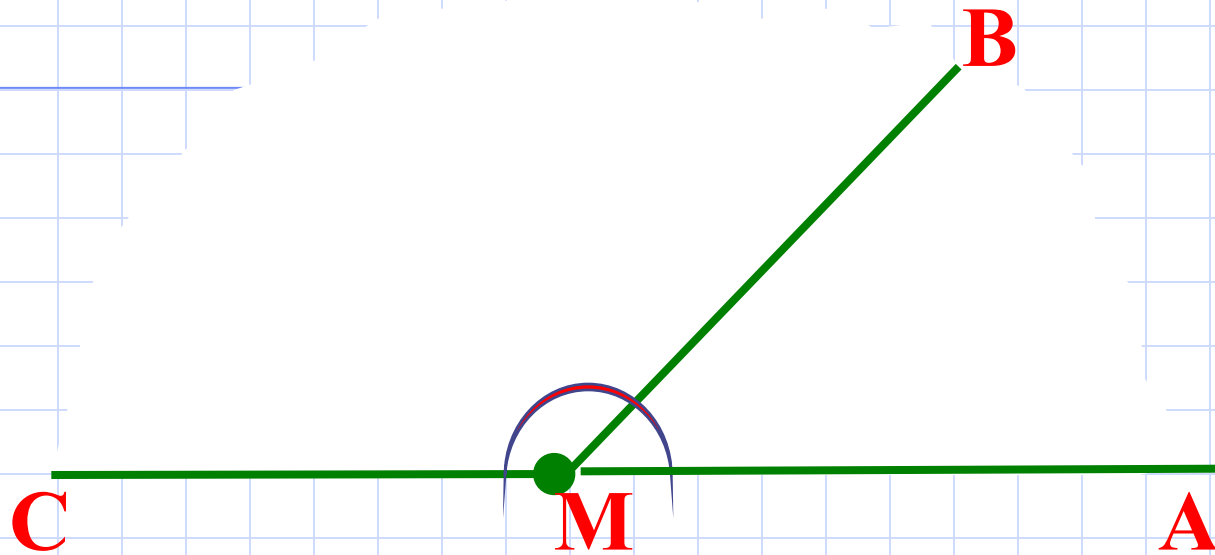


Смежные углы и их свойства.



Два угла, у которых одна сторона общая, а две другие являются продолжением одна другой, называются **смежными**

Углы AMB и CMB – смежные.

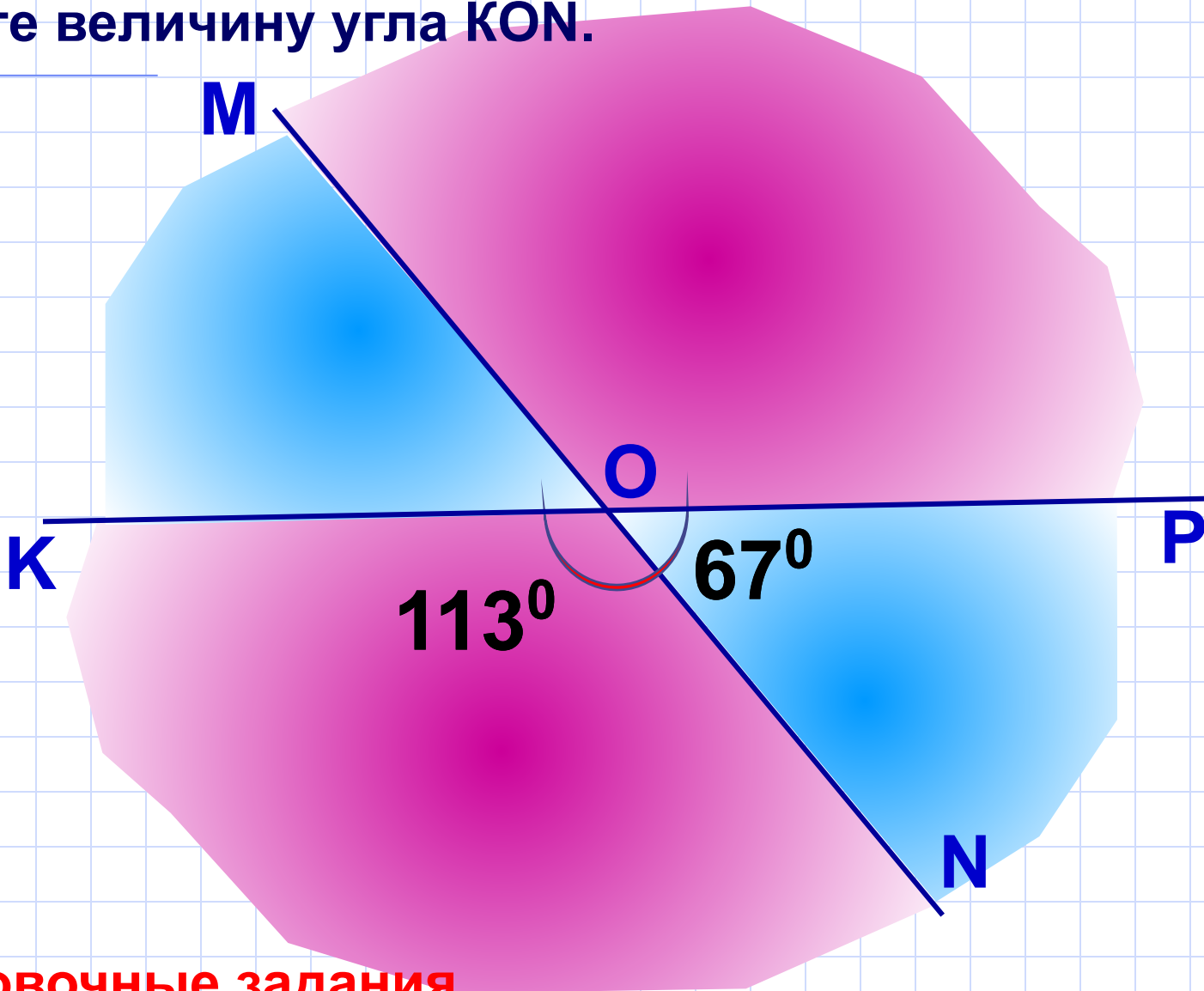
Сумма смежных углов равна 180°

Два угла называются **вертикальными**, если стороны одного угла являются продолжениями сторон другого.



Вертикальные углы равны

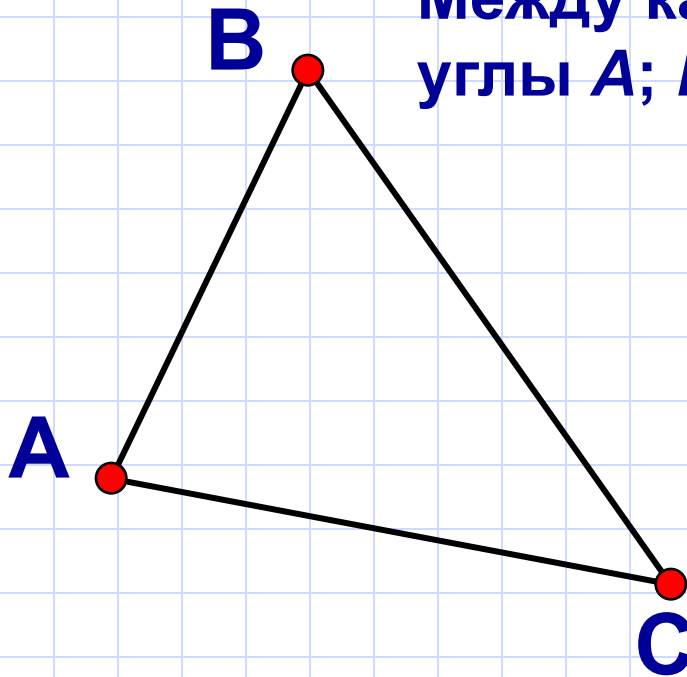
Прямые MN и KP пересекаются в точке O ,
причем сумма углов KOM и NOP равна 134° .
Найдите величину угла KON .



$\triangle ABC$

Назовите сторону противоположную
углу A ; B ; C .

Между какими сторонами заключены
углы A ; B ; C ?

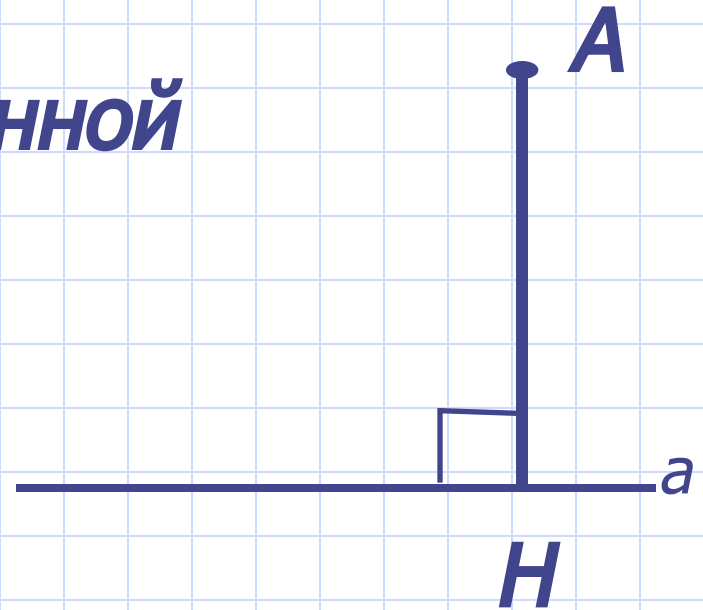


Назовите углы, прилежащие к
стороне AB ; BC ; AC .

Назовите угол, противоположный
к стороне AB ; BC ; AC .

Перпендикуляр к прямой

это отрезок, один конец которого лежит на данной прямой, а сам он лежит на прямой, перпендикулярной к данной прямой.



- 1. $AN \perp a$;**
- 2. $A \notin a$; $N \in a$.**

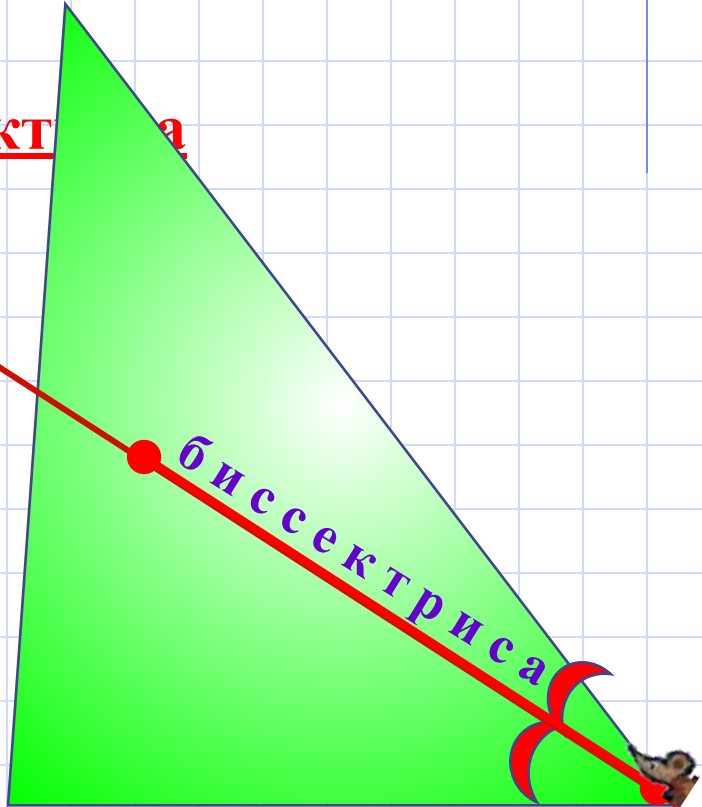
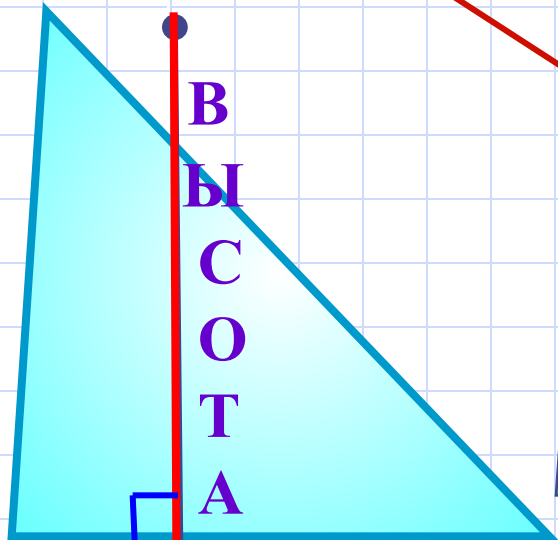
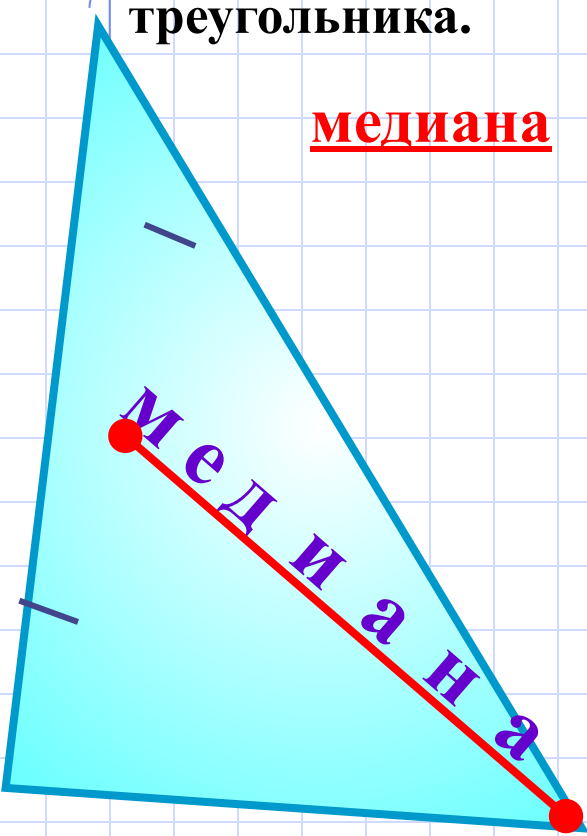
Отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны, называется **медианой** треугольника.

Перпендикуляр, проведенный из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону, называется **высотой** треугольника.

медиана

высота

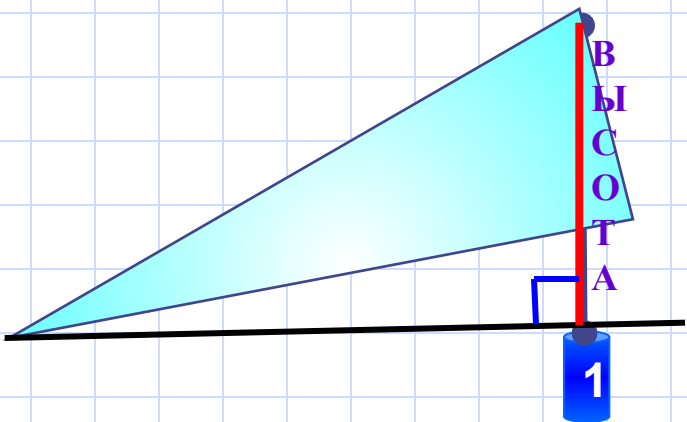
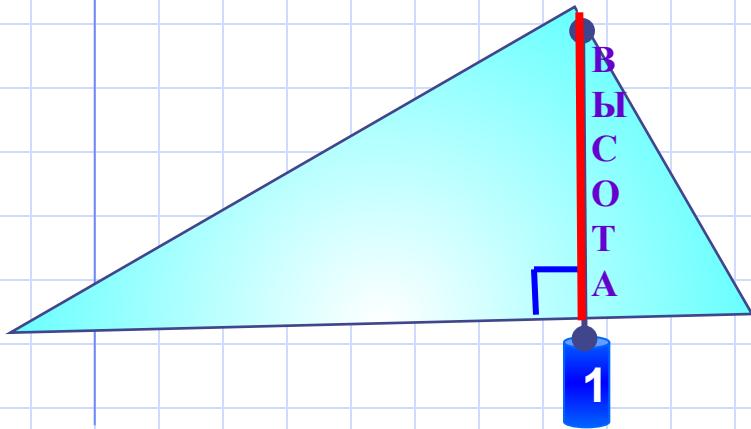
биссектриса



Отрезок биссектрисы угла треугольника, соединяющий вершину треугольника с точкой противоположной стороны, называется **биссектрисой** треугольника.



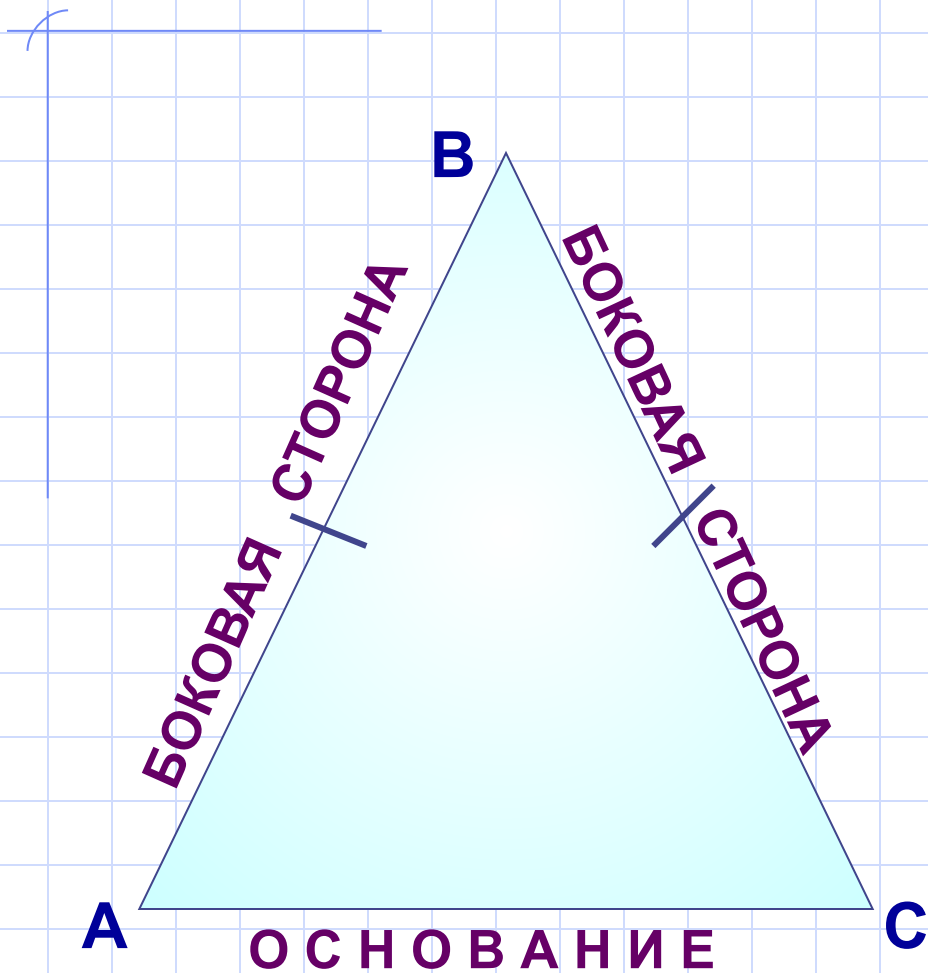
Перпендикуляр, проведенный из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону, называется **высотой** треугольника.



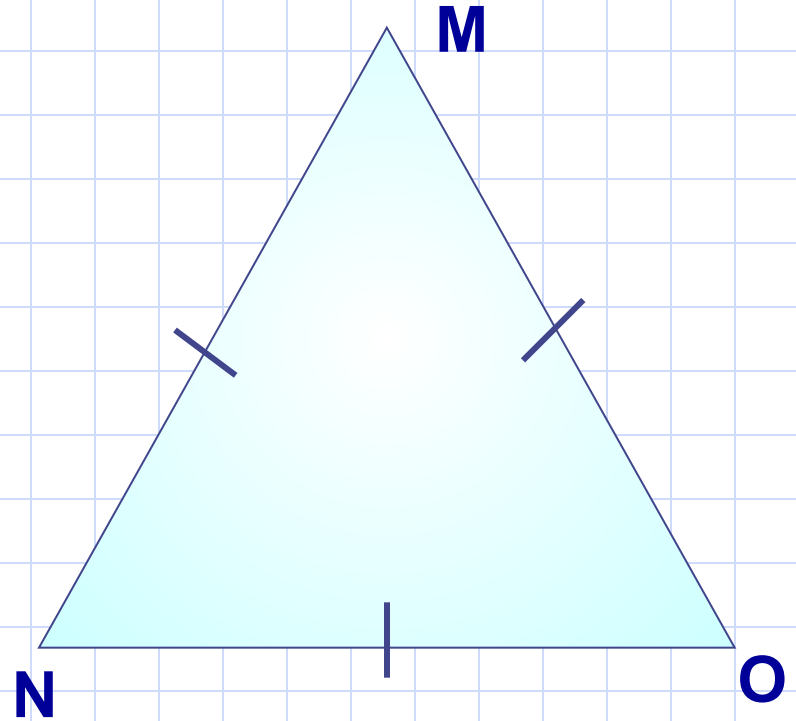
Высота в прямоугольном треугольнике, проведенная из вершины острого угла, совпадает с катетом.

Высота в тупоугольном треугольнике, проведенная из вершины острого угла, проходит во внешней области треугольника.

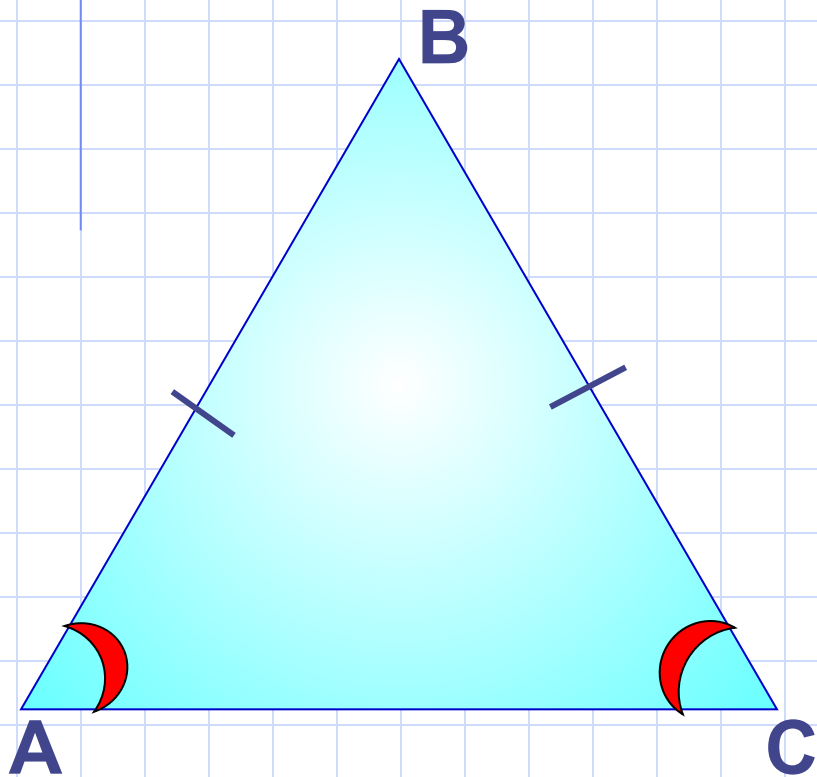
Равнобедренный треугольник



Равносторонний треугольник

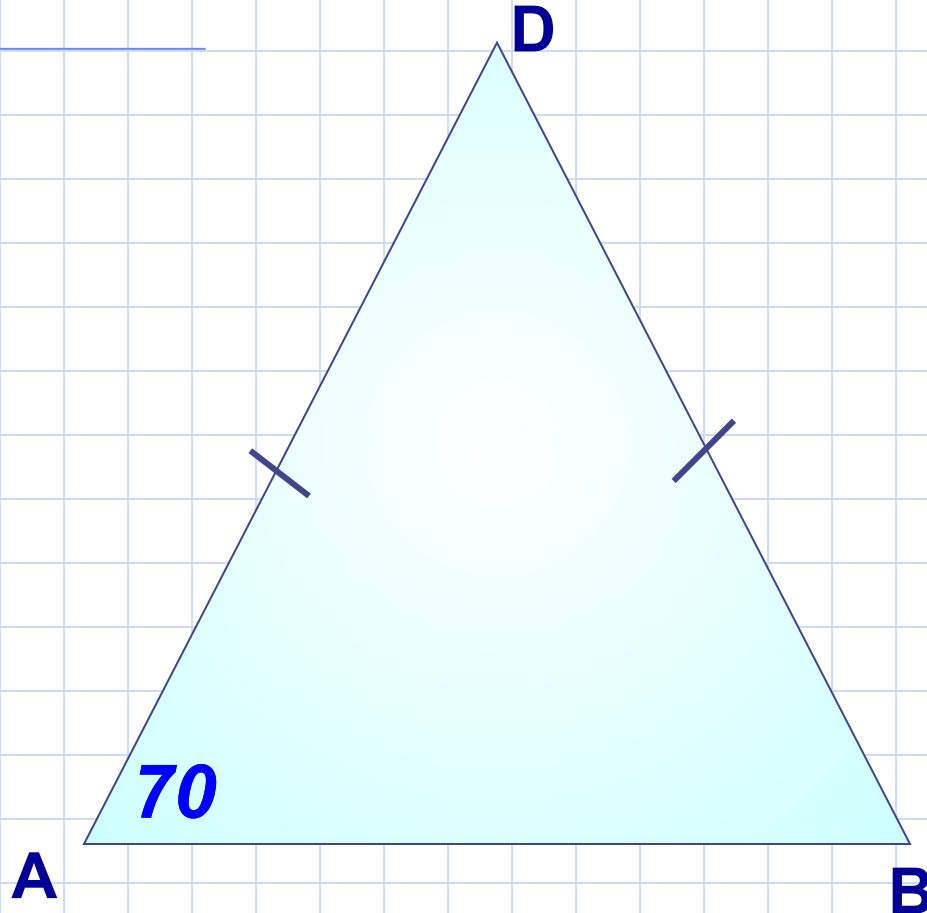


В равнобедренном треугольнике углы при основании равны.



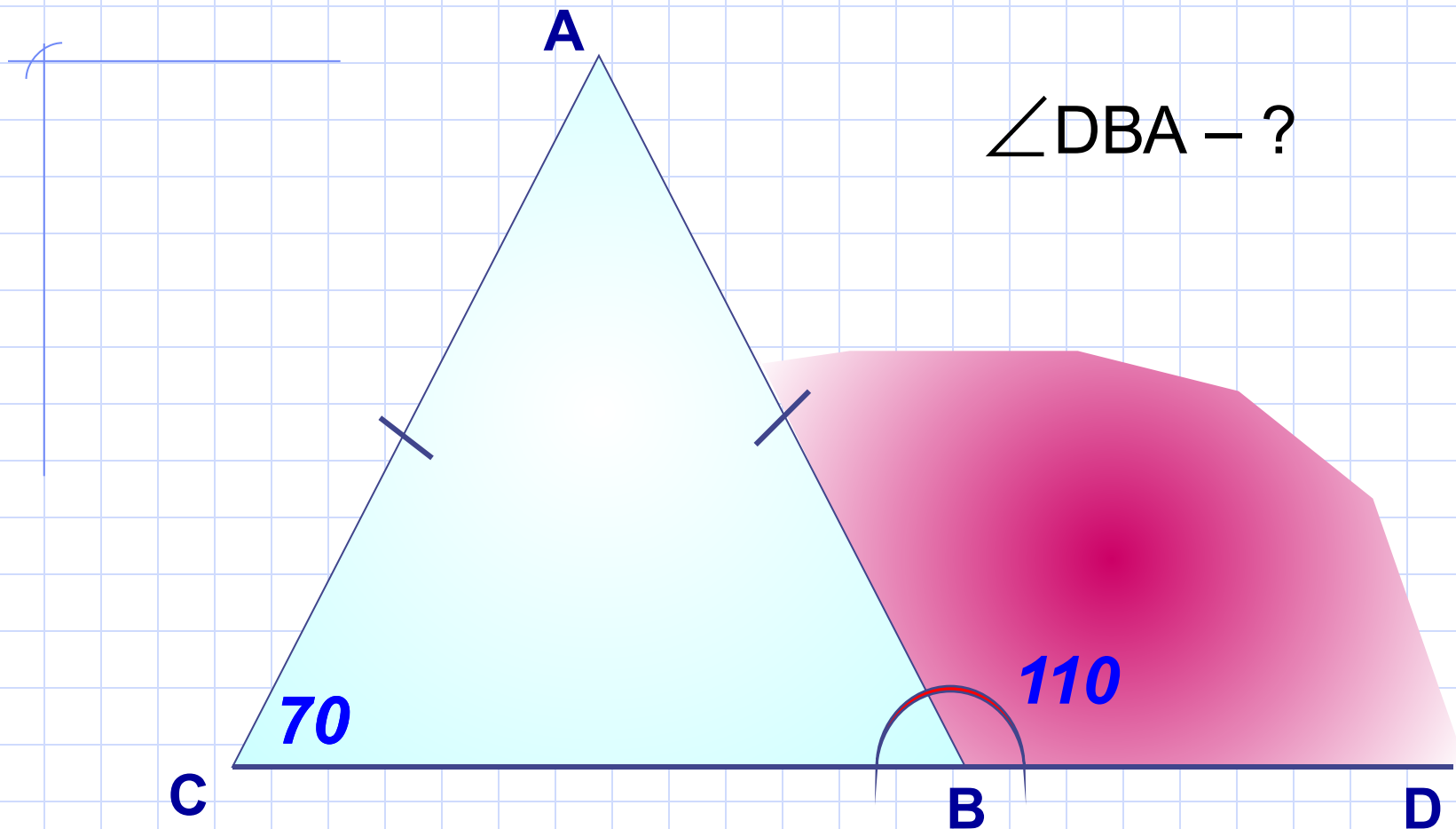
$$\angle A = \angle C$$

Тренировочные задания.

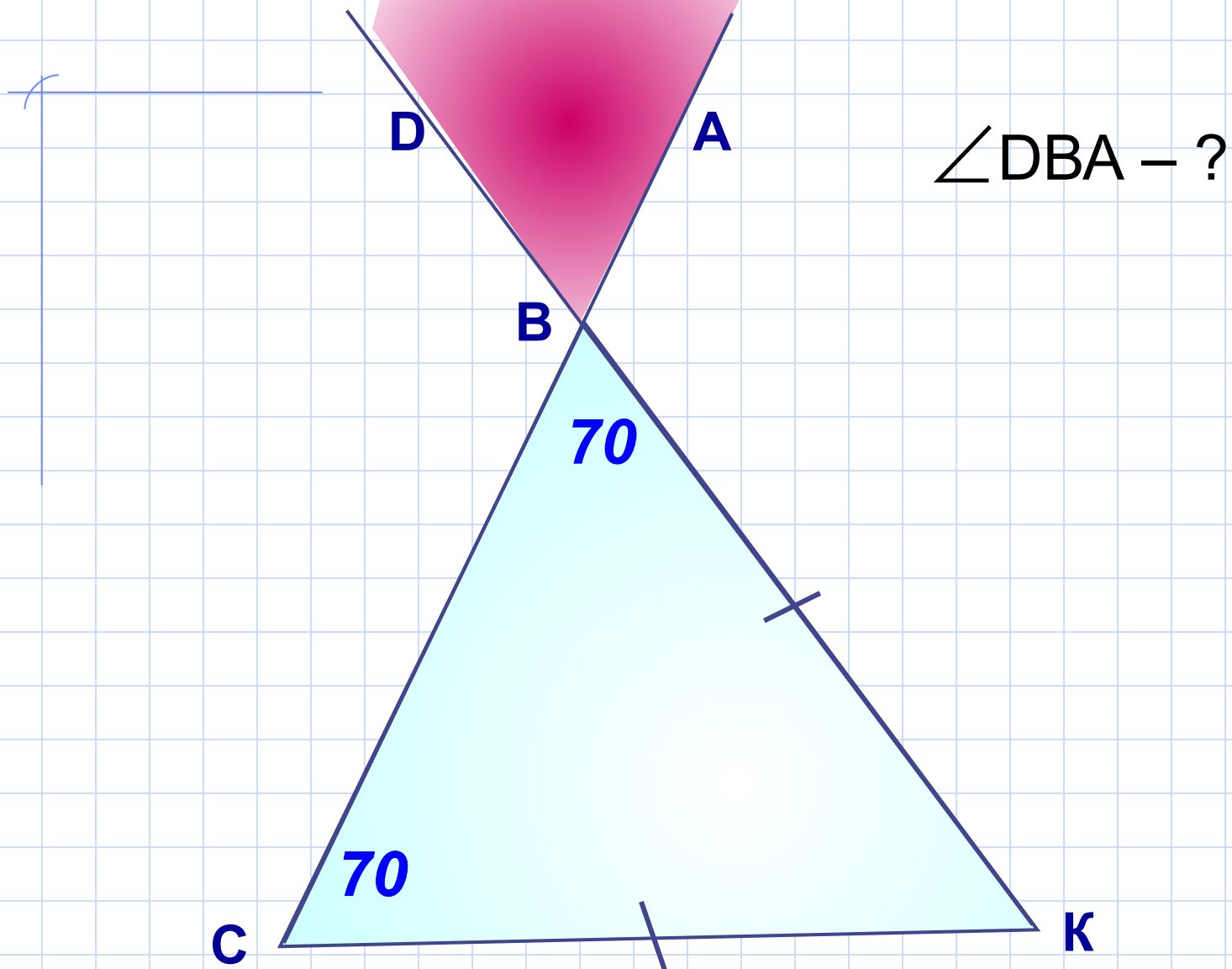


$\angle DBA - ?$

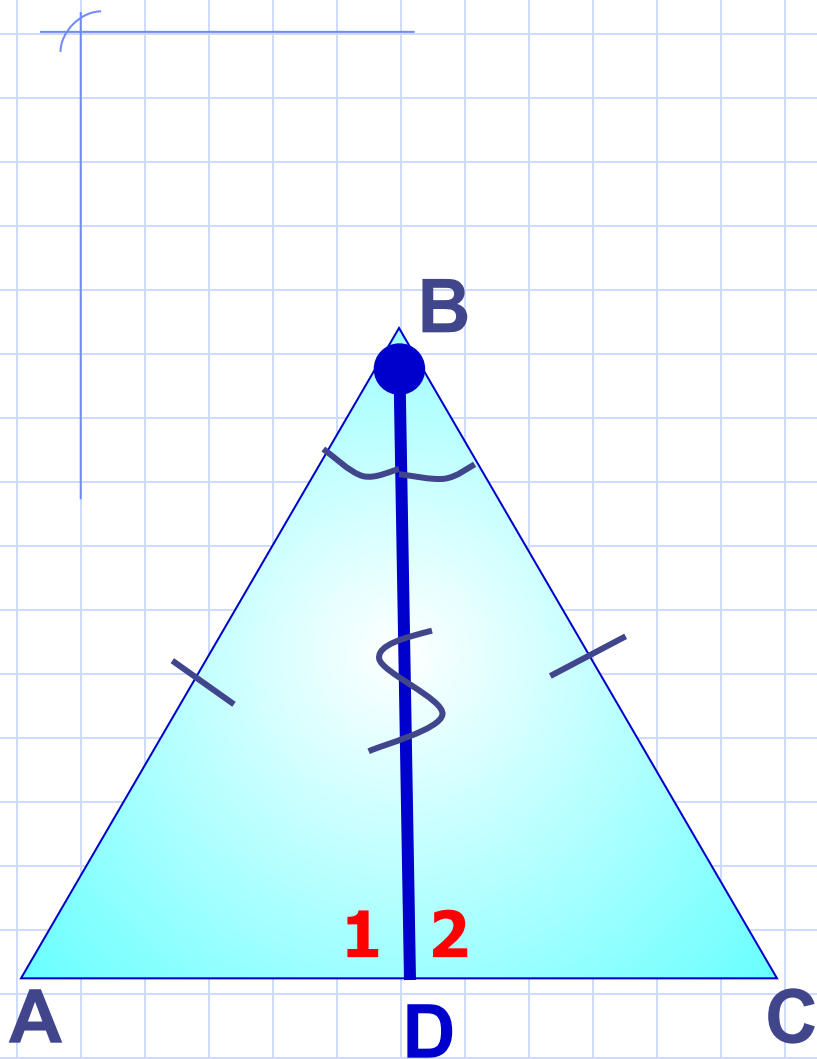
Тренировочные задания.



Тренировочные задания.

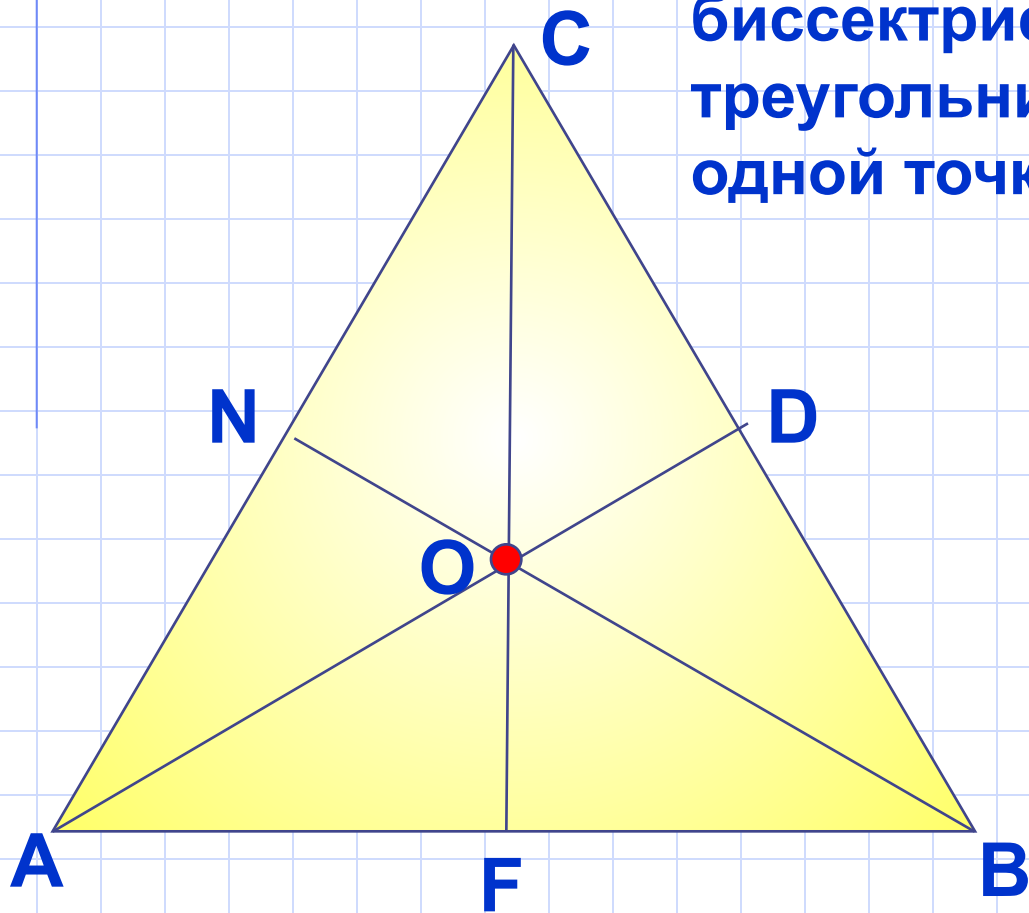


В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой.

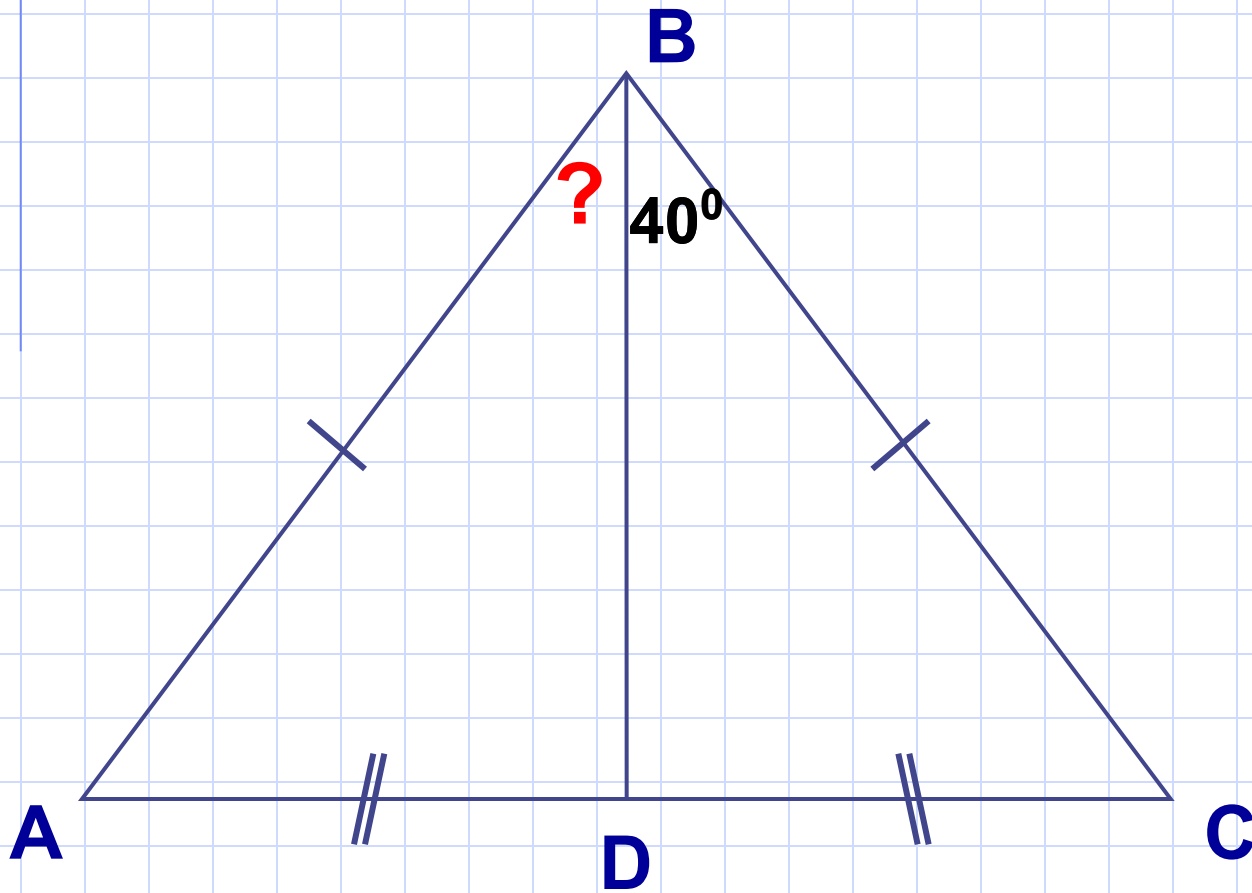


**В равностороннем треугольнике это свойство
верно для каждой высоты**

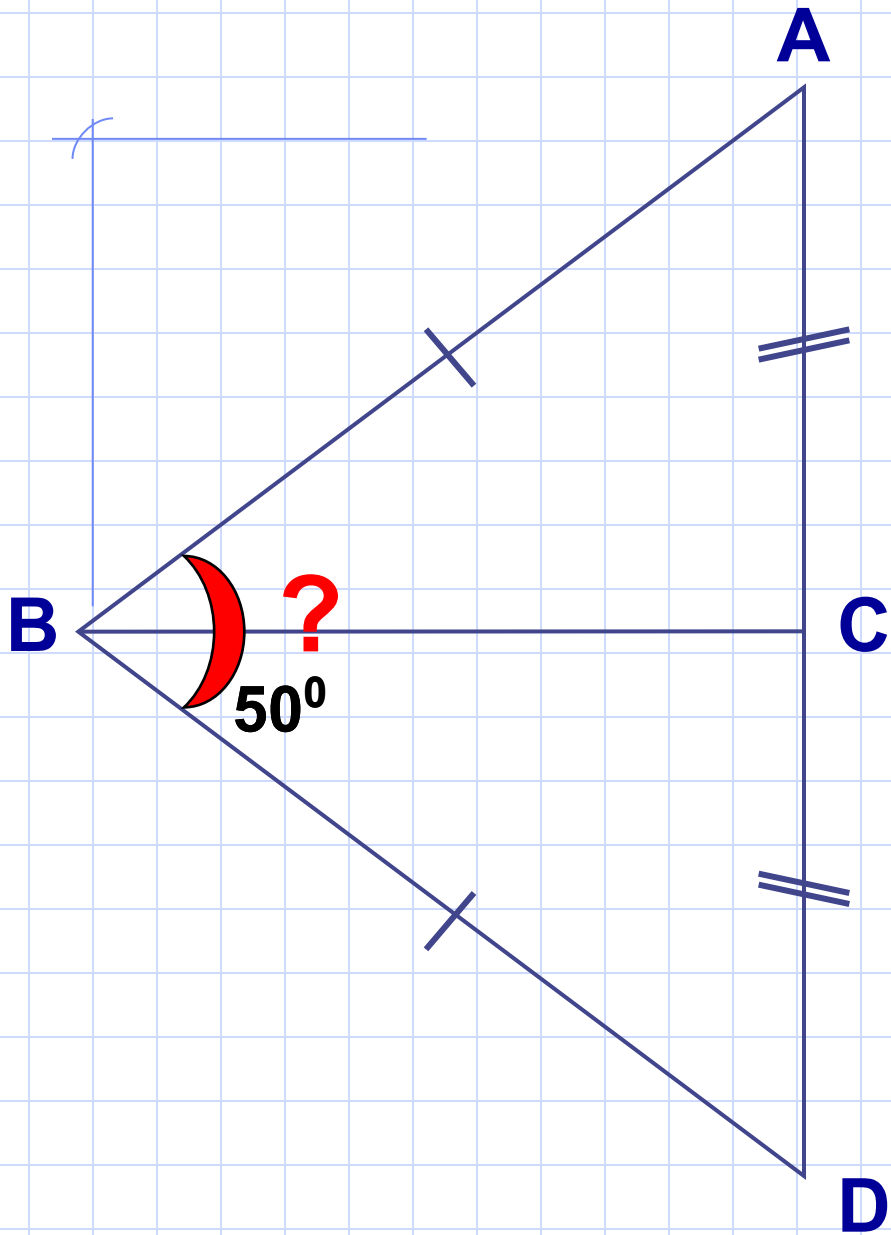
**Высоты, медианы и
биссектрисы равностороннего
треугольника пересекаются в
одной точке.**



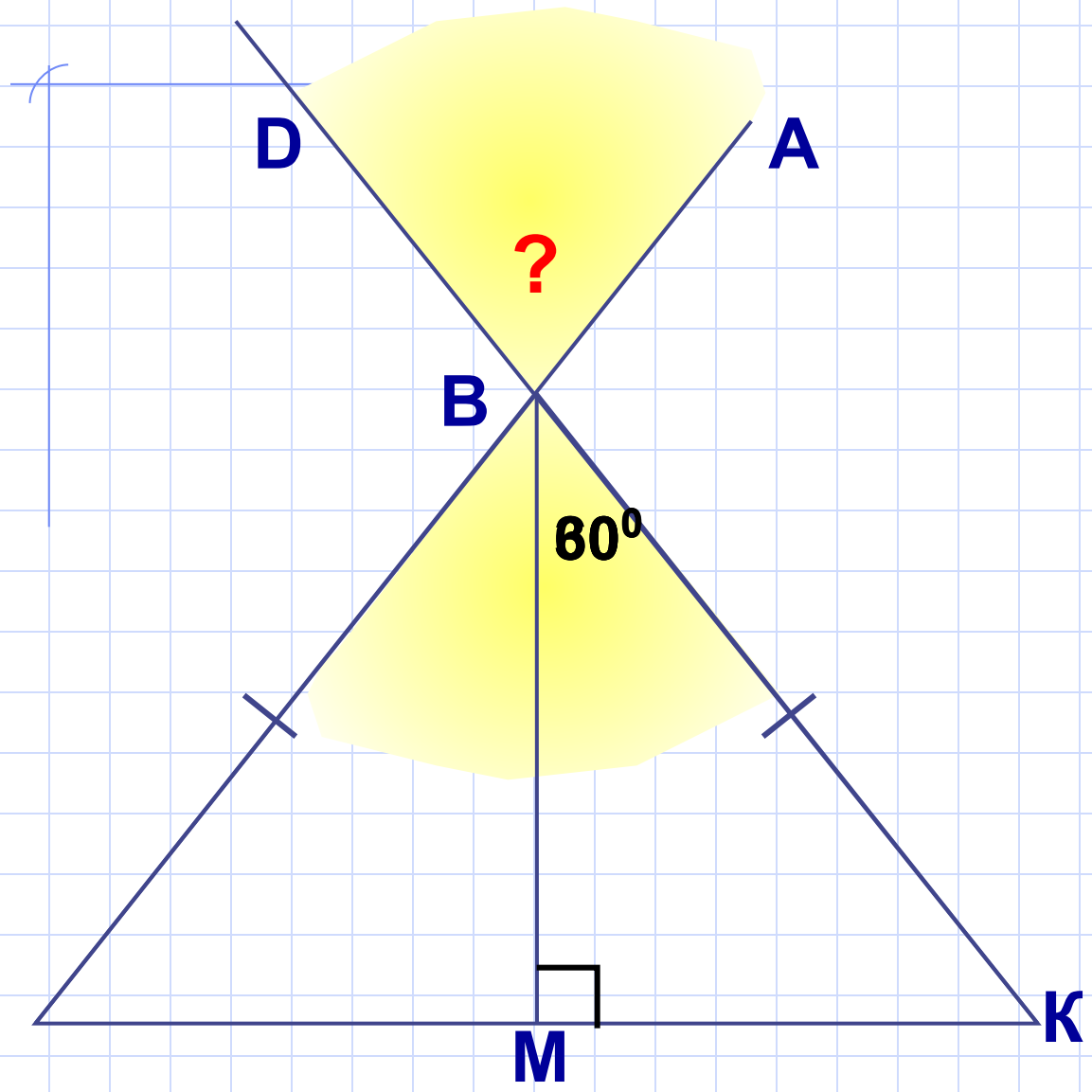
Найти $\angle ABD$



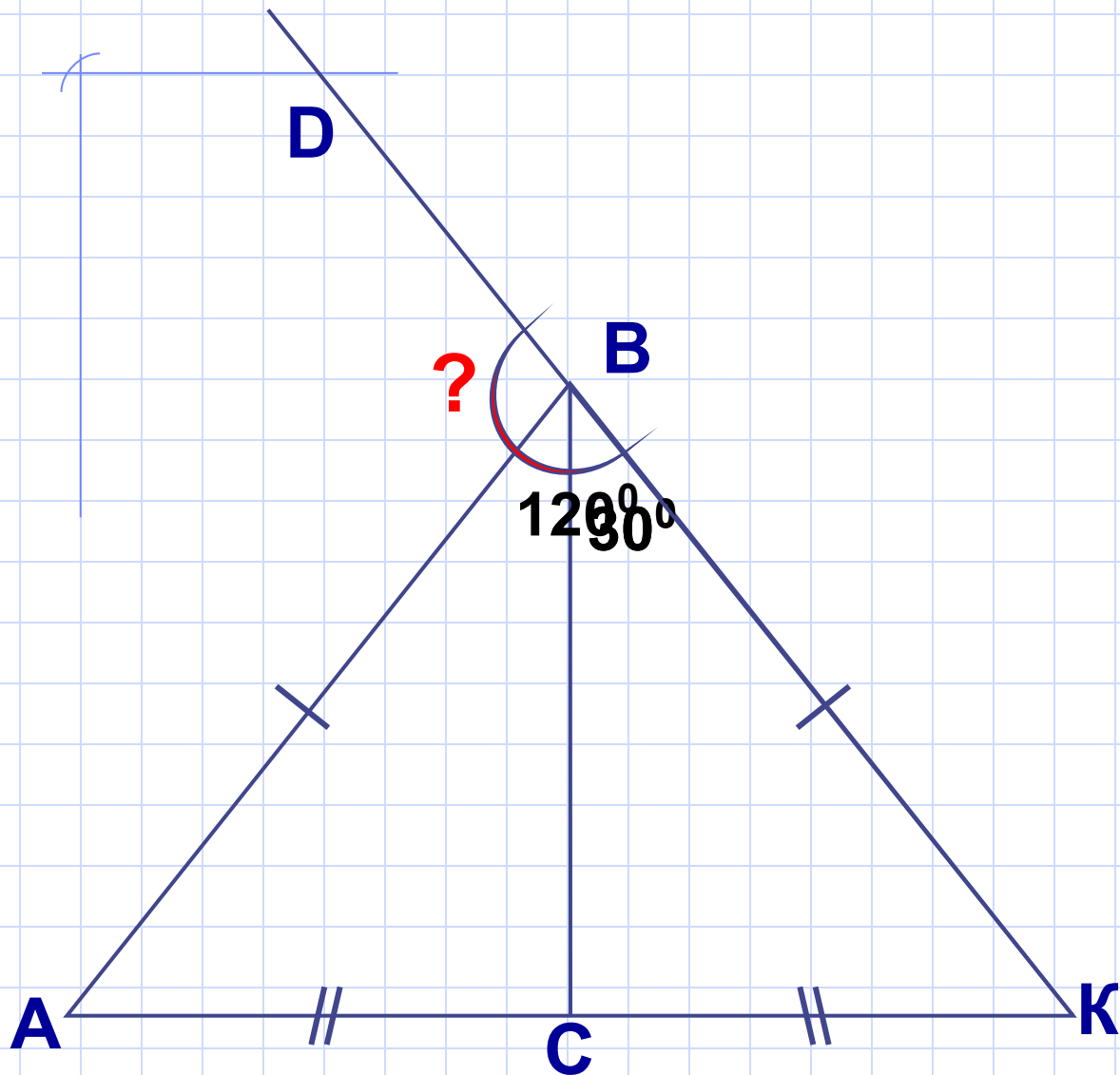
Найти $\angle DBA$



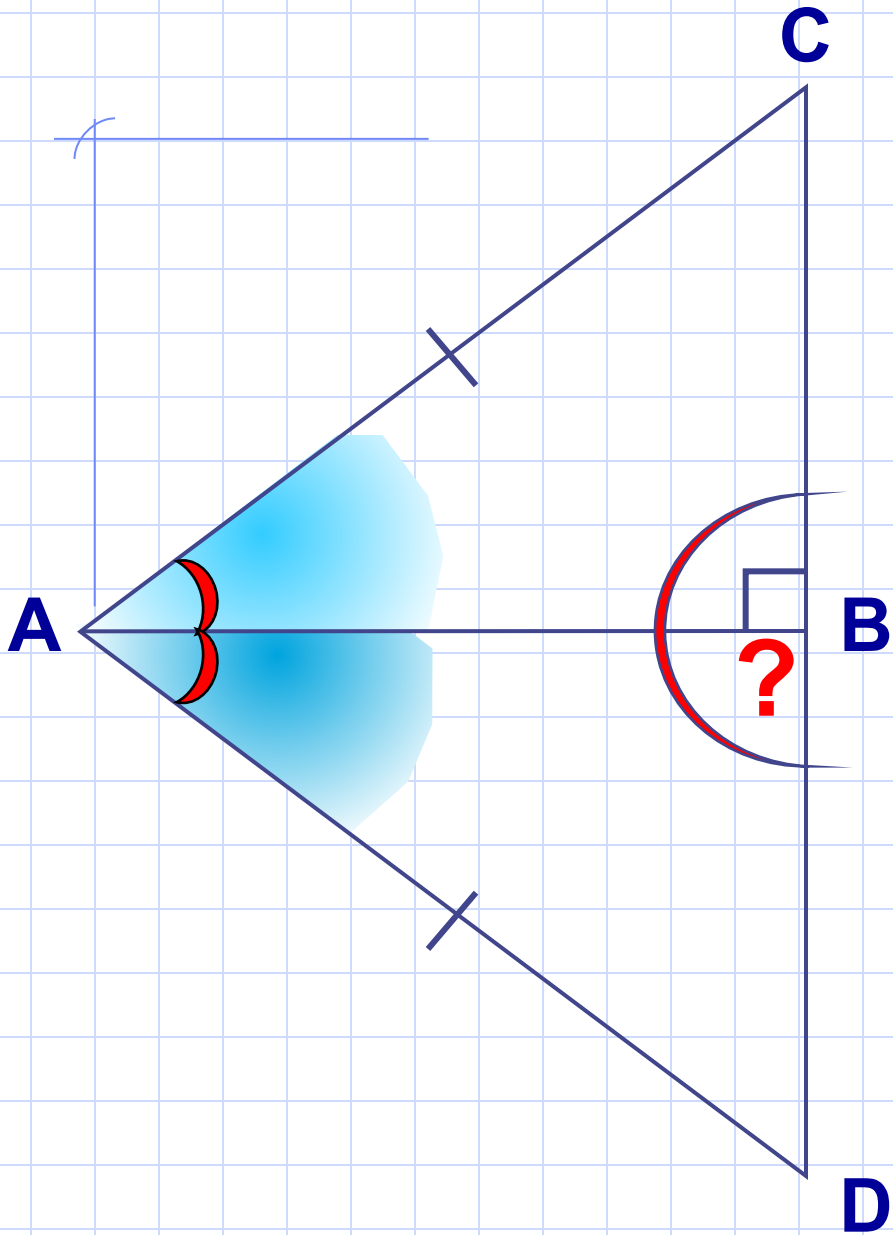
Найти $\angle ABD$



Найти $\angle ABD$

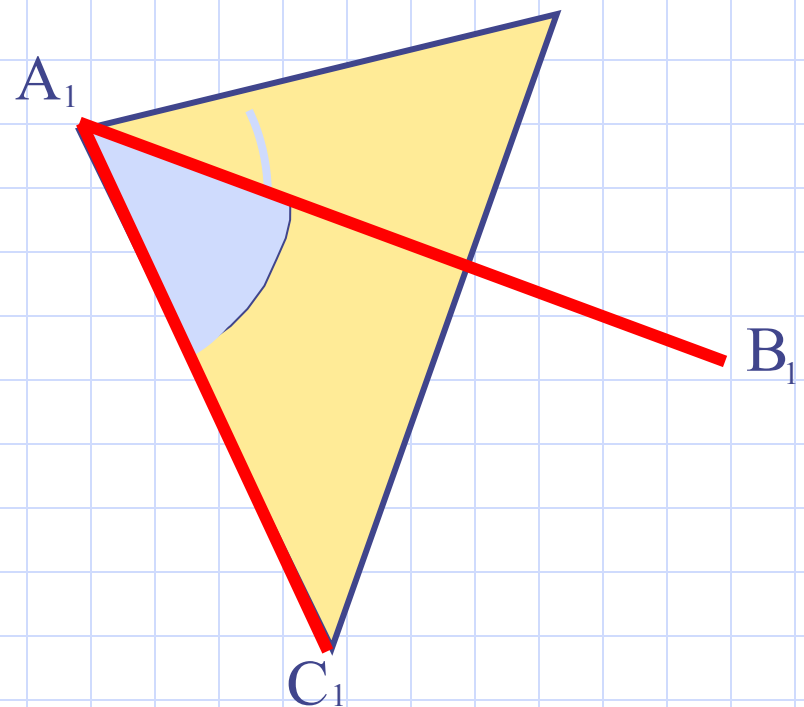
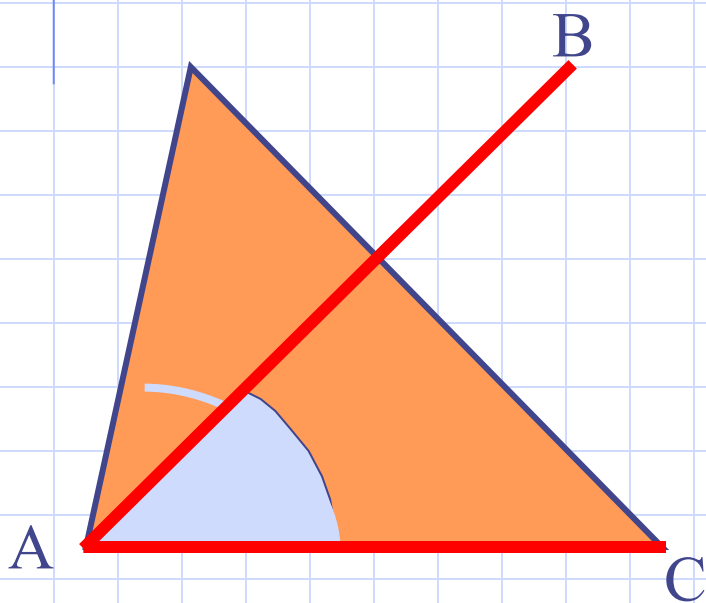


Найти $\angle DBA$

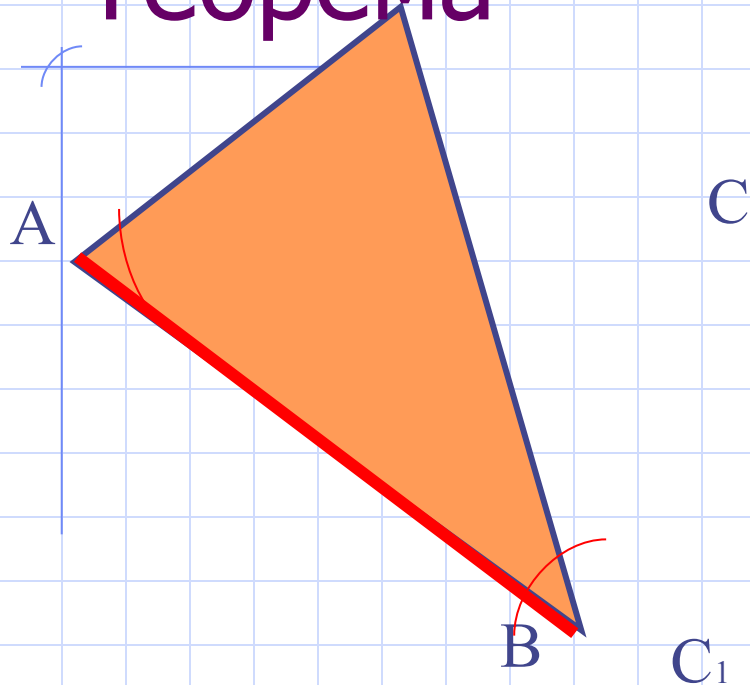


Теорема

Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.

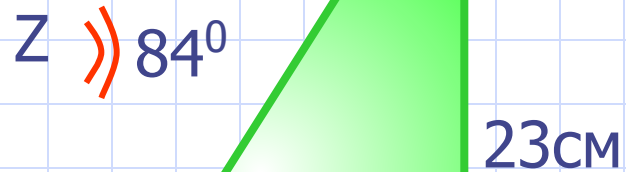
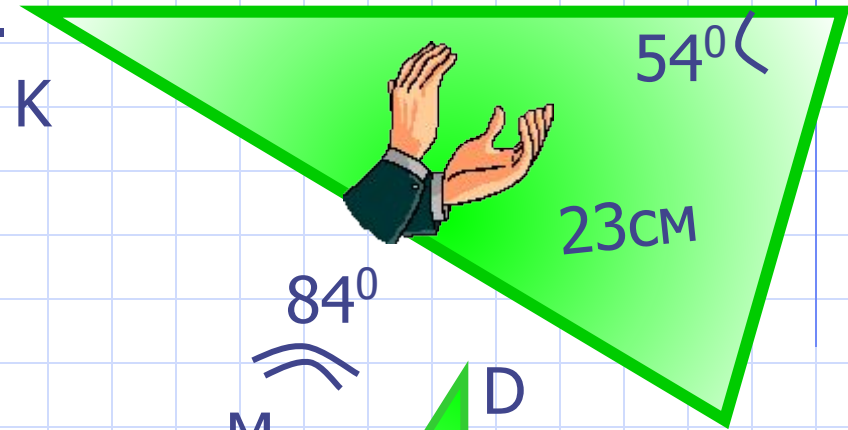
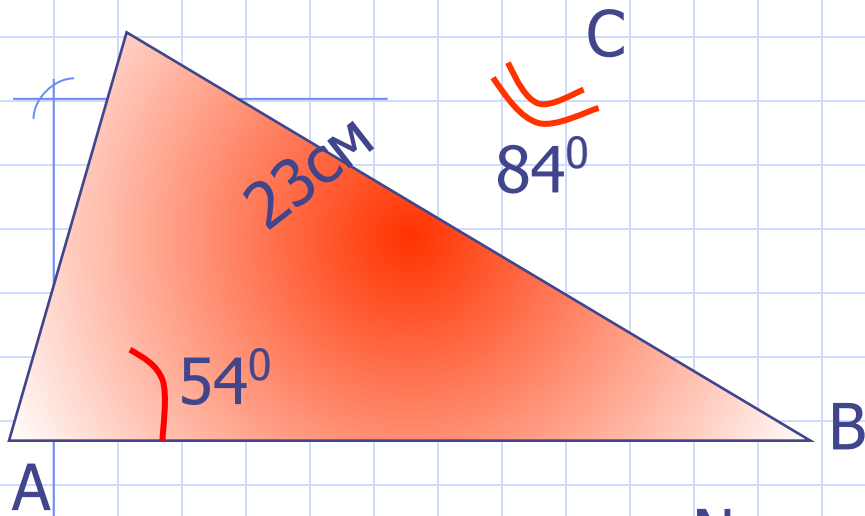


Теорема

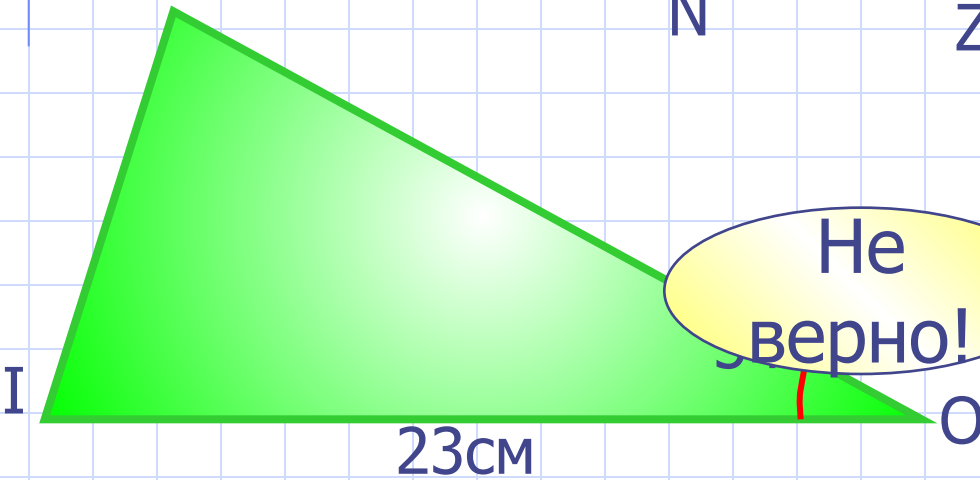


Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника соответственно равны стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.

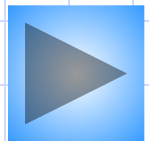
Для красного треугольника найдите равный и щёлкните по нему мышкой.



Не
верно!

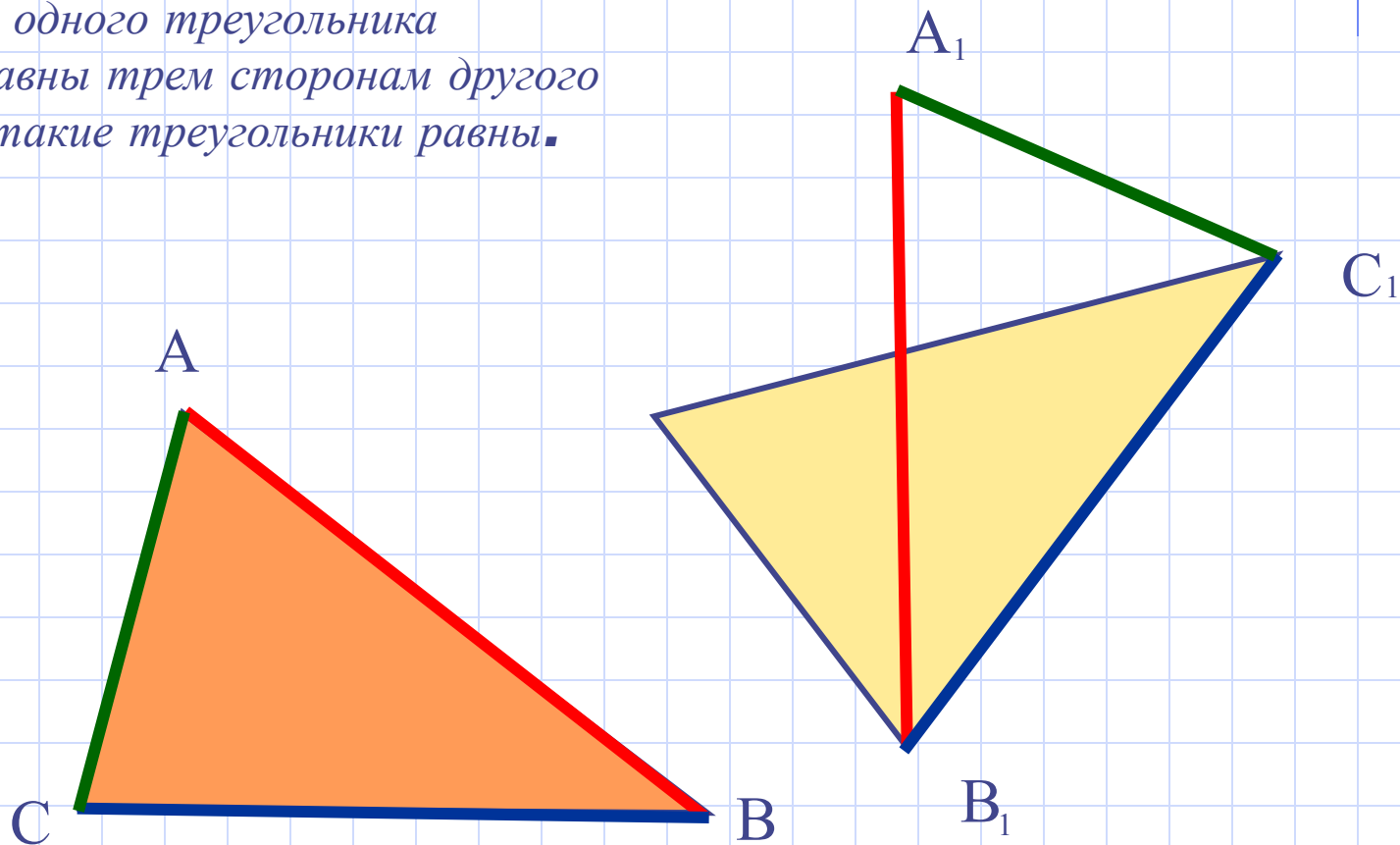


Проверка



Теорема

Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.



Определения

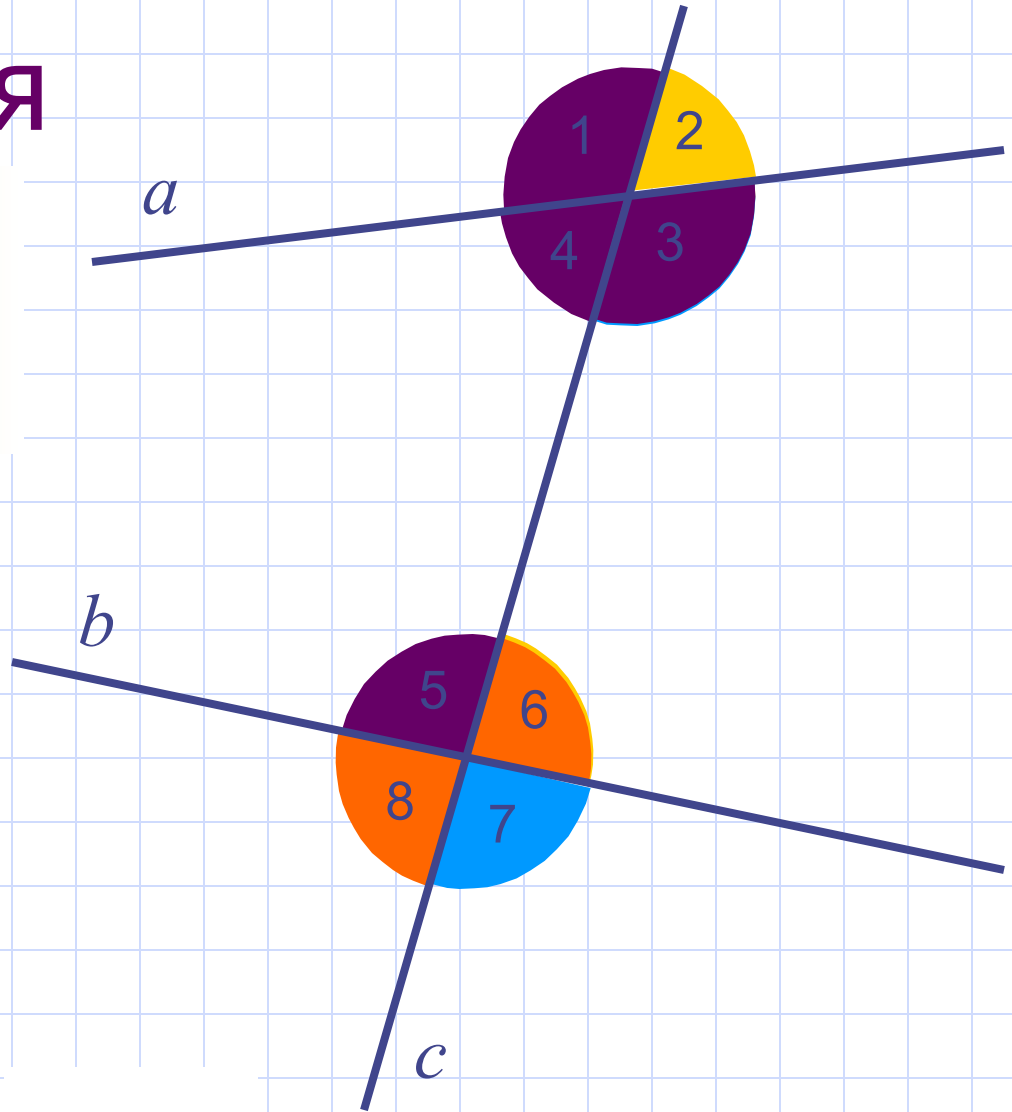
Прямая c называется **секущей** по отношению к прямым a и b , если она пересекает их в двух точках

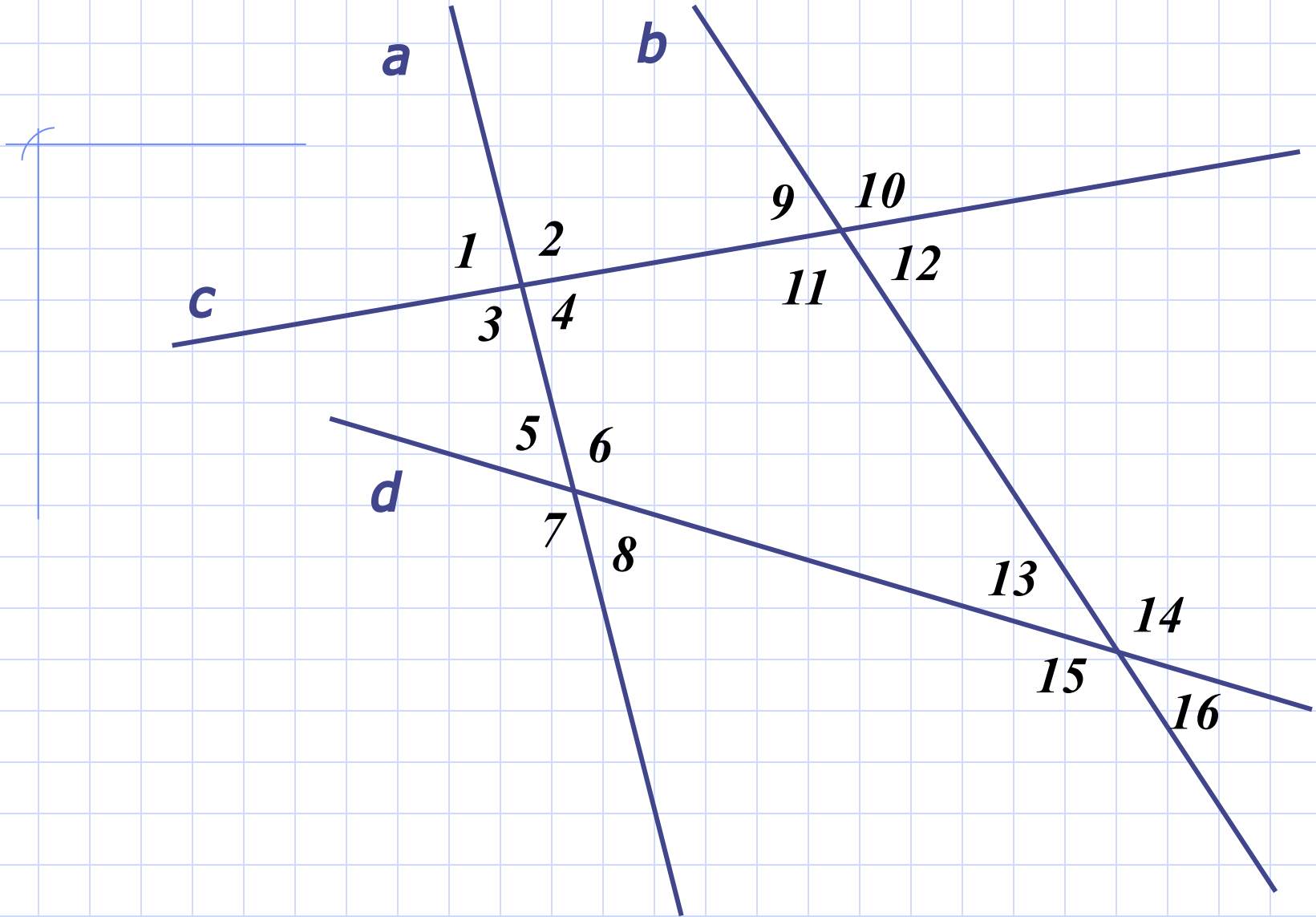
Названия углов

накрест лежащие углы (НЛУ):

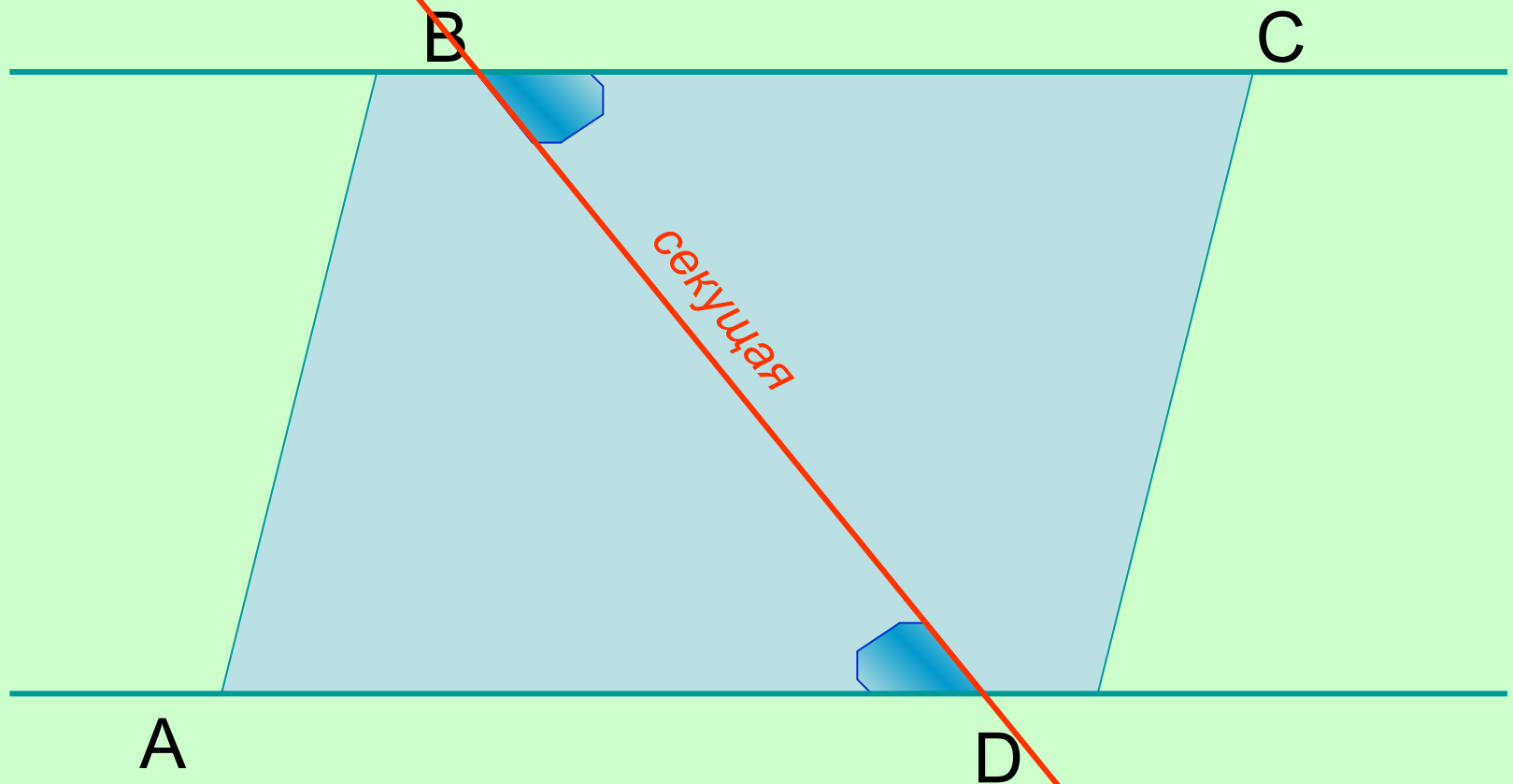
односторонние углы (ОУ):

соответственные углы (СУ):



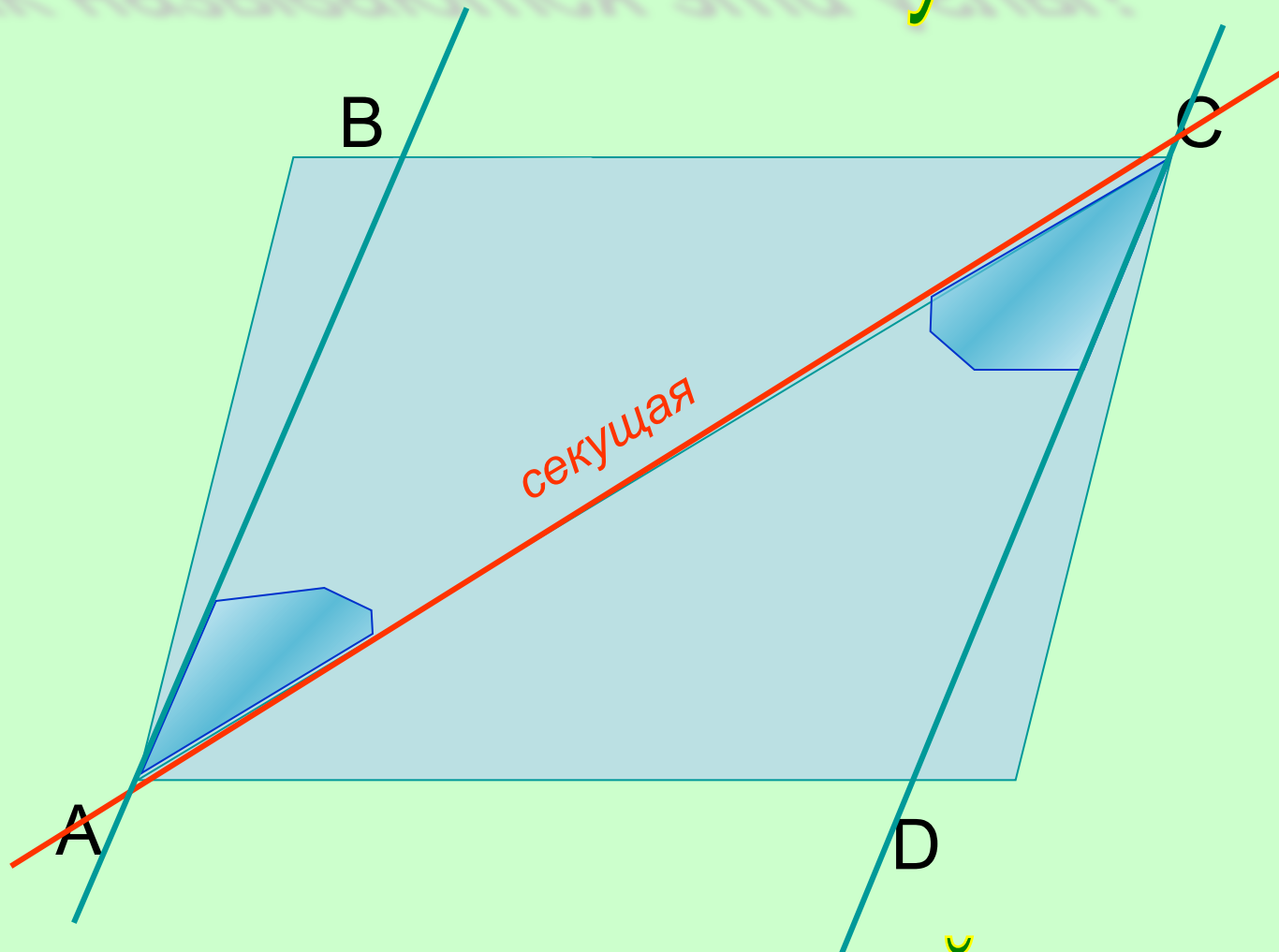


1) Как называются эти углы?



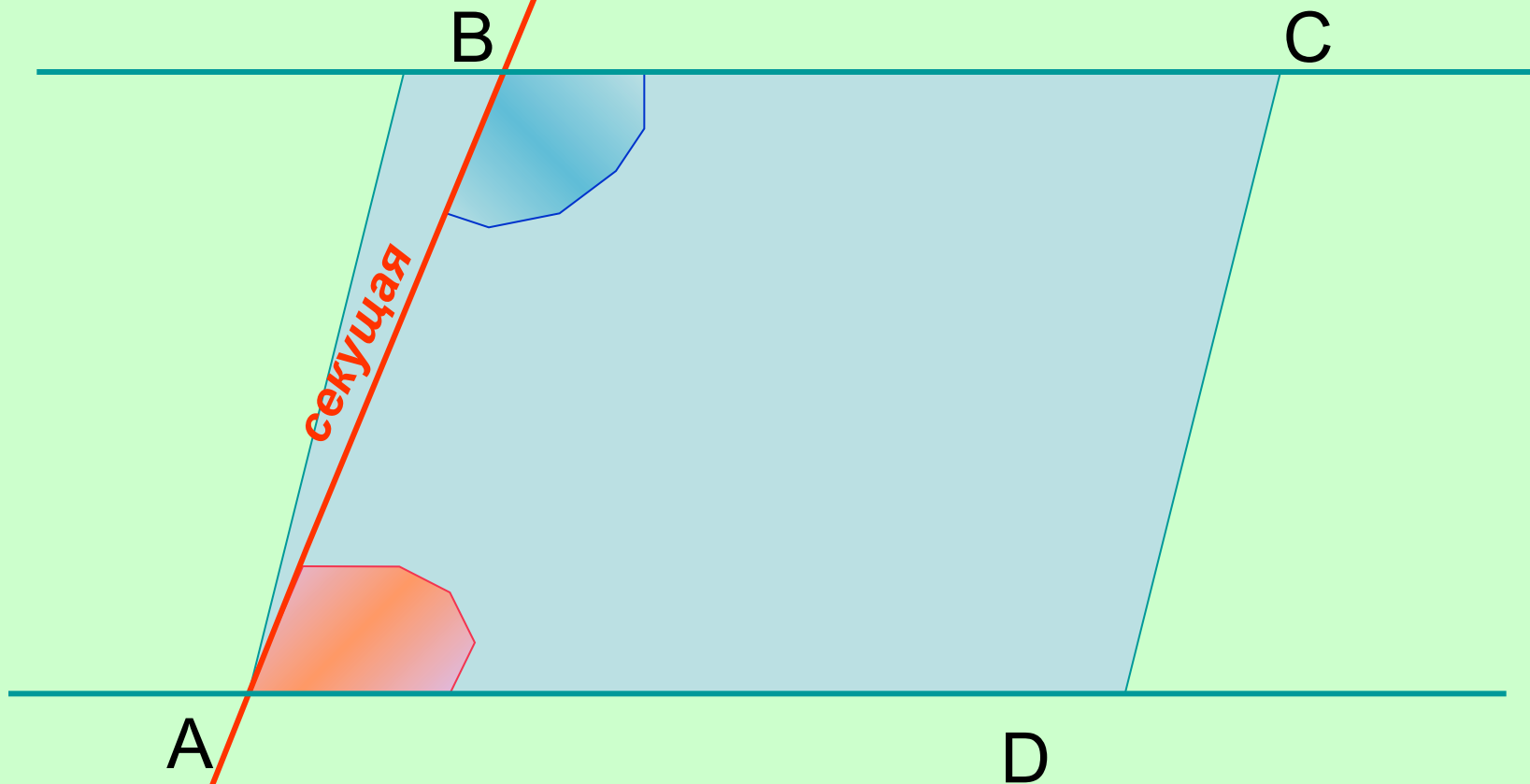
2) Для каких прямых и какой секущей?

1) Как называются эти углы?



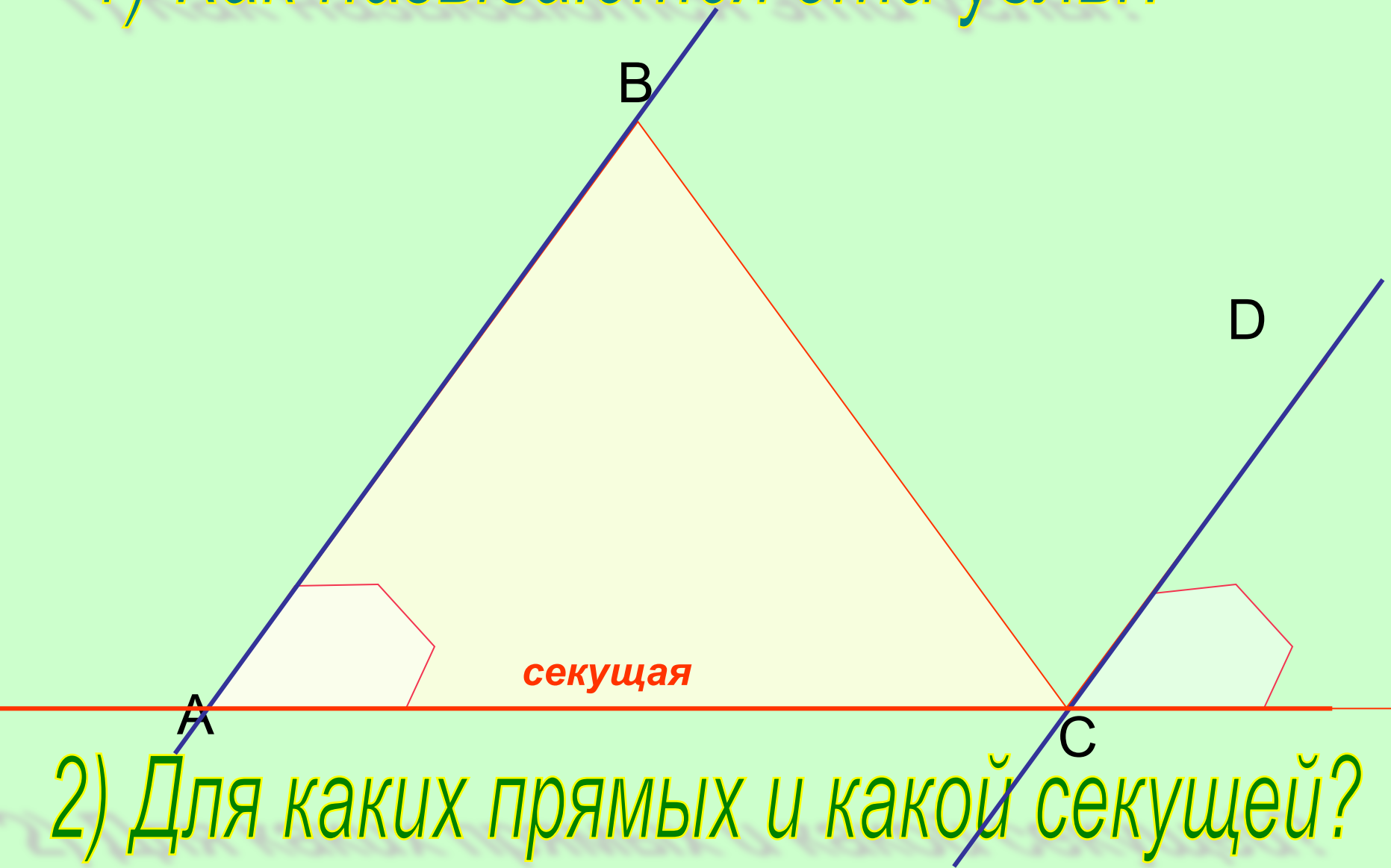
2) Для каких прямых и какой секущей?

1) Как называются эти углы?



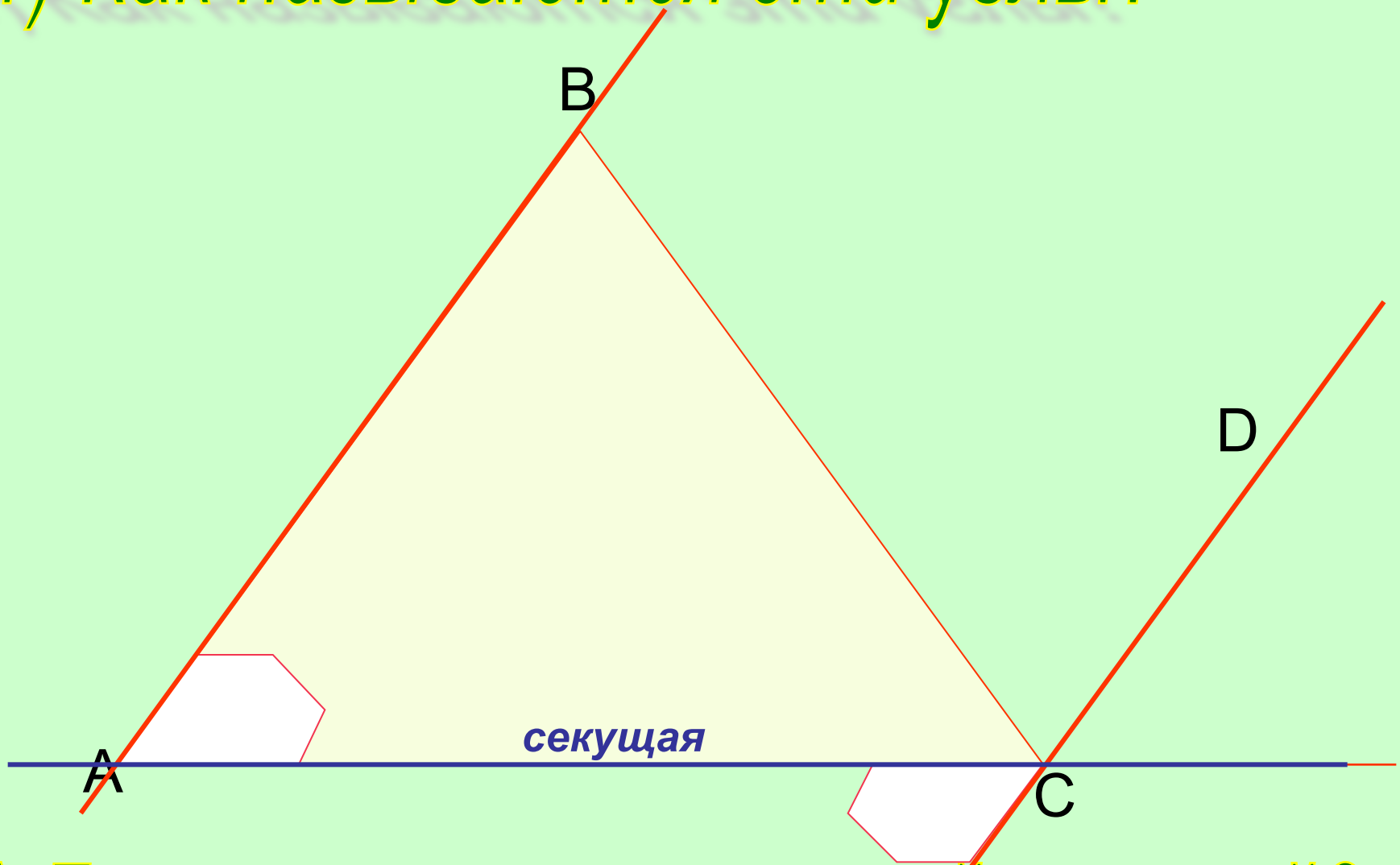
2) Для каких прямых и какой секущей?

1) Как называются эти углы?



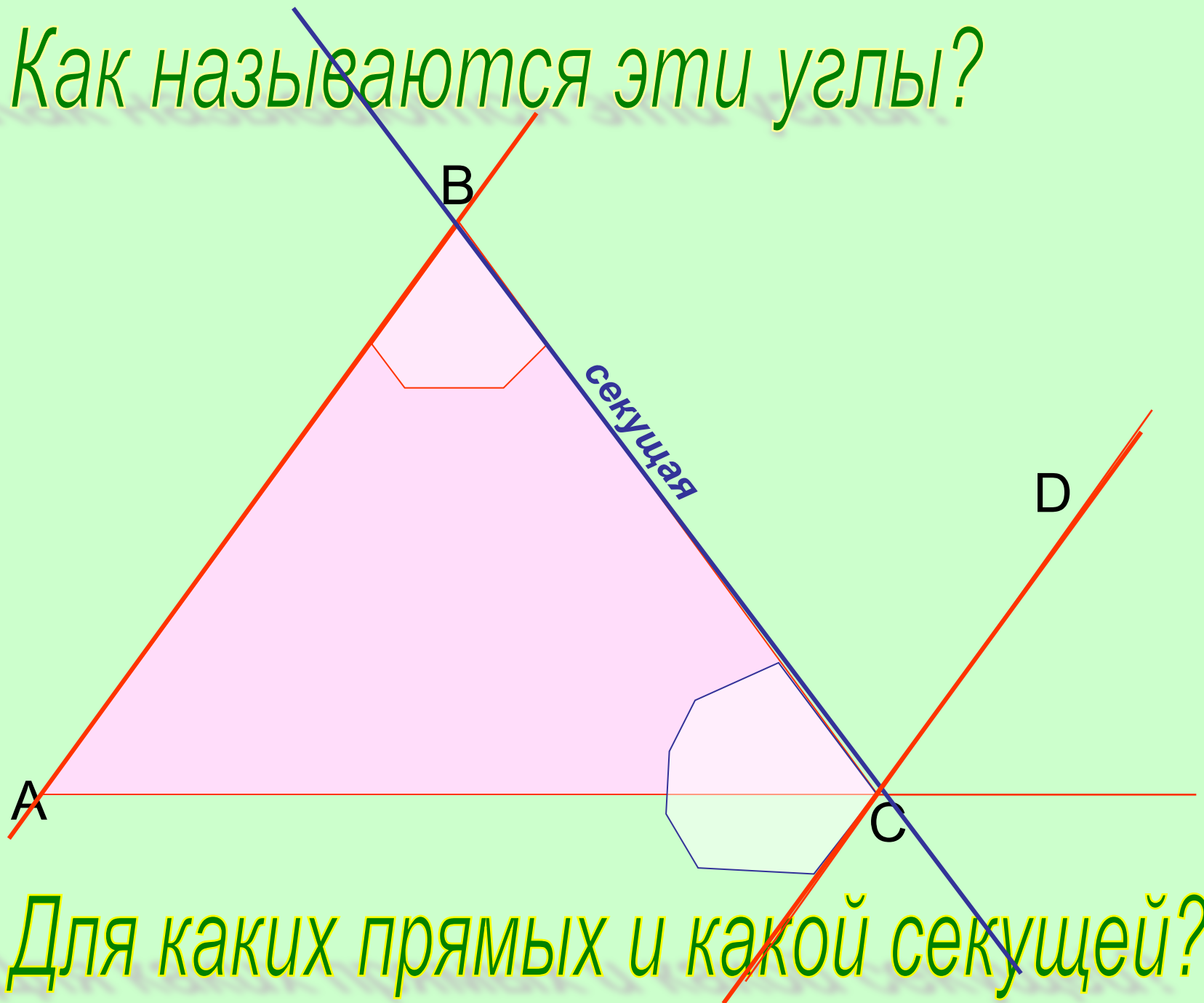
2) Для каких прямых и какой секущей?

1) Как называются эти углы?

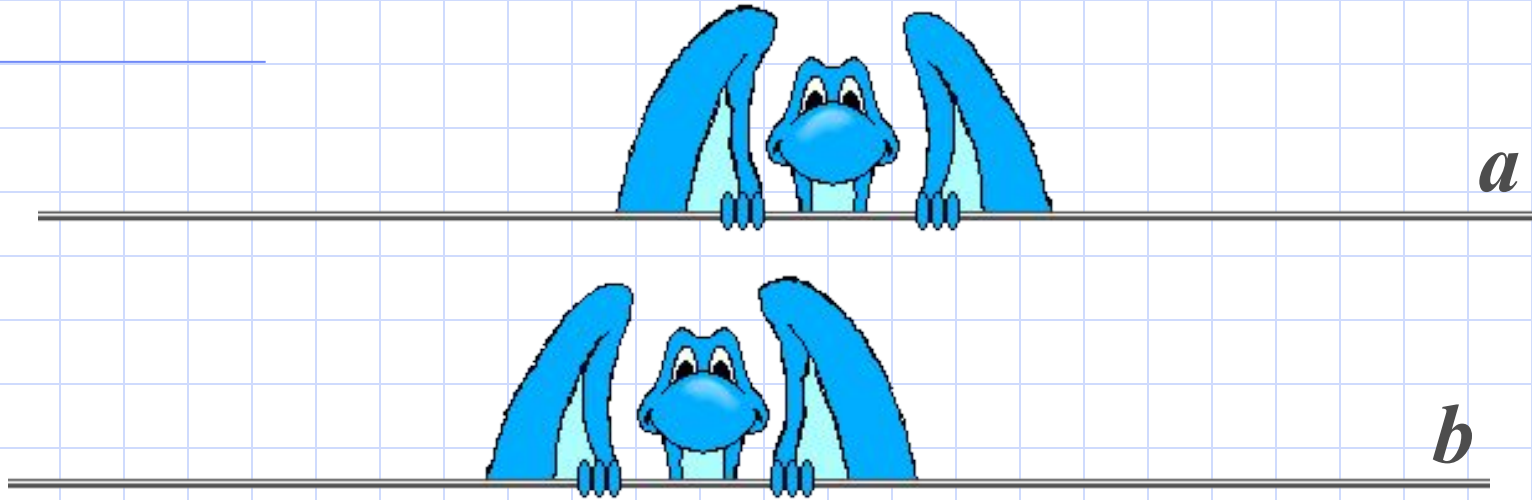


2) Для каких прямых и какой секущей?

1) Как называются эти углы?



2) Для каких прямых и какой секущей?

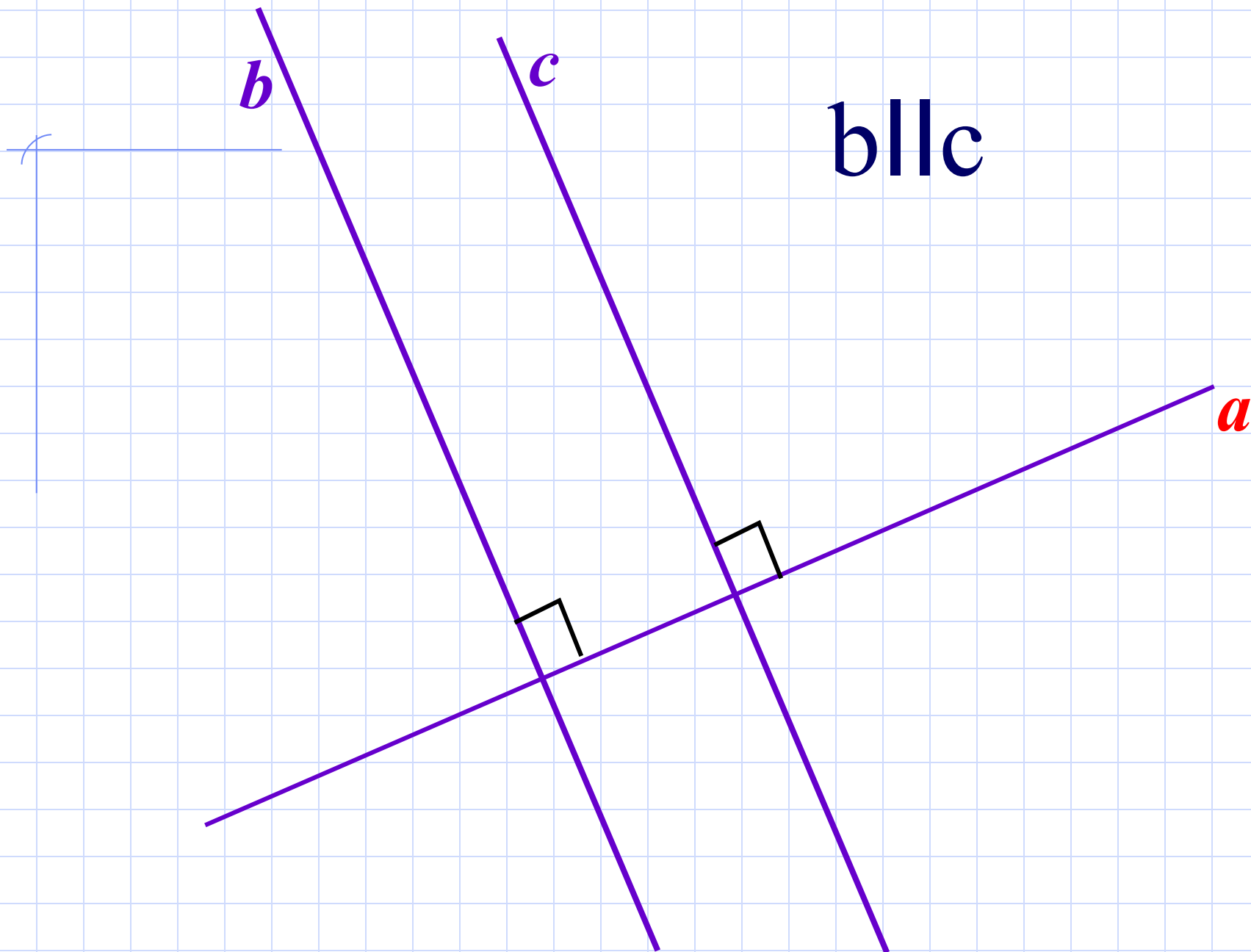


Определение.

ab

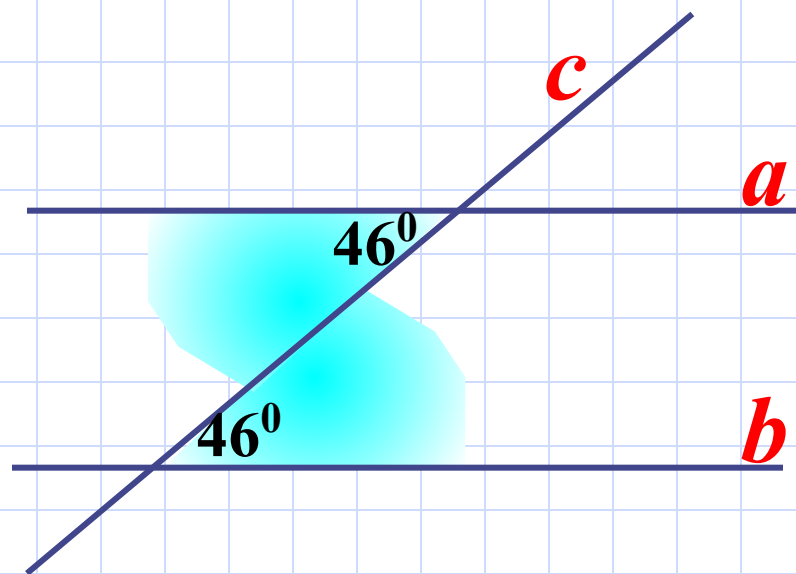
Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются.

Две прямые, перпендикулярные к третьей, параллельны.



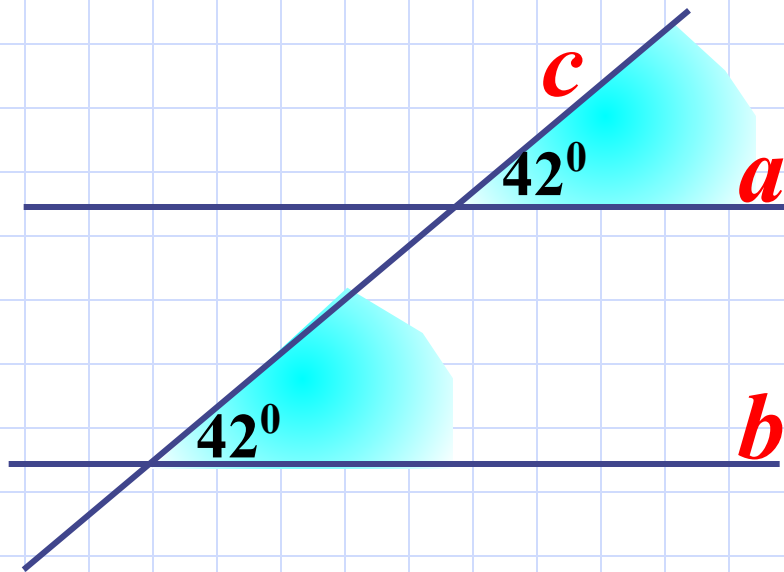
ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРЯМЫХ.

Если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.



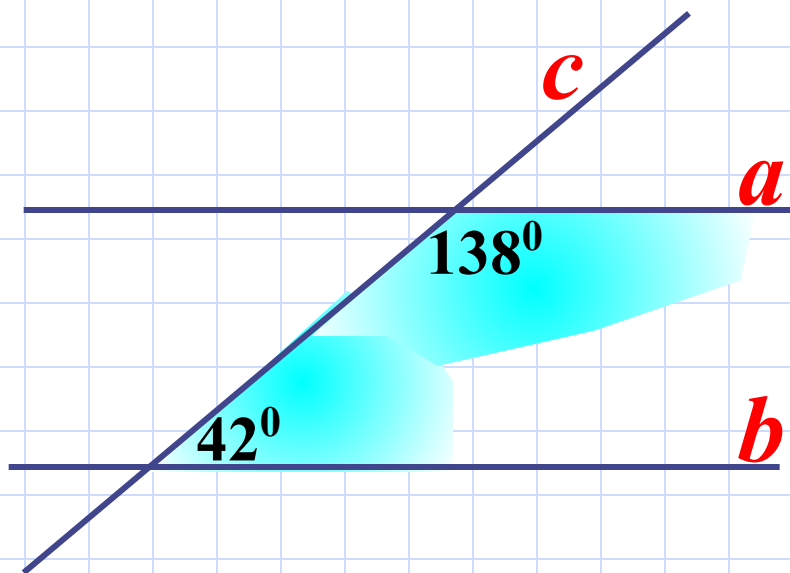
$a \parallel b$

Если при пересечении двух прямых секущей соответственные углы равны, то прямые параллельны.



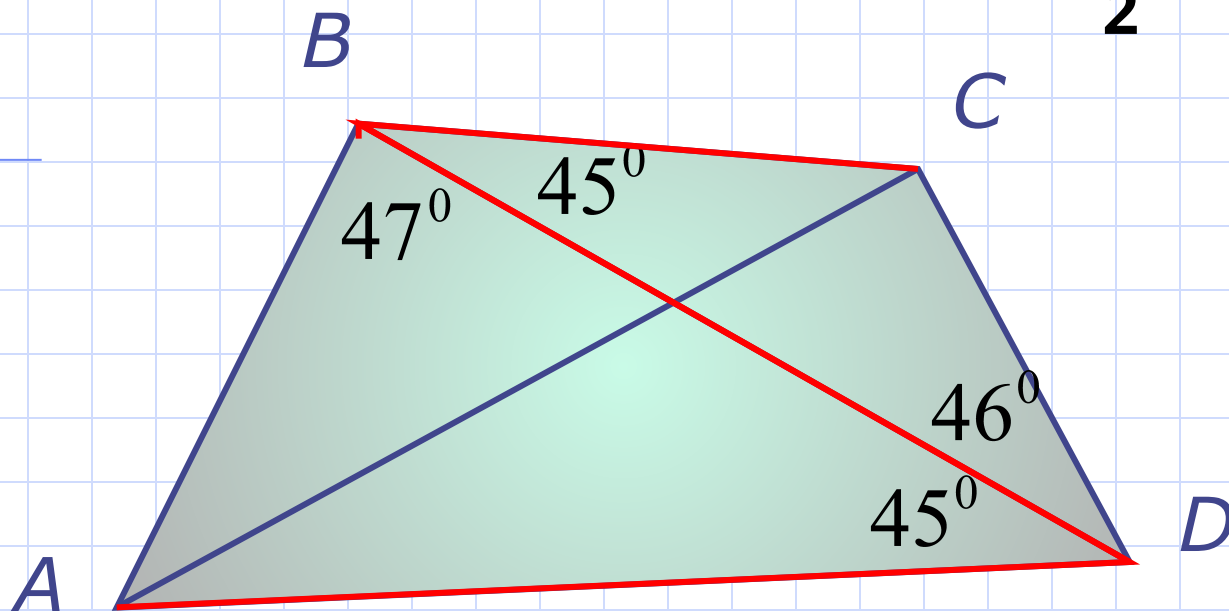
$a \parallel b$

Если при пересечении двух прямых секущей сумма односторонних углов равна 180° , то прямые параллельны.



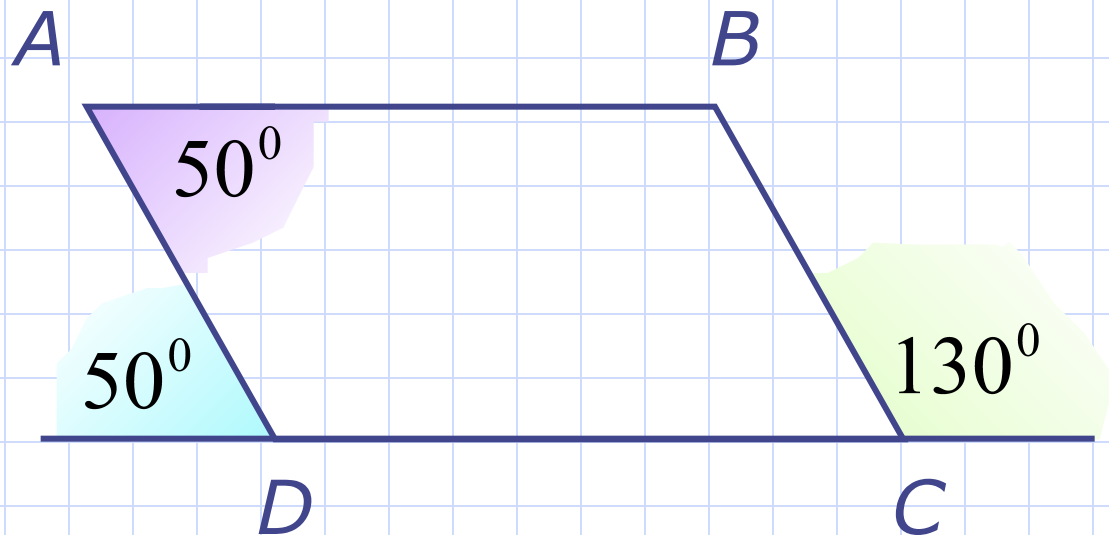
$a \parallel b$

**Задача
2**



*Укажите параллельные
прямые*

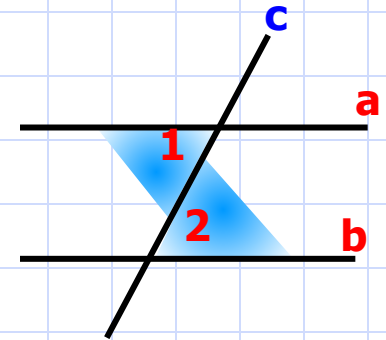
**Задача
4**



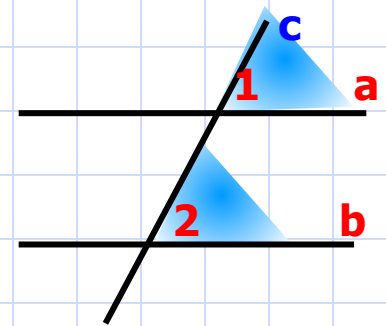
*Укажите параллельные
прямые*

Свойства параллельных прямых

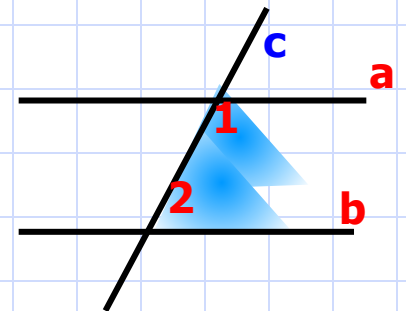
Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **накрест лежащие углы равны**.



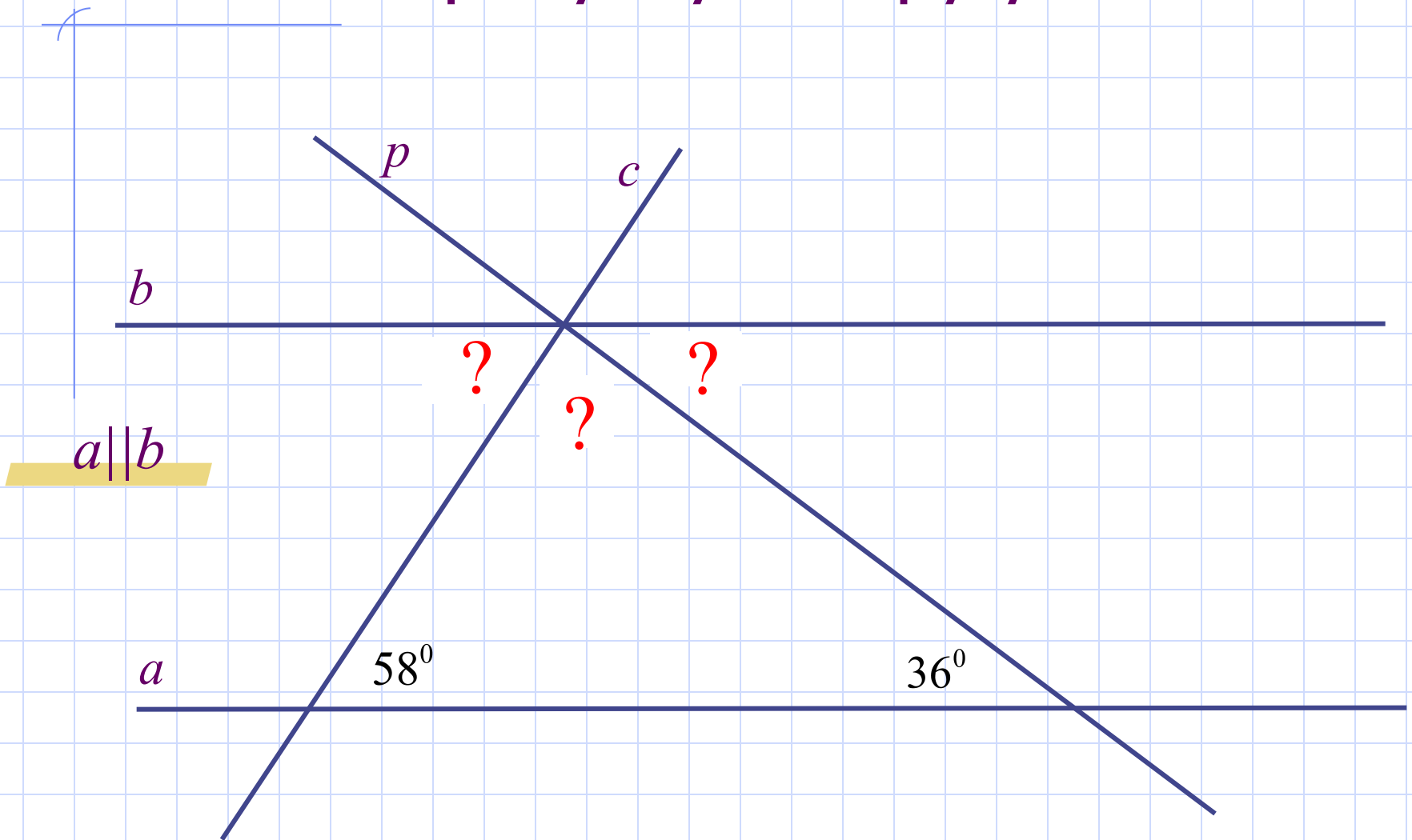
Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **соответственные углы равны**.



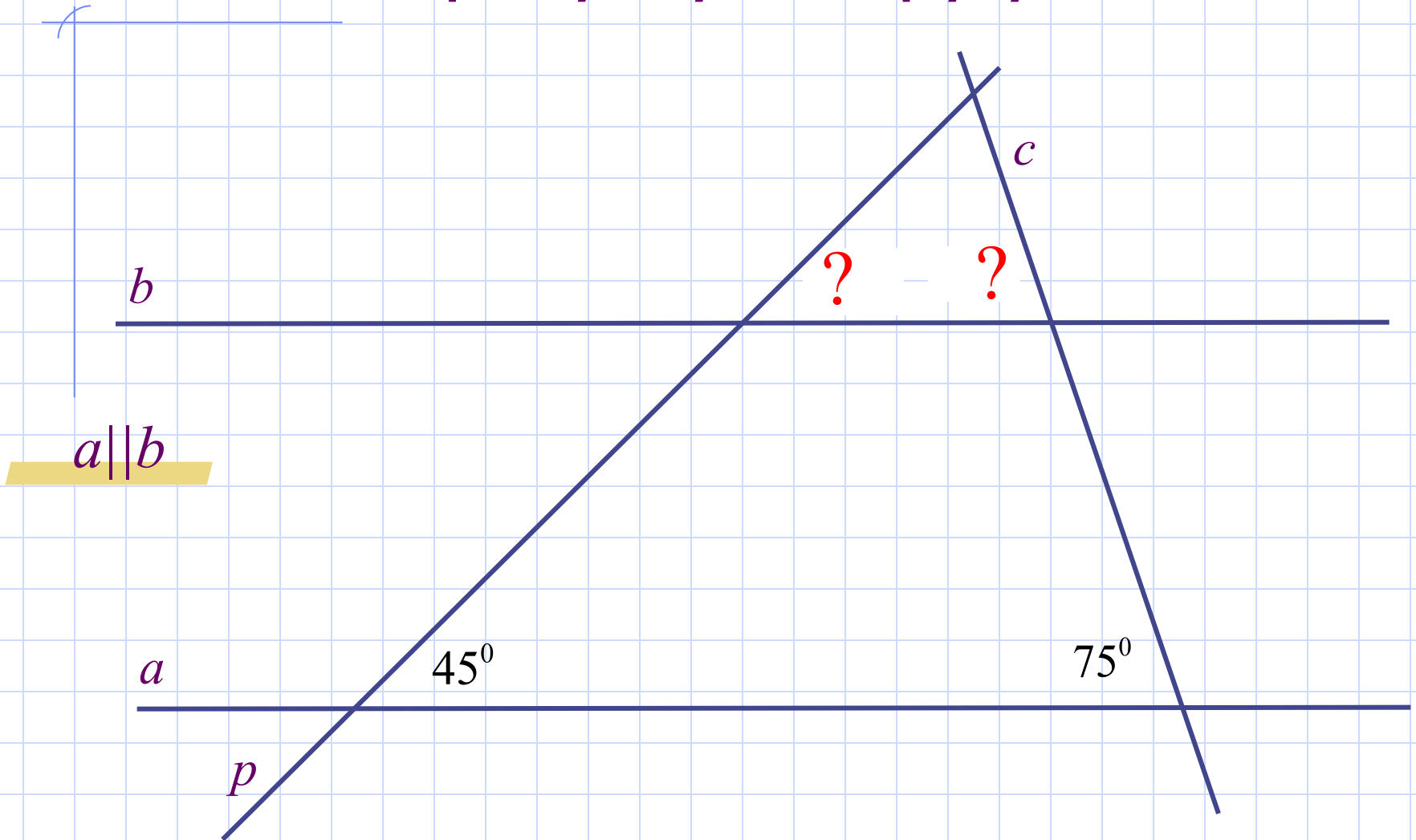
Если две параллельные прямые пересечены секущей, то **сумма односторонних углов равна 180°** .



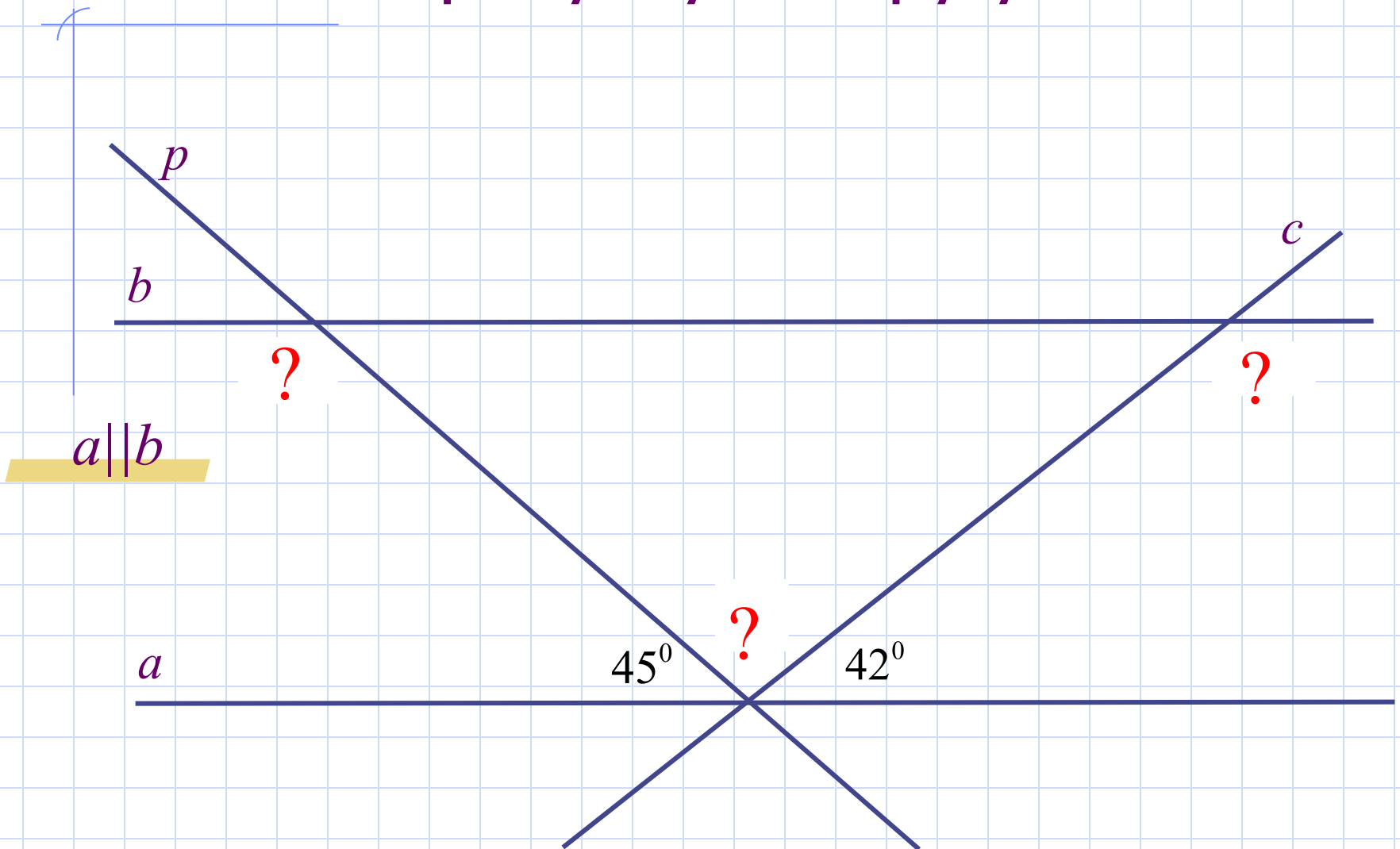
Найдите градусную меру углов



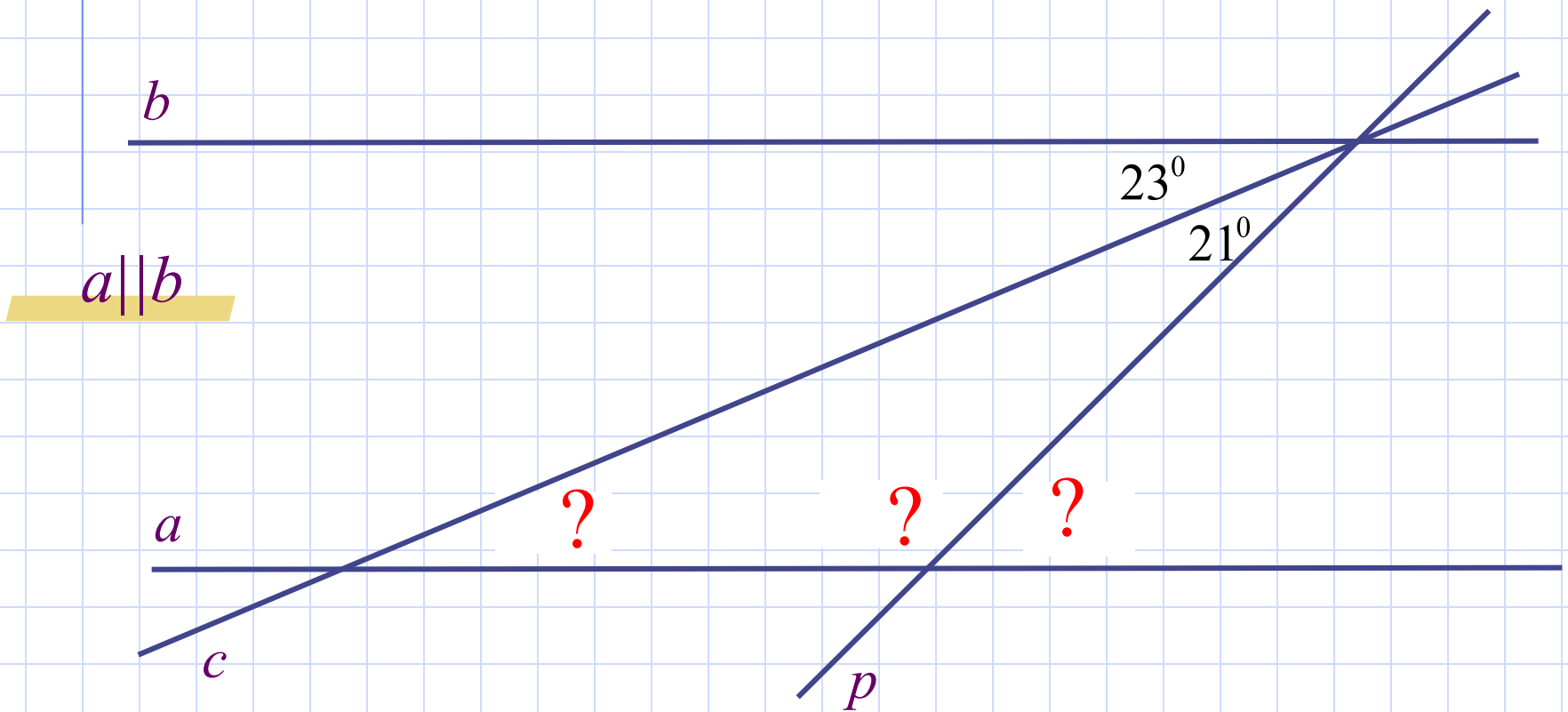
Найдите градусную меру углов



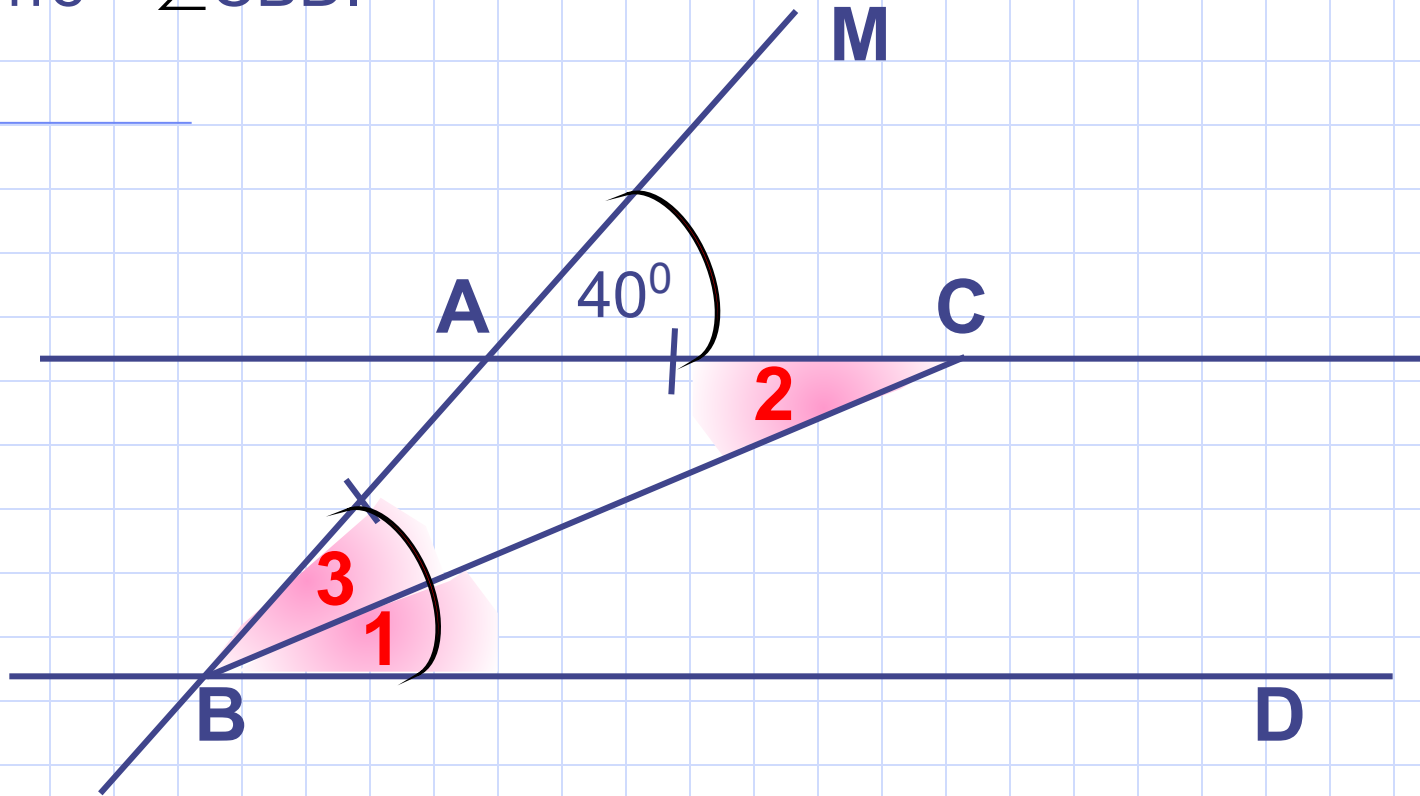
Найдите градусную меру углов



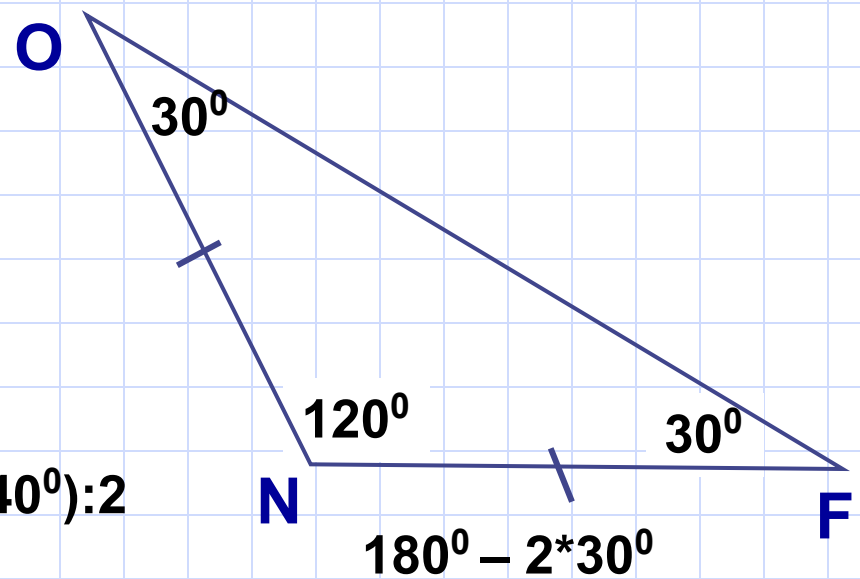
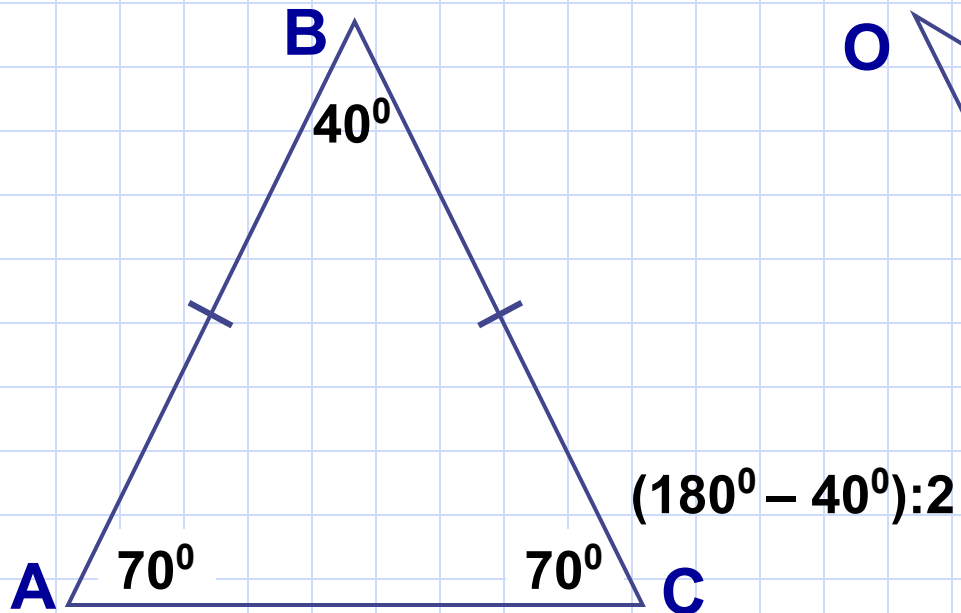
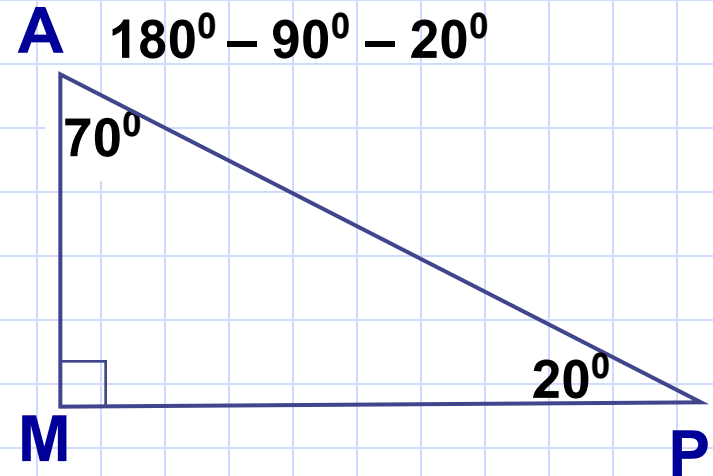
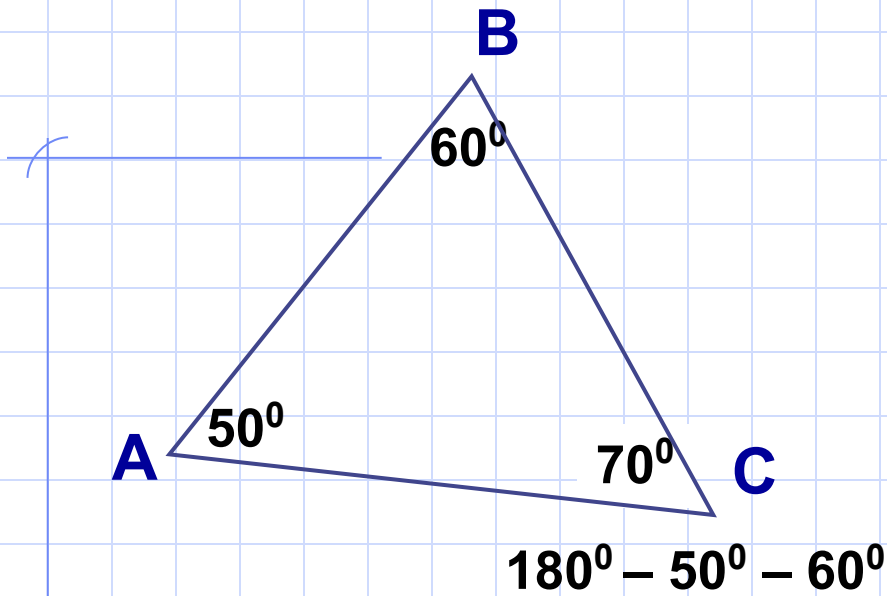
Найдите градусную меру углов



На рисунке $AC \parallel BD$ и $AC = AB$, $\angle MAC = 40^\circ$.
Найдите $\angle CBD$.

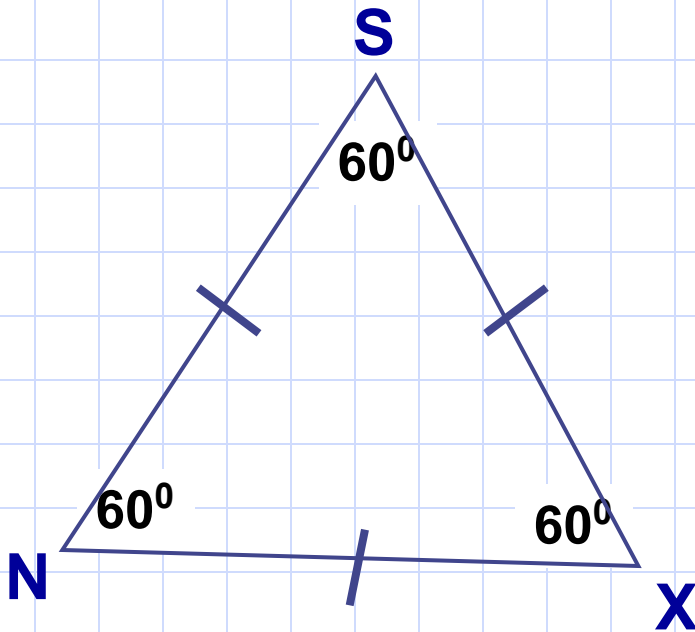


Тренировочные упражнения

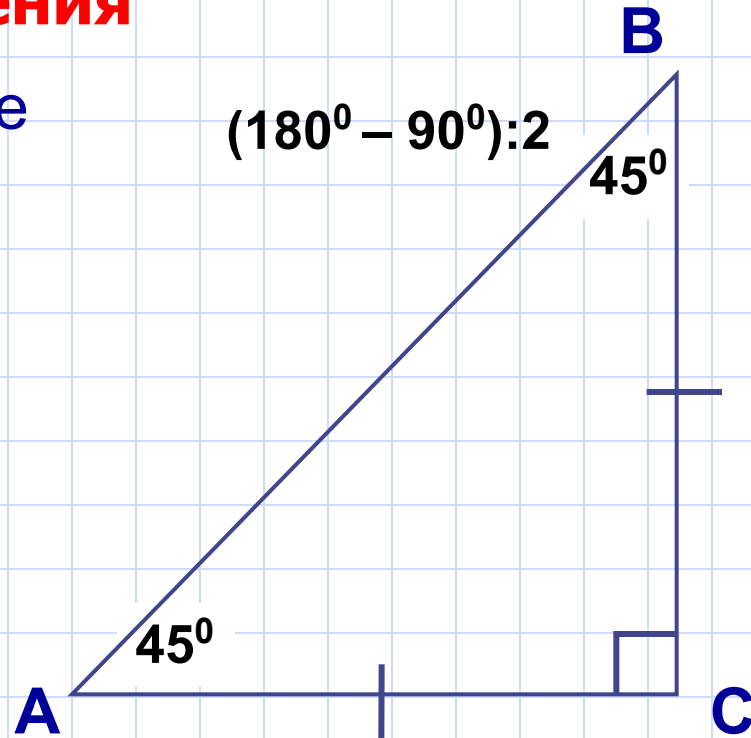


Тренировочные упражнения

Вычислите все неизвестные углы треугольников



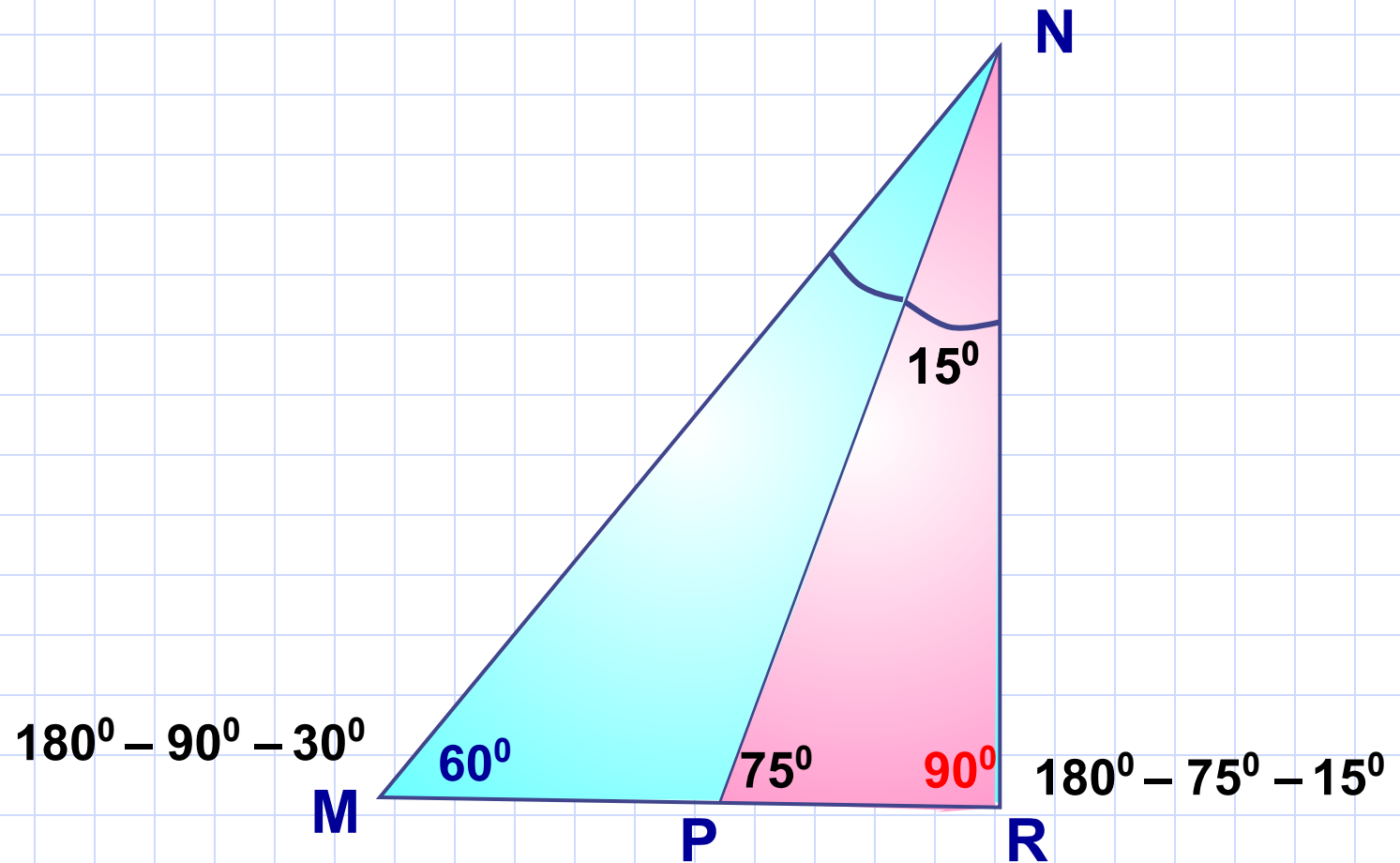
$$180^\circ : 3$$



$$(180^\circ - 90^\circ) : 2$$

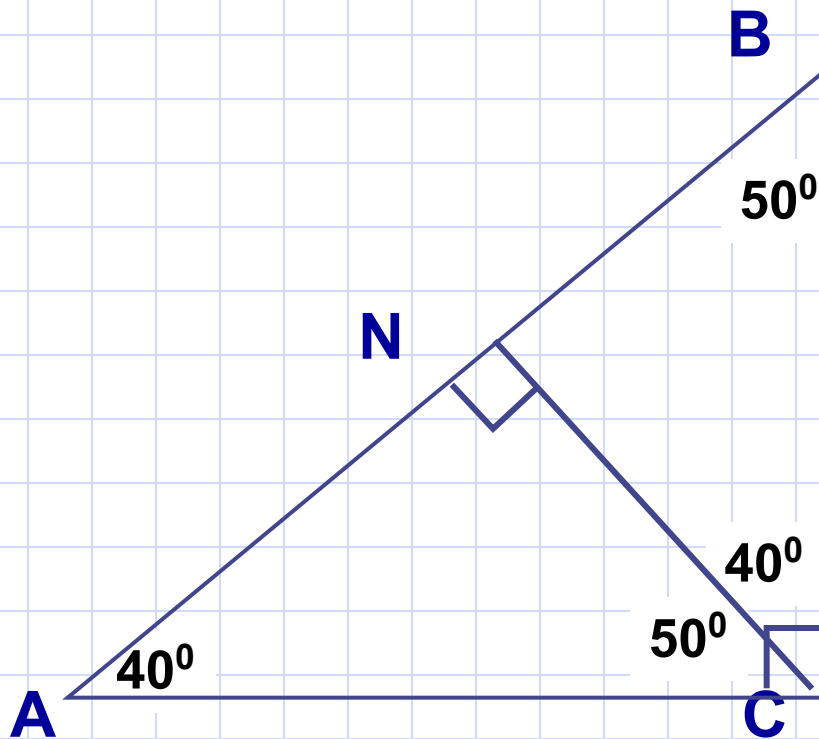
Тренировочные упражнения

Вычислите все неизвестные углы треугольников.

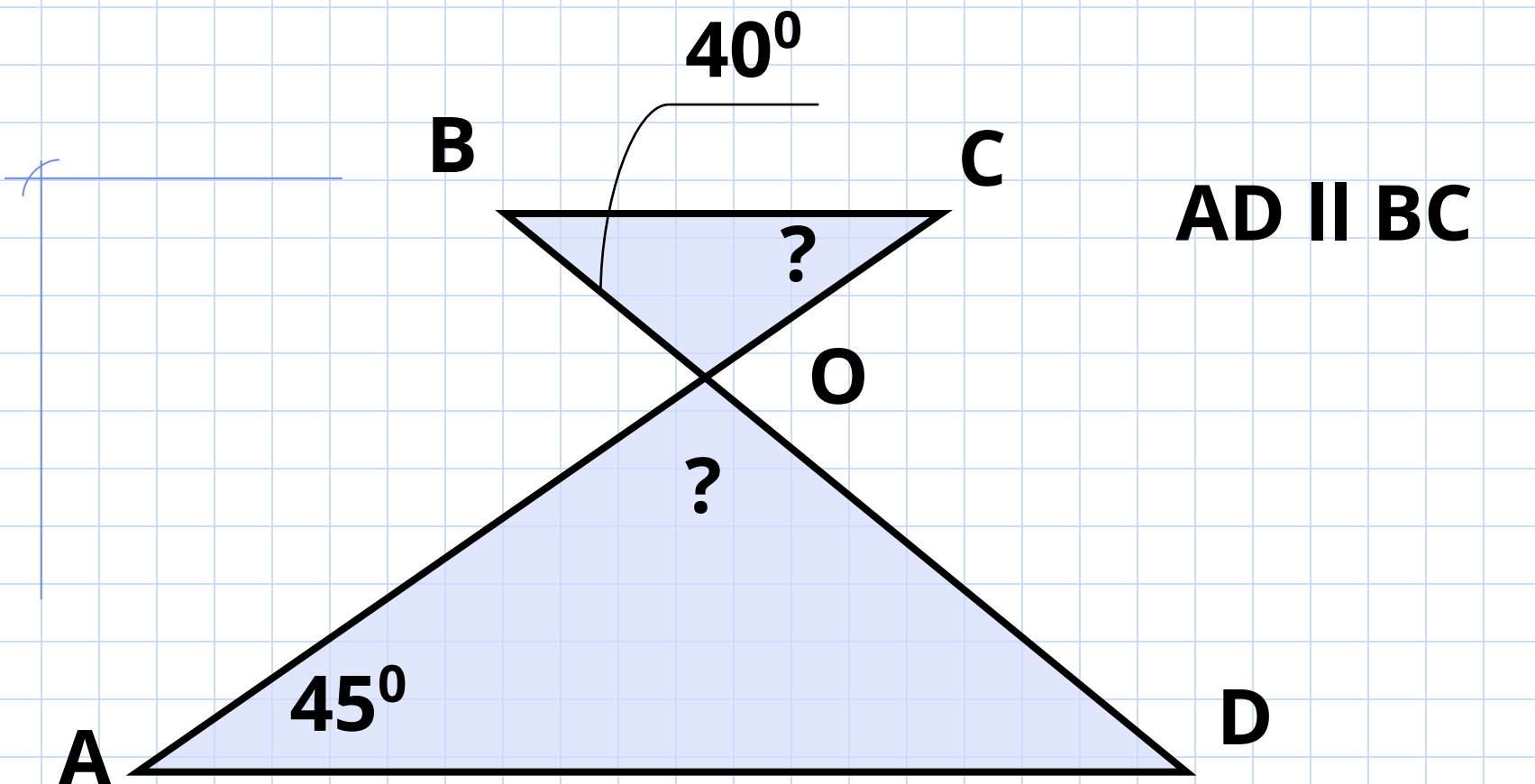


Тренировочные упражнения

Вычислите все неизвестные углы треугольников

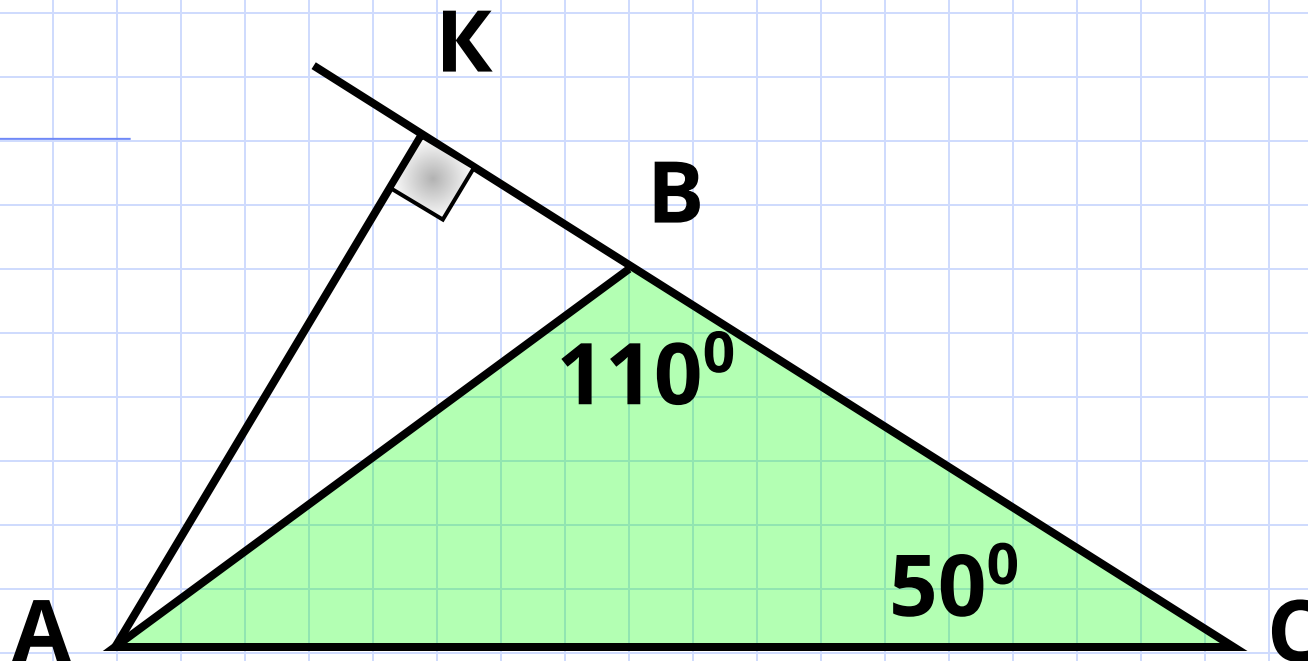


Задача 1



Найт $\angle C; \angle AOD$
и:

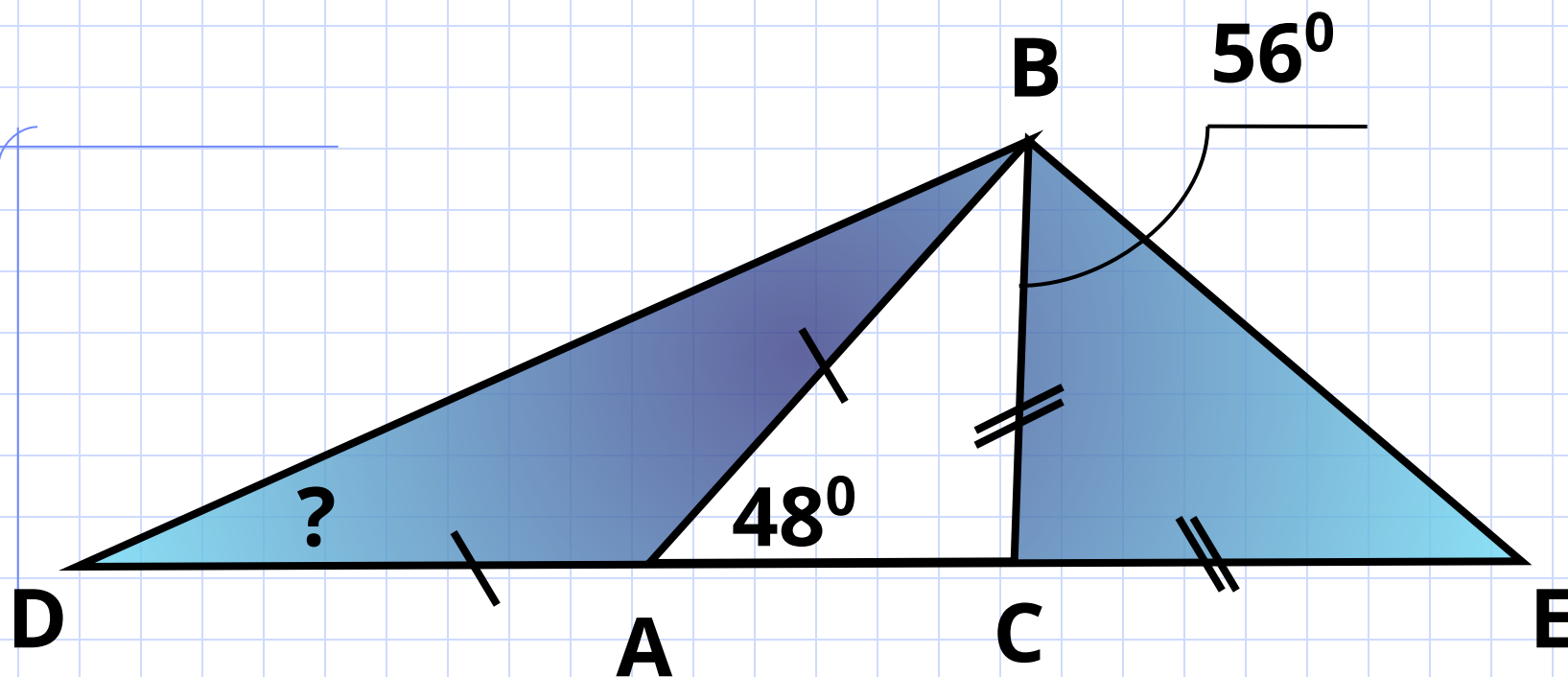
Задача 2



Найт $\angle KAC$

и:

Задача 3



Найт $\angle BE$; \sphericalangle

и:

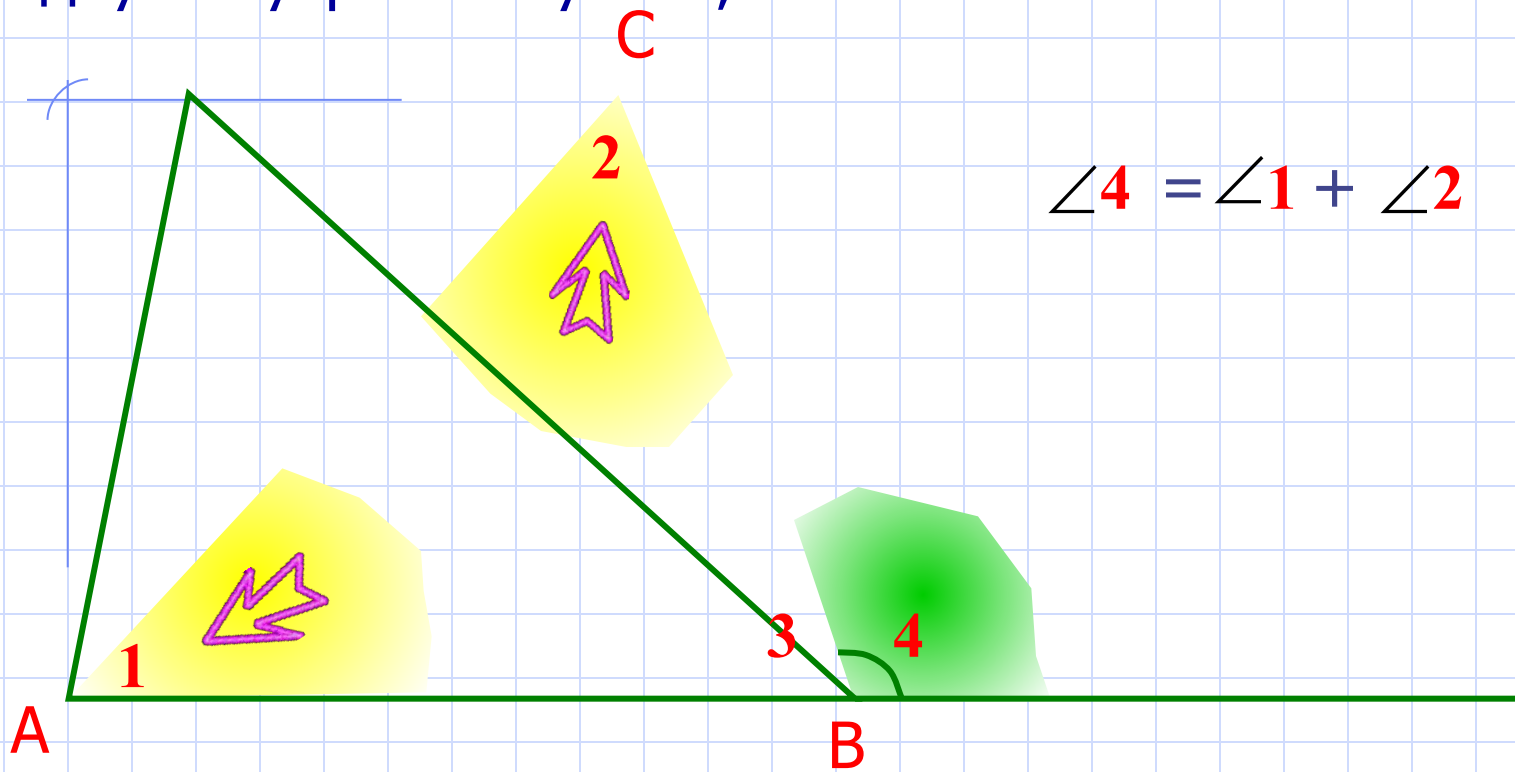
Внешний угол треугольника и его свойства



**Внешним углом треугольника называется
угол, смежный с внутренним углом.**

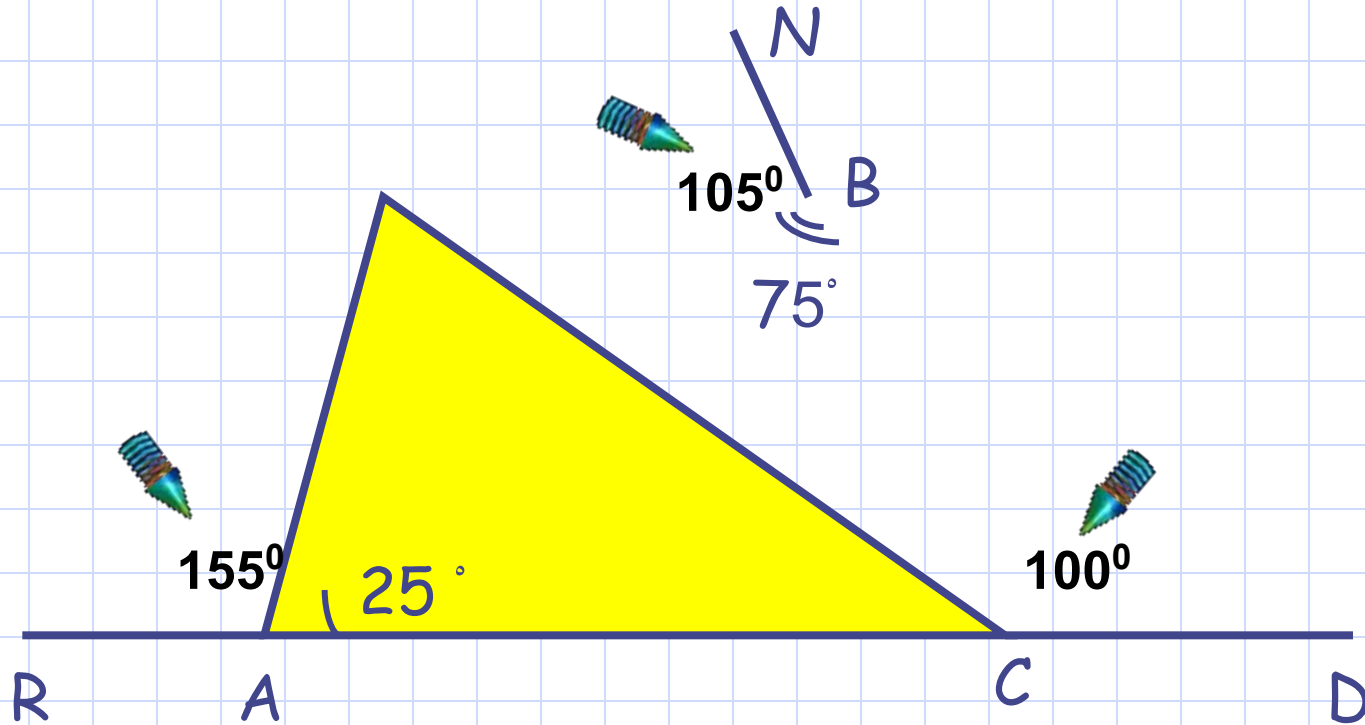


Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним.



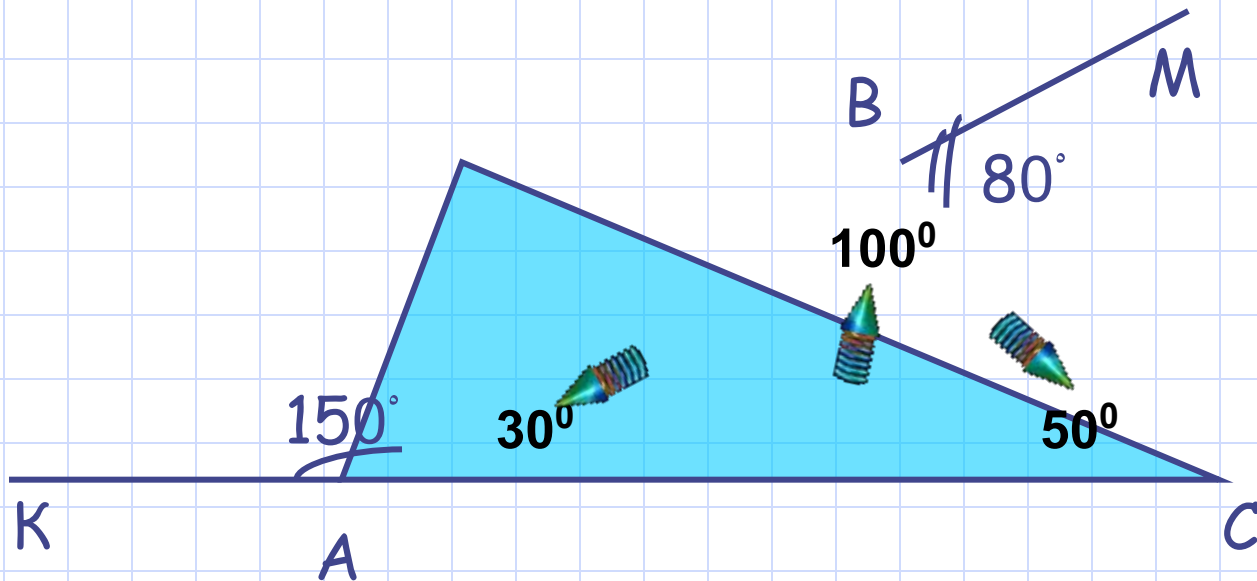
Тренировочные упражнения

Найдите внешние углы треугольника, если известны два его внутренних угла:



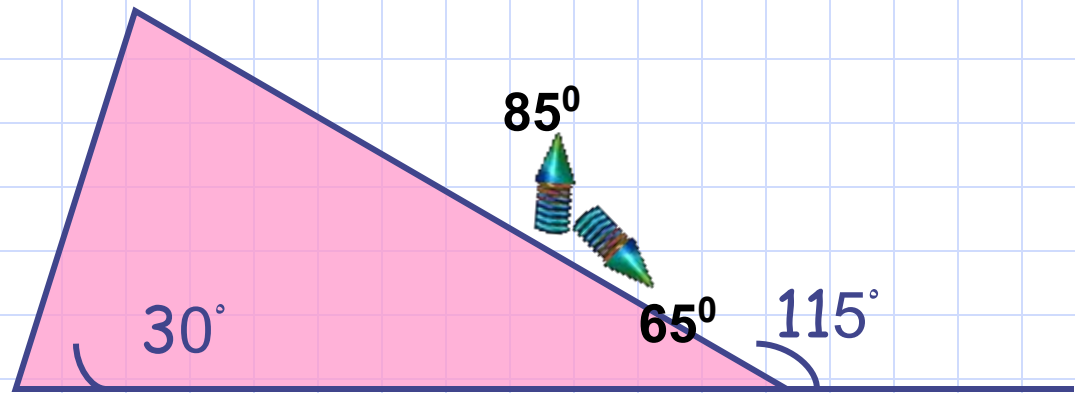
Тренировочные упражнения

Найдите углы треугольника, если известны два его внешних угла:



Тренировочные упражнения

Найдите углы треугольника, если один из них равен 30° , а один из внешних углов равен 115° .



Рассказать о соотношении между

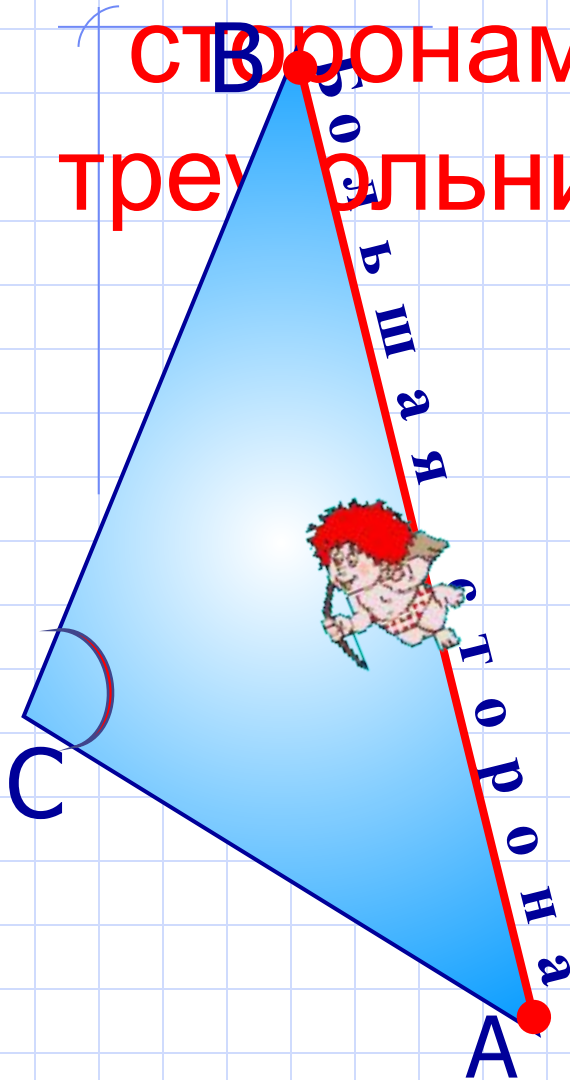
сторонами и углами
треугольника.

В треугольнике:

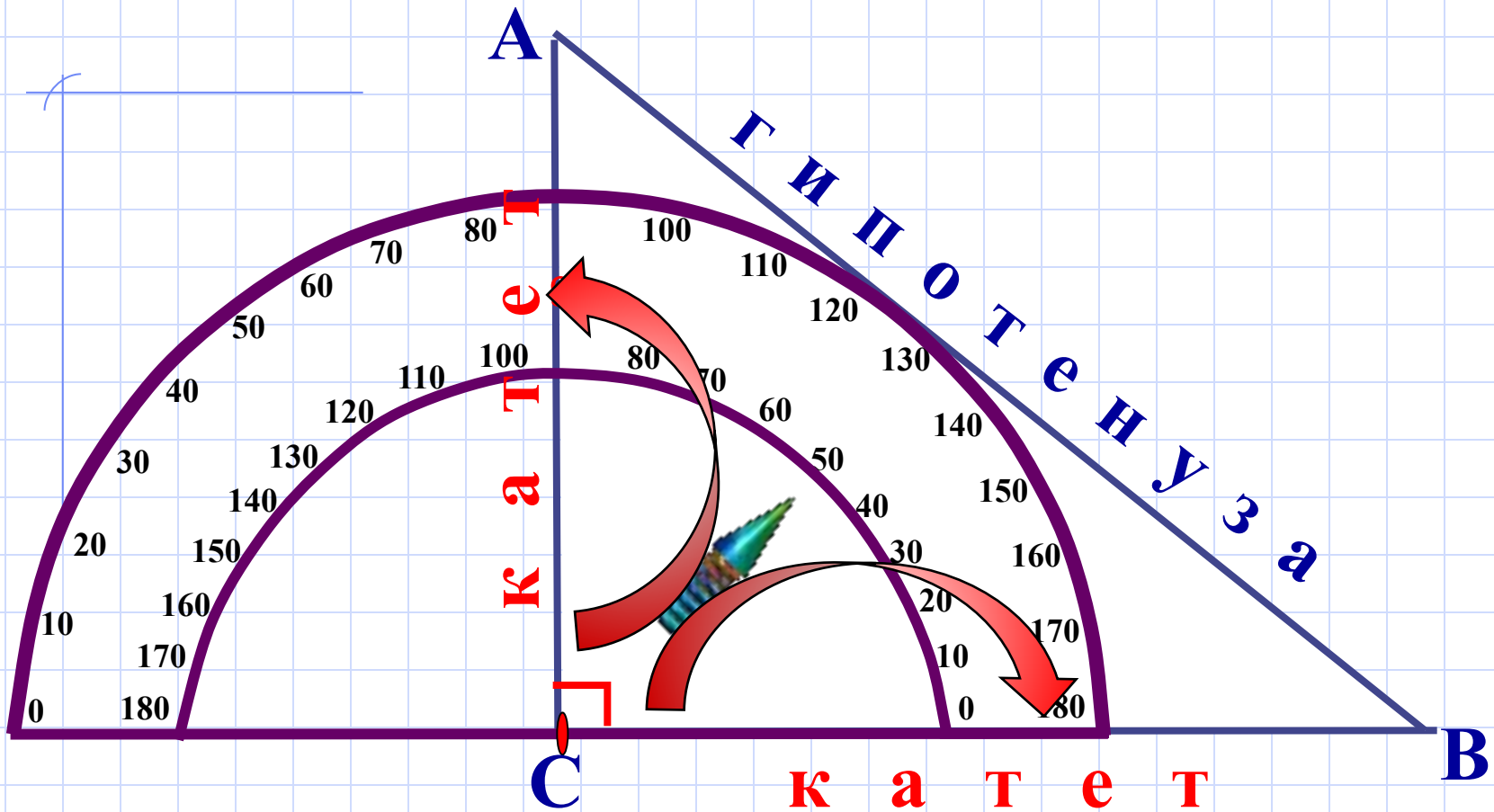
□ против большей стороны
лежит больший угол;

обратно,

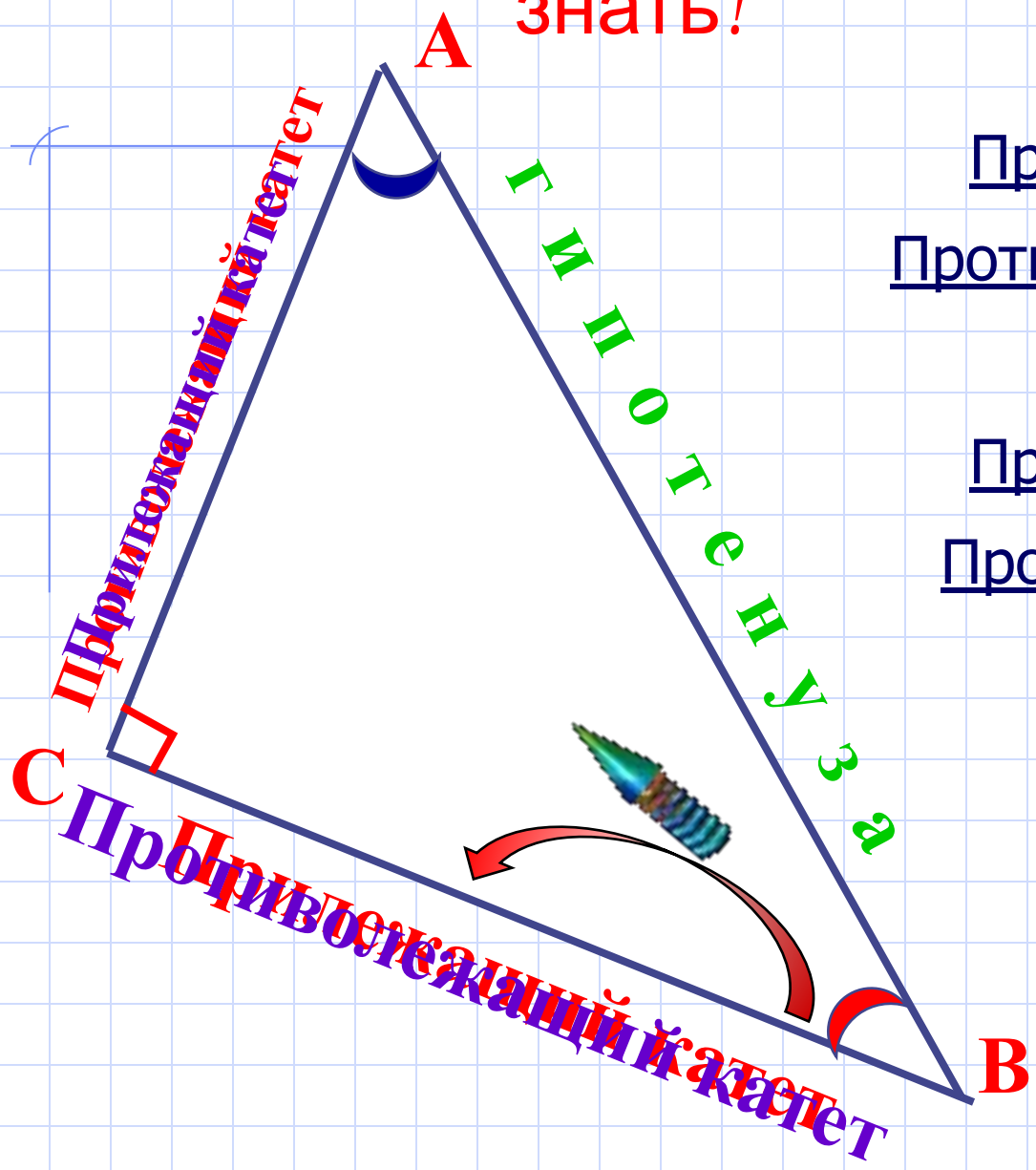
□ против большего угла
лежит большая сторона.



Прямоугольный треугольник.



Это важно
знать!



Для угла В

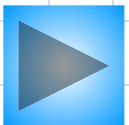
Прилежащий катет BC.

Противлежащий катет AC.

Для угла А

Прилежащий катет AC.

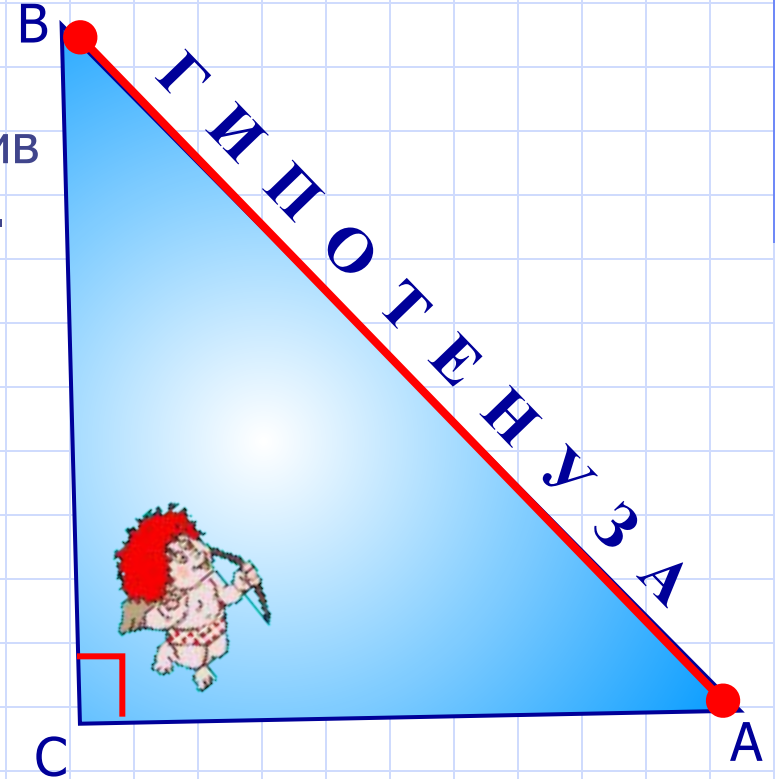
Противлежащий катет BC.



Следствие 1.

□ В прямоугольном треугольнике гипотенуза больше катета.

В самом деле, гипотенуза лежит против прямого угла, а катеты — против острых. Так как угол прямой больше острого, то гипотенуза больше катета.



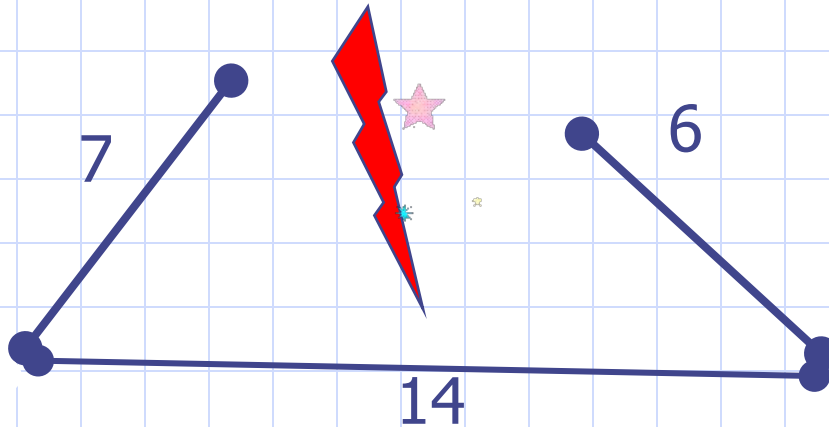
Следствие 2.

□ Если два угла треугольника равны, то треугольник равнобедренный. Это следствие называют признаком равнобедренного треугольника.

Почему не существует треугольника со сторонами 14, 6 и 7.

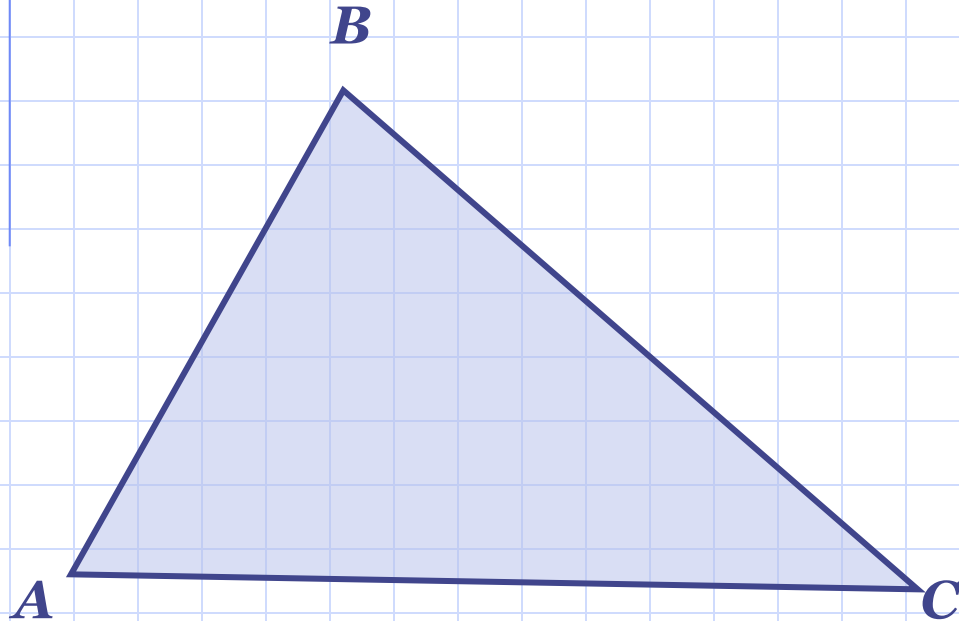
**Неравенство
треугольника.**

$$14 < 6 + 7$$



Неравенство

Треугольника. Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.



$$AB < BC + AC$$

$$BC < AB + AC$$

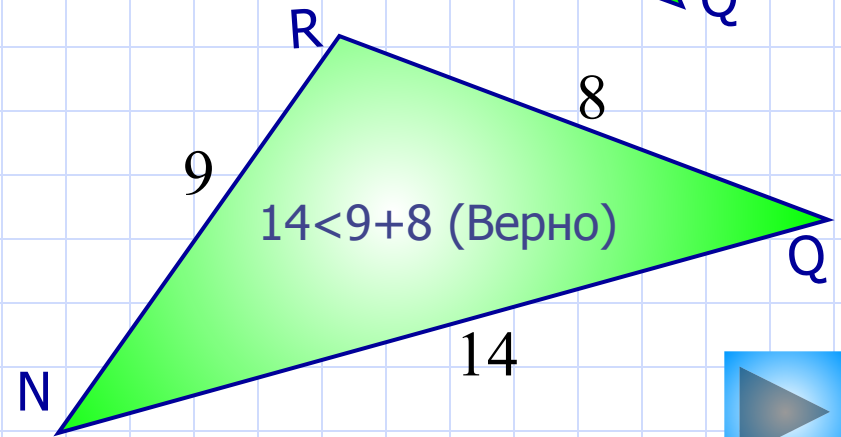
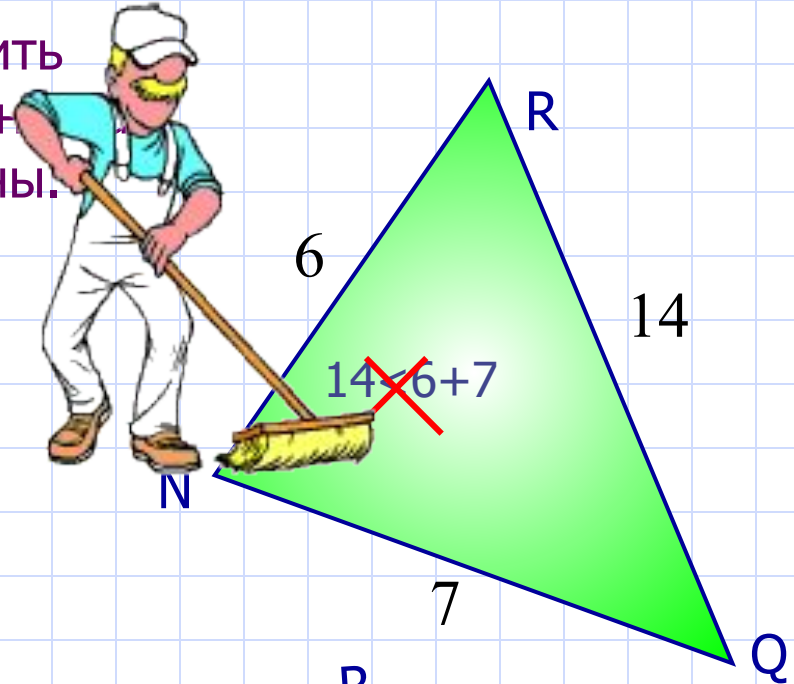
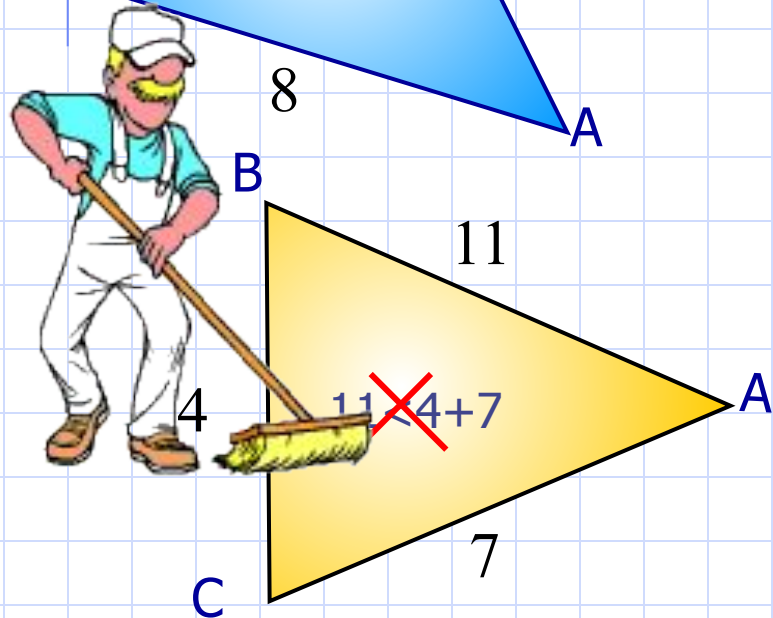
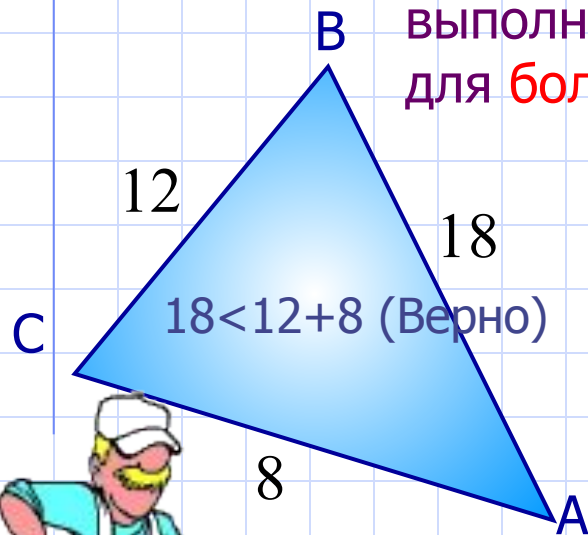
$$AC < AB + BC$$

Достаточно проверить
выполнение неравенства
для **большой** стороны.

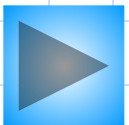
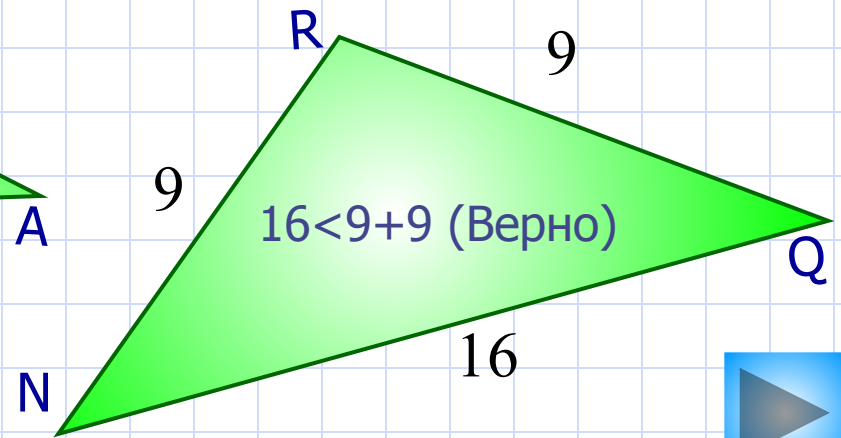
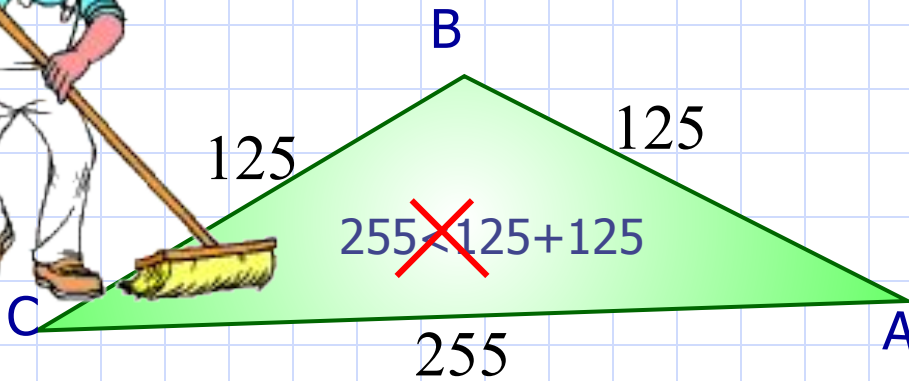
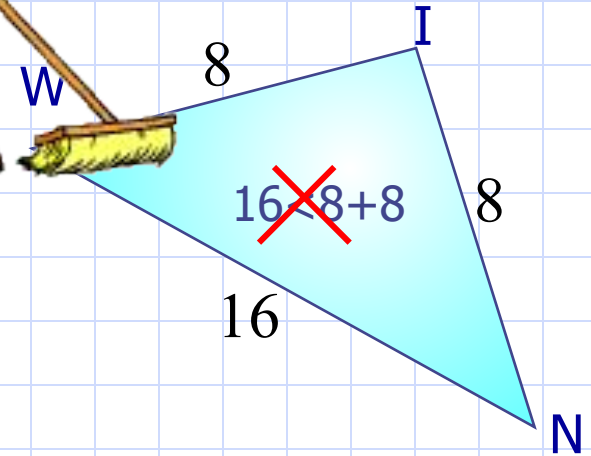
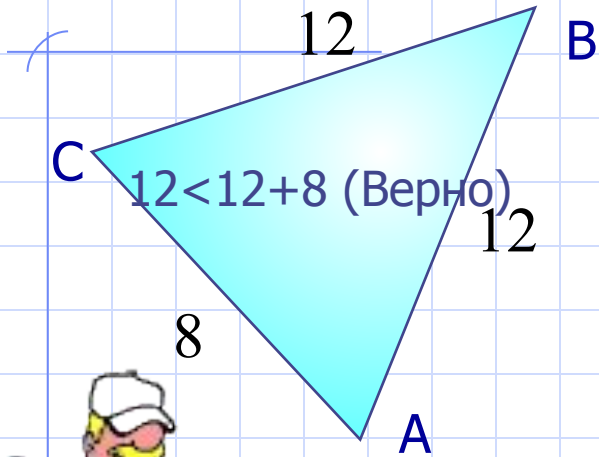
Неравенство

Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.
Треугольника. Найди треугольники, которые **не** существуют и щелкни по ним мышкой.

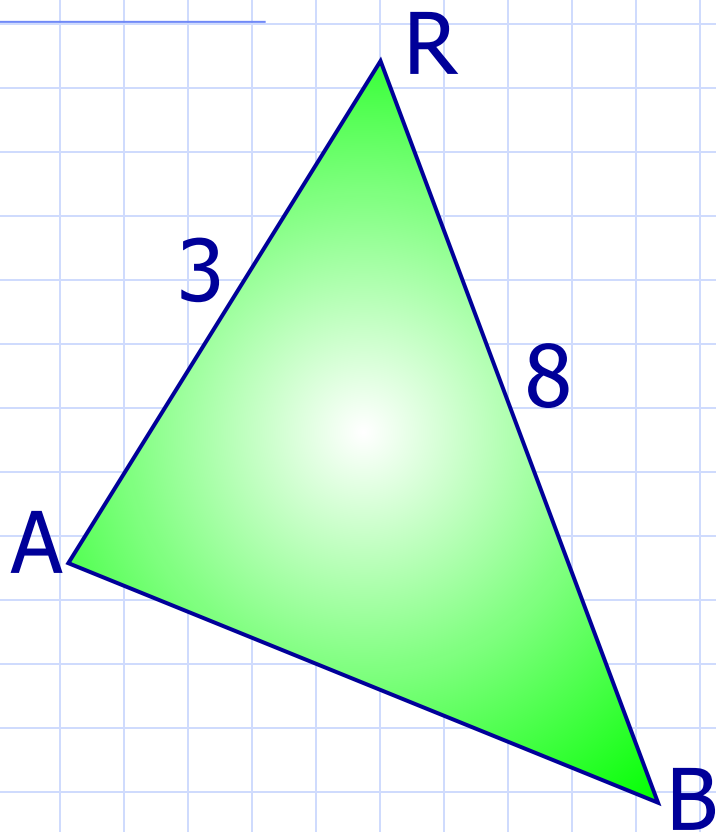
Достаточно проверить
выполнение неравенства
для **большой** стороны.



Какие красивые равнобедренные треугольники.
Найди лишние и щелкни по ним мышкой.



У треугольника не хватает одной стороны.
Какое из предложенных чисел подойдет?
Щелкни по нему мышкой.



$$8 < 6 + 3$$

5

~~$$8 < 5 + 3$$~~

12

~~$$12 < 8 + 3$$~~

3

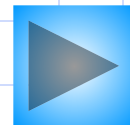
~~$$8 < 3 + 3$$~~

11

~~$$11 < 8 + 3$$~~

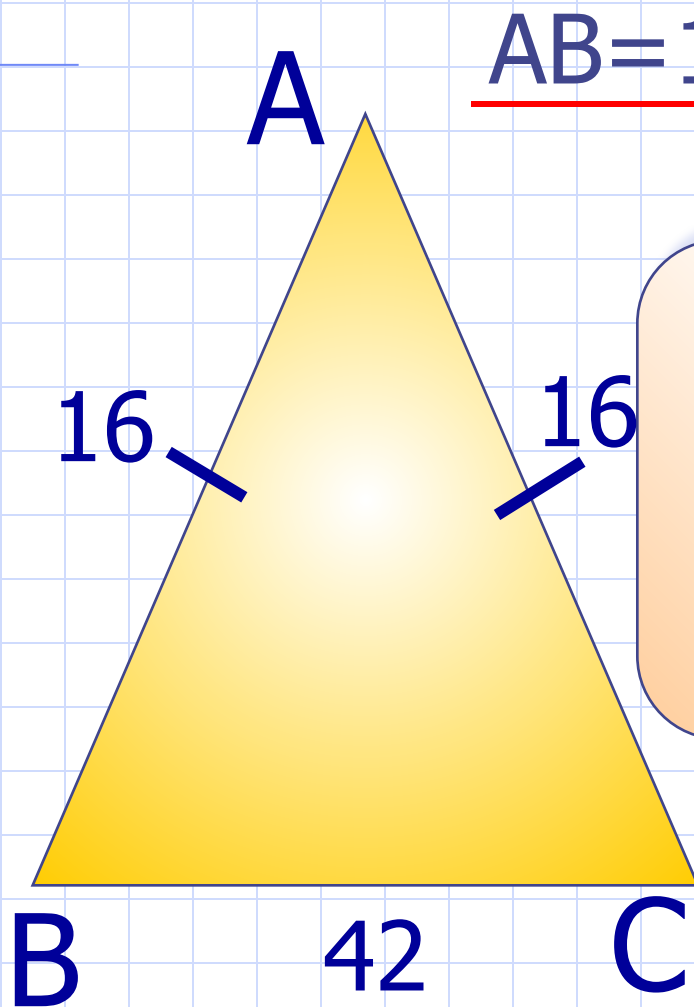
6

Чтобы раскрыть проверку, щелкните на число второй раз



№ 252.

$P=74\text{см.}$ Одна из сторон 16см.
Найти две другие стороны треугольника.



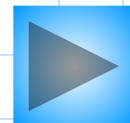
$AB=16\text{см}$

$BC=16\text{см}$

$AB=AC=16\text{см}$

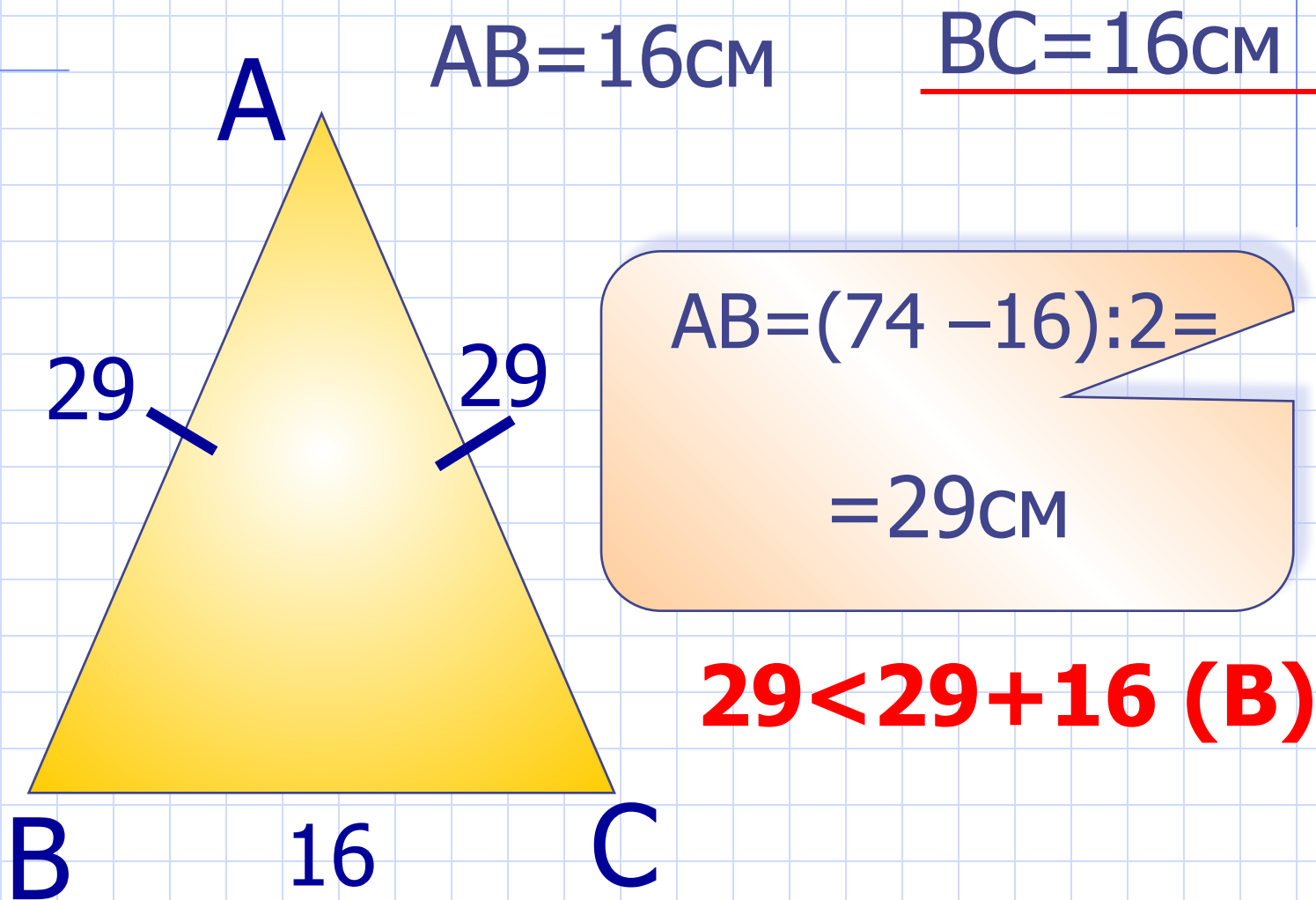
$BC=74 - (16+16)=$
 $=42\text{см}$

$42 < 16 + 16$ (H)

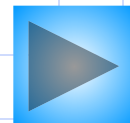


№ 252.

$P=74\text{см.}$ Одна из сторон 16см.
Найти две другие стороны треугольника.



Ответ: стороны треугольника $29, 29, 16\text{см.}$



№ 253.

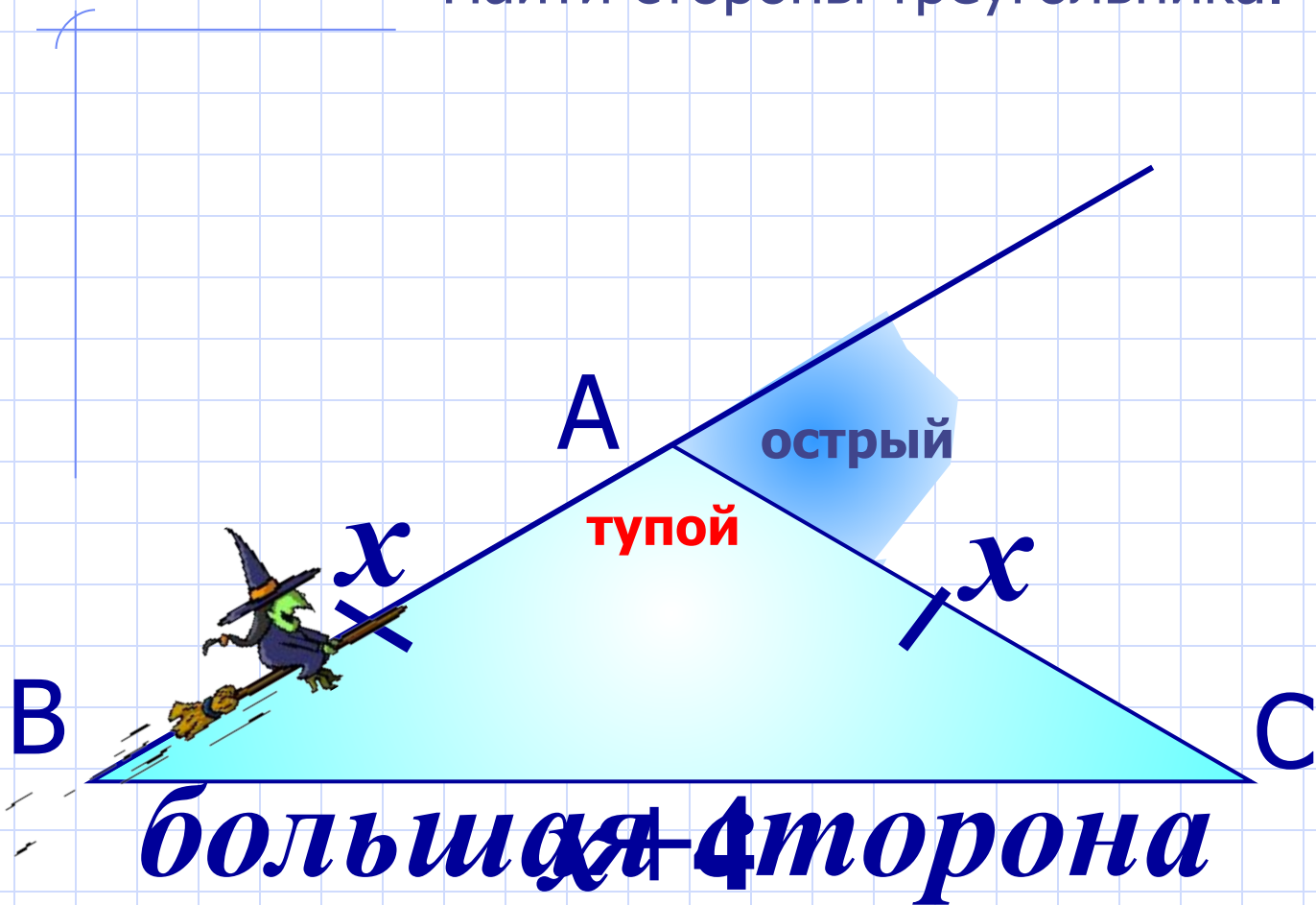
$P=25\text{см}$. Один из внешних углов – острый.
Разность двух сторон равна 4см.
Найти стороны треугольника.

Вы правы! Такой
треугольник не
существует. Этот случай
невозможен.

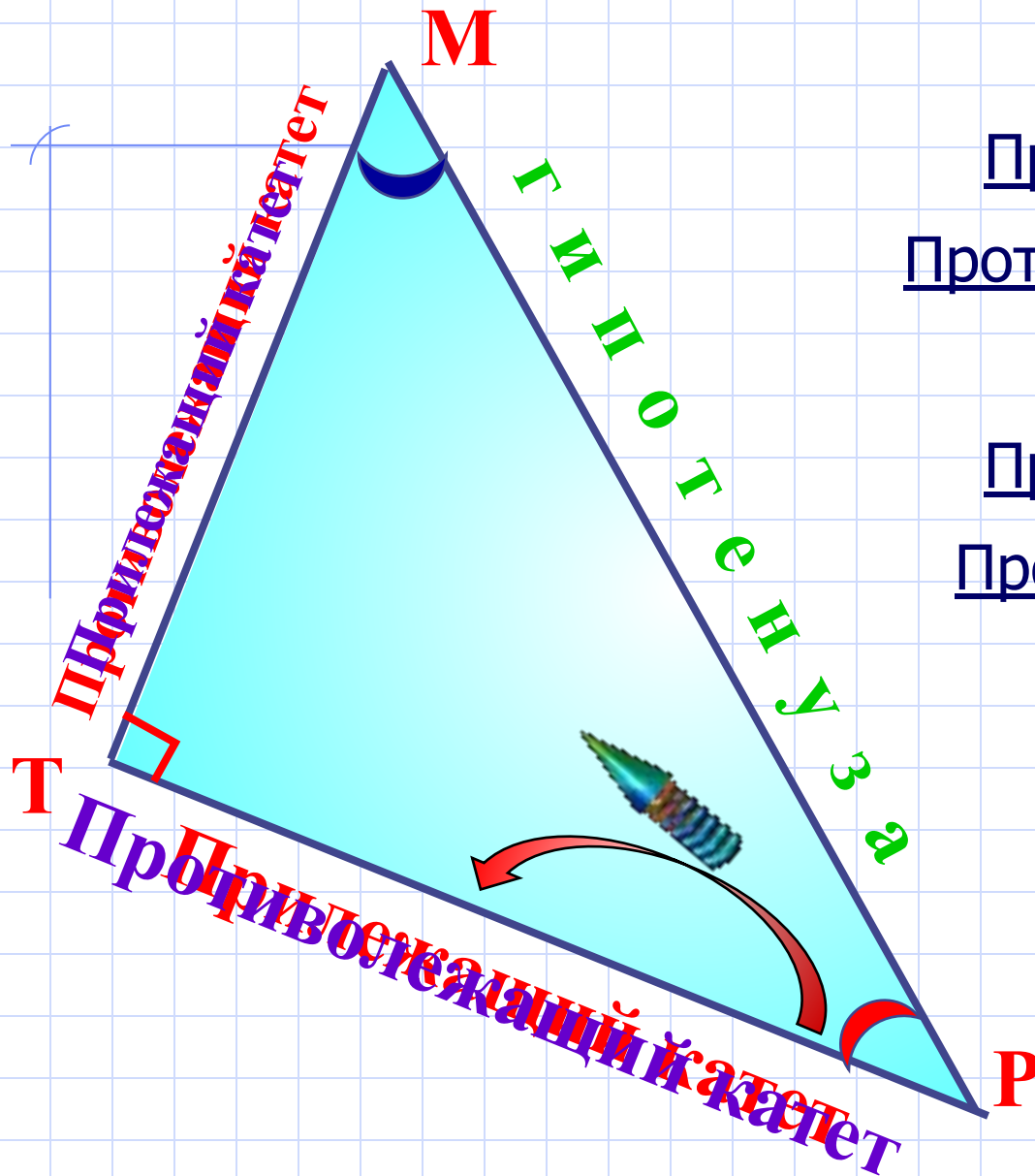


№ 253.

$P=25\text{см}$. Один из внешних углов – острый.
Разность двух сторон равна 4см.
Найти стороны треугольника.



Это важно знать.



Для угла Р

Прилежащий катет РТ.

Противолежащий катет МТ.

Для угла М

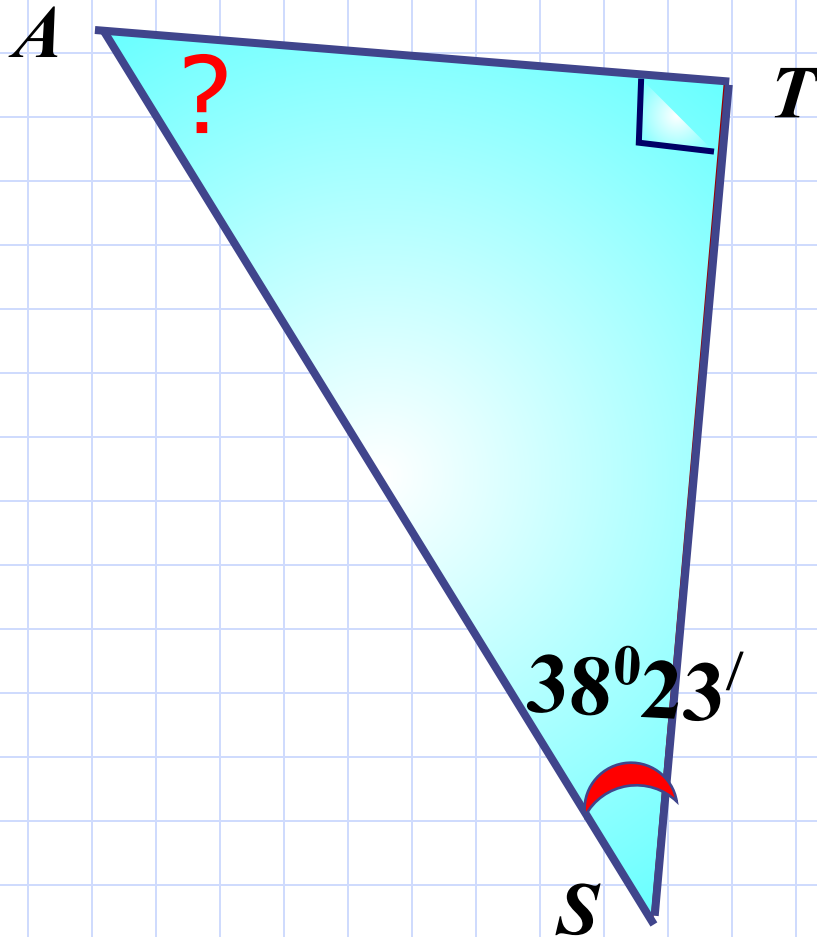
Прилежащий катет МТ.

Противолежащий катет РТ.



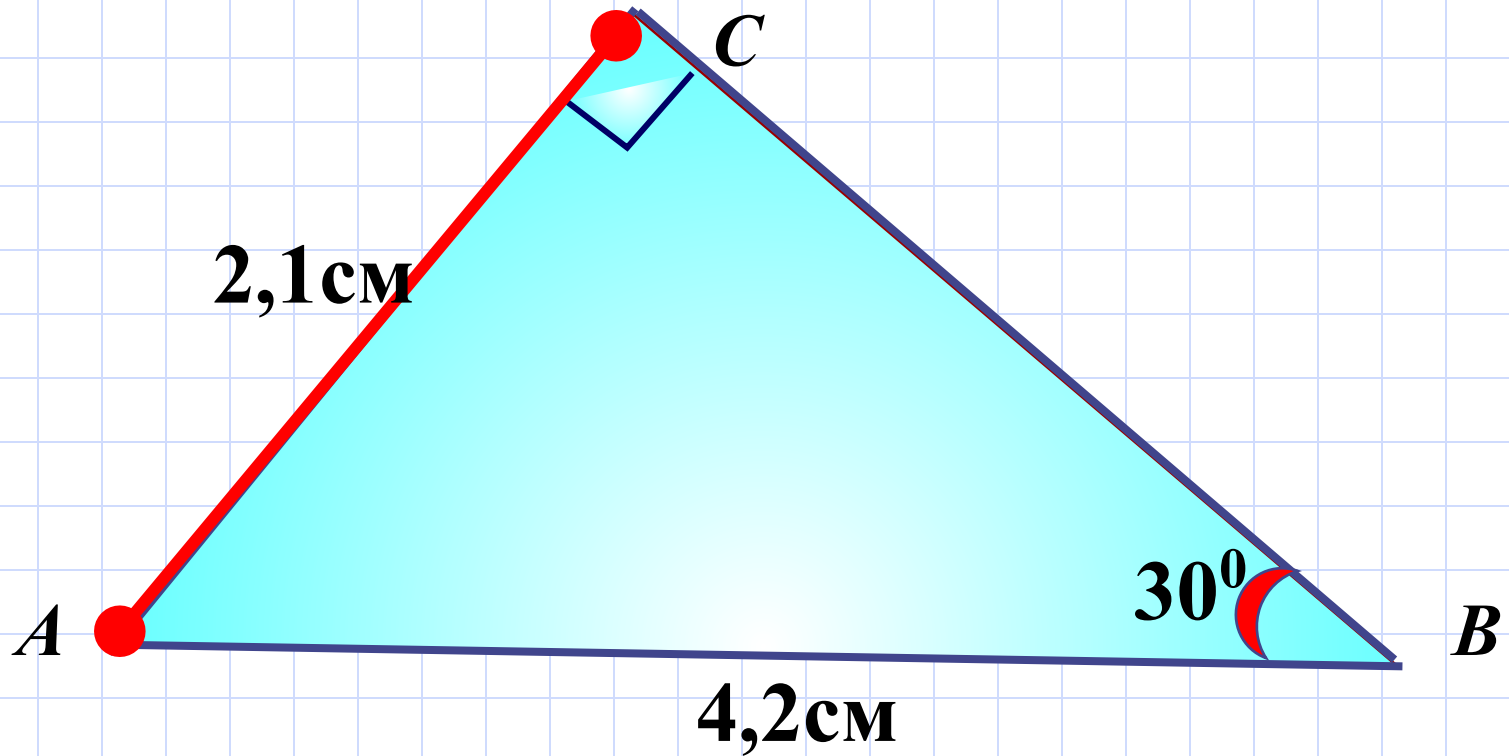
Свойства прямоугольных треугольников.

1. Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° .

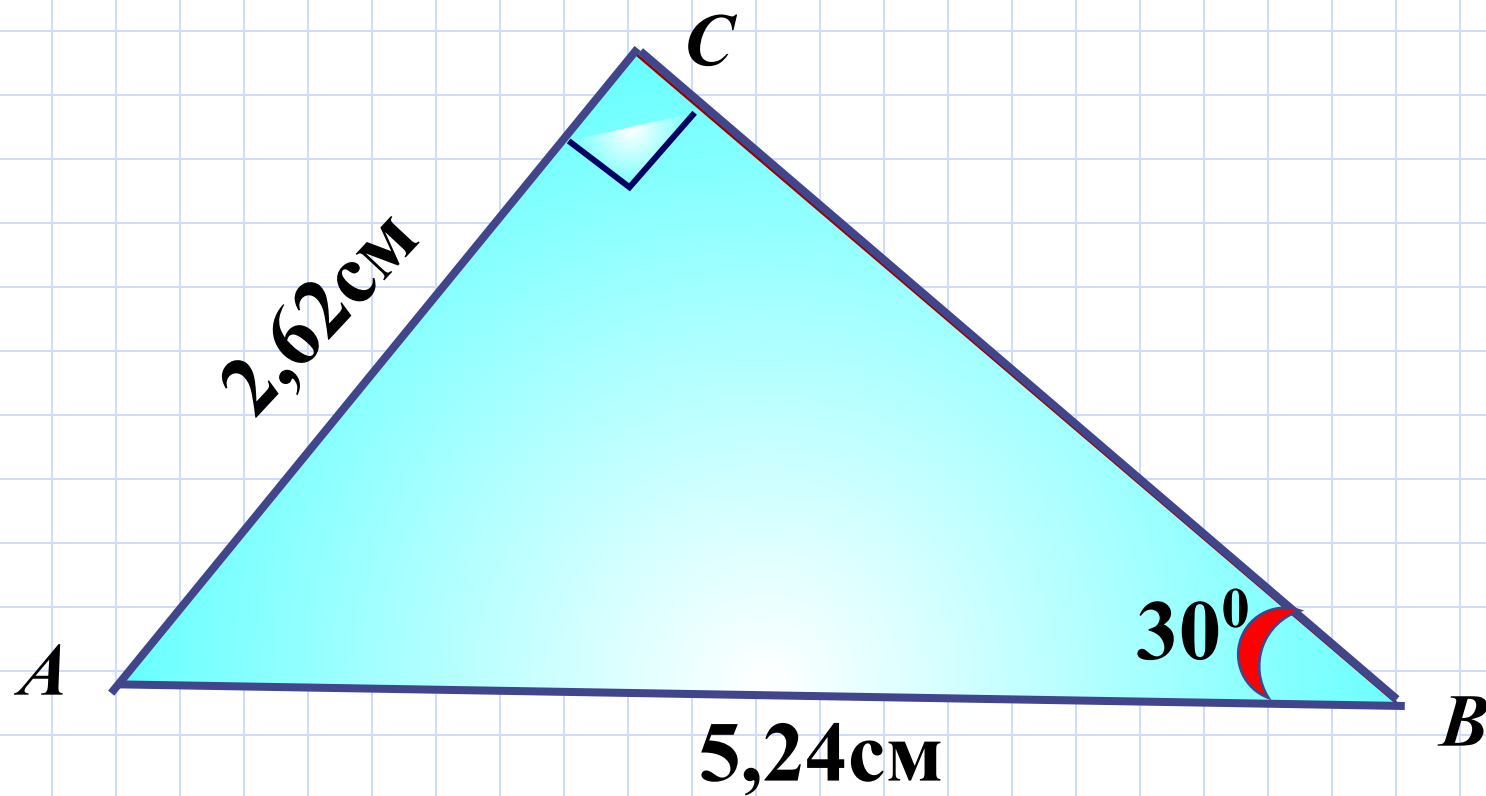


$$90^{\circ} - 38^{\circ}23' =$$
$$89^{\circ}60' - 38^{\circ}23' = 51^{\circ}37'$$

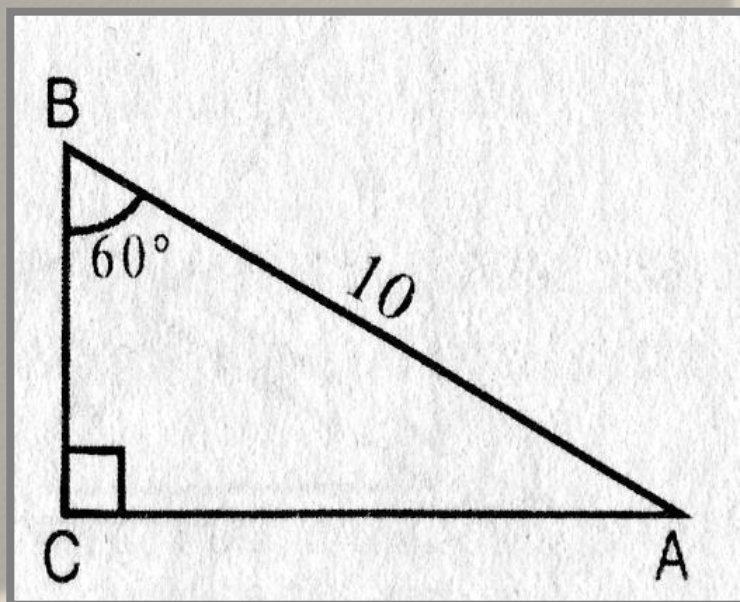
2. Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30° , равен половине гипотенузы.



3. Если катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы, то угол, лежащий против этого катета, равен 30° .

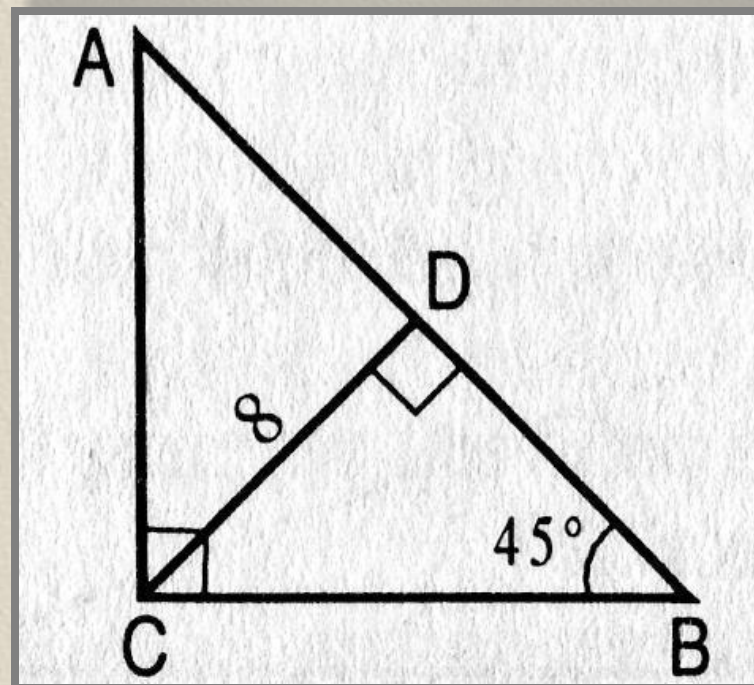


Задача 1



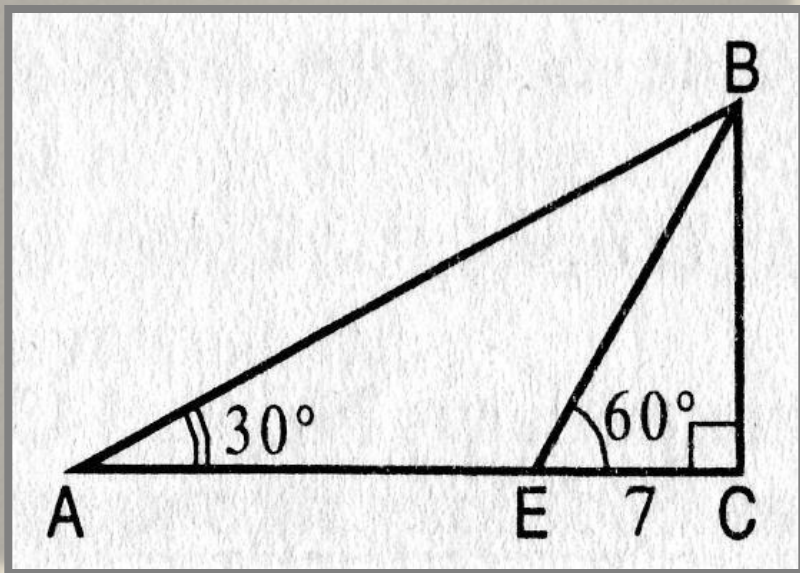
Найти: **BC**

Задача 2



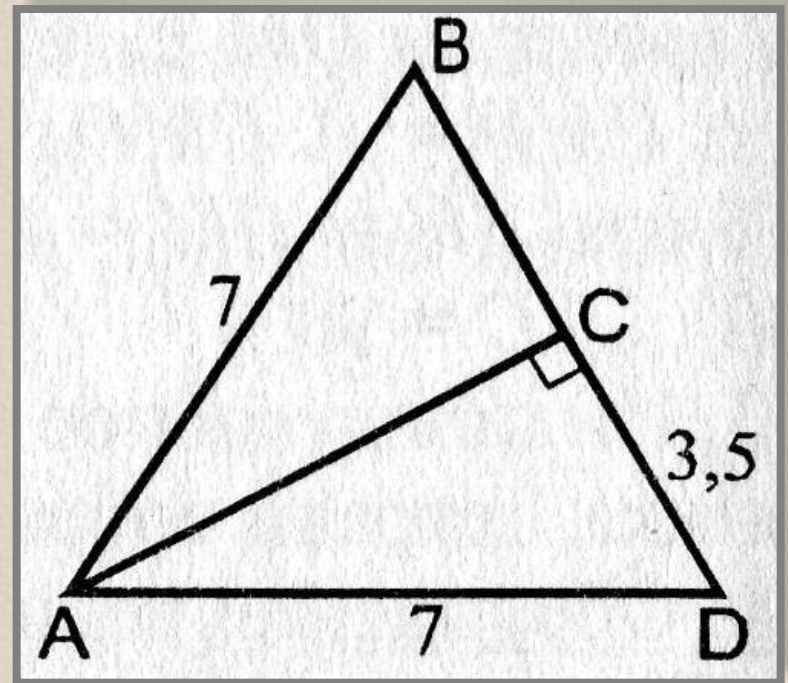
Найти: **AB**

Задача 3



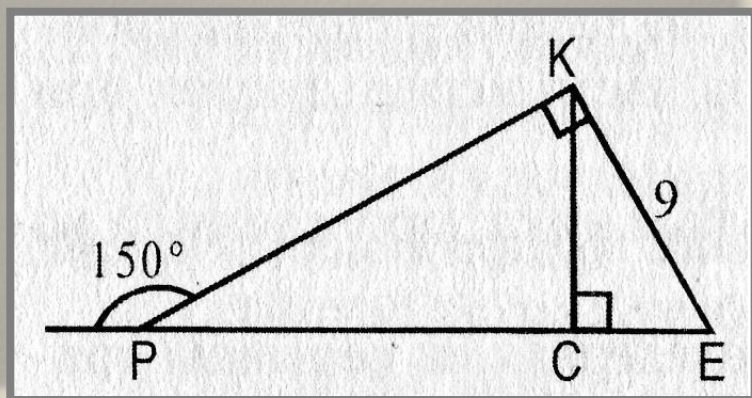
Найти: **AE**

Задача 4



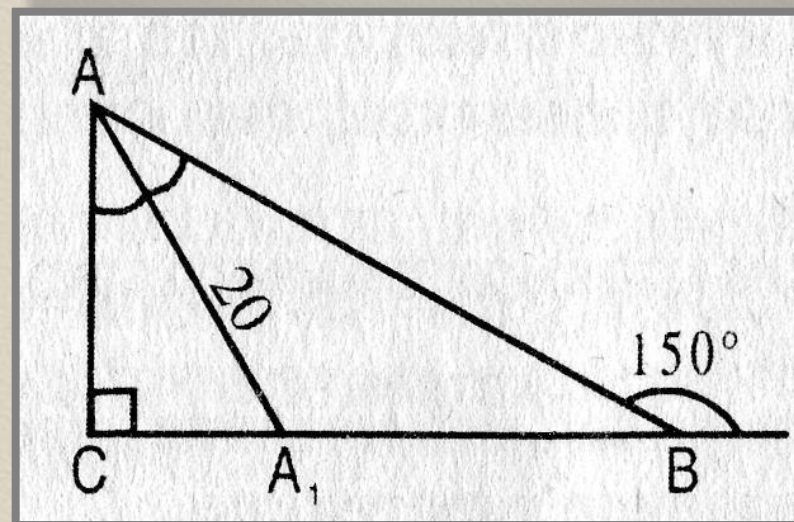
Найти: **угол B**
угол A

Задача 5



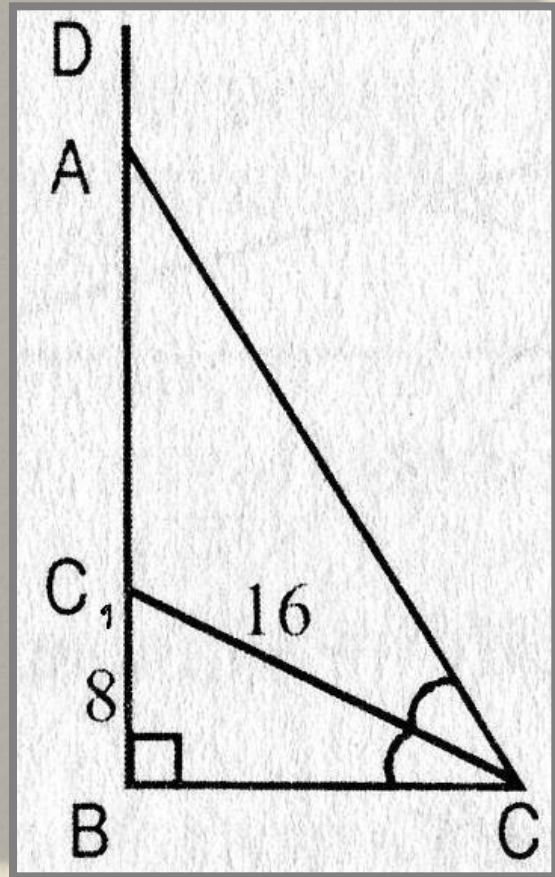
Найти: **CE**

Задача 6



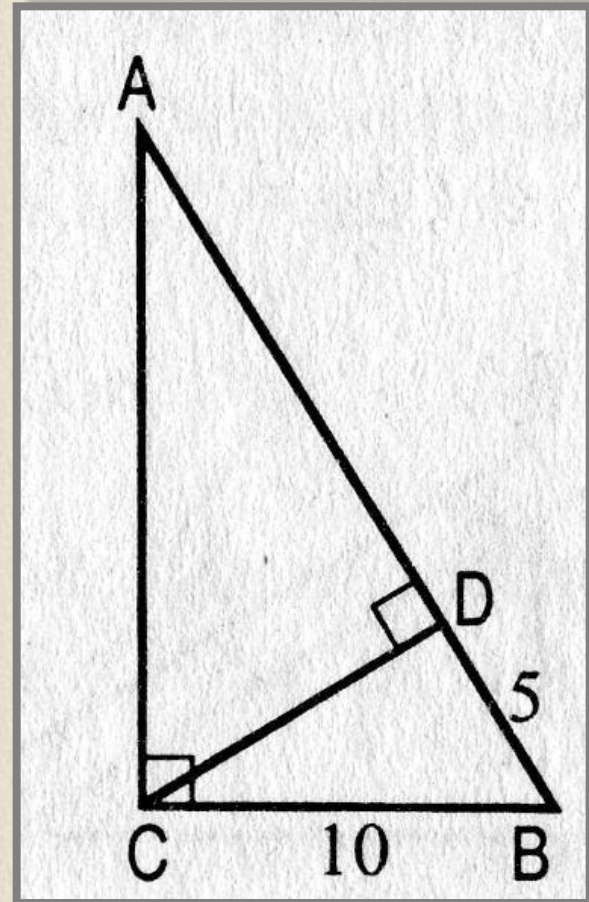
Найти: **CA₁**

Задача 7



Найти:
угол CAD

Задача 8



Найти: **AD**