



Вписанная и описанная

8 класс

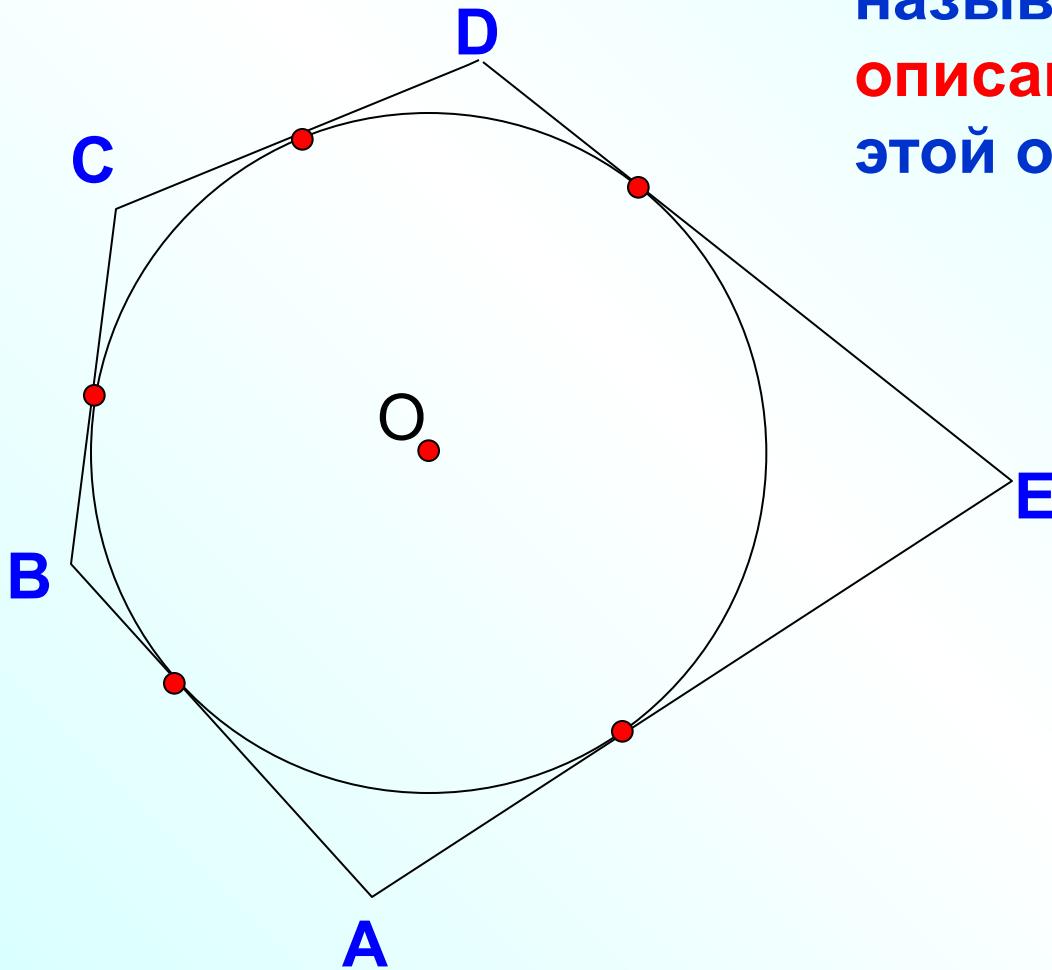
окружности

Л.С. Атанасян

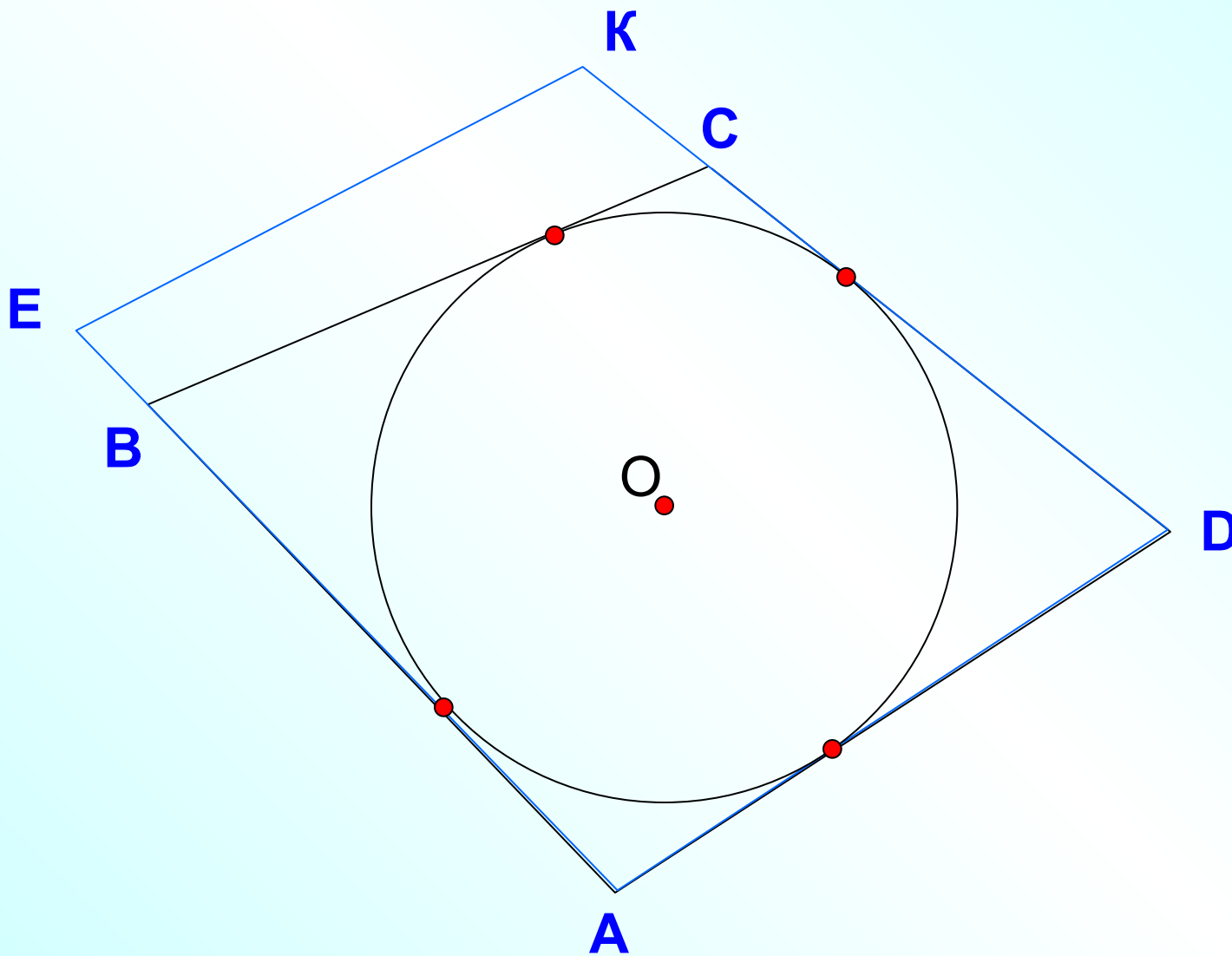
Геометрия 7-9

Если все стороны многоугольника касаются окружности, то окружность называется **вписанной** в многоугольник.

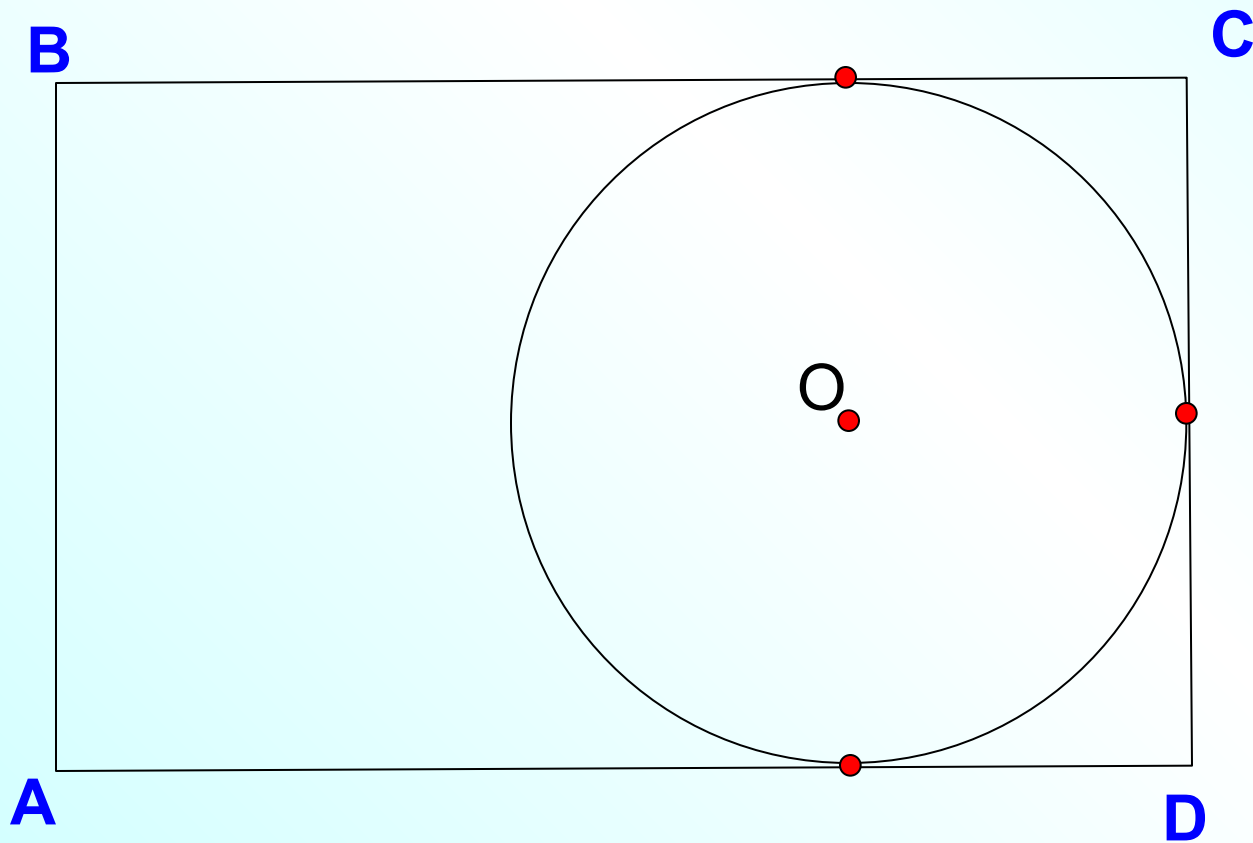
А многоугольник называется **описанным** около этой окружности.



Какой из двух четырехугольников $ABCD$ или $AEKD$ является описанным?



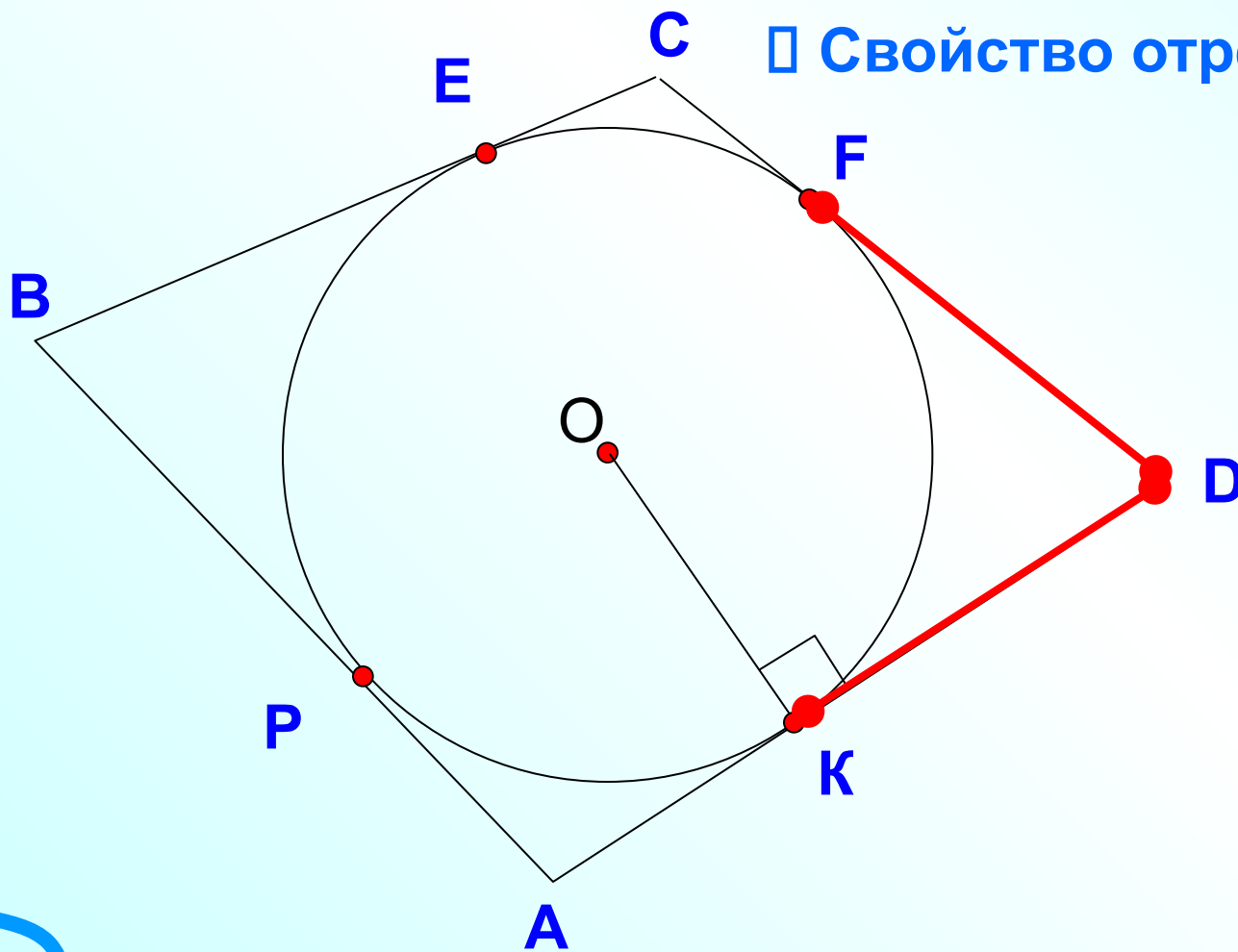
В прямоугольник нельзя вписать окружность.



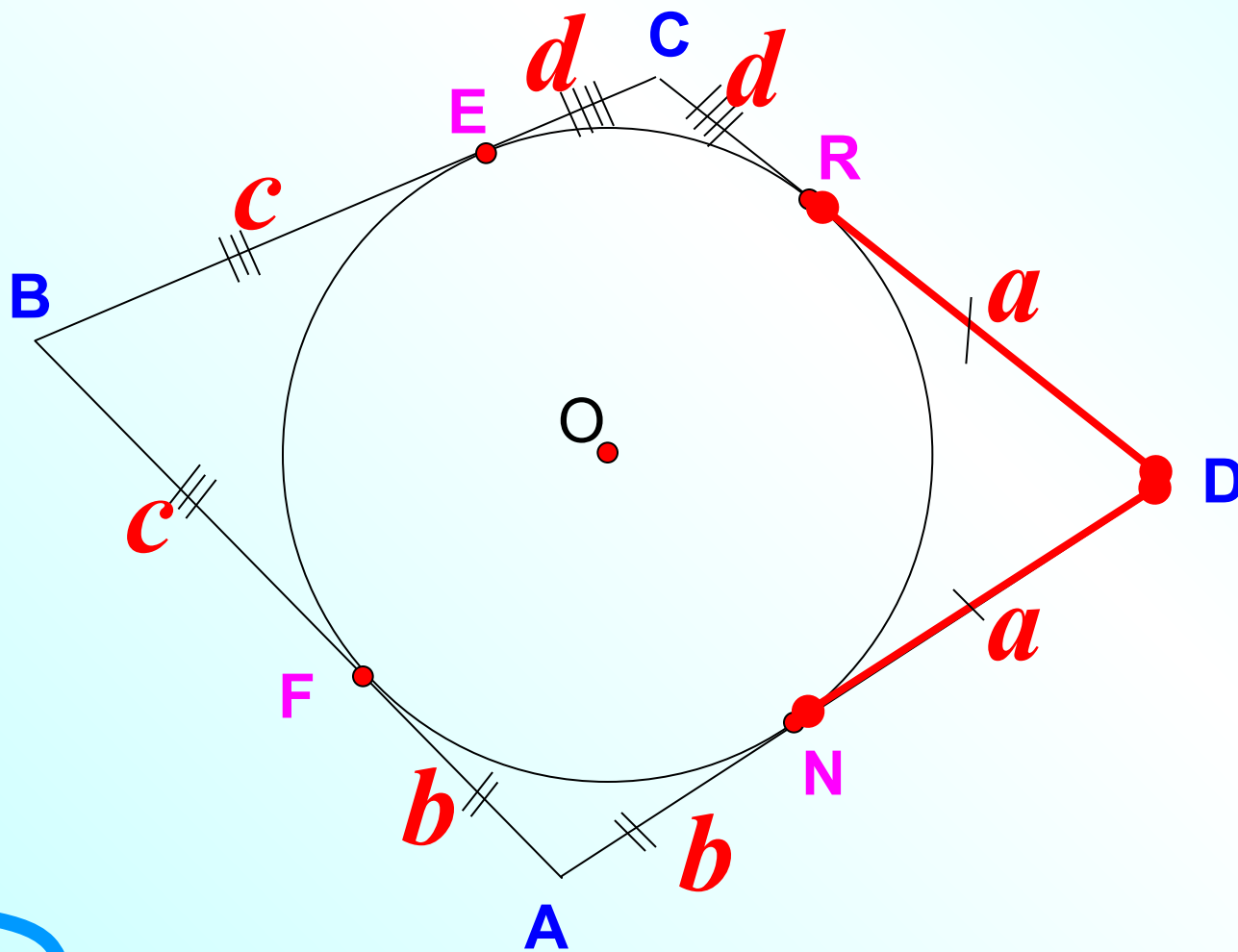
Какие известные свойства нам пригодятся при изучении вписанной окружности?

□ Свойство касательной

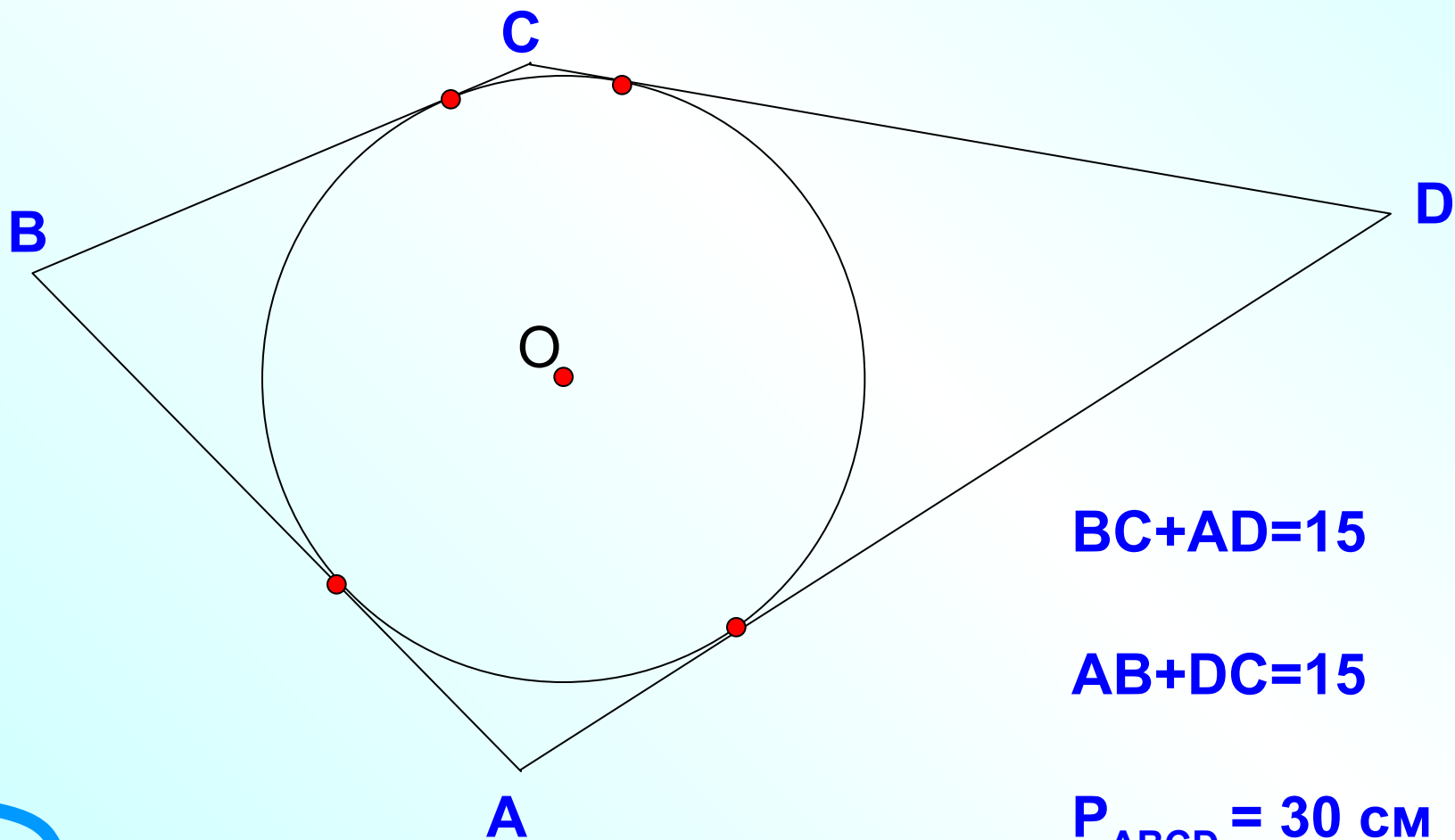
□ Свойство отрезков касательных



В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны.



№ 695 Сумма двух противоположных сторон описанного четырехугольника равна 15 см. Найдите периметр этого четырехугольника.

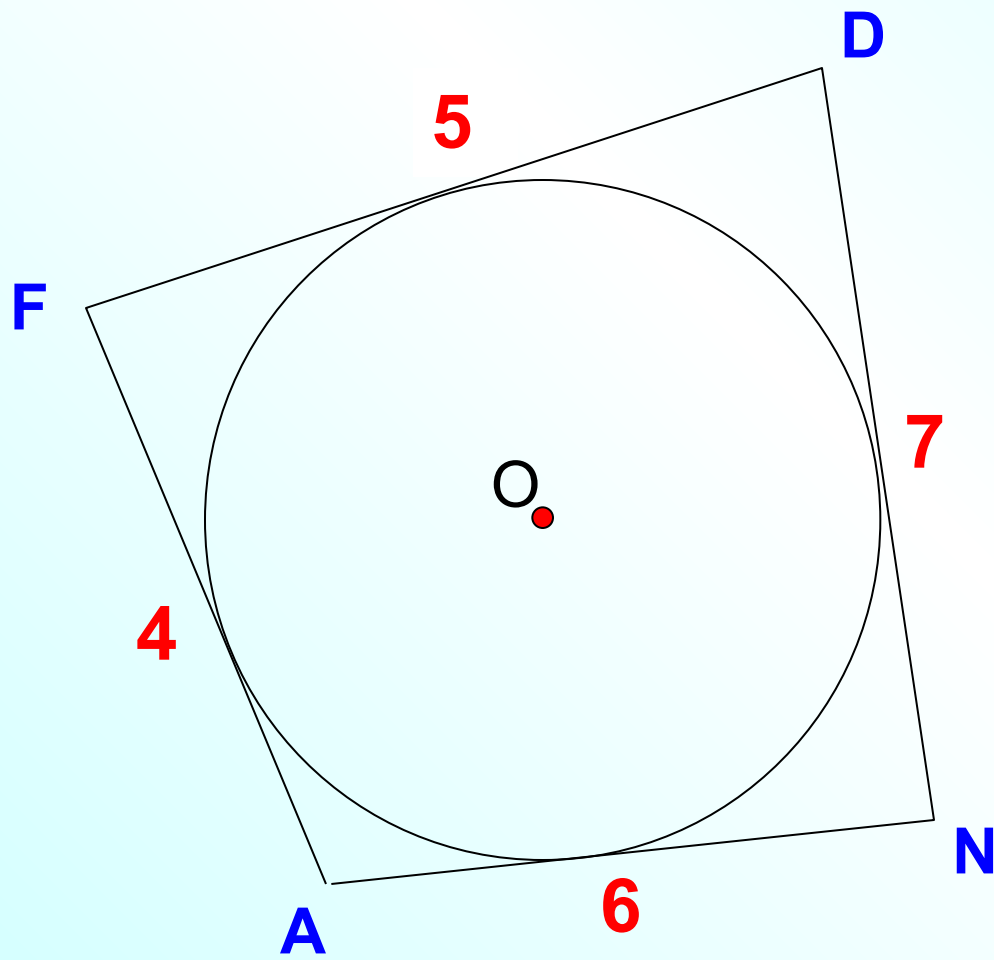


$$BC + AD = 15$$

$$AB + DC = 15$$

$$P_{ABCD} = 30 \text{ см}$$

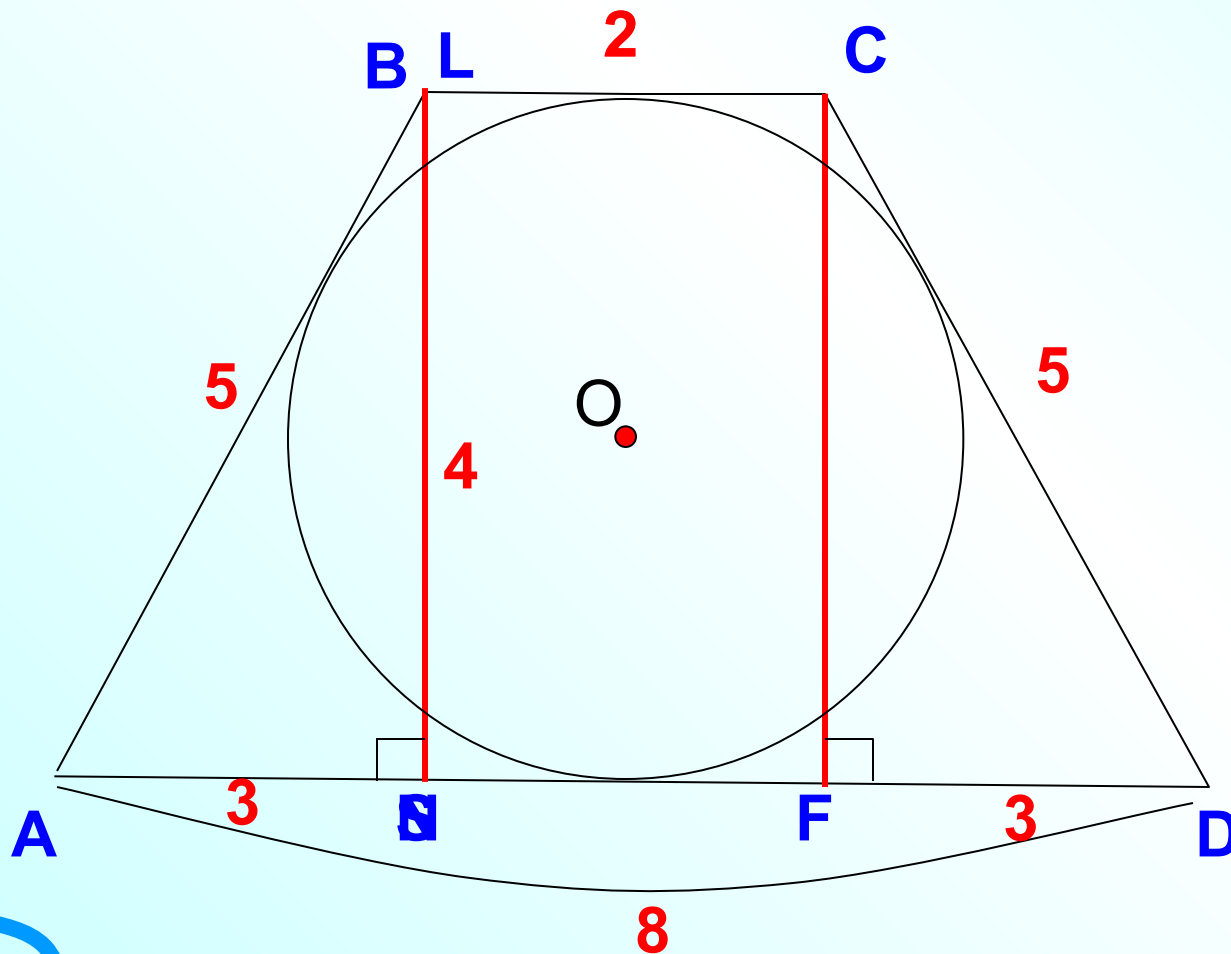
Найти FD



Равнобокая трапеция описана около окружности.
Основания трапеции равны 2 и 8. найдите радиус
вписанной окружности.

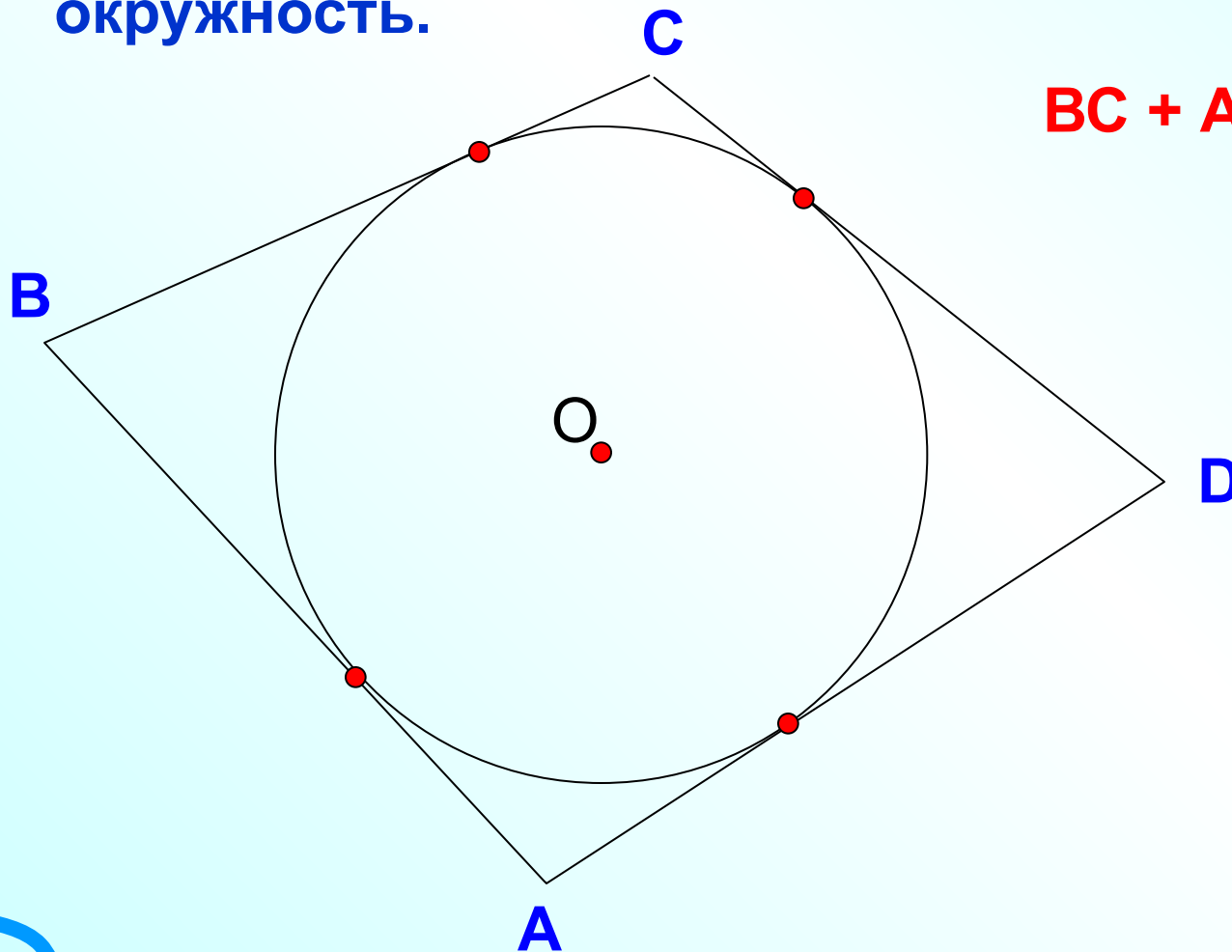
$$BC+AD=10$$

$$AB+DC=10$$



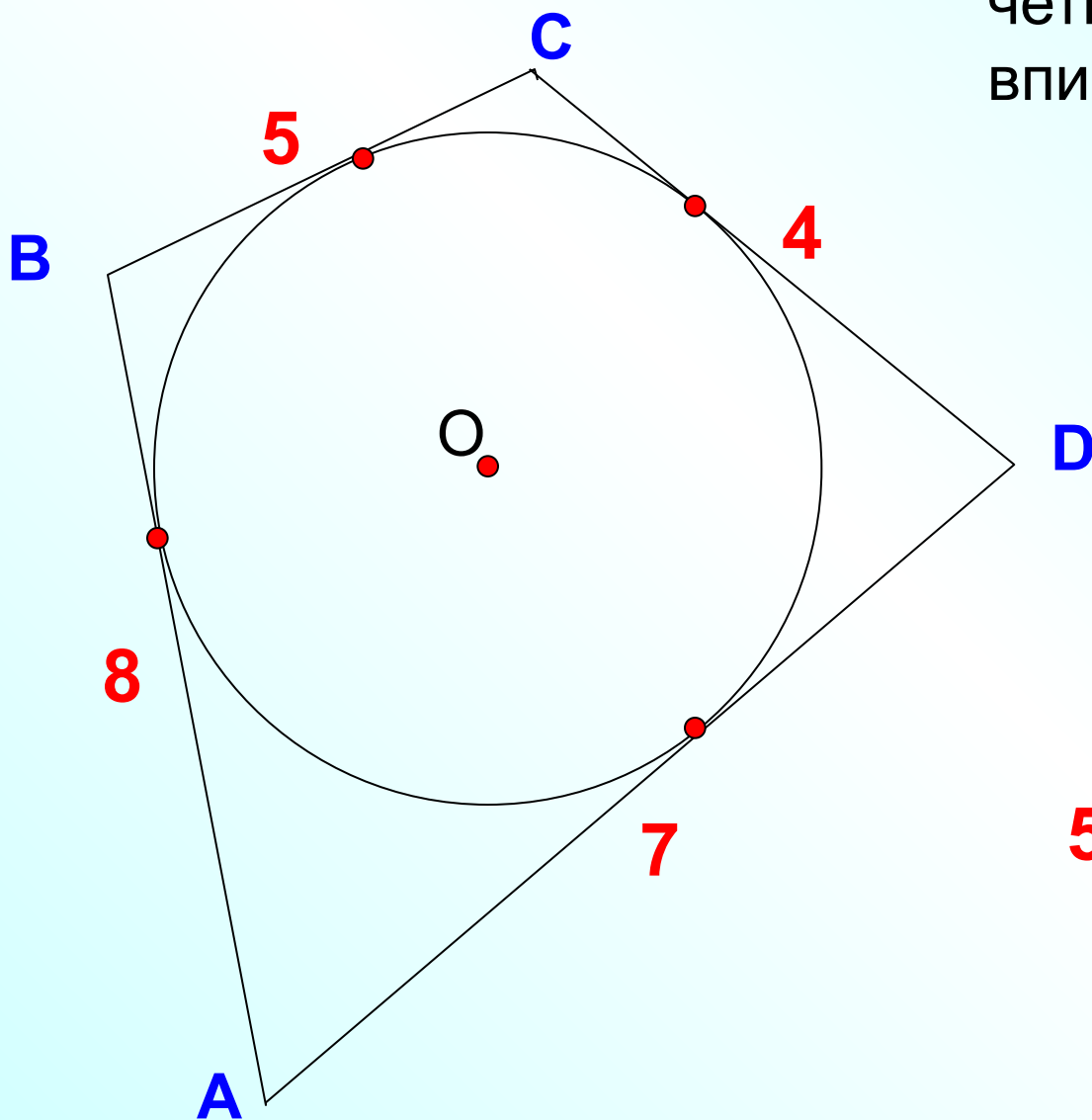
Верно и обратное утверждение.

Если суммы противоположных сторон выпуклого четырехугольника равны, то в него можно вписать окружность.



$$BC + AD = AB + DC$$

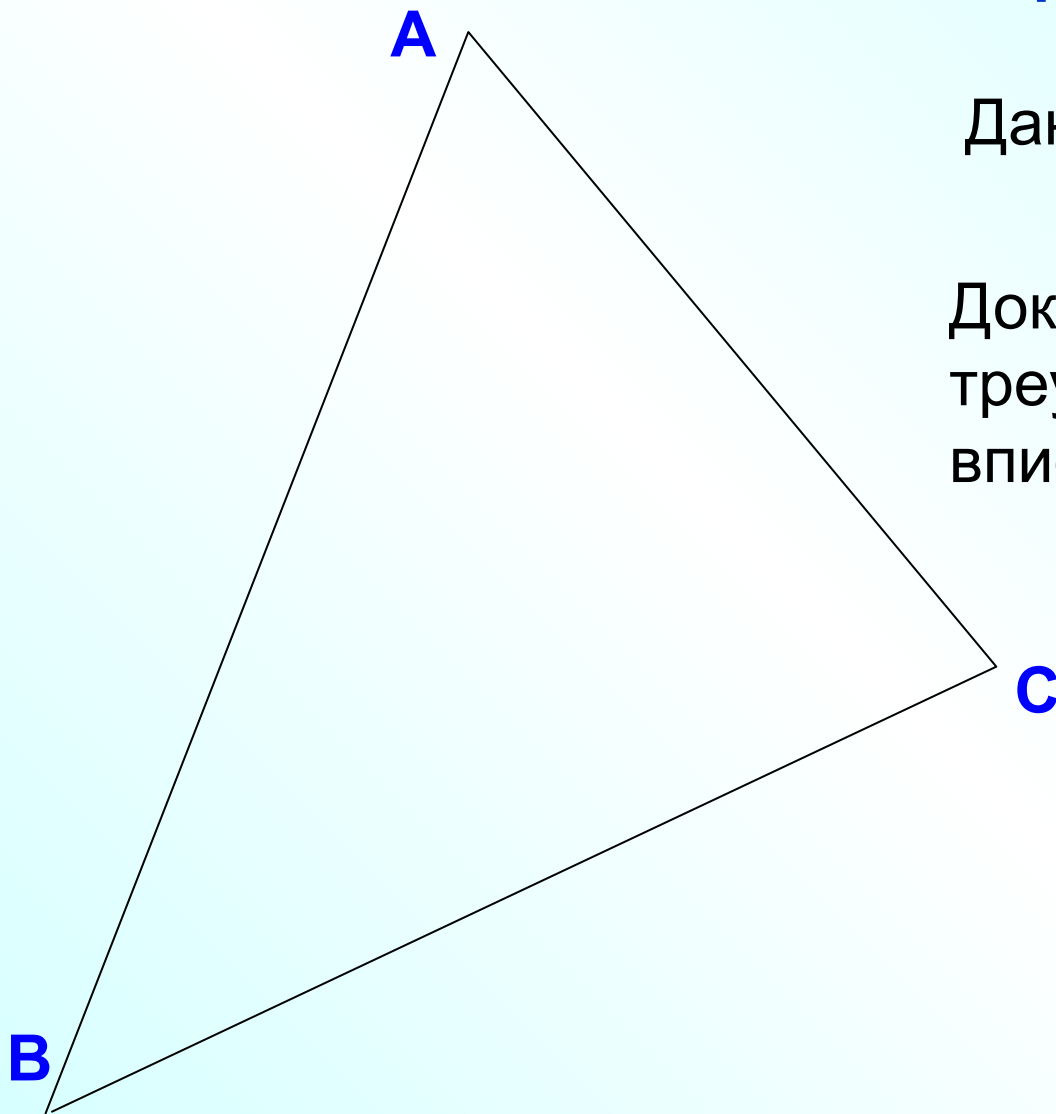
Можно ли в данный
четыреугольник
вписать окружность?



$$5 + 7 = 4 + 8$$

Теорема

В любой треугольник можно
вписать окружность.



Дано: $\triangle ABC$

Доказать, что в
треугольник можно
вписать окружность

1) ДП: биссектрисы углов треугольника

Проведем из точки O перпендикуляры к сторонам треугольника

2) $\triangle COL = \triangle COM$, по гипотенузе и ост. углу

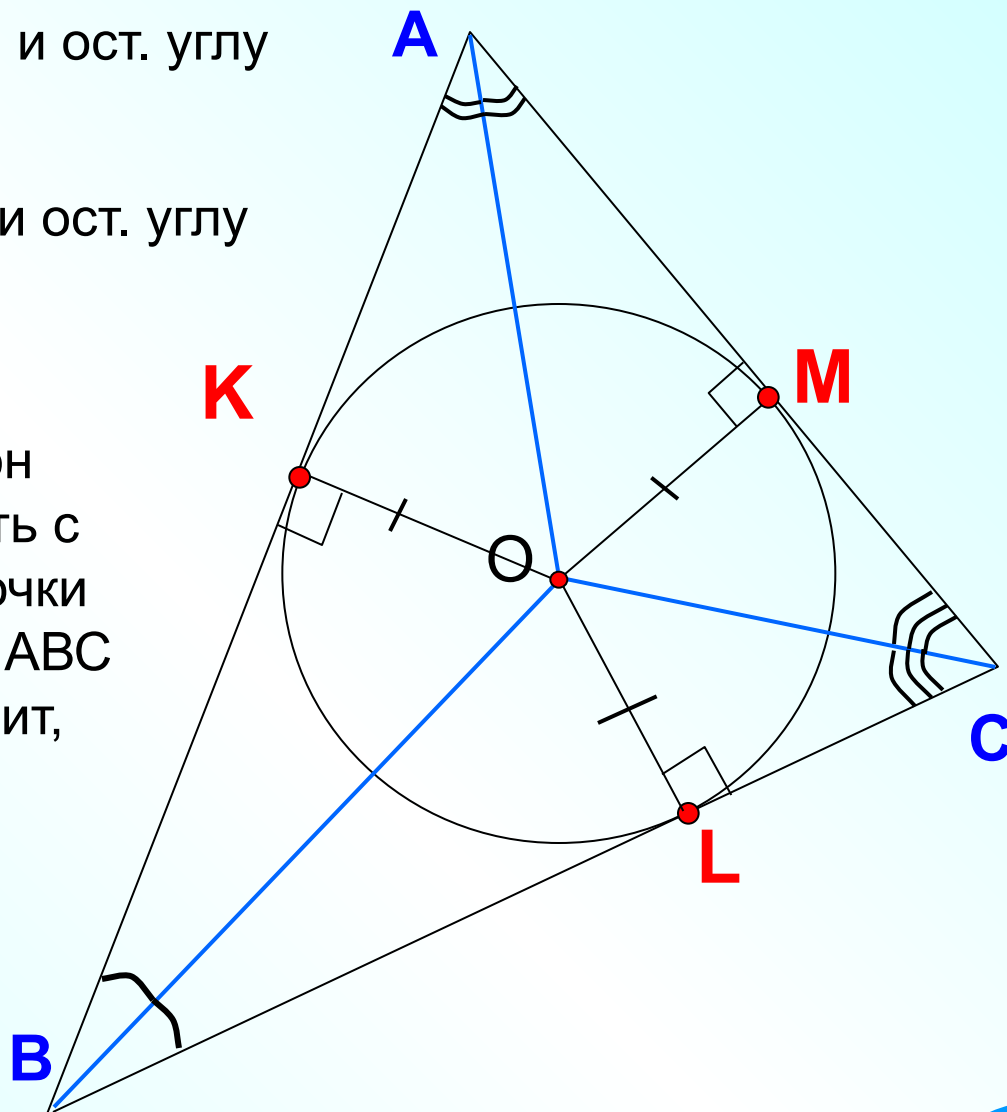
$$\Rightarrow OL = MO$$

3) $\triangle MOA = \triangle KOA$, по гипотенузе и ост. углу

$$\Rightarrow MO = KO$$

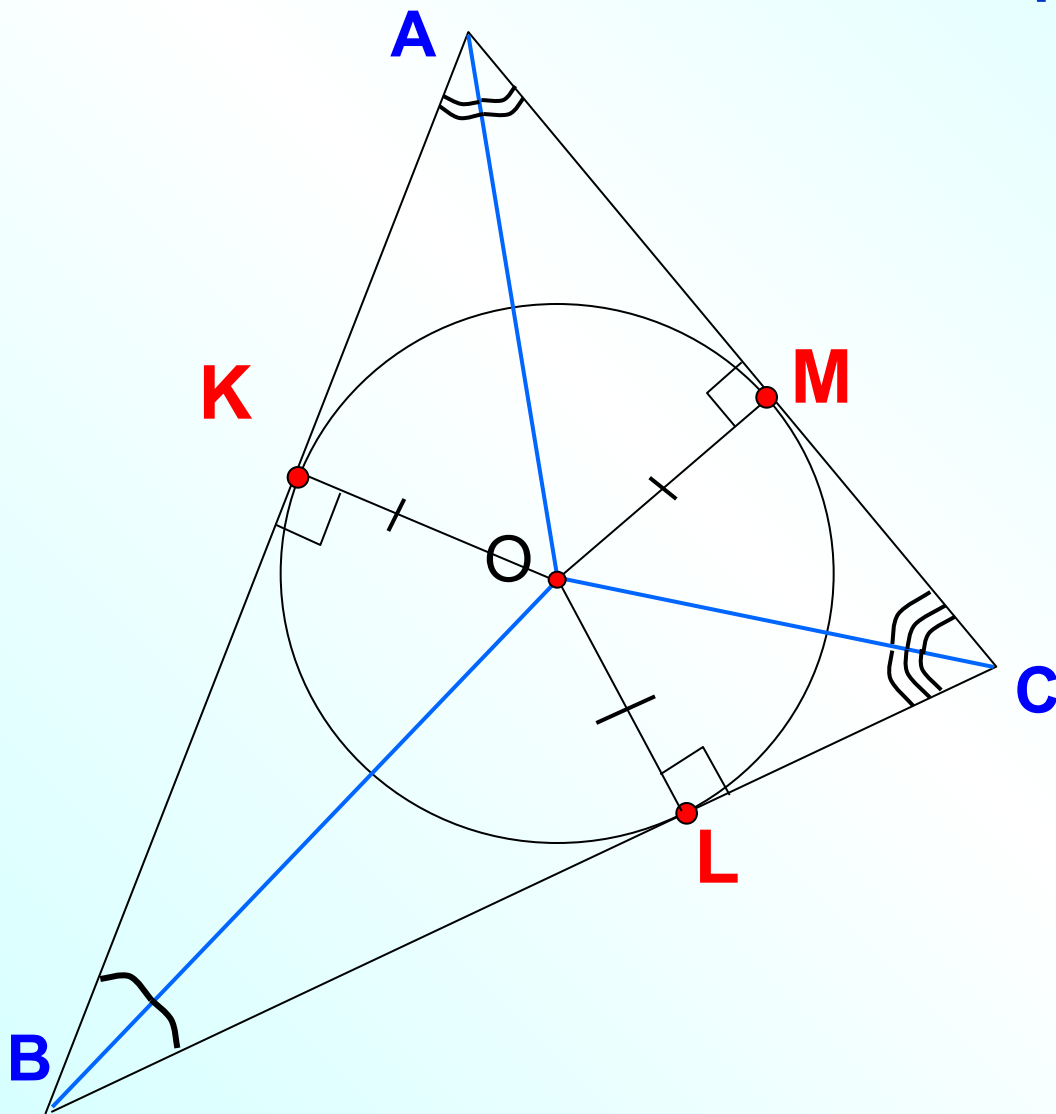
4) $LO = MO = KO$

точка O **равноудалена** от сторон треугольника. Значит, окружность с центром в т. O проходит через точки K , L и M . Стороны треугольника ABC касаются этой окружности. Значит, окружность является вписанной $\triangle ABC$.

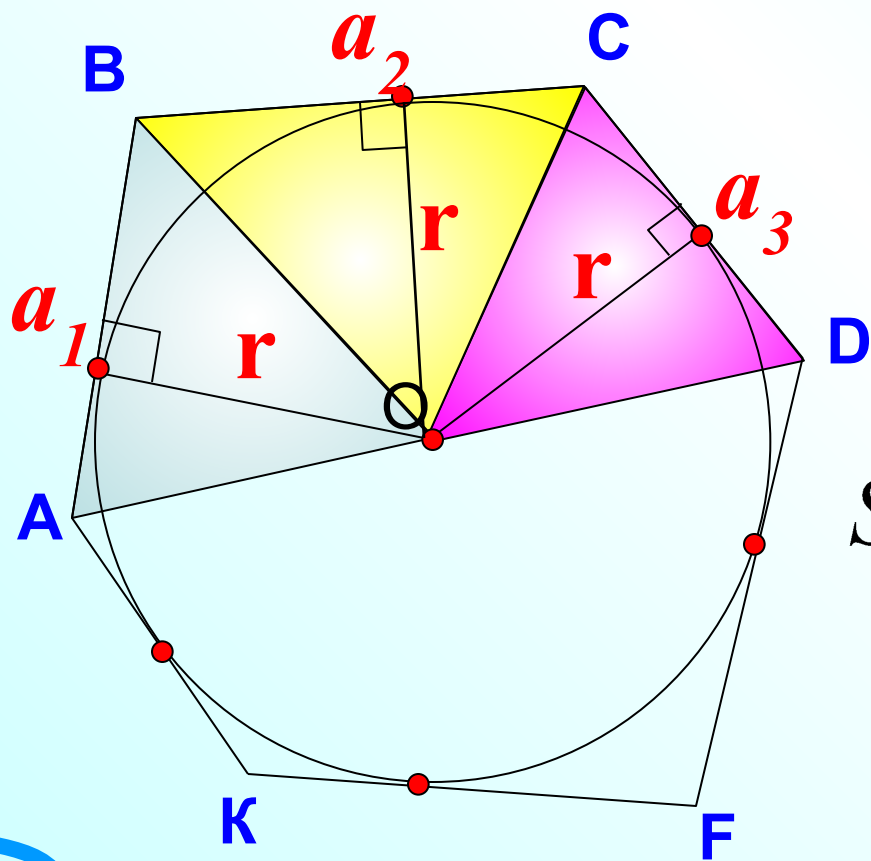


Теорема

В любой треугольник можно
вписать окружность.



№ 697 Докажите, что площадь описанного многоугольника равна половине произведения его периметра на радиус вписанной окружности.



+

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} a_1 \cdot r$$

$$S_{BOC} = \frac{1}{2} a_2 \cdot r$$

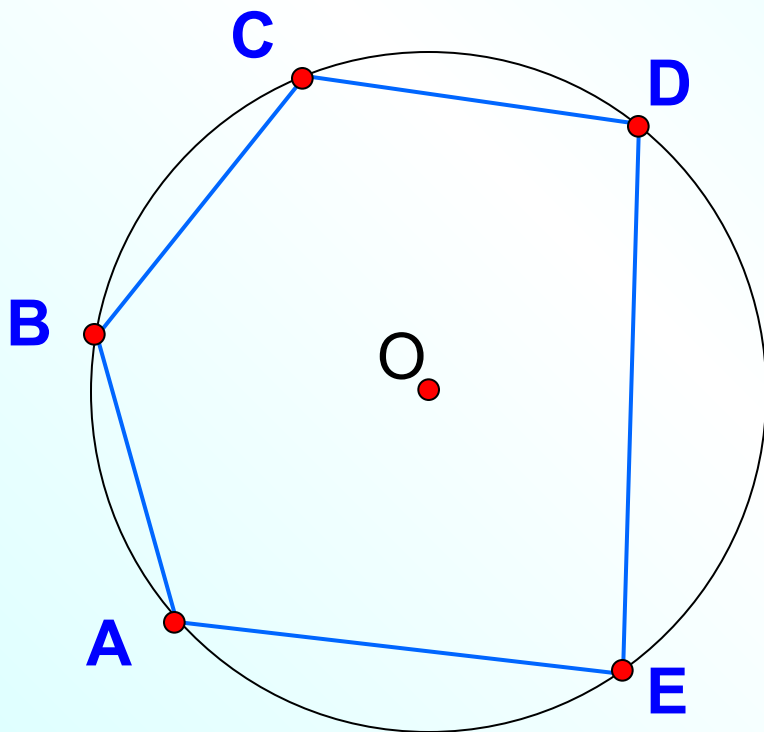
$$S_{COD} = \frac{1}{2} a_3 \cdot r$$

...

$$S_n = \frac{1}{2} (a_1 + a_2 + a_3 + \dots) \cdot r$$

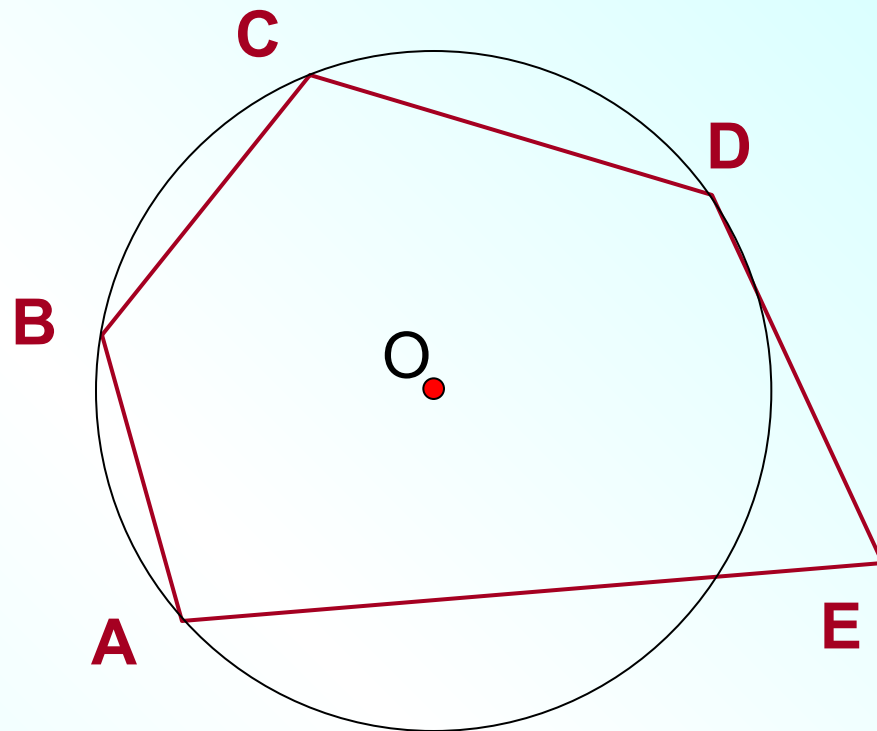
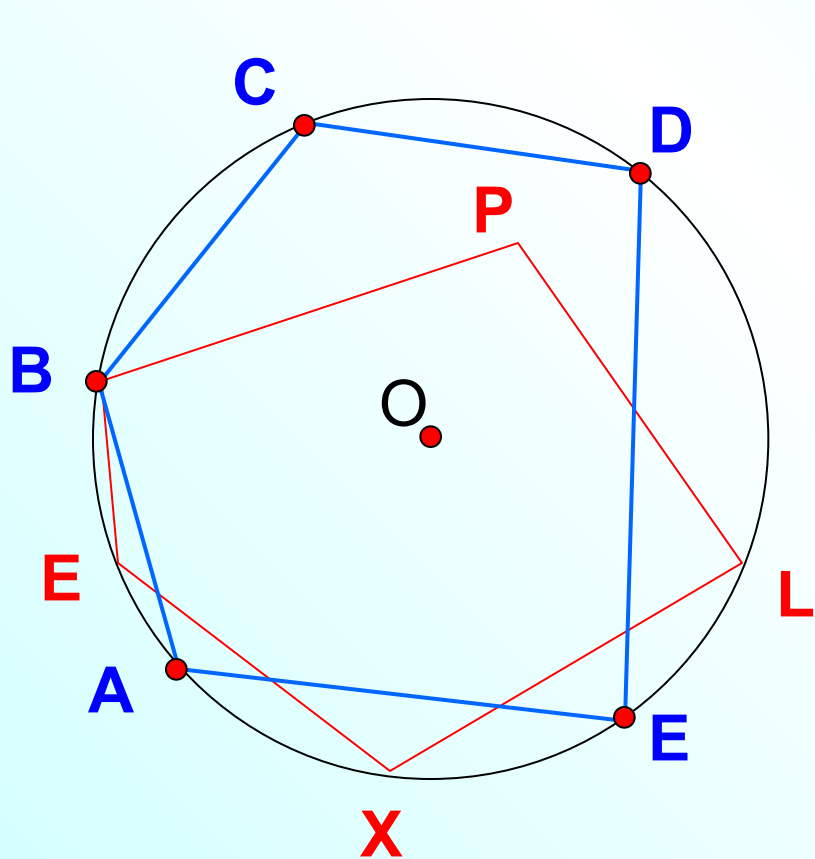
$$S_n = \frac{1}{2} P_n \cdot r$$

Если все вершины многоугольника лежат на окружности, то окружность называется **описанной** около многоугольника.



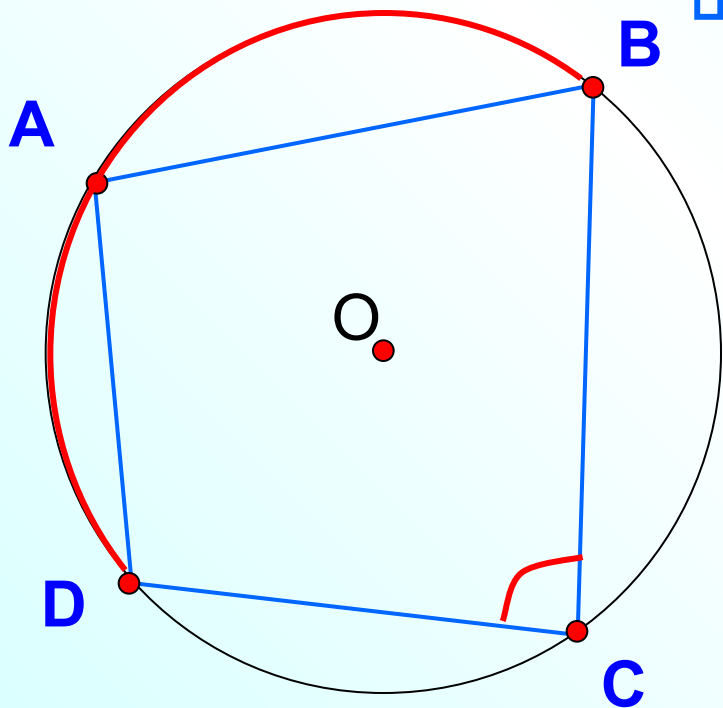
А многоугольник называется **вписанным** в эту окружность.

Какой из многоугольников, изображенных на рисунке является вписанным в окружность?

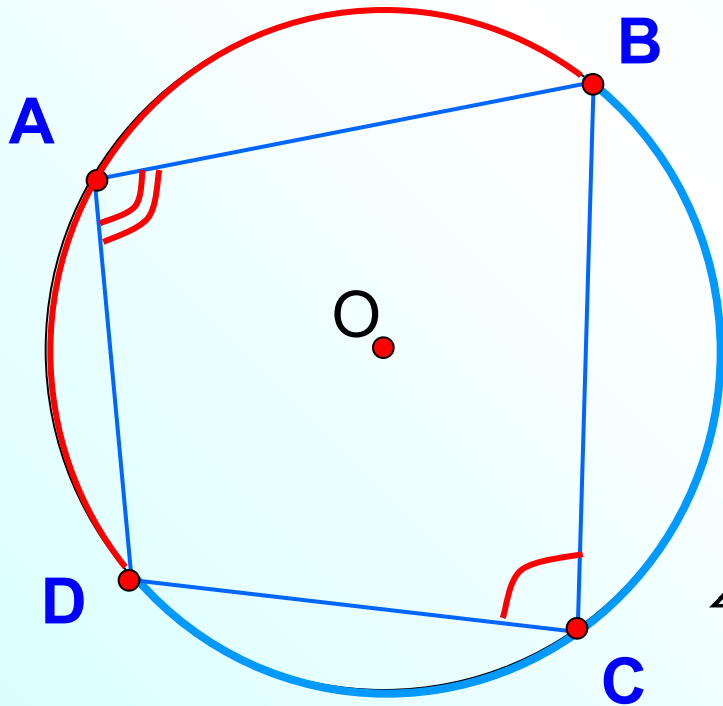


Какие известные свойства нам пригодятся при изучении описанной окружности?

□ Теорема о вписанном угле



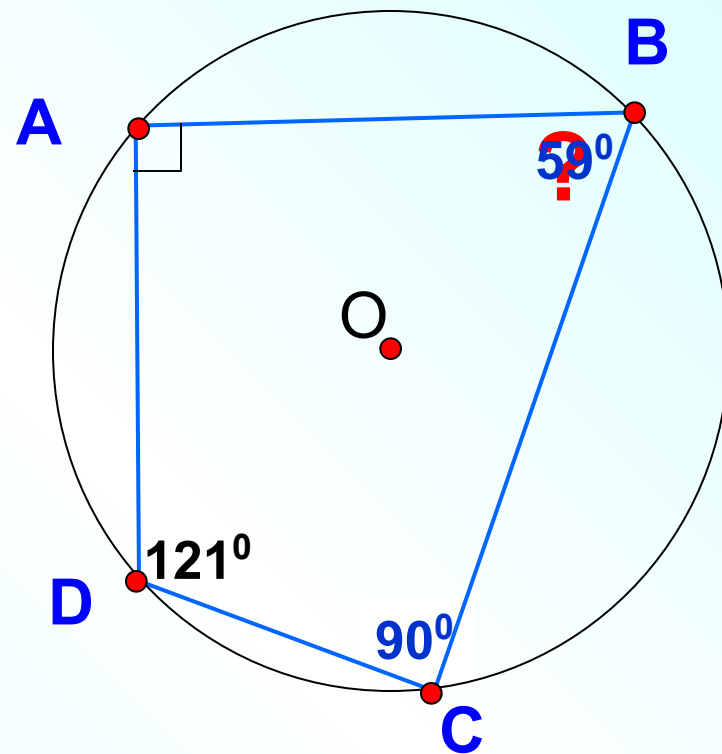
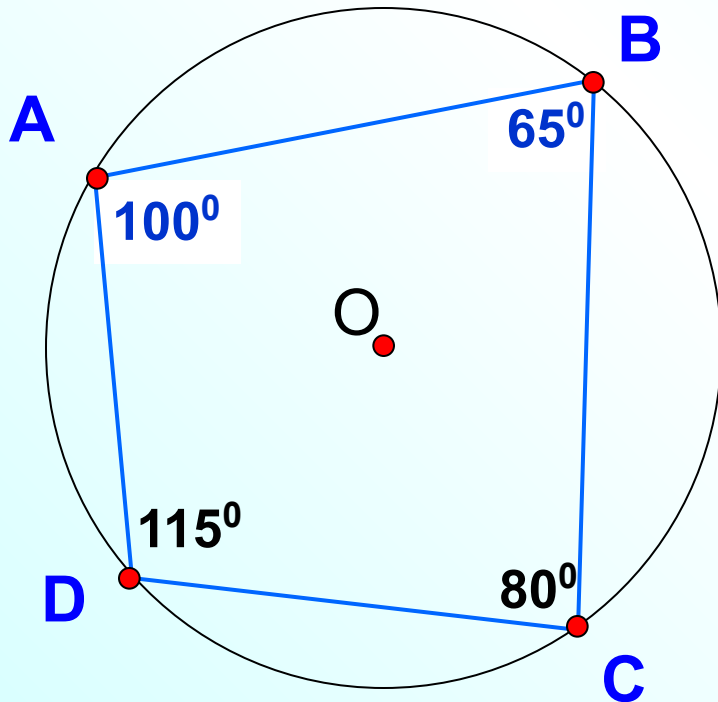
В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° .



$$\begin{aligned} \angle A &= \frac{1}{2} \cup BCD \\ + \\ \angle C &= \frac{1}{2} \cup BAD \end{aligned}$$

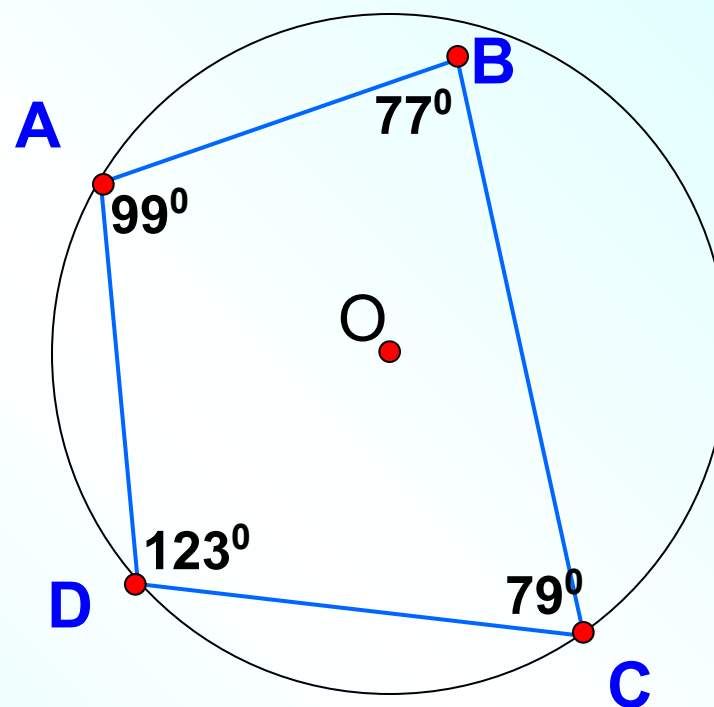
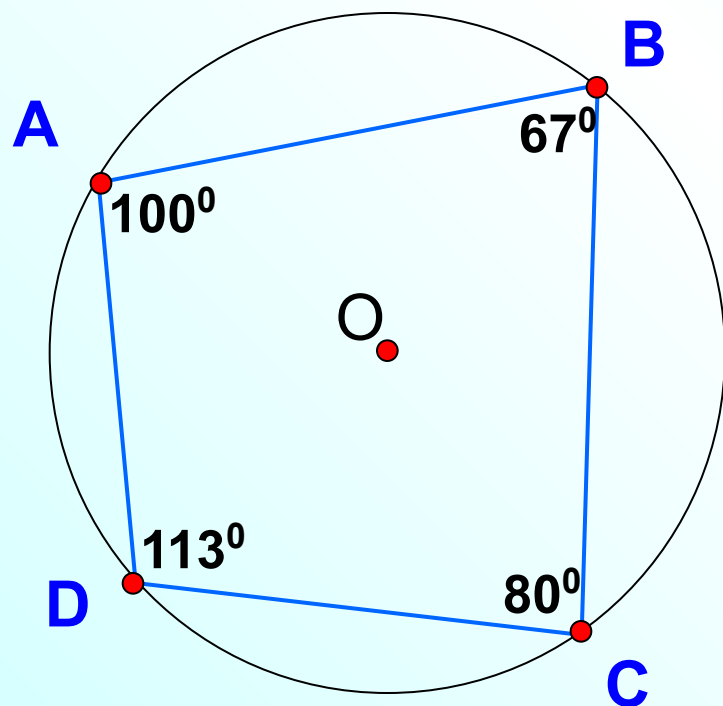
$$\angle A + \angle C = \frac{1}{2} (\cup BCD + \cup BAD)$$
$$\angle A + \angle C = 180^{\circ}$$

Найти неизвестные углы четырехугольников.



Верно и обратное утверждение.

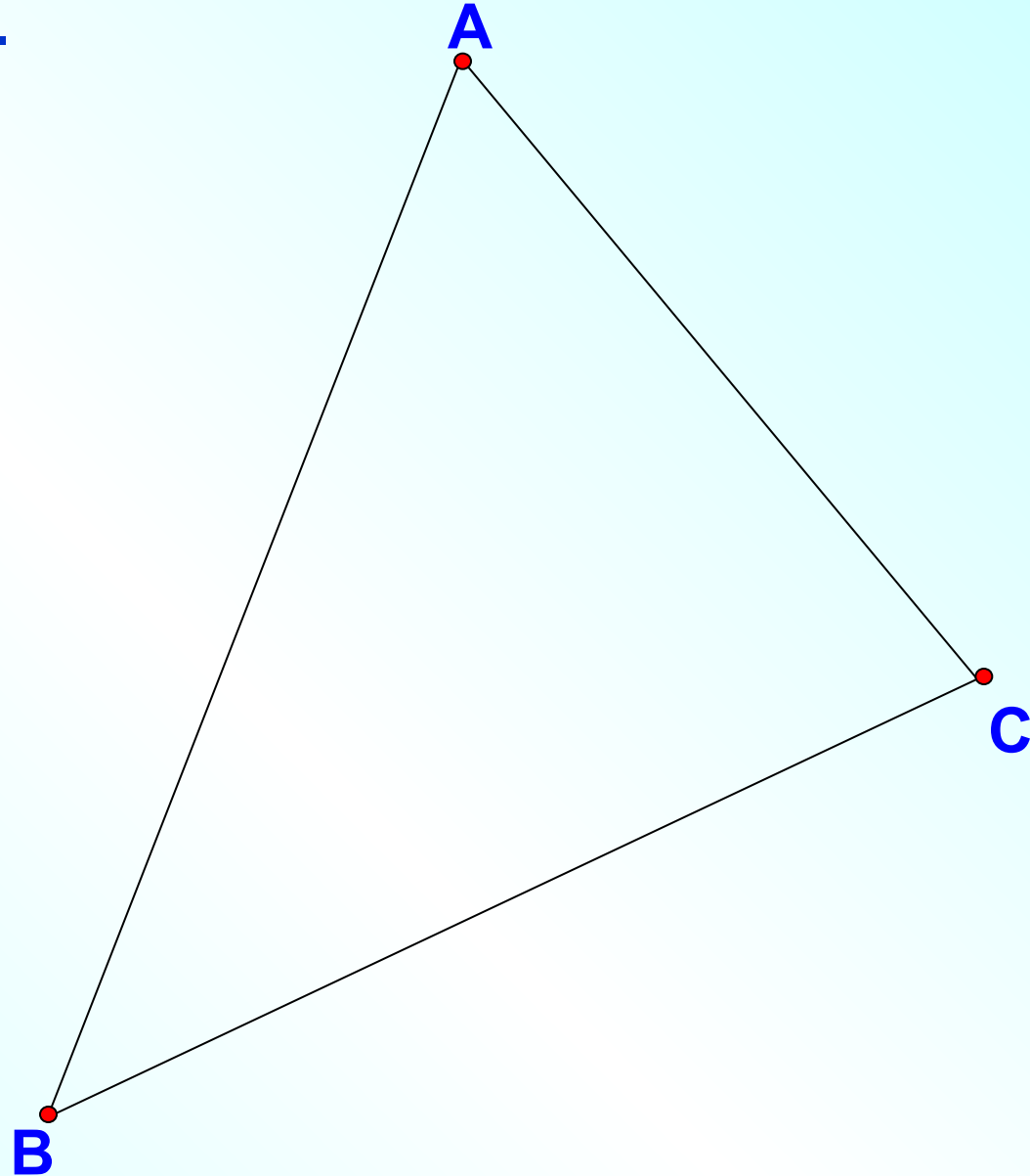
Если сумма противоположных углов четырехугольника равна 180° , то около него можно вписать окружность.



Теорема **Около любого треугольника можно
описать окружность.**

Дано: $\triangle ABC$

Доказать, что можно
описать окружность

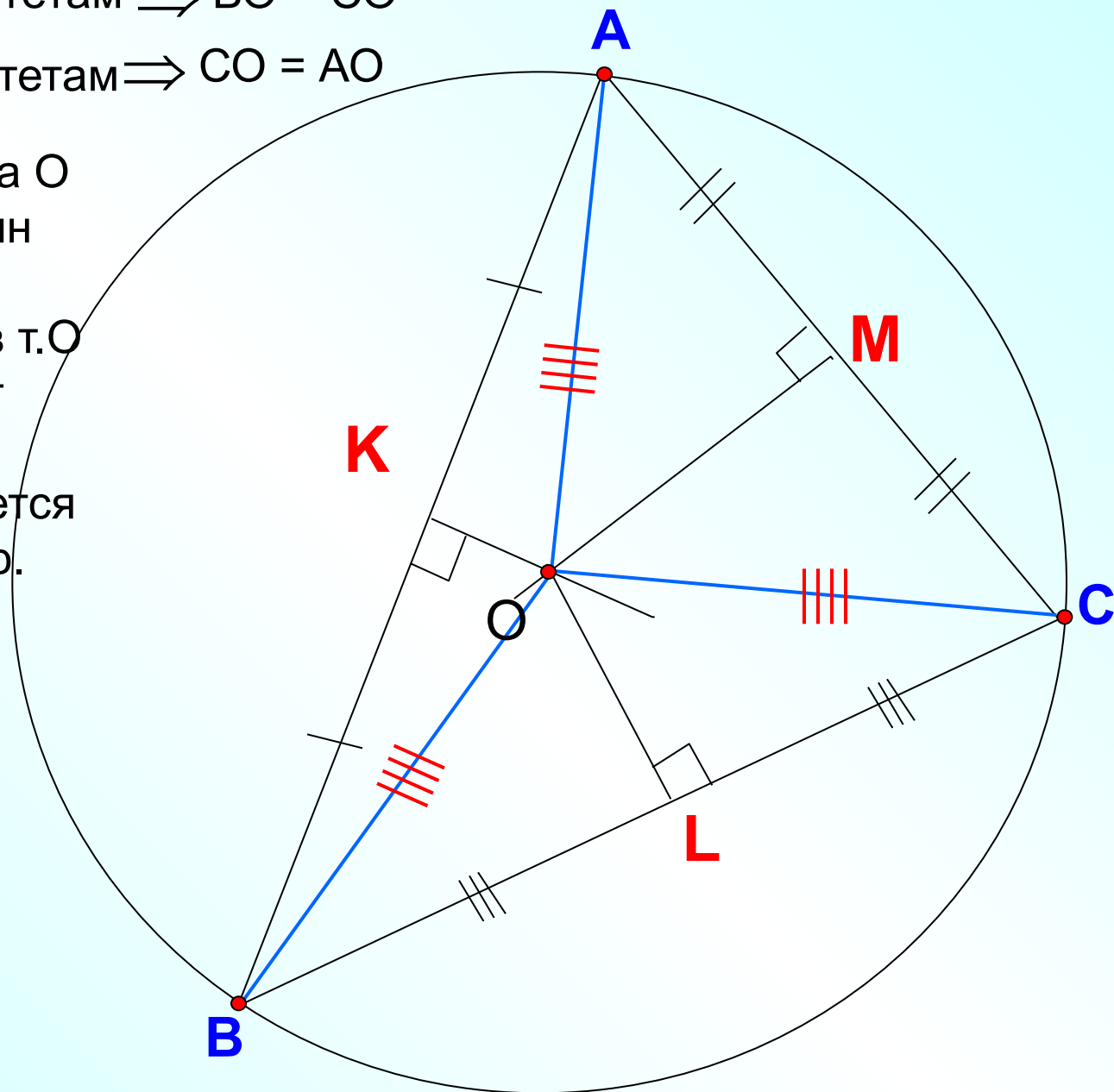


1) ДП: серединные перпендикуляры к сторонам

2) $\triangle BOL = \triangle COL$, по катетам $\Rightarrow BO = CO$

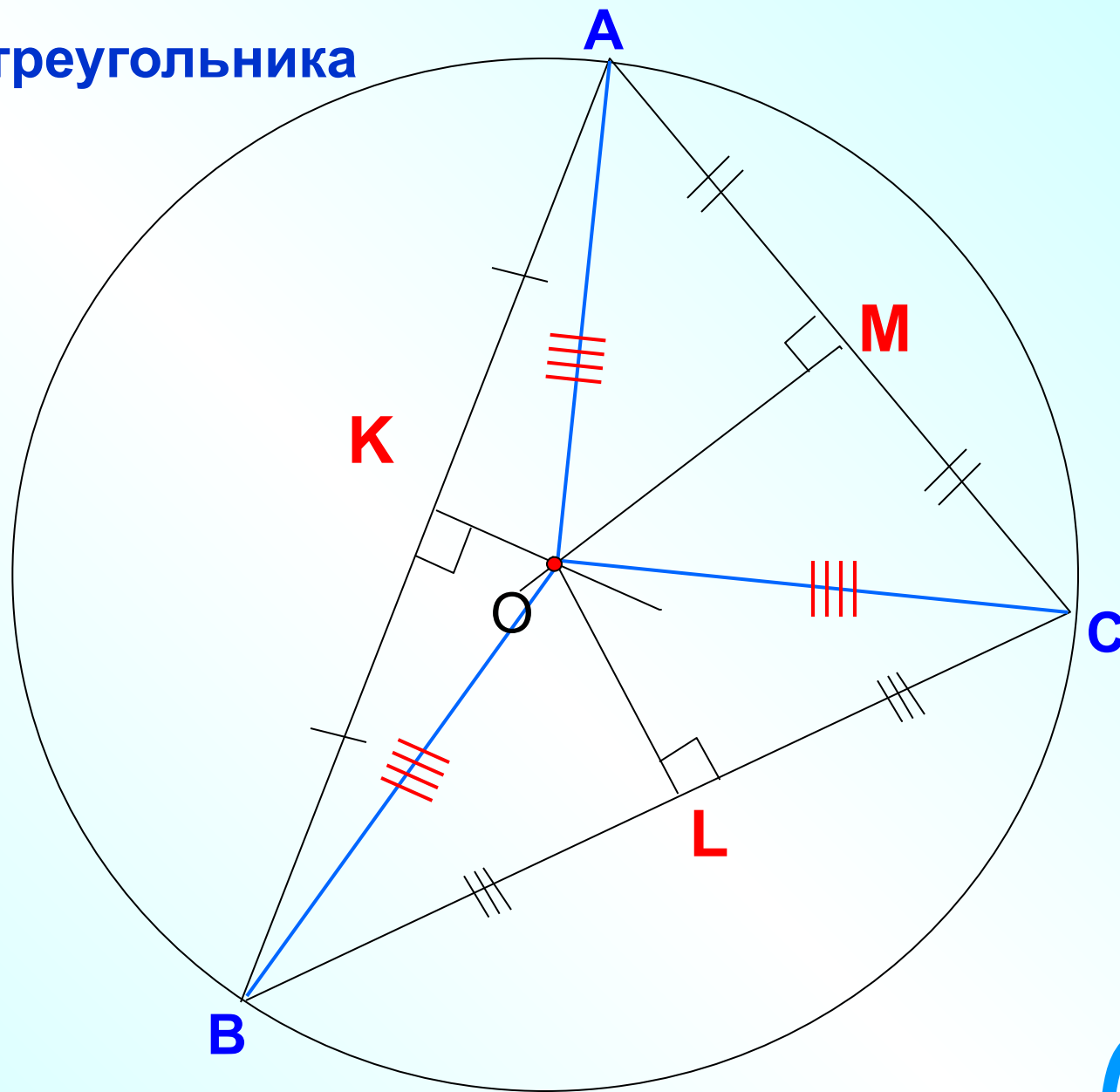
3) $\triangle COM = \triangle AOM$, по катетам $\Rightarrow CO = AO$

4) $BO = CO = AO$, т.е. точка O равноудалена от вершин треугольника. Значит, окружность с центром в т. O и радиусом OA пройдет через все три вершины треугольника, т.е. является описанной окружностью.

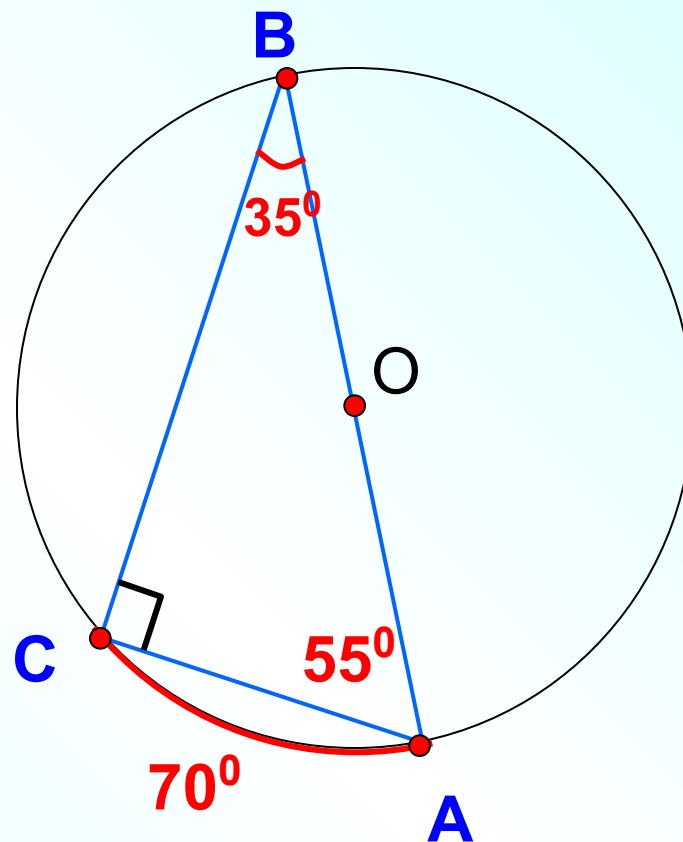
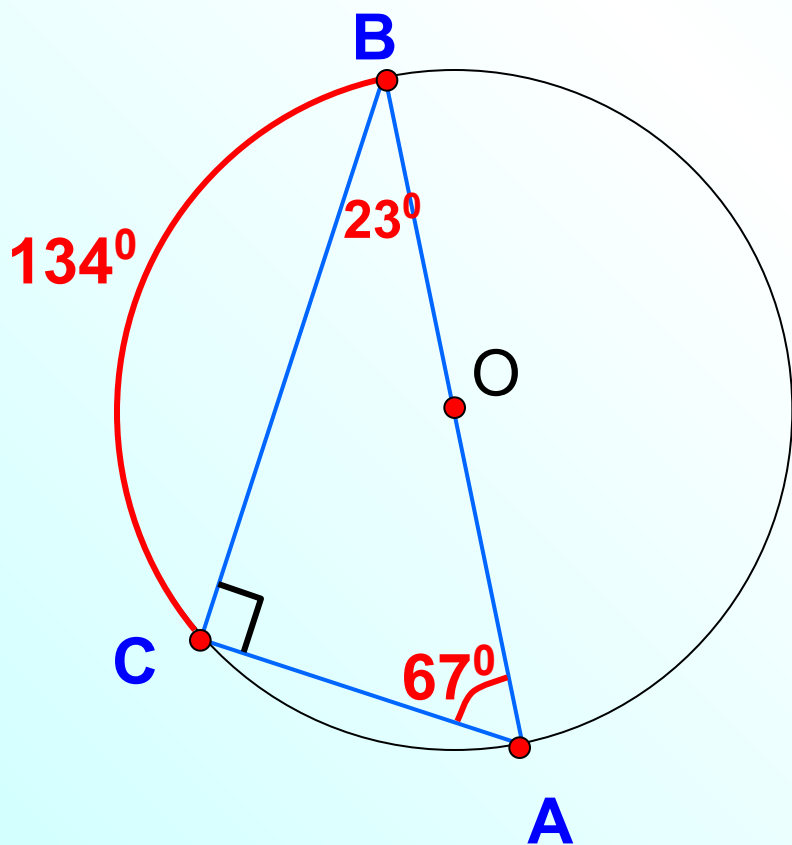


Теорема

Около любого треугольника
можно описать
окружность.

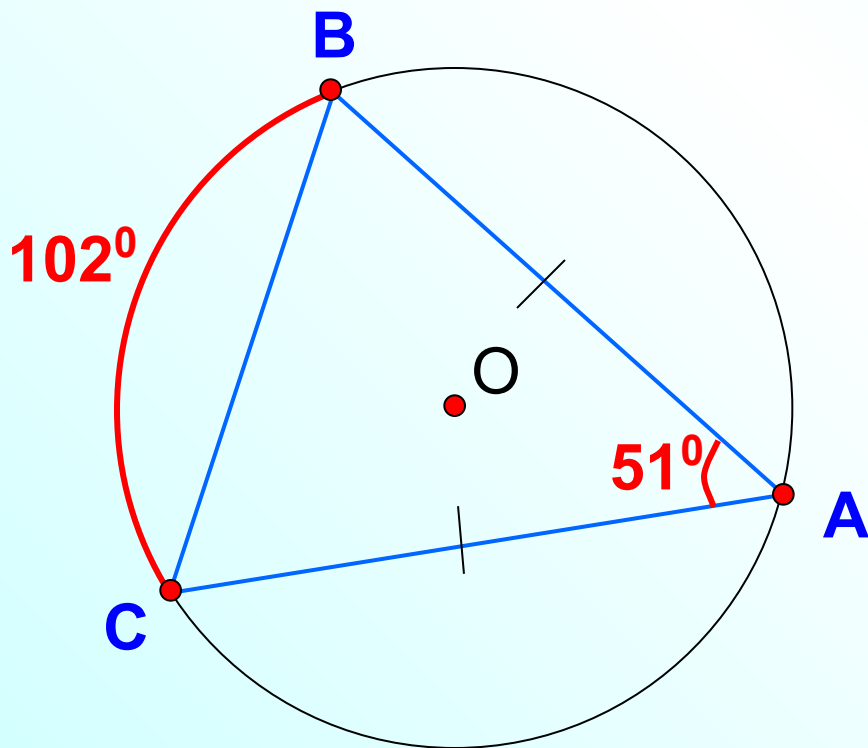


№702 В окружность вписан треугольник ABC так, что AB – диаметр окружности. Найдите углы треугольника, если: а) $\cup BC = 134^\circ$ б) $\cup AC = 70^\circ$

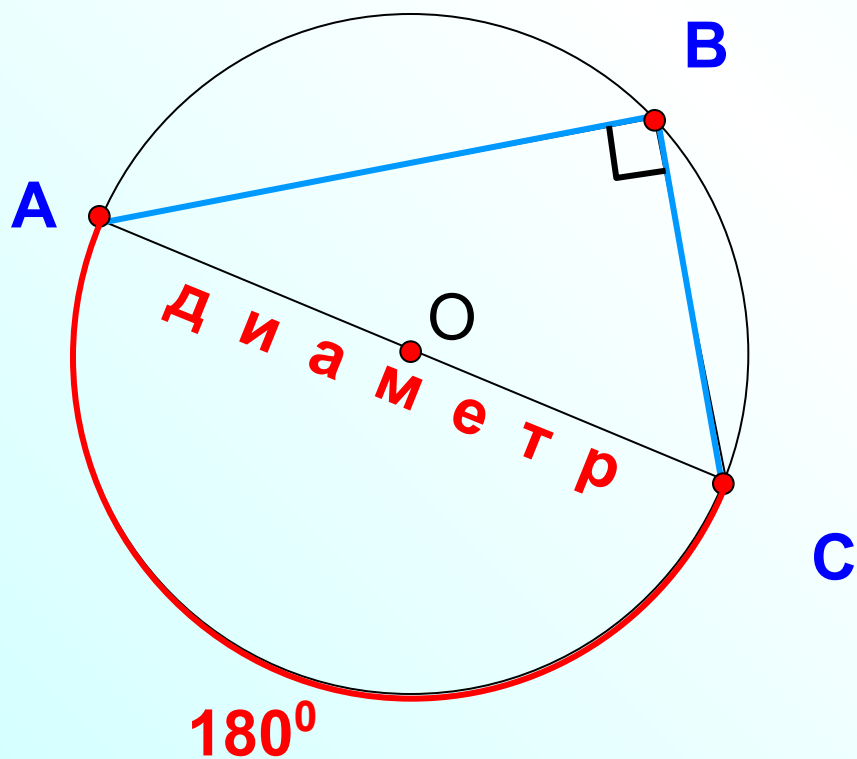


№703 В окружность вписан равнобедренный треугольник ABC с основанием BC . Найдите углы треугольника, если $\cup BC = 102^\circ$.

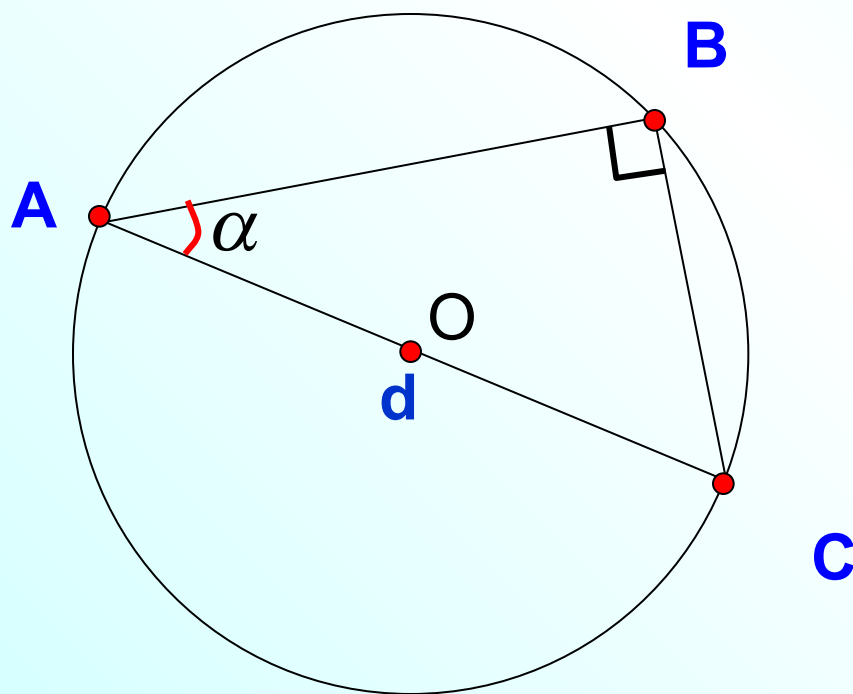
$$(180^\circ - 51^\circ) : 2 = 129^\circ : 2 = 128^\circ 60' : 2 = 64^\circ 30'$$



№704 (а) Окружность с центром O описана около прямоугольного треугольника. Докажите, что точка O – середина гипотенузы.



№704 (б) Окружность с центром O описана около прямоугольного треугольника. Найдите стороны треугольника, если диаметр окружности равен d , а один из острых углов треугольника равен α .



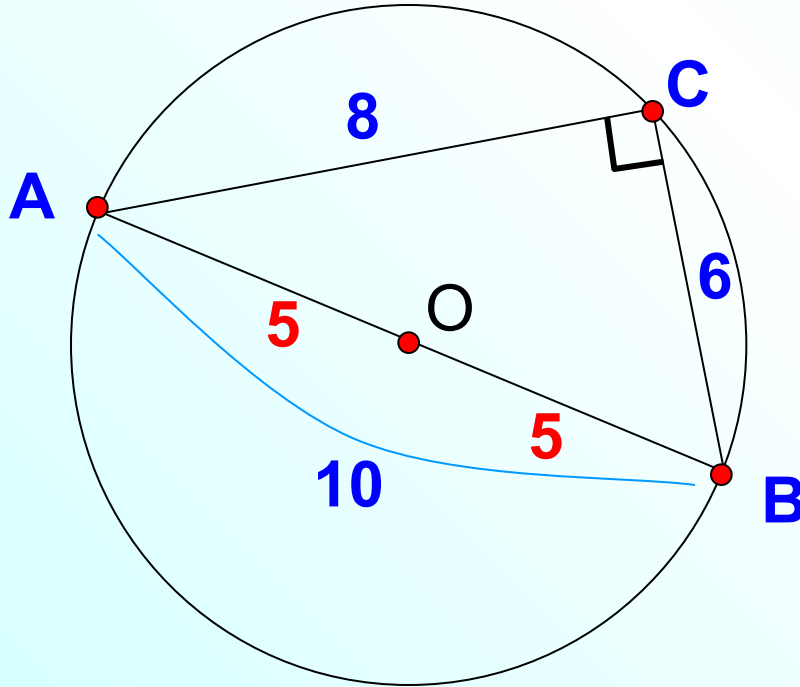
$$\cos \alpha = \frac{AB}{d}$$

$$AB = d \cdot \cos \alpha$$

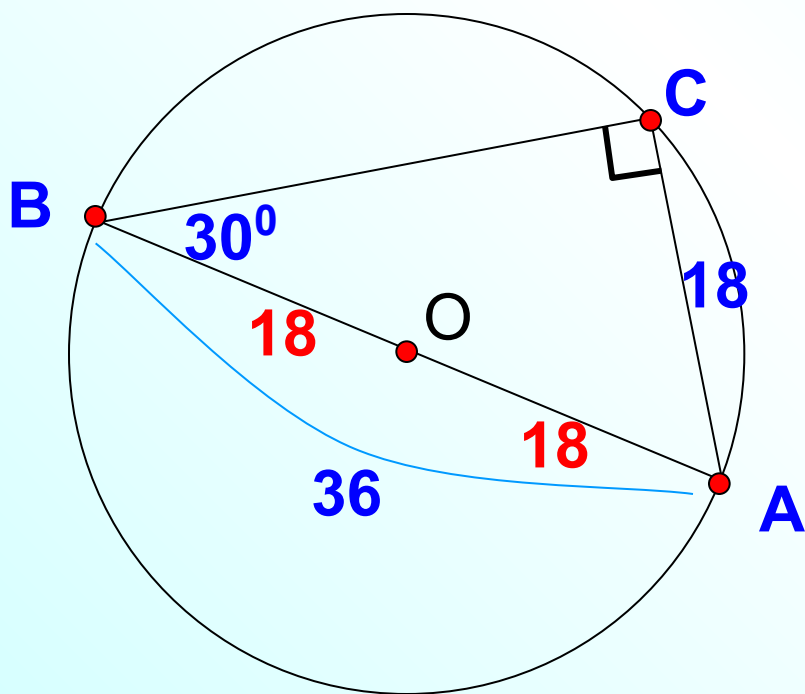
$$\sin \alpha = \frac{BC}{d}$$

$$BC = d \cdot \sin \alpha$$

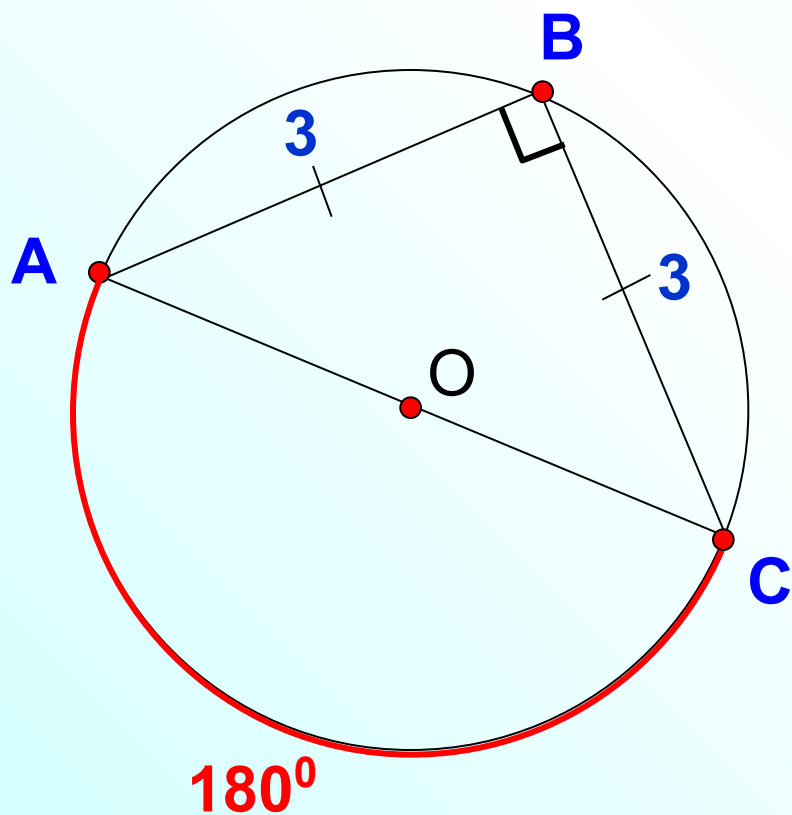
№705 (a) Около прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C описана окружность. Найдите радиус этой окружности, если $AC=8$ см, $BC=6$ см.



№705(6) Около прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C описана окружность. Найдите радиус этой окружности, если $AC=18$ см, $\angle B = 30^\circ$.



Боковые стороны треугольника, изображенного на рисунке, равны 3 см. Найти радиус описанной около него окружности.



Радиус окружности, описанной около треугольника, изображенного на чертеже, равен 2 см. Найти сторону АВ.

