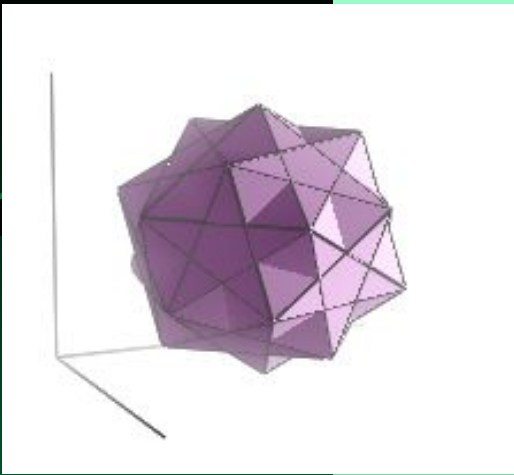
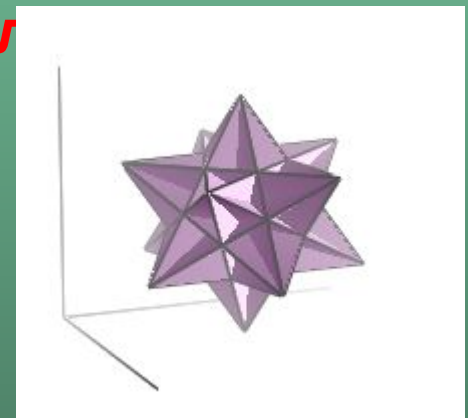


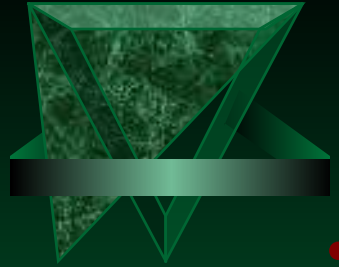
Многогранники



*Он владеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое свойственно лишь величайшим образцам искусства.*

*Бертран Рассел*





Цели:

- Знакомить учащихся с новыми типами многогранников.
- Показать связь геометрии и науки.
- Показать связь геометрии и природы.



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

Л.Кэрролл

# ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОГРАННИК-

выпуклый многогранник, грани которого являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине которого сходится одно и то же число ребер.



Тетраэдр



Гексаэдр



Октаэдр

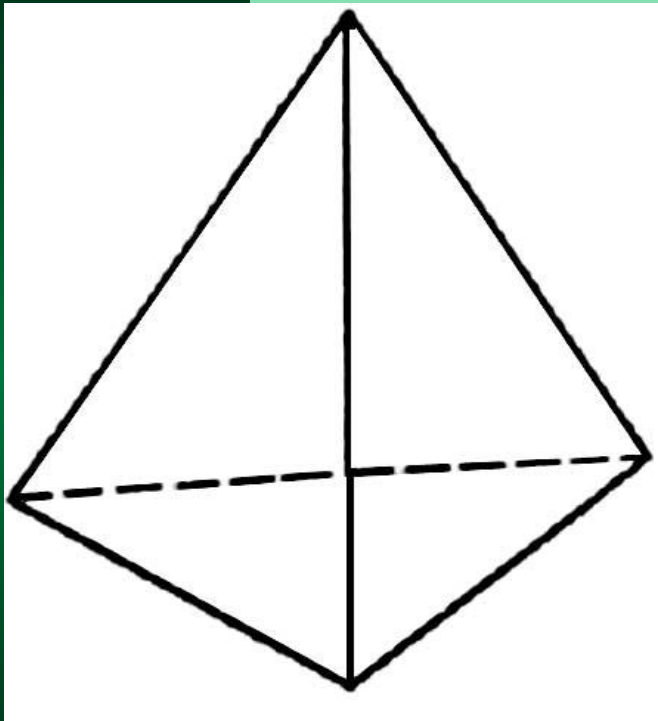


Икосаэдр



Додекаэдр

# Правильный тетраэдр

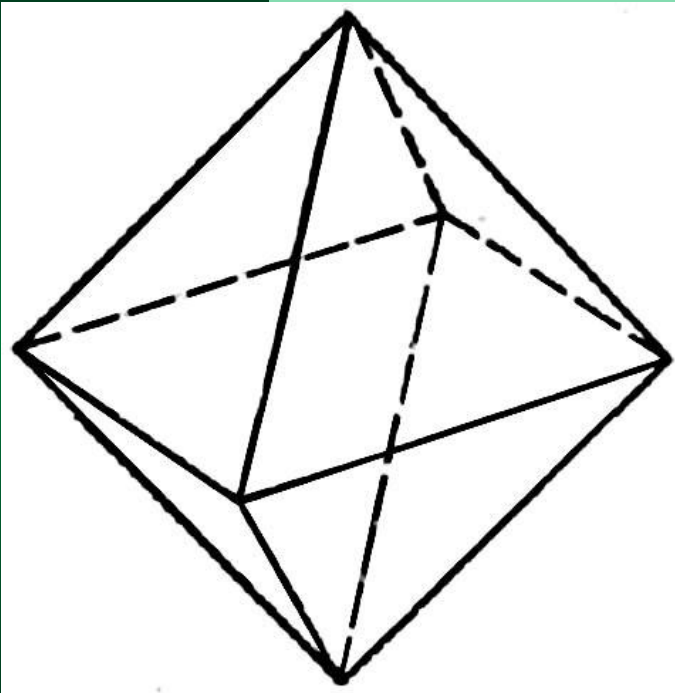


**Составлен из четырёх  
равносторонних  
треугольников. Каждая его  
вершина является вершиной  
трёх треугольников.**

Рис.

1

# Правильный октаэдр

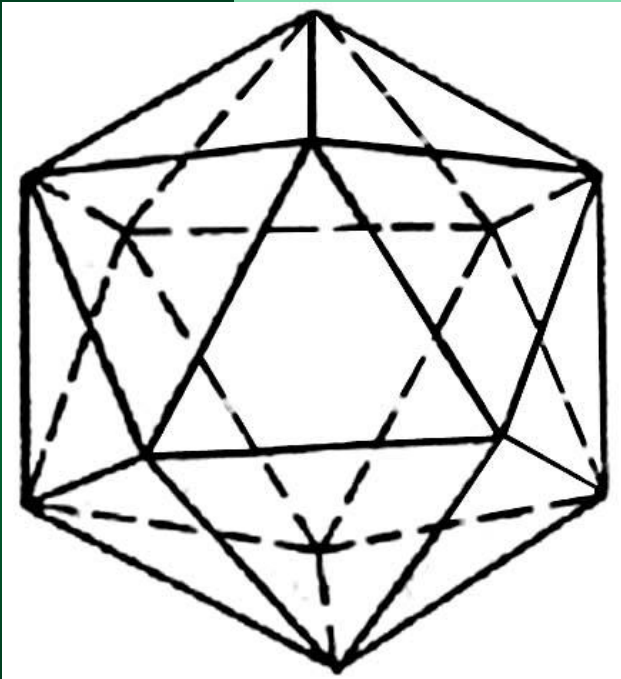


**Составлен из восьми  
равносторонних  
треугольников. Каждая  
вершина октаэдра является  
вершиной четырёх  
треугольников.**

Рис.

2

# Правильный икосаэдр



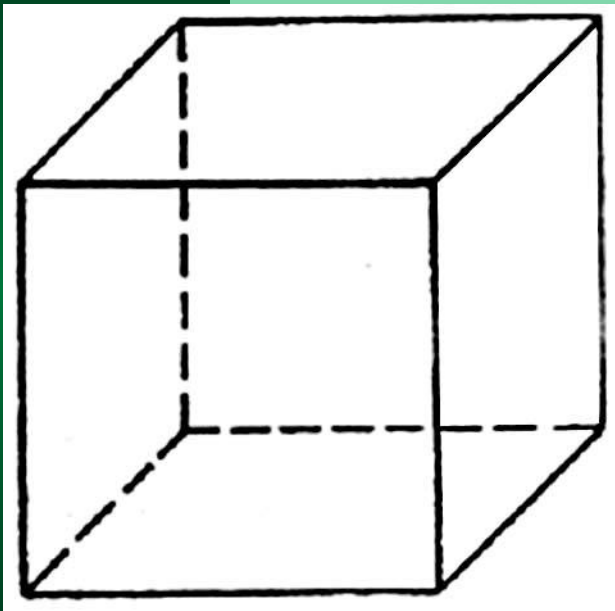
**Составлен из двадцати  
равносторонних  
треугольников. Каждая  
вершина икосаэдра является  
вершиной пяти  
треугольников.**

Рис.

3



# Куб (гексаэдр)

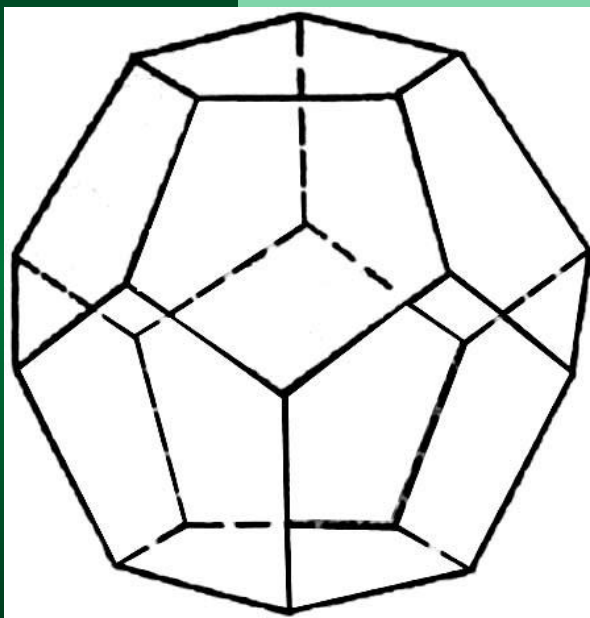


**Составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трёх квадратов.**

**Рис.**

**4**

# Правильный додекаэдр



**Составлен из двенадцати  
правильных пятиугольников.  
Каждая вершина додекаэдра  
является вершиной трёх  
правильных пятиугольников.**

**Рис.**

**5**



Как много существует правильных многогранников?

Существует всего пять видов таких многогранников.

Не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные шестиугольники, семиугольники и, вообще,  $n$ -угольники при  $n \geq 6$ .



# Названия многогранников

Пришли из Древней Греции,  
в них указывается число граней:

«тетра» – 4;


«гекса» – 6;

«окта» – 8;

«додека» – 12;

«икоса» – 20;

«эдра» – грань.

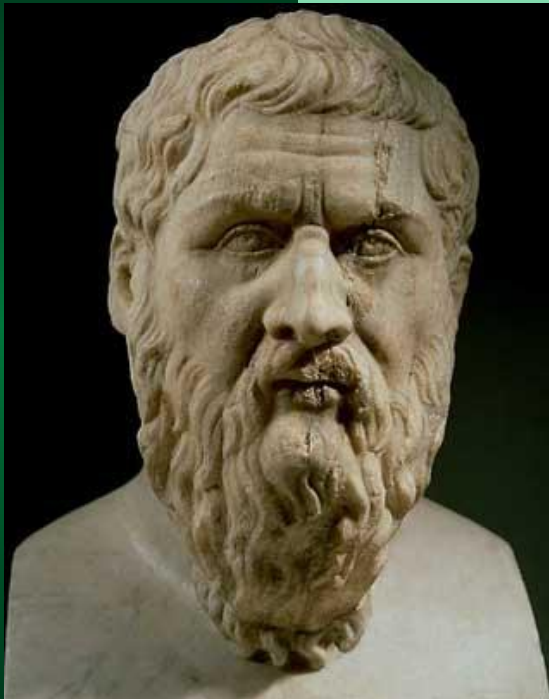


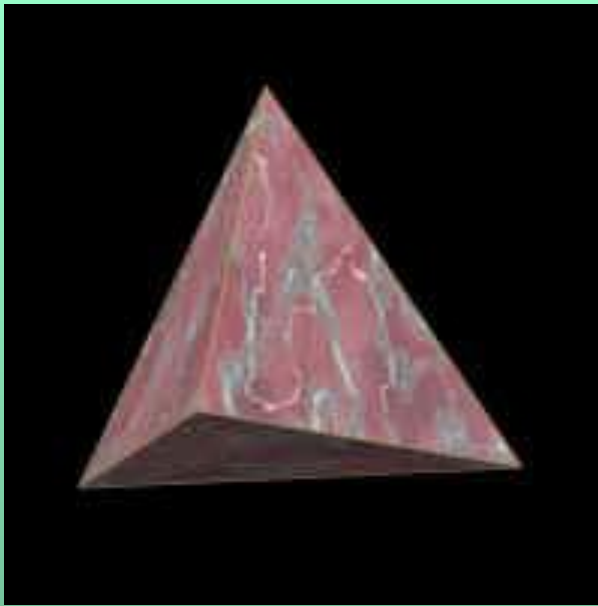
# многогранники в философской картине мира Платона (ок. 428 - ок. 348

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.





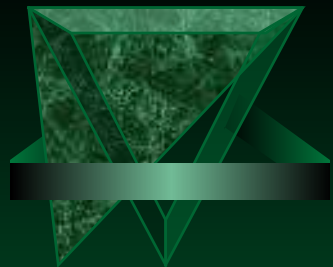
тетраэдр-огонь





куб-земля





октаэдр-воздух

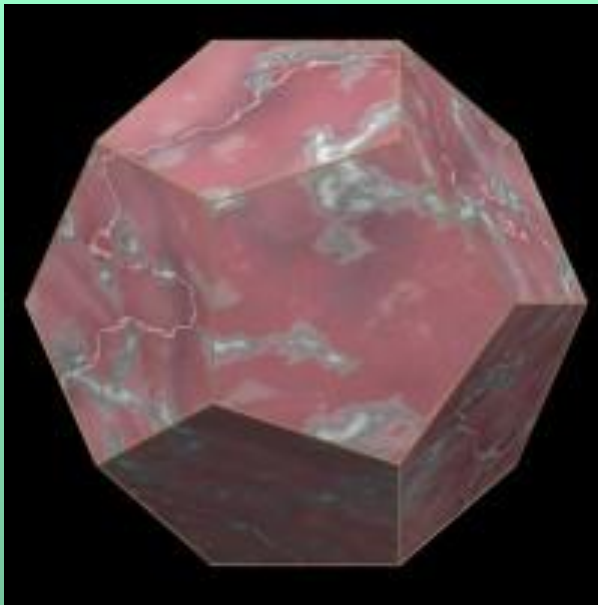






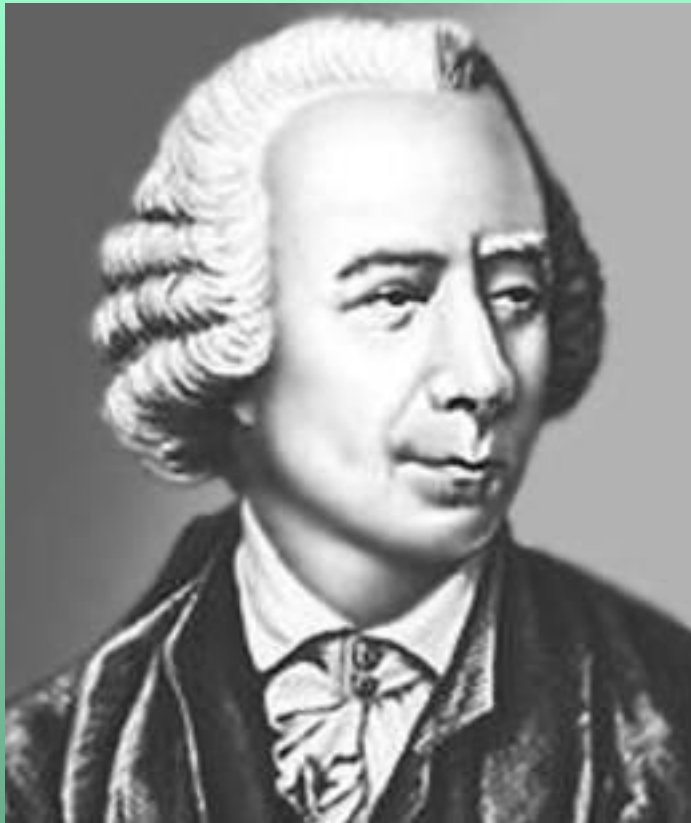
икосаэдр-вода





додекаэдр-вселенная





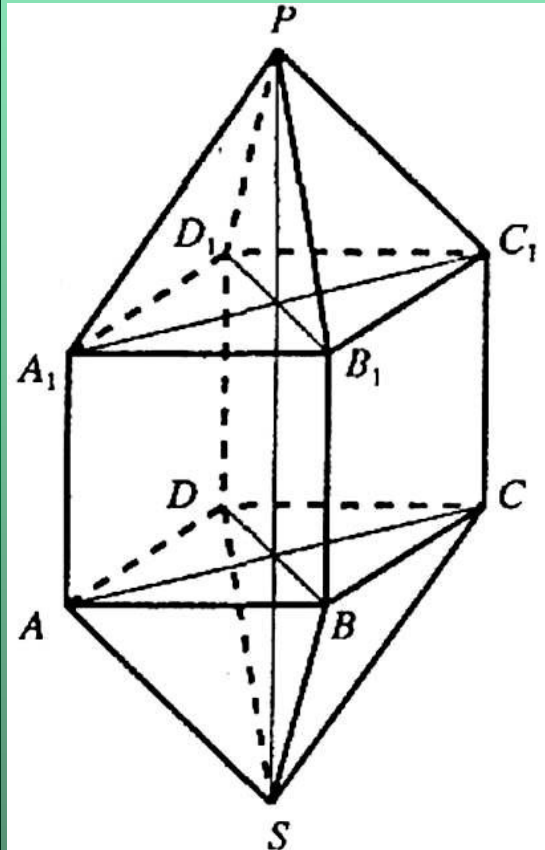
**Один из величайших математиков мира, работы которого оказали решающее влияние на развитие многих современных разделов математики.**

**Л.Эйлер  
(1707-1783)**

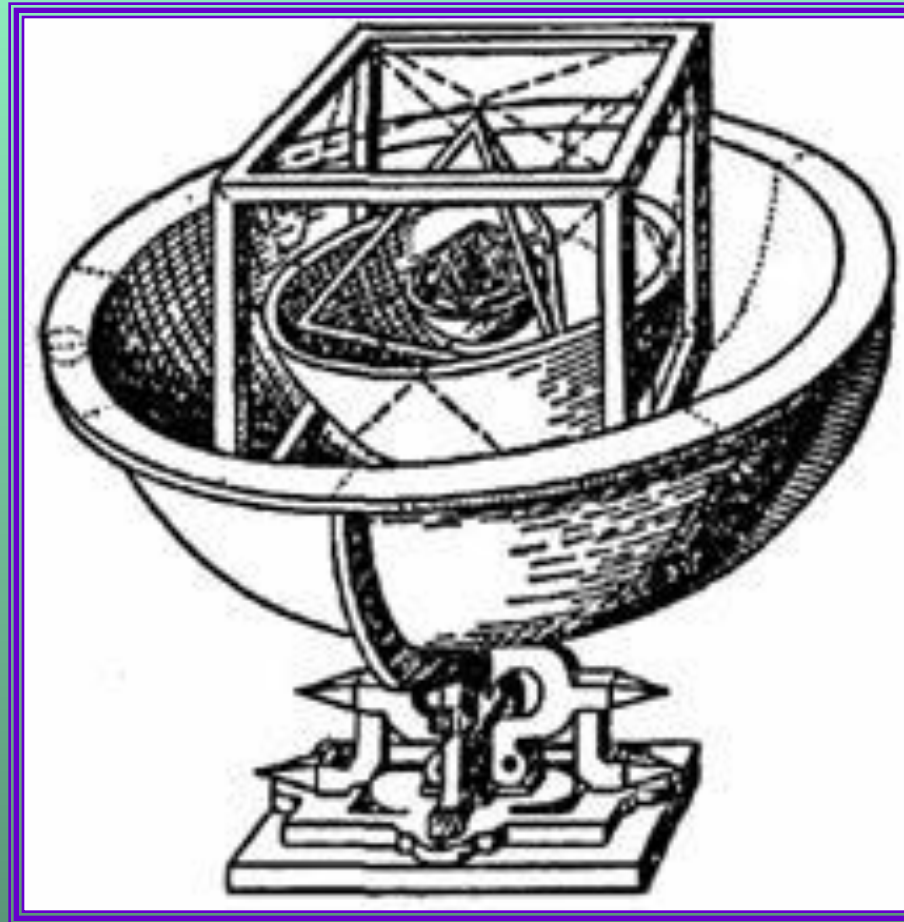
**Теорема Эйлера:**

**Число вершин - число ребер + число граней = 2**

# Задача



Определите количество граней, вершин и рёбер многогранника, изображённого на рисунке. Проверьте выполнимость формулы Эйлера для данного многогранника.

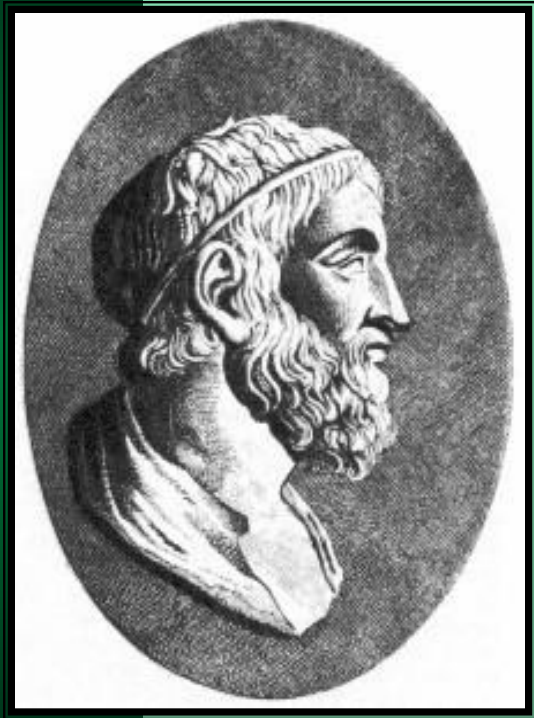


**«Космический  
кубок» И. Кеплера**

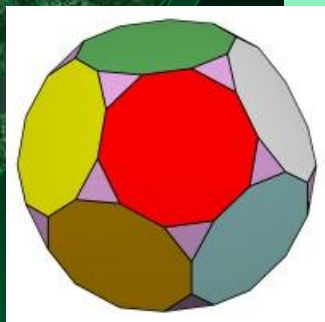
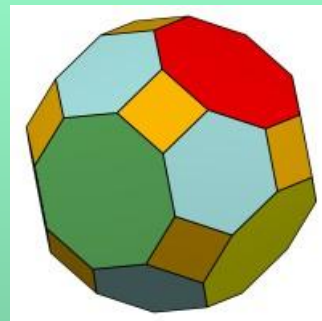
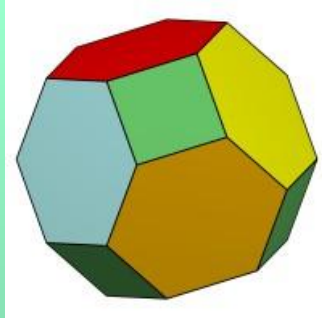
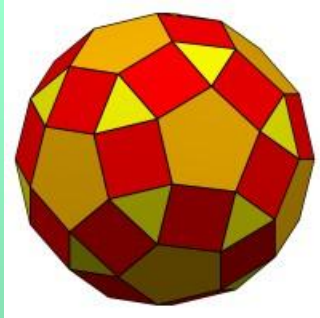
# Икосаэдро- додекаэдровая структура Земли



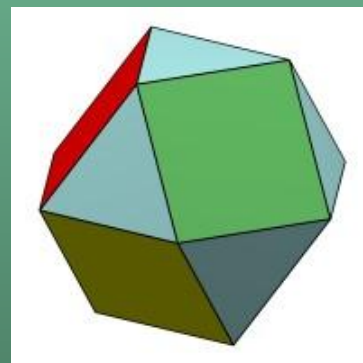
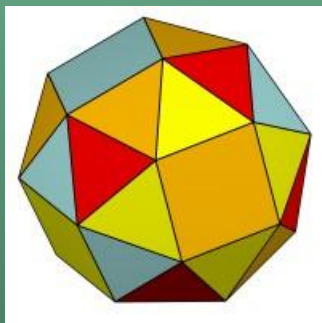
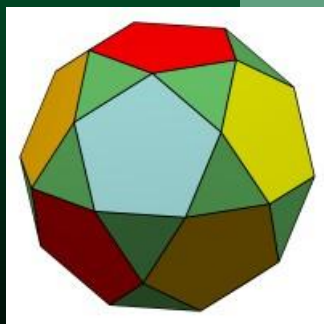
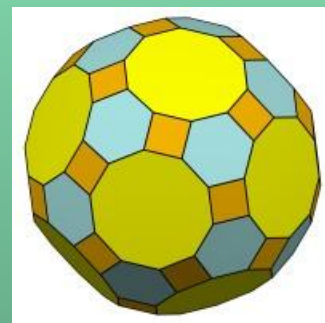
# Тела Архимеда.



**Архимедовыми телами** называются полуправильные однородные выпуклые многогранники, то есть выпуклые многогранники, все многогранные углы которых равны, а грани - правильные многоугольники нескольких типов.



# Тела Архимеда.



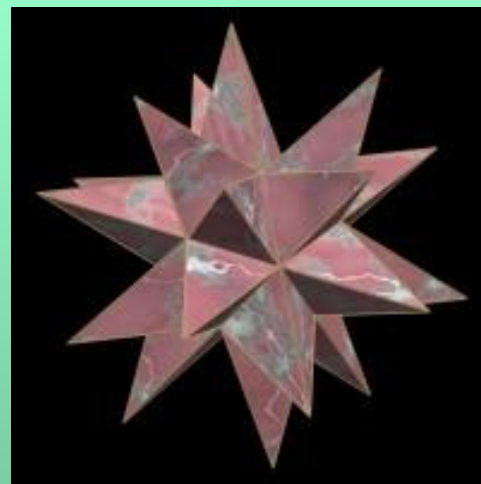




- Тела Архимеда получаются из правильных многогранников с помощью операции (усечения), то есть отсечения углов плоскостями, и они тоже являются выпуклыми многогранниками. А продолжение их граней и рёбер позволяет получить звёздчатые многогранники, которые являются не выпуклыми. Их ещё называют телами Пуансо.



*Малый звездчатый  
додекаэдр*



*Большой звездчатый  
додекаэдр*



*Большой додекаэдр*



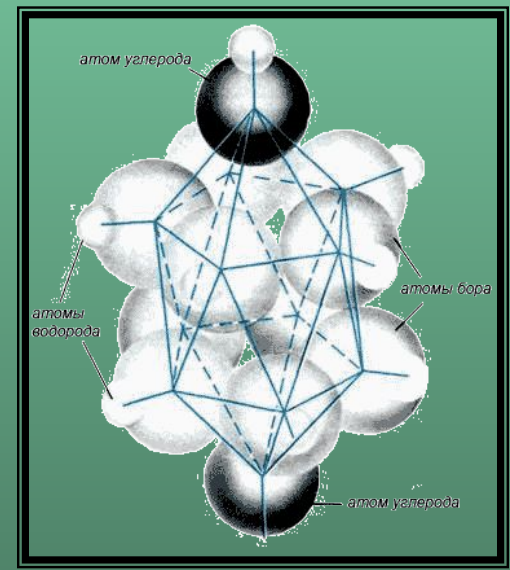
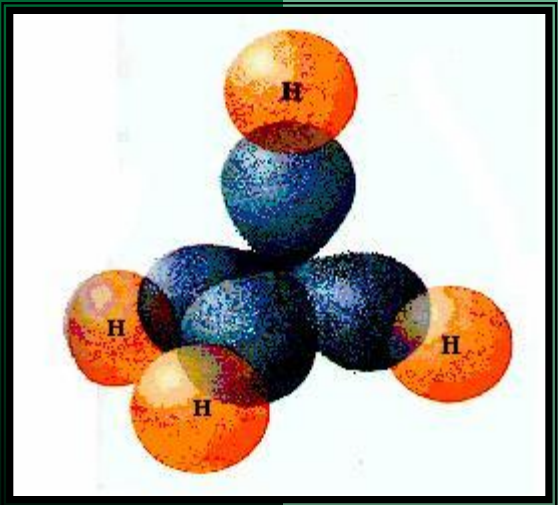
*Большой икосаэдр*



В 1812 году французский математик О. Коши доказал, что кроме пяти «платоновых тел» и четырех «тел Пуансо» больше нет правильных многогранников.



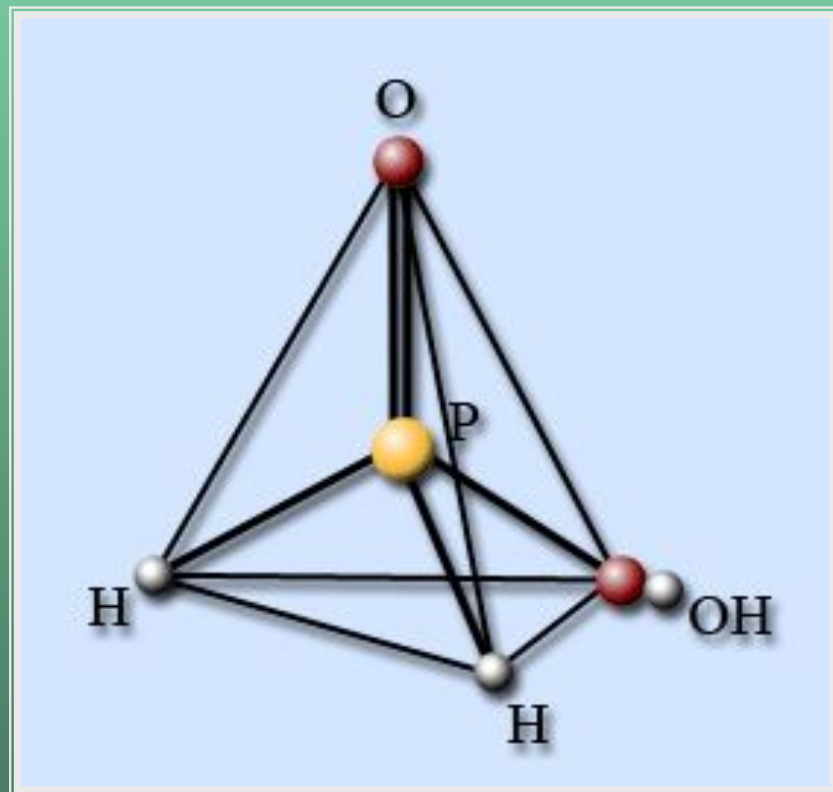
# ХИМИЯ.



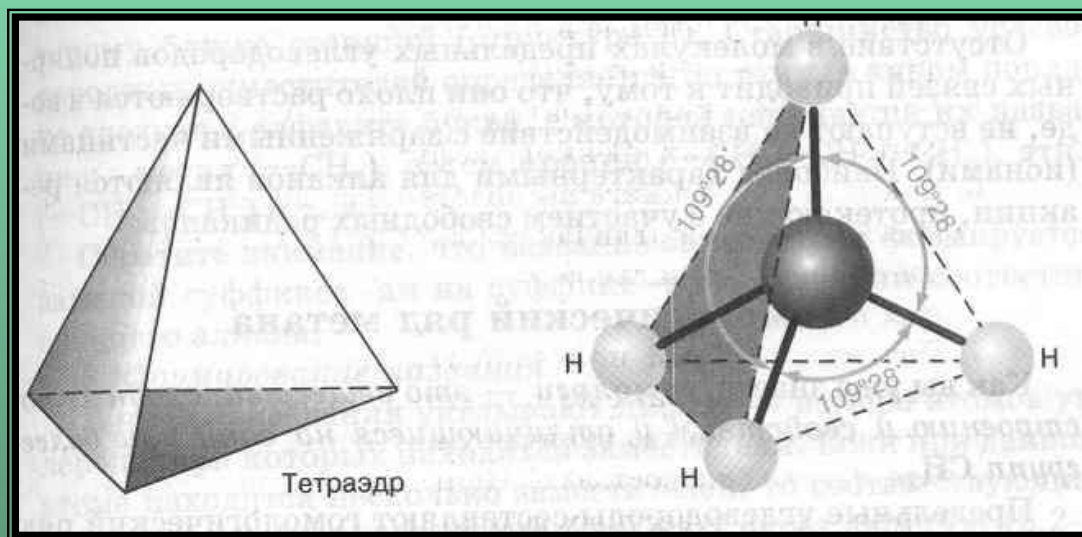


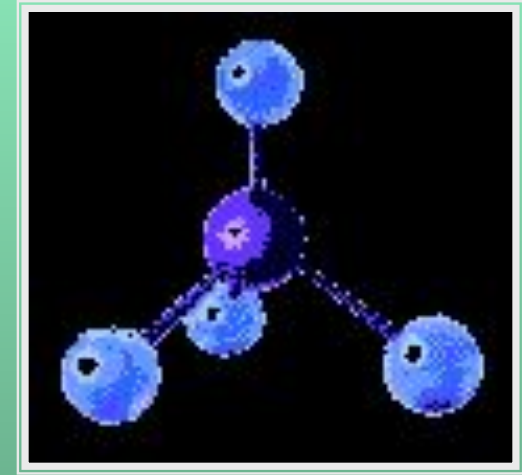
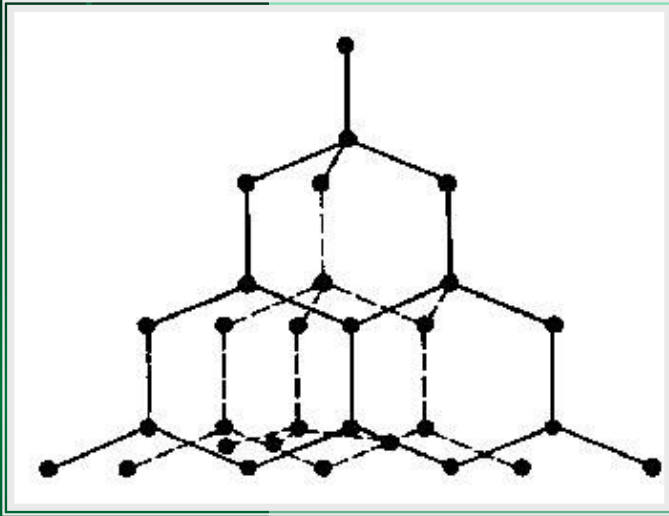
*Кристаллы белого фосфора  
образованы молекулами  $P_4$ .  
Такая молекула имеет вид  
тетраэдра.*

**Фосфорноватистая кислота  $H_3PO_2$ .**



# Строение молекулы метана .

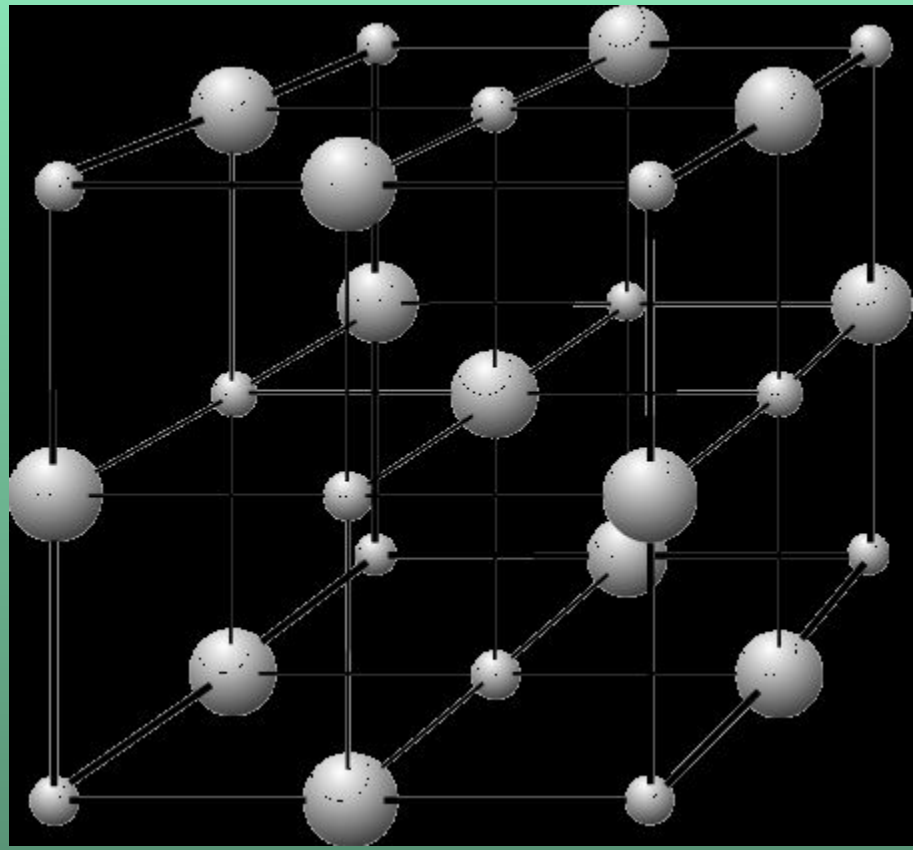




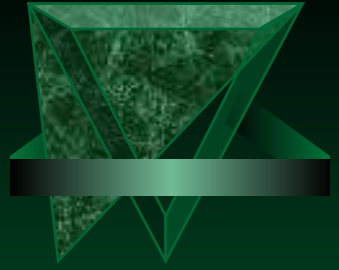
**Строение решетки алмаза.**



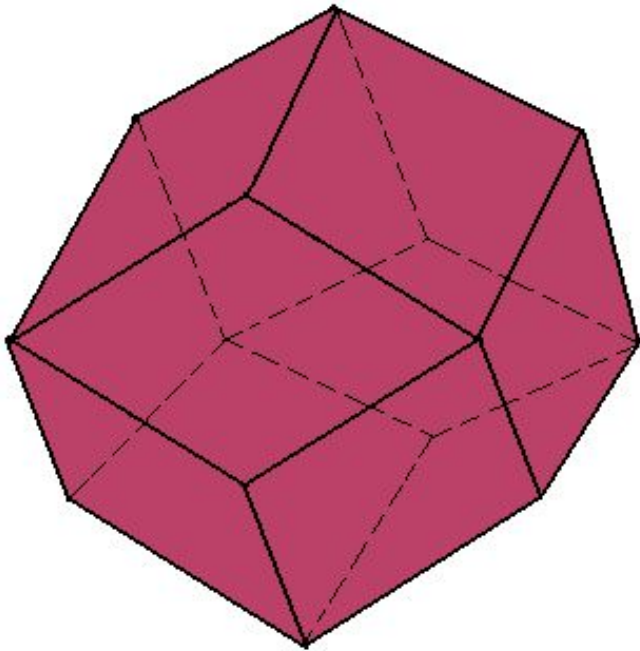
# Кристаллы поваренной соли.





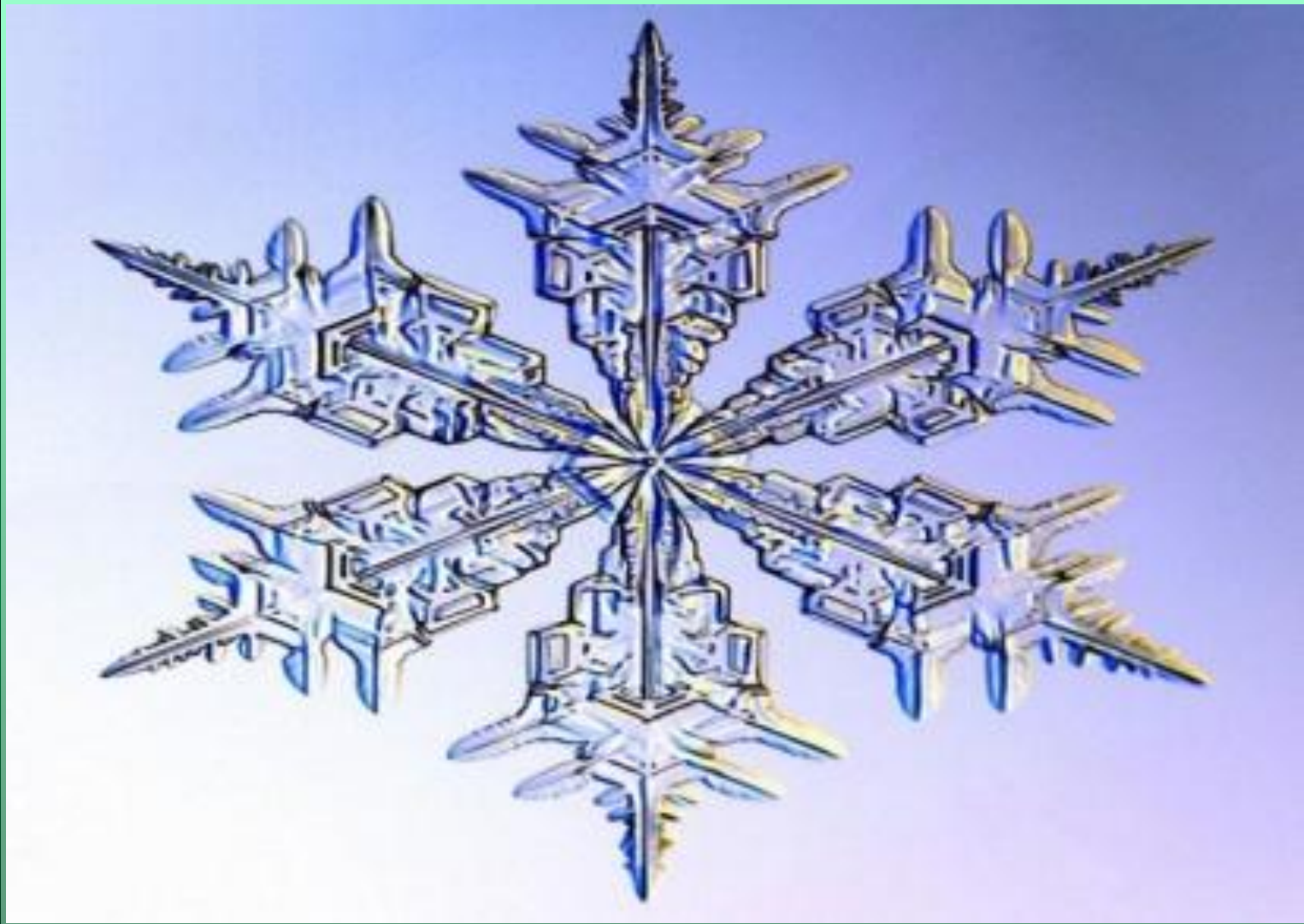


# *ромбододекаэдр*

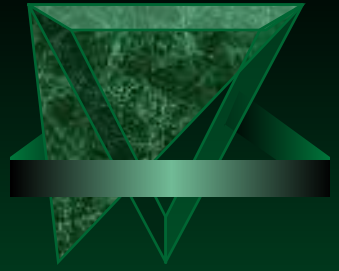


Ромбоидальный или ромбический додекаэдр – это двенадцатигранник, гранями которого являются ромбы.

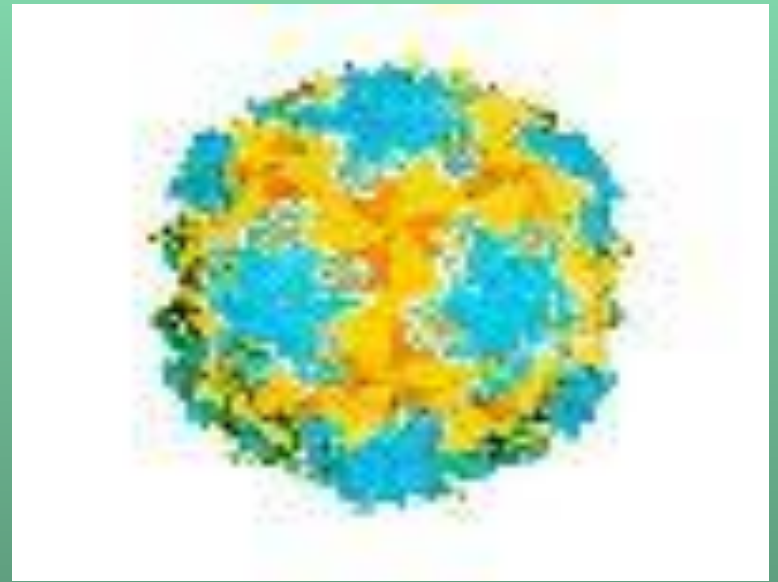
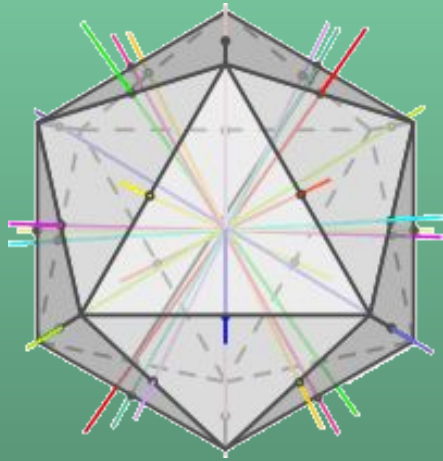
Форму этого многогранника придумал не сам человек, а создала сама природа в виде кристалла граната.



**Снежинки - это тоже звездчатые многогранники.**



# Биология.

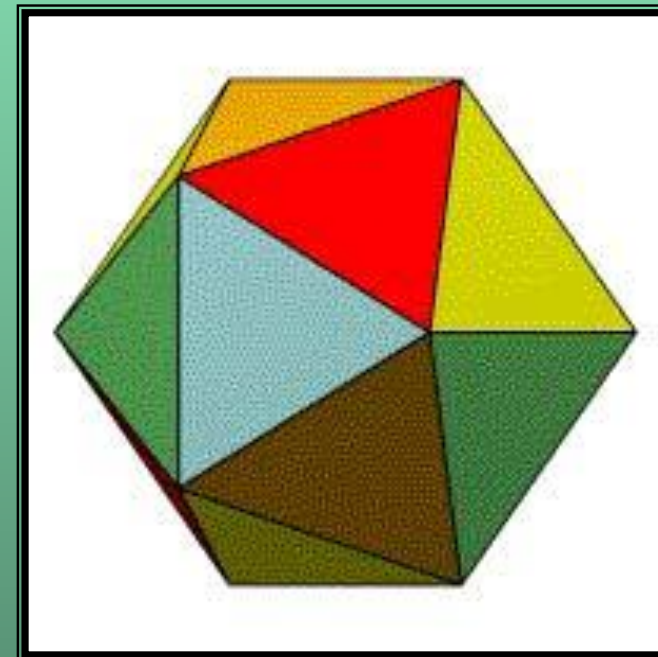
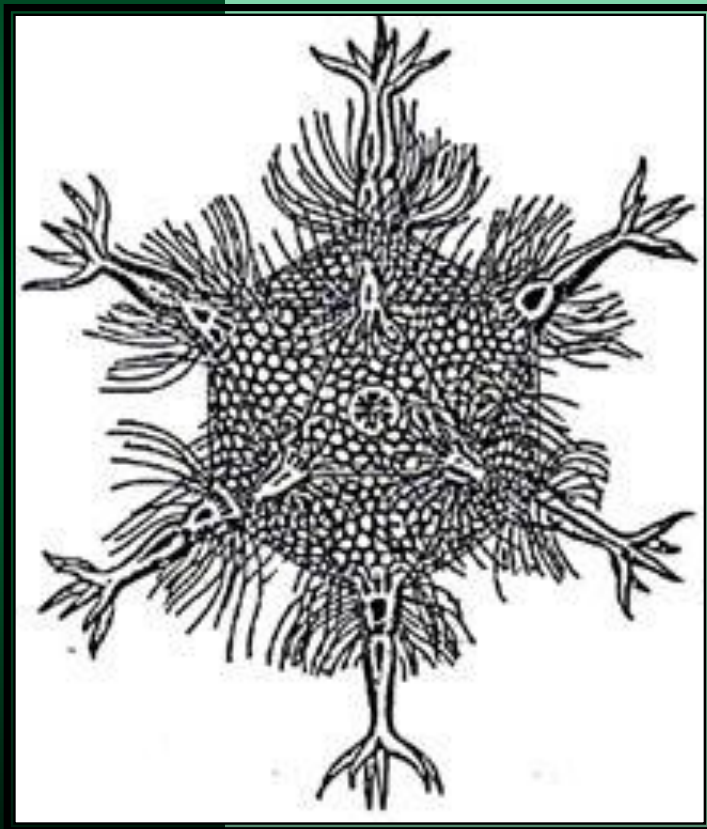




***Вирус полиомиелита имеет форму додекаэдра.***

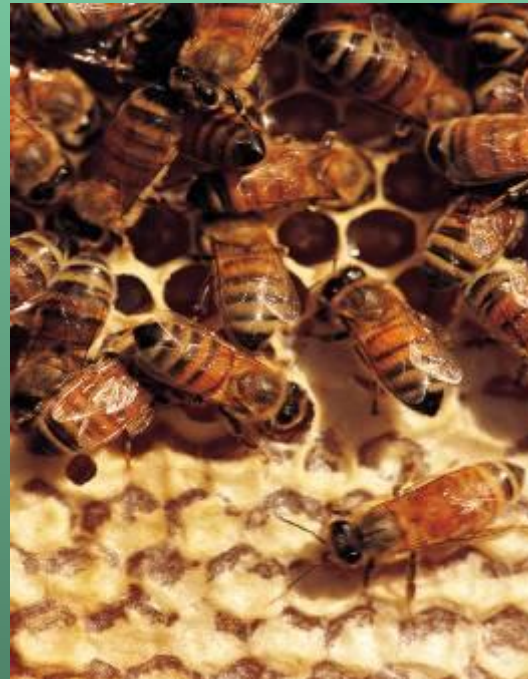


**Феодария  
(Circjgjnja i cos aktdra)**



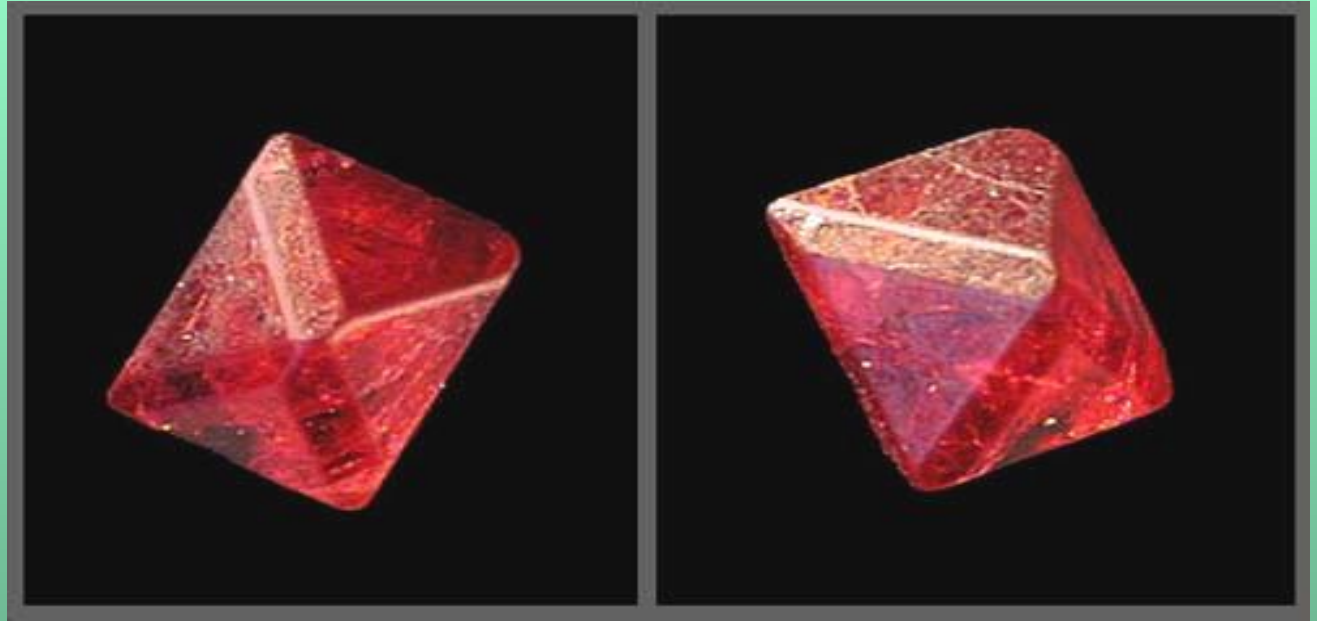


«Мой дом построен по  
законам самой строгой  
архитектуры. Сам Евклид мог  
бы поучиться, познавая мою  
геометрию»





Также мы можем наблюдать многогранники в виде цветов. Ярким примером могут служить **кактусы**.



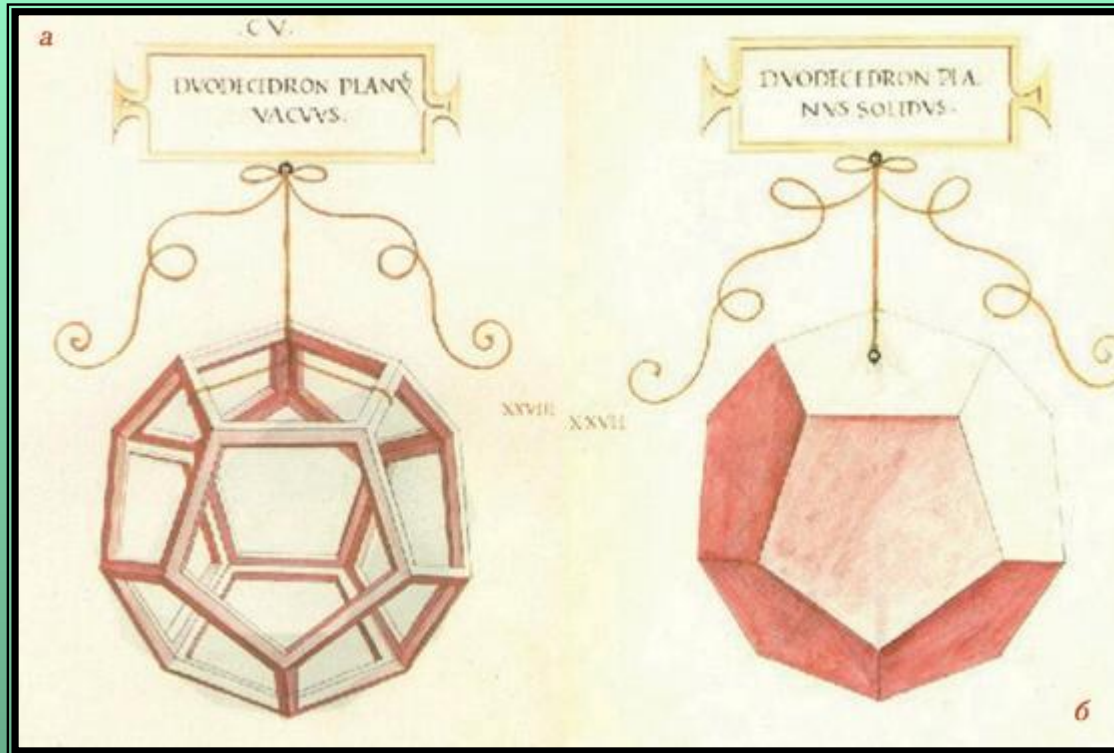
Создания природы красивы и симметричны. В кристаллографии существует раздел, который называется «геометрическая кристаллография»





# ИСКУССТВО.





**Леонардо да Винчи любил изготавливать из дерева каркасы правильных многогранников и преподносить их в виде подарка различным знаменитостям.**



**Сальвадор Дали «Тайная  
вечеря»**



Картина Суламифи Вулфинг изображает младенца Христа внутри икосаэдра, что очень уместно, потому что икосаэдр символизирует воду, а Христос был крещён в воде.





**В эпоху Возрождения большой интерес к формам правильных многогранников проявили скульпторы. Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471- 1528) , в известной гравюре "Меланхолия " на переднем плане изобразил додекаэдр.**

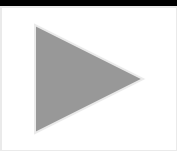
**ГРАВЮРА ГОЛАНДСКОГО ХУДОЖНИКА  
МАУРИЦА КОРНЕЛИУСА ЭШЕРА  
«СИЛЫ ГРАВИТАЦИИ»**



# *Многогранники в архитектуре*



*Музей Плодов в Яманаши Ицуно Хасегава*





*Великая пирамида в Гизе*







*Александрийский маяк*





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ !!!**



*S. van Santen*



Используемые литература и ресурсы:

1. Учебно-методическая газета  
«Математика» №3 2005г.  
(издательский дом «Первое  
сентября»)
2. <http://www.google.com.ru>