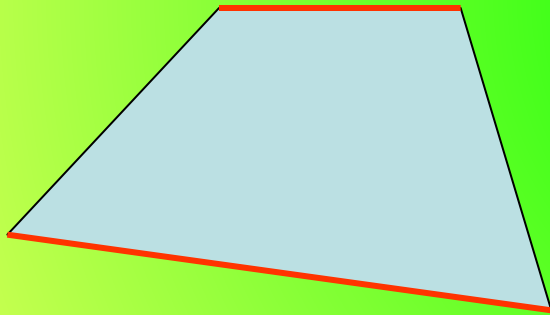


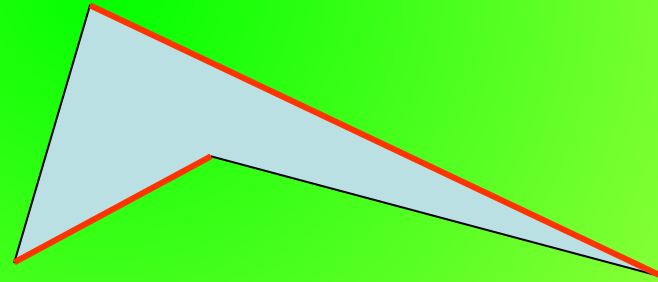
Четыреугольники

# Четырехугольник. Его компоненты и свойства.

Каждый четырехугольник имеет **4** вершины, **4** стороны, **2** диагонали. Две несмежные стороны четырехугольника называются **противоположными**. Две вершины, не являющиеся соседними, также называются **противоположными**.



Выпуклые

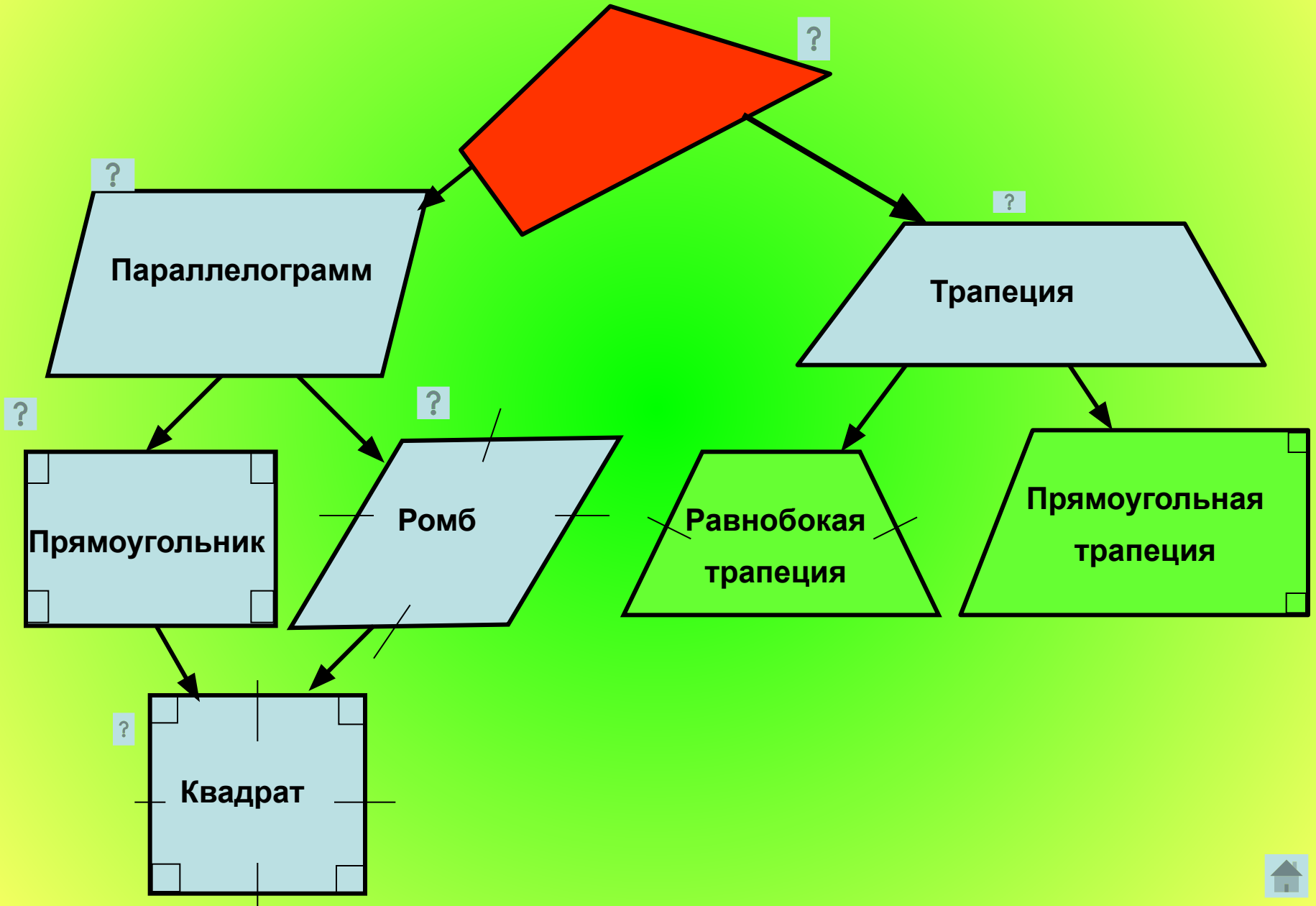


Невыпуклые

Сумма углов выпуклого четырехугольника равна  **$360^{\circ}$** .

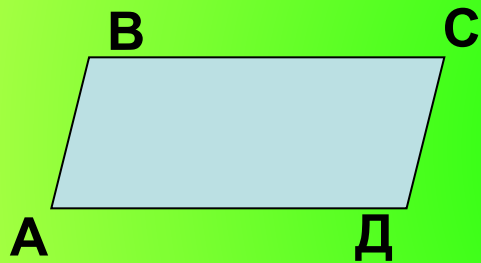


# Виды четырехугольников

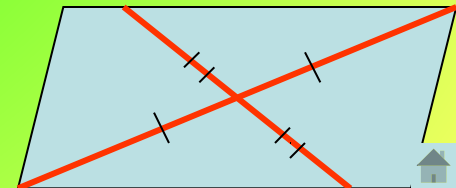
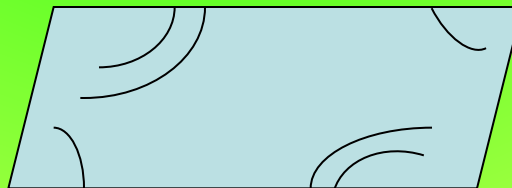
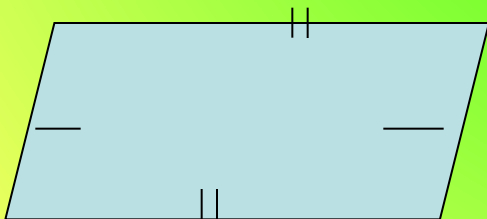


# Параллелограмм. Определение и его свойства

**Параллелограммом** называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны



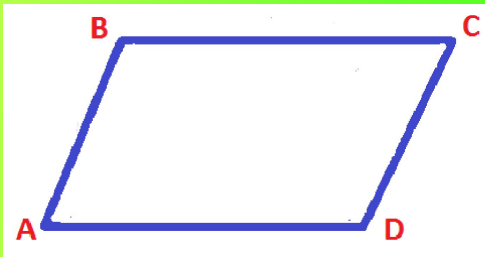
## Свойства параллелограмма



# Свойства углов параллелограмма



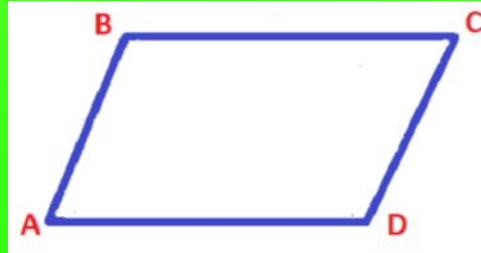
Сумма соседних углов  
равна  $180^\circ$



$\angle A + \angle B = 180^\circ$ ,  
т.к. они являются  
односторонними при  
параллельных прямых  
 $BC$  и  $AD$ , и секущей  $AB$



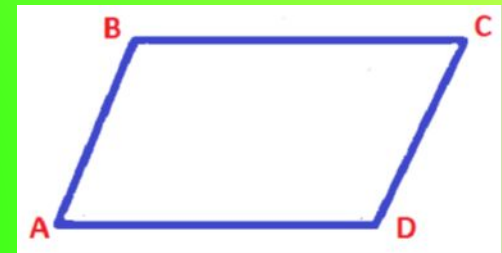
Противоположные углы  
параллелограмма  
равны



$\angle A + \angle B = 180^\circ$   
 $\angle C + \angle B = 180^\circ$ ,  
углы  $A$  и  $C$  дополняют  
угол  $B$  до  $180^\circ$ , значит  
они равны, т.е.  $\angle A = \angle C$ .  
Аналогично  $\angle B = \angle D$ .



Сумма углов  
параллелограмма равна  
 $360^\circ$

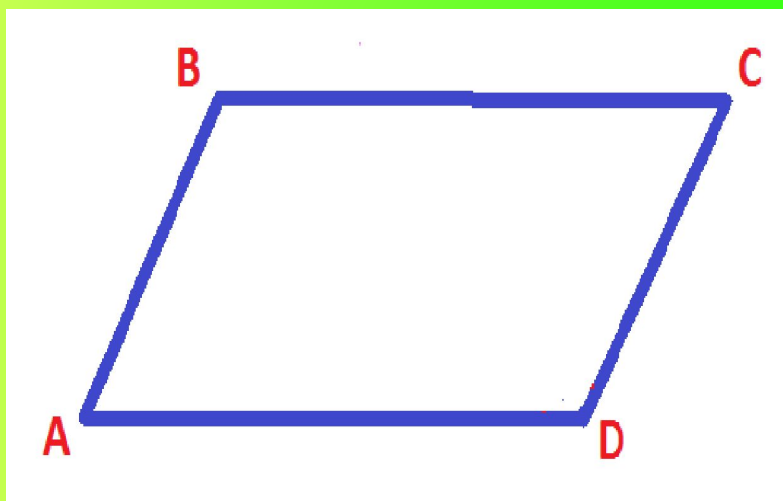


$S = 180^\circ(n-2)$ ,  
где  $n = 4$  – число углов,  
значит  
 $S = 180^\circ(4 - 2) = 360^\circ$  -  
сумма углов.

# Параллелограмм. Решение задач

Задача: Найдите стороны

параллелограмма, если две его стороны относятся как 4:5, а периметр равен 72 см.



Решение :

Т. к. отношение сторон равно 4: 5, то речь в условии задачи идет о соседних сторонах параллелограмма.

$4+5 = 9$  – частей на сумму сторон АВ и ВС.

$$AB + BC = 72 : 2 = 36 \text{ см,}$$

$$36 : 9 = 4 \text{ (см) – одна часть,}$$

$$AB = 4 \cdot 4 = 16 \text{ (см), } BC = 4 \cdot 5 = 20 \text{ (см).}$$

$$CD = AB = 16 \text{ см, } AD = BC = 20 \text{ см}$$

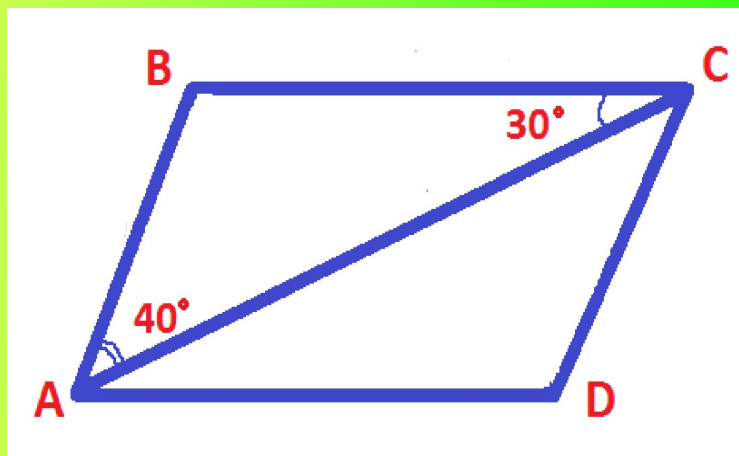
(по свойству сторон параллелограмма)

Ответ:  $CD = AB = 16 \text{ см,}$   
 $AD = BC = 20 \text{ см}$



# Параллелограмм. Решение задач

**Задача:** В параллелограмме ABCD проведена диагональ AC.  $\angle BCA = 30^\circ$ ,  $\angle BAC = 40^\circ$ . Найдите все углы параллелограмма.



**Решение:**

Рассмотрим  $\triangle BAC$ .

У него  $\angle BCA = 30^\circ$ ,  $\angle BAC = 40^\circ$ ,

значит  $\angle B = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$ .

$\angle B = \angle D = 110^\circ$

(по свойству противоположных углов),

$$\angle A + \angle B = 180^\circ, \Rightarrow$$

$$\angle A = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ,$$

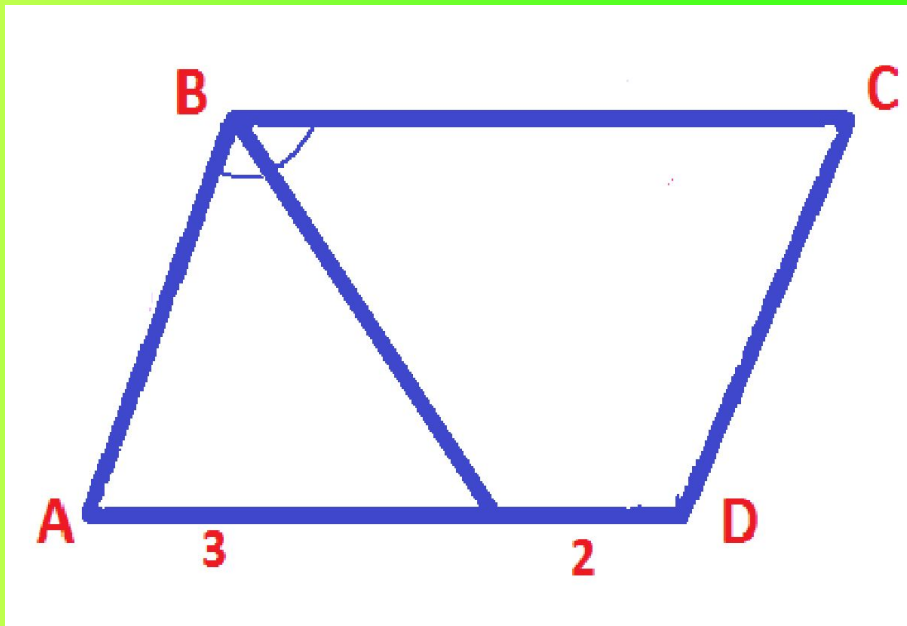
$$\angle C = \angle A = 70^\circ$$

(по свойству противоположных

углов параллелограмма)

**Ответ:**  $\angle C = \angle A = 70^\circ$ ,  $\angle B = \angle D = 110^\circ$

# Параллелограмм. Решение задач

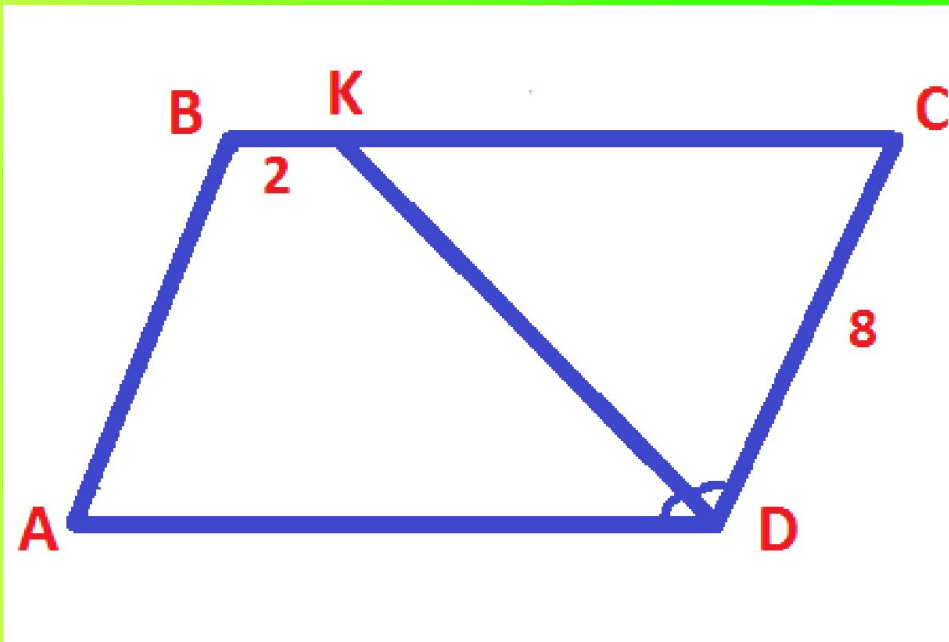


Задача: ABCD –  
параллелограмм.  
Найти периметр  
ABCD.

Ответ:  $P=16$   
см.



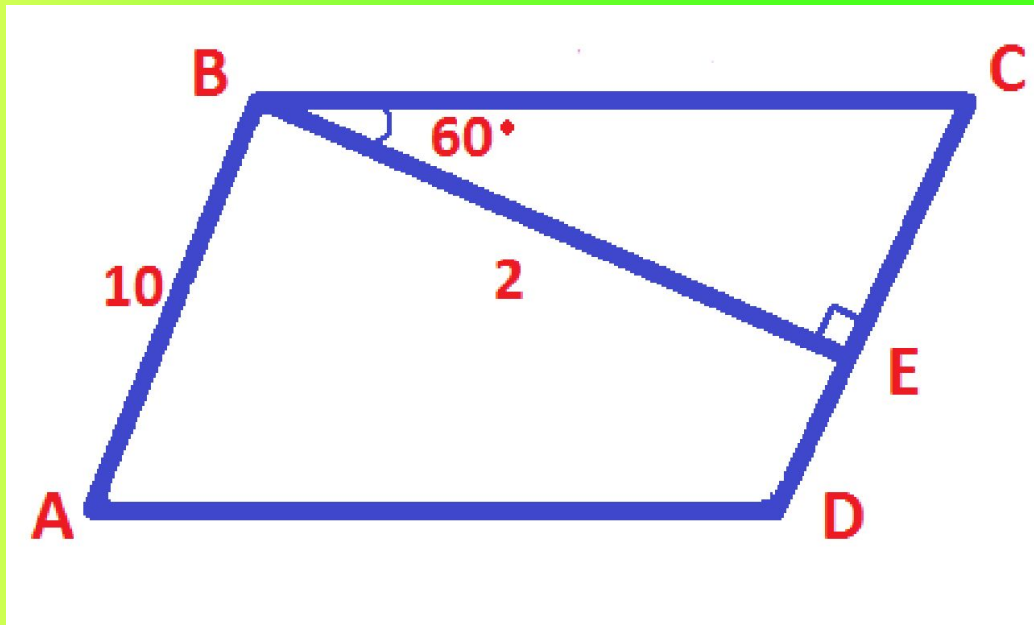
# Параллелограмм. Решение задач



**Задача:**  $ABCD$  –  
параллелограмм.  
Найти  $AD$ .

**Ответ:**  $AD=10$   
см.

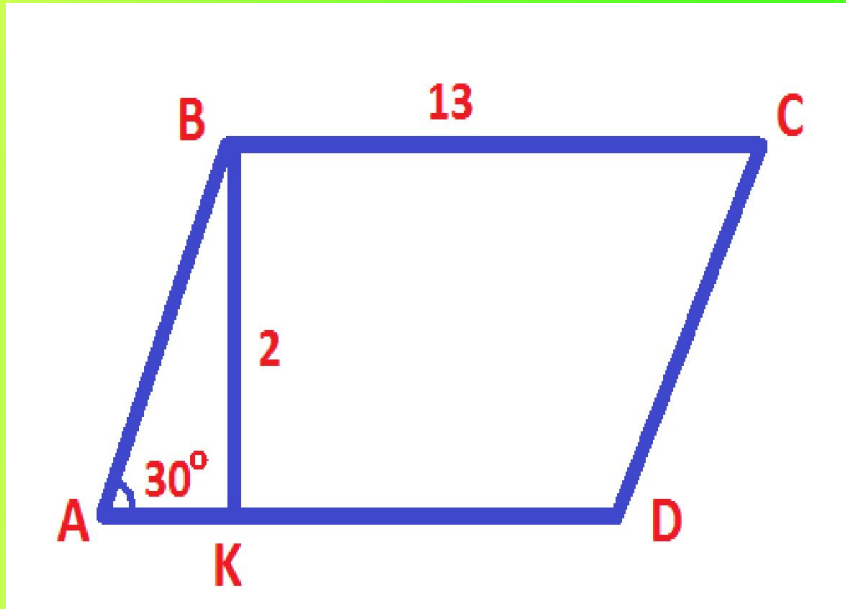
# Параллелограмм. Решение задач



Задача:  $ABCD$  –  
параллелограмм.  
Найти  $AD$  и  $DC$ .

Ответ:  $DC=10$  см,  $AD=4$   
см.

# Параллелограмм. Решение задач



**Задача:** ABCD – параллелограмм.  
Высота BK равна 2 см,  $\angle A = 30^\circ$ ,  
сторона BC = 13 см. Найти периметр  
параллелограмма.

**Решение.**

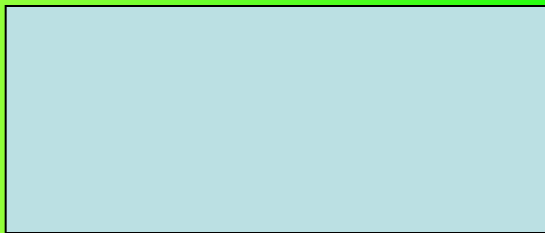
\*  $\triangle ABK$  – прямоугольный,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $\Rightarrow$   
 $BK = \frac{1}{2} AB$ ,  $\Rightarrow AB = 2 BK$ ,  $AB = 4$  см

\*  $P = 2 \cdot (AB + BC)$ ,  $P = 2 \cdot$   
 $(4 + 13) = 34$  (см).

**Ответ: 34 см**

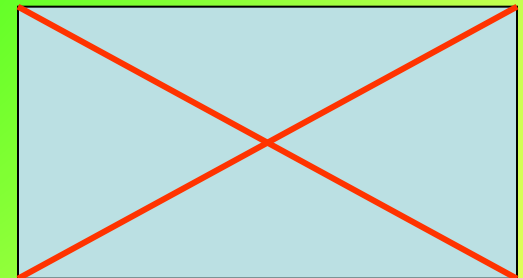
# Прямоугольник

**Прямоугольником** называется параллелограмм, у которого все углы прямые



## Свойства прямоугольника

Обладает всеми свойствами параллелограмма + особое свойство: диагонали прямоугольника равны



# Свойства прямоугольника

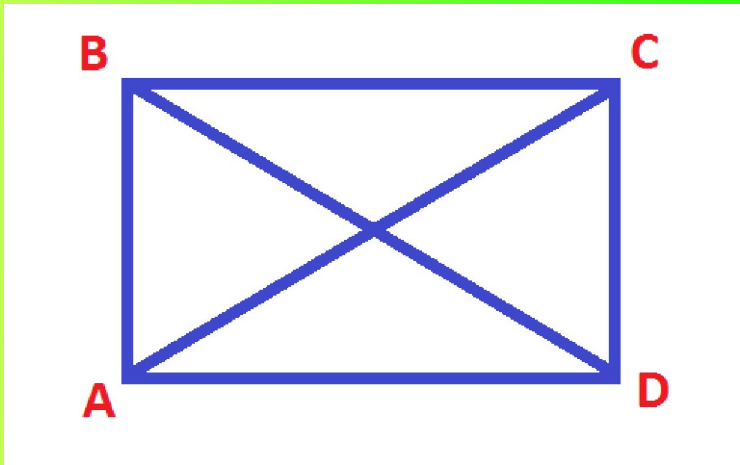
→ Противоположные стороны равны

→ Диагонали

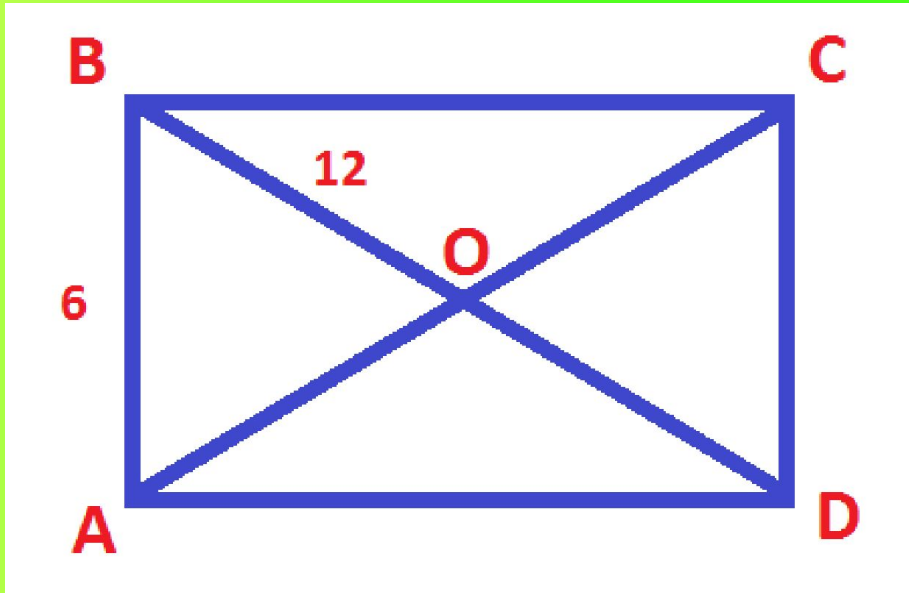
равны  
→ Все углы

прямоугольные  
→ диагонали точкой

→ пересечения делятся пополам



# Прямоугольник. Решение задач

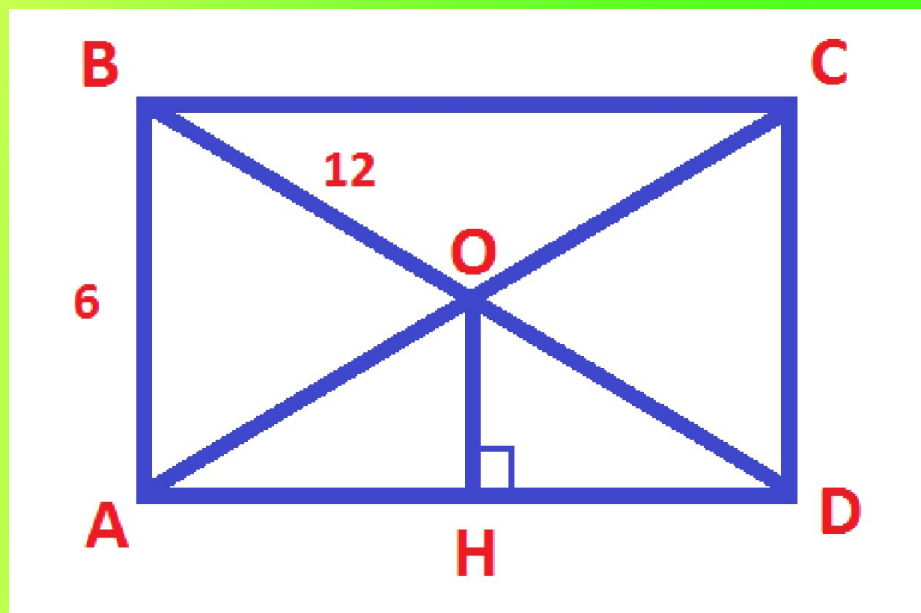


**Задача:** ABCD –  
прямоугольник.  
Найти  $\angle COD$ ,  
если  $BD=12$  см,  
 $AB=6$  см.

**Ответ:**  
 $60^\circ$



# Прямоугольник. Решение задач



Задача:

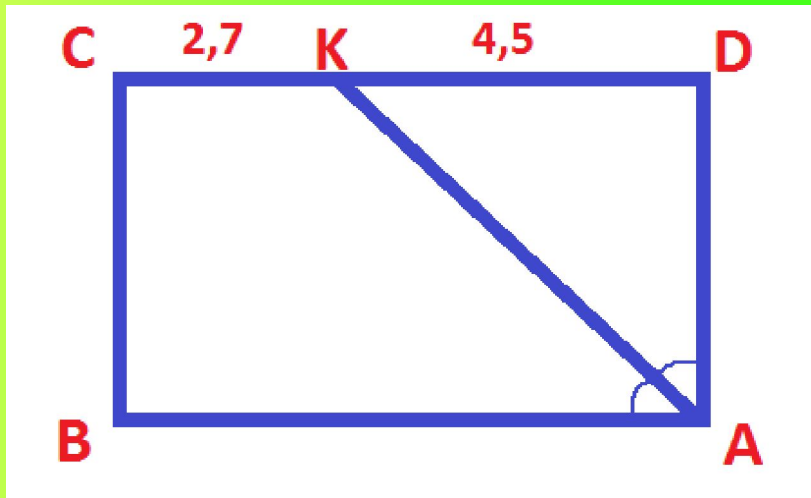
**ABCD –  
прямоугольник.  
Найти OH, если  
 $BD=12$  см,  $AB=6$  см.**

Ответ: 3

см

# Прямоугольник. Решение задач

## Задача:



ABCD – прямоугольник.

AK – биссектриса  $\angle A$ ,  
CK=2,7 см, KD =4,5 см.

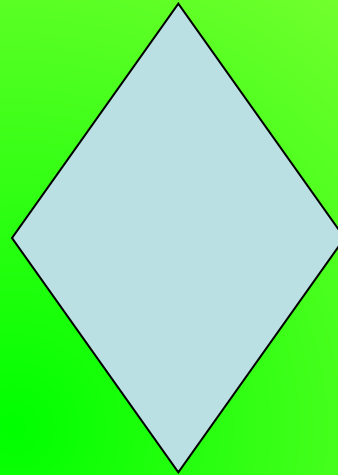
Найти периметр  
ABCD.

Ответ: P=23,4

см

# Ромб

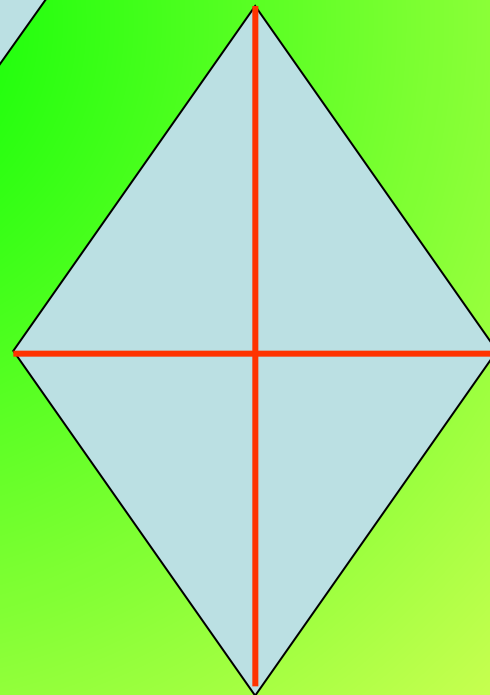
**Ромбом** называется параллелограмм, у которого все стороны равны



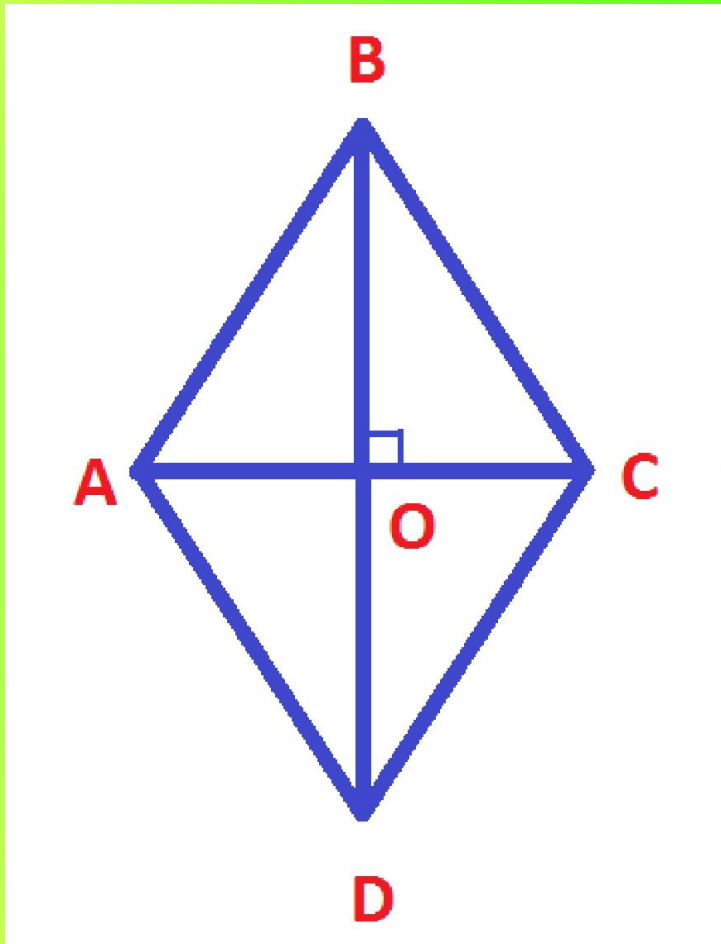
## Свойства ромба:

Обладает всеми свойствами параллелограмма + **особое свойство:**

**Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят его углы пополам**

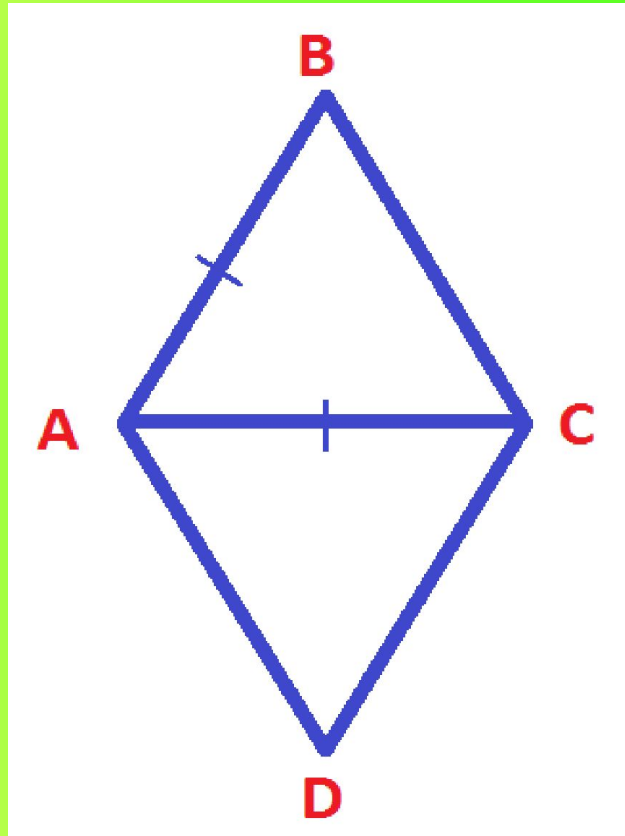


# Свойства ромба



- Все стороны равны
- Противоположные углы равны
- Диагонали ромба перпендикулярны
- Диагонали ромба – биссектрисы углов ромба

# Ромб. Решение задач



Задача:

ABCD – ромб.  
Найдите углы  
ромба, если  
 $AB=AC$

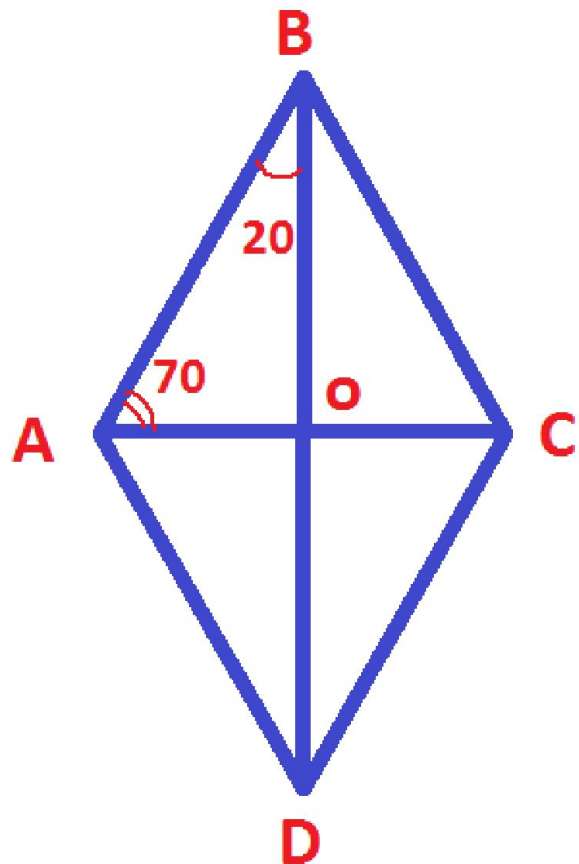
Ответ:

$60^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 120^\circ$

# Ромб. Решение задач

## Задача:

**ABCD – ромб. Найдите углы ромба, если сторона АВ ромба образует с диагоналями углы  $70^\circ, 20^\circ$ .**

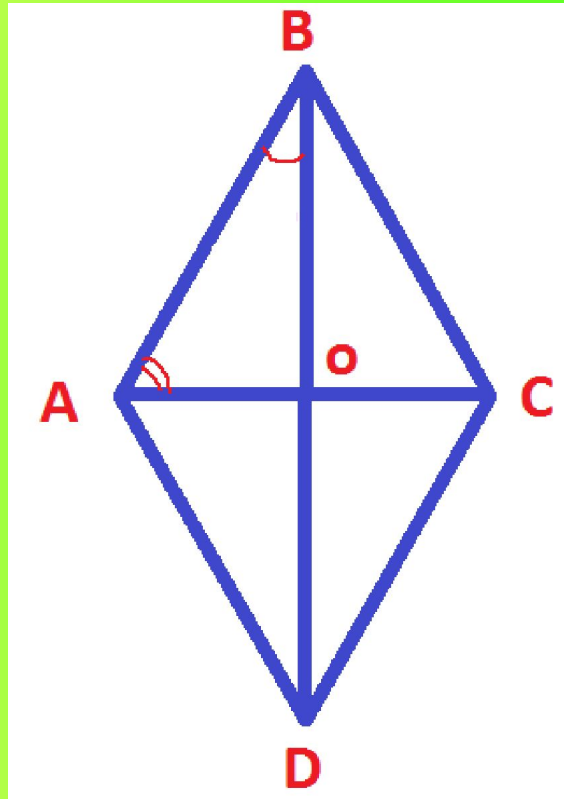


## Ответ:

**$40^\circ, 40^\circ, 140^\circ, 140^\circ$**



# Ромб. Решение задач



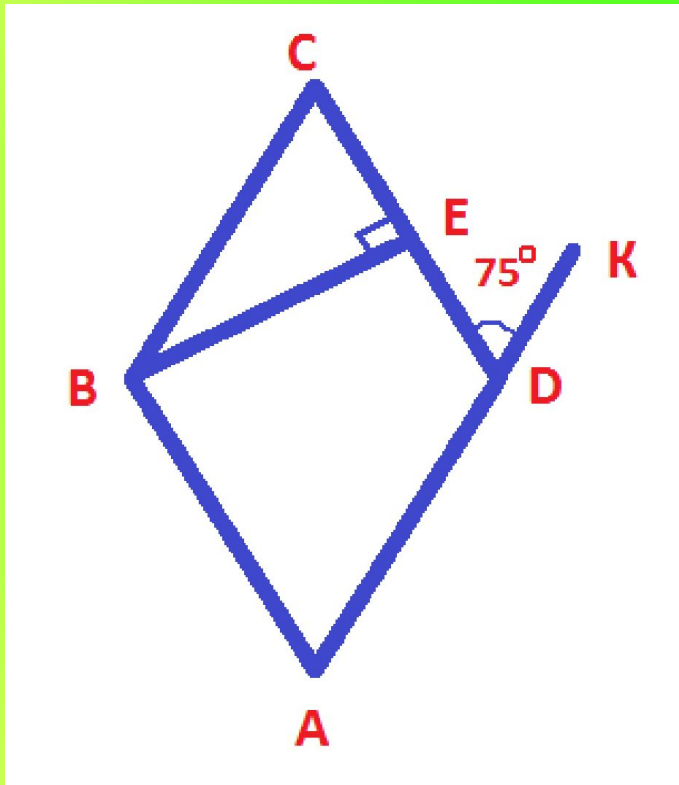
## Задача:

ABCD – ромб. Найдите углы ромба, если сторона AB ромба образует с диагоналями углы, такие, что один больше другого на  $10^\circ$ .

## Ответ:

$80^\circ, 80^\circ, 100^\circ, 100^\circ$

# Ромб. Решение задач



Задача:

$ABCD$  – ромб. Найти  $\angle CBE$

Ответ:  $15^\circ$

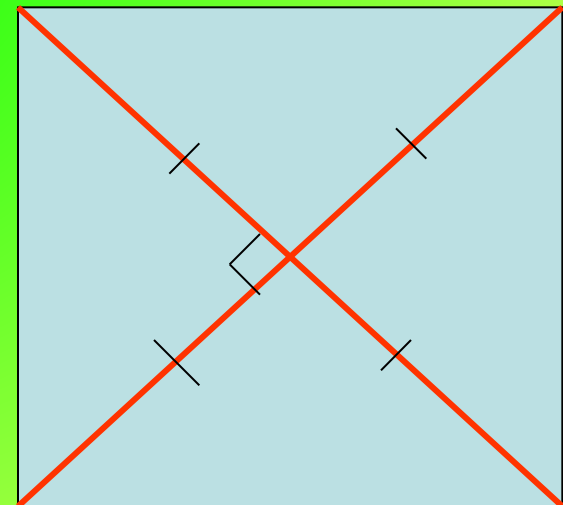
# Квадрат



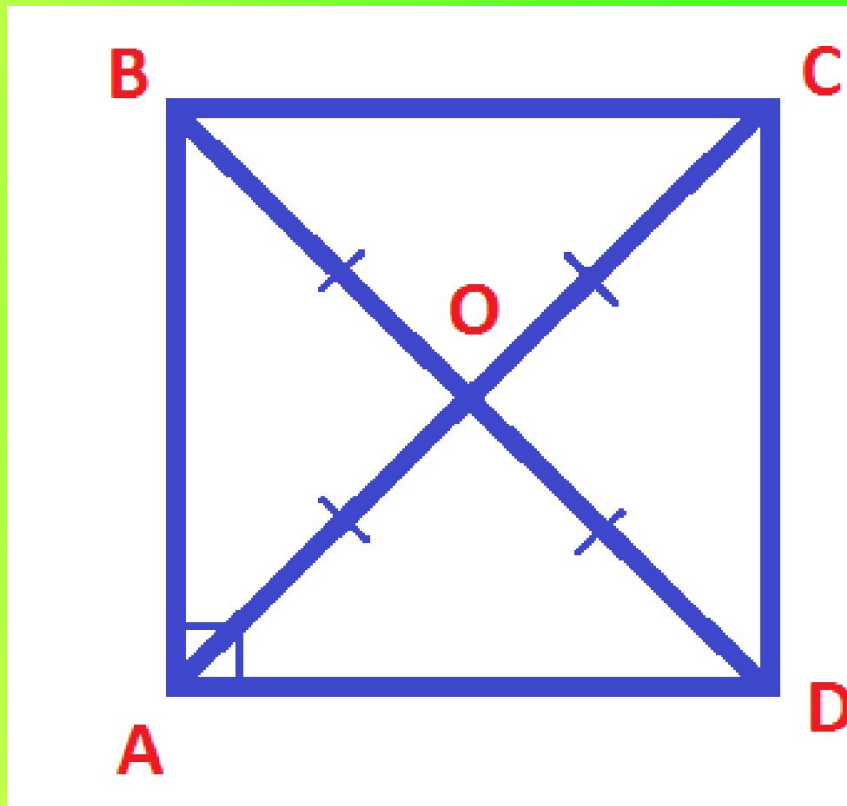
**Квадратом** называется  
прямоугольник, у которого  
все стороны равны

Обладает всеми свойствами  
прямоугольника и ромба:

- 1) Все углы квадрата прямые
- 2) Диагонали квадрата равны,  
взаимно перпендикулярны,  
точкой пересечения делятся  
пополам и делят углы  
квадрата пополам



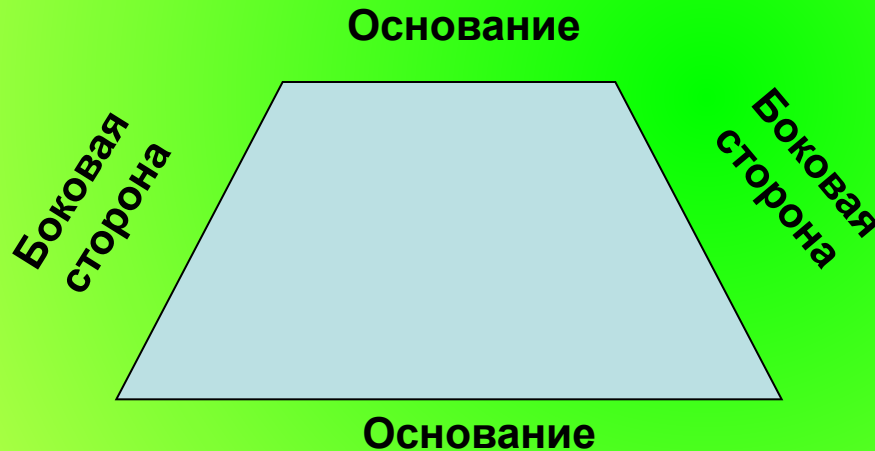
# Квадрат. Свойства квадрата



- Все стороны равны
- Диагонали равны
- Все углы прямые
- Диагонали перпендикулярны
- Диагонали делятся точкой пересечения пополам
- Диагонали – биссектрисы углов квадрата

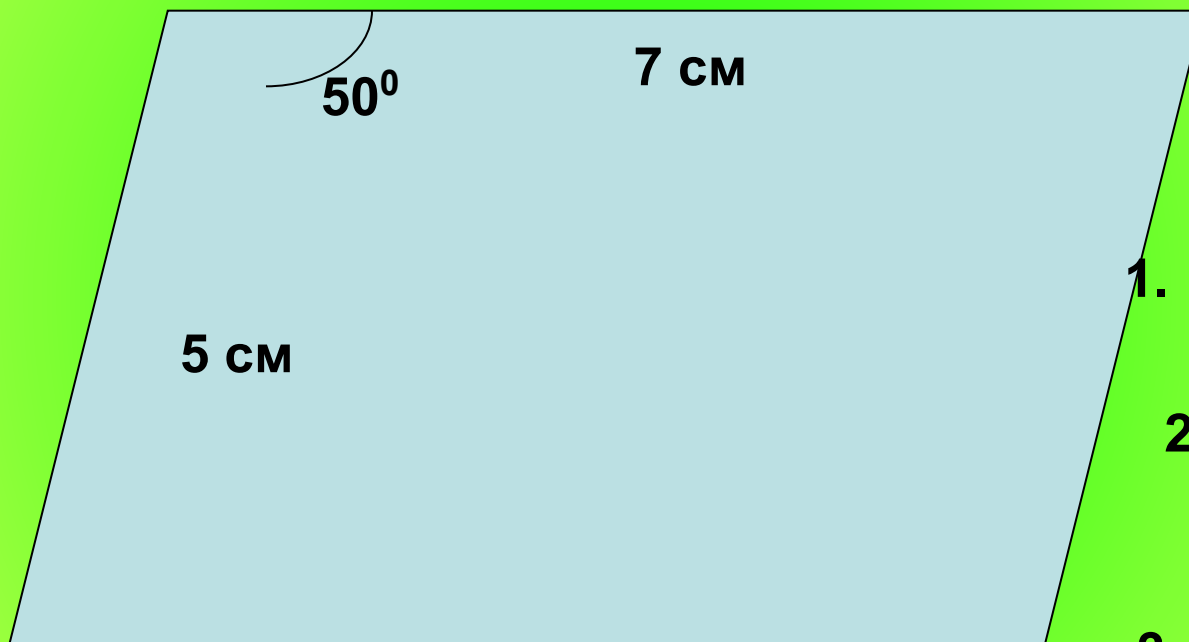
# Трапеция

**Трапецией** называется четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие стороны не параллельны.



# Задачи

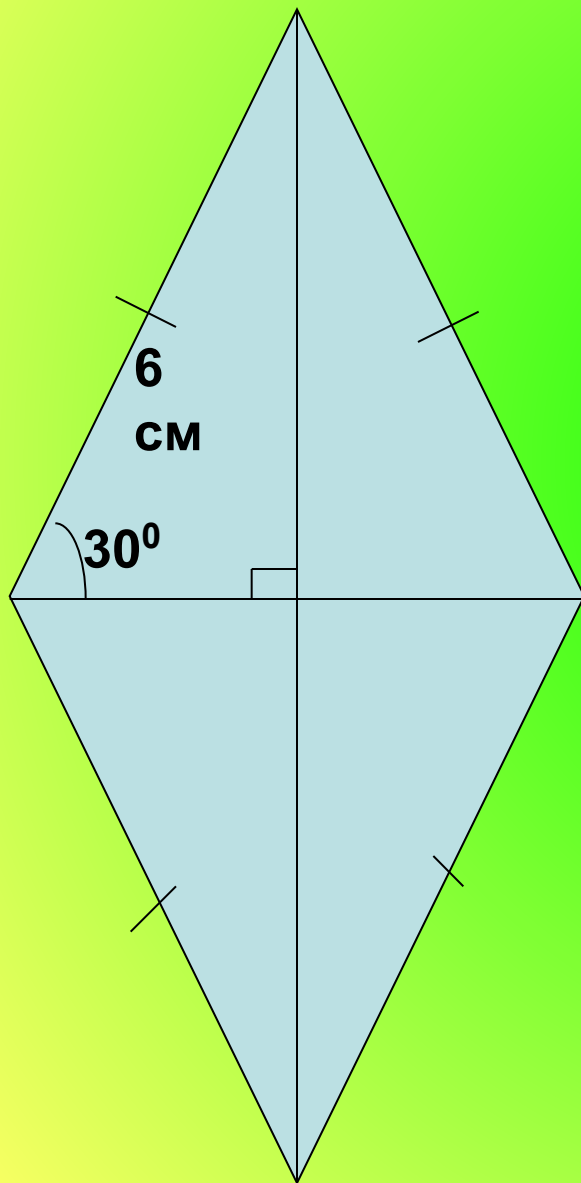
1)



1. Назовите фигуру
2. В чем отличие от ромба?
3. Найдите периметр и градусные меры всех углов



2).

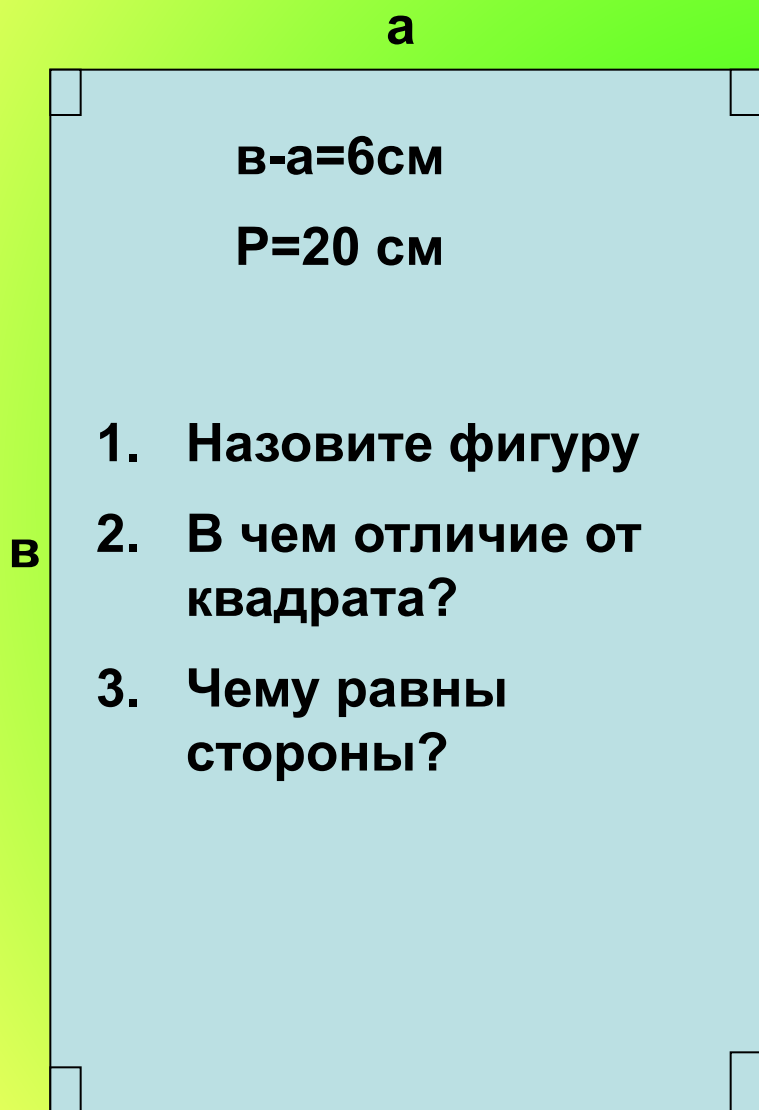


**Назовите фигуру.**

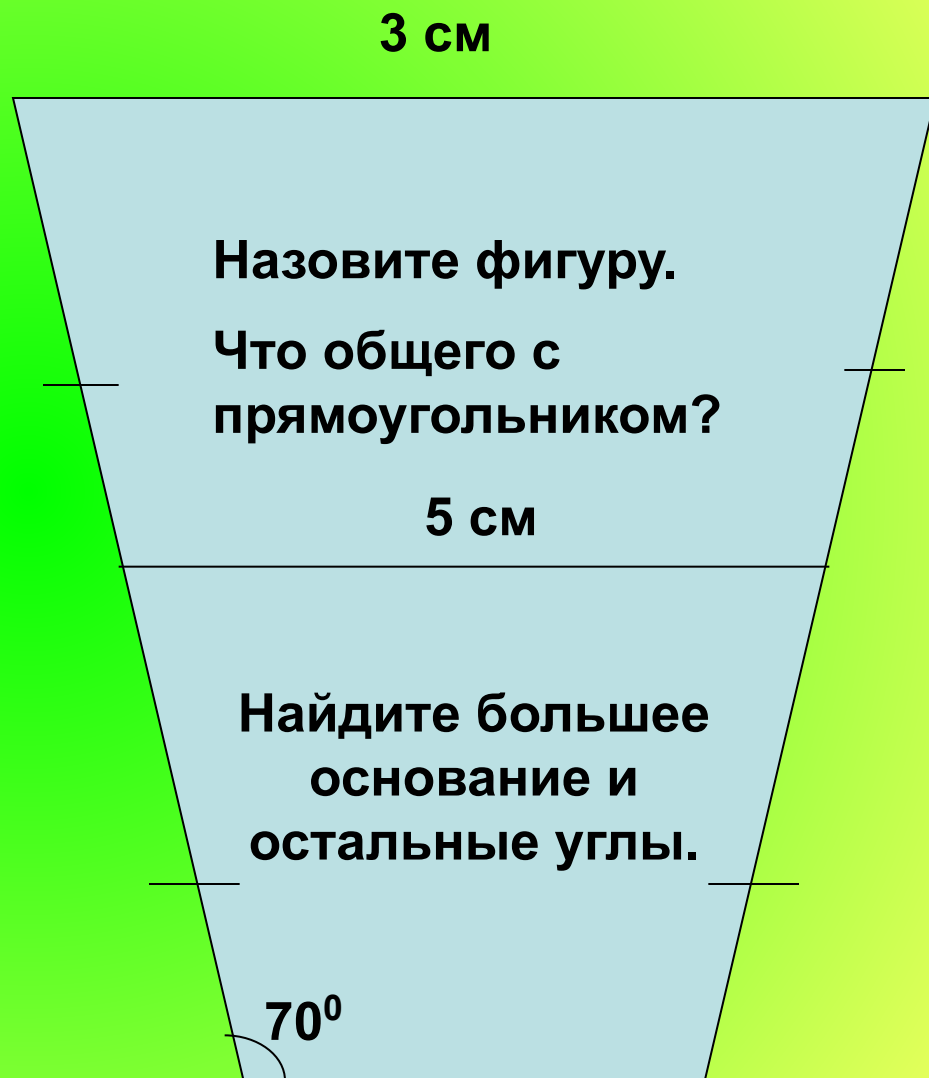
**В чем отличие от параллелограмма?**

**Чему равны углы и периметр?**

3).



4).



# Кроссворд



**1. Четырехугольник, у которого  
противолежащие стороны параллельны.**



**2. Четырехугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны.**

4

5

6

1

**п а р а л л е л о г р а м м**

2

**т р а п е ц и я**

**3. Параллелограмм, у которого все углы  
прямые.**

3

**п р я м о у г о л ь н и к**



**4. Отрезок, соединяющий противоположные вершины четырехугольника.**



5. Прямоугольник, у которого все стороны равны.





6. Параллелограмм, у которого все стороны равны.

3

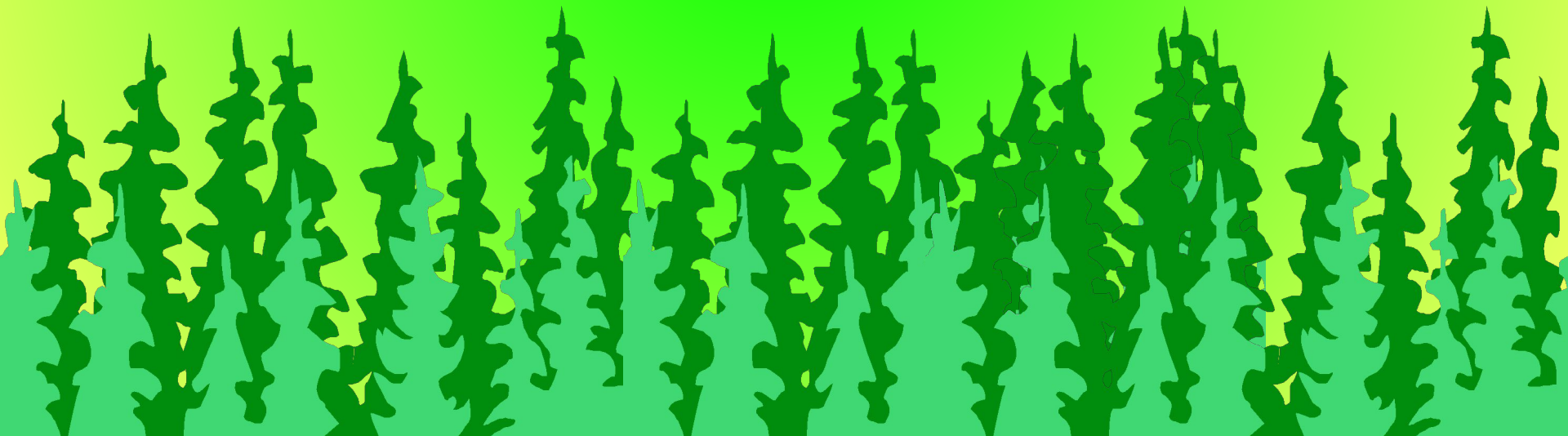
**П Р Я М О У Г О Л Ь Н И К**



# Сказка-вопрос

Собрались все четырехугольники на лесной поляне и стали обсуждать вопрос о выборе своего короля. Долго спорили и никак не могли придти к единому мнению. И вот один старый параллелограмм сказал: «Давайте отправимся все в царство четырехугольников. Кто первым придет, тот и будет королем.»

Все согласились.



**Рано утром отправились все в далекое путешествие. На пути путешественников повстречалась река, которая сказала:**

**«Переплывут через меня только те, у кого диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.»**



**Часть четырехугольников осталась на берегу, остальные благополучно переплыли и отправились дальше.**

На пути им встретилась высокая гора, которая сказала, что даст пройти только тем, у кого диагонали равны.

Несколько путешественников остались у горы, остальные продолжили путь.



Дошли до большого обрыва, где был узкий мост. Мост сказал, что пропустит тех, у кого диагонали пересекаются под прямым углом. По мосту прошел только один четырехугольник, который первым добрался до царства и был провозглашен королем.

Кто стал королем?

