

# История развития компьютерной графики.



## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

- **Компьютерная графика (КГ)**, в широком смысле слова, – это все, для чего используется визуальная, образная среда отображения на мониторе.
- В практическом использовании, под **компьютерной графикой** будет пониматься процесс создания, обработки и вывода изображений разного рода с помощью компьютера.



# История развития КГ

- 1950-е годы:

- 1951 год создание в Массачусетском технологическом университете машины WHIRLWIND (Вихрь). Это был первый компьютер с видеотерминалом.
- WHIRLWIND стал основой создания опытного образца командно-управляемой системы воздушной защиты, разработанной как средство преобразования данных, полученных от радара, в наглядную форму.

# История развития КТ

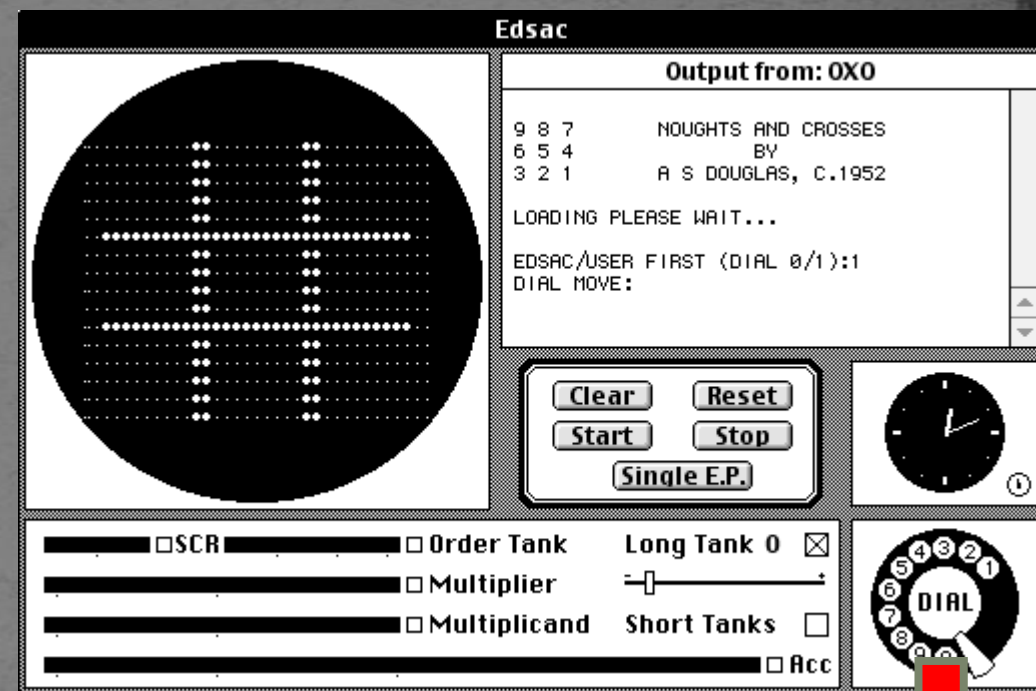




# История развития КГ

- 1950-е годы:

- В 1952 году появилась первая наглядная компьютерная игра - ОХО, или крестики-нолики, разработанная британским ученым Александром Дугласом для компьютера EDSAC в рамках кандидатской диссертации как пример взаимодействия человека с машиной.



Наборный диск для игры

# История развития КГ

- 1950-е годы:

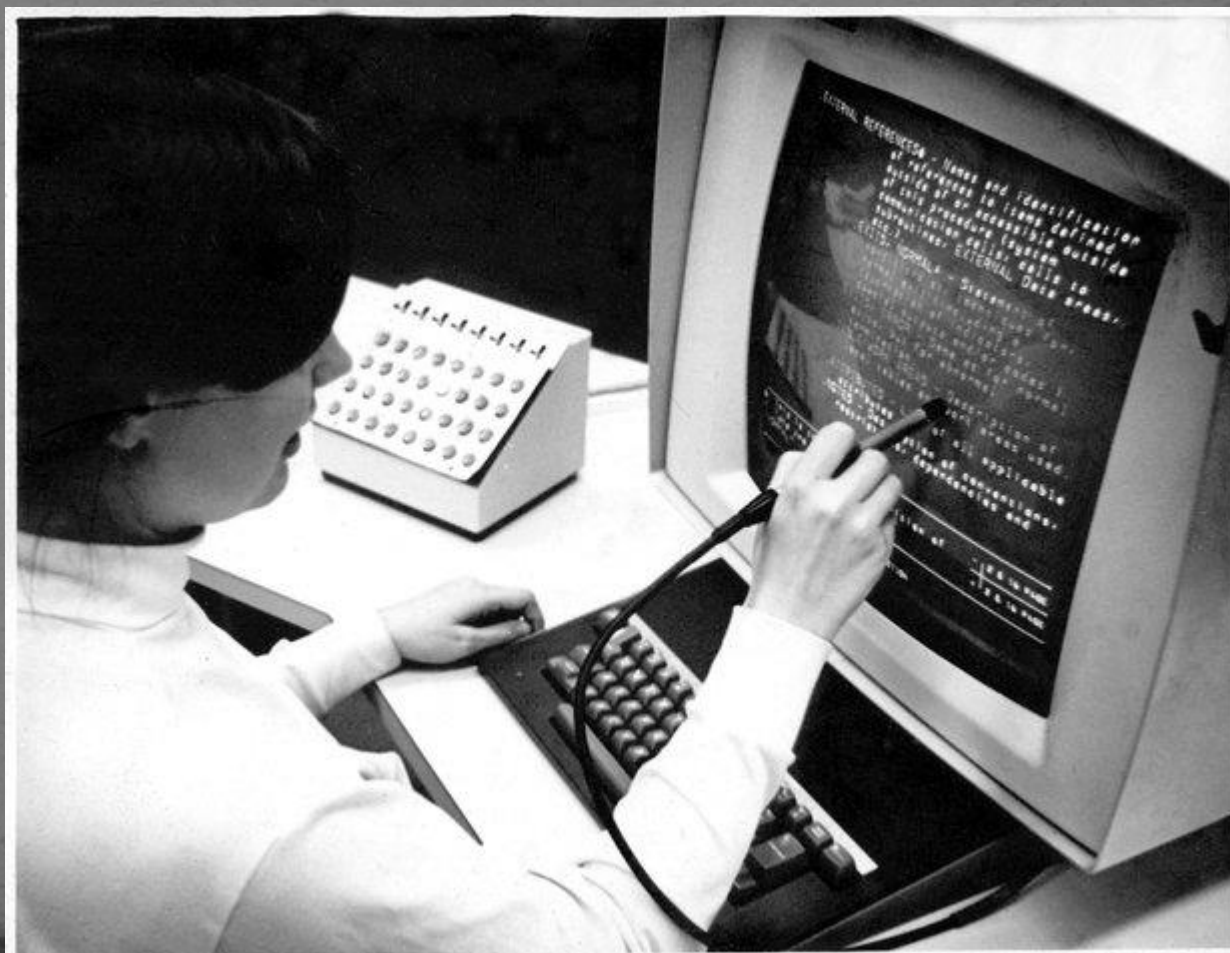
- В 1955 году изобрели световое перо.

- На кончике пера находится фотоэлемент, испускающий электронные импульсы и одновременно реагирующий на пиковое свечение, соответствующее моменту прохода электронного луча. Достаточно синхронизировать импульс с положением электронной пушки, чтобы определить, куда именно указывает перо.



# История развития КГ

- 1950-е годы:
  - В 1955 году изобрели световое перо.



# История развития КГ

- 1950-е годы:

- В 1957 команда под руководством Расселла Керша, в национальном институте стандартов и технологий в США разработала барабанный сканер, при помощи которого была получена первая в мире цифровая фотография.





# История развития КГ

- 1950-е годы:

- На фото изображен 3-месячный сын Кирша Уолден, а разрешение у нее  $176 \times 176$  пикселей, что составляет 30 976 точек в изображении. Изображение выводилось на экране осциллографа.



# История развития КГ

- 1950-е годы:

- В 1958 году в Массачусетском технологическом институте (МТИ) запущен компьютер Lincoln TX-2, впервые использующий графическую консоль.
- С этого момента компьютерная графика обретает настоящее приложение методик и наработок – векторный дисплей.



# История развития КГ

- 1950-е годы:

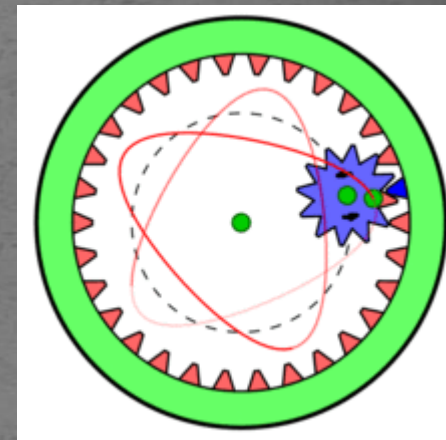
- В 1958 году в Массачусетском технологическом институте (MIT) впервые использован компьютер Lincoln TX-2, работающий на транзисторах.
- С этого момента начинается развитие компьютерной графики обретающей нарастающие темпы – векторный дисплей.



# История развития КГ

- 1950-е годы:

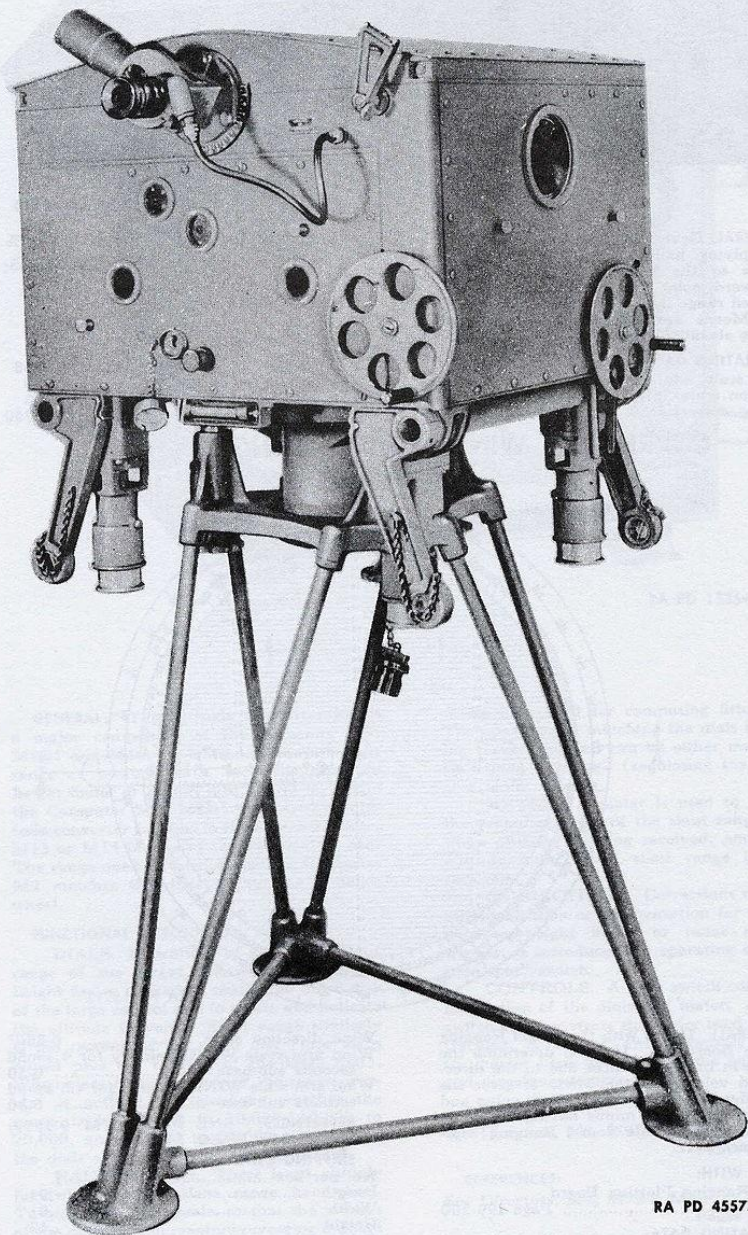
Приблизительно в 1958 году Джон Уитни совместно с дизайнером Солом Бассом создал спирографическую заставку к фильму "Головокружение" Альфреда Хичкока образца 1958 года.



[Ссылка на фильм](#)



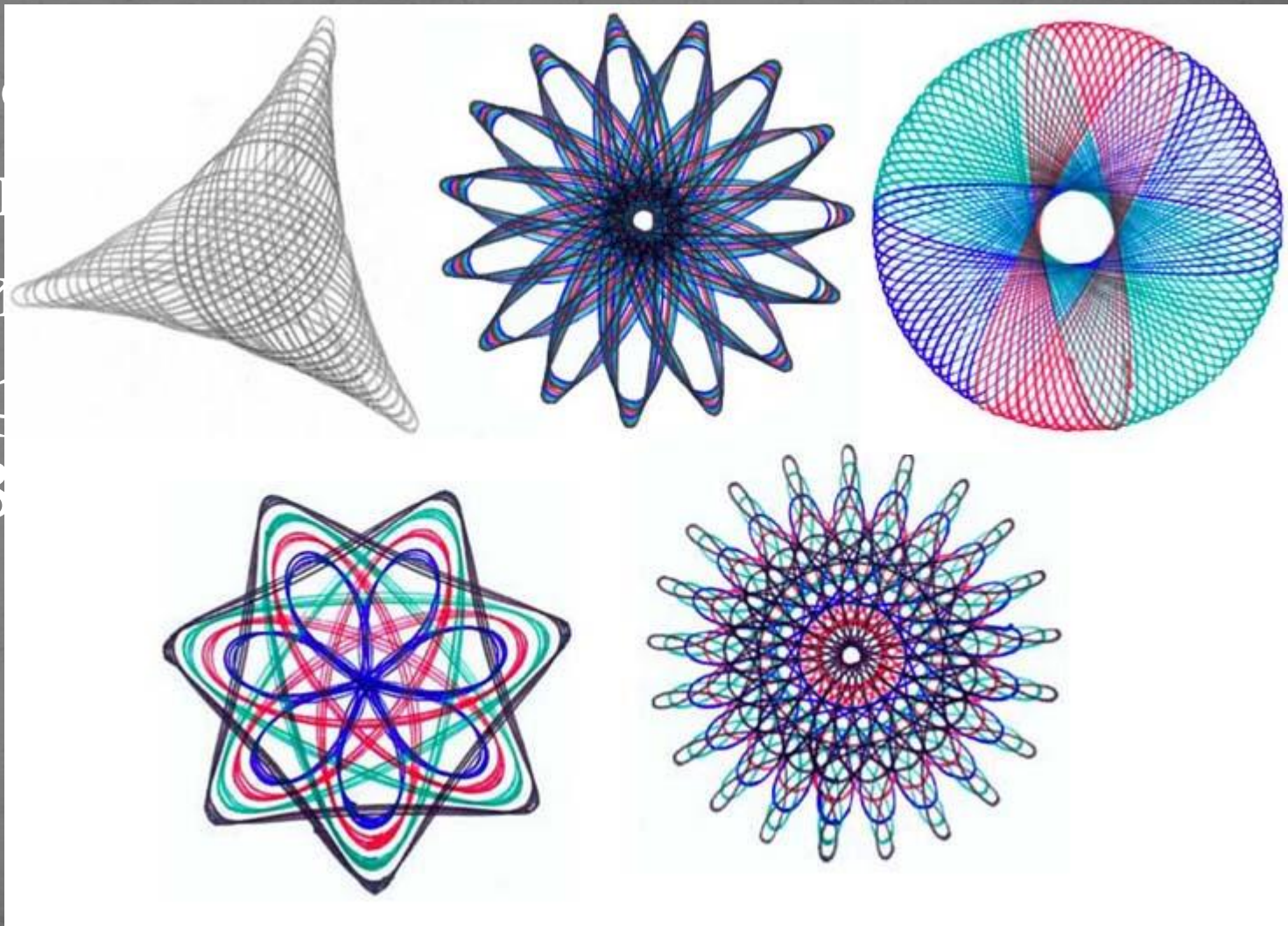
DIRECTOR, A.A., M5\*, M5A1\*, AND M5A2\*\*  
(\*\*standard, \*substitute standard)



RA PD 45577

# История развития КГ

В 1958  
рай  
афи  
окр  
958





# История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
  - В 1962 студент МТИ Стив Рассел вместе с коллегами создал игру "Звездные войны" (Spacewar!). Она запускалась на компьютере DEC PDP-1, используя осциллограф в качестве дисплея.



# История развития КГ

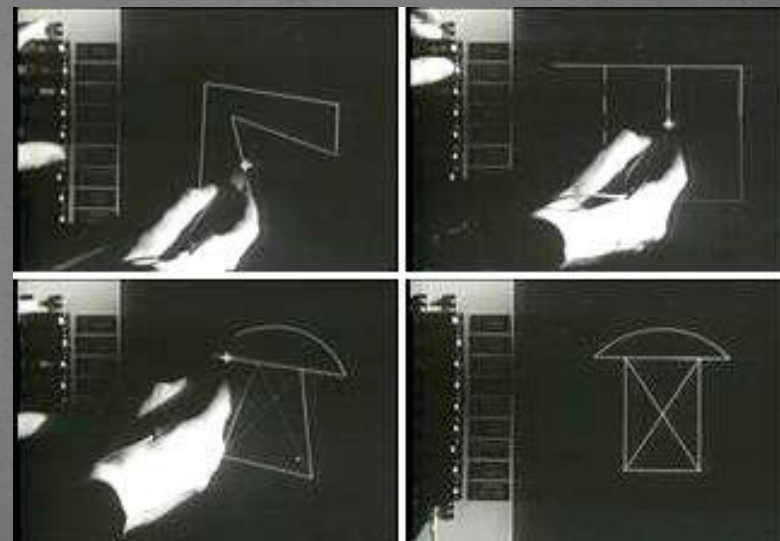
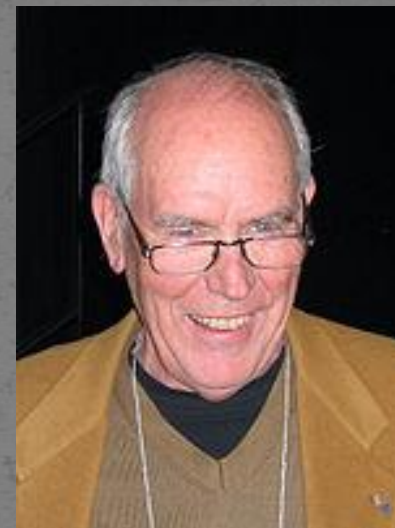
"К





# История развития КГ

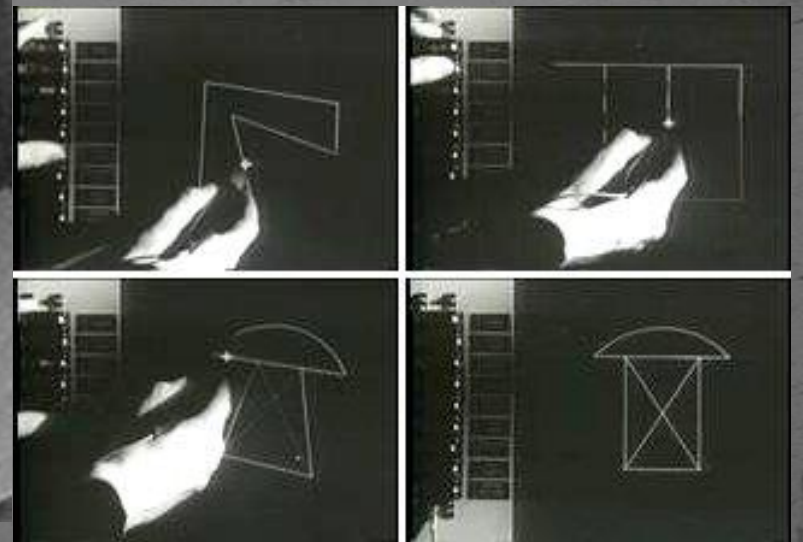
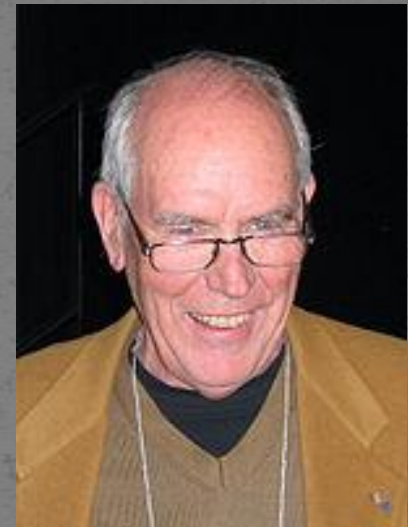
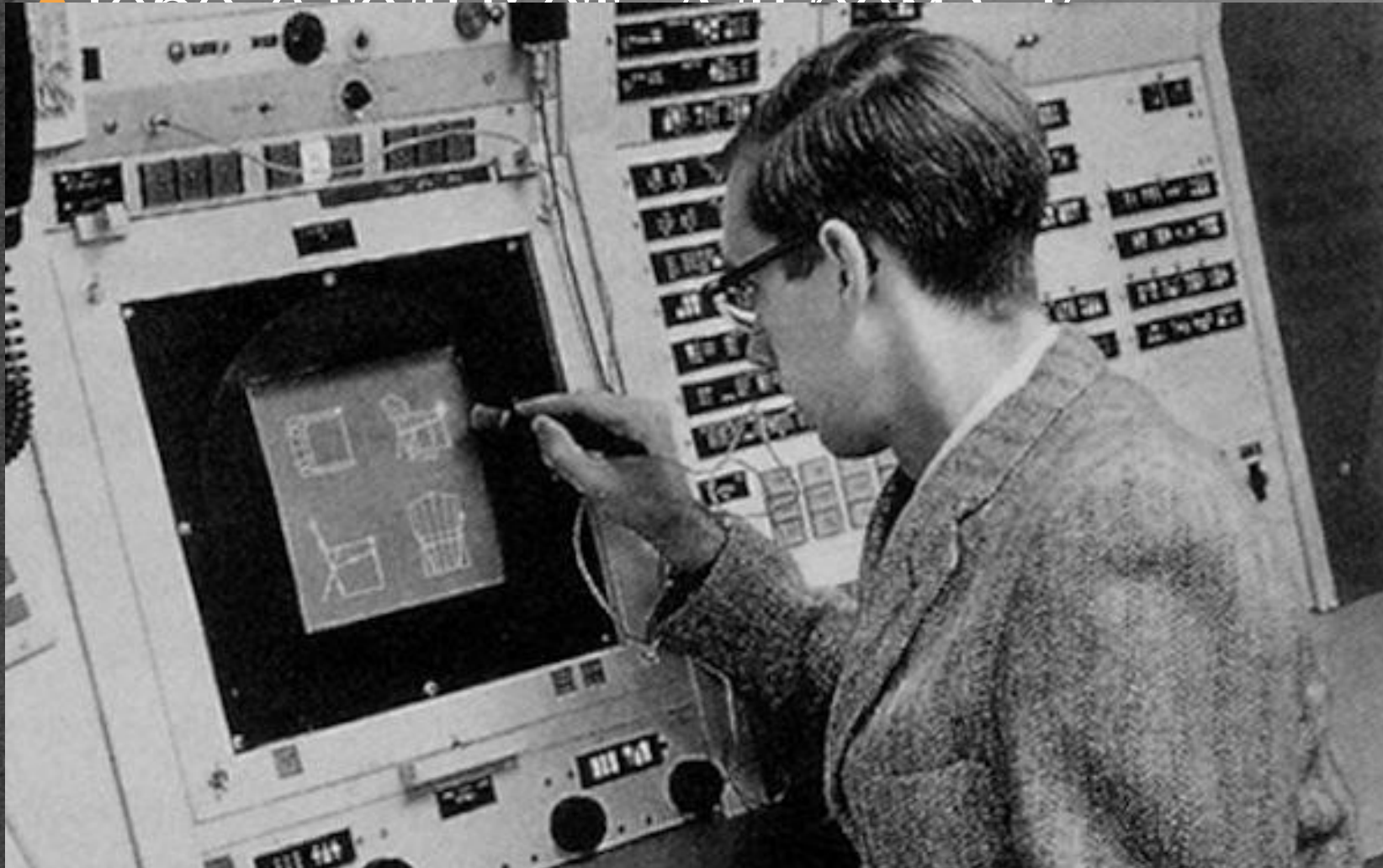
- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
  - В 1963 году Айвен Сазерленд, другой учащийся МТИ, написал для TX-2 компьютерную программу "Альбом" (Sketchpad). Она, на тот момент по праву революционная, дала машинной графике огромный толчок вперед, послужила прообразом для систем автоматизированного проектирования (САПР).





# История развития КГ

1960-е годы: от "Албума" к



проектирования (САПР).

## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
- Тогда же Эдвард Зейджек, ученый из Bell Telephone Laboratories, подготовил на мейнфрейме IBM 7090 анимационный фильм "Моделирование двухгироскопной гравитационной управляющей системы", в котором показал пространственное перемещение спутника, вращающегося на орбите Земли.



## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
- Параллельно Кен Ноултон, сотрудник той же компании, придумал BeFlix, первый специализированный язык компьютерной анимации на основе Фортрана. Он, работая с "графическими примитивами" вроде рисования линии, копирования области, заполнения зоны, масштабирования и пр., позволял создавать изображения с восемью полутонами и разрешением 252×184 точек.

## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
  - В период 1965-1971 годов на основе BeFlix режиссером-экспериментатором Стэном Вандербигом была создана серия мультипликаций Poem Field.
  - В 1964 году появился упоминавшийся IBM 2250, первый графический терминал коммерческого уровня для мейнфрейма IBM/360. Проходя по цене 280 тыс. долларов, он предлагал 21-дюймовый монитор с разрешением 1024×1024 пикселей, графический процессор, световое перо, клавиатуру.



## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации

- В 1967 году на базе Университета Юты организован исследовательский центр компьютерной графики мирового масштаба, буквально сразу же, в 1968-м, отпочковавшийся в самостоятельную компанию Evans & Sutherland. Ее сформировали Айвен Сазерленд и Дэвид Эванс, вплотную изучающий аспекты визуального взаимодействия компьютера с человеком.

## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
- Среди примкнувших к лаборатории оказались Эдвин Кэтмелл (Edwin Catmull), который понял, что мультипликацию следует переложить на плечи компьютеров, Джон Уорнок (John Warnock), сооснователь Adobe Systems и разработчик концепции революционного в издательском деле языка описания страниц PostScript, Джеймс Кларк (James Clark), совместно основавший Silicon Graphics и Netscape Communications.



## История развития КГ

- 1960-е годы: от "Альбома" к мультипликации
  - В 1968 году в СССР снят мультфильм "Кошечка", ставший первым, в котором появился анимированный компьютером персонаж.
  - Группа специалистов под руководством математика Николая Константинова обратилась к вычислительной машине БЭСМ-4, которая с достаточной степенью реализма моделировала движения кошки через систему дифференциальных уравнений второго порядка. Каждый кадр выводился на печатающее устройство, затем все они были объединены в ленту. [Ссылка на сайт](#)

# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- В ходе построения графических объектов на экранах компьютеров возникла необходимость их максимального приближения к фотореалистичному исполнению, дабы плоское изображение казалось трехмерным.
- В 1971 году создали алгоритм прорисовки плавных теней за авторством Анри Гуро (Henri Gouraud), математика из Университета Юты, учившегося у Айвена Сазерленда.



# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов
- Анри Гуро был первым, кто продемонстрировал трехмерную модель человеческого лица в компьютерной графике. Образцом выступила его жена Сильвия.



# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

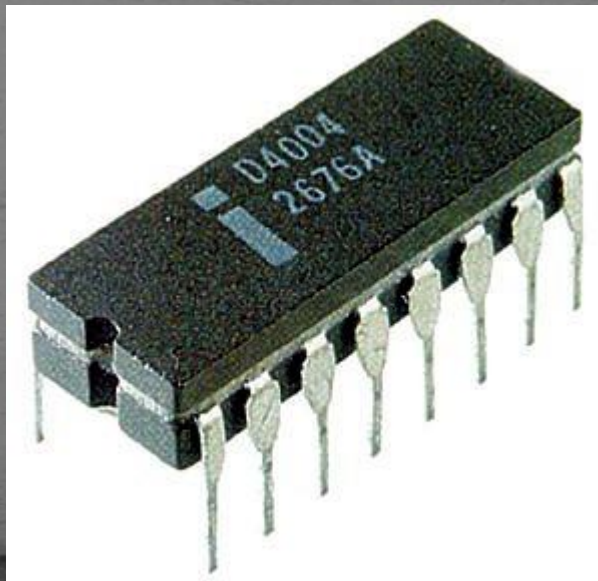
- в 1973 году Буй Тыонг Фонг (Bui Tuong Phong), выходец из пресловутого Университета Юты, разрабатывает собственную технику затенения объектов. В отличие от алгоритма Гуро, затенение по Фонгу, или аппроксимация Фонга, интерполирует каждую нормаль.





# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов
- Важнейшим двигателем развития компьютерной графики следует считать появление в 1971 году микропроцессора — 4-разрядного Intel 4004. Его создание резко снизило стоимость машинного времени, что привлекло к цифровому рисованию множество талантливых людей.



# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- В 1972 году Буй Фонг, Роберт Макдермотт (Robert McDermott), Джеймс Кларк (James Clark) и Рафаэль Ром (Raphael Rom) совместными усилиями под руководством Айвена Сазерленда создали сгенерированное компьютерной графикой трехмерное изображение, которое впервые в истории выглядело точно так же, как его физический оригинал, — "Фольксваген-жук"



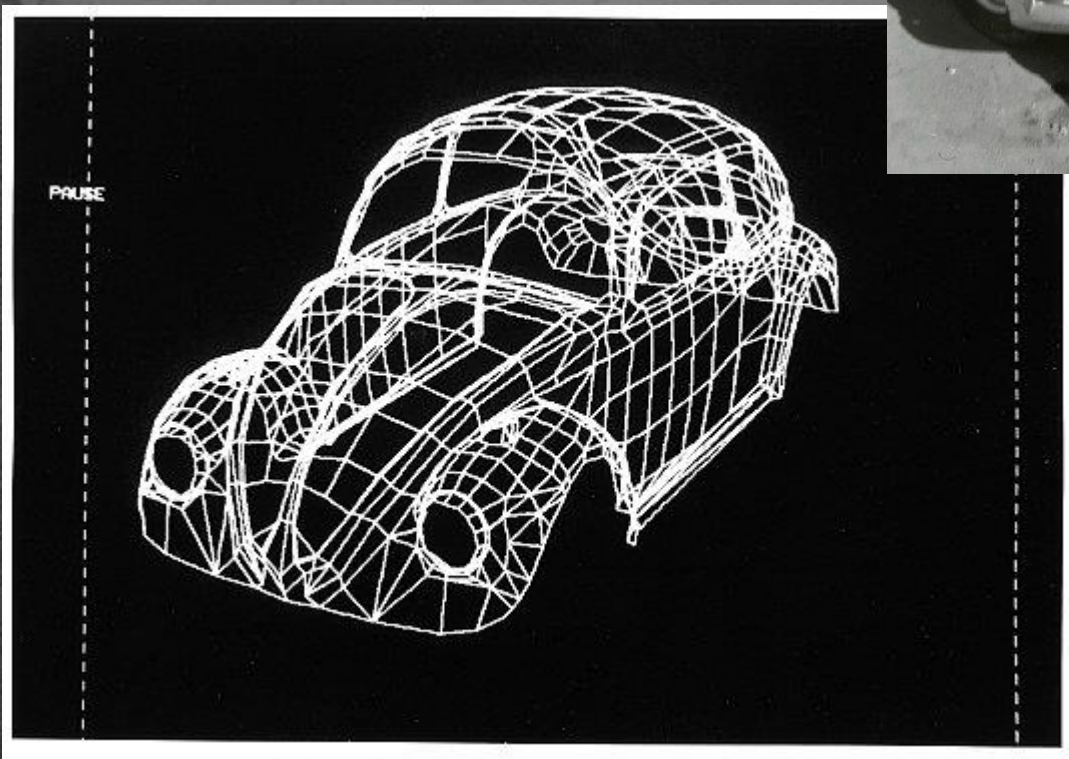
Ис

КТ

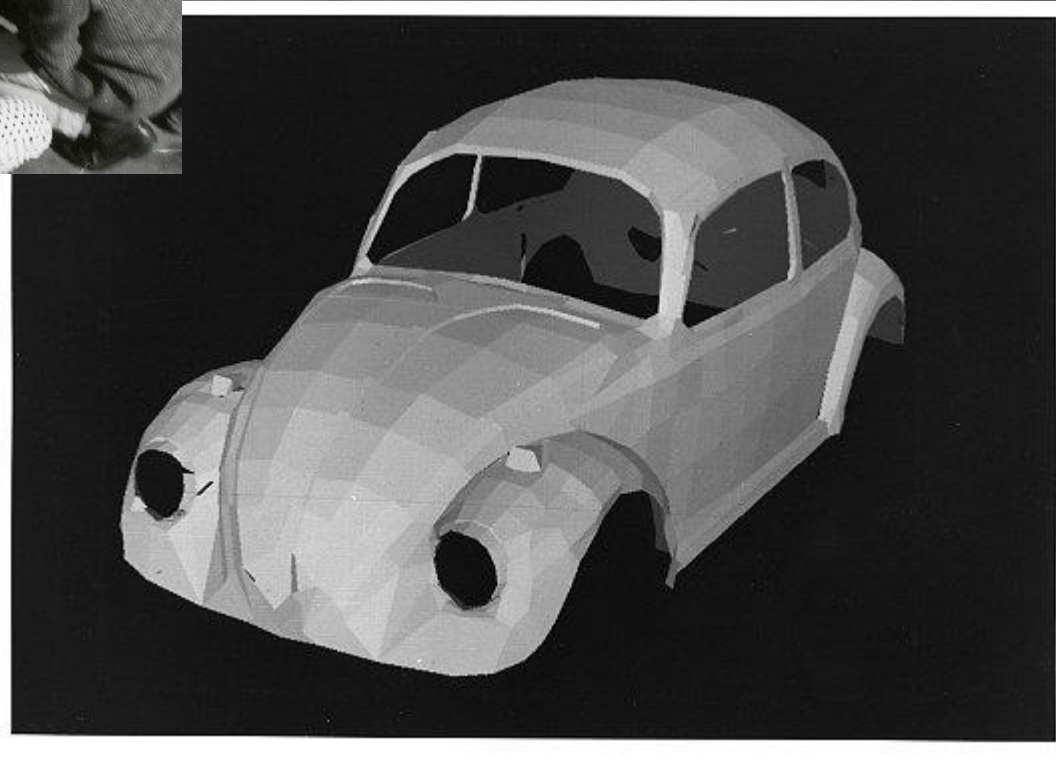
- 1970-е годы: время
- В 1972 году Буй Макдермотт (Bui McDermott), Джейм (James) и Рафаэль Ром (Raphael Rom) совме



Макдермотт (Robert Clark) и Рафаэль Ром (Raphael Rom) совместно работали под руководством



глядело  
– "Фольк





# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

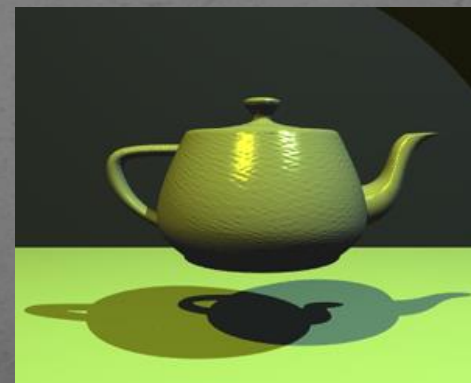
- В 1972 году Эд Кэтмелл совместно с Фредом Парком (Fred Parke) в рамках последипломного курса в Университете Юты подготовил компьютерный видеоролик, демонстрирующий цифровую объемную модель левой руки.
- В 1976 году на экраны вышел триллер "Мир будущего" (Futureworld), ставший благодаря "руке Кэтмелла" первым, где использовалась компьютерная анимация.



# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- На Специальной группе по компьютерной графике (Special Interest Group in Computer Graphics, SIGGRAPH) 1975 года проводилась демонстрация объекта, которому было суждено стать "иконой" компьютерной графики. Им оказался... обыкновенный заварочный чайник, трехмерное изображение которого создано Мартином Ньюеллом (Martin Newell) из Университета Юты.



# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- В 1974 году Эд Кэтмелл публикует кандидатскую диссертацию "Алгоритм моделирования подразбиений при создании изогнутых поверхностей на экране компьютера", в которой разбирает такие фундаментальные вопросы, как наложение текстуры, бикубические фрагменты и Z-буфер. Эти по праву прорывные штуки перевели компьютерную графику на совершенно новый уровень реализма.

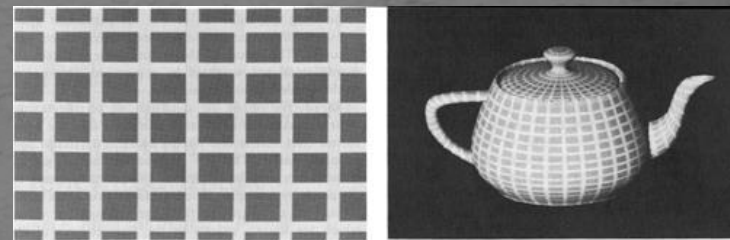


Fig. 3. Hand sketched texture pattern: left-hand side shows texture pattern; right-hand side shows textured object.

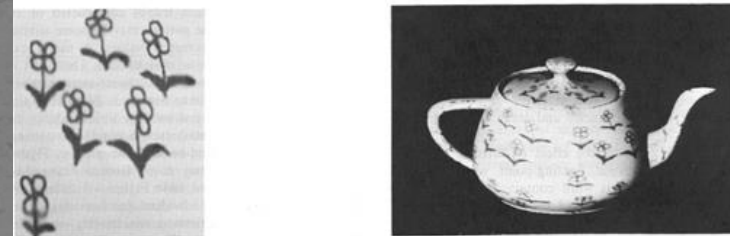
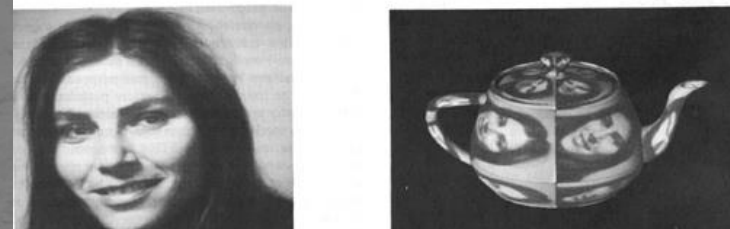


Fig. 4. Photographic texture pattern: left-hand side shows texture pattern; right-hand side shows textured object.

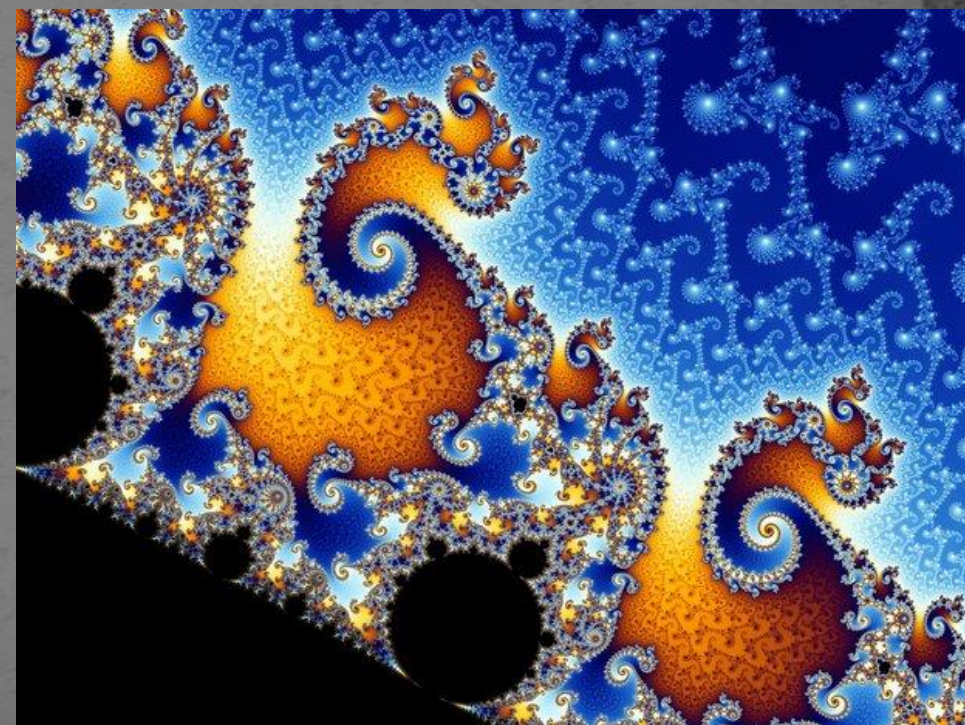




# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- Значительным шагом в моделировании окружающего мира на компьютере стала работа "Фрактальные объекты: форма, случайность и размерность" (Les objets fractals: Forme, hasard et dimension), изданная в 1977 году математиком Бенуа Мандельбротом (Benoit Mandelbrot) из Исследовательского центра IBM.
- Фракталы помогают моделировать такие комплексные естественные объекты, как горы, побережья, облака, кроны деревьев, снежинки и т.п.

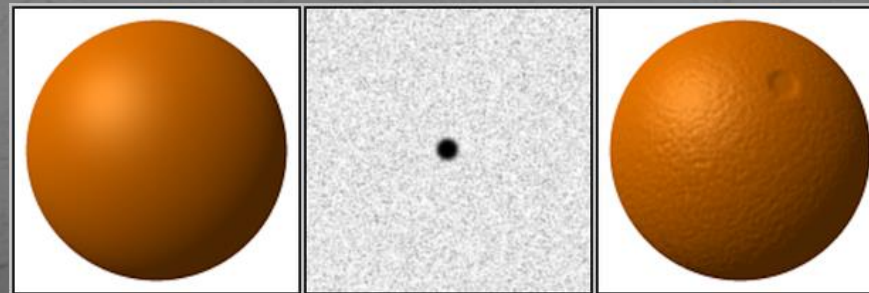




# История развития КГ

- 1970-е годы: время алгоритмов

- В 1978 Джеймс Блинн (James Blinn) разрабатывает технику реалистичной визуализации трехмерных объектов, принципиально схожую с придуманным Кэтмеллом наложением текстур, — рельефное текстурирование. Позже методика, призванная моделировать неровности, была доработана до так называемой карты окружения, учитывающей не только свойства поверхностей, но и ту среду, в которой они находятся.





# История развития КГ

- (1970г.)

- в 1974 г. Э.Кэтмул создает первые алгоритмы текстурирования криволинейных поверхностей.
- В 1975 г. появляется метод закрашивания Фонга.
- В 1977 г. Дж.Блин предлагает алгоритмы реалистического изображения шероховатых поверхностей (микрорельефов).
- в 1979 г. Кэй и Гринберг впервые реализуют изображение полупрозрачной поверхности.
- В конце семидесятых в КГ произошли значительные изменения. Появилась возможность создания растровых дисплеев, имеющих множество преимуществ: вывод больших массивов данных, устойчивое, немерцающее изображение, работа с цветом и недорогие мониторы.

# История развития КГ

- 1980-е годы: прикладная графика
  - В 1980-е годы появляется целый ряд компаний, занимающихся прикладными разработками в области компьютерной графики.
  - В эти годы компьютерная графика уже прочно внедряется в киноиндустрию, развиваются приложения к инженерным дисциплинам.
  - В конце восьмидесятых возникло новое направление рынка на развитие аппаратных и программных систем сканирования, автоматической оцифровки.



# История развития КГ

- 1990-е годы

В 90-х стираются отличия между компьютерной графикой и обработкой изображения. Машинная графика часто имеет дело с векторными данными, а основой для обработки изображений является пиксельная информация. Еще несколько лет назад каждый пользователь требовал рабочую станцию с уникальной архитектурой, а сейчас процессоры рабочих станций имеют быстроедействие, достаточное для того, чтобы управлять как векторной, так и растровой информацией.

# История развития КГ

- 1990-е годы

Появляется возможность работы с видео и аудио, в результате чего получила развитие компьютерная среда мультимедиа.

Художники, архитекторы и дизайнеры уже не мыслят своей работы без использования компьютерной графики. Трехмерная графика позволяет смоделировать архитектурный объект и позволяет оценить его достоинства более объективно, чем это возможно сделать на основе чертежей или макетов. Дизайнер по интерьерам сейчас может предложить заказчику почти фотографическое изображение его будущего жилья, тогда как раньше, возможно было довольствоваться только эскизами.

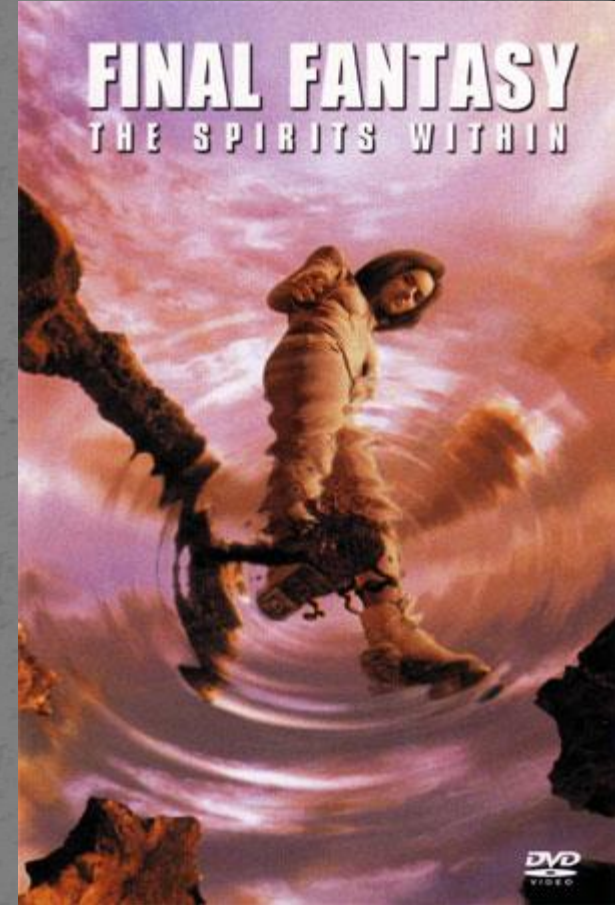


# История развития КГ

- 2000-е годы

Компьютерная графика проникает всюду, в массовом порядке принимается для телевизионной рекламы. Растущая сложность графического процессора становится решающей и определяющей.

«Последняя фантазия: Духи внутри», выпущенный в 2001 году, был первым, полностью сгенерированным компьютером художественным фильмом, использовавшим также новую технологию захвата движения. Индустрия видеоигр настолько развилась, что доходы отрасли превысили доходы от фильмов.



Источник: [Компьютерная графика](http://zen-designer.ru/articles/172-computer-graphics) <http://zen-designer.ru/articles/172-computer-graphics>

# История развития КГ

- 2010-е годы

Компьютерная графика, причем фотореалистичная, внедрена везде и доступна для любого, даже совсем неподготовленного пользователя домашнего компьютера. Вместе с тем продолжают развиваться режимы сверхвысокого разрешения в реальном времени, таких как Ultra HD: В сравнении с нынешними широко распространенными на рынке телевизорами, работающими с разрешением 1080p HDTV, 4K Ultra HD предлагает вдвое большее горизонтальное и вертикальное разрешение и в четыре раза больше пикселей, обеспечивая вывод еще более четкой и чистой картинки при просмотре фильмов и другого видеоконтента.

Источник: [Компьютерная графика](http://zen-designer.ru/articles/172-computer-graphics) <http://zen-designer.ru/articles/172-computer-graphics>



# История развития КГ

- Итоги:
- В 1960-1970-е годы КГ формировалась как **научная дисциплина**. В это время разрабатывались основные методы и алгоритмы: отсечение, растровая развертка графических примитивов, закраска узорами, реалистическое изображение пространственных сцен (удаление невидимых линий и граней, трассировка лучей, излучающие поверхности), моделирование освещенности.
- В 1980-е графика развивается более как **прикладная дисциплина**. Разрабатываются методы ее применения в самых различных областях человеческой деятельности.
- В 1990-е годы методы компьютерной графики становятся основным средством организации диалога "человек-компьютер" и остаются таковыми по настоящее время.

# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **Сканер** - устройство, позволяющее вводить в компьютер образы изображений, представленных в виде текста, рисунков, слайдов, фотографий или другой графической информации.
- Сканирование — процесс поэлементного считывания аналоговой информации с оригинала и/или запись оцифрованного изображения в электронном виде по заданной траектории.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **Ручные сканеры** - не имеют встроенного механического привода сканирующей головки, поэтому при сканировании ее необходимо вручную перемещать по оригиналу текста или картинки. Такие портативные сканеры сегодня обладают небольшим весом и размерами, при этом обеспечивая пользователю широкий спектр функциональных возможностей
- Сканер удобен в эксплуатации и способен быстро отсканировать нужный текст или картинку.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- Ручные сканеры - не имеют в



этому  
щать  
вные

канир  
бходи  
карти  
г неб  
печи

нальных воз

сканер удобен в эксплуатации и спосо  
отсканировать нужный текст или карт



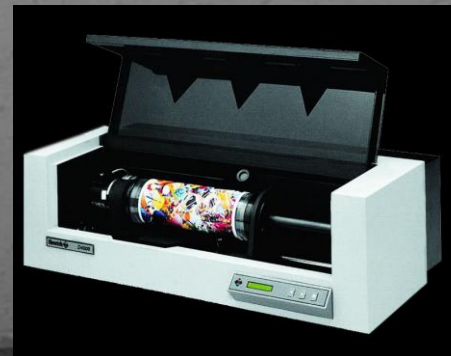
# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **Листопротяжные сканеры** используют технологию факсимильного аппарата. Страницы документа при считывании пропускаются через специальную щель с помощью направляющих роликов. Сканер удобен в эксплуатации и способен быстро отсканировать нужный текст или картинку.
- Сканирует не скрепленные листы



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- Барабанные сканеры, по светочувствительности значительно превосходящие потребительские планшетные устройства, применяются исключительно в полиграфии, где требуется высококачественное воспроизведение профессиональных фотоснимков. Разрешение таких сканеров обычно составляет 8000—11000 точек на дюйм и более.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **Планшетные сканеры** весьма универсальны. Они напоминают верхнюю часть копировального аппарата: оригинал — бумажный документ либо плоский предмет — кладут на специальное стекло, под которым перемещается каретка с оптикой и аналого-цифровым преобразователем



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **Проекционные сканеры**, как правило, работают с оригиналами формата А3. Эти сканеры, благодаря возможности изменять фокусное расстояние, позволяют выбрать оптимальное разрешение; они особенно полезны при сканировании трехмерных объектов.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- **3D-сканер** — устройство, анализирующее физический объект и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- По области применения сканеры разделяют на следующие классы:
- **SOHO** — сканеры для дома и небольшого офиса. Основная задача таких сканеров — быстрый ввод текста и сканирование несложной графики с приемлемым качеством.
- **CORPORATE** — бизнес-класс. Эти сканеры, помимо распознавания текста, должны как минимум уметь качественно и быстро оцифровать фотографии образцов продукции.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- По области применения сканеры разделяют на следующие классы:
- **GRAPHIC ART** — область работы художников и дизайнеров. К оцифрованному изображению предъявляются достаточно жесткие требования по качеству и достоверности цветопередачи.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- По области применения сканеры разделяют на следующие классы:
- **PrePress** — сканеры этой категории — рабочий инструмент издателя. Такой сканер должен отличаться безупречно четким изображением, насыщенными, правдивыми цветами и хорошей проработкой в критических областях.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- По области применения сканеры разделяют на следующие классы:
- **CAD** — сканеры, ориентированные на инженерные задачи, где работа ведется, как правило, с крупноформатными изображениями. Здесь не нужна точная цветопередача, на первом плане — четкость линий, умение отсеять помехи, правильное распознавание обозначений ЕСКД и корректная работа с инженерными пакетами.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Сканеры

- По области применения сканеры разделяют на следующие классы:
- **DOCUMENT SCANNER** — сканеры, основная задача которых — обеспечить быстрый и качественный ввод больших объемов текстовой информации для представления в электронном виде. Сканеры этого класса достаточно дороги и ориентированы на банковские, налоговые, государственные структуры, почтовые и транспортные ведомства, а также на другие предприятия с большим документооборотом.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Мониторы

- Монитор предназначен для отображения на экране текстовой и графической информации, визуально воспринимаемой пользователем персонального компьютера.

# Технические средства поддержки компьютерной графики: Мониторы

По режиму отображения мониторы делятся на:

- Векторные дисплеи с регенерацией изображения на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) используется люминофор с очень коротким временем послесвечения. Такие дисплеи часто называют дисплеями с произвольным сканированием. Из-за того, что время послесвечения люминофора мало, изображение на ЭЛТ за секунду должно многократно перерисоваться или регенерироваться.

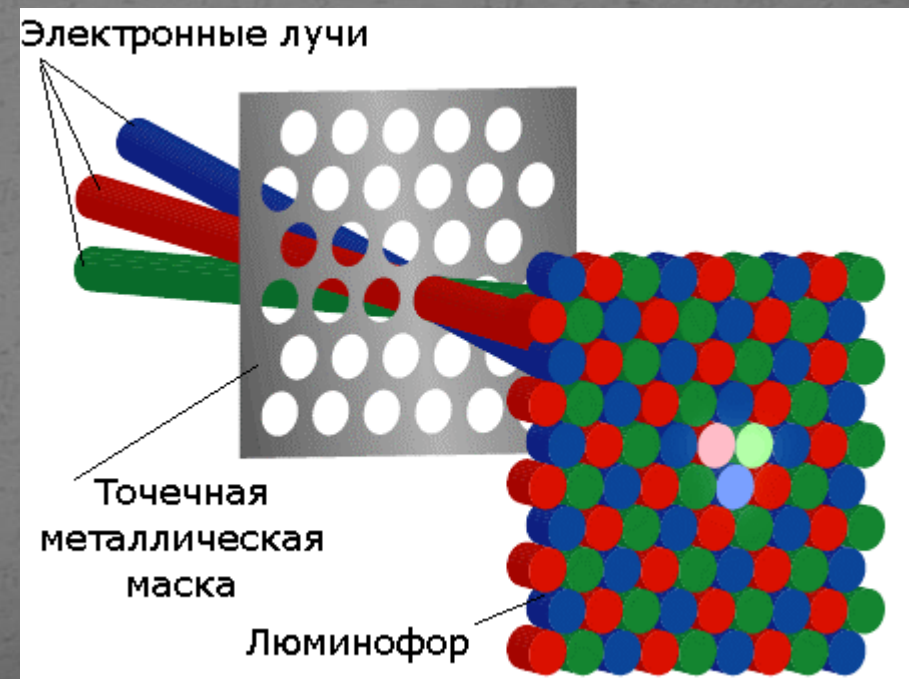
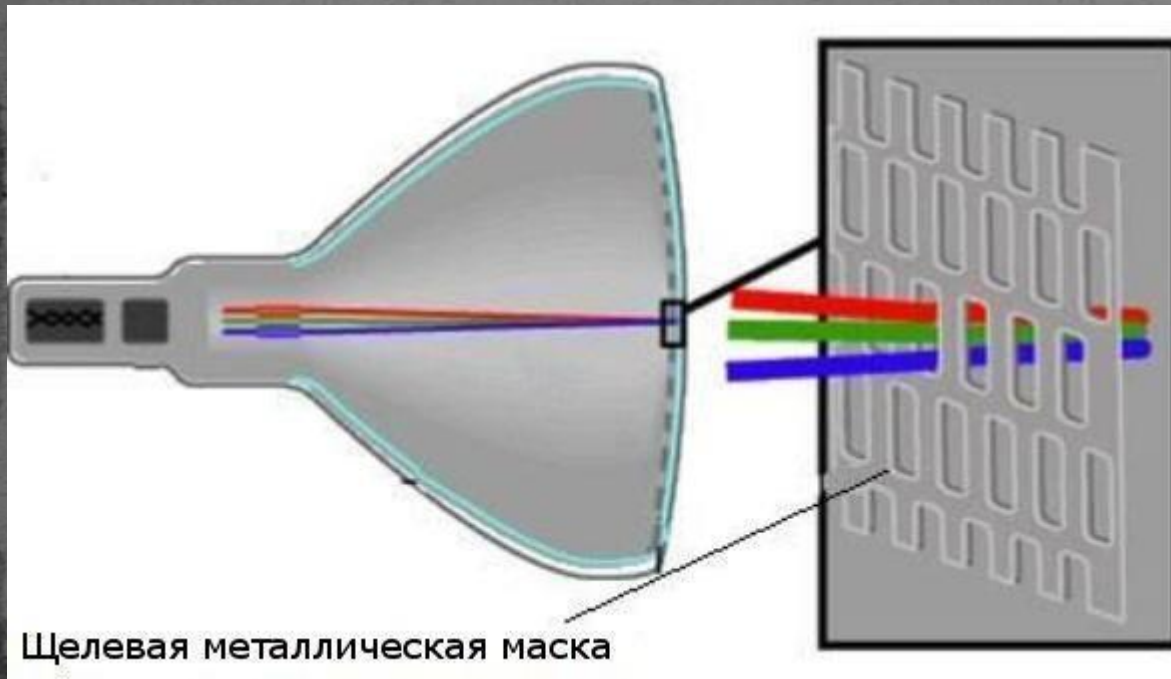




# Технические средства поддержки компьютерной графики: Мониторы

По режиму отображения мониторы делятся на:

- Растровые дисплеи. В мониторах подобного типа электронный пучок сканирует экран слева направо и сверху вниз, пробегая каждый раз всю поверхность экрана.



## Технические средства поддержки компьютерной графики: Мониторы

Мониторы, выполненные на базе электронно-лучевой трубки, получают сигнал от компьютера и преобразуют его в форму, воспринимаемую электронно-лучевой пушкой внутри трубки. Пушка излучает частицы и придает ускорение частицам (электронным лучам), несущим R (красный), G (зеленый) и B (синий) сигналы к передней поверхности трубки. Отклоняющая система изменяет направление потока частиц таким образом, что они могут достичь углов экрана. Направленные нужным образом частицы (RGB-сигнал) проходят через отверстия в теневой маске и, ударяясь о фосфорный экран, вызывают его свечение, видимое глазом.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Мониторы

По типу экрана мониторы  
делятся на:

- Дисплеи на основе ЭЛТ (CRT);
- Жидкокристаллические (ЖК)(LCD);
- Плазменные;
- 3D-мониторы.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

- **Принтер** (printer — печатник) — устройство печати цифровой информации на твёрдый носитель, обычно на бумагу.
- Процесс печати называется **вывод на печать**, а получившийся документ — **распечатка** или **твёрдая копия**.
- Матричные принтеры стали первыми устройствами, обеспечившими графический вывод твёрдой копии. Механизм был изобретён в 1964 году корпорацией Seiko Epson.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

По способу получения изображения:

- матричные;
- струйные;
- лазерные;
- сублимационные.

# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

## По цвету печати:

- монохромные (имеют несколько градаций, обычно 2—5, например: чёрный — белый, одноцветный (или красный, или синий, или зелёный) — белый, многоцветный (чёрный, красный, синий, зелёный) — белый);
- цветные.

## По типу твердой копии:

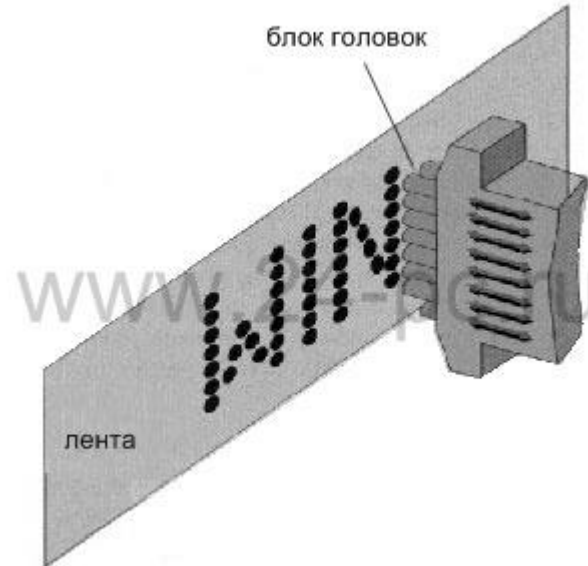
- плоская (бумажная);
- трехмерная.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

- Матричные принтеры формируют изображение символов с помощью отдельных маленьких точек.

Матричный принтер EPSON LX



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

- Струйные принтеры:
- Принципы действия струйных и матричных принтеров похожи тем, что изображение на носителе формируется из точек. Но вместо головок с иглками в струйных принтерах используется матрица, печатающая жидкими красителями. Картриджи с красителями бывают со встроенной печатающей головкой.





# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

- Лазерные принтеры:
- Эти принтеры используют в работе процесс ксерографической печати, однако отличие лазерных принтеров состоит в том, что формирование изображения в них происходит путём непосредственного сканирования лазерным лучом фоточувствительных элементов принтера.



# Технические средства поддержки компьютерной графики: Принтеры

- Сублимационные принтеры:
- Термосублимация (возгонка) — это быстрый нагрев красителя, когда минуется жидкая фаза. Из твёрдого красителя сразу образуется пар. Чем меньше порция, тем больше фотографическая широта (динамический диапазон) цветопередачи. Пигмент каждого из основных цветов, а их может быть три или четыре, находится на отдельной (или на общей многослойной) тонкой лавсановой ленте





# Технические средства поддержки компьютерной графики

- **Плоттер, графопостроитель** — устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации на бумаге размером до А0 или кальке.





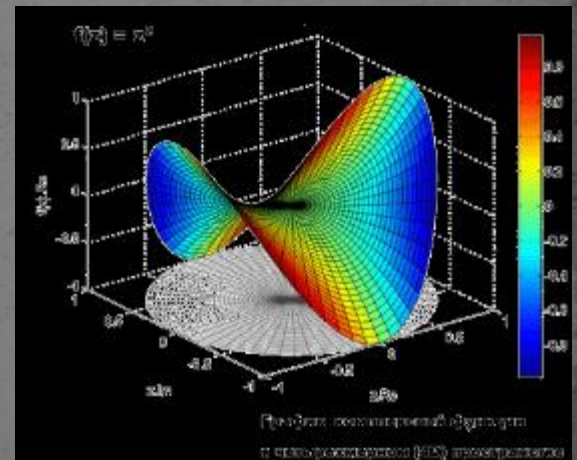
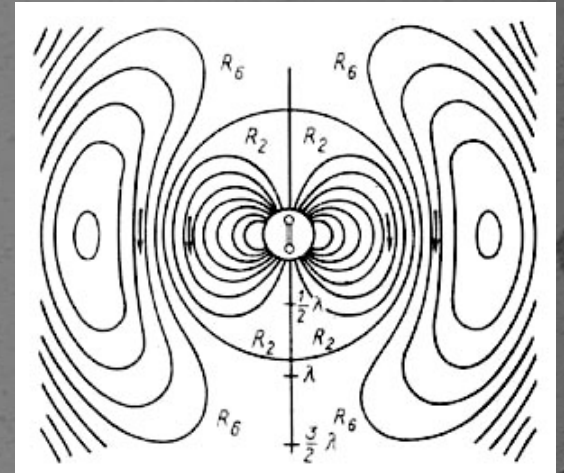
# Области применения КГ





# Области применения КГ

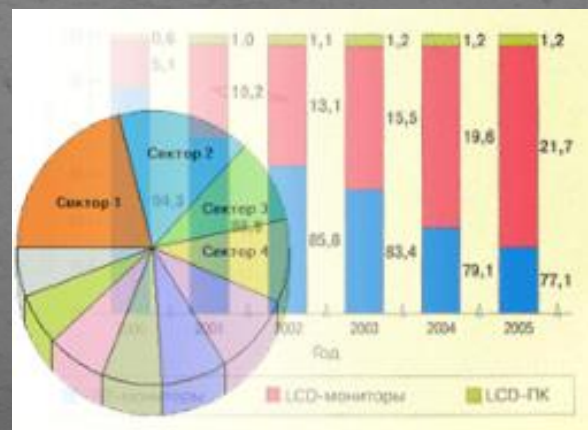
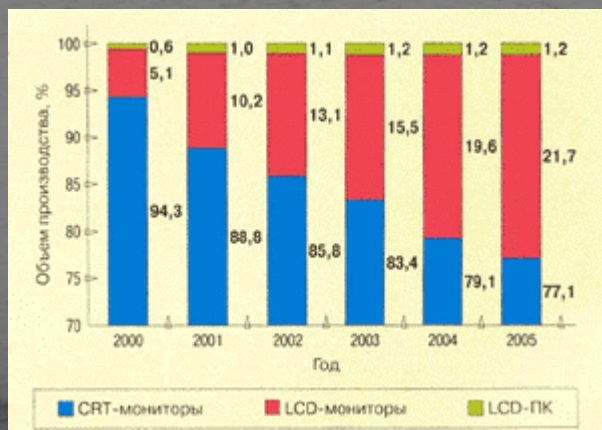
- Научная графика.
- Первые компьютеры использовались лишь для решения научных и производственных задач. Чтобы лучше понять полученные результаты, производили их графическую обработку, строили графики, диаграммы, чертежи рассчитанных конструкций. Современная научная компьютерная графика дает возможность проводить вычислительные эксперименты с наглядным представлением их результатов.





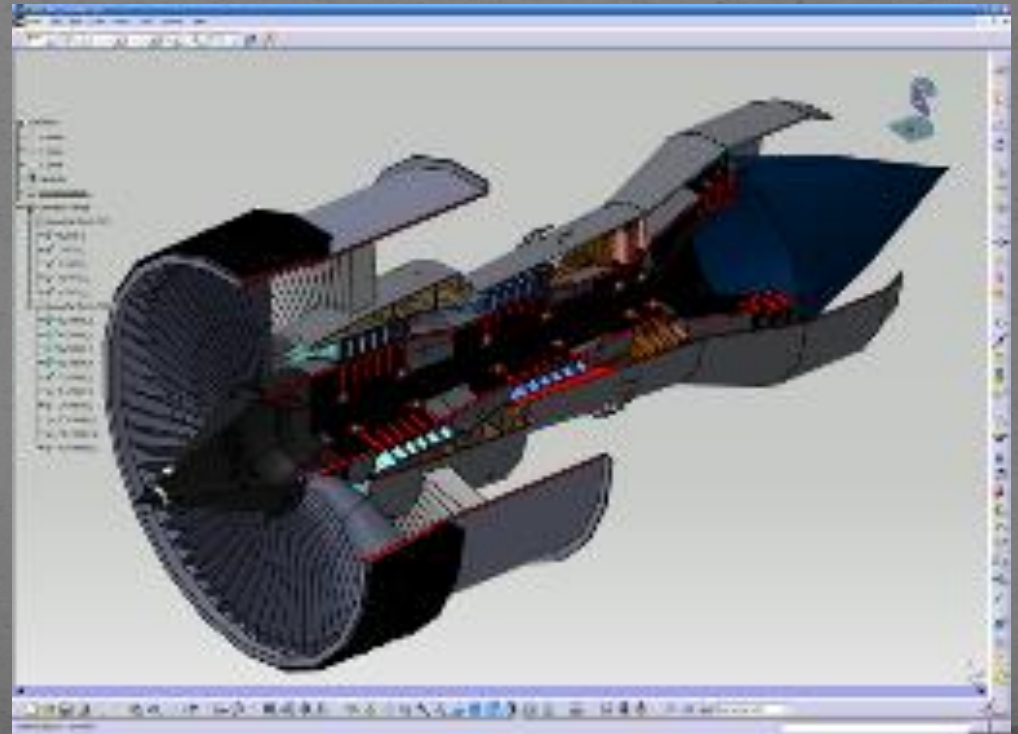
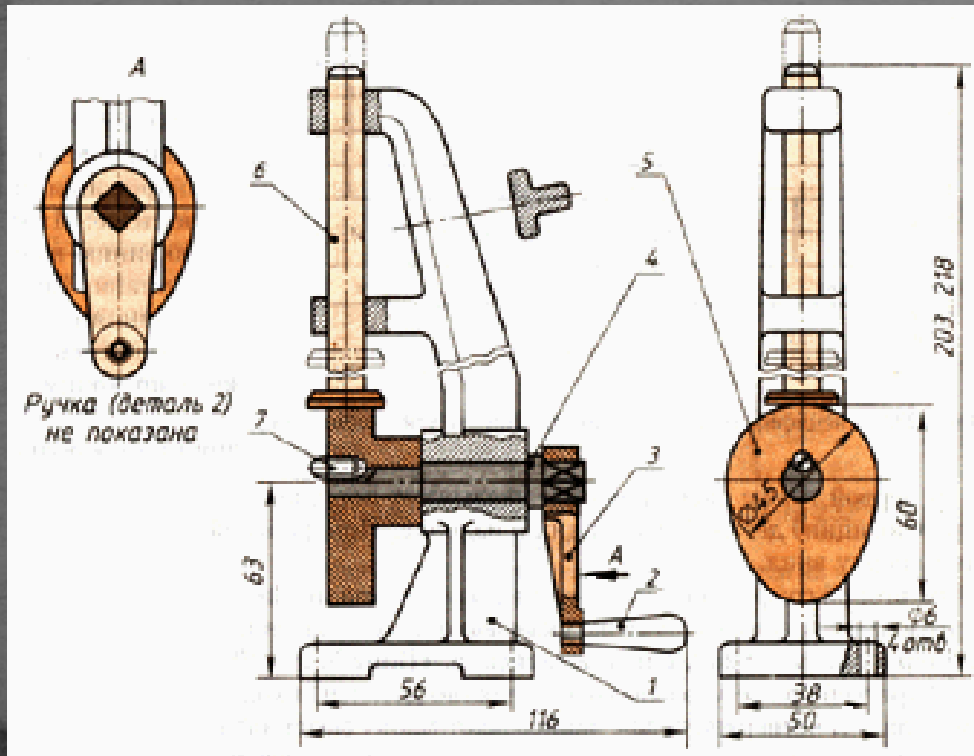
# Области применения КГ

- Деловая графика.
- область компьютерной графики, предназначенная для наглядного представления различных показателей работы учреждений. Плановые показатели, отчетная документация, статистические сводки. Программные средства деловой графики включаются в состав электронных таблиц.



# Области применения КГ

- Конструкторская графика.
- используется в работе инженеров-конструкторов, архитекторов, изобретателей новой техники. Используется в основном в системах САПР.





# Области применения КГ

- Иллюстративная графика.

Это произвольное рисование и черчение на экране компьютера. Пакеты иллюстративной графики не имеют какой-то производственной направленности. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.



# Области применения КГ

- Художественная и рекламная графика.
- Отличительной особенностью является возможность создания реалистических изображений и "движущихся картинок". С помощью компьютера создаются рекламные ролики, мультфильмы, компьютерные игры, видеоуроки, видеопрезентации и многое другое.





# Области применения КГ

- Компьютерная анимация.
- это получение движущихся изображений на экране дисплее.



Спасибо за внимание

