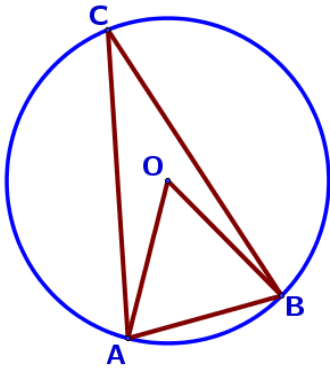
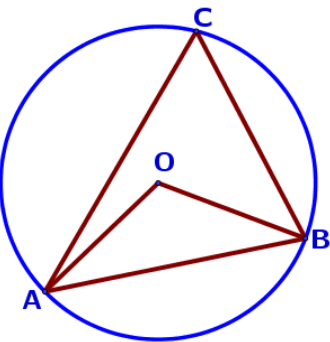


## 17. Окружность, круг и их элементы Часть 1. ФИПИ

### I) Центральный и вписанный угол



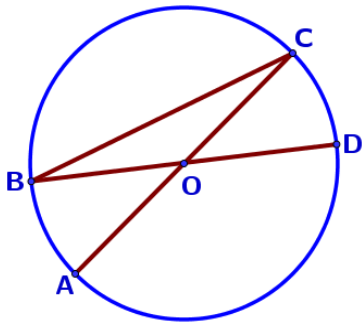
**1.** Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB. Найдите угол ACB, если угол AOB равен  $59^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



**2.** Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB. Найдите угол ACB, если угол AOB равен  $47^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

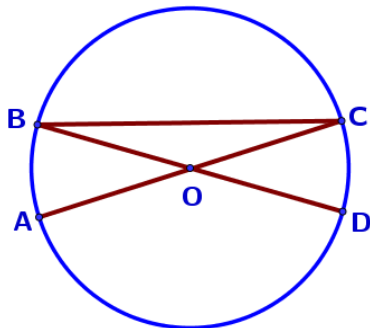
**3.** Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB. Найдите угол ACB, если угол AOB равен  $113^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**4.** Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB. Найдите угол ACB, если угол AOB равен  $173^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



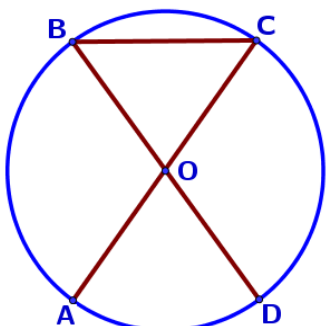
**5.** Отрезки AC и BD – диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен  $19^\circ$ . Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.

**6.** В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Угол ACB равен  $16^\circ$ . Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



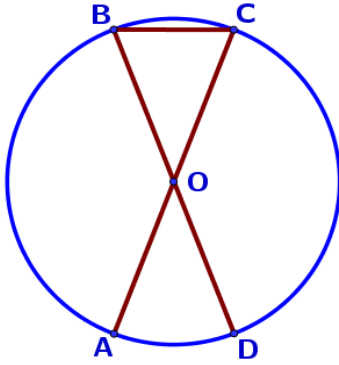
**7.** В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен  $146^\circ$ . Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

**8.** В окружности с центром O AC и BD – диаметры. Центральный угол AOD равен  $108^\circ$ . Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.



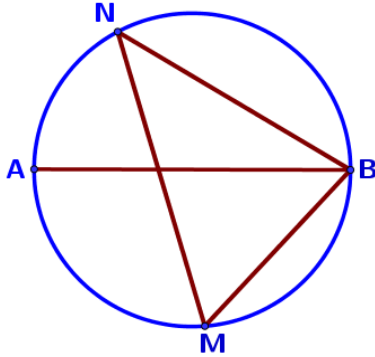
**9.** AC и BD – диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен  $54^\circ$ . Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.

**10.** AC и BD – диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен  $78^\circ$ . Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



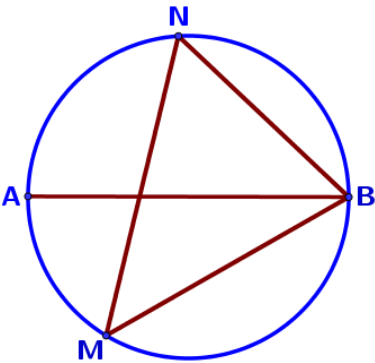
**11.** В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $42^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

**12.** В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $50^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



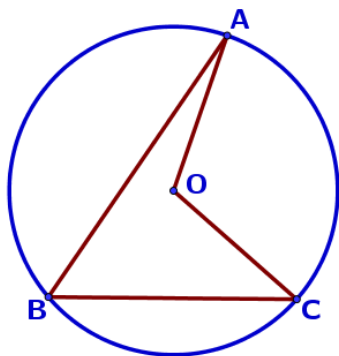
**13.** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 32^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

**14.** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 71^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



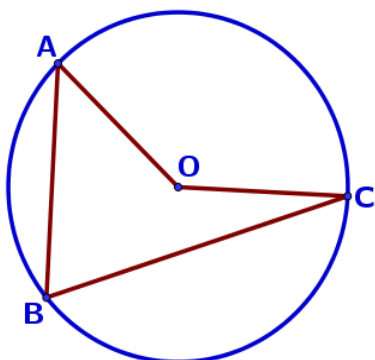
**15.** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 43^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

**16.** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 68^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



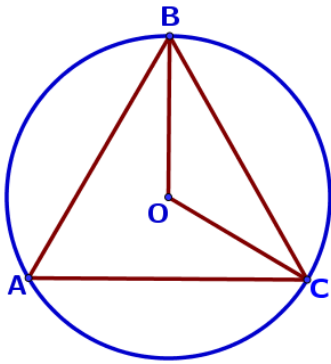
**17.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 56^\circ$  и  $\angle OAB = 15^\circ$ . Найдите  $\angle BCO$ . Ответ дайте в градусах.

**18.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 62^\circ$  и  $\angle OAB = 53^\circ$ . Найдите  $\angle BCO$ . Ответ дайте в градусах.

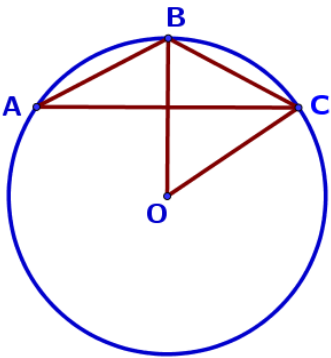


**19.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 69^\circ$  и  $\angle OAB = 48^\circ$ . Найдите  $\angle BCO$ . Ответ дайте в градусах.

**20.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 46^\circ$  и  $\angle OAB = 27^\circ$ . Найдите  $\angle BCO$ . Ответ дайте в градусах.



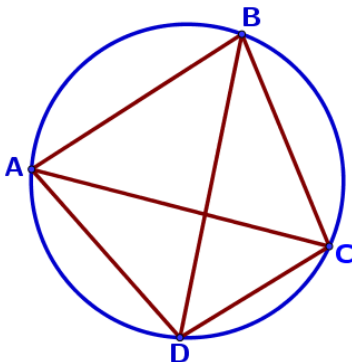
**21.** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 66^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



**22.** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 32^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

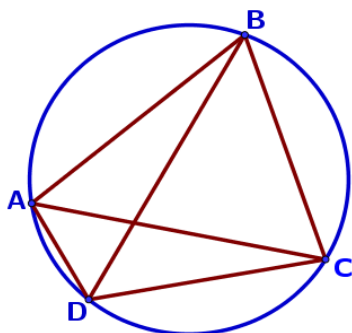
**23.** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 123^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.

**24.** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 107^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



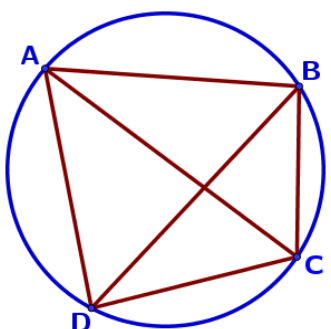
**25.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $80^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $34^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

**26.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $54^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $41^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



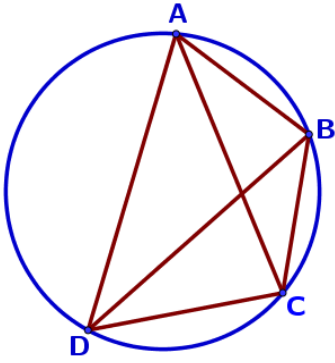
**27.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $70^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $49^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

**28.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $38^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $33^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



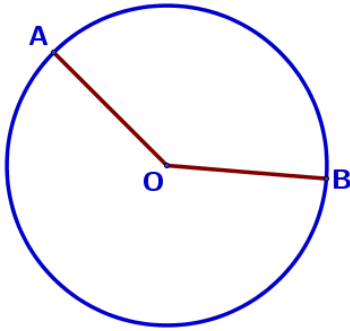
**29.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $51^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $42^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

**30.** Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $16^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $32^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



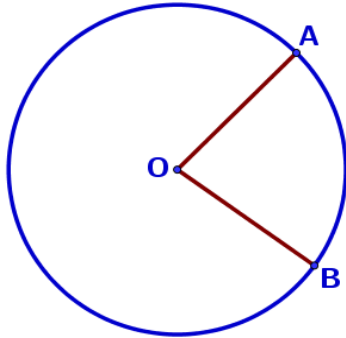
**31.** Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABD равен  $78^\circ$ , угол CAD равен  $40^\circ$ . Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

**32.** Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABD равен  $39^\circ$ , угол CAD равен  $55^\circ$ . Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



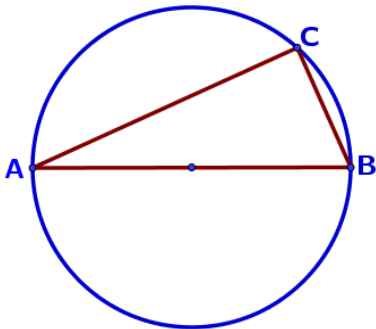
**33.** На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что  $\angle AOB = 140^\circ$ . Длина меньшей дуги AB равна 98. Найдите длину большей дуги.

**34.** На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что  $\angle AOB = 120^\circ$ . Длина меньшей дуги AB равна 67. Найдите длину большей дуги.



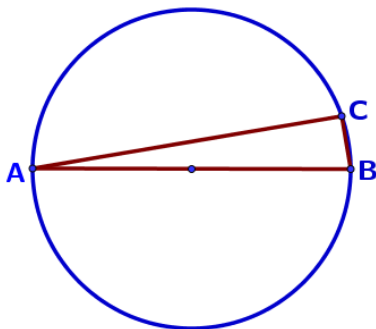
**35.** На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что  $\angle AOB = 80^\circ$ . Длина меньшей дуги AB равна 58. Найдите длину большей дуги.

**36.** На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что  $\angle AOB = 45^\circ$ . Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги.



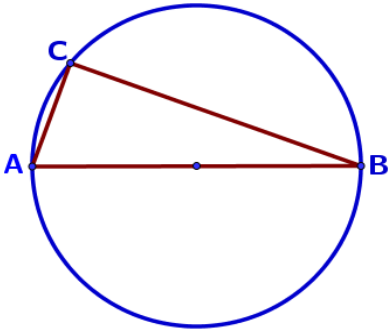
**37.** Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Найдите угол ABC, если угол BAC равен  $24^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**38.** Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Найдите угол ABC, если угол BAC равен  $17^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

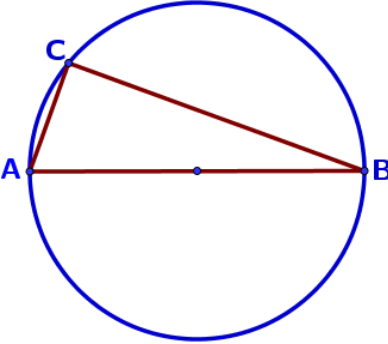


**39.** Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Найдите угол ABC, если угол BAC равен  $9^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

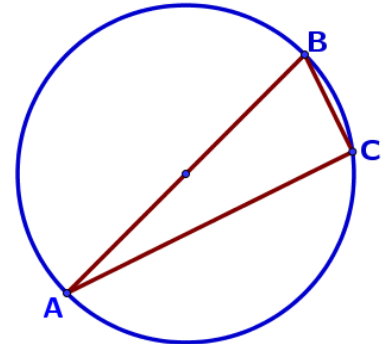
**40.** Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Найдите угол ABC, если угол BAC равен  $7^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



**41.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $14,5$ . Найдите  $AC$ , если  $BC = 21$ .

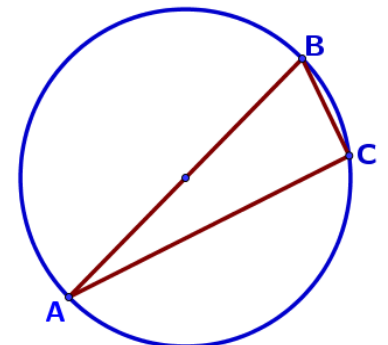


**42.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $6,5$ . Найдите  $AC$ , если  $BC = 12$ .



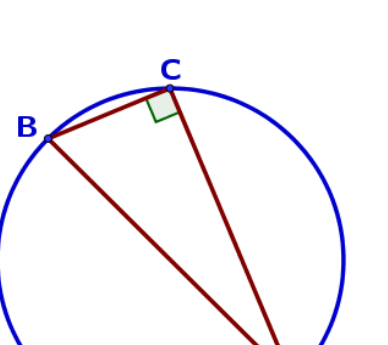
**43.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $25$ . Найдите  $AC$ , если  $BC = 48$ .

**44.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $13$ . Найдите  $AC$ , если  $BC = 24$ .



**45.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $15$ . Найдите  $BC$ , если  $AC = 24$ .

**46.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $20,5$ . Найдите  $BC$ , если  $AC = 9$ .



**47.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $10$ . Найдите  $BC$ , если  $AC = 16$ .

**48.** Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен  $8,5$ . Найдите  $BC$ , если  $AC = 8$ .



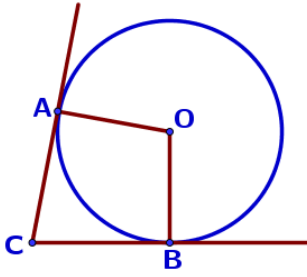
**49.** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 12$ ,  $BC = 5$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

**50.** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 8$ ,  $BC = 6$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

**51.** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC = 24$ ,  $BC = 7$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



II) Касательная, хорда, секущая

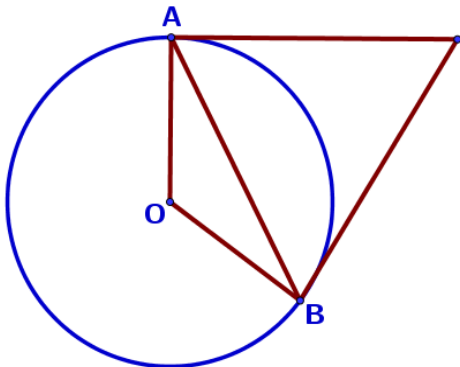
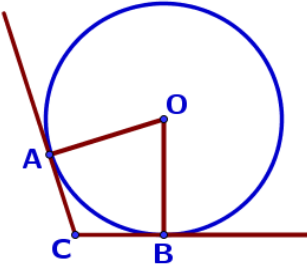


**52.** В угол  $C$  величиной  $79^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  – центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

**53.** В угол  $C$  величиной  $83^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  – центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

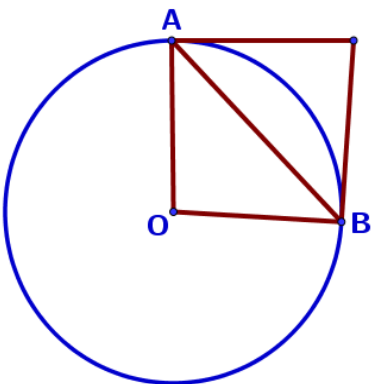
**54.** В угол  $C$  величиной  $107^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  – центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

**55.** В угол  $C$  величиной  $115^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , точка  $O$  – центр окружности. Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



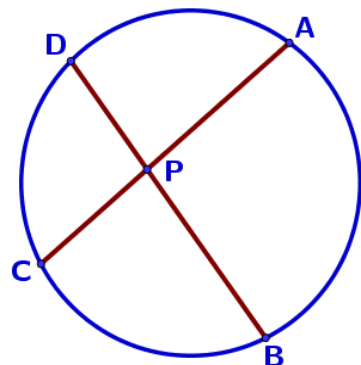
**56.** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $56^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.

**57.** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $42^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



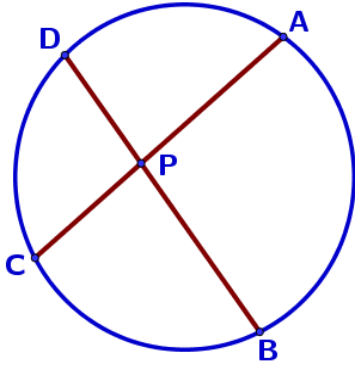
**58.** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $86^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.

**59.** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $38^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



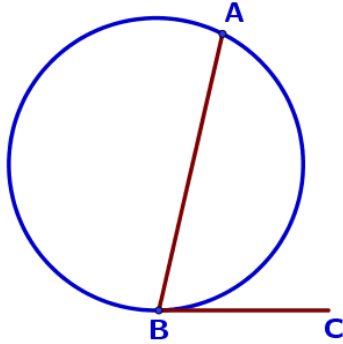
**60.** Хорды  $AC$  и  $BD$  окружности пересекаются в точке  $P$ ,  $BP = 15$ ,  $CP = 6$ ,  $DP = 10$ . Найдите  $AP$ .

**61.** Хорды  $AC$  и  $BD$  окружности пересекаются в точке  $P$ ,  $BP = 4$ ,  $CP = 12$ ,  $DP = 21$ . Найдите  $AP$ .



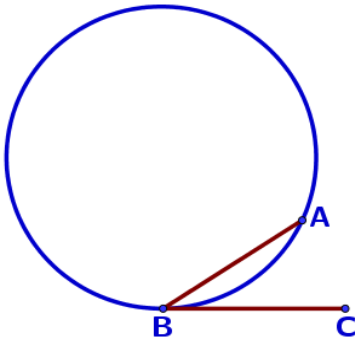
**62.** Хорды AC и BD окружности пересекаются в точке P,  $BP = 12$ ,  $CP = 15$ ,  $DP = 25$ . Найдите AP.

**63.** Хорды AC и BD окружности пересекаются в точке P,  $BP = 8$ ,  $CP = 24$ ,  $DP = 18$ . Найдите AP.



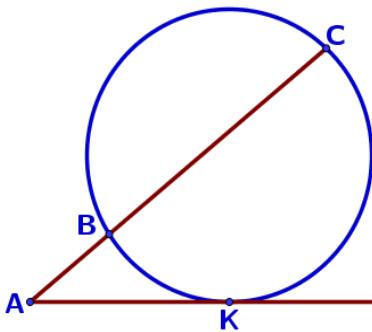
**64.** На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна  $152^\circ$ . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

**65.** На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна  $168^\circ$ . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



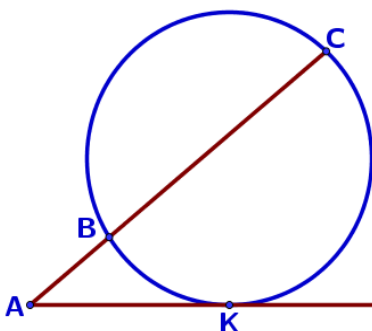
**66.** На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна  $66^\circ$ . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

**67.** На окружности отмечены точки A и B так, что меньшая дуга AB равна  $50^\circ$ . Прямая BC касается окружности в точке B так, что угол ABC острый. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.

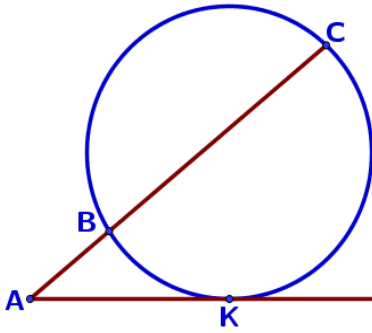


**68.** Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём  $AB = 2$ ,  $AC = 8$ . Найдите АК.

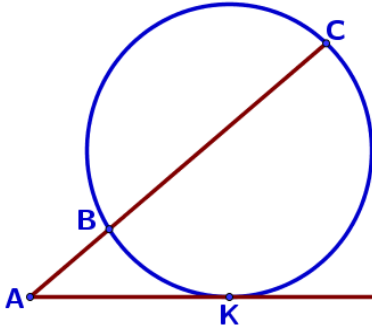
**69.** Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём  $AB = 3$ ,  $AC = 12$ . Найдите АК.



**70.** Через точку A, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке K. Другая прямая пересекает окружность в точках B и C, причём  $AB = 6$ ,  $AC = 54$ . Найдите АК.



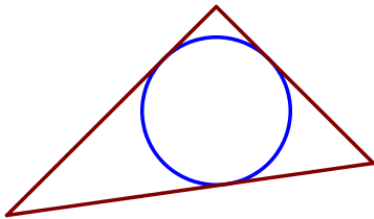
**71.** Через точку А, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке К. Другая прямая пересекает окружность в точках В и С, причём  $AB = 5$ ,  $BC = 15$ . Найдите АК.



**72.** Через точку А, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке К. Другая прямая пересекает окружность в точках В и С, причём  $AB = 7$ ,  $BC = 21$ . Найдите АК.

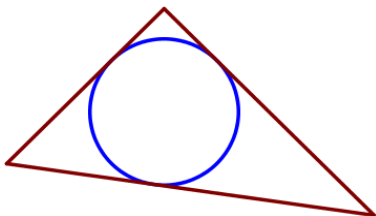
**73.** Через точку А, лежащую вне окружности, проведены две прямые. Одна прямая касается окружности в точке К. Другая прямая пересекает окружность в точках В и С, причём  $AB = 4$ ,  $BC = 32$ . Найдите АК.

### III) Вписанная и описанная окружность (треугольник)



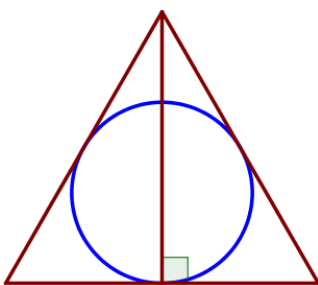
**74.** Периметр треугольника равен 48, одна из сторон равна 18, а радиус вписанной в него окружности равен 3. Найдите площадь этого треугольника.

**75.** Периметр треугольника равен 56, одна из сторон равна 19, а радиус вписанной в него окружности равен 5. Найдите площадь этого треугольника.



**76.** Периметр треугольника равен 140, одна из сторон равна 56, а радиус вписанной в него окружности равен 9. Найдите площадь этого треугольника.

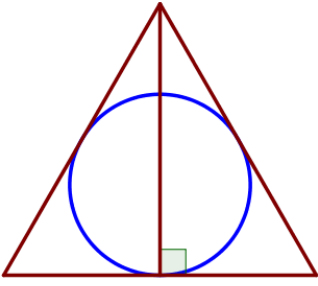
**77.** Периметр треугольника равен 71, одна из сторон равна 21, а радиус вписанной в него окружности равен 6. Найдите площадь этого треугольника.



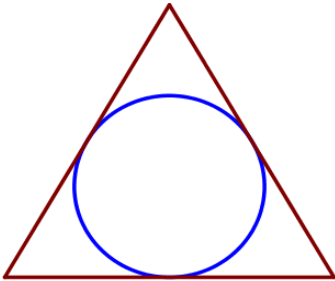
**78.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 7. Найдите высоту этого треугольника.

**79.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 15. Найдите высоту этого треугольника.



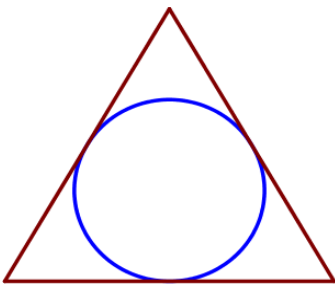


**80.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 9. Найдите высоту этого треугольника.



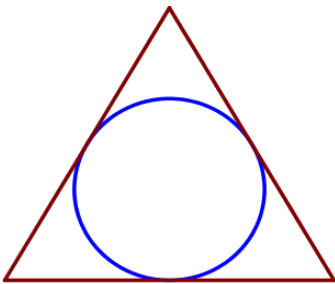
**81.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 14. Найдите высоту этого треугольника.

**82.** Сторона равностороннего треугольника равна  $10\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



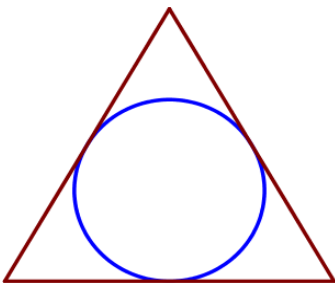
**83.** Сторона равностороннего треугольника равна  $18\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

**84.** Сторона равностороннего треугольника равна  $6\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



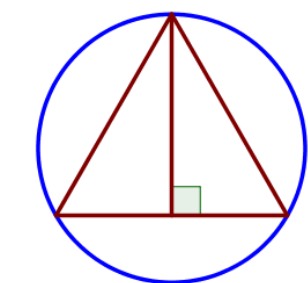
**85.** Сторона равностороннего треугольника равна  $20\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

**86.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $5\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



**87.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $11\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.

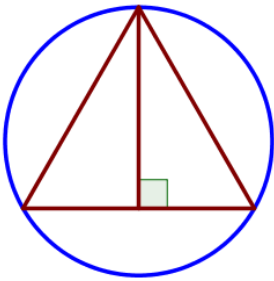
**88.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $7\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



**89.** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $9\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.

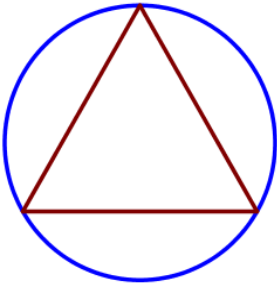
**90.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 6. Найдите высоту этого треугольника.

**91.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 2. Найдите высоту этого треугольника.



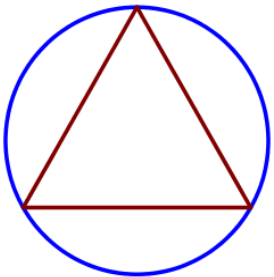
**92.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 12. Найдите высоту этого треугольника.

**93.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен 18. Найдите высоту этого треугольника.



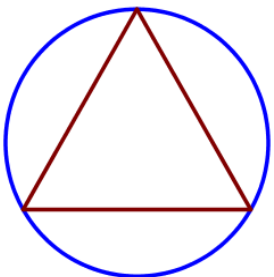
**94.** Сторона равностороннего треугольника равна  $4\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**95.** Сторона равностороннего треугольника равна  $8\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



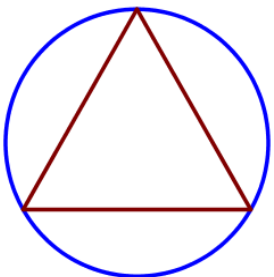
**96.** Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**97.** Сторона равностороннего треугольника равна  $16\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



**98.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен  $3\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.

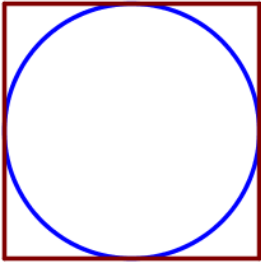
**99.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен  $5\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



**100.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен  $2\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.

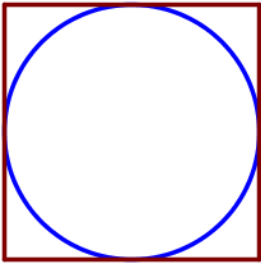
**101.** Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен  $9\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.

IV) Вписанная и описанная окружность (квадрат)



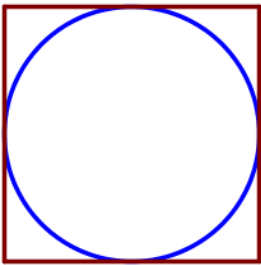
**102.** Сторона квадрата равна 16. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

**103.** Сторона квадрата равна 22. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



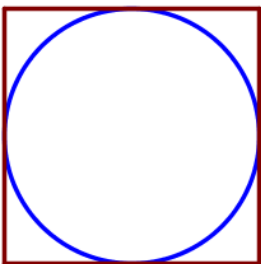
**104.** Сторона квадрата равна 34. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

**105.** Сторона квадрата равна 62. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



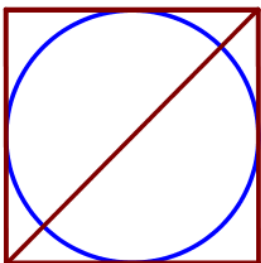
**106.** Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 40.

**107.** Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 9.



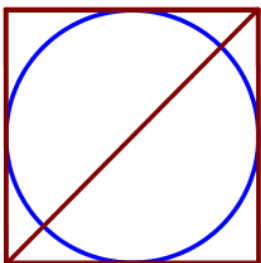
**108.** Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 18.

**109.** Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 7.



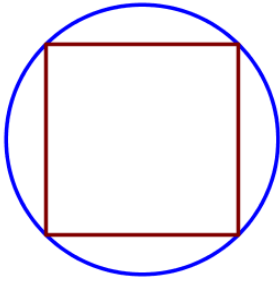
**110.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $14\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

**111.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $24\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.



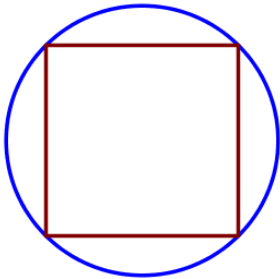
**112.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $6\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

**113.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $18\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.



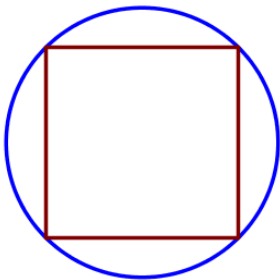
**114.** Сторона квадрата равна  $8\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

**115.** Сторона квадрата равна  $24\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



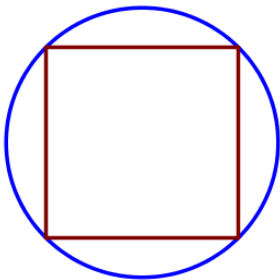
**116.** Сторона квадрата равна  $12\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

**117.** Сторона квадрата равна  $38\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



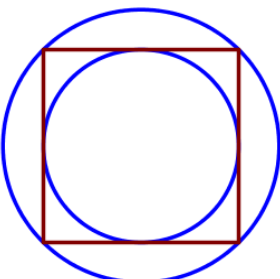
**118.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $26\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.

**119.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $34\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.



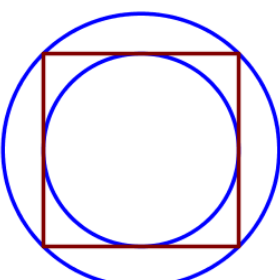
**120.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $22\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.

**121.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $28\sqrt{2}$ . Найдите длину стороны этого квадрата.



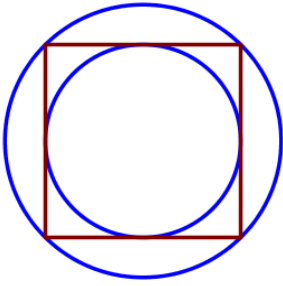
**122.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $16\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

**123.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $7\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



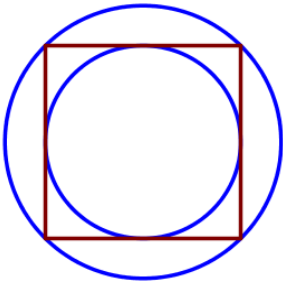
**124.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $10\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

**125.** Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $22\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



**126.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $56\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

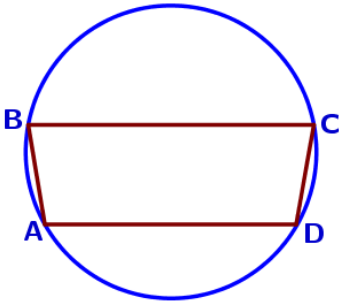
**127.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $42\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



**128.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $6\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

**129.** Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $64\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

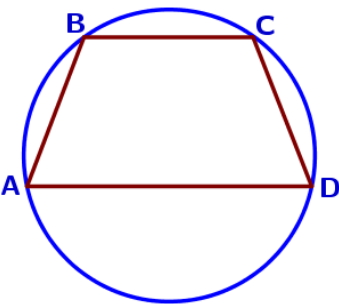
V) Вписанная и описанная окружность (трапеция)



**130.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $111^\circ$ . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

**131.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $81^\circ$ . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

**132.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $47^\circ$ . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

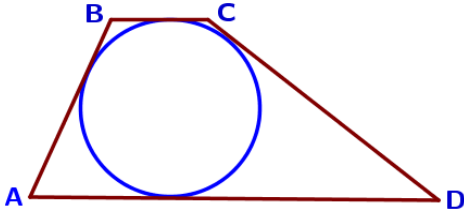


**133.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $79^\circ$ . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

**134.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $46^\circ$ . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

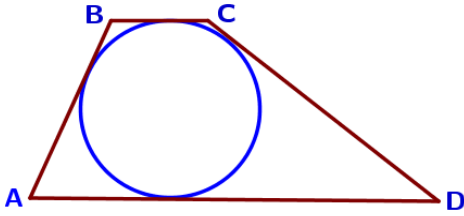
**135.** Угол A трапеции ABCD с основаниями AD и BC, вписанной в окружность, равен  $54^\circ$ . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.





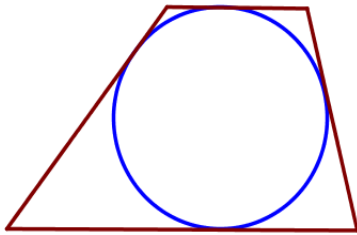
**136.** Трапеция ABCD с основаниями AD и BC описана около окружности,  $AB=7$ ,  $BC=5$ ,  $CD=17$ . Найдите AD.

**137.** Трапеция ABCD с основаниями AD и BC описана около окружности,  $AB=14$ ,  $BC=13$ ,  $CD=22$ . Найдите AD.



**138.** Трапеция ABCD с основаниями AD и BC описана около окружности,  $AB=10$ ,  $BC=6$ ,  $CD=12$ . Найдите AD.

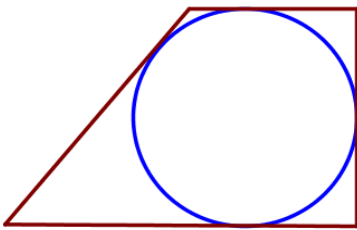
**139.** Трапеция ABCD с основаниями AD и BC описана около окружности,  $AB=13$ ,  $BC=4$ ,  $CD=11$ . Найдите AD.



**140.** Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 18. Найдите высоту этой трапеции.

**141.** Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 26. Найдите высоту этой трапеции

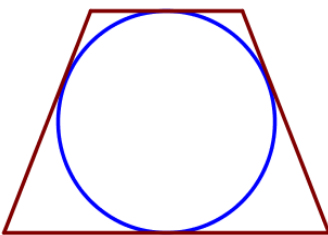
**142.** Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 48. Найдите высоту этой трапеции



**143.** Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 28. Найдите высоту этой трапеции.

**144.** Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 32. Найдите высоту этой трапеции.

**145.** Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 42. Найдите высоту этой трапеции.

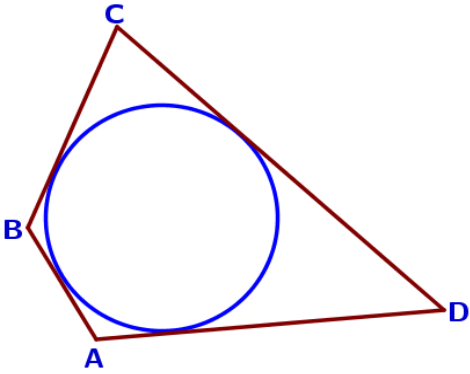


**146.** Радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 44. Найдите высоту этой трапеции.

**147.** Радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 30. Найдите высоту этой трапеции.

**148.** Радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 28. Найдите высоту этой трапеции.

VI) Вписанная и описанная окружность (произвольный четырехугольник)

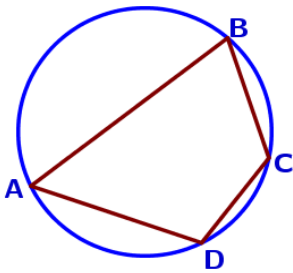


**149.** Четырехугольник ABCD описан около окружности,  $AB = 5$ ,  $BC = 9$ ,  $CD = 16$ . Найдите AD.

**150.** Четырехугольник ABCD описан около окружности,  $AB = 8$ ,  $BC = 20$ ,  $CD = 17$ . Найдите AD.

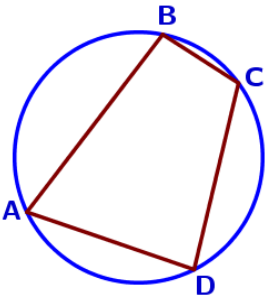
**151.** Четырехугольник ABCD описан около окружности,  $AB = 11$ ,  $BC = 7$ ,  $CD = 12$ . Найдите AD.

**152.** Четырехугольник ABCD описан около окружности,  $AB = 14$ ,  $BC = 15$ ,  $CD = 23$ . Найдите AD.



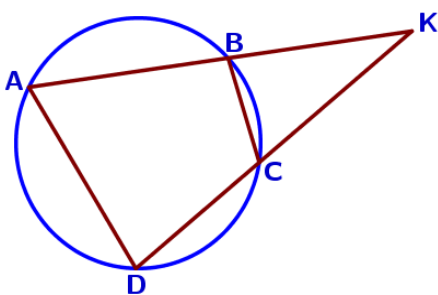
**153.** Угол A четырехугольника ABCD, вписанного в окружность, равен  $56^\circ$ . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

**154.** Угол A четырехугольника ABCD, вписанного в окружность, равен  $112^\circ$ . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.



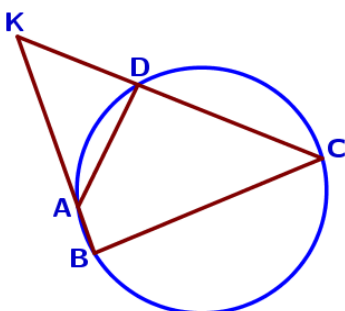
**155.** Угол A четырехугольника ABCD, вписанного в окружность, равен  $71^\circ$ . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

**156.** Угол A четырехугольника ABCD, вписанного в окружность, равен  $37^\circ$ . Найдите угол C этого четырехугольника. Ответ дайте в градусах.



**157.** Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK = 7$ ,  $DK = 14$ ,  $BC = 10$ . Найдите AD.

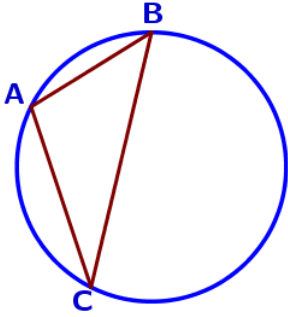
**158.** Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK = 12$ ,  $DK = 16$ ,  $BC = 24$ . Найдите AD.



**159.** Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK = 14$ ,  $DK = 10$ ,  $BC = 21$ . Найдите AD.

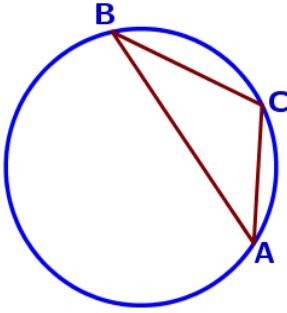
**160.** Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Прямые AB и CD пересекаются в точке K,  $BK = 20$ ,  $DK = 15$ ,  $BC = 12$ . Найдите AD.

VII) Соотношение между сторонами и углами треугольника



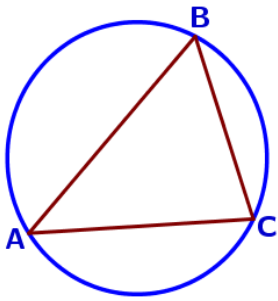
**161.** В треугольнике ABC угол C равен  $45^\circ$ ,  $AB = 8\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**162.** В треугольнике ABC угол C равен  $45^\circ$ ,  $AB = 6\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



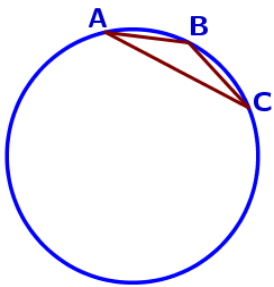
**163.** В треугольнике ABC угол C равен  $30^\circ$ ,  $AB = 26$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**164.** В треугольнике ABC угол C равен  $30^\circ$ ,  $AB = 16$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



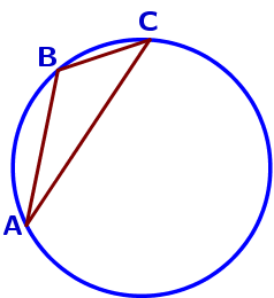
**165.** В треугольнике ABC угол C равен  $60^\circ$ ,  $AB = 12\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**166.** В треугольнике ABC угол C равен  $60^\circ$ ,  $AB = 10\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



**167.** В треугольнике ABC угол C равен  $150^\circ$ ,  $AB = 26$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**168.** В треугольнике ABC угол C равен  $150^\circ$ ,  $AB = 4$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



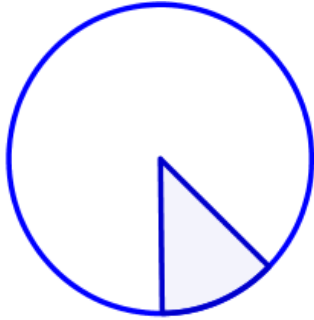
**169.** В треугольнике ABC угол C равен  $120^\circ$ ,  $AB = 18\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

**170.** В треугольнике ABC угол C равен  $120^\circ$ ,  $AB = 22\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

VIII) Круговой сектор

**171.** Площадь круга равна 123. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен  $120^\circ$ .

**172.** Площадь круга равна 75. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен  $90^\circ$ .



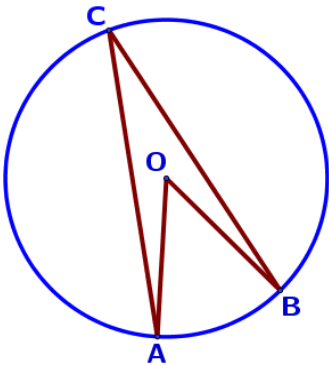
**173.** Площадь круга равна 88. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен  $45^\circ$ .

**174.** Площадь круга равна 180. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен  $30^\circ$ .

## 17. Окружность, круг и их элементы

### Часть 2. ФИПИ. Расширенная версия

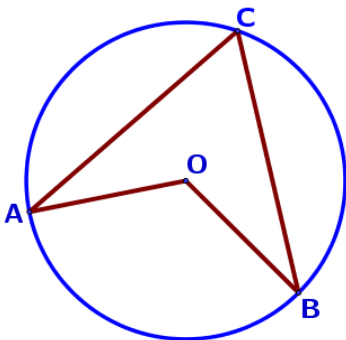
#### I) Центральный и вписанный угол



1. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle ACB = 24^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $AOB$  (в градусах).

2. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle ACB = 35^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $AOB$  (в градусах).

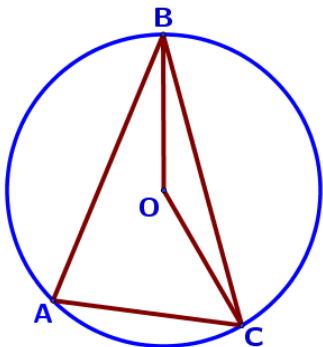
3. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle ACB = 62^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $AOB$  (в градусах).



4. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle AOB = 118^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $ACB$  (в градусах).

5. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle AOB = 134^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $ACB$  (в градусах).

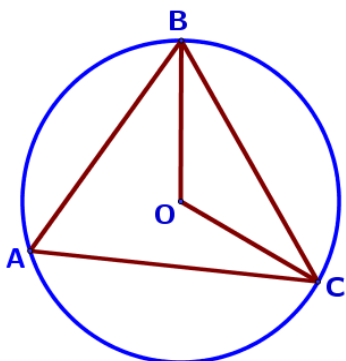
6. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle AOB = 72^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $ACB$  (в градусах).



7. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BAC = 75^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BOC$  (в градусах).

8. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BAC = 60^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BOC$  (в градусах).

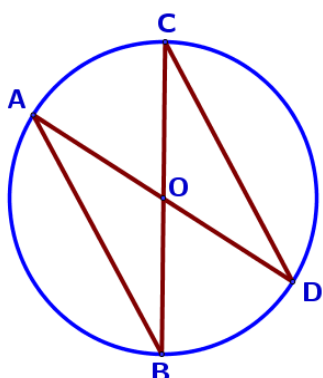
9. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BAC = 81^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BOC$  (в градусах).



10. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BOC = 160^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BAC$  (в градусах).

11. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BOC = 144^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BAC$  (в градусах).

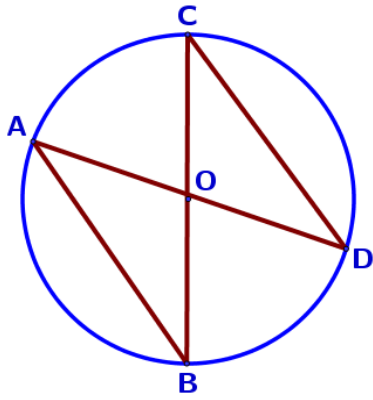
12. Точка  $O$  – центр окружности,  $\angle BOC = 153^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $BAC$  (в градусах).



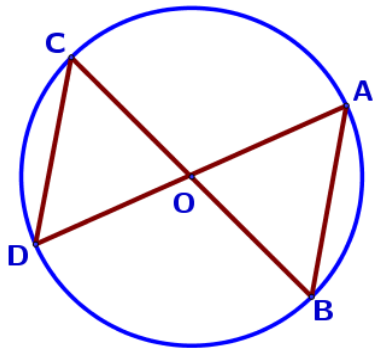
13. В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OAB$  равен  $37^\circ$ . Найдите величину угла  $OCD$ .

14. В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OAB$  равен  $65^\circ$ . Найдите величину угла  $OCD$ .

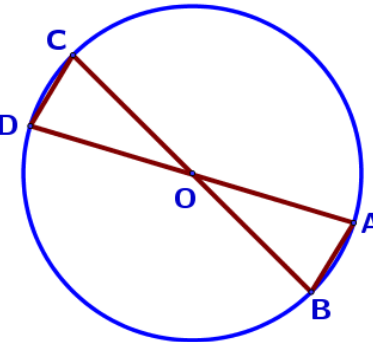




**15.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OCD$  равен  $30^\circ$ . Найдите величину угла  $OAB$ .

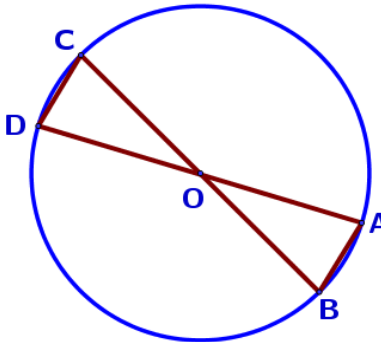


**16.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OCD$  равен  $75^\circ$ . Найдите величину угла  $OAB$ .



**17.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $ABO$  равен  $55^\circ$ . Найдите величину угла  $ODC$ .

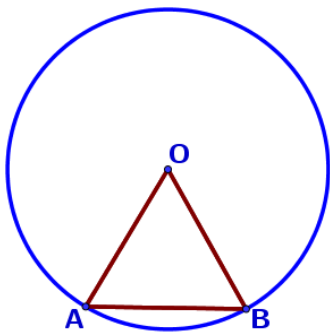
**18.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $ABO$  равен  $30^\circ$ . Найдите величину угла  $ODC$ .



**19.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $ABO$  равен  $77^\circ$ . Найдите величину угла  $ODC$ .

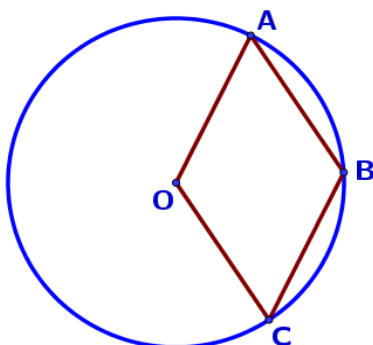
**20.** В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $ABO$  равен  $82^\circ$ . Найдите величину угла  $ODC$ .

**21.** Центральный угол  $AOB$  опирается на хорду  $AB$  длиной 9. При этом угол  $OAB$  равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности.



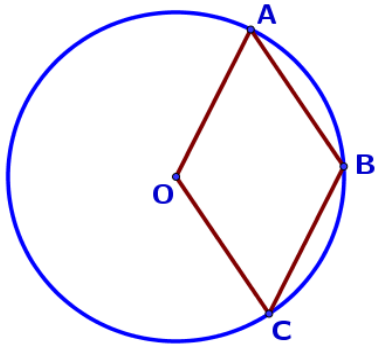
**22.** Центральный угол  $AOB$  опирается на хорду  $AB$  длиной 7. При этом угол  $OAB$  равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности.

**23.** Центральный угол  $AOB$  опирается на хорду  $AB$  длиной 13. При этом угол  $OAB$  равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности.



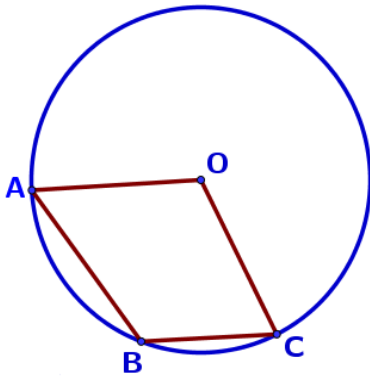
**24.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  таким образом, что  $OABC$  – ромб. Найдите угол  $OAB$ . Ответ дайте в градусах.

**25.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  таким образом, что  $OABC$  – ромб. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



**26.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  таким образом, что  $OABC$  – ромб. Найдите угол  $OCB$ . Ответ дайте в градусах.

**27.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  таким образом, что  $OABC$  – ромб. Найдите угол  $AOC$ . Ответ дайте в градусах.

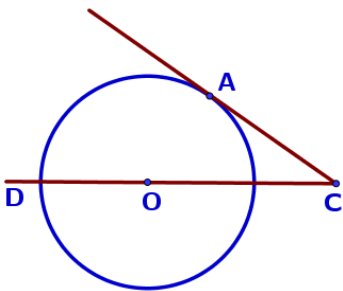


**28.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 124^\circ$  и  $\angle OAB = 64^\circ$ . Найдите  $\angle BOC$ . Ответ дайте в градусах.

**29.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 109^\circ$  и  $\angle OAB = 48^\circ$ . Найдите  $\angle BOC$ . Ответ дайте в градусах.

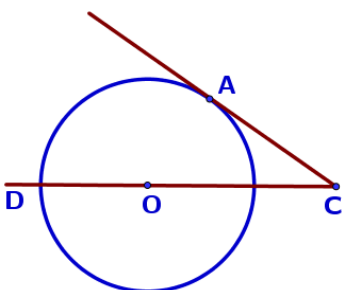
**30.** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 131^\circ$  и  $\angle OAB = 53^\circ$ . Найдите  $\angle BOC$ . Ответ дайте в градусах.

II) Касательная, хорда, секущая, радиус



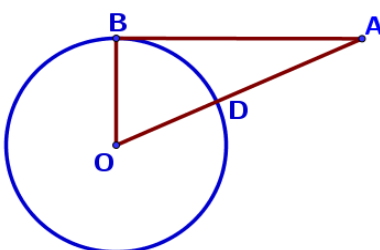
**31.** Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $130^\circ$ .

**32.** Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $140^\circ$ .



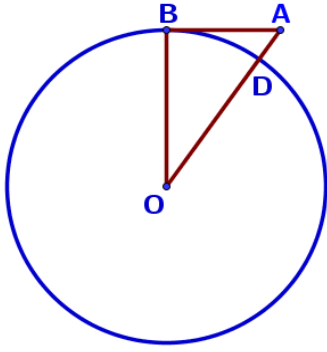
**33.** Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $120^\circ$ .

**34.** Найдите угол  $ACO$ , если его сторона  $CA$  касается окружности,  $O$  – центр окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $100^\circ$ .



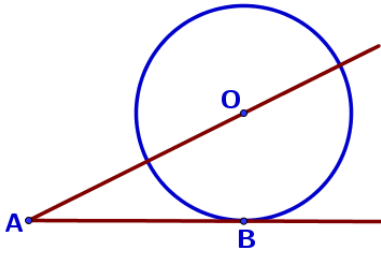
**35.** Отрезок  $AB = 48$  касается окружности радиуса 14 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .

**36.** Отрезок  $AB = 32$  касается окружности радиуса 24 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .



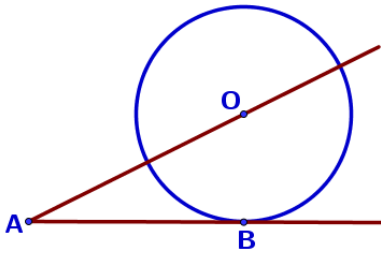
**37.** Отрезок  $AB = 51$  касается окружности радиуса 68 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .

**38.** Отрезок  $AB = 20$  касается окружности радиуса 21 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .



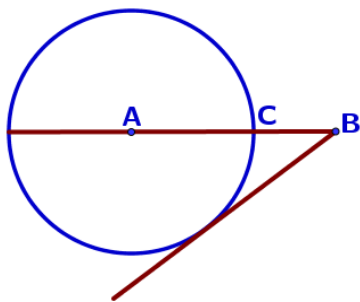
**39.** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 12$  см,  $AO = 13$  см.

**40.** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 40$  см,  $AO = 85$  см.



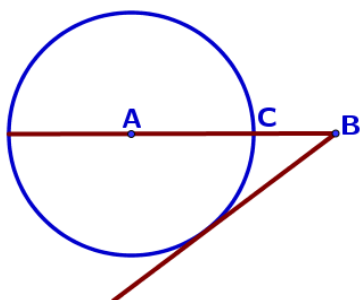
**41.** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 21$  см,  $AO = 75$  см.

**42.** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 14$  см,  $AO = 50$  см.



**43.** На отрезке  $AB$  выбрана точка  $C$  так, что  $AC = 6$  и  $BC = 4$ . Построена окружность с центром  $A$ , проходящая через  $C$ . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки  $B$  к этой окружности.

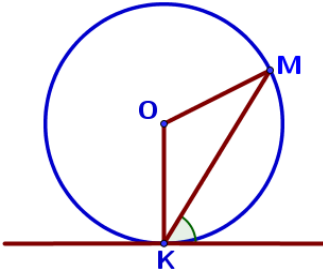
**44.** На отрезке  $AB$  выбрана точка  $C$  так, что  $AC = 14$  и  $BC = 36$ . Построена окружность с центром  $A$ , проходящая через  $C$ . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки  $B$  к этой окружности.



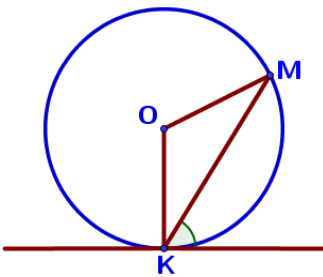
**45.** На отрезке  $AB$  выбрана точка  $C$  так, что  $AC = 75$  и  $BC = 10$ . Построена окружность с центром  $A$ , проходящая через  $C$ . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки  $B$  к этой окружности.

**46.** На отрезке  $AB$  выбрана точка  $C$  так, что  $AC = 24$  и  $BC = 16$ . Построена окружность с центром  $A$ , проходящая через  $C$ . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки  $B$  к этой окружности.

**47.** Прямая касается окружности в точке К. Точка О – центр окружности. Хорда КМ образует с касательной угол, равный  $54^\circ$ . Найдите величину угла ОМК. Ответ дайте в градусах.

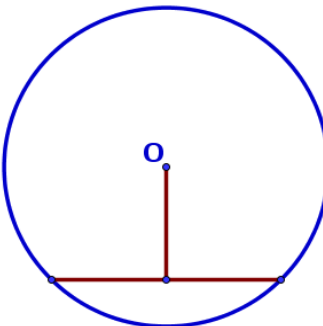


**48.** Прямая касается окружности в точке К. Точка О – центр окружности. Хорда КМ образует с касательной угол, равный  $75^\circ$ . Найдите величину угла ОМК. Ответ дайте в градусах.



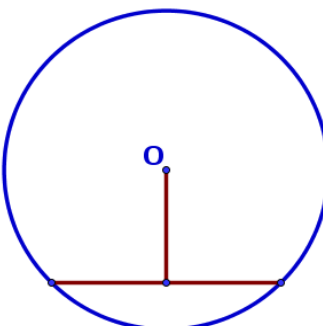
**49.** Прямая касается окружности в точке К. Точка О – центр окружности. Хорда КМ образует с касательной угол, равный  $69^\circ$ . Найдите величину угла КОМ. Ответ дайте в градусах.

**50.** Прямая касается окружности в точке К. Центр окружности – точка О. Хорда КМ образует с касательной угол, равный  $42^\circ$ . Найдите величину угла КОМ. Ответ дайте в градусах.



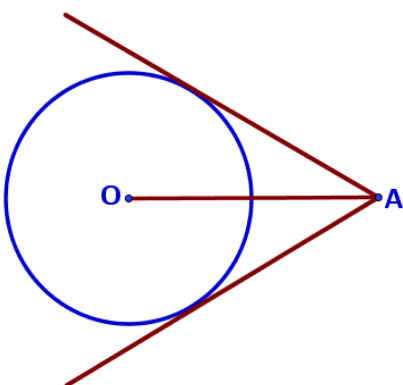
**51.** Длина хорды окружности равна 72, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 27. Найдите диаметр окружности.

**52.** Длина хорды окружности равна 48, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 70. Найдите диаметр окружности.



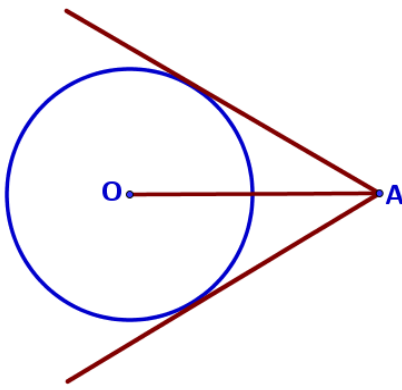
**53.** Длина хорды окружности равна 30, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 36. Найдите диаметр окружности.

**54.** Длина хорды окружности равна 96, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 20. Найдите диаметр окружности.



**55.** Из точки А проведены две касательные к окружности с центром в точке О. Найдите расстояние от точки А до точки О, если угол между касательными равен  $60^\circ$ , а радиус окружности равен 6.

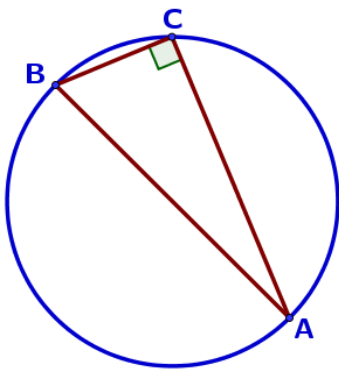
**56.** Из точки А проведены две касательные к окружности с центром в точке О. Найдите радиус окружности, если угол между касательными равен  $60^\circ$ , а расстояние от точки А до точки О равно 6.



**57.** Из точки  $A$  проведены две касательные к окружности с центром в точке  $O$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до точки  $O$ , если угол между касательными равен  $60^\circ$ , а радиус окружности равен 8.

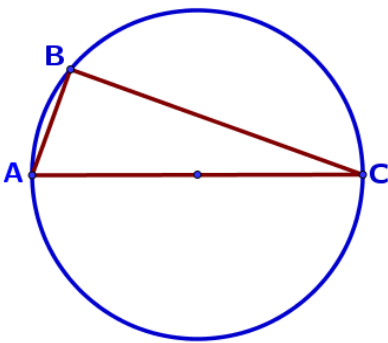
**58.** Из точки  $A$  проведены две касательные к окружности с центром в точке  $O$ . Найдите радиус окружности, если угол между касательными равен  $60^\circ$ , а расстояние от точки  $A$  до точки  $O$  равно 8.

III) Окружность, описанная вокруг многоугольника



**59.** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC=15$ ,  $BC=5\sqrt{7}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

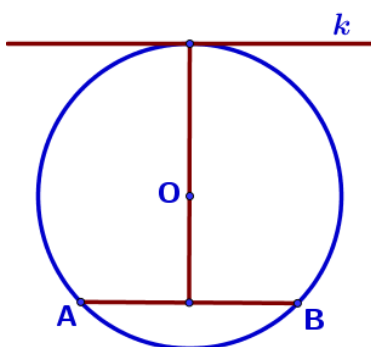
**60.** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AC=14$ ,  $BC=\sqrt{165}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



**61.** Сторона  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через центр описанной около него окружности. Найдите  $\angle C$ , если  $\angle A=74^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**62.** Сторона  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через центр описанной около него окружности. Найдите  $\angle C$ , если  $\angle A=83^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

**63.** Сторона  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через центр описанной около него окружности. Найдите  $\angle C$ , если  $\angle A=79^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



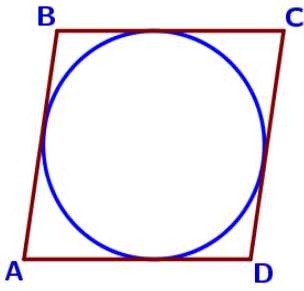
**64.** Радиус окружности с центром в точке  $O$  равен 65, длина хорды  $AB$  равна 126. Найдите расстояние от хорды  $AB$  до параллельной ей касательной  $k$ .

**65.** Радиус окружности с центром в точке  $O$  равен 82, длина хорды  $AB$  равна 36. Найдите расстояние от хорды  $AB$  до параллельной ей касательной  $k$ .

**66.** Радиус окружности с центром в точке  $O$  равен 90, длина хорды  $AB$  равна 144. Найдите расстояние от хорды  $AB$  до параллельной ей касательной  $k$ .

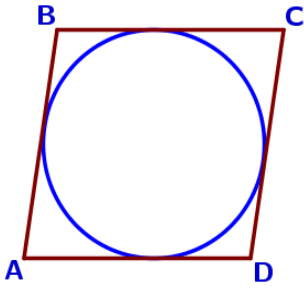


IV) Вписанная и описанная окружность



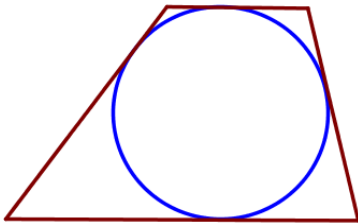
**67.** В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 8.

**68.** В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 11.



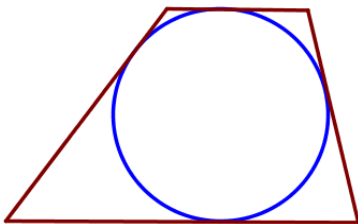
**69.** В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 9.

**70.** В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 13.\*



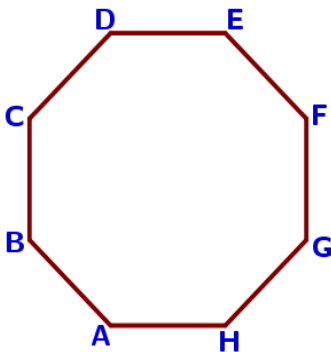
**71.** В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 30, вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции.

**72.** В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 20, вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции.



**73.** В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 12, вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции.

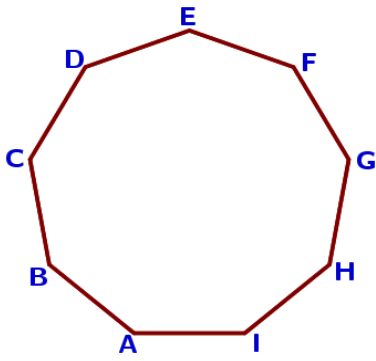
**74.** В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 26, вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции.



**75.** ABCDEFGH – правильный восьмиугольник. Найдите угол EFG. Ответ дайте в градусах.

**76.** ABCDEFGH – правильный восьмиугольник. Найдите угол ADF. Ответ дайте в градусах.

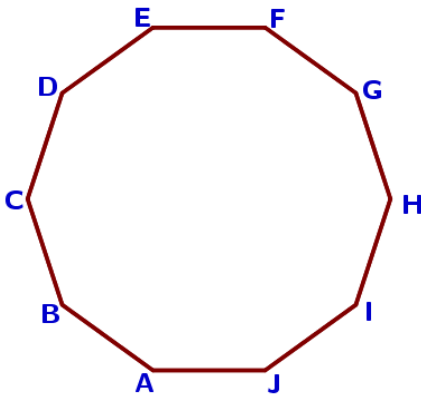
**77.** ABCDEFGH – правильный восьмиугольник. Найдите угол DBE. Ответ дайте в градусах.



**78.** ABCDEFGHI – правильный девятиугольник. Найдите угол CAF. Ответ дайте в градусах.

**79.** ABCDEFGHI – правильный девятиугольник. Найдите угол DAC. Ответ дайте в градусах.

**80.** ABCDEFGHI – правильный девятиугольник. Найдите угол CBG. Ответ дайте в градусах.



**81.** ABCDEFGHIJ – правильный десятиугольник. Найдите угол ADI. Ответ дайте в градусах.

**82.** ABCDEFGHIJ – правильный десятиугольник. Найдите угол DBJ. Ответ дайте в градусах.

**83.** ABCDEFGHIJ – правильный десятиугольник. Найдите угол DBH. Ответ дайте в градусах.