

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ  
ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ

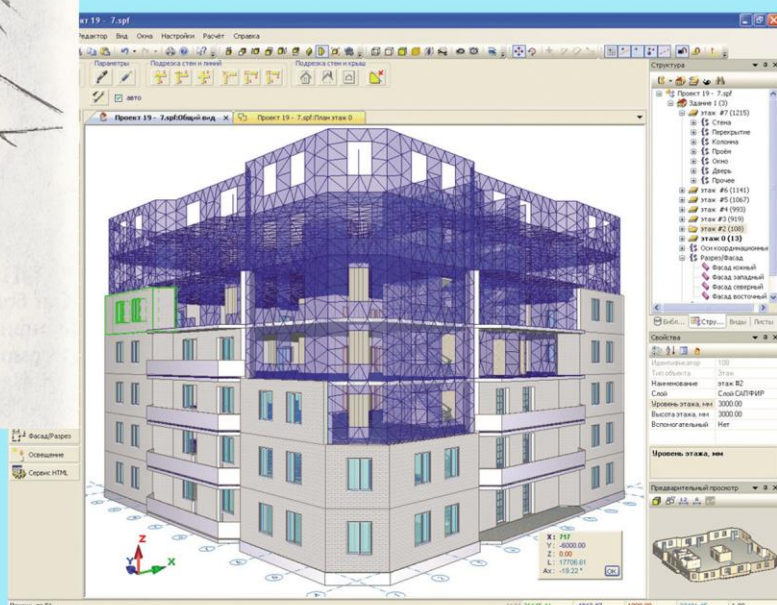
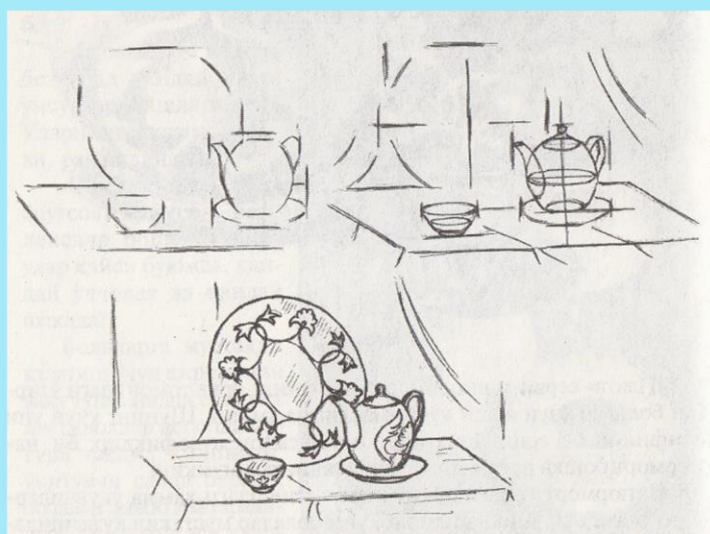


# ТАСВИРИЙ САНЪАТ ВА МУҲАНДИСЛИК ГРАФИКАСИ (Муҳандислик графикаси)

Муҳандислик графикаси фанларининг  
инновацион тараққиёти ва стратегиялари

МОДУЛИ БЎЙИЧА

## ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА



ТОШКЕНТ-2019

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР  
КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРИНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ  
ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАУЛАРИНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси  
(Муҳандислик графикаси)” йўналиши**

**МУҲАНДИСЛИК ГРАФИКАСИ ФАНЛАРИНИНГ  
ИННОВАЦИОН ТАРАҚҚИЁТИ ВА СТРАТЕГИЯЛАРИ.**

**модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент – 2019**

**Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгашининг 2019 йил 18 октябрдаги 5 – сонли баённомаси билан маъқулланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.**

***Тузувчилар:***

**П.Адиллов** – Низомий номидаги ТДПУнинг “Муҳандислик графикаси ва уни ўқитиш методикаси кафедраси доцент, т.ф.н.

**Н.Ташимов** – Низомий номидаги ТДПУнинг “Муҳандислик графикаси ва уни ўқитиш методикаси кафедраси мудири, доцент в/б

***Такризчилар:***

«Международного Казахско-Турецкого университета имени К.А.Ясави» д.п.н., профессор **К.Ералин.**

**М.Халимов** – Низомий номидаги ТДПУ “Муҳандислик графикаси ва уни ўқитиш методикаси” кафедраси доценти

***қув-услубий мажмуа ТДПУ Кенгашининг 2019 йил 30-августдаги 1/3.5- сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.***

# МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР .....	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....	13
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....	27
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР .....	81
V. КЕЙСЛАР БАНКИ .....	152
VI. ГЛОССАРИЙ .....	160
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....	176

# I. ИШЧИ ДАСТУР

## Кириш

Мустақиллик йиллари том маънода Ўзбекистон Республикаси ижтимоий-иқтисодий ва маданий тараққиёти истиқболини белгилаш, жаҳон ҳамжамияти мамлакатлари сафидан муносиб ўрин эгаллашга интилиш йўлидаги кенг қўламли ислохотларни амалга ошириш билан кечмоқда. Жаҳоннинг ривожланган мамлакатлари тажрибаларини ўрганиш, маҳаллий шарт-шароит, иқтисодий ва интеллектуал ресурсларни инобатга олган ҳолда жамият ҳаётининг барча соҳаларида туб ислохотларнинг амалга оширилаётганлиги янгидан-янги ютуқларга эришишни таъминламоқда. Турли соҳаларда йўлга қўйилаётган халқаро ҳамкорлик гарчи ўз самарасини бераётган бўлса-да, бироқ, миллий мустақилликни ҳар жиҳатдан мустаҳкамлаш, эришилган ютуқларни бойитиш, мавжуд камчиликларни тезкор бартараф этиш жамият аъзоларидан алоҳида фидокорлик, жонбозлик, шижоат ва қатъият кўрсатишни талаб этмоқда.

Илм-фан, техника, ишлаб чиқариш ва технология соҳаларининг мавжуд тараққиёти замонавий жамият қиёфасини белгилаб бермоқда. Замонавий жамиятнинг энг муҳим характерли жиҳати унинг барча соҳаларида глобаллашувнинг кўзга ташланаётганлигидир. Глобаллашув ўз-ўзидан тезкор ҳаракатланиш, зарур ахборотларни зудлик билан қўлга киритиш, уларни қайта ишлаш ва амалиётга самарали татбиқ қилишни тақозо этади. Бу тарзда ҳаракатланиш имкониятига ўз соҳасининг билимдони бўлган, касбий малакаларни юқори даражада эгаллай олган, бой тажриба ва маҳоратга эга кадрларгина эга бўладилар. Шундай экан, олий таълим муассасалар (ОТМ)ида кадрларни тайёрлаш жараёнида даврнинг мазкур талабини инобатга олиш мақсадга мувофиқдир.

Олий таълим муассасалари педагоглари кайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсларида муҳандислик графикаси ўқитувчиларининг интеллектуал салоҳиятини ошириш, педагогларда касбий компетентлик сифатлари ва креатив қобилият моҳияти билан яқиндан таништириш муҳим аҳамиятга эга. Малака ошириш тизимида “Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” ўқув модулининг ўқитилаётганлиги педагог кадрларни замонавий инновацион таълим технологияларининг ташкилий, техник ва дидактик имкониятларидан хабардор бўлишлари, таълим амалиётида ўқитишнинг инновацион технологияларидан фойдаланиш, компетентлик сифатлари ва креативлик қобилиятини изчил ривожлантириб бориш кўникма-малакаларини ҳосил қилиш учун шароит яратиб қолмай, касбий фаолиятда улардан самарали фойдаланиш борасидаги малакаларининг мустаҳкамланишини ҳам таъминлайди.

Айни вақтда “Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” ўқув модули олий таълим педагоглари кайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш курсларида тингловчилар томонидан ўзлаштирилаётган касбий билим, кўникма, малака ва компетентлик сифатларини янада ривожлантириш, кенг кўламли илмий-тадқиқотларни олиб бориш, кучли рақобат мавжуд бўлган меҳнат бозорида ўз ўринларини сақлаб қолишларига ёрдам беради.

Ўқув модули доирасида тингловчилар Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегияларининг моҳияти, назарий асослари, самарали шакл, метод ва воситалари билан танишади, касбий фаолиятда педагогик технологияларни самарали, мақсадли қўллаш малакаларига эга бўлади, таълим жараёнини оқилона лойиҳалаштиришга доир тажрибаларини янада бойитади. Шунингдек, тингловчилар педагогик инновацияларни асослаш, яратиш ва амалиётга самарали татбиқ этиш йўлларида хабардор бўлади, инновацион характерга эга муаллифлик дастурларини ишлаб чиқиш малакаларини муваффақиятли ўзлаштиради. Бу эса ўз навбатида ўқитиш жараёнида тингловчиларнинг фаолликларини таъминлаш, таълим сифатини яхшилаш, самарадорликни оширишда муҳим аҳамият касб этади.

### **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

“Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” **модулнинг мақсади:** таълим тизимининг ислоҳ қилиниши туфайли унинг мазмунини тубдан янгилашга ва таълим жараёнини замонавий талаблар даражасида ташкил қилиш ҳамда сифат самарадорлигини кўтариш зарур бўлиб қолди.

Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда билим захираларини яратиш жаҳон амалиёти савиясида ташкил этиш, кадрлар тайёрлашда ўқитишнинг замонавий педагогик ва ахборот технологияларидан фойдаланиш кўникмаларини такомиллаштириш, педагогик таълим олувчи шахсда мустақил фикрловчи, билимларни мустақил равишда қидирувчи, ахборотлар тўпловчи ва улардан фойдалана олувчи мутахассисларнинг касбий тайёргарлигини орттириш, педагогик тафаккурини кенгайтириш каби зарур назарий ва амалий билим, малака ва кўникмаларини тингловчиларда шакллантириш лозим бўлади.

“Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” **модулнинг вазифалари:**

- замонавий фан ютуқларини амалиётга тадбиқ эта олиши, муаммони ечишга ижодий ёндашиши;

- мутахассислигининг илмий муаммоларини ечишда мустақил қарорлар қабул қила олиши, ҳамда ундан касбий фаолиятида фойдалана билиши;
- фазовий, образли-сиймоли, мантикий тасаввур ва тафаккурни ривожлантириши;
- мустақиллик, ташаббускорлик, меҳнатсеварлик ва бошқа хислатларга эга бўлиши;
- илмий тадқиқот натижаларидан фойдаланиш бўйича амалий тавсиялар ва ҳисоботлар тузишни;
- касбий масалаларни ечишда автоматлаштирилган ва компьютерлаштирилган моделлаш методларини эгаллаши;
- илмий асосларда илмий жамоани бошқара олиши;
- ўқитишнинг замонавий педагогик технологиялари ва методларини эгаллаши лозим.

### **Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида **тингловчи:**

“Машғулот турлари (лекция, амалий машғулотлар ва бошқалар) ни ўтказиш ва назорат қилишнинг фаол шакллари”, “ўқув жараёнини ташкил этиш, таълим олувчиларнинг диққатини жалб қилиш ва машғулот самарадорлигини тўла ошириш методларини”, “талабалар билимини, кўникма ва малакасини назорат қилиш ва баҳолаш тизимини”, “ўқитиш сифати ва кадрларнинг касбий тайёргарлигига таъсир этувчи факторларни”, “педагогик мулоқот асосларини”, “илмий тадқиқот ишининг асосий тушунчалари ва методларини” кабиларга оид **билимларга эга бўлиши;**

“Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда ўқув ва билим олиш фаолиятини оширишни ташкил этиш”, “Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда талаба ва ўқувчиларнинг билими ва мустақил таълимини бошқариш ҳамда назорат қилишнинг ташкилий ва ўқув-методик таъминоти”, “ўқув-методик тарбия жараёнини лойиҳалаш ва амалга ошириш”, “Муҳандислик графикасидан топшириқлар, тарқатма карточкалар ва моделлар, кўргазмали электрон слайдлар каби ўқитиш воситалари (ўқув-методик матеариллар)ни ишлаб чиқиш”, “Янги педагогик технологиялар, уларни муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда қўллаш” кабиларга доир **кўникмаларини эгаллаши;**

- муҳандислик графикаси фанларини инновацион таълим технологиялари асосида ўқув жараёнини “жонли”, ижодий ташкил этиш;
- муҳандислик графикасини ўқитишда инновацион фаолиятни ташкил

этиш;

- инновацион тафаккур юритиш орқали таълим жараёнида ижодий муҳитни яратиш;

- инновацион таълим технологияларини оқилона танлаб олиш;

- муҳандислик графикаси билан боғлиқликда инновацион таълим технологияларини реал амалиёт билан уйғунлаштиришга эришиш;

- инновацион таълим технологияларини ишлаб чиқиш ва оммалаштириш

**малакаларини эгаллаши;**

- педагогик инновацион фаолиятни самарали амалга ошириш;

- таълим жараёнининг инновацион характер касб этишини таъминлаш;

- инновацион таълим технологиялари (инновацион таълим технологиялари: амалий ўйинлар, муаммоли ўқитиш, интерфаол таълим, модулли-кредит тизими, case study (кейс стади), масофали ўқитиш, маҳорат дарслари, вебинар ва ассесмент технологиялари)га асосланган ўқув-билиш фаолиятини ташкил этиш;

- тингловчиларни изланишли-ижодий фаолиятга йўналтириш

**компетенцияларни эгаллаши лозим.**

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

“Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари” модулини ўқитиш жараёнида:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, ва бошқа интерфаол таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар “Муҳандислик графикаси фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари”ни ўзлаштириш, жорий этиш ва амалиётда қўллаш малакалари, педагогик компетентлик сифатлари ва креатив қобилиятга эга бўлади.



### Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		Хаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			Мустақил таълим
			Жами	Жумладан		
				Назарий	Амалий	
1.	Муҳандислик графикаси фанларининг умумий ва хусусий тушунчалари.	2	2	2	-	-
2.	Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи ва тараққиёт босқичлари. Мустақиллик даври муҳандислик графикасининг ривожланиши.	4	4	2	2	-
3.	Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар, узвийлик ва узлуксизлик.	4	4	2	2	-
4.	Проекциялаш асослари. Евклид фазосини кенгайтириш ва геометрик элементларини параметрлаш.	4	4	2	2	-
5.	Аввалдан берилган шартларга асосан эгри чизик ва сиртларни конструкциялаш.	4	4	-	4	-
<b>Жами:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

**1-мавзу: Муҳандислик графикаси фанларининг умумий ва хусусий тушунчалари.**

Олий педагогик таълимда муҳандислик графикаси ўқитувчиларининг ижодий қобилиятларини шакллантириш. Графика тушунчси. Ўзбекистонда чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанининг тараққиёт йўналишлари

**2-мавзу: Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи ва тараққиёт босқичлари. Мустақиллик даври муҳандислик**

### **графикасининг ривожланиши.**

Чизма геометрия фанининг пайдо бўлиши ва ўқитилиши. Мухандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи. Мустақиллик даври мухандислик графикасининг ривожланиши.

### **3-мавзу: Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар, узвийлик ва узлуксизлик.**

Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар. Мухандислик графикаси фанини ўқитишда қўлланиладиган инновацион технологиялар.

### **4-мавзу: Проекциялаш асослари. Евклид фазосини кенгайтириш ва геометрик элементларини параметрлаш.**

Мазкур мавзуда проекциялаш усуллари ва Эвклид фазосини хосмас элементлар билан тўлдириш ҳамда геометрик элементларни параметрлаш усуллари баён этилади.

Ёрдамчи проекциялаш (марказий, қйишиқ ва тўғри бурчакли) усули.

Классик усуллар билан ечилиши кўп вақт оладиган метрик ва позицион масалаларни бир ёки икки босқичда ечишни таъминлайдиган ёрдамчи проекциялаш усули баён қилинган.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот: Мухандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи ва тараққиёт босқичлари. Мустақиллик даври мухандислик графикасининг ривожланиши.**

Марказий Осиё машҳур алломаларининг геометрик изланишлари. Аҳмад Фарғоний, Муҳаммад ал-Хоразмий (783-850), Абу Наср ал-Фаробий (873-950), Абул Вафо Муҳаммад ибн Яҳё ибн Аббос ал Бузжоний (940-998), Абу Райхон Беруний (973-1048), Абу али ибн Сино (980-1037), Мирзо Улуғбек (1394-1449).

### **Мустақиллик даври мухандислик графикасининг ривожланиши.**

Ўзбекистонда мухандислик графикаси фанининг ўқитилиш тарихи.

### **2-амалий машғулот: Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар, узвийлик ва узлуксизлик.**

Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг мазмуни. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг аҳамияти. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг методлари.

### **3-амалий машғулот: Проекциялаш асослари. Евклид фазосини**

### **кенгайтириш ва геометрик элементларини параметрлаш.**

Геометрик шакллар орасидаги позицион ва метрик масалаларини ечишда тўпламлар ва элементларни параметрлаш усуллардан фойдаланиш.

#### **Ёрдамчи проекциялаш усулининг метрик масалалар ечишга тадбиқи.**

Узоқ график жараёнлар натижасида ечиладиган метрик масалаларни ёрдамчи проекциялаш усуллари бўйича қисқа график алгоритмлар орқали ечиш усулларини ўргатиш.

#### **Ёрдамчи проекциялаш усулининг позицион масалалар ечишга тадбиқи.**

График жараёнлар натижасида ечиладиган позицион масалаларни ёрдамчи проекциялаш усуллари бўйича қисқа график алгоритмлар орқали ечиш усулларини ўргатиш.

### **4-амалий машғулот: Аввалдан берилган шартларга асосан эгри чизиқ ва сиртларни конструкциялаш.**

#### **Сиртларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг классификацияси. Айланиш сирталри.**

Алгебраик ва трансцендент эгри чизиқлар. Ясовчи ва айлантириш ўқи. Параллеллар, бўйин чизиғи, экватор ва меридианлар. Иккинчи ва юқори тартибли айланиш сирталри.

#### **Чизиқли сиртларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг текислик ва тўғри чизиқ билан кесишиши.**

Цилиндрок, конокд ва гиперболоид сиртларининг текислик ва тўғри чизиқ билан кесишиши.

#### **Сиртларнинг ўзаро кесишиши.**

Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиғини яшаш учун фойдаланиладиган кесувчи текисликлар ва сиртлар усуллари.

#### **Аввалдан берилган шартларга асосан эгри чизиқларни конструкциялаш.**

Аввалдан берилган нуқталар орқали қонуний ва қонунсиз эгри чизиқларни ўтказиш. Анъанавий ва AutoCAD воситалари ёрдамида.

#### **Аввалдан берилган шартларга асосан сиртларни конструкциялаш.**

Ҳар хил турда берилган икки, уч ва тўртта чизиқлар орқали ўтувчи сиртларни конструкциялашга мисоллар ечиш.

### **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустақамлаш);

- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

Ҳозирги вақтда таълим жараёнида ўқитишнинг замонавий методлари кенг қўлланилмоқда. Ўқитишнинг замонавий методларини қўллаш ўқитиш жараёнида юқори самарадорликка эришишга олиб келади. Таълим методларини танлашда ҳар бир дарснинг дидактик вазифасидан келиб чиқиб танлаш мақсадга мувофиқ саналади.

Анъанавий дарс шаклини сақлаб қолган ҳолда, унга турли-туман таълим олувчилар фаолиятини фаоллаштирадиган методлар билан бойитиш таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасининг кўтарилишига олиб келади. Бунинг учун дарс жараёни оқилона ташкил қилиниши, таълим берувчи томонидан таълим олувчиларнинг қизиқишини орттириб, уларнинг таълим жараёнида фаоллиги муттасил рағбатлантирилиб турилиши, ўқув материални кичик-кичик бўлақларга бўлиб, уларнинг мазмунини очишда ақлий ҳужум, кичик гуруҳларда ишлаш, баҳс-мунозара, муаммоли вазият, йўналтирувчи матн, лойиҳа, ролли ўйинлар каби методларни қўллаш ва таълим олувчиларни амалий машқларни мустақил бажаришга ундаш талаб этилади.

Бу методларни интерфаол ёки интерактив методлар деб ҳам аташади. **Интерфаол методлар** деганда-таълим олувчиларни фаоллаштирувчи ва мустақил фикрлашга ундовчи, таълим жараёнининг марказида таълим олувчи бўлган методлар тушунилади. Бу методлар қўлланилганда таълим берувчи таълим олувчини фаол иштирок этишга чорлайди. Таълим олувчи бутун жараён давомида иштирок этади. Таълим олувчи марказда бўлган ёндошувнинг фойдали жиҳатлари қуйидагиларда намоён бўлади:

- таълим самараси юқорироқ бўлган ўқиш-ўрганиш;
- таълим олувчининг юқори даражада рағбатлантирилиши;
- илгари орттирилган билимнинг ҳам эътиборга олинishi;
- ўқиш шиддатини таълим олувчининг эҳтиёжига мувофиқлаштирилиши;
- таълим олувчининг ташаббускорлиги ва масъулиятининг қўллаб-қувватланиши;
- амалда бажариш орқали ўрганилиши;
- икки тарафлама фикр-мулоҳазаларга шароит яратилиши.

**“Ақлий ҳужум” методи** - бирор муаммо бўйича таълим олувчилар томонидан билдирилган эркин фикр ва мулоҳазаларни тўплаб, улар орқали маълум бир ечимга келинадиган методдир. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма ва оғзаки шакллари мавжуд. Оғзаки шаклида таълим берувчи томонидан

берилган саволга таълим олувчиларнинг ҳар бири ўз фикрини оғзаки билдиради. Таълим олувчилар ўз жавобларини аниқ ва қисқа тарзда баён этадилар. Ёзма шаклида эса берилган саволга таълим олувчилар ўз жавобларини қоғоз карточкаларга қисқа ва барчага кўринарли тарзда ёзадилар. Жавоблар доскага (магнитлар ёрдамида) ёки «пинборд» доскасига (игналар ёрдамида) маҳкамланади. “Ақлий ҳужум” методининг ёзма шаклида жавобларни маълум белгилар бўйича гуруҳлаб чиқиш имконияти мавжуддир. Ушбу метод тўғри ва ижобий қўлланилганда шахсни эркин, ижодий ва ностандарт фикрлашга ўргатади.

“Ақлий ҳужум” методидан фойдаланилганда таълим олувчиларнинг барчасини жалб этиш имконияти бўлади, шу жумладан таълим олувчиларда мулоқот қилиш ва мунозара олиб бориш маданияти шаклланади. Таълим олувчилар ўз фикрини фақат оғзаки эмас, балки ёзма равишда баён этиш маҳорати, мантиқий ва тизимли фикр юритиш кўникмаси ривожланади. Билдирилган фикрлар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли ғоялар шаклланишига олиб келади. Бу метод таълим олувчиларда ижодий тафаккурни ривожлантириш учун хизмат қилади.

“Ақлий ҳужум” методи таълим берувчи томонидан қўйилган мақсадга қараб амалга оширилади:

1. Таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини аниқлаш мақсад қилиб қўйилганда, бу метод дарснинг мавзуга кириш қисмида амалга оширилади.

2. Мавзуни такрорлаш ёки бир мавзуни кейинги мавзу билан боғлаш мақсад қилиб қўйилганда-янги мавзуга ўтиш қисмида амалга оширилади.

3. Ўтилган мавзуни мустаҳкамлаш мақсад қилиб қўйилганда-мавзудан сўнг, дарснинг мустаҳкамлаш қисмида амалга оширилади.

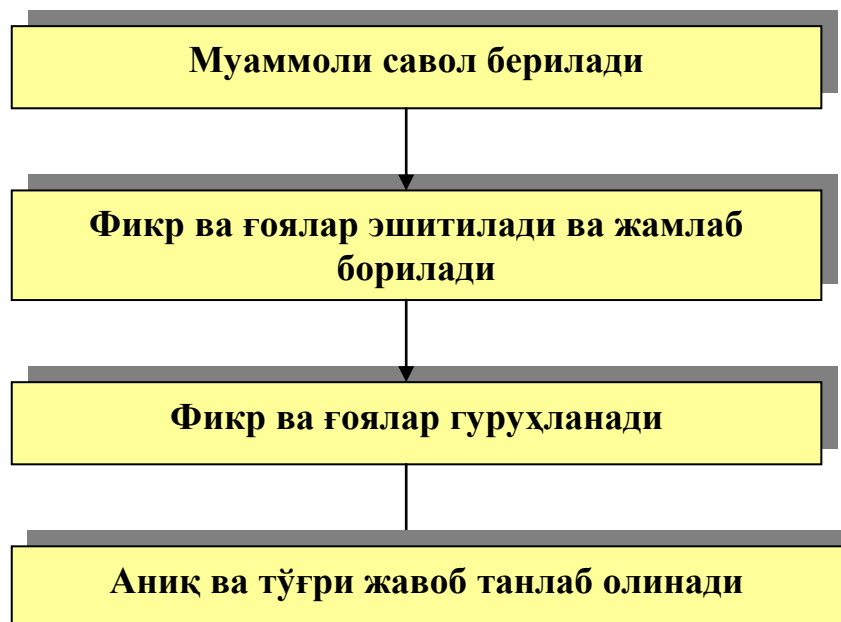
**“Ақлий ҳужум” методини қўллашдаги асосий қоидалар:**

1. Билдирилган фикр-ғоялар муҳокама қилинмайди ва баҳоланмайди.

2. Билдирилган ҳар қандай фикр-ғоялар, улар ҳатто тўғри бўлмаса ҳам инобатга олинади.

3. Ҳар бир таълим олувчи қатнашиши шарт.

Қуйида “Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси келтирилган.



### **“Ақлий ҳужум” методининг тузилмаси**

**“Ақлий ҳужум” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Таълим олувчиларга савол ташланади ва уларга шу савол бўйича ўз жавобларини (фикр, ғоя ва мулоҳаза) билдиришларини сўралади;
2. Таълим олувчилар савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришади;
3. Таълим олувчиларнинг фикр-ғоялари (магнитофонга, видеотасмага, рангли қоғозларга ёки доскага) тўпланади;
4. Фикр-ғоялар маълум белгилар бўйича гуруҳланади;
5. Юқорида қўйилган саволга аниқ ва тўғри жавоб танлаб олинади.

**“Ақлий ҳужум” методининг афзалликлари:**

- натижалар баҳоланмаслиги таълим олувчиларда турли фикр-ғояларнинг шаклланишига олиб келади;
- таълим олувчиларнинг барчаси иштирок этади;
- фикр-ғоялар визуаллаштирилиб борилади;
- таълим олувчиларнинг бошланғич билимларини текшириб кўриш имконияти мавжуд;
- таълим олувчиларда мавзуга қизиқиш уйғотади.

**“Ақлий ҳужум” методининг камчиликлари:**

- таълим берувчи томонидан саволни тўғри қўя олмаслик;
- таълим берувчидан юқори даражада эшитиш қобилиятининг талаб этилиши.

**“Кичик гуруҳларда ишлаш” методи** - таълим олувчиларни фаоллаштириш мақсадида уларни кичик гуруҳларга ажратган ҳолда ўқув

материалини ўрганиш ёки берилган топшириқни бажаришга қаратилган дарсдаги ижодий иш.

Ушбу метод қўлланилганда таълим олувчи кичик гуруҳларда ишлаб, дарсда фаол иштирок этиш ҳуқуқига, бошловчи ролида бўлишга, бир-биридан ўрганишга ва турли нуқтаи-назарларни қадрлаш имконига эга бўлади.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методи қўлланилганда таълим берувчи бошқа интерфаол методларга қараганда вақтни тежаш имкониятига эга бўлади. Чунки таълим берувчи бир вақтнинг ўзида барча таълим олувчиларни мавзуга жалб эта олади ва баҳолай олади. Қуйида “Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг тузилмаси келтирилган.



### **“Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг тузилмаси**

**“Кичик гуруҳларда ишлаш” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Фаолият йўналиши аниқланади. Мавзу бўйича бир-бирига боғлиқ бўлган масалалар белгиланади.
2. Кичик гуруҳлар белгиланади. Таълим олувчилар гуруҳларга 3-6 кишидан бўлинишлари мумкин.
3. Кичик гуруҳлар топшириқни бажаришга киришадилар.



4. Таълим берувчи томонидан аниқ кўрсатмалар берилади ва йўналтириб турилади.

5. Кичик гуруҳлар тақдирот қиладилар.

6. Бажарилган топшириқлар муҳокама ва таҳлил қилинади.

7. Кичик гуруҳлар баҳоланади.

#### «Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг афзаллиги:

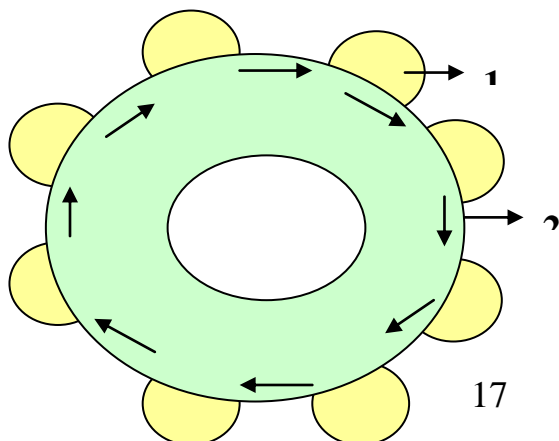
- ўқитиш мазмунини яхши ўзлаштиришга олиб келади;
- мулоқотга киришиш кўникмасининг такомиллашишига олиб келади;
- вақтни тежаш имконияти мавжуд;
- барча таълим олувчилар жалб этилади;
- ўз-ўзини ва гуруҳлараро баҳолаш имконияти мавжуд бўлади.

#### «Кичик гуруҳларда ишлаш» методининг камчиликлари:

- баъзи кичик гуруҳларда кучсиз таълим олувчилар бўлганлиги сабабли кучли таълим олувчиларнинг ҳам паст баҳо олиш эҳтимоли бор;
- барча таълим олувчиларни назорат қилиш имконияти паст бўлади;
- гуруҳлараро ўзаро салбий рақобатлар пайдо бўлиб қолиши мумкин;
- гуруҳ ичида ўзаро низо пайдо бўлиши мумкин.

“Давра суҳбати” методи – айлана стол атрофида берилган муаммо ёки саволлар юзасидан таълим олувчилар томонидан ўз фикр-мулоҳазаларини билдириш орқали олиб бориладиган ўқитиш методидир.

“Давра суҳбати” методи қўлланилганда стол-стулларни доира шаклида жойлаштириш керак. Бу ҳар бир таълим олувчининг бир-бири билан “кўз алоқаси”ни ўрнатиб туришига ёрдам беради. Давра суҳбатининг оғзаки ва ёзма шакллари мавжуддир. Оғзаки давра суҳбатида таълим берувчи мавзунини бошлаб беради ва таълим олувчилардан ушбу савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришларини сўрайди ва айлана бўйлаб ҳар бир таълим олувчи ўз фикр-мулоҳазаларини оғзаки баён этадилар. Сўзлаётган таълим олувчини барча диққат билан тинглайди, агар муҳокама қилиш лозим бўлса, барча фикр-мулоҳазалар тингланиб бўлингандан сўнг муҳокама қилинади. Бу эса таълим олувчиларнинг мустақил фикрлашига ва нутқ маданиятининг ривожланишига ёрдам беради.



#### Белгилар:

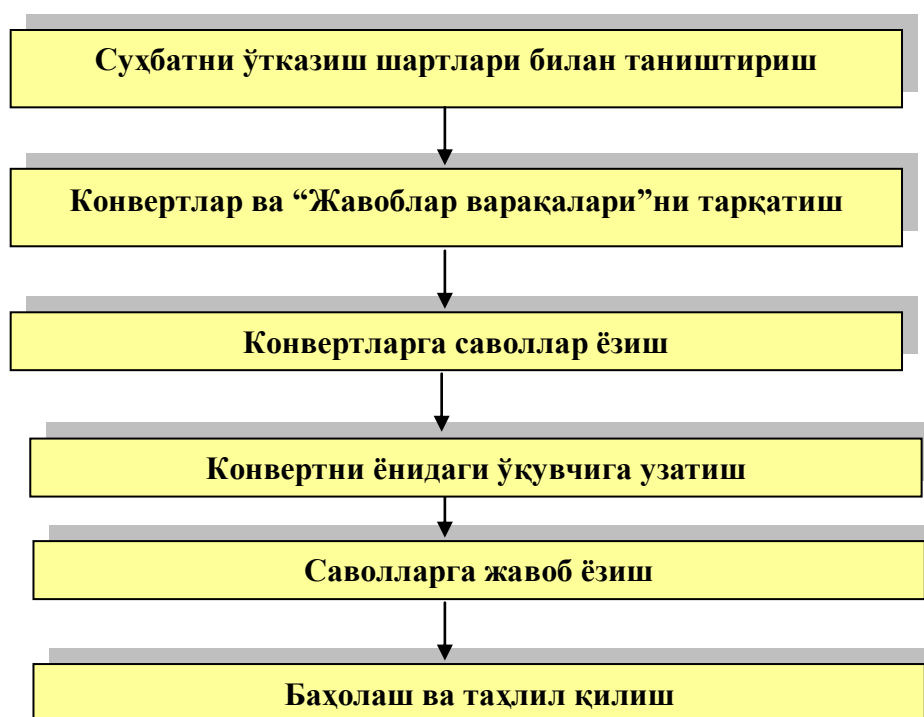
1-таълим

олувчилар

2-айлана стол

## Давра столининг тузилмаси

Ёзма давра суҳбатида ҳам стол-стуллар айлана шаклида жойлаштирилиб, ҳар бир таълим олувчига конверт қоғози берилади. Ҳар бир таълим олувчи конверт устига маълум бир мавзу бўйича ўз саволини беради ва “Жавоб варақаси”нинг бирига ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди. Шундан сўнг конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади. Конвертни олган таълим олувчи ўз жавобини “Жавоблар варақаси”нинг бирига ёзиб, конверт ичига солиб қўяди ва ёнидаги таълим олувчига узатади. Барча конвертлар айлана бўйлаб ҳаракатланади. Якуний қисмда барча конвертлар йиғиб олиниб, таҳлил қилинади. Қуйида “Давра суҳбати” методининг тузилмаси келтирилган



### **“Давра суҳбати” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Машғулот мавзуси эълон қилинади.
2. Таълим берувчи таълим олувчиларни машғулотни ўтказиш тартиби билан таништиради.
3. Ҳар бир таълим олувчига биттадан конверт ва жавоблар ёзиш учун гуруҳда нечта таълим олувчи бўлса, шунчадан “Жавоблар варақалари”ни тарқатилиб, ҳар бир жавобни ёзиш учун ажратилган вақт белгилаб қўйилади. Таълим олувчи конвертга ва “Жавоблар варақалари”га ўз исми-шарифини ёзади.
4. Таълим олувчи конверт устига мавзу бўйича ўз саволини ёзади ва “Жавоблар варақаси”га ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди.

5. Конвертга савол ёзган таълим олувчи конвертни соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади.

6. Конвертни олган таълим олувчи конверт устидаги саволга “Жавоблар варақалари”дан бирига жавоб ёзади ва конверт ичига солиб қўяди ҳамда ёнидаги таълим олувчига узатади.

7. Конверт давра столи бўйлаб айланиб, яна савол ёзган таълим олувчининг ўзига қайтиб келади. Савол ёзган таълим олувчи конвертдаги “Жавоблар варақалари”ни баҳолайди.

8. Барча конвертлар йиғиб олинади ва таҳлил қилинади.

Ушбу метод орқали таълим олувчилар берилган мавзу бўйича ўзларининг билимларини қисқа ва аниқ ифода эта оладилар. Бундан ташқари ушбу метод орқали таълим олувчиларни муайян мавзу бўйича баҳолаш имконияти яратилади. Бунда таълим олувчилар ўзлари берган саволларига гуруҳдаги бошқа таълим олувчилар берган жавобларини баҳолашлари ва таълим берувчи ҳам таълим олувчиларни объектив баҳолаши мумкин.

**“Давра суҳбати” методининг афзалликлари:**

- ўтилган материалнинг яхши эсда қолишига ёрдам беради;
- барча таълим олувчилар иштирок этадилар;
- хар бир таълим олувчи ўзининг баҳоланиши масъулиятини ҳис этади;
- ўз фикрини эркин ифода этиш учун имконият яратилади.

**“Давра суҳбати” методининг камчиликлари:**

- кўп вақт талаб этилади;
- таълим берувчининг ўзи ҳам ривожланган фикрлаш қобилиятига эга бўлиши талаб этилади;
- таълим олувчиларнинг билим даражасига мос ва қизиқарли бўлган мавзу танлаш талаб этилади.

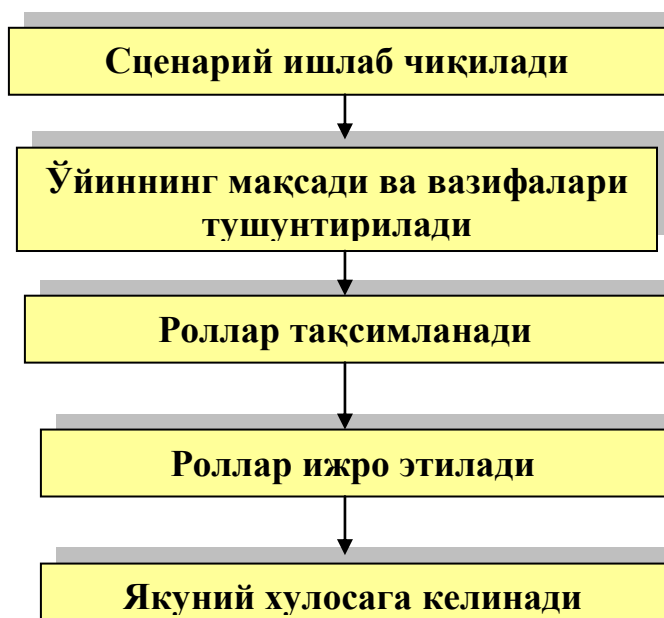
**“Ролли ўйин” методи** - таълим олувчилар томонидан ҳаётий вазиятнинг ҳар хил шарт-шароитларини сахналаштириш орқали кўрсатиб берувчи методдир.

Ролли ўйинларнинг ишбоп ўйинлардан фарқли томони баҳолашнинг олиб борилмаслигидадир. Шу билан бирга “Ролли ўйин” методида таълим олувчилар таълим берувчи томонидан ишлаб чиқилган сценарийдаги ролларни ижро этиш билан кифояланишса, “Ишбоп ўйин” методида роль ижро этувчилар маълум вазиятда қандай вазифаларни бажариш лозимлигини мустақил равишда ўзлари ҳал этадилар.

Ролли ўйинда ҳам ишбоп ўйин каби муаммони ечиш бўйича

иштирокчиларнинг биргаликда фаол иш олиб боришлари йўлга қўйилган. Ролли ўйинлар таълим олувчиларда шахслараро муомала малакасини шакллантиради.

“Ролли ўйин” методида таълим берувчи таълим олувчилар ҳақида олдиндан маълумотга эга бўлиши лозим. Чунки ролларни ўйнашда ҳар бир таълим олувчининг индивидуал характери, хулқ-атвори муҳим аҳамият касб этади. Танланган мавзулар таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасига мос келиши керак. Ролли ўйинлар ўқув жараёнида таълим олувчиларда мотивацияни шакллантиришга ёрдам беради. Қуйида “Ролли ўйин” методининг тузилмаси келтирилган.



#### **“Ролли ўйин” методининг тузилмаси**

**“Ролли ўйин” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Таълим берувчи мавзу бўйича ўйиннинг мақсад ва натижаларини белгилайди ҳамда ролли ўйин сценарийсини ишлаб чиқади.
2. Ўйиннинг мақсад ва вазифалари тушунтирилади.
3. Ўйиннинг мақсадидан келиб чиқиб, ролларни тақсимлайди.
4. Таълим олувчилар ўз ролларини ижро этадилар. Бошқа таълим олувчилар уларни кузатиб турадилар.
5. Ўйин якунида таълим олувчилардан улар ижро этган ролни яна қандай ижро этиш мумкинлигини изоҳлашга имконият берилади. Кузатувчи бўлган таълим олувчилар ўз якуний мулоҳазаларини билдирадилар ва ўйинга хулоса қилинади.

Ушбу методни қўллаш учун сценарий таълим берувчи томонидан ишлаб чиқилади. Баъзи ҳолларда таълим олувчиларни ҳам сценарий ишлаб чиқишга жалб этиш мумкин. Бу таълим олувчиларнинг мотивациясини ва ижодий изланувчанлигини оширишга ёрдам беради. Сценарий махсус фан бўйича

ўтилаётган мавзуга мос равишда, ҳаётда юз берадиган баъзи бир ҳолатларни ёритиши керак. Таълим олувчилар ушбу ролли ўйин кўринишидан сўнг ўз фикр-мулоҳазаларини билдириб, керакли хулоса чиқаришлари лозим.

**“Ролли ўйин” методининг афзаллик томонлари:**

- ўқув жараёнида таълим олувчиларда мотивация (қизиқиш)ни шакллантиришга ёрдам беради;
- таълим олувчиларда шахслараро муомала малакасини шакллантиради;
- назарий билимларни амалиётда қўллай олишни ўргатади;
- таълим олувчиларда берилган вазиятни таҳлил қилиш малакаси шаклланади.

**“Ролли ўйин” методининг камчилик томонлари:**

- кўп вақт талаб этилади;
- таълим берувчидан катта тайёргарликни талаб этади;
- таълим олувчиларнинг ўйинга тайёргарлиги турлича бўлиши мумкин;
- барча таълим олувчиларга роллар тақсимланмай қолиши мумкин.

**“Баҳс-мунозара” методи** - бирор мавзу бўйича таълим олувчилар билан ўзаро баҳс, фикр алмашинув тарзида ўтказиладиган ўқитиш методидир.

Ҳар қандай мавзу ва муаммолар мавжуд билимлар ва тажрибалар асосида муҳокама қилиниши назарда тутилган ҳолда ушбу метод қўлланилади. Баҳс-мунозарани бошқариб бориш вазифасини таълим олувчиларнинг бирига топшириши ёки таълим берувчининг ўзи олиб бориши мумкин. Баҳс-мунозарани эркин ҳолатда олиб бориш ва ҳар бир таълим олувчини мунозарага жалб этишга ҳаракат қилиш лозим. Ушбу метод олиб борилаётганда таълим олувчилар орасида пайдо бўладиган низоларни дарҳол бартараф этишга ҳаракат қилиш керак.

“Баҳс-мунозара” методини ўтказишда қуйидаги қоидаларга амал қилиш керак:

- барча таълим олувчилар иштирок этиши учун имконият яратиш;
- “ўнг қўл” қоидаси (қўлини кўтариб, руҳсат олгандан сўнг сўзлаш)га риоя қилиш;
- фикр-ғояларни тинглаш маданияти;
- билдирилган фикр-ғояларнинг такрорланмаслиги;
- бир-бирларига ўзаро ҳурмат.

Қуйида “Баҳс-мунозара” методини ўтказиш тузилмаси берилган.



### **“Баҳс-мунозара” методининг тузилмаси**

**“Баҳс-мунозара” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Таълим берувчи мунозара мавзусини танлайди ва шунга доир саволлар ишлаб чиқади.
2. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммо бўйича савол беради ва уларни мунозарага таклиф этади.
3. Таълим берувчи берилган саволга билдирилган жавобларни, яъни турли ғоя ва фикрларни ёзиб боради ёки бу вазифани бажариш учун таълим олувчилардан бирини котиб этиб тайинлайди. Бу босқичда таълим берувчи таълим олувчиларга ўз фикрларини эркин билдиришларига шароит яратиб беради.
4. Таълим берувчи таълим олувчилар билан биргаликда билдирилган фикр ва ғояларни гуруҳларга ажратади, умумлаштиради ва таҳлил қилади.
5. Таҳлил натижасида қўйилган муаммонинг энг мақбул ечими танланади.

**“Баҳс-мунозара” методининг афзалликлари:**

- таълим олувчиларни мустақил фикрлашга ундайди;
- таълим олувчилар ўз фикрининг тўғрилигини исботлашга ҳаракат қилишига имконият яратилади;
- таълим олувчиларда тинглаш ва таҳлил қилиш қобилиятининг ривожланишига ёрдам беради.

**“Баҳс-мунозара” методининг камчиликлари:**

- таълим берувчидан юксак бошқариш маҳоратини талаб этади;

•таълим олувчиларнинг билим даражасига мос ва қизиқарли бўлган мавзу танлаш талаб этилади.

**“Муаммоли вазият” методи** - таълим олувчиларда муаммоли вазиятларнинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилиш ҳамда уларнинг ечимини топиш бўйича кўникмаларини шакллантиришга қаратилган методдир.

“Муаммоли вазият” методи учун танланган муаммонинг мураккаблиги таълим олувчиларнинг билим даражаларига мос келиши керак. Улар қўйилган муаммонинг ечимини топишга қодир бўлишлари керак, акс ҳолда ечимни топа олмагач, таълим олувчиларнинг қизиқишлари сўнишига, ўзларига бўлган ишончларининг йўқолишига олиб келади. «Муаммоли вазият» методи қўлланилганда таълим олувчилар мустақил фикр юритишни, муаммонинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилишни, унинг ечимини топишни ўрганадилар. Қуйида “Муаммоли вазият” методининг тузилмаси келтирилган.



**“Муаммоли вазият” методининг тузилмаси**

**“Муаммоли вазият” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Таълим берувчи мавзу бўйича муаммоли вазиятни танлайди, мақсад ва вазифаларни аниқлайди. Таълим берувчи таълим олувчиларга муаммони баён қилади.

2. Таълим берувчи таълим олувчиларни топшириқнинг мақсад, вазифалари ва шартлари билан таништиради.

3. Таълим берувчи таълим олувчиларни кичик гуруҳларга ажратади.

4. Кичик гуруҳлар берилган муаммоли вазиятни ўрганадилар. Муаммонинг келиб чиқиш сабабларини аниқлайдилар ва ҳар бир гуруҳ тақдимот қилади. Барча тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

5. Бу босқичда берилган вақт мобайнида муаммонинг оқибатлари тўғрисида фикр-мулоҳазаларини тақдимот қиладилар. Тақдимотдан сўнг бир хил фикрлар жамланади.

6. Муаммони ечишнинг турли имкониятларини муҳокама қиладилар, уларни таҳлил қиладилар. Муаммоли вазиятни ечиш йўлларини ишлаб чиқадиладар.

7. Кичик гуруҳлар муаммоли вазиятнинг ечими бўйича тақдимот қиладилар ва ўз вариантларини таклиф этадилар.

8. Барча тақдимотдан сўнг бир хил ечимлар жамланади. Гуруҳ таълим берувчи билан биргаликда муаммоли вазиятни ечиш йўлларининг энг мақбул вариантларини танлаб олади.

**“Муаммоли вазият” методининг афзалликлари:**

- таълим олувчиларда мустақил фикрлаш қобилиятларини шакллантиради;

- таълим олувчилар муаммонинг сабаб, оқибат ва ечимларни топишни ўрганадилар;

- таълим олувчиларнинг билим ва қобилиятларини баҳолаш учун яхши имконият яратилади;

- таълим олувчилар фикр ва натижаларни таҳлил қилишни ўрганадилар.

**“Муаммоли вазият” методининг камчиликлари:**

- таълим олувчиларда юқори мотивация талаб этилади;

- қўйилган муаммо таълим олувчиларнинг билим даражасига мос келиши керак;

- кўп вақт талаб этилади.

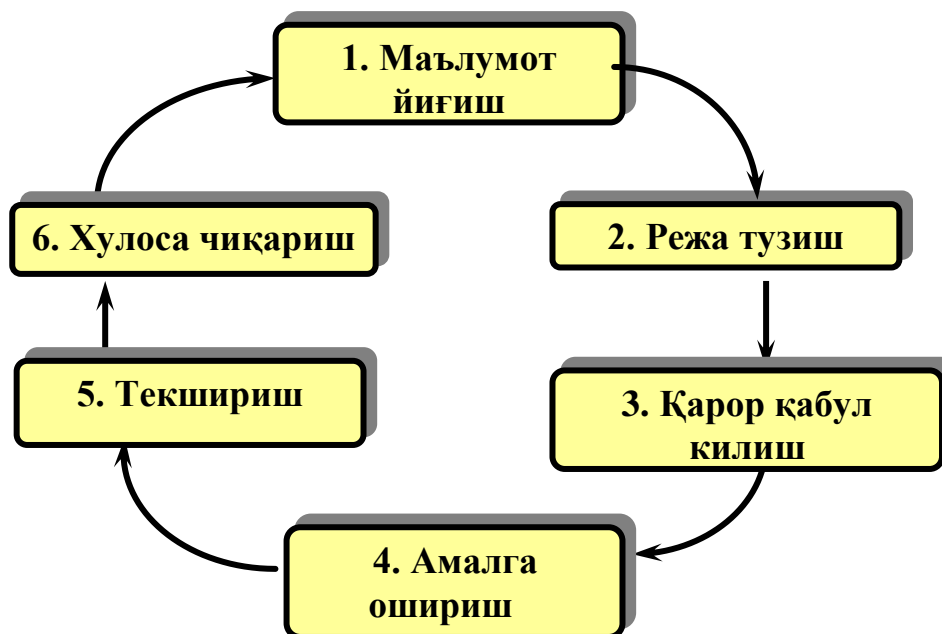
**“Лойиха” методи** - бу таълим олувчиларнинг индивидуал ёки гуруҳларда белгиланган вақт давомида, белгиланган мавзу бўйича ахборот йиғиш, тадқиқот ўтказиш ва амалга ошириш ишларини олиб боришидир. Бу методда таълим олувчилар режалаштириш, қарор қабул қилиш, амалга ошириш, текшириш ва хулоса чиқариш ва натижаларни баҳолаш жараёнларида иштирок этадилар. Лойиха ишлаб чиқиш якка тартибда ёки гуруҳий бўлиши мумкин, лекин ҳар бир лойиха ўқув гуруҳининг биргаликдаги фаолиятининг мувофиқлаштирилган натижасидир. Бу



жараёнда таълим олувчининг вазифаси белгиланган вақт ичида янги маҳсулотни ишлаб чиқиш ёки бошқа бир топшириқнинг ечимини топишдан иборат. Таълим олувчилар нуқтаи-назаридан топшириқ мураккаб бўлиши ва у таълим олувчилардан мавжуд билимларини бошқа вазиятларда қўллай олишни талаб қиладиган топшириқ бўлиши керак.

Лойиха ўрганишга хизмат қилиши, назарий билимларни амалиётга тадбиқ этиши, таълим олувчилар томонидан мустақил режалаштириш, ташкиллаштириш ва амалга ошириш имкониятини ярата оладиган бўлиши керак.

Қуйидаги чизмада “Лойиха” методининг босқичлари келтирилган.



#### **“Лойиха” методининг босқичлари**

**“Лойиха” методининг босқичлари қуйидагилардан иборат:**

1. Муҳандис-педагог лойиха иши бўйича топшириқларни ишлаб чиқади. Таълим олувчилар мустақил равишда дарслик, схемалар, тарқатма материаллар асосида топшириққа оид маълумотлар йиғади.

2. Таълим олувчилар мустақил равишда иш режасини ишлаб чиқади. Иш режасида таълим олувчилар иш босқичларини, уларга ажратилган вақт ва технологик кетма-кетлигини, материал, асбоб-ускуналарни режалаштиришлари лозим.

3. Кичик гуруҳлар иш режаларини тақдимот қиладилар. Таълим олувчилар иш режасига асосан топшириқни бажариш бўйича қарор қабул қиладилар. Таълим олувчилар муҳандис-педагог билан биргаликда қабул қилинган қарорлар бўйича эришиладиган натижаларни муҳокама қилишади. Бунда ҳар хил қарорлар таққосланиб, энг мақбул вариант танлаб олинади.

Муҳандис-педагог таълим олувчилар билан биргаликда “Баҳолаш варақаси”ни ишлаб чиқади.

4. Таълим олувчилар топшириқни иш режаси асосида мустақил равишда амалга оширадидлар. Улар индивидуал ёки кичик гуруҳларда ишлашлари мумкин.

5. Таълим олувчилар иш натижаларини ўзларини текширадидлар. Бундан ташқари кичик гуруҳлар бир-бирларининг иш натижаларини текширишга ҳам жалб этиладидлар. Текширув натижаларини “Баҳолаш варақаси”да қайд этилади. Таълим олувчи ёки кичик гуруҳлар ҳисобот берадидлар. Иш якуни қуйидаги шаклларнинг бирида ҳисобот қилинади: оғзаки ҳисобот; материалларни намойиш қилиш орқали ҳисобот; лойиҳа кўринишидаги ёзма ҳисобот.

6. Муҳандис-педагог ва таълим олувчилар иш жараёнини ва натижаларни биргаликда якуний суҳбат давомида таҳлил қилишади. Ўқув амалиёти машғулотларида эришилган кўрсаткичларни меъёрий кўрсаткичлар билан таққослайди. Агарда меъёрий кўрсаткичларга эриша олинмаган бўлса, унинг сабаблари аниқланади.

Муҳандис-педагог “Лойиҳа” методини қўллаши учун топшириқларни ишлаб чиқиши, лойиҳа ишини дарс режасига киритиши, топшириқни таълим олувчиларнинг имкониятларига мослаштириб, уларни лойиҳа иши билан таништириши, лойиҳалаш жараёнини кузатиб туриши ва топшириқни мустақил бажара олишларини таъминланиши лозим.

“Лойиҳа” методини амалга оширишнинг уч хил шакли мавжуд:

- якка тартибдаги иш;
- кичик гуруҳий иш;
- жамоа иши.

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу. Муҳандислик графикаси фанларининг умумий ва хусусий тушунчалари.

##### Режа:

1.1. Олий педагогик таълимда муҳандислик графикаси ўқитувчиларининг ижодий қобилиятларини шакллантириш.

1.2. Графика тушунчаси.

1.3. Ўзбекистонда чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанининг таракқиёт йўналишлари

**Таянч иборалар:** Муҳандислик графикаси, графика, чизма геометрия, чизмачилик, амалий геометрия, проекция.

#### 1.1. Олий педагогик таълимда муҳандислик графикаси ўқитувчиларининг ижодий қобилиятларини шакллантириш.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан сўнг ҳар жабҳада ижобий ўзгаришлар, юксалиш сари бораётгани қувонарли ҳол. Миллий кадриятларимизни тиклаш, ўзлгимизни англаш, ота-боболаримиз қолдирган бой тажриба ва илмий мероснинг қадрига этиш ва улардан ўз ҳаётимизда, фаолиятимизда унумли фойдаланиш, бугунги биз эришган ва эришаётган, ҳозирги вақтда ҳукуматимиз томонидан амалга оширилаётган бир қатор хайрли ишларни таъкидлаш кишида фахр туйғусини уйғотади. Дарҳақиқат, инсоннинг маънавияти ва маданиятини, миллий кадриятларни янада юқори босқичларга кўтармасдан туриб, янгича жамиятни, янгича ижтимоий-сиёсий муносабатларни ва янги дунёқарашни барпо этиш мумкин эмаслиги аён.

Тарихий, маданий ва маънавий-ахлоқий кадриятларнинг кенг қатламларини қайта идрок этиш ғоялари, янгиланиш тамойиллари муҳандислик графикаси тизимида яққол намоён бўлмоқда. Шу жиҳатдан ҳам, ёш авлодни ҳар томонлама камол топтиришда педагогика фани ўз олдига янги вазифаларни қўйди. Зеро, бошқа соҳалар билан ҳамроҳанг тарзда илм ва санъат соҳаларида ҳам туб ўзгаришлар даври кечмоқда.

Бу ўзгаришлар ёш авлодда нафақат назарий билимларни эгаллаш, балки уларни амалиётда қўллай олиш кўникмаларини шакллантириш ва такомиллаштиришни тақозо этади.

Республикаимизда соғлом ва баркамол авлодни тарбиялаш, ёшларнинг ўз ижодий ва интеллектуал салоҳиятини рўёбга чиқариши, мамлакатимиз йигит-қизларини XXI аср талабларига тўлиқ жавоб берадиган ҳар томонлама ривожланган шахслар этиб вояга етказиш учун зарур шарт-шароитлар ва имкониятларни яратиш бўйича кенг кўламли аниқ йўналтирилган чоратadbирларни амалга ошириш мақсадида, шунингдек, Ўзбекистон

Республикасида 2010-йилнинг «Баркамол авлод йили» деб эълон қилинган муносабати билан:

- тайёрланаётган мутахассисларга реал иқтисодий тармоқлари ва соҳаларидаги мавжуд талабга алоҳида эътибор қаратган ҳолда, ўсиб келаётган ёш авлодга таълим ва тарбия бериш соҳасидаги моддий-техник базани янада мустаҳкамлаш, ундан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш, давлат таълим стандартлари, ўқув дастурлари ва ўқув-услубий адабиётларни такомиллаштириш;

- таълим жараёнига янги ахборот-коммуникация ва педогогик таълим технологияларини, электрон дарсликлар, мултимедия воситаларини кенг жорий этиш орқали соҳалардаги мавжуд талабга алоҳида эътибор қаратган ҳолда ўсиб келаётган ёш авлодга таълим ва тарбия бериш соҳасидаги моддий-техника базани янада мустаҳкамлаш, ундан оқилана ва самарали фойдаланишни таъминлаш;

- замонавий ахборот ва коммуникация технологиялари, рақамли ва кенг форматли телекоммуникация алоқа воситалари ҳамда Интернет тизимини янада ривожлантириш;

- илм-фанни янада ривожлантириш, иқтидорли ва қобилиятли ёшларни илмий фаолиятга кенг жалб этиш, уларнинг ўз ижодий ва интеллектуал салоҳиятини рўёбга чиқариш учун шароит яратишга доир комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқиш режалаштирилди ва амалга оширилмоқда.

Узлуксиз таълимнинг ягона тизимини вужудга келтириш соҳасида кейинги йилларда муҳим тадбирлар ишлаб чиқилди. Таълим бериш самарадорлигини ва ёшларни мустақил ҳаётга тайёрлашни тубдан яхшилашга янада чуқурроқ аҳамият берилла бошлади. Маълумки, ҳар бир фаннинг пайдо бўлиши ва тараққиёт тарихи бўлгани каби чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанларининг ҳам пайдо бўлиш тарихи, таълим муассасаларида ўқитилиши ва илмий методик ҳамда илмий назарий йўналишлар бўйича тараққиёт йўллари мавжуд.

## **1.2. Графика тушунчси.**

*Графика* тушунчаси кенг маъноли бўлиб, унга муҳандислик, гравюра, компьютер, бадий, миниатюра ва бошқа турли фан соҳалари графикалари киради. Геометрик графика фанларига эса чизма ва амалий геометрия ҳамда муҳандислик графикаси киради.

Геометрик графика фанининг пайдо бўлиши ва уни эрамиздан аввалги ривожланиш йўналишлари Қадимги Миср ва Греция геометр ва файласуф олимларининг турли тадқиқот ишлари билан боғлиқ. Уни фан сифатида француз олими математик Госпар Монж (1746-1818) асослаган. Монж чизма геометриядан биринчи дарсликни (1798-йили) ёзган ва у дастлаб

Франциянинг айрим таълим муассасаларида фан сифатида ўқитилган. Шу даврдан бошлаб, бу фаннинг техника ва қурилиш ишларининг турли соҳаларида ҳамда ҳарбий техника ва турли истехкомларни лойиҳалашда амалий қўлланишини ҳам кўрсатган. Даврлар ўтиши билан чизма геометрия фанининг бўлимлари саноат ва ишлаб чиқаришда қўллаш билан ривожланиб борган.

Россияда чизма геометрия фани 1810-йилдан бошлаб, Петербург қурилиш муҳандислар корпуси талабаларига француз олимлари томонидан аввал француз тилида сўнг рус олимлари томонидан рус тилида ўқитилган ва фаннинг айрим бўлимлари ривожлантириб борилган.

Марказий Осиёда яшаган, фаннинг бир неча соҳасини мукамал эгаллаган ва турли йўналишлар бўйича йирик тадқиқотлар олиб борган алломалар: Абу Насир Форобий, Аҳмад Фарғоний, Ал Хоразмий, Ибн Сино, Абу Райҳон Беруний ва бошқаларнинг геометрик ишлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

1918-йилда Туркистонда биринчи олий ўқув юрти – Туркистон халқ университети ташкил бўлиши муносабати билан чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанини ўқитилган. Ўзбекистон учун 05.01.01. - Амалий геометрия ва муҳандислик графикаси мутахассислиги бўйича юқори малакали олимлар этиштирган Киев (Украина) илмий мактаби ва унинг раҳбарлари тўғрисида маълумотларни келтириб ўтамиз. 2012 йилдан бошлаб Ўз. Рес. Олий аттестатсиясининг кўрсатмаси билан 05.01.01. шифрли “Амалий геометрия ва муҳандислик графикаси” мутахассислиги, “Инженерлик геометрияси ва компьютерлик графикаси” деб номланган.

Чизма геометрия, муҳандислик ва компьютер графикаси фанини назарий, методик йўналишлар бўйича ривожлантириш мавзулари бўйича тавсиялар республикамиз ёш илмий тадқиқотчиларининг илмий изланишлар олиб боришлари учун имкон яратади.

Ҳозирги вақтда илмий йўналишнинг «Амалий геометрия ва муҳандислик графика» деб аталади. Айни вақтда деярли хама техника олий таълим муассасаларида амалий геометрия деб юритилмоқда.

Чизма геометрия ва чизмачилик фанларини 1985 йили Москва шаҳридаги «Физика техника» институти ўқитувчиларини таклифи билан «Муҳандислик графикаси» деб аталади ва бу ном ҳозиргача сақланиб турибди.

Бу фаннинг назарий асосини чизма геометрия ташкил қилади. Чизма геометрия математик фан «Проектив геометриянинг» бир шохобчасидир. Унда муҳандислик графиканинг тасвирлаш асослари ўргатилади.

Чизма геометрия муҳандислик йўналишида тўғри бурчакли

проекциялаш усулидан фойдаланилади. Унинг асосида нафақат тасвирлаш балки геометрик элементлар ва шакллар орасида позициявий ва метрик масалаларни ечиш усуллари ўрганилади.

Лекин унинг марказий проекциялашга асосланган бўлиши, рассомларнинг реалистик картина яратишда яшашларнинг назарий асосини ташкил қилади.<sup>1</sup>

### **1.3.Ўзбекистонда чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанининг тараққиёт йўналишлари.**

Ҳар бир фан тарихи ва ривожу умум дунёвий, ҳудудий, мамлакатлараро ва маҳаллий маълумотларга асосланиши лозим. Мамлакатимиз шарт-шароитларидан келиб чиққан ҳолда илмий тадқиқот ишлари куйидаги мавзуларда олиб борилиши мақсадга мувофиқ:

1. Эгри чизиклар ҳосил бўлишининг янги усуллари яратиш ёки маълум геометрик ёки муҳандислик масалаларини эчишда бирор шартни қаноатлантирувчи эгри чизикларни ҳосил қилиш.

2. Қурилиш ёки машинасозликда олдиндан берилган бирор муҳандислик шартни қаноатлантирувчи сиртларни ҳосил бўлишининг янги геометрик аппаратини яратиш.

3. Дифференциал геометрия ва математик анализ каби фанларда яратилган фундаментал назарияларни чизма геометрия усуллари билан интерполяция қилиш усуллари билан ечиш.

4. Ўзбекистонда пахтачилик ва бошқа деҳқончилик соҳалари билан боғлиқ бўлган машина-механизмларининг ишчи органларини геометрик таҳлили ва уларни мамлакатимиз шароитига мос келадиган янги конструкцияларини яшашда қўллаш.

5. Ўрта Осиёдаги қадимий архитектура ёдгорликларида қўлланган сиртларни геометрик таҳлил қилиш ва уларни таъмирлаш ишларида геометрик асосланган назариялар яратиш.

6. Қадимги ёдгорликларни қайта тиклаш ишларида уларнинг йўқолиб кетган тарихий чизмаларини излаш ва таққослаш асосида уларни тиклаш.

7. Замонавий биноларни қуришда ойналар учун қуёшни тўсувчи сиртлар шакллари иқлим шароитига мослаш.

8. Миллий кийимлар андозаларини яратишда одам гавдаси ва унинг элементлари геометриясини ўрганиш.

9. Компютер графикасини чизма геометрия соҳасида позицион ва метрик масалаларни ечишдаги қулай усул эканлигини асослаш.

---

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

10. Компютер графикаси чизмалар чизиш методикасини ишлаб чиқиш.
11. Олий ўқув юртларида ўқитиладиган чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанларининг ҳар бир бобида компютерли графикасини қўллаш методикаси афзаллигини кўрсатиш.
12. Мактаб ўқувчилари учун дарс ишланмалари яратиш.
13. Коллеж ўқитувчилари учун дарс ишланмалари яратиш.
14. Олий ўқув юртларида чизма геометрия фанини ўқитиш аҳволини ўрганиш ва уни такомиллаштириш йўналишларини излаш.
15. Олий ўқув юртларида чизмачилик фанини ўқитишнинг янги усуллари жорий қилиш.
16. Олий ўқув юртларида компютер графикасининг турли дастурларини геометрик графика соҳасида қўллаш.
17. Умумтаълим мактаблари ва коллежларда ўқитиладиган чизмачилик фани бўлимлари бўйича илмий-методик тадқиқотлар олиб бориш.
18. Чизма геометрия фани хусусиятларини, фан бўлимлар мазмун-моҳиятини ҳисобга олган ҳолда уларни амалиётга қўллаш, ахборот технологияларини қўллаш.

Фан тарихини ўрганиш бўлажак мутахассиснинг илмий дунёқарашини такомиллаштириб, унинг фикрини тарихий маълумотлар билан бойитади.<sup>2</sup>

### ***Назорат саволлари***

1. Абу Наср Форобийнинг геометрия фани ривожига кўшган ҳиссаи нималардан иборат?
2. Аҳмад Фарғонийнинг геометрия соҳасидаги қандай ишларини биласиз?
3. Абу Райҳон Берунийнинг геометрия фанларини ривожлантиришдаги илмий тадқиқотларини айтиб беринг.
4. Абу Али ибн Синонинг геометрия ва бошқа фанлар ривожига қўдхган ҳиссаи нималардан иборат?
5. Ал Хоразмийнинг математика соҳасидаги ишлари нимадларан иборат?
6. Ўзбекистонда графика фанларини ўқитиш тарихи ҳақида нималар биласиз?
7. Республикамизда графика соҳаси бўйича биринчи профессор Р.Хорунов ҳаёти ва фаолияти ҳақида нималар биласиз?
8. Ўзбекистонда яратилган ўқув адабиётларидан қайсиларини биласиз?
9. Ўзбекистонда чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанининг

---

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

таракқиёт йўналишлари тўғрисида.

10. Республикамиздаги классик геометрлар ижоди ҳақида нималарни биласиз?

## **2 -Мавзу: Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи ва таракқиёт босқичлари. Мустақиллик даври муҳандислик графикасининг ривожланиши.**

Режа:

2.1. Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи.

2.2. Чизма геометрия фанининг пайдо бўлиши ва ўқитилиши.

**Таянч иборалар:** Муҳандислик графикаси, графика, чизма геометрия, чизмачилик, амалий геометрия, проекция.

### **2.1. Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи**

#### **2.1.1. Қадимги Миср ва Греция олимларининг геометрик ва тасвирлаш усулларидаги изланишлари.**

Геометрия фанини пайдо бўлишидан бошлаб у математика, механика, физика, астраномия фанлари билан биргаликда техника ва тасвирий санъатнинг назарий асосларини ишлаб чиқишга катта таъсир кўрсатган.

Геометрия фани тарихига тегишли адабиётларни ўрганиб чиққанда бу фаннинг пайдо бўлиш жойи ва вақти аниқланмаган. Қадимги Грецияда бу фан Мисрда пайдо бўлган деб ҳисобланади. Аммо Вавилонликлар ва Хитойликлар фазовий геометрик шакллар тўғрисида Қадимги Мисрликлардан кам ишлар қилмаганлар. Хитойликларнинг «Чупей» номли трактатида математикадан қизиқарли маълумотлар келтирилган.

Трактатнинг биринчи қисми XII-XI (э.а.) асрларда ёзилган. Қадимги Мисрда аниқ геометрик билимларни биринчилар қаторида Ахмес берган. Ахмес асосан ер майдонларини ўлчаш билан геометрик масалаларни ечилишини келтиради. У барча ҳисоблашларни тақрибан бажарган. Бундан ташқари у пирамидаларни ва бошқа содда жисмларни ҳисоблаш билан шуғулланган. Мисрликларнинг бу содда ҳисоблашларини геометрия деб бўлмайди. Чунки унда теорема ва унинг исботи ёки аксиомалар ва пастулатлар мавжуд бўлмаган.

Қадимги грек олимларидан энг машҳурларининг баъзи бир геометрик тадқиқотлари тўғрисидаги қуйидаги айрим маълумотларни келтираемиз.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари» , «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 7 бет



**Миллетлик Фалес (624-547 э.а.)** Грецияда геометриянинг асосчиси ва қадимги етти донишмандларнинг бири ҳисобланади. У ўзининг биринчи маълумотини Мисрда олган. Сўнгра Грециянинг Милет шаҳрига келиб геометрларнинг Ионийлар мактабини ташкил қилди ва илмий геометрияга асос солди.

Фалес биринчилардан бўлиб табиёт ҳақида фикр юритган. Қуёш тутилиши ой билан тўсилиши туфайли юз беришини биринчи бўлиб Фалес англаган. Айлана диаметри уни тенг иккига бўлишини исботлаб берган. Фалес Миср эҳромларининг баландлигини уларнинг соясига қараб ўлчаган. Унинг қуйидаги асарлари маълум: «Қуёшнинг ҳаракати ҳақида», «Тенг кўплик ҳақида». Унинг замондошлари «Фалсафа Фалесдан бошланади, у биринчилардан эди» дер эдилар.

Фалеснинг геометрия соҳасидаги ишлари ҳам жуда кўп. Шулардан бири Фалес теоремаси бўлиб у ҳозирги кунда ҳам умум таълим мактаб ўқувчиларига ўқитилади ва бу теорема асосида планометриянинг кўпгина қоидалари исботланади.

**Пифагор Самосский (580-500 э.а.)** Фалеснинг шогирди ҳисобланади. Пифагор геометрия фани билан боғлиқ бўлган биринчи тарихий шахслардан бири бўлган грек олимидир.

Пифагор узоқ вақт давомида Мисрда таҳлил олган. Зардўштлик динига жуда қизиқган. У Мисрда илм сирларини ўрганиш учун ҳатто хатна қилдиришга ҳам рози бўлган. Акс ҳолда уни китобларга яқинлаштирмасди. У Миср ва Ҳиндистон сафаридан сўнг Италияга келиб ўзининг машҳур мактабига асос солади. Пифагор ва унинг ўқувчиларига геометрия фанидаги кўпчилик кашфиётлар тегишлидир.

Пифагорнинг қуйидаги асарлари мавжуд: «Табиёт ҳақида», «Давлат ҳақида», «Тарбия ҳақида», «Жон ҳақида», «Олам ҳақида», «Илоҳий калом».

Пифагор Самосский Эгей денгизи соҳилидаги ўзи туғилган Самос оролини ҳукмдори зулмига норозилик аломати сифатида тарк этади ва етук 40 ёшларида Италия жанубидаги Кротон шаҳрига бориб қолади.

Пифагор ҳар нарсани билишга уринадиган фикрли олим ва биринчи кашфиётчилардан ҳисобланади.

Пифагор таълимотига Шарқ фалсафаси ва дини катта таъсир кўрсатади. У Шарқ мамлакатлари бўйлаб кўп саёҳатда бўлди: Миср ва Вавилонда бўлади. У ерда Пифагор Шарқ математикаси билан танишади.

Пифагор яшашга доир масалаларни ривожлантиришга катта ҳисса қўшган Пифагор ва унинг ўқувчилари ўша замонда интуитив қоидаларни тўплашга асосланган геометрик маълумотлар ўрнига ақлга тўғри келадиган исботлар асосида мантиқан тўғри тузилган ҳақиқий геометрияга катта ҳисса

кўшдилар. Пифагор номи билан тўғри бурчакли учбурчакда унинг гипотенузасининг квадрати катетлар квадратларининг йиғиндисига тенглиги исботланган. Пифагор ва унинг ўқувчилари бу теоремани шаклларининг ўзаро тенглигига доир геометрик яшашлар асосида исботлаганлар. Бундан ташқари Пифагор бирқанча бошқа янгиликлар ҳам яратган улардан қуйидагиларни келтириш мумкин.

1. Учбурчакнинг ички бурчакларининг йиғиндиси  $180^\circ$  га тенглиги:

2. Пифагор яшаш жараёнида муҳокама усули орқали текисликни тенг учбурчаклар, квадратлар, мунтазам олти бурчаклар билан тўлдириш мумкинлигини келтирган.

3. Квадрат тенгламани геометрик усул билан ечишни кўрсатган.

Пифагор қуйидаги яшашга доир масалаларни ҳам ечган:

1. Берилган икки кесмага ўрта пропорционал бўлган кесма яшаш.

2. Берилган кесмага шундай параллелограмм ясалсинки, у берилган параллелограмга ва унинг бурчакларига тенг бўлсин.

3. Пифагор ва унинг ўқувчилари мунтазам беш бурчак яшаш ҳамда 3,4,6,8,10,16 тенг томонли кўп бурчаклар яшаш масаласи билан шуғулланганлар. Аммо улар 7,9,11 бурчакли мунтазам кўп бурчакларни яшай олмаганлар.

Пифагор биринчи бўлиб сонларни жуфт ва тоқ, туб ва мураккаб сонларга ажратди. Фигурали сон тушунчасини киритди. Унинг мактабида Пифагор сонлари дейиладиган натурал сонлар тўла, қараб чиқилган. Ҳар бир учликдаги сонлардан бирининг квадрати қолган иккитаси квадратларининг йиғиндисига тенгдир. Геометрияда исботлашларни мунтазам қўллай билиш, тўғри чизиқли фигуралар планометриясини яратиш, ўхшашлик ҳақидаги таълимотлар Пифагорга тегишлидир. Арифметик, геометрик ва пропорциялар, ўрта қийматлар ҳақидаги таълимотларни ҳам Пифагор номи билан боғлиқдир.<sup>4</sup>

**Платон (427-347 э.а.)** Пифагорнинг шогирди ҳисобланади. Платон ўзидан олдинги устозлари каби Миср математикасини ўрганиб сўнгра Италияга Пифагорчилар мактабига келади. У Афинага келиб янги илмий мактабни бошқарди. Бу мактабда у геометрия фанига аналитик усулни қўллайди. Геометрик усуллар билан конус кесимларини киритади. Платон шогирдларининг бу кашфиётлари шу пайтгача маълум бўлган элементар геометрия деб номланувчи фан ўрнига янги геометрия фани пайдо бўлди.

Геометрик яшашларга доир масалаларни ҳал қилишда Платоннинг

---

<sup>4</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари», «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 8-9 бетлар

хизматлари катта у Афинадаги «Академия»нинг асосчиси ҳисобланиб, бу академияда фалсафадан 20 йилдан ортиқ дарс берган. Афина шаҳарининг кўркам боғларидан бирига жойлашган «Академия» биносининг кириш қисмига Платон «Ким геометрияни билмаса бу бинога кириши мумкин эмас» деб ёзиб қўйдирган.

Ўша даврнинг кўпгина математик-тарихчилар Платонга геометр сифатида унга юқори баҳо берилган деб ҳисоблайдилар. Тарихчи олимлар Диоген ва Лаэруий (III-IV э.а.) ҳамда Прокл (412-485 э.а.)лар Платоннинг геометрия соҳасидаги ажойиб ишлари мавжудлигини келтирадилар. Улар қуйидагилардир:

1. Тўғри бурчакли учбурчакнинг томонларини рационал сонлардан иборат бўлиш усули.

2. Берилган икки кесмага ўрта пропорционал бўлган учунчи кесмани аниқлаш масаласини механик усулда асбоб ихтиро қилган.

3. Планометриядан анча орқада қолган стереометрияни ривожлантирган.

4. Пифагорчилар мактаби бошлаган иррационал миқдорлар назариясини тўлдирган.

5. Геометрик масалаларни мантиқ назарияларини қўллаш билан фойдаланиб ечишни тавсия қилган.

Платоннинг фикрича ҳар қандай мураккаб масалалар аналитико-синтетик усул билан ечиш мумкин. Яъни ечиладиган бирор масала аввало анализ қилиб, сўнгра синтез қилиш лозиимлигини келтиради. Платон мактабида яшашга доир масалаларни ечиш жараёнида «Нукталарнинг геометрик ўрни» аниқ маълим бир шартни қаноатлантирувчи узлуксиз нукталар қатори эканлиги исботланади. Масалан Қадимги Грек геометрлари томонидан турли даврларда кашф қилинган циссоида, конхоида, квадратриса эгри чизиқлари энг қизиқарли геометрик ўринлар ҳисобланади. Платон ва унинг ўқувчилари циркул ва чизғич ёрдамида тўғри чизиқ ва айланалар чизиш билан ечиладиган масалаларни геометрик яшашларга киритганлар. Агар бирор масалани ечиш жараёнида бошқа чизмачилик асбоблари ёки воситалар ишлатилса, бу яшашлар геометрик яшашлар ҳисобланмаган. Қадим грек геометрлари Платонни геометрик яшашларга бундай қарашларни қабул қилиб уни идеал сифатида қабул қилганлар. Платон яшашга доир масалалардан бурчак трисексияси масаласини ҳам ечган. Платоннинг фикрича дунё олов, ер, ҳаво ва сув элементлар атомларидан тузилган бўлиб, уларни тетраэдр, куб, октаэдр ва икосаэдрларга таққослайди.

**Евклид э.а. 306-283** йилларда ҳукмронлик қилган шоҳ Птоломей I нинг замондоши бўлган.

Ҳар бир фаннинг ривожланиш даври фандаги янгиликларнинг кетма кет пайдо бўлиш ва йиғилган маълумотларни мантиқан ишлаб чиқиб уларни ўзаро боғлаш керак бўлади. Геометрия фани қонун-қоидаларини бир тизимга келтиришга Александриялик олим Евклид (III э.а.) томонидан ёзилган машҳур асар «Негизлар» нинг аҳамияти катта бўлди. Евклид бошланғич маълумотини Платон мактабида олган. У Платоннинг фикрига мувофиқ ҳар бир киши фалсафа билан шуғулланишидан олдин билиши лозим бўлган тўрт фан – арифметика, геометрия, гармония назарияси, астрономияни ўқиган бўлиши керак. «Негизлар»-дан ташқари Евклиднинг гармония ва астрономияга бағишланган китоблари ҳам бизгача етиб келган. Евклиднинг фанда тутган ўрни эса унинг ўз илмий текширишлари билан эмас балки педагогик хизматлари билан белгиланади. Евклид бир неча теорема ва унинг исботини кашф этган. Евклид элементар геометрияни яратувчиси ҳисобланади. Евклидгача ҳам грек олимлари геометрия тўғрисида ёзганлар. Тарихчи олим Проклнинг ёзишича «Евклид геометрия тўғрисида барча маълумотларни йиғиб, Евдокс кашфиётларини тартибга келтиради, Фетес тадқиқот ишларини тўлдиради ва ўзигача бўлган геометрик маълумотларни тўлдиради ва тартибга солади».

Евклиднинг «Негизлар» китобига ўша даврдаги грек олимларининг барча геометрик маълумотлари киритилмаган, китобда фақат бошланғич элементар маълумотлар киритилган. Шунинг учун ҳозирги «Элементар геометрия» деб юритилади. Евклиднинг «Негизлар» китоби муҳим дарслик ҳисобланиб, 2000 йилдан ортиқ даврда ундан геометрия ўрганилмоқда. Ҳозирги даврда ўқитиладиган элементар геометрия фани Евклиднинг «Негизлар» китобининг қайта ишлангани ҳисобланади. Евклиднинг буюк хизматлари шундаки у геометрия тузишни яқунлади. Натижада «Негизлар» икки минг йил давомида геометрик қомус бўлиб қолди. Евклид бу материалларни 13 та китобга жойлади.

Евклиднинг биринчи китоби 23 та «таъриф»дан бошланади, улар орасидаги қуйидагилар бор: нуқта-қисмларга эга бўлмаган нарса; чизик-энсиз узунлик; чизик нуқталар билан чегараланган; тўғри чизик-ўз нуқталарига нисбатан бир ҳилда жойлашган чизик, ниҳоят агар битта текисликда ётган икки тўғри чизик ҳар қанча давом эттирилганда ҳам учрашмаса, улар параллел деб аталади.

Биринчи китобда учбурчаклар, тўғри тўртбурчаклар, параллелограммларнинг асосий хоссалари қаралади, уларнинг юзалари таққосланади. Учбурчак бурчакларининг йиғиндиси ҳақидаги теорема ҳам мана шу ерда берилади. Сўнгра бешта геометрик постулат келтирилади: икки нуқта орқали битта тўғри чизик ўтказиш мумкин; ҳар бир тўғри чизикни

исталганча давом эттириш мумкин; маркази берилган нуқтада маълум радиусли айлана чизиш мумкин; барча тўғри бурчаклар тенг; агар икки тўғри чизиқ шундай ўтказилсаки, улар учинчи тўғри чизиқ билан ҳосил қилган бурчаклар йиғиндиси икки тўғри бурчакдан кичик бўлса, учинчи тўғри чизиқнинг шу томонида учрашади. Бу постулатларнинг биридан бошқа ҳаммаси ҳозирги замон геометрия асослари курсига кирган. Постулатлардан кейин умумий фаразлар ёки аксиомалар-тенгликлар ва тенгсизликлар ҳақидаги саккизта умумматематик жумлалар келтирилади. Китоб Пифагор теоремаси билан тугайди.

II китобда геометрик алгебра баён қилинади, квадрат тенгламаларга келтириладиган масалалар геометрик чизмалар ёрдамида ечилади. У вақтда алгебраик белгилар йўқ эди.

III китобда доира, уринма ва ватарларнинг хоссалари, IV китобда мунтазам кўпбурчаклар қаралади, ўхшашлик таълимотининг асослари учрайди.

Охирги китоблар стереометрияга бағишланган. XI китобда стереометрия асослари, XII китобда қамраш усули ёрдамида икки доира юзаларининг нисбати, пирамидалар ва призмалар, конус ва цилиндрлар ҳажмларнинг нисбати баён этилади. Евклид геометриясининг энг юқори чўққиси-мунтазам кўпёқликлар назарияси: «Негизлар»га юнон геометриясининг буюк ютуқларидан бири-конус кесимлари назарияси кирмай қолган. Улар ҳақида Евклид «Конус кесимлари негизи» номли алоҳида китоб ёзган, аммо бу китоб бизгача етиб келмаган. Архимед ўз асарларида бу китобдан цитаталар келтиради.

Евклиднинг «Негизлари» бизгача асл нусхада етиб келмаган. Ҳозир маълум энг қадимги кўчирмалар Евклиддан ўн икки аср кейин, «Негизлар» ҳақидаги унча-мунча муфассалроқ маълумотлар эса етти аср кейин ёзилган.

### **2.1.2. Европада Уйғониш даврида геометрия фанларининг ривожланиши.**

Европада Уйғониш даврида (XIV-XVI) асрларда инженерлик қурилиш иншоотларининг пайдо бўлиши билан қадимги дунё проекцион тасвирлаш усуллари кенгайиб борди. Бу даврда архитектор, ҳайкалторош ва рассомлар рассомчилик перспективасини геометрик асослаш кераклигини англадилар. Перспективанинг геометрик назариясини яратиш XV асрнинг биринчи ярмида пайдо бўлди. Шу даврдаги рассом ва ҳайкалторошларнинг машҳур асарлари кузатиш перспективасини ривожланишини юқори даражасига

эришганини кўрсатди.<sup>5</sup>

**Италиялик меъмор Лоренцо Гилберти (1378-1455).** Сураткашлик перспективасини яшашда тасвирлаш принципларини ихтиро қилди. У Флоренциядаги соборларнинг бронзадан ясалган эшикларидagi нақшларни бажарган. Перспектив тасвирларни геометрик қоидаларни қўллаб чизган.

**Пиетро-Франческо (1406-1492)** ҳозирги замон чизиқли перспективасининг асосчиси деб юритилади. У ўзининг 1458 йилда ёзилган «Наққошлик перспективаси ҳақида»ги асарида биринчи марта шаклнинг перспектив тасвирларини геометрик нуктаи назардан асослаб, «Предметни кўриш конуси билан картина текислигининг кесишув натижаси» деб қарайди. У текис шишани картина текислиги деб олади.

**Италиялик рассом, ҳайкалторош Леон Батиста Альберти (1404-1472)** перспективани сураткашликнинг математик асоси деб қарайди ва перспектив яшашларга баъзи бир назарий асослар келтиради. Альберти ўзининг «Сураткашлик ҳақида», «Меъморлик ҳақида» асарларида аслига қараб расм солишга тўр усули ёрдамида перспектива яшаш каби янги усулларни келтиради. Шу даврда аслига қараб расм солишнинг ип ёрдамида, масштаб линейкаси, ойна ва трубка ёрдамида чизиш усуллари ҳам мавжуд эди.

**Италиялик машҳур рассом ва улуғ олим Леонардо да Винчининг (1452-1519)** асарларида перспектив яшашларни тасвирлашга доир бирқанча мисоллар келтирилган. У биринчи бўлиб тенг кесмалар картина текислигига қисқариб тасвирланишини айтган. Леонардо да Винчи цилиндрик сводларда перспектива яшашларни бажарди ва шу билан бирга панарама перспективасига асос солди. У сояларнинг бўлиниш қоидаларини кўрсатди. Унинг фикрича «Перспектива сураткашликнинг рулидир».

**Улуғ немис рассоми Альбрехт Дюрер (1471-1528)** ўзининг «Насихат» китобида расм чизишнинг тўлиқ ишланмасини беради ва кўпгина текис ва фазовий эгри чизиқларнинг график яшашлар усуллари келтиради. Предметларнинг перспектив тасвири ва сояларини унинг ортогонал проекциялари асосида яшашни тавсия этади. Альбрехт Дюрер биринчи бўлиб ортогонал проекциялардан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. 1525 йилда у чизма геометрия фанига яқинроқ бўлган рисоласини ёзади. Бу рисолада винт чизиғи конус кесимлари ва ҳокозаларни ортогонал проекцияларда тасвирланишни беради. Шу билан бирга у геометрик чизмачиликнинг умумий назариясини беришга ҳаракат қилади. Дюрер

---

<sup>5</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари», «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 44 бет

кубнинг ортогонал проекцияларидан фойдаланиб унинг перспективаси ва соясини яшашни кўрсатади. Шу даврдан бошлаб ортогонал проекциялар яшашлари амалиётда тошларни қирқиш иншоотларда кенг қўлланила бошланди.

**Француз математиклари Ферма (1601-1665) ва Декарт (1596-1650)** тахминан бир вақтда аналитик геометрия фанини яратдилар. Улар геометриядаги ўзаро боғланишларини аналитик функционал боғланишлар орқали бердилар. Бу боғланишларни алгебра ва анализ ёрдамида ўрганишнинг умумий схемасини бердилар. Ферма ва Декартларнинг бу ғоялари математик фикрлашнинг улуғвор йўналишлардан ҳисобланади. Аммо бу ғояларни қадимги замонларда ҳам пайдо бўлганлигини ҳам айтиш зарур. Декартнинг 1637 йилда ёзган «Геометрия» асаридан 100 йил кейин Ньютоннинг (1642-1727) «Метод флюксий» (1736 й.) асарида баён этилган чексиз кичик миқдорлар тушунчаси математик анализ фанига асос солди. Чексиз кичик миқдорларнинг пайдо бўлиши ва уни геометрия фанига қўлланиши геометриянинг янги шаҳобчаси дифференциал геометрияларнинг ҳисоблаш усуллари пайдо бўлди. Математиклар орасида шундай ишқивозлар борки, улар геометрик масалаларни арифметика ва алгебра воситалари билан эмас балки геометрик усул билан ечишни тавсия қилганлар. Уларнинг геометрияни геометрик усуллар асосида яратиш керак деган фикрдалар. Аммо геометриянинг синтетик усуллари кенг йўл бериб, аналитик усулларнинг аҳамиятини инкор қилиш ярамайди. Соф геометрлар ўз олдидарига мақсад қилиб аналитик геометрия масаласини синтетик таҳлил қилиш зарур деб ҳисоблайдилар.

Улар геометрия учун принципни амалга ошириб, янги геометрияни яратишга эришдилар. Бу янги фан яъни геометриянинг янги шаҳобчаси умуман сонлар ҳақида ва миқдорлар ҳақидаги тушунчаларига эга бўлмайди. Бу геометриянинг устунлиги проекциялаш усули қўлланилади. Шунинг учун уни проектив геометрия деб номланди. Проектив геометрия ўзининг тараққиётига XVIII аср охири ва XIX аср бошларига эга бўлди. Бу геометрияни яратувчилари француз математиклари Понселе ва Шалс ва немис математиклари Мёбиус ва Штейнерлар ҳисобланади.

Штауд ва Рейе асарларида проектив геометрия ўзининг энг юқори даражасига эришган.

1636 йилда Дезарг (1593-1662) перспектива ҳақида рисола чоп этди. Бу рисолада Понселе ва Шалнинг ғоялари ривожлантирилди. Перспектив яшаш масалалари проектив геометрияни ривожлантиришга бошланғич асослардан бири бўлиб, улар кўпгина тушунчаларни умумлаштирди. Бу тушунчалар проектив геометрияда ўз ўрнини топиб унинг асосини ташкил қилди.

## 2.2. Чизма геометрия фанининг пайдо бўлиши ва ўқитилиши.

Ҳар бир фаннинг пайдо бўлиши ва таракқиёт йўллари бўлгани каби чизма геометрия фани ҳам кишилик жамиятининг ривожланиши ва турли ишлаб чиқариш кучларини пайдо бўлиши билан ҳосил бўлган фандир. Бу фаннинг асосчиси француз олими, математик Госпар Монж ҳисобланади.

**Госпар Монж (1746-1818) хақида.** Шахснинг тарихдаги роли тўғрисида сиёсий ва ижтимоий фанларда кўп айтилган ёки ёзиб қолдирилган. Бирор аниқ фанни ривожлантиришга ўз хиссасини қўшган шахслар тўғрисида ҳам қизиқарли воқеалар кўп ёзилган. Шундай шахслардан бири



Госпар Монж ҳисобланади. Геометрия фанининг баъзи бир проекцион ғоялари ва усуллари XVIII асрда тез ўсиб бораётган саноат муаммоларни ечишга қўлланиб борилган.

Госпар Монж ўзигача маълум бўлган барча геометрик қонун-қоидаларни умумлаштириб, ўзининг тадқиқотларида ва илмий қарашлари билан тўлдириб, назарий жиҳатдан асосланган чизма геометрия фанини яратди.

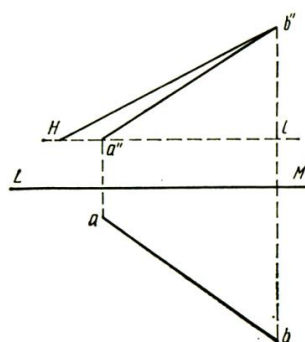
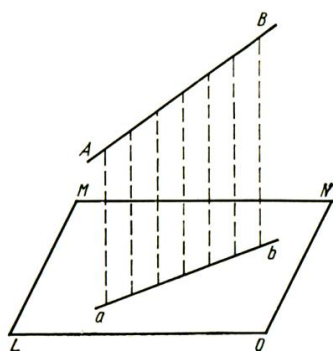
Евклид геометрия фанини яратилишига қанчалик салмоқли ўринда турса Г.Монж чизма геометрия фанини яратилишига ҳам шундай ўринда туради.

Евклид ўз геометриясини яратишда қанча хизматлар қилган бўлса, Г.Монж ҳам Витрувий, Фрезър ва бошқаларнинг тўлиқ исботланмаган кўп сонли фикрларини йиғиб, уларни такомиллаштирди ва тадқиқотлар олиб бориб бир тизимга солди.

1746 йилда Бургундиянинг чиройли шаҳарларидан бири ҳисобланган Бон шаҳрида Жан Монж оиласидаги беш ўғилнинг биринчиси Госпар дунёга келди. Жан Монж ўзининг бутун фаолиятини бешта ўғлига таълим бериш учун ҳаракат қилди. Бу унинг ўғилларига берадиган энг яхши бойлиги бўлиб натижада ўғилларидан 3-таси фанларнинг турли соҳалари бўйича профессорлар бўлдилар.



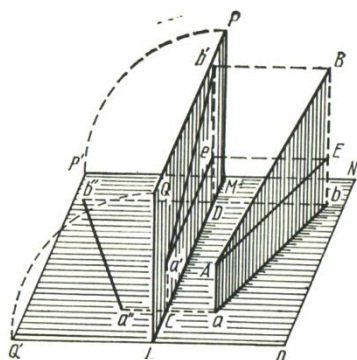
Г.Монжнинг отаси ўғлини 6 ёшлигида туғилиб ўсган Бон шаҳридаги Ораторманлар мактабига ўқишга берган. Ўзининг қобилиятлиги, меҳнатқашлиги ва кўп нарсаларни ўз кўли билан ясашлик хислатлари билан



у кўп нарсаларга эришди. Мактабни муваффақиятли битирган Г.Монж у ўқиган мактаб маъмурияти томонидан 1762 йилда Леон шаҳридаги магистрлар коллежига тавсия беради. Г.Монж ўзи ўқиётган коллежда 16-

ёшидан бошлаб физика фанидан дарс беришга рухсат этилган.

Г.Монж 1764 йили ўзи туғилган Бон шаҳрининг планини ҳар хил бурчак ўлчагич асбоблари ёрдамида чизади. Унинг бу хайратда қолдирадиган иши ҳақида Бон шаҳридан ўтиб кетаётган Подполковник дю Виньюга етказилади. Подполковник ёш йигитчани қобилиятини ҳисобга олиб у бажарган ишини



1-расм.

юқори баҳолаб, уни Мезьердаги ҳарбий инженер мактабига ўқишга тафсия этади. Аммо бу мактабда фақат дворян болаларини қабул қилинар эди. Шу жиҳатдан Г.Монж учун бу мактабнинг офицерлик бўлимига ўқиши мумкин эмас эди. Шунинг учун Г.Монж кондуктор-усталар ишлаб чиқариш бўлимига ўқишга қабул қилинди. Ҳарбий мактабда алгебра элементлари, геометрия, чизмачилик, тош қирқиш ва сводлар макетларни

тайёрлаш техникаси каби фанлари ўқитилар эди. Ҳарбий мактабда ўқиш даврида фортификация (ҳарбий истехкомни узоқ муддатга чидамлилиги) масалаларидан бирини Г.Монж жуда қисқа вақтда ечди. Масалани одатдаги усуллар билан қисқа вақтда ечиш мумкин эмас эди. Уни ечишда Г.Монж геометриянинг янги усуллари билан фойдаланди. Мана шу масалани ечиш жараёнидан бошлаб «Чизма геометрия» фани пайдо бўла бошланди деса бўлади. Бу масалани Г.Монж томонидан янги усул билан ечилиши унинг обрўсини ошишига ва келажакдаги ишларини ривожига катта аҳамиятга эга бўлди.

23 ёшли Г.Монж математика ва физика кафедраси ассистенти этиб тайинланди ва бир йилдан сўнг у шу кафедра раҳбари бўлиб ишлай бошлади. Г.Монж ўзининг ижтимоий келиб чиқиши билан аристократлар болалари билан бирга ўқишга ҳуқуқи бўлмаса ҳам эндиликда у ўзидаги қобилият

билан аристократ болаларига дарс бера бошлади. Шу даврдан бошлаб Г.Монж француз математиклари орасида таниқли математик ҳисобланган. Бу даврларда у чизма геометрия фани бўлимларини ривожлантириб ўқув жараёнида ўқув курси сифатида киритди. Фақат уни дарслик сифатида 20 йилдан сўнг 1798 йилда чоп этилди. Монжнинг чизма геометрия дарслигидаги чизмалар 1-2-расмларда келтирилган. 2-расмда фазодаги АВ кесмани горизонтал ва фронтал текисликлардаги ортогонал проекциялари тасвирланган 2-а расмда фазодаги АВ кесманинг горизонтал текисликдаги ортогонал проекцияси 2-б расмда эса унинг эпюри ва ҳақиқий узунлигини фронтал проекциялар текислигида аниқлаш тасвирланган. Бу янги проекциялаш усули ҳарбий инженерлик масалаларини ечишда қулай бўлиб, ҳарбий мутахассислар дастлаб бу дарсликни чоп этилишга рухсат бермаганлар.

Г.Монжнинг фазовий эгри чизиқларни математик ва график тадқиқотлари соҳасидаги ишлари ва бошқа математика соҳасидаги салмоқли тадқиқотлари учун 1772 йили Париж академиясининг мухбир аъзолигига сайланди. Бу даврда Г.Монж иқтисодий томондан анча яхши бўлгани учун ўзининг асосий вақтини ўзи севган фанларини ривожлантиришга қаратди. Унинг илмий ишлар йўналишлари физика, кимё, эхтимоллар назарияси, чизма геометриянинг амалий қўлланилиши фанлари соҳалари бўлган. У 1779 йилда, матанализни геометрияга қўлланилиши китобини ёзиб, унда геометрик масалаларни интеграл ва дифференциал ҳисоблашлар билан ечиш усуллари кўрсатди. Шу билан бирга дифференциал геометрияни ривожлантиришга катта ҳисса қўшди. 1780 йил Г.Монж Париж академиясининг ҳақиқий аъзолигига сайланди. У академия комиссияларида ишлаб, ўзининг билим соҳаларини ва илмий йўналишларини янада кенгайтди. 1780 йил Г.Монж портларни тозаловчи машиналар, сувни қўтариш системаси, ҳавога учиш имкониятлари, шамол босими ҳақидаги илмий ҳисоботлар тузди. 1781 йил Монж физика фани вакили сифатида Д.Дидро тузган энциклопедиянинг луғатларини таҳлил қилишда қатнашди. Шу йилларда Г.Монж математика, физика, химия, металлургия, статика каби фанларни турли йўналишларини ривожлантиришга салмоқли ҳисса қўшди.

XVIII аср энциклопедист олимлар асри ҳисобланади. Бу даврда фундаментал фанлар асослари яратилиб, фанлар муаммолари ва уларни ўрганиш усуллари орасида фарқ йўқ эди. Бу даврда кучли назарий ғояларнинг амалиётда қўлланилиши ва фанлардаги революцион ривожланишлар пайдо бўлиш даври эди. Бу революцион ҳолатлар фақат фанда эмас турли мамлакатларнинг сиёсатларида ҳам содир бўла бошлади. 1789 йил 17 июльда Францияда монархия тугатилди. Франциядаги бу воқеа

бутун цивилизация дунёсига тарқалди. Биринчи революцион ҳукуматни вақтинча бажарувчи комитети таркибига Г.Монж денгиз флоти вазири бўлиб кирди. Г.Монж 1793 йилда Бертолле ва Вандеманлар билан биргаликда металлург ишчилари учун “Темир ишлаб чиқариш қўлланмаси” ва 1794 йилда ўзи тузган дастур бўйича қурол ясовчилар мактабида маърузалар ўқийди. У “Пушка ишлаб чиқариш усули ҳақида”ги китобини ёзиб чоп эттирди. Шу пайтларда ватанпарвар Г.Монж республикачиларнинг кучли энергияли ташкилотчиси, яратувчанлик ва тетик фикрлар, ашаддийси бўлиб, судкасида 4 соат ухлайди, бир-икки бўлак нон, иссиқ бўлмаган уйда яшаб тадқиқотлар олиб борган.

Агар Г.Монжни чизма геометрия фанини яратувчиси ва Евклидни эса элементар геометрияни яратувчи эканлиги таққосланса, унда яна кўшимча қилиб шуни айтиш мумкинки Г.Монж Париж химоячиси, ватанпарвари бўлса, Архимед эса, туғилган жойи Саракузани химоячиси ва ватанпарвари деб тенглаштириш мумкин.

Ёш француз республикаси учун ҳаводек ёш саводли кадрлар керак эди. 1794 йилда Парижда марказлашган умумий ишлар мактаби ташкил қилинди. Г.Монж бу мактабни президенти бўлган. Бу мактабда чизма геометрия фани ҳам фан сифатида ўқитилган. 1795 йилда Парижда ўқитувчилар тайёрлаш мақсадида одатдаги мактаблар ташкил этилди ва бу мактаб ўқитувчиларига Г.Монж биринчи марта чизма геометрия фанидан тўлиқ курси бўйича маъруза ўқиди. Бу курс стеннограммаси 1795 йилда мактаб журналида чоп эттирилган. Шу асосида 1798 йилда Г.Монж муаллифлигида чизма геометрия фанидан биринчи китоб чоп этилди. Мазкур китоб чизма геометрия фанидан биринчи дарслик бўлиб, уни мустақил дарслик сифатида тавсия этилган. 1795 йилда Париждаги марказлашган умумий ишлар мактаби политехника мактаби деб номланди. Уни ташкилотчиларидан бири Г.Монж ҳисобланади.

1795 йилда давлатнинг янги бошқарувчи органнинг топшириғига асосан республикачилар армияси томонидан босиб олинган Италияга Г. Монж комиссия аъзоси қилиб юборилди. Бунда у комиссия аъзолари билан биргаликда санъат асарлари ва ноёб китобларни Франция музейлари ва кутубхоналарига олиб келиш учун юборилган. Италияда Г.Монж армия командири ёш Банопарт билан танишади. Банопард ўз режаларини амалга ошириш учун одамларни танлашни билган шахс ҳисобланади. У айрим одамларни ва бутун армияни ўзига бўйсундиришга, қаратишга итоат қилдиришга ва меҳр қўйишга қодир хислатлари бор шахс бўлган. Унинг ўз сафдошларига қаттиқ қўлиги ҳам бор эди. 1798 йилда Г.Монж Банопарднинг кўп олимлар гуруҳи билан биргаликда Миср экспедициясига қатнашишини таклиф қилади. Бу илмий комиссиянинг мақсади Мисрда босиб олинган

жойларнинг илмий жихатдан текшириш. Шу мақсадда Миср институти ташкил қилинди. Бу институт нон ишлаб чиқаришни яхшилаш, Нил дарёси сувини тозалаш, қизил ва ўрта ер денгизларини бирлаштирувчи каналлар қуриш каби масалалар билан шуғилланиша режалаштирилган. Миср экспедициясидан сўнг Монжнинг Парижга қайтиши биринчи навбатда уни жона-жон политехника мактабига келиб дарс бериши эди. У қайтиши биланоқ мактабнинг низоми ва дастурларини ишлаб чиқди. Г.Монж биринчи курс ўқувчилари учун ўқув плани тузганда математика ва матанализ фанига 85 соат, чизмо геометрия фанига 120 соат (бу ҳозирги замонда ўқитиладиган чизма геометрия маърузаларидан 3,5 марта кўпдир), машина элементларига 18 соат маърузалар ажратди.

1799 йилда Г.Монж политехника мактаби директорлиги вазифасидан бўшади. Чунки у улуғ математиклар Лагранж ва Лапласлар билан биргаликда сенаторликка умирбот тайинланган эди. Бу даврда Монжнинг илмий ишлар йўналишлари машиналар назарияси ва ҳавода енгил апаратларда ўқиш соҳаларига бағишланган бўлган.

Г.Монж умрининг охиригача чизма геометрия фанига, политехника мактабига ва Наполеонга содиқ бўлиб қолган шахсдир.

Монж билан Наполеонни солиштирилса, улардан бири олим, республикачи бўлса иккинчиси истилочи, императордир. Г.Монж ва Наполеоннинг тағдирлари бир-бирларига жуда чатишиб кетган. Наполеоннинг император бўлиши билан Монжнинг янги ижодий ишларига ривож топа бошлаган. Наполеоннинг мағлубиятларга учрашиш даврларида Монжнинг ижодий ишлари юришмай қолган.

Г.Монж ҳаётидаги қуйидаги асосий саналарни келтиришимиз мумкин.

1804 йил фуқаролардан биринчи бўлиб, фахрий легион орденининг соҳиби бу Монж деб айтади Наполеон.

1805 йил Маас ва Энн дарёлари орасидаги канал қуриш лойиҳаси устида Монж иш олиб боради.

1806 йил Монж бир йиллик муддатда сенат президенти этиб тайинланади. У Полуоний графи унвонини олади, ҳамда 100 000 франк пул билан унга Пруссиядан ер мулкани меросликка берилади.

1808 йилда Монж Англияга хаво десанти тушуриш лойиҳаси бўйича консультация беради.

1811 йилда Бертолле ва Лапласлар билан биргаликда металлургия масалаларини ечиш учун кимёвий тажриба ўтказди. Г. Монж «Чизма бу техниканинг тилидир» деб таъкидлаган.

1816 йилда Г.Монж Франция фанлар Академиясидан ҳайдалади. Унинг ҳуқуқлари ва унвонлари бекор қилинади. Ўз тақдирини афсонавий император

билан боғлаган ва Франция учун жуда катта ишлар қилган, фанларни турли соҳаларини ривожлантирган Г.Монжга мана шундай жазо бердилар.

28 июнь 1818 йили Г.Монж вафот этди. Уни дафн қилишда эски дўстлари Бертолле, Лаплас политехника мактаби ўқувчилари қатнашдилар. Монж ўлган бўлса ҳам унинг ғоялари ўлмаган, тирик. Уни «Чизма геометрия» фанининг «Отаси» деса ҳеч қандай ҳато бўлмайди.<sup>6</sup>

### **2.2.1. Россияда «Чизма геометрия» фанининг ўқитилиши ва ривожланиши.**

Чизма геометрия фани олий ўқув юртларида ўқитилиши ва уни таракқиёти Мустақил Давлатлар ҳамдўстлиги (МДХ) мамлакатларидан биринчи бўлиб Россияда амалга оширилган.

Россияда чизма геометрияни ўқитиш 1810 йилдан бошланган. Бу фан биринчи марта Петербург йўл-инженерлари корпуси институтида (ҳозирги Петербург темир йўллар траспорти институти) француз тилида ўқитилган. Фанни ўқитиш учун Франциядан мутахасислар таклиф қилинган. Булардан биринчи бўлиб К.Потье келган. У Мезьер инженерлик мактабининг ўқувчиси Г.Монжнинг шогирдларидан бири бўлган. Потье 1816 йилда Россияда биринчи бўлиб, чизма геометриядан француз тилида дарслик чоп эттирди ва у шу фандан Россияда биринчи профессорлик унвонини олган олим ҳисобланади. Унинг бу дарслиги шу йилнинг ўзида Потьенинг шогирди Я.А.Севостянов рус тилида таржима қилди ва уни «Йўл инженерлари корпуси институти талабалари учун чизма геометрия асослари» деб номлади. Дарслик Россияда биринчи рус тилидаги китоб ҳисобланади. Бу дарсликда биринчи марта чизма геометриядан ишлатиладиган барча луғат ва атамалар рус тилида ўз ўрнини топди.

1814 йил Я.А.Севостянов (1796-1849) институтни битириб, шу институтда чизма геометрия фанидан шогирдликка қолдирилади. Уни 1818 йилда институт ўқитувчилигига қабул қилинади ва чизма геометриядан дарс бера бошлайди. 1821 йилда Я.А.Севостянов «Чизма геометрия асослари» дарслигини чоп этилди. Бу китоб рус тилидаги биринчи оригинал дарслик ҳисобланади. Унинг боблари ва параграфларини муаллиф ўзининг илмий изланишлари билан бойитади. Шунинг учун бу китоб бир неча марта қайта нашр қилинган ва ҳар бир нашрида луғат ва атамаларида тузатишлар киритилган. Бу китоб ўз даврида европадаги барча «Чизма геометрия» китобларидан ўзининг анча устунлиги билан фарқ қилган. Я.А.Севостянов чизма геометриядан илмий тадқиқот ишларини ҳам ривожлантириб,

---

<sup>6</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари», «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 51-56 бет

рассомчиликда, чизиқли ва фазовий перспектива яшашда, соялар яшашда, карталар чизишдаги каби масалаларни ечишда геометрик усуллар тадбиқларини амалга оширган. Унга 1824 йилда рус олимларидан биринчи профессорлик илмий унвони берилди. Я.А.Севостянов ўз китобида Г.Монжнинг ғояларни ривожлантириб, «қўшимча проекциялаш» усулини тавсия этган. Кейинчалик бу ғояни профессор С.М.Колотов ҳар томонлама ривожлантириб, «ёрдамчи проекциялаш» усули деб номлаб ўзининг 1933 йилда чоп этилган «Чизма геометрия» дарслигида пазицион ва метрик масалаларни ечишга батафсил қўллаган. Чизма геометрияни Россияда янада ривожлантиришда мамлакатда техника ва иншоотлар қурилишларини ривожланиши ҳамда санъат ва рассомчиликнинг тараққиёти билан олиб борилган.

1841 йилда Ф.А.Галактионовнинг «Чизма геометрия» китоби чоп этилди. Бу китоб ўша даврнинг барча ҳарбий-техника ўқув юртлари учун тавсия этилган. Я.А.Севостяновнинг шогирди профессор А.Х.Редер (1809-1872) чизма геометриядан бир неча илмий ишлар яратди. Булардан «АксонOMETрик проекциялар ҳақида» китоби рус тилида биринчи марта нашр қилинган. Редернинг 1858 йилда чоп этилган «Расм чизишда чизма геометрияни қўллаш», «Тўғри бурчакли изометрик проекция» ва «Сон белгили проекциялар» каби изланишлар билан чизма геометрияни амалиётда қўлланишини кўсатилган.<sup>7</sup>

### **3-Мавзу. Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар, узвийлик ва узлуксизлик.**

#### **РЕЖА:**

**3.1. Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар**

**3.2. Мухандислик графикаси фанини ўқитишда қўлланиладиган инновацион технологиялар.**

**Таянч иборалар:** Инновация, технология, педагогик технология, метод, инновацион технологиялар.

#### **3.1.Мухандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар**

Илмий-техник тараққиёт нафақат аксарият ишлаб чиқариш соҳасинигина технологиялаштиради, балки у маданият, таълим соҳаларига

---

<sup>7</sup> Ш.Муродов., Н.Ташимов, «График тасвирлаш асослари» , «Нврўз» нашриёти Тошкент-2013, 62-63 бетлар

хам кириб бормоқда. Бугунги кунда инфор­ма­цион ахборот тиббиёт, таълим ва бошқа технологиялар тўғрисида фикр юритиш мумкин.

Тарихан технология тушунчаси техник тараққиёт билан боғлиқ равишда юзага келган ва бу тушунча санъат, хунар ва фан ҳақидаги таълимотга мувофиқ келади.

Технология деганда, одатда ашёларни қайта ишлаш методлари ва ишлаб чиқариш жараёни ҳамда уларнинг илмий тавсифларининг мажмуи тушунилади. Сиёсий луғат (М., 1989)да технологияга шундай изоҳ берилади: 1) ишлаб чиқариш жараёнида ашёлар, материаллар, ярим тайёр ашёларни қайта ишлаш, тайёрлаш ҳолати, хусусияти, шаклининг ўзгариш методлари йиғиндиси; 2) ашёлар, материаллар ва ярим хом ашёларга мувофиқ ишлаб чиқариш қуроллари орқали таъсир ўтказиш усуллари тўғрисидаги фан.

«Қомусий луғат»да шунга яқин изоҳ берилади, лекин уни бирмунча кенгрок ёритади: «Фан сифатида технологиянинг вазифаси ҳар томонлама самарали ва тежамли ишлаб чиқариш жараёнларини аниқлаш ва амалиётда ундан фойдаланиш мақсадида физика, кимё, механика ва бошқа қонуниятларини бажариш.»(М.,1979)

Технология грекча сўз бўлиб, *технос*- санъат, маҳорат, *логос*- таълимот деган маъноларни билдиради.

Педагогик технология педагогнинг талабаларга таъсир қилишни ташкил этиш бўйича касбий аҳамиятга молик малакалар тизимини аниқлаб беради, педагогик фаолиятнинг технологиклигини англаш усулларини таклиф этади.

Ҳозирги давр таълим технологиялари муаммоси, педагогик инновация тажрибалари уларни бир тизимга тушириш ва аниқлаштиришни талаб қилади. Олий мактаб олдида педагогик технологияларнинг илмий асослари, уларнинг таснифи, моҳиятини очиб бериш ва ўқув жараёнининг технологиклиги муаммоларини таъминлаш масаласи турибди.

Педагогикага оид адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ҳозирги даврда педагогик технология тушунчаси таълим амалиёти ва назарияси илмдан мустаҳкам ўрин эгаллади, лекин уни педагогиканинг мукамал луғатлари (тезаурус)даги ўрни ҳали номаълумлигича қолмоқда.

Педагогик технология тушунчасининг шаклланиши ва ривожланиши тарихида турли қарашлар мавжуд бўлган: у техник воситалар ҳақидаги таълимот деб ҳамда ўқитиш жараёнини лойиҳалаштирилган ҳолда изчил ва мунтазам ташкил этиш деб талқин қилинган. Ҳозир педагогик технологияларнинг бир қанча таърифлари мавжуд.

*В.П. Беспалко* педагогик технологияни амалиётга татбиқ қилинадиган муайян педагогик тизим лойиҳаси сифатида белгилайди. У педагогик тизим технологиялар ишлаб чиқиш учун асос бўлади, деб ҳисоблайди. Бунда асосий

диққат ўқув-педагогик жараёни олдиндан лойихалашга қаратилади, дидактик вазифа ва ўқитиш технологиялари тушунчасидан фойдаланилади. Шу тариқа В.П. Беспалко ўқув жараёнини лойихалаш ғоясини илгари суради, афсуски, педагогик технология ва лойиҳа тушунчалари ҳақида аниқлик йўқ.

Педагогик технология таълим жараёнига жадаллик билан кириб бораётган бўлса ҳам, унинг мақоми ноаниқлигича қолиб кетмоқда. Тадқиқотчиларнинг ишларида фан ва амалиёт оралиғидан ўрин эгалламоқда.

*Н.Ф.Тализина* ҳар бир педагог реал педагогик жараёни ташкил этишдан олдин ўқув жараёни ҳақида технологик даражада билимлар тизимини билиб олган бўлиши шарт деб ҳисоблайди. У фан ва амалиёт оралиғида тамойилларни олға сурувчи, методлар ишлаб чиқувчи, уларни изчил қўллаш каби масалалар билан шуғулланувчи алоҳида фан бўлиши керак, деб ҳисоблайди, уларсиз педагогик жараён асосланмай қолади (технология реал ўқитиш жараёни сифатида).

Айрим муаллифлар ўқитиш технологияларига фан ва санъат оралиғидаги фан деб қарайдилар, бошқалари уни лойихалаш билан боғлайдилар.

Шундай қилиб, бир ёндашувда ўқитиш технологиялари ўқитишнинг барча воситаларини қамраб олган қандайдир жиҳозлаш сифатида ҳам белгиланади. Унда технология ўқув жараёнини техниклаштиришни тақозо қилади.

Бошқа ёндашувда технологияга таълим амалиётини янги ёки замонавийлаштирилган билимлар билан таъминлашнинг усули сифатида қарашга имконият беради. Бунда технологияга таълимнинг илмий тамойиллари ва амалиётини татбиқ этиш сифатида қаралади.

Технология тушунчаси 60-йиллардаги Америка ва ғарбий Европада таълимни ислоқ қилиниши билан боғлиқ равишда кириб келди. Б.Блуи, Ж. Королл, П.Я.Галперин, В.И.Давидов, Н.А.Менчинская, З.И.Калмикова, Л.И. Занков технологиялари машқур. Ўқитишни ташкил қилишнинг технологик ёндашувлари В.П.Беспалко, Н.Ф.Тализина, Л.М.Фридман, Ю.Н.Кулюткина, Г.С.Сухобской, Т.В.Кудрявтсев, А.М. Матюшкин, М.И.Махмутов каби аксарият психолог ва дидактикачиларга тааллуқлидир.

Технологик ёндашувлар тахлили шуни кўрсатадики, аксарият ўқитиш технологиялари бўш технологияланганлиги бўйича қолиб кетмоқда. Бир қатор технологияларда назарий асослар кучайтирилган, амалий томони у қадар ойдинлаштирилмаган.

Т.А.Балло технологиянинг бир томонини, яъни ўқитишда топшириқли ёндашувни ёритади. Бошқаларида ё компьютер орқали дастурлаштирилган ўқитиш ёки ўқитишнинг муаммоли тузилмаси ажралиб туради.



Л.В.Занков, Т.Я.Галперин, В.И.Давидов тадқиқотларида босқичли ўқитишнинг яхлит технологиялари ҳақида фикр юритилади.

1. Педагогик технологияда ҳали кўп аниқланмаган масалалар бор. Бу муаммони тадқиқ этиш ўқитиш технологиясининг тушунчаси ва методологик моҳиятини аниқлаш билан боғлиқ.

Педагогик технология ўзига хос ва потенциал яратиладиган педагогик натижаларга эришиш учун педагогик тизимнинг барча ташкилий томонларига алоқадор назарий ва амалий (таълим тизими доирасида) тадқиқотлар соҳаси сифатида белгиланади.

Педагогик технология моҳиятини ёритиш учун педагог-дидактикачилар томонидан берилган таърифларга тўхталишни мақсадга мувофиқ деб топамиз.

«Педагогик технология – психологик ва педагогик ўғитлар йиғиндиси бўлиб, шакллар, методлар, усуллар, ўқитиш йўллари, тарбиявий воситаларнинг махсус тўпламидир. Айни замонда у педагогик жараённинг ташкилий-методик омилини қам билдиради» (Б.Лихачев).

«Педагогик технология – ўқув жараёнини амалга оширишнинг мазмуний техникаси» (В.П. Беспалко).

«Педагогик технология – режалаштирилган ўқитиш натижаларига эришиш жараёни тавсифи» (И.П. Волков).

«Технология – ишлов бериш, ҳолатни ўзгартириш санъати, маҳорати, малакаси ва методлар йиғиндиси» (В.М. Шепел).

«Педагогик технология – талаба ва ўқитувчининг уларга зарур шароит яратиш орқали ўқув жараёнини лойиҳалаштириш, ташкил этиш ҳамда ўтказиш бўйича улар педагогик фаолиятининг ҳар томонлама ўйланган моделидир.»(В.М.Манахов).

«Педагогик технология – бу таълим шаклларини жадаллаштириш вазифасини кўзлаган ўқитиш ва билимларни ўзлаштиришнинг барча жараёнларини техника ва инсон омилларида ва уларнинг биргаликдаги қаракатлари воситасида яратиш, татбиқ этиш ва белгилашнинг изчил методидир» (ЮНЕСКО).

«Педагогик технология – педагогик мақсадларга эришишда фойдаланиладиган шахсий имкониятлар, жиҳозлар ва методологик воситаларда амалда бўлишнинг тизимли йиғиндиси ва тартибини билдиради»(М.В.Кларин).

«Педагогик технология – ўзида турли муаллифлар (манбалар)нинг барча таърифлари мазмунини қамраб олган мазмуний умумлашма ҳисобланади».(Г.К. Селевко).

Бу таърифлар таҳлилидан педагогик технология натижани қўлга

киритиш учун таълим доирасида зарур бўлган воситалар тизимини режалаштириш ва татбиқ этиш деган хулосага келиш мумкин.

Таълим технологияси деганда таълимнинг белгиланган мақсади ва талабанинг билим даражасига кўра ўқув фаолиятини бошқаришнинг назарий лойиҳаси ва педагогик тизимнинг амалда бўлишини таъминловчи зарур воситалар тизими тушунилади.

Ўқитишнинг шахсга йўналтирилган технология бирор назария ва мақсад асосида ишлаб чиқилади. Педагогик тизимнинг амалда бўлиши, унинг мосланувчанлиги ҳамда талабанинг шахсий хусусиятлари, уларнинг технологик ва индивидуал меъёрлари билан боғланган. Бунда ушбу технологияларнинг мослашувчанлиги, уларнинг вариативлиги, талаба хатти-харакатларининг босқичлилиги муҳим аҳамият касб этади.

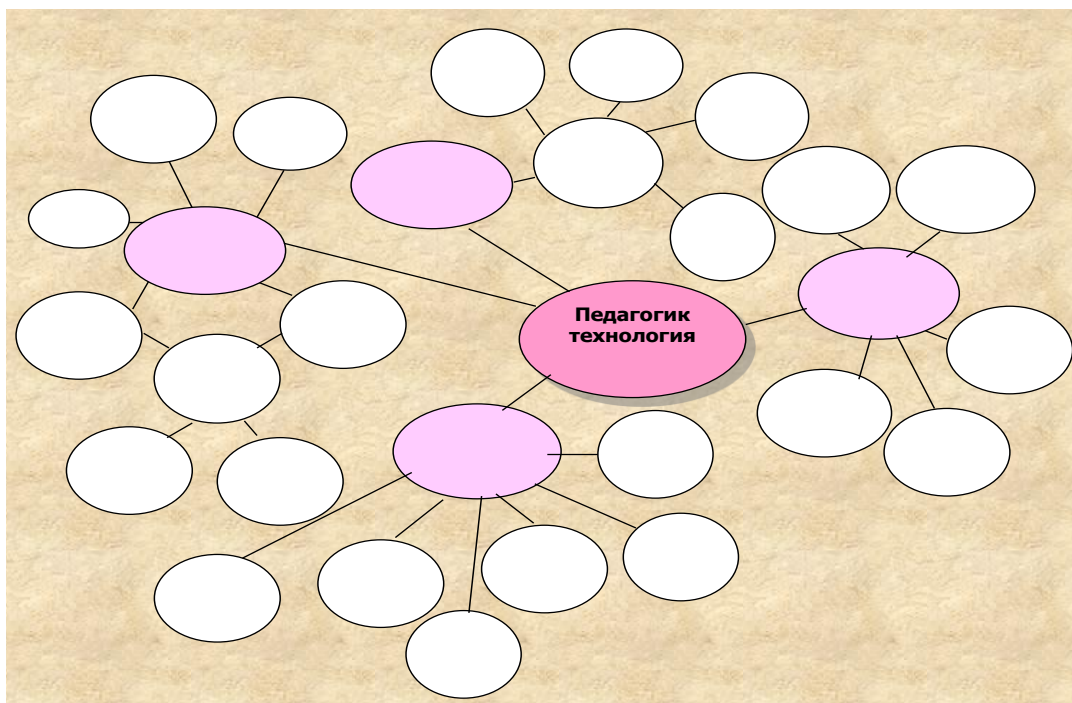
Ўқитиш технологияси сатқида ўқув жараёнининг барча компонентлари ёритилади.

Шахсга йўналтирилган технология асосида талабаларнинг интеллектуал ва эмоционал-мотивацион ривожланиши, билим ва касбий малакалар шаклланиши, таълим жараёнига қадрият сифатида ёндашиш муносабатини таъминлаш, фаолликни ошириш, ўз-ўзини англаш ва мустақиллигини шакллантириш ётади.

Бу тадқиқотларни тақлил қилган ҳолда ушбу таърифни бериш мумкин:

*Педагогик технология таълим мақсадларига эришиш ва шахснинг ривожланишига қаратилган педагогик фаолиятни муттасил равишда ривожлантириш тизими лойиҳасидир.*

Педагогик технология термини класстерланади



### **3.2. Мухандислик графикаси фанини ўқитишда қўлланиладиган инновацион технологиялар.**

Ҳозирги вақтда энг ташвишли масалалардан бири талабга жавоб бермайдиган даражада ўқийдиган ўқувчиларнинг кўпчилигини ташкил қилиши. Сабабини аниқлаш муҳим масала ҳисобланади.

Болаларнинг ўтиш ёши энг қийин давр ҳисобланади. Ўқитувчилар ўз ўқувчиларининг шу даврдаги ўзига ҳос ўзгаришларини ҳисобга олмасликлари натижасининг маҳсулидир.

Болаларнинг бу ўтиш ёши даври шведиялик психолок Жан Пиаж (1876-1980) нинг фикрича, ўспиринларда объектга, борлиқ дунёга нисбатан абстракт фикрлаш жараёнининг етилиши билан характерланади. Фикр юритиш ҳаракатининг мураккаблашиши бола ҳаётининг барча томонларига, ҳиссиётига таъсир кўрсатади. Америкалик психолог Стенли Ҳолл (1884-1923) таъбири билан айтганда боланинг ички ва ташқи низоларининг кучайган даври бўлиб, “индивидуал ҳисси” пайдо бўлади. Америка психологи эрик эриксон (1902-1982) боланинг ўз олдида қўйган мақсадига эришиш йўлида ишбилармонлик ва жуда таъсирчанлик пайдо бўлади. Бу ёшда меҳнатга бўлган муносабатига асос солинади.

Болалардаги таъсирчанлик ижтимоий омил ва тарбияланиш шароитига, шахснинг индивидуаллигига боғлиқ бўлиб, “мен” деган қарама-қаршилик даъволари бола шахсининг ҳиссиётига катта таъсир кўрсатади (И.С.Кон, Психология юности, М., “Просвещения”, 1989-79 б). Бу ёшда болаларда ҳаёлпарастлик даври бошланади. Теварак атрофни ўраб турган турли ҳодисаларга жавоб топишга интилади. Ўз ички дунёсини қондириш

мақсадида ҳар хил гипотезалар тузади, ўзининг психик ҳолатини сезмайди. Агарда бола хафа бўлса, у атрофдаги муҳитни сабаб қилиб кўрсатишга уринади.

Ўқувчиларнинг ўтиш ёшидаги ҳар хил “қилиқларини” ҳисобга олиб, ўқитиш ташкил қилинса, унинг самарадорлиги ошишига сабабчи бўлинади. Ўқувчиларнинг психик ўзгаришларига мос келадиган дидактик методлар татбиқ қилиб янги натижаларга эришиш мумкин.

“Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси” таълим йўналишининг ўқув режасида “Муҳандислик графикаси фанини ўқитишнинг замонавий технологиялари” фани мавжуд бўлиб, унда чизмачилик фанини ўқитишда педагогик технологияларнинг ўрни ва амалий аҳамияти ўрганилади. Олий таълим муассасаларида мутахассис кадрлар тайёрланиши сабабли педагогик технологияларни фанга амалий татбиғини ва уни ташкил қилиш методикасини талабаларга илмий асосда етказиб бериш лозим.

Болаларнинг 8-9- синфларда ўқийдиган пайти ўтиш даврининг қийин вақтига тўғри келади. Шу ёшдаги болаларга чизмачиликдан дарс беришни бироз бўлса ҳам осонлаштириш, ўқишда ўқувчиларнинг фаоллигини ошириш мақсадида чизмачиликни ўқитишда замонавий педагогик технологияларга мурожаат этилади.

б-илова

**Инсерт жадвали**

**Педагогик технологиялар хақида фикрингизни баён етинг.**

V	–	+	?

2

**Педагогик технологиянинг кўринишлари, даражалари, таснифи.**

Педагогик фаолиятда «технология» атамасининг қўллана бошлаши билан педагогик амалиёт, унинг назарий жиҳатлари ҳамда улар хақидаги билдирилаётган мулоҳазалар бир мунча юқори илмий даражага кўтарилмоқда.

Педагогик технология ҳозирги замондаги дидактика ва педагогика тараққиётининг маъсули. Уни педагогиканинг ҳозиргача мавжуд бўлган ҳамда такомиллашиб келаётган барча асосий йўналишлари бўйича амалий вазифаларни янада юқорироқ даражада амалга ошириш йўлидаги янги босқич деб ҳисоблаш мумкин.

Шу нуқтаи назарлардан педагогик технологияни аввало ҳозирги педагогика фани тараққиёти натижасида ҳосил бўлган янги йўналиш деб ҳисоблаган ҳолда, унинг ўзига хос бўлган тамойиллари, қоидаларини чуқур ўрганиб бориш ва пировардида қонуниятларини аниқлаш йўлидаги муаммоларни ечиш лозимлиги кўриниб турибди.

Педагогик технология аввало таълим-тарбияни янада ривожлантириш эҳтиёжларини қондириш йўлидаги инсонлар (педагоглар, ота-оналар, жамоатчилик) фаолиятдан иборат ижтимоий ҳодиса ҳисобланиши лозим.

Ҳар қандай ижтимоий ҳодисалар каби педагогик технологияни ҳам илмий жиҳатдан ўргануви фан соҳаси мавжуд бўлиб, уни педагогик технология фани деб номланади. Шу педагогик технология фани ўз навбатида замонавий таълим-тарбиянинг энг мақсадга мувофиқ йўллари ва усулларини тадқиқ қилувчи назарий фан ҳамда ўқув фани турларига ажралади.

Шу билан бирга педагогик технология амалий фаолият йўналиши сифатида ўқув-тарбия жараёнида қўлланиладиган тамойиллар, алгоритмлар ва бошқарув тизими ҳамда бевосита таълим-тарбия жараёнини ўз ичига олади.

Педагогик технология ижтимоий ҳаётнинг турли соҳалари билан ўзаро боғлиқ равишда шаклланиб ва ривожланиб бориши натижасида турлича кўринишларда намоён бўлади. Булар педагогик технологиянинг қуйидаги кўринишларидан иборат: ижтимоий ҳодиса, назарий фан, ўқув фани, таълим-тарбия тизими, жараёни, педагогик фаолият ва унинг методикалари ҳамда алоқадор фанларнинг илмий-тадқиқот соҳаси.

Педагогик технология ижтимоий ҳодиса сифатида таълим-тарбия масалалари билан боғлиқ мотивлар: эҳтиёж, талаб, манфаат, қизиқиш, мақсадлардан келиб чиқади ва уларни амалга ошириш учун хизмат қилади. Шу билан бирга худди шундай мотивлар ҳар бир шахсда, оилада ҳам мавжуд. Жамият ҳар бир аъзосининг таълим-тарбия даражаси ортиб бориши шу жамият ва давлатнинг ривожланишидаги энг асосий шартлардан ҳисобланади.

Бу шартнинг бажарилиши эса ўз навбатида, педагогик технологиянинг қанчалик юқори даражада эканлигига боғлиқ. Бундан эса педагогик

технология шахс, оила, жамият, давлат ҳаёти учун катта аҳамиятга эга ижтимоий ҳодиса эканлиги кўринади.

Педагогик технология назарий фан сифатида педагогика фанининг алоҳида йўналишини ташкил қилади. Ўз мақсади, вазифалари, муаммолари, методологияси ва бошқа назарий асосларига эга. Ўз муаммоларини ҳал қилишда бошқа кўп фанлар билан боғлиқликларга эга.

Педагогик технология назарий фан сифатида таълим-тарбия соҳасида кафолатли натижага эришиб бериш даражасини ошириш муаммоларини тадқиқ қилиш билан шуғулланади.

Ўқув фани кўринишида педагогик технологияларни ижтимоий ҳодиса, назарий фан, таълим-тарбия тизими, жараёни, педагогик фаолият ва унинг методикалари, алоқадор фанларнинг илмий-тадқиқот соҳаси сифатида турли таълим муассасаларида белгиланган ўқув дастури асосида ўргатишдан иборат.

Таълим-тарбия тизими кўринишида педагогик технология белгиланган таълим-тарбия фаолиятини амалга ошириш учун хизмат қилувчи моддий таъминот ва маънавий қадриятлардан иборат. Бунга ўқув режа, дастурлар ва дидактик воситалар ҳам киради. Бу тизим бошқа ижтимоий тизимлар каби тегишлича махсус тайёргарликка эга мутахассислар меҳнати орқали фаолият олиб боради.

Ҳозирда бу тизим узлуксиз таълим босқичларидан ташкил топган. Узлуксиз таълимнинг ҳамма босқичларида педагогик технологиялар жорий қилиниши билан бу тизимнинг тўлиқ шаклланиши амалга оширилади.

Педагогик технологияни таълим-тарбия жараёни сифатида иштирокчиларининг фаолиятлари орқали амалга оширилади. Бу жараённинг пировард мақсади баркамол инсонни шакллантириш ва ривожлантириш боълиб, асосан қуйидагилардан таркиб топади:

- таълим-тарбия бериш;
- ахборотларни авлоддан-авлодга узатиш;
- мустақил фикрлашга ўргатиш;
- билим, кўникма, малакаларни ўргатиш ва ўзлаштирилишига эришиш;
- турли методикаларни қўллаш ва такомиллаштириш;
- диагностика, мониторинг олиб бориш;
- инсонпарварлик, халқпарварлик, мафкуравий тамойилларга асосланиш;
- ўқувчининг тайёргарлик даражасини, психологик, физиологик, ёш хусусиятларини, гигиеник талабларни ҳисобга олиш;

— таълим менежменти, маркетинги талаблари ва хулосаларини, ижтимоий мотивларни ҳисобга олиш.

Педагогик фаолият ва унинг методикалари қурилишида педагогик технология ўзини тўлиқ намоён қилади. Педагогик технологиянинг ҳаракатга келиши ва ундан кўзда тутилган натижага эришиш фақат педагогик фаолият жараёнида амалга оширилади. Чунки педагогик технология ва педагогик фаолият бир-биридан ажратиш қийин тушунчалар ҳисобланади ва уларнинг бири иккинчисисиз ўз маъносини ва аҳамиятини йўқотади.

Ўқув фанларининг сони кўплигини ҳисобга олганда, педагогик фаолиятнинг кўп қисми хусусий (ўқув фанлари) педагогии технологияси учун сарфланади. Шунинг учун хусусий фанлар даражасидаги педагогик технологиялар кўпроқ тарқалган. Шу айтилганлар асосида педагогик технология, энг аввало, педагогик фаолият ва унинг методикалари кўринишида намоён бўлади ва ривожланиб боради, деб ҳисоблаш мумкин.

Алоқадор фанларнинг илмий тадқиқот соҳаси сифатида педагогик технологияларнинг турли фанлар билан боғлиқликлари яққол кўринади. Педагогик технология кенг кўламли ижтимоий ҳодиса бўлиб, у кўп фанларнинг тадқиқот объекти ҳисобланади. Бунда ҳар бир фан ўз мақсад ва вазифаларига мувофиқ йўналишларда педагогик технологияни чуқур ўрганиши натижасида уни такомиллаштириб бориш йўл-йўриқлари белгилаб борилади.

Педагогик технология барча ўқув фанлари билан боғлиқ бўлиб, уларнинг ҳамда ўзининг мунтазам ривожланиб боришини кадрлар тайёрлаш орқали таъминлаб туради.

Педагогик технологиянинг юқорида айтилган кўринишларининг асосий белгиларини аниқлаш ва умумлаштирган ҳолда қисқа шаклда ифодалаш орқали унинг асосий таърифини ва бошқа белгиларини аниқлаш мумкин.

Шундай қилиб, ҳозирда педагогик технологияни ижтимоий ҳодиса, назарий фан, ўқув фани, таълим-тарбия тизими, таълим-тарбия жараёни, педагогик фаолият ва унинг методикалари ҳамда алоқадор фанларнинг илмий-тадқиқот соҳаси кўринишларида мавжуд деб ҳисобланади.

### **Педагогик технология даражалари**

Юқорида айтилганлар асосида педагогик технологияларни умумпедагогик, хусусий (ўқув фанлари) ва кичик технологиялардан иборат учта даражага ажратилади.

Умумпедагогик технология турли даражадаги тизимларни ифодалайди. У айрим ҳудуддаги, тумандаги, таълим муассасасидаги ёки таълимнинг айрим поғонасидаги барча таълим-тарбия жараёнига тегишли бўлади. Умумпедагогик технология ўз ҳудуди ёки таълим муассасасидаги таълим-

тарбиявий мақсадлар, мазмун, воситалар, бошқарув шакли ва усуллари, ўқув-тарбия жараёни иштирокчилари фаолиятининг алгоритмларини белгилайди.

Хусусий технология таълим-тарбия мазмунининг айрим йўналишларини амалга ошириш усуллари ва воситалари мажмуасини ўз ичига олувчи педагогик тизимларни қамраб олади. Бунга айрим фанларни ўқитиш технолгиялари, раҳбарнинг, ўқитувчининг, тарбиячининг ва ўқувчининг ишлаш технологиялари киради.

Кичик технологиялар ўқув-тарбия жараёнининг алоҳида қисмларини ўз ичига олади. У айрим дидактик ва тарбиявий масалаларни ҳал қилиш билан шуғулланади. Буларга дарслар технологияси, тушунчаларни шакллантириш, янги билимларни ўзлаштириш ва мустақил ишлаш технологиялари, айрим фаолият турлари ва алоҳида шахсий сифатларни тарбиялаш технологиялари, ўқув материалларини такрорлаш, ўзлаштиришни ва тарбияланганликни назорат қилиш технологиялари ҳамда айрим тадбирларни ташкил қилиш ва амалга ошириш технологиялари киради.

Педагогик технологиялар ҳақида нималар билишига қаратилган Б/Б/Б жадвали тўлдирилади.

**Б/Б/Б жадвали**

Педагогик технологиялар хқида нималарни биласиз?  
Педагогик технологиялар хқида нималарни билишни хохлайсиз?

Биламан	Билишни хохлайман	Билиб олдим

Педагогик технология таснифи

Мактаблар ишининг ҳозирги назарияси ва амалиётида ўқув-тарбия жараёнининг кўплаб вариантлари мавжуд. **Ҳар бир муаллиф ҳамда амалиётчи педагогик жараёнга ўзининг индивидуал улушини кўшади. Лекин кўп технологиялар ўз мақсадлари, мазмуни, қўлланадиган методлари ва воситалари бўйича етарлича кўп ўхшашликларга эга ва уларни шу умумий белгиларига кўра тасниф қилиш мумкин.**

Педагогик технологияларни қуйидаги белгиларига кўра тасниф қилинади:

— қўлланиш даражасига кўра;



- фалсафий асоси бўйича;
- асосий ривожлантирувчи омили бўйича;
- ўзлаштириш концепцияси бўйича;
- шахсий белги-сифатларига кўра йўналганлиги бўйича;
- мазмуни хусусиятлари бўйича;
- бошқарув тури бўйича;
- болага ёндашув бўйича;
- кўп қўлланиладиган методлари бўйича;
- таълим олувчилар тоифалари бўйича.

Шу юқорида айтилган тасниф асосида мисол сифатида ҳозирги анъанвий мактаб таълимини қуйидагича таснифлаш мумкин:

- қўлланиш даражасига кўра: умумпедагогик;
- фалсафий асоси бўйича: мажбурлаш педагогикаси (умумий мажбурий таълим);
- асосий ривожлантирувчи омили бўйича: социоген, яни асосий эътибор жамиятнинг фаол аъзолари бўлган баркамол инсонларни тарбиялашга қаратилган; шу билан бир вақтда биоген омилларга, яъни шахснинг ҳар томонлама ривожланишига ҳам эътибор қаратилган ҳолда;
- ўзлаштириш концепцияси бўйича: ассоциатив-рефлектор бўлиб, суггестия (намуна, мисол, ўртак, ибрат кўрсатиш)га таянган ҳолда;
- шахсий белги-сифатларга кўра йўналганлиги бўйича;
- ахборотли, яъни билим, малака, кўникмаларни шакллантириш ва мустаҳкамлашга йўналтирилган;
- мазмуни хусусиятлари бўйича: дунёвий, технократик, умумтаълим мазмунида бўлиб, таълим-тарбия жараёнини ташкил қилиш ва олиб боришда дидактикага марказий ўрин берилади;
- бошқарув тури бўйича: анъанавий-мумтоз (классик) бўлиб, унга таълимнинг техника воситалари қўшилган;
- болага ёндашув бўйича: авторитар;
- кўп қўлланиладиган методлари бўйича: тушунтириш-иллюстрациялаш;
- таълим олувчилар тоифалари бўйича: оммавий.

Шу билан бир вақтда, жамиятнинг ривожланиши алоҳида мамлакатларда ва умуман жаҳонда инсонпарвар фалсафий асосдаги янги педагогик технологияларни яратди. Булар ҳам юқорида айтилган белгиларга кўра қуйидагича тасниф қилиниши мумкин: ҳамкорлик педагогикаси, ўйин технологиялари, муаммоли таълим, программалаштирилган таълим, гуруҳли технологиялар ва бошқалар.

Педагогик технологияларни таснифлашда уларнинг энг яққол ажралиб турадиган хусусиятларига асосланилади. Аслида эса ҳар бир педагогик технология соф ҳолда учрамайди, уларда бошқаларига хос бўлган элементлар албатта мавжуд бўлади.

Масалан, ақлий хужум, ишчанлик ўйини, рўлли ўйин каби интерфаол машғулотлар таркибида ҳамкорлик, бола шахсига йўналтирилган, муаммоли, дидактик ўйин каби педагогик технологиялар элементлари албатта мавжуд. Худди шундай таҳлилни деярлик ҳар бир педагогик технология шакллари ва усулларига нисбатан ҳам ўтказиш ҳамда соф ҳолда ажратиб олиш мумкин бўлган алоҳида технология аслида амалда йўқлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин.

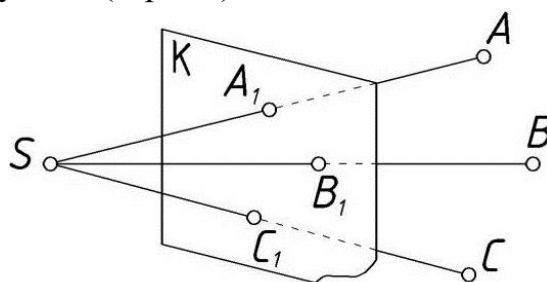
#### **4-Маъруза ПРОЕКЦИЯЛАШ АСОСЛАРИ. ЕВКЛИД ФАЗОСИНИ КЕНГАЙТИРИШ ВА ГЕОМЕТРИК ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ПАРАМЕТРЛАШ**

**Режа:**

- 4.1. Проекциялашнинг асосий тушунчалари
- 4.2. Геометрик шаклларни параметрлаш
- 4.3. Ёрдамчи проекциялаш (марказий, қийшиқ ва тўғри бурчакли) усули.

##### **4.1. Проекциялашнинг асосий тушунчалари**

Фазода  $K$  текислиги  $S$  нуқта ва бир текисликда ётмаган  $A$ ,  $B$  ва  $C$  нуқталари берилган бўлсин (3-расм).



3-расм

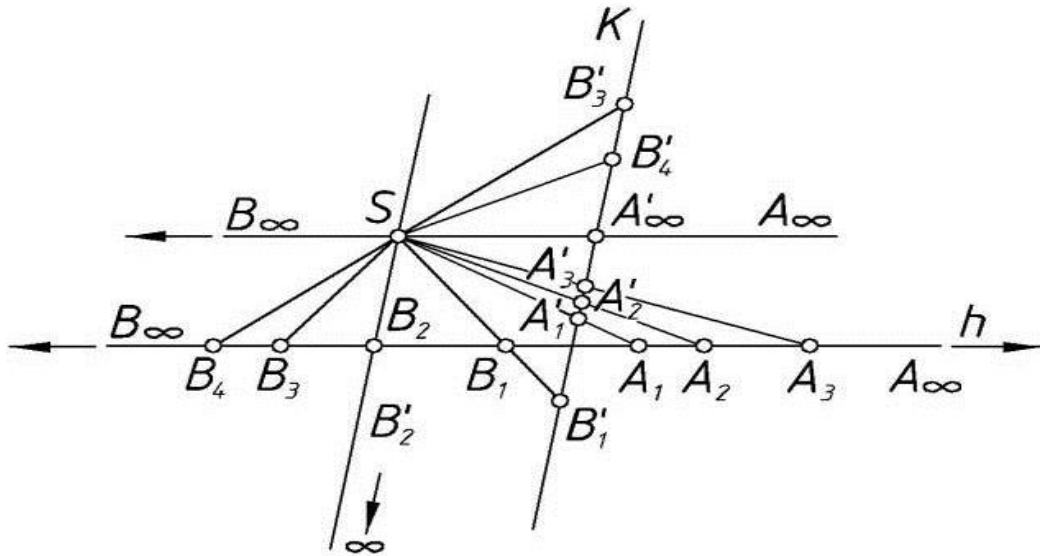
$S$  ва  $A$  нуқта орқали тўғри чизик ўтказамиз.  $SA$  тўғри чизик  $K$  текисликини  $A_1$  нуқтада кесаяпти дейлик. Бу жараён марказий проекциялаш деб аталади, ундаги  $S$  проекциялаш маркази,  $ABC$  фазода жойлашган нуқталар.  $SA$  орқали тўғри чизик ўтказайлик. У  $K$  текисликини  $A_1$  нуқтада кесаяпти деб фарз қилайлик.

$$SA \cap K \rightarrow A_1$$

$B$  ва  $C$  нуқталарнинг проекциялари ҳам шу усулда аниқланади, яъни

$$SB \cap K \rightarrow B_b$$

$$SC \cap K \rightarrow C_b$$



4-расм

Икки ўзаро кесишувчи икки  $h$ ,  $k$  тўғри чизиклар ҳамда  $S$  нуқта берилган бўлсин (4-расм).

$H$  да ётган  $A_1$  нуқтани  $S$  билан бирлаштирайлик ва унинг  $k$  билан кесишган нуқтасини  $A_1'$  деб белгилайлик.  $S$  нуқтани проекциялаш маркази  $K$  тўғри чизигини проекциялар тўғри чизиги  $h$  ни эса нуқталар қатори деб атаймиз. Тўғри чизикда ётган  $A_1, A_2$ , и  $A_3$  нуқталарни проекциялаш маркази  $S$  билан бирлаштирайлик. Проекцияловчи нурлар  $SA_2$  ва  $SA_3$   $K$  билан  $A_1'A_2'$  ва  $A_3'$  нуқталарда кесиб уларнинг марказий проекцияларини хосил қилади. Демак  $K$  даги ҳар бир нуқтага ягона нуқта мос келади ва аксинча  $A$  нуқтада ётган битта нуқта мос келади. Агар  $A$  нуқтани  $h$  тўғри чизиги бўйича чексиз узокликка узоклаштирсак, унга мос проекцияни  $A_\infty$  деб белгилаймиз.

$H$  тўғри чизигидаги  $A_\infty$  нуқтани (чексиз узоклашган) унинг хосмас нуқтаси деб атаймиз. Унинг марказий проекциясини яшаш учун проекциялаш марказидан нуқталар қатори жойлашган тўғри чизикга параллел тўғри чизик ўтказамиз  $A_{1\infty}$ , яъни унинг проекциясини аниқлаймиз. Шундай қилиб  $A_\infty$  бир вақтда нуқталар қатори  $h$  га ва проекцияловчи нурга тегишли бўлади.  $A_{1\infty}$  дан бошқа нуқталарнинг ҳаммаси хос нуқталар лекин  $A_\infty$  - хосмас нуқта дейилади.

$H$  тўғри чизигида  $B_1$  нуқтасини танлаймиз ва унинг  $k$  тўғри чизигидаги  $B_1'$  проекциясини аниқлаймиз.  $B_2$  нуқтадан ўтган проекцияловчи нур  $SB_2$   $k$  тўғри чизигига параллел бўлади.  $SB_2$  нур  $h$  билан хосмас нуқтада кесишади, яъни

$$SB_2 \cap K \rightarrow B_{12\infty}.$$

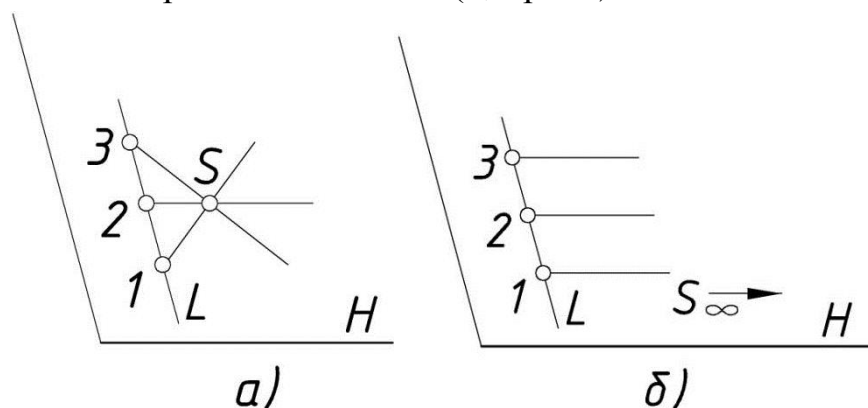
$B_3, B_4, \dots$  нукталар  $h$  тўғри чизиғида  $A_{I\infty}$  нуктадан юқорида жойлашади. Агар  $B$  нуктани чексиз узоқлаштирадик унинг марказий проекцияси  $A_{I\infty}$  нуктага чексиз яқинлаша бошлайди ва нихоят параллел бўлиб қолганда улар устма-уст тушади, яъни

$$B_{I\infty} \equiv A_{I\infty}$$

Шундай қилиб  $h$  тўғри чизиғи битта хосмас нуктага эга экан. Агар у иккита бўлганда эди уни проекцияловчи нурлар иккита бўлган бўлар эди.

Шундай қилиб Евклид фазосида тўғри чизиқга битта хосмас нукта мос келар экан. Демак ҳамма ўзаро параллел тўғри чизиқлар ягона хосмас нуктага эга бўлар экан.

Текисликда ётган тўғри чизиқлар унда ётган битта нуктадан ўтса улар тўғри чизиқлар дастаси дейилади. Агар улар битта хосмас нуктадан ўтса улар параллел тўғри чизиқлар дастаси дейлади (5, а-расм).

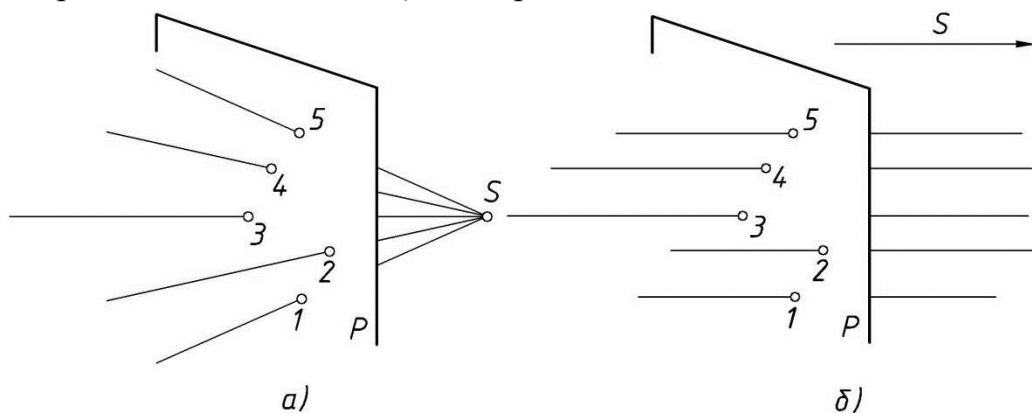


5-расм

Фазода жойлашган битта нуктадан ўтган тўғри чизиқлар тўплами тўғри чизиқлар боғлами дейилади.

Агар даста маркази хос нуктада бўлса у тўғри чизиқлар боғлами дейилади.

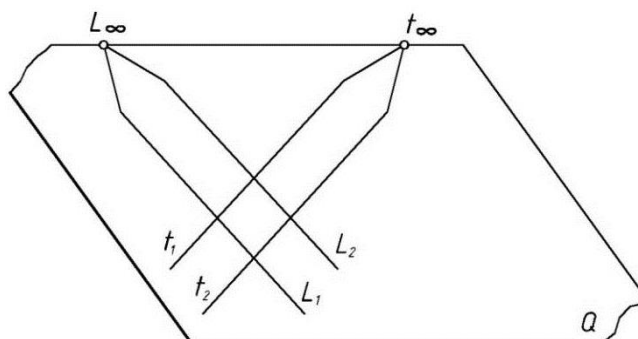
Агар боғлам маркази хосмас нуктада жойлашса хос марказга эга боғлам, агар маркази хосмас нуктада жойлашган бўлса у хосмас марказли тўғри чизиқлар боғлами дейилади. (6 а, б - расм).



6-расм

Текисликда ётган ҳар бир тўғри чизиқ битта хосмас нуктага эга. Текисликда ҳар хил йўналишда жойлашган чексиз кўп тўғри чизиқлар мавжуд эканлиги маълум. Бу хосмас нукталар тўплами қандай чизиқни ясайди, яъни эгри чизиқми ёки тўғри чизиқми?

Текисликда ҳар бир тўғри чизиқ ягона хосмас нуктага эга, шунинг учун уларнинг тўплами тўғри чизиқни ташкил қилади. Демак текислик ягона хосмас тўғри чизиқ билан чекланган. (7- расм).<sup>8</sup>



7- расм

#### 4.2. Геометрик шаклларни параметрлаш

Сўнги йилларда таълимнинг самарадорлиги ва натижалилигини кафолатлашни таъминлаш имконини берадиган ўқитишнинг янги педагогик технологияларининг жорий қилиниши ва шахсий компьютер воситасининг ўқитиш жараёнида мустаҳкам ўрин эгаллаётгани олий ўқув юртлари фанларининг мазмунига ва шу жумладан чизма геометрия фанини ўқитиш характерига принципиал ўзгартиришлар киритишни тақозо қилмоқда.

Агар илгари чизма геометрияни ўқитишда асосан иккита масала, яъни уч ўлчамли объектларни текисликда тасвирлаш ва бу текис тасвирлар (чизмалар) бўйича улар орасидаги позицион ва метрик муносабатларни аниқлаш усулларини ўргатиш вазифаси қўйилган бўлса, эндиликда илмнинг кўп соҳаларида ва техникада объект ва жараённинг аслини моделлаш имкониятига эга бўлган ҳисоблаш дастурларининг яратилиши ва оммалашishi чизма геометрия аппаратини моделлаш ва лойҳалаш йўналиши бўйича принципиал қайта кўриб чиқиш замон талабига айланиб қолмоқда.

Иккинчи томондан талабаларнинг график фаолиятида уларнинг фазовий тасаввурини шакллантириш ва ривожлантириш чизма геометрия ва чизмачилик фанларини ўқитишда абадий муаммодир. Шунинг учун ҳам у хамиша педагог-олимлар ва психологларнинг диққат эътибор марказида

<sup>8</sup> R.Ismatullayev. “Chizma geometriya” Nizomiy nomidagi TDPU rizografi, Toshkent-2005,6-9 betlar

бўлиб, улардан ҳар бири ўз тадқиқотларида фазовий тасаввур механизмининг бирон қиррасини очиб беришга муваффақ бўлмоқдалар. Агар қилинган тадқиқот ишларини умумлаштирилиб қаралса улар асосан реал нарсаларни статик ёки динамик ҳолатларини тасаввур қилишни шакллантириш бўйича ишлаган дейиш мумкин. Масалан, фазовий тасаввурни шакллантиришда кимдир нарсанинг эскизини бажариш ёки ўлчамлар қўйиш орқали ҳаракат қилишса, баъзилар фазода нарсани ҳаракатлантириб уни силжитиш, маълум бурчакка буриш ёки бир қисмини ажратиб олиб ташлаш ёки бирор янги қисм қўшиш яъни динамик тасаввурни ривожлантириш воситаларини, хатто баъзи тадқиқотчилар бу соҳада худудимиздаги меъморий ёдгорликлар материалларидан фойдаланиш усулларини ишлаб чиқдилар. Айрим тадқиқотчилар эса геометрик фигураларни моделлашни тавсия этмоқдалар ва х.к. Айримларигина айтиб ўтилган бу тадқиқотлар натижаларини ўқитиш жараёнига тадбиғи албатта ижобий натижалар бермоқда. Булардан геометрик фигураларнинг моделини ясаш ўқувчиларнинг фазовий тасаввурини ривожлантиришда образли тафаккур этиш ва кўникма бўйича умум тан олинган воситадир.

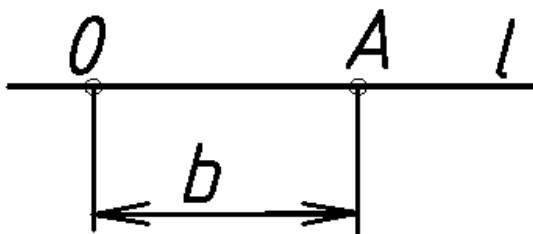
Фазовий тасаввурни ривожлантириш бўйича бажарилган ва уларнинг натижаси сифатида таклиф қилинган усулларни инкор қилмаганимиз ҳолда биз талабаларда фазовий тасаввурни шакллантириш ва уни ривожлантиришда геометрик шаклларни параметрлаш усулини ўқиш жараёнига жорий қилишни таклиф қилмоқдамиз. Умуман олганда параметрлаш ҳам моделлашдир, фақат у геометрик моделлашдир. Параметрлаш ғоялари йигирманчи асрнинг бошларида санок геометриясида пайдо бўлди [1]. Шундан буён у асосан илмий тадқиқот ишларида қўлланилиб келмоқда. Уни таълим жараёнига киритиш ўтган асрнинг 80-йилларида таклиф қилинган бўлсада [2], хозиргидай дастурлашган ҳисоблаш машиналарининг бўлмаганлигидан у ҳамон эътибордан четда қолиб келди.

Бу усул воситасида талабаларда фақат фазовий тасаввурни оширибгина қолмай, балки лойхалаш учун муҳим аҳамият касб этувчи геометрик элементлар ва шаклларни тўплам нуқтаи назаридан талқин этиб, берилган метрик ва позицион масалаларнинг фазовий назарий ечимини топишда, уларни умумий кўра олишда шунингдек тўпламдан аввалдан берилган шартларга асосан яққалаб ажратиб олиш ёки уларни умумлаштиришда фазовий абстракт тафаккурни ривожлантириш имкониятига эга бўламиз, Чунки образлар билан амалиётлар юргизиш ва уларни алмашлаш жараёнида муттасил равишда қайта кодлаш содир бўлиб туради, яъни реал объектларнинг фазовий образларидан уларнинг шартли график тасвирига (ёки, аслидан шартли символларга), уч ўлчамли тасвирлардан уларнинг икки

ўлчамли тасвирларига, тасаввурдан тафаккурга ва аксинча. Бундай ёндашиш ўз навбатида муҳандислик тафаккурга ҳам йўл очади, чунки унда юзага келган муаммони бошқа текисликка ўтказиб, уни ечиш учун мавжуд асбобларни тадбиқ қилиш мумкин бўлади.

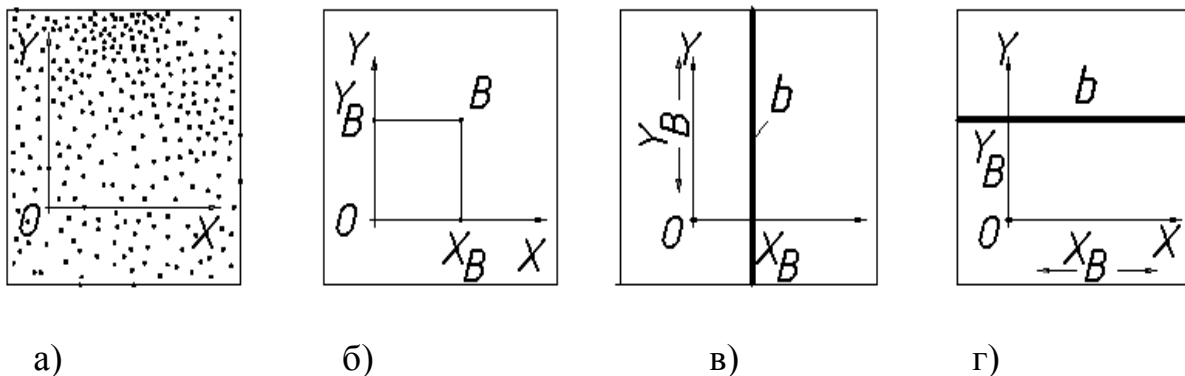
Маълумки, ҳар бир геометрик фигура фазода маълум мустақил шартлар сони билан, яъни параметрлар билан аниқланади. Параметр деб, маълум тўплам элементларини бир-биридан фарқлаш учун хизмат қиладиган катталиқка айтилади. Геометрик масалаларда геометрик фигуралар тўпلامлари қаралади ва уларнинг параметрлари сифатида геометрик катталиқлар – масофа, бурчаклар ва х.к. олинади. Параметрлар турини ва сонини аниқлаш шаклни параметрлаш дейилади. Конкрет фигурани аниқлайдиган параметрлар сони унинг параметрик сони деб аталади.

Геометрик моделлашда асосий геометрик фигуралар сифатида – нуқталар, чизиклар (туғри ва эгри чизиклар), текисликлар(сиртлар)дан фойдаланилади. Фазода жойлашган бу фигураларни нуқталар тўплами сифатида кўриб чиқайлик.



8-расм

$l$  туғри чизикда ётган нуқталар тўпламидан бирор  $A$  нуқтасини ажратайлик (8-расм). Уни чизик устидаги танланган бирор ўзгармас  $O$  нуқтадан бошлаб битта параметр, - масалан,  $b$  масофа билан аниқлаш мумкин. Шундай қилиб,  $n$  параметрли тўплам деб, шу тўпلامдан ягона элементни ажратиб олиш учун зарур бўлган  $n$  параметрга айтилади ва  $y - \infty^n$  деб белгиланади. Бунда  $\infty$  - чексиз тўплам,  $n$  –эса даража кўрсаткичи бўлиб,  $y$  параметрлар сонини кўрсатади. Масалан, ҳар қандй чизикда ётган нуқталар – бир параметрли нуқталар тўплагини ташкил қилади ва  $y - \infty^1$ - деб белгиланади.



9-расм

Текисликда ётган  $B$  нуқтаси икки параметр билан аниқланади, масалан, декарт координаталар тизимида  $X_B$  ва  $Y_B$  билан белгиланади (9-расм, б). Агар биз  $X$  ва  $Y$  ни ўзгарувчан параметрлар десак, текисликдаги ҳамма икки параметрли нуқталар ( $\infty^2$ ) тўпламига эга бўламиз (9-расм, а).  $X_B$  ни ўзгармас деб  $Y_B$  ни бўш қўйиб юборсак вертикал  $b$  туғри чизиғига эга бўламиз (9-расм, в). Агар  $Y_B$  ўзгармас бўлиб,  $X_B$  бўш қўйилса горизонтал  $b$  туғри чизиғига эга бўламиз. Фазодаги ҳамма нуқталар уч параметрли, яъни  $\infty^3$  нуқталар тўпламини ташкил қилади. Масалан,  $C$  нуқтасини  $\infty^3$  тўпландан ажратиб олиш учун унинг координаталари  $X_C$ ,  $Y_C$  ва  $Z_C$  ни қийматини берсак кифоядир.

Параметрлар ҳар хил катталликлар бўлиши мумкин, лекин берилган тўпламнинг параметрик сони ўзгармас бўлиб қолаверади. Масалан, текисликдаги нуқталар тўплами декарт  $(X, Y)$  ёки поляр  $(\rho, \alpha)$  координаталари орқали берилиши мумкин.

Маълум бир тўпландан яқка элементини ажратиб олиш имконини берадиган параметрлар сони тўпламнинг ўлчамлиги ёки қуввати деб аталади. Моделлашда нуқта - ноль ўлчамли объект -  $E^0$ , чизиқ бир ўлчамли объект -  $E^1$ , сирт (текислик) икки ўлчамли объект -  $E^2$ , ва фазо уч ўлчамли -  $E^3$  деб қабул қилинади. Булардан ҳар бирини ўзидан кичикроқ тўпламларнинг кўпайтмаси сифатида ҳосил қилиш мумкин. Масалан, текисликдаги нуқталар тўплами -  $E^2$  ни бир параметрли туғри чизиқлар тўпламини, масалан координаталар ўқларининг бирига параллел туғри чизиқларни ҳар бир туғри чизиқдаги нуқталар тўплами кўпайтмаси:  $\infty^1 \infty^1 = \infty^2$  сифатида ҳам ҳосил қилиш мумкин.

Уч ўлчамли  $E^3$  фазодаги координаталар текисликларининг бирига параллел текисликлар тўпламини ҳар бир текисликдаги нуқталар тўплами  $\infty^2$  нг кўпайтмаси сифатида, яъни  $\infty^1 \infty^2 = \infty^3$  сингари олиш ҳам мумкин.

Тўпламнинг бир ёки бирнеча параметрларини бериш (боғлаш) тўплам ўлчамлигини пасайтиришга олиб келади.



Масалан, текисликдаги  $\infty^2$  нуқталар тўпламидан  $\infty^1$  нуқталар тўплами  $Y_B$  ни берсак (9- расм, г) текисликдаги икки параметрли нуқталар тўпламидан фақат ОХ га параллел  $\infty^1$  нуқталар тўпламини, яъни фақат  $Y_B$  да ётган нуқталар тўпламини ажратиб оламиз.

Агар  $\rho = \text{const}$  десак к айланада ётган  $\infty^1$  нуқталар тўпламини ажратади.

Уч ўлчамли нуқталар тўпламидан бир параметрини боғласак, у икки параметрли нуқталар тўпламини яъни сирт ёки текисликни ажратишга олиб келади. Масалан,  $z = \text{const}$  дейилса ХОУ га параллел икки параметрли нуқталар тўплами ( $\infty^2$ )- текисликни оламиз.

$E^3$  фазодаги ҳамма нуқталарни  $x^2 + y^2 + z^2 = P^2$  сиртига оид нуқталар тўплами сифатида қараш мумкин. Лекин бунда  $0 \leq P \leq \infty$  бўлади.

$P = \text{const}$  дейилса сферада ётган икки параметрли нуқталар тўплами ( $\infty^2$ ) – сфера ажралиб чиқади. Фақат бунда  $x$  ва  $y$  мустақил бўлиб,  $z$  уларга боғлиқ бўлиб қолади.  $z = \text{const}$  дейилса, яъни  $0 \leq P \leq \infty$ , текисликда ётган икки параметрли нуқталар тўпламини ( $\infty^2$ ) оламиз.  $P = \text{const}$  дейилса, ягона айланага тегишли бўлган бир параметрли нуқталар ( $\infty^1$ ) тўплами ажралади. Бунда параметрлардан бири, масалан,  $x$  – мустақил бўлиб,  $y$  –  $z$  билан боғлиқ бўлиб қолади.

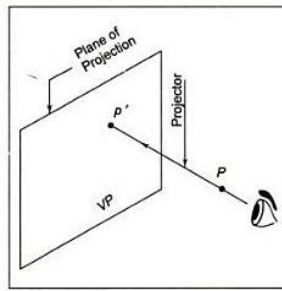
Юқорида баён қилинган умумий тушунчалар билан яқунлаб, шуни айтишимиз жойзки, бакалавр ва магистрлар билан ўтказаетган тажрибаларимиз чизма геометрия ва муҳандислик графика (чизмачиликни) материаллари параметрлаш назарияси элементлари орқали баён қилинганда у талабаларда катта қизиқиш ўйғотмоқда.

### 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**

Агар кuzatuvchi проyeксийалар текислигидан uzoqlashib  $P$  nuqtaga perpendikulyar kuzatilsa bog'lovchi chiziq proyeксийалар текисligini kesib  $P_1$  nuqtani beradi. Bunda  $P_1$  nuqta  $P$  nuqtani proyeксийasi hisoblanadi.<sup>9</sup>

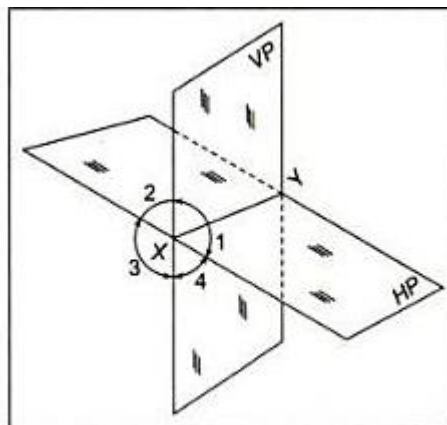
<sup>9</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 48-49 б.



**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 gorizontal tekislik (GT) o'zaro perpendikulyar bo'ladi.<sup>10</sup>



**Figure 3.2** Vertical and Horizontal Plane

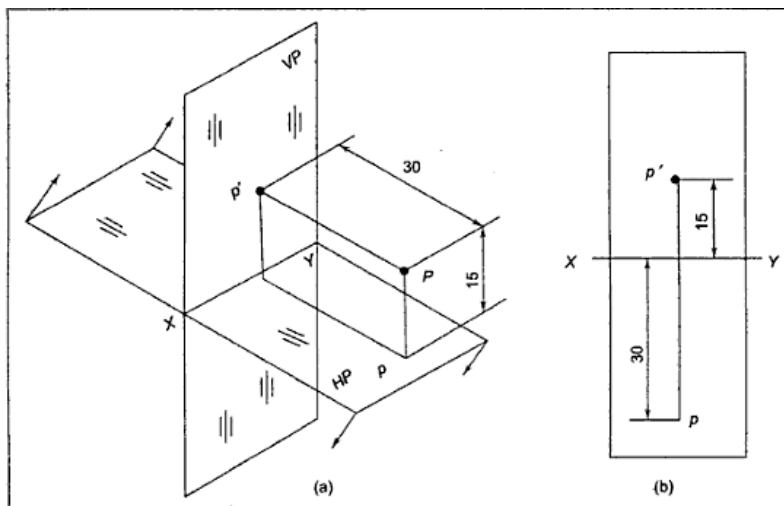
Ular quyidagicha raqamlanadi.

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 gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar perpendikulyar yo'naltirib tekislik bilan

<sup>10</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 49 6.

kesishib p nuqtani beradi.<sup>11</sup>



**Figure 3.3(a)** Pictorial of First Angle Projections of a Point **Figure 3.3(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>12</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 <i>HP</i> , in front of <i>VP</i>	Above <i>XY</i>	Below <i>XY</i>
Second	Above <i>HP</i> , behind <i>VP</i>	Above <i>XY</i>	Above <i>XY</i>
Third	Below <i>HP</i> , behind <i>VP</i>	Below <i>XY</i>	Above <i>XY</i>
Fourth	Below <i>HP</i> , in front of <i>VP</i>	Below <i>XY</i>	Below <i>XY</i>

## Тоифалар шарҳини тузиш қондаси

1. Тоифалар бўйича маълумотларни тақсимлашнинг ягона усули мавжуд эмас.
2. Битта мини - гуруҳда тоифаларга ажратиш бошқа гуруҳда ажратилган тоифалардан фарқ қилиши мумкин.
3. Таълим олувчиларга олдиндан тайёрлаб қўйилган тоифаларни

<sup>11</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 50 б.

<sup>12</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 53 б.

# ТОИФАЛАШ ЖАДВАЛИ

Нуқтанинг чорак ва октантлардаги проекциялари	
Нуқтанинг чораклардаги проекциялари	Нуқтанинг октантлардаги проекциялари
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
	8.

### 4.3. Ёрдамчи проекциялаш (марказий, қийшиқ ва тўғри бурчакли) усули.

#### Ёрдамчи проекциялаш усули ҳақида умумий маълумотлар.

Марказий ва параллел проекцияларни алмаштириш усулларидан бири ҳар қандай проекциялаш йўли билан ҳосил қилинадиган ёрдамчи проекциялаш усулидир. Бу усулни техника фанлари доктори, профессор С.М.Колотов (1880-1965) томонидан XIX-асрнинг 60 йилларида тавсия қилинган бўлиб, у позицион ва метрик масалаларни ечишда катта қўлайликлар яратади.

Усулнинг моҳияти қуйидагилардан иборат. Нарсанинг тасвири чизма текислигида асосий проекциялаш йўналиши (марказий ёки параллел) бўйича ҳосил қилинган бўлсин. Қўшимча проекциялар текислиги ва проекциялаш марказини (хос ёки хосмас нуқтада) танлаб оламиз. Берилган нарсани бу марказдан қўшимча текисликка проекциялаймиз ва ҳосил бўлган қўшимча проекцияни асосий проекциялаш йўналиши бўйича чизма текислигига проекциялаб, унда нарсанинг такрорий проекциясини ясаймиз. Нарсанинг ана шу икки марта проекциялаш натижасида асосий чизма текислигида ҳосил қилинган такрорий унинг умумий ҳолдаги ёрдамчи проекцияси бўлади.

10-шакл, а да асосий проекциялар текислиги  $V$ , проекциялаш маркази  $O$  ва  $A$ ,  $B$  нуқталар берилган.  $A$  ва  $B$  нуқталарни  $V$  текисликда  $O$  марказдан проекциялаш орқали унинг марказий  $A^{11}$ ,  $B^{11}$  проекциялари ясалган. Қўшимча проекциялаш маркази  $C$  нуқтани ва қўшимча  $P$  текисликни танлаб

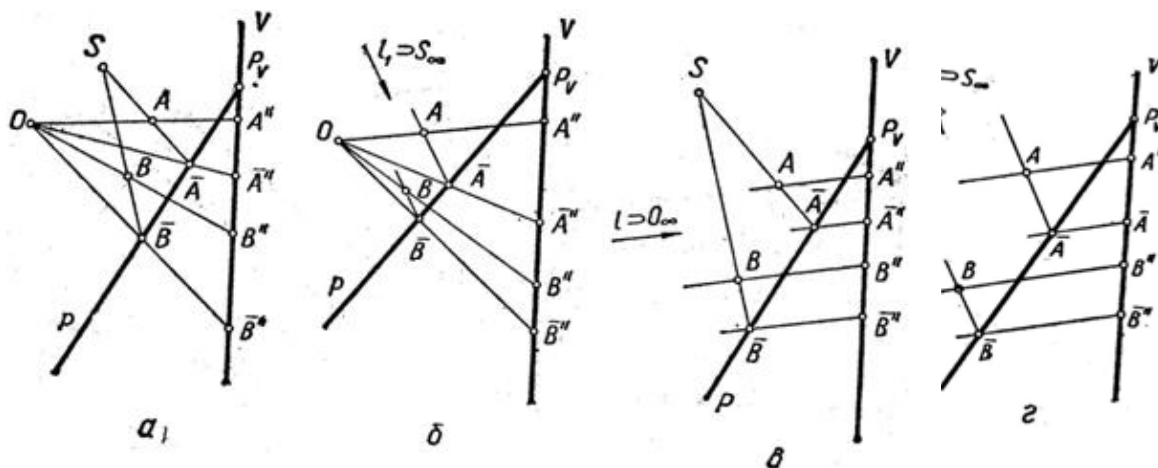
оламиз.  $S$  марказдан  $A$  ва  $B$  нуқталарни  $P$  текисликка проекциялаб, унда қўшимча  $\overline{A}, \overline{B}$  проекцияларни ҳосил қиламиз. Сўнгра  $\overline{A}, \overline{B}$  проекцияларни асосий проекциялар маркази  $O$  нуқтадан  $V$  текисликка проекциялаб, унда  $A$  ва  $B$  нуқталарнинг ёрдамчи  $\overline{A}''$  ва  $\overline{B}''$  проекцияларига эга бўламиз.

Ёрдамчи проекциялашнинг бу умумий ҳолига нисбатан параллел проекциялаш тadbик қилинса, унинг амалда кенг қўлланиладиган қуйидаги хусусий ҳоллари келиб чиқади:

- 1) Асосий проекциялаш маркази хос нуқтада ( $O$ ), қўшимча проекциялаш маркази эса хосмас ( $S_\infty$ ) нуқтада (10-расм, б);
- 2) Асосий проекциялаш маркази хосмас нуқтада ( $O_\infty$ ) қўшимча проекциялаш маркази хос нуқтада ( $S$ ) (10-шакл, в);
- 3) Иккала проекциялаш марказлари хосмас нуқталарда, яъни  $O_\infty, S_\infty$  (10-шакл, г) бўлади.

Бу ҳоллардан биринчиси перспективада, иккинчи ва учинчи ҳоллар параллел проекциялашда позицион ва метрик масалаларини ечишда қўлланилади.

Бу усулнинг имкониятидан кенгроқ фойдаланиш учун нарсанинг икки текисликдаги ортогонал проекцияларини ҳосил қилишнинг қуйидаги турини кўриб чиқамиз.<sup>13</sup>



10-расм

**Нарсанинг горизонтал проекциясини биссектор текислиги ёрдамида яшаш ва бундай системанинг баъзи хусусиятлари.**

Нарсанинг эпюри II-IV чораклардан ўтган  $H$  ва  $V$  проекциялар текисликлари орасидаги  $T_2$ , яъни 2-биссектор текислик ёрдамида бажарилса,

<sup>13</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 98-99бетлар

чизмада ўзига хос кўлайликлар туғилади. 11-шаклда  $A$  нукта  $V$  ва  $T_2$  биссектор текисликларига проекцияланган, сўнгра  $T_2$  биссектор текисликдаги  $A^1$  проекция  $V$  текислигига проекцияланиб, унда иккиламчи  $A_1'$  горизонтал проекция ҳосил қилинган.  $T_2$  биссектор текислигидаги  $A^1$  проекция  $V$  текислигига проекцияланиб, унда иккиламчи  $A_1'$  горизонтал проекция ҳосил қилинган.  $T_2$  биссектор текислиги фазодаги  $A$  нукта билан унинг  $V$  текислигига кўчирлиган проекцияси орасида мослик ўрнатади. Шунинг учун ҳам у *мослик текислиги* деб аталади. Ҳа ана шу мослик текислиги киритилган проекциялар системасидаги геометрик образларнинг проекцияларидаги баъзи хусусиятларни кўриб чиқайлик.

1. Нуктанинг горизонтал ва фронтал проекциялари ўзаро мос бўлиб, улар битта боғловчи тўғри чизиқда ётади (12-шакл,а). Мослик текислигида ётган нуктанинг горизонтал ва фронтал проекциялари устма-уст тушади (12-шакл,б).

2. Тўғри чизиқнинг горизонтал ва фронтал проекциялари ўзаро мослик текислигида учрашади (13-шакл). Бу нукта тўғри чизиқнинг  $T_2$  текисликдаги изи ҳамдир. Бундан фойдаланиб, профил тўғри чизиқнинг мослик текислигидаги изини қуйидагича яшаш мумкин (14-шакл).  $CD$  ( $C^1D^1, C^{11}D^{11}$ ) тўғри чизиқ кесмасини ихтиёрий йўналишда  $T_2$  мослик текислигига проекциялаб, унинг қўшимча  $C_T, D_T$  проекциясини ҳосил қиламиз, сўнгра у билан берилган проекциялар йўналишининг ўзаро кесишиш нуктаси  $1(1^1, 1^{11})$  ни, яъни  $CD$  тўғри чизиқнинг мослик изини ҳосил қиламиз.

3. Мослик текислигига параллел тўғри чизиқнинг горизонтал ва фронтал проекциялари ўзаро параллел бўлади (15-шакл).

4. Текисликда ётган икки тўғри чизиқнинг мослик излари ясалиб, улар ўзаро бирлаштирилса, мазкур текисликнинг мослик изи ҳосил бўлади. 16-шаклда ўзаро кесишувчи  $AB$  ва  $CD$  тўғри чизиқлар орқали берилган текисликнинг  $P_T$  мослик изини яшаш кўрсатилган. Бундан текисликнинг ўз мослик ўқи ва унга тегишли бирор нуктаси орқали берилиши мумкин эканлиги кўриниб турибди.

5.  $T$  мослик текислигига параллел текис шакл томонларининг горизонтал ва фронтал проекциялари ўзаро параллел бўлади (17-шакл), яъни  $A^1B^1 // A^{11}B^{11}, B^1C^1 // B^{11}C^{11}, C^1A^1 // C^{11}A^{11}$ .<sup>14</sup>

### Марказий ёрдамчи проекциялаш

<sup>14</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 99-101бетлар

Марказий ёрдамчи проекциялашда нуқталарни вертикал нур текисликлари проекциялаш марказидан йўналган вертикал тўғри чизик орқали ўтиб, текисликлар дастасини ҳосил қилади. Булар  $T_2$  мослик ва қўшимча текиликлар билан кесишиб, уларда  $S^1$  ва  $S_1'$  марказларга эга бўлган тўғри чизиклар дасталарини, яъни нурлар проекцияларини ҳосил қилади. Умумий вазиятдаги  $P$  текисликка  $A$  нуқтани проекциялаш 18-шаклда кўрсатилган.  $P$  текислик  $P_T$  мослик изи ва ундаги ёрдамчи проекциялаш маркази  $S$  нуқтадан ўтган вертикал тўғри чизикнинг изи  $S_1'$  нуқтаси билан берилган.  $S$  проекциялаш марказининг  $S^1$  горизонтал проекцияси билан  $A$  нуқтанинг  $A^1$  горизонтал проекциясини бирлаштириб, унинг мослик ўқи  $P_T$  билан кесишган 1 нуқтасини белгилаймиз. Сўнгра  $S_1'$  билан 1 нуқтани бирлаштириб, унинг  $S^{11}$   $A^{11}$  билан кесишган  $A_p''$  нуқтасини, яъни  $A$  нуқтанинг  $P$  текисликдаги марказий проекциясини аниқлаймиз.  $S_1'$  1 тўғри чизик аниқловчи дейилади. Агар  $P$  текислик вертикал бўлса  $S_1'$  чексиз узоклашиб, ундан келувчи аниқловчилар ўзаро параллел тўғри чизиклар бўлиб қолади. Бундай ҳолат 19-шаклда  $AB$  кесманинг марказий проекциясини яшашда кўрсатилган.  $A_p''$  ва  $B_p''$  мослик ўқидаги нуқталардан ўтган аниқловчилар вертикал тўғри чизик бўлиб қолган.

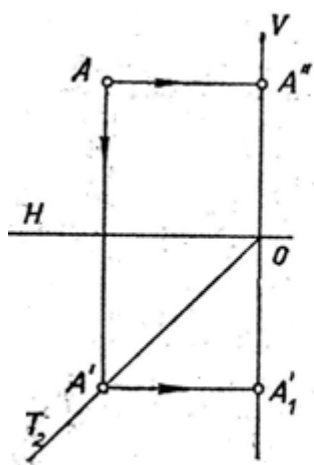
Агар  $P$  текислик  $T_2$  мослик текислиги билан устма-уст тушса,  $AB(A^1B^1, A^{11}B^{11})$  кесманинг ёрдамчи проекцияси 20-шаклдагидай бўлади. Баъзи позицион масалаларни ечишда геометрик шаклларни проекциялар текисликларининг бирортасига қўшимча проекциялашга тўғри келади. 21-шаклда  $AB$  кесмани  $S$  қўшимча марказдан  $V$  проекциялар текислигига проекциялаш кўрсатилган.  $S^1$  нуқтадан  $A^1, B^1$  орқали тўғри чизиклар ўтказиб, уларнинг  $OX$  ўқи билан кесишган  $A_1', B_1'$  нуқталарни белгилаймиз ва улардан вертикал боғловчи тўғри чизиклар ўтказамиз. Сўнгра бу боғловчи чизиклар билан  $S^{11} A^{11}$  ва  $S^{11} B^{11}$  тўғри чизикларнинг кесишган нуқталарини топиб,  $A_1'' B_1''$  ёрдамчи фронтал проекцияга эга бўламиз. Бирор геометрик шаклнинг  $H$  даги ёрдамчи проекцияси ҳам худди шундай ясалади.<sup>15</sup>

### **Қийшиқ бурчакли ёрдамчи проекциялаш.**

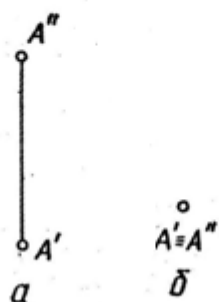
Агар проекциялаш маркази чексиз узоклаштирилган бўлса, параллел (қийшиқ ёки тўғри бурчакли) проекциялаш содир бўлади. Бу ҳолда проекцияловчи текисликлар нур йўналишига, аниқловчи тўғри чизиклар

<sup>15</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 101-102бетлар

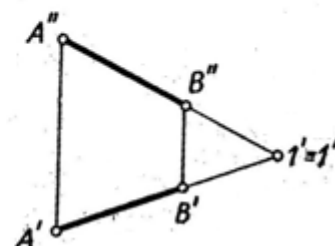
ўзаро параллел бўлиб қолади. 22-шаклда А нуктани ўзаро параллел тўғри чизиқлар ( $m/n$ ) билан берилган Р текисликка I йўналишда проекциялаш кўрсатилган.  $m$  ва  $n$  тўғри чизиқларнинг  $m_t$  ва  $n_t$  мослик изларин ясаб, бу текисликнинг  $P_t$  мослик изини ўтказамиз. А нукта орқали I йўналишда параллел нур ўтказамиз ва бу нурнинг текислик билан кесишиш нуктасини яшаш учун у орқали М горизонтал проекцияловчи текислик ўтказамиз. М текисликнинг берилган текислик билан кесишиш чизиғи 1 2 ни ясаймиз ва унинг  $A^{11}$  дан  $I^{11}$  га параллел ўтказилган тўғри чизиқ билан кесишиш нуктаси  $A_p''$  ни яъни, А нуктанинг Р текисликдаги проекциясининг фронтал проекциясини аниқлаймиз. Сўнгра боғловчи чизиқ орқали унинг  $A_p''$  горизонтал проекциясини белгилаймиз.  $M_t 2^{11}$  йўналиши Р текисликка I йўналишда проекцияланадиган ҳамма нукталар учун аниқловчилар йўналиши бўлади. 23-шаклда I йўналишга параллел  $m$  тўғри чизиқнинг Н ва  $T_2$  мослик текисликларидаги проекцияларини яшаш кўрсатилган.  $m$  тўғри чизиқ проекциялар йўналишига параллел бўлганлиги учун Н ва  $T_2$  текисликларига нукта кўринишида проекцияланади.  $m$  тўғри чизиқнинг горизонтал  $I^1$  изи бир вақтда унинг Н даги қийшиқ бурчакли проекцияси ҳам бўлади. 24-шаклда  $SABC$  пирамиданинг Р текислик билан кесишиш чизиғини яшаш кўрсатилган. Пирамида  $h$  горизонтал I йўналишда Р текисликка проекциялаймиз. Пирамиданинг қирралари ўз ёрдамчи  $S_p'' A_p'', S_p'' B_p'', S_p'' C_p''$  проекциялари билан  $D, E, L$  нукталарда кесишиб, текислик билан кесишиш нукталарини ҳосил қилади. У нукталарни бирлаштириб,  $DEL (D^1 E^1 L^1, D^{11} E^{11} L^{11})$  кесишиш чизиғини ясаймиз.<sup>16</sup>



11-расм



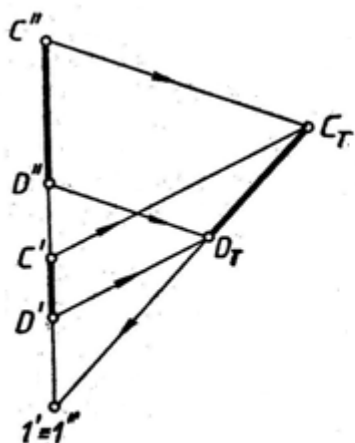
12-расм



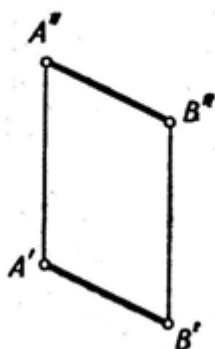
13-расм

<sup>16</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 102-103бетлар

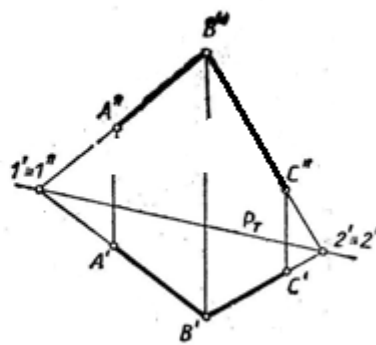




14-расм



15-расм



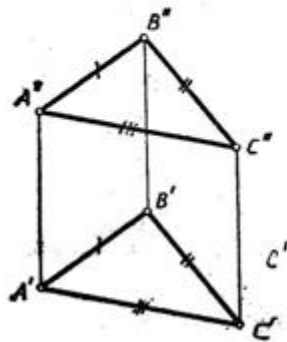
16-расм

### Тўғри бурчакли ёрдамчи проекциялаш.

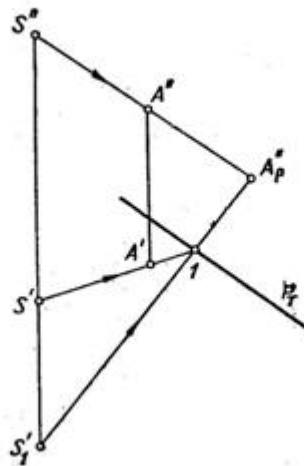
Юқорида эслатиб ўтилгандек, метрик масалаларни ечишда янги қўшимча текисликдаги текис шакллар  $V$  проекциялар текислигида ўз ўлчамларини ўзгартирмасдан тасвирланиши керак. Бунга қўшимча текисликни унинг фронтали атрофида айлантириш ёки қўшимча текисликни қўшимча ва асосий проекциялаш йўналиши орасидаги биссектор текислиги билан алмаштириш орқали эришиш мумкин. Аввал хусусий ҳолларни кўриб чиқайлик.  $A$  нуқтани (25-шакл) горизонтал  $I$  йўналишда  $P$  текислигига ортогонал проекциялаш талаб қилинсин.

$P$  текисликдаги тасвир  $V$  текисликда ўзгаришсиз тасвирланиши учун қўшимча  $I$  ва асосий проекциялаш йўналишларига нисбатан биссектор  $Q$  текисликни танлаймиз.

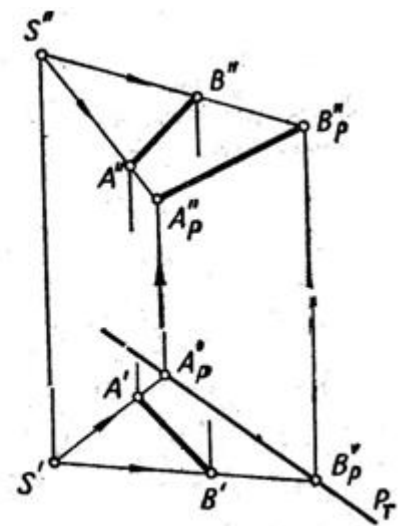
$Q$  текисликнинг ўзига параллел ҳолда кўчирилишидан тасвир ўзгармайди. Шунинг учун қўшимча ва асосий нурларни ихтиёрий жойда кесиштириб, улар ҳосил қилган бурчакнинг  $Q_n$  биссектрисасини ўтказамиз.  $I$  нинг  $A^{11}$  дан ўтган  $I^{11}$  проекцияси нуқта  $I$  дан чиқувчи асосий йўналиш проекцияси билан кесишиб,  $\overline{A}$  проекциясини ҳосил қилади. Агар проекциялаш йўналиши  $W$  га перпендикуляр бўлса (26-шакл), унда уларнинг биссектор текислиги ҳар бири билан  $45^\circ$  бурчак ҳосил қилиб, айти вақтда ундаги қўшимча проекция профил проекция ҳам бўлади.



17-расм



18-расм



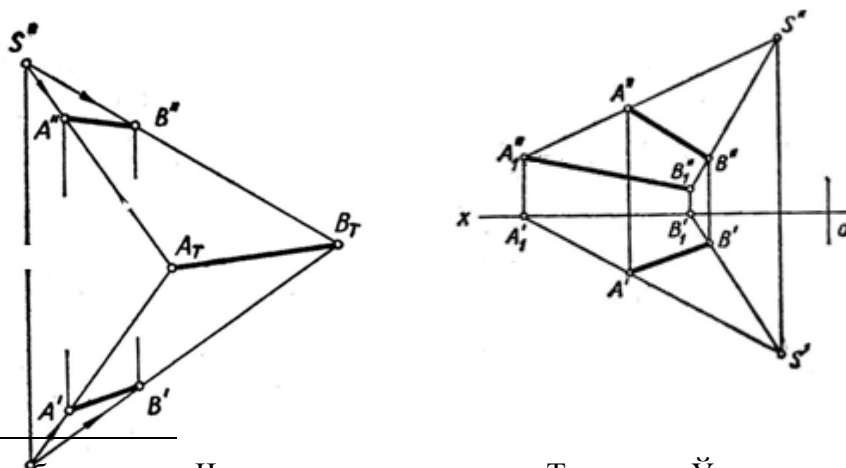
19-расм

27-шаклда  $AB(A^1B^1, A^{11}B^{11})$  кесманинг ҳақиқий катталигини аниқлаш кўрсатилган. Бунинг учун проекциялаш йўналиши горизонтал бўлиб,  $AB$  орқали ўтувчи горизонтал проекцияловчи текисликка перпендикуляр қилиб олинган. Кесманинг ҳақиқий катталиги  $\overline{AB}$  қўшимча йўналиш билан асосий йўналиш бурчагига қурилган биссектор  $Q_H$  текислиги ёрдамида аниқланган. 28-шаклда ўзаро параллел фронтал  $m(m^1, m^{11})$  ва  $n(n^1, n^{11})$  тўғри чизиқлар орасидаги масофа аниқланган. Бу ҳолда қўшимча йўналиш сифатида тўғри чизиқларнинг йўналиши танланган. 29-шаклда ўзаро 2-биссектор текислигида кесишувчи  $AB(A^1B^1, A^{11}B^{11})$  горизонтал ва  $AC(A^1C^1, A^{11}C^{11})$  фронтал тўғри чизиқлар орқали берилган умумий вазиятдаги  $P$  текислик тасвирланган.  $P$  текисликка перпендикуляр проекцияланган тасвирларнинг  $V$  текисликка ўзгаришсиз ўтказилиши талаб қилинсин. Бунда  $P$  текисликни унинг  $AC$  фронтали атрофида айлантирмасдан, балки бу текислик билан  $V$  орасидаги биссектор текисликдан фойдаланамиз. 1 йўналишда  $(l \perp P)$  бирор, масалан,  $V(V \in P)$  нуқтани биссектор  $Q$  текисликка проекциялаймиз ва ҳосил бўлган проекцияни асосий йўналишда  $V$  текисликка проекциялаб, унинг ёрдамчи  $\overline{B}$  проекциясини ҳосил қиламиз. Бунинг учун  $V$  нуқта орқали горизонтал проекцияловчи  $M$  текисликни ўтказамиз.  $M$  текислик берилган текисликни энг катта оғиш чизғи бўйича кесади. 1 нурнинг  $P$  текислик билан кесишиш нуқтаси ана шу энг катта оғиш чизғида бўлади. Одатда, энг катта оғиш чизғи текислик горизонталига перпендикуляр бўлади. Ана шу текислик горизонтали ва энг катта оғиш чизғини биссектор текислигига 1 йўналишда проекциялаб, уларнинг янги проекциялари ҳам ўзаро перпендикулярлигини сақлайди. Янги  $\overline{B}$  нуқтани ясаш учун  $V^{11}$  нуқтадан ўтувчи  $l^{11}(l^{11} \perp A^{11}C^{11})$  тўғри чизиқни давом этдирамиз

ва уни  $A^1 \equiv A^{11}$  - марказдан  $A^1 B^1$  радиусли ёй билан кесиб,  $\overline{B}$  нуқтани ҳосил қиламиз. Сўнгра  $A^1 A^{11}$  нуқтани  $\overline{B}$  нуқта билан бирлаштирамиз. Натижада  $(A^1 \equiv A^{11} \overline{B}) = (A^1 \equiv A^{11} B^{11})$  бўлади.  $\overline{B}$  нуқтадан  $A^1 \equiv A^{11} \overline{B}$  тўғри чизикқа перпендикуляр тўғри чизик чизамиз ва бу чизикни аниқловчи деб атаймиз.  $I^1$  ва аниқловчини ўзаро учраштириб,  $P$  билан  $V$  орасида биссектор  $Q$  текисликка оид  $I$  нуқтани ҳосил қиламиз.  $A^1 \equiv A^{11}$  ва  $I$  нуқталарни бирлаштирувчи  $Q_T$  тўғри чизик биссектор текисликнинг биссектор изи бўлади ва у *мослик ўқи* деб аталади. Бу яшашлар схемаси  $I$  йўналиш бўйича  $P$  текисликка проекцияланувчи ҳар қандай шакл учун яшаш алгоритми вазифасини ўтайди. Масалан,  $D$  нуқтанинг ёрдамчи проекциясини яшаш қуйидагича бажарилади:

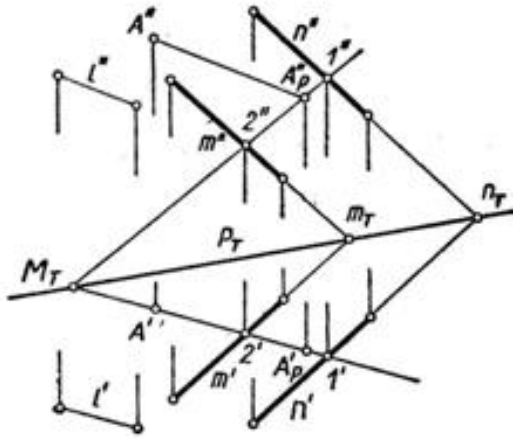
1.  $D^1$  нуқтадан  $I^1$  йўналишга параллел тўғри чизик ўтказиб, унинг  $Q_k$  нуқтаси 2 белгиланади;
2. 2 нуқтадан аниқловчига параллел тўғри чизик ўтказилади;
3. Бу тўғри чизик билан  $D^{11}$  нуқтадан  $I^{11}$  ўтган тўғри чизикнинг кесишиш нуқтаси  $I$  аниқланади.

Энди 29-шакл, а даги ортиқча элементларни олиб ташлаб, уни 29-шакл, б даги чизма ҳолига келтирамиз. Бу кўриниш тўғри бурчакли ёрдамчи проекциялаш диаграммаси вазифасини бажаради ва уни ҳар қандай йўналиш учун осонгина яшаш мумкин. 30-шакл, а, б даги  $ABD(A^1 B^1 D^1, A^{11} B^{11} D^{11})$  учбурчак текисликлари орасидаги икки ёқли бурчакнинг ҳақиқий катталиги  $AB$  қиррага перпендикуляр  $Q$  текисликка проекциялаш ёрдамида ясалган.  $AB$  йўналиш учун диаграмма 31-шакл, б да ясалган. Бунда  $Q_T$  мослик ўқи чизма учун қулай ҳолатини ўзгартирмасдан кўчирилган. 31-шакл, а, б да тўғри чизик ва нуқта орасидаги, 32-шакл, а, б да ўзаро айқаш тўғри чизиклар орасидаги масофаларнинг ҳақиқий узунлиги юқоридаги диаграмма асосида аниқланган.<sup>17</sup>

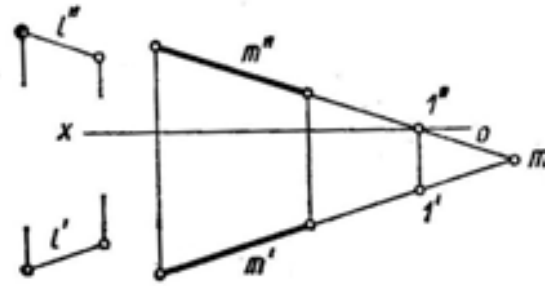


<sup>17</sup> Ш.Муродов ва бошқалар. «Чизма геометрия курси», Тошкент «Ўқитувчи» 1988й. 103-106 бетлар

20-рaсм

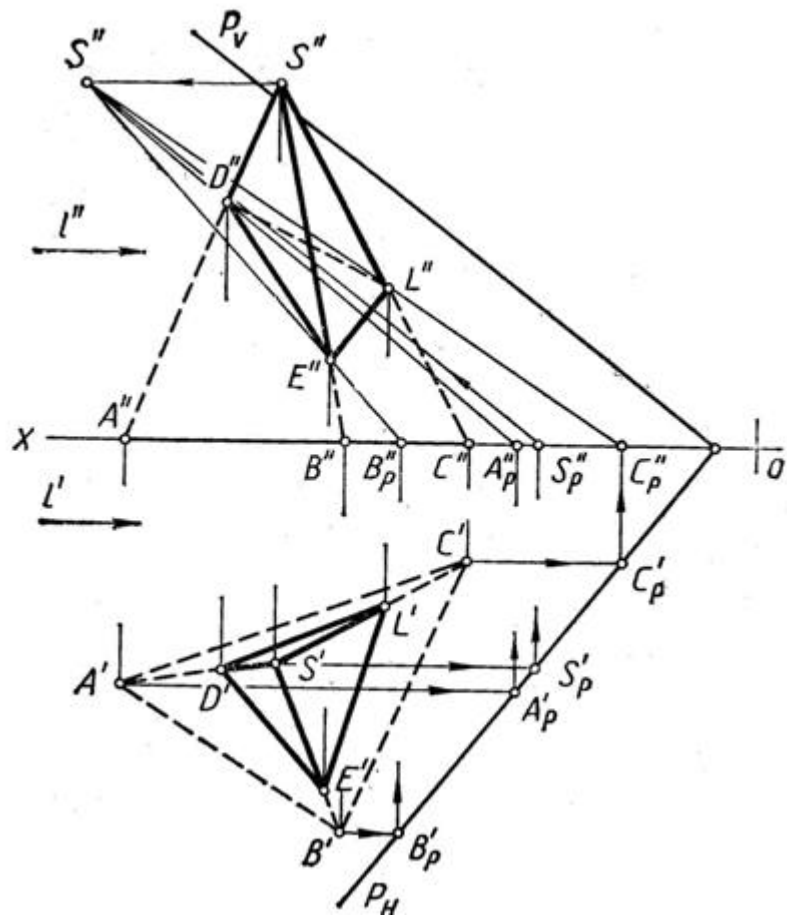


21-рaсм

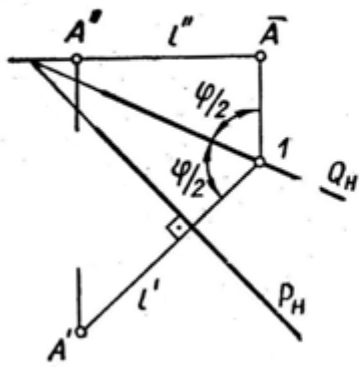


22-рaсм

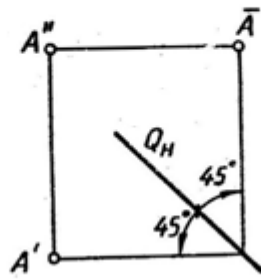
23-рaсм



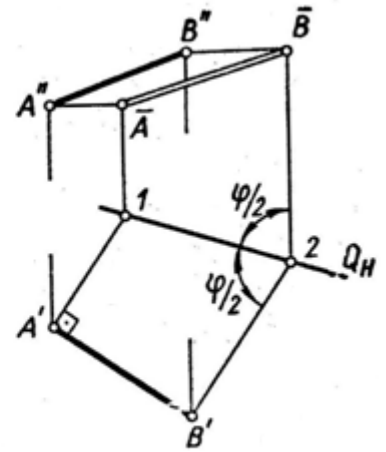
24-рaсм



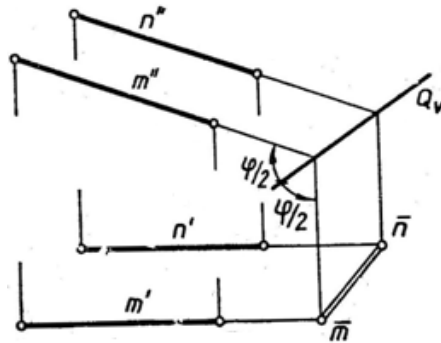
25-рaсм



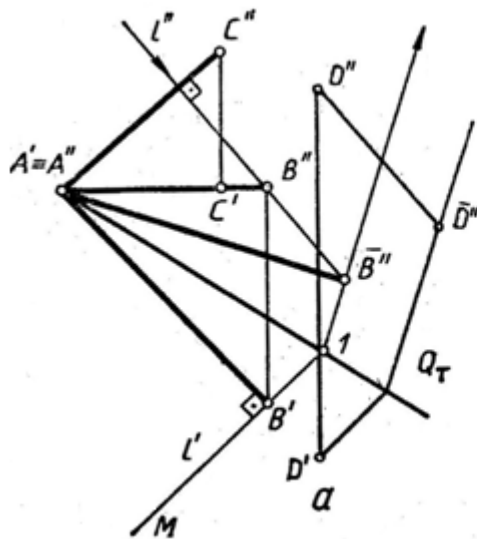
26-рaсм



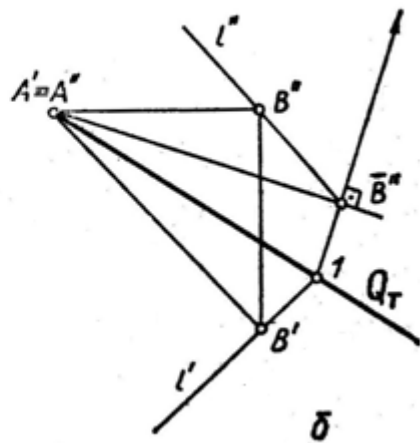
27-рaсм

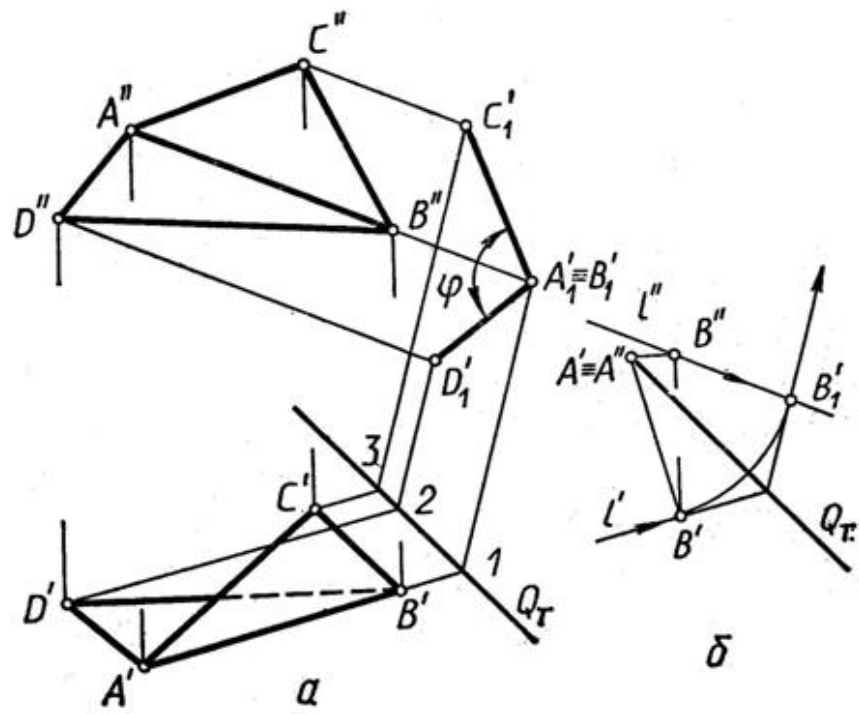


28-рaсм

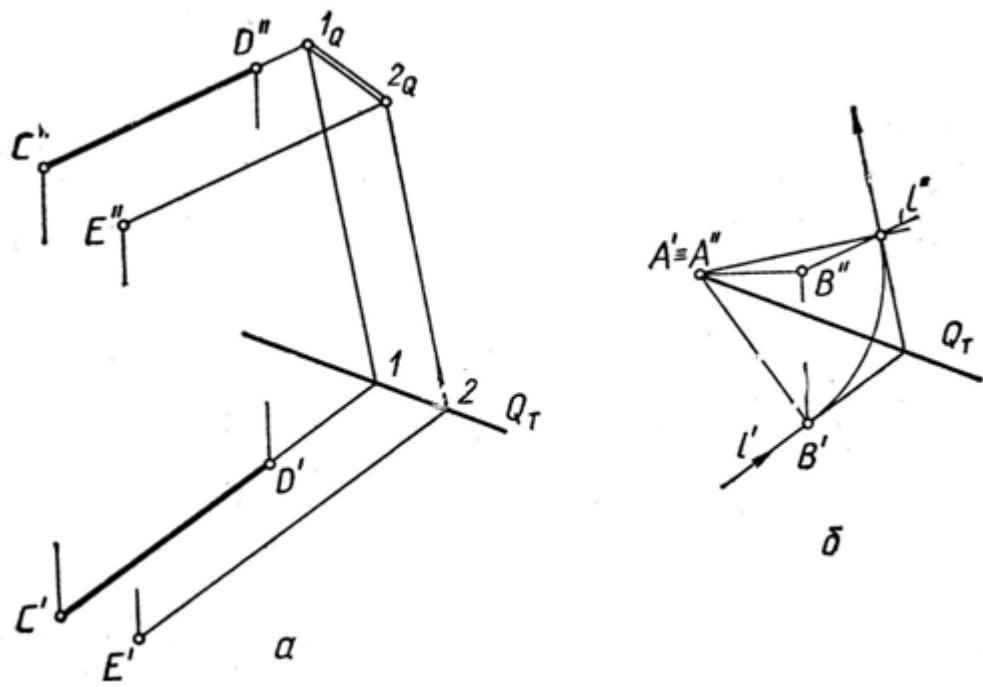


29-рaсм

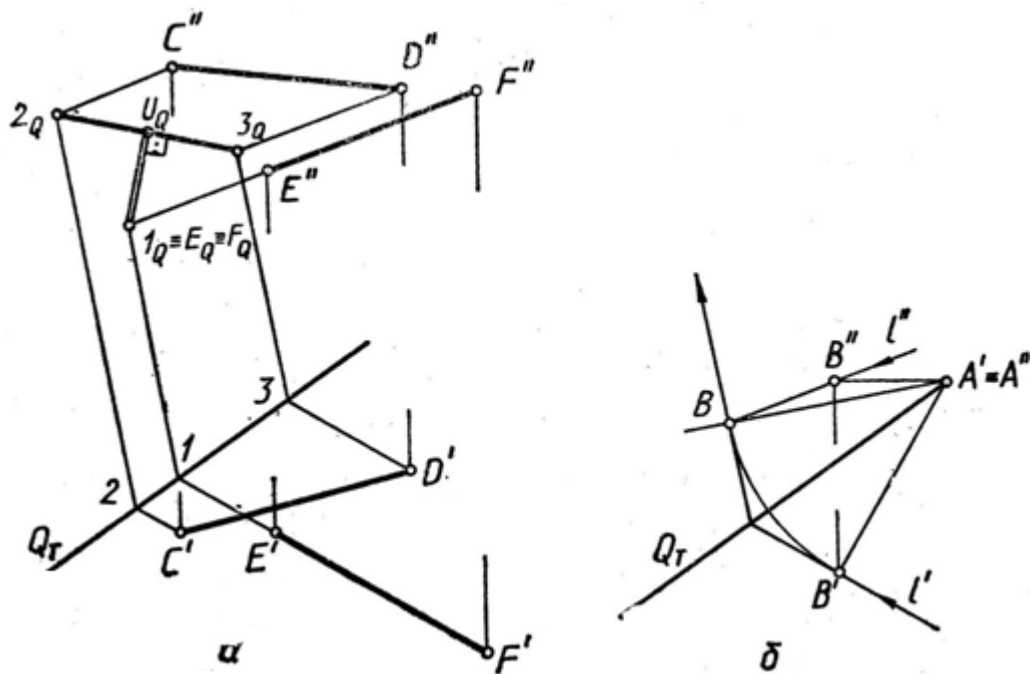




30-рasm



31-рasm

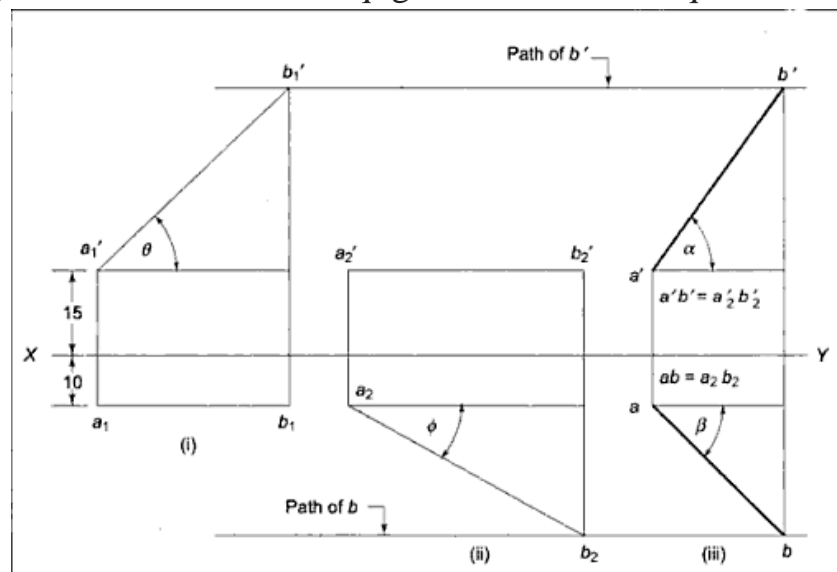


32-расм

**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.

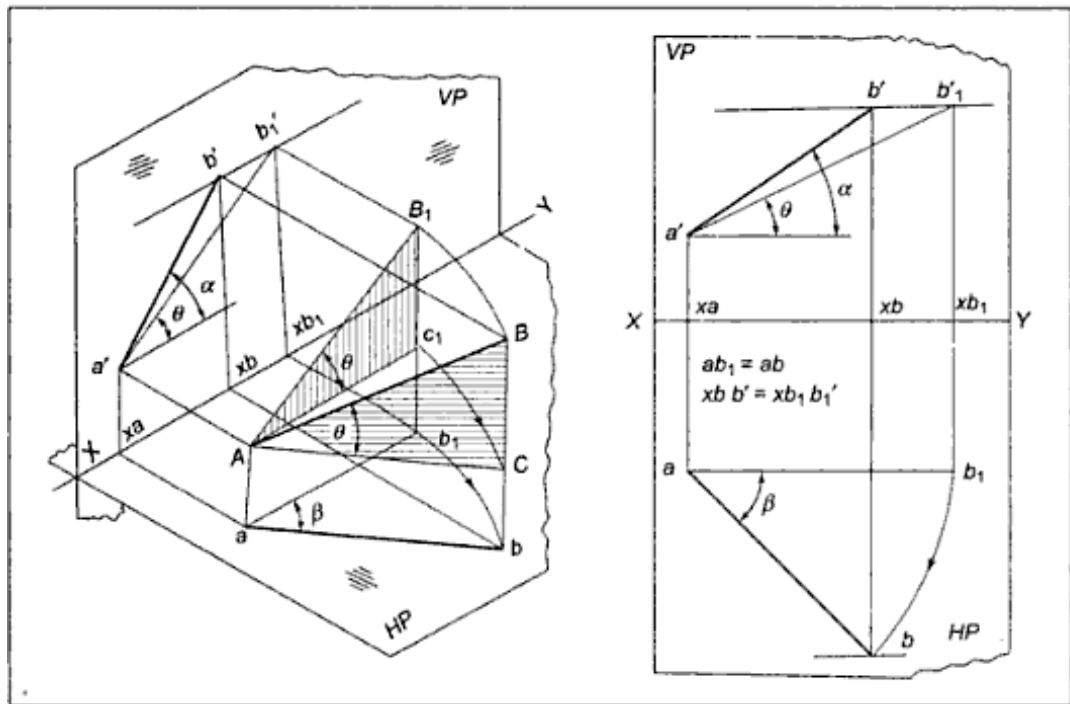
**Solution (Figure 3.23):**

50 mm  $AB$  to'g'ri chiziq  $45^\circ$  yoki  $30^\circ$  berilgan.  $AB$  длиной в 50 мм наклонена на  $45^\circ$  к хп и  $30^\circ$  к  $VP$ . Koordinata nuqtalari berilgan  $AB$  kesmaning haqiqiy kattaligi va tekislik bilan hosil qilgan burchaklari aniqlansin.<sup>18</sup>



**Figure 3.23** Example 3.5-Explanation of Solution

<sup>18</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 63 6.



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 tekisligidan biriga aylantirib proyeksiyalansa chizmadagi ko'rinishda (fazoviy holati va epyurasi) bo'ladi.<sup>19</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 bog'lovchi chiziq proyeksiyalar tekisligini kesib  $P1$  nuqtani beradi. Bunda  $P1$  nuqta  $P$  nuqtani proyeksiyasi hisoblanadi.<sup>20</sup>

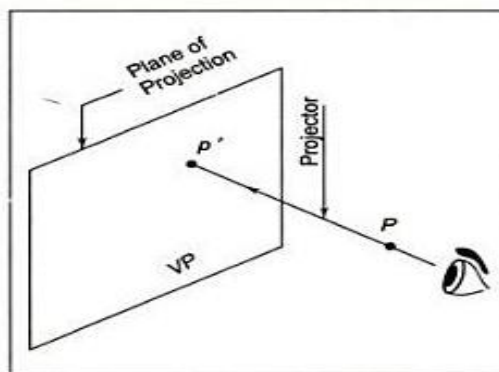


Figure 3.1 Plane of Projection

<sup>19</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 61 6.

<sup>20</sup> M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 48-49 6.



#### **IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР**

##### **1-Мавзу: Муҳандислик графикаси фанларининг ривожланиш тарихи ва таракқиёт босқичлари. Мустақиллик даври муҳандислик графикасининг ривожланиши.**

**Режа:**

**1.1. Марказий Осиё машҳур алломаларининг геометрик изланишлари.**

**1.2. Аҳмад Фарғоний**

**1.3. Муҳаммад ал-Хоразмий (783-850)**

**1.4. Абу Наср ал-Фаробий (873-950)**

**1.5. Абул Вафо Муҳаммад ибн Яҳё ибн Аббос ал Бузжоний (940-998)**

**1.6. Абу Райхон Беруний (973-1048)**

**1.7. Абу али ибн Сино (980-1037)**

**1.8. Мирзо Улуғбек (1394—1449)**

**1.9. Мустақиллик даври муҳандислик графикасининг ривожланиши.**

##### **1.1. Марказий Осиё машҳур алломаларининг геометрик изланишлари.**

Жаҳонда илм фан соҳасидаги машҳур алломаларимизнинг математика, астрономия, геодезия, минерология, химия, тиббиёт, фалсафа, муסיқа, тилшунослик, диншунослик каби фанлари соҳасидаги тадқиқот ишлари X-XII асрларга тўғри келади ва уларнинг натижалари тўғрисида анча маълумотлар бор.

Мамлакатимизнинг мустақиллик даврида нашр этилган кўпгина рисоаларида ва Ўзбекистон Миллий энциклопедияси томларида етарли маълумотлар берилган ва бундан кейин яна илмий изланишлар олиб борилади. Аммо буюк алломаларимизнинг ҳар-бирини геометрия ёки тасвирий геометрия соҳасидаги ишлари бизнинг фикримизча етарли даражада аниқ мисоллар ёки далиллар билан олиб бориш ва алломаларимизнинг геометрия соҳасидаги ишлари тўғрисида алоҳида китоблар яратиш зарур деб ҳисоблаймиз. Турли фанларни ривожлантиришга ўз хиссаларини қўшган Марказий Осиёнинг жаҳонга машҳур кўйидаги олимларнинг ижоди ва фаолиятини келтирамиз. Абу Райхон Беруний кубнинг ичига жойлаштирилган нарса ёки ҳайвонни олддан, устдан, чапдан, ўнгдан, орқасидан ва тагидан кўринишлари ҳақида фикр юритган. Унинг нарса ва ҳайвонларни тасвирлашга шу усул билан ёндошиши 1968 йилда ЕСКД (Конструкторлик хужжатларини ягона тизими) тасдиқлаган буюмлар

тасвирларини ҳосил қилишдаги 6 та асосий кўринишга мос келади.<sup>21</sup>

## **1.2. Аҳмад Фарғоний**

Аҳмад Фарғоний (861 йилда Баодда вафот этган) буюк астроном, математик ва географ олим ҳисобланади. Ўрта аср Европа илмий адабиётида уни Альфраганус деб атаганлар.

Аҳмад Фарғоний Бағдодда Хорун ар-Рашиднинг ўғли ал-Маъмун хукмронлиги (813-833) даврида Ўрта Осиёлик олимлар Муҳаммад ибн Мусо Хоразмий, Аббос ибн Саъид Жавҳарий ва бошқалар билан бирга ишлаган. Улар дастлаб юнон олимларининг асарларини араб тилига таржима қилишган, кейин эса ўзлари араб тилида мустақил асарлар яратганлар. Халифа ал-Маъмун 829 йилда Бағдоддаги «Байт ал-хикмат» яъни «Донишмандлар уйи» қошида 832 йилда Дамашқда расадхона (обсерватория) қурдирган. Бу расадхоналарда астрономиядан мунтазам равишда кузатув ишлари олиб борилган. Уларда Фарғоний ҳам фаол қатнашган, кузатувларнинг натижасини «Ал-Маъмуннинг текширилган жадваллари» номи билан китоб ҳолига келтирган.

Фарғонийнинг биринчи асари «Астрономияга кириш» деб аталган. Шу асари билан Фарғоний ўзининг етук астроном эканини кўрсатди. Фарғоний аввалроқ астрономияни чуқур эгаллаганини исботлаб, 812 йилда қуёш тутилишини олдиндан айтиб берган эди.

Фарғонийнинг яна бир асари «Осмон ҳаракатлари ва астрономия фани тўплами ҳақида китоб» деб аталади. Бу асар астрономиядан араб тилида ёзилган биринчи китоблардан ҳисобланади. Фарғонийнинг бу асари XII асрда лотин тилига, XIII асрда эса кўпгина Европа тилларига таржима қилинган. Асарнинг анчагина қисмини астрономик асбоблар яшаш ва улардан фойдаланиш методлари, хусусан, астрономик кузатувлар учун энг зарур асбоблардан бири қуёш соатининг тузилиши ҳисобланади.

Фарғоний, Птолемейнинг «Альмагест» асарининг шарҳига бағишлаб «Альмагестнинг кириш бўлимлари ҳақида ўттиз бобдан иборат рисола» номли асар ёзган. У астрономик асбоблар ҳақида китоблар ёзишни давом эттириб «Астурлоб» ҳақида мукамал китоб ва «Астурлоб яшаш ҳақида» деган асарлар ҳам яратган.

Фарғоний «Астурлоб яшаш ҳақида» деган асарида стереографик проекция ҳақида қуйидаги тушунчаларни берган. Сферани бирор  $S$  нуқтасидан шу нуқтага диаметриал қарама-қарши  $S^1$  нуқтасидаги уринма  $\alpha$  текисликка проекцияси ҳақида ва унинг хоссаларини баён қилди:

---

<sup>21</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тасвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 89бет

1. Сферада ётган айланалар  $S$  марказ орқали  $\alpha$  текисликка айланалар кўринишида проекцияланади. Айланалар сфера марказидан ўтса, улар тўғри чизиклар кўринишида проекцияланади.

2. Стереографик проекцияда сферада ётган эгри чизиклар орасидаги бурчакларни  $\alpha$  текисликка проекцияланганда уларнинг проекциялари бўлган эгри чизиклар орасидаги бурчакларга тенг бўлади.

3. Сфера  $S$  ва  $S^1$  ўтган диаметр атрофида бурилганда  $\alpha$  текислик ҳам у нукта атрофида худди ана шу бурчакка бурилади.

Бу хоссалар Фарғонийгача яшаган баъзи олимлар (масалан, Птолемей) асарларида ҳам учрайди. Аммо улар бу хоссаларнинг исботини бермаган. Фарғоний юқорида айтилган асарида биринчи ҳоссанинг тўлиқ исботини келтиради. Бунда у қуйидаги леммага асосланади: фараз қилайлик, айлана тўғри чизикка проекцияланганда айлананинг  $M$  ва  $N$  нукталари тўғри чизикнинг  $M'$  ва  $N'$  нукталаридан ўтсин. У ҳолда  $\angle SMN = \angle SN'M'$ ,  $\angle SNM = \angle SM'N'$ .<sup>22</sup>

### 1.3. Муҳаммад ал-Хоразмий (783-850)

Хоразмийнинг тўлиқ исми Муҳаммад ибн Мусо ал-Хоразмий. У Ўрта Осиёлик машҳур математик ва астроном. Хоразмий Хоразм (Хива)да 783 йилда туғилиб, 850 йилда Бағдод (Ироқ)да вафот этган.

Шу сабабли бўлса керак Хоразмий VIII аср охирида Бағдодга келади. Бағдодга турли касб эгалари, олимлар тўплана бошлашди. Фаннинг ривожланиши Хорун ар-Рашид (786-809) ва унинг ўғли ал-Маъмун халифалик қилган (813-833) даврга тўғри келади.

Ал-Маъмун Бағдодда «Байт ал-хикмат» («Донишмандлар уйи») ни қурдиради. «Донишмандлар уйи» қошида яхши жиҳозланган расадхона ва бой кутубхона бор эди. Уни ўз даврининг фанлар Академияси деб аташ мумкин эди.

Хоразмий Бағдодга келгач, илмий текшириш ишлари билан шуғулланади. Қадимги юнон математиклари Евклид, Архимед ва Аполлонийларнинг ҳамда қадимги хинд астроном ва математикларининг ишларини кунт билан ўрганади. Унинг Бағдоддаги дастлабки иши хиндларнинг «Синдханта» номли астрономик асарининг арабча таржимасини таҳрир қилиш бўлди.

Тез орада Хоразмий математика, астрономия, география, тарих ва табобат илми буйича бутун Ўрта Шарқда шуҳрат қозонди. У «Байт ал-хикмат» даги кутубхона, расадхона ва барча илмий текшириш ишларига

---

<sup>22</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 89-91бетлар

рахбарлик қилди. Агар «Донишмандлар уйи» ни Фанлар Академияси десак, у ҳолда Хоразмий ўша Академиянинг президенти лавозимида эди.

Хоразмий ҳам ўзининг арифметика, алгебра, астрономия, география, тарих, тиббиёт ва бошқа соҳаларга дойр асарларини араб тилида ёзган, чунки бу даврда Яқин ва Ўрта Шарқда фан тили араб тили эди.

Хоразмийнинг математикани ривожлантиришга қўшган ҳиссаси беқиёс. Унинг «Ҳинд ҳисоби» номли рисоласи ўнли система рақамлари (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) га бағишланган. Хоразмий Ҳиндистонда кашф этилган бу рақамларни соддалаштирди ва биринчи бор араб тилида баён этди. Бу рақамлар XI асрда Хоразмийнинг рисоласи туфайли хиндлардан арабларга, кейинроқ, Европага ўтди.

Хоразмий алгебра фанининг асосчиси ҳисобланади. «Алгебра» термини унинг «Ал-жабр вал-муқобала» номли асаридаги «Ал-жабр» сўзининг лотинча ёзилишидан келиб чиққан.

Бу асарида Хоразмий биринчи бўлиб, чизиқли ва квадратик тенгламаларни синфларга ажратди ва уларни ечиш усулларини кўрсатиб берди.

Математикадаги «алгоритм» термини ҳам Хоразмийнинг номи билан боғлиқ, у «ал-Хоразмий» ёки лотинча «Алгаритм» сўзидан келиб чиққан.

Хоразмий ўрта аср Шарқида яратилган энг биринчи зиж-математик ва астрономик жадвалларнинг муаллифи. У географияга дойр «Ер сурати» номли асар ёзган. Бу асар Хоразмий томонидан чизилган бир нечта карта ва унга ёзилган шарҳлардан иборат. Америкалик шарқшунос Д. Сартон Хоразмийни «Барча замонларнинг энг буюк математикларидан биридир» деб таърифлайди.<sup>23</sup>

#### **1.4.Абу Наср ал-Фаробий (873-950)**

Фаробий Ўрта Осиёлик буюк қомусчи олим. Унинг тўлиқ исми - Абу Наср Муҳаммад ибн Муҳаммад ибн Узлуғ Тархон Фаробий. У ҳозирги Қозоғистоннинг, Чимкент вилоятининг Арис шаҳри яқинида туғилган. У дастлабки маълумотни у ўз она юртида, Тошкент (Шош), Бухоро ва Самарқанд шаҳарларида олган. Кейинчалик ўша даврнинг илмий маркази бўлган Бағдодга борган. Бағдодда Фаробий ҳам бошқа олимлар сингари, аввал ўрта аср фани ва турли тилларни ўргангандан кейин мустақил асарлар ёза бошлаган.

Фаробий ўрта аср фанларининг турли соҳаларига дойр 160 га яқин асар ёзган ва тадқиқотлар олиб борган. Улардан графикага бевосита алоқадор бўлган геометрия, стереометрия, астрономия, оптика, механика,

---

<sup>23</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 91-92бетлар

архитектура ва бошқа соҳалар бўйича асарлари бор. Унинг фикрича геометрия (илм-ал-Хандаса) ҳамма фанлар билан узвий боғлиқ. Бу фикрлар айниқса, графикага ҳам таалуқли. Уни билимларнинг назарий ва фалсафий жиҳатлари қизиқтирган. Форобийнинг табиий-илмий фанлар соҳасига ва математикага қўшган ҳиссаси каттадир. У «Илмларнинг келиб чиқиши ва таснифи» номли асарида ўрта асрларда мавжуд бўлган 30 дан ортиқ фаннинг таърифини беради ва уларнинг ҳар бирининг тутган ўрни ҳақида сўз юритди. Форобийнинг бу асарининг биринчи боби тил ҳақида, асарининг иккинчи боби мантиқ, учинчи боби эса математика ҳақида ёзилган. Форобий математикага буюмларнинг миқдорий ва фазовий нисбатларини ўрганувчи фан деб таъриф беради ва уни еттита қисмга ажратади.

Биринчи қисми-арифметика - сонлар ҳақидаги фан, у назарий ва амалий қисмлардан иборат.

Иккинчи қисми - геометрия мавжуд нарсаларнинг турли қисмлари турли шаклда бўлганидан ва уларни ўлчашни ўрганадиган фан деб қарайди. «Шундай қилиб, геометрия ўлчовчи фан, биз у орқали ўлчовни биламиз, чизиклар, сиртлар ва ҳажмларни ўзаро таққослаймиз».

Учинчи қисми - кузатиш ҳақидаги фан оптика (перспектива) - у ҳам геометрияга тегишли, у фигураларнинг шакллари, объектлар орасидаги масофаларни ёруғлик ва нурдан фойдаланиб ўрганади.

Тўртинчи қисми - юлдузлар ҳақидаги фанга бағишланган.

Бешинчи қисми - мусиқа илми. Мусиқа илмининг математикага киритилишининг сабаби Форобий куйлар гармониясининг математик принципларини ўрганади. «Мусиқа ҳақида катта китоб» асарида куйлар гармониясининг турли жадваллари ва геометрик чизмаларини ҳам келтиради. Бу асар фақат мусиқа назариясидан иборат бўлмасдан унда Шарқда маълум бўлган рубоб, танбур, ноғора, най каби мусиқа асбоблар ва уларда куй ижро этиш қоидалари ҳам берилган.

Форобий бундан ташқари математикага дойр «Ҳажм ва миқдор ҳақида сўз», «Фазо геометриясига кириш ҳақида қисқартма китоб», «Татбиқлар китоби» ва «Геометрик фигураларнинг нозик сирлари ва ақлий моҳир усуллари китоби» асарларини ёзган.

Форобий архитектура лойиҳасининг асосини муҳим геометрик яшаш усуллари ташкил этишини аниқлаб, ўзининг «Маънавий моҳир усуллари ва геометрик шаклларининг табиий нозик сирлари» китобини ёзади. Унда турли геометрик шакллар-доира, учбурчак, тўртбурчак, квадрат, куб, конус, цилиндр, призма, сфераларни ҳамда парабола ва бошқаларни яшаш усуллари устида тўхталади.

Форобий «Татбиқлар китоби»да асосий тригонометрик чизиклар,

уларни ҳосил қилиш ва шу чизиклар билан боғлиқ тригонометрик жадвалларни тузиш қоидаларини беради. Фаробий моддийликнинг характерли хусусияти ва белгиси деб учта ўлчовни-бўйи, эни ва чуқурлигини ҳисоблайди. Фаробийнинг ўзи ҳам меъморчиликдан яхши хабордор бўлганлиги сабабли унинг «Илм-ал-Хийал» асари Амалий санъатини шу жумладан, архитектуранинг ҳам ўз ичига олувчи худа кенг маънога эга. Шунга кўра ал-Фаробий ёзадики: «Кўп сонли геометрик моҳир усуллар борки, улар орасида бино ва иншоотларнинг лойиҳасини тузиш орқали қурилишга раҳбарлик қилиш санъати ётади». Фаробийнинг «Фазилатли маданият (шаҳар) аҳли» номли китобида шаҳарнинг таркиб топиши ҳақида фикр юритилади.

Фозил шаҳарни соғлом танга ўхшатади, инсонларни яшаш учун идеал шароит яратишини орзу этади. Унинг архитектура ҳақидаги тадқиқот ва фикрлари Шарқ архитектураси шу жумладан, Марказий Осиё архитектураси тадқиқотида муҳим роль ўйнайди.

Бундан ташқари, Фаробий Евклиднинг «Негизлар» китобига, Птолемейнинг «Альмагест» асарига шарҳлар ёзган.<sup>24</sup>

### **1.5.Абул Вафо Муҳаммад ибн Яҳё ибн Аббос ал Бузжоний (940-998)**

Графиканинг ривожланишига бевосита ўз ҳиссасини қўшган буюк олимлардан бири Хуросонлик математик ал Бузжонийдир. У аввало қадимги юнон олимларининг асарларини таржима қилиш билан шуғулланади. Унинг кашф этган илмий асарлари математика ва графика фанини янада ривожлантиришда муҳим роль ўйнайди. Унинг асарларида чизмачиликнинг назарий асарлари асослари берилган. Унинг «Хунармандлар учун геометрик хандасавий яшашлари ҳақидаги» 13 бобдан иборат рисола «Чизғич», «Циркуль ва учбурчаклик ҳақида» номли боблар билан бошланган. Унда шу асбоблар ва уларни яшаш тўғрисида кенг маълумотлар берилган. Ушбу асарнинг мазмуни асосан геометрик яшашларга бағишлади.

Абул Вафо Бузжоний Ал-Фаробий каби ёнувчи ойнакларга тегишли бўлган иккита парабола шаблонларни яшаш усулларини келтирди.

Геометрик яшашга доир усуллар ер ўлчаш, меъморчилик ва хунармандчиликка доир масалалар асосида таркиб топган.

Бузжоний ўзининг китобларида 200 га яқин геометрик нақшлар ечими тўғрисида ёзиб қолдирган. Булардан тарихнинг баъзи осон йўлларини тушунтириб ўтган. Масалан, унинг китобларидан бирида қурилиш ва

---

<sup>24</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 92-93бетлар

геометрик нақш ечими тўғрисида ёзилган. Бу китоб ҳозир Париждаги музейлардан бирида сақланмоқда. Бузжоний ўзининг китобларида учга, бешга бўлишнинг энг содда йўллари келтиради. Бу ўша давр учун катта аҳамиятга эга бўлган.<sup>25</sup>

### **1.6.Абу Райхон Беруний (973-1048)**

Берунийнинг тўлиқ исми Абу Райхон Беруний Муҳаммад ибн Аҳмад-ўрта асрнинг буюк қомусчи олими ҳисобланади. У Хоразмнинг Қиёт шаҳрида ҳозирги Беруний шаҳрида туғилган. Беруний жуда ёшлигидан илм ва фанга қизиқади. У - астрономия, математика, геодезия, география ва минерология фанларини севган. У ўзининг «Геодезия» асарида Қиёт шаҳрининг географик кенглигини аниқлаганини ёзади.

1004 йилда Беруний Гурганжда ой тутилишини кузатди. 1005 йил баҳорида Бухоролик машҳур табиб Абу Али Ибн Сино Гурганжга келади ва Беруний билан танишади.

Гурганжда Беруний математика, астрономия, физика ва минерологиянинг баъзи масалалари билан шуғулланди. 1017 йилнинг ёзида Маҳмуд Ғазнавий Хоразмни босиб олди. Ғазнавийнинг буйруғига кўра Беруний асир сифатида Ғазнага олиб кетилди.

1022—1024 йиллар Маҳмуд Ҳиндистонга қилган юришида Берунийни ўзи билан олиб кетади. Сафарда ҳам Беруний илм билан шуғулланди. У Панжобдаги Нандна қалъаси ёнида ер шари меридиани бир градусининг узунлигини ўлчади ва у 110,895 км эканини аниқлади. Бу маълумот ҳозирги замон ўлчашлари натижаси-111,1 км билан таққосланганда, Беруний ўлчашларининг қанчалик аниқликка эга эканлиги маълум. У Ҳиндистонда бўлажак асари «Ҳиндистон тарихи» учун материал йиғди ва уни 1030 йилда ёзиб тугатди. Ўша йили Маҳмуд вафот этди ва унинг ўрнига ўғли Масъуд тахтга чиқди. Масъуд Берунийга кўп илтифотлар кўрсатди. Шу сабабли, Беруний ўзининг шоҳ асарини Масъудга бағишлаб «Қонуни Масъудий» деб номлади.

Беруний ёшлик чоғларидаёқ астраномик асбоблар квадратларини ясаган. У ўзининг ясаган асбоблари ёрдамида астраномик ўлчаш ишларини олиб борган. Берунийнинг математикага оид, тригонометрия, геометрия, сферик тригонометрияда қилган анчагина кашфиётларини шу асарда чизмалар ёрдамида баён этилган. «Ҳиндистон» асарининг XV, XXIII ва XXIV бобларида геометрияга доир масалалар баён этилган. Беруний фан хазинасини шундай бебаҳо жавоҳирлар билан тўлдирдики, бунда бу фанлар

---

<sup>25</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 94-бет

билан боғлиқ бўлган графика ҳам четда қолмади. Унинг кўп асарларида кўплаб график тасвирлар ўрин олган. «Геодезия» асарида 69 та чизманинг иллюстрация тарзида берилиши чизмалар моҳиятини жуда қадимдан тан олинганлигини билдиради. Берунийнинг математикага тегишли «Тригонометрик функцияларни соддалаштириш», «Юлдузларни текисликда тасвирлаш», «Сферик ёйни аниқлаш ҳақида», «Сфера нуқталарини текисликда тасвирлаш», «Евклид ишларига изоҳлар» каби асарлари ҳам графика билан бевосита боғлиқдир. Берунийнинг бундай қарашлари ҳозирги замон муҳандислик графикасида қўлланадиган ГОСТ 2.305-68 даги асосий 6 та кўринишларга мос келади.

Беруний Евклиднинг «Негизлар» ва Птоломейнинг «Альмагест» номли асарларини ҳинд тилига таржима қилган. Беруний ўз илмий ишларида проекциялар методини тадбиқ этиб, чизмалар чизган ва улардан фойдаланган. У бирор жисмни тасвирловчи чизмани чизишда унинг кўринишларига эътибор берилишига тўхталиб шундай дейди: «Тўғри бурчакли олтиёқлик ичида унинг бирор тарафига қараб бир жонивор турибди деб фараз қилинса, у ҳолда ёйлар жониворнинг олди, орқаси, ўнги, сўли, уст ива ости бўлади».

Беруний марказий проекциялаш усулидан фойдаланган ҳолда ўзининг «Масъуд қонуни» асарида картографик проекциялар усулида кенг тўхталиб ўтган. Бу асарда у ерни гўё шар қиёфасидаги бир геометрик жисм деб қараб, унинг текисликдаги тасвирини ҳосил қилиш борасида кўп ишлар қилган. Беруний ерни доира орқали тасвирлаш учун 90 та концентрик айлана ваз у айланалар марказидан тарқалуувчи 300 та нур иштирокида ҳосил қилинган проекция орқали ифода этишни таклиф қилган. Бунда концентрик айланалар, параллеллар, марказидан тарқалувчи нурлар меридианлар вазифасини ўтаган. Ҳозирги пайтда бу усул Берунийдан деярли 500 йил кейин яшаб ўтган Постелнинг номи билан боғлиқ бўлган ҳолда «Постелнинг қутбий азимутал проекцияси» деб аталади. Беруний «Минерология» номли машҳур асарида минералларнинг қиёфасини таърифлашда конус, кўпёқ, нурия, ҳавойи сўзлардан фойдаланади. Бу ерда «Нурия» (алангасимон) сирт арабча «тетраэдр», «ҳавойий» эса «октаэдр» маъносида берилган.

Берунийнинг математикага ва фаннинг бошқа соҳаларига қўшган ҳиссасини ёзиб қолдирган 100 дан ортиқ асаридан ҳам кўриш мумкин. Улардан энг йириклари-«Ҳиндистон», «Ёдгорликлар», «Қонуни Масъудий», «Геодезия», «Минерология» ва «Астрономия» ҳисобланади.

Афсуски, Берунийнинг бу асарларидан атиги 30га яқини бизнинг



кунларгача етиб келган. Беруний Ғазнада вафот этган.<sup>26</sup>

### **1.7.Абу али ибн Сино (980-1037)**

Абу Али ал-Хусайин ибн Абдуллоҳ ибн ал-Ҳасан ибн Али (980.8, Афшона қишлоғи - 1037.18.6, Ҳамадон ш., Эрон) –жаҳон фани тараққиётига улкан ҳисса қўшган Ўрта Осиёлик буюк қомусий олим. У ғарбда Авиценна номи билан машҳур.

Хусайн 5 ёшидалигида, Ибн Синолар оиласи пойтахт-Бухорога кўчиб келади ва уни ўқишга берадилар. 10 ёшга етар-етмас Ибн Сино Куръон ва адаб дарсларини тўла ўзлаштиради. Айни вақтда у ҳисоб ва алжабр билан ҳам шуғулланади, араб тили ва адабиётини мукамал эгаллайди. У мусиқа, оптика, кимё, фикҳ каби фанларни ўқиди, хусусан, табобатни севиб ўрганди ва бу илмда тез камол топа бошлади.

Ибн Сино 17 ёшдаёқ Бухоро халқи орасида моҳир табиб сифатида танилди. У юнон муаллифларининг, хусусан, Аристотелнинг «Метафизика» асарини мутолаа қилди. Ёш олим Ибн Синонинг қўлига Абу Наср Фаробийнинг “Метафизика” китобини ўқиб чиқганидан сўнг метафизикани ўзлаштиришга муваффақ бўлади. Шундай қилиб, Ибн Сино зарурий билимларнинг барчасини Бухорода олади.

Қорахонийлар 999 йилда Бухорони босиб олиб, самонийлар давлатини ағдарганидан кейин Ибн Сино ҳаётида ташвишли дамлар бошланди.

Хоразмшоҳлар Али ибн Маъмун (997-1009) ва Маъмун ибн Маъмун (1009-1017) илм-фанга эътиборли ҳукмдорлар бўлиб, олимларга илмий ижод учун қулай шароит яратиб берган эдилар. Шу боис бу даврда Хоразмнинг пойтахти Гурганж (Урганч)да замонасининг кўпгина таниқли олимлари тўпланди. Йирик математик ва астроном Абу наср ибн Ироқ (1034 й.), атоқли табиб ва файласуфлар Абу Саҳл Масиҳий (1010 й.), Абу-л-Хайр Хаммор (942-1030) ва буюк олим Абу Райхон Беруний шулар жумласидан.

Ана шу илмий даврага 1005 й. Ибн Сино ҳам келиб қўшилди. Хоразмда Ибн Сино, асосан, математика ва астрономия билан шуғулланди. Бу соҳалардаги билимларининг чуқурлашиб, илмий дунёқарашининг шаклланишида Ибн Ироқ ва Беруний билан бўлган илмий мулоқотлар катта аҳамият касб этди.

Замондошлари Ибн Синони “Шайх арраис” (“донишмандлар сардори, алломалар бошлиғи”); “Ҳаким Ал-вазир” (“донишманд, тадбиркор вазир”) деб атаганлар. Жаҳон фани тарихида Ибн Сино қомусий олим сифатида тан олинган, чунки у ўз давридаги мавжуд фанларнинг қарийб барчаси билан

---

<sup>26</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 94-95бетлар

шуғулланган ва уларга оид асарлар ёзган. Турли манбаларда унинг 450дан ортиқ асар ёзганлиги қайд этилган, лекин бизгача уларнинг 242 таси етиб келган. Шулардан 80 таси фалсафага, 43 таси табобатга оид бўлиб, қолганлари мантик, психология, тиббиёт, астронимия, музика, кимё, ахлоқ, адабиёт ва тилшуносиликка бағишланган.

Олимнинг фалсафага доир йирик ва муҳим асари «Китоб аш-шифо» дир. У 4 қисимдан иборат:

1) Мантик-9 бўлимга бўлинган:

2) Табиийёт. Бу ерда минераллар, ўсимликлар, ҳайвонот олами ва инсонлар ҳақида алоҳида-алоҳида бўлимларда баён этилади;

3) Риёзат-4 фанга бўлинган ҳисоб - арифметика, ҳандаса - геометрия, астронимия ва музика;

4) Метафизика ёки илоҳийёт. Бу асарнинг айрим қисмлари лотин, немис, инглиз, француз, рус, форс ва ўзбек тилларида нашр этилган.

Ибн Синонинг дунё қараши Аристотель таълимоти ва Фаробий асарлари таъсирида шаклланади. Материянинг энг содда бўлинмас шакли 4 унсур: ҳаво, олов, сув, тупроқдан иборат. Уларнинг турлича ўзаро бирикув натижасида мураккаб моддий нарсалар ташкил топади. Мураккаб нарсалар шаклан ўзгариш мумкин, лекин уларнинг моддий асоси булган 4 унсур йўқолмайди, абадий сақланади. Ибн Синонинг фикрича, аввал тоғу-тошлар, сўнг ўсимлик, ҳайвонот ва тараққиётнинг якуни сифатида бошқа жонзотлардан ақли, тафаккур қилиш қобилияти ва тили билан фарқ қилувчи инсон вужудга келган.

«Мантик-деб ёзади Ибн Сино-инсонга шундай бир қоида берадики, бу қоида ёрдамида инсон хулоса чиқаришда хатолардан сақланади». У мантикий усуллар, таърифлаш, ҳукм, хулоса чиқариш, исботлаш масалаларини чуқур ўрганди, мантик фанини Фаробийдан сўнг билишнинг тўғри методи сифатида ривожлантирди.

Унингча, вулқонлар аслида тоғ пайдо бўлиши ва зилзилалар билан боғлиқ. Тоғ пайдо бўлишининг ўзи эса 2 йул билан бўлади:

1) кучли ер қимирлаши вақтида ер қобиғининг кўтарилиши;

2) сув орқали ва ҳавонинг аста-секин таъсири натижасида чуқур жарликлар пайдо бўлиб, натижада уларнинг ёнида баландлик ҳосил бўлиб қолиши. Зилзиланинг пайдо бўлишига ҳам бир неча сабаблар бор.

Ибн Сино ёшлигидан астрономияга қизиққан ва бу қизиқиш умрининг охиригача сақланган. У 8та мустақил рисола ҳамда “Китоб аш-шифо” ва “Доннишнома” нинг риёзиёт қисимларида астрономияга алоҳида бобларни бағишлаган. Птолемейнинг “Алмагест”ини қайта ишлаб, шунинг асосида амалий астрономия бўйича қўлланма яратган. Ибн Сино Журжон

шахарининг географик узунлигини ўз даври учун бутунлай янги бўлган усул-Ойнинг энг баланд нуқтасини кузатиш орқали аниқлаб берган. Беруний “Геодезия”асарида бу усулнинг тўғрилиги ҳақида гапириб, уни фақат Ибн Сино номи билан боғлайди. Бу усул Европада 500 йилдан кейин (1514 йил) астроном Вернер томонидан янгидан кашф қилинди.

Математика соҳасида Ибн Сино Евклиднинг “Негизлар” китобини қайта ишлаб, унга шарҳ ва тўлдиришлар киритди, геометрик ўлчамларга арифметик терминология қўллади.

Европада алломанинг асарлари XII-асрдан бошлаб лотин тилига таржима қилиниб, ўқитила бошланди. Европанинг машҳур файласуф ва табиатшунос олимларидан Жордано Бруно, Гундисвальво, Вильгельм Овернский, Александр Гельский, Альберт фон Больштедт, Фома Аквинский, Рожер Бэкон, Данте ва бошқалар Ибн Синонинг илғор фикрларидан ўз ижодларида фойдаландилар ва унинг номини зўр ҳурмат билан тилга олдилар. Ибн Синонинг барча тадқиқотларининг натижалари чизмалар, графиклар асосида берилган.

Ўзбекистон ФА Абу Райҳон Беруний номидаги Шарқшунослик институтида ҳам аллома қаламига мансуб 50 асарнинг 60 та кулёзмаси мавжуд.

### **1.8. Мирзо Улуғбек (1394—1449)**

Темурнинг набираси буюк ўзбек олими, астроном ва математики, давлат арбоби Улуғбек Муҳаммад Тарағай Марказий Осиё халқлари илм фани ва маданиятига катта ҳисса қўшди. Унинг отаси Шохрух отасининг давлати урнида иккита мустақил давлат тузди: бири-Хуросон (маркази Хирот)ни ўзи бошқарди ва иккинчиси - Мовароуннахр (маркази Самарқанд)ни Улуғбекка топширди.

Бобоси Темурнинг акси сифатида Улуғбек харбий юришларни ёқтирмас эди. У жуда зарур бўлсагина, бирор хон унинг давлати чегарасини бузса, унга қарши юриш қилар эди. Уни илм-фан, қурилиш, шаҳар ва қишлоқларни ободонлаштириш кўпроқ, қизиқтирар эди. У 1417й. Бухорода, 1420й. Самарқандда, 1432-1433 й. Ғиждувонда Мадраса қурдирди. «Бибихоним» масжиди, «Гури Амир» мақбараси ва «Шо-ҳи Зинда» ансамбллари қурилишини ниҳоясига етказди. Тахминан 1425-1428 йиллари у Самарқанд яқинидаги Оби Раҳмат тепалигида ўзининг расадхонасини қурдирди. Расадхонанинг биноси уч қаватли бўлиб, унинг асосий қуроли-секстантнинг баландлиги 50 метрча эди.

Улуғбекнинг илм-фанга қизиқишида, биринчидан, бобоси Темур билан ўзга юртларга қилган сафарлари, бобоси саройидаги шоирлар ва олимлар билан ўтказиладиган суҳбатлар, отаси-Шохрухнинг ноёб китобларини

севиши ва йиғиши, юнон олимлари Платон, Аристотель, Гиппарх, Птолемей, Менелай-ларнинг, шунингдек, ўз ватандошлари - Хоразмий, Аҳмад Фарғоний, Хужандий, Беруний, Ибн Синоларнинг асарлари билан яқиндан таниш бўлиши, ўша замонда Ўрта Осиёда математика, астрономия ва бошқа аниқ фанлардан етук асарлар мавжудлиги сабаб бўлган. Бу шарт-шароитларнинг ҳаммаси Улуғбек илмий йўналишининг шаклланишига, Самарқандда «Астрономия мактаби» нинг вужудга келишига сабаб бўлди.

Улуғбек мактабининг муҳим илмий ишларидан бири «Улуғбек Зижи»нинг ёки «Зижи курагоний» асарининг амалий астрономияга тааллуқли, осмон ёриткичларининг координаталарини аниқ-лаш, ердаги ихтиёрий пунктнинг географик узунлиги ва кенглигини аниқлаш, юлдузлар ва сайёралар орасидаги масофаларни аниқлаш каби масалалар бор.

Улуғбек ой ва куёш тутилишларини икки усулда: биринчидан, ўзи тузган жадваллар ёрдамида, иккинчидан, бевосита ҳисоблаб аниқлаш мумкинлигини айтади ва бу усулларга дойр мисоллар келтиради.

Улуғбекнинг юлдузлар рўйхати 1018 юлдуздан иборат бўлиб, улар юлдуз туркумлари бўйича жойлаштирилган. Рўйхатда ҳар бир юлдузнинг туркумдаги рақамидан ташқари, унинг юлдуз туркумидаги ўрнининг қисқача тавсифи, 1437 йилдаги тенг кунлик нуқтасига нисбатан узунлиги ва кенглиги берилган.

Реакцион доиралар тазйиқи остида Улуғбекнинг уғли - Абду-латиф 1449 й. кузида отасини Маккага сафари баҳонасида Самарқанд яқинида қатл эттирди. Улуғбек жасади Самарқандда дафн этилган.<sup>27</sup>

### **1.9. Мустақиллик даври муҳандислик графикасининг ривожланиши.**

Маълумки, 1918 йилда Ўрта Осиё ва Қозоғистондаги биринчи ташкил қилинган Олий ўқув юрти Туркистон Ҳалқ Университети (Ҳозирги Ўзбекистон миллий университети) ҳисобланади. Кегинчалик 1920 йилда бу университет Туркистон Давлат университети деб номланди. Бу Ўрта Осиё республикаларида ҳалқ маорифи ва Олий мактаб ривожланишининг асоси бўлди. Университетда техника ва қишлоқ хўжалиги факультетлари ташкил этилиб механик ва гидротехник иншоотлар, қурилиш йўналишлари бўйича мутахассис инженерлар тайёрланди. Университетнинг техника ва қурилиш иншоотлари йўналишлари талабаларига фундаментал табиий фанлар ва умум инженерлик фанлари билан бир қаторда чизма геометрия фани ҳам ўқитила бошланди. Шу вақтдан бошлаб мамлакатимиз олий ўқув юртларида ҳозирги

---

<sup>27</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 99-100бетлар

вақтда ўқитиладиган «Чизма геометрия» ва «Чизмачилик» фанлари ўқитила бошланган деб ҳисоблаш мумкин. 1923 йилда университетнинг техника факультети инженер-мелиоратив факультетига айлантирилди. Дастлаб чизма геометрия ва чизмачилик фанлари биргаликда ўқитилиб, ўқув жараёни чизмаларни чизиш ва уларни ўқий олишга қаратилган.

1929 йилда Туркистон Давлат Университети таркибидаги инженер-мелиоратив факультети асосида Ўрта Осиё пахтачилик ирригация, политехника институти ташкил қилинди. Шунингдек 1930-34 йилларда Университет таркибидан бир неча Олий техника ўқув юртлари ажралиб чиқиб, бу институтларда «Чизма геометрия ва чизмачилик» кафедралари ташкил қилинди ва умуминженерлик фанлари қаторида графика фанлари ҳам тўлиқ ўқитила бошланди. Дастлабки йилларда фанни ўқитиш учун унинг ўқитиш методикасига, талабалар бажарадиган чизмалар тўпламларини тузиш ва ёш ўқитувчиларнинг педагогик маҳоратини ошириш каби ишларга катта эътибор берилган. 1926-1946 йилларда Тошкент Олий техника ўқув юртларида Совет даврининг машҳур геометр олимларидан С.М.Колотов, М.Я.Громов ва В.О.Гордон, Н.Л.Лихачёв, Е.И.Годиклар чизма геометрия ва чизмачиликдан дарс бериш билан бир қаторда ўзларини баъзи-бир фундаментал илмий ишларини Тошкентда олиб борганлар. Улар республикамиз Олий ўқув юртлари график педагог ўқитувчиларини билим малакаларини оширишга, чизма геометрия ва чизмачилик кафедраларининг илмий методик фаолиятини яхшилашга катта хисса қўшган профессорлар ҳисобланади.

1926-1944 йилларда профессор С.М.Колотов (1885-1965) Ўзбекистонда яшаб турли иншоотларни лойиҳалашда, қурилиш ва саноатни қайта тиклаш ишларида фаол қатнашиб, Ўрта Осиё Индустириал Институти (ҳозирги Тошкент давлат техника университети)да чизма геометрия ва архитектура лойиҳалаш фанлардан машғулотлар олиб борган. 1933 йилда у «Чизма геометрия курси» дарслигини ёзиб «Ёрдамчи проекциялаш» усулини назарий томондан асослаб, усулни позицион ва метрик масалаларни ечишдаги қулай тадбиғини кўрсатган. Шу йилларда соялар яшаш, перспектив тасвирлар яшашга ҳам бир неча илмий ишлар яратган. 1939 йилда унга Ўрта Осиё индустириал қурилиш институти илмий кенгаш қарорига асосан СССР Олий аттестация камиссиясининг қарори билан профессорлик унвони тасдиқланган.

1935-1941 ва 1945-1946 йилларда профессор М.Я.Громов (1884-1963) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти «Чизма геометрия ва чизмачилик» кафедрасида мудирлик қилган. Шу даврларда у кафедрада илмий ва методик ишларни ривожлантириб, ёйилувчи чизикли сиртлар

назарияси ва конформ алмаштириш усулларини яратди ва чизма геометрияни эгри чизиклар, сиртларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг ёйилмаларини ясашга доир янги назарий асослар киритди. М.Я. Громов 1937 йилда рус тилида «Проекцион чизмачилик» бўйича масалалар тўплами каби ўқув қўлланмалар яратди. М.Я.Громов 1941-1945 йилларда Тошкент Ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлар институти (ҳозирги Тошкент Ирригация ва Мелиорация институти) «Чизма геометрия ва машинасозлик чизмачилиги» кафедрасида ҳам мудир бўлиб ишлаб, у шу йилларда Ўрта Осиё политехника институтига (ҳозирги Тошкент Давлат техника университети) чизма геометриядан лекциялар ўқиган. Бу даврда у ўзининг «Чизма геометрия» дарслигининг 1 ва 2 қисмларига тегишли назарий ва амалий маълумотларни яратган.

1941-1945 йилларда профессор В.О.Гордон (1892-1971) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти «Чизма геометрия ва чизмачилик» кафедрасига раҳбарлик қилди. У шу даврда ўзининг илмий ва педагогик фаолиятида чизма геометрия фанини назарий ва умумтаълим мактабларида ўқитиладиган «Чизмачилик» предметини методик томондан ривожлантиришга катта ҳисса қўшган. Шу йилларда В.О.Гордон 1935 йилда чоп этилган «Чизма геометрия курси» дарслигини қайти ишлаб кўпгина мавзуларни назарий томондан бойитди ва чоп эттирди. Ҳозирги кунда бу китоб 23 марта қайта нашр қилиниб, Россия олий техника ўқув юртлари учун асосий классик дарсликлардан бири ҳисобланади.

Республикамизда чизма геометрия фанини ўзбек тилида ўқитилиши ва миллий тилда адабиётлар яратилишига проф. Р. Хорунов ва Ю. Қирғизбоев, Э. Собитовларнинг хизматлари ката бўлган. Бу олимлар ҳақидаги маълумотларни китобнинг кейинги бетларида келтирамыз.

Шунингдек республикамиз педагогларидан Ш.К.Муродов биринчи бўлиб Киевдаги проф. С.М.Колотов илмий мактабига аспрантурага ўқишга кириши туфайли Украина олимлари билан илмий боғланишлар пайдо бўлди. Киев илмий мактабининг ҳозирги раҳбари Украинада хизмат кўрсатган фан арбоби, техника фанлари доктори, профессор В.Е.Михайленконинг 1968 йилда биринчи марта Бухоро (БДПИ) ва Самарқанд(СамДАҚИ) олий ўқув юртларига келиб маърузалар ўқиши ва ундан кейинги йилларда Тошкент, Самарқанд, Бухоро, Урганч, Қўқон, Чимкент ва Жамбул шаҳарларига бир неча бор келиши ва илмий семинарлар ўтказиб изланувчи-тадқиқотчи ва аспирантлар танланиши Ўзбекистон ва қўшни республикаларда «Чизма геометрия» фанининг ривожланишига асосий сабаблардан бири бўлди. Натижада республикамизда мавжуд 35 фан номзодларидан 28 таси шу илмий мактабда диссертация ҳимоя қилганлар ва улардан 4 таси профессор

Ш.К.Муродов, Р.Қ.Исмагуллаев, Ж.Я.Ёдгоров, Д.Ф.Қўчқорова ва биттаси фан доктори бўлдилар.

Москва олимларидан фан докторлари, профессорлар: И.И.Котовнинг Тошкент авиация заводида келиши, Н.Н.Рыжов ва М.А.Тевлинларнинг Самарқанд архитектура қурилиш институтига, С.А.Фролов ва В.А.Якунинларнинг Тошкент политехника институтига келиб илмий семинарлар ва олимпиадалар ўтказишлари Ўзбекистон ва Россия олимлари орасидаги илмий алоқалар ўрнатилиши ва бу профессорлардан тегишли илмий ва методик маслаҳатлар олиниши чизма геометрияни Республикада ривожлантиришга ўз таъсирини кўрсатган.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Ш.Муродов., Н.Тшимов, «График тсвирлаш асослари», «Наврўз» нашриёти, Тошкент-2013, 109-113бетлар

## **2-мавзу. Муҳандислик графикаси фанларини ўқитишда инновациялар, узвийлик ва узлуксизлик.**

**Режа:**

**2.1. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг мазмуни.**

**2.2. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг аҳамияти**

**2.3. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг методлари.**

**2.1. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг мазмуни.**

Ҳамкорликда ўқитиш ғояси барча ўқитиш методология ва методикаларнинг илмий таҳлили натижасида аста-секин майдонга келган ҳосилдир.

Ҳамкорликда ўқитиш ғояси дидактикада дастлаб Буюк Британия, Канада, Австралия, Нидерландия, Германия Федератив Республикаси, Япония, Америка Қўшма штатлари, Исроил каби мамлакатларнинг таълим муассасаларида кенг кўламда синала бошланади.

Ушбу ҳамкорликда ўқитиш технологияси турли мамлакатларда турли йилларда ривожлантира бошланган. Масалан, АҚШ да дастлаб Калифорния университети профессори Ж.Арнсон томонидан жорий этилган. Минесот Университети профессорлари Р.Жонсон, Д.Жонсонлар ва Ж.Хопкинс Университети профессори Ҳ.Славин ҳамда Исроилдаги Тел-Авив университети профессори Ш.Шерон томонидан ишлаб чиқилган.

Америка олимлари томонидан ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган ҳамкорликда ўқитиш асосан, ўқувчиларда ДТС (Давлат таълим стандарти) ва фан дастурларида қайд этилган билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришга эътибор берилган.

Исроил ва Европа олимлари томонидан тавсия этилган ҳамкорликда ўқитиш кўпроқ ўқувчилар томонидан ўқув материални қайта ишлаш, лойиҳалаш фаолиятини ривожлантириш, ўқув баҳси ва мунозаралари олиб боришни кўзда тутди.

Мазкур ғоялар бир-бирини тўлдиради, дидактик жиҳатдан бойитади ва бир-бирини тақоза этади.

**2.2. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг аҳамияти**

Ҳамкорликда ўқитишнинг асосий ғояси-ўқув топшириқларни нафақат биргаликда бажариш, балки ҳамкорликда ўқиш – ўрганишдир.

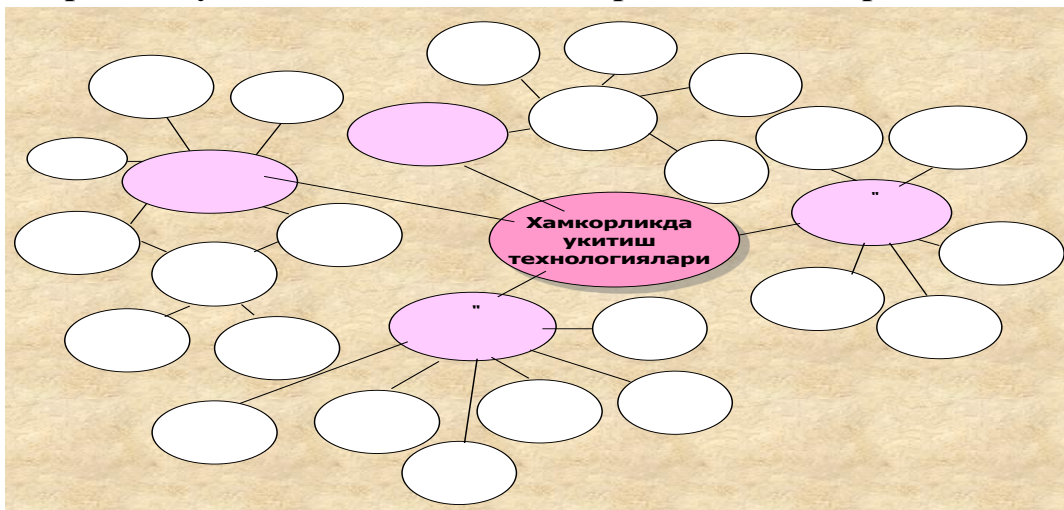
Ҳамкорликда ўқитиш ҳар бир ўқувчини кундалик қизғин ақлий меҳнатга, ижодий ва мустақил фикр юритишга ўрганиш, шахс сифатида онглилик, мустақилликни тарбиялаш, ҳар бир ўқувчида шахсий кадр-



қиммат туйғусини вужудга келтириш, ўз кучи ва қобилиятига бўлган ишончни муслаҳкамлаш, таҳсил олишда маъсулият ҳиссини шакллантиришни назарда тутати.

Ҳамкорликда ўқитиш технологияси ҳар бир ўқувчининг таҳсил олишдаги муваффақиятига олиб келишини аниқлаган ҳолда мунтазам ва сидқидилдан ақлий меҳнат қилишга, ўқув топшириқларини тўлиқ ва сифатли бажаришга, ўқув материални пухта ўзлаштиришга, ўртоқларига ҳамкор бўлиб ўзаро ёрдам уюштиришга замин тайёрлайди.

### Ҳамкорликда ўқитиш технологияси термини класстерланади.



### 2.3. Ҳамкорликда ўқитиш технологиясининг методлари.

Ҳамкорликда ўқитиш технологиясида ўқувчиларни ҳамкорликда ўқитишни ташкил қилишнинг бир нечта методлари мавжуд. Улар:

1. Командада ўқитиш методи.
  2. Кичик гуруҳларда ҳамкорликда ўқитиш методи.
  3. Ҳамкорликда ўқитишнинг “зигзак” ёки “арра” методи.
  4. Ҳамкорликда ўқитишнинг “биргаликда ўқиймиз” методи.
  5. Кичик гуруҳларга ижодий изланишни ташкил этиш методи.
- Қуйида ҳар бир метод ҳақида қисқача ахборот берилади.

#### 1. Командада ўқитиш методи.

Командада ўқитиш методини профессор Р.Савин ишлаб чиққан. Бу методда ўқувчиларда тенг сонли иккита команда тузилади. Ҳар иккала команда бир хил топшириқни бажаради. Команда аъзолари ўқув топшириқларни ҳамкорликда бажаради. Ҳар бир ўқувчи мақсадни мавзудан кўзда тутилган билим, кўникма ва малакаларни ўзлаштиришга қаратади.

#### 2. Кичик гуруҳларда ҳамкорликда ўқитиш методи.

Кичик гуруҳлар 4 та ўқувчидан ташкил топади. Ўқувчи аввал мавзунини тушунтиради, сўнгра ўқувчиларнинг мустақил ишларини ташкил этади.

Ўқувчиларга берилган ўқув топшириқларни 4 қисмга ажратиб, ҳар бир ўқувчи ўзи бажарган қисм юзасидан фикр юритиб, ўртоқларини ўқитади. Кейин гуруҳ аъзолари томонидан топшириқ юзасидан умумий хулоса чиқарилади. Ўқувчи ҳар бир кичик гуруҳ ахборотини тинглайди ва тест саволлари ёрдамида билимларни назорат қилиб баҳолайди.

Ўқувчиларнинг кичик гуруҳлардаги ўқув фаолиятини дидактик ўйинлар шаклида, индивидуал тарзда ҳам ташкил қилиш мумкин.

### **3. Ҳамкорликда ўқитишнинг “Зигзак” ёки “Арра” методи.**

Бу методни профессор Э. Арнсон ишлаб чиққан. Педагогик амалиётда бу метод қисқача “*арра*” деб номланади. Мазкур методда кичик гуруҳлар 6-8 та ўқувчидан тузилади. Дарс ўзлаштириладиган мавзу мантиқан тугалланган қисмларга ажратилади. Ҳар бир қисм юзасидан ўқувчилар бажарилиши лозим бўлган ўқув топшириқлари тузилади. Ҳар бир ўқувчилар гуруҳи берилган топшириқларнинг биттаисни бажаради ва шу қисм бўйича “мутахассиси”га айланади. Кейин гуруҳлар қайта ташкил этилади. Бу гуруҳларда ҳар бир қисм “*мутахассиси*” бўлиши шарт. Гуруҳдаги мутахассислар ўзлари эгаллаган билимларни худди арра тишлари каби кетма-кет келганидек, навбат билан ўртоқларига баён қилади. Мазкур гуруҳларда ўқув материални мантиқий кетма-кетликда қайта ишлаб чиқади.

Ушбу “арра” методини профессор Р. Савин қисман овзгартириб “*Арра-2*” деб номлади. “*Арра-2*” методи энди 4-5 нафар ўқувчидан ташкил топган кичик гуруҳга айланди. Барча аъзолар ўқув материали юзасидан тузилган ягона топшириқ устида ишлайди. Гуруҳ ичида ўқувчилар топшириқларни қисмларга ажратиб, бўлиб оладилар. Ҳар бир ўқувчи ўзига тегишли қисмини пухта ўзлаштириб “мутахассис”га айланади. Дарс охирида ҳар бир кичик гуруҳдаги “мутахассис”лар учрашуви қайта ташкил этилган кичик гуруҳларга ўтказилади. Ўқувчилар билими тест саволлари ёрдамида индивидуал тарзда ўтказилиб назорат қилинади ва баҳоланади. Гуруҳ аъзоларининг баллари жамланади, энг юқори балл тўплаган гуруҳ ғолиб саналади.

### **4. “Биргаликда ўқиймиз” методи.**

Ушбу методни профессор Д. Жонсон ва Р. Жонсонлар ишлаб чиқишган. Бу методда синф ўқувчилари 3-5 боладан иборат кичик гуруҳларга ажратилади. Ҳар бир гуруҳ дарсда бажарилиши лозим бўлган топшириқнинг маълум қисмини бажаради. Гуруҳлар топшириқларни тўлиқ бажаришлари натижасида ўқув материалининг яхлит ўзлаштиришига эришилади. Мазкур методнинг асосий принциплари командани тақдирлаш, ўқувчиларга индивидуал ёндашиш, муваффақиятларга эришиш учун бир хил имкониятларни вужудга келтириш.

## **5. Кичик гуруҳларда ижодий изланишни ташкил этиш методи.**

Бу метод профессор Ш.Шарон томонидан ишлаб чиқилган. Бу методда кўпроқ ўқувчиларнинг мустақил ва ижодий ишига эътибор қаратилган.

Ўқувчилар алоҳида-алоҳида ёки 6 кишилик кичик гуруҳларда ижодий изланиш олиб боришади. Ижодий изланиш кичик гуруҳларда ташкил этилганда дарсда ўрганиш лозим бўлган ўқув материали кичик қисмларга ажратилади. Кейин бу қисмлар юзасидан топшириқлар ҳар бир ўқувчига тақсимланади. Шундай қилиб, ҳар бир ўқувчи умумий топшириқнинг бажарилишига ўз ҳиссасини қўшади. Кичик гуруҳларда топшириқ юзасидан мунозара ўтказилади. Гуруҳ аъзолари биргаликда маъруза тайёрлайди ва синф ўқувчилари ўртасида ўз ижодий изланишлари натижасини эълон қилади. Кичик гуруҳлар ўртасида ўтказиладиган ўқув баҳси, мунозара ўқувчилар жамоасининг ҳамкорликда бажарган мустақил фаолиятининг натижаси, якуни ҳисобланади.

Ҳамкорликда ишлаш натижасида қўлга киритилган муваффақиятлар синф жамоасидаги ҳар бир ўқувчининг мунтазам ва фаол ақлий меҳнат қилишга, кичик гуруҳларни умуман, синф жамоасини жипслаштиришга, аввал ўзлаштирилаган билим, кўникма ва малакаларни янги ва қутилмаган вазиятларда қўлланилиб, янги билимларнинг ўзлаштирилишига боғлиқ бўлади.

Юқорида қайд этилган барча методларнинг ўзига хос хусусияти, мақсад ва вазифаларининг уммумийлиги, ўқувчиларнинг таҳсил олиши ва мулоқатдаги шахсий маъсулиятини тақозо этиши шунингдек, муваффақият қозонишга бир хил имкониятларнинг мавжудлигидадир.

Ҳамкорликда ўқитиш негизида мусобақа эмас, балки ҳамкорликда ақлий меҳнат қилиб, таҳсил олиш жараёни ётади.

Ўқитувчи ўқувчилар томонидан мунтазам равишда эгаллаб борилаётган билиш фаолиятини бошқариб боради ва фаоллаштиради:

Бунинг учун:

1. Қайси мавзуларни ҳамкорликда ўқитиш методларидан фойдаланиб ўрганишни аниқлайди ва мазкур дарсларни тақвим-режада белгилайди.

2. Танланган мавзу бўйича ўқувчиларга тавсия этиладиган ўқув топшириқлари ва уларни бажариш юзасидан кўрсатмалар тайёрлайди.

3. Ўтиладиган дарс тури, структураси ва боришини лойиҳалаштиради.

4. Ўқувчилар билимини назорат қилиш мақсадида ўзлаштирилаётган мавзу юзасидан тест саволи топшириқларини тайёрлайди.

## Инсерт жадвали

Хамкорликда уқитиш технологияси хақида  
фикрингизни баён етинг

V	–	+	?

2

## Б/Б/Б жадвали

Хамкорликд уқитиш технологияси методлари хақида нималарни биласиз?  
Хамкорликд уқитиш технологияси методлари хақида нималарни билишни хоҳлйсиз?

Биламан	Билишни хоҳлайман	Билиб олдим

4

### 3-мавзу: Проекциялаш асослари. Евклид фазосини кенгайтириш ва геометрик элементларни параметрлаш.

Режа:

3.1 Евклид фазосини кенгайтириш

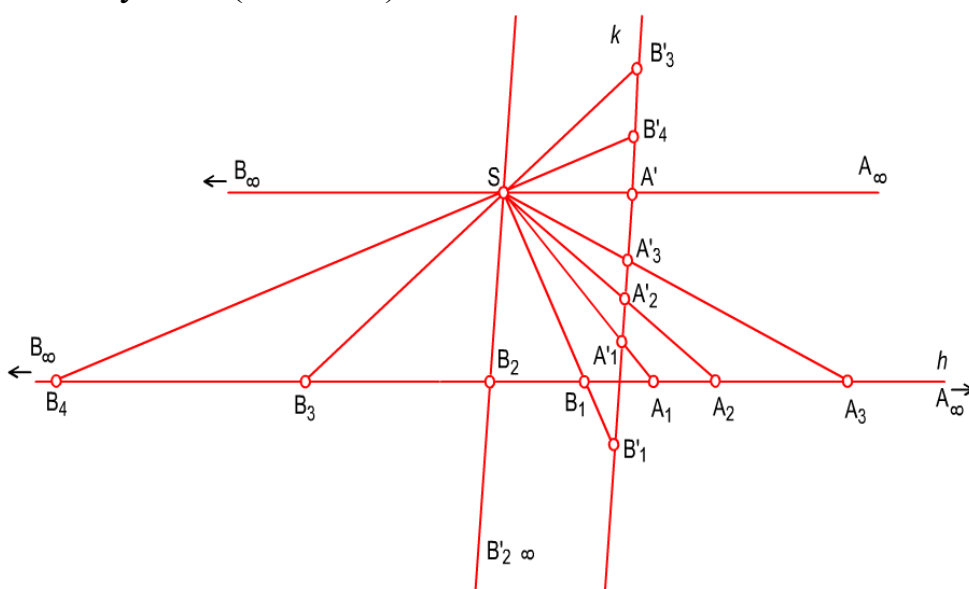
3.2 Чизиклар ва уларнинг хусусий ҳоли.

3.3 Евклид фазосини хосмас элементлар билан тўлдириш

3.4 Ёрдамчи проекциялаш усулининг метрик масалалар ечишга тадбиқи.

3.5 Ёрдамчи проекциялаш (марказий, қийшиқ ва тўғри бурчакли) усули.

Текисликда ўзаро кесишувчи  $h$ ,  $k$  чизиклар ва уларда ётмаган  $S$  нуқта берилган бўлсин (2 - шакл).



2-шакл

$S$  нуқтани проекциялаш маркази,  $k$  тўғри чизикни - проекциялар тўғри чизиғи ва  $h$  ни проекцияланувчи тўғри чизик деб қабул қилайлик.  $h$  тўғри чизикда танлаб олинган  $A_1, A_2, A_3$  нуқталарни  $S$  проекциялаш маркази билан бирлаштирамиз.  $SA_1, SA_2, SA_3$  проекцияловчи нурлар проекциялар тўғри чизиғи  $k$  билан кесишиб, унда бу нуқталарнинг марказий проекциялари  $A_1', A_2', A_3'$  ни ҳосил қилади.

Демак,  $k$  проекциялар тўғри чизиғидаги ҳар бир нуқта проекциясига  $h$  тўғри чизикдаги айнан бир нуқта мос келмоқда ва аксинча. Агар биз  $h$  тўғри чизиғи бўйлаб  $A_1, A_2, A_3$  йўналишда  $A$  нуқтани чексиз узоклаштириб, уни  $A_\infty$  билан белгиласак, унинг проекциясини қуйидагича яшаш мумкин.

$A_\infty$  нуқтани  $h$  тўғри чизикнинг хосмас нуқтаси деб атаймиз ва унинг проекциясини ҳосил қилиш учун проекциялаш маркази  $S$  дан  $h$  га

параллел ўтказамиз ва унинг  $k$  билан кесишган нуқтасини  $A_\infty^1$  билан белгилаймиз. Шундай қилиб,  $A_\infty$  нуқта айни вақтда икки тўғри чизикқа, яъни  $h$  га ва  $S$  нуқтадан унга параллел ўтказилган  $SA_\infty$  га тегишли бўлади.  $h$  тўғри чизикдаги  $A_\infty$  дан бошқа ҳамма нуқталарни унинг оддий ёки хос нуқталари деб аталади.

Энди  $h$  тўғри чизикда  $B_1$  нуқтани танлаб унинг  $k$  даги марказий проекцияси  $B_1^1$  ни ҳосил қиламиз. Кейинги танланган  $B_2$  нуқта орқали  $SB_2$  проекцияловчи нурни ўтказсак, у  $k$  га параллел бўлиб қолади, демак, у  $k$  тўғри чизик билан хосмас нуқтада кесишади, яъни  $SB_2 \cap k \rightarrow B_2^1$ .

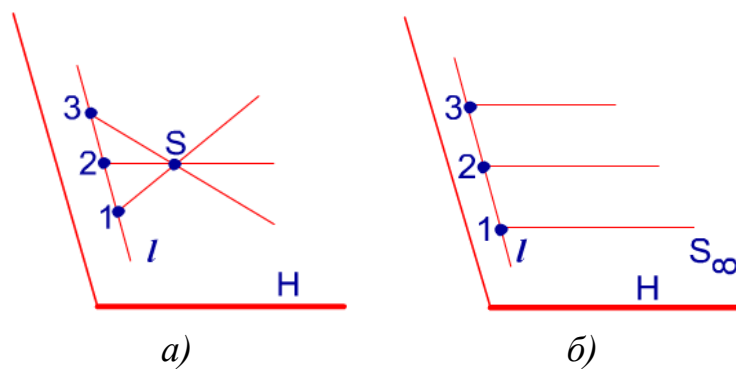
$h$  тўғри чизикда танланган  $B_3, B_4, \dots$  нуқталарнинг  $k$  даги марказий проекциялари  $A_\infty^1$  дан юқорида жойлашади ва нуқталар  $h$  бўйлаб  $B_1$  дан узоқлашган сари уларнинг проекциялари юқоридан пастга, яъни  $A_\infty^1$  га яқинлаша боради. Шу йўналишда  $B$  нуқтани чексиз узоқлаштириб, уни  $B_\infty$  деб олсак, унинг проекциясини яшаш учун  $S$  дан  $h$  га параллел ўтказишимиз керак бўлади.  $SB_\infty$  тўғри чизик  $SA_\infty$  билан устма - уст тушади. Демак,  $B_\infty$  нинг проекцияси  $B_\infty^1$  ҳамда  $A_\infty^1$  билан устма-уст тушади:  $B_\infty^1 \equiv A_\infty^1$ .

Демак,  $h$  тўғри чизиги ягона хосмас нуқтага эга, чунки у битта нур орқали проекцияланмоқда. Агар улар иккита бўлганда эди, уларни проекциялаш учун икки проекцияловчи нур ишлатилган булар эди.

Шундай қилиб, Евклид фазосидаги ҳар бир тўғри чизикқа биттадан хосмас (чексиз ўзоқлашган) нуқта мос келар экан.

Бундан ўзаро параллел тўғри чизиклар битта умумий хосмас нуқтага эга деган хулосага келамиз. Эндиликда, текисликда ётган икки тўғри чизик ҳамма вақт ўзаро кесишади дея оламиз. Улар хос ёки хосмас нуқтада кесишиши мумкин.

Текисликдаги бир нуқтадан ўтувчи ва текисликка тегишли чизиклар тўғри чизиклар дастаси дейилади. Агар тўғри чизиклар кесишган нуқта хос нуқтада жойлашган бўлса хос марказга эга тўғри чизиклар дастаси дейилади (3-шакл, а).  $S$  марказга эга бўлган бу тўғри чизиклар дастасини  $l$  тўғри чизиги билан кесайлик.  $U$  даста тўғри чизикларни 1, 2, 3 нуқталарда кесган бўлсин.  $S$  дан чиққан бу тўғри чизикларни узилмас чўзилувчан резинкалар деб фараз қилиб,

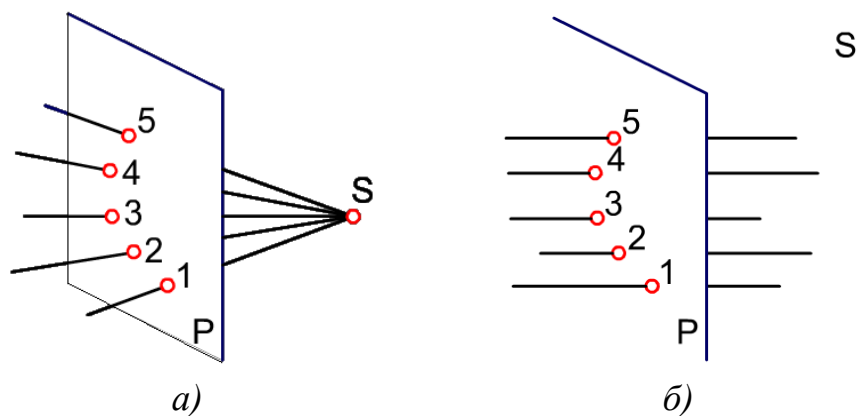


3-шакл

S марказни маълум йўналишда чексиз узоклаштирайлик. Бу ҳолда  $S_1, S_2, S_3, \dots$  тўғри чизиқлар ўзаро параллел (3-шакл, б) бўлиб қолади. Натижада хосмас марказга эга тўғри чизиқлар дастасига эга бўламиз.

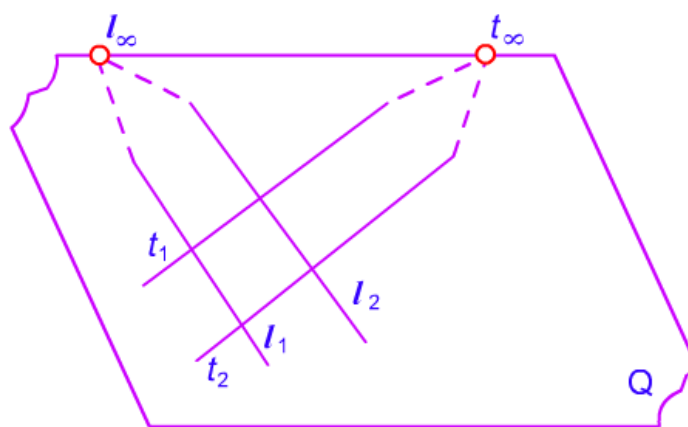
Фазода жойлашган бир нуқтадан ўтган тўғри чизиқлар тўпламини тўғри чизиқлар боғлами дейилади.

Боғлам маркази хос нуқтада жойлашган бўлса хос марказга эга, ёки кесишувчи тўғри чизиқлар боғлами, агар хосмас нуқтада жойлашган бўлса, хосмас марказга эга ёки параллел тўғри чизиқлар боғлами дейилади (4-шакл, а,б).



4-шакл

5 - шаклда Q текислиги ва унда жойлашган икки йўналишда  $m_1, m_2$  ва  $l_1, l_2$  тўғри чизиқлар кўрсатилган.



5-шакл

Текисликдаги ҳар бир тўғри чизиқ битта хосмас нуқтага эга эканлиги бизга маълум. Бу хосмас нуқталарнинг тўплами қандай чизиқни ташкил этади? Ҳар бир тўғри чизиқ бу тўплам ҳосил қилган тўғри чизиқни битта хосмас нуқтада кесиб ўтади. Текисликда ётган чексиз кўп тўғри чизиқларга тегишли хосмас нуқталар тўплами хосмас тўғри чизиқни ҳосил қилар экан, маълумки текисликдаги тўғри чизиқ фақат тўғри чизиқ билангина битта нуқтада кесишади. Демак, текислик битта хосмас тўғри чизиққа эга бўлади. Ўзаро параллел текисликлар битта хосмас тўғри чизиқ бўйича кесишиб текисликлар дастасини ҳосил қилади.<sup>29</sup>

### 1.2. Чизиқлар ва уларнинг хусусий ҳоли.

Енди  $m$ - $n$  қийматли мосликнинг хусусий ҳоли 1-1 қийматли проектив мослик ёрдамида эгри чизиқ яшашни кўриб чиқайлик.

Текисликда  $S_0, S_1, S_2$ -биринчи тартибли тўғри чизиқлар дасталари ҳамда  $m$  ва  $n$  нуқталар қатори-тўғри чизиқлар берилган бўлсин (1-расм)  $S_1$  ва  $S_2$  дасталар учун тўғри чизиқлар орасида 1-1 қийматли мослик ўрнатайлик. Мосликлар назариясига мувофиқ дасталардаги мос тўғри чизиқлар ўзаро кесишиб,  $1+1=2$ , яъни бу нуқталар тўплами 2-тартибли эгри чизиқни ҳосил қилади. У қуйидагича ясалади. Нуқталар қатори  $m$  ва  $n$  ни  $S_0$  дастанинг бирон  $t$  тўғри чизиғи билан кесамиз ва уларни  $l_1, l_2$  нуқта деб белгилаймиз.  $S_1$  ни  $m$  га,  $S_2$  ни  $n$  га мос деб қабул қилиб,  $l_1$  нуқтани  $S_1$  марказ билан  $l_2$  нуқтани  $S_2$  марказ билан бирлаштирамиз. Бу чизиқлар ўзаро кесишиб эгри чизиққа оид  $I$  нуқтани аниқлайди. Ясаш алгоритмини символик тарзда

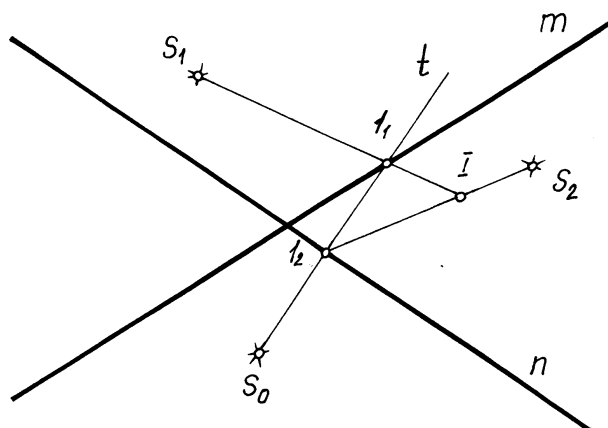
<sup>29</sup> Р.Исматуллаев «Чизма геометрия» ТДПУ ризографи, Тошкент-2005, 7-9 бетлар



қуйидагича ифодалаймиз:

1.  $t \subset S_0$
2.  $t \cap m, n \rightarrow I_1, I_2$
3.  $S_1 I_1 \cap S_2 I_2 \rightarrow I$

Бу жараённи бир неча марта такрорлаб, ҳосил қилинувчи эгри чизиққа оид зарур миқдордаги нуқталарни тўплаймиз ва уларни тартиб билан бирин-кетин бирлаштирамиз. У узлуксиз жараёндир, шунинг учун уни алгебра тилида қуйидагича ифодалаймиз.



1-расм

Тўғри бурчакли  $ХОУ$  координаталар системасида тўғри чизиқлар дасталари  $S_0(x_0, 0)$ ,  $S_1(x_1, y_1)$ ,  $S_2(x_2, y_2)$  ва нуқталар каторлари  $m(y = b_1)$  (1) ҳамда  $n(y = b_2)$  (2) берилган бўлсин (2-расм).  $S_0$  марказдан тўғри чизик ўтказамиз.  $y = k(x - x_0)$  (3),  $k$  ни параметр деб қабул қиламиз. Энди (1) билан (3) нинг кесишув нуқтасини топамиз.

$$y = k(x - x_0);$$

$$y = b_1$$

Улар  $M(\frac{b_1 - k x_0}{k}; b_1)$  нуқтада кесишади. (2) билан (3) ни кесишув нуқтаси

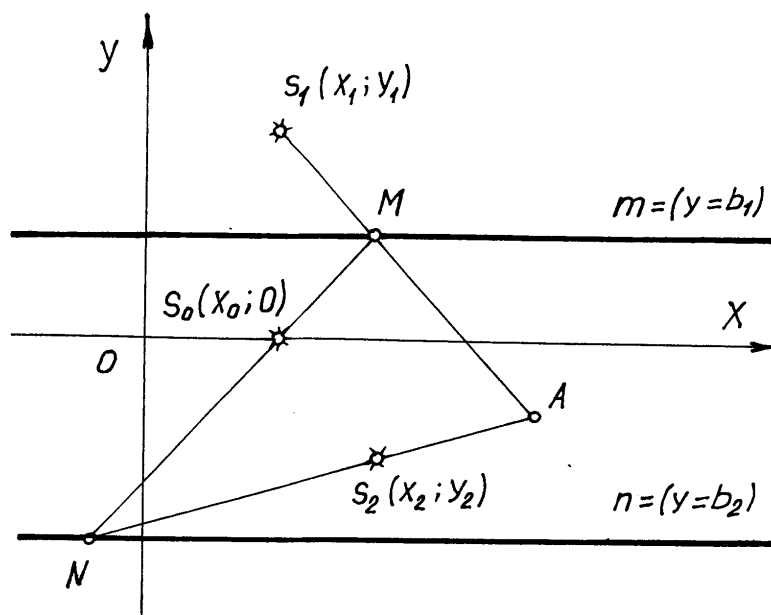
$N$  ни топамиз.

$$y = k(x - x_0);$$

$$y = b_2$$

тизимдан  $N(\frac{b_2 - k x_0}{k}; b_2)$  нуқтасини аниқлаймиз.  $S_1 M$  ва  $S_2 N$  тўғри чизиқларни ўтказамиз.

$$\frac{k(x-x_1)}{b_1+k(x_0-x_1)} = \frac{y-y_1}{b_1-y}$$



2-расм

$$\frac{k(x-x_2)}{b_2+k(x_0-x_2)} = \frac{y-y_2}{b_2-y}$$

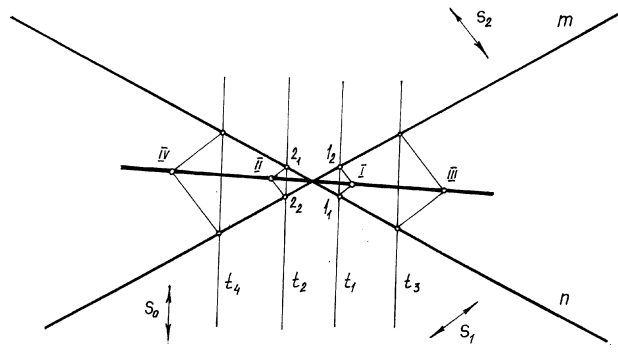
(4) ва (5)ни к параметрдан мустасно қилиб, эгри чизикнинг қуйидаги тенгламасига эга бўламиз:

$$\frac{b_1(y-y_1)}{x(b_1-y_1)-b_1x_1-x_0(y-y_1)+x_1y} = \frac{b_1(y-y_1)}{x(b_2-y_2)-b_2x_2-x_0(y-y_2)+x_2y}$$

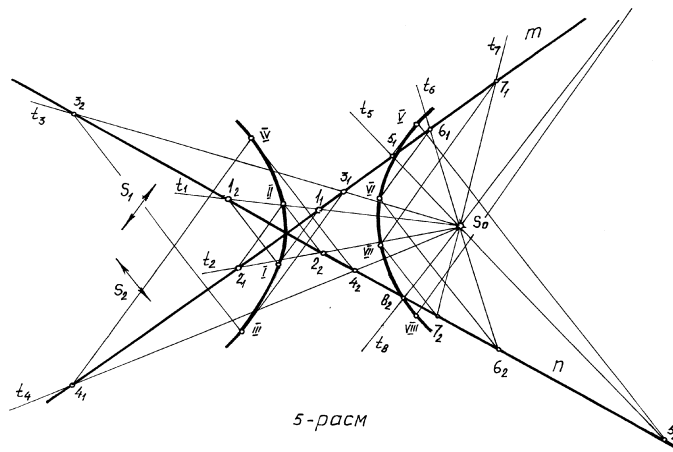
(6)

Бу параболанинг тенгламаси бўлиб,  $S_0$   $S_1$   $S_2$  марказлар ўрнини ўзгартириш орқали тўғри чизик ҳолатларига ўтиш мумкин, яъни уни бошқариш мумкин.

Агар  $m$  ва  $n$  нинг умумий ҳолатлари олинса иккинчи тартибли чизикларнинг айлана, эллипс, гипербола, парабола, икки тўғри чизик кўринишидаги турларини ҳосил қилиш мумкин. Масалан 3,4,5 - расмларда буларга мисоллар келтирилди. Яшанинг бундай геометрик апаратини бошқариш қулай бўлиб, ҳосил бўлган чизикларни сиртнинг каркаси сифатида фойдаланишга имкон яратади.

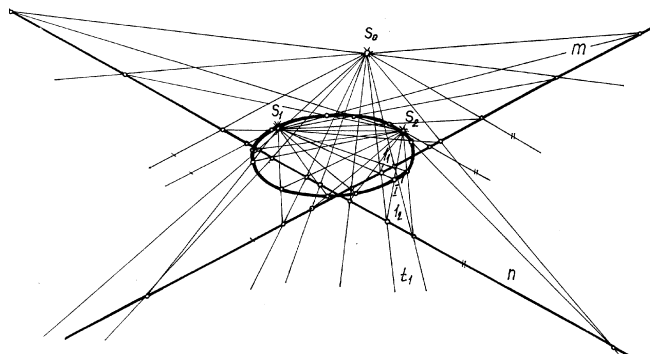


3-рассм



5-рассм

4-рассм



5-рассм

## 4-мавзу: АВВАЛДАН БЕРИЛГАН ШАРТЛАРГА АСОСАН ЭГРИ ЧИЗИҚ ВА СИРТЛАРНИ КОНСТРУКЦИЯЛАШ.

Режа:

- 4.1.Текис эгри чизиклар. Уларга уринма ва нормал ўтказиш
- 4.2. Текис эгри чизикнинг эгрилиги. Эволюта ва эволвента
- 4.3. Текис эгри чизик нуқталарининг классификацияси
- 4.4 Сиртларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг классификацияси. Айланиш сирталри.
- 4.5.Аввалдан берилган шартларга асосан эгри чизикларни ва сиртларни конструкциялаш.

### 4.1.Текис эгри чизиклар. Уларга уринма ва нормал ўтказиш

Таъриф. **Ҳамма нуқталари битта текисликда ётган эгри чизик текис эгри чизик дейилади.**

Текис эгри чизиклар аналитик ва график кўринишларда берилиши мумкин. Аналитик кўринишда қуйидаги ҳоллар билан берилади:

- декарт координаталар системасида  $\varphi(x,y)=0$  кўпхад билан;
- қутб координаталар системасида  $\rho=\varphi(\varphi)$  билан;
- параметрик кўринишда  $x=x(t)$  ва  $y=y(t)$  билан.

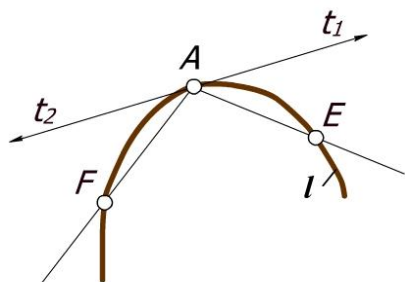
Эгри чизикларнинг график кўринишда берилишининг турли хил усуллари мавжуд.

Текисликка тегишли бирор нуқтанинг узлуксиз ҳаракати натижасида текис эгри чизик ҳосил бўлади. Текис эгри чизикнинг ҳар бир нуқтасидан унга битта уринма ва битта нормал ўтказиш мумкин.

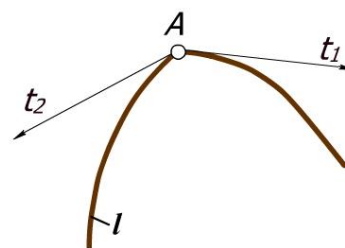
24-расмда берилган  $\ell$  текис эгри чизигига унинг бирор  $A$  нуқтасида уринма ва нормал (шу нуқтада уринмага перпендикуляр тўғри чизик) ўтказиш кўрсатилган. Бунинг учун  $A$  нуқта орқали эгри чизикни кесувчи  $AE$  ва  $AF$  тўғри чизикларни ўтказамиз. Э нуқтани  $A$  нуқтага эгри чизик бўйлаб яқинлаштира бошлаймиз. Натижада,  $AE$  кесувчи  $A$  нуқта атрофида бурила бошлайди.  $E$  нуқта  $A$  нуқта билан устма-уст тушганда  $AE$  кесувчи  $t_1$  уринмани ҳосил қилади. Уни  $\ell$  эгри чизикнинг берилган нуқтасида ўтказилган **ярим уринма** дейишади.  $F$  нуқтани ҳам эгри чизик устида ҳаракатлантириб  $A$  нуқта билан устма-уст туширамиз.  $AF$  кесувчи  $t_2$  ярим уринмани ҳосил қилади. Қарама-қарши йўналган  $t_1$  ва  $t_2$  ярим уринмалар ҳосил қилган тўғри чизик эгри чизикқа берилган нуқтада ўтказилган **уринма** дейилади. Шундай нуқталардан ташкил топган эгри чизик **равон эгри чизик** дейилади.

Эгри чизикнинг  $A$  нуқтадаги  $t$  уринмага ўтказилган перпендикуляр  $n$  тўғри чизик унинг нормали деб аталади. Баъзан ярим уринмалар ўзаро устма-уст тушмасдан ўзаро кесишиши мумкин. Бундай нуқталар **синиш нуқтаси**

дейилади (25-расм). Амалиётда эгри чизикларга уринма ва нормал ўтказиш масалалари кўп учрайди, шунинг учун уринма ва нормал ўтказишнинг баъзи бир график усулларини кўриб чиқамиз.

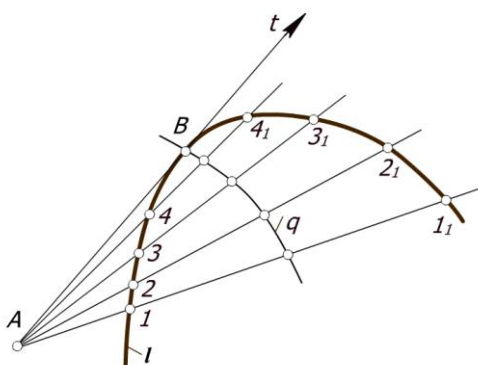


24-расм



25-расм

Эгри чизикқа ундан ташқари олинган нуқта орқали уринма ўтказиш.

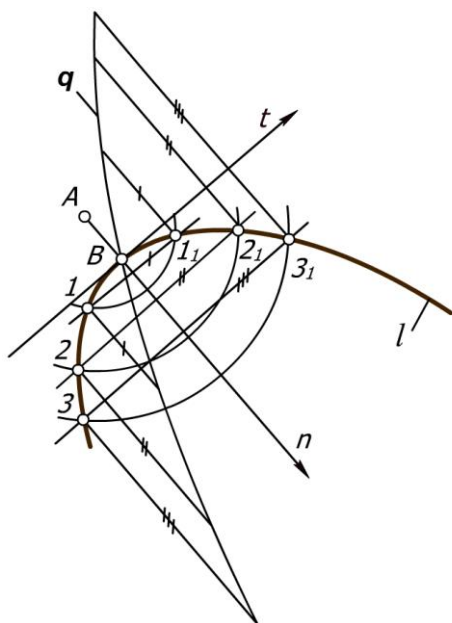


26-расм

Бирор  $\ell$  эгри чизик ва ундан ташқарида олинган А нуқта берилган (26-расм) А нуқтадан  $\ell$  эгри чизикқа уринма ўтказиш талаб қилинсин. Бунинг учун А нуқта орқали  $\ell$  эгри чизикни кесувчи тўғри чизиклар ўтказилади. Ҳосил бўлган ватарларнинг учларини  $1_1, 2_1, 3_1, \dots$  нуқталар билан белгилаб, ҳар бир ватарнинг ўрта нуқталари топилади. Ватарларнинг ўрта нуқталарини бирлаштириб  $q$  эгри чизикни ҳосил қилинади. Бу эгри чизик *хатоликлар эгри чизиги* дейилади ва унинг  $\ell$  эгри чизиги билан кесишиш В нуқтаси А нуқтадан ўтувчи уринманинг эгри чизикқа уриниш нуқтаси бўлади. А ва В нуқталарни тўғри чизик билан бирлаштирилса,  $m$  уринма ҳосил бўлади.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 127-129 бетлар

Эгри чизикдан ташқарида олинган нуктадан унга нормал ўтказиш.  $\ell$  эгри чизикдан ташқаридаги  $A$  нуктани концентрик айланаларнинг маркази сифатида қабул қилиб (27-расм), ундан берилган эгри чизикни кесувчи бир неча айланалар чизилади. Бу айланалар  $\ell$  эгри чизикни  $11_1, 22_1, 33_1, \dots$  нукталарда кесади.

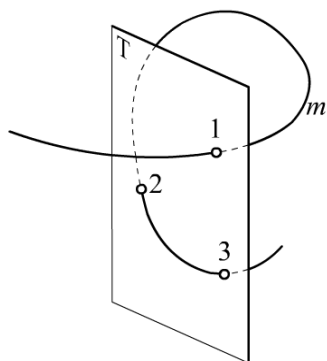


27-расм

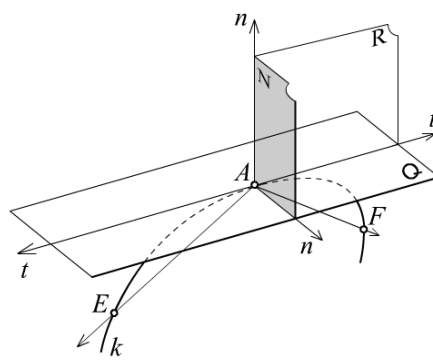
Мос нукталарни ўзаро бирлаштириб, эгри чизикнинг  $11_1, 22_1, 33_1, \dots$  ватарларини ҳосил қилинади. Ватарлар учларидан қарама-қарши йўналишда унга перпендикуляр чизиклар чиқарилади ва уларга ватарлар узунлиглари ўлчаб қуйилади. Бу кесмаларнинг учларини тартиб билан бирлаштириб  $q$  чизик ҳосил қилади.  $q$  ва  $\ell$  эгри чизиклар ўзаро  $B$  нуктада кесишадилар.  $A$  ва  $B$  нукталарни бирлаштирувчи  $n$  тўғри чизик  $\ell$  эгри чизикнинг нормали бўлади.

Фазовий эгри чизиклар, фазовий эгри чизикнинг эгрилиги, Френе уч ёқлиги, фазовий эгри чизикни текшириш, винт чизиғи.

Агар эгри чизикнинг нукталари бир текисликда ётмаса, у *фазовий эгри чизик* дейилади (28-расм). Фазовий эгри чизикни текис эгри чизикдан фарқли ўлароқ нуктанинг фазодаги ҳаракатидан ҳосил бўлган траекторияси деб қараш мумкин. Унинг ихтиёрий ҳар бир уч нуктасидан ўтувчи текисликлар умуман олганда ҳар хил йўналишда бўлади.



28-расм



29 -расм

29-расмда фазовий эгри чизик  $k$  нинг модели кўрсатилган.  $k$  эгри чизикда  $A$  нуктани танлаб, у орқали икки кесувчи тўғри чизик ўтказайлик ва улар  $K$  ни  $e$  ва  $F$  нукталарда кесиб ўтсин.  $AE$  ва  $AF$  кесувчилар  $e$  ва  $F$  ни  $A$  нуктага чексиз яқинлаштирганимизда  $m$  ҳолатни эгаллаб устма-уст тушган

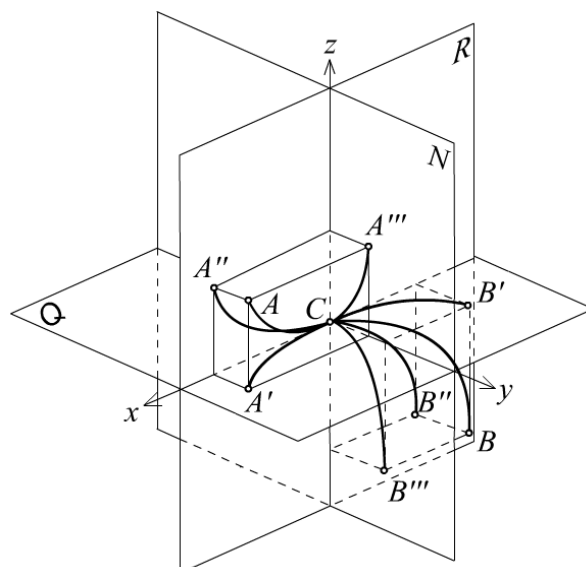
ярим уринмаларни ҳосил қилади. Бу уринма орқали чексиз кўп текисликлар ўтказиш мумкин. Уларнинг ҳаммаси ҳам уринма текислик бўлади. Агар уринма билан кесувчилар  $AE$  ва  $AF$  ҳосил қилган ярим уринма текисликларни уринма атрофида айлантириб чек ҳолатига олиб келсак, эгри чизикнинг у чексиз яқин уч нуқтасидан ўтади. Бу текислик *ёпишма текислик* деб аталади. Агар ярим уринма текисликлар устма-уст тушса, эгри чизик шу нуқтада равон дейилади. Ёпишма текислик бу нуқтада эгри чизик билан бошқа ҳоллардан кўпроқ устма-уст тушади, яъни эгри чизикнинг шу қисми кўпроқ равишда шу текисликка оид бўлади. Шунинг учун ҳам фазовий эгри чизикнинг ёпишма текисликка оид қисмини текис деб қараш мумкин. Ёпишма текислик уринма бўйича сирпаниб айнаи вақтда унинг атрофида айланиб ҳаракат қилади, яъни у винт ҳаракатини бажаради. Нуқтанинг ҳаракати жараёнида текислик ўз ҳолатини ўзгартириб боради ва бунда уринма винт ўқ чизиги вазифасини ўтайди.

Фазовий эгри чизикнинг берилган нуқтасида чексиз кўп нормаллар ўтказиш мумкин. Уларнинг тўплами текисликни ҳосил қилади ва у *нормал текислик* деб аталади. Нормалларнинг ёпишма текисликда ётган *бош нормал*, ёпишма текисликка перпендикуляр жойлашган иккинчи бири *бинормал* деб аталади. Уринма ва бинормал орқали ўтган текислик шу нуқтада эгри чизикни *ростловчи текислик* дейилади.

Бундай текислик эгри чизикнинг берилган нуқта атрофидаги чексиз кичик қисмини яқин деб, қарашга имкон яратади.

29-расмда  $Q$  ёпишма,  $N$  нормал ва  $P$  ростловчи текисликлардир. Ўзаро перпендикуляр бўлган бу уч текислик учёқни ҳосил қилади. Уни 1874 йили биринчи бўлиб таклиф қилган Френе номи билан *Френе учёқлиги* ёки ҳамроҳ триэдр, баъзида асосий учёқлик дейилади.

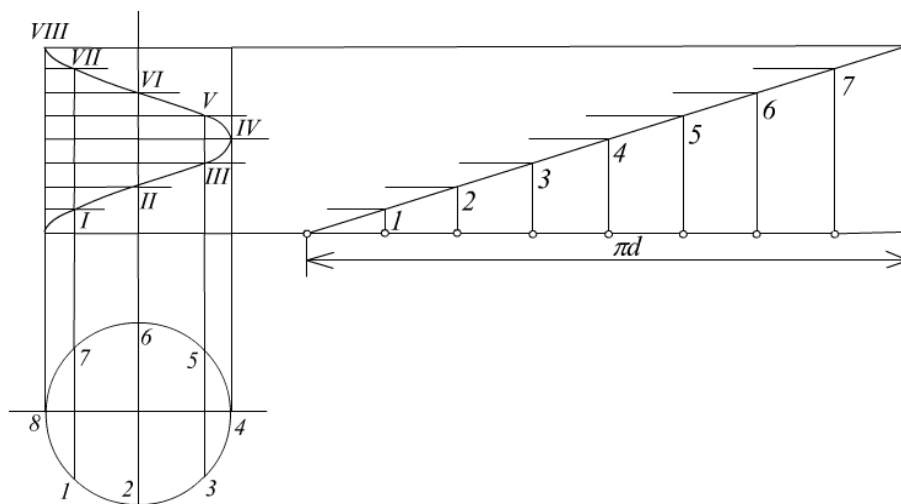
Фазовий эгри чизикни текширганда уни ҳар бир нуқтасида унга ҳамроҳ учёқлик юкланади (30-расм). Эгри чизикнинг шу нуқта атрофидаги қисмини учёқлик томонларига проекцияланади. Бунинг учун ёпишма текисликни горизонтал, ростловчи текисликни фронтал ва нормал текисликни профил текислик сифатида қабул қилиб,  $S$  нуқта горизонтал проекция  $A_1B_1$  учун оддий нуқта, фронтал проекция  $A_2B_2$  учун ўтиш нуқтаси, профил проекция  $A_3B_3$  учун биринчи турдаги қайтиш нуқтаси вазифасини ўтайди.



30-расм

Фазовий эгри чизиқнинг ёпишма текисликда ётган текис қисмининг эгрилиги – *биринчи эгрилик* дейилади. Унинг маркази бош нормалда бўлади. Фазовий эгри чизиқнинг берилган нуқтасидаги текисликдан узоқлашиш тезлигини билдиради.

Винт чизиғи фазовий эгри чизиқлар эталони ҳисобланади, чунки унда биринчи ва иккинчи эгриликлар доимийдир. Нуқта цилиндр сиртида бир текис айланма ва илгариланма ҳаракат қилиб винт ҳаракатини содир қилади. Цилиндр устида унинг бирон ясовчисига оид бўлмаган икки нуқта орасидаги энг яқин масофа винт чизиғи орқали ўлчанади. Буни цилиндр ёйилмасида ҳам кўрса бўлади. Винт чизиғи у ётган цилиндр сиртини ёйганда тўғри чизик кўринишида бўлади (31-расм).



31-расм

**Таянч тушунчалар:** Бош нормал; Бинормал; Биринчи эгрилик;

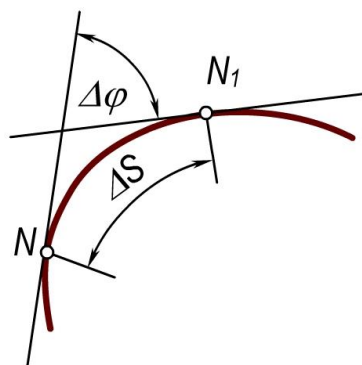


Иккинчи эгрилик ёки бурилиш эгрилиги. Фазовий эгри чизик; Френе учёклиги; Уринма; Ёпишма текислик; Равон эгри чизик; Нормал текислик; Ростловчи текислик;

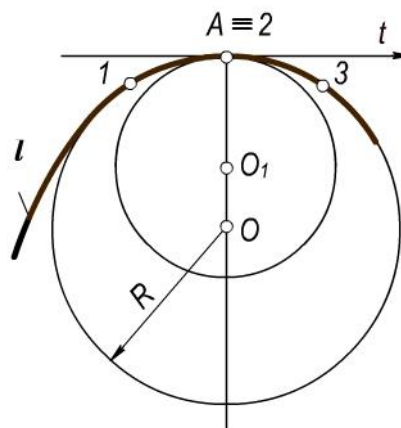
#### 4.2. Текис эгри чизикнинг эгрилиги. Эволюта ва эволвента

Қўшни ярим уринмалар орасидаги  $\alpha$  бурчакни улар орасидаги  $s$  ёй узунлигига нисбатининг лимити *эгри чизикнинг эгрилиги* дейилади (32-расм).

Эгриликни  $k$  билан белгиласак, у қуйидагича ифодаланади:  $k = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{\Delta \varphi}{\Delta s}$ .



32-расм



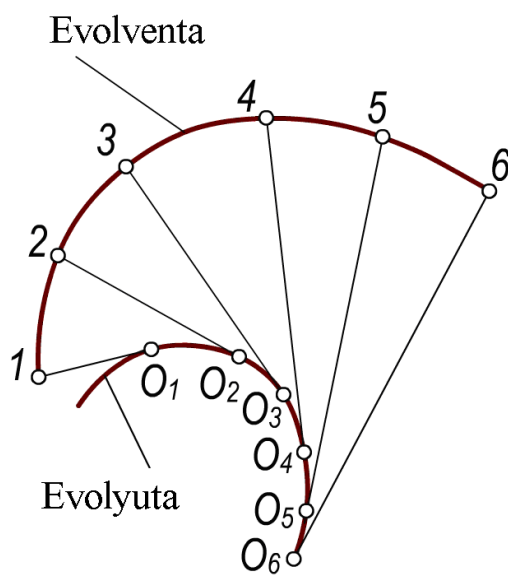
33-расм

Бунда  $\varphi$  бурчак қанча катта бўлса, эгри чизик шунча кўп эгилган ва, аксинча, қанчалик кичик бўлса, эгри чизик шунча кам эгилган бўлади. Эгрилик қиймати эгри чизикнинг ҳар бир нуқтасида ҳар хил бўлади. Айлананинг ҳамма нуқтасидаги эгрилик бир хилдир, тўғри чизикда эса эгрилик нолга тенг. Ҳар қандай эгри чизикнинг эгрилиги айлана ёрдамида аниқланади. Бу айлана эгри чизикдаги чексиз яқин учта 1, 2, 3 нуқталардан ўтади. Унинг радиуси, *эгрилик радиуси*, маркази эса *эгрилик маркази* дейилади. Эгрилик радиуси  $R$  ва эгрилик миқдори  $k$  ўзаро тесқари пропорционалдир:  $k=1/R$ , яъни эгрилик радиуси  $R$  қанча катта бўлса,  $k$  эгрилик шунча кичик ва, аксинча, эгрилик радиуси қанча кичик бўлса  $k$  эгрилик шунча катта бўлади (33-расм). Масалан, тўғри чизикда эгрилик радиуси чексиз катта бўлганлиги туфайли эгрилик нолга тенг.

Бирор  $\ell$  эгри чизикнинг ҳамма нуқталари учун эгрилик марказлари ясалса, уларнинг тўплами  $\ell_1$  эгри чизикни ҳосил қилади. Бу  $\ell_1$  эгри чизик берилган  $\ell$  эгри чизикнинг *эволютаси* деб аталади (34-расм).  $\ell$  эгри чизик  $\ell_1$  эволютага нисбатан эволвента дейилади).

Эволютанинг уринмалари  $\ell$  эволвентанинг нормалларидир. Эволюта уринмаларида чексиз кўп эволвенталар жойлашган бўлиши мумкин. Шунинг

учун эгри чизикнинг эволютаси ўз эволвентасини аниқлай олмайди, лекин унинг эволвентаси ўз эволютасини аниқлай олади.<sup>31</sup>



34-расм

#### 4.3. Текис эгри чизик нуқталарининг классификацияси

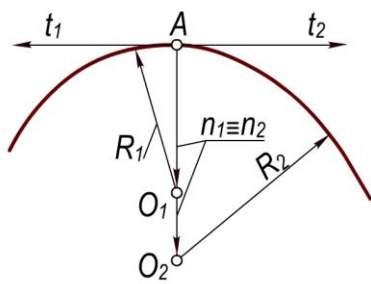
Текис эгри чизиклар *монотон* ва *улама* чизикларга бўлинади. Монотон эгри чизикнинг қатор нуқталарида эгрилик радиуси узлуксиз ўсиб ёки камайиб боради. Монотон эгри чизик ёйларидан ташкил топган чизик *улама* чизик дейилади. Бу ёйларнинг уланиш нуқталари улама чизикнинг *учлари*, уланувчи ёйларнинг ўзи эса улама чизикнинг томонлари деб аталади. Ёйларнинг уланиш характериға қараб, улама чизикнинг учлари *оддий* ва *махсус* нуқталар бўлиши мумкин. Эгри чизикнинг оддий нуқтасида ярим уринмалар қарама-қарши йўналишда бўлиб, битта тўғри чизик устида ётади ва эгрилик марказлари устма-уст тушади. Эгри чизикларнинг махсус нуқталари қуйидагилардан иборат:

**Қўш нуқта.** Ярим уринмалар қарама-қарши йўналишга эга, нормаллар устма-уст тушади, эгрилик марказлари эса ҳар хил жойлашади (35-расм).

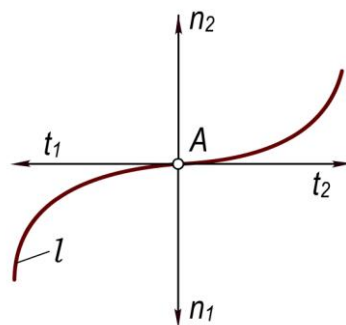
**Егилиб ўтиш нуқтаси.** Ярим уринмалар ҳам, нормаллар ҳам қарама-қарши йўналишда бўлади (36-расм).

**Биринчи турдаги қайтиш нуқтаси.** Ярим уринмалар устма-уст тушади ва бир хил йўналишда бўлади, нормаллар қарама-қарши йўналишда бўлиб, бир чизик устида ётади (37-расм).

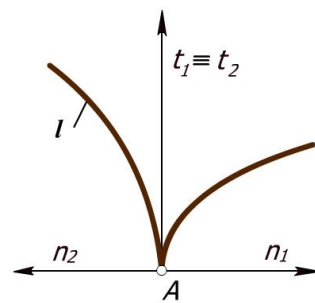
<sup>31</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 130 бет



35-расм



36-расм

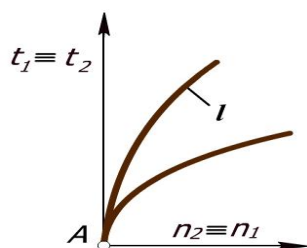


37-расм

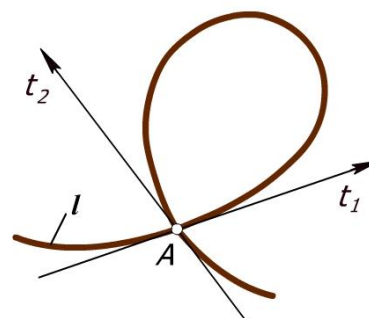
Иккинчи турдаги қайтиш нуқтаси. Ярим уринмалар ва нормаллар жуфт-жуфт бўлиб бир хил йўналишга эга бўлади (38-расм);

Синиш нуқтаси. Ярим уринмалар ва нормаллар ҳар хил йўналишда бўлади (37-расм);

Тугун нуқта. Тугун нуқтада эгри чизик ўзини-ўзи бир ва бир неча марта кесиб ўтади (39-расм).<sup>32</sup>



38-расм



39-расм

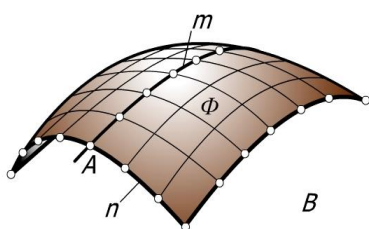
#### 4.4. Сиртларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг классификацияси.

##### Айланиш сирталри.

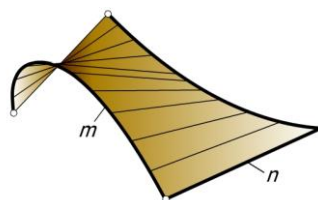
Бирор чизикнинг фазодаги узлуксиз ҳаракати натижасида сиртлар ҳосил бўлади. Сиртларнинг ҳосил қилишнинг турли усуллари маълум.

Фазода  $m$  эгри чизик ва уни  $A$  нуқтада кесиб ўтувчи  $n$  эгри чизик берилган (40-расм). Агар  $n$  эгри чизикни  $m$  эгри чизик буйлаб узлуксиз ҳаракатлантирилса, унинг қатор вазиятларининг тўпламидан иборат бирор  $\square$  сиртни ҳосил бўлади. Бунда  $\square$  сиртдаги  $m$  эгри чизик сиртнинг йўналтирувчиси,  $n$  эгри чизик унинг ясовчиси деб аталади. Аксинча,  $n$  эгри чизикни йўналтирувчи,  $m$  эгри чизикни ясовчи сифатида қабул қилиш ҳам мумкин. Бунда  $m$  эгри чизик  $n$  эгри чизик бўйича ҳаракатланган бўлади.

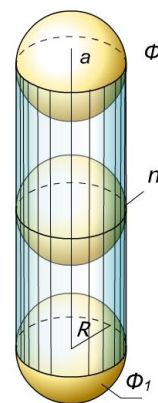
<sup>32</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 130 бет



40-расм.



41-расм.



42-расм.

Ясовчиларнинг турига қараб эгри чизиқли ясовчи ҳосил қилган сирт **эгри чизиқли сирт** (40-расм), тўғри чизиқли ясовчи ҳосил қилган сирт **чизиқли сирт** (41-расм) деб аталади.

Ихтиёрий сиртни узлуксиз ҳаракатлантириш натижасида ҳам сирт ҳосил қилиш мумкин. Бунда ҳосил бўлган  $\square$  сирт ҳаракатланувчи  $\square_1$  ясовчи сиртнинг ҳар бир вазиятида у билан энг камида битта умумий  $n$  чизиққа эга бўлади. Масалан, ўзгармас  $R$  радиусли сфера марказини (42-расм)  $a$  тўғри чизиқ бўйлаб узлуксиз ҳаракатлантирилса,  $\square$  доиравий цилиндр сирти ҳосил бўлади.

Сирт ясовчиси ҳаракат давомида ўз шаклини узлуксиз ўзгартириб бориши ёки ўзгартирмаслиги мумкин.

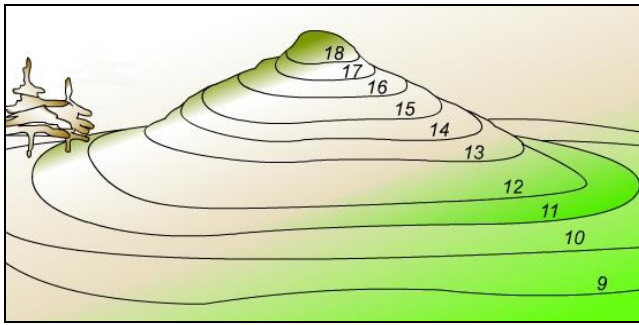
Сиртлар ҳосил бўлиш жараёнига қараб қонуний ва қонунсиз сиртларга бўлинади. Сиртнинг ҳосил бўлиши бирор математик қонунга асосланган бўлса, бундай сирт **қонуний сирт** дейилади. Доиравий цилиндр, конус, сфера иккинчи тартибли ва ҳоказо сиртлар бунга мисол бўла олади.

Сиртнинг ҳосил бўлиши ҳеч қандай қонунга асосланмаган бўлса, бундай сирт **қонунсиз сирт** деб аталади. Бунга топографик (43-расм) ва эмпирик (тажриба асосида олинган) сиртлар (44-расм) киради.

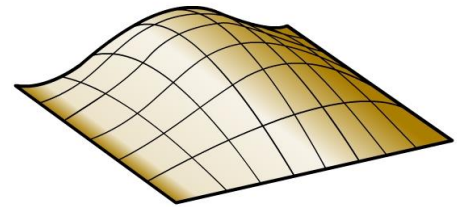
Қонуний сиртлар ўз навбатда алгебраик ва трансцендент сиртларга бўлинади.

Алгебраик тенгламалар билан ифодаланган сирт **алгебраик**, трансцендент тенгламалар билан ифодаланган сирт **трансцендент** сирт дейилади. Сиртларнинг тартиби ва классификацияси мавжуд.

Чизма геометрияда сиртнинг тартиби уни текислик билан кесганда ҳосил бўлган кесимнинг тартиби билан аниқланади. Бирор тўғри чизиқ орқали ўтиб, сиртга уринган текисликлар сони сиртнинг классини аниқлайди.



**43-расм.**



**44-расм**

Қонуний сиртлар аналитик ёки график усулда берилиши мумкин. Қонунсиз сиртлар фақат график ва жадвал усулида берилади.<sup>33</sup>

### Сиртларнинг берилиш усуллари

Чизма геометрияда сиртлар асосан аналитик, кинематик ва каркас усулларда берилади.<sup>34</sup>

**Сиртларнинг аналитик усулда берилиши.** Аналитик геометрияда сиртни битта хусусиятга эга бўлган нуқталар тўплами сифатида талқин қилинади.

Сиртдаги бирор ихтиёрий  $A$  нуқтанинг  $x, y, z$  координаталари орасидаги боғланиш орқали ундаги ҳамма нуқталарга тегишли хусусиятни ифодаловчи тенглама *сиртнинг тенгламаси* дейилади.

Уч ўлчамли фазода сирт аналитик усулда берилиши мумкин.

Сирт умумий кўринишдаги ошкормас функция тенгламаси орқали қуйидагича берилади:

$$F(x, y, z)=0. \quad (1)$$

8.6,а-расмдаги сфера сиртида ётган  $A$  нуқтанинг  $x, y, z$  координаталари орасидаги боғланишни аниқлайдиган тенглама сферанинг тенгламасини ифодалайди. Маркази координата бошида жойлашган сферанинг тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$x^2 + y^2 + z^2 - R^2 = 0. \quad (2)$$

Сиртни функциянинг графиги сифатида аниқлайдиган ошкор кўринишда бериш мумкин

$$z = f(x, y). \quad (3)$$

Сферанинг тенгламасини  $z$  аппликатага нисбатан

$$z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2} \quad (4)$$

кўринишда ёзиш мумкин.

<sup>33</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 141 бет

<sup>34</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 142-145 бетлар

Сирт параметрлари орқали берилиши мумкин.

Сиртни  $r = r(y, v)$  векторлар орқали ифодалаб, уни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$x=x(y, v), y=y(y, v), z=z(y, v) \quad (5)$$

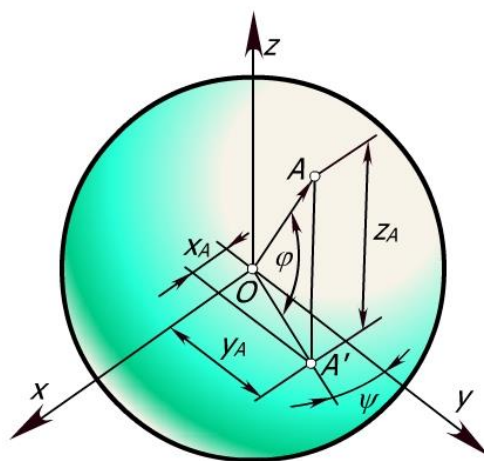
Бу тенгламалардаги  $y$  ва  $v$  параметрлар бўлиб, улар  $(y, v)$  текисликнинг маълум қисмини узлуксиз босиб ўтади.

Сферанинг параметрик тенгласи  $\varphi$  кенглик ва  $\psi$  узунлик (45-расм) параметрлари орқали қуйидагича ёзилади:

$$\begin{aligned} x &= R \cos \varphi \cos \psi, \\ y &= R \cos \varphi \sin \psi, \\ z &= R \sin \varphi \end{aligned} \quad (6)$$

Агар (6) тенгламалар  $\varphi$  ва  $\psi$  параметрлардан озод қилинса, сферанинг  $x, y, z$  координаталар орқали ифодаланган (2) тенгласига эга бўлинади.

Сиртларнинг аналитик усулда берилиши уларнинг чизмаларини компютерларда чизиш, сиртларнинг дифференциал геометрик хоссаларини текшириш, шу жумладан, уларнинг ёйилмаларини аниқ бажариш каби имкониятларни беради.



45-расм.

**Сиртларнинг кинематик усулда берилиши.** Бирор чизиқнинг фазодаги узлуксиз ҳаракатидан кинематик сирт ҳосил бўлади. Унда сиртнинг ўзи ҳам узлуксиз бўлади. Кинематик ҳаракатнинг оддий асосий турлари: илгариланма, айланма ва бу икки ҳаракатнинг йиғиндиси винтсимон ҳаракатдир.

**Таъриф.** Ясовчисининг кинематик ҳаракати натижасида ҳосил бўлган сирт кинематик сирт дейилади.

Ҳаракатнинг турига қараб, илгариланма ҳаракат натижасида ҳосил бўлган сирт *текис параллел кўчириш сирти*, айланма ҳаракатдан ҳосил

бўлган сирт *айланиш сирти* ва винтсимон ҳаракат натижасида ҳосил бўлган сирт *винт сирти* деб аталади.

Чизма геометрияда, кўпинча, сиртларнинг кинематик усулда ҳосил бўлишидан фойдаланилади. Кинематик сиртларнинг кўиниши унинг ясовчисининг шаклига ва фазодаги ҳаракат қонунига боғлиқ бўлади. Масалан, чизиқли сиртларда ясовчининг шакли тўғри чизиқ бўйлаб, унинг фазодаги ҳаракат қонунини сиртнинг йўналтирувчиси белгилайди. Айланиш сиртларида ясовчининг шакли ихтиёрий чизиқ бўлиб, ҳосил бўлиш қонуни унинг маълум ўқ атрофида айланишидир.

Винт сиртларда ясовчининг шакли тўғри ёки эгри чизиқ бўлиб, ҳосил бўлиш қонуни винтсимон (айланма ва илгариланма) ҳаракатдир.

### **Текис параллел кўчириш сиртлари**

**Таъриф.** Ясовчининг маълум йўналтирувчи бўйича доимо ўз-ўзига параллел равишда ҳаракатланишидан ҳосил бўлган сирт **текис параллел кўчириш сирти** дейилади

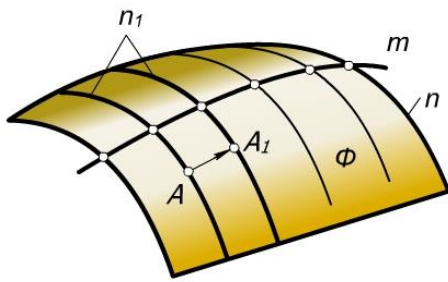
46–расмда  $n$  текис эгри чизиқли ясовчининг  $m$  эгри чизиқ бўйлаб доимо ўз-ўзига параллел равишда илгариланма ҳаракатланиши натижасида ҳосил бўлган  $\square$  сирти кўрсатилган. Бу сирт текис параллел кўчириш сиртидир.  $n$  ясовчининг ҳамма нуқталари ҳаракат давомида  $m$  йўналтирувчига ўхшаш текис эгри чизиқлар ҳосил қилади.

Агар  $m$  эгри чизиқни  $n_1$  эгри чизиқ бўйлаб ҳаракатлантирилса, унинг нуқталари ҳам  $n_1$  эгри чизиғига ўхшаш эгри чизиқлар ҳосил қилади. Бу чизиқлар нуқталарнинг йўллари дейилиб, сирт устида тўр ҳосил қилади.

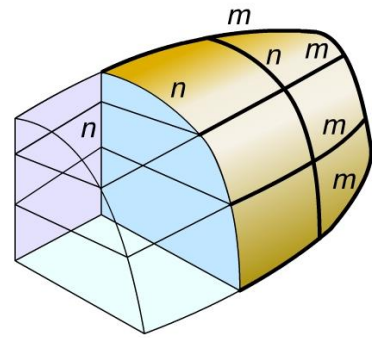
Кинематик сирт ясовчиларининг узлуксиз ҳаракати ва сиртнинг ўзининг узлуксизлигидан қуйидаги муҳим хулоса келиб чиқади: **кинематик сиртнинг ихтиёрий нуқтасидан шу сиртда ётувчи ва тўр оилаларга кивувчи иккита эгри чизиқ ўтказиш мумкин.**

Агар  $m$  йўналтирувчи тўғри чизиқ бўлса, цилиндр сирти ҳосил бўлади.

Бирор параболани бошқа парабола бўйича текис силжитилса, гиперболик параболоид сирти ҳосил бўлади. Демак, бу сиртлар ҳам текис параллел кўчириш сиртлари турига киради.



46-расм



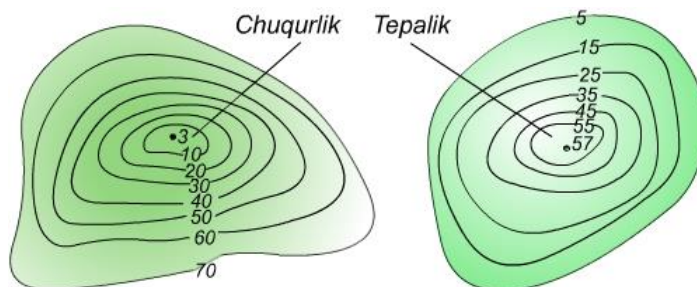
47-расм

**Сиртларнинг каркас усулида берилиши.** Баъзи бир сиртларини аниқ геометрик қонуниятлар билан бериб бўлмайди. Бундай сиртлар шу сирт устида ётувчи бир неча нуқталар ёки чизиклар билан бериледи.

Сиртни унинг устидаги бир неча нуқталар ёки чизиклар билан берилиши унинг *каркас усулида берилиши* деб юритилади. Сирт устида танланган чизиклар тўплами *сиртнинг каркаслари* дейилади (47-расм).

Сиртларни узлуксиз каркаслар орқали ҳосил қилиш қулайдир. Сиртларнинг каркаслари фазовий эгри чизиклар тўпамидан иборат бўлиши мумкин. Аммо сиртларни текис эгри чизиклар (кесимлар) дан иборат каркаслари билан бериш қулайроқдир. Сиртларнинг каркаслари бир, икки ва уч текис кесимлари тўпамидан иборат бўлиши мумкин (48-расм). Бунда ҳар бир тўплам сиртнинг асосий каркаси бўлиб, қолганлари унга қўшимча каркас сифатида олинади.

Ҳар бир сирт бир параметрли текис эгри чизиклардан ташкил топган бўлиб, бу эгри чизикларнинг жойлашиши ва хоссалари сиртни хоссаларини аниқлайди.



48-расм

Сирт нуқтали каркас ёки чизикли каркаслари билан берилиши мумкин. Сирт нуқтали каркас билан берилса бу нуқталар тўплами шундай танланиши керакки, унга асосан сиртнинг ва унинг ҳар бир бўлагининг кўриниши ва шаклини тасаввур қилиш мумкин бўлсин.

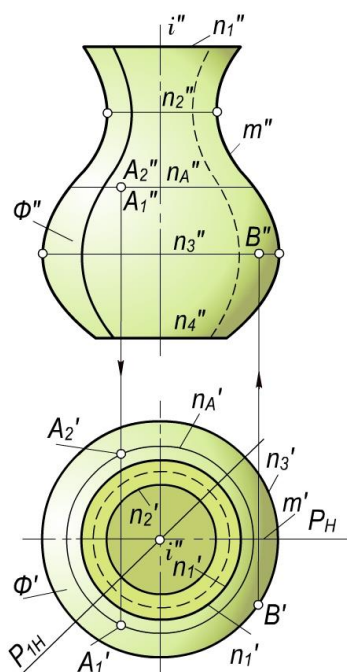


## Айланиш сиртлари

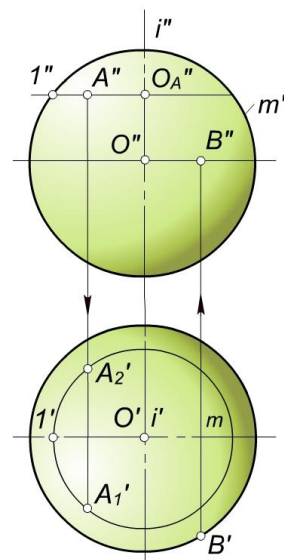
**Таъриф.** Бирор текис ёки фазовий чизикнинг кўзгалмас тўғри чизик атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **айланиш сирти** деб аталади.

Ҳаракатланувчи чизик сиртнинг *ясовчиси*, кўзгалмас тўғри чизик эса унинг *айланиш ўқи* дейилади. Ясовчи ва айланиш ўқи айланиш сиртнинг аниқловчиларини ташкил қилади. 49–расмда  $m(m', m'')$  эгри чизикнинг  $i(i', i'')$  айланиш ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган умумий кўринишдаги айланиш сирти текис чизмада тасвирланган. Ясовчи ва айланиш ўқи маълум бўлса, айланиш сирти тўла берилган ҳисобланади. Сиртнинг берилишини унинг аниқловчилари орқали  $\square(m, i)$  кўринишида ёзиш мумкин.

Текис чизмада айланиш сирти  $\square'(m', i')$  ва  $\square''(m'', i'')$  проекциялари билан ҳамда аниқловчиларнинг исталган икки проекцияси билан берилган. Айланиш жараёнида ясовчининг ҳамма нуқталари айланалар бўйича ҳаракат қилиб, бу айланалар сиртнинг *параллеллари* дейилади. Айланиш ўқидан ўтган барча текисликлар *меридиан текисликлари*, уларнинг айланиш сирти билан кесишиш чизиклари эса *сиртнинг меридианлари* дейилади. Сиртнинг барча меридианлари конгруент бўладилар. Фронтал меридиан текислиги *бош меридиан текислиги* ҳисобланиб, унинг сирт билан кесишиш чизиғи *бош меридиан чизиғи* ёки сиртнинг фронтал очерки деб аталади. 49–расмдаги умумий кўринишдаги айланиш сиртнинг айланиш ўқи горизонтал проекциялар текислиги  $H$  га перпендикуляр жойлашганлиги учун сиртдаги параллелларнинг  $(n_1'', n_2'', n_3'', \dots)$  фронтал проекциялари тўғри чизик кесмаси кўринишида, горизонтал проекциялари эса ҳақиқий катталиқда, яъни айлана кўринишида тасвирланади. Текис чизмада  $P(P_H)$  бош ва  $P_1(P_{1H})$  оддий меридиан текисликлари ҳосил қилган меридиан кесимлари кўрсатилган. Бош меридиан  $V$  га параллел бўлганлиги учун унинг фронтал проекцияси ўзининг ҳақиқий катталигига тенг бўлади.



49-расм



50-расм

Агар параллелнинг бош меридиан билан кесишиш нуқтасидан бош меридианга ўтказилган уринма айланиш ўқиға параллел бўлса, бу параллел *экватор ёки буйин чизиги* дейилади. Бу параллел икки ен қўшни параллеллардан катта бўлса, *экватор*, агар улардан кичик бўлса, *буйин чизиги* дейилади. Демак, бирор айланиш сиртида бир неча экватор ва буйин чизиқлари бўлиши мумкин. 49-расмдаги айланиш сиртда параллеллардан  $n_2(n_2', n_2'')$  буйин,  $n_3(n_3', n_3'')$  эса экватор чизиги ҳисобланади.

Бошқа сиртлар сингари айланиш сирти ҳам чексиз кўп нуқталар тўпламидан иборатдир. Бу нуқталарни тўла тўқис чизмада тасвирлаб бўлмайди. Шунинг учун ҳам **H** ва **V** га перпендикуляр қилиб айланиш сиртига уринма цилиндрлар ўтказилади. уринма цилиндрларнинг H билан кесишиш чизиги сиртнинг *горизонтал очерки*, V билан кесишиш чизиги эса унинг *фронтал очерки* дейилади. Айланиш сиртлари, кўпинча, ўзининг горизонтал ва фронтал очерклари билан тасвирланади. 49-расмдаги айланиш сиртнинг фронтал очерки бош меридиан  $m''$  ва  $n_1''$ ,  $n_4''$  параллеллари билан, горизонтал очерки  $n_2'$  ва  $n_3'$  параллеллари билан тасвирланган.

Горизонтал ва фронтал очерклар сирт проекцияларининг кўринадиган ва кўринмайдиган қисмларини аниқлашга ҳам ёрдам беради.

Параллеллар ёрдамида сирт устида нуқталарнинг проекциялари топилади. Масалан, айланиш сиртига тегишли  $A_1$  ва  $A_2$  нуқталарнинг фронтал проекциялари  $A_1''$  ва  $A_2''$  ларнинг 49-расм горизонтал проекциялари  $A_1'$  ва  $A_2'$   $n_A$  параллелнинг горизонтал проекцияси  $n_A'$  да аниқланган.

Экваторда ётувчи  $B$  нуқтанинг горизонтал  $B'$  проекцияси берилган. Унинг  $B''$  фронтал проекцияси экваторнинг  $n_3''$  фронтал проекциясида бўлади.

Айланиш сиртлари машинасозликда ва қурилиш амалиётида кенг қўлланилади. Чунки, кўпчилик механизмлар айланма ҳаракат қилади ва айланиш сиртлари эса станокда осонгина ясалади.

Сиртнинг энг катта параллели унинг *экватори* ва энг кичик параллели унинг *бўйини* деб аталади.

Лойихаланадиган машина механизмларининг вазифаси, унга қўйиладиган техник талаблар ва шаклига қараб, айланиш сиртининг ясовчиси танланади.<sup>35</sup>

### Иккинчи тартибли айланиш сиртлари

**Таъриф.** Иккинчи тартибли эгри чизикларнинг ўз ўқларидан бири атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **иккинчи тартибли айланиш сиртлари** дейилади.

Иккинчи тартибли айланиш сиртларидан қуйидагиларни кўриб чиқамиз.

#### Сфера

**Таъриф.** Айлананинг ўз диаметрларидан бири атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **сфера** деб аталади.

50–расмда тасвирланган сфера устидаги  $A$  нуқтанинг  $A''$  фронтал ва  $B$  нуқтанинг  $B'$  горизонтал проекциялари берилган.  $A$  нуқтанинг  $A_1'$  ва  $A_2'$  горизонтал проекцияларини яшаш учун у орқали  $O_A''1''$  радиусли параллел ўтказилади.  $A$  нуқтанинг горизонтал проекциялари ана шу параллелнинг горизонтал проекциясида ётади.  $A$  нуқта сферанинг олдинги ёки орқа ярмида жойлашган бўлиши мумкин. Шунинг учун унинг горизонтал проекциялари  $A_1'$  ва  $A_2'$  нуқталар параллелнинг горизонтал проекциясида топилади.  $B$  нуқта сфера экваторида ётганлиги учун унинг  $B''$  фронтал проекцияси бир қийматли бўлиб, у экваторнинг фронтал проекциясида топилади.

Маркази координаталар бошида бўлган сферанинг каноник тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$x^2 + y^2 + z^2 = P^2, P \neq 0$$

Маркази ихтиёрий  $A(x_1, y_1, z_1)$  нуқтада бўлган сфера тенгламаси

$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = R^2 \text{ бўлади.}$$

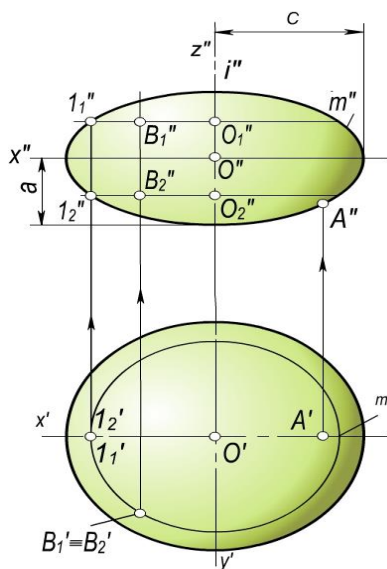
<sup>35</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 145-154 бетлар

## Айланма эллипсоид сирт

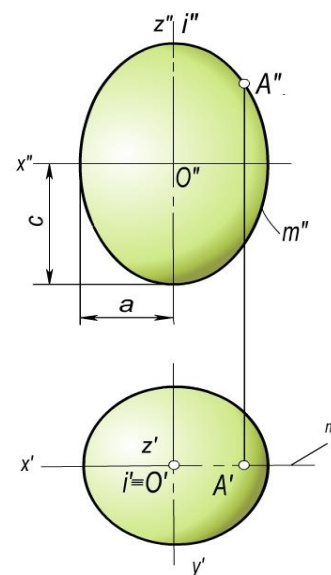
**Таъриф.** Эллипснинг ўз ўқларидан бири атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **айланма эллипсоид** дейилади.

Бунда  $m(m', m'')$  – эллипс ва  $i(i', i'')$  айланиш ўқи  $i$  эллипс ўқи билан устма-уст тушади ва сирт  $\square(i, m)$  кўринишда ёзилади.

Эллипснинг кичик ўқи атрофида айланишидан *сиқик айланма эллипсоид* (51-расм), катта ўқи атрофида айланишидан *чўзиқ айланма эллипсоид* ҳосил бўлади (52-расм). 51- ва 52-расмларда эллипсоидлар устида берилган  $A$  ва  $B$  нуқталарнинг битта проекцияси бўйича уларнинг етишмайдиган проекцияларини яшаш кўрсатилган. Нуқталарнинг етишмайдиган проекциялари параллел, меридиан ва проекцион боғланиш чизиқлари ёрдамида аниқланган.



**51-расм.**



**52-расм.**

Маркази координаталар бошида бўлган ва катта ўқи айланиш ўқи бўлган эллипснинг айланишидан ҳосил бўлган айланма эллипсоиднинг каноник

тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:  $\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ . Бунда  $c \neq a$  бўлади.

Ер шарининг шакли сиқилган эллипсоид – геоидни эслатади.

**Айланма  
параболоид  
сирт**

53-расмда

**Таъриф.** Параболанинг ўз ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **айланма параболоид** дейилади.

$m(m', m'')$  параболани  $i(i', i'')$  ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган  $\square(i', m)$  айланма параболоиднинг проекциялари берилган ва унинг устида нукта танлаш кўрсатилган.

Учи координаталар бошида бўлган ва ўқи  $Oz$  бўлган айланма параболоиднинг каноник тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

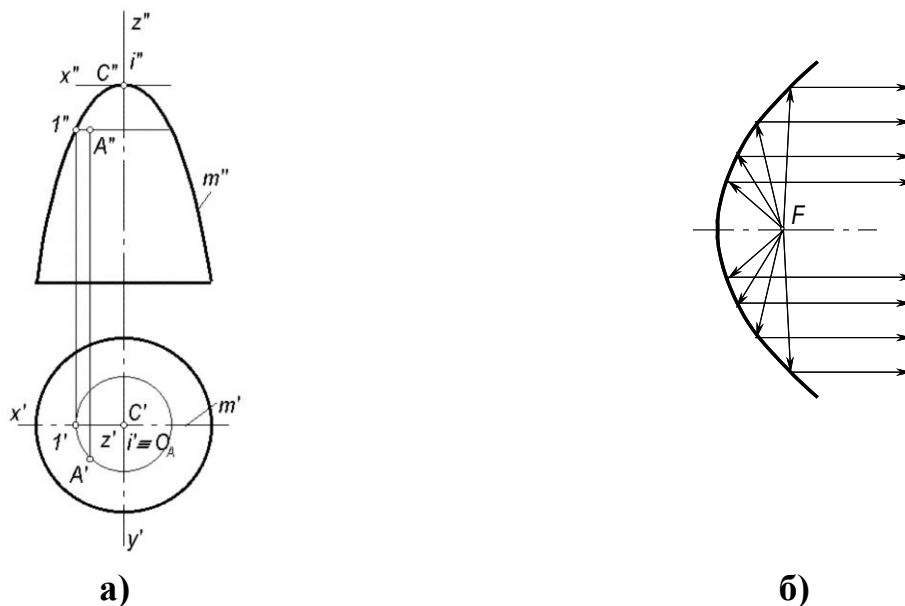
$$x^2 + y^2 = -2nz, \quad \text{бунда } n \neq 0.$$

Айланма параболоид парабolik ойналар сирти ҳисобланиб, прожекторлар, парабolik антенналар ва автомобил фаралари учун ишлатилади. Бунда параболанинг фокал хоссасига асосан парабола фокусида ўрнатилган нур манбаидан чиқувчи нурлар парабола сиртида синиб, ўзаро параллел бўлиб қайтади (53,б-расм). Параболанинг ушбу хоссасига нур йиғиш сиртлари, товуш ушлагичлар, радиолокаторларни конструкциялаш ҳам асосланган.

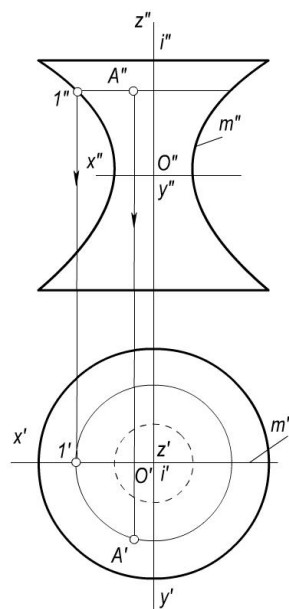
**Айланма  
гиперболоид  
сирт**

**Таъриф.** Гиперболанинг ўз мавҳум ёки ҳақиқий ўқи атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **айланма гиперболоид** дейилади.

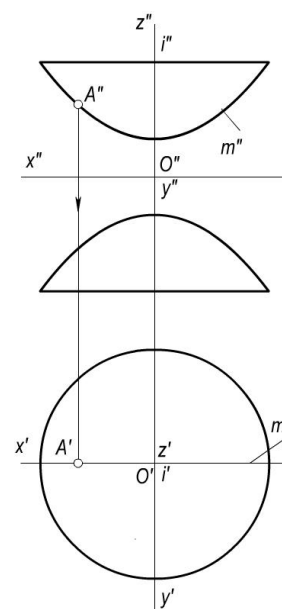
Гиперболанинг мавҳум ўқ атрофида айланишидан *бир паллали айланма гиперболоид* ҳосил бўлади. 54-расмда  $i(i', i'')$  ўқи атрофида  $m(m', m'')$  гиперболанинг айланишидан ҳосил бўлган бир паллали  $\square(i, m)$  гиперболоид ва унинг устида нукта танлаш кўрсатилган.



**53-расм**



54-расм



55-расм

Маркази координаталар бошида бўлган бир паллали айланма гиперболоиднинг каноник тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1. \text{ Бунда } c \neq a \text{ бўлади.}$$

Гиперболанинг ўз ҳақиқий ўқи атрофида айланишидан **икки паллали айланма гиперболоид** ҳосил бўлади. Бу сирт қабарик туби билан бир-бирига қаратилган қозонларни эслатади. Бундай сирт 55-расмда тасвирланган. □ (**i**, **m**) икки паллали гиперболоид устида **A** нуқтанинг проексиялари кўрсатилган. Икки паллали айланма гиперболоиднинг тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1. \text{ Бунда } c \neq a \text{ бўлади.}$$

### Тўғри чизикнинг айланишидан ҳосил бўлган иккинчи тартибли айланиш сиртлари

Тўғри чизикни бирор тўғри чизик атрофида айланишидан ҳам 2-тартибли айланиш сирти ҳосил бўлиши мумкин.

1. Айланиш ўқи **i(i', i'')** атрофида у билан айқаш **a(a', a'')** тўғри чизикнинг айланиши натижасида бир паллали айланма гиперболоид сирти □ (**i**, **a**) ҳосил бўлади (56-расм).

2. Ясовчи **a** тўғри чизик айланиш ўқи **i** билан кесишса, иккинчи тартибли айланма конус сирти □ (**i**, **a**) ҳосил бўлади (57-расм).

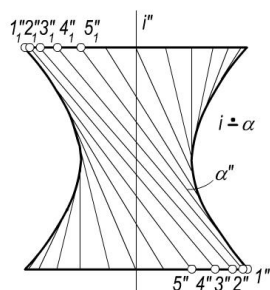
Учи координата бошида бўлган айланма конус сиртининг каноник тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0.$$

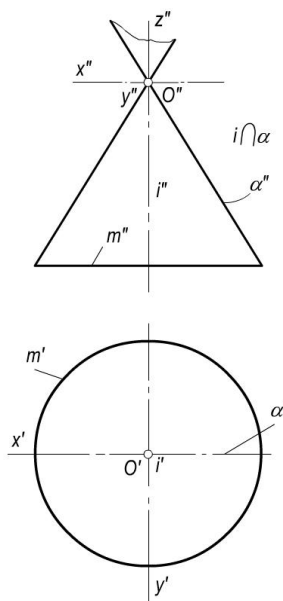
3.  $a(a', a'')$  ясовчи тўғри чизиқ  $\ell(\ell', \ell'')$  ўққа параллел бўлса, иккинчи тартибли айланма цилиндр сирти  $\square(i, a)$  ҳосил бўлади (58-расм).

Бу цилиндрининг тенгламаси  $x^2 + y^2 = R^2$  бўлади.  $R$  миқдор  $a$  ва  $i$  тўғри чизиқлар орасидаги масофадир.

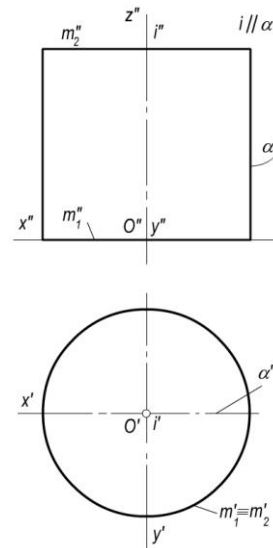
Бир паллали гиперболоид, конус, цилиндр сиртлари ҳам айланиш, ҳам чизиқли сиртлар турига киради.



56-расм



57-расм



58-расм

### Тор сирти

**Таъриф.** Бирор айлананинг шу айлана текислигида ётувчи, аммо айлана марказидан ўтмайдиган, ихтиёрий  $i$  ўқ атрофида айланишидан ҳосил бўлган сирт **тор сирти** дейилади.

Ясовчи  $m$  айлана радиуси  $r$  ва айлана марказидан  $i$  ўққача бўлган  $R$  масофаларнинг ўзаро нисбатига кўра тор сиртлари турлича бўлади.

- $r < R$  бўлганда ясовчи  $m(m', m'')$  айлана айланиш ўқи  $i(i', i'')$  ни кесмайди ва ҳосил бўлган тор очик тор ёки халқа дейилади (59,а-расм).
- $r = R$  бўлганда ясовчи  $m(m', m'')$  айлана айланиш ўқи  $i(i', i'')$  га уринади. Бундай тор ёпиқ тор деб аталади (59,б-расм).
- $r > R$  бўлганда ясовчи  $m(m', m'')$  айлана айланиш ўқи  $i(i', i'')$  ни кесади. Бу ҳолда ҳосил бўлган тор ҳам ёпиқ тор дейилади (59,в-расм).

Тор сиртнинг аниқловчилари  $I$  айланиш ўқи ва  $m$  ясовчи айлана бўлади ва  $\square(i, a)$  тарзида ёзилади.

Ихтиёрий текислик торни 4-тартибли эгри чизиқ бўйича кесади, шунинг учун тор 4-тартибли сиртдир.

Маркази координаталар бошида ва  $r = R$  бўлган тор сиртининг тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

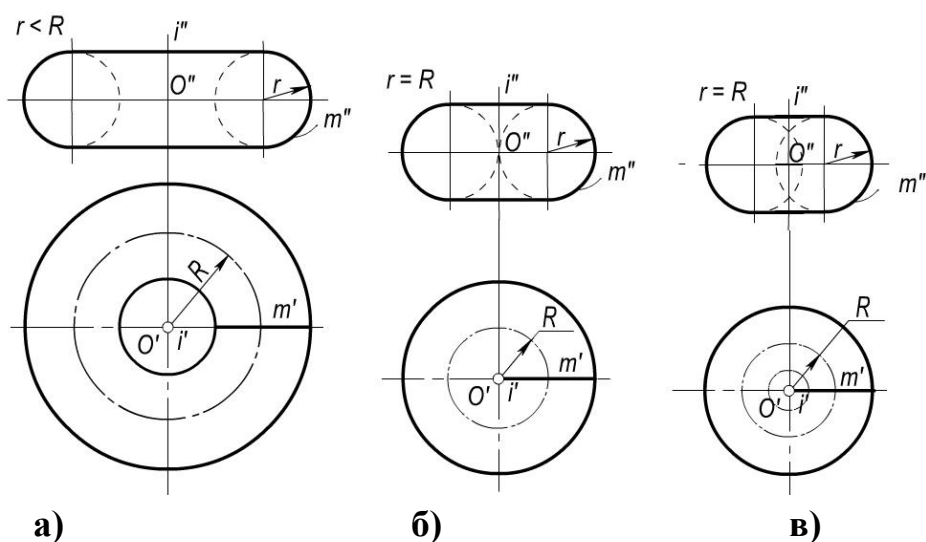
$$(z^2 + x^2 + y^2)^2 - 4R^2(x^2 + y^2) = 0.$$

### Иккинчи тартибли умумий сиртлар

Иккинчи тартибли умумий сиртларнинг каноник тенгламаси куйидаги кўринишда ёзилади.

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + xuz + Fxz + Gx + Hy + Iz + \kappa = 0.$$

Агар бу тенгламанинг ҳар иккала томонини ўнта коэффициентлардан бирортасига, масалан,  $\kappa$  коэффициентига бўлинса,  $\frac{A}{k}, \frac{B}{k}, \frac{C}{k}, \dots$  каби 9 та нисбат ҳосил бўлади. Буларнинг ҳар бири иккинчи тартибли сиртнинг параметрлари бўла олади. Демак, иккинчи тартибли сирт 9 та нуқта орқали берилиши мумкин.



59-расм

Иккинчи тартибли умумий сиртларнинг график тарзида берилиши ва уларни аниқловчи геометрик параметрлар 1-жадвалда келтирилган. Иккинчи тартибли умумий сиртлардан уч ўқли эллипсоид, бир паллали ва икки паллали гиперболоидлар марказий сиртларга киради. Қолган барча сиртлар марказсиздирлар. Марказий сиртлар учта симметрия текислигига эга. Уларнинг симметрия текисликлари  $y=0$  ( $xOz$ ),  $x=0$  ( $ёз$ ) ва  $z=0$  ( $xOy$ ) координата текисликлари бўлади. Марказий сиртларнинг бу текисликлар билан кесишувидан ҳосил бўлган кесим уларнинг **бош кесимлари** деб юритилади. Симметрия текислигига параллел бўлган текисликлардаги кесимларни сиртлар тенгламасидан фойдаланиб ва кесимларнинг ўхшашлигига асосан осонгина яшаш мумкин.

Иккинчи тартибли умумий сиртларни ўқига перпендикуляр текисликлар билан кесганда кесимда иккинчи тартибли эгри чизиклар (кўпгина холларда эллипслар) ҳосил бўлади (1-жадвал).



Иккинчи тартибли умумий сиртларнинг тенгламаларда  $a=b$  бўлса, иккинчи тартибли айланиш сиртлари ҳосил қилинади. Жадвалда келтирилган 1,2,4,5,6,9 сиртларнинг доиравий кесимлари мавжуддир.

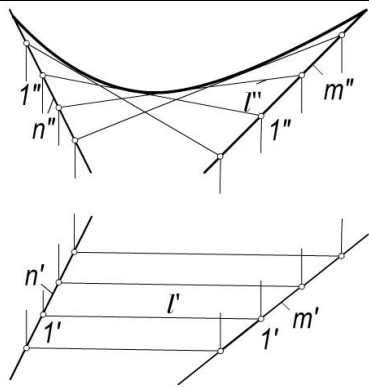
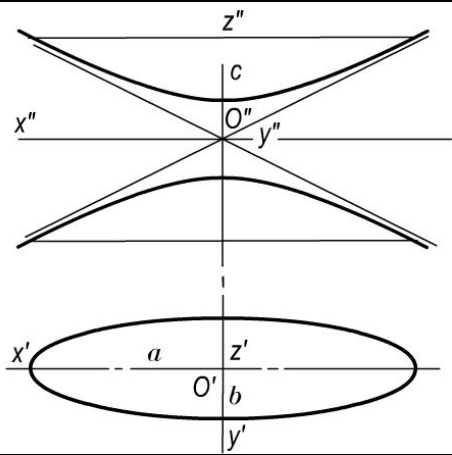
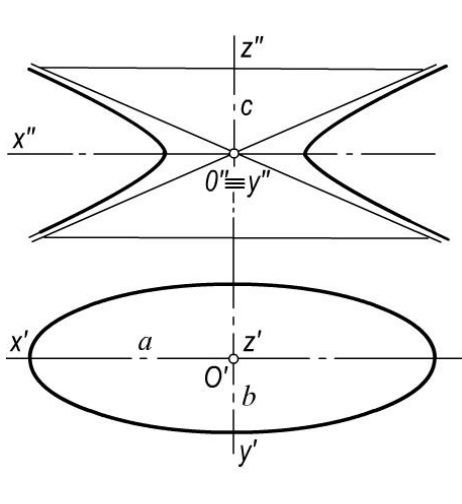
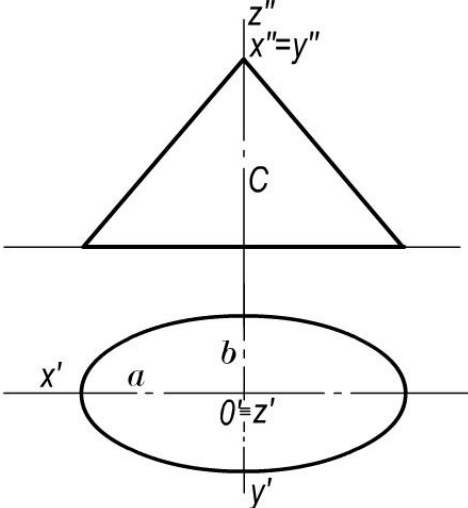
Иккинчи тартибли умумий сиртлар муҳандислик амалиётида кенг қўлланилади. Шунинг учун бу сиртларнинг чизма геометрияда график жиҳатдан қулай тасвирланиши ўрганилади.

Иккинчи тартибли умумий сиртларнинг кесимлари ва геометрик хоссалари бошқа мураккаб сиртларга нисбатан кўпроқ ўрганилган. Чунки бу сиртларнинг ҳосил бўлиши маълум математик қонунга асослангандир. Шунинг учун иккинчи тартибли умумий сиртлар ёки уларнинг айрим бўлаклари машинасозликда, самолётсозликда, қурилиш амалиётида, медицина асбоблари ясашда ва бошқа соҳаларда кенг фойдаланилади.<sup>36</sup>

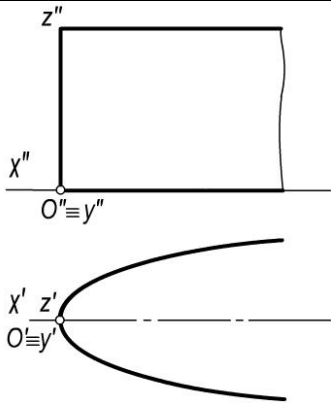
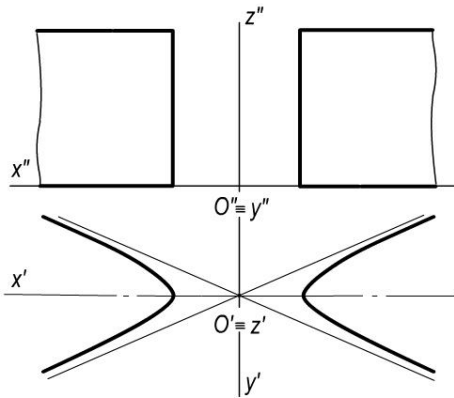
1-жадвал

№	Номи	Монж чизмасидаги тасвири	Аналитик берилиши
1.	Уч ўқли эллипсоид		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ $a > c > b \quad c > a > b$ $a > b > c \quad b > a > c$ $c > b > a \quad b > c > a$
2.	Эллиптик параболоид		$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{p} = 2z$ $p > q$ ёки $p < q$

<sup>36</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 154-157 бетлар

3.	Гиперболик параболоид		$\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{p} = 2z$ <p style="text-align: center;">П &gt; К</p> <p style="text-align: center;">ёки</p> <p style="text-align: center;">П &lt; К</p>
4.	Икки паллали гиперболоид		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ <p style="text-align: center;"><math>0 &lt; c &lt; \infty</math></p> <p style="text-align: center;"><math>a &gt; b</math></p>
5.	Бир паллали гиперболоид		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ <p style="text-align: center;"><math>0 &lt; c &lt; \infty</math></p> <p style="text-align: center;"><math>a &gt; b</math></p>
6.	Эллиптик конус		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ <p style="text-align: center;"><math>0 &lt; c &lt; \infty</math></p> <p style="text-align: center;"><math>a &gt; b</math></p>

№	Номи	Монж чизмасидаги тасвири	Аналитик берилиши
7.	Гиперболик конус		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ $a > b$ $0 < c < \infty$
8.	Параболик конус		$x^2 - 2py = z^2$ $n \neq 0$
9.	Эллиптик цилиндр		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ $z = \chi$ $a > b$

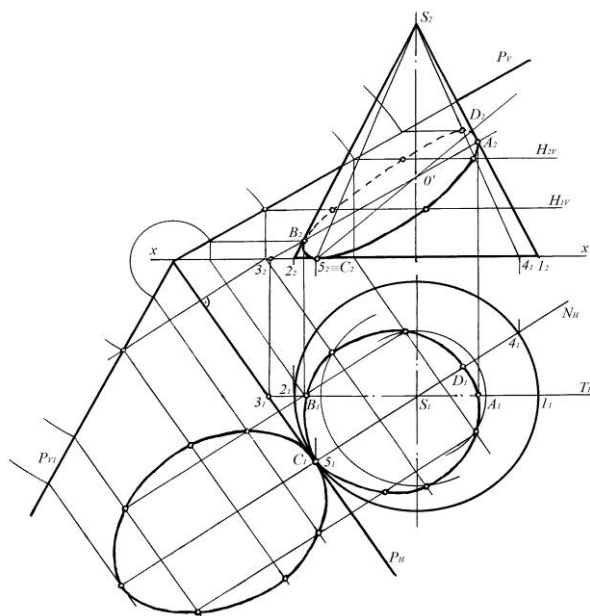
10	Параболик цилиндр		$y^2 = 2px$ $z = \chi$ $n \neq 0$
11	Гиперболик цилиндр		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ $z = \chi$ $a > b$

### Чизиқли сиртлар ва уларнинг ҳосил бўлиши

#### Чизиқли сиртлар

Сирт текислик билан текис эгри чизиқ бўйича кесишади. Уни яшаш учун текислик билан сирт ясовчилари ёки ясовчи нуқталарнинг йўллари билан кесишув нуқталари топилиб улар тартиб билан туташтирилади.

60-шаклда доиравий конус билан умумий вазаятдаги  $P$  текислик кесишув чизиғини яшаш кўрсатилган.  $P$  текислик конус ўқиға оғма ҳолатда, унинг ҳамма ясовчиларини кесиб ўтаётгани учун у билан эллипс эгри чизиғи бўйича кесишади. Лекин эллипс горизонтал текисликка оғма ҳолатда бўлганлиги ва ярми конус сиртини олдинги, ярми эса орқа қисмида жойлашганлиги учун кўринарли ва кўринмас қисмларини ажратиб турган чегара нуқталари, ва энг юқори ҳамда энг қуйи нуқталарини аниқлаш зарур бўлади. Бу нуқталар таянч нуқталар дейилиб, эллипснинг ҳолатини аниқ яшашда нишон нуқталари бўлади, шунинг учун ҳам улар биринчи навбатда аниқланади. Сўнгра оралик нуқталари топилади.



60-шакл

Чегара нуқталарини топиш учун бош меридионал текислик  $T$  ни ўтказамиз, у конусни  $S_1$ ,  $S_2$  ясовчилари, яни бош меридиан бўйича,  $P$  текисликни эса 3 фронтал бўйича кесади. Улар ўз навбатида кесишиб  $A$  ва  $B$  нуқталарни аниқлайди. Энг юқори ва қуйи нуқталар кесувчи текисликнинг энг катта оғиш чизиғида ётади. Шунинг учун конуснинг ўқи орқали  $P$  га перпендикуляр қилиб  $N$  текисликни ўтказамиз.  $N$  текислик конус сиртини  $S_4$  ва  $S_5$  ясовчилари бўйича,  $P$  текисликни эса 50° тўғри чизиғи бўйича кесади.  $S_4$ ,  $S_5$  ясовчилар 50° билан кесишиб энг қуйи нуқта  $S \equiv 5$  ва энг юқори  $D$  нуқтанинг ҳолатини аниқлайди. Оралиқ нуқталар ёрдамчи горизонтал текисликлар  $H_1$ ,  $H_2 \dots$  ларни ўтказиш орқали аниқланган. Бу ёрдамчи текисликлар конус сиртини айланалар,  $P$  текисликни горизонталлар бўйича кесади, улар ўз навбатида ўзаро кесишиб оралиқ нуқталарини ҳосил қилади. Сўнгра нуқталар тартиб билан бирлаштирилади. Кесим юзасини ҳақиқий катталиги  $P$  текисликнинг  $P_H$  изи атрофида айлантириб  $N$  билан устма-уст қўйиш орқали ясалган.<sup>37</sup>

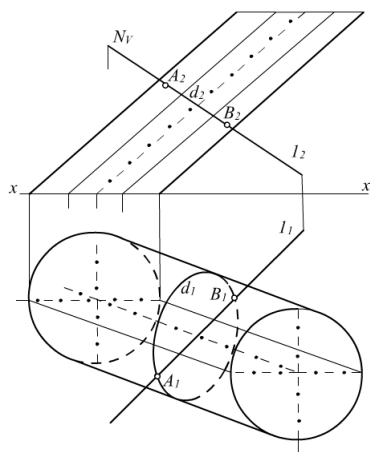
**Сиртнинг тўғри чизиқ билан кесишуви.** Бу қуйидаги босқичларда бажарилади:

- тўғри чизиқ орқали ёрдамчи кесувчи текислик ўтказилади;
- бу текислик билан берилган сиртнинг кесишув чизиғи ясалади;
- бу кесишув чизиғи билан берилган тўғри чизиқни кесишув нуқталари аниқланади.

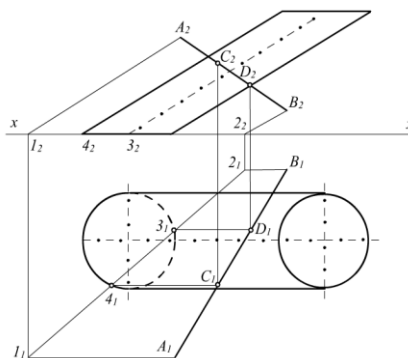
<sup>37</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 157-159 бетлар

Бу нукталарнинг бири кириш, иккинчиси чиқиш нуқтаси деб аталади.

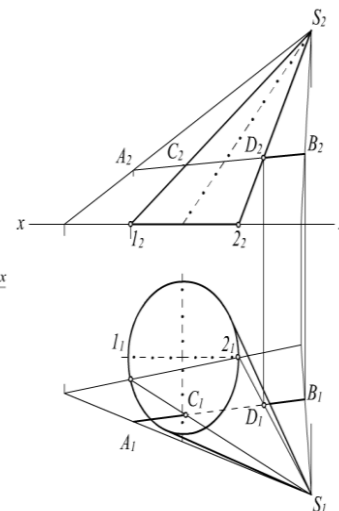
61-шаклда оғма цилиндр билан  $\ell$  тўғри чизиғини учрашув нуқталарини топиш кўрсатилган. Бунинг учун  $\ell$  орқали  $H$  текислигини ўтказамиз, у цилиндрни  $d$  эгри чизиғи бўйича кесади.  $d$  эгри чизик билан  $\ell$  тўғри чизик  $A$  ва  $B$  нуқталарда кесишиб, изланган нуқталарнинг ҳолатини аниқлайди.



61-шакл



62-шакл



63-шакл

Масала ечилиш жараёнини содда ёки мураккаб бўлиши тўғри чизик орқали ўтказиладиган ёрдамчи текисликнинг ҳолатини танлашга боғлиқ бўлади. Масалан, 61-шаклда тўғри чизик орқали ўтказилган текисликнинг ҳолатини бошқача танлайлик (62-шакл).  $AB$  тўғри чизик орқали цилиндр ясовчиларига параллел қилиб текислик ўтказамиз ва унинг цилиндр асосида ётган  $H$  билан кесишув чизиғи 1-2 ни аниқлаймиз. У цилиндр асосини 3, 4 нуқталарда, яъни цилиндр сиртини 3, 4 нуқталардан ўтувчи ясовчилар орқали кесади, улар ўз навбатида  $AB$  ни  $C$  ва  $D$  нуқталарда кесиб, унинг цилиндр сиртига кириш ва чиқиш нуқталарини аниқлайди.

63-шаклда  $AB$  тўғри чизиғини конус сирти билан кесишув чизиғини яшаш кўрсатилган.  $AB$  ва  $C$  орқали ёрдамчи кесувчи текислик ўтказилган, натижада у конусни  $C1$ ,  $C2$  ясовчилари бўйича кесган.

Тўғри чизик улар билан кесишиб  $C$  ва  $D$ , яъни сирт билан учрашув нуқталарининг ҳолатини аниқлайди.<sup>38</sup>

Саволлар:

1. Сиртнинг текислик билан кесишув чизиғи қандай ясалади?
2. Сиртнинг тўғри чизик билан учрашув нуқталари қандай ясалади?

<sup>38</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 180 бетлар

3. Тўғри чизик орқали ёрқамчи текисликлар ўтказилганда унинг ҳолати қандай танланади?

### **Сиртларнинг ўзаро кесишиши.**

Ўқлари умумий нуқтага эга бўлган айланиш сиртларининг ўзаро кесишуви. Ёрдамчи сфералар усули.

Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизигини яшаш. Кесувчи текисликлар дастаси усули.

Ўқлари бир текисликда ётмайдиган айланиш сиртларининг ўзаро кесишиши. Параллел кесувчи текисликлар усули.

### **Ўқлари умумий нуқтага эга бўлган айланиш сиртларининг ўзаро кесишуви. Ёрдамчи сфералар усули**

Маълумки, маркази бирор айланиш сиртининг ўқида бўлган сфера бу сиртни чекли сондаги айланалар бўйича кесади. Бу айланалар проекциялар текисликларининг бирига тўғри чизик кесмаси шаклида, иккинчисига айлана ёки эллипс кўринишида проекцияланади. Айланиш сиртлари билан сферанинг ўзаро кесишиш чизиги ҳақидаги бу муҳим хулоса иккита айланиш сиртининг ўзаро кесишиш чизикларини яшашга имкон беради.

Ёрдамчи кесувчи сфералар тўплами концентрик ёки эксцентрик кўринишларда бўлади. Кесишувчи сиртларнинг характериға қараб, ёрдамчи кесувчи сфераларнинг бирор усули ишлатилади.<sup>39</sup>

**Концентрик сфералар усули.** Икки айланиш сиртининг ўқлари умумий нуқтага эга бўлса, бу ўқлар битта текисликни ташкил қилади. Бу текислик ҳар иккала сирт учун симметрия текислиги бўлади.

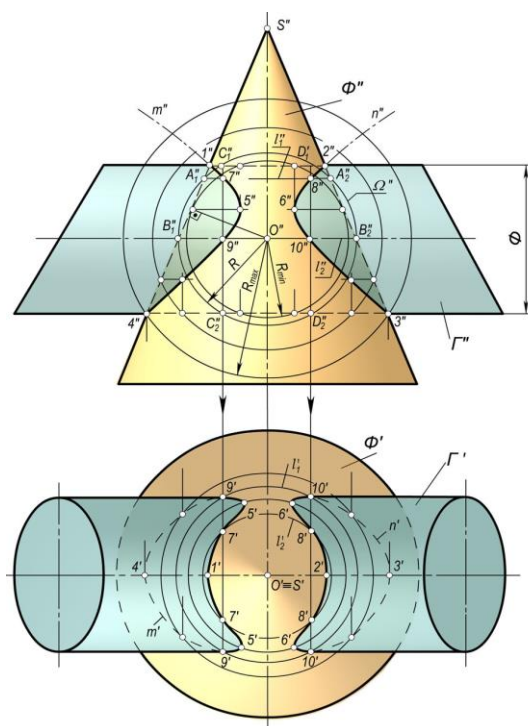
Ёрдамчи кесувчи концентрик сфералар усулини қуйидаги шартлар қаноатлантирган ҳоллардагина қўллаш мумкин:

- ўзаро кесишувчи сиртлар айланиш сиртлари бўлиши шарт;
- айланиш сиртларининг ўқлари ўзаро кесишган бўлиши керак;
- айланиш сиртларининг ўқлари (ёки симметрия текислиги)

проекциялар текисликларининг бирига параллел бўлиши ёки сирт ўқларининг бири проекциялар текисликларининг бирига параллел, иккинчи ўқ эса иккинчи проекциялар текислигига перпендикуляр бўлиши керак.

---

<sup>39</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 220 бет



64-расм.

Ёрдамчи кесувчи концентрик сфераларнинг маркази сиртларнинг ўқлари кесишган нуктасида бўлади. 64-расмда ўқлари умумий  $O(O', O'')$  нуктада кесишувчи ва симметрия текислиги  $V$  га параллел бўлган  $\Phi(\Phi', \Phi'')$  айланма конус ва  $\Gamma(\Gamma', \Gamma'')$  цилиндр сиртлари берилган. Бу сиртларнинг кесишиш чизиғини ясаш учун  $O''$  нуктани марказ қилиб,  $R$  радиусли  $\Omega(\Omega'')$  сфера чизилади.  $\Omega$  сфера  $\Phi$  сирт билан умумий ўққа эга бўлгани учун улар  $l_1(l_1', l_1'')$  ва  $l_2(l_2', l_2'')$  айланалар бўйича кесишади. Шаклда бу айланаларнинг  $V$  текисликдаги проекциялари  $A_1'' A_2''$  ва  $B_1'' B_2''$  кесмалар тарзида тасвирланган. Шунингдек, бу сфера  $\Phi$  сирт билан умумий ўққа эга бўлгани учун  $C_1' C_2''$  ва  $D_1'' D_2''$  кесмалар кўринишидаги айланалар бўйича кесишади. Бу айланаларнинг ўзаро кесишиш  $7''$ ,  $8''$ ,  $9''$  ва  $10''$  нукталари ҳар иккала  $\Phi$  ва  $\Gamma$  сиртлар учун умумий бўлган нукталарнинг фронтал проекциялари бўлади. Худди шунингдек,  $O''$  нуктани марказ қилиб, концентрик сфералар чизилади, улар ёрдамида  $\Phi$  ва  $\Gamma$  сиртлар учун умумий бўлган нукталарини ясаш мумкин. Бу нукталарнинг геометрик ўрни бўлган  $m''$  ва  $n''$  эгри чизиқлар  $\Phi$  ва  $\Gamma$  сиртларнинг кесишиш чизиқ бўлади.  $\Phi$  ва  $\Gamma$  сиртларнинг фронтал очерklarининг  $1''$ ,  $2''$ ,  $3''$ ,  $4''$  кесишиш нукталари бу сиртлар кесишиш чизиғининг характерли нукталаридан ҳисобланади.  $O''$  нуктадан энг узокда жойлашган  $4''$  характерли нуктадан ўтувчи сферанинг радиуси  $R_{max}$  бўлади. Кесишиш чизиғининг характерли нукталаридан яна бир жуфтини  $\Phi$  ва  $\Gamma$  сиртларининг бирортасига  $R_{min}$  радиусли уринма сфера ўтказиш билан аниқланади. Энг кичик сферанинг  $R_{min}$  радиуси қуйидагича аниқланади (64-расм):  $O''$  нуктадан берилган сиртларнинг бирини чекка ясовчисига  $O''E''$  ва



$O''F''$  перпендикулярлар ўтказилади. Бунда  $O''E'' > O''F''$  бўлса  $R_{мин} = O''E''$  бўлади. Агар  $O''E'' < O''F''$  бўлса,  $R_{мин} = O''F''$  бўлади,  $O''E'' = O''F'' = R_{мин}$  бўлган ҳолда энг кичик сфера иккала сиртга уриниб, кесишиш чизиғи иккита текис эгри чизиққа ажралади. Шундай қилиб, уринма сферани шундай ўтказиш керакки, у сиртларнинг бирига уринсин ва иккинчисини кесиб ўтсин. 64–расмда  $\Phi$  сиртга уринма бўлган  $R_{мин}$  радиусли сфера ўтказиш билан ясалган эгри чизиқнинг 5, 6 характерли нуқталари аниқланган. Бу нуқталарда эгрилик бурилади ёки йўналишини ўзгартиради. Кесишиш чизиғининг бошқа нуқталари  $R_{мах}$  ва  $R_{мин}$  радиусли сфералар орасида ихтиёрий сфералар ўтказиш билан аниқланади. Конус ва цилиндрларнинг ўзаро кесишиш чизиғи  $m(m'')$  ва  $n$  ларга тегишли нуқталарнинг горизонтал проекциялари конус ўқиға перпендикуляр бўлган параллел кесувчи горизонтал текисликлар орқали аниқланади. Шундай қилиб, концентрик сфералар усули билан икки айланиш сиртининг кесишиш чизиқларини яшаш қуйидаги схема бўйича бажарилади:

- икки айланиш сирти ўқларининг кесишиш нуқтаси концентрик сфералар маркази сифатида қабул қилинади;
- сиртларнинг фронтал (ёки горизонтал) очеркларининг кесишиш нуқталари характерли нуқталар сифатида белгиланади ва  $R_{мах}$  радиусли сфера аниқланади;
- энг кичик  $R_{мин}$  радиусли сфера чизилади. Натижада яна бир жуфт характерли нуқталар аниқланади;
- $R_{мах}$  ва  $R_{мин}$  лар орасида сфералар ўтказилиб, оралиқ нуқталар топилади.<sup>40</sup>

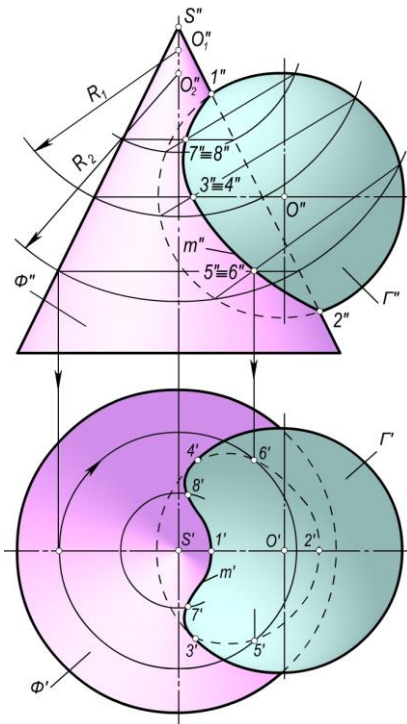
**Эксцентрик сфералар усули.** Марказлари бирор айланма сирт ўқини турли нуқталарида жойлашган сфералар эксцентрик сфералар деб юритилади. 65–расмда конус ўқи ва сфера маркази  $O$  ( $O'$ ,  $O''$ ) битта фронтал симметрия текислигида жойлашган.

Бу икки сиртнинг кесишиш чизиғини яшаш учун аввало уларнинг фронтал очеркларнинг кесишишдаги характерли нуқталари 1'' ва 2'' белгиланади. Маълумки, ҳар қандай икки сфера айлана бўйича кесишади. Маркази конус ўқида бўлган сфера ҳам конус билан айлана бўйича кесишади. Шунинг учун конус ўқининг бирор нуқтасини марказ қилиб олиб, ихтиёрий радиус билан ёрдамчи сфералар яшаш йўли билан бу икки сиртнинг кесишиш чизиғи ясалади. Конус ўқидаги  $O_1''$  нуқтани марказ қилиб олиб,  $R_1$  радиусли сфера ёрдамида кесишиш чизиғининг  $3(3', 3'') \equiv 4(4', 4'')$  нуқталари ясалган. Шунингдек, конус ўқидаги  $O_2''$  нуқтани марказ қилиб олиб,  $R_2$

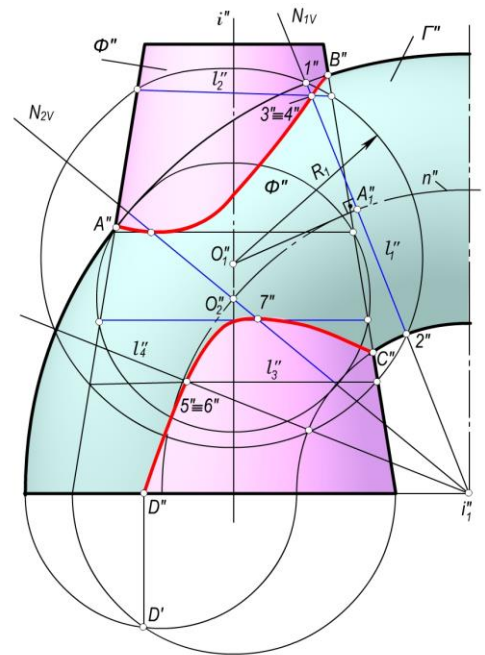
<sup>40</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 223-228 бетлар

радиусли сфера ёрдамида  $5(5', 5'') \equiv 6(6', 6'')$  нукталарнинг вазияти аниқланган. Худди шу тарзда конус ўқидаги ихтиёрий нукталарни марказ қилиб олиб, ихтиёрий радиуслар билан сфералар чизиш ёрдамида иккала сиртнинг кесишиш чизиғи  $m(m'')$  ясалган.  $m$  нинг горизонтал  $m'$  проекцияси конус ўқиға перпендикуляр бўлган параллел кесувчи горизонтал текисликлар орқали аниқланади.

Айланма кесик конус ва тор сиртларнинг кесишиш чизиғини яшаш фронтал проекция текислигида кўрсатилган (66-расм). Конуснинг ўқи  $i''$  ва тор ясовчиларининг марказлари ётувчи  $n''$  чизиқ битта фронтал текисликда жойлашган. Бу сиртларнинг кесишиш чизиғини яшаш учун торнинг фронтал проекция текислигидаги  $i_1''$  ўқи орқали  $H_{iv}$  фронтал проекцияловчи текисликнинг изи ўтказилади. Бу текислик торни  $n''$  марказлар чизиғини ихтиёрий  $A_1''$  нуктада кесади. Бунда  $H_{iv}$  текислик торни  $l_1''$  айлана бўйича кесади.  $l_1''$  айлананинг маркази  $A_1''$  нуктадан айлана текислигига перпендикуляр чиқарилади. Унинг айланма конус ўқи  $i''$  билан кесишиш нуктаси  $O_1''$  белгиланади.  $O_1''$  нуктани марказ қилиб олиб, торнинг  $l_1''$  айланасидан ўтувчи  $R_1$  радиусли сфера чизилади. Бу ёрдамчи сфера конус билан  $l_2''$  ва  $l_3''$  айланалар бўйича ва тор сирти билан  $l_1''$  ва  $l_4''$  айланалар бўйича кесишади.  $l_1''$  ва  $l_2''$  айланаларнинг кесишиш нукталари  $3'' \equiv 4''$  ҳамда  $l_3''$  ва  $l_4''$  айланаларнинг кесишиш нукталари  $5'' \equiv 6''$  изланаётган эгри чизиқнинг нукталари бўлади. Чунки  $3'' \equiv 4''$  ва  $5'' \equiv 6''$  нукталар конус ва тор сиртлари учун умумий нукталардир.



65-расм.

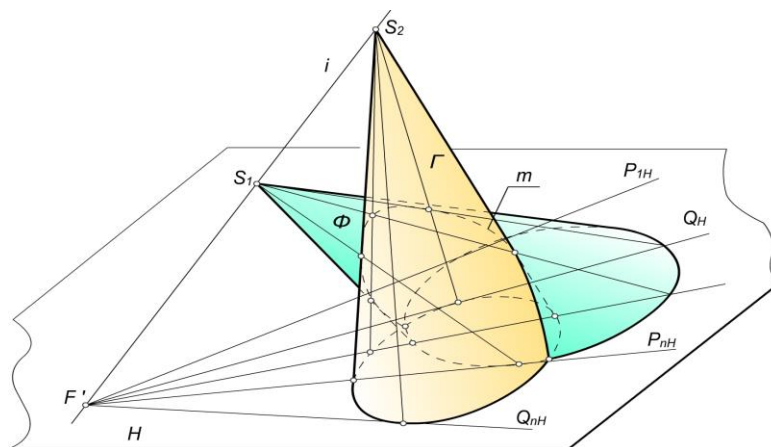


66-расм

Айланма конус ва тор сиртлар кесишиш чизиғининг характерли  $A''$ ,  $B''$  ва  $C''$  нуқталари бу сиртларни фронтал очерklarининг кесишиш нуқталари ёрдамида аниқланган. Сиртлар ўқларининг кесишиш нуқтаси  $O_2''$  орқали тор сиртга уринма қилиб ўтказилган  $\square''$  сфера сирти орқали  $A''$  ва  $B''$  характерли нуқталар аниқланган. Бу нуқталар эгриликнинг бурилиш нуқталари бўлади.

### Сиртларнинг ўзаро кесишиш чизиғини ясаш. Кесувчи текисликлар дастаси усули

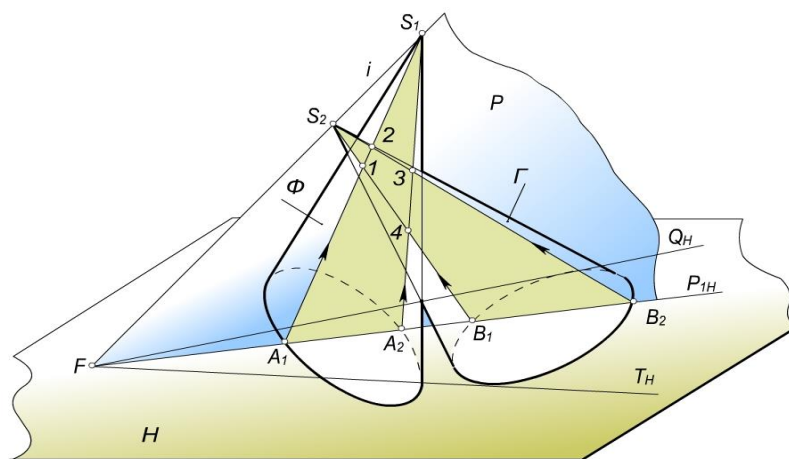
Чизиқли сиртларнинг ўзаро вазиятини уларнинг кесишиш чизиқларини ясамасдан аниқлаш. Ҳар бир чизиқли сиртнинг ясовчилари орқали ўтган текисликлар дастаси сиртнинг асос текислигида излар дастаси тўпламини ҳосил қилади. Бу излар дастаси сирт асосига уринувчи излари орасида бўлади.



67-расм

Асослари бир текисликда ётган сиртларнинг ўзаро вазиятини шу сиртларнинг ясовчилари орқали ўтган, умумий ўқли кесувчи текисликлар дастаси излари тўпланининг ўзаро вазияти аниқлайди. Агар излар дастаси ўзаро кесишса, сиртлар ҳам кесишади. Улар кесишмаса, сиртлар ҳам кесишмайди. 67-расмда асослари  $H$  текисликда ётган икки конус сиртининг ўзаро вазияти аниқланган.  $S_1$  ва  $S_2$  конус учлари орқали ўтган кесувчи текисликлар  $P_{1H} \dots P_{nH}$  ва  $Q_{1H} \dots Q_{nH}$  излар тўпламини ҳосил қилган. Бу тўплалар қисман кесишгани учун конус сиртлари ҳам қисман кесишиб, битта  $m$  фазовий эгри чизиқ ҳосил қилган.<sup>41</sup>

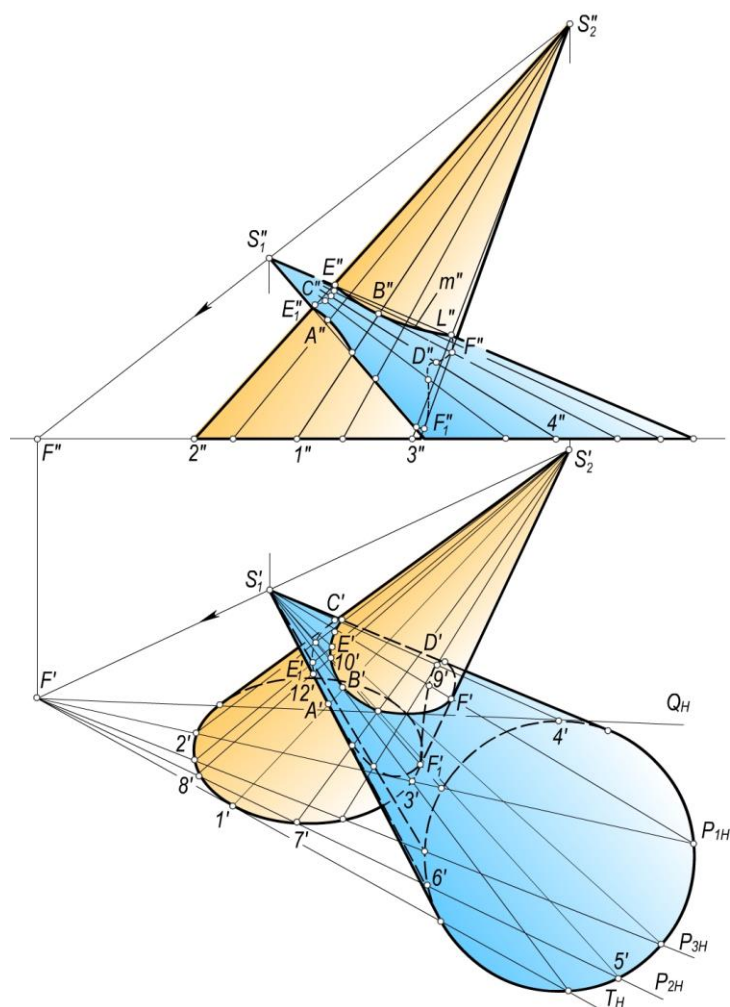
<sup>41</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 228-239 бетлар



**68-расм**

**Конус билан конуснинг ўзаро кесишиш чизиғини яшаш.** (68-69-расмлар). Конус учидан ўтган ҳар қандай текислик конусни ясовчилари бўйича кесади. Берилган  $\Phi$  ва  $\Gamma$  конусларни кесиб ўтувчи текисликлар дастасининг  $i$  ўқи кесишувчи конусларнинг  $C_1$  ва  $C_2$  учларидан ўтувчи  $C_1C_2$  тўғри чизиқ бўлади (68-расм).  $i$  ўқи орқали ўтказилган  $P$  текислик ёрдамида икки сиртга умумий бўлган 1,2,3 ва 4 нуқталарни яшаш кўрсатилган.

69-расмда асослари  $H$  текисликда ётган икки конуснинг кесишиш чизиғини яшаш текис чизмада кўрсатилган. Бунда аввало кесишиш  $A(A',A'')$ ,  $B(B',B'')$ ,  $C(C',C'')$ ,  $D(D',D'')$  нуқталари ясалади. Кесишиш чизиғининг  $A$  ва  $B$ ,  $C$  ва  $D$  нуқталари  $T_H$  ва  $Q_H$  уринма текисликлар ёрдамида аниқлаб, улар  $C_2'1'$  ва  $C_1'4'$  ясовчиларнинг нуқталаридир  $\varepsilon'$ ,  $\varepsilon_1'$  ва  $\Phi'$ ,  $\Phi_1'$  нуқталар кесишувчи конус сиртларнинг горизонтал проекциясидаги ихтиёрий ясовчилар устидаги нуқталардир. Бу нуқталар эса кесувчи текисликлар дастасининг  $P_{1H}$ ,  $P_{2H}$ ,  $P_{3H}$ , ... каби излари ёрдамида ҳосил қилинган.



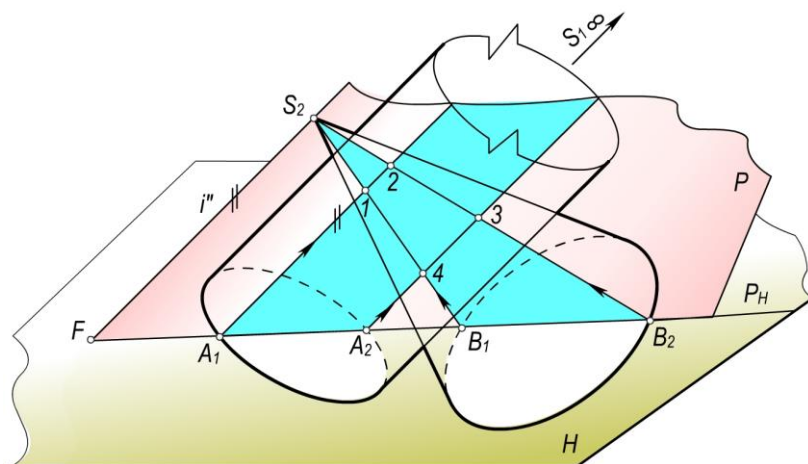
**69-расм**

Кесишиш чизиғининг оралиқ нуқталарини ясаш учун ёрдамчи кесувчи текисликларнинг исталган бирини, масалан,  $P_{2H}$  текислик ҳар иккала конусларда  $C_1'5'6'$  ва  $C_1'7'8'$  учбурчаклар ҳосил қилади. Бу учбурчаклар ўзаро кесишиб  $9'$ ,  $10'$ ,  $11'$  ва  $12'$  кесишиш нуқталарини ҳосил қилади. Бу нуқталарнинг фронтал проекциялари мос ясовчиларнинг фронтал проекциялари устида топилади. Худди шу ясаш тартибини бошқа кесувчи текисликлар учун етарли марта такрорланса, икки конус сиртнинг ўзаро кесишиш чизиғининг қолган нуқталари ҳам ҳосил бўлади.

Ҳосил бўлган барча кесишиш нуқталари ясовчиларнинг кўринишлиги қоидасига амал қилган ҳолда кетма-кет равишда туташтирилади.

**Конус билан цилиндрнинг ўзаро кесишиш чизиғини ясаш.** Конус билан цилиндр сиртлари ўзаро кесишганда фазовий, хусусий ҳолларда эса текис эгри чизиқ ҳосил бўлади.

Асоси бир текисликда ётувчи конус ва цилиндр сиртларини кесишиш чизиғини ясаш учун конуснинг  $C_2$  учидан цилиндр ясовчиларига параллел қилиб кесувчи текисликлар дастасининг  $i$  ўқи ўтказилади (70-расм).



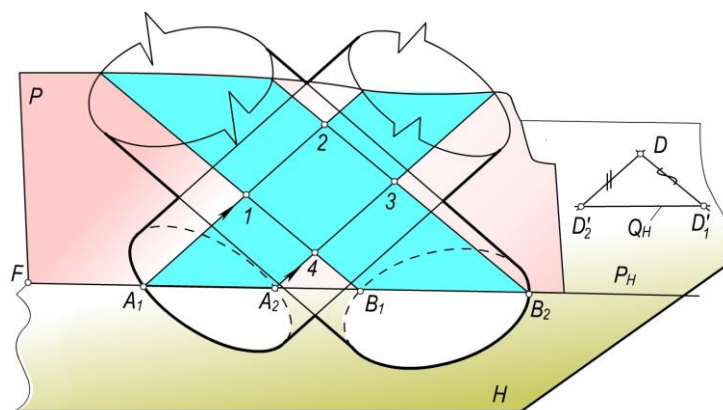
70-расм

Бу дастанинг исталган  $P$  текислиги конусни  $C_2B_1B_2$  учбурчак ва цилиндрни эса  $A_1, A_2$  нуқталардан ўтувчи ясовчилари билан кесади. Буларни ўзаро кесишиши натижасида кесишиш чизиғининг 1, 2, 3, 4 нуқталари ҳосил бўлади.

**Конус билан призманинг ўзаро кесишиш чизиғини ясаш.** Конус билан призма сирти ўзаро кесишиб, фазовий синиқ эгри чизиқ ҳосил қилади. Бу кесишиш чизиғининг синиқ нуқталари призма қирраларининг конус сирти билан кесишиш нуқталаридир. Кесишиш чизиғининг текис эгри чизиқлари призма ёқларининг конус сирти билан кесишувидан ҳосил бўлади.

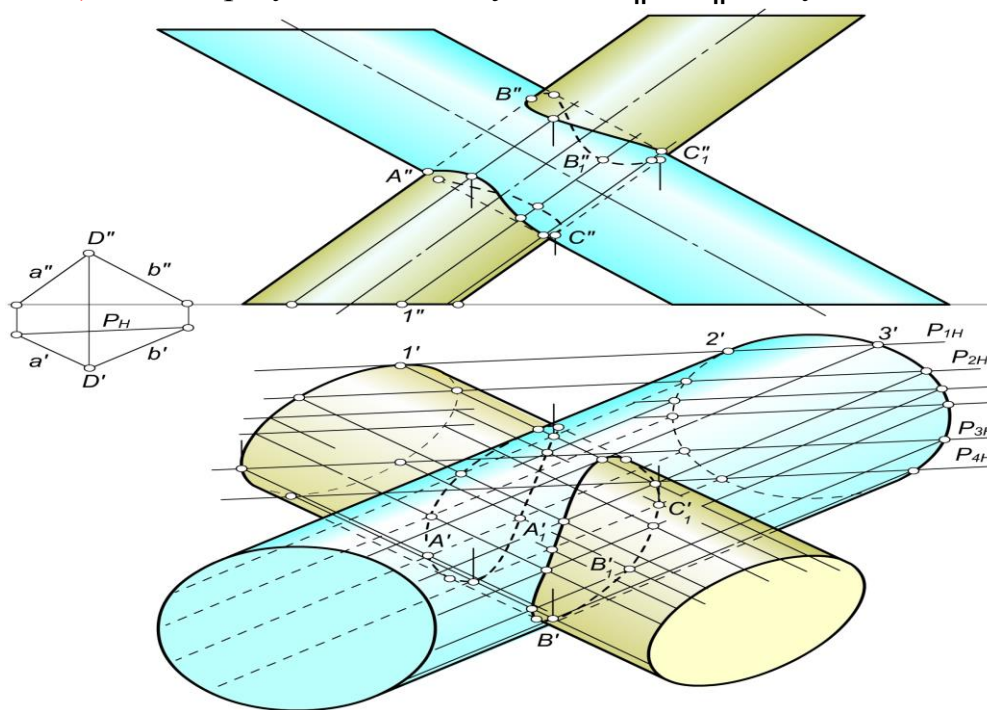
Хусусий ҳолда конус билан призманинг кесишиш чизиғини текислик билан сиртнинг кесишиш чизиғини ясаш алгоритмини бир неча марта қўллаш йўли билан аниқланади. Умумий ҳолда эса, конус билан призманинг кесишиш чизиғини ясаш алгоритми конус билан цилиндрнинг кесишиш чизиғини ясаш алгоритмининг ўзгинаси бўлиб, фақат характерли нуқталар сонига қўшимча равишда призма қирраларининг конус билан кесишиш нуқталарини ясаш кифоядир.

**Цилиндр билан цилиндрнинг ўзаро кесишиш чизиғини ясаш.** Цилиндр билан цилиндр сирти ўзаро кесишиб, фазовий эгри чизиқ ҳосил қилади. Бу цилиндрларнинг тўғри чизиқли ясовчилари орқали ўтган кесувчи ёрдамчи текисликлар дастаси ўзаро параллел бўлиб, хосмас ўққа эга бўлади. Бунда ёрдамчи текисликлар дастасининг йўналиши берилган цилиндрлар ясовчиларига параллел бўлган йўналтирувчи текисликни аниқлайди ва бу текислик параллелизм текислиги деб юритилади. 71–расмда икки цилиндр сирти кесишиш чизиғининг 1,2,3,4 нуқталарини ясаш кўрсатилган. Бу нуқталар  $Q$  текисликка параллел бўлган ихтиёрий ёрдамчи ва икки цилиндрни кесувчи  $P$  текисликни ўтказиш йўли билан ясалган.



71-расм

72-расмда асослари  $H$  текисликда ётган икки цилиндрнинг кесишиш чизиғини яшаш текис чизмада кўрсатилган. Цилиндр сиртларининг бирига уришиб, иккинчисини кесувчи ёрдамчи  $P_1$  ва  $P_4$  текисликлар дастасининг горизонтал  $P_{1H}, P_{4H}$  излари ўтказилади. Бунда  $P_{1H} \parallel P_{4H} \parallel Q_H$  бўлади.



72-расм.

Кесишиш чизиғининг характерли нуқталари худди конус билан конуснинг ёки конус билан цилиндр кесишиш чизиғининг характерли нуқталари каби бўлади. Бу  $A(A', A'')$ ,  $B(B', B'')$ ,  $C(C', C'')$  нуқталарнинг горизонтал проекциялари  $P_{2H}, P_{3H}, \dots$ , текислик излари ёрдамида ясалади.

Кесишиш чизиғининг бошқа оралик нуқталари  $P$  параллел ёрдамчи текисликлар ўтказиш йўли билан ясалади. Ҳосил бўлган барча кесишиш нуқталари ўзаро раво бирлаштирилади.

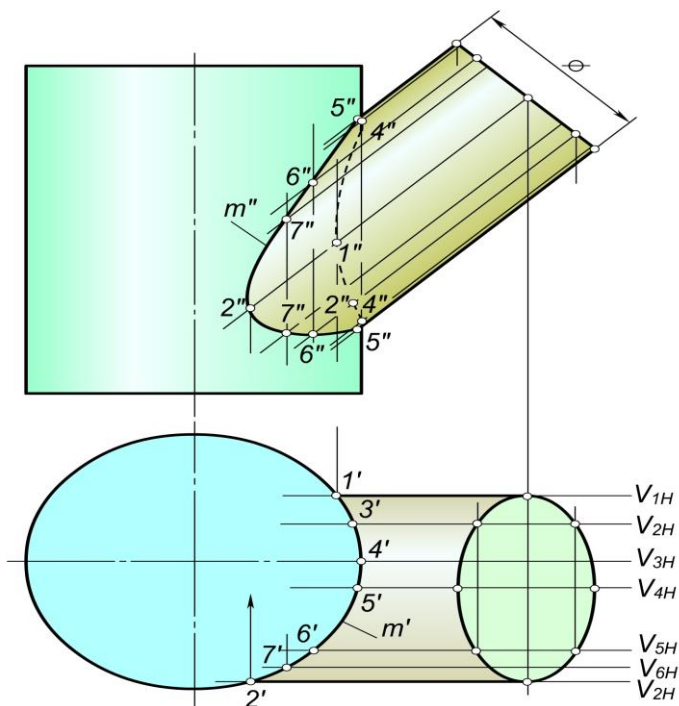
Призма билан цилиндрнинг ўзаро кесишиш чизиғини яшаш алгоритми худди юқорида баён этилган кетма-кетликда бўлади.

### Ўқлари бир текисликда ётмайдиган айланиш сиртларининг ўзаро кесишиши. Параллел кесувчи текисликлар усули

Агар икки кесишувчи сиртларнинг ўқлари ўзаро кесишмасдан, улардан бири бирор проекциялар текислигига перпендикуляр бўлиб, иккинчи сиртнинг ўқи иккинчи проекциялар текислигига перпендикуляр ёки параллел бўлса, у ҳолда бу сиртларнинг кесишиш чизиғини ясашда параллел кесувчи текисликлар усулидан фойдаланилади. Параллел кесувчи текисликларни проекциялар текисликларидан бирортасига параллел қилиб олинади.

Параллел кесувчи текисликлар усулининг қулайлиги шундаки, бунда ёрдамчи кесувчи текисликлар кесишувчи сиртларни айланалар ва тўғри чизиқлар бўйича кесади. Параллел кесувчи текисликлар усулида текисликлар дастасининг ўқи хосмас бўлади. Параллел кесувчи текисликлар усули билан ечиладиган бир неча сиртларнинг ўзаро кесишувини кўриб чиқамиз.

**Икки цилиндрнинг ўзаро кесишиши.** 73–расмда кесишувчи цилиндрларнинг бири горизонтал проекцияловчи, иккинчисининг ўқи фронтал проекциялар текислигига параллел бўлган ҳолда цилиндрлар тасвирланган.



73-расм

Бу сиртларнинг кесишиш чизиғини ясашда ёрдамчи кесувчи текисликлар  $V$  текисликка параллел бўлади. Уларнинг ўзаро вазияти чизманинг горизонтал проекциясидан кўриниб турибди. Кесишиш чизиғининг характерли  $1(1',1'')$ ,  $2(2',2'')$ ,  $4(4',4'')$ ,  $5(5',5'')$  нуқталари ёрдамчи кесувчи фронтал  $V_{1H}$ ,  $V_{2H}$ ,  $V_{3H}$ ,... текисликлар ёрдамида ҳосил қилинган. Бунда ёрдамчи параллел текисликлар ҳар иккала цилиндрни ясовчилари



бўйича кесади. Бир текисликда ётувчи икки цилиндрга мансуб бўлган ясовчиларнинг кесишиш нуқталари иккала сирт учун умумий бўлиб, ясададиган  $m$  ( $m'$ ,  $m''$ ) эгри чизикнинг нуқталари бўлади.  $m$  эгри чизикнинг колган нуқталари  $V_{1H}$  ва  $V_{2H}$  текисликлар орасида ёрдамчи кесувчи текисликлар ўтказиш йўли билан ясалган. Кесишиш чизигининг фронтал цилиндрининг  $V_5$  симметрия текислигидан кузатувчи томондаги нуқталари кўринади, унинг орқасидаги нуқталари эса кўринмайди.<sup>42</sup>

#### **4.5.Аввалдан берилган шартларга асосан эгри чизикларни ва сиртларни конструкциялаш.**

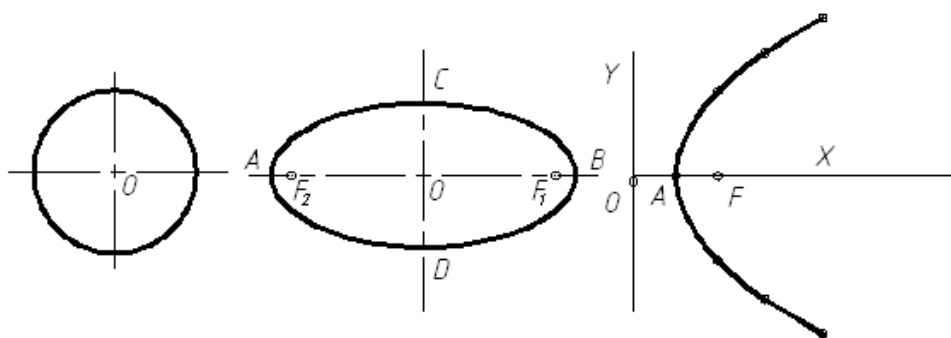
##### **Эгри чизикларни конструкциялаш ҳақида умумий маълумот**

AutoCAD чизма дастурида берилган нуқталар орқали эгри чизик ўтказиш бўйича асосан иккита – полилиния ва сплайн буйруқлари кўрсатилган. Улардан унумли фойдаланиш учун бирнеча марта машқ қилиб, маълум кўникма ва малака хосил қилиш зарур. Бирлаштирилиши талаб қилинаётган эгри чизикқа оид бирнеча нуқталарни тартиби билан бирлаштирилганда кўпинча қайси бир қисмлари бўртиб чиқиб қолиши мумкин. Бу кўпинча сплайн буйруғига оид. Эгри чизикқа оид нуқталар сплайн ёрдамида бирин-кетин бирлаштирилганда сўнги туташтирувчи нуқтадан сўнг эгри чизикни яна маълум масофага давом эттириб, чўзилади ва охириги нуқтада силлиқлик таъминланганга қадар ҳар хил йўналишга буриб кўрилади. Охириги нуқтада силлиқлик таъминланган онда энтер тугмаси уч марта босилади ва ясаш яқунланади. Берилган эгри чизикнинг кўнгилдагидай чиқиши учун ясалувчи чизик ҳақида аниқ билим ва тасаввурга эга бўлиш зарур.

Ясалувчи чизикларни уларга оид нуқталар бўйича шаклини аниқ ясаш учун дастурнинг захирасидан айлана, эллипс ва бошқ чизикларнинг шаклидан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун дастур захирасидан маълум чизикларнинг шакли ясаиб, уларда бирнеча нуқталар танланади ва улар сплайн буйруғига асосан бирлаштирилади. Шундай усул билан маълум тажриба орттирилади. Бундай чизиклар сифатида алгебраик ва трансцендент чизиклар устида машқ қилиш мумкин. 75-расмда айлана, эллипс ва парабола чизиги машқ учун мисол сифатида келтирилган.

---

<sup>42</sup> Ш.Муродов ва бошқалар «Чизма геометрия», «Иқтисод-молия» Тошкент – 2006, 239-243 бетлар



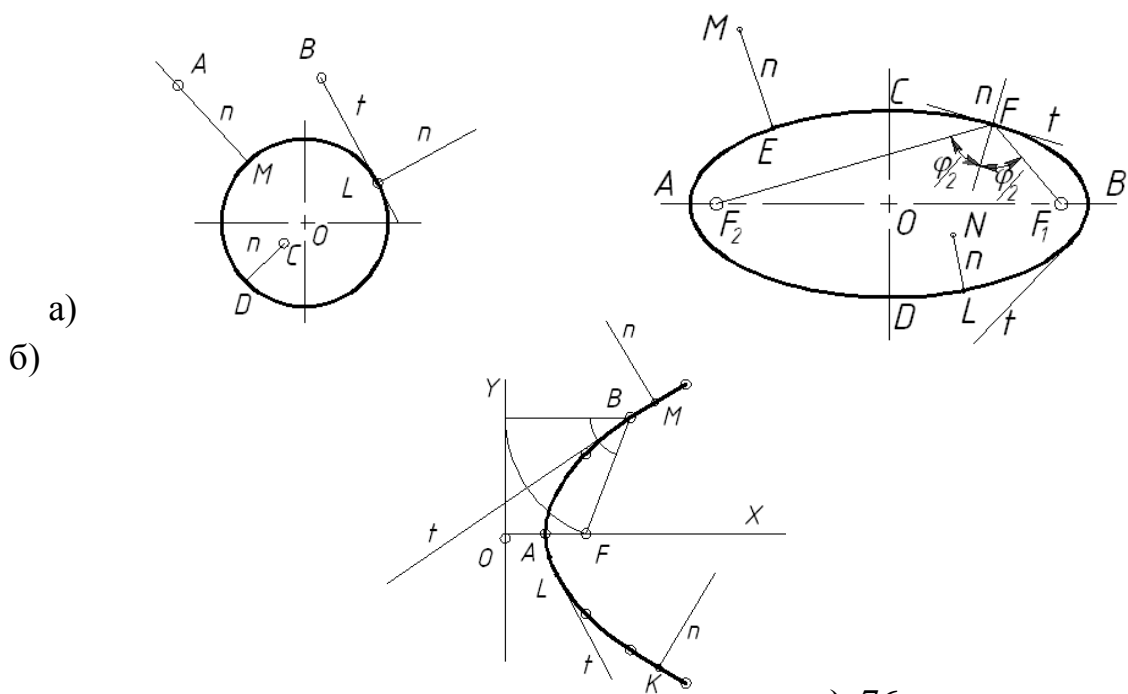
75-расм

Ясалаётган эгри чизикни унга тегишли бўлган нуқталар орқали бирлаштиришда полилиния буйруғидан фойдаланиш мумкин. Бу буйрук орқали нуқталарни бирлаштириш учун ясалувчи эгри чизикқа оид бирнеча нуқта ясалади ва улар тўғри чизик орқали бирлаштирилиб, кўпбурчак ҳосил қилинади. Сўнгра кўпбурчакнинг устига курсорни олиб келиб, чертилади натижада у кўк нуқталар билан ажралади. Ажралган чизик худудида яна сичқоннинг ўнг томони чертилади ва экранда пайдо бўлади. Унда полилинияни таҳқирлаш буйруғи чертилади. Кўпбурчак энди штрих чизикларга алмашади. Курсорни унинг худудига олиб борилиб, яна чертилади ва қалқиб чиққан кўрсатмада “силлиқлаш” буйруғини чертамыз. Бу ҳаракатларнинг натижасида кўпбурчак силлиқ ёпиқ эгри чизикқа айланади. Бу буйруқдан унумли фойдаланиб, талаб даражасидаги малакага эришиш учун бирнеча марта машқ қилинади. Бунда ҳам аввал қонуний эгри чизикларни бирлаштиришдан бошлаб, ноқонуний чизикларни бирлаштиришга ўтилади.

**Эгри чизикларга уларда ётган ва улардан ташқарида ётган нуқтадан уринмалар ва нормаллар ўтказиш.**

AutoCAD чизма дастурида ҳар қандай, яъни алгебраик, трансцендент ёки ҳар қандай ихтиёрий эгри чизикқа ундан ташқарида олинган нуқтадан уринма ва нормал ўтказиш кўзда тутилган. Лекин чизикда ётган нуқта орқали унга уринма ёки нормал ўтказиш кўрсатилмаган. Шунинг учун берилган эгри чизикқа унда ётган нуқтадан нормал ва уринма ўтказиш учун унинг ички унга хос хусусиятларидан фойдаланилади.

Айланага унда ётган нуқтадан нормал ва уринма ўтказиш учун у нуқта айлана маркази билан бирлаштирилади. Бу айлананинг нормали бўлади. Энди нуқтадан унга перпендикуляр ўтказилиб, талаб қилинган нормалга эга бўлинади (76-расм, а).



в) 76-расм

Эллипсга унинг ичида ёки ташқарисида ётган нуқтадан нормал ўтказиш учун тўғри чизиқни берилган нуқтадан чизиш бошланади ва курсорни тўғри бурчакни англаувчи пиктограмма устига олиб бориб чап тугмачага чертилади ва сўнгра курсор парабола эгри чизиғига яқинлаштирилади. У айланадаги нуқтани автоматик равишда топиб, у нуқтада перпендикулярлик белгисини кўрсатади ва чап тугмани чертиб, яшаш яқунланади.

Эллипсда ётган масалан,  $\Phi$  нуқтадан (76-расм, б) унга нормал ўтказиш учун у нуқта эллипснинг фокуслари билан бирлаштирилади. Ҳосил бўлган  $\angle \Phi_1 \Phi \Phi_2$  тенг иккига бўлинади. Бу бурчакнинг биссектрисаси эллипснинг  $\Phi$  нуқтада ўтказилган нормали бўлади. Бу нуқтада биссектрисага ўтказилган перпендикуляр эллипсга унда ётган  $\Phi$  нуқтада ўтказилган уринма бўлади.

Эллипсдан ташқарида ётган нуқтадан унга уринма ўтказиш учун шу нуқтадан бошланган тўғри чизиқ эллипснинг устига яқинлаштирилиб курсор уриниш белгисини автоматик равишда топиб олади ва бу нуқтада сичқоннинг чап тугмачаси босилади. Яшаш яқунланади.

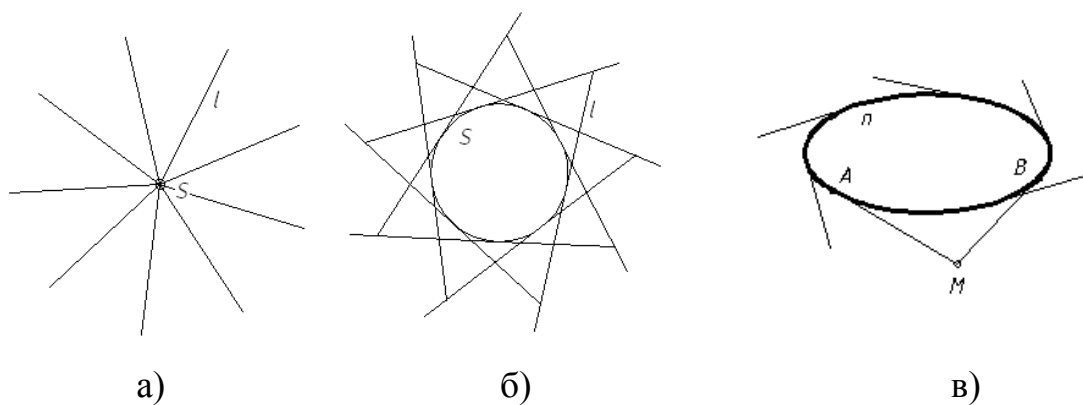
Параболага (76-расм, в) ундан ташқарида ётган нуқтадан нормал ўтказиш эллипсга нормал ўтказишдан фарқ қилмайди. Маълумки параболанинг хусусиятига кўра унинг нуқталари директрисаси билан фокусидан баробар масофада жойлашган бўлади, шунинг учун уринма шу нуқтадан директрисага туширилган перпендикуляр билан уни фокус билан боғловчи тўғри чизиқлар ҳосил қилган бурчакнинг биссектрисаси бўлади.

Трансцендент эгри чизиқларга нормал ва уринма ўтказиш алгебраик эгри чизиқларга нормал ва уринма ўтказиш усулидан фарқ қилмайди.

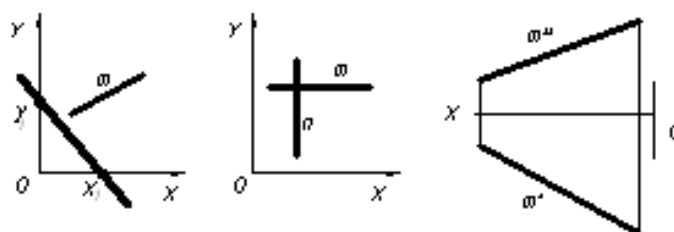
**Тўғри чизиқ дасталарини яшаш.**

Текисликда ётган нуқтадан ўтган тўғри чизиқлар тўплами тўғри чизиқлар дастаси дейилади. Тўғри чизиқлар дастаси тартиб тушунчаси билан характерланади. Даста базасидан ташқарида олинган нуқтадан ўтказилган тўғри чизиқлар сони дастанинг тартибини билдиради.

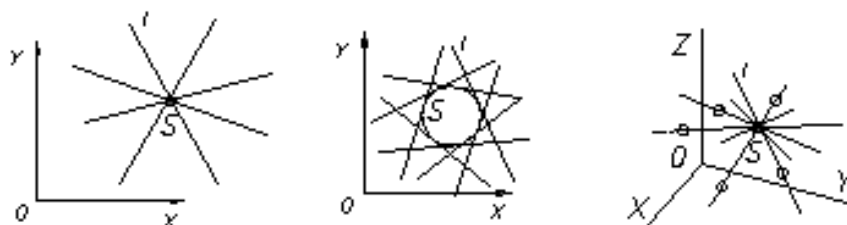
Масалан, 77-рasm, а да тасвирланган тўғри чизиқлар дастаси биринчи тартибли тўғри чизиқлар дастаси, 77-рasm, б ва в да тасвирланган тўғри чизиқлар дасталари иккинчи тартибли тўғри чизиқлар дастаси дейилади.



77-рasm



78-



рasm

Агар тўғри чизиқлар дастаси учинчи тартибли эгри чизиқ орқали аниқланган бўлса у тўртинчи тартибли тўғри чизиқлар дастаси дейилади.

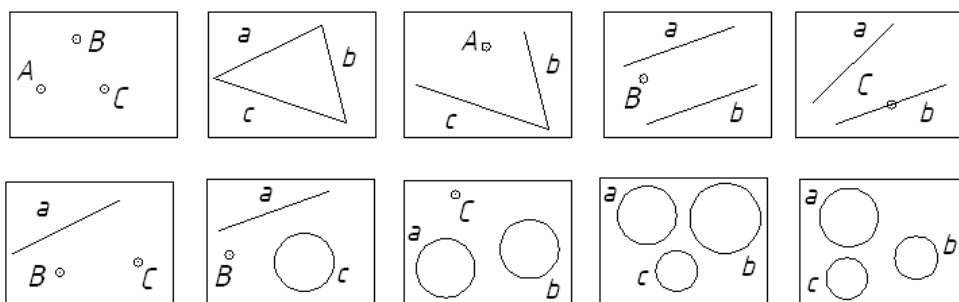
Агар тўғри чизиқлар тўплами фазода жойлашган нуқта орқали ўтса бундай тўплам тўғри чизиқлар боғлами дейилади. Тўғри чизиқлар тўпламлари ва боғламлари текис ва фазовий эгри чизиқларни лойихалашда қўлланилади 78-рasm.

**Айланани аввалдан берилган параметрлар асосида яшаш.**

Сиртларни лойихалашда асосан оддий чизиклардан фойдаланишга ҳаракат қилинади. Маълумки тўғри чизик ва айлана энг оддий чизиклар деб ҳисобланади. Планиметриядан биламизки бир тўғри чизикда ётмаган учта нуқта, тўғри чизик ва унда ётмаган нуқта, ўзаро кесишувчи учта тўғри чизик берилса айлана ўтказиш мумкин. Шунини айтиш жойизки AutoCAD чизма дастурида бир тўғри чизикда ётмаган учта нуқта, учбурчак, икки тўғри чизик ва улардан ташқарида олинган нуқта орқали айлана ўтказиш дастурлаштирилган, лекин лойихалаш жараёнида тез-тез учраб турадиган мисоллар кўрсатилмаган. Шунинг учун лойихалаш амалиётида тез-тез учраб турадиган бирнеча мисолларни тавсия қилмоқдамиз. Буларнинг ичига Апполоний таклиф қилган масала ҳам киритилди.

Мисоллар тартиби юқоридан чапдан ўнгга йўналган бўлиб, 79-расм.

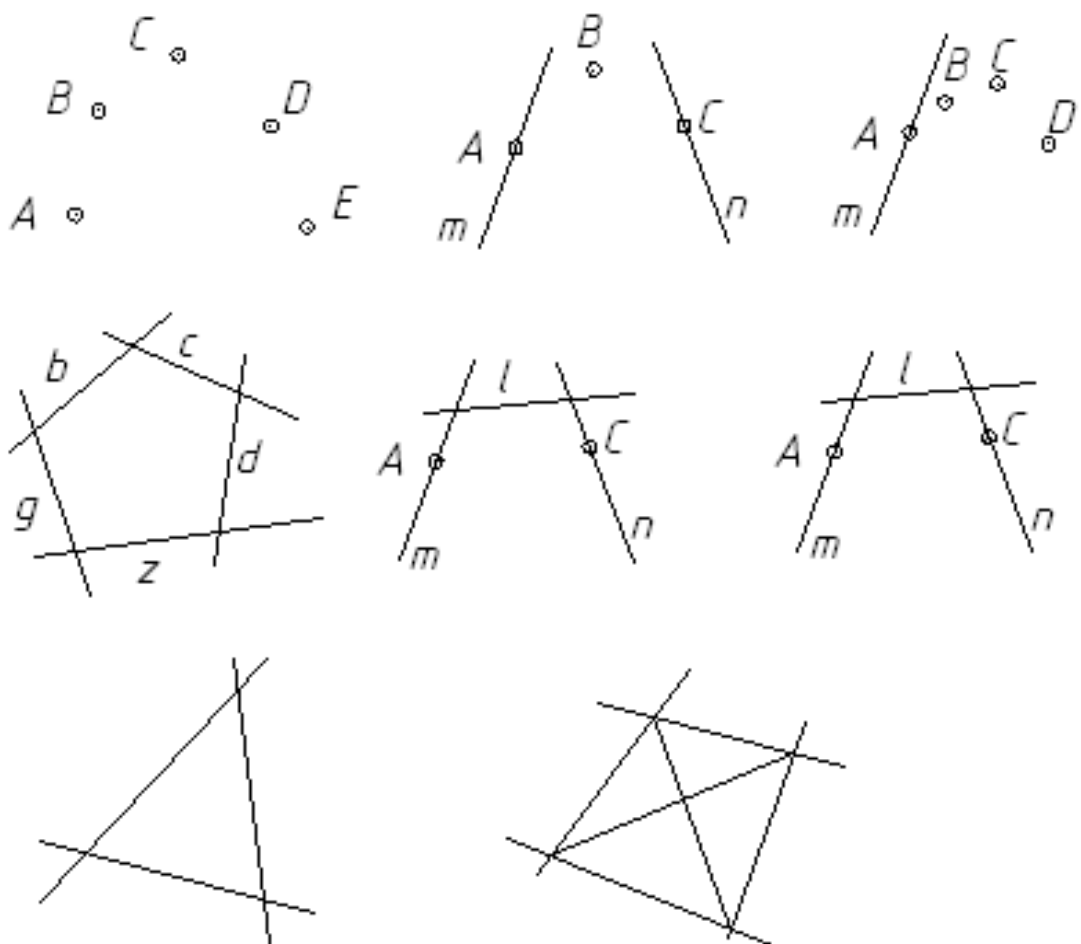
1. Учта нуқта орқали айлана ўтказилсин.
2. Берилган учбурчакка ички уринган айлана ўтказилсин.
3. Икки кесишувчи тўғри чизикка уриниб берилган нуқта орқали айлана ўтказилсин.
4. Ўзаро параллел икки тўғри чизик ва улар орасида нуқта берилган. Тўғри чизикларга уриниб берилган нуқта орқали ўтган айлана чизилсин.
5. Икки тўғри чизик ва уларнинг бирида ётган  $C$  нуқта берилган.  $b$  тўғри чизикка унда ётган  $C$  нуқтада  $a$  тўғри чизикка уриниб ўтувчи айлана ўтказилсин.
6. Тўғри чизик ва ундан ташқарида ётган икки нуқта берилган. Берилган икки нуқтадан ўтиб тўғри чизикка уриниб ўтувчи айлана ўтказилсин.
7. Тўғри чизик, айлана ва улардан ташқарида ётган нуқта берилган. Берилган нуқтадан ўтиб айлана ва тўғри чизикка уриниб ўтувчи айлана ўтказилсин.
8. Икки айлана ва нуқта берилган. Нуқта орқали ўтиб икки айланага уриниб ўтувчи айлана ўтказилсин.
9. Берилган учта айланага ташқи уринувчи айлана ўтказилсин.
10. Берилган учта айланага ички уринувчи айлана ўтказилсин.



79-расм  
149

**Эллипсни аввалдан берилган геометрик шартларга асосан проектив ва аналитик усулда яшаш**

Эллипс иккинчи тартибли алгебраик текис эгри чизиклар оиласига ( $Ax^2+2Bxy+Cy^2+2Dx+2Ey+\Phi=0$ ) мансуб бўлиб, у текисликда беш параметр орқали аниқланади. Улар: учта нуқтаси бир тўғри чизикда ётмаган бешта нуқта, икки тўғри чизик ва уларда ётган икки нуқта ҳамда улардан ташқарида ётган бир нуқта, тўғри чизик ва унда ётган битта нуқта ҳамда бир тўғри чизикда ётмаган учта нуқта, бешта уринма тўғри чизик, уриниш нуқталари икки тўғри чизикда ётган ва улардан ташқари битта тўғри чизик, 80-расм.



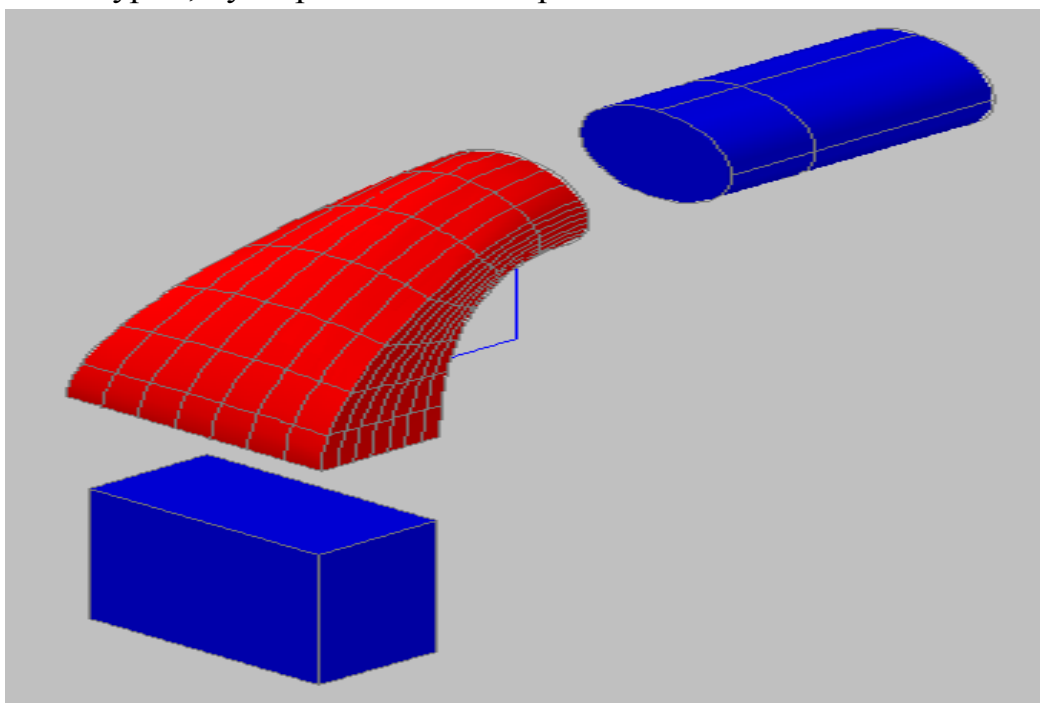
80-расм

**Сиртларни конструкциялаш ҳақида умумий маълумот**

Тўртбурчак призма ва маълум баландликда горизонтал цилиндр берилган. Призманинг юқориги тўртбурчакли асосидан цилиндрнинг асосига

ўтадиган яъни призма билан цилиндрни улайдиган сирт ясалсин.

Бу сиртни яшаш учун компьютерда AutoCAD дастурига кириб «посечениям» буйруғини чақирамиз, унда уланувчи объектлар кўтарилиувчи тартибда кўрсатилсин деган буйруқ ёзилади. Сўнгра вертикал призманинг юқориги асоси тўртбурчакни ва горизонтал цилиндрнинг асоси яъни айланани кўрсатамиз, сўнгра уловчи сиртнинг йўлини белгилаймиз (у тўғри чизик ёки эгри чизик кўринишида бўлиши мумкин). Бизнинг мисолимизда у эгри чизикни ташкил қилган. Бу эгри чизик уловчи ясалувчи сиртнинг йўлини аниқлайди, сўнгра дастурдан эгри чизикли йўналишга перпендикуляр буйруғини берамиз шунда ҳар бир кесим юзаси эгри чизик йўналишига перпендикуляр бўлади. Энди ENTER буйруғини босиб яшашни якунлаймиз. Экранда бизнинг хохишимизга қараб каркас ёки силиқ сирт вариантларини танланг деб сўралади. Сўнгра бизнинг хохишимизга мос равишда сиртнинг ўзгариб бориши жуда мураккаб бўлган лойиҳа сирти ҳосил бўлади 81-расм. Бунда ясовчиси тўртинчи тартибли чизикдан иккинчи тартибли чизикга аста секин ўзгариб борувчи силиқ сирт лойиҳаланади. Бундан бошқа усуллардан яъна бири сиртни тор билан қошлаш усулидир. Сиртнинг локал қисмлари ана шу тор ёрдамида бошқарилади. Компьютердаги дастурлашган яшашлар яратилмасдан туриб, бу жараён қлда бажарилган



81-расм

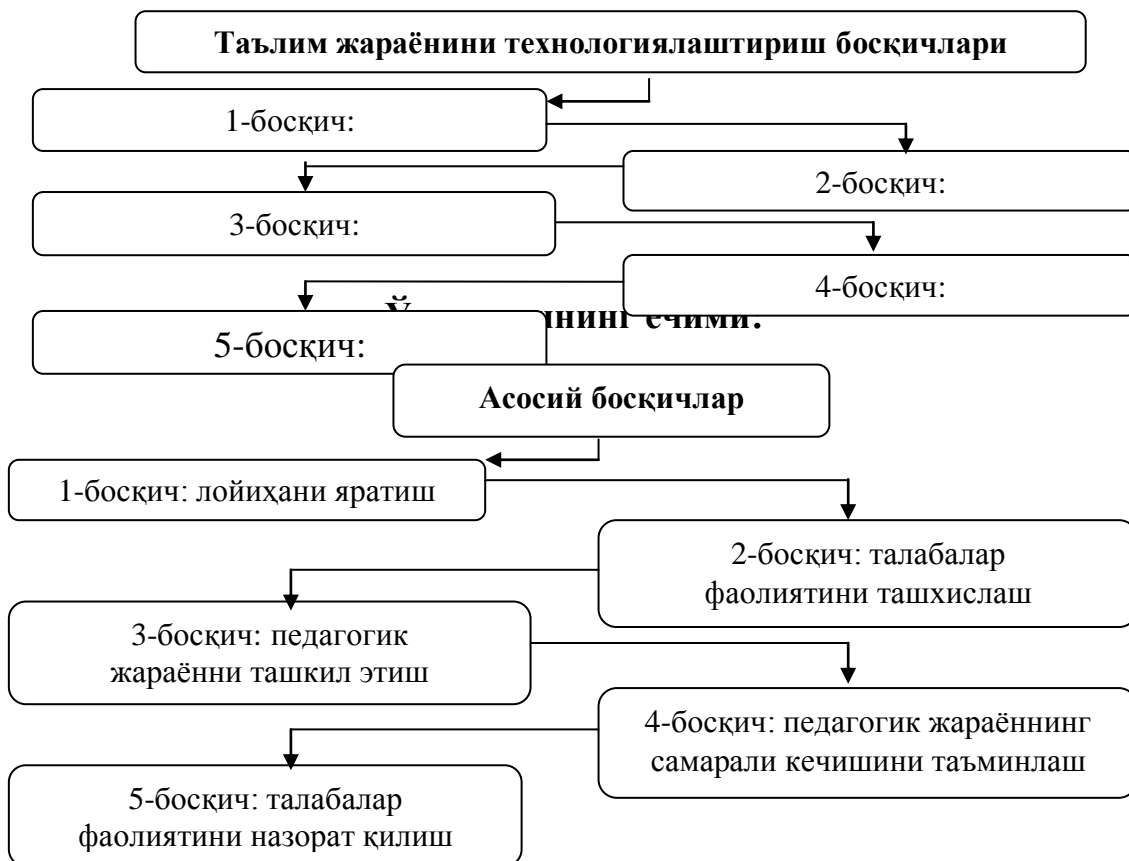
## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

**1. Кейс баёни.** Таълим жараёнини технологиялаштириш педагогик фаолиятнинг муҳим кўриниши бўлиб, у муайян босқичларда амалга оширилади.

**Кейс топшириғи:** таълим жараёнини технологиялаштириш йўлида амалга ошириладиган вазифаларни босқичлар бўйича белгиланг:

Босқичлар	Вазифалар
1-босқич	- талабалар фаолиятини назорат қилиш; - талабалар фаолиятини ташхислаш; - лойиҳани яратиш; - педагогик жараённинг самарали кечишини таъминлаш; - педагогик жараённи ташкил этиш
2-босқич	
3-босқич	
4-босқич	
5-босқич	

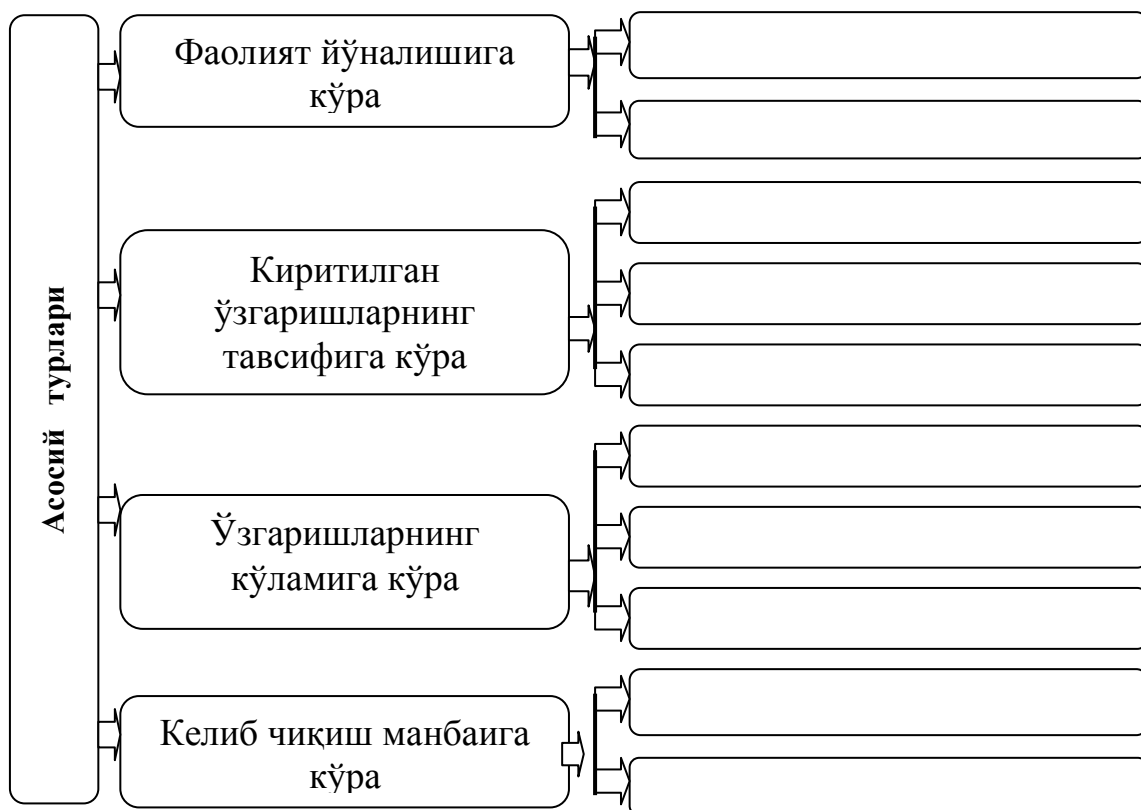
**Кейс топшириғини бажариш учун иш қоғози:**



**2. Кейс баёни.** Таълим инновациялари бир неча турга ажратилади. Ҳар бир турга оид таълим инновациялари ҳам бир неча гуруҳларга бўлинади.

**Кейс топшириғи:** берилган таълим инновацияларини тегишли турлар бўйича белгиланг.

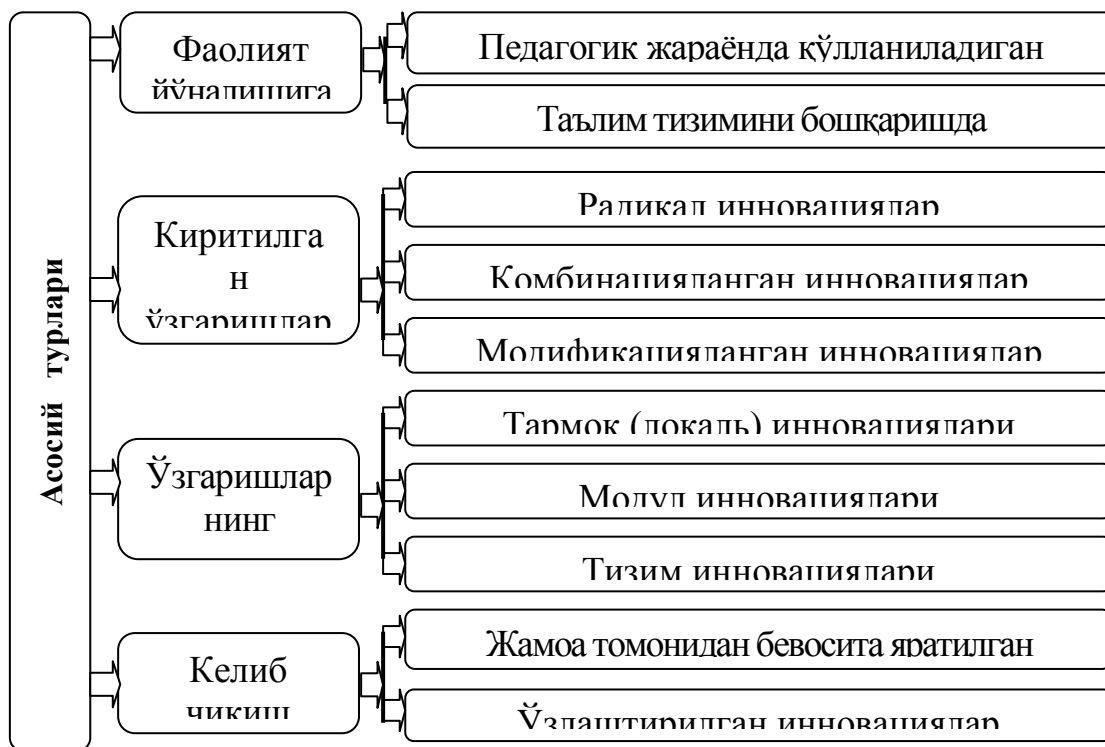




#### **Таълим инновациялари:**

1. Педагогик жараёнда қўлланиладиган инновациялар;
2. Ўзлаштирилган инновациялар;
3. Модификацияланган инновациялар;
4. Таълим тизимини бошқаришда қўлланиладиган инновациялар;
5. Модул инновациялари;
6. Радикал инновациялар;
7. Жамоа томонидан бевосита яратилган инновациялар
8. Комбинацияланган инновациялар;
9. Тармоқ (локаль) инновациялари;
10. Тизим инновациялари.

### Ўқитувчининг жавоби:



**3. Кейс баёни.** Таълим тизимида “новация” ва “инновация” тушунчалари қўлланилади. Ҳар икки тушунча турли ҳолатларни ифодалайди. Бунинг натижасида улар ўртасидаги фарқларни аниқ кўриш мумкин бўлади.

**Кейс топшириғи:** Новация ва инновация ўртасидаги фарқларни топинг.

**Кейс топшириғини бажариш учун иш қоғози:**

Асосий фарқлар	
Новация	Инновация

### Ўқитувчининг жавоби:

Асосий фарқлар	
Новация	Инновация
1) амалдаги назария доирасида қўлланилади; 2) кўлам ва вақт бўйича чегараланади; методлар янгиланади; 3) натижа аввалги тизимни такомиллаштиради	1) тизимли, яхлит ва давомли бўлади; 2) маълум амалиётда янги фаолият тизимини лойиҳалайди; 3) субъектларнинг фаолияти тўла янгиланади; 4) янги технологиялар яратилади; 5) фаолиятда янги сифат натижаларига

	эришилади;
	б) амалиётнинг ўзи ҳам янгиланади

**4. Кейс баёни.** Замоनावий Европада ягона касбий таълим маконини яратиш замоनावий ўқитишнинг энг муҳим талаби дея эътироф этилди. Ана шу мақсадда Болонья жараёни ташкил этили. Бу жараён ягона Европа олий таълими маконини яратиш мақсадида Европа мамлакатлари олий таълим тизимининг бир-бирига яқинлашиши ва ўзаро уйғунлашувини таъминловчи жараён саналади. 1999 йилнинг 19 июнида Европанинг 29 мамлакати вакиллари иштирокида Болонья декларацияси имзоланди. Унга кўра кенг кўламда талабалар алмашинувини қўллаб-қувватлаш учун Европа синов бирликлари (кредит) тизими (ЕСБТ) жорий этилди.

“Кредит” атамаси (ECTS-кредит) – “синовдан ўтди” маъносини англатиб, талабанинг ўқув юртида маълум бир курс (модул)ни муваффақиятли якунлаганлиги тўғрисида маълумот беради.

**Кейс саволи:** кредит (синов бирлиги) нима англатади: маълум ўқув фани (модули)ни ўзлаштириш ва синовларни 1-, 2- ёки 3-уринишда топширишними ёки маълум ўқув фанини талабага юклатиладиган юкланма ҳажми (меҳнат сарфи)дан келиб чиққан ҳолда модул (блок – қисм) ҳолда ўзлаштириш ва ҳар бир модул (қисм) ўзлаштирилгандан сўнг синовдан ўтишними?

**Ўқитувчининг жавоби.** Кредит маълум ўқув фани (модули)ни ўзлаштириш ва синовларни биринчи, иккинчи ёки учинчи уринишда топширишни англатмайди. Аксинча, кредит ҳар бир ўқув фанининг умумий ҳажми, амалий машғулотлар ва мустақил таълим учун ажратилган соатлар (назарий машғулотларга нисбатан амалий машғулот ва мустақил таълим соатларининг кўплиги), бир сўз билан айтганда, талабанинг меҳнат сарфидан келиб чиқиб ажратилади. Кредит – ўқув фанини ўзлаштириш ва синовларни топшириш учун биринчи, иккинчи ёки учинчи уриниш эмас. Балки бир ўқув фани учун ажратилган умумий соатни бир неча модул (блок – қисм)га ажратган ҳолда ўзлаштириш ва синов топшириб бориш деганидир.

**5. Кейс баёни.** Ўйинлар педагогик мақсадда ҳам қўлланилади ва улар ўйин технологиялари деб номланади. Ўйин технологиялари таълим олувчиларни муайян жараёнга тайёрлаш, уларда маълум ҳаётий воқелик, ходисалар жараёнида бевосита иштирок этиш учун дастлабки кўникма, малакаларни ҳосил қилишга хизмат қилади. Ҳар қандай ўйинлар каби педагогик жараёнларда фойдаланиладиган ўйинлар ҳам ўзининг аниқ мақсади ва натижасига эга бўлади. Машҳур педагог Г.К.Селевко педагогик мақсадларда қўлланилаётган ўйинларни муайян тартибда гуруҳлаштирган.

**Кейс топшириғи:** қуйидаги келтирилган педагогик ўйинларни машҳур педагог Г.К.Селевко томонидан тавсия этилган схемада қайта ифодаланг.

1. Продуктив, репродуктив ва ижодий ўйинлар.
2. Жисмоний ўйинлар.
3. Интеллектуал ўйинлар.
4. Ўргатувчи, машқлантирувчи, назорат қилувчи, умумлаштирувчи ўйинлар.
5. Ишбилармонлик ўйинлари.
6. Мулоқотга асосланувчи, ташхисловчи, касбга йўналтирувчи, психологик-техник ўйинлар.
7. Меҳнат, техник, ишлаб чиқаришга доир ўйинлар.
8. Компьютер, телевизор ва техник воситаларга асосланувчи ўйинлар.
9. Стол ўйинлари, хона ўйинлари, кўча ўйинлари, жой билан боғлиқ ўйинлар.
10. Меҳнат ўйинлари.
11. Таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи ўйинлар.
12. Дидактик ўйинлар.
13. Жисмоний, спорт, ҳарбий, сайёҳлик, халқона ўйинлар.
14. Имитацион ўйинлар.
15. Ролли ўйинлар.
16. Сюжетли ўйинлар.
17. Техник ва ҳаракатни таъминловчи ўйинлар.
18. Ижтимоий, бошқарув, иқтисодий, тижорат характеридаги ўйинлар.

**Педагогик ўйинлар**

**Фаолият моҳиятига кўра**

--	--	--	--	--

**Педагогик жараённинг характериға кўра**

--	--	--	--

**Ўйин методикасига кўра**

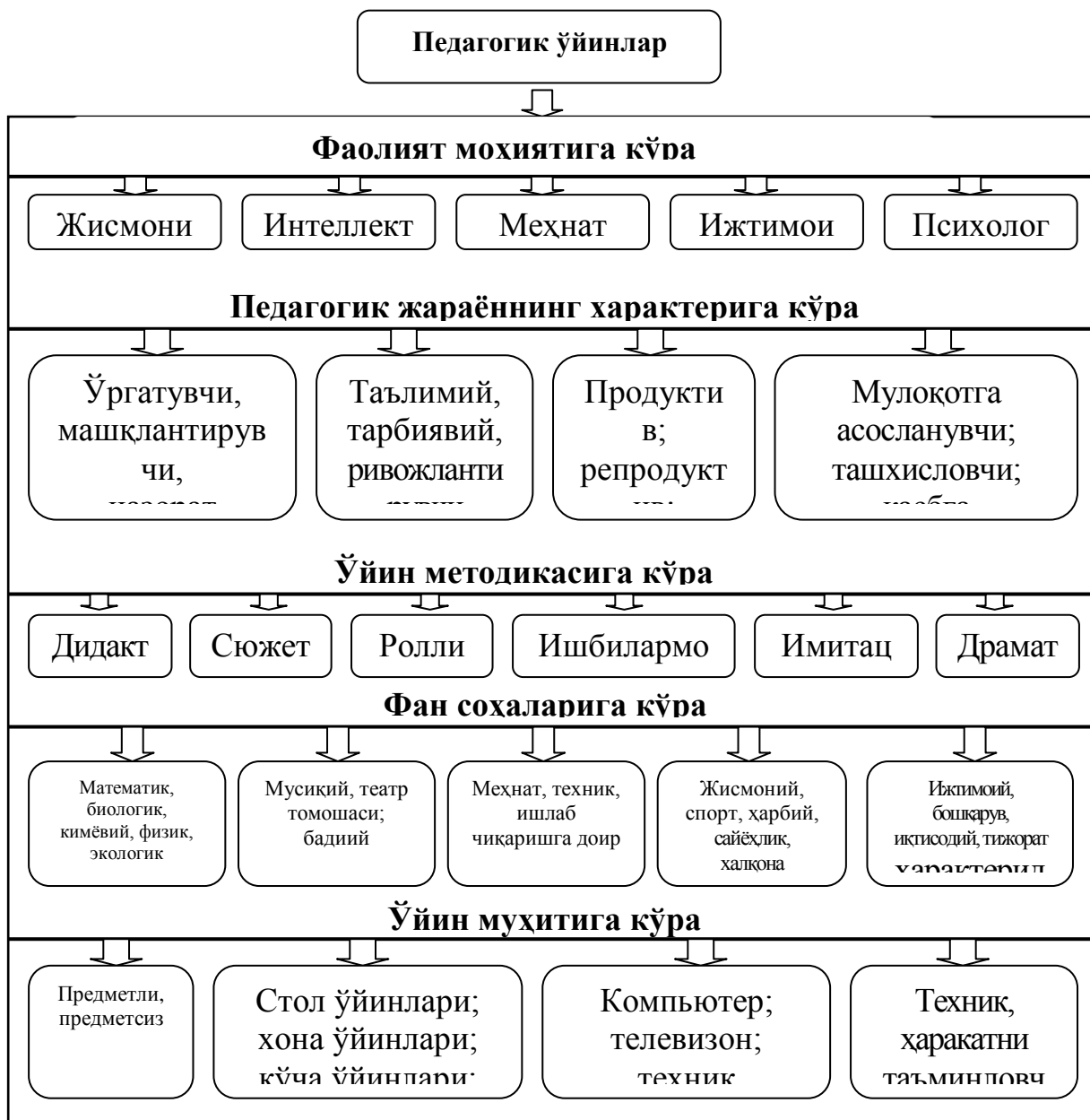
--	--	--	--	--	--

**Фан соҳаларига кўра**

--	--	--	--	--

**Ўйин муҳитига кўра**

--	--	--	--



**6. Кейс баёни.** Замонавий шароитда таълим тизимида вебинар технологиялар тобора кенг қўлланилмоқда. “Вебинар технологиялар” тушунчаси инглиз тилидан таржима қилинганда (“вебинар” – веб-басед семинар) веб-технологиялари ва анъанавий таълимнинг ўзаро бирлиги асосида ташкил этиладиган семинарни англатади. Бироқ, кенг маънода веб-технологиялари ёрдамида ташкил этиладиган нафақат семинарни, балки турли онлайн тадбирлар (семинар, конференция, баҳс-мунозара, учрашув, тақдимот, айрим ҳолатларда тренинг, турли ҳодисалар бўйича тармоқ трансляциялари (компьютер ёки Интернет тармоғида намоиш этиладиган лавҳалар)ни ёритишга ҳам хизмат қилади.

Ушбу технологияларни ўзлаштириш орқали педагоглар интерфаол ўқув машғулотларини ташкил этиш имкониятига эга бўлади. Талабалар учун эса бу технологиялар вақтни ва бошқа ресурсларни тежаш имкониятини яратади. Чунки ушбу интерфаол таълим жараёни билан қулай вақт ва қулай жойда

танишиш имконияти мавжуд. Бу эса педагоглардан вебинар технологиялар асосидаги машғулотларни самарали ташкил этиш учун муайян кўникмаларга эга бўлиш, бир қатор шарт ва қоидаларга риоя этиш талаб қилинади.

**Кейс саволи:** кўпчиликнинг фикрича вебинар дарсларнинг сифати веб-технологияларининг таъминотига боғлиқ. Бу фикр қанчалик тўғри.

**Ўқитувчининг жавоби:** вебинар дарсларнинг сифати веб-технологияларининг таъминоти ҳам муҳим аҳамиятга эга. Бироқ, бошқа турдаги дарслар каби вебинар дарсларнинг сифат ҳамда самарадорлиги уларнинг методик жиҳатан ташкил этилишига боғлиқ. Ташкилий-технологик масалалар (вебинар дарсининг Интернет тармоғи орқали талаба, тингловчиларга узатиб берилиши)нинг ҳал қилиниши вебинар дарсларнинг сифати веб-технологияларининг таъминоти билан боғлиқ. Борди-ю, вебинар дарсларининг трансляцияси жуда сифатли бўлгани ҳолда кутилган таълимий натижа қўлга киритилмаса, у ҳолда ўқув машғулоти педагог томонидан самарали, сифатли ташкил этилмаган бўлади.

**7. Кейс баёни.** Инновацион жараёнларни бошқариш ўз мазмунига эга. Тадқиқотчилар инновацион жараёнларни характерловчи бир қатор моделларни яратишган. Ҳар бир моделда инновацион жараёнинг у ёки бу жиҳатлари акс этади.

## VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
<b>Алгоритм</b>	Модул таълими таркибий бўлакларининг ўзаро жойлашиши ҳамда технологик жараёни амалга ошириш кетма-кетлигининг аввалдан белгиланган тартиб-қоидалари	Rules initially established to realize an interposition of parts of module education and sequence of technological process
<b>Аралаш модел</b>	Масофавий таълимнинг турли шакллари, бир неча шаклларнинг интеграциясига асосланган модел	Model based on various forms distance learning and integration of some forms
<b>Аралаш ўқитиш</b>	Онлайн ўқув материаллари ҳамда ўқитувчи раҳбарлигида гуруҳда таълим олишга асосланган ўқитиш шакли	A form of teaching based on a group learning under the supervision of a teacher using online study materials
<b>“Ассесмент” технологияси</b>	Талабаларнинг билим, кўникма ва малакалари даражасини ҳар томонлама, холис баҳолаш имкониятини таъминловчи топшириқлар тўплами	A set of assignments intended for comprehensive assessment of skill and competence level of students
<b>Ахборотли лойиҳалар</b>	Ўқув жараёнини ташкил этиш ёки бошқа таълимий характерга эга буюртмаларни бажариш мақсадида назарий ахборотларни йиғишга йўналтирилган лойиҳалар	Projects intended for collecting theoretical information aiming at realization of scientific projects or organization of educational process
<b>Валидация</b>	Таълим маҳсулоти, таълим хизматлари ёки таълим тизими истеъмолчилари эҳтиёжларининг қондирилиши	Satisfaction of interests of customers in educational and service system



<b>Вебинар технология</b>	Веб технологиялар асоси (онлайн тадбирлар ва таълим воситалари ёрдами)да ташкил этиладиган семинар, конференция, баҳс-мунозара, учрашув, тақдимот, тренинг, турли воқеа ёк ҳодисалар бўйича Интернет тармоғи орқали ташкил этиладиган тўғридан тўғри узатиладиган лавҳа (трансляция)лар	Broadcasting organized via Internet transmitting live seminars, conferences, debates, presentations, negotiations, meetings, trainings, various events with the help of Web technologies
<b>Дарс ишланмаси</b>	Таълимий мазмунга эга лойиҳа ва ўқитувчи томонидан тузилиши мажбурий бўлган ҳужжат	An obligatory document completed by a teacher and a project that has educational essence
<b>Дастурий таълим</b>	1) ўқитишнинг талаба, талабалар эҳтиёжи, қизиқиши, билими, дунёқараши, улар томонидан ўқув материалларини ўзлаштиришда дуч келиш эҳтимоли бўлган муаммолар, ўқув фанининг имкониятларини инобатга олган ҳолда ташкил этиладиган таълим; 2) педагогик технологияларидан бири	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>Драматик ўйинлар</b>	Психологик ҳамда ижтимоий масалаларни ҳал қилишга йўналтирилган ўйинлар	Games intended for solving psychologic and social issues
<b>Дидактик ўйинлар</b>	Ўрганилаётган объект, ҳодиса, жараёнларни моделлаштириш асосида	A type of a study activity that increases activeness, interest of students in

	талабаларнинг билишга бўлган қизиқишлари, фаолликларини оширадиган ўқув фаолияти тури	getting knowledge based on the modeling of processes, events, objects that are being studied
<b>Ижодий лойиҳалар</b>	Индивидуал ёки ҳамкорлик асосида ижодий характерга эга янги таълим маҳсулотлари (ижодий ҳисобот, кўргазма, дизайн, видеофильм, нашр ишлари – китоб, альманах, буклет, альбом, босма ва электрон журнал, компьютер дастурлари кабилар)ни яратишга йўналтирилган лойиҳалар	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>Имитацион ўйинлар</b>	Ишлаб чиқариш корхоналари, иш ўринлари, фирмалар, ташкилотларда ходимлар томонидан амалга ошириладиган фаолиятни имитациялаш (тақлид қилиш, кўчириш) асосида талабаларни муайян амалий ёки касбий фаолиятга самарали тайёрлашга йўналтирадиган ўйинлар	Activities aimed at effective preparing students for certain activities based on imitation of activity carried out by employees of organizations, companies, factories
<b>Инвигилатор</b>	Масофавий таълим асосида ташкил этиладиган ўқитиш натижаларини назорат қилувчи мутахассис-педагог	A specialist-pedagog who controls the results of teaching in the frames of distance learning
<b>Индивидуал таълим</b>	Таълим жараёнида ўқитувчининг фақатгина бир нафар талаба билан ёки талабанинг таълим воситалари (адабиётлар,	Education aimed at developing of mastering skills of a student in cooperatuion with a single student or educational

	компьютер, телевидение, радио ва б. ахборот технологиялар) биланўзаро ҳамкорлиги асосида ўқув материалларининг ўзлаштирилишини таъминлашга йўналтирилган таълим	means (literature, computer, television, radio, etc.) during educational process
<b>Инновацион таълим</b>	Талабада янги ғоя, меъёр, қоидаларни яратиш, ўзга шахслар томонидан яратилган илғор ғоялар, меъёр, қоидаларни табиий қабул қилишга оид сифатлар, малакаларни шакллантириш имкониятини яратадиган таълим	Education that allows to develop skills and qualities of a student
<b>Инновацион фаолият</b>	Янги ижтимоий талабларнинг анъанавий меъёрларга мос келмаслиги ёки янги шаклланаётган ғояларнинг мавжуд ғояларни инкор этиши натижасида вужудга келадиган мажмуали муаммоларни ечишга қаратилган фаолият	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>Инновация</b>	Муайян тизимнинг ички тузилишини ўзгартиришга қаратилган фаолият	An activity aimed at changing the internal structure of a certain system
<b>Интерфаол таълим</b>	Талабаларнинг билим, кўникма, малака ва муайян ахлоқий сифатларни ўзлаштириш йўлидаги ўзаро ҳаракатини ташкил этишга асосланувчи таълим	The education based on organization of interaction in mastering by students certain moral qualities, skills and knowledge

<b>Ишбилармонлик ўйинлари</b>	Маълум фаолият, жараён ёки муносабатлар мазмунини ёритиш, уларни самарали, тўғри, оқилона уюштиришга доир кўникма, малака ва сифатларни ўзлаштириш мақсадида ташкил этиладиган ўйинлар	Activities organized in order to master skills in running a certain activity, process or relationships and their effective and proper organization
<b>“Кейс-стади” технологияси</b>	Муаммоли вазият; талабаларда аниқ, реал ёки сунъий яратилган муаммоли вазиятни таҳлил қилиш орқали энг мақбул вариантларини топиш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қиладиган технология	A technology that forms skills in searching for proper variants by analyzing created or authentic dilemma (problematic situation) or problems
<b>Компьютер таълими</b>	Талабаларнинг ўқиш, мустақил таълим ва ўз-ўзини назорат қилишни ўз ичига оладиган билиш фаолиятини бошқаришда педагогнинг ахборотларни тўплаш ва узатишдан иборат фаолиятининг модели сифатида компьютер техникаси, телекоммуникация воситалари ҳамда дастурий-методик таъминот асосида ташкил этиладиган таълим	The education organized based on the computer technologies, telecommunication means and programme and methodological provision as an activity model of a pedagogue that comprises collecting and transferring information in controlling the activity of an independent education and self-control of students
<b>Компьютер таълими технологиялари</b>	Талабаларнинг ўқиш, мустақил таълим ва ўз-ўзини назорат қилишни ўз ичига оладиган билиш фаолиятини бошқаришда педагогнинг ахборотларни тўплаш ва узатишдан	A set of forms, means and methods of education organized based on the computer technologies, telecommunication means and programme and methodological provision

	иборат фаолиятининг модели сифатида компьютер техникаси, телекоммуникация воситалари ҳамда дастурий-методик таъминот асосида ташкил этиладиган таълимнинг шакл, метод ва воситалари мажмуи	as an activity model of a pedagogue that comprises collecting and transferring information in controlling the activity of an independent education and self-control of students
<b>Консорциум</b>	Масофавий таълимни ташкил этувчи икки университетдан иборат бирлашма	A union of two universities that organize a distance learning
<b>Лойиҳалаш</b>	Бошланғич маълумотлар, аниқ белгиланган вақт, махсус танланган шакл, метод ва воситаларга таяниб, кутиладиган натижани тахмин қилиш, башоратлаш, режалаштириш орқали аввалдан фаолият моделини тузиш, фаолият ёки жараён мазмунини ишлаб чиқишга қаратилган амалий ҳаракат	An action aimed at developing the essence of an activity or process, activity model by assuming, predicting, planning an expected result based on the initial information, specifically chosen form, method and means
<b>Лойиҳа</b>	Аниқ режа, мақсад асосида унинг натижаланишини кафолатлаган ҳолда педагогик фаолият мазмунини ишлаб чиқишга қаратилган ҳаракат маҳсули	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>Лойиҳа методи</b>	Ўқув жараёнини индивидуаллаштириш, талабанинг ўзини мустақил намоён қилишини режалаштириш, ўз фаолиятини оқилона ташкиллаштириш	A set of educational methods that allow individualization of educational process, independent planning of students' performance, control and proper

	ва назорат қилиш имкониятини берадиган таълим методлари мажмуи	organization of an activity
<b>Лойиҳа таълими</b>	Таълимий характердаги аниқ режа, мақсад асосида унинг натижаланишини кафолатлаган ҳолда педагогик фаолият мазмунини ишлаб чиқишга йўналтирилган таълим	Education aimed at developing the essence of pedagogical activity by guaranteeing the effectiveness of a plan and aim that have educational characteristics
<b>Масофавий таълим</b>	Муайян нуқтадан ахборот- коммуникация воситалари (видео, аудио, компьютер, мультимедиа, радио, телевидение ва б.) ёрдамида таълим хизматларини кўрсатиш, таълимий маҳсулотларни тарқатиш ва етказиб беришда анъанавий ҳамда инновацион шакл, метод, воситаларга асосланган ҳолда таълим ресурсларидан фойдаланишга йўналтирилган таълим	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, radio, television, etc.)
<b>Масофавий таълим технологиялари</b>	Таълимнинг белгиланган мазмун асосида амалга оширилишини таъминлашга йўналтирилган шакл, метод ва воситалар мажмуасидир	A set of forms, methods and means used for increasing effectiveness of education and educational process
<b>Маҳорат дарслари</b>	Очиқ ташкил этилиб, илғор педагогик тажрибаларни тарғиб этишга йўналтирилган самарали ўқитиш шакли	An effective form of teaching organized to spread progressive pedagogical experiences
<b>Модератор</b>	Масофавий таълим	A pedagogical leading

	негизда ташкил этилаётган семинар, тренинг, давра суҳбати ва форумларга бошчилик қилувчи (бошқарувчи) педагог	seminars, trainings, debates and forums organized in the frames of distance learning
<b>Моделлаштириш</b>	Ҳодиса, жараён ёки тизимнинг умумий моҳиятини тўла ёритувчи моделни яратиш	Developing a model that discloses principal essence of an event, process and system
<b>Модел</b>	Реал, ҳақиқатда мавжуд бўлган объектнинг содалаштирилган, кичрайтирилган (катталаштирилган) ёки унга ўхшаган нусхаси	A simplified or lessened copy of a real and authentic object
<b>Модернизация</b>	Объектнинг янги талаблар ва меъёрлар, техник кўрсатмалар, сифат кўрсаткичларига мос равишда янгиланиши	Renewal of the object according to the new requirements, quality indicators and technical regulations
<b>Модул</b>	1) тизим ичидаги ўзаро чамбарчас боғлиқ элементлардан иборат тугун; 2) муайян технологияни ташкил қилувчи таркибий бўлақларни ифодаловчи атама; 3) ўқув материалнинг мантиқан тугалланган бирлиги	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>Модул таълими</b>	Ўқув жараёнини ташкил этишнинг муайян шакли бўлиб, унга кўра ўқув материали мантиқий тугалланган бирликлари – модулларга асосланган ҳолда маълум босқич ва қадамлар асосида	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

	ўзлаштирилади	
<b>Муаммоли вазият</b>	Талабаларнинг маълум топшириқларни бажариш (масалани ечиш, саволга жавоб топиш) жараёнида юзага келган зиддиятни англаши билан боғлиқ рухий ҳолати бўлиб, у ҳал этилаётган масала билан боғлиқ янги билимларни излашни тақозо этади	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>Муаммоли маъруза</b>	Ўқитувчи томонидан талабани муаммоли вазият, муаммоли масалани ҳал этишга йўналтириш орқали унда билиш фаоллиятини оширишга йўналтирилган маъруза	A lecture aimed at increasing students' study activity in solving an issue or dilemma
<b>Муаммоли таълим</b>	Талабаларда ижодий изланиш, кичик тадқиқотларни амалга ошириш, муайян фаразларни илгари суриш, натижаларни асослаш, маълум хулосаларга келиш каби кўникма ва малакаларни шакллантиришга йўналтирилган таълим	Education aimed at developing students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions
<b>Муаммоли таълим технологиялари</b>	талабаларда ижодий изланиш, кичик тадқиқотларни амалга ошириш, муайян фаразларни илгари суриш, натижаларни асослаш, маълум хулосаларга келиш каби кўникма ва малакаларни	The technologies that develop students' competence and skills in carrying out creative researches, promoting certain theories, reasoning the results, coming to some conclusions



	шакллантиришга хизмат қиладиган таълим технологиялари	
<b>Муаммо</b>	Ҳал қилиниши муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган масала	an issue that has practical and theoretical significance and needs to be dealt with or solved
<b>Мустақил таълим</b>	ОТМ талабаларида педагог раҳбарлиги ва назорати остида ўқув ҳамда мутахассислик фанлари бўйича маъруза, семинар ва амалий машғулотларида эгалланган БКМни мустаҳкамлаш, бойитиш, улар томонидан янги БКМни мустақил ўзлаштирилишини таъминлаш, уларни касбий фаолиятни мустақил ташқил эта олишга тайёрлашга йўналтирилган таълим	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>Новация</b>	Тизимдаги айрим элементларнигина ўзгартиришга хизмат қилувчи фаолият	An activity that serves to change certain elements in the system
<b>Педагогик муаммо</b>	Ҳал қилиниши зарур, бироқ, ҳали ечиш усули номаълум бўлган педагогик характердаги масала	A pedagogical issue that must be solved but has uncertain ways of solution
<b>“Портфолио”</b>	Автобиографик характерга эга ҳужжатлар тўплами	A set of autobiographical documents
<b>Репетиторлик таълими</b>	Индивидуал таълимнинг энг оммалашган замонавий тури	A modern type of popular individual learning
<b>Ривожланиш</b>	Шахснинг физиологик ҳамда интеллектуал	A complicated process of qualitative and quantitative

	ўсишида намоён бўладиган миқдор ва сифат ўзгаришлар моҳиятини ифода этувчи мураккаб жараён	changes in individual's physiological and intellectual development
<b>Ривожлантирувчи таълим</b>	Талабаларнинг ички имкониятлари ривожлантириш ва уларни тўла рўёбга чиқаришга йўналтирилган таълим	Education aimed at revealing and developing students' inner capacities
<b>Ролли ўйинлар</b>	Маълум бир шахснинг вазифа ва мажбуриятларини бажаришдаги руҳий ҳолати, хатти-ҳаракатлар моҳиятини очиқ беришга йўналтирилган ўйинлар	Activities that allow to explore the psychological state and actions of an individual when accomplishing the assignments and obligations
<b>Сюжетли ўйинлар</b>	Педагогик воқелик, ҳодисалар баёнининг муайян изчиллиги ва унда иштирок этаётган шахслар фаолиятининг ўзаро боғлиқлигига асосланган ўйинлар	Activities that are organized based on the interrelation of activities of individuals who participate in pedagogical situations
<b>Тадқиқот лойиҳалари</b>	Илмий изланиш характериға эга лойиҳалар	Projects that have scientific study characteristics
<b>Таълим жараёнини лойиҳалаштириш</b>	Ўқитувчи томонидан талабанинг муаммони излаш, уни ҳал этиш бўйича фаолиятни режалаштириш ва ташкиллаштиришдан то оммавий баҳолашгача бўлган мустақил ҳаракат қилишини таъминловчи махсус ташкил этилган мақсадли ўқув фаолияти	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>Таълим</b>	Таълим соҳаси ёки ўқув	Forms, methods and

<b>инновациялари</b>	жараёнида мавжуд муаммони янгича ёндашув асосида ечиш мақсадида қўлланилиб, аввалгидан анча самарали натижани кафолатлай оладиган шакл, метод ва технологиялар	technologies that are used for innovative solutions to existing problems in learning process or educational sphere and that guarantee effective results
<b>Таянч консепт</b>	Назарий ўқув материали (ахбороти)ни графикли тасвир (қиска хулоса, тушунтирувчи сурат, шартли рамз, схема, жавал, график чизма ва б.)да ифодаловчи консепт	A conspect about theoretical learning materials (information) depicted with graphic pictures (brief conclusion, explaining pictures, signs, schemes, charts)
<b>Таълим тизимини модернизациялаш</b>	Жамиятнинг ижтимоий, иқтисодий ва маданий эҳтиёжларини, жамият ва давлатнинг малакали кадрларга, шахснинг эса сифатли таълим олиш бўлган талабини қондириш йўлида узлуксиз таълим тизимини барқарор ривожланишини таъминлаш мақсадида мавжуд механизмнинг қайта ишлаб чиқилиши ёки такомиллаштирилиши	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>Технологик модел (паспорт)</b>	Таълим ёки маънавий-маърифий тадбирнинг асосий кўрсаткичлари ва уларнинг технологик тавсифини ёритувчи ҳужжат	A document that reveals main indicators of education or spiritual and educational events and their technological characteristics
<b>Технологик харита</b>	Таълим жараёни бажарувчи ёки маълум объектга техник хизмат кўрсатувчи педагогларга	A document that comprises all necessary information that is represented to pedagogues

	тақдим этиладиган барча зарур маълумотлар, кўрсатмаларни ўз ичига олган ҳужжат	that lead educational process or those who carry out technical services to a certain object
<b>Тьютор</b>	Ўқув курслари учун интерфаол методларни танловчи, маъруза ўқитувчиси билан талаба ўртасида таълимий алоқани ўрнатувчи устоз, мураббий	A teacher, coach who uses interactive methods for courses and establishes learning communication between a student and lecturer
<b>Узоқлаштирилган аудиториялар</b>	Бир олий ўқув юртида ташкил этилаётган ўқув курслари, маъруза ва семинарларнинг ундан узоқ масофада жойлашган таълим муассасаларининг ўқув аудиторияларига телекоммуникация воситалари орқали синхрон телекўрсатув, видеоанжуман ва радио эшиттириш кўринишида узатилиши	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>Фасилитатор</b>	Масофавий таълим хизматидан фойдаланаётган гуруҳларнинг фаолиятини натижасини муаммонинг илмий ечимини топишга йўналтирувчи, гуруҳларда юзага келадиган мулоқотни ривожлантирувчи, шунингдек, гуруҳлар фаолиятини холис, самарали баҳоловчи педагог	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>Франчайзинг</b>	Ўзаро ҳамкор университетларнинг бир-бирларига ўзлари томонидан ташкил	Rights that are given by partner universities to other universities for carrying out distance

	этиладиган масофавий таълим курсларини ташкил этиш ҳуқуқининг бериши	learning courses
<b>Шахсга йўналтирилган таълим</b>	Талабанинг фикрлаш ва ҳаракат стратегиясини инобатга олган ҳолда унинг шахси, ўзига хос хусусиятлари, қобилятини ривожлантиришга йўналтирилган таълим	Education aimed at developing particular characteristics and abilities and personality of a student by considering his thinking and action strategies
<b>Шахсни ривожлантириш</b>	Индивидда вақт нуқтаи назаридан жисмоний ва руҳий ўзгаришларнинг содир бўлиш жараёни	A process of occurring physical and psychological changes in an individual
<b>Эдвайзер</b>	Битирув малакавий иши, курс лойиҳаларининг талабалар томонидан индивидуал, мустақил бажарилиши вақтида методик ёрдам берадиган маслаҳатчи	An advisor who assists in an independent accomplishment of a thesis, course projects by students
<b>Ўйин</b>	Кишилик фаолиятининг муҳим тури ҳамда ижтимоий муносабатлар мазмунининг болалар томонидан имитациялаш (кўчириш, тақлид қилиш) асосида ўзлаштириш шакли	An important type of individual's activity and a form or method of mastering by imitating the relationships by children
<b>Ўйин технологиялари (ўйин таълими)</b>	Ижтимоий тажрибаларни ўзлаштиришнинг барча кўринишлари: билим, кўникма, малака ҳамда ҳиссий-баҳоловчи фаолият жараёнини ҳосил қилишга йўналтирилган шартли ўқув вазиятларини ифодаловчи шахсга йўналтирилган таълим	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

	(педагогик технология) турларидан бири	
<b>Ўқув лойиҳаси</b>	1) талабларнинг муаммоларни излаш, тадқиқот қилиш ва ечиш, натижа (ечим)ни маҳсулот кўринишида расмийлаштиришга қаратилган мустақил ўқув фаолиятини ташкил этиш усули; 2) назарий билимлар асосида амалий топшириқларни ечишга қаратилган ўқув ҳаракати воситаси; 3) ривожлантириш, тарбиялаш, таълим бериш, билимларни бойитиш, мустаҳкамлаш ва малакаларни шакллантиришга йўналтирилган дидактик восита	1) a method of organizing an independent learning activity carried out by students for searching, studying and solving the problems and representing a result in the form of a product; 2) means of learning activities carried out by students for accomplishing the practical assignments based on theoretical knowledge; 3) a didactic mean that develops, educates, increases knowledge and develops skills, competence
<b>Ўқув топшириқлари</b>	Ўрганилаётган мавзу бўйича талабалар томонидан ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакалар даражасини аниқлашга хизмат қиладиган таълимий вазифалар йиғиндиси	A set of learning assignments that allows to identify the level of knowledge, skills and competence of students on a certain subject
<b>Ҳамкорлик таълими</b>	Ўқув жараёнида талабаларнинг жамоада, кичик гуруҳ ва жуфтликда билимларни биргаликда ўзлаштиришлари, ўзаро ривожланишлари, “педагог-талаба(лар)”	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

	муносабатининг хамкорликда ташкил этилишини ифодаловчи таълим	pairs in a learning process
<b>Ҳамкорлик таълими технологиялари</b>	Ўқув жараёнида талабаларнинг жамоада, кичик гуруҳ ва жуфтликда билимларни биргаликда ўзлаштиришлари, ўзаро ривожланишлари, шунингдек, “педагог- талаба(лар)” муносабатининг хамкорликда ташкил этилишини таъминловчи таълимий характердаги технологиялар	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. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Арипов М. Интернет ва электрон почта асослари.- Т.; 2000. – 218 б.
2. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Т.: Молия, 2003. – 192 б.
3. Исмаилов А.А, Жалалов Ж.Ж, Саттаров Т.К, Ибрагимходжаев И.И. Инглиз тили амалий курсидан ўқув-услубий мажмуа. Басис Усер/Бреактхроугҳ Левел А1/-Т.: 2011. – 182 б.
4. Ишмухамедов Р., Абдукодиров А., Пардаев А. Тарбияда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: “Истеъдод” жамғармаси, 2009. – 160 б.
5. Ишмухамедов Р., Абдукодиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: “Истеъдод” жамғармаси, 2008. – 180 б.
6. Маҳмудов И.И. Бошқарув профессионализми: психологик таҳлил. – Т.: “Академия”, 2011. – 154 б.
7. Маҳмудов И.И. Бошқарув психологияси. – Т.: 2006. – 230 б.
8. Самаров Р. Ахборотнинг психологик хавфсизлигини таъминлаш механизми (услубий қўлланма). – Тошкент: Университет, 2015. -95 б.
9. Саттаров Э., Алимов Х. Бошқарув мулоқоти. – Т.: “Академия”, 2003. – 70 б.
10. Топилдиев В. Таълим ва тарбия жараёнларини ташкил этишнинг меъёрий-ҳуқуқий асослари. - Тошкент: “Университет”. 2015. – 245б.
11. ДУЕТ-Девелопмент оф Узбекистан англиш Теачерс\*- 2-том. СД ва ДВД материаллари, Тошкент.: 2008.
12. Ю.Қирғизбоев ва бошқалар. Машинасозлик чизмачилик курси. Т., 1981 «Ўқитувчи»
13. Ш.Муродов ва бошқалар. Чизма геометрия курси. Тошкент, «Ўқитувчи» нашриёти, 1988.
14. Ш.Муродов, Л.Хакимов, А.Холмурзаев, М.Жумаев, А.Тўхтаев. Чизма геометрия. “Иқтисод молия”, 2008 .
15. Исматуллаев Р. Чизма геометрия (1-2 қисм), Тошкент, ТДПУ, 2007.
16. Азимов Т , «Чизма геометрия», “Иқтисод молия”, 2008.
17. И.Раҳмонов., Абдурахмонов А. Чизмачиликдан маълумотнома, Тошкент, Алишер Навоий кутубхонаси, 2005.
18. Ш.Муродов, Р.Исматуллаев, Н.Ташимов ва Б.Сиддиқов. Топографик чизмачилик, Тошкент, «Чўлпон», 2009.
19. Раҳмонов И.Т. Чизмачиликдан дидактик ўйинлар. – Т., 1992.
20. Қирғизбоев Ю. ва бошқалар. Машинасозлик чизмачилиги курси. - Т.,



“Ўқитувчи”. 1981.

21. Ёдгоров Ж. ва бошқалар. Чизмачилик - Т., “Ўқитувчи”. 1992.

22. Рўзиев э.И., Аширбоев А.О., “Муҳандислик графикасини ўқитиш методикаси”. –Т.: «Фан ва технология», 2010.

23. Рахмонов И. ва бошқалар. Чизмачиликдан машқ ва масалалар тўплами. - Т., «Ўқитувчи». 1990.

24. Рахмонов И. Чизмаларни чизиш ва ўқиш. Т. «Ўқитувчи». 1992.

25. Е.А.Василенко (под. редакцией). «Методика обучение черчению». Москва.: «Просвещение», 1990 г.

26. И.П.Подласый. «Педагогика». Москва: «Высшая образование», 2007г.

27. И.П.Подласый. «Продуктивная педагогика». Москва : «Народное образование», 2003 г.

28. С.Г.Воровщиков. «Продуктивные деловые игры». Москва: «Ц. Г. Л.», 2005 г.

29. С.Л.Витман. «Педагогика в вопросах и ответах», 2006г.

30. В.С.Кукушина. «Педагогические технологии». Москва: И.К.Ц. «МарТ» Ростов на –Дону, 2004 г.

31. В.М.Букатов. «Педагогические тайнство дидактических игр». Москва: «Флинта», 2003 г.

32. M.B.Shah, V.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India.

### Электрон таълим ресурслари

1. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги:

[www.edu.uz](http://www.edu.uz).

2. Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари давлат қўмитаси: [www.asi.uz](http://www.asi.uz).

3. Компютерлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш бўйича Мувофиқлаштирувчи кенгаш: [www.истсоунсил.gov.uz](http://www.истсоунсил.gov.uz).

4. ЎзРес.ОЎМТВ ҳузуридаги Бош илмий-методик марказ: [www.bimm.uz](http://www.bimm.uz)

5. [www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)

6. Инфосом.уз электрон журнали: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)