

# ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ: «СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ»

Работу выполнили:

- Трыкин Александр
- Жидков Кирилл
- Осипова  
Анастасия
- Щёлоков  
Владислав

# ЦЕЛЬ

**На примерах найти и показать симметрию как основу красоты в природе, технике, архитектуре и искусстве.**

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Симметрия
2. История симметрии
3. Виды симметрии
4. Симметрия в природе
5. Симметрия в архитектуре
6. Симметрия в технике
7. Симметрия на примере геометрической фигуры - октаэдр

# ЧТО ТАКОЕ СИММЕТРИЯ?

**Симметрия** – это неизменность при каких-либо преобразованиях.

Это означает, что при определённых трансформациях, производимых с объектом, тот не изменяется.

# ИСТОРИЯ СИММЕТРИИ

Ещё древние греки считали, что **симметрия – это гармония, соразмерность.**

А у древних народов, таких как шумеры и египтяне, у первобытных племён, да и у кое-кого в наше время симметрия ассоциируется не только с красотой и гармонией, но и прежде всего с магией. Не зря же люди в эпоху мегалита для ритуальных целей сооружали кромлихи в форме круга – «идеально симметричной» геометрической фигуры.

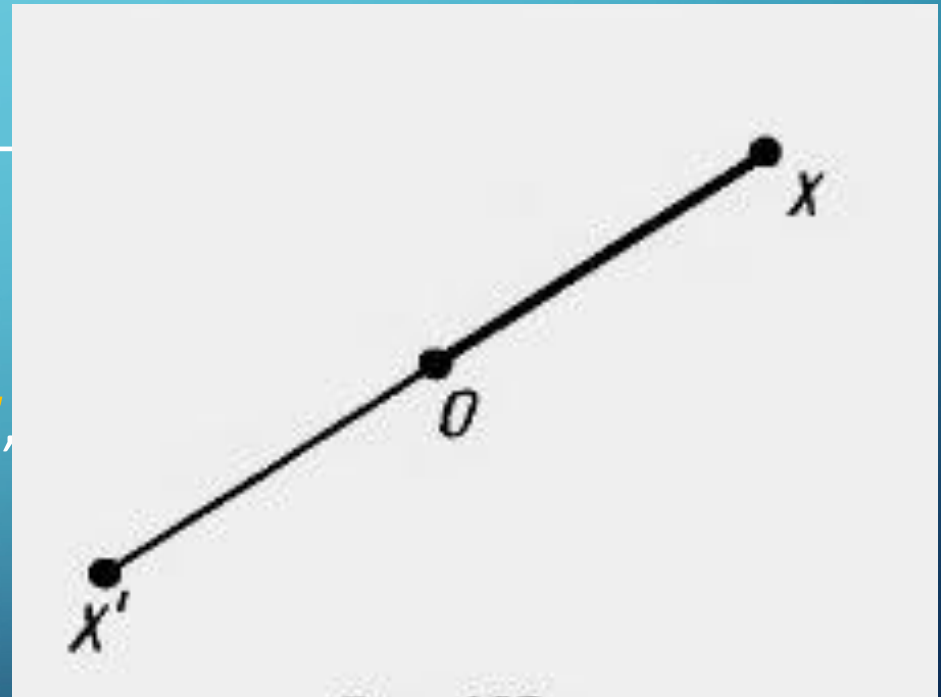
# ВИДЫ СИММЕТРИИ

- Центральная симметрия
- Осевая симметрия
- Зеркальная симметрия



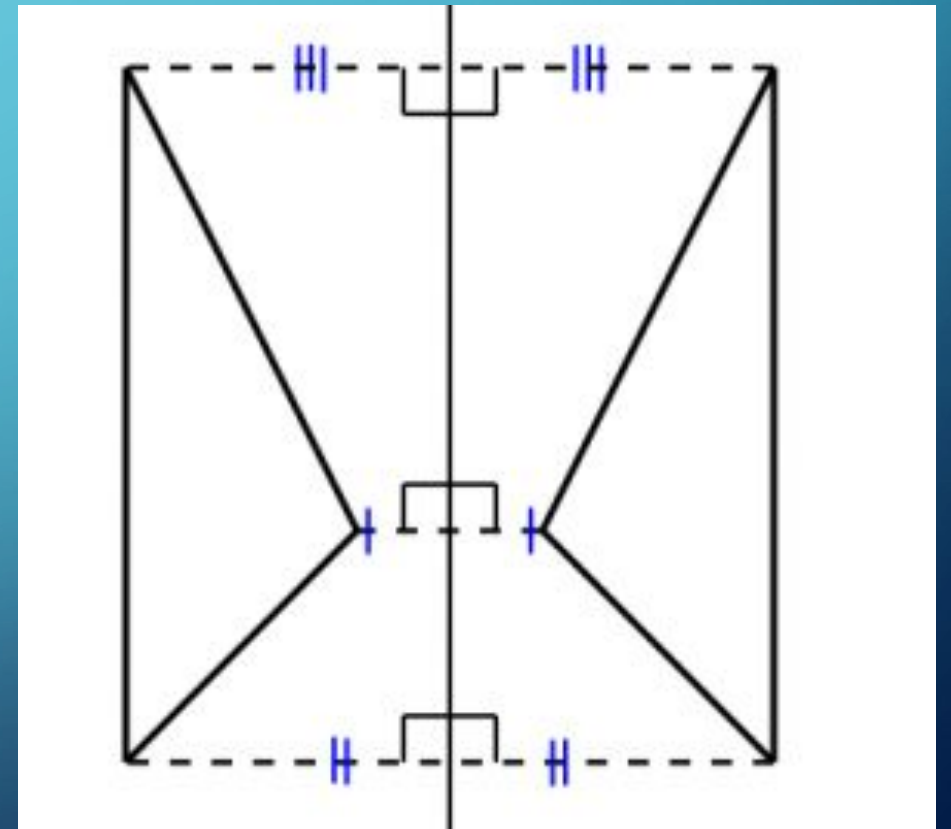
# ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

**Центральной симметрией** (иногда центральной инверсией) относительно точки  $O$  называют преобразование пространства, переводящее точку  $X$  в такую точку  $X'$ , что  $O$  — середина отрезка  $XX'$ .



# ОСЕВАЯ СИММЕТРИЯ

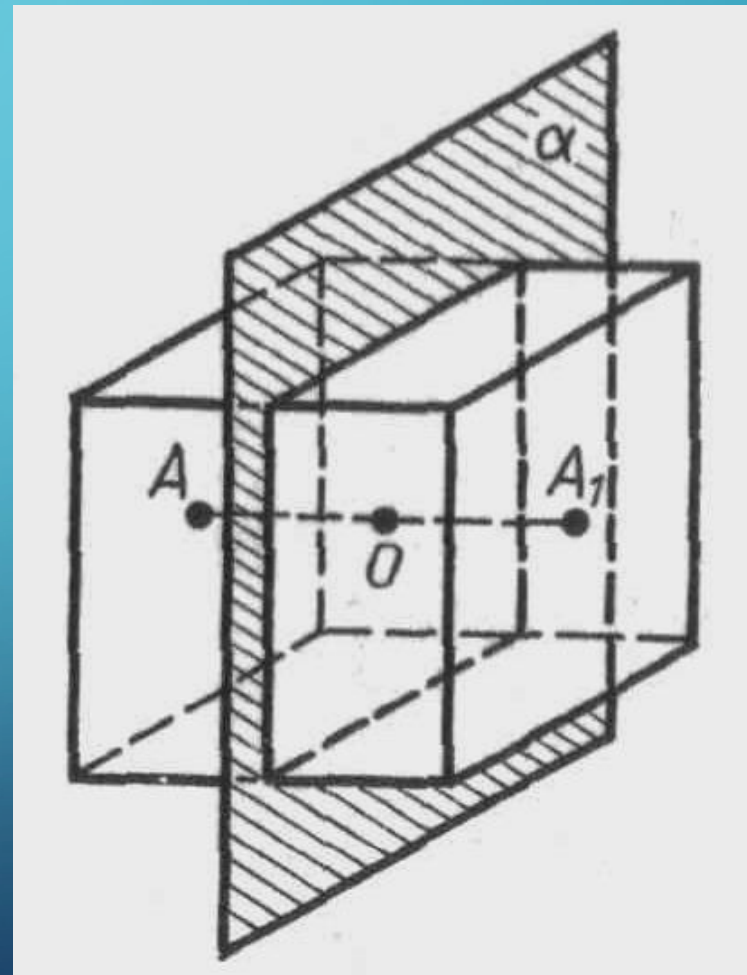
Симметрия относительно прямой (или осевая симметрия) – это такое свойство геометрической фигуры, когда любой точке, расположенной по одну сторону прямой, всегда будет соответствовать точка, расположенная по другую сторону прямой, а отрезки, соединяющие эти точки, будут перпендикулярны оси симметрии и делаться ею пополам.





# ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

Точки **A** и **B** называются симметричными относительно плоскости  $\alpha$  (плоскость симметрии), если плоскость  $\alpha$  проходит через середину отрезка **AB** и перпендикулярна к этому отрезку. Каждая точка плоскости  $\alpha$  считается симметричной сама себе.



С симметрией мы встречаемся везде – в природе, технике, искусстве, науке. Отметим, например, симметрию, свойственную бабочке и кленовому листу, симметрию автомобиля и самолета, симметрию в ритмическом построении стихотворения и музыкальной фразы, симметрию орнаментов и бордюров, симметрию атомной структуры молекул и кристаллов.

Понятие симметрии проходит через всю многовековую историю человеческого творчества. Оно встречается уже у истоков человеческого знания; его широко используют все без исключения направления современной науки. Принципы симметрии играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре, поэзии и музыке. Законы природы, управляющие неисчерпаемой в своём многообразии картиной явлений, в свою очередь, подчиняются принципам симметрии.

# СИММЕТРИЯ В ПРИРОДЕ

В отличие от искусства или техники, красота в природе не создаётся, а лишь фиксируется, выражается. Среди бесконечного разнообразия форм живой и неживой природы в изобилии встречаются такие совершенные образы, чей вид неизменно привлекает наше внимание. К числу таких образов относятся некоторые кристаллы, многие растения.



# СИММЕТРИЯ В ПРИРОДЕ

Примеры трансляции подобия в природных формах. Лист подчиняется принципу зеркальной симметрии с одновременным уменьшением элементов (направленностью симметрии), цветок отличается соединением радиальной и спиральной (в трех измерениях) симметрии. Подобным же образом строятся динамично-симметричные формы раковин, листьев папоротника.





# СИММЕТРИЯ В ПРИРОДЕ



Сложные узоры на крыльях бабочки являются одним из примеров **двусторонней симметрии**



# СИММЕТРИЯ, СОЗДАННАЯ ПРИРОДОЙ





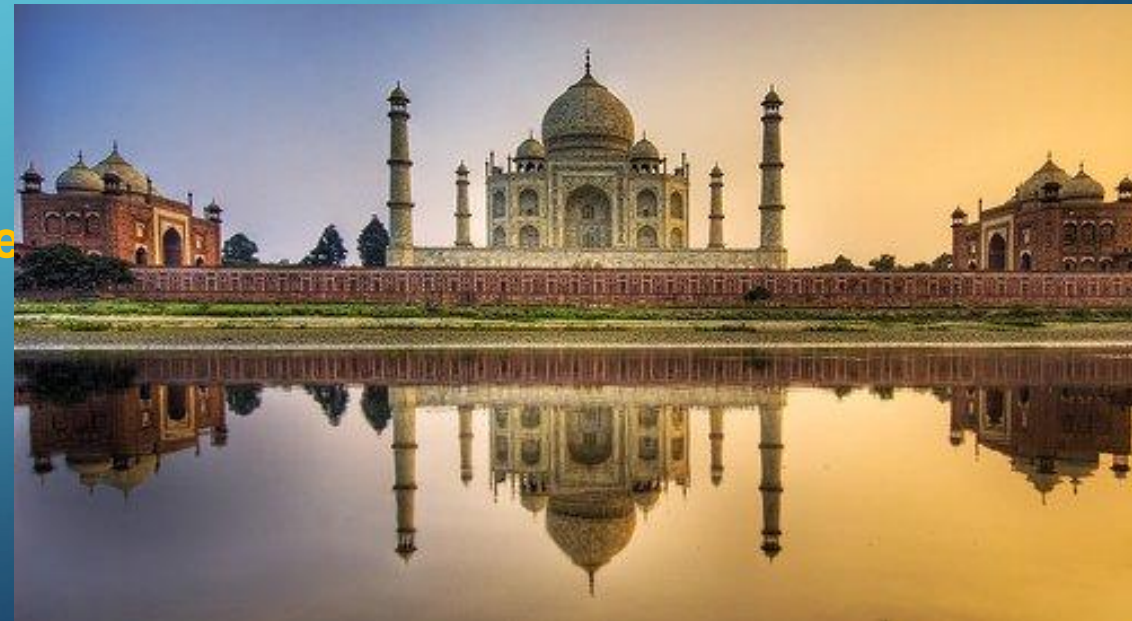
# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

*"...быть прекрасным значит быть симметричным и соразмерным"*

Платон

(древнегреческий философ, 428 – 348 г. до н.э.)

Симметричность очень приятна глазу. Я часто любовалась и люблю листьями, цветами, птицами, животными или творениями человека: **зданиями, техникой, - всем тем, что нас с детства окружает, тем, что стремится к красоте и гармонии.**



# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

**Архитектура** - удивительная область человеческой деятельности. В ней тесно переплетены и строго уравновешены наука, техника, искусство.

Прошли века, но роль симметрии не изменилась.

Появляются новые строительные материалы, но математические основы законов красоты в архитектуре остаются неизменными. Одним из художественных средств, которые он использует, является композиция здания. От неё в первую очередь зависит впечатление, которое оставляет архитектурное сооружение.

В скульптуре основу композиции и изображения фигур составляет тоже теория пропорций. Использование симметрии в конструкции зданий, симметричных элементов в отделке, а также симметрично расположенные строения создают красоту и гармонию.



# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ



Эйфелева

башня



Собор Парижской

Богородицы

# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ



МГ



# СИММЕТРИЯ В ТЕХНИКЕ

Большинство самых необходимых для нас предметов — от книги, ложки, чайника и молотка до газовой плиты, холодильника и пылесоса — тоже обладает симметрией.



# СИММЕТРИЯ В ТЕХНИКЕ

Большинство транспортных средств, от детской коляски до сверхзвукового реактивного воздушного лайнера, предназначенных для движения по земной поверхности или параллельно ей, так же имеют осевую симметрию





# СИММЕТРИЯ В ТЕХНИКЕ

Различные фигуры,  
чаще симметричные,  
используются для  
составления  
орнаментов в народном  
творчестве.



# ПРИМЕР ИНТЕРЕСНОЙ СИММЕТРИИ

## Пальманова — симметричный город- крепость в

Пальманова — город-крепость с населением около 5400 человек, расположенный на северо-востоке страны примерно в 25 км к югу от Удине, был заложен в конце XVI столетия, при непосредственной поддержке правительства Венецианской республики. Пальманова должна была стать образцом города-крепости





# ПРИМЕР ИНТЕРЕСНОЙ СИММЕТРИИ

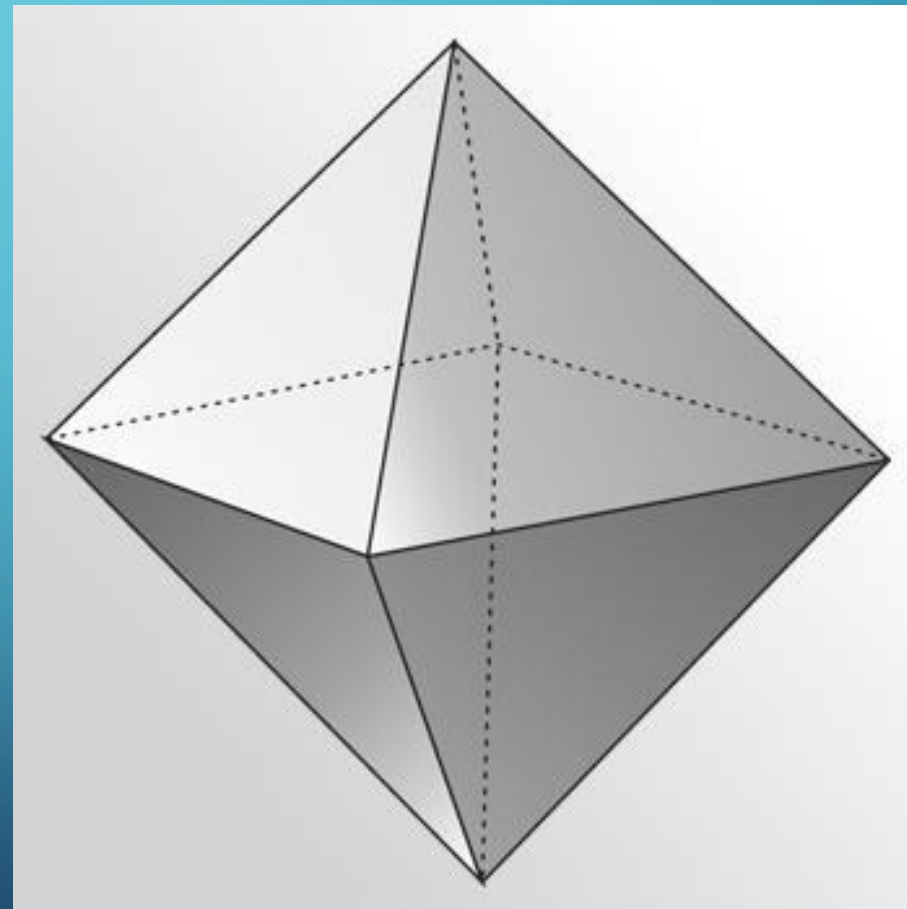
Позднее уже сами жители попытались реализовать утопическую идею, что симметрия реально помогает людям жить и развиваться. Форма девятиугольной звезды была образована так, чтобы любой из девяти «углов» мог в случае атаки получить поддержку и помощь от соседнего «угла». В город можно было попасть через одни из трех ворот. Внутри город состоит из трех «колец-уровней».



# ОКТАЭДР

**Октаэдр** — один из 5-ти  
выпуклых  
правильных многогранников

Октаэдр имеет **8**  
треугольных граней, **12**  
рёбер, **6** вершин, в каждой  
его вершине **сходятся 4**  
ребра.



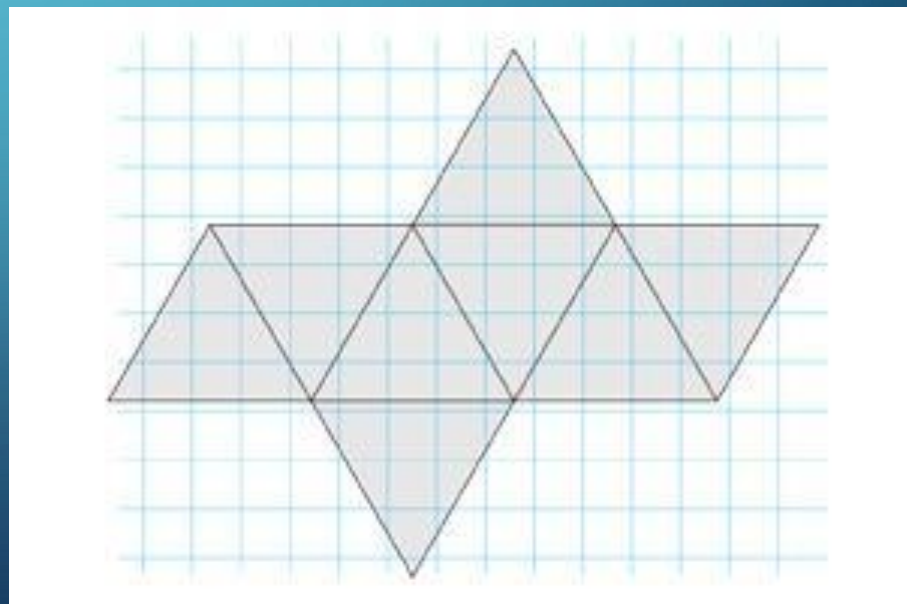
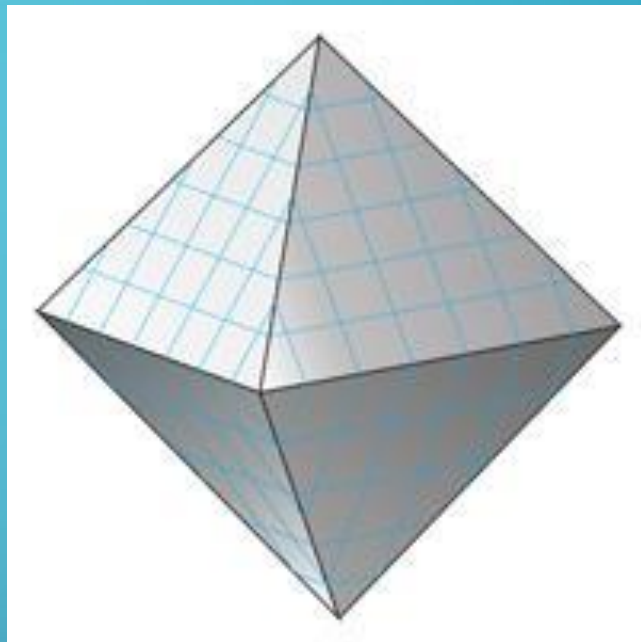
# ОКТАЭДР

Если длина ребра октаэдра равна  $a$ ,  
то площадь его полной поверхности  
( $S$ ) и объём октаэдра ( $V$ )

вычисляются по формулам:

$$S = 2a^2\sqrt{3}$$

$$V = \frac{1}{3}\sqrt{2}a^3$$





# ОКТАЭДР

**Кристаллы алмаза** обычно имеют форму **октаэдра**. **Алмаз** (от греческого *adamas* – несокрушимый) – бесцветный или окрашенный кристалл с сильным блеском **в виде октаэдра**. Кристаллы алмаза представляют собой гигантские полимерные молекулы и обычно имеют форму октаэдров, ромбододекаэдров, реже – кубов или тетраэдров.



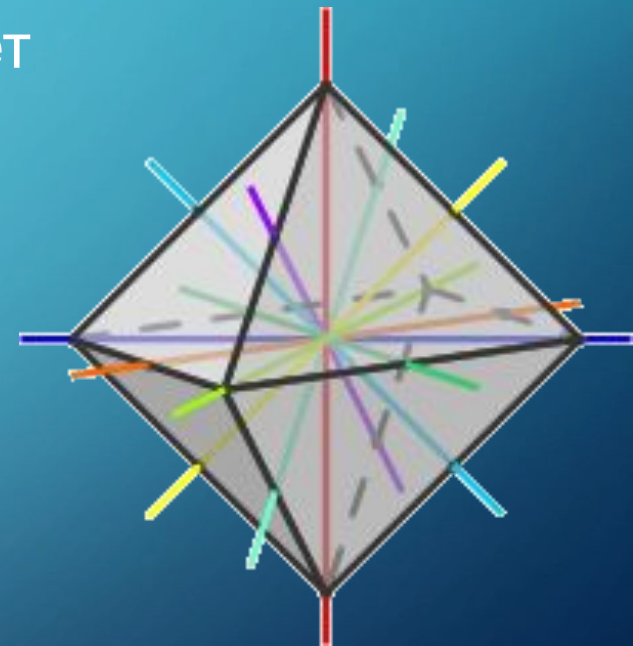
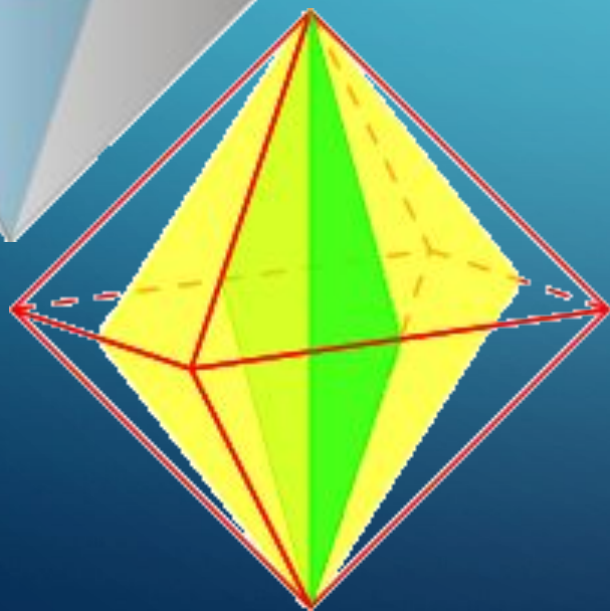
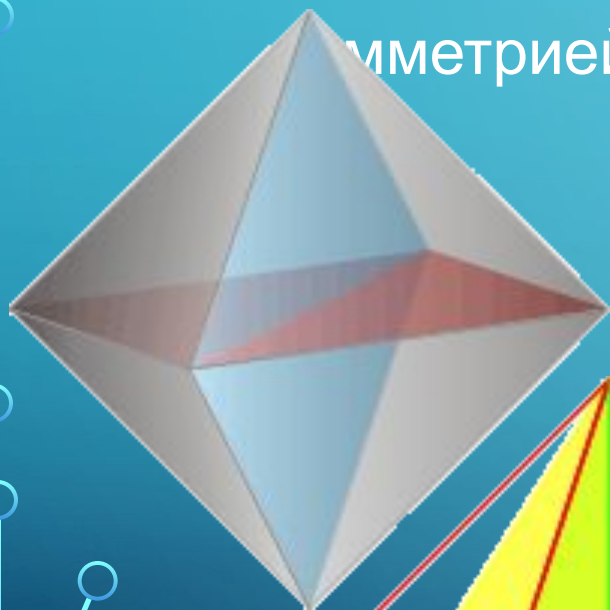


# ОКТАЭДР

Как и все правильные многогранники, октаэдр обладает симметрией.

**Три из 9 осей симметрии** октаэдра проходят через противоположные вершины, **шесть** - через середины ребер.

**Центр симметрии октаэдра** - точка пересечения его осей симметрии.




**Три из 9 плоскостей симметрии** проходят через каждые 4 вершины октаэдра, лежащие в одной плоскости.

**Шесть плоскостей симметрии** проходят через две вершины, не принадлежащие одной грани, и середины противоположных ребер.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Симметрия**, проявляясь в самых различных объектах материального мира, несомненно, отражает наиболее общие, наиболее фундаментальные его свойства. Поэтому исследование симметрии разнообразных природных объектов и сопоставление его результатов является удобным и надежным инструментом познания основных закономерностей существования материи.

The image features a blue gradient background with decorative white circuit-like lines in the corners. The text is centered and reads:

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**