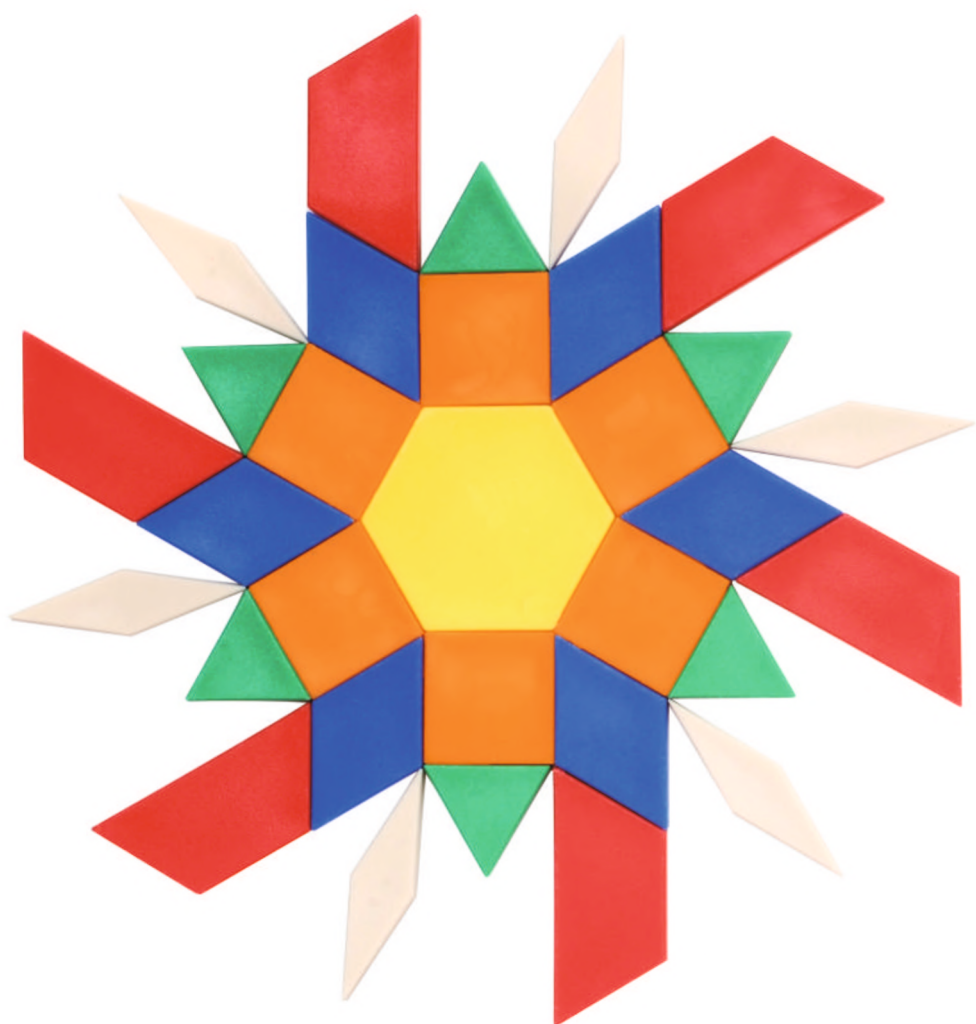


Мозаичные блоки



Мозаичные блоки

Впервые напечатана в 2019

Автор: Пол Суон

Авторское право A-Z Type

ISBN 978-0-6482598-1-7

Связаться с автором можно по адресу paul@drpaulswan.com.au

Автор благодарит Шерон Локэ за комментарии и предложения в процессе создания книги. А также выражает благодарность Лиланд Суон за дизайн.

Копирование и передача данных в образовательных целях.

Австралийский акт об авторском праве 1968г. Допускает репродукцию или передачу данных в объеме максимум одной главы или 10% страниц книги (в зависимости от того, какой объем больше) любым образовательным учреждениям в образовательных целях, при условии, что данное заведение или управляющий ими орган, отправили уведомление о вознаграждении в агентство авторского права.

По всем вопросам лицензии обращаться:

Copyright Agency Limited

Level 15, 233 Castlereagh Street

Sydney NSW 2000

Telephone: (02) 9394 7600

Facsimile: (02) 9394 7601

E-mail: info@copyright.com.au

Копирование и передача для прочих целей.

За исключением случаев предписанным Актом (например, для целей верховной власти или с целью исследования или изучения) ни один из разделов этой книги не подлежит копированию, хранению в информационно-поисковых системах, передаче посредством обмена информации в любой форме и любыми способами без письменного разрешения

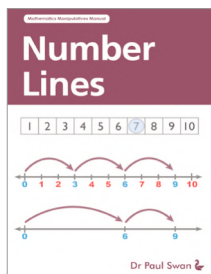
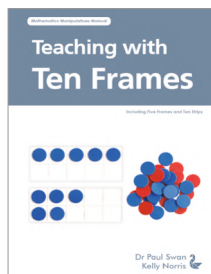
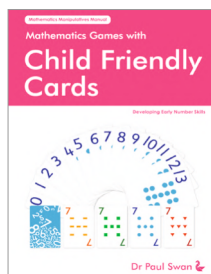
Копирование страниц с правами

Образовательное заведение, приобретающее данную книгу и их персонал могут делать копии, помеченные как копии или задания в затененных областях, при условии, если:



1. Количество копий не превышает разумное количество требуемых образовательному учреждению страниц для удовлетворения обучающих целей
2. Копии делаются исключительно на копировальных машинах, а не электронно-цифровыми средствами, не хранятся и не передаются;
3. Копии не продаются и не одалживаются;
4. Каждая сделанная копия должна четко отображать примечания. Для страниц, не помеченных как копия, применяются нормы акта, указанные выше.

Книги из этой серии:



Содержание

Введение	4
Названия блоков	5
Знакомимся с блоками	7
Делаем кошечку	10
Делаем кошечку: Ответы	11
Одна фигура — разные блоки	12
Развиваем математический язык	13
Геометрия: Тесселяция	14
Правильные и неправильные фигуры	15
Геометрия: Осевая Симметрия	16
Геометрия: Осевая Симметрия	17
Геометрия: Вращательная Симметрия	18
Геометрия: Вращательная Симметрия II	19
Геометрия: Симметрия — осевая и вращательная	20
Геометрия: Зеркальная трансформация (Переворот)	21
Геометрия: Вращательная трансформация (Поворот)	22
Геометрия: Перемещение (Сдвиг)	23
Измерение: Периметр	24
Измерение: Площадь	25
Измерение: Углы	26
Измерение: Закрываем шестиугольник	27
Числа: Умножение	28
Числа: Дроби	31
Числа: Эквивалентные дроби	35
Числа: Дроби — названия одного числа	36
Числа: Дроби- Умножение дробей	37
Числа: Дроби II	39
Числа/Алгебра: Комбинации	42
Числа/Алгебра: Комбинации периметра	43
Число/Алгебра: Комбинации площади	45
Приложение Треугольники	48

Введение

Мозаичные блоки — это невероятно разнообразный развивающий материал, используемый для развития понимания целого ряда математических понятий. Блоки могут быть пластиковые, деревянные или из пены, и иметь самые разнообразные формы.

Блоки из дерева и пены обычно 10мм в толщину, в то время как пластиковые — 5мм. Поэтому, если у вас уже есть какие-либо блоки, то перед заказом новых стоит проверить и заказать блоки той же толщины, что и у вас, чтобы они совпадали друг с другом.

Для чего они используются?

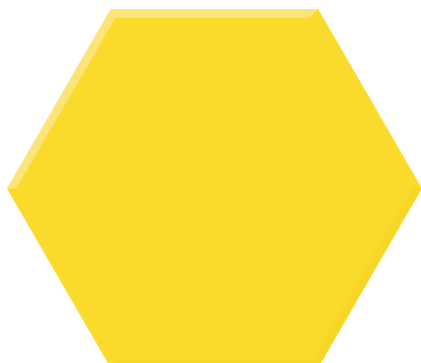
Мозаичные блоки нужны для развития понимания в следующих областях:

Геометрия: Форма, Симметрия, Мозаика;

Измерение угла: Периметр, Площадь, Дроби и Последовательности.

Названия блоков

Очень важно, чтобы мозаичные блоки назывались правильно.



Желтый шестиугольник:

Это пример обычного шестиугольника, у которого все стороны и углы равны (одного размера). Угол равен 120 градусам.



Красная трапеция (Трапеция):

Четырехугольник (4 стороны), с как минимум одной парой параллельных сторон. Определение трапеции в разных странах отличается, некоторые источники определяют трапецию как фигуру, у которой обязательно есть две параллельные стороны.



Оранжевый квадрат:

Квадрат — это четырехугольник (4 стороны), у которого равны все стороны и все углы равны 90 градусов (90°); иногда называемые прямыми углами).



Голубой ромб / Молочный ромб:

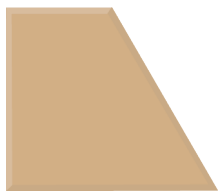
Ромб — это четырехугольник, у которого 4 стороны равной длины. Некоторые люди называют ромб бриллиантом, что не является верным математическим названием для данной фигуры.



Зеленый треугольник:

Этот треугольник равносторонний, т.е. все его стороны одной длины, а углы равны 60 градусам.

Совсем недавно были добавлены еще 2 фигуры для расширения ассортимента мозаичных блоков.



Коричневая трапеция (трапециод)

Этот блок равен половине красной трапеции.

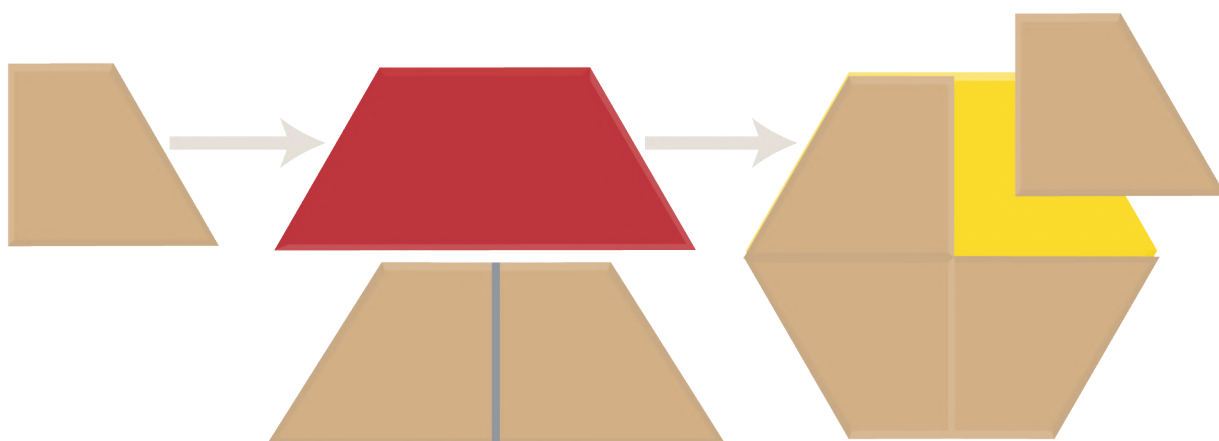
Сиреневый треугольник

Этот блок равен половине зеленого треугольника.



Добавление этих блоков позволяет расширить возможности сочетания блоков друг с другом и составления фигур/рисунков.

Дополнительные фигуры сделаны из 5мм пластика, потому сочетаются с остальными мозаичными блоками.

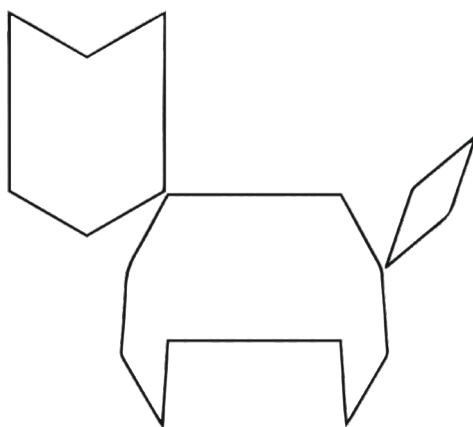


Знакомство с мозаичными блоками

Маленьким детям потребуется время на исследование мозаичных блоков и их соединение друг с другом. Ученики в игровой форме будут ознакомлены с такими понятиями как:

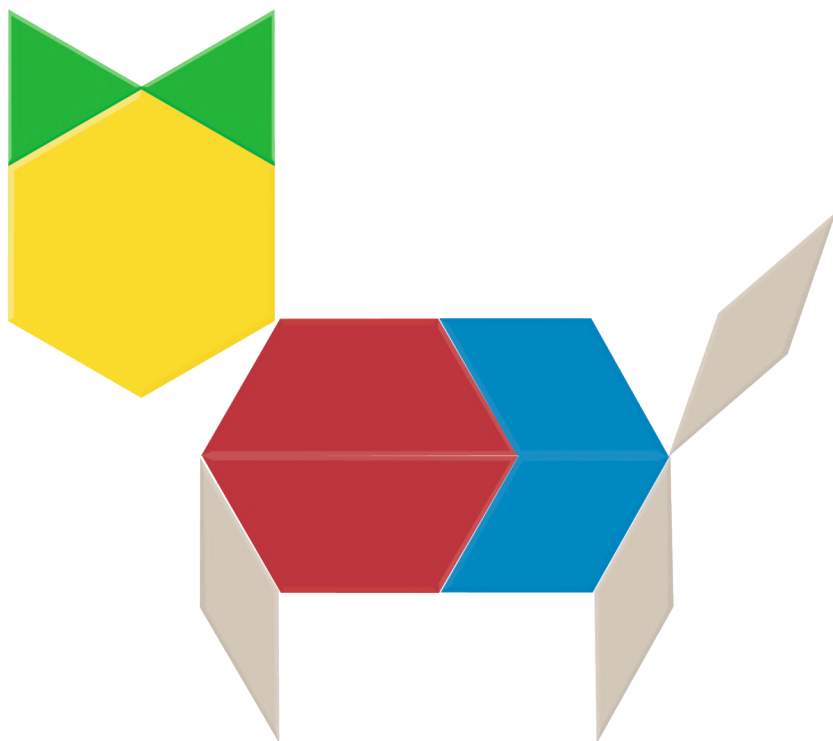
- Площадь
- Периметр
- Трансформация
 - Переворот
 - Сдвиг
 - Поворот

выполняя задания с пазлами из мозаичных блоков.

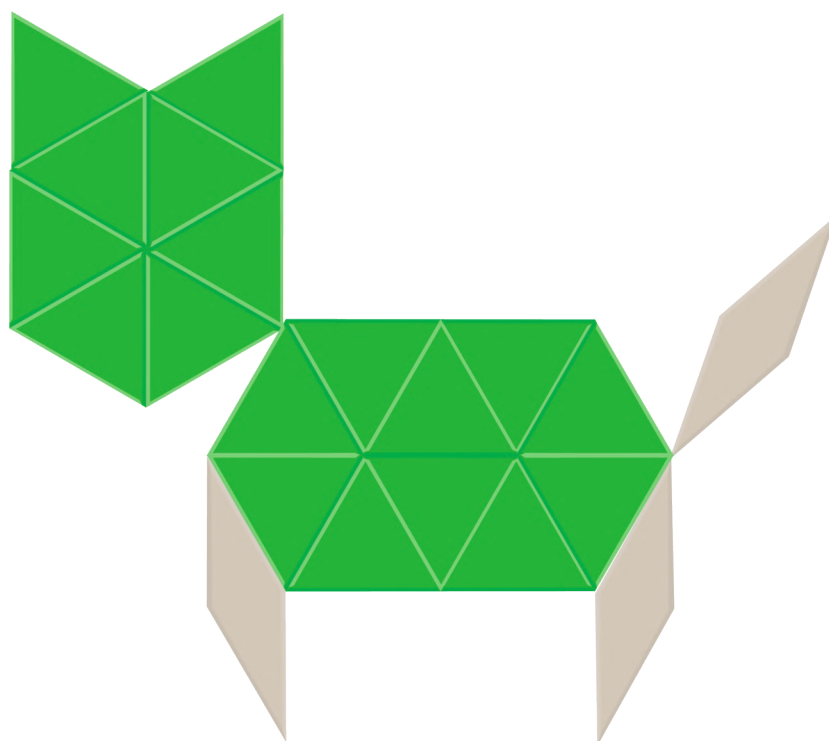


Пазл кошка может быть выполнен несколькими способами

- *Используя многообразие блоков как показано на рисунках*



· используя наибольшее количество блоков

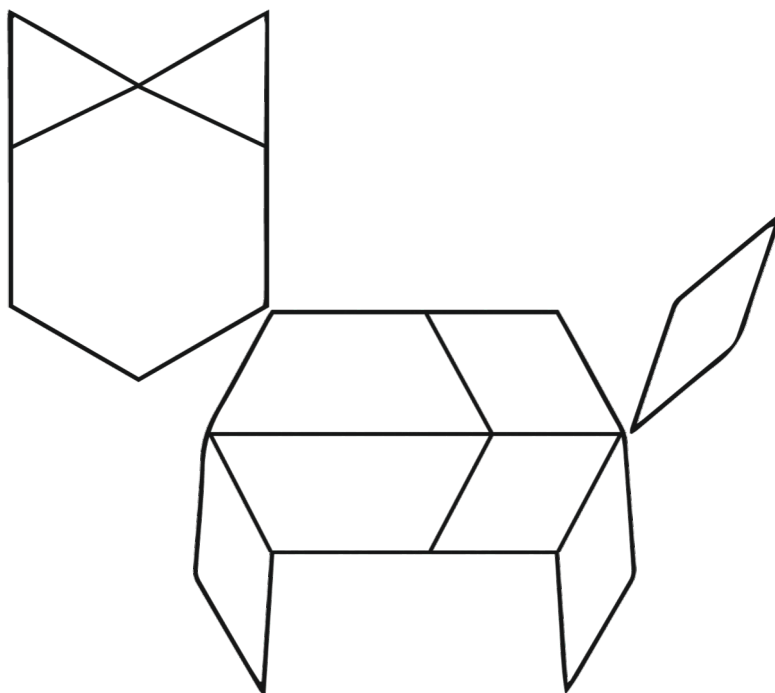


· используя наименьшее количество блоков

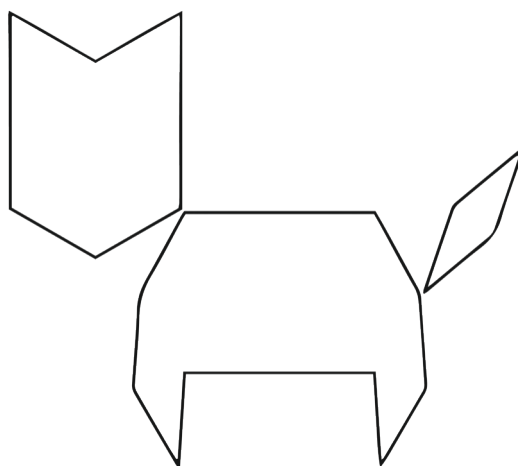


Картинки предложены для различных уровней сложности

- *полноразмерные, показывающие каждый блок*
- *полноразмерные, но только контур*
- *уменьшенная в размере версия, когда ученикам необходимо составить фигуру самостоятельно, не подставляя блоки на картинке*
- *уменьшенный размер картинки, показывающий каждый блок*



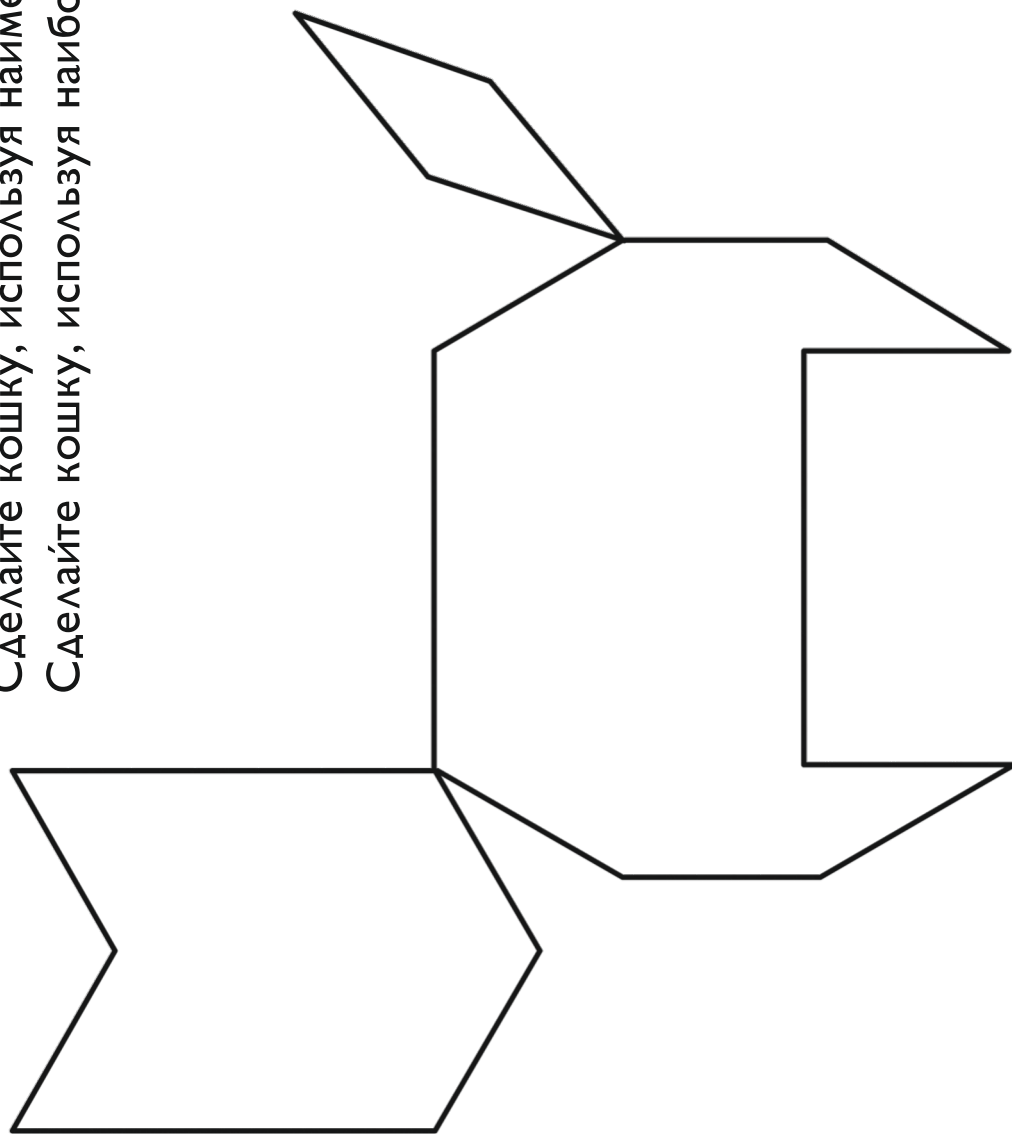
- *контур уменьшенного размера*



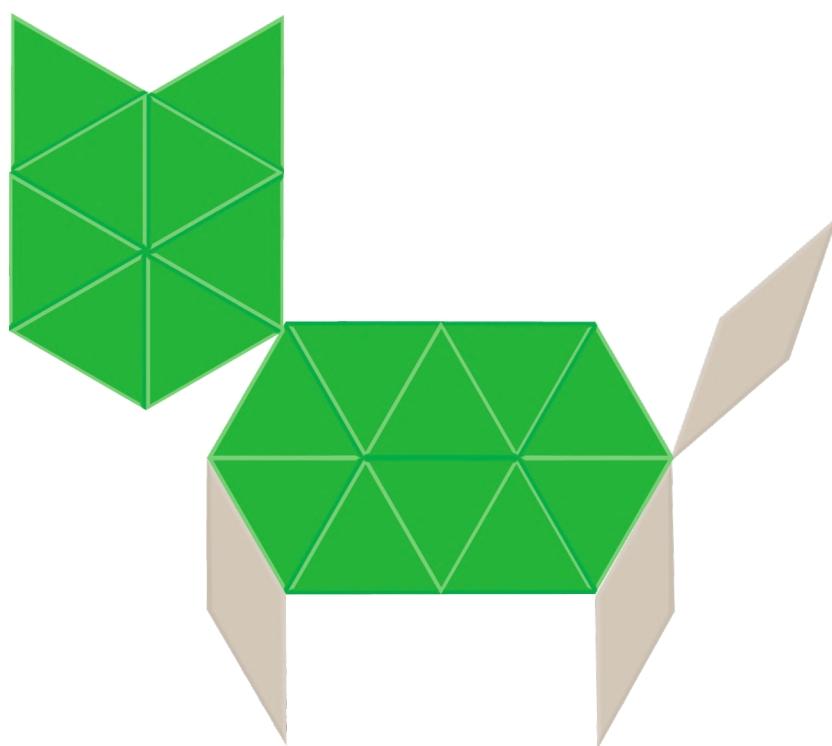
В последствии ученики могут разрабатывать свои картинки для других учеников.

Делаем кошечку

Сделайте кошку, используя наименьшее количество блоков.
Сделайте кошку, используя наибольшее количество блоков.



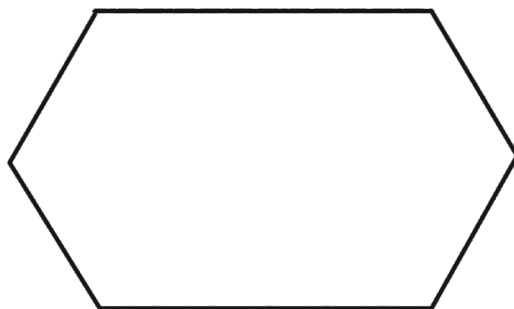
Делаем кошку: ответы



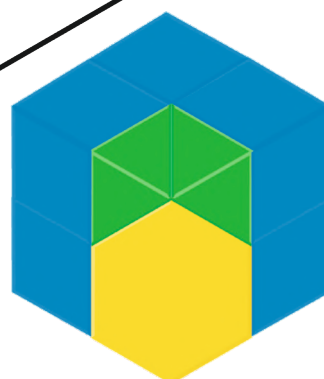
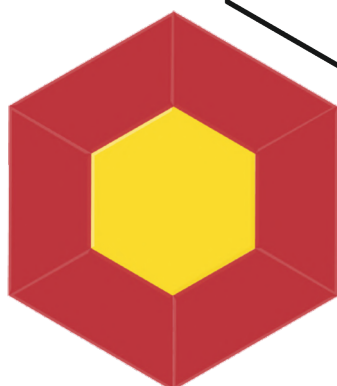
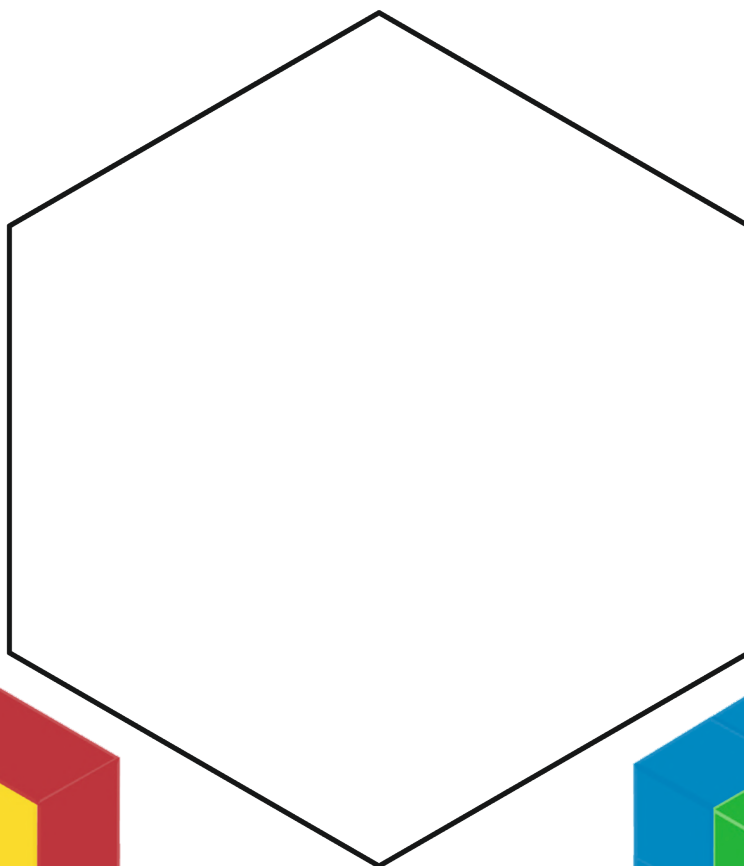
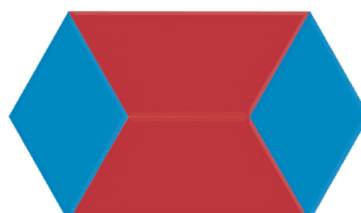
Одна фигура – разные блоки

Перед учениками можно ставить разные задачи.

Составьте этот шестиугольник, используя разные блоки.



Несколько примеров:



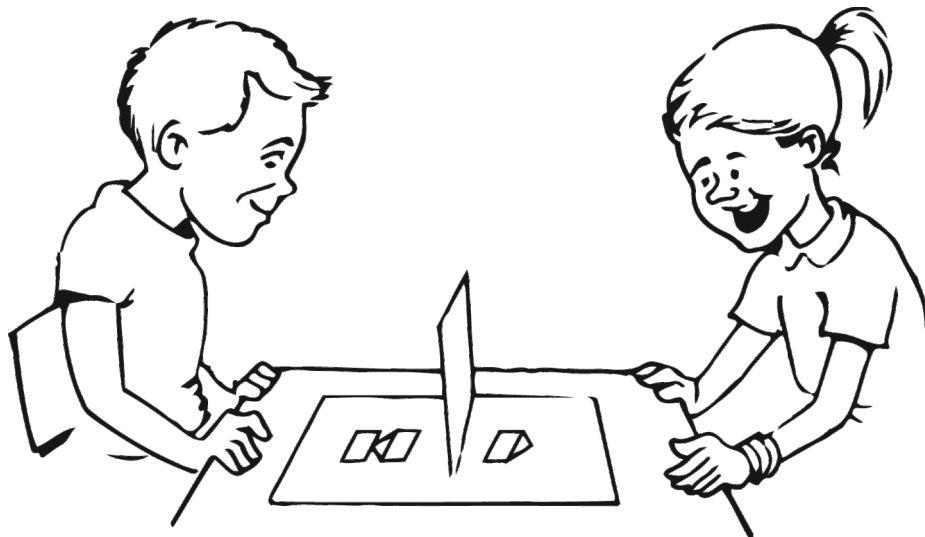
Развиваем язык математики

Игры с барьером — идеальный способ помочь ученикам понять необходимость использования точного языка математики.

Как играть:

Между двумя детьми устанавливается барьер.

Один из игроков создает изображение и затем описывает его игроку напротив. Второй игрок пытается воссоздать изображение, основываясь на устных инструкциях.



Варианты:

- Ребенок вслух описывает свой проект в то время, когда его создает.
- Игрок должен закончить рисунок до того, как даст описание.
- Ограничить количество блоков в оригинальном изображении.
- Ограничить слова в описании, например, не использовать слова, называющие цвет — это вынуждает учеников использовать слова названий фигур.
- Не использовать слова формы и цвета — это вынуждает игроков обращаться к свойствам фигур.
- Разрешить второму игроку задавать уточняющие вопросы, либо наоборот ограничить количество этих вопросов, либо запретить задавать их вообще.
- Позволить первому игроку один раз подглядеть, чтобы удостовериться, что второй игрок правильно следует инструкциям.
- Запретить подглядывания.
- Попросить учеников сидеть спина к спине.
- Попросить учеников дать не устные, а письменные инструкции.

Ученики быстро поймут, что некоторые слова несут двойное значение. Например, «сверху» и «над».

Список слов, относящихся к местоположению и позиции представлен ниже:

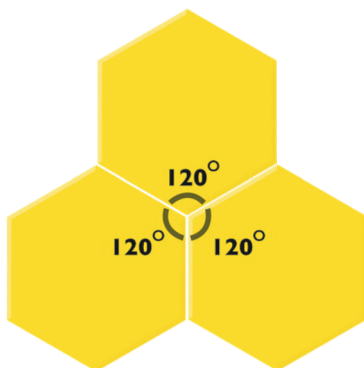
Ось, вдоль, до, позади, под, снизу, около, между, диагональ, направление, горизонтальный, впереди, внутри, слева, около, рядом, снаружи, над, позиция, вращение, вращать, прямо, верх, под, вертикально.

Геометрия: Тесселяция

Тесселяция — означает замощение плоскости равными фигурами, без зазоров и наслоений. Если используется одна форма, рисунок называется «правильная мозаика». Под тесселяцией иногда понимают облицовку плиткой.



Ученики изучают все ли мозаичные блоки можно уложить мозаикой (тесселируют). Отметьте, что многоугольник может тесселироваться, если углы, встречающиеся в общей вершине или точке вместе составляют 360 градусов. Используем шестиугольник выше в качестве примера: каждый угол равен 120 градусам и 3 угла вокруг общей точки равны 360 .



Полуправильная тесселяция:

Поставьте ученикам задачу, попробовать использовать 2 типа мозаичных блоков, чтобы закрыть площадь, не оставляя зазоров. Вот пример:



Геометрия: правильная и неправильная форма

Когда ученика просят определить фигуру, многие принимают в расчет только стереотипные правильные версии форм. Например, ученик может распознавать:



в виде шестиугольника или:

если его/ее попросить вращать фигуры, но может не распознать шестиугольник здесь



Поставьте задачу найти другие нестандартные шестиугольники.



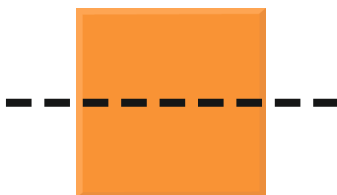
У стандартных фигур все длины сторон и все углы одинаковы. Вы заметите, что все стороны квадрата (правильного четырехугольника) и ромба (неправильного четырехугольника) одной длины, но шестиугольник, созданный соединением 2х фигур, не является правильным. Отметьте, что стороны ромба одинаковые по длине, а вот углы разные.

Замечание: Технически, мозаичные блоки это 3D объекты, а не 2D фигуры. Например, шестиугольный мозаичный блок - это шестиугольная призма. А шестисторонняя поверхность — это шестиугольник.

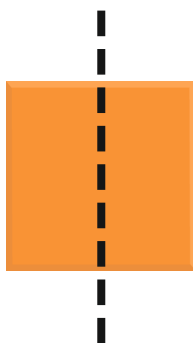
Геометрия: Осевая Симметрия

Осевая симметрия, иногда называемая зеркальной симметрией, это когда каждая точка объекта находится на равном удалении от зеркальной линии или линии симметрии. У фигур может не быть линий симметрии вообще, может быть одна, или много. Рассмотрим квадрат. У него несколько осей симметрии:

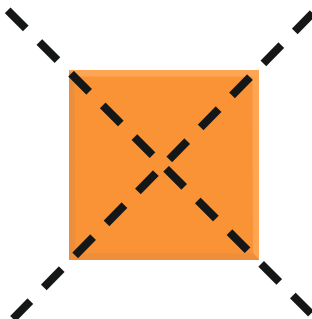
- Одна горизонтальная



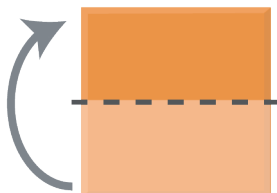
- Одна вертикальная



- Две диагональные

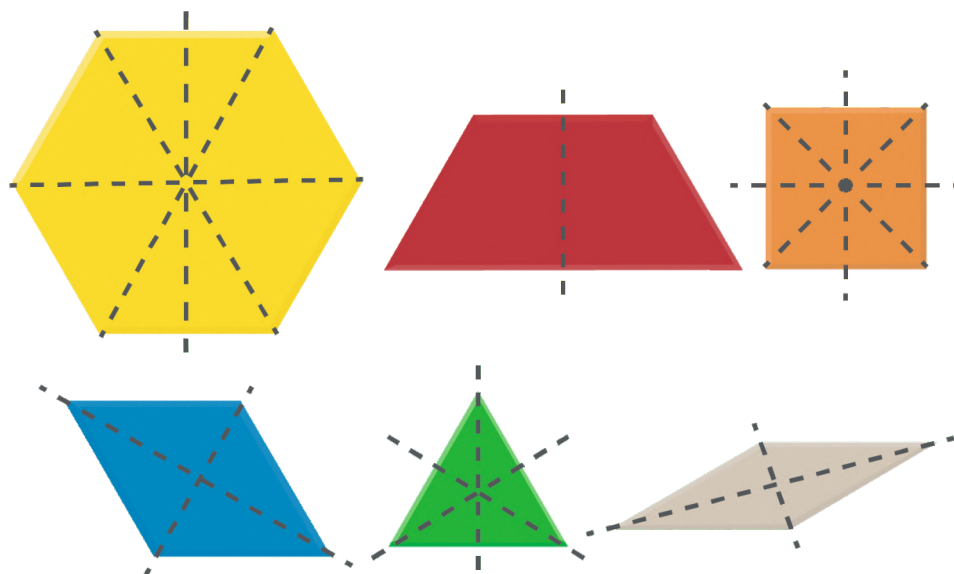


Если бы квадрат был вырезан из бумаги, то его можно было бы сложить по оси симметрии и получились бы две идеально равные половинки



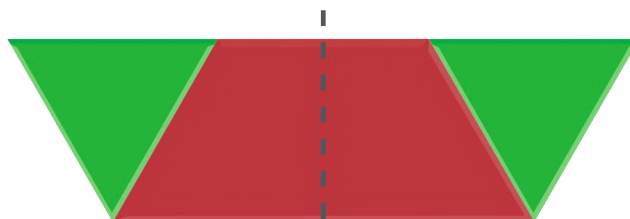
Геометрия: Осевая Симметрия

Можно использовать зеркало или Геозеркало, чтобы определить есть ли у фигуры ось симметрии. Попросите ученика определить, у каких мозаичных блоков есть осевая симметрия и определить, где именно.

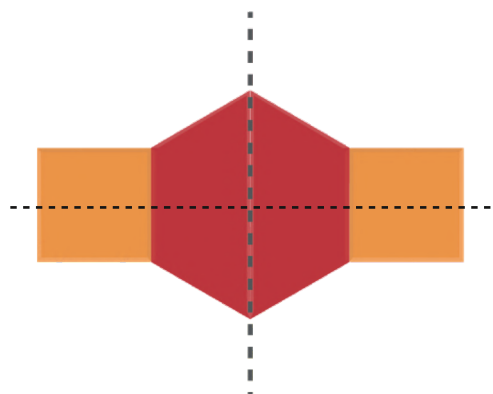
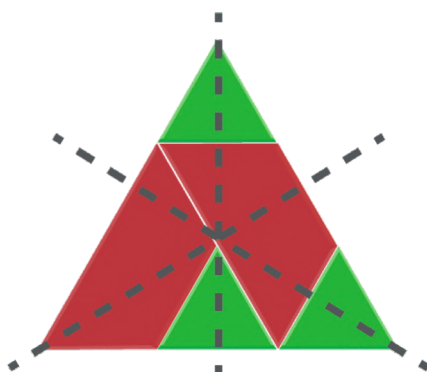


Поставьте следующую задачу

- Составить мозаичные блоки так, чтобы получилась фигура:
 - * С единственной осью симметрии



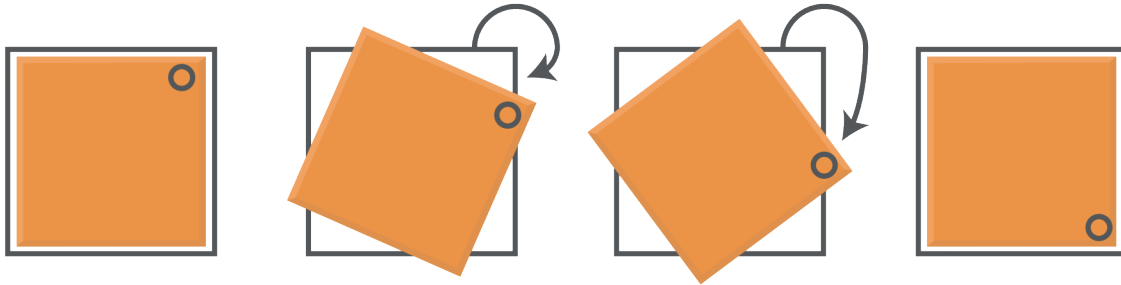
- * С множеством осей



Замечание: Симметрия только внутри фигуры,
не в индивидуальных блоках, ее составляющих.

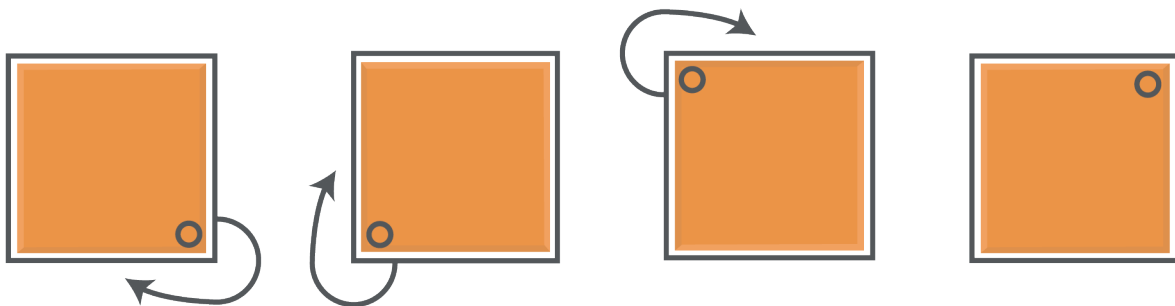
Геометрия: Вращательная Симметрия

Мозаичные блоки можно вращать вокруг оси вращения (обычно, это центр фигуры) для определения порядка вращательной симметрии.

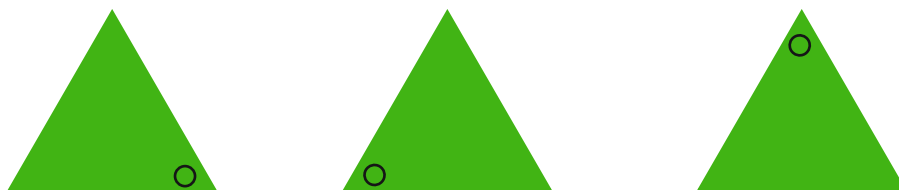


Квадрат поворачивается на 90 градусов по часовой стрелке. Обратите внимание, что его можно вращать снова и снова, пока он не вернется в исходное положение. При каждом вращении он выглядит также, как и оригинал, за исключением того, что точка находится в разных положениях.

Порядок вращательной симметрии описывается как порядок 4, поскольку после 4 поворотов квадрат возвращается в изначальное положение. Маленькая нарисованная или наклеенная точка помогает ученику видеть вращение.



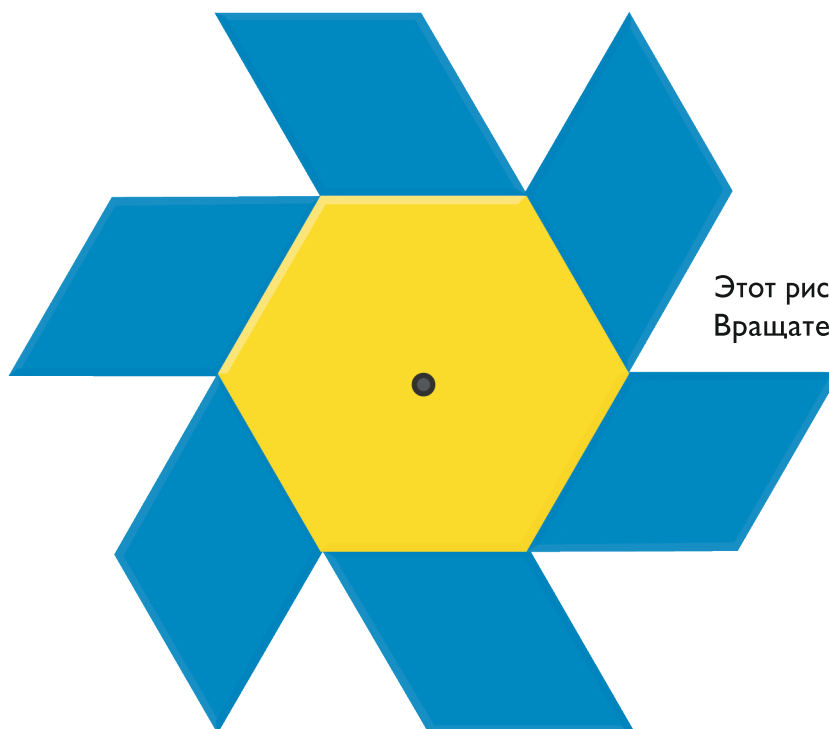
Попросите учеников определить вращательную симметрию для каждого из мозаичных блоков. Обычно легче поместить блок на его контур, как в примере с квадратом выше. Контур каждого мозаичного блока можно найти в Приложении.



Для треугольника потребуется 3 поворота, чтобы оказаться в изначальном положении, поэтому у него порядок симметрии 3.

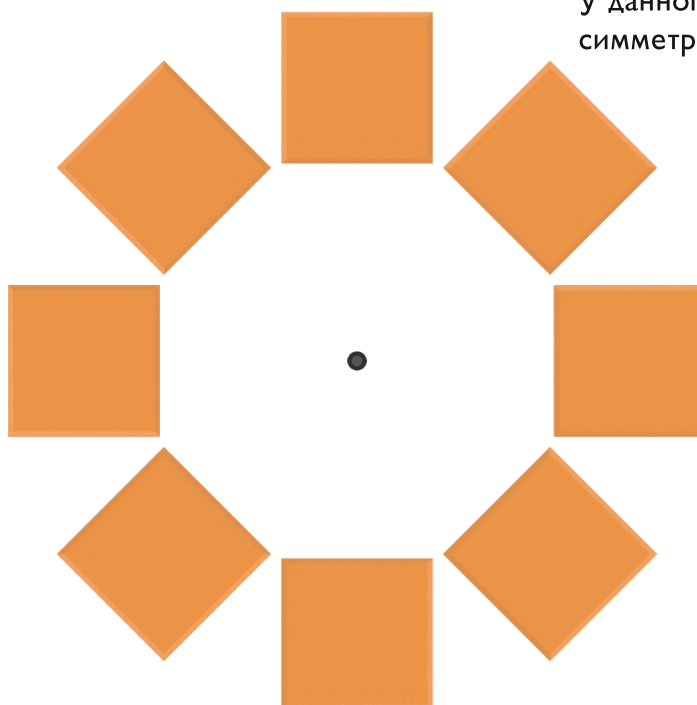
Геометрия: Вращательная Симметрия II

Попросите учеников создать фигуры с вращательной симметрией.



Этот рисунок имеет порядок 6
Вращательная симметрия

Фигура должна вращаться вокруг центральной точки.

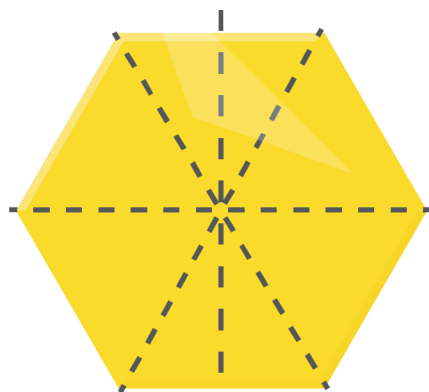


У данного рисунка вращательная
симметрия с Порядком 8

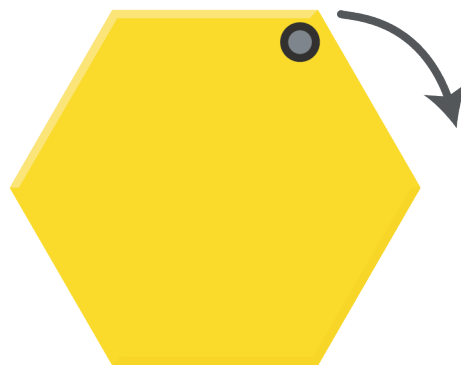
Геометрия: Симметрия – осевая и вращательная

Покажите ученикам примеры, используя поиск по образцу в интернете.

Попросите учеников создать несколько фигур с вращательной симметрией

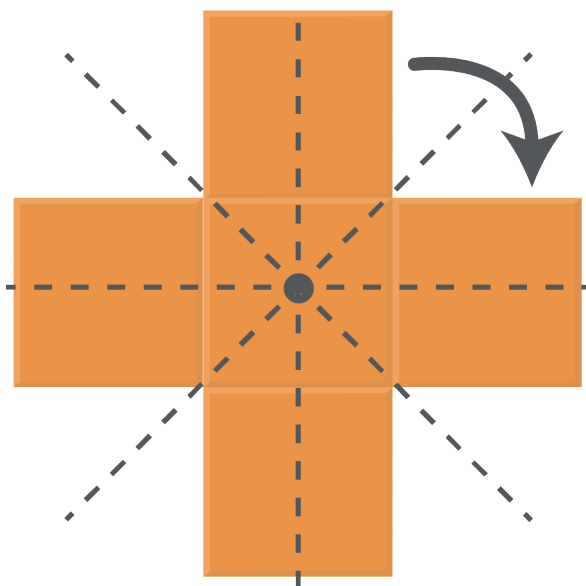


Осевая Симметрия



Порядок 6
Вращательная Симметрия

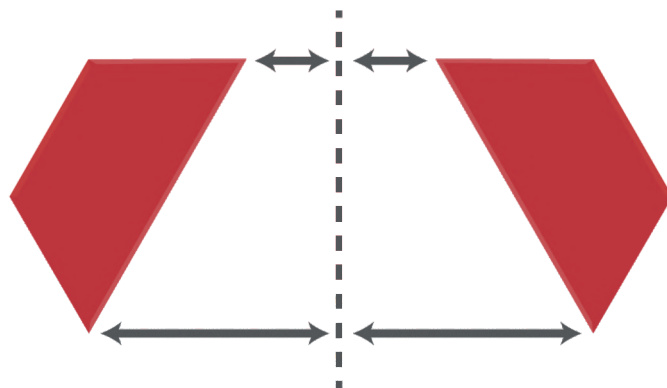
Попросите учеников создать фигуры и с осевой и с вращательной симметрией при помощи мозаичных блоков. Например, в этом изображении мы видим 4 оси симметрии и Вращательную симметрию с Порядком 4:



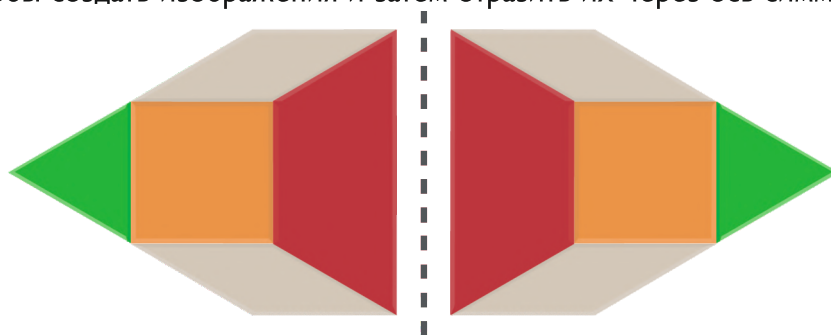
Не у всех симметричных фигур есть вращательная симметрия и не у всех фигур с вращательной симметрией есть зеркальная симметрия. И также достаточно много фигур, не имеющих ни того ни другого.

Геометрия: Зеркальная трансформация (Переворот)

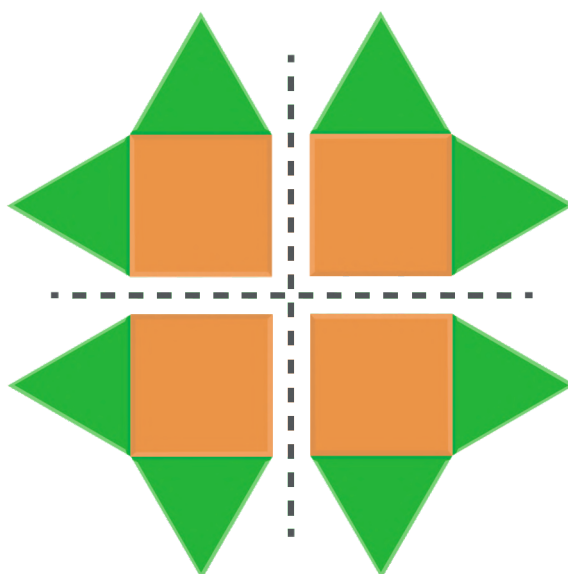
Переворот — это форма осевой симметрии. Ниже приведен пример:



Помните, что каждая точка объекта (красной трапеции) находится на одном расстоянии от зеркальной линии, как и соответствующая ей точка на отражении. Ученики могут работать в парах, чтобы создать изображения и затем отразить их через ось симметрии (зеркальную ось).

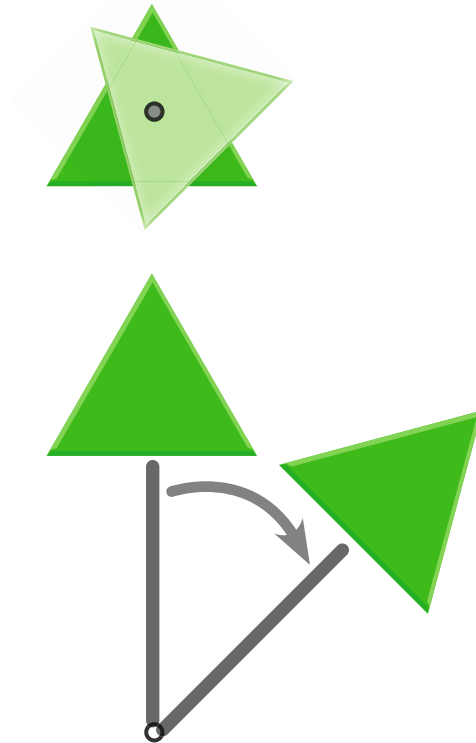


Позже можно сделать две оси симметрии и попросить учеников создать симметричные узоры.



Геометрия: Вращательная трансформация (Поворот)

Вращение фигуры или объекта подразумевает вращение вокруг фиксированной точки через заданный угол. Размер и форма не меняются. Заметьте, что фиксированная точка может быть как внутри, так и снаружи фигуры. В обоих примерах ниже, треугольник повернули на 45 градусов. Разница только в точке, вокруг которой происходит вращение.

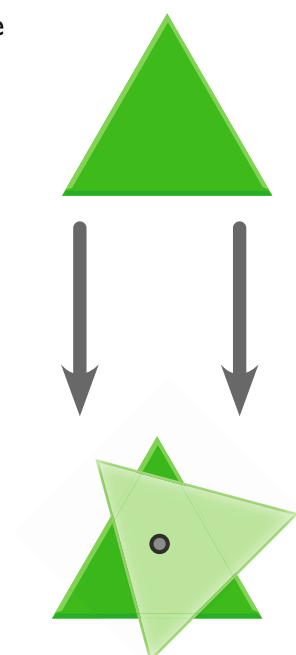


Когда ученик выполняет вращение, в том случае, когда точка вращения находится ровно в центре фигуры, гораздо проще отследить оригинальную фигуру и затем поворачивать вокруг фиксированной точки.

Можно добавить две или более трансформации. Например, после трансформации может следовать вращение.

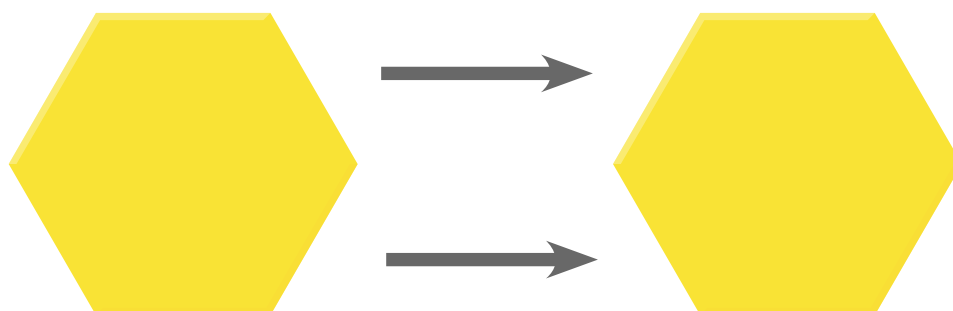
Ученикам можно дать инструкции как, например, сдвинуть на определенное расстояние или повернуть фигуру на определенное количество градусов.

Можно составить диаграмму начального и конечного положений фигуры и попросить ученика описать преобразования, которые пришлось сделать, чтобы передвинуть блок с одной позиции на другую.

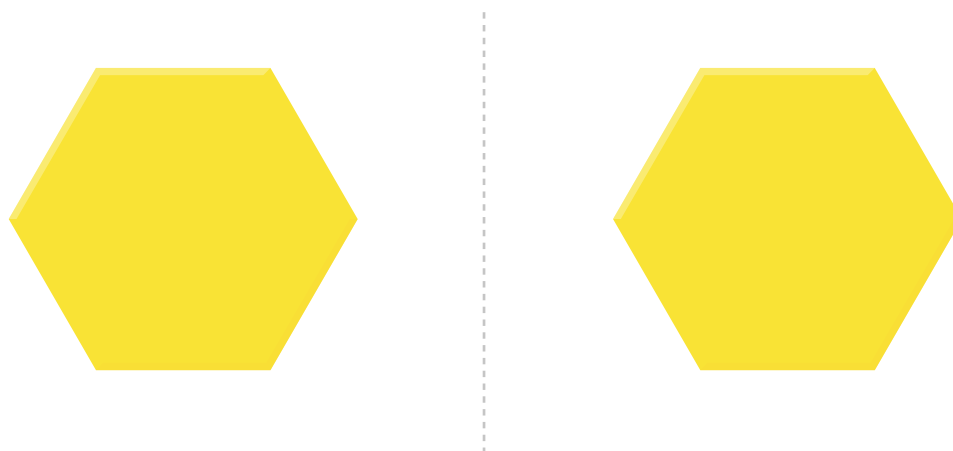


Геометрия: Перемещение (Сдвиг)

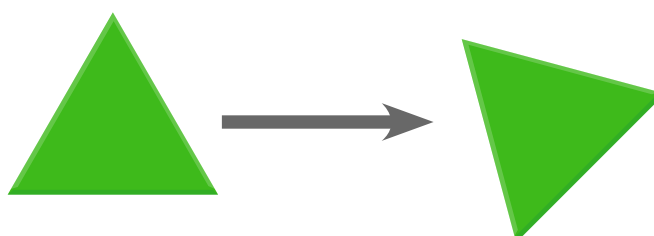
Сдвиг или смещение — это типы трансформации. Они подразумевают движение объекта или фигуры в заданном направлении. Заметьте, что ориентация, размер и фигура остаются теми же. Когда мозаичный блок сдвигают на столе, осуществляется трансформация сдвигом.



Иногда очень сложно определить разницу между сдвигом и отражением, поскольку конечная точка может выглядеть одинаково.



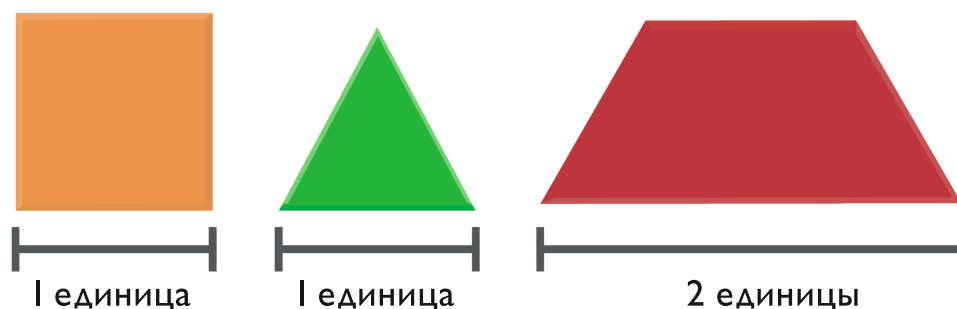
Две или более трансформаций могут быть выполнены последовательно. Например, если зеленый треугольник сдвинуть вправо, а затем повернуть на 45 градусов, он будет выглядеть так. Поворот на 45 градусов и последующий сдвиг вправо приведет к тому же результату. Ученикам можно дать инструкции на сколько именно сдвигать и на какое количество градусов поворачивать.



Можно предоставить диаграмму, показывающую начальное и конечное положение блока, и ученики могут описать, какие именно трансформации были сделаны, чтобы сдвинуть блок из одной позиции в другую.

Измерение: Периметр

Слово «периметр» буквально означает «измерить вокруг». Изучая мозаичные блоки, ученики, возможно, уже заметили, что у всех блоков длина сторон одинаковая, за исключением красной трапеции, у которой одна сторона в 2 раза длиннее остальных.

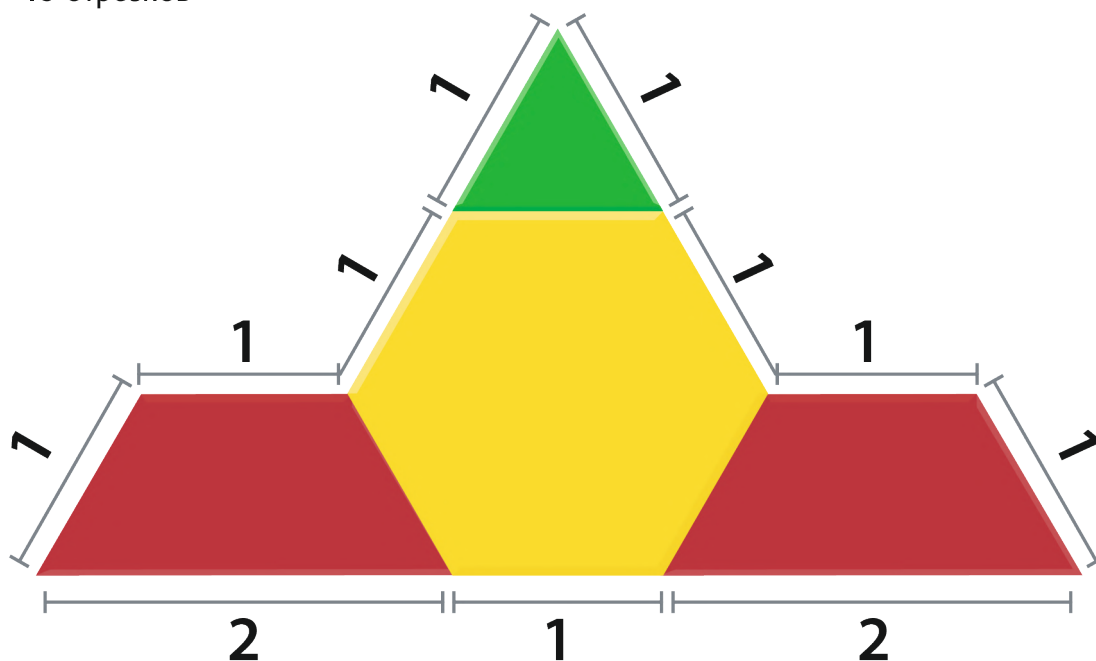


Изначально, мозаичные блоки основывались на отрезке длины в 1 дюйм или 25мм. Для задач с периметром, длина будет всегда равна отрезку.

Поставьте задачу:

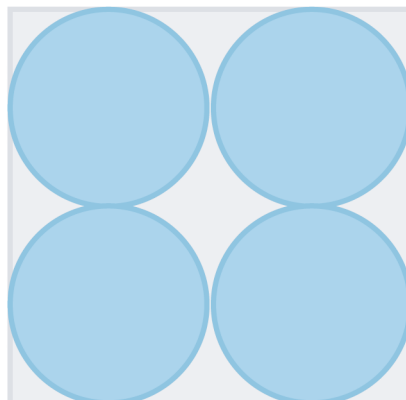
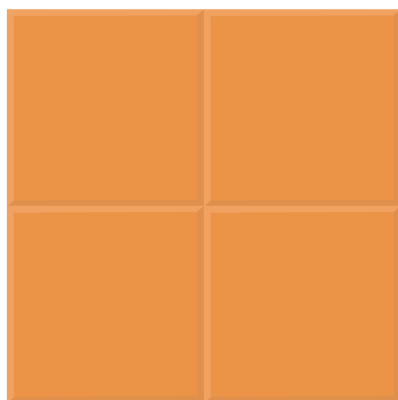
Создайте фигуру с периметром:

- 20 отрезков
- 16 отрезков
- 13 отрезков

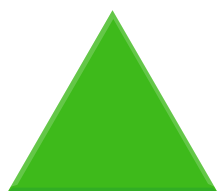


Измерение: Площадь

Понятие площади основано на идее закрытия поверхности без промежутков (Смотри: Тесселяция). Фигуры, которые могут закрывать без промежутков — как например, квадрат — это идеальная базовая единица. Круг не используется для измерения площади, поскольку круги не стыкуются друг с другом без промежутков или наслоений.

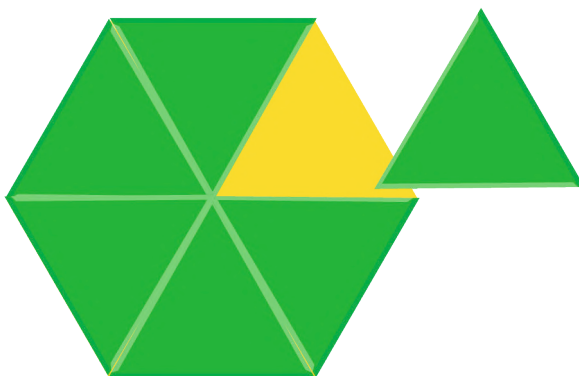


Для цели этих занятий зеленый треугольник определен как одна единица площади



= 1 единица

Таким образом, желтый шестиугольник будет иметь площадь 6 единиц, потому что шесть зеленых треугольников покрывают



один желтый шестиугольник.

Поставьте задачу построить фигуры с площадью:

- 24 единицы
- 22 единицы
- 19 единицы

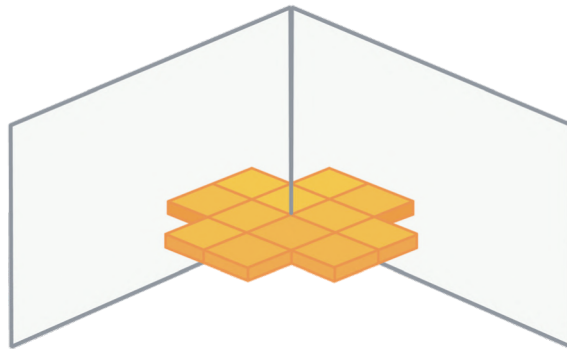
Измерение: Углы

Ученикам можно поставить задачу, определить угол каждого блока без использования транспортира. Позже можно составить классификацию углов:

- острый (меньше 90 градусов)
- прямой (90 градусов)
- тупой (больше 90 градусов)

Ученики могут решить эту задачу следующими способами

Используя складное зеркало



Ученику необходимо знать, что в круге 360° . Используя геометрическое размышление, ученик придет к пониманию, что вокруг фиксированной точки складного зеркала находится 6 ромбов (1 оригинал и 5 отражений). Быстрый подсчет ($360 / 6$) даст угол в 60° .

Размер угла других блоков можно определить подобным способом, или используя голубые ромбы в качестве основы.



Используя контрольные точки

Альтернативно, используя знание, что квадрат состоит из 4 прямых углов, ученик может определить размер других углов.



Измерение: Закройте шестиугольник

Поставьте задачу найти все способы закрыть желтый шестиугольник при помощи остальных блоков. Попросите учеников работать системно, чтобы найти все способы.



Ученики могут начать замечать такие взаимосвязи как:



Закрывают ту же площадь что



так же как



и



или

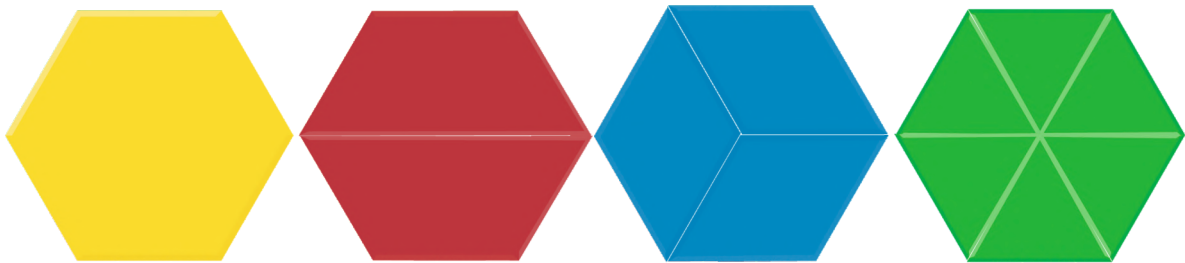


и

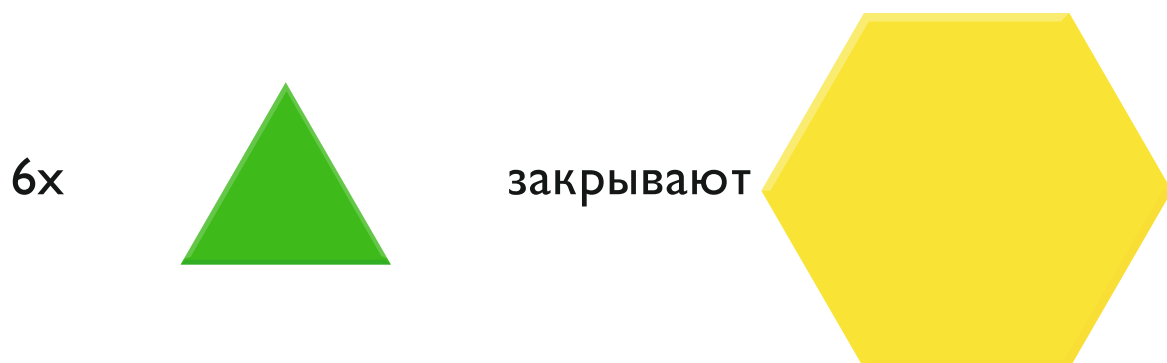
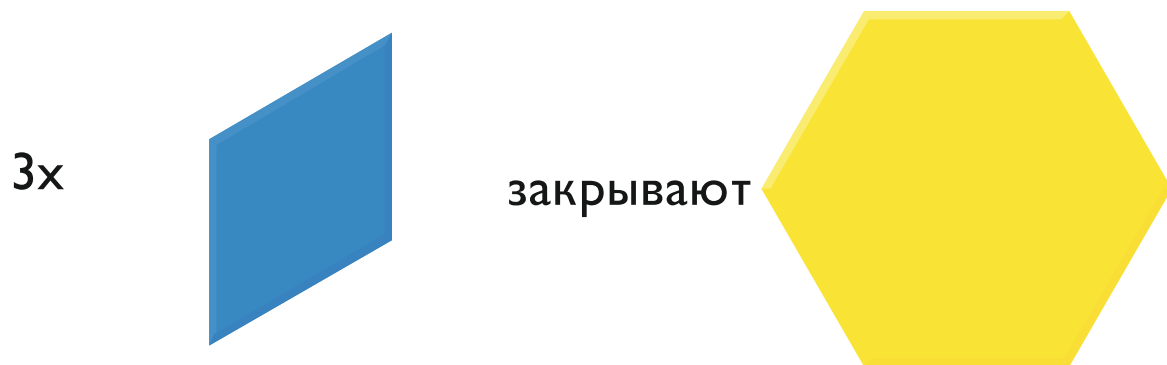
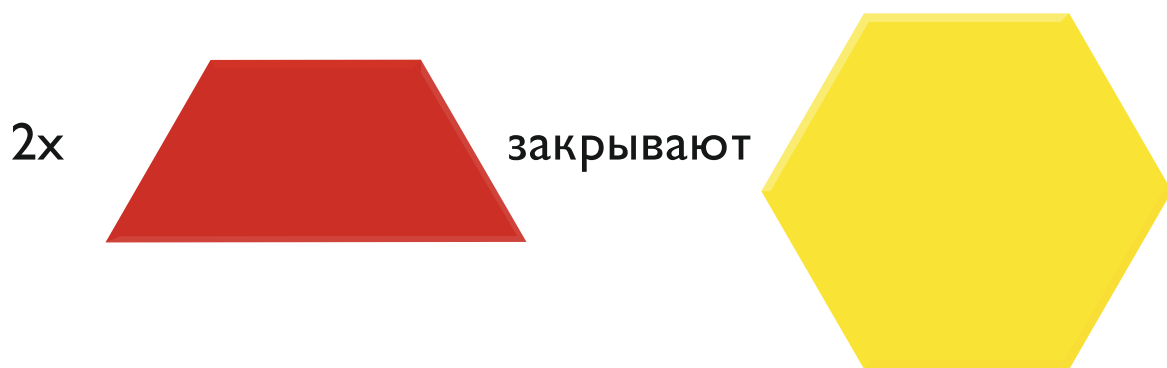


Числа: Умножение

Прежде, чем начинать данное занятие, убедитесь, что у учеников перед глазами лежат следующие модели.



Изучите взаимосвязь между различными фигурами и желтым 6-угольником. Например:



Используя



и



задайте вопросы в формате «Если..., то..»

Если у меня есть



сколько мне понадобится



чтобы закрыть их поверхность?

Далее вы можете задать вопрос: Если бы у меня было 5 шестиугольников, сколько бы мне понадобилось трапеций чтобы закрыть их поверхность.

Затем начинайте увеличивать числа.

- 10 шестиугольников, сколько трапеций? (20)
- 20 шестиугольников, сколько трапеций? (40)
- 50 шестиугольников, сколько трапеций? (100)
- 100 шестиугольников, сколько трапеций? (200)

Ученики скоро уловят взаимосвязь удвоения. Продолжите то же самое, но с синими ромбами.

Если у меня есть



сколько мне понадобится



чтобы закрыть их поверхность?

Если у меня есть 4 шестиугольника, сколько голубых ромбов мне понадобится, чтобы закрыть их площадь? (12)

- 8 шестиугольников, сколько голубых ромбов? (24)
- 15 шестиугольников, сколько голубых ромбов? (45)
- 20 шестиугольников, сколько голубых ромбов? (60)
- 50 шестиугольников, сколько голубых ромбов? (150)

Продолжите с треугольниками

Если у меня есть



сколько мне понадобится



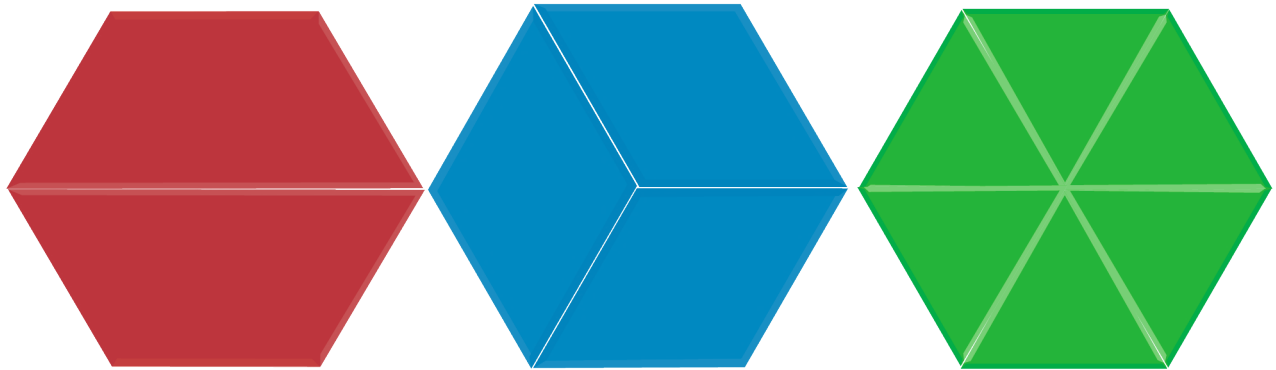
Чтобы закрыть площадь?

Если у меня 5 шестиугольников, сколько зеленых треугольников мне понадобится? (30)

- 8 шестиугольников, сколько зеленых треугольников? (48)
- 12 шестиугольников, сколько зеленых треугольников? (72)
- 15 шестиугольников, сколько зеленых треугольников? (90)
- 40 шестиугольников, сколько зеленых треугольников? (240)

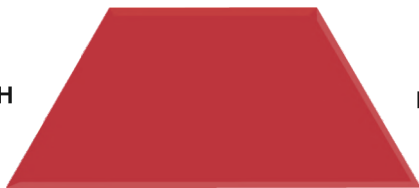
Числа: Дроби

Прежде чем приступить к данному заданию, убедитесь, что у учеников перед глазами есть следующие модели.

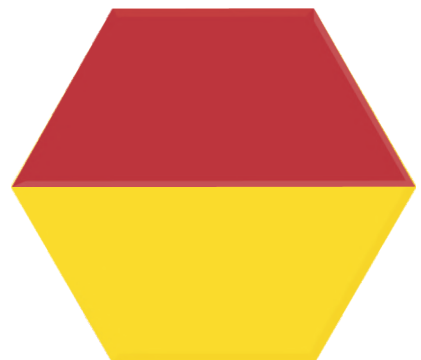


Взаимоотношения между различными мозаичными блоками и шестиугольником могут также использоваться для раннего развития понимания концепции дроби. Ученик должен быть предупрежден о следующих характеристиках:

Один



занимает $1/2$
площади желтого
шестиугольника



Один



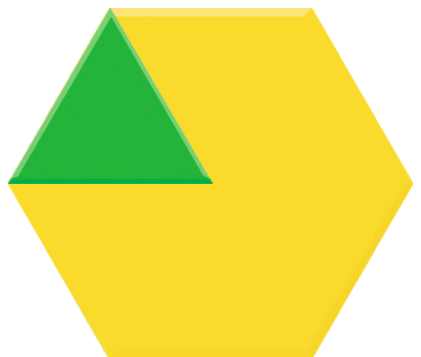
занимает $1/3$
площади желтого
шестиугольника



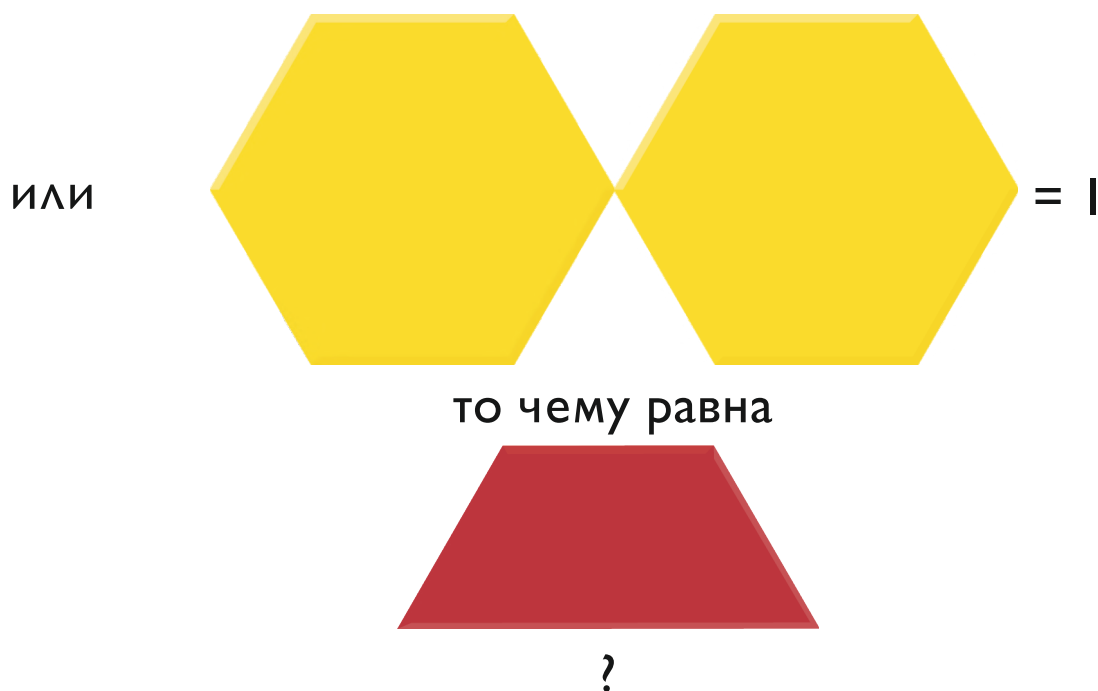
Один



занимает $1/6$ часть
площади желтого
шестиугольника



Очень важно подчеркнуть, что в отношении дробей, части должны быть равными между собой. Также важно, чтобы ученик четко понимал, что есть единица/целое — в данном случае наш шестиугольник представляет собой целое. Как только ученики познакомятся с этими отношениями долей, им можно задавать вопросы типа «Если□, тогда..». Если шестиугольник = 1, то чему равны 2 треугольника. (два ромба)



Продолжайте задания с долями.

или  занимает $1/2$  то чему
равна?

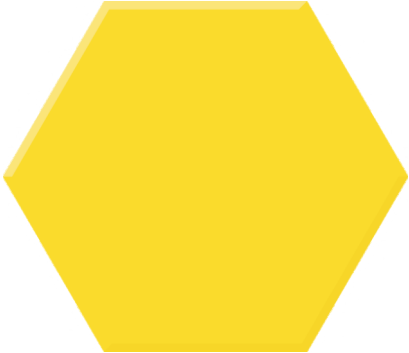
или  занимает $1/4$  то чему
равна?

Если шестиугольник = $1/6$, чему равна трапеция?

Если шестиугольник = $1/10$, чему равна трапеция?

Если шестиугольник = $1/16$, чему равна трапеция?

Рассмотрите отношения между синим ромбом и шестиугольником.

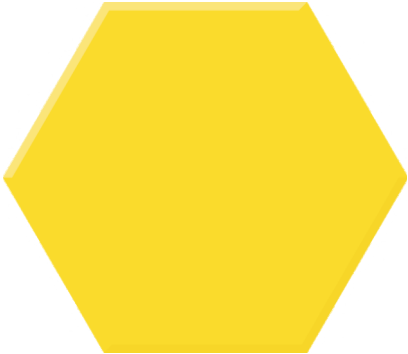
или  занимает $1/2$  то чему
равна?

или  занимает $1/5$  то чему
равна?

Если шестиугольник = $1/8$, чему равен синий ромб?

Если шестиугольник = $1/12$, чему равен синий ромб?

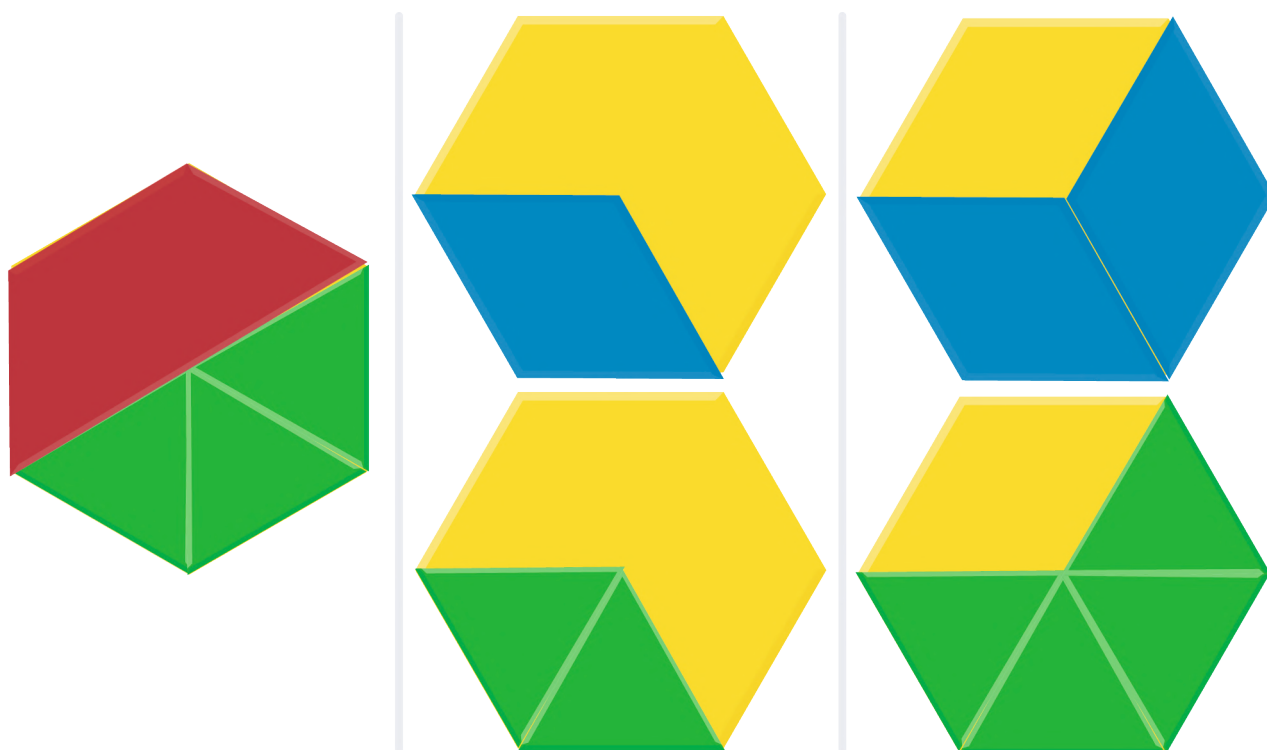
Продолжайте задания с долями.

или		занимает $1/2$	то чему  равна?
или		занимает $1/4$	то чему  равна?

Если шестиугольник = $1/3$, чему равен треугольник?
Если шестиугольник = $1/10$, чему равен треугольник?

Числа: Эквивалентные дроби

Прежде, чем приступать к этому заданию, ученикам потребуется построить следующие модели. Желтый шестиугольник — это одно целое- единица.



Поясните, что 3 зеленых треугольника имеют ту же площадь, что и 1 красная трапеция.
Т.е $1/2 = 3/6$

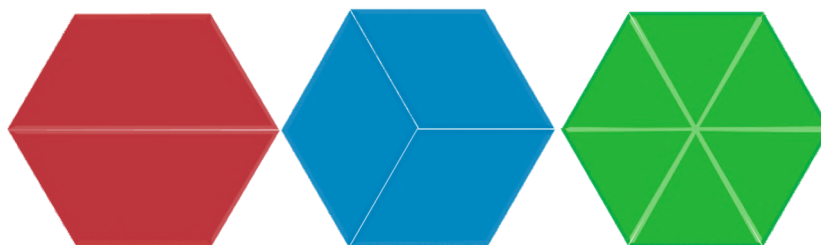
Попросите ученика объяснить взаимосвязь между двумя зелеными треугольниками и синим ромбом ($2/6 = 1/3$). Взаимосвязь между 4 зелеными треугольниками и 2мя синими ромбами., $4/6 = 2/3$

Числа: Дроби – названия одного числа

Постройте 8 моделей.

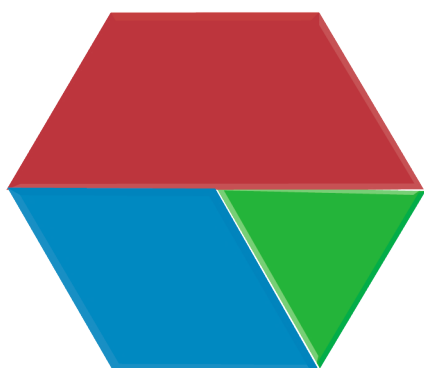


Сосредоточьтесь на следующих трех.



Попросите ученика записывать, что отображает каждая из моделей, используя символы. Помните, что нужно установить целое. В данном случае желтый шестиугольник является целым. Ученики могут записывать так: $1/2 + 1/2 = 1$ или $2 \times 1/2 = 1$ или $2/2 = 1$. Если убрать 1 красную трапецию, $1 - 1/2 = 1/2$. Похожие утверждения могут быть использованы для третих и шестых долей. Например: $1/3 + 1/3 + 1/3 = 1$, $3 \times 1/3 = 1$

Попросите ученика вернуться к изначальной комбинации и записать взаимоотношения между ними. Например:

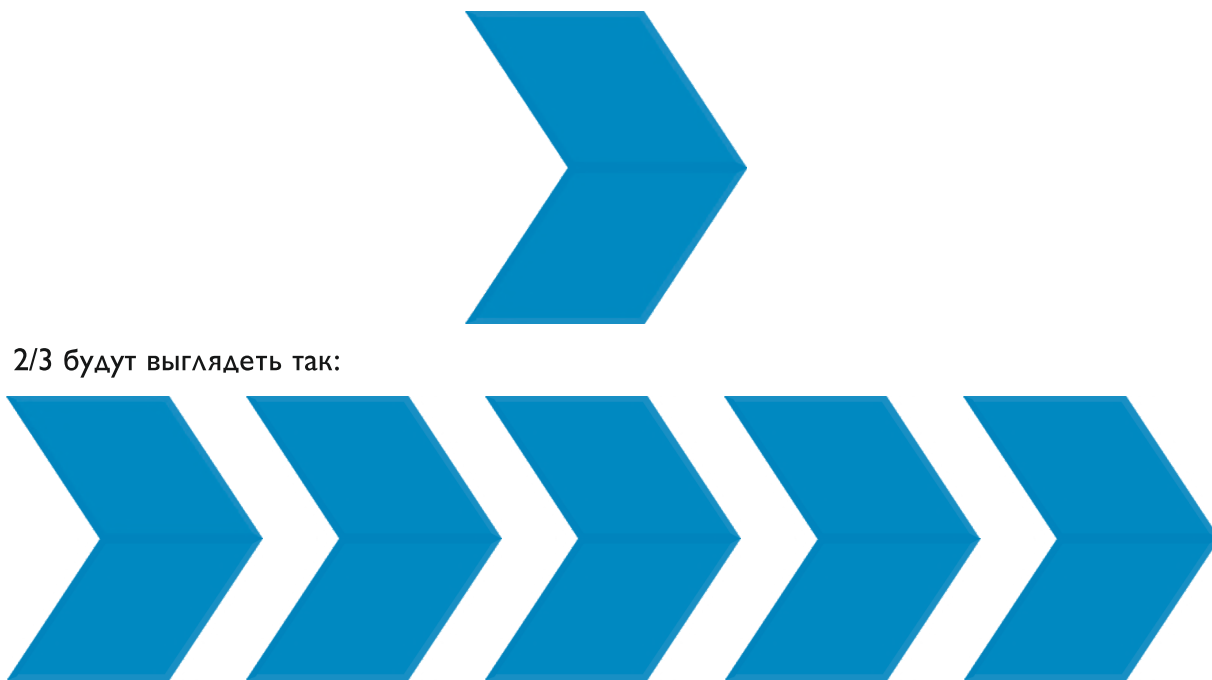


$$1/2 + 1/3 + 1/6 = 1$$

Числа: Умножение дробей

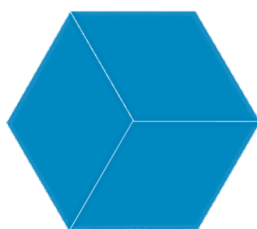
Чтобы проиллюстрировать умножение дроби на целое число, поставьте следующую задачу: Сделайте раскладку из пяти $2/3$. Помните, что необходимо определить целое. В данном случае целое — это желтый шестиугольник, а синие ромбы $1/3$.

$2/3$ будут выглядеть так:



$2/3$ будут выглядеть так:

Эти целые могут выдаваться за единственные целые (желтый шестиугольник), таким образом оставляя ответ:



3 желтых шестиугольника и $1/3$ ромб

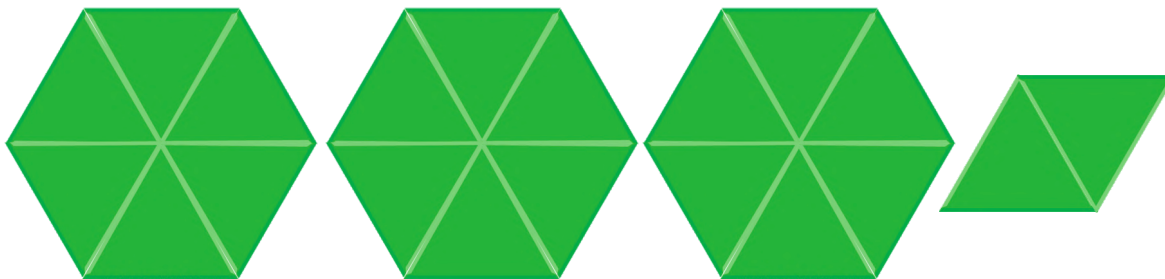


Таким образом $5 \times 2/3 = 10/3 = 3 + 1/3$

Подобные размышления можно применять к следующим вычислениям $4 \times \frac{5}{6}$.
Если желтый шестиугольник — это одно целое, то $\frac{5}{6}$ будут выглядеть так



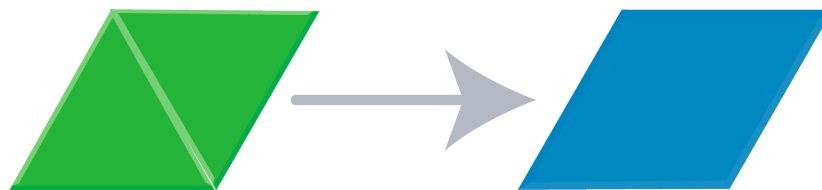
Как только 4 комбинации $\frac{5}{6}$ будут разложены, можно начинать формировать целое.



Соответственно у ученика будет:



Два зеленых треугольника могут выдаваться за 1 голубой ромб.

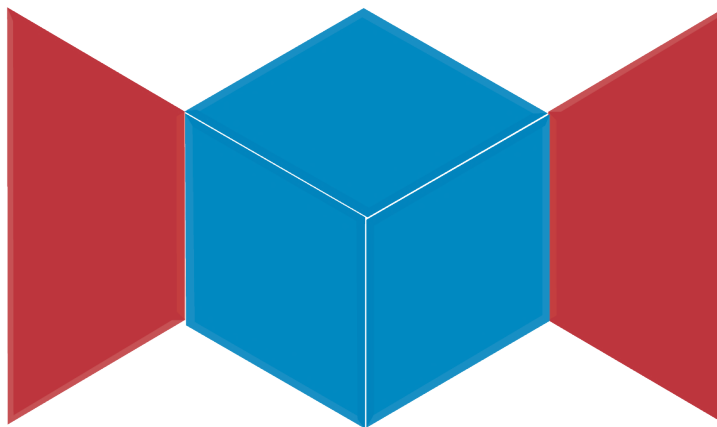


Таким образом $4 \times \frac{5}{6} = 3 \frac{2}{6}$ или простой ответ $3 \frac{1}{3}$. Ученики могут записывать шаги.

Числа: Дроби 2

На этом занятии используется лишь часть целого, чтобы развить понимание дробей. Целое, в данном случае, относится к части всего изображения. Ученики также должны помнить, что части целого должны быть равные.

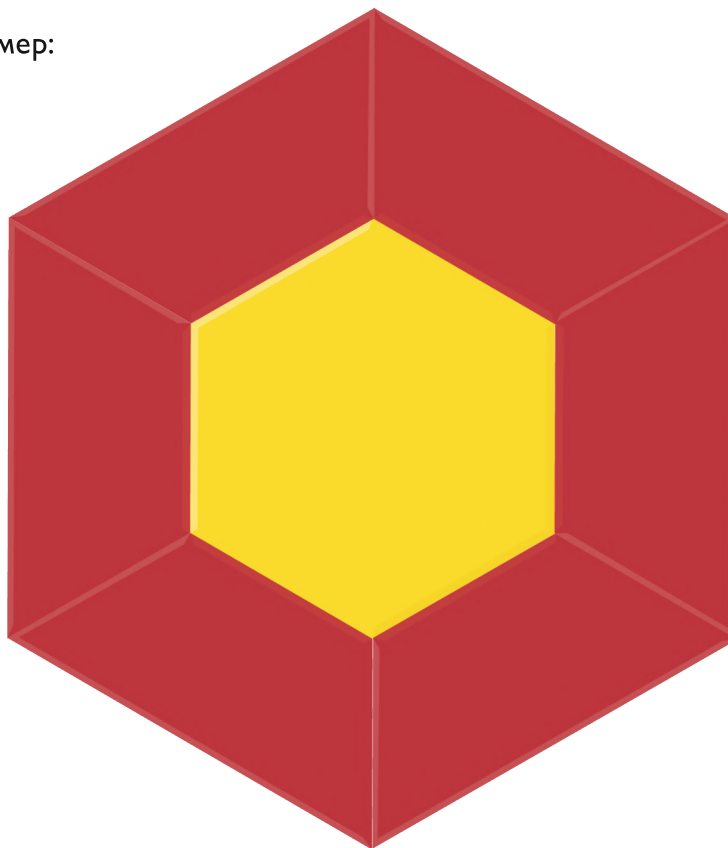
Попросите ученика создать рисунок, который наполовину синий. Например:



Данный рисунок рассматривается как целое.

Внимание: В данном задании ученики не могут использовать оранжевый квадрат и бежевый ромб. Покажите примеры изображений мозаичных блоков и спросите «Какая часть этого рисунка синий ромб?»

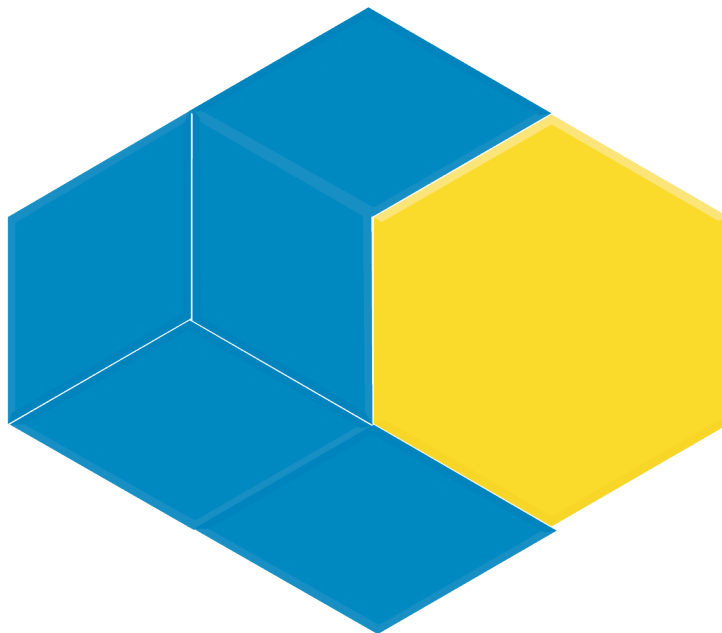
Вот еще один пример:



Его можно описать так:

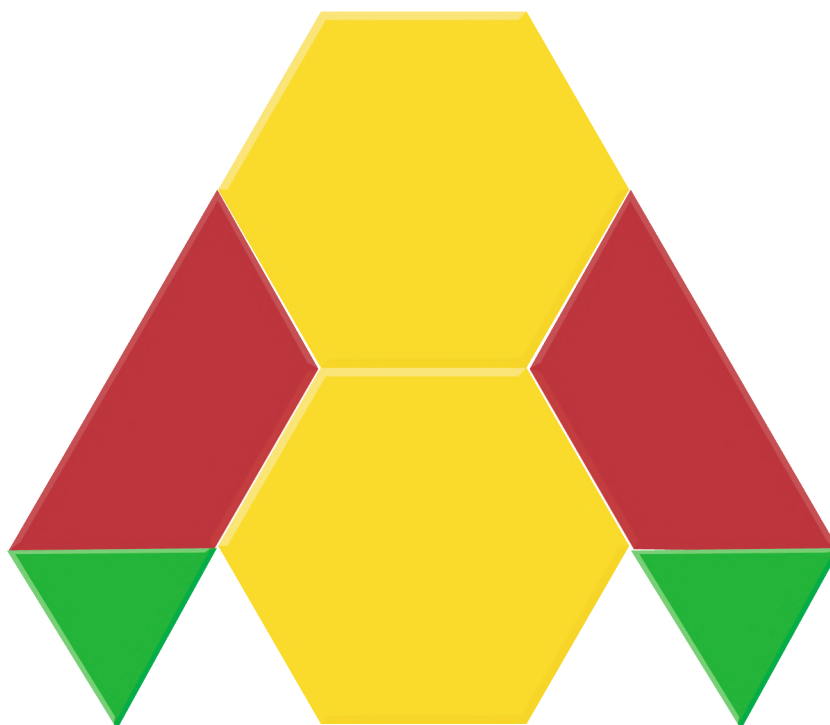
- $\frac{1}{2}$ площади занята красными трапециями
- $\frac{1}{4}$ желтым шестиугольником
- $\frac{1}{8}$ синими ромбами, $\frac{1}{12}$ зелеными треугольниками.

Ставьте такие задачи как: создать рисунок который на $\frac{5}{8}$ состоит из голубых ромбов.

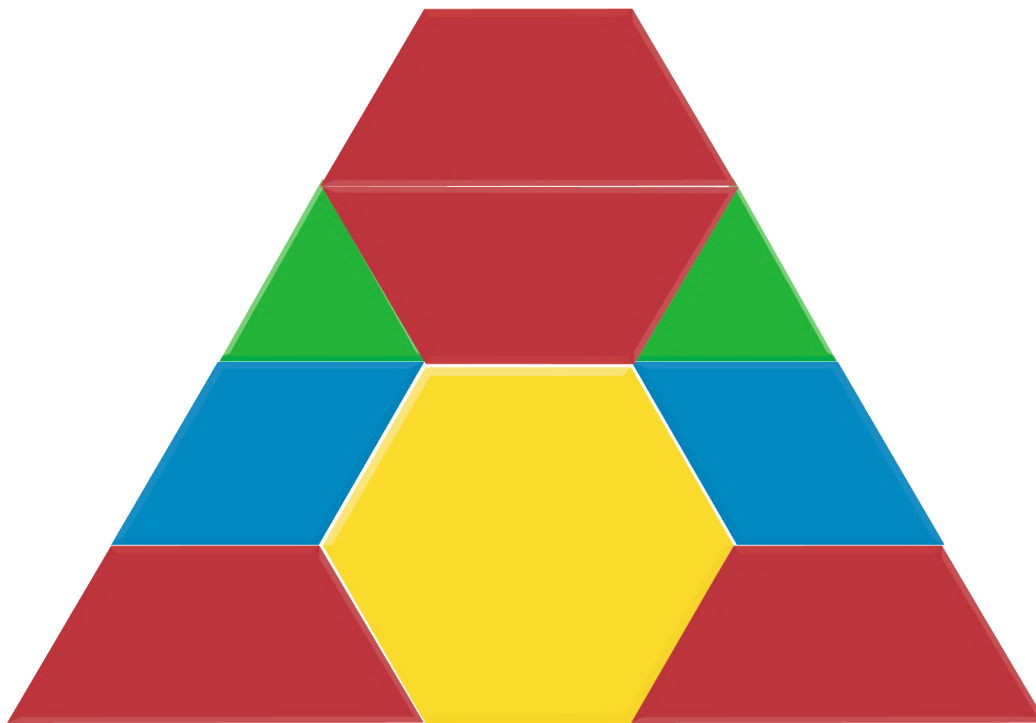


Если голубые ромбы заменить на зелёные треугольники, какую бы часть от общего рисунка они представляли?

Рассмотрим следующий рисунок (который представляет одно целое), если жёлтые шестиугольники заменить на голубые ромбы, какую бы часть от общего рисунка они представляли.



Рассмотрим следующий рисунок (Целое):



Его можно описать так: $\frac{1}{2}$ площади занята красными трапециями, $\frac{1}{4}$ желтым шестиугольником, $\frac{1}{8}$ синими ромбами, $\frac{1}{12}$ зелеными треугольниками.

Попросите учеников разработать свои изображения с использованием любых блоков трапеций, шестиугольников, треугольников и ромбов. Когда изображение готово, попросите описать его в дробях (в десятых и процентах).

Задача: Постройте изображение которое состоит:

- На 50% голубых ромбов
- На $\frac{1}{8}$ из зеленых треугольников
- На $\frac{3}{8}$ из желтых шестиугольников

Числа/Алгебра: Комбинации

Ученикам могут быть представлены различные комбинации, чтобы:

- Копировать
- Продолжить ряд
- Создавать

Например:



Это простая комбинация из двух компонентов.
Позже можно добавить комбинацию.



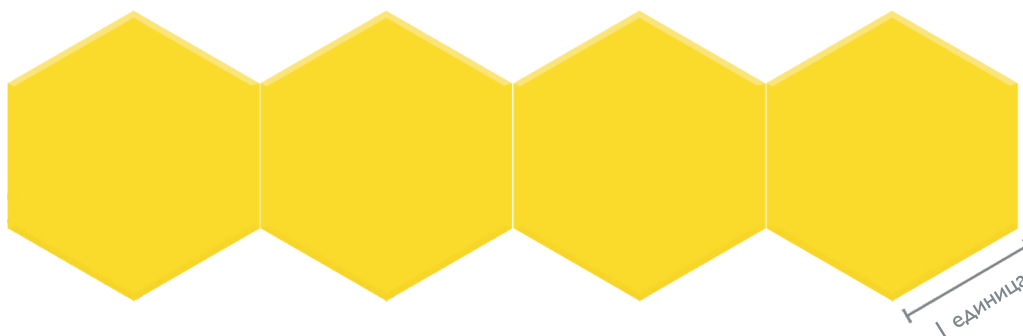
Затем можно добавить третий элемент и получить комбинацию.



Один ученик может создать начало, а другой продолжить. Очень важно, чтобы ученики могли идентифицировать повторяющиеся элементы комбинации.

Числа/Алгебра: Комбинации периметра

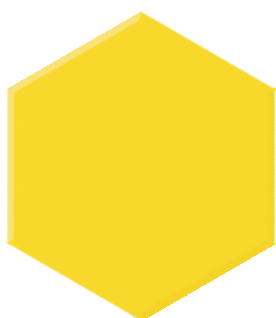
Попросите ученика построить следующую комбинацию:



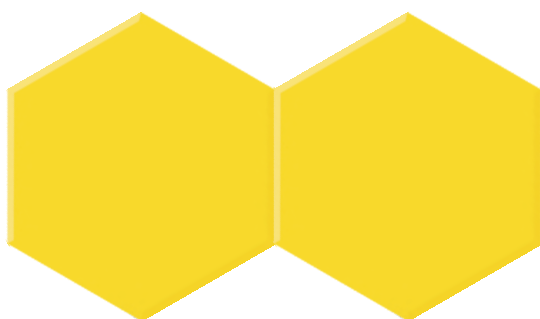
и определить периметр (18 единиц). Напомните, что периметр — это измерение вокруг.

Поставьте задачу определить периметр 100 шестиугольников.

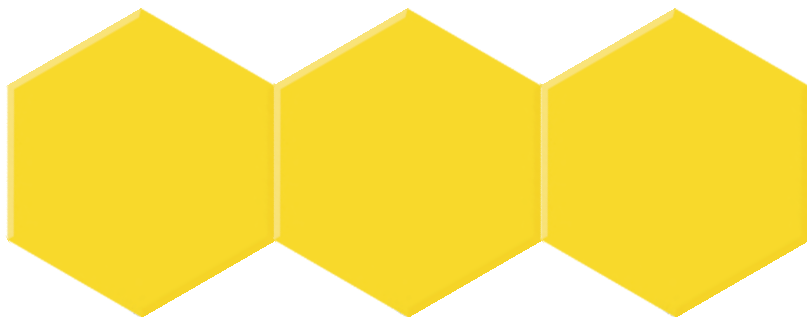
Ученикам нужно работать систематично, чтобы собрать данные. Данные затем нужно занести в таблицу и сформулировать правило.



периметр = 6 единиц



периметр = 10 единиц



периметр
= 14 единиц

Ученики могут предсказывать, что периметр 5 шестиугольников будет равен 22 единицам ($6 + 4 + 4 + 4 + 4$). Очевидно, что вы не будете добавлять так до 100, поэтому необходима формула.

Шестиугольники	Периметр	Периметр сложение
1	6	
2	10	$6 + 4$
3	14	$6 + 4 + 4$
4	18	$6 + 4 + 4 + 4$

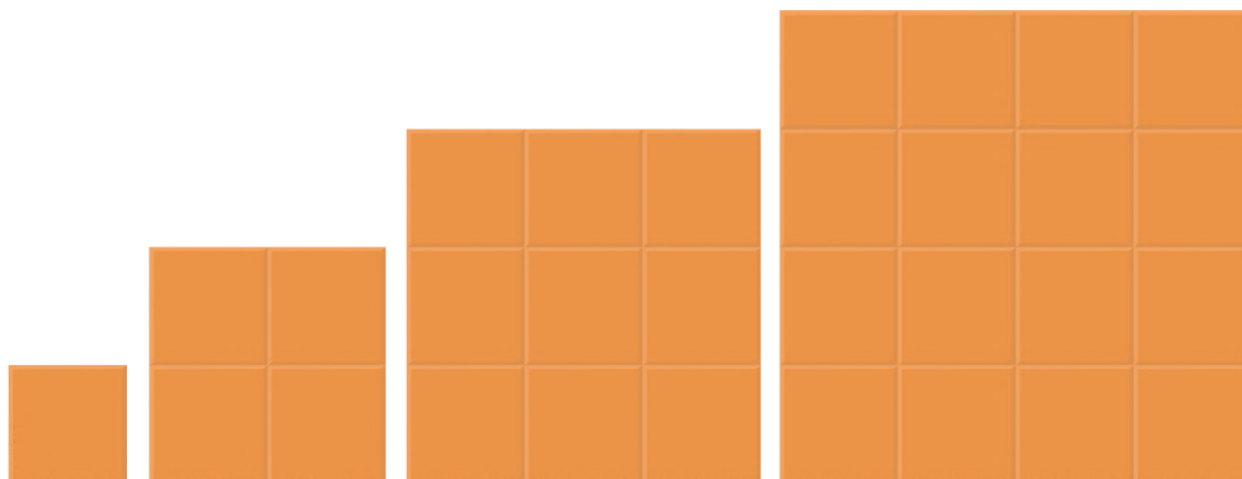
Пусть n = количество шестиугольников

$$P = 6 + 4(n - 1)$$

Периметр строится на 6 сторонах первого шестиугольника и каждый раз при добавлении нового шестиугольника теряется 2 стороны, в месте присоединения фигур друг с другом, потому и прибавляется только 4. Почему $(n - 1)$? Шестиугольник оригинал не считается дважды.

Числа/Алгебра: Комбинации с площадями

Ученики могут объединять квадраты, чтобы получить следующие комбинации.



Ученики могут определять периметр каждого квадрата подсчетом количества сторон каждого квадрата

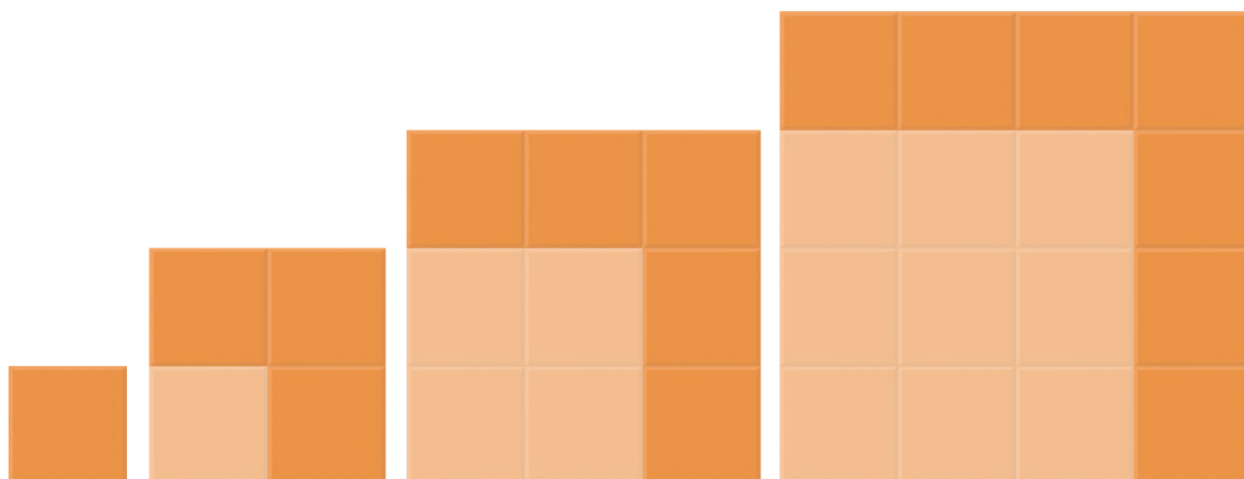
Квадраты	1	2	3	4	5	6	12
Периметр	4	8	12	16			

Ученики вскоре обобщат до $P = 4n$.

Площадь каждого нового квадрата определяется количеством квадратов.

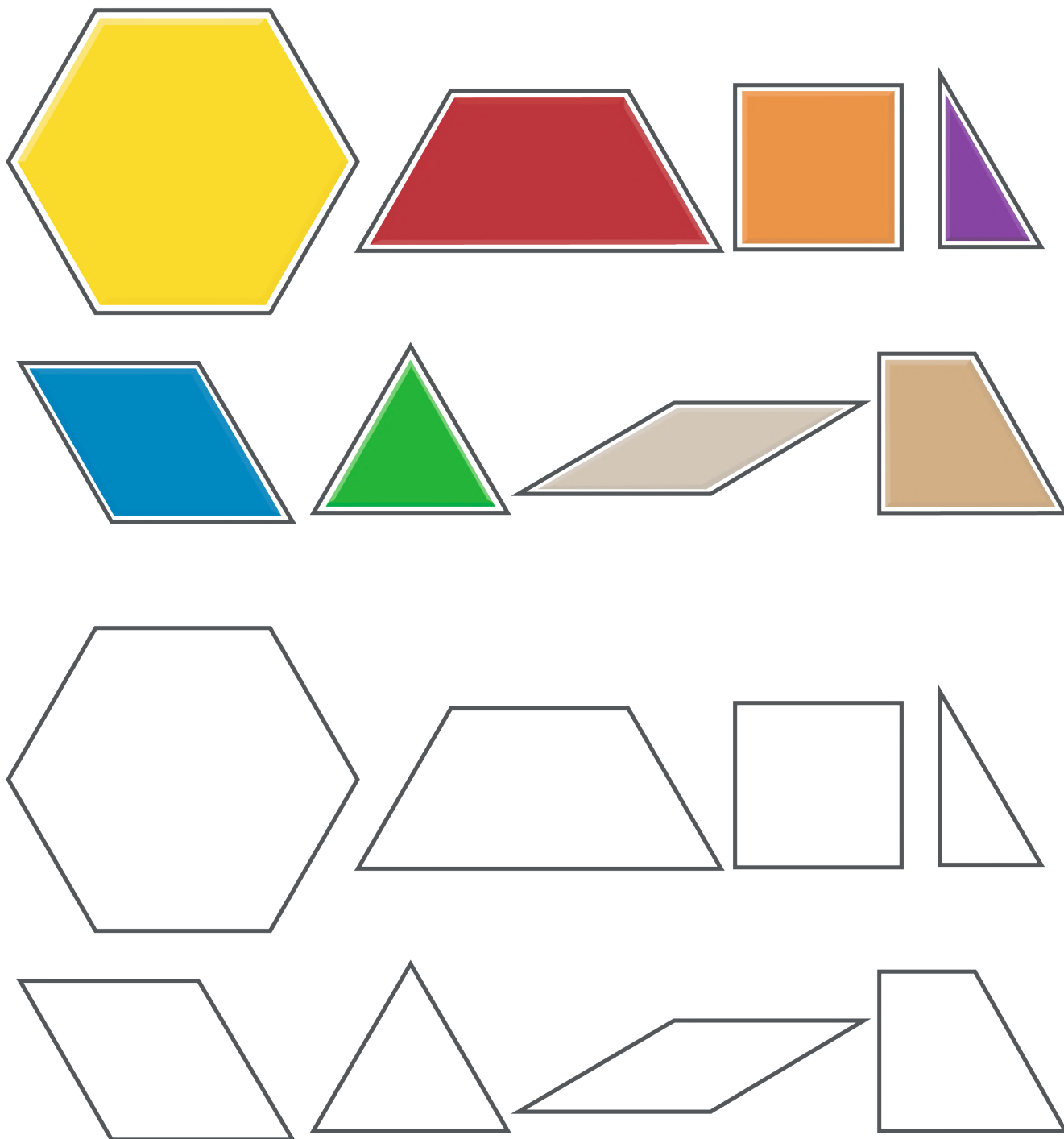
Квадраты	1	2	3	4	5	6	12
Площадь	1	4	9	16			n^2

Ученики могут фокусироваться на добавленной площади.
Добавленная площадь увеличивается каждый раз вдвое.



Квадраты	1	2	3	4	5	6	12
Площадь	1	4	9	16			n^2
Добавленная площадь		3	5	7			$2n-1$

Приложение



Контуры треугольника

