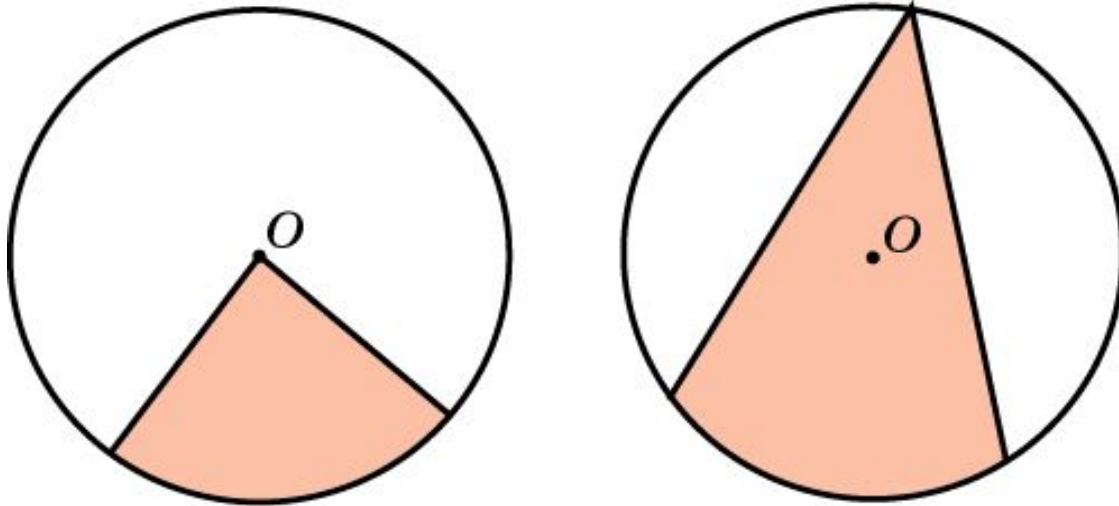


Углы, связанные с окружностью

Угол с вершиной в центре окружности называется **центральный**.

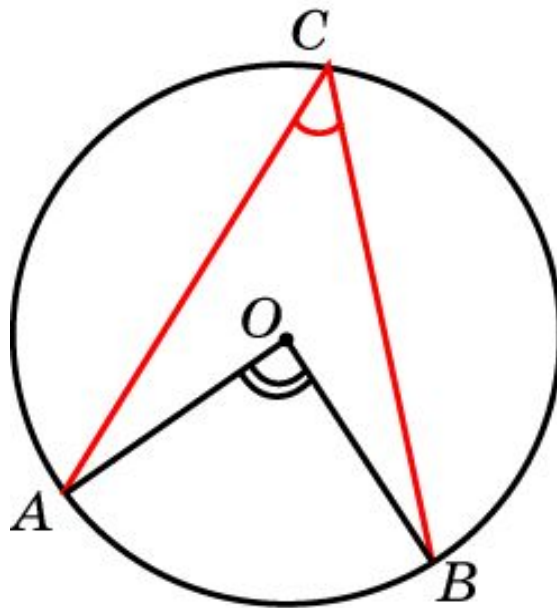
Угол, вершина которого принадлежит окружности, а стороны пересекают окружность, называется **вписанным**.



Каждый центральный угол данной окружности определяют **дугу** окружности, которая состоит из точек окружности, принадлежащих этому углу.

Вписанный угол

Теорема. Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности.

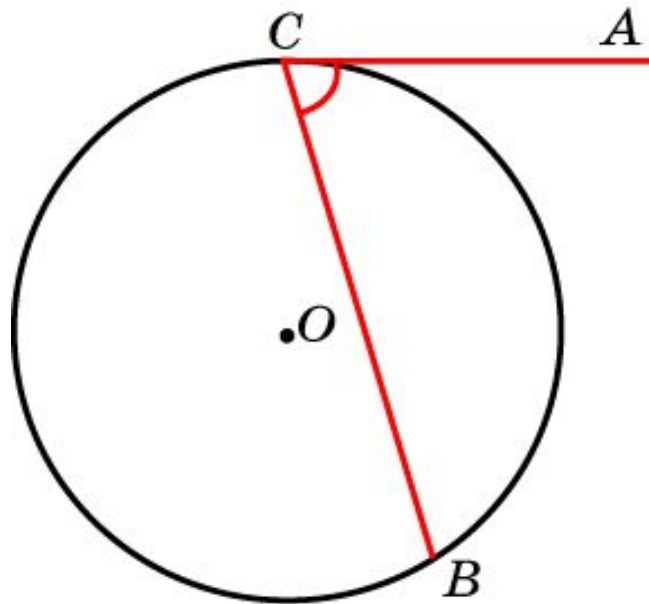


Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности, равны.

Вписанный угол измеряется половиной дуги окружности.

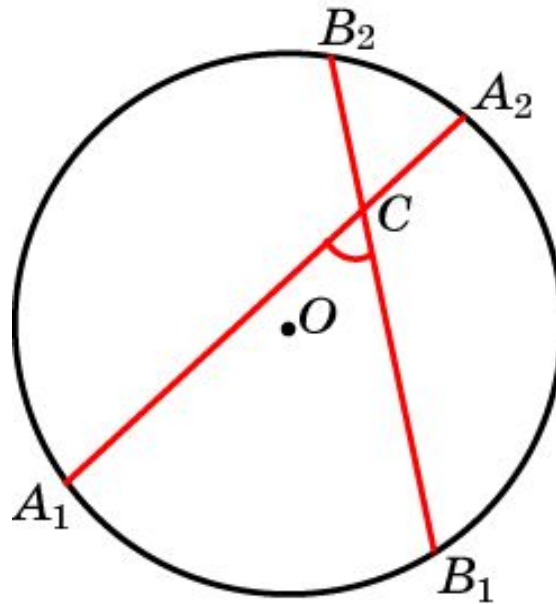
Угол между касательной и хордой

Теорема. Угол, с вершиной на окружности, одна сторона которого лежит на касательной, а вторая – пересекает окружность, измеряется половиной дуги окружности, лежащей внутри этого угла.



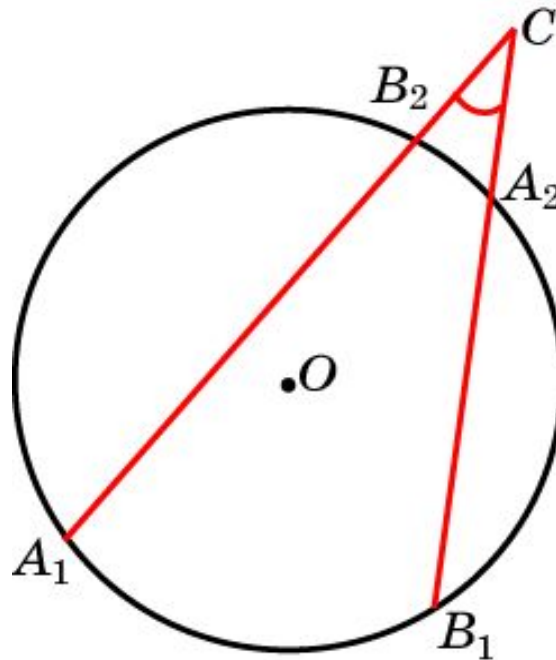
Угол с вершиной внутри окружности

Теорема. Угол, с вершиной внутри окружности, измеряется полусуммой дуг, на которые опираются данный угол и вертикальный с ним угол.



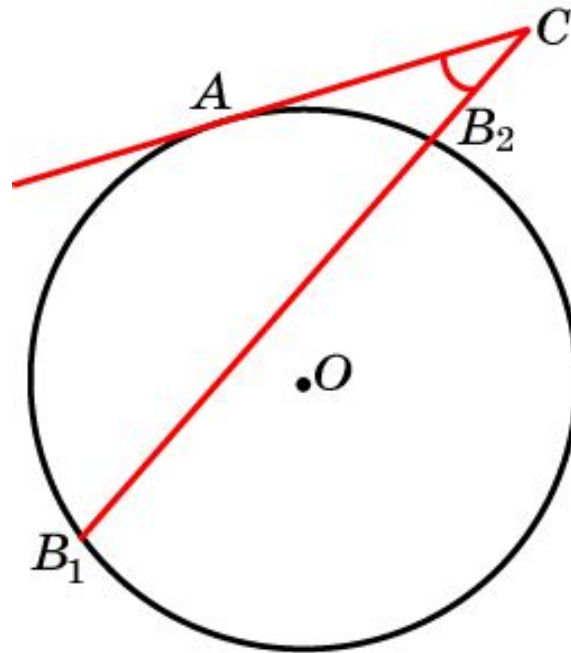
Угол с вершиной вне окружности

Теорема. Угол, с вершиной вне окружности, стороны которого пересекают окружность, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла.



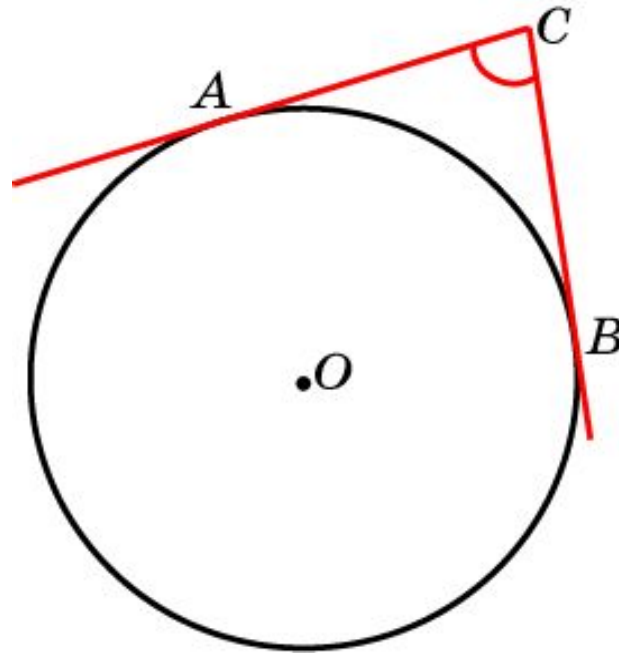
Угол с вершиной вне окружности

Теорема. Угол, с вершиной вне окружности, одна сторона которого лежит на касательной к окружности, а вторая сторона пересекает окружность, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла.



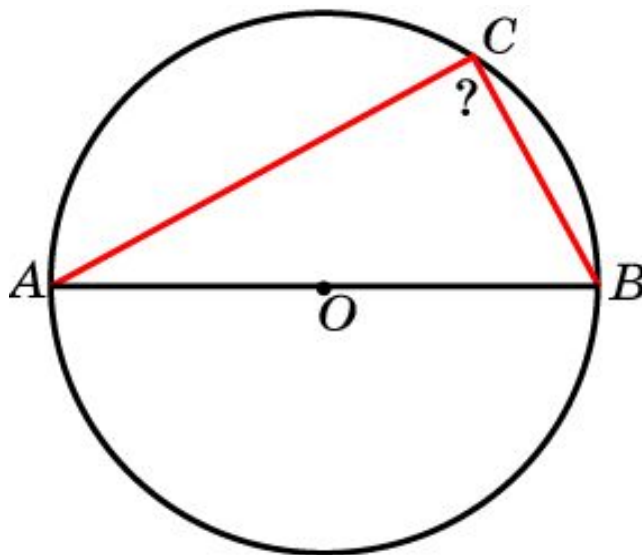
Угол с вершиной вне окружности

Теорема. Угол, с вершиной вне окружности, стороны которого лежат на касательных к окружности, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла.



Упражнение 1

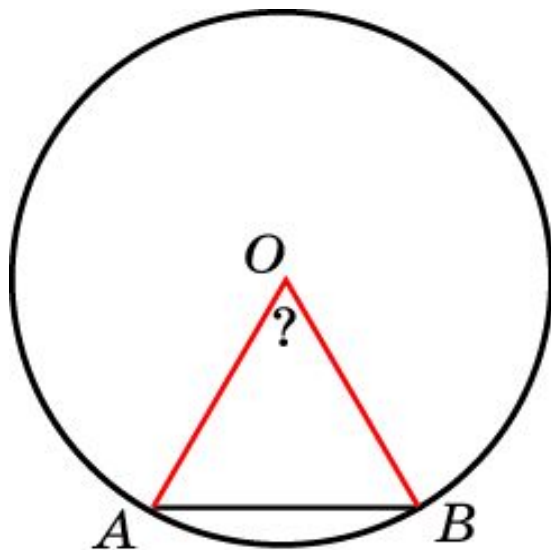
Чему равен вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности?



Ответ: 90° .

Упражнение 2

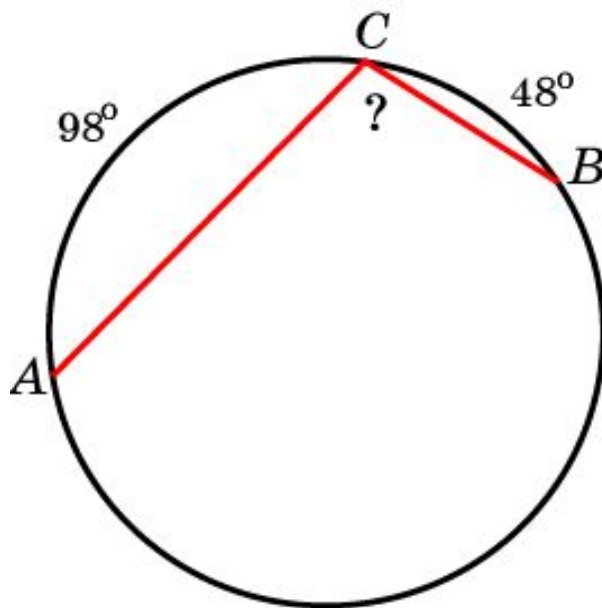
Найдите центральный угол AOB , опирающийся на хорду AB , равную радиусу.



Ответ: 60° .

Упражнение 3

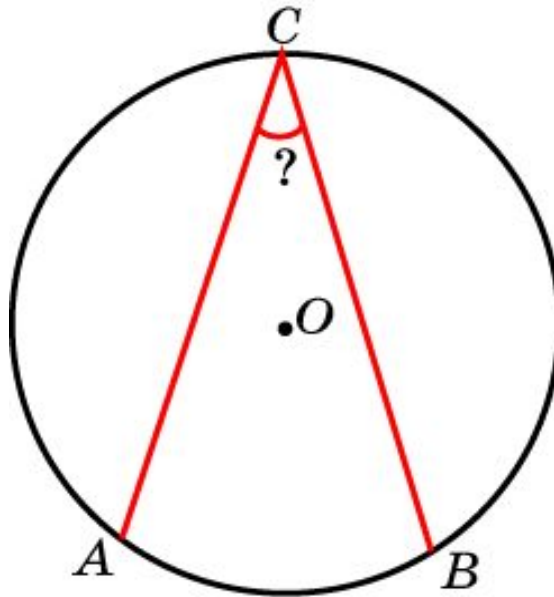
Угол ACB вписан в окружность. Градусные величины дуг AC и BC равны 98° и 48° соответственно. Найдите угол ACB .



Ответ: 107° .

Упражнение 4

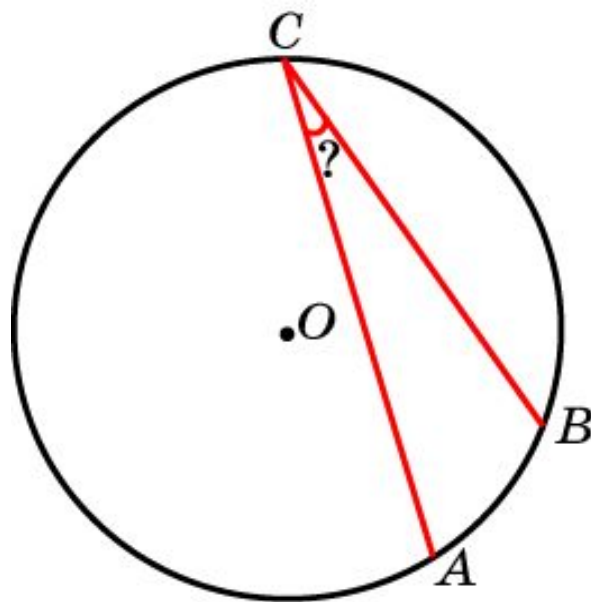
Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{1}{6}$ окружности.



Ответ: 30° .

Упражнение 5

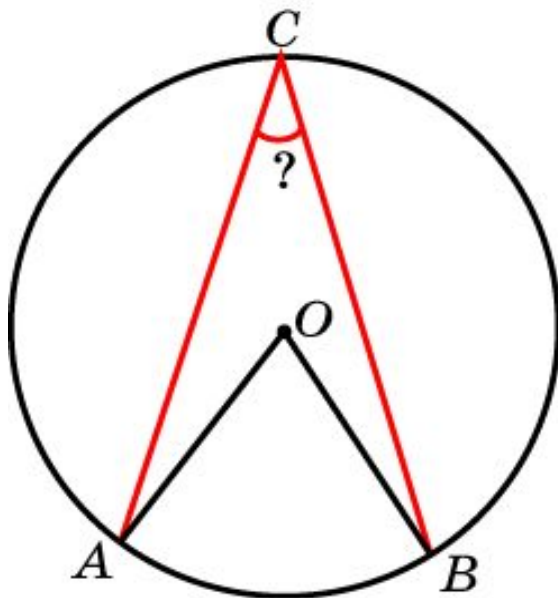
Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 10 % окружности.



Ответ: 18° .

Упражнение 6

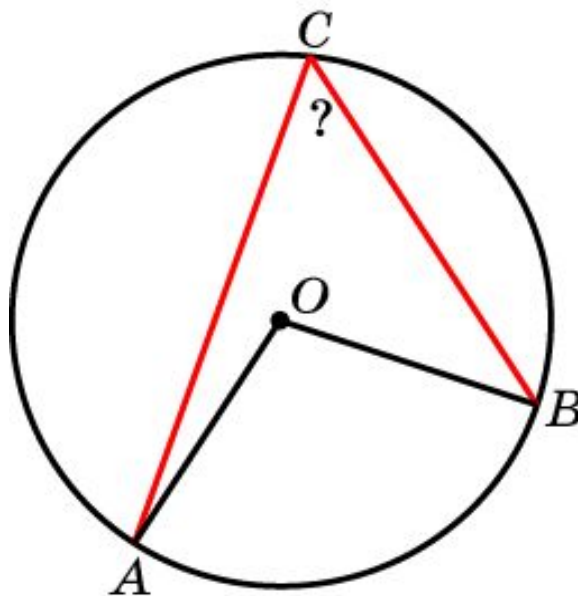
Вписанный угол на 35° меньше центрального угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите вписанный угол.



Ответ: 35° .

Упражнение 7

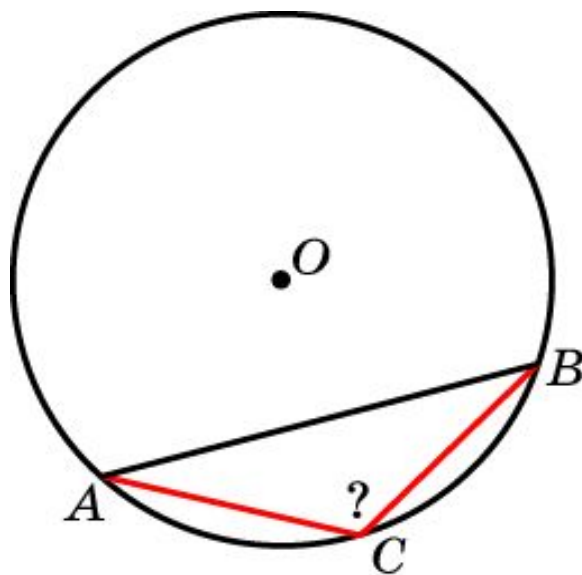
Центральный угол на 51° больше вписанного угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите вписанный угол.



Ответ: 51° .

Упражнение 8

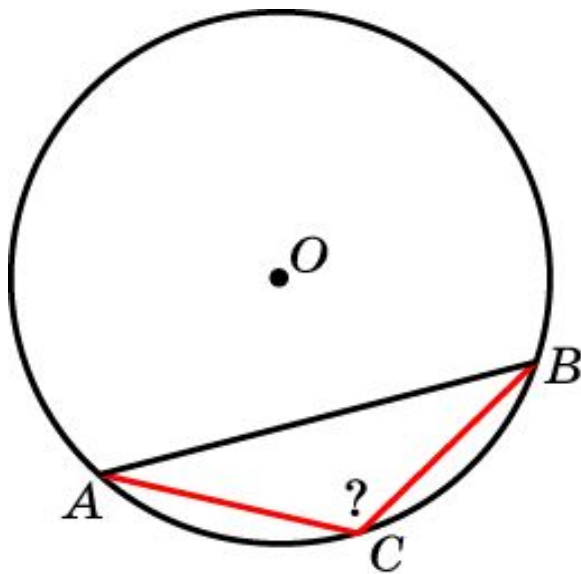
Под каким углом из точки C дуги окружности видна стягивающая ее хорда, если дуга содержит 100° ?



Ответ: 130° .

Упражнение 9

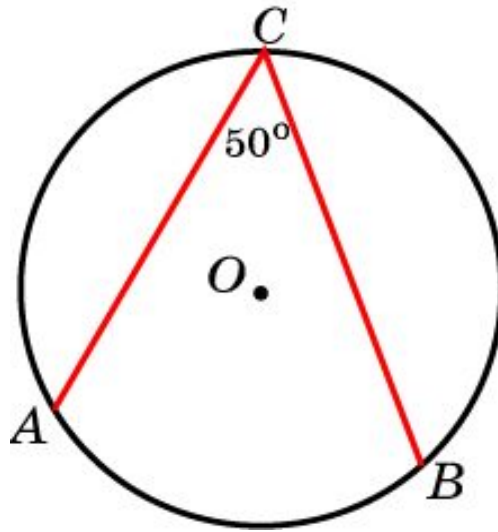
Под каким углом из точки дуги окружности видна стягивающая ее хорда, если дуга составляет одну треть окружности?



Ответ: 120° .

Упражнение 10

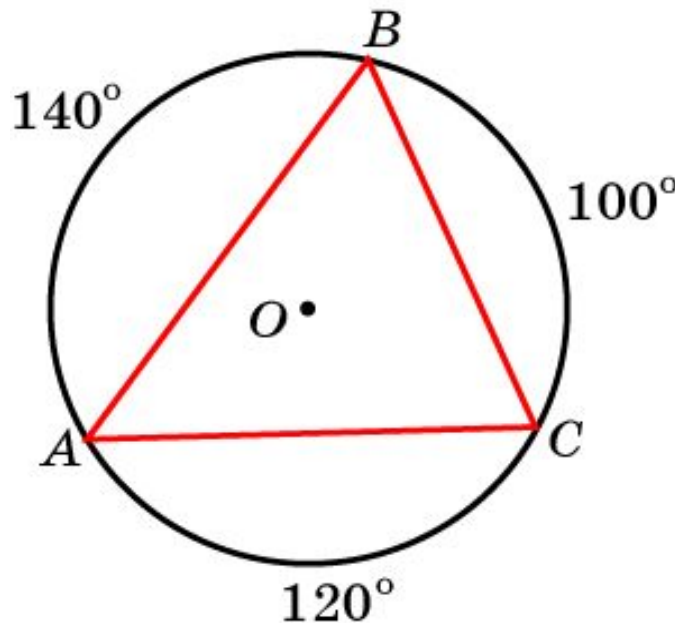
Угол ACB , величиной 50° , вписан в окружность. Найдите градусную величину дуги AB .



Ответ: 260° .

Упражнение 11

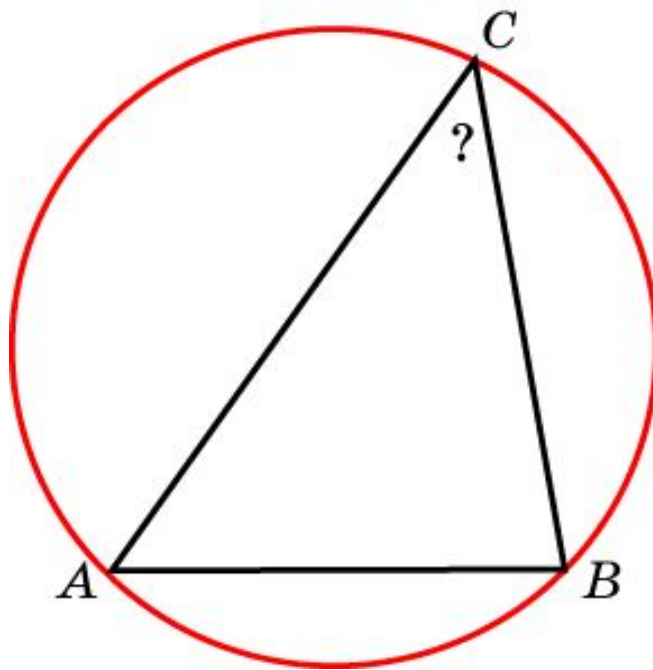
Вершины треугольника ABC , вписанного в окружность, делят окружность на части, градусные величины которых равны 100° , 120° и 140° . Найдите наименьший угол треугольника ABC .



Ответ: 50° .

Упражнение 12

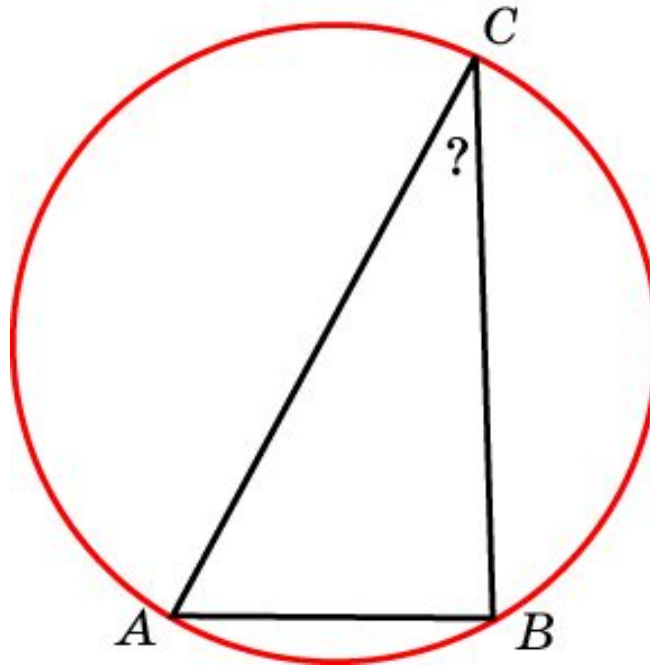
Сторона AB треугольника ABC равна $\sqrt{2}$, радиус описанной окружности равен 1. Найдите угол C .



Ответ: 45° .

Упражнение 13

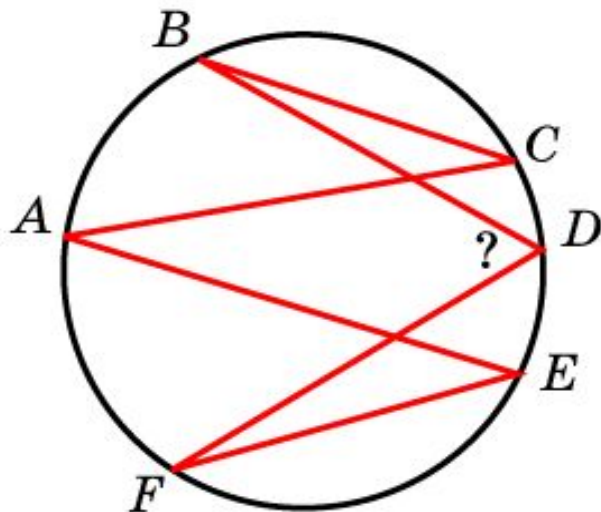
Одна сторона треугольника равна радиусу описанной окружности. Найдите угол треугольника, противолежащий этой стороне.



Ответ: 30° .

Упражнение 14

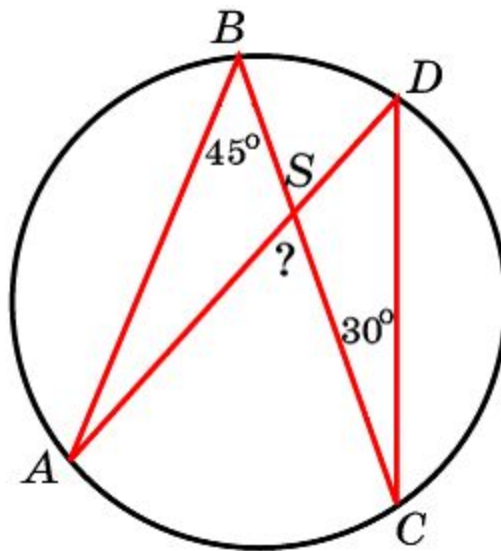
На рисунке угол ACB равен 30° , угол AEF равен 40° . Найдите угол BDF .



Ответ: 70° .

Упражнение 15

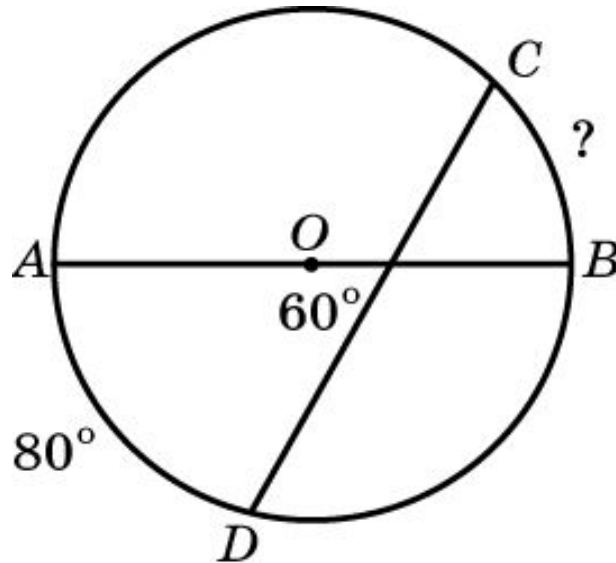
Углы ABC и BCD вписаны в окружность и равны 45° и 30° соответственно, S – точка пересечения AD и BC . Найдите угол ASC .



Ответ: 75° .

Упражнение 16

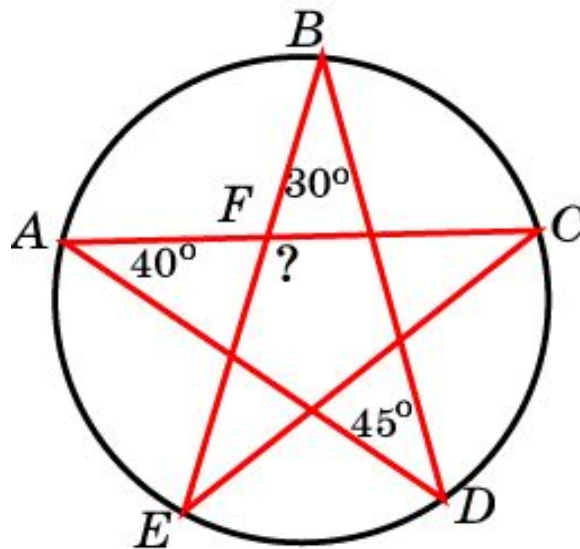
Хорда CD пересекает диаметр AB окружности под углом 60° . Градусная величина дуги AD равна 80° . Найдите градусную величину дуги BC .



Ответ: 40° .

Упражнение 17

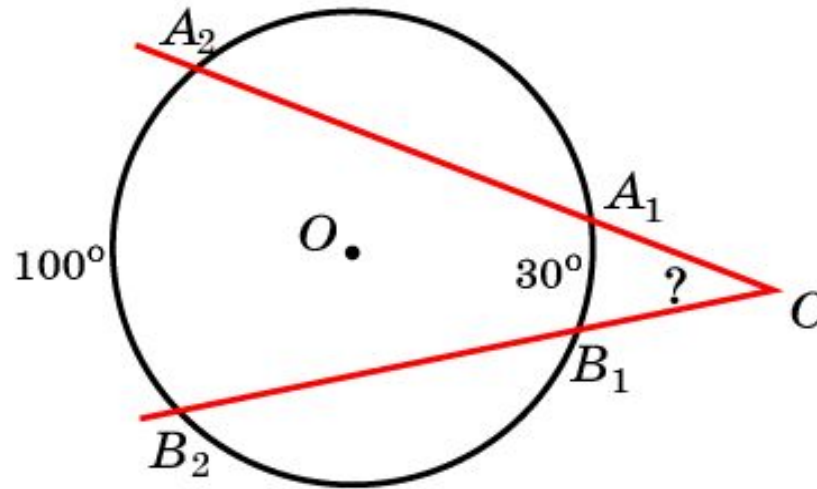
На рисунке угол A равен 40° , угол B равен 30° , угол D равен 45° . Найдите угол EFC .



Ответ: 115° .

Упражнение 18

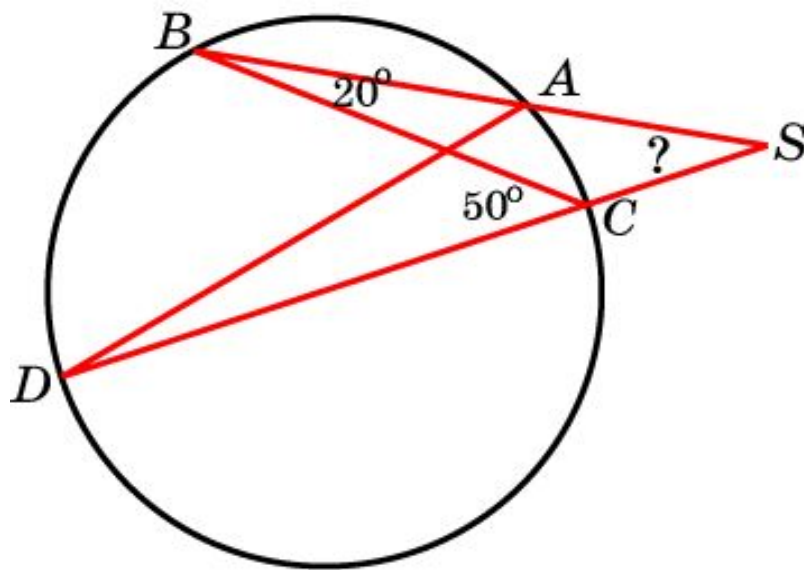
Стороны угла с вершиной C вне окружности отсекают от окружности дуги A_1B_1 , A_2B_2 , градусные величины которых равны 30° и 100° . Найдите угол C .



Ответ: 35° .

Упражнение 19

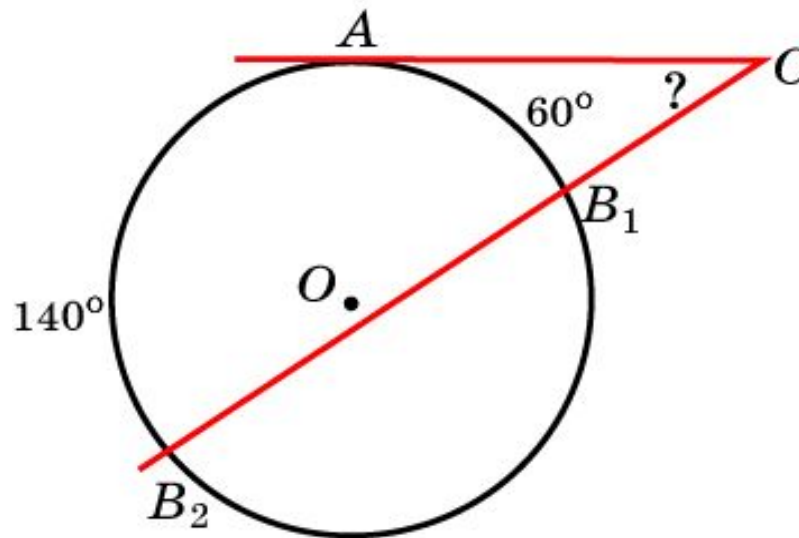
Углы ABC и BCD вписаны в окружность и равны 20° и 50° соответственно, S – точка пересечения прямых AB и CD . Найдите угол ASC .



Ответ: 30° .

Упражнение 20

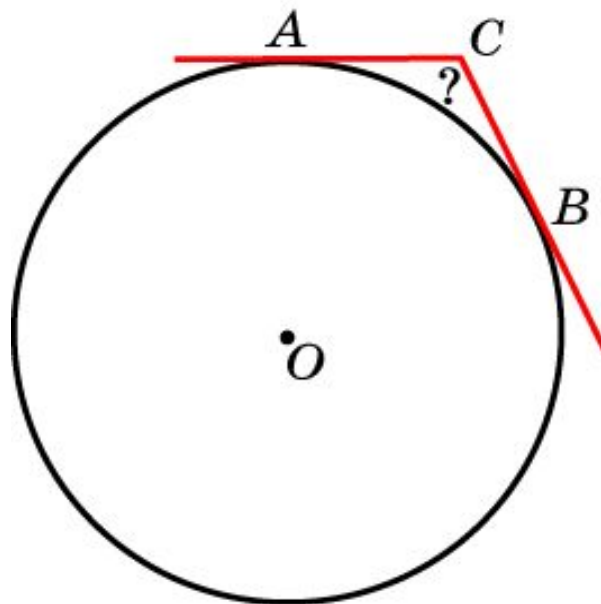
Стороны угла с вершиной C вне окружности отсекают от окружности дуги AB_1 , AB_2 , градусные величины которых равны 60° и 140° соответственно, CA – касательная. Найдите угол C .



Ответ: 40° .

Упражнение 21

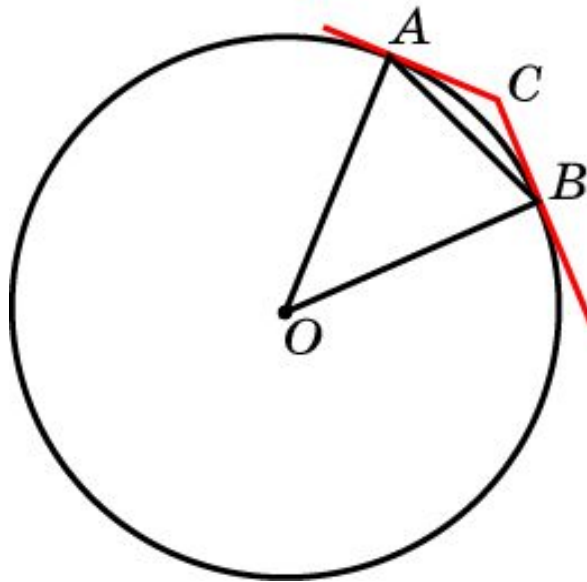
Через концы дуги в 60° проведены касательные, пересекающиеся в точке C . Найдите угол ACB .



Ответ: 120° .

Упражнение 22

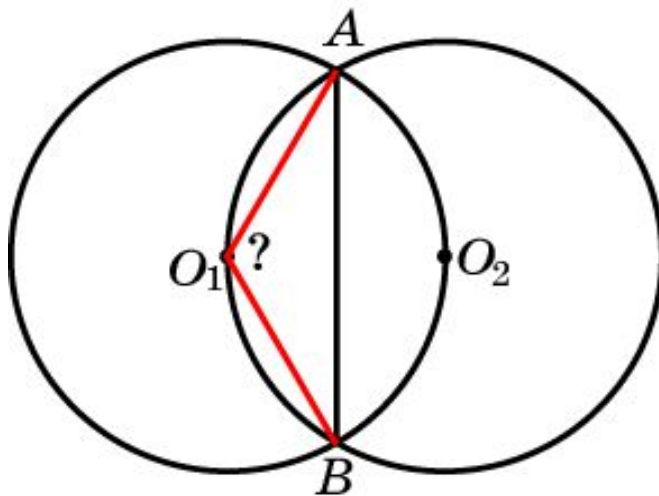
Хорда AB стягивает дугу окружности в 44° .
Найдите углы, которые образует эта хорда с
касательными к окружности, проведенными
через ее концы.



Ответ: 22° .

Упражнение 23

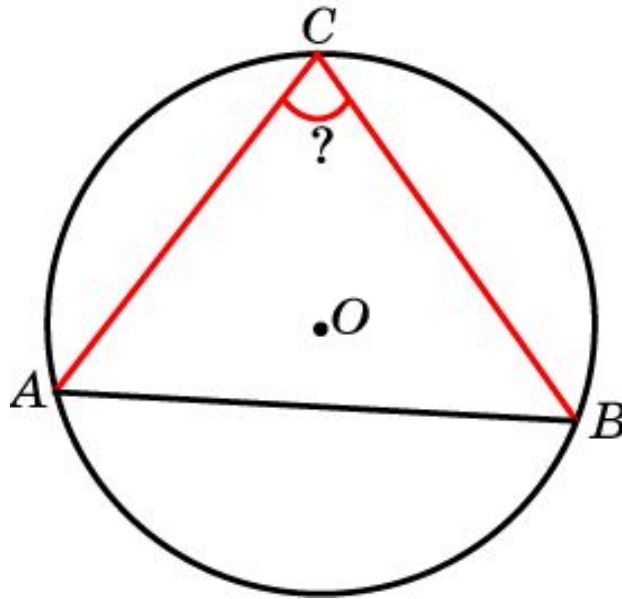
Две равные окружности расположены таким образом, что каждая из них проходит через центр другой. Найдите угол, под которым видна их общая хорда AB из центра O_1 одной из окружностей.



Ответ: 120° .

Упражнение 24

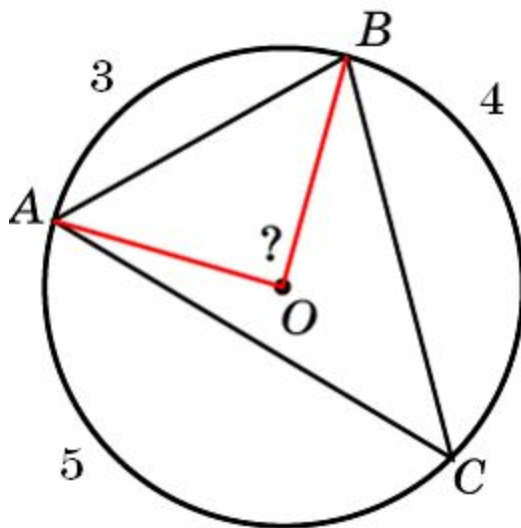
Острый вписанный угол опирается на хорду, которая делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 4 : 5. Найдите этот угол.



Ответ: 80° .

Упражнение 25

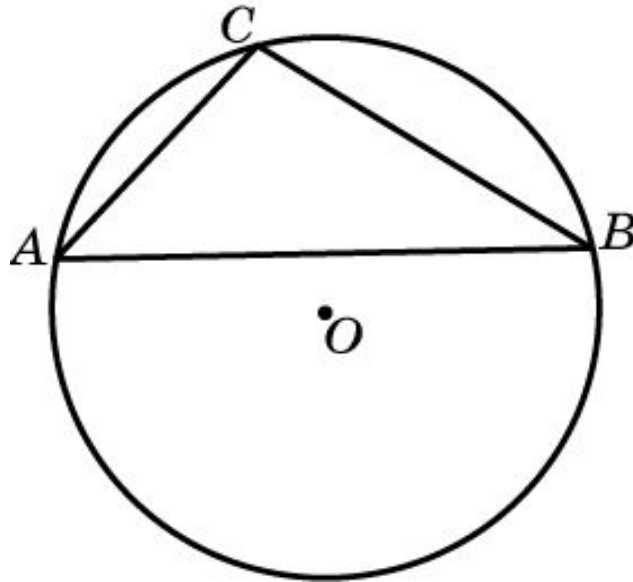
Точки A , B , C , расположенные на окружности с центром в точке O , делят эту окружность на три дуги, градусные величины которых относятся как $3 : 4 : 5$. Найдите угол AOB .



Ответ: 90° .

Упражнение 26

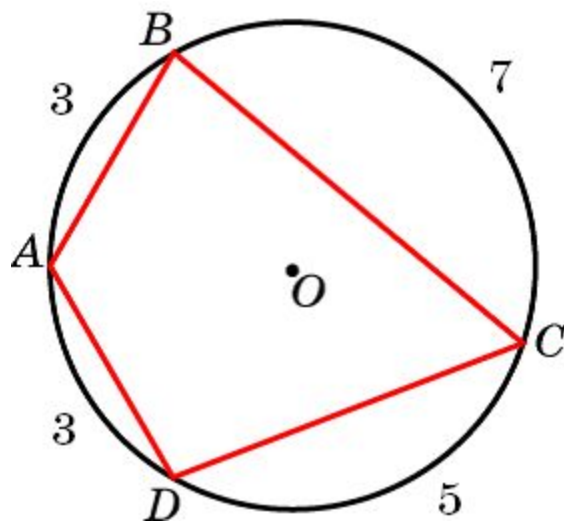
Точки A , B , C , расположенные на окружности, делят эту окружность на три дуги, градусные величины которых относятся как $2 : 3 : 7$. Найдите больший угол треугольника ABC .



Ответ: 105° .

Упражнение 27

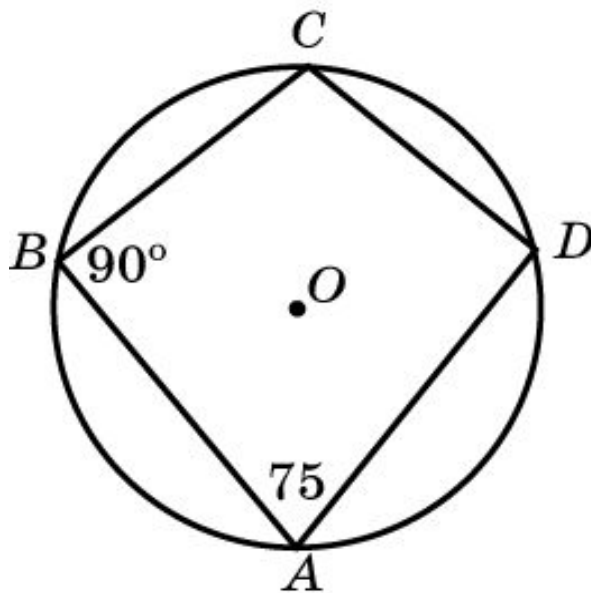
Окружность разделена точками A, B, C, D на четыре части, градусные величины которых относятся как $3:7:5:3$. Найдите меньший угол четырехугольника $ABCD$.



Ответ: 60° .

Упражнение 28

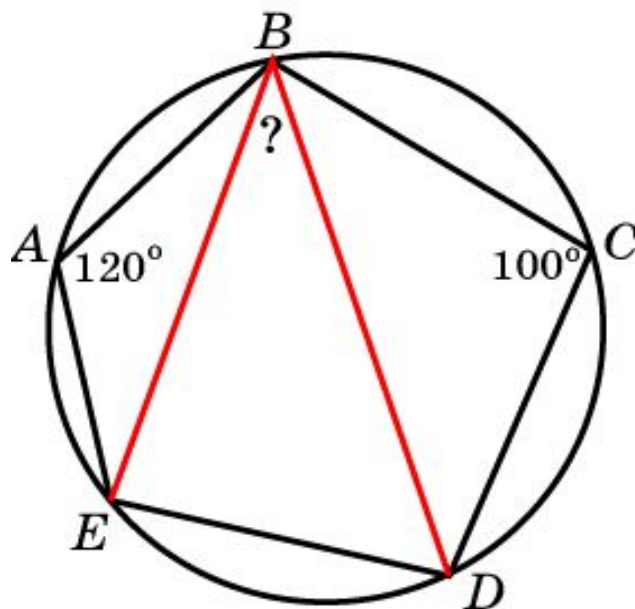
В четырехугольнике $ABCD$, вписанном в окружность, угол A равен 75° , угол B равен 90° .
Найдите разность двух других углов.



Ответ: 15° .

Упражнение 29

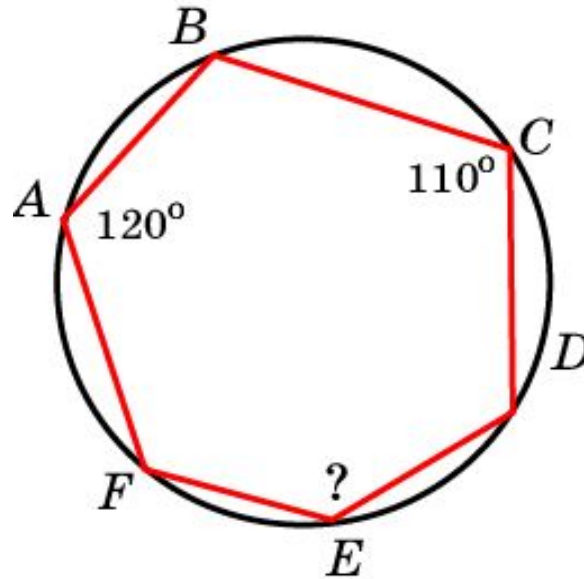
Углы A и C вписанного в окружность пятиугольника $ABCDE$ равны 120° и 100° соответственно. Найдите угол DBE .



Ответ: 40° .

Упражнение 30

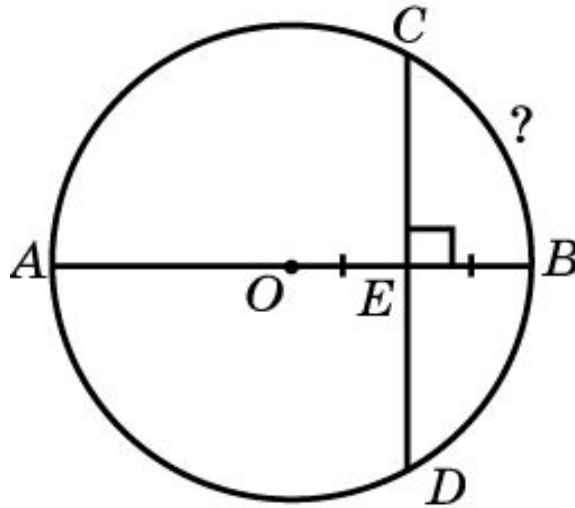
На рисунке угол A равен 120° , угол C равен 110° .
Найдите угол E .



Ответ: 130° .

Упражнение 31

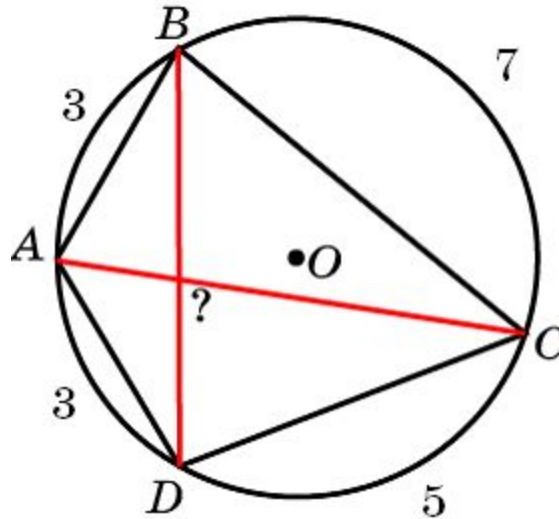
Хорда CD перпендикулярна радиусу OB окружности и пересекает его в середине E .
Найдите градусную величину дуги BC .



Ответ: 60° .

Упражнение 32

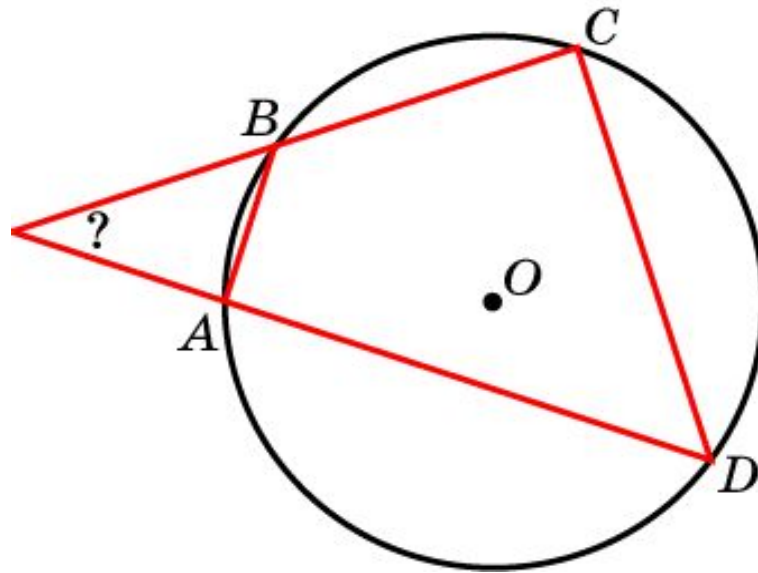
Окружность разделена точками A, B, C, D на четыре части, градусные величины которых относятся как $3:7:5:3$. Найдите угол между диагоналями AC и BD четырехугольника $ABCD$.



Ответ: 80° .

Упражнение 33

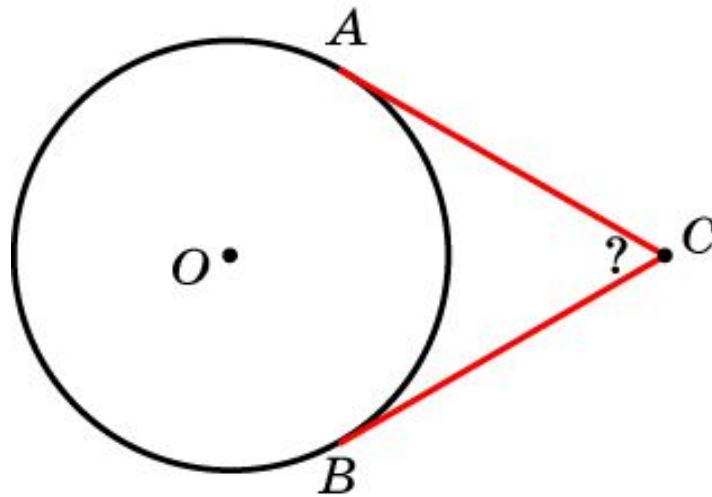
Окружность разделена точками A, B, C, D на четыре части, градусные величины которых относятся как $1:2:3:4$. Найдите угол между прямыми AD и BC .



Ответ: 36° .

Упражнение 34

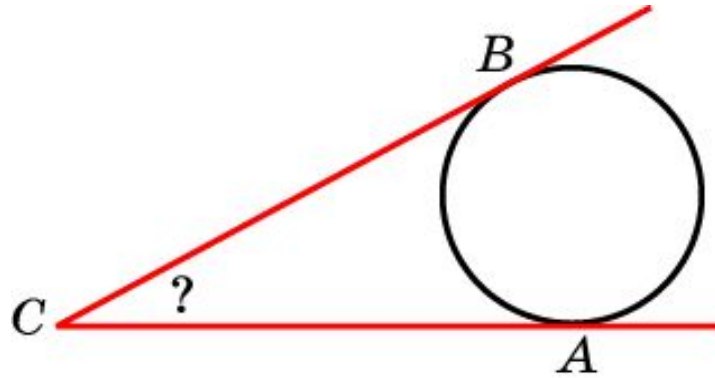
Из точки вне окружности проведены к ней две касательные. Кратчайшее расстояние от этой точки до окружности равно радиусу окружности. Найдите угол между касательными.



Ответ: 60° .

Упражнение 35

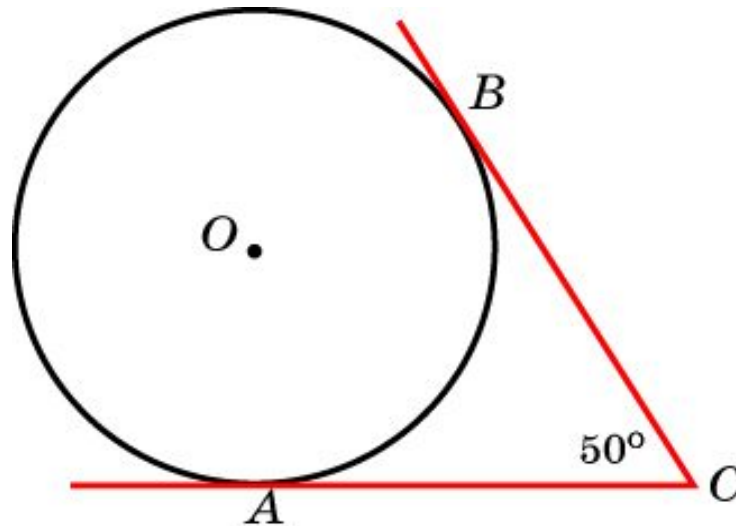
В угол ACB вписана окружность. Точки касания делят окружность на дуги, градусные величины которых относятся как 3:2. Найдите величину угла ACB .



Ответ: 36° .

Упражнение 36

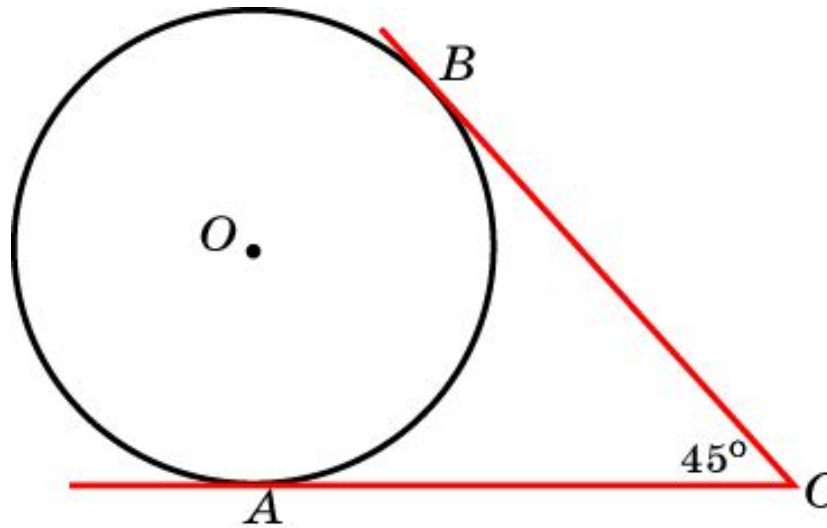
В угол ACB , величиной 50° , вписана окружность. Точки касания делят окружность на две дуги. Найдите градусную величину наибольшей дуги окружности, заключенной внутри угла ACB .



Ответ: 230° .

Упражнение 37

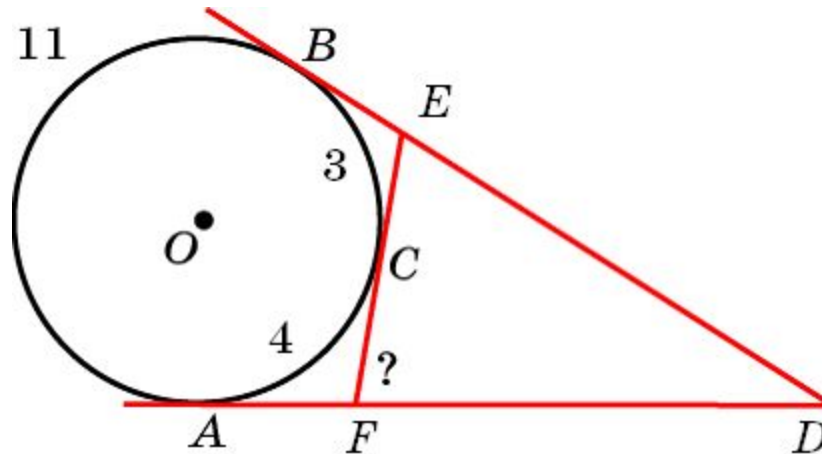
В угол ACB , величиной 45° , вписана окружность. Точки касания делят окружность на две дуги. Найдите число, выражающее отношение градусных величин меньшей и большей дуг окружности, заключенных внутри угла ACB .



Ответ: 3:5.

Упражнение 38

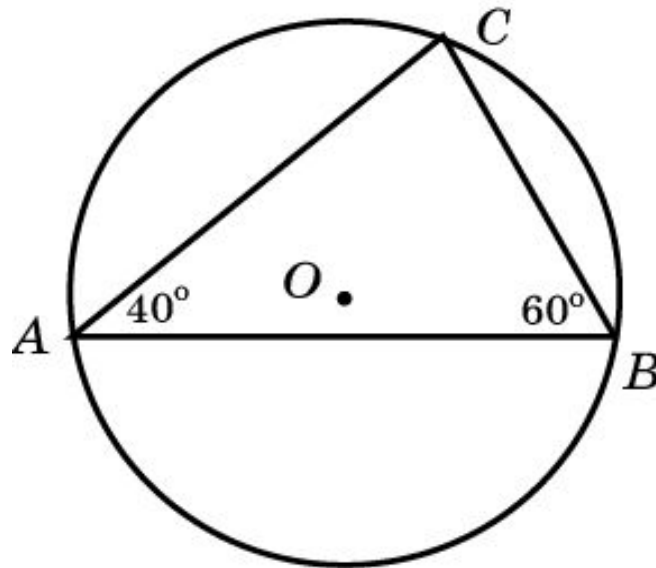
Окружность разделена точками A, B, C на дуги, градусные величины которых относятся как $11 : 3 : 4$. Через точки A, B, C проведены касательные до их взаимного пересечения. Найдите наибольший угол образовавшегося треугольника DEF .



Ответ: 80° .

Упражнение 39

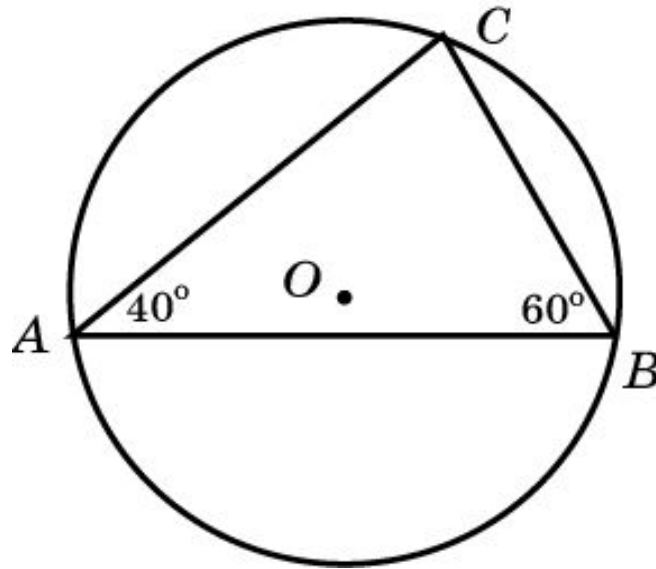
Треугольник ABC вписан в окружность. Угол A равен 40° , угол B равен 60° . Найдите угол между касательной к окружности, проведенной через вершину C и прямой AB .



Ответ: 20° .

Упражнение 40

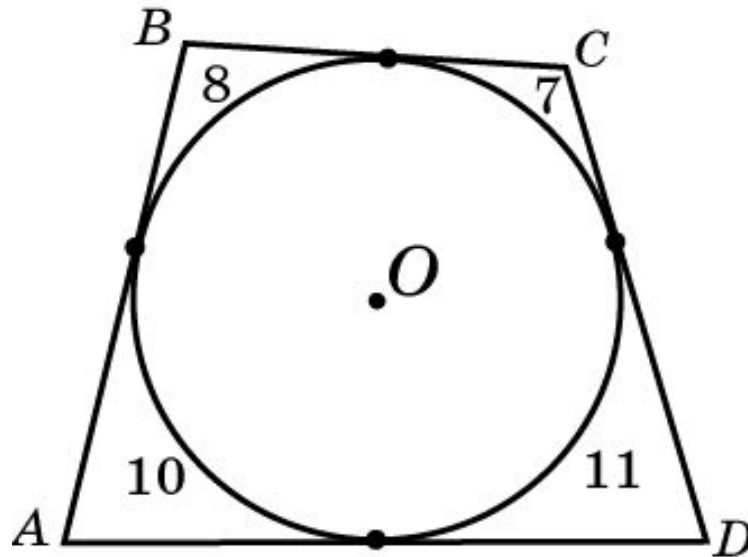
Треугольник ABC вписан в окружность. Угол A равен 40° , угол B равен 60° . Найдите угол между касательными к окружности, проведенной через вершины A и B .



Ответ: 20° .

Упражнение 41

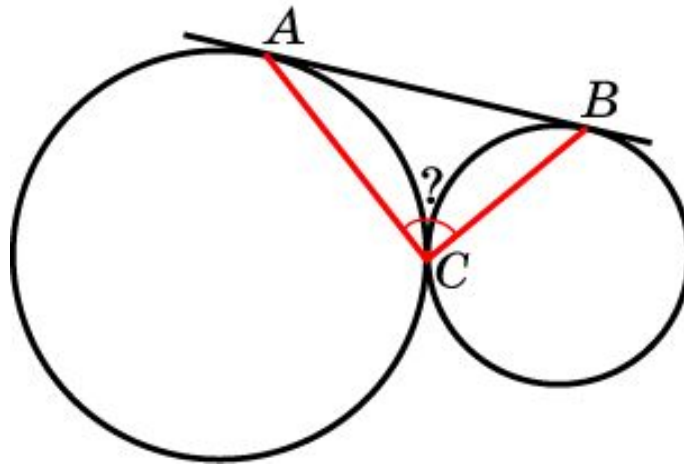
Стороны четырехугольника $ABCD$ касаются окружности в точках, делящих эту окружность на четыре части, градусные величины которых относятся как $8:7:11:10$. Найдите наименьший угол четырехугольника $ABCD$.



Ответ: 70° .

Упражнение 42

Две окружности касаются внешним образом в точке C , AB – их общая внешняя касательная, A и B – точки касания. Найдите угол ACB .



Ответ: 90° .

Выполните задание в тетради и
пришлите на проверку через
электронный журнал

Все задачи должны быть с решением