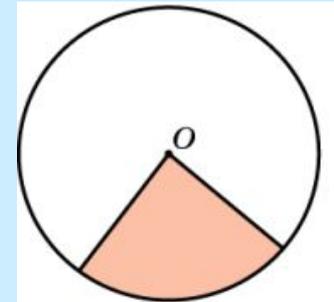


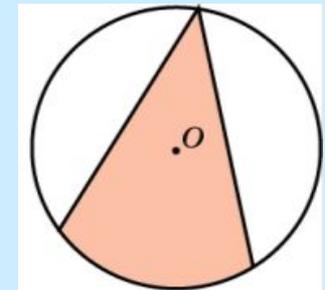
# **УГЛЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОКРУЖНОСТЬЮ**

# Углы, связанные с окружностью

**!** Угол с вершиной в центре окружности называется **центральным**



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

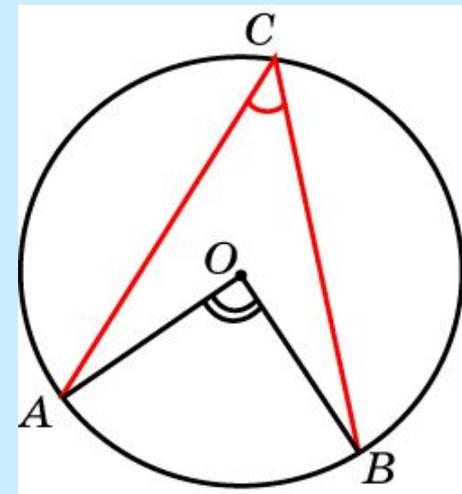


# Вписанный угол

**1<sup>0</sup>** Вписанный угол измеряется половиной дуги окружности

**2<sup>0</sup>** Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности.

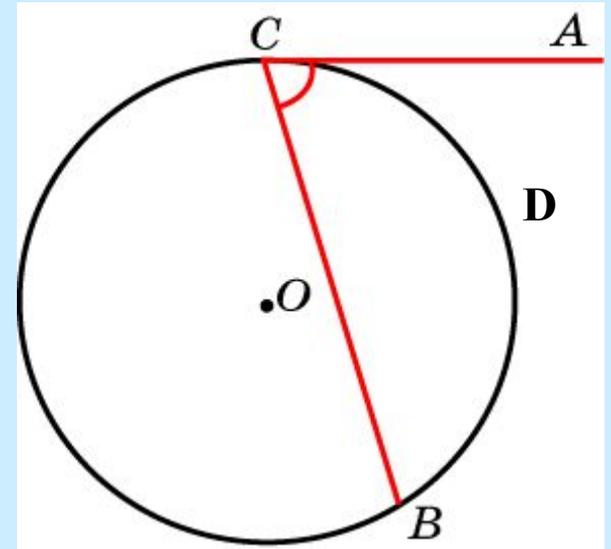
**3<sup>0</sup>** Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности, равны.



# Угол между касательной и хордой

**4<sup>0</sup>** Угол, с вершиной на окружности, одна сторона которого лежит на касательной, а вторая – пересекает окружность, измеряется половиной дуги окружности, лежащей внутри этого угла

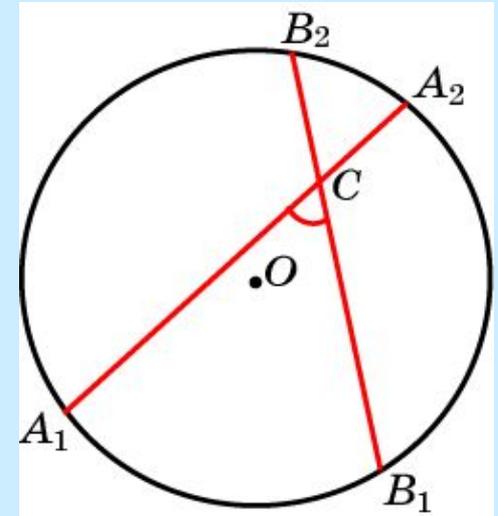
$$\angle ACB = \frac{1}{2} \cup CDB$$



# Угол с вершиной внутри окружности

**5<sup>0</sup>** Угол, с вершиной внутри окружности, измеряется полусуммой дуг, на которые опираются данный угол и вертикальный с ним угол

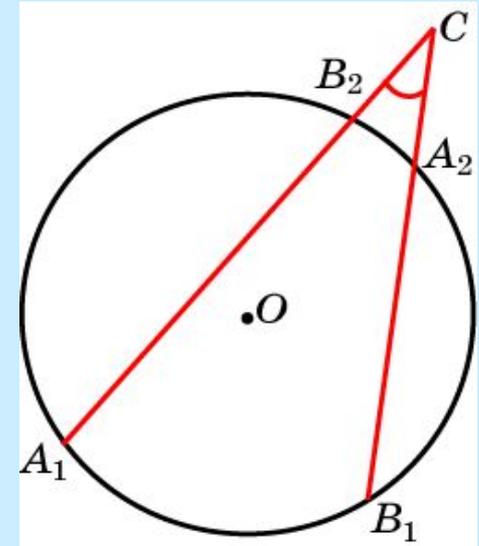
$$\angle A_1CB_1 = \frac{1}{2} (\cup A_1B_1 + \cup A_2B_2)$$



# Угол с вершиной вне окружности

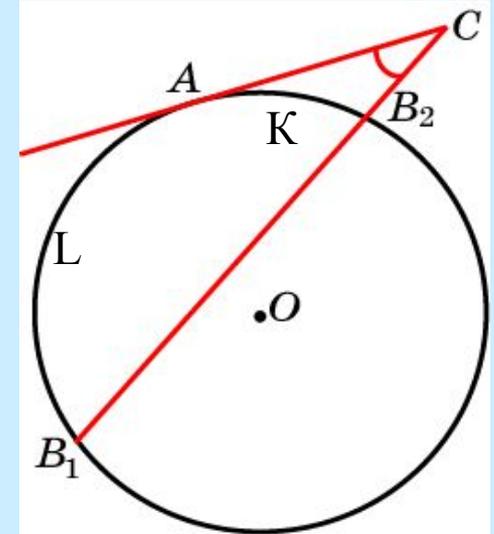
**6<sup>0</sup>** Угол, с вершиной вне окружности, стороны которого пересекают окружность, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла

$$\angle A_1CB_1 = \frac{1}{2}(\cup A_1B_1 - \cup A_2B_2)$$



# Угол с вершиной вне окружности

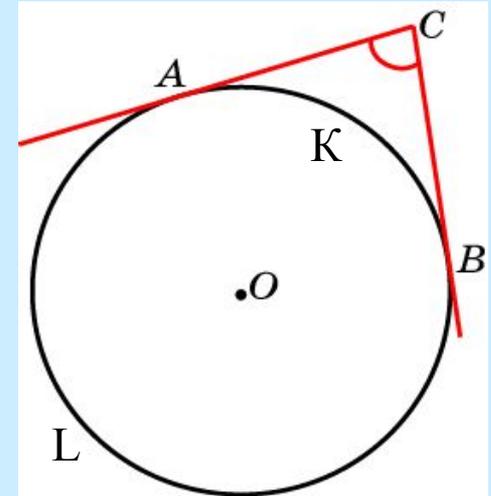
**7<sup>0</sup>** Угол, с вершиной вне окружности, одна сторона которого лежит на касательной к окружности, а вторая сторона пересекает окружность, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла



$$\angle ACB_1 = \frac{1}{2} (\cup ALB_1 - \cup AKB_2)$$

# Угол с вершиной вне окружности

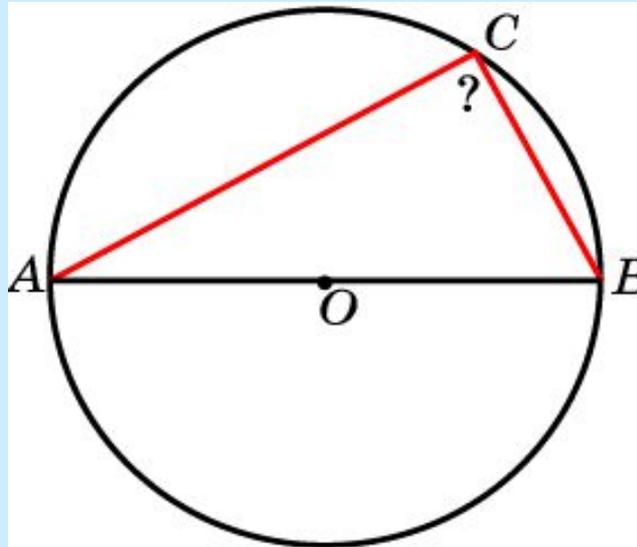
**8<sup>0</sup>** Угол, с вершиной вне окружности, стороны которого лежат на касательных к окружности, измеряется полуразностью дуг окружности, заключенных внутри этого угла



$$\angle ACB = \frac{1}{2}(\cup ALB - \cup АКВ)$$

# Упражнение 1

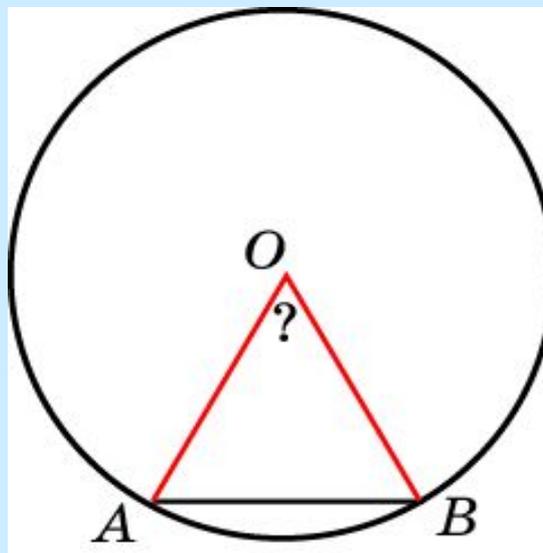
Чему равен вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности?



Ответ:  $90^\circ$

## Упражнение 2

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

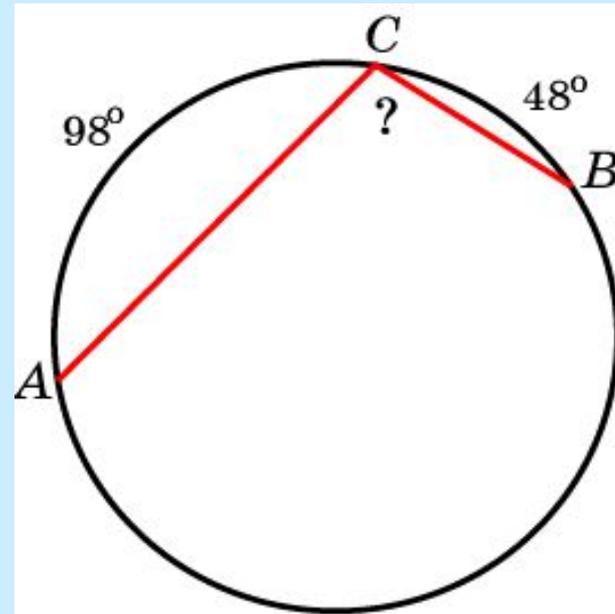


Ответ:  $60^\circ$

## Упражнение 3

Угол  $ACB$  вписан в окружность.

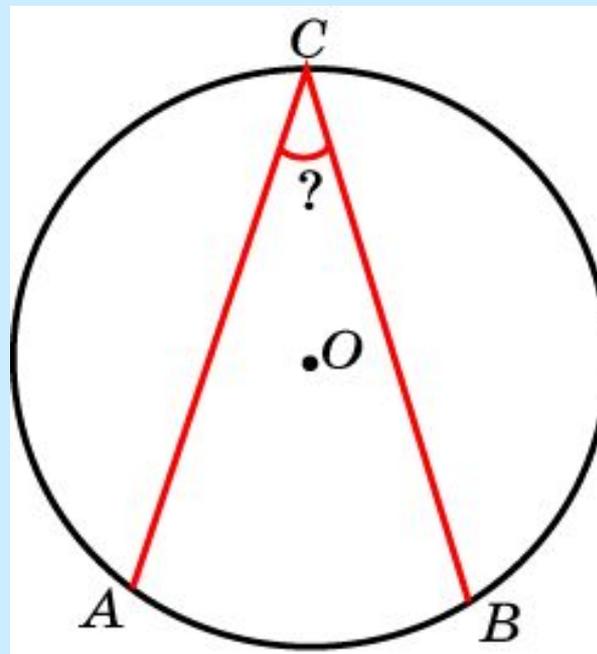
Градусные величины дуг  $AC$  и  $BC$  равны  $98^\circ$  и  $48^\circ$  соответственно. Найдите угол  $ACB$ .



Ответ:  $107^\circ$

## Упражнение 4

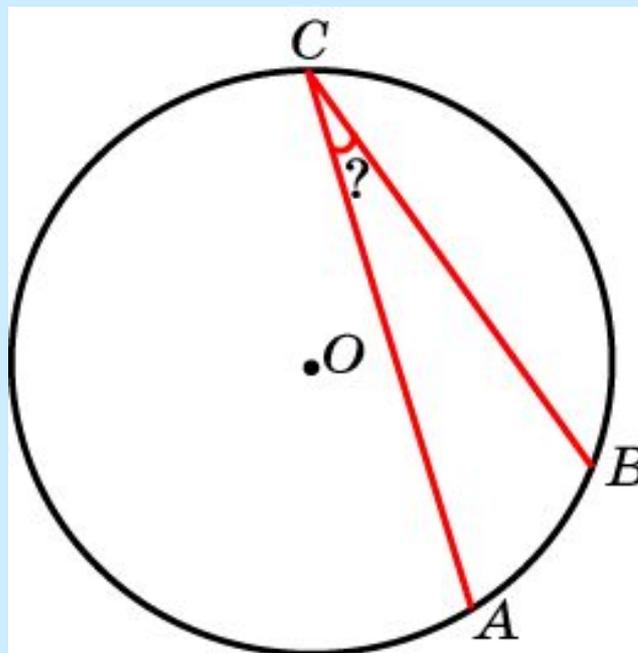
Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет  $\frac{1}{6}$  окружности.



Ответ:  $30^\circ$

## Упражнение 5

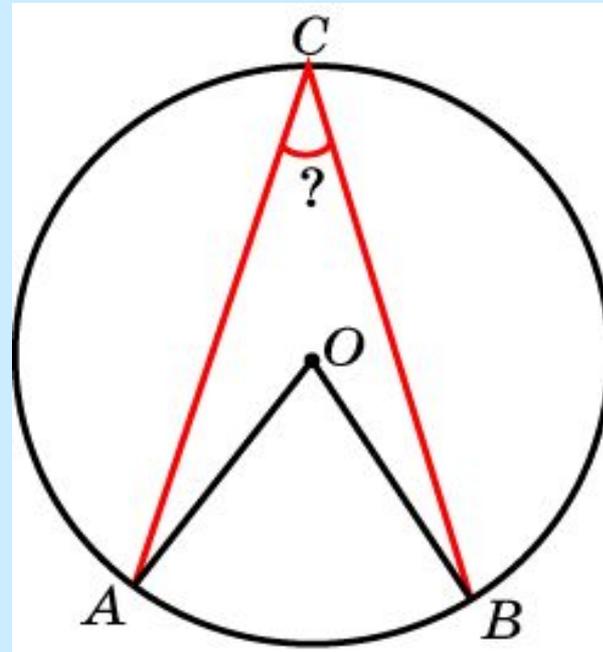
Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 10 % окружности.



Ответ:  $18^\circ$

## Упражнение 6

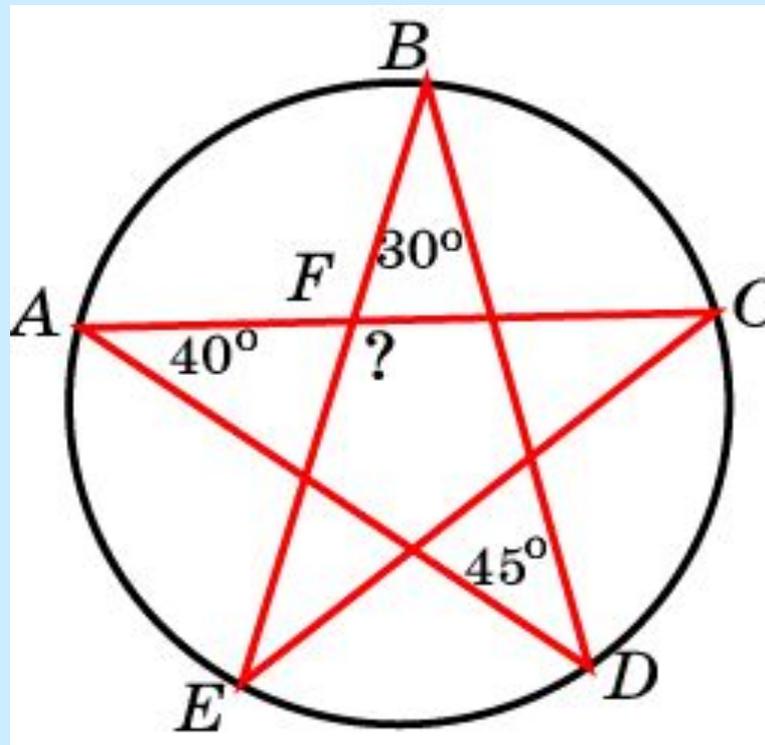
Вписанный угол на  $35^\circ$  меньше центрального угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите вписанный угол.



Ответ:  $35^\circ$

## Упражнение 7

На рисунке угол  $A$  равен  $40^\circ$ , угол  $B$  равен  $30^\circ$ , угол  $D$  равен  $45^\circ$ . Найдите угол  $EFC$ .

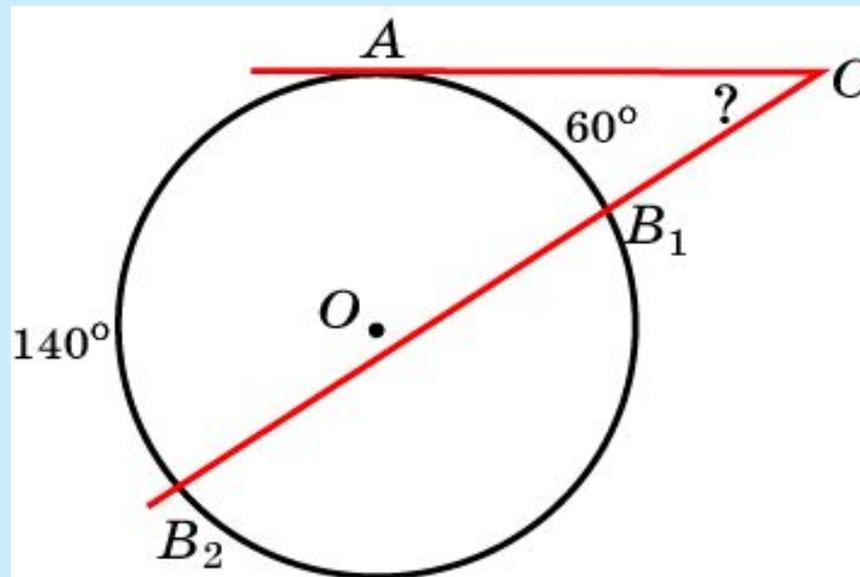


Ответ:  $115^\circ$

## Упражнение 8

Стороны угла с вершиной  $C$  вне окружности отсекают от окружности дуги  $AB_1$ ,  $AB_2$ , градусные величины которых равны  $60^\circ$  и  $140^\circ$  соответственно,  $CA$  – касательная.

Найдите угол  $C$ .

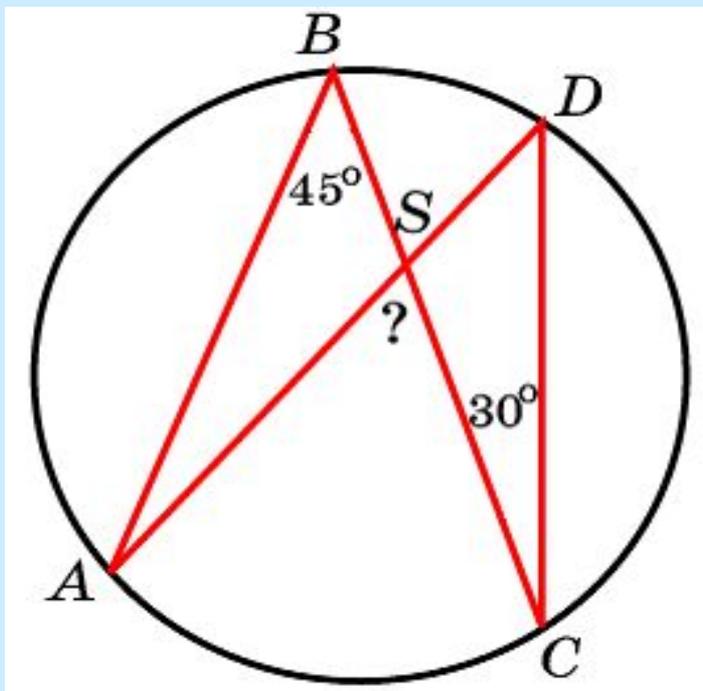


Ответ:  $40^\circ$

## Упражнение 9

Углы  $ABC$  и  $BCD$  вписаны в окружность и равны  $45^\circ$  и  $30^\circ$  соответственно,  $S$  – точка пересечения  $AD$  и  $BC$ .

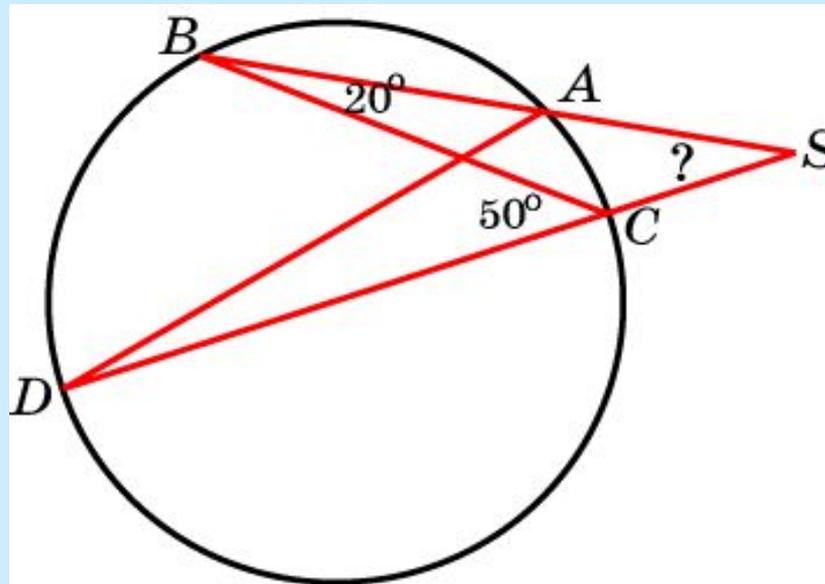
Найдите угол  $ASC$ .



Ответ:  $75^\circ$

## Упражнение 10

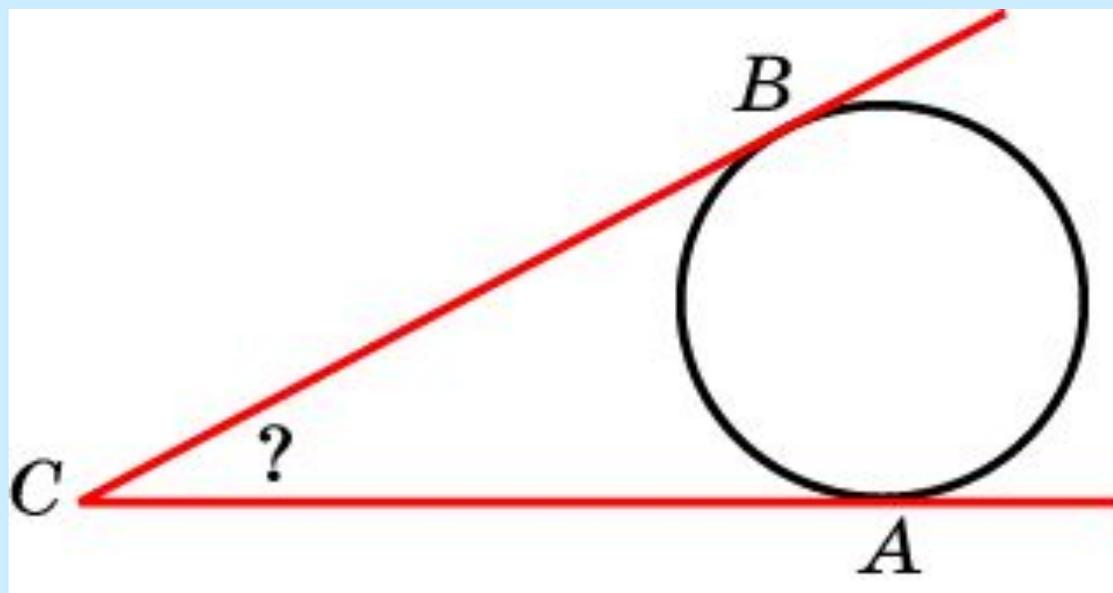
Углы  $ABC$  и  $BDC$  вписаны в окружность и равны  $20^\circ$  и  $50^\circ$  соответственно,  $S$  – точка пересечения прямых  $AB$  и  $CD$ .  
Найдите угол  $ASC$ .



Ответ:  $30^\circ$

## Упражнение 11

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



Ответ:  $36^\circ$