


МНОГОГРАННИКИ

ПОДГОТОВИЛА: УЧЕНИЦА
9 А КЛАССА

САВЕЛЬЕВА АНАСТАСИЯ

УЧИТЕЛЬ: КУЗНЕЦОВА О. Г.

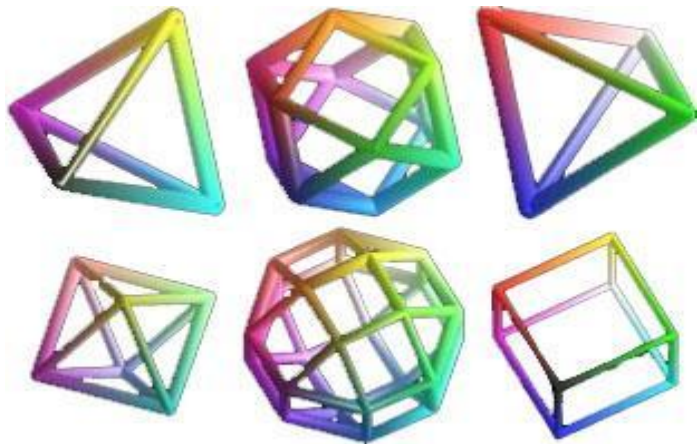
СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
 2. История появления многогранников
 3. Правильный многогранник и его виды
 4. Правильные многогранники в природе
 5. Полуправильные многогранники
 6. Звездчатые многогранники
 7. Заключение
 8. Литература
- 

ВВЕДЕНИЕ

В своей работе я расскажу вам о различных видах многогранников, их свойствах, построении и применении.

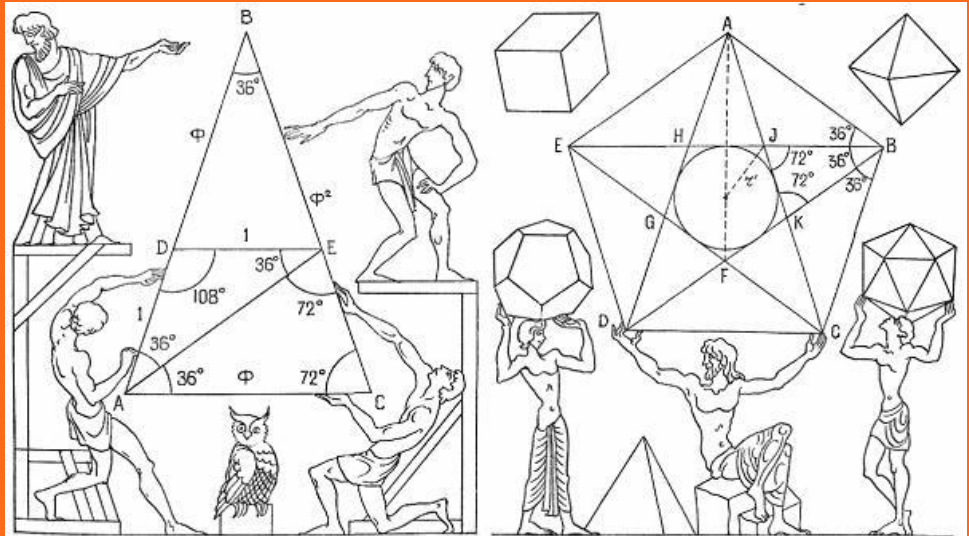
Что же такое многогранник?



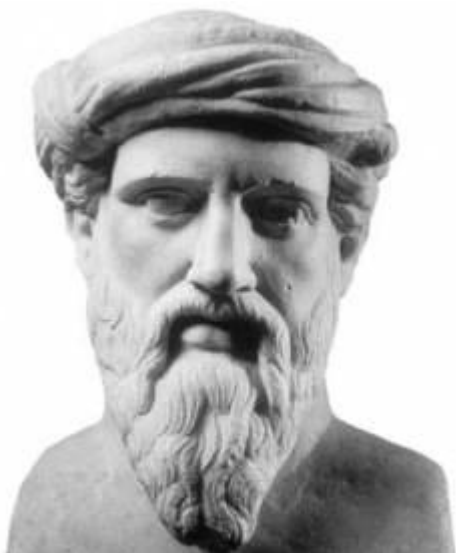
Многогранник - тело, граница которого является объединением конечного числа многоугольников.



ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ МНОГОГРАННИКОВ



Многогранники обладают богатой историей, которая связана с именами таких ученых, как Пифагор, Евклид, Архимед.



Одной из первых и самых известных школ была Пифагорейская, названная в честь своего основателя Пифагора. Пифагорейцы полагали, что материя состоит из четырех основных элементов: огня, земли, воздуха и воды. Существование пяти правильных многогранников они относили к строению материи и Вселенной. Согласно этому мнению, атомы основных элементов должны иметь форму различных тел:

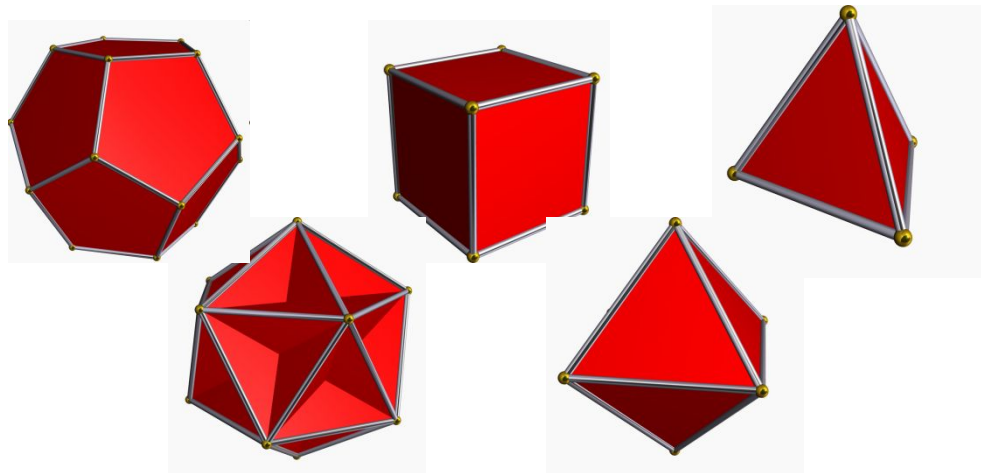
Вселенная - додекаэдр

Земля - куб

Огонь - тетраэдр

Вода - икосаэдр

Воздух - октаэдр



Первые упоминания о многогранниках известны еще за три тысячи лет до нашей эры в Египте и Вавилоне. Достаточно вспомнить знаменитые египетские пирамиды и самую известную из них – пирамиду Хеопса.



Статистические данные пирамиды Хеопса

Пирамида Хеопса в XIX веке

Высота (сегодня): $\approx 138,75$ м

Длина боковой грани : ≈ 225 м

Длина сторон основания пирамиды:

юг — $230,454$ м; север — $230,253$ м;

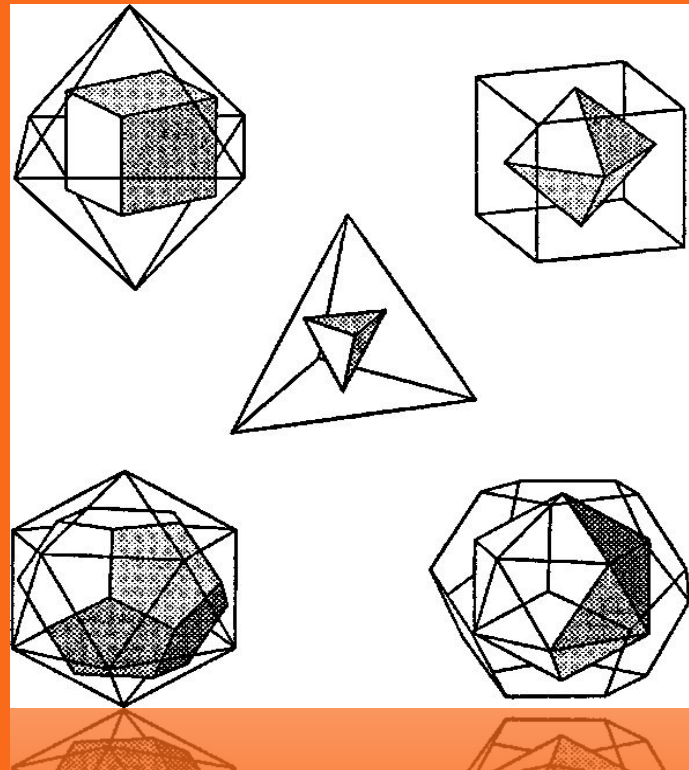
запад — $230,357$ м; восток — $230,394$ м.

Площадь основания: $\approx 53\,000$ м² (5,3 га)

Площадь пирамиды: $\approx 85\,500$ м²

Периметр: 922 м.

ПРАВИЛЬНЫЙ
МНОГОГРАННИК
(ПЛАТОНОВО ТЕЛО)



Правильный многогранник — выпуклый многогранник с максимально возможной симметрией, все его грани являются равными правильными многоугольниками, в каждой его вершине сходится одинаковое число рёбер.

Каждый из правильных многогранников может быть охарактеризован следующими параметрами:

- 1) число граней.**
- 2) число рёбер.**
- 3) число вершин.**



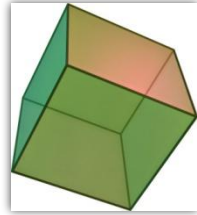
Существует всего 5 видов правильных многогранников:

тетраэдр



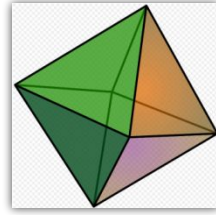
граней: 4
ребер: 6
вершин: 4

гексаэдр (куб)



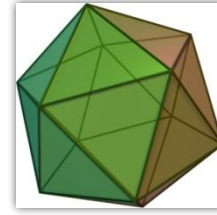
граней: 6
ребер: 12
вершин: 8

октаэдр



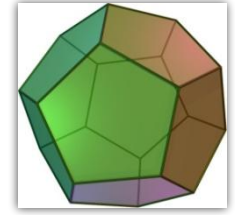
граней: 8
ребер: 12
вершин: 6

икосаэдр



граней: 20
ребер: 30
вершин: 12

додекаэдр



граней: 12
ребер: 30
вершин: 20

Леонардом Эйлером была выведена формула, связывающая число вершин (В), граней (Г) и рёбер (Р) любого выпуклого многогранника простым соотношением:

$$В + Г = Р + 2$$

Правильные многогранники – одни из самых распространённых фигур в природе. Подтверждением тому служит форма некоторых кристаллов.



Алмаз (октаэдр)

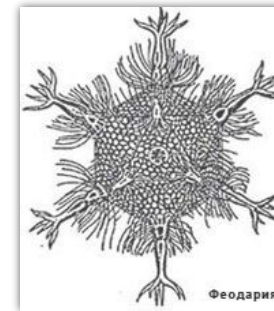


Шеелит
(пиррамида)

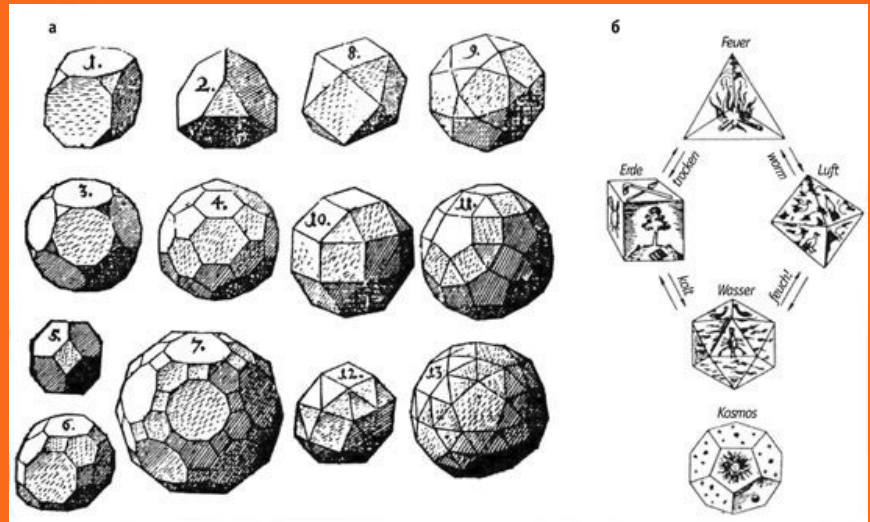


Поваренная соль
(куб)

Правильные многогранники встречаются так же и в живой природе. Например, скелет одноклеточного организма феодарии по форме напоминает икосаэдр или пчелиные соты.



ПОЛУПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ (АРХИМЕДОВЫ ТЕЛА)



Полуправильные многогранники — выпуклые многогранники, обладающие тремя свойствами:

1) Все грани являются правильными многоугольниками двух или более типов.

2) Для любой пары вершин существует симметрия многогранника переводящая одну вершину в другую.

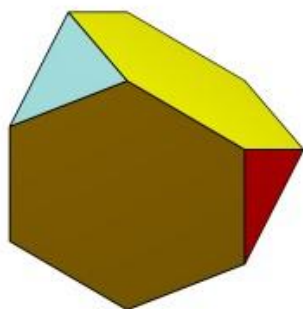
3) В каждой вершине полуправильного многогранника сходится не более 5 рёбер.

Все полуправильные многогранники можно разделить на четыре группы.

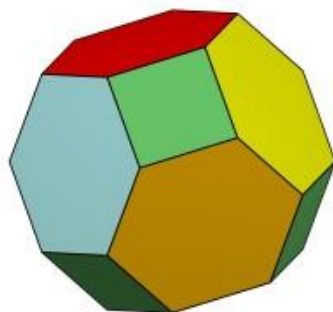


Первую группу составляют пять многогранников, которые получаются из пяти Платоновых тел в результате их усечения:

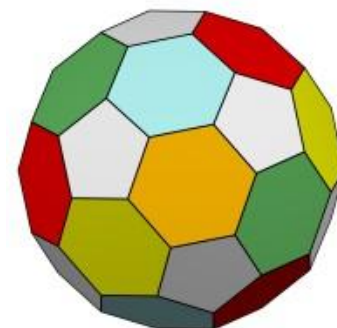
усеченный тетраэдр



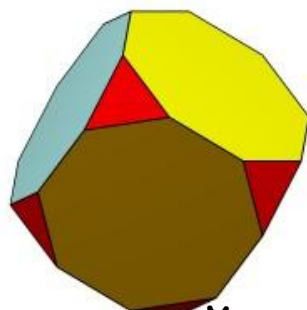
усеченный октаэдр



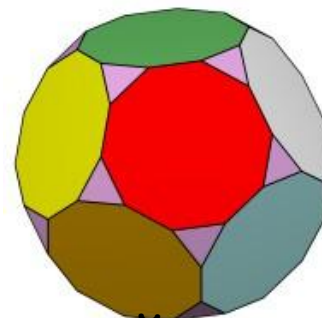
усеченный икосаэдр



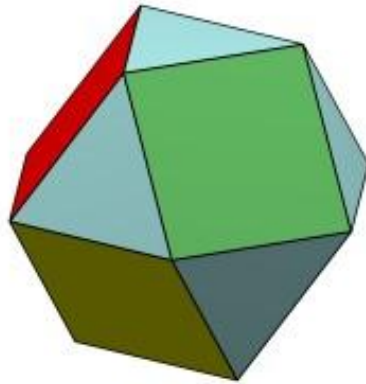
усеченный куб



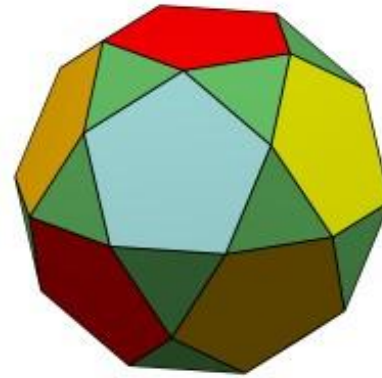
усеченный додекаэдр



Вторую группу составляют два тела, называемых квазиправильными многогранниками. Это название означает, что гранями этого многогранника являются правильные многоугольники всего двух типов, причем каждая грань одного типа окружена гранями другого типа.



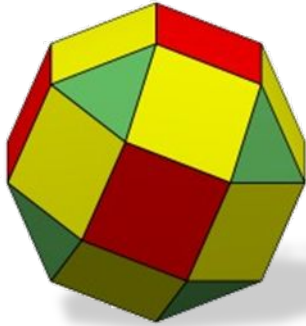
кубоктаэдр



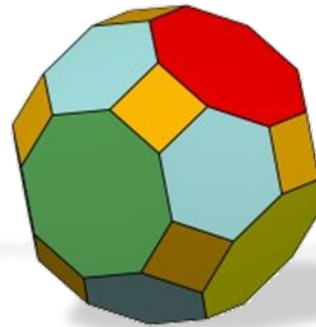
икосододекаэдр

Третья группа состоит из четырех фигур: ромбокубктаэдр, ромбоикосододекаэдр, ромбоусеченный кубоктаэдр и ромбоусеченный икосододекаэдр

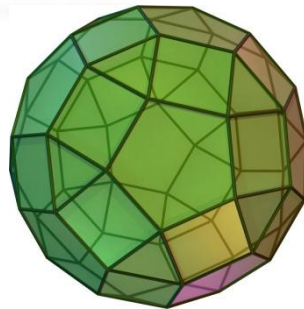
ромбокубктаэдр



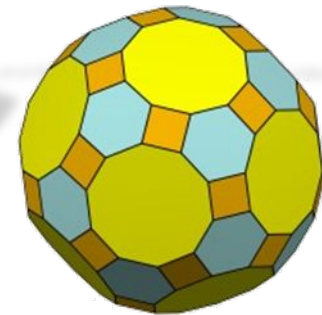
ромбоусеченный кубоктаэдр



ромбоикосододекаэдр

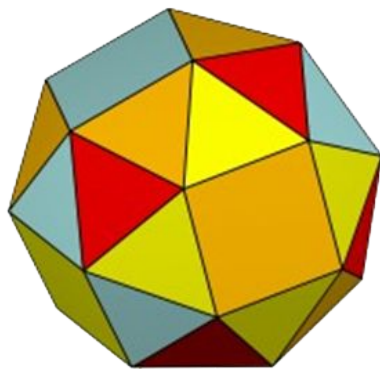


ромбоусеченный икосододекаэдр

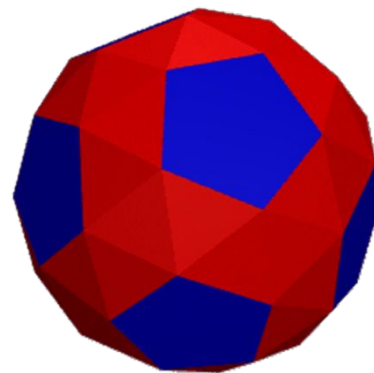


В четвертую группу входят две курносые модификации - курносый куб и курносый додекаэдр.

Для них характерно несколько повернутое положение граней. В результате эти многогранники, в отличие от предыдущих, не имеют плоскостей симметрии, но имеют оси симметрии.

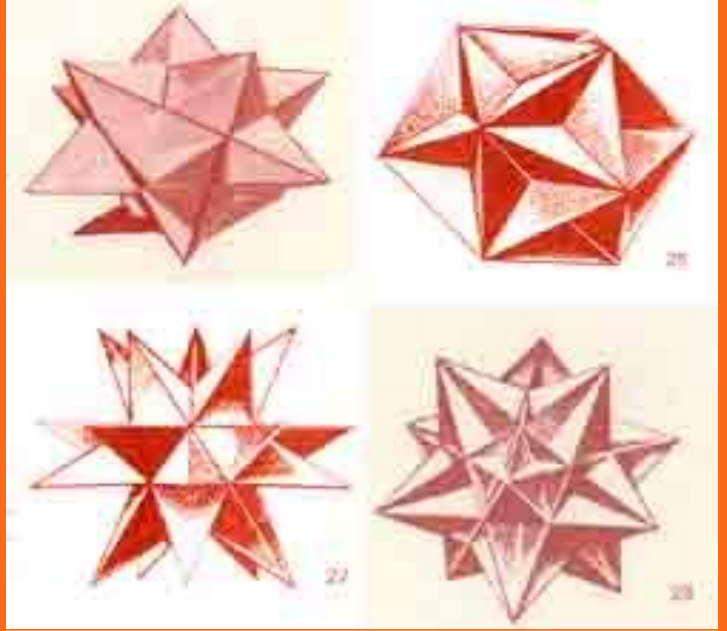


курносый куб



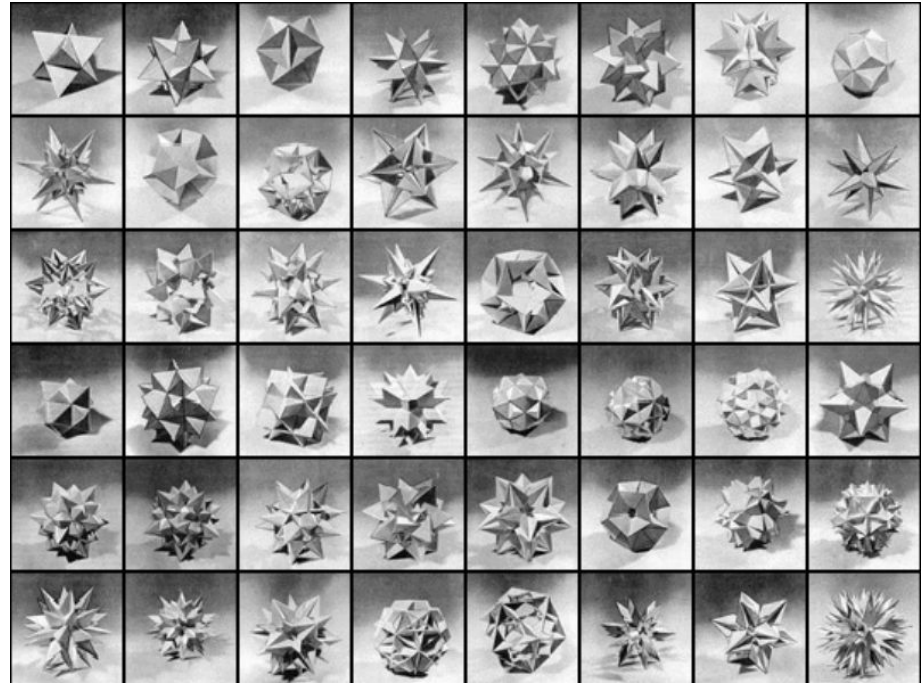
курносый
додекаэдр

ЗВЕЗДАТЫЕ МНОГОГРАННИКИ

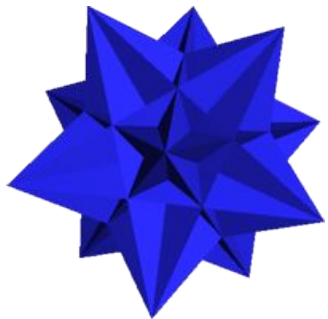


Звёздчатый многогранник—это выпуклый, обладающий пирамидальными формами многогранник. Звёздчатые формы делятся на:

1)неправильные многогранники (подавляющее большинство) 2) полуправильные, именуемые в дань исследовавшим их математикам «телами Кеплера -Пуансо».



Правильные звездчатые многогранники (или тела Кеплера – Пуансо) получаются продлением граней Платоновых тел до их пересечения друг с другом. Таких многогранников существует только четыре.



Большой икосаэдр



МАЛЫЙ
ЗВЕЗДЧАТЫЙ
ДОДЕКАЭДР



Большой додекаэдр



Большой
звездчатый додекаэдр



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении могу сказать, что тема о многогранниках до сих пор полностью не изучена учеными. Остаются какие-то тайны и загадки, т.к. многогранники являются очень обширной темой и встречаются как в науке, так и в живой природе, и в повседневной жизни.



ЛИТЕРАТУРА

1. Веннинджер Магнус. Модели многогранников. — Москва: Мир, 1974.
2. Гончар В.В. Модели многогранников. — Москва: Аким, 1997
3. Фёдоров Е. С., Начала учения о фигурах, СПб, 1885
4. Александров А. Д., Выпуклые многогранники, М. — Л., 1950 Журнал «Квант», 1988 год



Спасибо за внимание.

