

Лекция 9. СОПРЯЖЕНИЕ ОКРУЖНОСТЕЙ Касание окружностей.

При касании двух окружностей между собой точка касания А является их общей точкой. Она находится на пересечении окружностей с прямой, проходящей через центры касающихся окружностей.

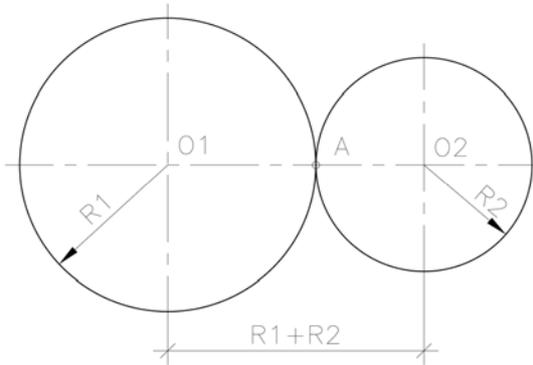


Рис. 1

Касание называется **внешним**, если расстояние между центрами касающихся окружностей равно сумме их радиусов ($R_1 + R_2$). **Рис. 1.**

Касание называется **внутренним**, если расстояние между центрами касающихся окружностей равно разности их радиусов ($R_1 - R_2$). **Рис. 2.**

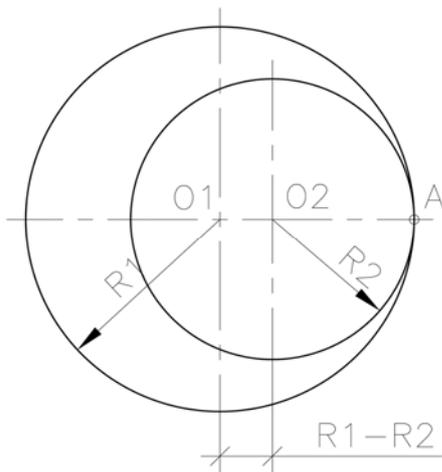


Рис. 2

Сопряжения окружностей дугами окружностей.

Плавный переход от одной дуги к другой достигается при том условии, когда точка их касания расположена на прямой, соединяющей центры этих окружностей.

В этом случае мы также сталкиваемся с различными вариантами.

Сопряжение двух дуг окружностей третьей дугой окружности может быть внешнее и внутреннее.

Внешним называется сопряжение, когда сопрягаемые окружности остаются вне сопрягающей дуги.

Внешнее сопряжение. (Рис. 3).

Даны две дуги радиусов R_1 и R_2 соответственно с центрами O_1 и O_2 , а также радиус сопрягающей дуги R .

Центр сопрягающей дуги должен быть равно удален от заданных дуг окружностей на расстояние R . Поэтому проводим вспомогательные дуги из центра O_1 радиусом $R_1 + R$, а из центра O_2 радиусом $R_2 + R$ до взаимного их пересечения в искомом центре сопрягающей дуги. Для определения точек касания (сопряжения) 1 и 2 проводим прямые, соединяющие

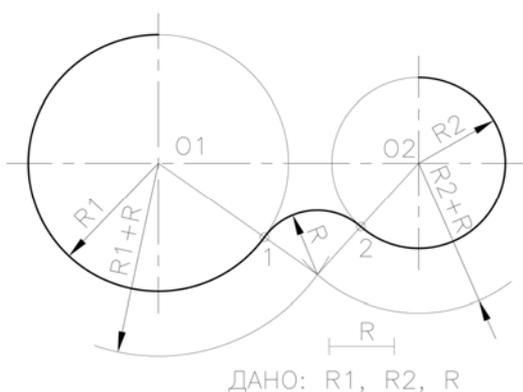


Рис. 3

центры окружностей O_1 и O_2 с найденным центром сопрягающей дуги. В заключение радиусом R проводим сопрягающую дугу между точками 1 и 2.

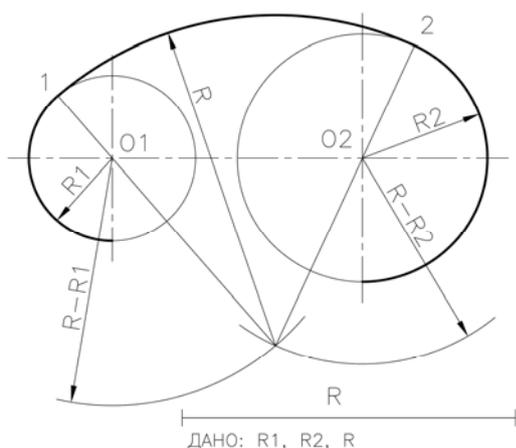


Рис. 4

которыми очерчиваем сопрягающую дугу **радиусом R**.

Внутреннее сопряжение. (Рис. 4).

Даны две дуги окружностей с радиусами R_1 и R_2 и центрами O_1 и O_2 . Задан радиус R сопрягающей окружности.

Сопрягаемые окружности находятся внутри сопрягающей дуги.

Расстояние между искомым центром сопрягающей дуги и центрами заданных окружностей равно разнице радиусов. Поэтому из центра O_1 делаем засечку $R-R_1$, а из центра O_2 засечку $R-R_2$ до их взаимного пересечения, являющегося центром сопрягающей дуги. Из полученного центра проводим прямые через центры O_1 и O_2 для определения точек сопряжения 1 и 2, между

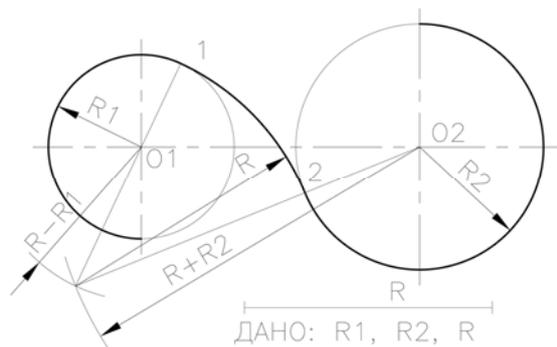


Рис. 5

Сложное сопряжение. (Рис. 5).

Даны две дуги окружностей с радиусами R_1 и R_2 и центрами O_1 и O_2 . Задан радиус R сопрягающей окружности. С окружностью радиусом R_1 и дугой радиуса R мы имеем внутреннее сопряжение, а с окружностью радиуса R_2 и дугой радиуса R – внешнее сопряжение.

Приводим построение к известному: из центра O_1 радиусом $R-R_1$ делаем засечку, из центра O_2 радиусом $R+R_2$

до их взаимного пересечения, который является центром сопрягающей дуги.

Из полученного центра проводим прямые через центры O_1 и O_2 для определения точек сопряжения 1 и 2, между которыми очерчиваем сопрягающую дугу радиусом R .

Сопряжение двух параллельных прямых двумя дугами окружностей.

(Рис. 6).

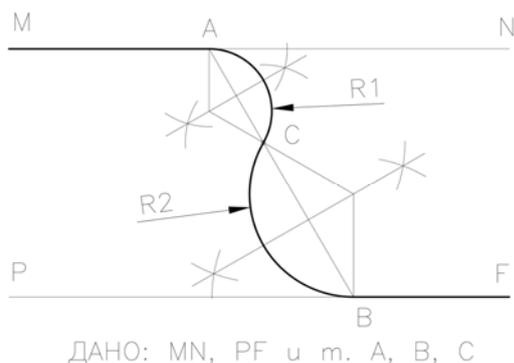


Рис. 6

Дано: две параллельные прямые MN и PF с точками сопряжения на них A и B . На прямой AB задается точка касания C сопрягающих дуг окружностей. Их центры и размеры радиусов определяем, строя перпендикуляры из точек касания A и B . Затем восстанавливаем перпендикуляры в серединах отрезков AC и CB , на которых в точках пересечения находим центры сопрягающих дуг. Линия, соединяющая центры двух дуг, должна пройти через точку C (как контроль графического построения).

Если точка сопряжения C задается в середине AB , то радиусом $R_1=R_2$ (на-
пример, гусек).

Сопряжение дуги окружности с прямой линией дугой заданного радиуса.

(Рис. 7).

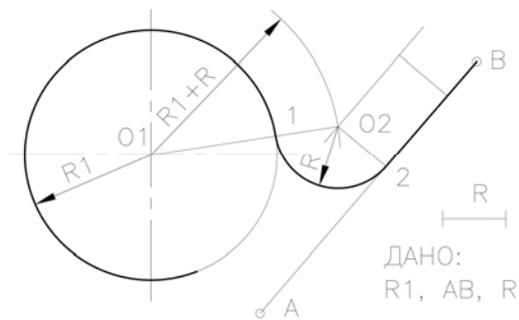


Рис. 7

Дано: прямая AB , дуга окружности радиуса R_1 и радиус R . Проведем вспомогательную линию, параллельную AB , на расстоянии R .

Зная, что центр сопрягающей дуги должен отстоять от заданной прямой и дуги окружности радиуса R_1 на равное расстояние, проведем вспомогательную линию, параллельную AB , на расстоянии R , а из центра O_1 вспомогательную дугу радиусом R_1+R . В их пересечении находится искомый центр O_2 .

Для нахождения точек сопряжения проведем прямую, соединяющую центры O_1 и O_2 (найдем точку 1), и опустим перпендикуляр из O_2 на прямую AB (найдем точку 2).

Из точки O_2 опишем сопрягающую дугу радиусом R от точки 1 до точки 2.