

§ 10. Способы построения сопряжения



Как вы считаете, какие геометрические построения необходимо выполнить, чтобы начертить объекты, изображенные на рисунке 36?



Вы узнаете: что такое сопряжения предметов, их элементы и принципы построения.

Вы научитесь: выполнять сопряжения двух прямых, прямой и окружности, двух окружностей.

Понятие о сопряжении. Контуры большинства предметов и объектов состоят из сочетаний различных линий (прямых, дуг, окружностей), пересекающихся между собой и плавно переходящих одна в другую (рис. 36). Такие плавные переходы называются сопряжением.



Сопряжение — плавный переход одной линии контура изображения к другой.



Рис. 36. Примеры сопряжений в природе, изделиях и сооружениях



Назовите примеры объектов (природного или рукотворного происхождения), имеющие сопряжения.

Все сопряжения на чертежах выполняют дугами окружностей заданных размеров. Чтобы построить сопряжение, необходимы следующие элементы: радиус сопряжения, центр сопряжения, точки сопряжения (рис. 37).

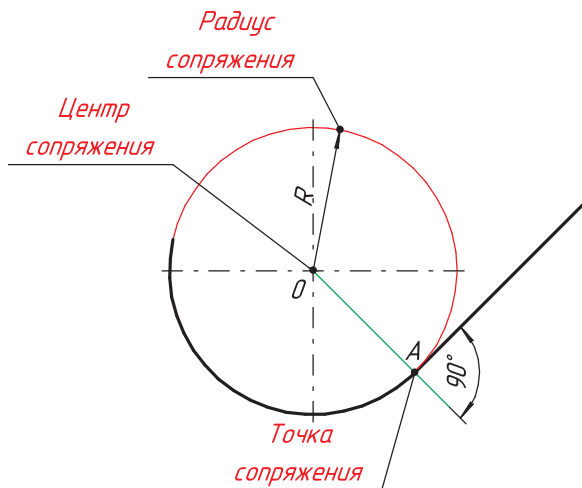


Рис. 37. Элементы сопряжения



Центр сопряжения — точка, из которой проводят дугу плавного перехода одной линии к другой.

Радиус сопряжения — радиус дуги сопряжения, с помощью которой происходит сопряжение.

Точка сопряжения — общая точка сопрягаемых линий. В точках сопряжений происходит плавный переход (касание) линий.

Общий алгоритм построения сопряжения

1. Найти центр сопряжения.
2. Найти точку сопряжения.
3. Построить сопряжение.

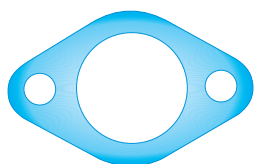
Способы построения сопряжений

Рассмотрим построение сопряжений различных типов.

Построение сопряжения угла или двух прямых дугой заданного радиуса

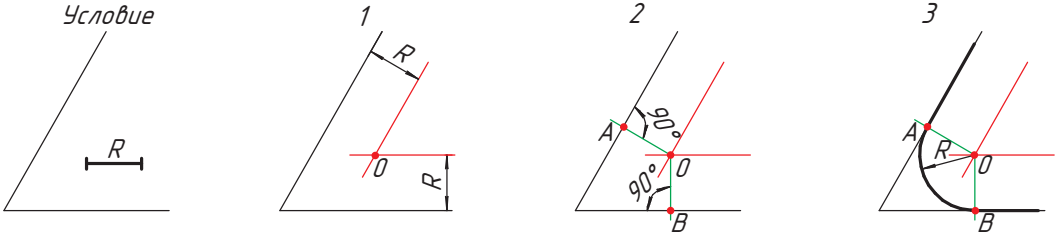
Последовательность построения

1. Проводят вспомогательные прямые параллельно заданным, удаленные на расстоянии, равном заданному радиусу R . На пересечении вспомогательных прямых отмечают центр сопряжения O .



2. Из центра сопряжения O опускают перпендикуляры к прямым. Получают точки сопряжения A и B .

3. Из точки O проводят дугу сопряжения заданным радиусом R , соединяя точки сопряжения A и B .

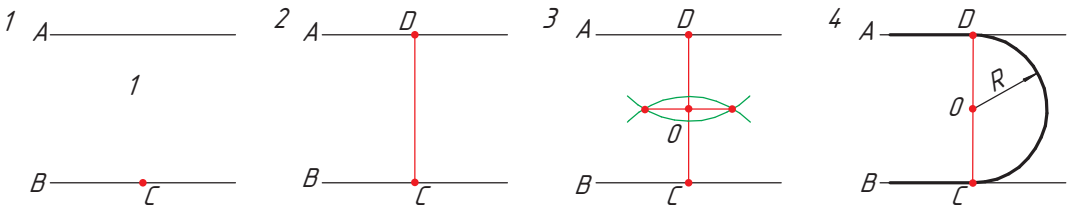
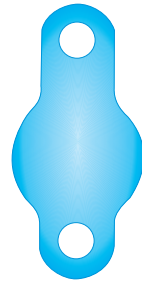


Как вы считаете, есть ли различия в построении сопряжений острого и тупого угла? Ответ обоснуйте.

Построение сопряжения двух параллельных прямых

Последовательность построения

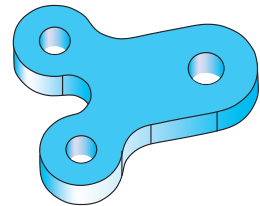
1. На прямой B берут произвольную точку C .
2. В точке C восстанавливают перпендикуляр до пересечения его с прямой A в точке D .
3. Разделив отрезок DC пополам, находят центр сопряжения O .
4. Из центра сопряжения O радиусом сопряжения $R = OD = OC$ проводят дугу, соединяя точки сопряжения D и C .



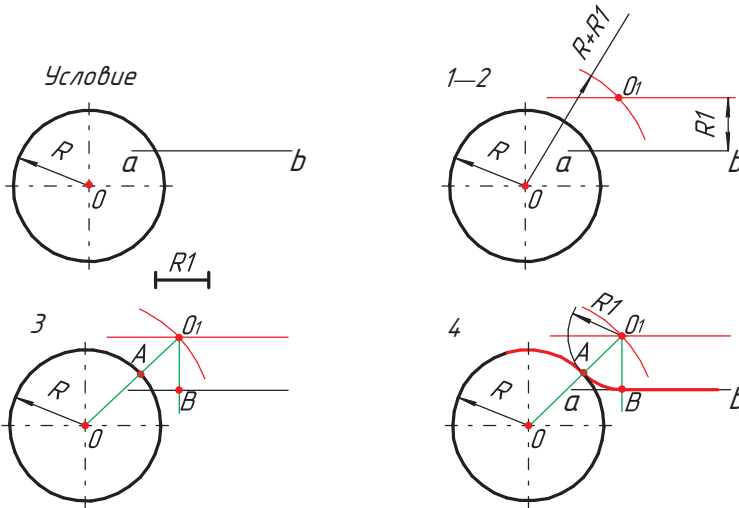
Построение сопряжения прямой и окружности

Последовательность построения

1. Проводят вспомогательную прямую, параллельную прямой a и удаленную от нее на расстоянии $R1$.
2. Из центра окружности O проводят вспомогательную дугу радиусом, равным сумме радиусов окружности R и дуги сопряжения $R1$, до пересечения в точке O_1 .
3. Из точки O_1 опускают перпендикуляр до пересечения его с прямой ab в точке B . Соединяют точки O и O_1 . Находят точку сопряжения A .



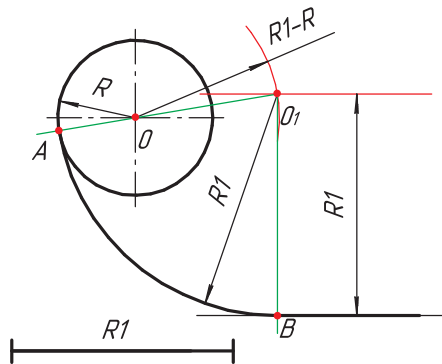
4. Из центра сопряжения O_1 радиусом сопряжения R_1 проводят дугу сопряжения, соединив точки сопряжения A и B .



Помните! Сначала сплошной толстой основной линией обводят дугу сопряжения, затем — дугу окружности и прямую.



Используя рисунок, расскажите, как выполнить сопряжение окружности и прямой линии.

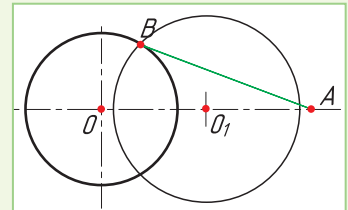


Построение касательной к окружности из заданной точки.

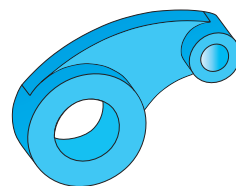
1. Соединяют точку A с центром окружности O . Полученный отрезок OA делят пополам и получают точку O_1 .

2. Из точки O_1 радиусом R равным O_1A строят вспомогательную окружность. Точка пересечения вспомогательной окружности и заданной окружности B является точкой сопряжения.

3. Соединив точки B и A , получим касательную к окружности.



Построение сопряжения двух окружностей



Сопряжение двух окружностей осуществляется по внутреннему и внешнему контурам или может быть смешанным (см. Памятку 5, с. 172).

Рассмотрим примеры сопряжения двух окружностей с радиусами R_1 и R_2 дугой радиусом R .

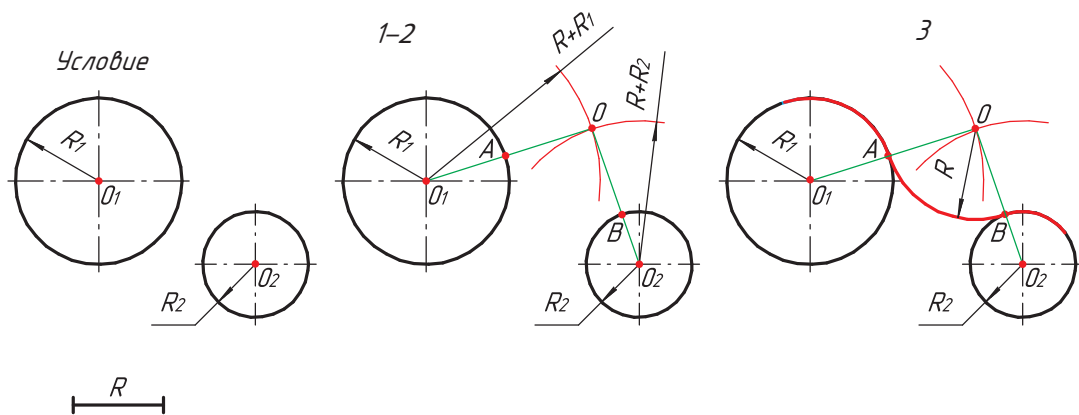
Последовательность построения сопряжения по внешнему контуру

1. Из центра окружностей O_1 и O_2 проводят вспомогательные дуги радиусом, равным сумме радиусов окружностей

$$R + R_1 \text{ и } R + R_2.$$

2. Точку пересечения вспомогательных дуг O соединяют с центром окружностей O_1 и O_2 . Находят точки сопряжения A и B .

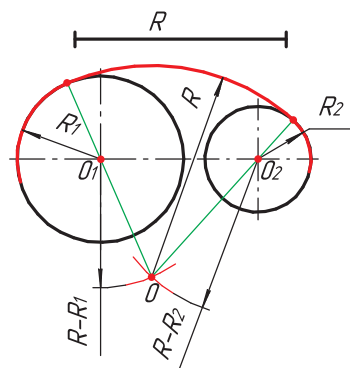
3. От центра сопряжения O радиусом сопряжения R проводят дугу сопряжения, соединив точки A и B .



Последовательность построения сопряжения по внутреннему контуру

Построение сопряжения двух окружностей по внутреннему контуру схоже с построением сопряжения по внешнему контуру. Разница состоит лишь в том, что из центров окружностей O_1 и O_2 проводят вспомогательные дуги радиусом, равным разности радиусов окружностей

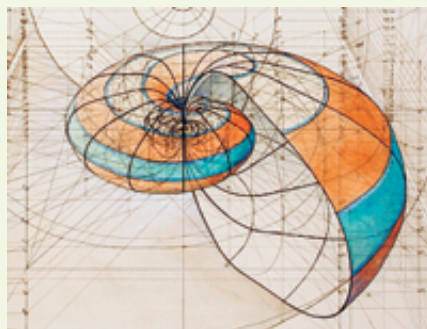
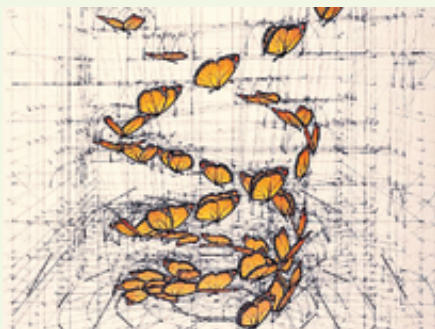
$$R - R_1 \text{ и } R - R_2.$$



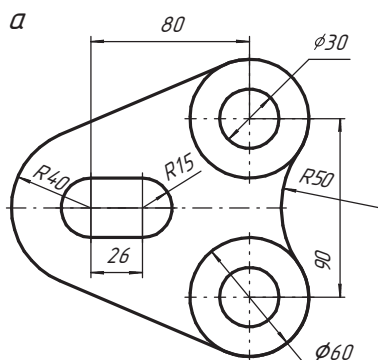
Используя данный рисунок, составьте алгоритм построения сопряжения двух окружностей по внутреннему контуру.



Сегодня сложно представить, что когда-то люди рисовали, чертили и создавали шедевры без помощи графических редакторов и программ для моделирования. Именно поэтому работы современного художника из Венесуэлы Рафаэля Араужо кажутся особенно интересными. Мастер без помощи компьютера и современных технологий создает чертежи и расчеты полета бабочек или раковины моллюска наутилуса с помощью циркуля, лекала, линейки и карандаша, используя геометрические построения на основе принципа золотого сечения.



1. Что такое сопряжение?
2. Назовите основные элементы сопряжения.
3. При каком условии переход от прямой линии к окружности будет плавным?
4. Объясните, как найти точку сопряжения.
5. Проанализируйте графическое изображение на рисунке **а**. Какие геометрические построения надо произвести, чтобы выполнить это изображение?
6. Выполните чертеж спиннера (рис. **б**), применяя необходимые геометрические построения. Размеры подберите самостоятельно.



Графическая работа № 3. Выполнение сопряжений с нанесением размеров (см. Приложения, с. 164)