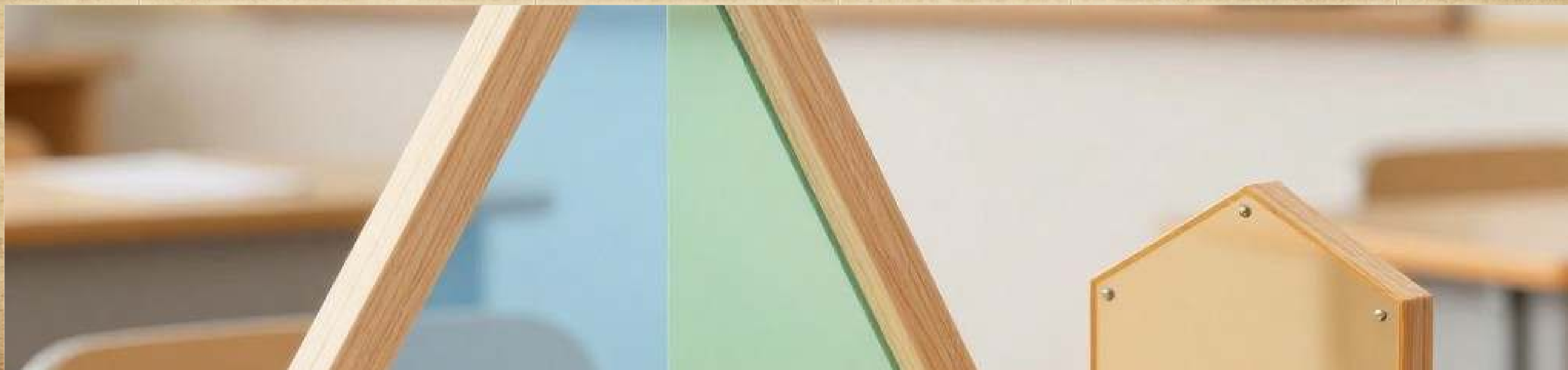


Свойства углов треугольников и многоугольников

Углы помогают понять форму фигур и найти неизвестные значения.



Как углы помогают понять фигуру

Углы — это не просто элементы чертежа: по ним определяют вид треугольника, свойства многоугольника и правильность построений. Эти знания нужны для решения задач, доказательств и проверки вычислений.



Основные элементы угла и его виды

Из чего состоит угол

Угол образуют две стороны и общая вершина. Именно это сочетание задаёт форму угла и позволяет точно описывать его положение на чертеже.

Как измеряют величину

Градусная мера показывает, насколько велик угол. Её записывают в градусах и используют, чтобы сравнивать углы между собой и выполнять геометрические вычисления.

Важные эталоны

Полный угол равен 360° , развернутый — 180° , а прямой — 90° . Эти значения удобно помнить, потому что они часто встречаются в задачах.

Смежные углы

Смежные углы вместе образуют развернутый угол, поэтому их сумма равна 180° . Это правило помогает находить неизвестный угол по уже известному значению.

Вертикальные углы

Вертикальные углы равны между собой. Такое свойство особенно полезно в чертежах, где пересекаются прямые, и нужно быстро определить недостающую величину.

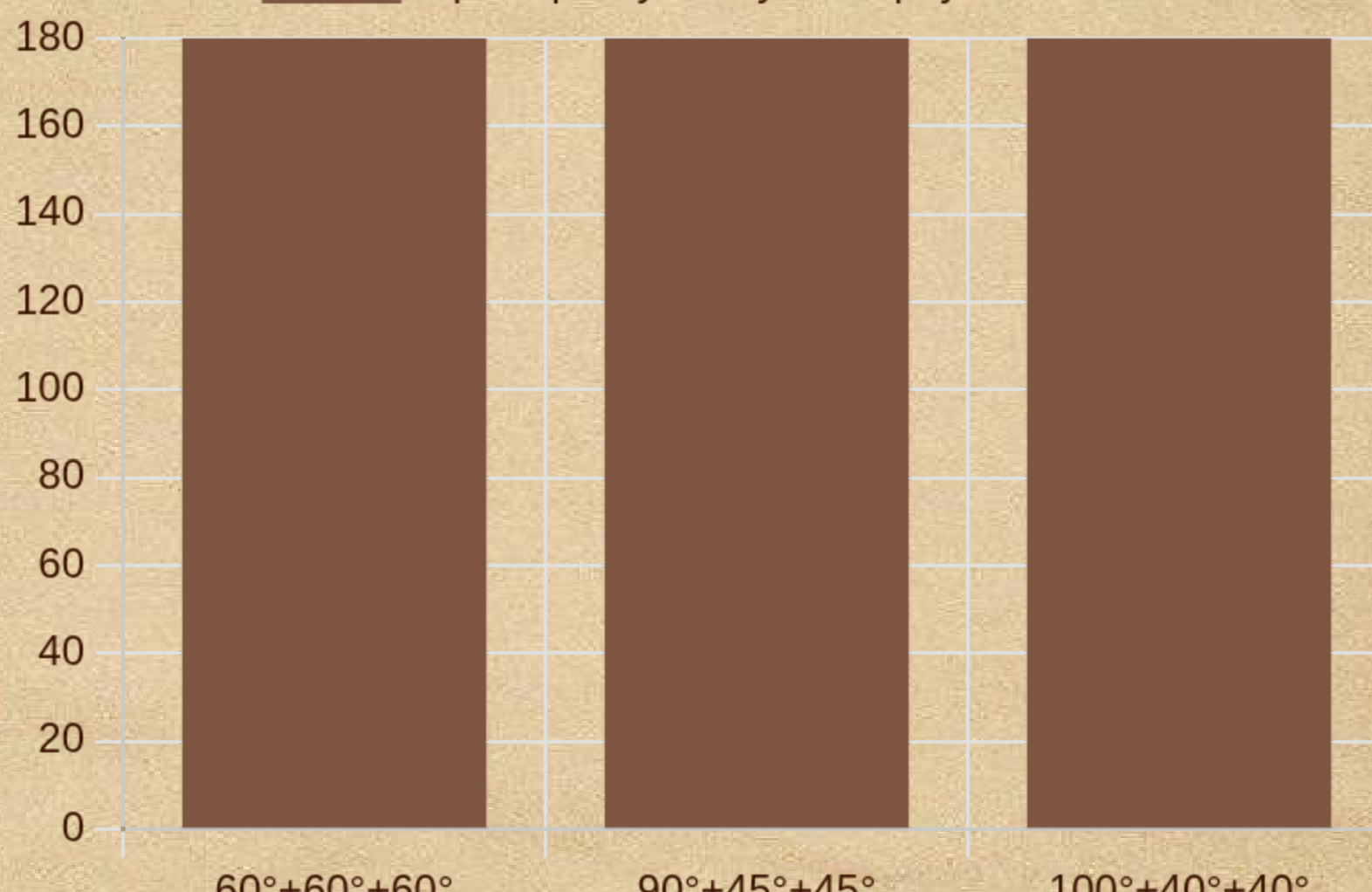
Сумма углов в треугольнике

Разные треугольники могут выглядеть по-разному, но правило суммы углов остаётся одинаковым.

Все приведённые примеры подтверждают одно и то же свойство: сумма внутренних углов любого треугольника неизменна.

Свойство суммы внутренних углов треугольника: 180° ; примеры составлены по школьным задачам.

Примеры суммы углов треугольника



Треугольник как основа многих фигур

Самая простая фигура

Треугольник имеет три стороны и три угла, поэтому считается одной из самых простых плоских фигур. Его свойства легко изучать и использовать в более сложных построениях.

Основа разбиения

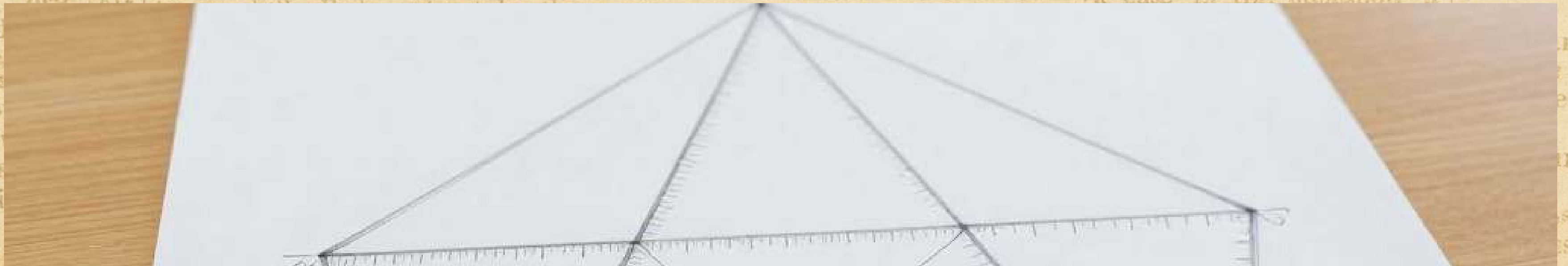
Любой многоугольник можно разделить на треугольники с помощью диагоналей. Это позволяет сводить решение сложных задач к уже известным свойствам треугольника.

Удобство для вычислений

Когда фигура разбита на треугольники, легче находить углы, проверять суммы и сравнивать части чертежа. Такой подход часто используют в геометрии 7 класса.

Схема на чертеже

На изображении удобно показать многоугольник, разделённый диагоналями на несколько треугольников. Это наглядно объясняет, почему треугольники играют ключевую роль в изучении фигур.



Виды треугольников по углам

Таблица показывает, как по величине углов определить вид треугольника.

Вид	Условие	Особенность
Остроугольный	Все $< 90^\circ$	Все углы острые
Прямоугольный	Один $= 90^\circ$	Один прямой угол
Тупоугольный	Один $> 90^\circ$	Один тупой угол

В треугольнике не может быть двух прямых или двух тупых углов, потому что сумма всех углов равна 180° .

Классификация треугольников по углам по школьному курсу геометрии.

Announcement

Office

Office of the Secretary of the State of New York
Albany, New York
The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

The following is a list of the names of the members of the State of New York who have been elected to the office of the Secretary of the State of New York for the year 1911.

50°

Если один угол
при основании равен
этому значению,
второй тоже равен ему.

Свойство равнобедренного
треугольника: углы при основании
равны; пример из условия задачи.

Равные углы при основании
сразу позволяют найти
третий угол по правилу
суммы 180°, не измеряя
фигуру на чертеже.

laking
Ace

Making A

Making A

Making A

Making A

Making A

Making A

Bus

Trade Rev

They

Issue

THE PLAN

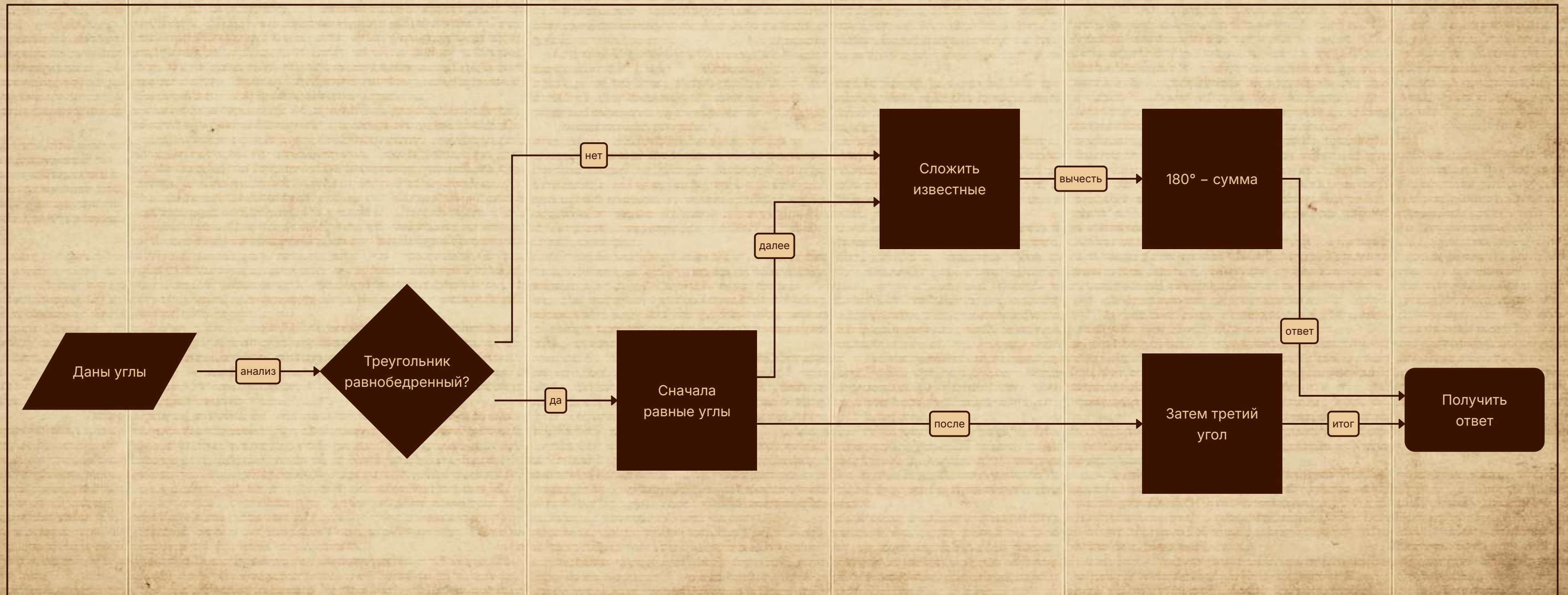
THE PLAN

THE PLAN

THE PLAN

Как найти неизвестный угол треугольника

Алгоритм основан на сумме внутренних углов треугольника, равной 180° .



Внешний угол треугольника

1

Что это такое

Внешний угол образуется, если одну сторону треугольника продолжить за вершину. Он находится рядом с внутренним углом и вместе с ним составляет развернутый угол.

2

Главное свойство

Внешний угол равен сумме двух внутренних несмежных углов. Это позволяет находить его быстро, не вычисляя все углы треугольника по отдельности.

3

Полезный пример

Если два внутренних угла равны 35° и 65° , то внешний угол равен 100° . Такой способ особенно удобен в задачах без полного построения фигуры.

4

Почему это важно

Внешний угол всегда больше каждого из двух несмежных внутренних углов, поэтому его легко распознать в чертеже и использовать как проверку решения.

Сумма внутренних углов многоугольника

Для выпуклого многоугольника сумму внутренних углов находят по формуле $(n-2) \times 180^\circ$.

Чем больше сторон у фигуры, тем больше сумма её внутренних углов; правило удобно проверять на треугольнике, четырёхугольнике и пятиугольнике.

Формула суммы внутренних углов выпуклого n -угольника: $(n-2) \times 180^\circ$; примеры для 3–6 сторон.

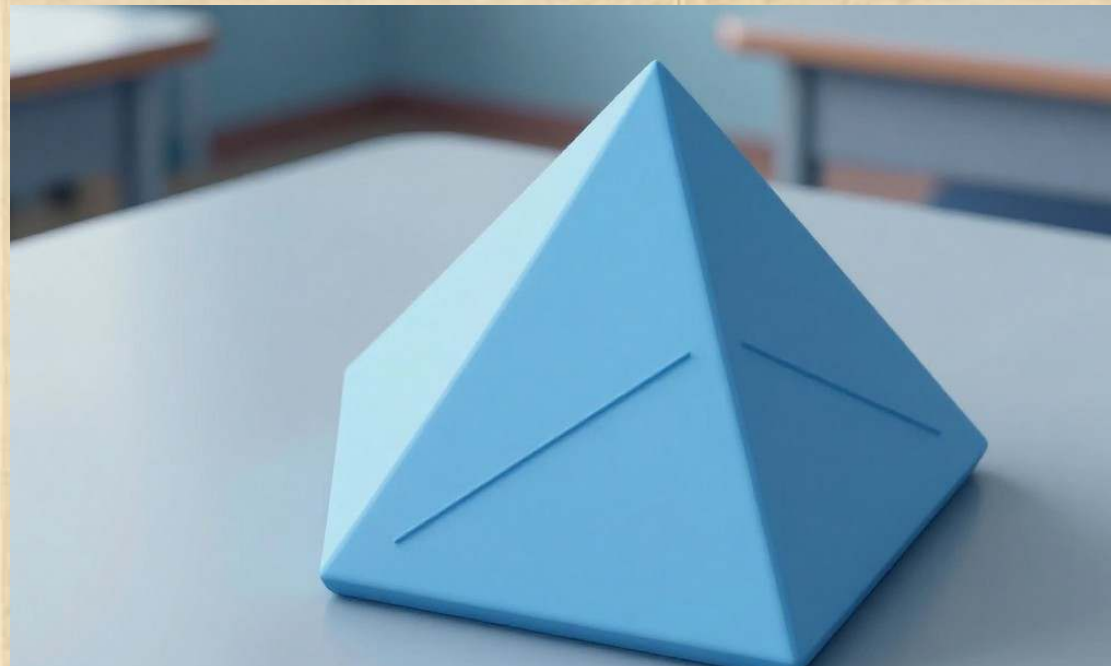


Разбиение многоугольника на треугольники



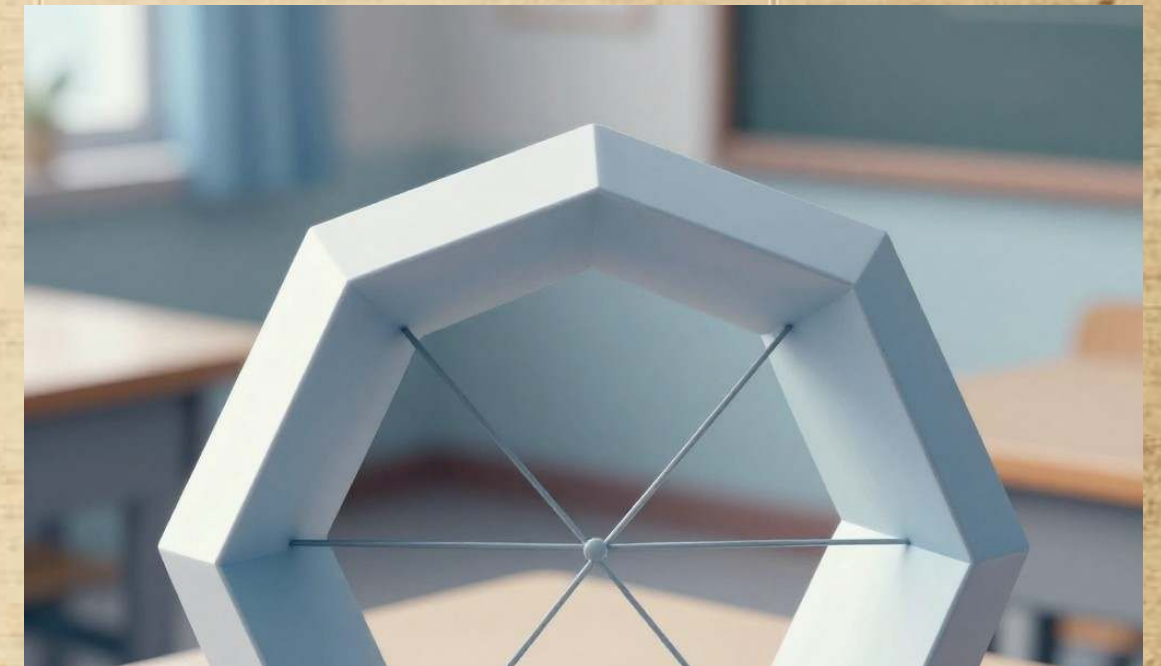
Один многоугольник — несколько треугольников

Если провести диагонали из одной вершины, многоугольник как будто «раскладывается» на отдельные треугольники. Это удобно для вычислений: каждый новый треугольник добавляет к общей сумме ещё 180° .



Пятиугольник без лишних линий

У пятиугольника из одной вершины можно провести диагонали к несоседним вершинам. В результате фигура делится на три треугольника, и по ним легко проверить сумму внутренних углов всей фигуры.



Шестиугольник и его диагонали

У шестиугольника диагоналей больше, но принцип остаётся тем же. Фигура разбивается на четыре треугольника, поэтому её углы удобно находить через сумму треугольников.

Правильные многоугольники и их углы

Фигура	Стороны	Угол
Квадрат	4	90°
Пятиугольник	5	108°
Шестиугольник	6	120°

Сравните несколько правильных многоугольников и их внутренние углы.

У правильной фигуры все стороны и углы равны. Чем больше сторон, тем больше каждый внутренний угол.

Свойства правильных многоугольников; формула одного внутреннего угла $((n-2) \times 180^\circ) / n$.

Внутренние и внешние углы многоугольника

Сумма внешних углов

Если обойти выпуклый многоугольник по одному кругу, сумма всех внешних углов всегда составит 360° . Это правило не зависит от числа сторон и помогает быстро проверять вычисления.

Смежные углы у вершины

Внутренний и внешний углы при одной вершине образуют развернутый угол. Поэтому их сумма равна 180° , а зная один из них, легко найти второй.

Польза в задачах

Эти свойства особенно удобны, когда в чертеже не хватает данных. Тогда можно использовать сумму внешних углов или связь смежных углов и восстановить неизвестные значения.

Проверка ответа

Если найденные углы не дают 180° у вершины или 360° в сумме по фигуре, значит, где-то допущена ошибка. Такой контроль помогает избежать неверного решения.

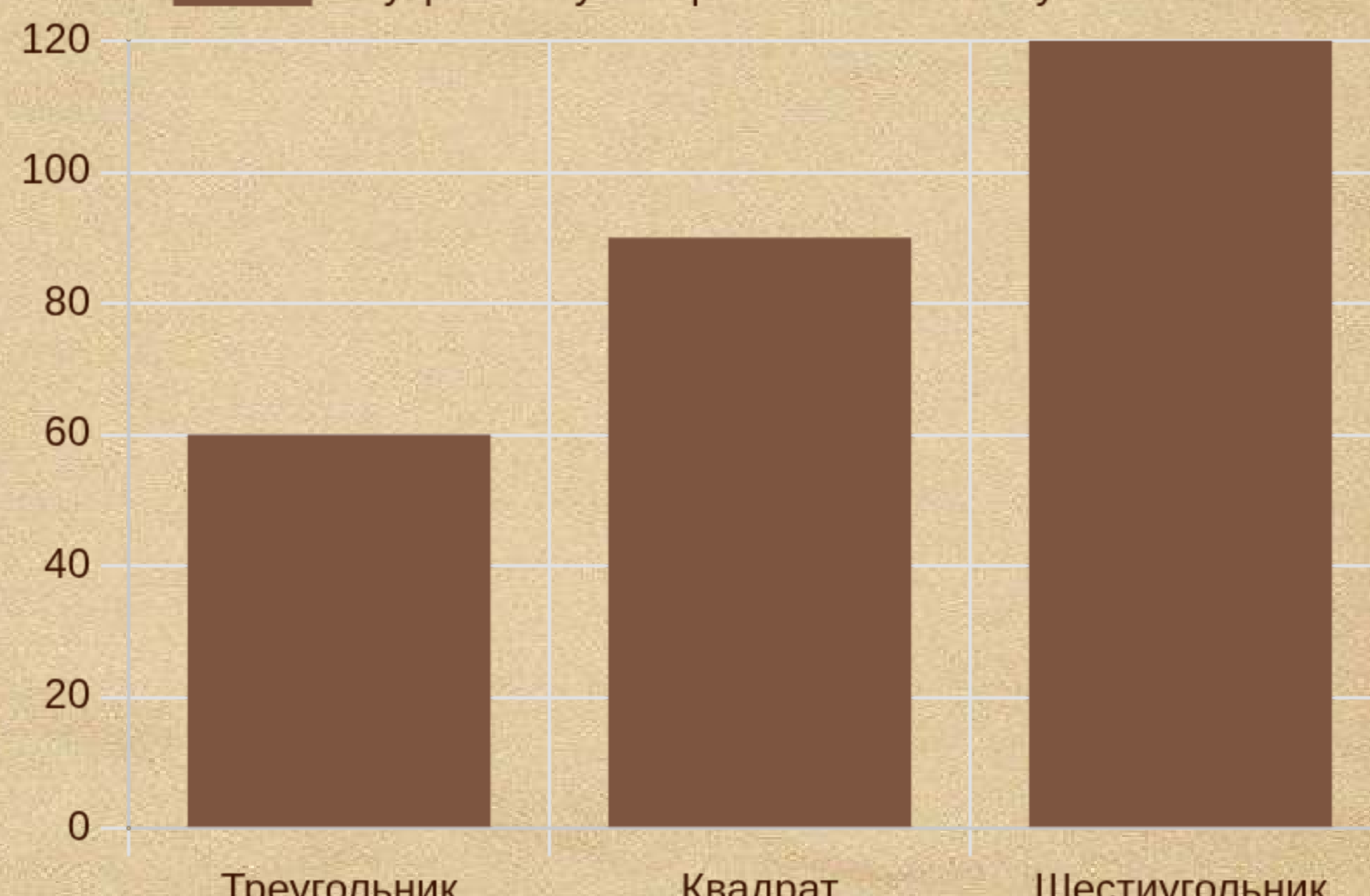
Как изменяется угол правильного многоугольника

Формула показывает угол для любого правильного n-угольника и помогает делать выводы без измерений.

При увеличении числа сторон каждый внутренний угол становится больше. Значит, форма фигуры постепенно «раскрывается».

Формула внутреннего угла правильного n-угольника: $((n-2) \times 180^\circ) / n$.

Внутренний угол правильного многоугольника



Выпуклые и вогнутые многоугольники



Выпуклый многоугольник

У такой фигуры все внутренние углы меньше 180° . Любая диагональ внутри неё проводится без выхода за границы, поэтому разбиение на треугольники получается простым и наглядным.



Вогнутый многоугольник

Здесь есть хотя бы один внутренний угол больше 180° , из-за чего фигура как будто «вдавлена» внутрь. Не все диагонали проходят внутри, и задачи становятся сложнее.

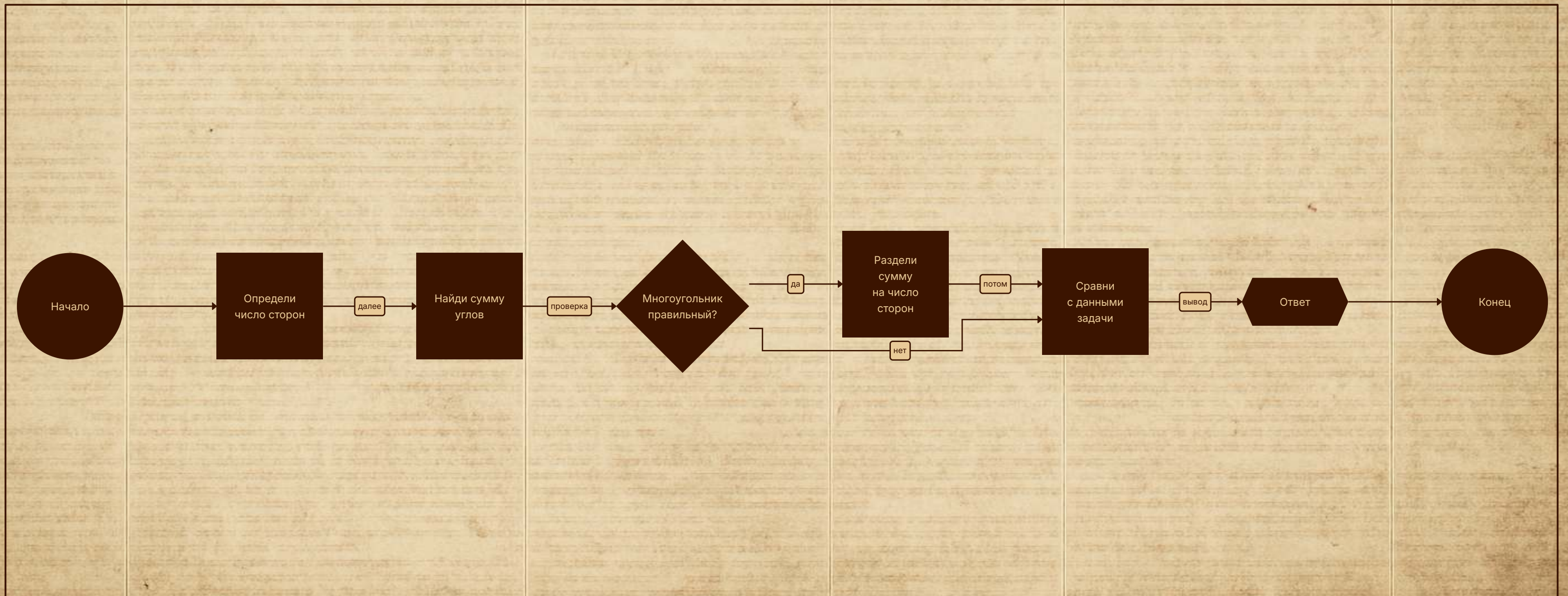


Что важно помнить

В 7 классе чаще рассматривают выпуклые многоугольники, потому что для них удобно применять формулу суммы углов. Однако различать оба вида нужно обязательно, чтобы не ошибиться в чертеже.

Алгоритм работы с углами многоугольника

Последовательность действий для решения задач по свойствам углов выпуклого многоугольника.



Где встречаются свойства углов в жизни



Строительство и архитектура

В зданиях и мостах углы помогают задавать точную форму деталей и проверять устойчивость конструкций. Треугольные элементы особенно полезны: они сохраняют форму лучше многих других и делают каркас более надёжным.



Чертёж и дорожные знаки

В черчении углы нужны для точных схем, планов и измерений. На дорогах геометрия тоже заметна: треугольные и многоугольные формы встречаются в знаках, где важно, чтобы изображение было чётким и узнаваемым.



Мозаики и узоры

Правильные многоугольники часто используют в плитке, орнаментах и декоративных рисунках. Их равные стороны и углы позволяют создавать повторяющиеся узоры без зазоров, поэтому поверхность выглядит аккуратно и симметрично.

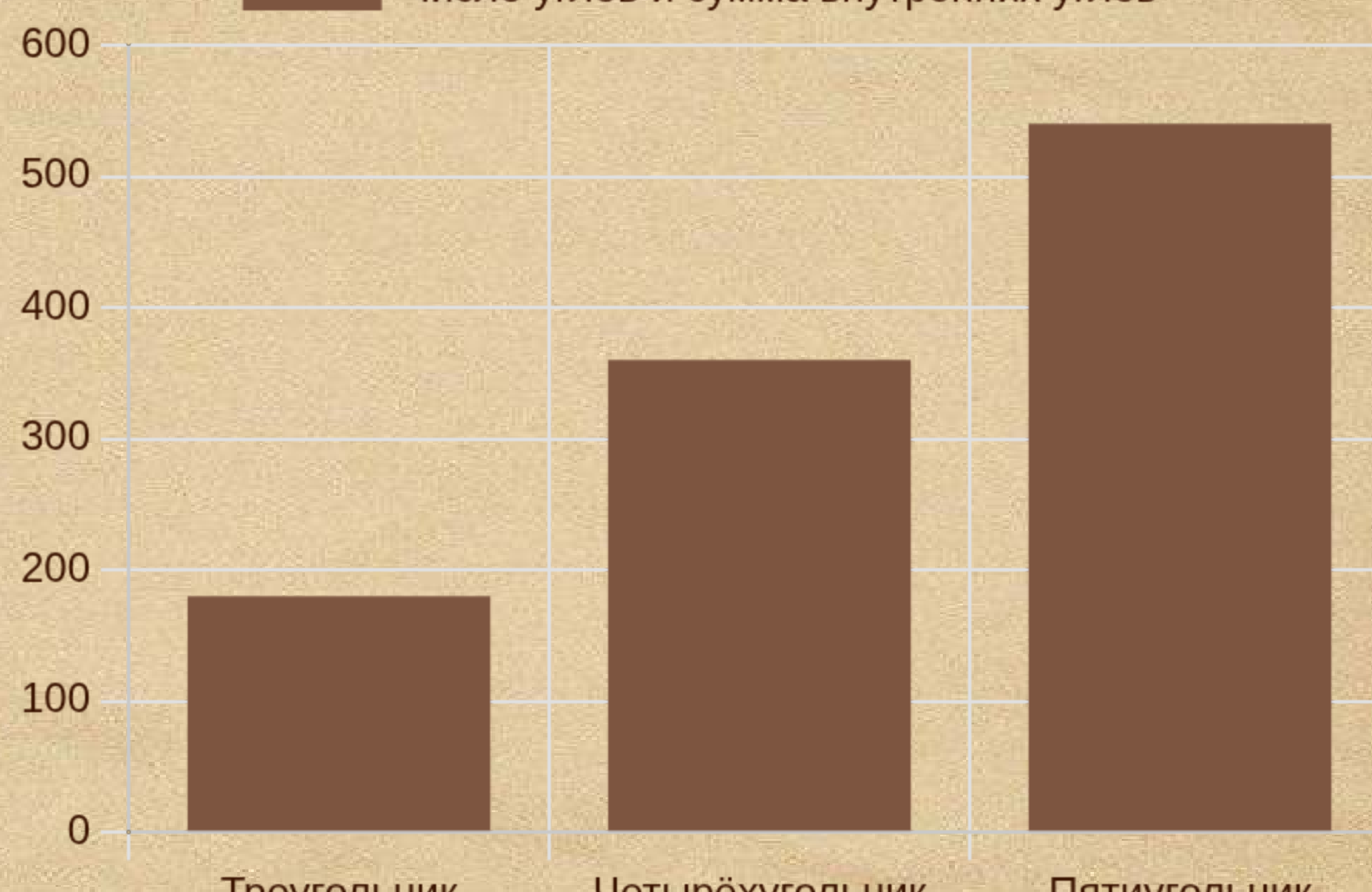
Сравнение фигур по числу углов и сумме углов

Сравнение удобно для проверки формулы на разных фигурах.

Чем больше сторон, тем больше сумма внутренних углов. Это видно уже при переходе от треугольника к пятиугольнику.

Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника: $(n-2) \times 180^\circ$.

Число углов и сумма внутренних углов



Типичные ошибки при работе с углами

Частые ошибки и правильные ориентиры для решения задач.

Ошибка	Как правильно
Путают углы	Смотри на вид
Забывают 180°	Проверяй треугольник
Считают все равными	Не всегда так

Главное — точно определить тип угла и фигуры. Тогда формулы применяются без ошибок и ответ получается верным.

Правила углов треугольников и выпуклых многоугольников.

Announcement

Offer

A photograph of a torn, aged piece of paper, likely a newspaper clipping or a document. The paper is heavily damaged, with significant portions missing, particularly along the right edge and bottom. The text is mostly illegible due to the damage and the quality of the scan. The word "Announcement" is clearly visible at the top left. Below it, there are several columns of text, some of which are partially legible. The paper has a yellowed, aged appearance.

Что нужно запомнить

Сегодня мы увидели, что углы помогают узнавать фигуры, находить неизвестные значения и проверять решения. Для треугольников и многоугольников действуют простые, но очень важные правила.

Bus

Trade Rev

They

Issue

Making A

THE PLAN