

Урок математики в 10 классе:  
«Симметрия в пространстве.  
Элементы симметрии  
правильных многогранников»

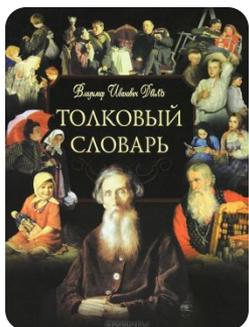
**Составила учитель математики МБОУ  
«Красногвардейская школа №1»**

**Коваленко И.Н.**

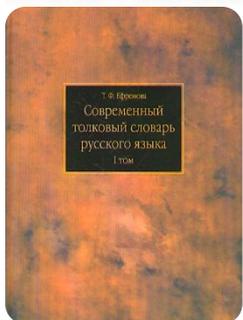
# Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников

«Раз, стоя перед черной доской и рисуя на ней мелом разные фигуры, я вдруг был поражен мыслью: почему симметрия приятна для глаз? Что такое симметрия? Это врожденное чувство, отвечал я сам себе. На чем же оно основано? Разве во всём в жизни есть симметрия?»

*Л. Н. Толстой «Отрочество»*



**Толковый словарь русского языка В.И. Даля:**  
**СИММЕТРИЯ** - соразмер, соразмерность, равномерие, равнообразие, соответствие, сходность; одинаковость, либо соразмерное подобие расположения частей целого, двух половин.



**Новый словарь русского языка Т.Ф. Ефремовой:**  
**СИММЕТРИЯ** - соразмерное, пропорциональное расположение частей чего-либо по отношению к центру, середине.



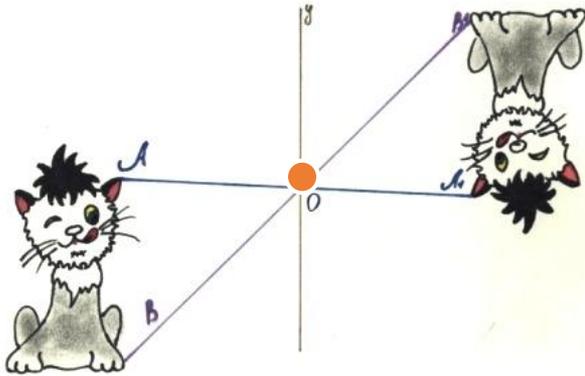
**Толковый словарь русского языка Д.Н.Ушакова:**  
**СИММЕТРИЯ** - пропорциональность, соразмерность в расположении частей целого в пространстве, полное соответствие (по расположению, величине) одной половины целого другой половине.

# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ (С. 75)

стереометрия

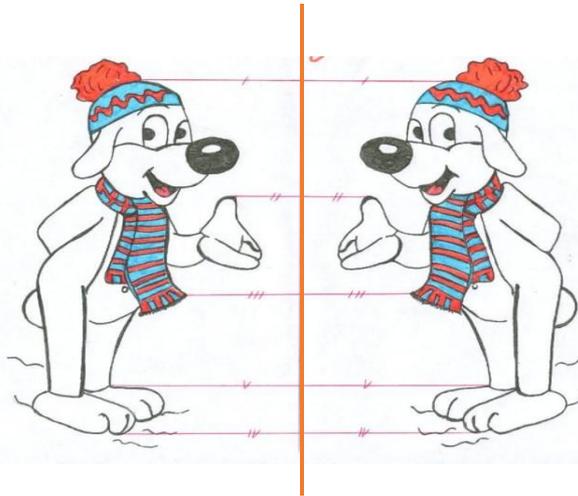
планиметрия

симметрия  
относительно  
точки



центральная

симметрия  
относительно  
прямой



осевая

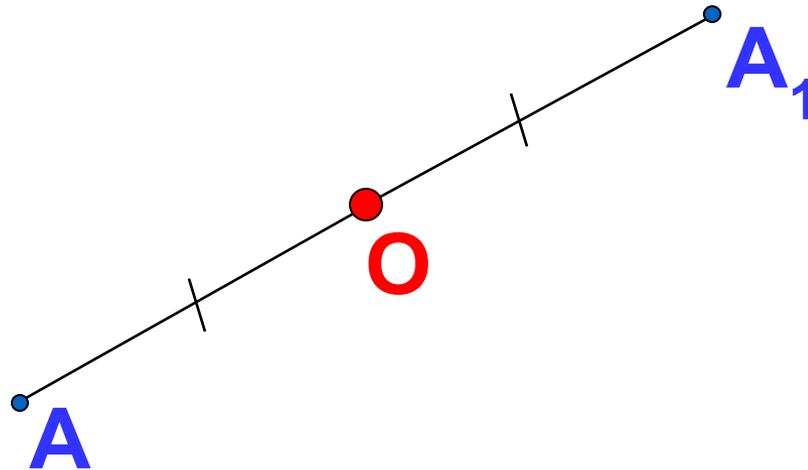
симметрия  
относительно  
плоскости



зеркальная

# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

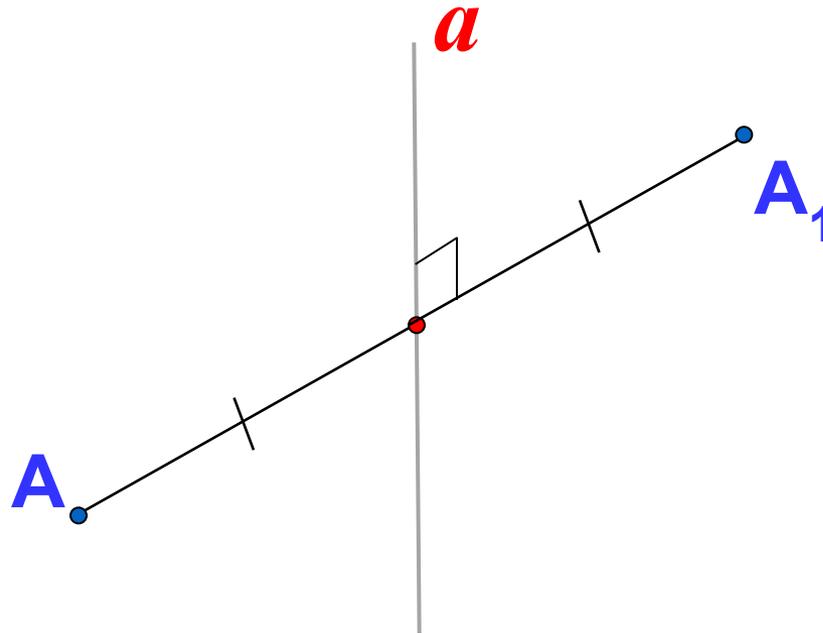
- Точки  $A$  и  $A_1$  называются симметричными относительно точки  $O$  (*центр симметрии*), если  $O$  – середина отрезка  $AA_1$ .
- Точка  $O$  считается симметричной самой себе.





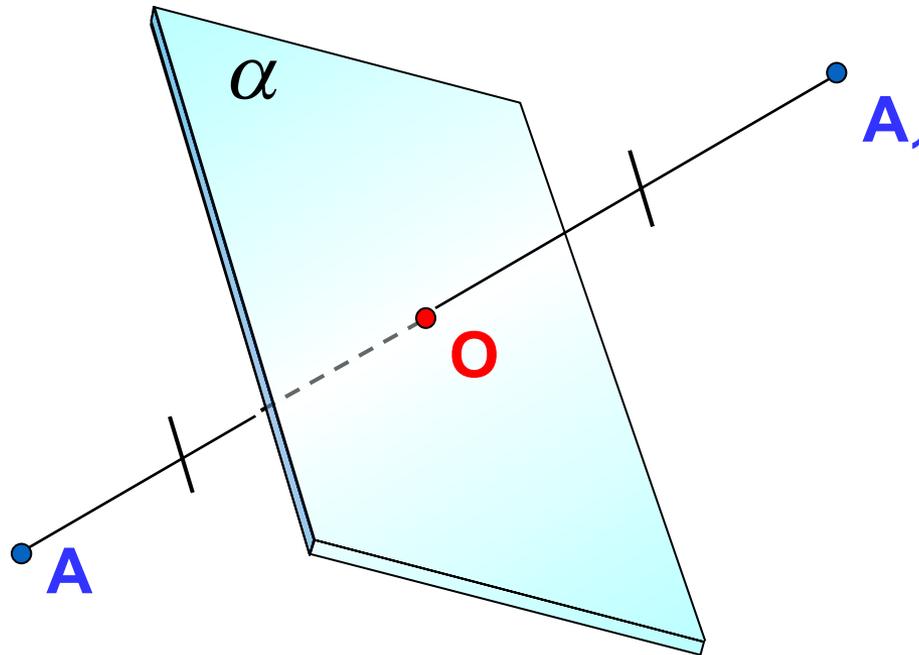
# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

- Точки  $A$  и  $A_1$  называются симметричными относительно прямой (**ось симметрии**), если прямая проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна этому отрезку.
- Каждая точка прямой  $a$  считается симметричной самой себе.



# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

- Точки  $A$  и  $A_1$  называются симметричными относительно плоскости (**плоскость симметрии**), если эта плоскость проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна этому отрезку.
- Каждая точка плоскости считается симметричной самой себе.

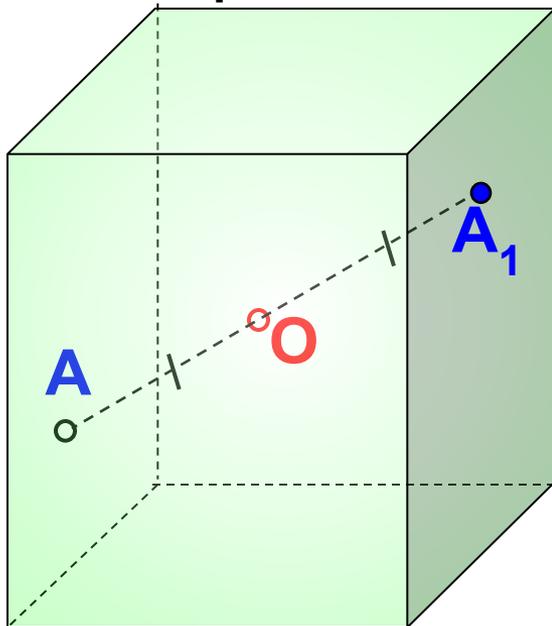


# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

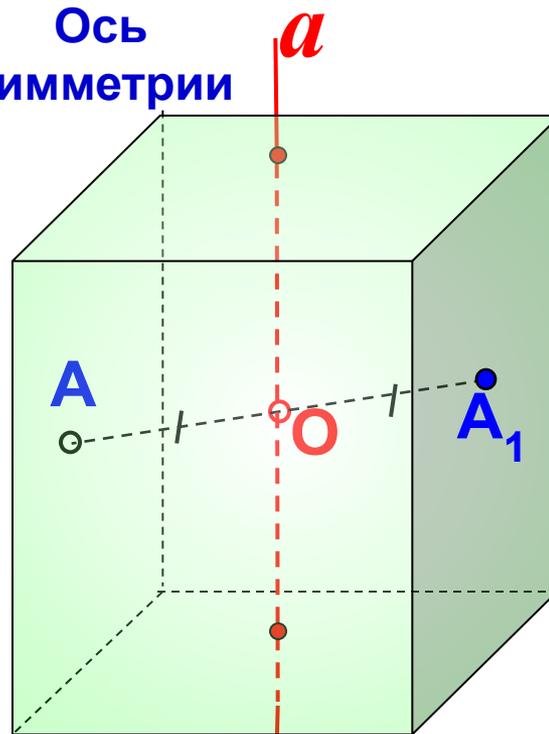
Точка (**прямая**, **плоскость**) называется **центром** (**осью**, **плоскостью**) симметрии фигуры, если каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой точке той же фигуры.

Если фигура имеет **центр** (**ось**, **плоскость**) симметрии, то говорят, что она обладает **центральной** (**осевой**, **зеркальной**) симметрией.

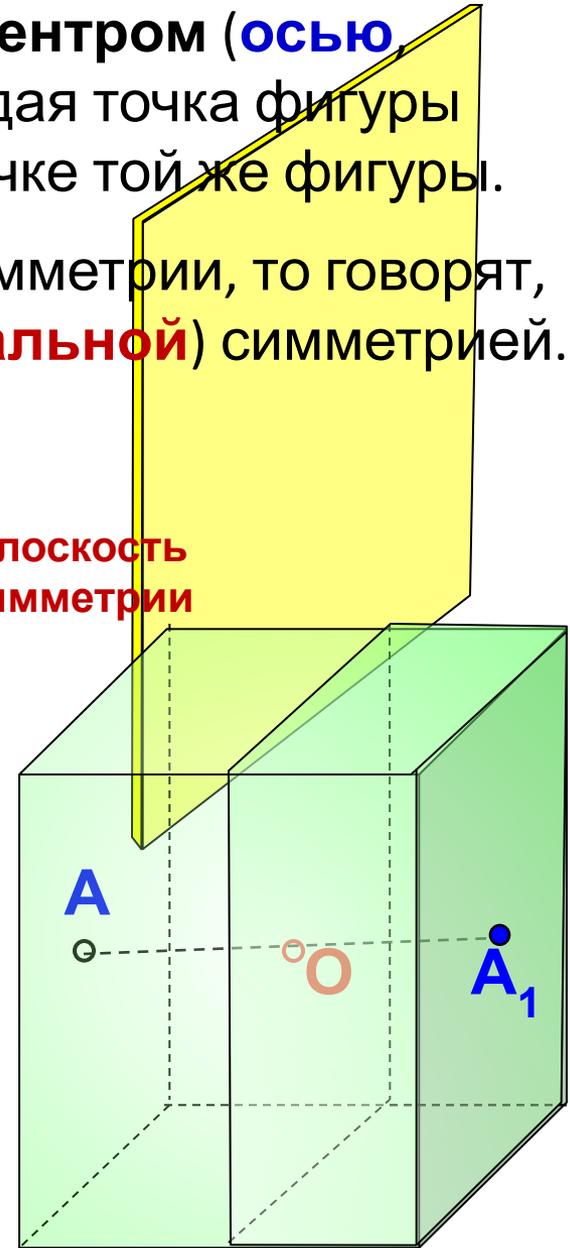
Центр симметрии



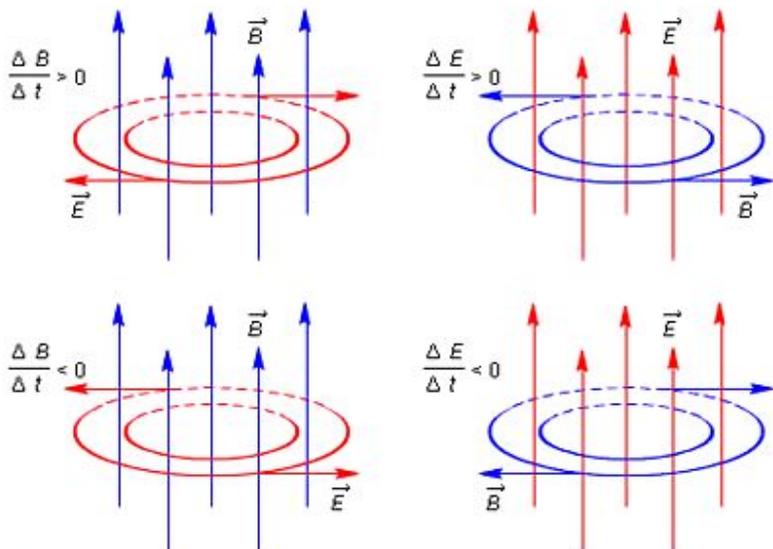
Ось симметрии



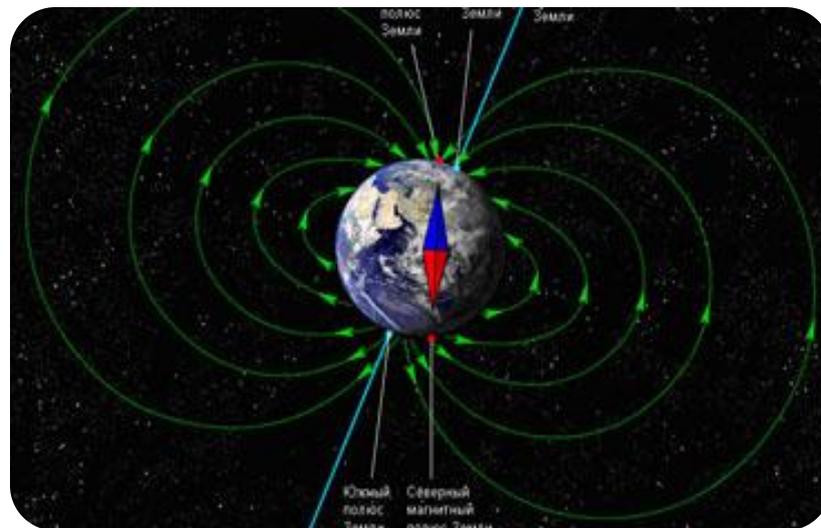
Плоскость симметрии



# СИММЕТРИЯ В ФИЗИКЕ И ТЕХНИКЕ



*Взаимосвязь электрического и магнитного полей*



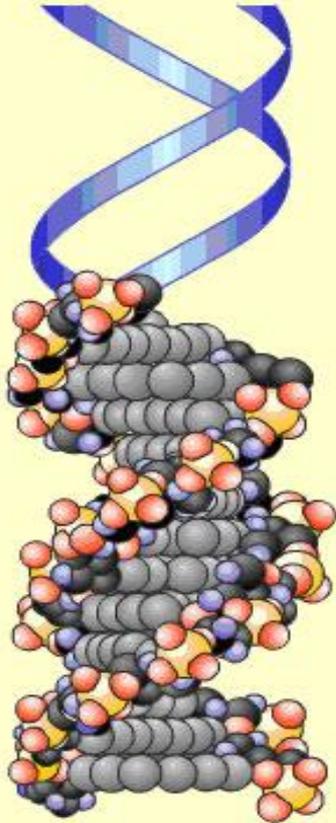
*Магнитные поля планет и Солнца*



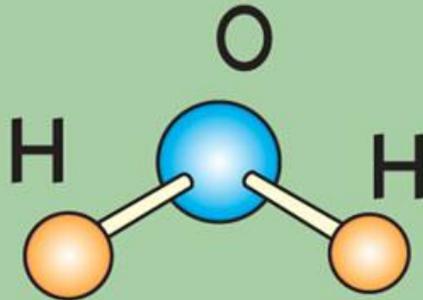
mos.ru/vb8@bnp  
shos.znvr@rnt



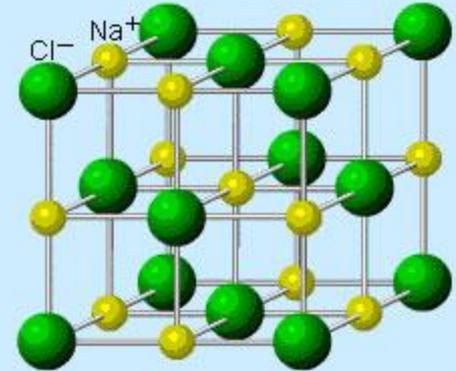
# СИММЕТРИЯ В ХИМИИ



**Структура ДНК**

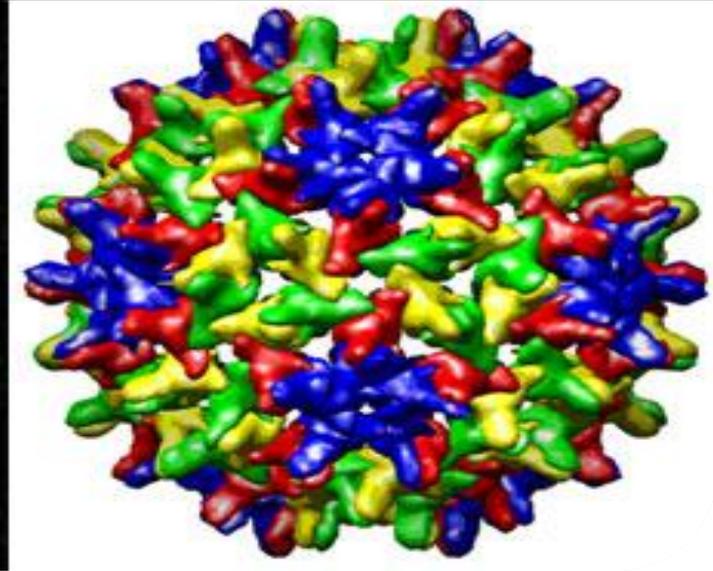
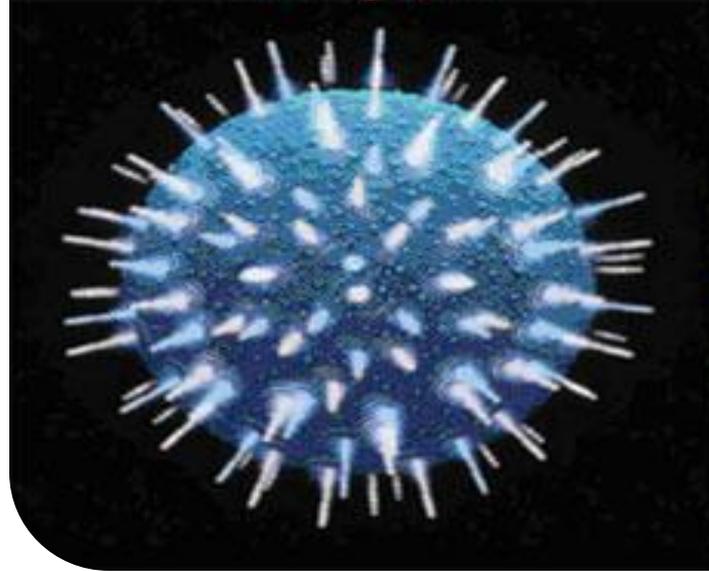
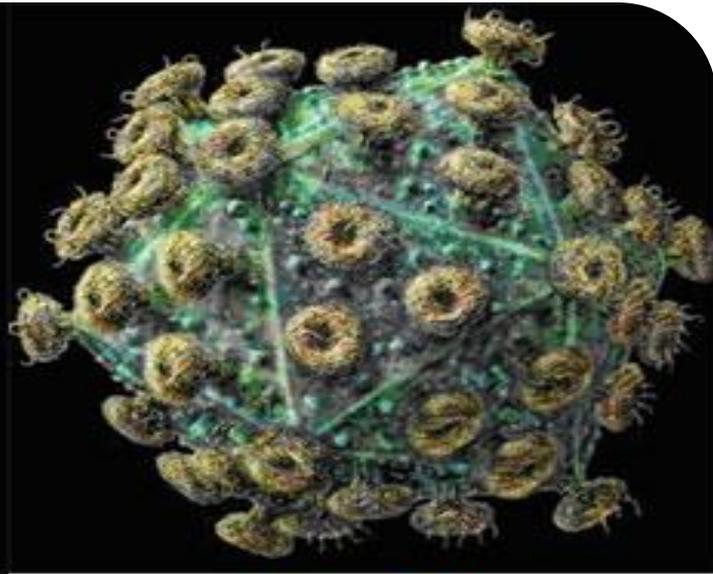
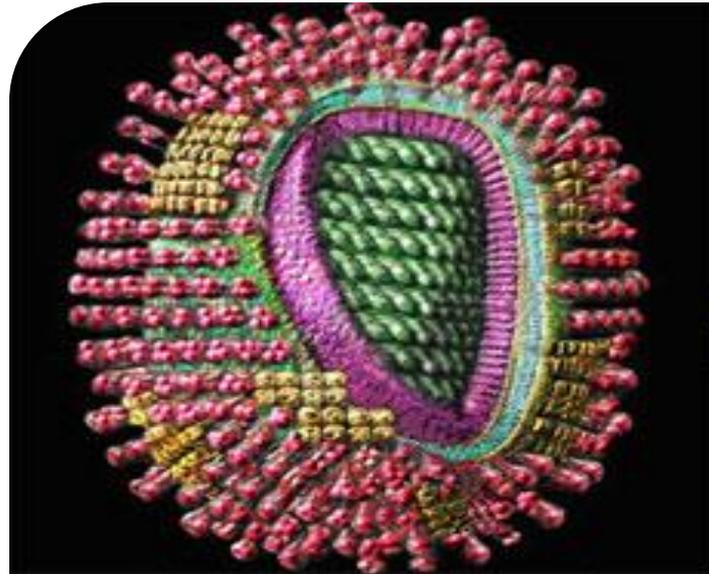


**Молекула воды**



**Кристаллическая  
решетка  
поваренной соли**

# СИММЕТРИЯ В БИОЛОГИИ (биосимметрия)



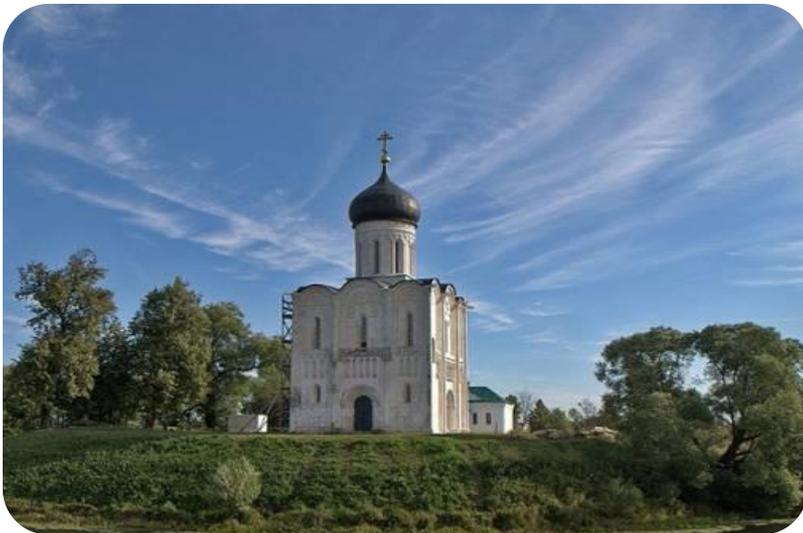
# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ



**Большой дворец в Стрельне  
Церковь Покрова Богородицы**



**Здание МГУ в Москве  
Константиновский дворец**



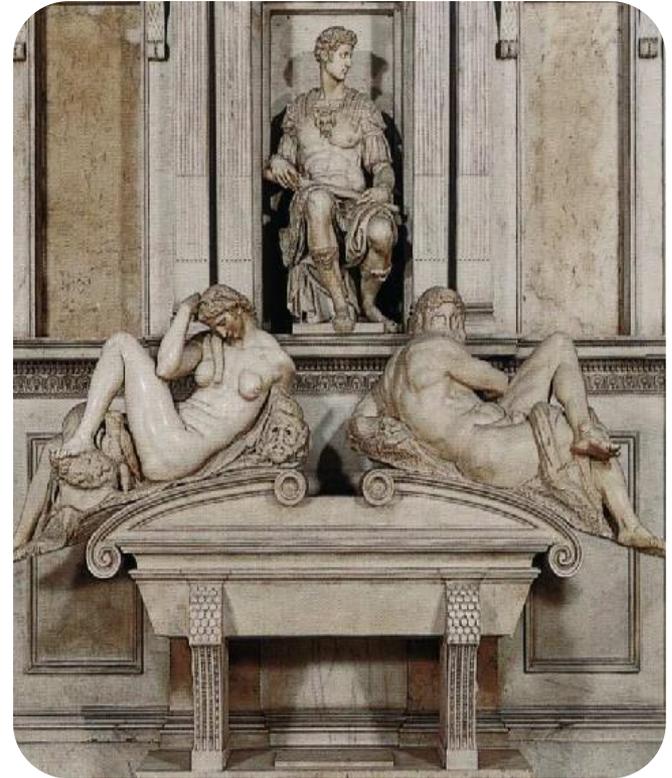
# СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ



# СИММЕТРИЯ В ИСКУССТВЕ



Сальвадор Дали  
«Тайная вечеря»



Микеланджело  
Гробница Джулиано Медичи

# Обладает ли симметрией лицо человека?

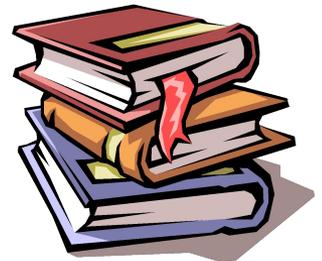


# Эпиграф

**«Правильных многогранников  
вызывающе мало, но этот  
весьма скромный по  
численности отряд сумел  
пробраться в самые глубины  
различных наук»**

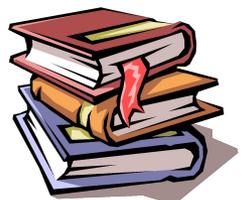
**Л. Кэрролл**

***Многогранник –  
поверхность, составленная из  
многоугольников и  
ограничивающая некоторое  
геометрическое тело.***



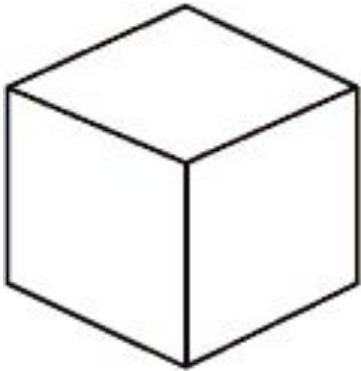
# Правильный многогранник

Выпуклый многогранник называется **правильным**, если все его грани – равные правильные многоугольники и в каждой его вершине сходится равное число ребер.

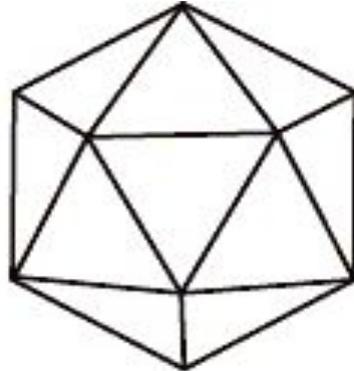


Существует *пять*  
типов правильных  
выпуклых  
многогранников:  
правильный тетраэдр,  
куб, октаэдр,  
додекаэдр, икосаэдр

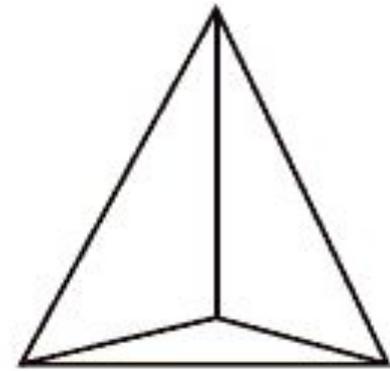
# ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ (Тела Платона)



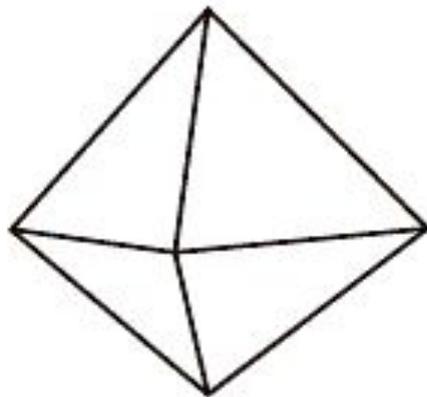
*Куб*



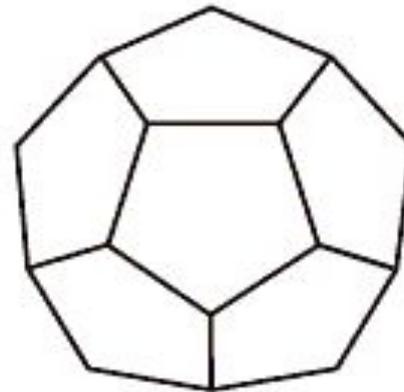
*Икосаэдр*



*Тетраэдр*



*Октаэдр*



*Додекаэдр*

# Названия многогранников

*Пришли из Древней Греции,  
в них указывается число граней:*

*«тетра» – 4;*

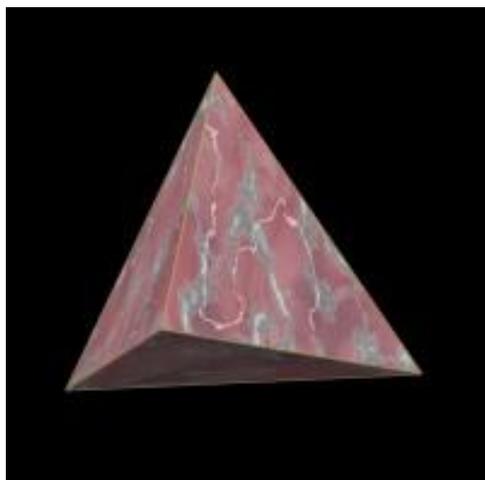
*«гекса» – 6;*

*«окта» – 8;*

*«додека» – 12;*

*«икоса» – 20;*

*«эдра» – грань.*



*Тетраэдр*



*Октаэдр*



*Гексаэдр*

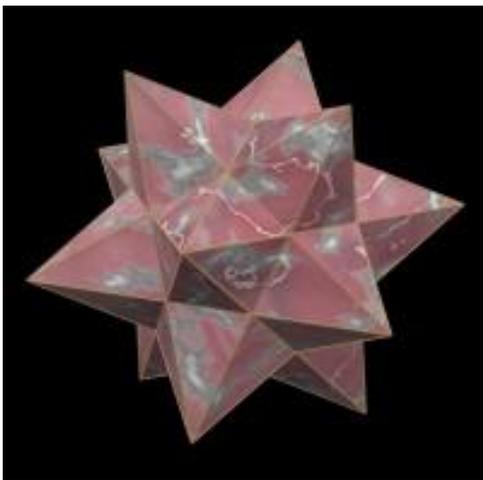


*Икосаэдр*

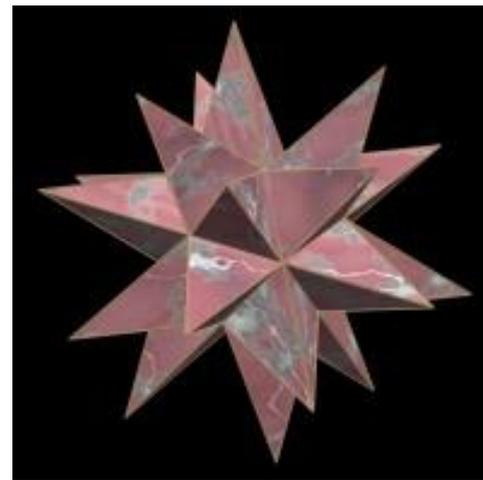


*Додекаэдр*

Многогран- ник	Число рёбер при вершине	Число рёбер одной грани	Число граней	Число рёбер	Число вершин
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Гексаэдр (куб)	3	4	6	12	8
Октаэдр	4	3	8	12	6
Додекаэдр	3	5	12	30	20
Икосаэдр	5	3	20	30	12



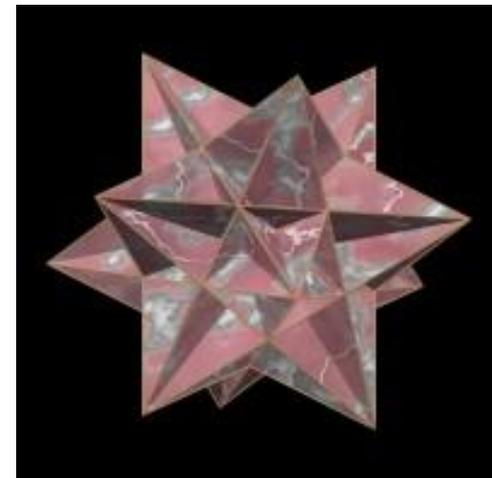
***Малый звездчатый  
додекаэдр***



***Большой звездчатый  
додекаэдр***

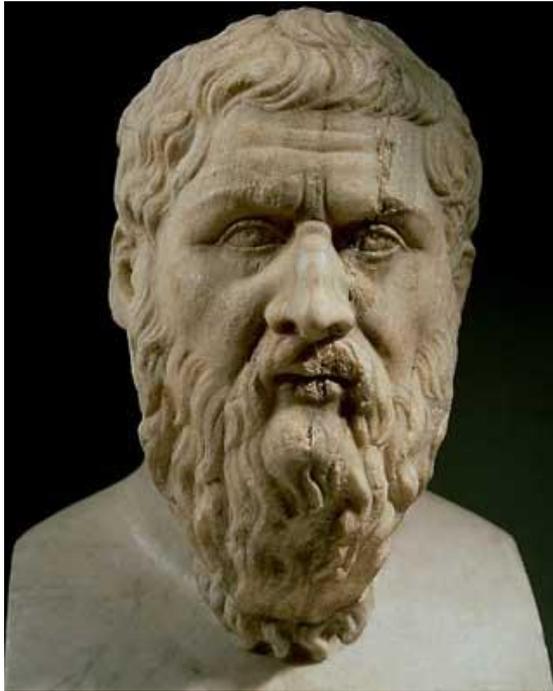


***Большой додекаэдр***



***Большой икосаэдр***

# Правильные многогранники в философской картине мира Платона

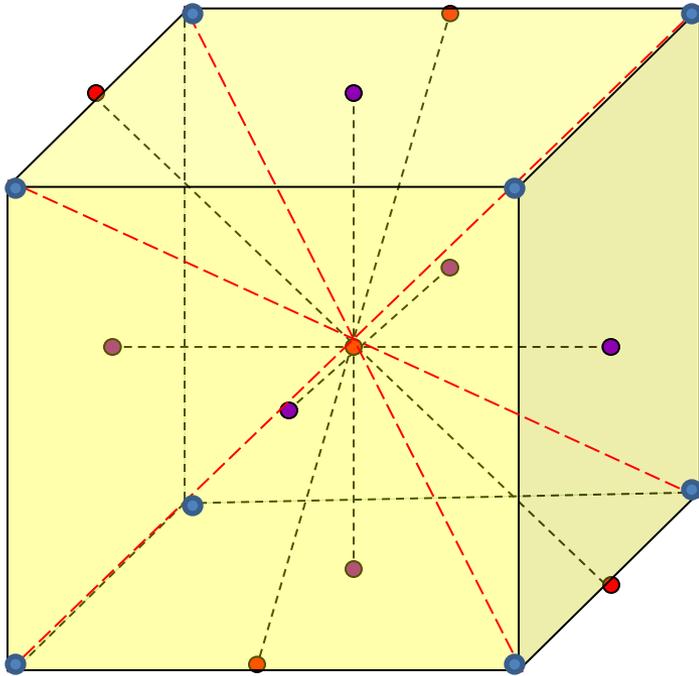


## Платон

(ок. 428 - ок. 348 до  
н.э.)

*Правильные многогранники иногда называют **Платоновыми телами**, поскольку они занимают видное место в философской картине мира, разработанной великим мыслителем Древней Греции Платоном.*

*Платон считал, что мир строится из четырёх «стихий» – огня, земли, воздуха и воды, а атомы этих «стихий» имеют форму четырёх правильных многогранников.*



**Куб (гексаэдр)** – составлен из шести квадратов.

Каждая вершина куба является вершиной трех квадратов.

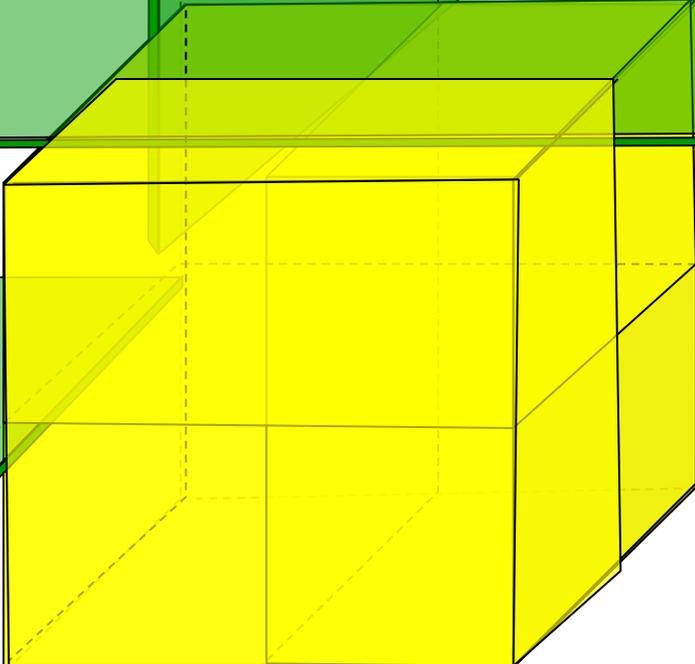
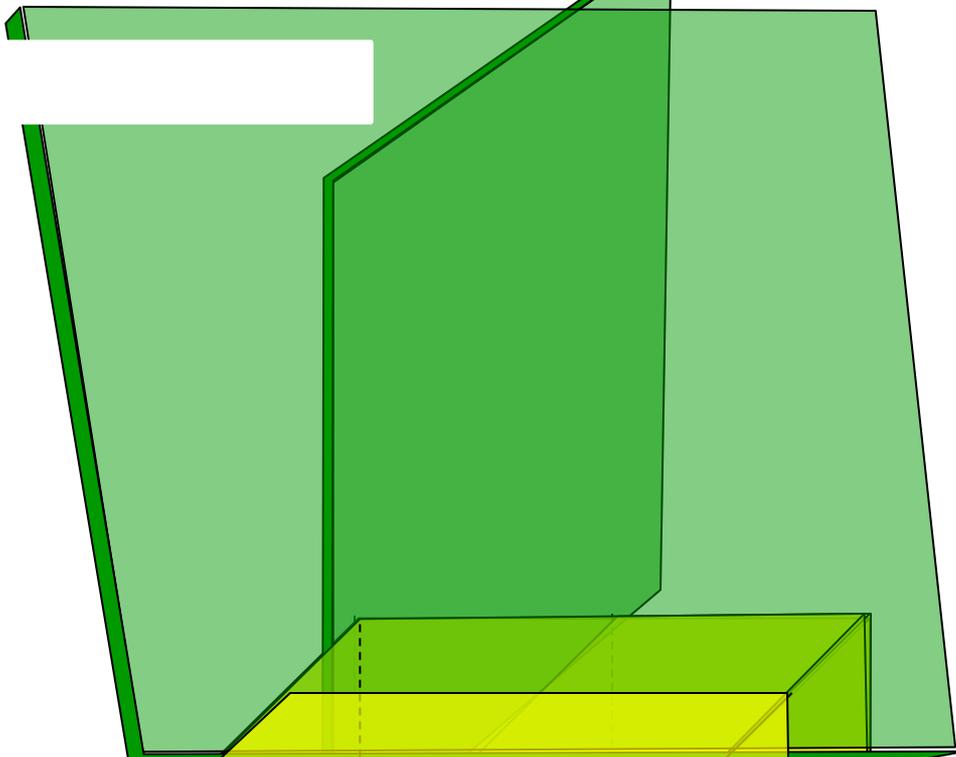
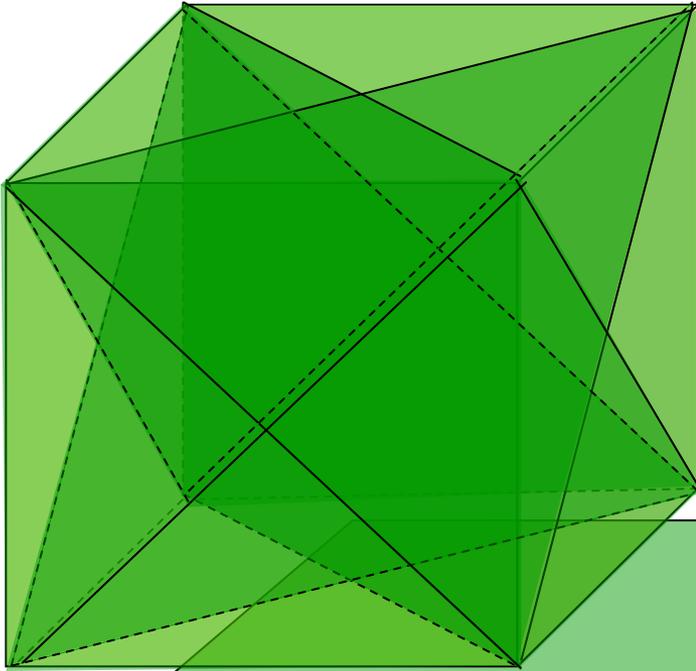
**Состав:**

6 граней, 8 вершин и 12 ребер

### **Элементы симметрии куба:**

- **один центр симметрии** – точку пересечения его диагоналей;
- **осей симметрии** – 9.

Куб имеет **9**

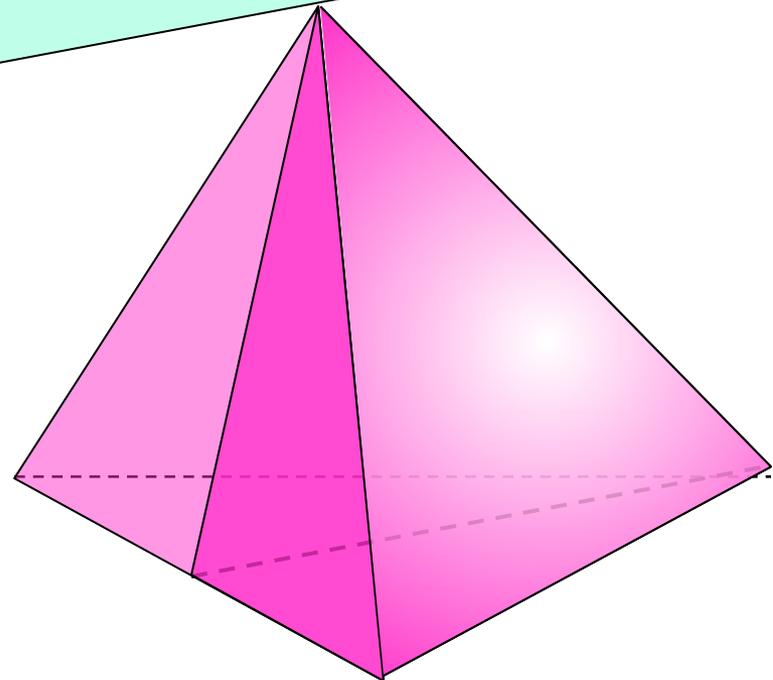
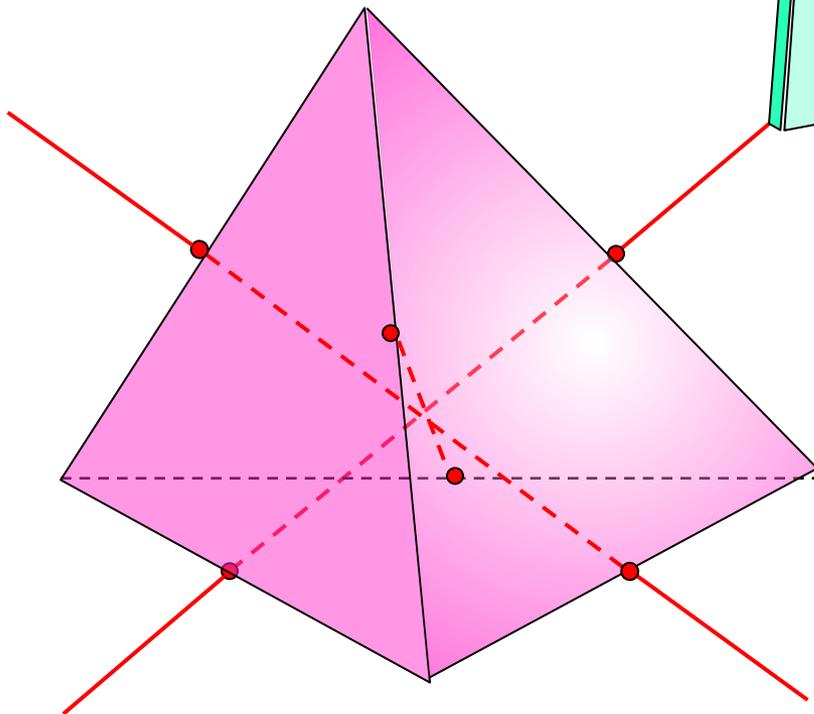


# Элементы симметрии правильного тетраэдра:

Правильный тетраэдр **не имеет центра симметрии.**

**Осей** симметрии – **3**. (Прямая, проходящая через середины двух противоположных ребер, является его осью симметрии.)

**Плоскостей** симметрии – **6**. (Плоскость, проходящая через ребро перпендикулярно к противоположному ребру, - ось симметрии.)



# ЗАДАНИЕ: Какой из представленных физических приборов обладает осевой симметрией?

1



2



3



4



**ЗАДАНИЕ: Определите количество осей симметрии изображения.**



**ЗАДАНИЕ:** Дети бегали по пляжу и оставили следы на песке. Считая цепочки следов неограниченно продолженными в обе стороны, укажите стрелками для каждой цепочки виды её совмещений, т.е. движений, которые переводят её в себя.



1

**A) Симметрия с горизонтальной осью**



2

**B) Симметрия с вертикальной осью**



3

**C) Скользящая симметрия**



4

**D) Центральная симметрия**



5

**E) Параллельный перенос**

# ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

Критерии работы:

Оценка «3» - выполнены задания 1а, 2а, 3а;

Оценка «4» - выполнены задания 1б, 2б, 3б;

Оценка «5» - выполнены задания 1в, 2в, 3в.

ОЦЕНКА «3»	ОЦЕНКА «4»	ОЦЕНКА «5»
<b><u>Задание 1.</u> Сколько центров симметрии имеет:</b>		
<b>а) двугранный угол;</b>	<b>б) правильная треугольная призма;</b>	<b>в) параллелепипед?</b>
<b><u>Задание 2.</u> Сколько осей симметрии имеет:</b>		
<b>а) отрезок;</b>	<b>б) правильный треугольник;</b>	<b>в) куб?</b>
<b><u>Задание 3.</u> Сколько плоскостей симметрии имеет:</b>		
<b>а) правильная треугольная пирамида;</b>	<b>б) правильная четырёхугольная пирамида;</b>	<b>в) правильная четырёхугольная призма (<u>не куб</u>)?</b>

# ОТВЕТЫ:

ОЦЕНКА «3»

ОЦЕНКА «4»

ОЦЕНКА «5»

**Задание 1. Сколько центров симметрии имеет:**

**а) не имеет;**

**б) не имеет;**

**в) один;**

**Задание 2. Сколько осей симметрии имеет:**

**а) бесконечно  
много;**

**б) три;**

**в) девять;**

**Задание 3. Сколько плоскостей симметрии имеет:**

**а) три  
(или шесть );**

**б) четыре;**

**в) пять.**

# РЕФЛЕКСИЯ:

На уроке мне <b>ОЧЕНЬ</b> понравилось...	На уроке мне <b>НЕ</b> понравилось, <b>ЧТО...</b>	Хотел бы еще <b>УЗНАТЬ</b> о...
.....	.....	.....

**СПАСИБО ЗА УРОК!**