

Министерство образования и науки Украины
Керченская ОШ I-III ступеней № 24

Презентация

Правильные выпуклые многогранники

Преподаватель математики Нефедова В. М.

A surreal landscape with a large, detailed moon in the upper right, a bright sun or star in the upper left, and a body of water in the foreground reflecting the light. The sky is filled with a complex, glowing orange and red network of lines and shapes, resembling a molecular or biological structure. The overall color palette is dominated by warm, fiery tones.

**Правильны
е выпуклые
многогранн
ики**

Содержание

- ◆ Проблема исследования
- ◆ Определение правильного многогранника
- ◆ Виды правильных многогранников
- ◆ Элементы симметрии и формулы
- ◆ Немного истории
- ◆ Использованные материалы

Правильных многогранников

**вызывающе мало, но
этот весьма скромный
по численности отряд
сумел пробраться в
самые глубины
различных наук.**

Д. Карролл

Проблема исследования

Изучение *многогранников* на протяжении всей истории велось не только с позиций дальнейшего их применения, но и с целью осмысления философских вопросов об устройстве Вселенной и природе Пространства

Определение:

Выпуклый многогранник

называется правильным, если все его грани равные правильные многоугольники и, кроме того, в каждой вершине сходится одинаковое число ребер.

Существует всего 5 видов правильных многогранников



Виды правильных многогранников



октаэдр



тетраэдр



гексаэдр



додекаэдр



икосаэдр



К содержанию



Правильный октаэдр

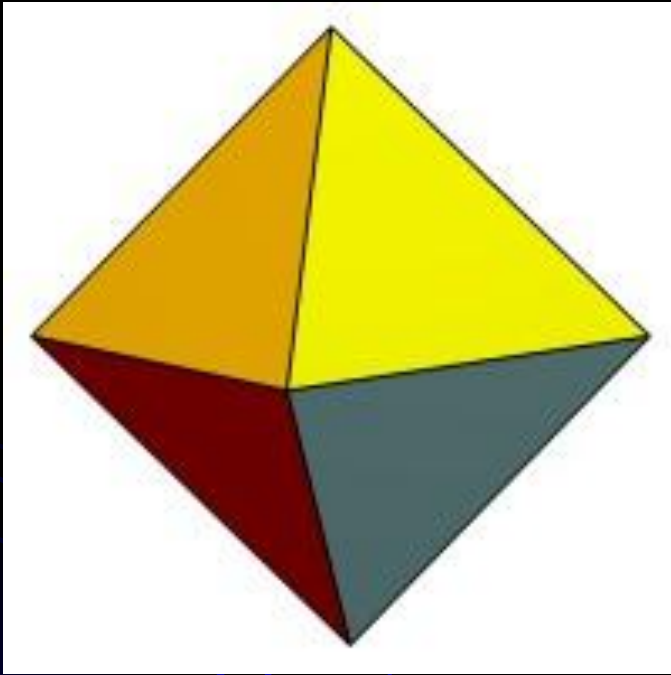
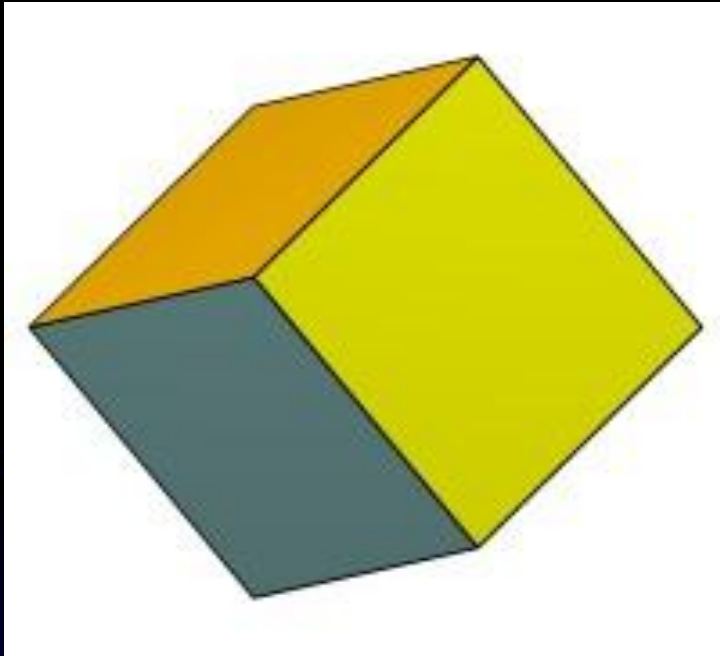


Рис.

1

Составлен из восьми
равносторонних
треугольников.
Каждая вершина
октаэдра является
вершиной четырёх
треугольников.
Следовательно,
сумма плоских углов
при каждой вершине
 240° .

Куб (гексаэдр)



Составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трёх квадратов.

Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 270° .

Рис.

3

Правильный тетраэдр

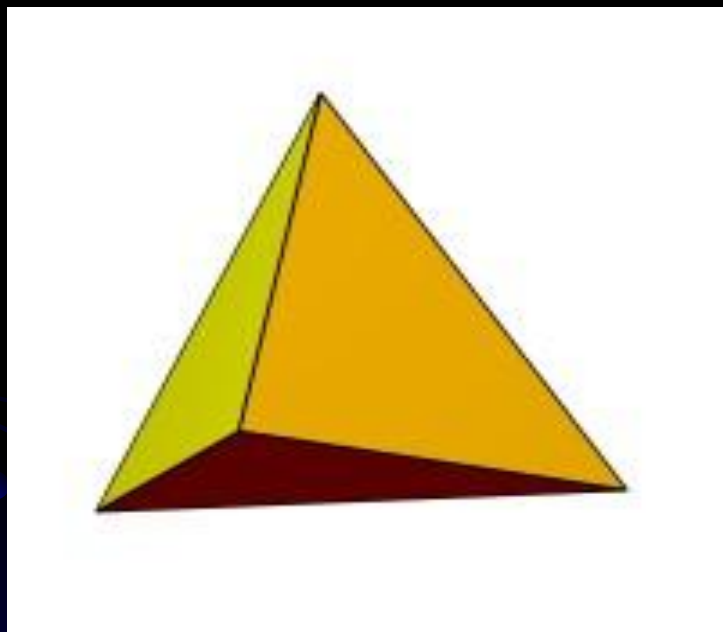


Рис.

2

Составлен из четырёх
равносторонних
треугольников. Каждая
его вершина является
вершиной трёх
треугольников.
Следовательно, сумма
плоских углов при каждой
вершине равна 180° .

Правильный додекаэдр

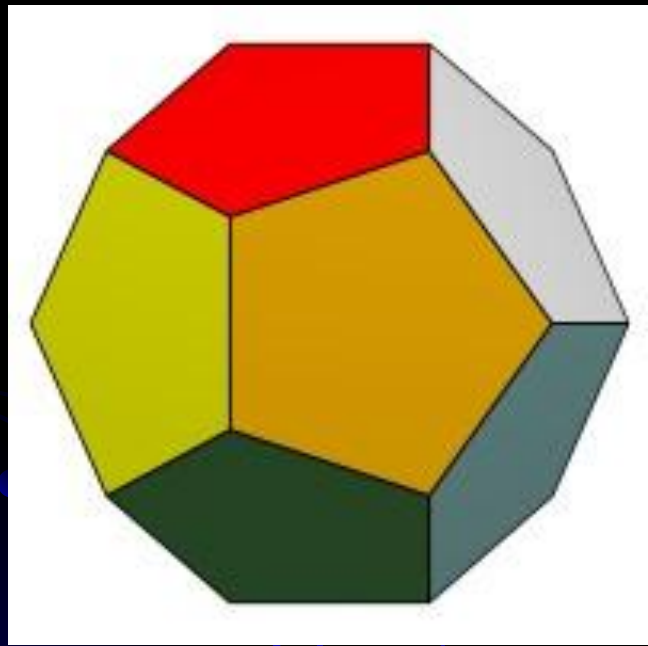


Рис.

4

Составлен из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трёх правильных пятиугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 324° .

Правильный икосаэдр

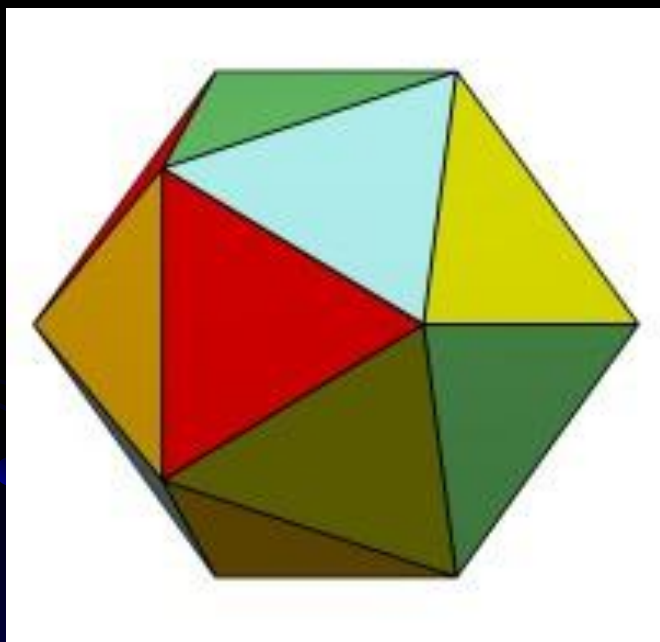


Рис.

5

Составлен из двадцати
равносторонних
треугольников. Каждая
вершина икосаэдра
является вершиной
пяти треугольников.
Следовательно, сумма
плоских углов при
каждой вершине равна
 300° .

Элементы симметрии и формулы:

- Октаэдр
- Тетраэдр
- Гексаэдр (куб)
- Додекаэдр
- Икосаэдр



Октаэдр

Октаэдр имеет центр симметрии - центр октаэдра, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.



Радиус описанной сферы:

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

Радиус вписанной сферы:

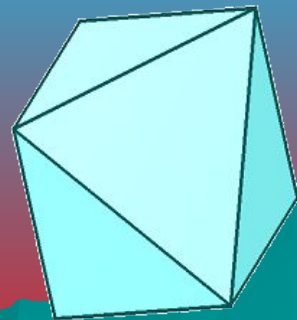
$$r = \frac{a}{6} \sqrt{6}$$

Площадь поверхности:

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

Объем октаэдра:

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



Тетраэдр

Тетраэдр не имеет центра симметрии, но имеет 3 оси симметрии и 6 плоскостей симметрии



Радиус описанной сферы:

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

Радиус вписанной сферы:

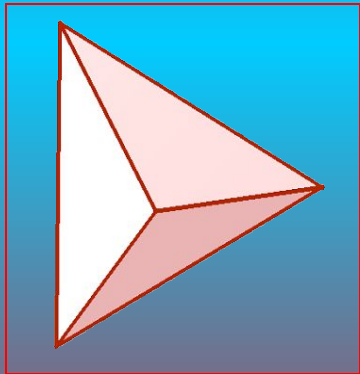
$$r = \frac{a}{12} \sqrt{6}$$

Площадь поверхности:

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

Объем тетраэдра:

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



[к содержанию](#)



Гексаэдр (куб)

Куб имеет центр симметрии - центр куба, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.



Радиус описанной сферы:

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

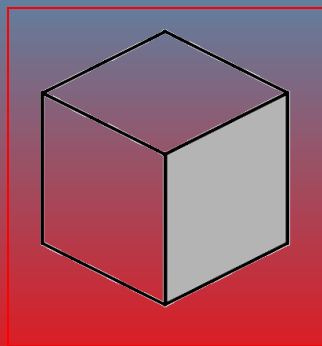
Радиус вписанной сферы:

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

Площадь поверхности куба:

$$S = 6a^2$$

Объем куба:



$$V = a^3$$



[К содержанию](#)



Додекаэдр

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



Радиус описанной сферы:

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

Радиус вписанной сферы:

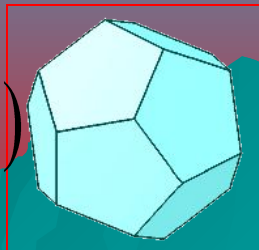
$$r = \frac{a}{4} \sqrt{10 + \frac{22}{\sqrt{5}}}$$

Площадь поверхности:

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

Объем додекаэдра:

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



[К содержанию](#)



Икосаэдр

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



Радиус описанной сферы:

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

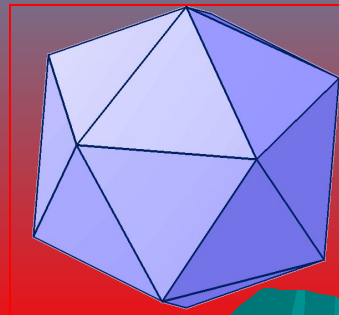
Радиус вписанной сферы:

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

Площадь поверхности:

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

Объем икосаэдра:



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



[К содержанию](#)



Таблица № 1

Правильный многогранни к	Число		
	граней	вершин	рёбер
Тетраэдр	4	4	6
Куб	6	8	12
Октаэдр	8	6	12
Додекаэдр	12	20	30
Икосаэдр	20	12	30

Таблица № 2

Правильный многогранник	Число	
	граней и вершин (Г + В)	рёбер (Р)
Тетраэдр	$4 + 4 = 8$	6
Куб	$6 + 8 = 14$	12
Октаэдр	$8 + 6 = 14$	12
Додекаэдр	$12 + 20 = 32$	30
Икосаэдр	$20 + 12 = 32$	30

Немного истории



Свойства этих многогранников изучали ученые и священники; их модели можно увидеть в работах архитекторов и ювелиров, им приписывались различные магические и целебные свойства.



[К содержанию](#)





Великий древнегреческий ученый **Платон**, живший в IV-V вв. до н. э., считал, что эти тела олицетворяют сущность природы. Человечеству были известны четыре сущности: огонь, вода, земля и воздух. По мнению Платона, их атомы имели вид правильных **многогранников**: **огня** — тетраэдр, **земли** — гексаэдр, **воздуха** - октаэдр, **воды** — икосаэдр.



Но оставался еще *додекаэдр* - отсутствует полное соответствие. Платон предположил, что существует еще одна сущность - мировой эфир, атомы которого имеют вид додекаэдра. Платон и его ученики в своих работах уделяли большое внимание правильным многогранникам, и поэтому их ещё называют "*платоновыми телами*".

Использовались материалы:

<http://www.vschool.ru>

<http://center.fio.ru>

<http://gemsnet.ru>

<http://alzl.narod.ru>

Программы:

Microsoft Word

Microsoft Power Point

Internet Explorer



КОНЕЦ

2007