

# МБОУ СОШ №68

Тема:»Деление окружности  
сопряжения»

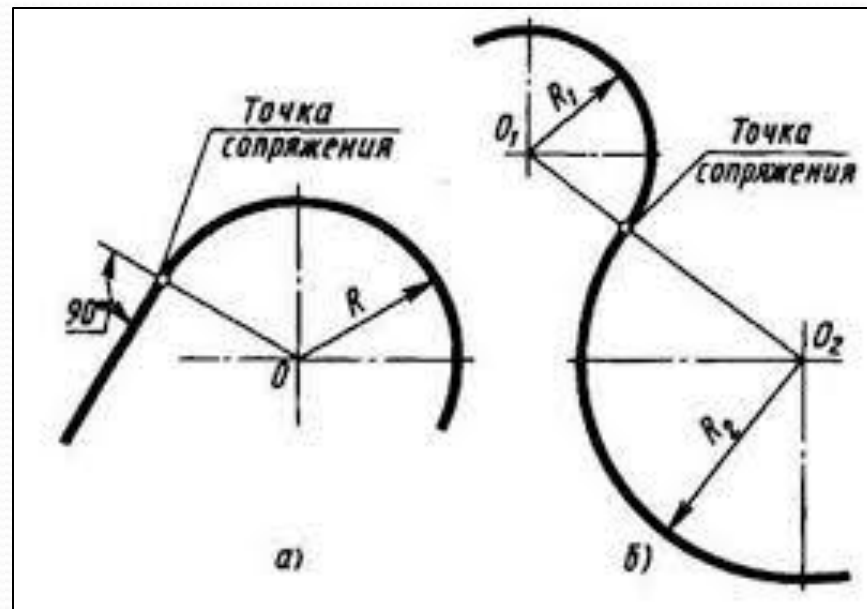
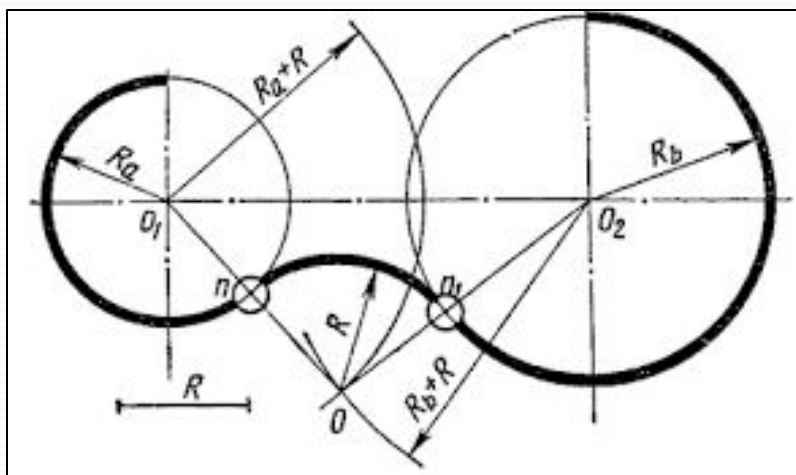
Подготовила:  
Керницкая Ю.В.

# Содержание:

1. *Что такое сопряжение.*
2. *Основные элементы сопряжения и их виды.*
3. *Как разделить окружность на равные части.*
4. *Сопряжение пересекающихся прямых дугой окружности определенного радиуса.*

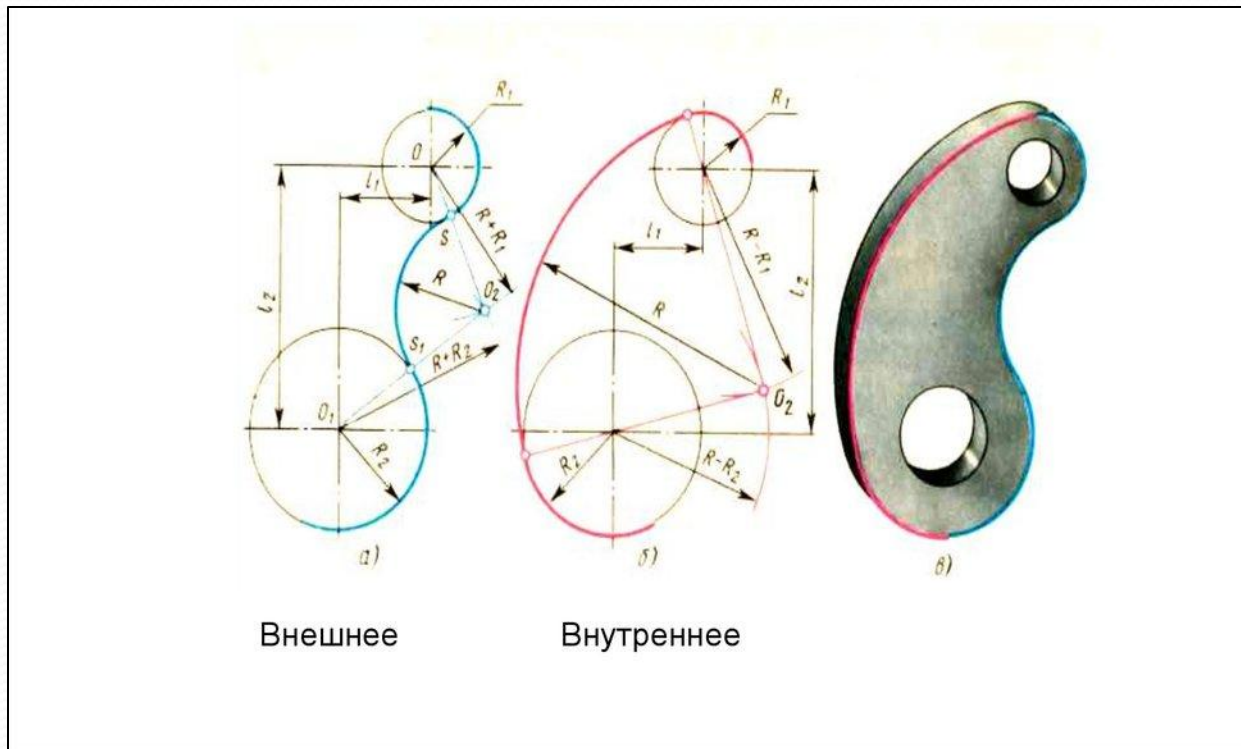
# Сопряжения.

- Сопряжение- плавный переход одной линии в другую.

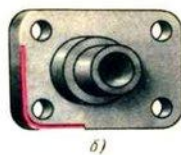
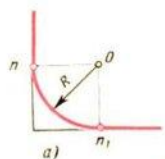


# Основные элементы сопряжения

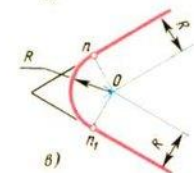
- Внутреннее и внешнее сопряжение



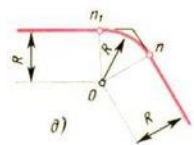
# Сопряжение двух сторон прямого, острого и тупого углов с дугой.



- Прямой угол



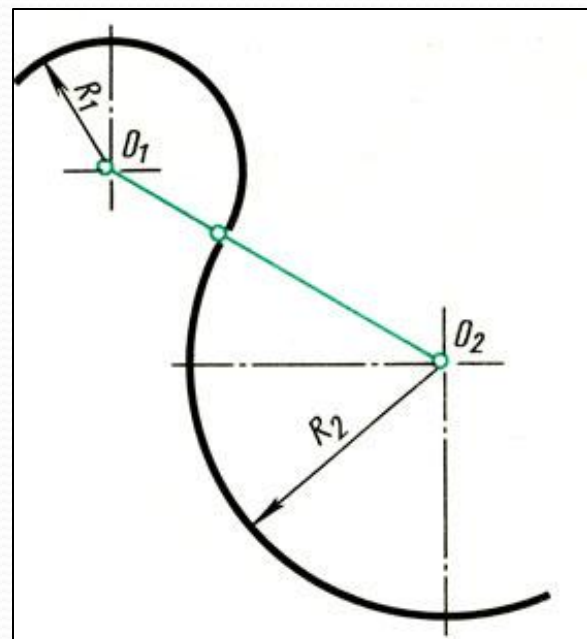
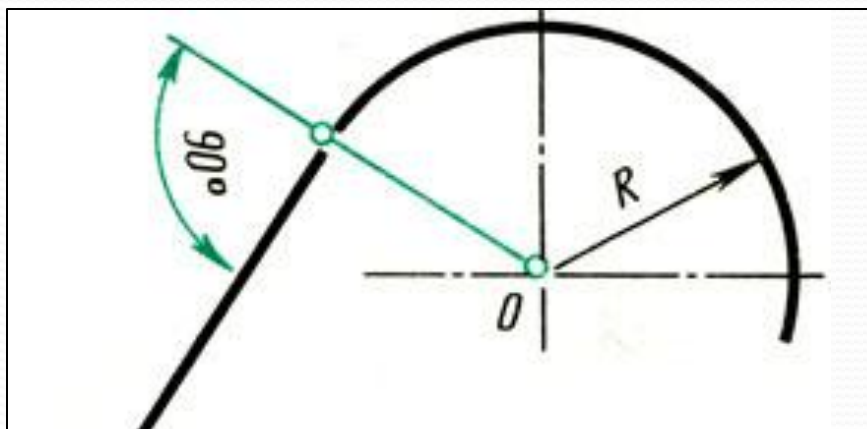
- Острый угол



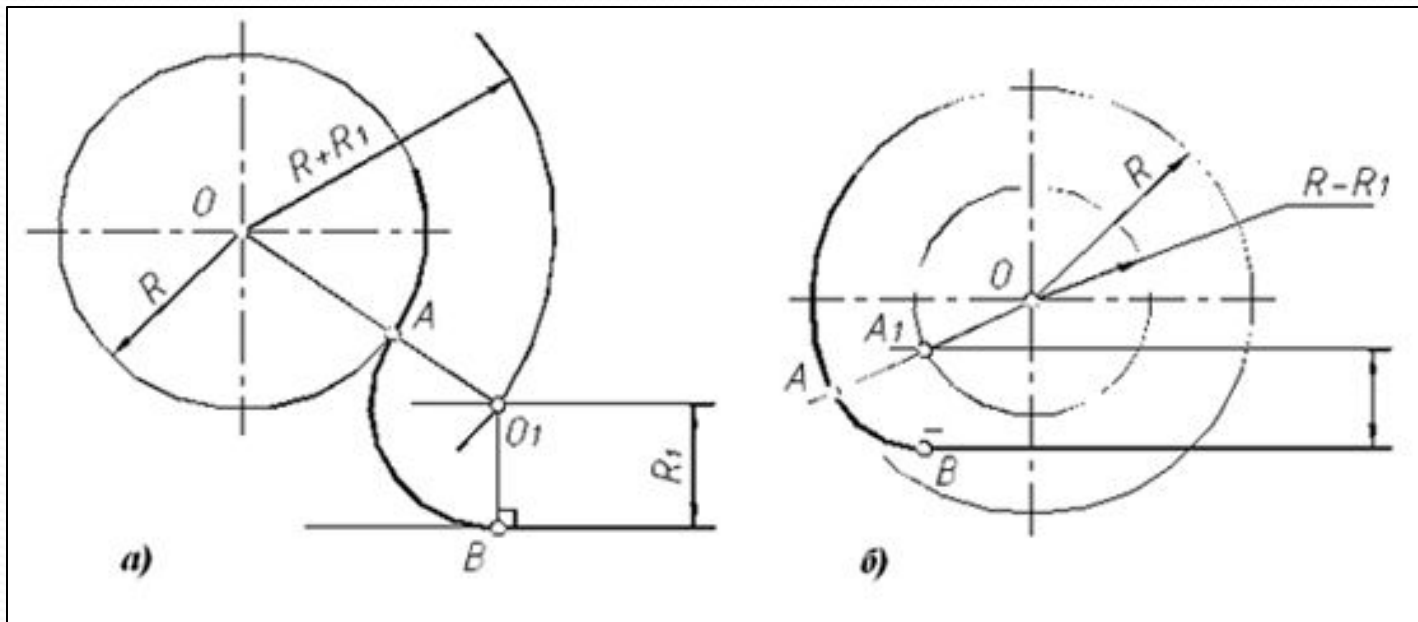
- Тупой угол

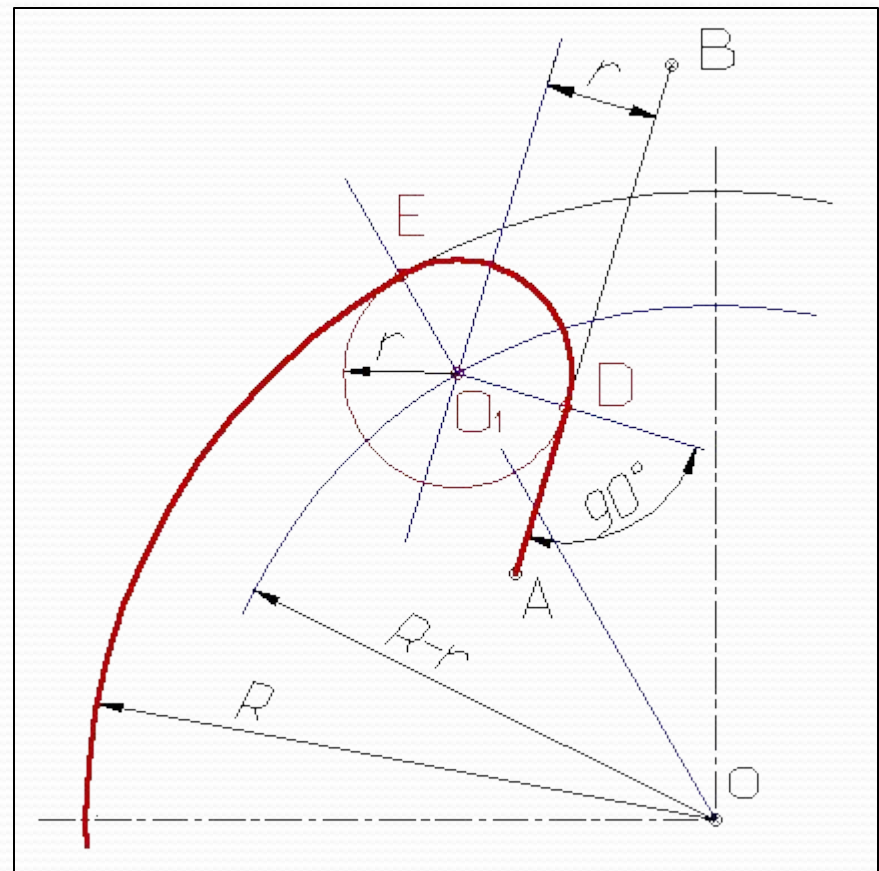
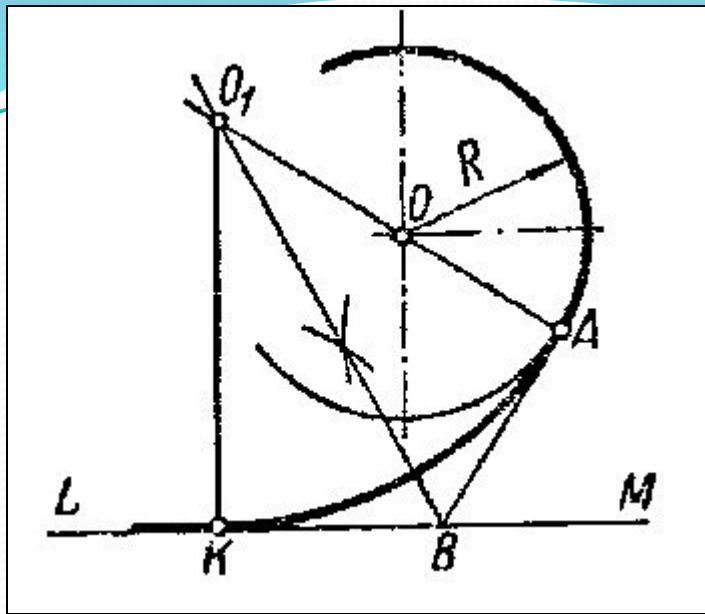
# Непосредственные сопряжения.

- -сопряжения, в которых одна линия плавно переходит в другую без промежуточных линий.



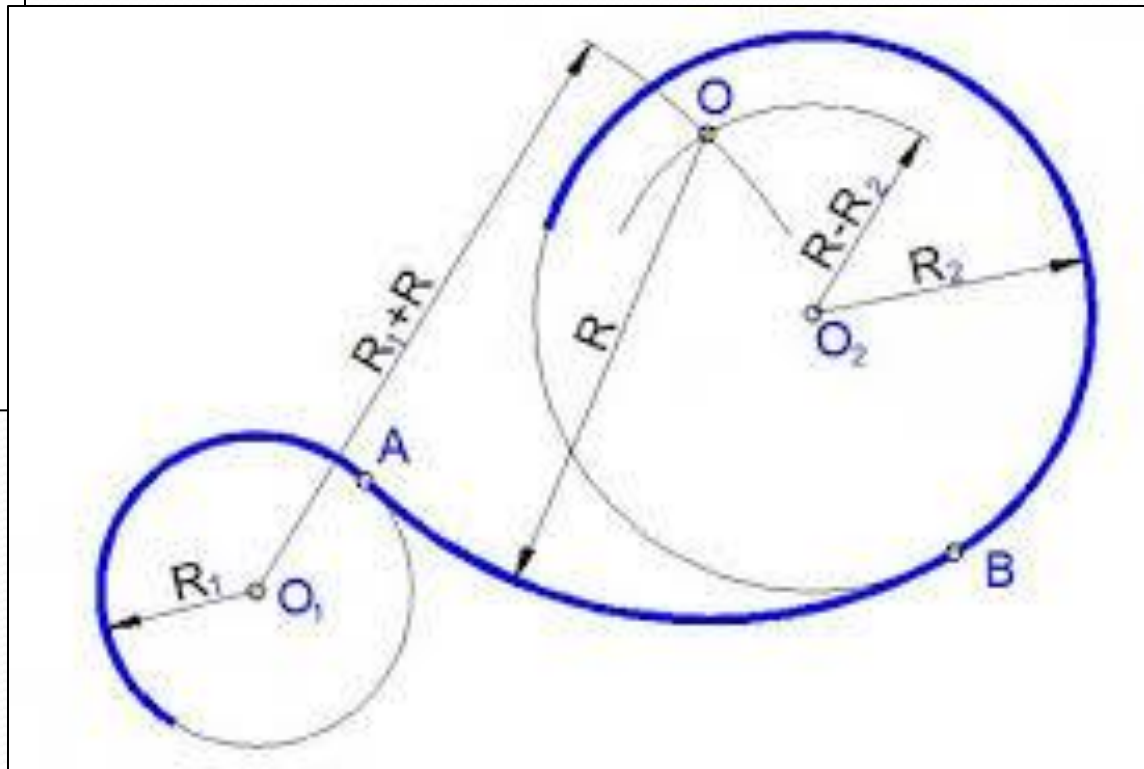
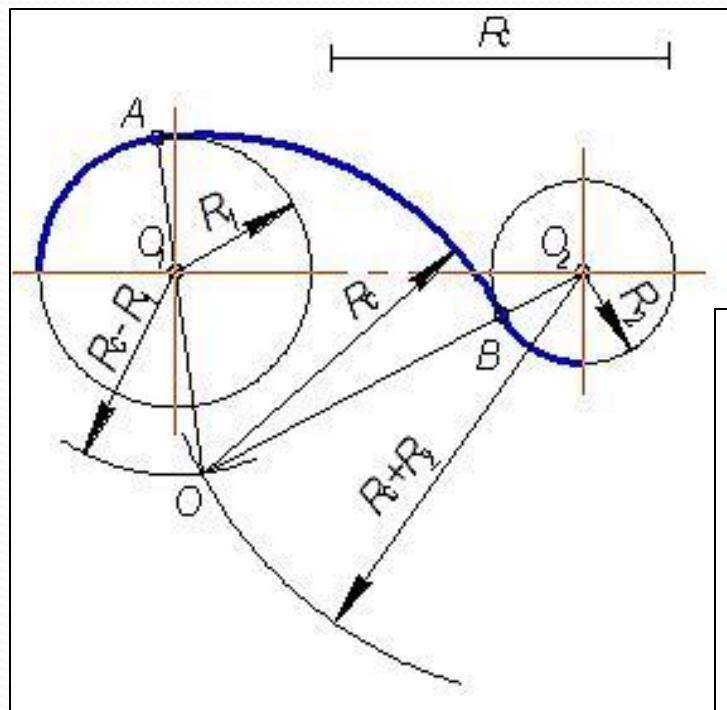
# Сопряжение окружности с прямой линией.



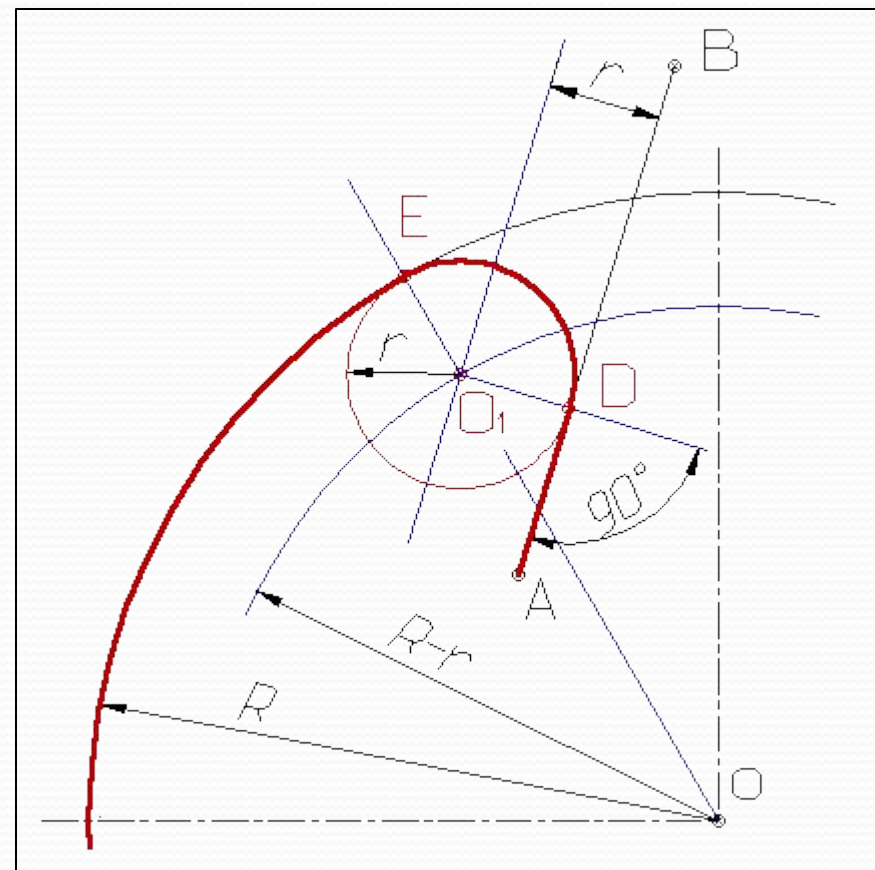
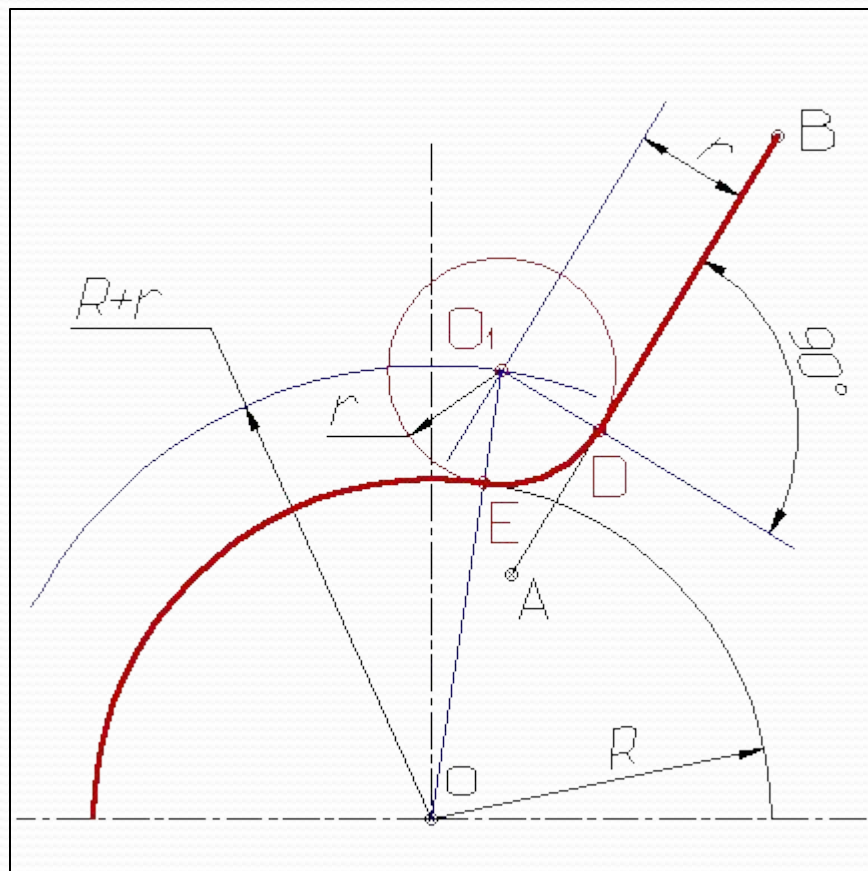




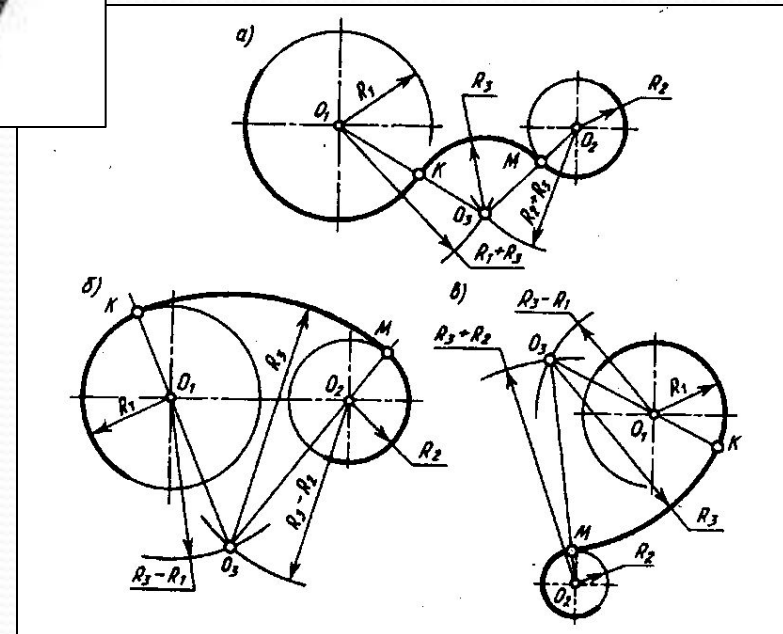
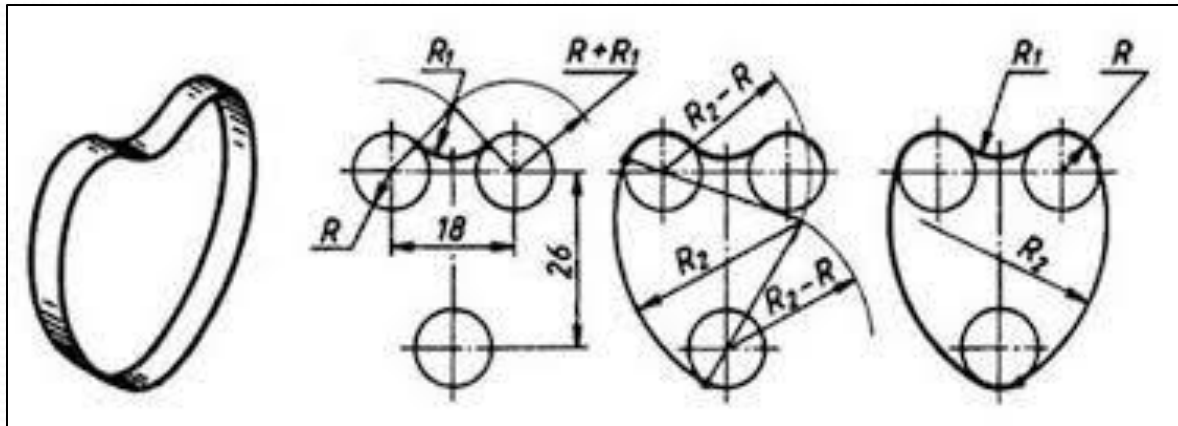
# Смешанное сопряжение



# Сопряжение дуги и прямых линий

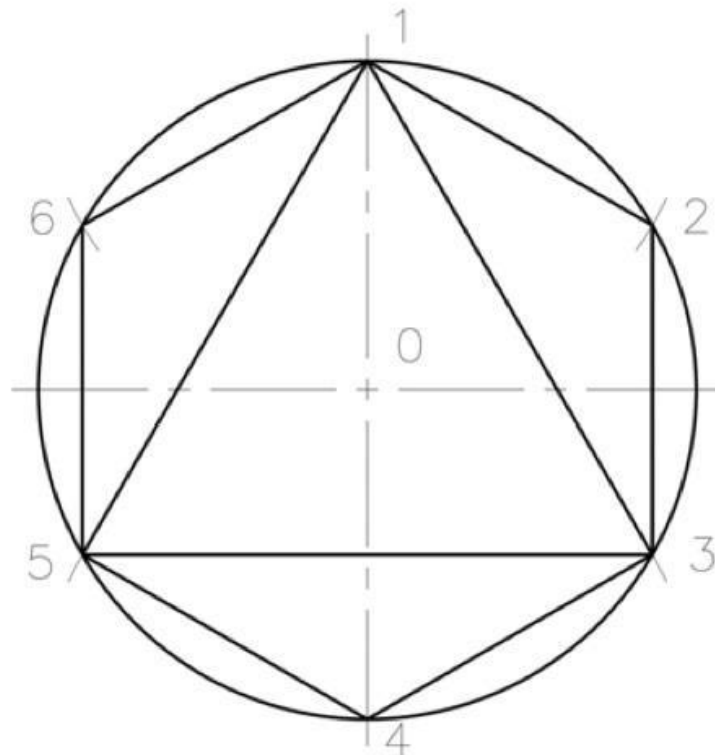


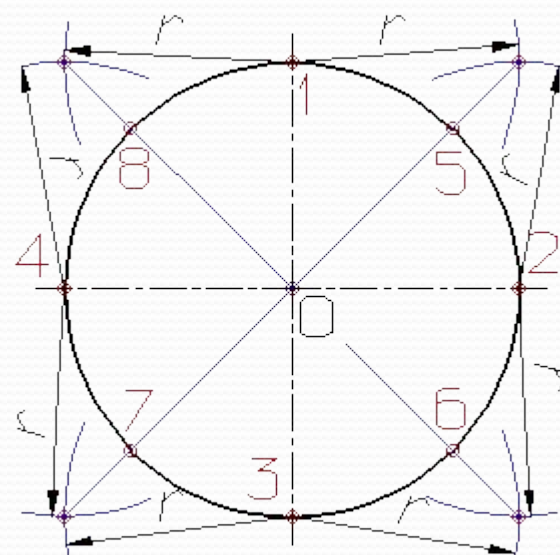
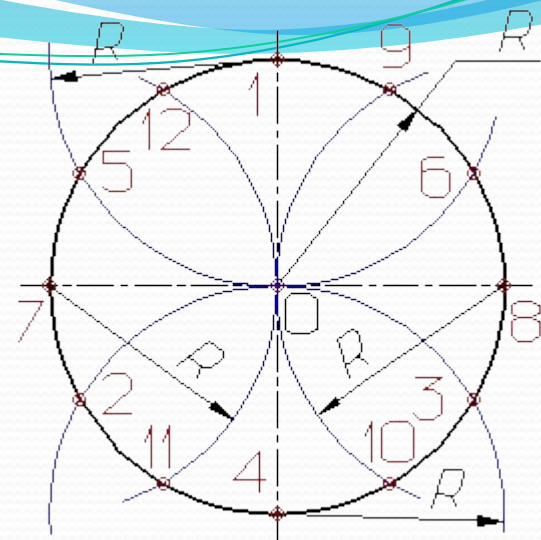
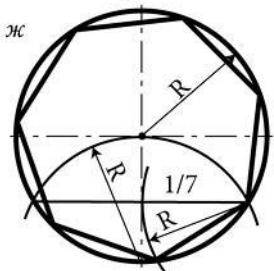
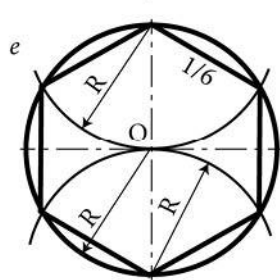
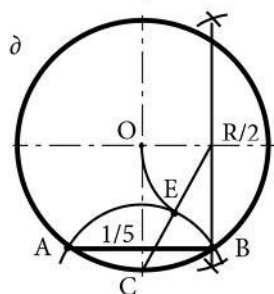
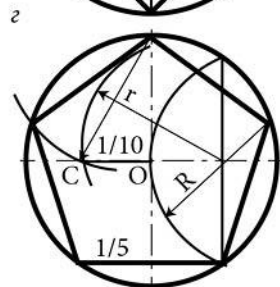
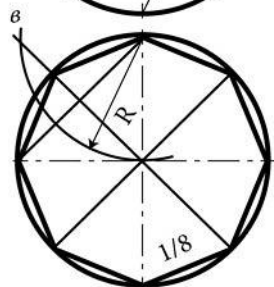
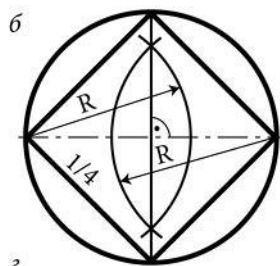
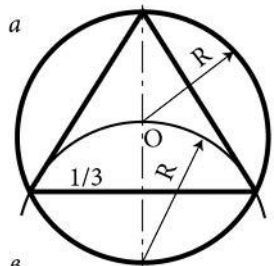
# Сопряжение трех дуг окружностей дугами заданных радиусов



# Деление окружности на равные части

- В основе построения правильных различных многоугольников лежит деление описанной вокруг них окружности на равные части





# Деление окружности на две, четыре и восемь частей

Существует два способа деления окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников: с помощью циркуля или с помощью угольников и линейки (рекомендуется взять линейку на роликах, т.е. рейсшину).

Деление окружности на две и четыре равные части можно выполнить, используя штрихпунктирные линии, изображающие центр окружности.

Эти штрихпунктирные линии делят окружность на равные части:  
вертикальная на две части (правую и левую), горизонтальная также на две части (верхнюю и нижнюю). В результате эта окружность разделена штрихпунктирными линиями на четыре равные части. (рис. 1 а).



**Деление окружности на восемь равных частей можно выполнять при помощи циркуля или при помощи линейки и угольника с углами.**

**Прием 1:**

**«Деление окружности на восемь равных частей с помощью циркуля».**

1. Из точек 1 и 7 провести две дуги произвольного радиуса.
2. Через полученную точку пересечения этих дуг и центр окружности провести диаметр 4-8.
3. Таким же образом построить второй диаметр 2-6 (рис. 1а).

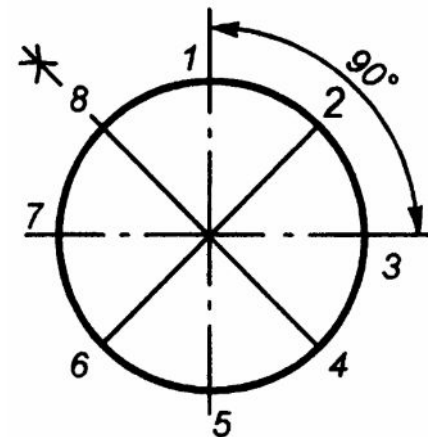


Рис. 1а

## Прием 2:

«Деление окружности на восемь равных частей с помощью угольника с углами и линейки»:

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии, тем самым окружность будет поделена на 4 части.
2. Переместить линейку параллельно горизонтальной штрихпунктирной линии вниз, поставить над линейкой угольник так, чтобы гипотенуза проходила через центр окружности и получить диаметр 2-6.
3. Перевернуть угольник и построить второй диаметр 8-4 (рис. 16)

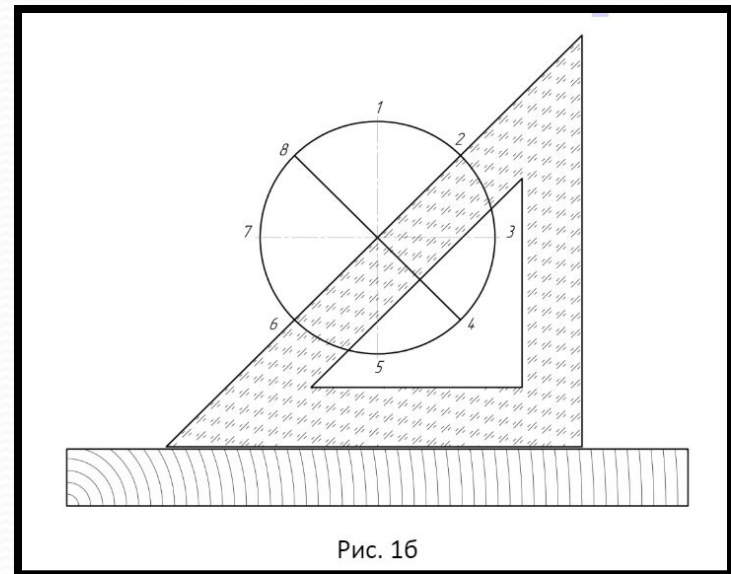


Рис. 16



# ***Деление окружности на три, шесть и двенадцать равных частей***

***Деление окружности на три равные части и построение правильного вписанного треугольника можно выполнить с помощью циркуля или угольника с углами 30, 60 и 90 и линейки.***

*Прием 1 «Деление окружности на равные части при помощи циркуля»:*

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Из любой точки пересечения штрихпунктирных линий с окружностью, например из точки  $A$  (рис. 2,  $a$  и  $b$ ), провести дугу радиусом  $R$ , равным радиусу данной окружности, получить точки 1 и 2.
3. Третья точка деления (точка 3) будет находиться на противоположном конце диаметра, проходящего через точку  $A$ .

4. Последовательно соединить точки 1, 2 и 3 и получить правильный вписанный треугольник.

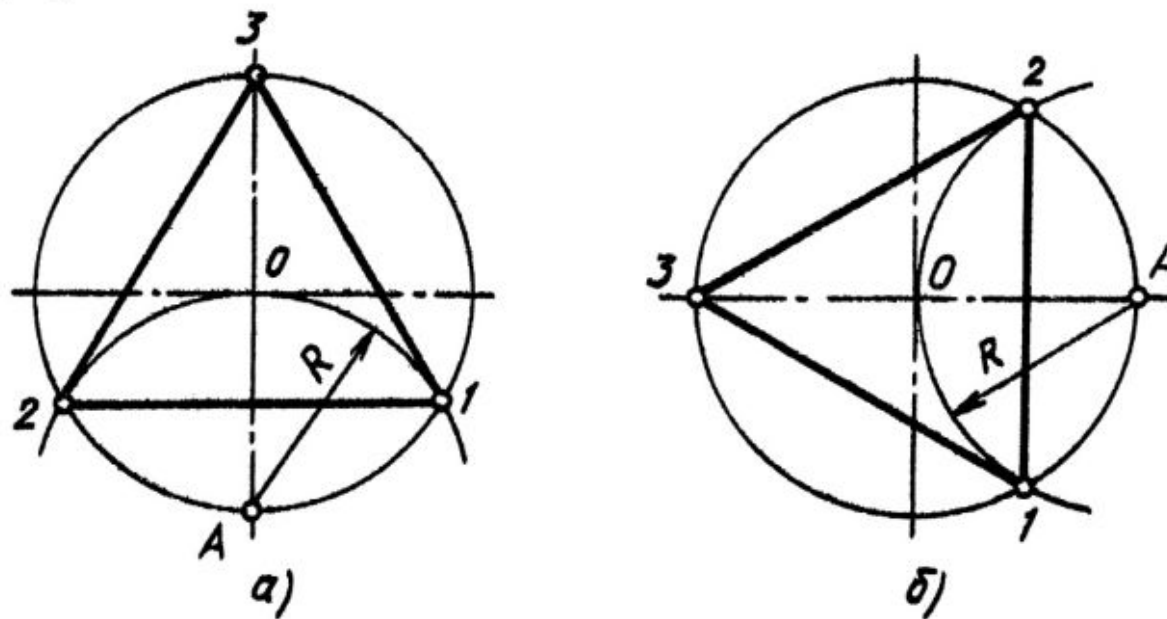


Рис. 2

## Прием 2

*«Деление окружности на равные части при помощи линейки и угольника с углами 30, 60 и 90°»:*

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Переместить линейку горизонтально штрихпунктирной линии вниз, поставить над линейкой угольник так, чтобы сторона с углом 60° угольника касалась линейки (см. рис.3).
3. Провести линии через точку 1 до пересечения с окружностью в точках 2 и 3 (рис.3 а и б).
4. Точки 2 и 3 соединить и получить правильный вписанный треугольник (рис.3 в).

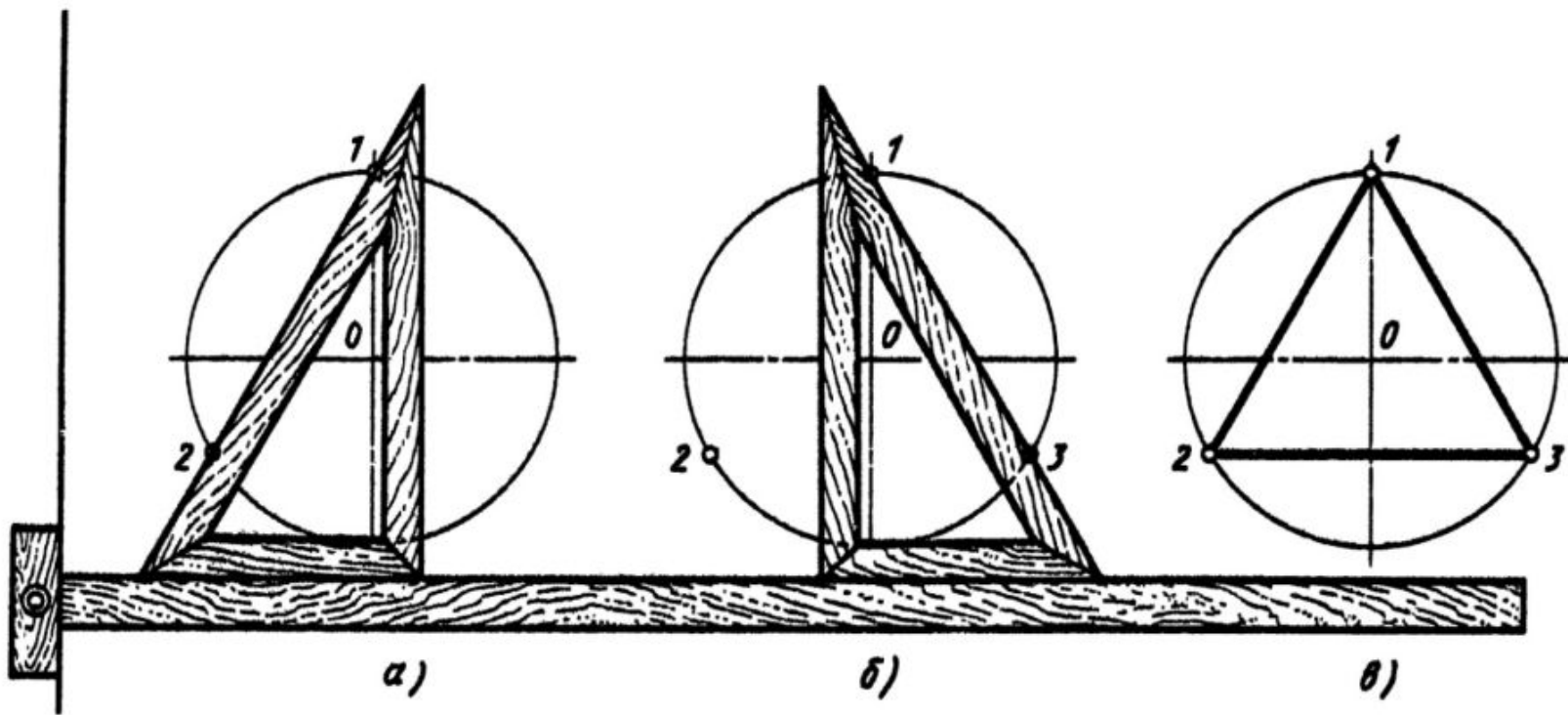


Рис. 3

# **Деление окружности на шесть равных частей и построение правильного вписанного шестиугольника можно выполнить при помощи циркуля или угольника с углами $30,60$ и $90^\circ$ и линейки.**

*Прием 1 «Деление окружности на шесть равных частей при помощи циркуля»:*

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Из каждой точки пересечения вертикальной (горизонтальной) штрихпунктирной линии с окружностью провести радиус, равный радиусу данной окружности, до пересечения с окружностью в точках 2,6 и 3,5 (рис. 4 а и б).
3. Последовательно соединить полученные точки и получить правильный вписанный шестиугольник.

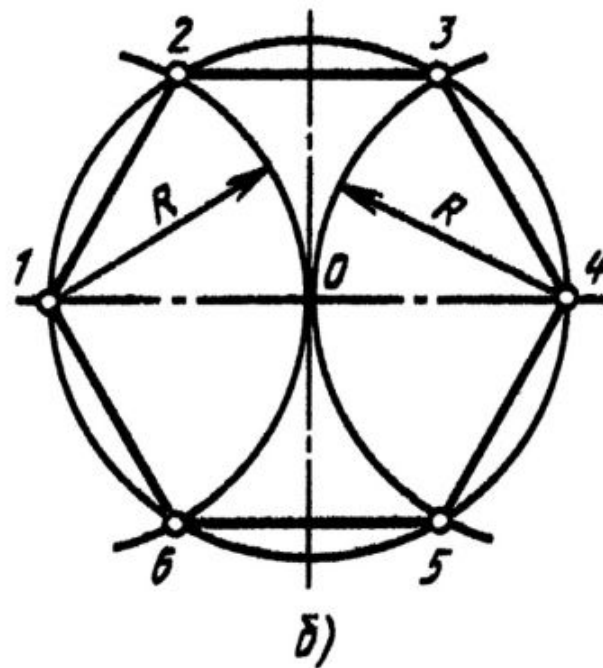
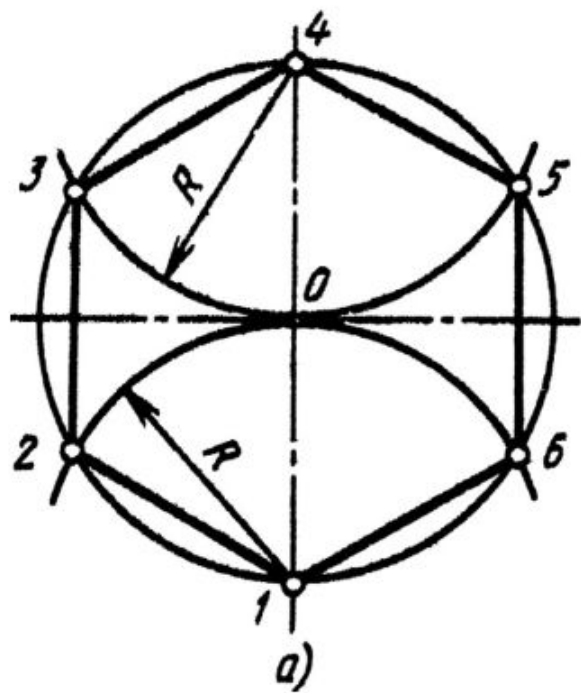


Рис. 4



## Прием 2

### *Первый случай:*

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Переместить линейку параллельно горизонтальной штрихпунктирной линии вниз, поставить над линейкой угольник так, чтобы угол  $60^\circ$  угольника касался линейки (см. рис. 5)
3. Провести линии через точки пересечения горизонтальной штрихпунктирной линии с окружностью до пересечения с о окружностью.
4. Соединить все полученные точки и получить правильный вписанный шестиугольник (рис. 5)

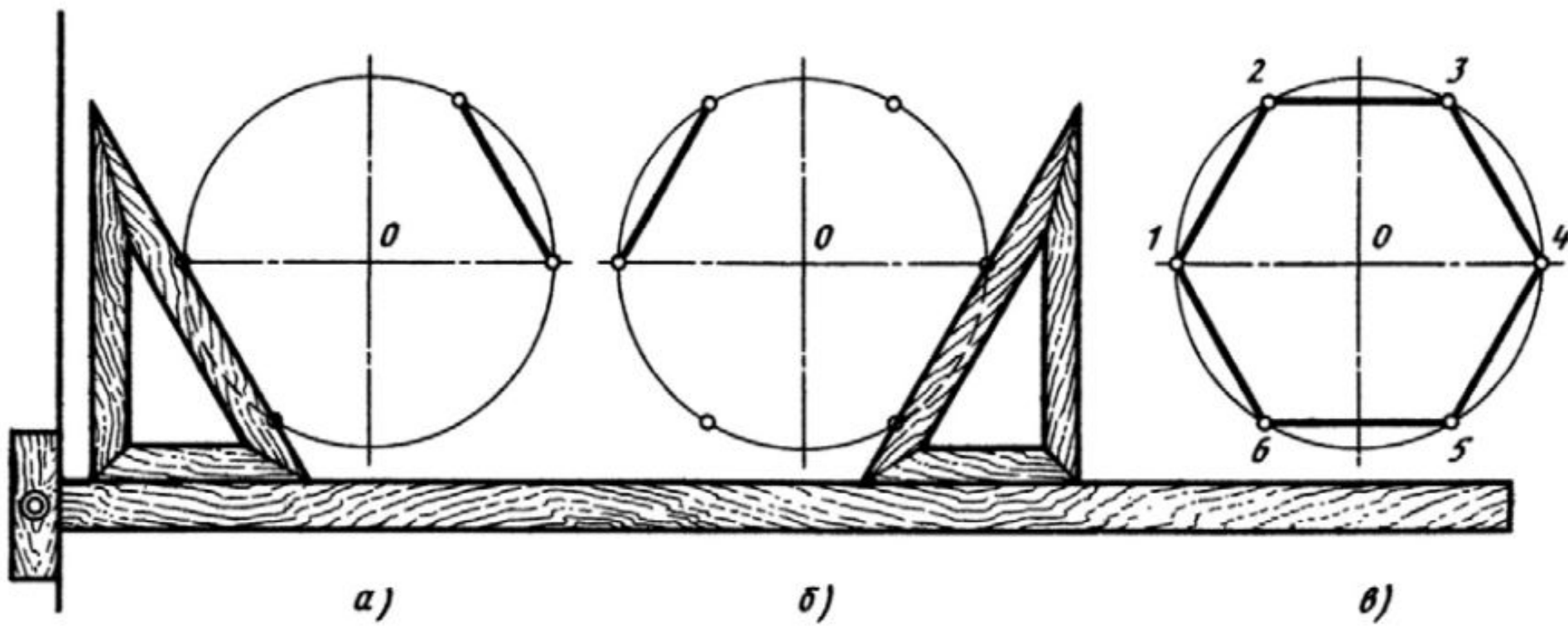


Рис. 5



## Второй случай:

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Переместить линейку параллельно горизонтальной штрихпунктирной линии вниз, поставить над линейкой угольник так, чтобы угол  $30^\circ$  угольника касался линейки (см. рис. 6).
3. Провести линии через точки пересечения горизонтальной штрихпунктирной линии с окружностью до пересечения с окружностью.
4. Последовательно соединить полученные точки и получить правильный вписанный шестиугольник (рис. 6).

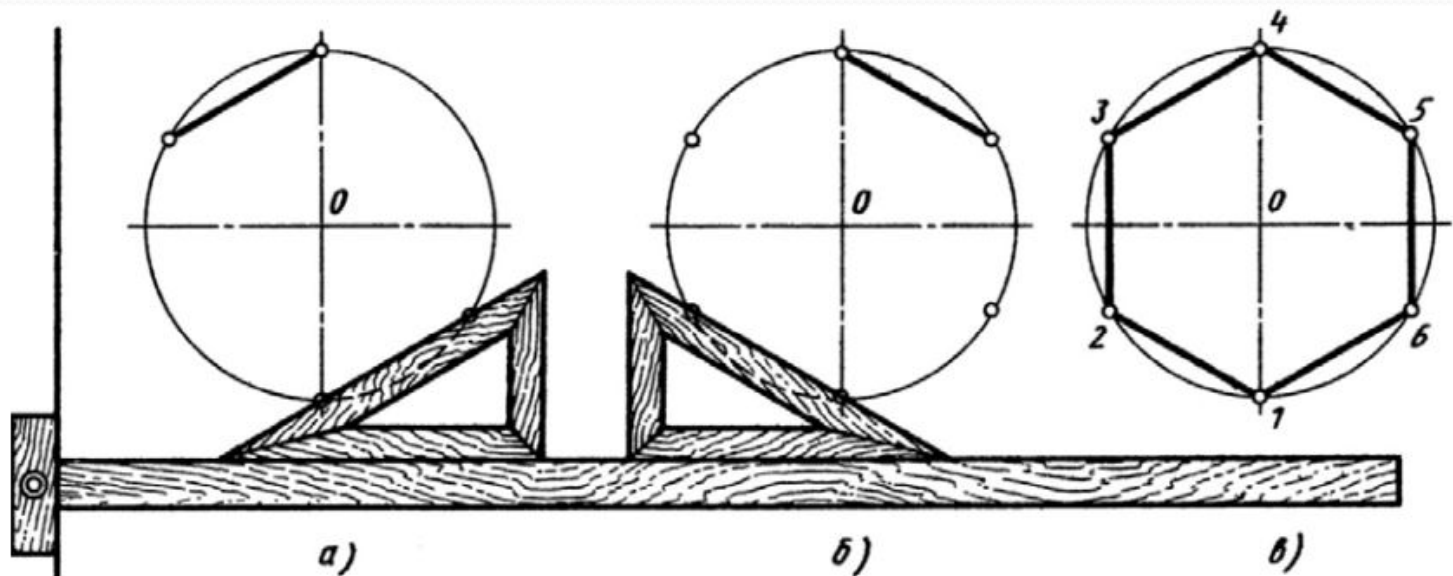


Рис. 6

**Деление окружности на двенадцать равных частей и построение правильного вписанного двенадцатиугольника можно выполнить при помощи циркуля или угольника с углами  $30, 60$  и  $90^\circ$  и линейки.**

**Прием 1:**

**«Деление окружности на двенадцать равных частей при помощи циркуля»**

1.

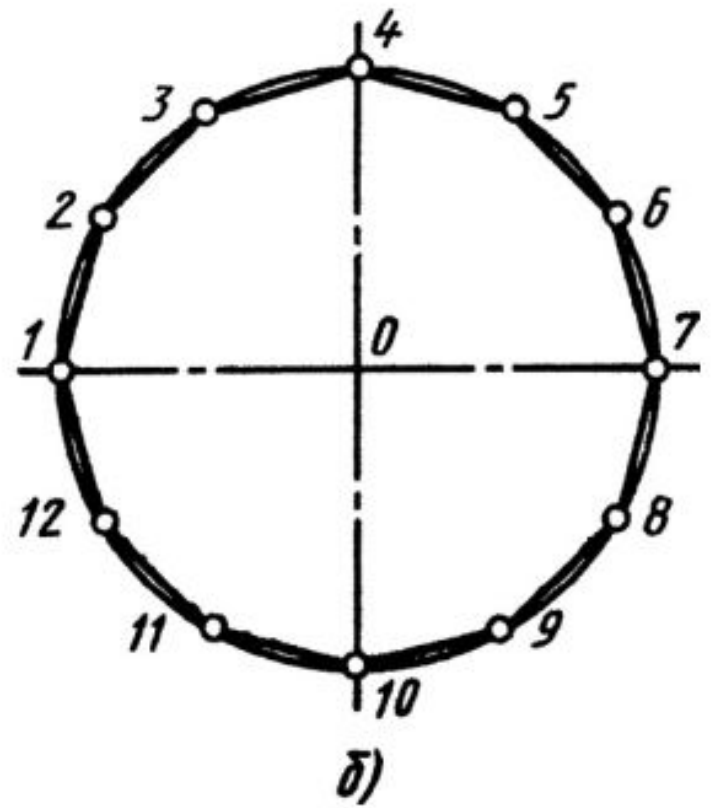
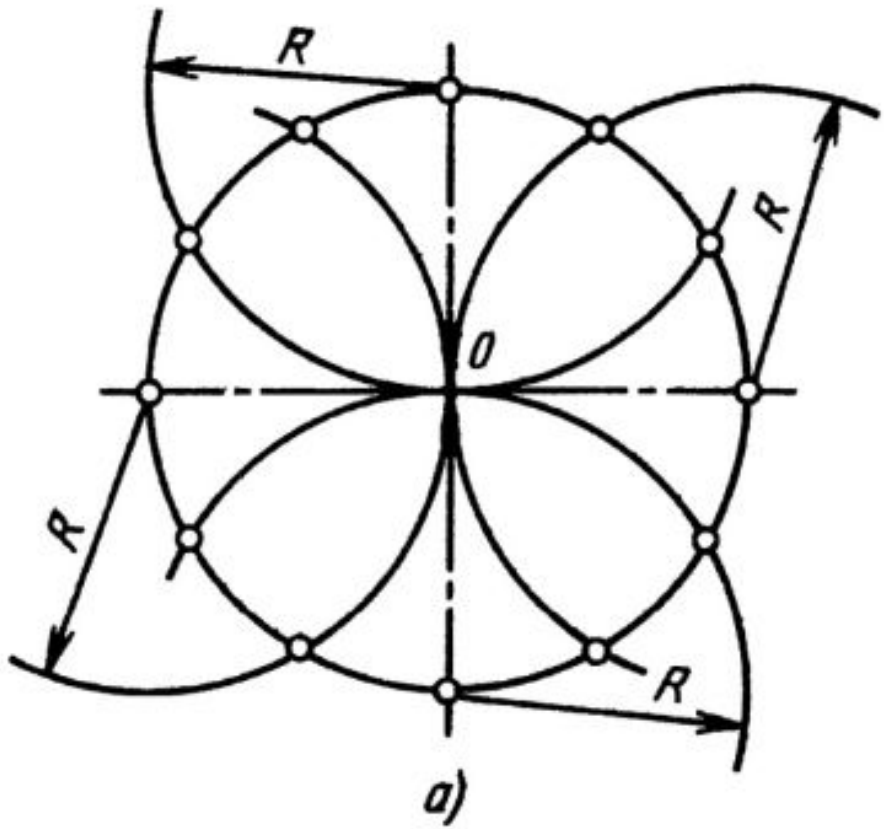
Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.

2.

Из четырех концов двух взаимно перпендикулярных штрихпунктирных линий окружности провести дуги, равные радиусу данной окружности, до пересечения с окружностью.

3.

Последовательно соединить полученные точки и получить правильный вписанный двенадцатиугольник.



## Прием 2:

# «Деление окружности на двенадцать равных частей при помощи линейки и угольника с углами $30^\circ$ , $60^\circ$ и $90^\circ$ »

1. Провести две взаимно перпендикулярные вертикальную и горизонтальную штрихпунктирные линии.
2. Переместить линейку параллельно горизонтальной штрихпунктирной линии вниз, поставить над линейкой угольник так, чтобы угол  $60^\circ$  угольника касалась линейки. (рис.5)
3. Провести линии через точки пересечения горизонтальной штрихпунктирной линии с окружностью до пересечения с окружностью.
4. Поставить над линейкой угольник так, чтобы угол  $30^\circ$  угольника касалась линейки (рис.6)
5. Провести линии через точки пересечения вертикальной штрихпунктирной линии с окружностью до пересечения с окружностью.
6. Последовательно соединить полученные точки и получить правильный вписанный двенадцатиугольник.

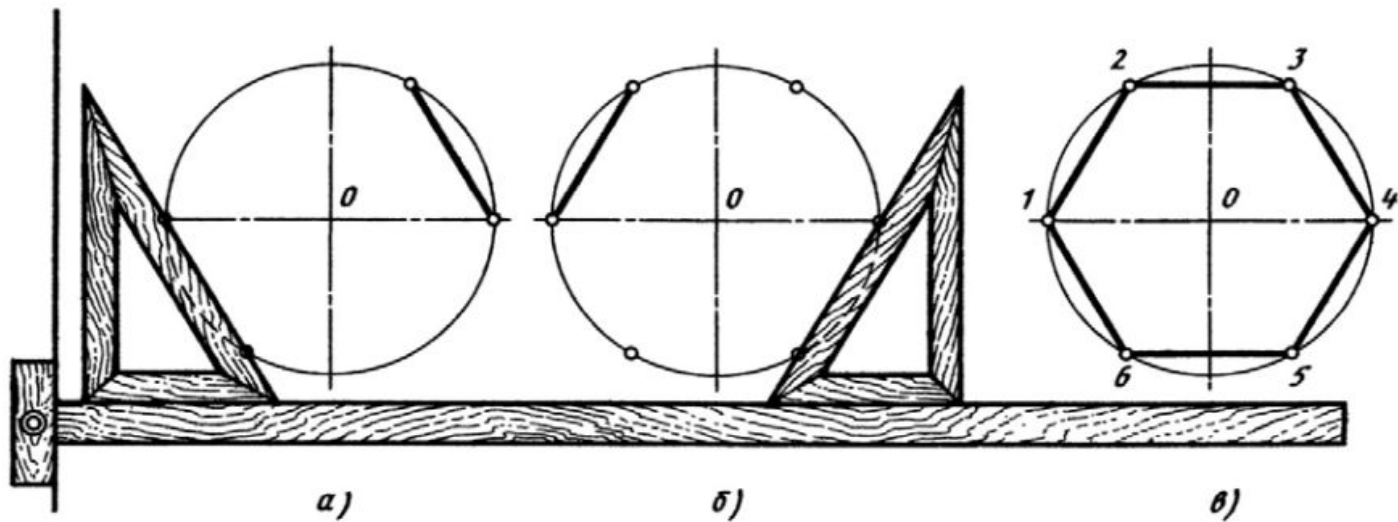


Рис. 5

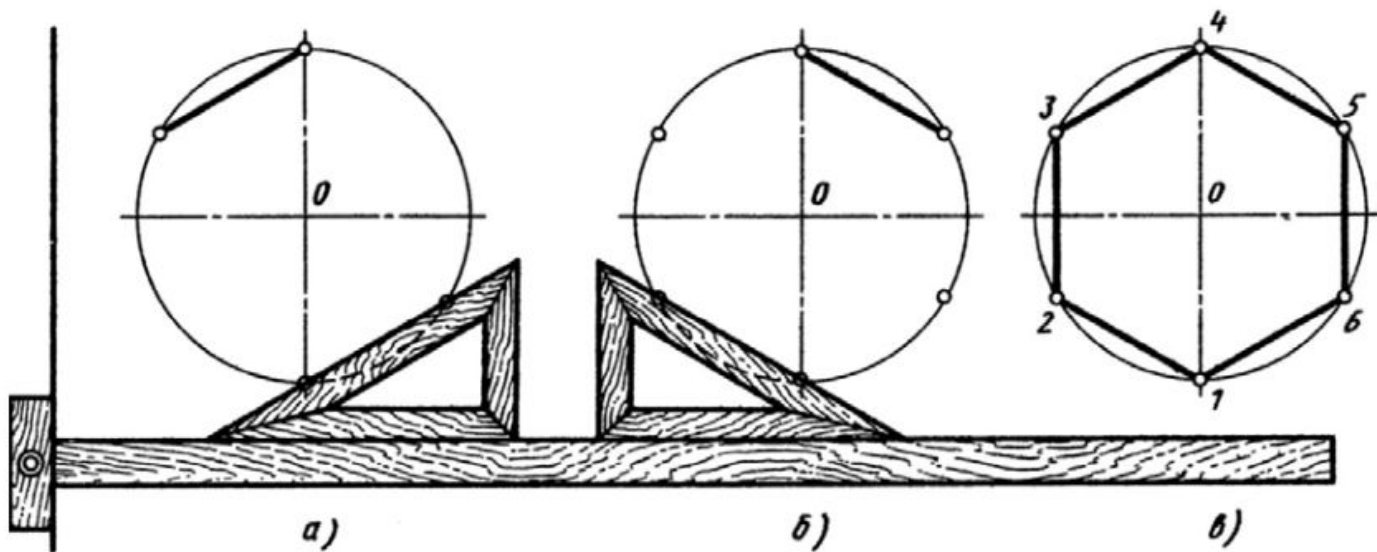


Рис. 6

# Сопряжение пересекающихся прямых дугой окружности данного радиуса

1. Провести две линии центров параллельно каждой на расстоянии, равном радиусу  $R$  дуги сопряжения (рис.10). Точка их пересечения будет центром дуги сопряжения.
2. Из центра сопряжения  $O$  провести перпендикуляры на заданные прямые и получить точки сопряжения  $K$  и  $K_1$ .
3. Из точки  $O$  радиусом  $R$  провести дугу сопряжения.

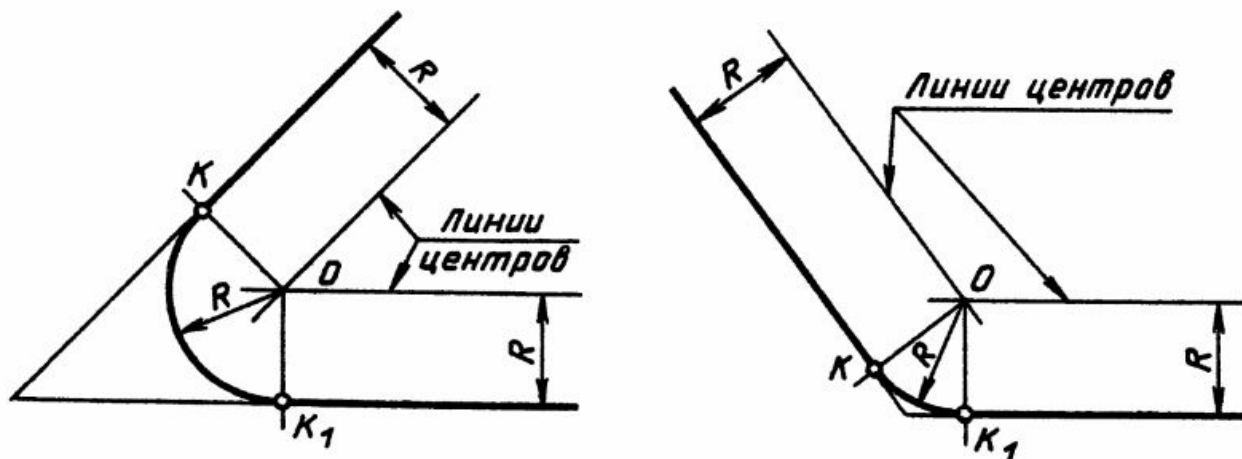


Рис. 10



# Сопряжение окружности и прямой линии дугой заданного радиуса $R$ .

## Внешнее касание:

1. Из центра  $O$  данной окружности радиуса  $R$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R+R_1$ .
2. Провести прямую, параллельную заданной, на расстоянии  $R_1$ . Точка пересечения проведенной прямой и дуги вспомогательной окружности будет центром дуги сопряжения  $O_1$ .
3. Соединить найденный центр  $O_1$  и центр окружности  $O$  и получить точку сопряжения  $K$ .
4. Опустить перпендикуляр с центра дуги окружности  $O_1$  на заданную прямую и получить точку сопряжения  $K_1$ .
5. Из точки  $O_1$  радиусом  $R_1$  провести дугу сопряжения.

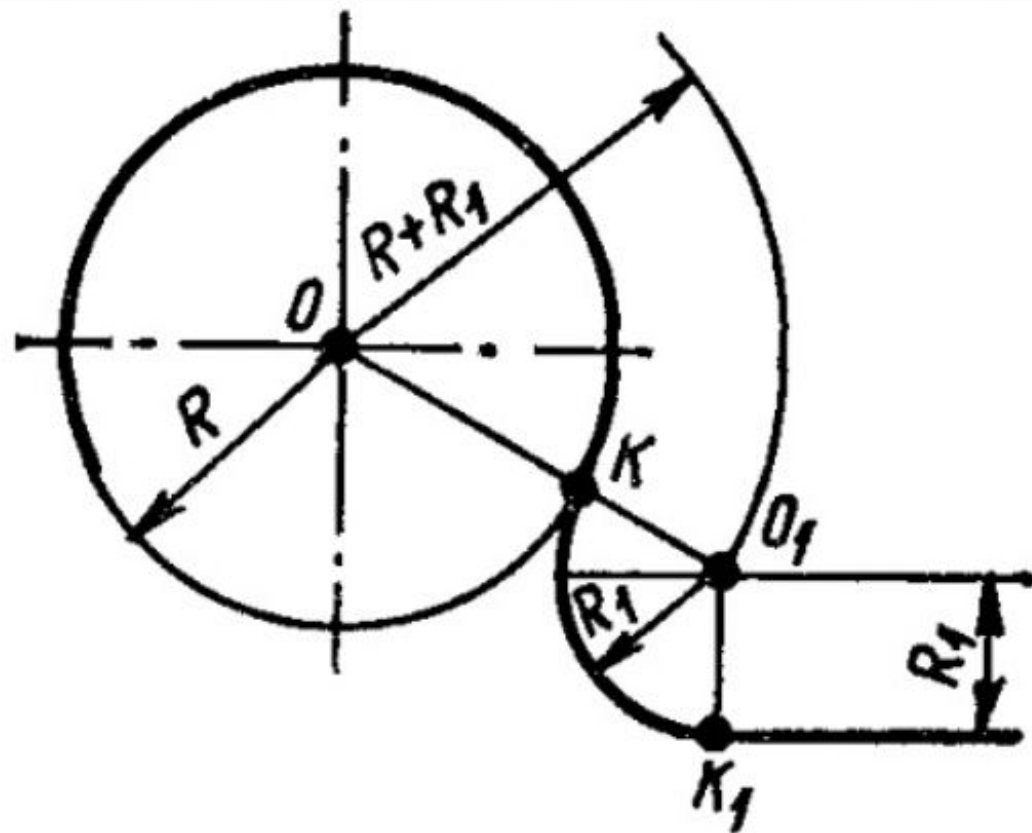
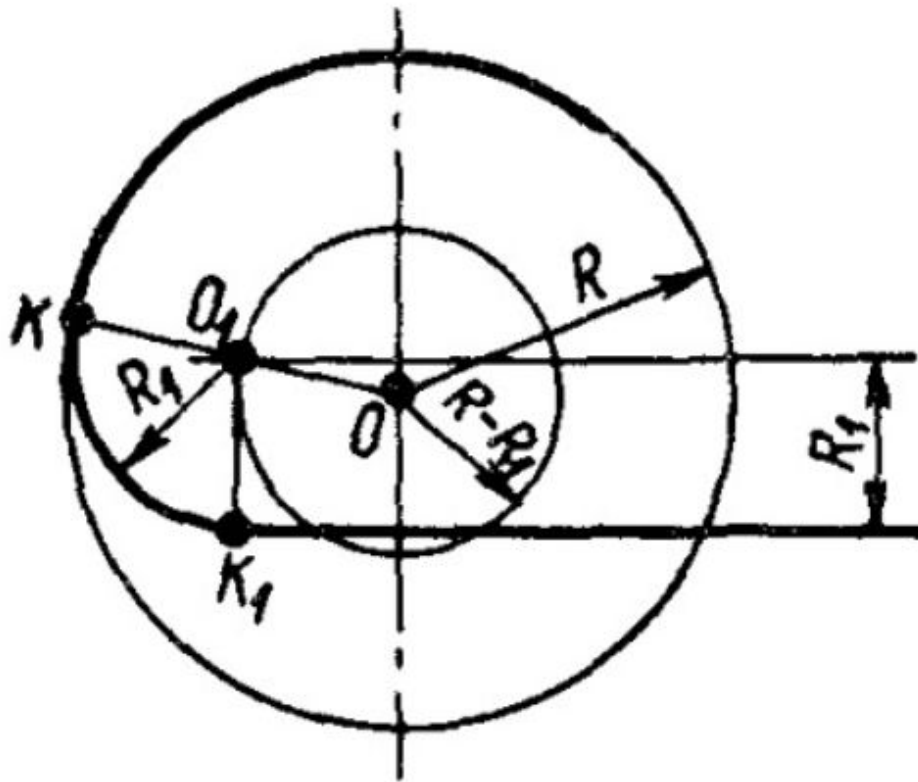


Рис. 11. Внешнее сопряжение окружности с прямой линией



# Внутреннее касание.

1. Из центра  $O$  данной окружности радиуса  $R$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R+R_1$ .
2. Провести прямую, параллельную заданной, на расстоянии  $R_1$ . Точка пересечения проведенной прямой и дуги вспомогательной окружности будет центром дуги сопряжения  $O_1$ .
3. Соединить найденный центр  $O_1$  и центр окружности  $O$  и получить точку сопряжения  $K$ .
4. Опустить перпендикуляр с центра дуги окружности  $O_1$  на заданную прямую и получить точку сопряжения  $K_1$ .
5. Из точки  $O_1$  радиусом  $R_1$  провести дугу сопряжения.

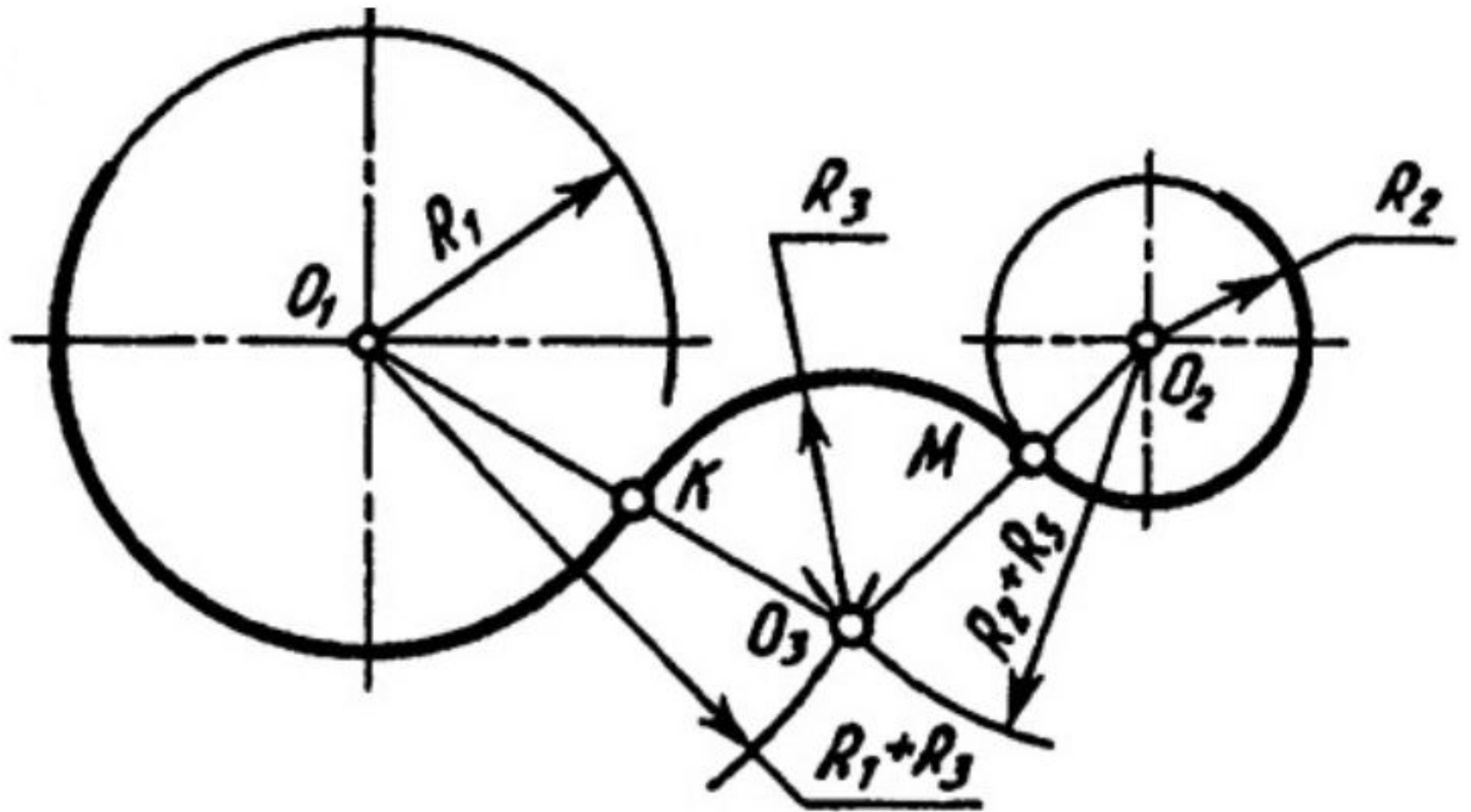


Внутреннее сопряжение окружности с прямой линией

# Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса $R_3$ .

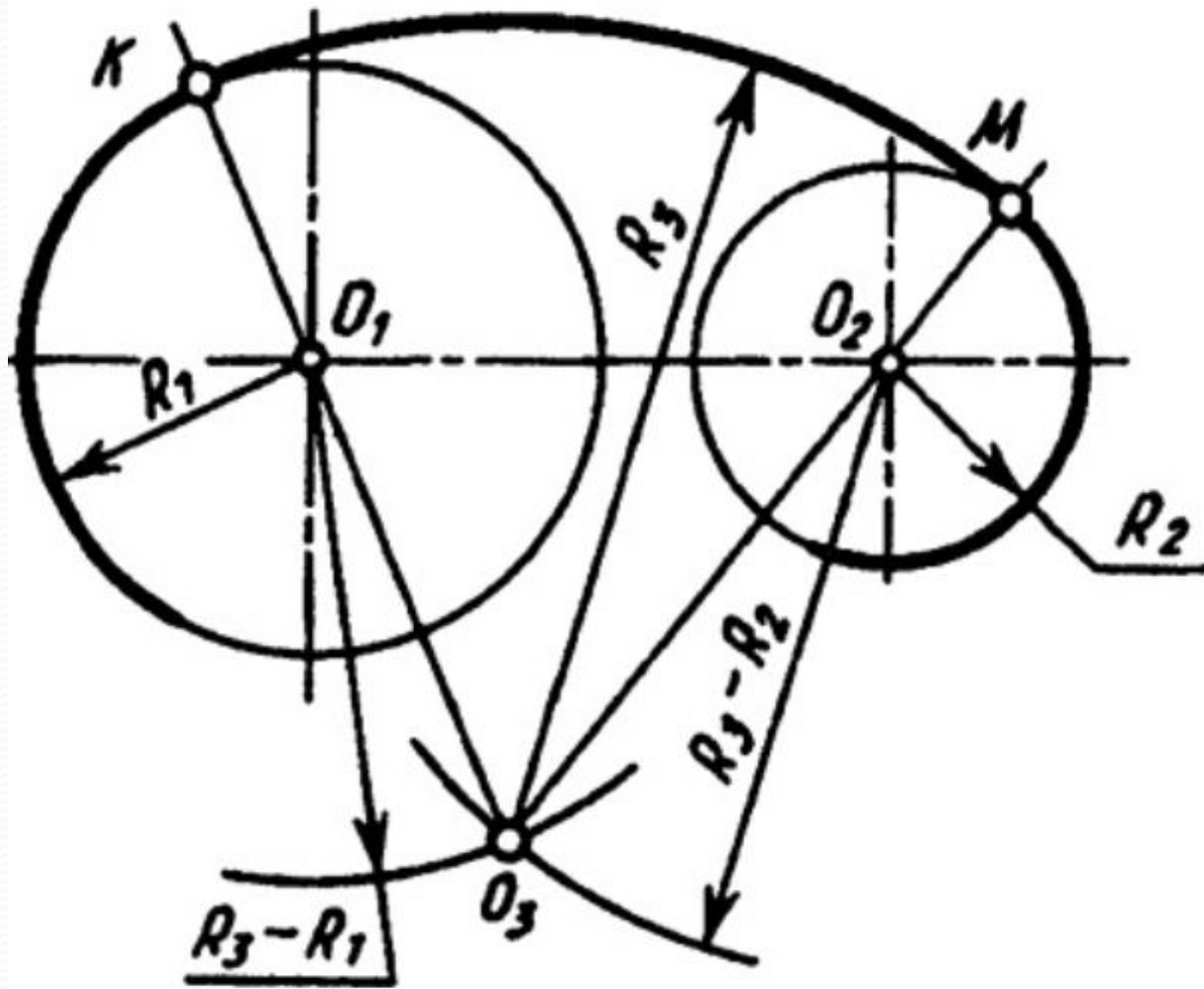
## Внешнее касание:

1. Из центра  $O_1$  данной окружности радиуса  $R_1$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_1+R_2$ .
2. Из центра  $O_2$  данной окружности радиуса  $R_2$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_1+R_2$ . Точка пересечения этих вспомогательных дуг окружности будет центром дуги сопряжения  $O_2$ .
3. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $K$ .
4. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $M$ .
5. Из точки  $O_2$  радиусом  $R_2$  провести дугу сопряжения.



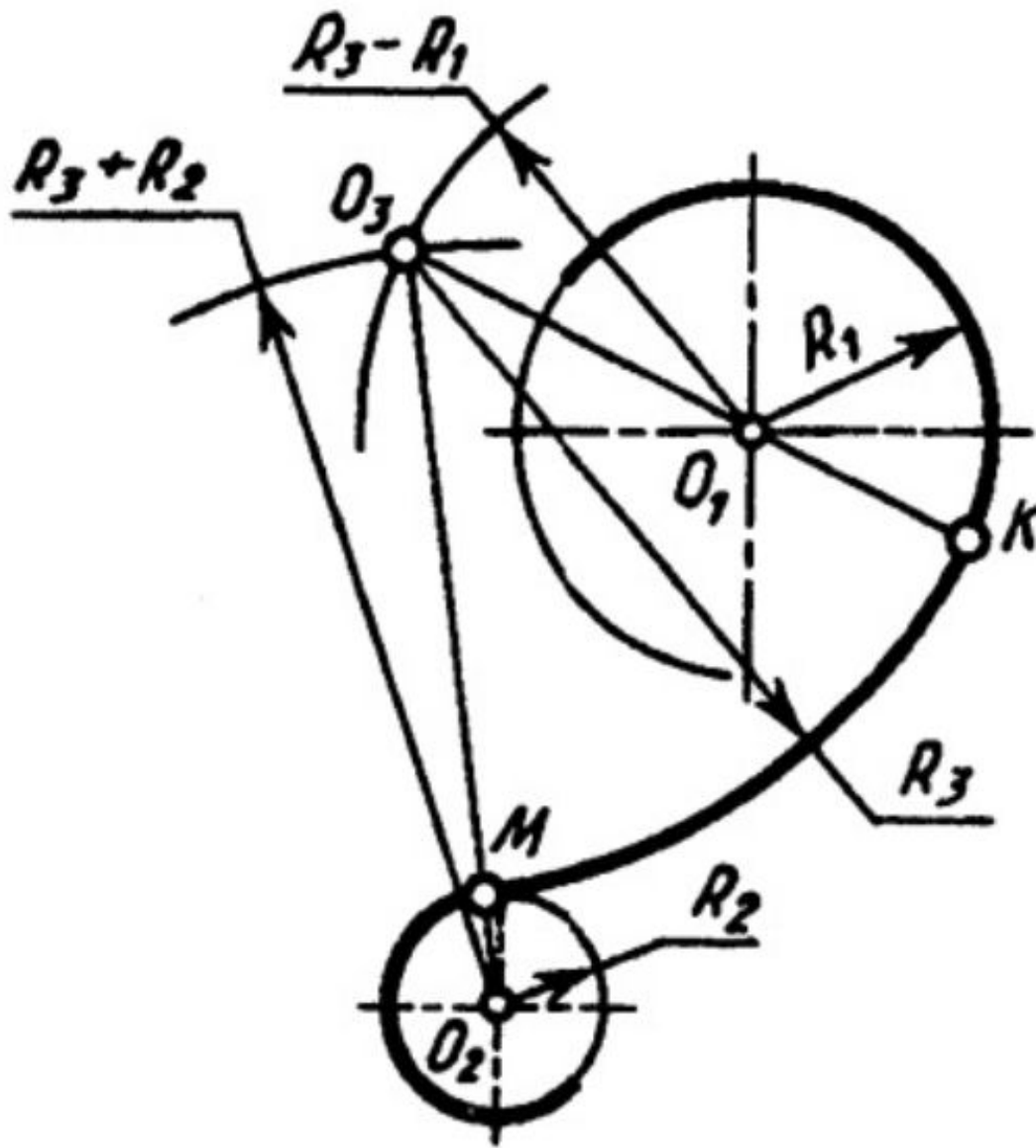
## Внутреннее касание:

1. Из центра  $O_1$  данной окружности радиуса  $R_1$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_1 - R_2$ .
2. Из центра  $O_2$  данной окружности радиуса  $R_2$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_1 - R_2$ . Точка пересечения этих вспомогательных дуг окружности будет центром дуги сопряжения  $O_2$ .
3. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $K$ .
4. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $M$ .
5. Из точки  $O_2$  радиусом  $R_2$  провести дугу сопряжения.



## Смешанное касание (внутреннее и внешнее).

1. Из центра  $O_1$  данной окружности радиуса  $R_1$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_2 - R_1$ .
2. Из центра  $O_1$  данной окружности радиуса  $R_1$  провести дугу вспомогательной окружности радиуса  $R_2 + R_1$ . Точка пересечения этих вспомогательных дуг окружности будет центром дуги сопряжения  $O_2$ .
3. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $K$ .
4. Соединить найденный центр  $O_2$  и центр окружности  $O_1$  и получить точку сопряжения  $M$ .
5. Из точки  $O_2$  радиусом  $R_2$  провести дугу сопряжения.





Спасибо за внимание!

Всех с наступающим Новым  
Годом!

