



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 24»

Искусство разрезания квадрата на равные части



Учебное пособие по спецкурсу

"Проектная деятельность по математике. Логические задачи"
для учащихся 5 - х классов общеобразовательных организаций

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

г. Северодвинск

2020 -2021 учебный год

Задачи на разрезание квадрата

План работы

1.	Квадрат: определения, что нам известно о квадрате, как вырезать квадрат из листа бумаги, новые элементы квадрата: диагонали и центр квадрата.
2	Экспериментальная задача. Как разрезать квадрат 4 на 4 на две равные части? Через какую точку проходит линия разреза квадрата на две равные части?
3	Знакомство с ИГС GEOGEBRA. Построение квадрата, отрезка, нахождение центра квадрата.
4	Урок - исследование "Как провести ломанную, проходящую по сторонам клеточек, чтобы она разрезала квадрат на две равные части" (работа в ИГС GEOGEBRA)
5	Задачи на разрезание квадрата 4 на 4 клетки с дополнительными условиями.
6	Практическая работа "Разрезание квадрата на две равные части с дополнительными условиями"
7	Повторение материала по темам "Магический квадрат" и "Задачи на разрезание квадрата"
8	Итоговая контрольная работа
9	Защита творческих проектных работ.

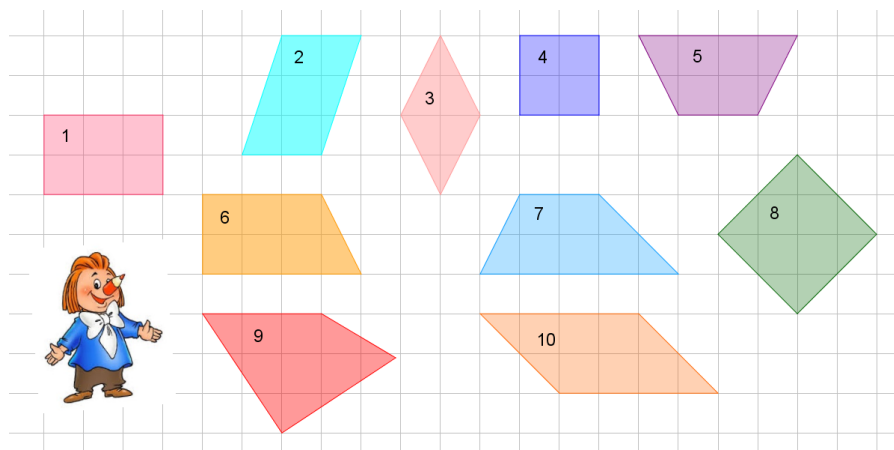
Обязательные работы для оценивания

1. Тест "Что я знаю о квадрате"
2. Решение экспериментальной задачи о разрезании квадрата на две равные части.
3. Решение исследовательской задачи "Поиск способов разрезания квадрата на две равные части по сторонам клеток".
4. Способы разрезания квадрата на две равные части с дополнительными условиями. Решение задач и составление авторских задач.
5. Итоговая контрольная работа.
6. Создание проекта (на выбор)
 - а) "Способы разрезания квадрата 4 на 4 клетки на две равные части".
 - б) "Сборник задач на разрезание квадрата на равные части" (групповой, 2-3 ученика).
 - в) "Разрезание квадрата и прямоугольника с четным и нечетным числом клеточек. Найти ответ на проблемный вопрос: "Всегда ли задачи имеют решение?"
- 7) Исследовательская работа "Зависимость между периметром и площадью прямоугольника.

Квадрат - одна из основных фигур математики

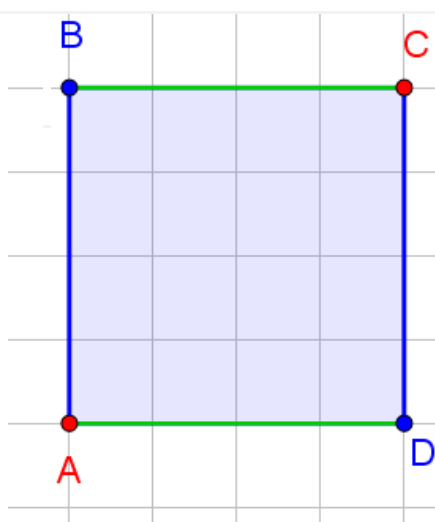
Находим ответ на вопрос "Какая фигура является квадратом?"

1. Найди четырехугольники, которые являются квадратом. Выпиши их номера.



2. Найди и выпиши номера утверждений, которые по твоему мнению являются определениями квадрата. Почему остальные утверждения не могут быть определениями квадрата? Объясни свое мнение родителям.

- 1) Квадрат — это четырёхугольник, у которого все стороны и углы равны между собой.
- 2) Квадрат - это четырехугольник, у которого все стороны равны.
- 3) Квадрат - это четырехугольник, у которого все углы прямые.
- 4) Квадрат - это прямоугольник, у которого все стороны равны.
- 5) Квадрат - это фигура с четырьмя углами и четырьмя сторонами, равными между собой.
- 6) Прямоугольный четырёхугольник с равными сторонами. _____



Отрезки одного цвета - противоположные стороны квадрата.
Две стороны с общей вершиной - смежные стороны квадрата.
Две вершины одного цвета - противоположные вершины квадрата.
Две вершины разного цвета - смежные вершины квадрата.
Смежные вершины - концы стороны квадрата.
Отрезки, соединяющие две противоположные вершины, -
- диагонали квадрата.
Точка пересечения диагоналей - центр квадрата.
Это очень важная точка квадрата.
В чем заключается ее важная роль, ты скажешь,
когда выполнишь исследовательскую работу.

Полезные источники:

- ✓ Как начертить квадрат, 9 шагов с иллюстрациями
[ru/wikihow.com](http://ru.wikihow.com);
- ✓ Построение квадрата циркулем по заданной стороне
goutube.com;
- ✓ Как построить квадрат с помощью циркуля
Яндекc. Видео;
- ✓ Как построить квадрат с помощью циркуля
Яндекс. картинки.

3. Построй квадрат.

- Квадрат -- это четырехугольник с прямыми углами и равными сторонами. Кажется, что такую фигуру легко нарисовать, не правда ли? Но не будьте так самоуверенны. Чтобы начертить идеальный квадрат, необходимо располагать кое-чем еще, кроме твердой руки. Умение чертить квадрат при помощи циркуля и транспортира вполне может пригодиться.
- Не спешите стирать вспомогательные линии, иногда преподаватель может попросить оставить их, чтобы быть в состоянии проследить за ходом построения.

Предупреждения

- Острие циркуля небезопасно. Если вы обладаете малым опытом работы с циркулем, будьте осторожны.

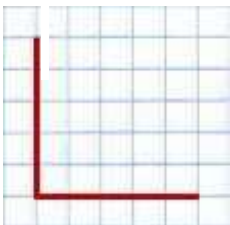
Что вам понадобится: Бумага, линейка, транспортир и циркуль. Ручка или карандаш

Как нарисовать квадрат? С помощью линейки, карандаша и клеточек тетради это сделать совсем несложно.

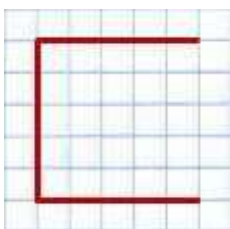


Согласно [определению](#), у квадрата все стороны равны и все углы прямые.

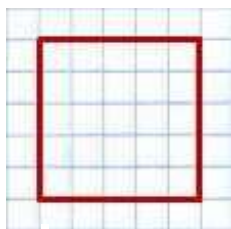
1. Строим первую сторону квадрата (горизонтально, ровно по клеточкам).



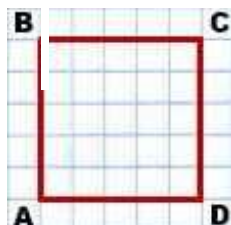
2. От начала первой стороны под прямым углом к первой стороне строим такой же длины вторую сторону (вертикально, ровно по клеточкам).



3. От конца второй стороны строим такой же длины третью сторону (горизонтально, ровно по клеточкам).



4. Соединяем концы первой и третьей сторон (четвертая сторона должна получиться строго вертикальной (смотрим по клеточкам) и иметь такую же длину, как и другие стороны).



5. Расставляем буквы — названия вершин квадрата.

- ABCD — квадрат.

Построение выполни в тетради..

Творческое практическое задание:

Как вырезать квадрат из листа бумаги? Придумай разные способы.

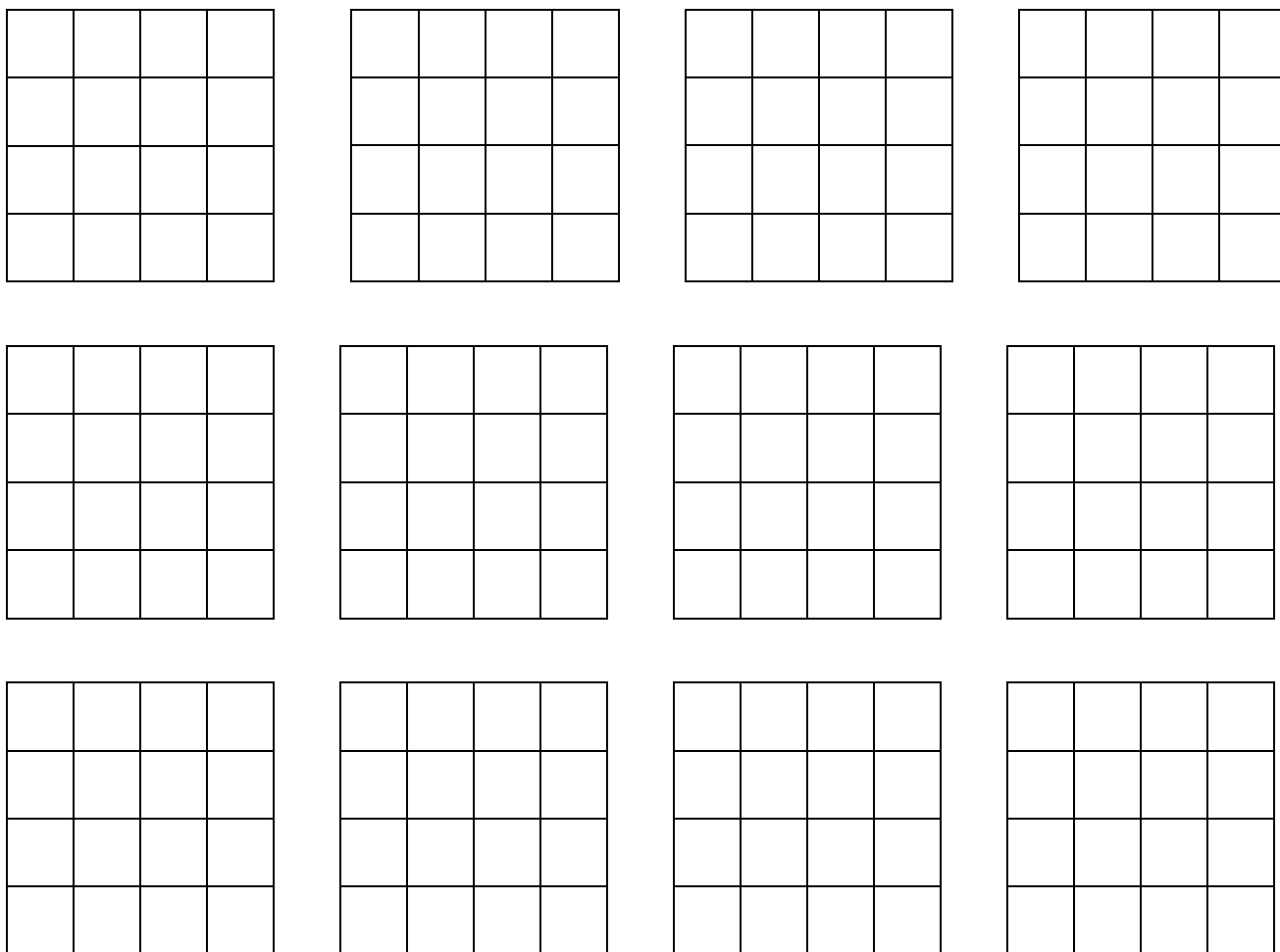
Головоломки на разрезание квадрата на две равные части.

Прежде всего, мы условимся, что будем понимать под словом «разрезание». Решение задач на разрезание квадрата на части не означает, что при их решении потребуются ножницы. Здесь имеется в виду, что нужно начертить на клетчатой бумаге заданный в условии задачи квадрат и показать, как должны проходить линии разреза. Способы разрезания считаются разными, если части квадрата, полученные при одном способе, не равны частям квадрата, полученные при другом способе.

Исследовательская работа 1. Разрезать квадрат на две равные части разными способами (по прямой, кривой, по зигзагу).

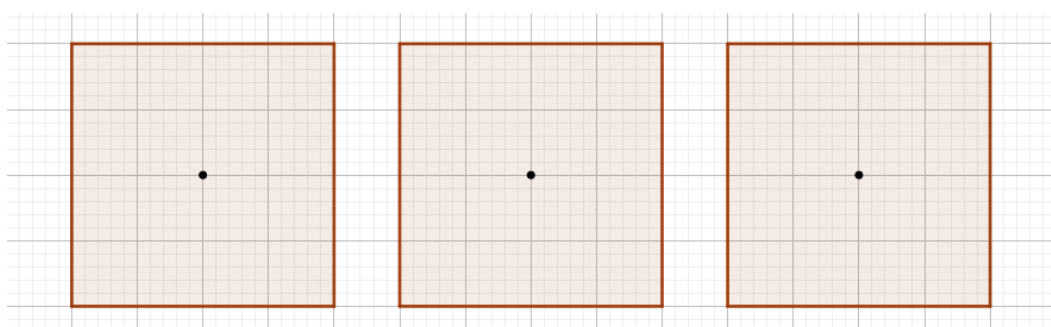
Сколько способов разрезания найдено? _____

Через какую точку проходят все линии деления квадрат на две равные части?



Вывод _____

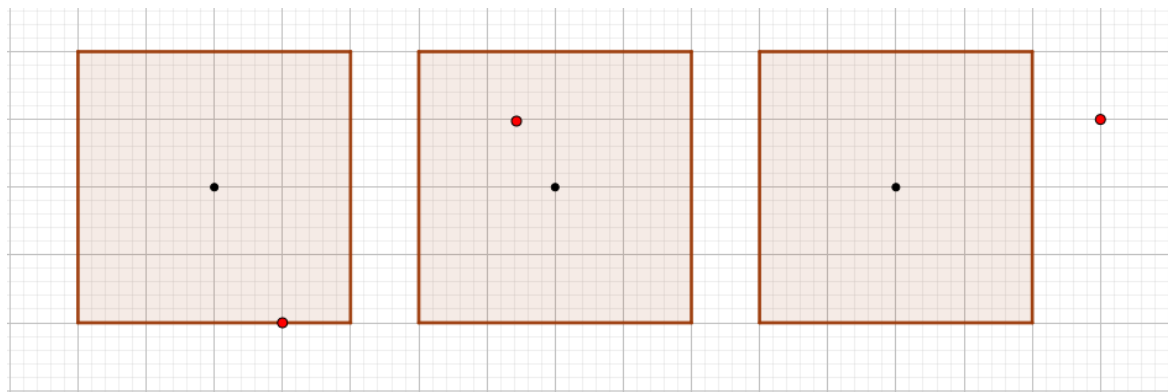
Продолжаем исследование. Как применить полученный вывод для разрезания квадрата 4 на 4 клеточки на две равные части?



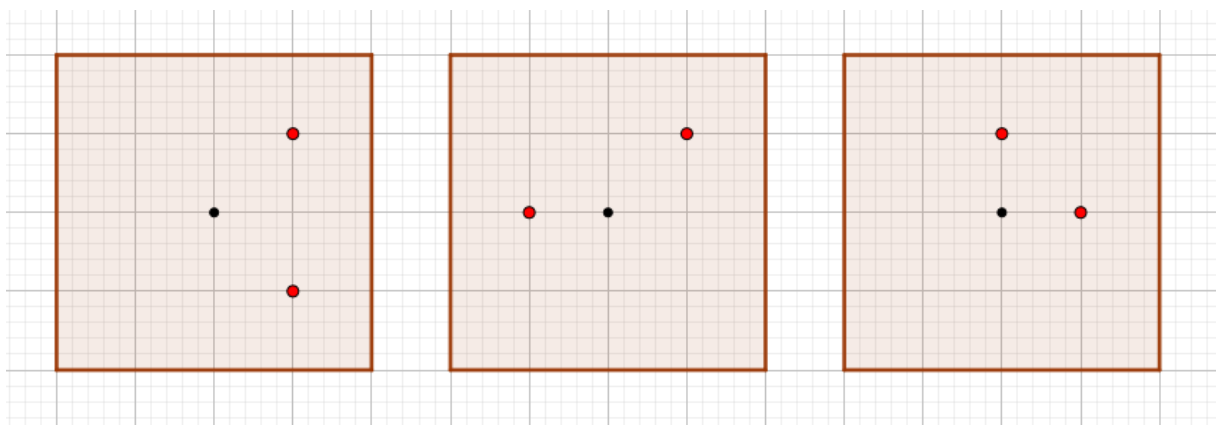
Вырежи квадрат из бумаги и покажи свое мнение на примере вырезанного квадрата. Подумай, как можно найти центр квадрата, когда он не указан.

2. Реши задачи.

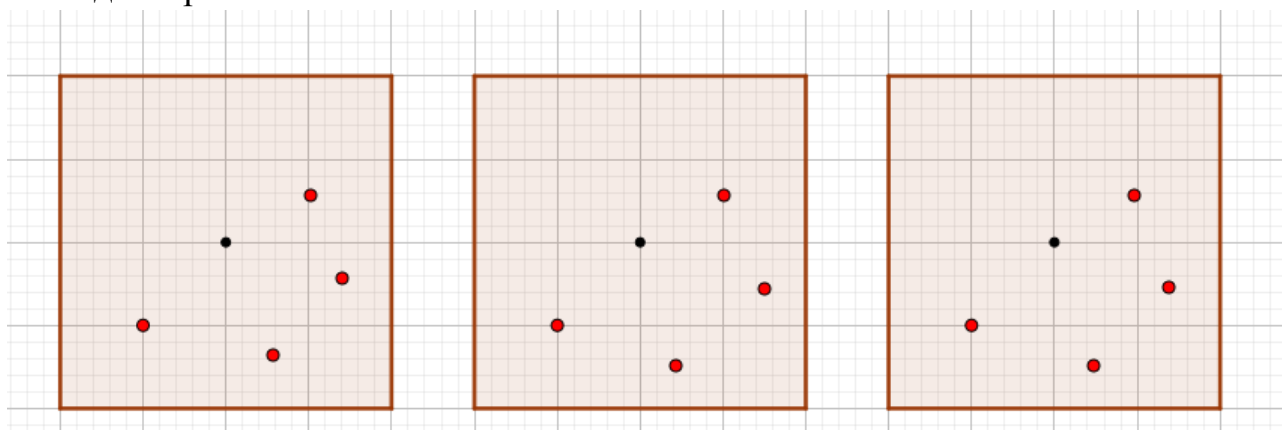
1. Разрежь квадрат на две равные части так, чтобы линия разреза проходила через красную точку.



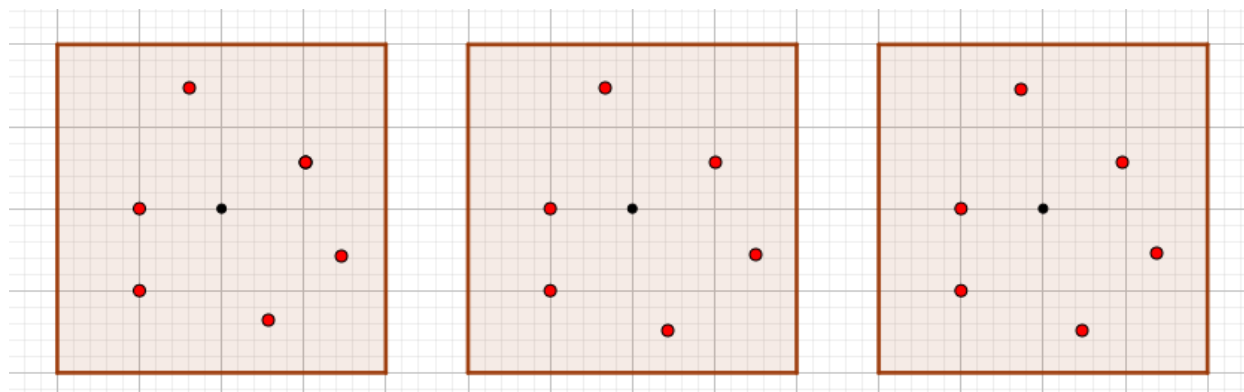
2. Разрежь квадрат на две равные части так, чтобы в каждой части было по одной красной точке.



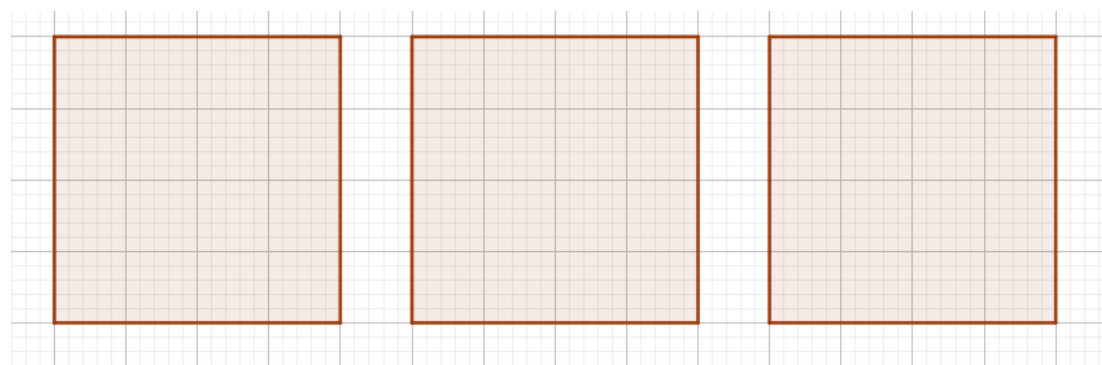
3. Разрежь квадрат на две равные части разными способами так, чтобы в каждой части было по две красных точек.



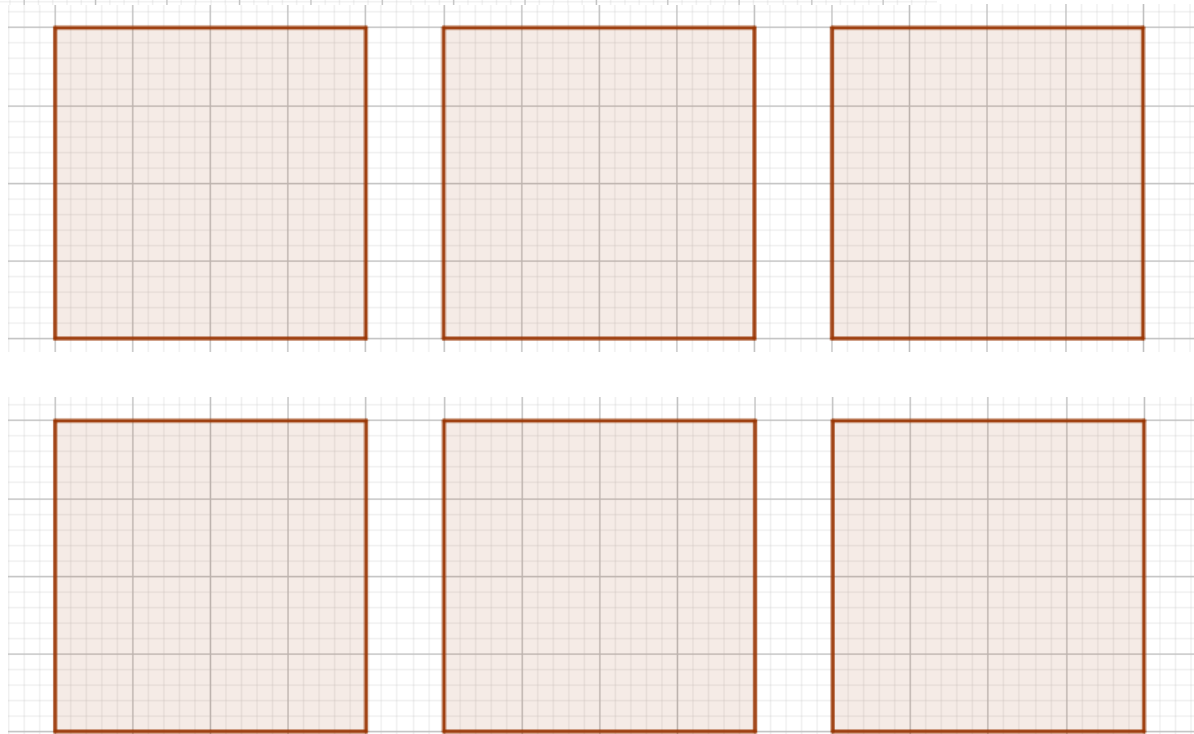
4. Разрежь квадрат на две равные части разными способами так, чтобы в каждой части было по три красные точки.



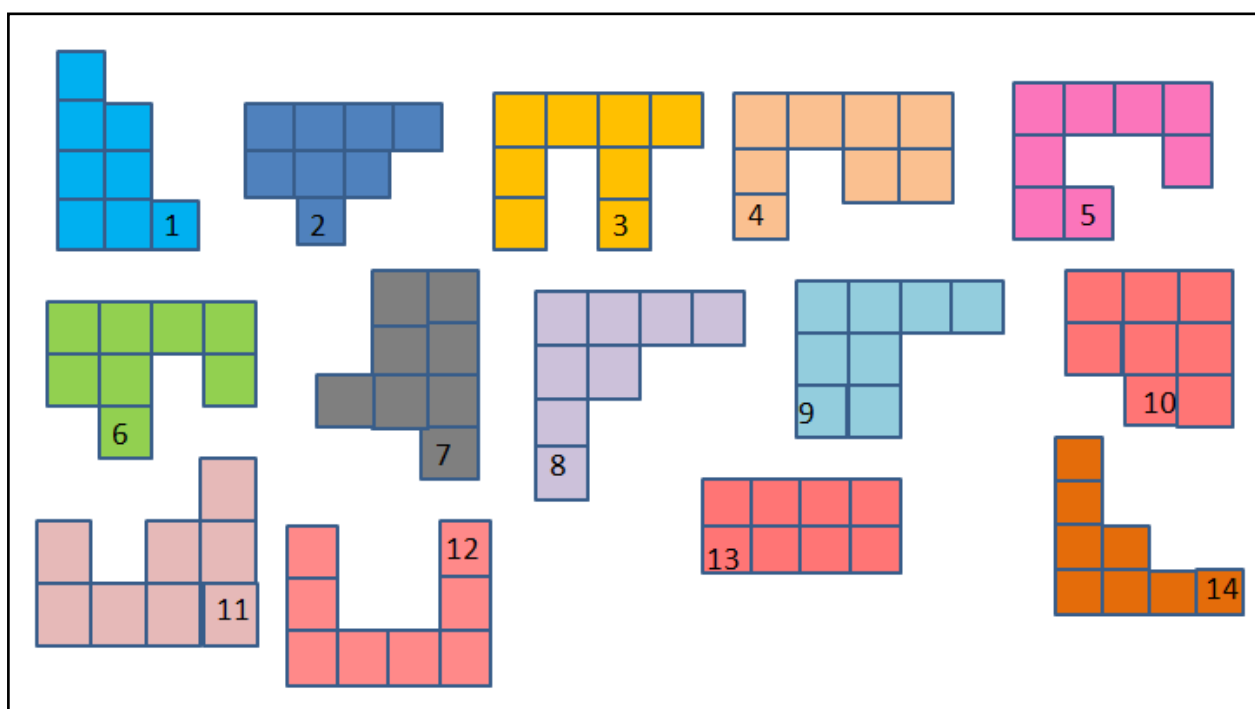
5.5. Придумай свои аналогичные задачи



Решения



Придумайте правило построения разреза, порядок построения. Попробуйте думать, рассуждать, выдвигать предложения. Первое предложение: *В квадрате со стороной 4 клеточки, всего 16 клеток, тогда в половине - 8 клеток. Какие фигуры можно из них составить? Составим из них фигурки так, чтобы любая из восьми клеточек имела общую сторону хотя бы с одной из остальных клеточек. Причем в один ряд можно выстраивать не более 4 клеточек, потому что сторона квадрата состоит из четырех клеточек. Способов перестановок квадратиков много. Получается множество многоугольников, состоящих из восьми клеточек.*

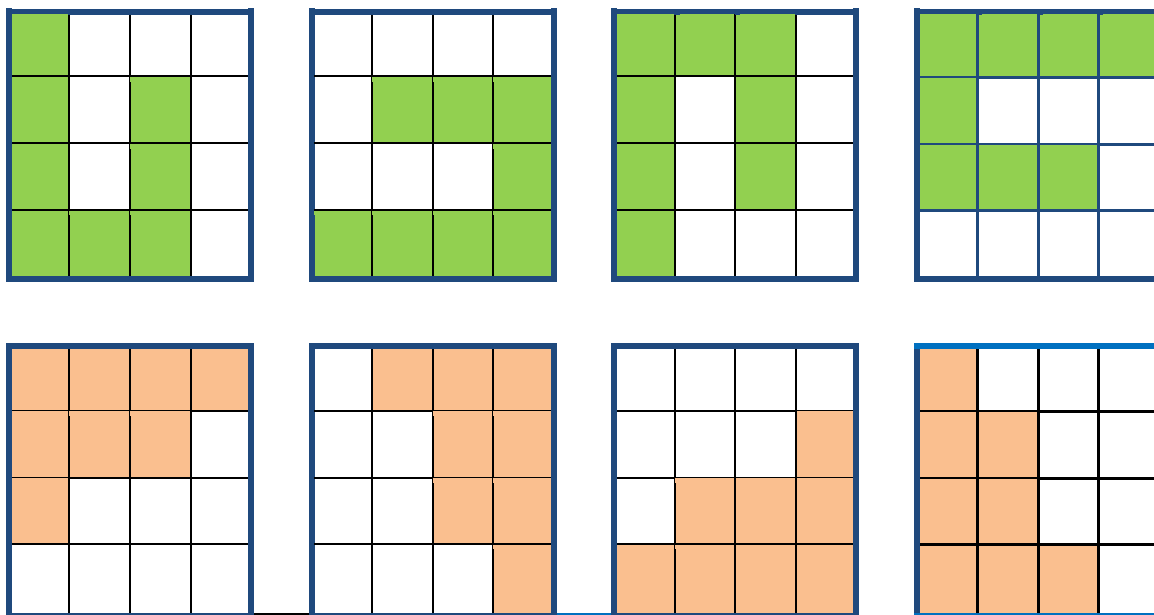


Всегда ли из получившихся одинаковых многоугольников можно составить квадрат? Вырежи такие по два экземпляра этих фигур и попытайся из двух равных фигур составить квадраты. Какие выводы можно сделать из этого эксперимента?

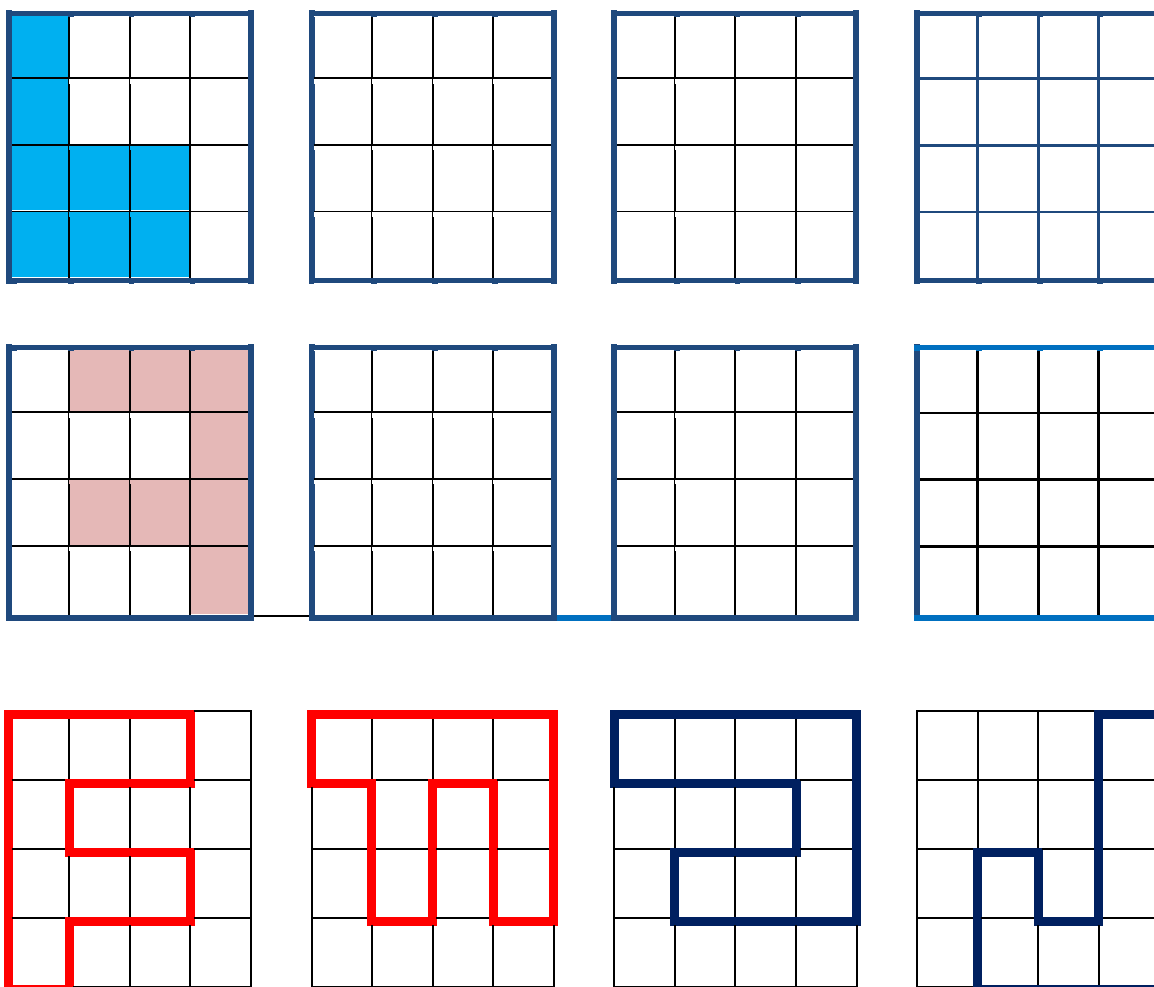
1. _____

2. В каких случаях из двух одинаковых многоугольников составить можно квадрат (_____), в каких – нет (_____). Так как вариантов составления многоугольников из 8 клеток много, то установить число вариантов разрезания _____.

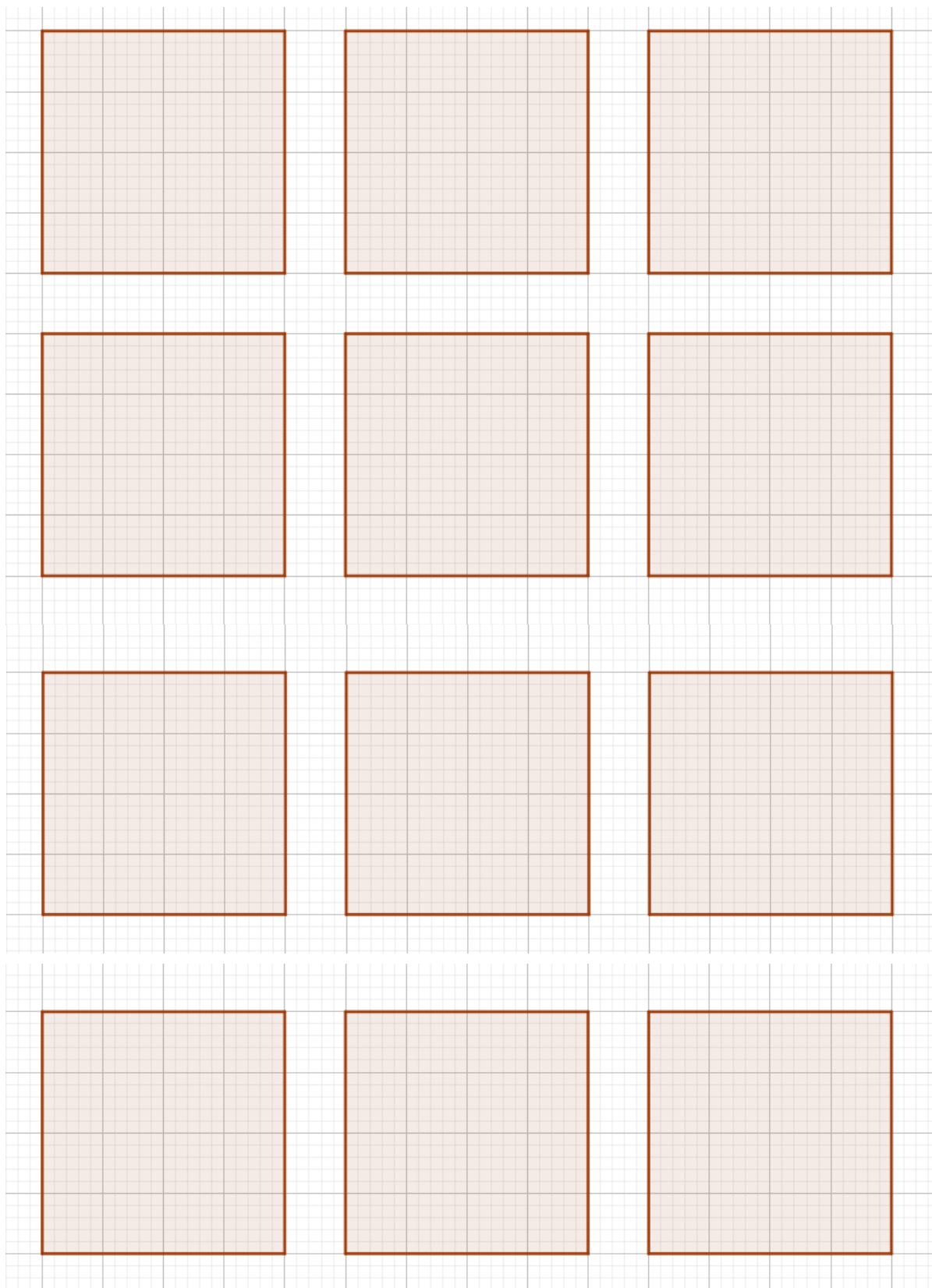
3. Объясни, почему следующие способы разрезания квадрата из 16 клеток на две равные одинаковые?

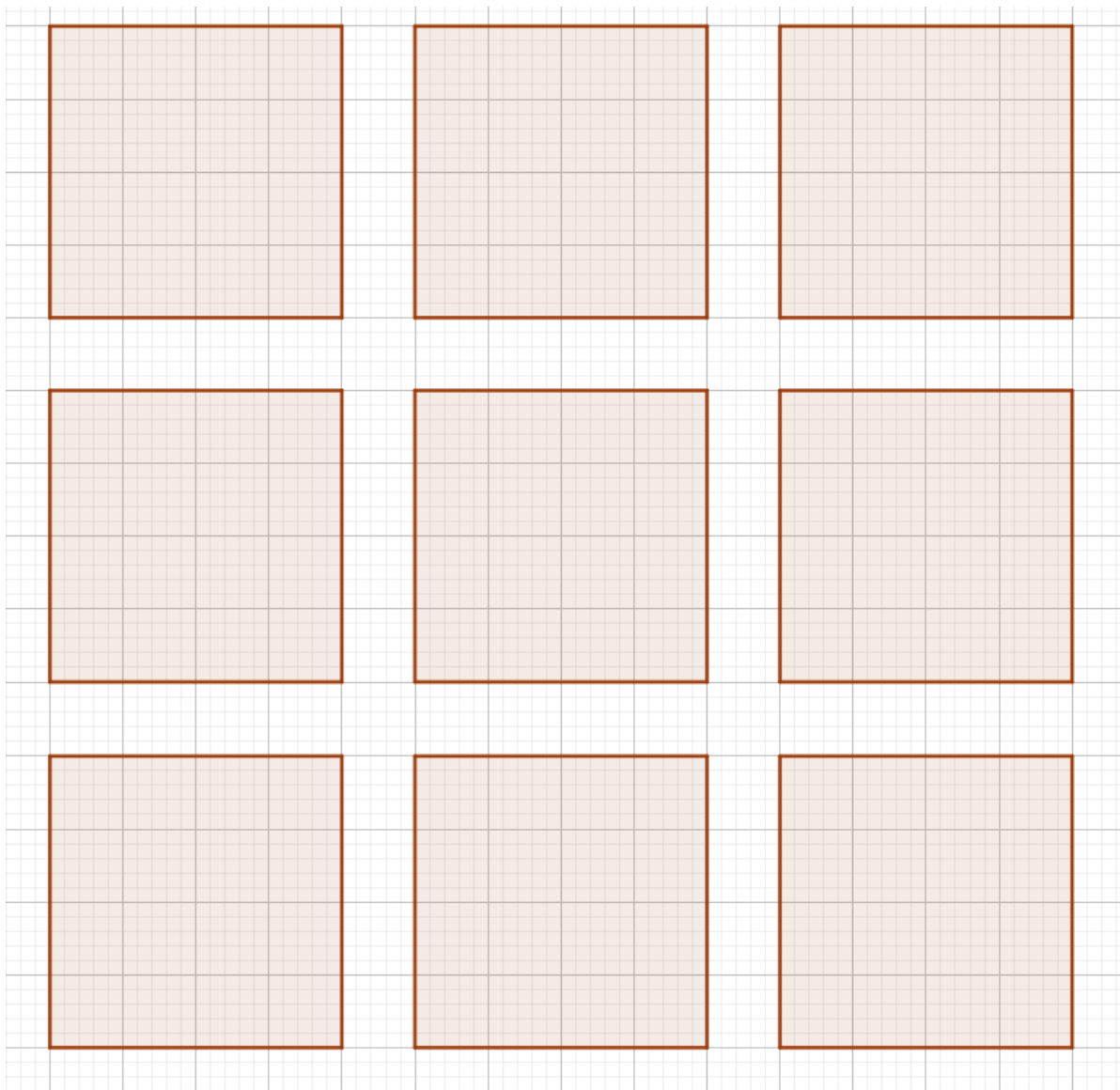


4. Изобрази, как могут быть расположены другие возможные одинаковые способы разрезания квадрата из 16 клеток на две равные части (закрась или построй линию разреза).

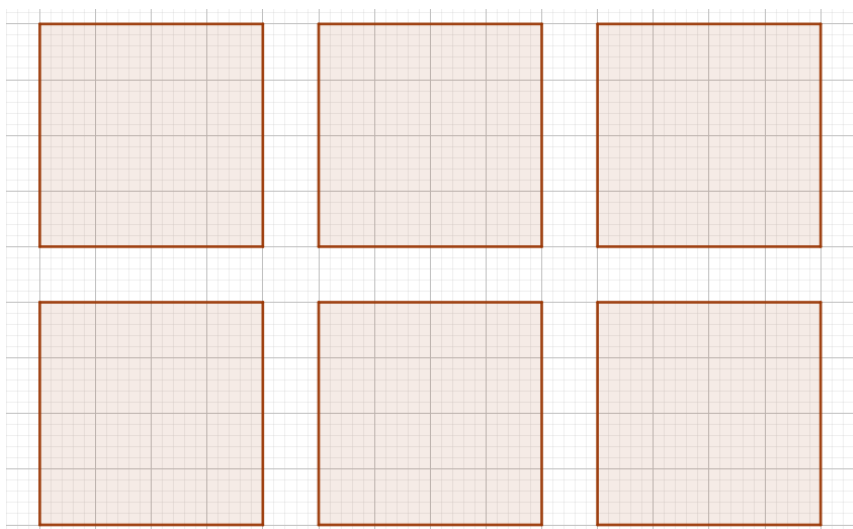


Проблемный вопрос. Сколько существует способов разрезания квадрат 4 на 4 клеточки по сторонам клеточек? Составь алгоритм разрезания данного квадрата по сторонам клеток.



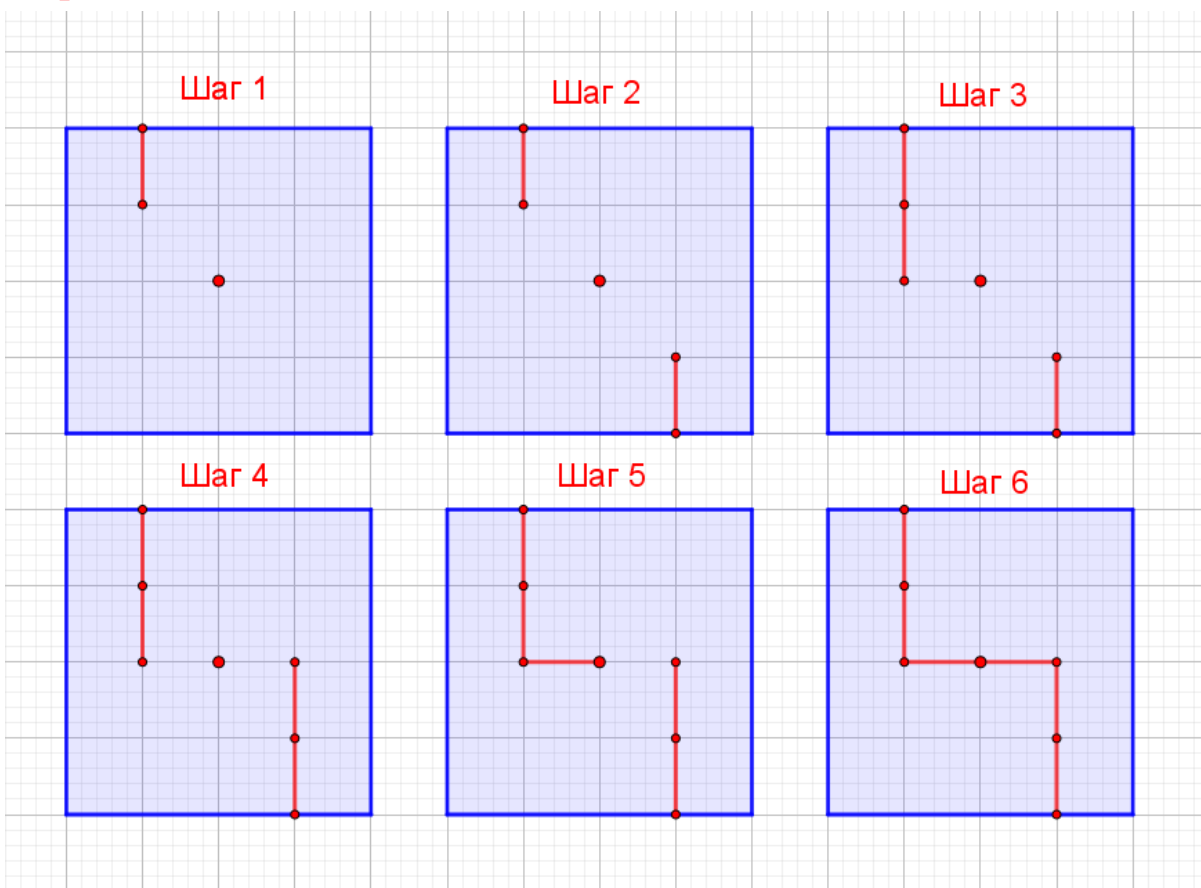


Вывод. Разрезать квадрат 4 на 4 клеточки по их сторонам можно _____
 способами. В результате получается ломаная, проходящая _____
 _____ и
 _____ относительно центра квадрата.

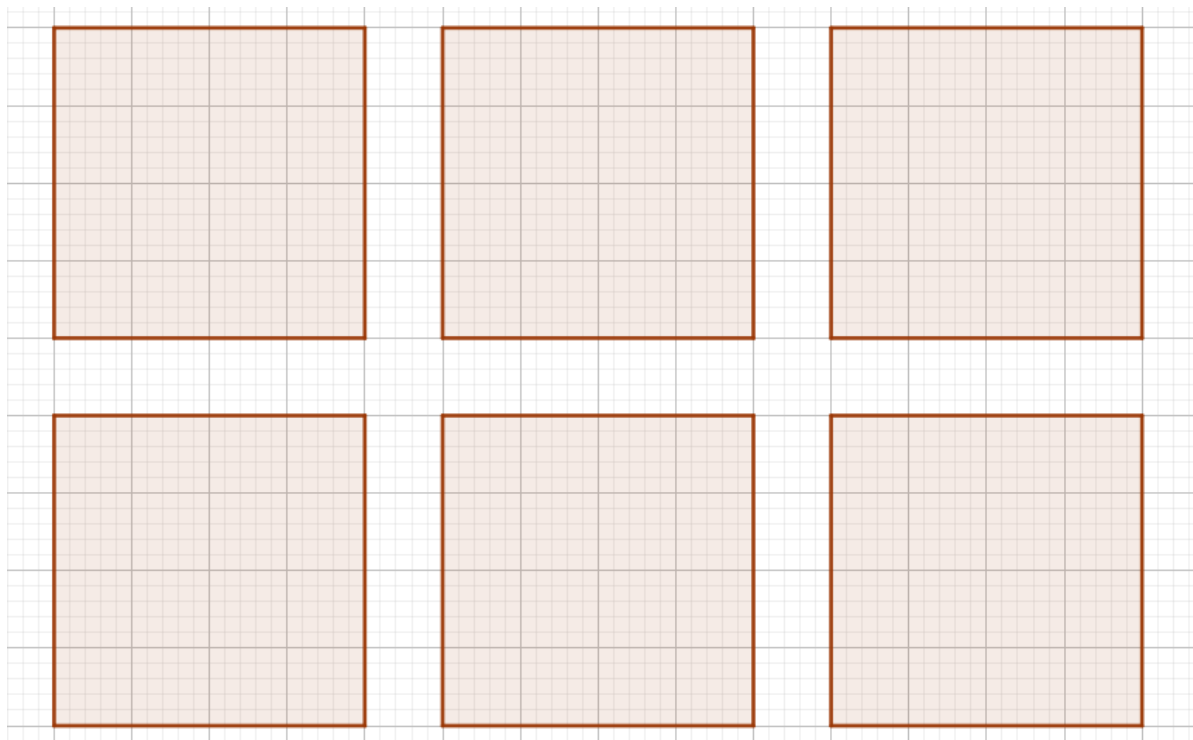


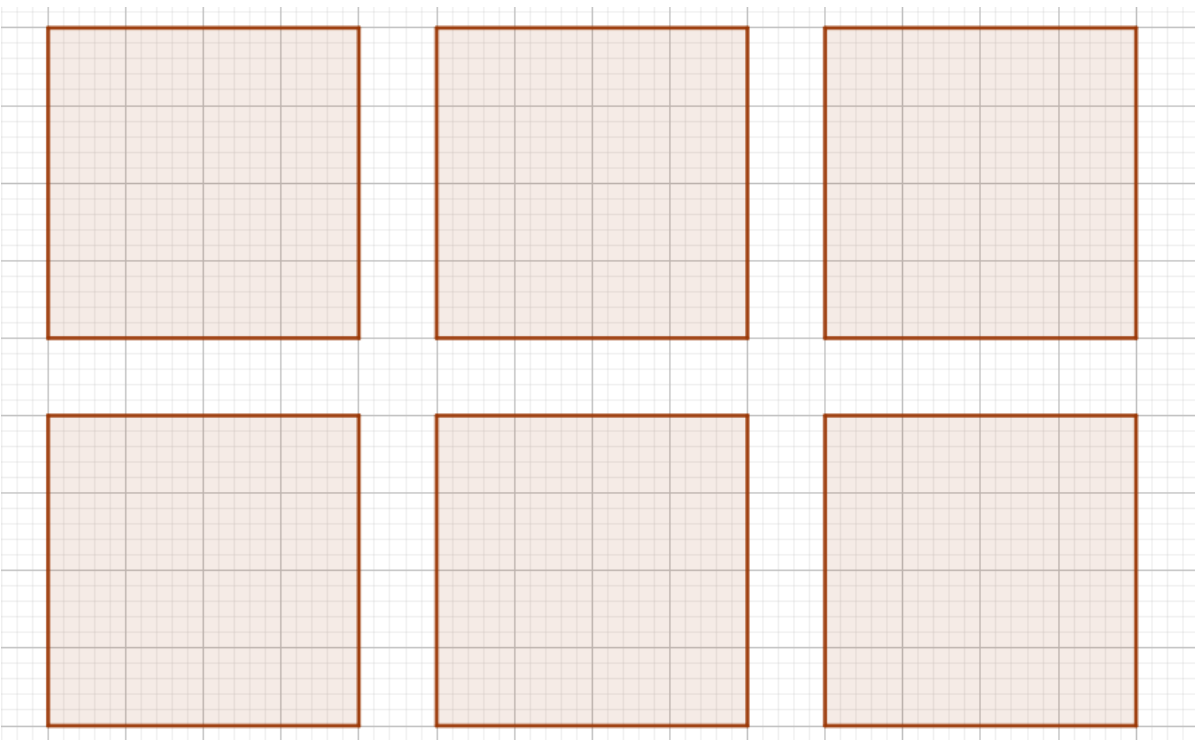
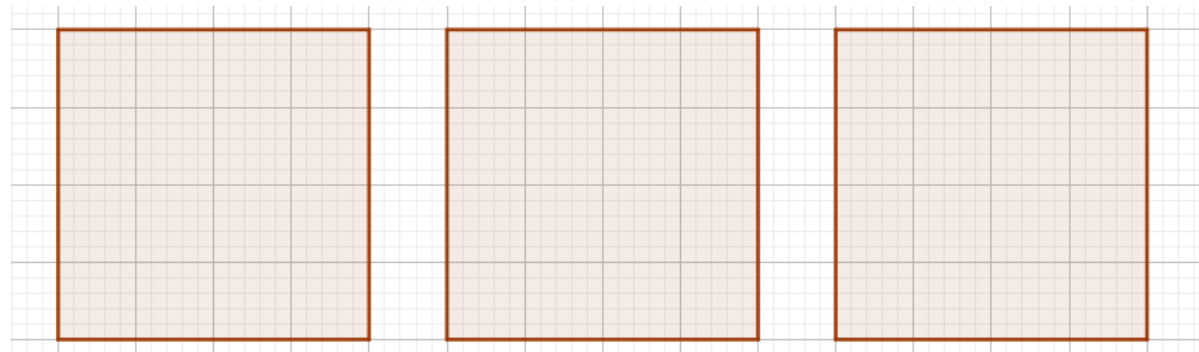
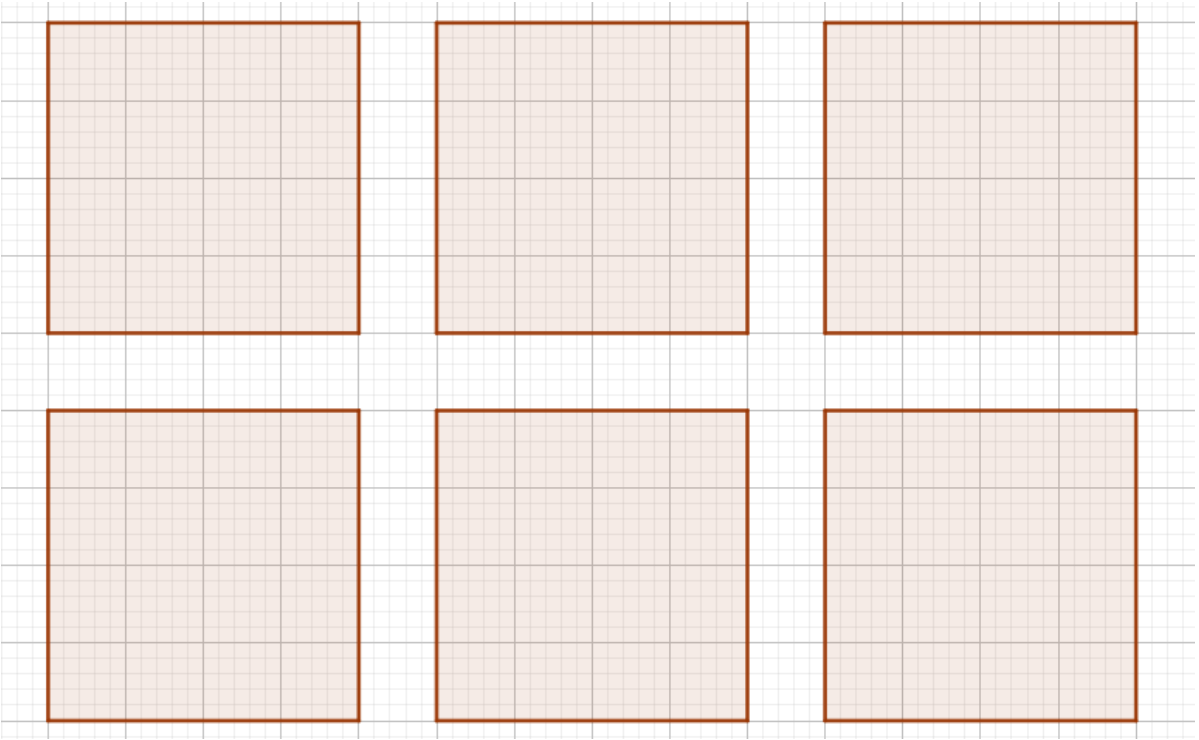
Изобрази последовательность построения одного разреза

Образец.



1 способ



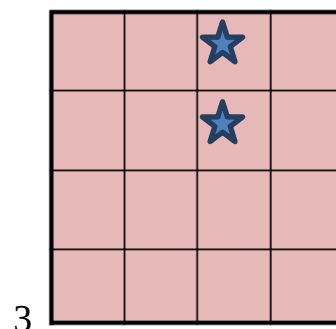
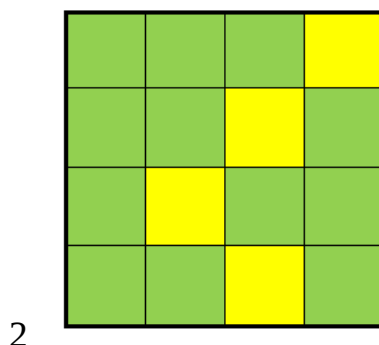
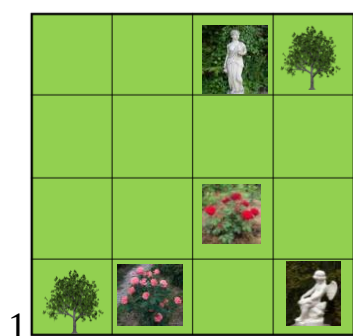


Реши задачи на разрезание квадрата 4 на 4 клеточки по их сторонам

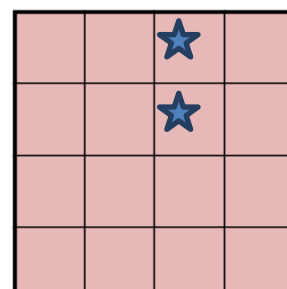
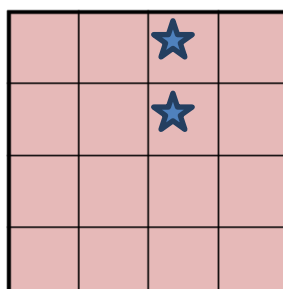
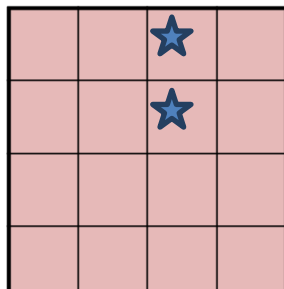
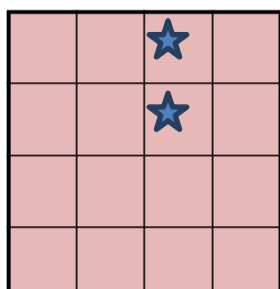
Задача 1. Парк квадратной формы решили разделить на две равные зоны отдыха так, чтобы в каждой зоне оставить по клену, кусту роз и статуе. Каким образом это можно сделать?

Задача 2. Квадрат разрезать на две равные части так, чтобы в каждой было по две желтые клеточки.

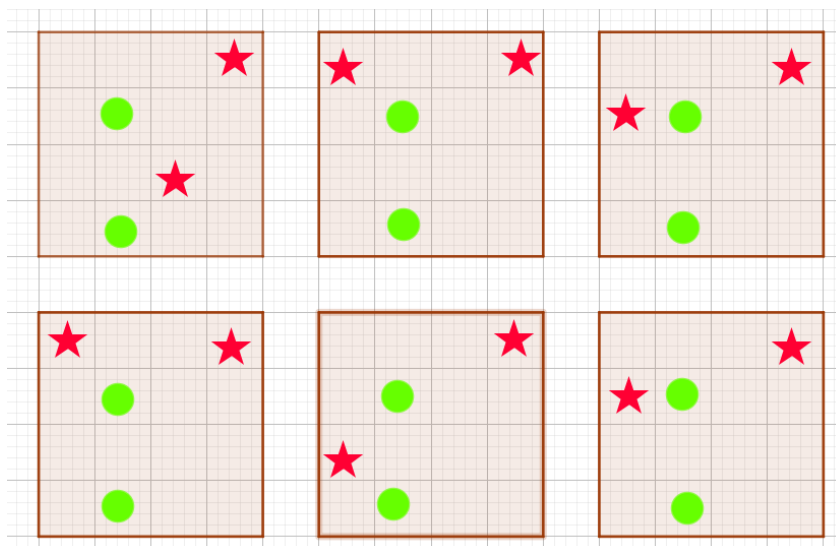
Задача 3. Можно ли квадрат разрезать на две равные части так, чтобы в каждой было по одной звездочке?



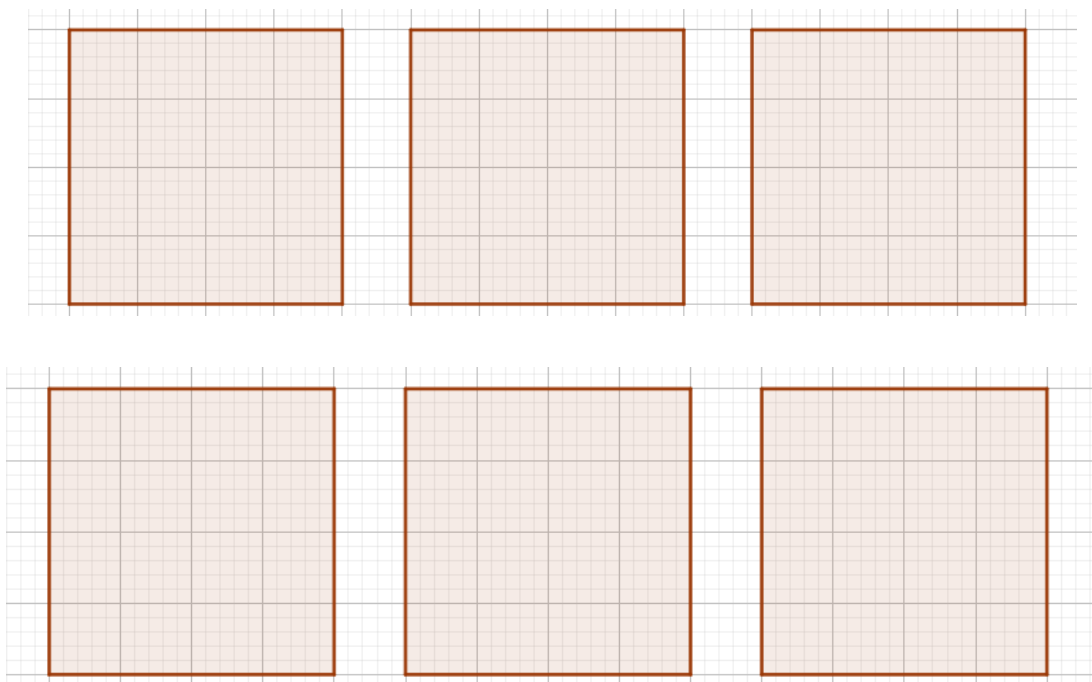
Третья задача имеет четыре способа решения. Найди их.



Реши задачи. Разрежь квадраты на две равные части так, чтобы в каждой была звездочка и кружок.



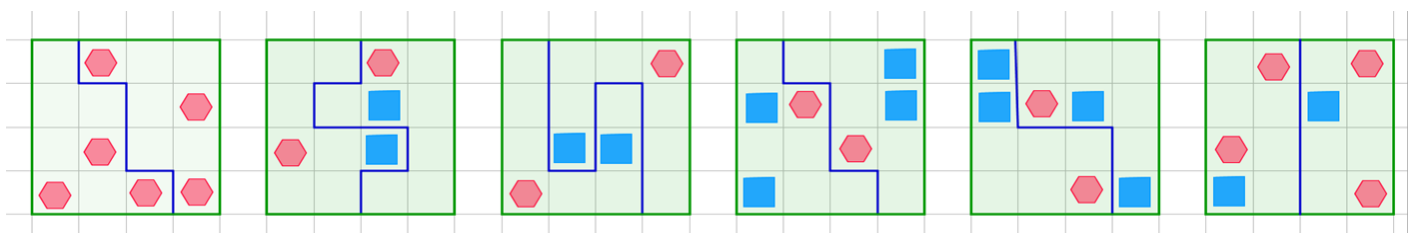
Придумай свою задачу, которая имеет более одного решения.



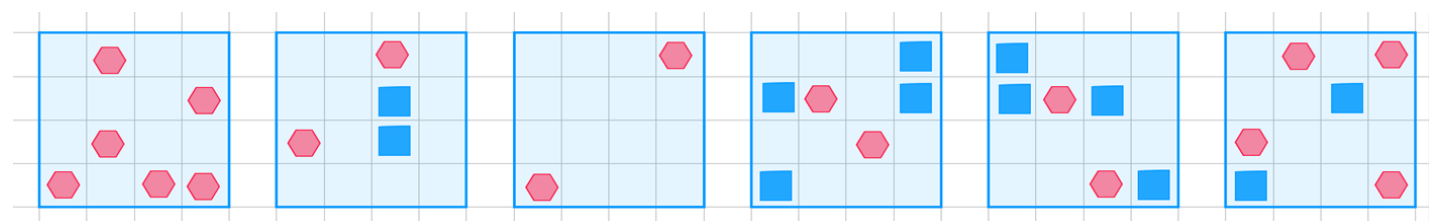
Как придумать задачу на разрезание квадрата на две равные части?

Первый этап.

1. Разрезаем квадрат на одинаковые части.
2. Расставляем четное количество одинаковых фигур одного, двух или трех видов так, чтобы в каждой части оказалось одинаковое число фигур каждого вида.

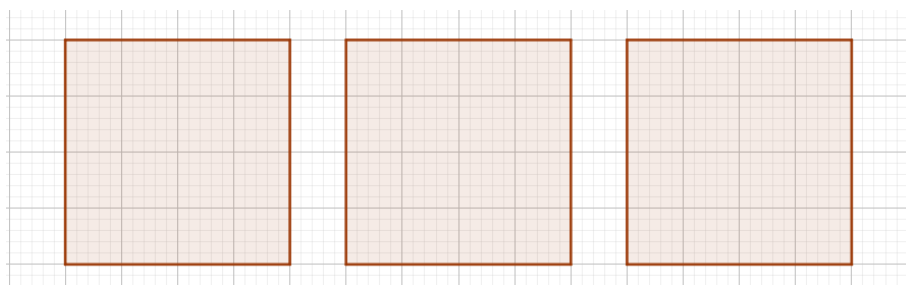


Второй этап. Убираем следы «разрезов» и формулируем условие задачи:
Разрезать квадрат на две одинаковы части так, чтобы в каждой части было одинаковое число фигур каждого вида.



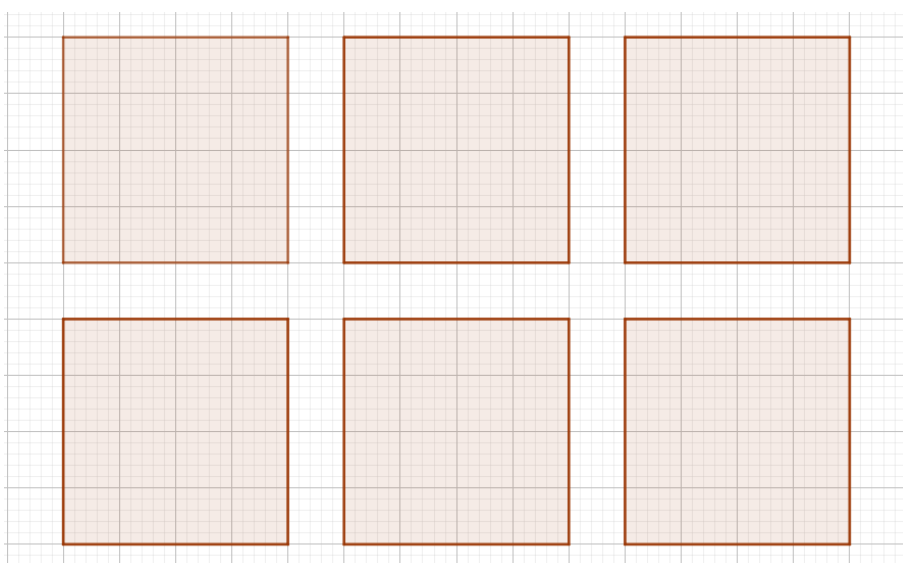
Придумай свои задачи:

- ✓ имеют одно решение

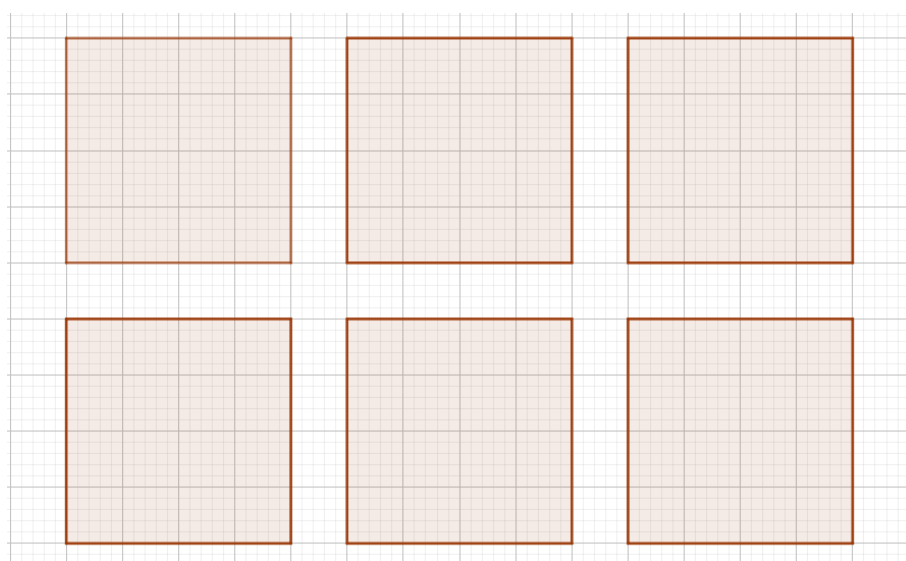


✓

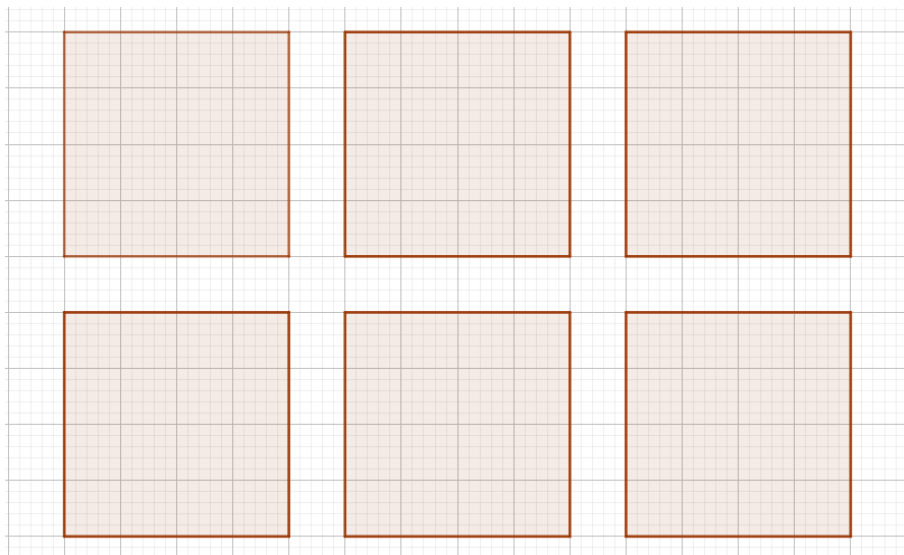
- ✓ имеют два решения



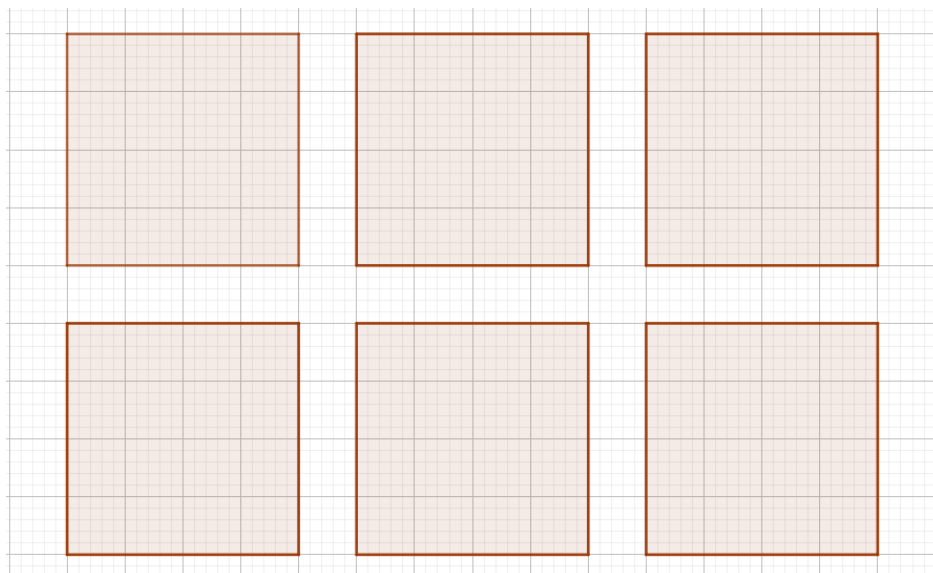
- ✓ имеют три решения



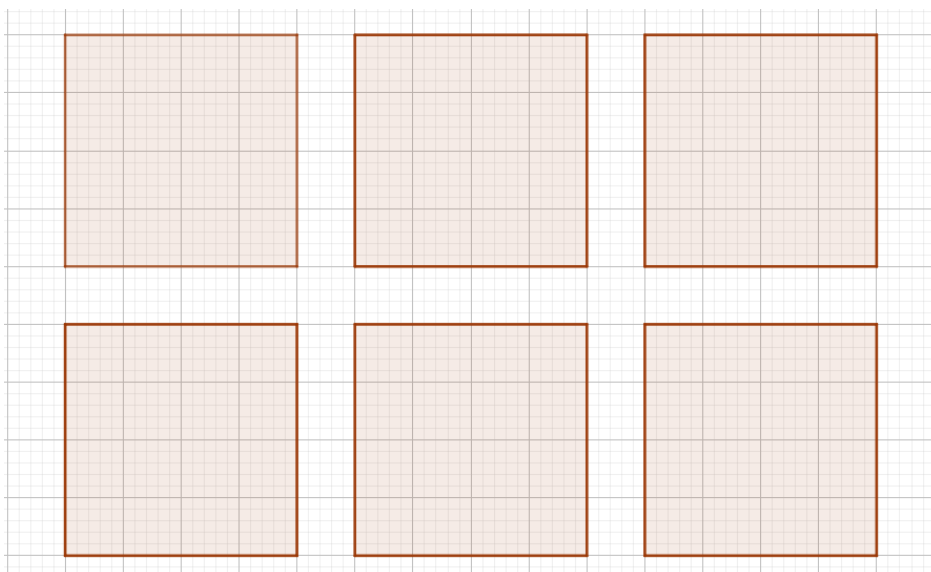
- ✓ имеют четыре решения



✓ имеют пять решений



✓ имеют шесть решений



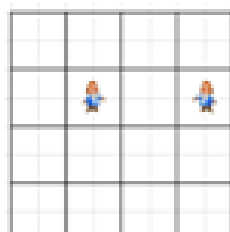
Выполни творческую проектную работу.



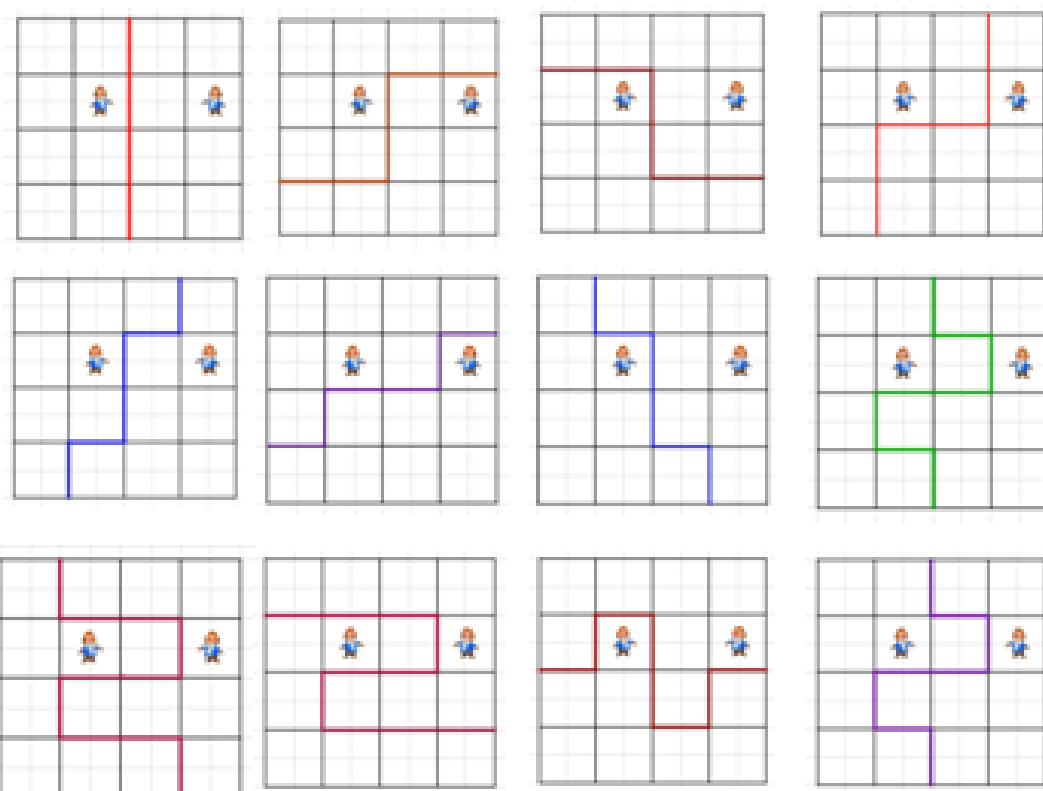
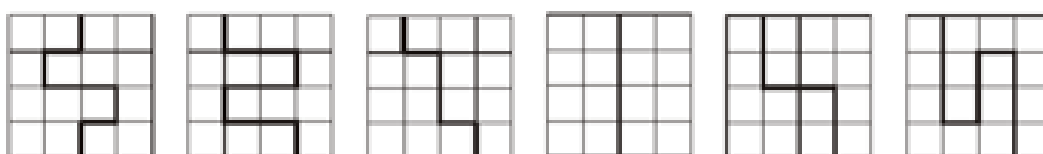
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 24»

Образец оформления

**Разрезание квадрата 4 на 4
на две равные части по сторонам клеточек**



Задача. Квадрат 4 на 4 разрезать на две равные части по сторонам клеточек так, чтобы в каждой части было по одному рисунку Карандаша. Сколько существует способов решения задачи? Сколько способов разрезания квадрата на две равные части по сторонам клеточек использовано при решении данной задачи?



При решении данной задачи использовано пять способов разрезания квадрата на две равные части по сторонам клеточек.

Работу оформил ученик 5 класса Г. Ульяновский Александр