



Мозаичные узоры

Основное содержание урока

Этот фильм начинается с определения мозаики, и приводятся примеры для различных случаев. Даётся определение правильных многоугольников и иллюстрируются возможные мозаичные узоры с использованием правильных многоугольников. Сумма углов, встречающихся в одной точке, используется, чтобы продемонстрировать, что из правильных многоугольников можно создать только три возможных типа мозаики. Приводятся примеры необычной мозаики Эшера с использованием неправильных форм, а также объясняется их связь с симметрией. Для просмотра фильма желательно знание многоугольников.



Основные результаты

Цели урока

- Ознакомить учащихся с видами треугольников (“равнобедренный”, “равносторонний” и “прямоугольный”) и их свойствами.
- Формировать умение распознавать и называть многоугольники, включая параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб, трапецию, четырехугольник, пятиугольник, шестиугольник и восьмиугольник.
- Ввести понятие того, что два или несколько многоугольников, имеющих одинаковую форму и размер, совпадают.
- Развивать умение распознать осевую и вращательную симметрию.

Рекомендуемые задания

- Создание мозаики с использованием нескольких правильных многоугольников, а также с одним или несколькими неправильными многоугольниками.
- Создание мозаики с рисунками распознаваемых объектов.
- Классифицирование мозаики по их осевой и вращательной симметрии.

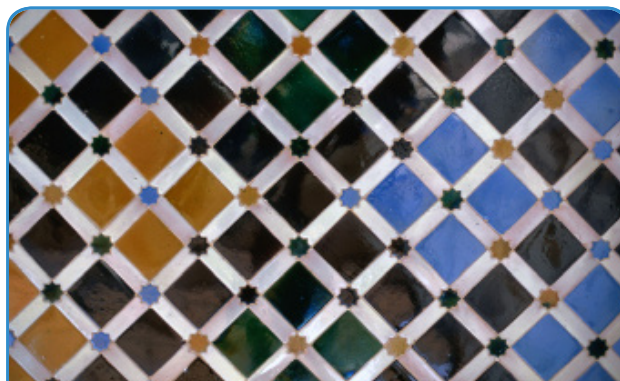
Дополнительные результаты

Цели урока

- Ознакомить с термином “правильный многоугольник” и развивать умение вычислять внутренние и внешние углы правильных многоугольников.
- Ввести понятие суммы углов многоугольника и развивать умение использовать их, например, для многоугольника со сторонами n сумма внутренних углов равна $(2n - 4)$ прямых углов.

Рекомендуемые задания

- Доказательство того, что только три правильных многоугольника могут образовать мозаику путём расчёта внутренних углов многоугольников.
- Изучение неправильных многоугольников, которые будут составлять мозаику либо самостоятельно, либо с другими многоугольниками.



Процесс разбиения поверхности объектов на полигоны называется тесселяцией.

Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

Зеркальные линии Тадж-Махала

В этом фильме описывается, как стремление к структуре и симметрии привело к созданию прекрасного Тадж-Махала.

Рекомендуется использовать после данного урока:

Пчёлы и их улья

Этот фильм объясняет, как пчёлы выбирают оптимальную мозаику для своих ульев, основанную на хранении меда и использовании воска.

Укрепление здания банка Китая

Этот фильм показывает, почему треугольные мозаики до сих пор встречаются в архитектуре, как из практических, так и из эстетических соображений.

Эшер и бесконечная лестница

В фильме рассматриваются картины Эшера и другие картины, которые обманывают наше зрение и ставят под сомнение наши предположения о том, как вещи выглядят на самом деле.

План урока

Вводный этап

Спросите учащихся, умеют ли животные считать. Далее спросите, могут ли животные использовать геометрию (предположим, что ответ будет “нет”). Затем покажите фотографию улья и спросите у учащихся, каким образом, по их мнению, пчёлы это делают. Предложите учащимся нарисовать шестиугольную мозаику от руки и сравните с работой пчёл.

Демонстрация фильма

Мозаичные узоры

Основной этап

Базовый уровень

Объясните, что хотя и существует только три типа мозаики, состоящих лишь из правильных многоугольников, есть гораздо больше мозаичных узоров с множеством фигур, как правильных, так и неправильных. Дайте задание учащимся создать как можно больше типов мозаики, как с правильными, так и с неправильными многоугольниками (например, трапеция, равнобедренные треугольники, восьмиугольники и квадраты, треугольники, квадраты и шестиугольники). Затем покажите, как создавать неправильные мозаики, отрезая фигуру по одной стороне и приставляя её к противоположной стороне, присоединяя край к краю, затем повторяя это с другой парой сторон (полученная таким образом фигура всегда будет создавать мозаику; фокус в том, чтобы предстать перед взглядом в качестве узнаваемой формы).

Углубленный уровень

Предложите учащимся рассчитать внутренние и внешние углы правильных многоугольников до 20 сторон. Составьте уравнение с членом n – количество сторон для этих углов. Когда n стремится к бесконечности, что происходит с углом и что происходит с фигурой? Повторите доказательство того, что только три правильных многоугольника образуют мозаику, используя эту таблицу.

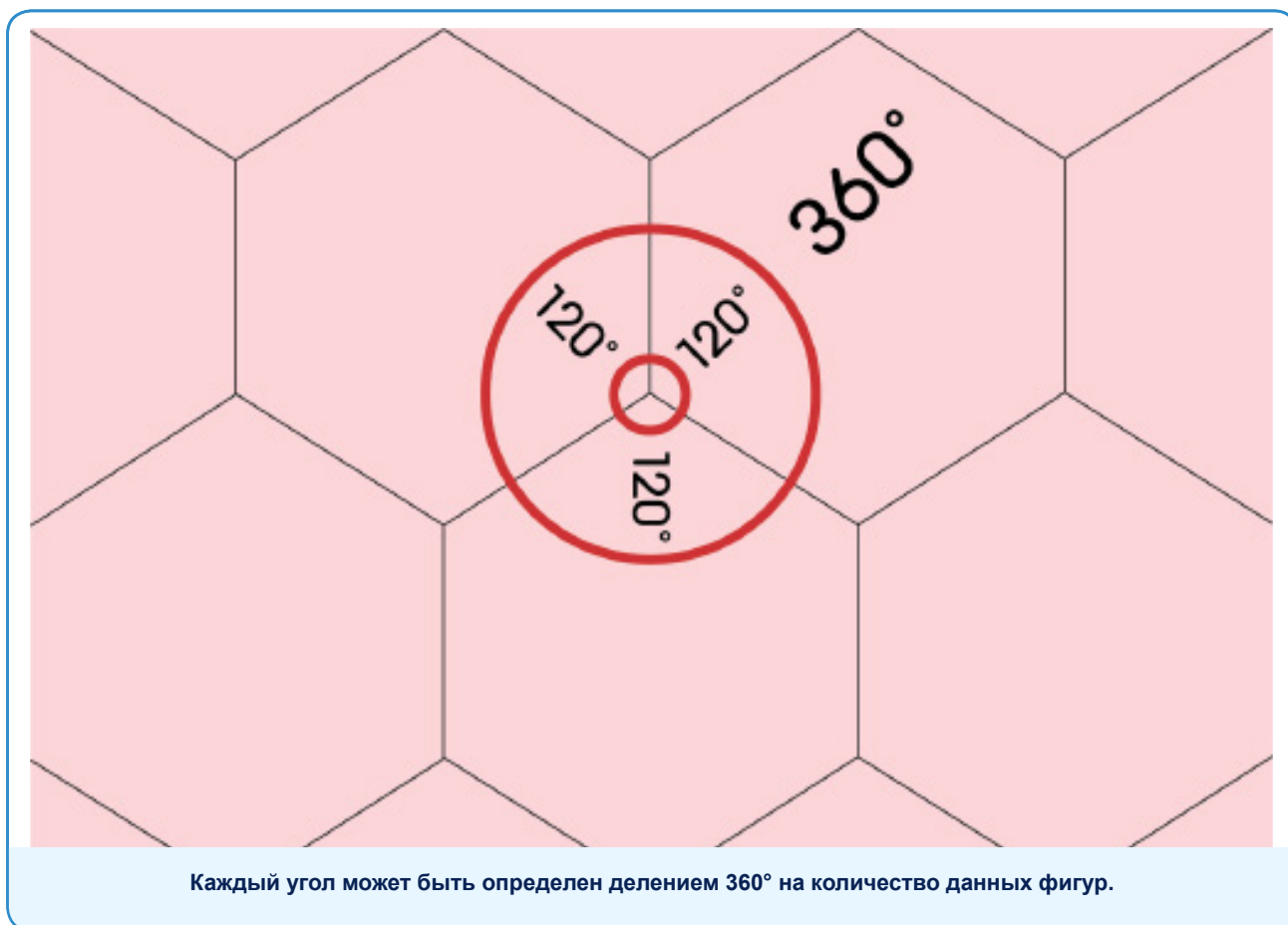
Используя Интернет, определите, какие выпуклые неправильные многоугольники образуют мозаику самостоятельно (их на удивление мало, хотя точное их количество по-прежнему является предметом обсуждения).

Дополнительное задание

Продемонстрируйте примеры сложной неправильной мозаики Эшера и проанализируйте её с точки зрения вращательной и зеркальной симметрии. Попробуйте найти структуру правильного многоугольника, стоящего за неправильной мозаикой.

Необязательное дополнительное задание

“Полимино” определяется как многоугольник, составленный из одинаковых квадратов, соединяющихся вдоль краёв. Два квадрата создают домино, три квадрата – тримино, а четыре квадрата – тетрамино. Убедитесь, что существует только одна форма домино, две формы тримино, но пять различных форм тетрамино. Каковы они, и какие комбинации образуют?



Каждый угол может быть определен делением 360° на количество данных фигур.