

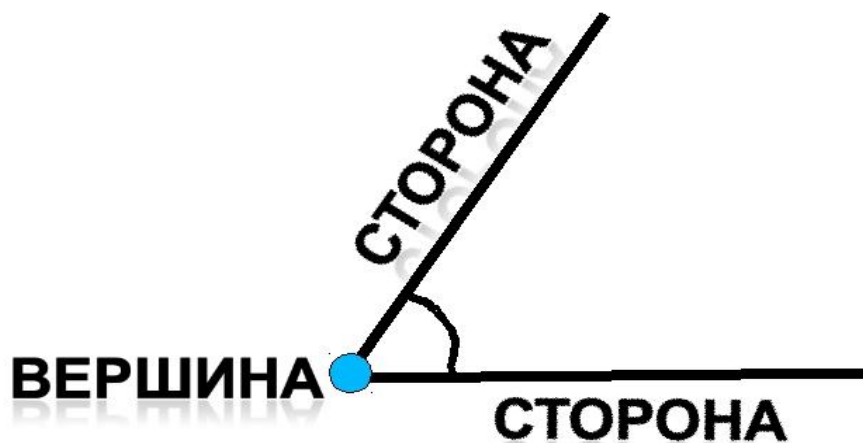
# УГЛЫ

## УГОЛ



**Угол** — геометрическая фигура,  
образованная  
двумя лучами (*сторонами* угла), выходящими

**Что такое угол?**



# По величине

УГЛЫ

ОСТРЫЙ

ПРЯМОЙ

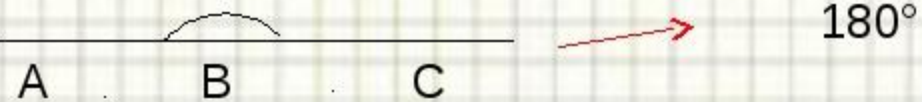
ТУПОЙ

РАЗВЁРНУТЫ  
Й

?

# Виды углов

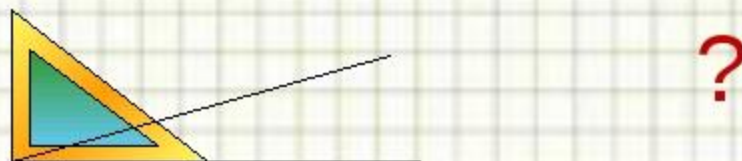
1. Развёрнутый



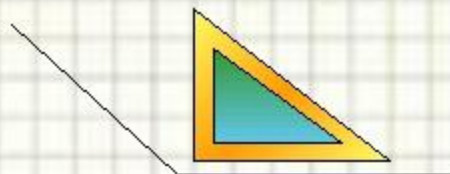
2. Прямой



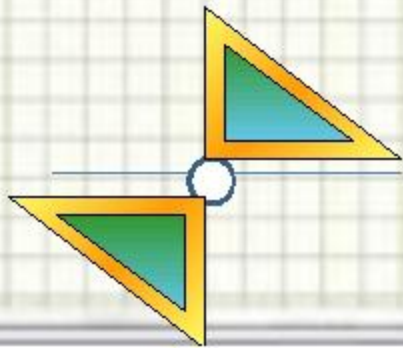
3. Острый



4. Тупой



5. Полный



5



7



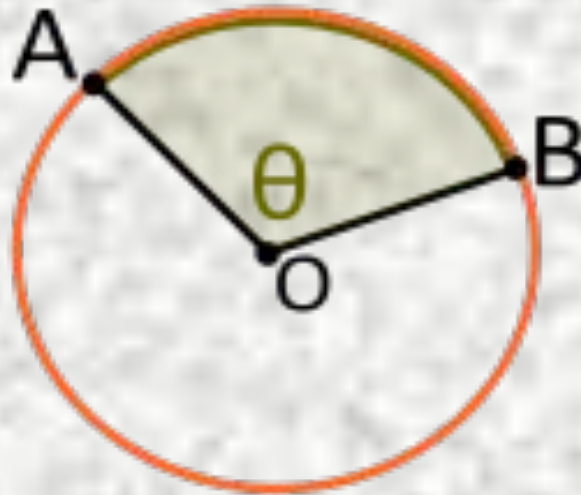
3





**Центральный угол,**  
угол с вершиной в центре окружности.

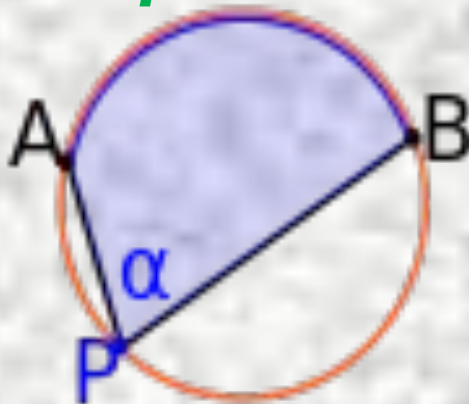
*Величина центрального угла равна градусной мере дуги, заключённой между сторонами этого угла.*



## **Вписанный угол,**

**угол, вершина которого лежит на окружности, а стороны пересекают эту окружность**

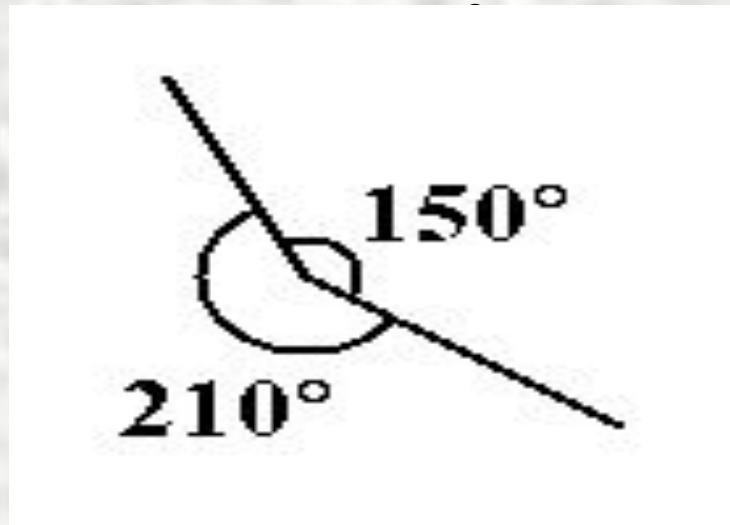
**Величина вписанного угла равна половине градусной меры дуги, ограниченной его сторонами.**



**Все вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу, равны.**

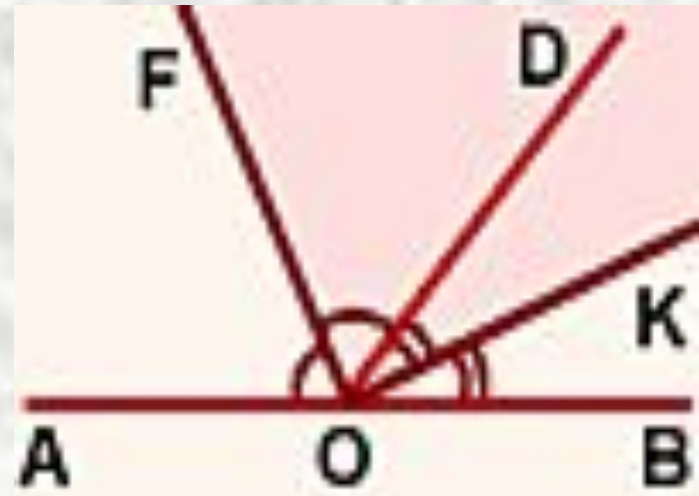
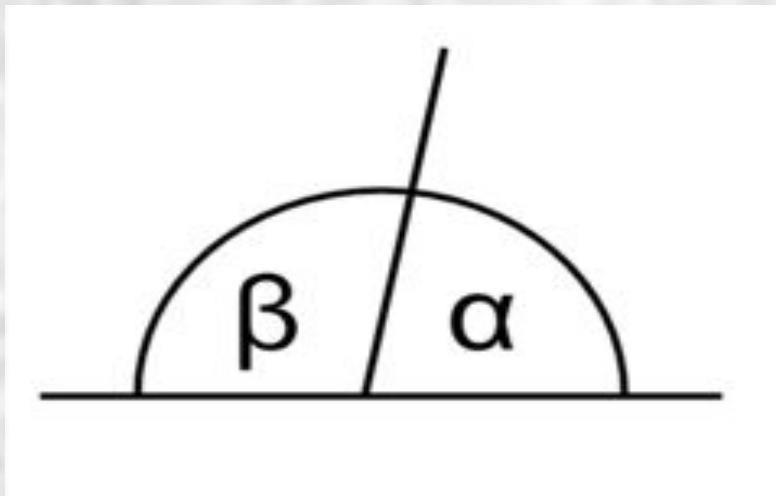
# Сопряжённые углы

Два угла, имеющие общие вершину и обе стороны, но различающиеся внутренней областью; они образуют вместе полный угол; сумма их величин



# Смежные углы

два угла с общей вершиной, одна из сторон которых — общая, а оставшиеся стороны лежат на одной прямой.



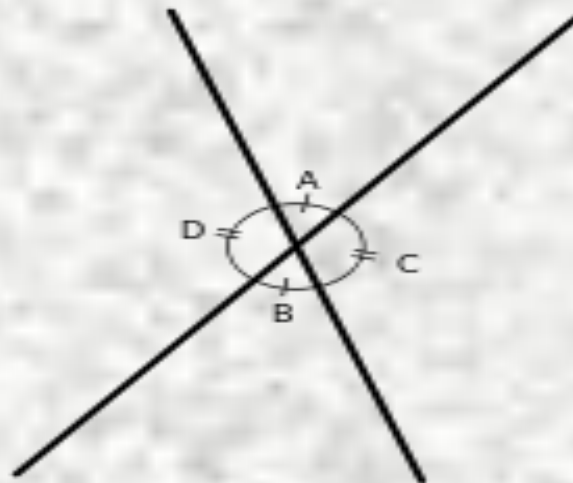
**Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ .**

**Биссектрисы смежных углов перпендикулярны.**



# Вертикальные углы

Углы, которые образуются при пересечении двух прямых, эти углы не имеют общих сторон.

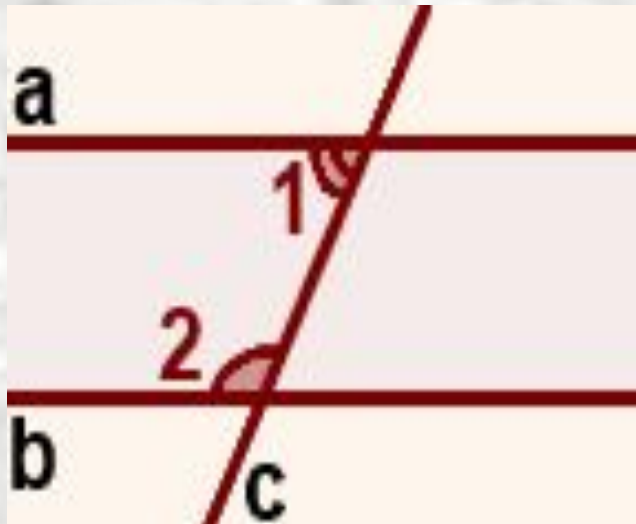


**Вертикальные углы равны.**

# Внутренние односторонние углы при параллельных прямых.

*Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то*

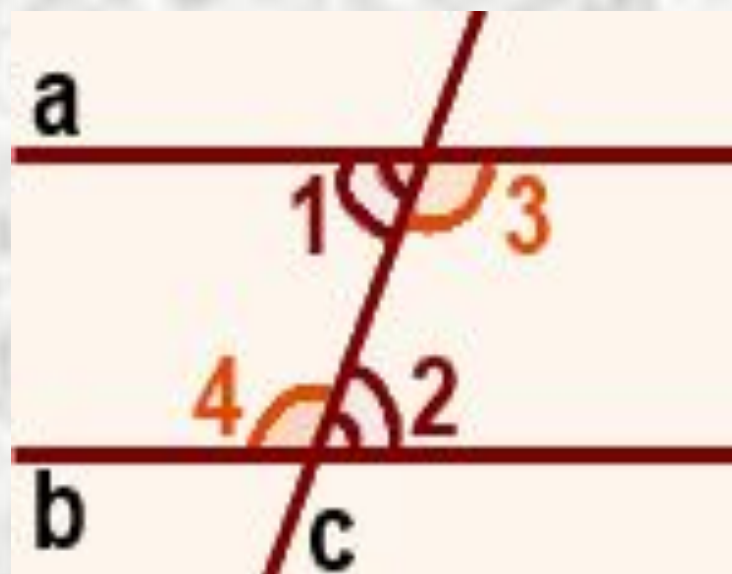
**сумма внутренних односторонних углов равна  $180^\circ$**



# Внутренние накрест лежащие углы при параллельных прямых.

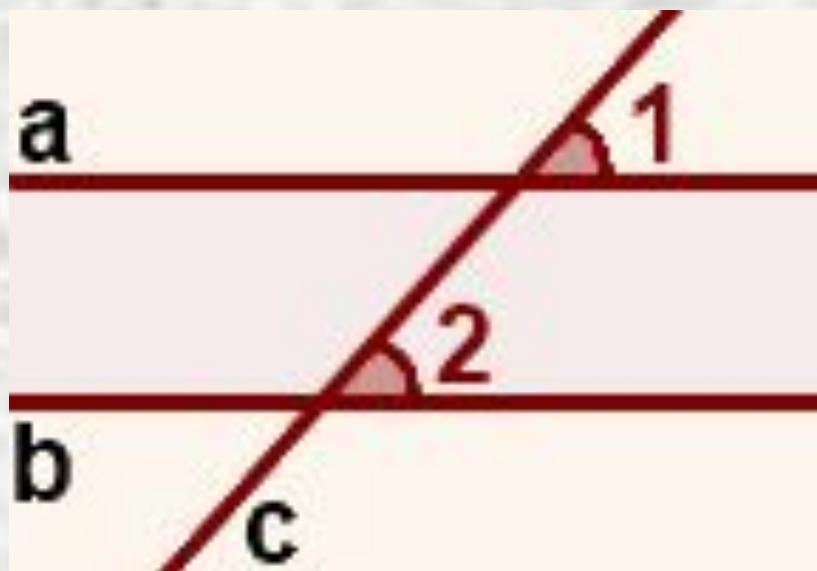
*Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то*

***внутренние накрест лежащие углы***



# Соответственные углы при параллельных прямых.

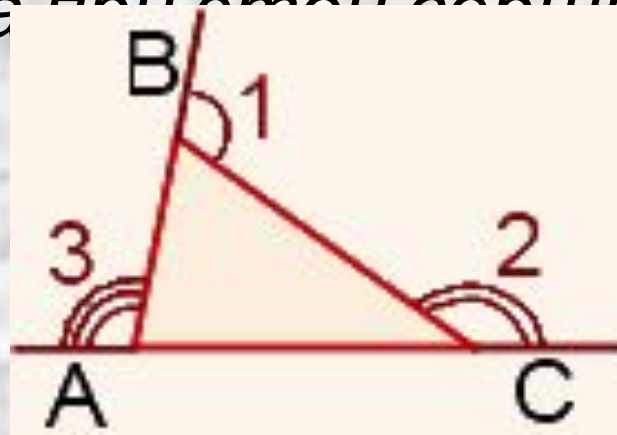
*Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то соответственные углы равны.*





# Внешний угол треугольника

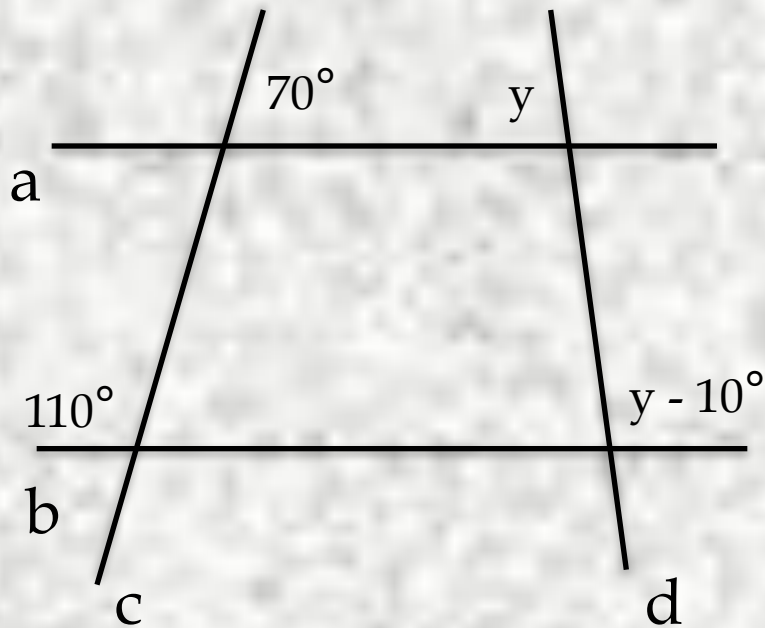
при данной вершине — это угол, смежный с внутренним углом треугольника при этой вершине.



**Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним.**

# Устная работа

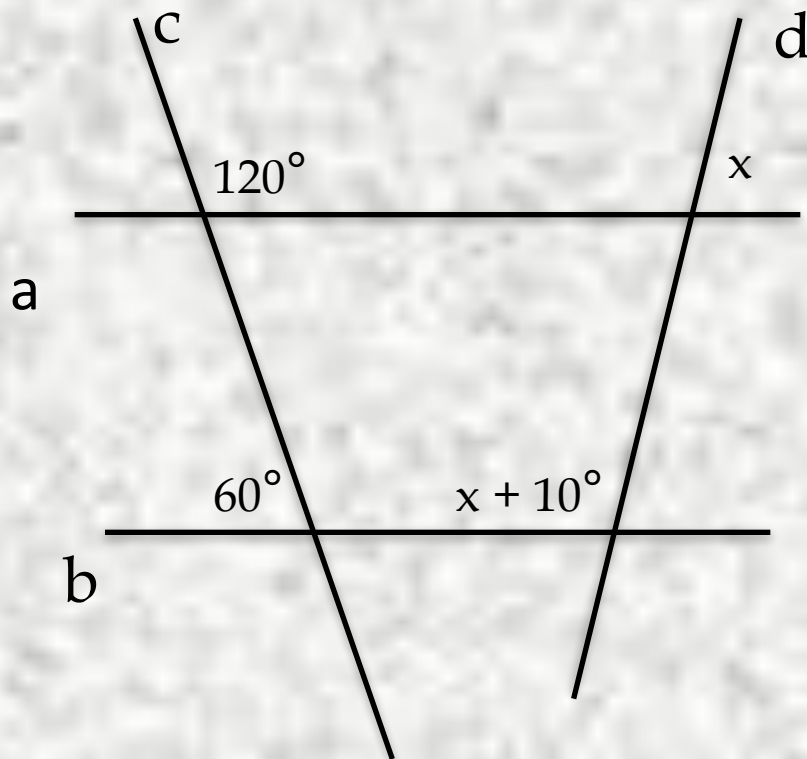
№1 Найдите :  $y$  .



**Ответ :  $95^\circ$**

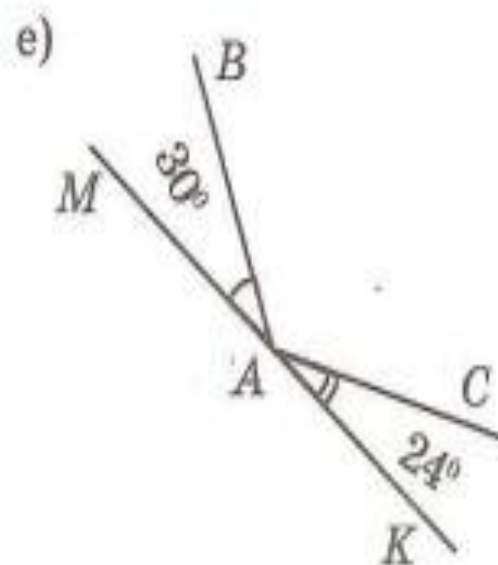
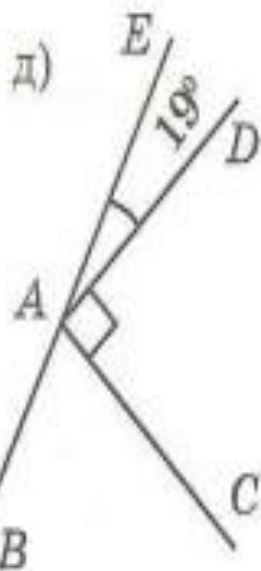
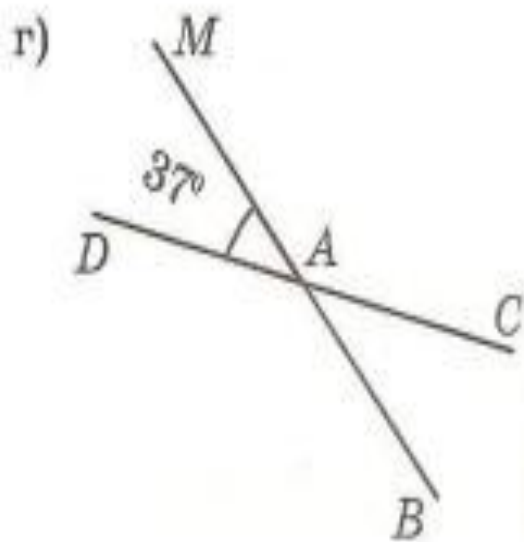
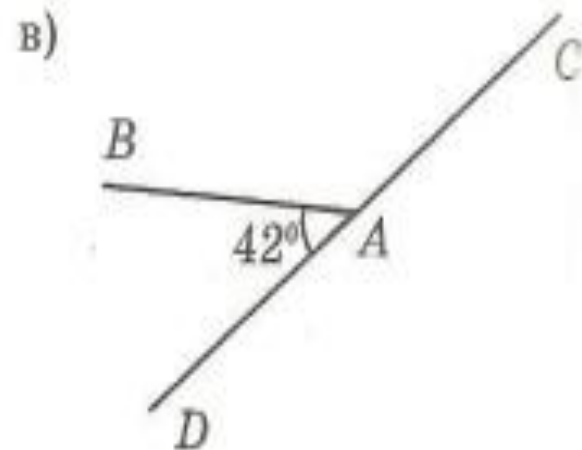
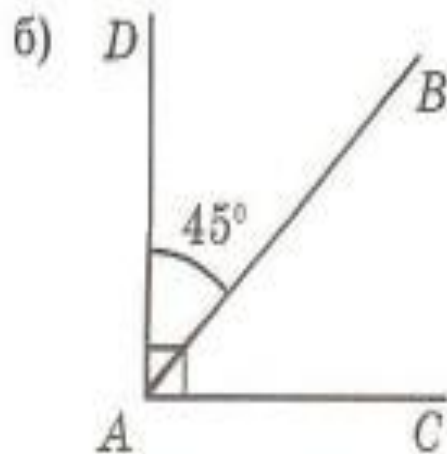
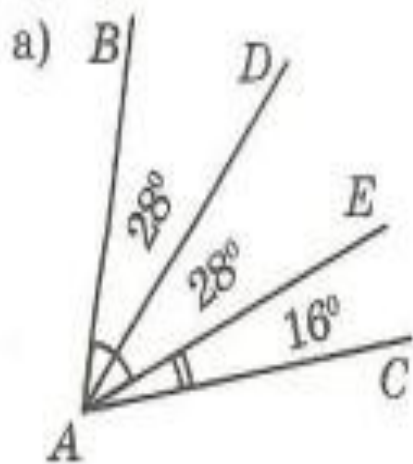
# Устная работа

№2 Найдите :  $x$  .

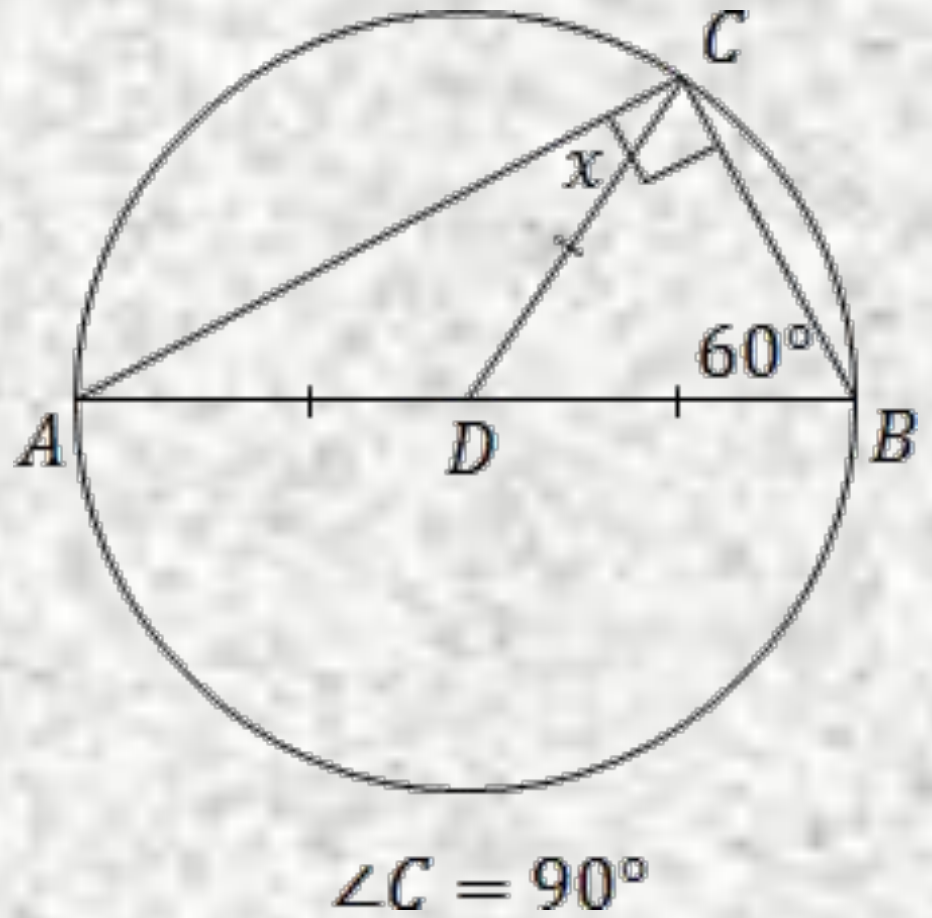
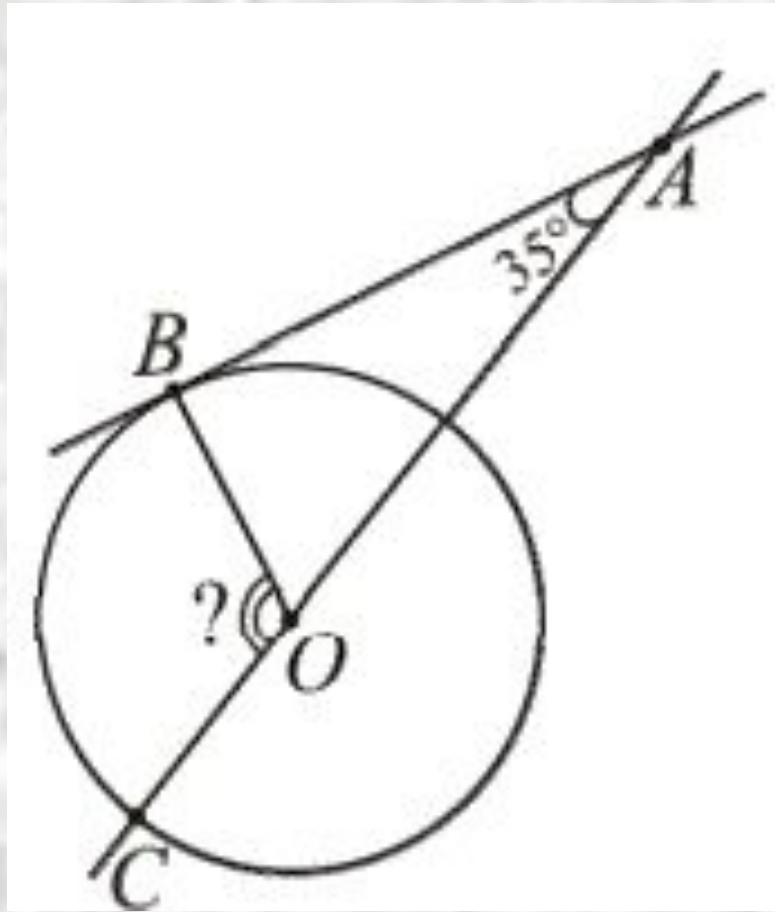


**Ответ :  $85^\circ$  .**

# Чему равен угол ВАС=?





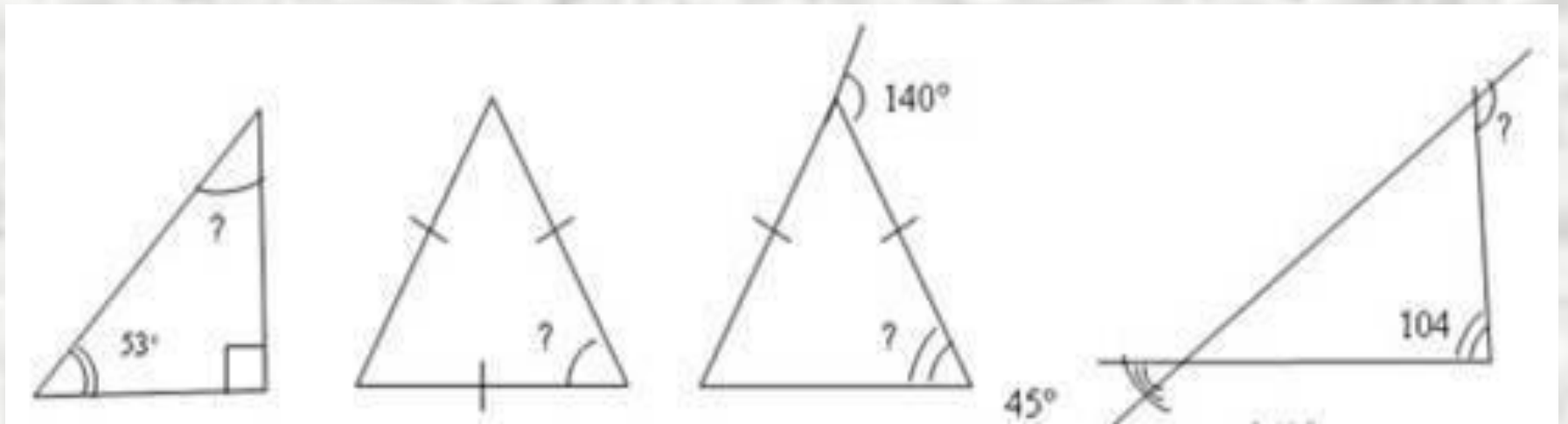


# СУММА УГЛОВ

*Сумма внутренних углов  
треугольника равна  $180^\circ$ .*

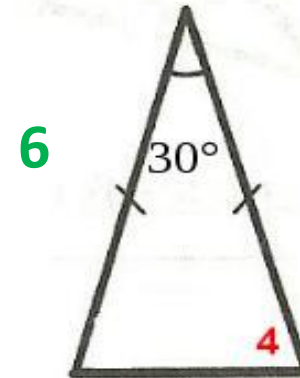
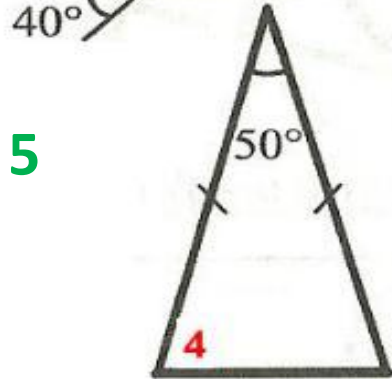
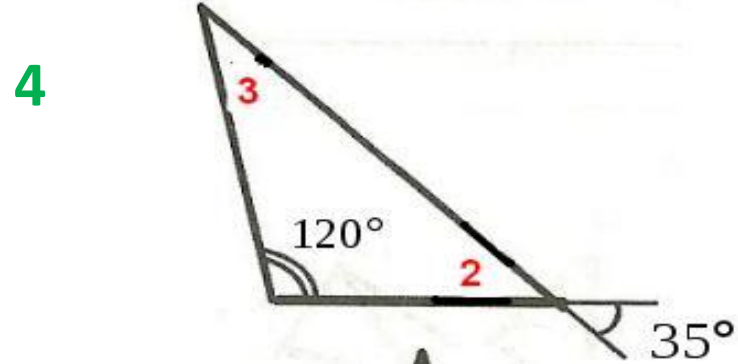
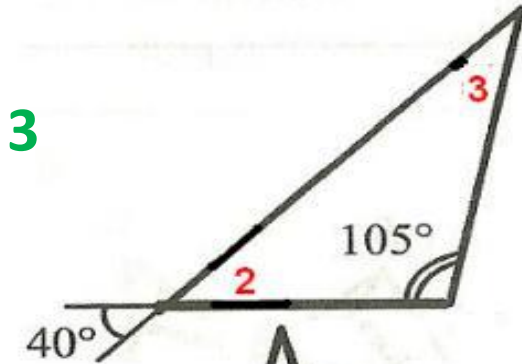
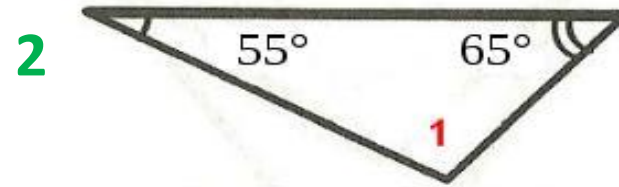
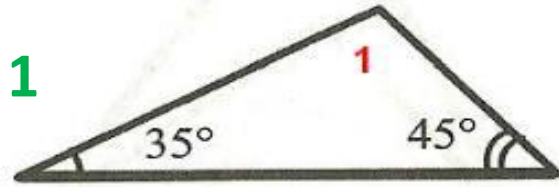
*Сумма внутренних углов  
четырёхугольника равна  $360^\circ$ .*

*Сумма внутренних углов  
 $n$ -угольника равна  $(n - 2) \cdot 180^\circ$ .*



1. 37
2. 60
3. 70
4. 149

# Сумма углов треугольника



- 1. 100
- 2. 60
- 3. 35
- 4. 25
- 5. 65
- 6. 75

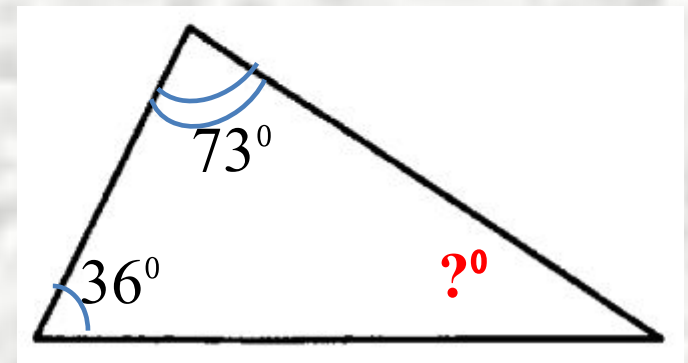


# Задача

В треугольнике два угла равны  $36^\circ$  и  $73^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

**Решение.** Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ .

$$\angle 3 = 180^\circ - (36^\circ + 73^\circ) = 71^\circ$$



№ 16

7 1



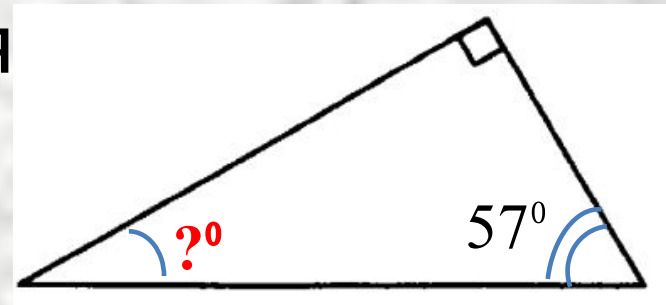
# Задача

Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $57^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

**Решение.**

Сумма острых углов прямого треугольника равна  $90^\circ$ .

$$\angle 3 = 90^\circ - 57^\circ = 33^\circ$$



№ 16

3 3

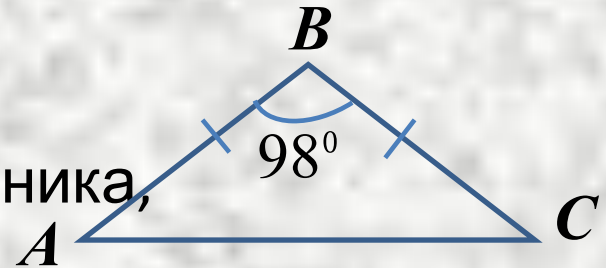


# Задача

Один из углов равнобедренного треугольника равен  $98^\circ$ . Найдите один из других его углов. Ответ дайте в градусах.

**Решение.**

Т.к.  $98^\circ$ - тупой угол, то это угол при вершине равнобедренного треугольника, поскольку углы при основании равнобедренного треугольника равны, а двух тупых углов у треугольника быть не может.



$$\angle A = (180^\circ - 98^\circ) : 2 = 41^\circ$$

№ 16

4 1

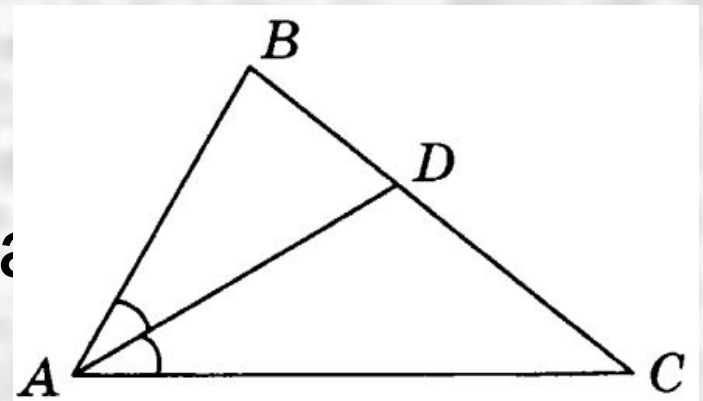


# Задача

В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\angle BAC = 64^\circ$ ,  $AD$  – биссектриса. Найдите угол  $BAD$ .  
Ответ дайте в градусах.

**Решение.**

Биссектриса треугольника делит угол пополам.



$$\angle BAD = \angle BAC : 2$$

$$\angle BAD = 64^\circ : 2 = 32^\circ$$

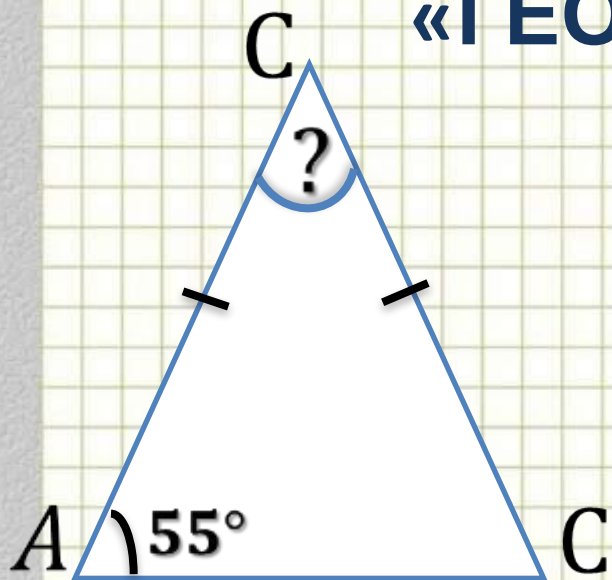
№ 16

3 2





# Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

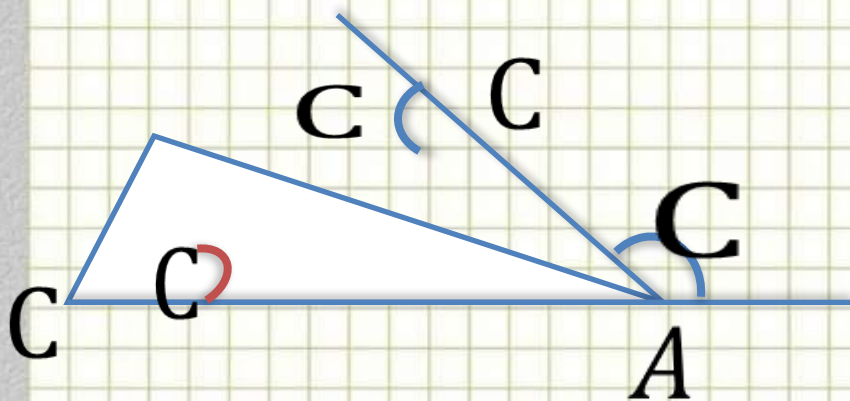


$$\begin{aligned} & \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \\ & \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ \quad \text{C} \\ & \angle B = 180^\circ - 2 \cdot 55 = 70^\circ \end{aligned}$$

**Ответ: 70**



# Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»



$$\angle CAB = 180^\circ - 123^\circ = 57^\circ$$

$$\angle CBA = 180^\circ - 63^\circ = 117^\circ$$

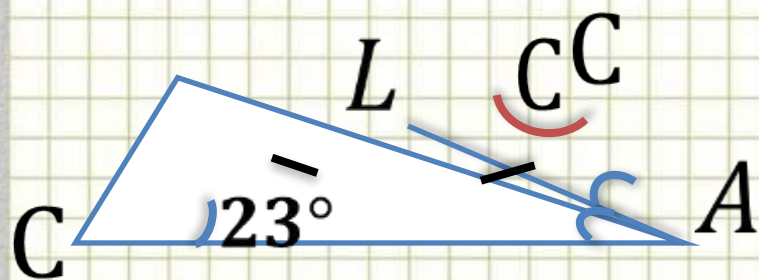
$$\begin{aligned} \angle BCA &= 180^\circ - 57^\circ - 117^\circ \\ &= 6^\circ \end{aligned}$$

**Ответ: 6**





# Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»



$$\angle B = \angle BAL = 23^\circ$$

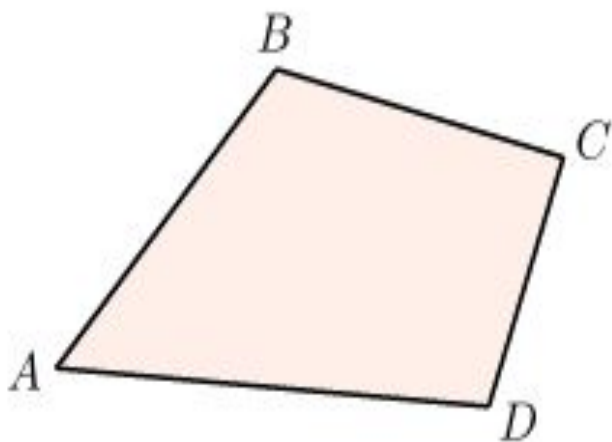
$$\angle BAC = \angle BAL + \angle LAC = 23^\circ + 23^\circ = 46^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 23^\circ - 46^\circ = 111^\circ$$

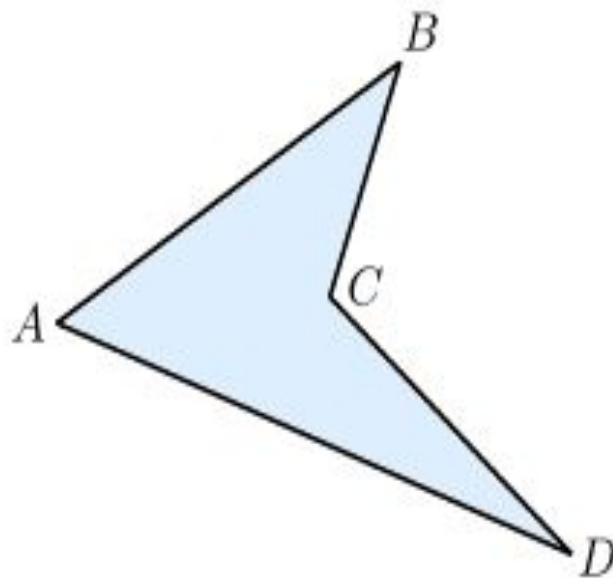
Ответ: 111



# Четырёхугольники



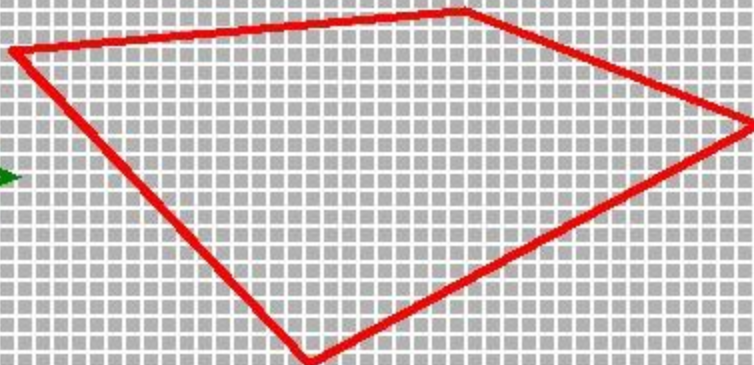
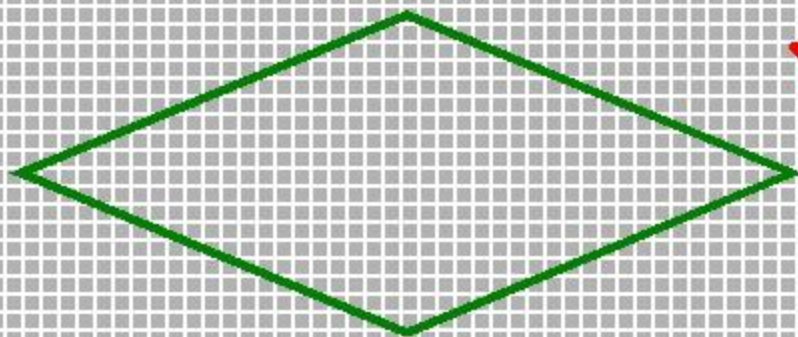
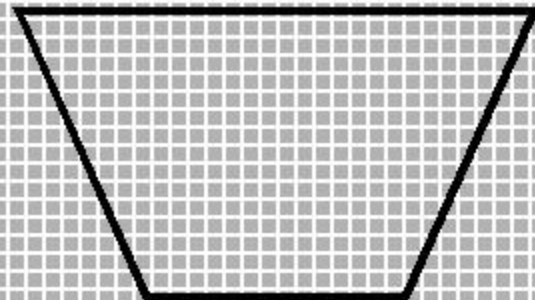
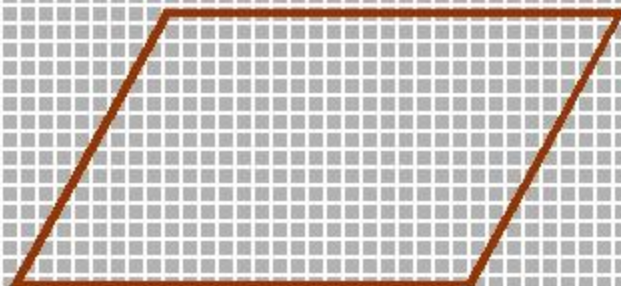
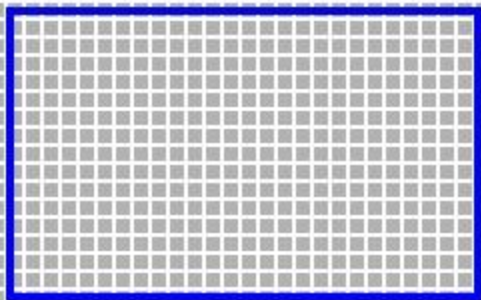
Выпуклый четырёхугольник



Невыпуклый четырёхугольник

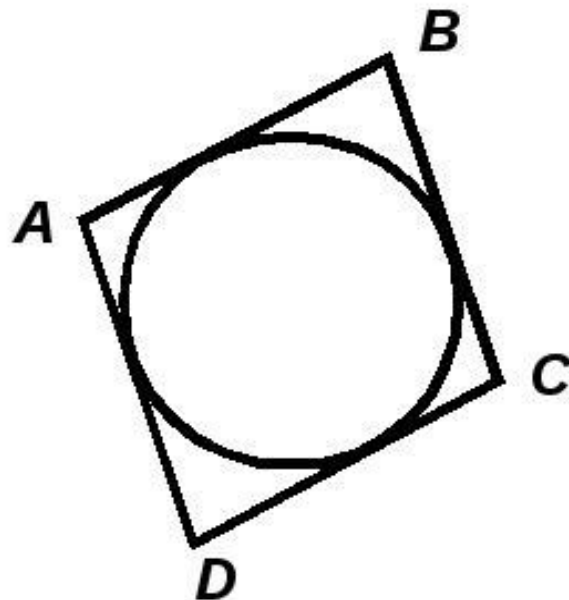


Сумма углов выпуклого  
четырёхугольника  
равна  $360^\circ$ .



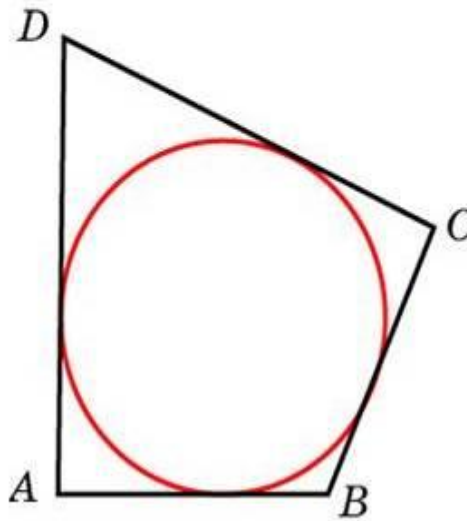
## Свойство и признак описанного и вписанного четырехугольника

- Свойство: *В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны*



$$AB + CD = AD + BC$$

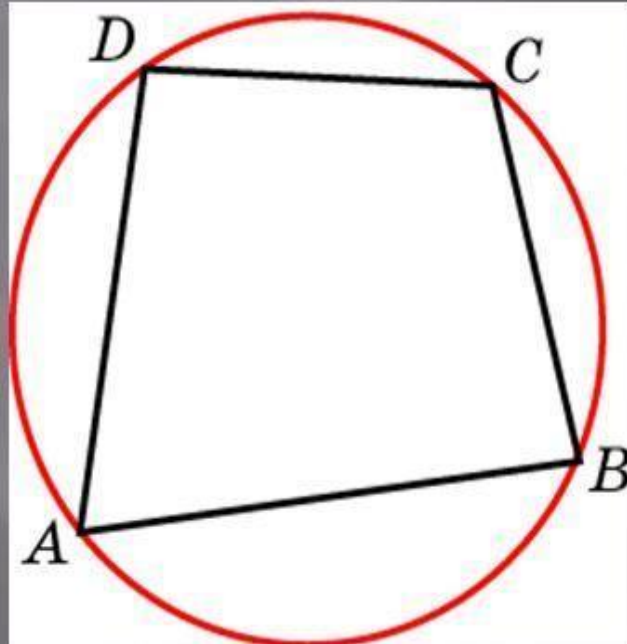
Периметр четырехугольника, описанного около окружности, равен 24, две его стороны равны 5 и 6. Найдите большую из оставшихся сторон.



Ответ: 7

# Вписанные многоугольники

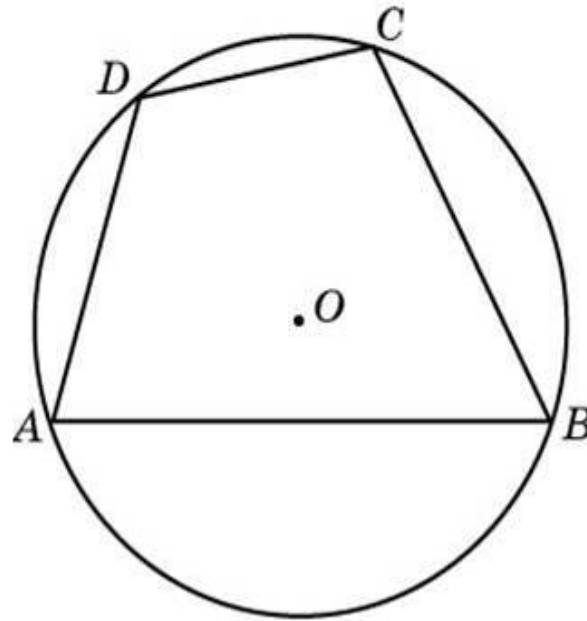
Суммы противоположных углов  
четырехугольника, вписанного в  
окружность, равны  $180^\circ$



$$\sphericalangle A + \sphericalangle C = \sphericalangle B + \sphericalangle D$$

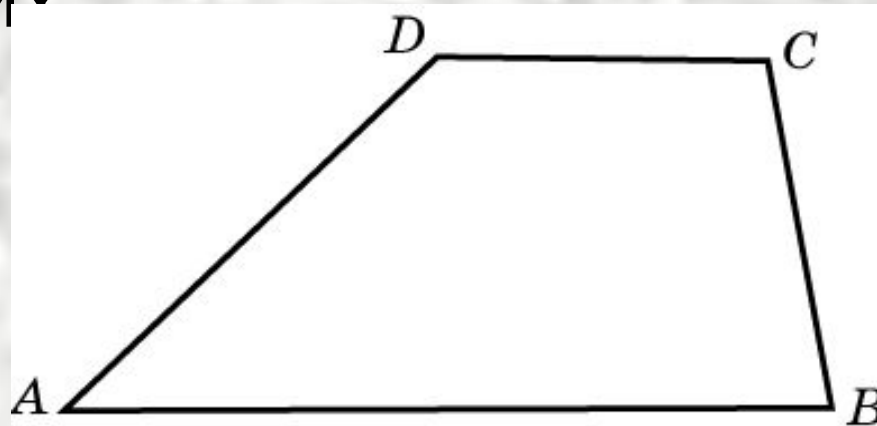


Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны  $80^\circ$  и  $60^\circ$ . Найдите два других угла четырехугольника.



**Ответ: 100 и 120.**

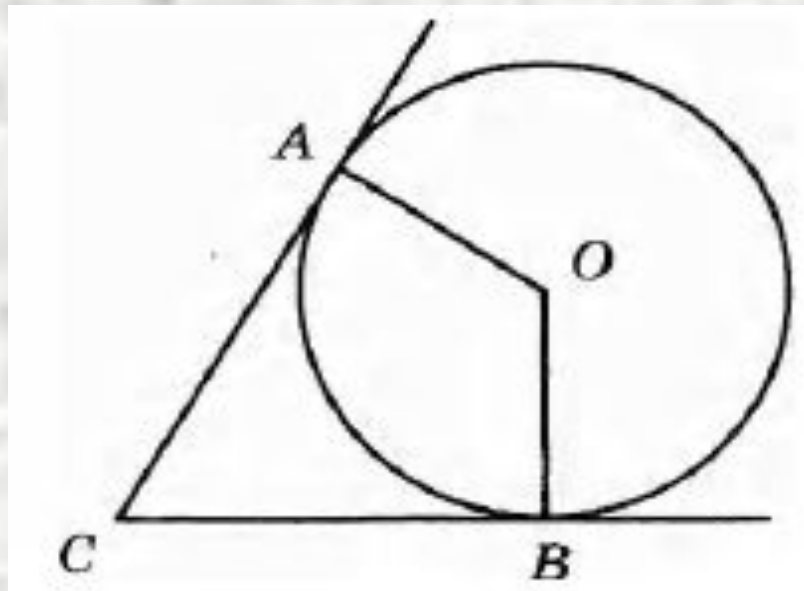
Углы выпуклого четырехугольника пропорциональны числам 1, 2, 3, 4. Найдите их



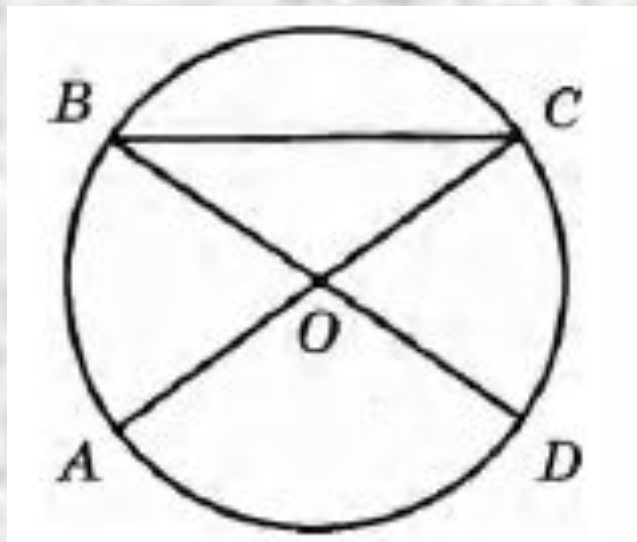
**Ответ:**  $36^\circ$ ,  $72^\circ$ ,  $108^\circ$ ,  $144^\circ$ .

**В угол  $C$  величиной  $75^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ , где  $O$  – центр окружности.**

**Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в**



**В окружности с центром  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $148^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ .  
Ответ дайте в градусах.**





ABCD – прямоугольник; M, K, P, T – середины его сторон,  
AB = 6 см, AD = 12 см.

Найдите площадь четырехугольника MKPT.

