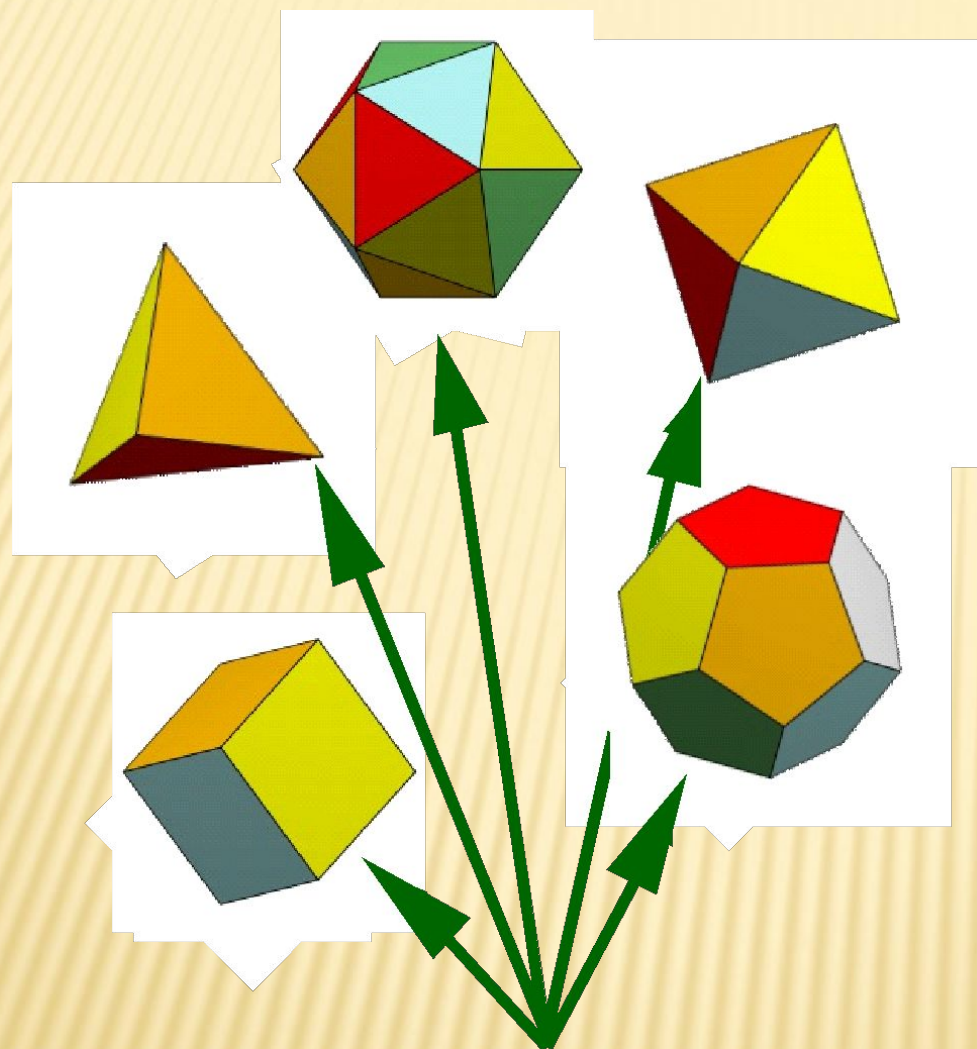


Многогранники.
Вершины, ребра, грани
многогранника.
ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА.

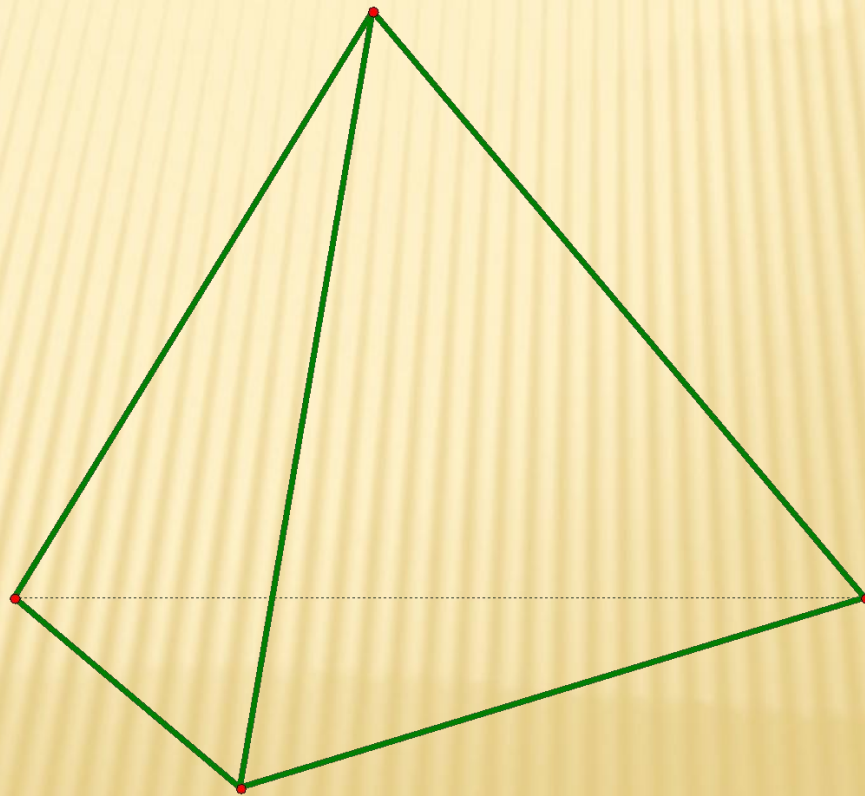
Подготовила: Котелевская Е.А.

ПРАВИЛЬНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ
МНОГОГРАННИК, У КОТОРОГО ВСЕ
ГРАНИ ЯВЛЯЮТСЯ ПРАВИЛЬНЫМИ
МНОГОУГОЛЬНИКАМИ,
И ВСЕ МНОГОГРАННЫЕ УГЛЫ ПРИ
ВЕРШИНАХ РАВНЫ.

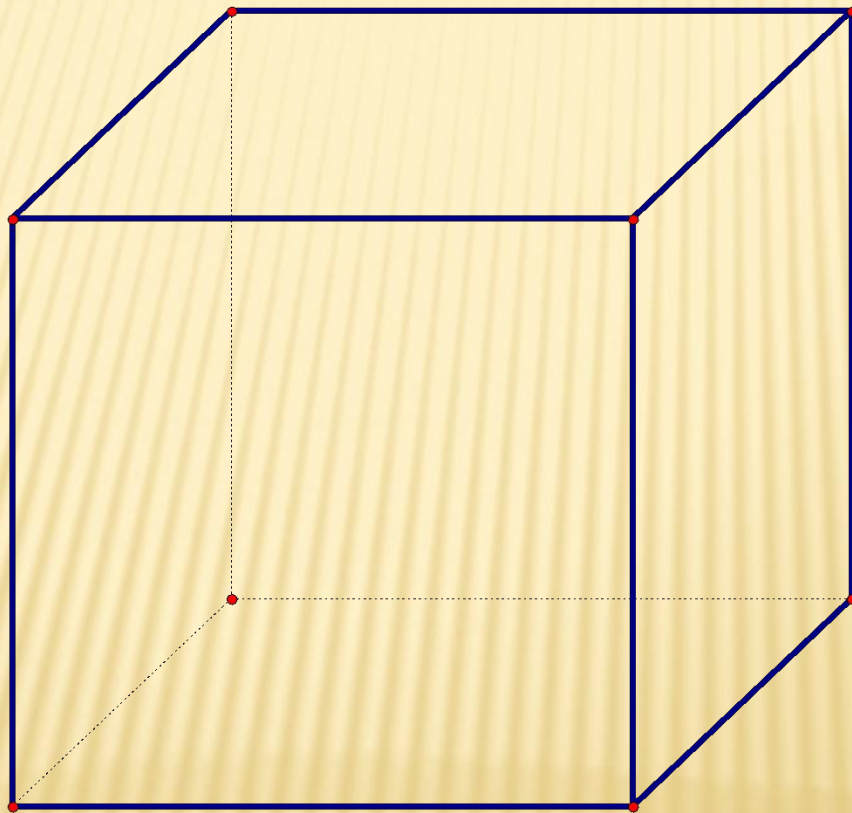


С глубокой
древности
человеку
известны пять
удивительных
многогранников

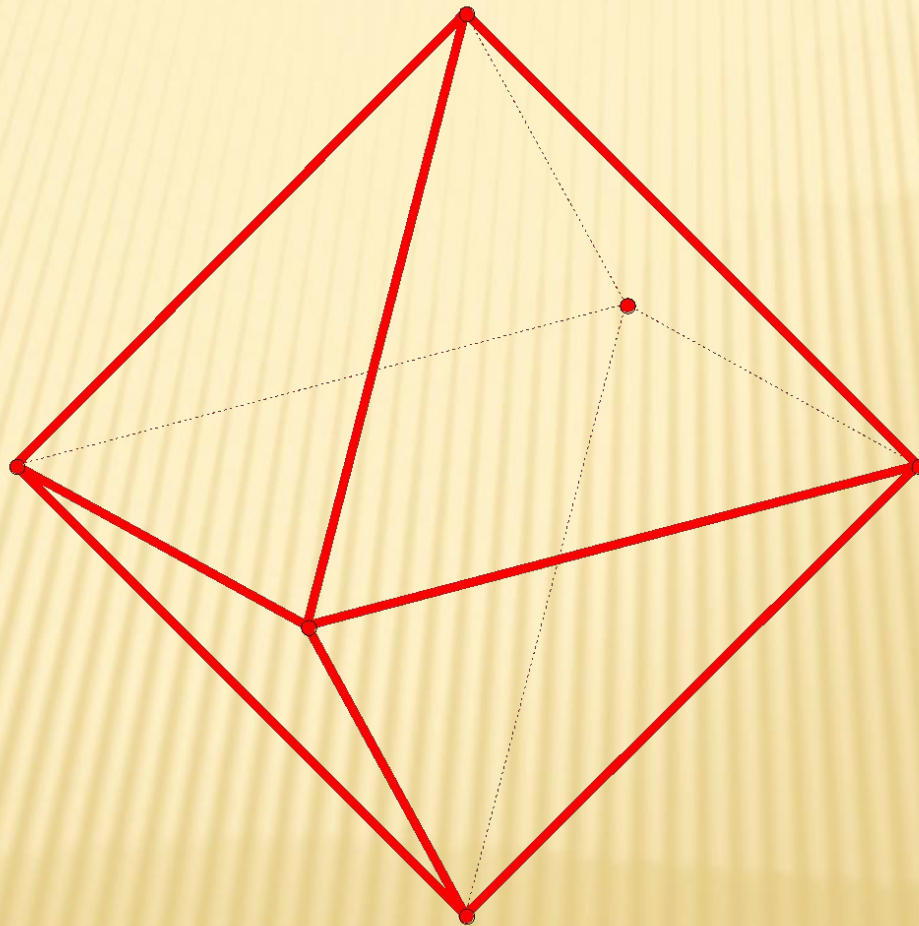
ПО ЧИСЛУ ГРАНЕЙ ИХ НАЗЫВАЮТ
ПРАВИЛЬНЫЙ ТЕТРАЭДР



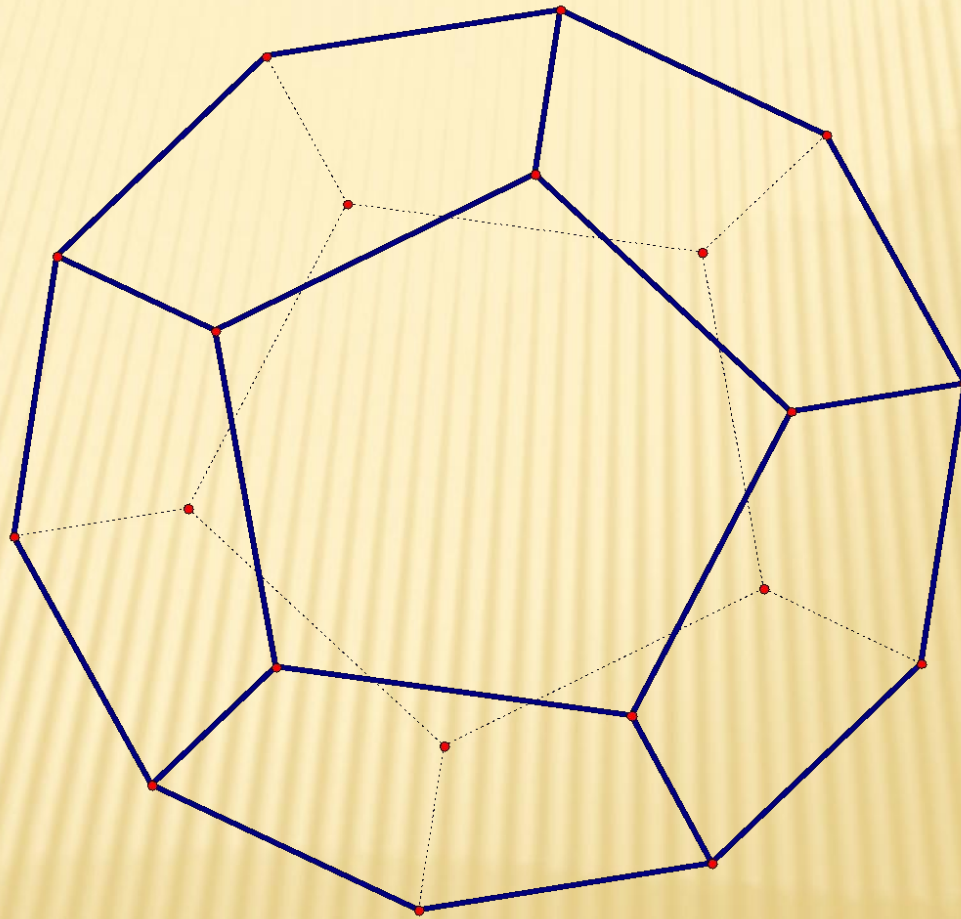
ГЕКСАЭДР (ШЕСТИГРАННИК) ИЛИ КУБ



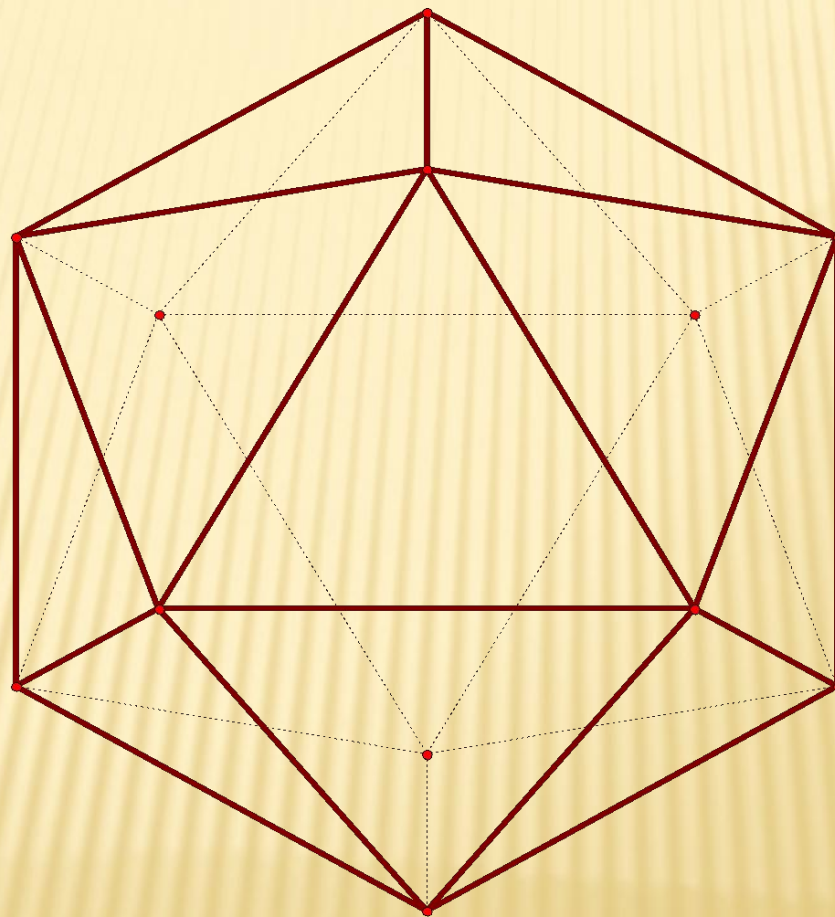
ОКТАЭДР (ВОСЬМИГРАННИК)



ДОДЕКАЭДР (ДВЕНАДЦАТИГРАННИК)



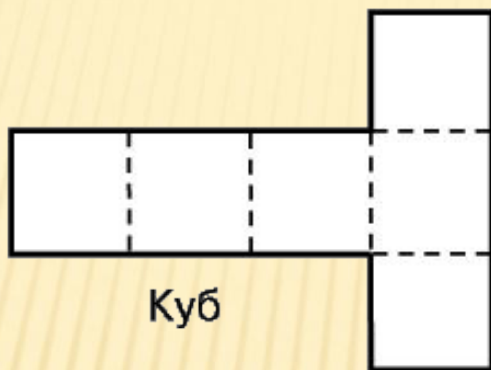
ИКОСАЭДР (ДВАДЦАТИГРАННИК)



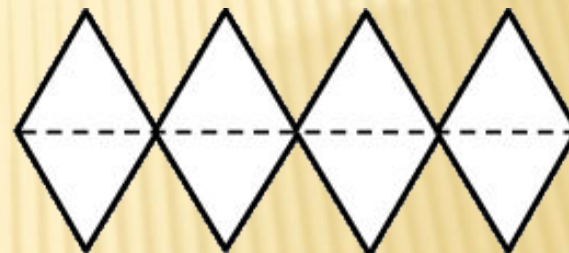
РАЗВЕРТКИ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКОВ



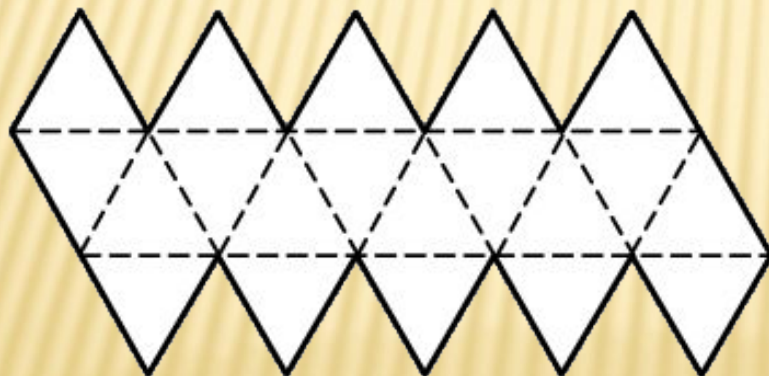
Тетраэдр



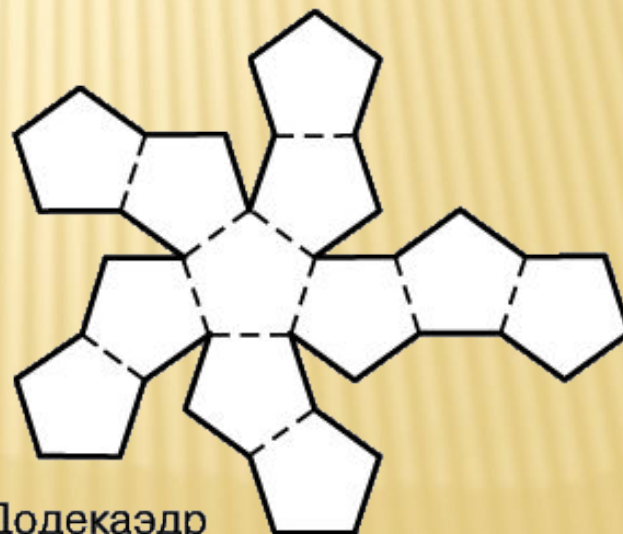
Куб



Октаэдр



Икосаэдр



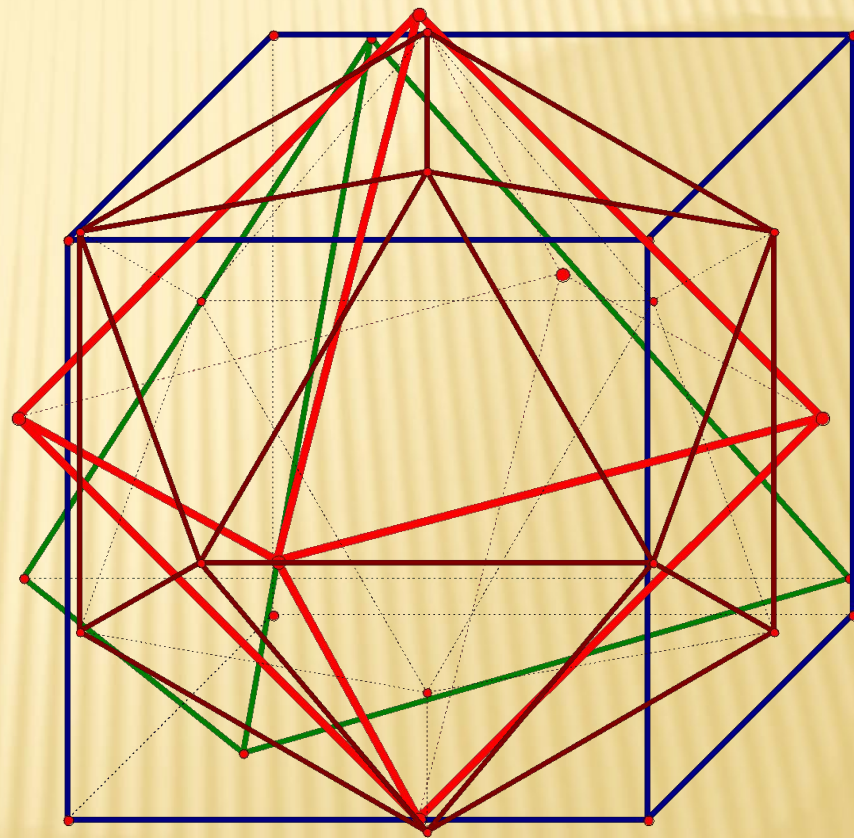
Додекаэдр

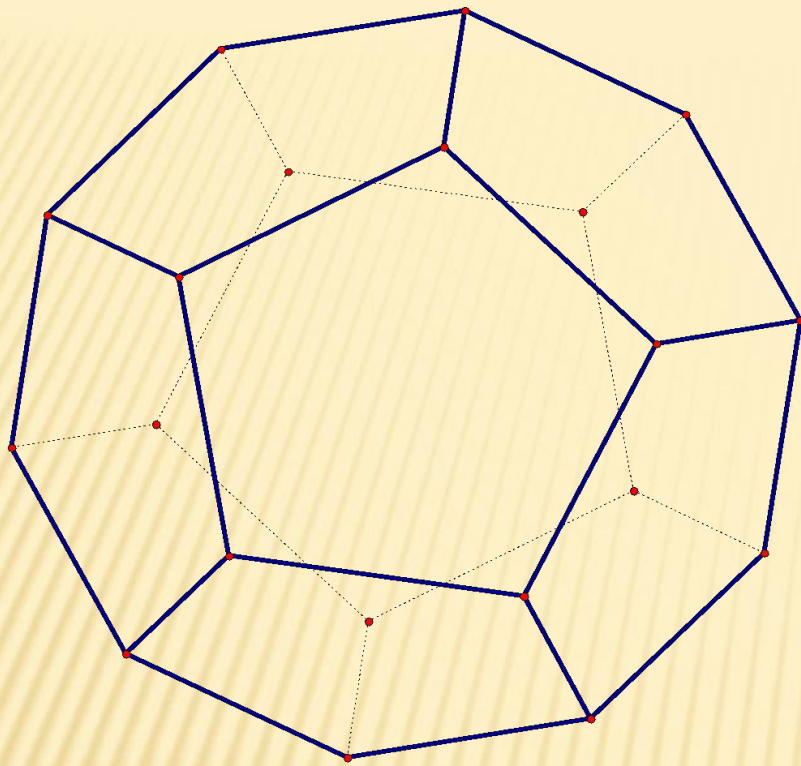
Историческая справка



- Четыре сущности природы были известны человечеству: огонь, вода, земля и воздух. По мнению Платона, их атомы имели вид правильных многогранников
- Великий древнегреческий философ Платон, живший в IV – V вв. до нашей эры, считал, что эти тела олицетворяют сущность природы.

- атом огня имел вид ***тетраэдра***,
- земли - ***гексаэдра***
(куба)
- воздуха - ***октаэдра***
- воды - ***икосаэдра***





Но оставался **додекаэдр**, которому не было соответствия Платон предположил, что существует ещё одна(пятая) сущность. Он назвал её мировым эфиром. Атомы этой пятой сущности и имели вид додекаэдра.

- Платон и его ученики в своих работах большое внимание уделяли перечисленным многогранникам. Поэтому эти многогранники называют также **платоновыми** телами.

Теорема Эйлера

Для любого выпуклого многогранника справедливо соотношение:

$$\mathbf{Г+В-Р=2,}$$

*где Г-число граней, В-число вершин,
Р- число ребер данного многогранника.*

$$\mathbf{Грани + Вершины - Рёбра = 2.}$$

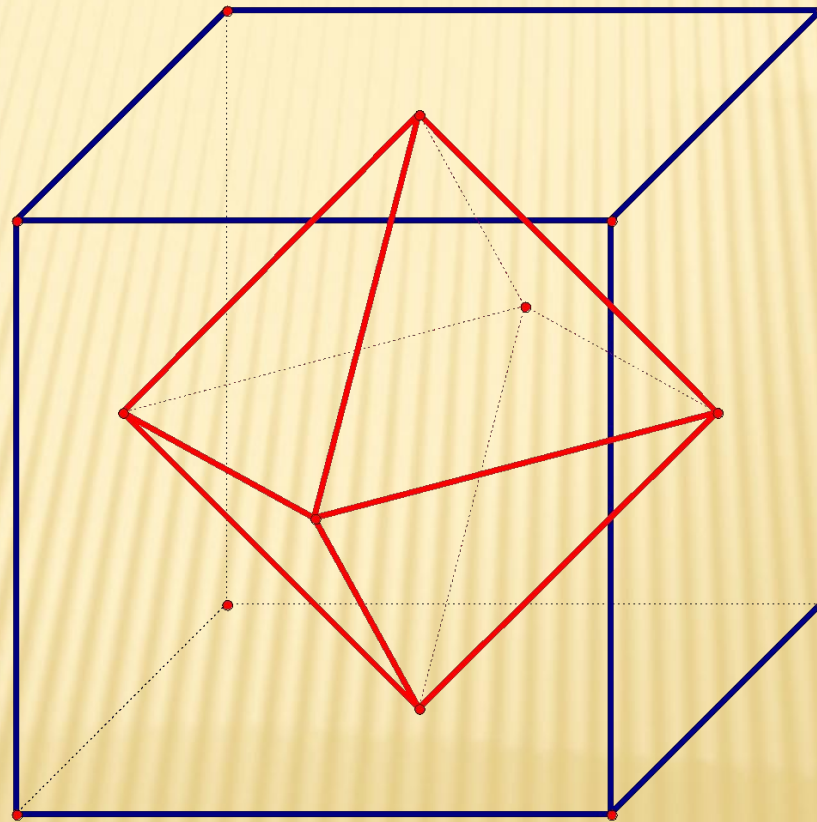
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКОВ

Многогранник	Число сторон границ	Число граней, сходящихся в каждой вершине	Число граней (Г)	Число ребер (Р)	Число вершин (В)
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Гексаэдр	4	3	6	12	8
Октаэдр	3	4	8	12	6
Икосаэдр	3	5	20	30	12
Додекаэдр	5	3	12	30	20

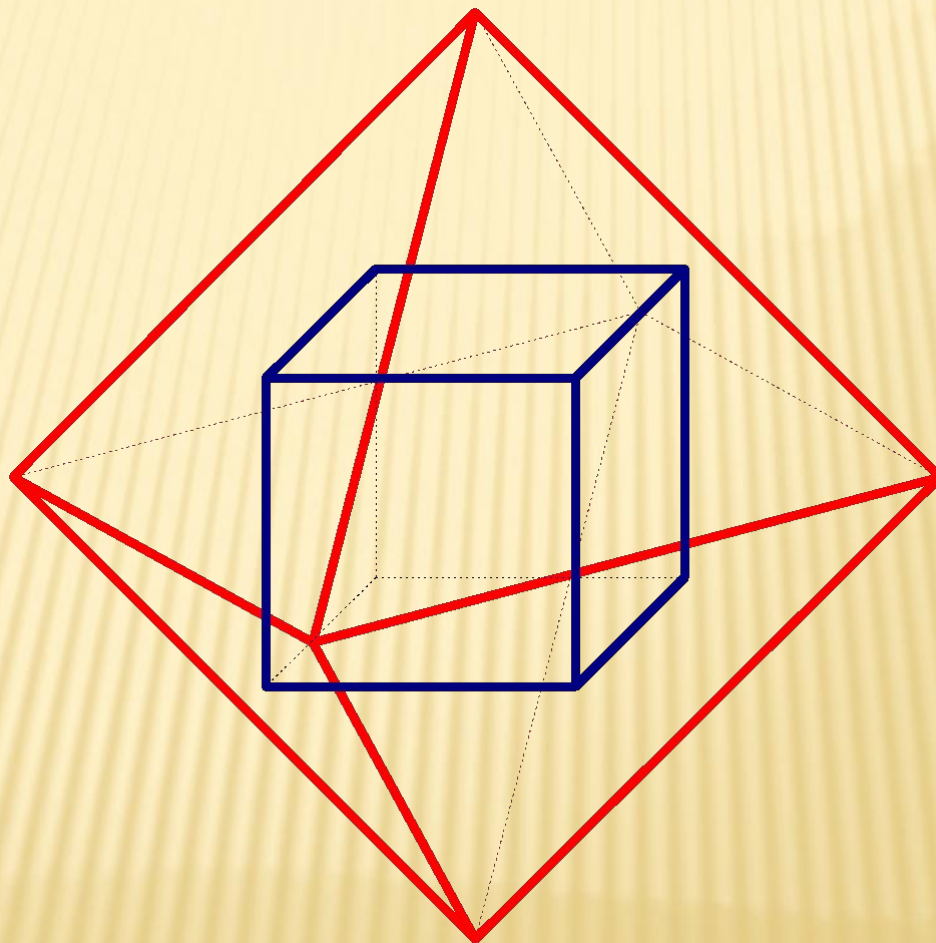
ДВОЙСТВЕННОСТЬ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКОВ

- Гексаэдр (куб) и октаэдр образуют двойственную пару многогранников. Число граней одного многогранника равно числу вершин другого и наоборот.

Возьмем любой куб и рассмотрим многогранник с вершинами в центрах его граней. Как нетрудно убедиться, получим октаэдр.



Центры граней октаэдра служат вершинами куба.



Многогранники в природе, химии и биологии

Кристаллы некоторых знакомых нам веществ имеют форму правильных многогранников.



Кристалл
пирита—
природная
модель
додекаэдр.



Кристаллы
поваренной
соли
передают
форму **куб.**



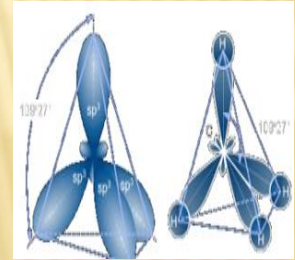
Монокристалл
алюминиево-
калиевых
квасцов имеет
форму **октаэдра.**



Сурьменистый
серноокислый
натрий –
тетраэдра.



Хрусталь
(**призма**)

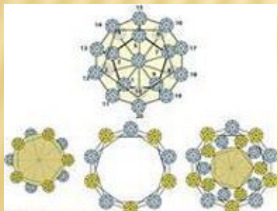


В молекуле
метана имеет
форму
правильного
тетраэдра.

Икосаэдр оказался в центре внимания биологов в их спорах относительно **формы вирусов**. Вирус не может быть совершенно круглым, как считалось ранее. Чтобы установить его форму, брали различные многогранники, направляли на них свет под теми же углами, что и поток атомов на вирус. Оказалось, что только один многогранник дает точно такую же тень - **икосаэдр**.



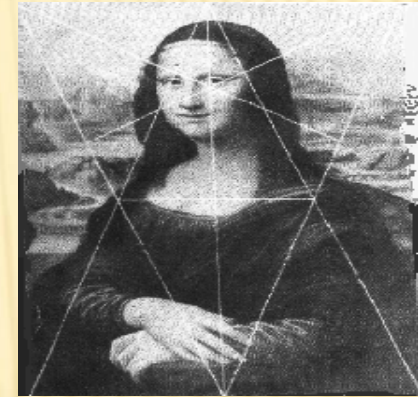
В процессе деления яйцеклетки сначала образуется тетраэдр из четырех клеток, затем октаэдр, куб и, наконец, додекаэдро-икосаэдрическая структура гастролы. И наконец, самое, пожалуй, главное – структура ДНК генетического кода жизни – представляет собой четырехмерную развертку (по оси времени) вращающегося додекаэдра!



Многогранники в искусстве

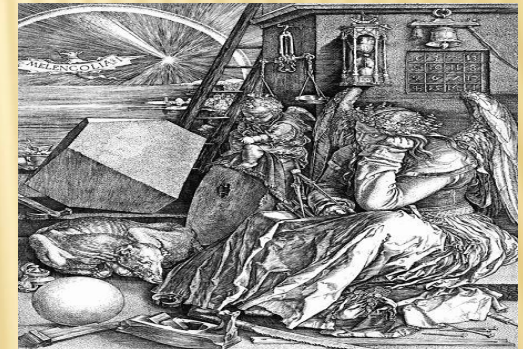
«Портрет Монны Лизы»

Композиция рисунка основана на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого пятиугольника.



гравюра «Меланхолия»

На переднем плане картины изображен додекаэдр.



«Тайная Вечеря»

Христос со своими учениками изображён на фоне огромного прозрачного додекаэдра.



Многогранники в архитектуре

Музеи Плодов

Музеи Плодов в Яманаши создан с помощью трехмерного моделирования.



Пирамиды



Александрийский маяк



Спасская башня Кремля.



Четырехъярусная Спасская башня с церковью Спаса Нерукотворного — главный въезд в Казанский кремль. Возведена в XVI веке псковскими зодчими Иваном Ширяем и Постником Яковлевым по прозвищу «Барма». Четыре яруса башни представляют из себя куб, многогранники и пирамиду.