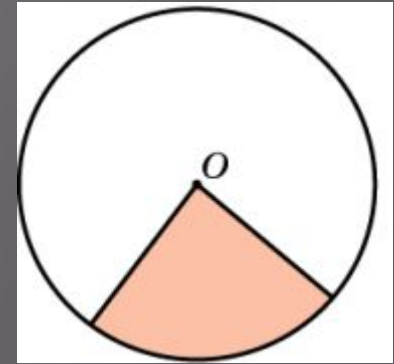


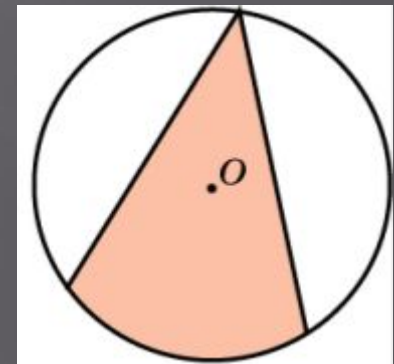
Углы, связанные с окружностью

Углы, связанные с окружностью

Угол с вершиной в центре окружности называется центральным



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



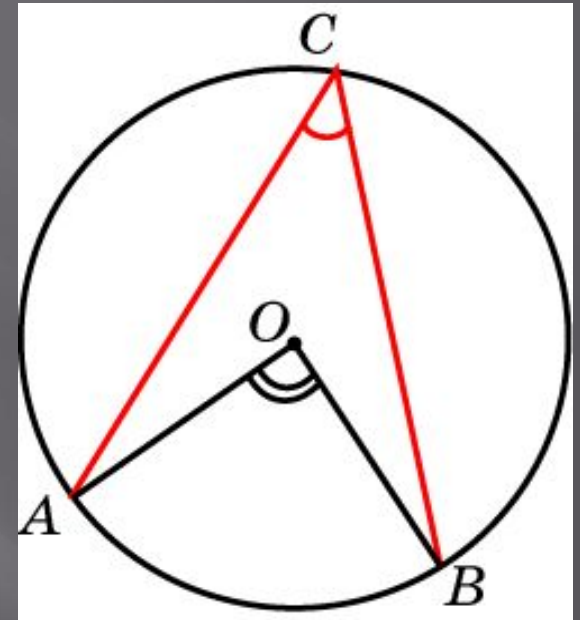
Каждый центральный угол данной окружности определяют дугу окружности, которая состоит из точек окружности, принадлежащих этому углу

Вписанный угол

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

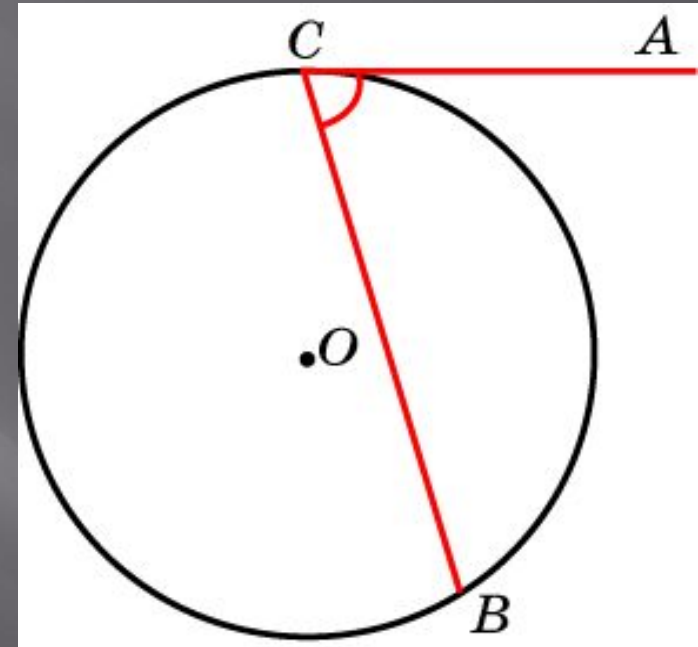
Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности, равны

Вписанный угол измеряется половиной дуги окружности



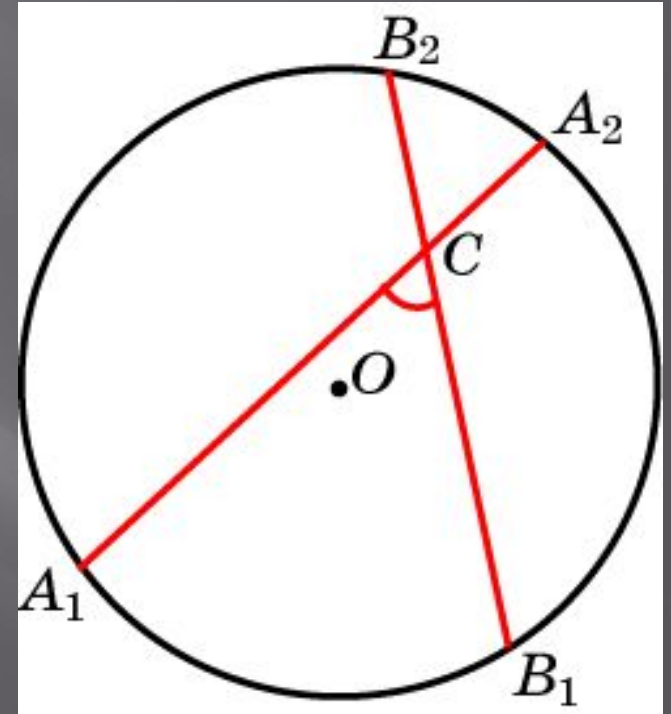
Угол между касательной и хордой

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



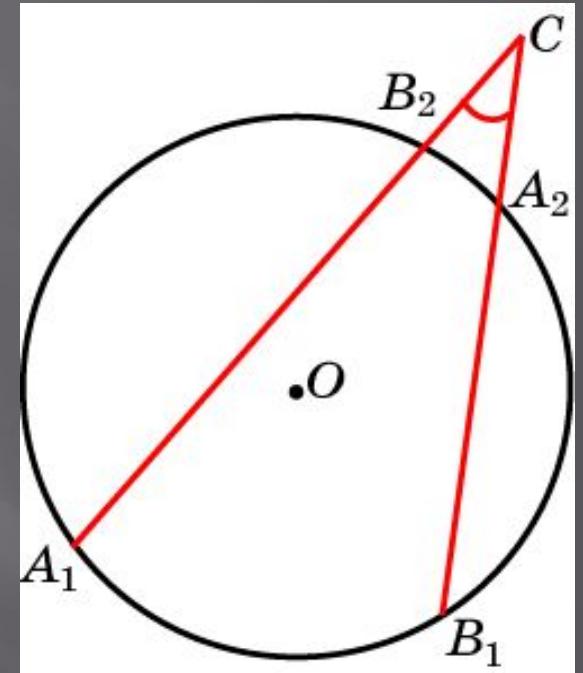
Угол с вершиной внутри окружности

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



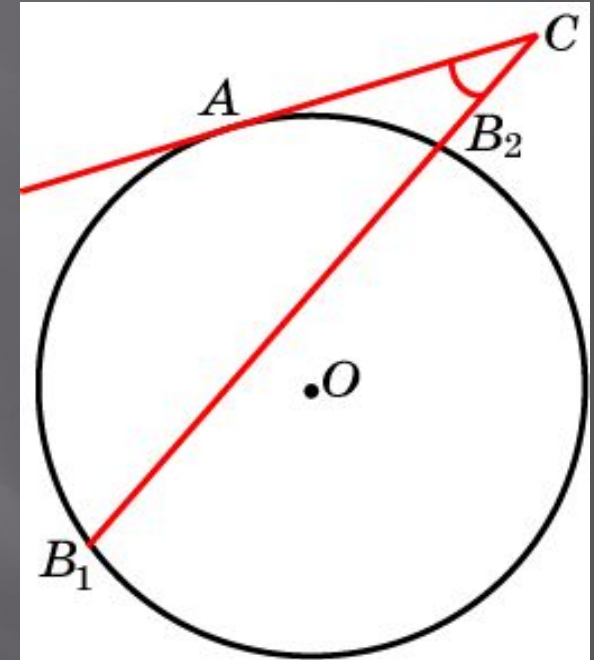
Угол с вершиной вне окружности

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



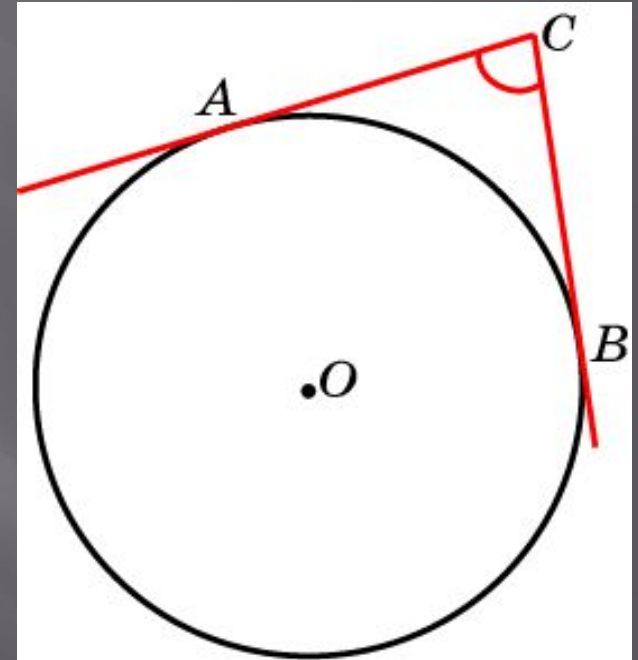
Угол с вершиной вне окружности

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



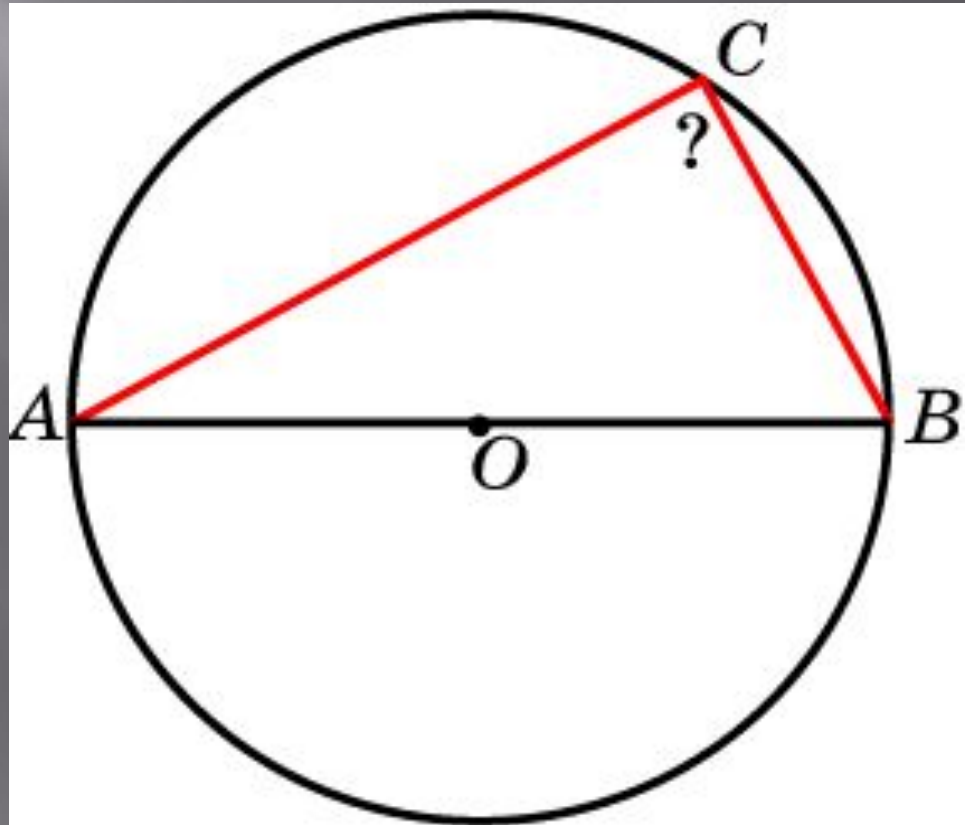
Угол с вершиной вне окружности

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



Упражнение 1

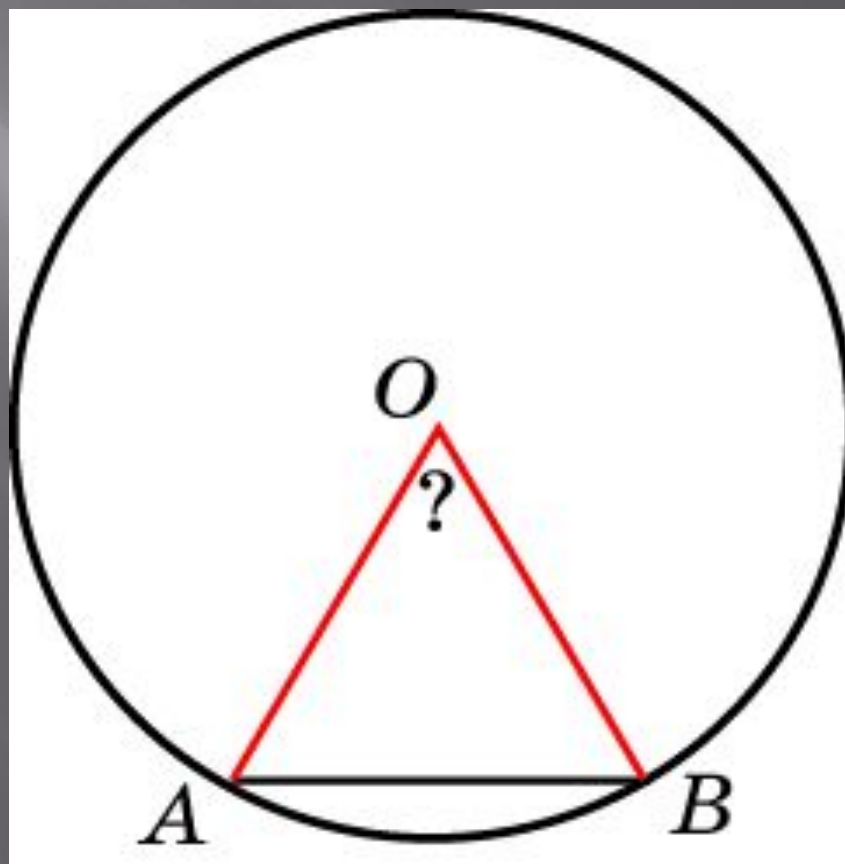
Чему равен вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности?



Ответ: 90°

Упражнение 2

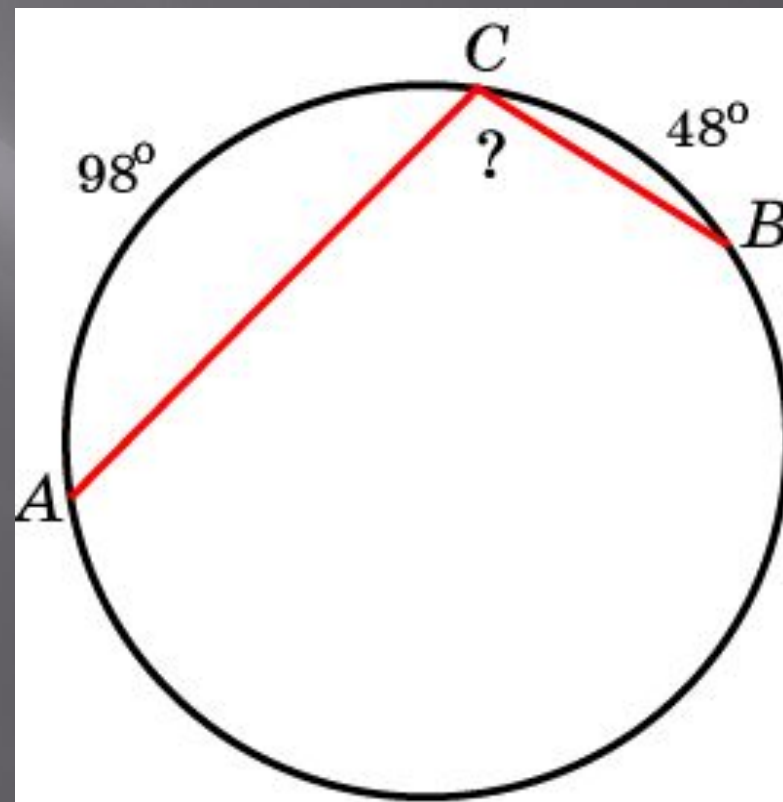
Найдите центральный угол AOB , опирающийся на хорду AB , равную радиусу



Ответ: 60°

Упражнение 3

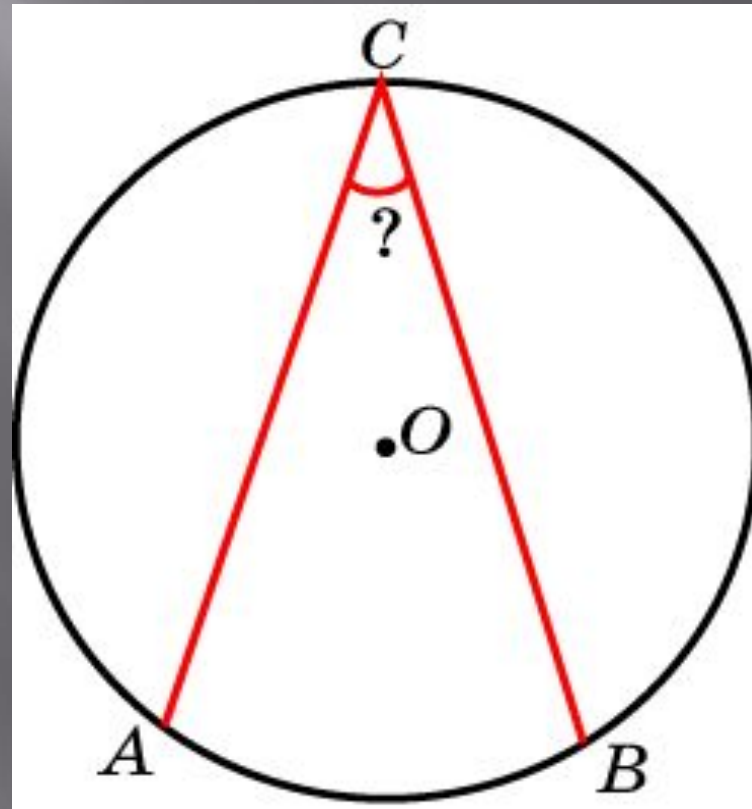
Угол ACB вписан в окружность.
Градусные величины дуг AC и BC
равны 98° и 48° соответственно.
Найдите угол ACB



Ответ: 107°

Упражнение 4

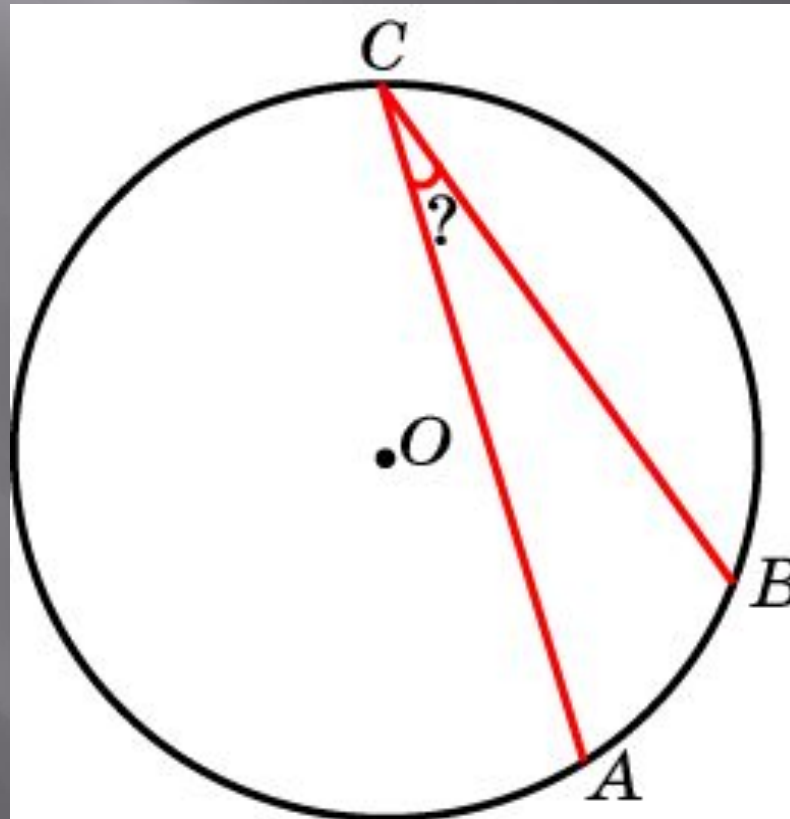
Найдите вписанный угол,
опирающийся на дугу, которая
составляет $\frac{1}{6}$ окружности



Ответ: 30°

Упражнение 5

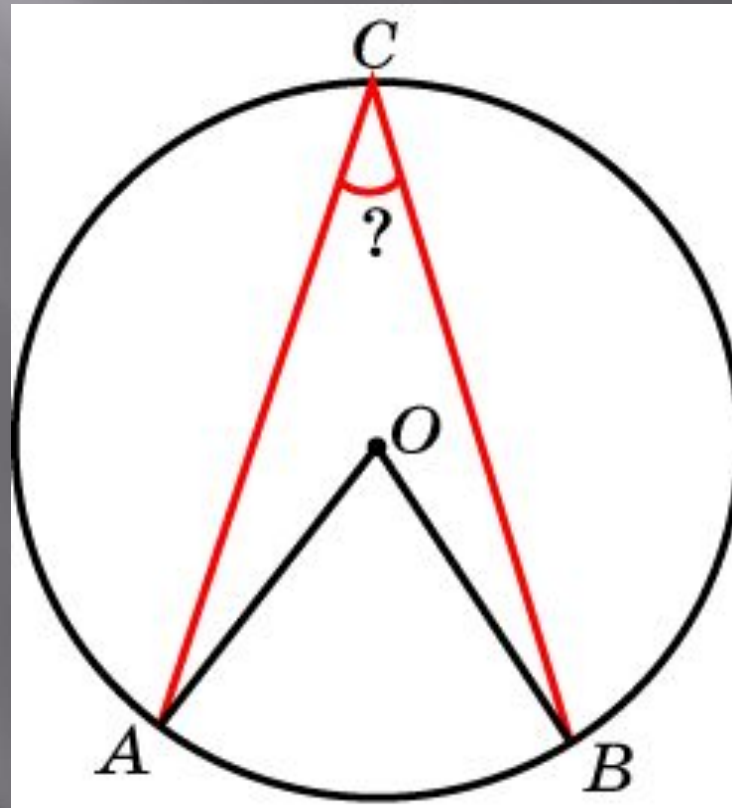
Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 10 % окружности



Ответ: 18°

Упражнение 6

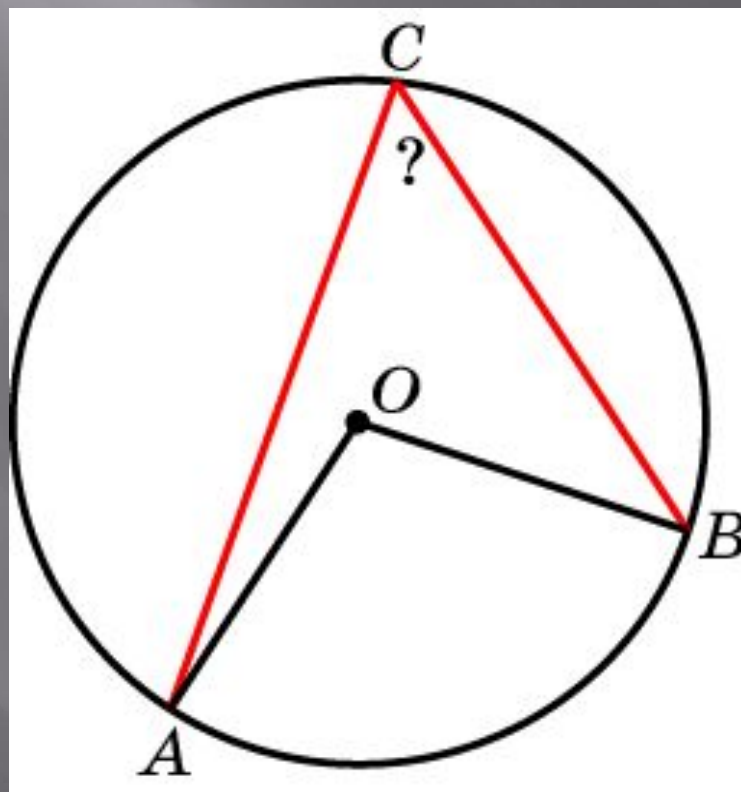
Вписанный угол на 35° меньше центрального угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите вписанный угол



Ответ: 35°

Упражнение 7

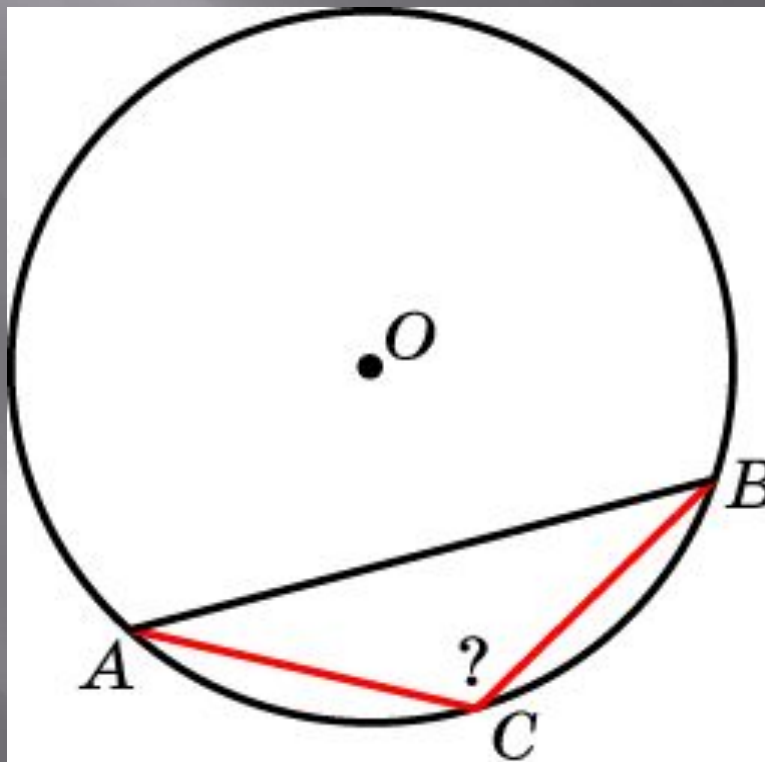
Центральный угол на 51° больше вписанного угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите вписанный угол



Ответ: 51°

Упражнение 8

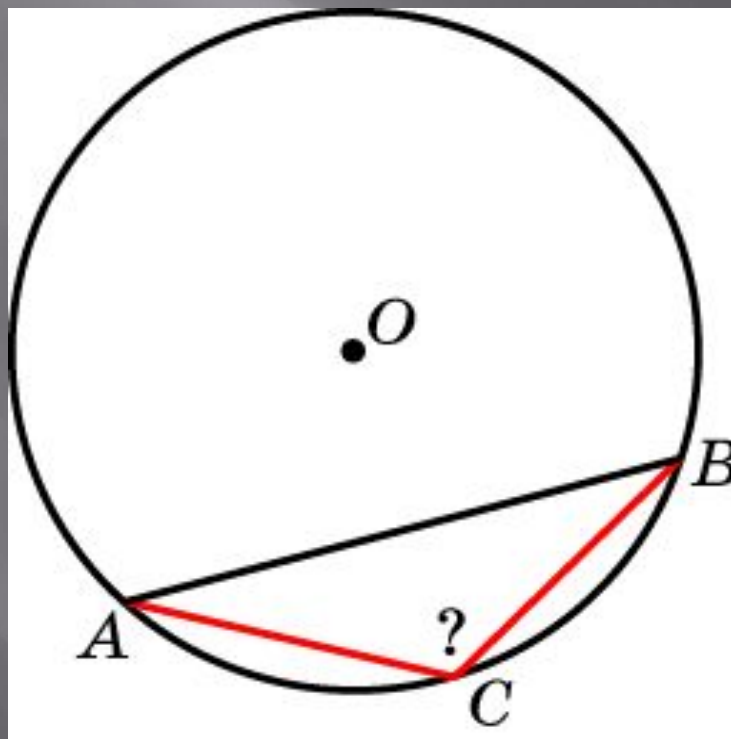
Под каким углом из точки C дуги окружности видна стягивающая ее хорда, если дуга содержит 100° ?



Ответ: 130°

Упражнение 9

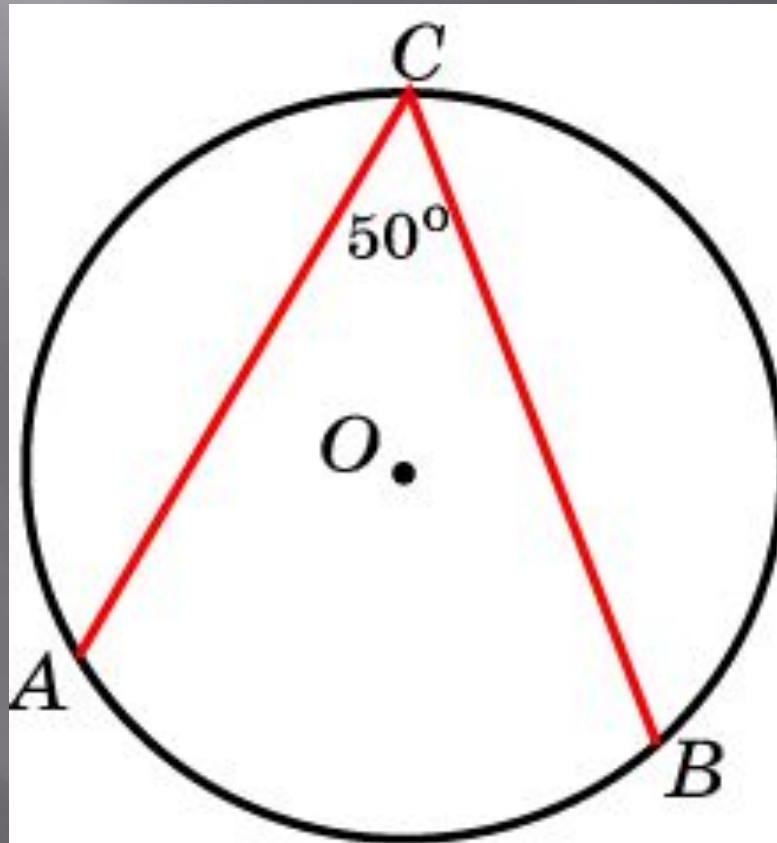
Под каким углом из точки дуги окружности видна стягивающая ее хорда, если дуга составляет одну треть окружности?



Ответ: 120°

Упражнение 10

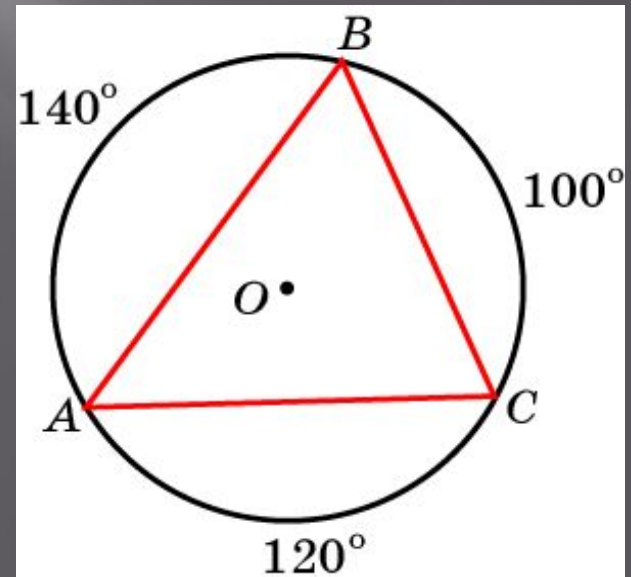
Угол ACB , величиной 50° , вписан в окружность. Найдите градусную величину дуги ACB



Ответ: 260°

Упражнение 11

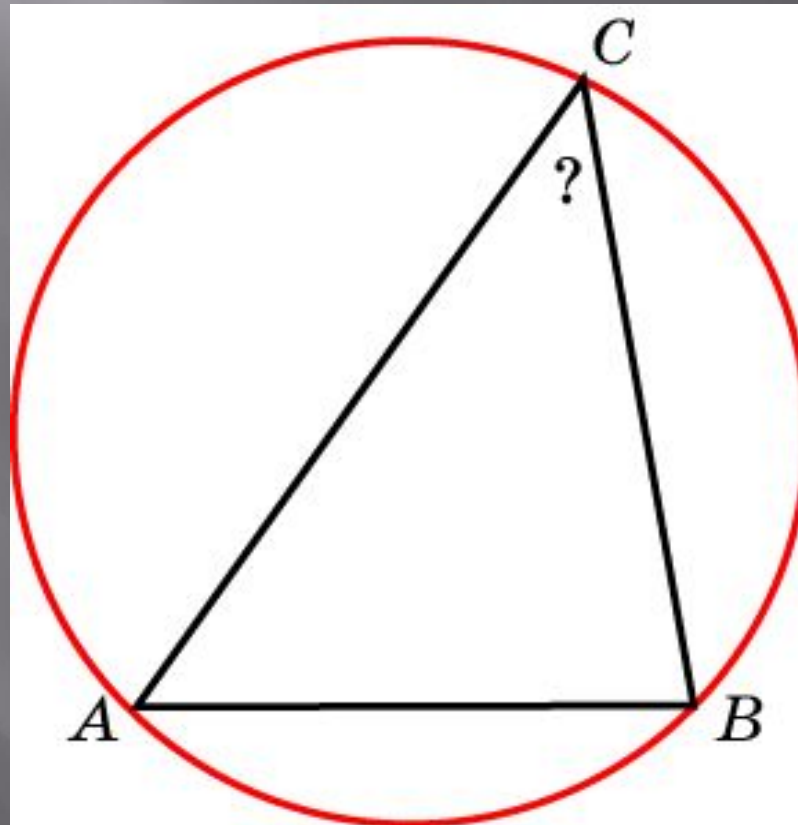
Вершины треугольника ABC , вписанного в окружность, делят окружность на части, градусные величины которых равны 100° , 120° и 140° . Найдите наименьший угол треугольника ABC



Ответ: 50°

Упражнение 12

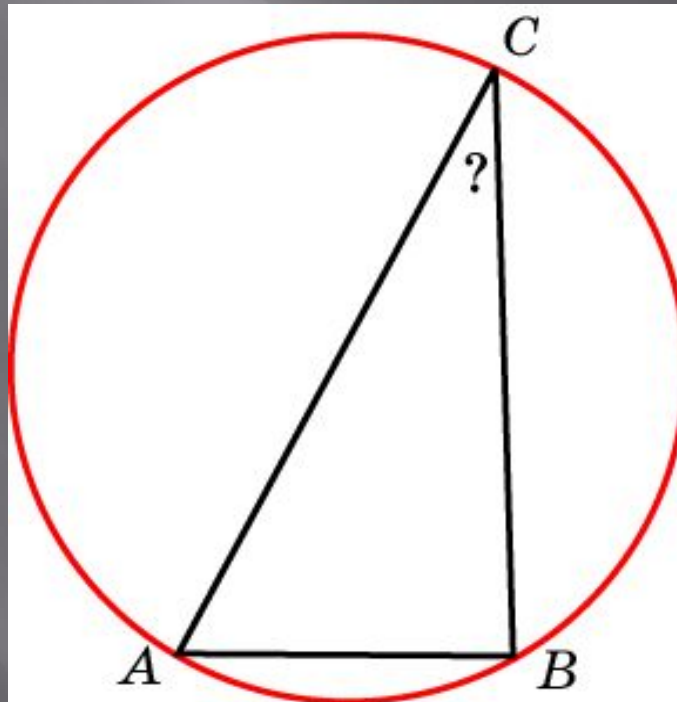
Сторона AB треугольника ABC равна $\sqrt{2}$, радиус описанной окружности равен 1. Найдите угол C



Ответ: 45°

Упражнение 13

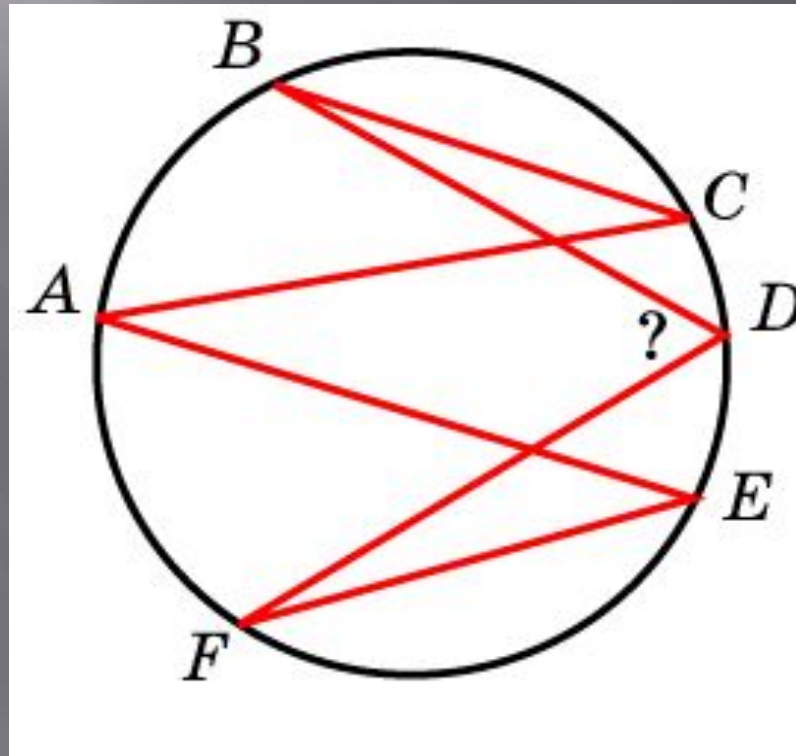
Одна сторона треугольника равна радиусу описанной окружности. Найдите угол треугольника, противолежащий этой стороне



Ответ: 30°

Упражнение 14

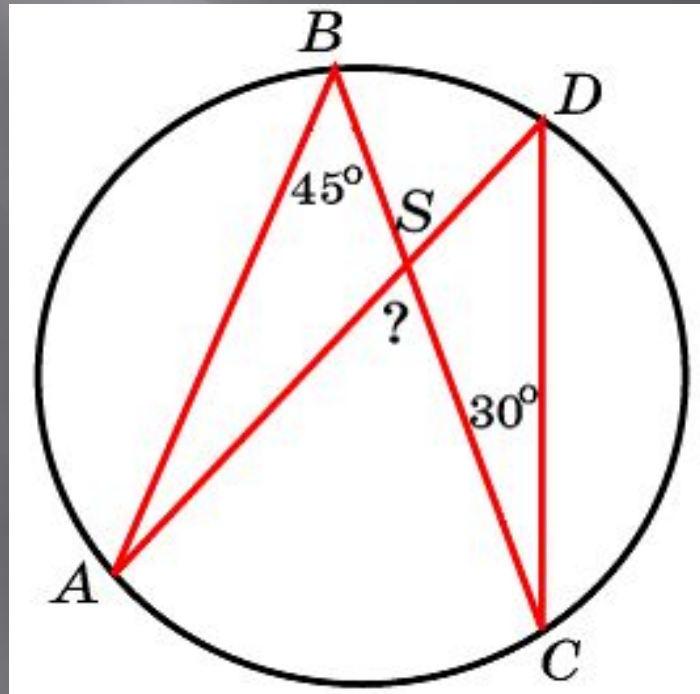
На рисунке угол ACB равен 30° ,
угол AEF равен 40° . Найдите угол
 BDF



Ответ: 70°

Упражнение 15

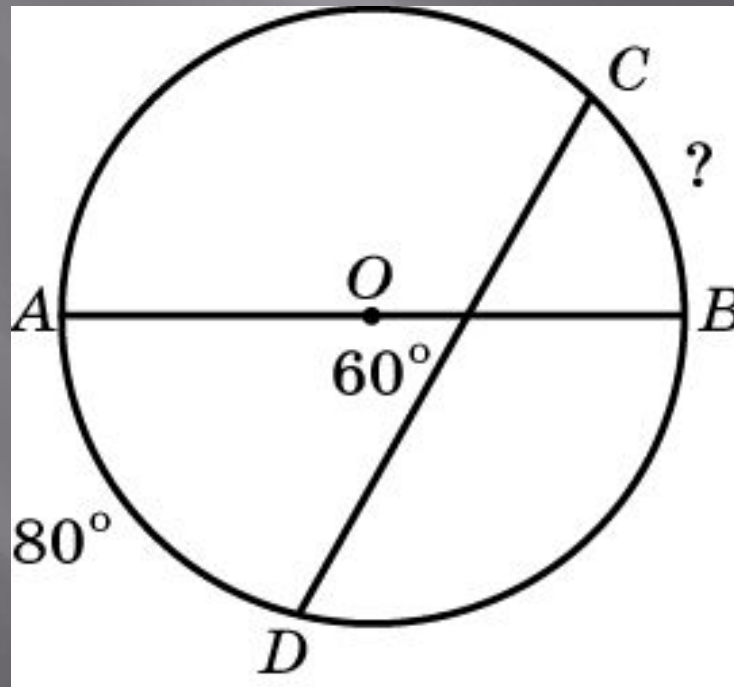
Углы ABC и BDC вписаны в окружность и равны 45° и 30° соответственно, S — точка пересечения AD и BC . Найдите угол ASC



Ответ: 75°

Упражнение 16

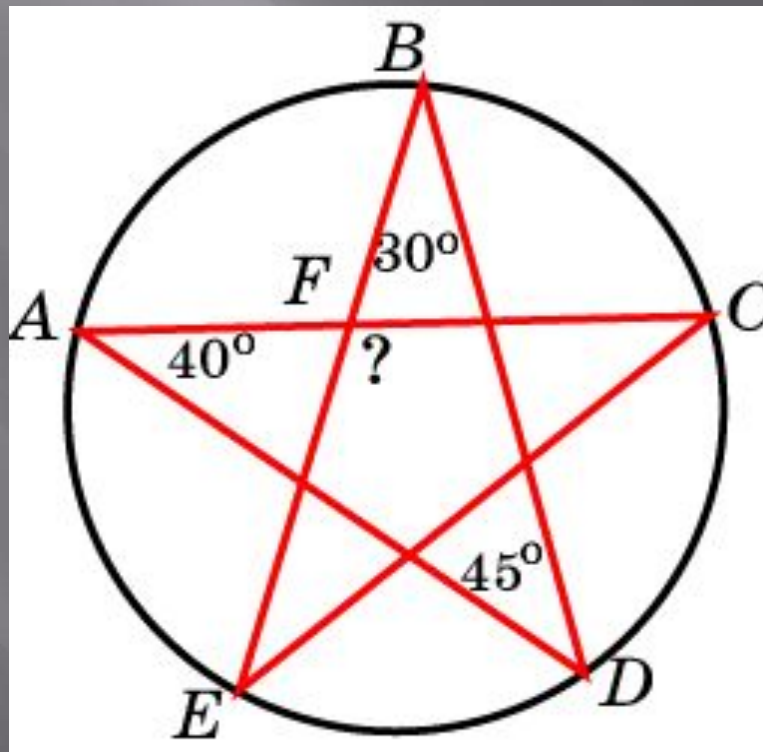
Хорда CD пересекает диаметр AB окружности под углом 60° . Градусная величина дуги AD равна 80° . Найдите градусную величину дуги BC



Ответ: 40°

Упражнение 17

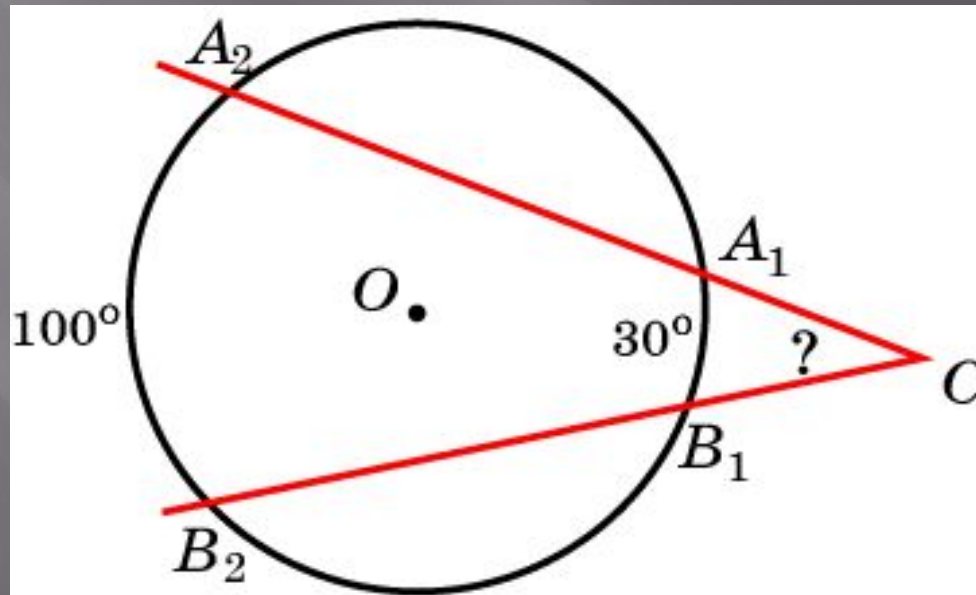
На рисунке угол A равен 40° , угол B равен 30° , угол D равен 45° .
Найдите угол EFC



Ответ: 115°

Упражнение 18

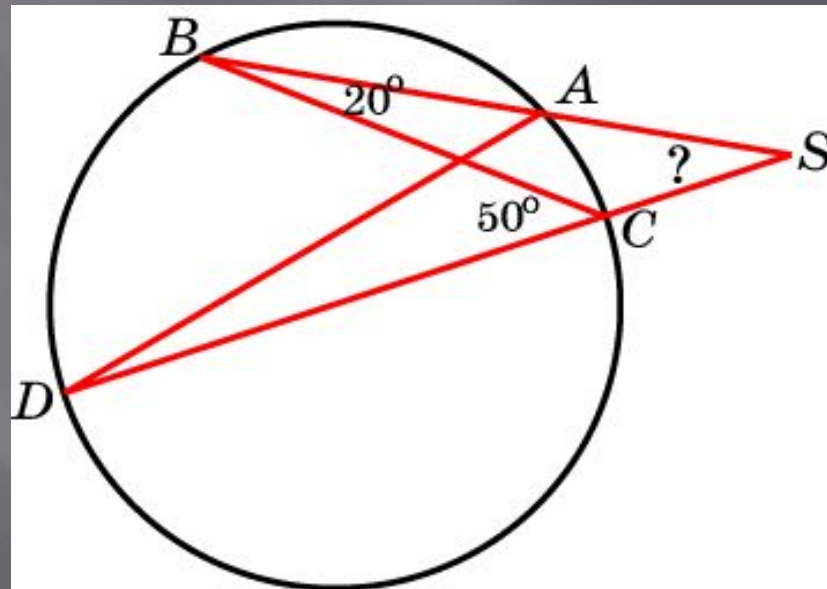
Стороны угла с вершиной C вне окружности отсекают от окружности дуги A_1B_1 , A_2B_2 , градусные величины которых равны 30° и 100° .
Найдите угол C



Ответ: 35°

Упражнение 19

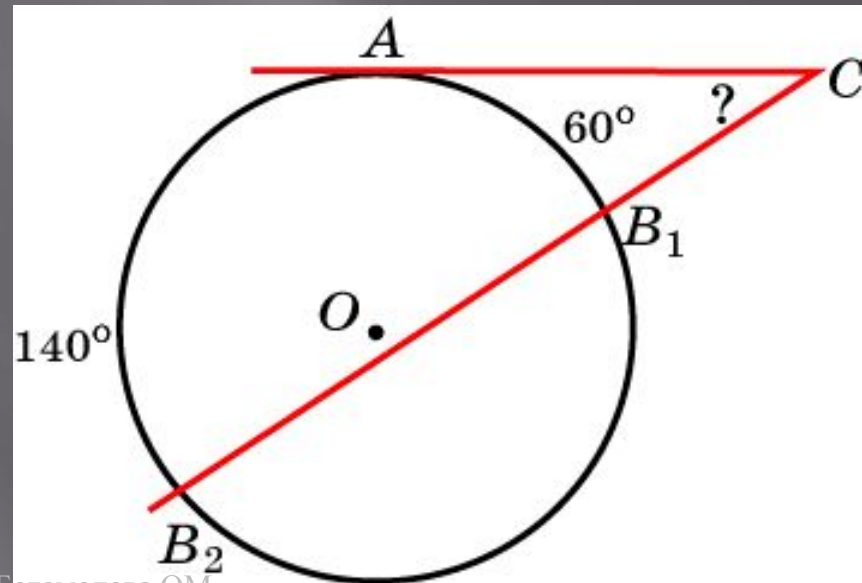
Углы ABC и BDC вписаны в окружность и равны 20° и 50° соответственно, S — точка пересечения прямых AB и CD . Найдите угол ASC



Ответ: 30°

Упражнение 20

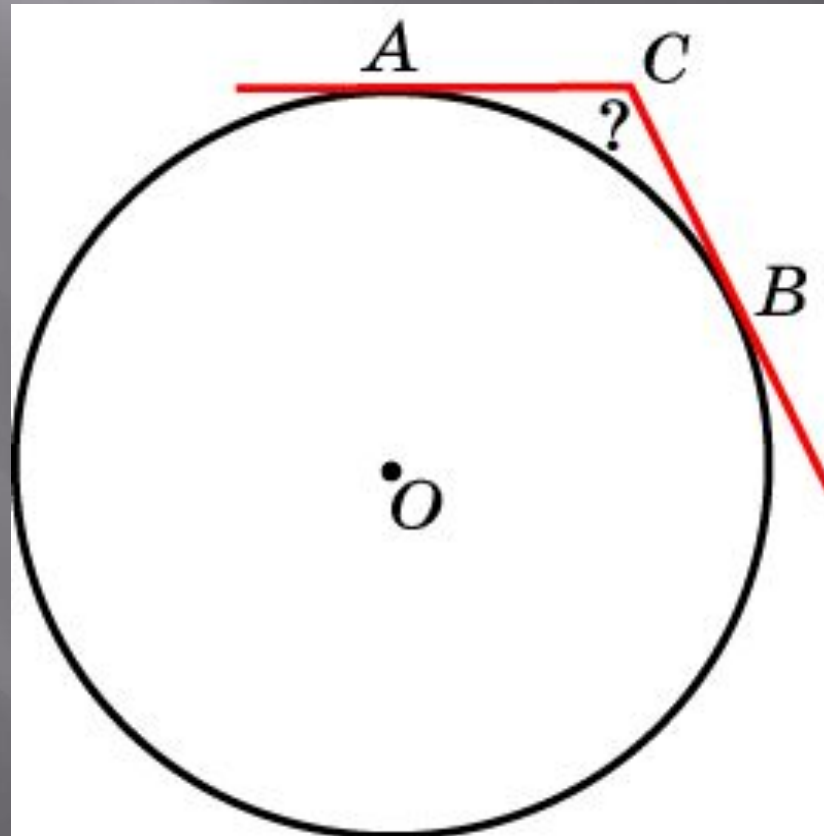
Стороны угла с вершиной C вне окружности отсекают от окружности дуги AB_1 , AB_2 , градусные величины которых равны 60° и 140° соответственно, CA — касательная. Найдите угол C



Ответ: 40°

Упражнение 21

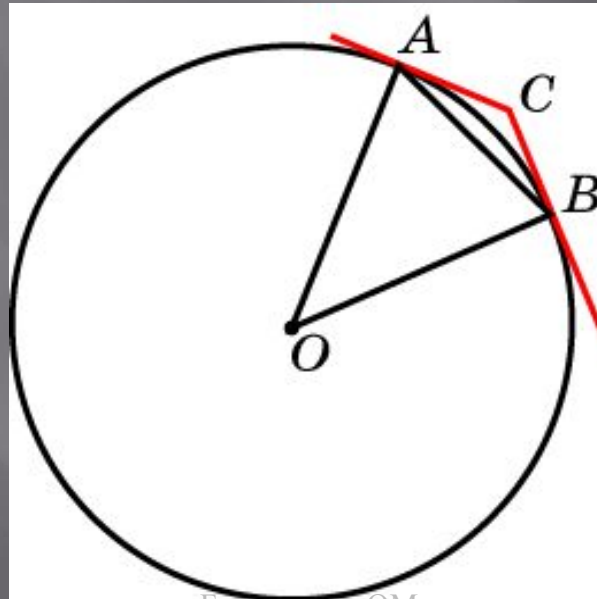
Через концы дуги в 60° проведены касательные, пересекающиеся в точке C . Найдите угол ACB



Ответ: 120°

Упражнение 22

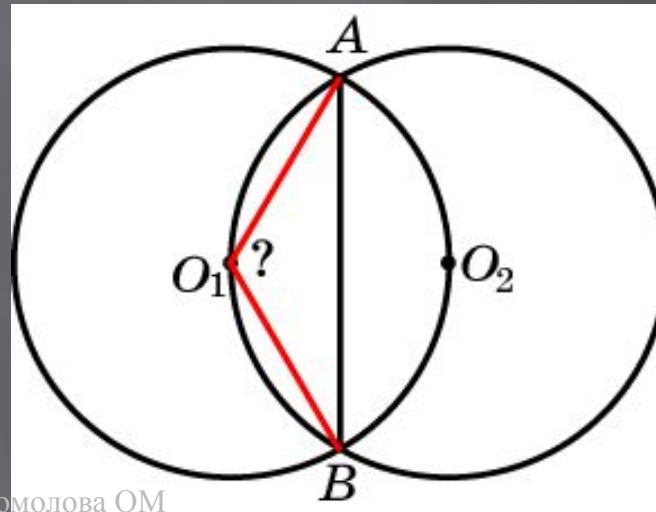
Хорда AB стягивает дугу окружности в 44° . Найдите углы, которые образует эта хорда с касательными к окружности, проведенными через ее концы



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

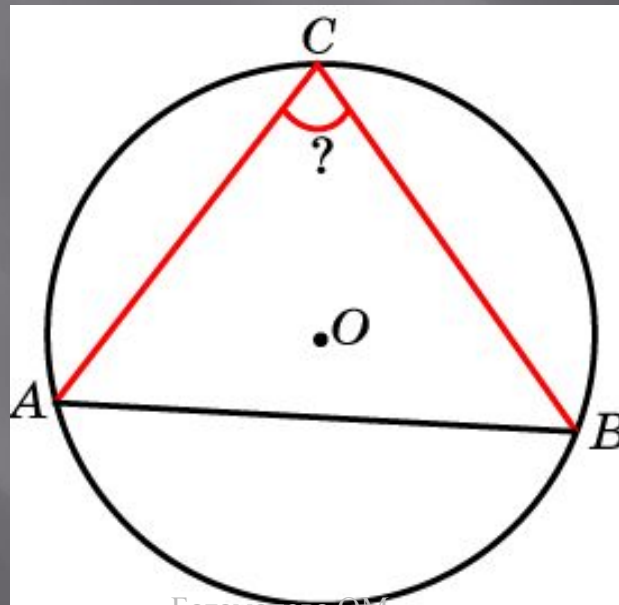


Ответ: 120°

Упражнение 24

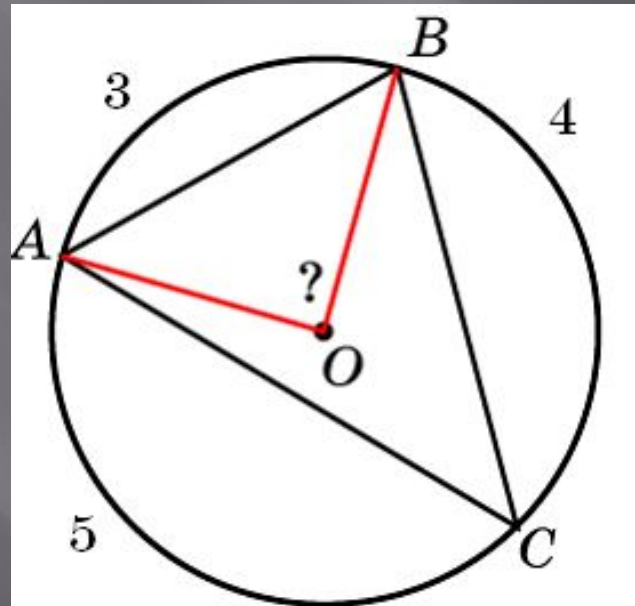
Острый вписанный угол опирается на хорду, которая делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 4 : 5. Найдите этот угол

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

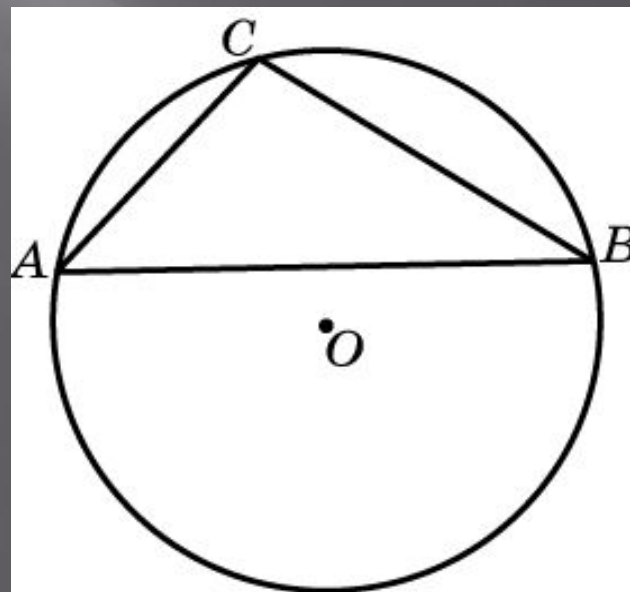


Ответ: 90°

Упражнение 26

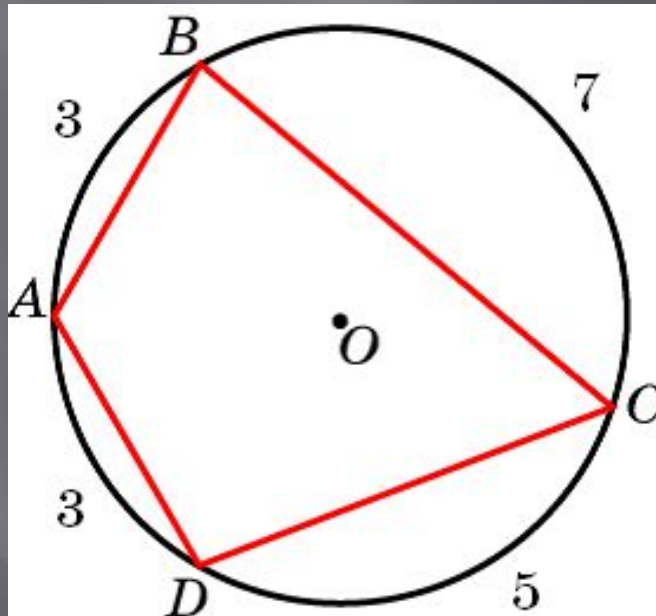
Точки A, B, C , расположенные на окружности, делят эту окружность на три дуги, градусные величины которых относятся как $2 : 3 : 7$.
Найдите $\qquad\qquad\qquad$ **больший** $\qquad\qquad\qquad$ **угол**
 $\qquad\qquad\qquad$ **треугольника ABC**

Ответ: 105°



Упражнение 27

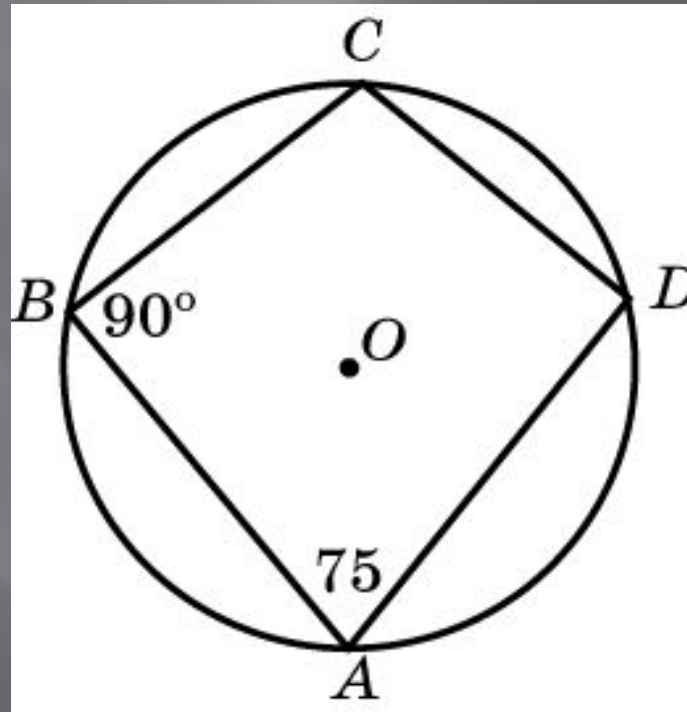
Окружность разделена точками A, B, C, D на четыре части, градусные величины которых относятся как $3:7:5:3$. Найдите меньший угол четырехугольника $ABCD$



Ответ: 60°

Упражнение 28

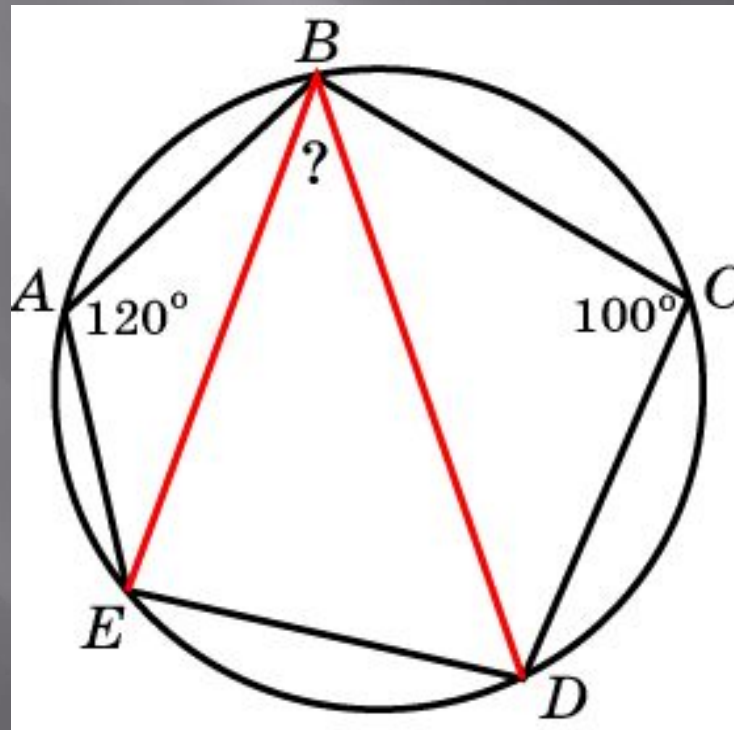
В четырехугольнике $ABCD$, вписанном в окружность, угол A равен 75° , угол B равен 90° . Найдите разность двух других углов



Ответ: 15°

Упражнение 29

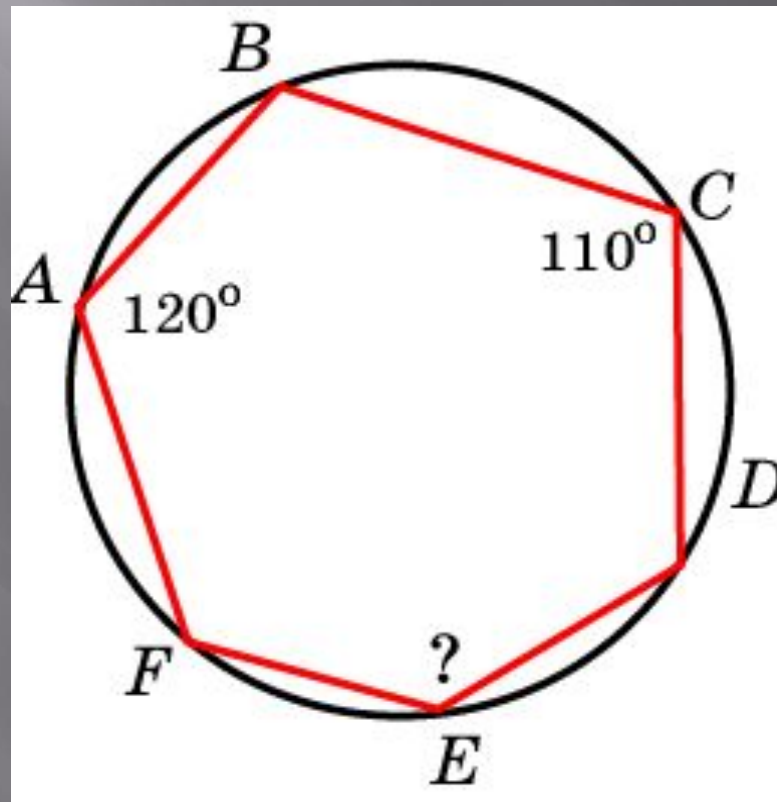
Углы A и C вписанного в окружность пятиугольника $ABCDE$ равны 120° и 100° соответственно. Найдите угол DBE



Ответ: 40°

Упражнение 30

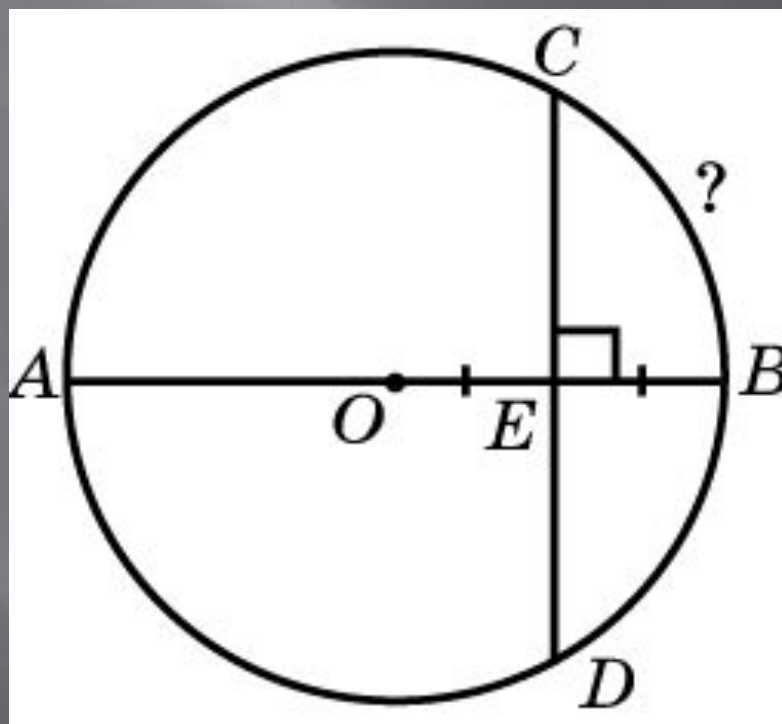
На рисунке угол A равен 120° ,
угол C равен 110° . Найдите угол E



Ответ: 130°

Упражнение 31

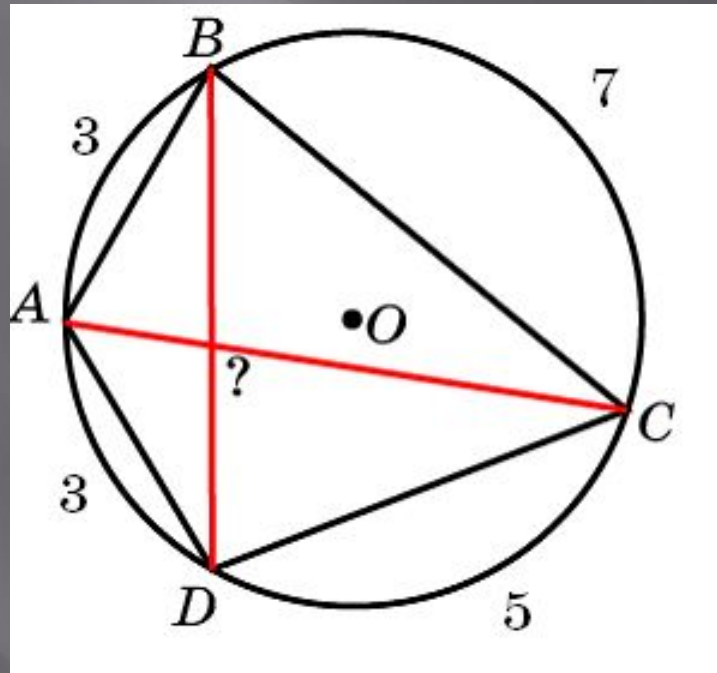
Хорда CD перпендикулярна радиусу OB окружности и пересекает его в середине E . Найдите градусную величину дуги BC



Ответ: 60°

Упражнение 32

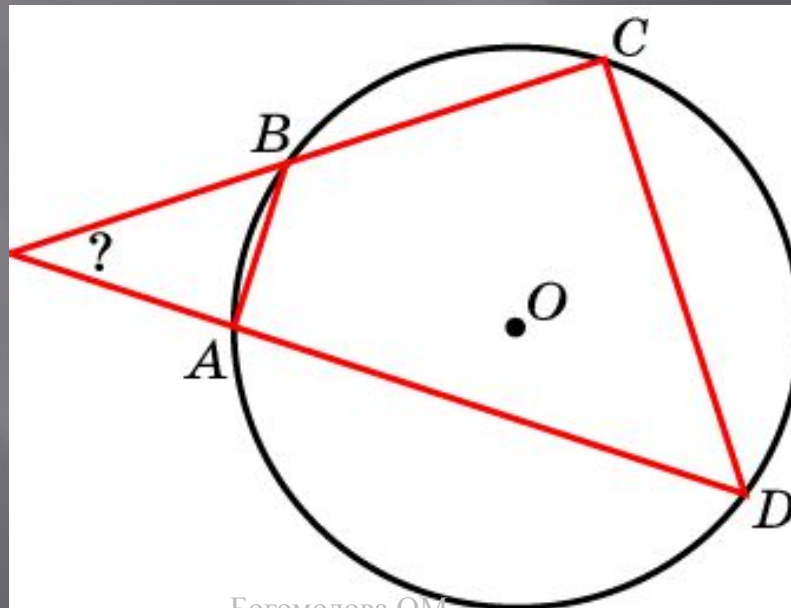
Окружность разделена точками A, B, C, D на четыре части, градусные величины которых относятся как $3:7:5:3$.
Найдите угол между диагоналями AC и BD четырехугольника $ABCD$



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

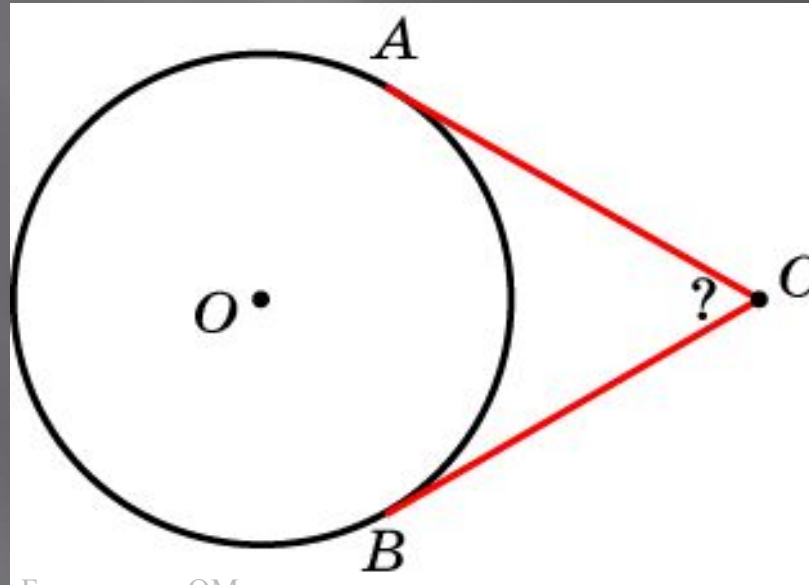


Ответ: 36°

Упражнение 34

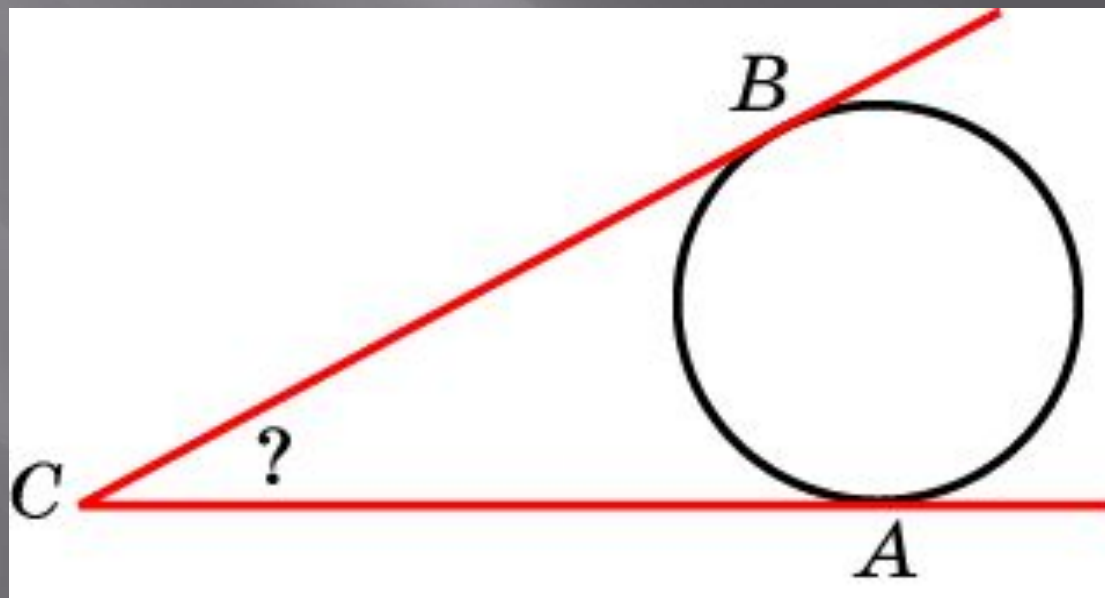
Из точки вне окружности проведены к ней две касательные. Кратчайшее расстояние от этой точки до окружности равно радиусу окружности. Найдите угол между касательными

Ответ: 60°



Упражнение 35

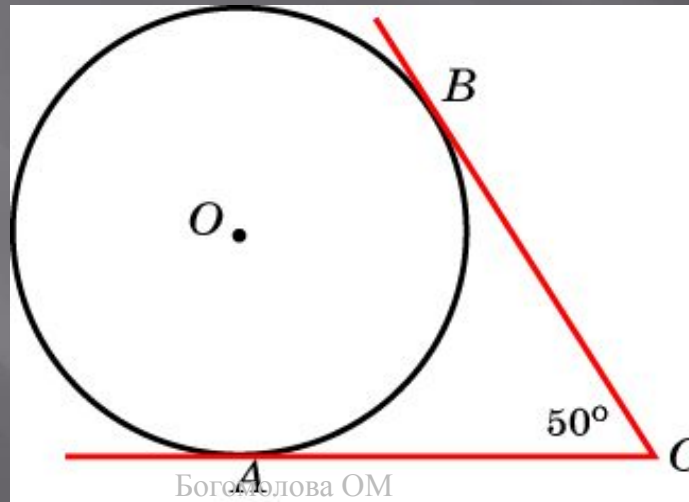
В угол ACB вписана окружность. Точки касания делят окружность на дуги, градусные величины которых относятся как 3:2. Найдите величину угла ACB



Ответ: 36°

Упражнение 36

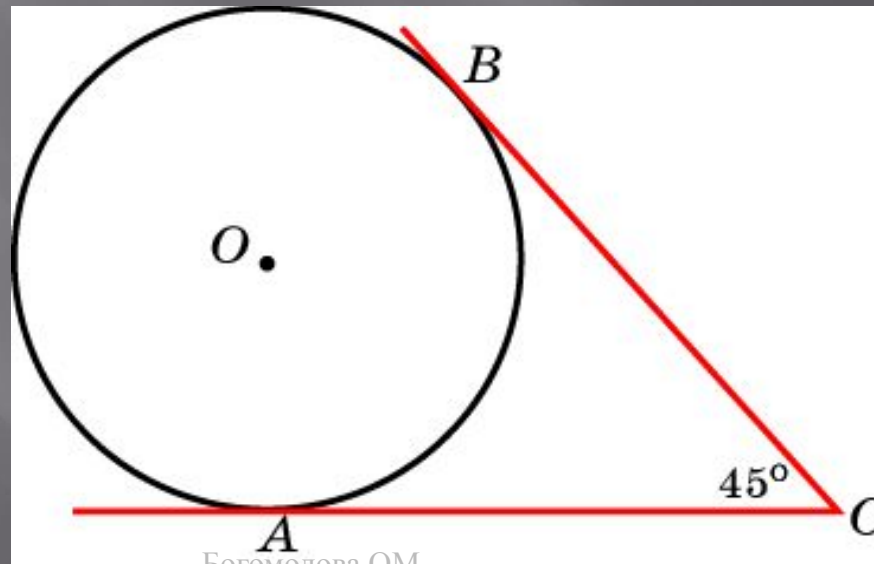
В угол ACB , величиной 50° , вписана окружность. Точки касания делят окружность на две дуги. Найдите градусную величину наибольшей дуги окружности, заключенной внутри угла ACB



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

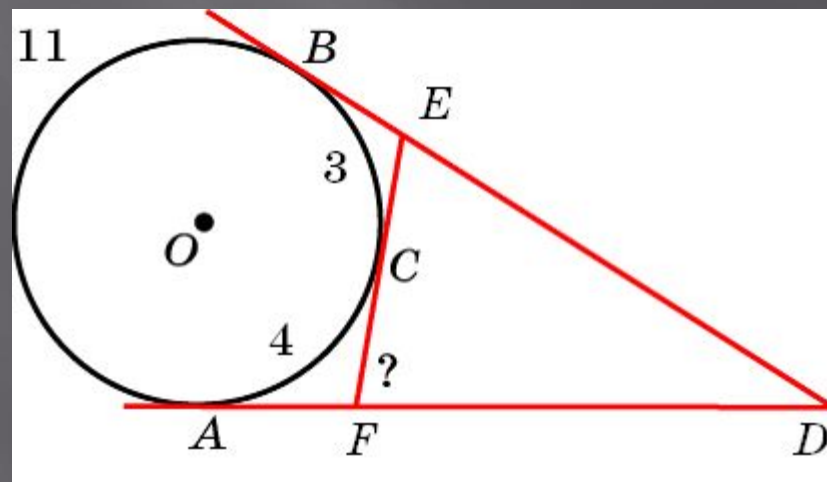


Ответ: 3:5

Упражнение 38

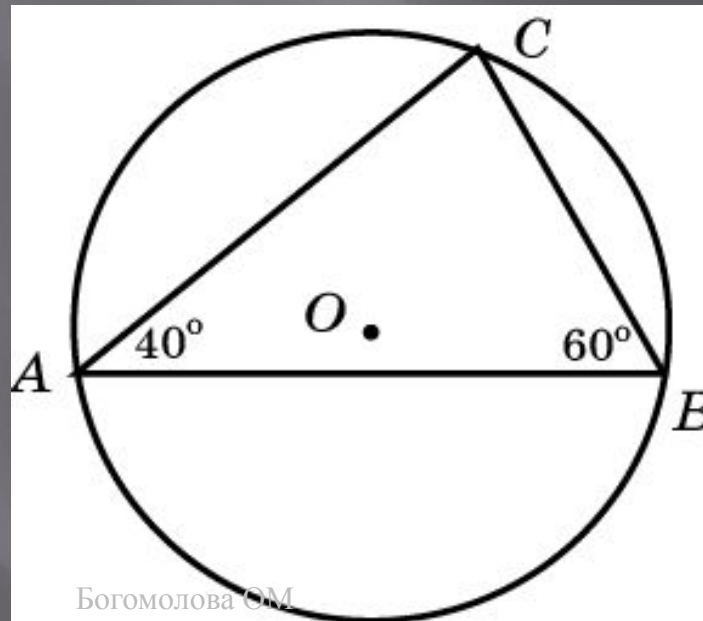
Окружность разделена точками A, B, C на дуги, градусные величины которых относятся как $11 : 3 : 4$. Через точки A, B, C проведены касательные до их взаимного пересечения. Найдите наибольший угол образовавшегося треугольника DEF

Ответ: 80°



Упражнение 39

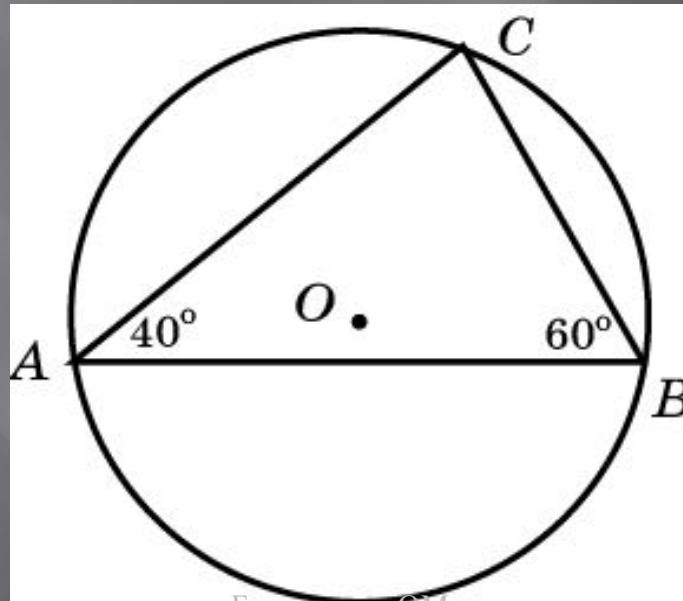
Треугольник ABC вписан в окружность. Угол A равен 40° , угол B равен 60° . Найдите угол между касательной к окружности, проведенной через вершину C и прямой AB



Ответ: 20°

Упражнение 40

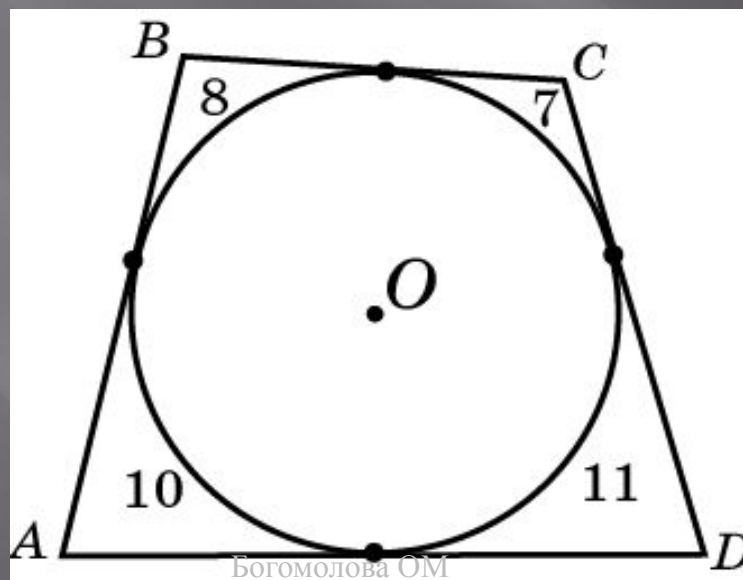
Треугольник ABC вписан в окружность. Угол A равен 40° , угол B равен 60° . Найдите угол между касательными к окружности, проведенной через вершины A и B



Ответ: 20°

Упражнение 41

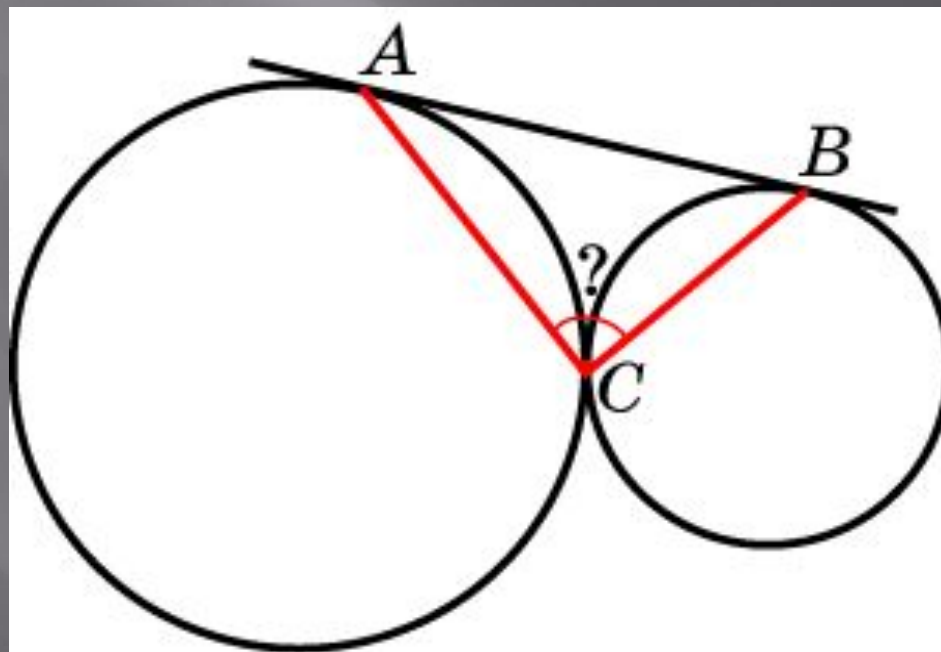
Стороны четырехугольника $ABCD$ касаются окружности в точках, делящих эту окружность на четыре части, градусные величины которых относятся как $8:7:11:10$. Найдите наименьший угол четырехугольника $ABCD$



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°