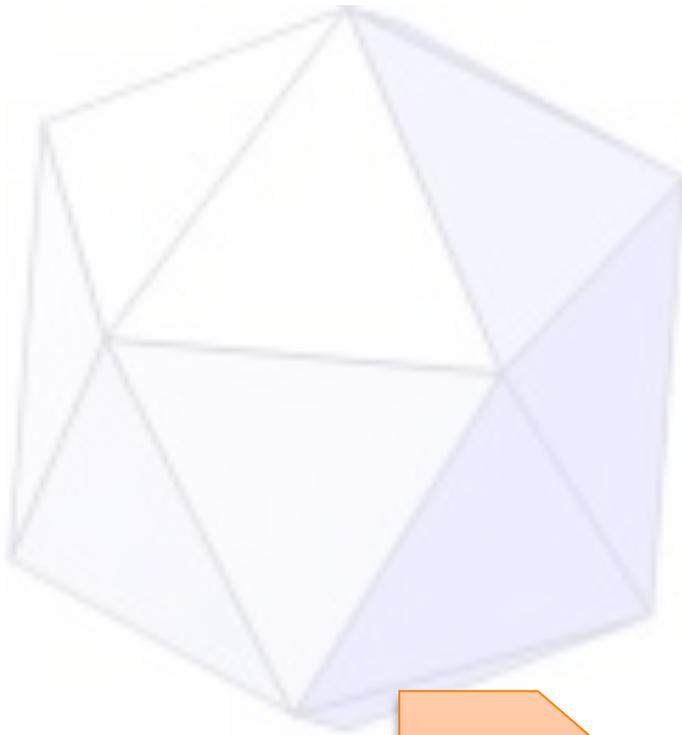


# **Тема: Правильные многогранники.**

# **Запишите тему, ознакомьтесь с презентацией и письменно ответьте на вопросы:**

- Правильный многогранник(понятие) без рисунка
- Названия, с определениями, рисунки только к трем.
- Как называются невыпуклые правильные многогранники?
- Приведите 2-3 примера, правильных многогранников в природе.
- Выполните тест(только ответы)



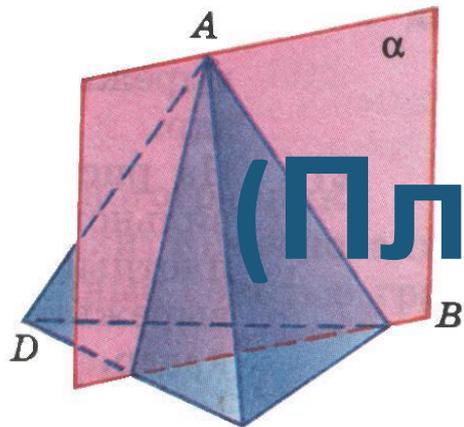
*Правильным называется многогранник, у которого все грани являются правильными многоугольниками, и все многогранные углы при вершинах равны.*

**Приведён пример правильного многогранника (икосаэдр), его гранями являются правильные (равносторонние) треугольники.**

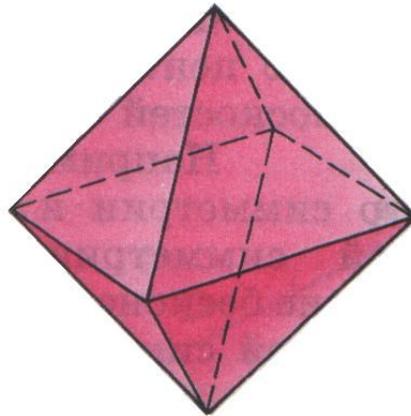
# Выпуклых всего

## ПЯТЬ

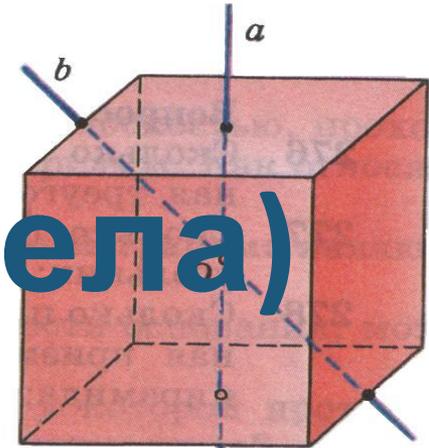
# (Платоновы тела)



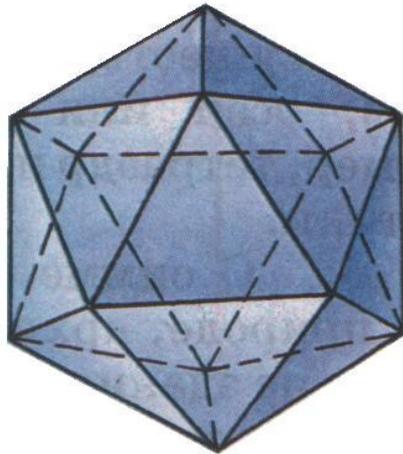
ТЕТРАЭДР



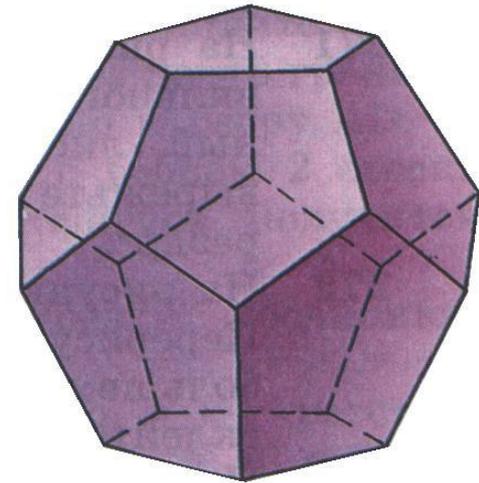
ОКТАЭДР



КУБ



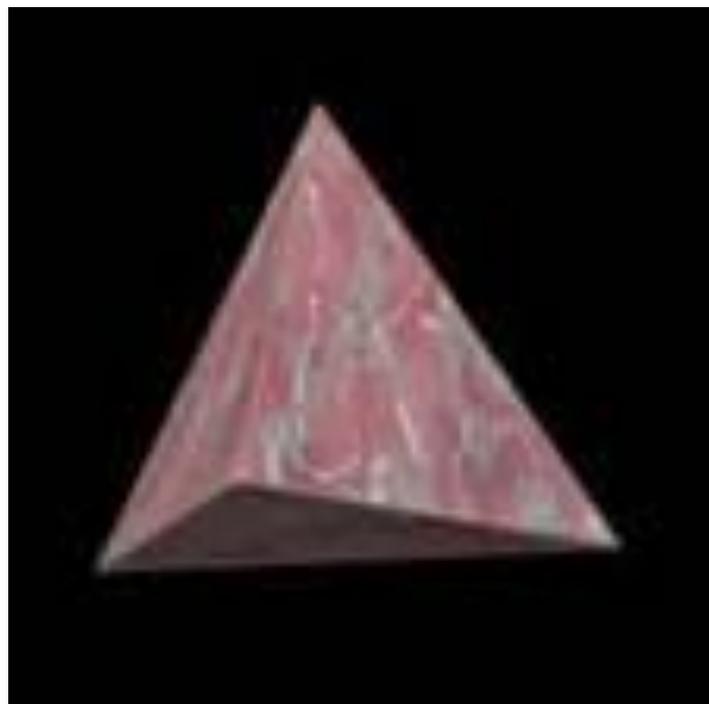
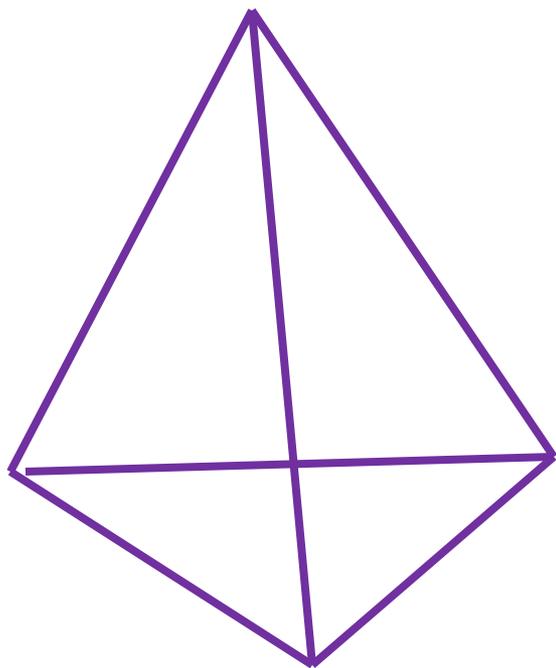
ИКОСАЭДР



ДОДЕКАЭДР

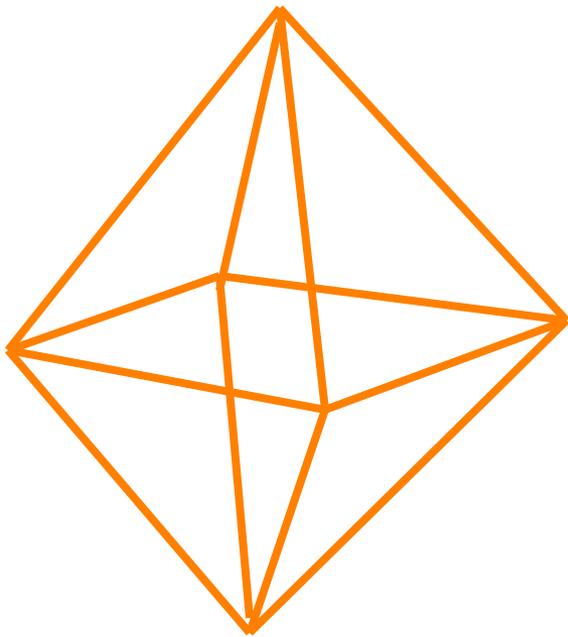
# Тетраэдр

*Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и по три грани. У тетраэдра: **4** грани, четыре вершины и **6** ребер.*



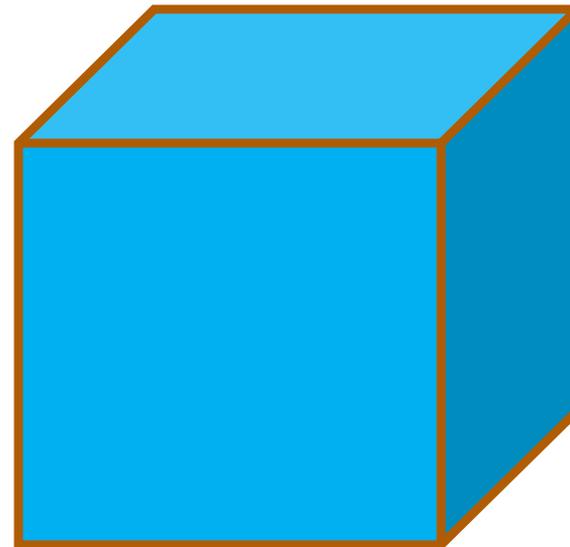
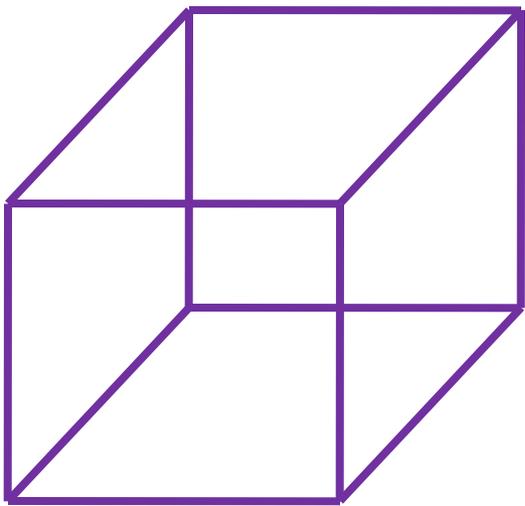
# Октаэдр

Правильный многогранник, у которого грани- правильные треугольники и в каждой вершине сходится по четыре ребра и по четыре грани. У октаэдра: **8** граней, **6** вершин и **12** ребер



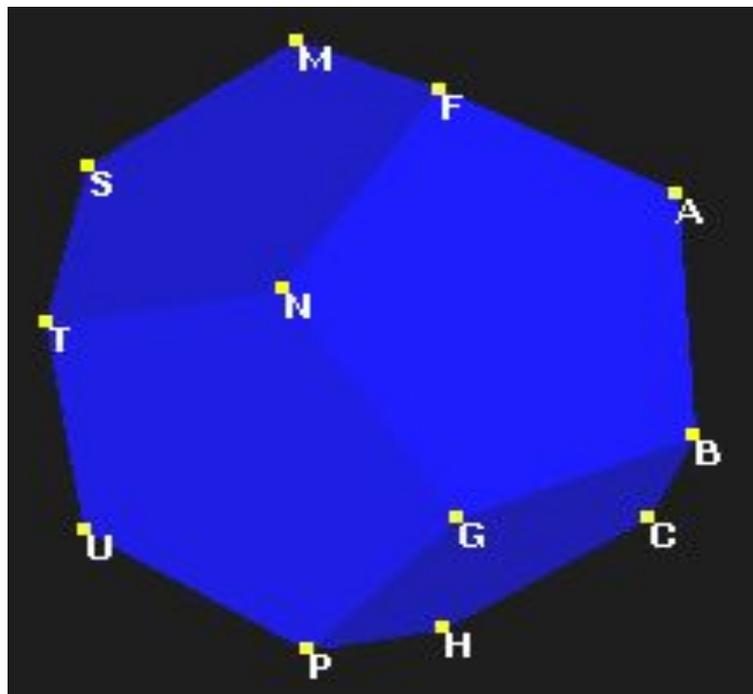
# Куб

*Правильный многогранник, у которого грани – квадраты и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У него: **6** граней, **8** вершин и **12** ребер.*



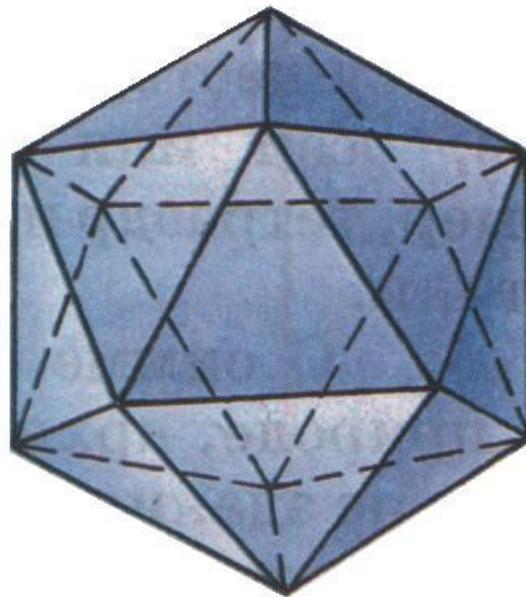
# Додекаэдр

*Правильный многогранник, у которого грани правильные пятиугольники и в каждой вершине сходится по три ребра и три грани. У додекаэдра: **12** граней, **20** вершин и **30** ребер.*



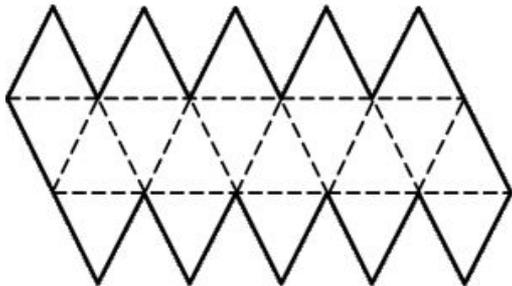
# ИКОСАЭДР

*Правильный многогранник, у которого грани правильные треугольники и в каждой вершине сходится по пять ребер и пять граней. У икосаэдра **:20** граней, **12** вершин и **30** ребер.*

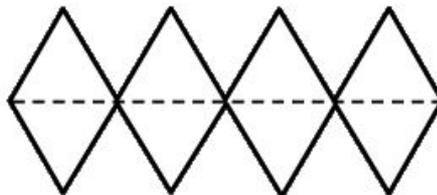


## Развертки правильных многогранников

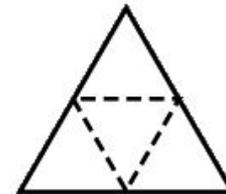
1



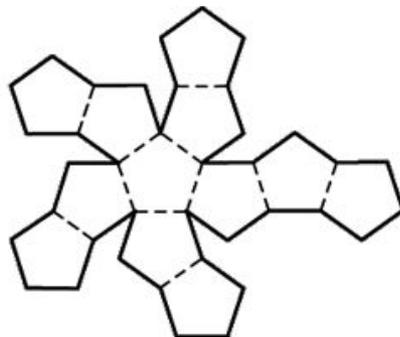
2



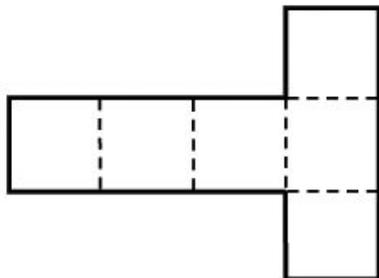
3



4



5



**1.Тетраэдр**

**2.Куб**

**3.Октаэдр**

**4.Икосаэдр**

**5.Додекаэдр**

В каждой вершине многогранника должно сходиться столько правильных  $n$  – угольников, чтобы сумма их углов была меньше  $360^\circ$ . Т.е должна выполняться формула  $\beta k < 360^\circ$  ( $\beta$ -градусная мера угла многоугольника, являющегося гранью многогранника,  $k$  – число многоугольников, сходящихся в одной вершине многогранника.)

название	$\beta$	$k$	Сумма плоских углов
тетраэдр	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>180</b>
октаэдр	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>240</b>
икосаэдр	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>300</b>
гексаэдр	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>270</b>
додекаэдр	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>324</b>

## Элементы симметрии правильных многогранников

	тетраэдр	октаэдр	икосаэдр	гексаэдр	додекаэдр
Центры симметрии	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Оси симметрии	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
Плоскости симметрии	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>

# Немного истории

Все типы правильных многогранников были известны в Древней Греции – именно им посвящена завершающая, **XIII** книга «Начал» Евклида.



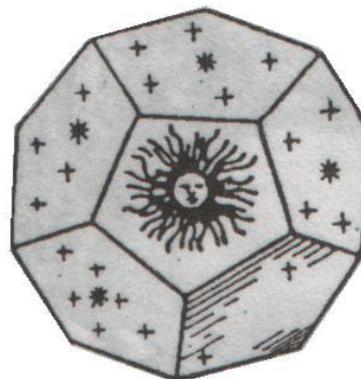
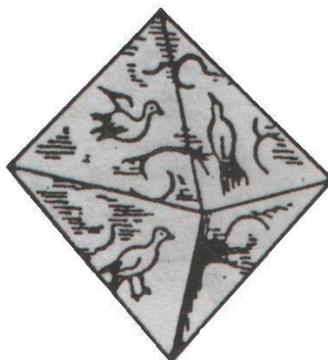
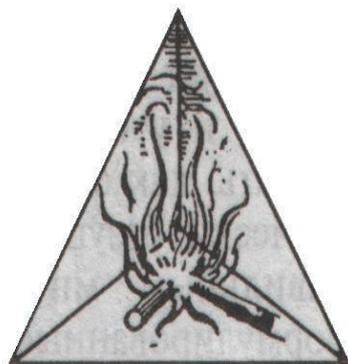
*Правильные многогранники называют также «платоновыми телами» - они занимали видное место в идеалистической картине мира древнегреческого философа Платона.*



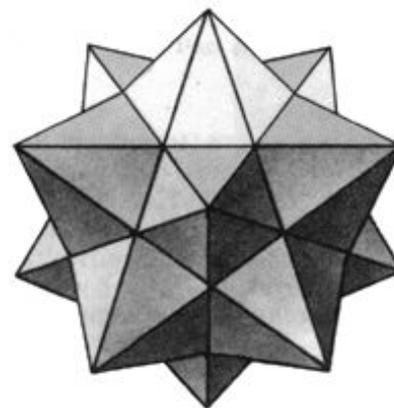
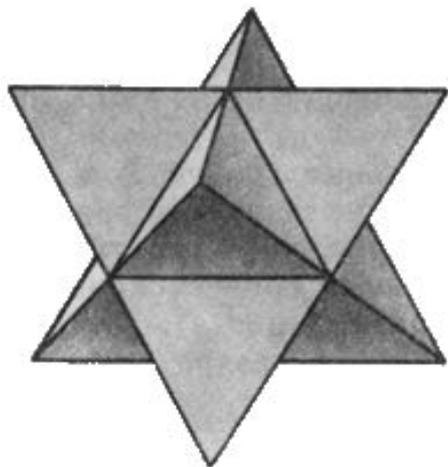
Додекаэдр символизировал всё мироздание, почитался главнейшим. Уже по латыни в средние века его стали называть «пятая сущность» или **quinta essentia**, «квинта эссенция», отсюда происходит вполне современное слово «квинтэссенция», означающее всё самое главное, основное, истинную сущность чего-либо.



# За каждым, в древности, закрепили стихии (огонь, воздух, вода, земля, вселенная)

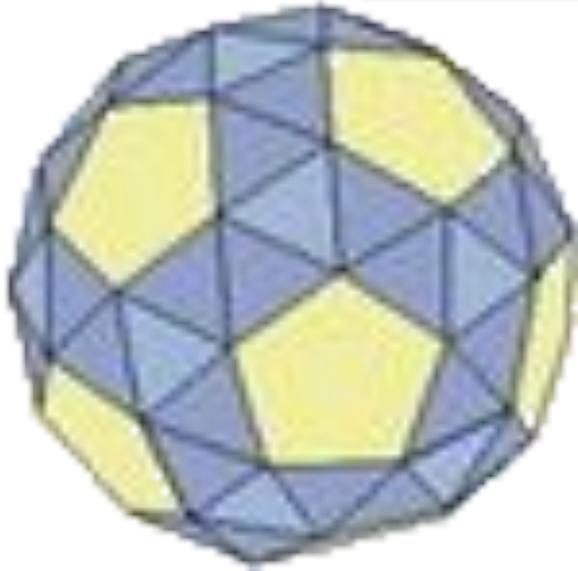


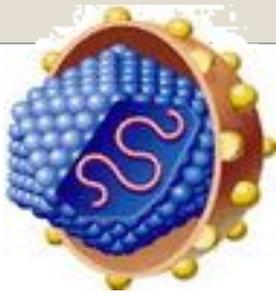
**Звездчатые, не  
выпуклые, правильные  
многогранники:**





*Существует семейство тел, родственных платоновым - это полуправильные выпуклые многогранники, или Архимедовы тела. У них все многогранные углы равны, все грани - правильные многоугольники, но нескольких различных типов.*





*Некоторые из правильных и полуправильных тел встречаются в природе в виде кристаллов, другие — в виде вирусов, простейших микроорганизмов.*

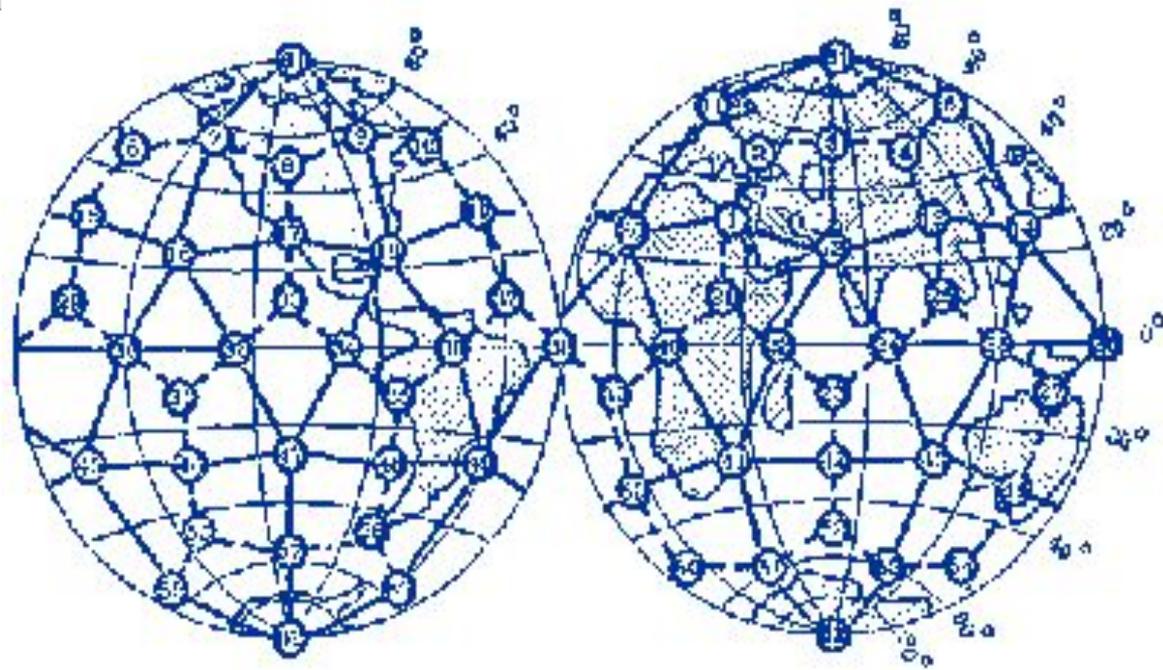


**Кристаллы** — тела, имеющие многогранную форму. Вот один из примеров таких тел: кристалл пирита (сернистый колчедан **FeS**) — природная модель додекаэдра. **Пирит** (от греч. “пир” — огонь) — сернистое железо или серный колчедан, наиболее распространенный минерал из группы сульфидов. Размеры кристаллов пирита часто достигают нескольких сантиметров и являются хорошим коллекционным материалом. От других подобных ему минералов отличается твердостью: царапает стекло.

Замечено, что наша матушка-Земля последовательно проходит эволюцию правильных объемных фигур. Существует много данных о сравнении структур и процессов Земли с вышеуказанными фигурами. Полагают, что четырем геологическим эрам Земли соответствуют четыре силовых каркаса правильных Платоновских тел: Протозою - тетраэдр (четыре плиты), Палеозою - гексаэдр (шесть плит), Мезозою - октаэдр (восемь плит), Кайнозою - додекаэдр (двенадцать плит).

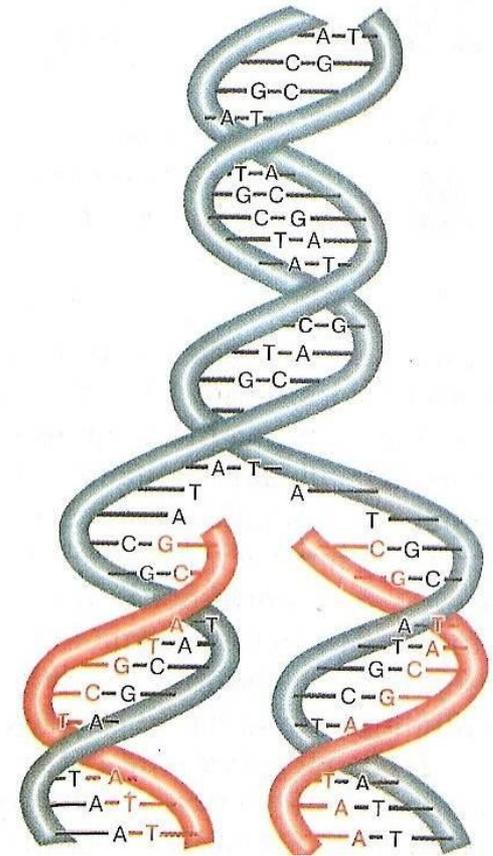
Существует гипотеза, по которой ядро Земли имеет форму и свойства растущего кристалла, оказывающего воздействие на развитие всех природных процессов, идущих на планете. «Лучи» этого кристалла, а точнее его силовое поле, обуславливают икосаэдро-додекаэдрическую структуру Земли, проявляющуюся в том, что в земной коре как бы проступают проекции вписанных в земной шар правильных многогранников: икосаэдра и додекаэдра. **62** их вершины и середины ребер, называемые узлами, оказывается, обладают рядом специфических свойств, позволяющих объяснить многие непонятные явления.

*Если нанести на глобус очаги наиболее крупных и примечательных культур и цивилизаций Древнего мира, можно заметить закономерность в их расположении относительно географических полюсов и экватора планеты. Многие залежи полезных ископаемых тянутся вдоль икосаэдрово-додокаэдровой сетки. Еще более удивительные вещи происходят в местах пересечения этих ребер: тут располагаются очаги древнейших культур и цивилизаций: Перу, Северная Монголия, Гаити, Обская культура и другие. В этих точках наблюдаются максимумы и минимумы атмосферного давления, гигантские завихрения Мирового океана, здесь шотландское озеро Лох-Несс, Бермудский треугольник. Дальнейшие исследования Земли, возможно, определят отношение к этой красивой научной гипотезе, в которой, как видно, правильные многогранники занимают важное место.*



Додекаэдрическая структура, по мнению Д. Винтера (американского математика), присуща не только энергетическому каркасу Земли, но и строению живого вещества.

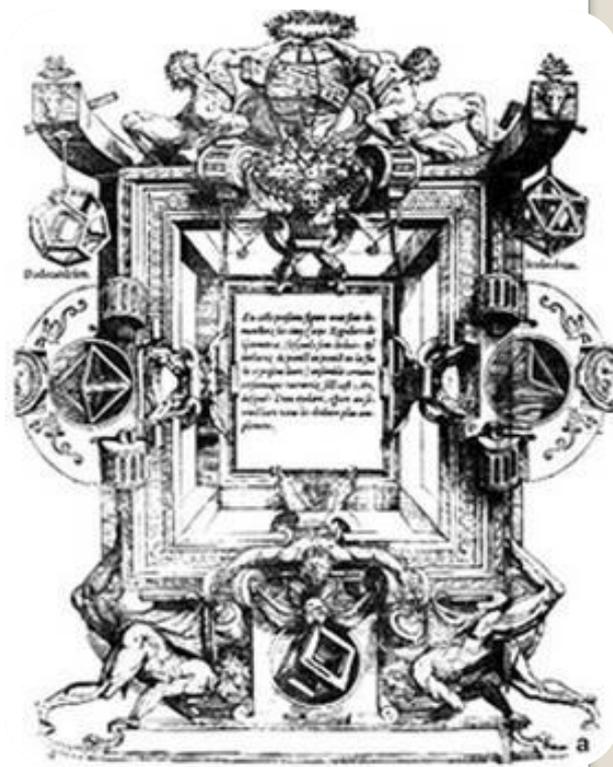
**В процессе деления яйцеклетки сначала образуется тетраэдр из четырех клеток, затем октаэдр, куб и, наконец, додекаэдро-икосаэдрическая структура гаструлы. И наконец, самое, пожалуй, главное – структура ДНК генетического кода жизни – представляет собой четырехмерную развертку (по оси времени) вращающегося додекаэдра! Таким образом, оказывается, что вся Вселенная – от Метагалактики и до живой клетки – построена по одному принципу – бесконечно вписываемых друг в друга додекаэдра и икосаэдра, находящихся между собой в пропорции золотого сечения!**



Впрочем, многогранники - отнюдь не только объект научных исследований. Их формы - завершённые и причудливые, широко используются в декоративном искусстве.



Надгробный памятник в кафедральном соборе Солсбери



Титульный лист книги Ж. Кузена «Книга о перспективе»

Ярчайшим примером художественного изображения многогранников в **XX** веке являются, конечно, графические фантазии Маурица Корнилиса Эшера (**1898-1972**), голландского художника, родившегося в Леувардене.



Мауриц Эшер в своих рисунках как бы открыл и интуитивно проиллюстрировал законы сочетания элементов симметрии, т.е. те законы, которые властвуют над кристаллами, определяя и их внешнюю форму, и их атомную структуру, и их физические свойства.

Математик, так же как и художник или поэт, создает узоры, и если его узоры более устойчивы, то лишь потому, что они составлены из идей.

## Тест

- 1. Многогранник, составленный из четырех правильных многоугольников:**  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр
- 2. Многогранник, составленный из пятиугольников:**  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр
- 3. Многогранник, составленный из восьми треугольников:**  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр

## Тест (продолжение)

4. Многогранник, каждая вершина которого является вершиной пяти треугольников:

- A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр

5. Многогранник, каждая вершина которого является вершиной трех квадратов:

- A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр

6. Многогранник с восьмью гранями:

- A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр

7. Многогранник, с четырьмя гранями:

- A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр

Тест (продолжение)

8. Многогранник, с шестью вершинами:  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр
9. Многогранник, у которого 30 ребер:  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр
10. Многогранник, у которого 8 вершин:  
A) Тетраэдр      B) Куб      C) Октаэдр      D) Икосаэдр  
E) Додекаэдр