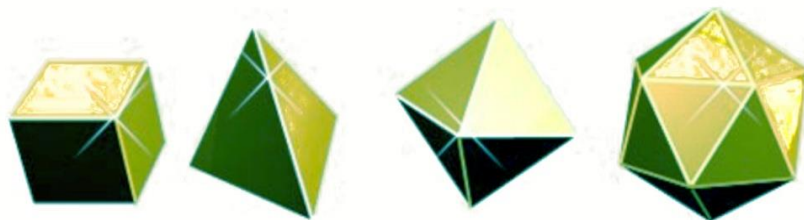


МНОГОГРАННИКИ

Презентация
преподавателя математики
Чановой Н.А.
ЕТ «Автоматика»

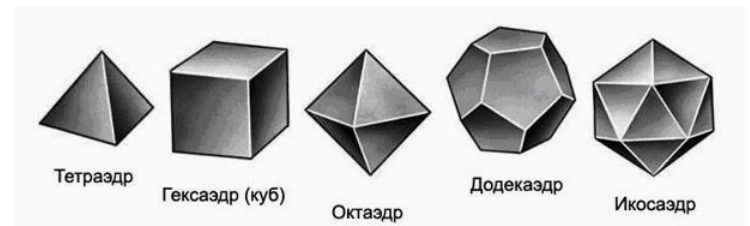


Задания:

- 1. Выписать определения
- 2. Сделать таблицу многогранников
- 3. Выписать виды многогранников:
Платоновы тела, Архимедовы тела,
тела Кеплера - Пуансо
- 4. Записать основные элементы
многогранников

Определение

- **Многогранник, точнее трёхмерный многогранник** — совокупность конечного числа плоских многоугольников в трёхмерном евклидовом пространстве.
- **МНОГОГРА́ННИК** - геометрическое тело, ограниченное со всех сторон плоскими многоугольниками.



Многогранники

Однородные
выпуклые

Однородные
невыпуклые

Тела
Платона

Тела
Архимеда

Выпуклые
призмы и
антипризмы

Невыпуклые
полуправильные
однородные
многогранники

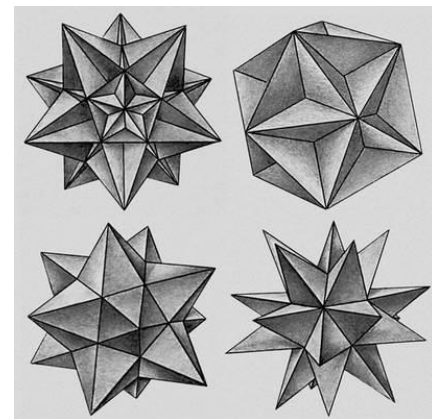
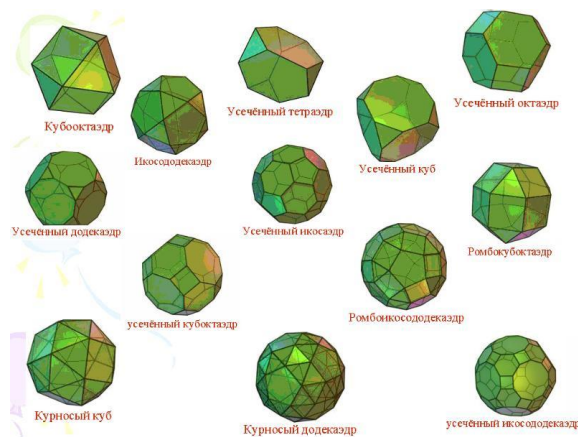
Тела
Кеплера-
Пуансо

Невыпуклые
призмы и
антипризмы

Многогранники

Однородные многогранники:

- 5 платоновых тел,
- 13 архимедовых тел,
- 4 тела Кеплера - Пуансо



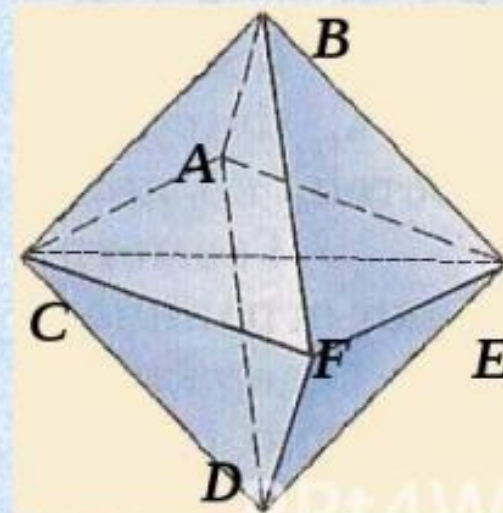
Элементы многогранника

Грани – многоугольники, из которых составлен многогранник (BFE)

Ребра – стороны граней ($AB; CD$)

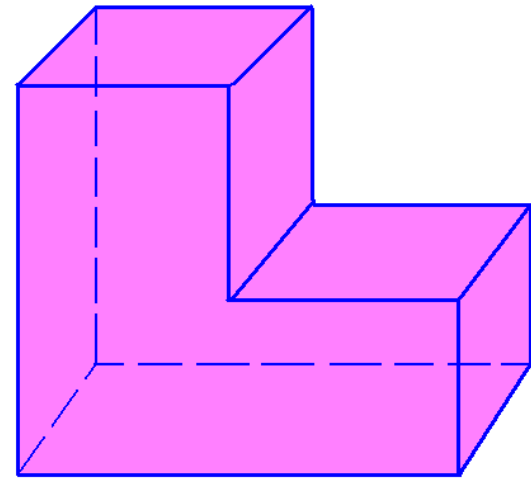
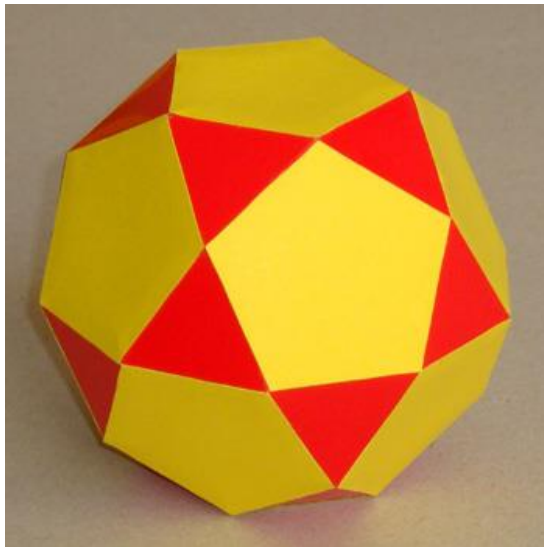
Вершины – концы ребер ($A; B; C$)

Диагональ – отрезок, соединяющий две вершины, не принадлежащие одной грани (BD)



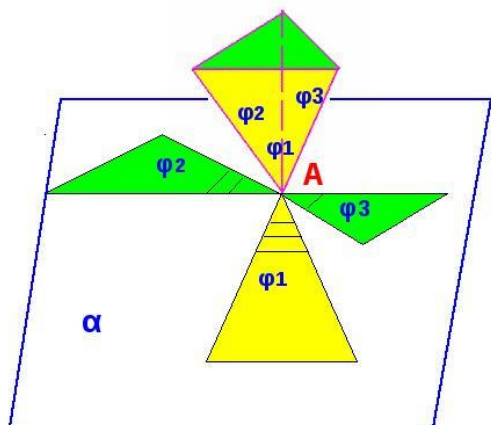
Выпуклые и невыпуклые многогранники

- Выпуклый
- Невыпуклый



Сумма плоских углов в многогранниках

Выпуклый многогранник



В выпуклом многограннике сумма всех плоских углов при каждой его вершине $< 360^\circ$.

$$\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 < 360^\circ.$$

Правильный тетраэдр

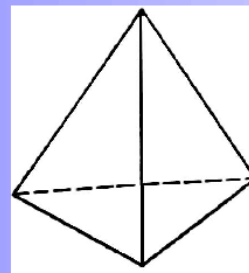


Рис. 1

Составлен из четырёх равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трёх треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 180° .

Правильный октаэдр

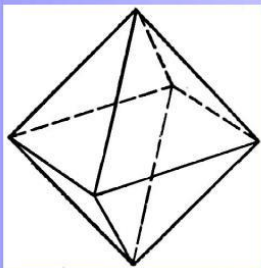


Рис. 2

Составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырёх треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине 240° .

Правильный икосаэдр

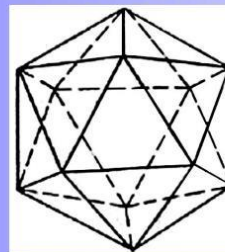


Рис. 3

Составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 300° .

Сумма плоских углов в многогранниках

Куб (гексаэдр)

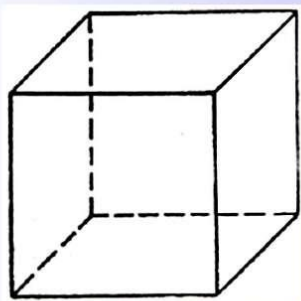


Рис.
4

*Составлен из шести квадратов.
Каждая вершина куба является
вершиной трёх квадратов.
Следовательно, сумма плоских
углов при каждой вершине равна
 270° .*

Правильный додекаэдр

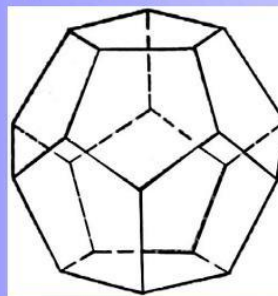
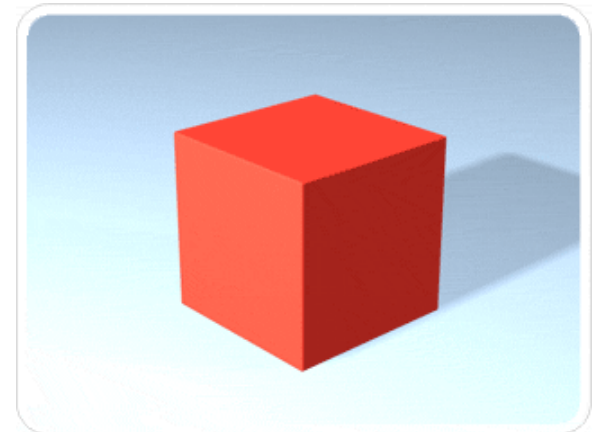


Рис. 5

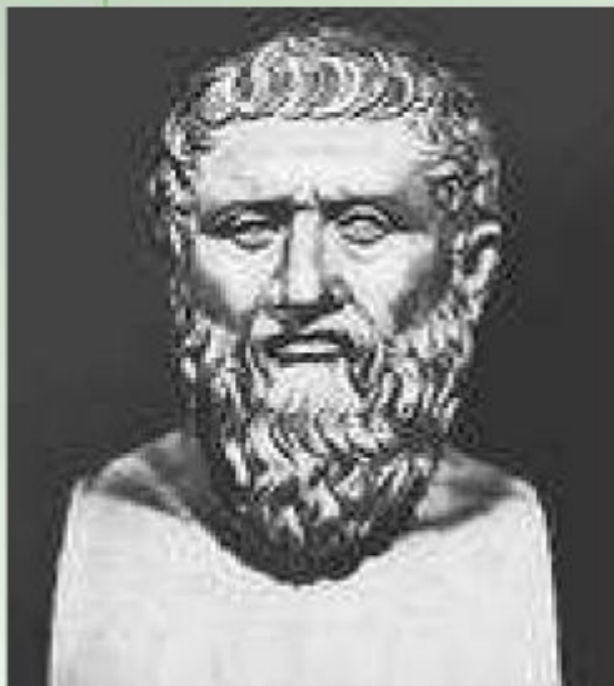
*Составлен из двенадцати
правильных
пятиугольников. Каждая
вершина додекаэдра
является вершиной трёх
правильных
пятиугольников.
Следовательно, сумма
плоских углов при каждой
вершине равна 324° .*

Правильные многогранники

- **Правильный многогранник** или **платóново тело** — это выпуклый многогранник, состоящий из одинаковых правильных многоугольников и обладающий пространственной симметрией.



Платон



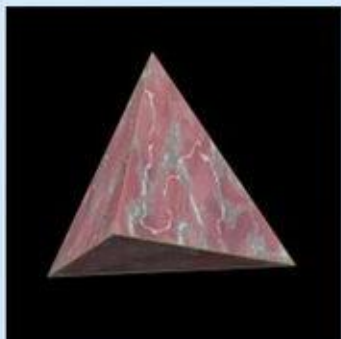
около 429 – 347 гг до н.э.

Платоновыми телами называются *правильные однородные выпуклые многогранники*, то есть выпуклые многогранники, все грани и углы которых равны, причем грани - правильные многоугольники.

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.

Платоновы тела



Тетраэдр



Октаэдр



Гексаэдр



Икосаэдр



Додекаэдр

Существует всего пять правильных многогранников:

Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Куб	4	3	8	12	6
Октаэдр	3	4	6	12	8
Додекаэдр	5	3	20	30	12
Икосаэдр	3	5	12	30	20

Иоганн Кеплер и Луи Пуансо



Иоганн Кеплер
(1571-1630)



Луи Пуансо
(1777-1859)

- Всего 4! В 1811 году Коши установил, что существуют всего 4 правильных звёздчатых тела, которые не являются соединениями платоновых и звёздчатых тел. К ним относятся открытые в 1619 году Иоганном Кеплером малый звёздчатый додекаэдр и большой звёздчатый додекаэдр, а также большой икосаэдр, открытые в 1809 году Луи Пуансо. Остальные правильные звёздчатые многогранники являются или соединениями платоновых тел, или соединениями тел Кеплера — Пуансо.

Тела Кеплера - Пуансо

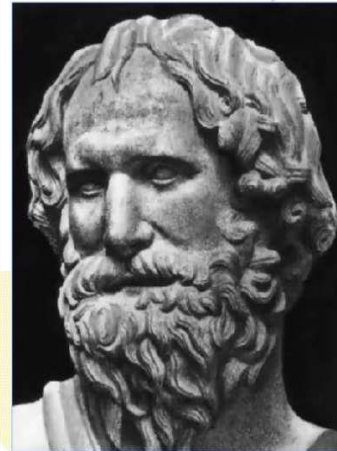
- Малый звёздчатый додекаэдр
- Большой додекаэдр
- Большой звёздчатый додекаэдр
- Большой икосаэдр



Архимед

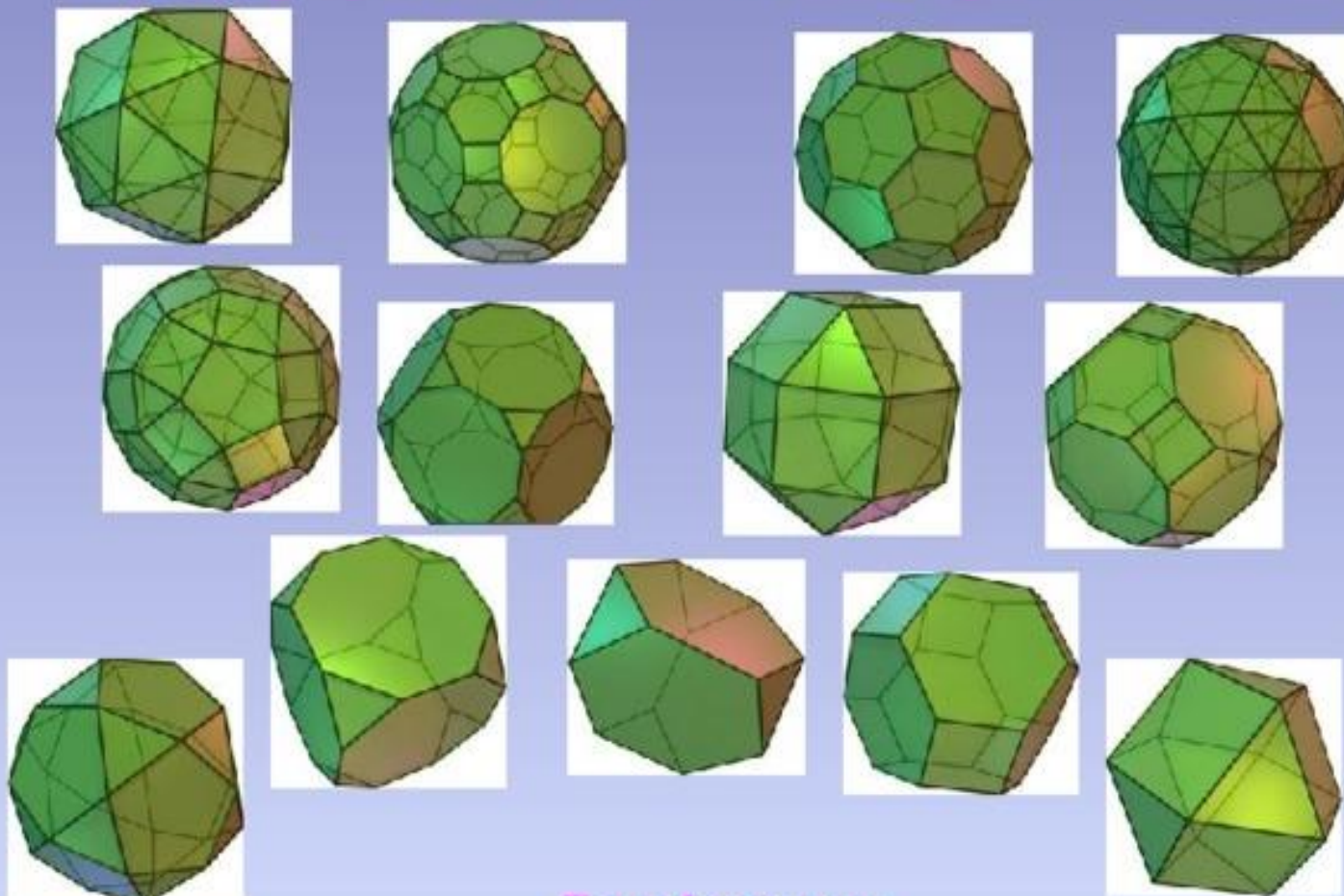
- Известно еще множество совершенных тел, получивших название полуправильных многогранников или Архимедовых тел. У них также все многогранные углы равны и все грани – правильные многоугольники, но несколько разных типов. Существует 13 полуправильных многогранников, открытие которых приписывается Архимеду.

Великие математики – Архимед.



Архимед родился около 287 г. до н.э. Историки древности Полибий, Ливий, Плутарх мало рассказывали о его математических заслугах, от них до наших времен дошли сведения о чудесных изобретениях ученого, сделанных во время службы у царя Гиерона II. Он погиб около 212 г. до н. э. в Сиракузах от руки римского солдата.

Полуправильные многогранники



Тела Архимеда

Многогранники в природі

Многогранники в природі



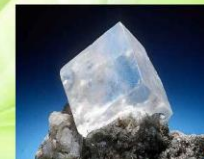
Многогранники в природі



Кришталі (призма)



Шеліт (піраміда)



Сіль (куб)



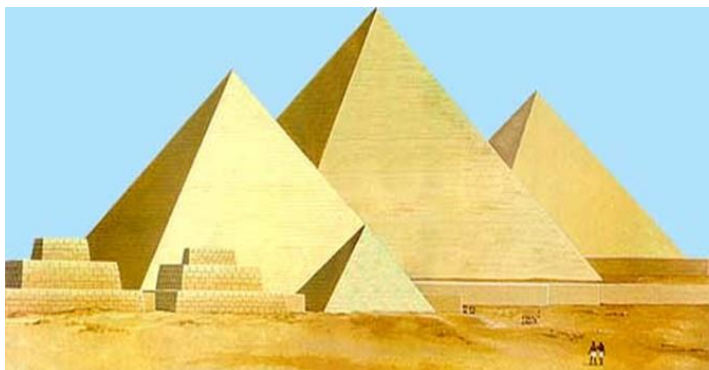
Сніжинки



Алмаз (октаедр)



Многогранники в архитектуре



Многогранники в архитектуре Москвы



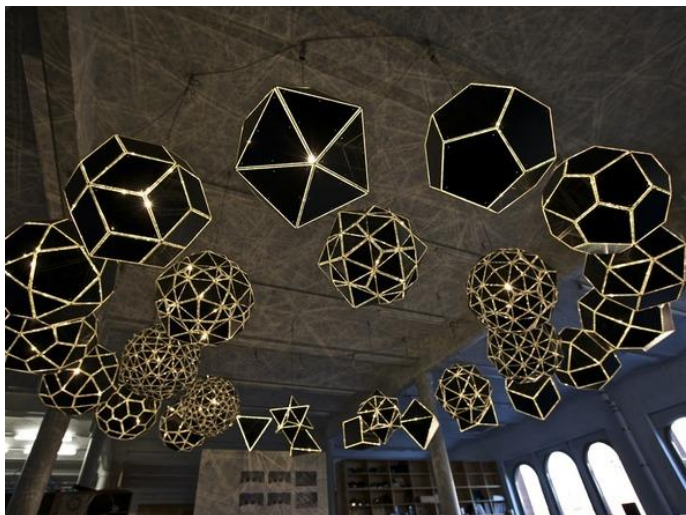
Высотки. Котельники



ЦУМ



Многогранники в жизни



Многогранники в ювелирном деле



Спасибо
за внимание

