

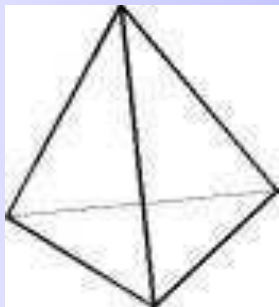
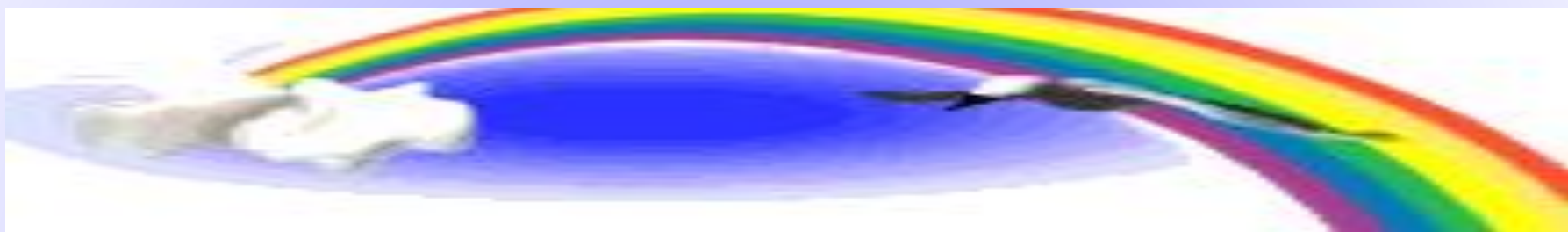
# **Правильные многогранники и их построение.**

**Работу выполнила:  
ученица 11 класса  
МОУ «Карсинская СОШ»  
Моторина Анастасия**

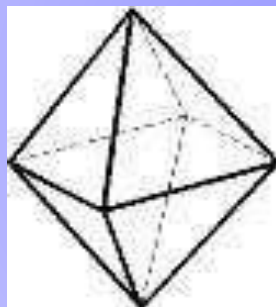
# *Цели и задачи:*

- Дать понятие правильных многогранников ( на основе определения многогранников).
- Доказать почему существует только 5 типов правильных многогранников.
- Рассмотреть свойства правильных многогранников.
- Познакомить с историческими фактами, связанными с теорией правильных многогранников.
- Показать, как можно с помощью куба построить другие виды правильных многогранников.

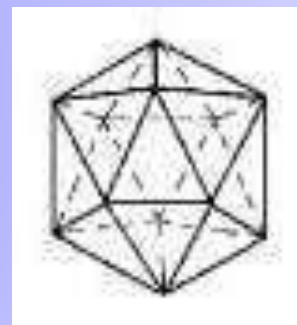
# Существует пять типов правильных многогранников



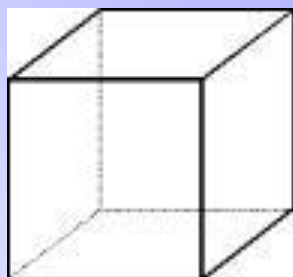
тетраэдр



октаэдр



икосаэдр



гексаэдр



додекаэдр

# Определение многогранника:

**Многогранник – это часть пространства, ограниченная совокупностью конечного числа плоских многоугольников, соединённых таким образом, что каждая сторона любого многогранника является стороной ровно одного многоугольника. Многоугольники называются гранями, их стороны – рёбрами, а вершины – вершинами.**





Правильным называется многогранник, у которого все грани являются правильными многоугольниками, и все многогранные углы при вершинах равны.

Приведён пример правильного многогранника (икосаэдр), его гранями являются правильные (равносторонние) треугольники.



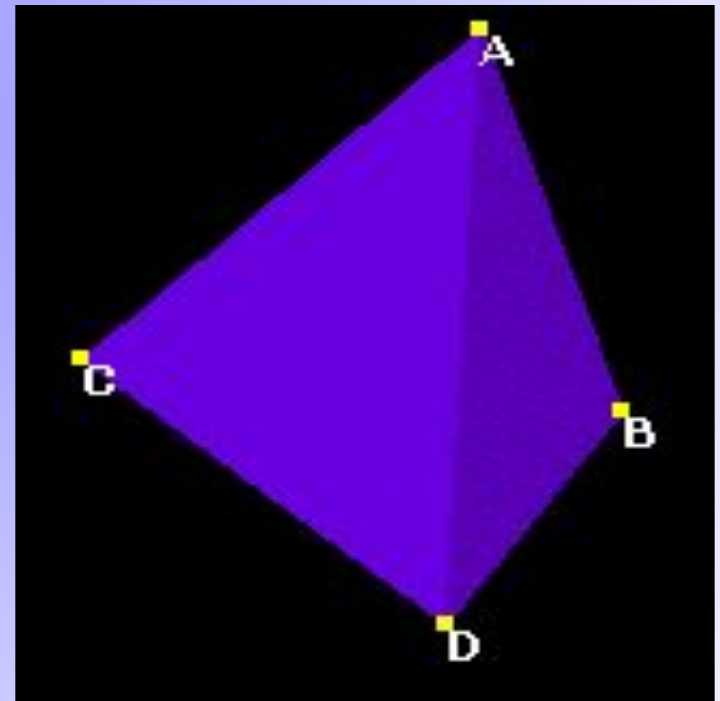
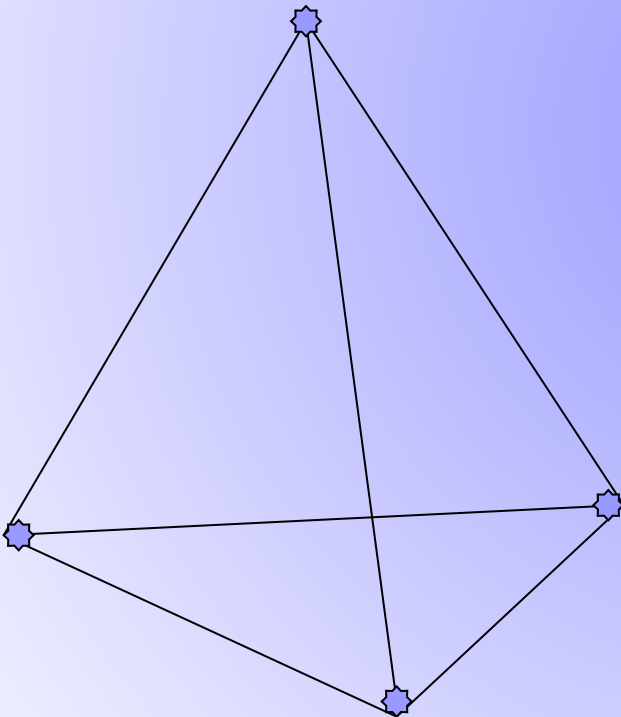
В каждой вершине многогранника должно сходиться столько правильных  $n$  – угольников, чтобы сумма их углов была меньше  $360^{\circ}$ . Т.е должна выполняться формула  $\beta k < 360^{\circ}$  ( $\beta$ -градусная мера угла многоугольника, являющегося гранью многогранника,  $k$  – число многоугольников, сходящихся в одной вершине многогранника.)

| название  | $\beta$ | $k$ | Сумма плоских углов |
|-----------|---------|-----|---------------------|
| тетраэдр  | 60      | 3   | 180                 |
| октаэдр   | 60      | 4   | 240                 |
| икосаэдр  | 60      | 5   | 300                 |
| гексаэдр  | 90      | 3   | 270                 |
| додекаэдр | 108     | 3   | 324                 |



# ТЕТРАЭДР

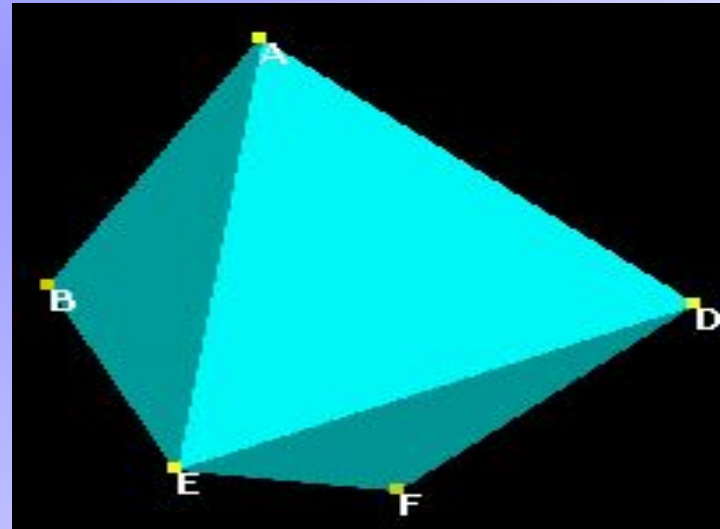
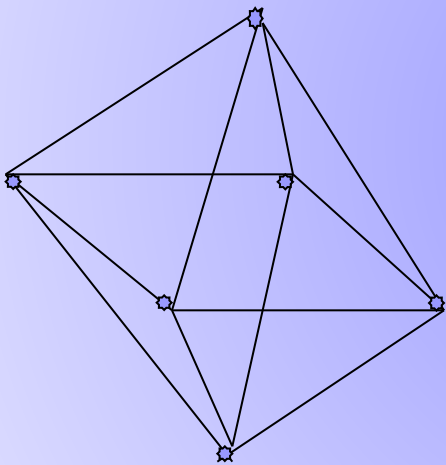
- Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и по три грани. У тетраэдра: 4 грани, четыре вершины и 6 ребер.



Назад

# ОКТАЭДР

- Правильный многогранник, у которого грани- правильные треугольники и в каждой вершине сходится по четыре ребра и по четыре грани. У октаэдра: 8 граней, 6 вершин и 12 ребер

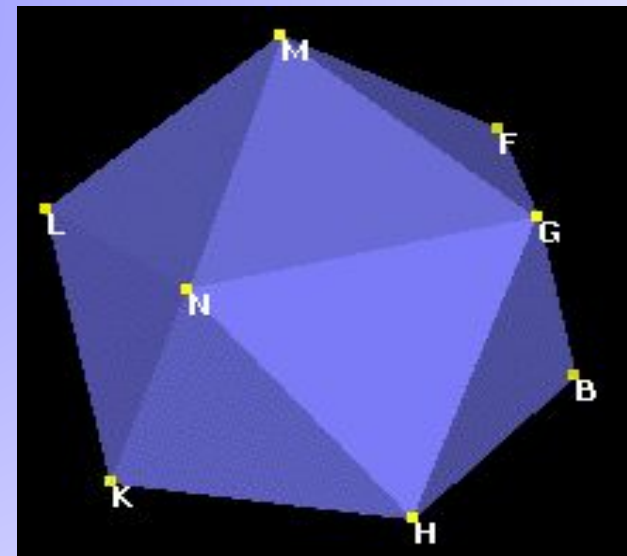
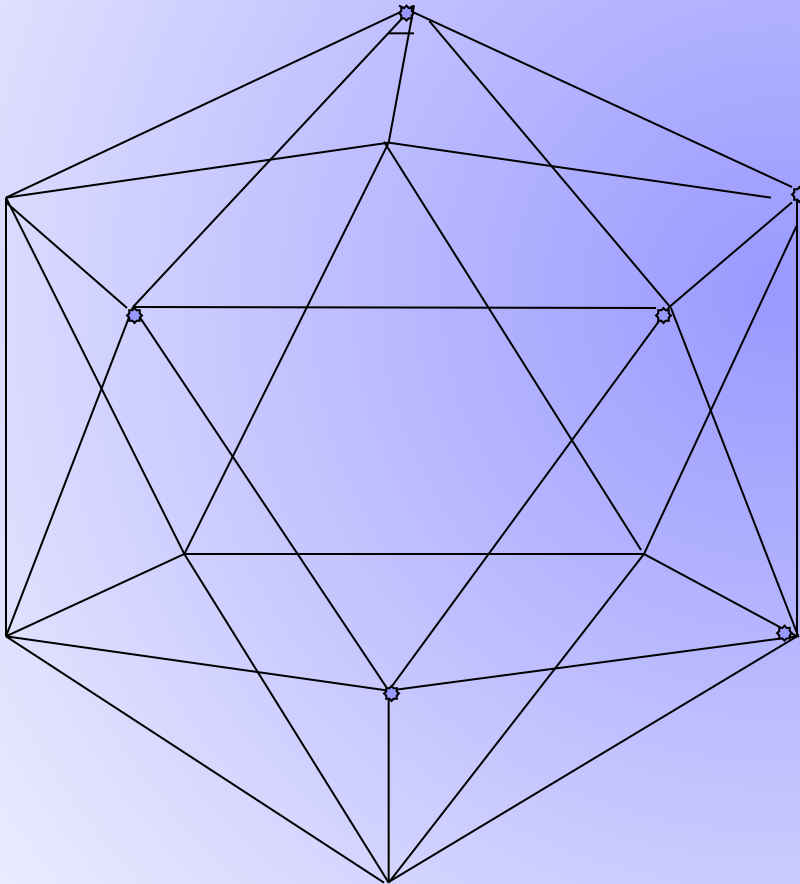


Назад



# ИКОСОЭДР

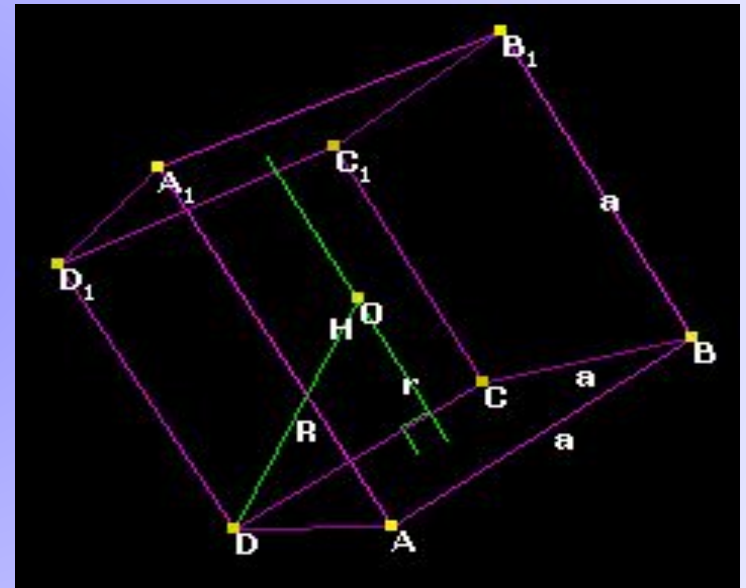
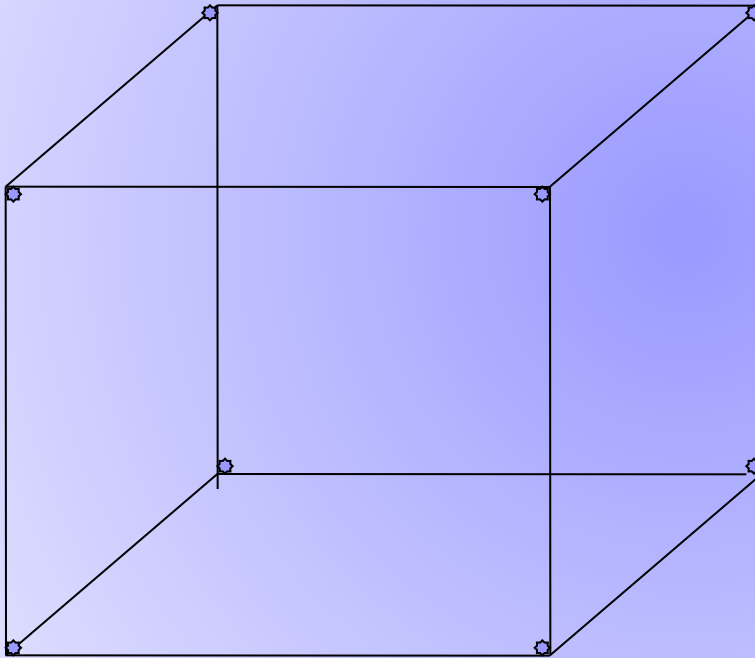
Правильный многогранник, у которого грани - правильные треугольники и в вершине сходится по пять рёбер и граней. У икосаэдра: 20 граней, 12 вершин и 30 ребер



Назад

# КУБ

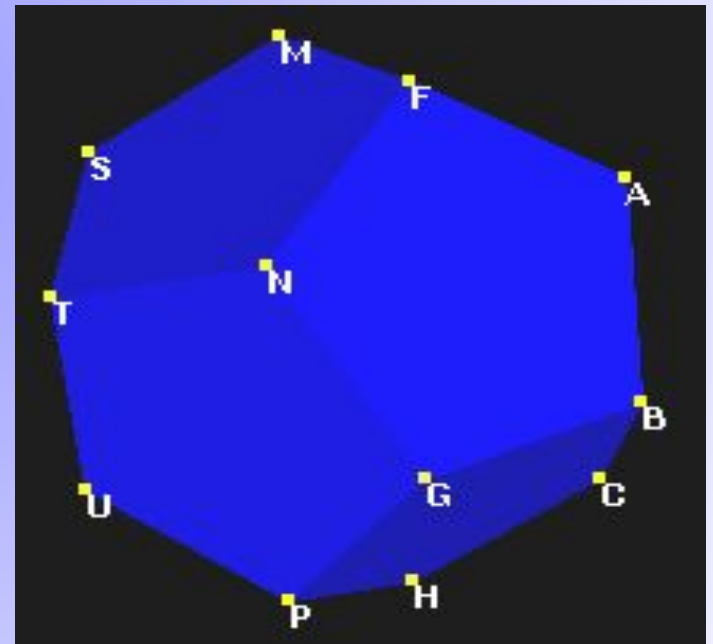
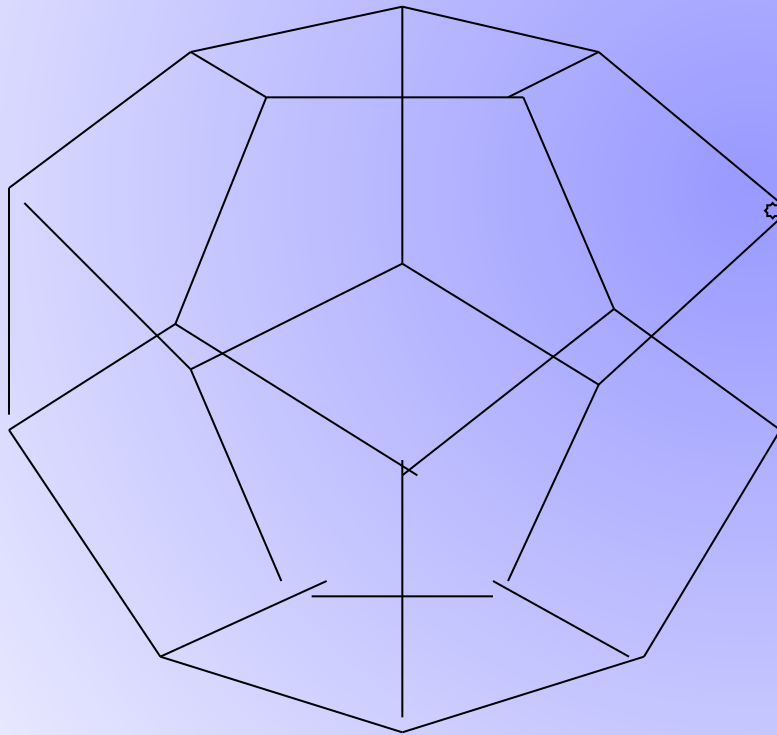
-правильный многогранник, у которого грани – квадраты и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У него: 6 граней, 8 вершин и 12 ребер.



[Назад](#)

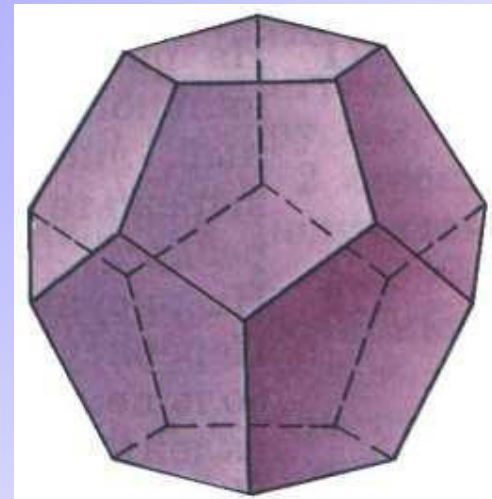
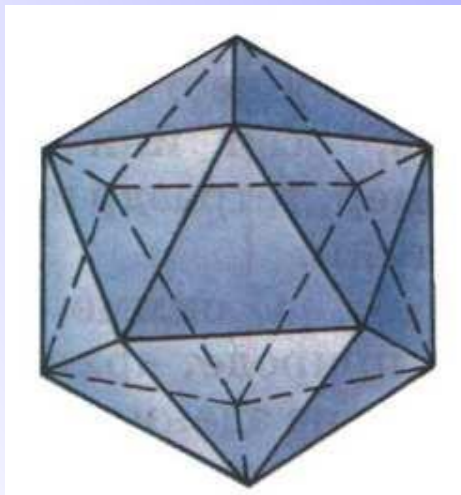
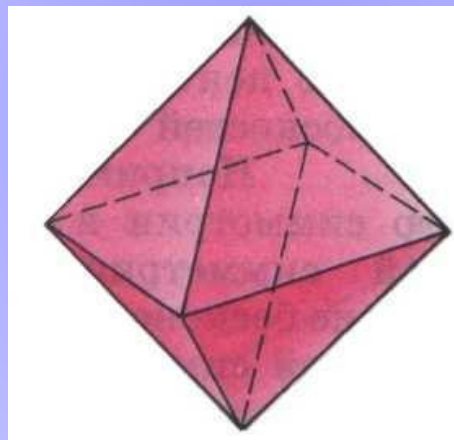
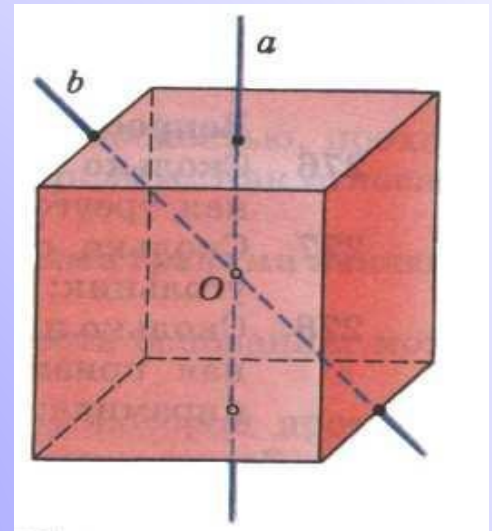
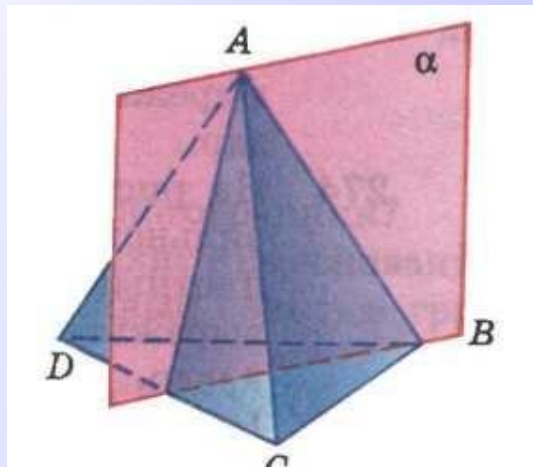
## Додекаэдр

Правильный многогранник, у которого грани правильные пятиугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У додекаэдра: 12 граней, 20 вершин и 30 ребер.



# Элементы симметрии правильных многогранников

|                     | тетраэдр | октаэдр | икосаэдр | гексаэдр | додекаэдр |
|---------------------|----------|---------|----------|----------|-----------|
| Центры симметрии    | -        | 1       | 1        | 1        | 1         |
| Оси симметрии       | 3        | 9       | 15       | 9        | 15        |
| Плоскости симметрии | 6        | 9       | 15       | 9        | 15        |



# Немного истории

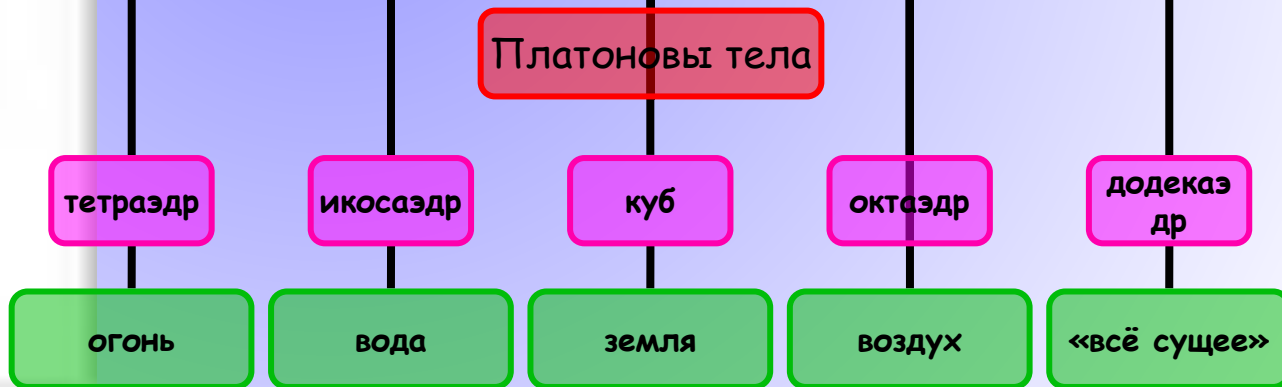
Все типы правильных многогранников были известны в Древней Греции – именно им посвящена завершающая, XIII книга «Начал» Евклида.



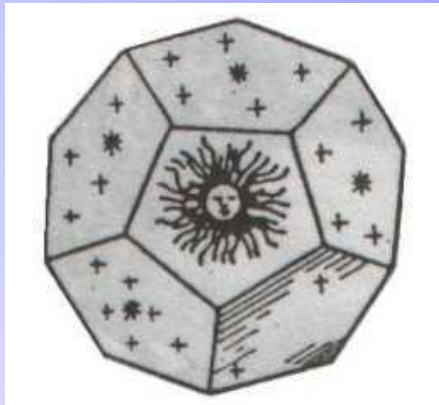
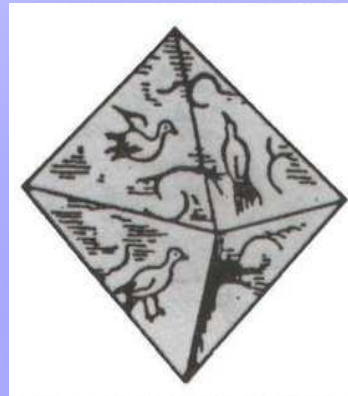
Правильные многогранники называют также «платоновыми телами» - они занимали видное место в идеалистической картине мира древнегреческого философа Платона.



Додекаэдр символизировал всё мироздание, почитался главнейшим. Уже по латыни в средние века его стали называть «пятая сущность» или *quinta essentia*, «квинта эссенция», отсюда происходит вполне современное слово «квинтэссенция» означающее всё самое главное, основное, истинную сущность чего-либо.



# Олицетворение многогранников.

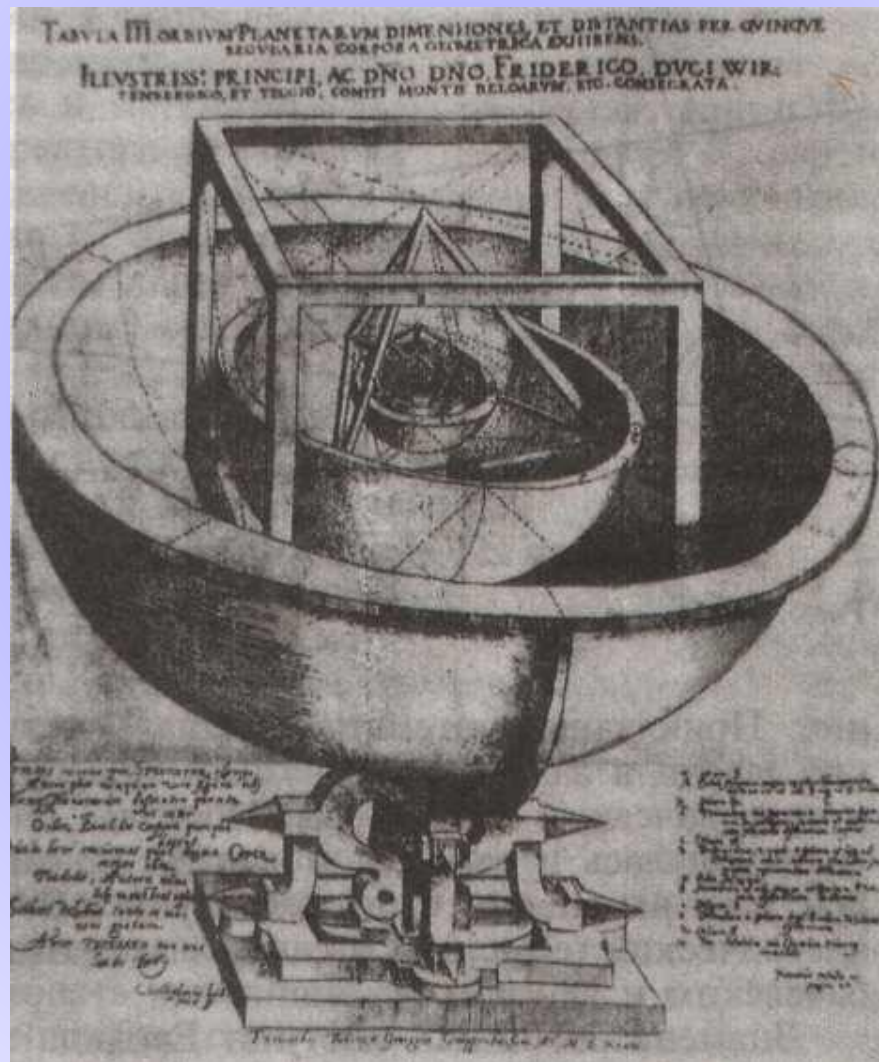




# Дюрер. Меланхолия



# Тайна мировоззрения.



# Выводы:

**Многогранник называется правильным, если:**

- Он выпуклый;
- Все его грани равные правильные многоугольники;
- В каждой вершине сходится одно число граней;
- Все его двугранные углы равны.



# Евклид

- **ЕВКЛИД, или ЭВКЛИД** - древнегреческий математик, автор первых дошедших до нас теоретических трактатов по математике. Годы жизни - около 365 - 300 до н.э.
- О жизни Евклида почти ничего не известно. Некоторые биографические данные сохранились на страницах арабской рукописи XII века: "Евклид, сын Наукрата, известный под именем "Геометра", ученый старого времени, по своему происхождению грек, по местожительству сириец, родом из Тира".
- Он родился в Афинах Он родился в Афинах, учился в Академии. В начале 3 века до н.э. переехал в Александрию и там основал математическую школу и написал для ее учеников свой фундаментальный труд, объединенный под общим названием "НАЧАЛА". Он был написан около 325 года до нашей эры.



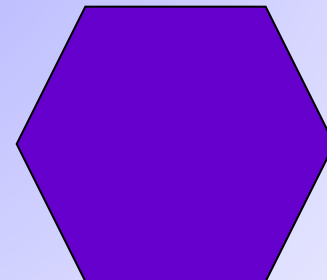
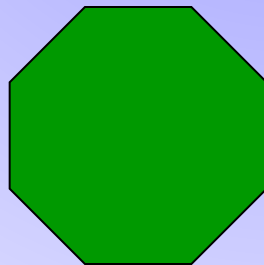
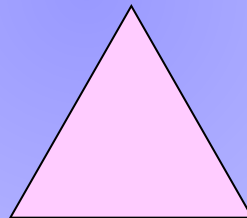
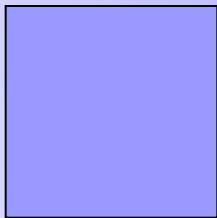
# Платон

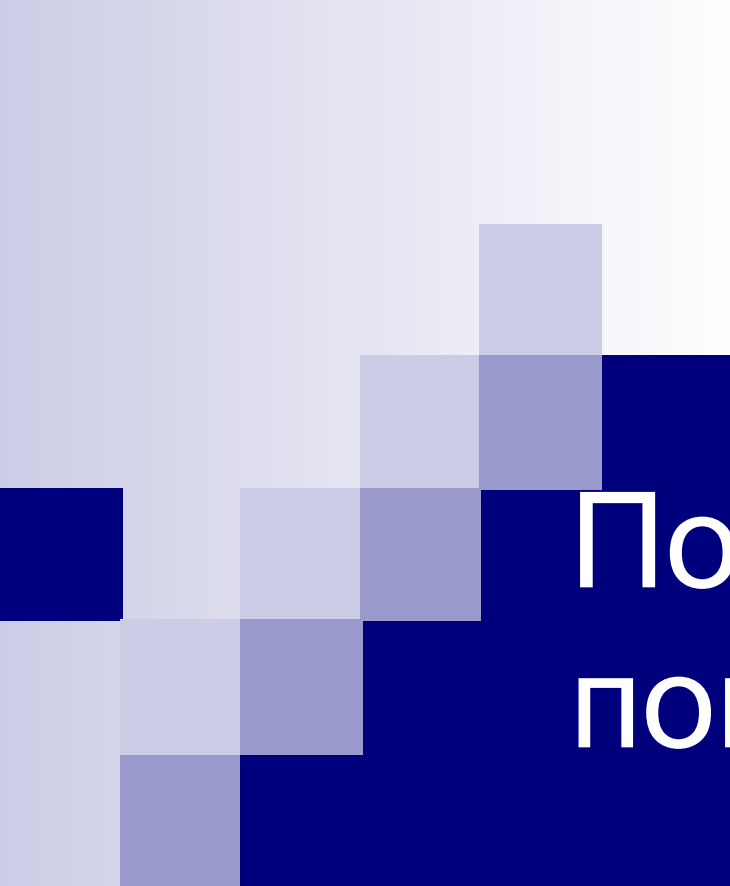
Платон (Platon) (род. 427 - ум. 347 гг. до н.э.) - греческий философ. Родился в Афинах. Настоящее имя Платона было Аристокл. Прозвище Платон (Широкоплечий) было ему дано в молодости за мощное телосложение. Происходил из знатного рода и получил прекрасное образование. Возможно, слушал лекции гераклитика Кратила, знал популярные в Афинах сочинения Анаксагора, был слушателем Протагора и других софистов. В 407 г. стал учеником Сократа, что определило всю его жизнь и творчество. Согласно легенде, после первого же разговора с ним Платон сжег свою трагическую тетралогию, подготовленную для ближайших Дионисий. Целых восемь лет он не отходил от любимого учителя, образ которого он с таким пиететом рисовал впоследствии в своих диалогах. В 399 г. Сократ, приговоренный к смерти, закончил жизнь в афинском узилище. Платон, присутствовавший на процессе, не был с Сократом в его последние минуты. Возможно, опасаясь за собственную жизнь, он покинул Афины и с несколькими друзьями уехал в Мегару. Оттуда он поехал в Египет и Кирену (где встретился с Аристиппом и математиком Феодором), а затем в Южную Италию — колыбель элеатизма (Парменид, Зенон Элейский) и пифагорейства (Пифагор).



# Определение правильного многоугольника

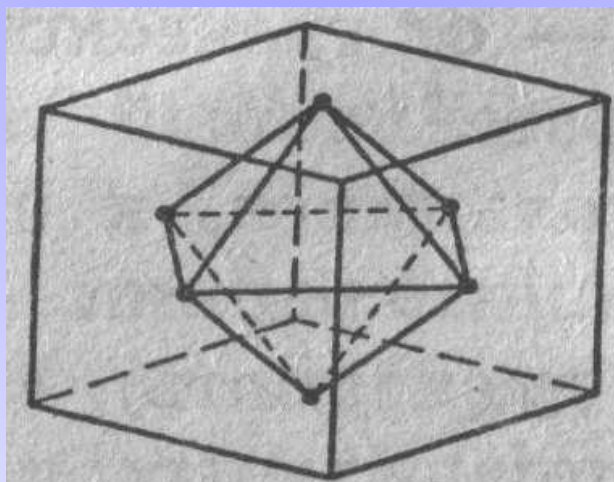
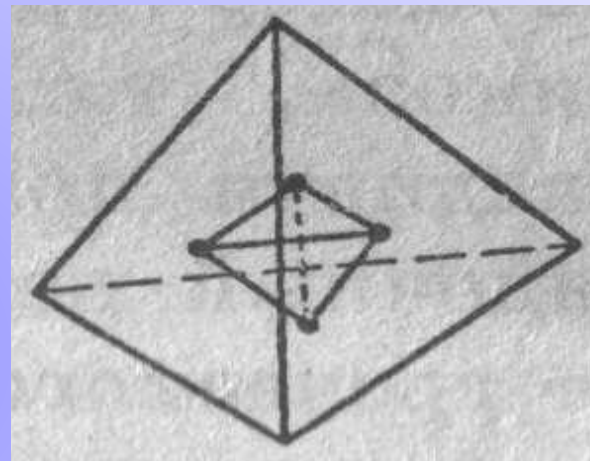
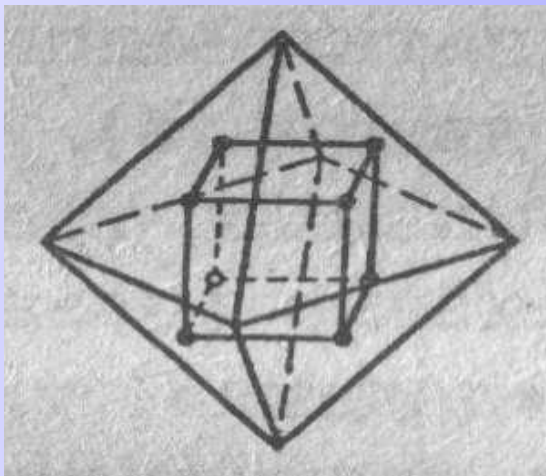
Многоугольник называется  
правильным, если у него все  
стороны и все углы равны.





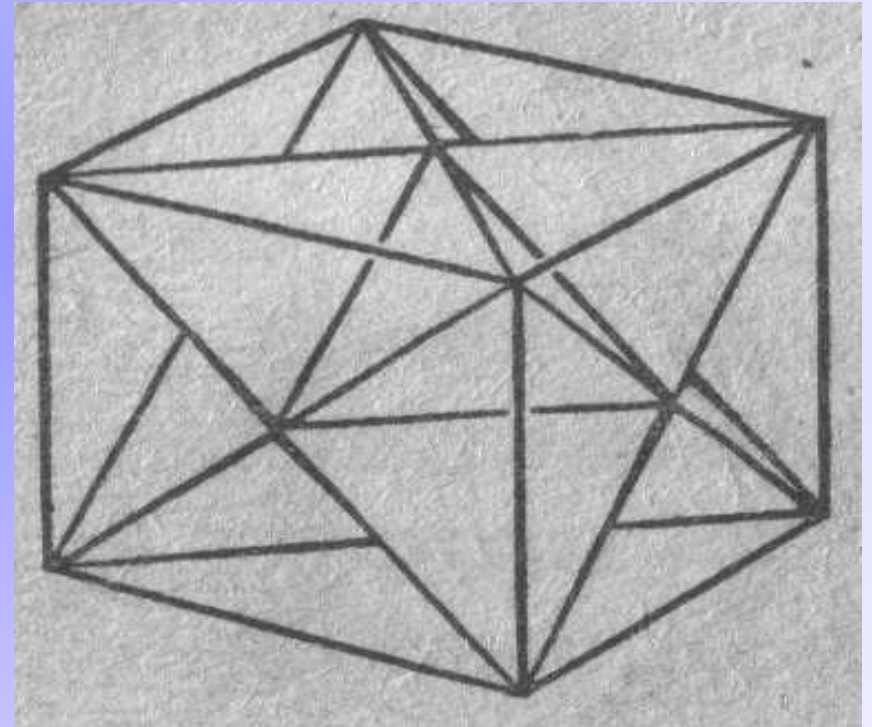
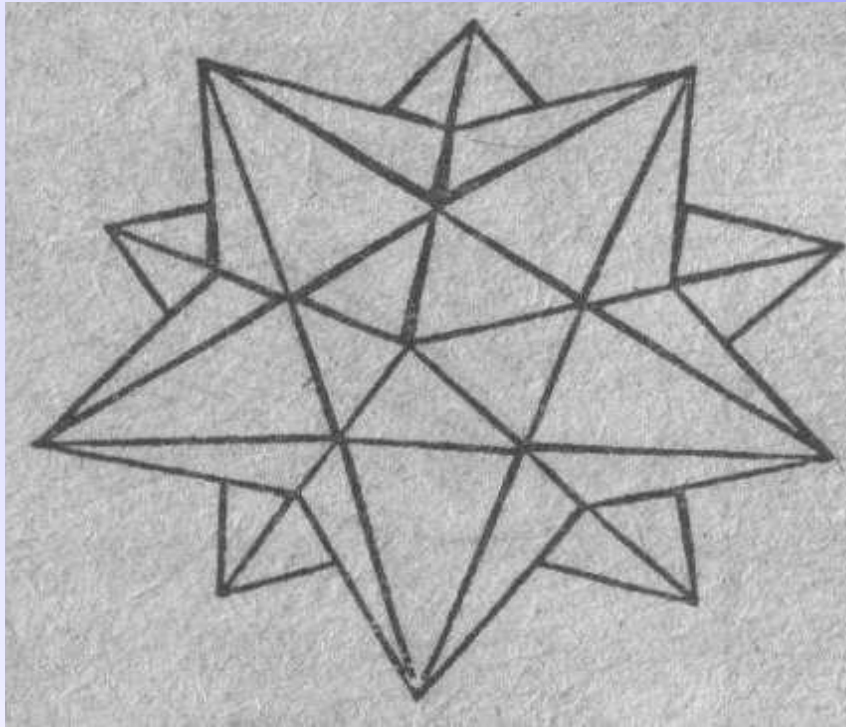
# Построение с помощью куба

# Закон взаимности



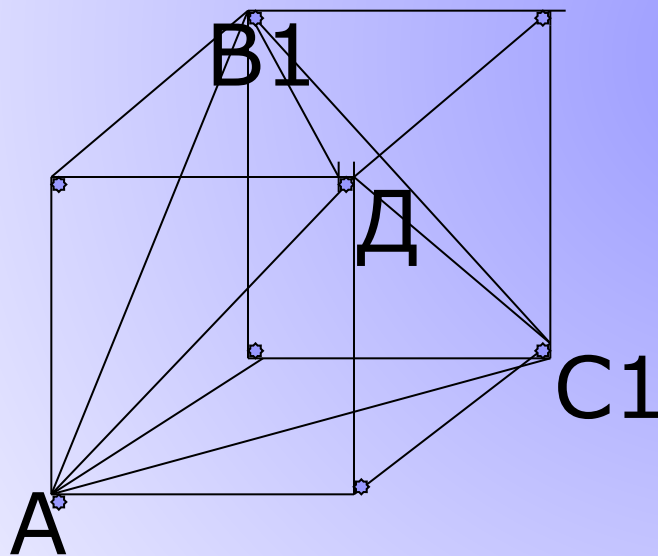


# Звездчатые правильные многогранники

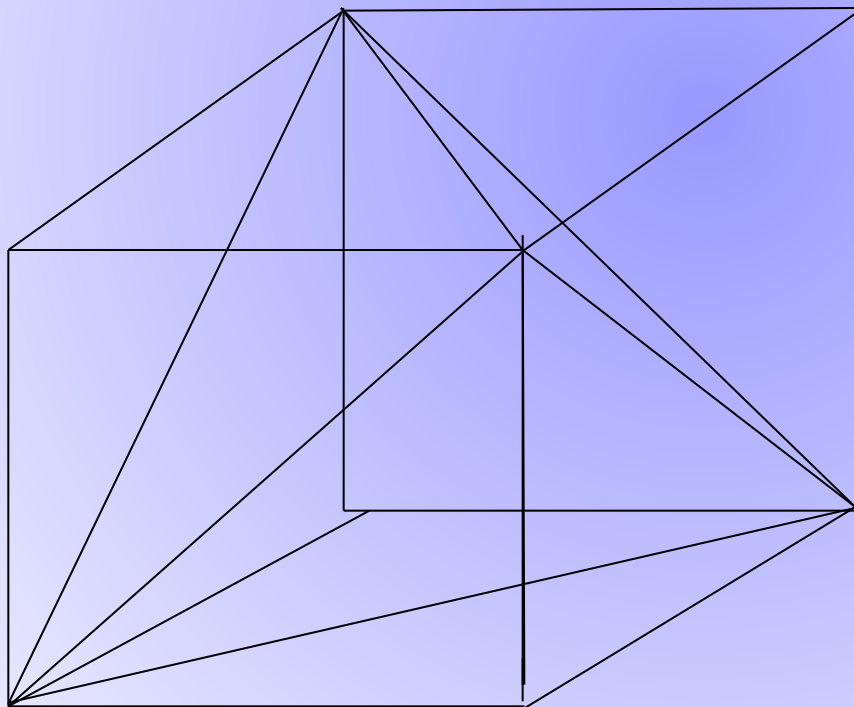


# Построение правильного тетраэдра вписанного в куб

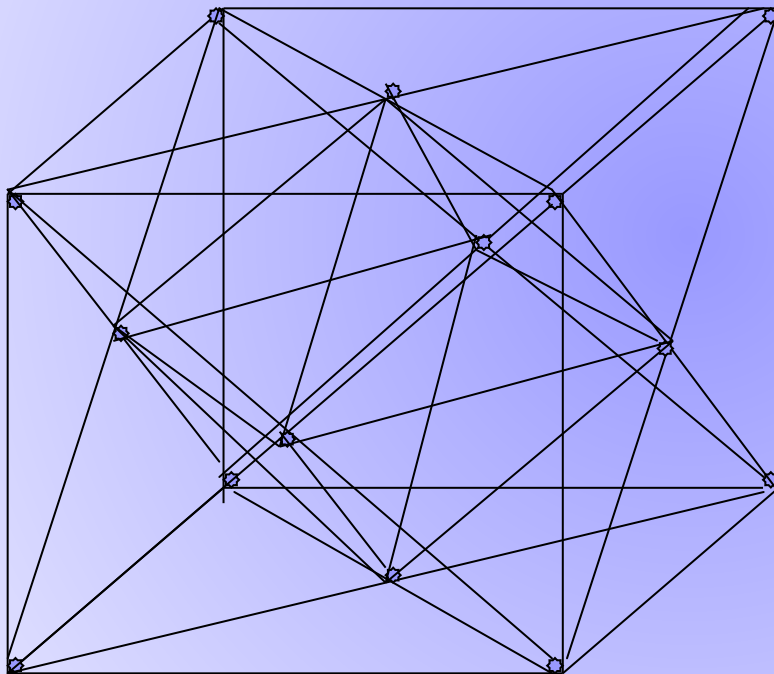
- Рассмотрим вершину куба  $A$ . В ней сходятся три грани куба, имеющие форму квадратов. В каждом из этих квадратов берем вершину противоположную  $A$ , - вершины куба  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $D$ . Точки  $A$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $D$  - являются вершинами правильного тетраэдра.



# Построение правильного тетраэдра



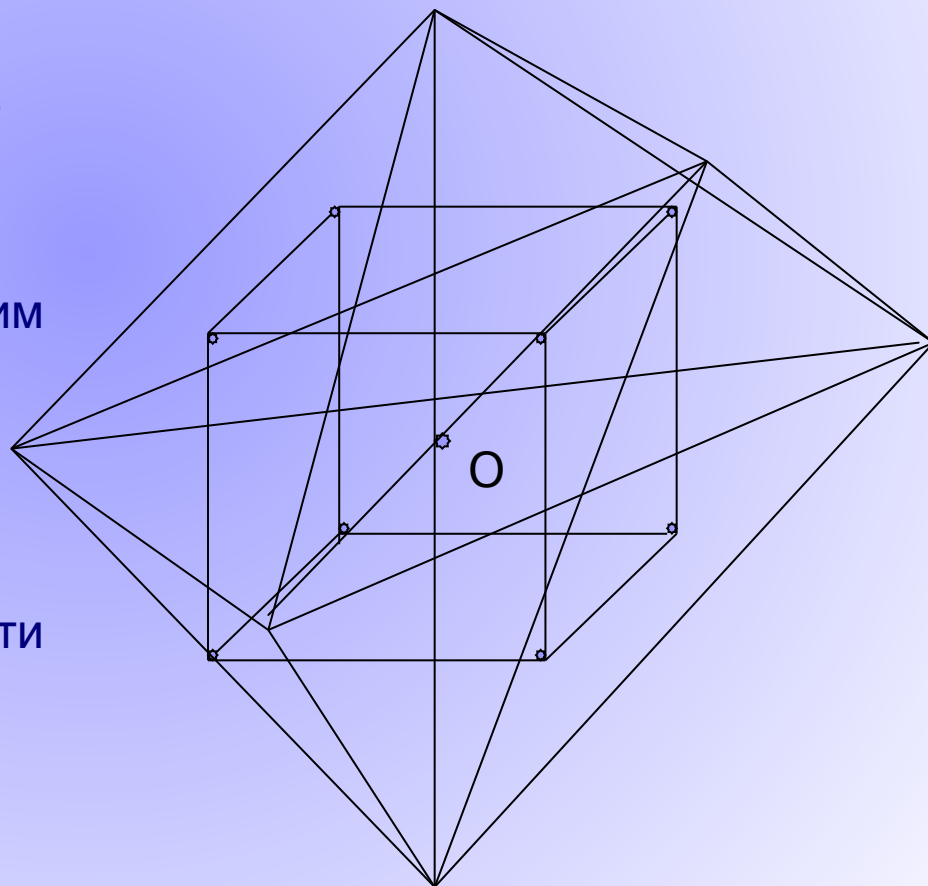
# Построение правильного октаэдра, вписанного в данный куб



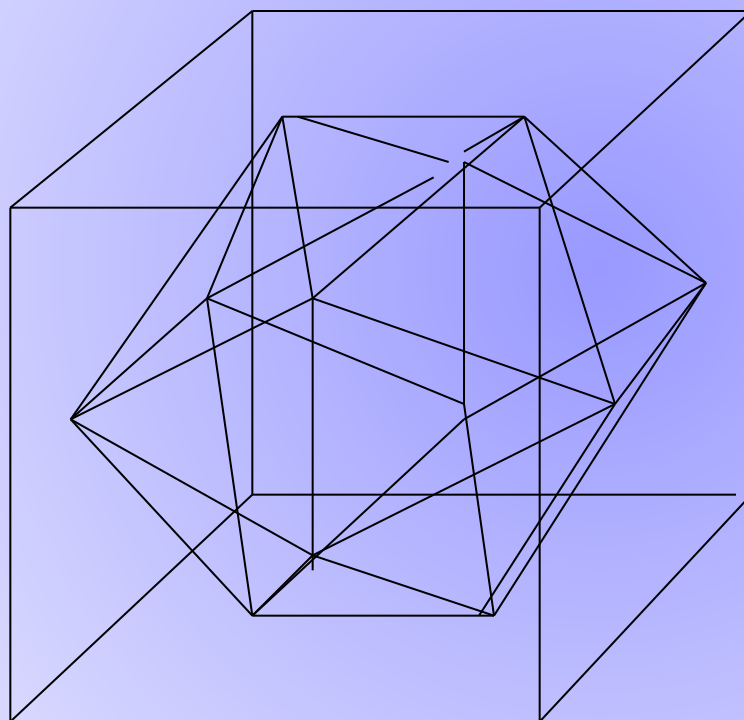
Выбираем куб. В нем последовательно проводим отрезки: слабо видимыми линиями соединяем попарно между собой вершины каждой грани. Точки пересечения этих диагоналей соединяем между собой.

# Описать около данного куба правильный октаэдр

Через центры противоположных  
граней куба проведем прямые,  
которые пересекаются в точке  $O$ -  
центре куба- и являются  
взаимно перпендикулярными.  
На каждой из этих прямых по  
обе стороны от точки  $O$  отложим  
отрезки длиной  $1,5a$ ,  
где  $a$ - длина ребра куба. Концы  
этих отрезков являются  
вершинами правильного  
октаэдра. Далее  
последовательно соединяем эти  
вершины.

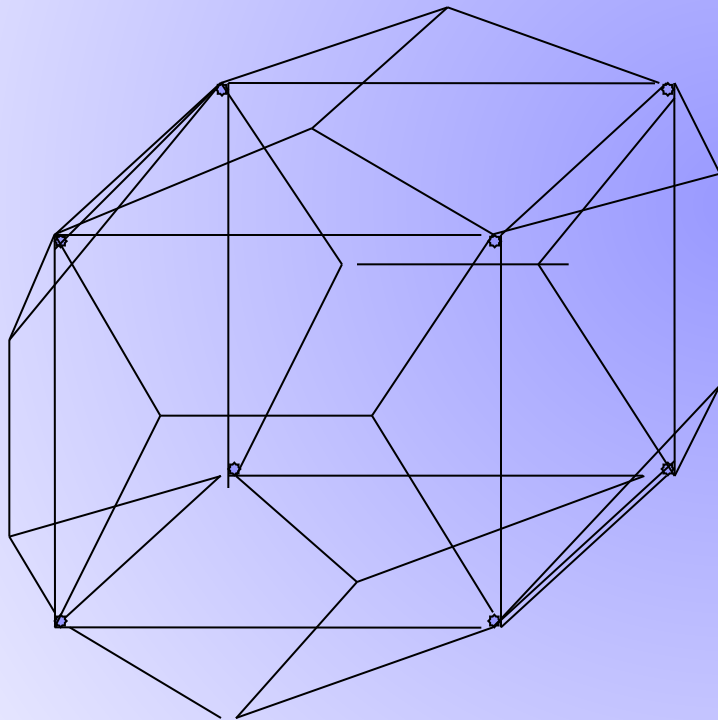


# Построение икосаэдра, вписанного в куб



Поместим на средних линиях граней куба по одному отрезку одинаковой длины с концами на равных расстояниях от ребер. Расположим отрезки и выберем их длину так, чтобы соединяя концы отрезка одной грани с концом отрезка другой грани получить равносторонний треугольник, причем из каждой вершины должны выходить пять ребер.

# Построение додекаэдра, описанного около куба



На каждой грани куба строим «четырёхскатную крышу», две грани которой — треугольники и две трапеции. Такие треугольник и трапецию получим, если построим правильный пятиугольник, у которого диагональ равна ребру куба. Стороны этого пятиугольника будут равны ребрам додекаэдра, а построенные с помощью диагонали треугольник и трапеция окажутся фрагментами «четырёхскатной крыши»