**Многогранники в математике и окружающем мире**

**Введение**

Геометрия — сложная комплексная наука, включающая в себя множество категорий. Одна из составных частей геометрии — стереометрия. Она ориентирована на изучение различных фигур в пространстве, включая многогранники. Они представляют собой замкнутые тела, составленные из нескольких многоугольников, называемых гранями. Каждая из них лежит в отдельной плоскости, в совокупности образуя объемную форму.

Знакомство с многогранниками включает информацию о семействах многогранников: пирамидах, призмах и их свойствах. Если рассматривать примеры из окружающего мира, где можно встретить многогранники, неизбежно возникает **вопрос**: многогранники - это абстрактные геометрические тела или реальные объекты окружающего нас мира? Безусловно, недостаточно узнавать и видеть многогранники в окружающем мире. Следует уточнить их классификацию, разновидности, связь с другими науками и природой. Этим и был обусловлен выбор темы исследования.

**Цель исследования:** познакомиться классификацией многогранников, их видами и применением в окружающем мире.

**Объект исследования:** многогранники.

**Предмет исследования:** многогранники и многогранные поверхности в окружающем мире.

**Задачи:**

- изучить исторический материал по данной теме;

- ознакомиться с классификацией и различными видами многогранников;

- рассмотреть область применения многогранников.

**Методы исследования:**сбор информации, обработка данных, исследование, сравнение, анализ.

**Виды многогранников**

В течение многих веков математики проявляли живейший интерес к многогранникам. Интерес к ним обусловлен не только их красотой и оригинальностью, но и большой практической ценностью. Первые упоминания о многогранниках известны еще за три тысячи лет до нашей эры в Египте и Вавилоне.

**Многогранником** называется поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело. Многоугольники, из которых составлен многогранник, называются его гранями. Стороны граней – рёбра многогранника, а концы рёбер – вершины многогранника.

Многогранники бывают **выпуклыми** и **невыпуклыми**. Выпуклый многогранник расположен по одну сторону от плоскости каждой своей грани. Невыпуклый многогранник расположен по разные стороны от плоскости одной из его граней.

**Правильные многогранники** – это выпуклые многогранники, у которых все грани правильные и равные многоугольники. Одно из древнейших упоминаний о правильных многогранниках находится в трактате Платона (427-347 до н. э.) "Тимаус". Поэтому правильные многогранники также называются платоновыми телами.

Оказывается, правильных многогранников существует ровно пять - ни больше ни меньше. Ведь для того, чтобы получить какой-нибудь правильный многогранник, в каждой вершине, согласно его определению, должно сходиться одинаковое количество граней, каждая из которых является правильным многоугольником. Правильные многогранники — фигуры, грани которых представляют собой многоугольники с равными углами и сторонами. Всего существует 5 соответствующих тел, подробные характеристики которых представлены ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К правильным многогранникам относятся следующие тела: [правильный тетраэдр](http://www.math24.ru/%D1%82%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%8D%D0%B4%D1%80.html), [куб](http://www.math24.ru/%D0%BA%D1%83%D0%B1.html), октаэдр, икосаэдр и додекаэдр.  Основные свойства платоновых тел   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Тело | Число вершин | Число ребер | Число граней | | Тетраэдр | 4 | 6 | 4 | | Куб | 8 | 12 | 6 | | Октаэдр | 6 | 12 | 8 | | Икосаэдр | 12 | 30 | 20 | | Додекаэдр | 20 | 30 | 12 |   Октаэдр − правильный многогранник с 8 гранями в форме треугольников.  **октаэдр**  Икосаэдр − правильный многогранник с 20 гранями, имеющих форму треугольника.  **икосаэдр**  Додекаэдр − правильный многогранник с 12 гранями, каждая из которых имеет форму правильного пятиугольника.  **додекаэдр** |

Древнегреческий ученый Архимед (287 г. до н.э. – 212 г. до н.э.) обобщил понятие правильного многогранника и открыл новые математические объекты – полуправильные многогранники. Им подробно описаны 13 многогранников, которые позже в честь великого ученого были названы телами Архимеда.  Множество архимедовых тел можно разбить на несколько групп. Первую из них составят пять многогранников, которые получаются из платоновых тел в результате их усечения. Так могут быть получены пять архимедовых тел: усечённый тетраэдр, усечённый гексаэдр (куб), усечённый октаэдр, усечённый додекаэдр и усечённый икосаэдр. Вторая группа архимедовых тел представлена двумя многогранниками, являющимися результатом пересечения двух платоновх тел подходящих размеров и расположенных так, что их центры совпадают. Это кубооктаэдр **-**результат пересечения куба и октаэдра и икосадодекаэдр **-**результат пересечения икосаэдра и додекаэдра. В результате усечения кубооктаэдра и икосододекаэдра получены следующие два многогранника – ромбокубооктаэдр и ромбоикосододекаэдр. Дальнейшее видоизменения могут превратить их в два других многогранника- усеченный кубооктаэдр и усеченный икосододекаэдр. Последние два архимедовых тел- **«**курносый» куб и «курносый» додекаэдр. Термин курносый означает, что каждую грань многогранника окружили треугольники, что каждое ребро заменили парой треугольников, а в каждой вершине добавили еще один многоугольник.

Кроме полуправильных многогранников из правильных многогранников можно получить так называемые правильные звездчатые многогранники. Это правильные невыпуклые многогранники, у которых грани пересекаются. Их всего четыре. Иоганн Кеплер (1571 – 1630 гг.), немецкий математик, астроном, оптик, для которого правильные многогранники были любимым предметом изучения, впервые описал малый звездчатыйдодекаэдр и большой звездчатый додекаэдр. А спустя 200 лет Луи Пуансо (1777-1859) построил большой икосаэдр и большой додекаэдр.

**Многогранники вокруг нас**

Исторически математика играла важную роль в изобразительном искусстве.

Леонардо да Винчи (1452 — 1519) увлекался теорией многогранников и часто изображал их на своих полотнах.

Правильные многогранники - имели особое значение для голландского художник Морица Корнилиса Эшера (1898-1972). Во многих его работах многогранники являются главной фигурой и в еще большем количестве работ они встречаются в качестве вспомогательных элементов.

В современном мире многие предметы интерьера имеют формы многогранников.

Многогранники очень декоративны, что позволяет широко применять их в ювелирной промышленности при изготовлении всевозможных украшений.

**Многогранники в архитектуре**

История развития многогранников архитектуре уходит глубоко в историю. Многогранники начали использовать в архитектуре давно, более 7 тыс. лет. Великая пирамида в Гизе, эта грандиозная египетская пирамида, является древнейшим из семи чудес древности.

У Китая свои особенности использования многогранников в архитектуре. В основе лежит обязательно многогранник, который и служит основой для здания.

Многогранники не только придают прочность и устойчивость архитектурным сооружениям, но и красоту, изящество. Многие здания настолько красивы и сложны по своей форме, что требуют больших затрат средств. времени и сил. Современные архитекторы приобрели навык применения архитектурных форм, состоящих из множества сложных элементов.

**Многогранники в природе**

Правильные многогранники определяют форму кристаллических решеток некоторых химических веществ. Кристаллы многих металлов так же имеют форму куба (алюминий, серебро, свинец и др.)

Кристаллы бывают разных цветов, обычно прозрачные и, что самое замечательное, обладают красивой правильной формой. Чаще всего кристаллы представляют собой многогранники, стороны их идеально плоские, рёбра строго прямые.

Есть среди них кристаллы каменной соли природного хлористого натрия, то есть обычной поваренной соли. Они встречаются в природе в виде прямоугольных параллелепипедов или кубиков.

Простая форма и у кристаллов кальцита - прозрачных косоугольных параллелепипедов.

Правильные многогранники широко распространены в природе.

Так, построенные пчелами соты представляют собой правильные шестиугольные призмы.

С древности люди пытались описать все возможные типы снежинок, составляли специальные атласы. Сейчас известно несколько тысяч различных типов снежинок. Снежинки - это звездчатые многогранники.

Мир кристаллов - мир не менее красивый и разнообразный. С кристаллами человечество познакомилось в глубокой древности. Связано это, в первую очередь, с их часто реализующейся в природе способностью самоограняться, т. е. самопроизвольно принимать форму изумительных по совершенству полиэдров. Даже современный человек, впервые столкнувшись с природными кристаллами, чаще всего не верит, что эти многогранники не являются делом рук искусного мастера.

Кристалл можно вырастить в домашних условиях.

Для этого следует растворить соль в теплой воде. Можно использовать поваренную соль (тогда кристалл будет прозрачным), но более красивый кристалл получается при использовании медного купороса (тогда кристалл будет синим). Можно использовать и другие вещества (сахар и различные соли).

Когда соль перестанет растворяться в вашем растворе (получится перенасыщенный раствор), надо перелить его в другую емкость (лучше всего в прозрачную, так как тогда вы сможете легче наблюдать за ростом кристалла).

Затем следует опустить в раствор нитку с кристалликом соли на конце (это будущий центр роста большого кристалла) и зафиксировать так, чтобы он не касался стенок и дна сосуда.

Постепенно кристалл будет расти, и, когда он достигнет нужного размера, надо аккуратно извлечь его и обсушить.

**Заключение**

При написании исследовательской работы были изучены литературные источники , что позволило ознакомиться с видами многогранников, сделать вывод о том, что многогранники имеют красивые и разнообразные формы и обладают богатой историей.

В результате исследования поставленной проблемы следует сделать вывод, что многогранники – это не просто геометрические тела, они окружают нас в жизни, в природе, в искусстве, архитектуре, науке.

Многогранник – это величайшее открытие человечества. Систематизация полученной в процессе исследования информации позволяет прийти к заключению , что в окружающем мире широко распространены правильные многогранники.

Полученные в ходе исследования знания и навыки могут быть использованы на занятиях математики, химии, биологии.

**Список литературы и Интернет – ресурсов**

1. Бунимович Е.А.Математика 6. – М.: Просвещение, 2016
2. Ворошилов А.В. Математика и искусство. - М.: Просвещение, 1992
3. Шарыгин И. Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия. – М: Мирос 1992
4. Мир многогранников <http://www.sch57.msk.ru:8101/collect/smogl.htm>
5. История математики <http://mschool.kubsu.ru>
6. http://origamisan.com.