



Многогранники были известны в Древнем Египте и Вавилоне. Достаточно вспомнить знаменитые египетские пирамиды и самую известную из них – пирамиду Хеопса. Это правильная пирамида, в основании которой квадрат со стороной 233 м и высота которой достигает 146,5 м. Не случайно говорят, что пирамида Хеопса – немой трактат по геометрии.

ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОГРАННИК-

выпуклый многогранник, у которого все его грани равные правильные
многоугольники

и в каждой его вершине сходится одно и то же число ребер.



Тетраэдр



Гексаэдр



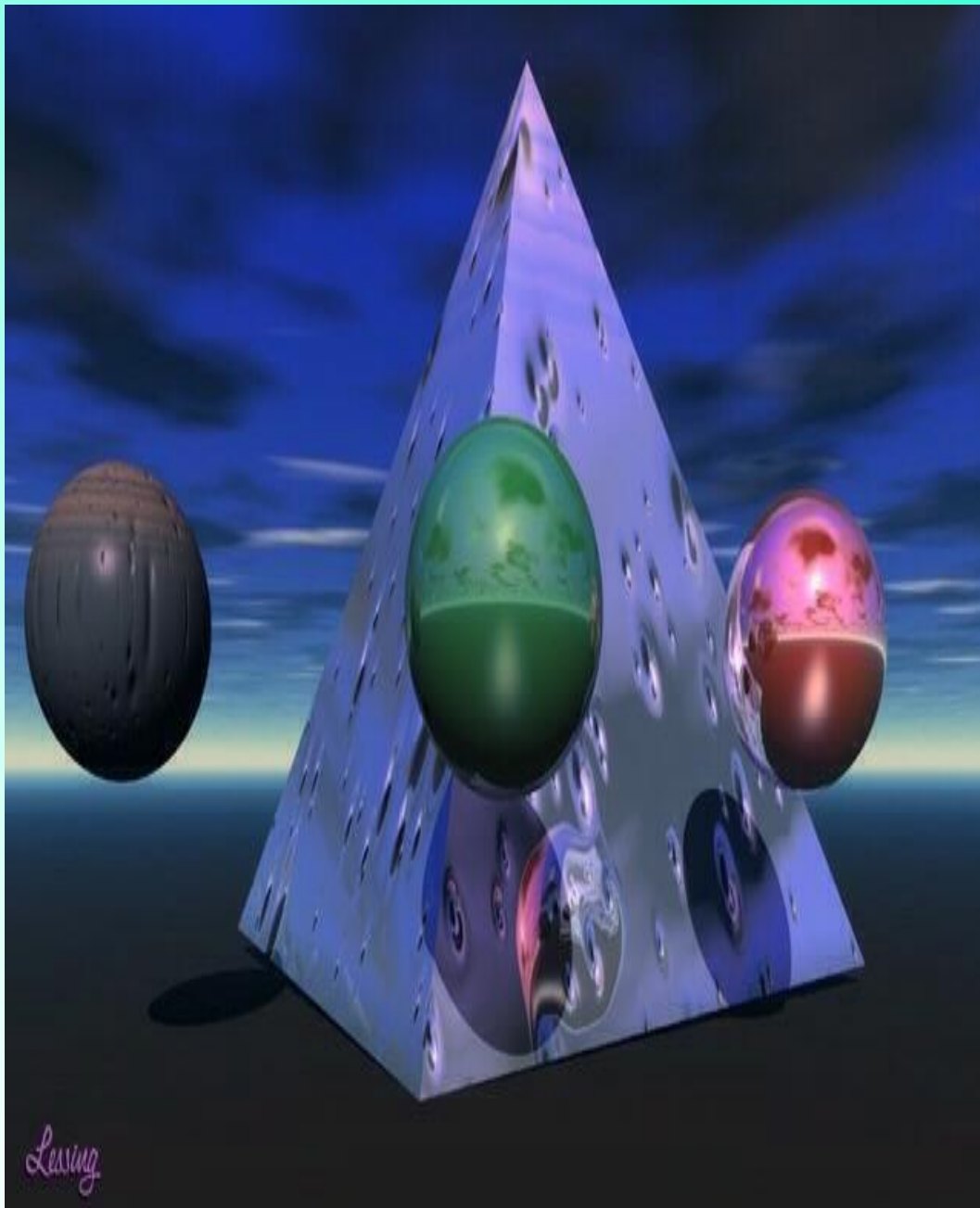
Октаэдр



Икосаэдр



Додекаэдр



«эдра» - грань

«тетра» - 4

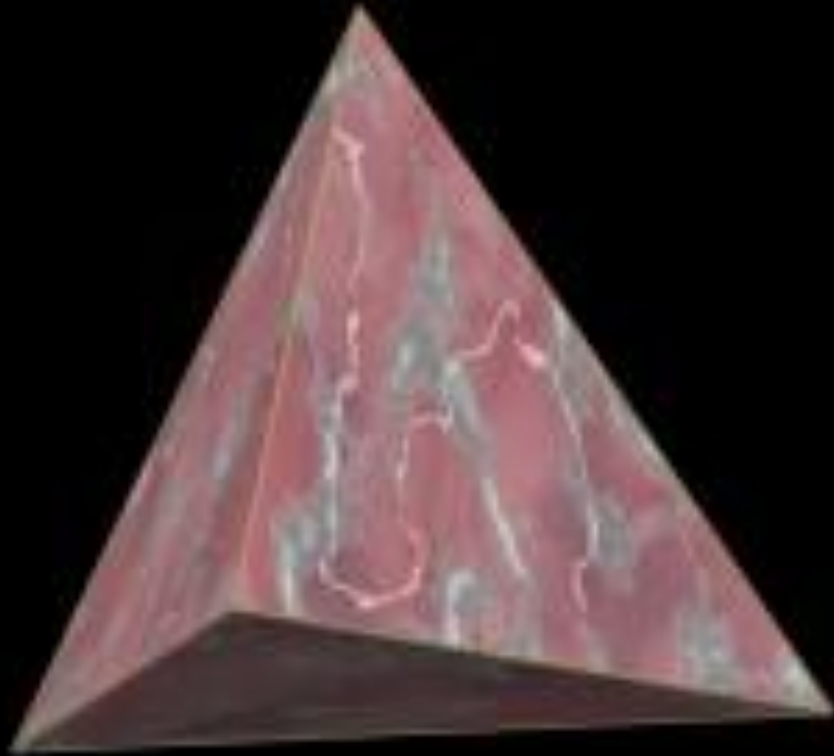
«гекса» - 6

«окта» - 8

«икоса» - 20

«додека» - 12

ТЕТРАЭДР



представитель правильных многогранников.
Поверхность тетраэдра состоит из четырех равносторонних треугольников, по три ребра в каждой вершине по три.



КУБ (ГЕКСАЭДР)



Куб или гексаэдр – представитель правильных выпуклых многогранников.

Куб имеет шесть квадратных граней, сходящихся в каждой вершине по три.



ОКТАЭДР



Октаэдр – представитель семейства правильных выпуклых многогранников.

Октаэдр имеет восемь треугольных граней, сходящихся в каждой вершине по четыре.



ДОДЕКАЭДР



Додекаэдр – представитель семейства правильных выпуклых многогранников. Додекаэдр имеет двенадцать пятиугольных граней, сходящихся в вершинах по три.



ИКОСАЭДР



Икосаэдр – представитель семейства правильных выпуклых многогранников. Поверхность икосаэдра состоит из двадцати равносторонних треугольников, сходящихся в каждой вершине по пять.

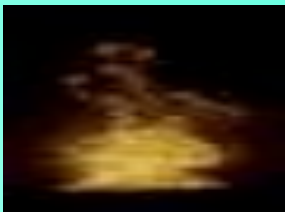


Платон

428 (427) – 348 (347) гг.
до нашей эры



- Древнегреческий философ-идеалист.
- В учении Платона правильные многогранники играли важную роль.
- Тетраэдр символизировал огонь, куб – землю, октаэдр – воздух, икосаэдр – воду, а додекаэдр – Вселенную.



ОГОНЬ



вода



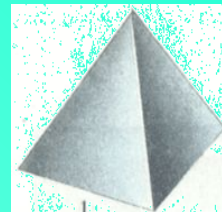
воздух



земля



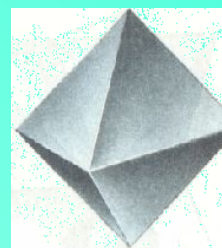
вселенная



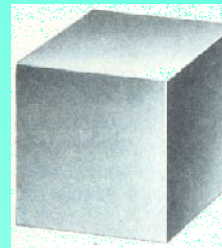
тетраэдр



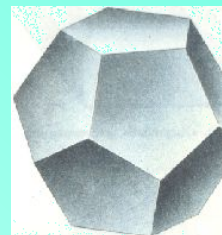
икосаэдр



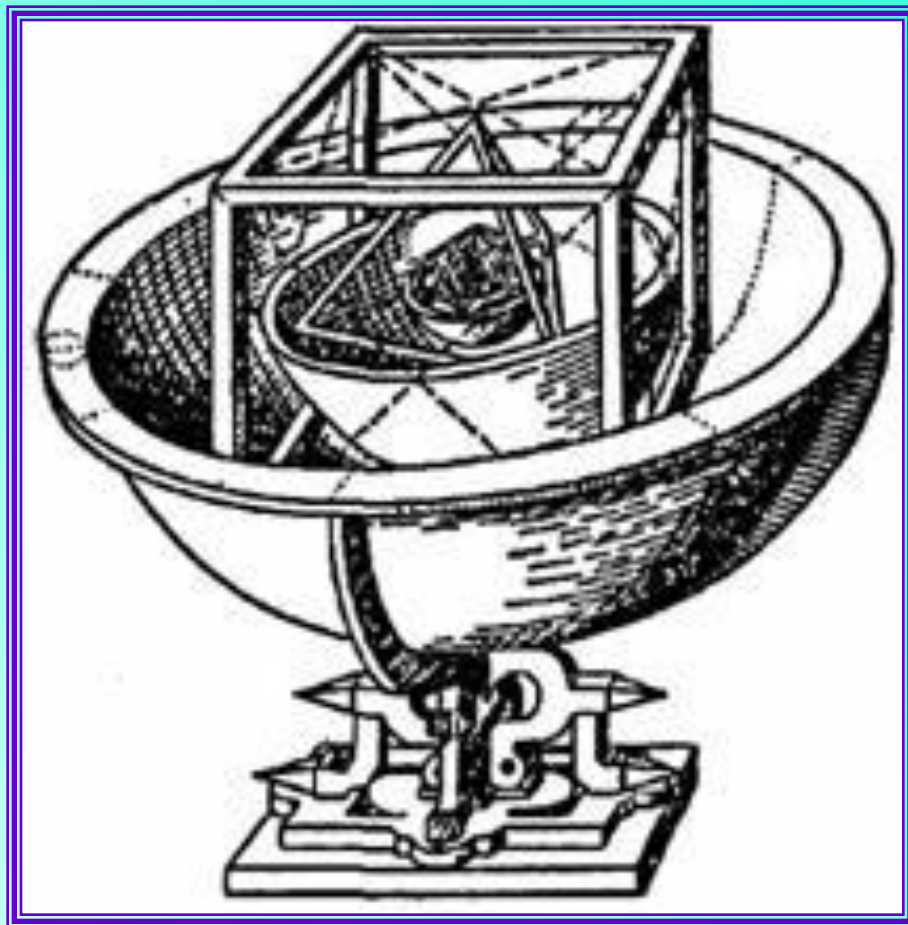
октаэдр



гексаэдр



додекаэдр



«Космический
кубок» И. Кеплера



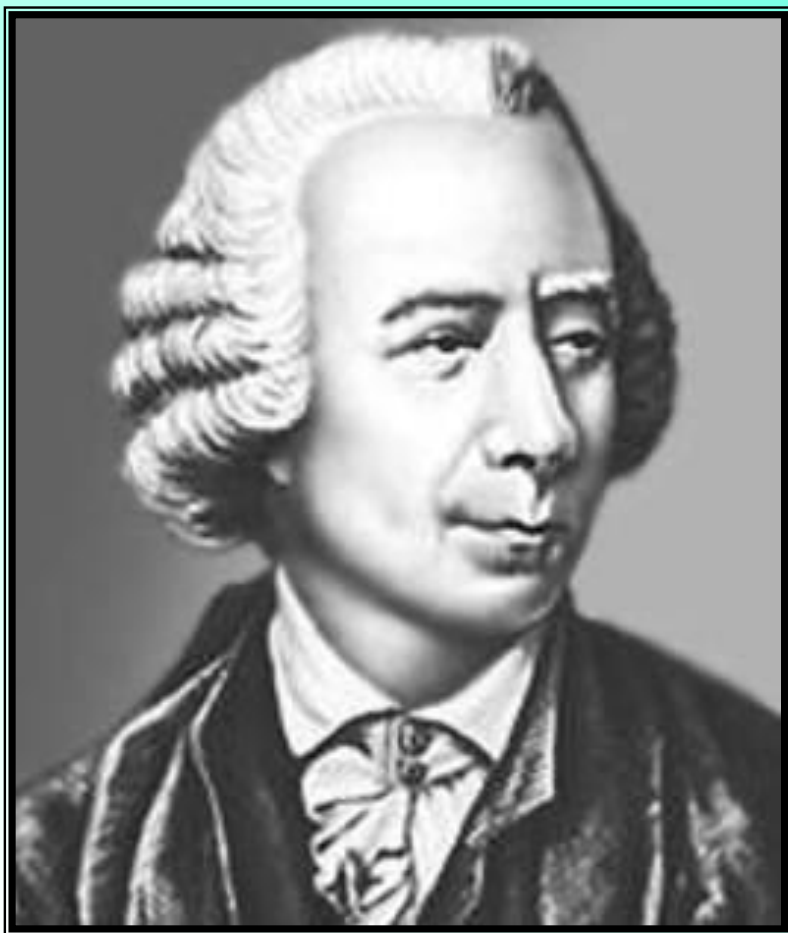


Правильный многогранник	Число		
	граней	вершин	рёбер
Тетраэдр	4	4	6
Куб	6	8	12
Октаэдр	8	6	12
Додекаэдр	12	20	30
Икосаэдр	20	12	30


Теорема Эйлера


*Число вершин плюс число
граней минус число рёбер
равно двум.*


$$V + G - P = 2$$




Леонард Эйлер
(1707 – 1783 гг.)
немецкий математик
и физик

 $S_{mem.} = a^2 \sqrt{3}$

 $S_{зек} = 6a^2$

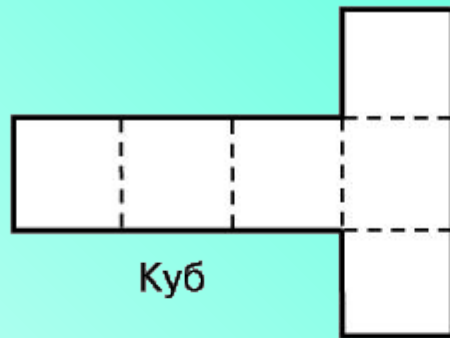
 $S_{окм.} = 2a^2 \sqrt{3}$

 $S_{укос.} = 5a^2 \sqrt{3}$

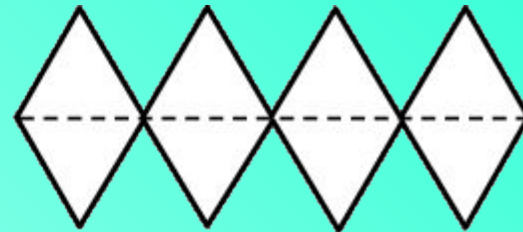




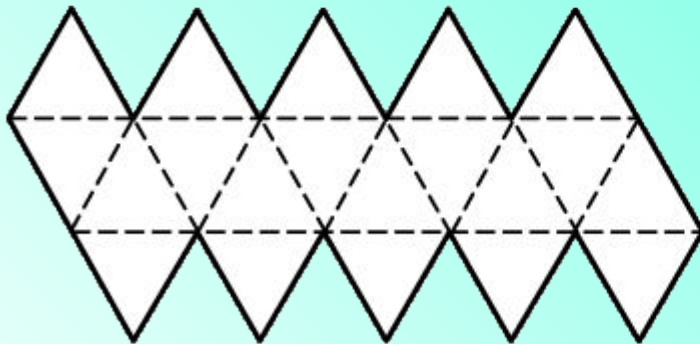
Тетраэдр



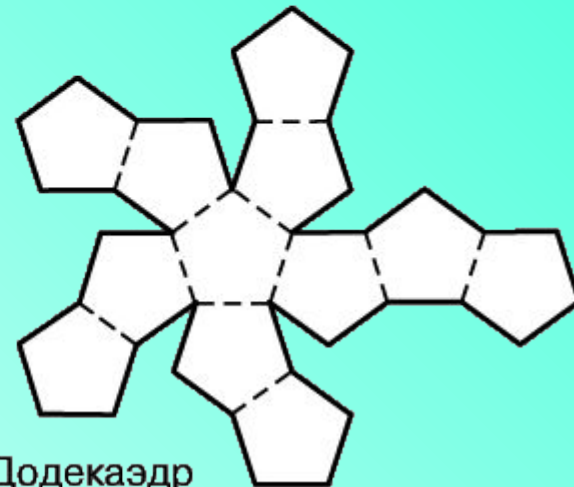
Куб



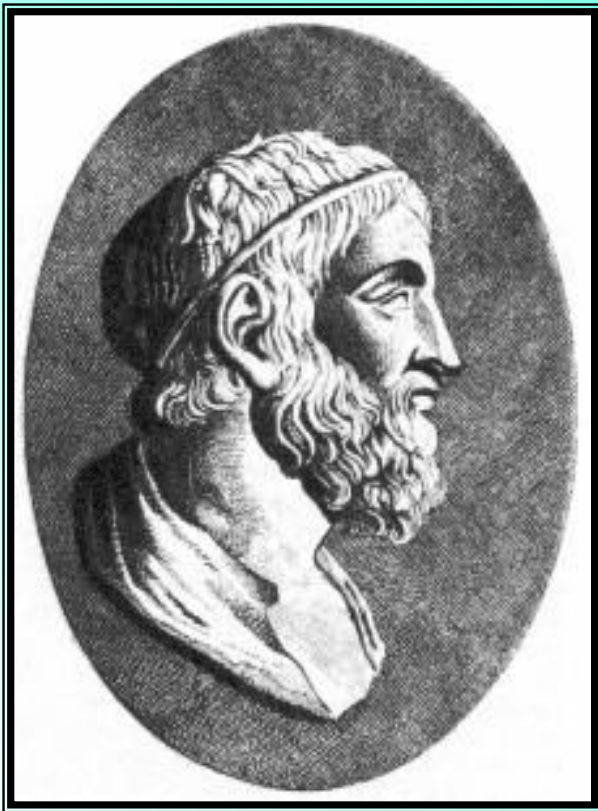
Октаэдр



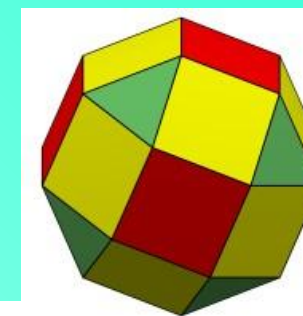
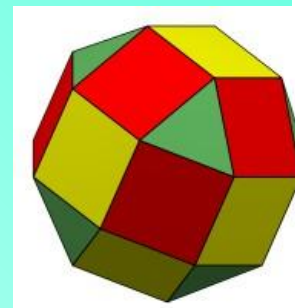
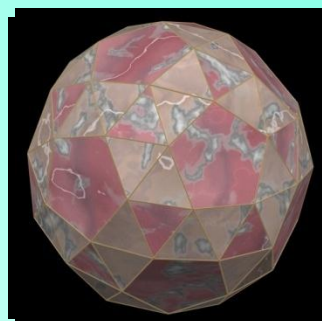
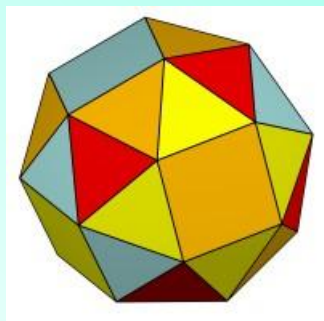
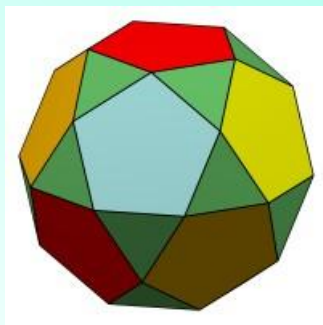
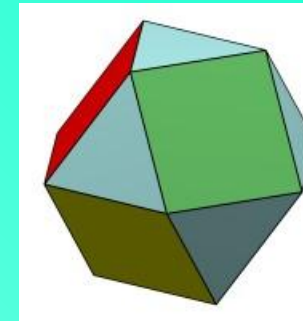
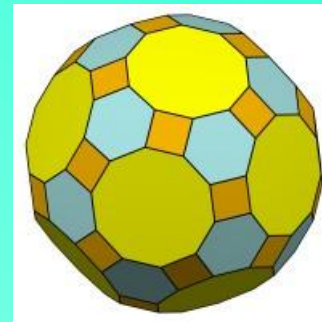
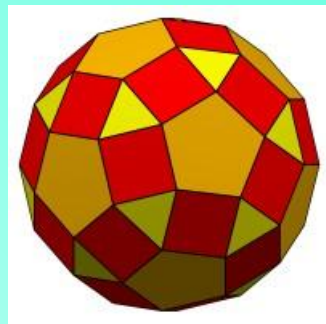
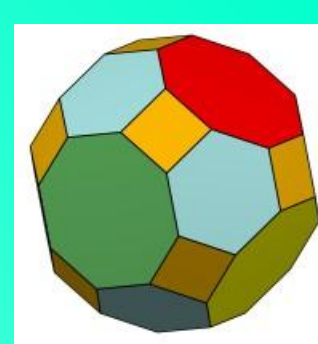
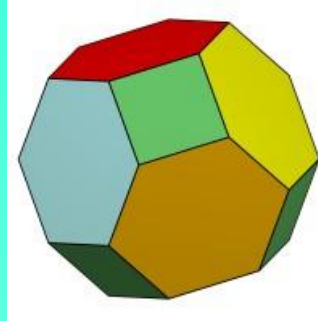
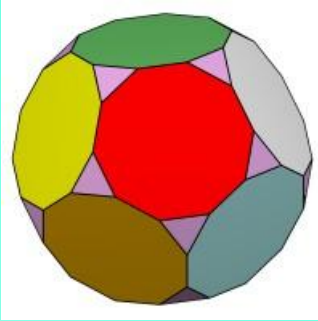
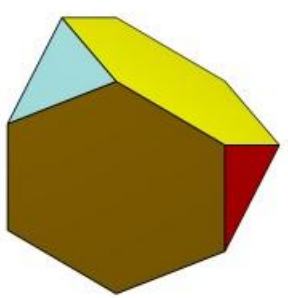
Икосаэдр



Додекаэдр



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



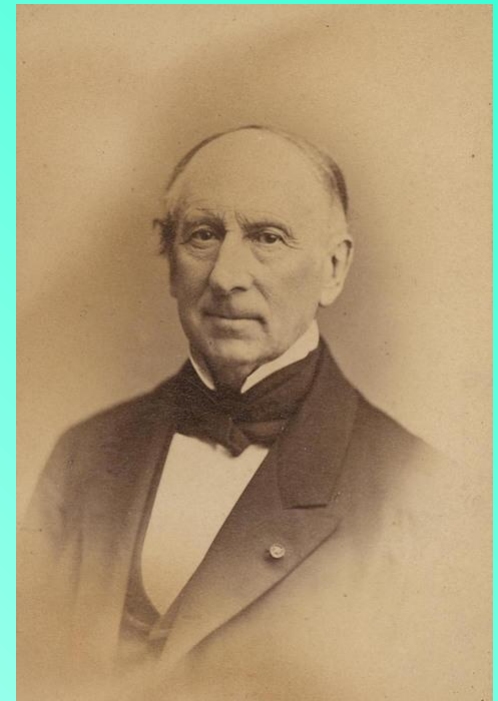
- Французский математик Пуансо в 1810 году построил четыре правильных звездчатых многогранника: малый звездчатый додекаэдр, большой звездчатый додекаэдр, большой додекаэдр и большой икосаэдр.

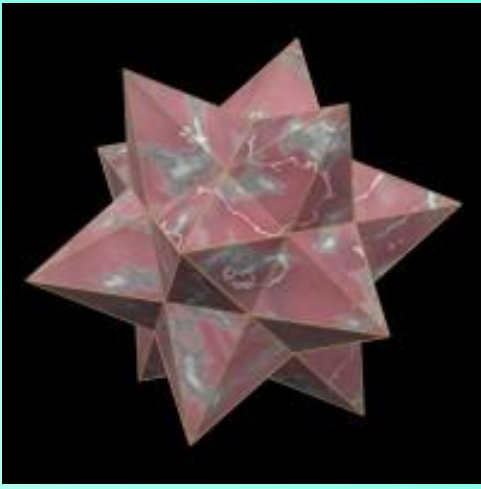


- Два из них знал И. Кеплер (1571 – 1630 гг.).

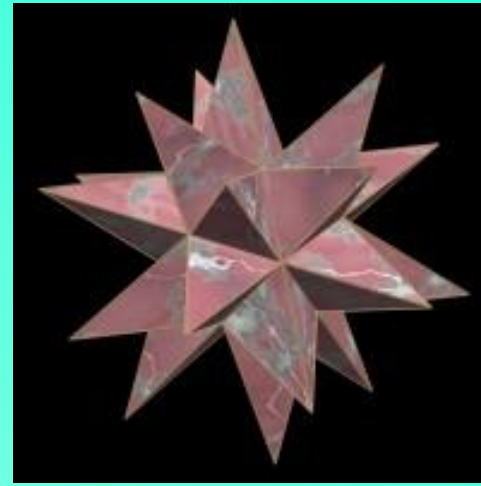


- В 1812 году французский математик О. Коши доказал, что кроме пяти «платоновых тел» и четырех «тел Пуансо» больше нет правильных многогранников.





Малый звездчатый
додекаэдр



Большой звездчатый
додекаэдр

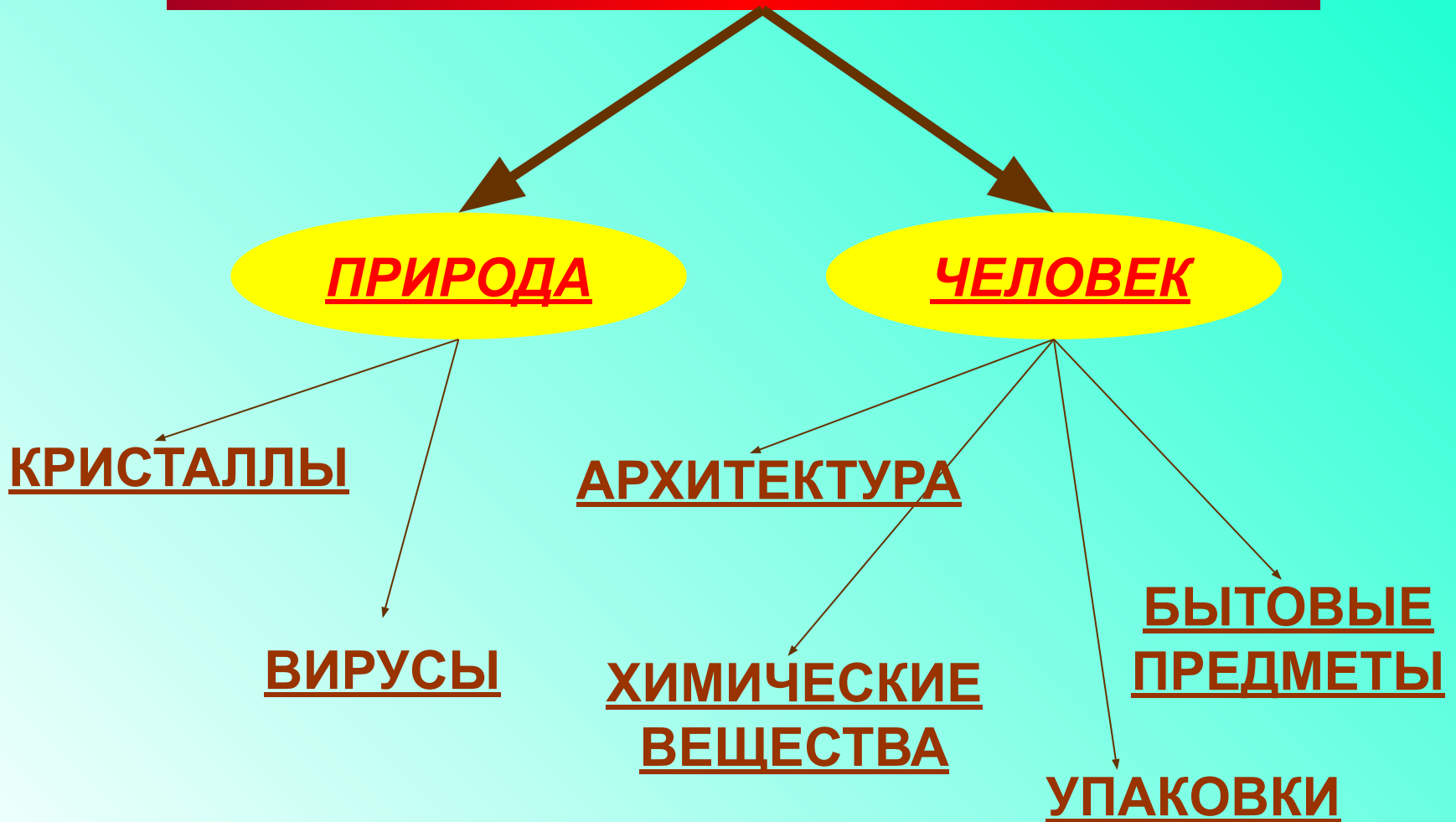


Большой додекаэдр

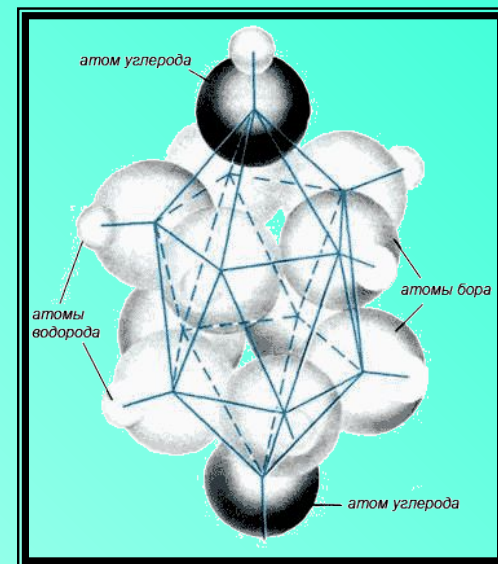
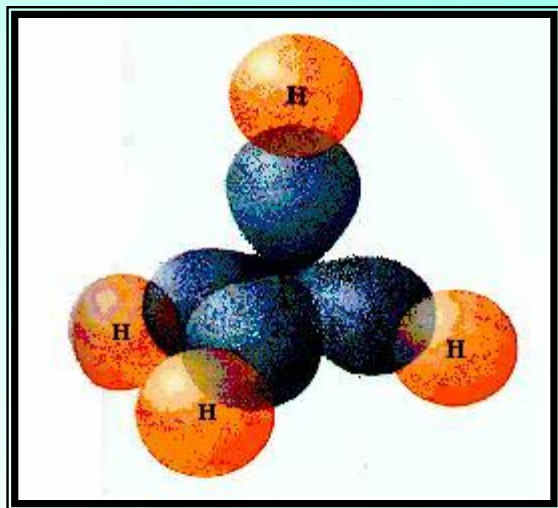


Большой икосаэдр

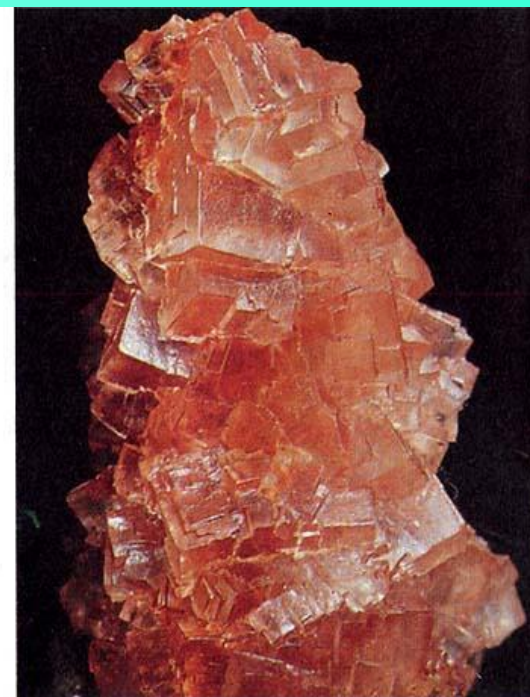
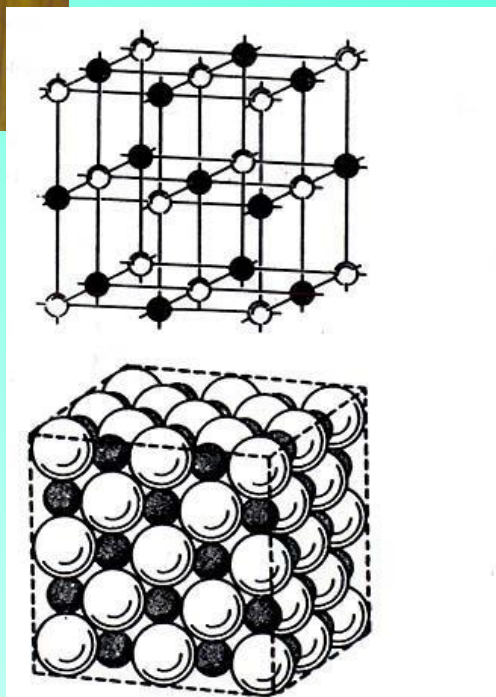
Использование формы правильных многогранников



1 группа



Поваренная соль



Соль-Илецк - маленький городок в Оренбургской области, расположен в 70 км от областного центра на границе с Казахстаном. С 1744 здесь организована добыча соли, именно за эти заслуги городок и получил свое название в 1945 году.

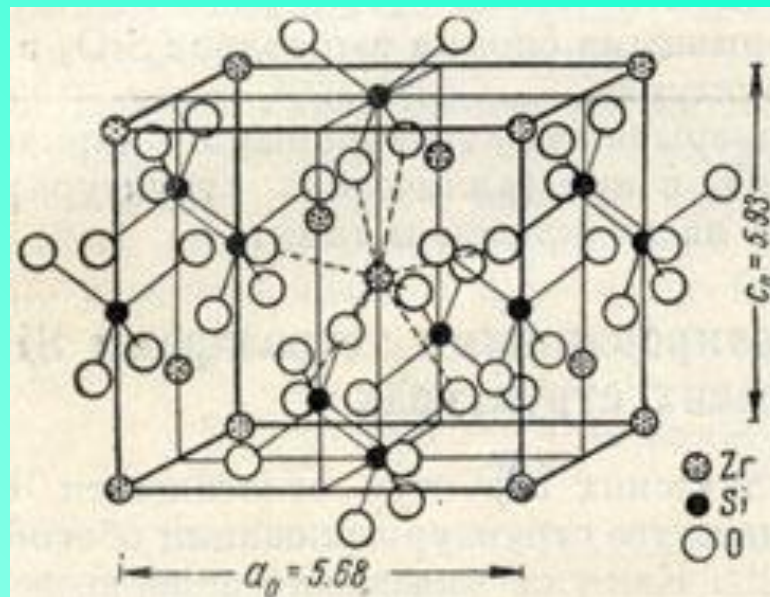
Озеро Развал – российский аналог Мертвого моря

Озеру Развал уже более ста лет, это уникальный водоем по своим химическим и физическим свойствам. Многие по праву считают его аналогом израильского Мертвого моря. В 1906 году, будучи соляным карьером под названием Развал, его затопило после мощного весеннего паводка. Очень скоро вода превратилась в рап с уровнем минерализации 305 граммов на литр воды и плотностью 1,2 грамма на кв. см., его состав схож с составом других подобных водоемов – Мертвое море в Израиле, Большое Соленое Озеро в США, Солнечные озера в Синае, Соленка – прозвище озера среди местных жителей.



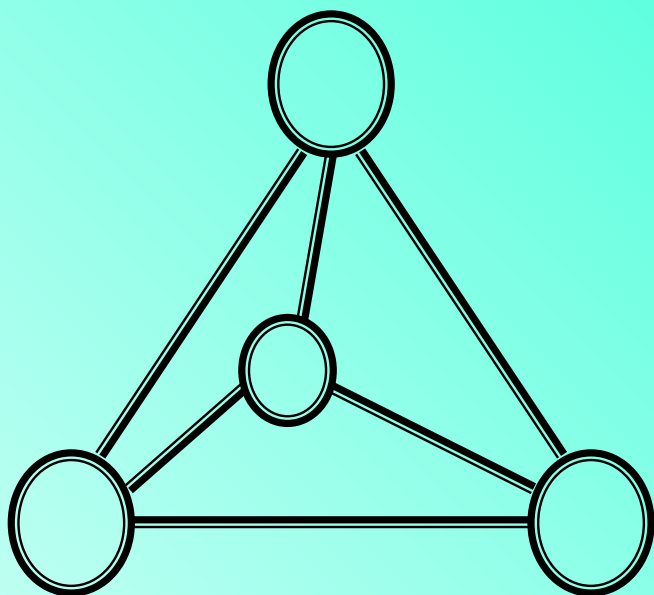


Циркон

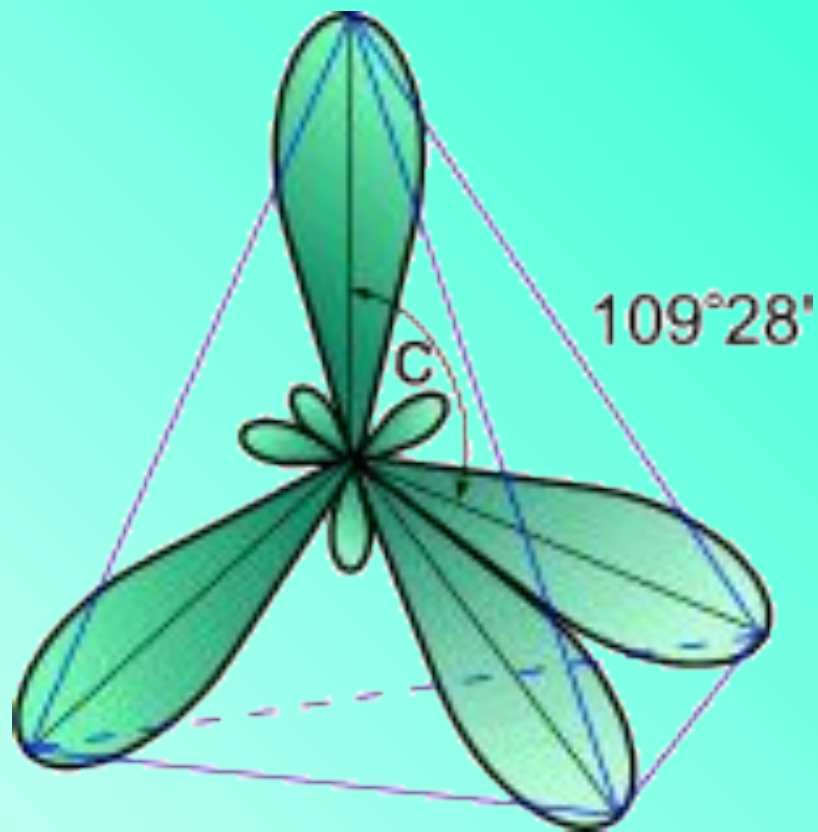


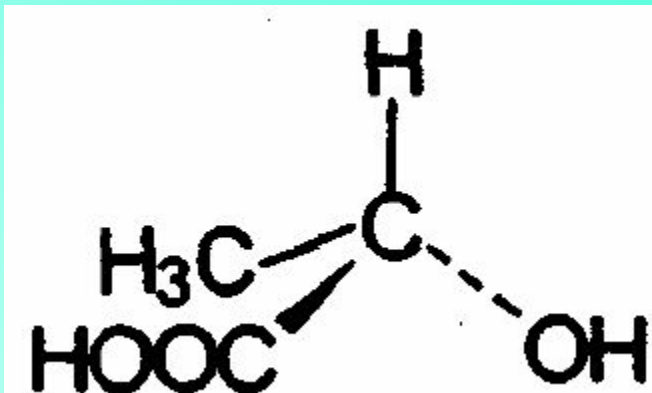
Форма кристаллов в виде хорошо ограниченных остроконечных кристаллов длиннопризматического и дипирамидального габитуса.

Месторождение г. Вабнбед, кольский п-ов Мурманская обл.

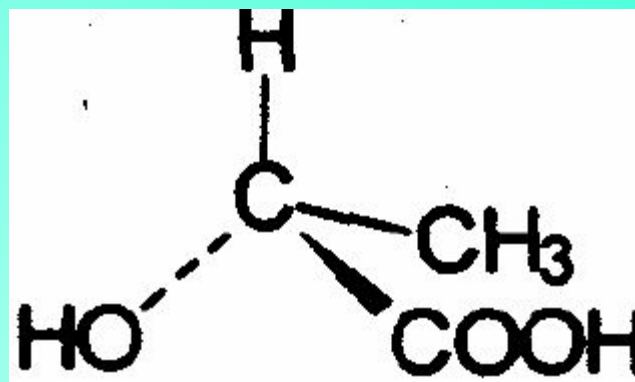


Кристаллы белого фосфора
образованы молекулами P_4 .
Такая молекула имеет вид
тетраэдра.

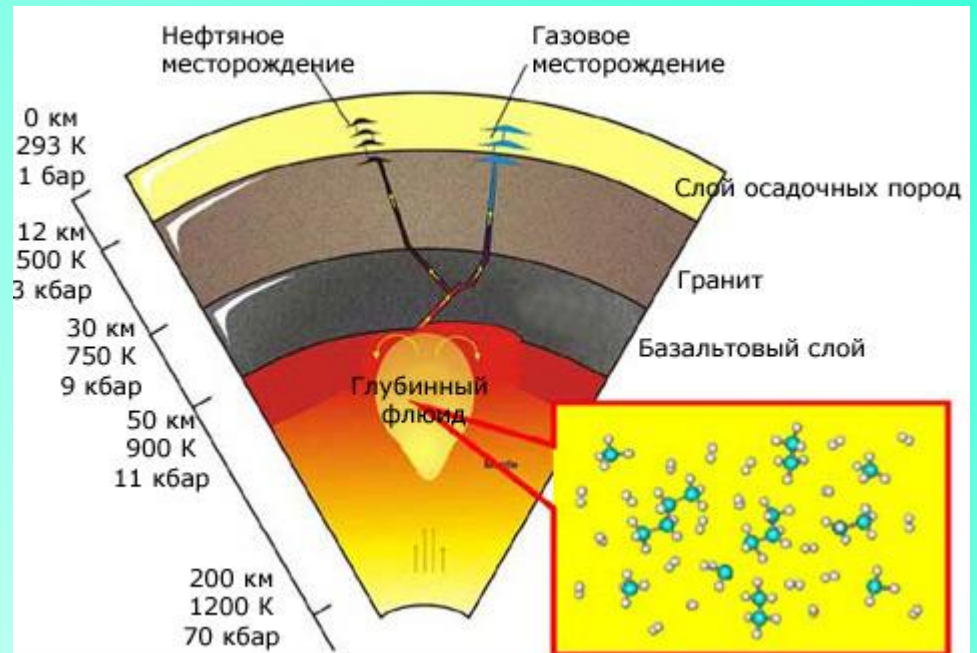
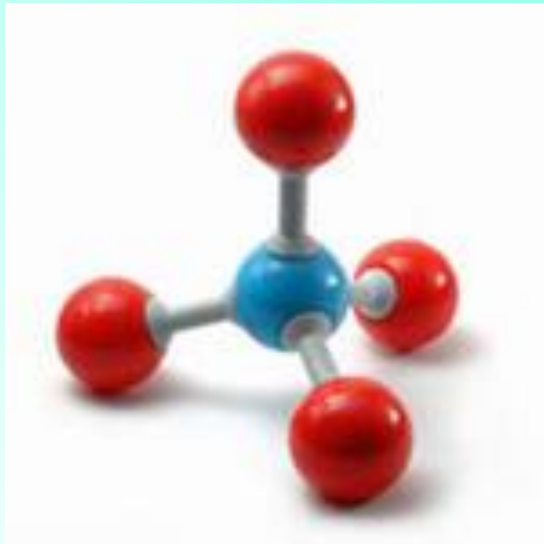
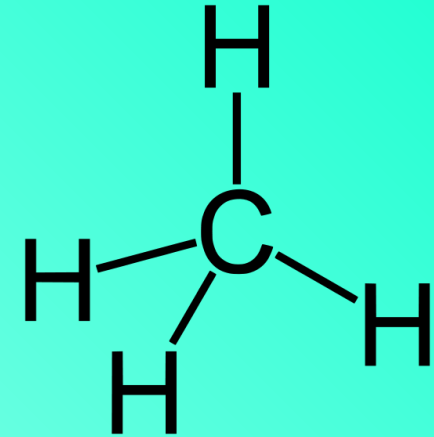
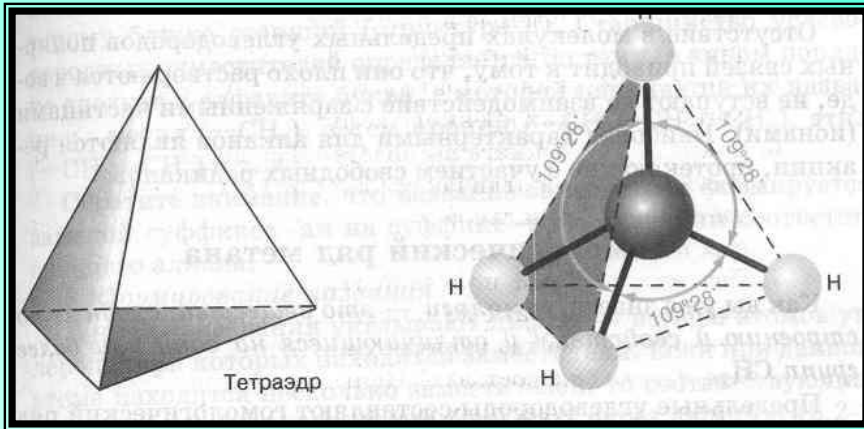




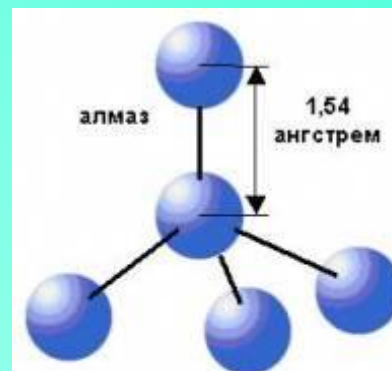
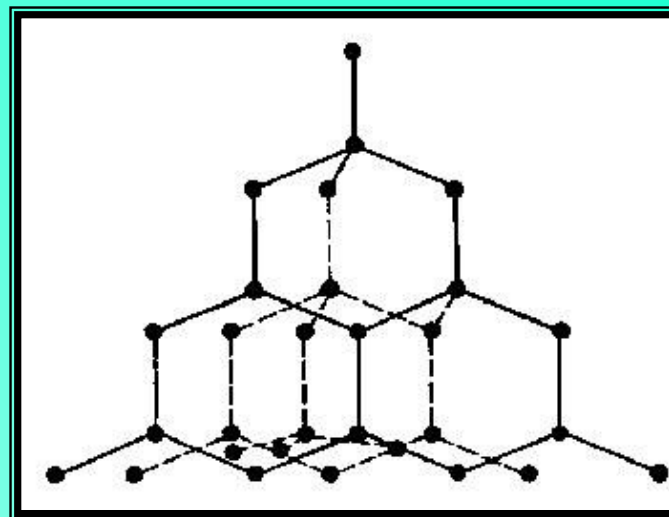
Молекулы зеркальных изомеров молочной кислоты.



Строение молекулы метана.



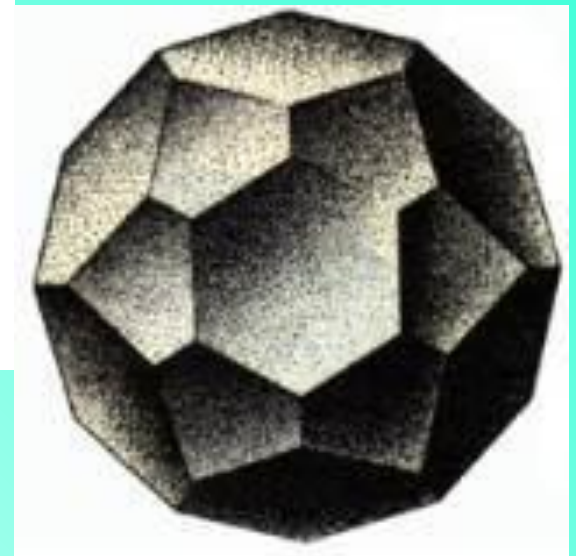
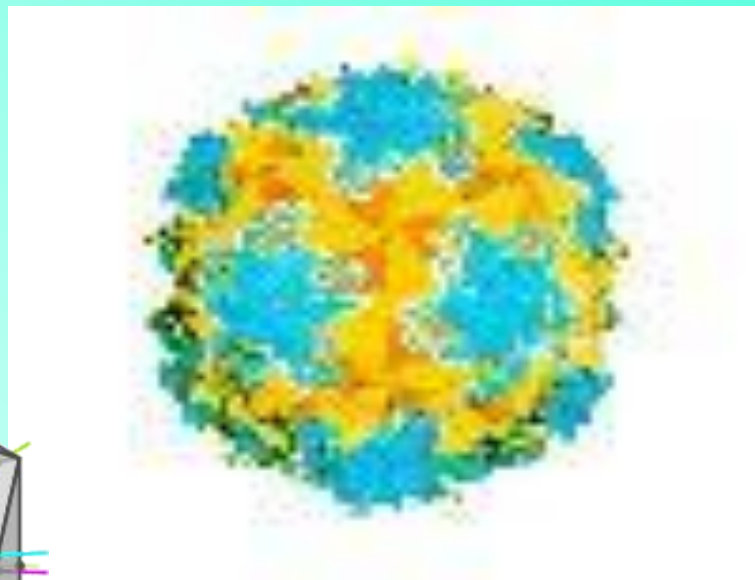
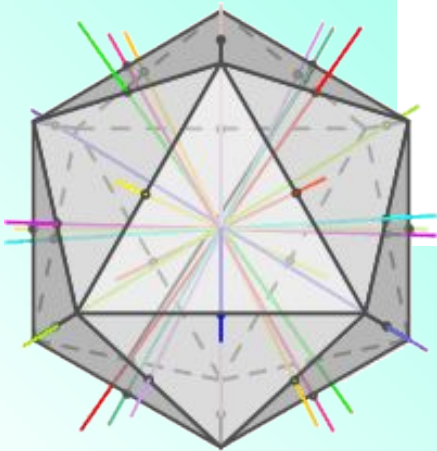
Строение решетки алмаза.



2 группа

Вирусы

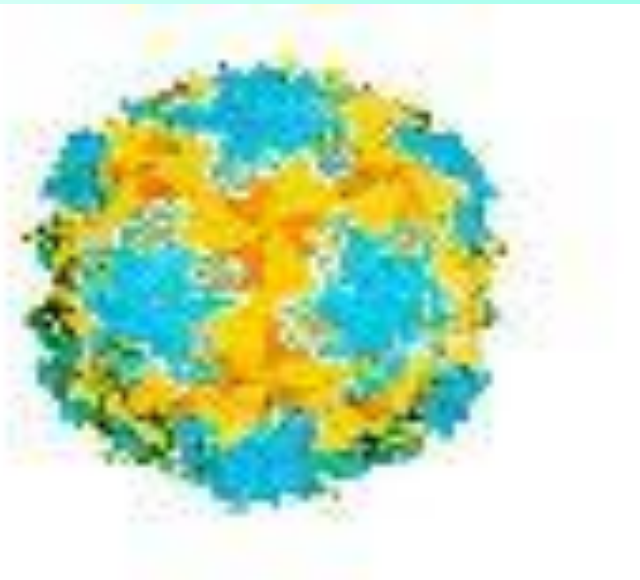
Вирус полиомиелита



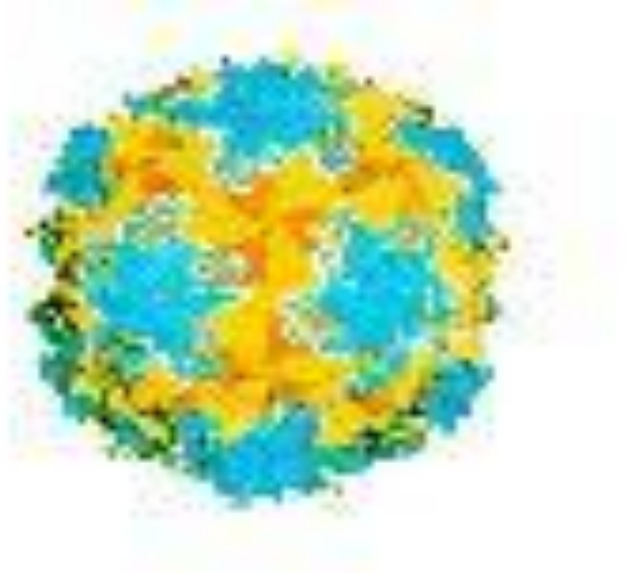
Если рассматривать с помощью электронного микроскопа при увеличении в десятки тысяч раз вирусы гриппа, полиомиелита, аденовирусы или некоторые вирусы животных, то они кажутся мизерными сферами, или шариками. Отсюда их название — сферические или шаровидные. Но при внимательном, детальном изучении выясняется, что эти шарики состоят из отдельных частиц. Расположены частицы не как попало. Они образуют икосаэдр — правильный многогранник, поверхность которого образована двадцатью треугольными гранями.

Почему эти вирусы имеют форму правильного многогранника, а именно икосаэдра? Оказывается, все

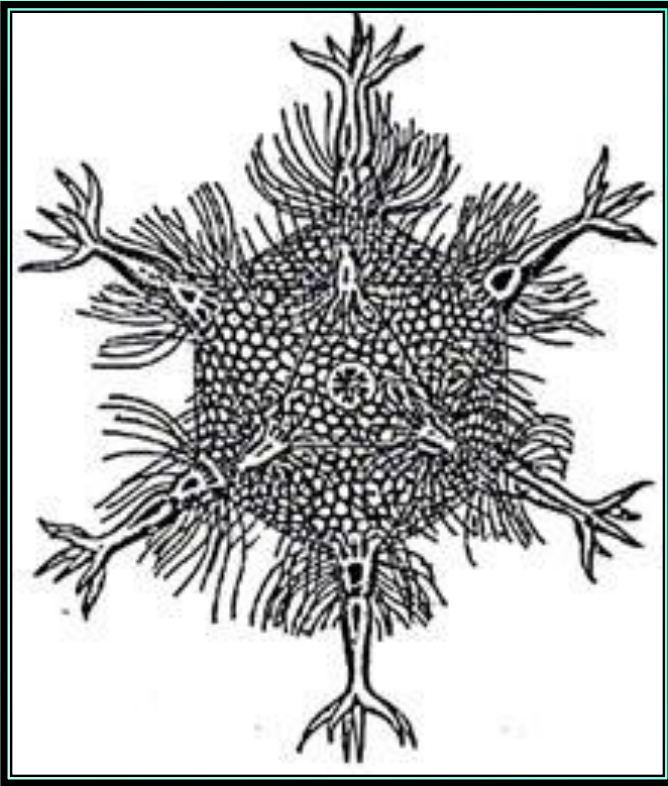
в экономии. Допустим, вам дали треугольные палочки и сказали, чтобы вы из них самым экономным способом сложили замкнутую оболочку. Математические законы точной науки — математики подскажут, что в данном случае следует сложить икосаэдр. Именно поэтому природа, как самый гениальный математик, придала вирусам форму икосаэдра. По-видимому, дело не только в экономии строительного материала.



Вирус в клетке должен совершить настоящий переворот, поработить ее и заставить работать на себя. Для этого он должен быть «умным». Он в миллионы раз меньше клетки. Весь план переворота нормальной жизни клетки должен быть тщательно записан, зашифрован в «мозгу» вируса — нуклеиновой кислоте. Поэтому «мозг» вируса должен быть как можно более объемистым, чтобы туда все уместилось. Но масса его ограничена. Для зашифровки тайны своей жизни в «мозгу» вируса оставлено совсем немного места. Таким способом достигается не только экономия строительного материала» но и - экономия генетической информации. Вирусы устроены не только просто, но и чрезвычайно целесообразно. Когда природа их лепила, она отбрасывала все ненужное, нерациональное.



Феодария

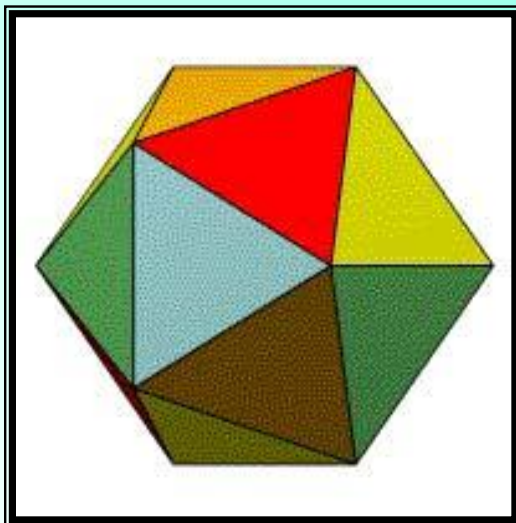


Скелет одноклеточного организма феодарии (*Circogonia icosahedra*) по форме напоминает икосаэдр.

Большинство феодарии живут на морской глубине и служат добычей коралловых рыбок. Но простейшее животное пытается себя защитить: из 12 вершин скелета выходят 12 полых игл. На концах игл находятся зубцы,

делающие иглу еще более эффективной при защите. Чем же вызвана такая природная геометризация феодарии?! Тем, по-видимому, что из всех многогранников с тем же числом граней именно икосаэдр имеет наименьший

объем при наибольшей площади поверхности. Это свойство помогает морскому организму преодолевать давление водной толщи.



3 группа



Вообще без геометрии не было бы ничего. Все здания, которые нас окружают – это геометрические фигуры.

- **Фаросский маяк** состоял из трех мраморных башен, стоявших на основании из массивных каменных блоков. Первая башня была прямоугольной.
- Над этой башней располагалась меньшая, восьмиугольная башня со спиральным пандусом, ведущим в верхнюю башню.
- Верхняя башня формой напоминала цилиндр, в котором горел огонь, помогавший кораблям благополучно достигнуть бухты. На вершине башни стояла статуя Зевса Спасителя. Общая высота маяка составляла 117 метров.



Современная архитектура

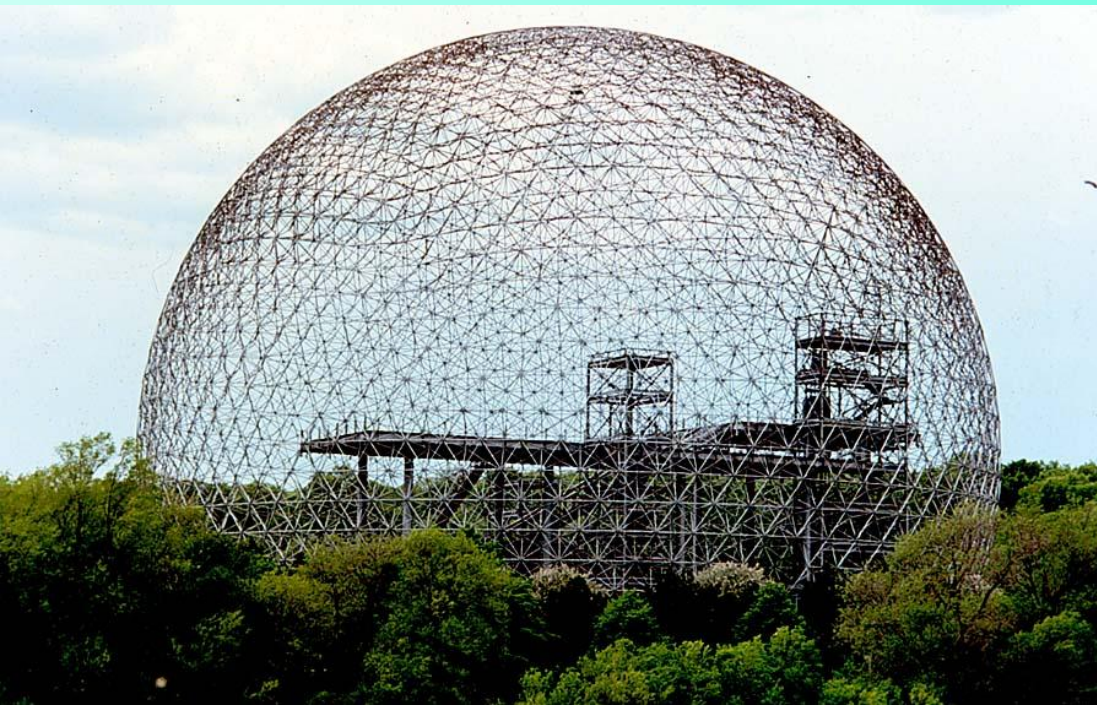


Национальная библиотека Белоруссии – сияющий ромбокубооктаэдр



с 2006 года, Национальная библиотека расположена в 22-этажном здании высотой в 74 метра, выстроенного в форме ромбокубооктаэдра.

Купола Б.Фуллера
в современной
архитектуре



ФУЛЛЕР (Fuller) Ричард
Бакминстер (1895-1983),
американский
архитектор и инженер.
Разработал легкие и
прочные «геодезические
купола».

Идея «геодезических куполов» достаточно проста, сфера представляется в виде многогранника (икосаэдра), то есть двадцатигранника со сторонами в виде правильных треугольников. Эта фигура и разворачивается на плоскость, давая неискаженные соотношения по всей поверхности.



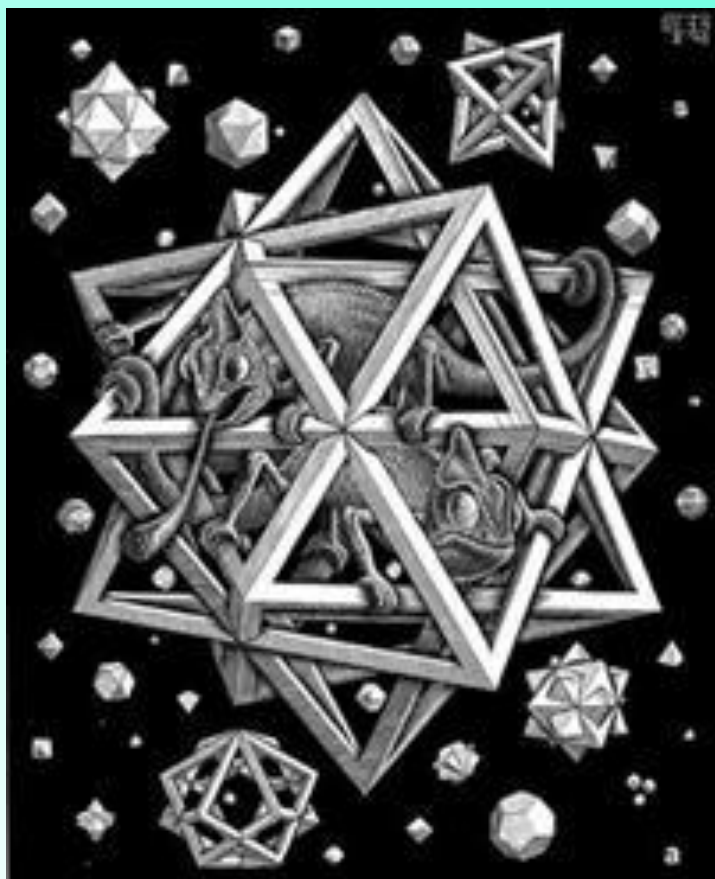
- Эта конструкция оказалась очень эффективной при том, что она позволяет перекрывать большие пространства практически без ограничений по площади, но еще ее экономическая целесообразность возрастает пропорционально размеру, также она обладает очень хорошими характеристиками прочности: может выдерживать порывы ураганного ветра до 210 миль/ч.



«Геодезические купола»
получили большое
распространение, они
продолжают использоваться
и сейчас в крупных
общественных сооружениях,
например: «Проект Эдем»
(Николас Гримшоу,
2000-2001гг.)



4 группа



Графические
фантазии
Маурица
Эшера

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



Художественное изображение многогранников в разработанной Леонардо технике жёстких рёбер



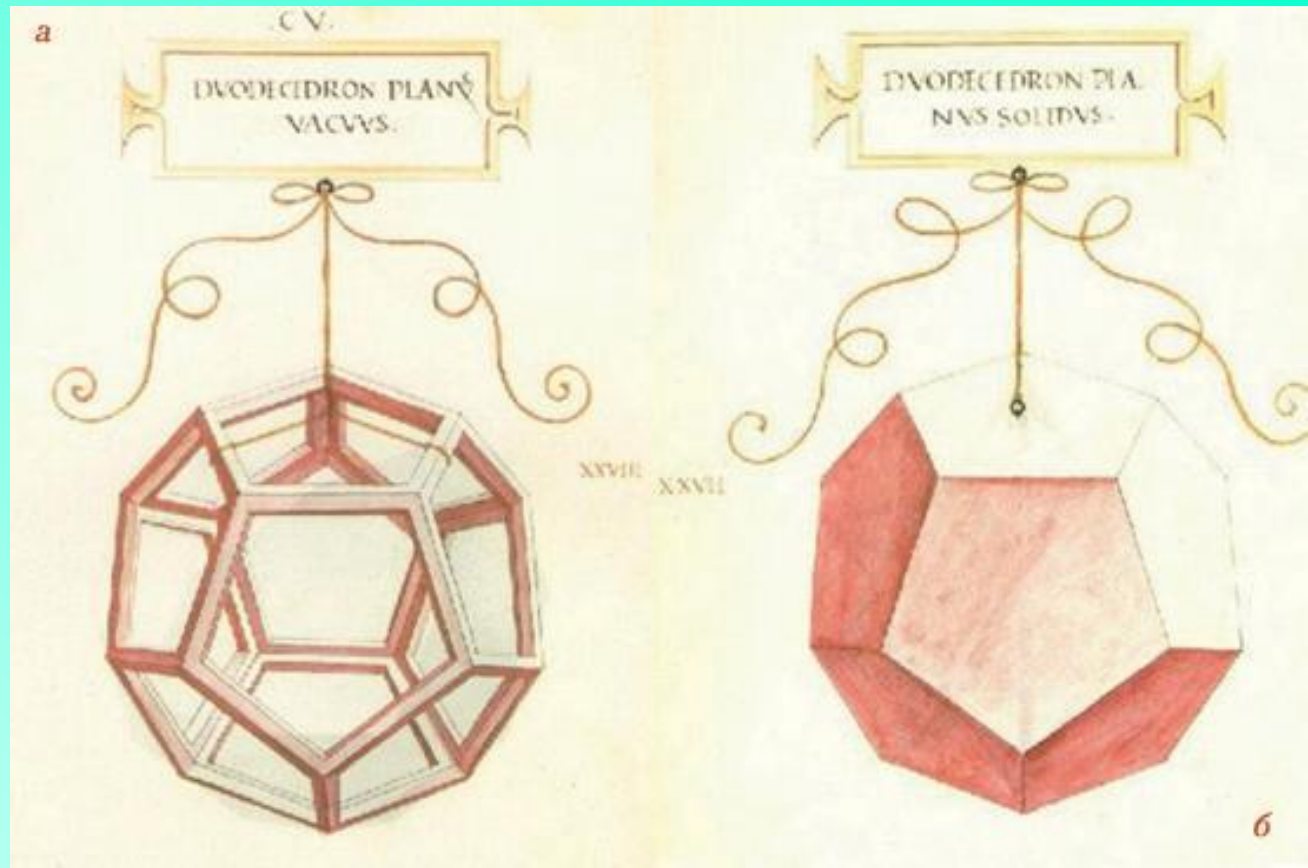
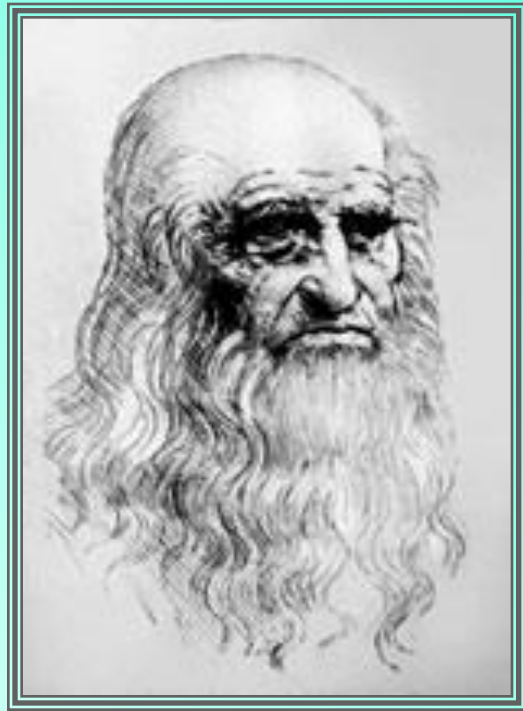
Титульный лист
книги Ж. Кузена
«Книга о перспективе».



Надгробный памятник
в кафедральном
соборе Солсбери.



Работы Фра Джовани да Верона,
созданные для церкви Santa Maria in Organo
в Вероне.



Изображения Леонардо да Винчи додекаэдра методом жестких ребер (а) и методом сплошных граней (б) в книге Л. Пачоли «Божественная пропорция».

