

# «Удивительный квадрат»

Исполнитель:

Новоселов Андрей

Ученик 10 класса «Г»

МОУ СОШ № 10

Руководитель:

Овсянникова И. В.

г. Первоуральск - 2007 год

## *целью работы*

**показать практические возможности  
применения квадрата как  
геометрической фигуры.**



## Задачи:

- углубить имеющиеся знания и приобрести новые;
- познакомить с особенностями периметра и площади квадрата в сравнении с прямоугольником;
- расширить знания по решению задач с практическим содержанием.

Что такое квадрат?

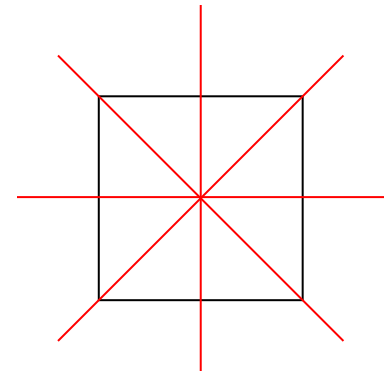
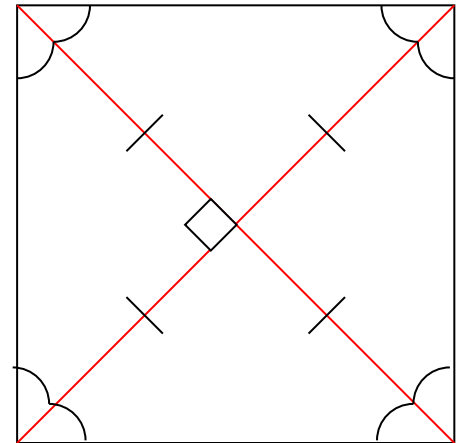
---

***Квадратом***

*называется прямоугольник,  
у которого все стороны  
равны.*

# Замечательные свойства квадрата:

- Все углы квадрата прямые.
- Все стороны квадрата равны и попарно параллельны.
- Диагонали квадрата равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и делят углы квадрата пополам.
- У квадрата четыре оси симметрии.



# Чем квадрат "лучше" других четырёхугольников?

- ***Площадь квадрата больше площади любого прямоугольника с тем же периметром.***

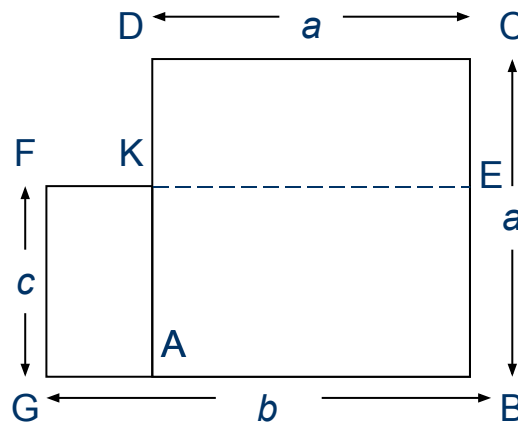


Рис. 2

## Магический квадрат третьего порядка

Здесь изображен **единственный магический квадрат третьего порядка**. Если ты найдешь семь других возможных расположений чисел, ты увидишь, что все они получаются из этого или отражениями, или поворотами.

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 6    | 7    | 2    | → 15 |
| 1    | 5    | 9    | → 15 |
| 8    | 3    | 4    | → 15 |
| ↙ 15 | ↓ 15 | ↓ 15 | ↓ 15 |
|      |      |      | ↘ 15 |

# Магический квадрат Дюрера

Четыре средних числа тоже дают в сумме 34, как и короткие диагонали, отмеченные штриховыми линиями.

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
|      | 16   | 3    | 2    | 13   | → 34 |
| me   | 5    | 10   | 11   | 8    | → 34 |
| e    | 9    | 6    | 7    | 12   | → 34 |
|      | 4    | 15   | 14   | 1    | → 34 |
| 34 ↙ | ↓ 34 | ↓ 34 | ↓ 34 | ↓ 34 | ↘ 34 |

# Как Абул Вефа составил квадрат из трёх равных квадратов?

- Он разрезал квадраты I и II по диагоналям и каждую из половинок приложил к квадрату III, как показано на рис. 3.
- Затем он соединил отрезками прямых вершины  $E, F, G$  к  $H$ . Полученный четырёхугольник  $EFGH$  оказался искомым квадратом.

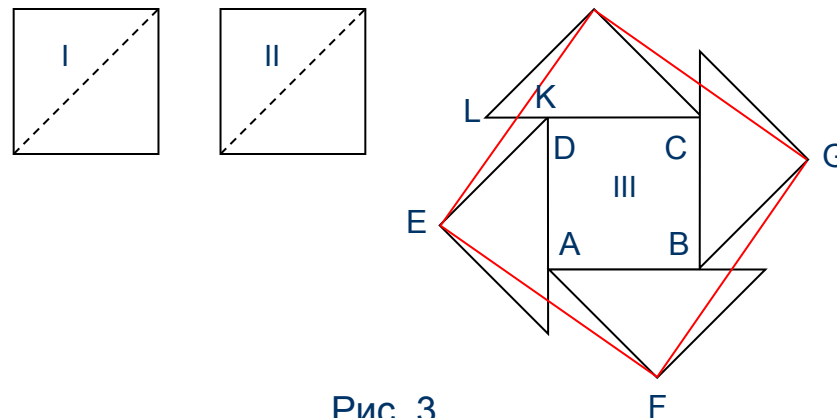
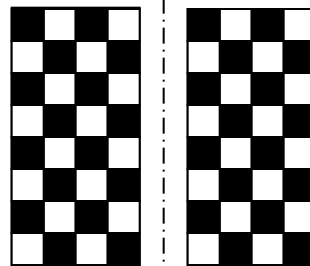


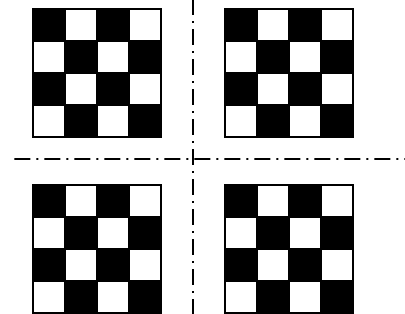
Рис. 3

# Задача на разрезание квадрата #1 (Результат)

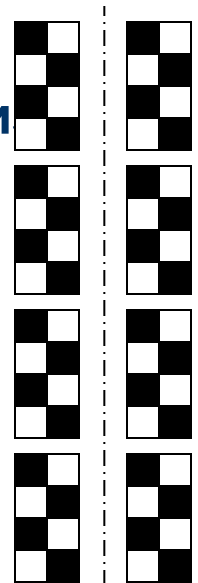
Но теперь надо еще показать, что шесть разрезов можно в действительности осуществить так, чтобы каждый раз число частей удваивалось и в результате получилось  $2^6 = 64$  отдельных квадратика. Это уже не трудно сделать: надо только следить, **чтобы после каждого разреза все части оказывались равными, и чтобы каждый очередной разрез разбивал каждую из частей пополам.**



После первого  
разреза



После второго  
разреза

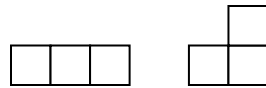


После третьего  
разреза

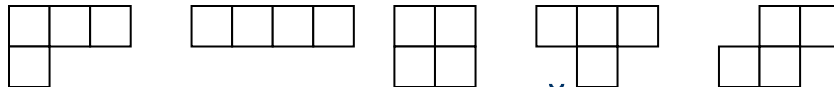
# Игра с квадратом «Край в край»

Сколько фигур разной формы (не считая отражений) можно получить соединяя:

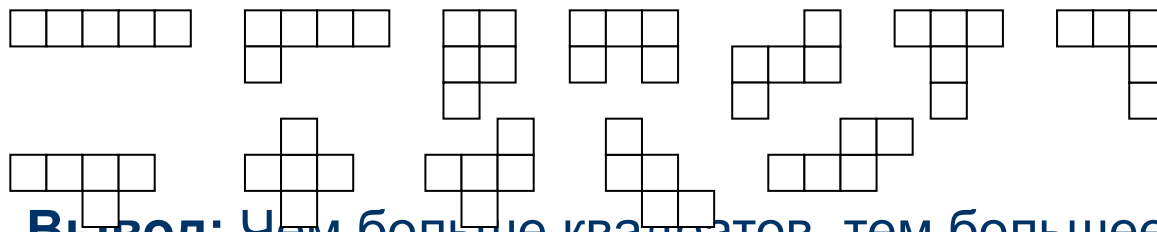
- Три одинаковых квадрата край в край?



- Четыре одинаковых квадрата край в край?



- Пять одинаковых квадратов край в край?



**Вывод:** Чем больше квадратов, тем большее количество фигур можно сложить.

# Упакованные квадраты (Задача)

Поскольку гармонический ряд расходится, множество квадратов со сторонами  $1, 1/2, 1/3, \dots, 1/n, \dots$ , приставленных друг к другу на прямой  $L$  (Рис. 5) будет простираться бесконечно далеко по этой прямой. Доказать, что, можно все квадраты, начиная со второго, уложить в первый квадрат без наложений.

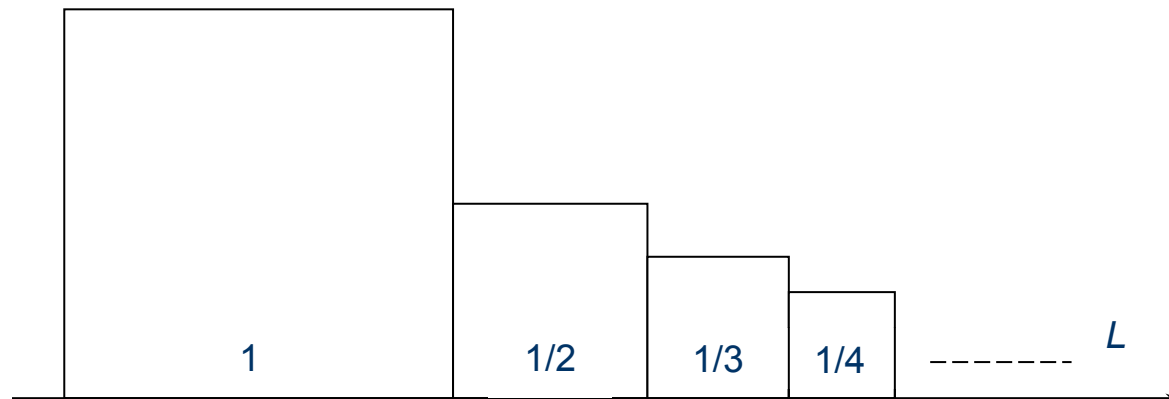


Рис. 5

# Упакованные квадраты (Результат)

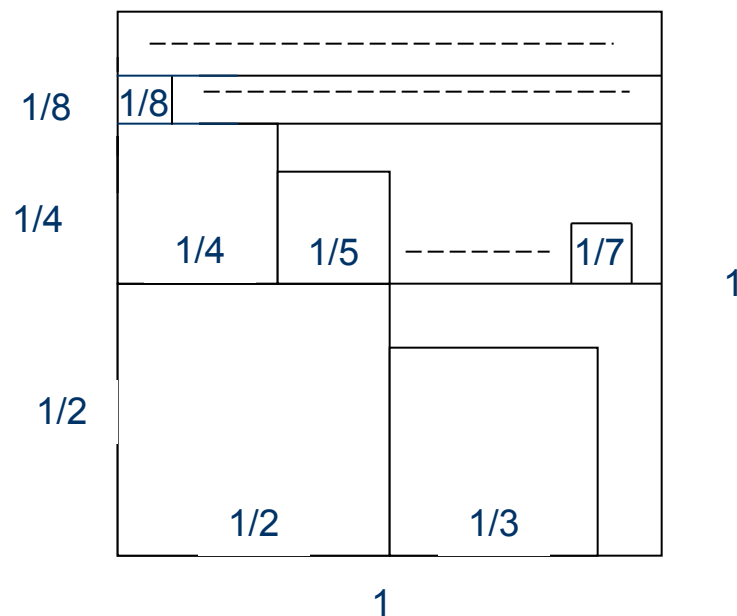


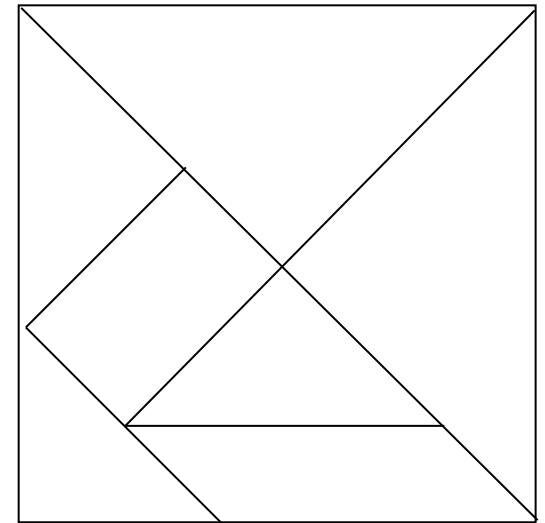
Рис. 6

# Танграмы

Эта головоломка изобретена в Древнем Китае (у нас она сейчас распространена под названием «Пифагор»). Из семи частей квадрата удастся сложить самые разнообразные фигуры.

Разрезав квадрат так, как показано на рисунке и соблюдая два правила:

- 1) при складывании фигурок использовать все семь частей-танов;
- 2) таны нельзя накладывать друг на друга (они могут только касаться друг друга)

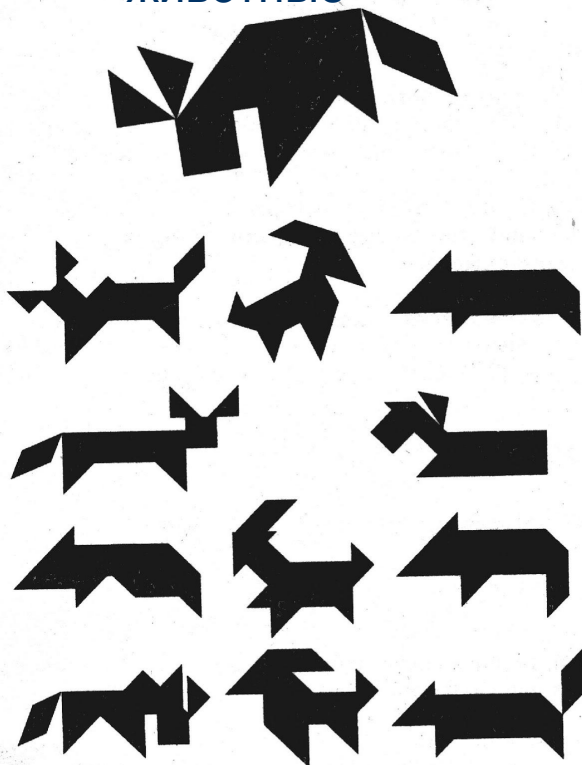


## Танграммы (Изображения 1)

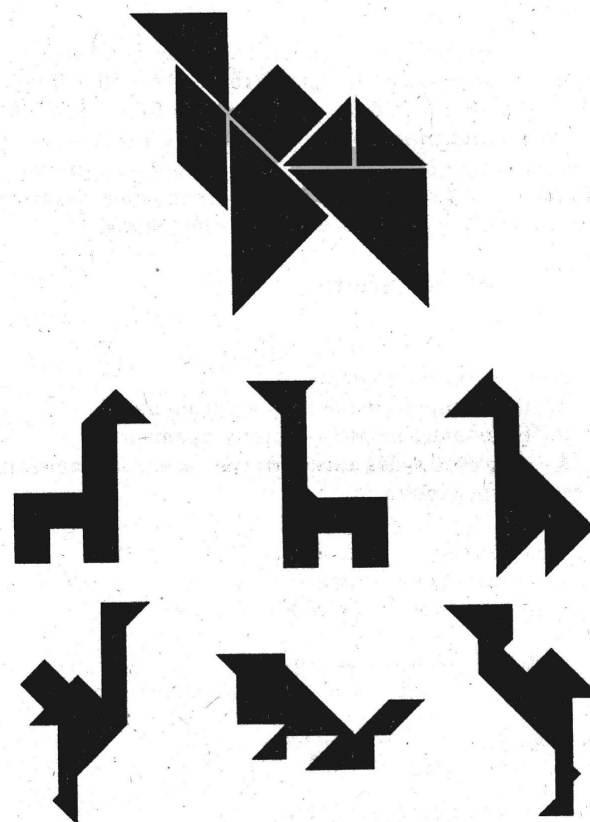


# Танграммы (Изображения 2)

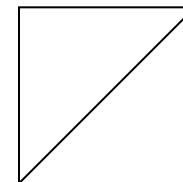
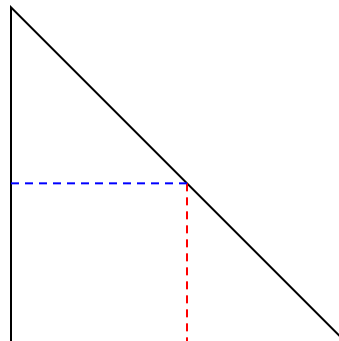
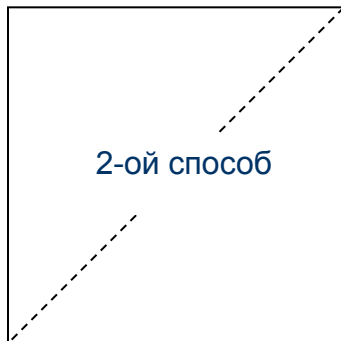
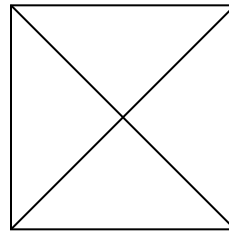
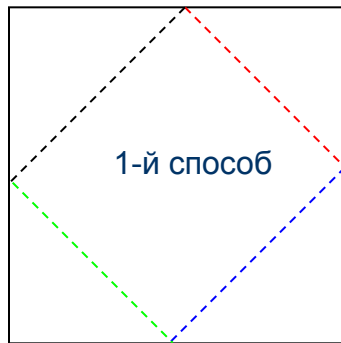
Домашние  
животные



Животные Африки



# Построение при помощи перегибания квадратного листа бумаги



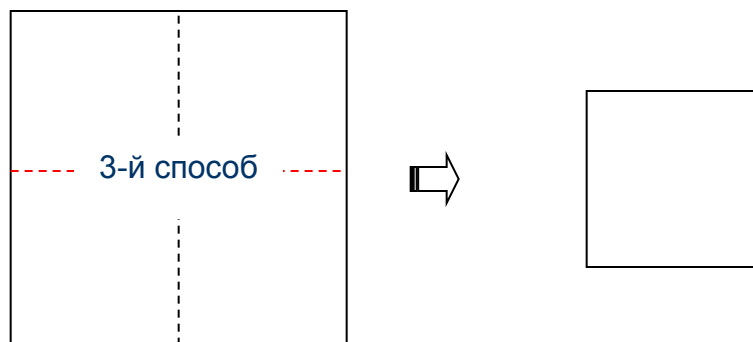
Первый сгиб

Второй сгиб

Третий сгиб

Четвертый сгиб

# Построение при помощи перегибания квадратного листа бумаги



-----

Первый сгиб

-----

Второй сгиб

-----

Третий сгиб

-----

Четвертый сгиб