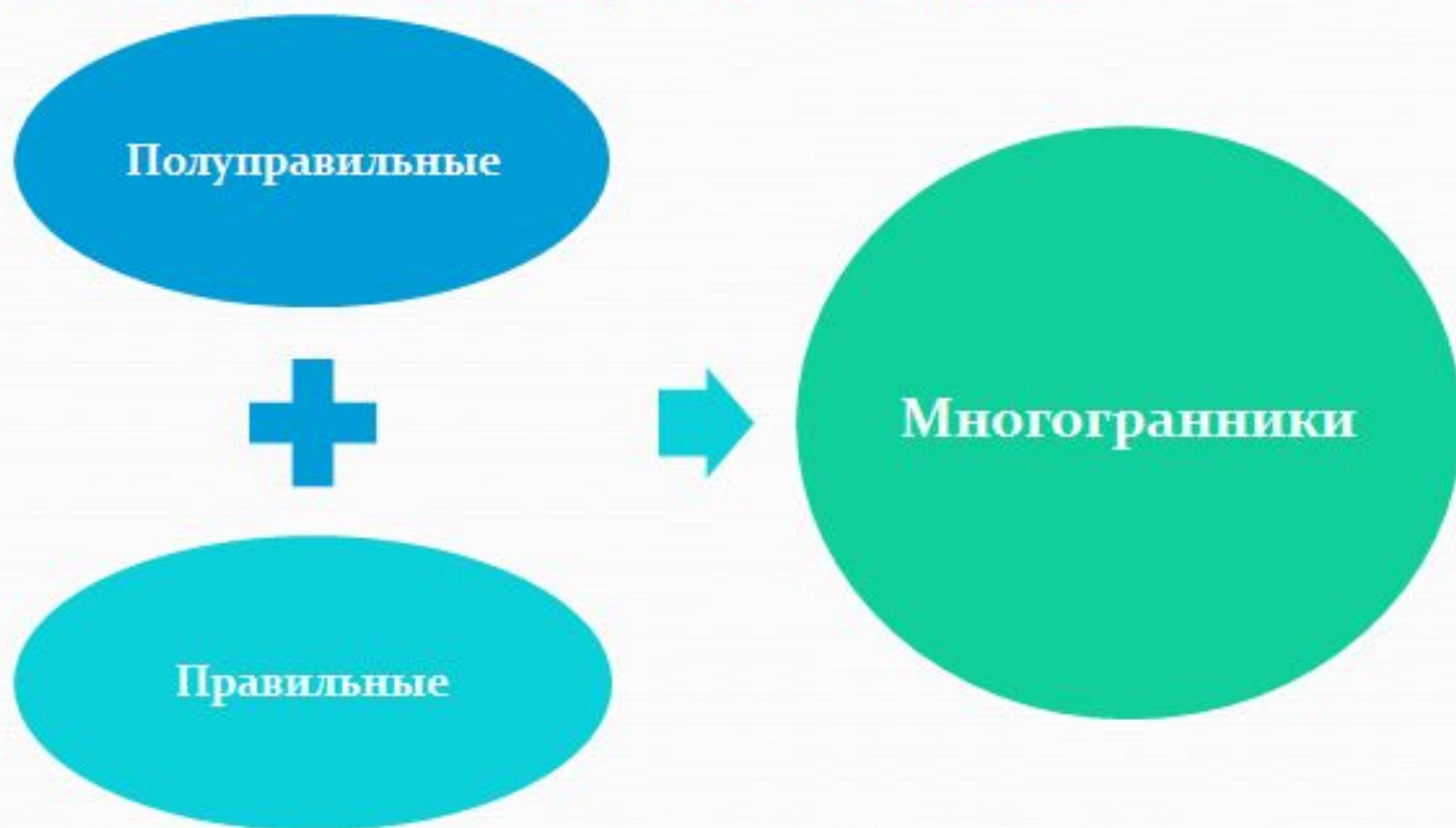


# Многогранники

Носовкиной Елизаветы и  
Кузнецовой Виктории

**Многогранник- это поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело.**



**многогранник или платоновое тело — это выпуклый многогранник с максимально возможной симметрией.**

**Многогранник называется правильным, если:**

**-он выпуклый;**

**-все его грани являются равными правильными многоугольниками;**

**-в каждой его вершине сходится одинаковое число рёбер.**



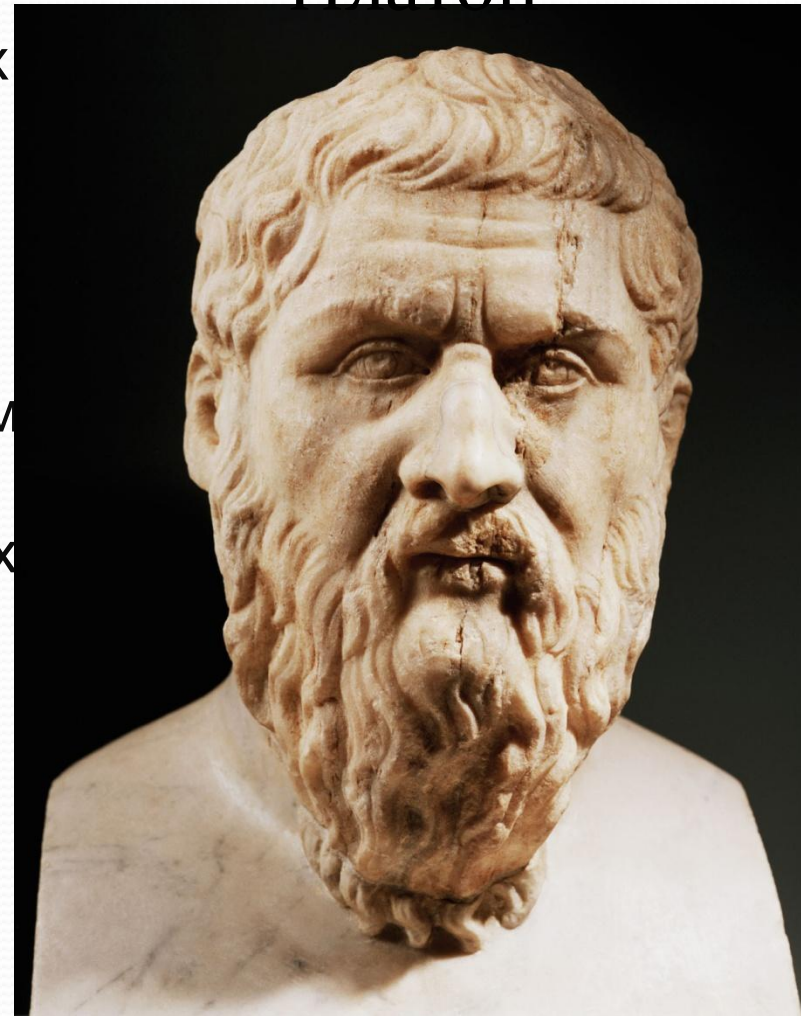


Платоновыми телами называются *правильные однородные выпуклые многогранники*, то есть выпуклые многогранники, все грани и углы которых равны, причем грани - правильные многоугольники.

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.

## Платон



около 428 – 347 гг до н.э.

# Почему правильные многогранники получили такие названия?

## ПЛАТОНОВЫ ТЕЛА



Тетраэдр  
4 грани



Куб  
6 граней



Додекаэдр  
12 граней



Октаэдр  
8 граней



Икосаэдр  
20 граней

Это связано с числом их граней. В переводе с греческого языка:

**эдрон** – грань, окто – восемь, значит, октаэдр – восьмигранник

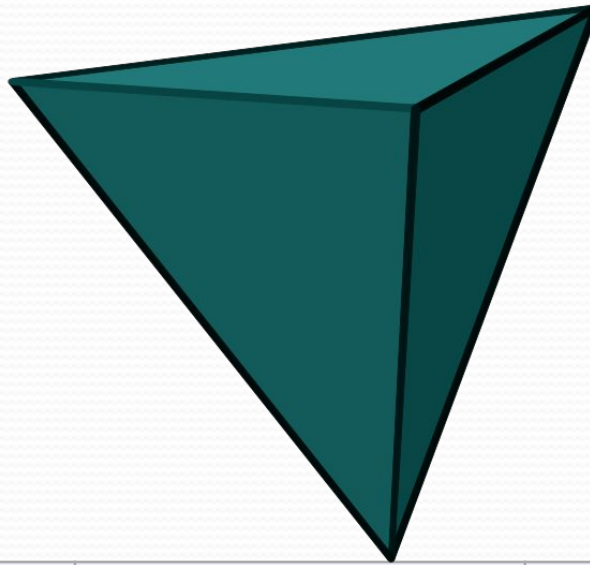
**тетра** – четыре, поэтому тетраэдр – пирамида, состоящая из четырех равносторонних треугольников,

**додека** – двенадцать, додекаэдр состоит из двенадцати граней,

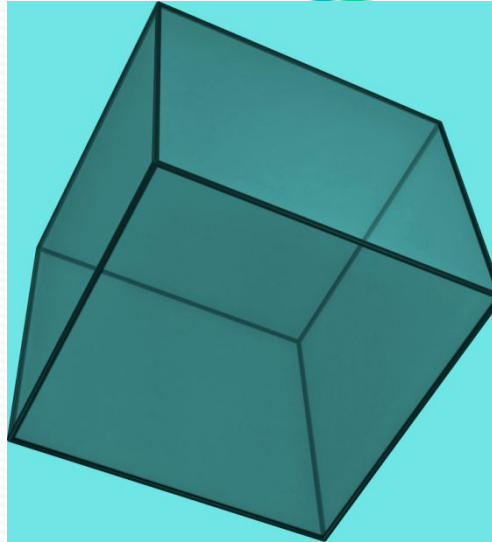
**гекса** – шесть, куб – гексаэдр, так как у него шесть граней,

**икоси** – двадцать, икосаэдр – двадцатигранник.

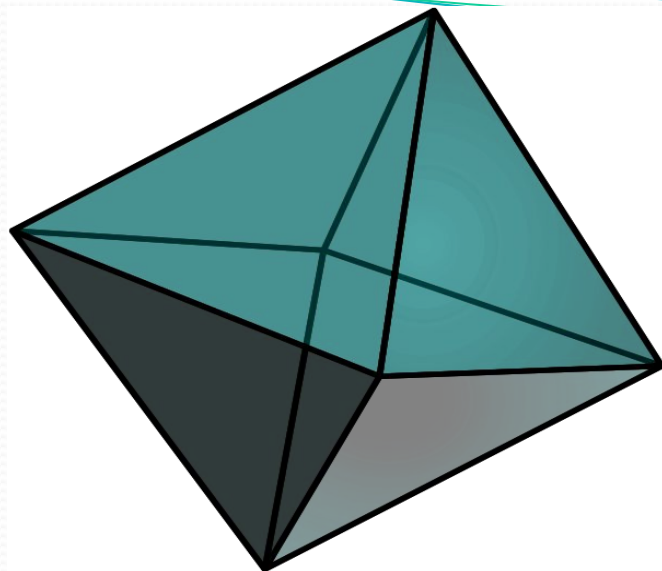
# Платоновых тел



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

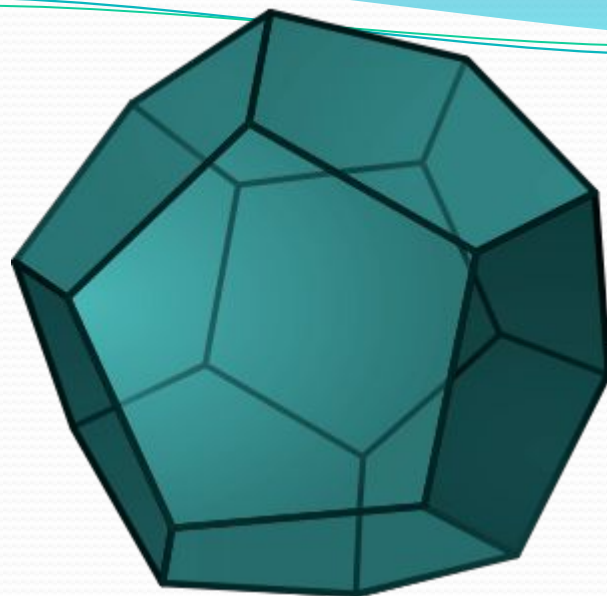


Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Гексаэдр или Куб	4	3	8	12	6

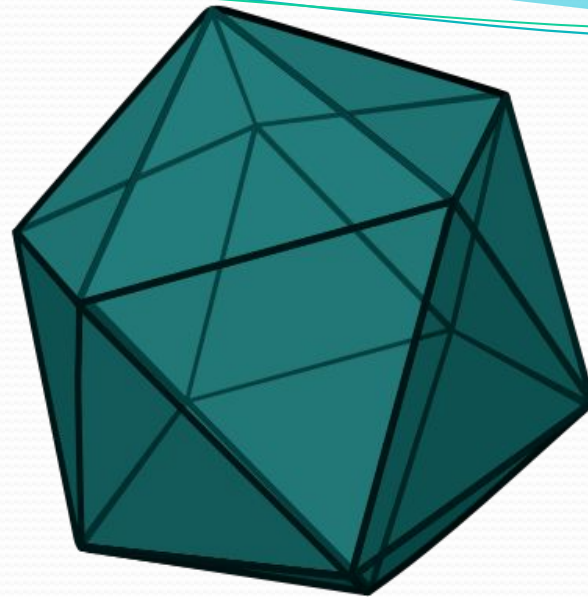


Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Октаэдр	3	4	6	12	8





Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Додекаэдр	5	3	20	30	12

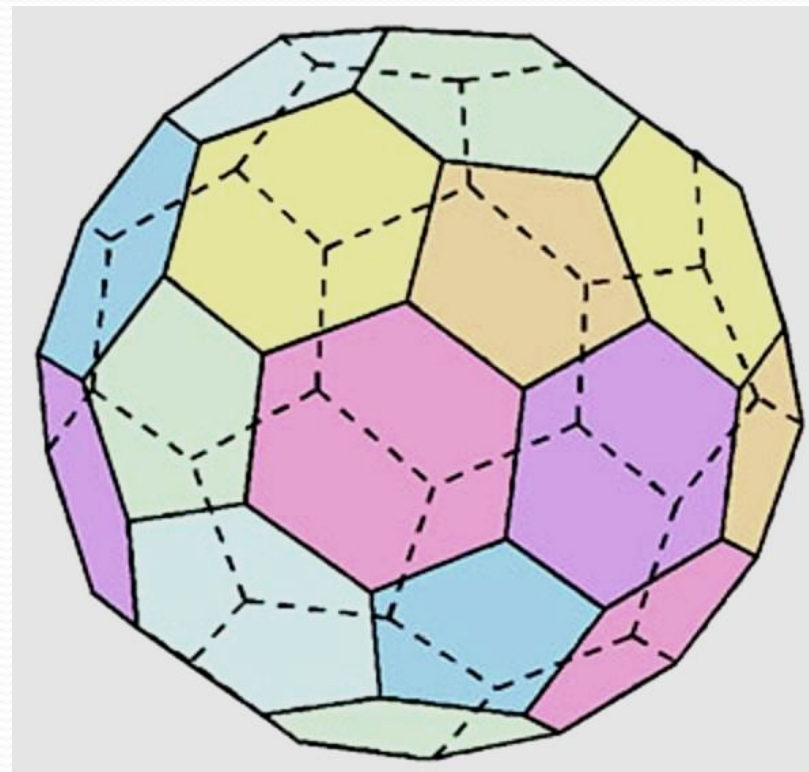


Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Икосаэдр	3	5	12	30	20

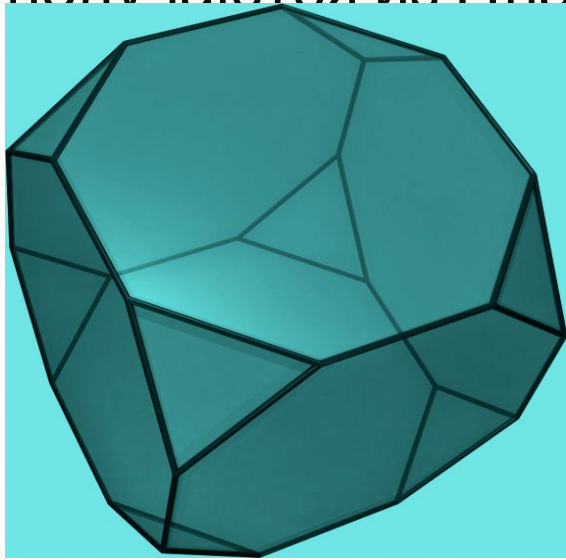
# Полуправильные многогранники

определение может варьироваться и включать различные типы многогранников, но в первую очередь сюда относятся архимедовы тела.

Архимедовы тела — выпуклые многогранники, обладающие двумя свойствами:  
Все грани являются правильными многоугольниками двух или более типов (если все грани — правильные многоугольники одного типа, это — правильный многогранник);  
Для любой пары вершин существует симметрия многогранника (то есть движение переводящее многогранник в себя) переводящая одну вершину в другую. В частности, Все многогранные углы при вершинах конгруэнтны.



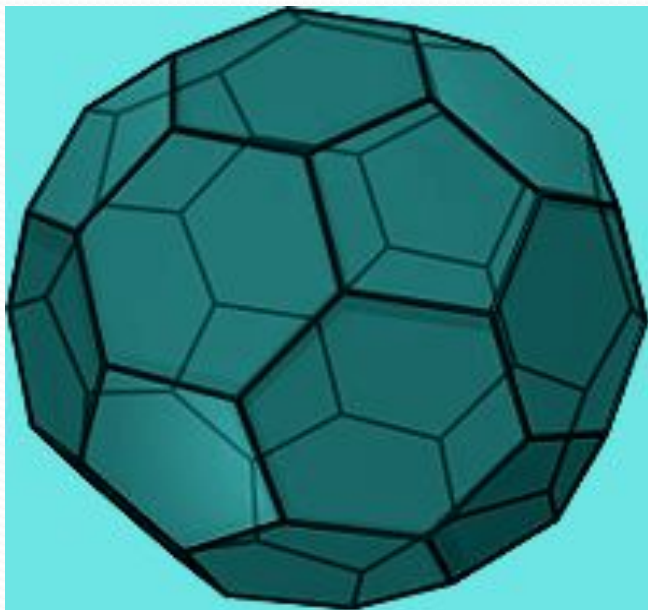
Множество Архимедовых тел можно разбить на пять групп. Первую из них составляют пять многогранников, которые получаются из Платоновых тел в результате их усечения.



## УСЕЧЕННЫЙ КУБ

Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
24	36	8 треугольников 6 восьмиугольников

# УСЕЧЕННЫЙ ИКОСАЭДР



Общее число вершин

60

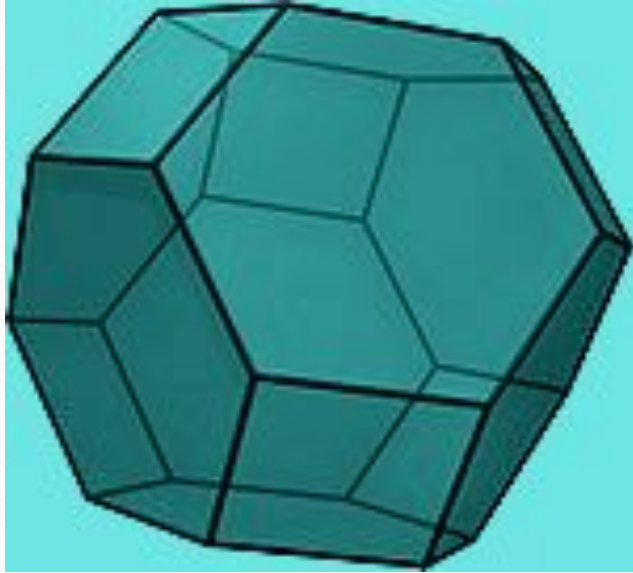
Общее число рёбер

90

Общее число граней

12 пятиугольников  
20 шестиугольников

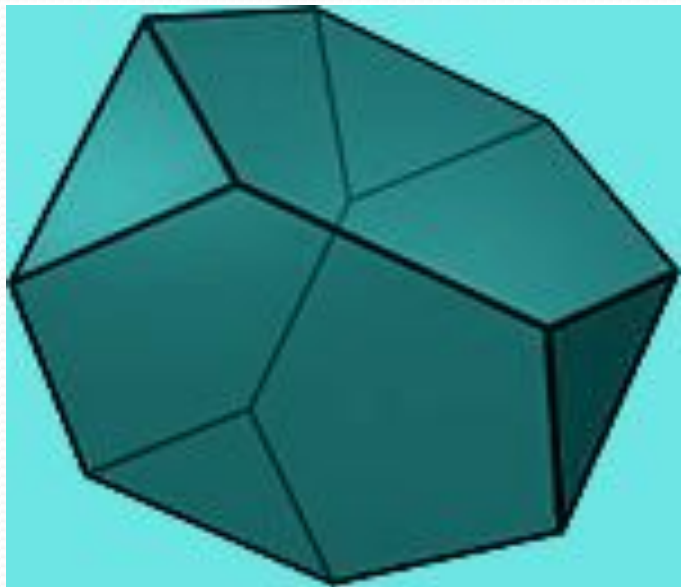




# УСЕЧЕННЫЙ ОКТАЭДР

Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
24	36	6 квадратов 8 шестиугольников

# УСЕЧЕННЫЙ ТЕТРАЭДР



Общее число вершин

12

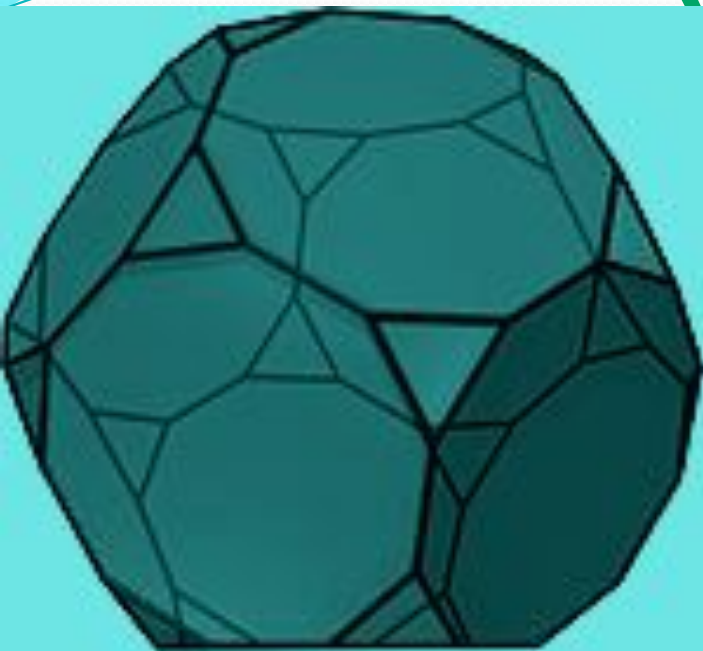
Общее число рёбер

18

Общее число граней

4 треугольника  
4 шестиугольника

# УСЕЧЕННЫЙ ДОДЕКАЭДР



Общее число вершин

60

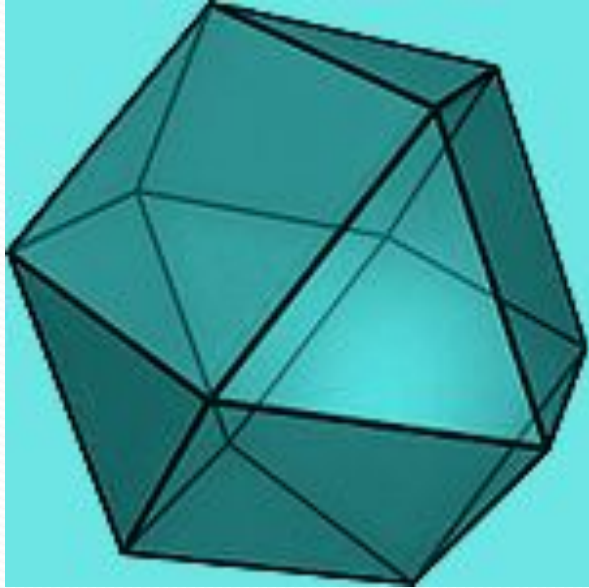
Общее число рёбер

90

Общее число граней

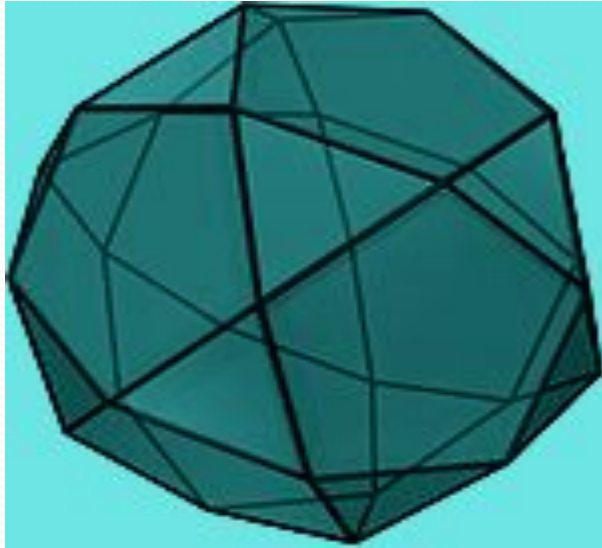
20 треугольников  
12 десятиугольников

Вторую группу Архимедовых тел составляют два тела, именуемых квазиправильными многогранниками.



## КУБООКТАЭДР

Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
12	24	8 треугольников 6 квадратов

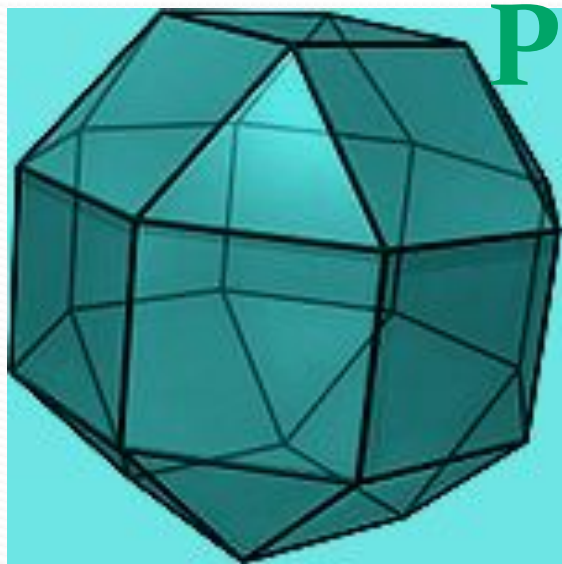


# ИКОСОДОДЕКАЭДР

Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
30	60	20 треугольников 12 пятиугольников



Третья группа Архимедовых тел, в нее входят:



# РОМБОКУБООКТАЭДР

Общее число вершин

24

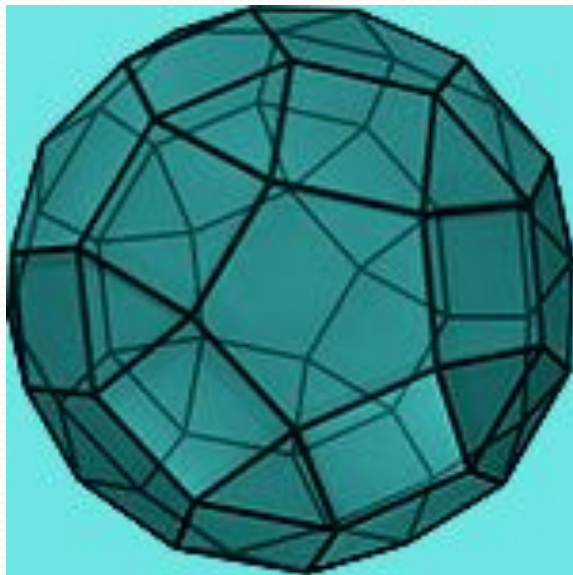
Общее число рёбер

48

Общее число граней

8 треугольников  
18 квадратов

# РОМБОИКОСОДОДЭКА ЭДР



Общее число вершин

60

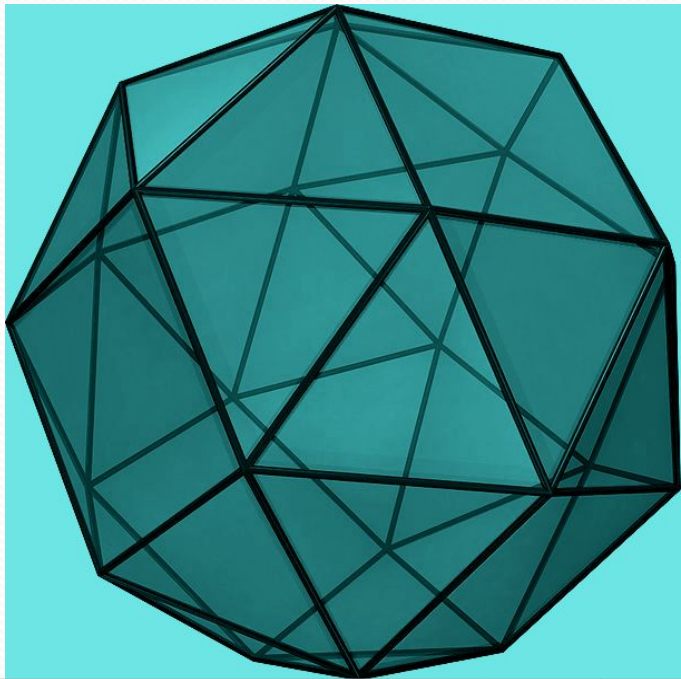
Общее число рёбер

120

Общее число граней

20 треугольников  
30 квадратов  
12 пятиугольников

## Четвертая группа Архимедовых тел:



# КУРНОСЫЙ КУБ

Общее число вершин

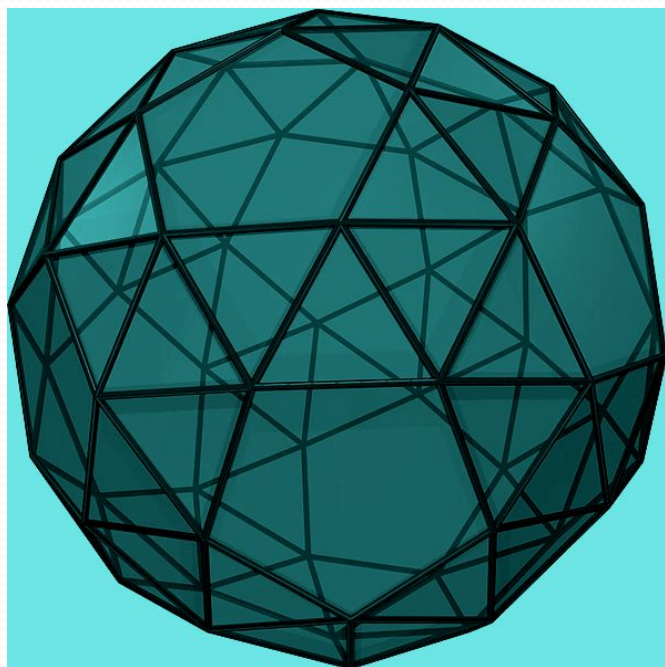
24

Общее число рёбер

60

Общее число граней

32 треугольника  
6 квадратов



# КУРНОСЫЙ ДОДЕКАЭДР

Общее число вершин

60

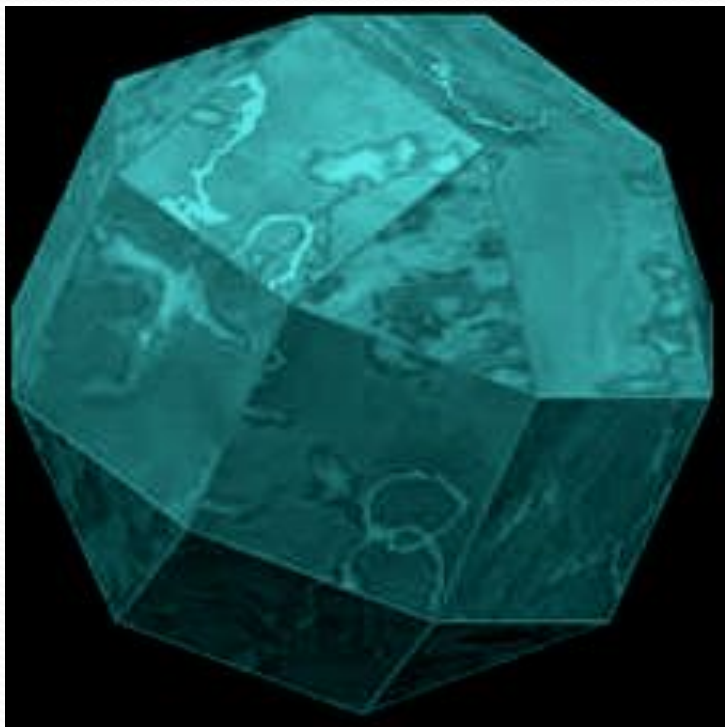
Общее число рёбер

150

Общее число граней

80 треугольников  
12 пятиугольников

Пятая группа Архимедовых тел состоит из одного многогранника:

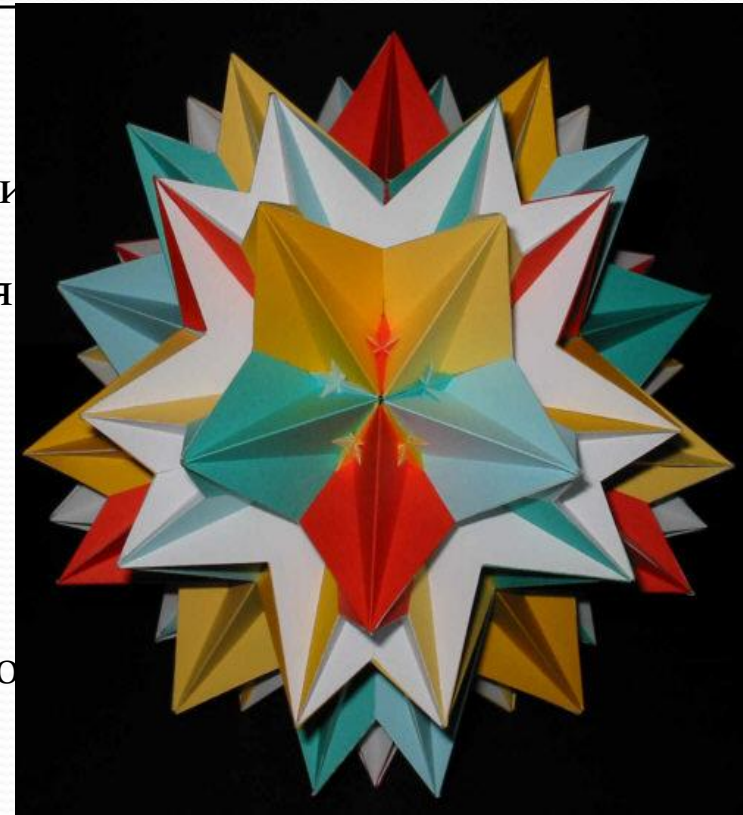


**ПСЕВДОРОМБОКУБООКТАЭДР**

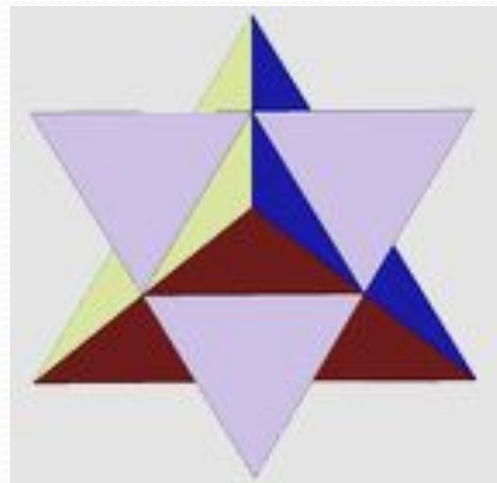


# Также существуют звёздчатые многогранники

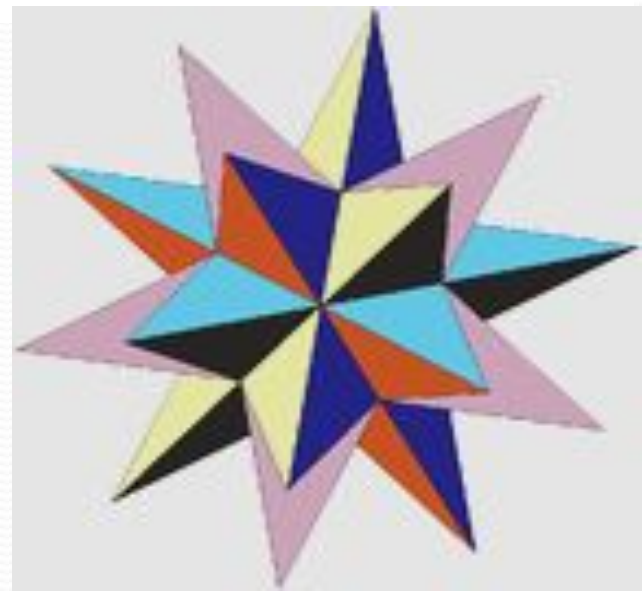
- **Звёздчатый многогранник (звёздчатое тело)** — это невыпуклый многогранник, грани которого пересекаются между собой. Как и у незвёздчатых многогранников грани попарно соединяются в ребрах, при этом внутренние линии пересечения не считаются рёбрами.
- **Звёздчатой формой многогранника** называется многогранник, полученный путём продления граней данного многогранника через рёбра до их следующего пересечения с другими гранями по новым рёбрам.
- **Правильные звёздчатые многогранники** - это звёздчатые многогранники, гранями которых являются одинаковые правильные или звёздчатые многоугольники. Существует всего 4 правильных звёздчатых тела, не являющиеся соединениями платоновых и звёздчатых тел, называемые **телами Кеплера-Пуансо**.



# 1. ЗВЁЗДЧАТЫЙ ОКТАЭДР



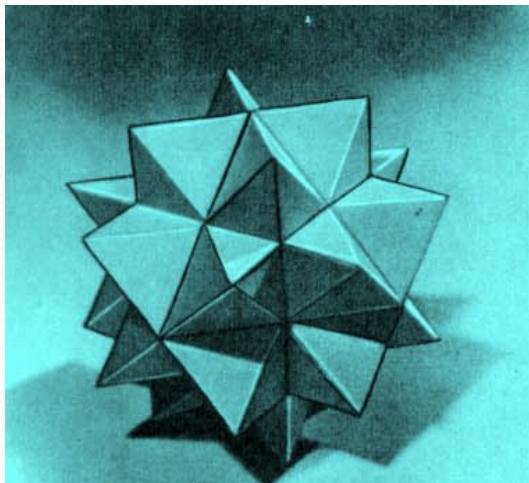
# 2. ЗВЁЗДЧАТЫЕ ФОРМЫ ДОДЕКАЭДРА



## 3.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА ИКОСАЭДРА



## 4.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА КУБООКТАЭДРА



## 5.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА ИКОСОДОДЕКАЭДРА





**Спасибо за  
внимание!**