

# **Квадрат. Удивительные свойства квадрата**

**Шарапова Мария, 6 класс  
МОУ СОШ № 37**



# ***Цели реферата:***

- **Узнать, что такое удивительный квадрат и почему он удивительный.**
- **Изучить замечательные свойства квадрата и почему они называются замечательными?**
- **Изучить стиль работы над задачами на разрезание квадрата.**
- **Изучить логику решения головоломок с квадратами.**

# ***Задачи реферата:***

- подробнее исследовать свойства квадрата,**
- рассмотреть геометрические способы раскроя квадрата,**
- обосновать возможности превращений фигур при помощи разрезания квадрата,**
- найти различные варианты построений, которые можно воспроизвести при помощи перегибания квадратного листа бумаги, и выявить преимущества в таком виде построений.**

# ***Оглавление***

**I. Введение**

**II. Основная часть:**

**1. Замечательные свойства квадрата**

**2. Квадрат в квадрате**

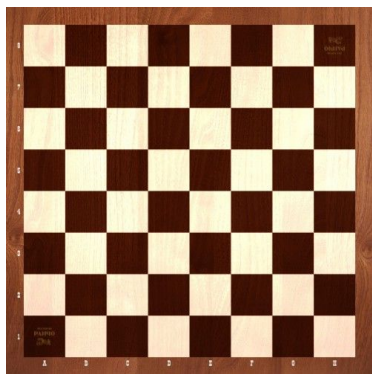
**3. Задачи на разрезание**

**4. Построения при помощи перегибания  
квадратного листа**

**5. Танграм**

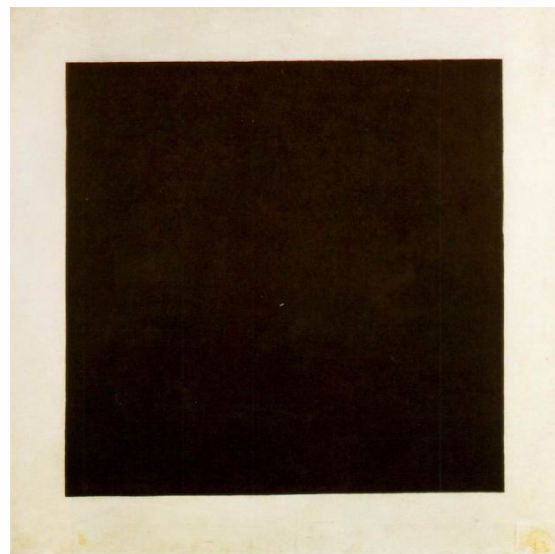
**III. Заключение.**

# Что же такое квадрат?

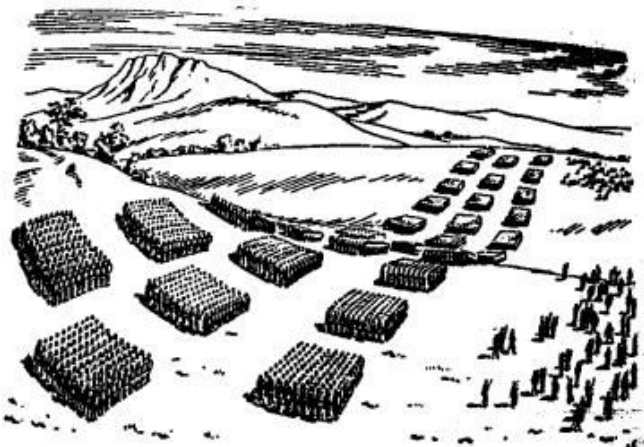


- ✓ В искусстве самым известным квадратом является «Черный квадрат» Казимира Малевича — символ русского авангарда!

- ✓ У древних индусов моделью Земли была квадратная шахматная доска, разделенная на 64 квадратных поля.

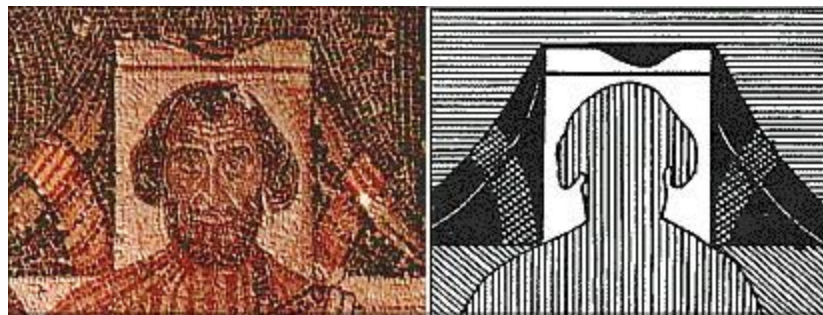


# Что же такое квадрат?



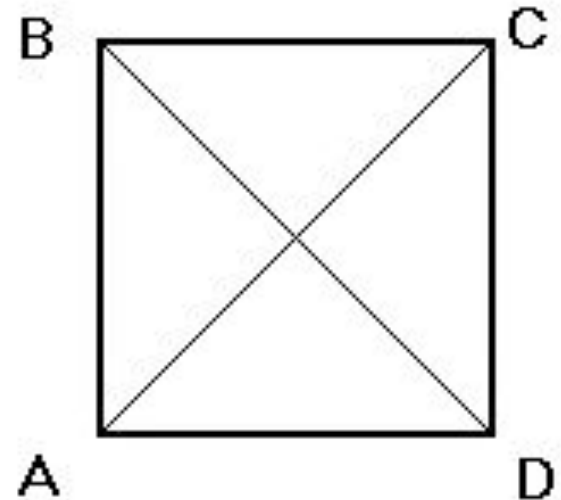
- ✓ В христианской иконографии нимб квадратной формы изображался над головой живого, т.е. современного иконописца, пророка, угодника, папы или императора.

- ✓ Под французским словом «каре» («квadrat») подразумевался боевой порядок пехоты в форме квадрата.



# Квадрат в математике

- ✓ Правильный четырёхугольник или ромб, у которого все углы прямые
- ✓ Параллелограмм, у которого все стороны и углы равны.
- ✓ Прямоугольник, у которого две смежные стороны равны





# Основные свойства квадрата

- ✓ у квадрата все стороны равны,
- ✓ все углы прямые,
- ✓ диагонали равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и делят углы квадрата пополам.
- ✓ квадрат обладает симметрией.

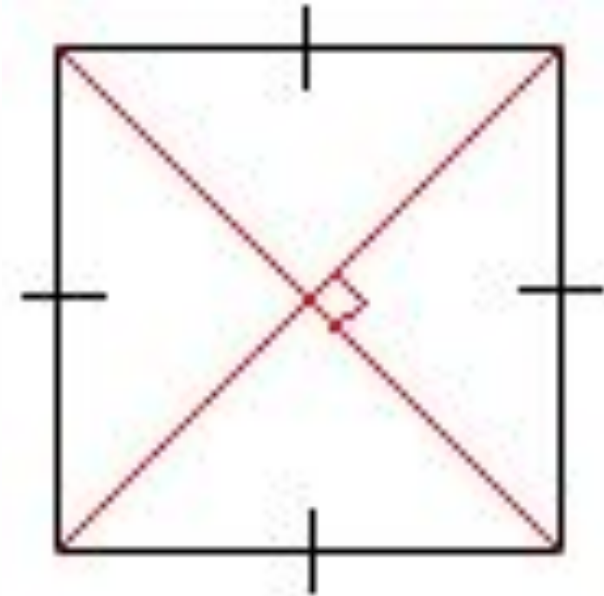
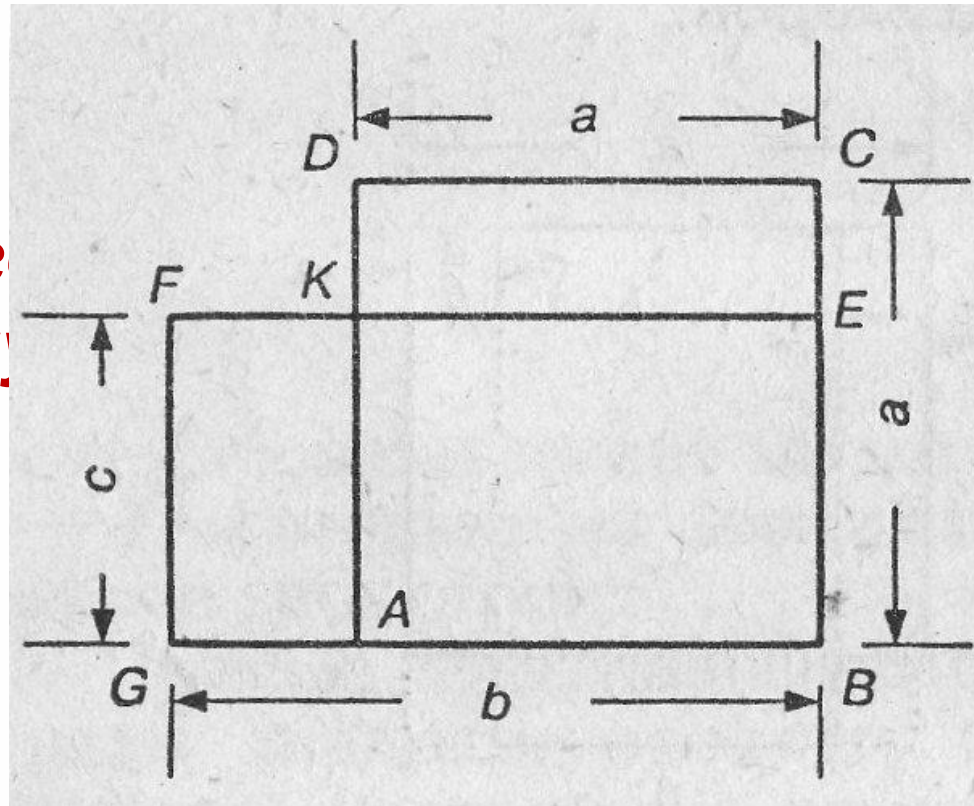


рис 1



# Удивительные свойства квадрата

- *Периметр квадрата меньше периметра любого равновеликого ему прямоугольника.*



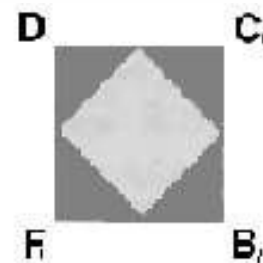
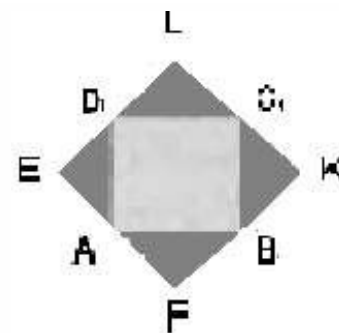
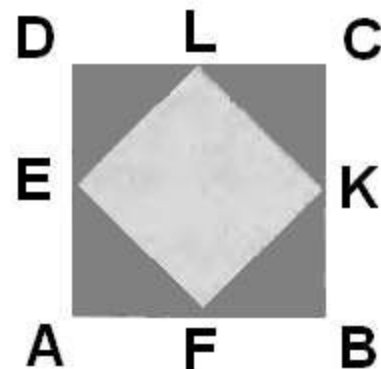
# Удивительные свойства квадрата

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



# Квадрат в квадрате

- Если соединить последовательно середины сторон квадрата  $ABCD$  отрезками, то получится новый квадрат  $EFLK$ , площадь которого составляет половину площади данного квадрата  $ABCD$ .

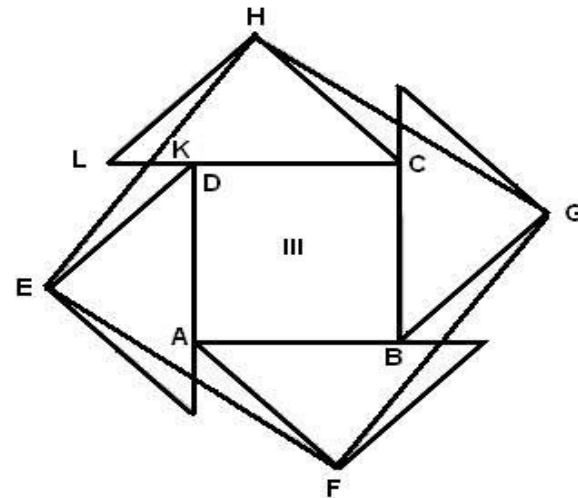
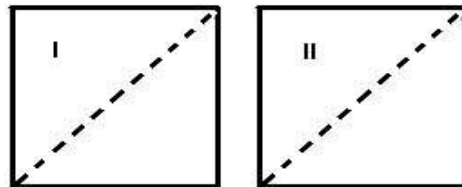


# Задачи на разрезание квадрата

*«В настоящей книге мы займёмся разложением фигур; вопрос этот необходим многим практикам и составляет предмет особенных их разысканий. К таким вопросам мы приходим, когда требуется разложить квадраты так, чтобы получились меньшие квадраты, или когда из нескольких квадратов требуется составить большой квадрат. Ввиду этого мы дадим основные начала, которые относятся к данным вопросам, так как все методы, применяемые рабочими, не основанные на каких-либо началах, не заслуживают доверия и весьма ошибочны; между тем на основании таких методов они производят различные действия».*

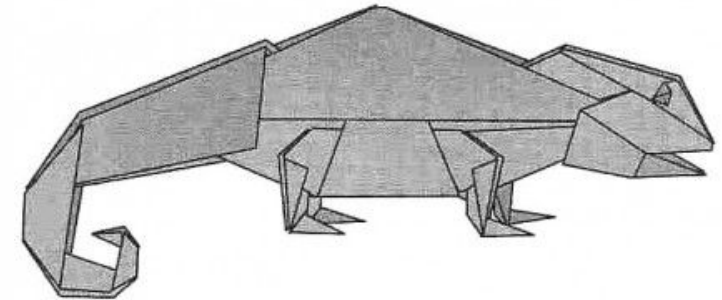
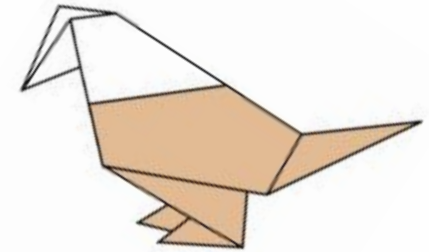
**Абул Вефа**

**«Книга о геометрических построениях».**



# Оригами

- Искусство складывания из бумаги различных фигурок возникло в Японии в VII – VI в.в. хотя сама технология бумажного производства была разработана в Китае задолго до этого времени, ещё до нашей эры.
- Развитие оригами как современного направления искусства связывают с именем знаменитого японского мастера Акиро Йошидзавы.
- Возможно, немаловажную роль в этом сыграло случайное совпадение звучания слов «бог» и «бумага» - по-японски **«ками»**. Так возникла мистическая связь между религиозными ритуалами в синтоистских храмах и сложенными фигурками из бумаги (**«оригами»**)

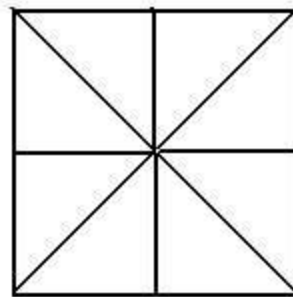
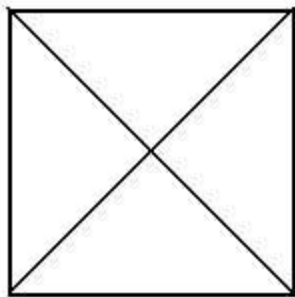


# В чем секрет оригами?

Если перегнуть бумажный квадрат пополам, чтобы одна сторона совпала с противоположной ей. Получится сгиб, проходящий через центр квадрата.

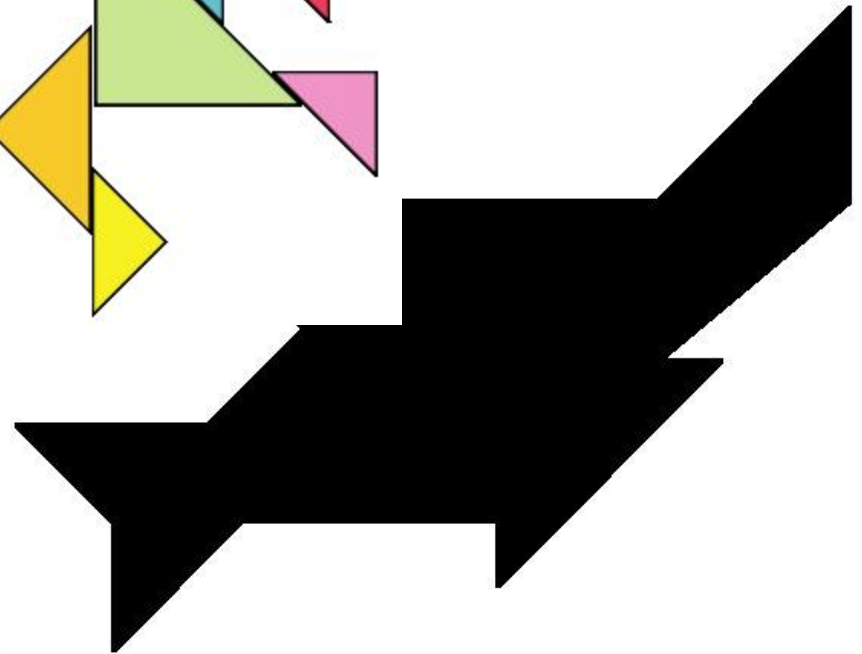
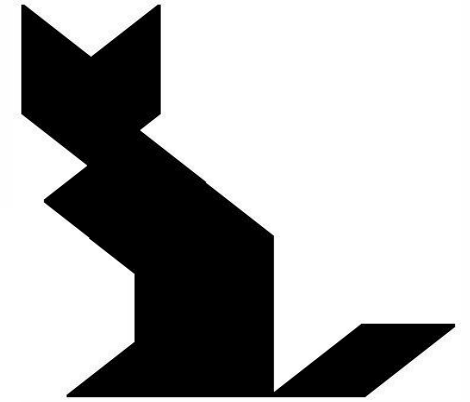
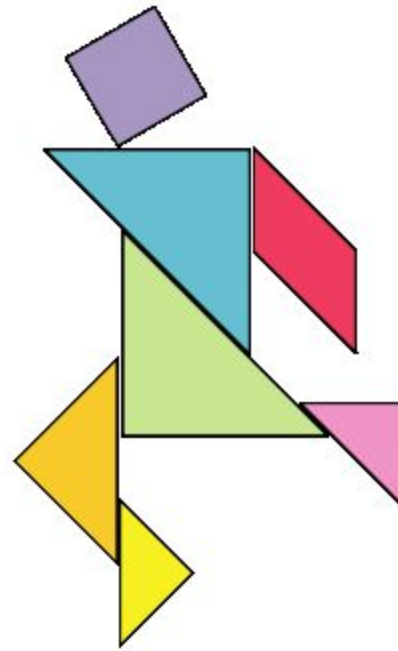
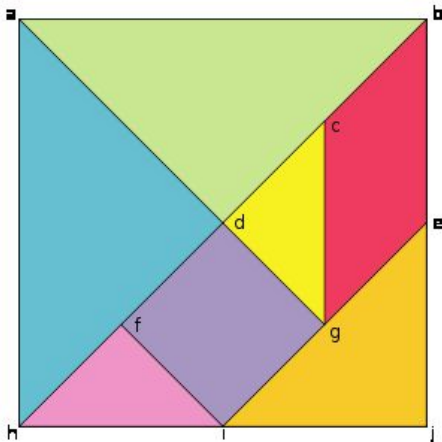
**Линия этого сгиба обладает следующими свойствами:**

- ✓ она перпендикулярна двум другим сторонам квадрата,
- ✓ делит эти стороны пополам,
- ✓ параллельно двум первым сторонам квадрата,
- ✓ сама делится в центре квадрата пополам,
- ✓ делит квадрат на два совпадающих при наложении прямоугольника,
- ✓ каждый из этих прямоугольников равновелик (т. е. равен по площади) одному из треугольников, на которые квадрат делиться диагональю.



# Танграм

- Древнейшей китайской головоломкой считают танграм. В ней из семи элементов неправильной формы нужно составлять фигуры на плоскости.





# Заключение

- ✓ периметр квадрата меньше периметра любого равновеликого ему прямоугольника;
- ✓ площадь квадрата больше площади любого прямоугольника с тем же периметром;
- ✓ при помощи разрезов можно произвести превращения различных многоугольников в квадрат.
- ✓ при помощи перегибания квадратного листа бумаги можно выполнять различные построения, не имея под рукой никаких инструментов – ни линейки, ни циркуля, ни даже карандаша;
- ✓ существуют занимательные игры, в которых используется квадрат: оригами, танграм.

# Список используемой литературы

- Кордемский Б.А., Русалев Н.В. Удивительный квадрат. – М.: Столетие, 1994.
- Лоповок Л.М. Тысяча проблемных задач по математике: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1995, с.38.
- Афонькин С.Ю., Афонькина Е.Ю. Весёлые уроки оригами в школе и дома: Учебник. – СПб.: Издательский дом «Литера», 2001. – 208 с.: ил.
- Белим С. Н. Задачи по геометрии, решаемые методами оригами. – М.: изд. «Аким», 1998г., 66с.
- Мартина Гарднера “Математические головоломки и развлечения” (М.:Мир, 1971).