

МАОУ СОШ №19



# Проект по математике «Мир многогранников»

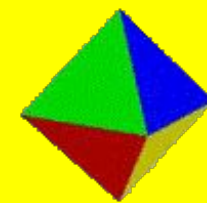
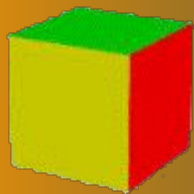
Выполнили: ученицы 8А класса

Сапрыкина Полина и Афанасьева Анастасия

Руководитель проекта:

учитель математики Куцаева Галина Николаевна

Апрель 2017 год



# Актуальность проекта:

Трудно найти человека, который не имел бы какого-либо представления о многогранниках. Понятие многогранников проходит через всю многовековую историю человеческого творчества. Оно встречается уже у истоков человеческого развития.

В настоящее время учёные расширяют свои учения о многогранниках. Добавляются новые обширные разделы, такие как *комбинаторная теория многогранников*. Свои новые результаты ученые излагают в монографиях. Значит, выбранная нами тема актуальна и в наши дни.



## Цель проекта:

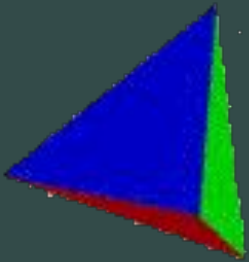
Создать *презентацию*, которая будет актуальна для работы учителя математики при изучении темы «Многогранники» и изготовить *модели* правильных многогранников для демонстрации на уроках геометрии.



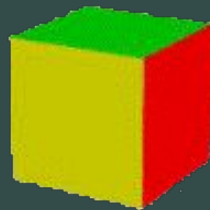
## Задачи проекта:

1. Какие многогранники называются правильными?
2. Условия существования правильных многогранников.
3. Признаки классификации многогранников.
4. Как используются многогранники в философской системе мира древних?
5. Многогранники - это абстрактные геометрические тела или реальные объекты окружающего нас мира?
6. Звездчатые и усеченные многогранники - это реальный факт или научная гипотеза?
7. Можно ли самим моделировать правильные многогранники?

# Методы исследования



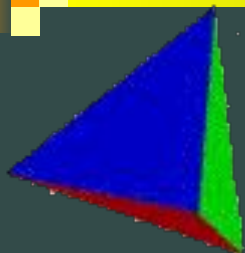
- ПОИСКОВЫЙ;
- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ;
- АНАЛИТИЧЕСКИЙ
- СРАВНИТЕЛЬНЫЙ





## Определение

**Правильным многогранником называется многогранник, у которого все грани правильные равные многоугольники, и все многогранные углы при вершинах равны.**

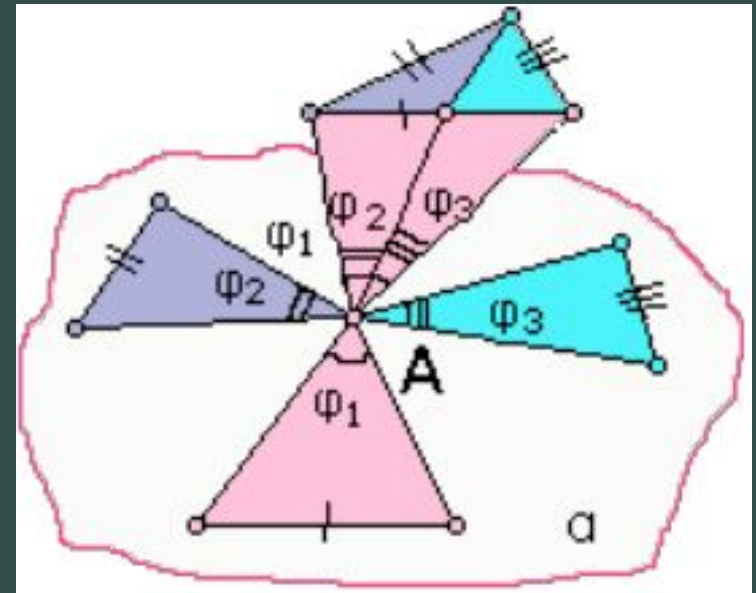


# Сколько существует правильных многогранников?

- сумма плоских углов многогранного угла должна быть меньше  $360^{\circ}$ , иначе никакой многогранной поверхности не получится.

Перебирая возможные целые решения неравенств  $60k < 360$ ,  $90k < 360$  и  $108k < 360$ , получаем:

- $60^{\circ} * 3 = 180^{\circ} < 360^{\circ}$
- $60^{\circ} * 4 = 240^{\circ} < 360^{\circ}$
- $60^{\circ} * 5 = 300^{\circ} < 360^{\circ}$
- $60^{\circ} * 6 = 360^{\circ}$
- $108^{\circ} * 3 = 324^{\circ} < 360^{\circ}$
- $108^{\circ} * 4 = 432^{\circ}$
- $90^{\circ} * 3 = 270^{\circ} < 360^{\circ}$
- $90^{\circ} * 4 = 360^{\circ}$



Вывод: **5 многогранников**

# Соотношение между названиями и количеством граней

Эдра – грань,

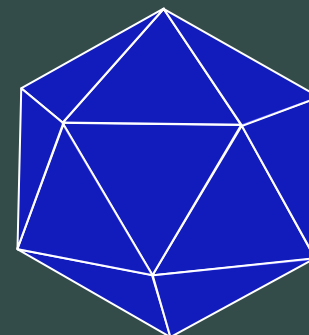
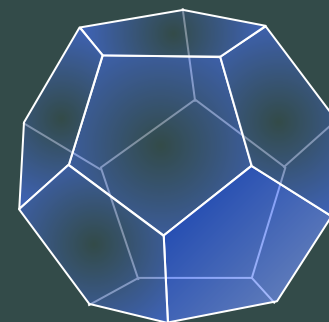
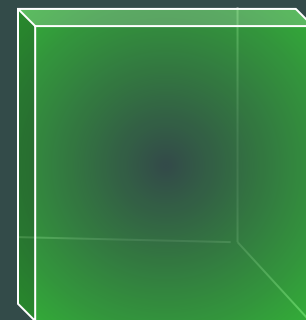
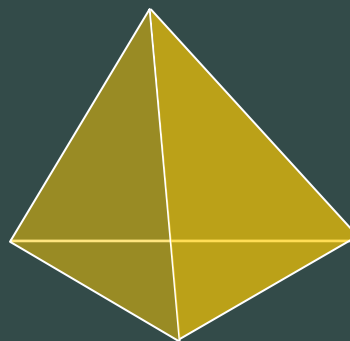
Тетра – **4** (ТЕТРАЭДР),

Гекса – **6** (ГЕКСАЭДР – КУБ),

Окта – **8** (ОКТАЭДР),

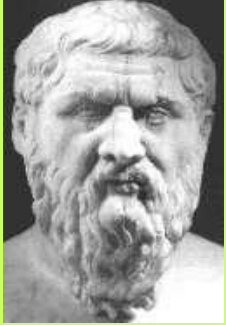
Додека – **12** (ДОДЕКАЭДР),

Икоса – **20** (ИКОСАЭДР).





# Правильные многогранники в философской системе мира древних

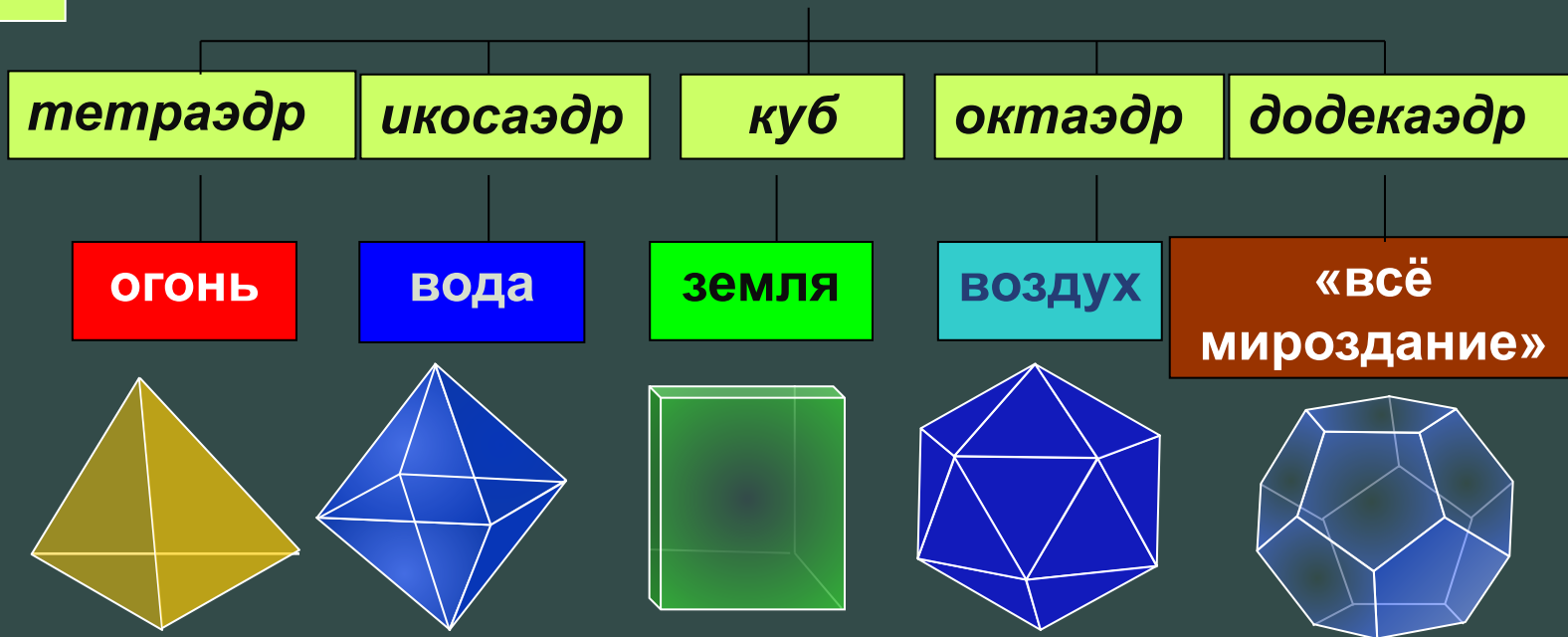


**Платон**

(427 до н. э.-347 до  
н. э.)

древнегреческий  
философ

## Платоновы тела



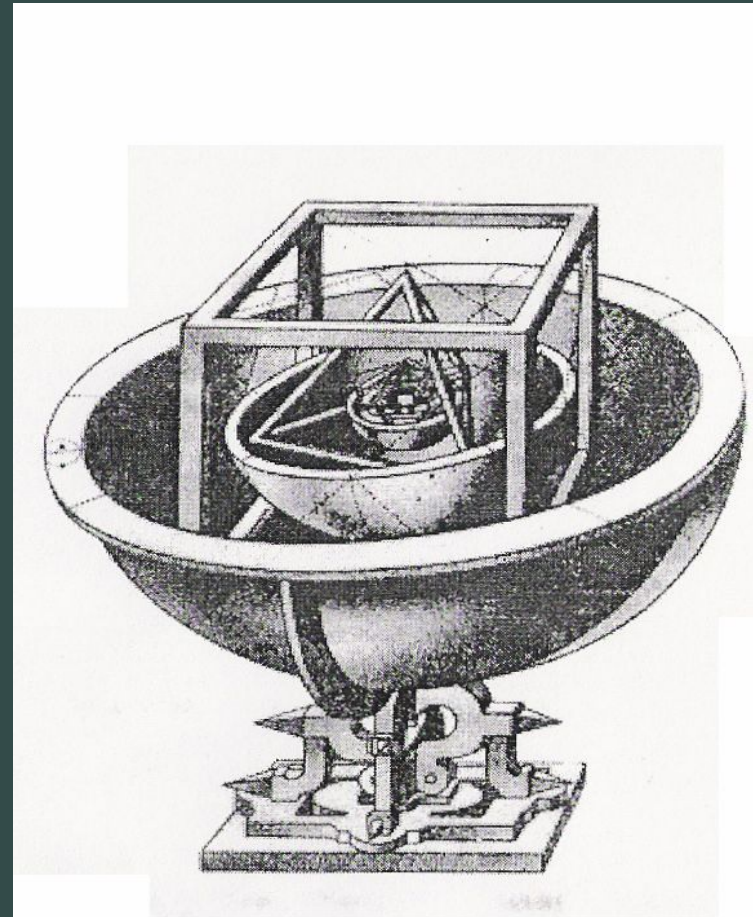
Геометрическая модель Солнечной системы,  
основанная на «платоновых телах».

«КОСМИЧЕСКИЙ КУБОК» КЕПЛера.



Иоганн Кеплер  
немецкий  
астроном  
(1571-1630)

Вокруг сферы Меркурия описан **октаэдр**. Этот октаэдр вписан в сферу Венеры, вокруг которой описан **икосаэдр**. Вокруг икосаэдра описана сфера Земли, а вокруг этой сферы – **додекаэдр**. Додекаэдр вписан в сферу Марса, вокруг которой описан **тетраэдр**. Вокруг тетраэдра описана сфера Юпитера, вписанная в **куб**. Наконец, вокруг куба описана сфера Сатурна.

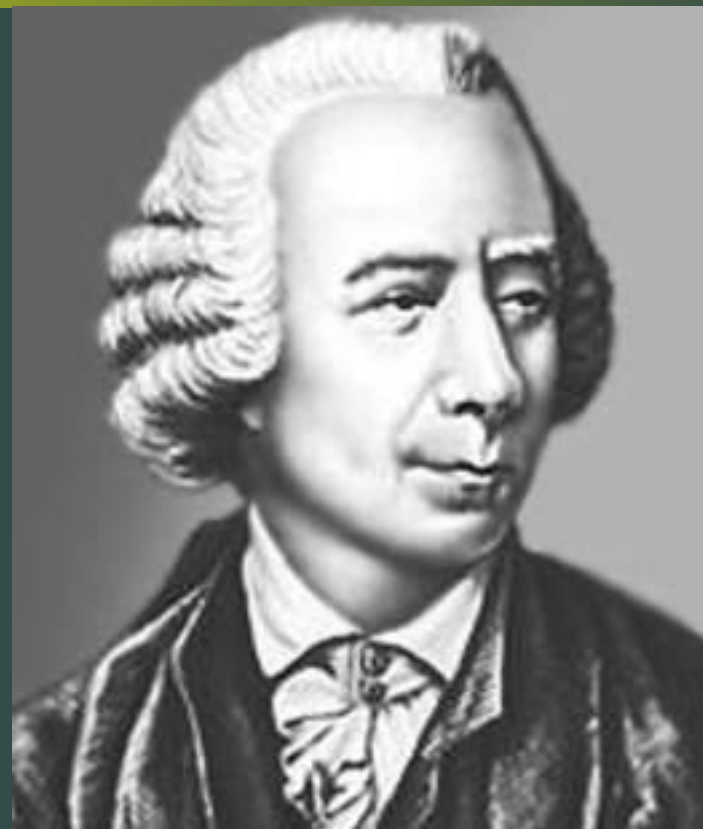


В 1752 году великим математиком Леонардом Эйлером (1707- 1783) была доказана знаменитая теорема о числе граней, ребер и вершин многогранников:

для любого выпуклого многогранника справедливо равенство:

$$Г + В - Р = 2$$


где Г – число граней ,  
В – число вершин,  
Р – число ребер.



$$Г + В - Р = 2$$

*Вершины + Грани - Рёбра = 2.*

Многогранник	Вершины	Грани	Рёбра
Тетраэдр	4	4	6
Куб	8	6	12
Октаэдр	6	8	12
Додекаэдр	20	12	30
Икосаэдр	12	20	30



**“Правильных многогранников  
так мало, но это весьма  
скромный по численности отряд  
сумел пробраться в самые  
глубины различных наук”.**

**(Л.  
Кэрролл).**

# Многогранники в природе

В начале 20-го века русский кристаллограф и геометр Е.Федоров доказал, что существует лишь 230 форм многогранников которые могут описывать различные кристаллы, то есть таких многогранников, которыми, прикладывая их друг к другу, можно заполнить большую область пространства.

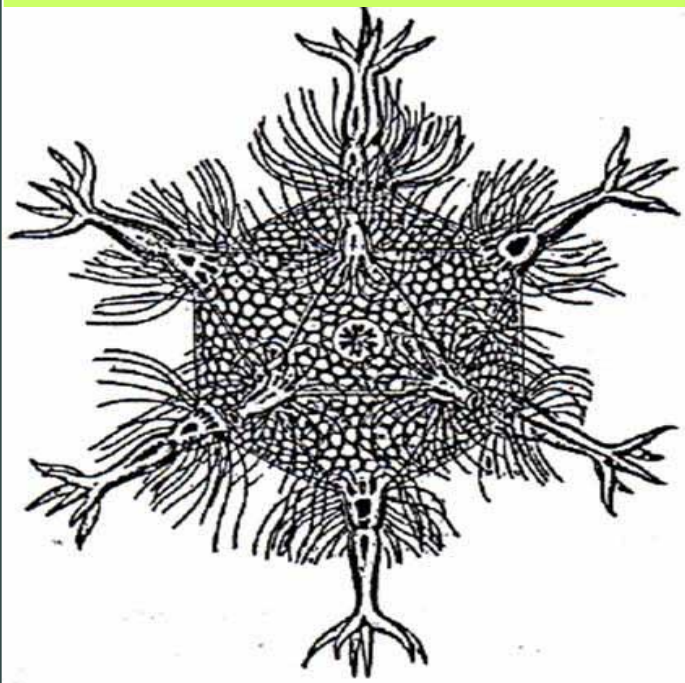


**Кристалл**



**Кристалл пирита**  
(сернистый колчедан)

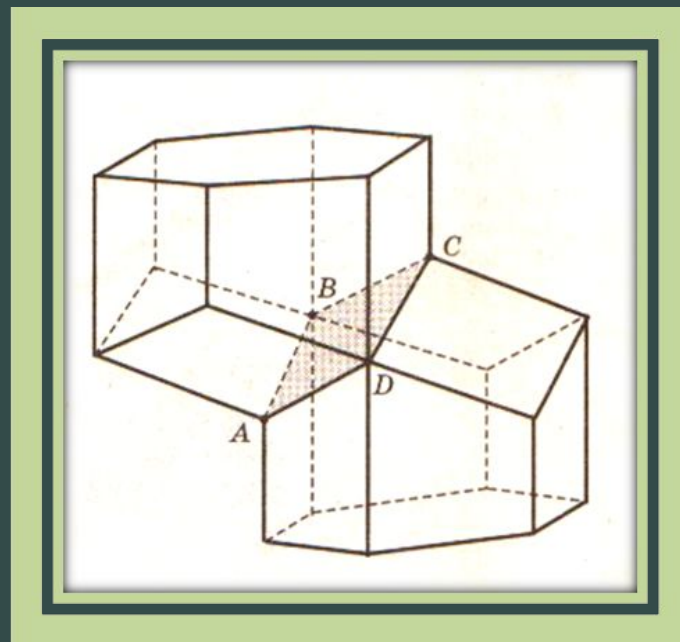
**Феодария** –  
одноклеточный организм



**Вирус** - возбудитель  
инфекционных болезней  
растений, животных и человека



# По законам «строгой» архитектуры



**Соты пчелиные** — наиболее совершенные постройки насекомых. Они состоят из шестигранных призматических ячеек, которые заполняют пространство без просветов. Так мудрые пчёлы экономят воск и время для постройки сот.



# Многогранники в искусстве



Христос со своими учениками изображён на фоне огромного прозрачного додекаэдра.



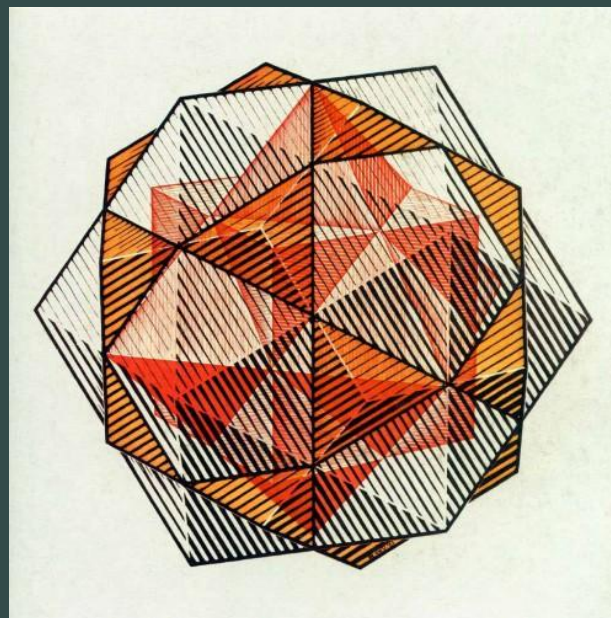
*Тайная вечеря, 1955. Холст, масло.*

Сальвадор Дали –  
«Тайная Вечеря».





**Мауриц Корнилис Эшер** –  
гравюра «Четыре тела»,  
гравюра «Звезды»



# Многогранники в архитектуре Калининграда



**Рыбная деревня**



**Дом Советов**



**Храм Христа Спасителя**



**Свято-Никольский монастырь**



**Филармония**

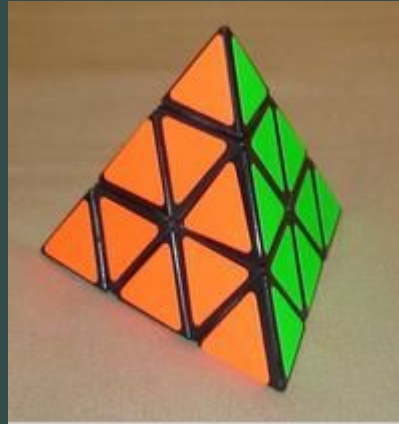


**Дворец культуры  
моряков**

# Многогранники в быту



Усеченный  
икосаэдр  
(футбольный мяч)



Пирамидка  
Мефферта



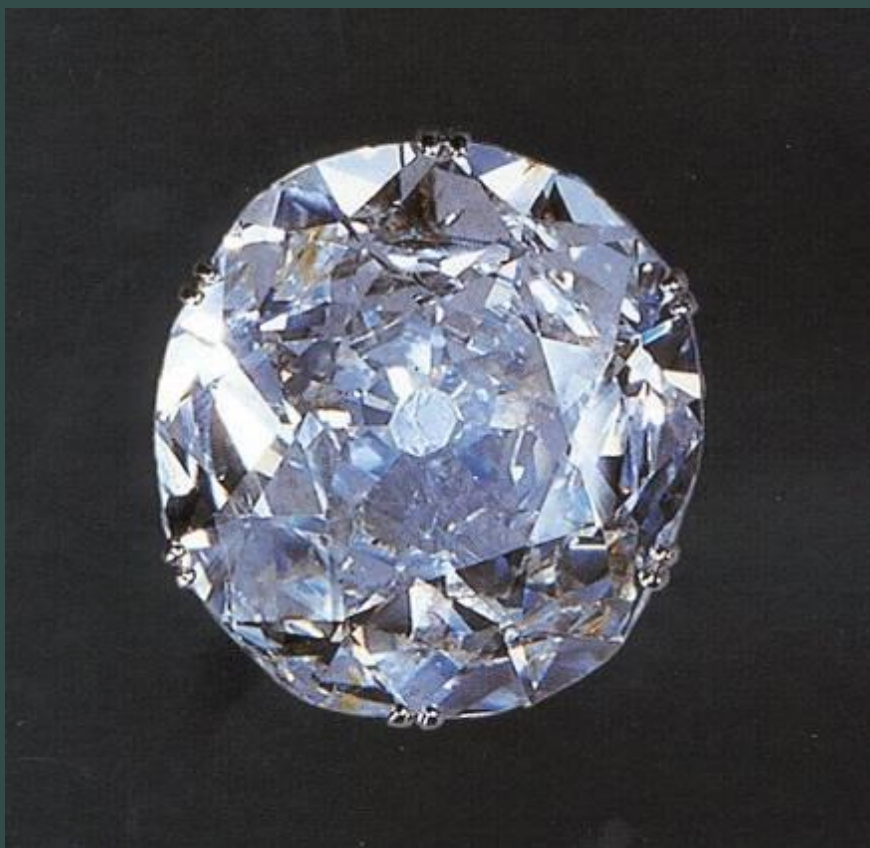
Кубик Рубика



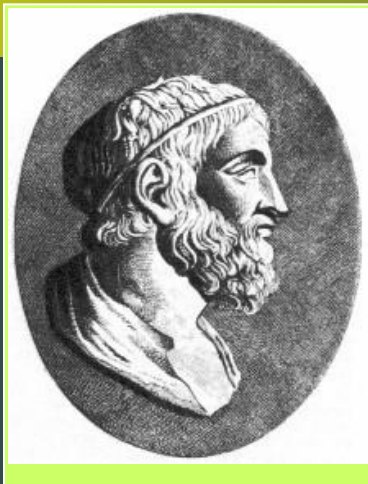
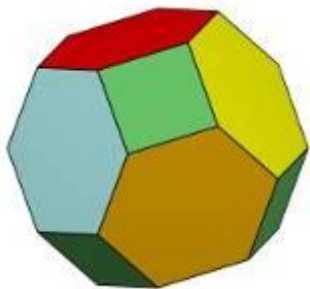
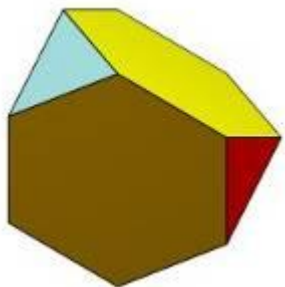
Украшения



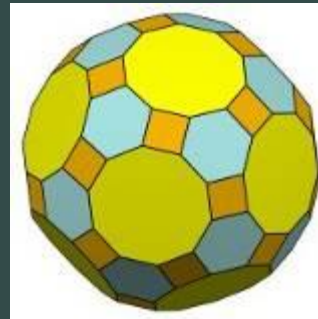
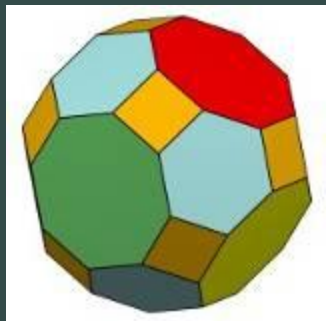
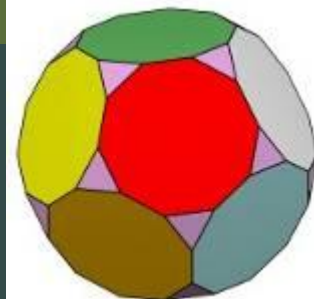
# Алмаз «Кохинор»





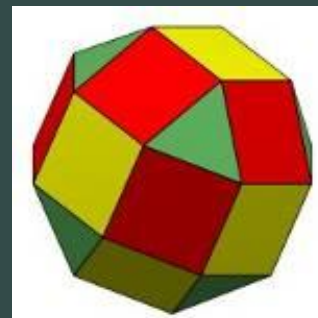
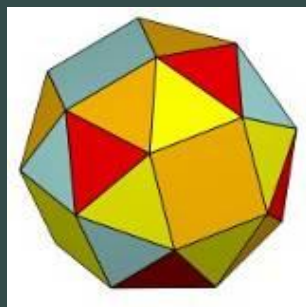
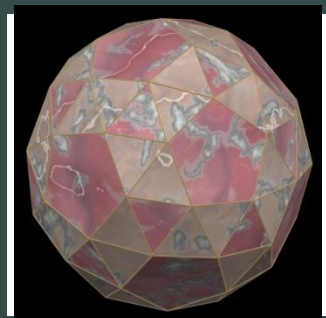
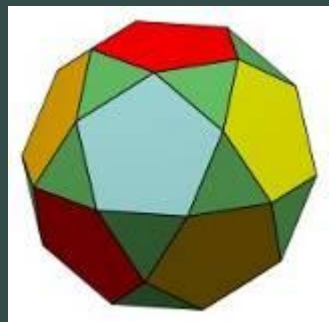
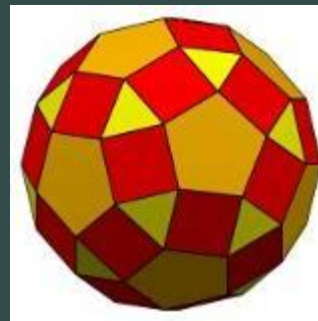
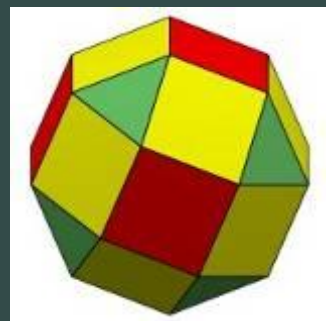
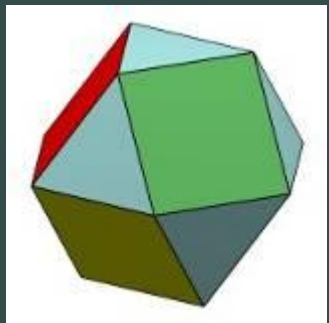


Архимед  
287 – 212 гг.  
до н.э.



## Тела Архимеда

Это многогранники,  
которые получаются из  
Платоновых тел в  
результате их усечения.





Л. Пуансо (1777—1859)  
французский математик  
и механик

## Тела

## Кеплера - Пуансо



Иоганн Кеплер  
немецкий астроном  
(1571-1630)



# Заключение

- ★ При работе над проектом «Мир многогранников» мы прикоснулись к удивительному миру красоты, совершенства, гармонии, узнали имена учёных, художников, которые посвятили этому миру свои труды, являющиеся шедеврами науки и искусства. И убедились, что истоки математики – в природе, окружающей нас.
- ★ Таким образом можно сделать вывод, что правильные многогранники не только занимательные геометрические фигуры, но и часть жизни человека.
- ★ Мы увидели, что существуют ещё и невыпуклые правильные многогранники, которые в будущем хотелось бы изучить.
- ★ Выполняя работу, мы научились находить и изучать литературу по данной теме, планировать, делать анализ, сравнение, выбирать нужный нам материал и искать ответы на возникающие вопросы

# Литература и интернет ресурсы

- Атанасян Л.С. Геометрия, учебник 10-11 класс,-М.: Просвещение,2006 год
- Смирнова И. М., Геометрия, учебник 10-11 класс, ,-М.: Просвещение, 1997 год
- Веннинджер М. Модели многогранников. – М.: Мир, 1974.
- Глейзер Г. И. История математики в школе. IX-X классы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1983.
- Энциклопедический словарь юного математика. М., 1989.
- <http://images.yandex.ru>
- <http://fil.users.kemsity.ru>
- <http://wikipedia.ru>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- <http://www.shunk.ru/photo/4598/>



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**