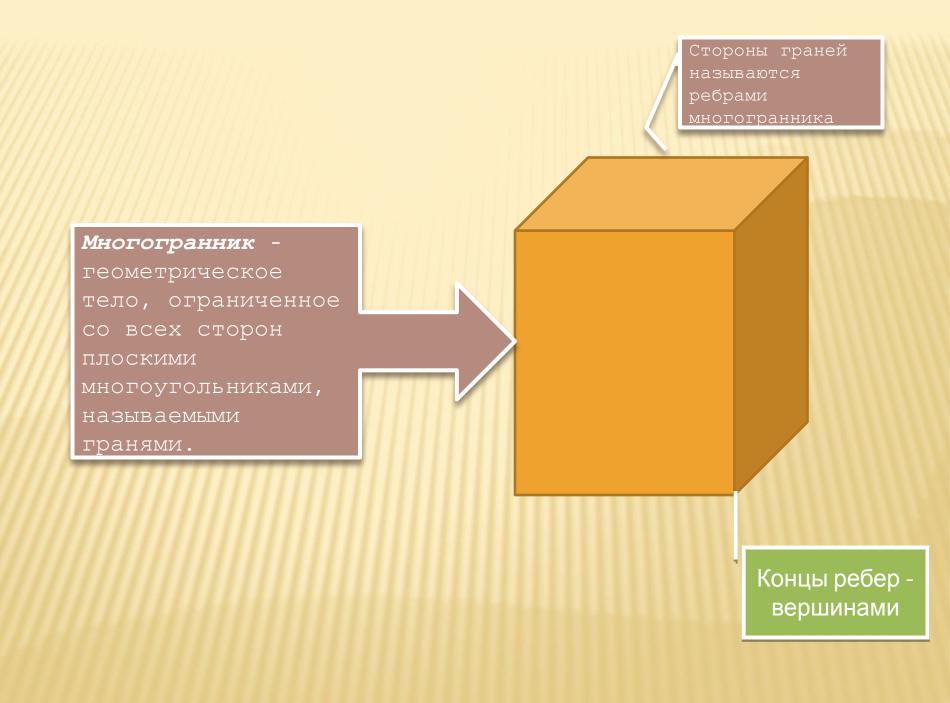
Понятие многогранника.

Правильные многогранники.

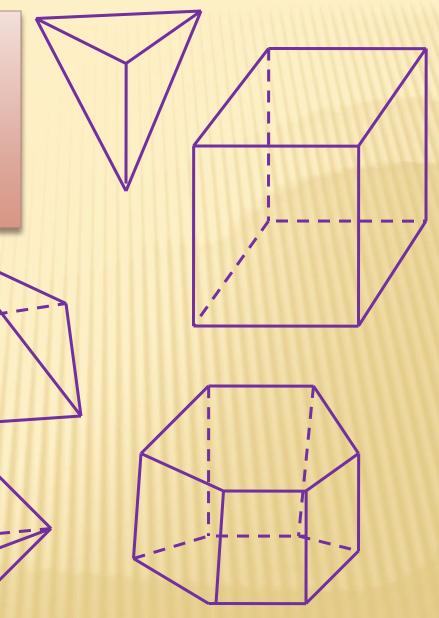


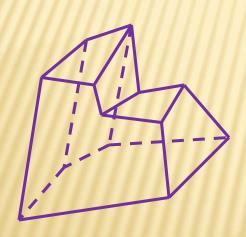
С.Дали «Тайная вечеря»

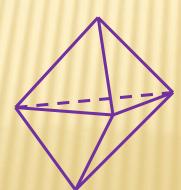
Теория многогранников, в частности выпуклых многогранников,



По числу граней различают четырехгранники, пятигранники и т.д.







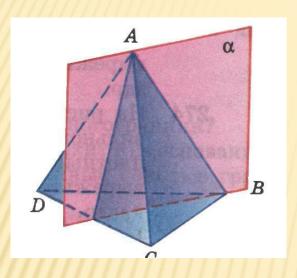


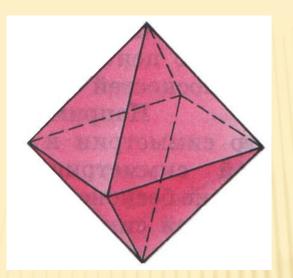
Правильные многогранники.

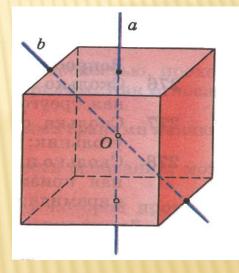
Многогранник называется **правильным**, если все его грани - равные между собой правильные многоугольники и в каждой его вершине сходится одно и то же число граней.

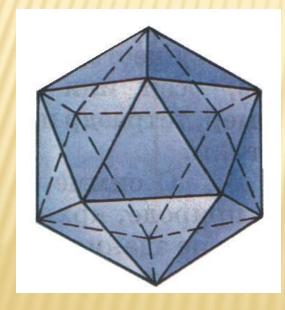
Известно только 5 **выпуклых правильных многогранников**.

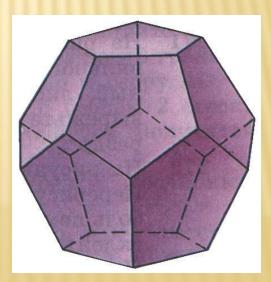
Правильные выпуклые многогранники следующие: *темраэдр* (4 грани); *гексаэдр* (6 граней) — это хорошо нам известный *куб*; *октаэдр* (8 граней); *додекаэдр* (12 граней); *икосаэдр* (20 граней).





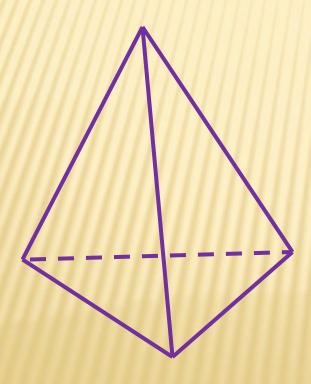






Тетраэдр

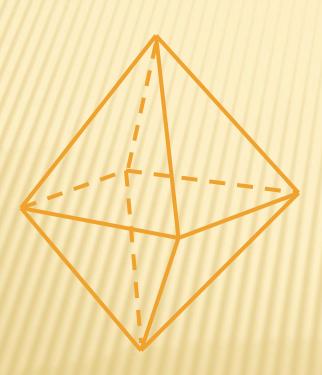
Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и по три грани. У тетраэдра! 4 грани, четыре вершины и 6 ребер.





Октаэдр

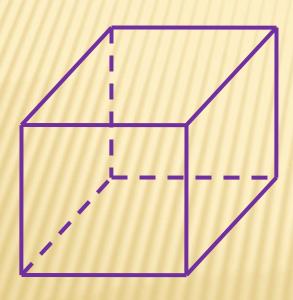
Правильный многогранник, у которого грани- правильные треугольники и в каждой вершине сходится по четыре ребра и по четыре грани. У октаэдра: 8 граней, 6 вершин и 12 ребер





Куб

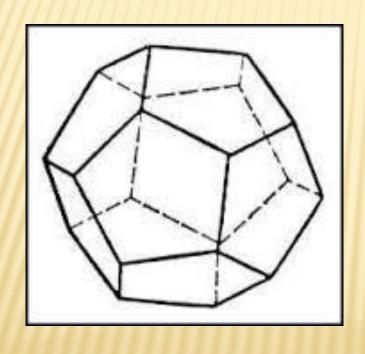
Правильный многогранник, у которого грани — квадраты и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У него: 6 граней, 8 вершин и 12 ребер.





Додекаэдр

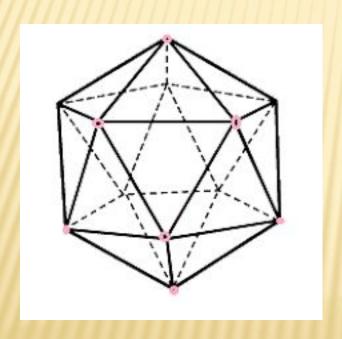
Правильный многогранник, у которого грани правильные пятиугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У додекаэдра:12 граней, 20 вершин и 30 ребер.





Икосаэдр

Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по пять ребер и пять граней. У икосаэдра: 20 граней, 12 вершин и 30 ребер.



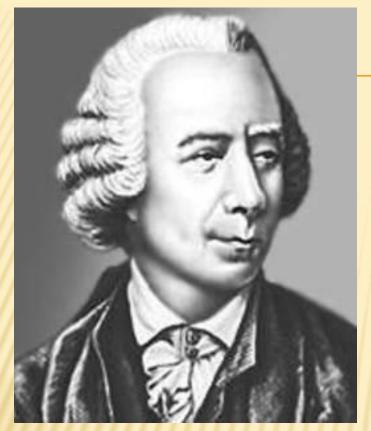


Элементы симметрии правильных многогранников

	тетраэдр	октаэдр	икосаэдр	гексаэдр	додекаэдр
Центры симметрии		1	1	1	1
Оси симметрии	3	9	15	9	15
Плоскости симметрии	6	9	15	9	15

В каждой вершине многогранника должно сходиться столько правильных **n** – угольников, чтобы сумма их углов была меньше **360°**. Т.е должна выполняться формула β**k** < **360°** (β-градусная мера угла многоугольника, являющегося гранью многогранника, **k** – число многоугольников, сходящихся в одной вершине многогранника.)

название	β	k	Сумма плоских углов
тетраэдр	60	3	180
октаэдр	60	4	240
икосаэдр	60	5	300
гексаэдр	90	3	270
додекаэдр	108	3	324



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

Название	Тетраэдр	Куб	Октаэдр	Додекаэдр
Число граней и их форма	4	6	8	12
Число ребер	6	12	12	30
Число вершин	4	8	6	20

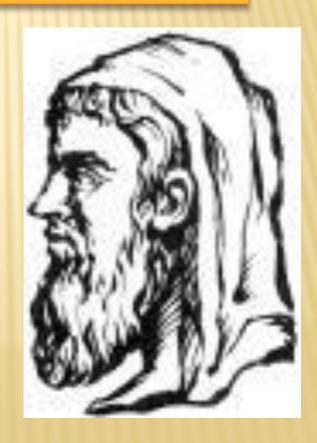
Число вершин, рёбер и граней правильных многогранников связано друг с другом.



Немного истории

Все типы правильных многогранников были известны в Древней Греции – именно им посвящена завершающая, **XIII** книга «Начал» Евклида.





Правильные многогранники называют также **«**платоновыми телами**»** - они занимали видное место в идеалистической картине мира древнегреческого философа Платона.



Додекаэдр символизировал всё мироздание, почитался главнейшим. Уже по латыни в средние века его стали называть «пятая сущность» или **guinta essentia**, «квинта эссенциа», отсюда происходит вполне современное слово «квинтэссенция», означающее всё самое главное, основное, истинную сущность чего-либо.

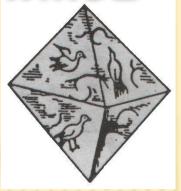


Олицетворение

многогранников



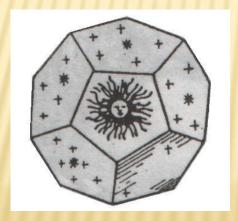
тетраэдр-огонь



октаэдр-воздух



куб-земля

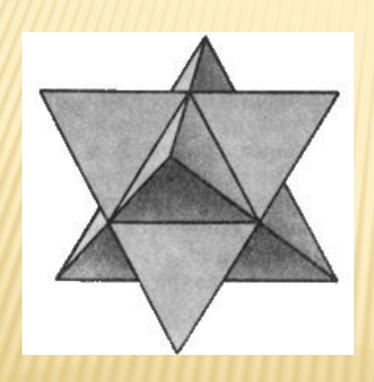


додекаэдр-вселенная



икосаэдр-вода

Звездчатые правильные многогранники



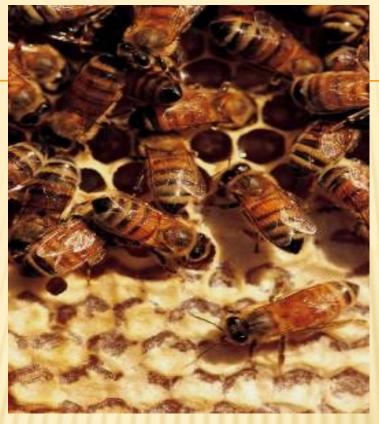




Существует семейство тел, родственных <u>платоновым</u> - это полуправильные выпуклые многогранники, или Архимедовы тела. У них все многогранные углы равны, все грани - правильные многоугольники, но нескольких различных типов.







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



Многогранники в природе

Правильные многогранники – самые выгодные фигуры, поэтому они широко распространены в природе.

Подтверждением тому служит форма

некоторых кристаллов



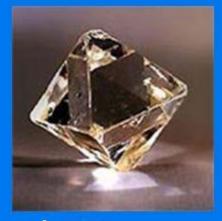
Шеелит (пирамида)



Хрусталь (призма)



Поваренная соль (куб)



Алмаз (октаэдр)



Кристаллы — тела, имеющие многогранную форму. Вот один из примеров таких тел: кристалл пирита (сернистый колчедан **FeS**) — природная модель додекаэдра. **Пирит** (от греч. "пир" — огонь) — сернистое железо или серный колчедан, наиболее распространенный минерал из группы сульфидов. Размеры кристаллов пирита часто достигают нескольких сантиметров и являются хорошим коллекционным материалом. От других подобных ему минералов отличается твердостью: царапает стекло.







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

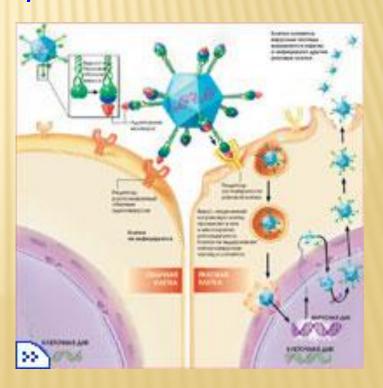
ЕСЛИ НАБЛЮДАТЬ И РАССМАТРИВАТЬ МНОГОГРАННЫЕ ФОРМЫ, ТО МОЖНО НЕ ТОЛЬКО ПОЧУВСТВОВАТЬ ИХ КРАСОТУ, НО И ОБНАРУЖИТЬ НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ВОЗМОЖНО, ИМЕЮЩИЕ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.

Некоторые из правильных и полуправильных

тел встречаются в природе в виде кристаллов, другие — в виде вирусов, простейших микроорганизмов.



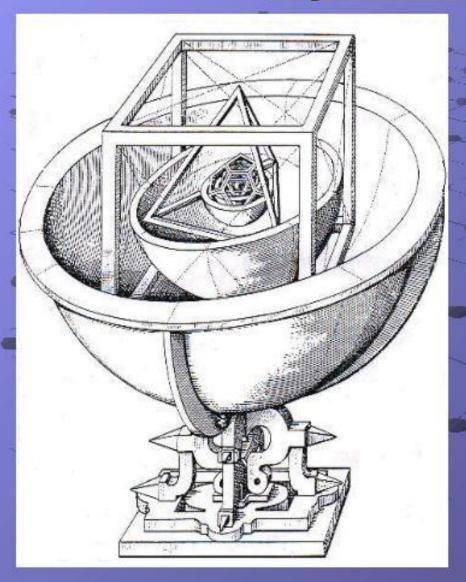
Вирусы





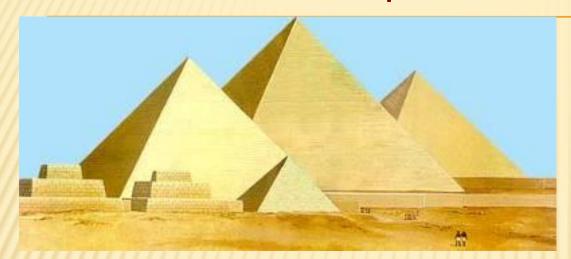
В эпоху Возрождения большой интерес к формам правильных многогранников проявили скульпторы. Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471-1528), в известной гравюре "Меланхолия" на переднем плане изобразил додекаэдр.

<u>Кубок Кеплера</u>



Иоганн Кеплер (1571-1630) в своей работе "Тайна мироздания" в 1596 году, используя правильные многогранники, вывел принцип, которому подчиняются формы и размеры орбит планет Солнечной системы.

Многогранники в архитектуре.



Великая пирамида в Гизе

Александрийский маяк



Замечено, что наша матушка-Земля последовательно проходит эволюцию правильных объемных фигур. Существует много данных о сравнении структур и процессов Земли с вышеуказанными фигурами. Полагают, что четырем геологическим эрам Земли соответствуют четыре силовых каркаса правильных Платоновских тел:

<u>Протозою</u> - тетраэдр (четыре плиты),

Палеозою - гексаэдр (шесть плит),

<u>Мезозою</u> - октаэдр (восемь плит),

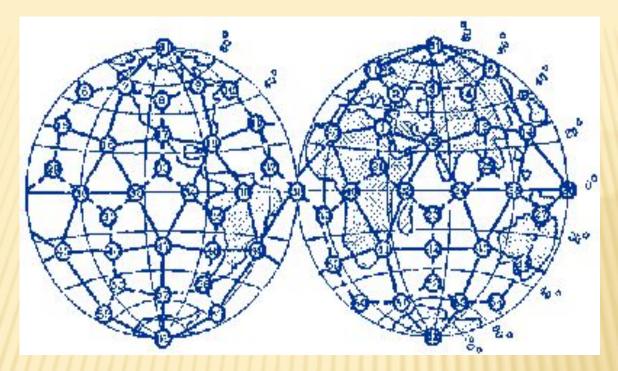
<u>Кайнозою</u> - додекаэдр (двенадцать плит).

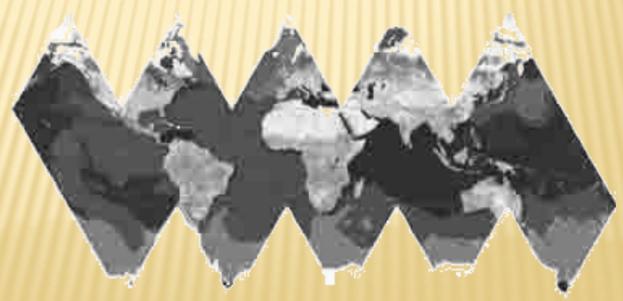
Гипотеза В.Макарова и В.Морозова:

•Ядро Земли имеет форму и свойства растущего кристалла, оказывающего воздействие на развитие всех природных процессов, идущих на планете.

•Лучи кристалла обуславливают икосаэдрододекаэрическую структуру Земли, проявляющуюся в том, что в земной коре как бы проступают проекции вписанных в земной шар правильных многогранников: икосаэдра и додекаэдра. ба их вершины и середины ребер, называемые узлами, оказывается, обладают рядом специфических свойств, позволяющих объяснить многие непонятные явления.

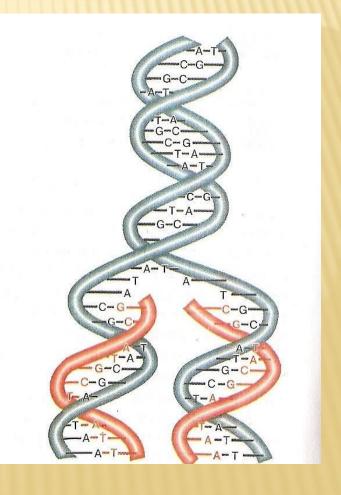
Если нанести на глобус очаги наиболее крупных и примечательных культур и цивилизаций Древнего мира, можно заметить закономерность в их расположении относительно географических полюсов и экватора планеты. Многие залежи полезных ископаемых тянутся вдоль икосаэдрово-додекаэдровой сетки. Еще более удивительные вещи происходят в местах пересечения этих ребер: тут располагаются очаги древнейших культур и цивилизаций: Перу, Северная Монголия, Гаити, Обская культура и другие. В этих точках наблюдаются максимумы и минимумы атмосферного давления, гигантские завихрения Мирового океана, здесь шотландское озеро Лох-Несс, Бермудский треугольник. Дальнейшие исследования Земли, возможно, определят отношение к этой красивой научной гипотезе, в которой, как видно, правильные многогранники занимают важное место.



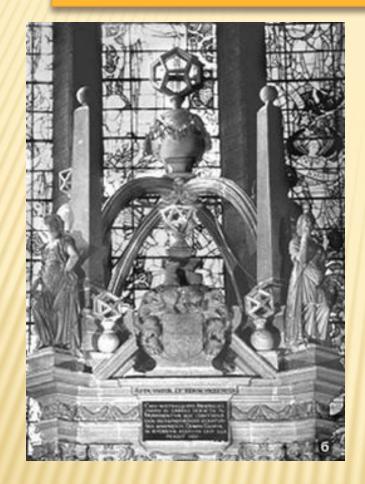


Додекаэдрическая структура, по мнению Д. Винтера (американского математика), присуща не только энергетическому каркасу Земли, но и строению живого вещества.

В процессе деления яйцеклетки сначала образуется тетраэдр из четырех клеток, затем октаэдр, куб и, наконец, додекаэдро-икосаэдрическая структура гаструлы. И наконец, самое, пожалуй, главное – структура ДНК генетического кода жизни – представляет собой четырехмерную развертку (по оси времени) вращающегося додекаэдра! Таким образом, оказывается, что вся Вселенная – от Метагалактики и до живой клетки – построена по одному принципу – бесконечно вписываемых друг в друга додекаэдра и икосаэдра, находящихся между собой в пропорции золотого сечения!



Впрочем, многогранники - отнюдь не только объект научных исследований. Их формы - завершенные и причудливые, широко используются в декоративном искусстве.





Надгробный памятник в кафедральном соборе Солсбери



Титульный лист книги Ж. Кузена «Книга о перспективе»

Ярчайшим примером художественного изображения многогранников в **XX** веке являются, конечно, графические фантазии Маурица Корнилиса Эшера (1898-1972), голландского художника, родившегося в Леувардене.



Мауриц Эшер в своих рисунках как бы открыл и интуитивно проиллюстрировал законы сочетания элементов симметрии, т.е. те законы, которые властвуют над кристаллами, определяя и их внешнюю форму, и их атомную структуру, и их физические свойства.

Математик, так же как и художник или поэт, создает узоры, и если его узоры более устойчивы, то лишь потому, что они составлены из идей.

Тест «Узнай фигуру»

