

Орлова О.А. Правильные многогранники // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №12 (декабрь). – АРТ 571-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 514.1

Орлова Оксана Александровна

Студентка 2 курса, факультет математики и
информационных технологий

Научный руководитель: Шабаетва А.Ф., к.ф.-м.н., доцент
Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский

Государственный университет»

г. Стерлитамак, Российская Федерация

e-mail – orlova.0508@mail.ru

ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ

Аннотация: данная статья посвящена подробному анализу правильных многогранников.

Ключевые слова: многогранник, форма, анализ, тело, геометрия.

Orlova Oksana Aleksandrovna

2nd year student, faculty of mathematics and information
technology

Supervisor: Shabaeva A. F., candidate of pН.-M. D.,
Associate Professor

Sterlitamak branch of FGBOU VPO "Bashkir State
University»

Sterlitamak, Russian Federation

REGULAR POLYHEDRON

Abstract: this article is devoted to the detailed analysis of regular polyhedra.

Keywords: polyhedron, shape, analysis, body, geometry.

«Теория многогранников, в частности выпуклых многогранников, — одна из самых увлекательных глав геометрии.»
Л. А. Люстерник.

Теория многогранников — это не только наследие прошлого, но даже сейчас, спустя два тысячелетия, многих привлекает лежащее в их основе эстетическое начало. Тот факт, что они не потеряли своей притягательности даже в наши дни, доказывает то, что они применяются в науке, искусстве и архитектуре.

Вместе с тем, теория многогранников является современной отраслью математики, она имеет большое значение как для теоретических исследований по геометрии, так и для практических применений в других областях математики.

Выбранная мной тема "многогранники" является одной из основных в курсе школьной геометрии. Они формируют, можно сказать, центральный предмет стереометрии.

Таким образом, данная тема актуальна, а знания по этой теме являются важными для современного общества.

Многогранник- это некое тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников.

Наш мир наполнен симметрией. С древних времен наши понятия о красоте связаны непосредственно с симметрией. Быть может, это объясняется тем, что человек постоянно интересуется правильными многогранниками – невероятным символам симметрии, которые привлекали внимание многих выдающихся мыслителей, начиная от Платона и Евклида, до Эйлера и Коши.

Название «правильный» происходит с давних времен, когда люди стремились найти гармонию, правильность и совершенство в природе и человеке.

Многогранник называется правильным, если он выпуклый; все его грани являются правильными многоугольниками, которые равны друг другу; одинаковое число ребер сходится в каждой из его вершин; все его двугранные углы равны.

Может появиться вопрос: сколько всего правильных многогранников? Поначалу, ответ на данный вопрос очень прост - столько же, сколько и правильных многоугольников. Однако это неверное утверждение. В «Евклидовых началах» мы находим убедительное доказательство того, что существует только пять

выпуклых правильных многогранников, и их гранями могут быть только три типа правильных многоугольников: треугольники, квадраты и пятиугольники (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр).

Все без исключения правильные многогранники назывались Платоновыми телами, так как они занимали значительное место в философской концепции Платона о строении вселенной.

Здесь уместно обратить внимание на виды правильных многогранников:

- **Тетраэдр** (от „тетра”– четыре и греческого слова „hedra” – грань), получается из четырех правильных треугольников, в каждой его вершине сходятся три ребра.
- **Гексаэдр** (от греческого слова „гекса” – шесть и „hedra” – грань), имеет шесть квадратных граней, в каждой его вершине сходятся три ребра (Гексаэдр больше известен как куб).
- **Октаэдр** (от греческого слова „okto” – восемь и „hedra” – грань), имеет восемь треугольных граней, в каждой вершине сходятся четыре ребра.
- **Додекаэдр** (от греческого слова „dodeka” – двенадцать и „hedra” – грань), имеет двенадцать пятиугольных граней, в каждой вершине сходятся три ребра.

- **Икосаэдр** (от греческого слова „eikosi” – двадцать и „hedra” – грань), имеет двадцать треугольных граней, в каждой вершине сходится пять рёбер (рис 1.).

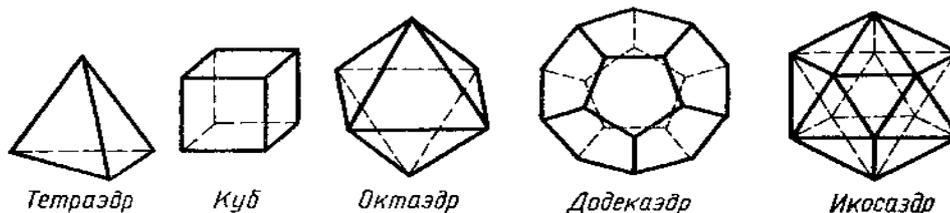


Рис. 1. Виды правильных многогранников

Весьма полезными для меня оказались результаты исследования Эйлера, который создал формулу и доказал связь для правильных многогранников (см. табл. 1).

Таблица 1. Формула Эйлера

Многогранник	Вершины	Грани	Рёбра	$V+Г-P$
Тетраэдр	4	4	6	2
Гексаэдр	8	6	12	2
Октаэдр	6	8	12	2
Додекаэдр	20	12	30	2
Икосаэдр	12	20	30	2

Обозначение: вершины- V , грани- $Г$, рёбра- P .

Можно заметить, что в последнем столбце для всех многогранников одинаковый результат: $V+Г-P=2$.

Самое невероятное в данной формуле то, что она верна не только для правильных, но и для всех многогранников.

Теория Кеплера.

Иоганн Кеплер — немецкий математик, астроном, механик, оптик, первооткрыватель законов движения планет Солнечной системы.

Основываясь на обобщенных данных, которые Кеплер получил в результате наблюдений, он открыл три закона движения планет относительно Солнца.

Первый закон: каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

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

Третий закон: квадраты времени обращения планеты вокруг Солнца относятся, как кубы их средних расстояний от Солнца.

Но всё это были лишь гипотезы. Только через некоторое время Исаак Ньютон объяснил и уточнил их на основе закона всемирного тяготения. Он создал теорию движения небесных тел, доказавшую свою долговечность, используя ее для прогноза многих небесных явлений.

Его толкало довести до конца свою колоссальную задумку то, что он верил в гармонию, уверенность в том, что вселенная сформирована естественным образом, и, следовательно, законы его устройства могут быть обнаружены.

Изначально Иоганна привлекла идея о том, что существует всего пять правильных многогранников и только шесть планет Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн. Казалось, 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 телами Платона. Поскольку для каждого правильного многогранника центры вписанных и описанных сфер совпадают, то у всей модели будет один центр, в котором находится Солнце.

Кеплер проделал большую вычислительную работу, чтобы подтвердить свои предположения. Они были опубликованы и изложены в книге в 1596 году. Согласно данным предположениям, куб может быть вписан в сферу орбиты Сатурна, в которую входит сфера орбиты Юпитера. В нее, в свою очередь, вписывается тетраэдр, описанный около сферы орбиты Марса. Додекаэдр вписывается в сферу орбиты Марса, в которую вписывается сфера орбиты Земли. А она описана около икосаэдра, в который вписана сфера орбиты Венеры.

Сфера этой планеты описана вокруг октаэдра, в который входит сфера Меркурия. Эта модель солнечной системы называется «Космическим кубком» Кеплера.

Основные цели, которые встали передо мной: изучение правильных многогранников, их видов и

свойств, применение в окружающем мире. Чтобы достичь их, мной был проведен сравнительный анализ учебной, научно-популярной литературы и Интернет-ресурсов.

На основе анализа литературы был сделан вывод о том, что на протяжении всей истории человечества многогранники восхищали любознательных людей своей симметрией, и совершенством форм.

В обычной жизни, многогранные формы окружают нас повсюду, например, книга, детский кубик, спичечный коробок и многое другое. Большинство сооружений, которые возвел человек, имеют форму именно многогранника. Это удивительно!

Список использованной литературы:

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия, ч.1, М.: Просвещение 1986
2. Бахман Ф.М. Построение геометрии на основе понятия симметрии. М.: 1969
3. Люстерник Л.А. Выпуклые фигуры и многогранники. – М.: 1956.
4. Веленкин Н.Я. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия – 1996
5. Математика: Школьная энциклопедия – 2003
6. Депман И.Я. ,Веленкин Н.Я. За страницами учебника математики – 1989
7. Яглом И.М., Болтянский В.Г. Выпуклые фигуры. – М.-Л.: 1951 /Библиотека математического кружка, выпуск 4.
8. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия, М.: 1990

Дата поступления в редакцию: 10.12.2018 г.

Опубликовано: 16.12.2018 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018

© Орлова О.А., 2018