**Питання на залік (КГ)**

1. Лінія, Комбінації точок.

2. Роль основних елементів це малювання і креслення на екрані комп'ютера. Пакети ілюстративній графіки відносяться до прикладного програмного забезпечення загального призначення.

3. Робота графічних операційних систем заснована на взаємодії активнихх і пасивних екранних елементів управління. Як активний елемент управління виступає покажчик миші – графічний об’єкт, переміщення якого на екрані синхронізоване з переміщенням миші. Як пасивні елементи управління виступають графічні елементи управління додатків(екранні кнопки, значки, перемикачі, прапорці, рядки меню і багато що інше). Характер взаємодії між активними і пасивними елементами управління вибирає сам користувач. У його розпорядженні прийоми наведення покажчика миші на елемент управління, клацання кнопками і інші засоби.

4. Екран LCD є масивом маленьких сегментів ([пікселів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C)), котрими можна маніпулювати для відображення інформації. LCD має кілька шарів, де ключову роль грають дві панелі, зроблені з вільного від [натрію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9) і дуже чистого [скляного](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D0%BE) матеріалу, який називають субстратом або підкладкою. Проміжок між шарами заповнений тонким шаром рідкого кристалу. На панелях є борозенки, що надають їм спеціальної орієнтації. Борозенки розташовані паралельно між собою в межах кожної панелі, але борозенки однієї панелі перпендикулярні до борозенок іншої. Поздовжні борозенки утворюються внаслідок нанесення на скляну поверхню тонких плівок прозорого пластику, що потім спеціальним чином обробляється.

Борозенки орієнтують молекули рідкого кристалу однаково у всіх комірках. Молекули одного з типів рідких кристалів ([нематиків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA" \o "Нематик)) при відсутності напруги повертають вектори електричного (і магнітного) полів світлової хвилі на деякий кут у площині, перпендикулярній до напрямку поширення світлового променя. Нанесення борозенок на поверхню скла дозволяє забезпечити однаковий кут повороту площини поляризації для всіх комірок. Проміжок між панелями дуже тонкий.

1. 5. **Пі́ксель** (іноді **пі́ксел**, [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *pixel*, скорочено від [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *PICture'S ELement* — елемент зображення) — найдрібніша одиниця цифрового зображення в [растровій графіці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0" \o "Растрова графіка). Він являє собою неподільний об'єкт прямокутної (зазвичай квадратної) форми, що має певний колір. Будь-яке растрове комп'ютерне зображення складається з пікселів, розташованих по рядках і стовпцях. Якщо зображення збільшити, ви побачите ряди пікселів.
2. Растр — точкова структура графічного зображення в поліграфії та для цифрового друку.
3. Бітова карта — набір послідовно записаних двійкових розрядів, тобто послідовність бітів.
4. Піксельна карта - це витвір комп'ютерного мистецтва, що складається з карти регіону або світу, що відображається з використанням пікселів
5. Термін **примітив** в **комп**'ютерній графіці та CAD-системах використовується в багатьох значеннях, з загальним значенням найпростіших (тобто атомічних або таких, що не зводяться до інших) геометричних об'єктів, які можуть бути опрацьовані (накреслені, збережені) системою.
6. Сцена - це віртуальний простір моделювання

6. Растрова карта показує зображення у вигляді двійкових розрядів(бітів), а піксельна у вигляді пікселів

7. Растеризація — процес перетворення векторного зображення у растрове

8. Рéндеринг, комп'ютерна візуалізація — в комп'ютерній графіці — це процес отримання зображення за моделлю з допомогою комп'ютерної програми. Тут модель — це опис тривимірних об'єктів певною мовою програмування і у вигляді структури даних.

9. Растрову графіку застосовують при розробці електронних (мультимедійних) і поліграфічних видань. Зображення, виконані її засобами, рідко створюються вручну за допомогою комп'ютерних програм. Найчастіше для цього використовують скановані ілюстрації, підготовлені художниками, фотографії, зображення, отримані за допомогою цифрових фото-та відеокамер.

10. Створення векторного зображення полягає в методі побудови векторами, тобто зображення буде побудоване не за допомогою якихось конкретних пікселів, а за допомогою векторів.

11. Отже, **основні відмінності**: **Растрова графіка** подарує якісне зображення та безлічі відтінків звичайно, якщо не пожалієте пікселів. Незамінна при друці фотографій, складних зображень, де важливий колір і жвавість. **Векторна графіка** допоможе в створенні схем і креслень без втрати якості зображення при будь-якому масштабі.

12. Бі́ле сві́тло — складне електромагнітне випромінювання, яке викликає в нормальному людському оці світлове відчуття, нейтральне щодо кольоровості. Хвильовий спектр – це спектр кольорів який може побачити людське око, зміна цих кольорів залежить від частоти хвилі.

13. Будь-який колір може бути «чистим», тобто прозорим або напівпрозорим, або непрозорим, тобто навпаки. По суті, «чистий» — це лише скорочений спосіб позначення чогось прозорого, а іноді і напівпрозорого

14. Домінантний колір – це такий колір який на зображенні виражається найбільше (домінує).

15. Щоб визначити точність кольору, часто використовують формулу Delta E\*00. Показник Delta E\*00 < 1,00 означає, що експерти не відчувають різниці між двома кольорами, що порівнюються.

16. Відтінок— відносна темність або світлість кольору, незалежно від його локального кольору. Яскравість – це ступінь різниці визначеного кольору від чорного або білого.

17. Кольорові координати – це поєднання 3-х колірних координат для отримання якогось певного кольору.

Колориметричний простір – це модель представлення кольору, заснована на використанні колірних координат.

Однотонний колір – це такий який не змінюється, і містить в собі лише один колір.

.

18.*Колірна модель* - система представлення кольорів за допомогою обмеженого числа фарб в поліграфії або колірних каналів монітора і інших випромінювальних пристроїв.

Існує багато типів колірних моделей, але в комп'ютерній графіці, як правило, застосовуються три моделі, відомі під назвами RGB, CMYK, HSB. За принципом дії ці колірні моделі можна розбити на три класи: адитивні (RGB), побудовані на складання квітів; субтрактівниє (CMYK), основу якого становить операція віднімання квітів; перцепційне (HSB), що базуються на сприйнятті кольору.  У колірній моделі RGB кольори виходять в результаті змішування трьох кольорів: червоного (Red), зеленого (Green) і синього (Blue), перші букви англійських найменувань і дали назву цієї моделі.

19. У колірній моделі RGB кольори виходять в результаті змішування трьох кольорів: червоного (Red), зеленого (Green) і синього (Blue), перші букви англійських найменувань і дали назву цієї моделі. Додавання основних кольорів в повній яскравості дає білий колір, в мінімальної представляє чорний колір. Якщо колірні координати змішувати в рівних пропорціях, то вийде сірий колір різної насиченості. Змішання червоного і зеленого дає жовтий, червоний і синій утворюють пурпурний, а зелений і синій - блакитний. Кольорові характеристики різних пристроїв вирівнюють за рахунок калібрування і використання систем управління кольором.

20. **CMYK**- абревіатура англійських слів Cyan, Magenta, Yellow, Key color ). "Key" - просто інша назва для чорного.

Основна відмінність полягає у наступному; Коли ви комбінуєте всі кольори колірного режиму RGB (червоний, зелений та синій) у різних кількостях, ви отримуєте білий колір (тобто найчистішу комбінацію). У колірному режимі CMYK всі кольори віднімаються, і тому чим більше кольорів ви додаєте разом, тим темнішим буде кінцевий колір.

Наприклад, якщо ви додасте пурпурний і жовтий разом (або, точніше, відніміть жовтий з пурпурного), ви отримаєте яскраво-червоний колір. Якби ви відняли жовтий і блакитний, ви отримали зелений колір.

Зрозуміло, що це працює зовсім інакше, ніж RGB, оскільки колірні комбінації по суті протилежні. Крім того, CMYK працює з чотирма кольорами, а не з трьома.

Так як модель CMYK застосовують в основному в поліграфії при кольоровому друку, а папір та інші друковані матеріали є поверхнями, що відображають світло, зручніше вважати, скільки світла відбилося від тієї чи іншої поверхні, ніж скільки поглинулося. Таким чином, якщо відняти з білого три первинні кольори, RGB, ми отримаємо трійку додаткових кольорів CMY. "Субтрактивний" означає "віднімається" - з білого віднімаються первинні кольори.

21. Адитивне додавання — це властивість колірної моделі, яка передбачає появу кольорів, зроблених за допомогою об'єднаних компонентів світла, тобто сприйнятий колір можна передбачити шляхом підсумовування числових коефіцієнтів кольорів компонентів.(RGB)

Субтрактивне додавання — це принцип «додавання» основних кольорів (блакитний, пурпуровий, жовтий) від білого. При накладанні таких основних кольорів утворюється чорний колір.(CMYK)

22. Формати графічних файлів визначають спосіб зберігання малюнка (у растровому чи векторному вигляді), а також форму зберігання даних (використовуваний алгоритм стиснення). Стиснення найчастіше застосовується до растрових графічних файлів, які займають досить багато місця на диску.

23. Ієрархічна структура (модель) будується у вигляді ієрархічної деревоподібної структури, у якій для кожного головного об'єкта існує кілька підлеглих, а для кожного підлеглого об'єкта може бути тільки один головний. На найвищому рівні ієрархії перебуває кореневий об'єкт. Прикладом ієрархічної структури даних може бути організація каталогів на диску, різного роду класифікації, структура державної влади тощо.

24. Існують два основні методи представлення географічного об’єктів. Перший метод використовує квантування, або розбиття простору на безліч елементів, кожен з яких представляє малу, але цілком певну частину земної поверхні. Цей растровий метод може використовувати елементи будь-якої відповідної геометричної форми за умови, що вони можуть бути з'єднані для утворення суцільної поверхні, що представляє весь простір області, що вивчається. Хоча можливі багато форм елементів растру, наприклад, трикутна або шестикутна, зазвичай простіше використовувати прямокутники, а ще краще - квадрати, які називаються осередками. У растрових моделях осередки однакові за розміром, але це не є обов'язковою вимогою для розбиття простору на елементи, яке не виконується в не дуже широко використовуваному підході, званому квадродеревом. Розглянемо моделі, в яких всі осередки - однакового розміру, і представляють таку ж кількість географічного простору, як будь-які інші.

25. Загальний набір двовимірних примітивів включає лінії, точки та багатокутники, хоча деякі вважають за краще вважати трикутники примітивами, оскільки кожен багатокутник можна побудувати з трикутників.

26. За допомогою алгоритму Брезенхема растрової дискретизації відрізка можна перетворювати графічні примітиви.

27. Спосіб відображення інформації; Параметри зображення; Метод зв'язку з ЕОМ

28. Аліасинг — ефект, що призводить до накладання, або нечіткості різних безперервних сигналів при їхній дискретизації.

29. **Однорідні координати** — [координати](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B8), що володіють властивістю, за якої об'єкт, що визначається цими координатами не змінюється при множенні всіх координат на одне і те ж число відмінне від нуля. Однорідні координати мають таке ж значення для [проєктивної геометрії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F" \o "Проєктивна геометрія) як [декартові координати](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82" \o "Декартова система координат) для [Евклідової геометрії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F). Поняття однорідних координат було введене [Августом Мебіусом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B3%D1%83%D1%81%D1%82_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B4_%D0%9C%D0%B5%D0%B1%D1%96%D1%83%D1%81) у [1827](https://uk.wikipedia.org/wiki/1827) році у його роботі *Der barycentrische Calcül*.[[1]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B4%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B8#cite_note-1)[[2]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B4%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B8#cite_note-2)

За допомогою однорідних координат, навіть координати нескінченно віддалених точок, можуть бути представлені за допомогою кінцевих координат. Формули записані в однорідних координатах найчастіше простіші та більш симетричні, ніж їх вирази в декартових координатах. Однорідні координати мають широкий спектр застосування, в тому числі в [комп'ютерній графіці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0) та в 3D [комп'ютерному зорі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D1%96%D1%80), де вони дозволяють виконувати [афінні перетворення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) і, загалом, [проєктивні перетворення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F" \o "Проєктивне перетворення), можуть бути легко представлені у вигляді [матриці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8F_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)).

30. Два набори однорідних координат представляють одну і ту ж точку тоді і тільки тоді, коли одна отримана від іншої, множивши всі координати на ту саму ненульову константу

31. Однорідні координати забезпечують обертання зображення навколо точок, відмінних від початку координат.

32. Маючи задані точки у просторі, ми можемо робити перетворення над

ними, такі як переміщення, обертання навколо прямої, масштабування відносно заданої точки тощо.

33. За допомогою перетворення матриць ми можемо легко та швидко маніпулювати даними, наприклад надати нашій моделі реалістичні пропорції, бо знімки часто робляться з різним проміжком від 1 до 3 мм, тому щоб відновити їх треба скористатися матрицею масштабування.

34. Маючи задані точки у просторі, ми можемо робити перетворення над ними, такі як обертання навколо прямої та масштабування відносно заданої точки.

35. Однорідні координати — координати, що володіють властивістю, за якої об'єкт, що визначається цими координатами не змінюється при множенні всіх координат на одне і те ж число відмінне від нуля. Однорідні координати мають таке ж значення для проєктивної геометрії як декартові координати для Евклідової геометрії.

36. Однорідні координати не задають однозначно точку простору. Наприклад, (1, 1, 1, 1) і (2, 2, 2, 2) задають одну і ту ж точку (1, 1, 1). При переході до однорідних координат для точки з координатами (x, у, z) пропонується узяти набір (x, у, z, 1). В процесі перетворень четверта координата w може змінюватися.

37. Усіма візуальними перетвореннями в 3D-графіці управляють матриці. У комп'ютерній графіці використовується три види матриць:

матриця повороту

матриця зсуву

матриця масштабування

38. Будь-який полігон можна представити у вигляді набору з координат його вершин. Так, у трикутника буде 3 вершини. Координати кожної вершини є вектором (x, y, z). Помноживши вектор на відповідну матрицю, ми отримаємо новий вектор. Зробивши таке перетворення з усіма вершинами полігону, отримаємо новий полігон, а перетворивши всі полігони, отримаємо новий об'єкт, повернений / зрушений /масштабований відносно початкового.

39. Основне призначення перетворення об’єктів - розробити зоровий об'ємний образ бажаного об'єкта. При цьому модель може відповідати об'єктам з реального, так і бути повністю абстрактною

40.  **плоска геометрична проекція**, проектування в цьому випадку виробляється на **проекційну площину** і як проектори використовуються прямі. Плоскі геометричні проекції підрозділяються на два основних класи: центральні й паралельні. Розходження між ними визначається співвідношенням між центром проекції й проекційною площиною. Якщо відстань між ними звичайно, то проекція буде центральної, якщо ж воно нескінченно, то проекція буде паралельною. Паралельні проекції названі так тому, що центр проекції нескінченно вилучений і й всі проектори паралельні. Паралельна проекція породжує менш реалістичне зображення, оскільки відсутнє перспективне укорочування, хоча при цьому можуть мати місце різні постійні укорочування уздовж кожної з осей.

41. Дві взаємно перпендикулярні пересічні прямі із заданим масштабом утворять прямокутну систему координат. Крапка перетинання O називається початком координат, прямі називаються осями координат. Якби ми помістили камеру на початок координат кімнати і вирівняли її таким чином, щоб її осі X, Y, і *Z* збігалися з осями *Xw*​, *Yw*​ і *Zw*​ кімнати, ці дві системи координат були б однаковими і це називається система координат камери.

42. За замовчуванням попередній перегляд має вигляд площині, але за допомогою кнопок, розташованих праворуч на панелі, ви можете змінити вид попереднього перегляду на сферичний, у вигляді куба і тому подібне.

43. зображення 3D-об’єкта на плоскому екрані створюється за допомогою cinema

44. Мета моделювання виникає, коли суб'єкт моделювання вирішує поставлену перед ним задачу, і залежить як від завдання, що вирішується, так і від суб'єкта моделювання.

45.модель має представлення поверхні у вигляді сукупності суміжних тривимірних (3D) трикутних граней, що не перекриваються

46. багатокутна сітка - це сукупність країв, граней та сполучних точок, яка використовується для надання моделі багатокутника для тривимірного моделювання та комп’ютерної анімації.

47. Отже, щоб обчислити **відстань** від **точки** до **площини** потрібно підставити координати **точки** в загальне рівняння **площини**.

48.Внутрішня геометрія поверхні зберігається в процесі згинання поверхні, тобто такій деформації поверхні, при якій відстань між двома точками поверхні змінюється на нескінченно малу величину більш високого порядку порівняно з порядком деформації. Простими словами – це «гладка» деформація. Без розтягів, розривів, зламів та ін.

49. Неперервна крива називається гладкою (класу Ck ), якщо всі координатні функції xi(t) є гладкими (класу Ck )

Неперервною кривою в Rn називається неперервна вектор-функція r:U→Rn , де U – гарна підмножина прямої R

50.Головне обмеження зшивання відрізків кривих полягає в тому що не можна зшивати більше ніж 4 відрізки і неможна зшивати їх одна на одній

51. **Крива** Безьє — параметрично задана **крива**, яка використовується в комп'ютерній графіці та суміжних областях. ... **Криві** Безьє також використовуються в анімації, як інструмент для управління рухом, та в системах автоматизованого проектування.

52. у бікубічних поверхонь, коефіцієнти ai можуть бути обчислені через значення координат і похідних в кутах порції. У FMESH використовуються значення г, гл та zy; крім того, для однозначного визначення кожної порції необхідні ще чотири величини, якими можуть бути, наприклад, координати чотирьох заданих точок усередині порції. У системі GEMESH для визначення кожної порції необхідні значення г, zx, zy та гху в її кутах. Безперервність градієнта між порціями забезпечується, як у параметричних бікубічних порцій, узгодженням цих чотирьох величин в кутах сусідніх порцій. Головним недоліком системи ОЕМЕЗН було те, що значення гху зазвичай оцінювалися через значення г у кутах сусідніх порцій і тому містили похибки. Це призвело до появи небажаних зморшок вздовж діагоналей порцій.

53. Модель — відтворення чи відображення об'єкту, задуму, опису чи розрахунків, що відображає, імітує, відтворює принципи внутрішньої організації або функціонування, певні властивості, ознаки чи/та характеристики об'єкта дослідження чи відтворення.  **Геометричне** моделювання – моделювання об'єктів за допомогою **геометричних** типів даних.

54. З допомогою 3D-**моделювання**, дизайнери-**графіки** створюють тривимірні зображення деталей і об'єктів, які в подальшому **можна використовувати** для створення прес-форм і прототипів об'єкту.

55. **Геометричне**[**моделювання**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) засновано на математичних методах [аналітичної геометрії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), які забезпечують введення і перетворення двохмірних і трьохмірних об'єктів з урахуванням обмежень умов, пов'язаних з організацією взаємодії, можливостями засобів відображення, станом обчислювальної техніки.

Геометричне моделювання вивчає методи побудови числових моделей геометрії реальних чи уявних об’єктів, а також методи управління цими моделями.

Основи аналітичної геометрії враховують сучасні досягнення в цій галузі. Широко застосовуються [матричні](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8F_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) методи опису і перетворення інформації. Загальні принципи опису і виконання основних перетворень геометричного моделювання стають зрозумілими при вивченні відомих методів матричного надання зображень і алгоритмів їх перетворень. Вони реалізовані в стандартах GKS (двохмірна графіка) і у PHIGS ([трьохмірна графіка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81_%D0%BE%D0%B1%27%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%B0" \o "Тривимірний опис об'єкта)), та у [OpenGL](https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenGL" \o "OpenGL) і в інших системах та програмах. Існує їх реалізація у вигляді СБІС.

56. Геометричним модель повина містити точку, лініб, плоскість,поверхність, геометричну фігуру і тіло

57. Поверхні задаються: 1) аналітично, тобто за допомогою рівнянь; 2) за допомогою каркаса, тобто поверхня розглядається як сукупність деякої кількості ліній, що утворюють каркас; 3) кінематично, т.к.

поверхня сприймається як сукупність всіх послідовних положень певної лінії — твірної, переміщається у просторі за певним законом.

В накреслювальній геометрії для дослідження поверхонь як інженерних об'єктів переважно використовуються каркасний та кінематичний способи утворення поверхонь.

Поверхні можна розділити на дві групи: багатогранники та криві поверхні.

58. У тривимірній комп'ютерній графіці всі об'єкти зазвичай представляються як набір поверхонь. Мінімальну поверхню називають полігоном .Будь полігон може бути представлений в вигляді з набором з координат його вершин . Так , у трикутника буде 3 вершини . [Координати](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/41753) кожної вершини є [вектором](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/836320)

59. Дифузне відображення світла відбувається, коли світло ніби проникає під поверхню об'єкта, поглинається, а потім знову випромінюється. У цьому положення спостерігача немає значення, оскільки дифузно відбитий світло розсіюється рівномірно у всіх напрямах.

60. відображення від частково розсіяних поверхонь - характеризується зв'язком положень падаючого та відбитого променів: 1) відбитий, заломлений і падаючий промені та нормаль до площини падіння компланарні; 2) кут падіння дорівнює куту відображення

61. **Коефіцієнт відбиття** — безрозмірнісна фізична величина, що характеризує здатність тіла відбивати випромінювання, що падає на нього.

62. Колір предмета визначається трьома основними факторами: світлом, за допомогою якого предмет розглядається, самим предметом і всім тем тонким сприймаючим апаратом, який для стислості можна назвати оком

63. **Модель освітлення** це математичне представлення фізичних властивостей джерел світла та поверхонь, а також їх взаємного розміщення. Для моделювання **освітлення** трьохвимірних об'єктів використовуються різні **моделі освітлення**.

64. затінення просвітлення окремих ділянок при створенні зображення. Використовується художниками для створення зображень і в різноманітних [графічних програмах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97).

Затінення-неосвітлені ділянки

65.  **Текстура** - зображення, що "накладається" на поверхню 3D-моделі для створення ефекту певних властивостей матеріалу (мармуру, дерева, металу та ін.).

Для об'єктів можна додавати будь-яку кількість матеріалів, встановлюючи для кожного з них потрібні властивості.

Матеріали можна використовувати повторно - матеріали одного об'єкта можна використовувати для інших об'єктів.

66.  Місцеве освітлення застосовується для освітлення окремих ділянок сцени і використовується найчастіше у випадку, коли сцена велика та її неможливо ефективно висвітлити за допомогою триточкового освітлення.

67. Глобальні моделі освітлення ґрунтуються на тому, що видимість і затінення пов'язані між собою: яскравість точки поверхні визначається розподілом яскравості по всім іншим поверхням, видимим з цієї точки, що визначається інтегральним характером рівняння глобального освітлення. Такими методами синтезу зображення можна моделювати півтіні, шорсткість і властивості відтворення реальних матеріалів, освітлення багаторазово відбитим світлом і пов'язані з ним колірні ефекти

68.непряме світло -загальна назва для групи алгоритмів, що використовуються в [тривимірній графіці](https://uk.wikipedia.org/wiki/3D_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0), які призначені для більш реалістичної імітації світла [3D](https://uk.wikipedia.org/wiki/3D) сцени. Такі алгоритми враховують не лише *пряме світло* ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0" \o "Англійська мова) *Direct illumination*), що надходить безпосередньо від джерела світла, але також і *відбиті промені світла* від інших поверхонь об'єктів сцени.

69.метод **відстежування променів**  у [комп'ютерній графіці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0) є способом створення зображення тривимірних об'єктів чи сцени за допомогою відстеження ходу променя світла крізь точку екрану і симуляції взаємодії цього променя з уявними об'єктами, що підлягають відображенню

70. енергетичний метод моделювання освітлення-процес побудови комп'ютерних моделей енергетичних освітлення для того, щоб проаналізувати їх. Такі моделі часто використовують аналіз сценарію для вивчення різноманітних припущень про технічні та економічні умови під час дії

71. метод затінення Фонга- це інтерполяційний **метод** комп'ютерної графіки, який використовується для побудови неперервного градуйованого освітлення поверхонь у 3D комп'ютерній графіці. Також називається інтерполяцією **Фонга** або нормально-векторною інтерполяціює **затінення**.

72. Затемнення за Гуро, це інтерполяційний метод комп'ютерної графіки, який використовується для побудови неперервного градуйованого освітлення поверхонь, описаних у вигляді багатогранників або полігональної сітки з пласкими гранями.

73. **Бінокулярний** зір — це зір двома очима, при якому в мозку зображення зливається в єдиний образ. Завдяки **бінокулярному зору** можна визначати відстань до предмета, взаємне розташування предметів

74. Класична анімація являє собою почергову зміну малюнків, кожний з яких намальований окремо (принцип мультфільму). Цей метод є трудомістким через необхідність окремого створення кожного малюнка. Лялькова анімація полягає у тому, що в просторі розміщуються об’єкти і кадр фіксує їхнє положення. Потім положення об’єктів змінюється і знову фіксується наступним кадром. Спрайтова анімація – це анімація, реалізована за допомогою мови програмування чи спеціального інструментального засобу. У спрайтовій анімації відсутнє поняття кадру (принцип рухливих ігор). Майже завжди базується на роботі з “прозорим” кольором.

75. динаміка всередині сцени, може відноситися до руху камери, візуальної зміни в декораціях, до еволюції суб'єктивного фізичного образу – персонажа

76. **анімація** — [мистецтво](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE) створення рухомих зображень за допомогою [комп'ютерів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80). Є підрозділом [комп'ютерної графіки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0) та [анімації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F). На відміну від більш загального поняття [«графіка CGI»](https://uk.wikipedia.org/wiki/CGI_(%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0)), що відноситься як до нерухомих, так і до рухомих зображень, комп'ютерна анімація має на увазі тільки рухомі. На сьогодні отримала широке застосування як в області розваг, так і у виробничій, науковій та діловій сферах. Як похідна від комп'ютерної графіки, анімація успадковує ті ж способи створення зображень: