

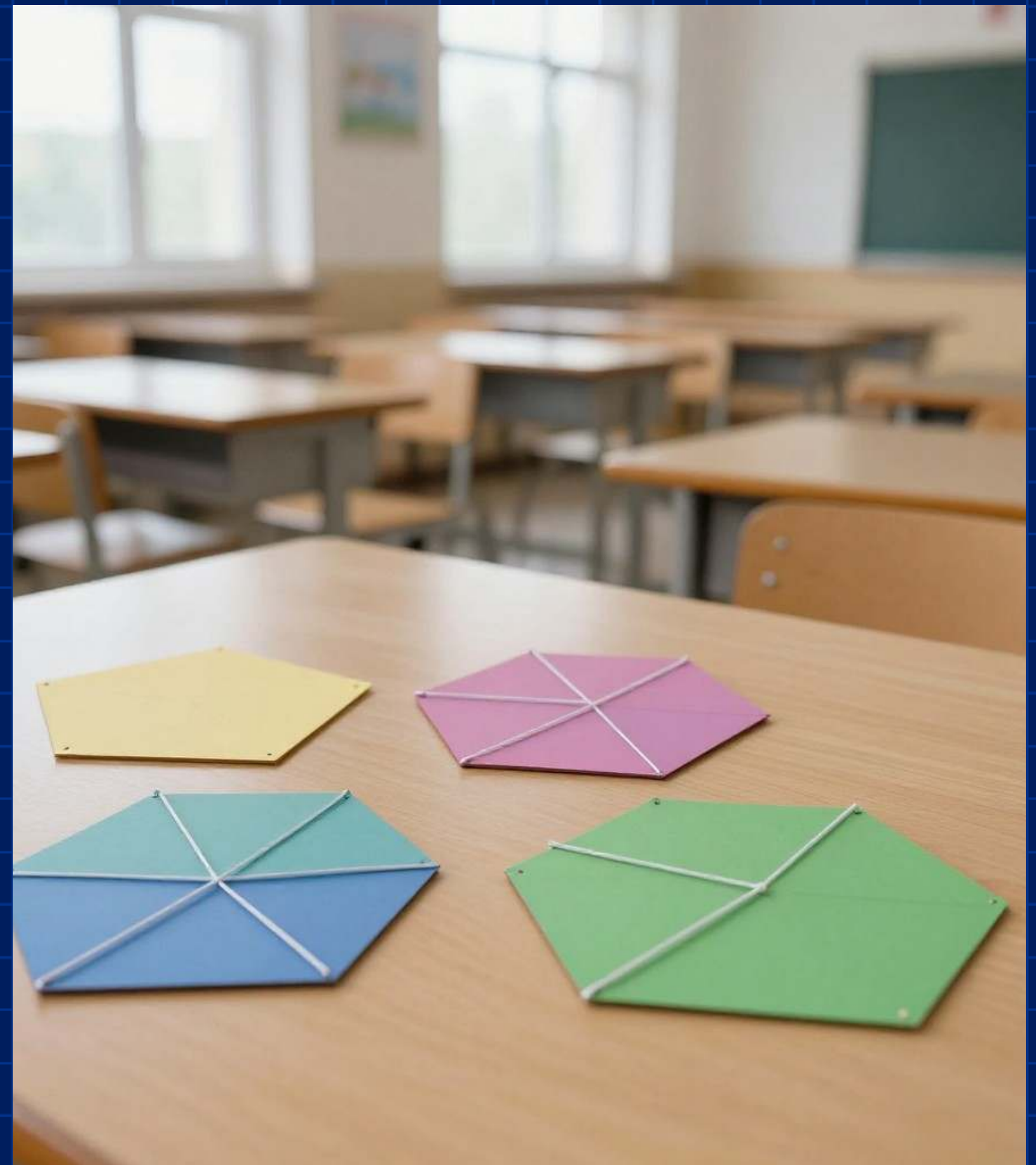
Многоугольники: основные понятия, свойства и формулы

Многоугольники — замкнутые фигуры из отрезков. Разберём элементы, диагонали, периметр и углы.

1 ÷ 2

log

8



Где в жизни встречаются многоугольники и зачем их изучать



Многоугольники окружают нас: в плитке, знаках, рамах и орнаментах, а ещё – в компьютерной графике. Их изучение помогает уверенно работать с углами и сторонами и применять формулы для решения задач с вычислениями.



Элементы многоугольника

1

log



Стороны

Стороны — это отрезки, из которых составлена замкнутая фигура. Они образуют «границу» многоугольника. Каждая сторона начинается в одной вершине и заканчивается в следующей.



Вершины и углы

Вершины — точки пересечения соседних сторон. В каждой вершине образуется внутренний угол, который лежит внутри многоугольника и помогает описывать его форму.



Диагонали

Диагональ соединяет две несоседние вершины. Она проходит внутри фигуры или внутри её частей. Диагонали нужны, чтобы разбивать многоугольники на более простые фигуры.



Периметр

Периметр равен сумме длин всех сторон. Его находят, когда нужно измерить длину контура. Периметр часто используют для сравнения фигур разного размера.

2

x

Основные виды многоугольников по числу сторон

Многоугольник	Число сторон
Треугольник	3
Четырёхугольник	4
Пятиугольник	5
Шестиугольник	6
Семиугольник	7
Восьмиугольник	8

Школьный курс геометрии, 9 класс.

Название многоугольника напрямую указывает, сколько у него сторон. Это удобно для чтения рисунков и для первых вычислений.

Чем больше сторон, тем точнее название описывает форму: оно совпадает с количеством сторон.

Правильные и неправильные многоугольники

1

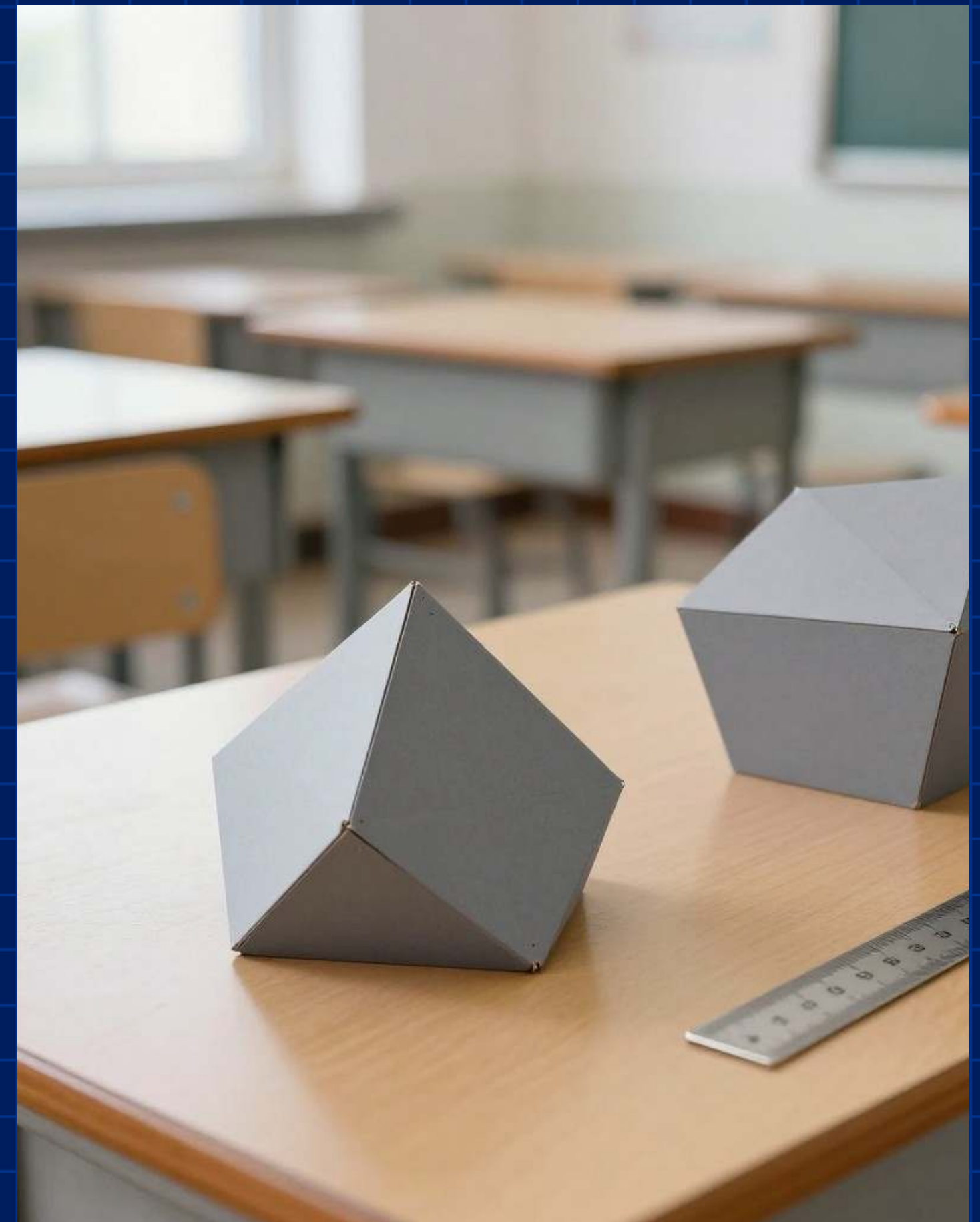
2

Признаки правильного многоугольника

Правильный многоугольник узнаётся по симметрии: у него все стороны равны и все углы равны. Поэтому его форма выглядит «одинаковой» при поворотах, а узоры из него смотрятся ровно.

Почему некоторые многоугольники называют неправильными

Неправильный многоугольник может иметь стороны разной длины и/или углы разной величины. В результате симметрия нарушается: фигура остаётся замкнутой, но выглядит неоднородной даже без измерений.



Рост числа диагоналей при увеличении числа сторон



Расчёт по школьной зависимости для диагоналей многоугольника; исходные значения приведены в описании задания.

Если сравнить разницу между соседними значениями, видно, что диагоналей становится существенно больше по мере увеличения числа сторон.

Число диагоналей увеличивается быстрее, чем число сторон: это помогает заранее оценивать сложность задач и число возможных разбиений.



$$(n - 2) \times 180^\circ$$

Зная число сторон, можно быстро находить сумму внутренних углов и проверять решения в задачах.

**Эта формула связывает
число сторон и общую
величину всех внутренних
углов.**



Школьный курс геометрии, 9 класс.

Как находят неизвестный угол в многоугольнике

Алгоритм опирается на формулу суммы внутренних углов n -угольника и правило для правильных многоугольников.

6

3

18

Периметр многоугольника и способы его нахождения

Периметр — это длина границы многоугольника. Для любого многоугольника он равен сумме длин всех его сторон, поэтому его находят через измерения или данные из условия задачи.

На клетчатой бумаге периметр часто считают по длинам отрезков, ориентируясь на шаги сетки. В реальных ситуациях используют размеры деталей, рамок и участков.



Периметр помогает сравнивать фигуры одинаковой формы, но разных размеров: если контуры отличаются по длине, значит различается и «общий масштаб» фигуры.



Многоугольники в архитектуре и технике: где они помогают



Купол из повторяющихся граней

Купольные конструкции часто собирают из элементов, форма которых задаётся многогранными разбиениями. Когда повторяются треугольники и четырёхугольники, легче выдерживать симметрию и собирать конструкцию по чертежу.



Решётки и панели с «сборкой» из многоугольников

В инженерных решётках нередко используют сетки из треугольников, четырёхугольников и шестиугольников. Повторяемость формы упрощает изготовление, а одинаковые ячейки делают структуру более упорядоченной и удобной для расчётов.



Орнамент как практическая геометрия

Мозаичные узоры и фасадные панели строят на сочетаниях одних и тех же многоугольников. Такой приём помогает добиться ровного рисунка и заполнения поверхности без лишних промежутков, а треугольники и шестиугольники особенно «выигрышны» для ритма.

Сравнение фигур по числу сторон



Школьный курс геометрии (9 класс), справочные соответствия названий и числа сторон.

Название многоугольника напрямую связано с количеством его сторон: n задаёт, какие формулы для углов и периметра будут использоваться.

По росту n видно, что с увеличением числа сторон меняются и «набор» углов, и сложность вычислений; удобнее начинать с проверки n .

Выпуклые и невыпуклые многоугольники



Выпуклый многоугольник

Выпуклый многоугольник не «впадает внутрь»: любой отрезок между двумя его вершинами лежит внутри или по границе фигуры, поэтому диагонали проходят внутри без вылезания.



Невыпуклый многоугольник

Невыпуклый многоугольник имеет внутренний «перелом» или впадину: некоторые отрезки между вершинами выходят за пределы фигуры, и диагонали могут пересекать внешнюю область.



Почему важно различать

При поиске диагоналей и при анализе формы нужно понимать тип многоугольника: в невыпуклом случае некоторые внутренние связи работают иначе и возрастает риск ошибок в задачах.



Формулы для правильных многоугольников

Величина	Формула	Смысл
Периметр	$P = n \cdot a$	a – сторона
Сумма внутренних углов	$S = (n-2) \cdot 180^\circ$	n – число сторон
Каждый внутренний угол	$\alpha = S/n$	α – величина угла

Школьные формулы по геометрии, 9 класс.

Для правильного многоугольника (все стороны и углы равны) применяют единые формулы для периметра и углов.

Одинаковость сторон и углов позволяет находить периметр и углы по n и a : сначала определяют S , затем делят на число сторон.

Треугольники как основа разбиения многоугольников

1

Любой многоугольник можно разбить на треугольники диагоналями. Такой шаг упрощает вычисления: углы и площади становятся суммой значений для нескольких треугольных частей.



2

Разбиение помогает «увидеть» структуру фигуры: где меняется форма, какие области похожи друг на друга. Это полезно при построениях и при аккуратной проверке ответов в задачах.



3

Треугольники часто применяют на практике и в моделировании. Они сохраняют форму деталей при нагрузках и позволяют строить устойчивые каркасы, крыши и элементы 3D-графики.

4

Построение многоугольника по координатам вершин

Схема действий при работе с координатной плоскостью.

6

3

18

Связь числа сторон, вершин и углов



Школьное определение n-угольника; собственная сводка для наглядности (без внешних данных).

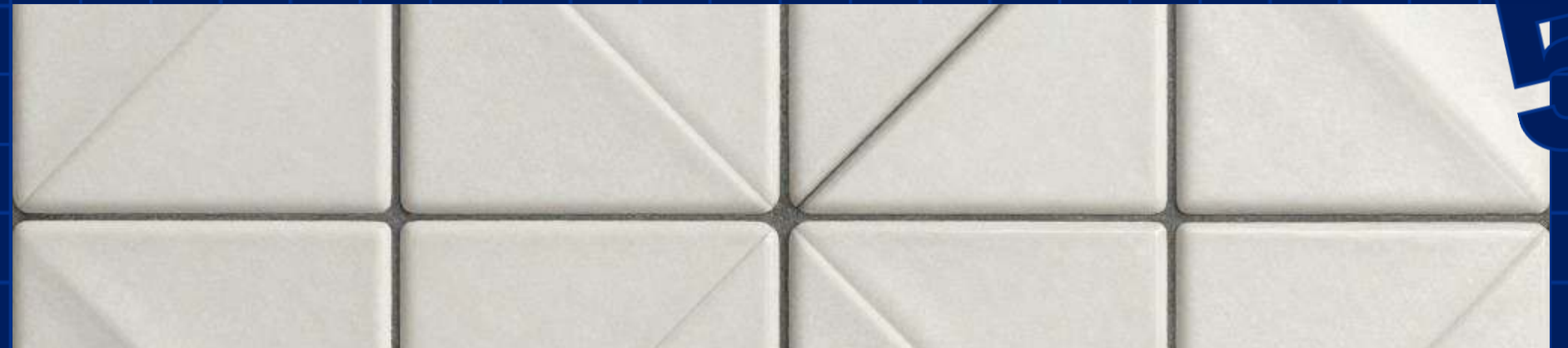
По определению n-угольника: у него n сторон, n вершин и n внутренних углов. Поэтому, найдя n, легко восстановить структуру фигуры.

График подчёркивает прямую зависимость: при увеличении числа сторон растёт и число углов, а значит увеличивается «объём» вычислений.

Орнаменты, мозаика и симметрия многоугольников

Плитка и повторы

На стенах и полах часто встречаются повторяющиеся узоры из правильных многоугольников: треугольников, квадратов, шестиугольников. Благодаря одинаковым углам и регулярному чередованию элементы смыкаются без зазоров, образуя ритм.



Витражные рисунки для витков света

В витражах многоугольники помогают «собрать» композицию из множества одинаковых фрагментов. Чередование ромбов и шестиугольников задаёт симметрию, а прозрачные участки усиливают ощущение глубины и упорядоченности рисунка.



Ткань узора: мозаика на основе углов

В орнаментах на ткани или в народных мотивах многоугольники выступают как шаблоны для заполнения плоскости. Когда фигуры согласуются по углам, узор выглядит цельным и легко переносится на большие поверхности.



Типичные ошибки при решении задач о многоугольниках

Путают сторону и диагональ: сторону соединяют соседние вершины, а диагональ — несоседние. Из-за этого неверно подсчитывают связи и применяют формулы к «не тем» отрезкам.

Считают только «видимые» углы на рисунке. Внутренние углы многоугольника нужно определять по расположению фигуры, а не по тому, как именно она выглядит на странице.

Забывают, что многоугольник должен быть замкнутой фигурой. Если линия разомкнута или вершины соединены не по порядку, число сторон и диагоналей посчитать правильно нельзя.

Неправильно используют формулу суммы внутренних углов: применяют $(n-2) \cdot 180^\circ$ не к тому n или теряют связь с числом сторон. Помогает проверка: чем больше n , тем больше сумма углов.

Краткая памятка по основным многоугольникам

Стороны (n)	Название	Что можно найти
3	Треугольник	периметр, углы
4	Четырёхугольник	периметр, углы
5	Пятиугольник	периметр, углы
6	Шестиугольник	периметр, углы
7	Семиугольник	периметр, углы
8	Восьмиугольник	периметр, углы

Школьный курс геометрии (определения и базовые формулы), 9 класс.

Быстрое соответствие названий и числа сторон: дальше по n можно находить периметр, диагонали и суммы углов.

Название определяется числом сторон, а затем вступают в работу формулы: сначала находят суммы углов, затем вычисляют нужные величины.

Многоугольники в 9 классе: главное

В 9 классе многоугольники рассматривают как замкнутые фигуры из отрезков. Важно знать стороны, вершины, углы, диагонали и периметр, а для правильных — формулы периметра и углов.

$\sin$

1

tg

ctg

$\cos$

