ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ – ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение №292

Фрунзенского административного района г. Санкт – Петербурга

Адрес: Будапештская улица, д. 42 к. 6

Телефон/факс 360-7768, e-mail: [info@school292.spb.ru](https://vk.com/write?email=info@school292.spb.ru)

ПРОЕКТНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**ТЕМА ПРОЕКТА**

**Моделирование многогранников в 3D средах**

Руководитель проекта

Афанасьева Виктория Викторовна

Учитель

Работу выполнили

Андрюнин Александр Игоревич

Благодеров Артём Антонович

класс 11Б

Содержание

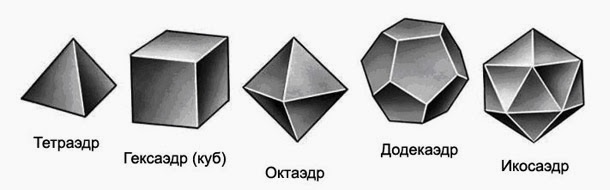
1. Определение. История.
2. Теорема Эйлера.
3. Существование ровно 5 видов правильных многогранников(Теорема Коши).
4. Доказательство Евклида.
5. Звездчатые многогранники. Примеры.
6. 3D Среды.
7. Заключение. Источники информации.

***Многогранник*** *- поверхность составленная из многоугольников.*

*Однако нас интересуют только* ***правильные*** *и*

***полуправильные*** *многогранники.*

***ПРАВИЛЬНЫМ МНОГОГРАННИКОМ*** *или* ***ПЛАТОНОВЫМ ТЕЛОМ*** *называется* ***выпуклый*** *многогранник, все* ***грани*** *которого являются равными правильными многоугольниками и все* ***двугранные углы*** *этого многогранника равны.*



История

Правильные многогранники известны с древнейших времён. Их орнаментные модели можно найти на резных каменных шарах, созданных в период позднего неолита, в Шотландии, как минимум за 1000 лет до Платона. В костях, которыми люди играли на заре цивилизации, уже угадываются формы правильных многогранников.



Теорема Эйлера.

***Если В - количество вершин выпуклого многогранника, Г - количество граней, а P - количество ребер, то*В + Г- Р = 2**

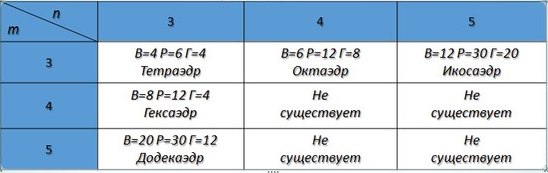
**Примечание: *Эта теорема верна и для некоторых невыпуклых многогранников.***

**Леонард Эйлер (1707 - 1783) - русский и швейцарский математик, внёсший значительный вклад в развитие математики, а также механики, физики, астрономии и ряда прикладных наук.**



*Из полученного неравенства следует что выполняется эквивалентное неравенство:*

*Найдем всевозможные значения n и m, удовлетворяющие найденному неравенству, и заполним следующую таблицу*



Доказательство Евклида.

У правильных многогранников в вершинах сходятся правильные многоугольники, рассмотрим многогранный угол многогранника. В каждой вершине могут сходится многоугольники, у которых сумма плоских углов < 360°, иначе это будет плоскость или невыпуклый многогранник:

* Треугольники(углы при вершинах 60° )

60°\*3=180° - тетраэдр

60°\*4=240° - октаэдр

60°\*5=300° - икосаэдр

60°\*6=360°(плоскость)

* Квадраты(углы при вершинах 90°)

90°\*3=270° -куб

90°\*4=360°(плоскость)

* Пятиугольники(углы при вершинах 108°)

108°\*3=324° - додекаэдр

108°\*4=432°(> 360°)

* Шестиугольники(угол при вершинах 120°)

120°\*3=360°(плоскость)

Таким образом можно сделать вывод что существует ровно 5 видов правильных многогранников

Звездчатые многогранники.

*Звёздчатый многогранник — это правильный невыпуклый многогранник. Многогранники из-за их необычных свойств симметрии исследуются с древнейших времён. Также эти формы многогранников широко используются в декоративном искусстве.*

*Полуправильные многогранники* являются естественным расширением правильных многогранников. Это выпуклые многогранники, гранями которых являются правильные многоугольники, - возможно, с разным числом сторон, и в каждой вершине сходится одинаковое число граней. Большинство из них были открыты еще Архимедом. Но открывались они и в ХХ веке.

Примеры:

Большой ромбогексаэдр

Этот многогранник имеет прямое отношение к большому кубогексаэдру, но четырехгранные выемки и двугранные желобки большого кубокубоктаэдра заменены здесь более глубокими девятигранными чашами и четырехгранными желобками.

Малый звездчатый додекаэдр

Многогранник является одним из четырёх невыпуклых правильных многогранников. Он состоит из 12 граней в виде пентаграмм с пятью пентаграммами, сходящимися в каждой вершине.

3D СРЕДЫ

1. Autodesk 3ds Max
2. Cinema 4D
3. Sculptris
4. IClone
5. AutoCAD
6. NanoCAD
7. Rinoceros
8. Solidworks
9. КОМПАС-3D

Девять основных редакторов, которые можно использовать в создании и редактировании 3D моделей.

«Ко́мпас» — семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

Разрабатывается российской компанией «[Аскон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BD" \o "Аскон)». Название линейки является акронимом от фразы «комплекс автоматизированных систем». В торговых марках используется написание заглавными буквами: «КОМПАС». Первый выпуск «Компаса» (версия 1.0) состоялся в 1989 году. Первая версия под Windows — «Компас 5.0» — вышла в 1997 году.

ВИДЕОФРАГМЕНТ.

В видеофрагменте представлено построение многогранника в 3D среде, последующая печать и все детали процесса, от начала и до конца.

Заключение.

Цель нашей работы заключается в том, чтобы показать мир 3D моделирования от начала и до конца. В своей работе мы рассмотрели одни из самых интересных и особенных фигур геометрии - многогранники. Поняв их строение, мы можем приступить к их моделированию в 3D среде. С помощью 3D сред можно решать сложные геометрические задачки и печатать их на 3D принтерах. Часто модели многогранников применяются в декоре, однако их можно использовать и для научных целей.

Источники информации:

https://ru.wikipedia.org/wiki/ - Википедия

"Модели многогранников" Магнус Веннинджер

"Геометрия 10-11 класс" Левон Атанасян