

## Тема 2. Параллелограмм

Параллелограмм как фигура, состоящая из двух треугольников – определение и построение параллелограмма – жесткость параллелограмма – основные свойства – виды параллелограммов – прямоугольник (разрезание параллелограмма и складывание прямоугольника, складывание прямоугольника из частей треугольника) – квадрат – задачи на разрезание квадрата – золотой прямоугольник (золотое сечение) – ромб – построение ромба и квадрата на клетчатой бумаге.

### Задание 1

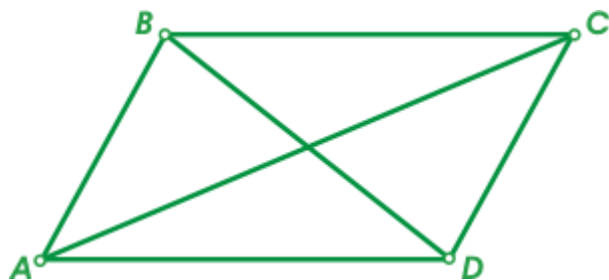
Из двух равных треугольников сложите один четырехугольник (треугольники можно двигать и поворачивать, но не переворачивать «наизнанку»). Сколько разных четырехугольников можно получить?

Получившиеся четырехугольники называются **параллелограммами**.

### Задание 2

Даны две пары параллельных прямых (изображенных достаточно большими отрезками). Каждую пару прямых можно без изменения расстояний между прямыми поворачивать и передвигать. Задание: построить различные параллелограммы с помощью пересечения двух пар параллельных прямых. Сколько таких параллелограммов можно построить? Что в них общего и в чем различия?

### Задание 3



Дан параллелограмм  $ABCD$ ;  $A, B, C, D$  – **вершины**,  $AB, BC, CD, AD$  – **стороны**,  $AC$  и  $BD$  – **диагонали параллелограмма**. Экспериментальным путем (измеряя, разрезая и перекладывая части) надо обнаружить как можно больше свойств параллелограмма, полученные свойства обсудить с учителем.

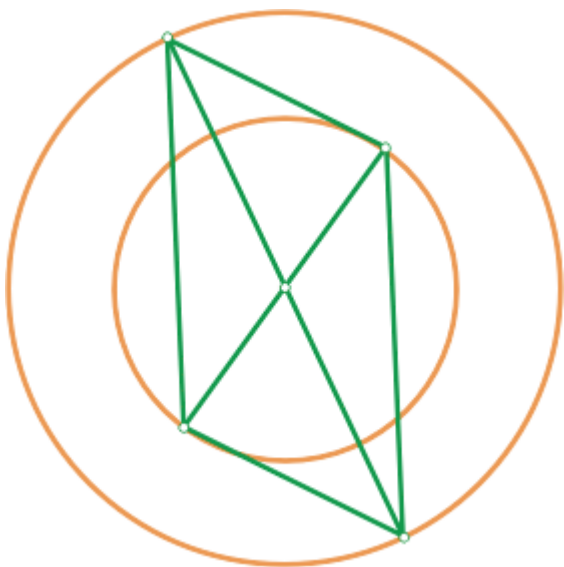
### Задание 4

Даны три точки – вершины параллелограмма. Найдите положение его четвертой вершины. Сколько решений имеет задача?

*Подсказка:* вспомните задание 1.

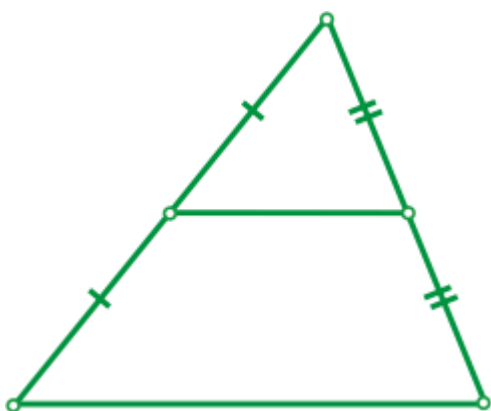
### Задание 5

Исследуйте способ построения параллелограмма. На чем



он основан? Постройте параллелограмм таким же способом и исследуйте, что меняется при повороте одного из диаметров окружности вокруг ее центра.

### Задание 6



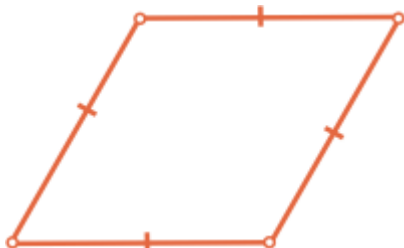
От треугольника отрезаем маленький треугольник, как показано на рисунке. Переложите маленький треугольник так, чтобы получился параллелограмм. Сколько различных решений имеет задача?

### Задание 7

А теперь полученный в задании 6 параллелограмм нужно одним разрезом «перекроить» в другой параллелограмм: нужно провести прямую линию и переложить получившиеся части так, чтобы в результате получился параллелограмм.

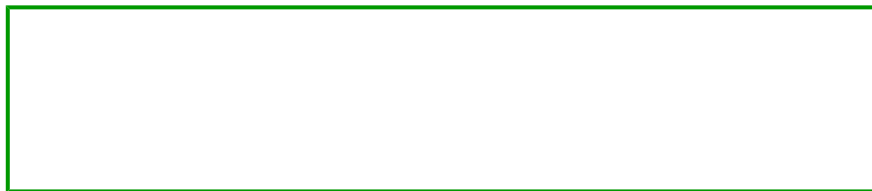
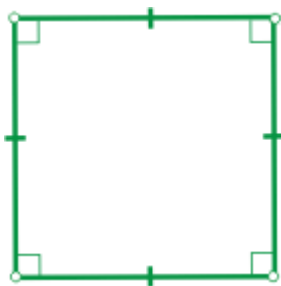


Если у параллелограмма все углы прямые, то он называется **прямоугольником**. У прямоугольника диагонали равны.



Если у параллелограмма все стороны равны, то он называется **ромбом**. У ромба диагонали перпендикулярны.

Если у параллелограмма все углы прямые и все стороны равны, то это **квадрат**. У квадрата диагонали равны и перпендикулярны.



### Задание 8

Даны два равных прямоугольных треугольника. Составьте из них равнобедренный треугольник; прямоугольник; параллелограмм, отличный от прямоугольника.

### Задание 9

Разрезать квадрат на три треугольника так, чтобы из них можно было сложить прямоугольник, у которого одна сторона вдвое больше другой.

### Задание 10

По данным точкам на клетчатом поле построить квадрат, если даны

1. вершина квадрата и точка пересечения диагоналей;
2. точка пересечения диагоналей квадрата и точка на его стороне;
3. середины смежных сторон;
4. вершина квадрата и две точки на сторонах, не содержащих эту вершину.

### Задание 11

На клетчатом поле постройте прямоугольник со сторонами 12 и 18 клеток. Проведите в нем диагональ. Посчитайте, сколько узлов квадратной сетки лежит на диагонали.

Выполните это задание для прямоугольников  $6 \times 15$  клеток и  $8 \times 20$  клеток. Найдите зависимость между количеством узлов на диагонали и длинами сторон прямоугольника.

Не выполняя построений, найдите число узлов квадратной сетки на диагонали прямоугольника  $228 \times 342$ . Обсудите результат.

### Задание 12

На клетчатом поле постройте прямоугольник со сторонами 10 и 16 клеток. Отрежьте от него квадрат со стороной 10 клеток. Останется прямоугольник со сторонами 6 и 10 клеток, т.е. одна сторона больше другой, как и у исходного прямоугольника, примерно, в 1,6 раза. Затем от полученного прямоугольника отрежьте квадрат со стороной 6 клеток. И опять останется прямоугольник с отношением сторон, примерно, как 16:10. Этот процесс можно продолжать и дальше, и всегда будет получаться примерно такой же результат. Такой прямоугольник называется **золотым**, а его стороны образуют **золотое сечение**.

**Золотое сечение** – это такое деление целого на две неравные части, при котором большая часть относится к меньшей, как целое к большей.

Постройте золотой прямоугольник по следующему плану:

- начертите квадрат;
- разделите его на два равных прямоугольника;
- проведите диагональ одного из прямоугольников;

- проведите окружность с центром в середине стороны квадрата и радиусом, равным диагонали прямоугольника;
- продлите сторону квадрата, содержащую центр окружности, до пересечения с окружностью (полученная точка будет вершиной золотого прямоугольника);
- достройте квадрат до золотого прямоугольника.

### Задание 13

Поле размечено точками так, что точки являются вершинами правильных треугольников. Соединяя точки, постройте:

1. пару параллельных прямых;
2. пару перпендикулярных прямых;
3. три равносторонних треугольника разной величины;
4. прямоугольник;
5. ромб;
6. произвольный параллелограмм;
7. какой-либо отрезок, соединяющий две точки, и его середину. Какие вспомогательные построения для этого нужны и почему?