

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

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

**МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ  
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ  
ЎУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА  
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ВА ДИЗАЙНИ”**

**йўналиши**

**“КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ВА ДИЗАЙНИНИНГ  
МАТЕМАТИК ВА ДАСТУРИЙ АСОСЛАРИ”**

**МОДУЛИ БЎЙИЧА**

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

**ТОШКЕНТ - 2018**

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

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

**МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ**  
**АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**  
**ЎЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА**  
**УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**



**“КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ ВА**  
**ДИЗАЙНИНГ МАТЕМАТИК**  
**ВА ДАСТУРИЙ АСОСЛАРИ”**

---

**модули бўйича**

---

**ЎҚУВ – УСЛУБИЙ МАЖМУА**



**ТОШКЕНТ - 2018**

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлигининг 20\_\_ йил \_\_\_\_\_даги \_\_\_\_-сонли буйруғи билан  
тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

---

Тузувчилар: ТАТУ , ф-м.ф.н., доц. А.Ш.Мухамадиев,  
ўқитувчи Г.А.Қаюмова.

Тақризчи: ТАТУ , ф-м.ф.д. Ф.М.Нуралиев ТАТУ,  
“Телевизион технологиялар” факультети декани,  
т.ф.н. Н.Мирзаев,  
“Ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази”  
катта илмий ходими.

---

Ўқув -услугий мажмуа Тошкент ахборот технологиялари  
университети Кенгашининг қарори билан нашрга тавсия  
килинган (20\_\_ йил \_\_\_\_\_даги \_\_\_\_ - сонли баённома)

# МУНДАРИЖА

1

Ишчи Дастур

2

Модулни ўқитишда  
фойдаланиладиган  
интерфаол таълим  
Методлари

3

Назарий  
Материаллар

4

Амалий  
Машғулот  
Материаллари

5

Кейслар Банки

6

Глоссарий

7

Адабиётлар Рўйхати

І. БЎЉИМ

ИШЧИ ДАСТУР

## **I. ИШЧИ ДАСТУР**

### **Кириш**

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли қарорида белгиланган устивор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мултимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, бу орқали олий таълим муассасалари педагог кадрларининг соҳага оид замонавий таълим ва инновация технологиялари, илғор хорижий тажрибалардан самарали фойдаланиш, ахборот-коммуникация технологияларини ўқув жараёнига кенг татбиқ этиш, чет тилларини интенсив ўзлаштириш даражасини ошириш ҳисобига уларнинг касб маҳоратини, илмий фаолиятини мунтазам юксалтириш, олий таълим муассасаларида ўқув-тарбия жараёнларини ташкил этиш ва бошқаришни тизимли таҳлил қилиш, шунингдек, педагогик вазиятларда оптимал қарорлар қабул қилиш билан боғлиқ компетенцияларга эга бўлишлари таъминланади.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг махсус фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

### **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

“Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, компютернинг асосий функциясини, яъни тасвир билан боғлиқ маълумотларни қайта ишлаш, визуаллаштириш, яъни тасвирни ҳосил қилиш учун зарур бўладиган билимларни таркиб топтириш.

“Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари” модулининг вазифалари:

- Рақамли тасвирга ишлов беришнинг назарий асослари;
- Асосий ранг моделлари;
- Асосий растр алгоритмлари;
- Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари;
- Рақамли тасвир яратиш.

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

“Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### **Тингловчи:**

- Рақамли тасвирларга ишлов бериш тушунчаси;
- Асосий ранг моделлари ва турлари;
- Тасвирларни беришнинг координаталар усули;
- Асосий растр алгоритмлари;
- Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари ҳақида **билимларга эга**

**бўлиши;**

#### **Тингловчи:**

- растр ва вектор графикаси тавсифномаси;
- файл форматлари ва уларнинг тавсифномалари;
- сиртларни тасвирлаш моделлари;
- ҳажмга эга объектларни визуаллаштириш;
- геометрик эгри чизиклар ва уларни ҳосил қилиш алгоритмлари

**кўникмаларини эгаллаши;**

#### **Тингловчи:**

- Рақамли тасвир яратиш;
- ишлов беришнинг технологик занжири бўйича параметрлар руҳсатини

**аниқлаш;**

- текислик ва фазода объектларнинг аффин алмаштиришлари;
- Проексиялар ва уларнинг асосий турлари;

- ранг моделлари, ранг чуқурлиги ва рангларни кодлаш **малакаларини**

**эгаллаши;**

### **Тингловчи:**

- График маълумотларнинг математик асосларини ишлаб чиқиш;
- Компютер графикаси ва дизайннинг дастурий асосларини таълим жараёнида қўллаш;
- Яратилган рақамли тасвирларни таҳлил қилиш;
- Яратилган рақамли тасвирларга хулосалар бериш **компетенсияларни эгаллаши лозим.**

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

“Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компютер технологиялари ёрдамида презентатсион ва электрон-дидактик технологиялардан;
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари” модули мазмуни ўқув режадаги “Уч ўлчовли объектларни рақамли тасвирлаш усул ва алгоритмлари” ва “Замонавий медиатаълим технологиялари ва воситалари” ўқув модули билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар Компютер графикаси ва дизайннинг математик ва дастурий асослари ўрганиш, уларни таҳлил этиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.



### Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Гингловчининг ўқув юкلامаси, соат				Дустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			
			Жами	Назарий	Амалий машғулот	
1.	Рақамли тасвирга ишлов беришнинг назарий асослари	2	2	2	-	-
2.	Асосий ранг моделлари	4	4	2	2	-
3.	Тасвирларни беришнинг координаталар усули	10	8	4	4	2
4.	Асосий растр алгоритмлари. Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари	8	8	4	4	-
5.	Рақамли тасвир яратиш	10	8	4	4	2
	Жами	34	30	16	14	4

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

#### 1-Мавзу: Рақамли тасвирга ишлов беришнинг назарий асослари

Растр графикаси, умумий тушунчалар. Тасвирларнинг растр тушунчалари. Растр турлари. Растр тасвир эгалловчи хотирага таъсир этувчи факторлар. Растр тасвирнинг устунлик ва камчиликлари. Растрнинг геометрик

характеристикалари (рухсат этиш имконияти, растр ҳажми, пикселлар шакли). Растр тасвиринг ранглари сони. Растр графикаси билан ишловчи дастурлар.

Вектор графикаси. Объектлар ва атрибутлар. Вектор тасвир структураси. Вектор графикаси устунликлари ва камчиликлари. Пиксел. Бит чуқурлиги, компьютер графикасида мавжуд ранглари сони аниқлаш. Вектор графикаси элементлари (объектлари). Вектор тасвирларни яратувчи дастурлар.

График файллар форматлари. График файллар форматлари тавсифномалари. Графиканинг техник воситалари: ЭНТ, киритиш қурилмалари, дисплей адаптери, плоттерлар, принтерлар, сканерлар. КГнинг дастурий воситалари: қурилма драйверлари, кутубхоналари, график дастурлар, махсус график тизимлар ва дастурий пакетлар.

## **2-Мавзу: Асосий ранг моделлари**

Ранг тушунчаси. Инсоннинг кўриш аппарати. Рангни қабул қилиш. Компютер графикасида аддитив ва субтрактив ранглари. Ранг модели ва режими тушунчаси. Грассман қонуни. Рангнинг пиксел чуқурлиги. Қора –оқ режим. Яримтон режими. Ранг моделлари турлари (РГБ, СМЙК, ХСБ, Лаб) ва уларнинг устунлик ва камчиликлари. Рангни кодланиши

## **3-4-Мавзу: Тасвирларни беришнинг координаталар усули**

Координаталар тизими ва геометрик ўзгартиришлар (кўчиш, масштаблаш ва буриш). Координаталар тизими асосий матритсалари.

Эвклид геометриясида Платон жисмларининг хусусиятлари. Мунтазам кўпёқликлар.

Проекциялашнинг асосий турлари алмаштиришлар. Асосий ўқлар атрофида айлантириш. Координаталар тизими: борлиқ, объект, кузатувчи ва экран. Бир жинсли координаталар. Матритсалар ёрдамида бир жинсли координаталарда алмаштириш.

Фазовий алмаштиришлар ва уларнинг. Параллел Проекциялашнинг турлари. Марказис Проекциялашнинг турлари

## **5-6-Мавзу: Асосий растр алгоритмлари. Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари.**

Алгоритм тавсифи. Растр графикаси ва асослари. Компютер графикасида рангни ифода этилиши. Брезенхейм ва Сазерленд алгоритмлари. Тўғри чизиқни ҳосил қилиш алгоритми. Доирани ҳосил қилиш алгоритми. Эллипси ҳосил қилиш алгоритми. Фигураларни ҳосил қилиш алгоритми. Бўяш алгоритмлари (энг содда бўяш алгоритми, тўлқинли алгоритм, чизиқли бўяш алгоритми). Тўртбурчакни тўлдириш. Доирани тўлдириш. Қалин ва пунктир чизиқни чиқазиш алгоритми. Эгри чизиқларнинг геометрик хусусиятлари,

уларнинг функциялари. Сплайн эгри чизиклари ёрдамида сплайн юзаларни ҳосил қилиш. Нур. Ёритиш. Гуро, Фонг методлари.

### **7-8-Мавзу: Рақамли тасвир яратиш.**

Сканерлар. Сканерларнинг турлари. Сканерларнинг типлари. Сканерлар. Тасвирларни қайта ишлаш. Ишлов беришнинг технологик занжири. Ишлов беришнинг технологик занжири бўйича параметрлар рухсатини аниқлаш. Тасвирларни яратиш. Рақамли фотография. Камералар ва уларнинг турлари.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот: Асосий ранг моделлари**

Ранг тушунчаси. Инсоннинг кўриш аппарати. Рангни қабул қилиш. Компютер графикасида аддитив ва субтрактив ранглар. Ранг модели ва режими тушунчаси. Грассман қонуни. Рангнинг пиксел чуқурлиги. Қора –оқ режим. Яримтон режими. Ранг моделлари турлари (РГБ, СМЙК, ХСБ, Лаб) ва уларнинг устунлик ва камчиликлари. Рангни кодланиши

### **2- амалий машғулот: Тасвирларни беришнинг координаталар усули**

Координаталар тизими ва геометрик ўзгартиришлар (кўчиш, масштаблаш ва буриш). Координаталар тизими аро алмаштиришлар. Асосий ўқлар атрофида айлантириш. Координаталар тизими: борлик, объект, кузатувчи ва экран. Бир жинсли координаталар. Матритсалар ёрдамида бир жинсли координаталарда алмаштириш.

Фазовий алмаштиришлар ва уларнинг асосий матритсалари. Эвклид геометриясида Платон жисмларининг хусусиятлари. Мунтазам кўпёқликлар.

### **3- амалий машғулот: Тасвирларни беришнинг координаталар усули**

Проекциялашнинг асосий турлари. Параллел Проекциялашнинг турлари. Марказис Проекциялашнинг турлари

**4- амалий машғулот:  
Асосий растр алгоритмлари**

Тўғри чизиқни ҳосил қилиш алгоритмлари, Безе эгри чизиғи ва унинг учун геометрик алгоритм, геометрик эгри чизиқлар ва уларни ҳосил қилиш алгоритмлари. Алгоритм тавсифи. Растр графикаси ва асослари. КГда рангни ифода этилиши. Брезенхейм ва Сазерленд алгоритмлари

**5- амалий машғулот:  
Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари.**

Тенг ораликда бўлиш алгоритмлари. Сазерленд- Коен кодлари. Полигонларнинг кесишиши. Кўп томонли соҳаларни белгилаш. Уч ўлчамли кесишиш соҳалари.

**6- амалий машғулот:  
Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари**

Нур. Ёритиш. Гуро, Фонг методлари

**7- амалий машғулот:  
Рақамли тасвир яратиш.**

Сканерлар. Сканерларнинг турлари. Сканерларнинг типлари. Сканерлар. Тасвирларни қайта ишлаш. Ишлов беришнинг технологик занжири. Ишлов беришнинг технологик занжири бўйича параметрлар рухсатини аниқлаш. Тасвирларни яратиш.

**О'ҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бо'йича қуйидаги о'қитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (ко'рилаётган лойиҳа ечимлари бо'йича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бо'йича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш

қобилиятини ривожлантириш).

<b>№</b>	<b>Баҳолаш турлари</b>	<b>Максимал балл</b>	<b>Баллар</b>
<b>1</b>	Кейс топшириқлари	2.5	1.2 балл
<b>2</b>	Мустақил иш топшириқлари		0.5 балл
<b>3</b>	Амалий топшириқлар		0.8балл

# II. БЎЛИМ

МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА  
ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН  
ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ  
МЕТОДЛАРИ

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

### “SWOT-таҳлил” методи.

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

<b>S – (strength)</b>	• кучли томонлари
<b>W – (weakness)</b>	• заиф, кучсиз томонлари
<b>O – (opportunity)</b>	• имкониятлари
<b>T – (threat)</b>	• тўсиқлар

**Намуна:** Мультимедиа иловаларининг яратиш ва фойдаланишда SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Мультимедиа иловаларини яратиш ва фойдаланишнинг кучли томонлари	Мультимедиа иловаларини яратиш техник ва дастурий воситаларининг турли туманлиги. Улардан мақсадли қўлланилиши натижасида иш самарадорлигининг ортиши...
<b>W</b>	Мультимедиа иловаларини яратиш ва фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Баъзи техник носозликлар, техникадан фойдаланиш имкониятларининг чегараланганлиги
<b>O</b>	Мультимедиа иловаларини яратиш ва фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Мультимедиа иловаларини яратишда рағбатлантирувчи давлат грантларнинг мавжудлиги...
<b>T</b>	Тўсиқлар (ташқи)	Муаллифлик ҳуқуқини олмаган ҳолда илованинг ўзгалар томонидан ўзлаштирилиши...

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

### “Хулосалаш” (Резюме, Веер) методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айни пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантикий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

#### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



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



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



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу яқунланади.

#### Намуна:

Мультимедиа ани메이션 ролик яратувчи дастурлар					
Adobe Flash		Autodesk 3ds Max		GoAnimate	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
<b>Хулоса:</b>					



**“Кейс-стади” методи**

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ходиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ходисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

**“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари**

<b>Иш босқичлари</b>	<b>Фаолият шакли ва мазмуни</b>
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> <li>✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li> </ul>
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш;</li> <li>✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li> <li>✓ муқобил ечимларни танлаш</li> </ul>
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li> <li>✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш;</li> <li>✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш</li> </ul>

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

**Кейс.** Бирор бир мавзунини ўргатувчи мультимедияли ўқув дарсини яратиш.

### Кейсни бажарилиш босқичлари ва топшириқлари:



Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳларда);



Мультимедияли илова яратиш учун дастурий таъминотни танлаш ва ўрнатиш кетма-кетлигини белгиланг;



Мультимедияли илованинг аудио ва аудиовизуалларини яратиш ва иловага жойлаштириш;



Мультимедияли илова тақдимотини тайёрлаш ва ўтказиш.

### «ФСМУ» методи

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қийслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустакил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

### Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади;
- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

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

ФСМУ таҳлили катнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

### “Ассесмент” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

### Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки катнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

**Намуна.** Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.



**Тест**

*Мультимедианинг дастурий воситалари неча турга бўлинади?*

- A. 2
- B. 3
- C. 4



**Қиёсий таҳлил**

- *Мультимедиали ўқув дарсини яратувчи дастурий воситалар кўрсаткичларини таҳлил қилинг?*



**Тушунча таҳлили**

- *Мультимедиали ўқув дарсини яратиш жараёнида овознинг синхронизацияси*



**Амалий кўникма**

- *Мультимедиали ўқув дарсини яратувчи дастурий воситаларни ўрнатинг?*

**“Инсерт” методи**

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

**Методни амалга ошириш тартиби:**

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки катнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

--	--	--	--

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

### “Тушунчалар таҳлили” методи

**Методнинг мақсади:** мазкур метод талабалар ёки катнашчиларни мавзу бўйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу бўйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тўлиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

**Намуна:** “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
<b>Анимация</b>	тасвирлар кетма-кетлиги натижасида ҳаракат ҳосил қилинади	
<b>Ахборот технологиялари</b>	ахборотни йиғиш, қайта ишлаш, чиқариш ва тарқатишда қўлланиладиган дастурий-аппарат ва усуллар мажмуи	
<b>Виртуал борлик</b>	компьютерда яратилган 3 ўлчовли муҳит бўлиб, муҳит ва фойдаланувчи орасидаги ўзаро мулоқотни ўрнатиб берувчи модель ҳисобланади	

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

<b>Видеотехнология</b>	харакатни амалга оширувчи тасвирлар кетма-кетлигини яратиш ва намойиш технологияси.	
<b>Аудио-видеотизимлар</b>	матн, тасвир ва аудио маълумотларни қайта ишловчи тизимлар	
<b>Мультимедианинг аппарат воситаси</b>	мультимедиа компонентлари билан ишлашга мўлжалланган катта хотирага эга компьютер аппарат воситалари	

**Изоҳ:** Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

### **Венн Диаграммаси методи**

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

### **“Блиц-ўйин” методи**

**Методнинг мақсади:** ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан

II. МОДУЛНИ ҶЌИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.  
 иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

**Методни амалга ошириш босқичлари:**

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

**«Дастурий воситаларни ўрнатиш ва созлаш» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!**

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Adobe Flash дастурини ўрнатиш					
Autodesk 3ds Max дастурини ўрнатиш					

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

GoAnimate дастурини ўрнатиш					
Pinnacle Studio дастурини ўрнатиш					
Ulead VideoStudio дастурини ўрнатиш					

**“Брифинг” методи**

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

**Ўтказиш босқичлари:**

1. Такдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг такдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

**“Портфолио” методи**

“Портфолио” – ( итал. portfolio-портфель, ингл.хужжатлар учун папка) таълимий ва касбий фаолият натижаларини аутентик баҳолашга хизмат қилувчи замонавий таълим технологияларидан ҳисобланади. Портфолио мутахассиснинг сараланган ўқув-методик ишлари, касбий ютуқлари йиғиндиси сифатида акс этади. Жумладан, талаба ёки тингловчиларнинг модул юзасидан ўзлаштириш натижасини электрон портфолиолар орқали текшириш мумкин бўлади. Олий таълим муассасаларида портфолионинг кўйидаги турлари мавжуд:

Фаолият тури	Иш шакли	
	Индивидуал	Гуруҳий
Таълимий фаолият	Талабалар битирувчи, тингловчи ва бошқ. портфолиоси, докторант, портфолиоси ва	Талабалар тингловчилар портфолиоси ва бошқ. гуруҳи, гуруҳи
Педагогик фаолият	Ўқитувчи раҳбар ходим портфолиоси, портфолиоси	Кафедра, факультет, марказ, ОТМ портфолиоси ва бошқ.



Ш. БЎЛИМ

НАЗАРИЙ  
МАТЕРИАЛЛАР

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-Мавзу: Рақамли тасвирга ишлов беришнинг назарий асослари

##### Режа

1. Вектор ва пиксел графикасининг тавсифномаси
2. Файл форматлари ва уларнинг тавсифномалари

**Таянч ибора:** Вектор графикаси, растр графикаси, график форматлар, пиксел, график интерфейс, рақамли тасвир.

Шахсий компьютер ва унинг дастурий та'миноти ривожланиши ва такомиллаштирилиши шунга олиб келдики, компьютер ёрдамида олдинлари бажарилмаган вазифа ва ишлар амалга оширилиши мумкин бўлди. Шулар қаторидан компьютер ёрдамида тасвирларни яратиш ва уларга ишлов бериш, я'ни компьютер графикаси тушунчаси вужудга келди. Албатта бундан олдин ҳам компьютер графикаси мавжуд бўлган, лекин у асосан, дастурлаш тиллари ёрдамида яратиладиган геометрик фигура (шакллар) ва тасвирлар бўлган.

Компютер графикаси график интерфейсга эга бўлган операцион системалар ва дастурлар ишлаб чиқарилганидан кейин кенг тадбиқ этила бошланди. Компютер графикасининг иккита ё'налиши: растрли ва векторли турлари билан танишиб чиқамиз.

Растрли графикада ҳар қандай тасвир нуқта - пикселлардан ташкил топган бўлади. Ҳар бир пиксел алоҳида рангга эга бўлади. Улар мажмуаси эса яхлит тасвирни ташкил этади. Фойдаланувчи ҳар бир пикселга ишлов бериш имконига эга бўлади, тасвирдаги пикселлар сони қанчалик ко'п бўлса, тасвир шунчалик юқори сифатли бўлади. Тасвирдаги пикселлар зичлиги ДПИ (Дот Пер Инч - дюймдаги нуқталар сони) дейилади, я'ни бир дюймда (1 дюйм = 2,54 см) нечта нуқта жойлашганлигини белгилайди. Газета ва бошқа ро'зномаларда мазкур ко'рсаткич одатда 150 дпи, рангли журналларда 300 дпи, фотосурат ва композицияларда 600-1200 дпи ташкил этади. Экранда тасвирланадиган расмлар учун эса 72 дпи сифат ко'рсаткичи етарли ҳисобланади. Шунини та'кидлаш керакки, мазкур ко'рсаткични белгилаш ёки танлашда рационал ёндашувдан келиб чиқиш керак, чунки ҳар бир нуқта хотирада бир бит (агар тасвир оқ-қора бўлса) жой эгаллайди ва улар тасвирда ко'пайганида тасвирнинг хотирада эгаллайдиган ҳажми анча катта бўлади. Масалан, 300 дпи сифатга эга бўлган 2"х3,5" (5Х9 см<sup>2</sup>) о'лчамдаги асвир тахминан 630 000 битни ташкил этади. Агар тасвир о'лчамлари катта бўлса, ҳажми ниҳоятда катта бўлиши аниқ. Тасвир ҳажмини катта бўлиши қаттиқ дискда ко'проқ жой эгаллаши ва компютер томонидан секин қайта ишланишига олиб келади.

Растрли компютер графикасида ранглар тизимига катта э'тибор қаратиш керак. Графикада асосан РГБ (Ред, Греен, Блуе) ва СМЙК (Сян, Магента, Еллоу, бласК) ранг тизимлари қолланилади. РГБ анг тизими экранда тасвирланадиган расмлар учун (масалан веб-саҳифада), СМЙК ранг тизими асосан чоп этиладиган тасвирлар учун фойдаланилади.

Растрли графика билан ишлаш дастурлари бир нечта вазифаларни бажариш имконини беради:

- Тасвирни импорт қилиш - сканер, рақамли фотоаппаратдан киритиш, бошқа форматдаги расмларни киритиш (бмп, жпг, пнг, тиф, гиф, псд, пдф, вmf ва бошқалар);
- Тасвирни таҳрирлаш - о'згартиришлар киритиш, ранглар билан бо'яш, чизиш, о'чириш, ёрқинлик ва аниқлик даражасини ўзгартириш;
- Ранг тизимини ўзгартириш;
- Чоп этиш;
- Бошқа ном ва кенгайтма билан сақлаш;
- Ҳар хил эффектларни қўллаш.

Ҳозирги кунда оддий ва мураккаб растрли графика таҳрирлаш дастурлари мавжуд. Содда график муҳаррирлардан бири – Windows операцион тизими таркибига кирувчи Паинт дастуридир. Мазкур дастур оддий амалларни бажариш имконини беради, лекин профессионал даражадаги имкониятлардан фойдаланиш учун махсус растрли график дастурларидан фойдаланиш керак бўлади: Адобе Пхотошоп, Сорел ПхотоПаинт, Масромедиа Флаш ва ҳоказо.

Адобе Пхотошоп дастури ҳозирги кунда энг машҳур ва бутун дунё мутахассислари томонидан тан олинган дастур ҳисобланади. Бунинг асосий сабаблари – унинг бой ва кенг имкониятлари, қулай ва осон интерфейси (мулоқоти), деярли барча график форматлар ва тизимлар билан ишлаши.

Адобе Пхотошоп дастурининг охириги версиялари Адобе Пхотошоп 7.0, Адобе Пхотошоп СС, Адобе Пхотошоп СС2 бўлиб, улар деярли барча замонавий технологияларни ўз таркибига олган. Адобе Пхотошоп дастурининг ойнаси қуйидаги кўринишга эга:

Дастур ойнаси бир нечта қисмдан ташкил топган:

- Дастур сарлавҳаси – дастур ва жорий очилган ҳужжат номларини акс эттиради;
- Бош меню – тасвир устида бажарилиши мумкин бўлган барча фармоиш ва амаллар, эффектлар, созлашларни ўзига олган;
- Бошқарув панели – бирор бир ускуна танланганида уни созлаш ва кўрсаткичларини ўзгартириш учун фойдаланилади;
- Ускуналар панели – асосий амаллар бажарилишини таъминлайдиган анжом-ускуна ва ускуналарни ўзига мужассам этган;
- Жорий очилган ҳужжат – бевосита тасвир, файл номи ва кенгайтмаси, ранг тизими ва тасвирлаш масштаби (% да);
- Ҳолат сатри – жорий масштаби % да, ҳужжат ҳажми, жорий бажарилаётган амал номини акс этади;
- Навигатор – тасвир масштабини кўрсатиш ва ихтиёрий жойини катталаштириш ва танлаш;
- Ранглар/Намуналар/Стиллер (Свет/Образси/Стили) – тасвирда фойдаланиши мумкин бўлган рангларни танлаш, янгисини қўшиш, тайёр стилларни қўллаш;

- **Тарих/Амаллар (История/Действия)** – ҳужжат яратилганидан (очилганидан) бошлаб унинг устида барча бажарилган амал ва ишловлар рўйхати (тарихи);
- **Қатламлар/Каналлар (Слой/Канали)** – тасвирни ташкил этувчи барча қатламлар ва ранг каналлари билан ишлаш.

### **Вектор графикаси**

Векторли графикада тасвирлар геометрик шакллардан ташкил топган бўлади. Чизиқлар ва шакллар мажмуаси натижада бирор бир умумий расм ёки тасвирни ҳосил қилади. Векторли графиканинг афзалликларидан бири бу - расм масштабни қанчалик катталаштирманг, унинг сифати сира ҳам о'згармайди. Векторли графикада тасвирни ҳосил қилиш бо'йича математик формулалар асосида барча ҳисоб-китобларни компютер бажаради.

Векторли графика дастурларида янги тасвирлар яратилади, лекин шу билан биргаликда, уларга растрли тасвирларни ҳам қўшиш имкони бор. Импорт қилинган, я'ни қўшилган растрли тасвирларни таҳрирлаш имкони векторли график дастурларда кўзда тутилмаган.

Векторли график дастурларни бир нечта компаниялар ишлаб чиқарадилар ва уларнинг ба'зи имкониятлари айрим дастурларнинг вазифалари қо'ламага киритилган. Масалан, MS Office дастурлар мажмуасига кирадиган Word дастурида айрим векторли шаклларни чизиш ва ҳужжат таркибига киритиш мумкин.

Векторли графика имкониятларидан мукамал фойдаланиш учун махсус дастурлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, масалан: Corel Draw, Macromedia FreeHand, Adobe Illustrator ва бошқалар.

Юқорида қўрсатилган дастурлардан энг машхури ва кенг қўлланиладигани, бу албатта, Corel Draw дастуридир. Ҳозирги кунда унинг 11- ва 12-версиялари мавжуд.

Corel Draw дастури о'зида мавжуд бўлган ускуналар ва шакллар ёрдамида бирор бир тасвирни яратиш, унга турли эффектларни қўллаш, растрли тасвирларни импорт қилиш, тайёр тасвирни чоп этиш ёки экспорт қилиш имкониятларини беради.

Corel Draw дастури юкланганидан кейин қуйидаги ойна ҳосил бўлади:  
Мазкур ойна қуйидагилардан ташкил топган:

- **Дастур сарлавҳаси** - дастур номи ва жорий очилган ҳужжат номини акс эттиради;
- **Бош меню** - барча фармоиш ва созлаш, эффектларни о'зига олган;
- **Стандарт панел** - асосий таҳрирлаш амалларини бажарадиган ускуналарни о'зига олган;
- **Хусусиятлар панели** - танланган ускуна ёки белгиланган объектга мувофиқ таркиби о'згарадиган хусусият (парметр) лар панели;
- **Ускуналар панели** - барча ускуналарни о'зига олган;
- **Ҳолат сатри** - жорий амаллар ҳақида ма'лумот акс этади;
- **Ранглар атласи** - объектларни бо'яшда қўлланиладиган ранглар мажмуаси.

Сорел Драв дастурида яратиладиган ҳужжатларнинг кенгайтмаси \*.сдр бо'лади, уни фақат Сорел Драв дастурида очиш мумкин бо'лади. Бундан ташқари, файлни сақлашда қайси версияга мослаштириб сақлаш кераклигини ко'рсатиш керак, акс ҳолда бошқа версиядаги дастурда файл очилмаслиги ёки айрим эффектлар ё'қолиши эҳтимоли мавжуд. Агарда ҳужжатда антиқа ва махсус шрифтлардан фойдаланилган бо'лса, матн ва ёзувларни сурвес, я'ни геометрик шакллар ко'ринишига айлантириш керак бо'лади.

Бошқа векторли графика дастурларининг имкониятлари Сорел Драв дастурига о'хшаш бо'лади, фақат уларни та'минлаш, ижро этиш технологияси ва механизмлари фарқланиши мумкин.

### **Паинт график муҳаррирда ишлаш**

Windows операцион системаси таркибида содда нуқтали (растрли) графика таҳрирлаш дастури мавжуд, бу дастур номи Паинт. Паинт дастури мураккаб бо'лмаган тасвирларни яратиш ва айрим ҳолларда тайёр расмларга ишлов бериш имконини беради. Мазкур дастурни ишга тушириш учун қуйидагилардан бирини бажариш керак:

- Пуск (Бошла) менюсидан Программи (Дастурлар) бандини, кейин Стандартние (Стандарт)
- дастурлар гуруҳидан "Паинт" ни танлаш керак.
- Пуск (Бошла) менюсидан Виполнит (Бажар) бандини танлаб, ҳосил бо'лган буйруқ сатрига "пбруш" буйруг'ини киритиб, ОК тугмасини ёки Энтер тугмасини босиш керак.
- Натижада экранда дастур ойнаси ҳосил бо'лади.
- Паинт дастури ойнаси қуйидагилардан ташкил топган:
- Дастур сарлавҳаси ва ҳужжат номи;
- Бош Меню - барча асосий фармоиш ва амалларни о'зига олган;
- Чап томонда ускуналар панели - таҳрирлаш амалини бажарадиган ускуналарни о'зига олган;
- Паст қисмда ранглар атласи - яратилаётган ёки таҳрир қилинаётган тасвирни бо'яш ранглари танлаш имкониятини беради;
- Ҳолат сатри.

Паинт дастурининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- Янги тасвир яратиб, уни сақлаш.
- Ҳужжатни бошқа ном ва кенгайтма билан сақлаш;
- Тасвирни рақамли фото камера ёки сканердан киритиш;
- Тасвирни таҳрирлаш;
- Тасвирни чоп этиш;
- Тасвирни о'чириш;
- Тасвирни Windows операцион системаси иш столига жойлаштириш.

Паинт дастурида тасвир устида барча амаллар ускуналар панели ёрдамида амалга оширилади.

Ускуналар панели қуйидаги анжом-ускуна ва ускуналардан ташкил топган:

Тасвирда ихтиёрий шаклдаги зарур соҳани белгилаш (бундан кейин уни хотирага ко'чириш, кесиб олиш, нусхасини жойлаштириш, бошқа хужжатга о'рнатиш каби вазифаларни бажариш мумкин).

Тасвирда то'ғри то'ртбурчак шаклда зарур соҳани белгилаш (бундан кейин уни хотирага ко'чириш, кесиб олиш, нусхасини жойлаштириш, бошқа хужжатга о'рнатиш каби вазифаларни бажариш мумкин)

О'чирғич (ластик) ускунаси тасвирдаги керак бо'лмаган соҳаларни о'чириш имконини беради.

Бо'ёқ қуйиш (заливка) ускунаси бирор бир шакл ёки соҳаларни ранг билан то'лдириш (бо'яш) имконини беради. Агарда шакл ёки соҳада уланмаган жойлар мавжуд бо'лса ранг қо'шни соҳаларга ҳам о'тиб кетади (оқиб кетади).

Рангни танлаш (пипетка) ускунаси ранг танлаш учун ишлатилади

Масштабни ко'рсатиш ускунаси тасвир ко'ринишини яқинлаштириш ёки узоқлаштиришга хизмат қилади

- Қалам ускунаси - ихтиёрий чизиқларни чизиш учун;
- Кист (Мо'й қалам) ускунаси;
- Аерозол (бо'ёқ сепиш) ускунаси;
- Тасвирда матн ёзиш ускунаси;
- То'ғри чизиқ чизиш ускунаси;
- Эгри чизиқ чизиш ускунаси;
- Тўртбурчак чизиш ускунаси;
- Ко'пбурчак чизиш ускунаси;
- Айлана, эллипс чизиш ускунаси;
- Бурчаклари ёй шаклидаги то'ртбурчак шаклни чизиш.

Паинт дастурида тасвирни сақлаш учун клавиатурадаги Стрл+С тугмаларини босиш ёки Файл менюсидан Сохранит (Сақлаш) фармоишини танлаб, ҳосил бо'лган мулоқот ойнада Имя файла (Файл номи) сатрига файл номини киритиб, Сохранит (Сақлаш) тугмасини босиш керак. Паинт дастурининг файллар ишчи кенгайтмаси \*.бмп ҳисобланади, лекин тасвир файлини \*.жпг, \*.пнг, \*.тиф, \*.гиф каби кенгайтмалар билан ҳам сақлаш мумкин. Бунинг учун Файл менюсидан Сохранит как... (каби сақлаш) буйруг'ини танлаб, ҳосил бо'лган мулоқот ойнасида Тип файла (Файл тури) сатрида файл кенгайтмасини танлаб, Сохранит (Сақлаш) тугмасини босиш керак.

### **Растрли форматлар.**

Растрли форматлар элементар нуқталардан ташкил топади (пикселлардан). БМП растр форматли график файлда тасвир нуқталарининг координаталари ва уларнинг ҳар бири учун ранг қиймати сақланади. Кичик имкониятли файл бўлганда ҳам унинг хажми жудаям катта бўлади. Маълумки, растрли тасвирнинг бундай кодлаштириш усули кўп холларда олиб борилади. Зарари: масалан, расмнинг бир тондаги соҳаси бир хил рангдаги координаталар тўплами уни комплект (умумий, тўлиқ) рок кўринишда ёзиш мумкин бўлган вақтда мос келади.

ГИФ форматдаги файлларда яқин жойлашган 1 хил рангдаги нукталар горизонтал чизикда гуруҳланади. Бу график файлнинг ўлчамини маълум даражада қисқартиришга имкон беради. Лекин ГИФ форматда ҳали фотографияни мувофақиятли сиқишга имкон бермайди, чунки кўпгина турли-туман тусларни горизонтал гуруҳларга бирлашиши эффектив эмас. Интернет ривожланиши билан бу муаммо анча сезилиб қолди, чунки тармоқ бўйлаб кўп миқдорда растр тасвирлар ва айниқса суратлар узатилади.

Шунинг учун тармоқ бўйлаб растр тасвирларни траспортировкаси учун ЖПЕГ формати яратилди. Бу форматда пикселлар ўлчами катталашувчи тасвирни сиқиш алгоритми амалга оширилади. Шундай қилиб, пикселларнинг сони камаяди ва мос равишда график файлнинг хажми қисқаради. Кўзга унча кўринмайдиган маълумот йўқотилади, шунинг учун бундай сиқишда расм сифати амалда зарар кўрмайди. ЖПЕГ форматнинг камчиликларидан бири шуки расм катталаштирсак, сифати сезиларли даражада ёмонлашади – тасвир ячейкалари ҳар хил бўлиб кетади. Тўғри ўзи яраша баъзи фазилатлари ҳам бор – ҳеч ким сизнинг расмингиздан фойдалана олмайди, асалан уни катталаштира олмайди ва чоп этолмайди. Ҳозирги кунда Интернетда кўп суратлар худди шу форматда берилади.

Албатта график файл ўлчами унинг форматига ва тасвир ҳарактерига катта боғлиқ бўлади: бир хил заливкали йирик фрагментга эга расм ГИФ га фотосурат ЖПЕГ га эффектив қисқаради – койда бўйича ГИФ 16анк ўра ЖПЕГ форматда сифат пасайиши кўпроқ кўринади.

ПНГ формати бошқаларга кўра янги ҳисобланади, ҳамда Интернет учун махсус ишлаб чиқарилган. Бу формат 1 та муҳим хусусиятга эга – унда тасвирнинг тиниқлик ниқобини сақлаш мумкин. Ҳамма замонавий браузерлар фойдаланувчилари қўшимча модулларни ўрнатиш заруратисиз бундай форматдаги файлларни кўриш мумкин. ПНГ формати ЖПЕГ формати катта машҳурликка эга бўлгани учун ҳали кенг тарқалмаган.

Бундан ташқари яна график файлларнинг турли хил форматлари мавжуд, койда бўйича маълум бир график редакторлари учун мўлжалланган. Масалан, Мисрософт Гиф Аниматор ГИФ форматининг растр тасвирларининг аниматсияси берувчи бошқа турларида фойдаланади: файлга бир нечта кадрлар жойлаштирилади ва кейин кетма-кет намоиш қилинади. Бундай файлларнинг ўлчами койда бўйича внушителнўй(катта) бўлади. Графикларни экрандаги намоиши ва шунинг учун РГБ рангли моделига мўлжалланган юқорида санаб ўтилган форматлардан фарқли равишда ТИФФ формати РГБни моделидек СМУКни ҳам таъминлайди ва полиграфияда қўлланилувчи универсал растр формат ҳисобланади. ТИФФ форматдаги файл тасвирнинг асосий параметрларни тўлиқроқ сақлайди. ТИФФ формати файлдаги тасвирни сифати йўқотмасдан сиқишга имкон беради ва сиқишнинг турли хил алгоритмларини қўлласа ҳам бу ҳолдаги файл ўлчамини ЖПЕГ файли билан солиштириб бўлмайди.

## **Вектор форматлар**

Графикнинг вектор кўриниши ҳақида тушунчага эга бўлиш уун оддий мисол кўрибўтамиз. Фараз қиламизки расмда ёй бўлсин. Растр форматда ёй ва фоннинг ҳар бир нуқталарини координаталари ва ранглари сақланади. Лекин ёй формасини ёзиш учун атиги 4 та геометрик параметрлар керак: радиус, марказ ва ёйнинг бошланғич ва охириги нуқталарининг координаталари, яъни бизга ёйнинг 4 та нуқтаси керак, 100 тасини эмас.

Вектор графикда тасвир элементлари худди параметрлар тўплами билан геометрик объектлар кўрилади. Биз ҳеч қандай маълумотларни ёқотмасдан катта фойда оламиз. Расм манипуляцияси ҳам соддалашади: масалан ёй радиусини ўзгартириш орқали тасвирни масштабини анча осон олиш мумкин. Эгри чизиқларни математик ифодалаш учун одатда мураккаб эгри чизиқ котурлари ёрдамида кўрсатиш мумкин бўлган эгри Безе кўлланилади. Вектор графикдаги шаклларнинг рангли параметрлари заливканинг мураккаб турларини ҳам осон ва жуда аниқ тасвирлаш имконини берувчи формулалар ёрдамида ҳам берилади.

Вектор тасвирнинг камчилиги шундан иборатки худди растрли расмдагидек улар оригинални ҳақиқий қилиб кўрсата олмайди. Шунинг учун вектор графика расмнинг элементларини аниқликни талаб қилганда ишлатилади, растраяда эса агар фотосуратнинг табиийлиги керак бўлса. Турли иловалар ўзига хос стандартлари билан ўзаро алмашувчи кенг кўлланиладиган вектор формат деб ЭПС ни ҳисоблаш мумкин, лекин амалиётда кўпинча вектор графикни сақлаш учун кенг тарқалган график редакторларнинг шарҳи яъни Сорел DRAW ёки Адоб Иллюстратор ифвектор редакторларининг ишчи форматлари СДР ёки АИ ишлатиш қулай бўлади. Одатда типография улар билан ишлашни хоҳлайди, редакторнинг ва унинг версиясини аниқ танлови эса дизайнерлик гуруҳининг бошқаруванинг шахсий хоҳшига боғлиқ. Вектор графика албатта компьютер анимацияси қатъий татбиқини топди. Оддий филм қилиш учун масштаб ўзгаришини ва шакл ҳаракатланиш троекторияси ҳисоблаш керак, кейин эса генерируемўх кадрларнинг сонини аниқланади. Бизга филмнинг ҳамма кадрларини сақлашга ва алоқа тармоқлари орқали тарқатишга тўғри келмайди-биринчи кадрни, троектория формуласини, сўнгги кадрнинг масштаб коэффитсентини ва кадрни кўрсатиш тезлигини юбориш этарли. Бу файл хажмида ва тармоқ бўйлаб юкланиш тезлигида ютуқ беради. Фойдаланувчи браузерни формула бўйича ҳисобини бажарувчи ва филмни кўриш учун ҳамма кадрларни сгенерирует-чи модулга эга бўлиши керак, чунки монитор экранда тасвирни кўрсатиш притсипи асосий бўйича растрли ҳисобланади. Ҳозир компьютерлар этарли даражада тез ишловчи ва протсеСсорларнинг ҳисобловчи қуввати алоқа каналининг узатиш қобилиятининг имкониятини маълум даражада қувиб ўтади, Интернет фойдаланувчиларнинг веб-саҳифа безашга талаби борган сари ўсмоқда. Энди уларга оддий сайтлар қизиқ эмас, улар тез юкланувчи жонли динамик графикаларни кўришни хоҳлашади. Бу эрда дизайнерга веб-саҳифаларга мултфилмларни жойлаштиришга имкон берувчи махсус технология Флаш технологияси ёрдамга келади.



Дизайнердан фақатгина Масромедиа Флаш 5 дастурини тўғри фойдаланиш талаб қилинади.

Векторда аниматсия графикаси SWF форматида сақланади. (бу формат вектор филм намоиши учун браузерлар томонидан ишлатилади).

## **2-Мавзу: Асосий ранг моделлари**

### **Режа**

2. Ранг назарияси асослари
2. Ранг моделлари
2. Ранг чуқурлиги
2. Рангларни кодлаш

**Таянч иборалар:** ранг модели, палитралар, СМЙК, СМЙ, РГБ, ХСБ, ХСВ, ХЛС, ЛАБ, ранг чуқурлиги, рангни кодлаш, рақамли тасвир.

### **Ранг моделлари**

Рангли модел–полиграфияда ёки мониторинг рангли каналларида фойдаланиш мумкин бўлган бўёқларнинг чегараланган сони ёрдамида ранглар намоиш қилинадиган тизим. Турли хил рангли моделларда ранглар турлича формулалар ёрдамида ифодаланади.

Рангли моделни ранглар тўплами, яъни рангли модел компонентлари бирикмаси ёрдамида ҳосил бўладиган палитра билан адаштирмаслик керак.

Яна рангли моделни тасвирни кодлаштириш усули билан аниқланадиган файл формати билан адаштирмаслик керак (файл форматлари билан ушбу бобнинг кейинги бўлимларида танишасиз). Масалан, файл пробал.гиф куйидаги параметрларга эга бўлиши мумкин: РГБ – рангли модел, Web сафе – палитра, растр тасвир тури, ГИФ – форматли файл.

Рангли модел чоп этишга ёки тасвирни мониторда намоиш қилинишига қараб асосий рангларни ажратиш ёки қўшиш ёрдамида тус яратишни мўлжаллайди.

Ҳар хил рангли моделлар рангли полиграфияга йўналтирилган. Улар сиртдан тасвирланган рангларга (спектрни маълум қисмини ажратишдан ҳосил бўлувчи) асосланган ва шунинг учун бундай моделларда 2 рангнинг бирикмаси уларнинг алоҳида-алоҳида кўринишидан тўқроқ кўриниш беради. Бундай моделнинг техник тадбиғида тиниқ бўёқлар билан чоп этилувчи бир неча (одатда 3-4) ранглар ишлатилади. қоғозга бирин-кетин ранглар берилади, уларнинг бирлашмаси туслар тўпланини ва сифатли рангли тасвирни беради. Чоп этишда тиниқ сиёҳлар билан биргаликда барча фойдаланадиган туслар бўёқларига эга бўлиши муҳим, у жуда ноқулай ва натижада чоп этиш сифати маълум даражада пасаяди. Тўғри бу усул маълум бир рангни аниқ танлашга имкон беради, (масалан, логотипнинг аниқ тусини намоиш қилиш талаб қилинганда) ҳамда агар ранглар тўплами чегараланган бўлса, хом-ашёни тежайди, - масалан, фақат қора ва қизил ишлатилади.

Ранглар қўшилмаси асосидаги рангли моделлар монитор экранида тасвир демонстрацияси учун ва турли хил кўринишдаги программа маҳсулотлари учун кенг қўлланилади.

Аддитив моделлар (разностнўх) бошқа моделлардан фарқли равишда нур тарқатувчи ранглар орқали ифодаланади ва уларда нурлар қўшилмасининг натижаси, алоҳида қаралганлигидан ёрқинроқ. Агар сиз веб-сайтлар ёки презентация туридаги маҳсулот ишлаб чиқариш билан шуғулланишни режалаштирган бўлсангиз, у ҳолда сизга ана шундай рангли моделлардан фойдаланишга тўғри келиб қолар.

### **СМЙК рангли модели.**

Полиграфияда асосий профессионал график редакторларда стандарт бўйича таклиф қилинувчи энг кўп тарқалган ранг модели. Бу моделнинг номи кўпқаватли чоп этишда қўлланиладиган 4 та тиниқ бўёқлардан келиб чиққан. Нашриётда чоп этиш қоғозга кетма-кет ҳар бир клишеларга берилиб борилади. Сиёҳ тиниқ бўлгани учун уларни бир жойга бериш мумкин ва шу тарзда миллионлаб ранг туслари олинади.

### **СМЙ, СМЙК рангли модел.**

Бу модел мутахассислар томонидан кам ишлатилади. Баъзи бир принтерлар тусларни намойиши учун атиги 3 та рангдан фойдаланилади.

3та асосий ранглар қўшилмасидан ҳосил бўлган қора ранг, афсуски тўйинганлиги талаб даражасида эмас. Ҳа, айтганча, қора рангнинг тежалиши бошқа бўёқларни кўп сарфланишига олиб келади, бу уйдаги тез ишловчи принтерларида яхшигина билинади.

### **РГБ модели.**

Бу кенг тарқалган рангли модел бўлиб, монитор экранида тасвирни қайта тиклаш учун мўлжалланган. Унда монитор 3 та нур ранглари фойдаланилади: кизил, яшил, кўк. Ҳар бир нурнинг интенсивлиги 0 дан 255 гача бўлган қийматларни қабул қилиши мумкин. Рангли каналнинг интенсивлиги қанчалик кам бўлса, ранг шунчалик тўқ, кўп бўлса, шунчалик оч ранг бўлади. Учала рангимизнинг интенсивлиги 0 бўлса, қора рангни оламиз ва аксинча барча рангли каналларимиз 255 қийматини берсак, умуман оқ рангни олишимиз мумкин.

Бу моделнинг асосий камчилиги шундан иборатки, тасвир хусусиятини керак бўлган сифатли полиграфия учун сақлаш имконияти йўқлигидадир. Сабаби «компютер» моделлари билан солиштирганда СМЙК рангли гамма модели чегараланган, равшанлиги ва тўйинганлиги эрканнинг ёруғлиги билан таъминланган кўпгина рангларни қоғозга олиш имконсиз. Шунинг учун дизайнерларга керакли модел билан дарҳол ишлаши ва «қоғоз» графикасида СМЙК моделидан фойдаланиши учун у нимага тасвир тайёрлаётгани ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлиши муҳим. Чунки бир моделдан 2-моделга ўтаётганда тасвирнинг сифати яхшиланиш ўрнига камаяди.

### **ҲСБ, ҲСВ, ҲЛС моделлари**

Инсон кўзи қабул қиладиган рангларни нусхасини олишдаги ҳаракат бу моделларнинг асосида ётади. ҲСБ модели ҳар бир рангни туси, тўйинганлиги ва ёрқинлиги билан аниқланади. Баъзи пайтларда у ҲСВ ва ҲЛС деб номланади. Бу моделларни ранглар тўпламидан фойдаланиш қулай, лекин кўпгина дизайнерлар РГБ модели қониқтиргани учун бу моделлардан фойдаланишмайди.

### **ЙИҚ модели.**

Бу модел моҳияти бўйича таниқли НТСИ Америка телевизион стандартининг компьютер вариантыдир. Ранг фақатгина ёрқинлиги ва 2та хроматик компонентлари орқали ифодаланади. Бу рангли телевидиние учун қулай, лекин жуда керакли пайтдагина бу моделдан компьютер ёки чоп этиш учун фойдаланиш мумкин.

### **ЛАБ модели.**

СМЙК, РГБ ва НСБ моделларининг яхши хусусиятлари мужаСсамлашган янги модел. ЛАБ модели рангларни аъло даражада тасвирланишини экранда намойиши учун мос бўлганидек, 4 хил рангли тиниқ бўёқлар орқали чоп этиш учун мосдир. Бу модел ўзгача хусусиятларга эга бўлгани билан дизайнерлар эски одатларини ташламаганлари учун бу моделни кам фойдаланишади. Бу модел назарий жиҳатдан аппаратно-мустақил, яъни мониторга боғлиқ бўлмаган равишда тасвир сифатли бўлишини таъминлаши лозим. Модел ёрқинлиги, яшил ва қизил, кўк ва сариқ ранглар интенсивликларининг ўзаро нисбати хақида маълумот сақланади.

Ранг тушунчаси одам (одамнинг кўзи) ёруғликни қандай қабул қилиши билан боғлиқ.

Ёруғликни ўз навбатида икки хил тушуниш мумкин – ҳар хил энергияли заррачаларнинг оқими (у ҳолда рангни заррачаларнинг энергияси аниқлайди), ёки электромагнит тўлқинларнинг оқими (бу ҳолда ранг тўлқин узунлиги  $\lambda$  орқали аниқланади ).

Кўринадиган ёруғлик бу 400-700 нм (нанометр) гача бўлган тўлқин узунлигига эга электромагнит тўлқинлар.

Ранг одамнинг кўзида туғилади. Одамнинг кўзи ёруғликни қандай қабул қилишини кўрамыз.

Кўзнинг “сетчаткаси“ фоторецепторга эга – “колбочки”. Улар тор (энсиз) спектрал эгри чизиқлар билан характерланадилар (тавсифланадилар) ва ранг ҳиссиётига эга. Улар (“колбочки”) уч хил бўладилар – узун, ўрта ва қисқа тўлқинлар ҳиссиётига жавоб берувчи. Улар (“колбочки”) томонидан бериладиган қиймат спектрал функция  $I(\lambda)$  билан ҳиссиёт вазний функциянинг интеграллаш натижаси.

Расмда уч хил типдаги “колбочёк” лар учун ҳиссиёт функцияларнинг графиклари келтирилган.

Шундай қилиб, одам кўзи спектрал функция учун  $I(\lambda)$ , мос равишда учта сонни қуяди

(Р,Г,Б) ва улар қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

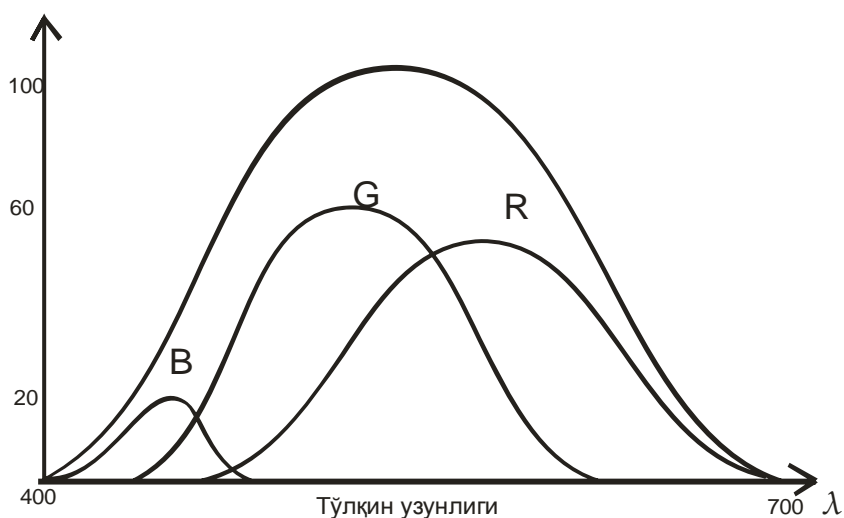
$$R = \int I(\lambda)P_R(\lambda)d\lambda,$$

$$G = \int I(\lambda)P_G(\lambda)d\lambda,$$

$$B = \int I(\lambda)P_B(\lambda)d\lambda.$$

Бу ерда:  $P_R(\lambda)$ ,  $P_G(\lambda)$ ,  $P_B(\lambda)$  – мос равишда, ҳар-хил типдаги «колбочёк» ларнинг вазний ҳиссиёт функциялари.

Одам кўзининг умумий ҳиссиёти учун жавоб берувчи эгри чизиқни графиклини олиш учта эгри чизиқлар графиклари ўзаро йиғилади.



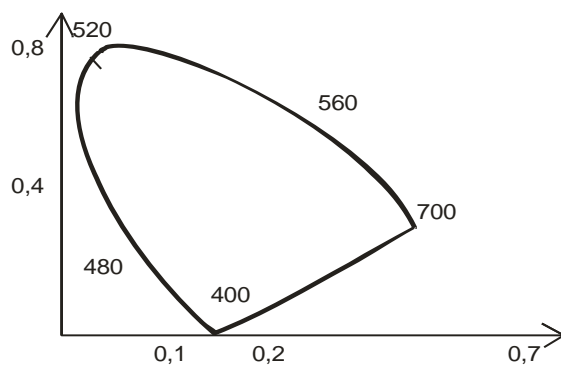
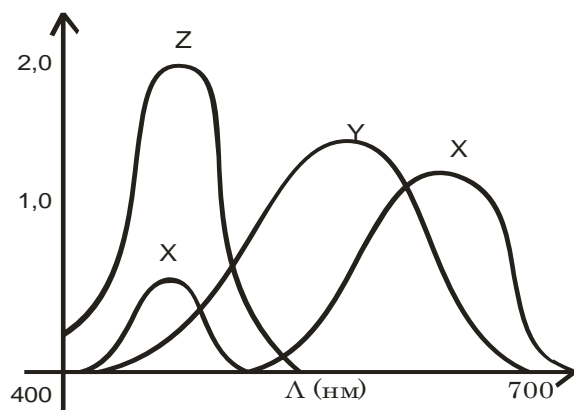
Аслида айрим графиклар манфий қийматларни ҳам қабул қилишлари мумкин. 1931 йилда Ёритиш (Ёруғлик) бўйича Халқаро Комиссия (ЁХК)си (СИЕ-Сомиссион Интернационале де Льеслаираге) гипотетик идеал кузатувчи учун стандарт эгри чизиқларни қабул қилди. Улар ёрдамида ХЙЗ ранг модели қурилади, бунда х,й,з асосий ранглар. Х,Й,З нинг қийматлари қуйидаги муносабатлар орқали ифодаланади:

$$X = \int I(\lambda)x(\lambda)d\lambda,$$

$$Y = \int I(\lambda)y(\lambda)d\lambda,$$

$$Z = \int I(\lambda)z(\lambda)d\lambda.$$

Ушбу учта сонлар орқали одам кўзи қабул қиладиган ихтиёрий рангни бир қийматли ифодалаш мумкин.



Айтиш жоизки Й ранги учун жавоб берувчи энергия тақсимоти эгри чизиғи одам кўзининг ёруғликка бўлган ҳиссиёт спектрал эгри чизиғи билан устма-уст тушади.

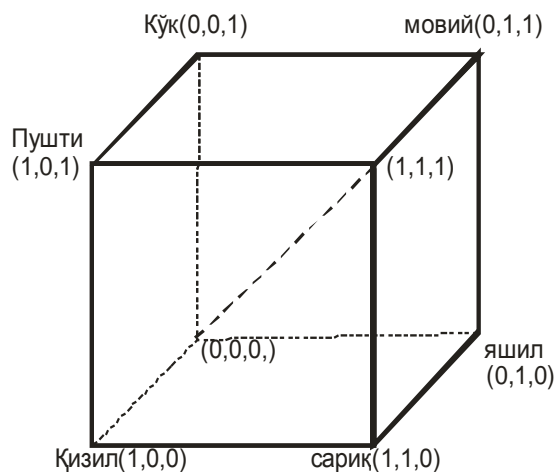
### РГБ ранг модели (системаси)

РГБ (ред-қизил, греен-яшил, блуе-кўк) ранг модели энг оддий деб ҳисобланади.

Бу ранг модели аддитив, яни бирор бир керакли рангни ҳосил қилиш учун унинг асосий ранглари йиғилади. Барча бу система орқали ифодаланувчи ранглар бирли кубни ташкил қилади (яни унинг ичида ётади).

Кубнинг бош диагонали, яни барча асосий ранглар микдори баробар, кул рангларни беради, яни корадан (0,0,0) оқ (1,1,1) ранггача.

СИЕ ХЙЗ системасидан РГБ системасига утиш учун қуйидаги муносабатлардан фойдаланилади:



$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,240479 & -1,537156 & -0,498535 \\ -0,969256 & 1,875992 & 0,041556 \\ 0,055648 & -0,204043 & 1,057311 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

Агар бирор бир ранг РГБ системаси орқали ифодаланиб бўлмаса у ҳолда унинг бирорта бир асосий рангги ёки манфий (<0) ёки бирдан катта (>1).

Тескари алмаштришни топиш учун тескари матритсадан фойдаланилади.

РГБ ранг модели бир қатор видео қурилмаларда ишлатилади, хусусан рангли телевизион мониторларда.

### **СМЙ ранг модели.**

Рангли босмага чиқарувчи қурилмаларда СМЙ (сян-мовий, хаворанг; магента-пушти, малиновый; еллоу-сарик) ранг модели тез-тез ишлатилади. Мовий, пушти ва сарик асосий ранглар қизил, яшил ва кўк рангларни тўлдирувчи бўладилар.

СМЙ ранг модели-субтрактив, яъни бирор керакли бўлган рангни ҳосил қилиш учун асосий ранглар оқ рангдан айрилади.

Мовий ранг қоғозга туширилаётган қизил ранг тўлик ютилади, яъни мовий ранг тушаётган оқ рангдан (қизил, яшил ва кўк рангларнинг йиғиндиси) қизил рангни айириб ташлайди. Пушти ранг яшил рангни ютади, сарик ранг эса – кўк рангни. Мовий ва сарик ранглар билан бўялган сирт қизил ва кўк рангларни ютиб фақат яшил рангни қолдиради.

Мовий, сарик ва пушти ранглар қизил, яшил ва кўк рангларни ютиб натижада қора рангни қолдиради.

Юқорида келтирилган муносабатларни қуйидаги формула орқали ифодалаймиз:

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

РГБ ранг моделидан СМЙ моделига ўтиш қуйидаги муносабатлар орқали бажарилади:

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix}$$

Айрим сабабларга кўра қора рангни ҳосил қилиш учун учта асосий ранглардан фойдаланиш ноқулай. Шу сабабли СМЙ моделининг асосий рангларига қора (бласс) қўшилади ва натижада СМЙК ранг модели ҳосил қилинади.

СМЙ ранг моделидан СМЙК моделига ўтиш учун қуйидаги муносабатлардан фойдаланамиз:

$$K = \min(C, M, Y),$$

$$C = C - K,$$

$$M = M - K,$$

$$Y = Y - K.$$

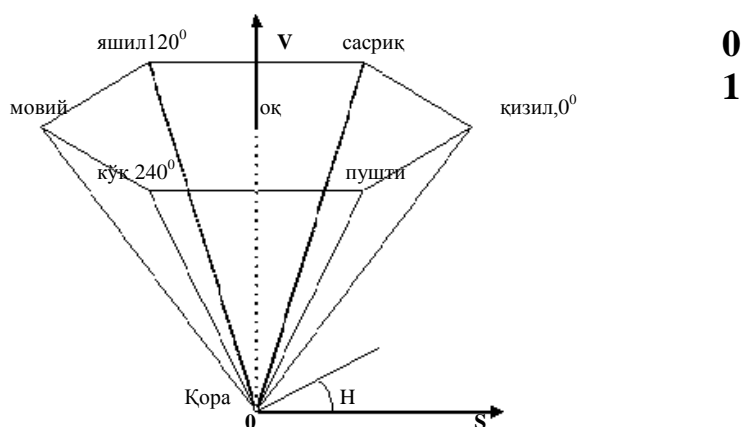
## ЙИҚ ранг модели

Телевиденияда ЙИҚ ранг модели кенг фойдаланилади. Бу модел РГБ ранг моделининг бир варианты ҳисобланади, эфирга узатиш эффективлигини ошириш мақсадида ишлатилади ва оқ-қора телевидения билан ишлашни таъминлайди.

РГБ ранг моделидан ЙИҚ моделига ўтиш учун қуйидаги муносабатдан фойдаланилади:

$$\begin{pmatrix} Y \\ I \\ Q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,30 & 0,59 & 0,11 \\ 0,60 & -2,28 & -0,32 \\ 0,21 & -0,52 & 0,31 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

Тескари алмаштришлар учун тескари матрицадан фойдаланилади.



## ҲСВ ранг модели

Юқорида келтирилган РГБ, СМЙ(К) ва ЙИҚ ранг моделлари қурилмалар учун мўлжалланган ва одам томонидан ранг бериш учун ноқулай.

ҲСВ( Ҳуе-тон, сатурацион-тўйинганлик, валуе-ёруғлик қиймати) ранг модели фойдаланувчига мўлжалланган бўлиб рангни тон, тўйинганлик, ёруғлик қиймати каби тушунчалар орқали бериш имконини беради.

ҲСВ моделида цилиндрик координаталар системаси ишлатилади, барча ифодаланувчи ранглар эса олти қиррали конусни ташкил қилади (юқоридаги расм).

Конуснинг асоси ёруғ рангларга мос келади ( $V=1$ ). ОВ ўқи кулрангларга мос келади ( $C=0$ ), бу ҳолда яни  $C=0$  булганда  $X$  нинг қиймати аниқланмаган булади (ҲУЕ\_УНДЕФГИУНЕД) .

Тон  $H$  бурчак градуси билан ўлчанади,  $0^0$  га кизил ранг мос келади ,  $120^0$  га эса яшил ранг ва х.к.

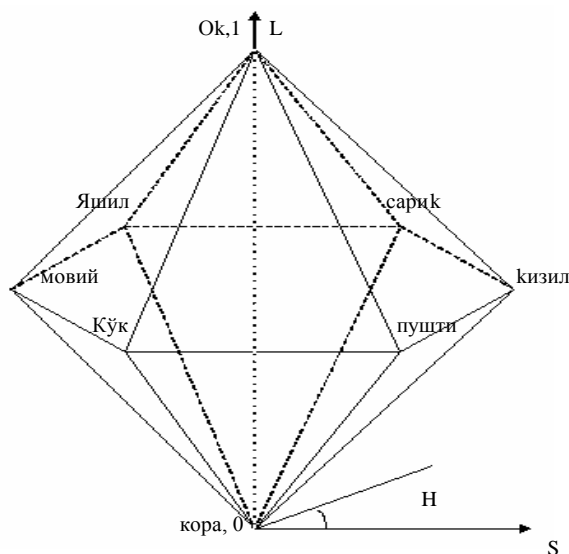
ҲСВ ранг моделини ифодаловчи асосий қийматлар мос равишда қуйидагича ўзгаради :

$$0^0 \leq H \leq 360^0, \quad 0 \leq S \leq 1, \quad 0 \leq V \leq 1.$$

оқ ранга  $C=0, V=1$  мос келади , қора ранга эса  $V=0$  .

### ҲЛС ранг модели.

ҲЛС (Хуе–тон, Лигхтнесс–ёруғлик, Сатуратион–тўйинганлик) ҲСВ моделининг модификацияси бўлиб у орқали ифодаланувчи ранглар иккита олти қиррали ва асослари бирлаштирилган конусни ташкил қилади. Оқ ранг юқорига силжитилган (қуйидаги расм).



### Кул ранг туслари (Грайссале).

Қора-оқ чоп этиш тартиби бўйича ранглиниқидан кўра паст қийматда; бу билан ранг тақсимланиш зарурати ҳам йўқолади: чоп этиш учун 1та клиша етарли. Файл ўлчами кичиклашади. Бу моделда одатда кул ранг тонини 256 градацияси ва 1 та рангли канал ишлатилади (қора ранг). Кичик ўлчамли файллар баъзида (жуда кам ҳолларда) Интернетдаги яримтонли тасвирлардан фойдаланганимизда хизмат қилади, бу ҳолда тасвирни РГБ га келтиришимиз керак. Қора–оқ вариантнинг тусларсиз намоиши ҳам бўлиши мумкин

### Палитралар

Аниқ бир график тасвир учун фойдаланадиган бирор бир рангли модел асосида ташкил қилинган ранглар тўплами палитра дейилади. Палитрада ранг қанча кам бўлса, шунча кам тасвир файли бўлади. Мустақил равишда палитрани яратиш мумкин.

Палитра нима учун керак? Графикли файлда ҳар бир пиксел учун ранг қийматини беришга тўғри келади. (тасвирнинг элементар бирлиги) график файлнинг танасида тасвирнинг барча пикселларини таснифи РГБ моделининг ташкил қилувчиларини қиймати орқали беришили файлнинг ҳажми узлуксизлик олиб келиши мумкин, графика эса шундоқ ҳам қаттиқ дискда катта жой эгаллайди. Керакли маълумот ўлчамини камайтириш учун фойдаланадиган ранглар сонини камайтириш (ихтиёрий ранг бўлиши мумкин) ва ранг қиймати билан эмас, балки унинг аниқ код номери билан сақлаш ва уни РГБ график редакторни қайта ишлатишда ёки дастур кўришда санаб ўтилиши керак. Масалан агар палитра ўлчами 1 бит бўлса, (фақат қора-оқ ранг) у ҳолда тасвирнинг ҳар бир пиксели 1 бит жойни эгаллайди (1 ёки 0 қиймат



қабул қилади). 16 битли палитра билан тасвир рангли бўлади, лекин бўёқларни яхши бўлгани маъкул. Керакли сифатдаги рангли узатишни таъминланади, қачонки ҳар бир пиксел учун палитрада 16 млн. ранг тартибини берувчи 24 битни юритилса(бу режим True солор деб номланади). Бунда ранг одатда 3та рақам кетма-кетлиги кўринишида ёзилади (16лик санок системасида): масалан, #ФФФФФФ – оқ ранг, #000000 - қора, #ФФ0000 - қизил, #00ФФ00 – яшил, #0000ФФ – кўк, #ФФФФ00 – сариқ, кўк-хаворанг эса - #3366СС

### **Бевосита фойдаланиладиган палитралар.**

ПрофеСсионал тарзда қурилган График редакторларидаги по умолчанию палитраларидан фойдаланиш осон ва қулай бўлади: Дефолт СМЙК чоп этиш учун, Дефолт РГБ экранда намоиш қилинадиган презентатсиялар учун.

### **График файллар форматлари.**

Ранг тушунчаси. Инсоннинг кўриш аппарати. Рангни қабул қилиш. Компютер графикасида аддитив ва субтрактив ранглар. Ранг модели ва режими тушунчаси. ГраСман қонуни. Рангнинг пиксел чуқурлиги. Қора –оқ режим. Яримтон режими. Ранг моделлари турлари (РГБ, СМЙК, ХСБ, Лаб) ва уларнинг устунлик ва камчиликлари. Рангни кодланиши.

### **Веб учун хавфсиз палитра.**

Браузерлар намоиши учун хавфсиз палитрада тўхталиш алоҳида таъкидланади. Бу катта бўлмаган палитра – ҳаммаси бўлиб 216 та ранг – Интернет Эхплорерда бетларни очилишини тезлаштириш учун ўрнатилган, уни Интернет тармоғи орқали жўнатиш керак эмас. Агар сизнинг ранг хавфсиз палитра билан тўғри келмаётган бўлса, у палитрада мавжуд бўлган ранглар кўшилмаси орқали браузерда яратади ва кейинчалик ўчириб юборади. Шунинг учун Интернетга тасвир тайёрлаётганда ранглар бузулиш хавфини камайтириш учун бу палитрадан фойдаланиш албатта керак.

### **Кул ранг нозик турлари палитраси.**

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, қора-оқ офсет усулида чоп этиладиган тасвир ва хужжатларни тайёрлашда бу палитра идеал ҳисобланади; профеСсионал верстка учун тасвирни ўтказиш ҳам лозим. Бу палитралар шу номдаги рангли модел билан яхши мослашади. Қоида бўйича дизайнер сифатли тасвирларни рангли вариантини тайёрлашига тўғри келади.

### **1 бит.**

Бу палитра қора-оқ тасвирни беради, файл ўлчами маъносида энг тежамкор. Палитра 2 та оқ ва қора ранглардан ташкил топади. Юқори даражали чоп этиш учун ҳам мос келади, лекин тасвир сифати анча пасайиши мумкин. Тасвирни бу палитрага ўтказиш қора ва оқ орасидан ўтказиш бошланишида аниқланишидан иборат.

### **Кул рангнинг 256 туслари**

Кул рангнинг 256 нозик турларидан иборат палитра. Бу ҳол учун ТИФФ файл форматини қўллаш тавсия этилади. Интернетда кул рангнинг нозик турлари унча қўлланилмайди. ГИФ форматигадаги тасвир кам учрайди.

### **Перцент оф грай**

Чернотларнинг фоизлари орқали ифодаланадиган кул рангнинг тусларидан иборат палитра. Олдингисидан кўра камроқ ишлатилади.

### **ПАНТОН системасининг палитралари**

Бу палитралар кейинги ранг тақсимланишлар учун яхши мос келади, по умолчанию палитрасидан кўра СМУК системасида кам қўлланилади, лекин керак пайтда улардан фойдаланиш қийин эмас. Ранг тақсимланишидан кейин олдингисидан кўра графикли редакторда яратилган сифатли туслар орқали ҳосил бўлган ва сиз фойдаланмоқчи бўлган чоп этиш жараёнига мос келувчи тасвир ҳосил бўлади.

- ПАНТОНЕ ҳеҳачроме – бу палитрада 6 хил бўёқ ишлатилади (ҳаво ранг, сариқ, яшил, қора, тўқ сариқ ва тўқ қизил).
- ПАНТОНЕ металлис солорс – ёрқин бўлмаган рангнинг металлик тусларидан иборат.
- ПАНТОНЕ матчинг сйстем – системанинг мослашган ранглари. Ёрқин ва лакланмаган қопламага мўлжалланган, яхшиси унинг сифатини аниқлаш учун редакторда бу палитрани кўриш.
- ПАНДОНЕ просесс солор сйстем – учталиқ ранглар. Биринчи 2000 туслар 2 та бўёқ аралашмасидан фойдаланишади, қолганлари 3та ёки 4та. Муҳим томони уларнинг кўрсатилган қиймат кетма-кетлигини қабул қилади.
- ПАНТОНЕ пастел солор – пастел туслар. Ёқимли оз тўйинган бўёқлар, ёрқин хира туслар. Бу системанинг кўпгина палитралар сингари «болача» дан кўра кўпроқ стилли тасвирларга мос келади.

### **Бошқа палитралар**

- Униформ солорс – 256 та ранглардан иборат аппаратно-муствақил базали палитра.
- Труматч солорс – смук учун сифатли ранг тақсимланишни таъминловчи палитра. Тон, тўйинганлиги ва ёрқинлиги бўйича аниқ тартибда тақсимланган ранглар.
- ХҚС солорс – фиксирланган ранглар тўплами.
- Фосолтоне солорс – СМУК системаси бўйича 4 ранг аралашмаси учун қулай созловчи палитра. Туслар сонини 1 тага камайтириш учун бу палитрада ҳар бир ранг бир – биридан камида 10%га фарқ қилиши керак. Лекин ҳамма график редакторларда ўрнатилмаган.
- Лаб солорс – Лаб рангли модел учун махсус мўлжалланган палитра.
- Дис солорс – махсус стандартдаги япон палитраси, мултипликатсияда кўп қўлланилади. Кўпгина дизайнерларга ундан фойдаланишга дуч келмайдилар.

- Тоё солор финдер – телевидение учун кулай палитра. Рангларни СМЙК, РГБ, ЛАБ ўзгартиришда керак. ТОЁ стандартида ишлашга мўлжалланган.
- Сперта мастер солорс – «Дюпон» фирмасининг типографик бўёқлари билан чоп этиш учун махсус палитра. Бу фирманинг бўёқлари юқори сифати ва кенг тарқалганлиги билан ажралиб туради. Бу палитра графопостроителларда ҳам кўп ишлатилади.

### **Ранг тақсимланиш.**

Рангли полиграфияда ранг тақсимланиш жараёни муҳим. У типография учун фотоформ тайёрлашни ўз ичига олади. Аввал ранг тақсимланган плёнкалар тайёрланади – бу плёнкаларда типографияда фойдаланадиган ҳар бир ранг бўёғи учун алоҳида қилинган тасвирлар бўлади. Плёнкадаги расм одатда кул ранг, лекин у кул ранг тусларини эмас, балки шу плёнкага мос келадиган рангли канал ёруғлигини беради. Плёнкалар махсус принтерларда қилинади, лекин уларнинг электрон кўринишини мустақил тайёрлаш ва типография ёки шундай принтерларга эга организатсия (сервисбюро) тайёр файлларни чоп этиш учун плёнкаларни бериши мумкин.

### **Фотоформалар тайёрлаш**

Тайёр ранг тақсимланган плёнкалар ёруғлик сезувчи металллик пластинкалар рўпарасида жойлаштирилади ва улар ёрдамида ёрилади. Сўнг эса ёритилган пластинкалар химик усул билан сингдарилади, сингдириш чуқурлиги пластинка нуқтасининг ёритилганлигига боғлиқ, ёрилиш кўп бўлса сингдириш чуқурлиги ҳам кўп бўлади. Бу пластинкаларни офсет босмада қоғозга ранг тушириш учун ишчи сирт сифатида типографик машиналарда ишлатиш мумкин, оддий канселяр штамп каби. Ушбу пластинкаларни тайёрлаш умумий босма нархини асосий қисмини ташкил этади, айниқса кам тиражларда. Рангли босмалар учун ҳар бир ранг учун алоҳида пластинкалар керак бўлади ва босма ҳар бир ранг учун алоҳида бажарилади, оқ-қора ва кул ранг туслари учун эса битта пластинка этарли.

### **Ранг чуқурлиги.**

Тасвирнинг ранг чуқурлиги -1 пикселнинг ранги ҳақида маълумот сақлаш учун ажратилган битлар сони билан аниқланади. Энг қуйи сифати бу ранг узатиш учун атиги 1 бит керак бўладиган қора-оқ расм. Биз қанчалик кўп битлардан пикселда фойдалансак, шунча тусларнинг умумий сони кўп, биз чуқурроқ рангларга эга бўламиз, лекин бир вақтнинг ўзида тасвир файлининг ўлчами катталашиб боради. График файлларнинг ўлчами баъзида Трубе солор (пикселда 3 байт) режимидан фойдаланишга тўсқинлик қилади, тасвир сифати пастлиги туфайли сифатли чоп этиш имконияти йўқолади. Одатда тасвирнинг файл ўлчамини камайтириш учун волевўм эчим билан ранг чуқурлигини камайтиришга тўғри келади. Замонавий мониторлар ранг чуқурлигининг барча қийматларида ишлатишга қодир.

### **Имкон берувчи қобилият.**

Ихтиёрий чиқариш қурилмасида (мониторларда ва принтерларда) растрлаш қўлланилади – кичик ячейкаларга тасвир бўлинади, бир хил ранг билан тўлдирилади натижада растрли тўр деб номланувчи тасвирга айланади. Чиқариш қурилмасининг сифати унинг имкон берувчи қобилияти – растрли тўрнинг 1 дюйм узунликдаги кесимдаги нуқталар сони билан ҳарактерланади. Имкон берувчи қобилият – бу тасвирнинг 1 дюйм узунликка эга кесимга монитор ёки принтер томонидан киритилувчи нуқталар сони. Бу катталиқ дпи да ўлчанади. Тавирнинг имкони қанча юқори бўлса, ўтиш узатишлари шунчалик сифатли, ранглар файл ўлчамидан шунчалик катта. Баъзида аниқ тасвир учун маълум бир рухсатни қатъий бериш зарурати туғилади: натижада расм масштаби ўзгариши мумкин, мос равишда имконият ҳам ўзгариши мумкин, шундай қилиб, уни мажбурий бериш орқали биз сифат пасайиши хавфини камайтиришимиз мумкин. Бундан ташқари сифат йўқолиши ва юқори сифатли қурилмада оддий экран томонидан рухсат этилган тасвир чоп этишга ҳам таъсир қилади. Интернет ва экрандаги презентатсия учун 100 дпи, стандарт бўйича чоп этиш учун 300 дпи этарли бўлади. Агар сиз бошқа чоп этиш қурилмаларидан фойдаланишни режалаштирмаган бўлсангиз, у ҳолда принтерингизни имкониятидан келиб чиқиб тасвир имкониятидан фойдаланишга тўғри келади. Чоп этувчи қурилма имконияти ва шахсий тасвирнинг қўшилиши ҳақида кейинги бўлимларда кенгрок таърифланади.

### **Принтер имконияти ва тасвир имконияти.**

Ҳужжатни чоп этишга тайёрлаш вақтида типографиянинг аниқ чоп этувчи қурилмасининг сифатини эътиборга олишга тўғри келади. Баъзида типография СДР туридаги файлни қабул қилади ва ранг тақсимланишни мустақил ўтказиши, лекин график файлларнинг ранг тақсимланишини дизайнернинг ўзи тайёрлашга тўғри келади. Охириги ҳолда принтер ва тасвир имкониятини мослашувини тўғри топиш керак.

Бу эрда бизга яна битта растр линиятураси деб номланувчи растрлаш характеристикаси керак бўлади: у растр тўрдаги чизик частотасини ифодалайди ва лпи да ўлчанади. Шунини таъкидлаш керакки, узунлик бирлигига чоп этса бўладиган, растр нуқтаси яратиш учун бир нечтаси керак бўладиган «физик» нуқта сони билан принтер имконияти аниқлангани учун имкониятга кўра линиятура доим кам бўлади.

16 чи деб номланувчи қоида мавжуд: 16 га бўлинган растр линиятураси чоп этувчи қурилманинг имкон берувчи қобилиятидан кўп бўлиши керак эмас.

Чоп этилувчи тасвир сифатини яхшилаш учун расмдаги ярим тонларнинг умумий сонини камайтириш кўпинча фойдали бўлади – бу растр нуқталарини майдарок қилишга имкон беради. Масалан, кул рангнинг 256 тусларини ишлатишда 600 дпи имкониятига эга принтернинг яримтон чизик частотаси 37 лпини ташкил этади, растр ячейкасининг ўлчами эса 16\*16 нуқталар ҳосил бўлади, бу эса расмнинг сифати пастлигидан далолат беради. Агар кул рангнинг 100 та туслари билан чегаралансак, яримтон чизик частотаси 60 лпи бўлади ва тасвир сифати яхшиланади.

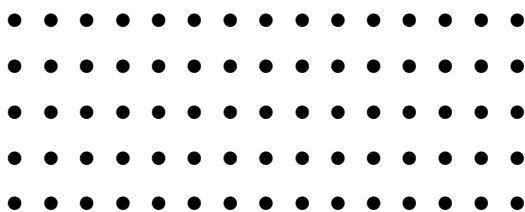
Қуйидаги стандарт мосликлардан фойдаланиш тавсия этилади: принтер имконияти 2400 дпи, линиятура 110 лпи, кул ранг 256 туслари; принтер имконияти 300 дпи, кул ранг 25 та туслари

### **Текислаш.**

Юқорида айтилганидек, монитор экранидаги тасвир кўринишида бўлади, яъни пикселлардан иборат тўртбурчак тўрга жойлаштирилади. Экрандаги тасвир кўриниши тўртбурчакка яқин пикселлардан иборат экран тўри билан тасвирдаги эгри чизиқли контурлар мослиги билан аниқланади. Албатта, экран графикаси учун алоҳида аҳамиятга эга, чунки монитор пикселлари ихтиёрий ҳолда сифатли принтернинг растр нукталаридан кўра аниқроқ ва йирикроқдир. Агар 2 рангли соҳани ажратувчи чегара қатъий вертикал ёки горизонтал бўлмаса, у ҳолда қуйидаги савол туғилади: қандай қилиб контурнинг эгри чизиқлигини яхшироқ кўринишга ўтказилади, яъни уни пикселлардан иборат тўртбурчак тўрга жойлаштирилади? Худди шундай муаммолар эгри чизиқли фигураларда эга тасвирни катталаштириш мобайнида ҳам туғилади. (масалан, матн ёзувларида)

Бу муаммони эчишга ёрдам берувчи усуллардан бири контурларни текислаш усулидан: тасвирнинг рангли чегарали яримтонлари билан тўлдирилади натижада контурлар юмшоқлашади ва тасвир бир мунча силлиқлашади. Текислаш эффектини тасвир ўлчамини ва унинг имкониятини ўзгартиришда қўллаш зарурати туғилади. Лекин баъзида бу тасвирни жуда катта размитўюсига ва уни ёмонлашишига олиб келади, масалан, майда шрифт куюқлашиб кўринмай кетади. Шунинг учун ҳар доим биринчи эксперимент ўтказиб натижаларни солиштириб энг яхши вариантини танлаш лозим.

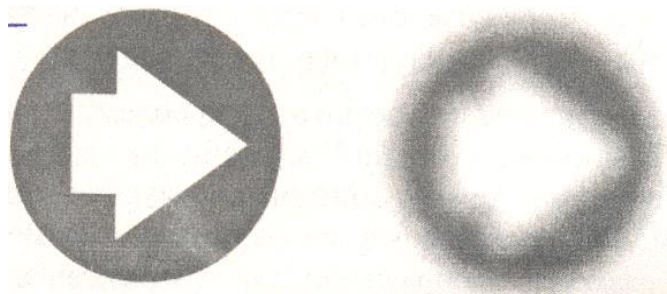
Қуйидаги расмда қора нукталар олдин мавжуд бўлган тасвир олинган аниқ бир рангга эга пикселлар билан ифодаланади, оқларини эса контурнинг ораликлари чегарасида имкониятни катталаштиришда кўпинча тўлдиришга тўғри келади. Уларнинг ранг-баранглиги рангнинг мавжуд бўлган писеллари орасида текис ўтишдек аниқланади.



Тасвирнинг алоҳида пикселлари

Текислашнинг яна бир усули мавжуд–рангларни аралаштириш усули (дитҳеринг баъзида диффузия деб ҳам номланади). Бу ҳолда агар палитраси қирқилса ва тус ораликлар қатори ёқолса, олдин бир хил ранг билан тўлдирилган соҳалар йўқолган палитра тусларини аниқроқ берувчи турли хил рангли пикселлар аралашмаси билан тўлдирилади. Бу билан тасвир кўпинча зернистост(донача донча кўринишга) характериға эга бўлади. Кейинг расмда кўришиб турибдики, аралаштиришни қўлланилганда расм чегаралари хиралашган бўлиб қолади. Бу метод тусларнинг градиент ўтишларини

текислашга имкон беради ва уни босқичлиликдан холос қилади. Веб учун график тайёрлашда бу эффектга эътибор бериш керак— чунки бу иш вақтида график файлларни ўлчамини қатъий чегаралаш зарур ва кўпинча тасвирни унча катта бўлмаган ранглар тўплами билан ГИФ форматига ўтказишга тўғри келади. Бундан ташқари, баъзида браузерларнинг ўзи палитранинг қирқилишини бажаради ва шунда ранглар бузилиши усули бу веб-учун махсус хавфсиз бўлган палитрани ишлатишдир.



Чапда берилган тасвир; ўнгда –ранглар аралаштиришдан кейинги ҳолати.

### **Шрифт**

Замонавий дизайнерлар 100 дан ортиқ шрифтлардан фойдаланишлари мумкин. Шрифтларни бир-биридан катта фарқ қилувчилари унча кўп эмас. Лекин кўпгина фойдаланиладиган шрифтлар кўп дастурларни юкланишини жуда секинлаштиради. Композитсияси 1 бўлимда айтиб ўтилган принциплар шрифт танлашда ҳам риоя қилишимиз керак. Шунинг учун бу боб давомида дизайнернинг амалий иш жараёнида зарур техник аспектларга эътибор қаратамиз. 1-бетда 3-4 дан ортиқ бўлмаган шрифт турларидан фойдаланади, яхшиси 2 таси билан чегараланиш керак. Эксперимент қилиб кўришдан кўрқманг; лекин жудаям киришиб кетманг шуни ёдда тутингки текстни ўқиш ва тушуниш бу асосийсидир. Кўпгина ҳолатларда матн учун оптимал бўлган 3 та стандарт шрифт турларидан бирини танлаймиз. Тимес Нев Роман, Ариал, Соурер. Оқ фонда қора матн осон ўқилади.

### **Пост Сприпт шрифтлари**

Махсус принтерларда вектор тасвирларни сифатли чоп этиш учун Адобе фирмаси Пост Сприпт технологияси ишлаб чиқилган: Тйпе1 форматида шрифт айнан шу технологияси учун мўлжалланган.

Чоп этишга чиқариш учун ҳужжатга принтерда ўрнатилган изохловчи бет ёзув тилида бажарадиган буйруқлар кўйилади.

Пост Сприпт принтерлари уй ва офисларда кенг тарқалган принтерлардан кўра қимматроқ туради.

### **Труе Тйпе шрифтлари**

Аппле ва Мисрософт фирмалари биргаликда стандарт принтерлари ва машҳур операцион системалари Windows учун Труе Тйпе шрифтларини ишлаб чиқилди. Бундай шрифтлар асосий афзал томони – стандарт

принтерларда чоп этиш имконияти Пост Скрипт технологиясидан кўра чоп этиш тезроқ амалга ошади, қиммат махсус принтерларни талаб қилмайди, шрифтни турли-туманли кенгроқ, умуман, True Type шрифти кўпроқ ишлатилади. Технология WYSIWYG принтерини қўллаб қувватлайди. («Нимани кўрдинг, ўшани оласан»–у ҳужжатнинг чоп этилганлиги билан экрандаги кўринишни тўлиқ мослиги таъминлайди. Лекин бундай чоп этиш сифати паст бўлиб қолиши мумкин, айниқса, катта масштабда ёки жуда кичик ҳарфлар бўлганда.

Бу шрифтларни Пост Скрипт принтерлари чоп этиш зарурати туғилса, форматни алмаштириш ва текислаш бажарилади.

### **Чиқариш қурилмасининг калибровкаси.**

Калибровка деб тасвирнинг ранг тақсимланиши ва ранг восприятия (ўзлаштириш)си параметрларини маълум бир стандартга мослашишига(подгонкасига) айтилади. Бошқача айтганда, Масалан, 1 монитор яшил деб ҳисоблайдиган рангни кўрсатиш мумкин.(РОГ255БО), лекин бошқа монитор яшил рангни бироз бошқа тусда кўрсатиши мумкин, ундаги ёритувчи таркиби бошқа сифатга эга. Агар монитордаги тасвирни ўлчам ва ранг калибровкасининг кўриниши бизга этарли бўлса, аммо ранг тақсимланишига бу этарли эмас. Ранг тақсимланишида ранг кичик четланиш туслар аралашмаси деб суҳаственнўй(асосий) бўлиб қолиши мумкин: томошабинлар фикрига кўра кўп ранглар айниқса, фотографияларда қатъий аниқланган тусга эга бўлиши керак. Четланиш монитор конструкциясига боғлиқ.

Чоп этувчи қурилма калибровкаси қийинчилиги шундаки ранг бўёқлари чоп этиш натижасига катта таъсир кўрсатади, чунки бўёқдоннинг опорожнения(бўшаш) даражасига боғлиқ равишда бўёқ ўз тусини ўзгартириши мумкин. Типографияда ҳар бир янги тиражни чиқариш олдидан унинг эталони (ўлчам) билан солиштириб текшириш тўғри келади, нашриёт ўзининг штатида дизайнер технологияга эга.

Худди олдинги ҳолатдагидек, 1 ишлаб чиқарувчи – чоп этувчи қурилмаларнинг ўхшашлигига ва бўёқларнинг юқори сифатига ҳамда текширувчининг кўзига ишониш тўғри келади.

Сканерни отблочкироват оддийгина, бунинг учун тусларнинг махсус текширувчи жадвалларидан фойдаланиш мумкин. Сканер қилингандан сўнг ҳосил бўлган рангларни аниқлаш учун махсус дастурни ишга туширилади. Бу жадвалларни кўёш нуридан ва бошқа таъсирлардан сақлаш лозим, акс ҳолда калибровка аҳамиятсиз бўлиб қолади. Сканернинг калибровкаси юқори қийматли бўлса ҳам натижа аниқлигини маълум бир даражада қабул қилиш мумкин, яна дизайнернинг кўзи асосий сифат ўлчови ҳисобланади.

### **3-4 Мавзу: Тасвирларни беришнинг координаталар усули**

**Режа**

3.2. Текислик ва фазода объектларнинг аффин алмаштиришлари

3.3. Проексиялар ва уларнинг асосий турлари

**Таянч иборалар:** Тасвир, координаталар текислиги, текисликдаги алмаштиришлар, фазодаги алмаштиришлар, кўчиш, буриш, акслантириш, масштабаш, аффин алмаштиришлар, бир жинсли координаталар, платон жисмлар, параллел проекциялаш, марказий проекциялаш.

Компютер мониторидаги тасвир (расм) билан боғлиқ бўлган ахборотни қайта ишлашда учта асосий йўналишга ажратишади: тасвирни ўрнатиш ёки аниқлаш, тасвирни қайта ишлаш ва компютер (машина) графикаси.

Тасвирни ўрганишнинг асосий вазифаси бу мавжуд бўлган образни (тасвирни) формал, тушунарли (аниқ) бўлган белгилар тилига ўтказиш. Бу ҳолда қаралаётган тасвир абстракт тасавурга айлантирилади, яъни сонларга, махсус белгилар ёки графлар тўпламига ўтказилади. Буни қуйидагича ёзиш мумкин:

**СОМПУТЕР ВИСИОН:**

- инпут- тасвир (расм);
- оутпут-белги (матн) ва унинг таҳлили (анализи).

Тасвирни қайта ишлашда кирувчи ва чиқувчи маълумотлар-тасвирлар. Масалан: тасвирдаги айрим элементларни олиб ташлаш (овоз, ранг, ...) ёки қўшиш, унинг ҳажмини ўзгартириш ва ҳаказо. Яъни уни қуйидагича ёзиш мумкин:

**ИМАГЕ ПРОСЕССИНГ**

- инпут – тасвир →
- оутпут - тасвир (ўзгартирилган) .

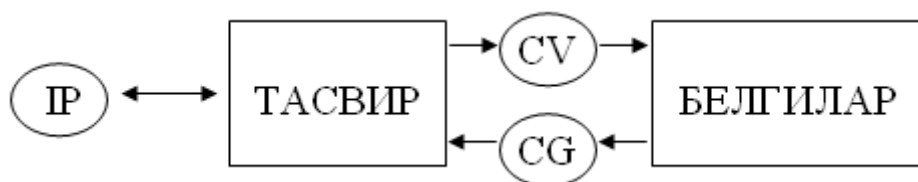
Компютер (машина) графикаси дастлабки, яъни кирувчи ахборотни (номаълум табиатга эга) тасвир кўринишига олиб келади. Масалан: эксперт маълумотларни график, диаграмма ёки бошқа шаклларга визуаллаштириш. Бундан ташқари шаклларни алмаштириш, ҳаракатлантириш, виртуал тасавурга яқинлаштириш. Компютер графикасини қуйидагича тасвирлаш мумкин:

**СОМПУТЕР ГРАПҲИСС**

- инпут – белгилар, →
- оутпут – тасвир.



Уларнинг ўртасида кескин чегара йўқ ва умумий схемада қуйидагича тасвирлаш мумкин:



Тасвирни (дастлаб матн, формула сўнг оддий расм) шахсий компьютер экранида чиқариш компьютер графикасининг ривожланишида биринчи қадам бўлди. Қисқа вақт (50-йиллардан бошлаб) ичида компьютер графикаси тезкор ривожланди ва ўзининг эътиборини икки асосий йўналишга қаратди: тасвирга етарлича таассавур (реаллик) ва ҳаракат (динамика) бериш, ва уларни бирлаштириш.

Тасвирни компьютер дисплейининг экранига чиқариш ва у билан боғлиқ амалларни бажариш фойдаланувчидан маълум даражада геометрик билимларни талаб қилади. Геометрик тушунчалар, формулалар, фактлар, (биринчи навбатда икки ва уч ўлчовга тегишли) компьютер графикасида ўзига хос махсус ўринни эгаллайди. Геометрик ёндашиш, тасаввур ва фикрлар ҳисоблаш техникасининг имкониятларини доимо тезкор кенгайтириши билан биргаликда компьютер графикасининг жиддий ривожланиши йўлида ва кўп соҳаларда кенг ишлатилишига манба бўлди. Айрим ҳолларда оддий, элементар геометрик методикалар катта геометрик масалаларни ечиш этапларида сезиларли ривожини таъминлайди.

Икки ва уч ўлчовли геометрик алмаштиришларни машина графикасида қўлланилишини кўрамиз.

### **Текисликдаги (икки ўлчовли) алмаштиришлар.**

Икки ўлчовли барча нарсаларни компьютер графикасида 2Д (2-дименсион) белгиси билан ифодалаш (киритилган) қабул қилинган.

Фараз қиламизки текисликда тўғри чизиқли координаталар системаси киритилган (берилган) бўлсин. Унда ҳар қандай М нуктанинг координатасини аниқлаш учун икки жуфт (x, y) сонлари олинади.

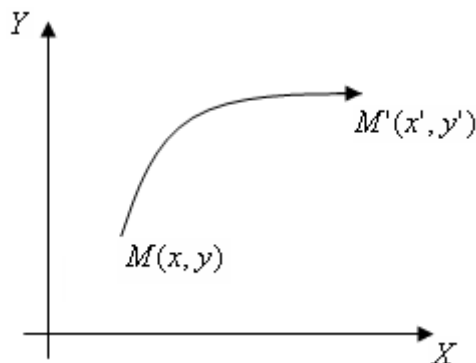
Ушбу текисликда яна битта тўғри чизиқли координаталар системасини киритган ҳолда М нукта учун янги мос жуфт (x', y') координаталарни ҳосил қиламиз.

Текисликда битта тўғри чизиқли координаталар системасидан бошқасига ўтиш қуйидаги тенгламалар орқали амалга оширилади:

$$\begin{cases} x' = \alpha x + \beta y + \lambda, \\ y' = \gamma x + \sigma y + \mu, \end{cases} \quad (1) \quad \begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \sigma \end{vmatrix} \neq 0.$$

Бу ерда  $\alpha, \beta, \gamma, \sigma, \lambda, \mu$  - ихтиёрий сонлар.

Бошқа томондан қараганда, агар биз нуқта ўзгариб координаталар системаси ўзгармас деб қабул қилсак, у ҳолда (1) формулалар  $M(x, y)$  нуқтани  $M'(x', y')$  нуқтага алмаштиришини ифодалайди (1-расм).



(1) формулаларни нуқтани алмаштиришни ифодалайди деб қабул қиламиз.

Алмаштириш формулаларидаги коэффитсентларнинг геометрик маъносини ўрганиш учун берилган координаталар системасини тўғри бурчакли декарт координаталар системаси деб ҳисоблаш қулай.

Икки ўлчовли алмаштиришларнинг хусусий ҳолларини кўрамиз.

### 1. Кўчириш.

$M(x, y)$  нуқтани  $M'(x', y')$  нуқтага кўчириш берилган  $\lambda$  ва  $\mu$  кўчириш константалари векторининг координаталарига қўшиш орқали амалга оширилади

$$x' = x + \lambda,$$

$$y' = y + \mu.$$

### 1. Масштабни ўзгартириш. Чўзиш( сиқиш).

Координаталар ўқлари бўйича чўзиш (ёки сиқиш) кўпайтириш орқали ифодаланади:

$$x' = \alpha x,$$

$$y' = \delta y,$$

$\alpha > 0, \delta > 0$  мос  $X$  ва  $Y$  ўқлари бўйича чўзиш ва сиқиш.

Агар  $\alpha > 1, \delta > 1$  бўлса координата ўқлари бўйича чўзиш ва  $\alpha < 1, \delta < 1$  бўлса, сиқиш таъминланади.

Чўзиш (сиқиш) алмаштиришларини матрица шаклида куйидагича ёзиш мумкин:

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \delta \end{pmatrix}$$

### 3. Буриш.

Буриш куйидаги формула орқали берилади:

$$x' = x \cos \varphi - y \sin \varphi,$$

$$y' = x \sin \varphi + y \cos \varphi,$$

Бу ерда координаталар системасининг бошланғич нуқтаси бўйлаб соат стрелкасига тескари  $\varphi$  бурчакка буриш бажарилади.

Матритса шаклда буришни куйидагича ёзиш мумкин:

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}.$$

### 4. Акслантириш.

Акслантириш (абссисса укига нисбатан) куйидагича ифодаланади

$$x' = x;$$

$$y' = -y;$$

Матритса шаклида эса

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ордината укига нисбатан акслантириш куйидагича ифодаланади

$$x' = -x;$$

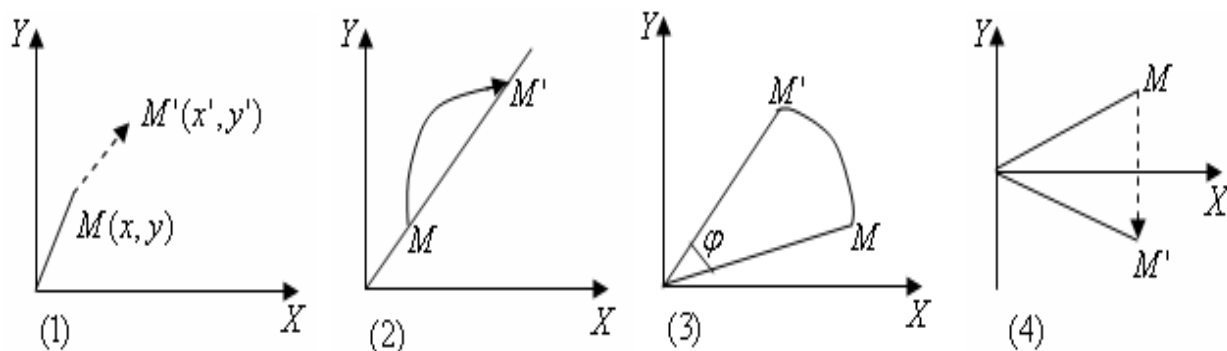
$$y' = y;$$

Матритса шаклида

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Алмаштиришларни юкоридаги курилган 4-та хусусий холидан мақсад :

- ҳар қайси алмаштириш оддий ва тушунарли геометрик маънога эга.
- ихтиёрый алмаштиришни уларни кетма-кет бажариш(суперпозитсия) орқали ифодалаш мумкин.



Аммо кейинги масалаларни кўриш учун тўртта оддий алмаштиришларни ҳам (кўчиришни ҳисобга олган ҳолда) матрица шаклида ифодалаш лозим(керак).

### Нуктанинг бир жинсли координаталари.

### Текисликдаги алмаштиришларни матрица шаклида ифодалаш.

Фараз қиламизки текисликда  $M(x, y)$  нукта берилган бўлсин. Ихтиёрий  $x_1, x_2, x_3$  (бир вақтда нолдан фарқли) сонлар  $M$  нуктанинг бир жинсли координаталари деб аталади, агарда:

$$\frac{x_1}{x_3} = x, \quad \frac{x_2}{x_3} = y.$$

Яъни ихтиёрий  $\chi \neq 0$  кўпайтирувчи учун  $-M(hx, hy, h)$ .

Компютер графикаси масаласини ишлаш жараёнида ихтиёрий  $M(x, y)$  нуктанинг бир жинсли координаталари қуйидагича киритилади:

$$M(x, y, 1), \text{ яъни } \chi=1.$$

Осонгина кўриш мумкинки (1) алмаштириш формулаларни бир жинсли координаталарда қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$(x', y', 1) = (x, y, 1) \times \begin{pmatrix} \alpha & \gamma & 0 \\ \beta & \sigma & 0 \\ \lambda & \mu & 1 \end{pmatrix}. \quad (1')$$

Икки ўлчовли алмаштиришларнинг хусусий ҳоллари, яни 1, 2, 3, 4 учун мос матрицаларни ёзиб чиқамиз:

#### 1. Кўчиш матрицаси (транслатион):

$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \lambda & \mu & 1 \end{pmatrix}$$

#### 2. Чўзиш (сиқиш) матрицаси(дилататион):

$$Ch = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & \delta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Буриш матритсаси (ротатион):

$$B = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Акслантириш матритсаси(рефлестион):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Ихтиёрий алмаштиришларнинг матритсасини юқорида келтирилган К, Ч, Б, А матритсаларни кўпайтириш (кетма-кет-суперпозитсия) орқали ҳосил қилиш мумкин. Улар оддий алмаштиришларнинг бажарилишига қараб мос равишда кўпайтирилади.

Мисол: ABC учбурчакни  $A(x, y)$  учига нисбатан  $\varphi$  бурчакка буриш алмаштиришининг матритсасини куриш

1-қадам.  $A(x, y)$  нуқтани кординаталар бошига  $(0,0)$ , яъни  $(-x, -y)$  векторига кўчириш:

$$K_{-A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -x & -y & 1 \end{pmatrix}.$$

2-қадам.  $\varphi$  бурчакка буриш:

$$B_{\varphi} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3-қадам. Дастлабки ҳолатига қайтариш учун  $(x, y)$  векторга кўчириш:

$$K_A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ x & y & 1 \end{pmatrix}.$$

Келтирилган тартибда алмаштириш матритсаларини кўпайтирамиз:

$$K_{-A} \cdot B_{\varphi} \cdot K_A$$

Натижада матритса кўринишидаги алмаштиришни қуйидаги кўринишда оламиз:

$$(x', y', 1) = (x, y, 1) \times \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ -x \cos \varphi + y \sin \varphi + x & -x \sin \varphi - y \cos \varphi + y & 1 \end{pmatrix}$$

Эътибор берилса барча алмаштиришларнинг матритсалари детерминантлари нолдан фарқли.

### Фазодаги (уч ўлчовли) алмаштиришлар

Фазодаги, яъни уч ўлчовли алмаштиришларни (3Д, 3-дименсион) кўрамиз ва уларни бир жинсли координаталарни киритган ҳолда қараймиз.

Икки ўлчовли ҳолдагидек нуқтани фазода аниқловчи учта координатасини  $(x, y, z)$  тўртта бир жинсли координаталарга алмаштирамиз  $(x, y, z, 1)$  ёки умумий ҳол учун  $(hx, hy, hz, h)$ ,  $h \neq 0$ . Бу ерда ҳам  $h$ - кўпайтирувчи .

Келтирилган бир жинсли координаталар уч ўлчовли алмаштиришларни матритсалар орқали ёзиш имконини беради.

Ихтиёрий алмаштириш уч ўлчовли фазода кўчириш, чўзиш (сиқиш), буриш ва акслантиришларни суперпозитсияси орқали аниқланиши мумкин. Шунинг учун биринчи навбатда ушбу акслантиришларнинг матритсаларини кўрамиз Маълумки кўрилаётган ҳолатда матритсаларнинг ўлчови тўртга тенг.

#### 1. Кўчириш:

$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ \lambda & \mu & \nu & 1 \end{pmatrix}$$

бу ерда  $(\lambda, \mu, \nu)$ –кўчириш вектори .

#### 2. Чўзиш (сиқиш):

$$C = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

бу ерда  $\alpha > 1 (1 > \alpha > 0)$  -абсисс ўқи бўйлаб чўзиш (сиқиш) ,

$\beta > 1 (1 > \beta > 0)$  -ординат ўқи бўйлаб (сиқиш) чўзиш ;

$\gamma > 1 (1 > \gamma > 0)$  - аппликат ўқи бўйлаб (сиқиш) чўзиш .

#### 3.Буриш:

абсисс ўқи буйлаб  $\varphi$  бурчакка буриш :

$$B_x = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ 0 & -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

ординат ўқи буйлаб  $\psi$  бурчакка буриш :

$$B_y = \begin{pmatrix} \cos \psi & 0 & -\sin \psi & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \psi & 0 & \cos \psi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

аппликат ўқи буйлаб  $\theta$  бурчакка буриш.

$$B_z = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 4. Акслантириш:

$XU$  текислигига нисбатан акслантириш:

$$A_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$YZ$  текислигига нисбатан акслантириш:

$$A_x = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$ZX$  текислигига нисбатан акслантириш :

$$A_y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Барча матритсаларнинг детерминантлари нолдан фарқли.

Фазодаги барча алмаштиришларни келтирилган оддий алмаштиришлар кетма-кет бажарилиши (суперпозитсия) орқали амалга оширилиши мумкин. Ихтиёрий фазодаги алмаштиришнинг матритсаси қуйидаги кўринишга эга:

$$M = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & 0 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & 0 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 & 0 \\ \lambda & \mu & \nu & 1 \end{pmatrix}$$

Агар бирор бир геометрик объект  $n$ -та нуқталардан иборат бўлса (яъни берилган бўлса), у ҳолда алмаштириш матритсаси  $M$  аниқлангандан сўнг,

берилган нуқталарни  $V_i(x_i, y_i, z_i), i=1, n$ , матритсасини ҳосил қиламиз ва сўнг кўпайтириш амалини бажарамиз:

$$V \cdot M = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n & y_n & z_n & 1 \end{pmatrix} \cdot M.$$

### Платон жисимлари (кўпёқликлар).

Барча ёқлари тўғри кўпбурчаклардан ва барча учларига тегишли бурчаклар ўзаро тенг бўлган қавариқ кўпёқликлар мунтазам кўпёқликлар деб аталади (Платон жисмлари).

Роппа роса бешта мунтазам кўпёқликлар мавжуд (Буни Евклид исботлаган): тўғри тетраедр, гексаедр (куб), октаедр, додекаедр, икосаедр. Уларнинг асосий хактеристикалари:

Номи учлари(У)сони	ёқлари(Ё)	кирралари(Қ)
Тетраедр	4	6
Гексаедр	6	12
Октаедр	8	12
Додекаедр	12	30
Икосаедр	20	30

Ё, Қ ва У ўзаро қуйидаги Эйлер тенгсизлиги билан боғлиқ:  $Ё+У=Қ+2$ .

Кўпёқликларни қуришни кўрамиз. Бунинг учун уларни учларини топиш кифоя (етарли).

Гексаедрни (куб) қуриш қийинчилик туғдирмайди (расм 1).

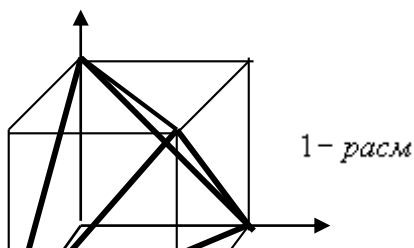
Тетраедрни қуриш учун кубнинг қарама-қарши ёқларидаги айқашган (скрещивающиеся) диагоналлари ўтказиш керак.

Октаедр қуришда қуйидаги хоссадан фойдаланамиз: октаедрнинг учлари куб ёқларининг марказларига (оғирлик) мос келади, яъни ёқлар учларининг ўрта арифметик қийматлари

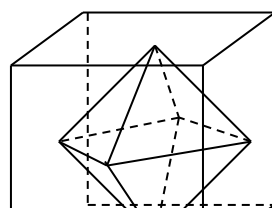
Икосаедрни қуришни кўрамиз.  $Z$  ўқида  $z = \pm 0,5$  маркази,  $r = 1$  радиуси ва  $XU$  текислигига параллел иккита айлана ўтказамиз. Ҳар айланани бешта тенг бўлакка бўлиб, уларни расмда кўрсатилган тартибга мос бирлаштирамиз ва икосаедрнинг ёқларини ташкил қилувчи ўнта мунтазам учбурчакни оламиз.

Қолган ёқлари учун  $Z = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$  нуқталарини оламиз ва мос айланаларнинг нуқталари билан туташтирамиз.

Додекаедрнинг учлари икосаедр ёқларининг оғирлик марказлари бўлади



1-расм

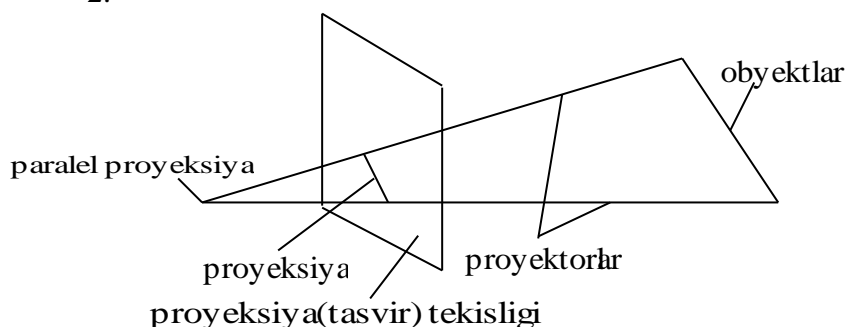


2-расм





2.



Проекциялашда бир жинисли координаталардан ва тўртинчи тартибдан алмаштириш матритсаларидан фойдаланиш геометрик масалаларни ечишда кўпгина қулайликларни беради. Айтиб ўтилган проекцияларни кўрамиз.

**Ортографик проекцияларда**, фараз қиламизки, проекция текислиги бирор-бир координаталар текислиги билан устма-уст ёки параллел. Абсисс  $X$  ўқи бўйлаб  $YZ$  текислигига проекциялаш матритсаси қуйидагича:

$$M_x = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Агар проекция текислиги координаталар текислигига параллел бўлса,  $M_x$  матритсасини кўчиш матритсасига кўпайтириш керак:

$$M_x \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ p & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ p & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Шу каби ординат ва аппликат ўқлари бўйлаб проекцияларни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$M_y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & q & 0 & 1 \end{pmatrix}, M_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r & 1 \end{pmatrix}$$

Бошқа сўз билан айтганда: олди, ён ва устидан кўриниши (план).

Барча матритсаларнинг детерминантлари нолга тенг.

**Аксонетрик проекцияларда** проекторлар Проексия текислигига перпендикуляр.

Проексия текислиги ва координаталар ўқлари йўналишига қараб аксонетрик Проексия учта синфга бўлинади :

- Триметрия, яъни проексия текислигининг нормал вектори координаталар ўқлари билан ўзаро ҳар хил бурчакларни ташкил қилади,
- Диметрия, иккита бурчаклари ўзаро тенг.

Проексиялаш матритсаси ординат ўқи бўйлаб  $\psi$  бурчакка, абссисс ўқи бўйлаб  $\varphi$  бурчакка сўнг аппликат ўқи бўйлаб Проексиялаш орқали ҳосил қилинади.

$$M = \begin{pmatrix} \cos \psi & 0 & -\sin \psi & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \psi & 0 & \cos \psi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ 0 & -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \psi & \sin \varphi \sin \psi & 0 & 0 \\ 0 & \cos \varphi & 0 & 0 \\ \sin \psi & -\sin \varphi \cos \psi & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Бу ерда  $x, y, z$  ўқлари бўйлаб базис вектори қуйидагича ўзгаради.

$$(1,0,0,1) \cdot M = (\cos \psi, \sin \varphi \sin \psi, 0, 1),$$

$$(0,1,0,1) \cdot M = (0, \cos \varphi, 0, 1),$$

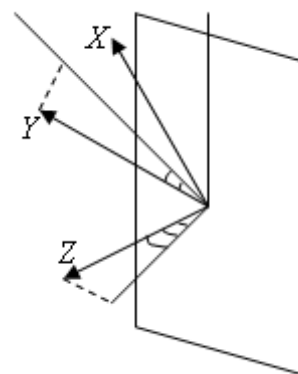
$$(0,0,1,1) \cdot M = (\sin \psi, -\sin \varphi \cos \psi, 0, 1).$$

Айтиш жоизки диметрия ҳолида:

$$\sin^2 \psi = \operatorname{tg}^2 \varphi.$$

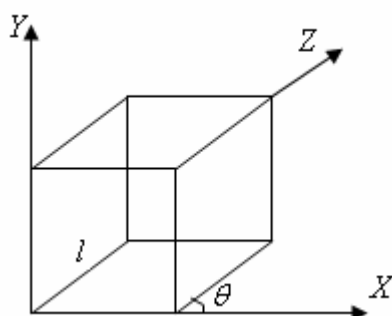
**Изометрияда эса:**

$$\sin^2 \varphi = \frac{1}{3}, \sin^2 \psi = \frac{1}{2}.$$



Қия бурчакли проексиялашда проекторлар Проексия текислигига перпендикуляр эмас.

Проексиялаш матритсаси бу ҳолда қуйидаги кўринишга эга:



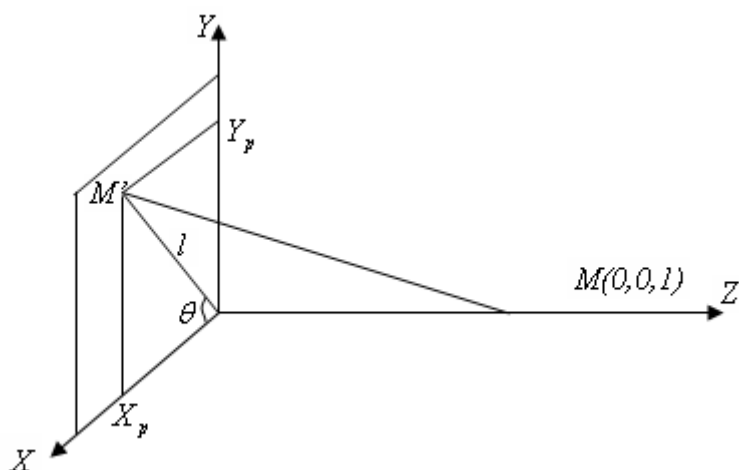
$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \alpha & \beta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Қия бурчакли проексияларни иккита синфга ажратилади: Кавале (эркин) проексия ва Кабинет проексияси.

Кавале проексиясида:  $\alpha = \beta = \cos \frac{\pi}{4}$ .

Кабинет проексиясида  $\alpha = \beta = \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{4}$ .

Z ўқи бўйлаб йўналган ортнинг (бирлик вектор) қия бурчакли проекциясини кўрамиз.



Бу биз кўраётган  $M(0,0,1) \rightarrow M'(l \cos \theta, l \sin \theta, 0)$ .

Умумий ҳолда  $M(x, y, z)$  нуқтани қия бурчакли акслантиришни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$X_p = X + Z(l \cos \theta), \quad Y_p = Y + Z(l \sin \theta).$$

Проекциялаш матрица-К ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ l \cos \theta & l \sin \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Кавале :  $l = 1, \theta = 45^\circ$ ,

Кабине:  $l = \frac{1}{2}, \theta = 45^\circ$

**Марказий проексияларни кўрамиз.**

Фараз қиламизки проексия маркази Z ўқида ётиб  $C(0,0,c)$  нуқтада жойлашган бўлсин. проексия текислиги XY текислиги билан устма-уст жойлашган бўлсин. Проексия марказидан проексия текисликигача масофа  $d = c$  га тенг. Фазода  $M(x, y, z)$  нуқта оламиз ва уни марказ билан  $C(0,0,c)$

туташтирувчи тўғри чизик ўтказамиз. Ушбу тўғри чизикни параметрик тенгламасини тузамиз:

$$x' = xt, \quad y' = yt, \quad z' = c + (z \cdot c)t. \quad z' = 0 \text{ шартига кўра} \quad t = \frac{1}{1 - \frac{z}{c}} \text{ топамиз ва}$$

бундан фойдаланган ҳолда  $M(x, y, z)$  Проексиясининг координаталарини топамиз :

$$x' = \frac{1}{1 - \frac{z}{c}} x, \quad y' = \frac{1}{1 - \frac{z}{c}} y.$$

Ушбу натижани проексия маркази  $C(0,0,c)$  ва  $M(x, y, z)$  нуқтани туташтирувчи тўғри чизик тенгламасидан ҳам олиш мумкин, яъни

$$\frac{x' - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y' - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z' - z_1}{z_2 - z_1}, \quad (x_1, y_1, z_1) = (0, 0, c), \quad (x_2, y_2, z_2) = (x, y, z).$$

Бир нуқтали марказий проекциялашнинг матритсаси қуйидагича:

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{c} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

текшириб кўрамиз:  $(x, y, z, 1) \cdot P = \left( x, y, 0, 1 - \frac{z}{c} \right).$

Бир жинсли координаталарнинг хоссаларидан фойдаланган ҳолда (яъни  $\frac{1}{1 - \frac{z}{c}}$  га кўпайтирамиз)

$$M' \cdot \begin{pmatrix} x \\ \frac{y}{1 - \frac{z}{c}} \\ 0, 1 \end{pmatrix}.$$

Ушбу акслантиришга мос алмаштириш матритсаси қуйидагича:

$$P_A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{1}{c} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad P_A \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = P.$$

Умуман олганда марказ нуқтаси учта булиши мумкин ва бу ҳолда алмаштириш матритсаси:

$$P_Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -\frac{1}{a} \\ 0 & 1 & 0 & -\frac{1}{b} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{1}{c} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Мос равишда  $x, y, z$  ўқларига параллел тўғри чизиклар дасталари  $(1,0,0,0)$ ,  $(0,1,0,0)$ ,  $(0,0,1,0)$  қуйидаги марказли  $\left(1,0,0,-\frac{1}{a}\right)$ ,  $\left(0,1,0,-\frac{1}{b}\right)$  ва  $\left(0,0,1,-\frac{1}{c}\right)$  тўғри чизиклар дастасига ўтади.

Уларни қуйидагича ҳам тасвирлаш мумкин, мос равишда:  
 $(-a,0,0,1)$ ,  $(0,-b,0,1)$  ва  $(0,0,-c,1)$  булар бош туташуш нуқталарини аниқлайди.

### **5-6 Мавзу: Асосий растр алгоритмлари. Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари.**

#### **Режа**

1. Тўғри чизикни ҳосил қилиш алгоритмлари
2. Безе эгри чизиғи ва унинг учун геометрик алгоритм
3. Геометрик эгри чизиклар ва уларни ҳосил қилиш алгоритмлари
4. Сиртларни тасвирлаш моделлари, ҳажмга эга объектларни визуаллаштириш ва сиртларни бўйаш

#### **Полигонал сеткалар.**

Компютер графикасида фазодаги уч ўлчовли объектларни сиртларини тасвирлашни иккита усули кенг тарқалган: Полигонал сеткалар ва бикубик параметрик бўлаклар.

Полигонал сетка бу фазовий объектни тасвирловчи ўзаро боғлиқ баландликлар, қирралар ва ёқлар (кўпбурчаклар) тўплами. Нуқталар (учлар) қирралар билан туташтирилади, кўпбурчаклар эса учлар ва қирралар билан ифодаланади.

Полигонал сеткаларни куришни 3-та усули мавжуд;

#### **Кўпбурчакларни ошқора бериш.**

Ҳар бир кўпбурчак унинг учлари координаталари билан берилади, яъни

$$P = ((X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2), \dots, (X_n, Y_n, Z_n)).$$

Учбурчакни ифодаловчи (аниқловчи) учлар кетма кет сақланади ва қирралар билан туташтирилади, шу жумладан охириги ва биринчи учлар ҳам.

Ҳар бир алоҳида кўпбурча учун бу усул албатта эффе́ктив (қулай), ҳама умумий учларни координаталарини такроран сақлаш эвазига полиганал сетка хотирада кўп жойни эгаллайди.

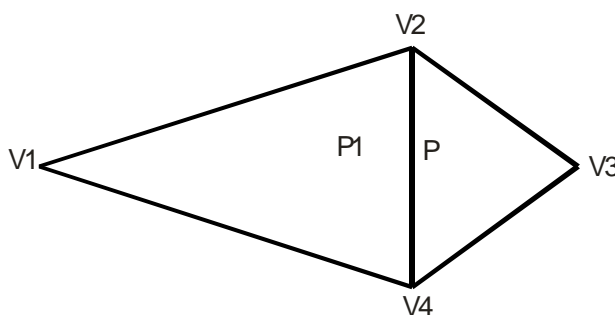
**Кўпбурчакларни учлар рўйхатидаги кўрсаткичлари ёрдамида (орқали) бериш (ифодалаш).**

Бу ҳолда полиганал сетканинг ҳар бир тутуни учлар рўйхатида бир марта сақланади:

$$V = ((X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2), \dots, (X_n, Y_n, Z_n)).$$

Кўпбурчак учлар рўйхатидаги (индекс) кўрсаткичлари орқали бериллади. Кўпбурчакнинг ҳар бир учи бир марта сақланади ва бу хотира ҳажимини тежашга олиб келади. Аммо умумий қирралар икки мартада чизилади. Мисол:

$$V = (V_1, V_2, V_3, V_4) = ((X_1, Y_1, Z_1), \dots, (X_4, Y_4, Z_4)).$$

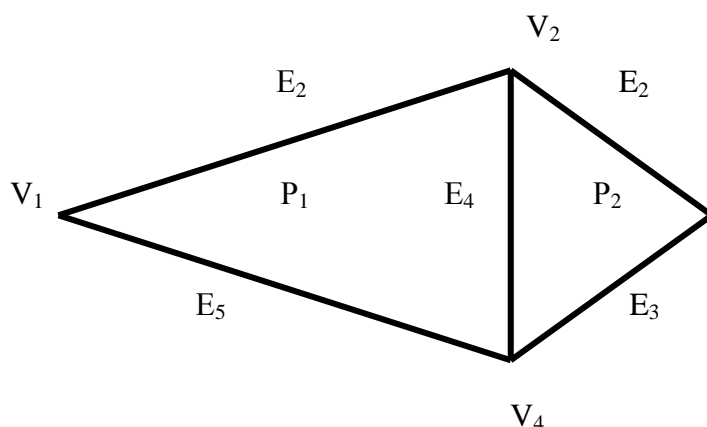


**Қирраларни ошқора бериши.**

Бу ҳолда кўпбурчак қирралар рўйхатидаги кўрсаткичлари (индекси) тўплами орқали бериллади. Қирралар рўйхатида ҳар бир қирра бир марта учрайди ва ҳар бир қирра рўйхатда учлари (иккита) ва мос кўпбурчаклар (1 ёки 2 та) орқали ифодаланади. Яни ҳар бир кўпбурчак қуйдагича,

$P = (\mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_n)$ , ва ҳар бир қирра қуйдагича  $\mathcal{E} = (V_1, V_2, P_1, P_2)$  Агар қирра бита кўпбурчакка тегишли бўлса у ҳолда  $P_1$  ёки  $P_2$  – бўш тўплам.

Қирраларни ошқора беришда полиганал сетка ҳамма қирраларни чизиш орқали бериллади ва умумий қирралар қайта чизилмайди. Мисол:



$$B = (B_1, B_2, B_3, B_4) = ((X_1, Y_1, Z_1), \dots, (X_4, Y_4, Z_4)).$$

$$P_1 = (\Theta_1, \Theta_4, \Theta_5)$$

$$P_2 = (\Theta_2, \Theta_3, \Theta_4)$$

$$\Theta_1 = (B_1, B_2, P_1, 0), \quad \Theta_2 = (B_2, B_3, P_2, 0), \quad \Theta_3 = (B_3, B_4, P_2, 0),$$

$$\Theta_4 = (B_4, B_2, P_1, P_2), \quad \Theta_5 = (B_4, B_1, P_1, 0),$$

### Геометрик сплайнлар.

#### Сплайн эгри чизиқлари.

Компютер графикасида параметрик кубик (3 чи даражали) эгри чизиқлар ишлатилади.

Параметрик кўринишда берилган  $\gamma$  эгри чизиғи деб  $x, y, z$  координаталари

$$\text{Формула } X=X(t), y=y(t), z=z(t), \quad a \leq t \leq b, \quad (1)$$

Муносабатлар билан аниқланувчи  $M(x; y; z)$  нуқталар тўпламига айтилади, бу ерда  $x(t), y(t), z(t) \in [a, b]$  кесмада узлуксиз формулалар:

$t = a/b$ -а алмаштириш оркали  $[a, b]$  кесмани  $[0; 1]$  кесмага олиб келиши мумкин. Вектор кўринишда (1) чи тенгламани қуйидагича ёзиш мумкин.

Вектор форма (1)

$$r = r(t) = (x(t), y(t), z(t)), \quad 0 \leq t \leq 1,$$

Параметрик куб (3) даражали эгри чизиқнинг тенгламасини қуйидагича кўринишда ёзамиз.

$$x(t) = a_x t^3 + b_x t^2 + c_x t + d_x$$

$$y(t) = a_y t^3 + b_y t^2 + c_y t + d_y, \quad 0 \leq t \leq 1$$

$$z(t) = a_z t^3 + b_z t^2 + c_z t + d_z$$

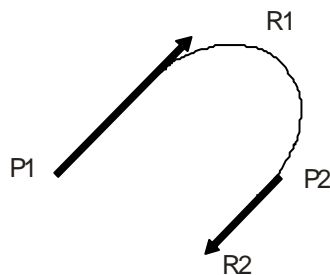
#### Эрмит эгри чизиғи.

Эрмит эгри чизиғи бошланғич ва охириги нуқталари  $P_1, P_2$  и направляющими векторами касателных  $P_1$  ва  $P_2$  ушбу нуқталардаги эгри чизиққа урунма векторининг йўналишлари билан  $P_1$ , ва  $P_2$  берилади. (расм)

Эгри чизиқни (1) номаълум коэффитсентларини аниқлаш учун (1) тенгламанинг биринчи тенгламасини кўрамиз ва уни қуйидаги кўринишда ёзиб оламиз.



$x(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$  ёки  $x(t) = (t^3, t^2, t, 1)$ ,  $(a, b, c, d)$  ёки  $x(t) = T \cdot X$   $T = (t^3, t^2, t, 1)$ ,  $x = (a, b, c, d)$



(2) чи ифода дифференциаллангандан сўнг:

$$X(t) = (3t^2, 2t, 1, 0) \cdot X$$

Берилган шартларни ва (2), (3) ни ҳисобга олган ҳолда:

$$X(0) = \Pi_{1x} = (0, 0, 0, 1) \cdot X$$

$$X(1) = \Pi_{2x} = (1, 1, 1, 1) \cdot X \quad \text{ёки} \quad \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} \end{pmatrix}$$

$$X(0) = \Pi_{1x} = (0, 0, 1, 0) \cdot X$$

$$X(1) = \Pi_{2x} = (3, 2, 1, 0) \cdot X$$

Қидиралаётган  $X$  ни топиш учун тескари матритсани ҳисоблаш керак:

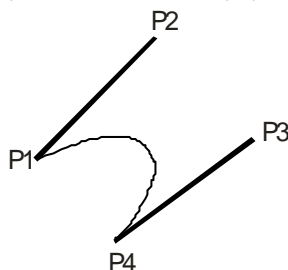
$$X = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{pmatrix} = M_3 * P_x \quad (4)$$

Ҳосил булган  $M_3$  матритсаси ва  $P_x$  эрмит геометрик й вектори деб аталади.

### Безе эгри чизиги.

Агар Эрмит эгри чизиги  $\Pi_3 = (\Pi_1, \Pi_2, \Pi_1, \Pi_2)$ , билан берилса Безе эгри чизиги  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_1, \Pi_2, \Pi_4$  нуқталар ёки  $\Pi_6 = (\Pi_1, \Pi_2, \Pi_1, \Pi_2)$ , орқали берилади.  $\Pi_3$  Эрмит геометрик матритсалари ва  $\Pi_6$  Безе геометрик матритсалари ўзаро куйдаги муносабатлар билан боғлиқ

$$P_3 = \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ R_1 \\ R_2 \end{pmatrix} = M * P_6$$



Эрмит матритсасини  $M_e M$  матритсасини кўпайтириб Безе матритсасини оламиз:

$$M_e = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$P_1, P_2, P_1, P_2$  нукталари билан берилувчи Безе эгри чизиғи вектор параметрик тенгламаси:  $p(t) = (1-t)^3 P_1 + 3t(1-t)^2 P_2 + 3t^2(1-t) P_3 + t^3 P_4$

Ёки матритса кўринишда:  $p(t) = T \cdot M_b \cdot P_b, \quad 0 \leq t \leq 1$

$P_0, P_1, \dots, P_m$  нукталар билан аниқланувчи Безе эгри чизиғи:

1)  $C$  – узлюксиз бўлиши учун унинг ҳар бир учта  $P_{3i-1}, P_{3i+1}$  – нукталари битта тўғри чизиқда ётиши керак:

2)  $C$  – узлюксиз ва берк бўлиши учун биринчи ва охириги нуктаси устма-уст тушиб ва  $P_{m-1}, P_m = P_0, P_1$  – нукталари битта тўғри чизиқда ётиши керак.

Умумий ҳолда Безе эгри чизиғини қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин.

$$p(t) = \sum_{i=0}^m C_m^i t^i (1-t)^{m-i} P_i, \quad 0 \leq t \leq 1$$

$P_i, i=0$  эгри чизиқни аниқловчи нукталар.  $p(t) = \sum_{i=0}^m C_m^i t^i (1-t)^{m-i}$

$$= (t + (1-t))^m$$

$C_m^i t^i (1-t)^{m-i}$  функционал коэффсенлар, яъни универсал Берштеен кўп ҳоллари улар ҳар доим манфий эмас ва уларнинг йиғиндиси доим 1 га тенг.

### Б-сплайн эгри чизиғи.

$P_1, P_2, P_3,$  ва  $P_4$  нукталари билан аниқланувчи Б-сплайн кубик эгри чизиғи матритса кўринишдаги тенгламаси қуйидаги кўринишда:

$$p(t) = T M B P$$

$$r(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{pmatrix}, T = (t^3, t^2, t, 1)$$

$$P = (P_1, P_2, P_3, P_4), M_e = 1/6 \begin{pmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Б-сплайн эгри чизиғи базис матритсаси ёки вектори параметрик кўринишда:

$$p(t) = (1-t)^3/6 P_1 + 3t^3 - 6t^2 + 4/6 P_2 + -3t^3 + 3t^2 + 3t + 1/6 P_3 + t^3/6 P_4$$

Кубик Б-сплайн эгри чизиғи узлюксиз ва бундан ташқари биринчи ва иккичи ҳосилалари узлюксиз.  $P_1, P_2, P_3,$  ва  $P_4$  нукталари (2) қавариқ кўпбурчакни учларини (3) қавариқ купёкликни учларини ташкил қилади ва эгри чизиқ унинг ичида ётади.

Б-сплайн эгри чизиги берк булиши учун учта нукта кўшиши етарли:

$$P_{m+1} = P_0, \quad P_{m+2} = P_1, \quad P_{m+3} = P_2$$

Агар Б-сплайн эгри чизигининг учта кўшни нуктаси  $P_i, P_{i+1}, P_{i+2}$  битта тўғри чизикда ётса эгри чизик тўғри чизикқа уриниб ўтади.

$P_1, P_2, R_1, R_2$  нукталари билан берилувчи Безе эгри чизиги вектор параметрик тенгламаси:  $r(t) = (1-t)^3 P_1 + 3t(1-t)^2 P_2 + 3t^2(1-t) P_3 + t^3 P_4$

$$\text{ёки матритса кўринишда } r(t) = T * M_B * P_B \quad 0 \leq t \leq 1$$

$P_0, P_i, \dots, P_m$  нукталар билан аниқланувчи Безе эгри чизиги:

1)  $C^1$  – узлюксиз бўлиши учун унинг ҳар бир учта  $P_{3i-1}, P_{3i}, P_{3i+1}$  – нукталари битта тўғри чизикда ётиши керак ёки  $\overline{P_{3i-1} P_{3i}} = k \overline{P_{3i} P_{3i+1}}$

2)  $C^1$  – узлюксиз ва берк (ёпиқ) бўлиши учун биринчи ва охириги нуктаси устма-уст тушиб ва  $P_{m-1}, P_m = P_0, P_1$  нукталари битта тўғри чизикда ётиши керак.

3)  $C^2$  – узлюксиз бўлиши учун  $P_{3i-2}, P_{3i-1}, P_{3i}, P_{3i+1}, P_{3i+2}$  ( $i \geq 1$ ) нукталари битта текисликда ётиши керак.

Умумий ҳолда Безе эгри чизигини куйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$r(t) = \sum_{i=0}^m C_m^i t^i (1-t)^{m-i} P_i, \quad 0 \leq t \leq 1$$

бу ерда:  $P_i, i = \overline{0, m}$  эгри чизикни аниқловчи нукталари;

$$r(t) = \sum_{i=0}^m C_m^i t^i (1-t)^{m-i} = (t + (1-t))^m = 1 \quad C_m^i t^i (1-t)^{m-i} \text{ функционал коэффитсентлар,}$$

яъни универсал Берштейн кўпхадлари улар ҳар доим манфий эмас ва уларнинг йигиндиси доим 1 га тенг.

### Б-сплайн эгри чизиги.

$P_1, P_2, P_3,$  ва  $P_4$  нукталари билан аниқланувчи Б-сплайн кубик эгри чизиги матритса кўринишдаги тенгламаси куйидаги куринишда:

$$r(t) = T M_B P$$

$$\text{бу ерда: } r(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{pmatrix}, T = (t^3, t^2, t, 1)$$

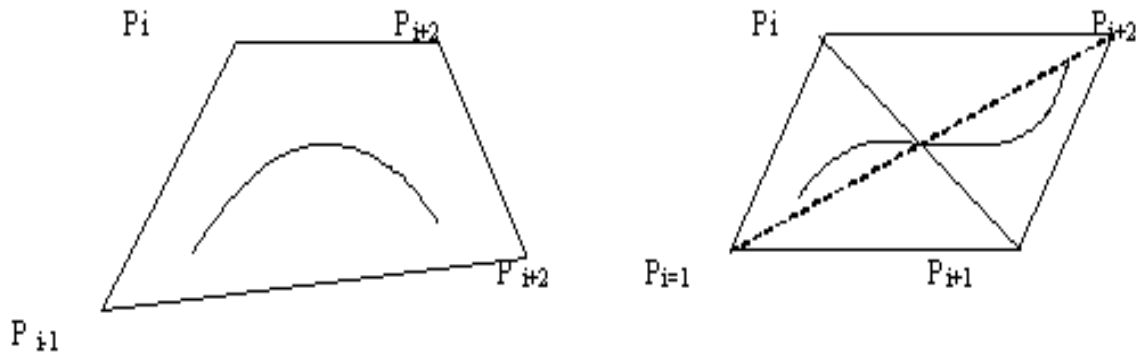
$$P = (P_1, P_2, P_3, P_4), M_B = \frac{1}{6} \begin{pmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & -3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Б-сплайн эгри чизиги базис матритсаси ёки вектор параметрик кўринишда:

$$r(t) = \frac{(1-t)^3}{6} P_1 + \frac{3t^3 - 6t^2 + 4}{6} P_2 + \frac{-3t^3 + 3t^2 + 3t + 1}{6} P_3 + \frac{t^3}{6} P_4$$

Кубик Б-сплайн эгри чизиги узлюксиз ва бундан ташқари биринчи ва иккинчи ҳосилалари узлюксиз.  $P_1, P_2, P_3,$  ва  $P_4$  нукталари (текисликда-2Д)

кавариқ кўпбурчакни учларини (фазода-3Д) кавариқ купёкликни учларини ташкил қилади ва эгри чизиқ унинг ичида етади.



- 1) 1)  $P_1, P_2, \dots, P_m$  нукталар орқали аниқланувчи Б-сплайн эгри чизиғи (м-3)-та элементар Б-сплайн эгри чизиқлардан иборат.
- 2) 2) Б-сплайн эгри чизиғи берк булиши учун учта нукта қўшилиши етарли:

$$P_{m+1} = P_1, \quad P_{m+2} = P_2, \quad P_{m+3} = P_3$$

- 3) 3) Агар Б-сплайн эгри чизиғининг учта қушни нуктаси  $\Pi_i, \Pi_{i+1}, \Pi_{i+2}$  битта тўғри чизиқда ётса эгри чизиқ тўғри чизиққа уриниб ўтади.

### Сплайн сиртлари.

Компютер графикасида бикубик сплайн сиртлари кенг ишлатилади. Хусусан беже ва Б-сплайн сиртлари.

Беже, кубик сиртлари фазода 16 та нукта билан аниқланади:

$$\Pi_{ijk}, \quad i=1,2,3,4, \quad j=1,2,3,4$$

Параметрик тенгламаси куйдаги кўринишга эга:

$$r(s,t) = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 C_3^{i-1} C_3^{j-1} S^{i-1} (1-S)^{4-i} t^{j-1} (1-t)^{4-j} P_{i,j}$$

бу ерда  $0 \leq s \leq 1, 0 \leq t \leq 1, r(s,t) = (x(s,t), y(s,t), z(s,t))$

ёки куйдаги кўринишда:

$$X(s,t) = SM_b P_x M_b^t T^t$$

$$Y(s,t) = SM_b P_y M_b^t T^t$$

$$Z(s,t) = SM_b P_z M_b^t T^t$$

бу ерда :  $C=(C^3, C^2, C, 1), T=(T^3, T^2, T, 1)$

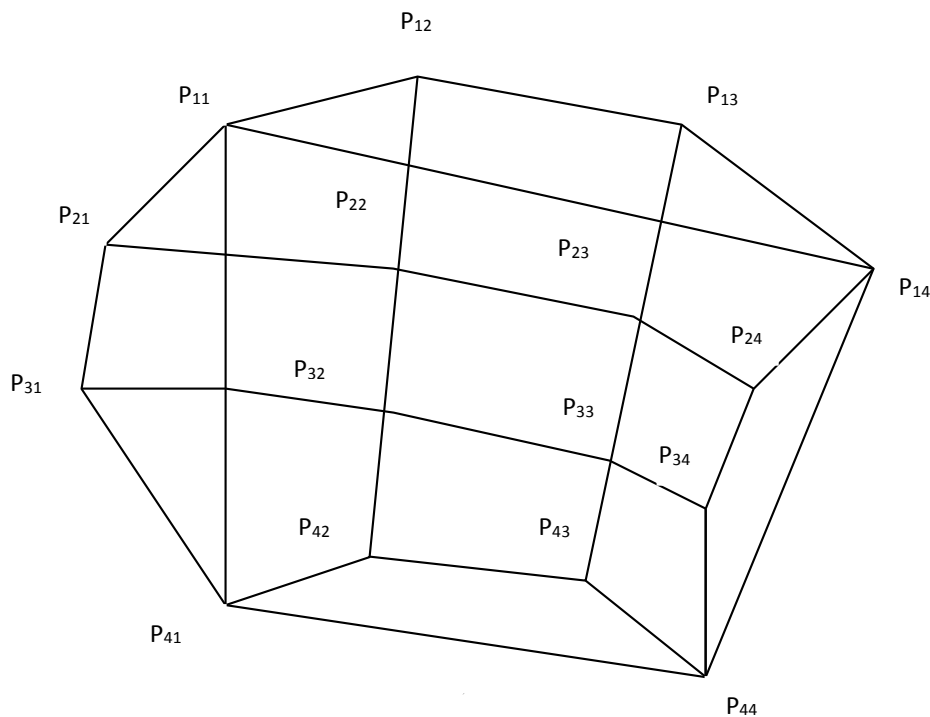
$M_b$ - Беже матритсаси.

$$P_x = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} \end{pmatrix} \times$$

$\Pi_{ij}, \Pi_3$  мос сиртни аниқловчи у,з координаталари матритсалари.

Безе сиртининг хоссалари:

1. Сирт қавариқ кубикда ётади;
2. Сирт силлик (узлюксиз);
3.  $P_{11}, P_{14}, P_{41}, P_{44}$  нукталарга таянади.



Б-сплайн сирти тенгламаси куйдагича Бўш бўяш усуллари:

$$X(s, t) = SM_B P_x M_B^t T^t$$

$$Y(s, t) = SM_B P_y M_B^t T^t$$

$$Z(s, t) = SM_B P_z M_B^t T^t$$

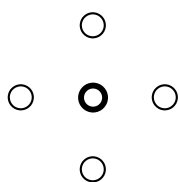
### Растр графикасининг алгоритмлари.

Кўпгина график қурилмалар растрли, яъни тасвирни пикселлар(растр) тўғри бурчакли матритсаси(бутун сонлардан тузилган сетка) кўринишда ифодалайди. Шу сабабли растр алгоритмларига зарурият туғилади. Аммо айтиш жоизки кўпгина график библиотекаларда(модул) етарлича оддий растр алгоритмлари мавжуд .

Растр(графикасида) сеткасида асосий тушунчалардан бири бу боғланишлик, яъни растр чизигининг икки қўшни (ёнма-ён жойлашган) пикселларнинг боғланиш имконияти. Савол: қачон  $(x_1, y_1)$  ва  $(x_2, y_2)$  пикселлар қўшни деб ҳисобланади?

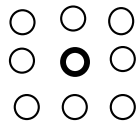
Тўрт боғланишлик. Пикселлар қўшни дейилади агар уларнинг ёки  $x$  - координаталари ёки  $y$  -кординаталари, бирга(1) фарқ қилса, яъни:

$$|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \leq 1.$$



Саккиз боғланишлик. Пикселлар кўшни дейилади агар уларнинг  $x$  – ва  $y$  – координатали бирдан кўпга фарқ қилмаса, яъни

$$|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \leq 1.$$



Тўрт боғланишлик тушунчаси саккиз боғланишдан кучлироқ, яъни иккита тўрт боғланишлик пикселлар ҳар доим саккиз боғланишлик, тескариси ҳар доим ўринли эмас.

Растр сеткасида ихтиёрий эгри чизик  $P_1, P_2, \dots, P_n$  пикселлар гуруҳи орқали ифодаланади, бу ерда ихтиёрий иккита  $P_i$  ва  $P_{i+1}$  кўшни пикселлар.

Юқорида келтирилган таърифларга кўра эгри чизик тўрт боғланишлик ва саккиз боғланишлик бўлиши мумкин.

### Брезенхейм алгоритми. Кесманинг растр тасвири.

$(x_1, y_1)$  ва  $(x_2, y_2)$  нуқталарини туташтирувчи кесманинг растр тасвирини кўриш масаласини кўраимиз.

Фараз қиламизки  $0 \leq y_1 \leq y_2 \leq x_1 \leq x_2$ .

Берилган икки нуқтадан ўтувчи тўғри чизик тенгламасини тузамиз:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1},$$

Унда кесма қуйидаги тенглама билан берилади:

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1), \quad x \in [x_1, x_2]$$

ёки:  $y = ky + b$ , бу ерда  $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ ,  $b = y_1 - kx_1$ .

Паскал тилида дастури:

Проседуре лине( $x_1, x_2, y_1, y_2$ :интегер;  $c$ :ворд);

Вар  $k, b$ : реал;

$x, y$ :интегер;

Бегин

$K := (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ ;

$B := y_1 - K * x_1$ ;

Фор  $x := x_1$  то  $x_2$  до

$d_i = 2dyx_{i-1} - 2dxy_{i-1} + 2dy - dx$ ,

кейинги қадамга яъни  $i+1$ :

$$d_{i+1} = 2dyx_i - 2dxu_i + 2dy - dx$$

$d_{i+1}$  дан  $d_i$  айирамиз ва  $x_i - x_{i-1} = 1$  ни ҳисобга олган ҳолда :

$$d_{i+1} = d_i + 2dy - 2dx(y_i - y_{i-1})$$

Сўнг, агар  $d_i < 0$  бўлса  $s_i$  танланади, у ҳолда  $y_i = y_{i-1}$  ва  $d_{i+1} = d_i + 2dy$ .

Акс ҳолда, яъни  $d_i \geq 0$  бўлса  $s_i$  танланади ва у ҳолда  $y_i - y_{i-1} = 1$

$$d_{i+1} = d_i + 2(dy - dx)$$

Шундай қилиб биз  $d_{i+1}$  ни  $d_i$  нинг қиймати орқали ҳисоблаш ва  $s_i, T_i$  нуқталарни танлаш учун итератив усулни ҳосил қилдик. Бошланғич ҳолатда  $d_1 = 2dy - dx$  ( $x_0, y_0$ ) = (0,0) ни ҳисобга олган ҳолда  $i=1$  да топилади.

Брезенхейм алгоритми учун дастури қуйидагича:

Проседуре БРЕЗЕНХАМ( $x_1, x_2, y_1, y_2$ :интегер;  $c$ :ворд);

Вар  $dx, dy, d, d1, d2, x, y, xенд$ :интегер;

Бегин

$$dx := abs(x_2 - x_1); dy := abs(y_2 - y_1);$$

$$d := 2 * dy - dx; d1 := 1 * dy; d2 := 2 * (dy - dx);$$

иф  $x_1 > x_2$

тхен бегин

$x := x_2; y := y_2; xенд := x_2; энд;$

элсе бегин

$x := x_1; y := y_1; xенд := x_1; энд;$

ПутПихел ( $x, y, c$ );

Wҳиле  $x < xенд$  до бегин  $x := x + 1$ ;

Иф  $d < 0$

Тхен  $d := d + d1$ ;

Элсе бегин

$y := y + 1; d := d + d2; энд;$

ПутПихел( $x, y, c$ );

Энд; } wҳиле }

Энд. } БРЕЗЕНХАМ }

### Соҳани бўяш (ранг бериш)

Компьютер графикасида соҳа 2-та усул билан берилиши мумкин:

1. Соҳани ташкил этувчи ташқи нуқталари билан, яъни соҳани ичида ётувчи ҳар бир пиксел бирор бир ранг (олдсолор) билан берилади (чегарадаги пикселлар бу қийматга эга эмас).

2. Соҳа чегараси билан берилиши мумкин, яни чегарадаги пикселлар бирор бир ранг билан (бсолор) берилади (чегара ичидаги пикселлар бу қийматга эга эмас).

Ва шу сабабли соҳани бўяш, алгоритмлари икки турга бўлинади.

Бундан ташқари 4 ва 8 боғланишлик соҳаларучун алгоритмлар мавжуд. Ички олдсолор ранг билан берилган янги newсолор ранг билан 4-боғланишлик соҳани бўйлаб оддий рекурсия алгоритмини келтирамиз:

```
Проседуре филл4(х,й:интегер;  
Несолор ,олдсолор:word );  
Бегин иф (ГетППихел(х,й)=олдсолор)  
Тхен бегин  
ПутПихел (х,й,несолор);  
Филл4(х,й-1,несолор,олдсолор);  
флл4(х,й+1,несолор,олдсолор);  
Филл4(х-1,й,несолор,олдсолор);  
Филл4(х+1.й,несолор,олдсолор);  
Энд;  
Энд; } филл }
```

Бу ерда, (х,й) ихтиёрий соҳани ичида ётувчи нуқта, олдсолор қийматига эга пиксел.

Чегарадаги ранги билан берилган (бсолор) соҳани бўйлаб алгоритми куйидагича:

```
Проседуре бфилл4(х,й:интегер;  
Бсолор,несолор:word);  
Бегин  
Иф ГетППихел(х,й)<>бсолор анд  
ГетППихел(х,й)<>несолор  
Тхен бегин  
ПутПихел (х,й,несолор);  
Бфилл4(х,й-1,бсолор,несолор);  
Бфилл4(х,й+1,бсолор,несолор);  
Бфилл4(х-1,й,бсолор,несолор);  
Бфилл4(х+1,й,бсолор,несолор);  
Энд;  
Энд; } бфилл4 }
```

Бу ерда, (х,й) - соҳани ичида ётувчи бирор бир нуқта (пиксел), newсолор-бўйлаб ранги.

Келтирилган алгоритмларни 8-боғланишлик соҳаларга 4-та йўналишни 8-та йўналишга алмаштириш орқали осонгина ўтказиш мумкин.

### **Кесмани кесилиши. Сазерланд-Кохен алгоритми**

Компютер экранига чиқариш керак бўлган тасвирни бирор берилган чегара бўйича кесилиши кенг қўлланилади .Кўп ҳолларда чегара сифатида тўғри тўртбурчакли соҳа ишлатилади, хусусан компютер экрани..

Кесмани бирор бир тўртбурчакли соҳа билан кесилиш оддий ва эффектив алгоритмини кўрамиз.

Фараз қиламизки бизга  $(x_1, y_1)$  ва  $(x_2, y_2)$  нуқталари билан кесма берилган бўлсин. Тўғри бурчакли тўртбурчак эса куйидаги қийматлар билан берилган бўлсин:



$$x_{\min}, y_{\min}, x_{\max}, y_{\max}.$$

Хусусий ҳолни кўрамиз, яни кесманинг бир учи тўғри тўртбурчакли соҳани ичида, иккинчиси эса ташқарида жойлашган бўлсин. Айнан шу ҳолат бизни кизиқтиради. Бу ерда кесмани соҳа чегараси билан кесилиш нуқтаси топиш керак.

Фараз киламизки  $(x_1, y_1)$  нуқта тўғри бурчакли тўртбурчак ташқарисида,  $(x_2, y_2)$  нуқта эса соҳа ичида ётсин.

Ушбу масалани ечишда  $(x_1, y_1)$  ва  $(x_2, y_2)$  нуқталаридан ўтувчи тўғри чизиқ тенгламасидан фойдаланамиз.

Қаралаётган масалада, яни кесилиш нуқтасини аниқлаш жараёнида қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

1. Агар  $x_1 < x_{\min}$  у ҳолда  $x_{\max}, y_{\max}$ .
2.  $x = x_{\min}$  хй =  $y_1 < y_{\max}$

Бу ерда  $(x, y)$  биз қидираётган нуқтанинг координаталари, яни соҳа билан кесилгандан сўнг кесма  $(x, y)$  ва  $(x_2, y_2)$  нуқталари орқали ифодаланади.

### **Бўяш. Бўяш усуллари.**

Реал тасвирларни яратишнинг кейинги қадами бу қурилган объектларни чегараловчи сиртларни бўяш масаласини ечиш. Бўяш кўринмас чизиқ ва сиртларни олиб ташлашдан сўнги тартибда бажарилади. Бўяшнинг бир неча оддий усуллари (моделларини) кўрамиз.

Ёруғлик нуқтасидан сиртга тушувчи ёруғлик энергияси сингиши, қайтиши (акс этиш) ёки ўтказиб юбориши мумкин. Сингиган, қайтган ёки ўтказиб юборилган энергия миқдори ёруғлик тўлқинининг узунлигига боғлиқ.

### **Диффузион қайтиш.**

Ёруғликнинг барча (ҳамма) юналишлар буйича текис тарқалиши.

Қайтган ёруғликнинг хоссалари ёруғлик манбаъсининг шакли ва йўналишига ва яна ёриталаётган сиртнинг жойлашишига ва унинг хоссаларига боғлиқ.

Идеал тарқатувчидан нуқтавий манбаънинг ёруғлиги Ламбернинг косинуслар қонунига асосан қайтарилади.

$$I = I_e * k_d * \cos \theta, \quad 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

Бу ерда  $I$ -қайтган ёруғликнинг интенсивлиги;

$I_e$ -нуқтавий манбаънинг интенсивлиги;

$k_d$ - диффузион қайтишнинг коэффитсиенти (сонст,  $0 \leq k_d \leq 1$ );

$\theta$  – ёруғлик манбасига э ва сиртнинг (ташқи) нормали н йўналишлари ўртасидаги бурчак (расм).

Ёруғлик манбасига э ва сиртнинг (ташқи) нормали н йўналишларининг бирлик векторларидан фойдаланган ҳолда (1) муносабатни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$I = I_e * K_d * (n * e), \quad (1')$$

Реал сахна объектларига бундан ташқари объектларнинг қайтиши эгрилигига мос сочилган (текис тарқалган) ёруғлик тушади. Бу ҳолда интенсивлик қуйидагича ҳисобланади:

$$I = I_a * k_a + I_e K_d \cos \theta, \quad (2)$$

бу ерда  $I_a$  - сочилган ёруғликнинг интенсивлиги;  $k_a$  – сочилган ёруғликнинг диффузион коэффитсиенти (сонст,  $0 \leq k_a \leq 1$ ).

Албатта ёруғликнинг интенсивлиги объектдан ёруғлик манбасигача булган масофа  $d$  га боғлиқ. Буни ҳисобга олган ҳолда қуйидаги ёритиш моделини оламиз:

$$I = I_a * k_a + \frac{I_e k_d \cos \theta}{d + K} * \cos \theta, \quad (3)$$

Бу ерда  $K$ - ихтиерий константа.

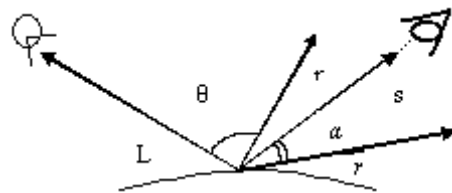
**Симметрик акс.** объектнинг (ташқи) сирти ялтироқ бўлганда ҳосил бўлади. Симметрик аксланган ёруғликнинг интенсивлиги тушиши бурчаги тўлқиннинг узунлиги ва модданинг хоссасига боғлиқ. Симетрик акснинг физик хоссалари жуда мурракаб, шу сабабли компьютер графикасида оддий моделлардан фойдаланилади.

(Фонг модели.):

$$I_f = I_e k_s \cos^P \alpha, \quad (4)$$

бу ерда  $k_s$  – экспериментал доимий (ёруғликнинг симметрик аксланувчи қисми);  $\alpha$ - акс нури  $r$  ва  $S$  орасидаги бурчак;  $P$ -ёруғликнинг фазовий таксимотининг апроксиматсияловчи даража (расм)

(3) ва (4) ларни бирлаштирган ҳолда объект сиртининг нуқталарини интенсивлигини ҳисобловчи ёритиш моделини оламиз.



$$I = I_a k_a + \frac{I_e}{d + K} (k_d \cos \theta + k_s \cos^P \alpha), \quad (5)$$

Ташқи нормал вектори  $n$ , ёруғлик манбасига  $L$ , акс нури  $r$ , кузатиш  $s$  йўналишлари векторларининг бирлик векторларидан фойдаланган ҳолда (5) ни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$I = I_a k_a + \frac{I_e}{d + K} (k_d (n * l = L) + k_s (r * s)^p), \quad (5)$$

Рангли тасвирни ҳосил қилиш учун, ҳар бир асосий ранглар учун (ред-кизил, греен-яшил, блуе-кўк) бўяш функциясини топиш керак (шарт).

Симметрик аксда доимий  $R_c$  ҳар бир келтирилган ранг учун бир хил ҳисобланади. Агар нуқтавий манбалар сони бир нечта бўлса ( $m$ ) унда ёритиш модели қуйидагича аниқланади:

$$I = I_a k_a + \sum_{j=1}^m \frac{I_{ei}}{d + K} (k_d \cos \theta_i + k_s \cos^p \alpha_i), \quad (6)$$

### Гуро усули.

Бу усул учларнинг ёруғликларини аниқлигига асосланган ҳолда уларнинг қийматларини бир чизиқ интерполятсия орқали бутун ёкнинг ёруғлик қийматларини топишга асосланган. Қавариқ тўртбурчакли ёкни қурамыз. Фараз қиламизки  $V_1, V_2, V_3, V_4$  учларида мос  $I_{V1}, I_{V2}, I_{V3}, I_{V4}$  интенсивликлар берилган. Ёқда ихтиёрий  $W$  нуқтасини оламиз. Ушбу нуқталардан ўтувчи горизонтал тўғри чизиқни ўтказиб ёкнинг чегараси билан кесишиш нуқталарини белгилаймиз.  $U$  ва  $V$ .

Фараз қиламизки интенсивлик кесмада чизиқли ўзгаради, яъни:

$$I_w = (1-t)I_u + tI_v$$

$$\text{бу ерда: } t = \frac{|UW|}{|UV|}, \quad 0 \leq t \leq 1$$

Шу каби  $U$  ва  $V$  нуқталардаги интенсивликларни ёзамиз, яъни улар ёкни учларининг интенсивликлари орқали ифодаланадилар.

$$I_u = (1-U)I_{V4} + UI_{V1}$$

$$I_v = (1-V)I_{V1} + VI_{V2}$$

$$\text{Бу ерда } U = \frac{|V_4U|}{|V_1V_4|}, \quad 0 \leq U \leq 1$$

$$V = \frac{|V_1V|}{|V_1V_2|}, \quad 0 \leq V \leq 1$$

### Фонг усули.

Фонг усули ҳар бир нуқтада нормал векторни ҳисоблашдан иборат сўнг қаралаётган нуқтадаги ёруғлик интенсивлиги (5) чи формулага асосан ҳисобланади. Бу ерда интерполятсия схемаси Гуро бўяш интерполятсиясига ўхшайди

$W$  нуқтанинг нормал векторини  $n_w$  топиш учун ушбу нуқтадан горизонтал тўғри чизиқни ўтказамиз ва ёкнинг қиррасини кесувчи нуқталарнинг  $U$  ва  $V$  нормал векторларидан фойдаланилган ҳолда топамиз:

$$n_w = \frac{(1-t)n_u + tn_v}{(1-t)n_u + tn_v} \text{ бу ерда } t = \frac{|uw|}{|uv|}, 0 \leq t \leq 1$$

У ва В нуқталарда нормал векторларни топиш учун мос қирраларнинг учларини нормал векторлардан фойдаланамиз.

$$N_u = (1-u)nv_4 + unv_1$$

$$N_v = (1-v)nv_1 + vnv_2$$

$$\text{Бу ерда: } u = \frac{|v_4u|}{|v_4v_1|}, v = \frac{|v_1v|}{|v_1v_2|}$$

Фонг усули орқали бўяшда тасвир Гуро усулига нисбатан реалроқ бўлади, аммо ҳисоб-китоблар сезиларли кўп ҳажмни талаб қилади.

### Қирраларда ва учларда нормалларни аниқлаш.

Фараз қиламизки битта нуқтада туташувчи қирралар ётадиган текисликлар тенгламалари қуйидагича:

$$A_i x + B_i y + C_i z + D_i = 0, i = 1, \dots, m$$

Ушбу текисликларнинг нормал векторлари мос равишда:

$$(A_i, B_i, C_i), i = 1, \dots, m$$

Агар улар ташқи нормал векторни бермаса уларнинг координаталарини ишорасини ўзгартириши кифоя. Тақрибий нормал векторнинг йўналишини аниқловчи вектор қуйидагича топилади: (расм 1)

$$(A, B, C) = \sum_{i=1}^m (A_i, B_i, C_i)$$

2-расмда кўрсатилган  $V_1$  унинг ташқи нормал векторини топиш учун мос вектор кўпайтмалар йиғиндиси ҳисобланади:

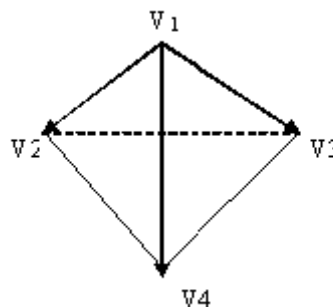
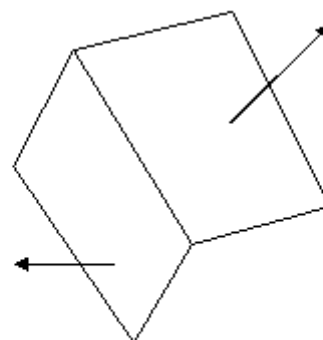
$$V_1 V_2 * V_1 V_3$$

$$V_1 V_3 * V_1 V_4$$

$$V_1 V_4 * V_1 V_2$$

яъни

$$n_{V_1} = V_1 V_2 * V_1 V_3 + V_1 V_3 * V_1 V_4 + V_1 V_4 * V_1 V_2$$



## 7-8 Мавзу: Рақамли тасвир яратиш.

### Режа

1. Сканерлаш
2. Ишлов беришнинг технологик занжири бўйича параметрлар рухсатини аниқлаш.
3. Рақамли фотография

Сканер бу маълумотларни қоғозли ҳужжатдан бевосита ЭҲМ га киритиш қурилмасидир. Матнлар, схемалар, расмлар, графиклар, фотографиялар ва бошқа график ахборотни киритиш мумкин. Сканер нусха кўчириш аппаратига ўхшаб қоғозли ҳужжатнинг тасвири нусхасини қоғозда эмас, балки электрон кўринишда яратади — тасвирнинг электрон нусхаси яратилади.

Сканерлар ҳужжатларни қайта ишлаш электрон тизимининг муҳим бўғини ва исталган «электрон стол» нинг керакли элементиدير. Ўз фаолиятининг натижаларини файлларга ёзиб ва маълумотни қоғозли ҳужжатлардан шахсий компьютерларга образларни автоматик англаш тизими орқали сканер ёрдамида киритиб, қоғозсиз иш юритиш тизимини яратишга амалий қадам кўйиш мумкин.

Сканерлар жуда хилма-хилдир ва уларни бир қатор белгилари бўйича таснифлаш мумкин. Сканерлар оқ-қора ва рангли бўлади.

Оқ-қора сканерлар штрихли ва нимрангли тасвирларни ўқиши мумкин. Штрихли тасвирлар ним ранглари, ёки бошқача айтганда, қўл ранг даражаларини узатмайди. Ним рангли тасвирлар қўл рангнинг 16, 64 ёки 256 даражаларини англаш ва узатиш имконини беради.

Рангли сканерлар оқ-қора ва рангли асл нушолар (оригиналлар) билан ишлайди. Биринчи ҳолатда улар ҳам штрихли, ҳам ним рангли тасвирларни ўқиш учун ишлатилиши мумкин.

Рангли сканерларда рангли РГБ (Ред-Греен-Блуе) модул ишлатилади: сканерланадиган тасвир айланадиган РГБ ёруғлик филтри ёки кетма-кет ёндириладиган учта рангли чироқлар орқали ёритилади; ҳар бир асосий рангга мос сигнал алоҳида қайта ишланади.

Узатиладиган ранглари сони 256 тадан 65536 тагача ва хатто 16,8 миллионтагача тебраниши мумкин.

Сканерларнинг ўтказиш қобилияти тасвирнинг бир дюймдаги ажратиладиган нуқталар миқдори билан ўлчанади ва 75 дан 1600 dpi гача (dot per inch) бўлади.

Конструктив жиҳатдан сканерлар дастаки ва столли бўлади.

Столли сканерлар, ўз навбатида планшетли, роликли ва проекцион бўлади.

Шаффоф ташувчилардан тасвирни ўқийдиган слайд-сканерлар алохида ажралиб туради.

### **Сканерларнинг типлари**

Дастлаки Сканерларнинг тузулиши жуда оддийдир: улар қўл билан тасвир бўйлаб силжитилади. Улар ёрдамида бир марта ўтишда тасвир сатрларининг озгина миқдори киритилади (уларнинг қамраб олиши одатда 105 мм дан ошмайди). Дастлаки сканерларда қайд қилувчи чироқ бўлиб, у сканерлашнинг рухсат этиладиган тезлиги ошганлигини операторга билдириб туради. Бу сканерлар кичик ўлчамли ва паст нархдадир. Сканерлаш тезлиги 5—50 мм/с (ўтказиш қобилиятига боғлиқ).

Масалан, Мустек ГС-400Л — оқ-қора ним рангли, СГ-8400Т—рангли.

Планшетли сканерлар энг кўп тарқалган; уларда сканерловчи каллак асл нусхага нисбатан автоматик силжийди; улар ҳам варақли, ҳам рисоаланган (брошюраланган) ҳужжатларни (китобларни) сканерлаш имконини беради. Сканерлаш тезлиги: бир бетга (А4 ўлчамли) 2—10 секунд.

Масалан, рангли сканерлар: Мустек Парагон 1200, Эпсон ЭС 1200, ХП Ссан Жет 5 С ва Р, ХП Ссан Жет 11СХ.

Катта форматдаги ҳужжатлар билан ишлайдиган сканерлар орасида Агфа фирмасининг оммавий сканерларини, масалан, Агфа Аргус ИИ ни кўрсатиб ўтиш керак, у 600 х 1200 дпи физик ўтказиш қобилиятига (Ультра View 2400х2400 дпи интерполяцияловчи технологияни ишлатгандаги мантикий ўтказиш) эга, 4096 ранг тусларини узатади, тасвирни 7—9 марта масштаблайди.

Роликли сканерлар энг автоматлаштирилгандир; уларда асл нусха сканерловчи каллакка нисбатан автоматик силжийди, кўпинча ҳужжатлар автоматик берилади, лекин сканерланадиган ҳужжатлар фақат варақли.

Мисол: Мустек СФ-63 сканери, тезлиги бир бетга 10 секунд.

Проекцией сканерлар ташқи кўринишдан фотокатталаштиргични эслатади, лекин пастда сканерланадиган ҳужжат ётади, юқорида эса сканерловчи каллак жойлашади. Сканер малумотли ҳужжатни оптик йўл билан сканерлайди ва олинган маълумотни файл кўринишда компьютер хотирасига киритади.

Слайд-сканерлар ҳам тузулиш жиҳатдан турлича бўлади: планшетли, барабанли, проекцией ва б. Шаффоф асл нусха 35 мм дан 300 мм гача чизиқли ўлчамли тўғри тўртбурчак томонлари кўринишига эга. Тавсифлари бўйича слайд-сканерлар энг юқори сифатлидир: уларнинг ўтказиш қобилияти одатда 2000 дан 5000 дпи гача оралиқда ётади.

Масалан, барабанли сканерлар, уларда тахминан 200х300 мм ли шаффоф асл нусха (слайд) айланадиган барабанга маҳкамланади. Ховтек Ссан Мастер сканерида ўтказиш қобилияти 4000 дпи, Ссан View Ссан Мате Магис сканерида 4096 та тусни узатишда ўтказиш қобилияти 2000 дпи. Энг катта ўтказиш қобилиятига кичик ўлчамли слайдлар (томони 120 мм гача) билан ишлайдиган сканерлар эга. Сситех Леаф Ссан 45 сканерида 64500 та тусни узатишда ўтказиш қобилияти 5080 дпи га тенг.

### **График ахборотни шахсий компьютерларда тасвирлаш форматлари**

График ахборотни компьютер файлларида тасвирлашнинг иккита формати: растрли ва векторли форматлар мавжуд.

Растрли форматда график тасвир нуқталар тўпламининг нақшинкор термаси кўринишида (ноллар ва бирлар) файлда эслаб қолинади, бу тўплам нуқталари тасвирнинг дисплей экранда акс этишининг пикселларига мос келади. Машина хотирасида сканер билан яратилаётган файл растрли форматга (битли карта деб аталадиган) эга. Бу файлни стандарт матнли ва график процессорлар билан тахрир қилиш имконияти йўқ, негаки бу процессорлар ахборотни нақшинкор тасвирлаш билан ишлай олмайди.

Векторли форматда ахборот шрифтлар, белгилар кодлари, хат боши ва ш.ў. тавсифлари билан идентификацияланади.

Векторли форматларнинг растрли форматдан асосий фарқини бундай мисолда кўрсатиш мумкин: векторли форматда айлана радиуси, ўз марказининг координатаси, чизик қалинлиги ва тили билан идентификацияланади, растрли форматда эса айланани геометрик шакллантирувчи нуқталарнинг оддийгина кетма-кет қаторлари сақланади.

Яна шуни ҳисобга олиш керакки, битли карта ўзининг сақланиши учун катта хотира сифимини талаб этади. Демак, ўтказиш қобилияти миллиметрга 10 та нуқтали ва ним рангларни узатмайдиган (штрихли тасвир) А4 форматли (204x297 мм) ҳужжат 1 варапнинг битли картаси хотиранинг 1 Мбайтдан ортиқроғини банд қилади, шуни ўзи эса қўл рангнинг 16 та тусини амалга оширишда 4 Мбайтни, рангли юқори сифатли тасвирни (Хигх Солор стандарти — 65536 та ранглар) — 16 Мбайтни банд қилади. Бошқача айтганда, Труе Солор стандартини ишлатганда ва ўтказиш қобилияти миллиметрга 50 та нуқта бўлганда, хаттоки битта битли картани сақлаш учун МДЙнинг сифими этмаслиги мумкин.

Битли картани сақлаш учун керак бўладиган хотира сифимини қисқартириш мақсадида ахборотни сиқишнинг (зичлигининг) турли усуллари ишлатилади. Энг кўп тарқалган бинарли растрли сиқиш Групп 4 формати маълумотларни 40:1 гача сиқиш коеффитсиентини беради (кийматларнинг ичида бор нарсасига боғлиқ равишда). Бошқа ишлатиладиган сиқиш форматлари: Групп 3, СУФФ (Сомпрессед Таггед Имаге Файл Формат), МПЕГ, САЛС, БМП, ГИФ ва б. (битли карталар файллари қисқартма сўзга мос келган қисқартмага эга бўлади).

Сиқиштирилмаган форматлар: Унсомпрессед ТТИФ, РСХ, РЛС ва б.

Сканерни образларни анлаш тизимларини дастурлари билан, масалан ОСР (Оптисал Чарактер Ресоғхитион) типдаги дастурлар билан биргаликда ишлатиш энг афзал ҳисобланади. ОСР тизими сканер билан ҳужжатдан ўқилган белгиларнинг (харфлар ва рақамлар) битли (нақшинкор) контурларини англайди ва уларни матнли тахрирчилар учун қулай векторли форматга айлантириб, АСС ИИ кодлари билан кодлайди.

Баъзи ОСР тизимларини олдиндан англашга ўқитиш керак—сканер хотирасига англандиган белгиларни ва уларга мос келган кодларнинг андазаларини ва тимсолларини киритиш керак. Турли алфавитларда (масалан, лотинча (инглизча) ва русча-кириллитса) ва шрифтларнинг турли гарнитурда

(ёзилиш усуллари) ёзилиши бўйича мос келадиган ҳарфларни англашда қийинчиликлар пайдо бўлади. Лекин кўпчилик тизимлар ўқитишни талаб этмайди: уларнинг хотирасига олдиндан англонадиган белгилар жойлаштирилган. Масалан, энг яхши ОСР лардан бири — ТИГЕР 2.0 дастурли пакети 30 та турли гарнитурининг тимсолини ўз ичига олади, инглиз ва рус ҳарфларини англаш учун эса ичига созланган электрон луғатлар ишлатилади.

Кейинги йилларда Омнифонт типигаги образларни англаш интеллектуал дастурлари пайдо бўлди, у белгиларни нуқталар бўйича эмас, балки белгиларни ҳар бири учун тавсифли бўлган шахсий топология бўйича англайди. Образларни англаш тизими мавжуд бўлганда матн энди шахсий компьютер хотирасига битли карта кўринишида эмас, балки кодлар кўринишида ёзилади ва уни оддий матн муҳаррирлари билан таҳрир қилиш мумкин.

Файлларни растрли форматда қуйидаги ҳолатларда сақлаш мумкин, агар:

- ҳужжатлар ва уларга мос келган файллар уларни ишлатиш жараёнида таҳрир қил инмаслиги керак;
- ҳужжат асл нусханинг факсимил нусхаси кўринишида сақланиши керак (фотографиялар, расмлар, имзоланган ҳужжатлар ва ш.ў.);
- кўп сонли улкан файлларни (1—20 Мбайт) сақлаш ва кўриб чиқиш учун техник имкониятлар мавжуд.

Сканер шахсий компьютернинг кетма-кет портига уланади.

Сканер билан ишлаш учун шахсий компьютер махсус драйверга, имкони бўлса, ТВАИН стандартига мос келувчи драйверга эга бўлиши керак. Бу ҳолда кўп сонли ТВАИН билан мос келадиган сканерлар билан ишлаш ва ТВАИН стандартини қўллайдиган файлларни қайта ишловчи дастурлар билан ишлаш имкони бор, масалан, кенг тарқалган Сорел Драв, Адобе Пҳотошоп, МахМате, Пистуре Публишер, Пҳото Финиш ва б. дастурлар.

Кўпчилик драйверлар СССИ локал компьютер интерфейси билан ишлашга мўлжалланган.

Сканерни танлашда ҳисобга олинадиган асосий омиллар:

- сканерланиши керак бўлган ҳужжатларнинг ўлчани, ранглилиги ва шакли (варақди, рисолаланган ва б.) сканер имкониятларига мос келиши керак;
- сканернинг ўтказиш қобилияти ҳужжатларнинг юқори сифатли қаттиқ нусхасини уларнинг электрон образлари бўйича таъминлаши керак;
- сканер унумдорлиги олинаётган тасвирнинг яроқли сифатини таъминлайдиган даражасида этарлича юқори бўлиши керак;
- агар электрон ҳужжат ўлчамлари ҳисоблашларни амалга ошириш учун асос бўлиб хизмат қилса, асл нусхага нисбатан олинаётган электрон тасвирнинг ўлчамларида минимал хатолик таъминланиши керак;
- файллар компьютер хотирасида сақланганда растрли файлларни сиқишнинг дастурли воситалари борлиги;



- растрли файлларда тасвир сифатини яхшилаш учун дастурли-аппаратли воситаларнинг борлиги (тасвирнинг ёрқинлигини ва кескинлигини ошириш, асосий рангнинг «кирини» йўқотиш);
- ташувчи қоғозини сифати ва типи олинаётган электрон тасвирнинг сифатига маълум чегараларда кучли таъсир қилмаслиги керак;
- сканерда ишлаш оддий ва қулай бўлиши керак ва ташувчи нотўғри қўйилганда сканерлашдаги хатоликлар бўлмаслиги керак;
- сканер нархи.

### **Расмларни таҳрирлаш**

Расмларни таҳрирлаш (редастус пҳото – расмларни тартибга келтириш) рақамли фотоларнинг асл нусхасини ўзгартиришидир. Бу атамани бошқача қилиб қайта ранглаш, рангларни алмаштириш деб номлаш ҳам мумкин/ таҳрирлашдан мақсад расмдаги ҳар хил камчиликлар, кичик хатоликлар, ранглардаги дефектларни тўғирласндан иборат.

Расмлар асосан қуйидаги сабаблар учун таҳрирланади:

- Расмдаги номаълум объект, бу жуда кичик ўлчамдаги битта нуқта бўлиши ҳам мумкин, расм таҳрирланганда унинг ҳар бир нуқтасига аҳамият берилади;
- Етишмаган ёруғликни етказиб бериш;
- Тиниқликни яхшилаш, етарли даражага келтириш;
- Нотўғри ранглар тонини ўзгартириш;
- Расмдаги хиралик, фокусни тўғрилаш;
- Нотўғри пикселларни тўғрилаш;
- Эски расмларни қайта ишлаш, эсталик расмларни ясаш;
- Юздаги рангларни қайта ўзгартириш(юздаги доғлар, ажинларни йўқотиш, инсон қиёфасини тўғирлаш);
- Кўзнинг рангини тўйрлаш(кўплаб расмларда фотоаппарат ёруғлик манбаининг қизил нури инсон кўзларини қизил рангга келтиради, фото тағрирлашда ушбу камчиликлар бартараф этилади);
- Соч рангини ўзгартириш, пластикани ўзгартириш, шунингдек, нотўғри шаклларни қайта шакллантириш.

Расм таҳрирининг структуралари:

- Кадрлаш;
- Панорама ҳосил қилиш;
- Композитсиядаги керак бўлмаган деталларни олиб ташлаш ёки жойлашувини ўзгартириш;
- Фотомонтаж – расмларнинг қисмларидан янги расм ҳосил қилиш;
- Расмга ҳар хил белгилаш қўйиш;
- Соя, қоронғулик, ёруғлик, фонларни танлаш;
- Коллаж ясаш(битта фотони ичига кўрлаб расмларни жойлаштириш. Ушбу йўналишда ҳозирги кунда мобил телефонлар учун дастурлар чиққан. Ретриса, Соллаге Про каби дастурлар орқали жам лаш имконияти бор);

- Расмларнинг ўлчамларини ўзгартириш;
- Филтрлаш;
- Жойлашув нуқтасини ўзгартириш;
- Фонлар танлаш ёки расмнинг бир қисмини қирқиб олиб бошқа расмга қўйиш.

### **Расмларни қайта ишлаш технологиялари**

Хозирги кунда расмларни қайта ишлаш муҳим аҳамиятга эга. Ҳар бир расм ёки видеоларнинг ҳар бир кадри босмдан чиққунча ёки телевидение, эфир орқали узатилгунча таҳрирланади, қайта ишланади. Унинг ҳар бир қисмига алоҳида аҳамият қаратилади. Шунинг учун расмларни қайта ишлаш технологиялари ҳам ривожланган. Эски плонкали расмларни ҳам рақамли расмларга айлантириш имконияти мавжуд, масалан сканер қурилмаси ёрдамида.

Рақамли фотографияларни қайта ишлаш учун компютер дастурлари жуда ҳам кўп тарқалган. Уларнинг энг машҳурларини санаб ўтамиз:

- Адобе Пхотошоп (Адобе дастурлар пакети);
- Сорел Драв;
- Пхото Паинт ;
- Паинт Шоп Про;
- Windows Паинт;
- Мисрософт Пистуре Эдитор;
- Висуализер Пхото Студио;
- Пихел Имаге Эдитор;
- ПихБуилдер Эдитор;
- Фо2Пих;
- АртМастер ;
- Расм таҳрирловчи дастурлар пакетлари ва бошқалар.

Замонавий расмни қайта ишловчи дастурлар эски расмни қайта ишлаганда унга кўплаб эффектлар қўшади, расмни таниб бўлмас даражада ўзгартириши ҳам мумкин.

# IV. БЎЛИМ

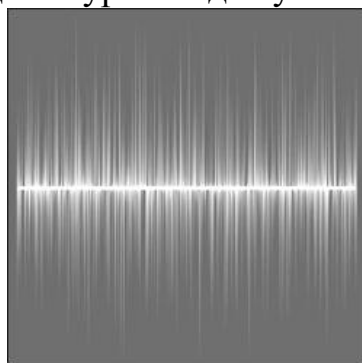
АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ  
МАТЕРИАЛЛАРИ

# АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

## 1-Мавзу: Асосий ранг моделлари

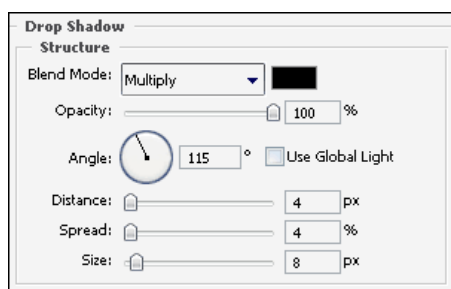
1. 500x500 пх ўлчамдаги янги файл яратинг ва уни тўқ рангга бўянг (масалан тўқ кулранг) бу орқа фон вазифасини бажаради.

2. **Лине Тоол** – инструмент линия (**У**) ускунаси ёрдамида 5 пх қалинликдаги оқ рангли вертикал чизиқ чизинг. Сўнгра **Филтер/Стилизе/Винд** – **Фильтр-Стилизация-Ветер (винд, фром тхе лефт – слева)** , **ОК** . Уч марта **Стрл+Ф** ни босинг (охирги филтрни такрорлаш). Яна бир бор **Филтер/Стилизе/Винд** ни босинг, аммо бу сафар **фром тхе ригхт** – справа параметрини танланг, яна уч марта **Стрл+Ф** ни босинг . **Сртл+Т** (свободная трансформация) ёрдамида 90 градусга айлантинг, натижа қуйидаги кўринишда бўлиши лозим:

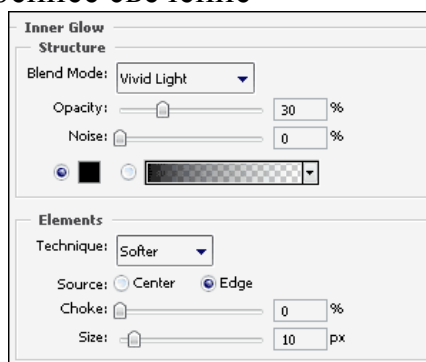


3. 50 пх радиусга эга бўлган **Роундед Рестангле Тоол** - **прямоугольник с округленными углами (У)** ёрдамида қора шакл чизинг уни 2-босқичда яратилган қатламнинг остига жойлаштиринг ва унга қуйидаги филтрларни ўрнатинг:

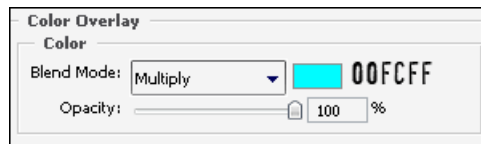
**Дроп Шадow-Тень**



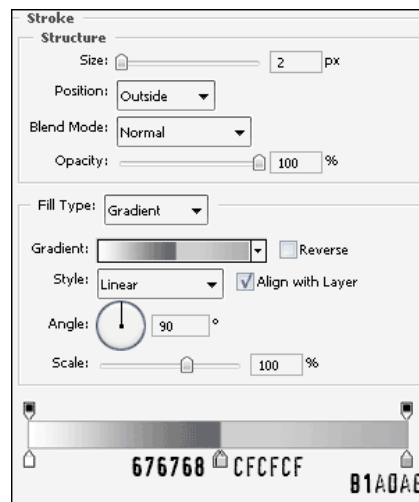
**Иннер Глоу Внутреннее свечение**



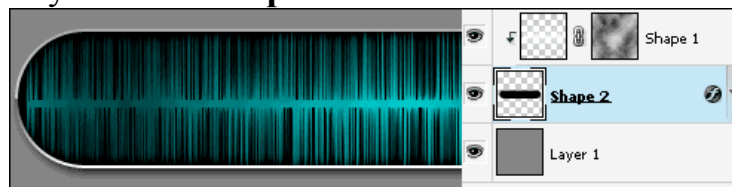
**Солор Оверлай** – наложение цветом



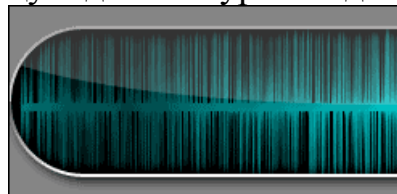
### Строке Обводка



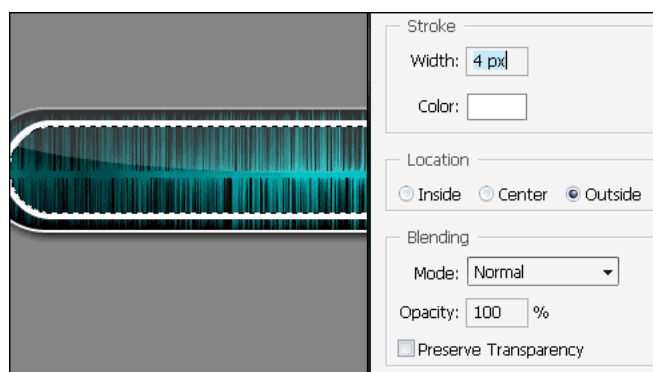
4. 2-босқичдаги қатламни активлаштиринг, **Стрл+Алт+Г** ни босинг, **Лаер/Лаер Маск/Ревеал Алл – Слои- Слой Маска -Показать все сўнгра Филтер/Рендер/Слоудс – Фильтр-Рендеринг-Облака** ва ўзингизга ёққан натижага эришмагунингизча **Стрл+Ф** ни босинг:



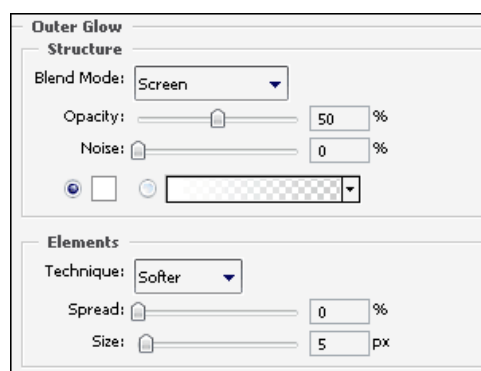
5. Янги қатлам яратинг, уни қолган барча қатламларнинг устига жойлаштиринг, **Эллипсисал Маркуее Тоол – Инструмент Овальная область (М)** ёрдамида объектнинг маълум бир қисмини белгиланг, белгиланган соҳани оқ рангга бўянг, 3-босқичда яратилган қатлам белгиси ёнида **стрл+сичқончанинг чап тугмаси, стрл+шифт+И** сўнгра **Делете** тугмасини босинг. **Стрл+Д**, кейин қатлам шаффофлиги **Опаситй - Непрозрачность** ни 20 га ўзгартиринг, натижа куйидагича кўринишда бўлиши керак:



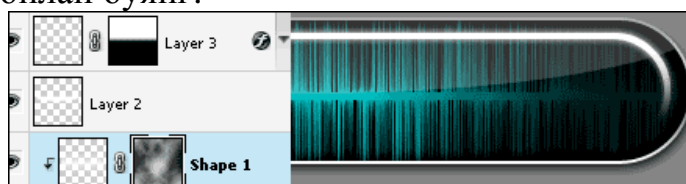
6. Янги қатлам яратинг **Роундед Рестангле Тоол прямоугольник с округленными углами (У)** нинг белгилаш режими ёрдамида аввалгисидан бир оз кичикроқ силлик тўртбурчак чизинг, **Стрл+Энтер** ва **Эдит/Строке – Редактирование- Выполнить обводку** ни босинг. Натижа:



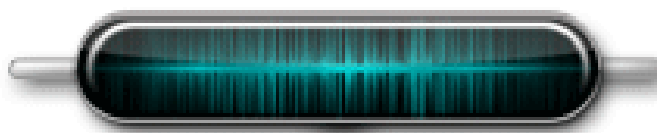
7. Яратилган қатламга **Оутер Глоу-Внешние свечение** стилини беринг:



8. Сўнгра белгилашни бекор қилиб (Стрл+Д), **Лаер/Лаер Маск/Ревеал Алл – Слои- Слои Маска -Показать все** ни босинг ва оқ-қора ранглардан иборат градиент билан бўянг:



Ўз хоҳишингиз ва дидингиздан келиб чиққан холда бадий безаклар беринг:



**Амалий иш учун топшириқлар**

1.



2.



3.



4.



5.



6.



## 2-Мавзу: Тасвирларни беришнинг координаталар усули

1. Амалий ишда мисол сифатида полигонал тўр ёрдамида гексаедр (куб)ни чизиш ва уни керакли алмаштириш матритсаси ёрдамида харакатлантириш амалларини кўраимиз.
2. Масалани ечиш учун кубни координата бошига қуриб оламиз, бунда унинг бир учи координата бошида  $(0,0,0)$ , учтаси эса координата ўқларида ётади  $(д,0,0)$ ,  $(0,д,0)$  ва  $(0,0,д)$ , бу ерда  $д$  -куб томони узунлиги. У ҳолда кубни учлари бўйича полигонал тўр қуйидаги кўринишда ифодаланади

$$B=(B_1,B_2,B_3,B_4,B_5,B_6,B_7,B_8),$$

бу ерда

$$B_1=(0,0,0), B_2=(д,0,0), B_3=(д,д,0), B_4=(0,д,0), \\ B_5=(0,0,д), B_6=(д,0,д), B_7=(д,д,д), B_8=(0,д,д)$$

У ҳолда қирралар қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$\mathcal{E}_1=(B_1,B_2), \mathcal{E}_2=(B_2,B_3), \mathcal{E}_3=(B_3,B_4), \mathcal{E}_4=(B_4,B_1), \\ \mathcal{E}_5=(B_5,B_6), \mathcal{E}_6=(B_6,B_7), \mathcal{E}_7=(B_7,B_8), \mathcal{E}_8=(B_8,B_5) \\ \mathcal{E}_9=(B_1,B_5), \mathcal{E}_{10}=(B_2,B_6), \mathcal{E}_{11}=(B_3,B_7), \mathcal{E}_{12}=(B_4,B_8).$$

3. Кубни  $(x,y)$  векторга кўчириш  
Кубнинг барча нуқталарини кўчириш учун унинг барча учларини харакатлантириш керак, я'ни унинг учларидан ҳосил қилинган матритсани кўчириш матритсасига кўпайтириш керак.
4. Кубни тасвир текислигида (компютер экранида) ифодалаш учун юқорида кўрилган Кабине проекциялаш усулидан фойдаланамиз.



Проекциялашдан сўнг кирраларни чизиш учун лине()  
протседурасидан фойдаланамиз

5. C++ тилидаги дастур:

```
#инслуде <иостреам.х>
```

```
#инслуде <грапҳисс.х>
```

```
#инслуде <сонио.х>
```

```
#инслуде <матх.х>
```

```
тйпedef доубле век[9];
```

```
тйпedef доубле мат3[9][4];
```

```
тйпedef доубле мат2[9][3];
```

```
тйпedef инт мат2и[9][3];
```

```
доубле д = 100 ;
```

```
доубле л_кабине=1/2.;
```

```
доубле алфа=3.1415/4;
```

```
мат3 к3;
```

```
мат2 к2;
```

```
мат2и к2и;
```

```
воид иниткуб3д()
```

```
{
```

```
    к3[1][1]=0;    к3[1][2]=0;    к3[1][3]=0;
```

```
    к3[2][1]=д;    к3[2][2]=0;    к3[2][3]=0;
```

```
    к3[3][1]=д;    к3[3][2]=д;    к3[3][3]=0;
```

```
    к3[4][1]=0;    к3[4][2]=д;    к3[4][3]=0;
```

```
    к3[5][1]=0;    к3[5][2]=0;    к3[5][3]=д;
```

```
    к3[6][1]=д;    к3[6][2]=0;    к3[6][3]=д;
```

```
    к3[7][1]=д;    к3[7][2]=д;    к3[7][3]=д;
```

```
    к3[8][1]=0;    к3[8][2]=д;    к3[8][3]=д;
```

```
}
```

```
воид кабине(мат3 м3, мат2 &м2)
```

```
{
```

```
инт и;
```

```
фор ( и=1; и<=8; и++)
```

```
{
```

```
    м2[и][1] = м3[и][1] + л_кабине * сос(алфа) * м3[и][3];
```

```
    м2[и][2] = м3[и][2] + л_кабине * син(алфа) * м3[и][3];
```

```
}
```

```
}
```

```
воид релатион(мат2 м2, мат2и &м2и)
```

```
{ инт и,ж;
```

```
фор(и=1; и<=2;и++)
```

```
{
```

```
    фор(ж=1;ж<=8;ж++)
```

```
    м2и[ж][и]=инт(м2[ж][и]);
```

```

}}
воид перенос(инт х, инт й, мат2и &м2)
{ инт и, ж;
фор(ж=1; ж<=8; ж++)
{
    м2[ж][1]=м2[ж][1]+х;
    м2[ж][2]=м2[ж][2]+й;
}}
воид линекуб(мат2и м)
{ инт гд=0, гм;
инитграпх(&гд, &гм, "с:\\борландс\\бги");
сетсолор(15);
лине(м[1][1], м[1][2], м[2][1], м[2][2]);
лине(м[2][1], м[2][2], м[3][1], м[3][2]);
лине(м[3][1], м[3][2], м[4][1], м[4][2]);
лине(м[4][1], м[4][2], м[1][1], м[1][2]);
сетсолор(14);
лине(м[5][1], м[5][2], м[6][1], м[6][2]);
лине(м[6][1], м[6][2], м[7][1], м[7][2]);
лине(м[7][1], м[7][2], м[8][1], м[8][2]);
лине(м[8][1], м[8][2], м[5][1], м[5][2]);
сетсолор(13);
лине(м[1][1], м[1][2], м[5][1], м[5][2]);
лине(м[2][1], м[2][2], м[6][1], м[6][2]);
лине(м[3][1], м[3][2], м[7][1], м[7][2]);
лине(м[4][1], м[4][2], м[8][1], м[8][2]);

}
воид маин()
{
иниткуб3д();
кабине(к3, к2);
релатион(к2, к2и);
линекуб(к2и);
гетч();
перенос(550, 200, к2и);
линекуб(к2и);
гетч();
слосеграпх();
}

```

### Амалий иш учун топшириқлар

1. Тетраедрни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда тетраедрни компьютер экранида ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проекциялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва

акслантириш алмаштиришлари ёрдамида тетраедрни  
ҳаракатлантиринг .

2. Октаедрни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда октаедрни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида октаедрни ҳаракатлантиринг .
3. Икосаедрни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда икосаедрни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида икосаедрни ҳаракатлантиринг.
4. Додекаедрни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда додекаедрни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида додекаедрни ҳаракатлантиринг.
5. Уйча шаклини полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда уйча шаклини компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида уйча шаклини ҳаракатлантиринг.
6. Автомобил шаклини полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда автомобил шаклини компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида автомобил шаклини ҳаракатлантиринг.
7. Самолётни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда самолётни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида самолётни ҳаракатлантиринг.
8. Компютерни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проексиялаш усулларидадан фойдаланган ҳолда компютерни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проексиялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида компютерни ҳаракатлантиринг.

9. Талаба танлови бўйича геометрик объектни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проекциялаш усулларидан фойдаланган ҳолда объектни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проекциялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида ушбу геометрик объектни ҳаракатлантиринг.
10. Талаба танлови бўйича ихтиёрий объектни полигонал тўр ёрдамида ташкил этилишини ёзинг. Барча проекциялаш усулларидан фойдаланган ҳолда объектни компютер экранда ифодалаш дастурини тузинг ва уларни солиштиринг (проекциялаш турларини). Кўчириш, буриш, масштаблаш ва акслантириш алмаштиришлари ёрдамида ушбу объектни ҳаракатлантиринг.
11. Қуйидаги объектларни полигонал тўр ёрдамида ташкил қилишда компютер хотирасидан эгаллаган ҳажмларини солиштиринг. Ушбу объектларни фазода ифодалаш талаб этилади: а) учбурчак, б) куб, в) квадратлардан ташкил топган  $10 \times 10$  ўлчамли полигонал тўр.  $x, y, z$  координаталари бўйича полигонал тўр қуришда хотирадан эгаллаган жойини ҳисобланг.
12. Барча кўпбурчаклари берк бўлган, қирралари ошкор полигонал тўрни кўриш учун процедура тузинг. Кўп бурчакларнинг берклигини текширсин. Агар Кўпбурчак берк бўлмаса, уни 0 билан ифодаласин

### 3-Мавзу: Тасвирларни беришнинг координаталар усули

1. Амалий ишда мисол сифатида полигонал тўр ёрдамида шарни чизиш ва уни керакли алмаштириш матритсаси ёрдамида алмаштириш амалларини кўрамиз.

2. Масалани ечиш учун шарни координата бошига қуриб оламиз, бунда шар координата бошида чизилади ва шар қуйидаги формула ёрдамида ясаб олинади.

$$\begin{aligned} 3. \quad x &= R \cos B \sin L \\ y &= R \sin B \cos L \\ z &= R \sin B \end{aligned}$$

$R$  – шар радиуси

фор( $B = -90; B \leq 90; B + = dB$ )

фор( $L = 0; L \leq 360; L + = dL$ )

4. Шарнинг барча нуқталарини кўчириш учун унинг барча учларини ҳаракатлантириш керак, я'ни унинг ҳар бир полигоналига маълум сонни кўшиш зарур бўлади.

5. C++ тилидаги дастури

```
#инслуде<иостреам.х>
```

```
#инслуде<грапхисс.х>
```

```
#инслуде<матх.х>
```

```

инт маин()
{
доUBLE
P,дБ,дЛ,Л,Б,алфа,бета,к,т,х[10],й[10],з[10],дх[10],дй[10],дз[10],X[10],Й[10],З[
10];
соут<<"P=";
син>>P;
соут<<"дБ=";
син>>дБ;
соут<<"дЛ=";
син>>дЛ;
соут<<"алфа=";
син>>алфа;
соут<<"бета=";
син>>бета;
соут<<"Камера=";
син>>к;
соут<<"Текислик=";
син>>т;
инитвINDOW(600,600);
фор(Б=-90;Б<=90;Б+=дБ)
фор(Л=0;Л<=360;Л+=дЛ)
{
х[0]=P*сос(Б*М_ПИ/180)*син(Л*М_ПИ/180)+з[0]*з[0]/P;
й[0]=P*сос(Б*М_ПИ/180)*сос(Л*М_ПИ/180);
з[0]=P*син(Б*М_ПИ/180)*2;
дх[0]=х[0]*сос(алфа*М_ПИ/180)-й[0]*син(алфа*М_ПИ/180);
дй[0]=х[0]*син(алфа*М_ПИ/180)*сос(бета*М_ПИ/180)+й[0]*сос(алфа*
М_ПИ/180)*сос(бета*М_ПИ/180)-з[0]*син(бета*М_ПИ/180);
дз[0]=х[0]*син(алфа*М_ПИ/180)*син(бета*М_ПИ/180)+й[0]*сос(алфа*
М_ПИ/180)*син(бета*М_ПИ/180)+з[0]*сос(бета*М_ПИ/180);
X[0]=дх[0]*(к-т)/(к-дз[0]);
Й[0]=дй[0]*(к-т)/(к-дз[0]);

х[1]=P*сос((Б+дБ)*М_ПИ/180)*син(Л*М_ПИ/180)+з[1]*з[1]/P;
й[1]=P*сос((Б+дБ)*М_ПИ/180)*сос(Л*М_ПИ/180);
з[1]=P*син((Б+дБ)*М_ПИ/180)*2;
дх[1]=х[1]*сос(алфа*М_ПИ/180)-й[1]*син(алфа*М_ПИ/180);
дй[1]=х[1]*син(алфа*М_ПИ/180)*сос(бета*М_ПИ/180)+й[1]*сос(алфа*
М_ПИ/180)*сос(бета*М_ПИ/180)-з[1]*син(бета*М_ПИ/180);
дз[1]=х[1]*син(алфа*М_ПИ/180)*син(бета*М_ПИ/180)+й[1]*сос(алфа*
М_ПИ/180)*син(бета*М_ПИ/180)+з[1]*сос(бета*М_ПИ/180);
X[1]=дх[1]*(к-т)/(к-дз[1]);
Й[1]=дй[1]*(к-т)/(к-дз[1]);

```

$x[2]=P*\cos((B+dB)*M\_ПИ/180)*\sin((Л+дЛ)*M\_ПИ/180)+z[2]*z[2]/P;$   
 $й[2]=P*\cos((B+dB)*M\_ПИ/180)*\cos((Л+дЛ)*M\_ПИ/180);$   
 $z[2]=P*\sin((B+dB)*M\_ПИ/180)*2;$   
 $dx[2]=x[2]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)-й[2]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180);$   
 $дй[2]=x[2]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180)*\cos(\beta*M\_ПИ/180)+й[2]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)*\cos(\beta*M\_ПИ/180)-z[2]*\sin(\beta*M\_ПИ/180);$   
 $dz[2]=x[2]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180)*\sin(\beta*M\_ПИ/180)+й[2]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)*\sin(\beta*M\_ПИ/180)+z[2]*\cos(\beta*M\_ПИ/180);$   
 $X[2]=dx[2]*(k-T)/(k-dz[2]);$   
 $Й[2]=дй[2]*(k-T)/(k-dz[2]);$

$x[3]=P*\cos(B*M\_ПИ/180)*\sin((Л+дЛ)*M\_ПИ/180)+z[3]*z[3]/P;$   
 $й[3]=P*\cos(B*M\_ПИ/180)*\cos((Л+дЛ)*M\_ПИ/180);$   
 $z[3]=P*\sin(B*M\_ПИ/180)*2;$   
 $dx[3]=x[3]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)-й[3]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180);$   
 $дй[3]=x[3]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180)*\cos(\beta*M\_ПИ/180)+й[3]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)*\cos(\beta*M\_ПИ/180)-z[3]*\sin(\beta*M\_ПИ/180);$   
 $dz[3]=x[3]*\sin(\alpha*M\_ПИ/180)*\sin(\beta*M\_ПИ/180)+й[3]*\cos(\alpha*M\_ПИ/180)*\sin(\beta*M\_ПИ/180)+z[3]*\cos(\beta*M\_ПИ/180);$   
 $X[3]=dx[3]*(k-T)/(k-dz[3]);$   
 $Й[3]=дй[3]*(k-T)/(k-dz[3]);$

инт

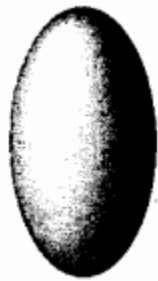
$c[]={X[0]+300,Й[0]+300,X[1]+300,Й[1]+300,X[2]+300,Й[2]+300,X[3]+300,Й[3]+300,X[0]+300,Й[0]+300};$   
сетфиллстйле(2,2);  
филлпой(5,c);  
}  
сйстем("паузе");  
}

### Амалий иш учун топшириқлар



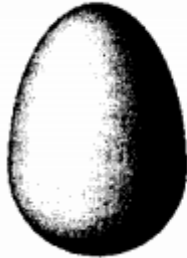
$$\begin{aligned}
 x &= x_{и}, \\
 y &= y_{и}, \\
 z &= 0.5 z_{и}.
 \end{aligned}$$

1.



$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= 2 z_{us}.\end{aligned}$$

2.



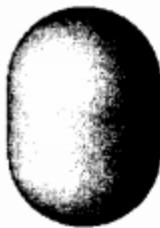
$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= 2 z_{us}, \text{ если } z_{us} > 0, \\& z_{us} \text{ — иначе.}\end{aligned}$$

3.



$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= R - 0.5 z_{us}, \text{ если } z_{us} > 0, \\& z_{us} \text{ — иначе.}\end{aligned}$$

4.



$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= z_{us} + R, \text{ если } z_{us} > 0, \\& z_{us} \text{ — иначе.}\end{aligned}$$

5.



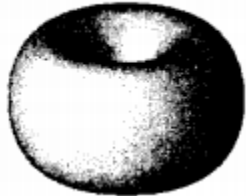
$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= z_{us} + 2.5 R (z_{us}/R - 0.5)^2, \text{ если } z_{us} > R/2, \\& z_{us} \text{ — иначе.}\end{aligned}$$


6.





$$\begin{aligned}x &= x_{us}, \\y &= y_{us}, \\z &= z_{us} + R (B/90^\circ)^4, \text{ если } B > 0^\circ, \\& z_{us} \text{ — иначе.}\end{aligned}$$


7.


8. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu}, \\y &= y_{uu}, \\z &= z_{uu} - R (B/90^\circ)^3.\end{aligned}$$
9. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu} + z_{uu}^2 / R, \\y &= y_{uu}, \\z &= 2 z_{uu}.\end{aligned}$$
10. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu} + z_{uu}^3 / R^2, \\y &= y_{uu}, \\z &= 2 z_{uu}.\end{aligned}$$
11. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu} + R (B / 45^\circ)^2, \\y &= y_{uu}, \\z &= 2 z_{uu}.\end{aligned}$$
12. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu} (1 + 0.5 |\sin(2L)|), \\y &= y_{uu} (1 + 0.5 |\sin(2L)|), \\z &= z_{uu}.\end{aligned}$$
13. 

$$\begin{aligned}x &= x_{uu} (1 + 0.5 |\sin(2L)|), \\y &= y_{uu} (1 + 0.5 |\sin(2L)|), \\z &= z_{uu} + R (B/90^\circ)^5, \text{ если } B > 0^\circ, \\z_{uu} &\text{ — иначе.}\end{aligned}$$

#### 4-Мавзу: Асосий растр алгоритмлари

1. Мисол сифатида кесма учун Брезенхейм алгоритми дастурини тузамиз, Сазерланд-Кохен алгоритми бўйича ушбу кесмани тўғри тўртбурчак билан кесилишини текширамиз ва ниҳоят текисликда чегараланган соҳани бўйлаб алгоритмидан фойдаланиб соҳани бўйлаб.

2. Юқорида келтирилган Брезенхейм алгоритмидан фойдаланган ҳолда кесма чизамиз. Кесманинг бошланғич нуқтаси  $(x_1, y_1)$  ва охири  $(x_2, y_2)$  нуқтада.

3. Кесма учун Брезенхейм алгоритмини амалга оширамиз. Ушбу алгоритм  $0 < x_1 < x_2$ ,  $0 < y_1 < y_2$  шарт учун ишлайди.



```

С++ тилидаги дастур.
#include <iostream.h>
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
void брезлине(инт х1,инт й1,инт х2,инт й2,инт с)
{
    инт дх,дй,д,д1,д2,х,й;
    дх=х2-х1;
    дй=й2-й1;
    д=2*дй-дх;
    д1=2*дй;
    д2=2*(дй-дх);
    х=х1;
    й=й1;
    путпихел(х,й,с);
    while (х<х2)
    {
        х=х++;
        иф (д<0) д=д+д1; элсе
        {
            й=й++;
            д=д+д2;
        }
        путпихел(х,й,с);
    }
}
void маин()
{ инт гд=0,гм;
  инитграпх(&гд,&гм,"с:\\борландс\\бги");
  брезлине(100,100,200,200,10);
  гетч();
  слосеграпх();
}

```

4.  $(x_1, y_1)$  ва  $(x_2, y_2)$  нукталар билан берилган кесмани боши ва охири  $(x_{\min}, y_{\min})$  ва  $(x_{\max}, y_{\max})$  нукталарда бўлган тўғри тўртбурчак билан кесилишини юқорида келтирилган Сазерланд-Кохен алгоритмидан фойдаланган ҳолда аниқлаймиз.

5. Алгоритмнинг С++ тилидаги дастури. Тўғри тўртбурчак ва кесмани кесишини - Сазерланд-Кохен алгоритмини амалга ошириш. Сазерланд-Кохен алгоритмини амалга оширишда кесманинг  $(x_1, y_1)$  учи тўғри тўртбурчак ичида,  $(x_2, y_2)$  учи эса ташқарида ётади деб оламиз.

```

С++ тилидаги дастур.
#include <iostream.h>

```

```

#инслуде <сонио.х>
#инслуде <грапҳисс.х>
#инслуде <матҳ.х>
воид сазкоҳ(инт х1,инт й1,инт х2,инт й2,инт хмин, инт ймин,инт
хмах,инт ймах)
{ рестангле(хмин,ймин,хмах,ймах);
сетсолор(6);
лине(х1,й1,х2,й2);
сетсолор(10);
иф(х1<хмин)
{
й1=флоор(((й1+(й2-й1)*(хмин-х1)/(х2-х1)));
х1=хмин;
}
иф(й1<ймин)
{
х1=флоор(х1+(х2-х1)*(ймин-й1)/(й2-й1));
й1=ймин;
}
иф(х1>хмах)
{
й1=флоор(й1+(й2-й1)*(хмах-х1)/(х2-х1));
х1=хмах;
}
иф(й1>ймах)
{
х1=флоор(х1+(х2-х1)*(ймах-й1)/(й2-й1));
й1=ймах;
}
лине(х1,й1,х2,й2);
}
воид маин()
{ инт гд=0,гм;
инитграпҳ(&гд,&гм,"с:\\борландс\\бги");
сазкоҳ(400,300,200,200,100,100,300,300);

гетч();
слосеграпҳ();
}

```

6. БордерСолор ранг билан чегараланган соҳани янги NewСолор ранг билан бўяшнинг рекурсив алгоритмини келтирамиз. Дастур С++ тилида амалга оширилган.

```

#инслуде <иостреам.х>
#инслуде <грапҳисс.х>
#инслуде <сонио.х>

```

```

#инслуде <дос.х>
воид флоодфилл(инт х,инт й,чар БордерСолор,чар Невсолор)
{
    иф (гетпихел(х,й)!=БордерСолор)
    {
        иф(гетпихел(х,й)!=Невсолор)
        {
            путпихел(х,й,Невсолор);
            флоодфилл(х-1,й,БордерСолор,Невсолор);
            делай(10);
            флоодфилл(х+1,й,БордерСолор,Невсолор);
            делай(10);
            флоодфилл(х,й-1,БордерСолор,Невсолор);
            делай(10);
            флоодфилл(х,й+1,БордерСолор,Невсолор);
        }
    }
}
воид маин()
{инт гд=0,гм,эррорсоде;
инитграпх(&гд,&гм,"с:\\борландс\\бги");
сирсле(300,300,20);
флоодфилл(300,300,15,10);
гетч();
слосеграпх();
}

```

### **Амалий иш учун топшириқлар**

1. Айланани растр алгоритмини амалга оширинг, дастур тузинг.
2. Эллипси растр графикасида реализатсия қилинг, дастур тузинг.
3. Берилган қалинликдаги кесмани растр графикасида реализатсия қилинг, дастур тузинг.
4. Айлана ёйини растр графикасида реализатсия қилинг, дастур тузинг.
5. Эллипс ёйини растр графикасида реализатсия қилинг, дастур тузинг.
6. Ранг билан чегараланган соҳани сатрма- сатр бўяш дастурини тузинг.
7. Ихтиёрий Кўпбурчакни тўғри тўртбурчак билан кесишишини дастурини тузинг.
8. Ихтиёрий кўпбурчакни ихтиёрий кўпбурчак билан кесишишини дастурини тузинг.
9. Лотин алифбоси ҳарфларини растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.
10. Берилган қалинликдаги лотин алифбоси ҳарфларини растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.
11. Грек алифбоси ҳарфларини растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.

12. Араб алифбоси ҳарфларини растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.
13. Араб ва рим сонларини растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.
14. Махсус белгиларни растр таҳлилини реализатсия қилинг, дастурини тузинг.

### 5-Мавзу: Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари.

Тенг ораликда бўлиш алгоритмлари. Сазерленд- Коен кодлари. Полигонларнинг кесишиши. Кўп томонли соҳаларни белгилаш. Уч ўлчамли кесишиш соҳалари.

1. Амалий ишини бажарилишининг мисол тариқасида полигонал сетка кўринишида берилган гексаедрнинг (кубнинг) кўринмас ёқларини олиб ташлашни қараб ўтамиз. Гексаедрнинг полигонал сетка кўринишида берилиши ва алмаштиришлар, тасвир текислигига проекциялашлар берилган.

2. Гексаедрнинг кўринмас ёқларини олиб ташлаш учун назарий қисмда берилганидек векторининг йўналишининг мос проекциялаш векторини аниқлаш керак.

Параллел проекциялашни қараб ўтайлик аниқроғи Кавале проекциясини. У ҳолда берилган вектор қуйидаги кўринишда берилади:

$$Z(l \cdot \cos(\theta), l \cdot \sin(\theta), -1), \text{ бу ерда } l = 0,5; \theta = 45^\circ$$

3. Гексаедрнинг ҳар бир ёқларига туширилган ташқи нормал ва проекциялаш йўналиши орасидаги бурчак текширилади. Бу учун аввало ҳар бир ёқларига туширилган ташқи нормални топиш керак. Ташқи нормаллар қуйидагича топилади: хоҳлаган ёқларидан учтадан гексаедрнинг учлари танланади (кетма-кет келган учтасини олиш қам мумкин), булардан мос равишда ёқларнинг ташқи нормали аниқланади.

Масалан, гексаедрнинг  $A(x_1, y_1, z_1)$ ,  $B(x_2, y_2, z_2)$ ,  $C(x_3, y_3, z_3)$ , ва  $x$  нуқталари билан аниқланадиган ёқ учун нормал  $N(n, I, m)$ :

$$n = (y_3 - y_1)(z_2 - z_1) - (z_3 - z_1)(y_2 - y_1);$$

$$l = -((x_3 - x_1)(z_2 - z_1) - (x_2 - x_1)(z_3 - z_1));$$

$$m = (x_3 - x_1)(y_2 - y_1) - (x_2 - x_1)(y_3 - y_1);$$

Бу ерда кўринмас ёқларни олиб ташлаш учун  $(Z, N) \leq 0$  шarti текширилади. Бу амал ҳар бир ёқ учун алмаштиришлар бажарилгандан кейин текширилиб туради. Бизнинг мисолимизда гексаедрнинг абсисса ўқи атрофида айланиши қаралган.

4. C++ тилида дастури:

```
#инслуде <иостреам.х>
```

```
#инслуде <грапҳисс.х>
```

```
#инслуде <сонио.х>
```

```
#инслуде <матх.х>
```

```
#инслуде <дос.х>
```

```

типedef флоат век3[4];
типedef флоат век8[9];
типedef флоат мат38[9][4];
типedef флоат мат28[9][3];
типedef инт мат28и[9][3];
доубле алпха = 3.1415/4;
доубле л_кабине = 1/2.;
доубле д = 100;
век3 з1;
мат38 кк3;
мат38 кк4;
мат28 кк2;
мат28и кк2и;
инт ии,фф;
флоат ффи;
воид иниткуб3( мат38 &к)
{
    к[1][1]=0;   к[1][2]=0;   к[1][3]=0;
    к[2][1]=д;   к[2][2]=0;   к[2][3]=0;
    к[3][1]=0;   к[3][2]=д;   к[3][3]=0;
    к[4][1]=0;   к[4][2]=0;   к[4][3]=д;
    к[5][1]=д;   к[5][2]=д;   к[5][3]=0;
    к[6][1]=0;   к[6][2]=д;   к[6][3]=д;
    к[7][1]=д;   к[7][2]=0;   к[7][3]=д;
    к[8][1]=д;   к[8][2]=д;   к[8][3]=д;
}
воид кабине(мат38 м3, мат28 &м2)
{
    инт и;
    фор ( и=1; и<=8; и++)
    {
        м2[и][1] = м3[и][1] + л_кабине * син(алпха) * м3[и][3];
        м2[и][2] = м3[и][2] + л_кабине * сос(алпха) * м3[и][3];
    }
}
воид реалтоинт(мат28 м2, мат28и &м2и)
{
    инт и,ж;
    фор(ж=1; ж<=8;ж++)
    фор(и=1; и<=2;и++)
        м2и[ж][и]=инт(м2[ж][и]);
}
воид линесиде(век3 з,мат38 к3,мат28и к2и,инт н1,инт н2,инт н3,инт н4)
{

```

```

иф (((((к3[н3][2]-к3[н1][2])*(к3[н2][3]-к3[н1][3]))-
  ((к3[н3][3]-к3[н1][3])*(к3[н2][2]-к3[н1][2]))) *з[1]-
  (((к3[н3][1]-к3[н1][1])*(к3[н2][3]-к3[н1][3]))-
  ((к3[н2][1]-к3[н1][1])*(к3[н3][3]-к3[н1][3]))) *з[2]+
  (((к3[н3][1]-к3[н1][1])*(к3[н2][2]-к3[н1][2]))-
  ((к3[н2][1]-к3[н1][1])*(к3[н3][2]-к3[н1][2]))) *з[3])<0 )
{
сетсолор(15);
  лине(к2и[н1][1],к2и[н1][2],к2и[н2][1],к2и[н2][2]);
  лине(к2и[н2][1],к2и[н2][2],к2и[н3][1],к2и[н3][2]);
  лине(к2и[н3][1],к2и[н3][2],к2и[н4][1],к2и[н4][2]);
  лине(к2и[н4][1],к2и[н4][2],к2и[н1][1],к2и[н1][2]);
}
}
инт маин()
{ флоат ффи;
инт гд=0,гм;
инитграпх(&гд,&гм,"с:\\борландс\\бги");

з1[1]=л_кабине*син(алпха);
з1[2]=л_кабине*сос(алпха);
з1[3]=-1;
иниткуб3(кк3);
фор(фф=0;фф<=360;фф++)
{
фор(ии=1;ии<=8;ии++)
{ слеардевесе();
ффи=фф*3.14/180.;
кк4[ии][1]=кк3[ии][1]+200;
кк4[ии][2]=сос(ффи)*кк3[ии][2]-син(ффи)*кк3[ии][3]+200;
кк4[ии][3]=син(ффи)*кк3[ии][2]+сос(ффи)*кк3[ии][3]+200;
кабине(кк4,кк2);
реалтоинт(кк2,кк2и);
линесиде(з1,кк4,кк2и,1,2,5,3);
линесиде(з1,кк4,кк2и,1,3,6,4);
линесиде(з1,кк4,кк2и,1,4,7,2);
линесиде(з1,кк4,кк2и,7,8,5,2);
линесиде(з1,кк4,кк2и,5,8,6,3);
линесиде(з1,кк4,кк2и,6,8,7,4);
делай(10);
}} гетч();
ретурн 0;
}

```

**Амалий иш учун топшириқлар**

1. Тетраедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (тартиблаш алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
2. Октаедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (3 - буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
3. Икосаедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (Аппел алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда Проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
4. Додекаедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (Робертс алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
5. Икосаедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (кўринмас қирраларини олиб ташлаш алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
6. «Уй»нинг моделидаги кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (Робертс алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
7. «Авто» моделидаги кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (3-буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
8. «Кирилл алифбосидаги уч ўлчовли ҳарфлари»нинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (кўринмас қирраларини олиб ташлаш алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
9. «Лотин алифбосидаги уч ўлчовли ҳарфлари»нинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (3-буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проекциялашнинг барча

- турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
10. «Араб уч ўлчовли ҳарфлари»нинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (Робертс алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  11. «Уч ўлчовли махсус белгилар»нинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (З-буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  12. Гексаедрнинг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (тартиблаш алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  13. Икки ўзгарувчили функция ( $Z=z(x,y)$ ) учун кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (З-буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда Проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  14. «Уч ўлчовли геометрик объект» моделининг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (Аппел алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  15. Бикубик сиртлар (Безе, Б-сплайн, ва х.) ёрдамида чизилган «Уч ўлчовли геометрик объектлар» моделидаги кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (З-буфер алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.
  16. «Уч ўлчовли геометрик объект» моделининг кўринмас чизиқларини (қирраларни) ва ёқларини олиб ташлаш (тартиблаш, Варнок алгоритми) дастурини тузинг. Дастурда проексиялашнинг барча турларидан фойдаланинг ва уларни таққосланг, кўчиш, буриш, масштаблаш ва акслантириш амалларини бажаринг.

### **6-Мавзу: Уч ўлчовли графиканинг усул ва алгоритмлари**

1. Мисол тариқасида полигонал сетка кўринишида берилган гексаедрни (кубни) Гуро усули ёрдамида бўяшни қараймиз. Юқорида айтиб ўтилганидек,



дастлаб кўринмас қирралар ва ёқлари олиб ташланади, проекциялаш тўғри танланади ва кейин бўяш ишлари амалга оширилади.

2. C++ тилидаги дастури:

```
#инслуде <иостреам>
#инслуде <грапҳисс.х>
#инслуде <матх.х>
усинг намеспасе стд;
тйпedef струст {доубле х,й,з;} поинт;
тйпedef струст {доубле х,й,з;} вес;
тйпedef струст {лонг х,й,з;} поинттйп;
тйпedef поинт плане[б];
тйпedef вес вест[5];
тйпedef плане субе_соор[б];
тйпedef вест нормали[б];
субе_соор субе={{ {-100,-100,100},
                  { 100,-100,100},
                  { 100, 100,100},
                  {-100,100,100},
                  {  0,  0,100}},
                {{ {-100,-100,-100},
                  { 100,-100,-100},
                  { 100,-100,100},
                  {-100,-100,100},
                  {0,-100,0}},
                {{ {-100,100,100},
                  { 100,100,100},
                  { 100,100,-100},
                  {-100,100,-100},
                  {0,100,0}},
                {{ {-100,-100,-100},
                  {-100,-100,100},
                  {-100,100,100},
                  {-100,100,-100},
                  {-100,0,0}},
                {{ { 100,-100,100},
                  { 100,-100,-100},
                  { 100,100,-100},
                  { 100,100,100},
                  { 100,0,0}},
                {{ {-100,100,-100},
```

```

        { 100,100,-100},
        { 100,-100,-100},
        {-100,-100,-100},
        {0,0,-100}}};
доUBLE псос,псин;
char c;
нормали нор;
инт вход;
void инициализе()
{
инитwindow(1000,700,"2-3");
}
void инит()
{
доUBLE а=3.14/4;
псос=cos(а*3.14/180);
псин=sin(а*3.14/180);
}
void поворотх()
{
инт и,ж,к;
доUBLE й1,з1;
фор (и=1;и<=6;и++)
{
фор (ж=1;ж<=5;ж++)
{
й1=псос*субе[и][ж].й-псин*субе[и][ж].з;
з1=псос*субе[и][ж].й+псос*субе[и][ж].з;
субе[и][ж].й=й1;
субе[и][ж].з=з1;
}
фор (к=1;к<=4;к++)
{
й1=псос*нор[и][к].й-псин*нор[и][к].з;
з1=псос*нор[и][к].й+псос*нор[и][к].з;
нор[и][ж].й=й1;
нор[и][ж].з=з1;
}
}
}
void поворотз()
{
инт и,ж,к;
доUBLE й1,х1;
фор (и=1;и<=6;и++)

```

```

{
фор (ж=1;ж<=5;ж++)
{
    й1=псос*субе[и][ж].й-псин*субе[и][ж].х;
х1=псос*субе[и][ж].й+псос*субе[и][ж].х;
субе[и][ж].й=й1;
субе[и][ж].х=х1;
}
фор (к=1;к<=4;к++)
{
    й1=псос*нор[и][к].й-псин*нор[и][к].х;
х1=псос*нор[и][к].й+псос*нор[и][к].х;
нор[и][ж].й=й1;
нор[и][ж].х=х1;
}
}
}
доUBLE длина(вЕС а)
{
ретурн скрт((а.х*а.х)+(а.й*а.й)+(а.з+а.з));
}

доUBLE длинна(поинт тп а)
{
ретурн скрт((а.х*а.х)+(а.й*а.й));
}

доUBLE сосинус(вЕС а,вЕС б)
{
ретурн фабс((а.х*б.х+а.й*б.й+а.з*б.з)/(длина(а)*длина(б)));
}
воид вестор(поинт а,поинт б,вЕС &с)
{
    с.х=б.х-а.х;
    с.й=б.й-а.й;
    с.з=б.з-а.з;
}

воид мултивестор(вЕС а,вЕС б,вЕС &с)
{
    с.х=а.й*б.з-а.з*б.й;
    с.й=а.з*б.х-а.х*б.з;
    с.з=а.х*б.й-а.й*б.х;
}
воид нормал(поинт а,поинт б,поинт с, поинт д, вЕС &э)

```

```

{
вес э1,э2,э3,б1,с1,д1;
вестор(а,б,б1);
вестор(а,с,с1);
вестор(а,д,д1);
мултивестор(б1,с1,э1);
мултивестор(с1,д1,э2);
мултивестор(д1,б1,э3);
    э.х=э1.х+э2.х+э3.х;
    э.й=э1.й+э2.й+э3.й;
    э.з=э1.з+э2.з+э3.з;
}

```

воид гуро(плане м,вест н)

```

{
поинт с={-100,-100,300};
инт иа=24,ид=62;
    инт и1,и2,к,ки,кв,вк,иw,х1,й1,х2,й2,махх,махй,минх,минй,а,б,ж;
поинттйп вер[б];
вес п;
флоат интен[5];
флоат иу,ив,т,у,в;
инт вершина,вершинаа,вершинаб,вершинас,вершинад;
поинттйп а1,б1,с1,д1;
вес век1,век2;
фор (ж=1;ж<6;ж++)
{
вер[ж].х=инт(м[ж].х);
вер[ж].й=инт(м[ж].й);
}
махх=вер[1].х;
махй=вер[1].й;
минх=вер[1].х;
минй=вер[1].й;
вершина=1;
фор (ж=1;ж<5;ж++)
{
иф (вер[ж].х>махх) махх=вер[ж].х;
иф (вер[ж].й>махй) махй=вер[ж].й;
иф (вер[ж].й<минх) минх=вер[ж].х;
иф (вер[ж].й<минй)
{
минй=вер[ж].й;
вершина=ж;
}
}
}

```

```

    }
вершинаа=вершина;
    а1.х=вер[вершинаа].х;
    а1.й=вер[вершинаа].й;
вершинас=вершина;
    с1.х=вер[вершинас].х;
    с1.й=вер[вершинас].й;
вершинад=вершина;
    б1.х=вер[вершинаб].х;
    б1.й=вер[вершинаб].й;
иф (вершинад==5) вершинад=1;
    д1.х=вер[вершинад].х;
    д1.й=вер[вершинад].й;
фор (ж=1;ж<5;ж++)
    {
    вестор(с,м[ж],п);
    интен[ж]=(иа+ид*сосинус(п,н[ж])*(500-длина(п))/350);
    }
    иф (вер[вершинаа].й==вер[вершинад].й ||
вер[вершинаа].й==вер[вершина].й)
    {
        б=минй-1;
        к=0;
        х1=х2=й1=й2=0;
        до
        {
        иф(б1.й==б)
            {
            вершинаа--;
            иф (вершинаа==0) вершинаа=4;
                а1.х=вер[вершинаа].х;
                а1.й=вер[вершинаа].й;
            вершинаб--;
            иф (вершинаб==0) вершинаб=4;
                б1.х=вер[вершинаб].х;
                б1.й=вер[вершинаб].й;
            }
        иф(д1.й==б)
            {
            вершинас++;
            иф (вершинас==5) вершинаа=1;
                с1.х=вер[вершинас].х;
                с1.й=вер[вершинас].й;
            вершинад++;
            иф (вершинад==5) вершинаб=1;

```

```

        д1.х=вер[вершинад].х;
        д1.й=вер[вершинад].й;
    }
б++;
    а=минх;
    wк=0;
    до
    {
    иф (гетпихел(а,б)==15)
        {
        х1=а;й1=б;wк=1;
        }
    а++;
        } wхиле (а<махх || wк!=1);
    а=махх;
    wк=0;
    до
    {
    иф (гетпихел(а,б)==15)
        {
        х2=а;й2=б;wк=1;
        }
    а++;
        } wхиле (а<минх || wк!=1);
    век1.х=х2-д1.х; век1.й=й1-а1.й;
    век2.х=б1.х-а1.х; век2.й=б1.й-а1.й;
    иф (длина(век2)==0) у=1; элсе у=длина(век1)/длина(век2);
    век1.х=х2-д1.х; век1.й=й2-д1.й;
    век2.х=с1.х-д1.х; век2.й=с1.й-д1.й;
    иф (длина(век2)==0) в=1; элсе в=длина(век1)/длина(век2);
    иу=(1-у)*интен[вершинаа]+у*интен[вершинаб];
    ив=(1-в)*интен[вершинад]+в*интен[вершинас];
    қи=х1;
    wхиле (қи<=х2)
    {
    иф (х1==х2) т=1; элсе т=(қи-х1)/(х2-х1);
    иw=инт((1-т)*иу+т*ив);
    путпихел(қи,б,иw);
    қи++;
    }
        } wхиле (б!=махй);
    фор(и1=минх;и1<махх;и1++)
    иф(гетпихел(и1,махй)==15)
    путпихел(и1,махй,инт(интен[вершинад]));
    }

```

```

}
воид поиск_нормалей()
{
нормал(субе[1][1],субе[1][2],субе[1][4],субе[6][4],нор[1][1]);
нормал(субе[1][2],субе[1][3],субе[1][1],субе[6][3],нор[1][2]);
нормал(субе[1][3],субе[1][4],субе[1][2],субе[6][2],нор[1][3]);
нормал(субе[1][4],субе[1][1],субе[1][3],субе[6][1],нор[1][4]);
нормал(субе[2][1],субе[2][2],субе[2][4],субе[3][4],нор[2][1]);
нормал(субе[2][2],субе[2][3],субе[2][1],субе[3][3],нор[2][2]);
нормал(субе[2][3],субе[2][4],субе[2][2],субе[3][2],нор[2][3]);
нормал(субе[2][4],субе[2][1],субе[2][3],субе[3][1],нор[2][4]);
нормал(субе[3][1],субе[3][2],субе[3][4],субе[2][4],нор[3][1]);
нормал(субе[3][2],субе[3][3],субе[3][1],субе[2][3],нор[3][2]);
нормал(субе[3][3],субе[3][4],субе[3][2],субе[2][2],нор[3][3]);
нормал(субе[3][4],субе[3][1],субе[3][3],субе[2][1],нор[3][4]);
нормал(субе[3][1],субе[3][2],субе[3][4],субе[2][4],нор[4][1]);
нормал(субе[3][2],субе[3][3],субе[3][1],субе[2][3],нор[4][2]);
нормал(субе[3][3],субе[3][4],субе[3][2],субе[2][2],нор[4][3]);
нормал(субе[3][4],субе[3][1],субе[3][3],субе[2][1],нор[4][4]);
нормал(субе[4][1],субе[4][2],субе[4][4],субе[5][4],нор[4][1]);
нормал(субе[4][2],субе[4][3],субе[4][1],субе[5][3],нор[4][2]);
нормал(субе[4][3],субе[4][4],субе[4][2],субе[5][2],нор[4][3]);
нормал(субе[4][4],субе[4][1],субе[4][3],субе[5][1],нор[4][4]);
нормал(субе[5][1],субе[5][2],субе[5][4],субе[4][4],нор[5][1]);
нормал(субе[5][2],субе[5][3],субе[5][1],субе[4][3],нор[5][2]);
нормал(субе[5][3],субе[5][4],субе[5][2],субе[4][2],нор[5][3]);
нормал(субе[5][4],субе[5][1],субе[5][3],субе[4][1],нор[5][4]);
нормал(субе[6][1],субе[6][2],субе[6][4],субе[1][4],нор[6][1]);
нормал(субе[6][2],субе[6][3],субе[6][1],субе[1][3],нор[6][2]);
нормал(субе[6][3],субе[6][4],субе[6][2],субе[1][2],нор[6][3]);
нормал(субе[6][4],субе[6][1],субе[6][3],субе[1][1],нор[6][4]);
}

```

```

воид дисплей()
{
инт и,ж;
поинттйп вертех[6];
сетсолор(15);
фор (и=1;и<=6;и++)
{
иф (субе[и][5].з>0)
{
фор (ж=1;ж<6;ж++)
{
вертех[ж].х=инт(субе[и][ж].х);
}
}
}
}

```

```

вертех[ж].й=инт(субе[и][ж].й);
    }
лине (вертех[1].х,вертех[1].й,вертех[2].х,вертех[2].й);
лине (вертех[2].х,вертех[2].й,вертех[3].х,вертех[3].й);
лине (вертех[3].х,вертех[3].й,вертех[4].х,вертех[4].й);
лине (вертех[4].х,вертех[4].й,вертех[1].х,вертех[1].й);
    }
}
}

```

```

инт маин()
{
инт ж,свит;
инициализе();
сетграпхмоде(1);
сетсолор(1);
фор (ж=24;ж<=86;ж++)
сетрбпалетте(ж,ж-23,ж-23,ж-23);
инит();
поворотх();
поворотз();
    поиск_нормалей();
свит=1;
до
    {
сетастивепаге('0'+(свит));
слеардевесе();

```

```

сетвиешпорт(инт(гетмахх()/2),инт(гетмахй()/2),гетмахх(),гетмахй(),фалсе);
дисплей();
сетвисуалпаге('0'+(свит));
свит!=свит;
    } wxиле(кбхит()==0);
ретурн 0;
}

```

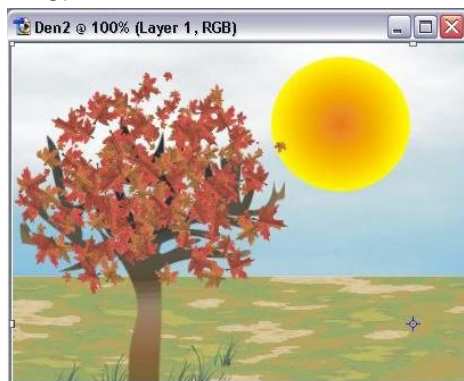
### **Амалий иш учун топшириклар**

1. Фазода тетраедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва бўяш усули ёрдамида тетраедрни бўяш дастурини тузинг.
2. Фазода октаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Гуро бўяш усули ёрдамида октаедрни бўяш дастурини тузинг.
3. Фазода икосаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва бўяш усули ёрдамида икосаедрни бўяш дастурини тузинг.



4. Фазода додекаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Фонг бўяш усули ёрдамида додекаедрни бўяш дастурини тузинг.
5. Фазода октаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва нурнинг трассировка бўяш усули ёрдамида октаедрни бўяш дастурини тузинг.
6. Фазода икосаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Фонг бўяш усули ёрдамида икосаедрни бўяш дастурини тузинг.
7. Фазода гексаедрни устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва нурнинг трассировка бўяш усули ёрдамида гексаедрни бўяш дастурини тузинг.
8. Фазода «Уй» модели устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва бўяш усули ёрдамида «Уй» модели ни бўяш дастурини тузинг.
9. Фазода «Уй» модели устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва нурнинг трассировка бўяш усули ёрдамида «Уй» моделини бўяш дастурини тузинг.
10. Фазода «Авто» модели устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Гуро бўяш усули ёрдамида «Авто» моделини бўяш дастурини тузинг.
11. Фазода «Авто» модели устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Фонг бўяш усули ёрдамида «Авто» моделини бўяш дастурини тузинг.
12. Фазода уч ўлчовли геометрик объект устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва бўяш усули ёрдамида геометрик объектни бўяш дастурини тузинг.
13. Фазода уч ўлчовли геометрик объект устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Гуро бўяш усули ёрдамида геометрик объектни бўяш дастурини тузинг.
14. Фазода уч ўлчовли геометрик объект устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва Фонг бўяш усули ёрдамида геометрик объектни бўяш дастурини тузинг.
15. Фазода уч ўлчовли геометрик объект устида ҳар хил алмаштиришлар бажаринг, марказий ва параллел проексиялардан фойдаланинг ва нурнинг трассировка бўяш усули ёрдамида геометрик объектни бўяш дастурини тузинг.

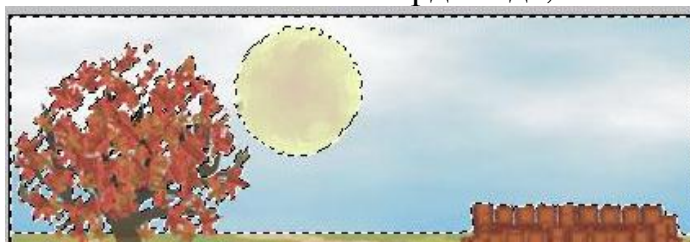
1. Адобе Пҳотошоп7 дастури ишга туширилиб Филе менюсидан Нев пунктини танлаймиз. Янги ҳужжатни берилган параметрлари билан яратамиз.
2. Эдит менюсидан Пасте-ни танлаймиз ва олдин нусха олинган расмни янги ҳужжатга қўямиз.



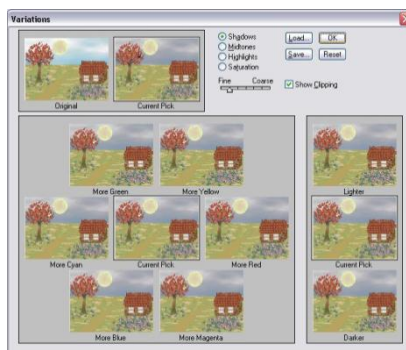
3. Стрл+Т тугмаларнинг комбинатсиясидан фойдаланиб, Трансформ амалини бажарамиз. Танланган амал ёрдамида расмни ҳужжат ойнасини ўлчамига келтирамиз.




4. Қуйидаги  асбобини танлаш ёрдамида, осмонни ажратамиз.




5. Менюнинг Имаге пунктини ва Аджустментс, Вариатионс. Пунктларини кетма-кет танлаб очиқ об-ҳаво кўринишини булутли кўринишига олиб келамиз.



6. Фақат булутли кунда қуёш бўлмаслиги керак, шу учун  асбоб ёрдамида қуёшни ажратамиз ва уни олиб ташлаймиз.



7. қуёшни олиб ташлагандан кейин бўш жой қолади, бу орқа томондаги расмни кўрсатади (бу эса кўпчилик ҳолда оқ рангда бўлади). Шу сабабли, қуёшдан ажратишни олиб ташламай туриб,  асбобини ишлатамиз. Бу асбоб ёрдамида расмнинг бошқа жойидан нусха олишни билдиради, у учун дастлаб нусха олинадиган жойни сичқонча ёрдамида белгилаб туриб бир вақтнинг ўзида Алт ва сичқончани чап томони босилади, ва нусха қўйиладиган жойни сичқончани чап томонини қўйиб юбормасдан, сичқонча кўрсаткичи ёрдамида кўрсатиш керак. Натижада осмон булутли кўринишга келтирилади.



8. 5 ва 6 пунктларни кетма–кет бажариш натижасида дарахтнинг барглари ва уйнинг томи учун кун булут бўлганидаги эффектни берамиз.

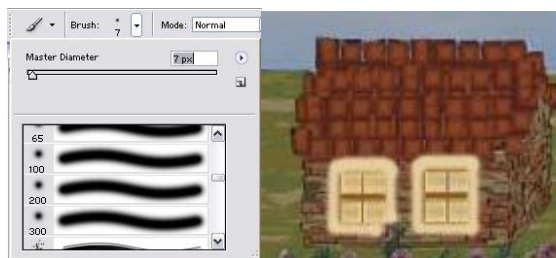


9. Юқоридаги техникани, 5 ва 6 пункт амалларини қайталаб деразага ёруғлик берамиз.



10. Ҳужжатда янги қатлам ҳосил қилинади. Кейин керакли асбоблардан фойдаланиб дераза атрофида очик сариқ ранг танланади. Бу

амални бажарганда расмга ҳеч қандай зарар етказилмайди, агарда керак бўлса янги яратилган қатламни олиб ташласа бўлади.



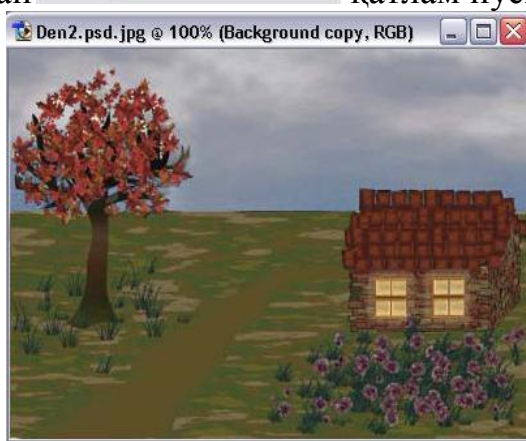
11. Қатлам ёруғлигини (прозрачность)  ёрдамида ўзгартирамиз ва ойнани атрофида ёруғлиликни тасвирлаймиз.



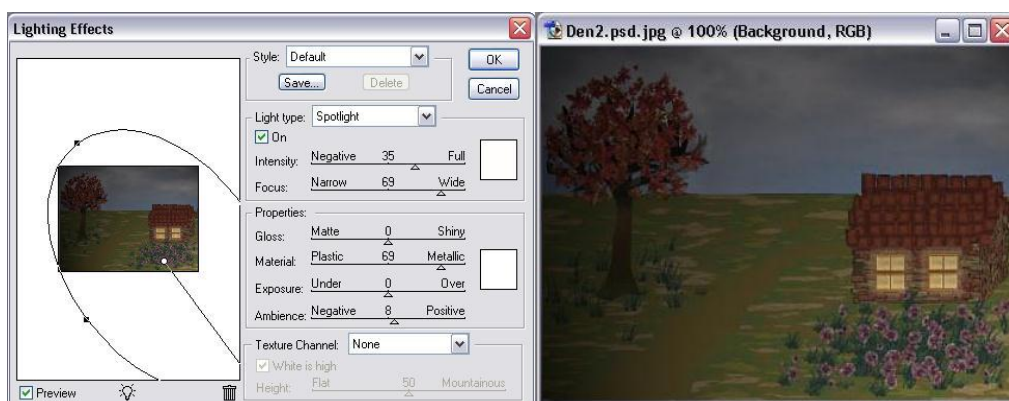
12. Расмни .jpg кенгайтмаси билан сақлаймиз. ҳужжат сақлангандан кейин битта қатлам бўлиб қолади энди қатламларни алоқида муҳаррирлаш мумкин эмас.



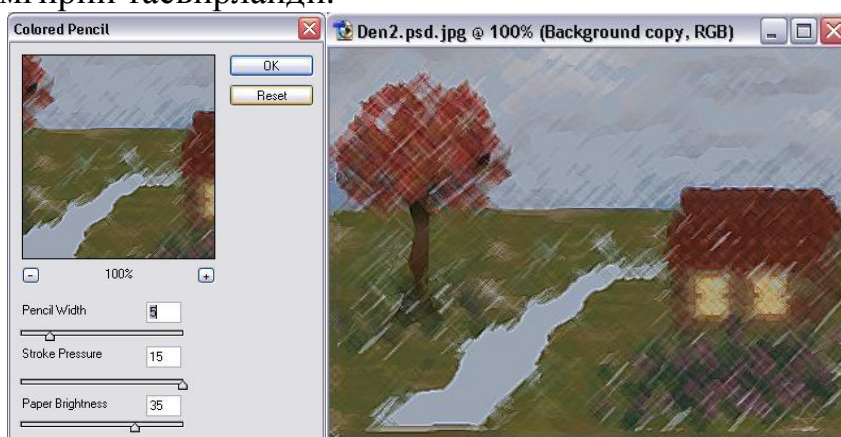
13. Тайёр расмдан қатлам нусхасини оламиз.



14. Менюнинг Филтер ёрдамида филтрни қўллаймиз. Бу филтр ёрдамида расмга бошқача кўриниш берилади.



15. Нусхаси олинган қатламга – бошқача филтр ишлатилади. Бу эса ўз навбатида ёмғирни тасвирлайди.



16. Қатлам тиниқлигини ўзгартириш натижасида, расмга реал кўриниш берамиз. Расмни яна бир марта сақлаб, ҳамма қатламларни бирлаштирамиз. Шундай қилиб, бошқичларни кетма-кет бажариш натижасида Адобе Пхотошоп7 дастурида қуёшли кун тасвирланган расмдан булутли кун кўринишига олиб келдик.

### Амалий иш учун топшириқлар

1. Фотомонтаж: Берилган расмдаги пейзажга бир нечта объектларни кўшинг (одамларни, хайвонларни, осмон жисмларини). Фотоаппарат томонидан қўйиладиган санасини тасвирловчи матнларни ёзинг.
2. Фотомонтаж: портрет + бош кийим. Эски расмни дуотон стилига ўтказинг ва бир томонига ёнганини тасвирланг.
3. Иморатнинг оқ-қора ранглисидан рангли кўринишига ўтказинг. Дераза ва томда қуёшнинг нурларини тасвирланг.
4. Берилган рангли расмни эски бўялган расм кўринишига олиб келинг. Четларига фигурали кўринишда қирқилганларини тасвирланг.
5. Фотомонтаж: одамлар + иморат. Рангли расмни оқ-қора кўринишига ўтказинг. Кўрилган жойларини тасвирланг. Орқа фонни озгина хиралаштиринг.
6. Одам расмидан фойдаланиб бош атрофида нур сочаётган оролни тасвирланг.
7. Объектнинг кафелли полдаги аксланишини тасвирланг.

8. Фотореалистик тасвирдан тасвирий стилга ўтказинг: кўмир ёрдамида, қалам ёрдамида чизилган, мўй қаламли ва акварели тасвир, литография.
9. Рангли тасвирни оқ-қора кўринишга олиб келинг. Сиёҳ билан ёзилган матнларни кўшинг.
10. Эски фотографияни сканердан ўтказинг. Йиртилган ва чизилган жойларини йўқотинг.
11. Спортчининг расмидан фойдаланиб чидамлилиқ эффектини беринг. Спортчининг ҳаракатини тасвирланг.

V. БЎЛИМ

КЕЙСЛАР БАНКИ

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

### Case study

Кейс стади 1870 йилда Гарвард университетиди, кейинчалик 1920 йилда Гарвард бизнес мактабиди кўлланилган. Кейслар типологияси асосий манбалари, сюжетли мавжудлиги, вазият баёнининг вақтдаги изчиллиги, кейс объекти, материални тақдим этиш усули, ҳажми, тузилмавий характерга эгаллиги, ўқув топшириғини тақдим этиш усули, дидактик мақсади, тақдим этиш усулига кўра ажаратилади.

*Кейс методини амалга ошириш босқичлари:*

- Кейс билан танишув;
- Асосий муаммони ажратиб олиш;
- Ҳолатлар йиғиш ва излаш;
- Кейс ечимини тавсия қилган ҳолатларни таҳлил қилиш;
- Кейс ечими ва тавсиялар

### Кейслар типологияси

Типологик белгилари	Кейс тури
Асосий манбалари бўйича	Бевосита объектда
	Таълим жараёнида
	Илмий-тадқиқотчилик фаолиятида
Сюжет мавжудлиги	Сюжетли
	Сюжетсиз
Вазият баёнининг вақтдаги изчиллиги	Ўтмиш ва бугун
	Аввал бўлиб ўтган воқеа
	Истиқболга йўналтирилган
Кейс объекти	Алоҳида объектга
	Ташкилий
	Кўп объектли
Материални тақдим этиш усули	Ҳикоя
	Эссе



	Таҳлили маълумот
	Журналистик
	Ҳисобот
	Очерк
	Фактлар мажмуи
	Статистик материаллар
	Ҳужжатлар
Ўқув топшириғини тақдим этиш усули	Саволли
	Топшириқ тарзида
Дидактик мақсадлари	Муаммо, ечим, концепция
	Бирор мавзуга бағишланган тренинг
	Таҳлил ва баҳолов
	Муаммони ажратиш, ечиш, бошқарувга доир қарорлар қабул қилиш
Тақдим этиш усулига кўра	Босма
	Электрон
	Видео-кейс
	Аудио-кейс
	Мультимедиа-кейс

***Кейснинг педагогик паспорти:***

- *Педагогик аннотация;*
- *Кейс;*
- *Таълим оловчига услубий кўрсатмалар;*
- *Ўқитувчи-кейсологнинг кейс ечими бўйича варианты;*
- *Ўқитишнинг кейс технологияси*

***Кейс технологиясини амалга оширишда ўқитувчи фаолиятининг босқичлари:***

- *тайёргарлик босқичи;*

- *асосий босқич: кейс технологиясини амалга ошириш*
- *таҳлилий, баҳоловчи босқич*

### **Кейслар билан ишлаш методикаси**

**Вазият 1.** Педагог ўз фаолиятида ахборот-коммуникация технологиялари кенг қўллаши мақсадга мувофиқ. Ўқув модули вазифасидан келиб чиқиб талабаларни ўқитиш жараёнида олиб борадиган фанидан электрон таълим ресурсини яратиши керак. Бунда ўқитувчи ўқув жараёнини чуқур билгани, талабалар билан ишлаш кўникмаларини қўллаган ҳолда мультимедиали ўқув модулини яратиш босқичларини амалга ошириши ва натижада охириги маҳсулот мультимедиали ўқув маҳсулотини тақдим этиши лозим. Яратиладиган ўқув модули учун дастурий, техник таъминот ва усулларни танлаши, танловини тушунтириб бериши лозим бўлади.

#### ***Қуйидаги саволларга жавоб бериши керак:***

2. Мавзу қандай тақдим этилиши лозим?
3. Ўқув материални тингловчига етказишда мультимедиани қандай қўллаш керак?
4. Қандай техник воситалар керак бўлади?
5. Мультимедиали ўқув материали яратишда қайси дастурий воситалардан фойдаланамиз?
6. Ўқув материални беришда мультимедианинг қандай элементларидан фойдаланамиз?
7. Мультимедиали ўқув материалнинг замонавий интерфейси ва дизайни қандай бўлади?
8. Якуний мультимедиали маҳсулот қайси форматда сақланади?
9. Мультимедиали ўқув материалнинг тақдимоти қандай амалга оширилади? (уни кенг оммага таништириш ва имкониятларини реклама қилиш)

***Кейс аннотацияси.*** *Бевосита объектда олиб бориладиган сюжетли, ўтмиш ва бугунги кунни боғлаш асосидаги, топшириқ тарзидаги, босма ҳамда кўп объектли кейс ифодаланган.*

**Ушлубий кўрсатма:**

- 1) Тингловчи аниқ вазиятни топиши;
- 2) Тингловчи асосий муаммони топиши;
- 3) Ғоялар йиғиши;
- 4) Тўғри қабул қилинган ғояларни излаши;
- 5) Тўғри қабул қилинган ғоялар асосида кейс ечимини топиши;
- 6) Кейс ечими бўйича тавсиялар бериши керак.

**Ўқитувчи-кейсологнинг кейс ечими бўйича варианти:**

Ўқув жараёнида қўллаш учун мультмедали ўқув модулини яратиш учун техник воситалар, дастурий воситалар ва яратиш усулларини танлаш ва асослаш лозим

**Тингловчи:**

**Асосий муаммони ажратиб олиш**

---

---

---

**Ғоялар**

---

---

---

---

**Тўғри қабул қилинган ғоялар**

---

---

---

**Кейс ечими**

---

---

---

**Кейс ечими бўйича таклифлар**

---

---

---

**Вазият 2.** Ўқув модулидан яратилган мультимедиали ўқув маҳсулотининг тақдимотини ўтказиш учун мультимедиали тақдимот яратиш керак. (уни кенг олмага таништириши ва имкониятларини реклама қилиши)

**Кейс аннотацияси.** Бевосита объектда олиб бориладиган сюжетли, ўтмиш ва бугунги кунни боғлаш асосидаги, топшириқ тарзидаги, босма ҳамда ҳикоя кейс ифодаланган.

**Услубий кўрсатма:**

- 1) Тингловчи аниқ вазиятни топиши;
- 2) Тингловчи асосий муаммони топиши;
- 3) Ҳолатлар йиғиши;
- 4) Тўғри қабул қилинган ҳолатларни излаши;
- 5) Тўғри қабул қилинган ҳолатлар асосида кейс ечимини топиши;
- 6) Кейс ечими бўйича тавсиялар бериши керак.

**Ўқитувчи-кейсологнинг кейс ечими бўйича варианты:**

- Мультимедиали илова муаллифи сифатида яратилган мультимедиали ўқув маҳсулотининг тақдимотини учун тақдимот материалларини яратиш лозим. Бунда тақдимот вақтга қатъий риоя қилинган ҳолда нутқнинг кириши, асосий ва якунловчи қисми яратилиши мақсадга мувофиқ.

**Тингловчи:**

**Асосий муаммони ажратиб олиш**

---



---



---

**Ҳолатлар**

---



---



---

---

**Тўғри қабул қилинган ғоялар**


---



---



---

**Кейс ечими**


---



---



---

**Кейс ечими бўйича таклифлар**


---



---

*Вазият 3. Ўқув модулида овозли элементларни яратиш керак. Ўқув материални тушунтиришда баъзи бўлимлари овозли файллар билан бойитиш мақсадида педагог ўқув материални овоз форматида яратиши лозим.*

*Кейс аннотацияси. Ўтмиш ва бугунги кунни боғлаш асосидаги, саволли, босма ҳамда кўп объектли, ҳикоя кейс ифодаланган.*

**Услубий кўрсатма:**

- 1) Тингловчи аниқ вазиятни топиши;
- 2) Тингловчи асосий муаммони топиши;
- 3) Ғоялар йиғиши;
- 4) Тўғри қабул қилинган ғояларни излаши;
- 5) Тўғри қабул қилинган ғоялар асосида кейс ечимини топиши;
- 6) Кейс ечими бўйича тавсиялар бериши керак.

**Ўқитувчи-кейсологнинг кейс ечими бўйича варианты:**

- Бунда ўқитувчи ўқув жараёнида талабалар билан ишлаш кўникмаларини қўллаган ҳолда мультимедиа ўқув материалнинг овозли ўқув материални яратиши лозим.

**Тингловчи:**

**Асосий муаммони ажратиб олиш**

---

---

---

---

**Ғоялар**

---

---

---

---

---

**Тўғри қабул қилинган ғоялар**

---

---

---

---

**Кейс ечими**

---

---

---

---

**Кейс ечими бўйича таклифлар**

---

# VI. БЎЛИМ

## ГЛОССАРИЙ

## VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Мультимедиа	англ. Multimedia сўзидан олинган бўлиб, кўп муҳитлилик маъносини англатади ва матн, тасвир, аудио ва видео маълумотлардан иборат компьютер технологиялари тўплами ҳисобланади. Мультимедиа технологияларини махсус аппарат ва дастурий воситалар ташкил этади	is content that uses a combination of different content forms such as text, audio, images, animation, video and interactive content. Multimedia contrasts with media that use only rudimentary computer displays such as text-only or traditional forms of printed or hand-produced material
GIF-анимация	GIF-анимация – растр тасвирлар кетма-кетлигидан ташкил топган GIF форматида сақланган файл	The Graphics Interchange Format (GIF) is a bitmap image format
Анимация	Мультипликация, англ. Animation, лотинча Multiplicatio сўз бўлиб, кўпайтириш маъносини англатади. Анимация - мультимедиа технологияси бўлиб, тасвирлар кетма-кетлиги натижасида ҳаракат ҳосил қилинади. Ҳаракат имитацияси 24, 25, 30, 60 кадрлардан ҳосил бўлади	is the process of making the illusion of motion and change by means of the rapid display of a sequence of static images that minimally differ from each other. Images are displayed in a rapid succession, usually 24, 25, 30, or 60 frames per second.
Мультимедиа-анинг аппарат воситаси	Мультимедиа компонентлари билан ишлашга мўлжалланган катта хотирага эга компьютер аппарат воситалари: CD-ROM, TV-тюнер ва график тасвирлар билан ишловчи қурилмалар, видеотасвирлар билан ишловчи қурилмалар, овоз платалари, акустик тизимлар, ва бошқ	Most personal computers needed additional equipment to run multimedia presentations. Hardware can be classified as follows: Input Devices, Output, Processing, Storage Communications
Аудио-видеотизимлар	англ. Multimedia system сўзидан олинган бўлиб, матн,	is a system integrated equipment for producing



	тасвир ва аудио маълумотларни қайта ишловчи тизимлар	amplified sound, as in a hi-fi or a mobile disco, or as a public-address system on stage
Видео олиш (видеозахват)	Мультимедиа технологияси бўлиб, видеоқаторларни олиш ва сақлаб қўйиш жараёнига айтилади	is the process of transferring the video you recorded from a video camera or other video recording device (such as a cell phone), to your computer.
Видеотехнология	англ. Video technology сўзидан олинган бўлиб, харакатни амалга оширувчи тасвирлар кетма-кетлигини яратиш ва намоёиш технологияси	technology that involves the recording and playing back of moving pictures and sound. The use of digital techniques in video created digital video, which allowed higher quality and, eventually, much lower cost than earlier analog technology.
Виртуал борлиқ	англ. Virtual reality (VR) сўзидан олинган – бу компьютерда яратилган 3 ўлчовли муҳит бўлиб, муҳит ва фойдаланувчи орасидаги ўзаро мулоқотни ўрнатиб берувчи модель ҳисобланади. Виртуал борлиқ технологияларининг техник асоси компьютер моделлаштириш орқали харакат имитациясини яратиш асосида 3 ўлчовли тасвирлар билан бирга виртуал майдонда реал харакат қилишига имкон яратади	also known as immersive multimedia or computer-simulated reality, is a computer technology that replicates an environment, real or imagined, and simulates a user's physical presence and environment in a way that allows the user to interact with it. Virtual realities artificially create sensory experience, which can include sight, touch, hearing, and smell.
Овоз эффекти	Мультимедиа технологияси бўлиб, мусика асбоблари овозини, табиатдаги содир бўладиган овозларни компьютерга ёзиб олиш ёки	are artificially created or enhanced sounds, or sound processes used to emphasize artistic or other content of films,

	сунъий ҳосил қилинган рақамли кўриниш кўриниши	television shows, live performance, animation, video games, music, or other media.
Ахборот технологиялари	англ. Information technology, фр. Technologie d'information сўзидан келиб чиқиб, ахборотни йиғиш, қайта ишлаш, чиқариш ва тарқатишда қўлланиладиган дастурий-аппарат ва усуллар мажмуи. Ахборот технологиялари иш фаолиятни энгиллаштириш, самарадорликни ошириш учун хизмат қилади	is the application of computers to store, retrieve, transmit and manipulate data, often in the context of a business or other enterprise. IT is considered a subset of information and communications technology (ICT)
Компьютер графикаси	Машинная графика, англ. Computer graphics сўзидан олинган бўлиб, компьютерда график тасвирларни яратиш ва қайта ишлаш технологияси	are pictures and movies created using computers - usually referring to image data created by a computer specifically with help from specialized graphical hardware and software.
Компьютер ўйин	англ. Computer game сўзидан келиб чиққан бўли, компьютернинг мультимедиали имкониятларидан фойдаланган ҳолда яратилган ўйин иловалар. Ўйин иловалари аниқ алгоритм асосида яратилади. Компьютер ўйинлар ривожлантирувчи, бошқарувчи, ўргатувчи, кўнгил очар турларга ажратилади	also known as computer games or personal computer games, are video games played on a personal computer rather than a dedicated video game console or arcade machine. Their defining characteristics include a lack of any centralized controlling authority, a greater degree of user control over the video-gaming hardware and software used and a generally greater capacity in input, processing, and output.
Мультимедиа маҳсулотлари	ЭХМ ёрдамида амалга оширилувчи матн, овоз, видео	is media that uses several forms of information

	ва тасвирдан иборат мультимедиали ахборот	content (e.g. text, audio, graphics, animation, video) to inform or entertain the audience
Мультимедиа иловалари	Энциклопедиялар, интерактив ўргатувчи курслар, ўйинлар, Интернет-иловалар, тренажерлар, тижорат реклама воситалари, электрон тақдимотлар ва бошқ	is an Application which uses a collection of multiple media sources e.g. text, graphics, images, sound/audio, animation and/or video.
Музыка асбобларининг рақамли интерфейси	англ. Musical Instrument Digital Interface (MIDI) сўзидан келиб чиққан бўлиб, музыка яратиш мақсадида компьютерга музыка асбобларини улашни амалга оширувчи стандарт	is a technical standard that describes a protocol, digital interface and connectors and allows a wide variety of electronic musical instruments, computers and other related devices to connect and communicate with one another.
MP3 плеер	Рақамли MP3-плеер – рақамли кўринишдаги музыкали файлларни сақлаш, ишга тушириш каби ишларни амалга оширадиган қурилма. Дастлаб фақат MP3 форматидаги файлларни ишга туширган (номи шундан келиб чиққан) ва ҳозирги кунда бошқа форматдаги (WMA, AAC, Ogg/Vorbis, FLAC, WAV) музыкали файлларни ишга тушириш учун ҳам хизмат қилади	is an electronic device that can play digital audio files. The term 'MP3 player' is a misnomer, as most players play more than the MP3 file format such as MP3, WMA, AAC, DRM, WMA DRM, FLAC.
Видеоплеер	Рақамли кўринишдаги видео файлларни (MPEG4, flv, avi ва бошқ.) ишга тушириш учун мўлжалланган қурилма	is a computer program for playing multimedia files (MPEG4, flv, avi...).

# VII. БЎЛИМ

АДАБИЁТЛАР  
РЎЙХАТИ

## VIII. ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

### Махсус адабиётлар.

1. Диане Белчер, Анн М. Жохнс, Бриан Палтридге. New дирестионс ин Энглиш фор спесифис пурпосес ресеарч. Тхе Университй оф Мичиган Пресс. 2011.
2. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар.– Т.: “Ниҳол” нашриёти, 2013, 2016.–279б.
3. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б., Назирова Э.Ш., Садикова Ш.Ш. Тизимли таҳлил асослари.– Т.: “Ўзбекистон файласуфлар миллий жамияти нашриёти”, 2014.–192 б.
4. Мичаел Сван, Сатҳерине Валтер. Тхе Гоод Граммар Бок. Охфорд, 2001.
5. Норенков И.П., Зимин А.М. Информатсионные технологии в образовании: Учебное пособие.–М.: Изд. МГТУ им. Н.Баумана,2002.–336с.
6. Подласый И. Педагогика. Новый курс: учебник для студ. педаг. вузов. - в 2-х кн. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 567 с.
7. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. д.т.н., проф.В.В.Попова, акад.РАО Ю.Г.Круглова.-3-е изд.–М.: “БИНОМ. Лаборатория знаний”, 2012.–319 с.:ил.
8. Петер Мастер. Энглиш Граммар анд Течнисал Вритинг. Регионал Принтинг Сентер. 2004.
9. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Питер. Серия “Учебное пособие”, 2004–316 с.: ил.
10. Сурмин Ю.П.Теория систем и системный анализ: Учебное пособие.– Киев:” “МАУП”, 2003.– 242с.
11. Гуломов С.С., Бегалов Б.А. Информатика ва ахборот технологиялари.– Т.:, Фан, 2010.–686с.
12. Алберт Д.И., Алберт Е.Э. Самоучител Масромедиа Флаш МХ 2004. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
13. Дегтярев И. СакеуалкСонар. Мисрософт Windows ХП системасида овоз ёзиш — М.: 2002
14. Джилетт М. Игра со светом: Введение в сценическое освещение. – Моунтаин Виеш: «Майфиелд Публишинг», 1989.
15. Драгунский В.В. световой личностный тест: Практическое пособие. – Минск, 1999.
16. Килпатрик Д. Свет и освещение. – М., 1988.
17. Лапин Е.В. ДВД типини тайёрлаш ва ёзиш.. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 320. — ИСБН 5-8459-1064-1
18. Самоучител Масромедиа Флаш Профессионал 8. – СПб. :БХВ-Петербург, 2006.
19. Певнев А.Е., Труфанов В.Ф. Всемирное вещательное ТВ. Стандарты и системы. – М: РФТВ, Горячая линия-Телеком, 2005.

20. Птачек М. сифровое телевидение. Теория и практика. - М.: РФТВ, Горячая линия -Телеком, 1990.
21. Рихтер Г.С. сифровое радиовещание. –М: РФТВ, Горячая линия-Телеком, 2004.
22. Стиренко А.С. 3дс Мах 2009/3дс Мах Десигн 2009. Самоучител. – ДМК Пресс, 2008.
23. Чумаченко И. 3дс Мах., Эд. 2тх, рев. анд адд.- Моссow:НТ-Пресс, 2004. – 544п.
24. Назиров Ш.А., Нуралиев Ф.М., Тиллаева М.А., Уч ўлчовли моделлаштириш, Илм зиё, Тошкент, 2012.
25. Назиров Ш.А., Нуралиев Ф.М., Тиллаева М.А., Расулбаев М.М. Флаш технологиялари, Чўлпон, Тошкент, 2012.
26. Ж. Лее, Б. Варе. Тхрее-дименсионал грапҳисс анд аниматион. -2нд эд. -М.Виллиамс, 2002. – 640 п.
27. Гиамбруно М. Тхрее-дименсионал грапҳисс анд аниматион. - М.Виллиамс, 2003. – 640п.
28. Лее К. 3дс Мах:Тхе Артоф тхрее-дименсионал аниматион. Платинум Эдитион.- К.:ДиаСофт 2005. - 896п.
29. Пекарев Л.Д. Туториал 3дс Мах.- Ст. Петербург.: БХВ-Петербург, 2003. – 336п.
30. Ратнер П. Тхрее-дименсионал моделинг анд аниматионоф ман.- М.Виллиамс, 2005. -272п.
31. Тозик В., А.Мезҳенин 3дс Мах 8. Тхрее-дименсионал моделинг анд аниматион. - Ст. Петербург.: БХВ-Петербург, 2006. –900п.

### **Интернет ресурслар**

1. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги: [www.edy.uz](http://www.edy.uz).
2. Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги хузуридаги Бош илмий-методик марказ: [www.бимм.уз](http://www.бимм.уз)
3. Инфосом.уз электрон журнали: [www.инфосом.уз](http://www.инфосом.уз).
4. Тошкент ахборот технологиялари университети: [www.туит.уз](http://www.туит.уз), э-туит.уз
5. [www.зиёнет.уз](http://www.зиёнет.уз)
6. Ўзбекистон Республикаси ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги: [www.митс.уз](http://www.митс.уз)
7. [www.лех.уз](http://www.лех.уз)
8. [www.эговернмент.уз](http://www.эговернмент.уз)
9. [хттп://леарнглишкидс.бритишсоунсил.орг/эн/](http://хттп://леарнглишкидс.бритишсоунсил.орг/эн/)
10. [хттп://леарнглиштеенс.бритишсоунсил.орг/](http://хттп://леарнглиштеенс.бритишсоунсил.орг/)
11. [хттп://леарнглиш.бритишсоунсил.орг/эн/](http://хттп://леарнглиш.бритишсоунсил.орг/эн/)