Многогранный многогранник

Работу выполнили
ученицы 9 г класса
МОБУ Лицея №9
Иманова Юлиана
Кульмухаметова Эльза

Цель работы:

на основе полученных знаний, о свойствах и правилах построения многогранников, создать совершенно новый многогранник.

Объект исследования:

многогранник, как модель различных тел.

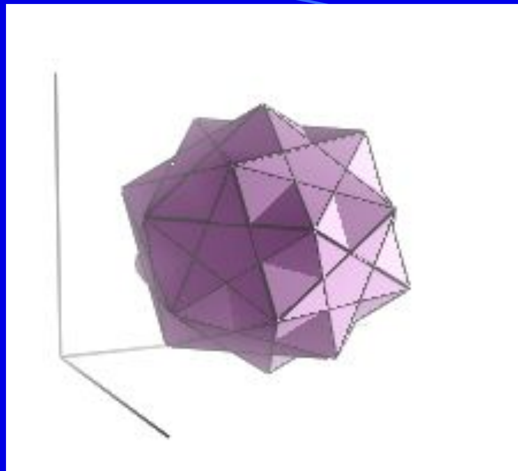
Предмет исследования:

процесс использования многогранников в разных сферах жизни и науках.

Гипотеза: мы считаем, что многогранник являясь моделью различных тел используется в разных сферах жизни человека и науках.

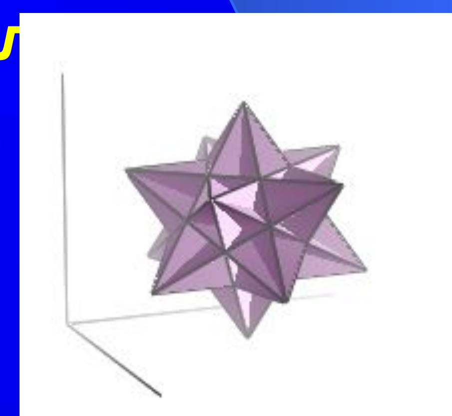
Задачи:

- \- Дать понятие правильных многогранников (на основе определения многогранников)
- \- Рассмотреть свойства правильных многогранников.
- \- Познакомить с историческими фактами, связанными с теорией правильных многогранников.
- \- Научиться моделировать различные геометрические тела



падеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое свойственно лишь величайшим образцам искусства.

Бертран Рассел



ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОГРАННИК-

выпуклый многогранник, грани которого являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине которого сходится одно и то же число ребер.

Тетраэдр

Гексаэдр

Октаэдр

Додекаэдр

Икосаэдр

«эдра» - грань

«тетра» - 4

«гекса» - 6

«окта» - 8

«икоса» - 20

«додека» - 12

Правильными многогранниками *называют выпуклые многогранники, все грани и все углы которых равны, причем грани - правильные многоугольники.*

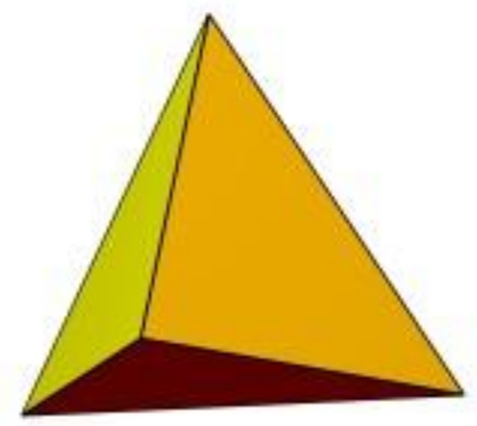
В каждой вершине правильного многогранника сходится одно и то же число рёбер .

Все двугранные углы при рёбрах и все многогранные углы при вершинах правильного многоугольника равны.

Правильные многогранники - трехмерный аналог плоских правильных многоугольников.

Тетраэдр не имеет центра симметрии, но у него есть 3 оси симметрии и 6 плоскостей симметрии.

$$S = a^2\sqrt{3}$$



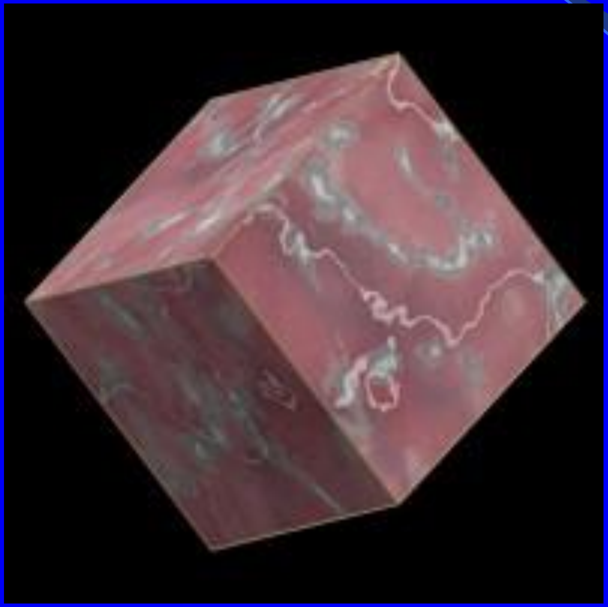
$$r = \frac{a}{12}\sqrt{6}$$

$$V = \frac{a^3}{12}\sqrt{2}$$

$$R = \frac{a}{4}\sqrt{6}$$

Куб имеет один центр симметрии, 9 осей симметриии 9 плоскостей симметрии.

$$R = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



$$V = a^3$$

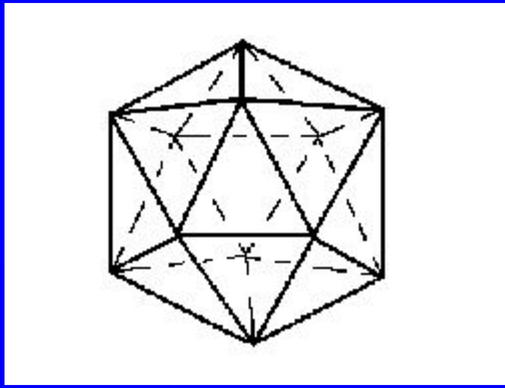
$$r = \frac{a}{2}$$

$$S = 6a^2$$

Икосаэдр имеет центр симметрии- центр икосаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии.

$$r = \frac{a}{4\sqrt{3}}\left(3+\sqrt{5}\right)$$

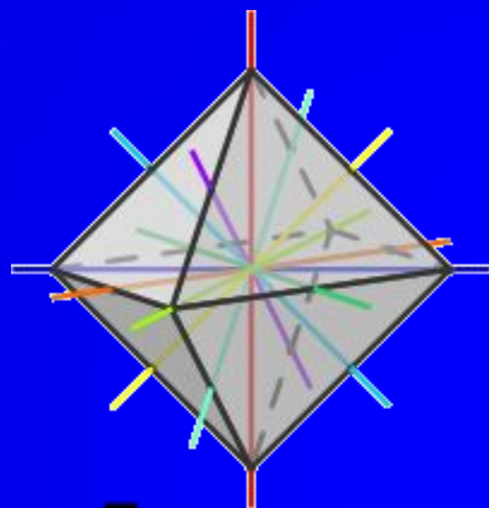
$$S = 5a^2\sqrt{3}$$

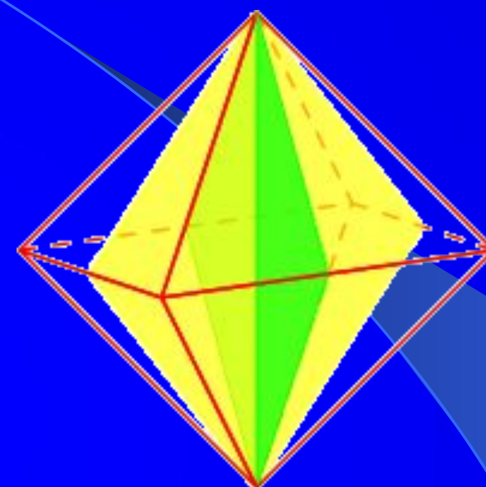


$$V = \frac{5a^3}{12}\left(3+\sqrt{5}\right)$$

$$R = \frac{a}{4}\sqrt{2\left(5+\sqrt{5}\right)}$$

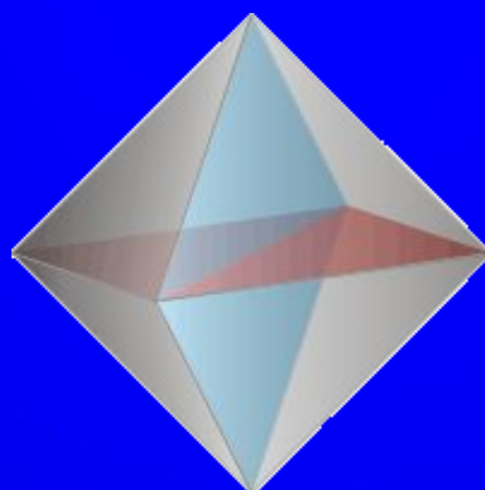
Центр симметрии октаэдра- это центр октаэдра. Октаэдр имеет 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.





$$R = \frac{a}{2}\sqrt{2}$$

$$S = 2a^2\sqrt{3}$$

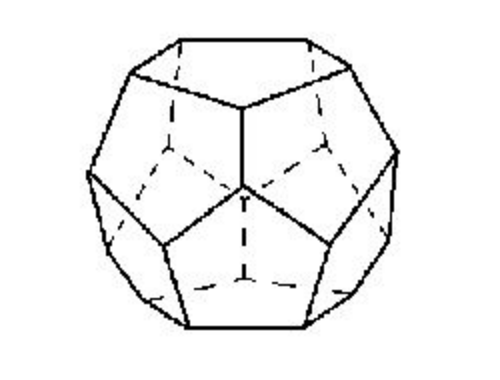


$$r = \frac{a\sqrt{6}}{6}$$

$$V = \frac{a^3}{3}\sqrt{2}$$

Додекаэдр имеет центр симметрии- центр додекаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии

$$r = \frac{a}{4}\sqrt{10 + \frac{22}{\sqrt{5}}}$$



$$R = \frac{a}{4}\left(1 + \sqrt{5}\right)\sqrt{3}$$

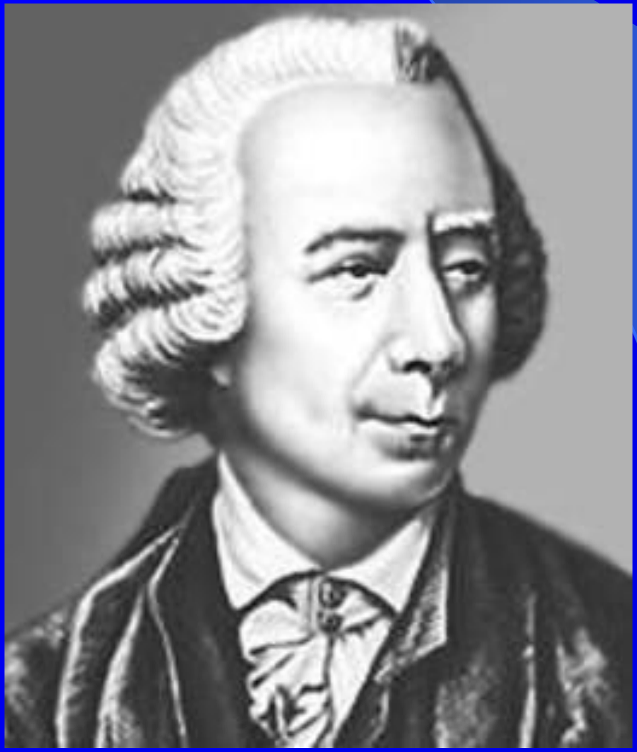
$$V = \frac{a^3}{4}\left(15 + 7\sqrt{5}\right)$$

$$S = 3a^2\sqrt{5\left(5 + 2\sqrt{5}\right)}$$

Теорема Эйлера

Число вершин минус число рёбер плюс число граней равно двум.

В – Р + Г = 2

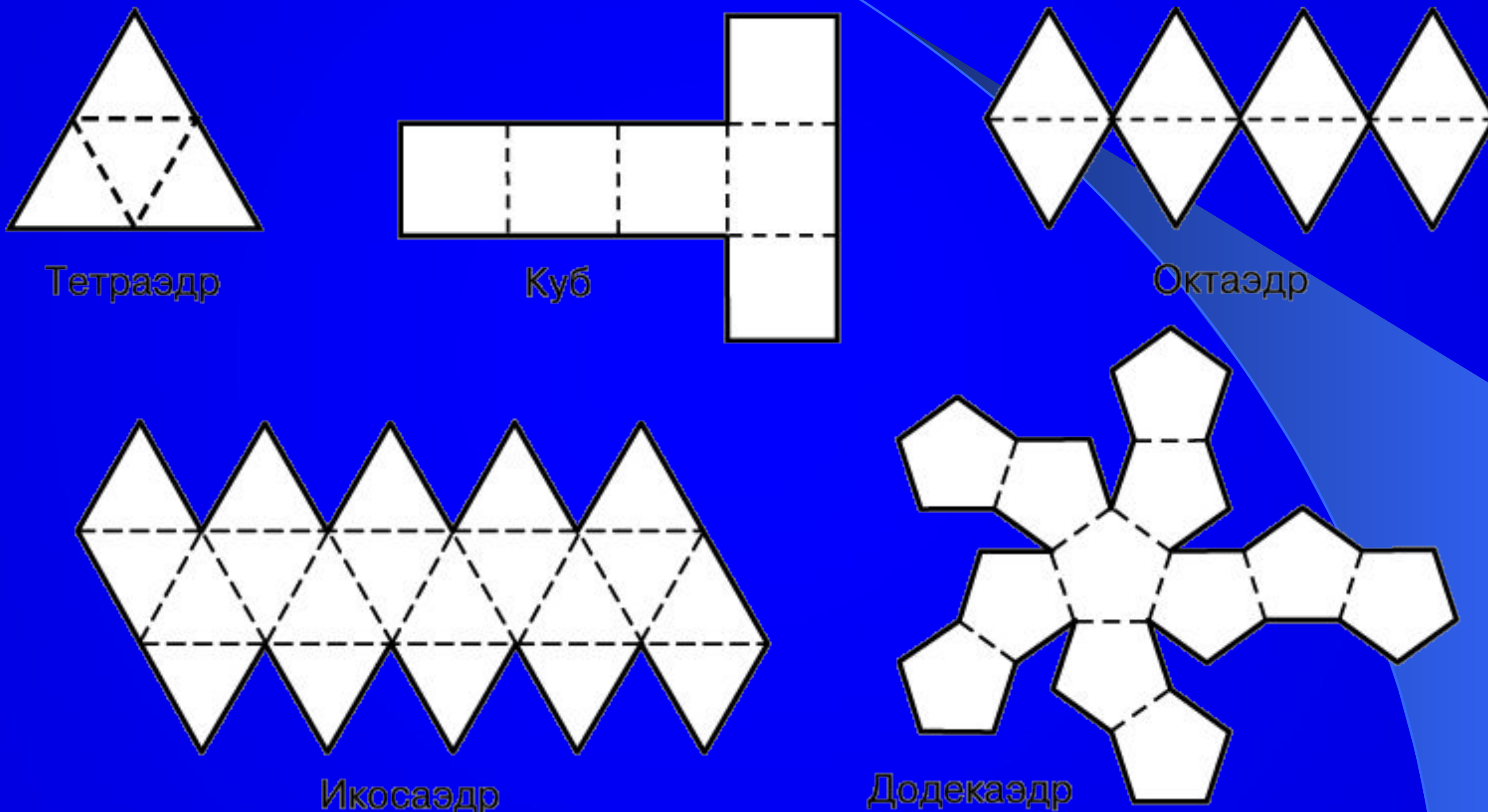


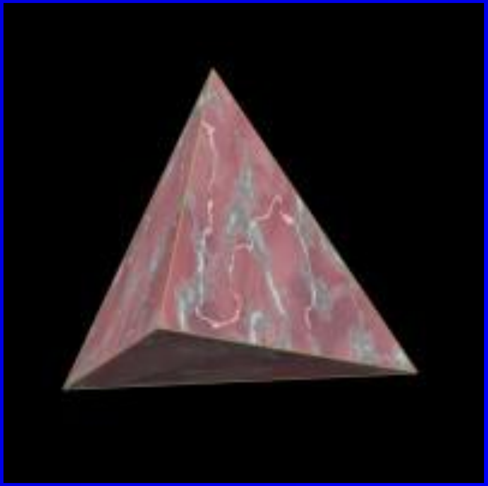
Теорема Эйлера. *Пусть* ***В*** *--- число вершин выпуклого многогранника,* ***Р*** *--- число его рёбер и* ***Г*** *--- число граней. Тогда верно равенство* ***В-Р+Г=2***

Многогран-ник	Число рёбер при вершине	Число рёбер одной грани	Число граней	Число рёбер	Число вершин
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Гексаэдр (куб)	3	4	6	12	8
Октаэдр	4	3	8	12	6
Додекаэдр	3	5	12	30	20
Икосаэдр	5	3	20	30	12

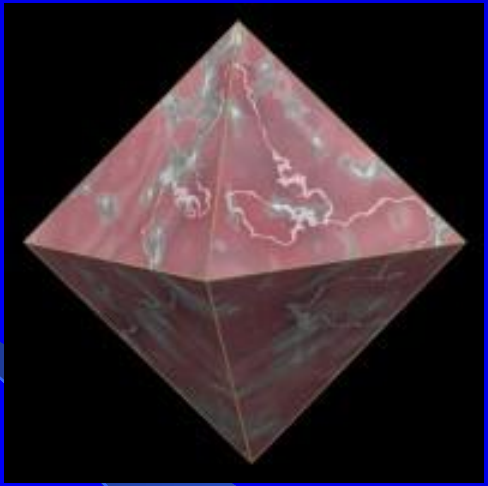
Число =В-Р+Г называется ***эйлеровой характеристикой*** *многогранника. Согласно теореме Эйлера, для выпуклого многогранника эта характеристика равна 2. То ,что эйлерова характеристика равна 2 для некоторых знакомых нам многогранников, видно из таблицы.*

Развёртки многогранников

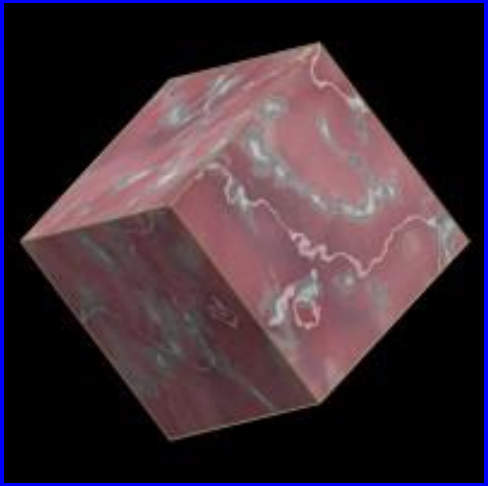




Тетраэдр

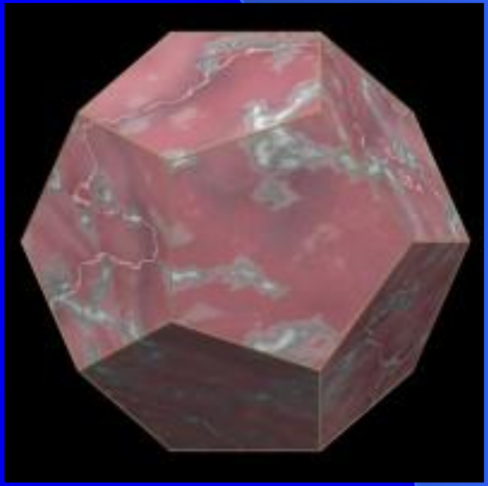


Октаэдр

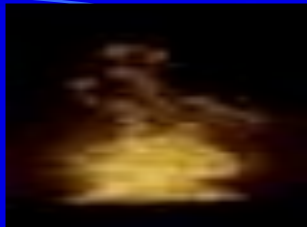
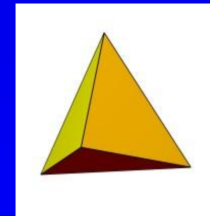
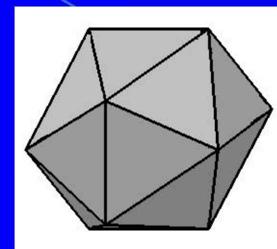
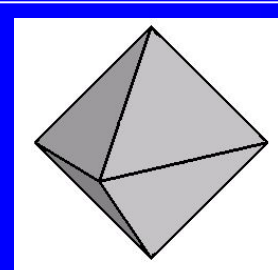
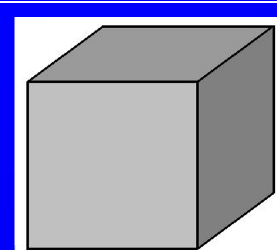
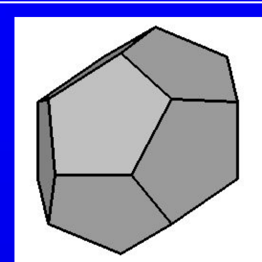


Гексаэдр

Икосаэдр



Додекаэдр

	огонь		тетраэдр
	вода		икосаэдр
	воздух		октаэдр
	земля		гексаэдр
	вселенная		додекаэдр

Выводы:

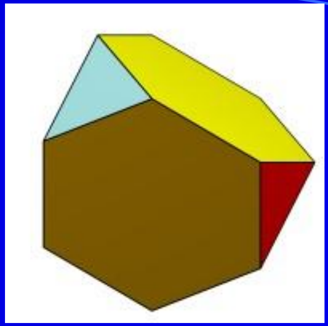
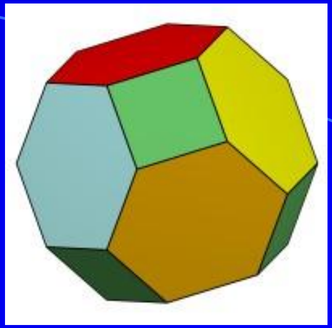
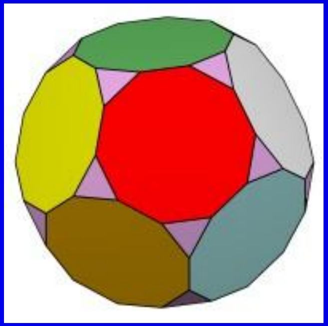
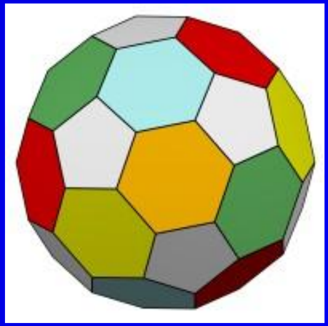
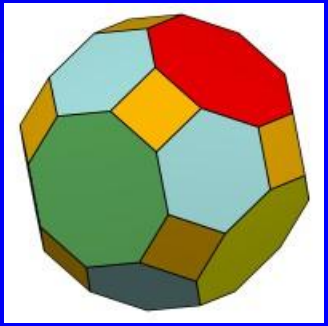
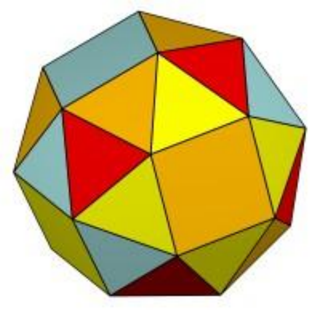
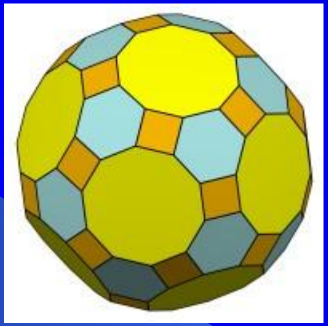
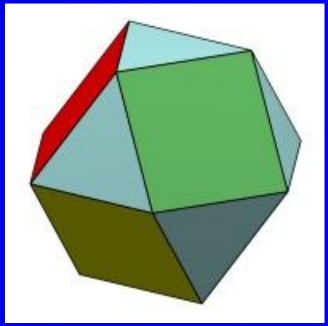
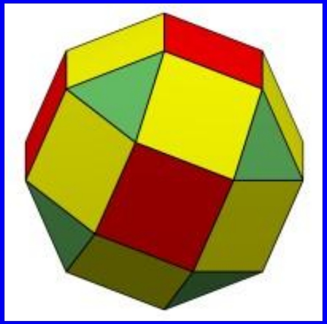
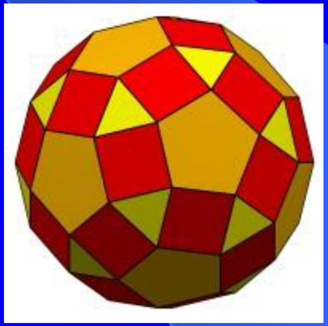
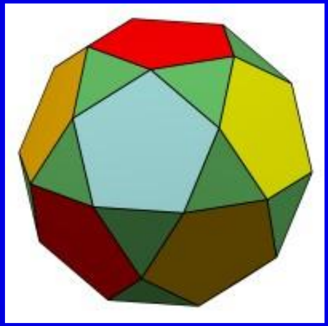
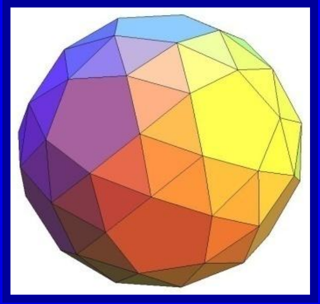
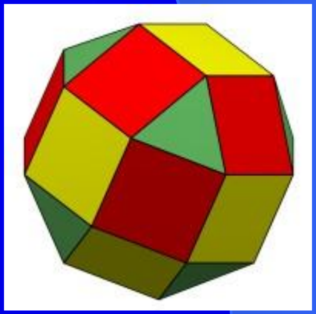
Многогранник называется правильным, если:

- Он выпуклый;
- Все его грани равные правильные многоугольники;
- В каждой вершине сходится одно число граней;
- Все его двугранные углы равны.

Тела Архимеда

Архимедовыми телами называются полуправильные однородные выпуклые многогранники, то есть выпуклые многогранники, все многогранные углы которых равны, а грани - правильные многоугольники нескольких типов.

Тела Архимеда

Тела

Кеплера - Пуансо

Среди невыпуклых однородных многогранников существуют аналоги платоновых тел - четыре *правильных невыпуклых однородных многогранника или тела Кеплера - Пуансо.* Как следует из их названия, тела Кеплера-Пуансо - это невыпуклые однородные многогранники, все грани которых - одинаковые правильные многоугольники, и все многогранные углы которых равны. Грани при этом могут быть как выпуклыми, так и невыпуклыми.

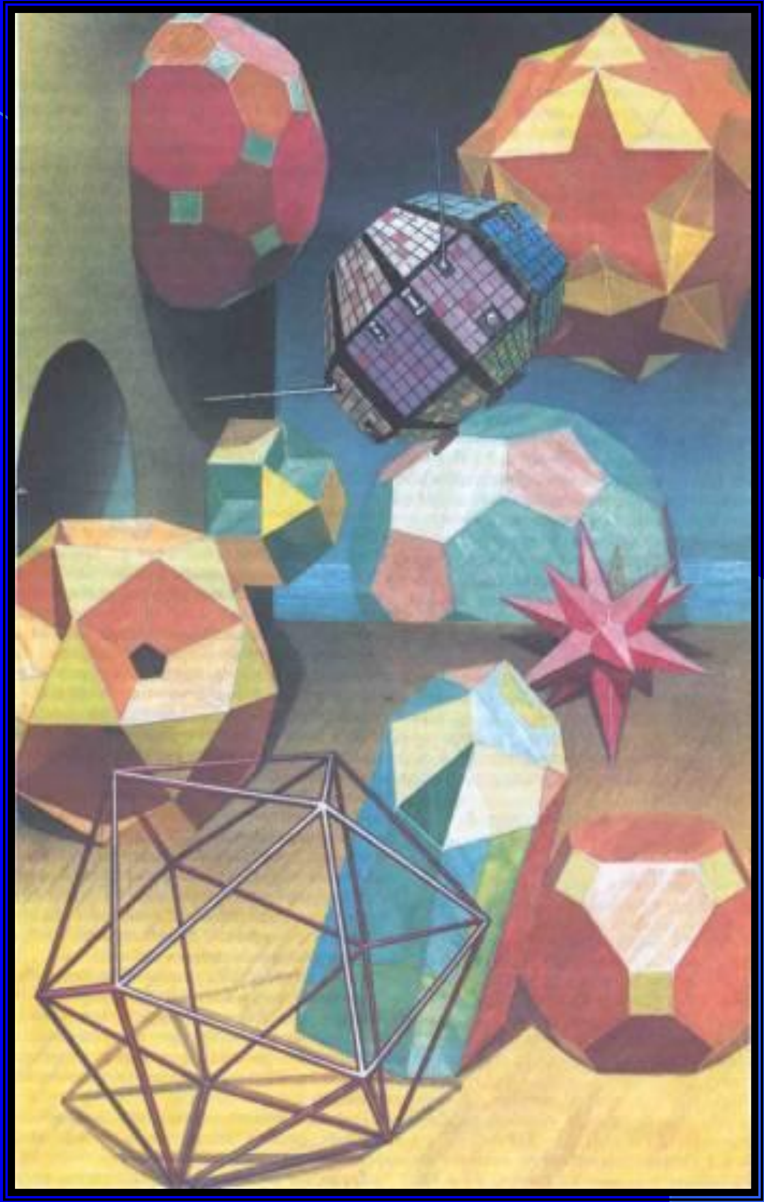
Малый звездчатый додекаэдр

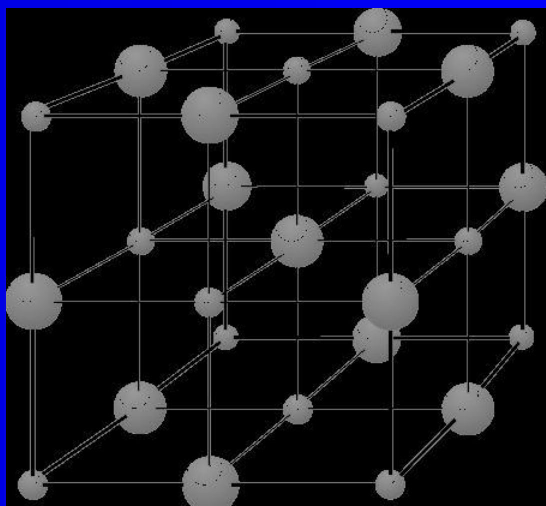
Большой звездчатый додекаэдр

Большой додекаэдр

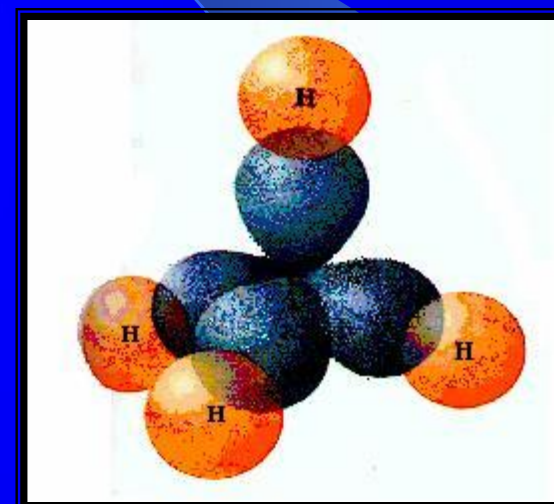
Большой икосаэдр

Правильных
многогранников
вызывающе мало,
но этот весьма
скромный по
численности отряд
сумел пробраться
в самые глубины
различных наук.
Л. Кэррол





Кристалл поваренной соли

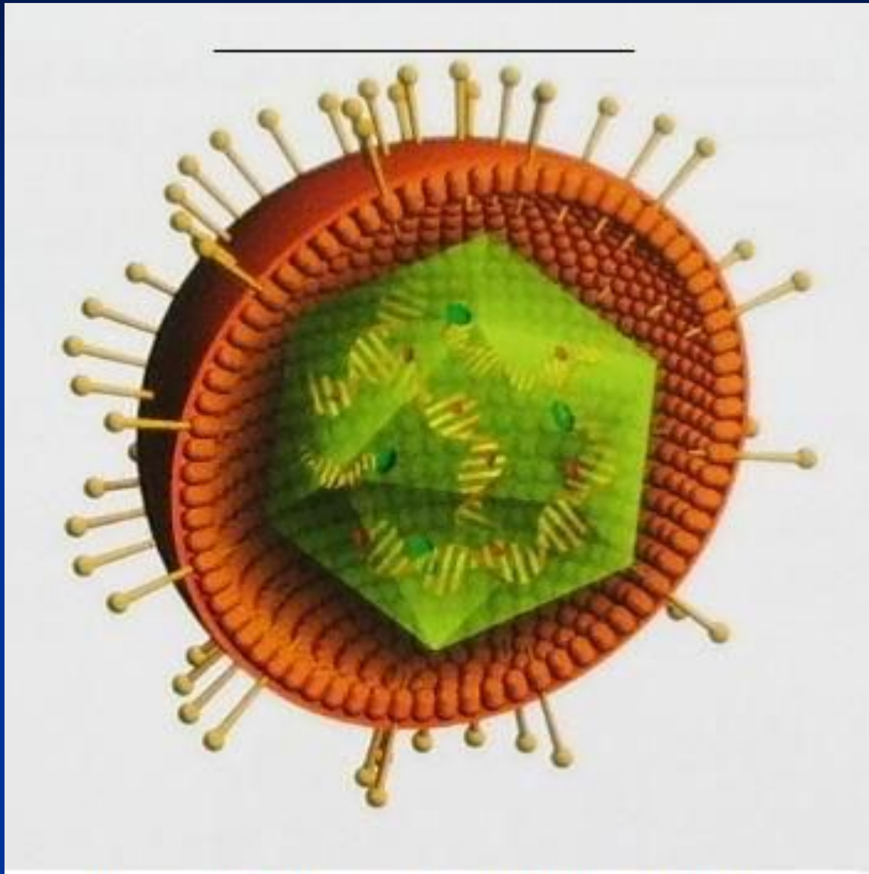


Строение атома поваренной соли

Строение атома метана

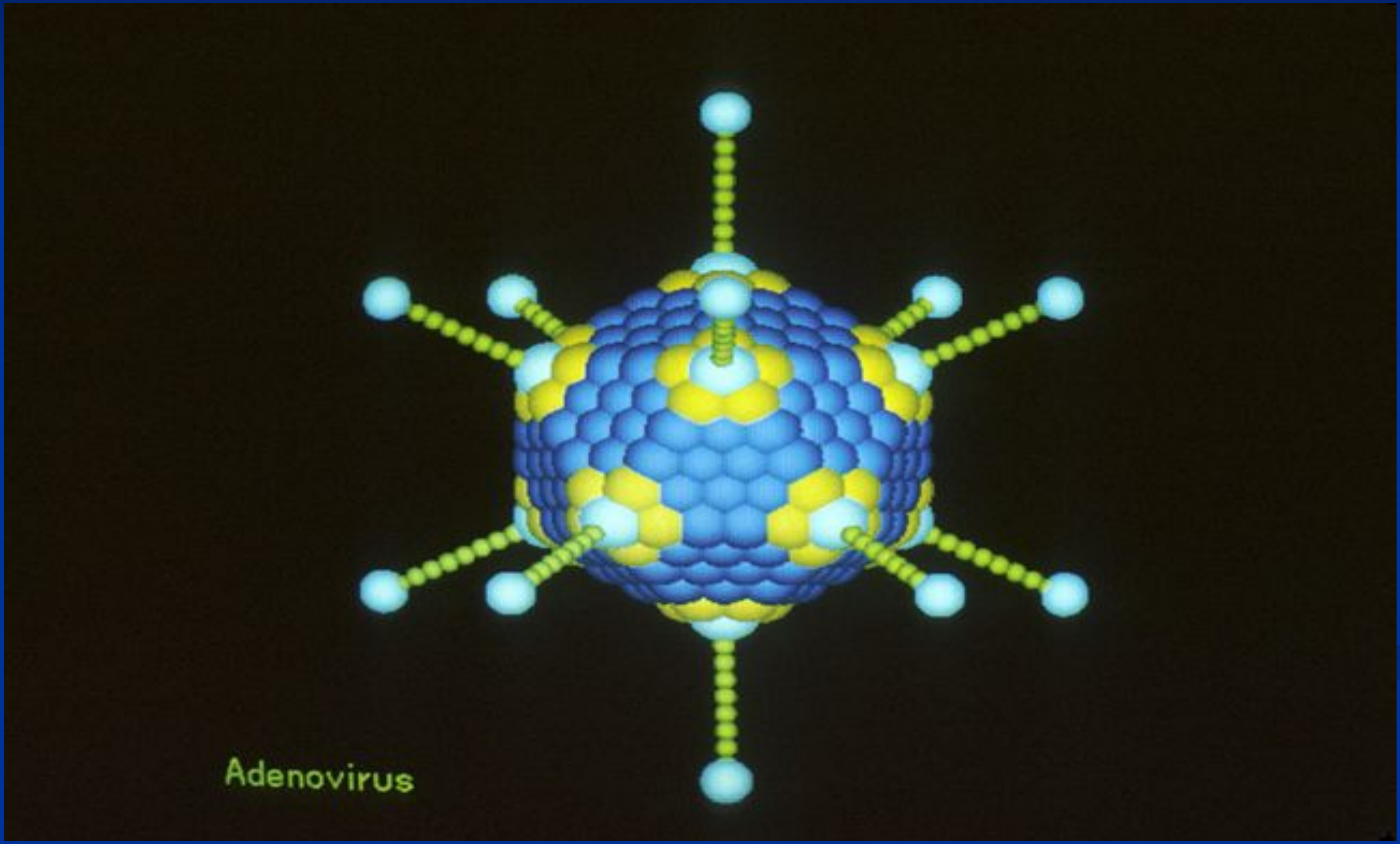
***Вирус полиомиелита* имеет форму додекаэдра.**

Икосаэдр оказался в центре внимания биологов в их мнениях относительно формы вирусов.

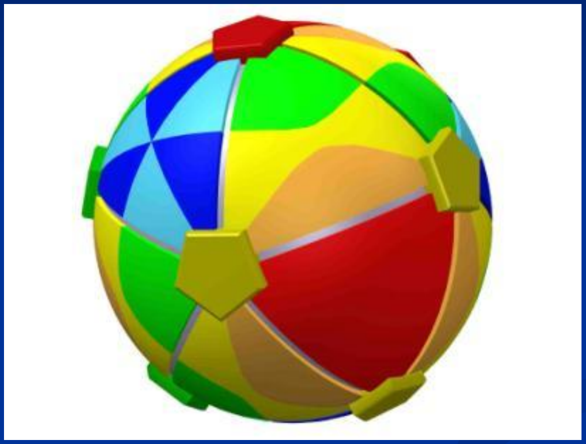


Строение вируса возбудителя краснухи

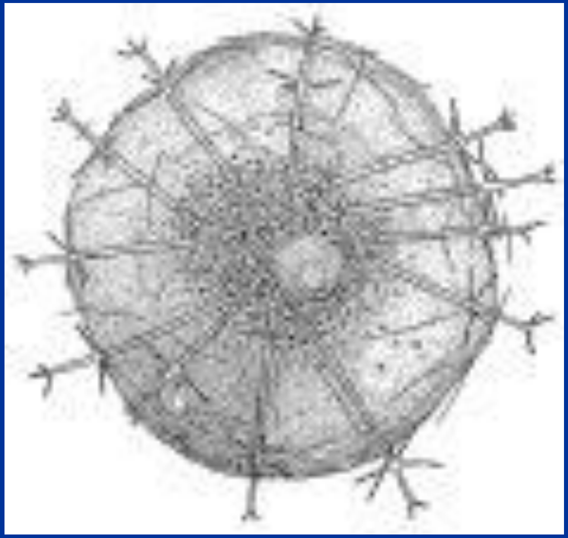
Капсида вируса с икосаэдрической симметрией.



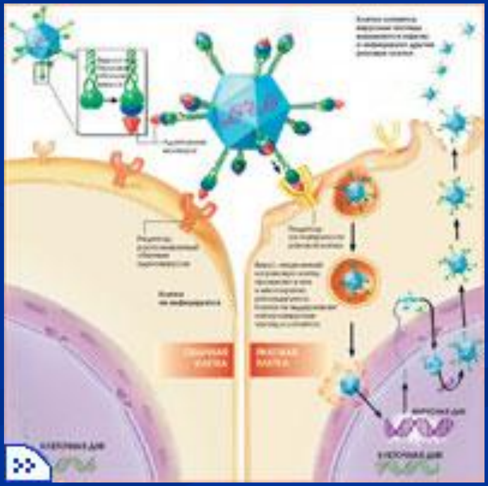
Структура ДНК генетического кода жизни – представляет собой четырехмерную развертку (по оси времени) вращающегося додекаэдра.



Феодария



Вирусы



Многогранники в природе.

- Правильные многогранники – самые выгодные фигуры. И природа этим широко пользуется. Подтверждением тому служит форма некоторых кристаллов.

[Кристалл сульфата меди II]

[Кристалл алюмокалиевых квасцов]

[Кристалл сульфата никеля II]

Кристаллы

Шестой элемент периодической системы С(углерод) характеризуется структурой октаэдра. Кристаллы октаэдра обычно имеют форму октаэдра.

Рубин

Алмаз

Кристаллы в форме призм.

Рубин

Горный хрусталь

В эпоху Возрождения большой интерес к формам правильных многогранников проявили скульпторы. Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471- 1528) , в известной гравюре "Меланхолия " на переднем плане изобразил додекаэдр.

«Тайная вечеря» С.Дали

Математика, в частности геометрия, представляет собой могущественный инструмент познания природы, создания техники и преобразования мира.

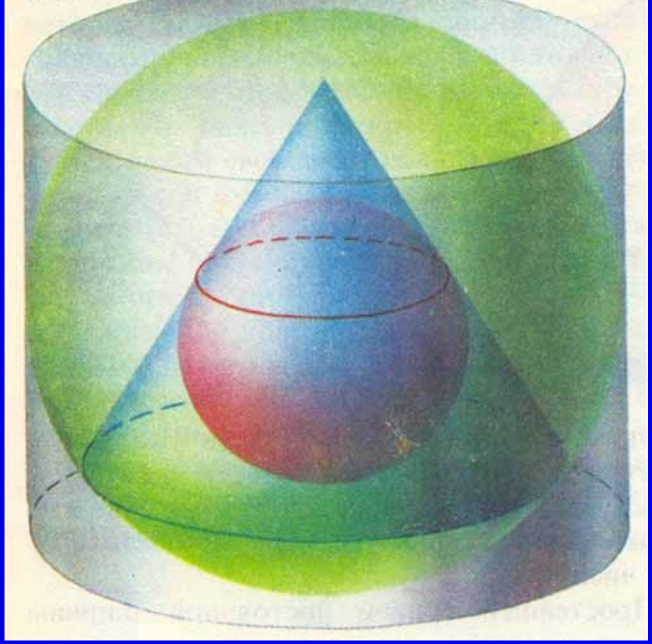


Рис. 7

Тетраэдра . . $\frac{a^3\sqrt{2}}{12} = \frac{8}{27}R^3\sqrt{3} = 8r^3\sqrt{3}$.

Куба . . . $a^3 = \frac{8}{3\sqrt{3}}R^3 = 8r^3$.

Октаэдра . . $\frac{a^3}{3}\sqrt{2} = \frac{4}{3}R^3 = 4r^3\sqrt{3}$.

Додекаэдра . . $\frac{a^3}{4}\sqrt{5}(7 + 3\sqrt{5}) =$

$= \frac{2}{9}R^3\sqrt{15}(1 + \sqrt{5}) =$

$= 10r^3\sqrt{2}\sqrt{65 - 29\sqrt{5}}$.

Икосаэдра . . $\frac{5}{12}a^3(3 + \sqrt{5}) =$

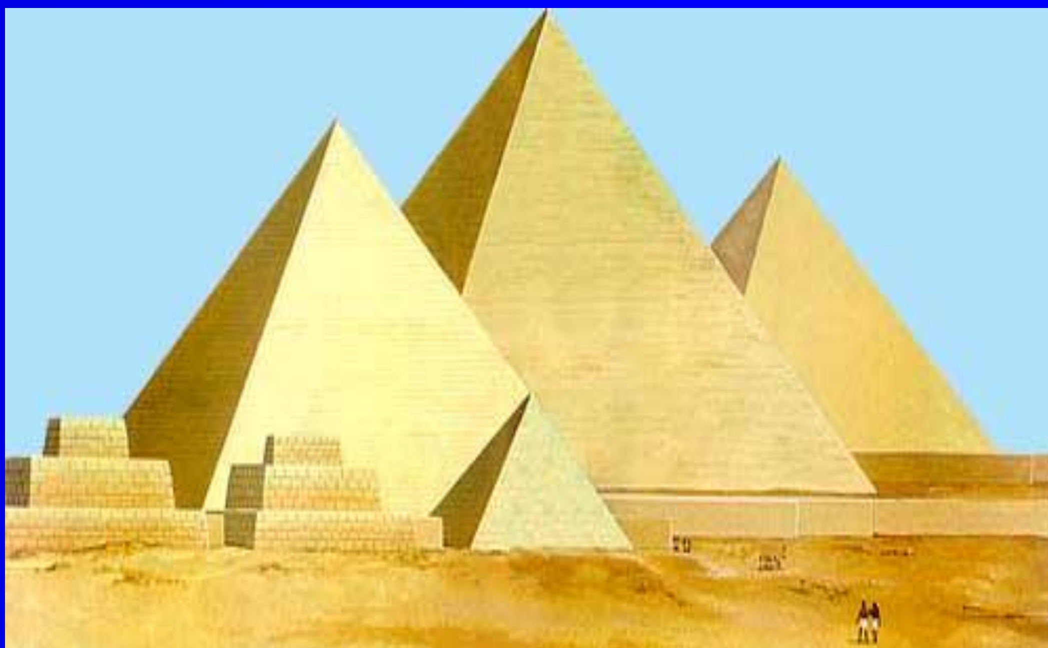
$= \frac{2}{3}R^3\sqrt{10 + 2\sqrt{5}} =$

$= 10r^3\sqrt{3}(7 - 3\sqrt{5})$.

Многогранники в архитектуре

Во всем облике японского строения очевидна идея преобразования пространства, подчинения его новой логике - логике "завоевания" природного ландшафта, которому противопоставлена четкая геометрия проникающих архитектурных форм.

ЦАРСКАЯ ГРОБНИЦА

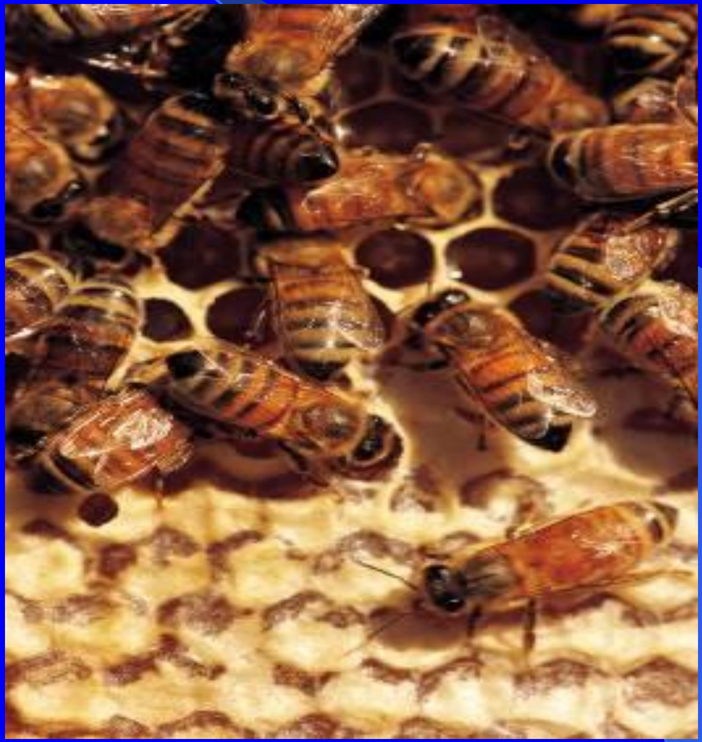


Великая пирамида в Гизе. Эта грандиозная Египетская пирамида является древнейшим из Семи чудес древности. Кроме того, это единственное из чудес, сохранившееся до наших дней. Во времена своего создания Великая пирамида была самым высоким сооружением в мире. И удерживала она этот рекорд, по всей видимости, почти 4000 лет.

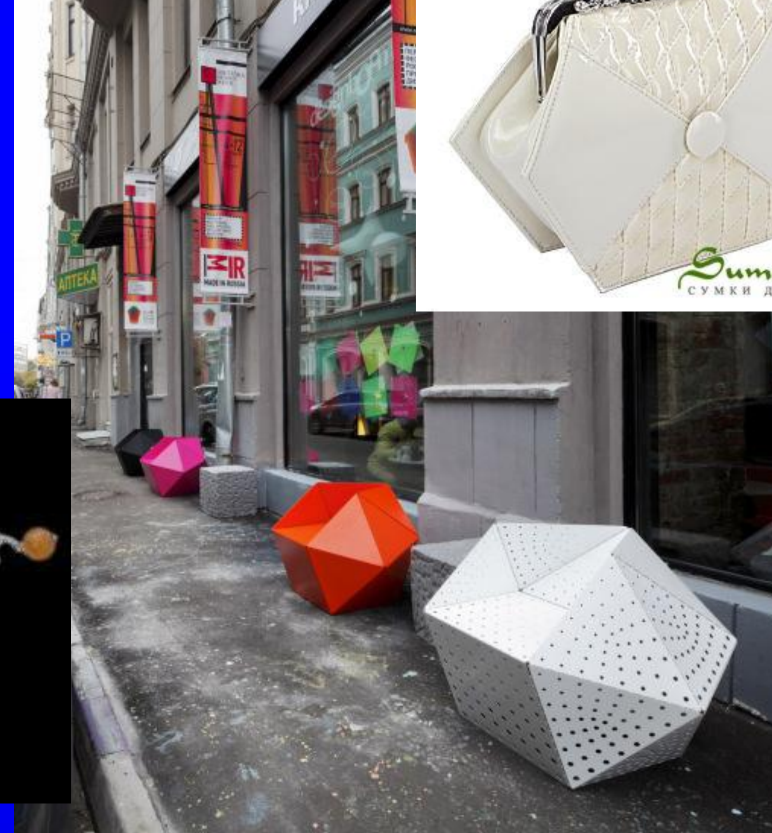
Дом-многогранник

Пчелы строили шестиугольные соты задолго до появления человека.

«Мой дом построен по законам самой строгой архитектуры. Сам Евклид мог бы поучиться, познавая мою геометрию»



Мир многогранников



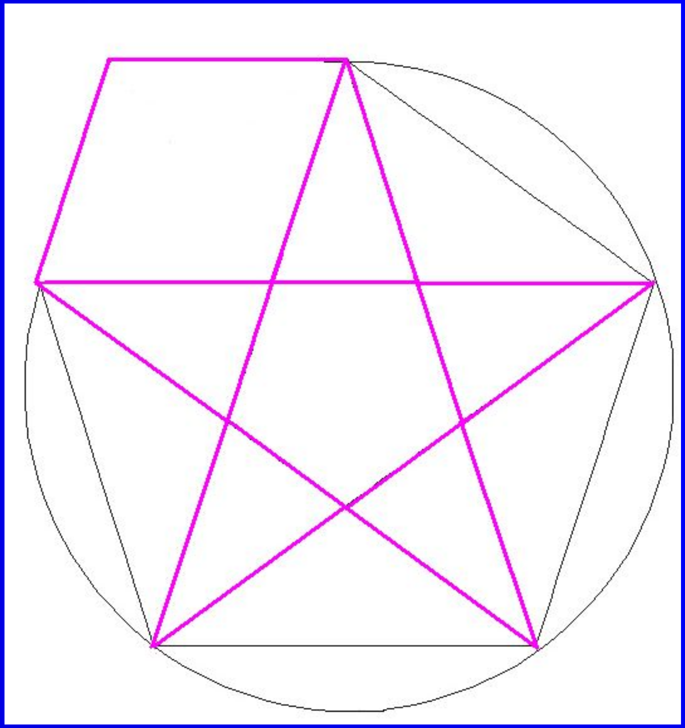
Проект «Звездное небо».

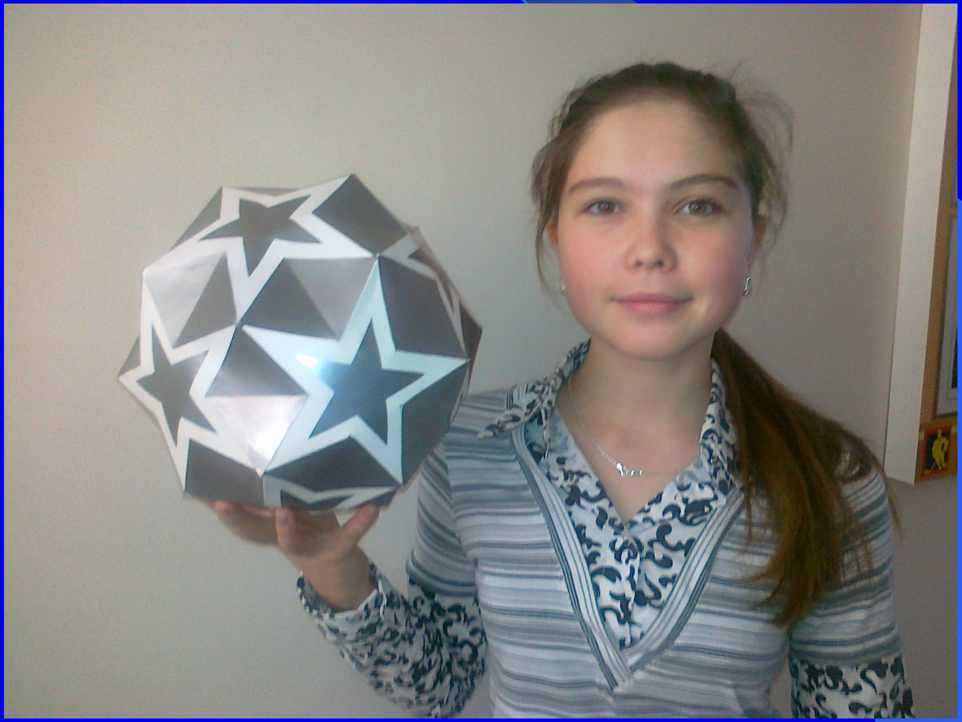
- ***Целью проекта было создание совершенно нового многогранника шарообразной формы. За основу были взяты плоские фигуры звезды и ромба.***
- ***Количество звезд-12,***

количество ромбов- 30.

«Звездное небо».

- Звезда и ромб





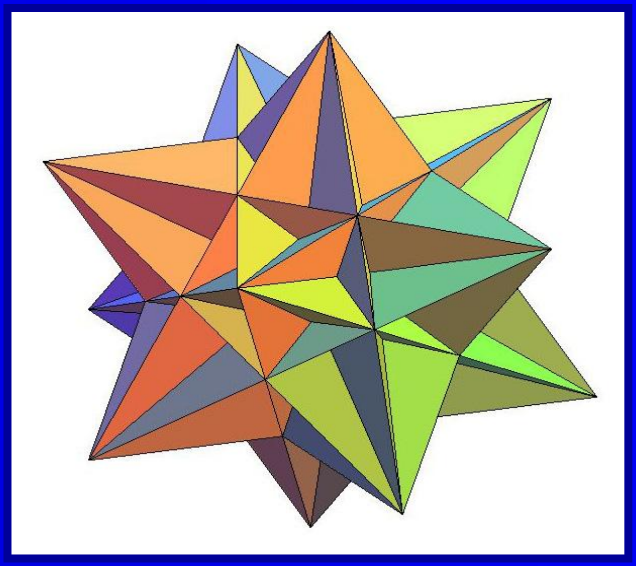
Проект «Звезда Элан».

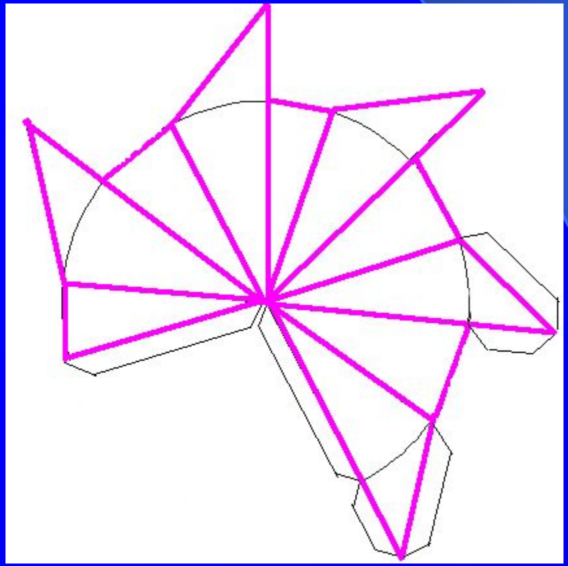
Целью проекта было создание совершенно нового полуправильного многогранника звездчатой формы.

Количество пирамид в мини-звезде **12** *шт.* , в проекте «*Звезда Элан*» использовано **12** мини-звезд или **144** пятигранные выпукло-вогнутые пирамидки.

«Звезда Элан»

- Модель большого икосаэдра-12 шт.
- Развертка Элан





«Звезда Элан»

Вывод.

Спасибо за внимание!