

# *Многогранники вокруг нас*

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

***Борисова А.В.***  
**г.Красноармейск**  
**2009 г.**



*Математика владеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое свойственно лишь величайшим образцам искусства.*

*Бертран Рассел*



0011 0010 1010 1101 2001 0100 1011



# Многогранник и



Однородные  
выпуклые



Однородные  
невыпуклые

Тела  
Платона

Тела  
Архимеда

Выпуклые  
призмы и  
антипризмы

Невыпуклые  
полуправильные  
однородные  
многогранники

Тела  
Кепле  
ра-  
Пуанс  
о

Невыпуклые  
призмы и  
антипризмы

## **Правильными многогранниками**

**Называют выпуклые**

**многогранники, все грани и все**

**углы которых равны, причём грани**

**– правильные многоугольники.**

**В каждой вершине правильного**

**многогранника сходится одно и то**

**же число рёбер.**

**Все двугранные углы при рёбрах и**

**все многогранные углы при**

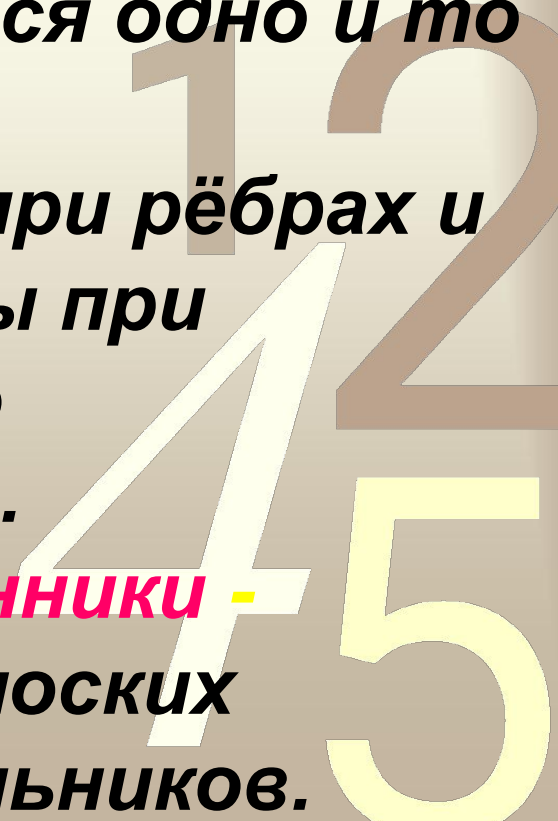
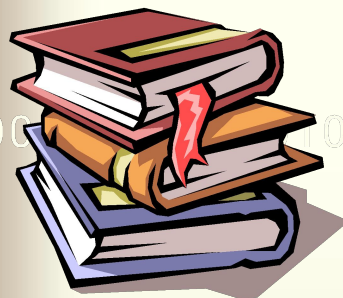
**вершинах правильного**

**многоугольника равны.**

**Правильные многогранники –**

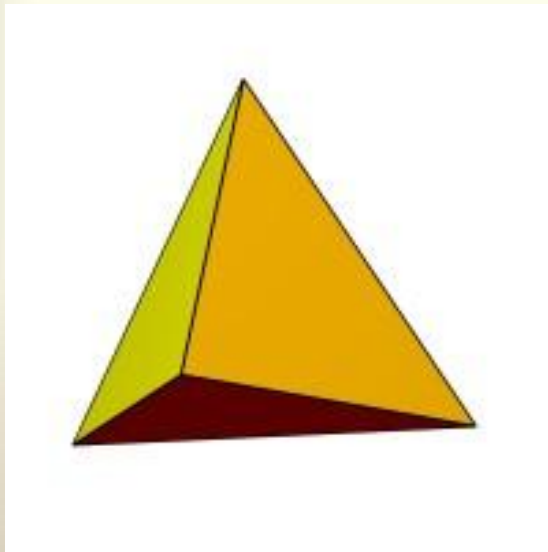
**трёхмерный аналог плоских**

**правильных многоугольников.**



# Правильные многогранники

Сколько же их существует?

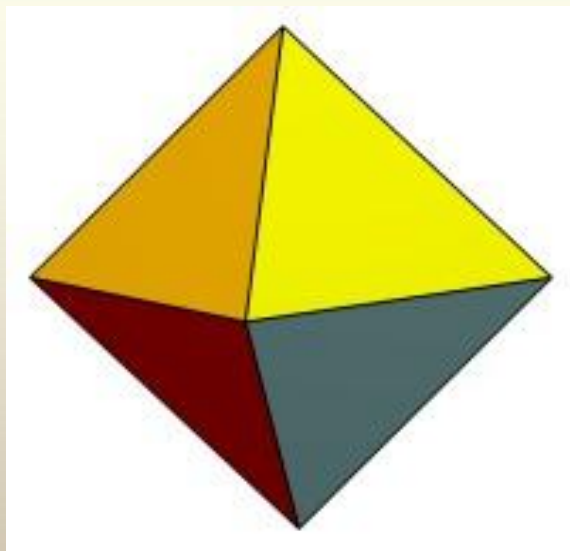


**Тетраэдр** - правильная  
треугольная пирамида  
с равными ребрами,  
ограниченная  
четырьмя  
правильными  
треугольниками.

1 2  
4 5

# Правильные многогранники

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

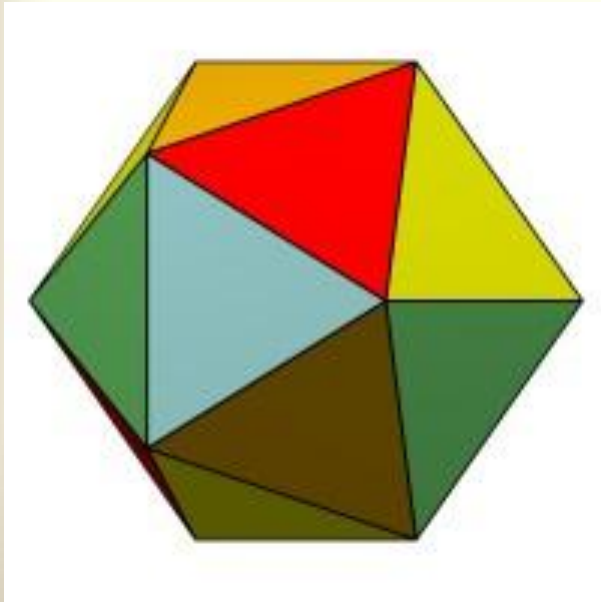


**Октаэдр** – правильный четырёхугольный диэдр с равными рёбрами, ограниченный восемью правильными треугольниками.

1 2  
4 5

# Правильные многогранники

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

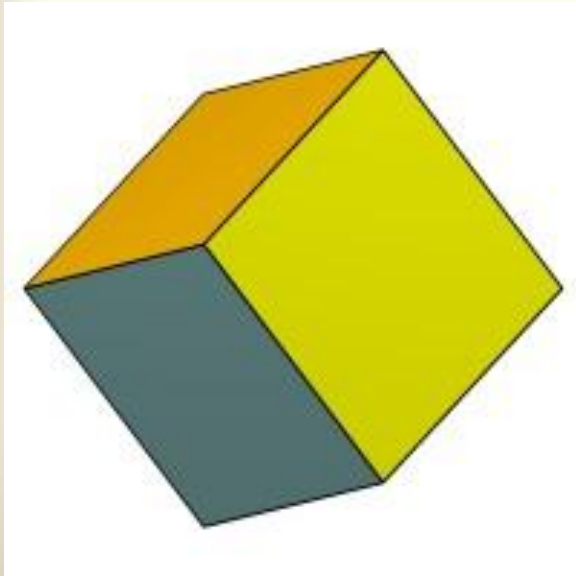


**Икосаэдр**- поверхность,  
ограниченная  
двадцатью  
правильными  
треугольниками.

1 2  
4 5

# Правильные многогранники

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011



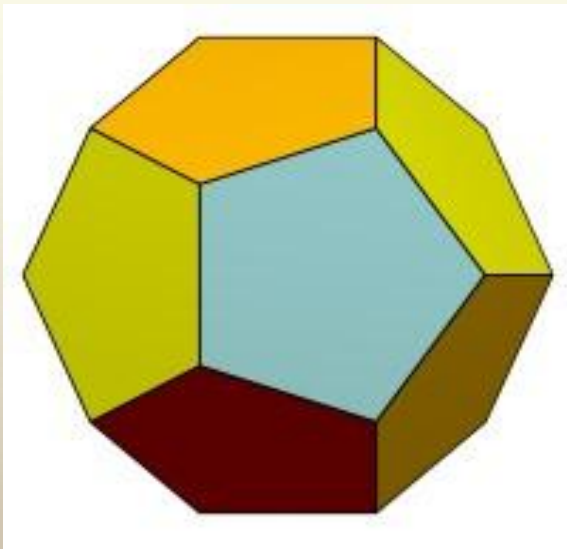
**Куб (гексаэдр) -**  
**правильная**  
**четырёхугольная**  
**призма с равными**  
**рёбрами, ограниченная**  
**шестью квадратами.**

1  
2  
4  
5



# Правильные многогранники

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011



**Додекаэдр-**  
**поверхность,**  
**ограниченная**  
**двенадцатью**  
**правильными**  
**пятиугольниками.**

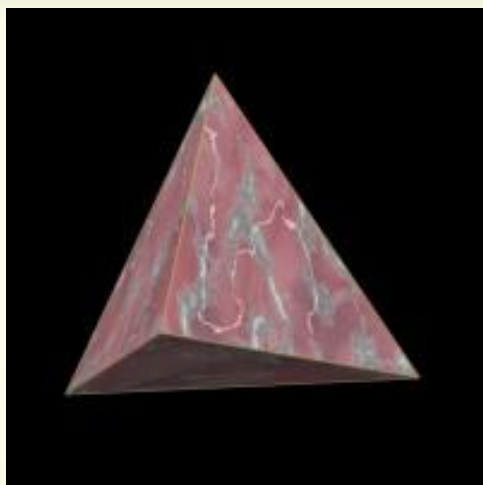
1 2  
4 5

## Сделаем вывод:

Мы убедились, что существует лишь пять выпуклых правильных многогранников - тетраэдр, октаэдр и икосаэдр с треугольными гранями, куб (гексаэдр) с квадратными гранями и додокаэдр с пятиугольными гранями.

Эти тела еще называют телами Платона.

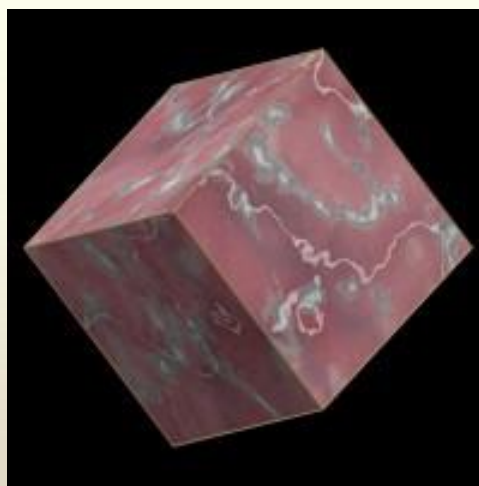




**Тетраэдр**



**Октаэдр**



**Гексаэдр**



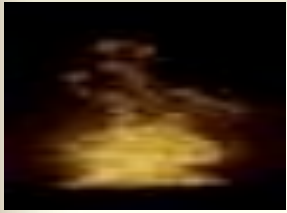
**Икосаэдр**



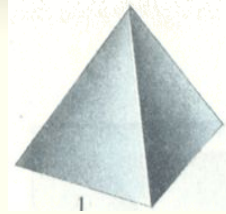
**Додекаэдр**

0011

1 0100 1011



**ОГОНЬ**

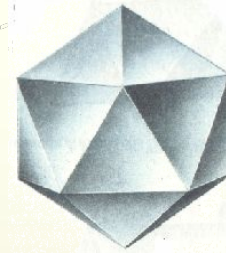


**тетраэдр**



00 0 1101 0001 0100 1011

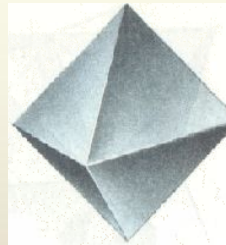
**вода**



**икосаэдр**



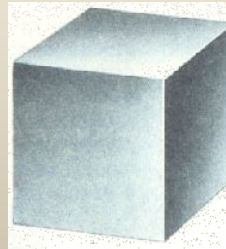
**воздух**



**октаэдр**



**земля**



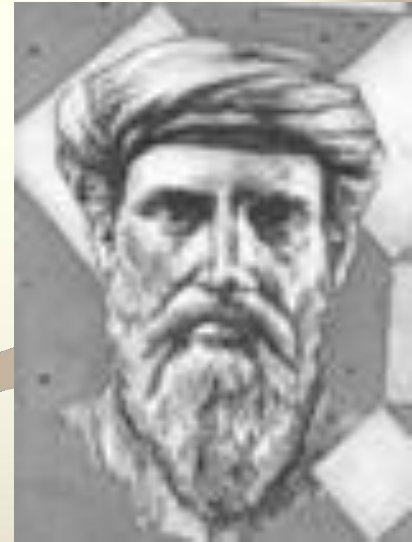
**гексаэдр**



**Вселенная**



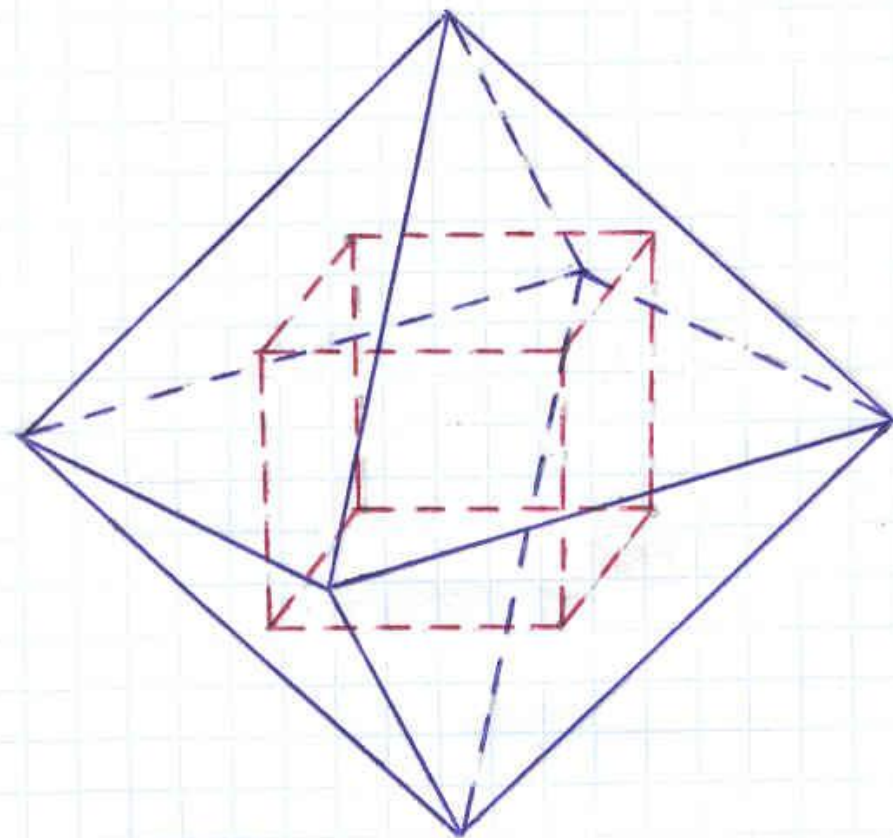
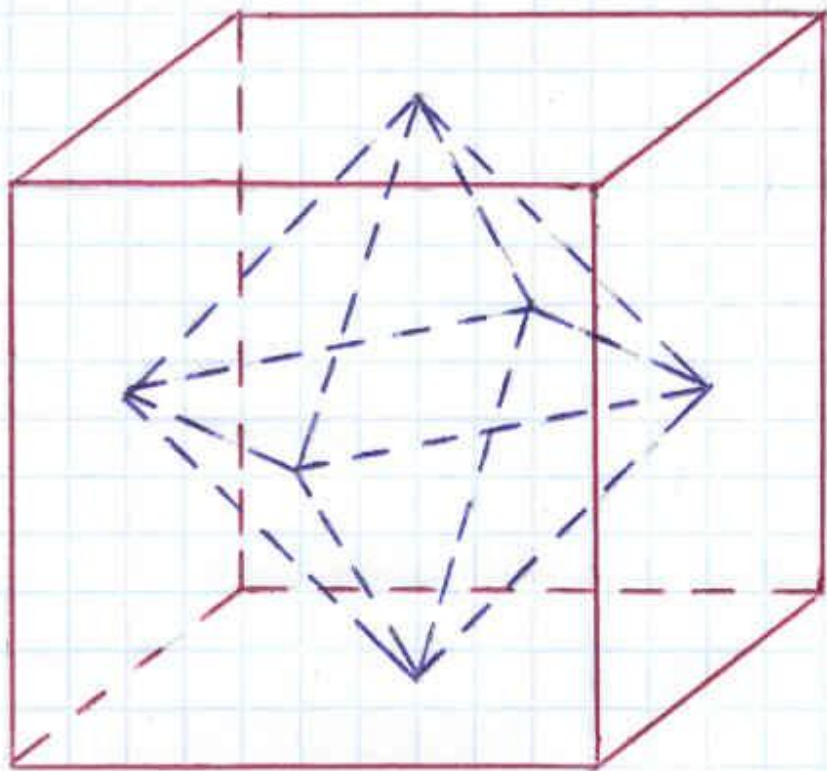
**додэкаэдр**



**Пифагор**

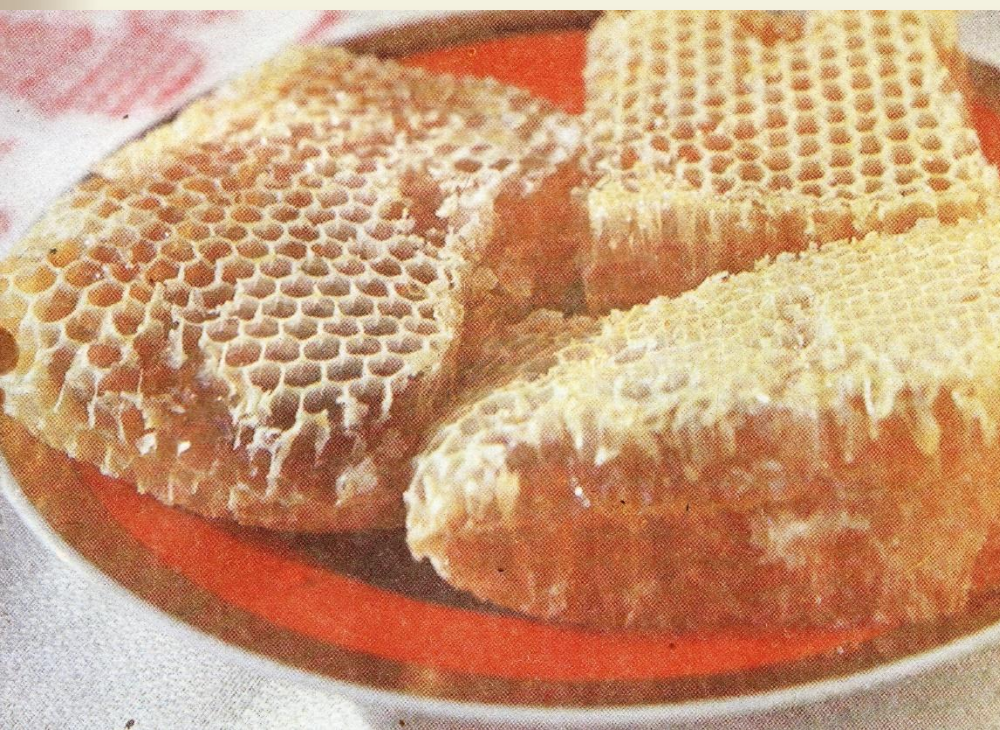
4 5

# Двойственность куба и октаэдра





: «Мой дом  
построен по  
законам самой  
строгой  
архитектуры.



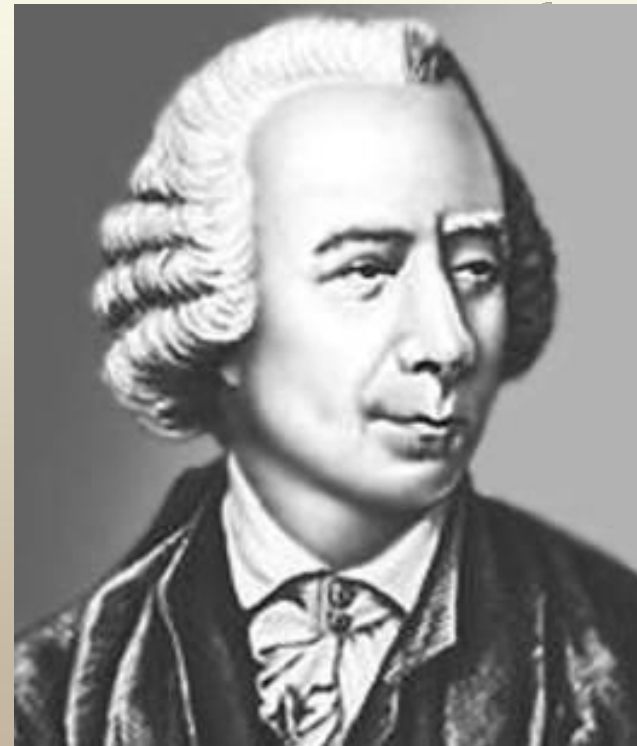
Сам Евклид мог  
бы поучиться,  
познавая  
геометрию  
МОИХ СОТ».



# Теорема Эйлера

**Число вершин минус число ребер плюс число граней равно двум.**

$$V - P + Г = 2$$



2  
5

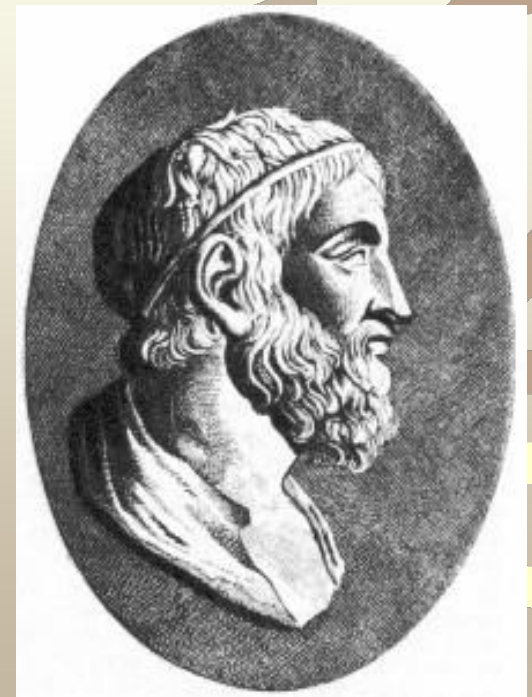
Многогран- ник	Число рёбер при вершине	Число рёбер одной грани	Число граней	Число рёбер	Число вершин
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Гексаэдр (куб)	3	4	6	12	8
Октаэдр	4	3	8	12	6
Додекаэдр	3	5	12	30	20
Икосаэдр	5	3	20	30	12



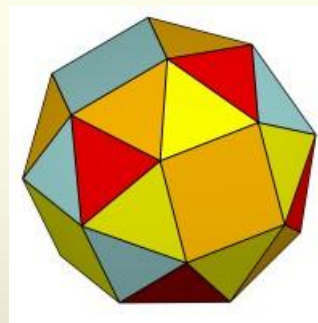
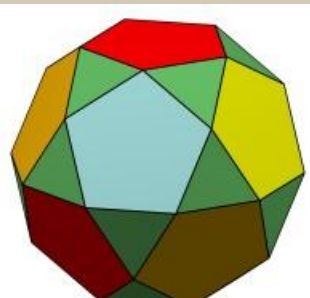
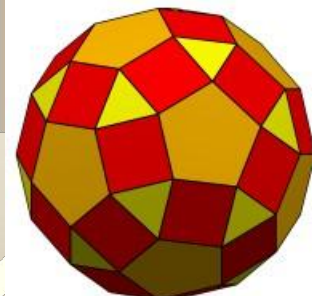
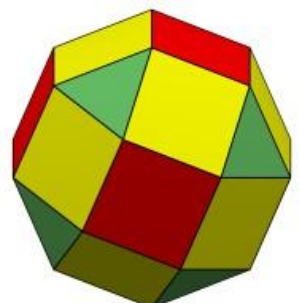
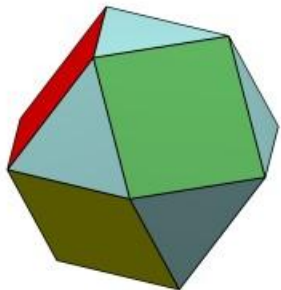
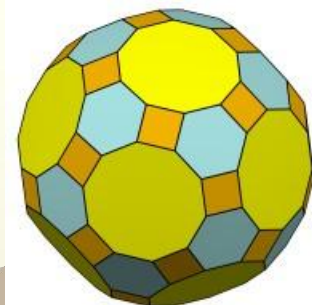
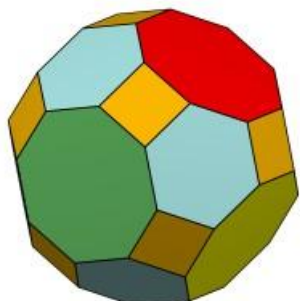
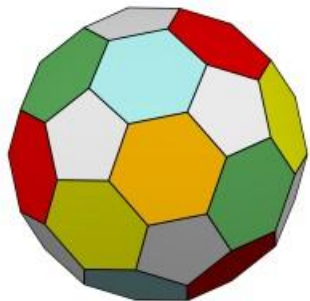
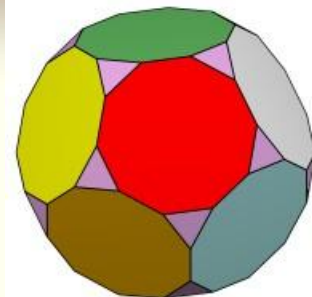
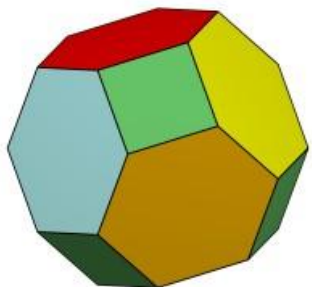
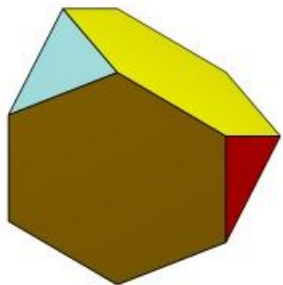


# Тела Архимеда

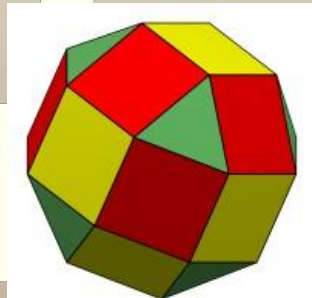
**Архимедовыми телами** называются полуправильные однородные выпуклые многогранники, то есть выпуклые многогранники, все многогранные углы которых равны, а грани - правильные многоугольники нескольких типов.



# Тела Архимеда

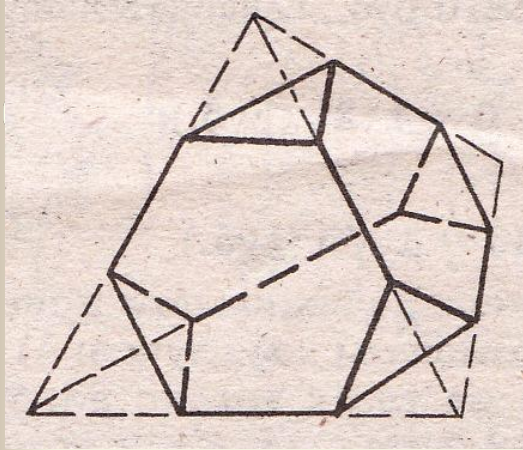


# Тело Ашкинузе

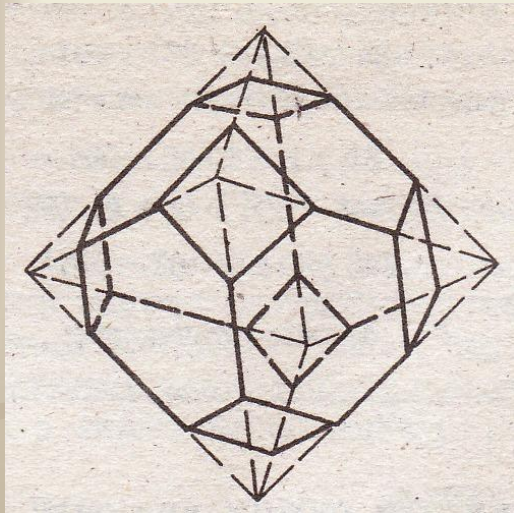
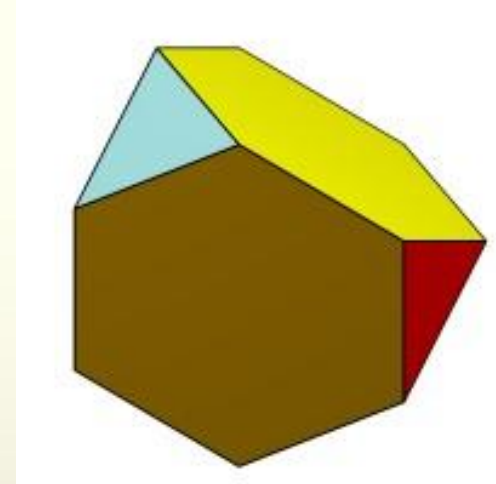


0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

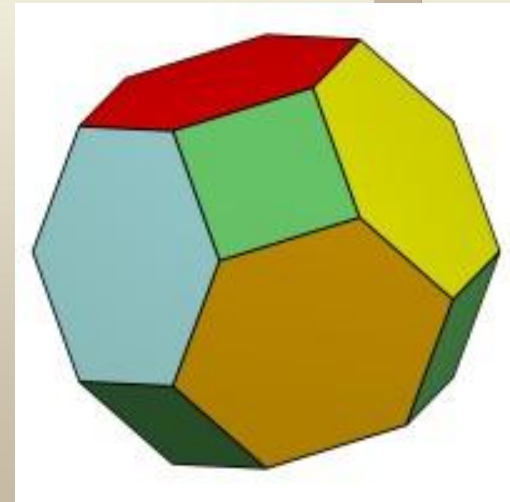
# Получение некоторых тел Архимеда



**усеченный  
тетраэдр**



**усеченный  
октаэдр**



2  
5

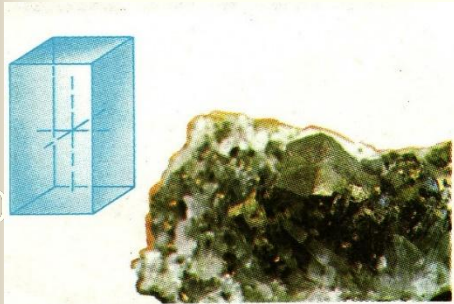
0011 0010 1010 1101



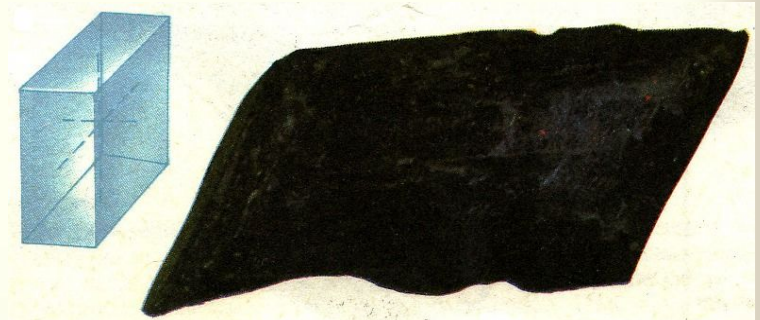
**Архимед**  
**(287-211 гг. до н.э.)**

1 2  
4 5

# Кристаллы



0001 0100 1011

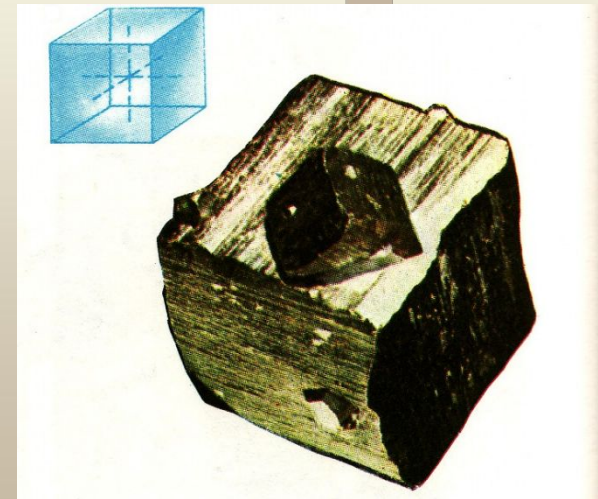


**Халькопирит**

**Медный купорос**



**Авгит**



**Пирит**

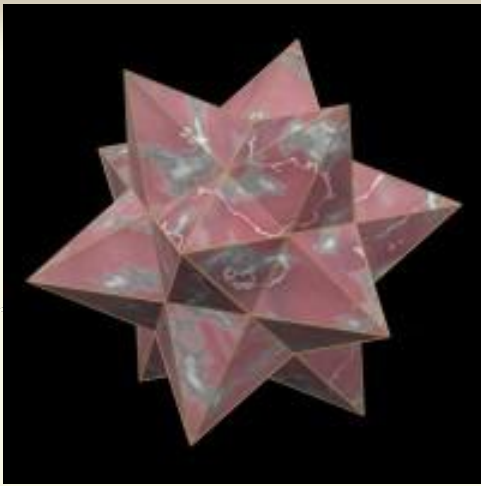
**Топаз**



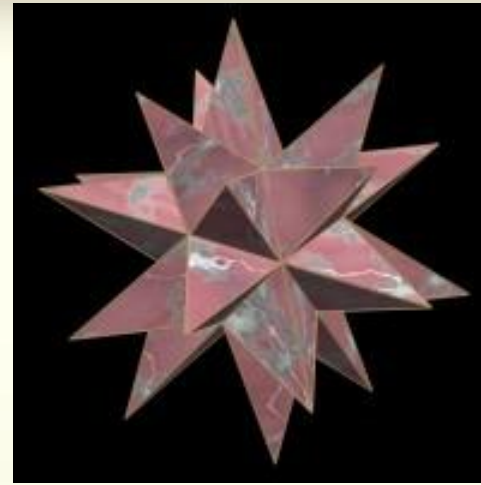
1 0001 0100 1011

***Тела Кеплера –  
Пуансо  
(правильные  
звездчатые  
многогранники)***





***Малый звездчатый  
додекаэдр***



***Большой звездчатый  
додекаэдр***



***Большой додекаэдр***



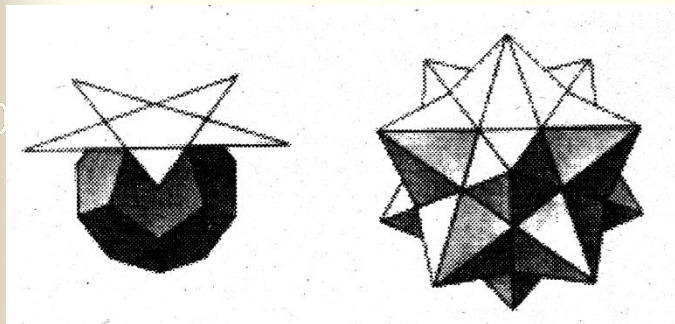
***Большой икосаэдр***

001

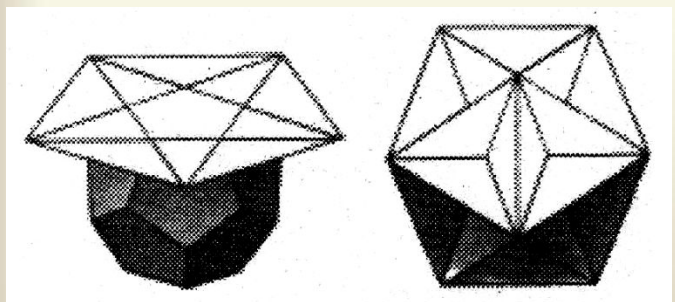
01 0100 1011



# Получение тел Кеплера - Пуансо

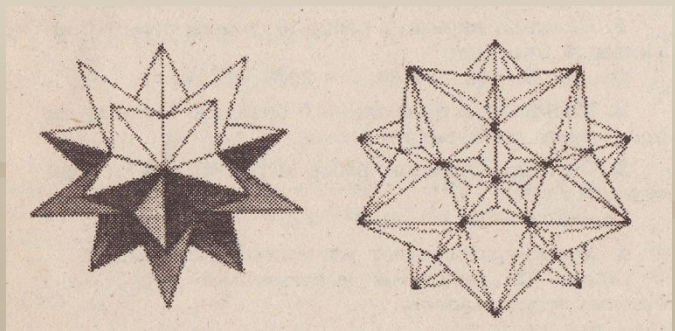


Продолжение рёбер додекаэдра приводит к замене каждой грани звёздчатым правильным пятиугольником. В результате получается **малый звёздчатый додекаэдр**.



На продолжении граней додекаэдра возможны следующие два случая:

- если рассматривать правильные пятиугольники, то получается **большой додекаэдр**;
- если же в качестве граней рассматривать звёздчатые пятиугольники, то получается **большой звёздчатый додекаэдр**.



При продолжении граней правильного икосаэдра получается **большой икосаэдр**.



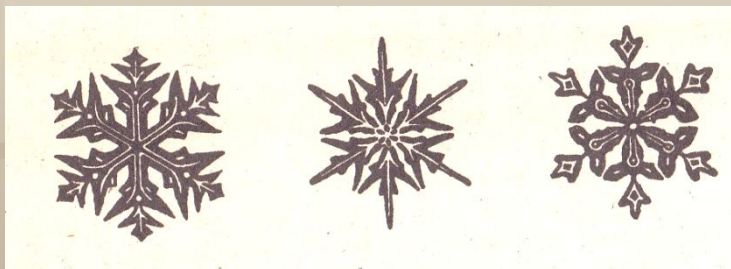
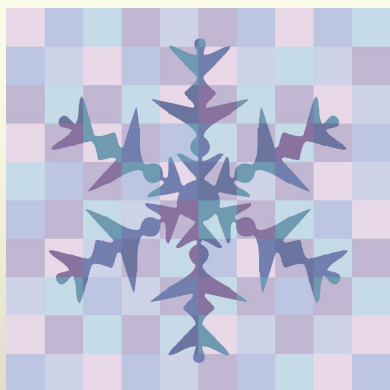
0011 0010 1010 1101



***Иоганн Кеплер  
(1571-1630)***

1 2  
4 5

# Снежинки – звёздчатые многогранники

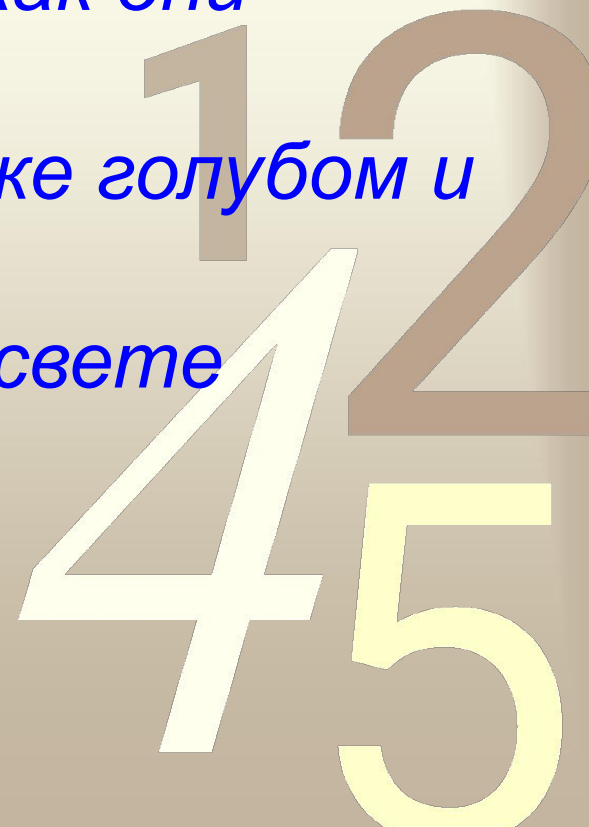


А вы видели тени от  
снежинок?

А вы знаете, как они  
танцуют

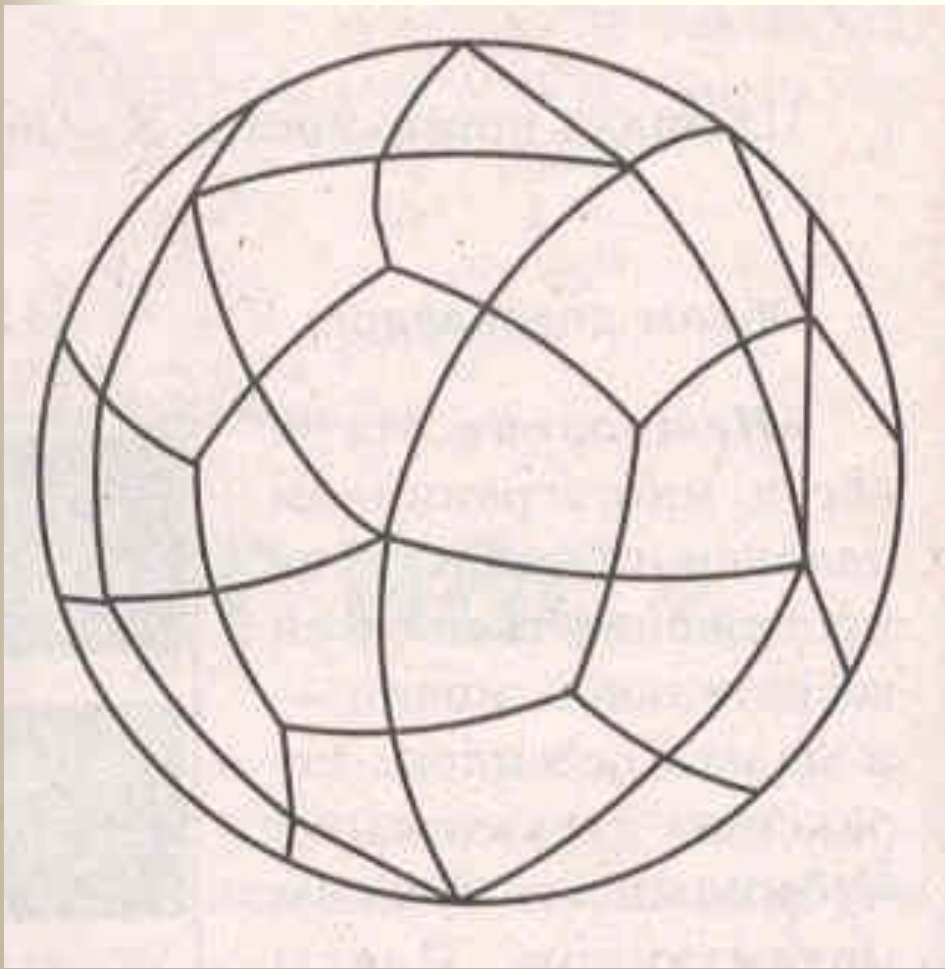
В лунном блеске голубом и  
чистом

Или просто в свете  
фонаря?



# *Многогранники в геологии*

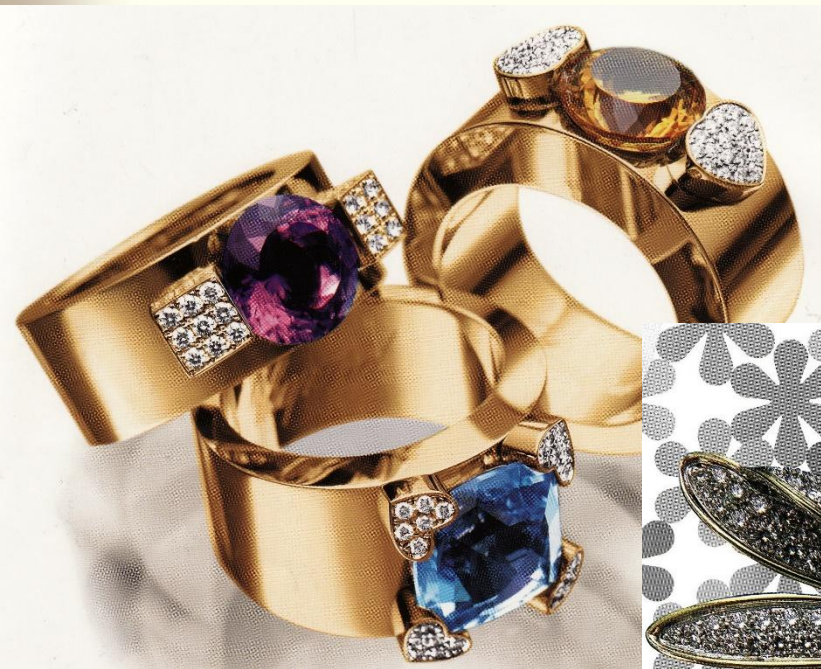
0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011



**Икосаэдро-  
додекаэдрическая  
структура Земли.**

1 2  
4 5

# Многогранники в ювелирном деле



# Многогранники в архитектуре

