



Правильные многогранники Платоновы тела

Определение и
условия

Виды и
свойства

Теория
Кеплера

Три закона
Кеплера

Многоугольник
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.

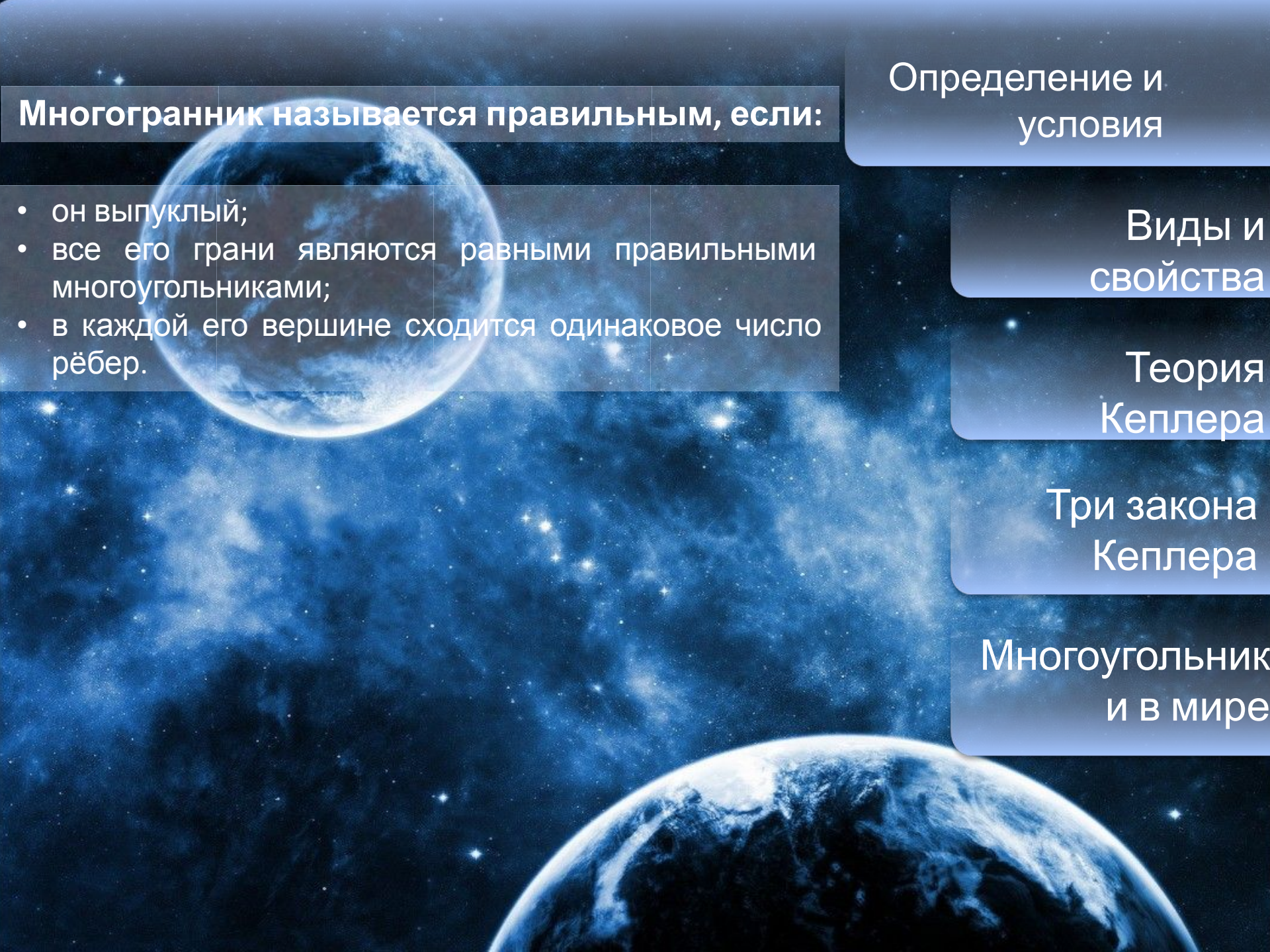
Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольники и в мире



Определение и условия

Многогранник называется правильным, если:


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

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

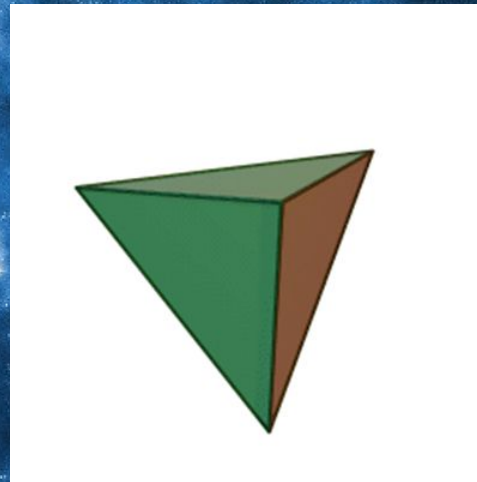
Теория
Кеплера

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

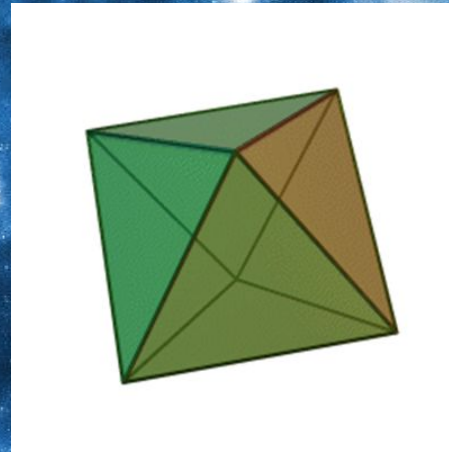
Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольник и в мире

Октаэдр

Октаэдр (греч. *октаэδρον*, от греч. *окτώ*, «восемь» и греч. *έδρα* — «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

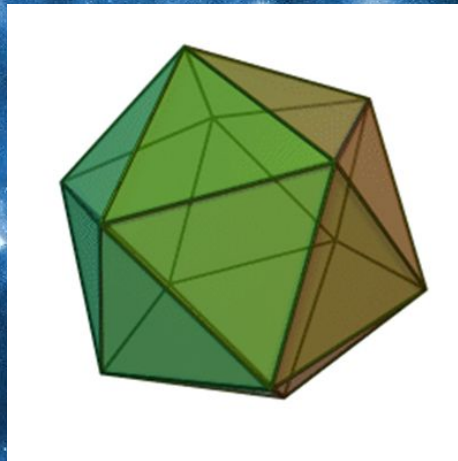
Теория Кеплера

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:

- Икосаэдр и додекаэдр можно получить срезанием взаимно перпендикулярных образующих куба и в результате будут получены 12 квадратных граней и 20 треугольных граней. Число вершин и ребер куба, разрезанного на икосаэдр, равно $(12 \times 5 + 60) : 2 = 90$. Число ребер возрастает до $30 + 12 \times 5 = 90$.
- Обратный процесс можно провести с помощью 20 равносторонних 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

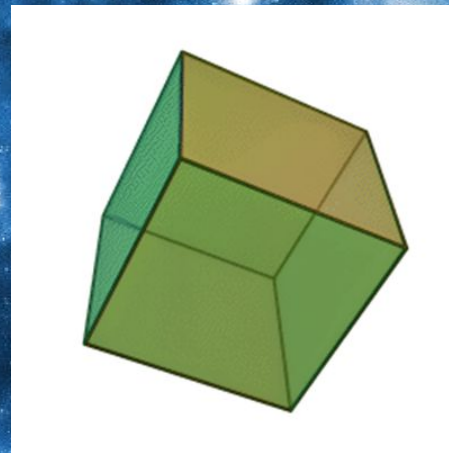
Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольник 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

- Векторное произведение куба является тетраэдром, проходящим через все шесть его вершин — эти сечения проходят через центры куба и являются центрами его граней.
- Куб можно вписать в тетраэдр, вписанный в сферу. В этом случае вершины тетраэдра совпадают с вершинами куба, а все шесть его рёбер являются рёбрами тетраэдра. В этом случае все вершины тетраэдра принадлежат одной сфере, а рёбра тетраэдра являются рёбрами куба. В тетраэдре, вписанном в куб, все рёбра тетраэдра являются рёбрами куба. Тетраэдр является правильным, а его объём составляет $1/3$ от объёма куба.

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

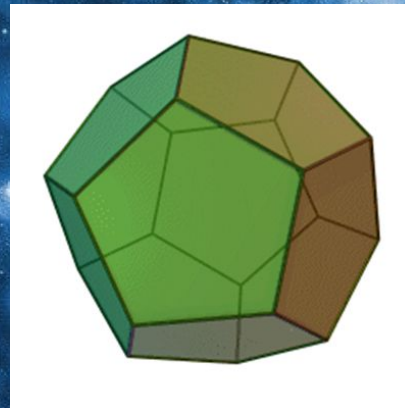
Многоугольник и в мире

Додекаэдр

Додекаэдр (от греч. δώδεκα — двенадцать и εβρον — 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° .

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:

На основе наблюдений за движением планет и звезд Кеплер в результате наблюдений закона всемирного тяготения Иоганн Кеплер (1571-1630) создал теорию движения небесных тел, которая доказала свою живучесть и обновляемость. Кеплер, движимый энтузиазмом, научился предсказывать многие небесные явления. В одной 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

Многоугольник 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



Спасибо за внимание!

Определение и условия

Виды и свойства

Теория Кеплера

Три закона Кеплера

Многоугольник и в мире