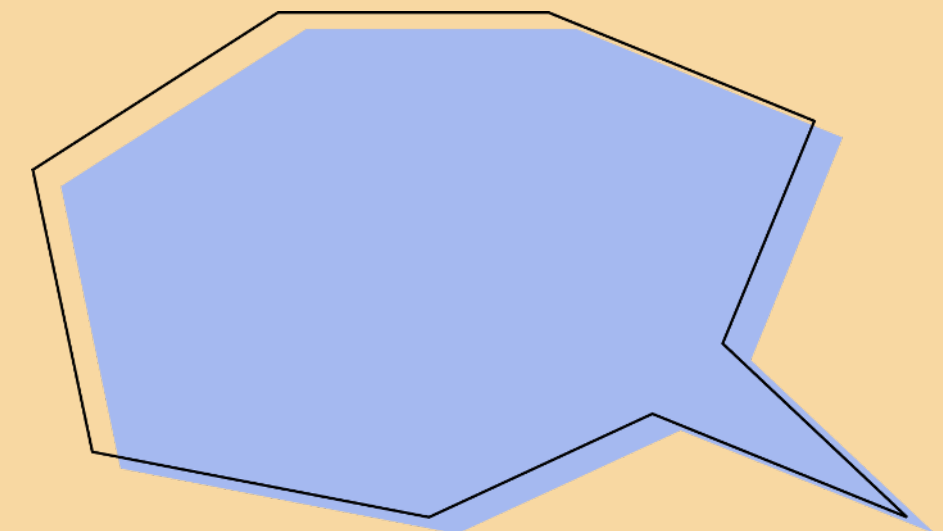
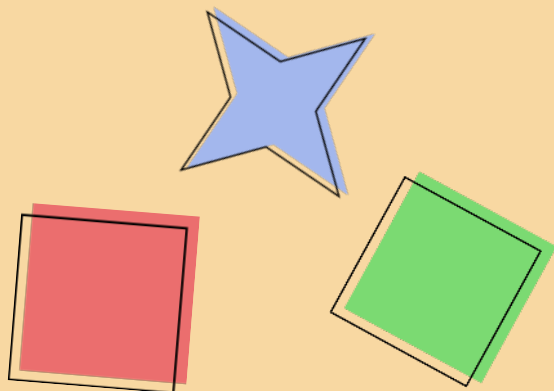
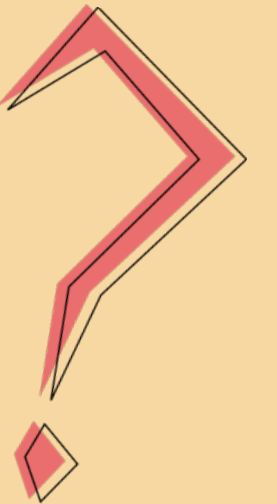
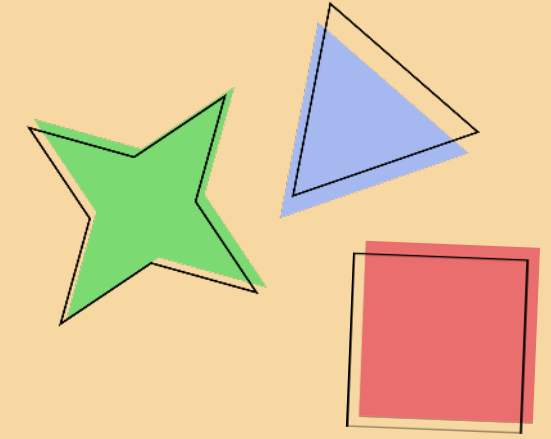
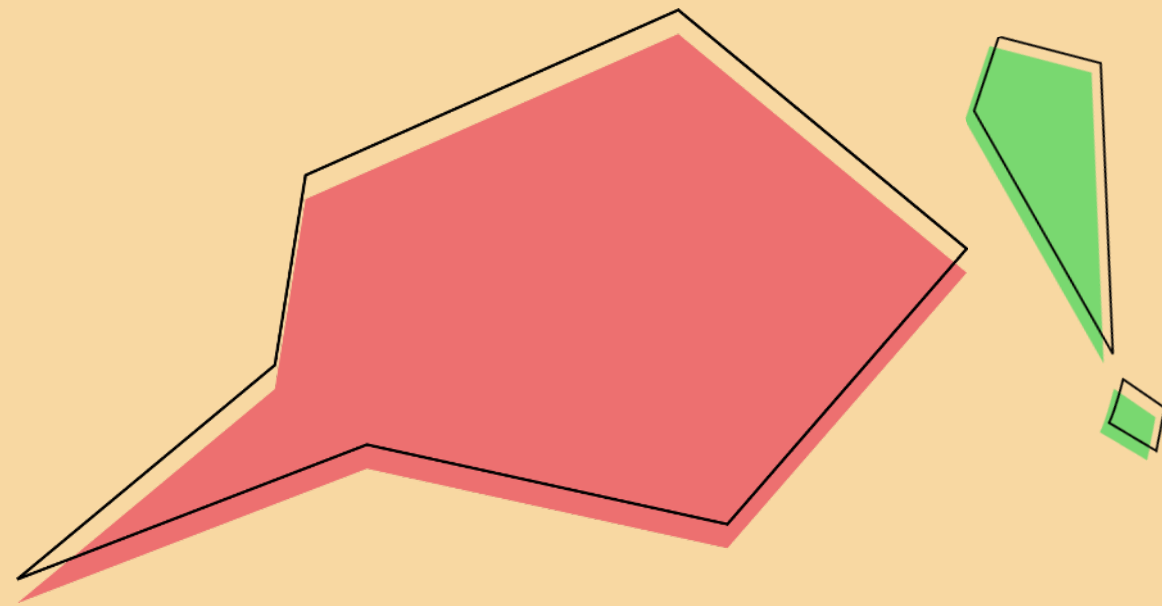


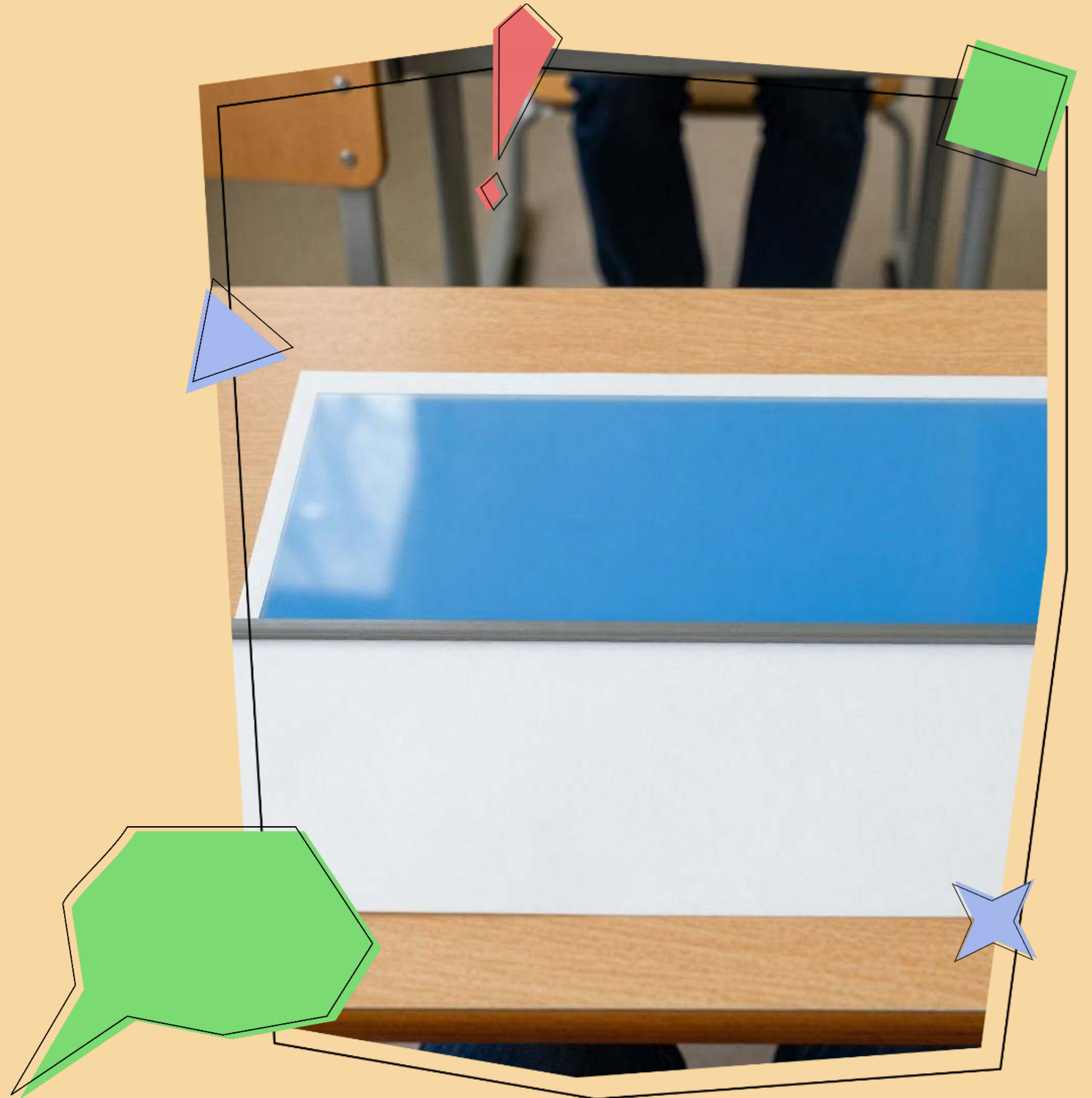
# Полуплоскость и угол: основные понятия геометрии 9 класса

Разбираем, как прямая задаёт полуплоскости, а два луча образуют угол на плоскости.

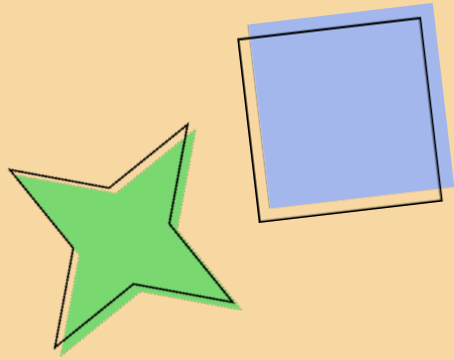


# Почему тема важна в школьной геометрии

Полуплоскость помогает понять, «по какую сторону» от прямой лежит точка или фигура. Угол связан с поворотом и направлением. В 9 классе это нужно для пересечений прямых, биссектрисы и задач на смежные и вертикальные углы.

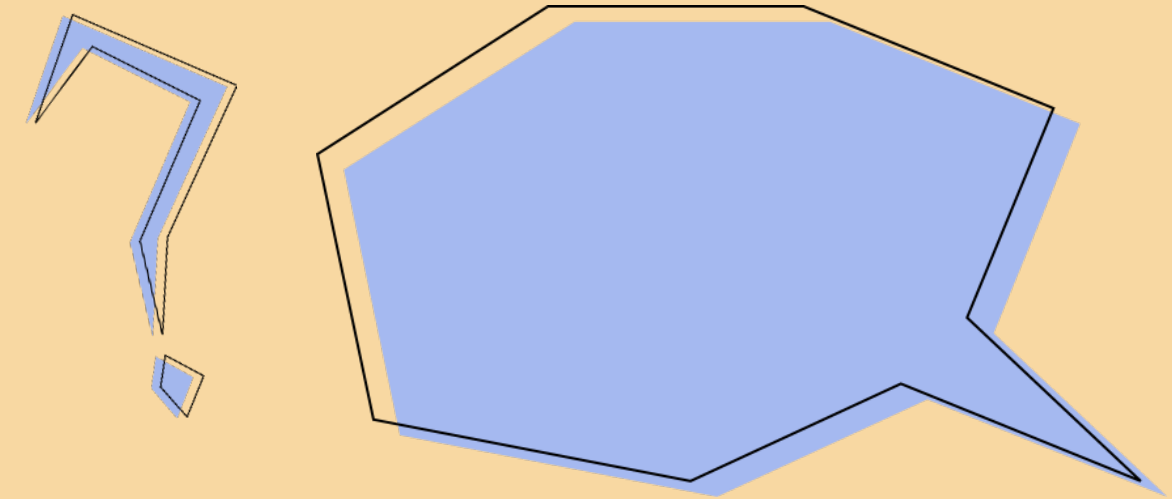


# Что такое полуплоскость

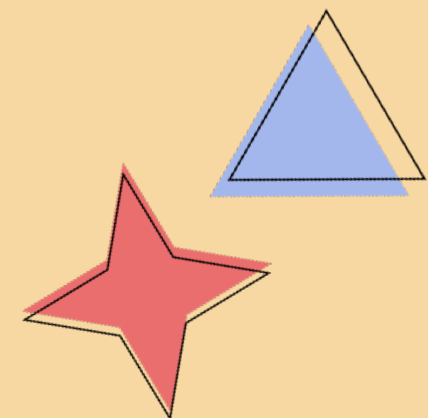


Прямая, проведённая на плоскости, выступает границей двух полуплоскостей. Каждая из них — это часть плоскости, расположенная по одну сторону от этой прямой.

Если точка лежит на самой прямой, она не входит ни в одну полуплоскость: граница остаётся отдельно. Такое различие особенно важно в задачах с чертежами.



Полуплоскостей всегда ровно две. Они дополняют друг друга, так как вместе описывают все точки плоскости, кроме точек, принадлежащих самой прямой.



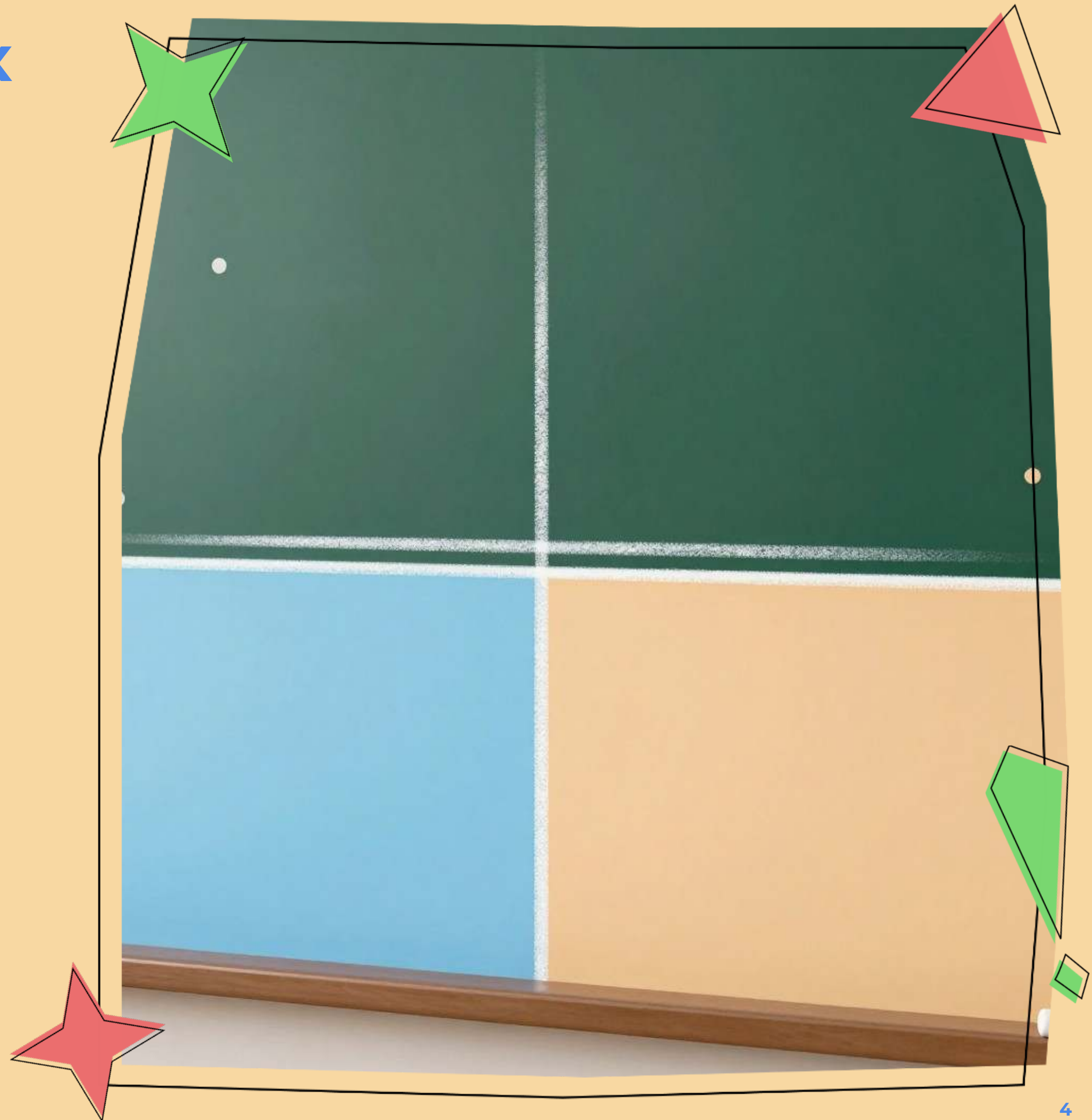
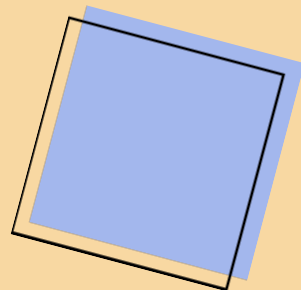
# Прямая как граница двух областей

## Одна граница — две области

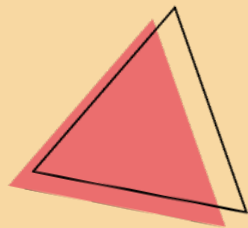
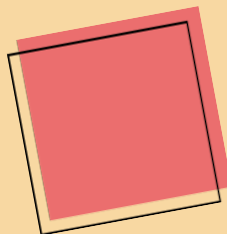
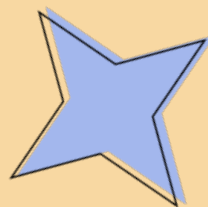
Обычно на рисунке показывают одну прямую и две области по разные стороны от неё. Эти области закрашивают разными цветами, чтобы было видно, где находится каждая полуплоскость.

## Зачем это в задачах

Если выбрать несколько точек в одной области, можно проверить их принадлежность: все они окажутся по одну сторону от границы. Подобные схемы помогают решать задачи на неравенства и читать координатные чертежи.



# Сравнение полуплоскости и угла

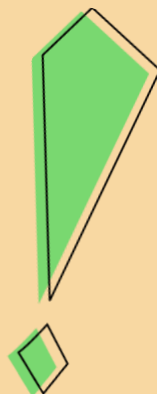
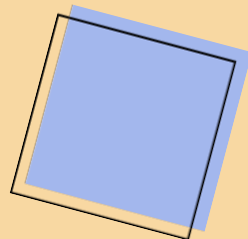
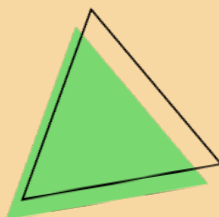


| Признак        | Полуплоскость      | Угол                    |
|----------------|--------------------|-------------------------|
| Граница        | Прямая             | Руси (лучи)             |
| Сколько частей | Две полуплоскости  | Одна внутренняя область |
| Точки границы  | Не входят          | Принадлежат сторонам    |
| Элементы       | Нет дополнительных | Вершина и два луча      |

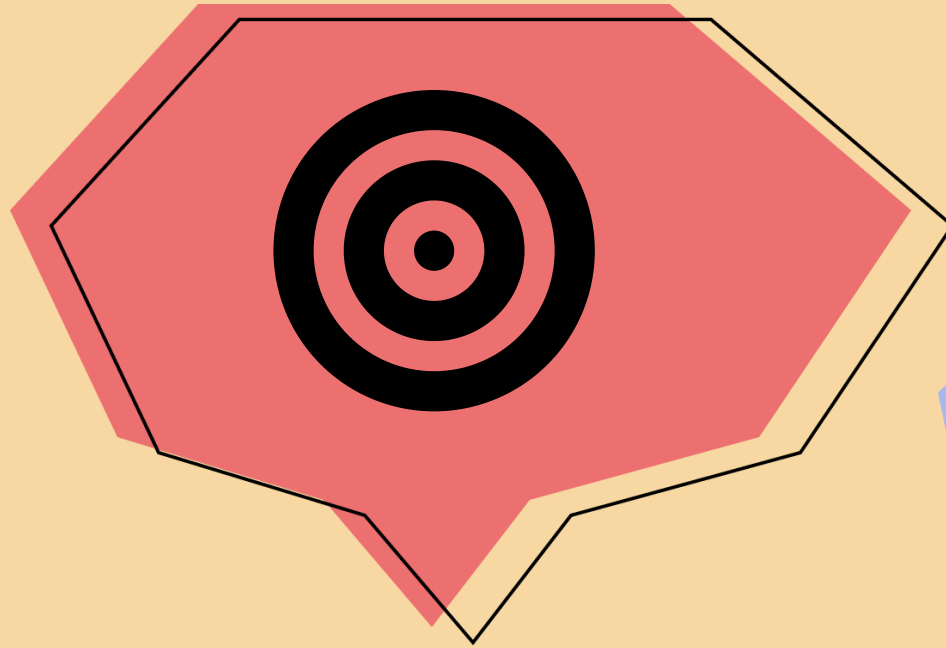
Ключевые признаки помогают быстро понять, что именно задано: граница для полуплоскости или вершина с лучами для угла.

И полуплоскость, и угол задают положение точек относительно заданной «границы», но полуплоскость опирается на прямую, а угол — на две стороны-лучи.

Учебная программа по геометрии 9 класса, школьные определения

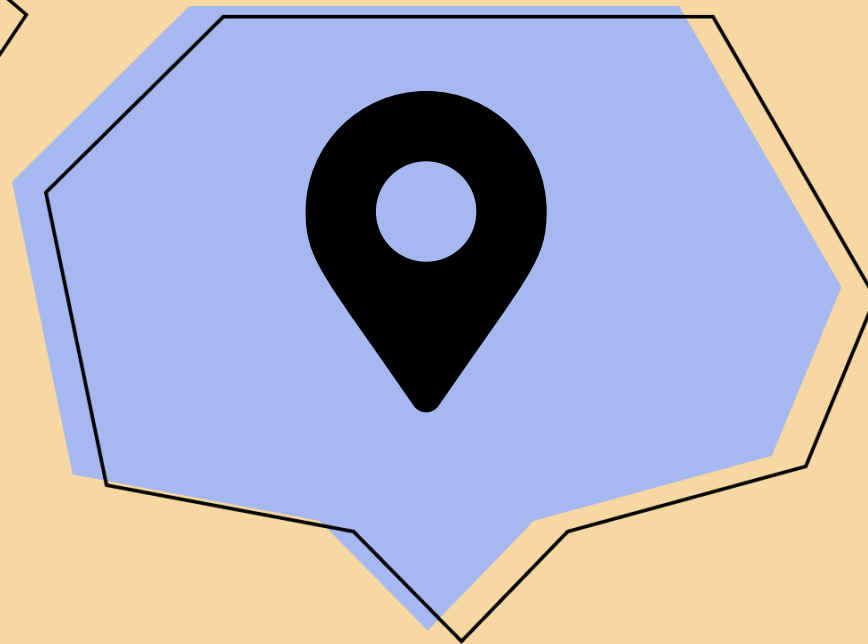
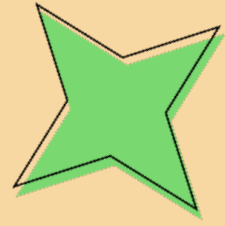


# Определение угла и его элементы



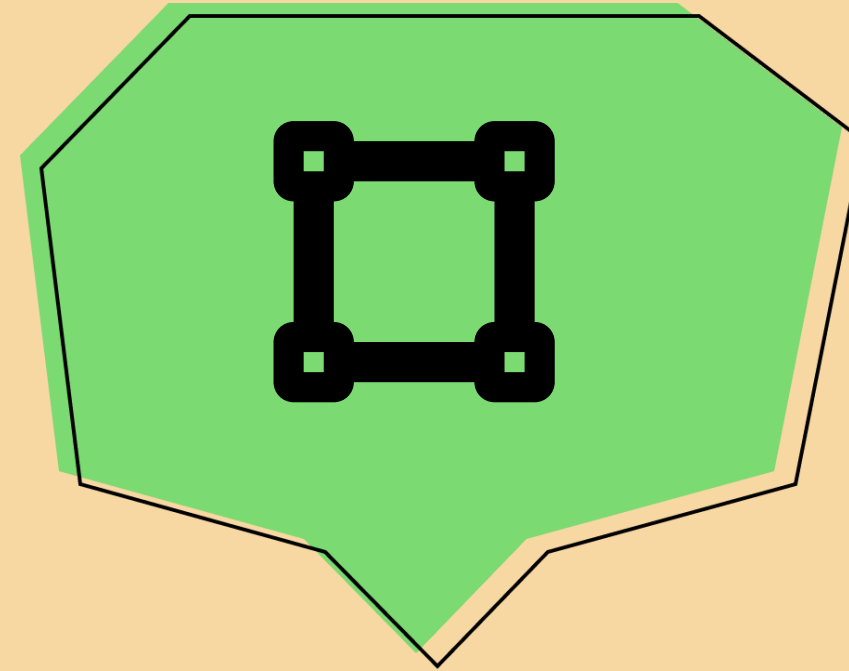
## Угол образуют лучи

Угол складывается из двух лучей с общим началом. Эта общая точка задаёт центральную «точку отсчёта» для измерения и построений.



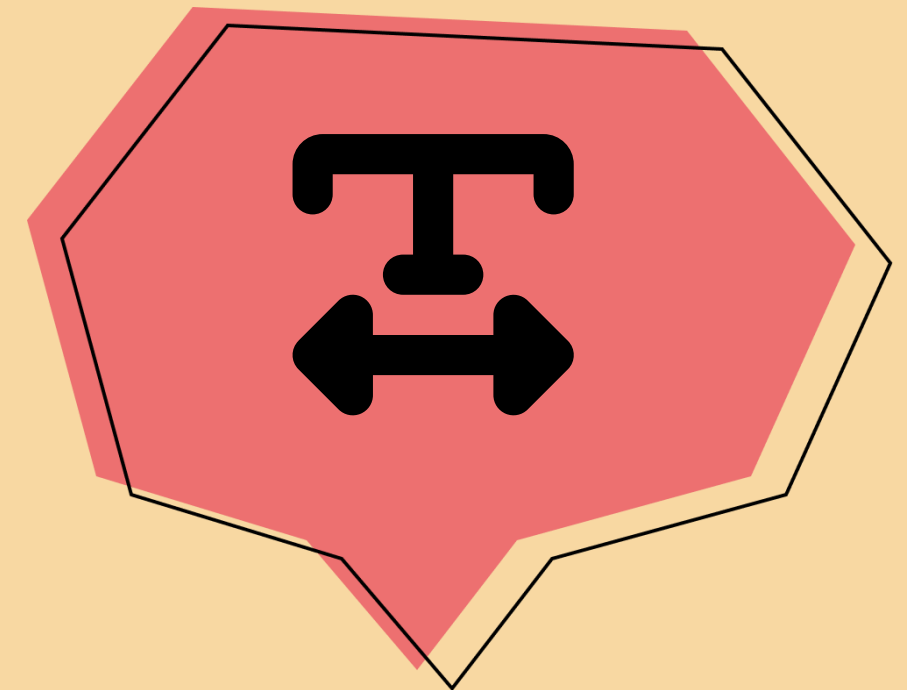
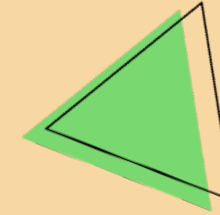
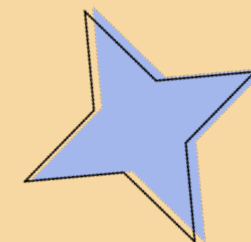
## Вершина угла

Общая точка двух лучей называется вершиной угла. Именно она определяет место, откуда начинается поворот и где строится рисунок.



## Стороны угла

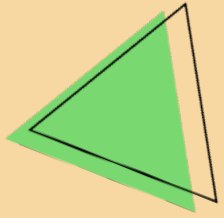
Лучи, образующие угол, называют его сторонами. Они задают пределы, между которыми располагается внутренняя область угла.



## Как обозначают угол

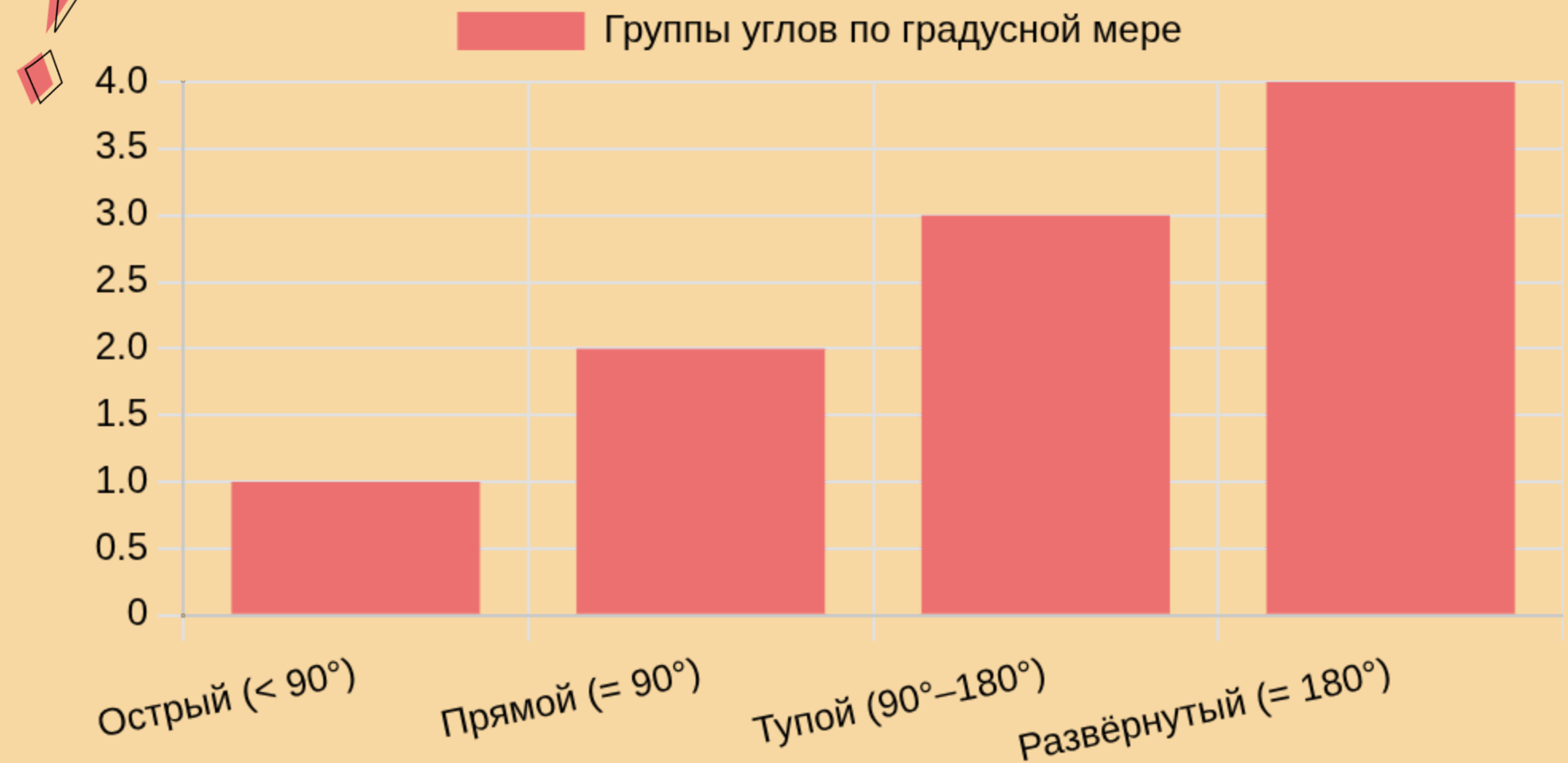
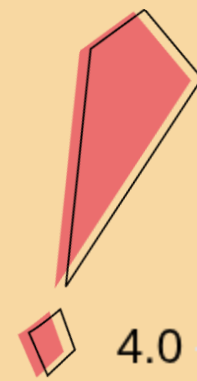
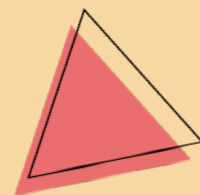
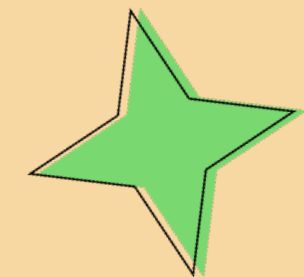
Угол обозначают тремя буквами, например  $\angle AOB$ , где вторая буква — вершина. Если из рисунка ясно, можно обозначить угол одним символом.

# Виды углов по градусной мере

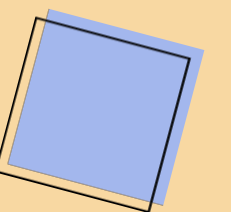


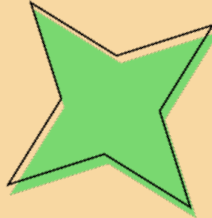
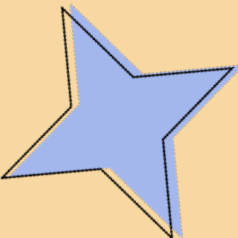
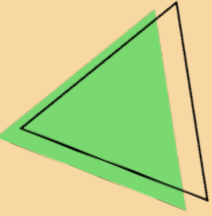
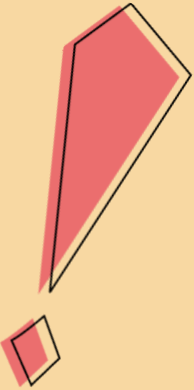
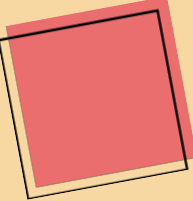
При построении и измерении полезно сначала сравнить величину с  $90^\circ$ : это сразу направляет к нужной категории угла.

Разделение на четыре группы делает распознавание углов по градусам быстрым и снижает вероятность ошибок при чтении чертежа.



Справочные школьные определения углов по градусной мере ( $1^\circ$  как единица)





# 1°

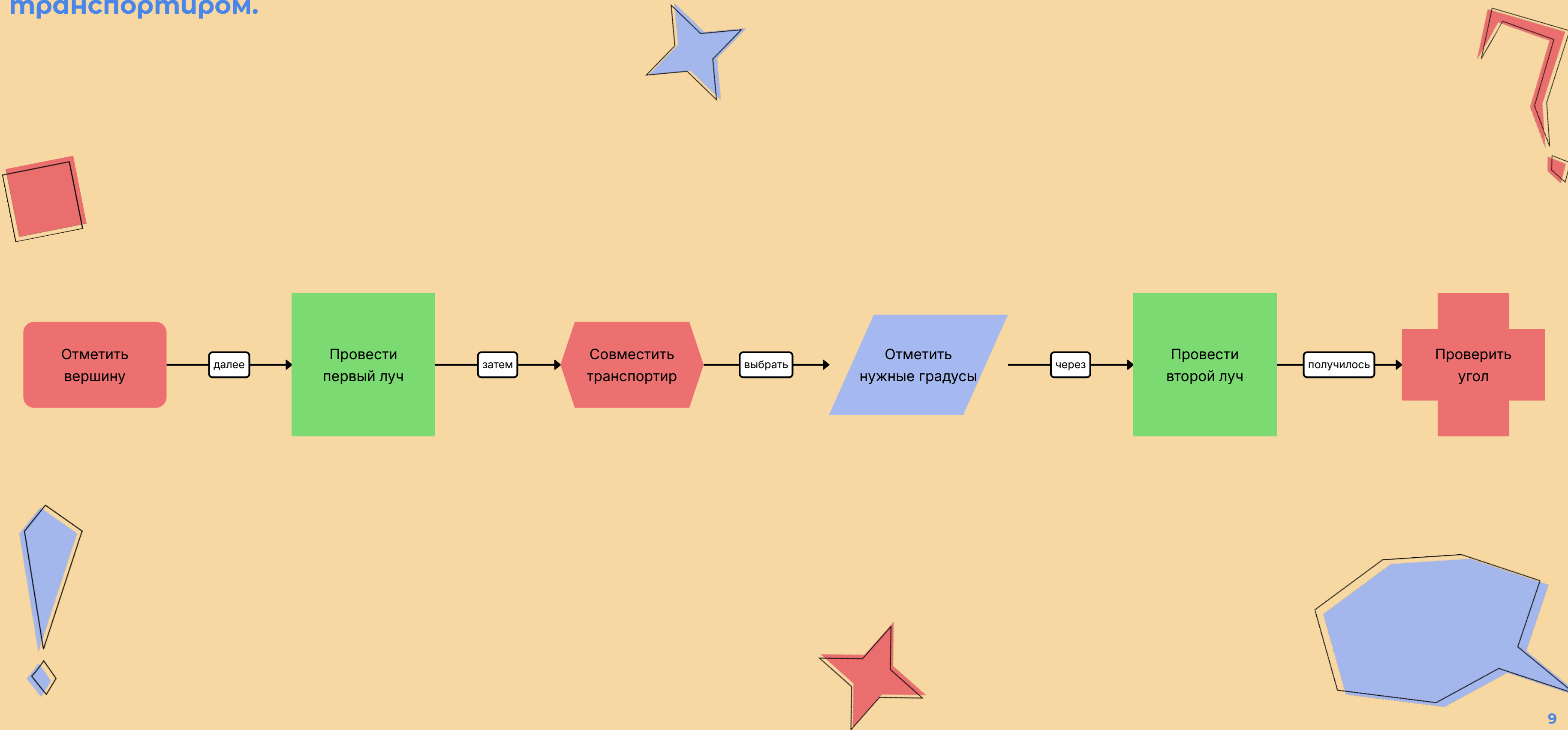
**Эта мера позволяет  
сравнивать углы и  
находить неизвестные  
значения по градусной  
величине.**

Школьный курс геометрии, определение единицы измерения углов —  
градуса

В школьных задачах углы часто  
выражают целыми значениями,  
чтобы проще было построить и  
проверить результат.

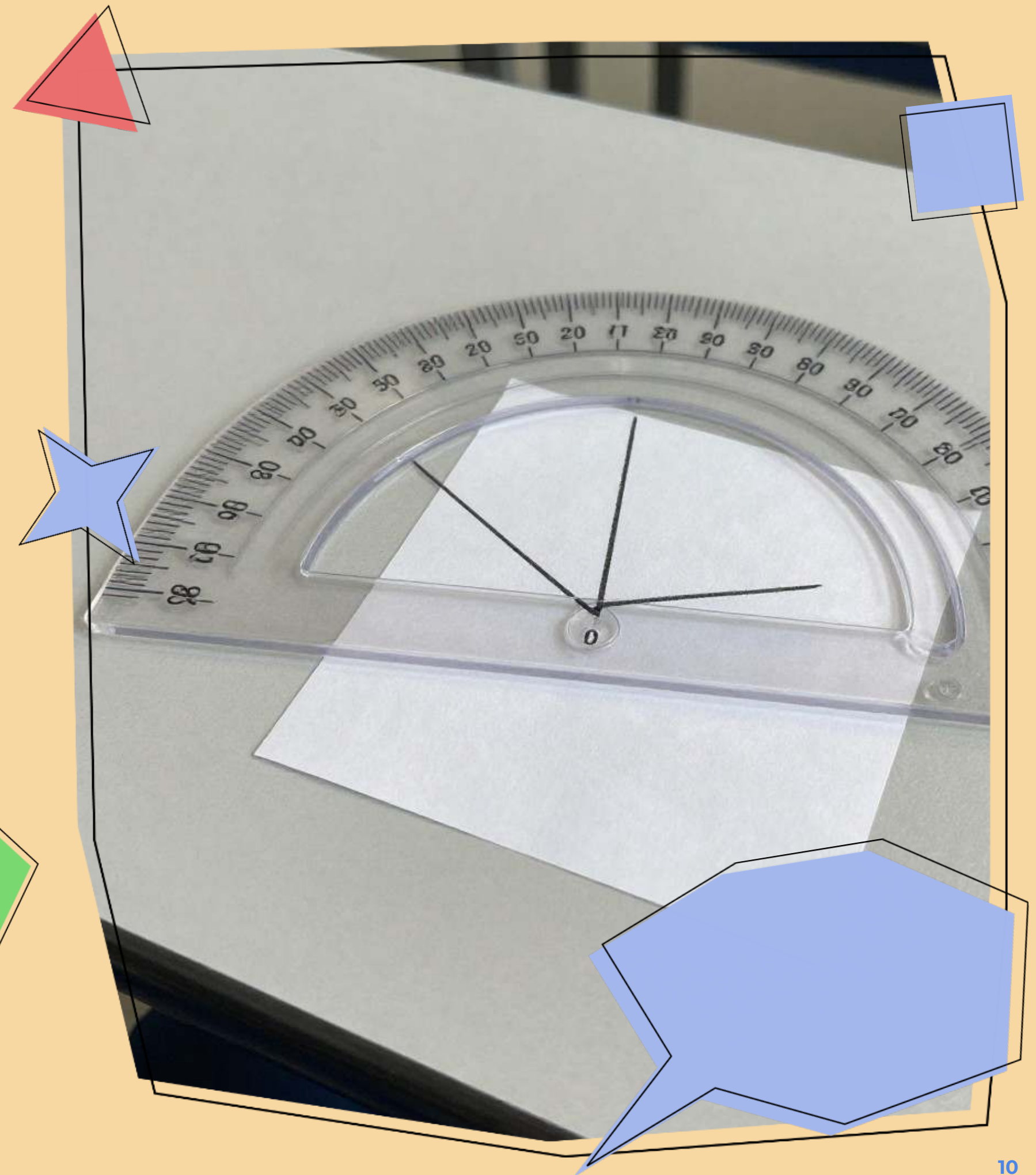
# Построение угла заданной величины

Последовательность шагов соответствует типовым школьным правилам построения с транспортиром.



# Транспортир и правила измерения

- У транспортира шкала полукруглая: она идёт от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Центр инструмента совмещают с вершиной угла, а одну из сторон — с нулевой линией шкалы.
- Если на транспортире две разметки, важно выбрать ту, которая соответствует расположению стороны. Чаще всего ошибки возникают из-за смещения центра и чтения деления с другой шкалы.



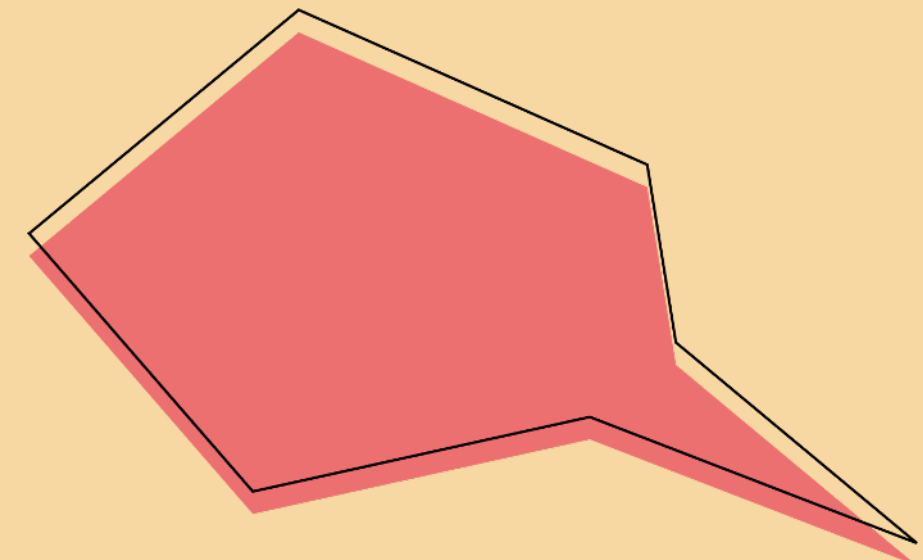
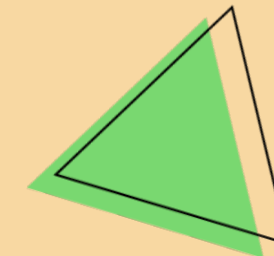
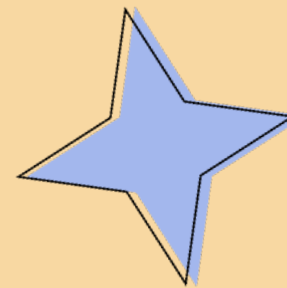
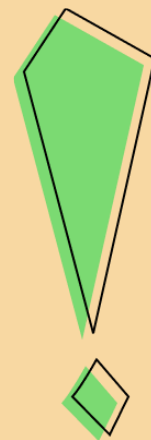
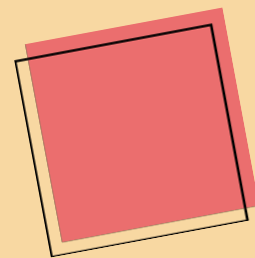
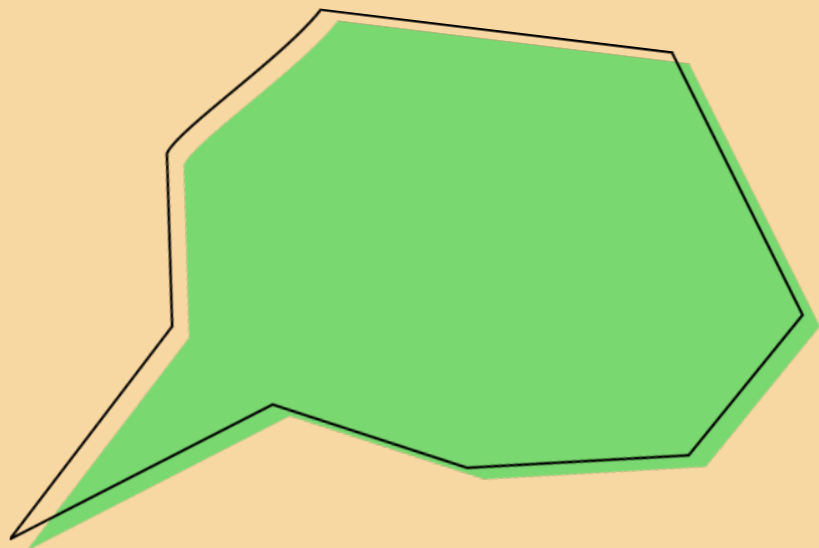
# Как полуплоскость связана с внутренней областью угла

Каждая сторона угла — это луч и, следовательно, граница. Она продолжает делить плоскость на две области, как это делает прямая, только в «направленном» виде.

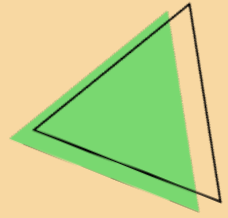
Для конкретного угла выбирают именно ту область, которая лежит между его сторонами. Эту область и называют внутренней областью угла, а противоположную — внешней.

Точки, находящиеся на самих сторонах, нельзя относить ни к внутренней, ни к внешней области. Они принадлежат границе угла и служат «отметкой», по которой проверяют положение.

Если точка не лежит на сторонах, достаточно мысленно ответить: она между сторонами или нет. Тогда можно определить, принадлежит ли точка углу или относится к внешней части плоскости.



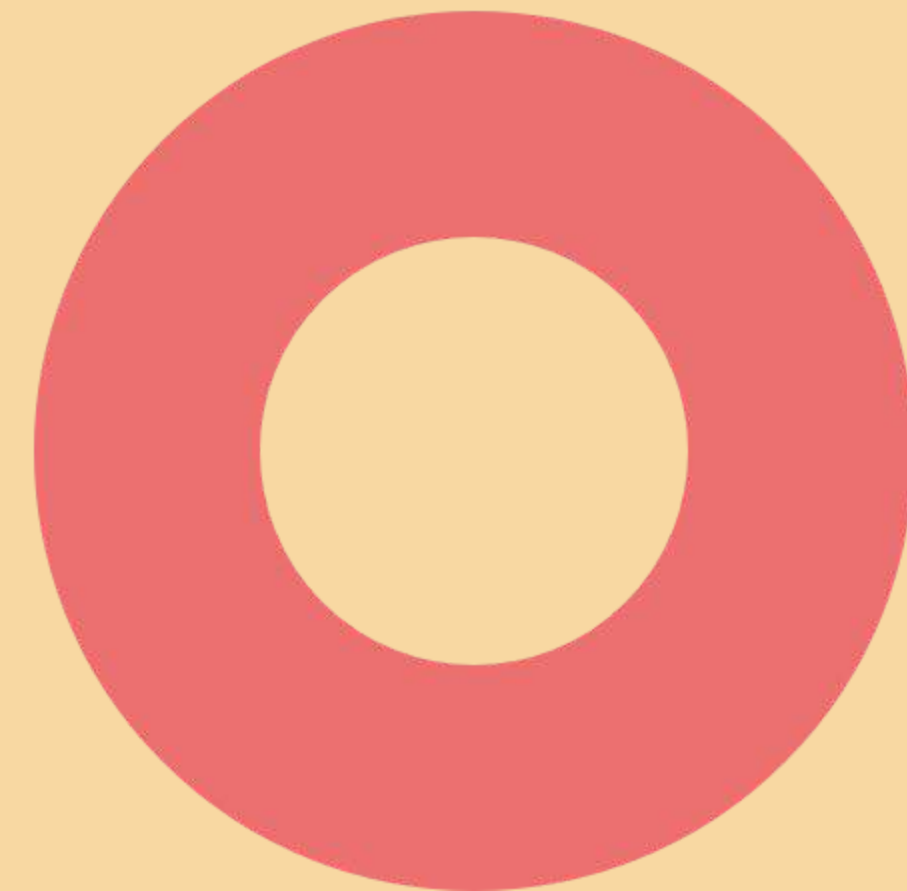
# Сумма углов вокруг точки



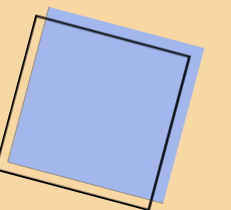
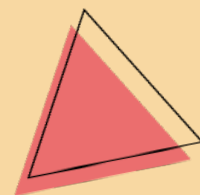
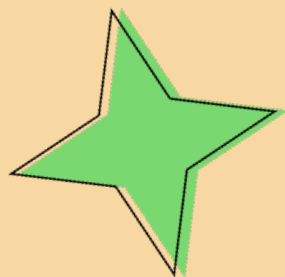
Вокруг одной точки лучи могут «поворачивать» по очереди, и полученные углы складываются до полного оборота, независимо от того, сколько именно углов показано на рисунке.

Круговая сумма  $360^\circ$  помогает находить неизвестные меры в чертежах: достаточно записать уравнение для всех углов вокруг точки и решить его.

 В сумме образуют полный оборот



Учебное свойство геометрии (сумма углов вокруг точки =  $360^\circ$ ), без привязки к конкретным измерениям. Дата: 2026-05-13

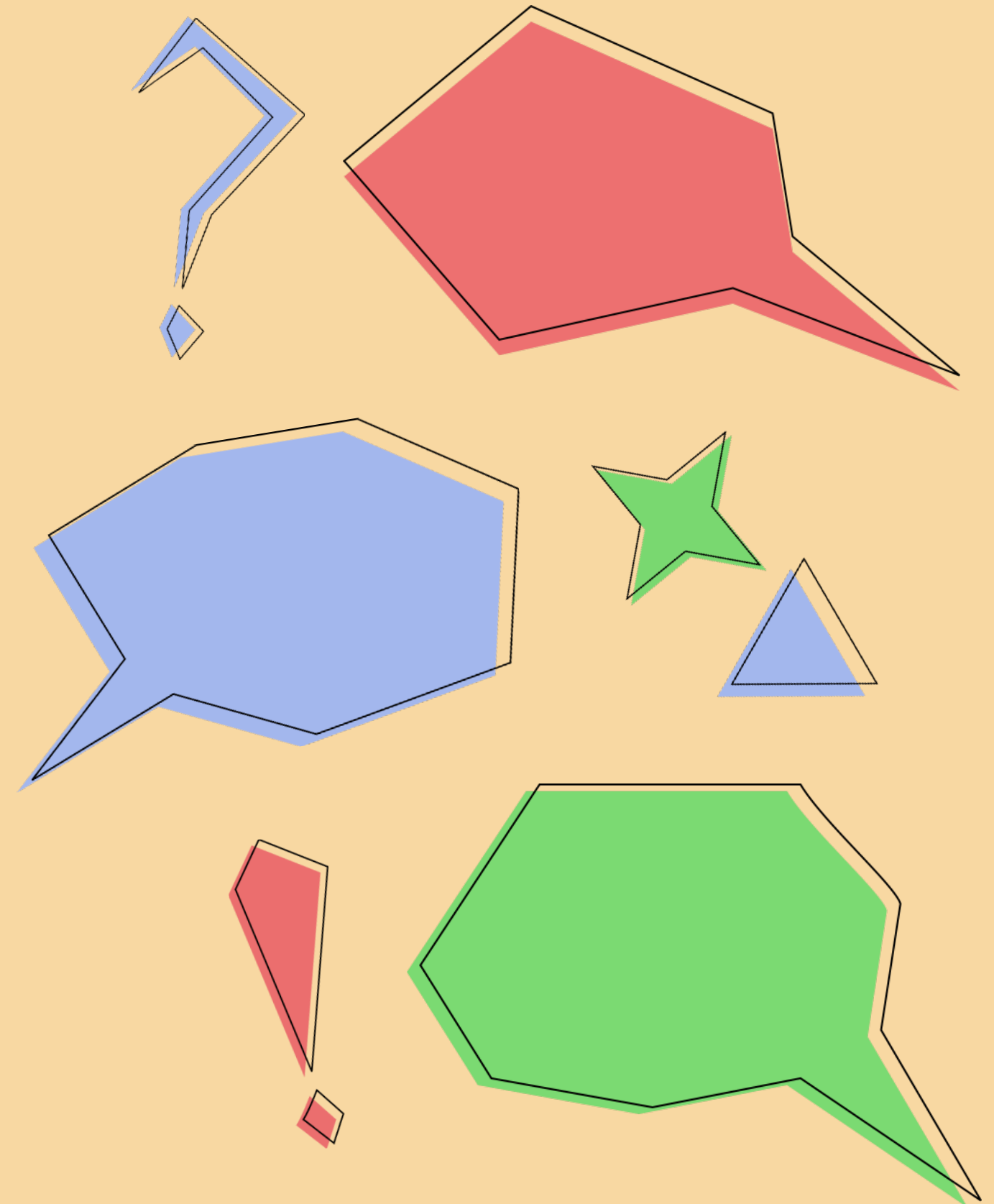
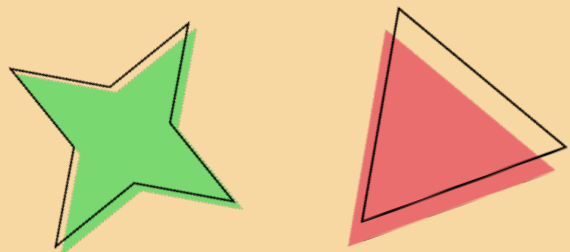


# Смежные и вертикальные углы

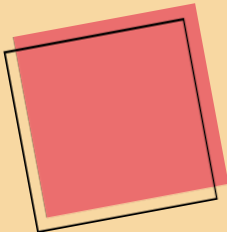
Смежные углы имеют общую вершину и одну общую сторону. Их другие стороны образуют прямую, поэтому суммарная мера смежных углов равна  $180^\circ$ .

Вертикальные углы появляются, когда две прямые пересекаются. Они лежат напротив друг друга, образуя пары через пересечение, и по мере равны.

Понимание этих связей ускоряет решение задач: если известен один из смежных углов или один угол из пары вертикальных, остальные параметры находятся без лишних построений.

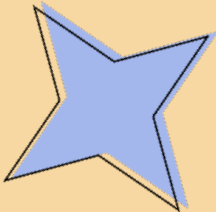
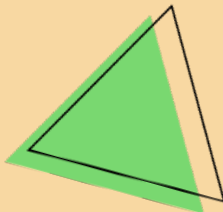


# Основные свойства углов в таблице



| Вид углов    | Что известно      |
|--------------|-------------------|
| Смежные      | сумма $180^\circ$ |
| Вертикальные | равны             |
| Развёрнутый  | $180^\circ$       |
| Полный       | $360^\circ$       |

Школьная геометрия, свойства углов (9 класс).



Свойства углов задают готовые соотношения между мерами. Их удобно использовать прямо по рисунку, чтобы быстро находить неизвестные величины.

Таблица показывает ключевые «правила-ярлыки»: смежные дают  $180^\circ$ , вертикальные равны, развёрнутый и полный — это заранее известные меры. Поэтому расчёты становятся короткими.

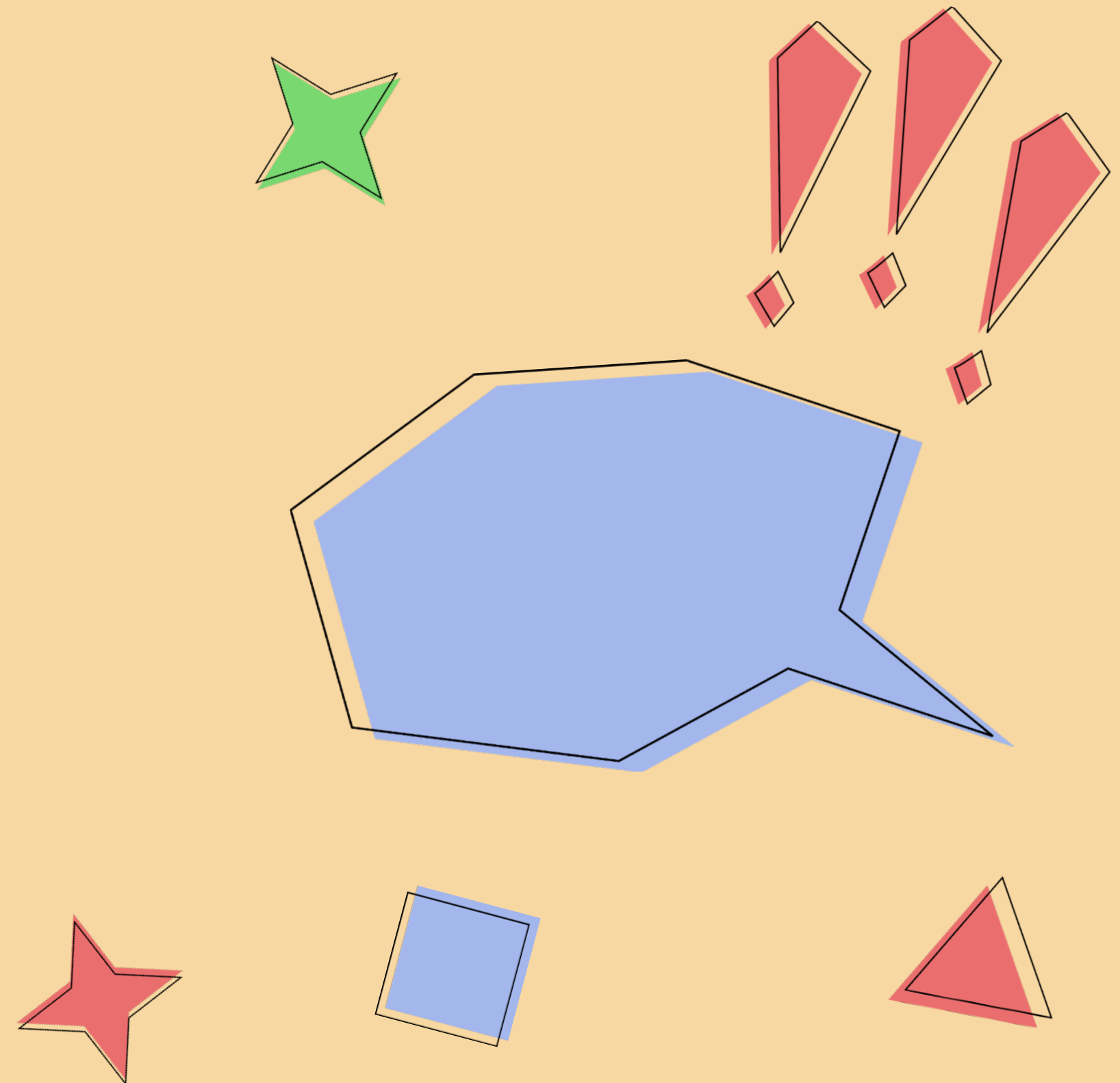
# Биссектриса угла

Биссектриса — это луч, который делит угол на две равные части. Он «попадает точно посередине» между сторонами и задаёт одинаковую меру каждому получившемуся углу.

Например, при угле  $60^\circ$  биссектриса образует два угла по  $30^\circ$ . При угле  $90^\circ$  получаются два прямых? Нет: получается два угла по  $45^\circ$ , потому что деление идёт пополам.

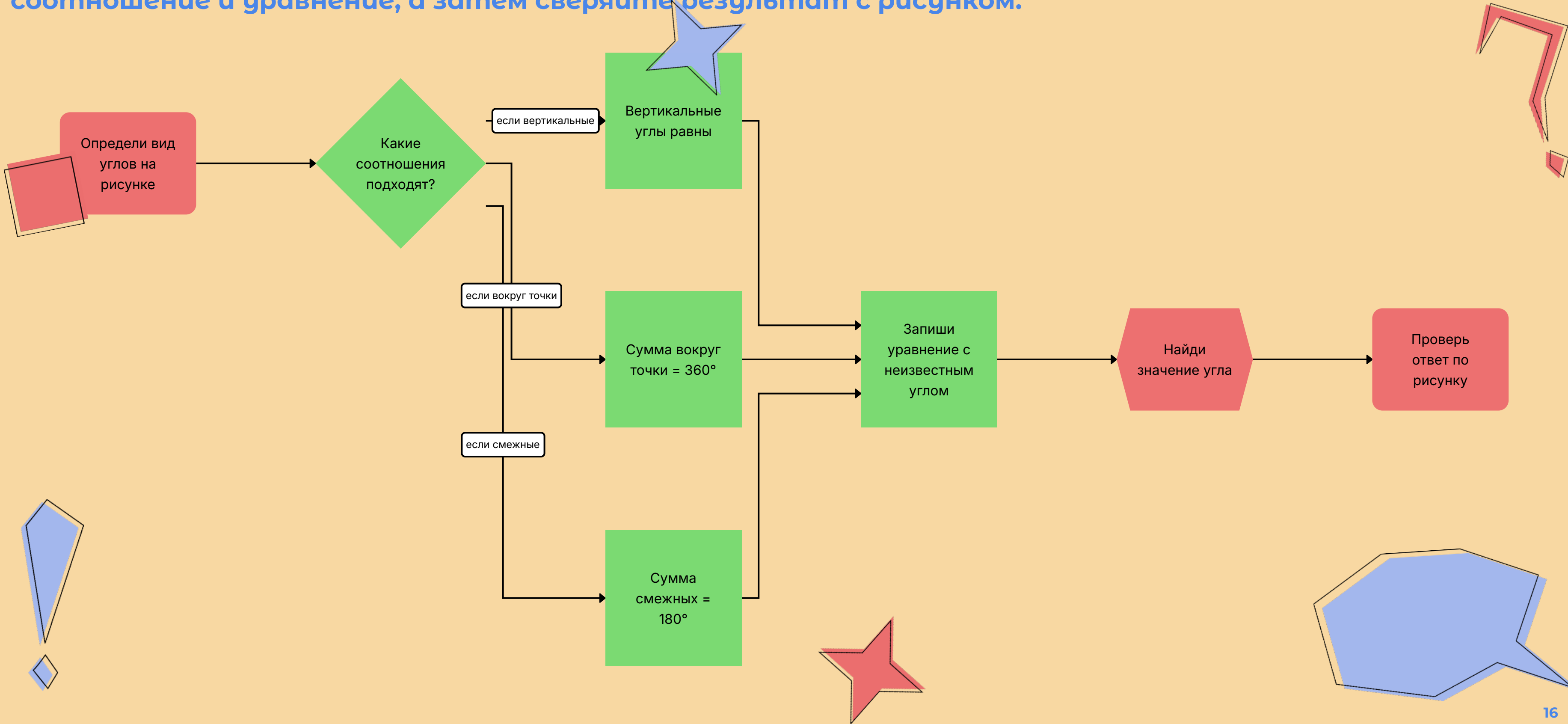
Биссектриса полезна в построениях: с её помощью можно восстановить углы, когда требуется равенство частей. Она также помогает проверять симметрию по рисунку.

В задачах на равные части часто встречается ситуация «одна сторона подходит к обеим половинам угла». Тогда достаточно работать с равенством углов, полученных биссектрисой.



# Алгоритм решения задач на углы

Подходит для большинства школьных задач по свойствам углов и мерам. Используйте выбранное соотношение и уравнение, а затем сверяйте результат с рисунком.



# Полуплоскость и угол в окружающей жизни



## Дверь как поворот по величине

Когда дверь открывают на определённый угол, её створка занимает положение между двумя направлениями. Граница здесь похожа на лучи, а внутренняя часть — на область между положениями «до» и «после».



## Стрелки часов и полный оборот

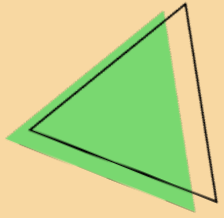
Стрелки часов постоянно поворачиваются. Если сложить повороты от одного положения до другого, получается «полный круг» — тот же принцип, что и сумма углов вокруг точки в геометрии.



## Крыша и наклон как угол

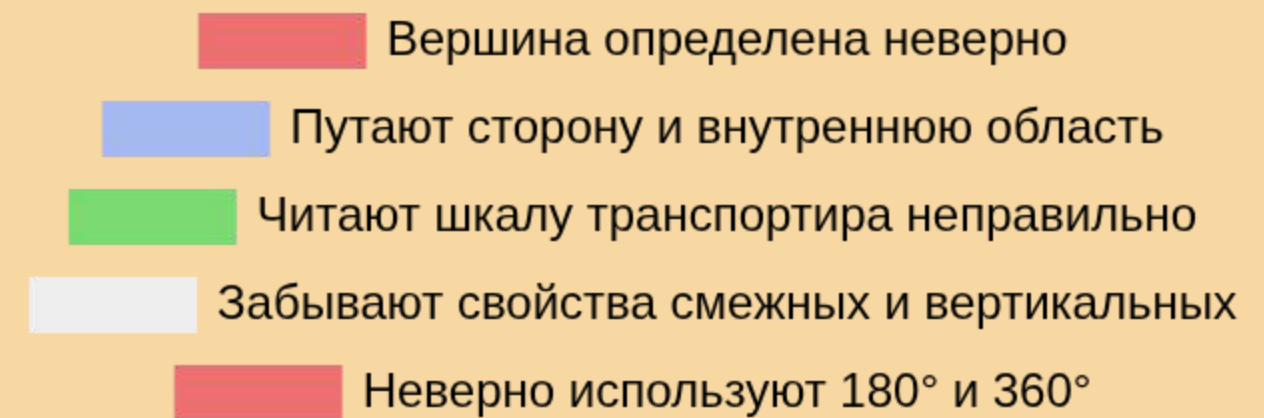
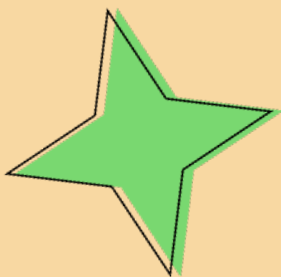
Наклон крыши можно рассматривать как угол между её плоскостью и горизонталью. Понимание внутренней области помогает «читать» чертёж: где проходит граница и где находится пространство между сторонами.

# Типичные ошибки при работе с углами

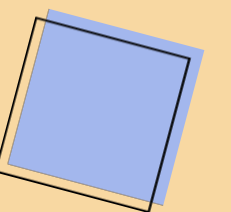
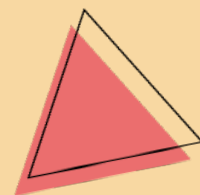


Ошибки часто возникают не из-за отсутствия формул, а из-за «путаницы положения»: где именно вершина, где стороны и какая шкала транспортира выбрана для отсчёта.

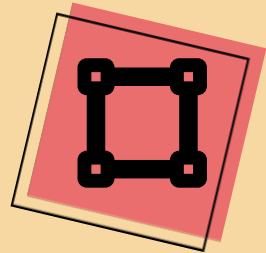
Диаграмма показывает, что большинство проблем связано с чтением рисунка и прибора. Даже один неверно выбранный отсчёт может изменить итоговую меру угла.



Обобщение типичных ошибок из школьной практики. Дата: 2026-05-13 (количественных измерений не проводилось).

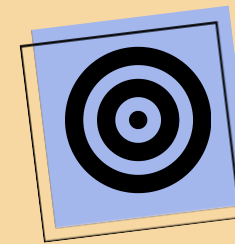
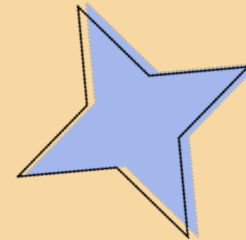


# Главные правила по теме



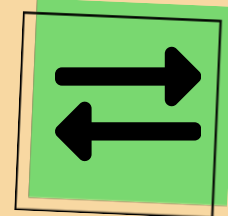
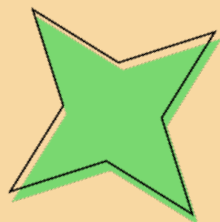
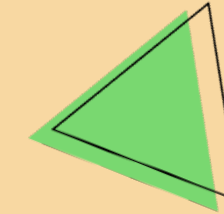
## Полуплоскость как граница

Полуплоскость определяется прямой-границей: плоскость делится на две части, и точка относится к одной из них в зависимости от того, по какую сторону она находится.



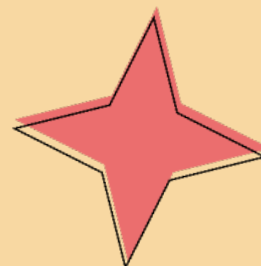
## Виды углов по величине

Острый угол меньше  $90^\circ$ , прямой равен  $90^\circ$ , тупой больше  $90^\circ$  и меньше  $180^\circ$ , развёрнутый равен  $180^\circ$ . Полезно сразу переводить меру в вид.



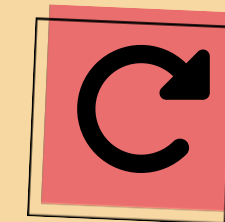
## Смежные и вертикальные углы

Смежные углы дают  $180^\circ$  (когда их стороны образуют прямую). Вертикальные углы при пересечении прямых равны, поэтому достаточно знать один из пары.



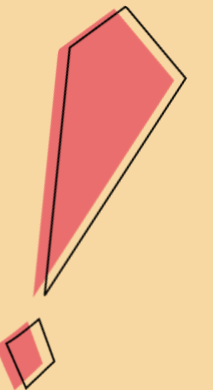
## Угол задают два луча

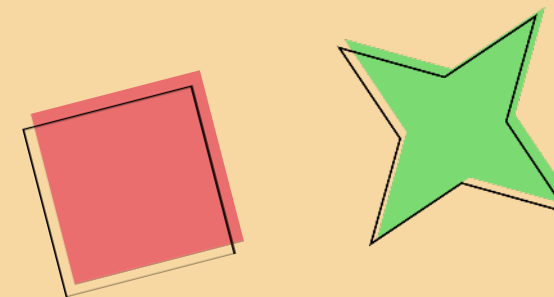
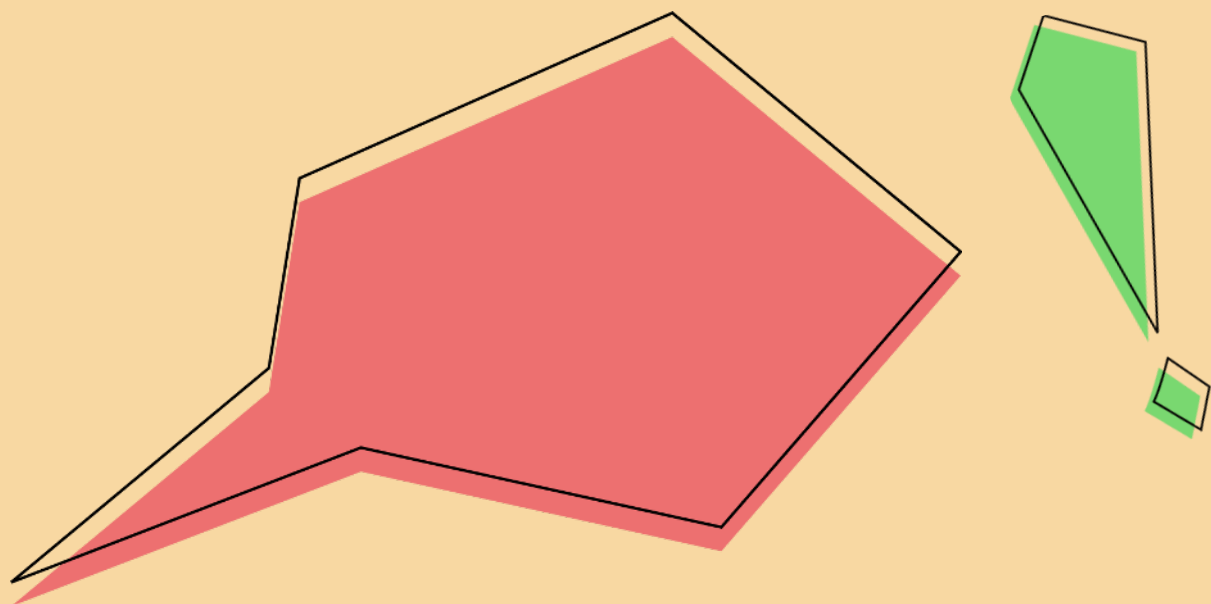
Угол образуют два луча с общим началом. Вершина — общая точка, а стороны угла — это лучи, между которыми находится внутренняя область угла.



## $360^\circ$ вокруг точки

Если рассматривать все углы вокруг одной точки, их сумма равна  $360^\circ$ . Это правило помогает составлять уравнения и находить неизвестную меру на чертеже.





# Полуплоскость и угол: уверенная база для 9 класса

**Полуплоскость и угол — это основы геометрии плоскости, помогающие понимать границы, направления и повороты. Их свойства нужны для измерения, построения чертежей и решения задач на расположение фигур.**

