

# Правильные многогранники Платоновы тела

Определение и  
условия

Виды и  
свойства

Теория  
Кеплера

Три закона  
Кеплера

Многоугольники  
и в мире

Проектная работа по  
геометрии  
Учени 11 класса «А»  
16.11.2012

## Определение:

Правильный многогранник или платоново тело — это выпуклый многогранник, состоящий из одинаковых правильных многоугольников и обладающий пространственной симметрией.

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Многогранник называется правильным, если:

- он выпуклый;
- все его грани являются равными правильными многоугольниками;
- в каждой его вершине сходится одинаковое число рёбер.

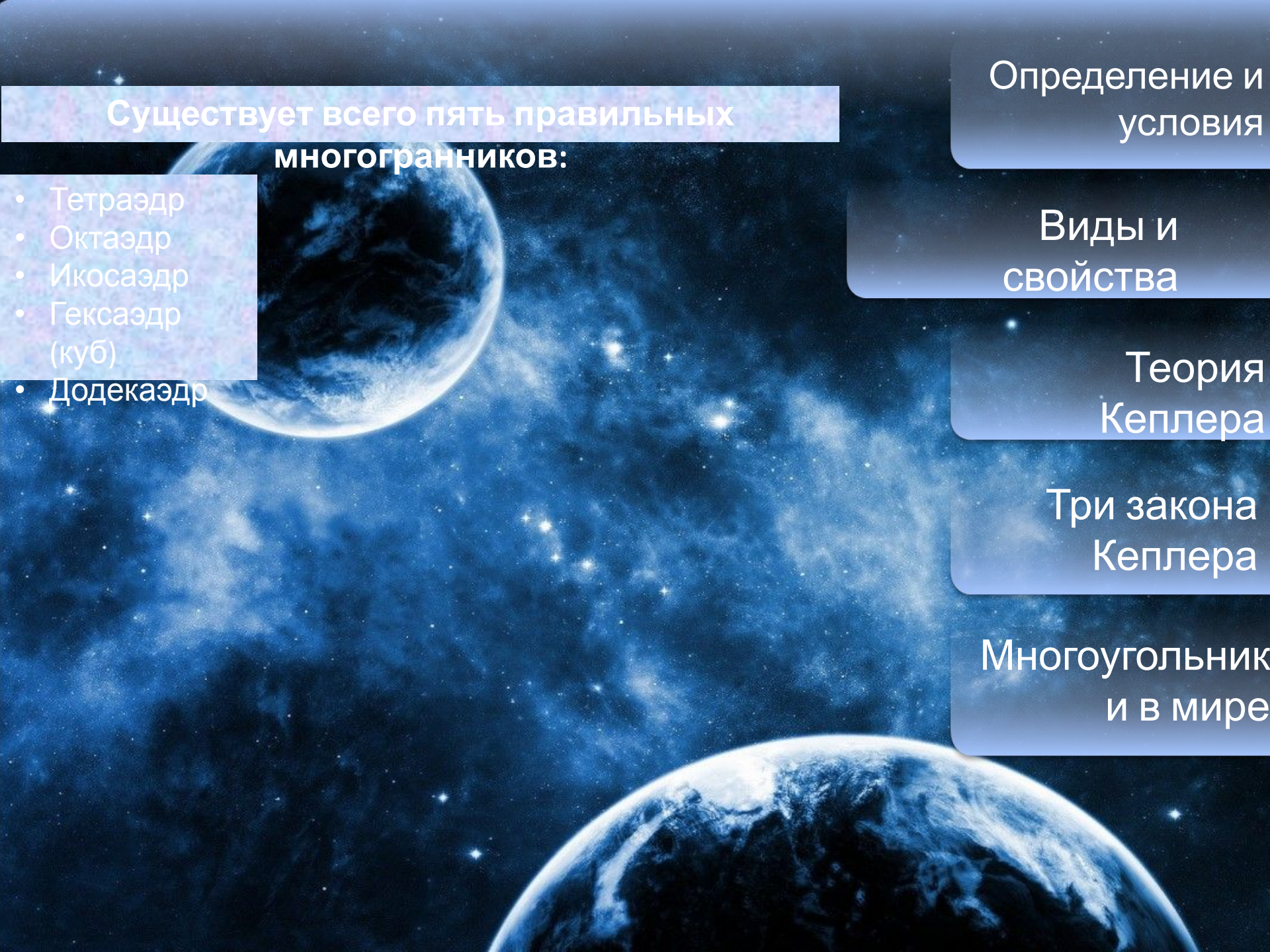
Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире



Существует всего пять правильных  
многогранников:

- Тетраэдр
- Октаэдр
- Икосаэдр
- Гексаэдр  
(куб)
- Додекаэдр

Определение и  
условия

Виды и  
свойства

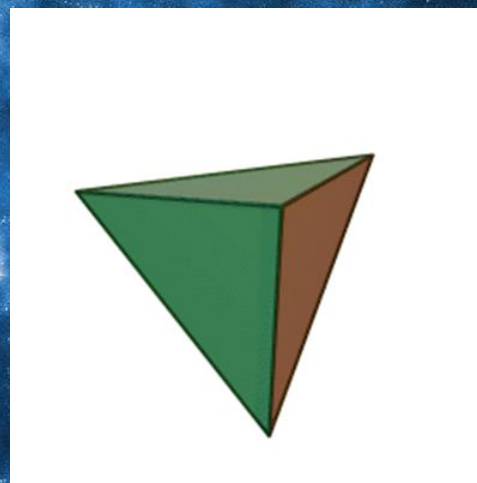
Теория  
Кеплера

Три закона  
Кеплера

Многоугольник  
и в мире

## Тетраэдр

**Тетра́эдр** (греч. *тетраεδρον* — *четырёхгранник*) — простейший многогранник, гранями которого являются четыре треугольника. У тетраэдра 4 грани, 4 вершины и 6 рёбер.



Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Свойства тетраэдра:

- Параллельные плоскости, проходящие через пары скрещивающихся рёбер тетраэдра, определяют описанный около тетраэдра параллелепипед.
- Все медианы и бимедианы тетраэдра пересекаются в одной точке. Эта точка делит медианы в отношении 3:1, считая от вершины. Эта точка делит бимедианы пополам.
- Плоскость, проходящая через середины двух скрещивающихся рёбер тетраэдра делит его на две равные по объёму части.

Определение и условия

Виды и свойства

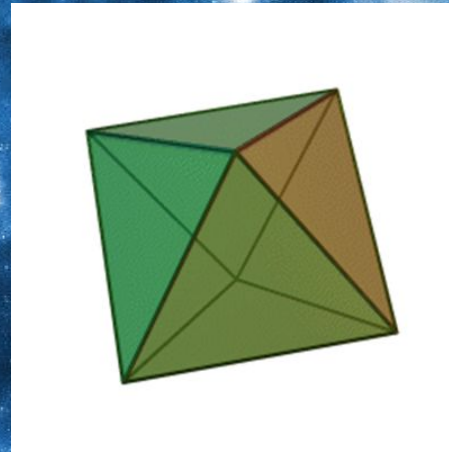
Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Октаэдр

**Окта́эдр** (греч. *οκτάεδρον*, от греч. *οκτώ*, «восемь» и греч. *ἔδρα* — «основание») — один из пяти выпуклых правильных многогранников. Октаэдр имеет 8 треугольных граней, 12 рёбер, 6 вершин, в каждой его вершине сходятся 4 ребра.



Определение и условия

Виды и свойства

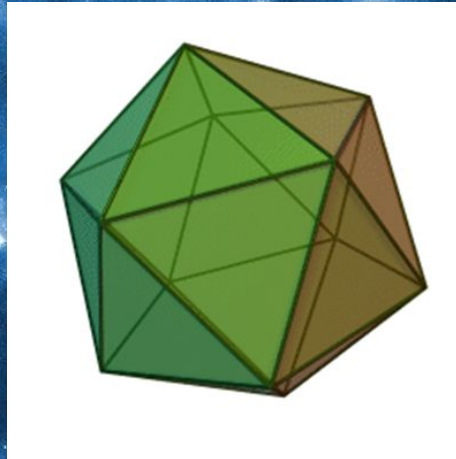
Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Икосаэдр

**Икоса́эдр** (от греч. *εικοσάς* — двадцать; *-εδρον* — грань, лицо, основание) — правильный выпуклый многогранник, двадцатигранник. Каждая из 20 граней представляет собой равносторонний треугольник. Число ребер равно 30, число вершин — 12. Икосаэдр имеет 59 звёздчатых форм.



Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире



## Свойства икосаэдра:

- Усечённый икосаэдр может быть получен срезанием 12 вершин с образованием граней в виде правильных пятиугольников. При этом число вершин нового многогранника увеличивается в 5 раз ( $12 \times 5 = 60$ ), 20 треугольных граней превращаются в правильные шестиугольники (всего граней становится  $20 + 12 = 32$ ), а число рёбер возрастает до  $30 + 12 \times 5 = 90$ .
- Собрать модель икосаэдра можно при помощи 20 вершинных икосаэдров.
- Икосаэдр можно вписать в додекаэдр, при этом вершины икосаэдра будут совмещены с центрами граней додекаэдра.
- В икосаэдр можно вписать додекаэдр с совмещением вершин додекаэдра и центров граней икосаэдра.

Определение и условия

Виды и свойства

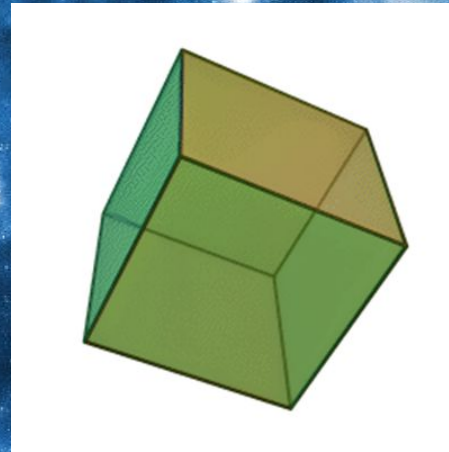
Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Гексаэдр

**Куб** или **гексаэдр** — правильный многогранник, каждая грань которого представляет собой квадрат. Частный случай параллелепипеда и призмы. Гексаэдр имеет 6 граней, 12 рёбер, 8 вершин.



Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Свойства куба

- В куб можно вписать октаэдр, притом все шесть вершин октаэдра будут совмещены с центрами шести граней куба.
- Куб можно вписать в октаэдр, притом все восемь вершин куба будут расположены в центрах восьми граней октаэдра.
- В куб можно вписать икосаэдр, при этом шесть взаимно параллельных рёбер икосаэдра будут расположены соответственно вершинам и ребрам куба, а остальные 12 рёбер икосаэдра будут лежать на плоскости куба. Такой тетраэдр является правильным, а его объём составляет  $\frac{1}{3}$  от объёма куба.

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

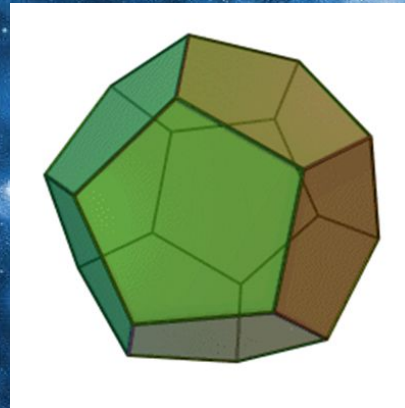
Многоугольник и в мире

## Додекаэдр

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

Таким образом, додекаэдр имеет 12 граней (пятиугольных), 30 рёбер и 20 вершин (в каждой сходятся 3 ребра). Сумма плоских углов при каждой из 20 вершин равна  $324^\circ$ .

Додекаэдр имеет три звёздчатые формы.



Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Теория Кеплера

Сначала Кеплера соблазнила мысль о том, что существует всего пять правильных многогранников и всего шесть (*как казалось тогда*) планет Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн. Показалось, что гармония мира и любовь природы к повторениям сделали правильные многогранники связующими звеньями между шестью небесными телами. Кеплер предположил, что сферы планет связаны между собой вписанными в них Платоновыми телами. Так как для каждого правильного многогранника центры вписанной и описанной сфер совпадают, то вся модель будет иметь единый центр, в котором располагается Солнце.

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Три закона движения планет Кеплера:

Но это были только гипотезы, пока их не объяснил и уточнил на основе закона всемирного тяготения Исаак Ньютон (1643-1727), создавший теорию движения небесных тел, которая доказала свою жизнеспособность тем, что с ее помощью люди научились предсказывать многие небесные явления. одним из фокусов которого находится Солнце.

- Второй закон: каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причем площадь сектора орбиты, описанная радиусом-вектором, изменяется пропорционально времени.

- Третий закон: квадраты времени обращения планеты

вокруг Солнца относятся, как кубы их средних расстояний от Солнца.

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Модель солнечной системы Кеплера:



Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире

## Многоугольники в окружающем мире

Правильные многогранники встречаются в совершенно разных науках и везде в окружающем мире:

- Молекулы веществ в химии
- тела вирусов
- Игральные кости

А так же и в других совершенно различных местах нашей вселенной, например Платон сопоставлял додекаэдр с моделью нашей вселенной. О нём он писал: «...его бог определил для Вселенной и прибегнул к нему в качестве образца»

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольник и в мире



The background of the slide is a deep blue space scene. It features two large, detailed views of Earth, one in the upper left and one in the lower right, showing continents and clouds. The rest of the space is filled with numerous bright stars and a faint, glowing nebula or galaxy structure.

Спасибо за внимание!

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольник и в мире