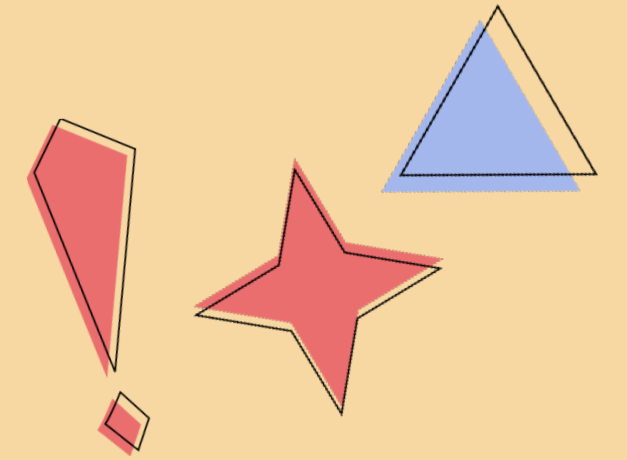




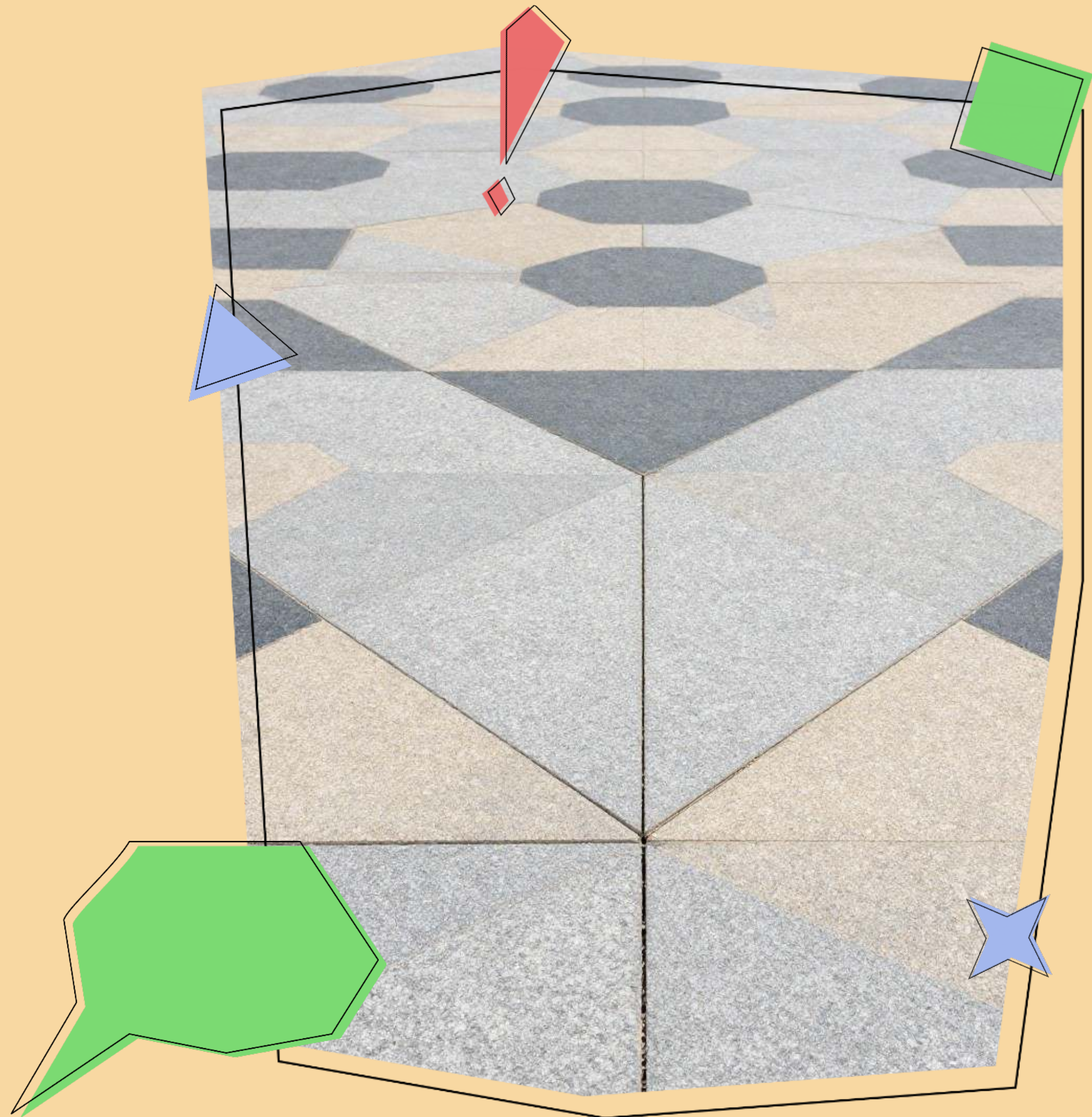
Правильные многоугольники: что это за фигуры и почему они важны

Равные стороны, равные углы и много полезных свойств.



Где встречаются правильные многоугольники

Правильные многоугольники окружают нас в плитке, мозаиках, сотах, знаках и орнаментах. Их изучают, чтобы точно измерять фигуры и понимать, как устроены периметр, площадь и симметрия.

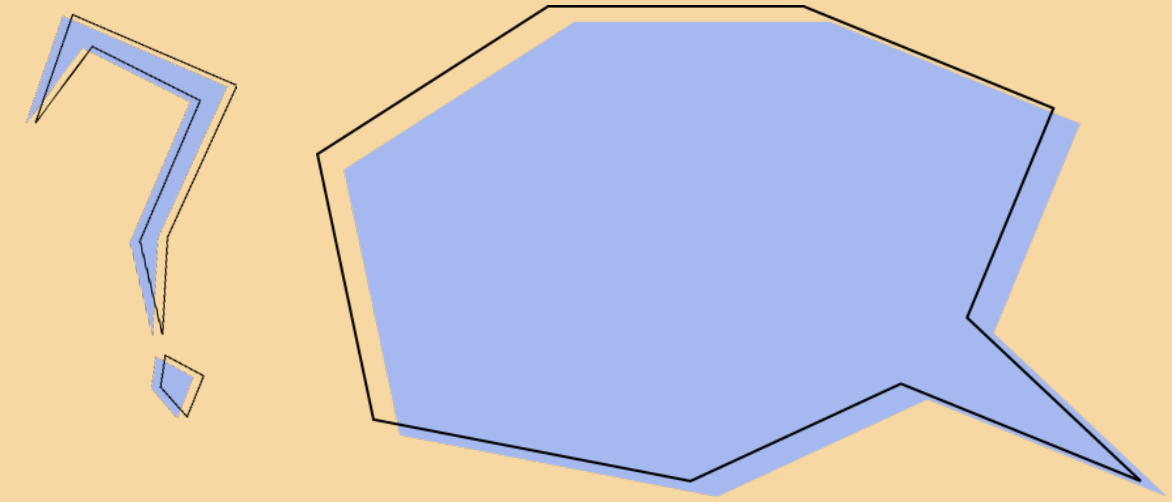


Признаки правильного многоугольника

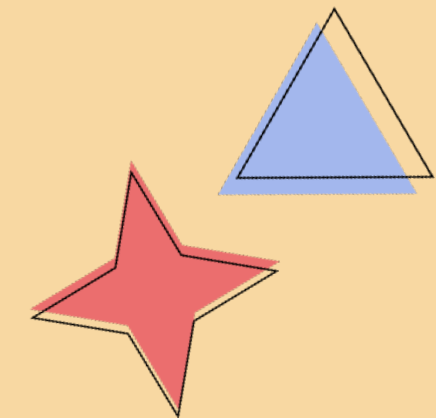


У правильного многоугольника все стороны одинаковой длины. Благодаря этому фигура выглядит ровной и симметричной, а её форма легко повторяется в чертежах и узорах.

Все внутренние углы у такой фигуры тоже равны. Это главное отличие от просто похожих многоугольников, где стороны могут совпадать, но углы уже различаются.



Фигура должна быть замкнутой и иметь не меньше трёх сторон. К правильным многоугольникам относятся равносторонний треугольник, квадрат, пятиугольник и шестиугольник.



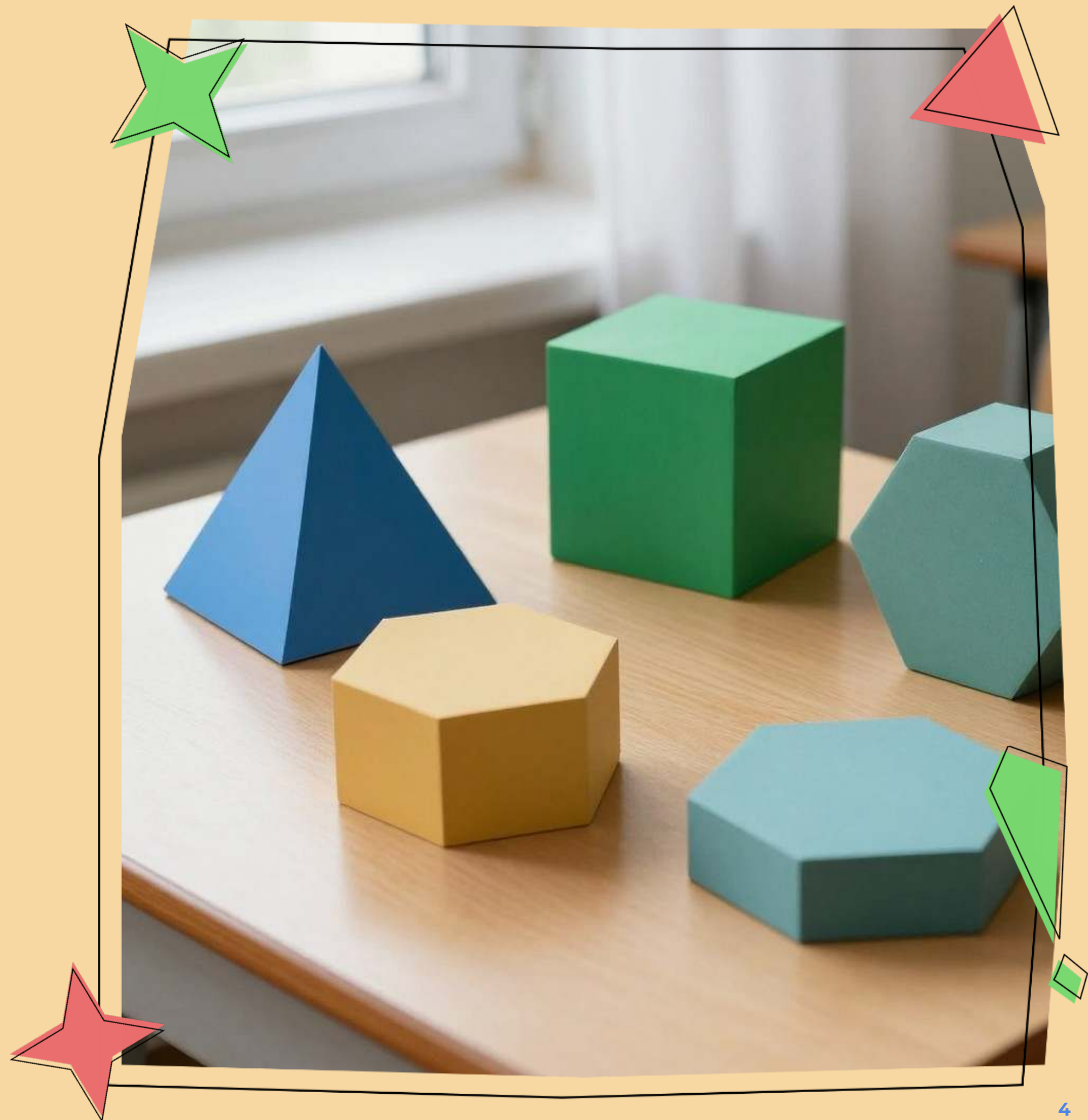
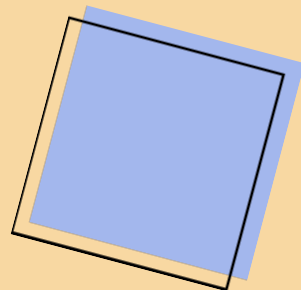
Примеры фигур от треугольника до шестиугольника

От трёх до четырёх сторон

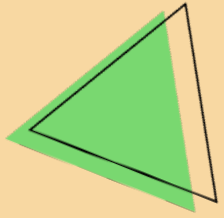
У правильного треугольника все три стороны равны, а каждый угол составляет 60° . У квадрата четыре равные стороны и углы по 90° , поэтому его удобно строить и использовать в сетках.

От пяти до шести сторон

У правильного пятиугольника пять равных сторон и углы по 108° . У правильного шестиугольника шесть равных сторон, а каждый внутренний угол равен 120° , что делает его похожим на окружность.



Как меняется внутренний угол при увеличении числа сторон

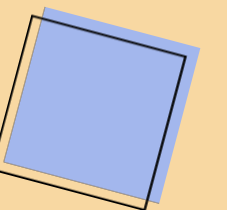
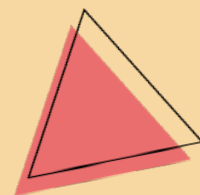
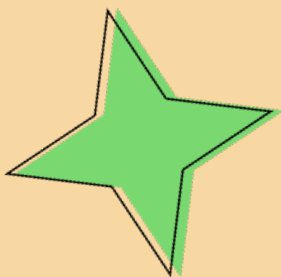


Значения удобно сравнивать по числу сторон, не выполняя сложных измерений.

Чем больше сторон, тем больше внутренний угол и тем ближе фигура к окружности.



Школьные формулы геометрии: внутренний угол правильного n-угольника.
Значения вычислены по формуле $((n-2) \times 180^\circ) / n$.





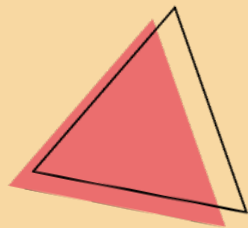
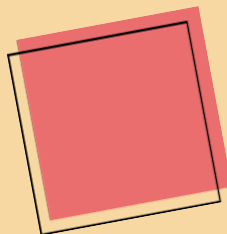
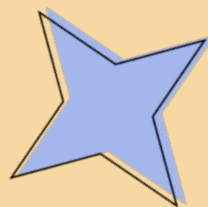
180°

**умножают на число сторон
и используют для суммы
внутренних углов любого
многоугольника.**

Школьная формула: сумма внутренних углов n-угольника равна $(n-2) \times 180^\circ$.

Эта величина помогает быстро находить сумму углов фигуры по числу её сторон, а затем вычислять каждый угол в правильном многоугольнике без измерений.

Сравнение правильных многоугольников по числу сторон и углу

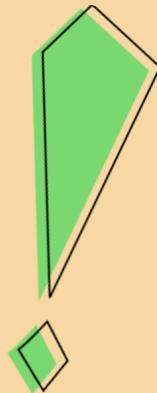
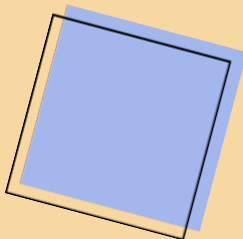
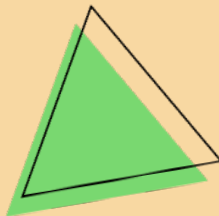


Фигура	Угол
3 стороны	60°
4 стороны	90°
5 сторон	108°
6 сторон	120°
8 сторон	135°

Таблица показывает, как меняется внутренний угол у разных правильных многоугольников.

При увеличении числа сторон внутренний угол становится больше.

Школьные формулы геометрии.

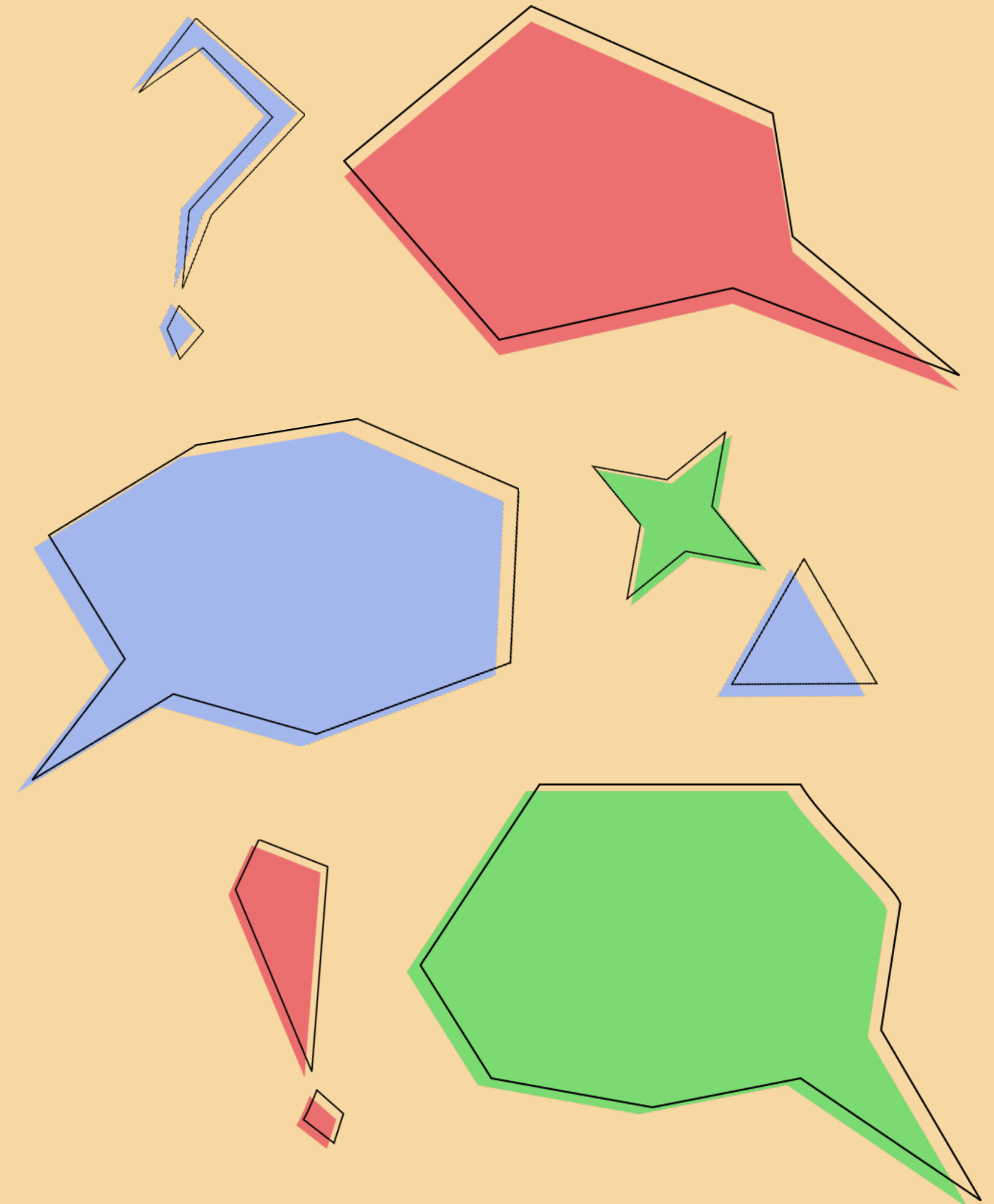
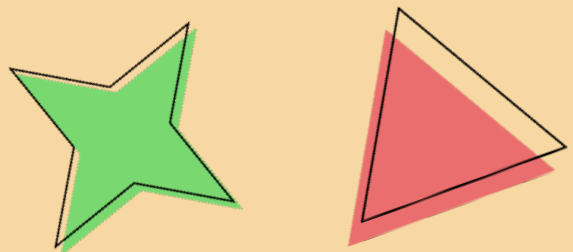


Периметр правильного многоугольника

Периметр находят очень просто: нужно умножить число сторон на длину одной стороны. Это удобно, потому что у правильного многоугольника все стороны одинаковые.

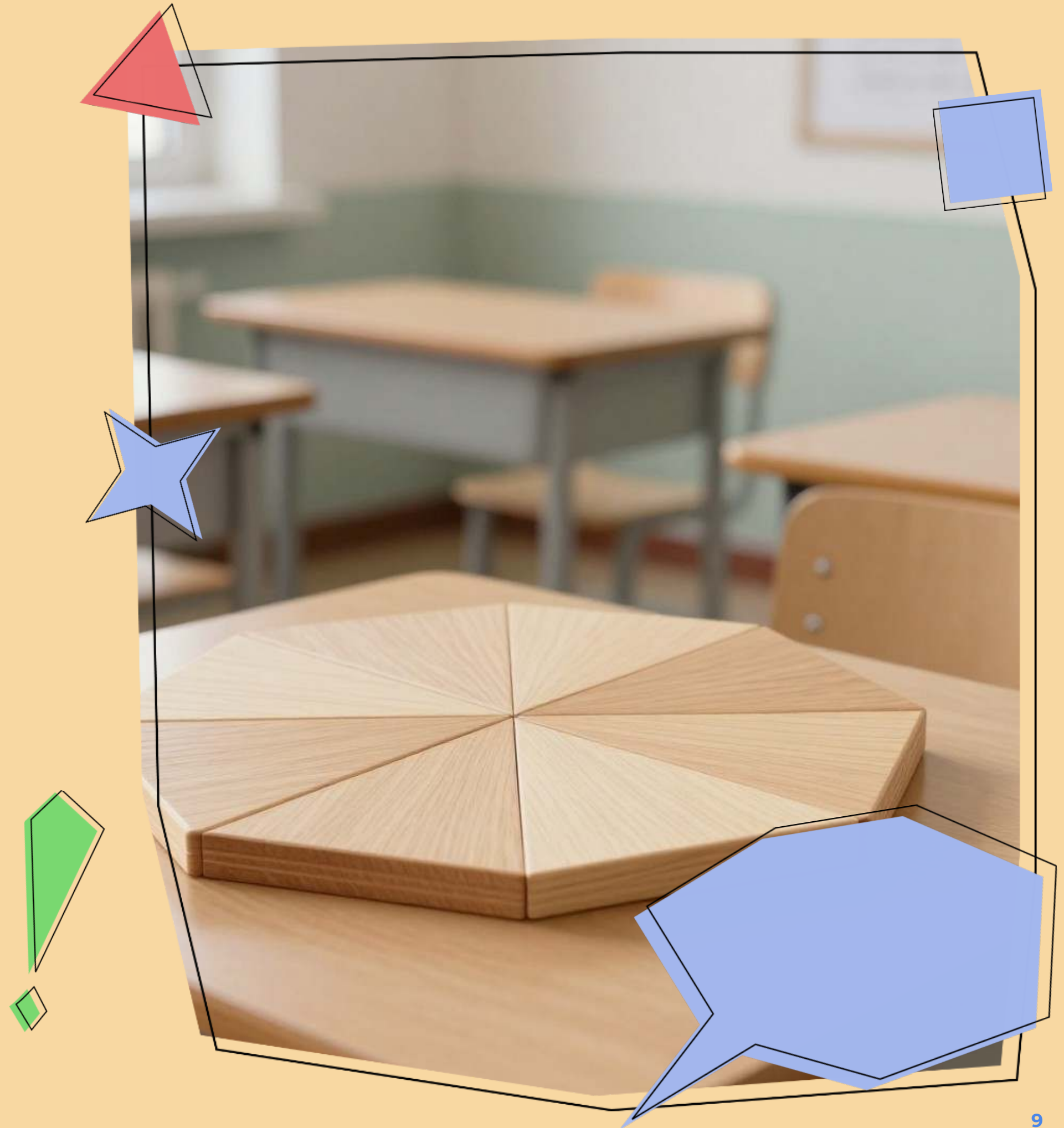
Если у квадрата сторона 6 см, то периметр равен 24 см. Достаточно умножить 4 на 6, и ответ получается сразу, без сложного подсчёта.

У правильного шестиугольника со стороной 4 см периметр тоже равен 24 см. Формула $P = n \cdot a$ подходит для любых правильных многоугольников.



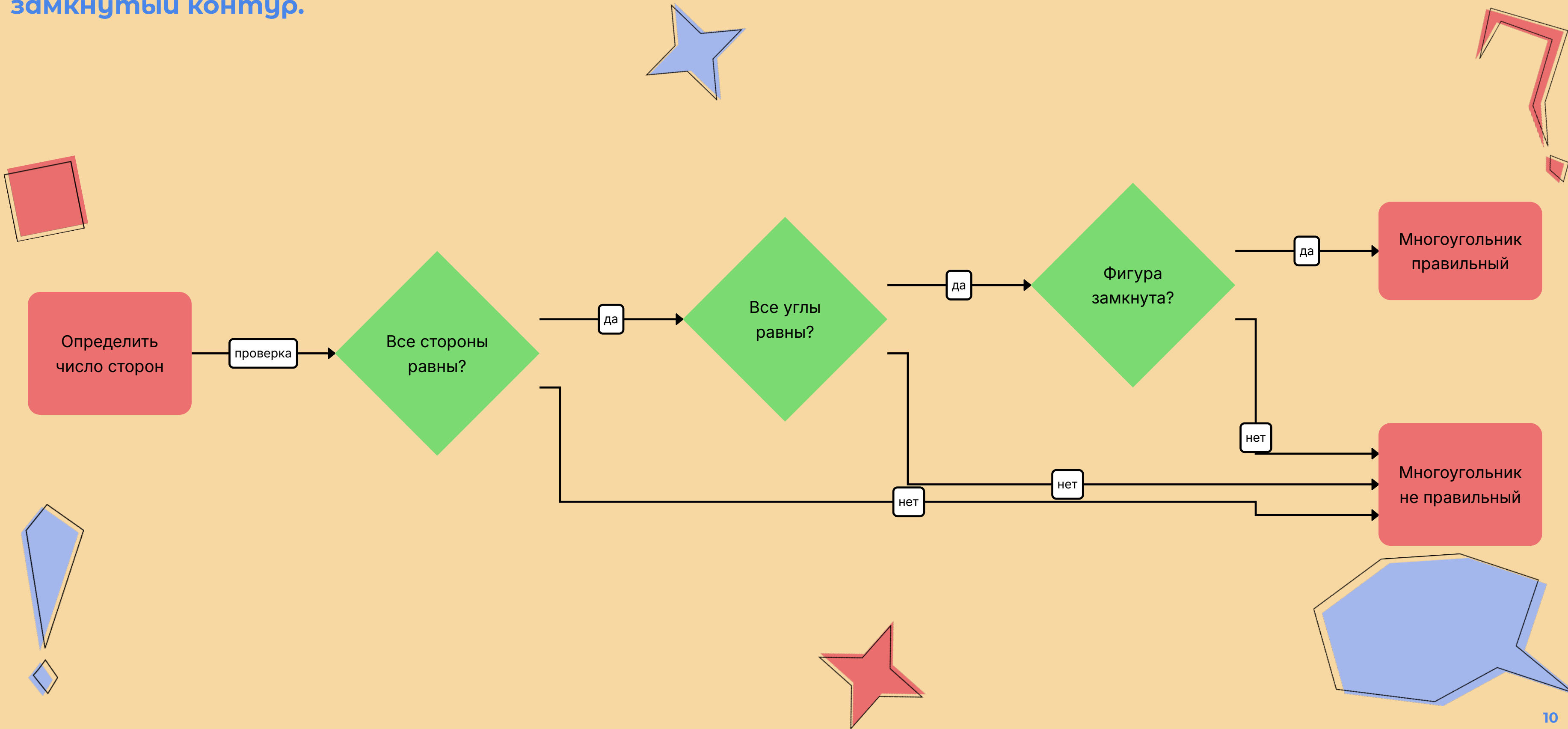
Площадь правильного многоугольника и апофема

- ❑ Площадь правильного многоугольника удобно считать через периметр и апофему: $S = 1/2 \cdot P \cdot r$. Апофема — это перпендикуляр от центра фигуры к середине стороны.
- ❑ Такая формула особенно полезна, когда многоугольник разложен на равные треугольники. Она помогает находить площадь точно и понимать, как устроена фигура изнутри.

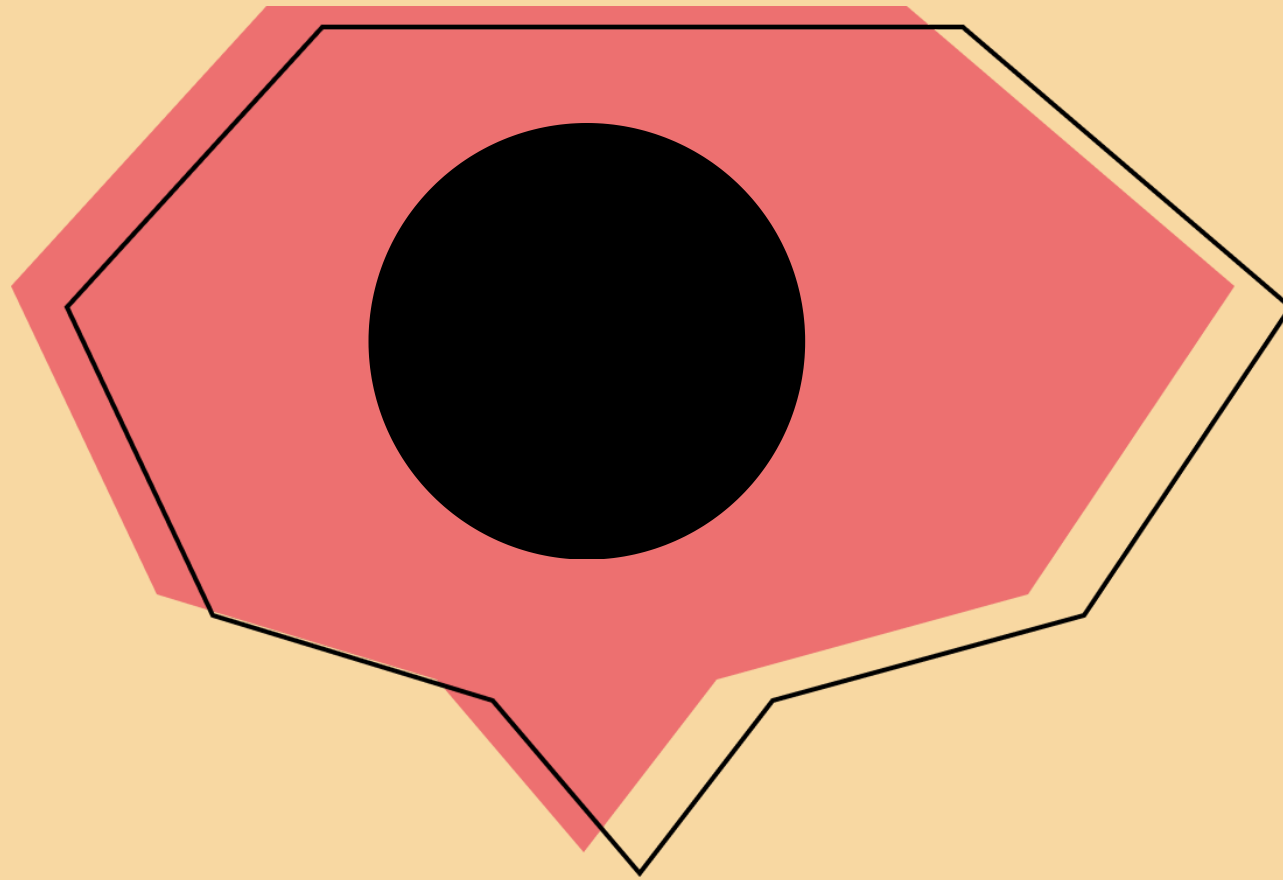


Как определить, является ли многоугольник правильным

Проверка основана на признаках правильного многоугольника: равные стороны, равные углы и замкнутый контур.

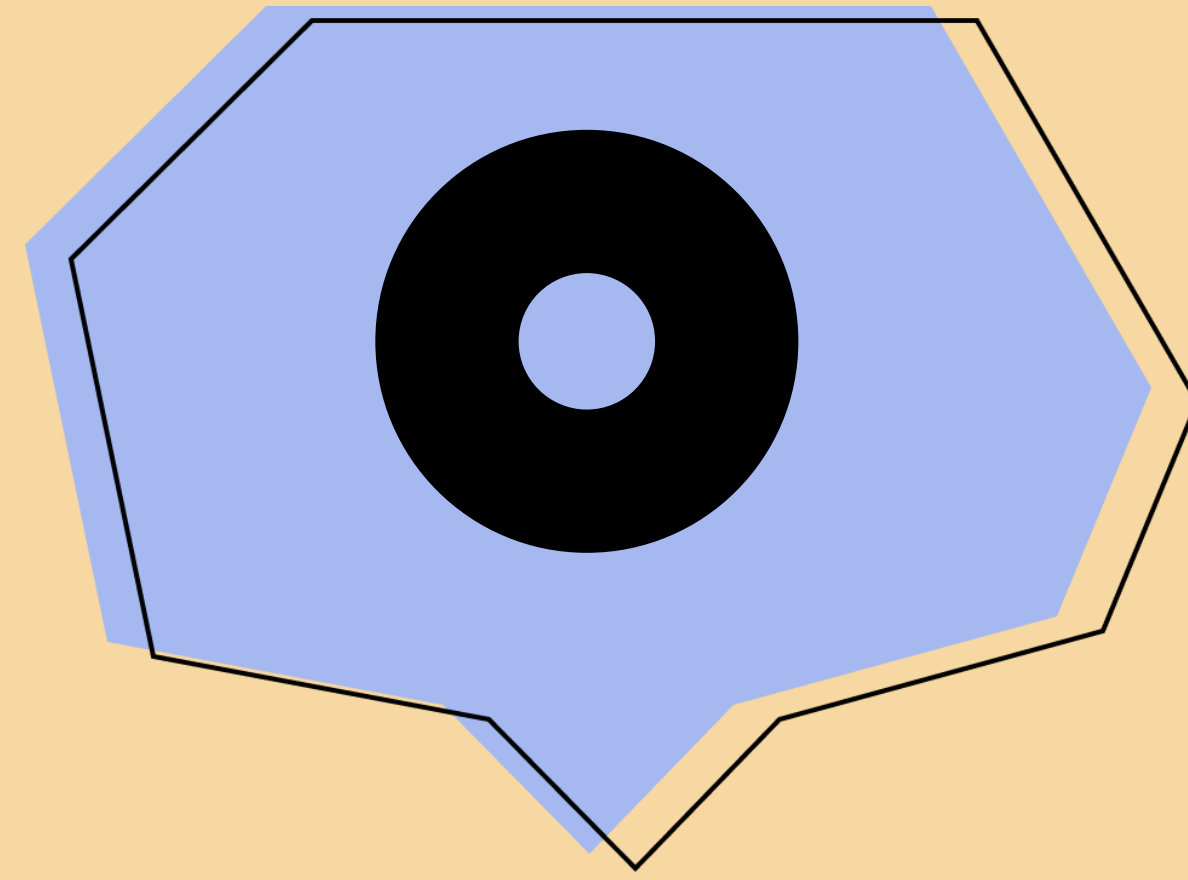


Вписанная и описанная окружности



Описанная окружность

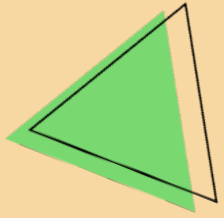
Она проходит через все вершины правильного многоугольника. Благодаря этому фигуру можно точно вписать в окружность и построить с помощью циркуля и линейки, сохранив равные расстояния от центра.



Вписанная окружность

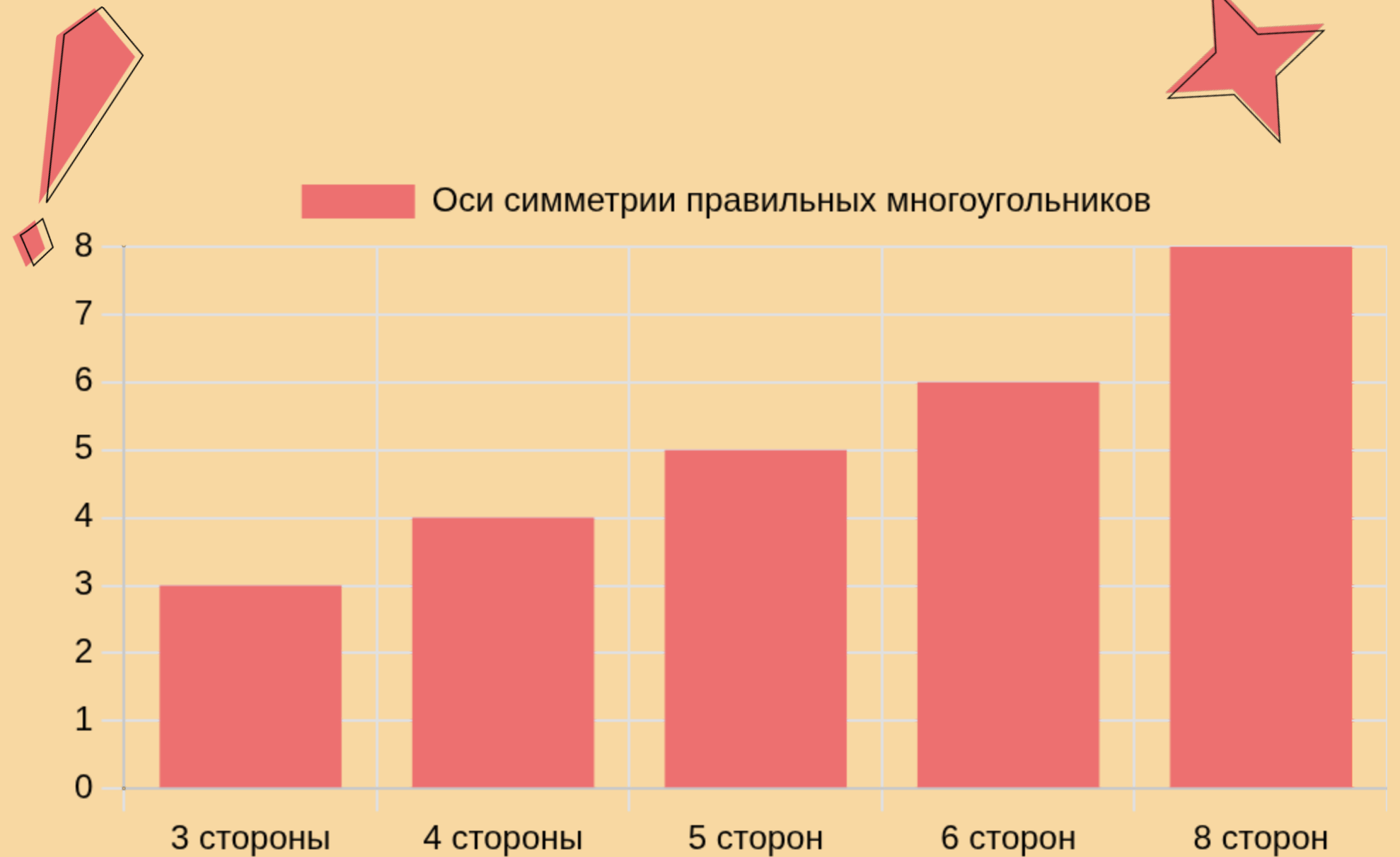
Она касается всех сторон многоугольника изнутри в их серединах. Такая окружность помогает увидеть внутреннюю симметрию фигуры и удобно находить площадь через апофему и периметр.

Сколько осей симметрии у правильных фигур

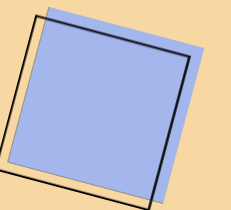
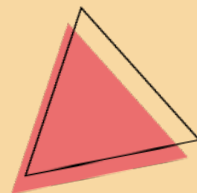


У правильных фигур каждая ось симметрии проходит через центр и делит изображение на две совпадающие части.

Чем больше сторон, тем больше осей симметрии, поэтому фигура выглядит всё более уравновешенной и «круглой».



Школьные формулы и свойства правильных многоугольников



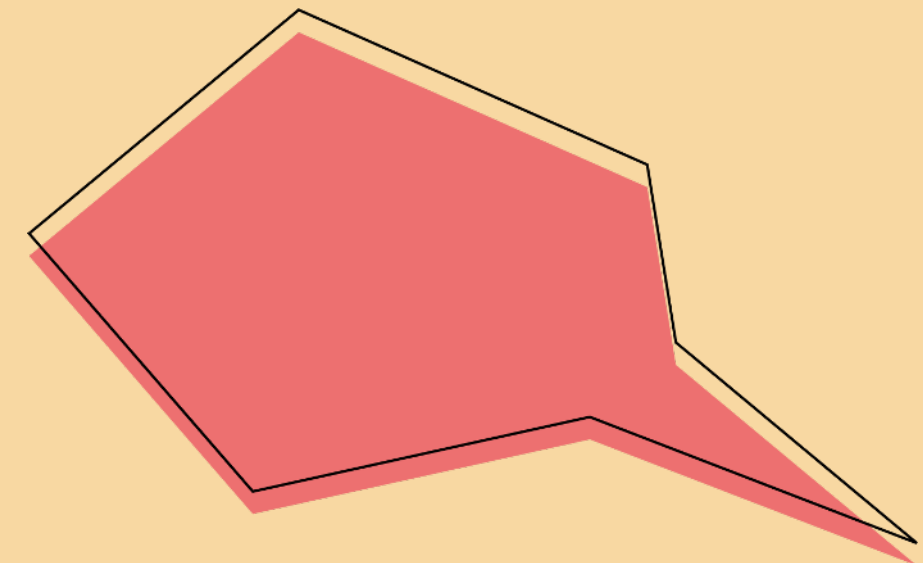
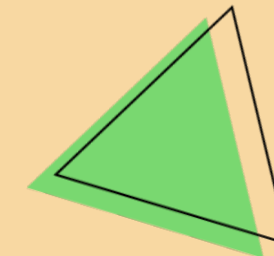
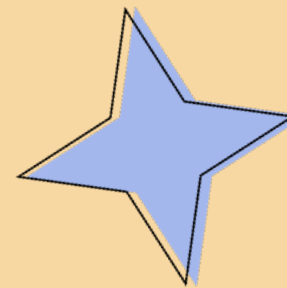
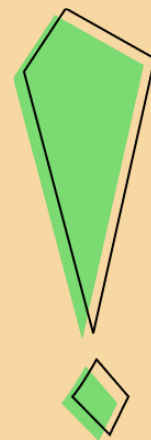
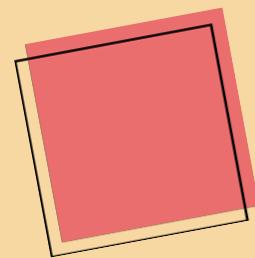
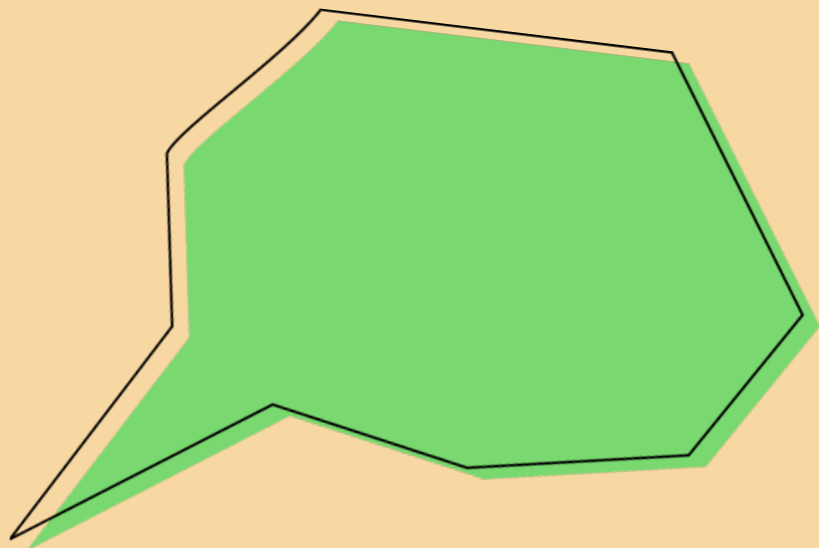
Правильные многоугольники в природе

Пчелиные соты состоят из шестиугольных ячеек: такая форма позволяет экономно расходовать воск и плотно заполнять пространство без лишних промежутков.

Снежинки часто имеют чёткую симметрию, поэтому выглядят как маленькие природные узоры. Их форма связана с одинаковым ростом кристаллов в разных направлениях.

Некоторые кристаллы тоже образуют симметричные многоугольные грани. Это помогает им сохранять упорядоченную структуру и внешнюю правильность.

В природе правильная геометрия появляется там, где важны прочность, равномерность и удобное соединение одинаковых элементов в единую систему.



Правильные многоугольники в архитектуре и дизайне



Орнамент, который можно продолжать бесконечно

В мозаиках и декоративных панно правильные многоугольники создают чёткий повторяющийся рисунок. Квадраты, треугольники и шестиугольники легко соединяются в узор, который выглядит аккуратно и не теряет ритм при многократном повторении.

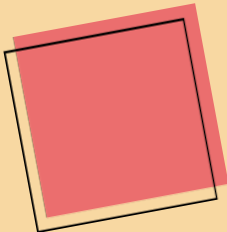


Плоскость без пустот

Напольная плитка и некоторые витражные композиции используют формы, которые удобно укладывать рядом друг с другом.

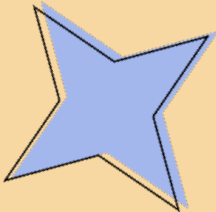
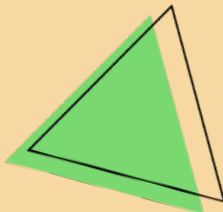
Особенно практичны квадрат и шестиугольник: они помогают покрыть поверхность ровно, без заметных щелей и случайных смещений.

Где какая фигура используется чаще всего



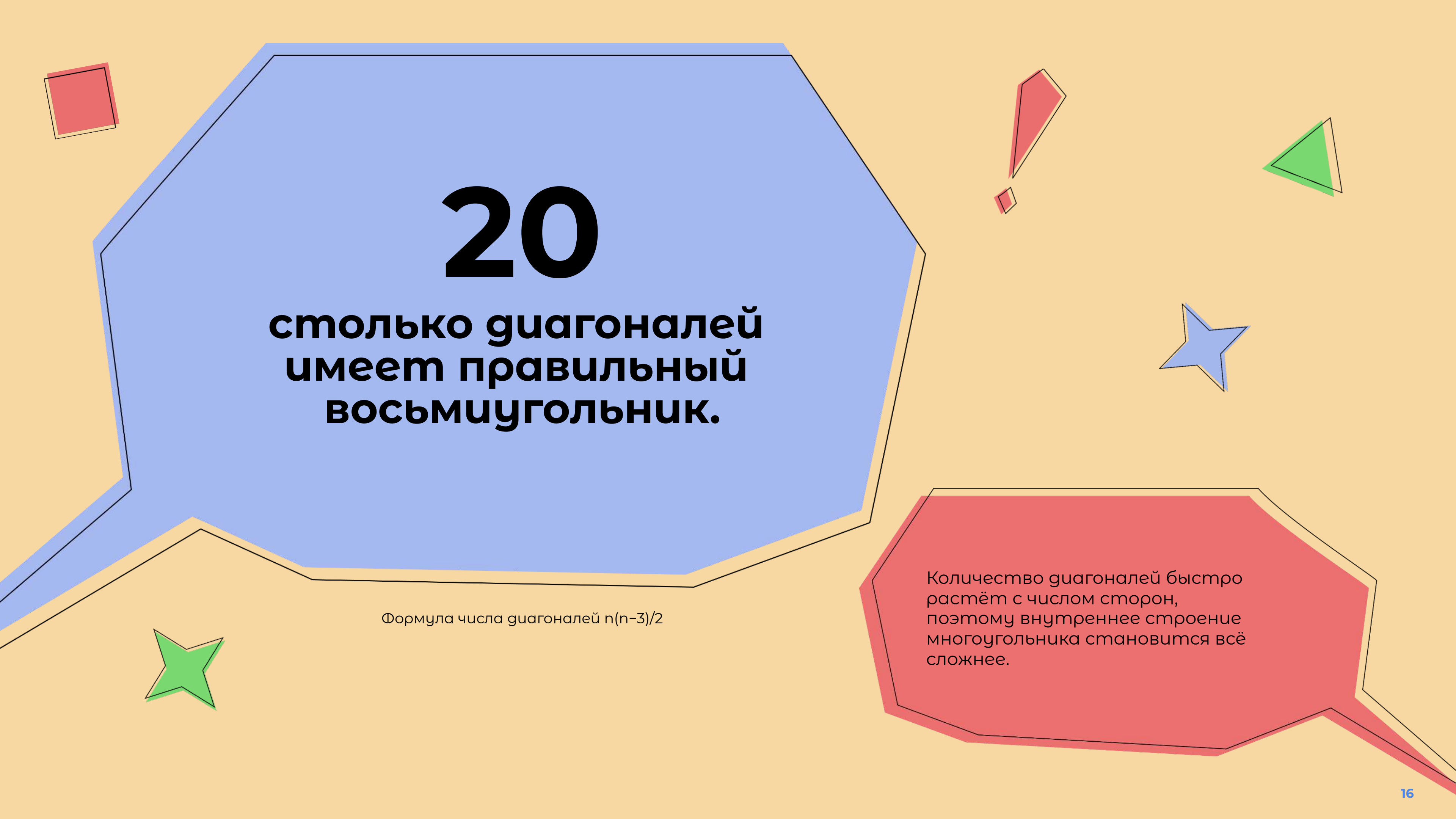
Фигура	Где используют	Почему удобно
Квадрат	Пол, плитка	Легко покрывает плоскость
Шестиугольник	Соты, мозаики	Плотно заполняет пространство
Восьмиугольник	Знаки, декор	Хорошо заметен и симметричен

Примеры из быта и архитектуры



Связь между формой и её применением показывает, почему в разных задачах выбирают разные многоугольники.

Выбор фигуры зависит от того, что важнее: прочность, симметрия или удобство заполнения поверхности.



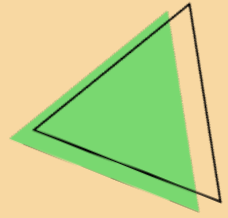
20

**столько диагоналей
имеет правильный
восьмиугольник.**

Формула числа диагоналей $n(n-3)/2$

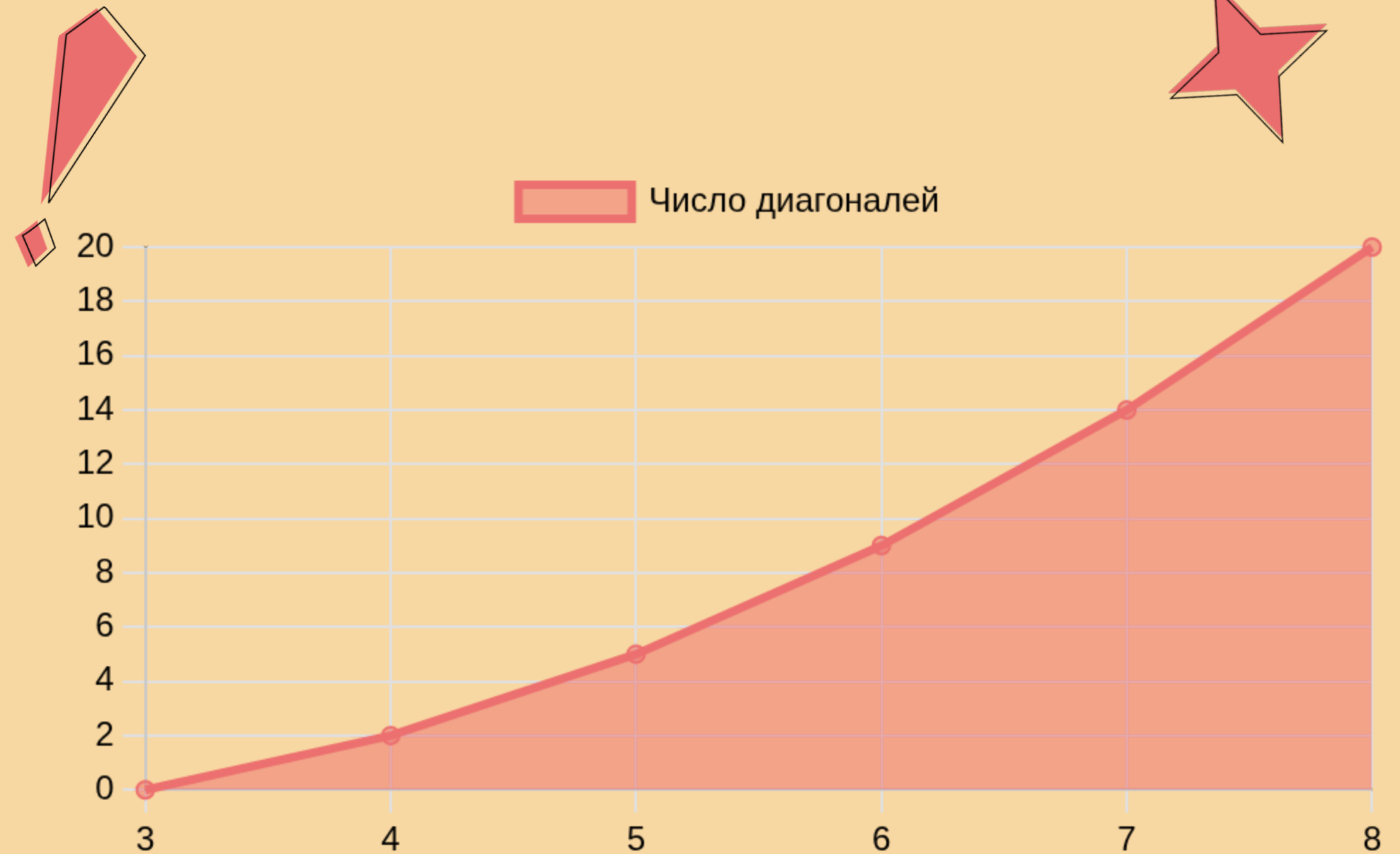
Количество диагоналей быстро растёт с числом сторон, поэтому внутреннее строение многоугольника становится всё сложнее.

Рост числа диагоналей при увеличении числа сторон

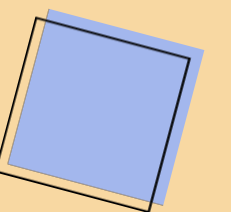
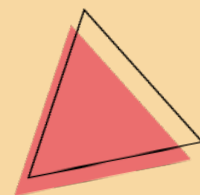
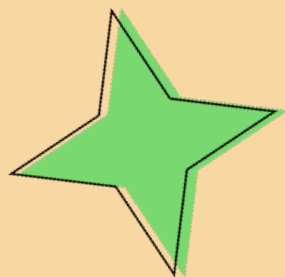


Диагонали соединяют не соседние вершины, поэтому их число отражает, насколько фигура «связывает» сама себя внутри.

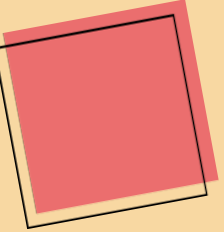
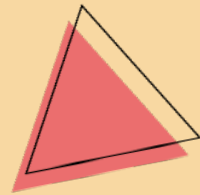
Рост идёт быстрее, чем увеличение числа сторон: каждая новая вершина добавляет сразу несколько новых диагоналей.



Формула числа диагоналей $\frac{n(n-3)}{2}$



Построение правильного шестиугольника



1. Провести окружность

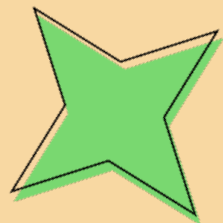
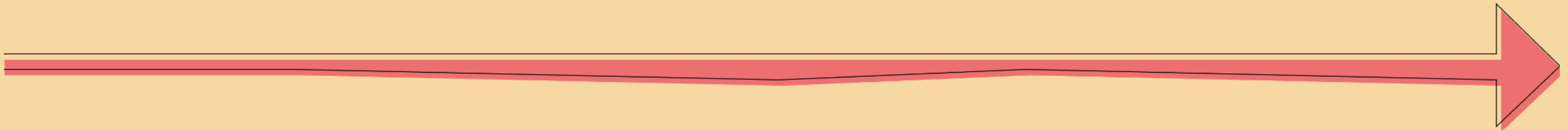
Сначала строят окружность с выбранным центром и радиусом. Она станет основой для всех последующих отметок и поможет сохранить точность построения.

2. Отложить шесть дуг

Не меняя раствор циркуля, на окружности последовательно отмечают шесть равных дуг. Получаются шесть точек, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга.

3. Соединить вершины

Оставшиеся точки соединяют по порядку отрезками. Так получается правильный шестиугольник, у которого сторона равна радиусу исходной окружности.



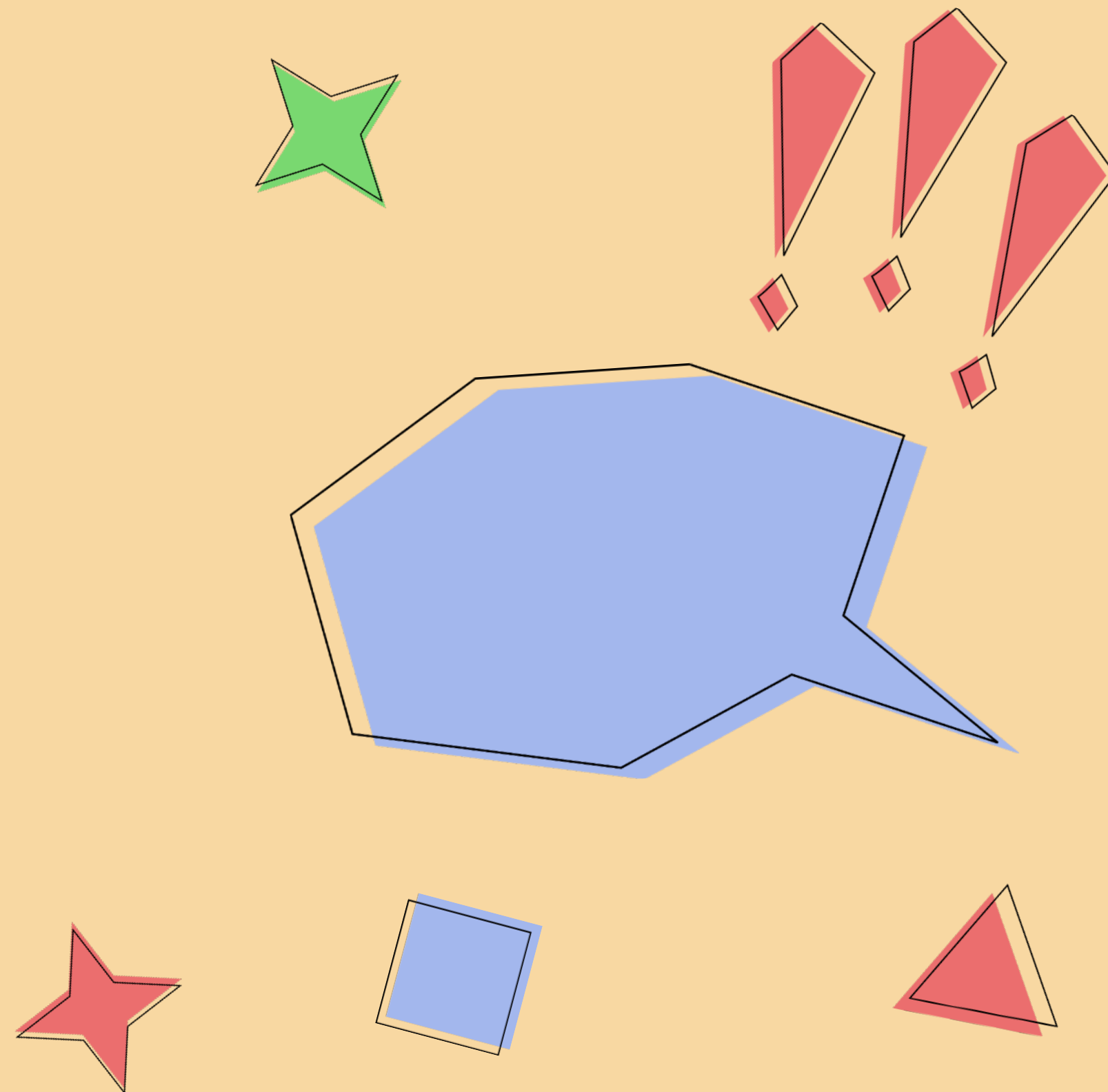
Типичные ошибки при работе с правильными многоугольниками

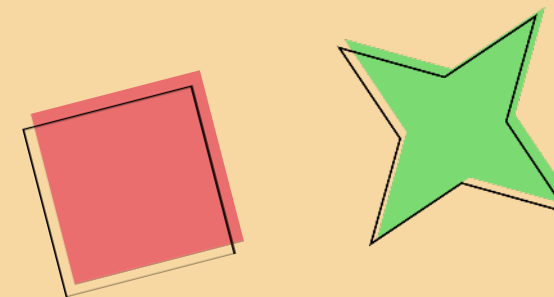
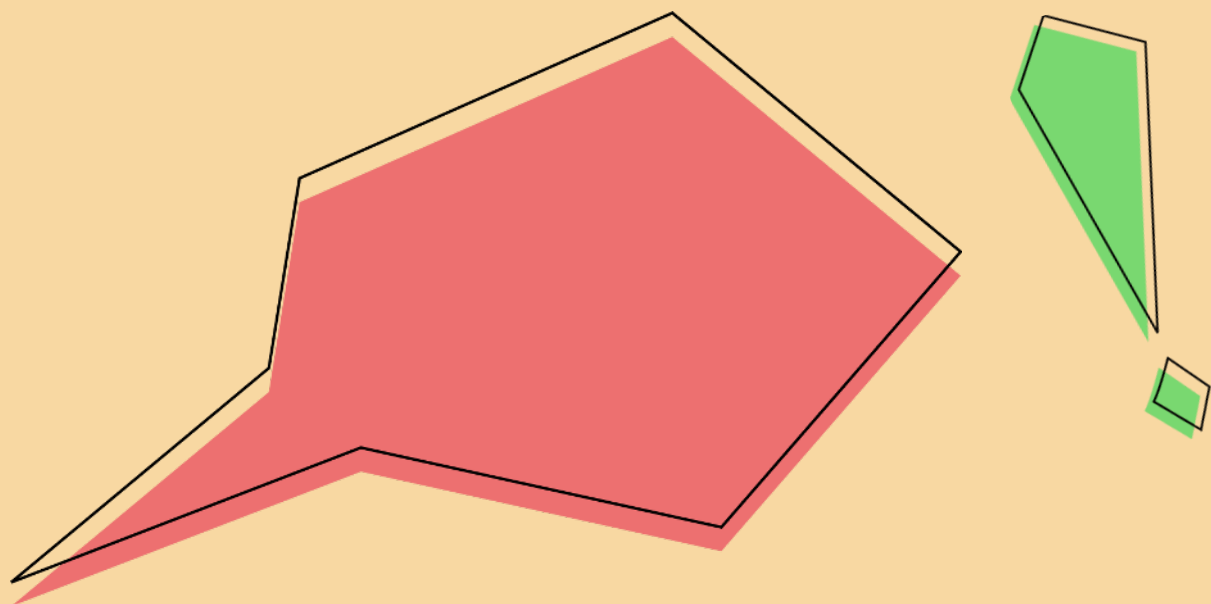
Часто путают одинаковые стороны и одинаковые углы. Но для правильного многоугольника важны оба признака сразу, иначе фигура только выглядит похожей на правильную.

Нельзя считать правильной любую симметричную фигуру. У неё должен быть замкнутый контур, а все стороны и углы должны совпадать по величине.

Ещё одна ошибка — проверять только длины сторон и забывать об углах. Даже при равных сторонах фигура может не быть правильной, если углы различаются.

Чтобы избежать путаницы, нужно последовательно сравнить стороны, измерить углы и убедиться, что фигура действительно обладает полной симметрией.





Правильные многоугольники вокруг нас

Правильные многоугольники удобны, красивы и математически точны. Они помогают находить периметр, площадь и диагонали, а также объясняют закономерности в природе, технике и искусстве.

