

# **Правильные многогранники**

Ученик 10 а класса

МоуСош № 14

Собачкина Павла

- Мир наш исполнен симметрии. С древнейших времен с ней связаны наши представления о красоте. Наверное, этим объясняется непреходящий интерес человека к правильным многогранникам – удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание множества выдающихся мыслителей, от Платона и Евклида до Ейлера и Коши.

# История происхождения

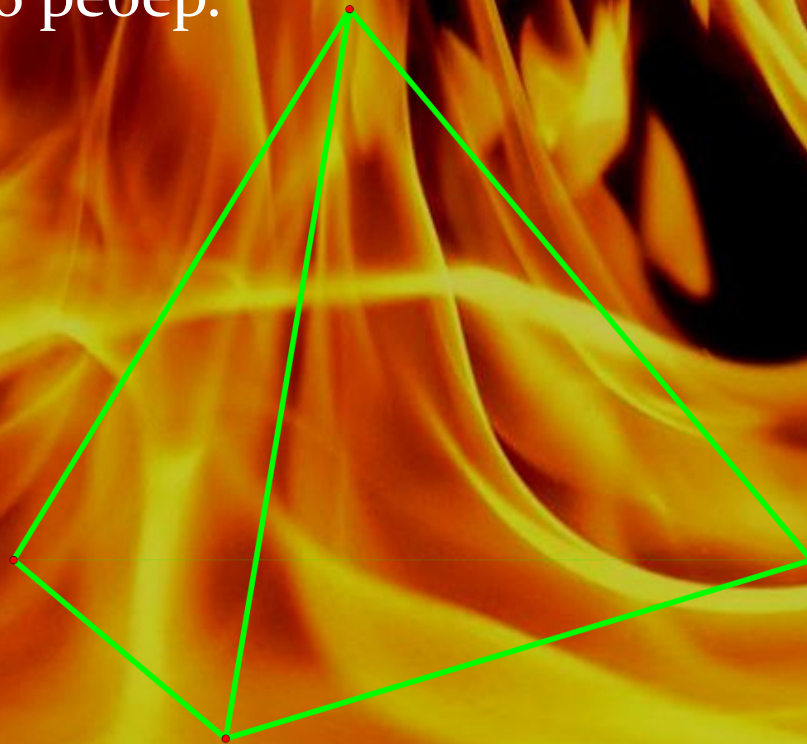
- Платон (427-348 до н.е.) описал пять правильных многогранников, которые также иногда называются телами Платона. Он соотносил эти тела с четырьмя элементами: огонь - тетраэдр, воздух – октаэдр, вода - икосаэдр, земля - куб. Далее, он писал, что существует пятая комбинация, которой Бог ограничил мир, это додекаэдр.



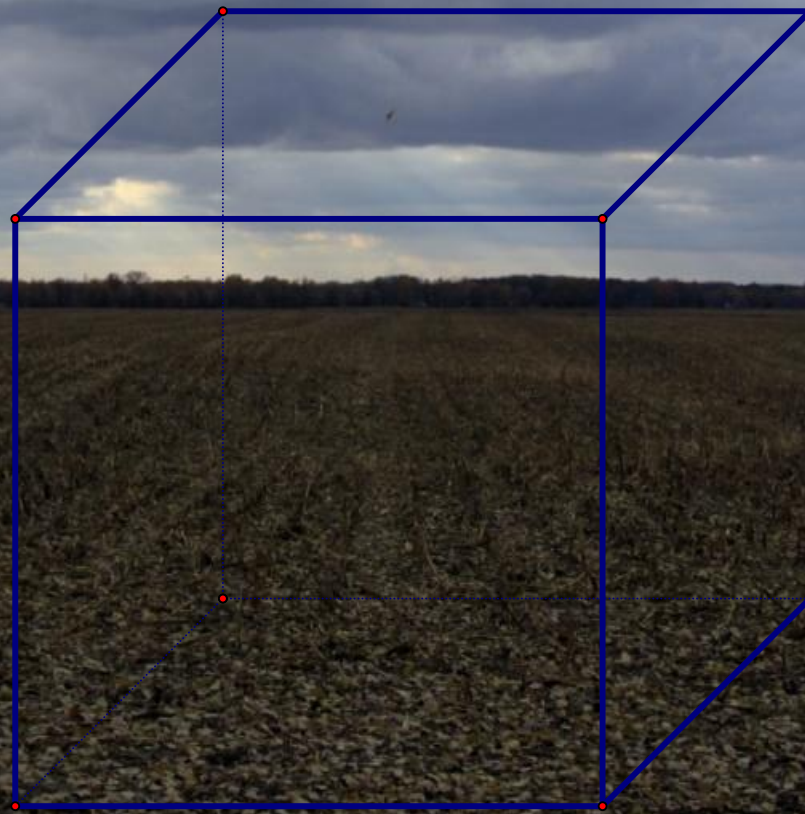


По мнению Платона, атомы огня, земли, воздуха, воды и вселенной имели вид правильных многогранников

Огонь вид тетраэдра(греч. тетраэдрон — четырёхгранник) — простейший многогранник, гранями которого являются четыре треугольника. У тетраэдра 4 грани, 4 вершины и 6 рёбер.

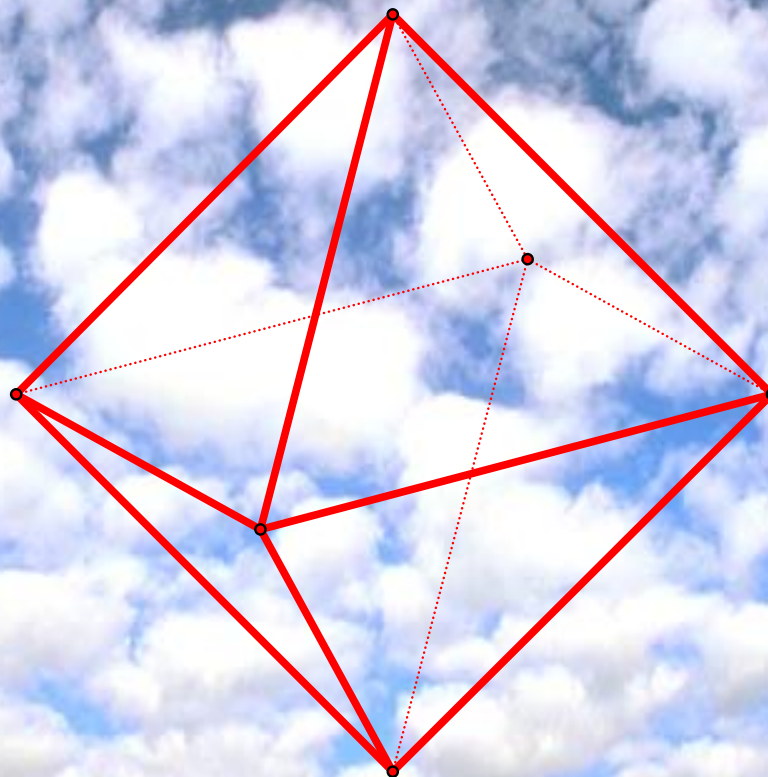


Земля вид куба или правильного гексаэдра —  
правильный многогранник, каждая грань которого  
представляет собой квадрат. Частный  
случай параллелепипеда и призмы.

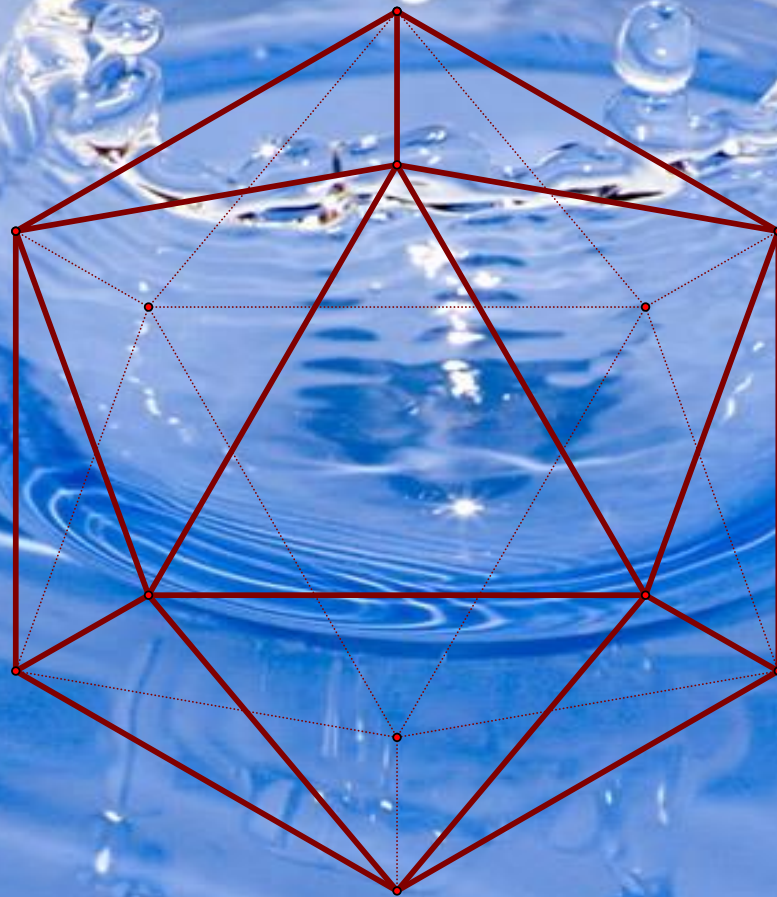




**Воздух вид октаэдра** (греч. октаέδρον, от греч. окτώ, «восемь» и греч. έδρα — «основание») — один из пяти выпуклых правильных многогранников, имеет 8 треугольных граней, 12 рёбер, 6 вершин, в каждой его вершине сходятся 4 ребра.

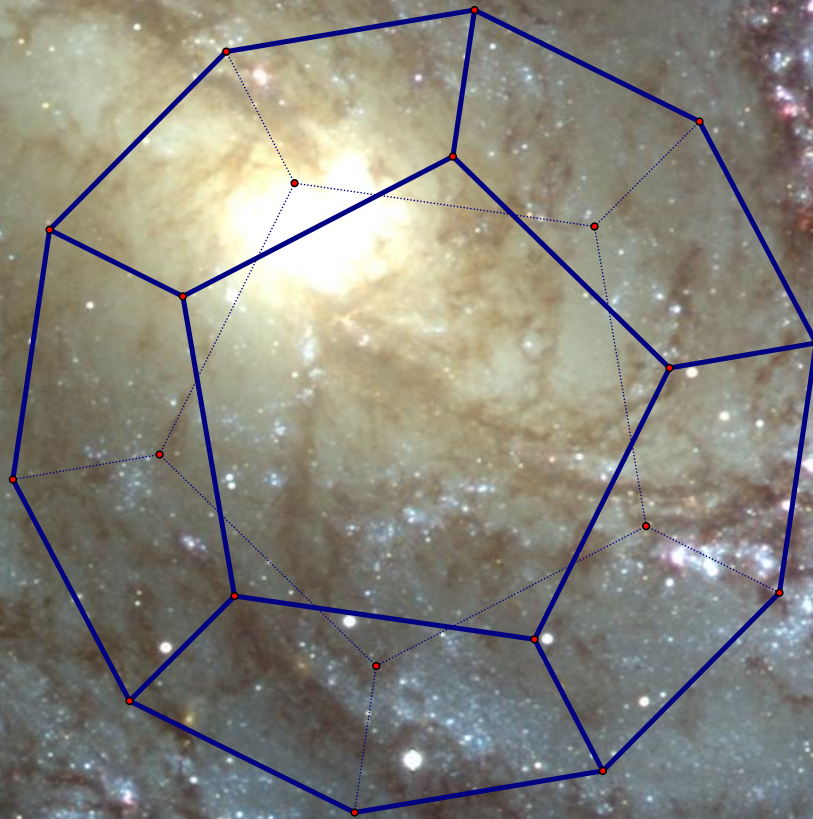


**Икоса́эдр** (от греч.  $\epsilon\iota\kappa\omicron\sigma\acute{\alpha}\varsigma$  — двадцать; -εδρον — грань, лицо, основание) — правильный выпуклый **двадцатигранник**,. Каждая из 20 граней представляет собой равносторонний треугольник. Число ребер равно 30, число вершин — 12. Икосаэдр имеет 59 звёздчатых форм.





**Вселенная вид додекаэдра** (от греч. δώδεκα — двенадцать и εδρον — грань) - двенадцатигранник, составленный из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трёх правильных пятиугольников.





# Платоновы тела

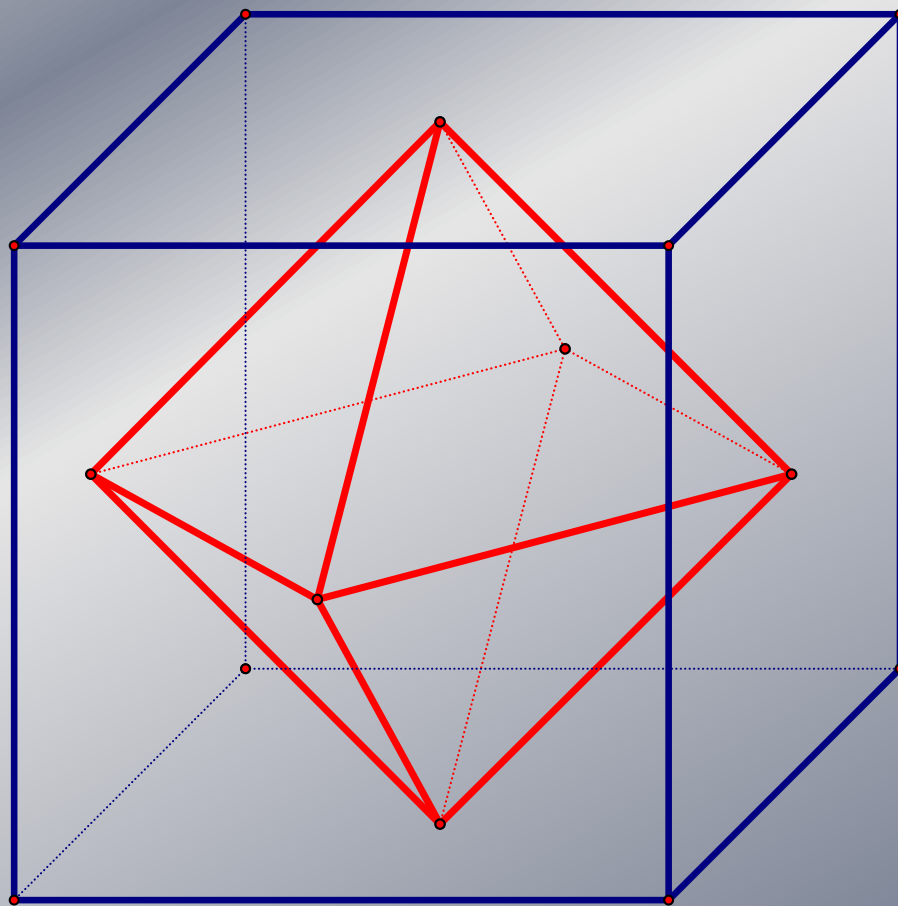
- Платоновы тела - трехмерный аналог плоских правильных многоугольников. Однако между двумерным и трехмерным случаями есть важное отличие: существует бесконечно много различных правильных многоугольников, но лишь пять различных правильных многогранников

# Двойственность правильных многогранников

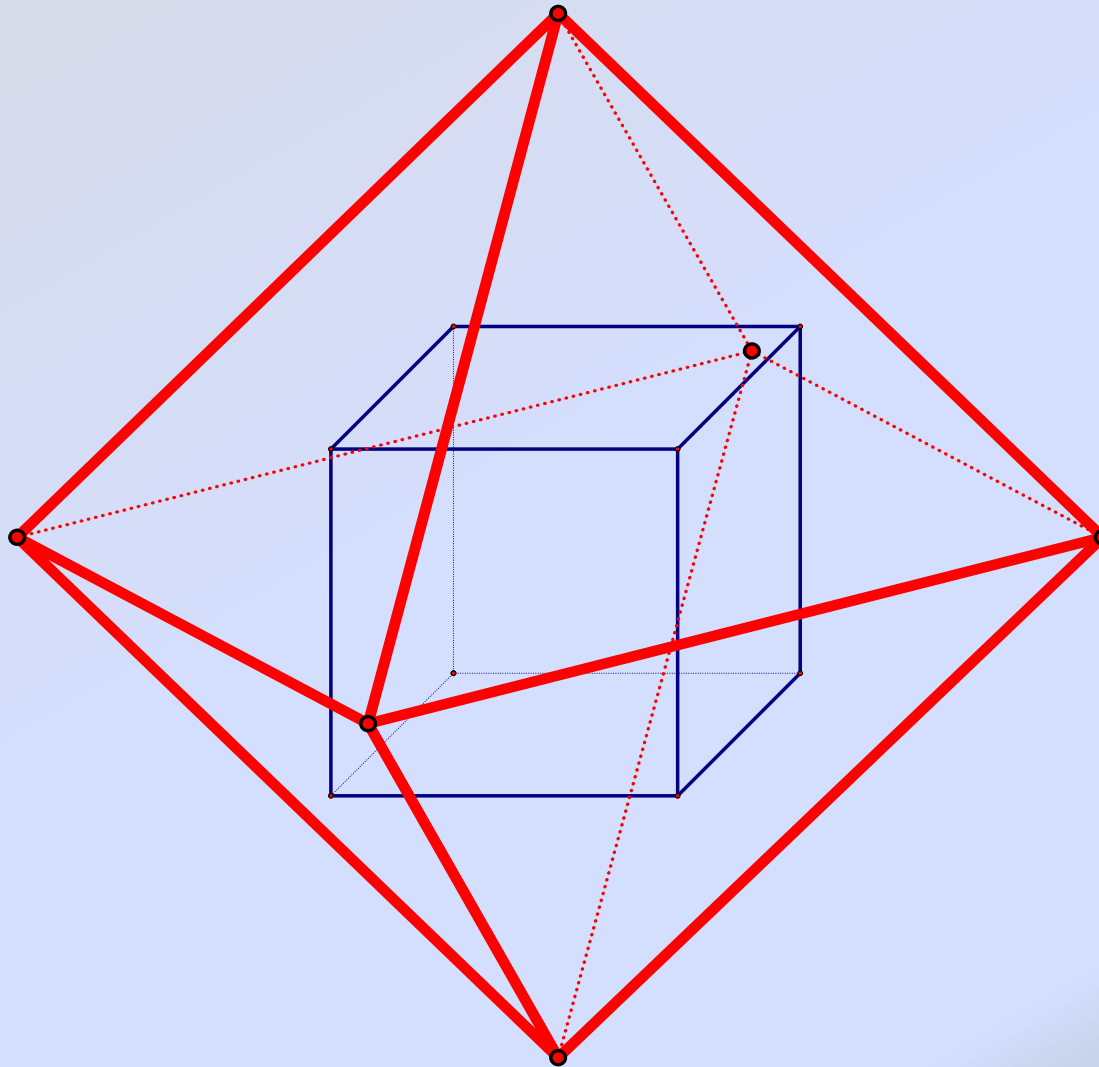
- Гексаэдр (куб) и октаэдр образуют двойственную пару многогранников. Число граней одного многогранника равно числу вершин другого и наоборот.



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

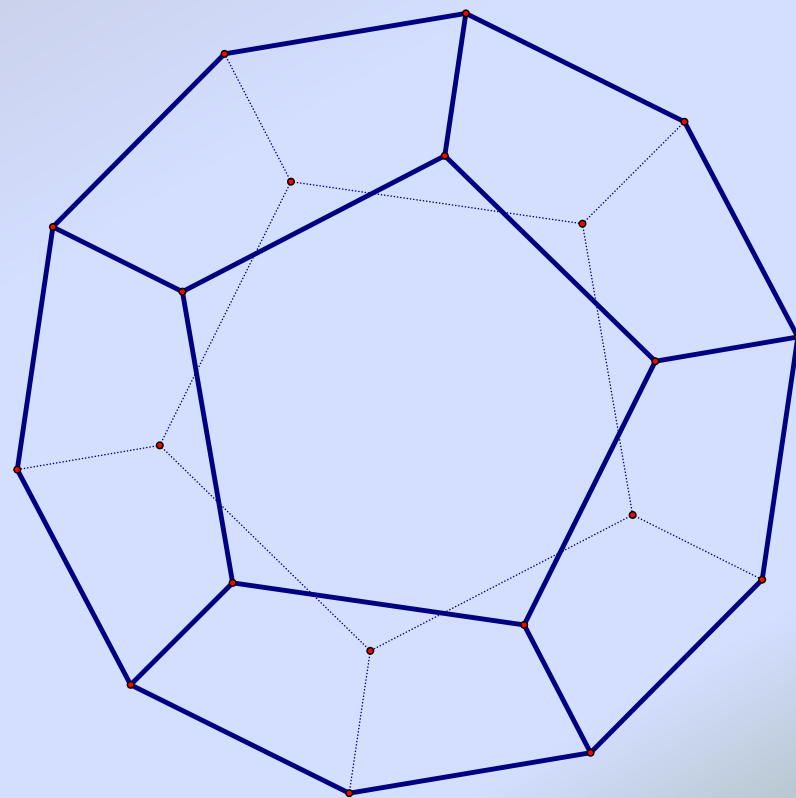
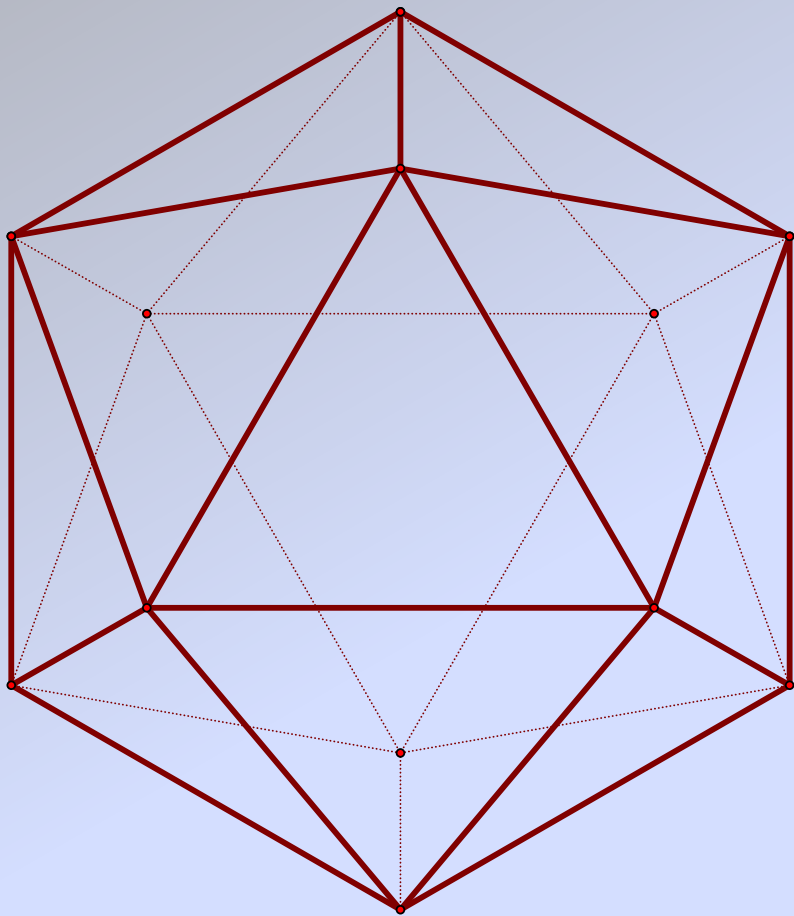


Центры граней октаэдра служат  
вершинами куба

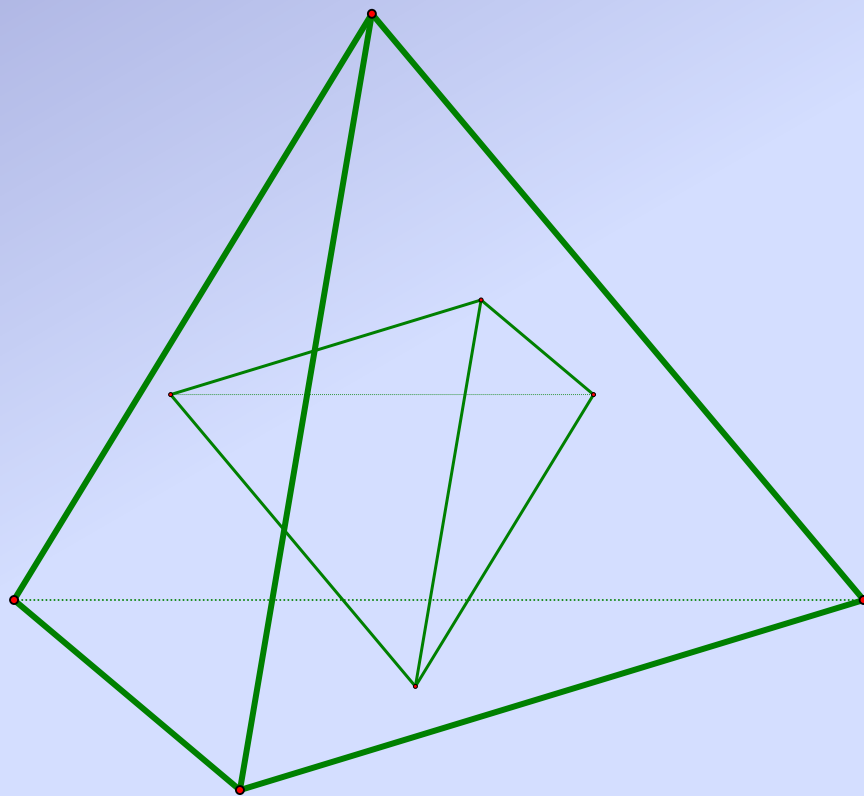




Икосаэдр и додекаэдр также являются  
двойственными многогранниками



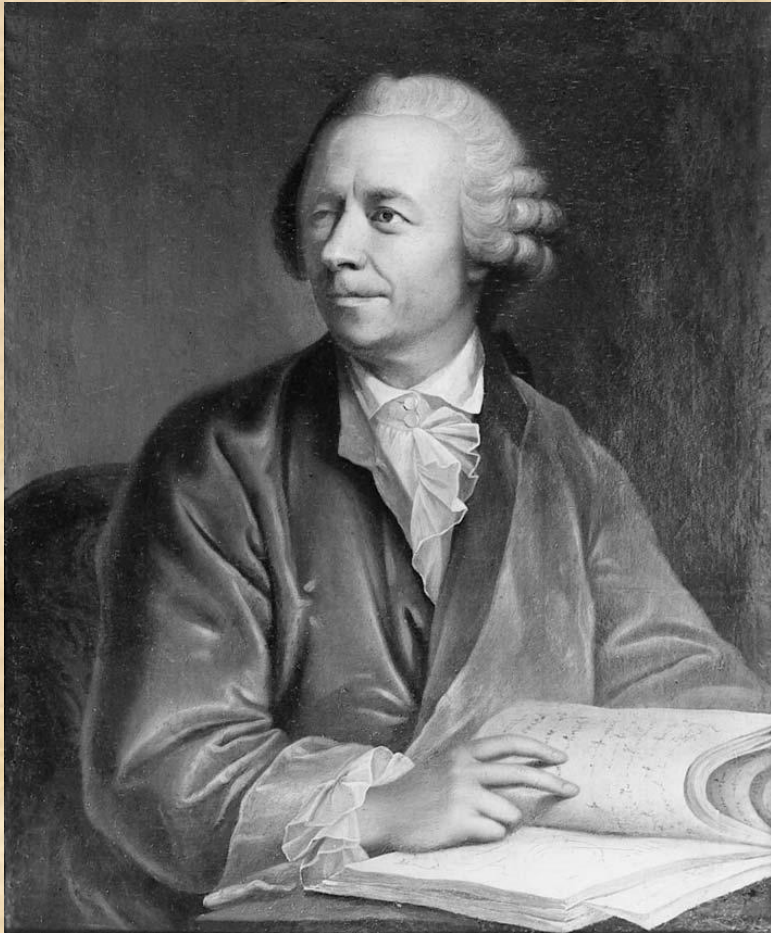
Двойственным многогранником к тетраэдру является сам тетраэдр





# Теорема Эйлера:

Число вершин - число ребер + число граней = 2



Л.Эйлер

(1707-1783)

- Один из величайших математиков мира, работы которого оказали решающее влияние на развитие многих современных разделов математики.

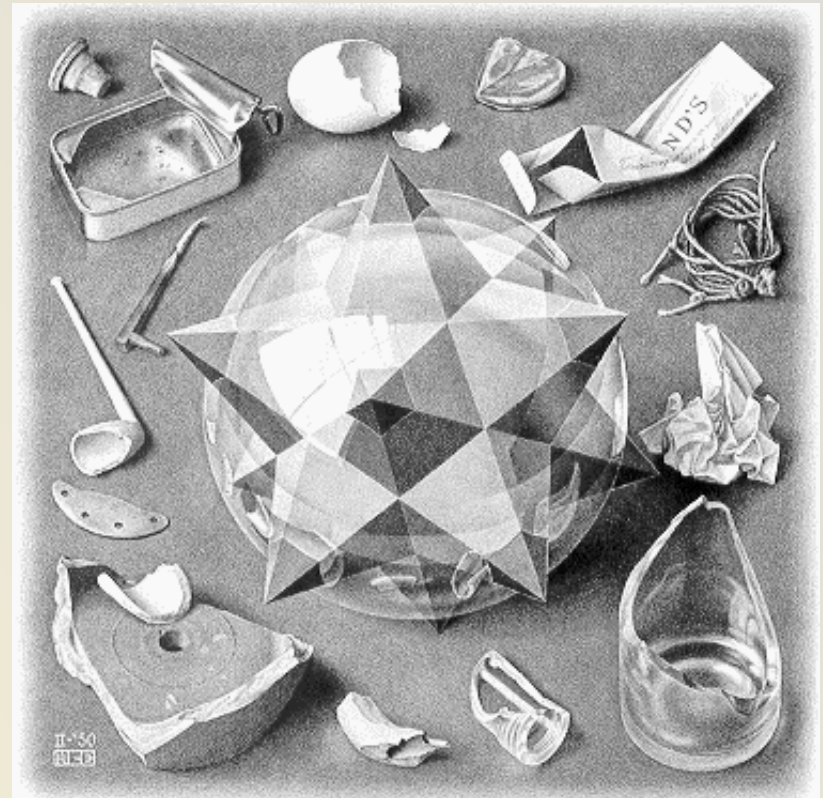
- Свойства этих многогранников изучали ученые и священники, их модели можно было увидеть в работах архитекторов и ювелиров, им приписывались различные магические и целебные свойства





# Многогранники в искусстве

- Ярчайшим примером художественного изображения многогранников в XX веке являются, конечно, графические фантазии Маурица Корнилиса Эшера (1898-1972),
- голландского художника, родившегося в Леувардене.



Звездчатый додекаэдр



- В эпоху Возрождения большой интерес к формам правильных многогранников проявили скульпторы. Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471- 1528) , в известной гравюре
- "Меланхолия " на переднем плане изобразил додекаэдр.



# Картина Сальвадора Дали «Тайная вечеря»

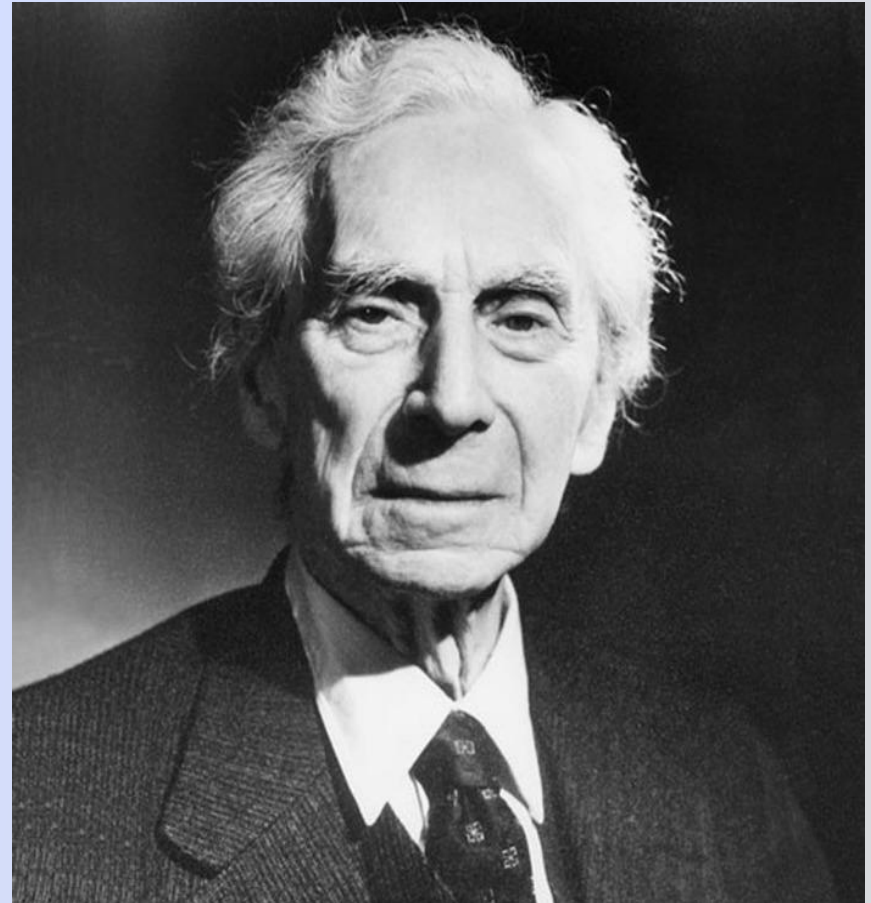




Владимир Трямкин

- 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





# Список литературы

- Венниджер «Модели многогранников»
- А.И. Азевич «Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно-математический курс». Москва, «Школа-пресс», 1998.
- Е.С. Смирнова, Н.А. Леонидова «Математическое путешествие в мир гармонии» (устный журнал). Москва, «Школа-Пресс».
- Журнал «Математика в школе» №3, 1993.
- Я.И. Перельман «Занимательная геометрия», «Астрель», 2003.
- А.В. Волошинов «Математика и искусство», Москва, «Просвещение», 2000.
- Ресурсы сети Интернет.