini birlashtirib yoki ellipslarga urinma qilib silindrning yasovchi (yon chiziq)larini oʻktazib prizma yoki silindrning aksonometrik proeksiyasi hosil boʻladi. 4.1-rasm, a da toʻrt burchakli prizma va silindrning izometrik proeksiyalar tekisligiga nisbatan parallel joylashgan texnikaviy rasmlari tasvirlangan.

Piramida yoki doiraviy konusning texnikaviy rasmini tasvirlash uchun shu sirtlarning pastki asosining markazidan markaziy oʻq chizilib, shu oʻqqa sirtning uchi  $S$  hosil boʻladi. Piramidaning hosil qilish uchun  $S$  nuqta orqali piramida qirralarini chizamiz, yaʼni asosining

burchaklari bilan  $s$  nuqtani birlashtiramiz. Shu  $S$  nuqta orqali konus asosiga, ya'ni ellipsga urinma o'tkazilsa, doiraviy konusning texnikaviy rasmi hosil bo'ladi. 4.1-rasm,  $b$  da to'rt burchakli piramidaning, doiraviy konusning va sferaning turli holatlaridagi izometrik texnikaviy rasmlari tasvirlangan. Bu shaklda piramida va konusning balandligi shakl tushunarli chiqishi uchun koordinata o'qlari bo'yicha har xil olingan ( $OS \neq O_1S_1 \neq O_2S_2$ ). 4.2-rasm,  $a$  da pirizma, silindr va 4.2-rasm,  $b$  da piramida va konusning to'g'ri burchakli dimetrik texnikaviy rasmlari to'g'ri burchakli dimetrik proeksiyalar tekisligiga nisbatan parallel vaziyatda tasvirlangan. Bu shakllarda ham sirtlarning balandligi ixtiyoriy tanlanadi.



4.1-rasm

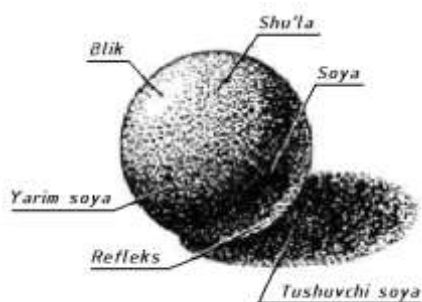


4.2-rasm

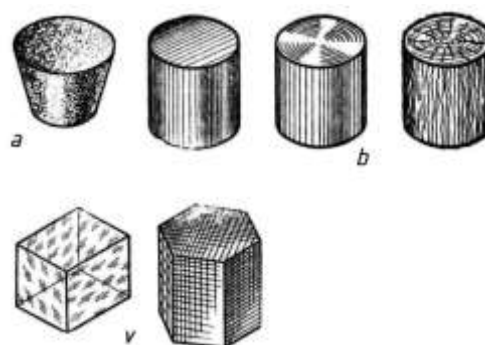
### 5. Buyumlarning texnik rasmini soylash usullari.

**Soyalash.** Agar ramlarni soylash amalga oshirilmasa, aylana, doira va shar chizmada bir hil bo'lib ko'rinadi. Undan tashqari, yorug'lik va soya haqidagi tushunchalar kundalik kuzatish va fizika fanidan ham ma'lum. Yorug'lik manbaining tasvirlanayotgan buyumga nisbatan joylashuviga qarab yorug'likni tasvirlash turlicha bo'ladi. Shunga binoan, yorug'lik nuri to'g'ri ta'sir qilayotgan yuza *shu'la* yoki *yoritilganlik* deyiladi. Agar sirt silliq yoki yaltiroq bo'lsa, unda yaltiragan qismlar hosil bo'ladi, yoritish manbaiga nisbatan turli vaziyatda joylashgan yuza *yarim soya* yoki *o'tuvchi soya*, yorug'lik nuri to'la ta'sir etmagan yuza esa *soya* deyiladi. Aks ta'sir natijasida hosil bo'lgan yuza *refleks* deb ataladi.

Soyalash shaxsiy va tushuvchi bo'ladi (5.1-rasm). Biz asosan shaxsiy soyani aniqlash va tasvirlash bilan tanishamiz. Texnikaviy rasm chizishda asosan soylashning uch xil usulidan keng foydalanadi:



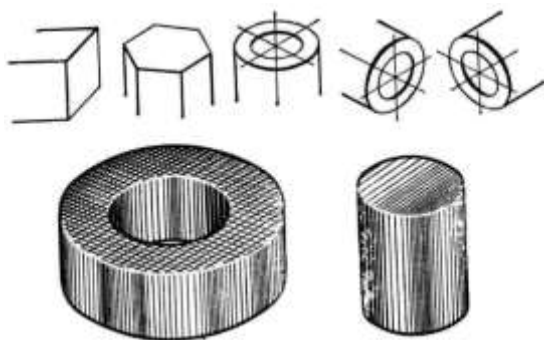
5.1-rasm



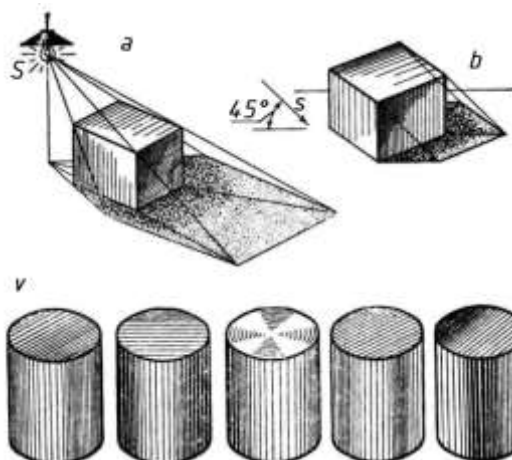
5.2-rasm

1. Nuqtalar yordamida soyalash (5.2-rasm, a);
2. Parallel chiziqlar yordamida soyalash (5.2-rasm, b);
3. To'rt chiziqlar yordamida soyalash (shraffirovkalash, 6.2-rasm, v)

Yorug'lik faqat jismning yuzasigagina emas, balki uning konturiga, chegara chiziqlariga, qirralariga ham ta'sir qiladi. **Aksonometrik tasvirda bu chiziqlar bir xil yo'g'onlikda chiziladi, bu chiziqlarning yo'g'onligini saqlash maqsadida chiziqlarni maxsus asboblarda chiziladi. Texnikaviy rasm chizishda esa bu chiziqlarning yaqin yoki uzoqligini yorug' va soyaning unga qanday ta'sir etishini hisobga olib ingichka, yo'g'on yoki yorug' qilib tasvirlanadi.** Natijada tasvirlanayotgan jismning hajmi yaqqol, aniq, qavariq yoki botiq bo'lib ko'rinadi (5.3-rasm). Yuqorida aytilganlaridan tashqari, soyalashda yoritish manbai qaysi tomondan jismga ta'sir etayotganligi, yoritish manbai sifatida tabiiy yoki sun'iy yoritish manbai qabul qilinganligi hisobga olinadi. Shularga binoan bajarilgan soyalash 5.4-rasmda ko'rsatilgan. Yuqoridagi qoyidalardan foydalanib turli shakldagi geometrik sirtlarni va buyumlarni soyalash mumkin (5.5-rasm).



5.3-rasm



5.4-rasm

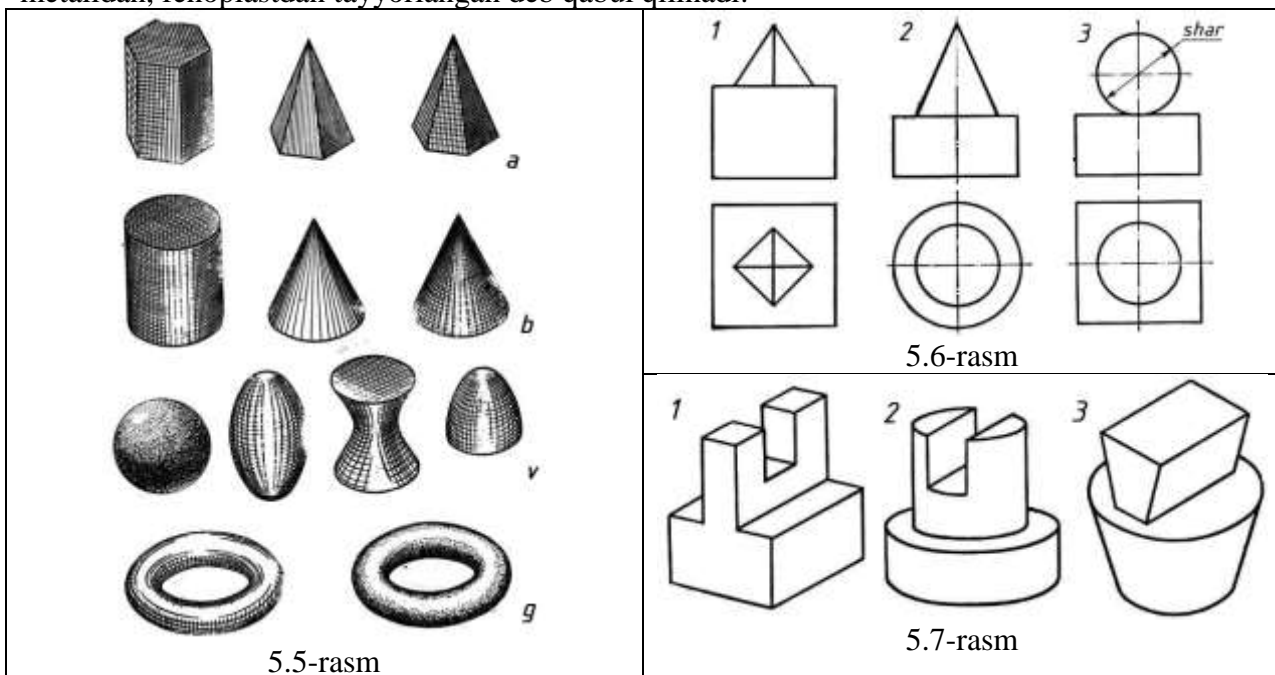
Texnikaviy rasm chizishda proporsiyalarni to'g'ri saqlash, ya'ni jismning enini bo'yiga yoki qalinligiga nisbatini va va hokazolarni saqlab chizish tasvirning yaqqoligini va aniqligini ta'minlaydi. Tasvirlarning yaqqol ko'zga tashlanishi avvalo uning format listiga joylashtirilganligiga bog'liq. Agar format listi katta bo'lib, tasvir kichik qilib chizilsa, qog'ozning foydali sathidan yetarli darajada foydalanilmagan bo'ladi. Aksincha bajarilgan ish ham rasmining ko'rinishini buzadi. Shu sababli qog'ozning taxminan 75 % dan foydalanish kerak.

Yuqorida aytilganlardan tashqari, rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning qavariq o'lchamlariga e'tibor berish va uni hisobga olish katta ahamiyatga ega. Agar tasvirlanayotgan buyumning bo'yi eniga va boshqa qismlariga nisbatan uzun bo'lsa format qog'ozini vertikal, aksincha bo'lsa gorizontal holatda qo'yish kerak. Rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning oddiy yoki murakkabligiga ham ahamiyat berish zarur. Oddiy buyum yoki detallarning tasvirini katta formatda yoki murakkab buyumlarni kichik formatda chizish yaxshi natija bermaydi. Bunda tasvir ko'zga aniq va yaqqol ko'rinmaydi.

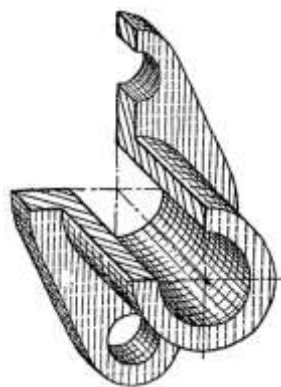
Yuqoridagilardan tashqari rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning nisbatlarini saqlagan holda uning ayrim elementlarini, ya'ni qismlarini yaxlitlashtirib ingichka, yengil chiziqda belgilash, so'ngra tasvir formatga to'la va chiroyli joylashganligiga ishonch hosil qilingandan so'ng tasvirning mayday elementlari qismlarini chizishga o'tish kerak. Hamma vaqt model, detal va buyumlarning tasvirini formatga to'g'ri joylashtirishda uning shaklini, qismlarini ko'z oldiga keltira bilish muhim ahamiyatga ega. Bizga ma'lumki, har qanday texnikaviy rasm aksonometrik proeksiya qonun qoidalariga asosan bajariladi. Bulardan eng asosiysi texnikaviy rasm chizishning bosqichlaridir.

5.6-rasm tasvirlangan oddiy geometrik sirtlardan tashkil topgan modellarning dimetrik va izometrik o'qlardan foydalanib texnikaviy rasmini bajarish vazifa sifatida beriladi.

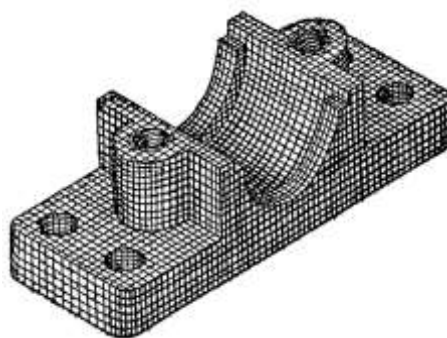
5.7-rasmdagi yaqqol tasvirlarning dimetrik va izometrik texnikaviy rasmlarini chizish va ularni materiallarini bildirib soylash vazifa sifatida beriladi. Bunda detallar yog'ochdan, metalldan, fenoplastdan tayyorlangan deb qabul qilinadi.



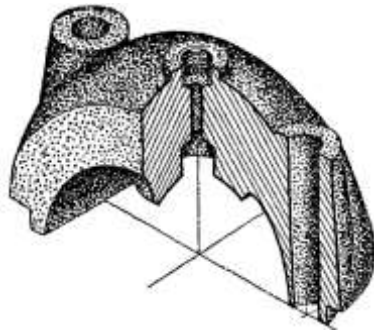
Detailning texnikaviy rasmini 5.8 va 5.11-rasmda parallel chiziqlar, 5.9-rasmda to'rlar, 5.10-rasmda nuqtalar yordamida soylash soylash ko'rsatilgan.



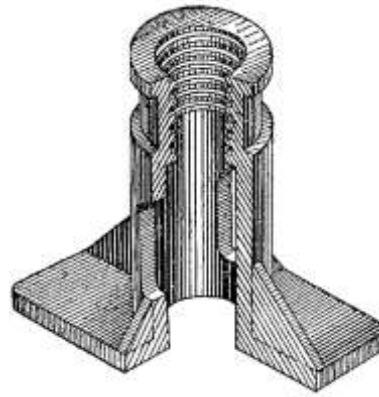
5.8-rasm



5.9-rasm



5.10- rasm



5.11- rasm

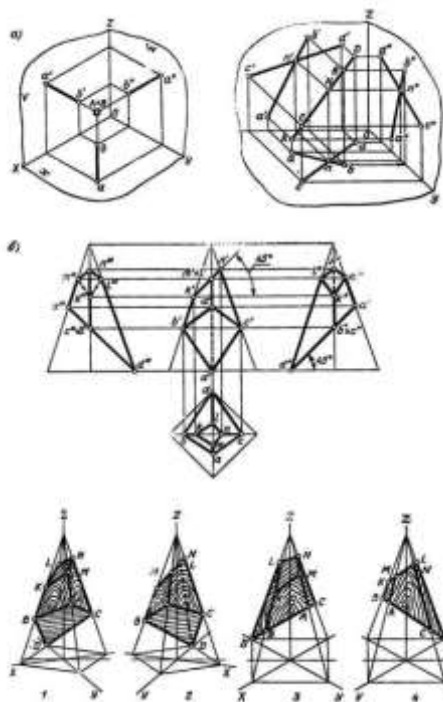
## 6. Detal va buyumlarning texnik rasmi.

### Buyumlarning texnik rasmda qirqim bajarish.

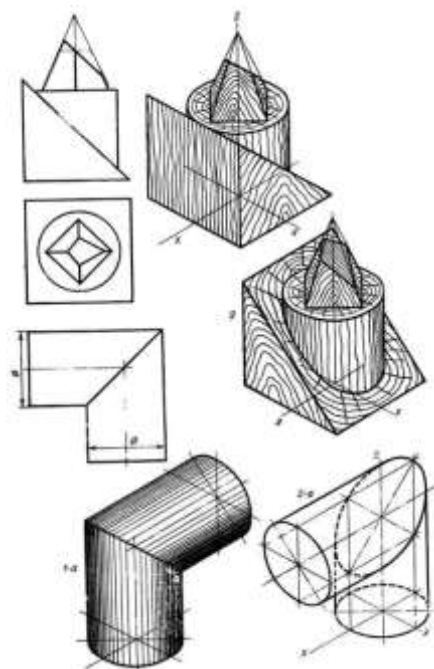
**Detal va buyumlarning texnik rasmini bajarish tartibi.** Detallarning texnikaviy rasmini chizish, shuningdek, fazoviy shakllarining aksonometrik proeksiyalari o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bunday shakllarning aksonometrik proeksiyalarini qurishda:

- aksonometrik iroeksiyaning qaysi turidan foydalanish kerakligini;
- qaysi sistemada tasvirlash yaxshi natija beradi (*o'ng* yoki *chap* sistemadan foydalaniladi);
- jism simmetrik bo'lmagan taqdirda jismni koordinatalar tekisliklariga nisbatan qanday xolda joylashtirish kerakligini;
- standartda tavsiya etilgan aksonometrik proeksiyalarda tasvirlash kerakmi yoki standartda tavsiya etilmagan aksonometrik proeksiyada tasvirlash yaxshi natija beradimi,— shu kabilarni yaxshi bilish kerak, aks holda jismning tasviri aniq va yakkol bo'lmaydi.

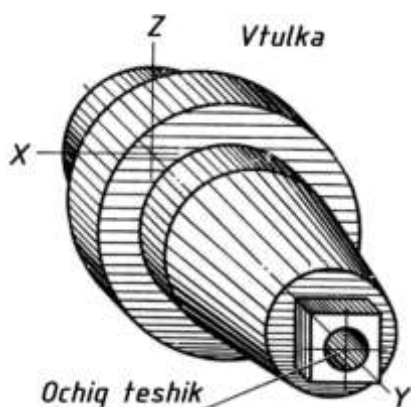
Texnikaviy rasmda tasvirlanayotgan jism asliga o'xshasa jism hamda uning qismlari, fazodagi o'rni, shakli haqida to'la ma'lumotlar bersa, jism hech kanday qiskarmagandek ko'rinsa, bunday tasvir to'g'ri bajarilgan hisoblanadi. Yuqorida aytib o'tilgan qoidalarga amal qilmasdan chizilgan tasvirning yaqqollpgi qisman yoki to'la yuqoladi. Masayalan, to'g'ri chiziq kesmasi proeksiyalash yo'nalishiga yoki nurnng yo'nalishiga parallel joylashgan bo'lsa, uning aksonometrik proeksiyasi nuqta, o'zaro parallel, kesishuvchi yoki ayqash to'g'ri chiziqlar, tekis shakllarning aksonometrik proeksiyalari esa to'g'ri chiziq ko'rinishida proeksiyalanadi (6.1-rasm, *a*). Bunday holni jismlarning yoki geometrik sirtlarning yaqqol tasvirlarini bajarishda ham uchratish mumkin (bunda yaqqollikni oshirish kerak). 500- shakl, *b* ning birinchi tasviri talabga to'la javob beradi. Ayrim jismlarning yaqqol tasvirini bajarishda ularning kesim yuzalari, o'tish chiziqlari, jism qismlaridagi ayrim elementlar yakkol ko'zga tashlanmay, to'g'ri chiziq yoki asliga o'xshamagan holda tasvirlanadi. Bunga 6.1-rasm, *v* dagi *1* va *1— $a$*  tasvirlar misol bo'ladi. 6.1-rasm, *v* dagi *2* va *2— $a$*  tasvirlarni bajarishda tasvir to'g'ri tanlangan.



7.1-rasm, a va b



7.1-rasm, v



6.2-rasm

Texnikaviy rasm chizish uchun GOST tomonidan tavsiya etilgan aksometrik proeksiya turlariga binoan tasvir bajarish hamma vaqt yaxshi natija beravermaydn, shu sababli ayrim hollarda trimetrik proeksiyalardan ham foydalanishga to'g'ri keladi. Agar jism proeksiyalar tekisligidan biriga parallel joylashgan aylana yoki ko'pburchakliklardan tashkil topgan bo'lsa, bunday jismlarning yaqqol tasvirini doim frontal dimetrik proeksiyada bajarish yaxshi natija beradi. Bunday texnikaviy rasm chizishda ish osonlashadi va tasvirning yaqqoligi ortadi (6.2-rasm). Yukoridagilardan tashqari, jismlar tasvirining yaqqoligini oshirishda sirtlarning bir-biri bilai kesishuvi natijasida hosil bo'ladigan o'tish chiziqlarni ham aniq tasvirlash katta ahamiyatga ega. Texnikaviy rasm

yaqqol, tushunarli chiqishi uchun jism qanday geometrik sirtlardan tashkil topganligini va bu sirtlar bir-biriga nisbatan qanday vaziyatda joylashganligini bilish kerak. Demak jismning tuzilishini, shaklini, ya'ni konstruksiyasini aniq tasavvur qilish va uni to'g'ri tasvirlay olish zarur.

Texnikaviy rasmni chizishda proporsiyalarni to'g'ri saqlash, ya'ni jismning enini bo'yiga yoki qalinligiga nisbatini va hokazolarni saqlab chizish tasvirning yaqqoligini va anikligini ta'minlaydi. Tasvirlarning yakkol ko'zga tashlanishi avvalo uning format listiga to'g'ri joylashtirilganligiga (kompanovkaga) bog'liq. Agar format listi katta bo'lib, tasvir kichik qilib chizilsa, qog'ozning foydali sathidan yetarli darajada foydalanilmagan bo'ladi. Aksincha bajarilgan ish ham rasmning ko'rinishini buzadi. Shu sababli qogozning taxminan 75 foizidan foydalannsh kerak.

Yuqorida aytilganlardan tashqari, rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning qavariq o'lchamlariga e'tibor berish va uni hisobga olish katta ahamiyatga ega. Agar tasvirlanayotgan buyumning bo'yi eniga va boshqa qismlariga nisbatan uzun bo'lsa format kogosini vertikal, aksincha bo'lsa gorizontol holatda qo'yish kerak. Rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning oddiy yoki murakkabligiga ham ahamiyat berish zarur. Oddiy

buyum yoki detallarning tasvirini katta formatda yoki murakkab buyumlarni kichik formatda chizish yaxshi natija bermaydi. Bunda tasvir ko'zga aniq va yaqqol ko'rinmaydi.

Yuqoridagilardan tashqari rasmni qog'ozga joylashtirishda buyumning nisbatlarini saqlagan holda uning ayrim elementlarini, ya'ni qismlarini yaxlitlashtirib ingichka, yengil chiziqda belgilash, so'ngra tasvir formatga to'la va chiroyli joylashganligiga ishonch hosil qilingandan so'ng tasvirning mayda elementlarini, qismlarini chizishga o'tish kerak. Hamma vaqt model, detal va buyumlarning tasvirini formatga to'g'ri joylashtirishda uning shaklini, qismlarini ko'z oldiga keltira bilish muhim ahamiyatga ega. Bizga ma'lumki, har qanday texnikaviy rasm aksonometrik proeksiya qonun-qoidalariga asosan bajariladi. Bulardan eng asosiysi — texnikaviy rasm chizishning bosqichlaridir.

**Texnikaviy rasm chizishning bosqichlari.** Texnikaviy rasm chizishni soddalashtirish, tezlatish hamda tasvirning aniq chiqishini ko'zda tutib rasm chizishni bosqichlarga bo'lib olinadi. Ayrim o'quvchilar tayyor tasvirni ko'chirib chizish yo'li bilan texnikaviy rasm chizishni o'rganishga harakat qiladilar, bu butunlay noto'g'ri bo'lib, o'quvchilarda texnikaviy rasm chizishga nisbatan bo'lgan ijodiy yondashish qobiliyatini yo'qotadi. Texnikaviy rasmni qanday yo'l bilan (asliga qarab, chizmasiga, eskiziga asosan, esda saqlab qolib, so'z bilan ta'riflashga, ya'ni tavsifiga asosan yoki yangi loynhani o'ylab) bajarishdan qat'iy nazar, uni ikki bosqichga bo'lib chizish yaxshi natija beradi. Birinchisi *tayyorgarlik*, ikkinchisi *texnikaviy rasmni amalda bajarish* bosqichlari.

Tayyorgarlik bosqichiga tasvirlanayotgan jism qanday ish bajaradi, uning nomi nima, u qanday geometrik sirtlardan tashkil topgan, uni texnikaviy rasm chizishning kaysi turida va qanday formatda tasvirlash kerak haamda jism qanday materialdan yasalgan yoki yasalishi kerakligi va hokazolar kiradi. Bu ishlarning barchasi fikran bajariladi. Amalda tasvirlash quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. Jismni geometrik sirtlarga bo'lib, har bir sirtning texnikaviy rasmini alohida-alohida chizish, so'ngra bu sirtlarni yig'ib jismning texnikaviy rasmini hosil qilish (6.3-rasm, *a*);

2. Jismni geometrik sirtlarga bo'lib, uning asosidan boshlab texnikaviy rasmini bajarish (6.3-rasm, *b*); ustaxonada yasalish tartibini ko'z oldiga keltirib, uning texnikaviy rasmini bajarish (6.3-rasm, *v*).

Jismning texnikaviy rasmini qanday yo'l bilan bajarishdan qat'iy nazar, uning tasviri amalda quyidagi tartibda chiziladi:

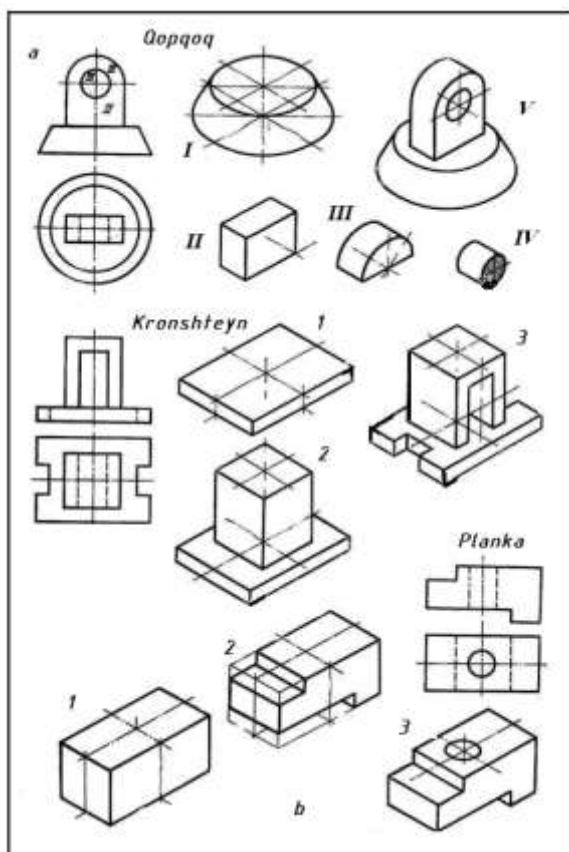
a) qog'ozda format o'lchamini belgilash va ramka, asosiy yozuv o'rnini ajratish;

b) tasvirni formatga joylashtirib uning kattaligi va o'rnini aniqlab aksonometriya o'qini chizish (tasvirni qog'ozda to'g'ri joylashuviga erishish uchun uning kichik o'lchamda soddalashtirilgan, xomaki tasvirini bajarib olish kerak);

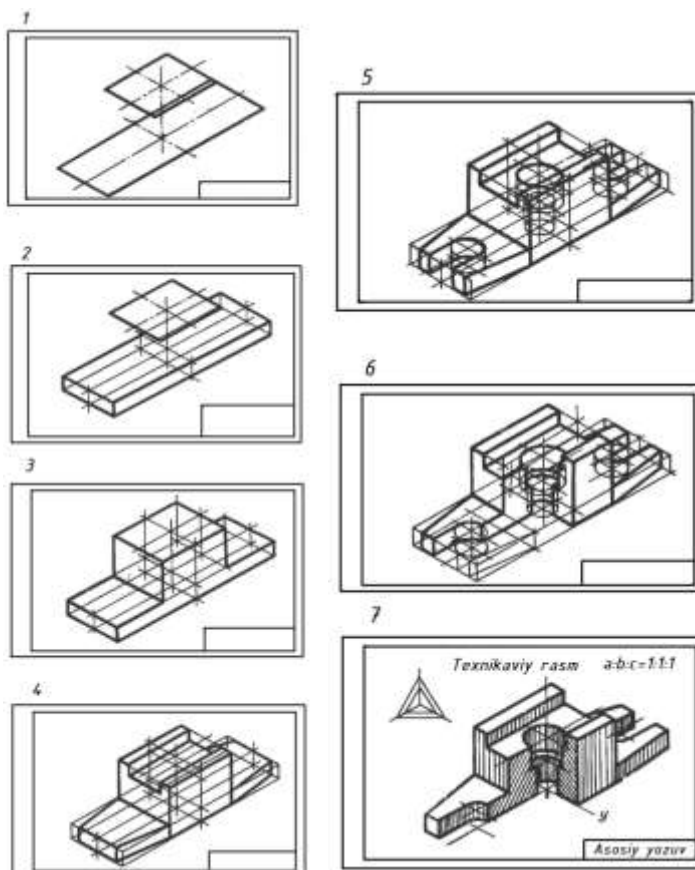
v) tasvirni yuqorida aytilgan uchta usuldan birida chizish;

g) keraksiz chiziqlarni o'chirish va kerakli chiziqlarning ustidan qalam (yoki tush) yurgizib chikish;

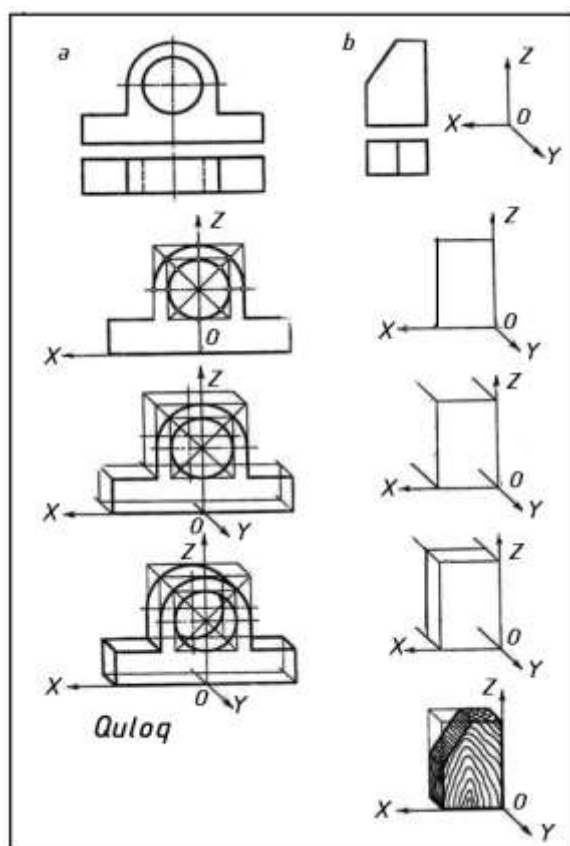
d) tasvirni soyalash, asosiy yozuv o'rnini to'ldirish (6.4-rasm).



6.3-rasm



6.4-rasm



6.5-rasm

### Simmetrik va nosimmetrik shakllarning texnikaviy rasmini chizish usullari.

Bir shaklning yarmi shu shaklning ikkinchi yarmiga mos kelishi *simmetriya* deb ataladi. Bunday shaklning ikkinchi yarmi birinchi yarmining ko'zgidagi tasviriga o'xshaydi. Nosimmetrik shaklning yarmi ikkinchi yarmiga mos kelmaydi. Simmetrik shakllarning texnikaviy rasmini chizish uchun avval simmetriya o'qining qerdan o'tishini aniqlash va uni listga chizish kerak, so'ngra shakl qismlarining markaziy o'qlarini o'tkazish va simmetrik bo'laklarini teng qilib chizib borish lozim (6.5-rasm, a). Nosimmetrik shakllarning texnikaviy rasmini chizishda shaklning umumiy, xarakterli o'lchamlarini aniqlab, listda belgilab olish, so'ngra mayda elementlarini tasvirlash kerak (6.5-rasm, b).

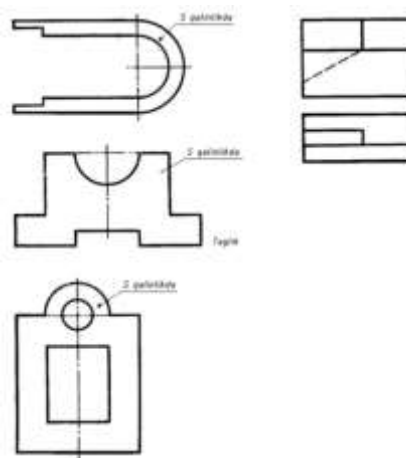
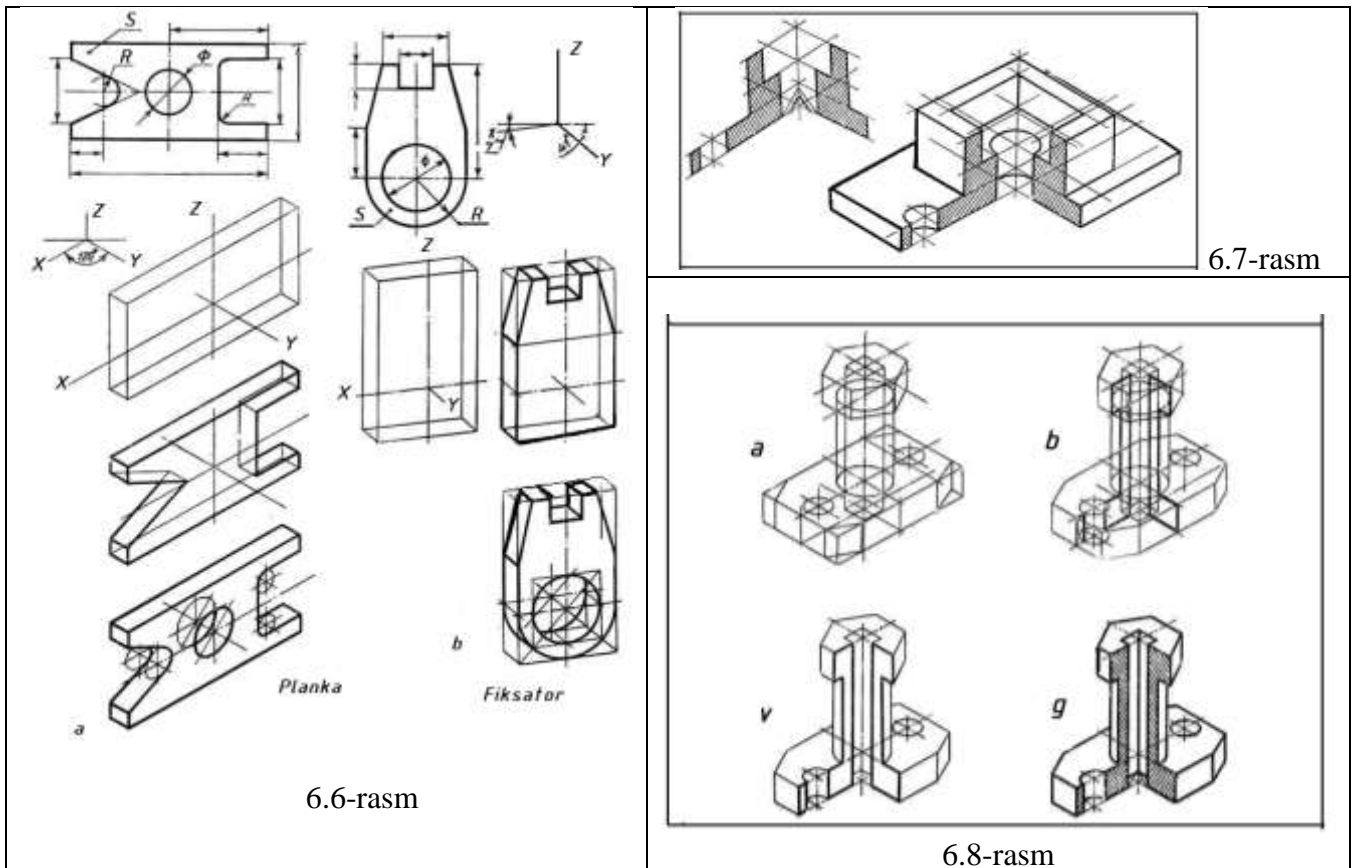
**Detal texnik rasmlarida qirqimlar bajarish.** Odatda, shakllar, modellar va detallarning texnikaviy rasmini chizishda ularning ko'rinmaydigan qismlari tasvirlanmaydi, lekin detal tasvirining

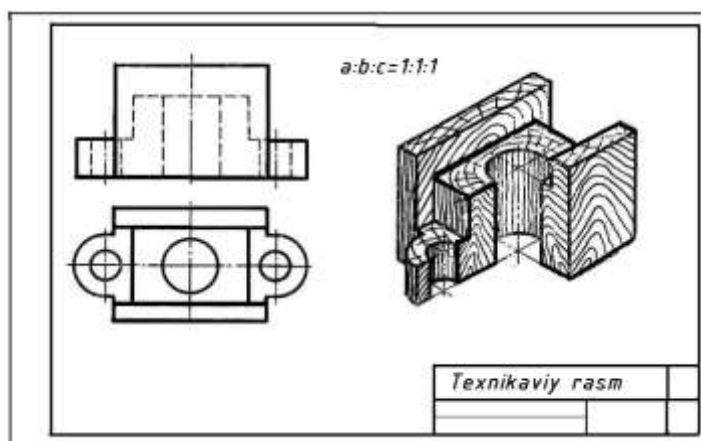
yaqqoligini oshirish maqsadida ayrim ko'rinmaydigan qismlarini ingichka chiziq bilan chizish



mumkin (6.6-rasm). Jismning ko‘rinmaydigan qismlarini ko‘rsatish uchun unga qirqim beriladi. Bunday hollarda jismning texnikaviy rasmini chizishda jismning kesim yuzasi aksonometrik proektsada tasvirlanadi, so‘ngra qolgan qismlari chiziladi. Bu usulda texnikaviy rasm chizish tartibi 6.7-rasmda tasvirlangan. Qirqimni tasvirlab texnikaviy rasm chizishning ikkinchi usuli 6.8-rasmda ko‘rsatilgan.

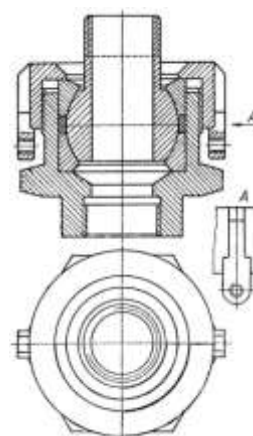
6.9-rasmda berilgan proeksiyalardan foydalanib shu detallarning texnik rasmining maqsadga muvofiq turidan foydalanib yaqqol tasvirini bajarish vazifa sifatida beriladi va uning soyalari bajariladi. 6.10-rasmda texnikaviy rasm mavzusi bo‘yicha grafik vazifani bajarishga namuna ko‘rsatilgan.



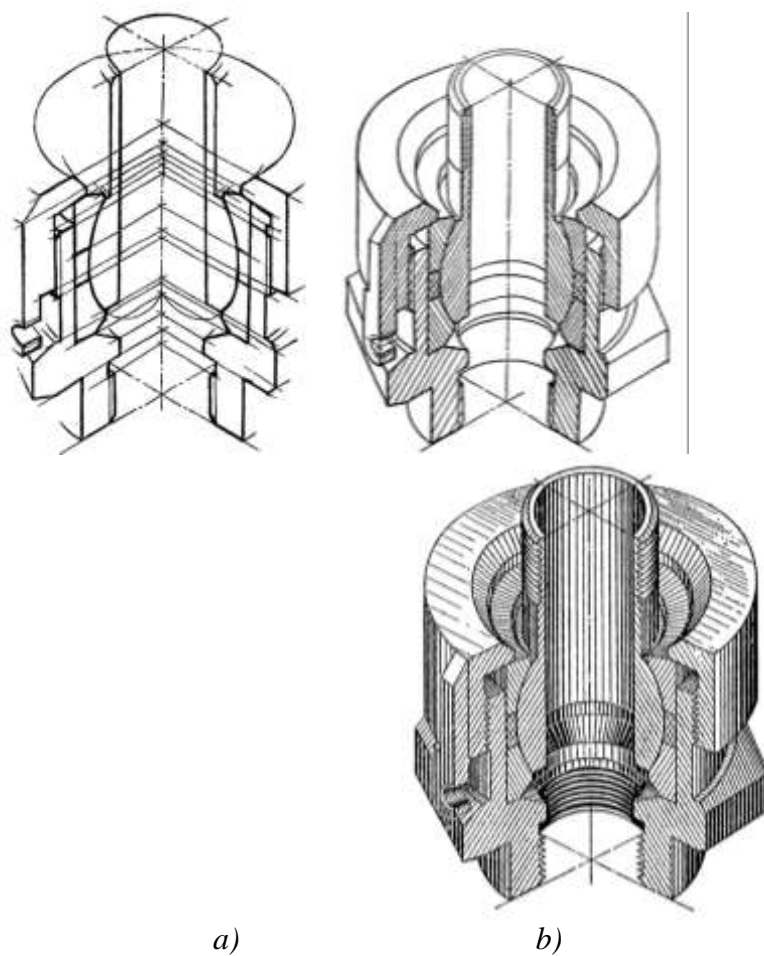


6.10-rasm

6.11-rasmda sharnirli birikmaning yig'ish chizmasi berilgan bo'lib, 6.12-rasm, *a*, *b*, *c* larda shu birikmaning texnik rasmi izometriyada tasvirlangan. Qirqimga tushgan detallar oraliqlaridagi masofalarni  $Oz$  o'qiga o'lchab qo'yib  $Ox$  va  $Oy$  o'qlariga parallel chiziqlar chizamiz.  $Oz$  o'qidan  $Ox$  va  $Oy$  o'qlarga bir xil uzunliklar (agarda detal ikkala o'qqa bir xil o'lchamda tushsa) o'lchab qo'yamiz (6.12-rasm, *a*). Keyin 6.12-rasm, *b* da tasvirlanganidek ellipslar chiziladi. So'ngra uni 6.12-rasm, *c* dagidek soyalab chiqilsa, sharnirning texnik rasmi tayyor bo'ladi.



6.11-rasm



## 6.12-rasm

### Nazorat savollari

1. Insonning ko‘rish maydoni deganda nimani tushunasiz?
2. Umumiy ko‘rish va ravshan ko‘rish maydonlarini yoritib bering.
3. Nima uchun perspektiv tasvir qurish usullariga ehtiyoj mavjud bo‘lib qoldi?
4. Arxitektorlar usulining mohiyatini tushuntirib bering.
5. Radial usulining asoschilari kimlar va usulning mohiyati nimadan iborat?
6. Qanday holatlarda to‘rlar usulidan foydalanish mumkin?
7. Koordinatalar usulini yoritib bering.
8. Rasm chizishda perspektiva qoidalaridan foydalanish imkoniyatlarini tushuntirib bering.
9. Aksonometrik proeksiyalar qanday qanday hosil qilinadi?
10. Aksonometriya asosiy teoremasining mohiyati nimadan iborat?
11. O‘qlar bo‘yicha o‘zgarish koeffitsientlarini ta’riflab bering.
12. Haqiqiy va keltirilgan o‘zgarish koeffitsientlarning farqini tushuntiring.
13. Izlar uchburchagi nima va u haqidagi teoremlarning qaysi birini bilasiz?
14. Proeksiyalash burchagi va o‘zgarish koeffitsientlari orasida qanday bog‘lanish bor?
15. Aylananing aksonometriyasi haqida nimalar bilasiz?
16. Standart aksonometriyaning qanday turlarini bilasiz?
17. To‘g‘ri burchakli standart izometriya haqida nimalarni bilasiz?
18. To‘g‘ri burchakli standart dimetriyani ta’riflab bering?
19. Qiyshiq burchakli standart dimetriya (kabinet proeksiya) haqida nimalar bilasiz?
20. Sizingcha texnikaviy rasm bajarishning qanday amaliy ahamiyatlari mavjud?
21. Texnikaviy rasm bajarishda qanday o‘qlardan foydalaniladi?
22. Aksonometriya bilan texnikaviy rasmning qanday o‘xshashliklari va farqlari mavjud?
23. Texnikaviy rasm bajarishning qanday usullari mavjud?
24. Buyum texnikaviy rasmiga soya berish usullari nechta va ular qanday nomlanadi?
25. Texnikaviy rasmda chapaqay va o‘naqay usullarni yoritib bering.

### MAVZUNI MUSTAHKAMLASH BO‘YICHA SAVOLLAR:

(savolga mos javobni aniqlang)

T/r	Savollar	Javoblar
<b>1</b>	Umumiy ko‘rish maydoni ..... yo‘nalishda 140°, ..... yo‘nalishda 110° ni tashkil qiladi.	Arxitektorlar usuli
<b>2</b>	Eng yaxshi ko‘rish burchagi ..... oralig‘ida bo‘ladi.	Radial usul
<b>3</b>	..... da gorizontol to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasidan foydalaniladi.	Albrext Dyurer
<b>4</b>	Ufq chizig‘i ob‘ekt asosiga yaqin bo‘lganda .... usuldan foydalaniladi.	28°-37°
<b>5</b>	.....da gorizontol to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasidan foydalanishga u darajada ehtiyoj yo‘q.	gorizontol, vertikal
<b>6</b>	..... “Perspektiva tasviriy san‘atning rulidir” degan edi.	plani tushirilgan
<b>7</b>	Radial (nurlar izi) usulining asoschisi rassos-haykaltarosh ....	Leonardo da Vinchi
<b>8</b>	To‘g‘ri burchakli ..... da koordinata o‘qlari orasidagi burchak 120°ni tashkil qiladi.	izometrik proeksiya
<b>9</b>	..... aksonometriya tekisligiga og‘ma vaziyatda bo‘lsa .....	Proeksiyalash

	aksonometriya hosil bo'ladi.	yo'nalishi, qiyshiq burchakli
10	..... dan asosan juda katta qurilish maydonida joylashgan binolar, yo'llar, aerodromlar va hokazolarning o'zaro joylashuvini kichik masshtabda ko'rsatish uchun foydalaniladi.	Zenit aksonometriyasi
11	To'g'ri burchakli aksonometryada ..... izlar uchburchagining balandliklari bo'ladi.	aksonometriya o'qlari
12	.... aksonometriyada izlar uchburchagi o'tkir burchakli uchburchakdir.	To'g'ri burchakli
13	To'g'ri burchakli aksonometrik proeksiyalashda o'qlar bo'yicha .... kvadratlarining yig'indisi 2 ga teng.	o'zgarish koefitsientlari
14	To'g'ri va qiyshiq burchakli ..... o'qlarining uchulasi ham turlicha qisqarish koefitsientlariga ega bo'ladi.	trimetriya proeksiya
15	Chizma asboblarisiz qo'lda, buyum nisbatlari ko'z chamasida saqlangan holda bajarilgan ... ga texnikaviy rasm deyiladi.	yaqqol tasvir
16	Texnikaviy rasm bajarishda .... o'qlaridan foydalaniladi.	aksonometriya
17	Aksonometriyada detal hajmini sezdirish uchun soyalar ... yo'g'onlikdagi chiziqda chiziladi.	bir xil
18	Texnikaviy rasmda detal hajmini sezdirish uchun soyalar ... yo'g'onlikdagi chiziqda chiziladi.	turli xil
19	Buyum texnikaviy rasmini soyalashda ..... usuldan foydalanish mumkin.	nuqtali
20	Buyumning texnikaviy rasmini soyalashda ..... to'g'ri chiziqlardan foydalaniladi.	parallel
21	Buyumning texnikaviy rasmini soyalashda ..... katakchalardan foydalaniladi.	to'r

## MAVZUGA OID TEST SAVOLLARI

### PERSPEKTIVAGA OID TEST SAVOLLARI

- Faqat perspektiv masshtab turlari keltirilgan qatorni toping.**
  - Natural, kattalashtirish va balandlik masshtablari.
  - Natural, kattalashtirish va kichiklashtirish masshtablari.
  - Kenglik, chuqurlik va kichiklashtirish masshtablari.
  - Ye. Kenglik, chuqurlik va balandlik masshtablari.
- Faqat perspektiv tasvir qurish usullari keltirilgan qatorni aniqlang.**
  - Parallel ko'chirish, aylantirish, jipslashtirish, almashtirish usullari.
  - Arxitektorlar, radial, to'rlar va koordinalar usullari.
  - Parallel ko'chirish, koordinalar va to'g'ri burchakli proeksiyalash usullari.
  - Ye. Arxitektorlar, radial va to'g'ri burchakli proeksiyalash usullari.
- Radial (nurlar izi) usulini qaysi olimlar taklif qilgan va rivojlantirgan?**
  - Albrext Dyurer va A.I.Dobryakov.
  - Andrea Patsso va A.I.Dobryakov.
  - Leonardo da Vinchi va R.H.Horunov.
  - Ye. Ikrom Rahmonov va Sh.K.Murodov.
- Radial (nurlar izi) usulida kartina tekisligi sifatida profil proeksiyalar tekisligini olishni qaysi olim taklif qilgan?**
  - Albrext Dyurer.
  - Andrea Patsso.

D. Leonardo da Vinchi.

Ye. Dobryakov A.I.

**5. Qaysi olim “Perspektiva – tasviriy san’atning rulidir” degan?**

A. Dobryakov A.I.

B. Andrea Patsso.

D. Leonardo da Vinchi.

Ye. Rahmonov I.

**6. Perspektiva bo‘yicha o‘zbek tilida ilk o‘quv adabiyotini kim yozgan?**

A. Rahim Xorunov.

B. Ikrom Rahmonov

D. Shmidt Murodov

Ye. Po‘lat Adilov.

**7. Radial (nurlar izi) usulining kamchiligi nimada?**

A. Boshqa usullarga nisbatan bajarish qiyin.

B. Ko‘plab yasashlar amalga oshiriladi.

D. Perspektiv tasvir ob’ekt fasadi ustiga tushib qoladi va siqilgan holatda tasvirlanadi.

Ye. Kuzatish nuqtasining frontal proeksiyasi ham qatnashadi.

**8. Perspektiv tasvir qurishning arxitektorlar usulida asosan nimadan foydalaniladi?**

A. Gorizontol to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasidan.

B. Faqat bosh nuqtadan.

D. Faqat distansion nuqtadan.

Ye. Faqat ufq chizig‘idan.

**9. Plani tushirilgan usulini qaysi olim taklif qilgan va rivojlantirgan?**

A. Leonardo da Vinchi.

B. Albrext Dyurer va A.I.Dobryakov.

D. Andrea Patsso.

Ye. Ikrom Rahmonov.

**10. Perspektiv tasvir qurishning arxitektorlar usulidan asosan, ko‘proq kimlar foydalanadi?**

A. Dizaynerlar.

B. Rassomlar.

D. Quruvchilar.

Ye. Arxitektorlar.

**11. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulidan qanday holatlarda foydalaniladi?**

A. Bitta binoning perspektivasini qurishda.

B. Kvartal, daha, katta maydondagi binolar ansambli perspektivasini qurishda.

D. Interyerning perspektivasini qurishda.

Ye. Geometrik sirtning perspektivasini qurishda.

**12. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulida ob’ekt plani ustiga nima chiziladi?**

A. Aylanalar.

B. Kvadrat katakchalar.

D. Teng tomonli uchburchaklar.

Ye. Trapetsiyalar.

**13. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulida qanday modeldan foydalaniladi?**

A. Matematik modeldan.

B. Monj sistemasi modelidan.

D. Ixtiyoriy modeldan.

Ye. Perspektivaning kenglik, chuqurlik, balandlik masshtablari modelidan.

### AKSONOMETRIK PROEKSIYA GA OID TEST SAVOLLARI

#### 14. Aksonometrik proeksiyaning amaliy ahamiyati nimada?

A. Ishlab chiqarishda asosiy konstruktorlik hujjati hisoblanishi bilan amaliy ahamiyatlidir.

B. Buyumning shaklu-shamoyilini tezroq tasavvur qilish va uning ishchi chizmasini tezroq o'qish imkoniyatini berishi bilan amaliy ahamiyatlidir.

D. Yaqqollik darajasi yuqoriligi va buyum qanday ko'rinsa shunday tasvirlanishi bilan amaliy ahamiyatlidir.

Ye. Hech qanday amaliy ahamiyatga ega emas.

#### 15. $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2$ , mazkur tenglama aksonometriyaning qaysi turiga taalluqli?

A. Zenit aksonometriyasiga.

B. To'g'ri burchakli aksonometriyaga.

D. Qiyshiq burchakli aksonometriyaga.

Ye. Qiyshiq burchakli frontal dimetriyaga.

#### 16. Aksonometriyada izlar uchburchagi qanday hosil bo'ladi?

A. Dekart koordinatalar sistemasini aksonometriya tekisligi bilan o'zaro kesishishidan.

B. Proeksiyalash yo'nalishini aksonometriya tekisligi bilan kesishishidan.

D. Frontal proeksiyalar tekisligini aksonometriya tekisligi bilan kesishishidan.

Ye. Profil proeksiyalar tekisligini aksonometriya tekisligi bilan kesishishidan.

#### 17. O'zbekistonlik qaysi olim aksonometriya mavzusi doirasida ilk nomzodlik dissertatsiyasini himoya qilgan?

A. Murodov Sh.K.

B. Adilov P.A.

D. Akbarov A.A.

Ye. Horunov R.H.

#### 18. $k_x=0.92$ , $k_y=0.47$ , $k_z=0.96$ , mazkur o'zgarish koeffitsientlari aksonometriyaning qaysi turiga tegishli?

A. Izometrik.

B. Dimetrik.

D. Trimetrik.

Ye. A va B javoblar to'g'ri.

#### 19. $k_x^2 + k_y^2 + k_z^2 = 2 + ctg^2 \varphi$ mazkur tenglama aksonometriyaning qaysi turiga taalluqli?

A. To'g'ri burchakli izometriyaga.

B. To'g'ri burchakli aksonometriyaga.

D. Qiyshiq burchakli aksonometriyaga.

Ye. To'g'ri burchakli dimetriyaga.

#### 20. Agar uchala o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lsa, u holda hosil bo'lgan aksonometriya nima deb ataladi?

A. Izometrik.

B. Dimetrik.

D. Trimetrik.

Ye. Perspektiv.

**21. Agar uchala o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlarining ikkitasi o'zaro teng bo'lib, uchinchi ulardan farqli bo'lsa, u holda hosil bo'lgan aksonometriya nima deb ataladi?**

- A. Izometrik.
- B. Dimetrik.
- D. Trimetrik.
- Ye. Perspektiv.

**22. Agar uchala o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsientlari turlicha bo'lsa, u holda hosil bo'lgan aksonometriya nima deb ataladi?**

- A. Izometrik.
- B. Dimetrik.
- D. Trimetrik.
- Ye. Perspektiv.

**23. Javoblardan aksonometrik proeksiyaning ta'rifini aniqlang.**

A. Tekislikka tegishli bitta nuqtadan chiquvchi ixtiyoriy uchta kesma fazoda joylashgan bitta nuqtadan chiquvchi o'zaro perpendikulyar va teng uchta kesmaning parallel proeksiyasi bo'lishi mumkin.

B. Dekart koordinatalar sistemasida joylashtirilgan buyum va uning proeksiyalari shu sistema bilan birgalikda berilgan  $s$  yo'nalish bo'yicha ixtiyoriy olingan biror  $R$  tekislikdagi proekviyasi uning aksonometriyasi deyiladi.

D. Diagonallari bilan berilgan har qanday tekis to'rtburchakni ixtiyoriy olingan tetraedrga o'xshash tetraedrning parallel proeksiyasi deb qabul qilish mumkin.

Ye. To'g'ri burchakli aksonometriyada aksonometriya o'qlari izlar uchburchagining balandliklari bo'ladi.

**24. To'g'ri burchakli aksonometriyada o'qlar izlar uchburchagiga nisbatan qanday vazifani bajaradi?**

- A. Izlar uchburchagining balandligi hisoblanadi.
- B. Izlar uchburchagining tomoni hisoblanadi.
- D. Izlar uchburchagining burchagi hisoblanadi.
- Ye. Izlar uchburchagining kateti hisoblanadi.

**25. To'g'ri burchakli aksonometriyaning izlar uchburchagi uchlari qanday burchak bo'ladi?**

- A. O'tmas burchak.
- B. To'g'ri burchak.
- D. Yoyiq burchak.
- Ye. O'tkir burchak.

**26. To'g'ri burchakli aksonometriyaning aksonometriya o'qlari orasidagi burchak qanday bo'ladi?**

- A. O'tmas burchak.
- B. To'g'ri burchak.
- D. Yoyiq burchak.
- Ye. O'tkir burchak..

**27. To'g'ri burchakli izometrik proeksiyada OX bo'yicha natural o'zgarish koeffitsienti nechaga teng?**

- A.  $k_x=0,82$ .
- B.  $k_x=0,47$ .
- D.  $k_x=0,5$ .
- Ye.  $k_x=0,90$ .

**28. To'g'ri burchakli dimetrik proeksiyada OY bo'yicha natural o'zgarish koeffitsienti nechaga teng?**

- A.  $k_y=0,82$ .

- B.  $k_y=0,47$ .
- D.  $k_y=0,96$ .
- Ye.  $k_y=0,90$ .

### TEXNIKAVIY RASMGGA OID TEST SAVOLLARI

**29. Izometriya o'qlaridan foydalanib bajarilgan texnaviy rasm qanday nomlanadi?**

- A. Dimetrik texnikaviy rasm.
- B. Izometrik texnikaviy rasm.
- D. Trimetrik texnikaviy rasm.
- Ye. Qiyshiq burchakli dimetrik texnikaviy rasm.

**30. Dimetriya o'qlaridan foydalanib bajarilgan texnaviy rasm qanday nomlanadi?**

- A. Dimetrik texnikaviy rasm.
- B. Izometrik texnikaviy rasm.
- D. Trimetrik texnikaviy rasm.
- Ye. Qiyshiq burchakli frontal izometrik texnikaviy rasm.

**31. Trimetriya o'qlaridan foydalanib bajarilgan texnaviy rasm qanday nomlanadi?**

- A. Dimetrik texnikaviy rasm.
- B. Izometrik texnikaviy rasm.
- D. Trimetrik texnikaviy rasm.
- Ye. Qiyshiq burchakli gorizontal izometrik texnikaviy rasm.

**32. Qanday holatlarda buyumning texnikaviy rasmini bajarishda chizma chizish asboblaridan foydalanishga ruxsat etiladi?**

- A. Istalgan holatda foydalanish mumkin.
- B. Chizma chizish asboblaridan umuman foydalanish mumkin emas.
- D. Aksonometriya o'qlarini chizishda va katta yuzaga ega bo'lgan kesim yuzalarini shtrixlashda.
- Ye. Buyumning ko'rinarli konturlarini chizishda.

**33. Chizma asboblarisiz qo'lda, buyum nisbatlari ko'z chamasida saqlangan holda bajarilgan yaqqol tasvirga .... .... deyiladi? Nuqtalar o'rniga mos keladigan so'zni aniqlang.**

- A. Ortogonal proeksiya.
- B. Frontal dimetriya.
- D. Aksonometrik proeksiya.
- Ye. Texnikaviy rasm.

**34. .... .... detal hajmini sezdirish uchun soyalar turli xil yo'g'onlikdagi chiziqda chiziladi. Nuqtalar o'rniga mos keladigan so'zni aniqlang.**

- A. Texnikaviy rasmda.
- B. Ortogonal proeksiyada.
- D. Aksonometrik proeksiyada.
- Ye. Gorizontal izometriyada.

**35. .... .... detal hajmini sezdirish uchun soyalar bir xil yo'g'onlikdagi chiziqda chiziladi. Nuqtalar o'rniga mos keladigan so'zni aniqlang.**

- A. Texnikaviy rasmda.
- B. Ortogonal proeksiyada.
- D. Aksonometrik proeksiyada.
- Ye. Gorizontal izometriyada.



**36. Buyumning texnikaviy rasmini soylashda qanday usullardan foydalanish mumkin?**

- A. Normal kesim, dumalatish va uchburchak usullaridan.
- B. Nuqtali, parallel chiziqalar va to'rt katalchali usullaridan.
- D. Sferalar, parallel kesuvchi tekisliklar va tekisliklar dastasi usullaridan.
- Ye. Markaziy, parallel va vektorli proeksiyalash usullaridan.

**37. Buyumning texnikaviy rasmini bajarishda qanday o'qlardan foydalaniladi?**

- A. Ixtiyoriy o'qlardan.
- B. Aksonometriya o'qlaridan.
- D. Simmetrik o'qlardan.
- Ye. Aylanish sirtlarining o'qlaridan.

**38. Buyumning texnikaviy rasmidagi qirqimda kesim yuzasi katta bo'lsa qanday cheklov bekor qilinishi mumkin?**

- A. Hech qanday cheklov bekor qilinmaydi.
- B. Aksonometriya o'qlarini chizmaslik mumkin.
- D. Chizma asboblaridan foydalanish mumkin.
- Ye. Kesim yuzasini shtrixlamalik mumkin.

**Adabiyotlar**

1. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. -T.: "Voriz nashriyot", 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.: "O'qituvchi", 1993.
6. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.: "O'qituvchi", 1988.
8. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. - T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. - T.: «Fan va texnologiya», 2010.
13. Xalimov M. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi, -T.: Voriz-nashriyot, 2013.
14. Adilov P. Perspektiva. -T.: "TDPU rizoqrafi", 2000.
15. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "TDPU rizoqrafi", 2006.
16. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.: "TDPU rizoqrafi", 2006.
17. Abdurahmonov A. va boshqalar. Perspektivada soylalar. -T.: "TDPU rizoqrafi", 2009.
18. Abdurahmonov G'.. Kompozitsiya. -T.: "TDPU rizoqrafi", 2009.
19. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
20. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
21. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
22. Makarova M.N. Perspektiva. -M.: "Prosvetshenie", 1989.

23. Solovev N.A., Bulanje G.V., Shulga A.K. Cherenie i perspektiva. M., “Vysshaya shkola”, 1967.
24. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.
25. Klimuxin A.G. Nachertatel'naya geometriya. M., “Stroyizdat”, 1973.
26. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

#### **4-MAVZU. MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O‘QITISHDA INNOVATSIYALAR, UZVIYLIK VA UZLUKSIZLIK**

##### **Reja:**

1. Pedagogik texnologiyaning ta’riflari. pedagogik texnologiyaning ko‘rinishlari, darajalari, tasnifi. pedagogik texnologiya ko‘rinishlari.
2. Chizmachilikni o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishning dolzarb masalalari.
3. Hamkorlikda o‘qitish texnologiyasi.
4. Didaktik o‘yin texnologiyasi.
5. Muammoli ta’lim texnologiyasi.
6. Axborot kommunikatsion texnologiyalar.
7. Talimning interaktiv metodlari.

**Tayanch tushunchalar:** texnologiya, pedagogika, didaktika, pedagogik texnologiya, hamkorlik texnologiyasi, muammoli ta’lim texnologiyasi, didaktik o‘yin texnologiyasi, axborot-kommunikatsion texnologiyasi, interaktiv metodlar, klasster metodi, yozma bahs metodi, venn diagrammasi.

#### **1. Pedagogik texnologiyaning ta’riflari. pedagogik texnologiyaning ko‘rinishlari, darajalari, tasnifi. pedagogik texnologiya ko‘rinishlari.**

##### ***Pedagogik texnologiyaning ta’riflari.***

Ilmiy-texnik taraqqiyot nafaqat aksariyat ishlab chiqarish sohasinigina texnologiyalashtiradi, balki u madaniyat, ta’lim sohalariga ham kirib bormoqda. Bugungi kunda informatsion axborot tibbiyot, ta’lim va boshqa texnologiyalar to‘g‘risida fikr yuritish mumkin.

Tarixan texnologiya tushunchasi texnik taraqqiyot bilan bog‘liq ravishda yuzaga kelgan va bu tushuncha san‘at, hunar va fan haqidagi ta’limotga muvofiq keladi.

Texnologiya deganda, odatda ashyolarni qayta ishlash metodlari va ishlab chiqarish jarayoni hamda ularning ilmiy tavsiflarining majmui tushuniladi. Siyosiy lug‘at (M., 1989)da texnologiyaga shunday izoh beriladi: 1) ishlab chiqarish jarayonida ashyolar, materiallar, yarim tayyor ashyolarni qayta ishlash, tayyorlash holati, xususiyati, shaklining o‘zgarish metodlari yiqindisi; 2) ashyolar, materiallar va yarim xom ashyolarga muvofiq ishlab chiqarish qurollari orqali ta’sir o‘tkazish usullari to‘g‘risidagi fan.

«Qomusiy lug‘at»da shunga yaqin izoq beriladi, lekin uni birmuncha kengroq yoritadi: «Fan sifatida texnologiyaning vazifasi har tomonlama samarali va tejamli ishlab chiqarish jarayonlarini aniqlash va amaliyotda undan foydalanish maqsadida fizika, kimyo, mexanika va boshqa qonuniyatlarini bajarish.»(M.,1979)

Texnologiya grekcha so‘z bo‘lib, *texnos*- san‘at, mahorat, *logos*- ta’limot degan ma’nolarni bildiradi.

Pedagogik texnologiya pedagogning talabalarga ta’sir qilishni tashkil etish bo‘yicha kasbiy ahamiyatga molik malakalar tizimini aniqlab beradi, pedagogik faoliyatning texnologikligini anglash usullarini taklif etadi.

Hozirgi davr ta'lim texnologiyalari muammosi, pedagogik innovatsiya tajribalari ularni bir tizimga tushirish va aniqlashtirishni talab qiladi. Oliy maktab oldida pedagogik texnologiyalarning ilmiy asoslari, ularning tasnifi, mohiyatini ochib berish va o'quv jarayonining texnologikligi muammolarini ta'minlash masalasi turibdi.

Pedagogikaga oid adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, hozirgi davrda pedagogik texnologiya tushunchasi ta'lim amaliyoti va nazariyasi ilmida mustahkam o'rin egalladi, lekin uni pedagogikaning mukammal lug'atlari (tezaurus)dagi o'rni hali noma'lumligicha qolmoqda.

Pedagogik texnologiya tushunchasining shakllanishi va rivojlanishi tarixida turli qarashlar mavjud bo'lgan: u texnik vositalar haqidagi ta'limot deb hamda o'qitish jarayonini loyihalashtirilgan holda izchil va muntazam tashkil etish deb talqin qilingan. Hozir pedagogik texnologiyalarning bir qancha ta'riflari mavjud.

*V.P. Bepalko* pedagogik texnologiyani amaliyotga tatbiq qilinadigan muayyan pedagogik tizim loyihasi sifatida belgilaydi. U pedagogik tizim texnologiyalar ishlab chiqish uchun asos bo'ladi, deb hisoblaydi. Bunda asosiy diqqat o'quv-pedagogik jarayonini oldindan loyihalashga qaratiladi, didaktik vazifa va o'qitish texnologiyalari tushunchasidan foydalaniladi. Shu tariqa *V.P. Bepalko* o'quv jarayonini loyihalash g'oyasini ilgari suradi, afsuski, pedagogik texnologiya va loyiha tushunchalari haqida aniqlik yo'q.

Pedagogik texnologiya ta'lim jarayoniga jadallik bilan kirib borayotgan bo'lsa ham, uning maqomi noaniqligicha qolib ketmoqda. Tadqiqotchilarning ishlarida fan va amaliyot oralig'idan o'rin egallamoqda.

*N.F.Talizina* har bir pedagog real pedagogik jarayonni tashkil etishdan oldin o'quv jarayoni haqida texnologik darajada bilimlar tizimini bilib olgan bo'lishi shart deb hisoblaydi. U fan va amaliyot oralig'ida tamoyillarni olg'a suruvchi, metodlar ishlab chiquvchi, ularni izchil qo'llash kabi masalalar bilan shug'ullanuvchi aloxida fan bo'lishi kerak, deb hisoblaydi, ularsiz pedagogik jarayon asoslanmay qoladi (texnologiya real o'qitish jarayoni sifatida).

Ayrim mualliflar o'qitish texnologiyalariga fan va san'at oralig'idagi fan deb qaraydilar, boshqalari uni loyihalash bilan bog'laydilar.

Shunday qilib, bir yondashuvda o'qitish texnologiyalari o'qitishning barcha vositalarini qamrab olgan qandaydir jihozlash sifatida ham belgilanadi. Unda texnologiya o'quv jarayonini texniklashtirishni taqozo qiladi.

Boshqa yondashuvda texnologiyaga ta'lim amaliyotini yangi yoki zamonaviylashtirilgan bilimlar bilan ta'minlashning usuli sifatida qarashga imkoniyat beradi. Bunda texnologiyaga ta'limning ilmiy tamoyillari va amaliyotini tatbiq etish sifatida qaraladi.

Texnologiya tushunchasi 60-yillardagi Amerika va g'arbiy Yevropada ta'limni isloh qilinishi bilan bog'liq ravishda kirib keldi. *B.Blui, J. Koroll, P.Ya.Galperin, V.I.Davidov, N.A.Menchinskaya, Z.I.Kalmikova, L.I. Zankov* texnologiyalari mashhur. O'qitishni tashkil qilishning texnologik yondashuvlari *V.P.Bepalko, N.F.Talizina, L.M.Fridman, Yu.N.Kulyutkina, G.S.Suxobskoy, T.V.Kudryavtsev, A.M. Matyushkin, M.I.Maxmutov* kabi aksariyat psixolog va didaktikachilarga taalluqlidir.

Texnologik yondashuvlar tahlili shuni ko'rsatadiki, aksariyat o'qitish texnologiyalari bo'sh texnologiyalanganligi bo'yicha qolib ketmoqda. Bir qator texnologiyalarda nazariy asoslar kuchaytirilgan, amaliy tomoni u qadar oydinlashtirilmagan.

*T.A.Ballo* texnologiyaning bir tomonini, ya'ni o'qitishda topshiriqli yondashuvni yoritadi. Boshqalarida yo kompyuter orqali dasturlashtirilgan o'qitish yoki o'qitishning muammoli tuzilmasi ajralib turadi.

*L.V. Zankov, T.Ya.Galperin, V.I.Davidov* tadqiqotlarida bosqichli o'qitishning yaxlit texnologiyalari haqida fikr yuritiladi.

1. Pedagogik texnologiyada hali ko'p aniqlanmagan masalalar bor. Bu muammoni tadqiq etish o'qitish texnologiyasining tushunchasi va metodologik mohiyatini aniqlash bilan bog'liq.

Pedagogik texnologiya o'ziga xos va potentsial yaratiladigan pedagogik natijalarga erishish uchun pedagogik tizimning barcha tashkiliy tomonlariga aloqador nazariy va amaliy (ta'lim tizimi doirasida) tadqiqotlar sohasi sifatida belgilanadi.

Pedagogik texnologiya mohiyatini yoritish uchun pedagog-didaktikachilar tomonidan berilgan ta'riflarga to'xtalishni maqsadga muvofiq deb topamiz.

«Pedagogik texnologiya – psixologik va pedagogik o'g'itlar yiqindisi bo'lib, shakllar, metodlar, usullar, o'qitish yo'llari, tarbiyaviy vositalarning maxsus to'plamidir. Ayni zamonda u pedagogik jarayonning tashkiliy-metodik omilini ham bildiradi» (B.Lixachev).

«**Pedagogik texnologiya** – o'quv jarayonini amalga oshirishning mazmuniy texnikasi» (V.P. Bepalko).

«**Pedagogik texnologiya** – rejalashtirilgan o'qitish natijalariga erishish jarayoni tavsifi» (I.P. Volkov).

«**Texnologiya** – ishlov berish, holatni o'zgartirish san'ati, mahorati, malakasi va metodlar yiqindisi» (V.M. Shepel).

«**Pedagogik texnologiya** – talaba va o'qituvchining ularga zarur sharoit yaratish orqali o'quv jarayonini loyihalashtirish, tashkil etish hamda o'tkazish bo'yicha ular pedagogik faoliyatining har tomonlama o'ylangan modelidir.»(V.M.Manaxov).

«**Pedagogik texnologiya** – bu ta'lim shakllarini jadallashtirish vazifasini ko'zlagan o'qitish va bilimlarni o'zlashtirishning barcha jarayonlarini texnika va inson omillarida va ularning birgalikdagi harakatlari vositasida yaratish, tatbiq etish va belgilashning izchil metodidir» (YuNESKO).

«**Pedagogik texnologiya** – pedagogik maqsadlarga erishishda foydalaniladigan shaxsiy imkoniyatlar, jihozlar va metodologik vositalarda amalda bo'lishning tizimli yig'indisi va tartibini bildiradi» (M.V.Klarin).

«**Pedagogik texnologiya** – o'zida turli mualliflar (manbalar)ning barcha ta'riflari mazmunini qamrab olgan mazmuniy umumlashma hisoblanadi». (G.K. Selevko).

Bu ta'riflar tahlilidan pedagogik texnologiya natijani qo'lga kiritish uchun ta'lim doirasida zarur bo'lgan vositalar tizimini rejalashtirish va tatbiq etish degan xulosaga kelish mumkin.

Ta'lim texnologiyasi deganda ta'limning belgilangan maqsadi va talabaning bilim darajasiga ko'ra o'quv faoliyatini boshqarishning nazariy loyihasi va pedagogik tizimning amalda bo'lishini ta'minlovchi zarur vositalar tizimi tushuniladi.

O'qitishning shaxsga yo'naltirilgan texnologiya biror nazariya va maqsad asosida ishlab chiqiladi. Pedagogik tizimning amalda bo'lishi, uning moslanuvchanligi hamda talabaning shaxsiy xususiyatlari, ularning texnologik va individual me'yorlari bilan bog'langan. Bunda ushbu texnologiyalarning moslashuvchanligi, ularning variativligi, talaba xatti-harakatlarining bosqichlilik muhim ahamiyat kasb etadi.

O'qitish texnologiyasi sathida o'quv jarayonining barcha komponentlari yoritiladi.

Shaxsga yo'naltirilgan texnologiya asosida talabalarning intellektual va emotsional-motivatsion rivojlanishi, bilim va kasbiy malakalar shakllanishi, ta'lim jarayoniga qadriyat sifatida yondashish munosabatini ta'minlash, faollikni oshirish, o'z-o'zini anglash va mustaqilligini shakllantirish yotadi.

Bu tadqiqotlarni tahlil qilgan holda ushbu ta'rifni berish mumkin:

Pedagogik texnologiya ta'lim maqsadlariga erishish va shaxsning rivojlanishiga qaratilgan pedagogik faoliyatni muttasil ravishda rivojlantirish tizimi loyihasidir.

### **Pedagogik texnologiyaning ko'rinishlari, darajalari, tasnifi. Pedagogik texnologiya ko'rinishlari**

Pedagogik faoliyatda «texnologiya» atamasining qo'llana boshlashi bilan pedagogik amaliyot, uning nazariy jihatlari hamda ular haqidagi bildirilayotgan mulohazalar bir muncha yuqori ilmiy darajaga ko'tarilmoqda.

Pedagogik texnologiya hozirgi zamondagi didaktika va pedagogika taraqqiyotining ma'suli. Uni pedagogikaning hozirgacha mavjud bo'lgan hamda takomillashib kelayotgan barcha asosiy yo'nalishlari bo'yicha amaliy vazifalarni yanada yuqoriroq darajada amalga oshirish yo'lidagi yangi bosqich deb hisoblash mumkin.

Shu nuqtai nazarlardan pedagogik texnologiyani avvalo hozirgi pedagogika fani taraqqiyoti natijasida hosil bo'lgan yangi yo'nalish deb hisoblagan holda, uning o'ziga xos bo'lgan tamoyillari, qoidalarini chuqur o'rganib borish va pirovardida qonuniyatlarini aniqlash yo'lidagi muammolarni yyechish lozimligi ko'rinib turibdi.

Pedagogik texnologiya avvalo ta'lim-tarbiyani yanada rivojlantirish ehtiyojlarini qondirish yo'lidagi insonlar (pedagoglar, ota-onalar, jamoatchilik) faoliyatidan iborat ijtimoiy hodisa hisoblanishi lozim.

Har qanday ijtimoiy hodisalar kabi pedagogik texnologiyani ham ilmiy jihatdan o'rganuvi fan sohasi mavjud bo'lib, uni pedagogik texnologiya fani deb nomlanadi. Shu pedagogik texnologiya fani o'z navbatida zamonaviy ta'lim-tarbiyaning eng maqsadga muvofiq yo'llari va usullarini tadqiq qiluvchi nazariy fan hamda o'quv fani turlariga ajraladi.

Shu bilan birga pedagogik texnologiya amaliy faoliyat yo'nalishi sifatida o'quv-tarbiya jarayonida qo'llaniladigan tamoyillar, algoritmlar va boshqaruv tizimi hamda bevosita ta'lim-tarbiya jarayonini o'z ichiga oladi.

Pedagogik texnologiya ijtimoiy hayotning turli sohalari bilan o'zaro bog'liq ravishda shakllanib va rivojlanib borishi natijasida turlicha ko'rinishlarda namoyon bo'ladi. Bular pedagogik texnologiyaning quyidagi ko'rinishlaridan iborat: ijtimoiy hodisa, nazariy fan, o'quv fani, ta'lim-tarbiya tizimi, jarayoni, pedagogik faoliyat va uning metodikalari hamda aloqador fanlarning ilmiy-tadqiqot sohasi.

Pedagogik texnologiya ijtimoiy hodisa sifatida ta'lim-tarbiya masalalari bilan bog'liq motivlar: ehtiyoj, talab, manfaat, qiziqish, maqsadlardan kelib chiqadi va ularni amalga oshirish uchun xizmat qiladi. Shu bilan birga xuddi shunday motivlar har bir shaxsda, oilada ham mavjud. Jamiyat har bir a'zosining ta'lim-tarbiya darajasi ortib borishi shu jamiyat va davlatning rivojlanishidagi eng asosiy shartlardan hisoblanadi.

Bu shartning bajarilishi esa o'z navbatida, pedagogik texnologiyaning qanchalik yuqori darajada ekanligiga bog'liq. Bundan esa pedagogik texnologiya shaxs, oila, jamiyat, davlat hayoti uchun katta ahamiyatga ega ijtimoiy hodisa ekanligi ko'rinadi.

Pedagogik texnologiya nazariy fan sifatida pedagogika fanining alohida yo'nalishini tashkil qiladi. O'z maqsadi, vazifalari, muammolari, metodologiyasi va boshqa nazariy asoslariga ega. O'z muammolarini hal qilishda boshqa ko'p fanlar bilan bog'liqliklarga ega.

Pedagogik texnologiya nazariy fan sifatida ta'lim-tarbiya sohasida kafolatli natijaga erishib berish darajasini oshirish muammolarini tadqiq qilish bilan shug'ullanadi.

O'quv fani ko'rinishida pedagogik texnologiyalarni ijtimoiy hodisa, nazariy fan, ta'lim-tarbiya tizimi, jarayoni, pedagogik faoliyat va uning metodikalari, aloqador fanlarning ilmiy-tadqiqot sohasi sifatida turli ta'lim muassasalarida belgilangan o'quv dasturi asosida o'rgatishdan iborat.

Ta'lim-tarbiya tizimi ko'rinishida pedagogik texnologiya belgilangan ta'lim-tarbiya faoliyatini amalga oshirish uchun xizmat qiluvchi moddiy ta'minot va ma'naviy qadriyatlardan iborat. Bunga o'quv reja, dasturlar va didaktik vositalar ham kiradi. Bu tizim boshqa ijtimoiy tizimlar kabi tegishlicha maxsus tayyorgarlikka ega mutaxassislar mehnati orqali faoliyat olib boradi.

Hozirda bu tizim uzluksiz ta'lim bosqichlaridan tashkil topgan. Uzluksiz ta'limning hamma bosqichlarida pedagogik texnologiyalar joriy qilinishi bilan bu tizimning to'liq shakllanishi amalga oshiriladi.

Pedagogik texnologiyani ta'lim-tarbiya jarayoni sifatida ishtirokchilarining faoliyatlari orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonning pirovard maqsadi barkamol insonni shakllantirish va rivojlantirish bo'lib, asosan quyidagilardan tarkib topadi:

- ta'lim-tarbiya berish;
- axborotlarni avloddan-avlodga uzatish;
- mustaqil fikrlashga o'gatish;
- bilim, ko'nikma, malakalarni o'rgatish va o'zlashtirilishiga erishish;
- turli metodikalarni qo'llash va takomillashtirish;

- diagnostika, monitoring olib borish;
- insonparvarlik, xalqparvarlik, mafkuraviy tamoyillarga asoslanish;
- o‘quvchining tayyorgarlik darajasini, psixologik, fiziologik, yosh xususiyatlarini, gigienik talablarni hisobga olish;
- ta‘lim menejmenti, marketingi talablari va xulosalarini, ijtimoiy motivlarni hisobga olish.

Pedagogik faoliyat va uning metodikalari qurilishida pedagogik texnologiya o‘zini to‘liq namoyon qiladi. Pedagogik texnologiyaning harakatga kelishi va undan ko‘zda tutilgan natijaga erishish faqat pedagogik faoliyat jarayonida amalga oshiriladi. Chunki pedagogik texnologiya va pedagogik faoliyat bir-biridan ajratish qiyin tushunchalar hisoblanadi va ularning biri ikkinchisiz o‘z ma‘nosini va ahamiyatini yo‘qotadi.

O‘quv fanlarining soni ko‘pligini hisobga olganda, pedagogik faoliyatning ko‘p qismi xususiy (o‘quv fanlari) pedagogii texnologiyasi uchun sarflanadi. Shuning uchun xususiy fanlar darajasidagi pedagogik texnologiyalar ko‘proq tarqalgan. Shu aytilganlar asosida pedagogik texnologiya, eng avvalo, pedagogik faoliyat va uning metodikalari ko‘rinishida namoyon bo‘ladi va rivojlanib boradi, deb hisoblash mumkin.

Aloqador fanlarning ilmiy tadqiqot sohasi sifatida pedagogik texnologiyalarning turli fanlar bilan bog‘liqliklari yaqqol ko‘rinadi. Pedagogik texnologiya keng ko‘lamli ijtimoiy hodisa bo‘lib, u ko‘p fanlarning tadqiqot ob‘yektini hisoblanadi. Bunda har bir fan o‘z maqsad va vazifalariga muvofiq yo‘nalishlarda pedagogik texnologiyani chuqur o‘rganishi natijasida uni takomillashtirib borish yo‘l-yo‘riqlari belgilab boriladi.

Pedagogik texnologiya barcha o‘quv fanlari bilan bog‘liq bo‘lib, ularning hamda o‘zining muntazam rivojlanib borishini kadrlar tayyorlash orqali ta‘minlab turadi.

Pedagogik texnologiyaning yuqorida aytilgan ko‘rinishlarining asosiy belgilarini aniqlash va umumlashtirgan holda qisqa shaklda ifodalash orqali uning asosiy ta‘rifini va boshqa belgilarini aniqlash mumkin.

Shunday qilib, hozirda pedagogik texnologiyani ijtimoiy hodisa, nazariy fan, o‘quv fani, ta‘lim-tarbiya tizimi, ta‘lim-tarbiya jarayoni, pedagogik faoliyat va uning metodikalari hamda aloqador fanlarning ilmiy-tadqiqot sohasi ko‘rinishlarida mavjud deb hisoblanadi.

### **Pedagogik texnologiya darajalari**

Yuqorida aytilganlar asosida pedagogik texnologiyalarni umumpedagogik, xususiy (o‘quv fanlari) va kichik texnologiyalardan iborat uchta darajaga ajratiladi.

Umumpedagogik texnologiya turli darajadagi tizimlarni ifodalaydi. U ayrim hududdagi, tumandagi, ta‘lim muassasasidagi yoki ta‘limning ayrim pog‘onasidagi barcha ta‘lim-tarbiya jarayoniga tegishli bo‘ladi. Umumpedagogik texnologiya o‘z hududi yoki ta‘lim muassasasidagi ta‘lim-tarbiyaviy maqsadlar, mazmun, vositalar, boshqaruv shakli va usullari, o‘quv-tarbiya jarayoni ishtirokchilari faoliyatining algoritmlarini belgilaydi.

Xususiy texnologiya ta‘lim-tarbiya mazmunining ayrim yo‘nalishlarini amalga oshirish usullari va vositalari majmuasini o‘z ichiga oluvchi pedagogik tizimlarni qamrab oladi. Bunga ayrim fanlarni o‘qitish texnologiyalari, rahbarning, o‘qituvchining, tarbiyachining va o‘quvchining ishlash texnologiyalari kiradi.

Kichik texnologiyalar o‘quv-tarbiya jarayonining aloxida qismlarini o‘z ichiga oladi. U ayrim didaktik va tarbiyaviy masalalarni hal qilish bilan shug‘ullanadi. Bularga darslar texnologiyasi, tushunchalarni shakllantirish, yangi bilimlarni o‘zlashtirish va mustaqil ishlash texnologiyalari, ayrim faoliyat turlari va alohida shaxsiy sifatlarni tarbiyalash texnologiyalari, o‘quv materiallarini takrorlash, o‘zlashtirishni va tarbiyalanganlikni nazorat qilish texnologiyalari hamda ayrim tadbirlarni tashkil qilish va amalga oshirish texnologiyalari kiradi.

### **Pedagogik texnologiya tasnifi**

Maktablar ishining hozirgi nazariyasi va amaliyotida o‘quv-tarbiya jarayonining ko‘plab variantlari mavjud. Har bir muallif hamda amaliyotchi pedagogik jarayonga o‘zining individual ulushini qo‘shadi. Lekin ko‘p texnologiyalar o‘z maqsadlari, mazmuni, qo‘llanadigan metodlari

va vositalari bo'yicha yetarlicha ko'p o'xshashliklarga ega va ularni shu umumiy belgilariga ko'ra tasnif qilish mumkin.

Pedagogik texnologiyalarni quyidagi belgilariga ko'ra tasnif qilinadi:

- qo'llanish darajasiga ko'ra;
- falsafiy asosi bo'yicha;
- asosiy rivojlantiruvchi omili bo'yicha;
- o'zlashtirish kontseptsiyasi bo'yicha;
- shaxsiy belgi-sifatlariga ko'ra yo'nalganligi bo'yicha;
- mazmuni xususiyatlari bo'yicha;
- boshqaruv turi bo'yicha;
- bolaga yondashuv bo'yicha;
- ko'p qo'llaniladigan metodlari bo'yicha;
- ta'lim oluvchilar toifalari bo'yicha.

Shu yuqorida aytilgan tasnif asosida misol sifatida hozirgi an'anaviy maktab ta'limini quyidagicha tasniflash mumkin:

- qo'llanish darajasiga ko'ra: umumpedagogik;
- falsafiy asosi bo'yicha: majburlash pedagogikasi (umumiy majburiy ta'lim);
  - asosiy rivojlantiruvchi omili bo'yicha: sotsiogen, yani asosiy e'tibor jamiyatning faol a'zolari bo'lgan barkamol insonlarni tarbiyalashga qaratilgan; shu bilan bir vaqtda biogen omillarga, ya'ni shaxsning har tomonlama rivojlanishiga ham e'tibor qaratilgan holda;
  - o'zlashtirish kontseptsiyasi bo'yicha: assotsiativ-reflektor bo'lib, sugGESTiya (namuna, misol, o'rnak, ibrat ko'rsatish)ga tayangan holda;
  - shaxsiy belgi-sifatlarga ko'ra yo'nalganligi bo'yicha;
  - axborotli, ya'ni bilim, malaka, ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlashga yo'naltirilgan;
  - mazmuni xususiyatlari bo'yicha: dunyoviy, texnokratik, umumta'lim mazmunida bo'lib, ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil qilish va olib borishda didaktikaga markaziy o'rin beriladi;
  - boshqaruv turi bo'yicha: an'anaviy-mumtoz (klassik) bo'lib, unga ta'limning texnika vositalari qo'shilgan;
  - bolaga yondashuv bo'yicha: avtoritar;
  - ko'p qo'llaniladigan metodlari bo'yicha: tushuntirish-illyustratsiyalash;
  - ta'lim oluvchilar toifalari bo'yicha: ommaviy.

Shu bilan bir vaqtda, jamiyatning rivojlanishi alohida mamlakatlarda va umuman jahonda insonparvar falsafiy asosdagi yangi pedagogik texnologiyalarni yaratdi. Bular ham yuqorida aytilgan belgilarga ko'ra quyidagicha tasnif qilinishi mumkin: hamkorlik pedagogikasi, o'yin texnologiyalari, muammoli ta'lim, programmalashtirilgan ta'lim, guruhli texnologiyalar va boshqalar.

Pedagogik texnologiyalarni tasniflashda ularning eng yaqqol ajralib turadigan xususiyatlariga asoslaniladi. Aslida esa har bir pedagogik texnologiya sof holda uchramaydi, ularda boshqalariga xos bo'lgan elementlar albatta mavjud bo'ladi.

Masalan, aqliy hujum, ishchanlik o'yini, ro'lli o'yin kabi interaktiv mashg'ulotlar tarkibida hamkorlik, bola shaxsiga yo'naltirilgan, muammoli, didaktik o'yin kabi pedagogik texnologiyalar elementlari albatta mavjud. Xuddi shunday tahlilni deyarlik har bir pedagogik texnologiya shakllari va usullariga nisbatan ham o'tkazish hamda sof holda ajratib olish mumkin bo'lgan alohida texnologiya aslida amalda yo'qligiga ishonch hosil qilish mumkin.

## **2. Chizmachilikni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishning dolzarb masalalari.**

Hozirgi vaqtda eng tashvishli masalalardan biri talabga javob bermaydigan darajada o'qiydigan o'quvchilarning ko'pchilikni tashkil qilishi. Sababini aniqlash muhim masala hisoblanadi.

Bolalarning o'tish yoshi eng qiyin davr hisoblanadi. O'qituvchilar o'z o'quvchilarining shu davrdagi o'ziga hos o'zgarishlarini hisobga olmasliklari natijasining mahsulidir.

Bolalarning bu o'tish yoshi davri shvetsiyalik psixolog Jan Piaj (1876-1980) ning fikricha, o'spirinlarda ob'yektga, borliq dunyoga nisbatan abstrakt fikrlash jarayonining yetilishi bilan xarakterlanadi. Fikr yuritish harakatining murakkablashishi bola hayotining barcha tomonlariga, hissiyotiga ta'sir ko'rsatadi. Amerikalik psixolog Stenli Holl (1884-1923) ta'biri bilan aytganda bolaning ichki va tashqi nizolarining kuchaygan davri bo'lib, "individual hissi" paydo bo'ladi. Amerika psixologi Erik Erikson (1902-1982) bolaning o'z oldiga qo'ygan maqsadiga erishish yo'lida ishbilarmonlik va juda ta'sirchanlik paydo bo'ladi. Bu yoshda mehnatga bo'lgan munosabatiga asos solinadi.

Bolalardagi ta'sirchanlik ijtimoiy omil va tarbiyalanish sharoitiga, shaxsning individualligiga bog'liq bo'lib, "men" degan qarama-qarshilik da'volari bola shaxsining hissiyotiga katta ta'sir ko'rsatadi (I.S.Kon, Psixologiya yunosti, M., "Prosvesheniya", 1989-79 b). Bu yoshda bolalarda hayolparastlik davri boshlanadi. Tevarak atrofni o'rab turgan turli hodisalarga javob topishga intiladi. O'z ichki dunyosini qondirish maqsadida har xil gipotezalar tuzadi, o'zining psixik holatini zezmaydi. Agarda bola xafa bo'lsa, u atrofda muhitni sabab qilib ko'rsatishga urinadi.

O'quvchilarning o'tish yoshidagi har xil "qiliqlarini" hisobga olib, o'qitish tashkil qilinsa, uning samaradorligi oshishiga sababchi bo'linadi. O'quvchilarning psixik o'zgarishlariga mos keladigan didaktik metodlar tatbiq qilib yangi natijalarga erishish mumkin.

"Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi" ta'lim yo'nalishining o'quv rejasida "Muhandislik grafikasi fanini o'qitishning zamonaviy texnologiyalari" fani mavjud bo'lib, unda chizmachilik fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarnin o'rni va amaliy ahamiyati o'rganiladi. Oliy ta'lim muassasalarida mutaxassis kadrlar tayyorlanishi sababli pedagogik texnologiyalarni fanga amaliy tatbig'ini va uni tashkil qilish metodikasini talabalarga ilmiy asosda yetkazib berish lozim.

Bolalarning 8-9- sinflarda o'qiydigan payti o'tish davrining qiyin vaqtiga to'g'ri keladi. Shu yoshdagi bolalarga chizmachilikdan dars berishni biroz bo'lsa ham osonlashtirish, o'qishda o'quvchilarning faolligini oshirish maqsadida chizmachilikni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarga murojaat etiladi.

### **3. Hamkorlikda o'qitish texnologiyasi.**

#### ***Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining mazmuni.***

Hamkorlikda o'qitish g'oyasi barcha o'qitish metodologiya va metodikalarning ilmiy tahlili natijasida asta-sekin maydonga kelgan hosilidir.

Hamkorlikda o'qitish g'oyasi didaktikada dastlab Buyuk Britaniya, Kanada, Avstraliya, Niderlandiya, Germaniya Federativ Respublikasi, Yaponiya, Amerika Qo'shma shtatlari, Isroil kabi mamlakatlarning ta'lim muassasalarida keng ko'lamda sinala boshlanadi. Ushbu hamkorlkda o'qitish texnologiyasi turli mamlakatlarada turli yillarda rivojlantira boshlangan. Masalan, AQSh da dastlab Kaliforniya universiteti professori J.Arnson tomonidan joriy etilgan. Minesot Universiteti professorlari R.Jonson, D.Jonsonlar va J.Hopkins Universiteti professori H.Slavin hamda Isroildagi Tel-Aviv universiteti professori Sh.Sheron tomonidan ishlab chiqilgan.

Amerika olimlari tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan hamkorlikda o'qitish asosan, o'quvchilarda DTS (Davlat ta'lim standarti) va fan dasturlarida qayd etilgan bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga e'tibor berilgan.

Isroil va Yevropa olimlari tomonidan tavsiya etilgan hamkorlikda o'qitish ko'proq o'quvchilar tomonidan o'quv materialini qayta ishlash, loyihalash faoliyatini rivojlantirish,



o'quv bahsi va munozaralari olib borishni ko'zda tutadi. Mazkur g'oyalar bir-birini to'ldiradi, didaktik jihatdan boyitadi va bir-birini taqozo etadi.

### ***Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining ahamiyati.***

Hamkorlikda o'qitishning asosiy g'oyasi-o'quv topshiriqlarni nafaqat birgalikda bajarish, balki hamkorlikda o'qish – o'rganishdir

Hamkorlikda o'qitish har bir o'quvchini kundalik qizg'in aqliy mehnatga, ijodiy va mustaqil fikr yuritishga o'rganish, shaxs sifatida onglilik, mustaqillikni tarbiyalash, har bir o'quvchida shaxsiy qadr-qimmat tuyg'usini vujudga keltirish, o'z kuchi va qobiliyatiga bo'lgan ishonchni muslahkamlash, tahsil olishda ma'suliyat hissini shakllantirishni nazarda tutadi.

Hamkorlikda o'qitish texnologiyasi har bir o'quvchining tahsil olishdagi muvaffaqiyatiga olib kelishini aniqlagan holda muntazam va sidqidildan aqliy mehnat qilishga, o'quv topshiriqlarini to'liq va sifatli bajarishga, o'quv materialini puxta o'zlashtirishga, o'rtoqlariga hamkor bo'lib o'zaro yordam uyushtirishga zamin tayyorlaydi.

### ***Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining metodlari.***

Hamkorlikda o'qitish texnologiyasida o'quvchilarni hamkorlikda o'qitishni tashkil qilishning bir nechta metodlari mavjud. Ular:

1. Komandada o'qitish metodi.
  2. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi.
  3. Hamkorlikda o'qitishning “zigzak” yoki “arra” metodi.
  4. Hamkorlikda o'qitishning “birgalikda o'qiymiz” metodi.
  5. Kichik guruhlariga ijodiy izlanishni tashkil etish metodi.
- Quyida har bir metod haqida qisqacha axborot beriladi.

#### **1. Komandada o'qitish metodi.**

Komandada o'qitish metodini professor r.savin ishlab chiqqan. Bu metodda o'quvchilarda teng sonli ikkita komanda tuziladi. Har ikkala komanda bir xil topshiriqni bajaradi. Komanda a'zolari o'quv topshiriqlarni hamkorlikda bajaradi. Har bir o'quvchi maqsadni mavzudan ko'zda tutilgan bilim, ko'nikma va malakalarni o'zlashtirishga qaratadi.

#### **2. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi.**

Bu metodni professor R. Savin ishlab chiqqan. Kichik guruhlar 4 ta o'quvchidan tashkil topadi. O'quvchi avval mavzuni tushuntiradi, so'ngra o'quvchilarning mustaqil ishlarini tashkil etadi. O'quvchilarga berilgan o'quv topshiriqlarni 4 qismga ajratib, har bir o'quvchi o'zi bajargan qism yuzasidan fikr yuritib, o'rtoqlarini o'qitadi. Keyin guruh a'zolari tomonidan topshiriq yuzasidan umumiy xulosa chiqariladi. O'quvchi har bir kichik guruh axboortini tinglaydi va test savollari yordamida bilimlarni nazorat qilib baholaydi.

O'quvchilarning kichik guruhlardagi o'quv faoliyatini didaktik o'yinlar shaklida, individual tarzda ham tashkil qilish mumkin.

#### **3. Hamkorlikda o'qitishning “Zigzak” yoki “Arra” metodi.**

Bu metodni professor E.Arnsion ishlab chiqqan. Pedagogik amaliyotda bu metod qisqacha “arra” deb nomalanadi. Mazkur metodda kichik guruhlar 6-8 ta o'quvchidan tuziladi. Dars o'zlashtiriladigan mavzu mantiqan tugallangan qismlarga ajratiladi. Har bir qism yuzasidan o'quvchilar bajarilishi lozim bo'lgan o'quv topshiriqlari tuziladi. Har bir o'quvchilar guruhi berilgan topshiriqlarning bittaisni bajaradi va shu qism bo'yicha “mutaxassisi”ga aylanadi. Keyin guruhlar qayta tashkil etiladi. Bu guruhlarda har bir qism “mutaxassisi” bo'lishi shart. Guruhdagi mutaxassislar o'zlari egallagan bilimlarni xuddi arra tishlari kabi ketma-ket kelganidek, navbat bilan o'rtoqlariga bayon qiladi. Mazkur guruhlarda o'quv materialni mantiqiy ketma-ketlikda qayta ishlab chiqadi.

Ushbu “arra” metodini professor R. Savin qisman ovzgartirib “Arra-2” deb nomladi. “Arra-2” metodi endi 4-5 nafar o‘quvchidan tashkil topgan kichik guruhga aylandi. Barcha a‘zolar o‘quv materialini yuzasidan tuzilgan yagona topshiriq ustida ishlaydi. Guruh ichida o‘quvchilar topshiriqlarni qismlarga ajratib, bo‘lib oladilar. Har bir o‘quvchi o‘ziga tegishli qismini puxta o‘zlashtirib “mutaxassis”ga aylanadi. Dars oxirida har bir kichik guruhdagi “mutaxassis”lar uchrashuvi qayta tashkil etilgan kichik guruhlariga o‘tkaziladi. O‘quvchilar bilimi test savollari yordamida individual tarzda o‘tkazilib nazorat qilinadi va baholanadi. Guruh a‘zolarining ballari jamlanadi, eng yuqori ball to‘plagan guruh go‘lib sanaladi.

#### **4. “Birgalikda o‘qiyamiz” metodi.**

Ushbu metodni professor D. Jonson va R. Jonsonlar ishlab chiqishgan. Bu metodda sinf o‘quvchilari 3-5 boladan iborat kichik guruhlariga ajratiladi. Har bir guruh darsda bajarilishi lozim bo‘lgan topshiriqning ma‘lum qismini bajaradi. Guruhlar topshiriqlarni to‘liq bajarishlari natijasida o‘quv materialining yaxlit o‘zlashtirishiga erishiladi. Mazkur metodning asosiy prinsiplari komandani taqdirlash, o‘quvchilarga individual yondashish, muvaffaqiyatlarga erishish uchun bir xil imkoniyatlarni vujudga keltirish.

#### **5. Kichik guruhlarda ijodiy izlanishni tashkil etish metodi.**

Bu metod professor Sh.Sharon tomonidan ishlab chiqilgan. Bu metodda ko‘proq o‘quvchilarning mustaqil va ijodiy ishiga e‘tibor qaratilgan.

O‘quvchilar alohida-alohida yoki 6 kishilik kichik guruhlarda ijodiy izlanish olib borishadi. Ijodiy izlanish kichik guruhlarda tashkil etilganda darsda o‘rganish lozim bo‘lgan o‘quv materialini kichik qismlarga ajratiladi. Keyin bu qismlar yuzasidan topshiriqlar har bir o‘quvchiga taqsimlanadi. Shunday qilib, har bir o‘quvchi umumiy topshiriqning bajarilishiga o‘z hissasini qo‘shadi. Kichik guruhlarda topshiriq yuzasidan munozara o‘tkaziladi. Guruh a‘zolari birgalikda ma‘ruza tayyorlaydi va sinf o‘quvchilari o‘rtasida o‘z ijodiy izlanishlari natijasini e‘lon qiladi. Kichik guruhlar o‘rtasida o‘tkaziladigan o‘quv bahsi, munozara o‘quvchilar jamoasining hamkorlikda bajargan mustaqil faoliyatining natijasi, yakuni hisoblanadi.

Hamkorlikda ishlash natijasida qo‘lga kiritilgan muvaffaqiyatlar sinf jamoasidagi har bir o‘quvchining muntazam va faol aqliy mehnat qilishga, kichik guruhlarini umuman, sinf jamoasini jipslashtirishga, avval o‘zlashtirilgan bilim, ko‘nikma va malakalarni yangi va kutilmagan vaziyatlarda qo‘llanilib, yangi bilimlarning o‘zlashtirilishiga bog‘liq bo‘ladi.

Yuqorida qayd etilgan barcha metodlarning o‘ziga xos xususiyati, maqsad va vazifalarining ummumiyligi, o‘quvchilarning tahsil olishi va muloqatdagi shaxsiy ma‘suliyatini taqozo etishi shuningdek, muvaffaqiyat qozonishga bir xil imkoniyatlarning mavjudligidir.

Hamkorlikda o‘qitish negizida musobaqa emas, balki hamkorlikda aqliy mehnat qilib, tahsil olish jarayoni yotadi.

O‘qituvchi o‘quvchilar tomonidan muntazam ravishda egallab borilayotgan bilish faoliyatini boshqarib boradi va faollashtiradi:

Buning uchun:

1. Qaysi mavzularni hamkorlikda o‘qitish metodlaridan foydalanib o‘rganishni aniqlaydi va mazkur darslarni taqvim-rejada belgilaydi.

2. Tanlangan mavzu bo‘yicha o‘quvchilarga tavsiya etiladigan o‘quv topshiriqlari va ularni bajarish yuzasidan ko‘rsatmalar tayyorlaydi.

3. O‘tiladigan dars turi, strukturasi va borishini loyihalashtiradi.

4. O‘quvchilar bilimini nazorat qilish maqsadida o‘zlashtirilayotgan mavzu yuzasidan test savoli topshiriqlarini tayyorlaydi.

#### **4. Didaktik o‘yin texnologiyasi.**

##### ***Muhandislik grafikasini o‘qitishda didaktik o‘yin texnologiyasining o‘rni.***

Ma‘lumki, bolalar jim o‘tirolmaydilar, ular doimo harakatda bo‘ladilar, ya‘ni o‘ynaydilar. O‘yin bolalarning tabiiy hamrohi bo‘lib, ularga olam-olam hayojonli quvonch keltiradi. Bolalar

o'yinlar orqali dunyoni, ya'ni tevarak – atrofni o'rganadi, shu bilan bir qatorda ma'lum darajadagi tarbiyani ham oladi. O'yin orqali mehnat qilishga o'rganadi. O'yin davomida o'zining sevgan qahramoni obraziga kirib, o'zida haqqoniylik, yolg'on gapirmaslik, zehn o'tkirlik, chaqqonlik, kuchli bo'lishlik, bardosh berishlik, tez topqirlik, g'alaba qilishga intilish kabi fazilatlarni tarbiyalaydi.

O'yin qoidalari asrlar davomida xalq tomonidan qonunlashtirilib ularning tarbiyaviy ahamiyatiga ko'p e'tibor berilgan. Shuning uchun maroq bilan ko'p o'ynaydigan bolalar zehni o'tkirligi bilan boshqalardan ajralib turadi.

Umuman olganda, o'yinni go'dak boladan tortib mo'ysafitgacha o'ynashi mumkin. O'yinlarni odamlar o'z yoshiga qarab tanlashadi. Yosh bolalar ko'proq harakat bilan bog'liq o'yinlarni tanlashadi. Chunki, ularning o'sishi, ulg'ayishi buni talab qiladi. Yoshi ulg'aygan sari odamlar asta-sekin ko'proq fikr yuritadigan o'yinlarni tanlashadi.

Har xil o'yinlarning kelib chiqishi xalq pedagogikasining maxsuli bo'lib, o'qituvchilar dars berishi jarayonida shu o'yinlarning ba'zi elementlaridan foydalanishlari zarur.

O'quvchilarning yuqoridagi fazilatlarini o'rganib, chizmachilik darslariga o'yin elementlarini kiritish lozim. An'anaviy dars jarayonida o'quvchilarning zerikishlarini, charchashini sezish bilan o'qituvchi 5-6 minutlik mavzuga bag'ishlangan o'yin o'tkazishi lozim. Chizmachilikdan o'tkaziladigan har bir o'yin o'ziga hos ijodiy yondoshishni talab qiladi. Bu yerda o'qituvchi sinfdagi barcha o'quvchilarning diqqatini o'tkaziladigan qisqa muddatli o'yinga jalb qila bilishi katta ahamiyatga ega. O'yinda o'quvchi faol ishtirok etishga, fikr yuritishga, mulohaza qilishga qilgan harakatlari ularning butun his tuyg'ularini ishga soladi. O'yinli qiziqarli va jonli o'tishga ko'p jihatdan o'qituvchining mahoratiga bog'liq hisoblanadi.

Agar o'qituvchi bolalar psixologiyasiga monand yo'l tutib, ular bilan o'ynasa, ya'ni ularning yoshiga hos bo'lgan o'yin elementlardan foydalansa, oliy toifali chizmachilik o'qituvchilarning aytishicha, har bir dars kichik – kichik o'yinlardan tashkil topgan bo'lsa, albatta dars jonli, qiziqarli, mahsulli o'tadi.

Didaktik o'yinlar oddiydan asta – sekin murakkablashtirib tuzilgan bo'lishi, o'quvchilarning aqliy faoliyatini faollashtirishga mo'ljallangan bo'lishi lozim. Didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarda quyidagi faoliyatlarni rivojlantirishga e'tibor qaratiladi:

– sekin-asta turli didaktik masalalarni kiritish yo'li bilan aqliy faoliyatidagi ijobiy o'zgarishlarni shakllantiradi;

– aqliy faoliyatida o'yinga bo'lgan qiziqishni rivojlantiradi;

– bitta o'yin chegarasida qator aqliy masalalar majmuasini o'stiradi;

– barcha o'ynayotganlarning hissiy va intellektual tuyg'ularini bitta maqsadga yo'naltiradi;

– o'quvchilarda tartiblilik, tashkilotchilik, maqsad sari intiluvchanlik hislarini tarbiyalaydi.

Bunday muammolarni yangi darajada qabul qilish o'quvchilar ongida ko'plab kelayotgan turli axborotlarni singdira olishga olib keladi.

### ***Didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarning idrok qilish faoliyatini faollashtirish.***

O'qitish jarayoning sifati va samaradorligini oshirish masalalarining asosini o'quvchilarning idrok qilish faoliyatini faollashtirish tashkil qiladi. O'quvchilarning idrok qilish faoliyatini rivojlantirish intellektual, axloqiy erkinlik, jismoniy kuchlarini o'z faoliyatidagi aniq talablarni qondirishga yo'l laydi. Faollikning o'zi inson faoliyatini aniqlaydi.

O'quvchilarning idrok qilish faoligini oshirish tamoyilining didaktik kansepsiyalari yangi masalalarni ishlab chiqish va yo'llarini aniqlash, uni joriy qilish omillari bilan bog'liq. Shunga ko'ra o'quvchilarning idrok qilish qobiliyatini faollashtirishning didaktik omillari kansepsiyasini chizmachilikdan o'tkaziladigan didaktik o'yinlar orqali amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Didaktik o'yinlarning mazmuni va o'tkazish shakllarini takomillashtirish yo'li yordamida idrok qilish faoliyatini rivojlantirishga ko'rsatayotgan ta'sirini o'rganish orqali zamonaviy talablarga javob beradigan o'qitish uslublarini yangitdan ishlab chiqish mumkin. Bayon qilingan maqsad va takliflarni amalga oshirish uchun qator xususiy masalalarni yyechishga to'g'ri keladi.

- didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini asoslab berish;
- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshirish uchun o'yin mazmuni va shakllarini takomillashtirish metodlarini aniqlash;
- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshiradigan jarayonlarda o'qituvchining tipik qiynalishi faoliyatini ochib berish;
- o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshiradigan sharoitlarni o'yinlar orqali aniqlash va o'rganish;
- o'yinlar davrida qo'yilgan maqsad va vazifalarni aniqlab o'rganilgandan so'ng o'quvchilarning idrok qilish faoliyatining faolligini oshirishga bo'lgan didaktik talablarni ishlab chiqish;
- aniqlangan yutuq va kamchiliklarni o'rganib, kamchiliklarni bartaraf qiladigan metodik ishlanmalar yaratish hamda yutuqlarga nazariy model tuzish.

O'rta tashlanayotgan didaktik o'yinlarning yutug'i shundan iboratki, har bir qo'yilgan savolga beriladigan javob shaxsning individual fikr yuritishga majbur qilishdadir.

Didaktik o'yinlar jarayonida shaxsning mustaqil fikr yuritishga, mulohaza qilishga, taqqoslashga o'rgata olinsa, fazoviy tafakkur qilish qobiliyati yanada o'sadi shunda, o'quvchilarning boshqa fanlarni ham yuqori saviyada o'zlashtirishlariga imkon yaratilgan bo'ladi, ya'ni:

- o'quvchilarda yangi bilimlar olishga bo'lgan ishtiyoqni shakllantirishga erishiladi;
- o'quv axborotlarni o'zlashtirishda umumiy va xususiy ko'rinishlardagi masalalarni yechishda ijodiy fikrlashga olib keladi;
- olgan bilim va ko'nikmalarni yangi sharoitga moslashtirishga o'rgatiladi;
- har bir o'quvchining idrok qilish qobiliyati faoliyatiga maksimal sharoit yaratilgan bo'ladi.

### ***Darslarda didaktik o'yinlarni o'tkazish.***

O'yinni birinchi darsdanoq o'tkazishga shoshilmaslik kerak. Oldin o'quvchilarda chizmachilikdan ma'lum darajada bilim hosil qilish lozim. Shuning uchun o'qituvchi sinfdagi o'quvchilarning bilim darajalarini o'rganib chiqqandan keyingina o'yin mavzusini tanlash tavsiya etiladi. Ba'zida o'yinni yangi o'tilgan mavzuni o'quvchilar qanday o'zlashtirganliklarini tekshirish maqsadida o'tkazish ham mumkin. Ba'zi hollarda dars davomida o'quvchilar mavzuni tushunishga qiynalishsalar, shu mavzuga bog'liq bo'lgan, ammo o'tilgan dars yuzasidan o'quvchilarning faolligini oshirish maqsadida o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

O'yinda sinfdagi hamma o'quvchilarning qatnashishi yoki ular ikkita va undan ortiq komandalarga bo'linib o'ynashi mumkin.

Ba'zi o'yinlarni sinfdan tashqarida o'tkazish mumkin. Chizmachilikdan o'tkaziladigan viktorina, olimpiyada kabi tanlovlarda ham o'tkazish yaxshi natija beradi.

#### **Domino o'yini.**

*O'yinning sharti.* Detalning ko'rinishlarini ularning yaqqol tasvirlari bilan solishtirib o'qish.

*Maqsad.* O'quvchilarning chizmalarni o'qish bo'yicha olgan malakalarini, idrokini takomillashtirish.

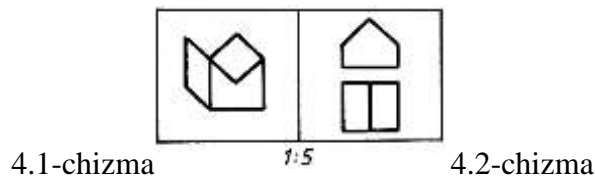
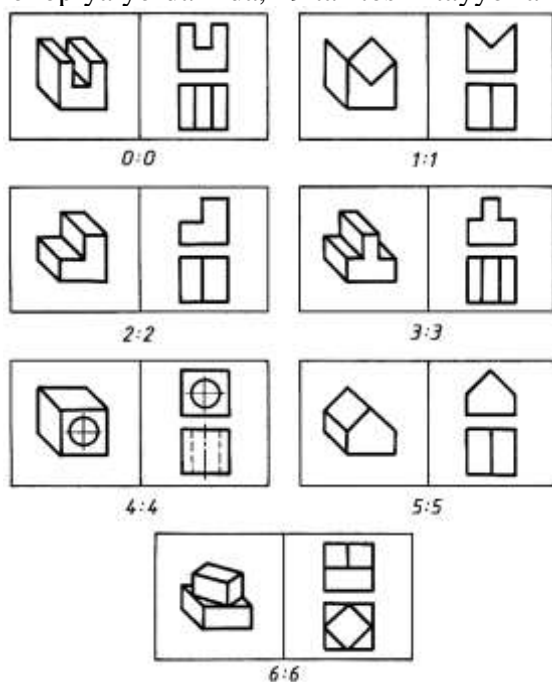
*Jihozlar.* Domino toshlari o'rniga eni 60 mm, uzunligi eniga nisbatan ikki marta katta, ya'ni 120 mm li karton qog'ozlarda detallarning yaqqol tasvirlari va ko'rinishlari.

Ana shu karton qog'ozlarni teng ikkiga chiziq bilan bo'lib, ularning bir tomoniga detallarning yaqqol tasvirlari ikkinchi tomoniga o'sha detallarning ko'rinishlari chiziladi. Natijada domino "toshlari" hosil bo'ladi. Buning uchun oldin quyidagi jadval tuziladi:

0:0	1:0	2:0	3:0	4:0	5:0	6:0
0:1	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	6:1

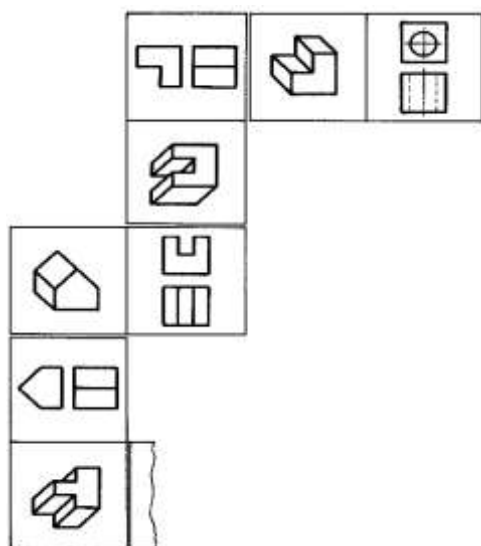
0:2	1:2	2:2	3:2	4:2	5:2	6:2
0:3	1:3	2:3	3:3	4:3	5:3	6:3
0:4	1:4	2:4	3:4	4:4	5:4	6:4
0:5	1:5	2:5	3:5	4:5	5:5	6:5
0:6	1:6	2:6	3:6	4:6	5:6	6:6

Yettita detal tanlanib, ularning birinchini 0, ikkinchisini 1, uchinchisini 2, to‘rtinchisini 3, beshinchisini 4, oltinchisini 5 va yettinchisini 6 raqamlar bilan belgilab, jadvaldagiga o‘xshatib domino “toshlari” tuziladi. Shunda har bir detalning yaqqol tasviri va ko‘rinishlari yetti martadan takrorlanadi. 0:0, 1:1, 2:2, 3:3, 4:4, 5:5 va 6:6 lar dominodagidek dupl toshlar hisoblanadi (4.1-chizma). Qolgan kartochkalarda, masalan 1:5 da 1 detalning yaqqol tasviri, uning yonidagi joyga ko‘rsatilgan raqamdagi detalning ko‘rinishlari chiziladi (4.2-chizma). Hammasi bo‘lib, kserokopiya yordamida, 49 ta “tosh” tayyorlanadi.



*O‘yinning tafsiloti.* O‘yinni eng kam ikki o‘quvchi ishtirokida boshlash mumkin. Chizmalar ham domino toshlari kabi aralashtirib teskarisi bilan qo‘yiladi. O‘quvchilar ularni bittalab yettitagacha oladilar. O‘yin qur‘aga binoan o‘qituvchi rahbarligida boshlanadi. O‘yinchi o‘zi hohlagan “tosh”ni o‘rtaga tashlaydi. Ikkinchi o‘yinchi o‘rtaga tashlangan detalning ko‘rinishlariga mos yaqqol tasvirini yoki yoki detalning yaqqol tasviriga mos ko‘rinishlarini “tosh”ga ulab qo‘yadi (4.3-chizma). O‘yin shu tartibda davom etadi. Bunda detalning yaqqol tasviriga yoki ko‘rinishlariga mos kelmaydigan chizma qo‘yilsa, noto‘g‘ri yurilgan hisoblanadi. O‘yinchining qo‘lida mos keladigan chizma bo‘lmasa, o‘rtadagi chizmalar to‘dasidan toki mos kelguncha olaveradi. Agar o‘rtadagi chizmalardan mosi topilmasa, u holda yurish navbatini o‘tkazib yuboradi, ya‘ni domino o‘yining qoidasiga rioya qilinadi. Bu yerda yaqqol tasvirga yaqqol tasvir, ko‘rinishlarga ko‘rinishlar qo‘yilmaydi. Faqat yaqqol tasvirga unga mos ko‘rinishlari qo‘yiladi. Ko‘rinishlariga esa mos yaqqol tasviri qo‘yiladi. O‘yinchilar ushbu qoidani eslab qolishlari shart hisoblanadi.

Kim birinchi bo‘lib qo‘lidagi chizmalarni to‘g‘ri qo‘yib tugatsa, o‘yinning g‘olibi hisoblanadi. Agar o‘yin “riba” (“baliq”) bilan tugasa, ya‘ni o‘yinchilarning qo‘llarida “toshlar” bo‘lsa-yu, yurish imkoniyati bo‘lmasa, qo‘lida eng kam “toshlar” qolgan o‘yinchi g‘olib hisoblanadi. Agar hammada barobar “toshlar” qolsa o‘yin durang bilan yakunlanadi.



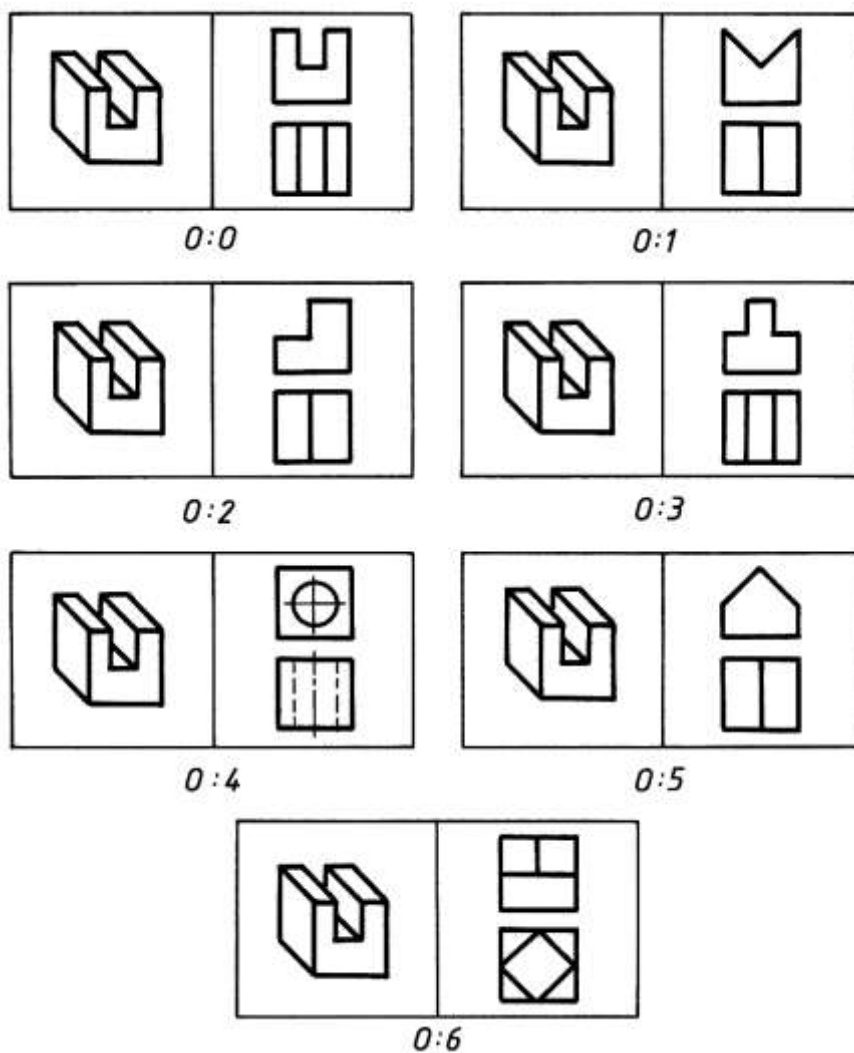
4.3-chizma  
o'yindan oldin olib tashlanadi.

*Eslatma.* O'yinda to'rt nafargacha o'yinchi o'ynashi mumkin. Unda bir nechta komanda tuzilib, har bir komandadan ikki nafardan g'oliblar aniqlanadi, ulardan yana komandalar tuzib, eng oxirida ikkita o'yinchidan bittasi chempion bo'lishi mumkin.

Birinchi turda g'olib chiqqanlardan tuzilgan komandalarga o'rtacha murakkablikdagi, ikkinchi tur qatnashchilariga murakkabroq va final qatnashchilariga yanada murakkabroq detallarni tanlash tavsiya etiladi.

Yuqorida keltirilgan domino o'yini jadvaliga asosan tayyorlanadigan 49 ta "tosh" quyida berilgan. Bu yerdagi raqamlar

### Domino "tosh"lari



### 5. Muammoli ta'lim texnologiyasi.

*Muammoli ta'lim texnologiyasining mazmun va mohiyati.*

O'qituvchi-pedagoglarning umumta'lim, xususiy fanlar asoslarini o'qitishga yo'naltirilgan mashg'ulotlar jarayonini noan'anaviy shakllarda tashkil etish, ta'lim jarayonini mukammal andoza asosida loyihalashga erishish, mazkur loyihalardan oqilona foydalana olish ko'nikmalariga ega bo'lish ta'lim oluvchilar tomonidan nazariy bilimlarni puxta, chuqur o'zlashtirilishi, ularda amaliy ko'nikma va malakalarning hosil bo'lishining kafolati bo'la oladi.

Zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muxim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, ta'lim oluvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi.

Keyingi yillarda ta'lim mazmuni boyitish yo'lida rivojlantiruvchi ta'limning bir qator ishonchli interaktiv metod va yo'llari izlanmoqda.

Bu izlanish asosan uchta yo'nalishda – muammoli, programmalashtirilgan va taqalastirilgan ta'limda olib borilmoqda. Ayniqsa, maktab tajribasida ta'limga muammoli yondashish keng tarqalmoqda.

Ta'limdagi samarador o'qitish texnologiyasi – bu muammoli o'qitishdir. Muammoli o'qitish ijodiy, faol shaxs tarbiyasi maqsadlariga mos keladi.

Muammoli o'qitish jarayonida talabaning mustaqilligi o'qitishning reproduktiv shakllariga nisbatan tobora o'sib boradi.

Bugungi pedagogikaga oid adabiyotlarda muammoli o'qitishning turli ta'rif va tavsiflari bor. Nisbatan to'liq va aniq ta'rif M.I. Maxmutova tomonidan berilgan bo'lib, unda muammoli o'qitish mantiqiy fikrlar tadbirlari (tahlil, umumlashtirish) hisobga olingan o'rgatish va dars berish usullarini qo'llash qoidalari va talabalarning tadqiqot faoliyatlari qonuniyatlarining tizimi sifatida izoqlanadi.

Muammoli o'qitishning mohiyatini o'qituvchi tomonidan talabalarning o'quv ishlarida muammoli vaziyatni vujudga keltirish va o'quv vazifalarini, muammolarini va savollarini hal qilish orqali yangi bilimlarni o'zlashtirish bo'yicha ularning bilish faoliyatini boshqarish tashkil etadi. Bu esa bilimlarni o'zlashtirishning ilmiy-tadqiqot usulini yuzaga keltiradi.

O'qitishning hozirgi jarayoni tahliliga ko'ra hamda psixolog va pedagoglarning fikricha muammoli vaziyat kutilmagan hayrat va mahliyo bo'lishdan boshlanadi, degan xulosalari haqiqatga yaqin ekanligini ko'rsatadi. O'qitish sharoitida insonning o'sha psixik, emotsional va hissiy holati unga fikrlash va aqliy izlanish uchun o'ziga xos turtki vazifasini o'taydi.

Bu bilish maqsadlari maxsus taqozo qilgan aqliy taranglik holatidir. Bunday vaziyat negizida avval o'zlashtirilgan bilim izlari va yangi yuzaga kelgan vazifani hal qilish uchun aqliy va amaliy harakat usullari yotadi.

### ***Muammoli vaziyatlar yaratish asoslari***

Muammoli vaziyatning mohiyati – talaba tanish bo'lgan ma'lumotlar va yangi faktlar, hodisalar (qaysiki, ularni tushunish va tushuntirish uchun avvalgi bilimlar kamlik qiladi) o'rtasidagi ziddiyatdir. Bu ziddiyat bilimlarni ijodiy o'zlashtirish uchun harakatlantiruvchi kuchdir.

Muammoli vaziyatning belgilari quyidagilar:

- talabaga notanish faktning mavjud bo'lishi;

- vazifalarni bajarish uchun talabaga beriladigan ko'rsatmalar, yuzaga kelgan bilish mashaqqatini hal qilishda ularning shaxsiy manfaatdorligi.

Muammo uch tarkibiy qismdan iborat: ma'lum (berilgan vazifa asosida), noma'lum (ularni topish yangi bilimlarni shakllantirishga olib keladi) va avvalgi bilimlar (talabalar tajribasi). Bular noma'lumni topishga yo'nalgan qidiruv ishlarini amalga oshirish uchun zarurdir. Avvalo talabaga noma'lum bo'lgan o'quv muammosi vazifasi belgilanadi va bunda uning bajarilish usullari hamda natijasi ham noma'lum bo'ladi, lekin talabalar o'zlaridagi avval egallangan bilim va ko'nikmalarga asoslanib turib kutilgan natija yoki yechilish yo'lini izlashga tushadi.

Bundan tashqari talabalar biladigan vazifa va uni mustaqil hal qilinish usuli o'quv muammosi bo'la olmaydi, ikkinchidan, biror vazifaning yechilish usullarini va uni izlash vositalarini bilishmasa ham u o'quv muammosi bo'la olmaydi.

O'quv muammosining muxim belgilari quyidagilar:

- yangi bilimlarni shakllantirishga olib keladigan noma'lumning qo'yilishi;
- talabalarda noma'lumni topish yo'lida izlanishni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan muayyan bilim zahirasining bo'lishi.

Muammoli o'qitishning zaruriy sharti talabalarda haqiqatni va uning natijasini izlash jarayoniga bo'lgan ijobiy munosabatni vujudga keltirish hisoblanadi.

Shaxs bilish faoliyatining izlanish davrini maxsus sxemalarda ifodalash mumkin: *muammoli vaziyat – o'quv muammosi – o'quv muammosini yechish uchun izlanish – muammoning yechilishi.*

Muammoli o'qitish mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazishda o'qituvchi uning ham ta'limiy, ham tarbiyaviy funksiyasini yaxshi anglab olgan bo'lishi talab qilinadi. O'qituvchi hech qachon talabalarga tayyor haqiqatni (yechimni) berishi kerak emas, balki ularga bilimlarni olishga turtki berishi, mashg'ulotlarda va hayot faoliyatlarida zarur bo'lgan axborot, voqea, vaqt va hodisalarni ongida qayta ishlashlariga yordam berishi lozim bo'ladi.

Muammoli o'qitishda o'qituvchi talabalarning bilish faoliyatini tashkil etadi, shundagina talabalar fanlarni tahlil qilish asosida mustaqil ravishda intellektual mashaqqatlarni hal qilish, xulosa chiqarish va umumlashtirish, qonuniyatlarni shakllantirish, qo'lga kiritilgan bilimlarni yangi vaziyatga tatbiq etishga intiladi.

### ***Muammoli o'qitishni tashkil etish shartlari.***

Muammoli o'qitishni tashkil etishning *birinchi sharti* o'quv axborotlarining takomillashib borishi tizimidir.

Muammoli o'qitishning *ikkinchi shartida* muammoli o'qitish amalga oshiriladi va unda axborotning o'quv vazifasiga o'tkazilishi vaqtida uni yechish usulini tanlash imkoniyati ko'zda tutiladi.

Muammoli o'qitishning *uchinchi sharti* ta'lim oluvchining sub'ektiv mavqei, ularning bilish maqsadlarini anglab yetishi va qaror qabul qilishi, masalani hal qilish va natijani qo'lga kiritish uchun o'zlarining ixtiyorida bo'lgan vositalarni baholay bilishidir.

Muammoli o'qitishda talaba qo'yilgan muammo yechimini aniqlash jarayoniga albatta ijodiy yondashadi. *Ijodiy metod* ta'lim oluvchining ijodiy mustaqilligini to'la amalga oshiradi. Unda talaba o'qituvchining bergan vazifasini bajaradi, ayni vaqtda o'zlari ham o'quv muammosini shakllantiradi, o'zlari mustaqil gipotezani yechishga harakat qiladilar, izlanishni amalga oshiradi va provard natijaga erishadilar. Ijodiy metod ta'lim oluvchidagi uzoq vaqtni va maxsus sharoit yaratilishini talab qiladi.

Talabalarning ijodiy ishlari shakliy jihatdan rang-barangdir. Ular ma'ruza matnini tayyorlash va amaliy mashg'ulotga tayyorgarlik ko'rish, u yoki bu masalaning nazariy holatini (adabiyotlar bilan birma-bir ishlash, hujjatlarni arxivda o'rganish) o'rganish, ko'rgazmali qurollar, didaktik materiallar tayyorlash va boshqalardir.

Ijodiy metod murakkab muammoni bo'laklarga ajratib, uning qulay masalalarini bosqichma-bosqich aniqlab olishda qo'llanadi va unda hal qilingan har bir bosqich (qadam) masalaning keyingi bosqichini yechishda asos bo'lib xizmat qiladi. Bunda talabalar o'quv muammosining qo'yilishida, gipotezani taxmin qilish va isbotlashda faol qatnashadilar. Ularning faoliyati reproduktiv va ijodiy unsurlarini o'zida qamrab oladi.

Pedagogikaga oid adabiyotlarda asosan muammolilikning uch sathi haqida fikr yuritiladi: *birinchi sathda* o'qituvchi o'zi muammoni qo'yadi, uni shakllantiradi va talabalarni mustaqil ravishda uning yechilish yo'lini qidirishga yo'naltiradi.

*Ikkinchi sathda* o'qituvchi faqat muammoli vaziyatni vujudga keltiradi, talabalar esa muammoni mustaqil shakllantiradilar va yechadilar.



*Uchinchi sath* – oliy sath bo‘lib, unda o‘qituvchi shunday qoidani ko‘zda tutadi: muayyan muammoni ko‘rsatib bermaydi, balki unga talabalarni «ro‘baro‘» qiladi hamda ularni mustaqil ijodiy faoliyatga yo‘naltiradi, ularni boshqaradi va natijani baholaydi. Talabalar esa muammoni mustaqil anglaydilar, uni shakllantiradilar, uning yechilish usullarini tadqiq qiladilar.

## **6. Axborot kommunikatsion texnologiyalar.**

### ***Innovatsion texnologiyalar.***

Innovatsiya (inglizcha) – yangilik kiritish, yangilik, o‘zgartirish asosan bu ibora ilm-fan va texnika bilan bog‘langan. Lekin innovatsiyani inson hayoti bilan bog‘liq faoliyatida ham keng ko‘lamda, asosan pedagogik ta‘lim-tarbiya jarayonida yangi texnologiyalar qo‘llab, o‘qitish va tarbiyalashda ulkan yutuqlarga erishilayotganligi ommalashib bormoqda.

Innovatsiya – texnikaga doir kiritilgan yangilik, texnologiyalar, ilm-fanning yutuqlari va yuqori tajribalarni tatbiq etish, maorif tizimida ta‘lim berish sifatini, effektini oshirish, o‘quv jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalarni kiritish kabilar.

Innovatsion texnologiyalar yangiliklarni hayotga joriy etish metod va vositalar hisoblanadi. Mavjud g‘oya va gipotezalarni yangilash orqali pedagogik texnologiyalarni qayta qurish jarayoni.

Ta‘lim-tarbiya jarayoniga Innovatsion texnologiyalarni kiritish orqali o‘qituvchi o‘zini yangi yaratilayotgan sharoitga tayyorlashi kerak bo‘ladi. Vaqtini yangi texnologiyalarga, respublikamizda jamlangan boy tajribalarga suyanib, ularni Innovatsion texnologiyalar bilan qorishtirib, o‘zligimizning zamonaviy pedagogik texnologiyamizni yaratish ustida hamjihatlik bilan ilmiy va metodik ish olib boorish zarur. Yaratilgan o‘zimizning zamonaviy innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida “Innovatsion maktab”lar tizimini yaratishga o‘tish zarur.

Bunday maktablarda barcha predmetlarni o‘qitishda axborot-kommunikatsion texnologiyalardan foydalaniladi. Shunda “o‘qituvchi-o‘qituvchi” o‘rnida “o‘qituvchi – kompyuter-o‘quvchi” tizimi hosil bo‘ladi.

Ta‘lim-tarbiya jarayoniga innovatsion yondashish o‘quvchilarda yangi tajriba egallashga intilishni rivojlantirish, ijodkorlik va tanqidiy fikrlashni, kelajakka intilishni tarbiyalashni tushunish lozim.

Texnologiya – yunoncha “techne”-san‘at, “logos”- o‘qish (bilim, ta‘lim). Texnologiya keng ma‘noda – bilimlar hajmi, tor ma‘noda – borliqni qayta tuzish (tubdan o‘zgartirish) usullaridir.

Umuminsoniyat tarixida odam dastlab olov olish uchun ishqalash texnologiyasini yaratgan hisoblansa kerak. Texnologiya tufayli zamonaviy hayot tarziga yetib kelindi.

Texnologiyalarni – innovatsion texnologiyalar, mashinasozlik texnologiyalar, axborot texnologiyalar, telekommunikatsion texnologiyalarga sinflash mumkin.

### ***Axborot kommunikatsion texnologiyalar tizimi.***

Jamiyat rivojining bugungi kundagi bosqichi bevosita, texnologiyalarning takomillashuvi bilan xarakterlanadi. Zamonaviy texnologik jarayonlar har qanday sohaga o‘z ta‘sirini o‘tkazmoqda.

Ayniqsa, axborot uzatish tizimida tobora yangi o‘zgarishlar texnologiyalari kuchayib bormoqda. Axborot va kommunikatsion texnologiyalar hamda kompyuter texnologiyasidan foydalanish rivojlanmoqda.

Respublikamiz ta‘lim sohasida ulardan foydalanish o‘qitish sifatini oshiriga, o‘quvchilarning fikrlash doirasini oshirish va kengaytirishga, ularda mustaqil o‘zlashtirish faoliyatini kuchaytirish hozirgi zamonning dolzarb masalasiga aylanib qoldi.

Ta‘limning axborotlashtirishda o‘quvchilarning axborot va kommunikatsion texnologiyalarni o‘zlashtirishlari bilan bir qatorda, fan sohasidagi olayotgan bilim va ko‘nikmalarini jadallashtiriga olib kelmoqda. Bu jarayonlar ilmiy izlanishlar natijasida turli metodik yondashuvlarga olib keladi.

Kundan-kunga masofaviy tarmoq kurslari va tanlovlari ommalashib bormoqda. O'qituvchi endi bilim axborotlarini yetkazuvchi yagona markaz emas balki, texnologiyalarini qo'llash bilan masofaviy ta'lim beruvchi va oluvchi imkoniyatiga ega bo'lib bormoqda.

Internetning dunyoga kelishi va rivojlanishi telefon yoki televideniya emas balki, kompyuter texnologiyasining rivoji evazigadir. Bugungi kunda bu sohadagi rivojlanish boshqa sohadagi rivojlanishdan ancha oldin va sur'atlari tezkor.

Internet tarixi (qisqacha) 1969 yil, 29 oktabrda birinchi bor, ikki kompyuterni, ya'ni Stenford universitetining tatqiqotchilari markazi (SRI)dagi kompyuterni Los-Anjelesdagi Kaliforniya universiteti (USLA)dagi kompyuterga masofadan turib, ulashga urinish bo'lgan. Bu harakat ijobiy natija bilan yakunlanmagan bo'lsa ham, 500 km masofadagi ikki kompyuterni bir-biri bilan bog'lashga urinish Internetni yaratishgan birinchi harakat bo'lib, bu ikki kompyuter ARPANet tarmog'ining bo'lg'usi tugunlaridan biri edi.

ARPANetning birinchi navbatdagi sinovlari 1969 yil kuz faslida olib borildi. So'ngra, tarmoqqa yana ikkita Santa Barbaradagi Kaliforniya universiteti (USSB) va Yuta shtati universiteti (UTAH) ulandi va aynan shu to'rtta tashkilot o'zaro tarixdagi birinchi Wide Area Network, ya'ni keng masofalarga cho'ziluvchi tarmoq kompyuterlarini ishlab chiqish vazifalarini taqsimlab oldilar:

- Los-Anjeles universiteti – o'lchov sinovlarini otkazish;
- Stenford universiteti – axborot markazini yaratish;
- Santa Barbara universiteti – matematik apparatini ishlab chiqish;
- Yuta universiteti – uch o'lchovli grafika bo'yicha birinchi ishlar.

1969 yil 1-sentabr kuni BBN kompaniyasi kompyuter va telefon kanallari o'rtasidagi aloqani ta'minlab beruvchi IMP (Interfase Messare Professor) qurilmasining birinchi nusxalarini yaratish evaziga sinovlar o'tkazish imkoniyati tug'ildi.

Internetning bugungi kundagi nomini 1974 yil Vint Serf va Bob Kain tomonidan TSP protokoliga bag'ishlangan maqolasida taklif etgan edi.

1969 yil 29-oktabr shartli ravishda *Internetning tug'ilgan kuni* deb tan olingan. Uning yaratilishiga zamin tayyorlagan, hissa qo'shgan minglab kashfiyotlar ketma-ketligi mavjudligini, eramizdan oldingi V – IV asrlarda "Salamin taxtalari" nomli (Egey dengizidagi Salamin oroliga atab qo'yilgan) cho'tlarning yaratilishi, hisoblash ishlarida salmoqli yengilik va qulaylik tug'dirdi. Hisoblash amallari sanoq suyaklarini yoki toshlarini (kalkulyatorni) yasalgan taxtaning maxsus ariqchalarida surish yo'li bilan bajarilgan. Bunga o'xshash cho'tlar shakli sayqallashib hozirgi vaqtgacha qo'llanilib keladi.

IX asrning birinchi yarmida al-Xorazmiy o'nlik sanoq tizimlarini rivojlantirib, bu sanoqlarning tatbiq etishning oson va qulay yo'llarini yaratdi. Masalani belgilangan qoidalar asosidagi tenglamalar yordamida yyechishga birinchi bo'lib kiritgani sababli, uning nomi asosida *algoritm* atamasi fanga kiritilgan.

IX asrda G'arbda al-Fraganus nomi bilan mashxur al-Farg'oniy astronomik kuzatish va o'lchashlar uchun qo'llaniladigan astrolyabiyaning yangi, mukammal variantini kashf etdi. Ushbu uslub asosida 600 yil o'tgach logarifmik lineyka (chizg'ich) paydo bo'ldi.

1390 yilda Koreyada kitob nashr etish uchun harakatlantirib surish mumkin bo'lgan metall shriftlar kashf etilgan.

1643 yilda yosh fransuz matematigi va fizigi Blez Paskal arifmetik amallarni bajaradigan mashinani yaratdi. Bu elektron hisoblash mashinaning birinchi modeli hisoblanadi.

1820 yilda K. Tomas arifmometr mashinasini kashf etadi.

1823 yilda Charlz Bebbij dasturli boshqariladigan avtomatik mashina, 1833 yilda "Analitik mashina" ning sxemasini taklif etgan.

1830 – 1840 yillarda Semyul Morze Amerikada telegraf apparatlari aloqa yo'llarini (Morze alifbosini) kashf etadi.

1867 yil K. L. Shults Amerikada birinchi amaliy yozuv mashinasini ixtiro etdi.

1880 yil V. T. Odner Rossiyada tishlari soni turlicha bo'lgan Arifmometr ixtiro etadi.

1930 yilda AQSh va SSSR Olimpiada izlanishlari natijasida Toshkentda televideniya asos solgan.

1945 – 1960 yillarda mashina va inson o‘rtasida o‘zaro interaktiv munosabat bo‘yicha nazorat ishlar, birinchi vaqtni taqsimlash rejimi amalga oshirilgan, interaktiv vositalar hamda hisoblash mashinalari paydo bo‘ldi.

Hozirgi Internet globallashuvini mevasi va o‘z o‘rnida uni boshqarib bo‘lmaydigan jarayonga aylanishiga olib kelayotgan bir ulkan makondir.

O‘tgan XX asr fan va texnika sohasida, sanoat, *ishlab chiqarish inqilobi davri* deb nomlanagan edi. XXI asr tarixga *axborot asri* nomi bilan kirib keldi. Bugungi kunda davr ruhiga binoan axborot hamjamiyatlari tashkil etilmoqda.

Xususan, “Konvergatsiya” bir-biridan mustaqil rivojlanayotgan texnologiyalarni birlashtirish, telefon, televideniye va kompyuter orasidagi yo‘qotish yo‘llari masalasida katta ishlar amalga oshirilmoqda. Bularga Internet, mobil telefonlari misol bo‘moqda.

Tarixning guvohlik berishicha radio ommaviy auditoriyani jalb qilish uchun 40 yil kerak bo‘lgan edi. Televideniye esa bunga 14 yilda erishdi. Internet tizimi dunyoviy auditoriyani jalb qilishda bor-yo‘g‘i 4 yil kifoya qildi. Binobarin, bugun Internet nafaqat matbuot balki, radio va televideniye imkoniyatlarini ham o‘zida mujassam etmoqda.

Axborot – kommunikatsion texnologiyalari tizimiga: axborot texnologiyalariga didaktik yondashuv, axborot – pedagogik texnologiyalar, masofali o‘qitishda chizmachilik darslarida ta’lim-tarbiyalar kiradi.

#### ***Axborot texnologiyalariga didaktik yondashuv.***

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanib borayotganligi va o‘z ortidan yangi imkoniyatlar ochib, ta’lim muassasalari o‘quv jarayoniga ham yangi yondashuv talab etilishiga sabab bo‘layotganligini guvohi bo‘lmoqdamiz.

Ta’lim jarayonida axborot texnologiyalarining bir qator didaktik imkoniyatlari mavjud. Davrimiz talab ehtiyojiga ko‘ra axborot texnologiyalarini ta’lim muassasalari o‘quv jarayonini sistemalashtiruvchi, bog‘lovchi, amaliy tashkiliy omil sifatida qaralishi mumkin. Axborot texnologiyalari kutubxonalar, hujjatlar va o‘quvchilarning ijodiy ishlari kabi axborotlar jamlamasi, ma’lumotlar ba’zasini tuzish, ta’lim jarayoni sistemalashtirish, o‘quvchilarning amaliy ijodiy ishlairni tashkil qilish imkonini beradi.

Bu barcha vositalarni o‘quvchilar o‘qituvchining nazorati ostida, darsda shakllantirgan amaliy ko‘nikma, malakalarini amalgam oshirish imkoni beradi.

Internet tarmog‘i o‘quvchilarga jadallik bilan ta’lim muassa ishlari bilan tanihsish, o‘z fikrlarini joylashtirish imkonini yaratadi. Internet tarmog‘iga chiqish orqali nazorat ishlari tarqatilishi va mahalliy elektron pochtdan qabul qilinishi mumkin.

Bunday ko‘rinishdagi ishlar darsda masofaviy ta’limning tarmoq shakllarini modellashtirishga yordam beradi.

Kundan-kunga masofaviy tarmoq kurslari va tanlovlari ommalashib bormoqda. O‘qituvchi endi bilim axborotlarini yetkazuvchi yagona markaz emas, kompyuter texnologiyalarini qo‘llash bilan masofaviy ta’lim berish va olish imkoniyatiga ega bo‘lib bormoqda.

O‘quvchilar ko‘pincha Internet tarmog‘i orqali o‘z-o‘zini o‘qitish bilan qiziqib shug‘ullanmoqdalar, o‘z tengdoshlari bilan muloqotda bo‘ladilar, umumiy qiziqishlarni topadilar. Bunday ishlar tarmoqdagi o‘zaro munosabatlarni shakllantiradi, o‘quvchiga telekommunikatsiya imkoniyatlarini his qilishni, boshqa mamlakatdagi tengdoshlari bilan tanishish va birga ishlash vositasiga aylanmoqda.

Axborot texnologiya vositalari o‘quvchiga o‘z tasavvurlarini “elektron ko‘rinish”da namoyon etish va o‘z mahsulotining raqobatdoshligini, o‘z g‘oyalarini ommaviyligini tekshirish imkonini beradi. O‘quvchiga haqiqiy qiziqarli va o‘ziga xos resurs yaratish uchun u birinchi navbatda, barcha ma’lumotlarni o‘rganib chiqishi, uning talablari ruhiyatining xususiyatlarini sezishi, resursning yangiligini belgilashi va amaliy ahamiyatini anglab yetishi zarur. Bularning

barchasi o'quvchining o'z bilimdonliklarini shakllantirishga, uning hayotdagi amaliy yo'nalishini belgilash malakalariga tegishli.

### ***Multimediyaning muhandislik grafikasidagi o'rni.***

Ilm-fan, texnika-texnologiyalar rivojlanib borayotgan hozirgi davrda yuksak malakali, yetuk va kadrlarga bo'lgan talab oshib bormoqda. Bu, o'z navbatida, nafaqat maktab, kasb-hunar kollej o'qituvchilari, balki oliy ta'lim muassasalari professor-o'qituvchilari zimmasiga ham ma'suliyatli vazifani yuklaydi. Bu vazifalar tizimida mustaqil bilim olishga yo'naltirilgan ta'lim aloxida e'tiborga molik masalalar sirasiga kiradi. Zero, o'quvchiga u yoki bu bilimlarni o'rgatib qolmasdan, unda mustaqil ravishda, o'qituvchi yordamisiz bilimlarni orttirish malakasini rivojlantirish muxim axamiyat kasb etadi.

Ma'lumki ma'ruzani, o'quvchilarning 25% ga yaqini o'zlashtiradi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, bir vaqtning o'zida ham ma'ruzani eshitish, ham materialni kompyuter ekranida ko'rish va uni ekranga chiqarishni faol boshqarish o'zlashtirish sifatini oshiradi. Hozir multimedia o'quv dasturlaridan Mat CAD, Puls 6.0 kabi kuchli dastur maxsulotlari tarkibidan foydalaniladi. Bugungi kunda multimedia texnologiyalaridan foydalaniladigan dasturlar yetarlicha yetarli emas. Asosiy muammo— professor-o'qituvchilarning multimedia imkoniyatlarini yaxshi biladigan dasturchilar bilan birgalikda ishlashining tashkil etilmaganligidir. Bunday o'quv dasturlarini ishlab chiqish va chizmachilik darslarida keng tarqatish lozim.

Multimedia-atamasining asosiy ma'nosi mul'ti muhitni anglatadi. Ammo «mul'timedia» tushunchasining aniq ta'rifi ma'lum yemas. Odatda, multimedia deganda turli shakldagi ma'lumotlarni qayta ishlovchi vositalar majmuasi tushuniladi. Ayni vaqtda bu avvalo, tovushlar, video elementlarni qayta ishlovchi vositalardir. Shu bilan birga multiplikasiya (animatsiya) va yuori sifatli grafika hollarida ham multimedia haqida gapirish mumkin. Kelajakda multimedia vositalari malumotning boshqa turlari, masalan, virtual voqeilik bilan ishlash imkonini berishi ehtimoldan holi emas. Chizmachilik darslari jarayonlarida multimedia prinsiplarida qurilgan elektron dars ishlanmalar, animatsion grafik tasvirlar, ma'lumotnomalar, ensiklopediyalar, tarjimalar va lug'atlar tarix, geografiya, tibbiyot, sport va boshqa sohalarida samarali qo'llanilgan kabi foydalanish mumkin. Shu bois muhandislik grafikasi fanlari uchun ham elektron dars ishlanmalar, animatsion grafik tasvirlar, ma'lumotnomalar, ensiklopediyalar hamda lug'atlar ishlab chiqish zarur.

## **7. Talimning interaktiv metodlari.**

### ***“Qarorlar shajarasi” metodi.***

Zamonaviy ta'lim texnologiyalarini tashkil etishda qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdan iboratdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash, o'quvchidan amaliy mashg'ulotga qiziqishni uyg'otish, o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondoshuvni talab etadi.

Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlar qatorida yosh mustaqil O'zbekistonimizda ham bu borada katta tajriba to'plangan bo'lib, ushbu tajriba asoslarini tashkil etuvchi metodlar interaktiv metodlar nomi bilan yuritilmoqda. Shularni hisobga olgan holda biz bir qancha interaktiv metodlarni, jumladan, “*Qarorlar shajarasi*”, “*Yozma bahs*”, “*Klasster*”, “*Charxpalak*” kabi metodlarni chizmachilik darslariga moslashtirib ishlab chiqishga va uni tatbiq qilishga oid materiallarni o'quv qo'llanma holatiga keltirdik.

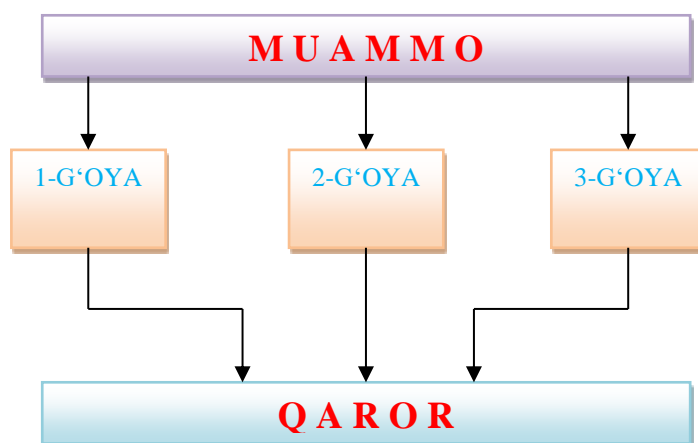
Masalan, quyidagi interaktiv metodlarni misol qilish mumkin:

- “Qarorlar shajarasi” metodi.
- “Yozma bahs” metodi.

- “Klasster” (“Fikrlash kengligi shajarasi”) metodi.
- “Chaxpalak” metodi.
- “Men JIF (jamoada ijodiy faoliyat) tashkilotchisi” metodi.
- “6x6x6” metodi.

Yuqorida aytilgan interaktiv metodlarni chizmachilik darslaridagi amaliy tatbig‘i quyida keltiriladi.

**1. «Qarorlar shajarasi» metodi.** Ushbu metod muhandislik grafikasi fani asoslari borasidagi bir qadar murakkab chizmachilik mavzularini o‘zlashtirish, ma’lum masalalarni har tamonlama, puxta tahlil etish asosida ular yuzasidan muayyan xulosalarga kelish, bir muammo xususida bildirilayotgan bir necha xulosalar orasidan eng maqbuli hamda to‘g‘risini aniqlashga yo‘naltirilgan texnik yondoshuvdir. “Qarorlar shajarasi” metodi avvalgi vaziyatlarda qabul qilingan qaror (xulosa)lar mohiyatini yana bir bora tahlil etish va uni mukammal tushunishga xizmat qiladi.



Guruh yoki sinf o‘quvchilari ishtirokida qo‘llaniladigan “Qarorlar shajarasi” bir necha o‘n nafar o‘quvchilarning bilimlari darajasini aniqlash, ularning fikrlash doirasini tekshirish va jamlash hamda baholash imkonini beradi. Chizmachilik fanlarida mazkur metodning qo‘llanilishi berilayotgan mavzudagi muammo yuzasidan oqilona qaror qabul qilish (xulosaga kelish)da talabalar tomonidan bildirilayotgan har bir variant, ularning maqbul hamda nomaqbul jihatlarini mufassaal tahlil etish imkoniyatini yaratadi. Mashg‘ulot jarayonida talabalar quyidagi chizma asosida tuzilgan jadvalni to‘ldiradilar yoki ushbu tartibdagi faoliyatni olib borishda yozuv taxtasidan foydalanadilar:

*«Qarorlar shajarasi» metodi quyidagi shartlar asosida qo‘llaniladi:*

1. O‘qituvchi dars mashg‘ulotini boshlashidan oldin munozara, tahlil uchun chizmachilik mavzulariga oid biror muammoni belgilaydi. Guruhlar tomonidan qabul qilingan xulosa (qaror)larni yozish uchun plakatlarni tayyorlaydi.

2. O‘qituvchi talabalarni 4 yoki 6 kishidan iborat guruhlariga ajratadi, shuningdek, muammoning hal etilishi va bu borada eng maqbul qarorning qabul qilinishi uchun muayyan vaqt belgilaydi.

3. Qarorni qabul qilish jarayonida guruhlarining har bir a‘zosi tomonidan bildirilayotgan variantlarning maqbullik hamda nomaqbullik darajalari batafsil muhokama qilinadi. Bildirilgan variantlar asosida muammoni ijobiy hal etishga xizmat qiluvchi usul xususida guruh a‘zolari bir to‘xtamga kelib oladilar.

4. Munozara uchun ajratilgan vaqt nihoyasiga yetgach, har bir guruh a‘zolari o‘z guruhi qarori borasida axborot beradilar. Zarur hollarda o‘qituvchi rahbarligida barcha talabalar bildirilgan xulosa (qaror)larni bir-biri bilan qiyoslaydilar. Muammo yuzasidan bildirilgan qarorlar borasida savollar tug‘ilgudek bo‘lsa, ularga javoblar qaytarilib beriladi, noaniqliklarga aniqlik kiritiladi. Agarda barcha guruhlar tomonidan muammo yuzasidan bir hil qarorga kelingan bo‘lsa, o‘qituvchi buning sababini izohlaydi, hamda eng to‘g‘ri javobni berishi kerak bo‘ladi.

Bundan ko‘rinib turibdiki, o‘qituvchi ham bu metodni o‘tkazishga jiddiy tayyorgarlik ko‘rishi talab etiladi. Bu metodni qo‘llashda o‘qituvchi talabalarning guruhlariga bo‘lmasdan ham amalga oshirishi mumkin. “Qarorlar shajarasi” metodi quyidagi loyihaga asoslanadi.

QARORLAR SHAJARASI					
Umumiy muammo					
1-qaror varianti		2-qaror varianti		3-qaror varianti	
Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi	Afzalligi	Kamchiligi

**QAROR:**

“Qarorlar shajarasi” qiyin va turlicha vaziyatlarda turlicha qarorlar qabul qilinishi tezlashtiruvchi texnikadir. U shuningdek, o‘tib ketgan davrda qaltis qarorlarni qabul qilishda amal qilingan asoslarni tahlil qilish va to‘la tushunishga ham xizmat qiladi. Mazkur metodni qo‘llashdan asosiy maqsad o‘quvchi va talabalarni darsda fan yuzasidan tug‘ilgan muammoni yechimi borasidagi g‘oyalarni izlab topishga va to‘g‘ri qaror chiqarishga o‘rgatishdir.

**“Yozma bahs” metodi.**

**Metodning maqsadi:** talaba (yoki o‘quvchi)larga o‘quv xonasidagi tengdoshlari bilan birgalikda shu oila jamoatchiligi fikrini to‘lqinlantirayotgan mavzularda muloqatlar rejalashtirish imkonini berish. Metod orqali talabalarga berilgan mavzu sohasidagi bilimlarini chuqurlashtirish sharoiti yaratiladi, ularda munozara madaniyati va o‘z fikrini asoslash qobiliyati rivojlantiriladi.

Bu uslubdan foydalanishda o‘qituvchi talabalarni baholash uchun asos xizmatini o‘tovchi ajoyib materialga ega bo‘ldi. Yozma bahslar metodi bunday muloqotlarni o‘quv xonasidagi barcha talabalar ishtirokida yozma shaklda o‘tkazish imkonini beradi

**Mashg‘ulotni o‘tkazish tartibi:** Talabalar bahs mavzusi bo‘lishi kerak bo‘lgan mavzu bilan uyda yoki oldin o‘tkazilgan mashg‘ulotlarda tanishadi. 6.1-jadvalda “Yozma bahs” metodi qo‘llash loyihasi keltirilgan. Bahs arafasida o‘qituvchi bo‘lajak mavzu to‘grisida o‘quvchilarga axborot berar ekan, bahslar qay yo‘sinda o‘tishini qisqacha tushuntiradi (bu, albatta, bahslar birinchi marotaba o‘tkazilayotgan bo‘lsa, juda muhimdir). O‘qituvchi guruh talabalarini ikkiga ajratadi va ularni o‘quv xonasiga ikki tomoniga qator qo‘yilgan sonlar yoniga o‘tkazadi va har bir guruh qatnashchilari qaysi nuqtai nazarni himoya qilishlarini belgilaydi (masalan, 1-guruh ijobiy holat joriy qilinishini tarafdorlari, 2-guruh bunga qarshi).

Shundan so‘ng, o‘qituvchi talabalarni juftlaydi, har bir juftda qarama-qarshi qarashlar tarafdorlari bo‘lishi kerak. Juftlar tartib rahami yoki alifbo harflari bilan belgilanadi. Agar o‘quv xonasi talabalar soni toq bo‘lsa, o‘quvchi munozaraga yetishmagan sherik huquqida qatnashishi mumkin. O‘qituvchi 1-guruh talabalariga (keltirilgan misolda- ijobiy holatni joriy qilish tarafdorlari) har bir juft raqami (ramzi) bilan belgilangan katak qog‘ozli varaqlarni tarqatadi.

Talabalar auditoriyaning ikki tomonida o‘tirib, juftma-juft yozma muloqotni boshlaydilar. 1-guruh talabalariga o‘zlari maqullayotgan nuqtai nazar foydasiga bitta ochiq dalilni shakllantirish uchun 5 daqiqa vaqt beriladi. Ular bu dalilni qog‘oz varag‘iga puxta taxrir qilingan paragraf shaklida yozadilar. Bu vaqtdan 2-guruh talabalar o‘zlari bahs jarayonida bayon etishlari mumkin bo‘lgan nuqtai nazarlarini isbotlashlari mumkin.

Yozilgan varaqlar qarshi guruhdagi sheriklarga (ijobiy holatini joriy qilinishiga qarshi chiquvchilarga) beriladi. Ularga juft bo‘yicha sheriklarining dalillariga qarshi javob topish va yozish uchun hamda o‘z qarshi dalillarini bayon qilishlari uchun 8 daqiqa vaqt ajratiladi.

Dalillar almashishining bunday tartibi 2-3 marotaba takrorlanadi, bunda har bir talaba (yoki o‘quvchi) sherigining dalil-isbotiga javob qaytarishiga va o‘zining aks dalilini keltirishi shart. Talabalarning bilimlarining aniqlash uchun 3-4 raund yetarlidir. Oxirgi raundda talabalarga yakuniy fikrni yozish imkoni beriladi. Shundan so‘ng, yozma ish yig‘ib olinadi.

Bahslarga yakun chiqarishning yaxshi shakli – ikkala tomonga qaratilgan savoldir: qarshi tomonning qay bir dalili va isboti siz uchun eng yaxshi hisoblandi?

Talaba ishni yakkama-yakka yoki jufti bo'yicha baholashi mumkin. Agar o'qituvchi yozma ishni baholashni rejalashtirgan bo'lsa, u haqida talabalarni darsninig boshidanoq ogohlantirish kerak.

6.1-jadval

«Yozma bahs» texnologiyasi quyidagi loyihaga asoslanadi.

BAHS MAVZUSI		
HA	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
YO'Q	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
HA	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
YO'Q	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
HA	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
YO'Q	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
HA	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
YO'Q	•	Javob
	•	Dalil keltirmoq
HA	•	Javob
	•	Yakuniy fikr
YO'Q	•	Javob
	•	Yakuniy fikr

**“Klasster” (“Fikrlash kengligi shajarasi”) metodi.**

Bu metod pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarni biron mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, o'quvchilarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi. Klassterlash jarayonida o'quvchining bildirgan fikri muhokama va tanqid qilinmaydi.

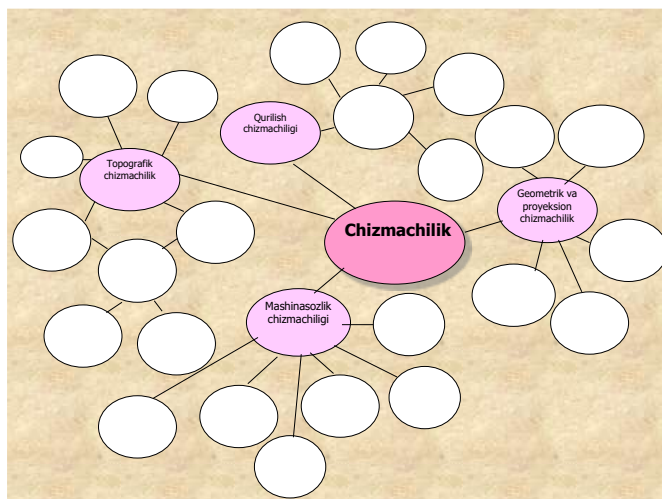
Bu metod biron mavzuni chuqur o'rganishdan avval o'quvchilarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. 6.1-chizmada tayanch **“Chizmachilik”** so'zini klassterlash ko'rsatilgan. Tayanch so'z sifatida “Qirqimlar”, “Kesimlar”, “Aksonometrik proyeksiyalar”, “Rezbalar”, “Ajraluvchi birikmalar”, “Uzatmalar” va chizmachilik fanining boshqa asosiy mavzularini olish mumkin. Tayanch so'z bilan uning yonida mavzu bilan bog'liq so'z va takliflar kichik doirachalar – “yo'ldoshlar” yozib qo'shiladi. Ularni “tayanch” so'z bilan chiziq (yoki strelka)lar yordamida birlashtiriladi. Bu “yo'ldoshlar”da “kichik yo'ldoshlar” bo'lishi mumkin. Yozuv ajratilgan vaqt davomida yoki g'oyalar tugagunicha davom etishi mumkin.

*Klassterni tuzish qoidasi.*

1. Aqlingizga nima kelsa, barchasini yozing. G'oyalari sifatini muhokama qilmang faqat ularni yozing.

2. Xatni to'xtatadigan imlo xatolariga va boshqa omillarga e'tibor bermang.

3. Ajratilgan vaqt tugaguncha yozishni to'xtatmang. Agarda aqlingizda g'oyalar kelishi birdan to'xtasa, u holda qachonki yangi g'oyalar kelmaguncha qog'ozga rasm chizib turing.



6.1-chizma

**“Chaxpalak” metodi.**

6.2-jadvalda «Charxpalak» interaktiv metodi yordamida talabani o‘z-o‘zini baholash keltirilgan. Bu misolda metodning vazifasi chizmachilikning turli, masalan, geometrik, proyeksiyon, mashinasozlik, qurilish va topografik chizmachilik bo‘limlariga tegishli berilgan mavzularni talaba qaysi bo‘limiga tegishlarini aniqlashi kerak (8-jadval).

Metod bitta talabani emas, balki talabalarni guruh-guruhga ajratib ular o‘rtasida musobaqa shaklida o‘tkazilishi ham mumkin. Bu orqali o‘qituvchi talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shuning bilan birga ularni olgan bilimlarini tekshirishi ham mumkin.

6.2-jadval

№	Chizmachilik bo‘limlari Mavzular	1	2	3	4	5	To‘g‘ri javob
		Geometrik chizmachilik	Proeksiyon chizmachilik	Mashinasozlik chizmachilik	Qurilish chizmachiligi	Topografik chizmachilik	
1	Aylanani teng bo‘laklarga bo‘lish va muntazam ko‘pburchakliklar yasash						
2	Qiyalik va konuslik						
3	Ajraluvchi birikmalar						
4	Sirtlarni o‘tish chiziqlari						
5	Og‘ma qirqim						
6	Aksonometrik proeksiyalar						
7	Zina bo‘lmalari						
8	Trubali birikmalar						
9	Rezbalar						
10	To‘qri va qiyshiq burchakli izometrik proeksiyalar						
11	Tutashmalar						
12	Deraza va eshik o‘rinlari						
13	O‘lcham qo‘yish qoidalari						
14	Shriftlar						
15	Gidravlik sxemalar						
16	Yig‘ish chizmasi						
17	Mahalliy qirqim						



18	Parchin mixli birikmalar						
19	Lekalo egri chiziqlari						
20	Eksplikatsiya						
21	Qirqim va kesimlar						
22	Chervyakli ilashmalar						
23	Buyumni o‘zaro perpendikulyar ikki va uch tekislikka proeksiyalash						
24	Eskiz va texnik rasm						
25	Og‘ma qirqim						
26	Uzatmalar						
27	Tekis qirqim						
28	Sirkul egri chiziqlari						
29	Ajralmas birikmalar						

**“Men JIF (jamoada ijodiy faoliyat) tashkilotchisi” metodi.**

6.3-jadvalda «Men JIF tashkilotchisi» uslubida talabalar proyeksion chizmachilikka oid biror masalani ishlanish bosqichini aniqlashi so‘ralgan. Birinchi bosqichda har bir talaba alohida ishtirok etadi va baholanadi. Ikkinchi bosqichda esa guruh mayda guruhlarga kamida 4 kishidan bo‘linib ishtirok etadi va baholanadi. Mashg‘ulot oxirida esa o‘qituvchi har bir talabani alohida baholaydi hamda guruhlarni ham yo‘l qo‘ygan kamchiliklarini ko‘rsatib baholaydi.

Yuqoridagi interaktiv metodlarni darslarda qo‘llanishidan maqsad talabalarga nazariy bilim berish bilan birga ularni amaliy malakalarini oshirishdir. Chunki o‘yinli texnologiyalar boshqa uslublardan shunisi bilan ajralib turadiki, talabani jamoa bilan ishlashga, erkin fikrashga o‘rgatadi va har bir talaba nazardan chetda qolmaydi. Shuningdek, o‘qituvchiga bilim berish ham baholash ham oson kechadi.

Ushbu o‘yinli metodning talabaga asosiy foydali tomoni shundaki, talaba proyeksion chizmachilikdan berilgan mavzularni oq qog‘ozda emas, balki hayolan ya’ni fazoviy tasavvurida tartibli va bosqichli ishlashni o‘rganadi.

6.3-jadval

№	Mavzu mazmuni	Yakka baho	Yakka xato	Guruh bahosi	Guruh xatosi	To‘g‘ri javob
1	Detalning ikki ko‘rinishi chizma qog‘oziga joylashtirilib uchinchi ko‘rinishi topiladi					
2	Aksonometrik proyeksiyada qirqim bajariladi					
3	Detal chizmalariga o‘lchamlar qo‘yiladi					
4	Aksonometrik proyeksiya turi tanalanadi					
5	Detal aksonometriyasi quriladi					
6	Chizma qog‘ozi ramka chizig‘i chizilib, asosiy yozuv o‘rni ajratiladi					
7	Ortogonal proyeksiyada qirqim bajariladi					

11-jadvalda keltirilgan masala shartida “Detalining berilgan ikki ko‘rinishi asosida uchinchi ko‘rinishini topib, aksonometrik proyeksiyasi qurilsin, ortogonal va aksonometrik proyeksiyalarda qirqim bajarilsin” mazmunida bo‘lib, uning rejali-algoritmi aniqlanishi talab etiladi.

**“6x6x6” metodi.**

Ushbu metod yordamida bir vaqtning o‘zida 30 nafar o‘quvchi va talabani muayyan faoliyatga jalb etish, shuningdek, guruhlarning har bir a‘zosi imkoniyatlarini aniqlash va ularning qarashlarini bilib olish mumkin. «6x6x6» metodi asosida tashkil etilayotgan proyeksion

chizmachilikka oid mashg'ulotga har birida 6 nafardan ishtirokchi bo'lgan 5 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rtaga tashlangan muammo (masala)ni muhokama qiladi. 5 ta guruhni qayta tuzadi. Qaytadan shakllangan guruhlarining har birida avvalgi 5 ta guruhdan bittadan vakil bo'ladi. Yangi shakllangan guruh a'zolari o'z jamoadoshlariga avvalgi guruhi tomonidan muammo (masala) yechimi sifatida taqdim etilgan xulosani bayon etib beradilar va mazkur yechimlarni birgalikda muhokama qiladilar.

*«6x6x6» metodining afzallik jihatlari quyidagilar:*

1. Guruhlarning har bir a'zosini faol bo'lishga undaydi.
2. Ular tomonidan shaxsiy qarashlarning ifoda etilishini ta'minlaydi.
3. Guruhning boshqa a'zolarining fikrlarini tinglab olish ko'nikmalarini hosil qiladi.
4. Ilgari surilayotgan bir necha fikrni umumlashтира olish, shuningdek, o'z fikrini himoya qilishga o'rgatadi.
5. Eng asosiysi o'quvchi yoki talabanning bu metod orqali chizmalarning chizish va o'qish borasidagi bilimi shakllantiriladi hamda mustahkamlanadi.

Muhimi mashg'ulot ishtirokchilarining har biri qisqa vaqt (20 daqiqa) mobaynida ham munozara qatnashchisi, ham tinglovchi, ham ma'ruzachi sifatida faoliyat olib boradi.

Ushbu metodni 5, 6, 7 va hatto 8 nafar o'quvchi yoki talabadan iborat bo'lgan bir necha guruhlarda ham qo'llash mumkin. Biroq yirik guruhlar o'rtasida «6x6x6» metodi qo'llanilganda vaqtni ko'paytirishga to'g'ri keladi. Chunki, bunday mashg'ulotlarda munozara uchun ham axborot berish uchun ham birmuncha ko'p vaqt talab etiladi. So'z yuritilayotgan metod qo'llanilayotgan mashg'ulotlarda guruhlar tomonidan bir yoki bir necha mavzu (mummo)ni muhokama qilish imkoniyatini yaratadi.

«6x6x6» metodidan chizmachilik fani darslarida foydalanish o'qituvchidan faollik, pedagogik mahorat, shuningdek, guruhlarini maqsadga muvofiq shakllantira olish layoqatiga ega bo'lishini talab etadi. Guruhlarning to'g'ri shakllantirmasligi topshiriq yoki vazifalarning to'g'ri hal etilmasligiga sabab bo'lishi mumkin.

«6x6x6» metodi yordamida mashg'ulotlar quyidagi tartibda tashkil etiladi.

1. O'qituvchi mashg'ulot boshlanishidan oldin 5 ta stol atrofida 6 tadan stol qo'yib chiqadi.
2. O'quvchi yoki talabalar o'qituvchi tomonidan 5 ta guruhga bo'linadilar. O'quvchi yoki talabalarning guruhlariga bo'lishda o'qituvchi turlicha yo'l tutishi mumkin. Shakllangan 5 ta guruh 5 ta stol atrofida stullarga joylashib o'tiradi.
3. O'quvchi yoki talabalar joylashib olganlaridan so'ng o'qituvchi mashg'ulot vazifasini e'lon qiladi hamda biror bajarilgan ishdan namuna ko'rsatib o'tadi.

### Nazorat savollari

1. **Mamlakatimizda ta'lim sohasini rivojlantirishga qaratilgan va amalga oshirilayotgan ishlar bo'yicha o'z fikringizni bayon eting.**
2. Pedagogik texnologiya mazmuni qanday tushunasiz?
3. Pedagogik texnologiyaga olimlarning bergan ta'riflarini tahlil qilib bering.
4. Innovatsiya so'zining lug'aviy ma'nosi nima?
5. Texnologiya termini-chi?
6. **Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining asosiy mazmuni nimadan iborat?**
7. Hamkorlikda o'qitish texnologiyasini yaratilish tarixi to'g'risida ma'lumot bering.
8. Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining qanday metodlarini bilasiz?
9. Komandada o'qitish metodini tushuntirib bering.
10. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi nima?
11. Hamkorlikda o'qitishning "zigzak" yoki "arra" metodi mazmuni nimadan iborat?
12. Hamkorlikda o'qitishning "birgalikda o'qiyamiz" metodini qanday foydali tomonlari mavjud?
13. Kichik guruhlariga ijodiy izlanishni tashkil etish metodi qanday tashkil qilinadi?

14. Komandada o'qitish metodi yordamida geometrik chizmachilikdagi biror mavzuni o'qitish jarayonini loyihalab bering.
15. Kichik guruhlarda hamkorlikda o'qitish metodi yordamida proyeksion chizmachilikdagi biror mavzuni o'qitish jarayonini loyihalab bering.
16. Hamkorlikda o'qitish o'qitishning "Arra" metodi yordamida mashinasozlik chizmachiligidagi biror mavzuni o'qitish jarayonini loyihalab bering.
17. Kichik guruhlarda ijodiy izlanishni tashkil etish metodi yordamida qurilish chizmachilikdagi biror mavzuni o'qitish jarayonini loyihalab bering.
18. Hamkorlikda o'qitish texnologiyasining istalgan metodi yordamida topografik chizmachilikdagi biror mavzuni o'qitish jarayonini loyihalab bering.
- 19. Muammoli o'qitish texnologiyasining yutuq va kamchilik jihatlarini nimalarda ko'rsata olasiz?**
20. Muammoli vaziyatning mohiyati va belgilarini aytib bering.
21. O'quv muammosining muhim belgilari nimalardan iborat?
22. Muammoli o'qitishni tashkil etishning uchta shartini mazmunini yoritib bering.
- 23. Pedagogikada yangi bilimlar, qoidalar va qonunlarni o'zlashtirish, asosan nechta va qaysi usullar bilan olib boriladi.**
24. Mutaffakir olim Abu Rayhon Beruniy hazratlari o'qitishda o'quvchini zeriktirmaslik va toliqtirib qo'ymaslik yuzasidan qanday fikr bildirib o'tgan?
25. Chizmachilikda muammoli vaziyatlar vujudga keltirishga misollar keltiring.
26. O'yinning bola psixologiyasiga qanday ta'sirlari mavjud?
27. O'yin bolada qanday xislatlarni tarbiyalaydi?
28. Didaktik o'yin deganda nimani tushunasiz?
29. Chizmachilik darslarida didaktik o'yinlarni tashkil qilishdan qanday maqsad ko'zlanadi?
30. Didaktik o'yinlar orqali o'quvchilarning qanday faoliyatlarini rivojlantirishga e'tibor qaratiladi?
31. Idrok nima va uning o'quv jarayonida qanday amaliy ahamiyati bor?
32. Didaktik o'yinlarning idrokka qanday ta'sirlari mavjud?
33. Idrokni rivojlantirishga qaratilgan didaktik o'yinlarni yaratish uchun qanday xususiy masalalarni hal qilish kerak?
34. Didaktik o'yinlar jarayonida shaxsning qanday qobiliyatlari va o'zlashtirish darajalari o'sadi?
35. Darslarda didaktik o'yinlarni o'tkazish shartlari nimalardan iborat?
36. Mashinasozlik chizmachiligidagi biror mavzuga "Solishtirib aniqlash" didaktik o'yinini tatbiq qilib bering.
37. "O'ylab top" didaktik o'yinining maqsadi, sharti va tafsilotini yoritib bering.
38. Qurilish chizmachiligidagi biror mavzuga "Topib moslashtirish" didaktik o'yinini tatbiq qilib bering.
- 39. Qanday interaktiv metodlarni bilasiz?**
40. «Qarorlar shajarasi» metodining mazmuni va uni amaliy tatbiqini tushuntirib bering.
41. "Klasster" metodi nima va uning qanday amaliy ahamiyati mavjud?
42. «Yozma bahs» metodi o'quvchi (yoki talaba)larda qanday psixologik xislatlarni rivojlantiradi?
43. «6x6x6» metodidan chizmachilikning qaysi mavzularini o'qitishda foydalanish mumkin?
44. Toifalash jadvali metodini tushuntirib bering.
45. Darslarda "Charxpalak" metodidan qanday foydalaniladi?
46. Blits o'yin-«Men JIF tashkilotchisi» metodini tushuntirib bering.
47. Bilish faoliyatida "Insert jadvali" metodining qanday amaliy ahamiyati mavjud?
- 48. Axborot kommunikatsion texnologiyalarni ta'lim jarayoniga qanday ta'sirlari mavjud?**
49. Hozirgi kundagi tajribali pedagog olimlarimizning oldida turgan asosiy vazifalardan biri nima?

50. Innovatsion texnologiya deganda nimani tushunasiz?
51. Internetning shartli tug'ilgan kuni to'g'risida nimalarni bilasiz?
52. Los-Anjeles, Stenford, Santa Barbara va Yuta universitetlari Internet tarmog'ini rivojlantirishdagi asosiy vazifalari nimadan iborat edi?
53. Morze alifbosi to'g'risida ma'lumot bering.
54. Radio, televideniya va Internet tarmoqlarini rivojlanishi tarixini vaqtdagi qiyosini aytib bering.
55. Televideniya qayerda ixtiro qilingan?
56. Axborot texnologiyalariga didaktik yondashuv deganda nimani tushunasiz?
57. Masofali o'qitishda o'qituvchining o'rni qanday bo'ladi?
58. Masofali o'qitishda o'quvchilarning o'zlashtirish sifati ijobiy tomonga o'tadimi?
59. Internet tarmog'idan foydalanib masofali o'qitishni tashkil qilishning qanday yutuq va kamchilik tomonlarini misollar orqali ko'rsatib bera olasiz?
60. Masofali o'qitish va ochiq ta'lim tushunchalarini tushuntirib bering.
20. Elektron-pedagogik-metodik darslik qanday bo'lishi kerak?
21. Elektron darslik kompyuter texnologiyasiga asoslangan o'quv uslubini qo'llashga, mustaqil ta'lim olishga hamda fanga oid o'quv materiallar, ilmiy o'zlashtirilishiga mo'ljallangan bo'lishida qanday talablarga javob berishi lozim?
22. Elektron darslik yaratishda nechta asosiy komponentlari mavjud?
23. Kompyuterga mo'ljallangan elektron darslik an'anaviy darslikdan qanday jihatlari bilan farqlanishi lozim?
24. Shunigdek, kompyuterga mo'ljallangan elektron darslikda qanday tashkiliy-texnologik imkoniyatlarni mavjud bo'lishini taqozo etiladi?
25. Elektron darsliklar qanday xususiyatlarga ega bo'lishi lozim?
26. Masofali o'qitishda elektron darsliklardan foydalanish orqali o'quv-tarbiya jarayoni jadallashtirish imkoniyatlari va uning asosiy omillari nimalardan iborat?
27. Elektron darsliklarni yaratish tamoyillarini aytib o'ting.
28. Masofali o'qitish shaklining an'anaviy shakllaridan afzalliklarini ko'rsatib bering.
29. Masofali o'qitishda tashkiliy-uslubiy modellarni amalga oshirish ketma-ketligi nimalardan iborat?
30. Masofali o'qitishda ishtirok etayotgan o'qituvchilardan talab etiladigan bilim, ko'nikma va malakalarni egallaganliklari darajalarini aytib bering.
31. O'qituvchining ta'limda yangi axborot texnologiyalari sohasidagi umumiy bilim va ko'nikmalari nimalardan iborat?
32. O'qituvchilarning Internetdan foydalanish sohasidagi maxsus bilim va ko'nikmalari nimalardan iborat?
33. O'qituvchining pedagogik va psixologik mahorati hamda ular sohasidagi umumiy bilim va ko'nikmalari nimalardan iborat?
34. O'qituvchining ta'limda boshqarish sohasidagi umumiy bilim va ko'nikmalari nimalardan iborat?
35. Masofali o'qitishni mamlakatimizda rivojlantirishga qaratilgan qanday takliflaringiz mavjud?
36. Masofali o'qitish orqali tashkil etilgan o'quv jarayonida nimalarni bajarish mumkin?
35. Masofali grafikaviy o'qitish deganda nimani tushunasiz?

### **Adabiyotlar**

1. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. -T.: "Voriz nashriyot", 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009

5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, "O'qituvchi", 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "Vorish-nashriyot", 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, "O'qituvchi", 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "Vorish-nashriyot", 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
13. Xalimov M. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi, -T.: Vorish-nashriyot, 2013.
14. Rahmonov I., Valiyev A., Valiyeva B. Muhandislik grafikasi fanini o'qitishning zamonaviy texnologiyalari. -T.: "NAVRO'Z" nashriyoti, 2015.
15. Valiev A.N., Gulomova N.X., Tulanova D. Proektirovanie i texnologii v obuchenii izobrazitel'nogo iskusstva i injenernoy grafiki (po injenernoy grafike). –T.: "Adabiyot uchqunlari", 2019.
16. Adilov P. Perspektiva. -T.:, "TDPU rizografi", 2000.
17. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "TDPU rizografi", 2006.
18. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, "TDPU rizografi", 2006.
19. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, "TDPU rizografi", 2009.
20. Abdurahmonov G'.. Kompozitsiya. -T.:, "TDPU rizografi", 2009.
21. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
22. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
23. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatel'noy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
24. Makarova M.N. Perspektiva. -M.:, "Prosvetshenie", 1989.
25. Solovev N.A., Bulanje G.V., Shulga A.K. Cherchenie i perspektiva. M., "Vysshaya shkola", 1967.
26. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatel'noy geometrii. –M., "Vysshaya shkola", 1983.
27. Klimuxin A.G. Nachertatel'naya geometriya. M., "Stroyizdat", 1973.
28. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

## IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

### Amaliy mashg‘ulotlarni o‘tkazish bo‘yicha umumiy yo‘riqnoma

Amaliy mashg‘ulotlarda tinglovchilar “**Muhandislik grafikasi fanining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari**” modulining muhandislik grafikasi fanlarida tutgan o‘rni, chizma geometriya, chizmachilik fanlari o‘qituvchisining faoliyat funksiyalari: (*gnostik, loyihalash, konstruksiyalash, diagnostik, prognostik, kommunikativ, ishlab chiqarish-texnologik, tashkilotchilik*) va muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitish doirasidagi innovatsiyalar bilan tanishadilar va ular asosida amaliy ishlarni bajaradilar. Amaliy mashg‘ulotlar zamonaviy ta‘lim uslublari va innovatsion texnologiyalarga asoslangan holda kichik guruhlariga bo‘lib o‘tkaziladi. Bundan tashqari, mustaqil holda o‘quv va ilmiy va xorijiy adabiyotlardan, elektron resurslardan, internet materiallaridan, tarqatma materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

### 1-AMALIY MASHG‘ULOT

#### MAVZU: PROEKSIYALASH USULLARIDA POZITSION, METRIK MASALALAR YechISHNING QIYOSIY TAHLILI

**Ishning maqsadi:** Grafik masalalar mazmuni. Pozitsion masalalar. Metrik masalalar. To‘g‘ri va teskari metrik masalalar. Konstruktiv masalalar. Ortogonal proeksiyada, perspektivada, aksonometrik proeksiyada pozitsion va metrik masalalar yechish hamda ularni qiyosiy tahlili. Perspektivadagi masalalarni qulay usulda yechish.

#### 1-ilova

**Pozitsion masalalar. Ta‘rif:** Ikki geometrik shaklning bir-biriga nisbatan egallagan vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklni aniqlashga qaratilgan masalalar **pozitsion masala** deyiladi. Quyida pozitsion masalalar tarkibiga kiruvchi masalalar keltirilgan.

1. Ikki tekislikni kesishgan chizig‘ini aniqlash.
2. To‘g‘ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash.
3. Tekislikka perpendikulyar to‘g‘ri chiziq o‘tkazish.
4. To‘g‘ri chiziq kesmasini berilgan nisbatta bo‘lish.
5. Ikki sirtning kesishgan chizig‘ini aniqlash.
6. To‘g‘ri chiziqni sirt bilan kesishgan nuqtalarini aniqlash va hokazo.

**Metrik masalalar. Ta‘rif:** Ikki geometrik shaklning bir-biriga nisbatan egallagan vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklning biror kattaligini aniqlashga qaratilgan masalalar **metrik masala** deyiladi.

Metrik masalalarni yechishda perspektiv masshtablardan boshqa geometrik yasash usullari ham mavjud. Quyida o‘lchash bilan bog‘liq bo‘lgan masalalar tartibi bilan tanishiladi.

1. To‘g‘ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash.
2. O‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash.
3. O‘zaro uchrashmas to‘g‘ri chiziqlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash.
4. Nuqtadan tekislikkacha bo‘lgan qisqa masofani aniqlash.
5. Ikki to‘g‘ri chiziq orasidagi burchakni aniqlash.
6. Ikki tekislik orasidagi chizikli burchakni aniqlash.
7. To‘g‘ri chiziq bilan tekislik orasidagi chizikli burchakni aniqlash va hokazo.

Yuqoridagilar **to‘g‘ri metrik masalalar** hisoblanadi. Bunda ikki geometrik shaklning o‘zaro vaziyatiga nisbatan, ularning kesishuvidan hosil bo‘lgan shaklning metrikasi (o‘lchamlari) aniqlanadi.

**Teskari metrik masalalar.** Bunda oldindan berilgan biror metrikaga va geometrik shaklga nisbatan ikkinchi geometrik shaklning birinchiga nisbatan vaziyati aniqlanadi. Faqat berilgan metrikaga asosan birgina geometrik shaklni aniqlash mumkin emas. Buning uchun qo‘shimcha shartlar berilishi kerak.

**Konstruktiv masalalar.** Konstruktiv masalalarga oldindan berilgan biror shartni qanoatlantiruvchi geometrik shakllarni hosil qilish kiradi. Konstruktiv masalalar guruhiga oldindan berilgan biror burchak bo'yicha to'g'ri chiziqlar yoki tekisliklar yasash yoki ma'lum bir texnik talablarni qanoatlantiruvchi egri chiziq va sirtlar hosil qilish, yoyilmalar yasash kabi masalalar kiradi.

**Ortogonal va markaziy proektsiyalashda pozitsion, metrik masalalar yechimining qiyosiy tahlili.** Chizma geometriya fanining asosiy bo'limlaridan biri perspektiva (markaziy proektsiyalash) hisoblanadi. Perspektiv tasvir qurish markaziy proektsiyalash usuliga asoslanganligi va u insonning ko'rish xususiyatiga moslashtirilganligi sababli bevosita tasviriy san'at bilan chambarchas bog'liqdir. Loyihalangan ob'ektlarning perspektiv tasviri orqali unga tuzatishlar kiritish yoki bo'lajak san'at asarining konstruktiv tuzilishining to'g'riligi va hayotiylikini ta'minlash uchun perspektiva qoidalariga amal qilinadi. Perspektivaning qo'llanilish sohasi kengligi sababli arxitektura va tasviriy san'atga yo'naltirilgan OTMLarida alohida fan sifatida o'qitiladi.

Fazodagi ob'ektlarning markaziy proektsiyasi o'zining yaqqolligi va o'ziga o'xshashligi bilan ajralib turadi. Biroq bu ob'ektni tashkil qiluvchi geometrik shakllar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni tekshirishga qaratilgan masalalarni o'qitishda va uni talabalar tushunishi hamda o'zlashtirishida muammolar vujudga kelgan. Demak, markaziy proektsiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechishni o'qitish metodikasidagi muammolarni bartaraf etish lozim bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda bunday masalalarni yechishda amalga oshiriladigan yasashlarni talabalar tasavvur qila olishlari va ular o'zlari mustaqil ravishda ishlay bilishlarini ta'minlashga qaratilgan metodik tavsiyalarga zaruriyat sezilmoqda. Bu qiyinchiliklardan holi bo'lish uchun quyidagi muammolarni hal qilish lozim deb o'ylaymiz.

1. *Geometrik shakllar perspektivasidagi o'ziga xosliklarga talabalar ko'nikishini (adaptatsiyasini) qiyin kechishligi.*

2. *Geometrik shakllarning fazoviy holati bilan uning ish vaziyati (ep'yuri) o'rtasidagi bog'liklikni yetarli darajada tasavvur eta olmaslik.*

3. *O'qitish jarayonida masalalar yechimini kompyuter animatsiyasidan foydalanilmasligi, ya'ni audivizual idrokni ta'minlanmaganligi.*

4. *Masala yechimi algoritmi asosida uning ko'r-ko'rona yechimi (masala javobi)ga erishishga intilish, ya'ni masalaning yechilish jarayonidagi yasashlarni fazodagi vaziyatini tasavvur eta olmaslik.*

5. *Masalani yechish jarayonida mavjud bilimga (ortogonal proektsiyadagi) tayanmaslik, undan foydalanmaslik va ularni o'zaro qiyosiy tahlil qilmaslik.*

6. *Talaba o'z tafakkuridan foydalanib bir masalaning yechilishi jarayonida qo'llaniladigan ko'plab masalalarni bir-biriga ketma-ketlikda bog'lay olmasligi va eng to'g'ri algoritimga keltirib ishlashni bilmasligi, ya'ni tafakkurini sustligi.*

Matematika fani insonning o'z aqlini charxlashga majbur etsa, chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanlari kishidan kuchli fazoviy tasavvurni talab qiladi hamda uni rivojlantiradi. "Tasavvur – arabcha so'zdan olingan bo'lib, o'ylash, xayol qilish, ko'z oldiga keltirish, o'ylab zehnda gavdalantirish degan ma'nolarni beradi ya'ni, birinchidan narsa, hodisa va shu kabilar haqida kishi onggi-xayolidagi ma'lumot, bilim, tushuncha"<sup>20</sup>

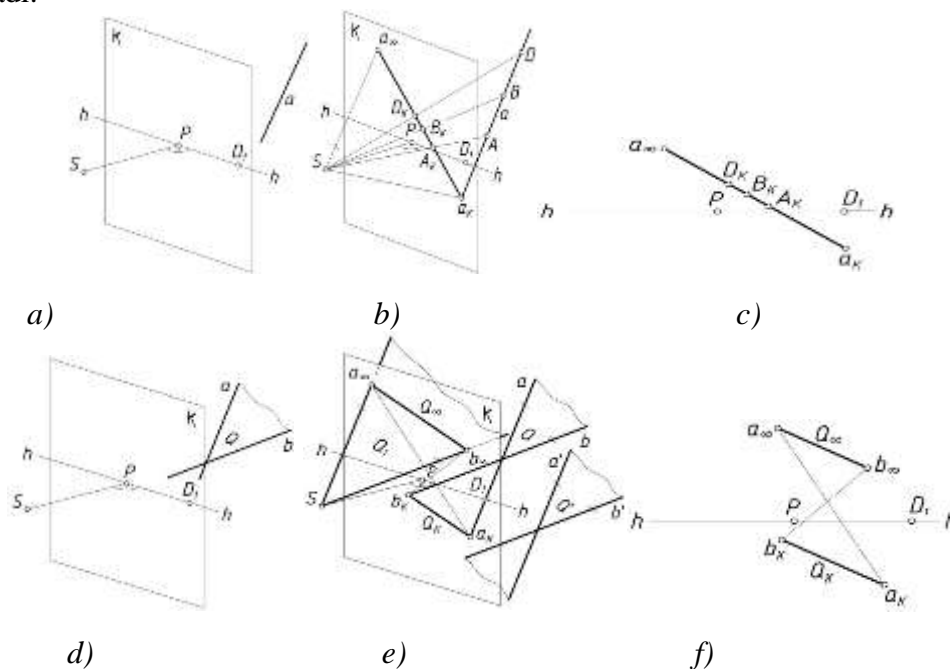
Biroq chizma geometriya fanini o'qitish jarayonida talabalarning bilish faoliyati va fazoviy tasavvurini rivojlantirish, ularda geometrik shakllarning o'zaro munosabatlarini markaziy proektsiyalash usulida tekshirishga oid bilim, ko'nikma va malakalarini tarkib toptirish muammolari hali yetarli darajada tadqiq qilinmagan. Bu holat ushbu ilmiy metodik maqola mavzusining dolzarbligini ko'rsatib beradi.

<sup>20</sup> Ўзбек тилининг изоҳли луғати. «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», 4- жилд, 2008 й., 7-бет.

Barchamizga ma'lumki "metrik masalalarga berilgan geometrik obrazlarning o'zaro vaziyatiga qarab ularning metrikasini aniqlash yoki oldindan berilgan biror metrikasiga asosan ularning o'zaro vaziyatlarini aniqlash kiradi".<sup>21</sup>

Ushbu muammolarning yechimiga qaratilgan takliflarimizni ketma-ket bayon qilamiz.

Birinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan. Markaziy proeksiya (perspektiva) monoproeksiya bo'lganligi uchun undagi eng sodda geometrik shakllarning perspektivasida o'ziga xosliklar mavjud. Shuning uchun pozitsion, metrik masalalarni o'qitish jarayonida **dastlab**, ana shu o'ziga xosliklarni to'liq tushuntirish lozim bo'ladi. Ya'ni to'g'ri chiziq perspektivasi uning uchrashish nuqtasi va kartina izi orqali (1.1-rasm,  $a, b$  va  $s$ ), tekislikning perspektivasi esa uchrashish chizig'i va kartina izi orqali (1.1-rasm,  $d, e$  va  $f$ ) tasvirlanishi fazoviy holati hamda ish vaziyati bilan birga ko'rsatilishi lozim. Natijada bu chizib ko'rsatilgan tasvirlar talabaning ko'rish va eshitish sezgi retseptorlariga ta'sir qilishi natajasida ular bu jarayonni idrok qiladi, tushunadi va fahmlaydi. Yana o'qituvchi o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar yagona xosmas nuqtaga ega ekanligini talabalarga eslatib (ortogonal proeksiyada o'zlashtirilgan), bunday to'g'ri chiziqlarning perspektivasi qanday bo'lishini muammo sifatida o'rtaga tashlashi lozim bo'ladi. O'zaro parallel tekislik perspektivasi ham shu tartibda tushuntiriladi.

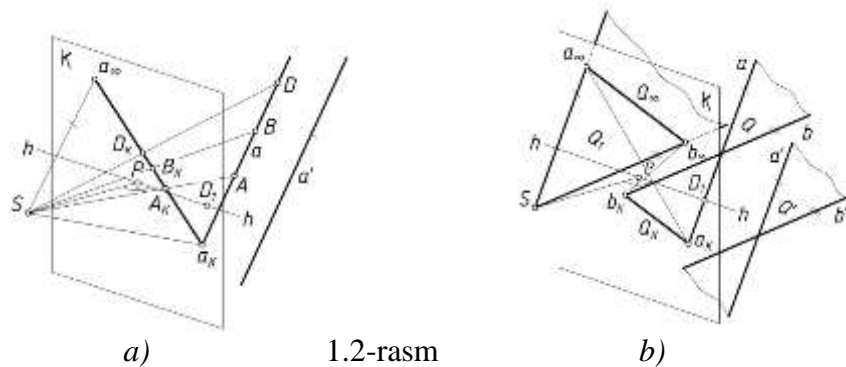


1.1-rasm

Talaba yuqoridagi tushuncha va bilimlari asosida masala mohiyatini tafakkurining analitik-sintetik jarayonida yakka hodisalarni umumiy va muhim belgilariga qarab sintez qiladi hamda umumlashtiradi. Natijada talaba o'zaro parallel to'g'ri chiziq va tekisliklarning uchrashish nuqtasi va uchrashish chizig'i yagona bo'lishligini anglaydi, ya'ni induktiv xulosa chiqaradi: *o'zaro parallel vaziyatdagi to'g'ri chiziq va tekisliklar cheksizlikda xosmas nuqta va chiziqqa ega*. Bu holatlarning fazoviy ko'rinishi 1.2-rasmda ko'rsatilgan.

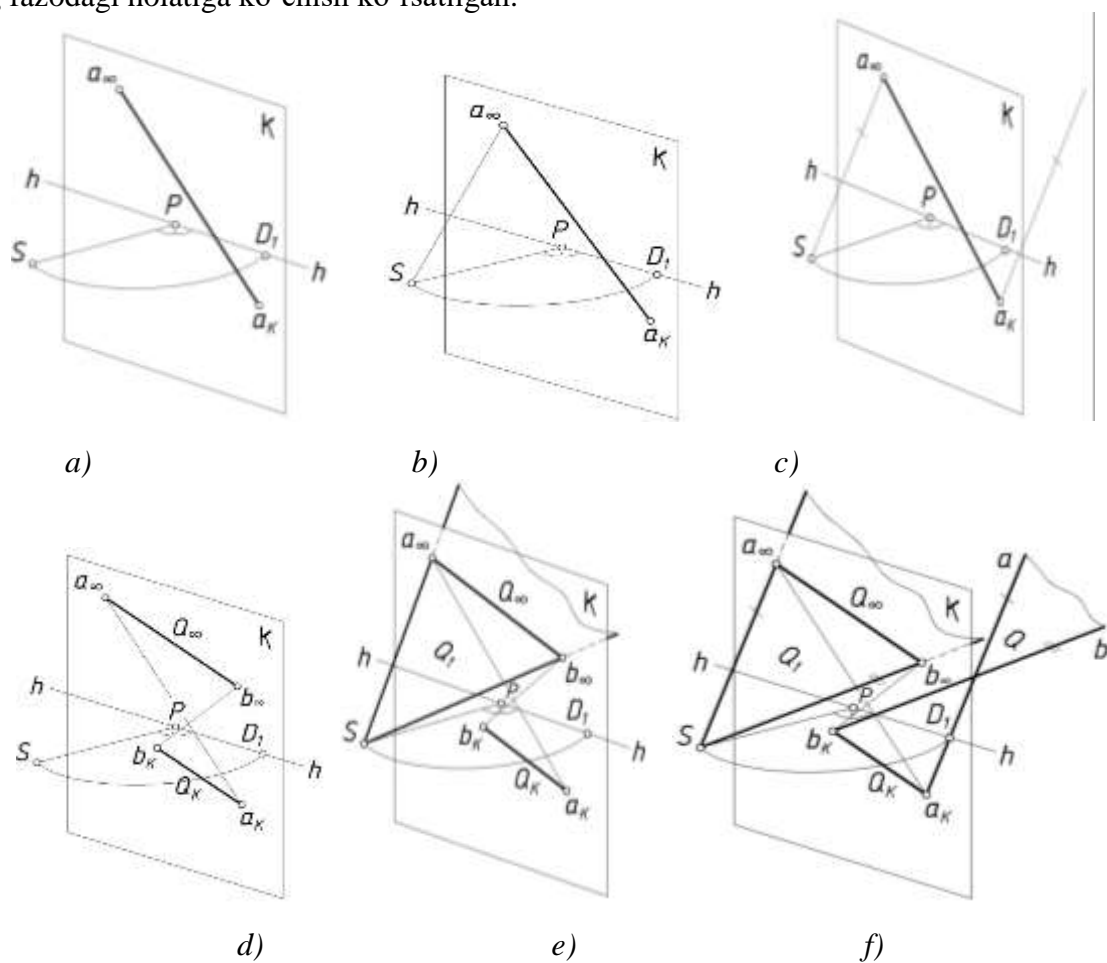
<sup>21</sup> Ш.Муродов ва бошқ. Чизма геометрия курси. –Т., «Ўқитувчи», 1988 й., 6- бет.





1.2-rasm

*Ikkinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan.* Talabada geometrik shakl perspektivasidan uning fazodagi vaziyatini tasavvur eta olishni shakllantirish kerak bo'ladi. Buning uchun geometrik shakllarning fazoda tutgan o'rni, shaklini, miqdorini uch o'lchov asosida bevosita aks ettirishi uchun chizmani o'qishni o'zlashtirish lozim. Bu fazoni idrok qilish hisoblanadi. 1.3-rasm, *a, b* va *s* larda to'g'ri chiziq va *d, e* va *f* larda esa tekislik perspektivasining ish vaziyatidan uning fazodagi holatiga ko'chish ko'rsatilgan.

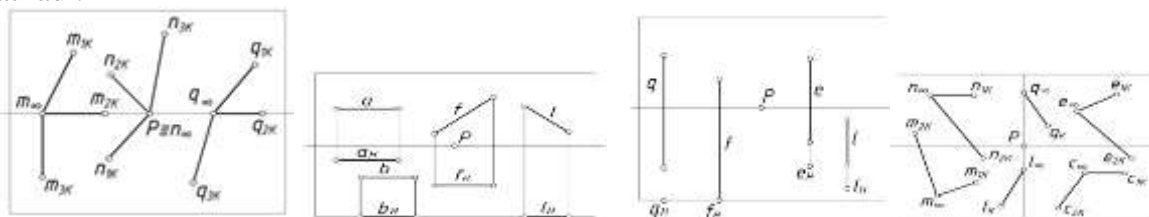


1.3-rasm

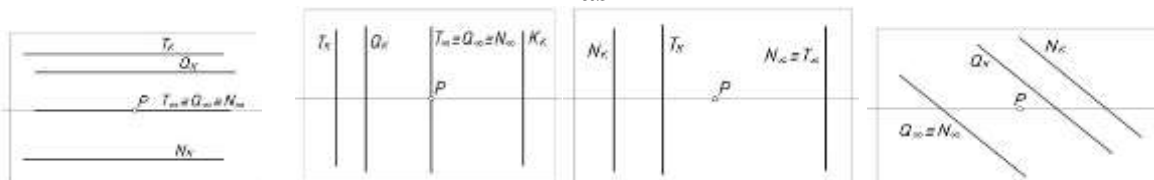
Bu eng asosiy omil yoki ko'rsatgichlardan biri hisoblanadi. Chunki talaba tekis chizmadan fazoga yoki aksincha fazodan tekis chizmaga "ko'chish" ga duch keladi. Bu jarayonda perspektiv tasvirni (tekis chizmani) o'qish amalga oshiriladi. Bunda tashqi amaliy harakatlarning ichki aqliy amallarga aylanish jarayoni ya'ni, *interiorizatsiyaga* erishiladi.

Yuqoridagilar asosida talabaga to'g'ri chiziq, tekisliklarning perspektivalari beriladi va vazifa sifatida ularning vaziyatini aniqlash topshiriladi. Egallangan bilim yordamida talaba ushbu vazifa yuzasidan mustaqil ravishda deduktiv xulosa chiqaradi. Buning uchun yaqqol-obrazli tafakkurga tayaniladi. To'g'ri chiziq va tekisliklarning perspektivasini qurish, ularning fazodagi vaziyatlarini tekis chizmasidan aniqlashga oid bir necha masalalarni talaba mustaqil ravishda bajarishi, ya'ni mashq qilish orqali talaba o'zida ma'lum bir ko'nikma va malakalarni hosil

qilishga, takomillanshtirishga erishadi (1.4 va 1.5-rasmlar). Shuningdek, mantiqiy xotira yordamida pozitsion va metrik masalalarning yechilish jarayonini tasavvur qilish imkoniyati yaratiladi.



4- rasm



1.5- rasm

*Uchinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan.* Yuqorida keltirilgan 5 ta (ayniqsa 1-4) muammolarni bartaraf etishdagi perspektiv tasvirlar animatsiya yordamida tushuntirilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi. Chunki chizmalarning harakatli holatda ko‘rsatilishi, uni istalgan nuqtadan kuzatish mumkinligi, ushbu chizmalarni o‘qituvchi jonli izohlab borishi (yoki yozilgan ovoz bilan) tushuntirilishi audivizual idrok qilishni ta‘minlaydi. Audivizual idrok qilish natijasida talaba masalani o‘zi mustaqil ishlash imkoniyatiga erishadi, ya‘ni yaqqol harakatli tafakkur qilish jarayoniga o‘tadi.

*To‘rtinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan.* Masalani fazodagi holatini ko‘z oldiga keltirmasdan, uning yechish algoritmi asosida ko‘r-ko‘rona yechimiga intilishdan qutilish uchun ham fazoviy, ham ish vaziyatini uyg‘unlikda ko‘rsatib berish lozim bo‘ladi. Bunda masalaning mohiyatiga tushunmagan holda uni takrorlashga, ya‘ni mexanik xotiraga tayanmaslikka erishiladi.

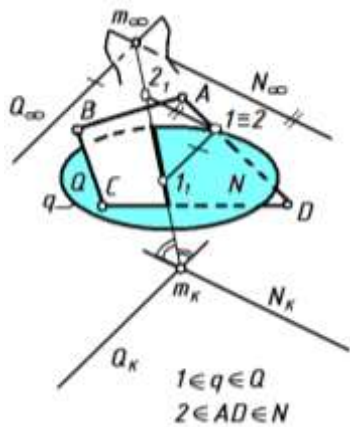
Masalan, 1.6- rasmda ikki tekislikning kesishish chizig‘ini va ko‘rinar-ko‘rinmas qismlarini aniqlashga oid masala keltirilgan. “Ikki tekislikning kartina izlari ikki juft vertikal burchaklar hosil qiladi. Ana shulardan tushish chiziqlari tomon qaratilgan vertikal burchak tomonlaridan o‘tuvchi tekisliklar orasidagi qismi ko‘rinadigan bo‘ladi”<sup>22</sup>. Yoki “...tekisliklarda raqobatlashuvchi nuqtalardan kartinaga parallel to‘g‘ri chiziqlar mos ravishda o‘tkaziladi. Bu chiziqlarni ikki tekislikning kesishish chizig‘ini kesgan nuqtalarini qaysi biri kartina iziga yaqin bo‘lsa o‘sha qismi ko‘rinarli bo‘ladi”<sup>23</sup>.

Ushbu qoidalarga amal qilish yaxshi, biroq tekisliklarning qaysi qismlari kuzatuvchiga nisbatan ko‘rinarli bo‘lishining fazoviy vaziyatini ko‘z oldiga keltirib ishlash eng to‘g‘ri yo‘l hisoblanadi.

*Beshinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan.* Ortogonal, aksonometrik va markaziy proektsiyalash bilan bajarilgan tasvirlarning deyarli barchasi yaqqollikka ega, biroq ulardagi bu yaqqolliklar o‘ziga xosdir. Masalan, buyumning ortogonal proektsiyalari orqali uning ichki tuzilishi ham tasavvur etiladi, biroq u kishidan ancha kuchli fazoviy tasavvurni, zo‘riqishni va vaqtni talab qiladi. Buyumning aksonometriyasi orqali u tez tasavvur etiladi, biroq ob‘ektlarning o‘zaro bir-biriga nisbatan vaziyatlari va ularning tabiiy ko‘rinishiga ega bo‘linmaydi, ya‘ni “hayotiyli” taminlanmaydi. Markaziy proektsiyada deyarli detal yoki modellar tasviri emas, balki bino, inshoot, va ularning atrofidagi maydonlarini birgalikdagi perspektivasi bajariladi. Ushbu ob‘ektning markaziy proektsiyasi insonning ko‘rish xususiyatiga mos keladi. Ammo bunday tasvir orqali katta hajmli ob‘ektning ichki tuzilishini ko‘rish imkoniyati cheklanadi. Shuning uchun har bir proektsiyalash usulining o‘z o‘rni va amaliy ahamiyati mavjud.

<sup>22</sup> Муродов Ш. ва бошқалар. Чизма геометрия курси. -Т.: «Ўқитувчи» 1988. б. 297-бет.

<sup>23</sup> Валиев А.Н. Перспективадаги баъзи позицион масалаларнинг ўзига хос ечими. -Т.: “Педагогик таълим”, 2004, 6-сон. 69-бет.

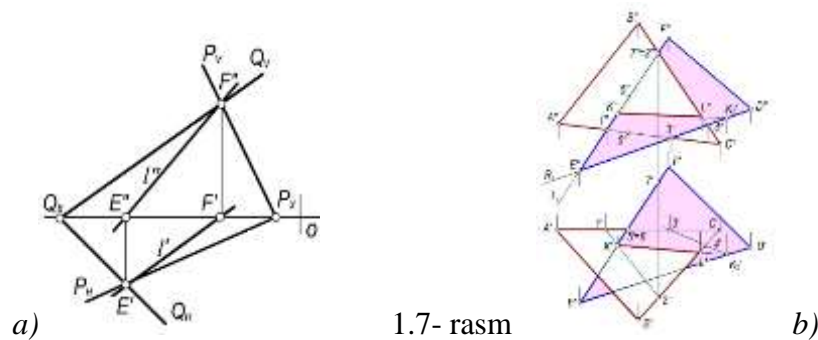


1.6- chizma

talabaga masala yechishning fazoviy sxemalari o'rgatiladi. Pozitsion masalalarning fazoviy yechilish sxemalari ortogonal proektsiyada qanday bo'lsa markaziy proektsiyalashda ham deyarli xuddi shunday bo'ladi. Ortogonal proektsiya bo'yicha talabadagi mavjud bilimdan foydalanib (ortogonal proektsiya maktab va KHKda o'qitiladi), perspektivada yechiladigan pozitsion masalalarni anglash (bir proektsiyalash usulidan ikkinchi proektsiyalash usuliga o'tish)ga «ko'prik» quriladi.

Bir xil shart bo'yicha masalani yechish ortogonal, aksonometrik va markaziy proektsiyalashda ko'rsatiladi hamda ular taqqosiy tahlil qilinadi. Bilish ehtiyojini qondirishda tafakkur qilish sharti bo'lgan psixologik vaziyatni vujudga keltirish uchun taqqoslash va tahlil qilishni talabalarning o'ziga muammo sifatida qo'yish kerak. Bu yerda nazariy tasavvur qilinayotgan obrazlarni va narsalarni ongda fikran taqqoslash amalga oshiriladi. Misolimizda ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashga oid pozitsion masala olingan.

Masala sharti: berilgan ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'i va ko'rinar-ko'rinmas qismlari aniqlansin. 1.7- rasm, a da ortogonal proektsiyada izlari orqali berilgan P va Q, b da esa ABC va DEF uchburchak tekisliklarining o'zaro kesishish chiziqlarini aniqlash ko'rsatilgan (bunday misollar chizma geometriya bo'yicha yaratilgan deyarli barcha adabiyotlarda ko'rsatib o'tilgan).



1.7- rasm

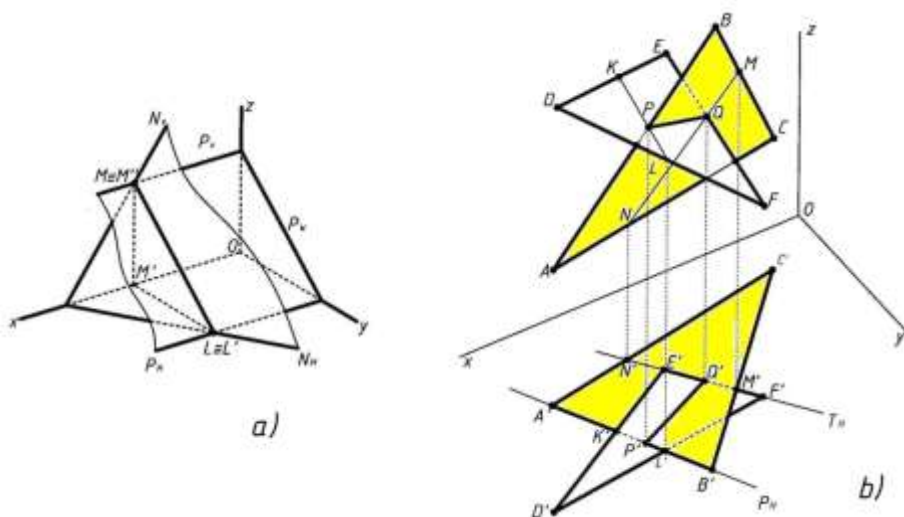
1.8-rasm, a da aksonometriyada izlari orqali berilgan P va N, b da esa ABC va DEF uchburchak tekisliklarining o'zaro kesishish chiziqlarini aniqlash ko'rsatilgan.

Perspektivada esa izlari orqali berilgan Q va N tekisliklarining (bu yerda  $q \in Q, ABCD \in N$ ) uchburchak o'zaro kesishish chiziqlarini aniqlash 1.6-rasmda ko'rsatilgan. Endi uchchala proektsiyalash usulida ushbu masalani yechish jarayonini taqqoslaymiz va tahlil qilamiz.

*O'xshashliklari:* tekisliklarning bir nomli izlari kesishgan nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq masala yechimi bo'ladi, tekislik izlari orqali berilmaganda esa yechimga erishish uchun uning tomonlari orqali o'tuvchi proektsiyalovchi tekisliklardan foydalaniladi.

*Farqlari:* ko'rinar-ko'rinmas qismlarni aniqlash uchun ortogonal va aksonometrik proektsiyalarda raqobatlashuvchi nuqtalarning egallagan o'rnidan, perspektivada esa bu nuqtalar orqali kartinaga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlardan (tekisliklarga tegishli) foydalaniladi. Markaziy proektsiyalashda boshqa usullari ham mavjud.

<sup>24</sup> Ғозиев Э.Ф. Психология. -Т.: “Ўқитувчи”, 2008, б. 267-269.



1.8-rasm

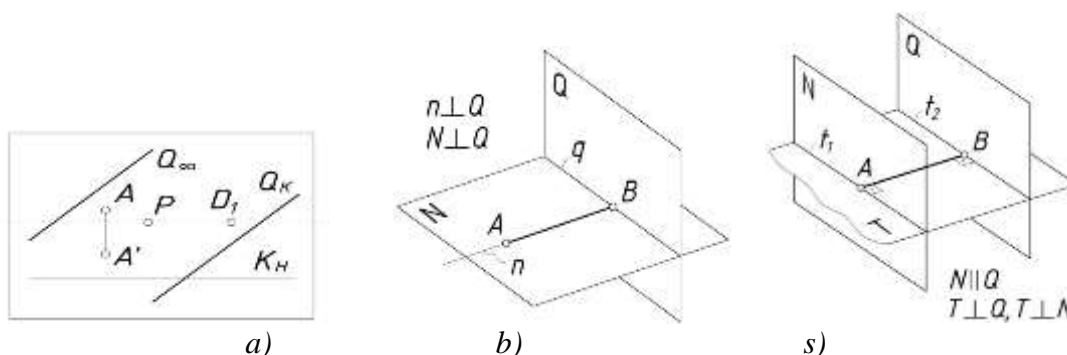
Har bir masalaning shunday taqqosiy tahlili orqali darslarni tashkil qilish talabaning markaziy proektsiyalash usuliga nisbatan ko'nikishi (adaptatsiyasi)ni tezlashtiradi, fazoviy tasavvurini rivojlantiradi va masala mazmunini to'liq tushunishini ta'minlaydi.

*Oltinchi muammoni bartaraf etish yuzasidan:* Bitta masalaning yechish algoritmini aniqlash uchun bir nechta pozitsion va metrik masalalar bajariladi. Demak, deduktiv xulosa chiqarishga to'g'ri kelinadi, ya'ni bitta metrik masalaning umumiy yechimi, bir nechta tayanch masalalarning yakka yechimlarini bilishni talab etadi. Masalan, berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikkacha bo'lgan qisqa masofani aniqlash masalasi berilgan bo'lsin (1.10-rasm, a va b). Bu masala yechimi uchun kamida 2ta tayanch pozitsion, 1ta tayanch metrik masalani yechishga to'g'ri keladi. Shunda yagona metrik masala yechimi aniqlanadi.

1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikka perpendikulyar  $n(n_K, n_\infty)$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Buning uchun esa 10ta grafik amal bajariladi.

2.  $n(n_K, n_\infty)$  to'g'ri chiziqni  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik bilan kesishish nuqtasi  $B(B, B')$  aniqlanadi. Buning uchun esa 3ta grafik amal bajariladi.

3.  $AB(AB, A'B')$  qisqa masofaning haqiqiy uzunligi burish vatarlarining  $f_\infty$  uchrashish nuqtasi yordamida aniqlanadi. Buning uchun esa 2ta grafik amal bajariladi. Ushbu masala klassik usulda yechilganda kamida 15 ta grafik amalni amalga oshirish orqali yechimga (natijaga) erishilmoqda. Agar masalani yechish uchun eng maqbul usul tanlansa ish ko'lami ancha yengillashadi.



1.10- chizma

Masalan, xuddi shu masalani parallel tekisliklar orasidagi qisqa masofani aniqlash holatiga keltirib yechish amalga oshirilsa bosqichlar va geometrik yasashlar soni kamayadi. Yasashlar quyidagi tartibda amalga oshiriladi (1.10-rasm, s).

1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqta orqali  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun esa 2ta grafik amal bajariladi.

2.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  va  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklarning kartina bilan hosil qilgan burchagi  $\alpha$  aniqlanadi. Buning uchun esa 4ta grafik amal bajariladi.

3.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi. Buning uchun esa 2ta grafik amal bajariladi.

Ushbu masalani yechim jarayonida 8ta grafik amal bajarildi va natijaga erishildi. Bundan ko'rinib turibdiki grafik amallar bajarish soni deyarli ikki barobarga qisqarmoqda. Talabalarni ijodiy fikrlashga undovchi bir necha shunday masalalar tuzish mumkin. Shuningdek, nuqtadan to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani aniqlashda ham klassik usuldan ko'ra boshqa qulayroq holat (usul)lardan foydalanish mumkin. Bunday o'qitish natijasida talabada *mustaqil qaror qabul qilish*, ya'ni masalani hal qilish, yechish usullaridan birini tanlash malakasi shakllanadi.

Markaziy proeksiyalashni o'zlashtirish va masalalar yechish jarayonida duch keladigan yuqoridagi muammolarni bartaraf etish yuzasidan bildirgan tavsiyalarimiz natijasida talabaning fazoviy tasavvuri va tafakkuri rivojlanadi. Shuningdek, markaziy va parallel proeksiyalash usullarini qiyosiy tahlil qilishni, masalani eng qulay holatga keltirib yechishni o'zlashtiradi. Bundan tashqari yosh rassomlarning realistik tasviriy san'at asarlarini to'g'ri qura bilishida ko'makchi vazifasini o'taydi. Maqoladagi materiallarni «Muhandislik grafikasi» mutaxassisligi magistrantlariga jiddiy o'zlashtirishlari tavsiya etiladi.

### **Perspektivadagi grafik masaldalarni qulay holatga keltirib ishlash**

**Pozitsion va metrik masalalarni boshqa masala ko'rinishiga keltirib ishlash.** Markaziy proeksiyalash usulida bajarilgan perspektiv tasvir o'zining yaqqolligi, insonning ko'rish xususiyatlarini hisobga olinganligi (hayotiyli) bilan ajralib turadi. Ortogonal proeksiyada buyum tomonlari imkon darajasida proeksiyalar tekisligiga parallel qilib olinadi. Natijada buyumning shakli (geometrik tuzilishi)ni tasavvur qilish uchun birmuncha vaqt va aqliy zo'riqish talab etiladi. Aksonometrik proeksiyada esa buyumni tasavvur qilish ancha tez, biroq unda inson ko'ziga qisqarib ko'rinayotgan qismlar shartli ravishda kattalashtirib (joiz bo'lsa buzib) tasvirlanadi.

Perspektiv tasvir qurish qonun va qoidalari bevosita tasviriy va amaliy san'at hamda qurilish sohalari bilan chambarchas bog'liq. Har qanday loyihalananayotgan yangi ob'ektning o'lchamlari, atrofidagi boshqa narsalarga nisbatan egallagan vaziyati to'g'risida avvaldan to'liq ma'lumot bo'lishi shart. Shuningdek, ob'ektni tashkil qiluvchi, ya'ni uning tarkibidagi mavjud geometrik obrazlarning bir-biriga nisbatan o'zaro pozitsion va metrik munosabatlarini aniqlash lozim.

Demak, perspektiv tasvir qurish yoki ob'ekt chizmalarining loyiha bosqichidagi tekshiruvlarni to'g'ri yo'lga quyish uchun markaziy proeksiyalashdagi pozitsion va metrik masalalarni yechishni bilish kerak. Bunday masalalarni yechish kishidan kuchli fazoviy tasavvurni talab etadi. To'g'ri chiziq va tekisliklarning markaziy proeksiyasida o'ziga xos belgilanishlarga amal qilinadi va bu ko'pincha uni tasavvur qilishda qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun dastlab ushbu shartliliklarni o'zlashtirish kerak bo'ladi.

Shunday metrik masalalardan biri geometrik obrazlar orasidagi eng qisqa masofani aniqlash bo'lib, u tayanch masalalardan biri hisoblanadi. Chunki unda bajariladigan yechim algoritmlari boshqa masalalarda ham takrorlanadi. Bunday masalalarning natijasiga erishishda an'anaviy (klassik) usuldan foydalanish to'g'ri bo'ladi. Ammo masalaning yechish jarayonida bajariladigan amallar (geometrik yasashlar) va chizmadagi chiziqlar soni ko'payib ketadi.

Ushbu maqolada ana shunday holatlarda masalaning yechimiga erishishda uni ikkinchi bir masala holatiga keltirib ishlash birmuncha qulayliklar tug'dirishi to'g'risida tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**1-masala sharti: Berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikkacha bo'lgan qisqa masofa aniqlansin (1.11-rasm,  $a$  va  $b$ ).**

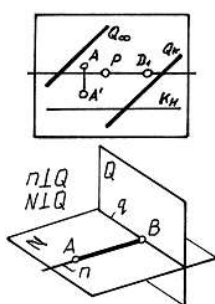
Klassik (umumiy) usulda bu masala quyidagi tartibda yechiladi.

**1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Buning uchun:**

- 1.1)  $P$  bosh nuqtadan  $Q(Q_\infty)$  ga perpendikulyar  $T(T_\infty)$  tekislik o'tkaziladi,  $(P \supset Q \perp T)$ ;
- 1.2)  $T(T_\infty)$  va  $Q(Q_\infty)$  tekisliklarning  $q (q_\infty)$  kesishish chizig'i aniqlanadi,  $(P \cap T \Rightarrow q)$ ;
- 1.3)  $P$  bosh nuqtadan  $T_\infty$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkaziladi va unga  $d$  masofa o'lchab qo'yiladi,  $(P \supset T \perp PS)$ ,  $(d = PS = PD)$ ;
- 1.4)  $q_\infty$  uchrashish nuqtasi  $S$  bilan tutashtiriladi;
- 1.5)  $S$  nuqtadan  $q_\infty S$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq chiqaziladi,  $(S \supset q_\infty S \perp S n_\infty)$ ;
- 1.6)  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasining perspektivasi aniqlanadi,  $(T_\infty \cap S n_\infty \Rightarrow n_\infty)$ ;
- 1.7)  $A$  nuqta orqali  $Q$  tekislikka perpendikulyar  $n$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi,  $(A \supset n \perp Q)$ ;
- 1.8)  $n_\infty$  ning ufq chizig'idagi  $n'_\infty$  o'rni aniqlanadi;
- 1.9)  $n'_\infty$  ni  $A'$  tutashtirib  $K_H$  da  $n'_K$  nuqta aniqlanadi;
- 1.10)  $n'_K$  dan  $K_H$  ga perpendikulyar chiqarib,  $n_\infty A$  da  $n$  to'g'ri chiziqning kartina izi  $n_K$  aniqlanadi;

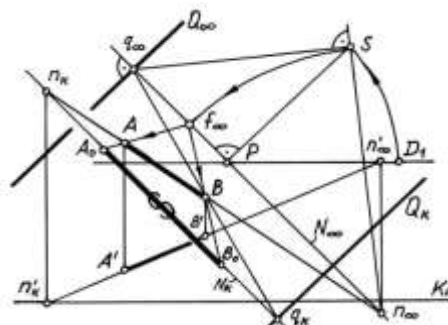
**2.  $n(n_K, n_\infty)$  to'g'ri chiziqni  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik bilan  $B(B, B')$  kesishish nuqtasi aniqlanadi. Buning uchun:**

- 2.1)  $n(n_K, n_\infty)$  orqali  $N(N_K, N_\infty)$  tekislik o'tkaziladi,  $(n \supset N)$ ;
- 2.2)  $N(N_K, N_\infty)$  va  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekisliklarning kesishish chizig'i  $q(q_K, q_\infty)$  aniqlanadi,  $(N \cap Q \Rightarrow q)$ ;
- 2.3)  $q(q_K, q_\infty)$  va  $n(n_K, n_\infty)$  to'g'ri chiziqlarning o'zaro kesishgan  $B(B, B')$  nuqtasi aniqlanadi,  $(q \cap n \Rightarrow B)$ ;



a)

1.11-rasm



b)

**3.  $AB(AB, A'B')$  qisqa masofaning haqiqiy uzunligi burish vatarlarining  $f_\infty$  uchrashish nuqtasi yordamida aniqlanadi. Buning uchun:**

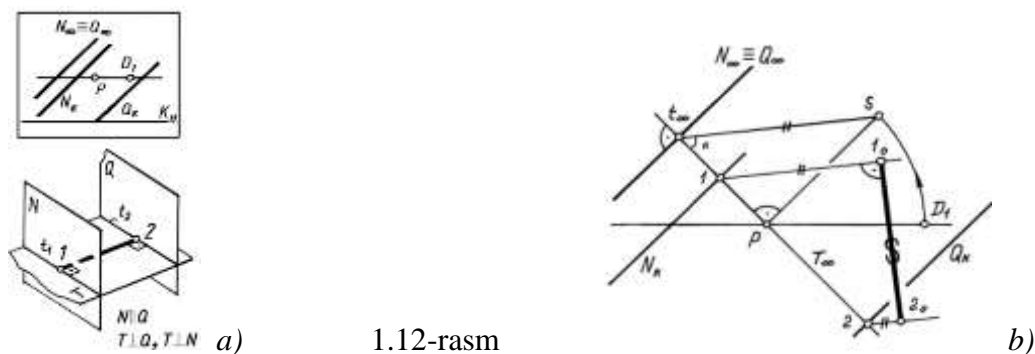
3.1)  $n_\infty$  nuqtadan  $n_\infty S$  radiusda yoy chizib,  $N_\infty$  da burish vatarlarining uchrashish nuqtasi  $f_\infty$  aniqlanadi;

3.2)  $A$  va  $B$  nuqtalar  $f_\infty$  orqali  $N_K$  ga proeksiyalanib, unda  $A_0$  va  $B_0$  nuqtalar aniqlanadi.  $A_0 B_0$  kesma masalaning javobi bo'ladi.

Ushbu klassik usulda masala yechilganda kamida 15 ta bosqichni amalga oshirish orqali yechimga (natijaga) erishilmoqda.

Xuddi shu masalani parallel tekisliklar orasidagi qisqa masofani aniqlash holatiga keltirib yechish amalga oshirilsa bosqichlar soni va geometrik yasashlar kamayadi.

O'zaro parallel vaziyatdagi  $N(N_K, N_\infty)$  va  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekisliklar orasidagi qisqa masofani aniqlash uchun  $P$  bosh nuqta orqali berilgan tekislikka perpendikulyar  $T(T_\infty)$  tekislik o'tkaziladi va ularning kesishish chizig'ining uchrashish nuqtasi  $t_\infty$  aniqlanadi (2-rasm). O'tkazilgan tekislik  $Pt_\infty$  chiziq atrofida aylantirilib kartinaga ustma-ust qo'yiladi. Kartina bilan berilgan tekisliklar orasidagi  $\alpha$  burchak aniqlanadi. Berilgan tekisliklarning kartina izlarini  $Pt_\infty$  bilan kesishish  $l$  va  $2$  nuqtalaridan  $t_\infty S$  yo'nalishga parallel chiziqlar o'tkazib, ular orasidagi  $l_0 2_0$  masofa o'lchanadi.



1.12-rasm

Endi dastlabki berilgan 1-masalani 1.12-rasmdagi holatga keltirib ishlaymiz va bu jarayonlarni tahlil qilamiz (1.13-rasm, *a* va *b*).

**1. Berilgan  $A$  ( $A, A'$ ) nuqta orqali  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun:**

1.1) parallel tekisliklarning uchrashish chizig'i ustma-ust ( $Q_\infty \equiv N_\infty$ ) tushishi sababli  $A$  nuqta orqali  $N$  tekislikka tegishli  $a(a_\infty)$  to'g'ri chiziq o'tkazilib, uning kartina izi  $a_K$  aniqlanadi;

1.2) aniqlangan  $a_K$  nuqta orqali  $N$  tekislikning  $N_K$  kartina izi  $N_\infty$  ga parallel qilib o'tkaziladi.

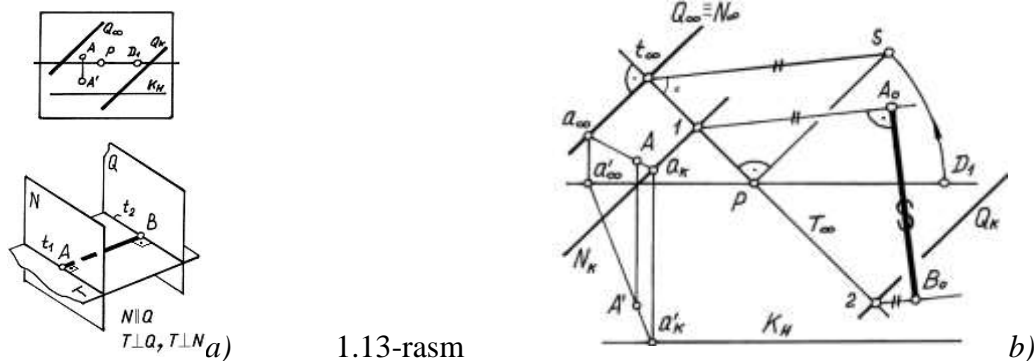
**2.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  va  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklarning kartina bilan hosil qilgan burchagi  $\alpha$  aniqlanadi. Buning uchun:**

2.1)  $P$  bosh nuqtadan  $Q(Q_\infty)$  ga perpendikulyar  $T(T_\infty)$  tekislik o'tkaziladi, ( $P \supset Q \perp T$ );

2.2)  $T(T_\infty)$  va  $Q(Q_\infty)$  tekisliklarning  $t(t_\infty)$  kesishish chizig'i aniqlanadi, ( $P \cap T \Rightarrow t$ );

2.3)  $P$  bosh nuqtadan  $T_\infty$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkaziladi va unga  $d$  masofa o'lchab qo'yiladi, ( $P \supset T \perp PS$ ), ( $d = PS = PD_1$ );

2.4)  $t_\infty$  uchrashish nuqtasi  $S$  bilan tutashtiriladi va berilgan tekisliklarni kartina bilan hosil qilgan  $\angle Pt_\infty S$  burchagi aniqlanadi.



1.13-rasm

**3.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi. Buning uchun:**

3.1)  $Q_K$  va  $N_K$  kartina izlarini  $T_\infty$  bilan kesishgan 1 va 2 nuqtalari aniqlanadi;

3.2) 1 va 2 nuqtalardan  $t_\infty S$  yo'nalishga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazib, ular orasidagi  $A_0 B_0$  masofa o'lchanadi.

$A_0 B_0$  kesma masalaning javobi bo'ladi.

Ushbu masalani yechim jarayonida 8 ta bosqich amalga oshirildi va natijaga erishildi. Bundan ko'rinib turibdiki grafik amallar bajarish soni deyarli ikki barobarga qisqarmoqda.

Talabalarni ijodiy fikrlashga undovchi bir necha shunday masalalar tuzish mumkin. Shuningdek, nuqtadan to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani aniqlashda ham klassik usuldan ko'ra boshqa qulayroq holat (usul)lardan foydalanish mumkin.

**2-masala sharti: Berilgan  $A(A, A')$  nuqtadan  $b(b_K, b_\infty)$  to'g'ri chiziqqacha bo'lgan qisqa masofa aniqlansin (1.14-rasm, *a* va *b*).**

Klassik (umumiy) usulda bu masala quyidagi tartibda yechiladi.

**1. Berilgan  $A(A, A')$  nuqtadan  $b(b_K, b_\infty)$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik o'tkaziladi. Buning uchun:**

1.1)  $P$  bosh nuqta  $b_\infty$  bilan tutashtiriladi va  $T(T_\infty)$  tekislik o'tkaziladi,  $(Pb_\infty \supset T_\infty)$ ;

1.2)  $P$  nuqtadan  $T_\infty$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq chiqariladi va unga  $d$  distansion masofa o'lchab qo'yiladi,  $(P \supset T \perp PS)$ ,  $(d = PS = PD_I)$ ;

$Q(Q_\infty)$  tekisliklarning  $q(q_\infty)$  kesishish chizig'i aniqlanadi,  $(P \cap T \Rightarrow q)$ ;

1.3)  $b_\infty S$  ga perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazib,  $T_\infty$  da  $b$  chiziqqa perpendikulyar bo'gan to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasi  $a_\infty$  aniqlanadi,  $(b_\infty S \perp Sa_\infty)$ ;

1.4)  $a_\infty$  bilan  $A$  nuqtani tutashtirib,  $b$  chiziqqa perpendikulyar  $a$  to'g'ri chiziq o'tkaziladi;

1.5)  $a$  to'g'ri chiziqning  $a_K$  kartina izini aniqlash uchun ufq chizig'ida  $a'_\infty$  belgilanadi va  $a'$  bilan tutashtiriladi;

1.6)  $a'_\infty A'$  ni chiziqni  $K_H$  bilan kesishgan  $a'_K$  nuqtasidan o'tkazilgan vertikal to'g'ri chiziq  $a_\infty A$  ni kesib  $a$  to'g'ri chiziqning  $a_K$  kartina izini aniqlaydi.

1.7)  $a(a_K, a_\infty)$  to'g'ri chiziq orqali  $b$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'gan  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik  $Q_\infty \perp T_\infty$  qilib va  $Q_K$  kartina izi esa  $Q_K \parallel Q_\infty$  o'tkaziladi.

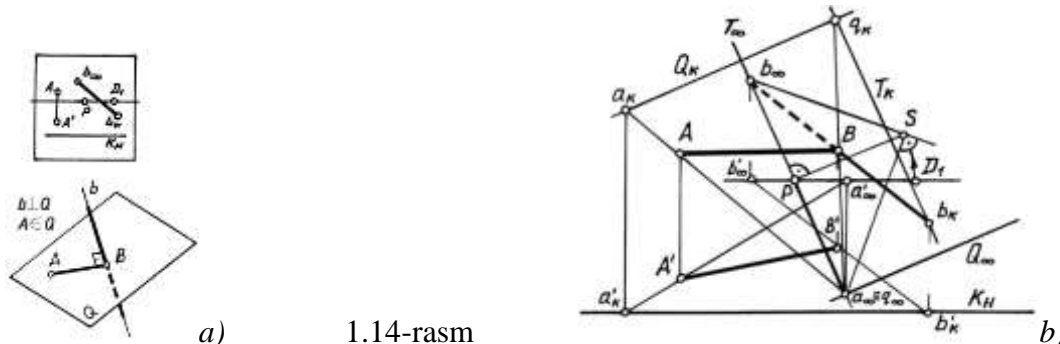
**2.  $b(b_K, b_\infty)$  to'g'ri chiziqni  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik bilan  $B(B, B')$  kesishish nuqtasi aniqlanadi. Buning uchun:**

2.1)  $b(b_K, b_\infty)$  orqali  $T(T_K, T_\infty)$  tekislik o'tkaziladi,  $(n \supset N)$ ;

2.2)  $T(T_K, T_\infty)$  va  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekisliklarning kesishish chizig'i  $q(q_K, q_\infty)$  aniqlanadi,  $(N \cap Q \Rightarrow q)$ ;

2.3)  $q(q_K, q_\infty)$  va  $b(b_K, b_\infty)$  to'g'ri chiziqlarning o'zaro kesishgan  $B(B, B')$  nuqtasi aniqlanadi,  $(q \cap b \Rightarrow B)$ ;

2.4)  $A$  va  $B$  nuqtalar tutashtiriladi,  $AB$  kecha qisqa masofaning perspektiv tasviri hisoblanadi.



1.14-rasm

**3.  $AB(AB, A'B')$  qisqa masofaning haqiqiy uzunligi burish vatarlarining  $n_\infty$  uchrashish nuqtasi yordamida aniqlanadi (chizmada bu jarayon ko'rsatilmagan). Aslida buning uchun:**

3.1)  $AB$  to'g'ri chiziqning uchrashish nuqtasi  $f_\infty$  va kartina izi  $f_K$  aniqlanadi;

3.2) kartinaga perpendikulyar  $N$  tekislikning  $N_\infty$  uchrashish chizig'i  $Pf_\infty$  orqali va  $N_K$  kartina izi esa  $f_K$  dan  $N_K \parallel N_\infty$  qilib o'tkaziladi;

3.3)  $P$  dan  $N_\infty$  ga perpendikulyar chiziq chiqarib unga  $d$  distansion masofa o'lchab qo'yiladi va  $S$  nuqta belgilanadi

3.4)  $f_\infty$  nuqtadan  $f_\infty S$  radiusda yoy chizib,  $N_\infty$  da burish vatarlarining uchrashish nuqtasi  $n_\infty$  aniqlanadi;

3.5)  $A$  va  $B$  nuqtalar  $n_\infty$  orqali  $N_K$  ga proeksiyalanib, unda  $A_0$  va  $B_0$  nuqtalar aniqlanadi.

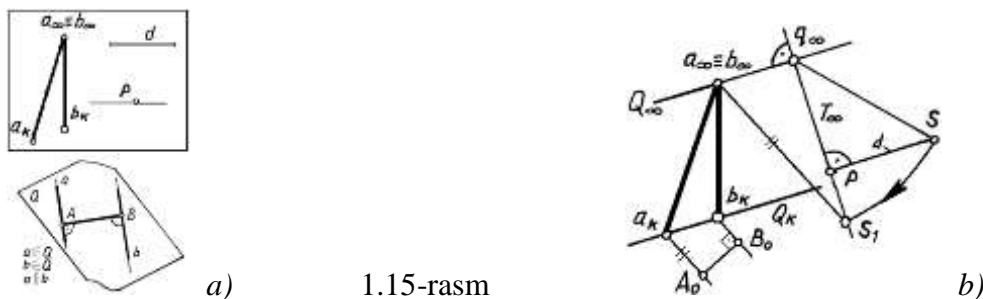
$A_0 B_0$  kesma masalaning javobi bo'ladi.

Ushbu masala klassik usulda yechilganda kamida 16 ta bosqich bajarilmoqda.

Agar bu masala parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofani aniqlash holatiga keltirib yechilsa bosqichlar va geometrik yasashlar soni kamayadi.



O‘zaro parallel vaziyatdagi ikki  $a(a_K, a_\infty)$  va  $b(b_K, b_\infty)$  to‘g‘ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa ular orqali o‘tuvchi tekislikni kartina ustiga qo‘yish orqali topiladi<sup>25</sup>. Buning uchun dastlab, ularning  $a_K$  va  $b_K$  kartina izlari orqali  $Q$  tekislikning kartina izi  $Q_K$ , uchrashish  $a_\infty \equiv b_\infty$  nuqtasi orqali esa tekislikning uchrashish chizig‘i  $Q_\infty$  o‘tkaziladi.  $P$  bosh nuqta orqali berilgan tekislikka perpendikulyar  $T(T_\infty)$  tekislik o‘tkaziladi va ularning kesishish chizig‘ining uchrashish nuqtasi  $q_\infty$  aniqlanadi (1.15-rasm).



1.15-rasm

O‘tkazilgan tekislik  $T_\infty$  perpendikulyar chiziq chiqarib, unga bosh masofa ( $d$ ) o‘lchab qo‘yiladi va  $S$  aniqlanadi.  $q_\infty$  nuqtadan  $q_\infty S$  radiusda yoy chizib,  $T_\infty$  da  $S_1$  nuqta topiladi. Hosil bo‘lgan  $q_\infty S_1$  yo‘nalish  $Q_K$  atrofida aylantirilib kartinaga ustma-ust qo‘yilgan tekislikdagi to‘g‘ri chiziqlar yo‘nalishini aniqlaydi. Shuning uchun  $a_K$  va  $b_K$  izlardan  $q_\infty S_1$  yo‘nalishga parallel chiziqlar o‘tkazib, ular orasidagi  $A_0 B_0$  masofa aniqlanadi.  $A_0 B_0$  berilgan  $a$  va  $b$  to‘g‘ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa bo‘ladi.

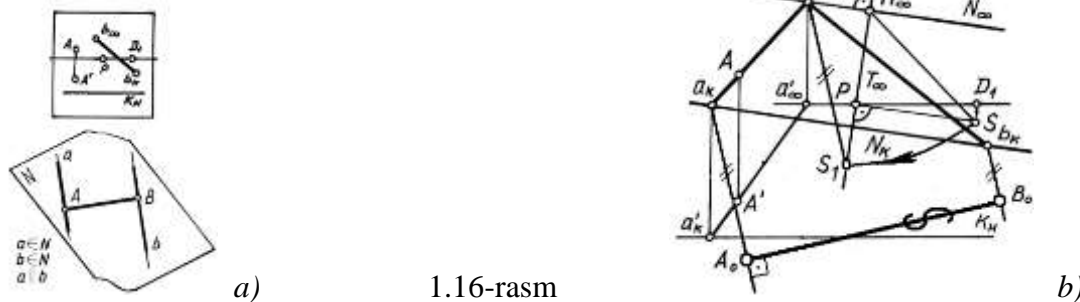
Endi 2-masalani 1.15-rasmdagi holatga keltirib ishlaymiz va bu jarayonlarni tahlil qilamiz (1.16-rasm,  $a$  va  $b$ ).

**1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqta orqali  $b(b_K, b_\infty)$  chiziqqa parallel bo‘lgan  $a(a_K, a_\infty)$  to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Buning uchun:**

1.1) parallel chiziqlarning uchrashish nuqtasi yagona bo‘lganligi sababli  $A$  nuqta  $b_\infty$  bilan tutashtiriladi va  $a_\infty$  belgilanadi, ( $a_\infty \equiv b_\infty$ ).

1.2)  $a$  to‘g‘ri chiziqning  $a_K$  kartina izini aniqlash uchun  $a_\infty$  ning ufq chizig‘idagi  $a'_\infty$  o‘rni  $A'$  nuqta bilan tutashtiriladi va uni  $K_H$  bilan kesishgan  $a'_K$  nuqtasi aniqlanadi;

1.3)  $a'_K$  dan chiqarilgan vertikal chiziq  $Aa_\infty$  ning davomi bilan kesishib,  $a$  to‘g‘ri chiziqning  $a_K$  kartina izini aniqlaydi.



1.16-rasm

**2.  $a(a_K, a_\infty)$  va  $b(b_K, b_\infty)$  to‘g‘ri chiziqlar orqali  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik o‘tkaziladi va u kartinaga ustiga qo‘yilib, undagi chiziqlarning yo‘nalishi ( $a_\infty \equiv b_\infty$ )  $S_1$  aniqlanadi. Buning uchun:**

2.1)  $P$  bosh nuqtadan  $N(N_\infty)$  ga perpendikulyar  $T(T_\infty)$  tekislik o‘tkaziladi, ( $P \supset N \perp T$ );

2.2)  $T(T_\infty)$  va  $N(N_\infty)$  tekisliklarning  $n(n_\infty)$  kesishish chizig‘i aniqlanadi, ( $P \cap T \Rightarrow n$ );

2.3)  $P$  bosh nuqtadan  $T_\infty$  ga perpendikulyar to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi va unga  $d$  masofa o‘lchab qo‘yiladi, ( $P \supset T_\infty \perp PS$ ), ( $d = PS = PD_1$ );

2.4)  $n_\infty$  uchrashish nuqtasi  $S$  bilan tutashtiriladi va  $n_\infty$  dan  $n_\infty S$  radiusda yoy chizib  $T_\infty$  da  $S_1$  aniqlanadi;

<sup>25</sup> Муродов Ш. ва бошқалар., Чизма геометрия курси., Тошкент «Ўқитувчи» 1988.

2.5)  $a_\infty \equiv b_\infty$  nuqta  $S_I$  bilan tutashtirilib, kartina ustiga qo'yilgan  $Q$  tekislikdagi  $a$  va  $b$  to'g'ri chiziqlarning yo'nalishi ( $a_\infty \equiv b_\infty$ )  $S_I$  aniqlanadi.

3.  $a(a_K, a_\infty)$  va  $a(a_K, a_\infty)$  to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi. Buning uchun:

3.1)  $a_K$  va  $b_K$  nuqtalardan ( $a_\infty \equiv b_\infty$ )  $S_I$  yo'nalishga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi;

3.2) o'tkazilgan chiziqlar orasidagi  $A_0B_0$  masofa o'lchanadi.

$A_0B_0$  kesma masalaning javobi bo'ladi.

Ushbu masalani yechim jarayonida 10 ta bosqich amalga oshirildi va natijaga erishildi. Bundan ko'rinib turibdiki grafik amallar bajarish soni deyarli 40% ga qisqarmoqda.

Yuqoridagi ishlardan markaziy yoki parallel proeksiyalash usullarida bir qancha pozitsion va metrik masalalarning yechim jarayonini ixchamlashtirish, grafik amallar sonini kamaytirishga qaratilgan ilmiy-metodik ishni tashkil qilish mumkinligi ko'rinib turibdi. Talabalarni ijodiy fikrlashga undovchi bir necha shunday masalalar tuzish mumkin.

## 2. Pozitsion masalalarda ko'rinar-ko'rinmas qismlarni aniqlash imkoniyatlari.

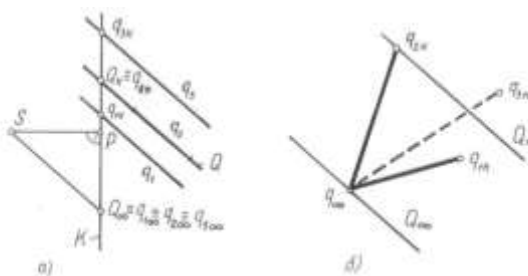
Ma'lumki ikki geometrik shaklga tegishli umumiy nuqta yoki nuqtalar to'plamini yasashga doir masalalar pozitsion masalalar deyiladi. Pozitsion munosabatda bo'lgan shakllarga qaralganda bir shaklning bir qismi ikkinchisining ma'lum qismini va aksincha, ikkinchisining bir qismi birinchisining ma'lum qismini to'sib qolishi tabiiy holdir. Shuning uchun ham bunday shakllarning tasvirini yasaganda chizmada ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlash muammosiga duch kelinadi. Bu masala ortogonal proeksiyalarda raqobatlashuvchi nuqtalar yordamida hal qilinadi. Ammo bu usulni markaziy proeksiyalar (perspektiva) da qo'llab bo'lmaydi, chunki u monoproeksiyadir. Raqobatlashuvchi nuqtalar usuli esa ikki ko'rinishning mavjudligiga asoslangan.

Markaziy proeksiyalarda pozitsion masalalarni yechish jarayonida chizmada ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlash usuli haqida mavjud adabiyotlarda hech narsa deyilmagan. S.M.Kolotov va boshqalarning hammuallifligida yozilib chop etilgan «Kurs nachertatelnoy geometrii» [1] kitobida markaziy proeksiyalarda pozitsion masalalarni yechish keltirilgan bo'lsada, geometrik shakllar ko'rinishida ko'rinar va ko'rinmaslikni aniqlash usullari haqida ma'lumotlar mavjud emas.

Ko'p yillik o'qitish tajribamizdan shu narsa ma'lumki talabalar markaziy proeksiyalarga ko'nikma hosil qilish davrida pozitsion masalalarni tayyor yechish algoritmlaridan foydalangan holda yecha olsada, ulardan ko'pchiligi uning «ichiga» kira olmaydi, ya'ni tasavvur qila olmaydi. Bunday ahvolning vujudga kelishiga asosiy sabab markaziy proeksiyalarda ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlash usullarining ishlab chiqilib ommalashtirilmaganidir. Xullas bu muammoni o'quv va boshqa adabiyotlarda ahamiyat berilmay qolib ketgan hamda hozirda yechimini kutayotgan ilmiy metodik masalalardan biri desa bo'ladi.

Endi to'g'ri chiziq va tekislik xamda tekisliklarni o'zaro joylashuv vaziyatiga nisbatan ularni ko'rinar-ko'rinmas qismlarini aniqlaymiz.

Fazoda qarash nuqtasi  $S$ , kartina tekisligi  $K$  berilgan bo'lsin. Markaziy proeksiyalarda kartina tekisligiga shaffof deb qaraladi. Kartinadagi izi  $Q_K$  va tushish chizig'i  $Q_\infty$  orqali berilgan  $Q$  tekisligi, unda yotgan  $q_2$  to'g'ri chizig'i hamda  $Q$  tekislikning kuzatish nuqtasiga nisbatan unga parallel, oldida joylashgan  $q_1$  va orqasida joylashgan  $q_3$  to'g'ri chiziqlar berilgan (2.1-rasm, a).



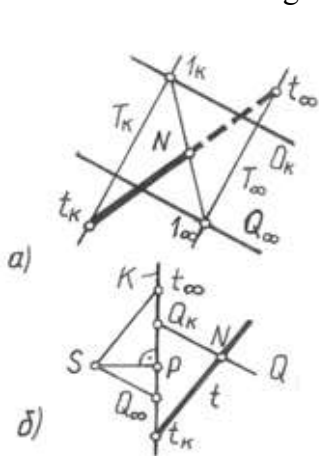
1.1-rasm

$q_1, q_2$  va  $q_3$  to'g'ri chiziqlar tushish nuqtalari hamda kartina izlari orqali tasvirlangan. 2.1-rasm, b da uning perspektivasi ma'lum burchakka burib ko'rsatilgan. Ko'rinar va ko'rinmaslikni aniqlashda bu misoldagi shakllarning o'zaro joylashishi xarakterlidir. Yana shuni aytib o'tish joizki pozitsion masalalarni yechishda perspektivada qarash nuqtasini ko'rsatish shart emas, agar zaruriyat tug'ilsa uni tiklash mumkin. Bu misolda to'g'ri chiziqlar o'zaro va  $Q$  tekislikka parallel joylashganligi uchun ularning tushish nuqtasi  $q_\infty$  tekislikning tushish chizig'i  $Q_\infty$  da yotibdi.

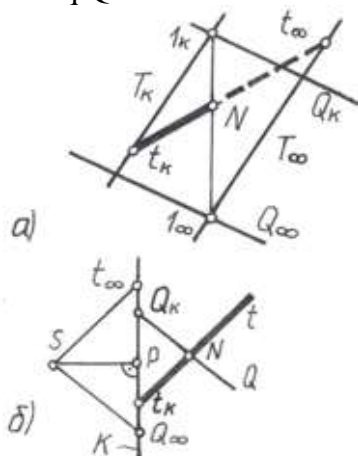
Endi 2.1-rasm, b dagi tasvirni tahlil qilaylik. Bundan to'g'ri chiziqning kartina izi tekislikning kartina izi  $Q_K$  va tushish chizig'i  $Q_\infty$  chegaralab turgan oraliqda joylashsa u ko'rinarli ( $q_1$ ) va bu oraliqqa tushmay undan tashqarida joylashsa to'g'ri chiziq ko'rinmas bo'lishi ( $q_3$ ) ayon bo'ladi (1-rasm, a bilan taqqoslang).

To'g'ri chiziq bilan tekislikning o'zaro munosabatidagi boshqa holatlarni ko'rib chiqaylik.

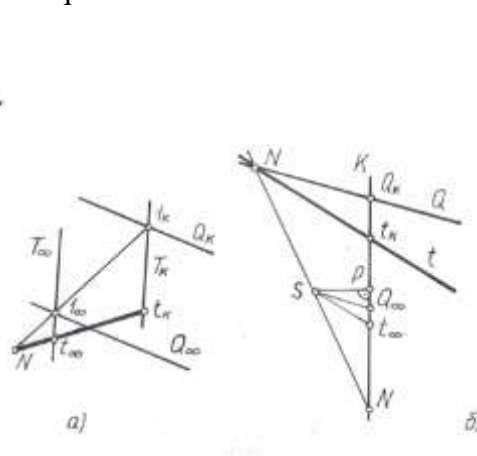
2.2-rasm, a da kartina izi  $Q_K$ , tushish chizig'i  $Q_\infty$  orqali berilgan  $Q$  tekislik hamda kartina izi  $t_K$  va tushish nuqtasi  $t_\infty$  bilan berilgan  $t$  to'g'ri chiziq tasvirlangan. To'g'ri chiziqni ko'rinar yoki ko'rinmasligi uning  $t_K$  kartina izini tekislikning kartina izi  $Q_K$  bilan tushish chizig'i  $Q_\infty$  ning oralig'ida joylashishiga bog'liq. To'g'ri chiziqning  $t_K$  dan boshlangan qismi ko'rinarli bo'ladi. Bu misolda  $t$  to'g'ri chiziq  $Q$  tekislik bilan kesishmoqda.



2.2-rasm



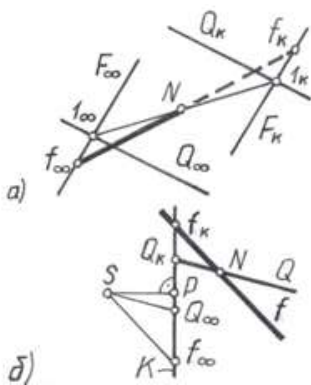
2.3-rasm



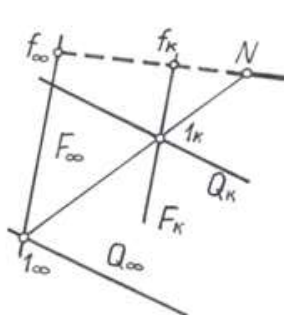
2.4-rasm

Shuning uchun  $t$  to'g'ri chiziqning kartina izi  $t_K$  dan boshlab, uning tekislik bilan kesishuv nuqtasi  $N$  ga qadar bo'lgan qismi ( $t_K N$ ) ko'rinarli bo'ladi.  $t$  to'g'ri chiziqning  $Q$  tekislik bilan kesishuv nuqtasini aniqlash uchun  $t$  orqali ixtiyoriy  $T$  tekislik o'tkazamiz.

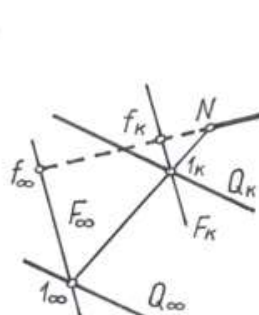
$t$  orqali  $\infty^1$  to'plamdagi tekisliklarni o'tkazish mumkin.  $T$  tekislikning kartina izi  $T_K$  va tushish chizig'i  $T_\infty$  o'zaro parallel bo'lib, uni ixtiyoriy va qulay yo'nalishda olamiz.  $Q$  va  $T$  tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i  $l$  ( $l_K, l_\infty$ ) ni topamiz. U o'z navbatida berilgan  $t$  ni  $N$  nuqtada kesib o'tib  $t$  bilan  $Q$  tekislikning kesishuv nuqtasini aniqlaydi. Bundan  $Nt_\infty$  qismning ko'rinmas bo'lishi tushunarlidir. 2.3 va 2.4-rasmlarning a va b larida ham shunday mazmundagi chizmalar tasvirlangan bo'lib, ularda ham to'g'ri chiziqning  $t_K N$  qismi ko'rinarli bo'ladi.



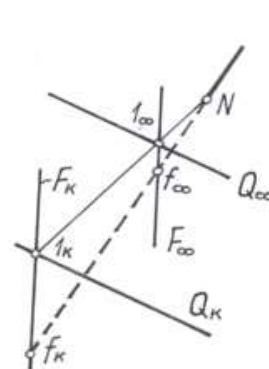
2.5-rasm



2.6-rasm



2.7-rasm

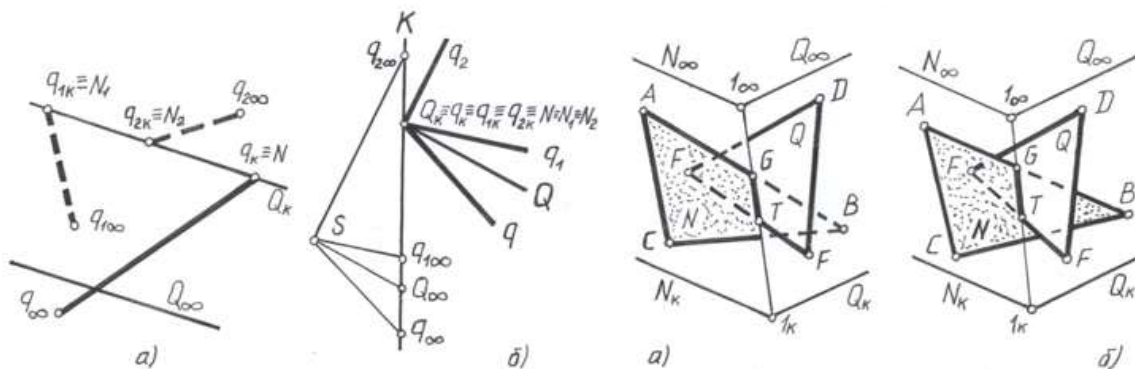


2.8-rasm

Endi  $Q$  tekislik bilan  $f$  to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasini aniqlaymiz (2.5-rasm, a).  $f$  orqali yordamchi  $F$  tekisligini o'tkazamiz va uning  $Q$  bilan kesishuv chizig'i  $l(1_K, 1_\infty)$  ni belgilaymiz.  $f$  va  $l$  to'g'ri chiziqlar  $N$  nuqtada kesishib,  $f$  ning  $Q$  bilan kesishuv nuqtasini aniqlaydi. Bunda  $f$  to'g'ri chiziqning  $f_K N$  qismi ko'rinmas bo'ladi. 2.6, 2.7 va 2.8-rasmlarda ham  $f$  chiziqni  $Q$  tekislik bilan kesishgan nuqtasi  $N$  ni hamda ko'rinar-ko'rinmas qismlarini aniqlash ko'rsatilgan. Ularda ham to'g'ri chiziqning  $f_K N$  qismi ko'rinmas bo'ladi.

2.9-rasm, a va b larda  $Q$  tekislikning kartina izi  $Q_K$  bilan  $q_K$  kartina izi ustma-ust tushgan  $q$  to'g'ri chizig'i tasvirlangan.  $q_K$   $q_\infty$  kuzatuvchiga yaqin turganligi uchun u ko'rinarli bo'ladi. To'g'ri chiziq kartina izi  $q_K$  dan boshlab  $Q$  tekislikdan uzoqlashib bormoqda.

2.9-rasmdagi  $q_1$  va  $q_2$  to'g'ri chiziqlar  $Q$  tekislikning ortida joylashgan bo'lganligi uchun ular ko'rinmas bo'ladi.



2.9-rasm

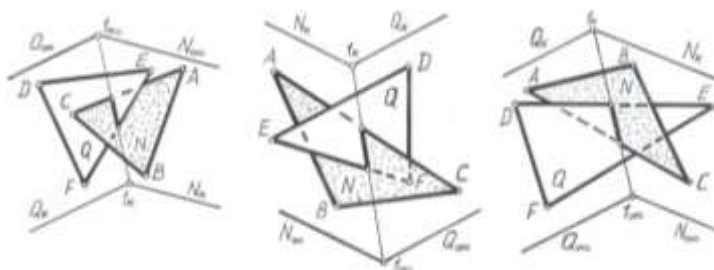
botiq  
2.10-rasm

2.10-rasm, a da  $N$  tekislikda yotgan  $ABC$  va  $Q$  tekislikda yotgan  $DEF$  uchburchaklar tasvirlangan. Ikki tekislikning kesishish chizig'i topilsin. Ikki tekislik yagona to'g'ri chiziq bo'yicha kesishganligi uchun unga tegishli ikki nuqta topilsa kifoyadir. Shunga asosan berilgan tekisliklarning kartina izlari  $N_K$  bilan  $Q_K$  ning kesishish nuqtasi  $1_K$  ni, ularning tushish chiziqlari  $N_\infty$  bilan  $Q_\infty$  ning kesishish nuqtasi  $1_\infty$  ni birlashtiramiz.  $l(1_K, 1_\infty)$  to'g'ri chiziq  $N$  va  $Q$  tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'i bo'ladi.

Tekisliklarda yotgan uchburchaklar tekisliklarning kesishish chizig'i  $l$  ning  $GT$  qismi bo'yicha kesishadi. Berilgan uchburchaklar  $Q$  va  $N$  tekisliklarning kuzatuvchiga nisbatan botiq qismida joylashgan, chunki  $N$  tekislik  $N_K$  dan boshlab,  $Q$  tekislik  $Q_K$  dan boshlab mos ravishda  $SN_\infty$  va  $SQ_\infty$  parallelizm tekisliklariga parallel ko'tarilib bormoqda.

Agar bu misolda faqat uchburchaklarning o'zlari qoldirilsa ularning tasviri 10-rasm, b dagidek ko'rinishga ega bo'ladi.

Endi uchburchaklar tekisliklarning qavariq qismlarini tashkil qiluvchi tomonlarida (2.11-rasm) joylashgan holni tahlil qilaylik. Bu misolda uchburchak shakllarning  $C \in N$  va  $E \in Q$  uchlari ko'rinarli bo'ladi.



qavariq

qavariq

botiq

2.11-rasm

2.12-rasm

2.13-rasm

Agar tekisliklarning joylashishi 2.12-rasmdagidek tashkil qilinsa ularning qavariq tomonini, 2.13-rasmdagidek tashkil qilinsa bu tekisliklarning kesishuvdagi botiq tomonini kuzatamiz.

Yuqorida bayon etilgan tahlillar asosida pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar va ko'rinmaslikni aniqlash bo'yicha quyidagi xulosalarni keltirish mumkin.

1. Agar to'g'ri chiziqning kartina izi tekislikni kartina izidan boshlab tushish chizig'i tomonida (yoki tekislikning  $Q_K$  kartina izi va  $Q_\infty$  tushish chizig'i orasida) joylashgan bo'lsa, shu chiziqning kartina izi ( $t_K$ ) dan uni tekislik bilan kesishgan nuqtasi ( $N$ ) ga qadar bo'lgan ( $t_K N$ ) qismi ko'rinarli bo'ladi (2.2 va 2.3-rasmlar).

1.1. Agar to'g'ri chiziq ( $t$ ) ning tekislik ( $Q$ ) bilan kesishuv nuqtasi ( $N$ ) chiziqni tushish nuqtasi ( $t_\infty$ ) ning kartina izi ( $t_K$ ) ga nisbatan qarama-qarshi tomonida joylashsa, u holda to'g'ri chiziq tekislik bilan shu yo'nalishda emas, balki o'zining qarama-qarshi yo'nalishi davomida kesishayotgan bo'ladi. Bunda to'g'ri chiziq tekislik bilan perspektivaning geometrik apparatidagi mavhum (yoki oraliq) fazo qismida kesishayotgan bo'ladi va 1-qoida o'z kuchida qoladi (2.4-rasm, a va b).

2. Agar to'g'ri chiziqning kartina izi ( $f_K$ ) tekislikni kartina izi ( $Q_K$ ) ga nisbatan tekislikning tushish chizig'i ( $Q_\infty$ ) ni qarama-qarshi tomonida joylashsa, u holda shu chiziqning kartina izi ( $f_K$ ) dan uni tekislik bilan kesishgan nuqtasi ( $N$ ) ga qadar bo'lgan qismi ko'rinmas bo'ladi (2.5-rasm, a va b).

2.1. Shuningdek, to'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasi perspektivaning geometrik apparatidagi oraliq yoki mavhum fazo qismida joylashgan bo'lsa ham 2-qoida o'z kuchida qoladi (2.6, 2.7 va 2.8-rasmlar).

3. Agar  $q$  to'g'ri chiziqning  $Q$  tekislik bilan kesishgan nuqtasi  $N$  kartina tekisligi  $K$  ga tegishli (ya'ni  $q_K$  va  $N$  ustma-ust tushgan) bo'lsa va uning tushish nuqtasi  $q_\infty$  tekislikni tushish chizig'i  $Q_\infty$  ga nisbatan tekislikni kartina izi  $Q_K$  ni qarama-qarshi tomonida joylashsa, u holda bu chiziqning  $q_K q_\infty$  qismi ko'rinarli bo'ladi (2.9-rasmdagi  $q$  to'g'ri chiziq).

3.1. Shuningdek, agar to'g'ri chiziq ( $q_1$  va  $q_2$  lar) ning tushish nuqtasi ( $q_{1\infty}$  va  $q_{2\infty}$  lar) tekislikning  $Q_K$  va  $Q_\infty$  orasida yoki  $Q_K$  ga nisbatan  $Q_\infty$  ning qarama-qarshi tomonida joylashsa, u holda bu chiziq ko'rinmas bo'ladi. Chunki bunday chiziqlar kuzatuvchiga nisbatan  $Q$  tekislikning ortida joylashgan bo'ladi (2.9-rasmdagi  $q_1$  va  $q_2$  to'g'ri chiziqlar).

Maqolada keltirilgan ma'lumotlarning muhim jihatlari quyidagilardan iborat:

Birinchidan, pozitsion masalalarni yechishda unga ongli ravishda yondashish ta'minlanadi. Bu esa o'z navbatida talabalarni boshqa variantlarni ham izlashga, ya'ni ijodiy fikrlashga undab, ularning bilish faoliyatini faollashtiradi hamda masala yechish algoritmlarini ko'r-ko'rona qo'llashiga chek qo'yadi.

Ikkichidan, bu jarayon talabalarda fazoviy tasavvurni faqat kuchli o'stiribgina qolmay balki uni kengaytiradi ham.

## 2-ilova

### Quyidagi tushunchalarni sharhlab bering:

- Grafik masala ...
- Grafik ish ...
- Grafik savodxonlik ...
- Pozitsion masala ...
- Metrik masala ...
- To'g'ri metrik masala ...
- Teskari metrik masala ...
- Konstruktiv masala ...
- Ortogonal proeksiya ...
- Markaziy proeksiya ...
- Perspektiv tasvir ...
- Aksonometrik proeksiya ...
- Qiyosiy tahlil ...
- Proeksiyalash usullarida masalalar tahlili ... .

## 3-ilova

### Munozara uchun savollar:

1. Grafik masalalarning muhandislik grafikasi fanlari qatoridagi o'rnini va rolini qanday baholaysiz?
2. Pozitsion masala deb qanday masalalarga aytiladi?
3. Metrik masala deb qanday masalalarga aytiladi?
4. Konstruktiv masala deb qanday masalalarga aytiladi?
5. Teskari metrik masala deb qanday masalalarga aytiladi?
6. Ortogonal proeksiyada pozitsion va metrik masalalar yechimi qanday aniqlanadi?
7. Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechimi qanday aniqlanadi?
8. Aksonometrik proeksiyada pozitsion va metrik masalalar yechimi qanday aniqlanadi?
9. Proeksiyalash usullarida masalalar yechimining qiyosiy tahlili haqida fikringizni bayon eting.

4-ilova

### NAZORAT TEST SAVOLLARI

1. **Kesmani teng yoki berilgan nisbatda bo'lish qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala.
2. **Ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala.
3. **Bir uchi va uzunligi berilgan kesmaning perspektivasini qurish qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala..
4. **To'g'ri chiziqning izlarini aniqlash qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala.
5. **Berilgan bir tomoni bo'yicha kvadratning perspektivasini qurish qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala.
6. **Berilgan teshikda tig'iz o'tuvchi geometrik sirtni loyihalash qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.  
B. Metrik masala.  
D. Konstruktiv masala.  
Ye. Teskari metrik masala.
7. **To'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchakni aniqlash qanday masala tarkibiga kiradi?**  
A. Pozitsion masala.

- B. Metrik masala.
- D. Konstruktiv masala.
- Ye. Teskari metrik masala.

**8. To'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik o'tkazish qanday masala tarkibiga kiradi?**

- A. Pozitsion masala.
- B. Metrik masala.
- D. Konstruktiv masala.
- Ye. Teskari metrik masala.

**9. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish qanday masala tarkibiga kiradi?**

- A. Pozitsion masala.
- B. Metrik masala.
- D. Konstruktiv masala.
- Ye. Teskari metrik masala.

**10. Perspektivada kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlash qanday masala tarkibiga kiradi?**

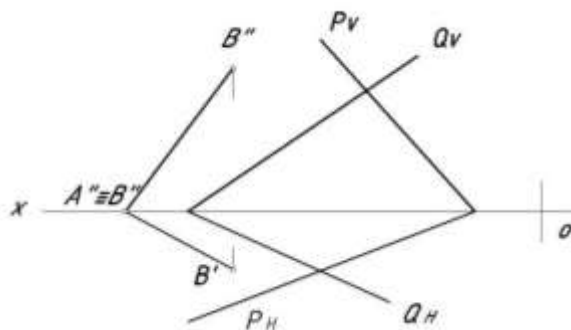
- A. Pozitsion masala.
- B. Metrik masala.
- D. Konstruktiv masala.
- Ye. Teskari metrik masala.

6-ilova

## CHIZMA GEOMETRIYADAN GRAFIK MASALALAR

1-masala

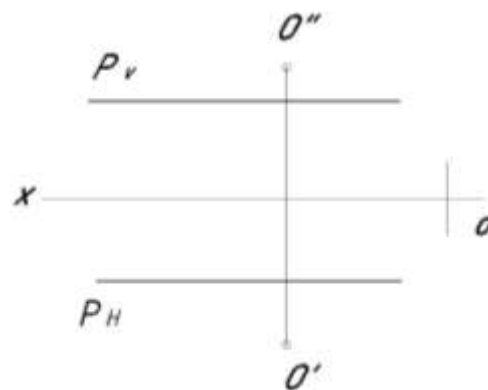
*P va Q tekisliklarga urinuvchi hamda markazi AB to'g'ri chiziqda yotuvchi sferaning proyeksiyalari aniqlansin. (Masala qulay usulda yechilsin).*



3-masala

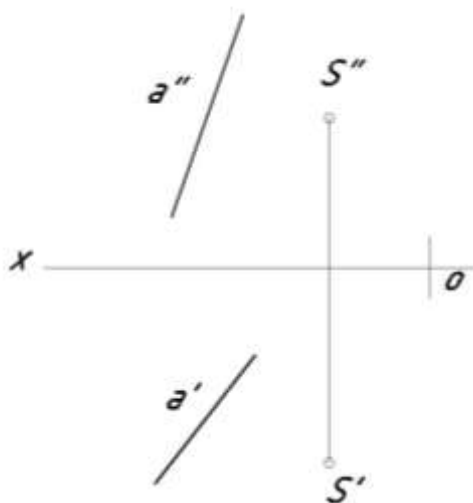
2-masala

*O markazdan P tekislikka urinma bo'lgan sfera o'tkazilgan. Shuningdek ushbu sferani R30 mm dagi aylana bilan kesuvchi va P tekislikka parallel bo'lgan T tekislik o'tkazilsin. (Masala profil proyeksiyadan foydalanmasdan umumiy usulda yechilsin).*

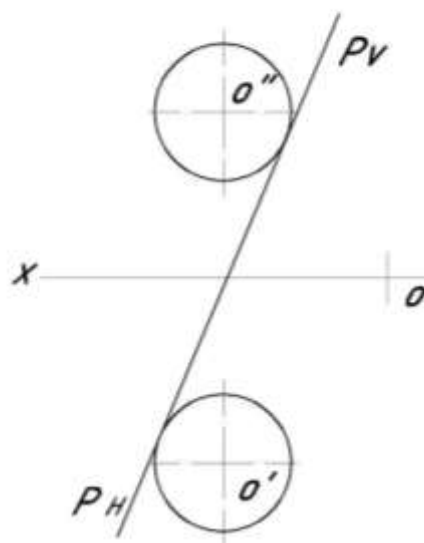


4-masala

*S nuqta va a to'g'ri chiziq berilgan. S nuqta orqali fr proyeksiyalar tekisligi V bilan 60° burchak hosil qiluv to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan P tekislik o'tkazilsin. (Masala umumiy usulda yechilsin).*



*Berilgan P tekislikka parallel va sfera sirtiga urinma bo'lgan tekislik o'tkazilsin. (Masala umumiy usulda yechilsin).*



### Adabiyotlar

1. Rahmonov I. Perspektiva. -T.: "O'qituvchi", 1993.
2. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2009-192 bet.
3. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.: "O'qituvchi", 1988.
4. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: "Iqtisod-moliya", 2006, 2008.
5. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012-320 bet.
6. Adilov P. Perspektiva. -T.: "TDPU rizografi", 2000.
7. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "TDPU rizografi", 2006.
8. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.: "TDPU rizografi", 2006.
9. Abdurahmonov A. va boshqalar. Perspektivada soyalar. -T.: "TDPU rizografi", 2009.
10. Abdurahmonov G'.. Kompozitsiya. -T.: "TDPU rizografi", 2009.
11. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
12. Makarova M.N. Perspektiva. -M.: "Prosveteniye", 1989.
13. Solovev N.A., Bulanje G.V., Shulga A.K. Cherchenie i perspektiva. M., "Vysshaya shkola", 1967.
14. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. -M., "Vysshaya shkola", 1983.
15. Klimuxin A.G. Nachertatel'naya geometriya. M., "Stroyizdat", 1973.
16. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
17. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.



## 2-AMALIY MASHG'ULOT

### MASALALARNI XUSUSIY USULLARDA YeChISH

**Ishning maqsadi:** Epyurni qayta tuzish usullari va ulardan o'rinli foydalanish. Qiyshiq burchakli yordamchi proeksiyalash usuli va undan foydalanib grafik masalalar yechish. To'g'ri burchakli yordamchi proeksiyalash usuli va undan foydalanib grafik masalalar yechish.

1-ilova

#### YORDAMCHI PROEKSIYALASH

#### (MARKAZIY, QIYSHIQ VA TO'G'RI BURCHAKLI) USULI.

#### YORDAMCHI PROEKSIYALASH USULI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR.

Markaziy va parallel proeksiyalarni almashtirish usullaridan biri har qanday proeksiyalash yo'li bilan hosil qilinadigan yordamchi proeksiyalash usulidir. Bu usulni texnika fanlari doktori, professor S.M.Kolotov (1880-1965) tomonidan XIX-asrning 60 yillarida tavsiya qilingan bo'lib, u pozitsion va metrik masalalarni yechishda katta qo'layliklar yaratadi.

Usulning mohiyati quyidagilardan iborat. Narsaning tasviri chizma tekisligida asosiy proeksiyalash yo'nalishi (markaziy yoki parallel) bo'yicha hosil qilingan bo'lsin. Qo'shimcha proeksilar tekisligi va proeksiyalash markazini (xos yoki xosmas nuqtada) tanlab olamiz. Berilgan narsani bu markazdan qo'shimcha tekislikka proeksiyalaymiz va hosil bo'lgan qo'shimcha proeksiyani asosiy proeksiyalash yo'nalishi bo'yicha chizma tekisligiga proeksiyalab, unda narsaning takroriy proeksiyasini yasaymiz. Narsaning ana shu ikki marta proeksiyalash natijasida asosiy chizma tekisligida hosil qilingan takroriy uning umumiy xoldagi yordamchi proeksiyasi bo'ladi.

2.1-rasm, a da asosiy proeksiyalar tekisligi  $V$ , proeksiyalash markazi  $O$  va  $A$ ,  $V$  nuqtalar berilgan.  $A$  va  $V$  nuqtalarni  $V$  tekislikda  $O$  markazdan proeksiyalash orqali uning markaziy  $A^{11}$ ,  $V^{11}$  proeksiyalari yasalgan. Qo'shimcha proeksiyalash markazi  $S$  nuqtani va qo'shimcha  $P$  tekislikni tanlab olamiz.  $S$  markazdan  $A$  va  $B$  nuqtalarni  $P$  tekislikka proeksiyalab, unda qo'shimcha  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$  proeksiyalarni xosil qilamiz. So'ngra  $\overline{A}$ ,  $\overline{B}$  proeksiyalarni asosiy proeksiyalar markazi  $O$  nuqtadan  $V$  tekislikka proeksiyalab, unda  $A$  va  $V$  nuqtalarning yordamchi  $\overline{A}''$  va  $\overline{B}''$  proeksiyalariga ega bo'lamiz.

Yordamchi proeksiyalashning bu umumiy holiga nisbatan parallel proeksiyalash tadbiri qilinsa, uning amalda keng qo'llaniladigan quyidagi xususiy hollari kelib chiqadi:

1) Asosiy proeksiyalash markazi xos nuqtada ( $O$ ), qo'shimcha proeksiyalash markazi esa xosmas ( $S_\infty$ ) nuqtada (2.1-rasm, b);

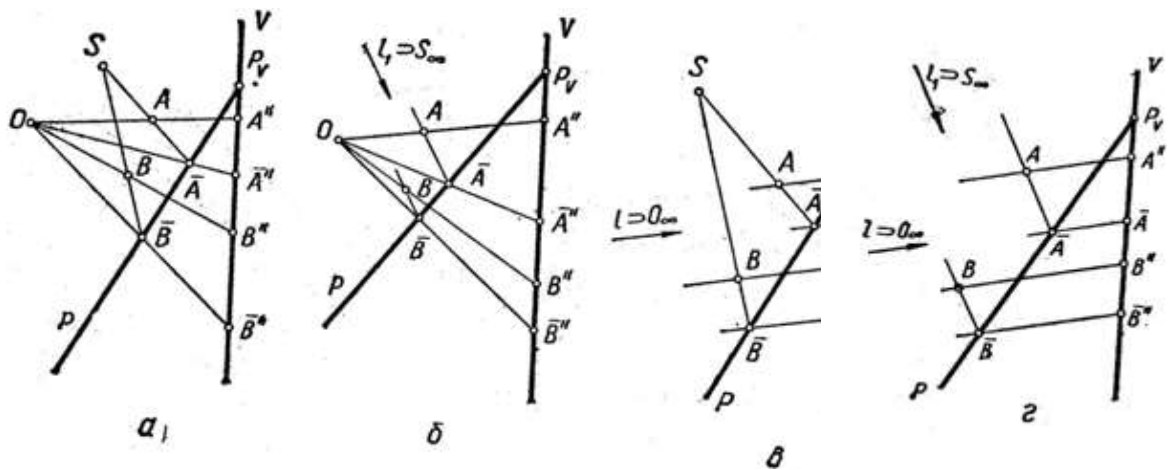
2) Asosiy proeksiyalash markazi xosmas nuqtada ( $O_\infty$ ) qo'shimcha proeksiyalash markazi xos nuqtada ( $S$ ) (2.1-rasm, v);

3) Ikkala proeksiyalash markazlari xosmas nuqtalarda, yani  $O_\infty$ ,  $S_\infty$  (2.1-rasm, g) bo'ladi.

Bu hollardan birinchisi perspektivada, ikkinchi va uchinchi hollar parallel proeksiyalashda pozitsion va metrik masalalarini yechishda qo'llaniladi.

Bu usulning imkoniyatidan kengroq foydalanish uchun narsaning ikki tekislikdagi ortogonal proeksilarini hosil qilishning quyidagi turini ko'rib chiqamiz.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 98-99бетлар



2.1-rasm

**Narsaning gorizontaal proeksiyasini bissektor tekisligi yordamida yasash va bunday sistemaning ba'zi xususiyatlari.**

Narsaning epyuri II-IV choraklardan o'tgan H va V proeksiyalar tekisliklari orasidagi  $T_2$ , ya'ni 2-bissektor tekislik yordamida bajarilsa, chizmada o'ziga xos qo'layliklar tug'iladi. 2.2-rasmida A nuqta V va  $T_2$  bissektor tekisliklariga proeksiyalangan, so'ngra  $T_2$  bissektor tekislikdagi  $A^1$  proeksiya V tekisligiga proeksiyalanib, unda ikkilamchi  $A_1$  gorizontaal proeksiya hosil qilingan.  $T_2$  bissektor tekisligidagi  $A^1$  proeksiya V tekisligiga proeksiyalanib, unda ikkilamchi  $A_1$  gorizontaal proeksiya hosil qilingan.  $T_2$  bissektor tekisligi fazodagi A nuqta bilan uning V tekisligiga ko'chirilgan proeksiyasi orasida moslik o'rnatadi. Shuning uchun ham u *moslik tekisligi* deb ataladi. N da ana shu moslik tekisligi kiritilgan proeksiyalar sistemasidagi geometrik obrazlarning proeksiyalaridagi bazi xususiyatlarni ko'rib chiqaylik.

1. Nuqtaning gorizontaal va frontal proeksiyalari o'zaro mos bo'lib, ular bitta bog'lovchi to'g'ri chiziqda yotadi (2.3-rasm,a). Moslik tekisligida yotgan nuqtaning gorizontaal va frontal proeksiyalari ustma-ust tushadi (2.3-rasm,b).

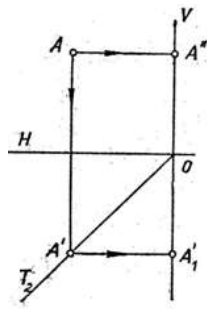
2. To'g'ri chiziqning gorizontaal va frontal proeksiyalari o'zaro moslik tekisligida uchrashadi (2.4-rasm). Bu nuqta to'g'ri chiziqning  $T_2$  tekislikdagi izi hamdir. Bundan foydalanib, profil to'g'ri chiziqning moslik tekisligidagi izini quyidagicha yasash mumkin (2.5-rasm). SD ( $S^1D^1, S^{11}D^{11}$ ) to'g'ri chiziq kesmasini ixtiyoriy yo'nalishda  $T_2$  moslik tekisligiga proeksiyalab, uning qo'shimcha  $S_t D_t$  proeksiyasini hosil qilamiz, so'ngra u bilan berilgan proeksiyalar yo'nalishining o'zaro kesishish nuqtasi  $1(1^1, 1^{11})$  ni, yani SD to'g'ri chiziqning moslik izini xosil qilamiz.

3. Moslik tekisligiga parallel to'g'ri chiziqning gorizontaal va frontal proeksiyalari o'zaro parallel bo'ladi (2.6-rasm).

4. Tekislikda yotgan ikki to'g'ri chiziqning moslik izlari yasalib, ular o'zaro birlashtirilsa, mazkur tekislikning moslik izi hosil bo'ladi. 2.7-rasmida o'zaro kesishuvchi AV va SD to'g'ri chiziqlar orqali berilgan tekislikning  $R_t$  moslik izini yasash ko'rsatilgan. Bundan tekislikning o'z moslik o'qi va unga tegishli biror nuqtasi orqali berilishi mumkin ekanligi ko'rinib turibdi.

5. T moslik tekisligiga parallel tekis shakl tomonlarining gorizontaal va frontal proeksiyalari o'zaro parallel bo'ladi (2.8-rasm), ya'ni  $A^1V^1//A^{11}V^{11}, V^1S^1//V^{11}S^{11}, S^1A^1//S^{11}A^{11}$ .<sup>27</sup>

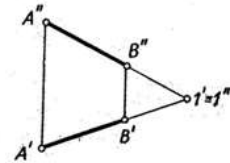
<sup>27</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 99-101бетлар



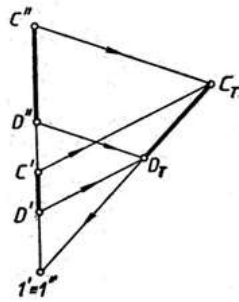
2.2-rasm



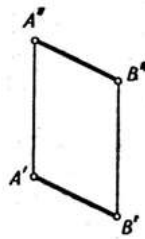
2.3-rasm



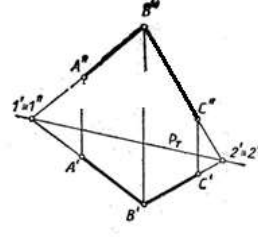
2.4-rasm



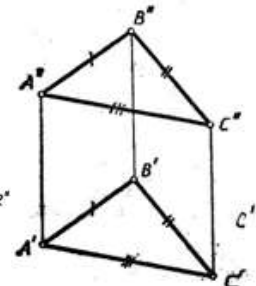
2.5-rasm



2.6-rasm



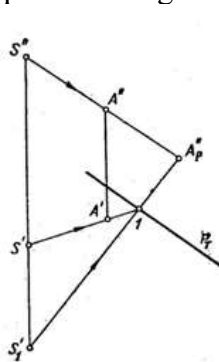
2.7-rasm



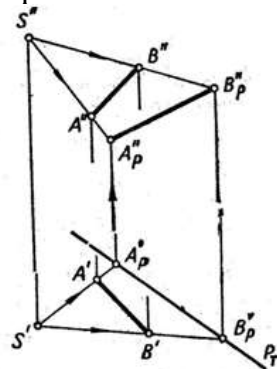
2.8-rasm

**Markaziy yordamchi proeksiyalash.**

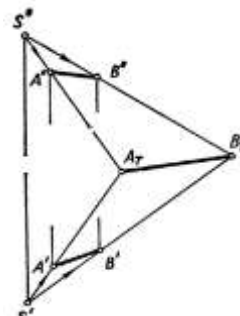
Markaziy yordamchi proeksiyalashda nuqtalarni vertikal nur tekisliklari proeksiyalash markazidan yo‘nalgan vertikal to‘g‘ri chiziq orqali o‘tib, tekisliklar dastasini hosil qiladi. Bular  $T_2$  moslik va qo‘shimcha tekisliklar bilan kesishib, ularda  $S^1$  va  $S'_1$  markazlarga ega bo‘lgan to‘g‘ri chiziqlar dastalarini, yani nurlar proeksiyalarini xosil qiladi. Umumiy vaziyatdagi R tekislikka A nuqtani proeksiyalash 2.9-rasm a ko‘rsatilgan. R tekislik  $R_t$  moslik izi va undagi yordamchi proeksiyalash markazi S nuqtadan o‘tgan vertikal to‘g‘ri chiziqning izi  $S'_1$  nuqtasi bilan berilgan. S proeksiyalash markazining  $S^1$  gorizontl proeksiyasi bilan A nuqtaning  $A^1$  gorizontl proeksiyasini birlashtirib, uning moslik o‘qi  $R_t$  bilan kesishgan 1 nuqtasini belgilaymiz. So‘ngra  $S'_1$  bilan 1 nuqtani birlashtirib, uning  $S^{11}$   $A^{11}$  bilan kesishgan  $A''_p$  nuqtasini, yani A nuqtaning R tekislikdagi markaziy proeksiyasini aniqlaymiz.  $S'_1$  1 to‘g‘ri chiziq aniqlovchi deyiladi. Agar R tekislik vertikal bo‘lsa  $S'_1$  cheksiz uzoqlashib, undan keluvchi aniqlovchilar o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqlar bo‘lib qoladi. Bunday xolat 2.10-rasmda AV kesmaning markaziy proeksiyasini yasashda ko‘rsatilgan.  $A''_p$  va  $B''_p$  moslik o‘qidagi nuqtalardan o‘tgan aniqlovchilar vertikal tug‘ri chiziq bo‘lib qolgan.



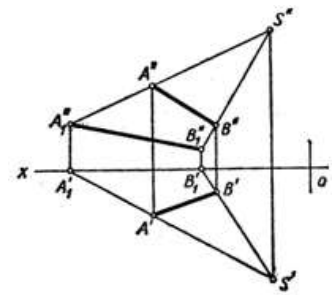
2.9-rasm



2.10-rasm



2.11-rasm



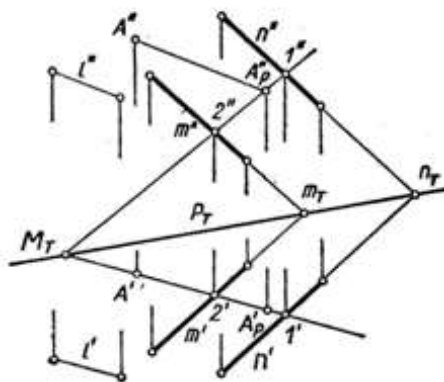
2.12-rasm

Agar R tekislik  $T_2$  moslik tekisligi bilan ustma-ust tushsa,  $AV(A^1B^1, A^{11}B^{11})$  kesmaning yordamchi proeksiyasi 2.11-rasmdagiday bo‘ladi. Ba‘zi pozitsion masalalarni yechishda

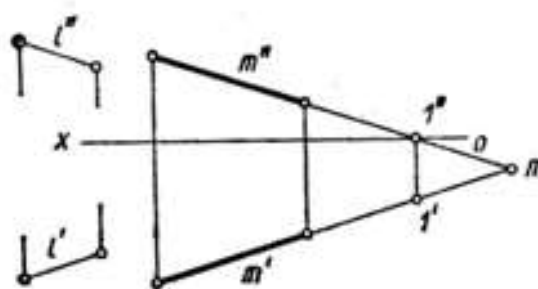
geometrik shakllarni proeksiyalar tekisliklarining birortasiga qo‘shimcha proeksiyalashga to‘g‘ri keladi. 2.12-rasmda AV kesmani S qo‘shimcha markazdan V proeksiyalar tekisligiga proeksiyalash ko‘rsatilgan.  $S^1$  nuqtadan  $A^1, V^1$  orqali to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazib, ularning OX o‘qi bilan kesishgan  $A_1, B_1$  nuqtalarni belgilaymiz va ulardan vertikal bog‘lovchi to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazamiz. So‘ngra bu bog‘lovchi chiziqlar bilan  $S^{11}, A^{11}$  va  $S^{11}, V^{11}$  to‘g‘ri chiziqlarning kesishgan nuqtalarini topib,  $A_1'', B_1''$  yordamchi frontal proeksiyaga ega bo‘lamiz. Biror geometrik shaklning H dagi yordamchi proeksiyasi ham xuddi shunday yasaladi.<sup>28</sup>

### Qiyshiq burchakli yordamchi proeksiyalash.

Agar proeksiyalash markazi cheksiz uzoqlashtirilgan bo‘lsa, parallel (qiyshiq yoki to‘g‘ri burchakli) proeksiyalash sodir bo‘ladi. Bu holda proeksiyalovchi tekisliklar nur yo‘nalishiga, aniqlovchi to‘g‘ri chiziqlar o‘zaro parallel bo‘lib qoladi. 2.13-rasmda A nuqtani o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqlar ( $m/n$ ) bilan berilgan R tekislikka l yo‘nalishda proeksiyalash ko‘rsatilgan. m va n to‘g‘ri chiziqlarning  $m_t$  va  $n_t$  moslik izlarini yasab, bu tekislikning  $R_t$  moslik izini o‘tkazamiz. A nuqta orqali l yo‘nalishda parallell nur o‘tkazamiz va bu nurning tekislik bilan kesishish nuqtasini yasash uchun u orqali M gorizontal proeksiyalovchi tekislik o‘tkazamiz. M tekislikning berilgan tekislik bilan kesishish chizig‘i 1 2 ni yasaymiz va uning  $A^{11}$  dan  $l^{11}$  ga parallel o‘tkazilgan to‘g‘ri chiziq bilan kesishish nuqtasi  $A_p''$  ni yani, A nuqtaning R tekislikdagi proeksiyasining frontal proeksiyasini aniqlaymiz. So‘ngra bog‘lovchi chiziq orqali uning  $A_p''$  gorizontal proeksiyasini belgilaymiz.  $M_t, 2^{11}$  yo‘nalishi R tekislikka l yo‘nalishda proeksiyalanadigan hamma nuqtalar uchun aniqlovchilar yo‘nalishi bo‘ladi. 2.14-rasmda l yunalishga parallel m to‘g‘ri chiziqning N va  $T_2$  moslik tekisliklaridagi proeksiyalarini yasash ko‘rsatilgan. m to‘g‘ri chiziq proeksiyalar yunalishiga parallel bo‘lganligi uchun N va  $T_2$  tekisliklariga nuqta ko‘rinishida proeksiyalanadi. m to‘g‘ri chiziqning gorizontal  $l^1$  izi bir vaqtda uning N dagi qiyshiq burchakli proeksiyasi ham bo‘ladi.



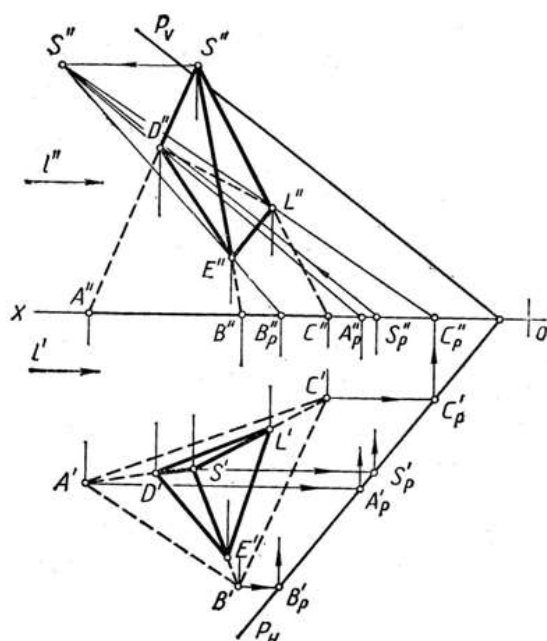
2.13-rasm



2.14-rasm

2.15-rasm da SAVS piramidaning R tekislik bilan kesishish chizig‘ini yasash ko‘rsatilgan. Piramida h gorizontal l yo‘nalishda R tekislikka proeksiyalaymiz. Pirmaidaning qirralari o‘z yordamchi  $S_p'', A_p'', S_p'', B_p'', S_p'', C_p''$  proeksiyalari bilan D,E,L nuqtalarda kesishib, tekislik bilan kesishish nuqtalarini hosil qiladi. U nuqtalarni birlashtirib, DEL ( $D^1E^1L^1, D^{11} E^{11} L^{11}$ ) kesishish chizig‘ini yasaymiz.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 101-102бетлар  
<sup>29</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 102-103бетлар



2.15-rasm

### To'g'ri burchakli yordamchi proeksiyalash.

Yuqorida eslatib o'tilgandek, metrik masalalarni yechishda yangi qo'shimcha tekislikdagi tekis shakllar V proeksiyalar tekisligida o'z o'lchamlarini o'zgartirmasdan tasvirlanishi kerak. Bunga qo'shimcha tekislikni uning frontali atrofida aylantirish yoki qo'shimcha tekislikni qo'shimcha va asosiy proeksiyalash yo'nalishi orasidagi bissektor tekisligi bilan almashtirish orqali erishish mumkin. Avval xususiy xollarni ko'rib chiqaylik. A nuqtani (2.16-rasm) gorizontal l yo'nalishda R tekisligiga ortogonal proeksiyalash talab qilinsin.

R tekislikdagi tasvir V tekislikda o'zgarishsiz tasvirlanishi uchun qo'shimcha l va asosiy proeksiyalash yo'nalishlariga nisbatan bissektor Q tekislikni tanlaymiz.

Q tekislikning o'ziga parallel holda ko'chirilishidan tasvir o'zgarmaydi. Shuning uchun qo'shimcha va asosiy nurlarni ixtiyoriy joyda kesishtirib, ular hosil qilgan burchakning Qn bissektrisasini o'tkazamiz. l ning  $A^{11}$  dan o'tgan  $l^{11}$  proeksiyasi nuqta l dan chiquvchi asosiy yo'nalish proeksiyasi bilan kesishib,  $\overline{A}$  proeksiyasini hosil qiladi. Agar proeksiyalash yo'nalishi W ga perpendikulyar bo'lsa (2.17-rasm), unda ularning bissektor tekisligi har biri bilan  $45^\circ$  burchak hosil qilib, ayni vaqtda undagi qo'shimcha proeksiya profil proeksiya ham bo'ladi.

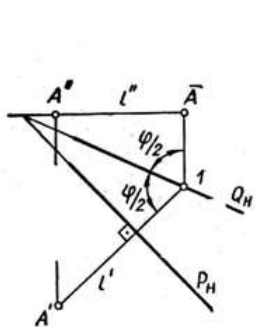
2.18-rasmda  $AV(A^1V^1, A^{11}V^{11})$  kesmaning haqiqiy kattaligini aniqlash ko'rsatilgan. Buning uchun proeksiyalash yo'nalishi gorizontal bo'lib, AV orqali o'tuvchi gorizontal proeksiyalovchi tekislikka perpendikulyar qilib olingan. Kesmaning haqiqiy kattaligi  $\overline{AB}$

qo'shimcha yo'nalish bilan asosiy yo'nalish burchagiga qurilgan bissektor  $Q_H$  tekisligi yordamida aniqlangan. 2.19-rasmda o'zaro parallel frontal  $m(m^1, m^{11})$  va  $n(n^1, n^{11})$  to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa aniqlangan. Bu holda qo'shimcha yo'nalish sifatida to'g'ri chiziqlarning yo'nalishi tanlangan. 2.20-rasmda o'zaro 2-bissektor tekisligida kesishuvchi  $AV(A^1B^1, A^{11}B^{11})$  gorizontal va  $AS(A^1C^1, A^{11}C^{11})$  frontal to'g'ri chiziqlar orqali berilgan umumiy vaziyatdagi R tekislik tasvirlangan. R tekislikka perpendikulyar proeksiyalangan tasvirlarning V tekislikka o'zgarishsiz o'tkazilishi talab qilinsin. Bunda R tekislikni uning AC frontali atrofida aylantirmasdan, balki bu tekislik bilan V orasidagi bissektor tekislikdan foydalanamiz. l yo'nalishda ( $l \perp P$ ) biror, masalan,  $V(V \in R)$  nuqtani bissektor Q tekislikka proeksiyalaymiz va hosil bo'lgan proeksiyani asosiy yo'nalishda V tekislikka proeksiyalab, uning yordamchi  $\overline{B}$  proeksiyasini hosil qilamiz. Buning uchun V nuqta orqali gorizontal

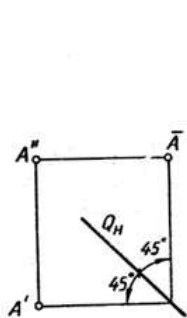
proeksiyalovchi M tekislikni o'tkazamiz. M tekislik berilgan tekislikni eng katta og'ish chizig'i bo'yicha kesadi. l nurning R tekislik bilan kesishish nuqtasi ana shu eng katta og'ish chizig'ida bo'ladi. Odatda, eng katta og'ish chizig'i tekislik gorizontaliga perpendikulyar bo'ladi. Ana shu

tekislik gorizontali va eng katta og'ish chizig'ini bissektor tekisligiga l yo'nalishda proeksiyalab, ularning yangi proeksiyalari ham o'zaro perpendikulyarligini saqlaydi. Yangi  $\bar{B}$  nuqtani yasash uchun  $B^{11}$  nuqtadan o'tuvchi  $l^{11}(l^{11} \perp A^{11}C^{11})$  to'g'ri chiziqni davom etdiramiz va uni  $A^1 \equiv A^{11}$  markazdan  $A^1 V^1$  radiusli yoy bilan kesib,  $\bar{B}$  nuqtani hosil qilamiz. So'ngra  $A^1 A^{11}$  nuqtani  $\bar{B}$  nuqta bilan birlashtiramiz. Natijada  $(A^1 \equiv A^{11} \bar{B}) = (A^1 \equiv A^{11} B^{11})$  bo'ladi.  $\bar{B}$  nuqtadan  $A^1 \equiv A^{11} \bar{B}$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq chizamiz va bu chiziqni aniqlovchi deb ataymiz.  $l^1$  va aniqlovchini o'zaro uchrashtirib, R bilan V orasida bissektor Q tekislikka oid l nuqtani hosil qilamiz.  $A^1 \equiv A^{11}$  va l nuqtalarni birlashtiruvchi  $Q_T$  to'g'ri chiziq bissektor tekislikning bissektor izi bo'ladi va u moslik o'qi deb ataladi. Bu yasashlar sxemasi l yo'nalish bo'yicha R tekislikka proeksiyalanuvchi har qanday shakl uchun yasash algoritmi vazifasini o'taydi. Masalan, D nuqtaning yordamchi proeksiyasini yasash quyidagicha bajariladi:

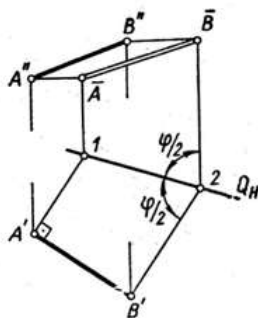
1.  $D^1$  nuqtadan  $l^1$  yo'nalishga parallel to'g'ri chiziq o'tkazib, uning  $Q_k$  nuqtasi 2 belgilanadi;
2. 2 nuqtadan aniqlovchiga parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi;
3. Bu to'g'ri chiziq bilan  $D^{11}$  nuqtadan  $l^{11}$  o'tgan to'g'ri chiziqning kesishish nuqtasi l aniqlanadi.



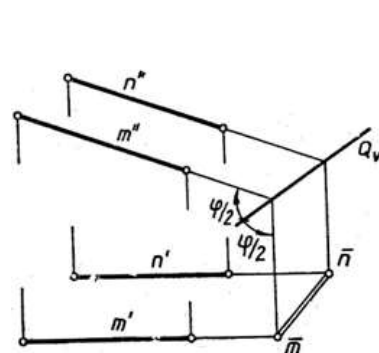
2.16-rasm



2.17-rasm

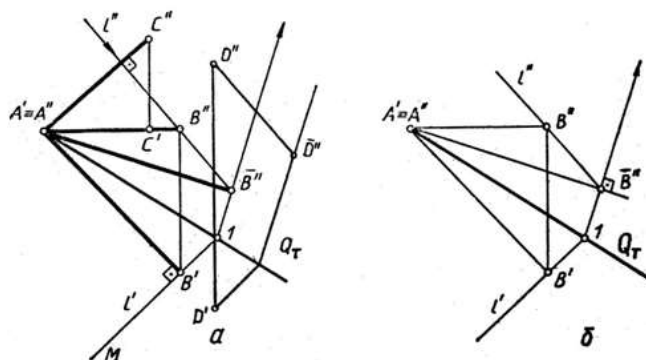


2.18-rasm



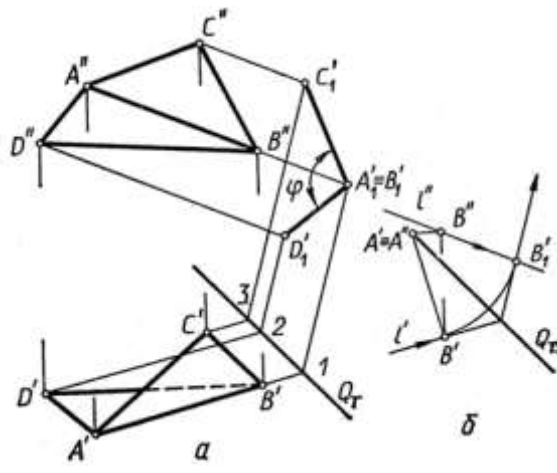
2.19-rasm

Endi 2.20-rasm, a dagi ortiqcha elementlarni olib tashlab, uni 2.20-rasm, b dagi chizma holiga keltiramiz. Bu ko'rinish to'g'ri burchakli yordamchi proeksiyalash diagrammasi vazifasini bajaradi va uni har qanday yo'nalish uchun osongina yasash mumkin.



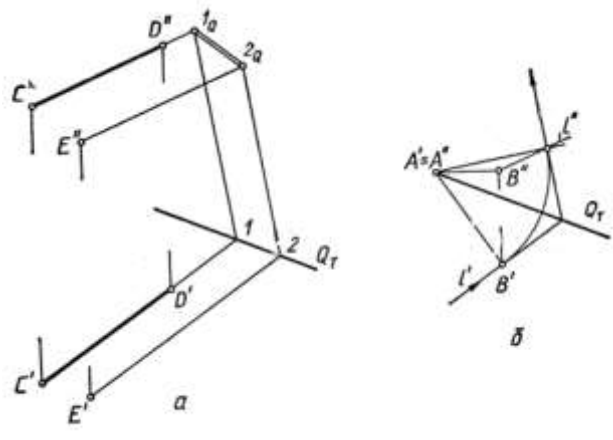
2.20-rasm

2.21-rasm, a, b dagi  $AVD(A^1 V^1 D^1, A^{11} V^{11} D^{11})$  uchburchak tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchakning xaqiqiy kattaligi AV qirraga perpendikulyar Q tekislikka proeksiyalash yordamida yasalgan. AV yo'nalish uchun diagramma 2.21-rasm, b da yasalgan. Bunda  $Q_T$  moslik o'qi chizma uchun qulay xolatini o'zgartirmasdan ko'chirilgan.

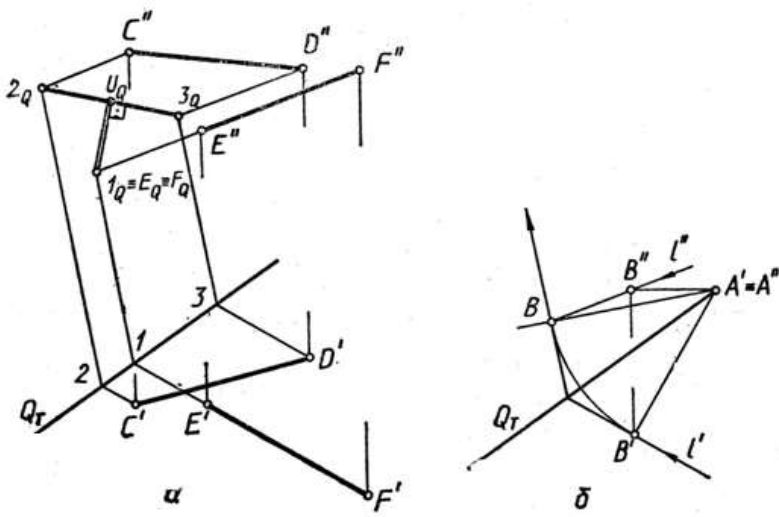


2.21-rasm

2.22-rasm, a, b da to'g'ri chiziq va nuqta orasidagi, 2.23-rasm, a, b da o'zaro ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi masofalarning haqiqiy uzunligi yuqoridagi diagramma asosida aniqlangan.<sup>30</sup>



2.22-rasm



2.23-rasm

**Example 3.5** A straight line  $AB$  of 50 mm length is inclined at  $45^\circ$  to the  $HP$  and  $30^\circ$  to the  $VP$ . Draw the projections of line  $AB$  if its end point  $A$  is 15 mm from  $HP$  and 10 mm from the  $VP$ . Assume the line to be in the first quadrant.

*Solution* (Figure 3.23):

<sup>30</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 103-106 бетлар

50 mm AB to'g'ri chiziq  $45^\circ$  yoki  $30^\circ$  berilgan. AB dlinoy v 50 mm naklonena na  $45^\circ$  k xp i  $30^\circ$  k VP. Koordinata nuqtalari berilgan AB kesmaning haqiqiy kattaligi va tekislik bilan hosil qilgan burchaklari aniqlansin.<sup>31</sup>

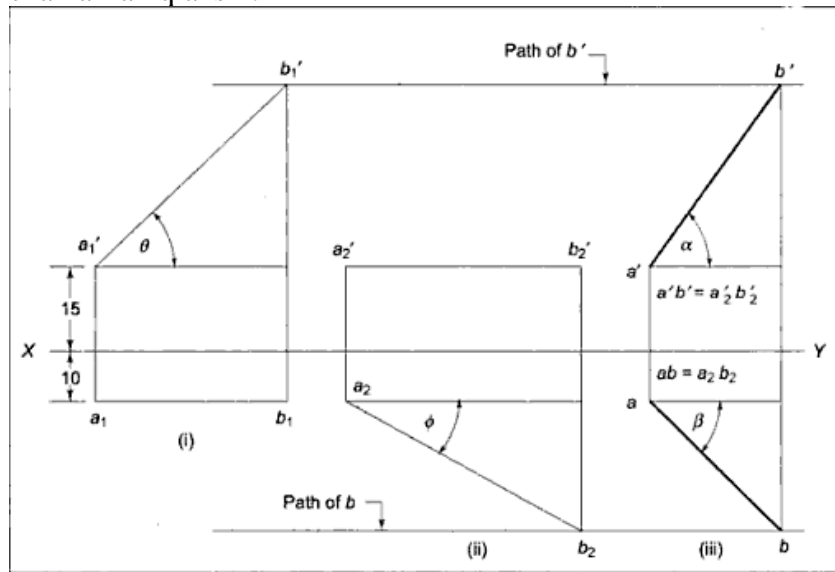
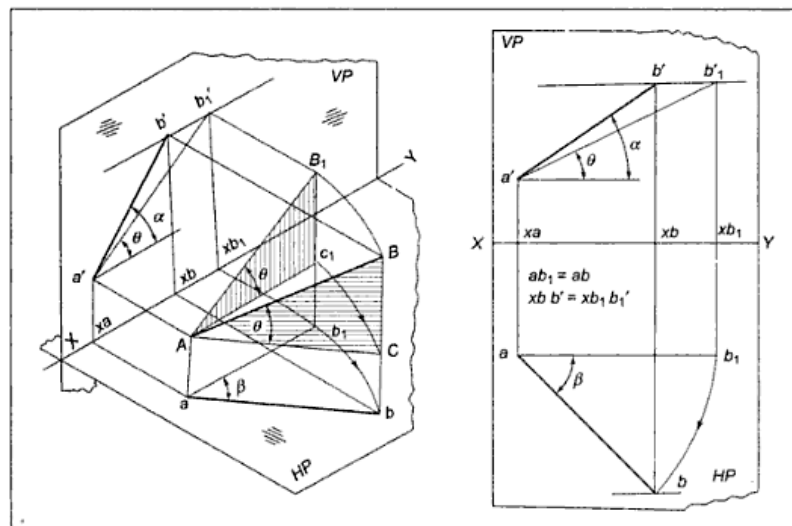


Figure 3.23 Example 3.5-Explanation of Solution



When a line  $AB$  is inclined to both the reference planes at angles other than  $0^\circ$  or  $90^\circ$ , the line will be located in a position like one shown in Figure 3.21(a). In the figure, line  $AB$  is Agar  $AB$  kesma har ikkala proyeksiyalar tekisligigadan biriga aylantirib proyeksiyalansa chizmadagi ko'rinishda (fazoviy holati va epyurasi) bo'ladi.<sup>32</sup>

### Orthogonal tahlil

When an observer, positioned at infinity in front of a picture plane, looks at a point  $P$  with one of his eyes, the line of sight joining the eye of the observer to the point  $P$  will be perpendicular to the picture plane and will meet the picture plane at point  $p'$ . The point  $p'$  is the picture of point  $P$  and is known as the **orthographic projection** of the given Agar kuzatuvchi proyeksiyalar tekisligidan uzoqlashib  $P$  nuqtaga perpendikulyar kuzatilsa

<sup>31</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 63 6.

<sup>32</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 61 6.



bog'lovchi chiziq proyeksiyalar tekisligini kesib P1 nuqtani beradi. Bunda P1 nuqta P nuqtani proyeksiyasi hisoblanadi.<sup>33</sup>

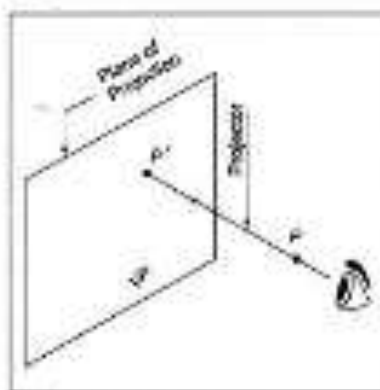


Figure 3.1 Plane of Projection

## 2-ilova

### Quyidagi tushunchalarni sharhlab bering:

- Epyurni qayta tuzish usuli ...
- Tekis-parallel ko'chirish usuli ...
- Aylantirish usuli ....
- Ustma-ust qo'yish usuli ...
- Proeksiyalar tekisligi almashtirish usuli ...
- Yordamchi proeksiyalash usuli ...
- Qiyshiq burchakli yordamchi proeksiyalash usuli...
- To'g'ri burchakli yordamchi proeksiyalash usuli...

## 3-ilova

### Munozara uchun savollar:

1. Grafik masalalar yechishda ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullarining o'rnini va rolini qanday baholaysiz?
2. Tekis-parallel ko'chirish usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?
3. Aylantirish usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?
4. Ustma-ust qo'yish usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?
5. Proeksiyalar tekisligi almashtirish usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?
6. Qiyshiq burchakli yordamchi proeksiyalash usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?
7. To'g'ri burchakli yordamchi proeksiyalash usulining mazmun mohiyati nimalardan iborat va bu usulda qanday masalalarni yechish qulay yoki noqulay?

## 4-ilova

### NAZORAT TEST SAVOLLARI

#### 1. Ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzish deb nimaga aytiladi?

A. Geometrik shaklning berilgan ortogonal proyeksiyalari orqali uning yangi proyeksiyasini tuzishga.

<sup>33</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 48-49 6.

B. Fazodagi geometrik shaklning o'zaro perpendikulyar tekisliklardagi to'g'ri burchakli proyeksiyasini yasashga.

D. Geometrik shaklning markaziy proyeksiyasini yasashga.

E. Fazodagi geometrik shaklning bitta tekislikdagi parallel proyeksiyasini yasashga.

**2. Ortogonal proyeksiyani qayta tuzishning qanday usullari mavjud?**

A. Tekis-parallel ko'chirish, aylantirish, ustma-ust qo'yish, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usullari.

B. Markaziy proyeksiyalash, parallel proyeksiyalash, son belgili proyeksiyalash, vektorli proyeksiyalash usullari.

D. Koordinalar, zanjir, kombinatsiyalshgan usullari.

E. To'g'ri burchakli, yordamchi, markaziy proyeksiyalash usullari.

**3. Ortogonal proyeksiyani qayta tuzishning qaysi usulida geometrik shakl ixtiyoriy trayektoriyada harakatlantiriladi?**

A. Tekis-parallel ko'chirish usulida.

B. Aylantirish usulida.

D. Ustma-ust qo'yish usulida.

E. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida.

**4. Tekis-parallel ko'chirish usulida harakat tekisligi proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatda bo'lishi shart?**

A. Proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel bo'lishi shart.

B. Proyeksiyalar tekisliklaridan biriga perpendikular bo'lishi shart.

D. Ixtiyoriy vaziyatda bo'lishi mumkin.

E. Faqat gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga perpendikular bo'lishi kerak.

**5. Tekis-parallel ko'chirish usulida umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasini proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun u necha marta parallel ko'chiladi?**

A. 2 marta.

B. 1 marta.

D. 3 marta.

E. 4 marta.

**6. Tekis-parallel ko'chirish usulida umumiy vaziyatdagi tekislikni proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun u necha marta parallel ko'chiladi?**

A. 1 marta.

B. 2 marta.

D. 3 marta.

E. 4 marta.

**7. Tekis-parallel ko'chirish usulida proyeksiyalovchi vaziyatdagi ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash uchun u necha marta parallel ko'chiriladi?**

A. 1 marta.

B. 2 marta.

D. 3 marta.

E. 4 marta.

**8. Tekis-parallel ko'chirish usulida umumiy vaziyatdagi ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash uchun u necha marta parallel ko'chiriladi?**

A. 2 marta.

B. 1 marta.

D. 3 marta.

E. 4 marta.

**9. Ortogonal proyeksiyani qayta tuzishning qaysi usulida geometrik shakl qo'zg'almas o'q atrofida aylantiriladi?**

A. Aylantirish usulida.

- B. Tekis-parallel ko'chirish usulida.
- D. To'g'ri burchakli uchburchak usulida.
- E. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida.

**10. Ortogonal proyeksiyani qayta tuzishning qaysi usulida tekis geometrik shakl u yotgan tekislik izi atrofida aylantiriladi va proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi?**

- A. Ustma-ust qo'yish usulida.
- B. Tekis-parallel ko'chirish usulida.
- D. Aylantirish usulida.
- E. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida.

**11. Aylantirish usulida aylanish o'qi proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatlarda bo'lishi mumkin?**

A. Proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan perpendikular, parallel, tegishli yoki boshqa bir vaziyatda bo'lishi mumkin.

B. Faqat frontal proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular, parallel, tegishli va ixtiyoriy vaziyatda bo'lishi mumkin.

D. Faqat gorizontal proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular, parallel, tegishli va ixtiyoriy vaziyatda bo'lishi mumkin.

E. Faqat profil proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular, parallel, tegishli va ixtiyoriy vaziyatda bo'lishi mumkin.

**12. Aylantirish usulida harakat (aylanish) tekisligi aylanish o'qiga nisbatan qanday vaziyatda o'tkaziladi?**

- A. Perpendikular vaziyatda.
- B. Parallel vaziyatda.
- D. Ixtiyoriy vaziyatda.
- E. Parallel va ixtiyoriy vaziyatlarda.

**13. Aylantirish usulida umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash uchun u necha marta aylantiriladi?**

- A. 1 marta.
- B. 2 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**14. Aylantirish usulida umumiy vaziyatdagi tekislikni proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun u necha marta aylantiriladi?**

- A. 1 marta.
- B. 2 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**15. Ortogonal proyeksiyani qayta tuzishning qaysi usulida yangi proyeksiyalar tekisligi o'tkaziladi?**

- A. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida.
- B. Tekis-parallel ko'chirish usulida.
- D. Aylantirish usulida.
- E. Ustma-ust qo'yish usulida.

**16. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida yangi proyeksiyalar tekisligi mavjud proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatda o'tkazilishi kerak?**

- A. Mavjud proyeksiyalar tekisliklaridan biriga perpendikular vaziyatda.
- B. Mavjud proyeksiyalar tekisliklaridan biriga parallel vaziyatda.
- D. Mavjud proyeksiyalar tekisliklaridan ikkitasiga perpendikular vaziyatda.
- E. Mavjud proyeksiyalar tekisliklaridan ikkitasiga parallel vaziyatda.

**17. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash uchun proyeksiyalar tekisligi necha marta almashtiriladi?**

- A. 1 marta.
- B. 2 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**18. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasini proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun proyeksiyalar tekisligi necha marta almashtiriladi?**

- A. 2 marta.
- B. 1 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**19. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi tekislikni proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun proyeksiyalar tekisligi necha almashtiriladi?**

- A. 1 marta.
- B. 2 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**20. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida proyeksiyalovchi ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash uchun proyeksiyalar tekisligi necha almashtiriladi?**

- A. 1 marta.
- B. 2 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

**21. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida umumiy vaziyatdagi ABD uchburchak tekisligi yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash uchun proyeksiyalar tekisligi necha almashtiriladi?**

- A. 2 marta.
- B. 1 marta.
- D. 3 marta.
- E. 4 marta.

### Adabiyotlar

1. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voris nashriyot”, 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, “O'qituvchi”, 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, “O'qituvchi”, 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxon». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.

13. Adilov P. Perspektiva. -T.: “TDPU rizografi”, 2000.
14. Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: “TDPU rizografi”, 2006.
15. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.: “TDPU rizografi”, 2006.
16. Abdurahmonov A. va boshqalar. Perspektivada soyalar. -T.: “TDPU rizografi”, 2009.
17. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
18. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko‘rinar-ko‘rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
19. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
20. Makarova M.N. Perspektiva. -M.: “Prosveshchenie”, 1989.
21. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.
22. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

### 3-AMALIY MASHG‘ULOT

#### PERSPEKTIVA VA TASVIRIY SAN‘ATNING INTEGRATSIYASI

**Ishning maqsadi:** Perspektiva va tasviriy san‘atning o‘zaro bog‘liq jihatlari. Kuzatish perspektivasi. Rasm chizishda perspektiva qoidalaridan amaliy foydalanish. Rekonstruksiya. Kartinalarni perspektiv tahlili. Perspektiva qoidalarini rasm chizishdagi amaliy tatbiqini ishlab chiqish, uning ilmiy asoslari ko‘rsatib berish.

#### 1-ilova

#### **Tasviriy san‘at va perspektiva fanlarining o‘zaro integratsiyasi. Kub va parallelepipedning rasmini chizish.**

Insonning estetik didini va madaniyatini rivojlantirish hamda ma’naviy dunyoqarashini o‘stirishda tasviriy san‘atning o‘z o‘rni bor. Yaratilgan tasviriy san‘at asarlarida falsafiy fikr, zamondan rozilik hissi yoki uning aksi, tabiat go‘zalligidan zavqlanish va boshqa psixologik vaziyatlar o‘z aksini topadi. Rassom o‘z fikrini, jamiyat, atrof-muhit va dunyoga nisbatan bo‘lgan munosabatini chiziqlar, shakllar, ranglar orqali ifoda etadi. San‘atshunoslar esa rassomning fikrini tomoshabinlarga, san‘at ixlosmandlariga, umuman olganda xalqqa yozma yoki og‘zaki tarzda yetkazib beradi.

Deni Didro aytganidek *“Qaysi millat o‘z farzandlariga rasm chizishni xuddi xat-savodni, o‘qish va hisobni o‘rgatgandek qunt bilan o‘rgatsa, bu millat fan, madaniyat va san‘atda boshqa xalqlardan o‘zib ketadi”*. Shu sababdan ko‘plab rivojlangan mamlakatlarda tasviriy san‘atga katta e‘tibor beriladi va u ta’lim muassasalarida, ayniqsa umumiy o‘rta ta’lim maktablarida alohida fan sifatida o‘qitiladi. Bunga misol qilib tasviriy san‘atni yosh avlodga mukammal darajada o‘rgatadigan Yaponiya davlatini keltirishimiz mumkin. Barchamizga ma’lumki Yaponiya iqtisodiy va o‘z tarixini ulug‘lash jihatdan rivojlangan mamlakatdir. Bizning mustaqil mamlakatimizda ham umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 1-7- sinflarida tasviriy san‘at fani o‘qitiladi.

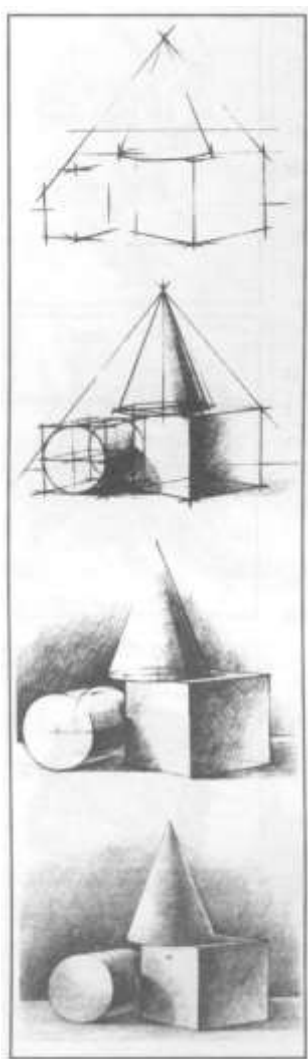
Har bir fanning o‘quvchiga o‘rgatish va o‘qitish “alifbosi” bo‘lgani kabi tasviriy san‘at fanining ham o‘qitish metodikasi, rasmini qanday qilib to‘g‘ri va ishonarli tarzda chizish mumkinligi to‘g‘risidagi qonuniyatlari mavjud. Bajirilgan tasvirdagi buyum o‘zining asliga o‘xshasagina uning hayotiyiligi ta’minlanadi.

Maktabda o'qiydigan har bir bola rassom bo'la olmaydi, albatta. Biroq ularning har biri tasviriy san'at asarlarini tushuna oladigan, rasm chizish ko'nikmasini DTSda belgilangan talab darajasida egallagan bo'lishi lozim. O'quvchi bevosita kuzatib chizayotgan realistik tarzda rasmni hayotiyli (o'zining asliga o'xshashligi)ni ta'minlay olishi uchun fan o'qituvchisi unga perspektiva qoidalari va perspektiv tasvir qurish usullarini singdirib borishi kerak bo'ladi.

Maktab darsliklarida rasmni to'g'ri chizishda perspektiv qisqarishlarni hisobga olish lozimligi haqida nazariy ma'lumotlar berilgan. Masalan, 2- va 4- sinflarining "Tasviriy san'at" maktab darsliklarida "*Perspektiva deb, rasmda yaqindagi narsalarning kattaroq, uzoqdagi narsalarning kichikroq tasvirlanishiga aytiladi*"<sup>34</sup> - deyilgan. Bu bolaning dunyoqarashi va yoshiga nisbatan ma'qul ta'rifdir (aslida "*Perspektiva deb, insonning ko'rish xususiyatini hisobga olgan holda markaziy proeksiyalash usulida bajarilgan tasvirga aytiladi*"<sup>35</sup>).

Biroq darsliklarda rasm chizish mobaynida bevosita perspektiva qoidalari va uning amaliy tatbig'i to'g'risida ko'rgazmali-ko'rsatmali materiallar berilmagan.

Masalan, maktabning "Tasviriy san'at 5" darsligida geometrik jismlardan tashkil topgan natyurmortning rasmi (tasviri)ni bajarish jarayoni bosqichma-bosqich tarzda ko'rsatilgan (5.1-rasm) bo'lib, unda perspektiv qisqarishlarga amal qilish lozim deb uqtirilgan<sup>36</sup>. Ammo bu qisqarishlarni qanday qilib amalga oshirish mumkinligi va bu jarayonda bajariladigan geometrik yasashlar haqida umuman ma'lumot berilmagan.



5.1- rasm

Bizning qarashimizcha tasviriy san'at fani darsliklarida realistik rasm chizishda perspektiva qoidalari o'quvchiga ko'rsatish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Hattoki buyuk rassomlarning ham tasviriy san'at va perspektivaning chambarchas bog'liq ekanligi haqida fikrlari mavjud.

Uyg'onish davrining yorqin namoyondasi Leonardo da Vinchi (1452-1519) perspektivaga oid shakllangan barcha ma'lumotlarni o'zlashtirgan holda o'zining ham noyob, ham o'ta yangi g'oyalari bilan rivojlantirgan. Bu buyuk siymo "*Perspektiva tasviriy san'atning rulidir*" deb yozgan<sup>37</sup>.

Yana bir italiyalik me'mor va rassom, dekorator Andrea del Passoning (1642-1709) "Nafis san'atchilar va me'morchilik perspektivasi" asari 1693- yil Rimda nashr qilingan bo'lib, unda perspektivaning barcha turlariga oid yakuniy xulosalar berilgan.

XVII-XVIII asrlardagi rus rassomlari perspektiva nazariyasini yaxshi o'zlashtirib, undan samarali foydalandilar. Rassomlar Akademiyasining birinchi rus professori A.P.Losenko (1737-1773) o'z o'quvchilaridan odam anatomiyasi va perspektivani bilishni talab qilgan.

Taniqli rus rassomi A.G.Venesiyonov (1780-1847) ilmiy bilimsiz va perspektiva qonuniyatlarisiz rassom arzigulik biror asar yarata olmasligini ta'kidlagan.

Rus pedagog-rassomi N.N.Ge (1831-1894) perspektivani rasmdan ajratish mumkin emasligini, uni har bir rassom bilishi shartligi, rasmni avval chizib, keyin uni perspektiva qoidasi bilan to'g'rilash kabi teskari ish qilmaslik kerakligi va perspektiva rassomlar ishida yo'lchi yulduz bo'lishi lozimligini yozib qoldirgan.

O'zbekistonlik olimlardan R.X.Xorunovning 1961- yili "Chizma geometriya" darsligida (1964- yili ikkinchi nashri chop

<sup>34</sup> Sulaymonov A., Rahmonov I., Sulaymonova Z. Tasviriy san'at 4. -T.: "Sharq", 2015- y. 19-20- betlar.

<sup>35</sup> Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012- y. 48- bet.

<sup>36</sup> Qo'ziyev T., Abdirasilov S., Nurtoyev O'., Sulaymonov A. Tasviriy san'at 5. -T.: "Sharq", 2012- y. 30-31- betlar.

<sup>37</sup> Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012- y. 305- bet.

etilgan) ham perspektiva bo'limiga joy ajratilgan. Unda perspektivaning nazariy asoslari yoritilgan.

Perspektiva fani bo'yicha o'zbek tilida chop etilgan ilk o'quv adabiyoti professor Ikrom rahmonov tomonidan 1973- yili (1993- yili ikkinchi nashri chiqqan) tayyorlangan va nashr etilgan. Unda perspektiva fanining qonuniyatlari, tasviriy san'atga bog'liq jihatlari keng bayon etilgan.

Professor Sh.K.Murodov boshchiligidagi bir guruh mualliflar tomonidan yaratilgan "Chizma geometriya kursi" darslining (1988- y.) perspektiva bo'limi dotsent P.Adilov tomonidan yozilgan.

Mustaqillikka erishganimizdan so'ng perspektiva fanining yaqqol tasvir qurishdagi o'rni, analitik usullarda tasvir yasash imkoniyatlari, tasviriy san'at bilan bog'liq jihatlari dotsent A.Valiyevning "Perspektiva" nomli o'quv qo'llanmasi (2009- y.) va darsliklarida (2012- y.) batafsil yoritib berilgan.

Yuqorida keltirilgan shuncha ilmiy asoslar, o'quv adabiyotlari mavjud bo'lishiga qaramay nafaqat maktab darsliklari, balki kasb-hunar ta'limi va oliy ta'lim muassasalarining tasviriy san'at fanlariga tegishli o'quv adabiyotlarda rasm chizishda foydalaniladigan perspektiva qonun-qoidalari ko'rsatib berilmay kelmoqda. Ya'ni rassom (yoki rassom-pedagog)lar perspektiv tasvir qurish usullarining amaliy ahamiyatini o'zlari yozgan darslik va o'quv qo'llanmalarida ko'rsata olmaydilar.

Agar tasviriy san'at asari bu qoidalarga amal qilinmasdan yaratilsa, ilmi kuzatuvchilar "bu rasmda perspektiva yo'q", oddiy kuzatuvchilar "bu rasmdagi narsalar o'ziga o'xshamabdi" deydilar. Perspektiva fani realistik rasm yaratish uchun ilmiy manba vazifasini o'taydi va narsalarni ko'z ko'zimiz bilan qanday ko'rsak, uni shunday tuzilishda tasvirlashga yordam beradi<sup>38</sup>.

Biz ushbu ilmiy maqolamizda hech bo'lmaganda umumiy o'rta ta'lim maktablarining "Tasviriy san'at" darsliklarida ko'rsatilishi va o'quvchilar bilishi shart bo'lgan perspektiva qoidalari xususida fikrlashmoqchimiz.

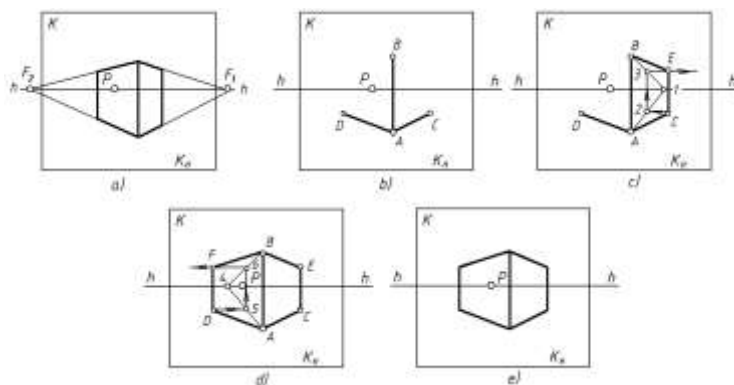
O'quvchilar uchun dastlab, parallel to'g'ri chiziqlar davomi ko'zimizga cheksizlikda uchrashayotgandek ko'rinishini, agar ular gorizontal vaziyatda bo'lsa, ufq chizig'ida uchrashishini aytishimiz kerak. Biroq bu uchrashish (kesishish) nuqtasi qog'oz chegarasidan chiqib ketsa (5.2-rasm, a), qo'shimcha geometrik yasashlarni bajarishga to'g'ri keladi. Mazkur yasashlar (perspektiva qoidalari) o'quvchiga bir marta bosqichma-bosqich tarzda to'liq tushuntirilsa, u bir umr uni eslab qoladi.

Masalan, parallelepipedning rasmini to'g'ri bajarish bilan tanishaylik. Avvalo parallelepipedning vertical  $AB$  va gorizontal  $AC$  va  $AD$  tomonlari to'g'ri deb qabul qilib chiziladi (5.2-rasm, b).

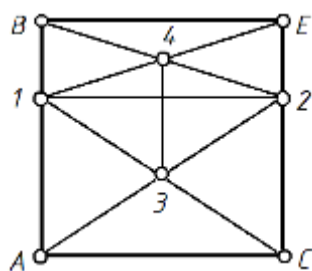
$ABEC$  yoqning gorizontal  $BE$  qirrasini aniqlash uchun, ufq chizig'ida  $1$  nuqta belgilanadi va  $A1$ ,  $B1$  to'g'ri chiziqlar hosil qilinadi (5.2-rasm, c).  $C$  nuqtadan ufq chizig'iga parallel chiziq o'tkazib, uni  $A1$  bilan kesishgan nuqtasi  $2$  aniqlanadi va undan vertikal chiziq o'tkaziladi. O'tkazilgan vertikal chiziq  $B1$ kesmani  $3$  nuqtada kesadi va bu nuqtadan  $C2$ ga parallel (gorizontal) chiziq o'tkaziladi. Mazkur chiziq  $C$  nuqtadan chiqarilgan vertikal to'g'ri chiziq bilan kesishib, izlanayotgan  $E$  nuqtani beradi va  $ABEC$  yoqning perspektivasi hosil bo'ladi.

---

<sup>38</sup> Valiyev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012- y. 48- bet.



5.2-rasm



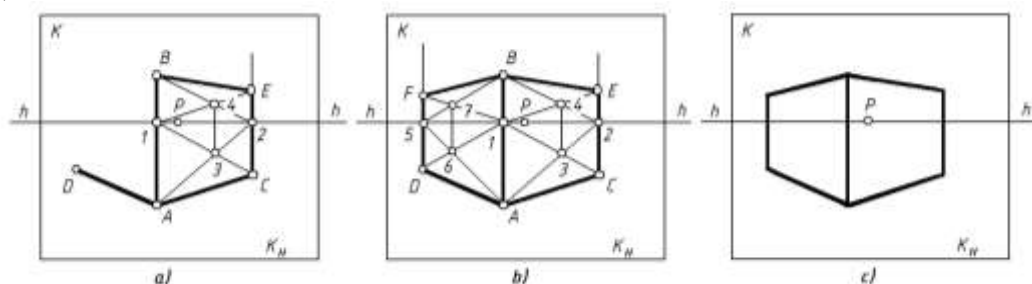
5.3- rasm

$ABFD$  yoqning perspektivasi ham xuddi  $ABEC$  yoq kabi quriladi va bu jarayon chizmadan tushunarli (5.2-rasm,  $d$ ). Shu tariqa parallelepipedning perspektivasi to'g'ri bajarilgan bo'ladi (2-rasm,  $e$ ). Ya'ni parallelepipedning  $AC$  va  $BE$  hamda  $AD$  va  $BF$  gorizontallarning ufq chizig'ida o'zaro kesishishi ta'minlanadi. Bu perspektiv tasvir bajarishdagi uchburchaklar usuli hisoblanadi.

Bundan tashqari to'rtburchaklar usuli ham mavjud. 5.3-rasmda ortogonal proeksiyada  $ABEC$  to'g'ri to'rtburchakning ikkita to'rtburchakka ajratilgani va diagonallarining kesishgan nuqtalarini birlashtiruvchi chiziq vertikal ekanligi ko'rsatilgan.

5.4-rasmda to'rtburchaklar usulida parallelepipedning rasmi (perspektivasi)ni to'g'ri bajarish ko'rsatilgan. Buning uchun yuqoridagi kabi ufq chizig'i o'tkazilib, parallelepipedning vertikal  $AB$ , gorizontall  $AC$  va  $AD$  qirralari to'g'ri deb qabul qilinadi (5.4-rasm,  $a$ ).

5.3-rasmda ko'rsatilgan qoidadan foydalanib, parallelepipedning gorizontall  $BE$  qirrasini aniqlanadi. Buning uchun  $A$  va  $C$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqlarning ufq chizig'i bilan kesishgan  $1$  va  $2$  nuqtalari belgilanadi.  $A2$  va  $C1$  diagonallar o'tkazilib, ularni kesishgan nuqtasi  $3$  aniqlanadi.  $3$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq  $B2$  diagonalni kesib,  $4$  nuqtani beradi. So'ngra  $1$  va  $4$  nuqtalar tutashtiriladi va uni  $C$  nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziq bilan kesishgan  $E$  nuqtasi aniqlanadi.  $BE$  kesma parallelepipedning gorizontall qirrasini bo'ladi (5.4-rasm,  $a$ ).



5.4-rasm

Parallelepipedning  $ABED$  yoqining perpektivasi ham xuddi  $ABEC$  yoq kabi quriladi (5.4-rasm,  $b$ ). Natijada parallelepipedning rasmi (perspektivasi) to'g'ri bajarilgan bo'ladi (5.4-rasm,  $c$ ).

5.2- va 5.4-rasmlardagi geometrik yasashlar (perspektiva qoidalari)ni chizmachilik asboblardan foydalanmasdan ham bajarsa bo'ladi va buni o'quvchilarga amaliy jihatdan o'qituvchi ko'rsatib berishi lozim.

Biz ko'rib chiqqan misollarda parallelepipedning ustki asosi kuzatuvchiga ko'rinmayotgan edi. Agar parallelepipedning ustki asosi ufq chizig'idan pastda joylashgan bo'lsa, uning ustki asosi kuzatuvchiga ko'rinadi. Bunday holatda parallelepipedning ustki asosi perspektivasini qurishga to'g'ri keladi. Bunda ham uchburchaklar usulidan foydalanish mumkin.

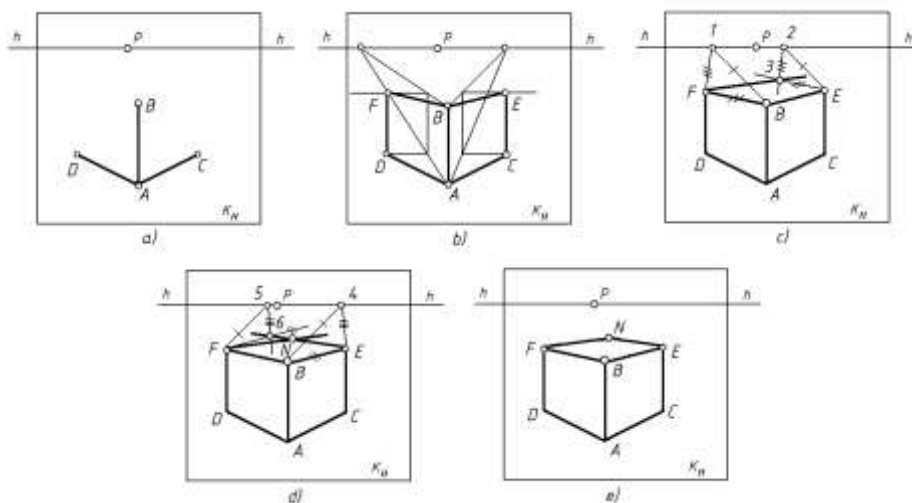
5.5-rasmda kuzatuvchiga ustki asosi ko'rinadiga parallelepipedning rasmi (perspektivasi)ni bajarish jarayoni bosqichma-bosqich ko'rsatilgan. Parallelepipedning  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$  qirralarini



to'g'ri deb qabul qilinishi, ustki asosning  $BE$  va  $BF$  qirralarining perspektivasi 5.2- va 5.4-rasmlardagi kabi aniqlanadi (5.5-rasm,  $a$  va  $b$ ).

Ustki asosdagi  $FN$  qirraning yo'nalishini aniqlash uchun ufq chizig'ida ixtiyoriy nuqta  $1$  belgilanadi va u  $F$  hamda  $B$  nuqtalar bilan tutashtiriladi (5.5-rasm,  $c$ ). Keyin  $E$  nuqtadan  $BI$  chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazilib, ufq chizig'ida nuqta  $2$  topiladi. So'ngra  $E$  nuqtadan  $BF$  va  $2$  nuqtadan  $IF$  larga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlarning o'zaro kesishgan nuqtasi  $3$  aniqlanadi.  $F$  va  $3$  nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq  $FN$  qirraning yo'nalishi bo'ladi.

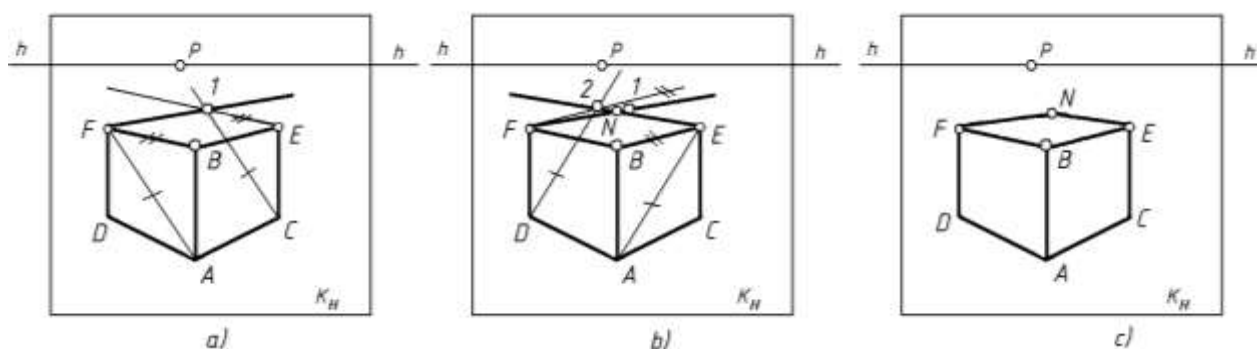
Ustki asosdagi  $EN$  qirraning yo'nalishini aniqlash uchun esa ufq chizig'ida ixtiyoriy nuqta  $4$  belgilanadi va u  $E$  hamda  $B$  nuqtalar bilan tutashtiriladi (5.5-rasm,  $d$ ). Keyin  $F$  nuqtadan  $B4$  chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkazilib, uning ufq chizig'i bilan kesishgan nuqtasi  $5$  topiladi. So'ngra  $F$  nuqtadan  $BE$  va  $5$  nuqtadan  $4E$  larga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlarning o'zaro kesishgan nuqtasi  $6$  aniqlanadi.  $E$  va  $6$  nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq  $EN$  qirraning yo'nalishi bo'ladi.  $F3$  va  $E6$  to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib,  $N$  nuqtani beradi va parallelepipedning  $BENF$  ustki asosini perspektivasi hosil bo'ladi (5.5-rasm,  $e$ ).



5.5-rasm

Agar parallelepipedning ustki asosi ufq chizig'iga yaqinroq bo'lib qolsa, uchburchaklar usulini tatbiq qilishda uning yoqlarining diagonallaridan foydalanilsa qulay bo'ladi. 6-rasmda parallelepipedning ustki asosi perspektivasi uning diagonallaridan foydalanib bajarish ko'rsatilgan.

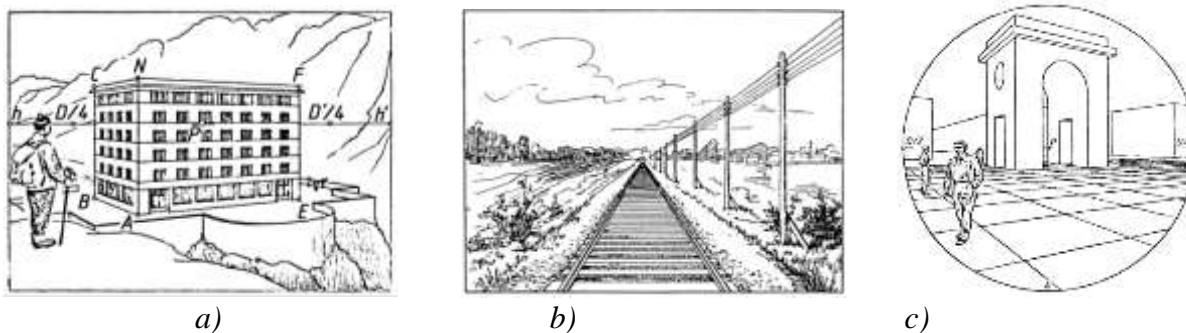
Ustki asosning  $FN$  qirrasini yo'nalishini aniqlash uchun  $ABFD$  yoqning  $AF$  diagonali o'tkaziladi.  $C$  nuqtadan  $AF$  ga,  $F$  nuqtadan  $BF$  ga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar  $1$  nuqtada kesishadi.  $F1$  to'g'ri chiziq  $FN$  qirraning yo'nalishi bo'ladi (5.6-rasm,  $a$ ).



6-rasm

Ustki asosning  $EN$  qirrasini yo'nalishini aniqlash uchun esa  $ABEC$  yoqning  $AE$  diagonali o'tkaziladi.  $D$  nuqtadan  $AEG$ ga,  $F$  nuqtadan  $BEG$ ga parallel qilib o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar  $2$  nuqtada kesishadi.  $E2$  to'g'ri chiziq  $EN$  qirraning yo'nalishi bo'ladi (6-rasm,  $b$ ).  $F1$  va  $E2$  to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishib,  $N$  nuqtani beradi va parallelepipedning ustki asosi  $BENF$  hosil bo'ladi (5.6-rasm,  $c$ ).

Yuqorida keltirilgan perspektiva qoidalari asosida rasm chizilsa quyida ko'rsatilgan rasmlardagi kabi ob'ektlarning tasvirini to'g'ri bajarishga erishish imkoniyati tug'iladi (5.7-rasm).



5.7-rasm

Tasvirdagi ob'ekt bilan uning hayotdagi haqiqiy ko'rinishi o'rtasidagi bir xillik va o'xshashlikni ta'minlashda perspektiva qoidalarining o'rni va amaliy ahamiyati juda katta. Buni hech qachon unutmaslik kerak. Demak, tasviriy san'at va perspektiva fanlarining bir-birini to'ldiradigan jihatlarini ta'limga olib kirish bugungi kunning dolzarb masalasidir.

Biz taklif qilayotgan metodik tavsiyalardagi perspektiva qoidalarini maktab tasviriy san'at darsliklarida namuna sifatida keltirilishi, bevosita o'qituvchining amaliy jihatdan ko'rsatib berishi, darslarda o'quvchilarning undan foydalanishi natijasida chizilayotgan rasmning to'g'ri bajarilishiga erishiladi. O'quvchi bir-ikki marta mustaqil ravishda ushbu qoidalarni rasm chizishda qo'llasa, bu uning butun umri davomida esida qoladi. Buning natijasida o'quvchi chizayotgan rasmning hayotiyliigi ta'minlanadi va buyuk rassom Moniy aytganidek, "... agar kimki tasvirdagi har bir chiziqqa jon bag'ishlay olsagina u san'atning kalitini egallagan bo'ladi"<sup>39</sup>.

## 2-ilova

### Nazorat savollari

1. Insonning ko'rish maydoni deganda nimani tushunasiz?
2. Umumiy ko'rish va ravshan ko'rish maydonlarini yoritib bering.
3. Nima uchun perspektiv tasvir qurish usullariga ehtiyoj mavjud bo'lib qoldi?
4. Arxitektorlar usulining mohiyatini tushuntirib bering.
5. Radial usulining asoschilari kimlar va usulning mohiyati nimadan iborat?
6. Qanday holatlarda to'rlar usulidan foydalanish mumkin?
7. Koordinatalar usulini yoritib bering.
8. Rasm chizishda perspektiva qoidalaridan foydalanish imkoniyatlarini tushuntirib bering.

## 3-ilova

### MAVZUNI MUSTAHKAMLASH BO'YICHA SAVOLLAR: (savolga mos javobni aniqlang)

T/r	Savollar	Javoblar
1	Umumiy ko'rish maydoni ..... yo'nalishda 140°, ..... yo'nalishda 110° ni tashkil qiladi.	gorizontal, vertikal
2	Eng yaxshi ko'rish burchagi ..... oralig'ida bo'ladi.	28°-37°
3	..... da gorizontal to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasidan foydalaniladi.	Arxitektorlar usuli
4	Ufq chizig'i ob'ekt asosiga yaqin bo'lganda .... usuldan foydalaniladi.	plani tushirilgan
5	.....da gorizontal to'g'ri chiziqlarning tushish nuqtasidan foydalanishga u darajada ehtiyoj yo'q.	Radial usul
6	..... "Perspektiva tasviriy san'atning rulidir" degan edi.	Leonardo da Vinchi

<sup>39</sup> Boymetov B.B. San'at fakulteti. -T.: "TDPU rizografi", 2015- y. 75- bet.

### MAVZUGA OID TEST SAVOLLARI

1. **Faqat perspektiv masshtab turlari keltirilgan qatorni toping.**
  - A. Natural, kattalashtirish va balandlik masshtablari.
  - B. Natural, kattalashtirish va kichiklashtirish masshtablari.
  - D. Kenglik, chuqurlik va kichiklashtirish masshtablari.
  - Ye. Kenglik, chuqurlik va balandlik masshtablari.
2. **Faqat perspektiv tasvir qurish usullari keltirilgan qatorni aniqlang.**
  - A. Parallel ko‘chirish, aylantirish, jipslashtirish, almashtirish usullari.
  - B. Arxitektorlar, radial, to‘rlar va koordinalar usullari.
  - D. Parallel ko‘chirish, koordinalar va to‘g‘ri burchakli proeksiyalash usullari.
  - Ye. Arxitektorlar, radial va to‘g‘ri burchakli proeksiyalash usullari.
3. **Radial (nurlar izi) usulini qaysi olimlar taklif qilgan va rivojlantirgan?**
  - A. Albrext Dyurer va A.I.Dobryakov.
  - B. Andrea Patsso va A.I.Dobryakov.
  - D. Leonardo da Vinchi va R.H.Horunov.
  - Ye. Ikrom Rahmonov va Sh.K.Murodov.
4. **Radial (nurlar izi) usulida kartina tekisligi sifatida profil proeksiyalar tekisligini olishni qaysi olim taklif qilgan?**
  - A. Albrext Dyurer.
  - B. Andrea Patsso.
  - D. Leonardo da Vinchi.
  - Ye. Dobryakov A.I.
5. **Qaysi olim “Perspektiva – tasviriy san’atning rulidir” degan?**
  - A. Dobryakov A.I.
  - B. Andrea Patsso.
  - D. Leonardo da Vinchi.
  - Ye. Rahmonov I.
6. **Perspektiva bo‘yicha o‘zbek tilida ilk o‘quv adabiyotini kim yozgan?**
  - A. Rahim Xorunov.
  - B. Ikrom Rahmonov
  - D. Shmidt Murodov
  - Ye. Po‘lat Adilov.
7. **Radial (nurlar izi) usulining kamchiligi nimada?**
  - A. Boshqa usullarga nisbatan bajarish qiyin.
  - B. Ko‘plab yasashlar amalga oshiriladi.
  - D. Perspektiv tasvir ob’ekt fasadi ustiga tushib qoladi va siqilgan holatda tasvirlanadi.
  - Ye. Kuzatish nuqtasining frontal proeksiyasi ham qatnashadi.
8. **Perspektiv tasvir qurishning arxitektorlar usulida asosan nimadan foydalaniladi?**
  - A. Gorizontol to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasidan.
  - B. Faqat bosh nuqtadan.
  - D. Faqat distansion nuqtadan.
  - Ye. Faqat ufq chizig‘idan.
9. **Plani tushirilgan usulini qaysi olim taklif qilgan va rivojlantirgan?**
  - A. Leonardo da Vinchi.
  - B. Albrext Dyurer va A.I.Dobryakov.
  - D. Andrea Patsso.
  - Ye. Ikrom Rahmonov.
10. **Perspektiv tasvir qurishning arxitektorlar usulidan asosan, ko‘proq kimlar foydalanadi?**

- A. Dizaynerlar.
- B. Rassomlar.
- D. Quruvchilar.
- Ye. Arxitektorlar.

**11. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulidan qanday holatlarda foydalaniladi?**

- A. Bitta binoning perspektivasini qurishda.
- B. Kvartal, daha, katta maydondagi binolar ansambli perspektivasini qurishda.
- D. Interyerning perspektivasini qurishda.
- Ye. Geometrik sirtning perspektivasini qurishda.

**12. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulida ob’ekt plani ustiga nima chiziladi?**

- A. Aylanalar.
- B. Kvadrat katakchalar.
- D. Teng tomonli uchburchaklar.
- Ye. Trapetsiyalar.

**13. Perspektiv tasvir qurishning to‘rlar usulida qanday modeldan foydalaniladi?**

- A. Matematik modeldan.
- B. Monj sistemasi modelidan.
- D. Ixtiyoriy modeldan.
- Ye. Perspektivaning kenglik, chuqurlik, balandlik masshtablari modelidan.

**Adabiyotlar**

1. Rahmonov I., Qirg‘izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voris nashriyot”, 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O‘zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, “O‘qituvchi”, 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, “O‘qituvchi”, 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voris-nashriyot”, 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma’lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho‘lpon», 2005.
11. Ro‘ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
12. Adilov P. Perspektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2000.
13. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
14. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
15. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, “TDPU rizografi”, 2009.
16. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
17. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko‘rinar-ko‘rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
18. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
19. Makarova M.N. Perspektiva. -M.:, “Prosvещenie”, 1989.
20. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.

21. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

#### 4-MAVZU: MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA INNOVATSIYALAR, UZVIYLIK VA UZLUKSIZLIK

**Ishning maqsadi:** Interaktiv metodlar. Pedagogik texnologiyalar. Axborot kommunikatsion texnologiyalar. Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish. Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitishda uzviylik va uzluksizlik.

##### *Interaktiv metodlar mazmuni.*

Milliy dasturni amalga oshirishning 3-bosqichida to'plangan tajribani tahlil etish va umumlashtirish asosida, mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish istiqbollariga muvofiq kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish va yanada rivojlantirish vazifalari belgilandi. Shu bilan birga dasturda ushbu bosqichda "Ta'lim muassasalarining resurs, kadrlar va axborot bazalari yanada mustahkamlanadi, o'quv-tarbiya jarayoni yangi o'quv-uslubiy majmualar, ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan to'liq ta'minlanadi"<sup>40</sup> deb ko'rsatildi. Shundan kelib chiqib, oliy ta'lim tizimida ilg'or pedagogik va innovatsion texnologiyalar keng qo'llanilib kelinmoqda.

*Pedagogik texnologiya* - bu o'qituvchi (tarbiyachi)ning o'quvchi (talaba)larga o'qitish vositalari yordamida muayyan sharoitlarda ta'sir ko'rsatishi va bu faoliyat mahsuli sifatida ularda oldindan belgilangan shaxs sifatlarini intensiv shakllantirish jarayonidir. Pedagogik texnologiya - o'quv jarayonini texnologiyalashtirishni butunligicha aniqlovchi tizimli kategoriya.

Ko'pgina mamlakatlar pedagogik texnologiyadan foydalanib, ta'lim-tarbiya tizimini rivojlantirishda, o'quvchilar o'zlashtirishini oshirishda sezilarli yutuqlarga erishmoqdalar.

Har qanday fan o'qituvchisi nafaqat o'zi dars beradigan fandan yetuk mutaxassis bo'lishi, balki uni qanday o'qitish yuzasidan ham metodik bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishi lozim. Bunda o'qituvchi bugungi kunda o'qitishda foydalanilayotgan ilg'or pedagogik texnologiyalar va interfaol metodlarning mazmun-mohiyatini, ulardan darslarda o'rinli va samarali foydalanishni o'zlashtirgan bo'lishi talab etiladi.

Pedagog avvalo, metodika, metod, usul, uslub, pedagogik texnologiya, interfaol metod kabi terminlarning mohiyatini bilishi kerak bo'ladi.

*Metodika* – yunoncha so'zdan olingan bo'lib, biror ishni bajarish, amalga oshirish, ado etish metodlarining, usullarining yig'indisi. O'qitish usullari haqidagi ta'limot.

*Metod* - yunoncha so'zdan olingan bo'lib, tabiat va jamiyat hodisalarini bilish, tadqiq qilish usuli<sup>41</sup>.

*Usul* - arabcha so'zdan olingan bo'lib, asosiy qoidalar, qonunlar, qabul qilingan tartib degan ma'nolarni beradi. Binchidan biror narsani yuzaga chiqarish, amalga oshirish yo'li, harakat tarzi, xili, tartibi, yo'l. Ikkinchidan, biror ish, mashg'ulot kabilarga xos bo'lgan, unda qo'llanuvchi asosiy xatti-harakat, yo'l.

*Uslub* – arabcha so'zdan olingan bo'lib, tartib, tartib-usul, usul, yo'sin, shakl degan ma'nolarni beradi<sup>42</sup>.

Pedagogik texnologiyaga ko'plab olimlarning bergan ta'riflari bilan ko'pchilik tanishgan. Biz ulardan xulosa qilib YuNESKO tomonidan olg'a surilgan fikrni keltirib o'tamiz. Unda

---

<sup>40</sup> Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Баркамол авлод- Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. Т., «Шарк», 1998 йил. 41б.

<sup>41</sup> Ўзбек тилининг изоҳли луғати. «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», 2 жилд, 582-бет. 2006-2008.

<sup>42</sup> Ўзбек тилининг изоҳли луғати. «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», 4 жилд, 299-303 бетлар. 2006-2008.

shunday deyilgan: “Pedagogik texnologiya – bu ta’lim shakllarini jadallashtirish vazifasini ko’zlagan o’qitish va bilimlarni o’zlashtirishning barcha jarayonlarini texnika va inson omillarida va ularning birgalikdagi harakatlari vositasida yaratish, tatbiq etish va belgilashning izchil metodidir”. Pedagogik texnologiya o’quv jarayoni (ya’ni o’qituvchi va o’quvchining faoliyati bilan), uning tarkibi, vositalari, usullari va shakllari bilan eng ko’p darajada bog’langan. Pedagogik texnologiya – pedagogning o’quv faoliyatida hamda o’qishdan tashqari faoliyatda ham zarur bo’lgan umumiy pedagogik malakalar majmuidir.

*Interfaol ta’lim* (inglizcha- “interact”, ruscha - “interaktiv”; “inter” – o’zaro, “act” – harakat qilmoq) – o’quvchilarning bilim, ko’nikma, malaka va muayyan axloqiy sifatlarni o’zlashtirish yo’lidagi o’zaro harakatini tashkil etishga asoslanuvchi ta’lim.

### “Qarorlar shajarasi” metodining amaliy tatbigi.

Ushbu metodni amalga oshirish sxemasiga asosan proyeksiyon chizmachilikdagi asosiy katta mavzular bo’yicha tahlillar amalga oshiriladi. Quyida detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo’lishi “Qarorlar shajarasi” metodi misolida ko’rsatilgan.

Masalan, 11.1-jadvalda “*Detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo’ladi*” degan savolga “*Izometrik proyeksiyasini*”, “*Frontal dimetrik proyeksiyasini*”, “*Texnik rasmini*” degan javoblarning afzallik va kamchilik tomonlari talabalar tomonidan tahlil qilinadi va so’ngra umumiy qarorga kelinadi.

Bunday muammolarni proyeksiyon chizmachilikdagi ko’plab mavzular bo’yicha ham tahlil qilish mumkin. Masalan, 11.2-jadvalda “*Detal yaqqol tasviriga asosan uning orthogonal proyeksiyasida qanday qirqim tadbiq qilish to’g’ri bo’ladi*” degan savol muhokamaga qo’yilgan.

Chizmachilik fanidagi “Aylanani teng bo’laklarga bo’lish usullari”, “Lekalo egri chiziqlarini yasash usullari”, ko’rinishlar mavzusiga oid “A” va “E” tizimlarning o’zaro tahlili, “Qirqim turlari”, “Kesim turlari”, “Aksonometrik proyeksiyalar”, “Ajralluvchi birikmalar”, “Ajrallas birikmalar”, “Uzatmalar” va hokazo mavzularni ham ushbu interfaol metod yordamida o’rgatish o’zining ijobiy samarasini berishi mumkin.

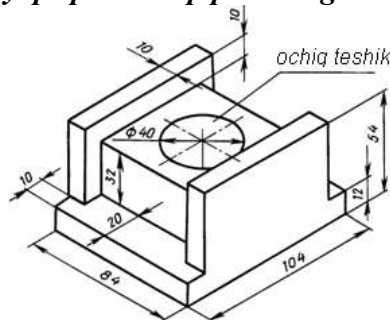
11.1-jadval

<i>Detalning qanday yaqqol tasvirini bajarish samarali bo’ladi</i>					
<b>To’g’ri burchakli izometrik proyeksiyasini</b>		<b>Qiyshiq burchakli frontal dimetrik proyeksiyasini</b>		<b>Texnik rasmini</b>	
<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>	<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>	<i>afzalligi</i>	<i>kamchiligi</i>
1. Detal izometriyasi uning o’ziga o’xshaydi. 2. Barcha tekislikdagi aylanalar bir xil usulda chiziladi. 3. Chizish juda qulay. 4. Eng ommalashgan aksonomet-riya turi hisoblanadi. 5. Chizg’ich-larda ellipslarning maxsus formalari ommaviy tarzda ishlab chiqarilgan. 6. O’qlardagi qisqarish koeffitsiyent-lari bir xil.	1. Aylana-lari bitta tekislikka parallel bo’lgan detallarni izomet-riyasini qurish maqsadga muvofiq emas va u ko’p vaqtni oladi. 2. Detalni izomet-riyasi o’zining o’lchami-dan biroz kattalashib ko’rinadi.	1. Aylanalari bitta tekislikka parallel bo’lgan detallarni frontal dimetriyasini qurish eng oson va qulay hisoblanadi. 2. O’qlarini hosil qilish juda qulay. 3. Ko’pincha frontal dimetriyada detal bosh ko’rinishi o’zgartiril-masdan shundayligi-cha olib ko’chiriladi.	1. Aylanalari bitta tekislikka parallel bo’lmagan detallarni frontal dimetriyasini qurish maqsadga muvofiq emas. Chunki aylanani oval ko’rinishida chizish uchun ko’plab geometrik yasashlarni amalga oshirish talab etiladi. 2. Detalni Y o’qi bo’yicha o’lchamlari ikki marta qisqartirilib olinadi va detal dimetriyasi uning o’ziga o’xshamay qoladi. 3. Uchala o’qdagi qisqarish koeffitsiyentlari bir xil bo’lmaganligi sababli qo’shimcha matematik amallar bajariladi. 4. O’quv jarayonida talabalar keng foydalanmaydilar. 5. Har qanday shakldagi detal aksonometriyasini qurishda frontal dimetriyani tadbiq qilish samarali bo’lavermaydi.	1. Qo’lda, chizma asboblari-siz, tezlikda bajariladi. 2. O’quvchining rasm chizish malakasini kuchaytiradi. 3. Loyihalash jarayonida vaqtni tejash uchun eng qulay usul hisoblanadi. 4. Shrafirovkalash orqali detalning yaqqolliigi yanada aniq ko’rinadi. 5. Ta’mirlash yoki ishlab chiqarish jarayonida, shuningdek, shoshilinch vaziyatlarda detalning texnik rasmini bajarish samarali bo’ladi. 6. O’quvchida uzunlik, kenglik va balandlik o’lchamlari o’rtasidagi nisbatlarni ko’z chamasida to’g’ri hamda aniq farqlay olish malakasini shakllantiradi.	1. Aksonometriya o’qlarini qo’lda 100% aniq qurib bo’lmaydi. 2. Detalning uzunlik, kenglik va balandlik o’lchamlari o’rtasidagi nisbatlar buzilishi mumkin. 3. Aksonomet-riyani qaysi turning o’qlaridan foydalanish lozimligini barcha o’quvchi ham bilavermaydi. 4. Chizmada aniqlik buzilishi mumkin.

**QAROR:** Eng avvalo detalning tuzilishidan kelib chiqqan va chizmadan ko'zlangan maqsadga amal qilgan holda yaqqol tasvir yasashning maqsadga muvofiq turini tanlash kerak. Shundagina detalning izometrik, frontal dimetrik yoki texnikaviy rasmini bajarish o'z o'rnida to'g'ri tadbir qilingan bo'ladi.

11.2-jadval

**Detal yaqqol tasviriga asosan uning orthogonal proyeksiyasida qanday qirqim tatbiq qilish to'g'ri bo'ladi?**



Oddiy qirqim (frontal)		Ko'rinishni yarimi bilan qirqimni yarimi birlashtirilsin		Mahalliy qirqim	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<p>1. Eng ommalashgan qirqim turi hisoblanadi.</p> <p>2. Bajarish juda qulay.</p> <p>3. Ko'pincha simmetrik detallarning ayrim hollarida shunday qirqim qo'llaniladi.</p> <p>4. Detalning ichki shakli aniq bo'ladi.</p>	<p>1. Detal yaqqol tasviriga ko'ra uning chizmasida qirqimni bu turini tatbiq qilish noqulaydir.</p> <p>2. Detalning tashqi shakli aniq bo'lmaydi.</p>	<p>1. Detal simmetrik bo'lgan vaziyatda qirqimni bu turini tatbiq qilish eng oson va qulay hisoblanadi.</p> <p>2. O'quvchi yoki talaba chizmani o'qishi va tasavvur qilishi uchun juda qulay.</p> <p>3. Ko'pincha simmetrik detallarga shunday qirqim qo'llaniladi.</p> <p>4. Berilgan detal chizmasida qirqimni bu turini tatbiq qilish mumkin.</p> <p>5. O'quv jarayonida talabalar keng foydalanadilar.</p>	<p>1. Detalning ba'zi bir elementlarning shaklini tushunish qiyin bo'ladi.</p> <p>2. Agar kontur chizig'i simmetriya o'qiga to'g'ri kelib qolsa, o'quvchi yoki talabada ko'pgina noqulayliklar tug'diradi.</p>	<p>1. Detalning ayrim, cheklangan joydagi tuzilishini ko'rsatish uchun qo'llash qulaydir.</p> <p>2. O'quv jarayonida talabalar ayrim hollarda foydalanadilar.</p>	<p>1. O'quv jarayonida talabalar keng foydalanmaydilar.</p> <p>2. Har qanday shakldagi detal chizmasida bunday qirqim tatbiq qilish samarali bo'lavermaydi.</p>

**QAROR:** Berilgan detal chizmasida qirqimning ko‘rinishni yarimi bilan qirqimni yarimini birlashtirish turini tatbiq qilish mumkin. Shuningdek, frontal qirqim, ko‘rinishni yarimi bilan qirqimni yarimini birlashtirish yoki mahalliy qirqimni bajarish turlari o‘z o‘rnida detal tuzilishidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

### “Yozma bahs” metodiining amaliy tatbig‘i.

“Yozma bahslar” bo‘yicha talabalarni berilgan mavzu sohasidagi bilimlarini chuqurlashtirish va munozara madaniyatini shakllantirish mumkin. Asosli fikr yuritish va uni himoya qilish qobiliyatini rivojlantiradi. Bunda o‘qituvchi baholash uchun asos xizmatini o‘tovchi ajoyib materialga ega bo‘ladi. “Yozma bahs” texnologiyasining sxemasiga asosan guruhdagi 2 ta jamoaning biri, masalan, “Ortogonal proyeksiya” ni, ikkinchisi esa “Aksonometrik proyeksiya”ni himoya qiladi. Bir jamoa “Ortogonal proyeksiyasi” ni himoya qilib, unga asos keltiradi. Ikkinchi jamoa bu asosni inkor qilib, “Aksonometrik proyeksiya”ni ma’qullaydi va unga asos keltiradi (11.3-jadval).

Birinchi jamoa ikkinchi jamoaning asosini inkor qilib o‘z dalilini keltiradi. Bu jarayon yakunida jamoalar o‘zlarining yakuniy fikrlarini beradi.

Chizmachilik fani bo‘yicha boshqa mavzularni ham xuddi shunday munozaralar orqali mustahkamlash mumkin. Masalan, ortogonal proyeksiyaning “A” va “E” tizimlaridan birini guruhning 2 jamoasi tanlab olib uni yuqoridagi kabi “Yozma bahs” metodi orqali tahlil qilishi mumkin. Bu talabada mustaqil fikrlash, munozara madaniyati, tahlil qila olish, o‘z fikrini himoya qila olish va ko‘plab fikrlar asosida to‘g‘ri qarorga kela olish kabi xislatlarni shakllantiradi.

11.3-jadval

<i>Detalning faqat ortogonal proyeksiyani bajarish qulaymi yoki aksonometrik proyeksiyani ?</i>		
1-guruh	Ha	Detalni faqat orthogonal proyeksiyasini bajarish maqsadga muvofiq.
	Dalil keltirmoq	Chunki bu Gospar Monj tomonidan ilmiy isbotlangan «Monj sistemasi» hisoblanadi.
2- guruh	Yo‘q Javob	Ortogonal proyeksiya bajarish samarali holat emas. Buyuk rus olimi V.I. Kurdyumov aksonometrik proyeksiyalar nazariyasini yaratgan va uni “Parallel perspektiva” deb atagan.
	Dalil keltirmoq	Detalning aksonometrik proyeksiyasi uni tasavvur qilish imkoniyatini kengaytiradi.
1- guruh	Yo‘q Javob	Chizmani chizish va o‘qishni bilgan inson uchun aksonometrik proyeksiyani keragi yo‘q.
	Dalil keltirmoq	Ortogonal proyeksiyada detalning barcha o‘lchamlari to‘liq keltirib o‘tiladi.
2- guruh	Yo‘q Javob	O‘lchami keltirilsa ham uni tasavvur qilish o‘quvchiga qiyinchilikni keltirib chiqaradi. Detalning aksonometrik proyeksiyasiga ham o‘lcham qo‘yish mumkin.
	Dalil keltirmoq	Aksonometrik proyeksiyaning bir nechta turi mavjud bo‘lib, detalning tuzilishidan kelib chiqib uni maqsadga muvofiq‘ini qo‘llash mumkin.
1- guruh	Yo‘q Javob	Detalni aksonometrik proyeksiyasini chizish ko‘p vaqtini oladi va uning bazi turlari detalni o‘ziga o‘xshamay qoladi. Har qanday murakkab detalni to‘liq tasavvur qilish uchun uning asosiy ko‘rinishlari bilan birgalikda mahalliy va qo‘shimcha ko‘rinishlaridan foydalanish mumkin.
	Dalil keltirmoq	Detalning ichki tuzilishini to‘liq tasavvur qilish uchun orthogonal proyeksiyada qirqim va kesim deb ataluvchi shartli tasvirlardan ham samarali foydalaniladi.
2- guruh	Yo‘q Javob	O‘quvchilar ayniqsa kesim va qirqim bajarishda ko‘plab tipik xatoliklarga yo‘l qo‘yadi. Detal aksonometrik proeksiyada ham maqsadga muvofiq qirqimni tatbiq qilish orqali uning ichki tuzilishini o‘rganish mumkin.
	Dalil keltirmoq	Aksonometrik proyeksiyaning biror turining o‘qlaridan foydalanib detalning texnik rasmini chizma asboblarisiz ham tezda bajarish mumkin.
1- guruh	Javob Yakuniy fikr	Texnik rasmdan ayrim holatlardagina foydalaniladi. Barcha mamlakatlarda, shuningdek, bizda ham to‘g‘ri burchakli parallel proyeksiyalashga ya‘ni detalning ortogonal proyeksiyasiga asosiy chizma va hujjat sifatida qaraladi. Detalni tezroq va to‘liq tasavvur qilish uchun qo‘shimcha tasvir sifatida aksonometrik proyeksiyadan foydalanish ham zarur qilmaydi.



2- guruh	Javob Yakuniy fikr	Ayrim holatlarda foydalanilsa ham ham samarali hisoblanadi. Har qanday detal yoki yig'ma birlikning aksonometrik proyeksiyasini qurishni o'rganish o'quvchi va talabada chizmani chizish va o'qish malakasini hamda fazoviy tasavvurini juda rivojlantiradi. Shuningdek, ishlab chiqarishda, loyihalash ishlarida albatta buyum yoki ob'yektning orthogonal proyeksiyasi eng asosiy o'rinni egallaydi va unga rasmiy hujjat sifatida qaraladi. Ammo Aksonometrik proyeksiya o'z qimmatini also yo'qotmaydi.
----------	--------------------	---

### “Chaxpalak” metodining amaliy tatbig'i.

«Charxpalak» metodi yordamida o'z-o'zini baholash.

Topshiriq shatri: 11.4-jadvalda keltirilgan mavzular ichidan proyeksion chizmachilik bo'limiga taalluqli mavzularni belgilang

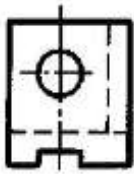

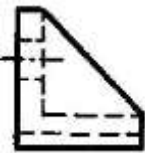
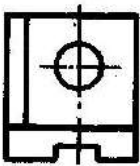

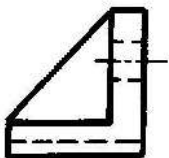
11.4-jadval

№	Chizmachilik bo'limlari Mavzular	1	2	3	4	5	To'g'ri javob
		Geometrik chizmachilik	Proyeksion chizmachilik	Mashinasozlik chizmachilik	Qurilish chizmachiligi	Topografik chizmachilik	
1	Aylanani teng bo'laklarga bo'lish va muntazam ko'pburchakliklar yasash						
2	Qiyalik va konuslik						
3	Ajraluvchi birikmalar						
4	Sirtlarni o'tish chiziqlari						
5	Og'ma qirqim						
6	Aksonometrik proyeksiyalar						
7	Zina bo'lmalari						
8	Trubali birikmalar						
9	Rezbalar						
10	To'qri va qiyshiq burchakli izometrik proyeksiyalar						
11	Tutashmalar						
12	Deraza va eshik o'rinlari						
13	O'lcham qo'yish qoidalari						
14	Shriftlar						
15	Gidravlik sxemalar						
16	Yiqish chizmasi						
17	Mahalliy qirqim						
18	Parchin mixli birikmalar						
19	Lekalo egri chiziqlari						
20	Eksplikatsiya						
21	Qirqim va kesimlar						
22	Chervyakli ilashmalar						
23	Buyumni o'zaro perpendikulyar ikki va uch tekislikka proyeksiyalash						
24	Eskiz va texnik rasm						
25	Og'ma qirqim						
26	Uzatmalar						

27	Tekis qirgim						
28	Sirkul egri chiziqlari						
29	Ajralmas birikmalar						

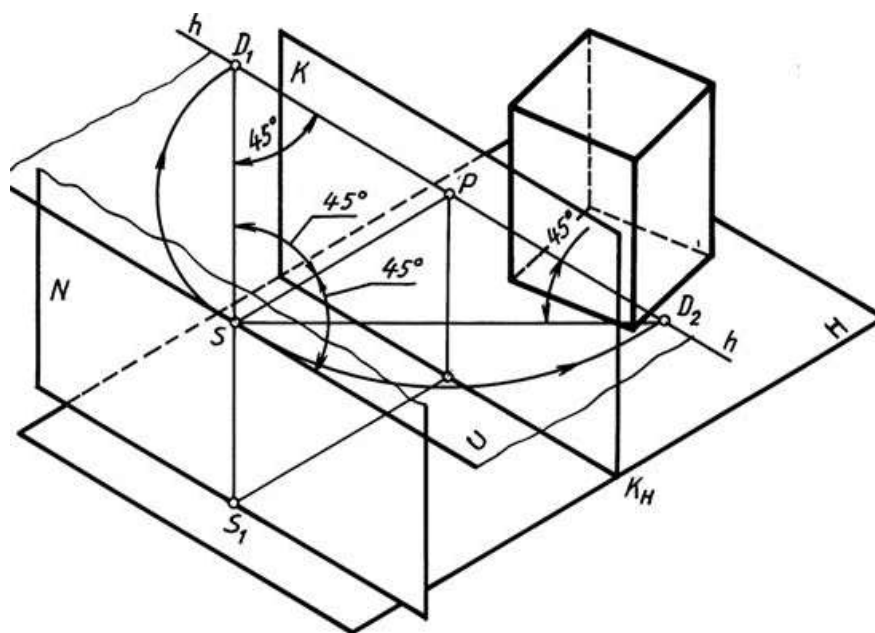
11.5-jadvalda keltirilgan detalning tarqoq ko‘rinishlarini to‘g‘ri joylashtirib, yaqqol tasvirini chizing.

11.5-jadval

№	Ko‘rinishlar nomi Detal ko‘rinishlari	1	2	3	4	5	6	To‘g‘ri javob
		Old-dan (bosh) V	Ust-dan H	Chap-dan W	Ost-dan H <sub>1</sub>	O‘ng-dan W <sub>1</sub>	Ort-dan V <sub>1</sub>	
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Ushbu metodni qo‘llashdan asosiy maqsad shundaki bu uslubda talaba bilimni mustahkamlaydi, tafakkuri oshadi, fanning bo‘limlarini farqlay oladi, mavzularni bo‘limlarga ajrata olish qobiliyati shakllanadi.

11.6-jadvalda perspektivaning geometrik apparatini o‘zlashtirishga qaratilgan topshiriq “Charxpalak” metodida berilgan. Uning sharti “Tasvirda berilgan perspektivaning geometrik apparatidagi terminlarning nomini aniqlang” mazmunida bo‘ladi.



11.6-jadval

№	Tasvirdagi terminning chizmadagi shartli belgisi	Tasvirdagi termining to'g'ri nomi							To'g'ri javob	
		Distansion nuqtalar	Narsalar tekisligi	Ufq tekisligi	Ufq chizig'i	Neytral tekislik	Kuzatish (ko'rish) nuqtasi	Kartina tekisligi		Kartina asosi
1.	N tekislik									
2.	K tekislik									
3.	H tekislik									
4.	U tekislik									
5.	$K_H$ chiziq									
6.	h chiziq									
7.	$D_1$ va $D_2$ nuqtalar									
8.	S nuqta									

Bu metod yordamida bitta talabani emas, balki guruhni kichik guruhlarga ajratib ular o'rtasida musobaqa shaklida o'tkazish ham mumkin. Bu metod orqali o'qituvchi, talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shu bilan birga ularning olgan bilimlarini aniqlashi ham mumkin.

#### Baholash mezonlari

- 1-4 ta terminning nomini to'g'ri belgilagan talabaga – «2» baho.
- 4-6 ta terminning nomini to'g'ri belgilagan talabaga – «3» baho.
- 7 ta terminning nomini to'g'ri belgilagan talabaga – «4» baho.
- 8 ta terminning nomini to'g'ri belgilagan talabaga – «5» baho.

## Muhandislik grafikasi fanlari darslarida interfaol metodlar, strategiyalar va organayzerlarning amaliy tatbiqini ishlab chiqish.

**1. “Blits-so‘rov” interfaol metodi.** “Blits-so‘rov” metodi (ing. “blits” – tezkor, bir zumda) berilgan savollarga qisqa, aniq va lo‘nda javob qaytarilishini taqozo etadigan metod. Bunga ko‘ra o‘qituvchi tomonidan savollar beriladi. Javoblar jamoaviy, guruhli, juftlik yoki individual tarzda qaytarilishi mumkin. Javob qaytarish shakli mashg‘ulot turi, o‘rganilayotgan mavzuning murakkabligi, o‘quvchilarning qamrab olinishiga ko‘ra belgilanadi. Guruh va juftlikda ishlanganda bir nafar o‘quvchi, ko‘p holatlarda esa har bir savolga alohida-alohida talaba javob qaytaradi, guruhdoshlari yoki sherigi javobni to‘ldiradi. Fikrlar takrorlanmasligi, javoblar sharhlanmasligi lozim. Har bir savolga tayanch tushunchalar asosida lo‘nda, aniq javob qaytariladi.

### Blits-so‘rov savollari (namuna).

#### BLITS-SO‘ROV SAVOLLARI

*1. Silindrik tishli g‘ildirak -*

*2. Shesternya –*

*3. Bo‘luvchi aylana -*

*4. Tish kallagi–*

*5. Tish oyog‘i –*

*6. Modul –*

#### BLITS-SO‘ROV JAVOBLARI

*1. Silindrik tishli g‘ildirak – sirtiga ilashish uchun tishlar ochilgan silindr.*

*2. Shesternya – tishli uzatmadagi tishlar soni kam bo‘lgan g‘ildirak.*

*3. Bo‘luvchi aylana – tishlar soni va moduli ko‘paytmasiga teng bo‘lgan diametrdagi aylana.*

*4. Tish kallagi – g‘ildirakning bo‘luvchi va cho‘qqilar aylanalari orasida turgan tish bo‘lagi.*

*5. Tish oyog‘i – g‘ildirakning bo‘luvchi va botiqlar aylanalari orasida turgan tish bo‘lagi.*

*6. Modul – bir tishning bo‘luvchi aylanada egallagan uzunligi.*

## **2. “Klasster” organayzeri.** OTM larda “Uzatmalar” mavzusini o‘qitishda talabalarning

KHKda chizmachilik fanidan olgan bilimlariga tayanish lozim. Bunda dastlab talabalarning diqqatini mavzuga jalb qilish uchun interfaol metodlardan biri hisoblangan “Klasster” organayzeridan foydalanish lozim. Bu metod pedagogik strategiya bo‘lib, u o‘quvchi va talabalarni biron mavzuni chuqur o‘rganishlariga yordam berib, o‘quvchi va talabalarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog‘langan holda tarmoqlashlariga o‘rgatadi. Klassterlash jarayonida o‘quvchi va talabaning bildirgan fikri muhokama va tanqid qilinmaydi.

Bu metod biron mavzuni chuqur o‘rganishdan avval o‘quvchi va talabalarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o‘tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o‘zlashtirish, umumlashtirish hamda o‘quvchi va talabalarni shu mavzu bo‘yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. 12.1-chizmada ko‘rinishlarga oid klasster tuzish ko‘rsatilgan. Bu yerda tayanch so‘z sifatida «Uzatmalar» jumlasini olingan. Tayanch so‘z bilan uning yonida mavzu bilan bog‘liq so‘z va takliflar kichik doirachalar – “yo‘ldoshlar” yozib qo‘shiladi. Ularni “tayanch” so‘z bilan chiziq (yoki strelka)lar yordamida birlashtiriladi. Bu “yo‘ldoshlar”da “kichik yo‘ldoshlar” bo‘lishi mumkin. Yozuv ajratilgan vaqt davomida yoki g‘oyalar tugagunicha davom etishi mumkin.

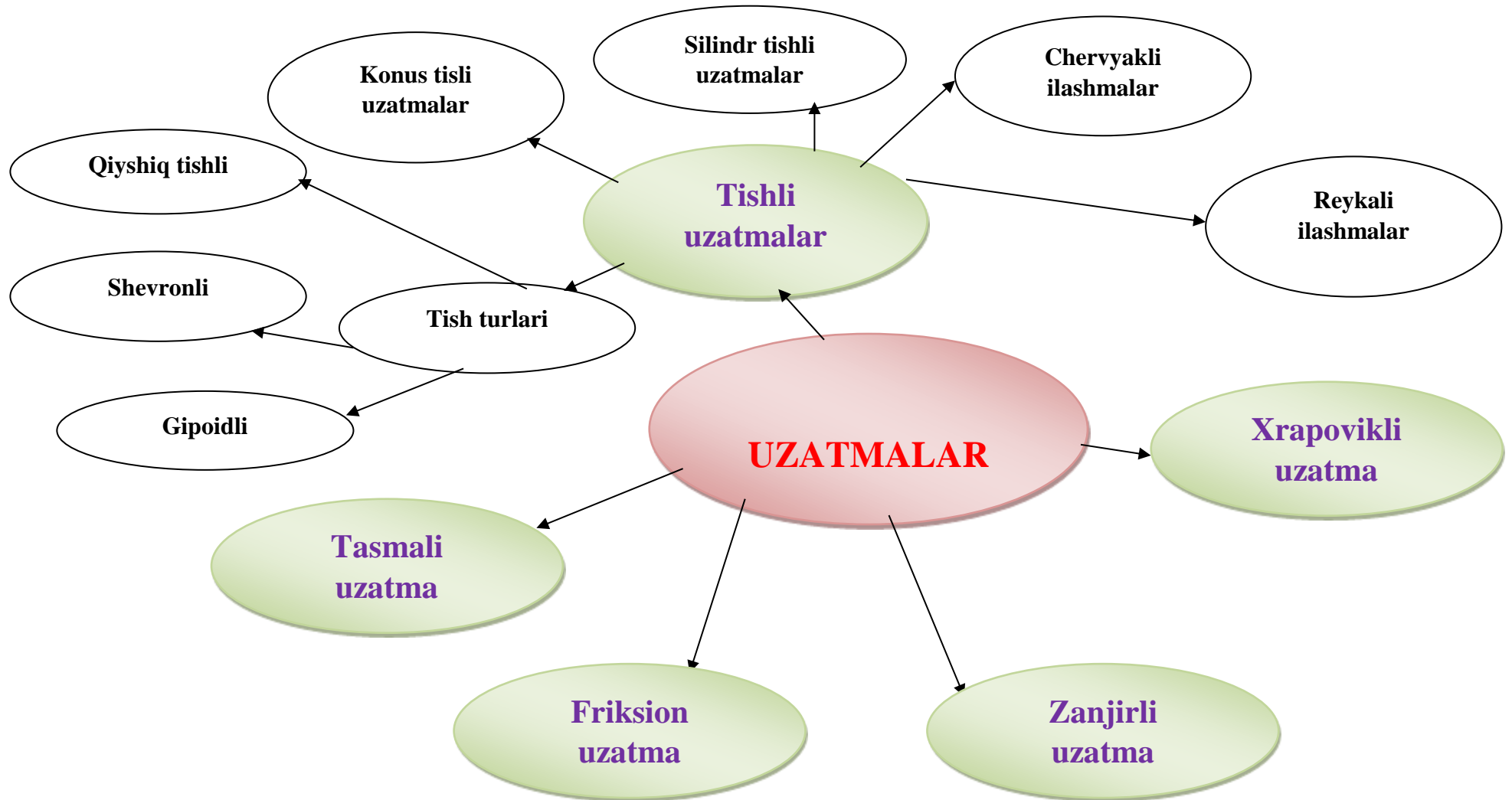
*Klassterni tuzish qoidasi.*

1. Aqlingizga nima kelsa, barchasini yozing. G‘oyalari sifatini muhokama qilmang faqat ularni yozing.

2. Xatni to‘xtatadigan imlo xatolariga va boshqa omillarga e‘tibor bermang.

3. Ajratilgan vaqt tugaguncha yozishni to‘xtatmang. Agarda aqlingizda g‘oyalar kelishi birdan to‘xtasa, u holda qachonki yangi g‘oyalar kelmaguncha qog‘ozga rasm chizib turing.

“KLASSTER” organayzeri (12.1-chizma)



**3. “Sinkveyn” strategiyasi.** Sinkveyn fransuzcha soʻzdan olingan boʻlib - “besh qator” degan maʼnoni beradi. Sinkveyn – maʼlumotlarni sintezlash (alohida maʼlumotlar asosida yahlit gʻoyalarni shakllantirish)ga yordam beradigan qofiyasiz sheʼr boʻlib, u asosida oʻrganilayotgan mavzu (tushuncha, hodisa, voqea)larga oid maʼlumotlar toʻplanadi. Har bir oʻquvchi va talaba ushbu maʼlumotlar yigʻindisi (qofiyasiz sheʼr)ni oʻz soʻzlari bilan turli variant yoki qarashlar orqali ifodalash imkoniyatiga ega. Sinkveyn tuzish – murakkab gʻoya, tuygʻu va hissiyotlarni bir necha soʻz orqali yaqqol, yorqin ifodalash malakasi boʻlib, bu jarayon mavzuni puhtarok oʻzlashtirish, maʼlumotlarni yahshiroq anglashga yordam beradi.

“Uzatmalar” mavzusini oʻqitishda ham “Sinkveyn” organayzeridan dars soʻngida foydalanish maqsadga muvofiq boʻladi. Buning natijasida oʻquvchi va talaba uzatmalarning ishchi chizmalarini bajarish yuzasidan tushunchaga, amalga oshirilayotgan geometrik amallar ketma-ketligiga va ularning oʻzaro bogʻliqligiga, xususiyan umumiy yaxlit natijaga erishishga oid bilimlarini shaxsan oʻzi mustaqil egallaydi, yaʼni umumiy xulosaga keladi. Bu oʻquvchi va talabaning nazariy bilimini mustahkamlaydi.

Bundan tashqari chizmachilik va oʻzbek tili fanlarining integratsiyasi taʼminlanadi. Yaʼni oʻquvchidan oʻzbek tilidagi ot, sifat, feʼl kabi soʻz turkumlarining mazmunini bilishi talab etiladi.

## **“SINKVEYN” STRATEGIYASI YORDAMIDA YORITISH**

**1-qator. Uzatma** (1 ta ot)

**2-qator. Uzatma aylanma yoki ilgari lanma** harakatlarni bajaradi. (2 ta sifat)

**3-qator. Uzatma harakatni tezlashtirishga, sekinlashtirishga va uning turini oʻzgartirishga** yordam beradi. (3 ta feʼl)

**4-qator. Tishli uzatmalarda gʻildirak oʻqlari oʻzaro *parallel, kesishuvchi, chalmashuvchi va reyka-gʻildirak* holatida boʻladi.** (4 ta soʻz)

**5-qator. Bir valdagi aylanma harakatni ikkinchi valga oʻtkazib berishda yoki aylanma harakatni ilgari lanma harakatga (yoki aksincha) oʻtkazishda**

**4. “Gugurt donalari” strategiyasi.** “Gugurt donalari” strategiyasi oʻquv materiallarining oʻquvchi va talabalar tomonidan qay darajada oʻrganilganligini aniqlash maqsadida qoʻllaniladi. Strategiya oʻquvchi va talabalarga oʻquv materialining mavzusidan kelib chiqqan holda turli muammoli masala yoki vaziyatlarni yaratish, mavzuning asosiy tayanch tushunchalarini ajratib olish, ularni izohlash, tahlil qilish, taʼriflashda yordam beradi. Shuningdek, strategiya mashgʻulot davomida har bir talabaga turli topshiriqlarni individual bajarish, uning ustida mustaqil ishlash imkonini beradi.

### **Topshiriq:**

*“Uzatmalar” mavzusiga doir tayanch tushunchalarni koʻrsating va ularni taʼriflang.*

Guruh oʻquvchilari 2 yoki 3 ta guruhchalarga ajratiladi. Har bir guruhchadan bir yetakchi (lider) tanlanib, unga gugurt qutisi taklif etiladi. Liderlar gugurt qutisidan oʻzlari xohlagancha miqdorda gugurt donalarini yoki sanoq choʻplarini olishadi. Guruhchalar oʻtilgan mavzu boʻyicha oʻz liderlari tomonidan olingan gugurt donalari yoki sanoq choʻplari miqdoricha tayanch tushunchalarni qayd etishlari va ularni sharhlashlari zarur. Doska shartli ravishda 2 yoki 3ta qismga ajratilib, liderlar guruhlar taʼriflaydigan tushunchalarni unda qayd etadi.

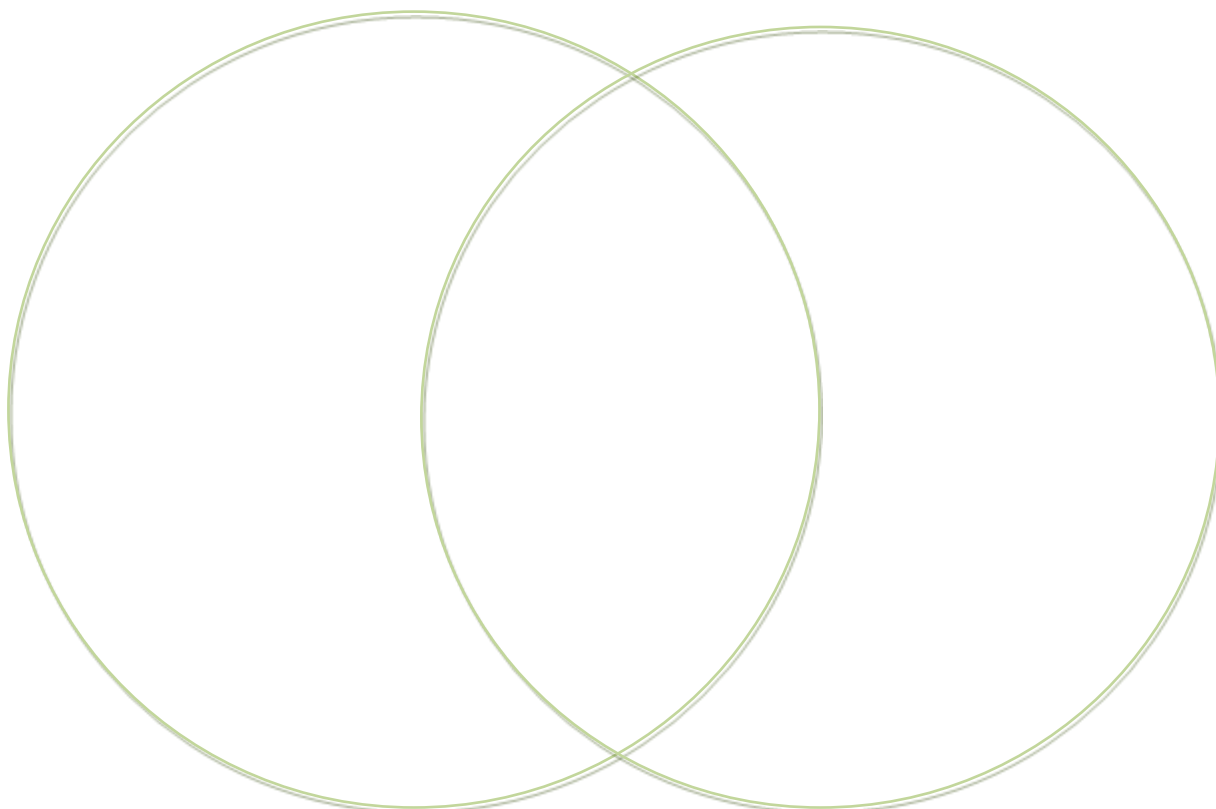
### Topshiriqning yechimi:

Buyumlarning ko'rinishlarini bajariush		
1-guruh	2-guruh	3-guruh
1. Friksion uzatma	1. Cho'qqilar aylanasi	1. Silindrik tishli uzatma
2. Tasmali uzatma	2. Botiqlar aylanasi	2. Konus tishli uzatma
3. Tishli uzatma	3. Bo'luvchi aylana	3. Chervyakli ilshma
4.	4. Tish moduli	4. Reykali ilashma
5.	5. Gupchak diametri	5. Xrapovikli uzatma
...	6.	6. Zanjirli uzatma
	7. ...	7.

**5. “Venn diagrammasi” grafik organayzeri.** “Venn diagrammasi” grafik organayzeri asosida “Tishli uzatma” va “Friksion uzatma” larning xususiyatlarini yoritish.

Chizmachilik fani darslarida “Venn diagrammasi”dan ham samarali foydalanish mumkin. Bu usul 2 va 3 jihatlarni hamda umumiy tomonlarini solishtirish, taqqoslash yoki qarama-qarshi qo'yish uchun qo'llaniladi. Talabalarda tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Ortogonal proyeksiyalashni turli tizimlarining o'xshashliklari va farqli jihatlarni aniqlashda bu usul ijobiy natija beradi.

#### GO sxemasi





**VENN diagrammasi” grafik organayzeri**  
**“TISHLI UZATMA” VA “FRIKSION UZATMA”LARNING XUSUSIYATLARINI QIYOSIY TAHLILI**

**TISHLI UZATMALAR**

1. G‘ildirak o‘qlari orasidagi masofa yaqin bo‘ladi.
2. G‘ildirak o‘qlari o‘zaro parallel bo‘lishi mumkin.
3. G‘ildirak o‘qlari o‘zaro kesishuvchi bo‘lishi mumkin.
4. G‘ildirak o‘qlari o‘zaro chalmashuvchi bo‘lishi mumkin.
5. Bir valdagi aylanma harakatni ikkinchi valga o‘tkazib beradi.
6. Aylanma harakatni ilgarilanma yoki ilgarilanma harakatni aylanma harakatga o‘tkazib beradi.

**UMIMIY JIHATLARI**

1. G‘ildirak o‘qlari o‘zaro parallel bo‘ladi.
2. Bir valdagi aylanma harakatni ikkinchi valga o‘tkazib beradi.
3. Texnikada foydalaniladi.
4. G‘ildirak sirtlari yoki tishlarining yemirilishi sodir bo‘ladi.

**FRIKSION UZATMA**

1. G‘ildirak o‘qlari o‘zaro parallel bo‘ladi.
2. G‘ildirak sirtlari tekis bo‘ladi.
3. Bir valdagi aylanma harakatni ikkinchi valga o‘tkazib beradi.
4. G‘ildiraklarning o‘zaro ishqalanishi natijasida aylanma harakat amalga oshadi.
5. Yemirilish va sifatsiz holatga kelish ko‘proq uchraydi.
6. Texnikada kamroq foydalaniladi.

**6. “Barcha omillarni hisobga ol!” (BOHO) metodi.** Bu organayzer yordamida uzatmalarning ishchi chizmasini bajarish uchun bilish lozim bo‘lgan bilimlar mazmunini ifodalashni ko‘rib chiqishimiz mumkin.

BOHO – talaba e‘tiborini muayyan omillarga qaratishga xizmat qiluvchi metod sanalib, uni qo‘llashdan ko‘zlangan maqsad shaxs ongini rivojlantirish, tasavvurini kengaytirish, tafakkurini boyitishdir.

Metod qanchalik aniq maqsad asosida qo‘llanilsa, uning samaradorligi shuncha yuqori bo‘ladi. Agar o‘quvchi va talaba u yoki bu fikrni ochiq aytishga tortinsa, u holda metodni qo‘llash hech qanday samara bermaydi.

Mashg‘ulotlar jarayonida metoddan foydalanishda quyidagi savollarga javob topgan holda mavzuni samarali o‘zlashtirish imkonini beradigan omillarning ro‘yxatini tuzib olish maqsadga muvofiqdir.

Mavzuni o‘zlashtirishda qaysi omillar hisobga olindi

Mavzuni o‘zlashtirishda qanday omillar hisobga olinmadi

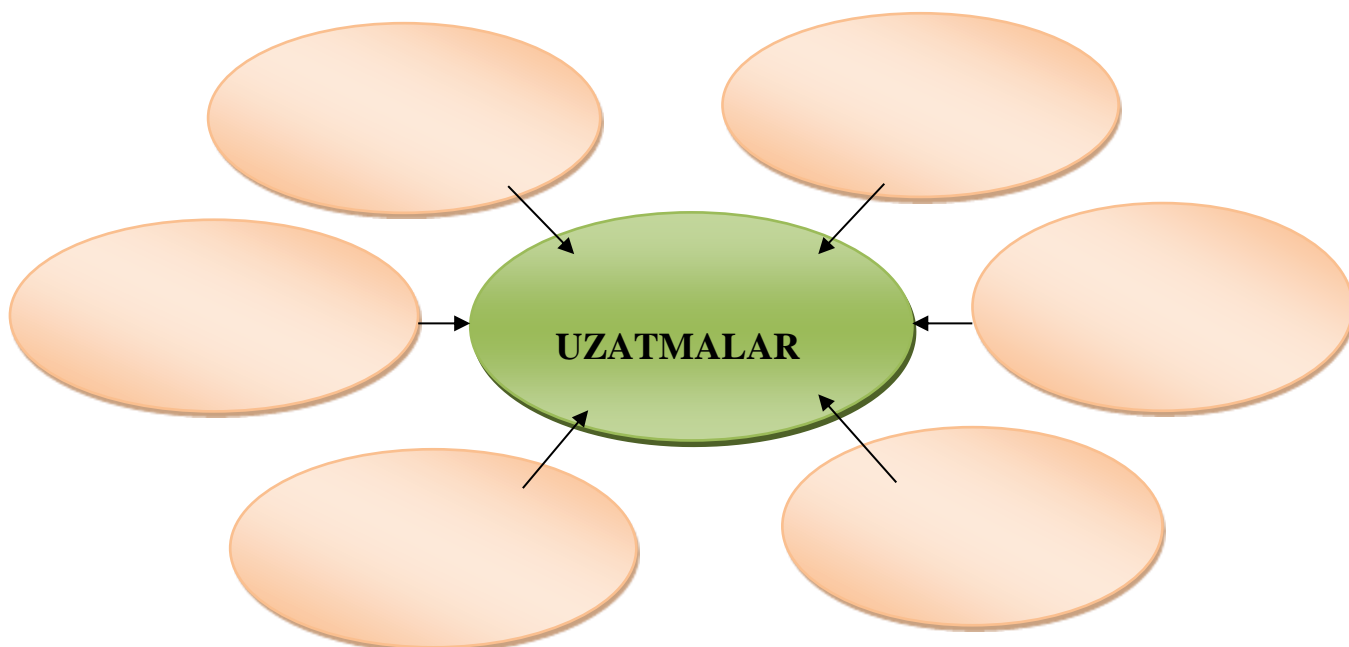
Ro‘yxatga yana qanday omillarni kiritish mumkin

Masalaning yana qaysi jihatlariga e‘tibor berish zarur

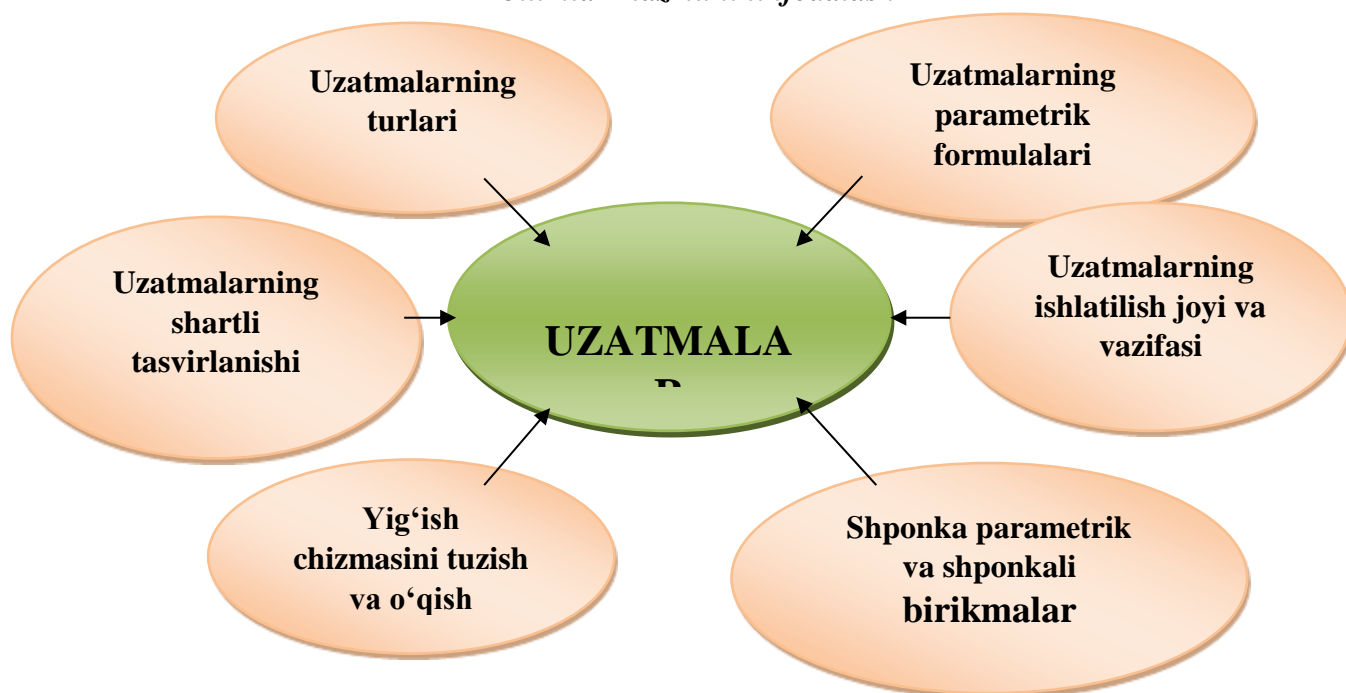
?

**Topshiriqni bajarish uchun ish qog‘ozi**

*Uzatmalarning ishchi chizmasini bajarish uchun o‘quvchi va talaba bilishi lozim bo‘lgan bilimlar mazmunini ifodalash*



**Topshiriqni yechimiga oid namuna**  
**Uzatmalarning ishchi chizmasini bajarish uchun o'quvchi va talaba bilishi lozim bo'lgan bilimlar mazmunini ifodalash**



**7. “Charxpalak” metodi.** 12.1-jadvalda “Charxpalak” interfaol metodi yordamida o'quvchi va talabani o'z-o'zini baholash keltirilgan. Bu misolda metodning vazifasi detal ko'rinishlarini, masalan, olddan, ustdan, chapdan, o'ngdan, ortdan va ostidan ko'rinishlarni aniqlashi kerak.

Metod bitta o'quvchi va talabani emas, balki talabalarni guruh-guruhga ajratib ular o'rtasida musobaqa shaklida o'tkazilishi ham mumkin. Bu orqali o'qituvchi o'quvchi va talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shuning bilan birga ularni olgan bilimlarini tekshirishi ham mumkin.

«Charxpalak» metodi yordamida o'z-o'zini baholash amalga oshiriladi.

Ushbu metodni qo'llashdan asosiy maqsad shundaki bu uslubda talaba bilmini mustahkamlaydi, fazoviy tasavvuri va tafakkuri rivojlanadi, fanning bo'limlarini farqlay oladi, mavzularni bo'limlarga ajrata olish qobiliyati shakllanadi.

*Topshiriq shatri:* 12.1-jadvalda tishli uzatmalarning keltirilgan parametrik formulalarini to'g'ri joylashtiring.

12.1-jadval

№	Parametrik formulalar Formular mazmuni	1	2	3	4	5	6	To'g'ri javob
		$d=mz$	$d_a=d+2m$	$d_f=d-2,5m$	$D_{CT}=1,6D_B$	$L_{Cm}=1,5D_B$	$h_a=m$	
1	<i>Bo'luvchi aylana diametri</i>							
2	<i>Tish kallagi balandligi</i>							
3	<i>Gupchak diametri</i>							
4	<i>Gupchak eni</i>							
5	<i>Cho'qqilar aylanasi diametri</i>							
6	<i>Botiqlar aylanasi diametri</i>							

### Baholash mezonlari

- 1-3 ta formulaning nomini to'g'ri belgilagan o'quvchiga – «2» baho.
- 4 ta formulaning nomini to'g'ri belgilagan o'quvchiga – «3» baho.
- 5 ta formulaning nomini to'g'ri belgilagan o'quvchiga – «4» baho.
- 6 ta formulaning nomini to'g'ri belgilagan o'quvchiga – «5» baho.

**8. Toifalash jadvali.** Toifa – xususiyat va munosabatlarni muhimligini namoyon qiluvchi (umumiy) alomat. Unda ajratilgan alomatlar asosida olingan ma'lumotlarni birlashtirish ta'minlanadi. Tizimli fikrlash, ma'lumotlarni tuzilmaga keltirish, tizimlashtirish ko'nikmalarini rivojlantirish o'quvchi va talabani chizmachilik fani bo'yicha to'laqonli bilimga ega bo'lishini ta'minlaydi.

O'quvchi va talabalar dastlab, toifali sharhlashni tuzish qoidasi bilan tanishadilar. Aqliy hujum, klasster tuzish va yangi o'quv materiali bilan tanishishdan so'ng, kichik guruhlarda, olingan ma'lumot lavhalarini birlashtirish imkonini beradigan toifalarni izlaydilar. Toifalarni jadval ko'rinishida rasmiylashtiradilar. G'oyalar va ma'lumotlarni toifaga mos ravishda bo'ladilar. Ish jarayonida toifalarning ayrim nomlari o'zgarishi mumkin va yangilari paydo bo'lishi mumkin.

*Toifalash sharhini tuzish qoidasi.*

1. Toifalar bo'yicha ma'umotlarni taqsimlashning yagona usuli mavjud emas.
2. Bitta kichik guruhda toifalarga ajratish boshqa guruhda ajratilgan toifalardan farq qilishi mumkin.
3. Ta'lim oluvchilarga oldindan tayyorlab qo'yilgan toifalarni berish mumkin emas bu ularning mustaqil tanlovi bo'la qolsin.

12.2 - jadvalda "Uzatmalar" mavzusiga oid toifalash jadvaliga namuna keltirilgan. "Proyeksiyalash usullari", "Aksonometrik proyeksiyalar", "Ajralmas birikmalar" va shunga o'xshash materiallarni talaba o'zi mustaqil toifalashi mumkin. 12.3 - jadvalda esa "Birikmalar" mavzusini talaba o'zi mustaqil toifalaydi.

#### Toifalash jadvaliga bajarilgan namuna

12.2-jadval

UZATMALAR		
Uzatmalarning turlari	Tishli uzatmalarning turlari	Tishli uzatmalardagi parametrik formulalarning nomlari
1. Friksion uzatma. 2. Tishli uzatma. 3. Zanjirli uzatma. 4. Tasmali uzatma. 5. Xrapovikli uzatma.	1. Silindr tishli uzatma. 2. Konus tishli uzatma. 3. Chervyakli ilashma. 4. Reykali ilashma.	1. Bo'luvchi aylana. 2. Cho'qqilar aylanasi. 3. Botiqlar aylanasi. 4. Tish balandligi. 5. G'ildirak gupchagi diametri. 6. G'ildirak gupchagi eni. 7. G'ildirak eni. 8. Val diametri.

PROYEKTSIYALASH USULLARI		
Markaziy proyeksiyalash va uning geometrik apparati	Parallel proyeksiyalash va uning geometrik apparati	Markaziy va parallel proyeksiyalash usullarining umumiy xossalari
1. 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

### Testlar

**1. O'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtiradigan va ta'lim samaradorligini oshirish imkonini beradigan pedagogik texnologiyalarni aniqlang.**

- A) didaktik o'yin texnologiyalari  
 V) muammoli ta'lim texnologiyalari  
 S) hamkorlikda o'qitish texnologiyalari  
 \*D) hamma javoblar to'g'ri

**2. Qaysi texnologiyalarda ta'lim-tarbiya berish funksiyasi yetakchi o'rin egallaydi?**

- A) didaktik o'yin texnologiyalari  
 V) muammoli ta'lim texnologiyalari  
 S) modulli ta'lim texnologiyalari  
 \*D) A va S javoblar

**3. Kaysi texnologiyalarda o'quvchilarni ijodiy faoliyatga yo'llash funksiyasi yetakchi o'rin egallaydi?**

- \*A) didaktik o'yin texnologiyalari  
 V) muammoli ta'lim texnologiyalari  
 S) modulli ta'lim texnologiyalari  
 D) hamkorlikda o'qitish texnologiyalari

**4. Qaysi texnologiyalarda o'quvchilarni aqliy faoliyat usullarini shakllantirish funksiyasi yetakchi o'rin egallaydi?**

- \*A) didaktik o'yin texnologiyalari  
 V) muammoli ta'lim texnologiyalari  
 S) hamkorlikda o'qitish texnologiyalari  
 D) loyihalash texnologiyalari

**5. Didaktik o'yinli darslarning ta'rifi qanday?**

- \*A) o'quvchilarning bilim olish jarayoni o'yin faoliyati bilan uyg'unlashtirilgan darslar  
 V) o'quvchilarni ma'lum bir faoliyatga qiziqishini orttiradigan darslar  
 S) kommunikativ, nutq madaniyatini orttiradigan darslar  
 D) shaxsning o'zlashtirish, ixtidorli, qiziqishini orttiradigan darslar

**6. Didaktik o'yinli darslarning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlang?**

- A) o'quvchilarning bilim olish jarayoni o'yin faoliyati bilan uyg'unlashtiriladi  
 V) o'quvchilarni ma'lum bir faoliyatga qiziqishi orttiriladi

S) kommunikativ, nutq madaniyatini orttiriladi

\*D) hamma javoblar to'g'ri

**7. Muammoli ta'lim texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlang?**

A) pedagogik ta'sir ko'rsatishning eng muqobil varianti tanlanadi

V) mantiqiy fikr yuritish qonuniyatlariga tayanadi

S) o'quvchilarning fikr yuritish qobiliyatlari rivojlantiriladi

\*D) hamma javoblar to'g'ri

**8. Pedagogik muammoli vaziyatlar uchun xos xususiyatlar nima?**

A) turli faktlarni qiyoslash

V) yangi faktlarni bayon qilish

S) qiziqarli chizmachilik masalalarni bayon etish

\*D) hamma javoblar to'g'ri

**9. Modul dasturi o'zida nimalarni mujassamlashtiradi?**

A) mavzuning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlarini

V) modul dasturining didaktik maqsadini

S) o'quvchilarning faoliyatini

\*D) hamma javoblar to'g'ri

**10. Modul dasturining qaysi turida o'quv bahsi va munozaralar, o'zaro hamkorlik vujudga keladi?**

A) o'quvchilarning yakka tartibda ishlashiga mo'ljallangan modul dasturida

V) ikki o'quvchi hakorlikda ishlashiga mo'ljallangan modul dasturida

S) o'quvchilarning kichik guruhlarda ishlashiga mo'ljallangan modul dasturida

\*D) modul dasturining hamma turlarida

**11. «Kichik guruhlarda o'qitish metodi»ga xos xususiyatlar nima?**

A) o'qituvchi yangi mavzuni tushuntiradi, so'ngra o'quvchilarning kichik guruhlardagi mustaqil ishlari tashkil etiladi

V) o'quvchilar teng sonli komandalarga ajratiladi, o'quv materialini mustaqil o'rganiladi

S) 3-5 kishidan iborat kichik guruhlar tashkil etiladi, guruhlar tomonidan o'quv materialining ma'lum qismi o'zlashtirilib, so'ngra yangi mavzu qayta ishlab chiqiladi

\*D) 6 kishilik kichik guruhlar tashkil etiladi, guruhdagi har bir o'quvchi o'quv materialining ma'lum qismi o'zlashtiradi va yangi mavzu qayta ishlab chiqiladi

**12. Chizmachilik o'qitishning maqsad va vazifalari**

A) o'quvchilarning ongini rivojlantirish

V) o'quvchilarning ijodiy va yaratuvchanlik qobiliyatini rakkllantirish

S) o'quvchilarda fikrlash faoliyatining turli grafik masalalarni yechish bilan bog'liq bo'lgan usullarni shakllantirish

\*D) o'quvchilarning texnik chizmalarni va eskizlarni bajra olish, o'qiy olish qobiliyatlarini rivojlantirish, tekislikda fazoviy shakllarni tasvirlash metodlarini o'rganish

**13. O'quvchilarning grafik bilim, ko'nikma va malakalarini kengaytirish va chuqurlashtirishda o'quvchilarning hohishiga ko'ra qanday mashg'ulotlarni tashkil qilish va o'tkazish mumkin.**

A) ma'ruza mashg'ulotlarini

\*V) fakultativ mashg'ulotlarni

S) mustaqil ta'lim mashg'ulotlarini

D) amaliy mashg'ulotlarni

**14. O'qituvchi dars mazmunini bayon qilishda qanday asosiy va yetakchi majburiy man'ba xizmat qiladi?**

- A) grafik topshiriqlar
- V) takrorlash uchun tuzilgan savollar
- \*S) darslik
- D) spravochnik xarakteridagi materiallar va qo'llanmalar

**15. O'quvchilarda buyumlarning chizmalarini qanday sistemasida bajarish va tahlil qilishni shakllantirishga ahamiyat berilgan?**

- \*A) to'g'ri burchakli proeksiyalash sistemasida
- V) markaziy proeksiyalash sistemasida
- S) og'ma parallel proeksiyalash sistemasida
- D) son belgili proeksiyalash sistemasida

**16. O'quvchilarning grafik tayyorgarlik jarayonining faolligini oshirish va ularning bilim saviyasini kengaytirishga qaratilgan omil.**

- \*A) hozirgi zamon texnika vositalaridan ishlab chiqarishga ekskursiyalar o'tkazishda foydalanish
- V) grafik topshiriqlar hajmini oshirish
- S) o'quv adabiyotlaridan unumli foydalanish
- D) fanlararo bog'liqlikka e'tibor qaratish

**17. Chizmachilikni o'qitish qanday didaktik qoidaga asoslanadi?**

- \*A) «oddiydan murakkabga», «onsondan qiyinga»
- V) analiz va sintez qilishga
- S) tahlil va abstraktlashtirishga
- D) idrok qilishga

**18. Chizmachilik darslarida darsning qaysi turidan keng foydalaniladi?**

- A) yangi dars mazmunini bayon qilish va tushuntirish
- V) o'tilgan darsni takrorlash, bilimlarni umumlashtirish va mustahkamlash
- S) bilim, ko'nikma va malakani tekshirish, baholash
- \*D) yuqorida sanab o'tilganlarning hammasi

**19. Chizmani o'qish malakasini hosil qilish nimalardan tashkil bo'ladi?**

- A) chizma bo'yicha narsaning shaklini tasavvur qilish
- V) chizmachilikda qo'llaniladigan shartliliklar va soddalashtirishlar haqida bilimga ega bo'lish
- S) tasvirlangan narsani ma'lum ketma-ketlikda og'zaki tavsiflay olish
- \*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**20. «Metodika» so'zining ta'rifi ...?**

- \*A) metodika—bu ta'lim va tarbiyani maqsadga muvofiq amalga oshirishning eng samarali yo'l va ulublar majmui.
- V) o'qitishning nazariy asoslarini ifoda etuvchi asosiy vositalardan biri.
- S) o'qitishda didaktik prinsiplarni maqsadga muvofiq yo'nalishlariga xizmat qiladigan pedagogik texnologiya.
- D) ta'lim sohasida o'quvchilarni bilim va malakalarini oshirishga qaratilgan mexanizm.

**21. «Metodika» turlari qaysi qatorda to'g'ri berilgan?**

- A) didaktika, uzluksiz ta'lim.
- \* V) umumiy metodika, xususiy metodika.
- S) ko'rgazmalilik, ilmiylik.

D) doskada rasm ishlash, ijodiy rasm ishlash.

**22. Chizmachilikda o'quvchilarning bilish faolligi nechta drajaga bo'linadi?**

A) bitta – aytib berish faolligi

V) ikkita – aytib berish va izohlab berish faolligi

\*S) uchta - aytib berish, izohlab berish va ijodiy darajadagi faollik

D) cheksiz

**23. Chizmachilikda og'zaki so'rashning qanday usullari keng tarqalganligi qayd qilingan?**

A) yakka so'rash

V) frontal so'rash

S) aralash /kombinatsiyalashtirilgan/ holda so'rash

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**24. Chizmachilikni o'qitish metodikasi oldiga qanday vazifa quyilgan?**

A) chizmachilikni o'rganishning aniq maqsadini, o'quv fani sifatida uning ta'lim va tarbiyaviy ahamiyatini aniqlash

V) o'qitishning mazmuni va tuzilishini aniqlash, o'quvchilarning bilish faoliyati va jarayonini tadqiq qilish

S) eng maqbul metodlarni, o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalarni onson o'zlashtirilishini ta'minlaydigan o'qitish vositalari va shakllarini ishlab chiqish

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**25. O'qitish nima?**

A) o'qishdagi o'quvchi faoliyati

V) o'qitishdagi o'qituvchi faoliyati

S) pedagogik tadqiqot jarayoni, ta'limning samarali metodlarini rivojlantirish

\*D) o'quvchi va o'qituvchi faoliyati

**26. Chizmachilikni o'qitish metodikasi qanday fanlar bilan bog'liqlikka ega?**

A) tasviriy san'at va mehnat

V) matematika va fizika

S) geografiya

\*D) grafik tasvirlardan foydalanadigan barcha fanlar bilan

**27. Silindrik detallarning bosh ko'rinishi qanday tasvirlanadi?**

A) Ish vaziyatiga ko'ra

B) \*Stanokda ishlov berilishiga asoslanib

C) Konstruktiv elementlarning asosiy bosh soniga qarab

D) Ko'proq o'lcham qo'yishga mos ko'rinishga asoslanib

**28. Mahalliy ko'rinish nima?**

A) \*Asosiy proeksiya tekisliklariga parallel bo'lgan tasvir

V) Bosh ko'rinishga aloqasi bo'lgan tasvir

C) Bosh ko'rinishga aloqasi bo'lmagan tasvir

D) Buyumning chizmadagi chegaralangan qismi

**29. Chizmani o'qishda tasavvurning qaysi turi ko'proq foydalaniladi?**

A) xotira tasavvuri

V) xayol tasavvuri

\*S) tasavvur xayoli /tiklangan tasavvur/

D) yakka tasavvur



**30. Chizmachilikni o'qitish jarayonida qanday didaktik tamoyillarga amal qilinadi?**

- A) Ta'limning ilmiyligi, tizimliliigi
- V) nazariyaning amaliyot bilan birligi, bog'liqligi
- S) onglilik va faollik, Ta'limning ko'rgazmaliligi
- \*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**31. S.I.Dembinskiy va V.I.Kuzmenkolarning "O'rta maktablarda chizmachilik o'qitish metodikasi" nomli.darsligi ilk bor qachon chop etilgan?**

- \*A) 1965 y
- V) 1970 y.
- S) 1980 y.
- D) 1968 y.

**32. A.D.Botvinnikov tahriri ostida "Chizmachilik o'qitish asoslari" nomli fundamental ishda ilk bor qanday masalalarni yoritishga harakat qilingan?**

- A) o'quvchilarning grafik tayyorgarligini orttirish uchun samarali usullar va kompleks tavsiyalar berilgan
- V) psixologik tadqiqotlar negizida "bilim", "ko'nikma" va "malaka" tushunchalari ochib berilgan
- S) chizmachilik o'qitishda politexnik bilim va ko'nikmalarini shakllantirishning ahamiyati ko'rsatilgan
- \*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**33. "Chizmachilikdan darsdan tashqari ishlar", "Chizmachilikdan fakultativ mashg'ulotlar" nomli o'quv qo'llanma kim tomonidan chop etilgan?**

- A) A.D.Botvinnikov
- \*V) V.N.Vinogradov
- S) V.A.Gerver
- D) S.I.Dembinskiy

**34. Qachon chizmachilik va rasm bitta umumiy kurs qilib birlashtirilgan va shu yil chizmachilikning fan sifatida maktabda o'qitilish yili deb hisoblangan?**

- A) 1917 yilda
- V) 1928 yilda
- \*S) 1828 yilda
- D) 1952 yilda

**35. Qachon chizmachilik alohida fan sifatida ajratildi.**

- \*A) 1932 yil
- V) 1917 yil
- S) 1952 yil
- D) 1928 yil

**36. Maktab chizmachilik dasturi qanday o'quv vazifalarini bajarishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ygan?**

- A) O'quvchilarga konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (ESKD) qoidalari to'g'risida umumiy tushuncha berish, Geometrik yasashlar bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish, proeksiyalash asoslarini o'rgatish bo'yicha bilimlarni shakllantirish. Geometrik modellar va sodda detallarning to'g'ri burchakli hamda aksonometrik proeksiyalarini yasash malakalariga erishish
- V) Chizmalarni o'qish malakalarini hosil qilish, o'quvchilarning fazoviy tasavvurini hamda grafik tafakkurini rivojlantirish; Chizmalarda qirqim, kesim, shartliliklar va soddalashtirishlardan to'g'ri foydalanishga o'rgatish

S) Mashinasozlik chizmalari bo'yicha umumiy tushunchalar berish, loyihalash elementlari bo'yicha ilk ko'nikmalarni shakllantirish, qurilish chizmalarining asoslari bilan tanishtirish, grafik redaktor yordamida oddiy chizmalar yasash ko'nikmalarini shakllantirish

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**37. Chizmachilik darslarining yillik kalendar-tematik rejasi nimani maqsad qilib qo'yadi?**

A) nazariy material xajmini ortiqcha yangi material bilan og'irlashtirib yubormasdan aniq chegaralab olishni

V) mashq va nazorat harakatlaridagi topshiriqlar soni va ketma-ketligini, ularning mazmunini hamda o'tkazish tartibini belgilab olishni

S) o'quv-ko'rgazmali qo'llanmalar hamda o'quvchilar uchun topshiriqlar komplektini etarli miqdorda tayyorlab qo'yishni

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**38. Dars rejasida nimalar e'tiborga olinadi?**

A) tashkiliy qism

V) oldingi dars taxlili va dars bayoni

S) o'quvchilarning mustaqil ishi, darsga yakun yasash va uyga vazifalar berish

\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**39. Chizmachilikdan o'quv ko'rgazmali qo'llanmalar qanday talablarga javob berishi va tayyorlanishi kerak?**

A) o'qituvchining bayoni bilan birgalikda tushuntirilayotgan qonuniyat, qoida, yasash tartibi va hokazolarni tushunishni osonlashtirishi;

V) o'quvchilarning ko'rish xotirasi hususiyatlaridan tejamli foydalanish, fanni o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan tasavvurlarining rivojlanishiga ko'maklashish

S) ob'ektiv to'g'ri tasvirlash uchun zarur bo'lgan tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish. chizmani o'qish va chizish jarayoni uchun zarur bo'lgan ob'ektning aniq hususiyatlarini uning mavxum chizmasiga asosan aniqlashga o'rgatish (osonlashtirish).

\*D) sanab o'tilganlarning barchasi

**40. Murakkab qirqimda nechta kesuvchi tekislikdan foydalanish noto'g'ri bo'ladi?**

\*A) bitta

B) ikkita

S) uchta

D) to'rtta

**41. Eng qulay o'lcham qo'yish usuli - ...**

A) zanjirsimon

V) koordinata

\*S) kombinatsiyalashgan

D) strelkani 45° chiziqchaga almashtirish

**42. Uzun detallar chizmada qanday qisqartiriladi?**

A) masshtabni o'zgartirib

V) masshtabni o'zgartirmasdan

\*S) uzib tasvirlash orqali

D) kichraytirib tasvirlanadi

**43. Silindrik detallarning bosh ko'rinishi qanday tasvirlanadi?**

A) ish vaziyatiga ko'ra

\*B) stanokda ishlov berilishiga asoslanib

- S) konstruktiv elementlarning asosiy bosh soniga qarab  
D) ko'proq o'lcham qo'yishga mos ko'rinishga asoslanib

**44. O'lcham qo'yishni qanday ketma-ketlikda bayon qilish tavsiya etiladi?**

- A) dastlab o'lcham qo'yish tartibi va ularning klassifikatsiyasini ko'rib chiqish  
V) o'quvchilar "baza", "baza sirti" tushunchalari bilan tanishtirish  
S) chizmada o'lcham qo'yishda detallarni tayyorlash texnologiyasi va nazoratini hisobga olish.  
\*D) A, V va S javoblar

**45. To'g'ri burchakli proeksiyalash metodini o'rgatish usullari.**

- A) proeksiya va proeksiyalash usullari haqida tushuncha, bitta tekislikka proeksiyalash. bosh ko'rinishni tanlash, uni yasash  
V) ikkita o'zaro perpendikulyar tekislikka proeksiyalash, proeksiyalar tekisliklarining joylashuvi, belgilanishi. proeksiyalarning o'zaro aloqasi  
S) nazariy bilim, amaliy ko'nikma va malakalarni tekshirish  
\*D) yuqorida keltirilganlarning barchasi

**46. Chizmachilik o'qitishda dars jarayonini faollashtirish va uning samaradorligini oshirish yo'llari sifatida nimalar e'tiborga olinadi?**

- A) darsning oqilona tashkil qilinishi;  
V) turli ko'rgazmali vositalarning qo'llanilishi, grafik faoliyat vositalari yordamida o'quvchilarning bilim olishga qiziqishlarini rivojlantirish  
S) muammoli, dasturlashtirilgan, turli xil topshiriqlar, qiziqarli va tarixiy manbalar, sinfdan tashqari ishlarni qo'llash;  
\*D) A, V va S javoblar

**47. Ta'limda texnik vositalarni qo'llashdan maqsad nima?**

- A) ta'lim jarayoni samaradorligini o'quvchilarning individual xususiyatlariga moslashtirish orqali oshirish;  
V) o'qitishning texnik vositalari va o'quvchilar bilimini nazorat qilishda samarali metodlarni qo'llash orqali o'qituvchi mehnatini yengillashtirish.  
\*S) A va V javob  
D) darsning oqilona tashkil qilinishi

**48. Chizma bajarishda o'quvchilar yo'l qo'yadigan tipik hatolarning vjudga kelish sabablari nimada?**

- \*A) o'quvchilarning chizma bajarish va uni taxt qilish bo'yicha standart talablarini yaxshi bilmasligi, ularda fazoviy tasavvurning yetarli darajada rivojlanmaganligi, chizmachilik kursining asosiy mavzularini yaxshi o'zlashtirmaganligi va o'qituvchi tomonidan noto'g'ri ma'lumolar berilganligi  
V) darsning oqilona tashkil qilinmaganligi  
S) o'qitishning texnik vositalaridan foydalanilmaganligi  
D) grafik topshiriqlarning murakkabligi

**49. Qaysi biri ta'limda shaxsning eng asosiy faollik darajasi hisoblanadi?**

- A) qayta ishlab chiqish (yaratish)ga oid faollik – o'quvchining tushunishga, eslab qolishga, bilimni qayta ishlab chiqish, namuna bo'yicha qo'lashning usullarini egallashga intilishi  
V) talqin etishga oid faollik – o'quvchining o'rganayotgan materialning ma'nosini egallashga, aloqalarini o'rnatish, bilimlarni o'zgartirgan sharoitda qo'llash usullarini egallash kabi intilishlari  
S) ijodiy faollik – o'quvchining bilimlarini nazariy tushunishga, muammolarning yechimini mustaqil yechishga, o'qishga bo'lgan qiziqishlarini uzluksiz ravishda namoyon etishga intiluvchanligi

\*D) hamma javoblar to'g'ri

## 50. Chizmachilik o'qitish metodikasi sohasida qo'llaniladigan tadqiqotlar nimalarga qaratilgan?

A) o'qitishning qonuniyat va hususiyatlarini aniqlashga

V) dastur mavzularini o'rganishda samarali metod va usullarni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq qilishga

S) grafik topshiriq, o'qitishning texnik vositalari, tavsiyalar ishlab chiqishga

\*D) hamma javoblar to'g'ri

### Adabiyotlar

1. Mirziyoev Sh.M. "Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz". O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi.- Toshkent.: "O'zbekiston", 2016. -56 b.
2. Mirziyoev Sh.M. "Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib – intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi shart". O'zbekiston respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. - Toshkent.: 2017. -104 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz". – Toshkent.: "O'zbekiston", 2017. -486 b.
4. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakatlar strategiyasi. – Toshkent.: 2017.
5. Azizxodjayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. T., "Adabiyot jamg'armasi", 2006.
6. Rahmonov I. Chizmachilik, 8 – sinf, darslik. -T.: "O'qituvchi", 2014.
7. Rahmonov I. Chizmachilik, 9 – sinf, darslik. \_T.: "O'zbekiston", 2014.
8. Rahmonov I. Chizmalarni chizish va o'qish. -T.: "O'qituvchi", 1992.
9. Rahmonov I. Chizmachilikdan test. -T.: "O'qituvchi", 1994.
10. Rahmonov I. Chizma geometriya kursi va texnikaviy grafikadan testlar. -T.: "O'qituvchi", 1996.
11. Rahmonov va b. Chizmachilikni o'qitishda pedagogik texnologiyalar. I-II qismlar. – T.: TDPU rizografi. 2013.
12. Sayidaxmedov N.S., Ochilov A. Yangi pedagogik texnologiya mohiyati va zamonaviy loyihasi –T.: RTM, 1999.
13. A.N.Valiev, N.X.Gulomova, D.Tulanova Proektirovanie i tehnolo-gii v obuchenii izobrazitel-nogo iskusstva i injenernoy grafiki (*po injenernoy gra-fike*) (*o'quv qo'llanma*) –T.: Adabiyot uchqunlari, 2019
13. 14.M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 2007, 2009.
14. Ta'lim jarayonidagi noan'anaviy shakllar (metodik tavsiya). Tuzuvchilar: Tolipova J.O., G'ofurov A.T. Toshkent, 1994.28 bet.
15. Ziyomuxamedov B., Abdullaeva SH, Ilg'or pedagogik texnologiya. Nazariya va amaliyot. – Toshkent: Abu Ali ibn Sino.
16. Ishmuxammedov R.J. Innovatsion texnologiyalar yordamida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari.- Toshkent: TDPU. 2004.
17. Azizxo'jaeva N.N. «Zamonaviy pedagogik texnologiyasi». T.-2002.
18. Sayidaxmedov N.S. Pedagogik texnologiya: taxlil, ta'rif, mulohaza. Ma'rifat, 1998.
19. Sayidaxmedov N.S., Ochilov A. Yangi pedagogik texnologiya mohiyati va zamonaviy loyixasi –Toshkent: RTM, 1999.
20. Hasanov R. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida darajali tabaqalashtirib o'qitish kontsepsiyasi. – Ma'rifat, 2005. 26 yanvar.

21. Xalimov M. Chizmachilik darslarida yangi innovatsion texnologiyalarni qo'llash. - Xalq ta'limi jurnali. 2006. 3-son.
22. Hasanov R. Tabaqalashtirilgan ta'lim muammolari. Uzluksiz ta'lim jurnali. –2003 . 2-son.
23. Hasanov R. Maktabda tasviriy san'atni o'qitish metodikasi. Darslik. –Toshkent: Fan. 2004.
24. Qodirov K.B. Tabaqalashtirilgan ta'limda psixologik-pedagogik tashxis. – Toshkent: O'zPFITI. 2005.
25. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: "Voriz nashriyot", 2016.
26. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
27. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
28. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
29. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, "O'qituvchi", 1993.
30. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "Voriz-nashriyot", 2009-192 bet.
31. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, "O'qituvchi", 1988.
32. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "Voriz-nashriyot", 2012-320 bet.
33. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
34. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
35. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
36. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
37. Xalimov M. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi, -T.: Voriz-nashriyot, 2013.
38. Adilov P. Perspektiva. -T.:, "TDPU rizografi", 2000.
39. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, "TDPU rizografi", 2006.
40. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, "TDPU rizografi", 2006.
41. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, "TDPU rizografi", 2009.
42. Abdurahmonov G'.. Kompozitsiya. -T.:, "TDPU rizografi", 2009.
43. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.
44. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
45. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
46. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

## **5-AMALIY MASHG'ULOT:**

### **AVVALDAN BERILGAN SHARTLARGA ASOSAN EGRI CHIZIQ VA SIRT LARNI KONSTRUKSIYALASH**

**Ishning maqsadi:** An'anaviy va AutoCAD vositalari yordamida avvaldan berilgan nuqtalar orqali qonuniy va qonunsiz egri chiziqlarni o'tkazish. Har xil turda berilgan ikki, uch va to'rtta chiziqlar orqali o'tuvchi sirtlarni konstruksiyalashga misollar yechish.

### Tekis egri chiziqlar. Ularga urinma va normal o'tkazish.

Ta'rif. **Hamma nuqtalari bitta tekislikda yotgan egri chiziq tekis egri chiziq deyiladi.**

Tekis egri chiziqlar analitik va grafik ko'rinishlarda berilishi mumkin. Analitik ko'rinishda quyidagi xollar bilan beriladi:

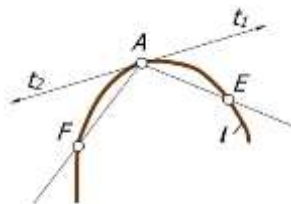
- dekart koordinatalar sistemasida  $f(x,u)=0$  ko'phad bilan;
- qutb koordinatalar sistemasida  $r=f(\varphi)$  bilan;
- parametrik ko'rinishda  $x=x(t)$  va  $u=u(t)$  bilan.

Egri chiziqning grafik ko'rinishda berilishining turli xil usullari mavjud.

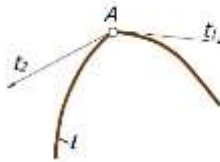
Tekislikka tegishli biror nuqtaning uzluksiz harakati natijasida tekis egri chiziq hosil bo'ladi. Tekis egri chiziqning har bir nuqtasidan unga bitta urinma va bitta normal o'tkazish mumkin.

24-rasmda berilgan  $\ell$  tekis egri chiziq'iga uning biror A nuqtasida urinma va normal (shu nuqtada urinmaga perpendikulyar to'g'ri chiziq) o'tkazish ko'rsatilgan. Buning uchun A nuqta orqali egri chiziqni kesuvchi AE va AF to'g'ri chiziqlarni o'tkazamiz. E nuqtani A nuqtaga egri chiziq bo'ylab yaqinlashtira boshlaymiz. Natijada, AE kesuvchi A nuqta atrofida burila boshlaydi. E nuqta A nuqta bilan ustma-ust tushganda AE kesuvchi  $t_1$  urinmani hosil qiladi. Uni  $\ell$  egri chiziqning berilgan nuqtasida o'tkazilgan **yarim urinma** deyishadi. F nuqtani ham egri chiziq ustida harakatlantirib A nuqta bilan ustma-ust tushiramiz. AF kesuvchi  $t_2$  yarim urinmani hosil qiladi. Qarama-qarshi yo'nalgan  $t_1$  va  $t_2$  yarim urinmalar hosil qilgan to'g'ri chiziq egri chiziqqa berilgan nuqtada o'tkazilgan **urinma** deyiladi. Shunday nuqtalardan tashkil topgan egri chiziq **ravon egri chiziq** deyiladi.

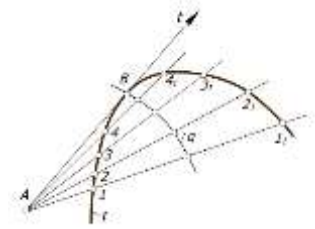
Egri chiziqning A nuqtadagi  $t$  urinmaga o'tkazilgan perpendikulyar  $n$  to'g'ri chiziq uning normali deb ataladi. Ba'zan yarim urinmalar o'zaro ustma-ust tushmasdan o'zaro kesishishi mumkin. Bunday nuqtalar **sinish nuqtasi** deyiladi (25-rasm). Amaliyotda egri chiziqlarga urinma va normal o'tkazish masalalari ko'p uchraydi, shuning uchun urinma va normal o'tkazishning ba'zi bir grafik usullarini ko'rib chiqamiz.



24-rasm



25-rasm



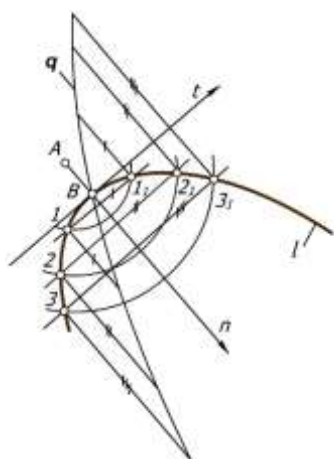
26-rasm

Egri chiziqqa undan tashqari olingan nuqta orqali urinma o'tkazish.

Biror  $\ell$  egri chiziq va undan tashqarida olingan A nuqta berilgan (26-rasm) A nuqtadan  $\ell$  egri chiziqqa urinma o'tkazish talab qilinsin. Buning uchun A nuqta orqali  $\ell$  egri chiziqni kesuvchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Hosil bo'lgan vatarlarning uchlari  $11_1, 22_1, 33_1, \dots$  nuqtalar bilan belgilab, har bir vatarning o'rta nuqtalari topiladi. Vatarlarning o'rta nuqtalarini birlashtirib  $q$  egri chiziqni hosil qilinadi. Bu egri chiziq **xatoliklar egri chiziq'i** deyiladi va uning  $\ell$  egri chiziq'i bilan kesishish B nuqtasi A nuqtadan o'tuvchi urinmaning egri chiziqqa urinish nuqtasi bo'ladi. A va B nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan birlashtirilsa,  $t$  urinma hosil bo'ladi.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент - 2006, 127-129 бетлар

Egri chiziqdan tashqarida olingan nuqtadan unga normal o'tkazish.  $\ell$  egri chiziqdan tashqaridagi A nuqtani konsentrik aylanalarning markazi sifatida qabul qilib (27-rasm), undan berilgan egri chiziqni kesuvchi bir necha aylana chiziladi. Bu aylana  $\ell$  egri chiziqni  $11_1, 22_1, 33_1, \dots$  nuqtalarda kesadi. Mos nuqtalarni o'zaro birlashtirib, egri chiziqning  $11_1, 22_1, 33_1, \dots$  vatarlarini hosil qilinadi. Vatarlar uchlaridan qarama-qarshi yo'nalishda unga perpendikulyar chiziqlar chiqariladi va ularga vatarlar uzunliglarini o'lchab quyiladi. Bu kesmalarning uchlarini tartib bilan birlashtirib q chiziq xosil qiladi. q va  $\ell$  egri chiziqlar o'zaro B nuqtada kesishadilar. A va B nuqtalarni birlashtiruvchi n to'g'ri chiziq  $\ell$  egri chiziqning normali bo'ladi.

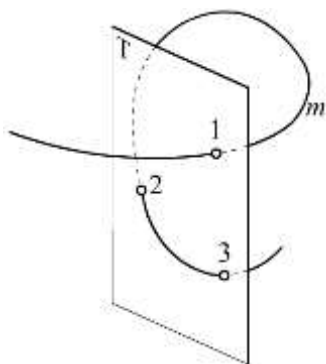


27-rasm

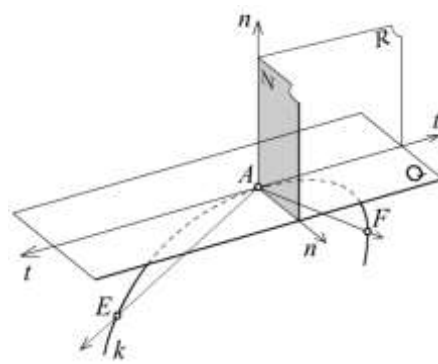
yo'nalishda bo'ladi.

Fazoviy egri chiziqlar, fazoviy egri chiziqning egriligi, Frene uch yoqligi, fazoviy egri chiziqni tekshirish, vint chizig'i.

Agar egri chiziqning nuqtalari bir tekislikda yotmasa, u fazoviy egri chiziq deyiladi (28-rasm). Fazoviy egri chiziqni tekis egri chiziqdan farqli o'laroq nuqtaning fazodagi harakatidan hosil bo'lgan traektoriyasi deb qarash mumkin. Uning ixtiyoriy har bir uch nuqtasidan o'tuvchi tekisliklar umuman olganda har xil



28-rasm



29 -rasm

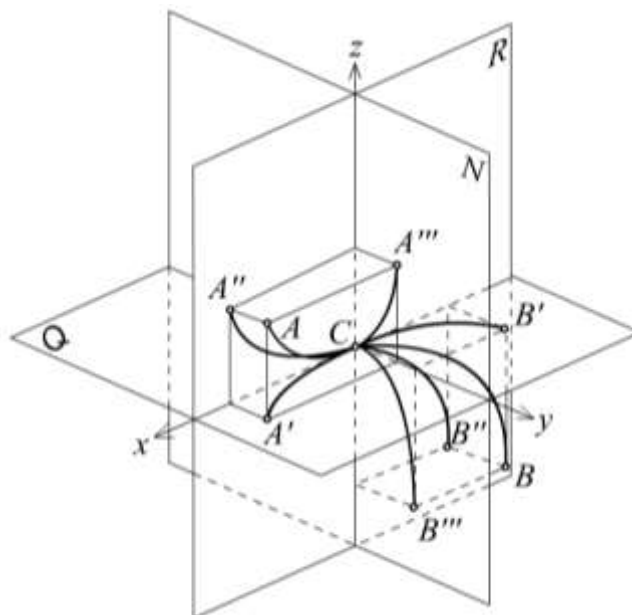
29-rasmda fazoviy egri chiziq  $k$  ning modeli ko'rsatilgan.  $k$  egri chiziqda A nuqtani tanlab, u orqali ikki kesuvchi to'g'ri chiziq o'tkazaylik va ular  $K$  ni ye va  $F$  nuqtalarda kesib o'tsin.  $AE$  va  $AF$  kesuvchilar  $e$  va  $F$  ni A nuqtaga cheksiz yaqinlashtirganimizda  $t$  holatni egallab ustma-ust tushgan yarim urinmalarni hosil qiladi. Bu urinma orqali cheksiz ko'p tekisliklar o'tkazish mumkin. Ularning hammasi ham urinma tekislik bo'ladi. Agar urinma bilan kesuvchilar  $AE$  va  $AF$  hosil qilgan yarim urinma tekisliklarni urinma atrofida aylantirib chek holatiga olib kelsak, egri chiziqning u cheksiz yaqin uch nuqtasidan o'tadi. Bu tekislik yopishma tekislik deb ataladi. Agar yarim urinma tekisliklar ustma-ust tushsa, egri chiziq shu nuqtada ravon deyiladi. Yopishma tekislik bu nuqtada egri chiziq bilan boshqa hollardan ko'proq ustma-ust tushadi, ya'ni egri chiziqning shu qismi ko'proq ravishda shu tekislikka oid bo'ladi. Shuning uchun ham fazoviy egri chiziqning yopishma tekislikka oid qismini tekis deb qarash mumkin. Yopishma tekislik urinma bo'yicha sirpanib ayni vaqtda uning atrofida aylanib harakat qiladi, ya'ni u vint harakatini bajaradi. Nuqtaning harakati jarayonida tekislik o'z holatini o'zgartirib boradi va bunda urinma vint o'q chizig'i vazifasini o'taydi.

Fazoviy egri chiziqning berilgan nuqtasida cheksiz ko'p normallar o'tkazish mumkin. Ularning to'plami tekislikni hosil qiladi va u normal tekislik deb ataladi. Normallarning yopishma tekislikda yotgan bosh normal, yopishma tekislikka perpendikulyar joylashgan ikkinchi biri binormal deb ataladi. Urinma va binormal orqali o'tgan tekislik shu nuqtada egri chiziqni rostlovchi tekislik deyiladi.

Bunday tekislik egri chiziqning berilgan nuqta atrofidagi cheksiz kichik qismini yaqin deb, qarashga imkon yaratadi.

29-rasmda Q yopishma, N normal va R rostlovchi tekisliklardir. O‘zaro perpendikulyar bo‘lgan bu uch tekislik uchyoqni hosil qiladi. Uni 1874 yili birinchi bo‘lib taklif qilgan Frene nomi bilan *Frene uchyoqligi* yoki hamroh triedr, ba’zida asosiy uchyoqlik deyiladi.

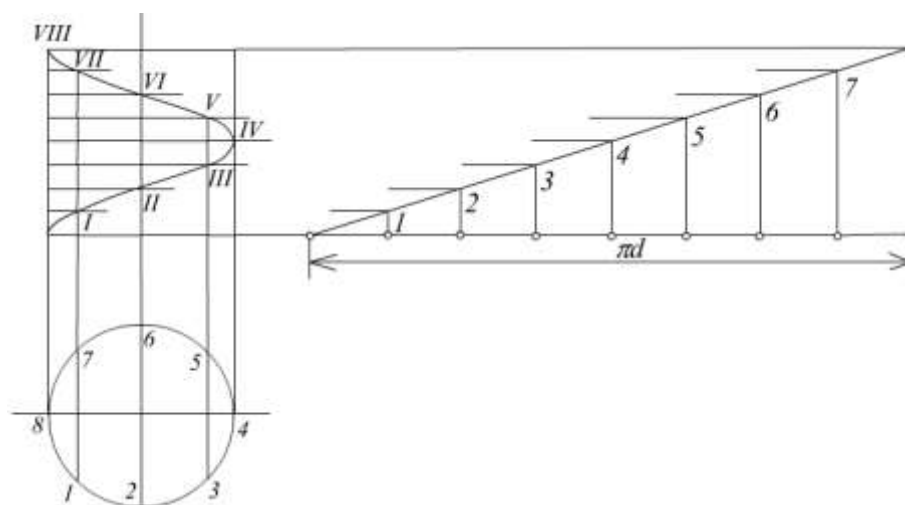
Fazoviy egri chiziqni tekshirganda uni har bir nuqtasida unga hamroh uchyoqlik yuklanadi (30-rasm). Egri chiziqning shu nuqta atrofidagi qismini uchyoqlik tomonlariga proektsiyalanadi. Buning uchun yopishma tekislikni gorizontal, rostlovchi tekislikni frontal va normal tekislikni profil tekislik sifatida qabul qilib,  $S$  nuqta gorizontal proektsiya  $A_1B_1$  uchun oddiy nuqta, frontal proektsiya  $A_2B_2$  uchun o‘tish nuqtasi, profil proektsiya  $A_3B_3$  uchun birinchi turdagi qaytish nuqtasi vazifasini o‘taydi.



30-rasm

Fazoviy egri chiziqning yopishma tekislikda yotgan tekis qismining egriligi – *birinchi egrilik* deyiladi. Uning markazi bosh normalda bo‘ladi. Fazoviy egri chiziqning berilgan nuqtasidagi tekislikdan uzoqlashish tezligini bildiradi.

Vint chizig‘i fazoviy egri chiziqlar etaloni hisoblanadi, chunki unda birinchi va ikkinchi egriliklar doimiydir. Nuqta silindr sirtida bir tekis aylanma va ilgarilanma harakat qilib vint harakatini sodir qiladi. Silindr ustida uning biron yasovchisiga oid bo‘lmagan ikki nuqta orasidagi eng yaqin masofa vint chizig‘i orqali o‘lchanadi. Buni silindr yoyilmasida ham ko‘rsa bo‘ladi. Vint chizig‘i u yotgan silindr sirtini yoyganda to‘g‘ri chiziq ko‘rinishida bo‘ladi (31-rasm).



31-

rasm

**Tayanch tushunchalar:** Bosh normal; Binormal; Birinchi egrilik; Ikkinchi egrilik yoki

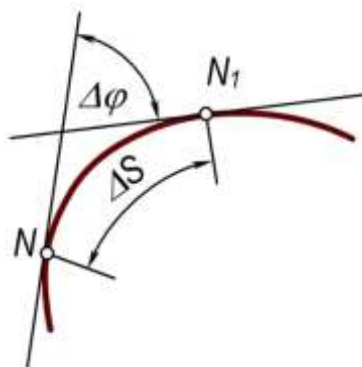


burilish egriligi. Fazoviy egri chiziq; Frene uchyoqligi; Urinma; Yopishma tekislik; Ravon egri chiziq; Normal tekislik; Rostlovchi tekislik;

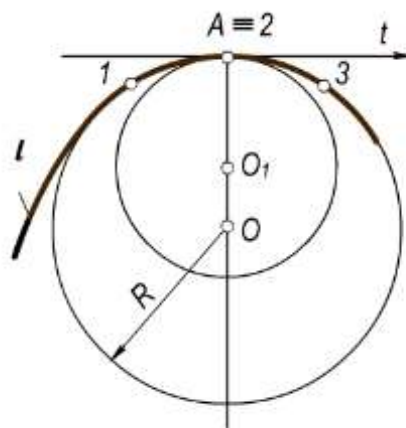
#### 4.2. Tekis egri chiziqning egriligi. Evolyuta va evolventa

Qo'shni yarim urinmalar orasidagi  $\alpha$  burchakni ular orasidagi  $s$  yoy uzunligiga nisbatining limiti *egri chiziqning egriligi* deyiladi (32-rasm). Egrilikni  $k$  bilan belgilasak, u quyidagicha

ifodalanadi:  $k = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta \varphi}{\Delta S}$ .



32-rasm

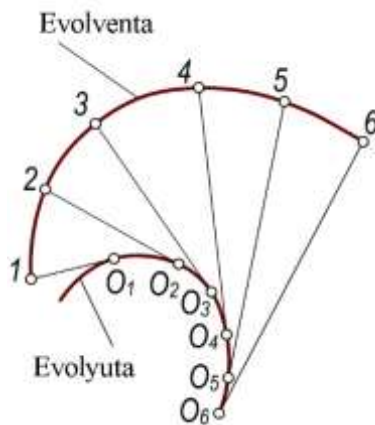


33-rasm

Bunda  $\varphi$  burchak qancha katta bo'lsa, egri chiziq shuncha ko'p egilgan va, aksincha, qanchalik kichik bo'lsa, egri chiziq shuncha kam egilgan bo'ladi. Egrilik qiymati egri chiziqning har bir nuqtasida har xil bo'ladi. Aylananing hamma nuqtasidagi egrilik bir xildir, to'g'ri chiziqda esa egrilik nolga teng. Har qanday egri chiziqning egriligi aylana yordamida aniqlanadi. Bu aylana egri chiziqdagi cheksiz yaqin uchta 1, 2, 3 nuqtalardan o'tadi. Uning radiusi, *egrilik radiusi*, markazi esa *egrilik markazi* deyiladi. Egrilik radiusi  $R$  va egrilik miqdori  $k$  o'zaro teskari proporsionaldir:  $k=1/R$ , ya'ni egrilik radiusi  $R$  qancha katta bo'lsa,  $k$  egrilik shuncha kichik va, aksincha, egrilik radiusi qancha kichik bo'lsa  $k$  egrilik shuncha katta bo'ladi (33-rasm). Masalan, to'g'ri chiziqda egrilik radiusi cheksiz katta bo'lganligi tufayli egrilik nolga teng.

Biror  $\ell$  egri chiziqning hamma nuqtalari uchun egrilik markazlari yasalsa, ularning to'plami  $\ell_1$  egri chiziqni hosil qiladi. Bu  $\ell_1$  egri chiziq berilgan  $\ell$  egri chiziqning *evolyutasi* deb ataladi (34-rasm).  $\ell$  egri chiziq  $\ell_1$  evolyutaga nisbatan *evolventa* deyiladi).

Evolyutaning urinmalari  $\ell$  evolventaning normallaridir. Evolyuta urinmalarida cheksiz ko'p evolventalar joylashgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun egri chiziqning evolyutasi o'z evolventasini aniqlay olmaydi, lekin uning evolventasi o'z evolyutasini aniqlay oladi.<sup>44</sup>



34-rasm

<sup>44</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 130 бет

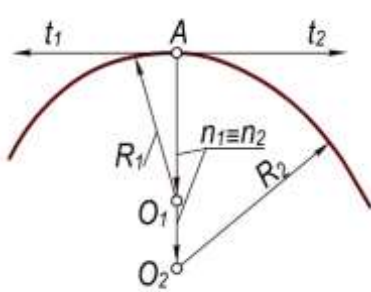
### Tekis egri chiziq nuqtalarining klassifikatsiyasi

Tekis egri chiziq *monoton* va *ulama* chiziq'larga bo'linadi. Monoton egri chiziqning qator nuqtalarida egrilik radiusi uzluksiz o'sib yoki kamayib boradi. Monoton egri chiziq yoylaridan tashkil topgan chiziq *ulama* chiziq deyiladi. Bu yoylarning ulanish nuqtalari ulama chiziqning *uchlari*, ulanuvchi yoylarning o'zi esa ulama chiziqning tomonlari deb ataladi. Yoylarning ulanish xarakteriga qarab, ulama chiziqning uchlari *oddiy* va *maxsus* nuqtalar bo'lishi mumkin. Egri chiziqning oddiy nuqtasida yarim urinmalar qarama-qarshi yo'nalishda bo'lib, bitta to'g'ri chiziq ustida yotadi va egrilik markazlari ustma-ust tushadi. Egri chiziq'larning maxsus nuqtalari quyidagilardan iborat:

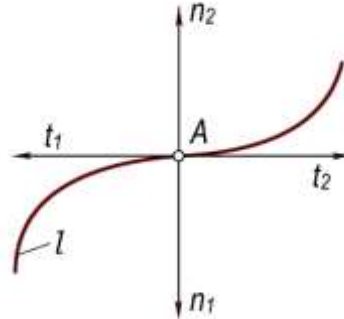
**Qo'sh nuqta.** Yarim urinmalar qarama-qarshi yo'nalishga ega, normallar ustma-ust tushadi, egrilik markazlari esa har xil joylashadi (35-rasm).

**Yegilib o'tish nuqtasi.** Yarim urinmalar ham, normallar ham qarama-qarshi yo'nalishda bo'ladi (36-rasm).

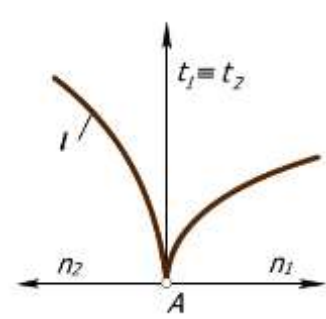
**Birinchi turdagi qaytish nuqtasi.** Yarim urinmalar ustma-ust tushadi va bir xil yo'nalishda bo'ladi, normallar qarama-qarshi yo'nalishda bo'lib, bir chiziq ustida yotadi (37-rasm).



35-rasm



36-rasm

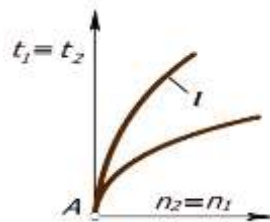


37-rasm

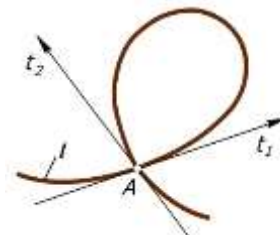
**Ikkinchi turdagi qaytish nuqtasi.** Yarim urinmalar va normallar juft-juft bo'lib bir xil yo'nalishga ega bo'ladi (38-rasm);

**Sinish nuqtasi.** Yarim urinmalar va normallar har xil yo'nalishda bo'ladi (37-rasm);

**Tugun nuqta.** Tugun nuqtada egri chiziq o'zini-o'zi bir va bir necha marta kesib o'tadi (39-rasm).<sup>45</sup>



38-rasm



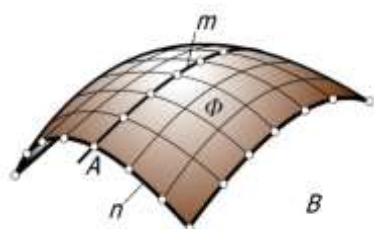
39-rasm

### Sirtlarning hosil bo'lishi va ularning klassifikatsiyasi. Aylanish sirtalri.

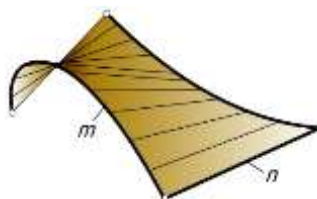
Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakati natijasida sirtlar hosil bo'ladi. Sirtlarning hosil qilishning turli usullari ma'lum.

Fazoda  $m$  egri chiziq va uni  $A$  nuqtada kesib o'tuvchi  $n$  egri chiziq berilgan (40-rasm). Agar  $n$  egri chiziqni  $m$  egri chiziq buylab uzluksiz harakatlantirilsa, uning qator vaziyatlarining to'plamidan iborat biror  $\square$  sirtni hosil bo'ladi. Bunda  $\square$  sirdagi  $m$  egri chiziq sirtning yo'naltiruvchisi,  $n$  egri chiziq uning yasovchisi deb ataladi. Aksincha,  $n$  egri chiziqni yo'naltiruvchi,  $m$  egri chiziqni yasovchi sifatida qabul qilish ham mumkin. Bunda  $m$  egri chiziq  $n$  egri chiziq bo'yicha harakatlangan bo'ladi.

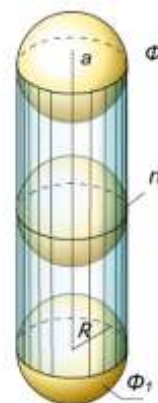
<sup>45</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 130 бет



40-rasm.



41-rasm.



42-rasm.

Yasovchilarning turiga qarab egri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt **egri chiziqli sirt** (40-rasm), to'g'ri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt **chiziqli sirt** (41-rasm) deb ataladi.

Ixtiyoriy sirtning uzluksiz harakatlantirish natijasida ham sirt hosil qilish mumkin. Bunda hosil bo'lgan  $\square$  sirt harakatlanuvchi  $\square_1$  yasovchi sirtning har bir vaziyatida u bilan eng kamida bitta umumiy  $n$  chiziqqa ega bo'ladi. Masalan, o'zgarmas  $R$  radiusli sfera markazini (42-rasm)  $a$  to'g'ri chiziq bo'ylab uzluksiz harakatlantirilsa,  $\square$  doiraviy silindr sirti hosil bo'ladi.

Sirt yasovchisi harakat davomida o'z shaklini uzluksiz o'zgartirib borishi yoki o'zgartirmasligi mumkin.

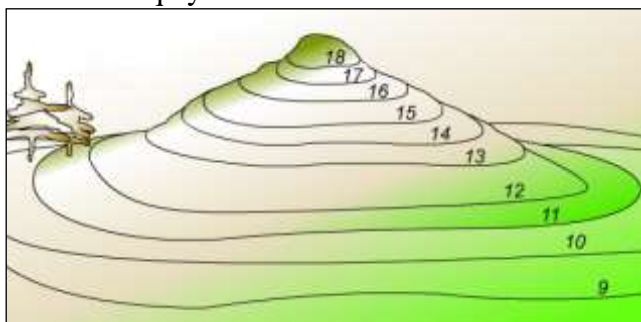
Sirtlar hosil bo'lish jarayoniga qarab qonuniy va qonunsiz sirtlarga bo'linadi. Sirtning hosil bo'lishi biror matematik qonunga asoslangan bo'lsa, bunday sirt **qonuniy sirt** deyiladi. Doiraviy silindr, konus, sfera ikkinchi tartibli va hokazo sirtlar bunga misol bo'la oladi.

Sirtning hosil bo'lishi hech qanday qonunga asoslanmagan bo'lsa, bunday sirt **qonunsiz sirt** deb ataladi. Bunga topografik (43-rasm) va empirik (tajriba asosida olingan) sirtlar (44-rasm) kiradi.

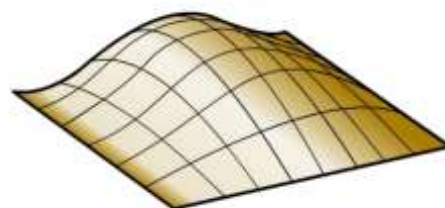
Qonuniy sirtlar o'z navbatda algebraik va transsendent sirtlarga bo'linadi.

Algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt **algebraik**, transsendent tenglamalar bilan ifodalangan sirt **transsendent** sirt deyiladi. Sirtlarning tartibi va klassi mavjud.

Chizma geometriyada sirtning tartibi uni tekislik bilan kesganda hosil bo'lgan kesimning tartibi bilan aniqlanadi. Biror to'g'ri chiziq orqali o'tib, sirtga uringan tekisliklar soni sirtning klassini aniqlaydi.



43-rasm.



44-rasm

Qonuniy sirtlar analitik yoki grafik usulda berilishi mumkin. Qonunsiz sirtlar faqat grafik va jadval usulida beriladi.<sup>46</sup>

### Sirtlarning berilish usullari

Chizma geometriyada sirtlar asosan analitik, kinematik va karkas usullarda beriladi.<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 141 бет

<sup>47</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 142-145 бетлар

**Sirtlarning analitik usulda berilishi.** Analitik geometriyada sirtni bitta xususiyatga ega bo'lgan nuqtalar to'plami sifatida talqin qilinadi.

Sirtidagi biror ixtiyoriy  $A$  nuqtaning  $x, y, z$  koordinatalari orasidagi bog'lanish orqali undagi hamma nuqtalarga tegishli xususiyatni ifodalovchi tenglama *sirtning tenglamasi* deyiladi.

Uch o'lchamli fazoda sirt analitik usulda berilishi mumkin.

Sirt umumiy ko'rinishdagi oshkormas funksiya tenglamasi orqali quyidagicha beriladi:

$$F(x, y, z) = 0. \quad (1)$$

8.6,a-rasmdagi sfera sirtida yotgan  $A$  nuqtaning  $x, y, z$  koordinatalari orasidagi bog'lanishni aniqlaydigan tenglama sferaning tenglamasini ifodalaydi. Markazi koordinata boshida joylashgan sferaning tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$x^2 + y^2 + z^2 - R^2 = 0. \quad (2)$$

Sirtni funksiyaning grafigi sifatida aniqlaydigan oshkor ko'rinishda berish mumkin

$$z = f(x, y). \quad (3)$$

Sferaning tenglamasini  $z$  applikataga nisbatan

$$z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2} \quad (4)$$

ko'rinishda yozish mumkin.

Sirt parametrlari orqali berilishi mumkin.

Sirtni  $r = r(u, v)$  vektorlar orqali ifodalab, uni quyidagicha yozish mumkin:

$$x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v) \quad (5)$$

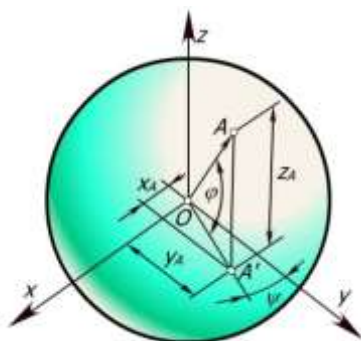
Bu tenglamalardagi  $u$  va  $v$  parametrlar bo'lib, ular  $(u, v)$  tekislikning ma'lum qismini uzluksiz bosib o'tadi.

Sferaning parametrik tenglamasi  $\varphi$  kenglik va  $\psi$  uzunlik (45-rasm) parametrlari orqali quyidagicha yoziladi:

$$\begin{aligned} x &= R \cos \varphi \cos \psi, \\ y &= R \cos \varphi \sin \psi, \\ z &= R \sin \varphi \end{aligned} \quad (6)$$

Agar (6) tenglamalar  $\varphi$  va  $\psi$  parametrlardan ozod qilinsa, sferaning  $x, y, z$  koordinatalar orqali ifodalangan (2) tenglamasiga ega bo'linadi.

Sirtlarning analitik usulda berilishi ularning chizmalarini kompyuterlarda chizish, sirtlarning differensial geometrik xossalari tekshirish, shu jumladan, ularning yoyilmalarini aniq bajarish kabi imkoniyatlarni beradi.



45-rasm.

**Sirtlarning kinematik usulda berilishi.** Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakatidan kinematik sirt hosil bo'ladi. Unda sirtning o'zi ham uzluksiz bo'ladi. Kinematik harakatning oddiy asosiy turlari: ilgarilanma, aylanma va bu ikki harakatning yig'indisi vintsimon harakatdir.

**Ta'rif.** Yasovchisining kinematik harakati natijasida hosil bo'lgan sirt **kinematik sirt** deyiladi.

Harakatning turiga qarab, ilgarilanma harakat natijasida hosil bo'lgan sirt **tekis parallel ko'chirish sirti**, aylanma harakatdan hosil bo'lgan sirt **aylanish sirti** va vintsimon harakat natijasida hosil bo'lgan sirt **vint sirti** deb ataladi.

Chizma geometriyada, ko‘pincha, sirtlarning kinematik usulda hosil bo‘lishidan foydalaniladi. Kinematik sirtlarning ko‘inishi uning yasovchisining shakliga va fazodagi harakat qonuniga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, chiziqli sirtlarda yasovchining shakli to‘g‘ri chiziq bo‘ylab, uning fazodagi harakat qonunini sirtning yo‘naltiruvchisi belgilaydi. Aylanish sirtlarida yasovchining shakli ixtiyoriy chiziq bo‘lib, hosil bo‘lish qonuni uning ma‘lum o‘q atrofida aylanishidir.

Vint sirtlarda yasovchining shakli to‘g‘ri yoki egri chiziq bo‘lib, hosil bo‘lish qonuni vintsimon (aylanma va ilgarilama) harakatdir.

**Tekis parallel ko‘chirish sirtlari**

**Ta’rif.** Yasovchining ma‘lum yo‘naltiruvchi bo‘yicha doimo o‘z-o‘ziga parallel ravishda harakatlanishidan hosil bo‘lgan sirt **tekis parallel ko‘chirish sirti** deyiladi

46–rasmda  $n$  tekis egri chiziqli

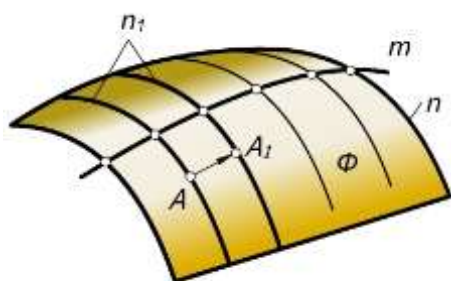
yasovchining  $m$  egri chiziq buylab doimo o‘z-o‘ziga parallel ravishda ilgarilanma harakatlanishi natijasida hosil bo‘lgan  $\square$  sirti ko‘rsatilgan. Bu sirt tekis parallel ko‘chirish sirtidir.  $n$  yasovchining hamma nuqtalari harakat davomida  $m$  yo‘naltiruvchiga o‘xshash tekis egri chiziqlar hosil qiladi.

Agar  $m$  egri chiziqni  $n_1$  egri chiziq bo‘ylab harakatlantirilsa, uning nuqtalari ham  $n_1$  egri chizig‘iga o‘xshash egri chiziqlar hosil qiladi. Bu chiziqlar nuqtalarning yo‘llari deyilib, sirt ustida to‘r hosil qiladi.

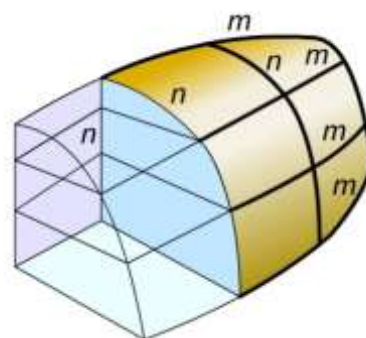
Kinematik sirt yasovchilarining uzluksiz harakati va sirtning o‘zining uzluksizligidan quyidagi muhim xulosa kelib chiqadi: **kinematik sirtning ixtiyoriy nuqtasidan shu sirtida yotuvchi va to‘r oilalarga kiruvchi ikkita egri chiziq o‘tkazish mumkin.**

Agar  $m$  yo‘naltiruvchi to‘g‘ri chiziq bo‘lsa, silindr sirti hosil bo‘ladi.

Biror parabolani boshqa parabola bo‘yicha tekis siljitsa, giperbolik paraboloid sirti hosil bo‘ladi. Demak, bu sirtlar ham tekis parallel ko‘chirish sirtlari turiga kiradi.



46-rasm



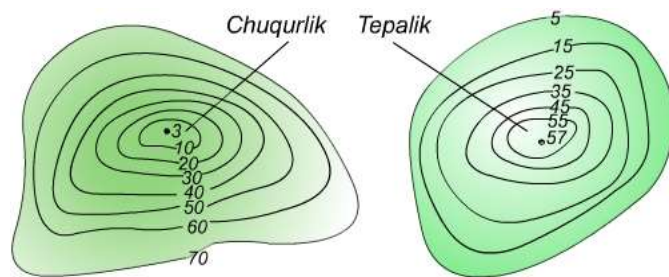
47-rasm

**Sirtlarning karkas usulida berilishi.** Ba’zi bir sirtlarini aniq geometrik qonuniyatlar bilan berib bo‘lmaydi. Bunday sirtlar shu sirt ustida yotuvchi bir nechta nuqtalar yoki chiziqlar bilan beriladi.

Sirtning ustidagi bir nechta nuqtalar yoki chiziqlar bilan berilishi uning *karkas usulida berilishi* deb yuritiladi. Sirt ustida tanlangan chiziqlar to‘plami *sirtning karkaslari* deyiladi (47-rasm).

Sirtlarni uzluksiz karkaslar orqali hosil qilish qulaydir. Sirtlarning karkaslari fazoviy egri chiziqlar to‘plamidan iborat bo‘lishi mumkin. Ammo sirtlarni tekis egri chiziqlar (kesimlar) dan iborat karkaslari bilan berish qulayrokdir. Sirtlarning karkaslari bir, ikki va uch tekis kesimlari to‘plamidan iborat bo‘lishi mumkin (48-rasm). Bunda har bir to‘plam sirtning asosiy karkasi bo‘lib, qolganlari unga qo‘shimcha karkas sifatida olinadi.

Har bir sirt bir parametrlilik tekis egri chiziqlardan tashkil topgan bo‘lib, bu egri chiziqlarning joylashishi va xossalari sirtning xossalarini aniqlaydi.



48-rasm

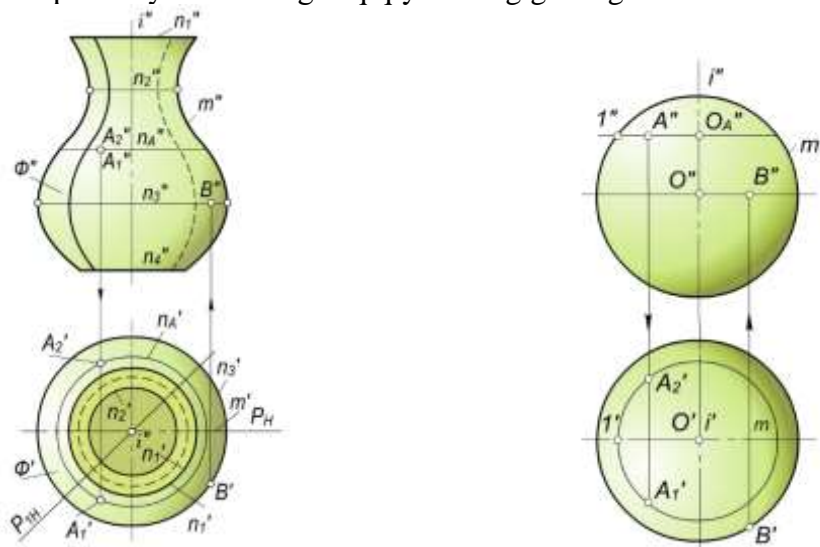
Sirt nuqtali karkas yoki chiziqli karkaslari bilan berilishi mumkin. Sirt nuqtali karkas bilan berilsa bu nuqtalar to'plami shunday tanlanishi kerakki, unga asosan sirtning va uning har bir bo'lagining ko'rinishi va shaklini tasavvur qilish mumkin bo'lsin.

### Aylanish sirtlari

**Ta'rif.** Biror tekis yoki fazoviy chiziqning qo'zg'almas to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanish sirti** deb ataladi.

Harakatlanuvchi chiziq sirtning *yasovchisi*, qo'zg'almas to'g'ri chiziq esa uning *aylanish o'qi* deyiladi. Yasovchi va aylanish o'qi aylanish sirtning aniqlovchilarini tashkil qiladi. 49-rasmda  $m(m', m'')$  egri chiziqning  $i(i', i'')$  aylanish o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan umumiy ko'rinishdagi aylanish sirti tekis chizmada tasvirlangan. Yasovchi va aylanish o'qi ma'lum bo'lsa, aylanish sirti to'la berilgan hisoblanadi. Sirtning berilishini uning aniqlovchilari orqali  $\square(m, i)$  ko'rinishida yozish mumkin.

Tekis chizmada aylanish sirti  $\square'(m', i')$  va  $\square''(m'', i'')$  proeksiyalari bilan hamda aniqlovchilarning istalgan ikki proeksiyasi bilan berilgan. Aylanish jarayonida yasovchining hamma nuqtalari aylanalar bo'yicha harakat qilib, bu aylanalar sirtning *parallellari* deyiladi. Aylanish o'qidan o'tgan barcha tekisliklar *meridian tekisliklari*, ularning aylanish sirti bilan kesishish chiziqlari esa *sirtning meridianlari* deyiladi. Sirtning barcha meridianlari kongruent bo'ladilar. Frontal meridian tekisligi *bosh meridian tekisligi* hisoblanib, uning sirt bilan kesishish chizig'i *bosh meridian chizig'i* yoki sirtning *frontal ocherki* deb ataladi. 49-rasmdagi umumiy ko'rinishdagi aylanish sirtning aylanish o'qi gorizontalar proeksiyalari tekisligi  $N$  ga perpendikulyar joylashganligi uchun sirdagi parallellarning  $(n_1'', n_2'', n_3'', \dots)$  frontal proeksiyalari to'g'ri chiziq kesmasi ko'rinishida, gorizontalar proeksiyalari esa haqiqiy kattalikda, ya'ni aylana ko'rinishida tasvirlanadi. Tekis chizmada  $P(P_H)$  bosh va  $P_1(P_{1H})$  oddiy meridian tekisliklari hosil qilgan meridian kesimlari ko'rsatilgan. Bosh meridian  $V$  ga parallel bo'lganligi uchun uning frontal proeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi.



#### 49-rasm

Agar parallelning bosh meridian bilan kesishish nuqtasidan bosh meridianga o'tkazilgan urinma aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bu parallel *ekvator yoki buyin chizig'i* deyiladi. Bu parallel ikki yon qo'shni parallellardan katta bo'lsa, *ekvator*, agar ulardan kichik bo'lsa, *buyin chizig'i* deyiladi. Demak, biror aylanish sirtida bir necha ekvator va buyin chiziqlari bo'lishi mumkin. 49-rasmdagi aylanish sirtida parallellardan  $n_2(n_2', n_2'')$  buyin,  $n_3(n_3', n_3'')$  esa ekvator chizig'i hisoblanadi.

Boshqa sirtlar singari aylanish sirti ham cheksiz ko'p nuqtalar to'plamidan iboratdir. Bu nuqtalarni to'la to'kis chizmada tasvirlab bo'lmaydi. Shuning uchun ham **H** va **V** ga perpendikulyar qilib aylanish sirtiga urinma silindrlar o'tkaziladi. urinma silindrlarning **N** bilan kesishish chizig'i sirtning *gorizontal ocherki*, **V** bilan kesishish chizig'i esa uning *frontal ocherki* deyiladi. Aylanish sirtlari, ko'pincha, o'zining gorizontal va frontal ocherklari bilan tasvirlanadi. 49-rasmdagi aylanish sirtning frontal ocherki bosh meridian  $m''$  va  $n_1''$ ,  $n_4''$  parallellari bilan, gorizontal ocherki  $n_2'$  va  $n_3'$  parallellari bilan tasvirlangan.

Gorizontal va frontal ocherklar sirt proeksiyalarining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini aniqlashga ham yordam beradi.

Parallellar yordamida sirt ustida nuqtalarning proeksiyalari topiladi. Masalan, aylanish sirtiga tegishli  $A_1$  va  $A_2$  nuqtalarning frontal proeksiyalari  $A_1''$  va  $A_2''$  larning 49-rasm gorizontal proeksiyalari  $A_1'$  va  $A_2'$   $n_A$  parallelning gorizontal proeksiyasi  $n_A'$  da aniqlangan.

Yekvatorida yotuvchi  $B$  nuqtaning gorizontal  $B'$  proeksiyasi berilgan. Uning  $B''$  frontal proeksiyasi ekvatorning  $n_3''$  frontal proeksiyasida bo'ladi.

Aylanish sirtlari mashinasozlikda va qurilish amaliyotida keng qo'llaniladi. Chunki, ko'pchilik mexanizmlar aylanma harakat qiladi va aylanish sirtlari esa stanokda osongina yasaladi.

Sirtning eng katta paralleli uning *ekvatori* va eng kichik paralleli uning *bo'yini* deb ataladi.

Loyihaladigan mashina mexanizmlarining vazifasi, unga quyiladigan texnik talablar va shakliga qarab, aylanish sirtining yasovchisi tanlanadi.<sup>48</sup>

#### Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari

**Ta'rif.** Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **ikkinchi tartibli aylanish sirtlari** deyiladi.

Ikkinchi tartibli aylanish sirtlaridan quyidagilarni ko'rib chiqamiz.

#### Sfera

50–

rasmda tasvirlangan

**Ta'rif.** Aylananing o'z diametrlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **sfera** deb ataladi.

sfera ustidagi  $A$  nuqtaning  $A''$  frontal va  $B$  nuqtaning  $B'$  gorizontal proeksiyalari berilgan.  $A$  nuqtaning  $A_1'$  va  $A_2'$  gorizontal proeksiyalarini yasash uchun u orqali  $OA''1''$  radiusli parallel o'tkaziladi.  $A$  nuqtaning gorizontal proeksiyalari ana shu parallelning gorizontal proeksiyasida yotadi.  $A$  nuqta sferaning oldingi yoki orka yarmida joylashgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun uning gorizontal proeksiyalari  $A_1'$  va  $A_2'$  nuqtalar parallelning gorizontal proeksiyasida topiladi.  $B$  nuqta sfera ekvatorida yotganligi uchun uning  $B''$  frontal proeksiyasi bir qiymatli bo'lib, u ekvatorning frontal proeksiyasida topiladi.

Markazi koordinatalar boshida bo'lgan sferaning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$x^2 + u^2 + z^2 = R^2, R \neq 0$$

Markazi ixtiyoriy  $A(x_1, y_1, z_1)$  nuqtada bo'lgan sfera tenglamasi

$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = R^2 \text{ bo'ladi.}$$

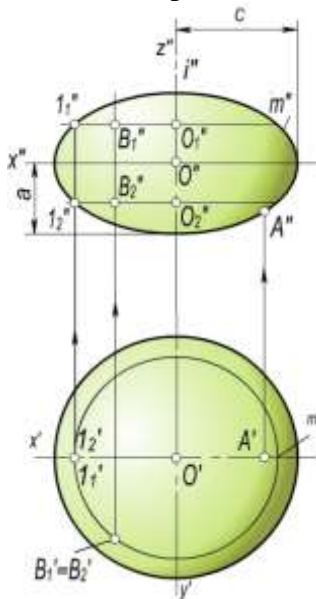
<sup>48</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 145–154 бетлар

## Aylanma ellipsoid sirt

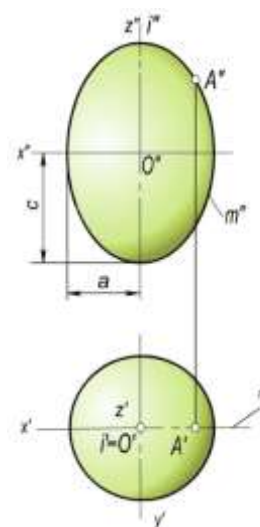
**Ta'rif.** Ellipsning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt aylanma ellipsoid deyiladi.

Bunda  $m(m', m'')$  – ellips va  $i(i', i'')$  aylanish o'qi i ellips o'qi bilan ustma-ust tushadi va sirt  $\square(i, m)$  ko'rinishda yoziladi.

Yellipsning kichik o'qi atrofida aylanishidan *siqiq aylanma ellipsoid* (51-rasm), katta o'qi atrofida aylanishidan *cho'ziq aylanma ellipsoid* hosil bo'ladi (52-rasm). 51- va 52-rasmlarda ellipsoidlar ustida berilgan A va B nuqtalarning bitta proeksiyasi bo'yicha ularning yetishmaydigan proeksiyalarini yasash ko'rsatilgan. Nuqtalarning yetishmaydigan proeksiyalari parallel, meridian va proeksion bog'lanish chiziqlari yordamida aniqlangan.



51-rasm.



52-rasm.

Markazi koordinatalar boshida bo'lgan va katta o'qi aylanish o'qi bo'lgan ellipsning aylanishidan hosil bo'lgan aylanish ellipsoidining kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda

yoziladi:  $\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ . Bunda  $c \neq a$  bo'ladi.

Yer sharining shakli siqilgan ellipsoid – geoidni eslatadi.

## Aylanma paraboloid sirt

53-rasmda

$m(m', m'')$  parabolani  $i(i', i'')$

**Ta'rif.** Parabolaning o'z o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt aylanma paraboloid deyiladi.

o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan  $\square(i', m)$  aylanma paraboloidning proeksiyalari berilgan va uning ustida nuqta tanlash ko'rsatilgan.

Uchi koordinatalar boshida bo'lgan va o'qi Oz bo'lgan aylanma paraboloidning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$x^2 + u^2 = -2pz$ , bunda  $p \neq 0$ .

Aylanma paraboloid parabolik oynalar sirti hisoblanib, projektorlar, parabolik antennalar va avtomobil faralari uchun ishlatiladi. Bunda parabolaning fokal xossasiga asosan parabola fokusida o'rnatilgan nur manbaidan chiquvchi nurlar parabola sirtida sinib, o'zaro parallel bo'lib qaytadi (53,b-rasm). Parabolaning ushbu xossasiga nur yig'ish sirtlari, tovush ushlagichlar, radiolokatorlarni konstruksiyalash ham asoslangan.

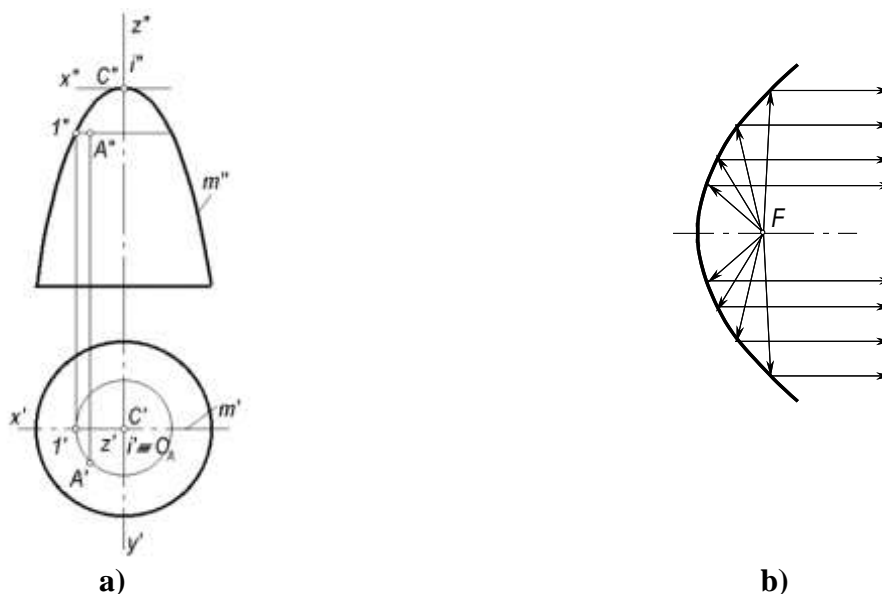


## Aylanma giperboloid sirt

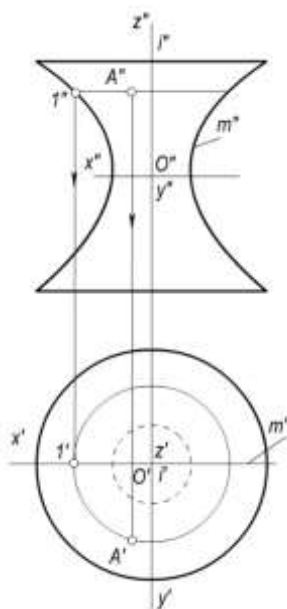
**Ta'rif.** Giperbolaning o'z mavhum yoki haqiqiy o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanma giperboloid** deyiladi.

Giperbolaning mavhum o'q

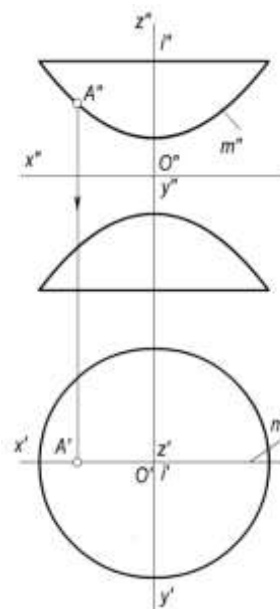
atrofida aylanishidan **bir pallali aylanma giperboloid** hosil bo'ladi. 54-rasmda  $i(i', i'')$  o'qi atrofida  $m(m', m'')$  giperbolaning aylanishidan hosil bo'lgan bir pallali  $\square(i, m)$  giperboloid va uning ustida nuqta tanlash ko'rsatilgan.



53-rasm



54-rasm



55-rasm

Markazi koordinatalar boshida bo'lgan bir pallali aylanma giperboloidning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:  $\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ . Bunda  $c \neq a$  bo'ladi.

Giperbolaning o'z haqiqiy o'qi atrofida aylanishidan **ikki pallali aylanma giperboloid** hosil bo'ladi. Bu sirt qabariq tubi bilan bir-biriga qaratilgan qozonlarni eslatadi. Bunday sirt 55-rasmda tasvirlangan.  $\square(i, m)$  ikki pallali giperboloid ustida  $A$  nuqtaning proeksiyalari ko'rsatilgan. Ikki pallali aylanma giperboloidning tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1. \text{ Bunda } c \neq a \text{ bo'ladi.}$$

### To'g'ri chiziqning aylanishidan hosil bo'lgan ikkinchi tartibli aylanish sirtlari

To'g'ri chiziqni biror to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan ham 2-tartibli aylanish sirti hosil bo'lishi mumkin.

1. Aylanish o'qi  $i(i', i'')$  atrofida u bilan ayqash  $a(a', a'')$  to'g'ri chiziqning aylanishi natijasida bir pallali aylanma giperboloid sirti  $\square(i, a)$  hosil bo'ladi (56-rasm).

2. Yasovchi  $a$  to'g'ri chiziq aylanish o'qi  $i$  bilan kesishsa, ikkinchi tartibli aylanma konus sirti  $\square(i, a)$  xosil bo'ladi (57-rasm).

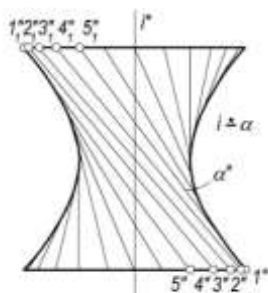
Uchi koordinata boshida bo'lgan aylanma konus sirtining kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0.$$

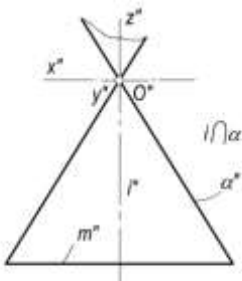
3.  $a(a', a'')$  yasovchi to'g'ri chiziq  $l(l', l'')$  o'qqa parallel bo'lsa, ikkinchi tartibli aylanma silindr sirti  $\square(i, a)$  hosil bo'ladi (58-rasm).

Bu silindrning tenglamasi  $x^2 + y^2 = R^2$  bo'ladi.  $R$  miqdor  $a$  va  $i$  to'g'ri chiziqlar orasidagi masofadir.

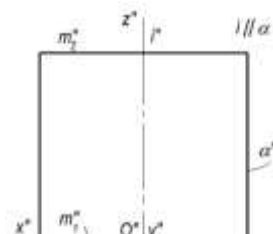
Bir pallali giperboloid, konus, silindr sirtlari ham aylanish, ham chiziqli sirtlar turiga kiradi.



56-rasm



57-rasm



58-rasm

### Tor sirti

**Ta'rif.** Biror aylananing shu aylana tekisligida yotuvchi, ammo aylana markazidan o'tmaydigan, ixtiyoriy  $i$  o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **tor sirti** deyiladi.

Yasovchi  $m$  aylana radiusi  $r$  va aylana markazidan  $i$  o'qqacha bo'lgan  $R$  masofalarning o'zaro nisbatiga ko'ra tor sirtlari turlicha bo'ladi.

- $r < R$  bo'lganda yasovchi  $m(m', m'')$  aylana aylanish o'qi  $i(i', i'')$  ni kesmaydi va hosil bo'lgan tor ochiq tor yoki halqa deyiladi (59,a-rasm).
- $r = R$  bo'lganda yasovchi  $m(m', m'')$  aylana aylanish o'qi  $i(i', i'')$  ga urinadi. Bunday tor yopiq tor deb ataladi (59,b-rasm).
- $r > R$  bo'lganda yasovchi  $m(m', m'')$  aylana aylanish o'qi  $i(i', i'')$  ni kesadi. Bu holda xosil bo'lgan tor ham yopiq tor deyiladi (59,v-rasm).

Tor sirtning aniqlovchilari  $I$  aylanish o'qi va  $m$  yasovchi aylana bo'ladi va  $\square(i, a)$  tarzida yoziladi.

Ixtiyoriy tekislik torni 4-tartibli egri chiziq bo'yicha kesadi, shuning uchun tor 4-tartibli sirtidir.

Markazi koordinatalar boshida va  $r=R$  bo'lgan tor sirtining tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

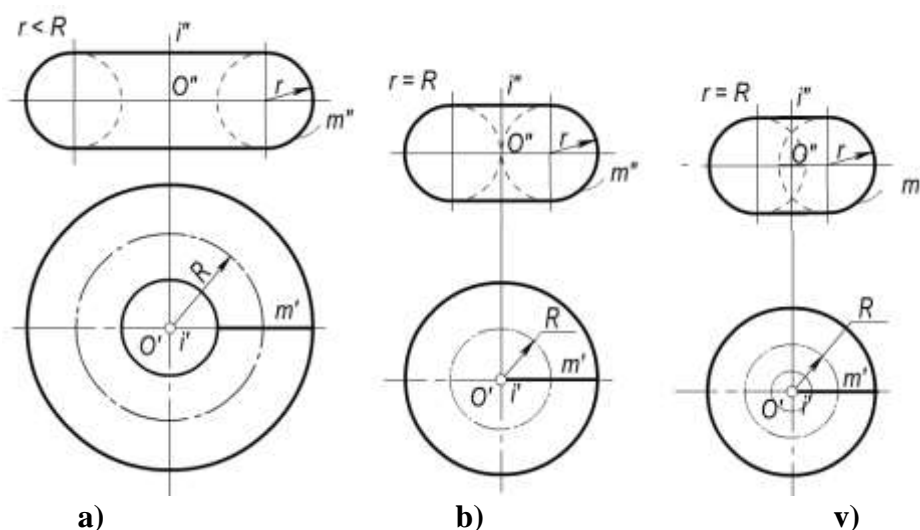
$$(z^2 + x^2 + y^2)^2 - 4R^2(x^2 + y^2) = 0.$$

### Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi.

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + xyz + Fxz + Gx + Hy + Iz + k = 0.$$

Agar bu tenglamaning har ikkala tomonini o'nta koeffitsientlardan birortasiga, masalan,  $k$  koeffitsientiga bo'linsa,  $\frac{A}{k}, \frac{B}{k}, \frac{C}{k}, \dots$  kabi 9 ta nisbat hosil bo'ladi. Bularning har biri ikkinchi tartibli sirtning parametrlari bo'la oladi. Demak, ikkinchi tartibli sirt 9 ta nuqta orqali berilishi mumkin.



59-rasm

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning grafik tarzida berilishi va ularni aniqlovchi geometrik parametrlar 1-jadvalda keltirilgan. Ikkinchi tartibli umumiy sirtlardan uch o'qli ellipsoid, bir pallali va ikki pallali giperboloidlar markaziy sirtlarga kiradi. Qolgan barcha sirtlar markazsizdirlar. Markaziy sirtlar uchta simmetriya tekisligiga ega. Ularning simmetriya tekisliklari  $y=0$  ( $xOz$ ),  $x=0$  ( $yoz$ ) va  $z=0$  ( $xOy$ ) koordinata tekisliklari bo'ladi. Markaziy sirtlarning bu tekisliklar bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesim ularning **bosh kesimlari** deb yuritiladi. Simmetriya tekisligiga parallel bo'lgan tekisliklardagi kesimlarni sirtlar tenglamasidan foydalanib va kesimlarning o'xshashligiga asosan osongina yasash mumkin.

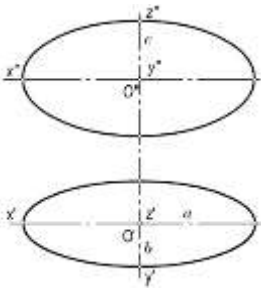
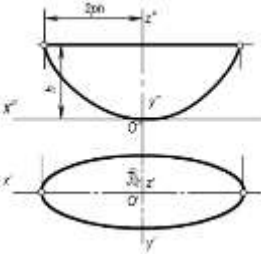
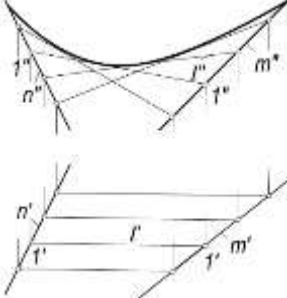
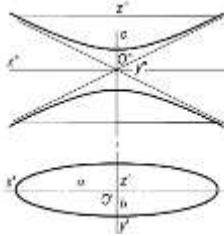
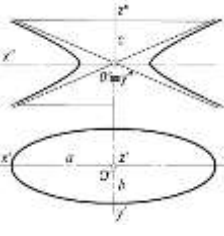
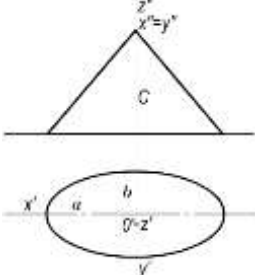
Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarni o'qiga perpendikulyar tekisliklar bilan kesganda kesimda ikkinchi tartibli egri chiziqlar (ko'pgina xollarda ellipslar) hosil bo'ladi (1-jadval).

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning tenglamalarda  $a=b$  bo'lsa, ikkinchi tartibli aylanish sirtlari hosil qilinadi. Jadvalda keltirilgan 1,2,4,5,6,9 sirtlarning doiraviy kesimlari mavjuddir.

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar muhandislik amaliyotida keng qo'llaniladi. Shuning uchun bu sirtlarning chizma geometriyada grafik jihatdan qulay tasvirlanishi o'rganiladi.

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning kesimlari va geometrik xossalari boshqa murakkab sirtlarga nisbatan ko'proq o'rganilgan. Chunki bu sirtlarning hosil bo'lishi ma'lum matematik qonunga asoslangandir. Shuning uchun ikkinchi tartibli umumiy sirtlar yoki ularning ayrim bo'laklari mashinasozlikda, samolyotsozlikda, qurilish amaliyotida, medisina asboblari yasashda va boshqa sohalarda keng foydalaniladi.<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент - 2006, 154-157 бетлар

№	Nomi	Monj chizmasidagi tasviri	Analitik berilishi
1.	Uch o'qli ellipsoid		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ <p> <math>a &gt; c &gt; b</math>   <math>c &gt; a &gt; b</math>  <math>a &gt; b &gt; c</math>   <math>b &gt; a &gt; c</math>  <math>c &gt; b &gt; a</math>   <math>b &gt; c &gt; a</math> </p>
2.	Eliptik paraboloid		$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$ <p> <math>p &gt; q</math>  yoki  <math>p &lt; q</math> </p>
3.	Giperbolik paraboloid		$\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$ <p> <math>p &gt; q</math>  yoki  <math>p &lt; q</math> </p>
4.	Ikki pallali giperboloid		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ <p> <math>0 &lt; c &lt; \infty</math>  <math>a &gt; b</math> </p>
5.	Bir pallali giperboloid		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ <p> <math>0 &lt; c &lt; \infty</math>  <math>a &gt; b</math> </p>
6.	Eliptik konus		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ <p> <math>0 &lt; c &lt; \infty</math>  <math>a &gt; b</math> </p>

№	Nomi	Monj chizmasidagi tasviri	Analistik berilishi
7.	Giperbolik konus		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ $a > b$ $0 < c < \infty$
8.	Parabolik konus		$x^2 - 2py = z^2$ $p \neq 0$
9.	Elliptik silindr		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ $z = h$ $a > b$

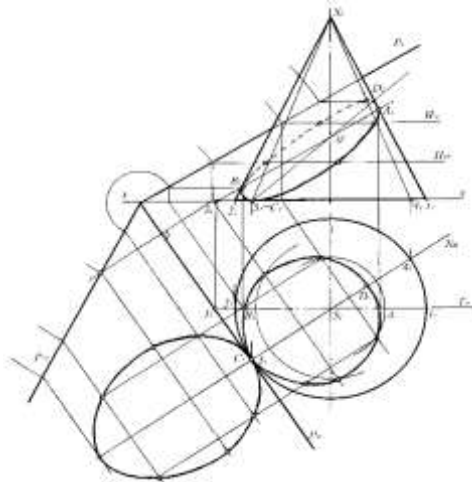
10.	Parabolik silindr		$y^2 = 2px$ $z = h$ $p \neq 0$
11.	Giperbolik silindr		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ $z = h$ $a > b$

## Chiziqli sirtlar va ularning hosil bo'lishi

### Chiziqli sirtlar

Sirt tekislik bilan tekis egri chiziq bo'yicha kesishadi. Uni yasash uchun tekislik bilan sirt yasovchilari yoki yasovchi nuqtalarning yo'llari bilan kesishuv nuqtalari topilib ular tartib bilan tutashtiriladi.

60-shaklda doiraviy konus bilan umumiy vazayatdagi  $P$  tekislik kesishuv chizig'ini yasash ko'rsatilgan.  $P$  tekislik konus o'qiga og'ma holatda, uning hamma yasovchilarini kesib o'tayotgani uchun u bilan ellips egri chizig'i bo'yicha kesishadi. Lekin ellips gorizont tekislikka og'ma holatda bo'lganligi va yarmi konus sirtini oldingi, yarmi esa orqa qismida joylashganligi uchun ko'rinarli va ko'rinmas qismlarini ajratib turgan chegara nuqtalari, va eng yuqori hamda eng quyi nuqtalarini aniqlash zarur bo'ladi. Bu nuqtalar tayanch nuqtalar deyilib, ellipsning holatini aniq yasashda nishon nuqtalari bo'ladi, shuning uchun ham ular birinchi navbatda aniqlanadi. So'ngra oraliq nuqtalari topiladi.



60-shakl

Chegara nuqtalarini topish uchun bosh meridional tekislik  $T$  ni o'tkazamiz, u konusni  $S_1$ ,  $S_2$  yasovchilari, yani bosh meridian bo'yicha,  $P$  tekislikni esa 3 frontal bo'yicha kesadi. Ular o'z navbatida kesishib  $A$  va  $B$  nuqtalarni aniqlaydi. Eng yuqori va quyi nuqtalar kesuvchi tekislikning eng katta og'ish chizig'ida yotadi. Shuning uchun konusning o'qi orqali  $P$  ga perpendikulyar qilib  $N$  tekislikni o'tkazamiz.  $N$  tekislik konus sirtini  $S_4$  va  $S_5$  yasovchilari bo'yicha,  $P$  tekislikni esa 50' to'g'ri chizig'i bo'yicha kesadi.  $S_4$ ,  $S_5$  yasovchilar 50' bilan kesishib eng quyi nuqta  $C \equiv 5$  va eng yuqori  $D$  nuqtaning holatini aniqlaydi. Oraliq nuqtalar yordamchi gorizont tekisliklar  $H_1$ ,  $H_2$  ... larni o'tkazish orqali aniqlangan. Bu yordamchi tekisliklar konus sirtini aylanalari,  $P$  tekislikni gorizontallar bo'yicha kesadi, ular o'z navbatida o'zaro kesishib oraliq nuqtalarini hosil qiladi. So'ngra nuqtalar tartib bilan birlashtiriladi. Kesim yuzasini haqiqiy kattaligi  $P$  tekislikning  $P_H$  izi atrofida aylantirib  $H$  bilan ustma-ust qo'yish orqali yasalgan.<sup>50</sup>

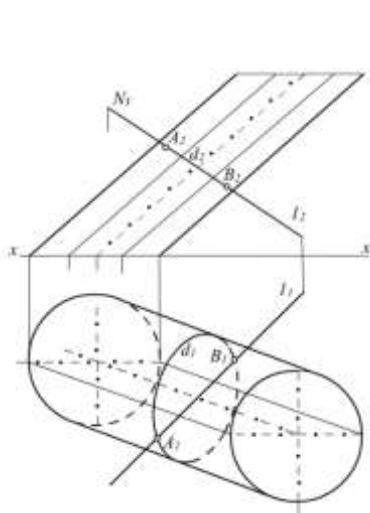
**Sirtning to'g'ri chiziq bilan kesishuvi.** Bu quyidagi bosqichlarda bajariladi:

- to'g'ri chiziq orqali yordamchi kesuvchi tekislik o'tkaziladi;
- bu tekislik bilan berilgan sirtning kesishuv chizig'i yasaladi;
- bu kesishuv chizig'i bilan berilgan to'g'ri chiziqni kesishuv nuqtalari aniqlanadi.

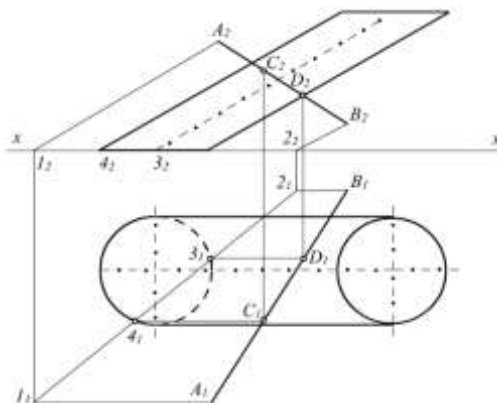
Bu nuqtalarning biri kirish, ikkinchisi chiqish nuqtasi deb ataladi.

61-shaklda og'ma silindr bilan  $\ell$  to'g'ri chizig'ini uchrashuv nuqtalarini topish ko'rsatilgan. Buning uchun  $\ell$  orqali  $N$  tekisligini o'tkazamiz, u silindrni  $d$  egri chizig'i bo'yicha kesadi.  $d$  egri chiziq bilan  $\ell$  to'g'ri chiziq  $A$  va  $V$  nuqtalarda kesishib, izlangan nuqtalarning holatini aniqlaydi.

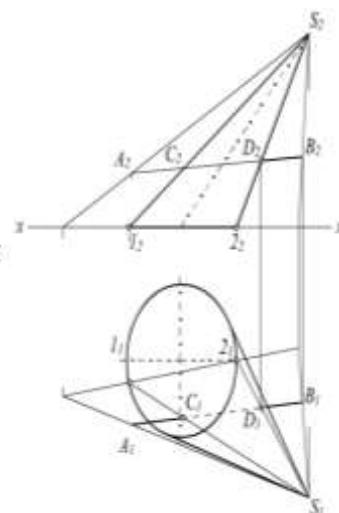
<sup>50</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент - 2006, 157-159 бетлар



61-shakl



62-shakl



63-shakl

Masala yechilish jarayonini sodda yoki murakkab bo'lishi to'g'ri chiziq orqali o'tkaziladigan yordamchi tekislikning holatini tanlashga bog'liq bo'ladi. Masalan, 61-shaklda to'g'ri chiziq orqali o'tkazilgan tekislikning holatini boshqacha tanlaylik (62-shakl).  $AV$  to'g'ri chiziq orqali silindr yasovchilariga parallel qilib tekislik o'tkazamiz va uning silindr asosida yotgan  $H$  bilan kesishuv chizig'i 1-2 ni aniqlaymiz. U silindr asosini 3, 4 nuqtalarda, ya'ni silindr sirtini 3, 4 nuqtalardan o'tuvchi yasovchilar orqali kesadi, ular o'z navbatida  $AV$  ni  $C$  va  $D$  nuqtalarda kesib, uning silindr sirtiga kirish va chiqish nuqtalarini aniqlaydi.

63-shaklda  $AV$  to'g'ri chizig'ini konus sirti bilan kesishuv chizig'ini yasash ko'rsatilgan.  $AV$  va  $S$  orqali yordamchi kesuvchi tekislik o'tkazilgan, natijada u konusni  $S1, S2$  yasovchilari bo'yicha kesgan.

To'g'ri chiziq ular bilan kesishib  $C$  va  $D$ , ya'ni sirt bilan uchrashuv nuqtalarining holatini aniqlaydi.<sup>51</sup>

Savollar:

1. Sirtning tekislik bilan kesishuv chizig'i qanday yasaladi?
2. Sirtning to'g'ri chiziq bilan uchrashuv nuqtalari qanday yasaladi?
3. To'g'ri chiziq orqali yordamchi tekisliklar o'tkazilganda uning holati qanday tanlanadi?

#### Sirtlarning o'zaro kesishishi.

***O'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishuvi. Yordamchi sferalar usuli.***

Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Kesuvchi tekisliklar dastasi usuli.

O'qlari bir tekislikda yotmaydigan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi. Parallel kesuvchi tekisliklar usuli.

***O'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishuvi. Yordamchi sferalar usuli***

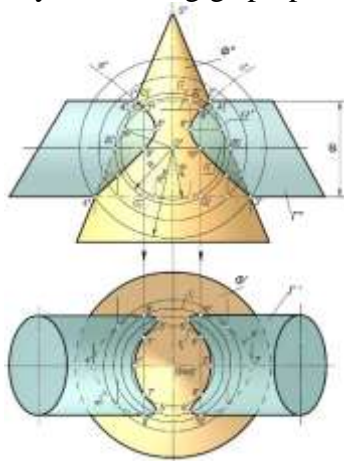
Ma'lumki, markazi biror aylanish sirtining o'qida bo'lgan sfera bu sirtning chekli sonidagi aylanalardan bo'yicha kesadi. Bu aylanalardan proeksiyalarning biriga to'g'ri chiziq kesmasi shaklida, ikkinchisiga aylana yoki ellips ko'rinishida proeksiyalanadi. Aylanish sirtlari bilan sferaning o'zaro kesishish chizig'i haqidagi bu muhim xulosa ikkita aylanish sirtining o'zaro kesishish chiziqlarini yasashga imkon beradi.

Yordamchi kesuvchi sferalar to'plami konsentrik yoki eksentrik ko'rinishlarda bo'ladi. Kesishuvchi sirtlarning xarakteriga qarab, yordamchi kesuvchi sferalarning biror usuli ishlatiladi.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 180 бетлар

**Konsentrik sferalar usuli.** Ikki aylanish sirtining o'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lsa, bu o'qlar bitta tekislikni tashkil qiladi. Bu tekislik har ikkala sirt uchun simmetriya tekisligi bo'ladi. Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalar usulini quyidagi shartlar qanoatlantirgan hollardagina qo'llash mumkin:

- o'zaro kesishuvchi sirtlar aylanish sirtlari bo'lishi shart;
- aylanish sirtlarining o'qlari o'zaro kesishgan bo'lishi kerak;
- aylanish sirtlarining o'qlari (yoki simmetriya tekisligi) proeksiyalar tekisliklarining biriga parallel bo'lishi yoki sirt o'qlarining biri proeksiyalar tekisliklarining biriga parallel, ikkinchi o'q esa ikkinchi proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lishi kerak.



**64-rasm.**

Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalarning markazi sirtlarning o'qlari kesishgan nuqtasida bo'ladi. 64-rasmda o'qlari umumiy  $O(O', O'')$  nuqtada kesishuvchi va simmetriya tekisligi  $V$  ga parallel bo'lgan  $F(F', F'')$  aylanma konus va  $G(G', G'')$  silindr sirtlari berilgan. Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasash uchun  $O''$  nuqtani markaz qilib,  $R$  radiusli  $\Omega(\Omega'')$  sfera chiziladi.  $\Omega$  sfera  $F$  sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun ular  $l_1(l_1', l_1'')$  va  $l_2(l_2', l_2'')$  aylanalar bo'yicha kesishadi. Shaklda bu aylanalarning  $V$  tekislikdagi proeksiyalari  $A_1'' A_2''$  va  $B_1'' B_2''$  kesmalar tarzida tasvirlangan. Shuningdek, bu sfera  $F$  sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun  $C_1' C_2''$  va  $D_1'' D_2''$  kesmalar ko'rinishidagi aylanalar bo'yicha kesishadi. Bu aylanalarning o'zaro kesishish  $7''$ ,  $8''$ ,  $9''$  va  $10''$  nuqtalari har ikkala  $F$  va  $G$  sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning frontal proeksiyalari bo'ladi. Xuddi shuningdek,  $O''$  nuqtani markaz qilib, konsentrik sferalar chiziladi, ular yordamida  $F$  va  $G$  sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarini yasash mumkin. Bu nuqtalarning geometrik o'rni bo'lgan  $m''$  va  $n''$  egri chiziqlar  $F$  va  $G$  sirtlarning kesishish chiziq bo'ladi.  $F$  va  $G$  sirtlarning frontal ocherklarining  $1''$ ,  $2''$ ,  $3''$ ,  $4''$  kesishish nuqtalari bu sirtlar kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan hisoblanadi.  $O''$  nuqtadan eng uzoqda joylashgan  $4''$  xarakterli nuqtadan o'tuvchi sferaning radiusi  $R_{max}$  bo'ladi. Kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan yana bir juftini  $F$  va  $G$  sirtlarining birortasiga  $R_{min}$  radiusli urinma sfera o'tkazish bilan aniqlanadi. Eng kichik sferaning  $R_{min}$  radiusi quyidagicha aniqlanadi (64-rasm):  $O''$  nuqtadan berilgan sirtlarning birini chekka yasovchisiga  $O''E''$  va  $O''F''$  perpendikulyarlar o'tkaziladi. Bunda  $O''E'' > O''F''$  bo'lsa  $R_{min} = O''E''$  bo'ladi. Agar  $O''E'' < O''F''$  bo'lsa,  $R_{min} = O''F''$  bo'ladi,  $O''E'' = O''F'' = R_{min}$  bo'lgan holda eng kichik sfera ikkala sirtga urinib, kesishish chizig'i ikkita tekis egri chiziqqa ajraladi. Shunday qilib, urinma sferani shunday o'tkazish kerakki, u sirtlarning biriga urinsin va ikkinchisini kesib o'tsin. 64-rasmda  $F$  sirtga urinma bo'lgan  $R_{min}$  radiusli sfera o'tkazish bilan yasalgan egri chiziqning 5, 6 xarakterli nuqtalari aniqlangan. Bu nuqtalarda egrilik buriladi yoki yo'nalishini o'zgartiradi. Kesishish chizig'ining boshqa nuqtalari  $R_{max}$  va  $R_{min}$  radiusli sferalar orasida ixtiyoriy sferalar o'tkazish bilan aniqlanadi. Konus va silindrlarning o'zaro kesishish chizig'i  $m(m'')$  va  $n$  larga tegishli nuqtalarning gorizontaal proeksiyalari konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan parallel kesuvchi



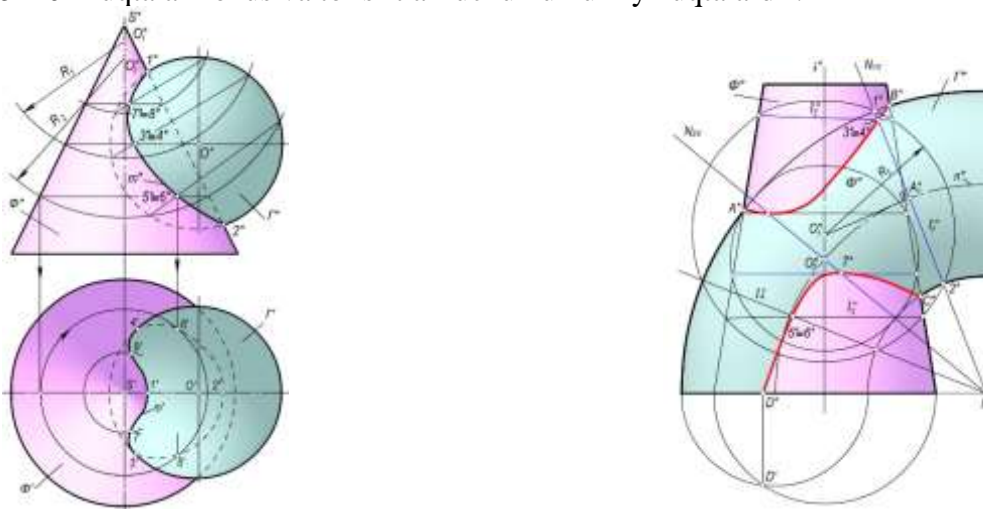
gorizontal tekisliklar orqali aniqlanadi. Shunday qilib, konsentrik sferalar usuli bilan ikki aylanish sirtining kesishish chiziqlarini yasash quyidagi sxema bo'yicha bajariladi:

- ikki aylanish sirti o'qlarining kesishish nuqtasi konsentrik sferalar markazi sifatida qabul qilinadi;
- sirtlarning frontal (yoki gorizontal) ocherklarining kesishish nuqtalari xarakterli nuqtalar sifatida belgilanadi va  $R_{max}$  radiusli sfera aniqlanadi;
- yeng kichik  $R_{min}$  radiusli sfera chiziladi. Natijada yana bir juft xarakterli nuqtalar aniqlanadi;
- $R_{max}$  va  $R_{min}$  lar orasida sferalar o'tkazilib, oraliq nuqtalar topiladi.<sup>53</sup>

**Ekssentrik sferalar usuli.** Markazlari biror aylanma sirt o'qini turli nuqtalarida joylashgan sferalar ekssentrik sferalar deb yuritiladi. 65–rasmda konus o'qi va sfera markazi  $O$  ( $O'$ ,  $O''$ ) bitta frontal simmetriya tekisligida joylashgan.

Bu ikki sirtning kesishish chizig'ini yasash uchun avvalo ularning frontal ocherklarning kesishishdagi xarakterli nuqtalari  $1''$  va  $2''$  belgilanadi. Ma'lumki, har qanday ikki sfera aylana bo'yicha kesishadi. Markazi konus o'qida bo'lgan sfera ham konus bilan aylana bo'yicha kesishadi. Shuning uchun konus o'qining biror nuqtasini markaz qilib olib, ixtiyoriy radius bilan yordamchi sferalar yasash yo'li bilan bu ikki sirtning kesishish chizig'i yasaladi. Konus o'qidagi  $O_1''$  nuqtani markaz qilib olib,  $R_1$  radiusli sfera yordamida kesishish chizig'ining  $3(3', 3'') \equiv 4(4', 4'')$  nuqtalari yasalgan. Shuningdek, konus o'qidagi  $O_2''$  nuqtani markaz qilib olib,  $R_2$  radiusli sfera yordamida  $5(5', 5'') \equiv 6(6', 6'')$  nuqtalarning vaziyati aniqlangan. Xuddi shu tarzda konus o'qidagi ixtiyoriy nuqtalarni markaz qilib olib, ixtiyoriy radiuslar bilan sferalar chizish yordamida ikkala sirtning kesishish chizig'i  $m(m'')$  yasalgan.  $m$  ning gorizontal  $m'$  proeksiyasi konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan parallel kesuvchi gorizontal tekisliklar orqali aniqlanadi.

Aylanma kesik konus va tor sirtlarning kesishish chizig'ini yasash frontal proeksiya tekisligida ko'rsatilgan (66-rasm). Konusning o'qi  $i''$  va tor yasovchilarining markazlari yotuvchi  $n''$  chiziq bitta frontal tekislikda joylashgan. Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasash uchun torning frontal proeksiya tekisligidagi  $i_1''$  o'qi orqali  $Hiv$  frontal proeksiyalovchi tekislikning izi o'tkaziladi. Bu tekislik torni  $n''$  markazlar chizig'ini ixtiyoriy  $A_1''$  nuqtada kesadi. Bunda  $N_{1V}$  tekislik torni  $l_1''$  aylana bo'yicha kesadi.  $l_1''$  aylananing markazi  $A_1''$  nuqtadan aylana tekisligiga perpendikulyar chiqariladi. Uning aylanma konus o'qi  $i''$  bilan kesishish nuqtasi  $O_1''$  belgilanadi.  $O_1''$  nuqtani markaz qilib olib, torning  $l_1''$  aylanasi bilan o'tuvchi  $R_1$  radiusli sfera chiziladi. Bu yordamchi sfera konus bilan  $l_2''$  va  $l_3''$  aylanalar bo'yicha va tor sirti bilan  $l_1''$  va  $l_4''$  aylanalar bo'yicha kesishadi.  $l_1''$  va  $l_2''$  aylanalar kesishish nuqtalari  $3'' \equiv 4''$  hamda  $l_3''$  va  $l_4''$  aylanalar kesishish nuqtalari  $5'' \equiv 6''$  izlanayotgan egri chiziqning nuqtalari bo'ladi. Chunki  $3'' \equiv 4''$  va  $5'' \equiv 6''$  nuqtalar konus va tor sirtlari uchun umumiy nuqtalardir.



<sup>53</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 223-228 бетлар

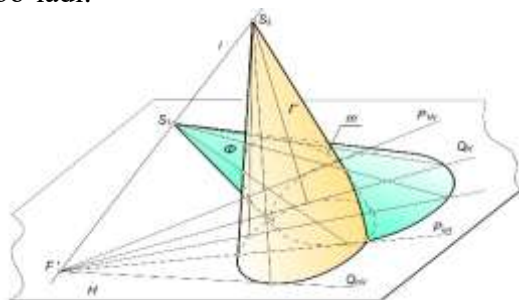
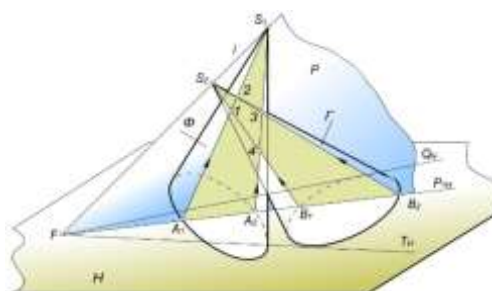
**65-rasm.**

Aylanma konus va tor sirtlar kesishish chizig'ining xarakterli  $A''$ ,  $B''$  va  $C''$  nuqtalari bu sirtlarni frontal ocherklarining kesishish nuqtalari yordamida aniqlangan. Sirtlar o'qlarining kesishish nuqtasi  $O_2''$  orqali tor sirtga urinma qilib o'tkazilgan  $\square''$  sfera sirti orqali  $A''$  va  $7''$  xarakterli nuqtalar aniqlangan. Bu nuqtalar egrilikning burilish nuqtalari bo'ladi.

**66-rasm**

Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Kesuvchi tekisliklar dastasi usuli

**Chiziqli sirtlarning o'zaro vaziyatini ularning kesishish chiziqlarini yasamasdan aniqlash.** Har bir chiziqli sirtning yasovchilari orqali o'tgan tekisliklar dastasi sirtning asos tekisligida izlar dastasi to'plamini hosil qiladi. Bu izlar dastasi sirt asosiga urinuvchi izlari orasida bo'ladi.

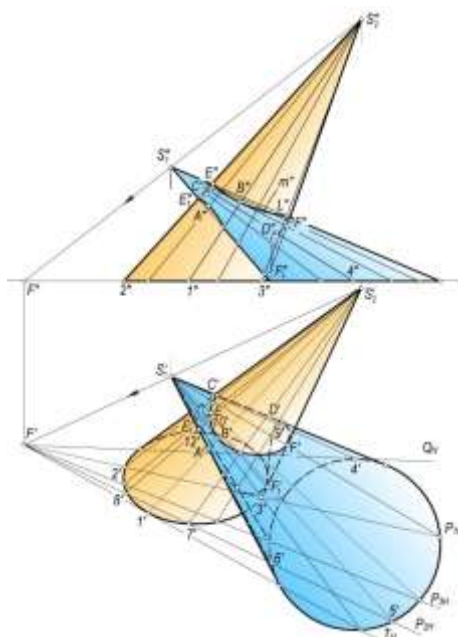
**67-rasm****68-rasm**

Asoslari bir tekislikda yotgan sirtlarning o'zaro vaziyatini shu sirtlarning yasovchilari orqali o'tgan, umumiy o'qli kesuvchi tekisliklar dastasi izlari to'plamining o'zaro vaziyati aniqlaydi. Agar izlar dastasi o'zaro kesishsa, sirtlar ham kesishadi. Ular kesishmasa, sirtlar ham kesishmaydi. 67-rasmda asoslari  $H$  tekislikda yotgan ikki konus sirtining o'zaro vaziyati aniqlangan.  $S_1$  va  $S_2$  konus uchlari orqali o'tgan kesuvchi tekisliklar  $P_{1H} \dots P_{nH}$  va  $Q_{1H} \dots Q_{nH}$  izlar to'plamini hosil qilgan. Bu to'plamlar qisman kesishgani uchun konus sirtlari ham qisman kesishib, bitta  $m$  fazoviy egri chiziq hosil qilgan.<sup>54</sup>

**Konus bilan konusning o'zaro kesishish chizig'ini yasash.** (68-69-rasmlar). Konus uchidan o'tgan har qanday tekislik konusni yasovchilari bo'yicha kesadi. Berilgan  $\Phi$  va  $\Gamma$  konuslarni kesib o'tuvchi tekisliklar dastasining  $i$  o'qi kesishuvchi konuslarning  $S_1$  va  $S_2$  uchlaridan o'tuvchi  $S_1S_2$  to'g'ri chiziq bo'ladi (68-rasm).  $i$  o'qi orqali o'tkazilgan  $P$  tekislik yordamida ikki sirtga umumiy bo'lgan 1,2,3 va 4 nuqtalarni yasash ko'rsatilgan.

69-rasmda asoslari  $H$  tekislikda yotgan ikki konusning kesishish chizig'ini yasash tekis chizmada ko'rsatilgan. Bunda avvalo kesishish  $A(A',A'')$ ,  $B(B',B'')$ ,  $C(C',C'')$ ,  $D(D',D'')$  nuqtalari yasaladi. Kesishish chizig'ining  $A$  va  $B$ ,  $C$  va  $D$  nuqtalari  $T_H$  va  $Q_H$  urinma tekisliklar yordamida aniqlab, ular  $S_2'1'$  va  $S_1'4'$  yasovchilarning nuqtalaridir  $e'$ ,  $e_1'$  va  $F'$ ,  $F_1'$  nuqtalar kesishuvchi konus sirtlarning gorizontaal proeksiyasidagi ixtiyoriy yasovchilar ustidagi nuqtalardir. Bu nuqtalar esa kesuvchi tekisliklar dastasining  $P_{1H}$ ,  $P_{2H}$ ,  $P_{3H}$ , ... kabi izlari yordamida hosil qilingan.

<sup>54</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 228–239 бетлар



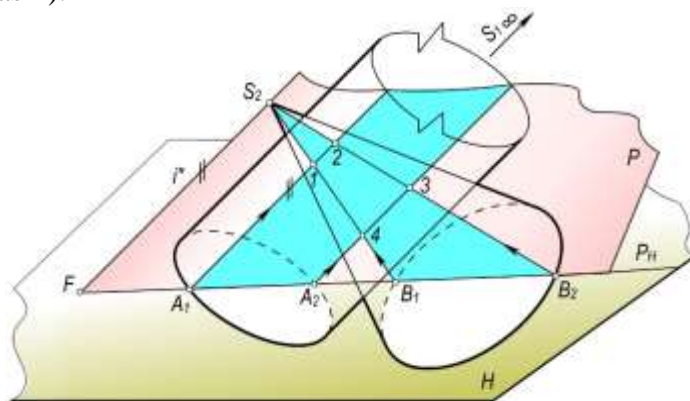
69-rasm

Kesishish chizig'ining oraliq nuqtalarini yasash uchun yordamchi kesuvchi tekisliklarning istalgan birini, masalan,  $P_{2H}$  tekislik har ikkala konuslarda  $S_1'5'6'$  va  $S_1'7'8'$  uchburchaklar hosil qiladi. Bu uchburchaklar o'zaro kesishib 9', 10', 11' va 12' kesishish nuqtalarini hosil qiladi. Bu nuqtalarning frontal proeksiyalari mos yasovchilarning frontal proeksiyalari ustida topiladi. Xuddi shu yasash tartibini boshqa kesuvchi tekisliklar uchun yetarli marta takrorlansa, ikki konus sirtning o'zaro kesishish chizig'ining qolgan nuqtalari ham xosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan barcha kesishish nuqtalari yasovchilarning ko'rinishligi qoidasiga amal qilgan holda ketma-ket ravon tutashtiriladi.

**Konus bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash.** Konus bilan silindr sirtlari o'zaro kesishganda fazoviy, xususiyl hollarda esa tekis egri chiziq hosil bo'ladi.

Asosi bir tekislikda yotuvchi konus va silindr sirtlarini kesishish chizig'ini yasash uchun konusning  $S_2$  uchidan silindr yasovchilariga parallel qilib kesuvchi tekisliklar dastasining  $i$  o'qi o'tkaziladi (70-rasm).



70-rasm

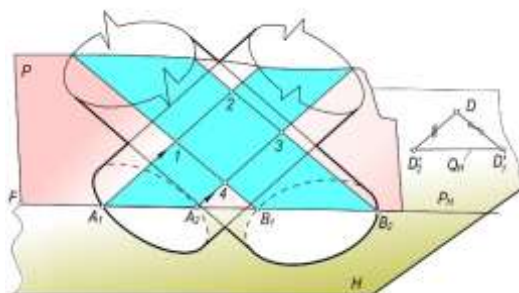
Bu dastaning istalgan  $P$  tekisligi konusni  $S_2B_1B_2$  uchburchak va silindrni esa  $A_1, A_2$  nuqtalardan o'tuvchi yasovchilari bilan kesadi. Bularni o'zaro kesishishi natijasida kesishish chizig'ining 1, 2, 3, 4 nuqtalari hosil bo'ladi.

**Konus bilan prizmaning o'zaro kesishish chizig'ini yasash.** Konus bilan prizma sirti o'zaro kesishib, fazoviy siniq egri chiziq hosil qiladi. Bu kesishish chizig'ining sinish nuqtalari prizma qirralarining konus sirti bilan kesishish nuqtalaridir. Kesishish chizig'ining tekis egri chiziqlari prizma yoqlarining konus sirti bilan kesishuvidan hosil bo'ladi.

Xususiyl holda konus bilan prizmaning kesishish chizig'ini tekislik bilan sirtning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta qo'llash yo'li bilan aniqlanadi. Umumiy holda esa, konus bilan prizmaning kesishish chizig'ini yasash algoritmi konus bilan silindrning kesishish

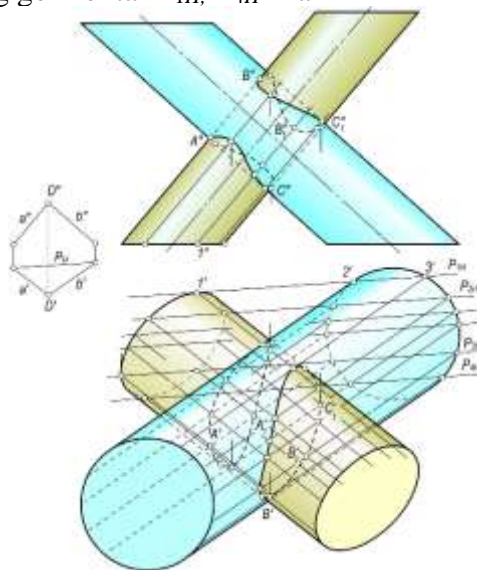
chizig'ini yasash algoritmining o'zginasi bo'lib, faqat xarakterli nuqtalar soniga qo'shimcha ravishda prizma qirralarining konus bilan kesishish nuqtalarini yasash kifoyadir.

**Silindr bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash.** Silindr bilan silindr sirti o'zaro kesishib, fazoviy egri chiziq xosil qiladi. Bu silindrlarning to'g'ri chiziqli yasovchilari orqali o'tgan kesuvchi yordamchi tekisliklar dastasi o'zaro parallel bo'lib, xosmas o'qqa ega bo'ladi. Bunda yordamchi tekisliklar dastasining yo'nalishi berilgan silindrlar yasovchilariga parallel bo'lgan yo'naltiruvchi tekislikni aniqlaydi va bu tekislik parallelizm tekisligi deb yuritiladi. 71-rasmda ikki silindr sirti kesishish chizig'ining 1,2,3,4 nuqtalarini yasash ko'rsatilgan. Bu nuqtalar  $Q$  tekislikka parallel bo'lgan ixtiyoriy yordamchi va ikki silindrni kesuvchi  $P$  tekislikni o'tkazish yo'li bilan yasalgan.



**71-rasm**

72-rasmda asoslari  $H$  tekislikda yotgan ikki silindrning kesishish chizig'ini yasash tekis chizmada ko'rsatilgan. Silindr sirtlarining biriga urinib, ikkinchisini kesuvchi yordamchi  $P_1$  va  $P_4$  tekisliklar dastasining gorizontol  $P_{1H}$ ,  $P_{4H}$  izlari o'tkaziladi. Bunda  $P_{1H} \parallel P_{4H} \parallel Q_H$  bo'ladi.



**72-rasm.**

Kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari xuddi konus bilan konusning yoki konus bilan silindr kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari kabi bo'ladi. Bu  $A(A',A'')$ ,  $B(B',B'')$ ,  $C(C',C'')$  nuqtalarning gorizontol proeksiyalari  $P_{2H}$ ,  $P_{3H}$ ..., tekislik izlari yordamida yasaladi.

Kesishish chizig'ining boshqa oraliq nuqtalari  $P$  parallel yordamchi tekisliklar o'tkazish yo'li bilan yasaladi. Hosil bo'lgan barcha kesishish nuqtalari o'zaro ravon birlashtiriladi.

Prizma bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash algoritmi xuddi yuqorida bayon etilgan ketma-ketlikda bo'ladi.

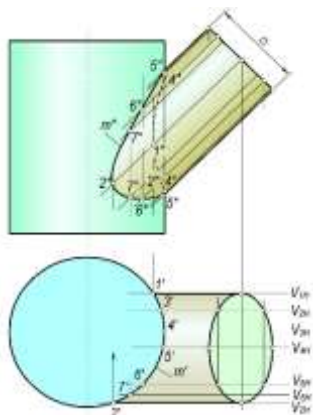
O'qlari bir tekislikda yotmaydigan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi. Parallel kesuvchi tekisliklar usuli

Agar ikki kesishuvchi sirtlarning o'qlari o'zaro kesishmasdan, ulardan biri biror proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lib, ikkinchi sirtning o'qi ikkinchi proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar yoki parallel bo'lsa, u holda bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasashda parallel

kesuvchi tekisliklar usulidan foydalaniladi. Parallel kesuvchi tekisliklarni proeksiyalar tekisliklaridan birortasiga parallel qilib olinadi.

Parallel kesuvchi tekisliklar usulining qulayligi shundaki, bunda yordamchi kesuvchi tekisliklar kesishuvchi sirtlarni aylanalar va to'g'ri chiziqlar bo'yicha kesadi. Parallel kesuvchi tekisliklar usulida tekisliklar dastasining o'qi xosmas bo'ladi. Parallel kesuvchi tekisliklar usuli bilan yechiladigan bir necha sirtlarning o'zaro kesishuvini ko'rib chiqamiz.

**Ikki silindrning o'zaro kesishishi. 73**—rasmda kesishuvchi silindrlarning biri gorizontallik proeksiyalovchi, ikkinchisining o'qi frontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan holda silindrlar tasvirlangan.



**73-rasm**

Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasashda yordamchi kesuvchi tekisliklar  $V$  tekislikka parallel bo'ladi. Ularning o'zaro vaziyati chizmaning gorizontallik proeksiyasidan ko'rinib turibdi. Kesishish chizig'ining xarakterli  $1(1',1'')$ ,  $2(2',2'')$ ,  $4(4',4'')$ ,  $5(5',5'')$  nuqtalari yordamchi kesuvchi frontal  $V_{1H}$ ,  $V_{2H}$ ,  $V_{3H}$ ,... tekisliklar yordamida hosil qilingan. Bunda yordamchi parallel tekisliklar har ikkala silindrni yasovchilari bo'yicha kesadi. Bir tekislikda yotuvchi ikki silindrga mansub bo'lgan yasovchilarning kesishish nuqtalari ikkala sirt uchun umumiy bo'lib, yasaladigan  $m$  ( $m'$ ,  $m''$ ) egri chiziqning nuqtalari bo'ladi.  $m$  egri chiziqning kolgan nuqtalari  $V_{1H}$  va  $V_{2H}$  tekisliklar orasida yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish yo'li bilan yasalgan. Kesishish chizig'ining frontal silindrning  $V_5$  simmetriya tekisligidan kuzatuvchi tomondagi nuqtalari ko'rinadi, uning orqasidagi nuqtalari esa ko'rinmaydi.<sup>55</sup>

### **Avvaldan berilgan shartlarga asosan egri chiziqlarni va sirtlarni konstruksiyalash.**

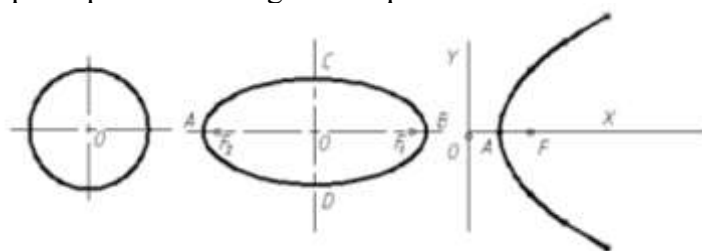
#### **Egri chiziqlarni konstruksiyalash haqida umumiy ma'lumot**

AutoCAD chizma dasturida berilgan nuqtalar orqali egri chiziq o'tkazish bo'yicha asosan ikkita – poliliniya va splayn buyruqlari ko'rsatilgan. Ulardan unumli foydalanish uchun birnecha marta mashq qilib, ma'lum ko'nikma va malaka xosil qilish zarur. Birlashtirilishi talab qilinayotgan egri chiziqqa oid birnecha nuqtalarni tartibi bilan birlashtirilganda ko'pincha qaysi bir qismlari bo'rtib chiqib qolishi mumkin. Bu ko'pincha splayn buyrug'iga oid. Egri chiziqqa oid nuqtalar splayn yordamida birin-ketin birlashtirilganda so'ngi tutashtiruvchi nuqtadan so'ng egri chiziqni yana ma'lum masofaga davom ettirib, cho'ziladi va oxirgi nuqtada silliqlik ta'minlanganga qadar har xil yo'nalishga burib ko'riladi. Oxirgi nuqtada silliqlik ta'minlangan onda enter tugmasi uch marta bosiladi va yasash yakunlanadi. Berilgan egri chiziqning ko'ngildagiday chiqishi uchun yasaluvchi chiziq xaqida aniq bilim va tasavvurga ega bo'lish zarur.

Yasaluvchi chiziqlarni ularga oid nuqtalar bo'yicha shaklini aniq yasash uchun dasturning zaxirasidan aylana, ellips va boshq chiziqlarning shaklidan foydalanish mumkin. Buning uchun dastur zaxirasidan ma'lum chiziqlarning shakli yasaliib, ularda birnecha nuqtalar tanlanadi va ular splayn buyrug'iga asosan birlashtiriladi. Shunday usul bilan ma'lum tajriba orttiriladi.

<sup>55</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 239-243 бетлар

Bunday chiziqlar sifatida algebraik va transsendent chiziqlar ustida mashq qilish mumkin. 75-rasmدا aylana, ellips va parabola chizig'i mashq uchun misol sifatida keltirilgan.



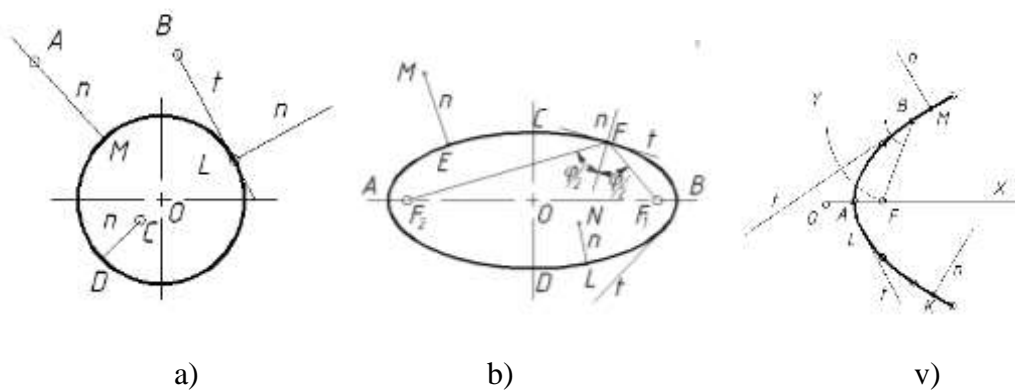
75-rasm

Yasalayotgan egri chiziqni unga tegishli bo'lgan nuqtalar orqali birlashtirishda poliliniya buyrug'idan foydalanish mumkin. Bu buyruq orqali nuqtalarni birlashtirish uchun yasaluvchi egri chiziqqa oid birnecha nuqta yasaladi va ular to'g'ri chiziq orqali birlashtirilib, ko'pburchak xosil qilinadi. So'ngra ko'pburchakning ustiga kursorni olib kelib, chertiladi natijada u ko'k nuqtalar bilan ajraladi. Ajralgan chiziq xududida yana sichqonning o'ng tomoni chertiladi va ekranda paydo bo'ladi. Unda poliliniyani taxqirlash buyrug'i chertiladi. Ko'pburchak endi shtrix chiziq'larga almashadi. Kursorni uning xududiga olib borilib, yana chertiladi va qalqib chiqqan ko'rsatmada "silliqlash" buyrug'ini chertamiz. Bu xarakatlarning natijasida ko'pburchak silliq yopiq egri chiziqqa aylanadi. Bu buyruqdan unumli foydalanib, talab darajasidagi malakaga erishish uchun birnecha marta mashq qilinadi. Bunda ham avval qonuniy egri chiziq'larni birlashtirishdan boshlab, noqonuniy chiziq'larni birlashtirishga o'tiladi.

**Egri chiziq'larga ularda yotgan va ulardan tashqarida yotgan nuqtadan urinmalar va normallar o'tkazish.**

AutoCAD chizma dasturida har qanday, ya'ni algebraik, transsendent yoki har qanday ixtiyoriy egri chiziqqa undan tashqarida olingan nuqtadan urinma va normal o'tkazish ko'zda tutilgan. Lekin chiziqda yotgan nuqta orqali unga urinma yoki normal o'tkazish ko'rsatilmagan. Shuning uchun berilgan egri chiziqqa unda yotgan nuqtadan normal va urinma o'tkazish uchun uning ichki unga xos xususiyatlaridan foydalaniladi.

Aylanaga unda yotgan nuqtadan normal va urinma o'tkazish uchun u nuqta aylana markazi bilan birlashtiriladi. Bu aylananing normali bo'ladi. Endi nuqtadan unga perpendikulyar o'tkazilib, talab qilingan normalga ega bo'linadi (76-rasm, a).



76-rasm

Ellipsga uning ichida yoki tashqarisida yotgan nuqtadan normal o'tkazish uchun to'g'ri chiziqni berilgan nuqtadan chizish boshlanadi va kursorni to'g'ri burchakni anglatuvchi piktogramma ustiga olib borib chap tugmachaga chertiladi va so'ngra kursor parabola egri chizig'iga yaqinlashtiriladi. U aylanadagi nuqtani avtomatik ravishda topib, u nuqtada perpendikulyarlik belgisini ko'rsatadi va chap tugmani chertib, yasash yakunlanadi.

Ellipsda yotgan masalan, F nuqtadan (76-rasm, b) unga normal o'tkazish uchun u nuqta ellipsning fokuslari bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan  $\angle F_1 F F_2$  teng ikkiga bo'linadi. Bu burchakning bissektrisasi ellipsning F nuqtada o'tkazilgan normali bo'ladi. Bu nuqtada

bissektrisaga o'tkazilgan perpendikulyar ellipsga unda yotgan F nuqtada o'tkazilgan urinma bo'ladi.

Ellipsdan tashqarida yotgan nuqtadan unga urinma o'tkazish uchun shu nuqtadan boshlangan to'g'ri chiziq ellipsning ustiga yaqinlashtirilib kursor urinish belgisini avtomatik ravishda topib oladi va bu nuqtada sichqonning chap tugmachasi bosiladi. Yasash yakunlanadi.

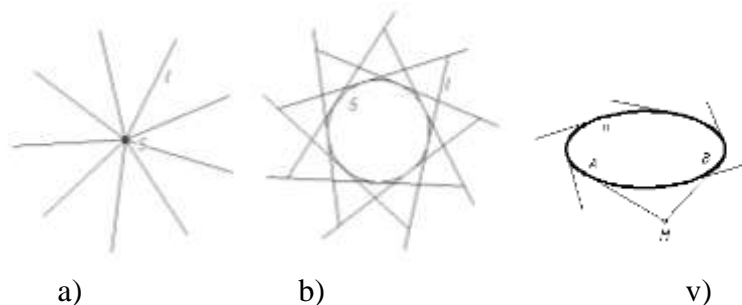
Parabolaga (76-rasm, v) undan tashqarida yotgan nuqtadan normal o'tkazish ellipsga normal o'tkazishdan farq qilmaydi. Ma'lumki parabolaning xususiyatiga ko'ra uning nuqtalari direktrisasi bilan fokusidan barobar masofada joylashgan bo'ladi, shuning uchun urinma shu nuqtadan direktrisaga tushirilgan perpendikulyar bilan uni fokus bilan bog'lovchi to'g'ri chiziqlar xosil qilgan burchakning bissektrisasi bo'ladi.

Transsendent egri chiziq'larga normal va urinma o'tkazish algebraik egri chiziq'larga normal va urinma o'tkazish usulidan farq qilmaydi.

### To'g'ri chiziq dastalarini yasash.

Tekislikda yotgan nuqtadan o'tgan to'g'ri chiziqlar to'plami to'g'ri chiziqlar dastasi deyiladi. To'g'ri chiziqlar dastasi tartib tushunchasi bilan xarakterlanadi. Dasta bazasidan tashqarida olingan nuqtadan o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar soni dastaning tartibini bildiradi.

Masalan, 77-rasm, a da tasvirlangan to'g'ri chiziqlar dastasi birinchi tartibli to'g'ri chiziqlar dastasi, 77-rasm, b va v da tasvirlangan to'g'ri chiziqlar dastalari ikkinchi tartibli to'g'ri chiziqlar dastasi deyiladi.



77-rasm



78-rasm

Agar to'g'ri chiziqlar dastasi uchinchi tartibli egri chiziq orqali aniqlangan bo'lsa u to'rtinchi tartibli to'g'ri chiziqlar dastasi deyiladi.

Agar to'g'ri chiziqlar to'plami fazoda joylashgan nuqta orqali o'tsa bunday to'plam to'g'ri chiziqlar bog'lami deyiladi. To'g'ri chiziqlar to'plamlari va bog'lamlari tekis va fazoviy egri chiziqlarni loyixalashda qo'llaniladi 78-rasm.

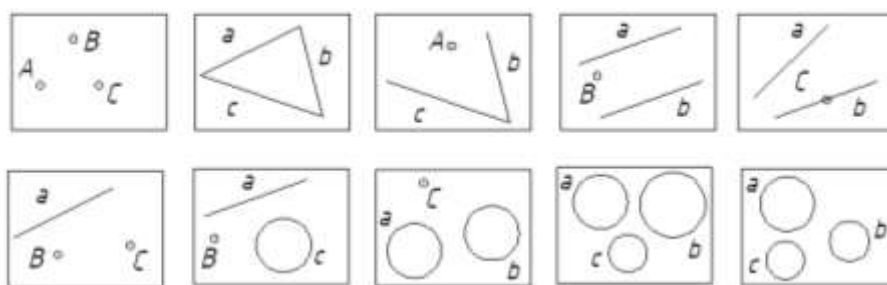
### Aylanani avvaldan berilgan parametrlar asosida yasash.

Sirtlarni loyixalashda asosan oddiy chiziq'lardan foydalanishga xarakat qilinadi. Ma'lumki to'g'ri chiziq va aylana eng oddiy chiziq'lardan deb hisoblanadi. Planimetriyadan bilamizki bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta, to'g'ri chiziq va unda yotmagan nuqta, o'zaro kesishuvchi uchta to'g'ri chiziq berilsa aylana o'tkazish mumkin. Shuni aytish joyizki AutoCAD chizma dasturida bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta, uchburchak, ikki to'g'ri chiziq va ulardan tashqarida olingan nuqta orqali aylana o'tkazish dasturlashtirilgan, lekin loyixalash jarayonida tez-tez uchrab turadigan misollar ko'rsatilmagan. Shuning uchun loyixalash amaliyotida tez-tez uchrab turadigan birnecha misollarni tavsiya qilmoqdamiz. Bularning ichiga Appoloniy taklif qilgan masala ham kiritildi.

Misollar tartibi yuqoridan chapdan o'ngga yo'nalgan bo'lib, 79-rasm.

1. Uchta nuqta orqali aylana o'tkazilsin.

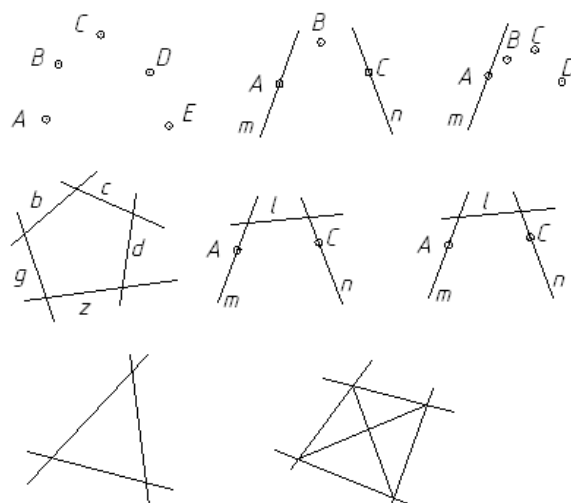
2. Berilgan uchburchakka ichki uringan aylana o'tkazilsin.
3. Ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqqa urinib berilgan nuqta orqali aylana o'tkazilsin.
4. O'zaro parallel ikki to'g'ri chiziq va ular orasida nuqta berilgan. To'g'ri chiziq'larga urinib berilgan nuqta orqali o'tgan aylana chizilsin.
5. Ikki to'g'ri chiziq va ularning birida yotgan S nuqta berilgan. b to'g'ri chiziqqa unda yotgan S nuqtada a to'g'ri chiziqqa urinib o'tuvchi aylana o'tkazilsin.
6. To'g'ri chiziq va undan tashqarida yotgan ikki nuqta berilgan. Berilgan ikki nuqtadan o'tib to'g'ri chiziqqa urinish aylana o'tkazilsin.
7. To'g'ri chiziq, aylana va ulardan tashqarida yotgan nuqta berilgan. Berilgan nuqtadan o'tib aylana va to'g'ri chiziqqa urinib o'tuvchi aylana o'tkazilsin.
8. Ikki aylana va nuqta berilgan. Nuqta orqali o'tib ikki aylanaga urinib utuvchi aylana o'tkazilsin.
9. Berilgan uchta aylanaga tashqi urinuvchi aylana o'tkazilsin.
10. Berilgan uchta aylanaga ichki urinuvchi aylana o'tkazilsin.



79-rasm

**Ellipsni avvaldan berilgan geometrik shartlarga asosan proektiv va analitik usulda yasash**

Ellips ikkinchi tartibli algebraik tekis egri chiziqlar oilasiga ( $Ax^2+2Vxu+Su^2+2Dx+2Eu+F=0$ ) mansub bo'lib, u tekislikda besh parametr orqali aniqlanadi. Ular: uchta nuqtasi bir to'g'ri chiziqda yotmagan beshta nuqta, ikki to'g'ri chiziq va ularda yotgan ikki nuqta xamda ulardan tashqarida yotgan bir nuqta, to'g'ri chiziq va unda yotgan bitta nuqta xamda bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta, beshta urinish to'g'ri chiziq, urinish nuqtalari ikki to'g'ri chiziqda yotgan va ulardan tashqari bitta to'g'ri chiziq, 80-rasm.



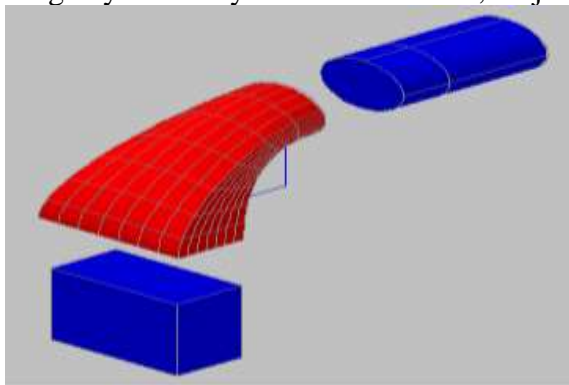
80-rasm

**Sirtlarni konstruksiyalash haqida umumiy ma'lumot**

To'rtburchak prizma va ma'lum balandlikda gorizont silindr berilgan. Prizmaning yuqorigi to'rtburchakli asosidan silindrning asosiga o'tadigan ya'ni prizma bilan silindrni ulaydigan sirt yasalsin.



Bu sirtni yasash uchun komp'yuterda AutoCAD dasturiga kirib «posecheniyam» buyrug'ini chaqiramiz, unda ulanuvchi ob'ektlar ko'tariluvchi tartibda ko'rsatilsin degan buyruq yoziladi. So'ngra vertikal prizmaning yuqorigi asosi to'rtburchakni va gorizontaal silindrning asosi ya'ni aylananani ko'rsatamiz, so'ngra ulovchi sirtning yo'lini belgilaymiz (u to'g'ri chiziq yoki egri chiziq ko'rinishida bo'lishi mumkin). Bizning misolimizda u egri chiziqni tashkil qilgan. Bu egri chiziq ulovchi yasaluvchi sirtning yo'lini aniqlaydi, so'ngra dasturdan egri chizikli yo'nalishga perpendikulyar buyrug'ini beramiz shunda har bir kesim yuzasi egri chiziq yo'nalishiga perpendikulyar bo'ladi. Endi ENTER buyrug'ini bosib yasashni yakunlaymiz. Ekkranda bizning xoxishimizga qarab karkas yoki siliq sirt variantlarini tanlang deb so'raladi. So'ngra bizning xoxishimizga mos ravishda sirtning o'zgarib borishi juda murakkab bo'lgan loyiha sirti hosil bo'ladi 81-rasm. Bunda yasovchisi to'rtinchi tartibli chiziqdan ikkinchi tartibli chiziqqa asta sekin o'zgarib boruvchi siliq sirt loyihalanaadi. Bundan boshqa usullardan ya'na biri sirtni tor bilan qoplash usulidir. Sirtning lokal qismlari ana shu tor yordamida boshqariladi. Komp'yuterdagi dasturlashgan yasashlar yaratilmasdan turib, bu jarayon qlda bajarilgan.



81-rasm

#### Adabiyotlar

1. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voriz nashriyot”, 2016.
2. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008.
3. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
4. Yodgorov J., Nazrullayev A., Yodgorov N. Mashinasozlik chizmachiligi, -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2009
5. Rahmonov I. Perspektiva. -T.:, “O'qituvchi”, 1993.
6. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voriz-nashriyot”, 2009-192 bet.
7. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya kursi. -T.:, “O'qituvchi”, 1988.
8. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “Voriz-nashriyot”, 2012-320 bet.
9. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. -T.: «Alisher Navoiy nomidagi Milliy kutubxona». 2005.
10. Abduraxmonov A. Chizmachilikdan grafik ishlar tizimi. -T.: «Cho'lpon», 2005.
11. Rixsiboyev T., Muhandislik grafikasi fanlarini o'qitish metodologiyasi. – T.: «Tafakkur qanoti», 2011.
12. Ro'ziyev E.I., Ashirboyev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2010.
13. Adilov P. Perspektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2000.
14. Valiyev A.N. Pespektiva. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
15. Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. -T.:, “TDPU rizografi”, 2006.
16. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. -T.:, “TDPU rizografi”, 2009.
17. Murodov Sh.K., Valiyev A.N. Ikkinchi tartibli sirtlarning yaqqol tasvirini yasashda analitik usuldan foydalanish. “Pedagogik ta'lim” jurnali, № 5. 71-75 betlar, 2010.

18. Adilov P. va Valiyev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko‘rinar-ko‘rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. “Pedagogik ta’lim” jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
19. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
20. Makarova M.N. Perspektiva. -M.:, “Prosveteniye”, 1989.
21. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. –M., “Vysshaya shkola”, 1983.
22. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt. Ltd, India, 2007, 2009.

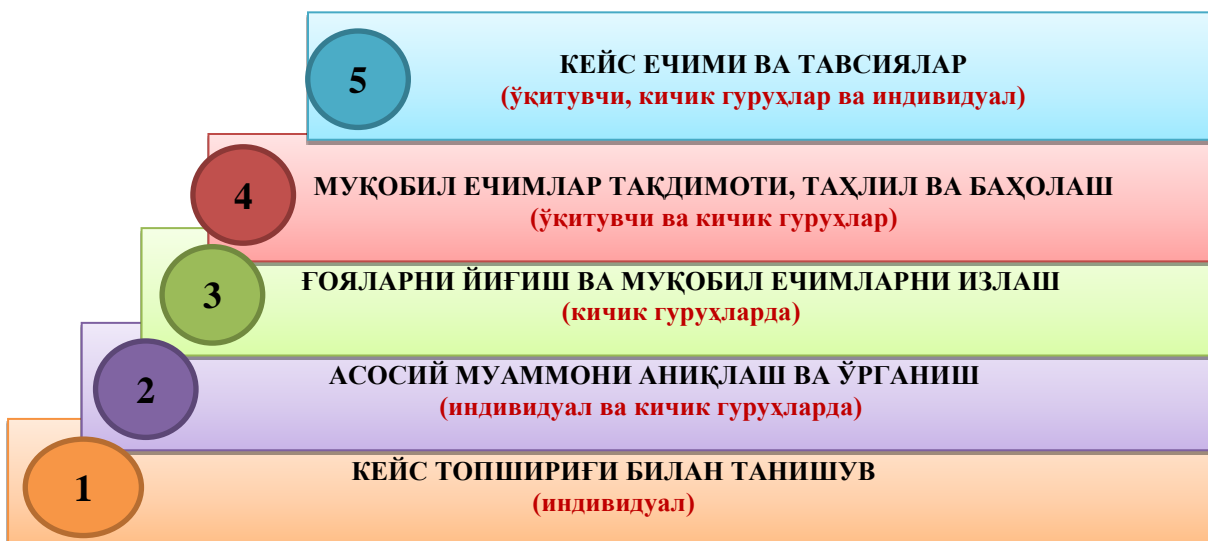
## V. KEYSLAR BANKI

“Keys-stadi” - inglizcha soʻz boʻlib, (“case” – aniq vaziyat, hodisa, “stadi” – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

### “Keys-stadi” metodini amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish;</li> <li>✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda);</li> <li>✓ axborotni umumlashtirish;</li> <li>✓ axborot tahlili;</li> <li>✓ muammolarni aniqlash</li> </ul>
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash;</li> <li>✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash</li> </ul>
<b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish;</li> <li>✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish;</li> <li>✓ muqobil yechimlarni tanlash</li> </ul>
<b>4-bosqich:</b> Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil variantlarni amalga qoʻllash imkoniyatlarini asoslash;</li> <li>✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash;</li> <li>✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish</li> </ul>

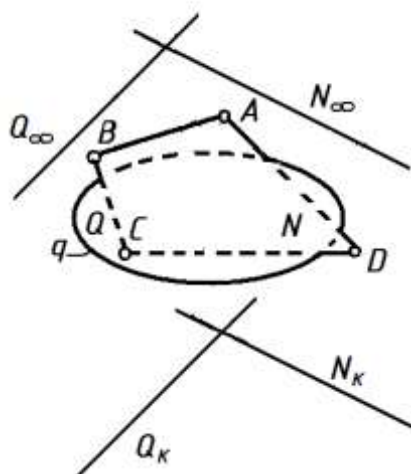
### METOD BOSQICHLARI



## 1-KEYS

### 1. Keys (muammo)ning bayoni

Ikki tekislikning o‘zaro kesishgan chizig‘ini aniqlash, yoki to‘g‘ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlash pozitsion masala hisoblanadi. Bu masalalarni yechish nazariyasi (algoritmi)dan buyumning soyalarini bajarishda, ikki sirtning kesishish chizig‘ini aniqlashda keng foydalaniladi. Ya‘ni bu masalalar tayanch pozitsion masala hisoblanadi. Biroq yuqoridagi masalalarni yechishda buyumning ko‘rinar-ko‘rinmas qismlarini aniqlash va chizmada uni to‘g‘ri tasvirlash uchun kishidan kuchli fazoviy tasavvur talab qilinadi. Ayniqsa markaziy proeksiyalash (perspektiva)da bunday muammoni hal qilish orthogonal proeksiyaga nisbatan biroz mushkulroq.



1- rasm

### 2. Keys topshirig‘i

Perspektivada 1-rasmda berilgan  $Q$  va  $N$  tekisliklarning o‘zaro kesishgan chizig‘i va ularda joylashgan tekis shakllarning ko‘rinar-ko‘rinmas qismlari qanday aniqlanadi?

### 3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. –T.: “O‘qituvchi”, 1988.
2. P.Adilov. Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDPU rizografi”, 1999.
3. A.Valiev. Perspektiva. –T.: “Voriz-nashriyot”, 2012.
4. A.Valiev. Markaziy proeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDPU rizografi”, 2006.

### 4. Talabalar uchun metodik ko‘rsatmalar

Bunday masalalarni orthogonal proeksiyada yechishda raqobatlashuvchi nuqtalardan foydalaniladi.

Kuzatuvchiga nisbatan yaqinda joylashgan geometrik shakllarning perspektivasi ushbu shakl (to‘g‘ri chiziq yoki

tekislik)ning kartina iziga yaqin joylashishini hisobga oling.

Kuzatuvchiga nisbatan uzoqda joylashgan geometrik shakllarning perspektivasi ushbu shakl (to‘g‘ri chiziq yoki tekislik)ning tushish nuqtasi yoki tushish chizig‘iga yaqin joylashishini hisobga oling.

### 5. Keysni yechish jarayoni

Talabalar bajaradi.

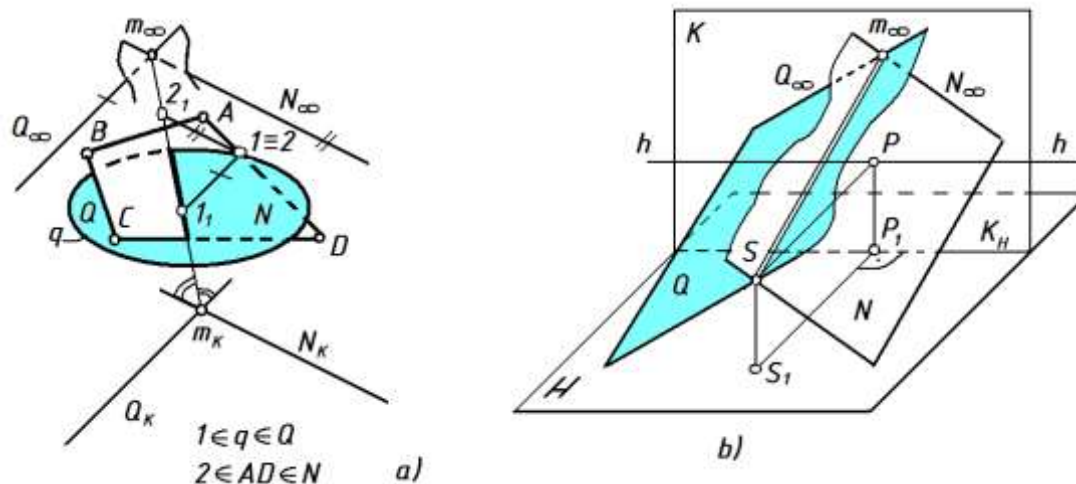
### 6. O‘qituvchi (keysolog)ning yechimi

Tekisliklarning kesishish chizig‘i ularning tushish chiziqlari va kartina izlari kesishgan nuqtalarini birlashtirish orqali aniqlanadi, ya‘ni  $Q_\infty \cap N_\infty \rightarrow m_\infty$ ,  $Q_K \cap N_K \rightarrow m_K$ . Demak,  $Q$  va  $N$  tekisliklar  $m$  chiziq bo‘yicha kesishyapti. Bu tekisliklarning va ularda mos ravishda yotgan tekis shakllarning ko‘rinar-ko‘rinmas qismlarini aniqlash uchun quyidagi usullarni tatbiq qilish mumkin.

1. Ikki tekislikning kartina izlari ikki juft vertikal burchaklar hosil qiladi. Ana shulardan uchrashish chiziqlari tomon qaratilgan vertikal burchak tomonlaridan o‘tuvchi tekisliklar orasidagi qismi ko‘rinadigan bo‘ladi (2-rasm, a)<sup>56</sup>. Shu qoidaga asosan  $Q$  tekislikning o‘ng,  $N$  tekislikning chap tomoni kuzatuvchiga nisbatan ko‘rinarli bo‘ladi.

2. Keyingi usulda perspektivaning geometrik apparatini fazoviy holati tiklanadi. Ko‘rish nuqtasi  $S$  orqali berilgan tekisliklarga parallel qilib o‘tkazilgan parallelizm tekisliklarining kuzatuvchiga nisbatan ko‘rinar-ko‘rinmas qismlari yaqqol ajralib qoladi (2-rasm, b). Bu yerda kuzatuvchiga nisbatan  $Q$  tekislikning o‘ng,  $N$  tekislikning chap tomoni ko‘rinarlidir.

<sup>56</sup> Sh. Murodov va boshqalar, Chizma geometriya kursi, T., «O‘qituvchi”, 1988 y., 295-bet.



2- rasm

3. Uchinchi usulda tekis shakllarga tegishli va tasvirda raqobatlashuvchi bo‘lgan nuqtalar belgilanadi. Masalan,  $1(1 \in q \in Q)$  va  $2(2 \in AD \in N)$  nuqtalar belgilansin (2-rasm, a). Bu nuqtalar orqali tekisliklarga mos ravishda tegishli va uchrashish chiziqlariga parallel bo‘lgan to‘g‘ri chiziqlar o‘tkaziladi. Bu chiziqlar o‘z navbatida  $K$  kartina tekisligiga paralleldir. O‘tkazilgan to‘g‘ri chiziqlar  $m$  chiziq bilan kesishib,  $1_1$  va  $2_1$  nuqtalarni beradi.  $1_1$  va  $2_1$  nuqtalarning  $m_K$  ga nisbatan eng yaqin joylashgani ko‘rinarli hisoblanadi. Bu yerda  $1_1$  nuqta  $m_K$  ga yaqin va  $Q$  tekislikka tegishli bo‘lgani uchun  $q$  yopiq egri chiziqning kuzatuvchiga nisbatan o‘ng tomoni ko‘rinarlidir.

Bayon etilgan uchala usulda ham masala javobi bir xil. Birinchi va uchinchi usullarda masala javobiga tez erishiladi. Ikkinchi usul qo‘llanilganda talabning fazoviy tasavvuri o‘sadi, ya’ni masalani «mexanik» tarzda yechmaydi.

## 2-KEYS

### 1. Keys (muammo)ning bayoni

Shunday masalalar bo‘ladiki, ularning yechimiga erishish jarayonida bir qancha pozitsion va metrik masalalarni tatbiq qilishga to‘g‘ri keladi. Ya’ni, amaliyotda, buyumning perspektivasini qurishda tarkibida sof holda faqat pozitsion yoki faqat metrik masala mavjud bo‘lgan holatlar kam bo‘ladi. Demak, deduktiv xulosa chiqarishga to‘g‘ri kelinadi, ya’ni bitta metrik masalaning umumiy yechimi, bir nechta tayanch masalalarning yakka yechimlarini bilishni talab etadi. Shung uchunhar bir masala tarkibida qanday pozitsion va metrik masalalar mavjudligini anglash, bilish va ularni tahlil qila oslish lozim.

### 2. Keys savoli

Sizingcha perspektivada  $A$  nuqtadan  $Q$  tekislikkacha bo‘lgan qisqa masofani aniqlashga oid metrik masala tarkibida qanday masalalar mavjud?

### 3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. –T.: “O‘qituvchi”, 1988.
2. P.Adilov. Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDPU rizografi”, 1999.
3. A.Valiyev. Perspektiva. –T.: “Vorish-nashriyot”, 2012.
4. A.Valiyev. Markaziy proeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDPU rizografi”, 2006.

### 4. Talabalar uchun metodik ko‘rsatmalar

Ikkita geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklni aniqlashga qaratilgan masalalar pozitsion masala deyiladi.

Ikkita geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklning biror metrikasini aniqlashga qaratilgan masalalar metrik masala deyiladi.

### 5. Keysni yechish jarayoni



4. A.Valiev. Markaziy proeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDPU rizografi”, 2006.

#### 4. Talabalar uchun metodik ko‘rsatmalar

Ushbu masalani orthogonal proeksiyada ishlab ko‘ring.

Ushbu masalani perspektivada ishlab ko‘ring.

Ikkala holatni taqqoslab ko‘ring.

#### 5. Keysni yechish jarayoni

Talabalar bajaradi.

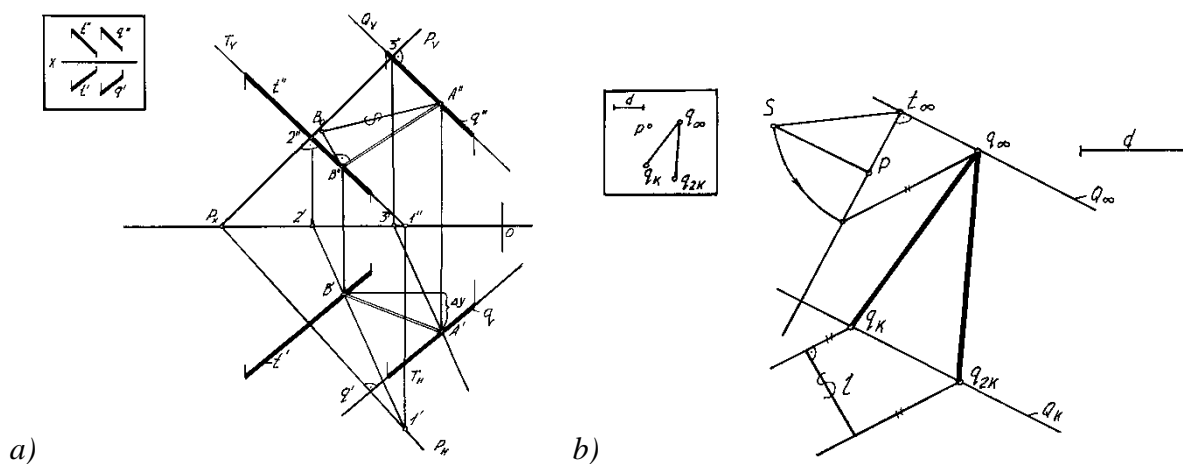
#### 6. O‘qituvchi (keysolog)ning yechimi

Masala sharti: Ikki parallel to‘g‘ri chiziq orasidagi eng qisqa masofani aniqlash (4-rasm, *a* va *b*).

**O‘xshashliklari:** ikkala proeksiyalashda ham to‘g‘ri chiziqlar alohida proeksiyalari, izlari orqali berilishi shart. Masalani yechishda o‘hshashliklar deyarli yo‘q.

**Farqlari:** Ortogonal proeksiyada  $q$  va  $t$  to‘g‘ri chiziqlarga perpendikulyar qilib  $P$  tekislik o‘tkaziladi. Har bir to‘g‘ri chiziqni  $P$  tekislik bilan kesishgan  $A$  va  $B$  nuqtalari aniqlanadi.  $A$  va  $B$  nuqtalarni birlashtirib,  $AB$  kesma hosil qilinadi.  $AB$  kesmaning haqiqiy kattaligi masalaning javobi hisoblanadi. Ortogonal proeksiyada yasashlar, chiziqlar soni juda ko‘p.

Perspektivada  $q_1$  va  $q_2$  chiziqlar orqali o‘tkazilgan tekislikni kartina ustiga qo‘yish orqali qisqa masofa topiladi. Perspektivada yasashlar, chiziqlar soni ortogonal proeksiyaga nisbatan kam.



4-rasm

**Xulosa.** Mavjud bilimga tayangan holda yangi bilimni o‘zlashtirish didaktika prinsiplariga mos keladi. Talabalardan mantiqiy fikr yuritishni, usullarning yutuq va kamchiliklarini aniqlashga o‘rgatadi.

#### 4-KEYS

##### 1. Keys (muammo)ning bayoni

Chizma geometriyada geometrik shakllar orasidagi pozitsion va metrik masalalarni tekshirish fanning vazifalaridan biri hisoblanadi. Pozitsion va metrik masalalarning har biri o‘zining xususiyatiga ko‘ra bir-biridan ajratiladi. Ham pozitsion ham metrik masalalarning o‘z ta’riflari mavjud bo‘lib, ushbu xususiyatlar ta’riflarga bo‘ysunishi shart.

Perspektivada shunday masalalar borki, uning yechimini boshqa bir masalaga o‘tkazib erishish mumkin. Bunda albatta geometrik yasash amallarining kam bo‘lishi va yechim to‘g‘riligi muhim hisoblanadi.

##### 2. Keys topshirig‘i

Sizningcha perspektivada  $A$  nuqtadan  $Q$  tekislikkacha bo‘lgan qisqa masofani aniqlashga oid metrik masalani boshqa qanday masala turiga aylantirib yechish qulay hisoblanadi?

##### 3. Foydalanish uchun manbalar

1. Sh.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. –T.: “O‘qituvchi”, 1988.
2. P.Adilov. Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDFU rizografi”, 1999.
3. A.Valiev. Perspektiva. –T.: “Voriz-nashriyot”, 2012.
4. A.Valiev. Markaziy proeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. –T.: “TDFU rizografi”, 2006.

#### 4. Talabalar uchun metodik ko‘rsatmalar

Ikkita geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklni aniqlashga qaratilgan masalalar pozitsion masala deyiladi.

Ikkita geometrik shaklning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklning biror metrikasini aniqlashga qaratilgan masalalar metrik masala deyiladi.

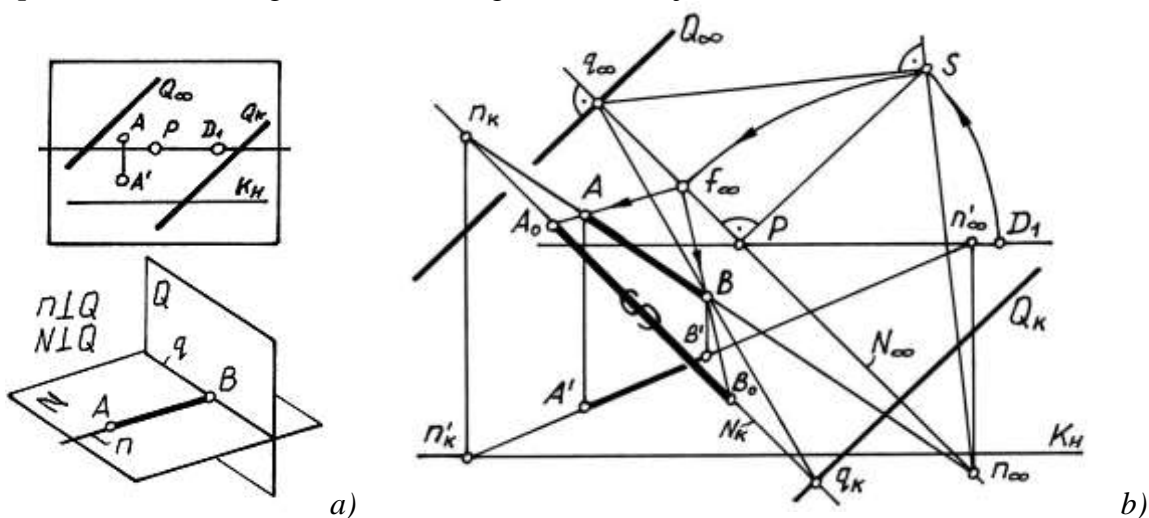
#### 5. Keysni yechish jarayoni

Talabalar bajaradi.

#### 6. O‘qituvchi (keysolog)ning yechimi

Masalan, berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikkacha bo‘lgan qisqa masofani aniqlash masalasi berilgan bo‘lsin (5-rasm, a, b). Bu masala yechimi uchun kamida 2ta tayanch pozitsion, 1ta tayanch metrik masalani yechishga to‘g‘ri keladi. Shunda yagona metrik masala yechimi aniqlanadi.

1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqtadan  $Q (Q_K, Q_\infty)$  tekislikka perpendikulyar  $n(n_K, n_\infty)$  to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Buning uchun esa 10ta grafik amal bajariladi.



5-rasm

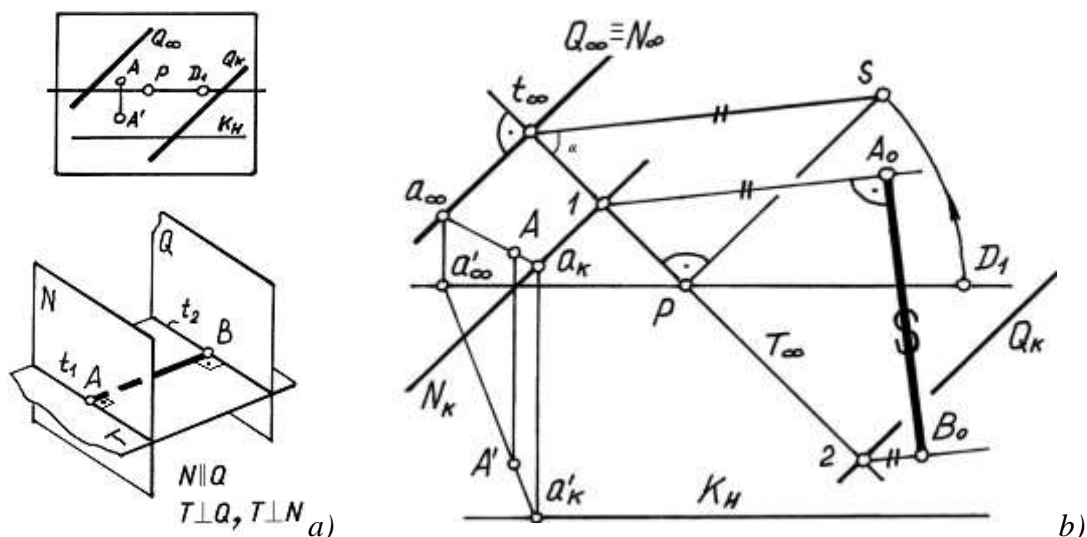
2.  $n(n_K, n_\infty)$  to‘g‘ri chiziqni  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislik bilan kesishish nuqtasi  $B(B, B')$  aniqlanadi. Buning uchun 3ta grafik amal bajariladi.

3.  $AB(AB, A'B')$  qisqa masofaning haqiqiy uzunligi burish vatarlarining  $f_\infty$  uchrashish nuqtasi yordamida aniqlanadi. Buning uchun 2ta grafik amal bajariladi. Ushbu masala klassik usulda yechilganda kamida 15 ta grafik amalni bajarish orqali yechimga (natijaga) erishiladi (5-rasm, b). Agar masalani yechish uchun eng maqbul usul tanlansa ish ko‘lami ancha yengillashadi.

Agar xuddi shu masalani parallel tekisliklar orasidagi qisqa masofani aniqlash holatiga keltirib yechish amalga oshirilsa bosqichlar va geometrik yasashlar soni kamayadi. Yasashlar quyidagi tartibda amalga oshiriladi (6-rasm, a, b).

1. Berilgan  $A (A, A')$  nuqta orqali  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekislik o‘tkaziladi. Buning uchun 2ta grafik amal bajariladi.





6-rasm

2.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  va  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklarning kartina bilan hosil qilgan burchagi  $\alpha$  aniqlanadi. Buning uchun esa 4ta grafik amal bajariladi.

3.  $Q(Q_K, Q_\infty)$  tekislikka parallel  $N(N_K, N_\infty)$  tekisliklar orasidagi qisqa masofa aniqlanadi. Buning uchun 2ta grafik amal bajariladi.

Ushbu masalani yechish jarayonida 8ta grafik amal bajarildi va ular soni deyarli ikki barobarga qisqardi. Demak talabdan grafik amallar sonini nechta bo'lishi va uning qulayligini avvaldan tasavvur etish talab etiladi.

**Xulosa.** Yuqoridagi ishlardan markaziy yoki parallel proeksiyalash usullarida bir qancha pozitsion va metrik masalalarning yechim jarayonini iychamlashtirish, grafik amallar sonini kamaytirishga qaratilgan ilmiy-metodik ishni tashkil qilish mumkinligi ko'rinib turibdi. Talabalarni ijodiy fikrlashga undovchi bir necha shunday masalalar tuzish mumkin.

## 5-KEYS

Muhandislik grafikasi fanlarida hajm, uzunlik va og'irlik o'lchov birliklarini taqoslashda keys stadi texnologiyasidan foydalanishning mohiyati nimada?

Muammo (asosiy va kichik muammolar)	Echim	Natija
Hajm, uzunlik va og'irlik o'lchov birliklarini taqoslashda keys stadi texnologiyasidan foydalanishning farqi nimada?	Taqoslashda o'quvchi bitta yo'nalishda yechimini topadi. Keys stadi texnologiyasi bir nechta yechim yo'llari aniqlanib optimal yechim tanlanadi.	Keys stadi texnologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

## 6-KEYS

Yaqqol tasvirlar qurish nazariyasi fani darslarida an'anaviy va noan'anaviy ta'lim texnologiyalari afzallik yoki kamchiliklari. Siz fikringiz?

Muammo (asosiy va kichik muammolar)	Echim	Natija
Ta'lim sifat va samaradorligini oshirishda an'anaviy va	An'anaviy ta'lim texnologiyasi - muayyan muddatga mo'ljallangan,	Noan'anaviy ta'lim texnologiyasi - muayyan

noanaviy ta'lim texnologiyalari afzallik yoki kamchiliklari	ta'lim jarayoni ko'proq o'qituvchi shaxsiga qaratilgan bo'lib, o'qitishning an'anaviy shakli, metodi va ta'lim vositalarining majmuidan foydalanib ta'lim-tarbiya maqsadiga erishishdir. <b>Noan'anaviy ta'lim texnologiyasi</b> - muayyan muddatga mo'ljallangan, ta'lim jarayoni markazida o'quvchi shaxsi bo'lib, o'qitishning zamonaviy shakli, faol o'qitish metodlari va zamonaviy didaktik vositalarning majmuini ta'lim-tarbiya ishidan ko'zlangan maqsad va kafolatlangan natijaga erishishga yo'naltirishdir.	muddatga mo'ljallangan, ta'lim jarayoni markazida o'quvchi shaxsi bo'lib, o'qitishning zamonaviy shakli, faol o'qitish metodlari va zamonaviy didaktik vositalarning majmuini ta'lim-tarbiya ishidan ko'zlangan maqsad va kafolatlangan natijaga erishishga yo'naltirishdir.
---	--	--

### 7-KEYS

**7-keys topshirig'i:** Novatsiya va innovatsiya o'rtasidagi farqlarni toping. **Keys topshirig'ini bajarish uchun ish qog'ozi:**

Asosiy farqlar	
Novatsiya	Innovatsiya

### O'qituvchining javobi:

Asosiy farqlar	
Novatsiya	Innovatsiya
1) amaldagi nazariya doirasida qo'llaniladi; 2) ko'lam va vaqt bo'yicha chegaralanadi; 3) metodlar yangilanadi; 4) natija avvalgi tizimni takomillashtiradi	1) tizimli, yaxlit va davomli bo'ladi; 2) amaliyotda yangi faoliyat tizimini loyihalaydi; 3) sub'ektlarning faoliyati to'la yangilanadi; 4) yangi texnologiyalar yaratiladi; 5) faoliyatda yangi sifat natijalariga erishiladi; 6) amaliyotning o'zi ham yangilanadi

### 8-KEYS

**8-keys topshirig'i:** Dars jarayoningizda faningizga taaluqli bo'lgan 3D animatsiya yoki simulyatordan foydalanmoqchisiz, lekin uni yaratishni bilmaysiz. Nima qilgan bo'lar edingiz?

Muammo (asosiy va kichik muammolar)	Echim	Natija
Dars jarayoningizda faningizga taaluqli bo'lgan 3D animatsiya yoki simulyatordan foydalanmoqchisiz, lekin uni yaratishni bilmaysiz. Nima qilgan bo'lar edingiz?	1. Brao'zerni ishga tushiring. 2. Qidiruv tizimlaridan biror-birining URL manzili(www.google.uz)ni brauzerning manzil satriga yozing 3. Qidiruv tizimiga ishga tushgandan so'ng qidiruv so'zi maydoniga 3D animatsiyalar deb yozib animatsiyalarni yuklab oling. 4. Qidiruv so'zi maydoniga Simulations deb yozib simulyator	Internet tarmog'idagi virtual ta'lim texnologiyalari bilan ishlash o'rnaniladi

## 9-KEYS

Yaqqol tasvirlar qurish nazariyasi fanida an'anaviy ta'lim metodi hamda innovatsion ta'lim metodlaridan foydalanishning afzalliklari va kamchiliklari

Muammo (asosiy va kichik muammolar)	Echim	Natija
<p>Ananviy ta'lim metodi hamda innovatsion ta'lim metodlaridan foydalanishning afzalliklari va kamchiliklari</p>	<p><b>An'anaviy ta'lim afzalliklari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aniq, ma'lum tushunchalarni bilish, ma'lum ko'nikmalarga ega bo'lish</li> <li>2. O'qituvchi tomonidan o'qitish jarayonini va o'qitish muhitini yuqori darajada nazorat qilish</li> <li>3. Vaqtdan unumli foydalanish</li> <li>4. Aniq ilmiy bilimlarga tayanish</li> </ol> <p><b>Kamchiliklari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O'quvchilarning mashg'ulotlardagi passivligi va bundan kelib chiqib bilim olish samarasining pastligi</li> <li>2. Darsning bir xil qolipdaligi, bir xilligi</li> <li>3. O'qituvchining to'la nazorati barcha o'quvchilar uchun motivatsiya ishtiyoqini vujudga keltirmaydi</li> <li>4. O'quvchilar o'qituvchi bilan bevosita muloqotga kirisha olmaydi</li> <li>5. Eslab qolish darajasi hammada teng bo'lmaganligi sababli guruhda o'zlashtirish past bo'lishi mumkin</li> <li>6. Mustaqil fikrlay oladigan o'quvchilarning shakllanishi susayadi</li> <li>7. Tassavurlarni o'zgarmasdan qolishi</li> </ol> <p><b>Innovatsion ta'lim metodi afzalliklari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O'qitish mazmuni yaxshi o'zlashtirishga olib keladi</li> <li>2. O'quvchilarning mashg'ulotlardagi faollashuvi va bundan kelib chiqib bilim olish samarasining oshishi</li> <li>3. O'qituvchining nazorati barcha o'quvchilar uchun motivatsiya ishtiyoqini vujudga</li> </ol>	<p><b>Inovatsion ta'lim metodlaridan foydalanish maqsadga muvofiq:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O'quvchilarning mashg'ulotlardagi faollashuvi va bundan kelib chiqib bilim olish samarasining oshishi</li> <li>2. O'quvchilar o'qituvchi bilan bevosita muloqotga kirishi, hamkorlik yuzaga kelishi;</li> <li>3. O'qituvchining nazorati barcha o'quvchilar uchun motivatsiya ishtiyoqini vujudga keltirishi</li> <li>4. O'qituvchi va o'quvchi vaqtdan to'g'ri va unumli foydalanishi</li> <li>5. Barcha oliy o'quv yurtlar adabiyotlar bilan ta'minlanadi va ular asosida bilim olish imkoniyati yaratiladi</li> <li>6. Kompyuter yordamida dars jarayoni davomida nazariyani amaliyotga bog'lab olib borishiga sharoit yaratilishi;</li> <li>7. Yangi mavzuning keng xajmda o'rganilishi va o'zlashtirish samaradorligining oshishi</li> <li>8. Axborotning tez-tez yangilanib turishi</li> <li>9. O'quvchilarning bilim darajalarini har tomonlama va majmualari tekshirib ko'rishi imkoni mavjudligi</li> <li>10. O'quvchilarning faolligi oshib, geometriya kursiga, ilmga bo'lgan e'tibori va qiziqishining kuchayishi</li> <li>11. Amaliy ish</li> </ol>

	<p>keltiradi</p> <p>4. O'quvchilar o'qituvchi bilan bevosita muloqotga kirishadi</p> <p>5. O'quv jarayonida o'quvchining o'z-o'zini baho berish, tanqidiy qarashi rivojlanadi</p> <p>6. Guruhlarda jamoa bo'lib ishlash ko'nikmasi shakllanadi</p> <p>7. Mustaqil fikrlay oladigan o'quvchilarning shakllanishiga yordam beradi</p> <p>8. O'zaro axborot berish, olish, qayta ishlash orqali o'quv materiali yaxshi esda qoladi</p> <p>9. O'quvchi uchun dars qiziqarli o'qitilayotgan predmet mazmuniga aylanadi, o'qish jarayoniga ijodiy yondashuv, ijobiy fikr namoyon bo'ladi.</p> <p><b>Kamchiliklari:</b></p> <p>1. Ko'p vaqt sarflanishi</p> <p>2. O'quvchilarni doimo ham keraklicha nazorat qilish imkoniyati past bo'ladi</p> <p>3. Murakkab mazmundagi materiallar o'rganilganda ham o'qituvchining roli past bo'lib qoladi</p>	<p>topshiriqlarini ilmiy-amaliy tekshirib ko'rishi va vazifani bajarishga ijodiy yondashishi</p> <p>12. O'quvchining o'zini qiziqtirgan savollarga javob topishga harakat qilishi, ilmiy izlanishi va ijodiy yondashishi.</p> <p>13. Guruhlarda jamoa bo'lib ishlash ko'nikmasining shakllanishi</p> <p>14. Bilimi past o'quvchilarning bilimdon o'quvchilarga ergashishi</p> <p>15. O'qituvchining o'zining ham fikrlash qobiliyatiga va muammolarni yechish ko'nikmalariga, vaziyatni tezda baholay olish, hozirjavob bo'lish ko'nikmalariga ega bo'lishni talab etishi</p> <p>16. Mustaqil fikrlay oladigan o'quvchilarning shakllanishiga yordam berishi</p>
--	---	--

### 10-KEYS

Har qanday pedagogik faoliyatning samaradorligi uning natijasi yoki natijalari bilan o'lchanadi. Shaxs faoliyati, bilimi, ko'nikma va malakalarini baholashda muayyan mezonlarga tayanib ish ko'riladi. Mezonlarning ishlab chiqilishi faoliyat, bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalarning ob'ektiv, xolis baholanishini ta'minlaydi.

**Keys topshirig'i.** Pedagoglarning innovatsion faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqing.

**O'qituvchining yechimi:** Pedagoglarning innovatsion faoliyatini baholash mezonlari

Holat	Mezonlar
Pedagogning innovatsion faoliyati	<p>1. Yangiliklardan izchil xabardor bo'lish.</p> <p>2. O'z fani bo'yicha yangiliklarni yaratish xohishiga egalik.</p> <p>3. O'zlashtirgan yoki o'zi asoslangan yangiliklarni amaliyotga tadbiiq etishda qat'iyatlilik ko'rsatish.</p> <p>4. O'z faoliyatida innovatsiyalarni faol qo'llash</p>

### 11-KEYS

Ta'lim innovatsiyalaridan samarali foydalanishda pedagoglarning kasbiy mahorati, kompetentligi, iqtidori va ish tajribasi alohida ahamiyat kasb etadi. Pedagog qanchalik darajada kasbiy mahorat, kompetentlik, iqtidor va ish tajribasiga ega bo'lsa, u ta'lim innovatsiyalarini o'z faoliyatida shunchalik faol qo'llaydi va samarali natijalarga erishadi.

**Keys topshirig'i.** Pedagoglarning innovatsion salohiyatini baholash mezonlarini ishlab chiqing.

**O'qituvchining yechimi:** Pedagoglarning innovatsion salohiyatini baholash mezonlari

<b>Holat</b>	<b>Mezonlar</b>
Pedagogning innovatsion salohiyati	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Yangicha fikrlash qobiliyatiga egaligi.</li><li>2. O'zini turli, ayniqsa, yangiliklar bilan bog'liq vaziyatlarda sinab ko'rishga intilishi.</li><li>3. Ijodiy faollik ko'rsata olishi.</li><li>4. Izchil ravishda innovatsion g'oyalarni ilgari surish mahoratiga egaligi</li></ol>

## VI. GLOSSARIY

<i>Glossariy</i>		
<i>Tushuncha</i>	<i>Ingliz tilida</i>	<i>Ma'nosi</i>
<i>Analitik perspektiva</i>	<i>analytical perspective</i>	chiziqlar va jarayonlarni algebra tiliga o'tkazib hisoblash yo'li bilan yasaladigan perspektiva
<i>Aks tasvir</i>	<i>Reflected image</i>	narsaning ko'zguda yoki suvdagi akslangan tasviri
<i>Arxitektorlar usuli</i>	<i>architects method</i>	perspektiv tasvirni parallel to'g'ri chiziqlarning cheksizlikda uchrashish nuqtalaridan foydalanish ustunligida bajarish
<i>Balandlik masshtabi</i>	<i>Height scale</i>	narsalar tekisligiga perpendikular joylashgan to'g'ri chiziqqa qurilgan masshtab
<i>Bosh nuqta</i>	<i>The main point</i>	qarash nuqtasidan kartinaga tushirilgan perpendikularning kartina bilan kesishgan nuqtasi
<i>Bosh masofa</i>	<i>The main distance</i>	qarash nuqtasidan kartinaga qadar bo'lgan masofa
<i>Burish vatarlari</i>	<i>Turn chords</i>	kesmaning haqiqiy kattaligi u orqali o'tgan tekislikni aylantirib kartina bilan ustma-ust qo'yish orqali topiladi. Tekislikni burish jarayonida undagi yotgan nuqta bilan uning kartinadagi jipslashgan holatini tutashtiruvchi vatar burish vatarlari deyilib, kesma nuqtalari kartinaga shu vatarlar yo'nalishida proeksiyalanib qo'ya qolinadi
<i>Burchak intereri</i>	<i>Corner interior</i>	bironta ham devori kartina tekisligiga parallel joylashmagan interyerning perspektivasi
<i>Geometrik tahlil</i>	<i>Geometric analysis</i>	kartinani geometrik yasashlar asosida tekshirish
<i>Ufq (gorizont) chizig'i</i>	<i>Horizon line</i>	qarash nuqtasi orqali o'tgan gorizont tekislikning kartina bilan kesishgan chizig'i
<i>Gumbaz perspektiva</i>	<i>Dome perspective</i>	sfera yoki yellipsoidning ichki qismiga ishlangan perspektiv tasvir
<i>Yon devor usuli</i>	<i>The side wall method</i>	Ob'ekt asosining perspektivasi bo'yicha uning balandligini aniqlashda foydalaniladigan har qanday vertikal tekislik
<i>Interer</i>	<i>interior</i>	fransuzcha so'z bo'lib " <i>ichki qism</i> " ya'ni xonaning ichki qismi ma'nosini bildiradi. Tasviriy san'atda arxitektura fazosi, xonalar, zallar, anfiladlar (bir-birini to'g'ri chiziqda joylashgan yeshiklar bilan bog'lab turuvchi qator xonalar)ni tasvirlashga bag'ishlangan janr
<i>Kartina</i>	<i>image</i>	narsaning perspektivasi bajariladigan tekislik
<i>Kasr masofa nuqtasi</i>	<i>decimal point distance</i>	masofa nuqtasi tasvir chegarasidan chiqib ketgan holatlarda masofa oralig'ini bir necha marta qisqartirib olingandan keyingi masofa nuqtasining holati
<i>Kenglik masshtabi</i>	<i>Latitude scale</i>	kartina asosiga parallel to'g'ri chiziqlarga qurilgan masshtab
<i>Kinoperspekti-va</i>	<i>Movie perspective</i>	grafik usulda foto-kino suratlari va kinofilmlar bo'yicha harakatlanuvchi ob'ektning tezligi va tezlanishi haqidagi ma'lumotlarni o'tgatuvchi fan
<i>Kichik kartina usuli</i>	<i>Small picture method</i>	bu usulda tasvir kichkina o'lchamda bajarilib, so'ng katta tekislikka gomonotetiya qoidalariga asosan

		kattalashtirib ko'chiriladi
<i>Kuzatish perspektivasi</i>	<i>Observation perspective</i>	narsaning tasvirini, narsaga qarab turib, perspektiv qonunlar asosida ko'z chamasida bajarish
<i>Qayta tiklash (rekonstruk-siya)</i>	<i>Restore (reconstruction)</i>	ob'ektning ba'zi ko'rinishlari (foto suratlari) asosida uning to'liq tasvirini tiklash
<i>Qarash nuqtasi</i>	<i>View point</i>	kuzatuvchining ko'zi joylashgan nuqta
<i>Markaziy yoritish</i>	<i>Central illumination</i>	uch o'lchamli fazoda joylashgan yorug'lik manbayidan (sham, yelektr lampasi va h.k.) yoritish
<i>Markaziy proeksiya</i>	<i>Central projection</i>	bitta nuqtaviy markazdan proeksiyalash natijasida tekislikda hosil bo'lgan proeksiya
<i>Masofa nuqtalari</i>	<i>Distance points</i>	ufq chizig'ida bosh nuqtadan chap va o'ng tomonda bosh masofaga teng uzoqlikda joylashgan nuqtalar (distansion nuqtalar)
<i>Narsalar tekisligi</i>	<i>Things plane</i>	narsalar joylashishi mumkin bo'lgan gorizont tekislik
<i>Narsalar fazosi</i>	<i>Things space</i>	qarash nuqtasiga nisbatan kartinaning orqasida joylashgan fazo
<i>Neytral fazo</i>	<i>neutral space</i>	kuzatuvchining orqasida joylashgan fazo
<i>Nurlar tekisligi</i>	<i>the plane of the rays</i>	to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi nurlar hosil qilgan tekislik
<i>Neytral tekislik</i>	<i>Neutral pane</i>	qarash nuqtasi orqali kartinaga parallel o'tgan tekislik
<i>Oraliq fazo</i>	<i>Distance space</i>	kartina tekisligi bilan neytral tekislik orasidagi fazo
<i>Perspektiva</i>	<i>Perspective</i>	odamning fazoni ko'rib idrok qilish xususiyatlarini hisobga olgani holda markaziy proeksiyalash asosida bajarilgan tasvir
<i>Panoramali perspektiva</i>	<i>panoramic perspective</i>	silindr sirtining ichki qismida bajarilgan perspektiva
<i>Parallel yoritish</i>	<i>parallel lighting</i>	yoritish markazi cheksiz uzoqlikda joylashgan manba (Quyosh va Oy) dan yoritish
<i>Parallelizm tekisligi</i>	<i>The plane of parallelism</i>	qarash nuqtasi orqali fazoda berilgan ikki to'g'ri chiziq yoki tekislikka parallel o'tgan tekislik
<i>Perspektiv masshtab</i>	<i>Perspective zoom</i>	perspektivada haqiqiy o'lchamlar yemas, balki nisbiy o'lchamlarni bildiradigan, o'zgaruvchan o'lchov birligiga yega masshtab
<i>Plafonli perspektiva</i>	<i>Plafond perspective</i>	gorizont tekislikda bajarilgan perspektiva
<i>Relefli perspektiva</i>	<i>The relief perspective</i>	yarim bo'rtgan tasvirlar, u haykaltaroshlar tomonidan devorga va javonlarga haykalchalar guruhini bajarishda ishlatiladi
<i>Radial usul</i>	<i>Radial method</i>	yasashda nurlarning tekislik bilan kesishish nuqtalariga asoslanish ustun bo'lgan usul
<i>Teatral perspektiva</i>	<i>theatrical perspective</i>	ob'ektning tasviri bir necha tekisliklarda bajarilib, so'ng ularni o'zaro biriktirilishi orqali fazoni kengaytirishga yordam beradigan tasvir
<i>Tekislikning kartina izi</i>	<i>The picture track of the plane</i>	narsalar tekisligining kartina bilan kesishish chizig'i

<i>Tekislikning uchrashish chizig'i</i>	<i>The meeting line of the plane</i>	qarash nuqtasi orqali fazoda berilgan tekislikka parallel o'tkazilgan tekislikning kartina bilan kesishgan chizig'i
<i>To'g'ri chiziqning kartina izi</i>	<i>The picture track of the straight line</i>	to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan izi (nuqtasi)
<i>To'g'ri chiziqning uchrashish nuqtasi</i>	<i>The meeting point of straight line</i>	qarash nuqtasidan to'g'ri chiziqqa parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqning kartina bilan kesishgan nuqtasi
<i>To'rlar usuli</i>	<i>Nets method</i>	katta maydonda joylashgan ob'ektlarning perspektivasini ularning plani ustiga to'r chizish orqali bajarish
<i>Tushgan soya</i>	<i>Fallen shadow</i>	narsaning boshqa tekislik yoki sirtida hosil qilingan soyasi
<i>Tushgan soya konturi</i>	<i>The contour of fallen shadow</i>	narsaning o'z soyasi konturining tushgan soyasi
<i>Tushirilgan plan usuli</i>	<i>Dipped plane method</i>	ufq chizig'i bino asosiga yaqin joylashgan holatlarda yasash aniqligini oshirish uchun planni sun'iy ravishda pastga (yoki yuqoriga) tushirish
<i>Turish nuqtasi</i>	<i>Standing point</i>	qarash nuqtasining gorizont tekislikdagi asosi
<i>O'z soya</i>	<i>Own shadow</i>	narsaning yoritilmagan qismi
<i>O'z soya konturi</i>	<i>Own shadow contour</i>	qamrab urinuvchi nurlar silindrning sirt bilan urinish chizig'i
<i>Frontal interer</i>	<i>Frontal interior</i>	bir devori kartinaga parallel bo'lgan interyer
<i>Havoiiy perspektiva</i>	<i>Air perspective</i>	fazo chuqurligini ranglar orqali berish
<i>Chuqurlik masshtabi</i>	<i>Depth zoom</i>	kartinaga perpendikular to'g'ri chiziqqa qurilgan masshtab

## GLOSSARIY

<b>Termin</b>	<b>O'zbek tilidagi sharhi</b>	<b>Ingliz tilidagi sharhi</b>
<b>Algoritm Algorithm</b>	Modul ta'limi tarkibiy bo'laklarining o'zaro joylashishi hamda texnologik jarayonni amalga oshirish ketma-ketligining avvaldan belgilangan tartib-qoidalari	Rules initially established to realize an interposition of parts of module education and sequence of technological process
<b>Aralash model Mixed model</b>	Masofaviy ta'limning turli shakllari, bir necha shakllarning integratsiyasiga asoslangan model	Model based on various forms distance learning and integration of some forms
<b>Aralash o'qitish Blended learning</b>	Onlayn o'quv materiallari hamda o'qituvchi rahbarligida guruhda ta'lim olishga asoslangan o'qitish shakli	A form of teaching based on a group learning under the supervision of a teacher using online study materials
<b>"Assesment" texnologiyasi "Assessment technology"</b>	Talabalarning bilim, ko'nikma va malakalari darajasini har tomonlama, xolis baholash imkoniyatini ta'minlovchi topshiriqlar to'plami	A set of assignments intended for comprehensive assessment of skill and competence level of students
<b>Axborotli loyihalar Information projects</b>	O'quv jarayonini tashkil etish yoki boshqa ta'limiy xarakterga ega buyurtmalarni bajarish maqsadida nazariy axborotlarni yig'ishga yo'naltirilgan loyihalar	Projects intended for collecting theoretical information aiming at realization of scientific projects or organization of educational process
<b>Validatsiya Validation</b>	Ta'lim mahsuloti, ta'lim xizmatlari yoki ta'lim tizimi iste'molchilari ehtiyojlarining qondirilishi	Satisfaction of interests of customers in educational and service system
<b>Vebinar texnologiya</b>	Web texnologiyalar asosi (onlayn tadbirlar va	Broadcasting organized via Internet



<b>Webinar technology</b>	ta'lim vositalari yordami)da tashkil etiladigan seminar, konferensiya, bahs-munozara, uchrashuv, taqdimot, trening, turli voqea yok hodisalar bo'yicha Internet tarmog'i orqali tashkil etiladigan to'g'ridan to'g'ri uzatiladigan lavha (translyasiya)lar	transmitting live seminars, conferences, debates, presentations, negotiations, meetings, trainings, various events with the help of Web technologies
<b>Dars ishlanmasi</b> <b>Lesson planning</b>	Ta'limiy mazmunga ega loyiha va o'qituvchi tomonidan tuzilishi majburiy bo'lgan hujjat	An obligatory document completed by a teacher and a project that has educational essence
<b>Dasturiy ta'lim</b> <b>Program education</b>	1) o'qitishning talaba, talabalar ehtiyoji, qiziqishi, bilimi, dunyoqarashi, ular tomonidan o'quv materiallarini o'zlashtirishda duch kelish ehtimoli bo'lgan muammolar, o'quv fanining imkoniyatlarini inobatga olgan holda tashkil etiladigan ta'lim; 2) pedagogik texnologiyalaridan biri	1) education organized considering interests and needs, outlook of students, problems that appear in assimilation of study materials by students, and opportunities of the academic subject; 2) one of the pedagogical technologies
<b>Dramatik o'yinlar</b> <b>Dramatic games</b>	Psixologik hamda ijtimoiy masalalarni hal qilishga yo'naltirilgan o'yinlar	Games intended for solving psychologic and social issues
<b>Didaktik o'yinlar</b> <b>Didactic games</b>	O'rganilayotgan ob'ekt, hodisa, jarayonlarni modellashtirish asosida talabalarning bilishga bo'lgan qiziqishlari, faolliklarini oshiradigan o'quv faoliyati turi	A type of a study activity that increases activeness, interest of students in getting knowledge based on the modeling of processes, events, objects that are being studied
<b>Ijodiy loyihalar</b> <b>Creative projects</b>	Indiviuual yoki hamkorlik asosida ijodiy xarakterga ega yangi ta'lim mahsulotlari (ijodiy hisobot, ko'rgazma, dizayn, videofilm, nashr ishlari – kitob, almanax, buklet, albom, bosma va elektron jurnal, kompyuter dasturlari kabilar)ni yaratishga yo'naltirilgan loyihalar	The projects intended to creat new educational products (activity report, exhibition, design, videofilm, publishing works: books, literary miscellany, pamphlets, albums, printed and electronic journals, computer programmes) that have creative characteristics based on cooperation and individual activity
<b>Imitatsion o'yinlar</b> <b>Imitation games</b>	Ishlab chiqarish korxonalarini, ish o'rinlari, firmalar, tashkilotlarda xodimlar tomonidan amalga oshiriladigan faoliyatni imitatsiyalash (taqlid qilish, ko'chirish) asosida talabalarni muayyan amaliy yoki kasbiy faoliyatga samarali tayyorlashga yo'naltirilgan o'yinlar	Activities aimed at effective preparing students for certain activities based on imitation of activity carried out by employees of organizations, companies, factories
<b>Invigilator</b> <b>Invigilator</b>	Masofaviy ta'lim asosida tashkil etiladigan o'qitish natijalarini nazorat qiluvchi mutaxassis-pedagog	A specialist-pedagog who controls the results of teaching in the frames of distance learning
<b>Individual ta'lim</b> <b>Individual education</b>	Ta'lim jarayonida o'qituvchining faqatgina bir nafar talaba bilan yoki talabaning ta'lim vositalari (adabiyotlar, kompyuter, televidenie, radio va b. axborot texnologiyalar) bilano'zaro hamkorligi asosida o'quv materiallarining o'zlashtirilishini ta'minlashga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing of mastering skills of a student in cooperatuion with a single student or educational means (literature, computer, television, redio, etc.) during educational process
<b>Innovatsion ta'lim</b> <b>Innovative education</b>	Talabada yangi g'oya, me'yor, qoidalarni yaratish, o'zga shaxslar tomonidan yaratilgan ilg'or g'oyalarni, me'yor, qoidalarni tabiiy qabul qilishga oid sifatlar, malakalarni shakllantirish imkoniyatini yaratadigan ta'lim	Education that allows to develop skills and qualities f a student
<b>Innovatsion faoliyat</b> <b>Innovative activity</b>	YAngi ijtimoiy talablarning an'anaviy me'yorlarga mos kelmasligi yoki yangi shakllanayotgan g'oyalarning mavjud g'oyalarni inkor etishi natijasida vujudga keladigan majmualni muammolarni yechishga qaratilgan faoliyat	An activity carried out for solving a set of problems that occur as a result of rejecting new developing ideas or inappropriateness of new social requirements to traditional standards
<b>Innovatsiya</b> <b>Innovation</b>	Muayyan tizimning ichki tuzilishini o'zgartirishga qaratilgan faoliyat	An activity aimed at changing the internal structure of a certain system

<b>Interfaol ta'lim</b> <b>Interactive aducation</b>	Talabalarning bilim, ko'nikma, malaka va muayyan axloqiy sifatlarni o'zlashtirish yo'lidagi o'zaro harakatini tashkil etishga asoslanuvchi ta'lim	The education based on organization of interaction in mastering by students certain moral qualities, skills and knodlegde
<b>Ishbilarmonlik o'yinlari</b> <b>Business games</b>	Ma'lum faoliyat, jarayon yoki munosabatlar mazmunini yoritish, ularni samarali, to'g'ri, oqilona uyushtirishga doir ko'nikma, malaka va sifatlarni o'zlashtirish maqsadida tashkil etiladigan o'yinlar	Activities organized in order to master skills in running a certain activity, process or relationships and their effective and proper organization
<b>"Keys-stadi" texnologiyasi "Case study" technology</b>	Muammoli vaziyat; talabalarda aniq, real yoki sun'iy yaratilgan muammoli vaziyatni tahlil qilish orqali eng maqbul variantlarini topish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladigan texnologiya	A technology that forms skills in earching for proper variants by analizing created or authentic dilemma (problematic situation) or problems
<b>Kompyuter ta'limi</b> <b>Computer education</b>	Talabalarning o'qish, mustaqil ta'lim va o'z-o'zini nazorat qilishni o'z ichiga oladigan bilish faoliyatini boshqarishda pedagogning axborotlarni to'plash va uzatishdan iborat faoliyatining modeli sifatida kompyuter texnikasi, telekommunikatsiya vositalari hamda dasturiy-metodik ta'minot asosida tashkil etiladigan ta'lim	The education organized based on the computer technologies, telecommunication means and programme and methodological provision as an activity model of a pedagog that comprises collecting and transferring information in controlling the activity of an independent education and self-control of students
<b>Kompyuter ta'limi texnologiyalari</b> <b>Computer education technologies</b>	Talabalarning o'qish, mustaqil ta'lim va o'z-o'zini nazorat qilishni o'z ichiga oladigan bilish faoliyatini boshqarishda pedagogning axborotlarni to'plash va uzatishdan iborat faoliyatining modeli sifatida kompyuter texnikasi, telekommunikatsiya vositalari hamda dasturiy-metodik ta'minot asosida tashkil etiladigan ta'limning shakl, metod va vositalari majmui	A set of forms, means and methods of education organized based on the computer technologies, telecommunication means and programme and methodological provision as an activity model of a pedagog that comprises collecting and transferring information in controlling the activity of an independent education and self-control of students
<b>Konsorsium</b> <b>Consortium</b>	Masofaviy ta'limni tashkil etuvchi ikki universitetdan iborat birlashma	A union of two universities that organize a distance learning
<b>Loyihalash</b> <b>Projecting</b>	Boshlang'ich ma'lumotlar, aniq belgilangan vaqt, maxsus tanlangan shakl, metod va vositalarga tayanib, kutiladigan natijani taxmin qilish, bashoratlash, rejalashtirish orqali avvaldan faoliyat modelini tuzish, faoliyat yoki jarayon mazmunini ishlab chiqishga qaratilgan amaliy harakat	An action aimed at developing the essence of an activity or process, acivity model by assuming, predicting, planning an expected result based on the initial information, specifically chosen form, method and means
<b>Loyiha</b> <b>Project</b>	Aniq reja, maqsad asosida uning natijalanishini kafolatlagan holda pedagogik faoliyat mazmunini ishlab chiqishga qaratilgan harakat mahsuli	A result of an action aimed at developing the essence of pedagogical activity based on a certain plan, aim and by guaranteeing its effectiveness
<b>Loyiha metodi</b> <b>A method of project</b>	O'quv jarayonini individuallashtirish, talabaning o'zini mustaqil namoyon qilishini rejalashtirish, o'z faoliyatini oqilona tashkillashtirish va nazorat qilish imkoniyatini beradigan ta'lim metodlari majmui	A set of educational methods that allow individualization of educational process, independent planning of students' performance, control and proper organization of an activity
<b>Loyiha ta'limi</b> <b>A study of project</b>	Ta'limiy xarakterdagi aniq reja, maqsad asosida uning natijalanishini kafolatlagan holda pedagogik faoliyat mazmunini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing the essence of pedagogical activity by guaranteeing the effectiveness of a pla and aim that have educational characteristics
<b>Masofaviy ta'lim</b> <b>Distance learning</b>	Muayyan nuqtadan axborot-kommunikatsiya vositalari (video, audio, kompyuter, multimedia, radio, televidenie va b.) yordamida ta'lim xizmatlarini ko'rsatish, ta'limiy mahsulotlarni tarqatish va etkazib berishdai an'anaviy hamda innovatsion shakl, metod,	Education aimed at using study resources based on innovational form, method and means in organizing study services, expanding and delivering study products with the help of certain information communication means (video, audio, computer, multimedia,

	vositalarga asoslangan holda ta'lim resurslaridan foydalanishga yo'naltirilgan ta'lim	radio, television, etc.)
<b>Masofaviy ta'lim texnologiyalari</b> <b>Distance learning technologies</b>	Ta'limning belgilangan mazmun asosida amalga oshirilishini ta'minlashga yo'naltirilgan shakl, metod va vositalar majmuasidir	A set of forms, methods and means used for increasing effectiveness of education and educational process
<b>Mahorat darslari</b> <b>Master classes</b>	Ochiq tashkil etilib, ilg'or pedagogik tajribalarni targ'ib etishga yo'naltirilgan samarali o'qitish shakli	An effective form of teaching organized to spread progressive pedagogical experiences
<b>Moderator</b> <b>Moderator</b>	Masofaviy ta'lim negizida tashkil etilayotgan seminar, trening, davra suhbat va forumlarga boshchilik qiluvchi (boshqaruvchi) pedagog	A gedagog leading seminars, trainings, debates and forums organized in the frames of distance learning
<b>Modellashtirish</b> <b>Modeling</b>	Hodisa, jarayon yoki tizimning umumiy mohiyatini to'la yorituvchi modelni yaratish	Developing a model that discloses principal essence of an event, process and system
<b>Model</b> <b>Model</b>	Real, haqiqatda mavjud bo'lgan ob'ektning soddalashtirilgan, kichraytirilgan (kattalashtirilgan) yoki unga o'xshagan nusxasi	A simplified or lessened copy of a real and authentic object
<b>Modernizatsiya</b> <b>Modernization</b>	Ob'ektning yangi talablar va me'yorlar, texnik ko'rsatmalar, sifat ko'rsatkichlariga mos ravishda yangilanishi	Renewal of the object according to the new requirements, quality indicators and technical regulations
<b>Modul</b> <b>Module</b>	1) tizim ichidagi o'zaro chambarchas bog'liq elementlardan iborat tugun; 2) muayyan texnologiyani tashkil qiluvchi tarkibiy bo'laklarni ifodalovchi atama; 3) o'quv materialining mantiqan tugallangan birligi	1) units that consists of interrelated elements in the system; 2) notion meaning parts that create a certain technology; 3) logically completed units of study materials
<b>Modul ta'limi</b> <b>A study of module</b>	O'quv jarayonini tashkil etishning muayyan shakli bo'lib, unga ko'ra o'quv materiali mantiqiy tugallangan birliklari – modullarga asoslangan holda ma'lum bosqich va qadamlar asosida o'zlashtiriladi	A certain form of organization of educational process, according to which the logically completed units of study materials are mastered based on the certain stages and steps
<b>Muammoli vaziyat</b> <b>Dilemma</b>	Talabalarning ma'lum topshiriqlarni bajarish (masalani yechish, savolga javob topish) jarayonida yuzaga kelgan ziddiyatni anglashi bilan bog'liq ruhiy holati bo'lib, u hal etilayotgan masala bilan bog'liq yangi bilimlarni izlashni taqozo etadi	It is a psychological state of a student that is related with tension that occurs during a process of accomplishing the assignments, and it requires to master skills, knowledge for successful and effective accomplishment
<b>Muammoli ma'ruza</b> <b>A problem lecture</b>	O'qituvchi tomonidan talabani muammoli vaziyat, muammoli masalani hal etishga yo'naltirish orqali unda bilish faolliyatini oshirishga yo'naltirilgan ma'ruza	A lecture aimed at increasing students' study activity in solving an issue or dilemma
<b>Muammoli ta'lim</b> <b>Problem education</b>	Talabalarda ijodiy izlanish, kichik tadqiqotlarni amalga oshirish, muayyan farazlarni ilgari surish, natijalarni asoslash, ma'lum xulosalarga kelish kabi ko'nikma va malakalarni shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions
<b>Muammoli ta'lim texnologiyalari</b> <b>Problem education technologies</b>	talabalarda ijodiy izlanish, kichik tadqiqotlarni amalga oshirish, muayyan farazlarni ilgari surish, natijalarni asoslash, ma'lum xulosalarga kelish kabi ko'nikma va malakalarni shakllantirishga xizmat qiladigan ta'lim texnologiyalari	The technologies that develop students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions
<b>Muammo</b> <b>Problem</b>	Hal qilinishi muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan masala	an issue that has practical and theoretical significance and needs to be dealt with or solved

<b>Mustaqil ta'lim</b> <b>Independent learning</b>	OTM talabalarida pedagog rahbarligi va nazorati ostida o'quv hamda mutaxassislik fanlari bo'yicha ma'ruza, seminar va amaliy mashg'ulotlarida egallangan BKMni mustahkamlash, boyitish, ular tomonidan yangi BKMni mustaqil o'zlashtirilishini ta'minlash, ularni kasbiy faoliyatni mustaqil tashkil eta olishga tayyorlashga yo'naltirilgan ta'lim	education aimed at preparing the students of higher educational institutions for independent organization of professional activity, self-mastering and improving skills and competence obtained in lectures, seminars and practical lessons on specialized study subjects under the supervision and control of pedagogs
<b>Novatsiya</b> <b>Novation</b>	Tizimdagi ayrim elementlarnigina o'zgartirishga xizmat qiluvchi faoliyat	An activity that serves to change certain elements in the system
<b>Pedagogik muammo</b> <b>Pedagogical problem</b>	Hal qilinishi zarur, biroq, hali yechish usuli noma'lum bo'lgan pedagogik xarakterdagi masala	A pedagogical issue that must be solved but has uncertain ways of solution
<b>"Portfolio"</b> <b>Portfolio</b>	Avtobiografik xarakterga ega hujjatlar to'plami	A set of autobiographical documents
<b>Repetitorlik ta'limi</b> <b>Tutoring</b>	Individual ta'limning eng ommalashgan zamonaviy turi	A modern type of popular individual learning
<b>Rivojlanish</b> <b>Development</b>	SHaxsning fiziologik hamda intellektual o'sishida namoyon bo'ladigan miqdor va sifat o'zgarishlar mohiyatini ifoda etuvchi murakkab jarayon	A complicated process of qualitative and quantitative changes in individual's physiological and intellectual development
<b>Rivojlantiruvchi ta'lim</b> <b>Developing education</b>	Talabalarning ichki imkoniyatlari rivojlantirish va ularni to'la ro'yobga chiqarishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at revealing and developing students' inner capacities
<b>Rolli o'yinlar</b> <b>Role-playing games</b>	Ma'lum bir shaxsning vazifa va majburiyatlarini bajarishdagi ruhiy holati, xatti-harakatlar mohiyatini ochib berishga yo'naltirilgan o'yinlar	Activities that allow to explore the psychological state and actions of an individual when accomplishing the assignments and obligations
<b>Syujetli o'yinlar</b> <b>Plot games</b>	Pedagogik voqelik, hodisalar bayonining muayyan izchilligi va unda ishtirok etayotgan shaxslar faoliyatining o'zaro bog'liqligiga asoslangan o'yinlar	Activities that are organized based on the interrelation of activities of individuals who participate in pedagogical situations
<b>Tadqiqot loyihalari</b> <b>Projects of research works</b>	Ilmiy izlanish xarakteriga ega loyihalar	Projects that have scientific study characteristics
<b>Ta'lim jarayonini loyihalashtirish</b> <b>Projecting the educational process</b>	O'qituvchi tomonidan talabaning muammoni izlash, uni hal etish bo'yicha faoliyatni rejalashtirish va tashkillashtirishdan to ommaviy baholashgacha bo'lgan mustaqil harakat qilishini ta'minlovchi maxsus tashkil etilgan maqsadli o'quv faoliyati	A targeted educational activity organized in order to develop students' skills in carrying out independent actions to plan and organize activities and its assessment
<b>Ta'lim innovatsiyalari</b> <b>Educational innovations</b>	Ta'lim sohasi yoki o'quv jarayonida mavjud muammoni yangicha yondashuv asosida yechish maqsadida qo'llanilib, avvalgidan ancha samarali natijani kafolatlay oladigan shakl, metod va texnologiyalar	Forms, methods and technologies that are used for innovative solutions to existing problems in learning process or educational sphere and that guarantee effective results
<b>Tayanch konspekt</b> <b>Reference conspect</b>	Nazariy o'quv materiali (axboroti)ni grafikli tasvir (qisqa xulosa, tushuntiruvchi surat, shartli ramz, sxema, javal, grafik chizma va b.)da ifodalovchi konspekt	A conspect about theoretical learning materials (information) depicted with graphic pictures (brief conclusion, explaining pictures, signs, schemas, charts)
<b>Ta'lim tizimini modernizatsiyalash</b> <b>Modernization of educational system</b>	Jamiyatning ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy ehtiyojlarini, jamiyat va davlatning malakali kadrlarga, shaxsning esa sifatli ta'lim olish bo'lgan talabini qondirish yo'lida uzluksiz ta'lim tizimini barqaror rivojlanishini ta'minlash maqsadida mavjud mexanizmning qayta ishlab chiqilishi yoki takomillashtirilishi	Improving or developing an existing mechanism in order to provide sustainable development of continuous educational system that meets students' needs and interests as well as society's social, economic and cultural and country's skilled personal needs

<b>Texnologik model (pasport)</b> <b>Technological model (passport)</b>	Ta'lim yoki ma'naviy-ma'rifiy tadbirning asosiy ko'rsatkichlari va ularning texnologik tavsifini yorituvchi hujjat	A document that reveals main indicators of education or spiritual and educational events and their technological characteristics
<b>Texnologik xarita</b> <b>Technological map</b>	Ta'lim jarayonni bajaruvchi yoki ma'lum ob'ektga texnik xizmat ko'rsatuvchi pedagoglarga taqdim etiladigan barcha zarur ma'lumotlar, ko'rsatmalarni o'z ichiga olgan hujjat	A document that comprises all necessary information that is represented to pedagogues that lead educational process or those who carry out technical services to a certain object
<b>Tyutor</b> <b>Tutor</b>	O'quv kurslari uchun interfaol metodlarni tanlovchi, ma'ruza o'qituvchisi bilan talaba o'rtasida ta'limiy aloqani o'rnatuvchi ustoz, murabbiy	A teacher, coach who uses interactive methods for courses and establishes learning communication between a student and lecturer
<b>Uzoqlashtirilgan auditoriyalar</b> <b>Distant auditoriums</b>	Bir oliy o'quv yurtida tashkil etilayotgan o'quv kurslari, ma'ruza va seminarlarning undan uzoq masofada joylashgan ta'lim muassasalarining o'quv auditoriyalariga telekommunikatsiya vositalari orqali sinxron teleko'rsatuv, videoanjuman va radio eshittirish ko'rinishida uzatilishi	A transmission of courses, lectures and seminars to classrooms or lecture halls in remote places organized in universities (colleges) via telecommunication means in the form of synchronous TV or radio programs, video forums
<b>Fasilitator</b> <b>Facilitator</b>	Masofaviy ta'lim xizmatidan foydalanayotgan guruhlarining faoliyatini natijasini muammoning ilmiy echimini topishga yo'naltiruvchi, guruhlarda yuzaga keladigan muloqotni rivojlantiruvchi, shuningdek, guruhlar faoliyatini xolis, samarali baholovchi pedagog	A teacher who helps to search for scientific solutions to the problem of the results of activities of groups that use distance learning services, and who develops communication occurring in groups, effectively and objectively assesses activity of groups
<b>Franchayzing</b> <b>Franchising</b>	O'zaro hamkor universitetlarning bir-birlariga o'zlari tomonidan tashkil etiladigan masofaviy ta'lim kurslarini tashkil etish huquqining berishi	Rights that are given by partner universities to other universities for carrying out distance learning courses
<b>SHaxsga yo'naltirilgan ta'lim</b> <b>Student-centered education</b>	Talabaning fikrlash va harakat strategiyasini inobatga olgan holda uning shaxsi, o'ziga xos xususiyatlari, qobiliyatini rivojlantirishga yo'naltirilgan ta'lim	Education aimed at developing particular characteristics and abilities and personality of a student by considering his thinking and action strategies
<b>SHaxsni rivojlantirish</b> <b>Developing an individual</b>	Individda vaqt nuqtai nazaridan jismoniy va ruhiy o'zgarishlarning sodir bo'lish jarayoni	A process of occurring physical and psychological changes in an individual
<b>Edvayzer</b> <b>Advisor</b>	Bitiruv malakaviy ishi, kurs loyihalarining talabalar tomonidan individual, mustaqil bajarilishi vaqtida metodik yordam beradigan maslahatchi	An advisor who assists in an independent accomplishment of a thesis, course projects by students
<b>O'yin</b> <b>Game</b>	Kishilik faoliyatining muhim turi hamda ijtimoiy munosabatlar mazmunining bolalar tomonidan imitatsiyalash (ko'chirish, taqlid qilish) asosida o'zlashtirish shakli	An important type of individual's activity and a form or method of mastering by imitating the relationships by children
<b>O'yin texnologiyalari (o'yin ta'limi)</b> <b>Game technologies (game learning)</b>	Ijtimoiy tajribalarni o'zlashtirishning barcha ko'rinishlari: bilim, ko'nikma, malaka hamda hissiy-baholovchi faoliyat jarayonini hosil qilishga yo'naltirilgan shartli o'quv vaziyatlarini ifodalovchi shaxsga yo'naltirilgan ta'lim (pedagogik texnologiya) turlaridan biri	One of the types of education (pedagogical technologies) aimed at creating a process of emotional and assessment activity as well as skills and competence that are the forms of mastering various social experiences by a student
<b>O'quv loyihasi</b> <b>Learning project</b>	1) talablarning muammolarni izlash, tadqiqot qilish va yechish, natija (echim)ni mahsulot ko'rinishida rasmiylashtirishga qaratilgan mustaqil o'quv faoliyatini tashkil etish usuli; 2) nazariy bilimlar asosida amaliy topshiriqlarni	1) a method of organizing an independent learning activity carried out by students for searching, studying and solving the problems and representing a result in the form of a product; 2) means of learning activities carried out by students for accomplishing the practical assignments based on theoretical knowledge;

	yechishga qaratilgan o'quv harakati vositasi; 3) rivojlantirish, tarbiyalash, ta'lim berish, bilimlarni boyitish, mustahkamlash va malakalarni shakllantirishga yo'naltirilgan didaktik vosita	3) a didactic mean that developes, educates, increases knowledge and develops skills, competence
<b>O'quv topshiriqlari</b> <b>Study assignments</b>	O'rganilayotgan mavzu bo'yicha talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va malakalar darajasini aniqlashga xizmat qiladigan ta'limiy vazifalar yig'indisi	A set of learning assignments that allows to identify the level of knowledge, skills and competence of students on a certain subject
<b>Hamkorlik ta'limi</b> <b>Cooperation education</b>	O'quv jarayonida talabalarning jamoada, kichik guruh va juftlikda bilimlarni birgalikda o'zlashtirishlari, o'zaro rivojlanishlari, "pedagog-talaba(lar)" munosabatining hamkorlikda tashkil etilishini ifodalovchi ta'lim	Education based on cooperation of a teacher and student, and cooperation of students for mastering learning materials and improving in a team, small groups or in pairs in a learning process
<b>Hamkorlik ta'limi texnologiyalari</b> <b>Cooperation education technologies</b>	O'quv jarayonida talabalarning jamoada, kichik guruh va juftlikda bilimlarni birgalikda o'zlashtirishlari, o'zaro rivojlanishlari, shuningdek, "pedagog-talaba(lar)" munosabatining hamkorlikda tashkil etilishini ta'minlovchi ta'limiy xarakterdagi texnologiyalar	Educational technologies that allow to establish relationships based on cooperation of a teacher and student, and cooperation of students for mastering learning materials and improving in a team, small groups or in pairs in a learning process

## VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

### 1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Karimov I.A. Yuksak ma’naviyat - yengilmas kuch. -T.: “Ma’naviyat”. -T.: 2008.-176 b.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev 2017- yil 19- sentyabr kuni Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh Assambleyasining 72-sessiyasidagi nutqi.
3. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob halqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”. 2017. – 488 b.
4. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz – T.: “O‘zbekiston”. 2017. – 592 b.

### 2. Normativ-huquqiy hujjatlar

5. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2019. – 46 b.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017- yil 7- fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi 4947-son Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Yoshlarga oid davlat siyosati samaradorligini oshirish va O‘zbekiston yoshlar ittifoqi faoliyatini qo‘llab-quvvatlash to‘g‘risida” gi PF-5106 – sonli Farmoni. 5- iyul 2017- yil.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017- yil 20- apreldagi “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-sonli qarori.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019- yil 27- avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 5789-sonli Farmoni.

### 3. Maxsus adabiyotlar

10. Hasanboev J. va boshq. Pedagogika nazariyasi (Didaktika): Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2011. - 420 b.
11. Inoyatov U.I. va boshq. Pedagogika: nopedagogik oliy ta’lim muassasalari uchun mo‘ljallangan darslik.-Toshkent: TDPU – 2013. – 256 b.
12. Pedagogika: 1000 ta savolga 1000 ta javob / Metodik qo‘llanma. U.I.Inoyatov, N.A.Muslimov, M.Usmonboeva, D.Inog‘omova. – Toshkent: Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, 2012. – 193 bet.
13. Avliyakov N.X., Musaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2008. – 164 b.
14. Ishmuhamedov R., Abduqodirov A., Pardaev A. Ta’limda innovatsion texnologiyalar/ Ta’lim muassasalari o‘qituvchi-o‘qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar. – T.: “Iste’dod” jamg‘armasi, 2008. – 180 b.
15. Ishmuhamedov R., Abduqarodirov A., Pardaev A. Tarbiyada innovatsion texnologiyalar / Ta’lim muassasalari o‘qituvchi-o‘qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar. – T.: “Iste’dod” jamg‘armasi, 2009. – 160 b.
16. Ishmuhammedov R. Tarbiyada innovatsion texnologiyalar – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2010.
17. Ishmuhammedov R. Ta’limda innovatsiya. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2010.
18. Ro‘zieva D., Usmonboeva M., Holiqova Z. Interfaol metodlar: mohiyati va qo‘llanilishi / Met.qo‘ll. – T.: Nizomiy nomli DTPU, 2013. – 115 b.
19. Tolipov O‘.Q., Usmonboeva M. Pedagogik texnologiyalarning nazariy va amaliy asoslari. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2006.
20. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta’lim texnologiyalari. O‘quv-metodik qo‘llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.

21. Muslimov N.A va boshqalar. Pedagogik kompetentlik va kreativ asoslari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.
22. Muslimov N.A va boshqalar. Web texnologiya asosida elektron axborot ta'lim resurslarini yaratish va ularni amaliyotga joriy etish. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.
23. Tolipova J.O. Pedagogik kvalimetriya. O'quv qo'llanma. – T.: TDPU, 2015.
24. Inoyatov U.I. va boshq. Pedagogika: nopedagogik oliy ta'lim muassasalari uchun mo'ljallangan darslik.-Toshkent: TDPU – 2013. – 256 b.
25. Pedagogika: 1000 ta savolga 1000 ta javob / Metodik qo'llanma. U.I.Inoyatov, N.A.Muslimov, M.Usmonboeva, D.Inog'omova. – Toshkent: Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, 2012. – 193 bet.
26. Avliyakov N.X., Musaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2008. – 164 b.
27. Ishmuhamedov R., Abduqodirov A., Pardaev A. Ta'limda innovatsion texnologiyalar/ Ta'lim muassasalari o'qituvchi-o'qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar. – T.: “Iste'dod” jamg'armasi, 2008. – 180 b.
28. Ishmuhamedov R., Abduqarodirov A., Pardaev A. Tarbiyada innovatsion texnologiyalar / Ta'lim muassasalari o'qituvchi-o'qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar. – T.: “Iste'dod” jamg'armasi, 2009. – 160 b.
29. Ishmuhammedov R. Tarbiyada innovatsion texnologiyalar – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2010.
30. Ishmuhammedov R. Ta'limda innovatsiya. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2010.
31. Ro'zieva D., Usmonboeva M., Holiqova Z. Interfaol metodlar: mohiyati va qo'llanilishi / Met.qo'll. – T.: Nizomiy nomli DTPU, 2013. – 115 b.
32. Tolipov O'.K., Usmonboeva M. Pedagogik texnologiyalarning nazariy va amaliy asoslari. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2006.
33. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.
34. Muslimov N.A va boshqalar. Pedagogik kompetentlik va kreativ asoslari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.
35. Muslimov N.A va boshqalar. Web texnologiya asosida elektron axborot ta'lim resurslarini yaratish va ularni amaliyotga joriy etish. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.
36. Tolipova J.O. Pedagogik kvalimetriya. O'quv qo'llanma. – T.: TDPU, 2015.
37. Abduqodirov A.A., Astanova F.A., Abduqodirova F.A. “Case-stady” uslubi. Nazariya, amaliyot va tajriba. “Tafakkur qanoti” -2012.
38. Abduqodirov A. A. Masofali o'qitishga doir yuz savolga yuz javob. T., O'zR Prezidenti “Istedod”, 2005.
39. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat.– T.: Cho'lpon, 2005.
40. Ro'zimurodov O. M., Haydarov T. Masafoli o'qitish texnologiyalari va tamoyillari. T., “Istiqlol”, 2006.
41. Yo'ldoshev J.G', Usmonov S.A. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni amaliyotga joriy qilish. T., “Fan va texnologiyalar”, 2008-130 bet.
42. Zunnunov A., Mahkamov U. Didaktika. T., “Sharq”, 2006.
43. Qobiljonov K.M., Ismoilov I.T., Isaeva M.Sh. Chizmachilik va chizma geometriya asoslari. -T.: “O'qituvchi”, 1983-318 bet.
44. Rahmonov I., Qirg'izboyeva N., Ashirboyev A.O., Valiev A.N., Nigmanov B.V. Chizmachilik. -T.: “Voris-nashriyot”, 2016-348 bet.
45. Abdurahmonov A. va boshqalar. Pespektivada soyalar. T., “TDPU rizografi”, 2009.



46. Adilov P. Perspektiva. T., "TDPU rizografi", 2000.
47. Adilov P. va Valiev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion masalalarni yechish jarayonida ko'rinar-ko'rinmaslikni aniqlashga doir muammolar yechimi. "Pedagogik ta'lim" jurnali, № 6. 71-75 betlar, 2007.
48. Rahmonov I. Chizmachilikdan didaktik o'yinlar. T., "O'qituvchi", 1992.
49. Rahmonov I. Perspektiva. T., "O'qituvchi", 1993.
50. Rahmonov I., Valiev A.N., Valieva B.N. Muhandislik grafikasini fanini o'qitishning zamonaviy texnologiyalari. -T.: "Voriz-nashriyot", 2015.
51. Ro'ziev E.I., Ashirboev A.O. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi. T., "Fan va texnologiya", 2010.
52. Ro'ziev E.I., Sharipov Sh.S. Muhandislik grafikasi, arxitektura va qurilish chizmachiligidan tasvirli qisqacha ruscha-o'zbekcha-inglizcha lug'at. OTM talabalari uchun o'quv qo'llanma. T.: "Muxr PEES" MChJ nashriyoti. 2019. - 12,75 b.t.
53. Valiev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2009.
54. Valiev A.N. Perspektiva. -T.: "Voriz-nashriyot", 2012.
55. Valiev A.N. Perspektiva. -T.: "TDPU rizografi", 2006.
56. Valiev A.N. Markaziy proyeksiyalashda pozitsion va metrik masalalar yechish. T., "TDPU rizografi", 2006.
57. Valiev A.N. va boshqalar. Perspektivadan joriy nazorat vazifalarining metodik ishlanmasi. -T., "TDPU rizografi", 2017.
58. Volkov V.Ya., Yurkov V.Yu., Panchuk K.L., Kaygorodsev N.V. Kurs nachertatelnoy geometrii na osnove geometricheskogo modelirovaniya. Omsk, «SibADI», 2010-252 st.
59. Solovev N.A., Bulanje G.V., Shulga A.K. Cherchenie i perspektiva. -M.: "Vysshaya shkola", 1967.
60. Tevlin A.M. i drugie. Kurs nachertatelnoy geometrii. -M.: "Vysshaya shkola", 1983.
61. Glazunov Ye.A. i Chetveruxin N.F. Aksonometriya, -Moskva: «Texniko-teoreticheskoy literatury», 1953-291 str.
62. Russkevich N.L. Nachertatelnaya geometriya. -Kiev: «Budivelnik», 1970-392 str.
63. Kolotov S.M. i drugie, Kurs nachertatelnoy geometrii. «Literatury po stroitelstvu i arxitekture USSR», 1961-314 str.
64. Goryachev A.D. i Elyasberg Ye.E., Metody naglyadnogo izobrajeniya, -Moskva: «Prosvetshenie», 1965-248 str.
65. Budasov B.V. i drugie, Stroitelnoe cherchenie i risovanie. -Moskva: «Stroyizdat», 1981-446.
66. Drujinin N.S. i Chuvikov N.T. Cherchenie. -Moskva: «Vysshaya shkola», 1982-224 str.
67. M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing. India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 2007-2009.

#### **Elektron ta'lim resurslari**

68. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
69. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
70. [www.ima.uz](http://www.ima.uz) - (O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligi)
71. [www.academy.uz](http://www.academy.uz) - (Fanlar akademiyasi)
72. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) - (jamoat axborot ta'lim tarmog'i)
73. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz)
74. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)