Окружность.

Хорды, касательные, секущие.

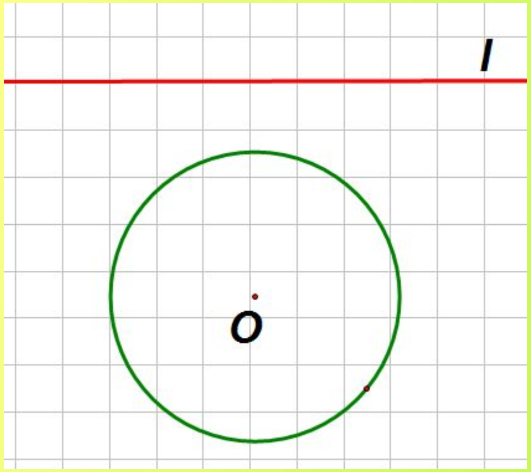
Углы между хордами, секущими, касательными.

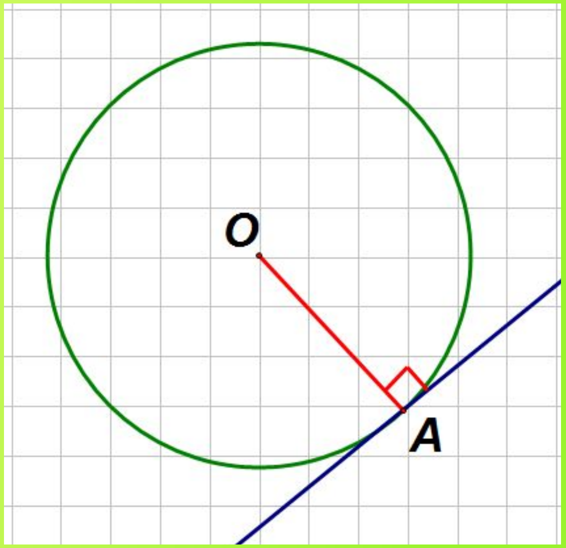
Планиметрия.

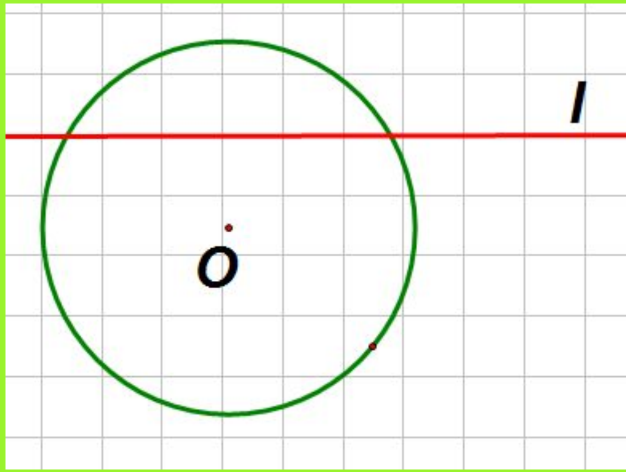
10 класс

Взаимное расположение прямой и окружности

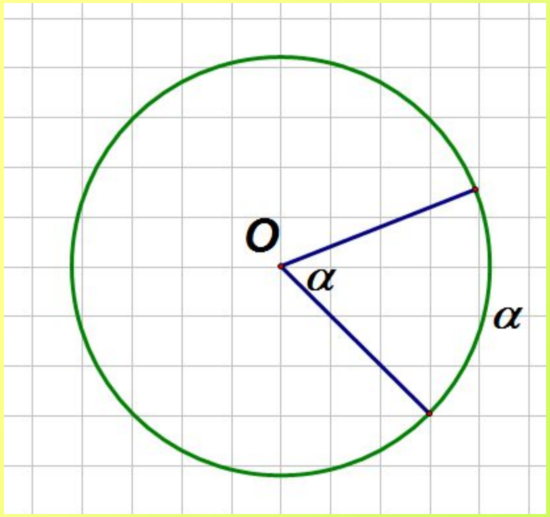
- Прямая может не иметь с окружностью общих точек; иметь с окружностью одну общую точку (касательная); иметь с ней две общие точки (*секущая*).

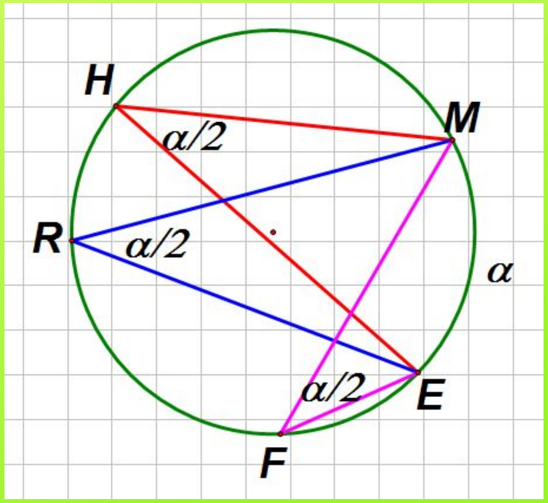


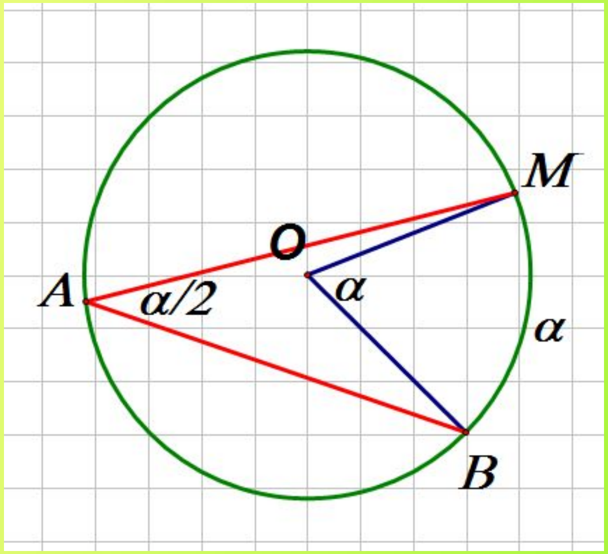


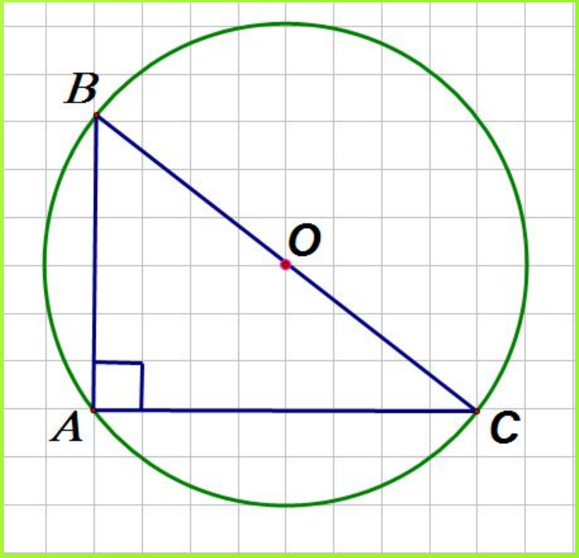


Свойства углов, связанных с окружностью



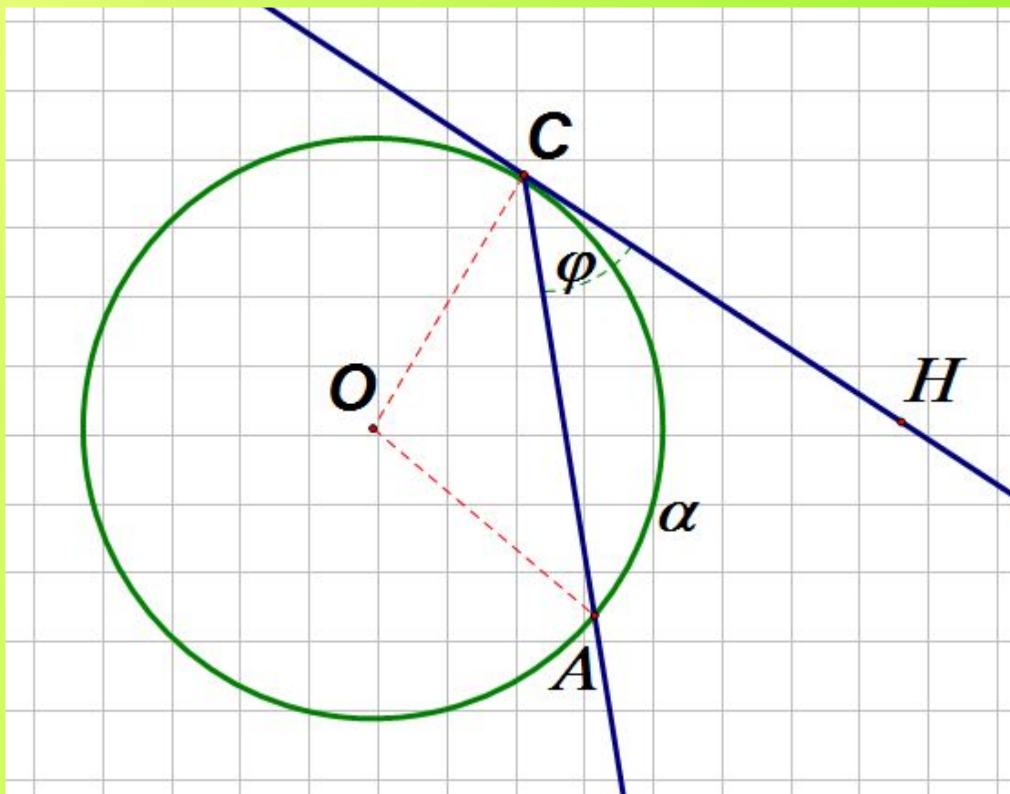




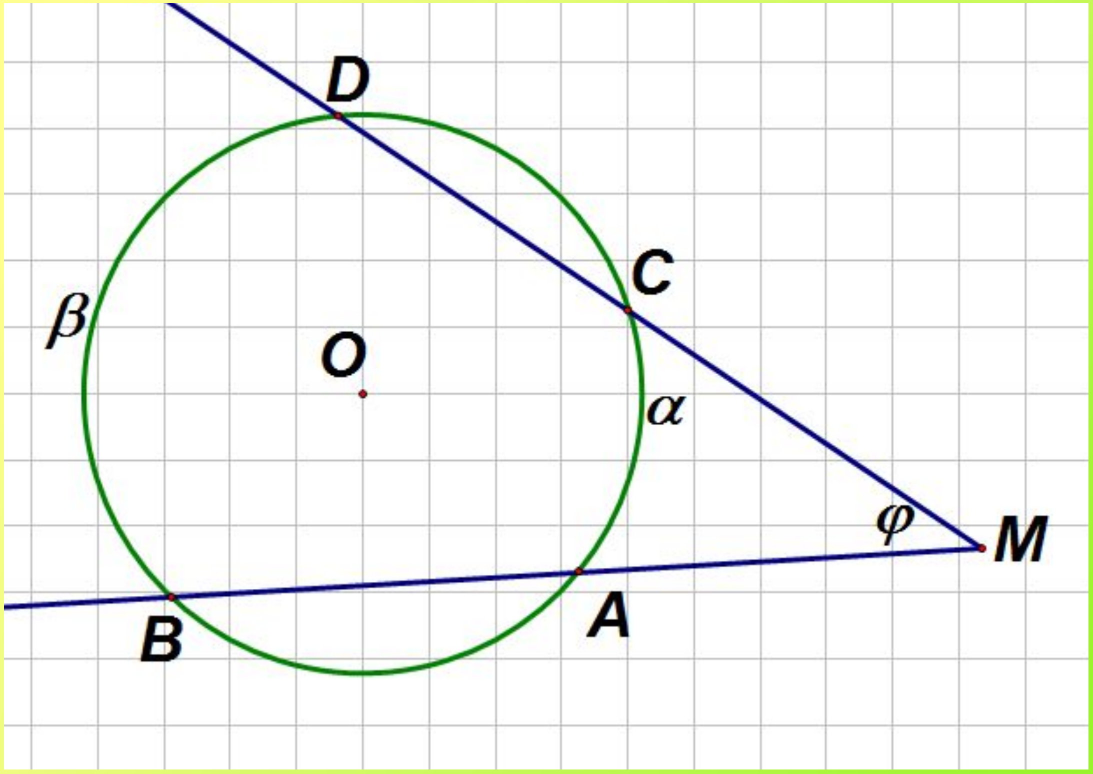


Угол между касательной и секущей, исходящих из одной

$$\varphi = \frac{1}{2} \alpha$$



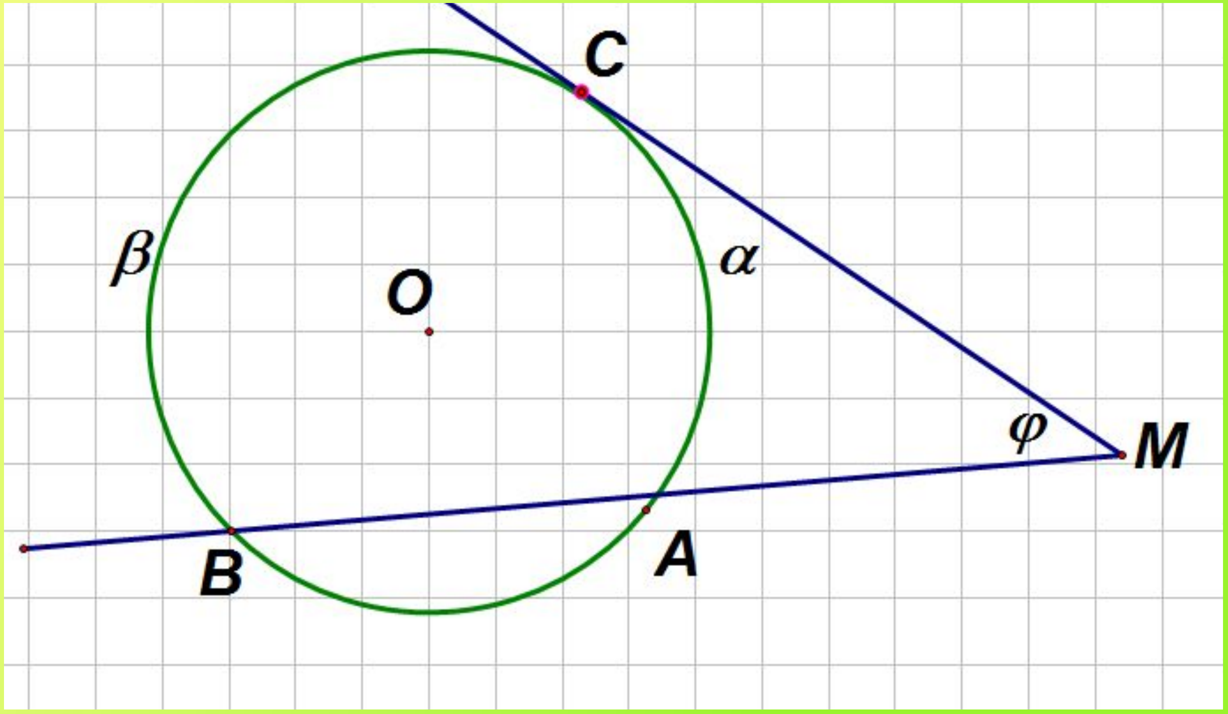
Угол между двумя секущими



$$\varphi = \frac{1}{2}(\beta - \alpha)$$

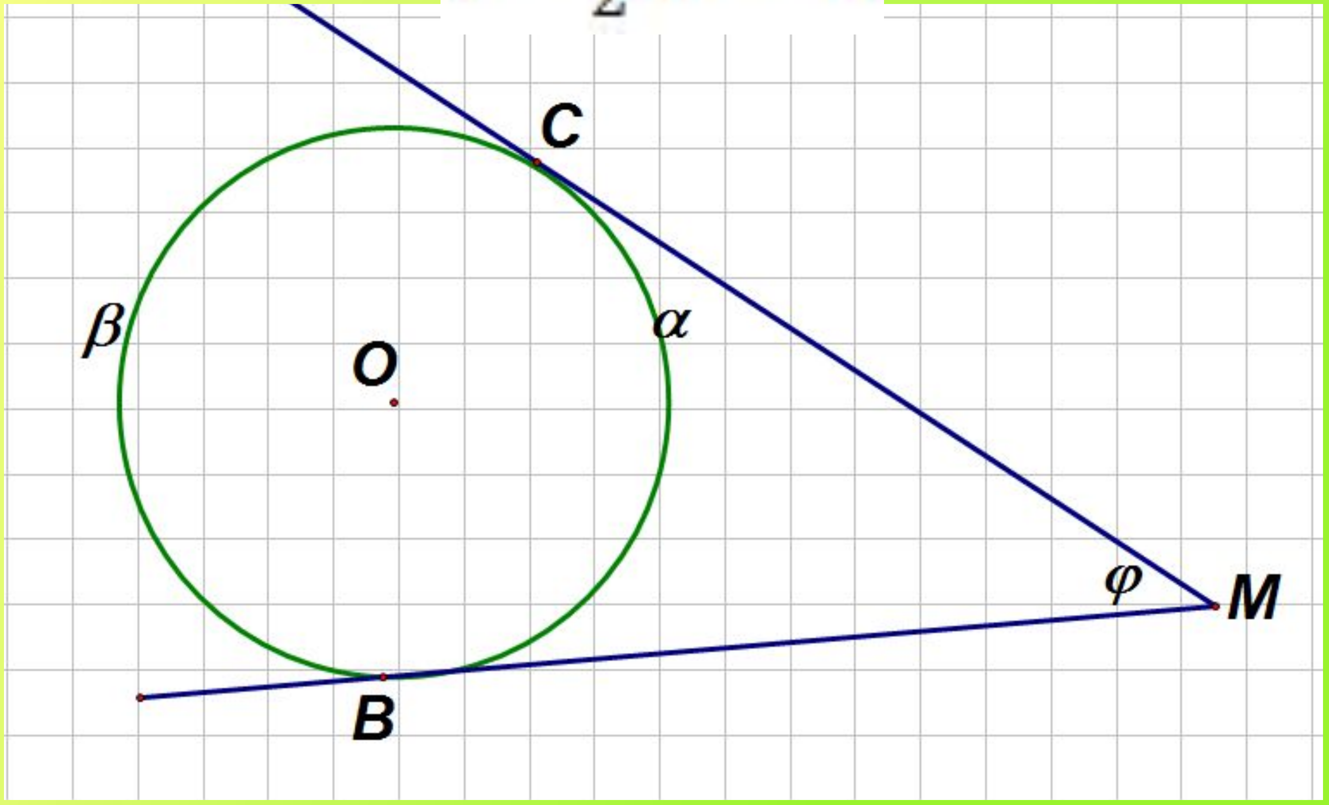
Угол между секущей и касательной

$$\varphi = \frac{1}{2}(\beta - \alpha)$$

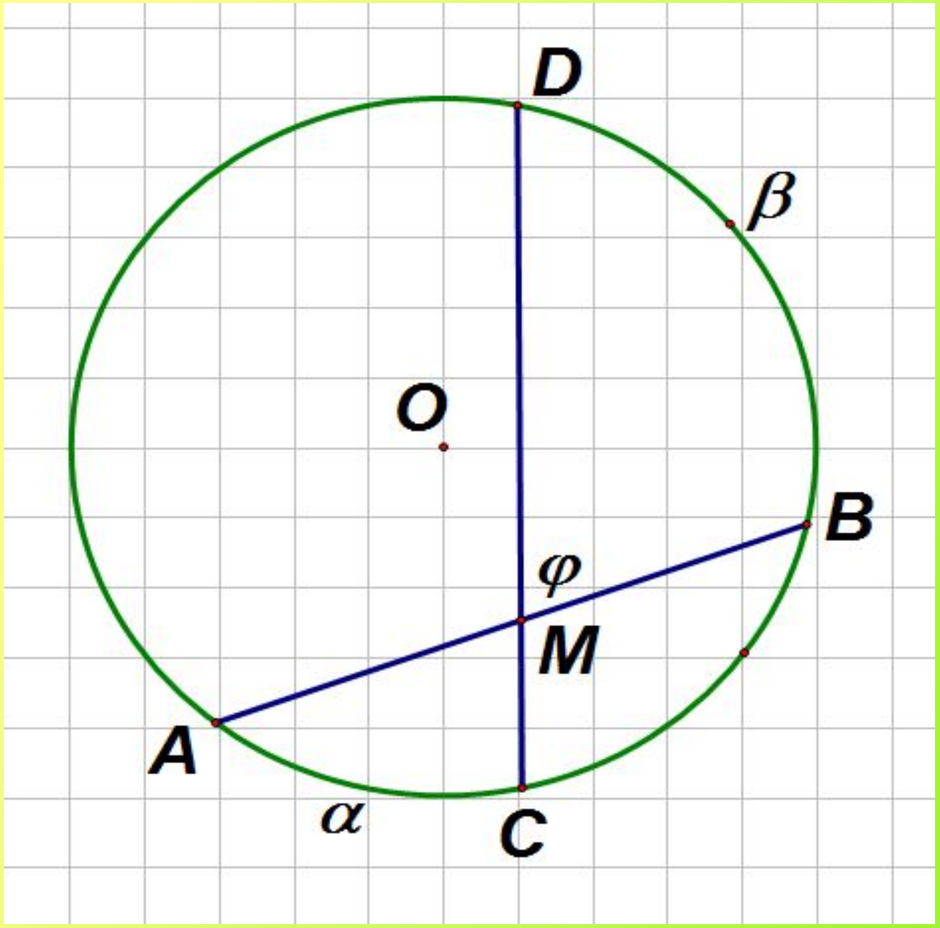


Угол между двумя касательными

$$\varphi = \frac{1}{2}(\beta - \alpha)$$



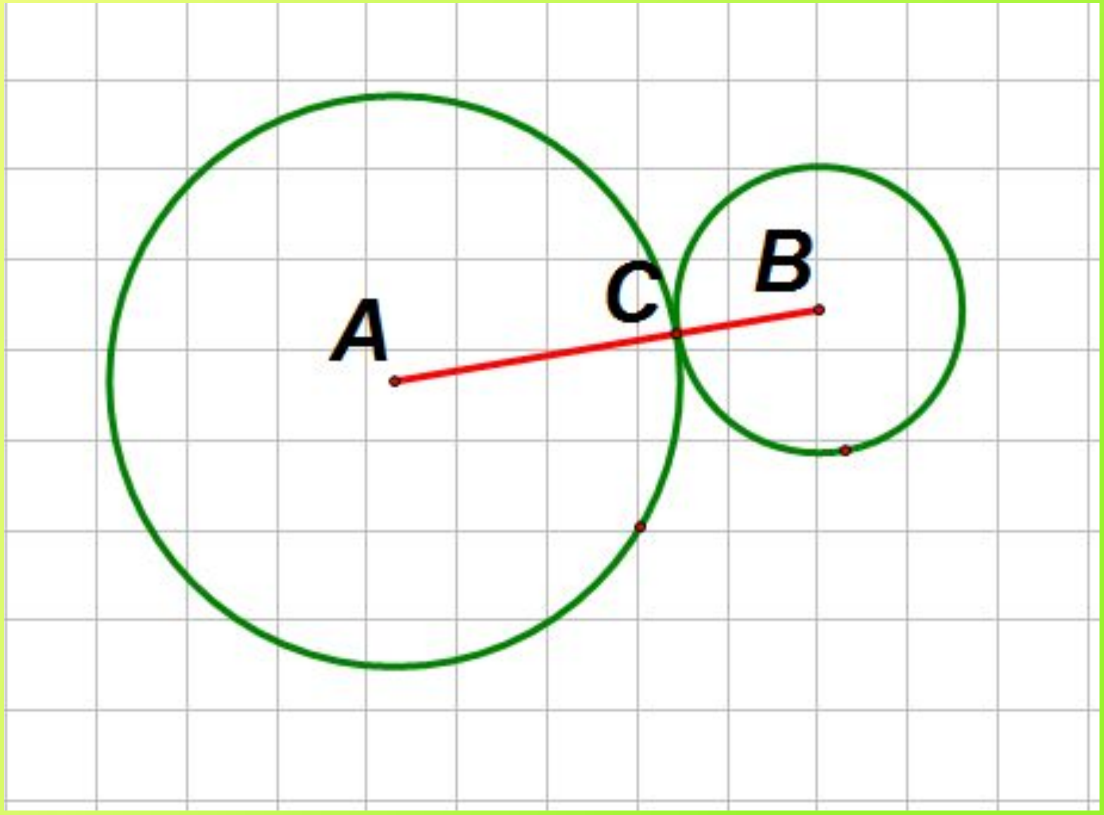
Угол между двумя хордами



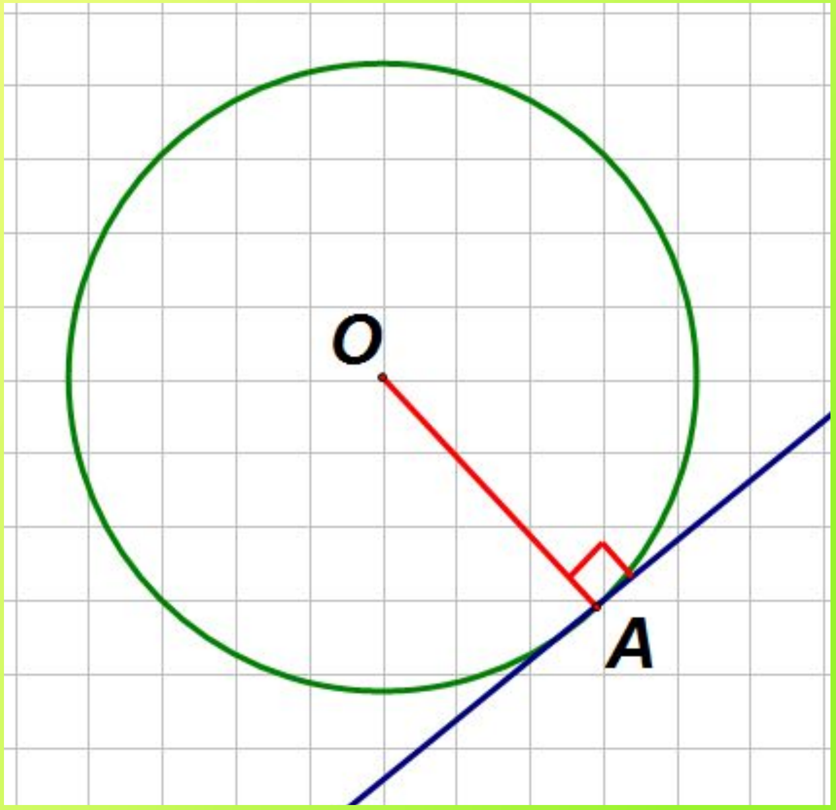
$$\varphi = \frac{1}{2}(\beta + \alpha)$$

Окружность. Свойства хорд, секущих, касательной.

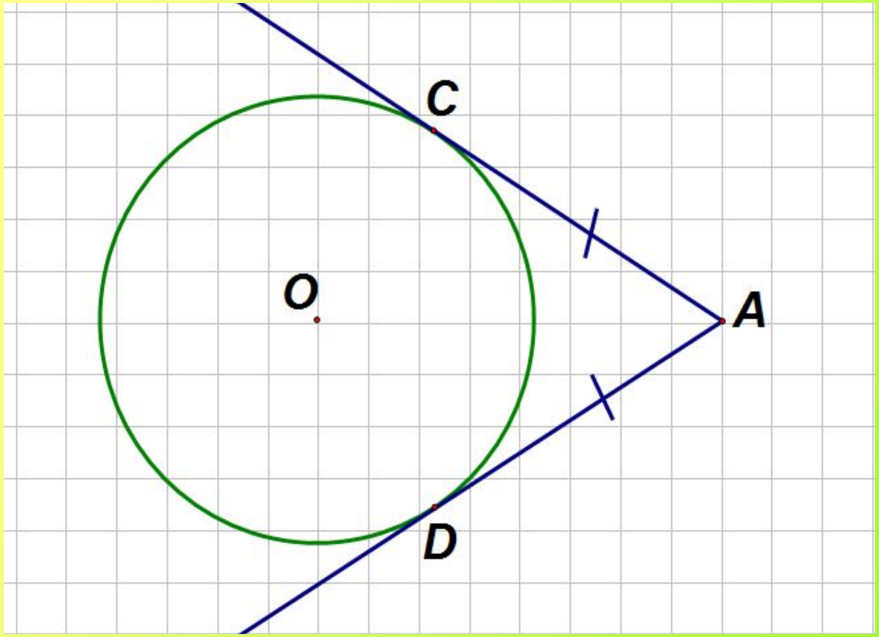
- Точка касания двух окружностей лежит на линии, соединяющей их центры.



.Касательная к окружности перпендикулярна к радиусу, проведенному в точку касания.

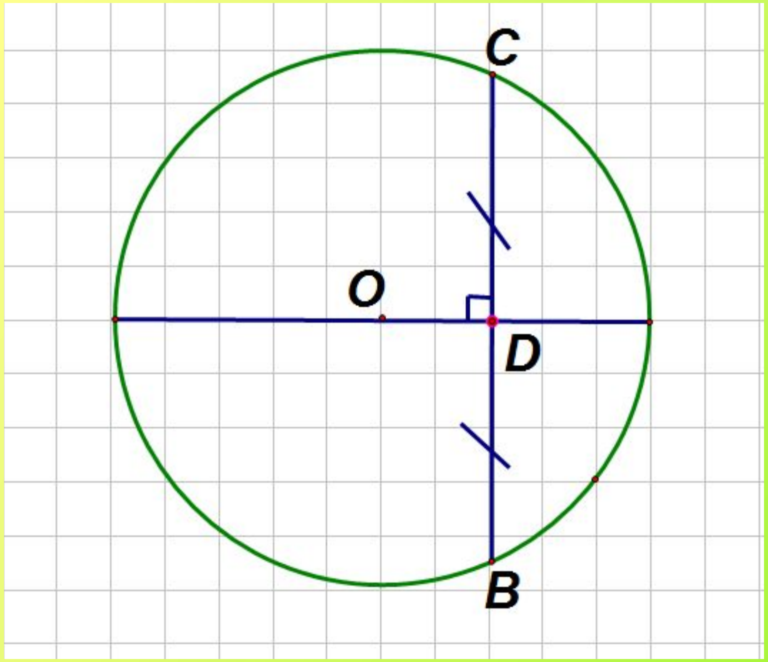


Окружность. Свойства хорд, секущих, касательной.



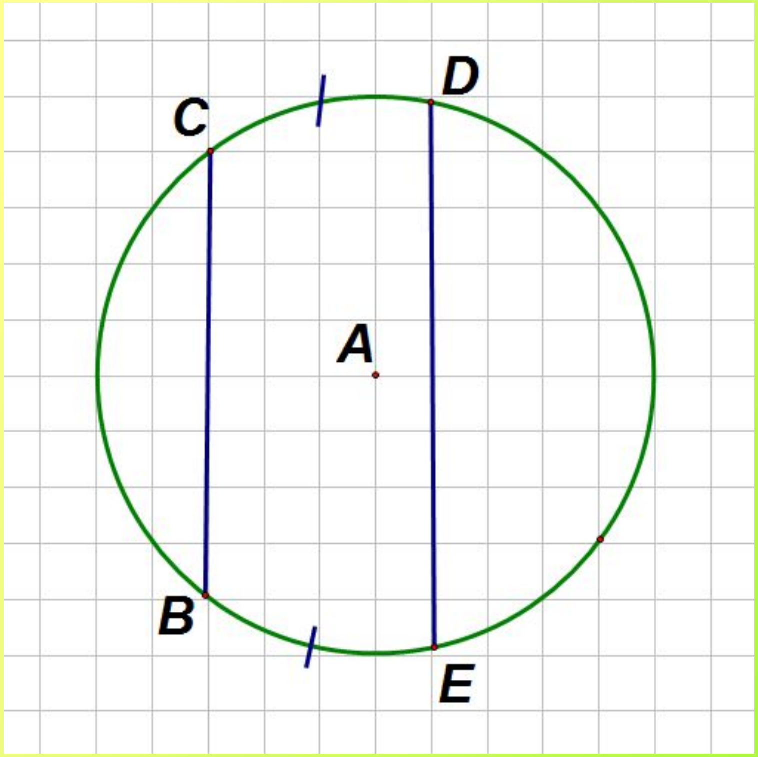
- 2. Отрезки касательных к окружности, проведенных из одной точки, равны и составляют равные углы с прямой, проходящей через эту точку и центр окружности.

Окружность. Свойства хорд, секущих, касательной.



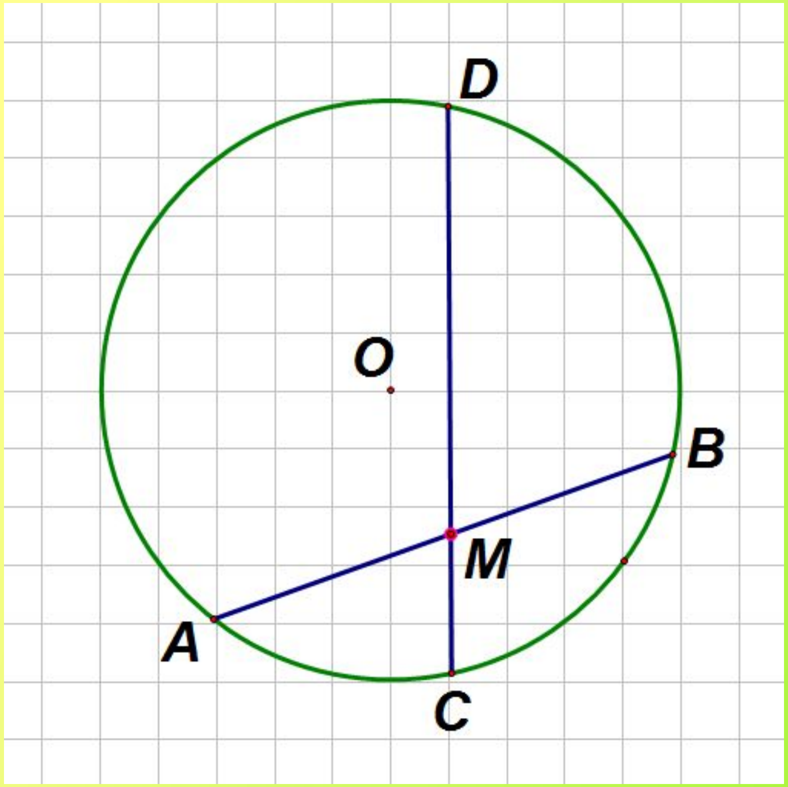
- 3. Диаметр (радиус), перпендикулярный к хорде, делит эту хорду и обе стягиваемые ею дуги пополам.

Окружность. Свойства хорд, секущих, касательной.



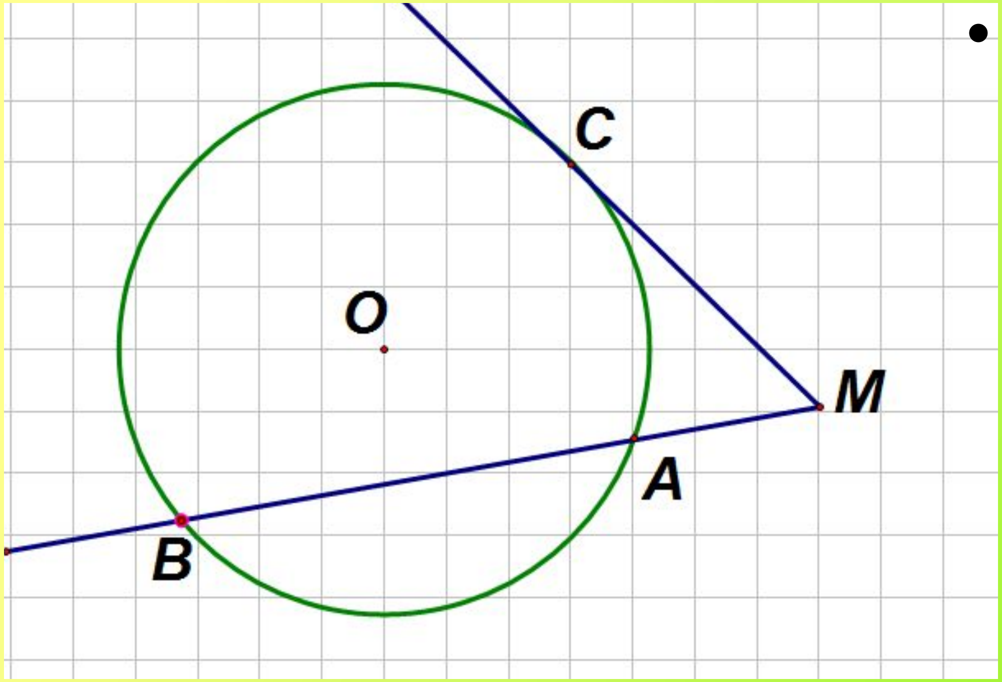
- 4. Дуги, заключенные между параллельными хордами, равны.

Окружность. Свойства хорд, секущих, касательной.



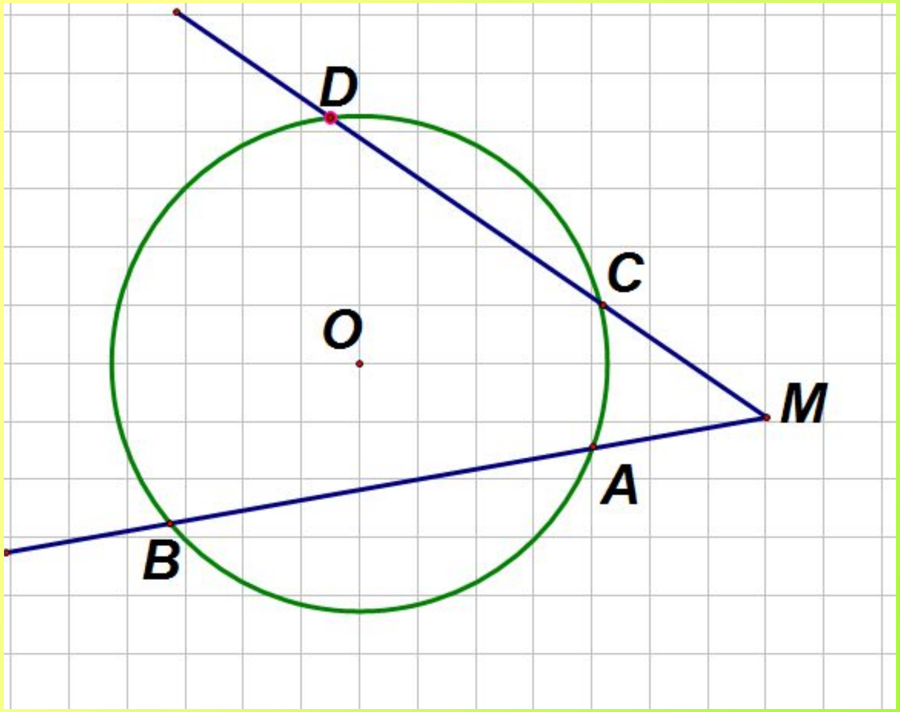
- 5. Если две хорды окружности, *AB* и *CD* п ересекаются в точке *M*, то произведение отрезков одной хорды равно произведению отрезков другой хорды: *AM•MB* = *CM•MD.*

Теорема о касательной и секущей



- 6. Если из точки, лежащей вне окружности, проведены касательная и секущая, то квадрат длины касательной равен произведению секущей на ее внешнюю часть: $MC^2 = MA \bullet MB$.

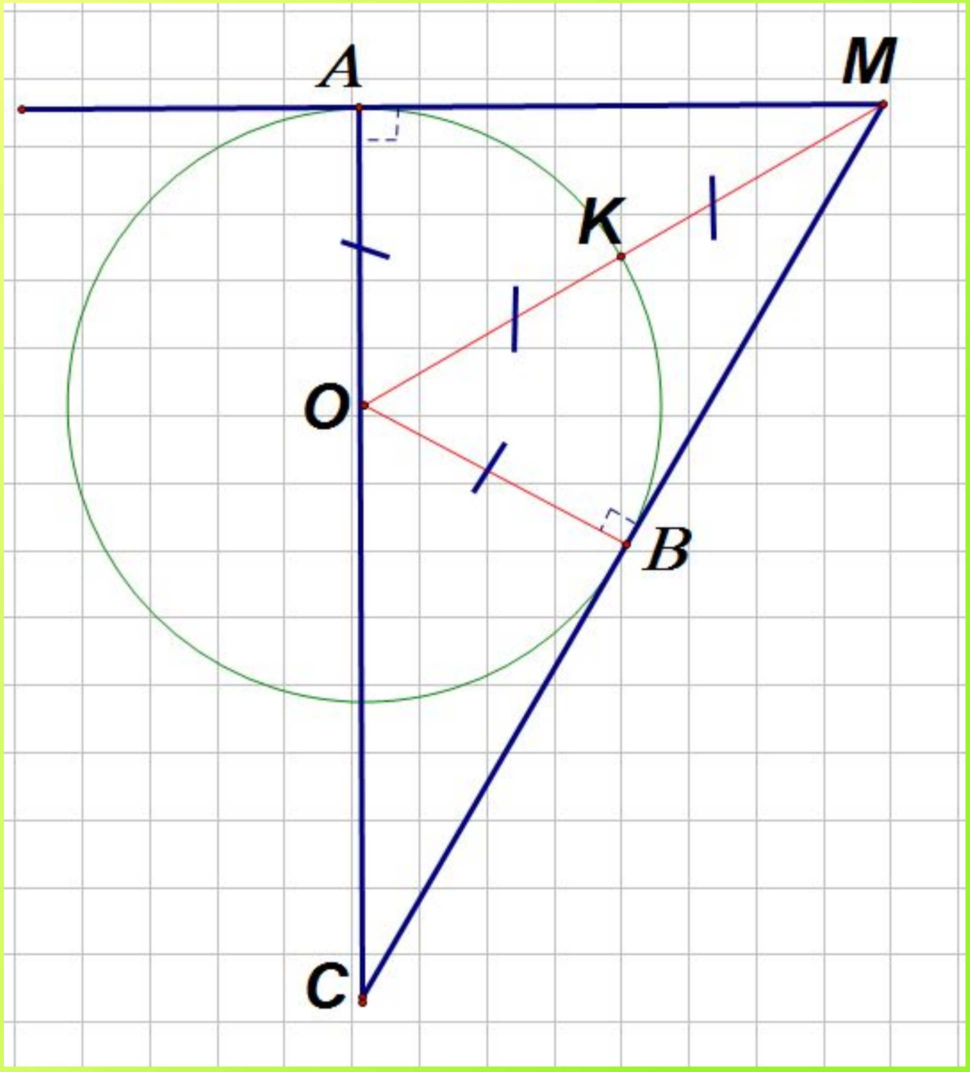
Теорема о секущих



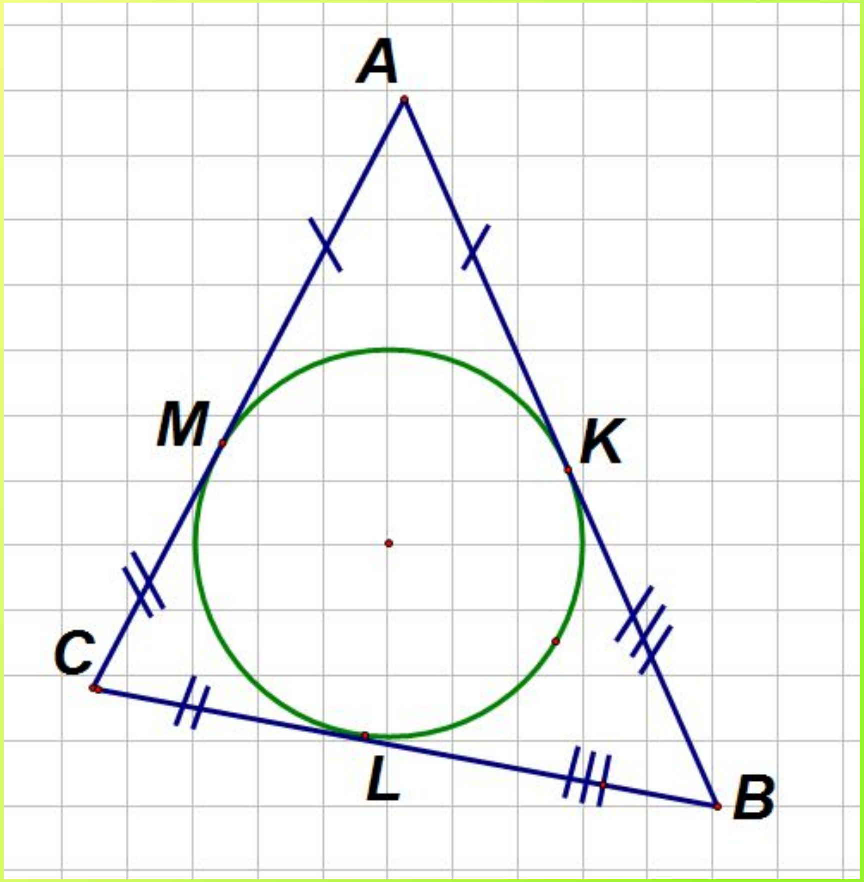
- 7. Если из точки, лежащей вне окружности, проведены две секущие, то произведение одной секущей на её внешнюю часть равно произведению другой секущей на её внешнюю часть. *MA•MB = MC•MD.*

8. Из точки M, лежащей вне окружности с центром O и радиусом R, проведены касательные MA и MB (A и B — точки касания). Прямые OA и MB пересекаются в точке C. Найдите OC, если известно, что отрезок OM делится окружностью пополам.

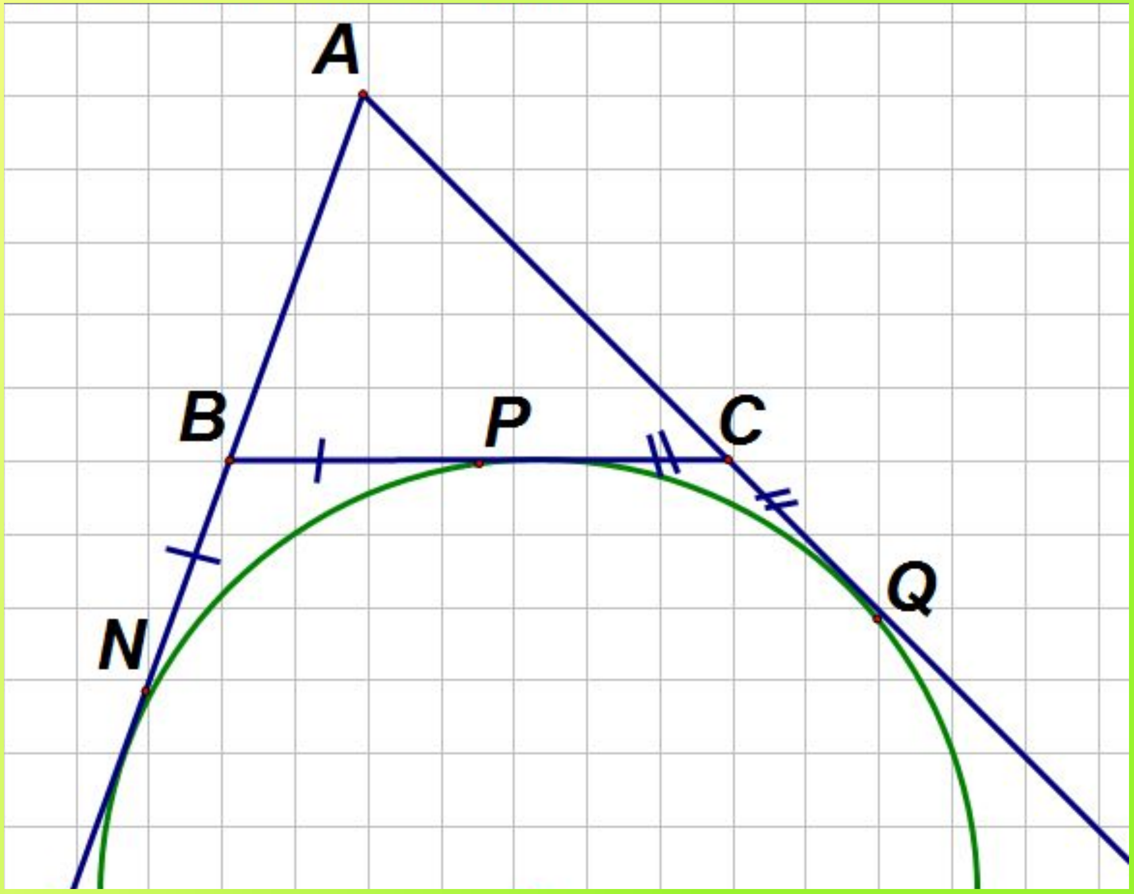
Ответ: $2R$.



Утверждение 1. *Если вписанная окружность касается стороны AB треугольника ABC в точке M, то $AM = p - a$, где p — полупериметр треугольника ABC, а $a = BC$.*



Утверждение 2. *Если окружность касается стороны BC треугольника ABC, продолжения стороны AB в точке N и продолжения стороны AC, то AN = p, где p — полупериметр треугольника.*



Пример 1. Угол при вершине A треугольника ABC равен $120°$. Окружность радиуса R касается стороны BC и продолжений сторон AB и AC. Найдите периметр треугольника ABC.

Ответ: $\frac{2R\sqrt{3}}{3}$.