

Многогранник: фигуры из плоских граней

Объёмные фигуры, которые окружают нас каждый день.



Зачем изучать многогранники в 8 классе

Многогранники помогают понимать пространственные фигуры, измерять их свойства и решать задачи на грани, рёбра и вершины. Эти формы встречаются в упаковке, архитектуре, играх, кристаллах и технических конструкциях.

Определение многогранника

Только плоские грани

Многогранник — это объёмное тело, граница которого состоит из плоских многоугольников. Если на поверхности есть изгиб или кривая линия, такую фигуру многогранником уже не считают.

Что называют гранью

Каждый многоугольник, образующий поверхность фигуры, называется гранью. Грани создают внешний вид многогранника и позволяют отличать один вид фигуры от другого по форме и расположению.

Рёбра и вершины

Общая сторона двух соседних граней называется ребром. Точка, где сходятся несколько рёбер, называется вершиной. Именно по этим элементам удобно описывать и сравнивать многогранники.

Геометрическое описание

Для каждого многогранника важно знать не только форму его граней, но и их взаимное расположение. Это помогает распознавать фигуру, строить модели и решать задачи по геометрии.

Элементы многогранника

Элемент	Определение	Пример
Грань	плоский многоугольник	квадрат
Ребро	сторона двух граней	общая линия
Вершина	точка соединения рёбер	угол фигуры
Диагональ	соединяет несоседние вершины	отрезок внутри тела

Основные элементы помогают точно описывать любую фигуру с плоской поверхностью.

По этим четырём элементам можно не только распознать многогранник, но и сравнить разные фигуры между собой.

Школьный курс геометрии, 8 класс

Многогранники в окружающих предметах

Упаковка и коробки

Многие коробки напоминают прямоугольный параллелепипед или куб: у них ровные грани, удобные углы и понятная форма. Поэтому такие конструкции легко изготавливать, складывать и хранить.

Архитектура и крыши

В зданиях многогранники видны в крышах, каркасах, декоративных элементах и отдельных частях фасада. Прямые грани помогают создавать прочные и аккуратные конструкции.



Игры и модели

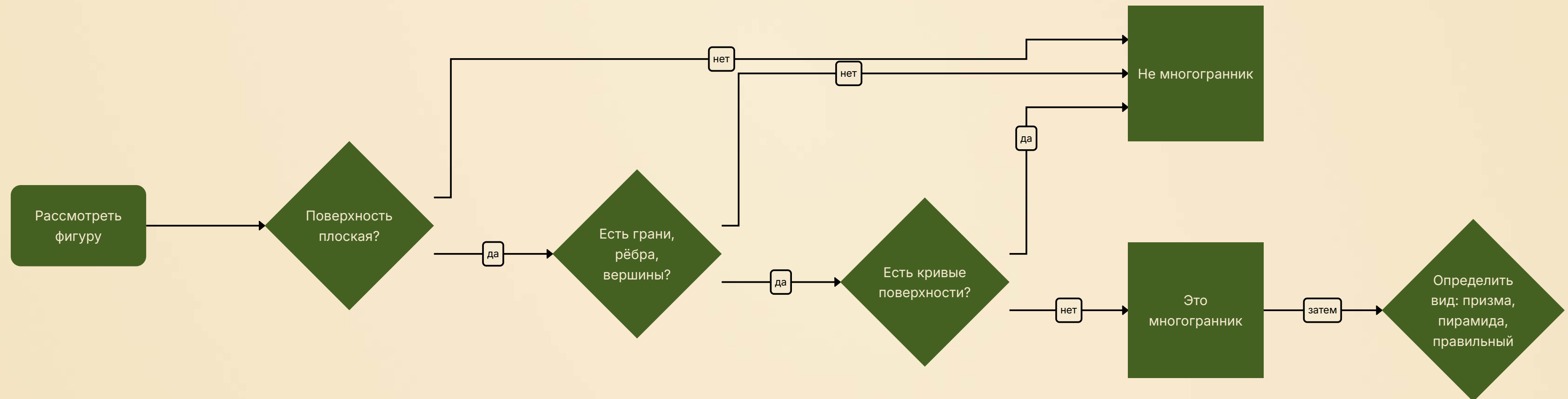
Игральные кости, настольные фигурки и учебные макеты часто имеют форму многогранников. Такие предметы удобно держать в руках, переносить и использовать в играх или на уроках.

Мебель и техника

В мебели, контейнерах и некоторых деталях техники тоже встречаются формы многогранников. Они удобны тем, что хорошо соединяются друг с другом и занимают пространство без лишних пустот.

Как определить, является ли фигура многогранником

Проверка по свойствам поверхности и элементам фигуры



Призма и её основные признаки

1 Два основания

У призмы всегда два равных и параллельных основания. Они находятся в разных плоскостях, но имеют одинаковую форму, поэтому фигура выглядит вытянутой и устойчивой.

2 Боковые грани

Боковые грани призмы соединяют соответствующие стороны оснований. В зависимости от вида призмы они могут быть параллелограммами или прямоугольниками, образуя боковую поверхность фигуры.

3 Название призмы

Призмы называют по форме основания: треугольная, четырёхугольная, шестиугольная. Это помогает сразу понять, сколько сторон у основания и как устроена вся фигура.

4 Частный случай

Прямоугольный параллелепипед — это особая призма, у которой все грани являются прямоугольниками. Такая форма часто встречается в коробках, книгах и упаковке товаров.

Сравнение числа граней, рёбер и вершин



Диаграмма показывает три разных многогранника с разным устройством поверхности и разным числом элементов.

Одинаковое число граней не означает одинаковое число рёбер и вершин; важна вся структура фигуры.

Школьный курс геометрии, 8 класс

Пирамида и её элементы

1 Одно основание

У пирамиды есть только одно основание, а остальные грани называются боковыми. Основание может быть треугольником, квадратом, пятиугольником или другим многоугольником.

2 Вершина пирамиды

Все боковые грани пирамиды сходятся в одной общей вершине. Именно она делает фигуру заострённой и отличает пирамиду от призмы.

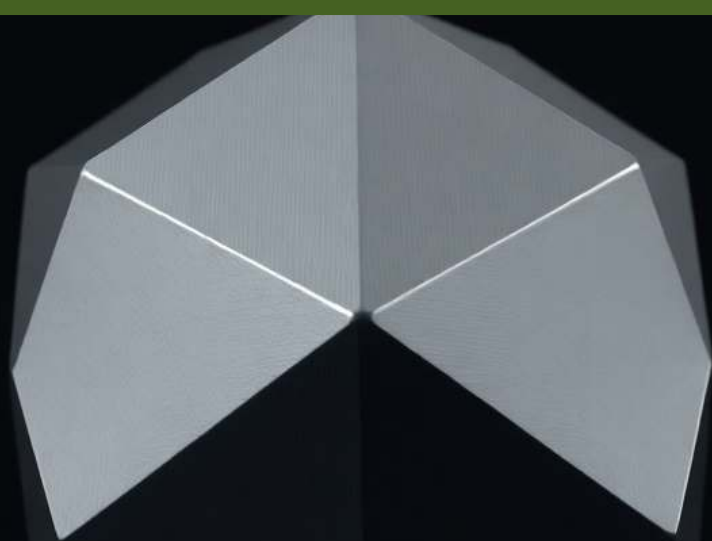
3 Высота фигуры

Высота пирамиды — это перпендикуляр, опущенный из вершины на плоскость основания. Она показывает, насколько высоко вершина находится над основанием.

4 Название по основанию

Пирамиду называют по форме её основания. Поэтому говорят о треугольной, четырёхугольной или пятиугольной пирамиде, даже если размеры её боковых граней различаются.

Пять правильных многогранников



Фигуры, у которых всё совпадает

Правильные многогранники легко узнать по строгой симметрии: все их грани одинаковы, а в каждой вершине сходится одно и то же число рёбер. Из-за этого они выглядят особенно уравновешенно и аккуратно. В школьной геометрии такие тела называют платоновыми.



Пять известных тел

К правильным многогранникам относятся тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Их удобно сравнивать по форме граней: у одних они треугольные, у куба — квадратные, а у додекаэдра — пятиугольные. Именно эти пять фигур составляют полный список правильных многогранников.

Пять правильных многогранников

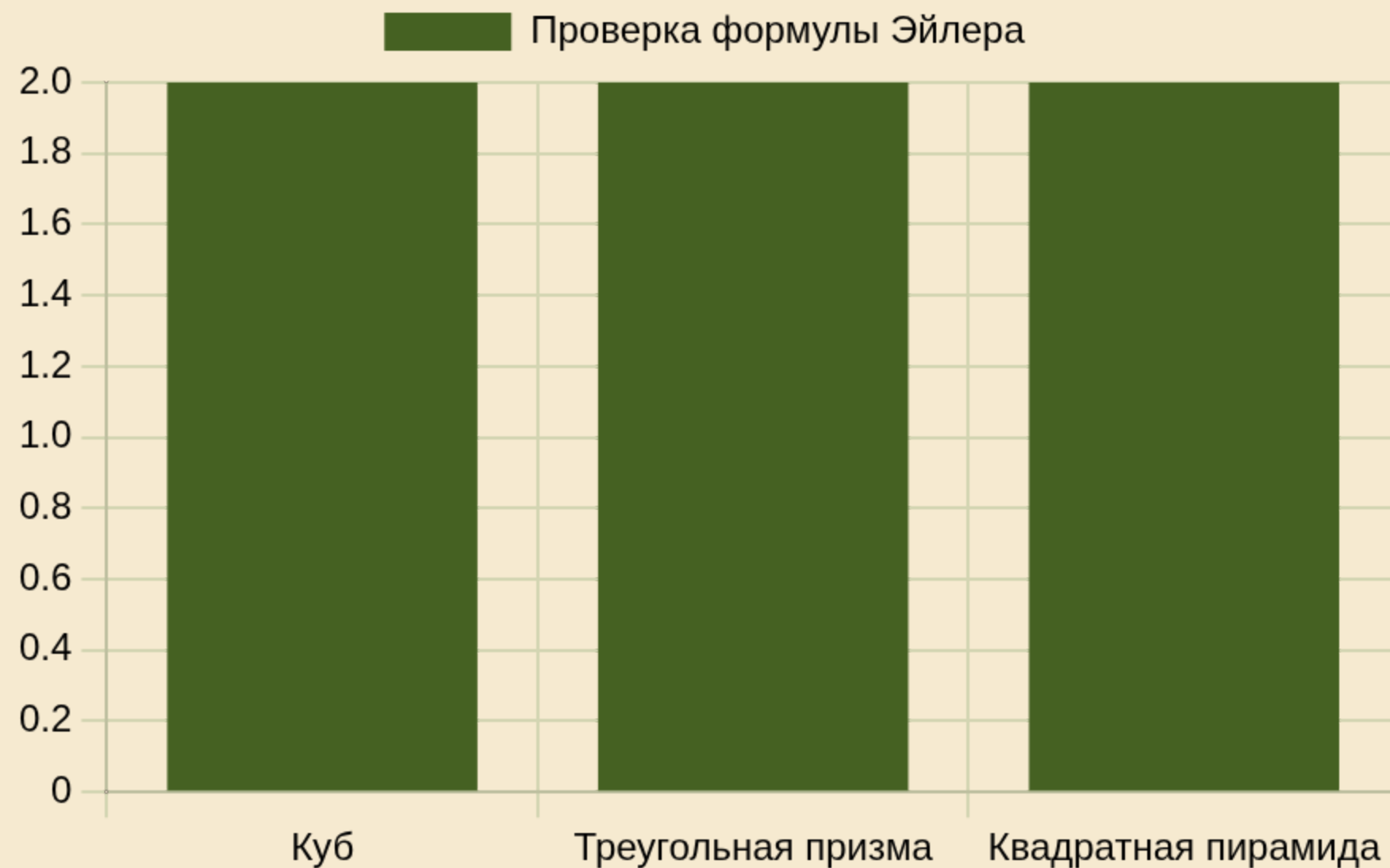
У правильных многогранников все грани одинаковы, а в каждой вершине сходится одно и то же число рёбер.

Правильных многогранников только пять; они отличаются числом граней, но сохраняют одинаковое строение всех граней и вершин.

Школьный курс геометрии, 8 класс

Многогранник	Грани	Форма
Тетраэдр	4	треугольники
Куб	6	квадраты
Октаэдр	8	треугольники
Додекаэдр	12	пятиугольники
Икосаэдр	20	треугольники

Формула Эйлера на примерах

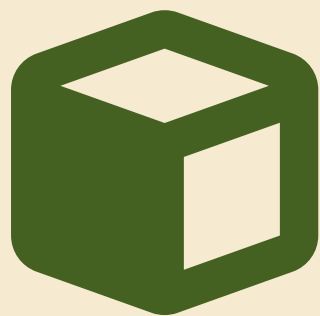


Для выпуклых многогранников формула Эйлера позволяет быстро проверить правильность подсчёта вершин, рёбер и граней.

Во всех трёх примерах значение одинаково и равно 2, значит формула работает для выпуклых многогранников.

Школьный курс геометрии, 8 класс

Ключевые свойства развёртки



Плоский шаблон

Развёртка — это плоская фигура, из которой можно собрать объёмную модель. На ней сразу видно, какие грани входят в состав многогранника.



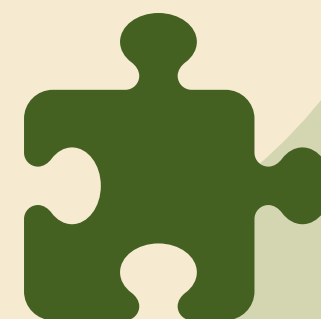
Все грани вместе

На развёртке изображаются все грани фигуры, соединённые по рёбрам. Это помогает понять, как поверхности соприкасаются между собой в готовой модели.



Удобно для изготовления

Развёртку можно перенести на картон, вырезать и согнуть по линиям. Такой способ часто используют при изготовлении учебных макетов и упаковок.



Несколько вариантов

У одного и того же многогранника может быть не одна развёртка. Например, у куба существуют разные варианты, но все они состоят из шести квадратов.

Путь от развёртки к модели

Последовательность показывает, как плоская заготовка превращается в объёмную фигуру при работе с бумагой или картоном.



Как связаны площадь и объём

1 Площадь поверхности

Площадь поверхности многогранника находят как сумму площадей всех его граней. Это нужно, когда требуется узнать, сколько материала понадобится для изготовления модели или упаковки.

2 Объём тела

Объём показывает, какое пространство занимает фигура. Чем больше объём, тем больше предмет может вместить внутри себя, если его форма позволяет это определить.

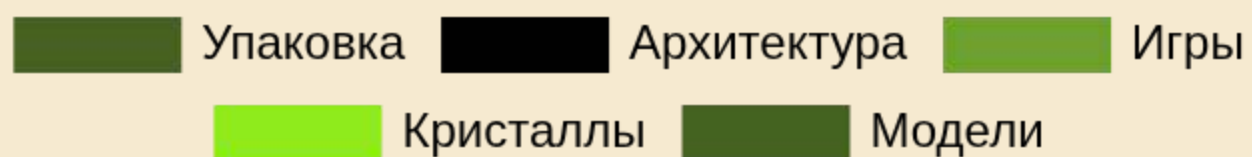
3 Формула для параллелепипеда

У прямоугольного параллелепипеда объём вычисляют по формуле $V = a \times b \times c$. Здесь a , b и c обозначают длину, ширину и высоту.

4 Практическое значение

Эти величины часто сравнивают в задачах на измерение. Они помогают понимать размеры коробок, деталей, помещений и других пространственных объектов.

Где встречаются многогранники



Многогранные формы удобны там, где важны устойчивость, простота изготовления и точное соединение деталей.

Многогранники одинаково полезны в быту, учёбе и науке: их форма упрощает конструирование, хранение и изучение объектов.

Схематическое распределение по примерам из школьного курса; не является статистикой

Многогранники в природе и науке

Кристаллы

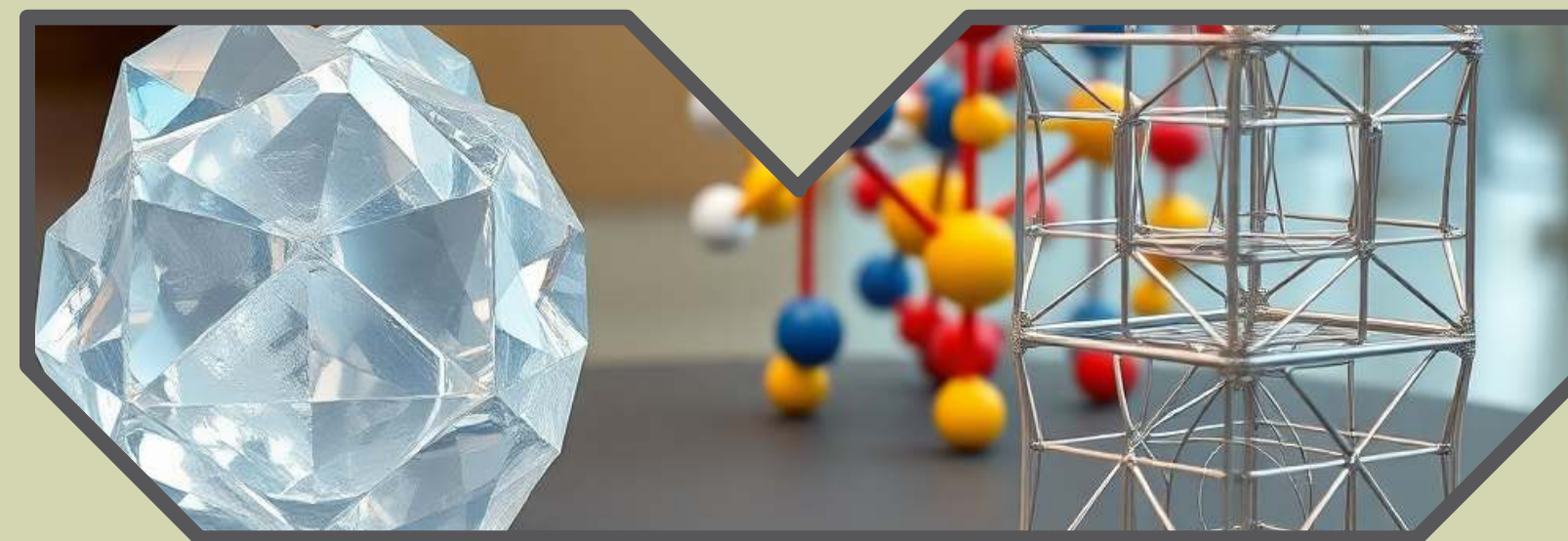
У многих кристаллов видны ровные грани и острые рёбра, поэтому они напоминают многогранники. Такая форма связана с внутренним строением вещества и порядком в расположении частиц.

Техника и архитектура

В инженерии многогранные формы используют для каркасов, опор и деталей. Они помогают создавать прочные конструкции, которые сохраняют форму и хорошо соединяются друг с другом.

Модели молекул

В химии и биологии многогранные модели помогают наглядно показывать сложные структуры. Они упрощают изучение связей между частями молекулы и делают схему более понятной.



Сравнение куба, призмы и пирамиды

Фигура	Основание	Элементы	Пример
Куб	квадрат	6/12/8	кость
Призма	два равных	зависит	коробка
Пирамида	одно основание	зависит	Египет

Таблица помогает увидеть общие признаки и различия трёх самых известных многогранников.

Куб — частный случай призмы; у призмы два основания, а у пирамиды одно. Число элементов меняется по-разному в зависимости от основания.

Школьный курс геометрии, 8 класс

Типичные ошибки при изучении темы

1 Путают ребро и диагональ

Ребро — это сторона грани, а диагональ соединяет две вершины, которые не лежат на одной грани. Эти линии нужно различать по их положению в фигуре.

2 Относят кривые тела к многогранникам

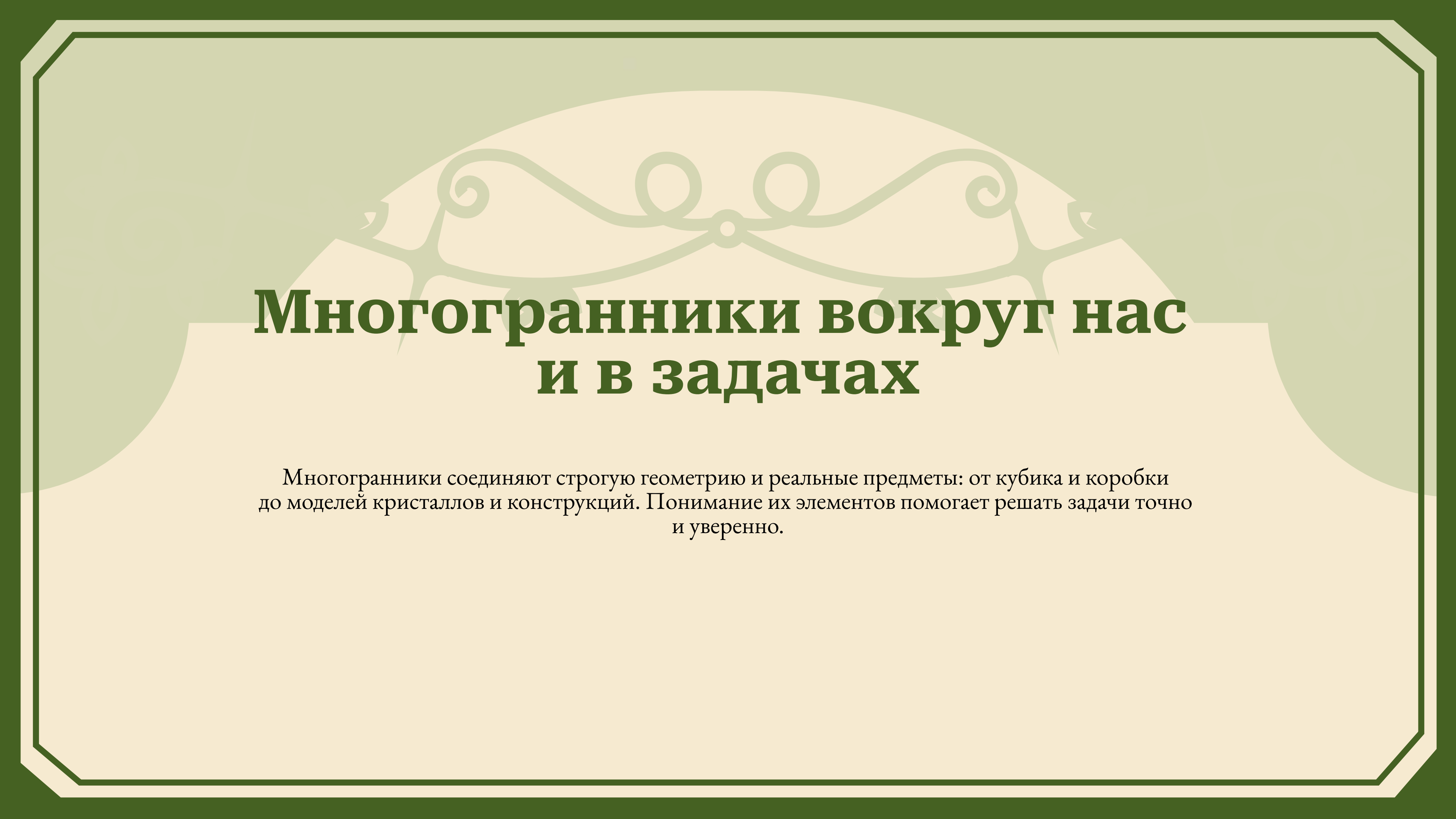
Шар, цилиндр и конус не являются многогранниками, потому что их поверхность не состоит только из плоских многоугольников. У них есть кривые поверхности.

3 Забывают про основания

У призмы всегда два равных основания, а у пирамиды только одно. Если этот признак перепутать, легко ошибиться при определении вида фигуры.

4 Считают без проверки

Перед ответом полезно пересчитать грани, рёбра и вершины и сравнить их с определением. Такой способ помогает избежать ошибок в задачах и рисунках.



Многогранники вокруг нас и в задачах

Многогранники соединяют строгую геометрию и реальные предметы: от кубика и коробки до моделей кристаллов и конструкций. Понимание их элементов помогает решать задачи точно и уверенно.