

Знакомство с многогранника ми

Объёмные фигуры вокруг нас: узнаём,
сравниваем, понимаем





Зачем изучать объёмные фигуры

Многогранники связывают школьную геометрию с реальными предметами, черчением и моделированием. На их примере удобно учиться выделять признаки фигур, сравнивать их и готовиться к изучению формул.



Что такое многогранник

1 Объёмное тело

Многогранник — это геометрическое тело, ограниченное конечным числом плоских многоугольников. Его поверхность состоит только из прямолинейных частей, без округлых участков.

2 Грани фигуры

Каждый многоугольник на поверхности многогранника называется гранью. Грани образуют всю внешнюю оболочку фигуры и определяют её общий вид и форму.

3 Рёбра соединяют грани

Соседние грани встречаются по рёбрам — общим отрезкам. По рёбрам удобно определять, как именно «собрана» фигура из отдельных плоских частей.

4 Вершины многогранника

Точки, где сходятся несколько рёбер, называются вершинами. Именно они помогают посчитать элементы фигуры и сравнить разные многогранники между собой.

5 Не все тела подходят

Шар, цилиндр и конус не являются многогранниками, потому что их поверхности содержат округлые части. У многогранника поверхность всегда состоит только из многоугольников.

Основные элементы многогранника

Грани

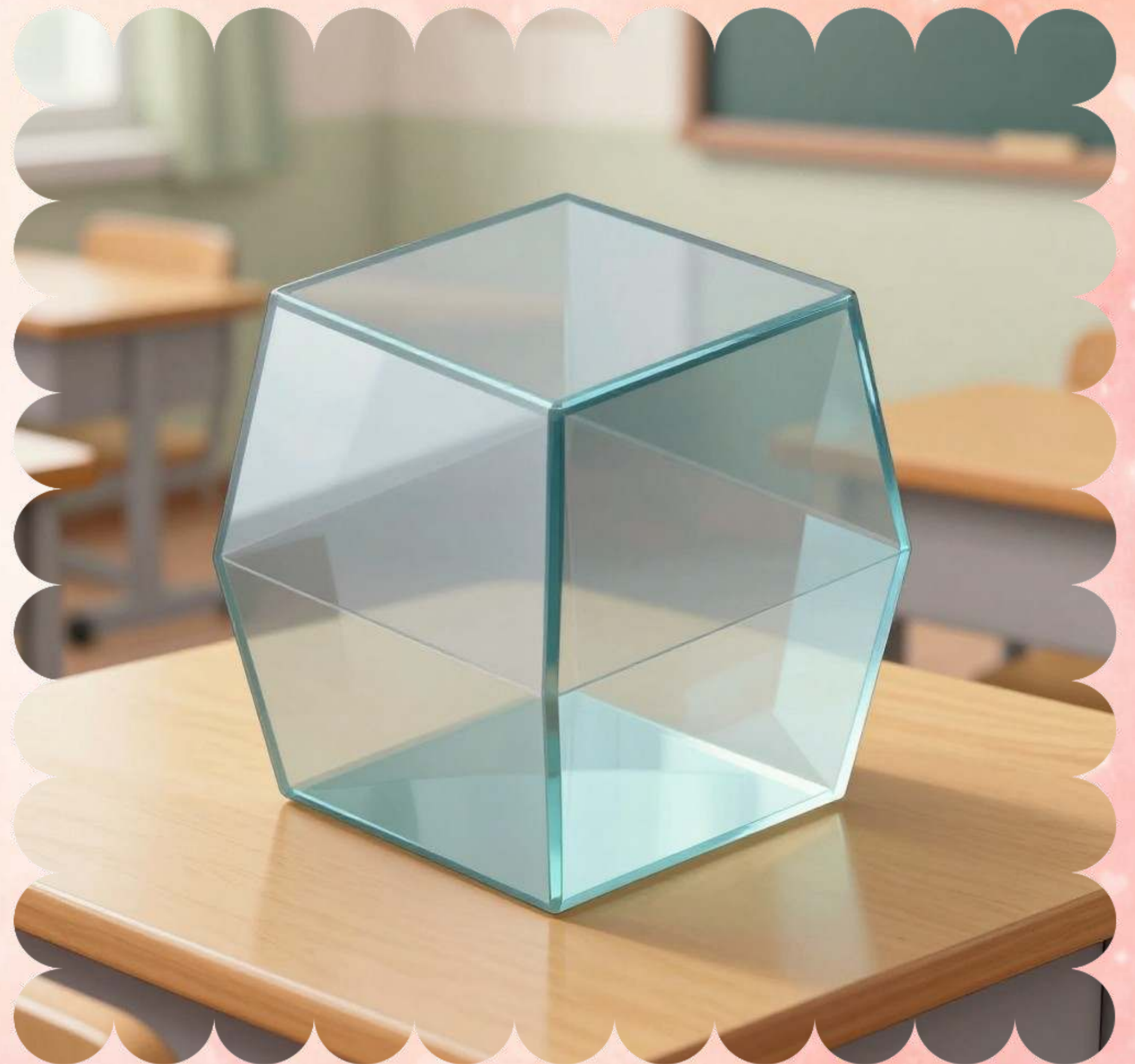
Грань — это плоская часть поверхности многогранника. Она всегда имеет форму многоугольника и вместе с другими гранями образует внешний контур фигуры.

Рёбра

Ребро — это общий отрезок двух соседних граней. По рёбрам можно понять, где заканчивается одна грань и начинается другая, а также посчитать структуру фигуры.

Вершины

Вершина — точка, в которой встречаются несколько рёбер. На примере куба легко увидеть, как вершины объединяют рёбра и показывают форму всего тела.





Сравнение простых многогранников

Фигура	Грани	Рёбра	Вершины
Куб	6	12	8
Треугольная призма	5	9	6
Четырёхугольная пирамида	5	8	5

Таблица помогает увидеть, как разные фигуры отличаются числом граней, рёбер и вершин.

Количество элементов заметно различается даже у фигур с похожим внешним видом, поэтому этот признак удобно использовать для распознавания многогранников.

Школьные свойства многогранников: куб, призма, пирамида



Куб удобен для изучения, потому что его элементы легко считать и сравнивать. Он показывает, как связаны равные грани, рёбра и вершины.

Свойства куба из школьного курса геометрии

6

граней у куба, и все они
одинаковые квадраты.

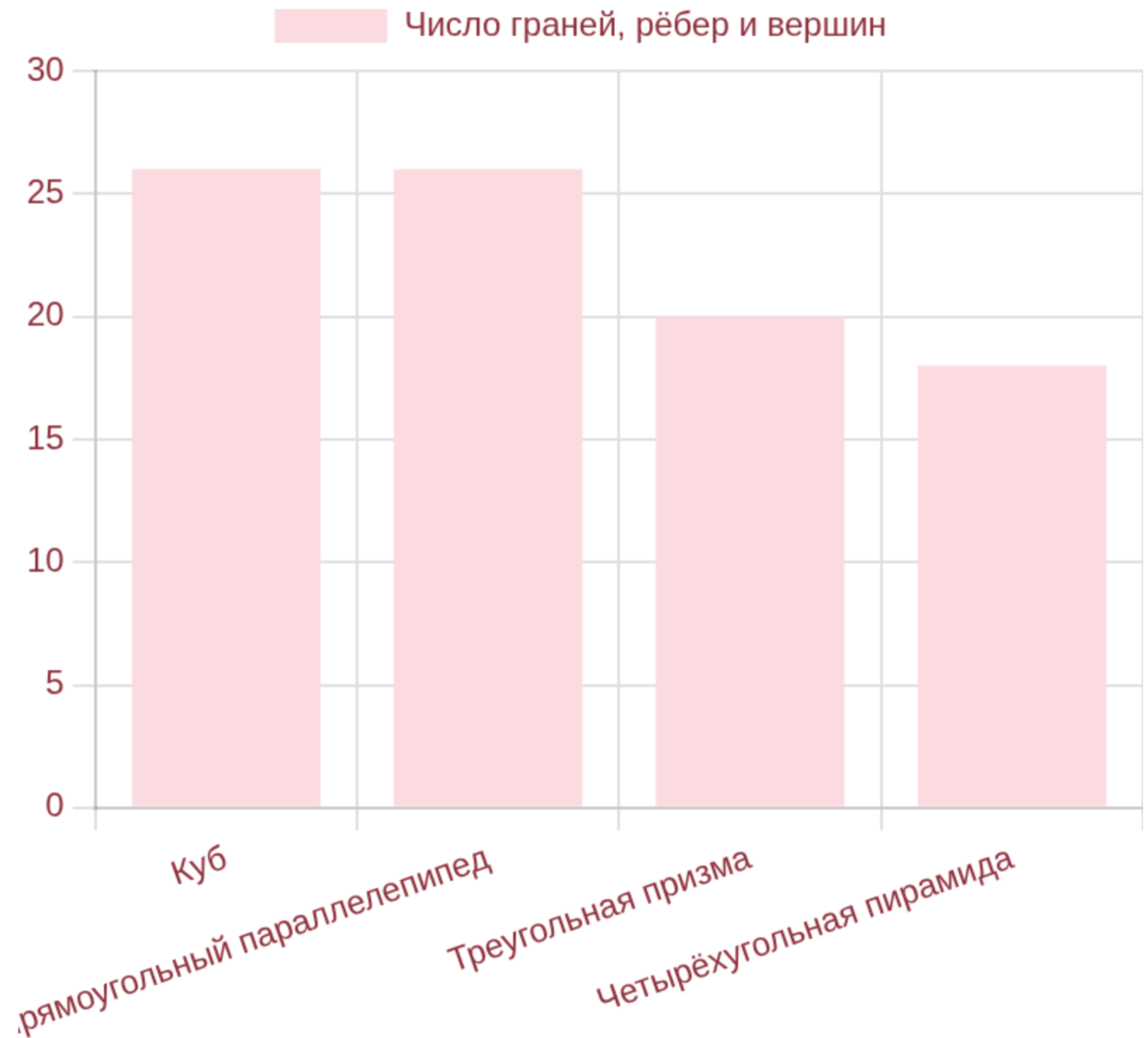
Сколько элементов у разных тел



Для диаграммы суммированы грани, рёбра и вершины каждого тела, чтобы сравнить общую сложность их строения.

Куб и прямоугольный параллелепипед устроены очень близко, а призма и пирамида отличаются по числу элементов и легче распознаются по структуре.

Свойства многогранников из школьного курса геометрии



Призмы и их признаки



1

Два основания

У призмы всегда два равных основания, лежащих в параллельных плоскостях. Именно это главный признак, по которому её отличают от пирамиды.

2

Боковые грани

Боковые грани призмы соединяют соответствующие стороны оснований. В наклонной призме они являются параллелограммами, а в прямой — прямоугольниками.

3

Название по основанию

Призму называют по форме основания: треугольная, четырёхугольная, пятиугольная. Название сразу подсказывает, какую фигуру нужно искать внизу и сверху.

4

Прямая и наклонная

В прямой призме боковые рёбра перпендикулярны основаниям, поэтому её удобно чертить и моделировать. Наклонная призма выглядит менее симметрично, но сохраняет свои основные признаки.

5

Примеры вокруг нас

Форму призмы можно увидеть в вытянутых коробках, упаковке и некоторых аквариумах. Такие предметы удобны тем, что их легко складывать, хранить и переносить.



Пирамиды и их признаки



Одно основание

У пирамиды есть только одно основание. Оно может быть треугольным, четырёхугольным или пятиугольным, а остальные грани располагаются по бокам.



Общая вершина

Все боковые грани сходятся в одной вершине, которую называют вершиной пирамиды. По этому признаку её легко отличить от призмы и куба.



Боковые треугольники

Все боковые грани пирамиды имеют форму треугольников. Они соединяют стороны основания с общей вершиной и создают характерный заострённый силуэт.

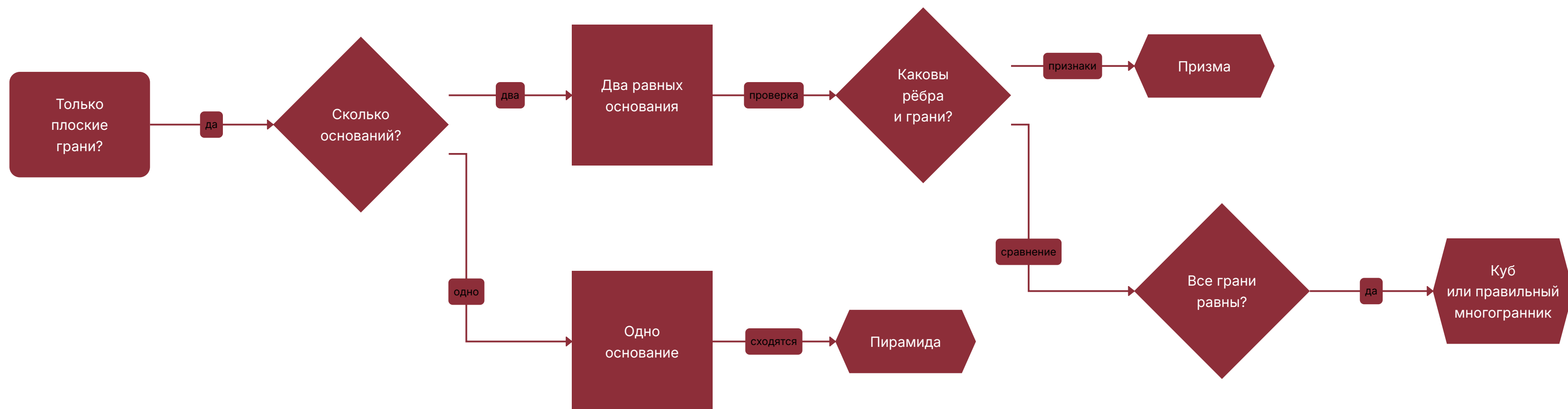


Разные виды пирамид

Если основание треугольное, говорят о треугольной пирамиде; если четырёхугольное — о четырёхугольной. Название всегда связано с формой основания.

Как распознать многогранник

Последовательность признаков помогает отличать призмы, пирамиды, куб и другие многогранники.



Правильные многогранники

Пять платоновых тел

К правильным многогранникам относят только пять фигур: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. У всех них грани одинаковы, а углы между ними равны.

Античные представления

Ещё в древности математики заметили тела с особенно строгой симметрией и одинаковыми гранями. Позже их стали выделять как отдельный, самый красивый класс многогранников.

Знакомый пример

На уроках проще всего узнать куб: он встречается чаще других и помогает понять, как устроены правильные многогранники и чем они отличаются от обычных тел.

Платоновы тела в числах

Многогранник	Элементы
Тетраэдр	4/6/4
Куб	6/12/8
Октаэдр	8/12/6
Додекаэдр	12/30/20
Икосаэдр	20/30/12

Свойства платоновых тел из школьного курса геометрии

Сравнение показывает, что у правильных многогранников разное число элементов, хотя все они устроены симметрично.

Числа показывают, что правильные многогранники заметно различаются по устройству, но все сохраняют строгую симметрию и регулярность граней.



Формула помогает быстро проверить подсчёт вершин, граней и рёбер у объёмной фигуры и заметить ошибку в вычислениях.

Формула Эйлера для выпуклых многогранников

2

— это значение получается при проверке любого выпуклого многогранника по формуле Эйлера.

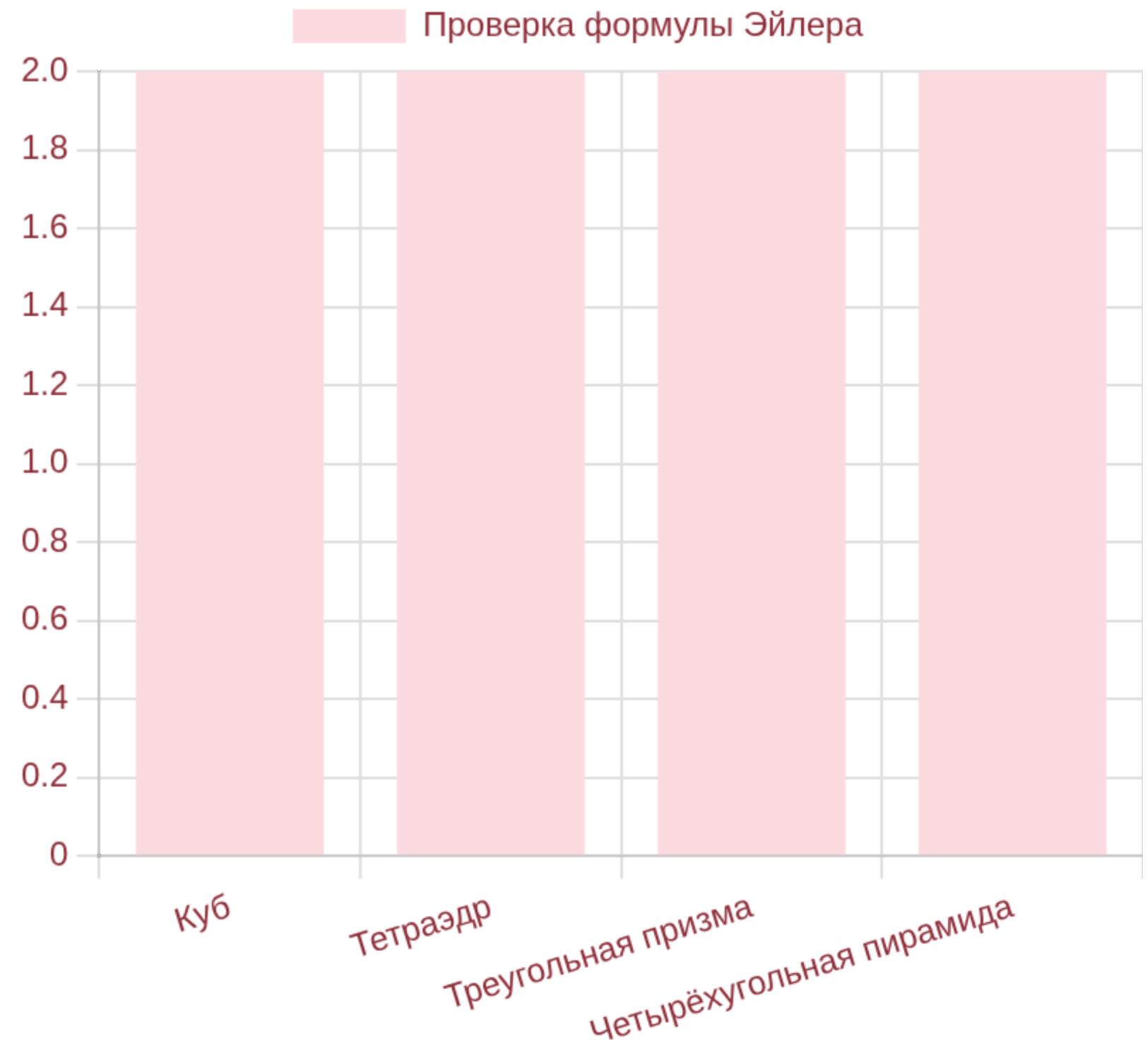
Проверка формулы Эйлера на примерах



Для сравнения выбраны разные выпуклые многогранники, чтобы увидеть правило на нескольких знакомых фигурах.

Равный результат у разных тел подтверждает, что формула работает как общее свойство выпуклых многогранников, а не как частный случай.

Учебные примеры по формуле Эйлера для выпуклых многогранников



Многогранники вокруг нас



Коробка, которая держит форму

Обычная упаковка часто напоминает куб или прямоугольный параллелепипед. Такая форма удобна для складывания, перевозки и хранения, поэтому её выбирают для коробок, контейнеров и строительных блоков.



Архитектурные линии и объёмы

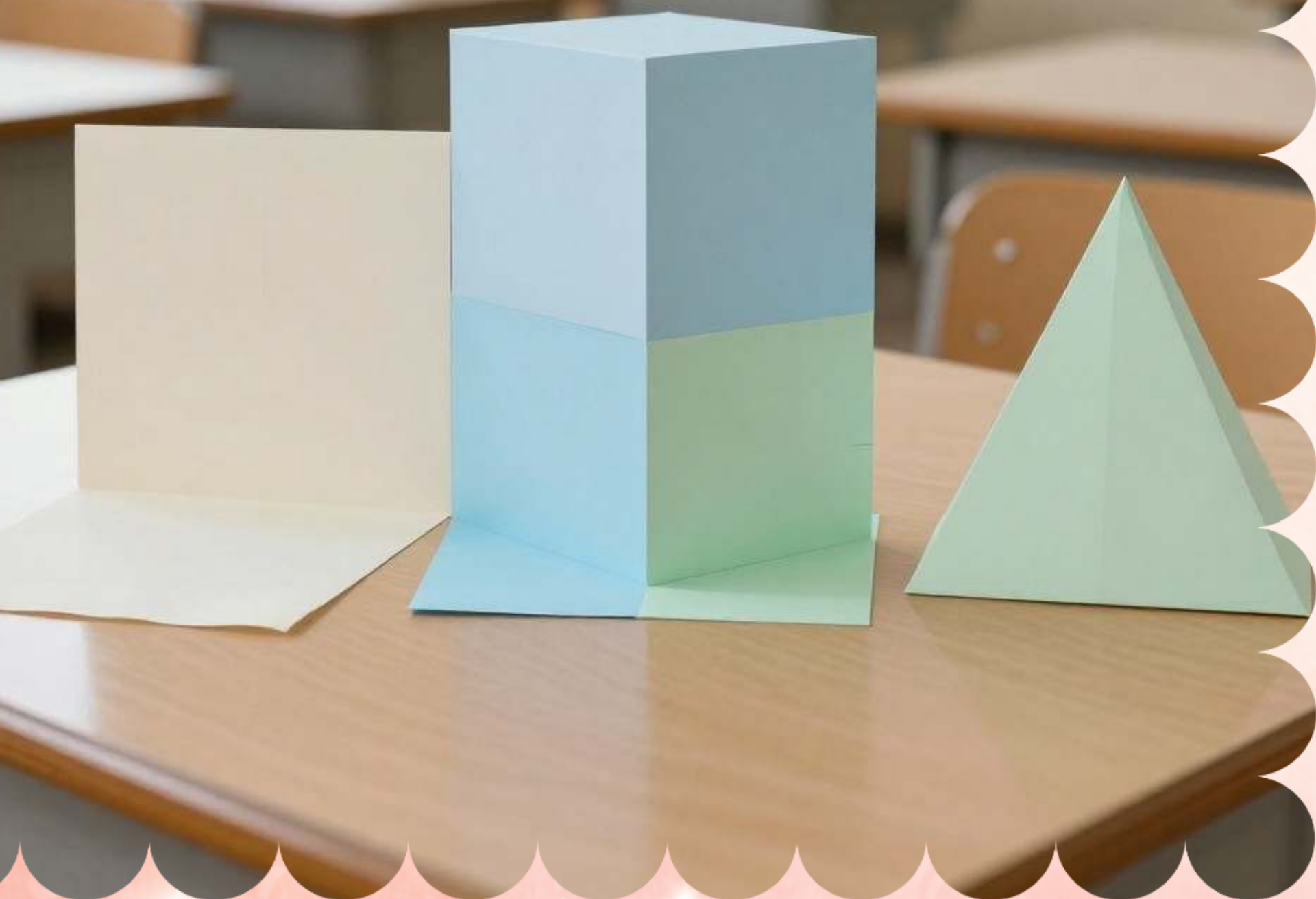
В зданиях многогранники можно заметить в крышах, башнях, каркасах и декоративных элементах. Чёткие плоские поверхности помогают создавать устойчивые и выразительные конструкции, которые хорошо смотрятся в городе.



Кристаллы и учебные модели

Некоторые кристаллы имеют многогранную форму, а в классе её удобно изучать на моделях из бумаги или пластика. Такие предметы помогают увидеть, как геометрия связана с реальными объектами.

Что такое развёртка многогранника



1 Плоткий «чертёж» тела

Развёртка — это фигура на плоскости, из которой затем можно собрать объёмное тело. Она показывает, какие грани будут соседними после сгибания.

2 Развёртка куба

У куба развёртка состоит из шести квадратов, соединённых по рёбрам. По ней легко понять, как расположены грани и где нужно делать сгибы.

3 Развёртки разных тел

У призмы и пирамиды развёртки выглядят по-разному, потому что зависят от формы основания. Именно поэтому перед построением важно знать, какое тело нужно получить.

4 Польза для моделирования

Развёртки используют при создании бумажных моделей на уроках и дома. Они помогают аккуратно вырезать, согнуть и собрать

Как собрать модель из развёртки

Последовательность действий при работе с бумажной или картонной развёрткой многогранника.



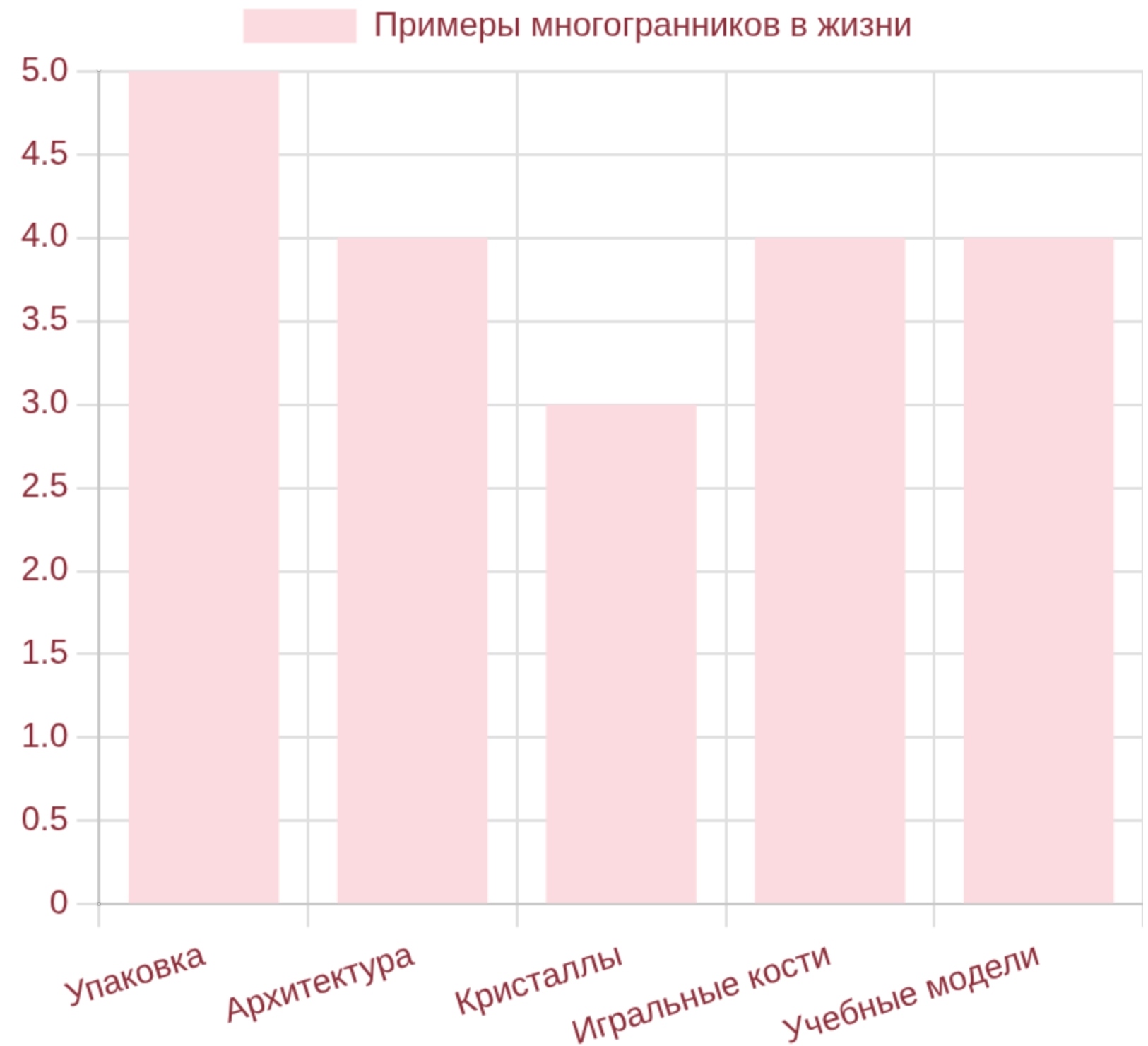
Где многогранники встречаются чаще всего



В быту и учёбе особенно заметны формы, близкие к кубу и прямоугольному параллелепипеду, потому что они удобны и практичны.

Многогранники чаще всего выбирают там, где важны устойчивость, компактность и простота изготовления.

Учебная иллюстрация по теме «Многогранники в окружающем мире»



Главные признаки, которые нужно запомнить

Плоская поверхность

Многогранник всегда состоит только из плоских граней. Если у фигуры есть округлая часть, она уже не относится к многогранникам.

Пирамида и её вершина

У пирамиды одно основание, а боковые грани сходятся в одной общей вершине. По этому признаку её легко отличить от призмы.

Грани, рёбра, вершины

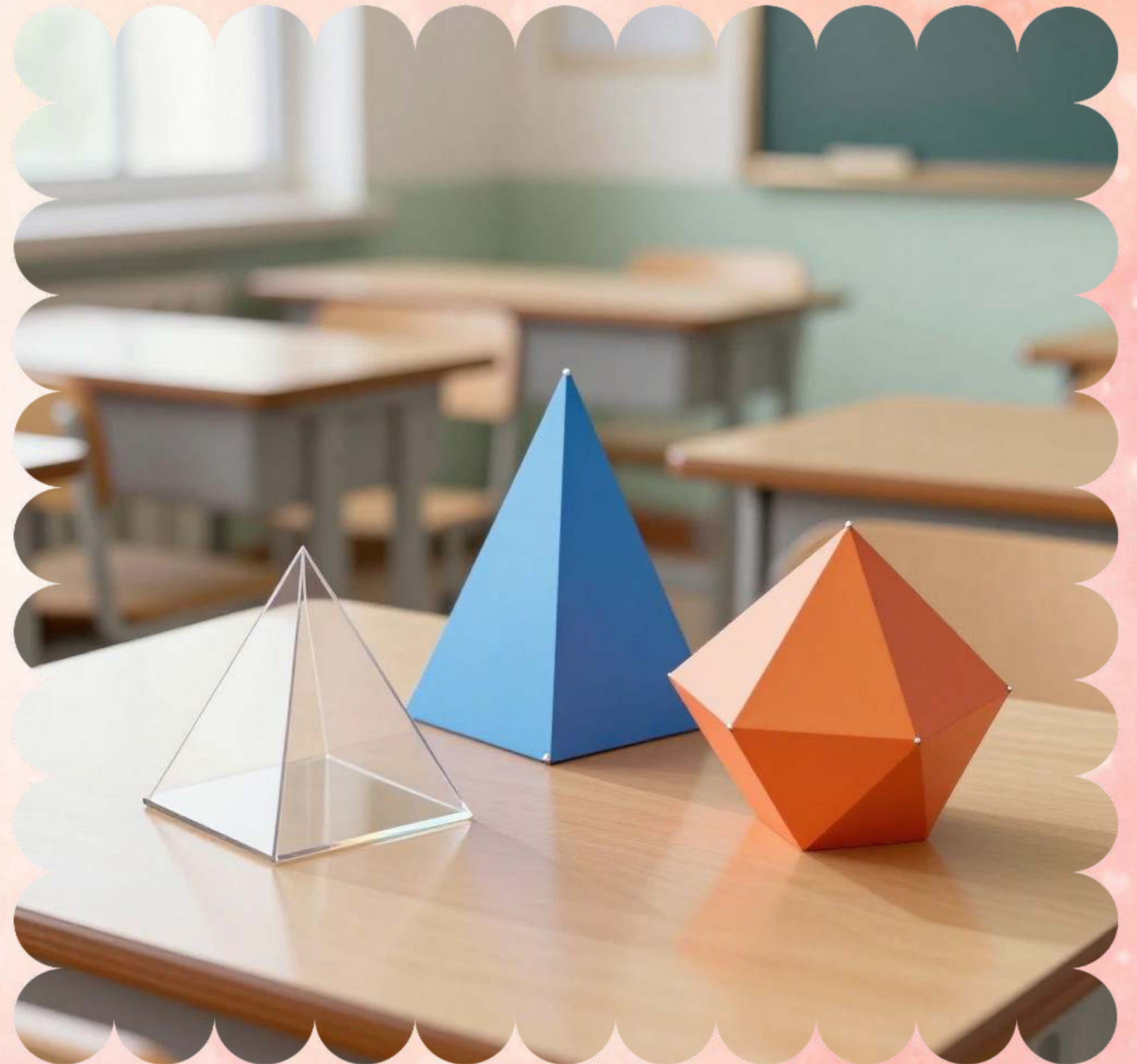
Эти три элемента помогают описывать любую фигуру и сравнивать разные тела между собой. Их удобно искать и считать на модели.

Связь чисел и формула Эйлера

Правильных многогранников всего пять, а для выпуклых тел работает формула Эйлера. Она помогает быстро проверять подсчёты и не путать фигуры.

Призма и её основания

Призму узнают по двум равным основаниям, лежащим в параллельных плоскостях. Между ними расположены боковые грани, соединяющие соответствующие вершины.





Многогранники: увидели, сравнили, поняли

Мы познакомились с основными видами многогранников, их элементами, правильными телами, формулой Эйлера и развёртками. Эти знания помогают уверенно узнавать объёмные фигуры в задачах и в жизни.