

Правильные многогранники

геометрия **11** класс

Ученика 11А класса
АОУ школы№6
Коловертных Данил



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

Л.



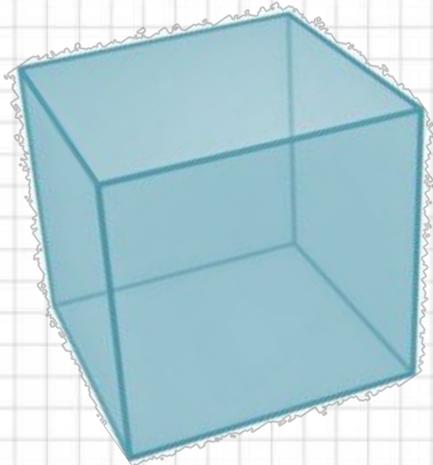
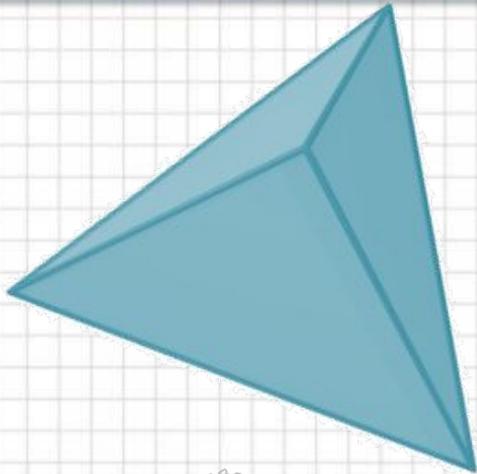
Определение многогранника



Многогранник – это часть пространства, ограниченная совокупностью конечного числа плоских многоугольников, соединённых таким образом, что каждая сторона любого многогранника является стороной ровно одного многоугольника. Многоугольники называются гранями, их стороны – рёбрами, а вершины – вершинами.



Определение правильного многогранника



Многогранник называется правильным, если: 1) он выпуклый; 2) все его грани – равные друг другу правильные многоугольники ; 3) в каждой его вершине сходится одинаковое число ребер; 4) все его двугранные углы равны.

Примером правильного многогранника является куб, тетраэдр

Начала Евклида.

«В геометрии нет царского пути»



около 365 – 300 гг. до н.э.

Главный труд Евклида – «Начала» (в оригинале «Стохейа»). «Начала» состоят из 13 книг, позднее к ним были прибавлены ещё 2.

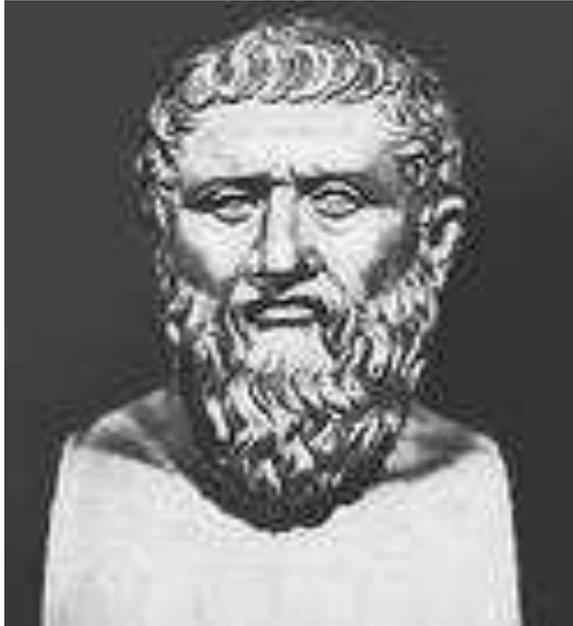
Первые шесть книг посвящены планиметрии. Книги VII – X содержат теорию чисел, XI, XII и XIII книги «Начал» посвящены стереометрии.

Из постулатов Евклида видно, что он представлял пространство как пустое, безграничное, изотропное и трёхмерное.

Интересно, что «Начала» Евклида открываются описанием построения правильного треугольника и заканчиваются изучением пяти правильных многогранных тел! В наше время они известны как платоновы тела.



Платон



около 429 – 347 г.г. до н.э.

- Платоновыми телами называются *правильные однородные выпуклые многогранники.*
- Платоновы тела - трехмерный аналог плоских правильных многоугольников. Однако между двумерным и трехмерным случаями есть важное отличие: существует бесконечно много различных правильных многоугольников, но лишь пять различных правильных многогранников.
- Доказательство этого факта известно уже более двух тысяч лет; этим доказательством и изучением пяти правильных тел завершаются "Начала" Евклида.

Олицетворение многогранников

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



Икосаэдр – как самый обтекаемый – воду.



Тетраэдр олицетворял огонь, поскольку его вершина устремлена вверх, как у разгоревшегося пламени.



Олицетворение многогранников



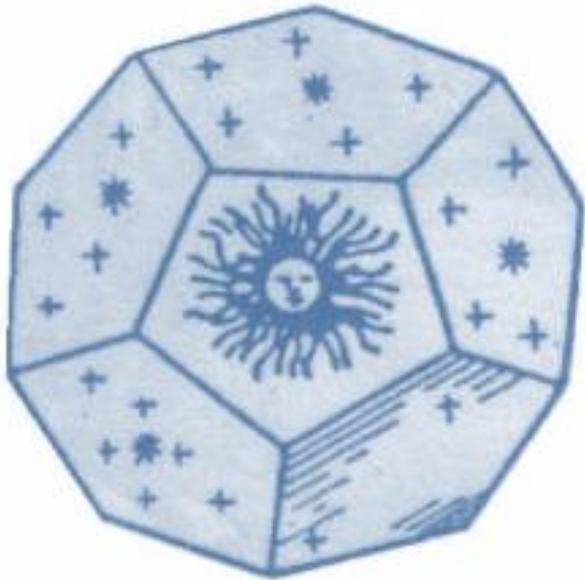
Куб –
самая устойчивая из
фигур – землю.



Октаэдр – воздух



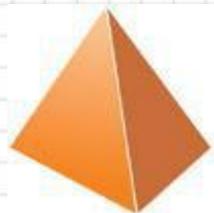
Олицетворение многогранников



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



Названия многогранников



Тетраэдр



Гексаэдр (куб)



Октаэдр



Икосаэдр



Додекаэдр

пришли из Древней Греции,

в них указывается число граней:

«эдра» – грань;

«тетра» – 4;

«гекса» – 6;

«окта» – 8;

«икоса» – 20;

«додека» – 12.



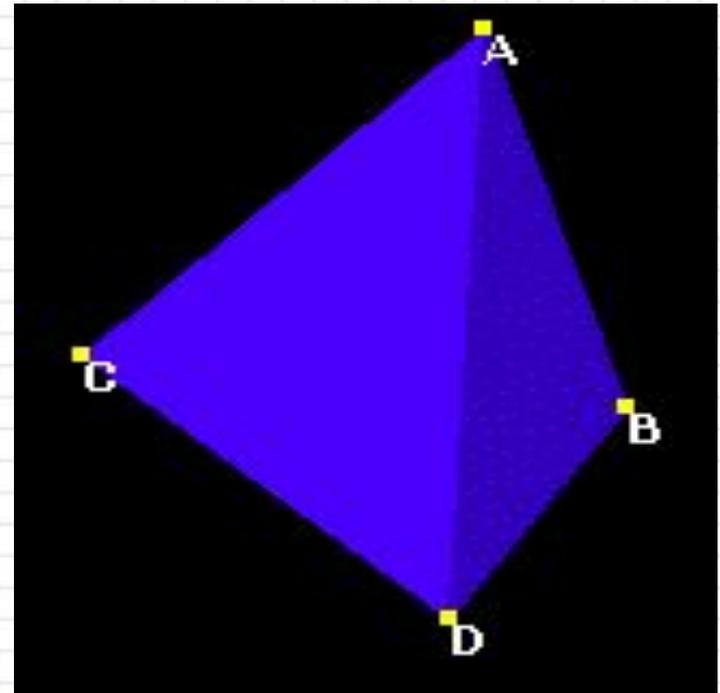
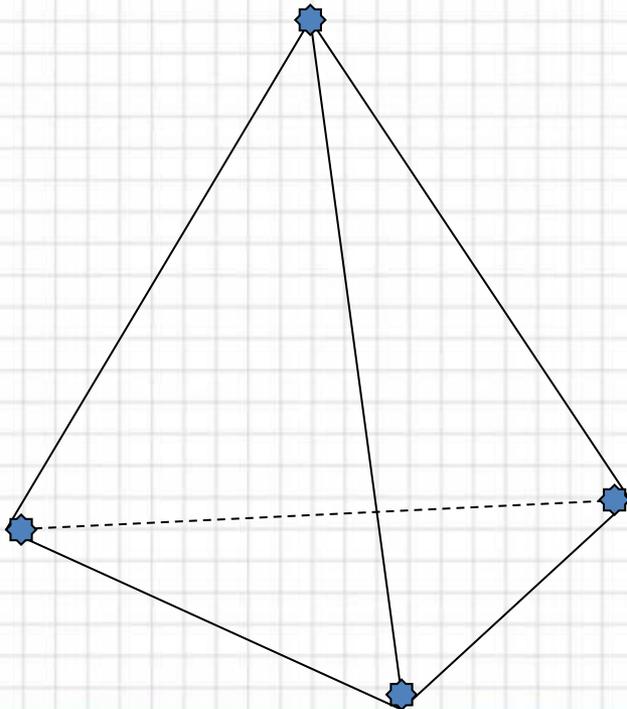
Характеристики платоновых тел

Многогранник	Число сторон грани	Число граней, сходящихся в каждой вершине	Число граней	Число рёбер	Число вершин	Сумма плоских углов при вершине
Тетраэдр	3	3	4	6	4	180°
Куб	4	3	6	12	8	270°
Октаэдр	3	4	8	12	6	240°
Икосаэдр	3	5	20	30	12	300°
Додекаэдр	5	3	12	30	20	324°



ТЕТРАЭДР

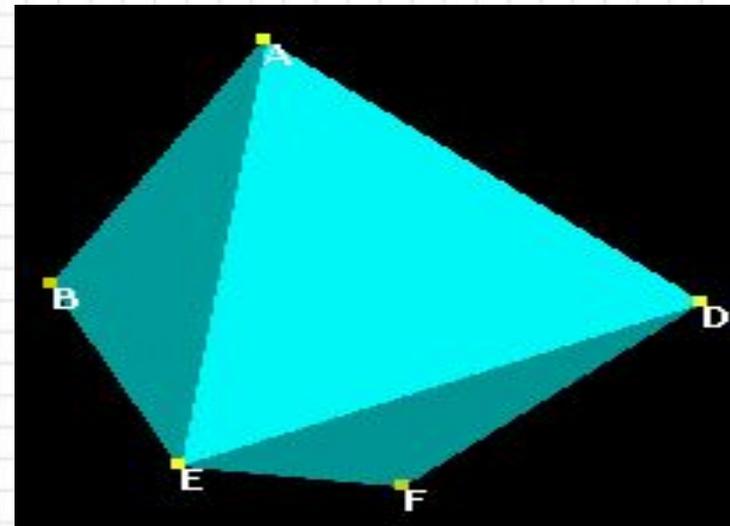
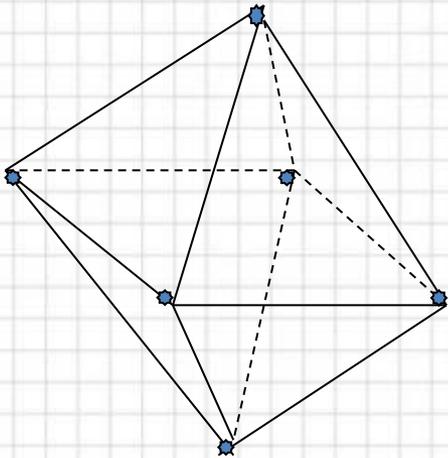
- Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и по три грани. У тетраэдра: 4 грани, четыре вершины и 6 ребер.



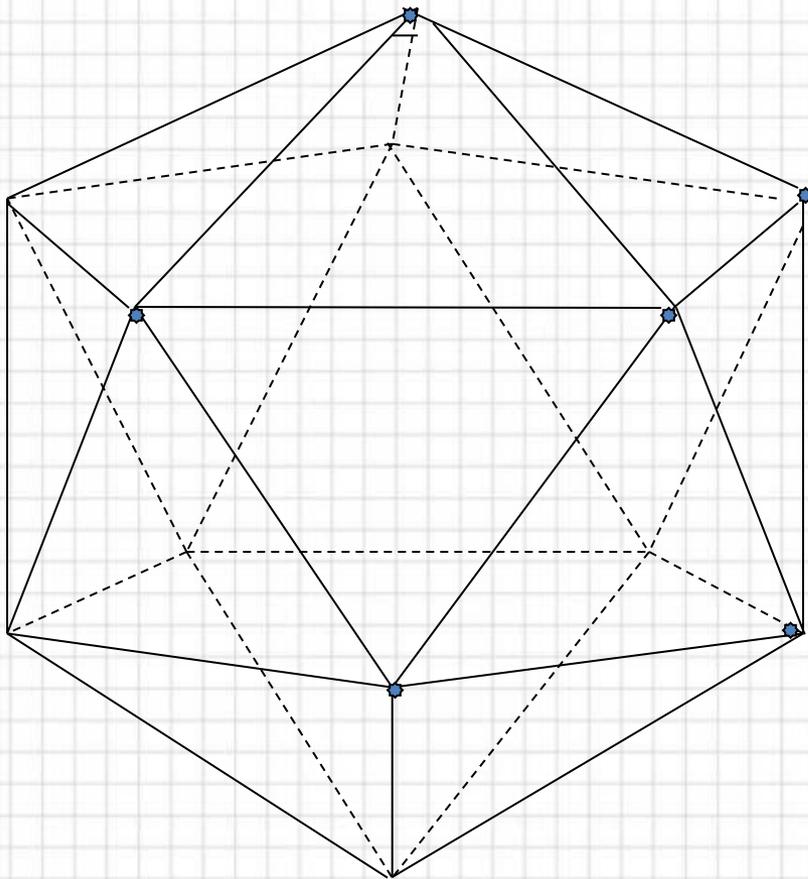


ОКТАЭДР

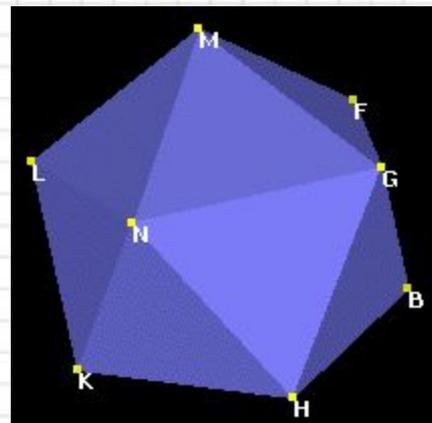
- Правильный многогранник, у которого грани- правильные треугольники и в каждой вершине сходится по четыре ребра и по четыре грани. У октаэдра: 8 граней, 6 вершин и 12 ребер



ИКОСОЭДР



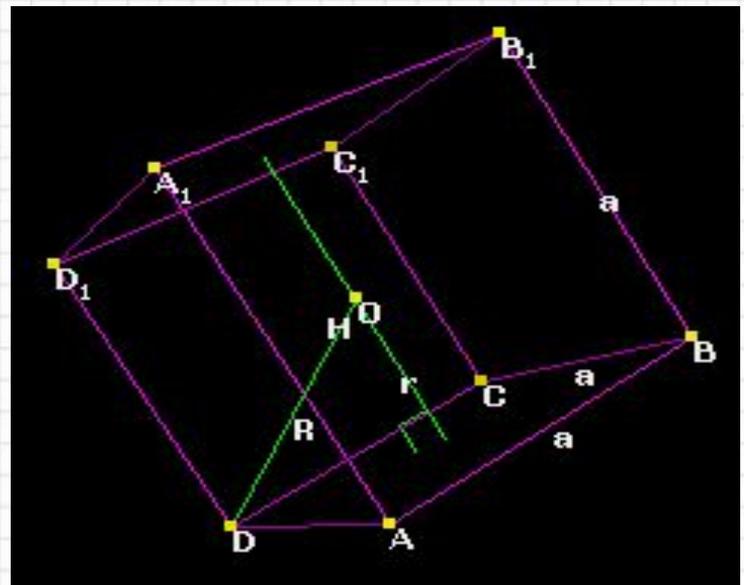
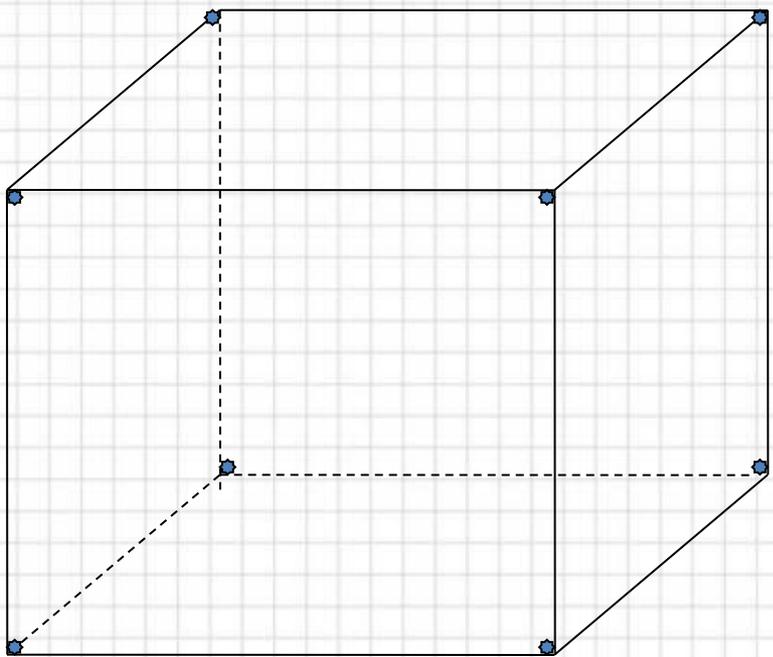
Правильный многогранник, у которого грани - правильные треугольники и в вершине сходится по пять рёбер и граней. У икосаэдра: 20 граней, 12 вершин и 30 ребер

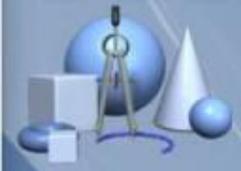




КУБ

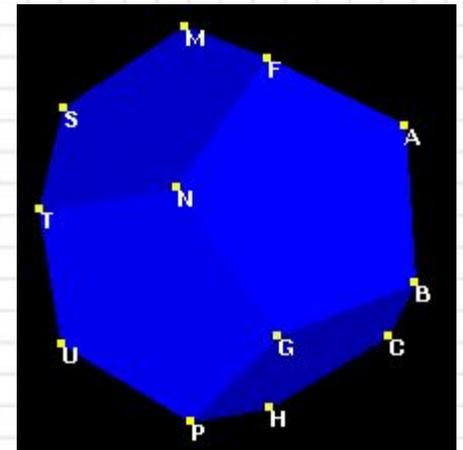
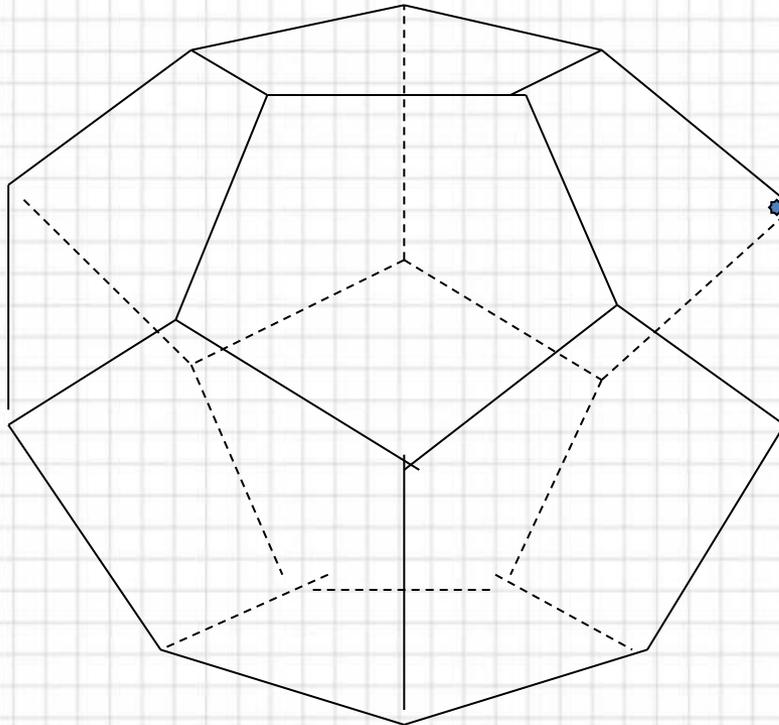
-правильный многогранник, у которого грани – квадраты и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У него: 6 граней, 8 вершин и 12 ребер.





Додекаэдр

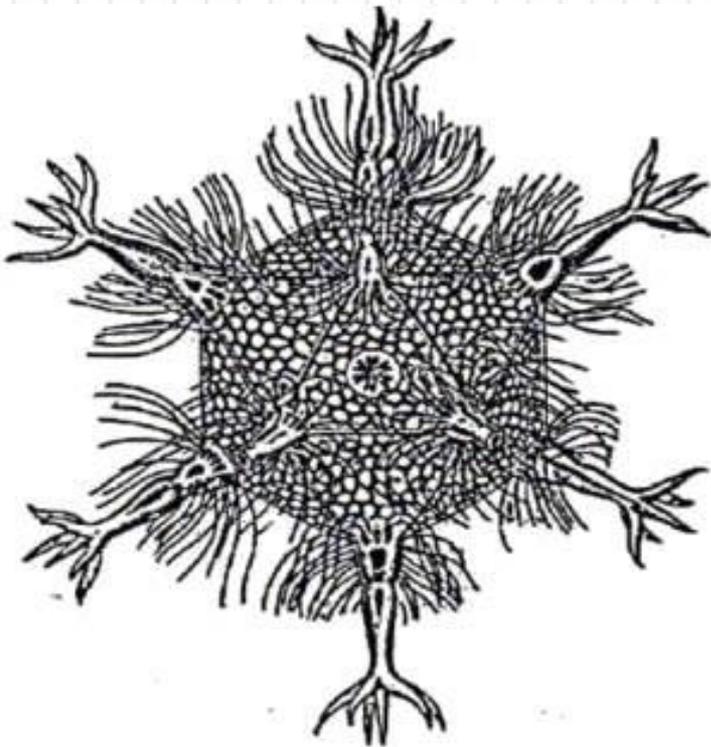
Правильный многогранник, у которого грани правильные пятиугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У додекаэдра: 12 граней, 20 вершин и 30 ребер.





Правильные многогранники и природа

Скелет феодарии



Правильные многогранники встречаются в живой природе. Например, скелет одноклеточного организма феодарии по форме напоминает икосаэдр.

Чем же вызвана такая природная геометризация феодарий? По-видимому, тем, что из всех многогранников с тем же числом граней именно икосаэдр имеет наибольший объём при наименьшей площади поверхности. Это свойство помогает морскому организму преодолевать давление водной толщи.

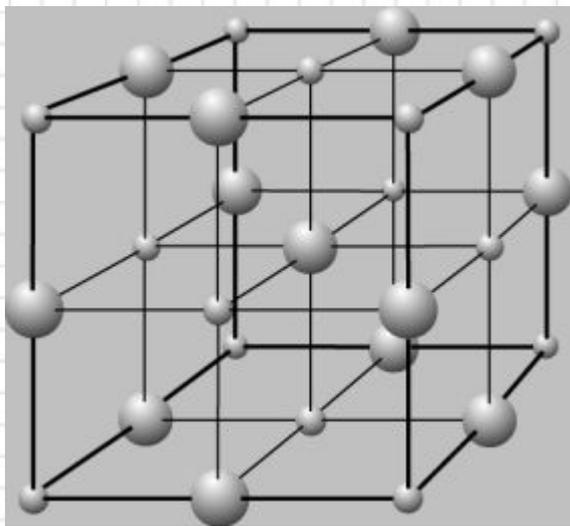


Правильные многогранники и природа



Правильные многогранники – самые «выгодные» фигуры. И природа этим широко пользуется. Подтверждением тому служит форма некоторых кристаллов.

Взять хотя бы поваренную соль, без которой мы не можем обойтись. Известно, что она растворима в воде, служит проводником электрического тока. А кристаллы поваренной соли (NaCl) имеют форму куба.





Правильные многогранники и природа



При производстве алюминия пользуются алюминио-калиевыми кварцами монокристалл которых имеет форму правильного октаэдра. Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана (FeS). Кристаллы этого химического вещества имеют форму додекаэдра.



Правильные многогранники и природа

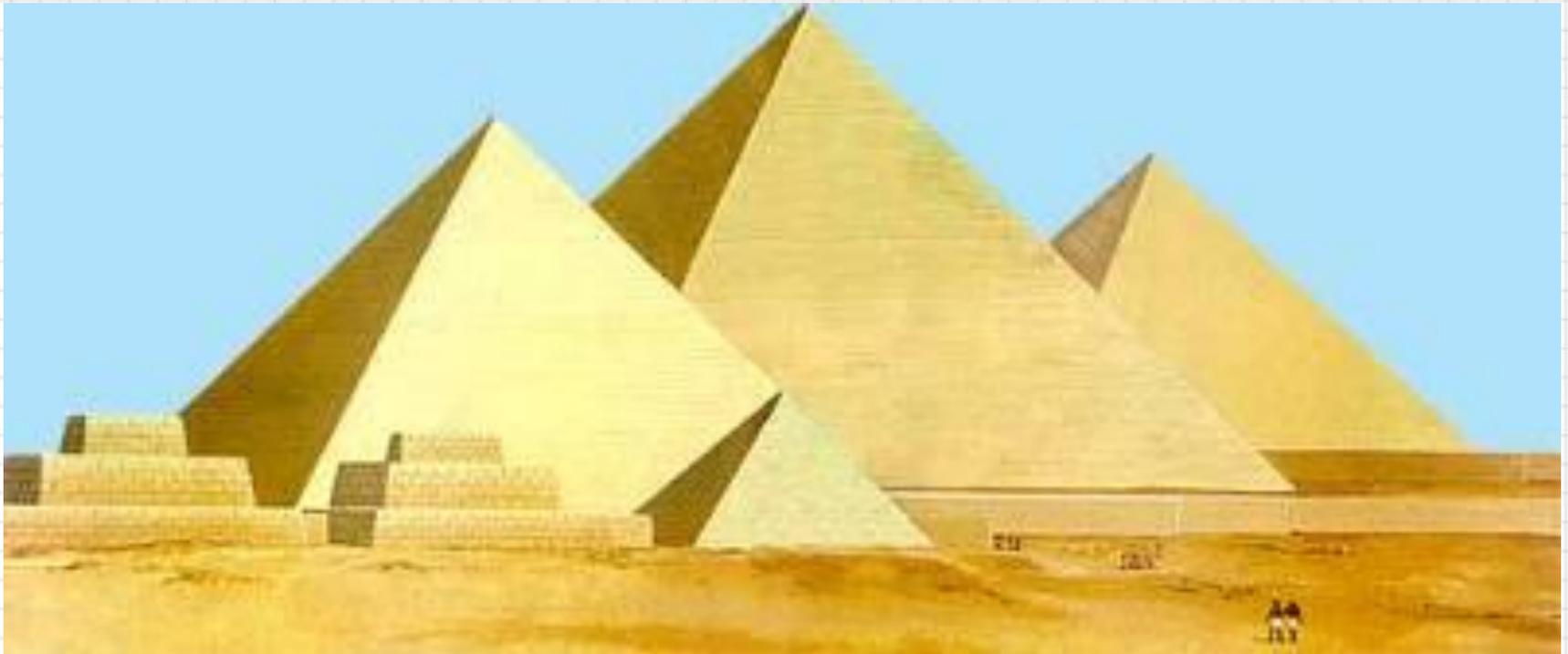


В разных химических реакциях применяется сурьменистый сернокислый натрий ($\text{Na}_5(\text{SbO}_4(\text{SO}_4))$) – вещество, синтезированное учёными. Кристалл сурьменистого сернокислого натрия имеет форму тетраэдра.

Последний правильный многогранник – икосаэдр передаёт форму кристаллов бора (В). В своё время бор использовался для создания полупроводников первого поколения.



Правильные многогранники в архитектуре и вокруг нас



Египетские пирамиды в
Гизе



Правильные многогранники в архитектуре и вокруг нас



Футбольный мяч



Конец.

Спасибо за внимание!