

Методическая разработка урока по теме «Сопряжение»

Предмет «Черчение», раздел «Инженерная графика» (8 класс)

Морус Елена Владимировна, учитель ИЗО и черчения
ГБОУ школа № 489 Московского района Санкт-Петербурга

Цель урока: Построить сопряжение прямых линий, дуг и окружностей.

Задачи урока:

Образовательные: познакомить с видами сопряжений, алгоритмами построения.

Развивающие: развить пространственное мышление, навыки работы с чертежными инструментами.

Воспитательные: воспитать аккуратность, точность при выполнении чертежей.

Планируемые результаты:

Предметные: знание видов сопряжений, умение строить сопряжения.

Метапредметные: умение анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.

Личностные: развитие аккуратности, внимательности, ответственности.

Оборудование: Чертежные инструменты, учебник, доска, проектор, ноутбуки, программа «Компас 3D».

Тип занятия: Комбинированный урок: Повторение, закрепление пройденного материала и усвоение новых знаний по данной теме. Повторение базовых геометрических понятий: прямая, окружность, касательная.

Вид занятия: практическая работа.

Метод обучения: объяснительно – иллюстративный в сочетании с исследовательскими заданиями проектной деятельности.

Технологии, используемые на уроке, направлены на повышение наглядности и интерактивности процесса обучения: проблемная, интерактивного обучения, игровая технология (при выполнении индивидуальных заданий по карточкам), технология критического мышления, технология дифференцированного обучения, ИКТ.

Форма организации учебной деятельности: фронтальная, индивидуальная

Ход урока

I. 1. Организационный момент. Подготовка к уроку.

II. Для выявления цели урока, перед учащимися ставится проблема:

Существует ли связь между сопряжением окружностей или прямых с природой, архитектурой и, окружающим нас, бытовым дизайном. Задумывались ли мы когда-нибудь над ролью сопряжений?

(ответы детей. Формируют цель урока) Сопряжение мы встречаем повсюду, остается научиться его строить.

Учитель. На первый взгляд, кажется, что, сопряжение - это обычно и просто, но это далеко не так. Мы предположили, что сопряжения часто встречаются в быту, а наиболее яркий и заметный результат их применения – архитектура.

На прошлом уроке мы с вами познакомились с архитектурными обломами, научились их выполнять. А сегодня на уроке мы более подробнее познакомимся с сопряжением и убедимся, что эти два понятия неразрывно связаны.

III. Теоретическая часть

Чтобы понять существует ли связь между сопряжениями и архитектурой нужно знать, что же такое сопряжение. Сопряжением называется плавный переход одной линии (прямой или кривой) в другую линию (прямую или кривую).

Посмотрите вокруг и назовите предметы, которые также включают в себя плавные переходы линий (*ответы учащихся*).

Учитель: Посмотрите где ещё применяется сопряжение: в технике, в деталях архитектурных сооружений, музыкальных инструментов (демонстрация картин, где встречается сопряжение).

(*ответы учащихся*) Предметы не имеют острые углы, стол, стулья, телефон.

Если сверху посмотреть на развязку дороги, то тоже пересечение прямых и окружностей.

Учитель: да, верно. Величина радиуса поворота должна быть строго рассчитана с учетом веса и скорости автомашин. Ведь если автомобилист на скорости не «вписался» в поворот, его отбросит центробежная сила, и тогда произойдет катастрофа. Поэтому каждая категория трасс рассчитана на свою скорость и радиусы вставок-поворотов строго нормированы. Вот мы с вами и выяснили, что сопряжение применяются не только в решении таких сложных проблем или в архитектуре, оно встречается в нашей жизни повсеместно.

В архитекторе древние римляне изобрели— циркульную арку, то есть полукруглое каменное покрытие, перекинутое с одного устоя на другой, и сложенное так, что соприкасающиеся между собой стороны составляющих его отдельных камней расположены по направлению радиусов круга, удерживаются своим взаимным распором и передают общее давление тому и другому устою. Употребление этой архитектурной формы и происходящих от неё коробового свода, крестового свода и купола. Здания получались многоэтажные (вспомним наш урок ИЗО в 7 классе).

Древние китайцы, вероятно, одни из первых использовали «поточный метод» в архитектуре. Стандартная конструкция сооружений позволяла точно знать размеры деталей, из которых она возводилась. Поэтому строители могли изготавливать их по отдельности, а затем собирать непосредственно на месте строительства. За счет перехода одной детали в другую такие строения можно было быстро собрать и разобрать.

Как выяснили: сопряжение очень важный элемент в природе, в архитектуре.

Элементы сопряжения:

Центр сопряжения (центр дуги, обеспечивающей плавный переход).

Точка сопряжения (точка, в которой дуга сопряжения соприкасается с исходными линиями).

Радиус сопряжения (радиус дуги сопряжения).

Типы сопряжений:

Сопряжение прямой и окружности.

Сопряжение двух окружностей (внешнее, внутреннее, смешанное).

VI. Практическая часть

Построения выполняются аккуратно чертежными инструментами, так как от этого зависит точность полученных изображений. Прежде чем приступить к выполнению чертежа, следует сразу определить, какие геометрические построения применяются в данном случае, т.е. провести анализ графического состава изображения.

Обучающиеся делятся на две группы: одна группа выполняет работу, вычерчивая сопряжение на формате А4, вторая группа- на компьютерах в программе «Компас 3D»

Что нужно для построения сопряжения?

Знать радиус сопряжения.

Найти центр сопряжения.

Найти точки сопряжения.

Попробуем научиться сопрягать элементы деталей. Начнем с самого простого построения — скругления углов. Основа всех таких построений — определение точек сопряжения (точек касания линий), центра сопряжения и радиуса сопряжения. (Объяснение и демонстрация выполнения сопряжения на доске, а ученики работают в тетрадах.)

Для скругления острого, тупого и прямого углов применяют общий способ построения.

Учитель вместе с учениками составляет алгоритм сопряжения.

Учитель. Мы с вами вместе составили алгоритм построения сопряжения. Теперь рассмотрим другие случаи сопряжения.

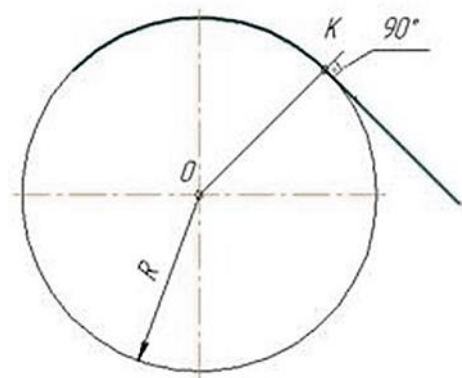
Алгоритм построения сопряжения.

1. От каждой стороны угла /сопрягаемые прямые/ (возьмем скругление прямого угла) проводим параллельные прямые на расстоянии, равном радиусу сопряжения.
2. Радиус сопряжения обычно известен и указан на чертеже.
3. В точке пересечения этих прямых находится точка О - центр сопряжения.
4. Найдем точки сопряжения. Для этого проведем перпендикуляры из центра сопряжения к заданным прямым. Полученные точки являются точками сопряжений.
5. Из найденного центра раствором циркуля, равным радиусу сопряжения, проведем дугу окружности, /сопрягающая дуга/ являющейся плавным переходом от одной стороны угла к его другой стороне.

Упражнения для глаз.

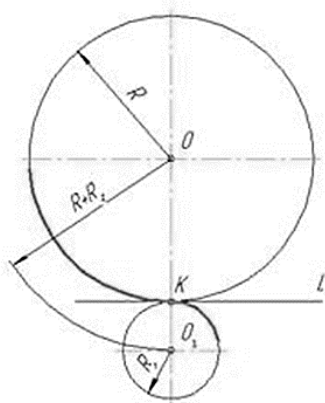
Чтобы наши глаза отдохнули, сделаем для них гимнастику: Закройте глаза, посмотрите вверх, вниз, влево. Вправо, и так раза три.

Учитель. Центр сопряжения находится от точек сопряжения на одинаковых расстояниях, равных радиусу сопряжения R . Переход от прямой к окружности будет плавным в том случае, если прямая касается к окружности. Точка сопряжения K лежит на перпендикуляре, опущенном из центра O окружности к прямой

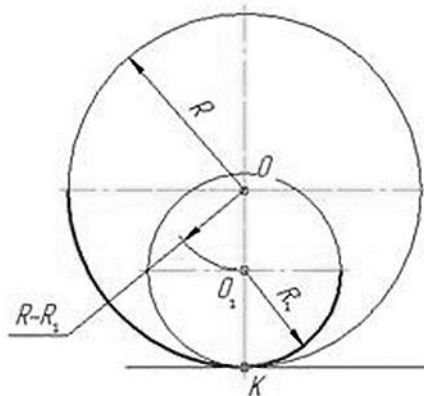


Различают два случая касания дуг окружностей:

внешнее



внутреннее:

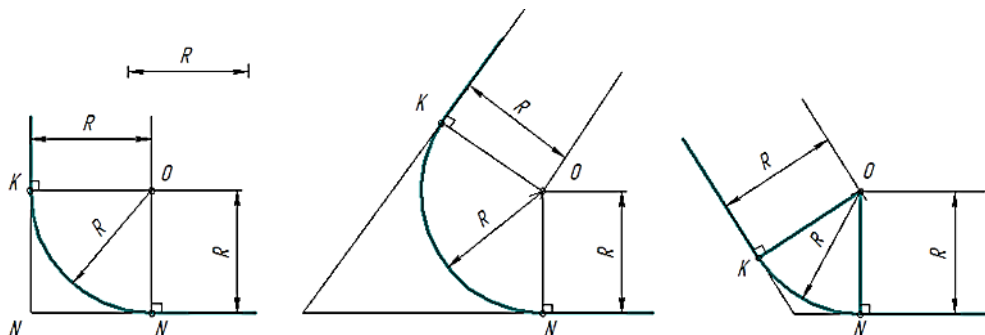


При внутреннем касании центры окружностей лежат по одну сторону от их общей касательной L. Расстояние между их центрами OO_1 равно разности их радиусов $R-R_1$ и точка касания K окружностей лежит на продолжении прямой OO_1 .

Самое главное, не перепутать формулы нахождения центра сопряжения.

Сопряжение двух пересекающихся прямых

Даны пересекающиеся под прямым, острым и тупым углами прямые линии. Требуется построить сопряжения этих прямых дугой заданного радиуса R.

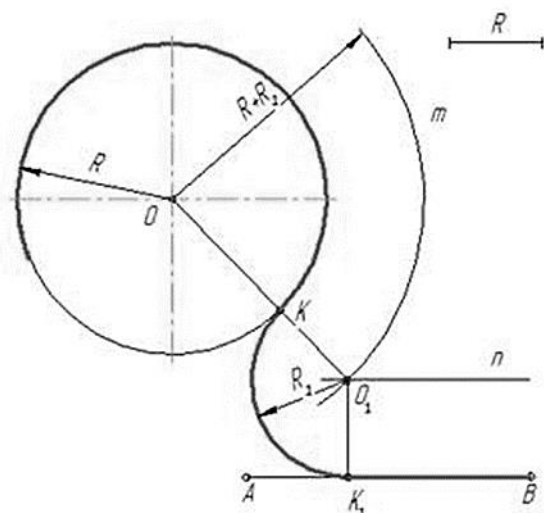


1. Для нахождения центра сопряжения проводят вспомогательные прямые, параллельные данным на расстоянии равном радиусу R. Точка пересечения этих прямых т.О и будет центром дуги сопряжения (рис. 4).
2. Перпендикуляры, опущенные из центра дуги сопряжения т.О на данные прямые, определяют точки касания K и N.
3. Из точки O, как центра, описывают дугу заданного радиуса R.

Сопряжение дуги окружности и прямой линии дугой заданного радиуса.

Внешнее касание

Дана окружность радиуса R и прямая АВ. Требуется соединить их дугой радиусом R1.

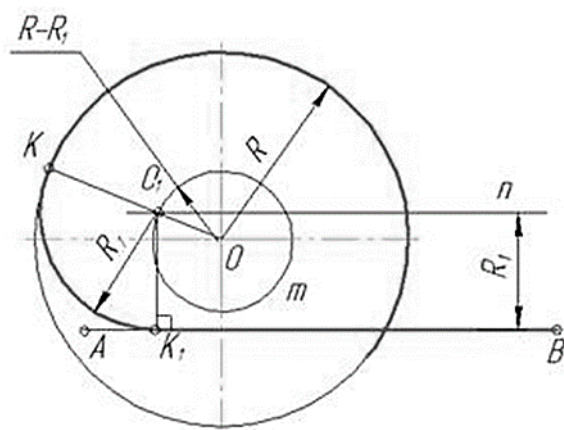


Для нахождения центра сопряжения из центра O заданной окружности проводят дугу m радиуса $R + R_1$ и на расстоянии R_1 – прямую $n \parallel AB$. Точка O_1 прямой n и дуги m будет центром сопряжения.

1. Для получения точек сопряжения: K и K_1 проводят линию центров OO_1 и восстанавливают к прямой AB перпендикуляр OK_1 .
2. Из центра сопряжения O_1 между точками K и K_1 проводят дугу сопряжения радиусом R_1

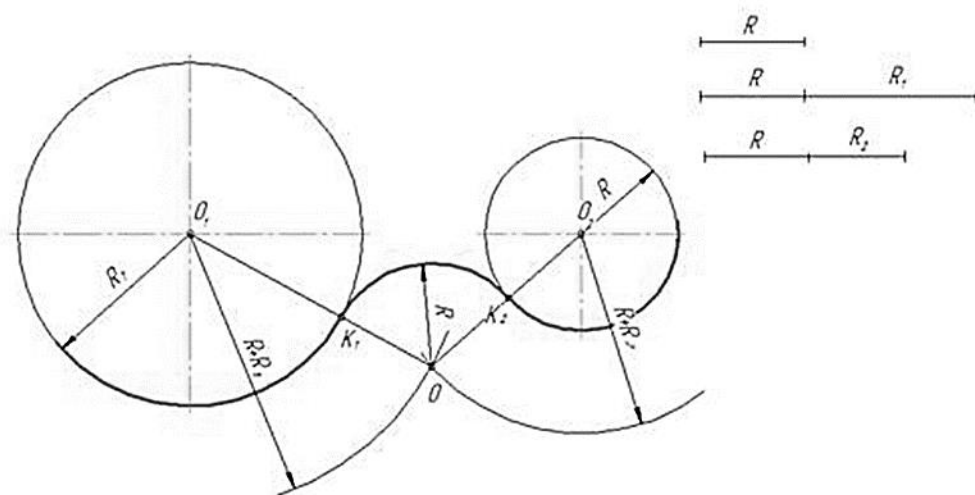
Внутреннее касание

В случае внутреннего касания выполняют те же построения, но дугу m вспомогательной окружности проводят радиусом $R - R_1$.



Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса

Заданы две окружности радиусом R_1 и R_2 . Требуется построить сопряжение дугой заданного радиуса R .

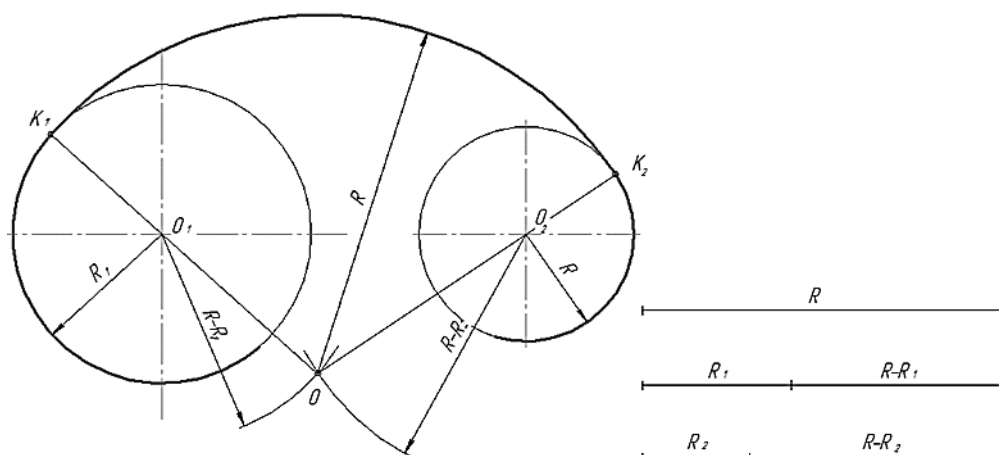


Внешнее касание

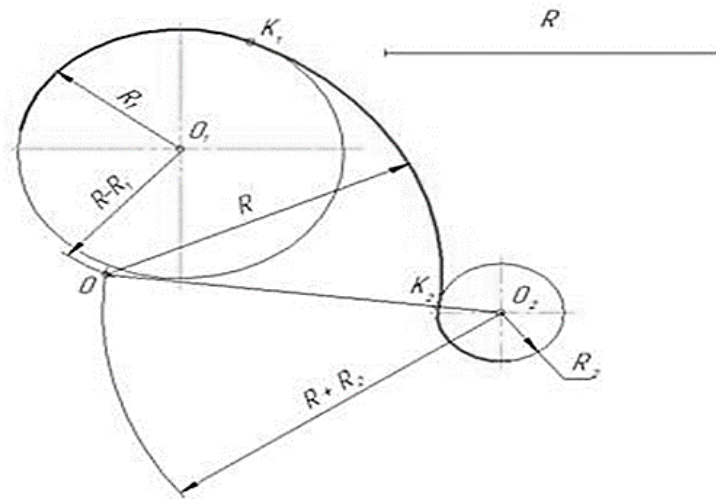
1. Для определения центра сопряжения O проводят вспомогательные дуги: из центра O_1 окружности радиусом $R + R_1$ и из центра O_2 окружности радиуса $R + R_2$. Точка O пересечения этих дуг является центром сопряжения.
2. Соединяя центры O и O_1 , а так же O и O_2 , определяют точки сопряжения (касания) K_1 и K_2 .
3. Из центра O радиусом R проводят дугу сопряжения между точками K_1 и K_2

Внутреннее касание

При внутреннем касании выполняют те же построения, но дуги проводят радиусами $R - R_1$ и $R - R_2$.



Смешанное касание



Центр сопряжения O находится в пересечении двух дуг, описанных из центра O_1 радиусом $R - R_1$ и из центра O_2 радиусом $R + R_2$

Примечание. При смешанном сопряжении центр O_1 одной из сопрягаемых дуг лежит внутри сопрягающей дуги радиуса R , а центр O_2 другой дуги – вне ее.

IV. Закрепление материала

Выполнение индивидуальных заданий на построение сопряжений различных типов в тетрадях и на компьютерах. Сравнение работ. Выявление ошибок (если есть).

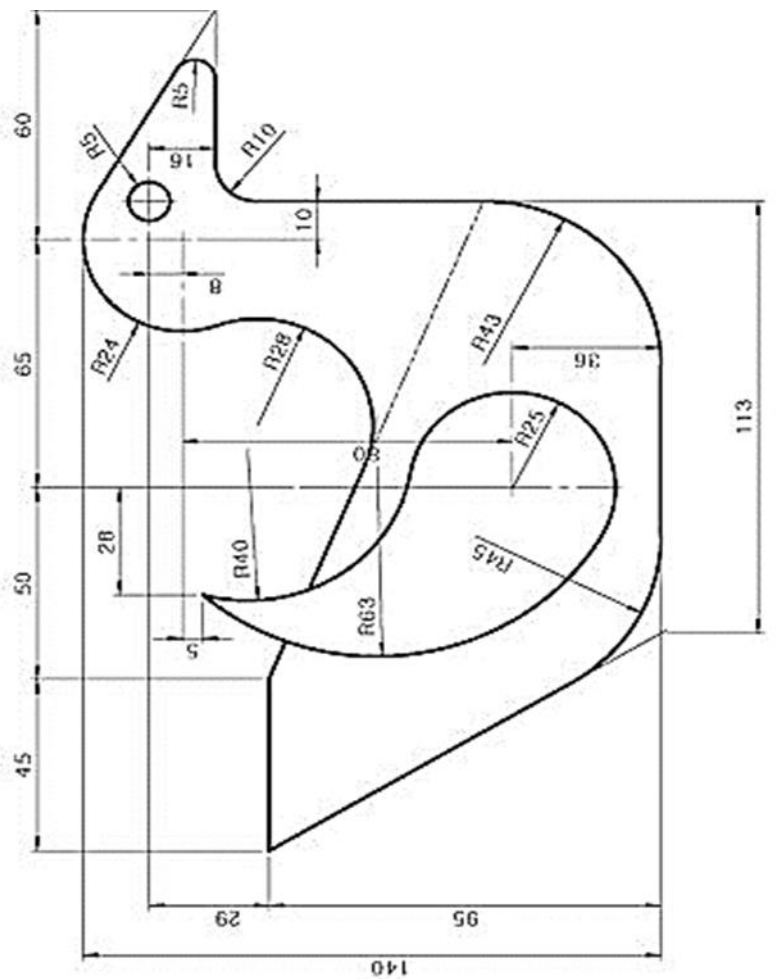
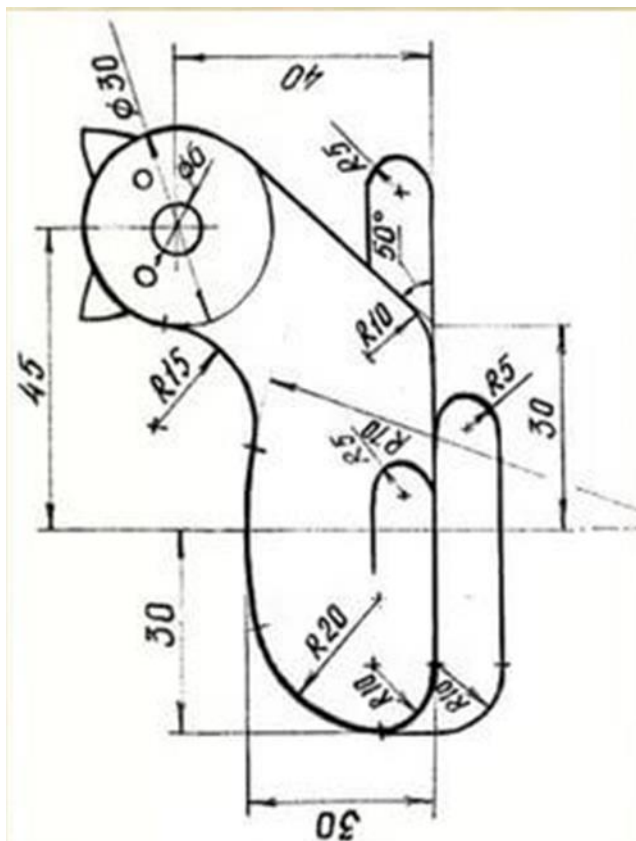
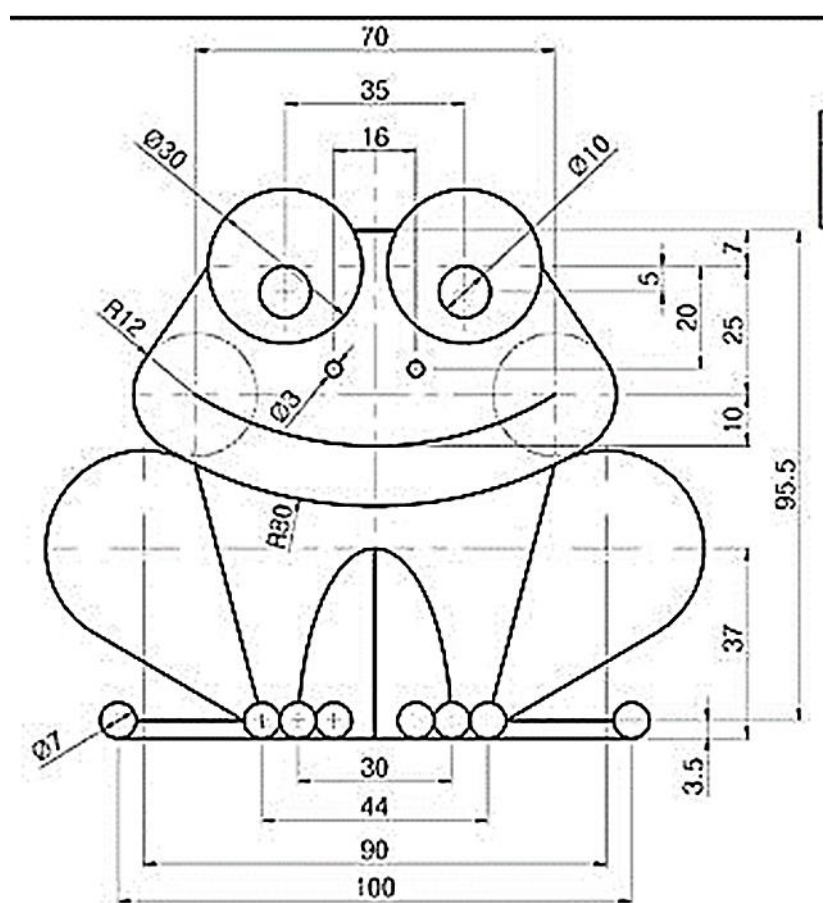
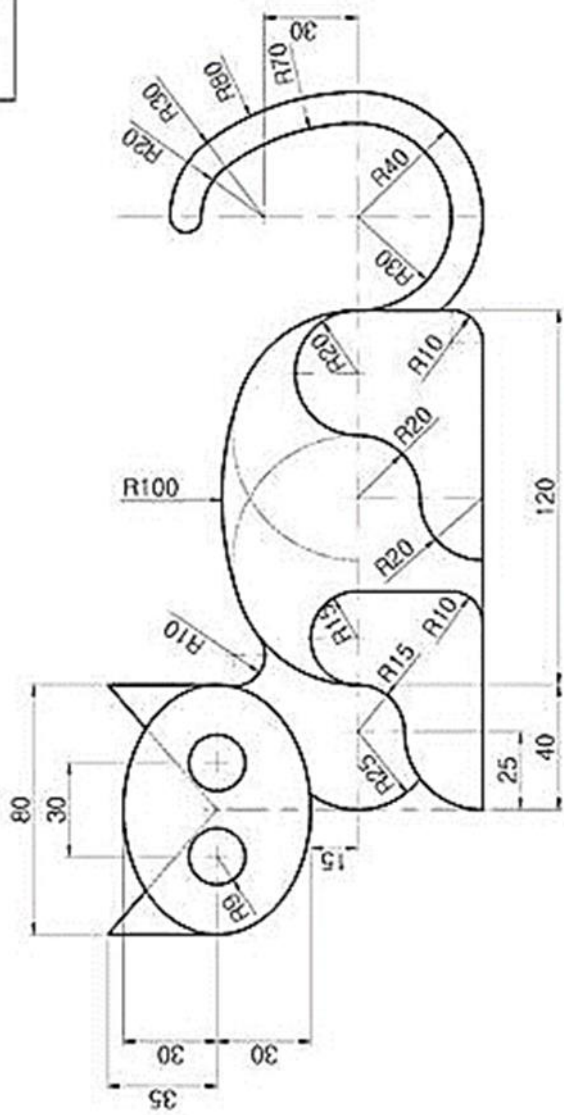
Сегодня на уроке, мы открыли для себя, что в природе сопряжения повсеместно. Наглядный пример – цветы. Все соцветия грамотно «выстроены» матушкой-природой.

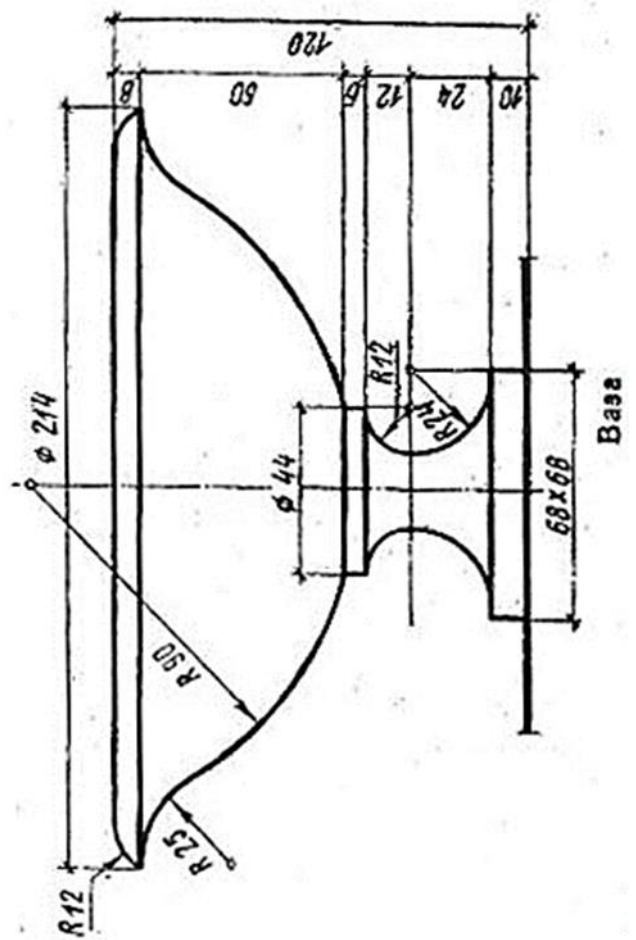
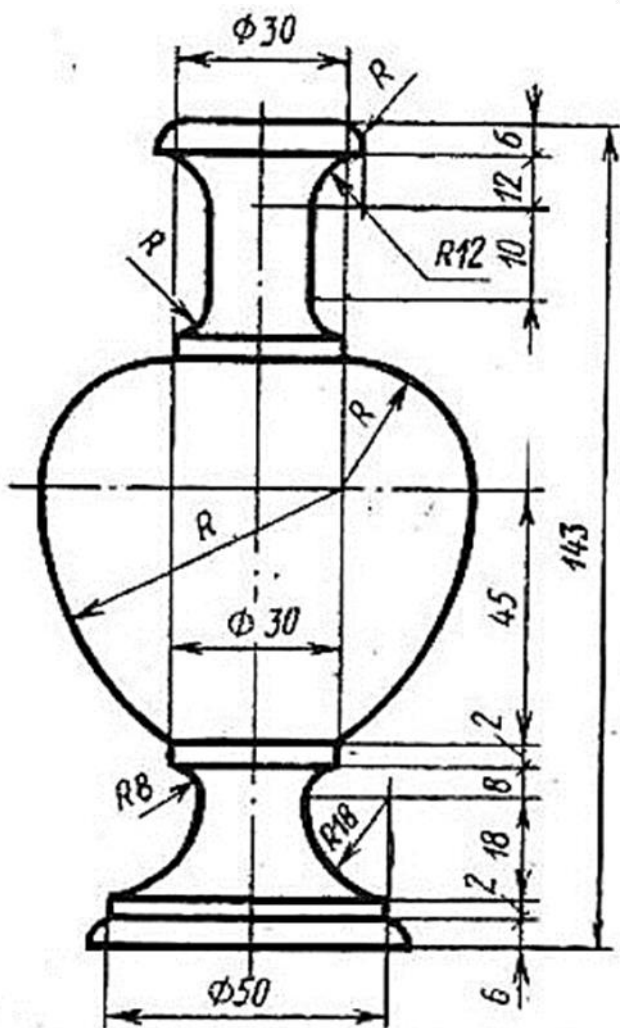
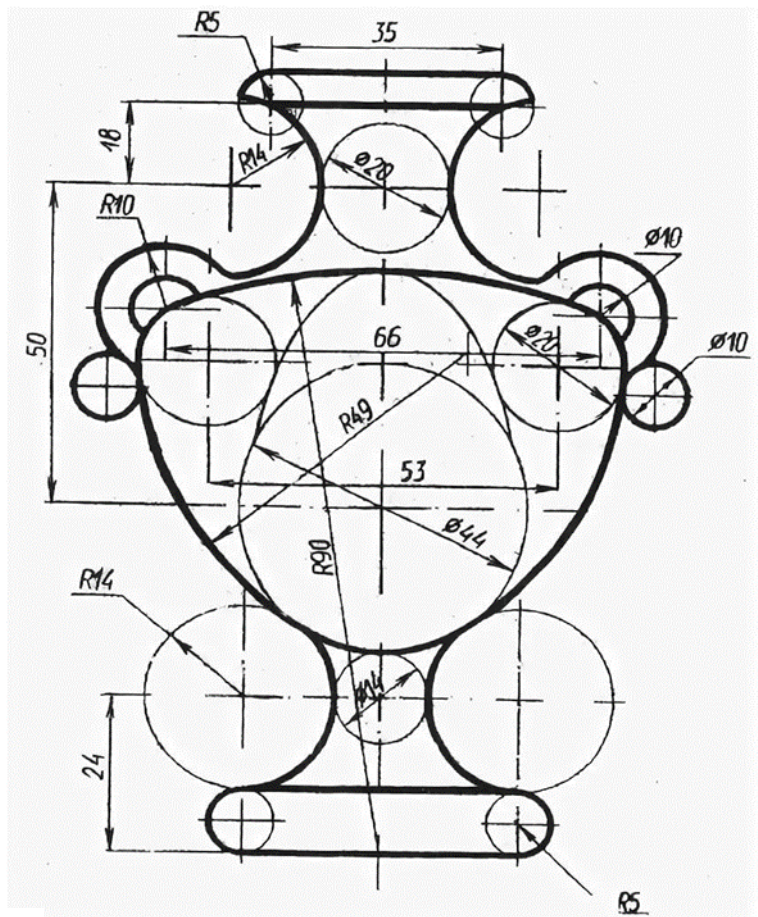
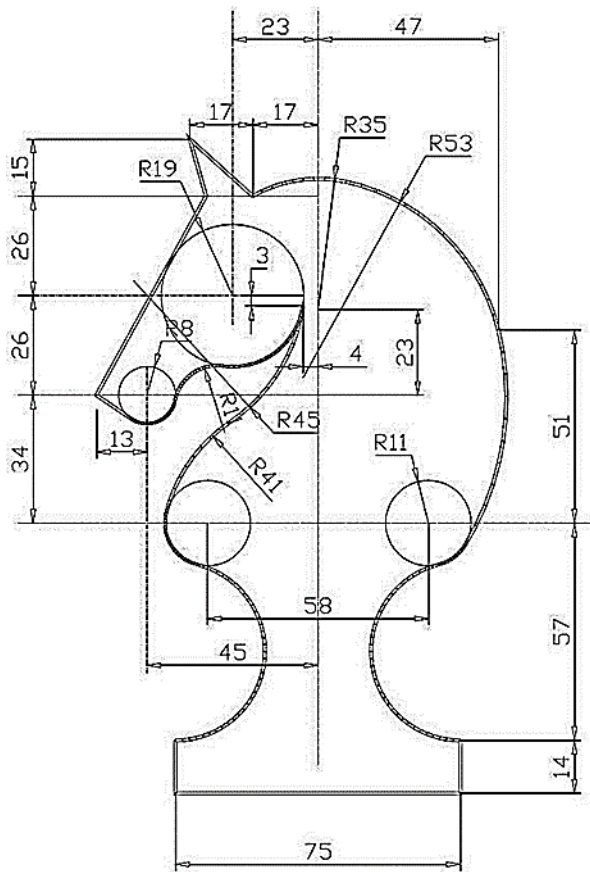
Мы проанализировали архитектурные постройки разных эпох и пришли к выводу, что почти все они содержат сопряжения: прямого угла, острого или тупого углов, параллельных прямых и даже внутренне и внешнее сопряжение дуг окружностей.

Рассматривая различные памятники архитектуры прошлых столетий, мы нашли множество доказательств важности правильного изображения сопряжения.

Рефлексия. Проверка и анализ выполненных работ.

Выполнение индивидуальных заданий по карточкам





ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

Этапы урока	Действия учителя. Формы организации деятельности учителя	Действия учащихся. Формы организации деятельности учащихся	Задания для учащихся, выполнение которых приведет к достижению запланированных результатов	УУД Планируемые результаты
1.Организационный этап (самоопределение к деятельности)	Приветствует учащихся, создает положительный эмоциональный настрой, настраивает учащихся на восприятие учебного материала.	Приветствуют учителя. Проверяют готовность к уроку, включаются в учебную деятельность.	«Всем здравствуйте, всех рада видеть! Сегодня мы будем наблюдать, Рассуждать, а также чертить и делать выводы	Л-самоопределение, планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками
2.Актуализация знаний (постановка проблемы)	-Предлагает просмотреть примеры нескольких деталей, фигур (шахматная фигура «коня», ваза, чаша, и всеми любимый спиннер) -Ставит проблему перед учащимися о необходимости создания комплектов других предметов для развития восприятия геометрических форм. -Демонстрирует слайд с изображением фигур с наличием сопряжений и без него. Приводит примеры из архитектуры -Организуем обобщение актуализированных знаний.	-Просмотр разных примеров игрушек, предметов и архитектуры. Анализ увиденного. Связь с предыдущим уроком. -Обсуждают возможность изготовления подобных предметов, называю геометрические фигуры из которых они состоят. -Анализируют формы, определяют характерные отличия и отмечают, что у некоторых углы имеют скругленную форму.	-рассказ о том, как и с какими игрушками играют дети, какие предметы встречаются в жизни для развития восприятия геометрических форм. -Работают в группах. Из предложенных геометрических форм выбирают необходимые. -Задание: разделить на 2 группы. Назвать причины данного разделения. 1 группе - даются картинки с примерами архитектур, группа выполняет задание в программе Blender; 2 группа-примеры с игрушками и бытовыми предметами, задание выполняет вычерчивая от руки.	Р-выдвигать версии, формулировать цель деятельности; П-анализировать и оценивать информацию; К-приводить аргументы.
3.Постановка учебной задачи новых знаний	-Устанавливает тематические рамки. Организует целеполагание.	-Называют тему урока, формулируют цели урока.	- «Сопряжение». Выяснить значение сопряжений и их применение; научиться выполнять	Р-определение целей урока; П-умение строить

(формулирование темы и цели урока)			графические построения плавных переходов прямых линий, прямой и кривой;	речевое высказывание; К-сотрудничество.
4.Введение новых знаний («открытие» новых знаний)	-Стимулирует активно-познавательную деятельность, организует получение новых знаний.	-В форме наводящего диалога выполняют анализ, формулирование определения сопряжения, используемых инструментов и приемов работы, этапов построения сопряжения на примере прямого угла.	-По предложенной учителем презентацией составить алгоритм действий.	Р-выдвигать версии, формулировать цель деятельности; П-анализировать и оценивать информацию; К-приводить аргументы.
5.Формирование умений и навыков (самостоятельная работа с самопроверкой по алгоритму)	-Организует работу учащихся по составленному ими алгоритму. Знакомит с новыми понятиями и терминами: центр с., радиус с., точка с.	-Индивидуальная работа по карточкам в тетради – построение сопряжений. Ответы на вопросы. Записывают термины.	-Работа самостоятельно по алгоритму, по презентации с проговариванием этапов работы. Индивидуальная работа в программе Blender..	П-структурирование знаний; К-уметь отстаивать свою точку зрения, выражать свои мысли.
6.Оперирование знаниями, умениями в новой ситуации (включение новых знаний в систему учебных действий)	-Организует индивидуальную работу учащихся в компьютерах и самостоятельную работу по построению сопряжения с различными углами в тетрадях.	- Индивидуальная работа за компьютерами и в тетради-построение.	-Работа самостоятельно по алгоритму, по презентации с проговариванием этапов работы. Индивидуальная работа программе Blender.	П-систематизирование знаний об элементах сопряжения; Р-мотивировать свои действия; К-уважать мнение других; Л-управлять поведением партнера.
7.Контроль усвоения (обсуждение допущенных ошибок и их коррекция)	-Контроль. Организует работу в парах -Оказывает педагогическую поддержку.	-Познавательная работа в парах. Проверяют выполнение сопряжения у партнера по инструкционной карте. -Обсуждение допущенных ошибок, представление приемов коррекции и результатов.	-Контроль-проверка работы соседа по парте с использование карты.	П-систематизирование полученных знаний; Р-выдвигать версии, представлять отчет; К-уметь договариваться с партнером; Л- использовать свои знания при проверке задания.

8.Рефлексия (анализ и оценка итогов урока)	-Оценка выполнения контроля, оценка и рефлексия как деятельности учащихся, так и ее результата.	-Осуществляют итоговый контроль своей работы (самоконтроль и самоанализ деятельности)	Заканчивают предложения: Теперь я знаю... Теперь я могу... Мне было интересно... Мне было трудно... Я бы еще хотел научиться...	Л-адекватное понимание причин успеха/неуспеха в учебной деятельности; Р-контроль и оценка процесса; Рефлексия способов и условий действия.
9.Определение и разъяснение домашнего задания	-Предлагает выполнить задание из имеющихся вариантов. Оказывает педагогическую помощь.	-Выбор домашнего задания- повторить пройденную тему	-Задание по выбору. -Найти примеры сопряжения в повседневной жизни и других сферах.	Р-меть конкретизировать поставленную задачу; применять уже полученные знания; Л-социализация учащихся.