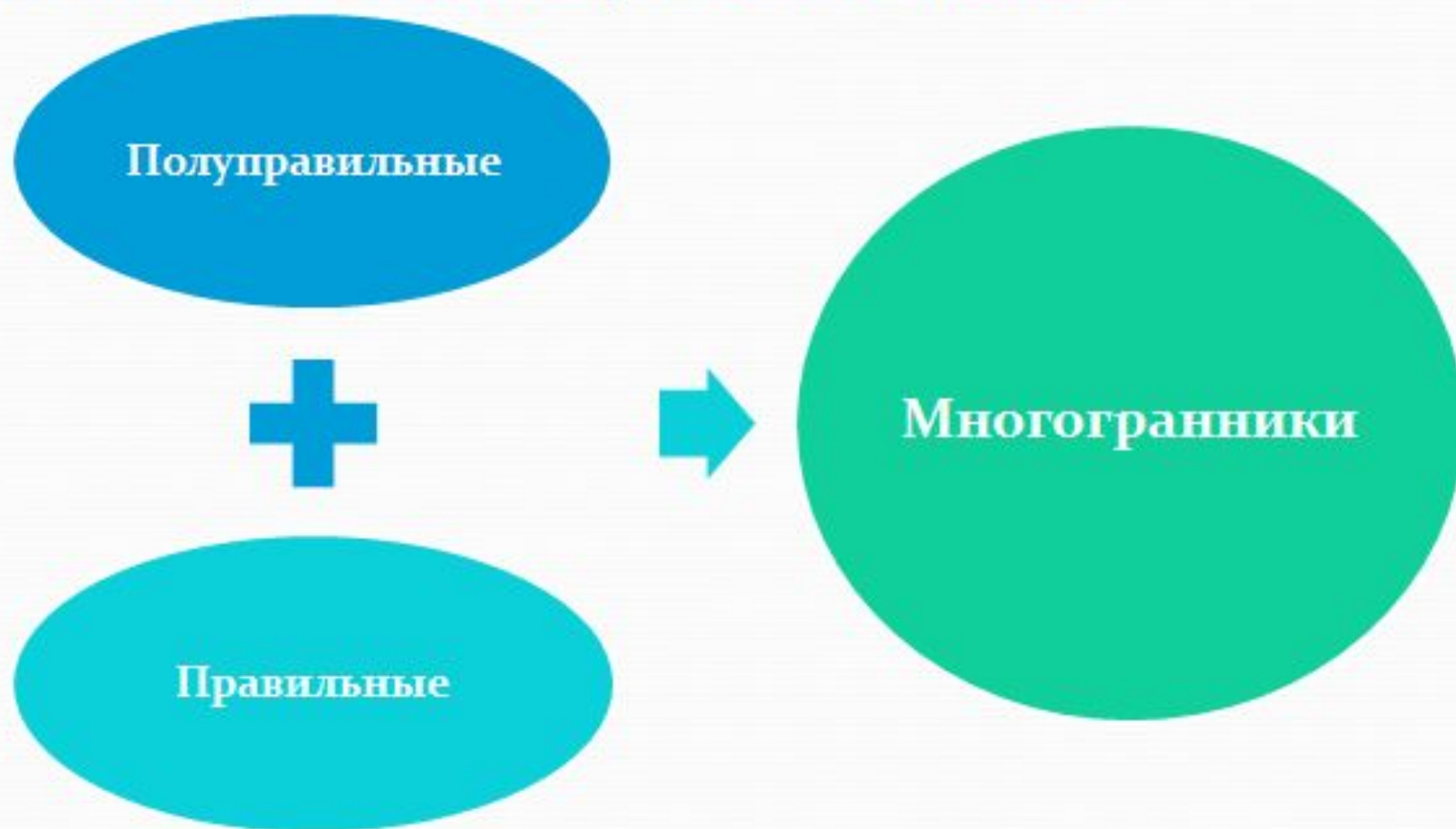


Многогранники

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.

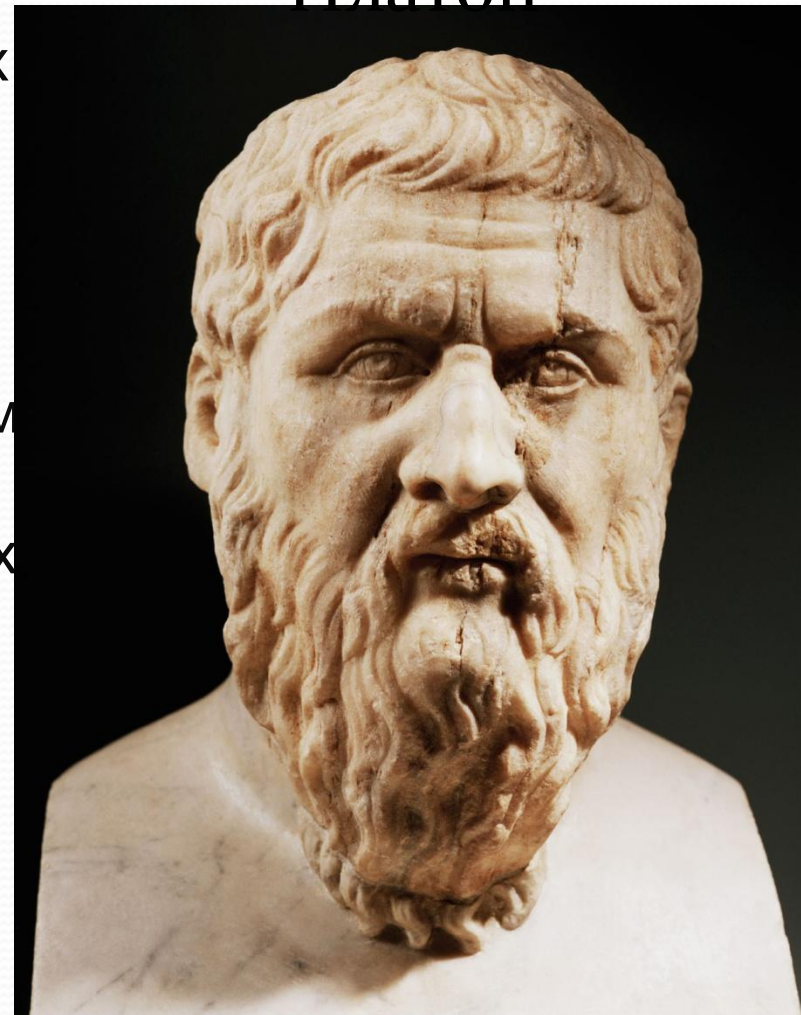


Платоновыми телами называются *правильные однородные выпуклые многогранники*, то есть выпуклые многогранники, все грани и углы которых равны, причем грани - правильные многоугольники.

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



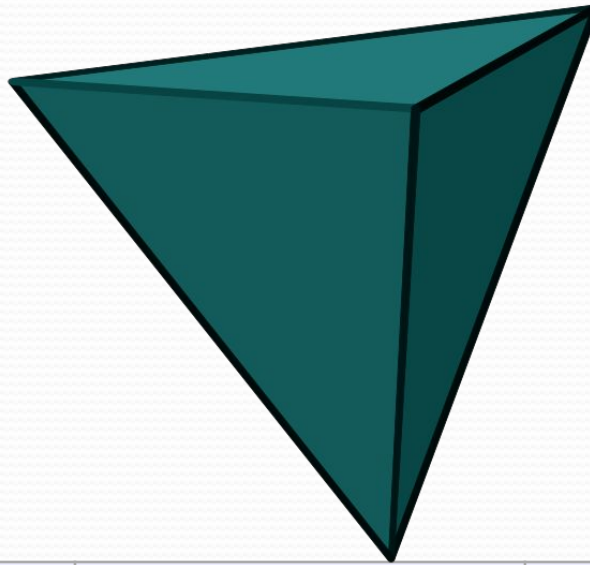
Октаэдр
8 граней



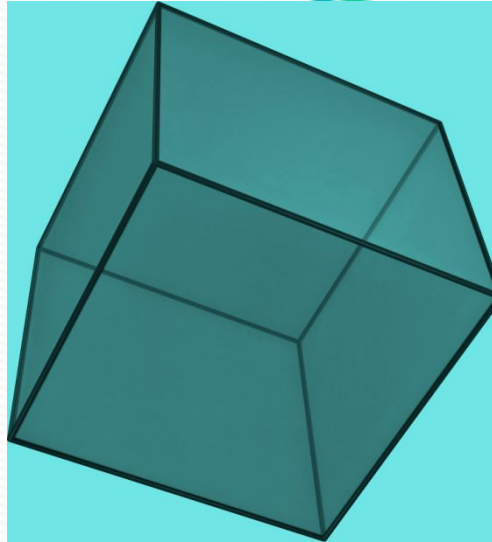
Икосаэдр
20 граней

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.

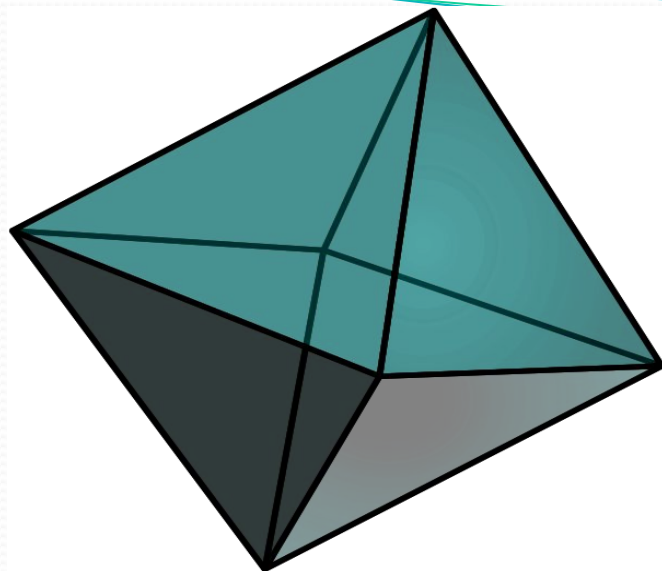
Платоновых тел



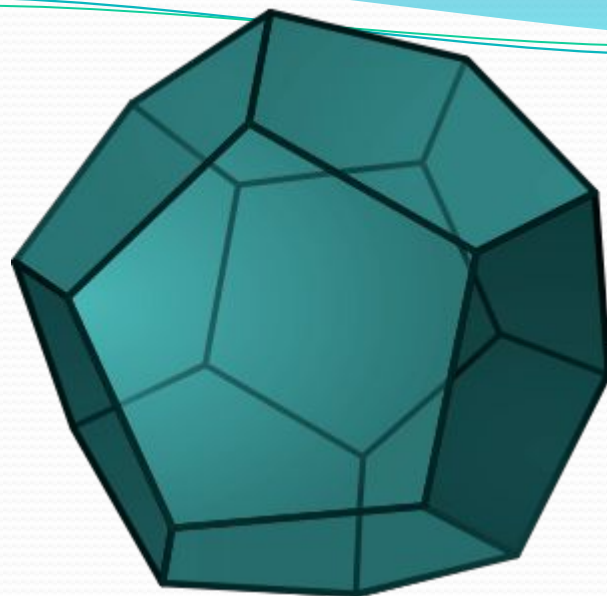
| Тип правильного многогранника | Число сторон у грани | Число рёбер, примыкающих к вершине | Общее число вершин | Общее число рёбер | Общее число граней |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Тетраэдр | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 |



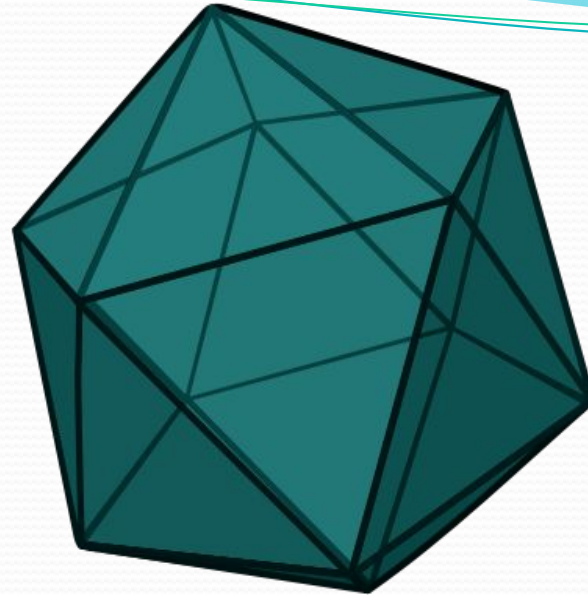
| Тип правильного многогранника | Число сторон у грани | Число рёбер, примыкающих к вершине | Общее число вершин | Общее число рёбер | Общее число граней |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 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 |

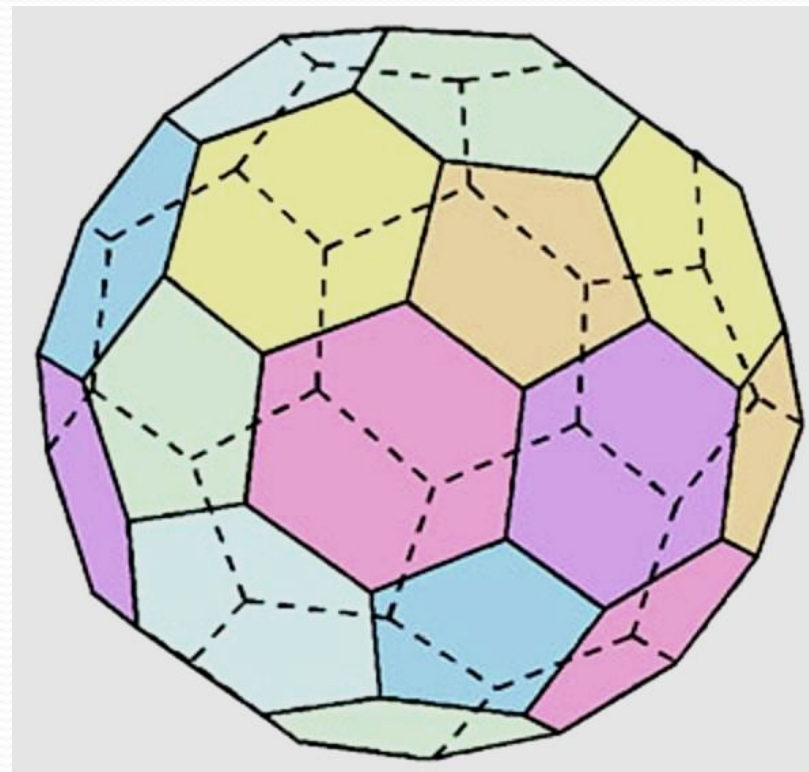


| Тип правильного многогранника | Число сторон у грани | Число рёбер, примыкающих к вершине | Общее число вершин | Общее число рёбер | Общее число граней |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|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

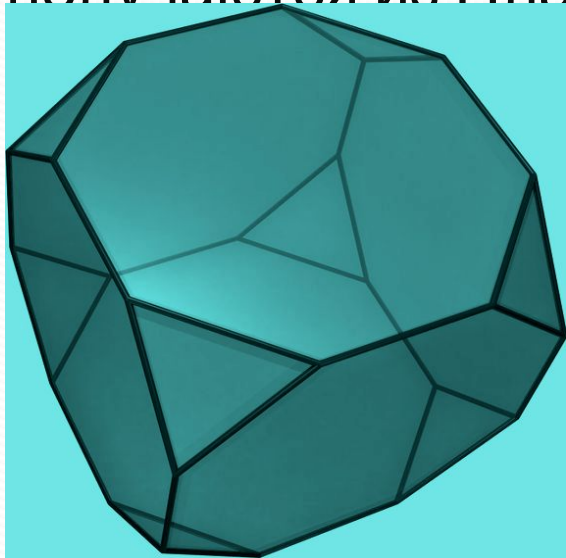
Полуправильные многогранники

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.



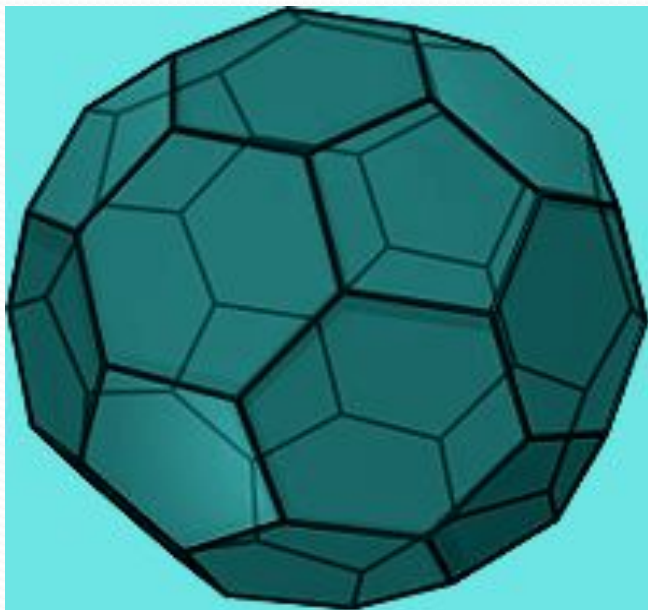
Множество Архимедовых тел можно разбить на пять групп. Первую из них составляют пять многогранников, которые получаются из Платоновых тел в результате их усечения.



УСЕЧЕННЫЙ КУБ

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

УСЕЧЕННЫЙ ИКОСАЭДР



Общее число вершин

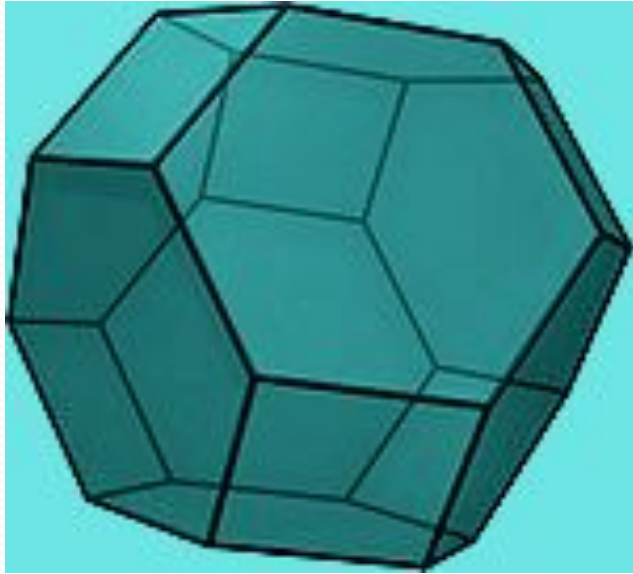
60

Общее число рёбер

90

Общее число граней

12 пятиугольников
20 шестиугольников



УСЕЧЕННЫЙ ОКТАЭДР

Общее число вершин

24

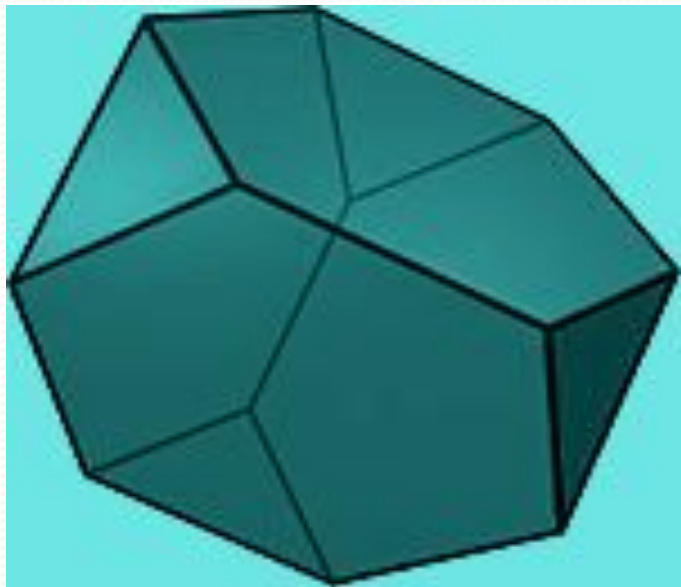
Общее число рёбер

36

Общее число граней

6 квадратов
8 шестиугольников

УСЕЧЕННЫЙ ТЕТРАЭДР



Общее число вершин

12

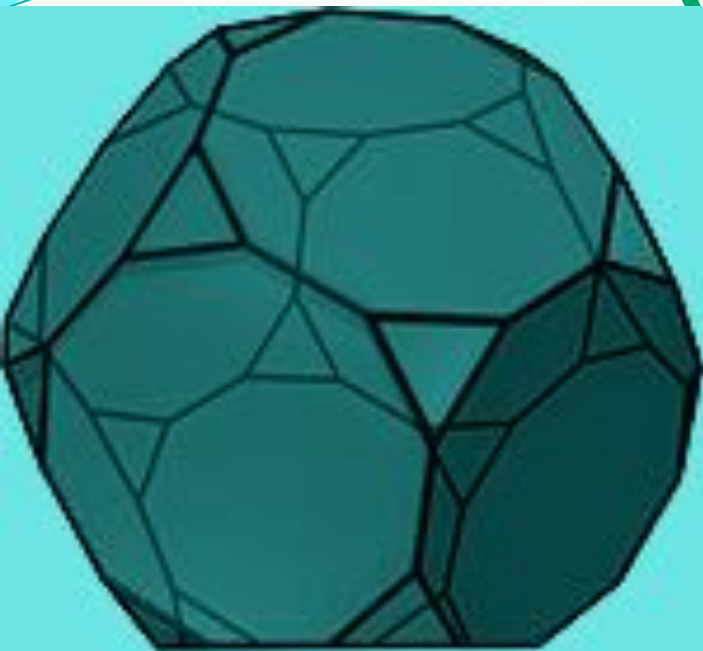
Общее число рёбер

18

Общее число граней

4 треугольника
4 шестиугольника

УСЕЧЕННЫЙ ДОДЕКАЭДР



Общее число вершин

Общее число рёбер

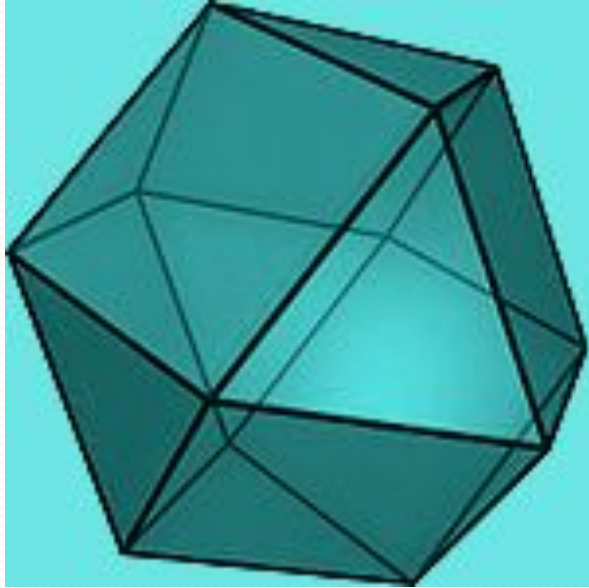
Общее число граней

60

90

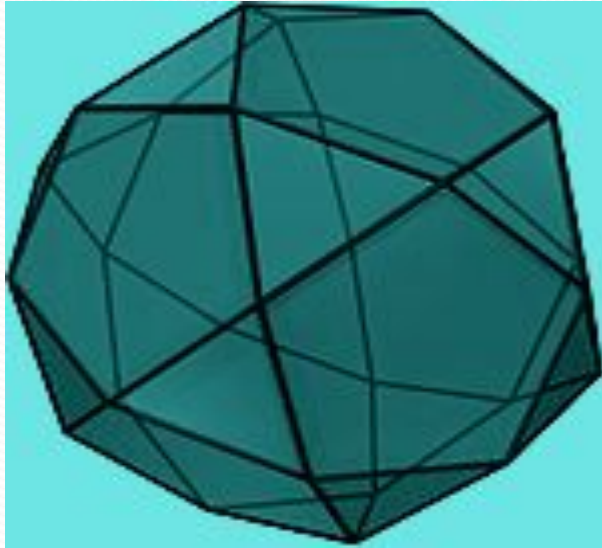
20 треугольников
12 десятиугольников

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



КУБООКТАЭДР

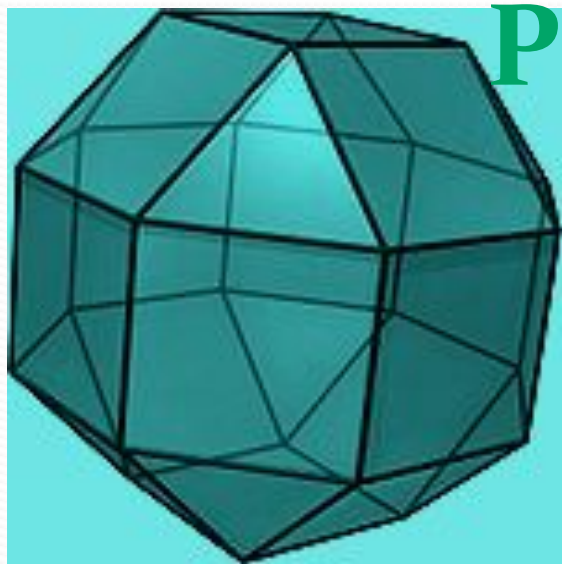
| Общее число вершин | Общее число рёбер | Общее число граней |
|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| 12 | 24 | 8 треугольников 6 квадратов |



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

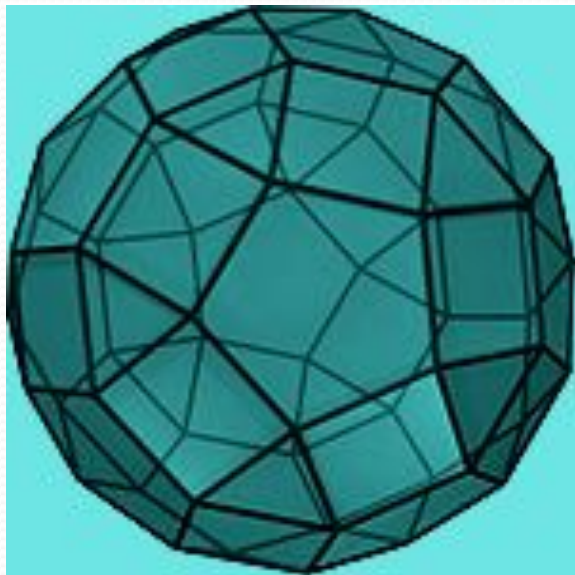
Общее число рёбер

48

Общее число граней

8 треугольников
18 квадратов

РОМБОИКОСОДОДЭКА ЭДР



Общее число вершин

60

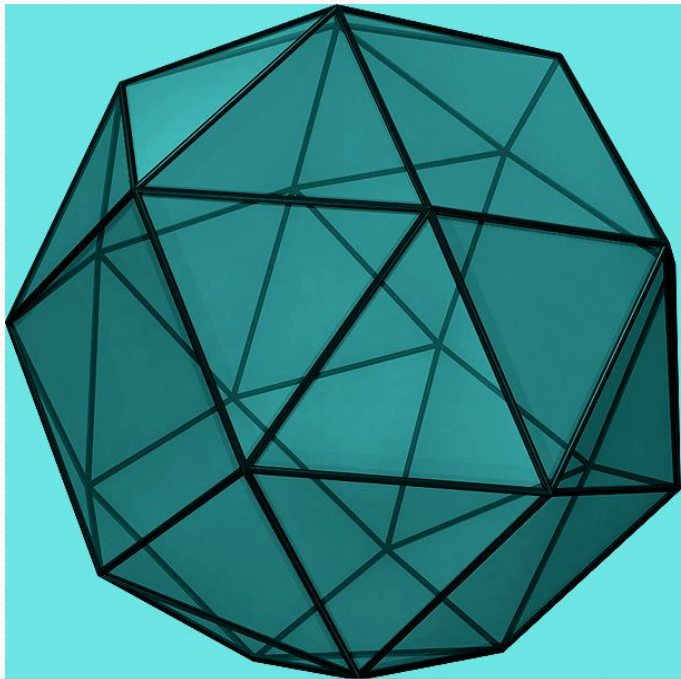
Общее число рёбер

120

Общее число граней

20 треугольников
30 квадратов
12 пятиугольников

Четвертая группа Архимедовых тел:



КУРНОСЫЙ КУБ

Общее число вершин

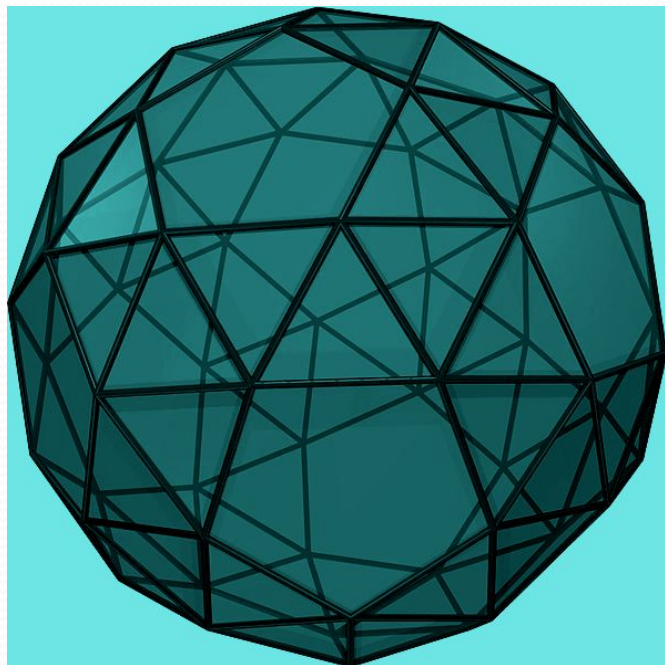
24

Общее число рёбер

60

Общее число граней

32 треугольника
6 квадратов



КУРНОСЫЙ ДОДЕКАЭДР

Общее число вершин

60

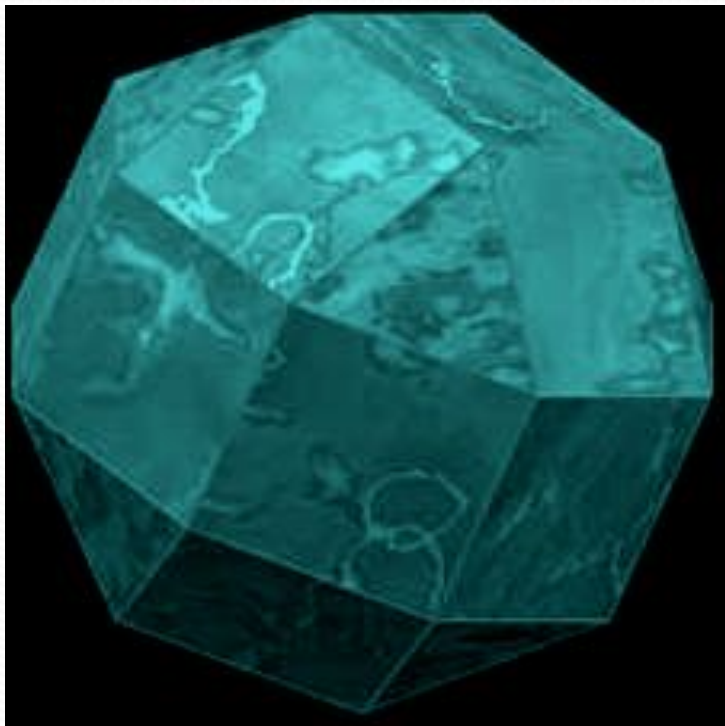
Общее число рёбер

150

Общее число граней

80 треугольников
12 пятиугольников

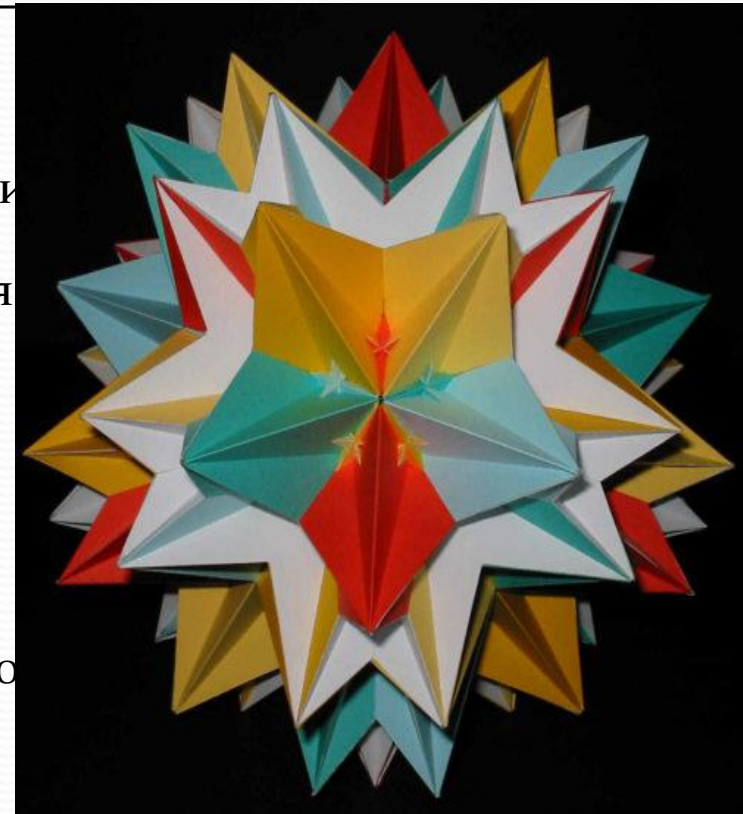
Пятая группа Архимедовых тел состоит из одного многогранника:



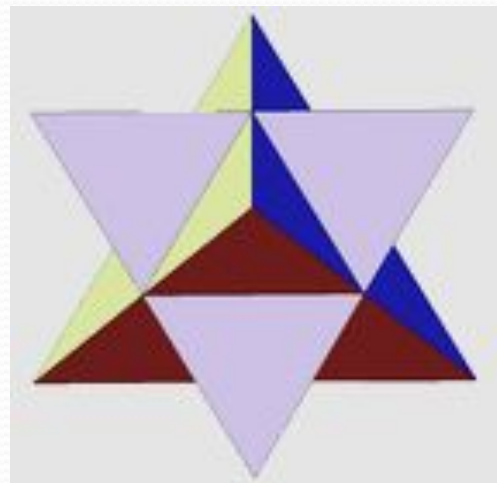
ПСЕВДОРОМБОКУБООКТАЭДР

Также существуют звёздчатые многогранники

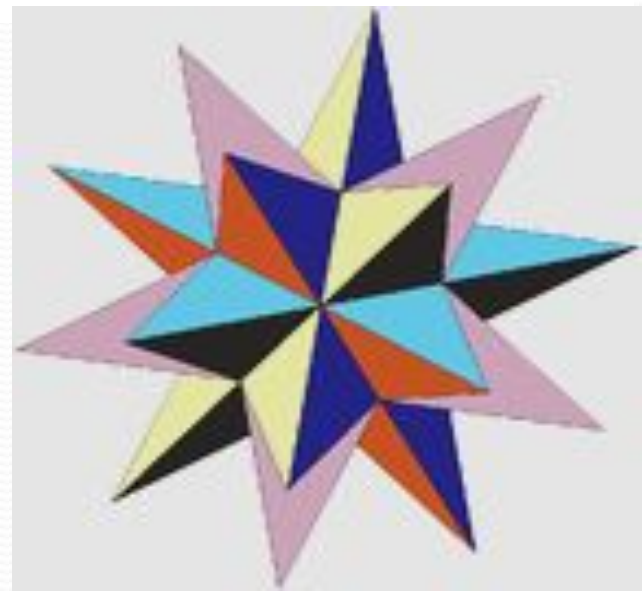
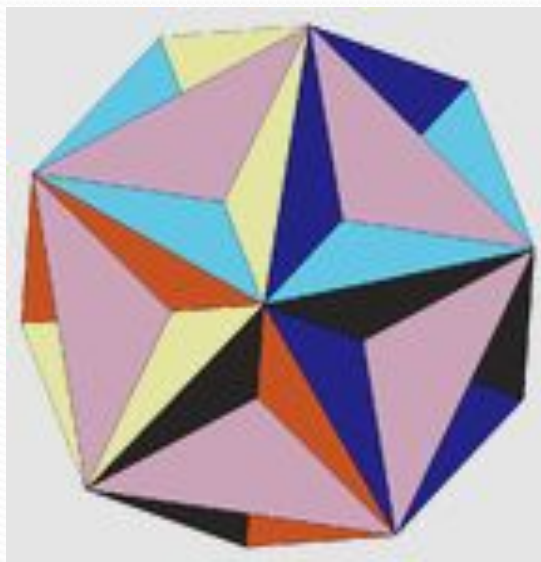
- **Звёздчатый многогранник (звёздчатое тело)** — это невыпуклый многогранник, грани которого пересекаются между собой. Как и у незвёздчатых многогранников грани попарно соединяются в ребрах, при этом внутренние линии пересечения не считаются рёбрами.
- **Звёздчатой формой многогранника** называется 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



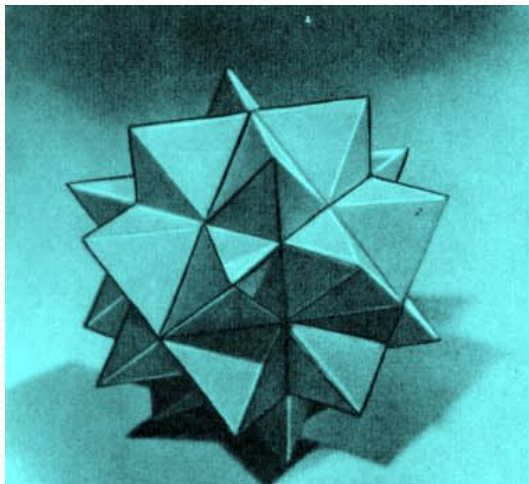
2. ЗВЁЗДЧАТЫЕ ФОРМЫ ДОДЕКАЭДРА



3.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА ИКОСАЭДРА



4.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА КУБООКТАЭДРА



5.3 ВЁЗДЧАТАЯ ФОРМА ИКОСОДОДЕКАЭДРА





**Спасибо за
внимание!**