



Центральная симметрия.

Подготовили ученики X «А» класса:
Зацепина Екатерина,
Павлова Юлия.

Центральная симметрия.

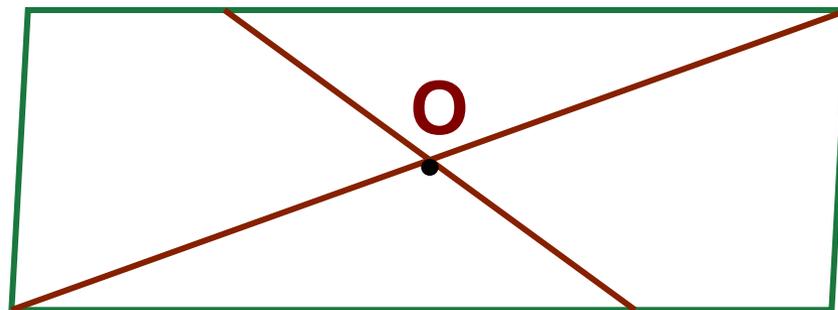
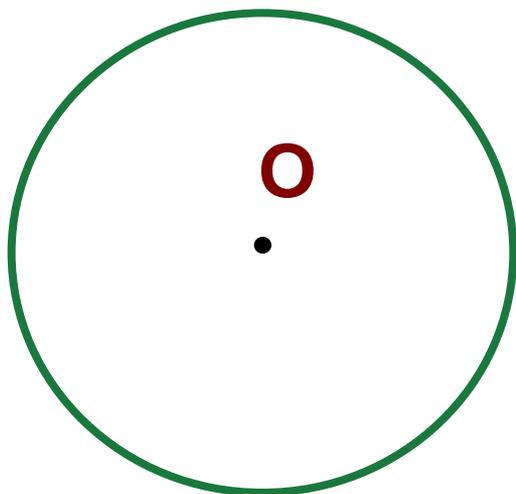
Определение:

Фигура называется симметричной относительно точки O , если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки O также принадлежит этой фигуре. Точка O называется центром симметрии фигуры. Говорят также, что фигура обладает центральной симметрией.

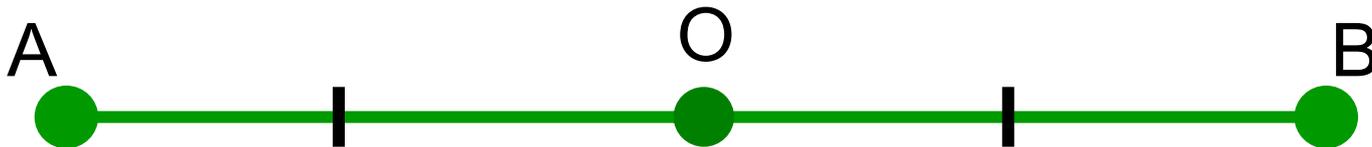
Приведём примеры фигур, обладающие центральной симметрией:

Простейшими фигурами, обладающими центральной симметрией, является окружность и параллелограмм.

Центром симметрии окружности является центр окружности, а центром симметрии параллелограмма - точка пересечения его диагоналей.

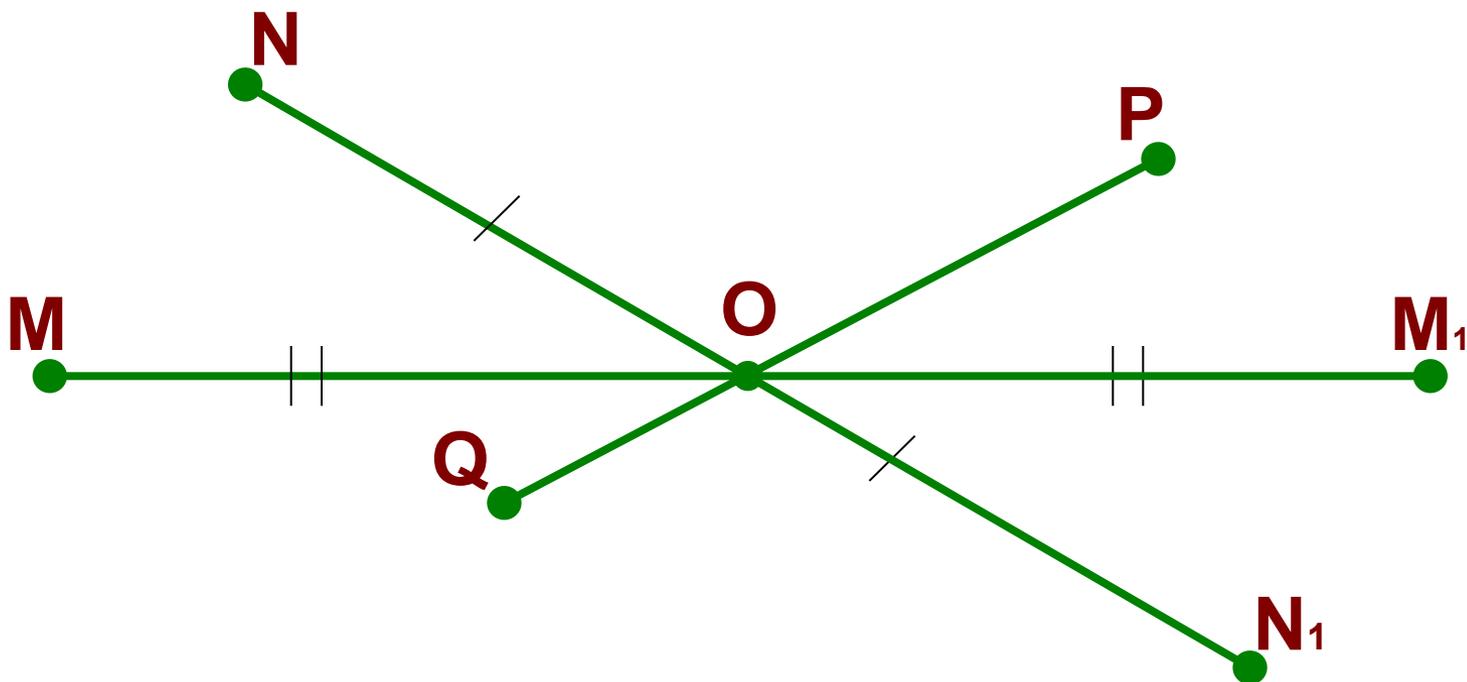


Две точки A и B называются симметричными относительно точки O , если O - середина отрезка AB . Точка O считается симметричной самой себе.



Например:

На рисунке точки M и M_1 , N и N_1 симметричны относительно точки O , а точки P и Q не симметричны относительно этой точки.

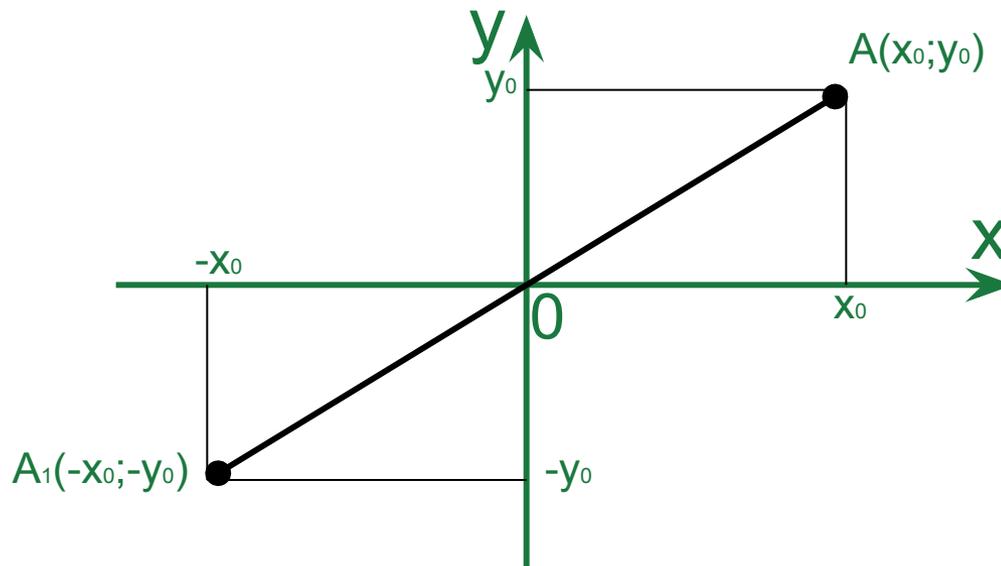


Центральная симметрия в прямоугольной системе координат:

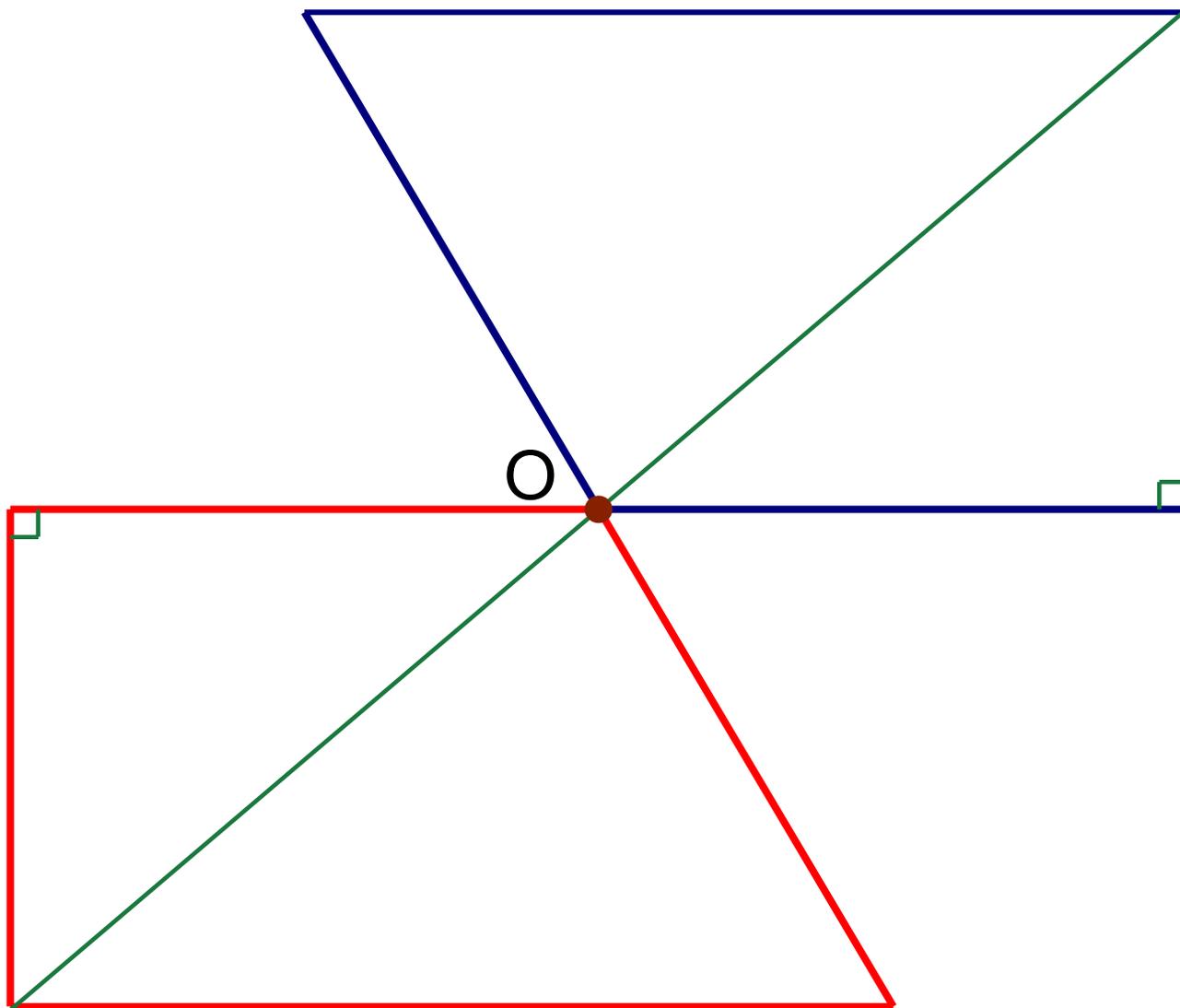
Если в прямоугольной системе координат точка A имеет координаты $(x_0; y_0)$, то координаты $(-x_0; -y_0)$ точки A_1 , симметричной точке A относительно начала координат, выражаются формулами

$$x_1 = -x_0$$

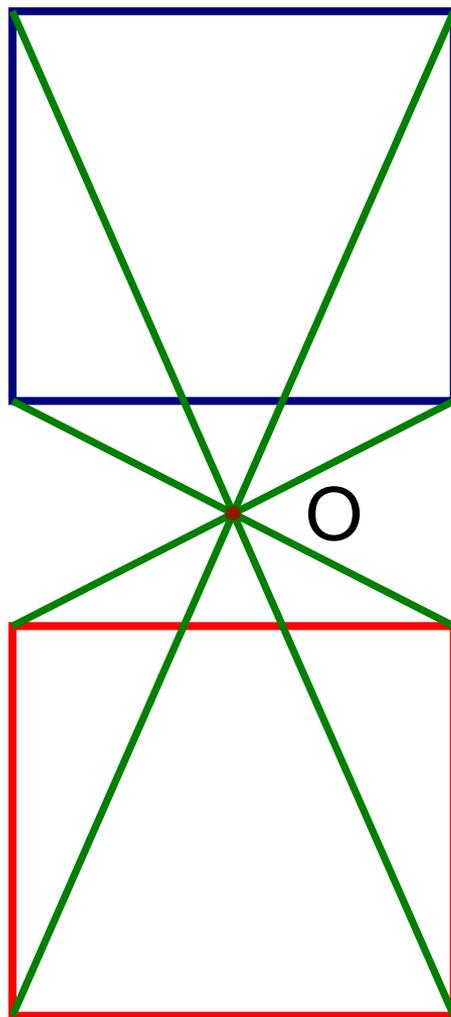
$$y_1 = -y_0$$



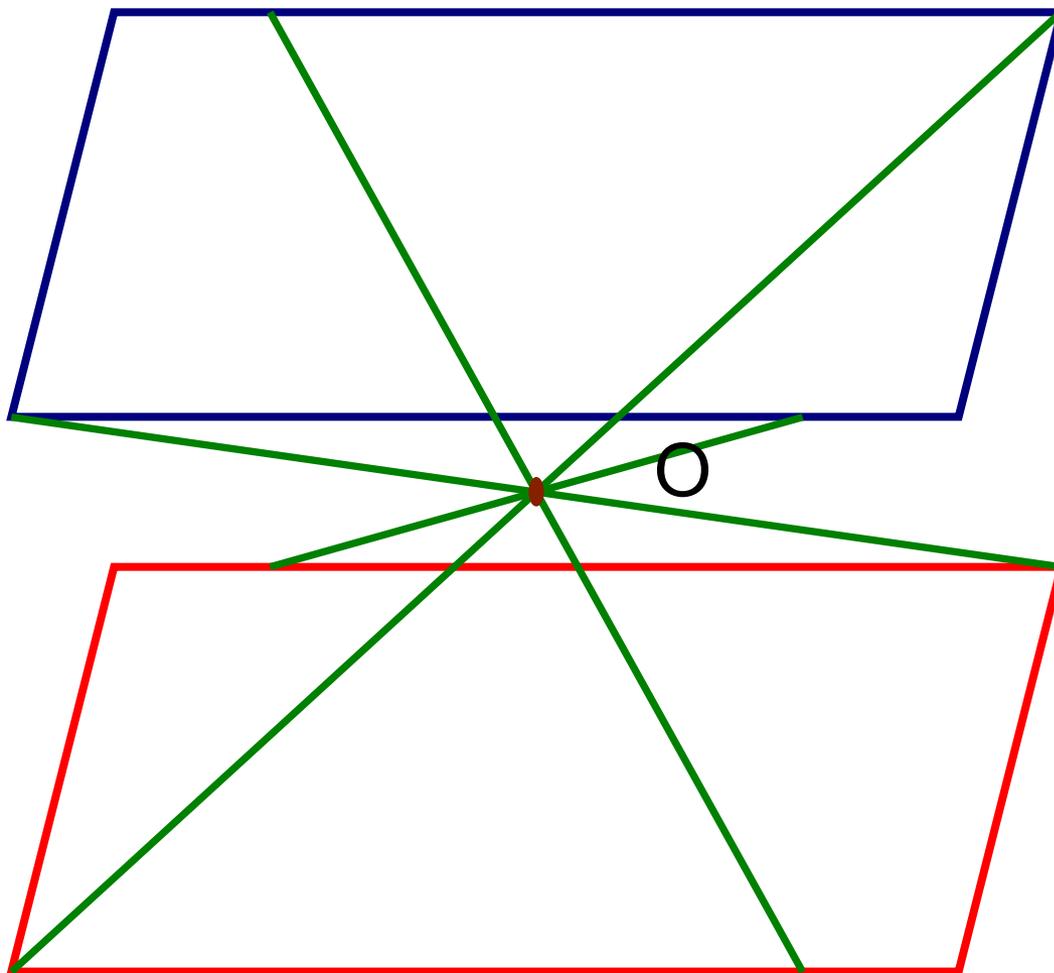
Центральная симметрии в прямоугольных трапециях:



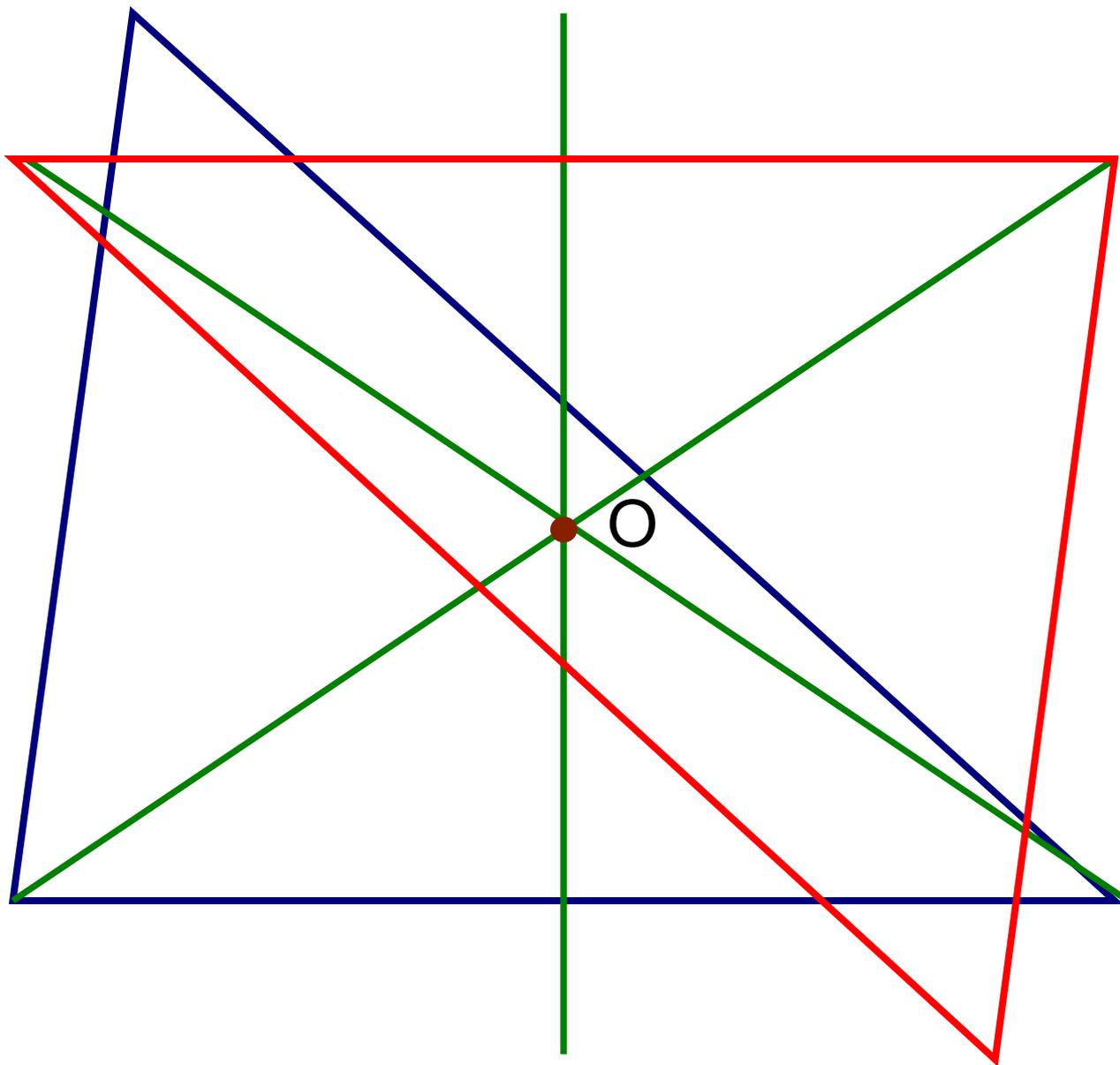
Центральная симметрия в квадратах:



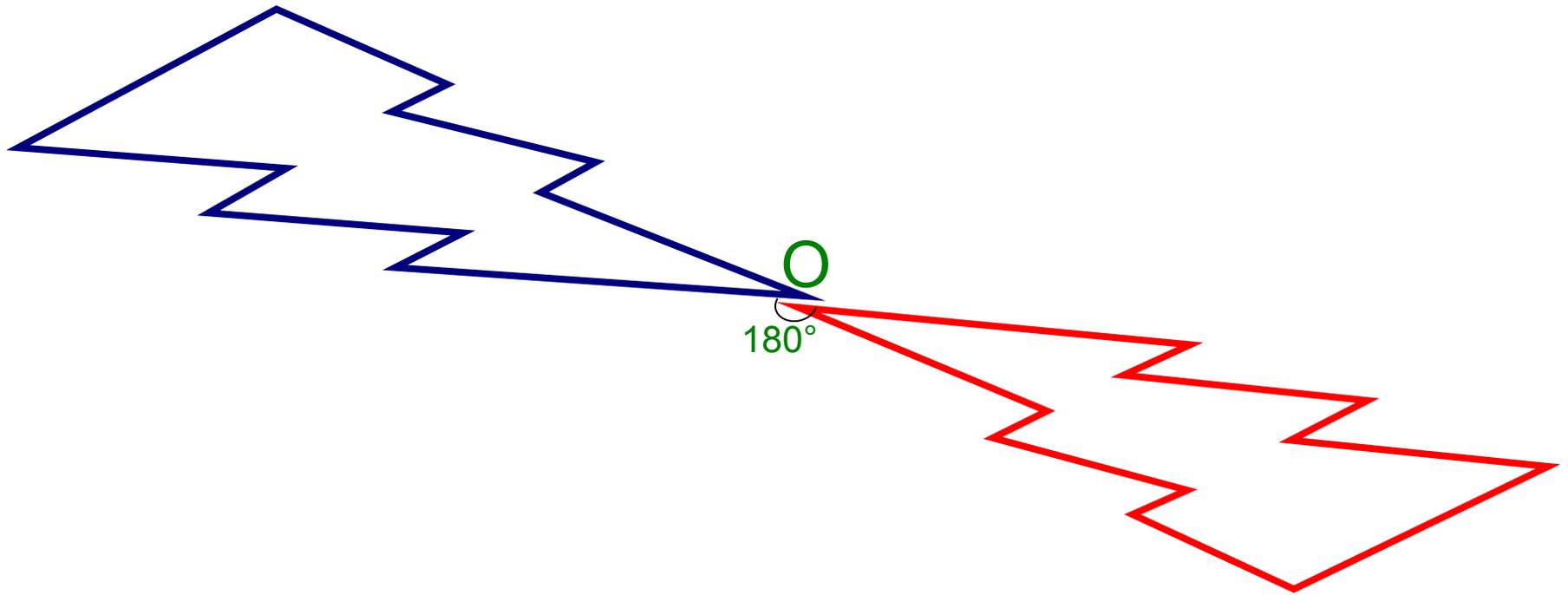
Центральная симметрия в параллелограммах:



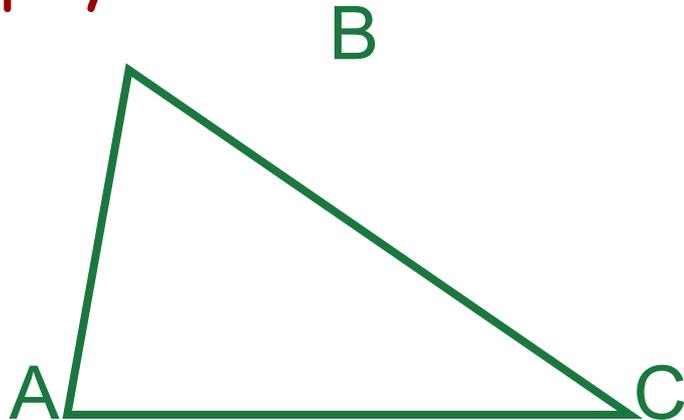
Центральная симметрия в шестиконечной звезде:



Точка O является центром симметрии, если при повороте вокруг точки O на 180° фигура переходит сама в себя.



Прямая также обладает центральной симметрией, однако в отличие от других фигур, которые имеют только один центр симметрии (точка O на рисунках), у прямой их бесконечно много - любая точка прямой является её центром симметрии. Примером фигуры, не имеющей центра симметрии, является треугольник.



Применение на практике:

Примеры симметрии в растениях:

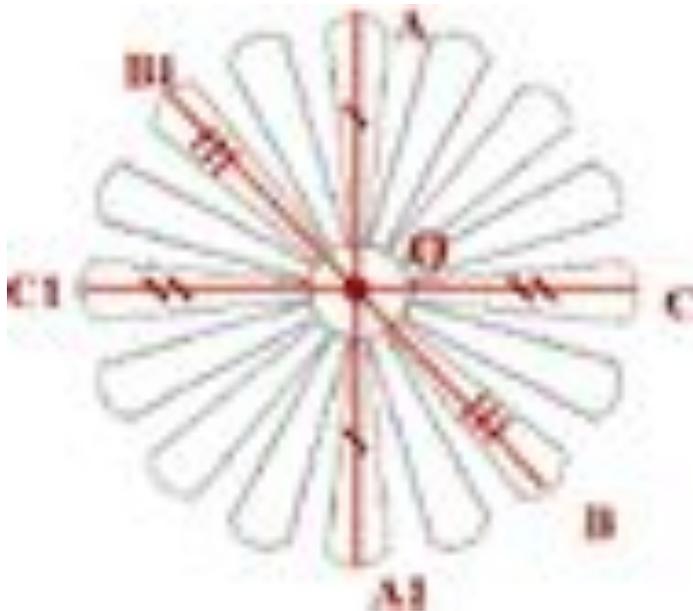
Вопрос о симметрии в растениях возник ещё в 5 веке до н. э. На явление симметрии в живой природе обратили внимание в Древней Греции пифагорейцы в связи с развитием ими учения о гармонии. В 19 веке появлялись отдельные работы, касающиеся этой темы. А в 1961 году как результат многовековых исследований, посвященных поиску красоты и гармонии окружающей нас природы, появилась наука **биосимметрия**.

Центральная симметрия характерна для различных плодов: голубика, черника, вишня, клюква. Рассмотрим разрез любой из этих ягод. В разрезе она представляет собой окружность, а окружность, как нам известно, имеет центр симметрии.

Центральную симметрию можно наблюдать на изображении таких цветов как одуванчика, цветок мать-и-мачехи, цветок кувшинки, сердцевина ромашки, а в некоторых случаях центральной симметрией обладает и изображение всего цветка ромашки. Её сердцевина представляет собой окружность, и поэтому центрально симметрична, так как мы знаем, что окружность имеет центр симметрии. Весь же цветок обладает центральной симметрией только в случае четного количества лепестков. В случае же нечетного количества лепестков, вспомните анютины глазки, он обладает только осевой.

Выводы:

- По нашим наблюдениям, в любом растении можно найти какую-то его часть, обладающую осевой или центральной симметрией. Это могут быть листья, цветы, стебли, стволы деревьев, плоды, и более мелкие части, такие как сердцевина цветка, пестик, тычинки и другие.
- Осевая симметрия присуща различным видам растений и грибам, и их частям.
- Центральная симметрия наиболее характерна для плодов растений и некоторых цветов.



Ромашка



Анютины глазки

Центральная симметрия в архитектуре:

Во второй половине XVIII - первой трети XIX века Петербург приобрёл воспетый А.С. Пушкиным "строгий, стройный вид", который придала городу архитектура классицизма. Все здания, построенные в стиле классицизм, имеют четкие прямолинейные симметричные композиции. В начале XIX века по проекту А.Н. Воронихина было сооружено выдающееся произведение искусства - Казанский собор. Перед Казанским собором симметрично установлены памятники М.И. Кутузову и М.Б. Барклаю-де-Толли, полководцам, разгромившим армию Наполеона.

Примером современных зданий, построенных в середине XX века, является гостиница "Прибалтийская". Симметричность, как видно из чертежа присутствует как в общей композиции, так и в каждой из трех его составляющих: средняя часть - арка с куполом и пикой на вершине, два боковых крыла гостиницы.

Выводы:

- Принципы симметрии являются основополагающими для любого архитектора, но вопрос о соотношении между симметрией и асимметрией каждый архитектор решает по-разному. Асимметричное в целом сооружение может являть собой гармоническую композицию симметричных элементов.
- Удачное решение определяется талантом зодчего, его художественным вкусом и его пониманием прекрасного. Прогуляйтесь по нашему городу и убедитесь, что удачных решений может быть очень много, но неизменным остается одно - стремление архитектора к гармонии, а это в той или иной степени связано с симметрией.



Казанский собор



Гостиница «Прибалтийская»

Центральная симметрия в зоологии:

Рассмотрим, как связаны животный мир и симметрия.

Центральная симметрия наиболее характерна для животных, ведущих подводный образ жизни.

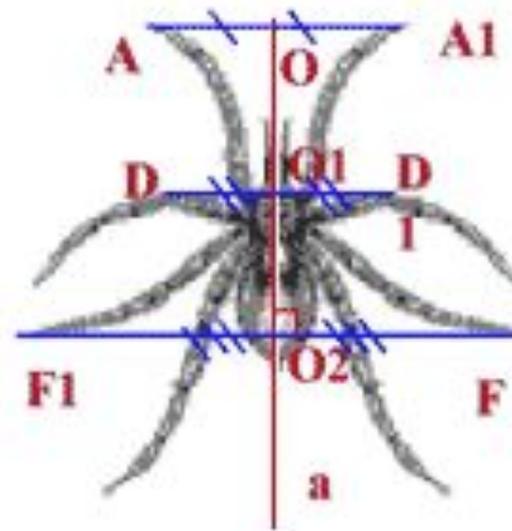
А также есть пример асимметричных животных: инфузория-туфелька и амёба

Выводы:

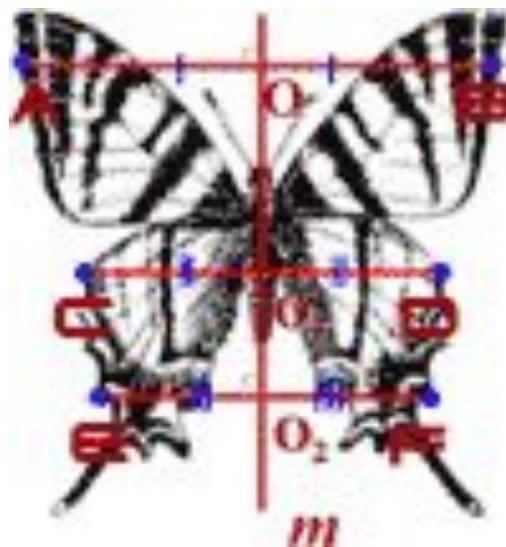
- Симметрию живого существа определяет направление его движения. Для живых существ, для которых ведущим направлением является направление движения "вперед", наиболее характерна осевая симметрия. Так как в этом направлении животные устремляются за пищей и в этом же спасаются от преследователей. А нарушение симметрии привело бы к торможению одной из сторон и превращению поступательного движения в круговое.
- Центральная симметрия чаще встречается в форме животных, обитающих под водой.
- Асимметрию можно наблюдать на примере простейших животных.



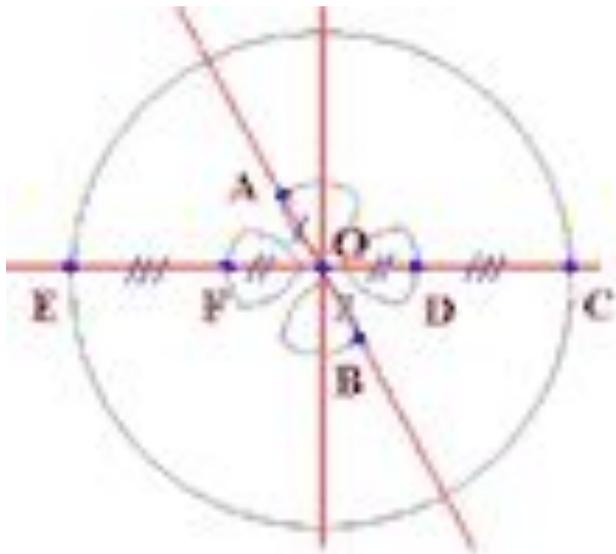
Лягушка



Паук



Бабочка



**Медуза
Аурелия**



инфузория-туфелька и амёба

Центральная симметрия в транспорте:

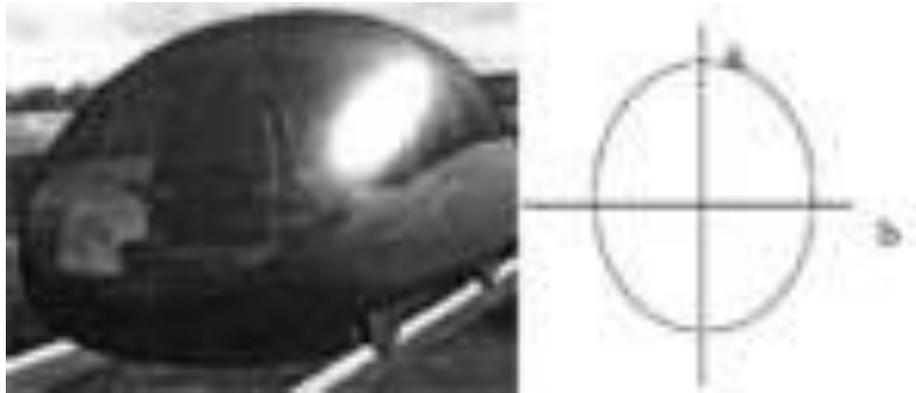
Центральная симметрия не совместима с формой наземного и подземного транспорта. Причиной этого служит его направление движения. При рассмотрении вида сверху трамвая, электровоза, телеги, мы видим, что ось симметрии проходит вдоль направления движения. Таким образом, центральную симметрию следует искать в воздушном и подводном транспорте, т. е. в таких видах, где направления: вперед, назад, вправо, влево, – равноценны. Один из таких видов транспорта – это воздушный шар.

Другой пример воздушного транспорта – это парашют. Ученые относят его изобретение еще к 13 веку. На нашем чертеже мы представили вид сверху воздушного шара. Отметим, что он аналогичен виду сверху парашюта. Как мы видим, эта фигура центрально симметрична. О – центр симметрии.

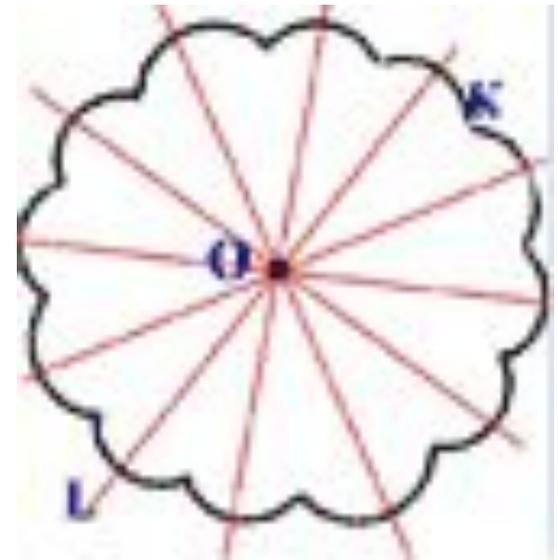
Дальнейшее развитие парашют получил в изобретении нашими учеными “надувного тормозного устройства”. Оно предназначено для спуска грузов и человека с орбиты. Надувное тормозное устройство представляет собой эластичную оболочку, наполняемую в космосе. Она имеет гибкую теплозащиту и дополнительную надувную оболочку. На базе него предполагается конструирование и спасательных устройств, которые могут использоваться, например, при пожаре в многоэтажных домах. Вид сверху этого устройства представляет собой круг. А круг, как мы знаем, не только обладает осевой симметрией, но и центральной. Центр симметрии совпадает с центром круга.

Выводы:

- Вид сверху и вид спереди различных видов транспорта обладает либо центральной, либо осевой симметрией.
- Для наземного вида транспорта в большей степени характерна осевая симметрия. Причиной этого является направление его движения.
- Центральная симметрия чаще встречается в форме воздушного и подводного транспорта, для которого направления: вправо, влево, вперед, назад, – равноценны.
- Модели транспорта будущего в той же степени, что и модели настоящего и прошлого обладают различными видами.



Капсула поезда



Парашют (вид сверху)

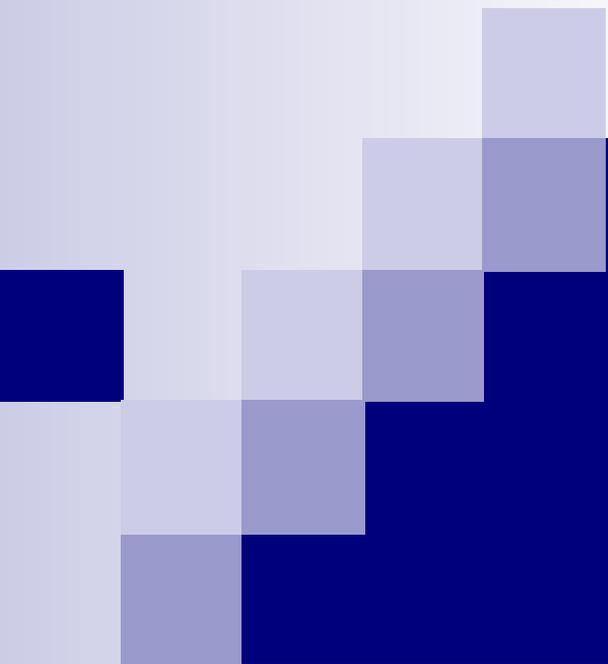


Надувное тормозное устройство



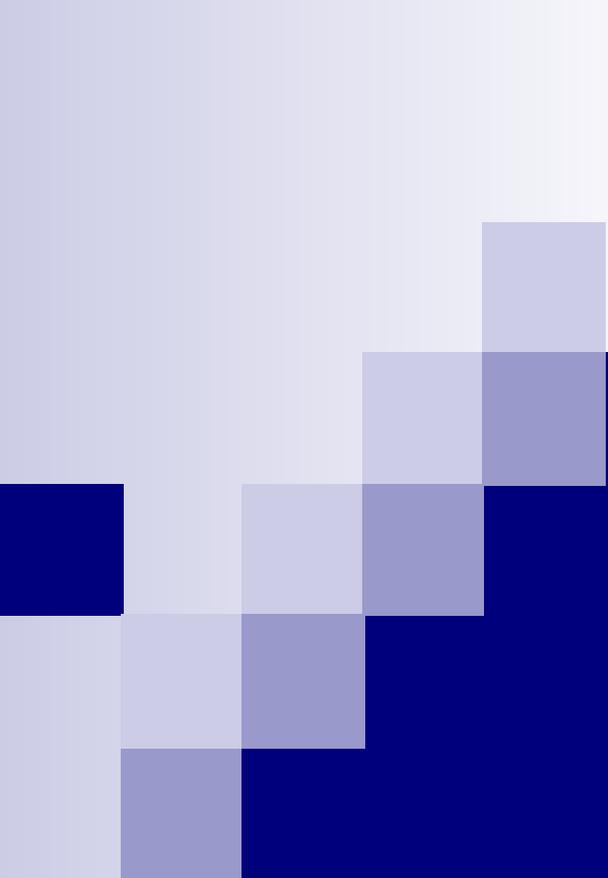
А также с симметрией мы часто встречаемся в искусстве, архитектуре, технике, быту. В большинстве случаев симметричны относительно центра узоры на коврах, тканях, комнатных обоях.

Симметричны многие детали механизмов, например зубчатые колёса.



Аксиомы стереометрии и планиметрии

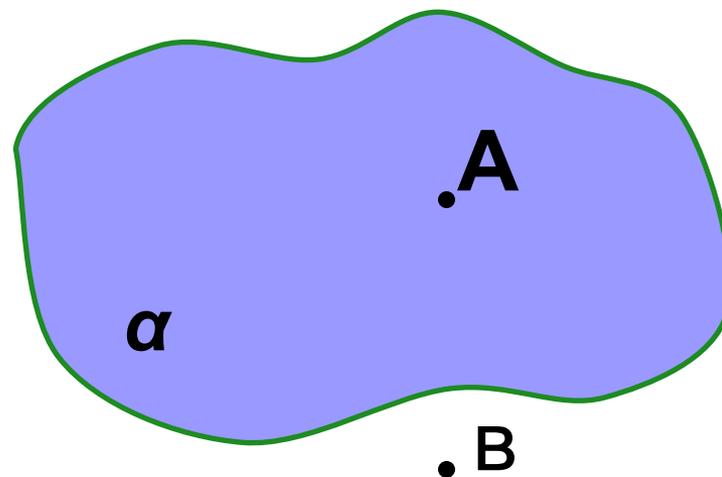
Подготовила: ученица X «А»
класса Зацепина Екатерина.



Аксиомы стереометрии.

Аксиома 1 (C_1):

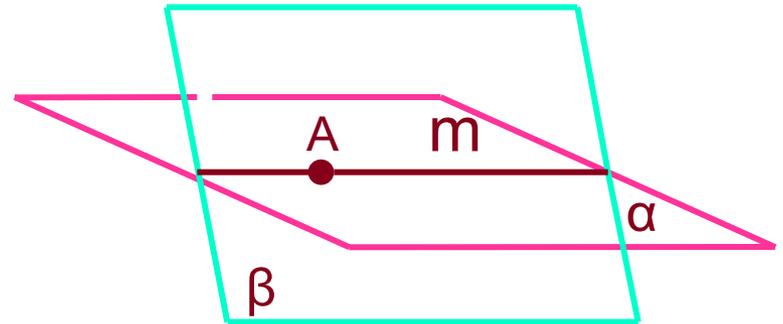
Какова бы ни была плоскость, существуют точки, принадлежащие этой плоскости, и точки, не принадлежащие ей.



$$A \in \alpha, B \notin \alpha$$

Аксиома 2(C₂):

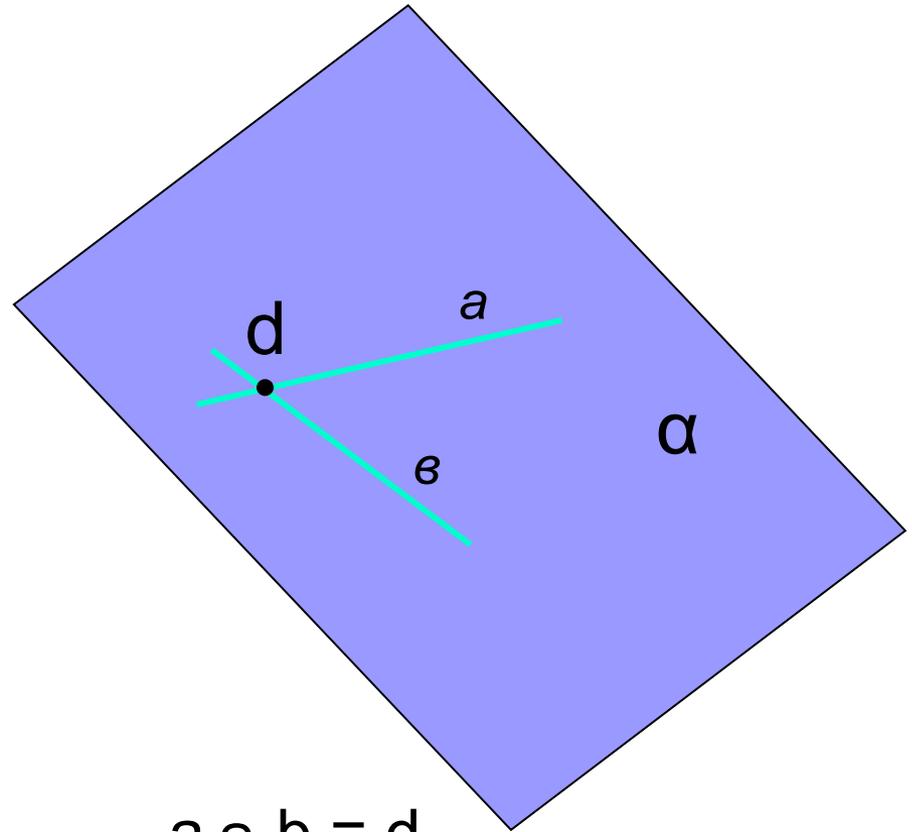
Если две различные плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по одной прямой, проходящей через эту точку.



$$\left. \begin{array}{l} A \in \alpha \\ A \in \beta \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha \cap \beta = m$$

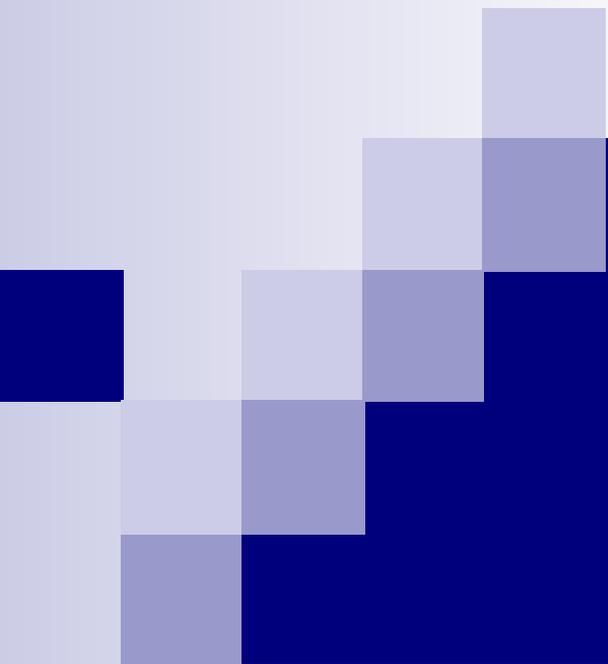
Аксиома 3(C_3):

Если две
различные
прямые имеют
общую точку, то
через них можно
провести
плоскость, и
притом только
одну.



$$a \cap b = d$$

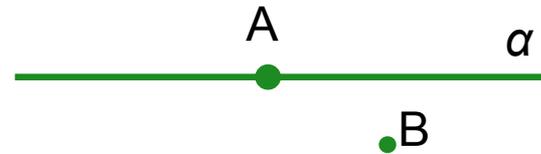
$$a, b, d \in \alpha$$



Аксиомы планиметрии.

Аксиома I:

Какова бы не была
прямая, существуют
точки,
принадлежащие
этой прямой, и
точки, не
принадлежащие ей.
Через любые две
точки можно
провести прямую, и
только одну.



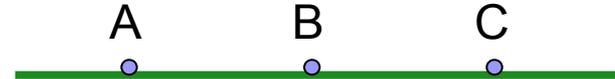
$$A \in \alpha, B \notin \alpha$$



$$A, B \in \alpha$$

Аксиома II:

Из трёх точек на
прямой одна и
только одна лежит
между двумя
другими.



Аксиома III:

Каждый отрезок имеет определённую длину, большую нуля. Длина отрезка равна сумме длин частей, на которые он разбивается любой его точкой.



$$|AB| > 0$$

Аксиома III:

Каждый отрезок имеет определённую длину, большую нуля. Длина отрезка равна сумме длин частей, на которые он разбивается любой его точкой.



$$AC + CB > 0$$

Аксиома III:

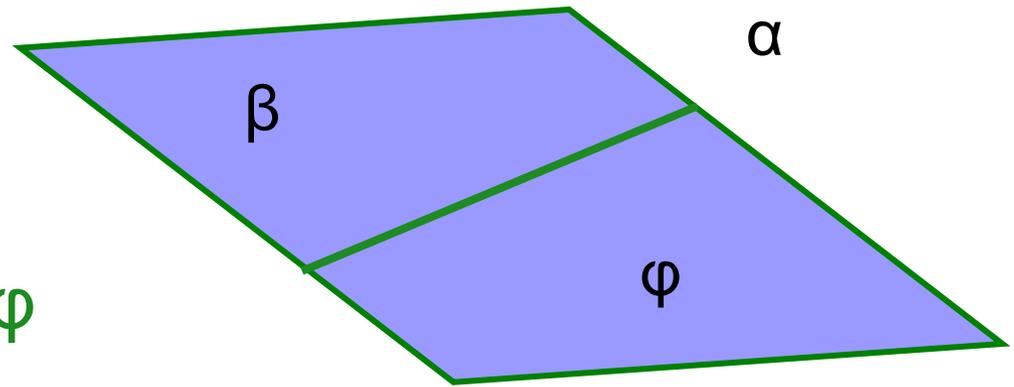
Каждый отрезок имеет определённую длину, большую нуля. Длина отрезка равна сумме длин частей, на которые он разбивается любой его точкой.



$$AC + CB > 0$$

Аксиома IV:

Прямая,
принадлежащая
плоскости,
разбивает эту
плоскость на две
полуплоскости: β и φ



Аксиома V:

Каждый угол имеет определённую градусную меру, большую нуля.

Развёрнутый угол равен 180° .

Градусная мера угла равна сумме, градусных мер углов, на которые он разбивается любым лучом, проходящим между его сторонами.



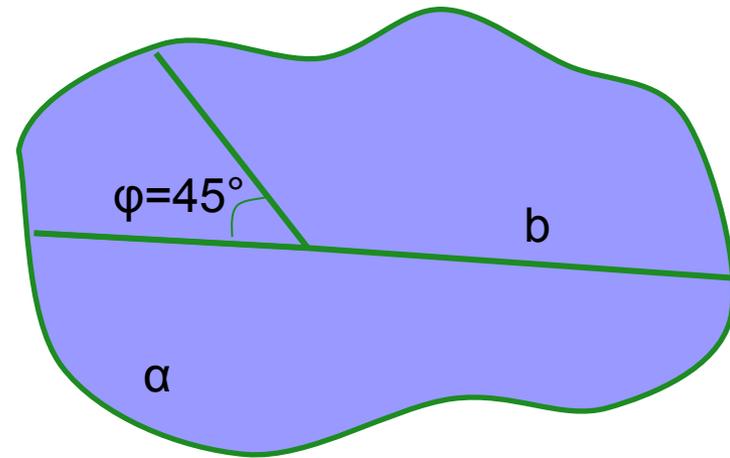
Аксиома VI:

На любой полупрямой
от её начальной
точки можно
отложить отрезок
заданной длины, и
только один.



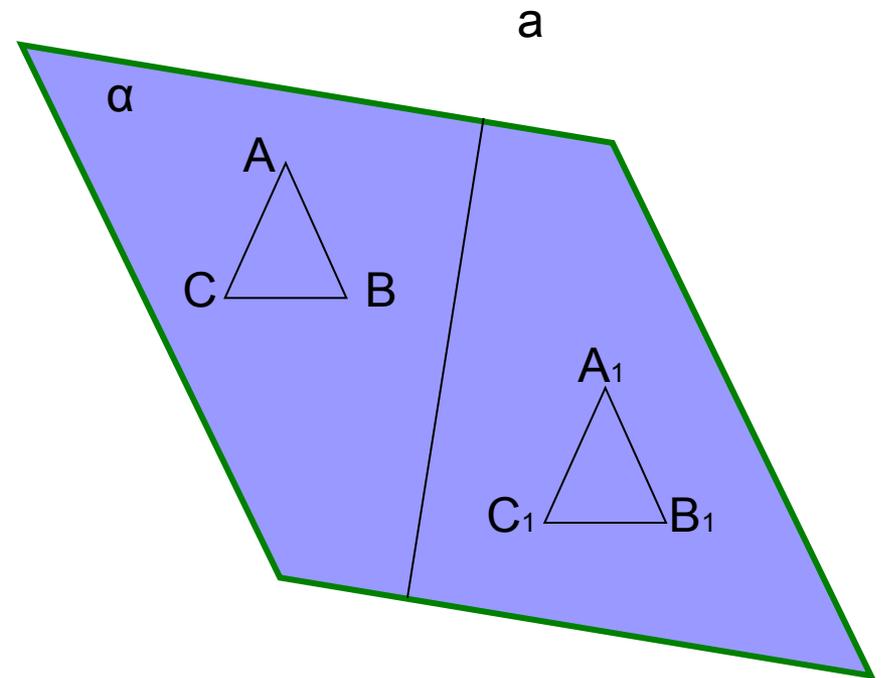
Аксиома VII:

От полупрямой на
содержащей её
плоскости в
заданную
полуплоскость
можно отложить угол
с заданной
градусной мерой,
меньшей 180, и
только один. φ
 $= 45^\circ < 180^\circ$



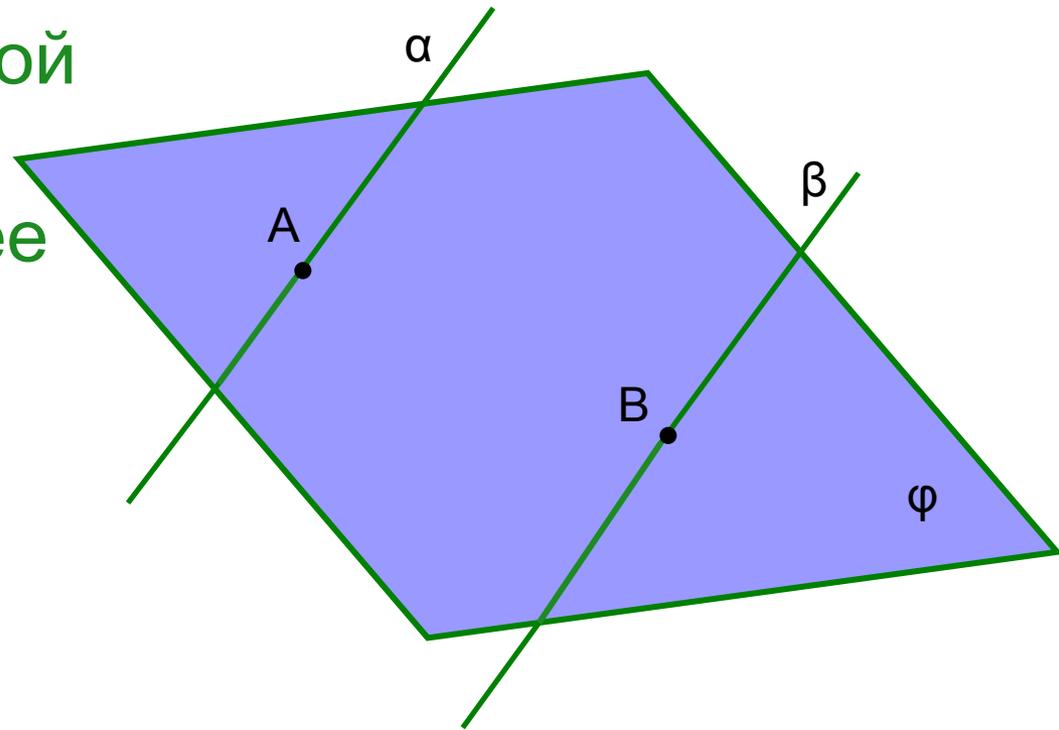
Аксиома VIII:

Каков бы ни был
треугольник,
существует равный
ему треугольник в
данной плоскости в
заданном
расположении
относительно
данной полупрямой
в этой плоскости.



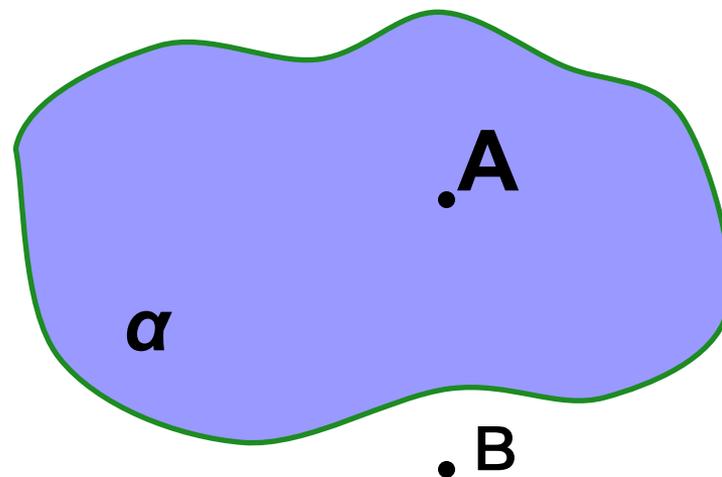
Аксиома IX:

На плоскости через данную точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не более одной прямой, параллельной данной.



Аксиома 1 (C_1):

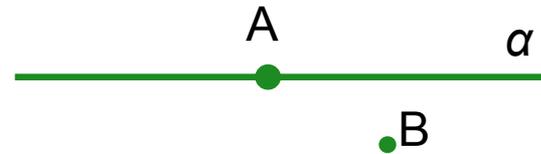
Какова бы ни была плоскость, существуют точки, принадлежащие этой плоскости, и точки, не принадлежащие ей.



$$A \in \alpha, B \notin \alpha$$

Аксиома I:

Какова бы не была
прямая, существуют
точки,
принадлежащие
этой прямой, и
точки, не
принадлежащие ей.
Через любые две
точки можно
провести прямую, и
только одну.



$$A \in \alpha, B \notin \alpha$$



$$A, B \in \alpha$$