



Математика в гостях у химии



Бинарный урок

Г.А.Лачинова



Тема урока:
«Геометрические фигуры в
строении веществ»

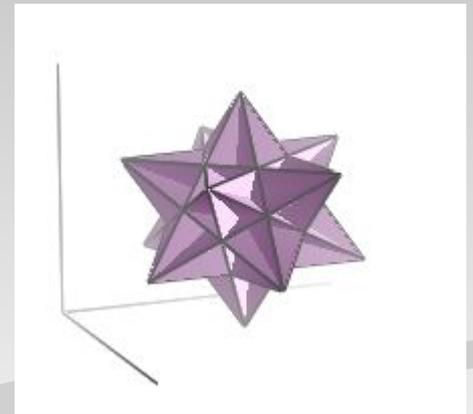


- **Цель:** Показать и усилить межпредметную связь в усвоении изученных тем.
- **Задачи:** - **образовательная:** научиться строить правильные многоугольники и познакомиться с некоторыми свойствами правильных многогранников; закрепить понятия о многогранниках на примере строения кристаллических решеток;
- - **развивающая:** развитие познавательной активности, пространственного воображения, самостоятельной работы;
- - **воспитательная:** воспитание интереса к предмету, умение работать в коллективе, культуре общения; формирование коммуникативных и информационных компетенций.

**Мощь и сила науки - во
множестве фактов,
цель - в обобщении.**

Д.И.Менделеев





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

Бертра Рассел



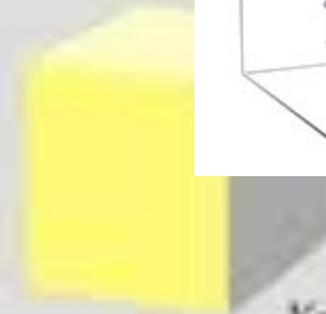
Многогранники



ПЛАТОНОВЫ ТЕЛА



Тетраэдр
4 грани



Куб
6 граней



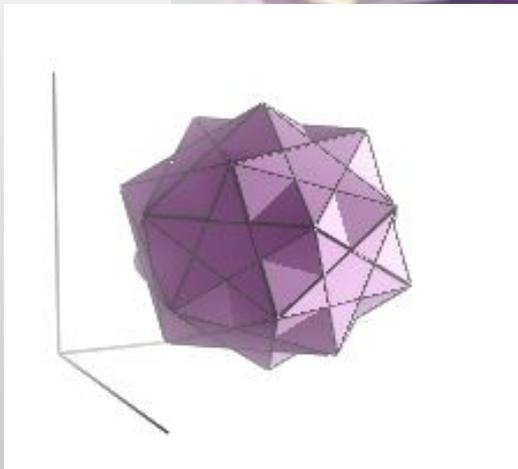
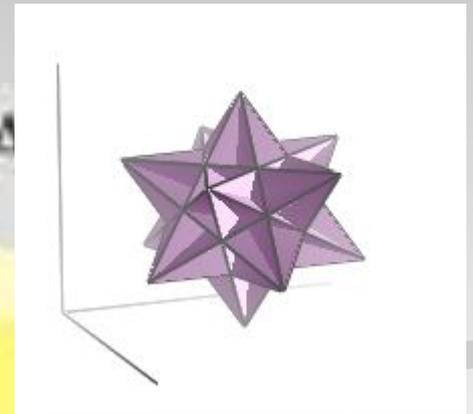
Октаэдр
8 граней



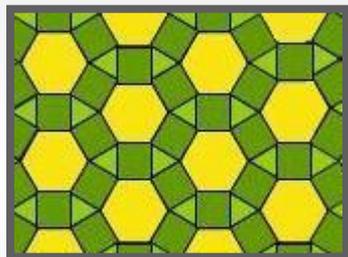
Додекаэдр
12 граней



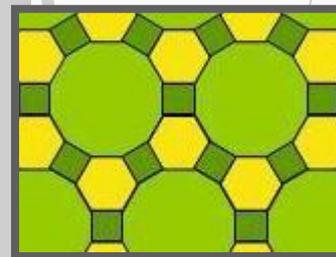
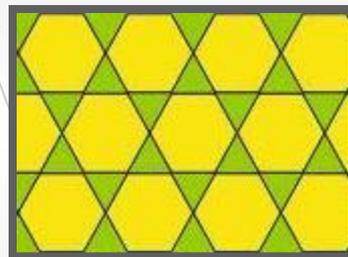
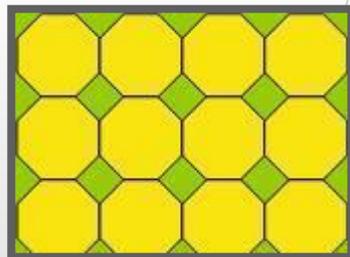
Икосаэдр
20 граней



Правильные многоугольники



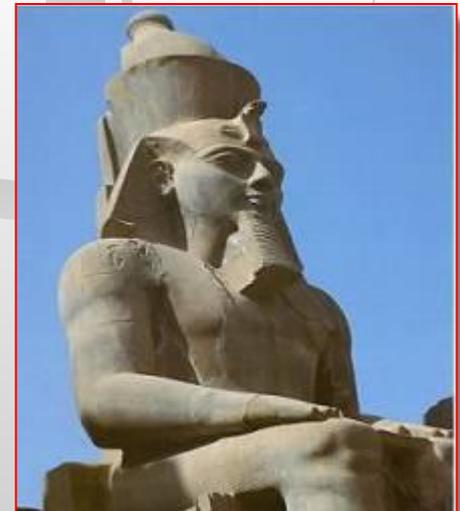
К



Из истории

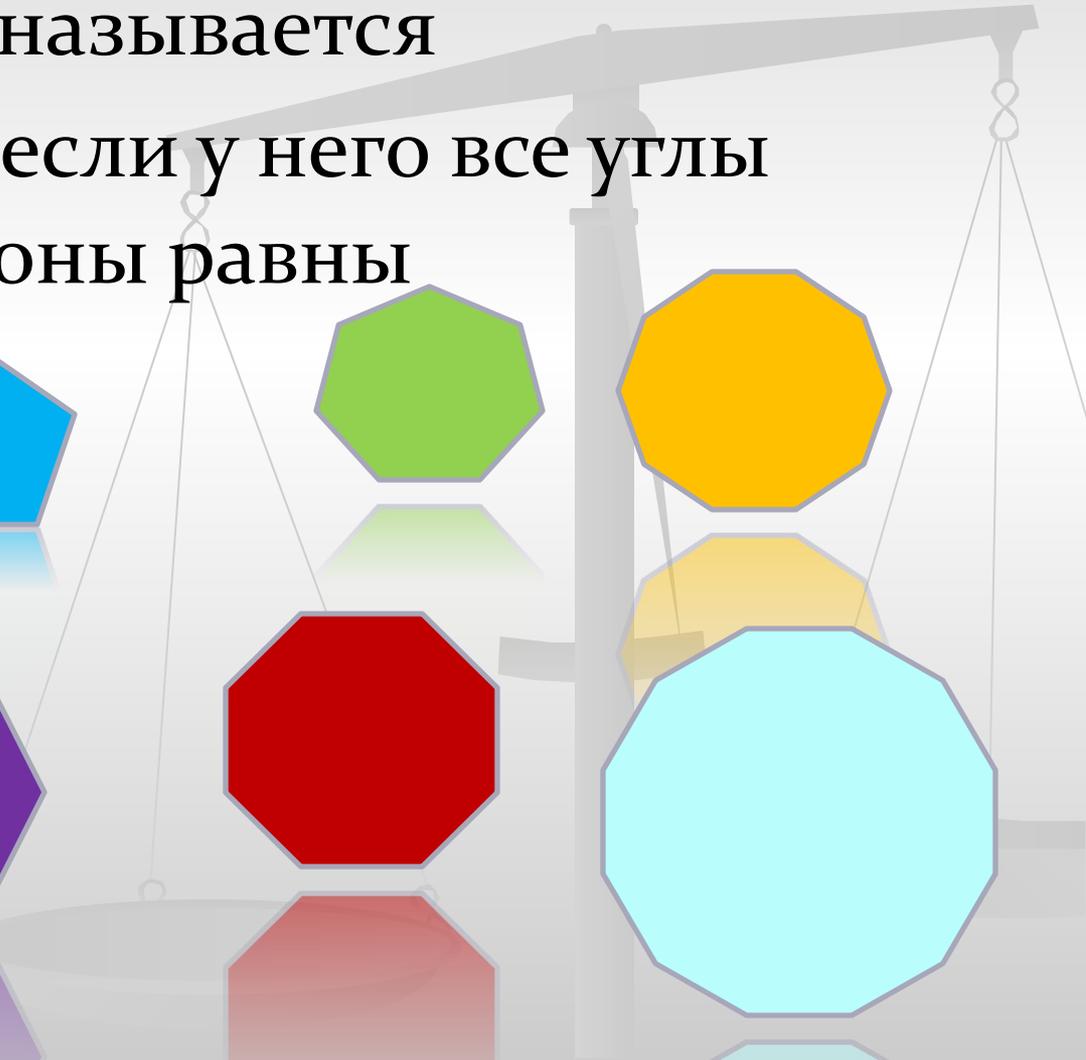
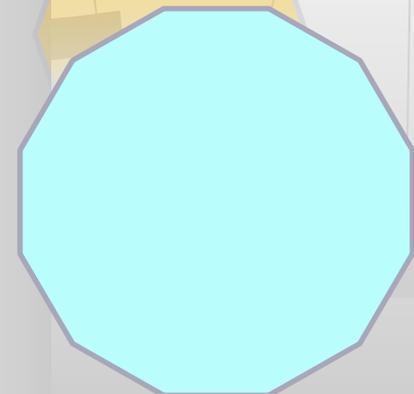
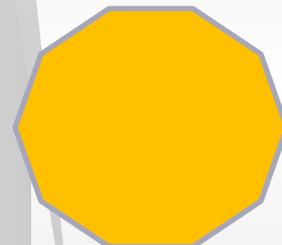
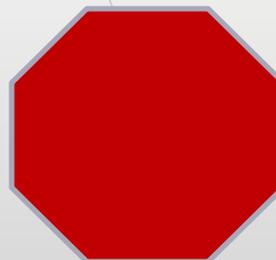
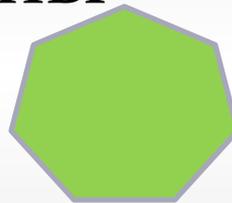
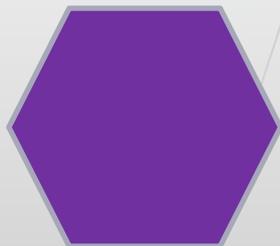
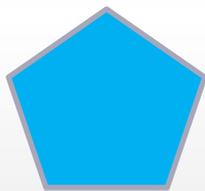
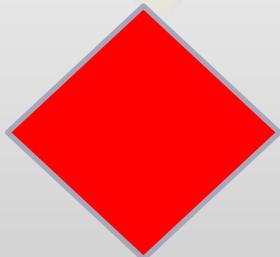
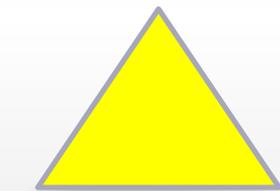


- Правильные многоугольники были известны еще в глубокой древности. В египетских и вавилонских старинных памятниках встречаются правильные четырехугольники, шестиугольники и восьмиугольники в виде изображений на стенах и украшениях, высеченных из камня.
- Древнегреческие ученые стали проявлять большой интерес к правильным многоугольникам еще со времен Пифагора.
- Учение о правильных многоугольниках было систематизировано и изложено в 4 книге «Начал» Евклида.



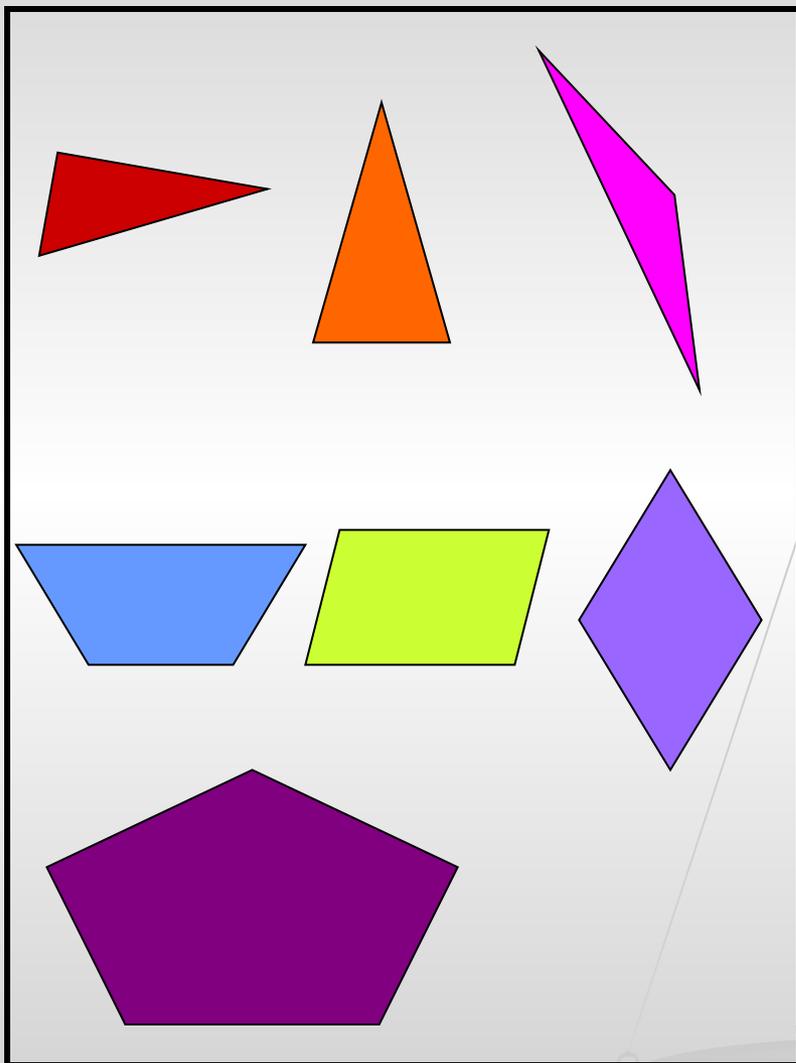
ПОНЯТИЕ ПРАВИЛЬНОГО МНОГОУГОЛЬНИКА

- Многоугольник называется **правильным**, если у него все углы равны и все стороны равны

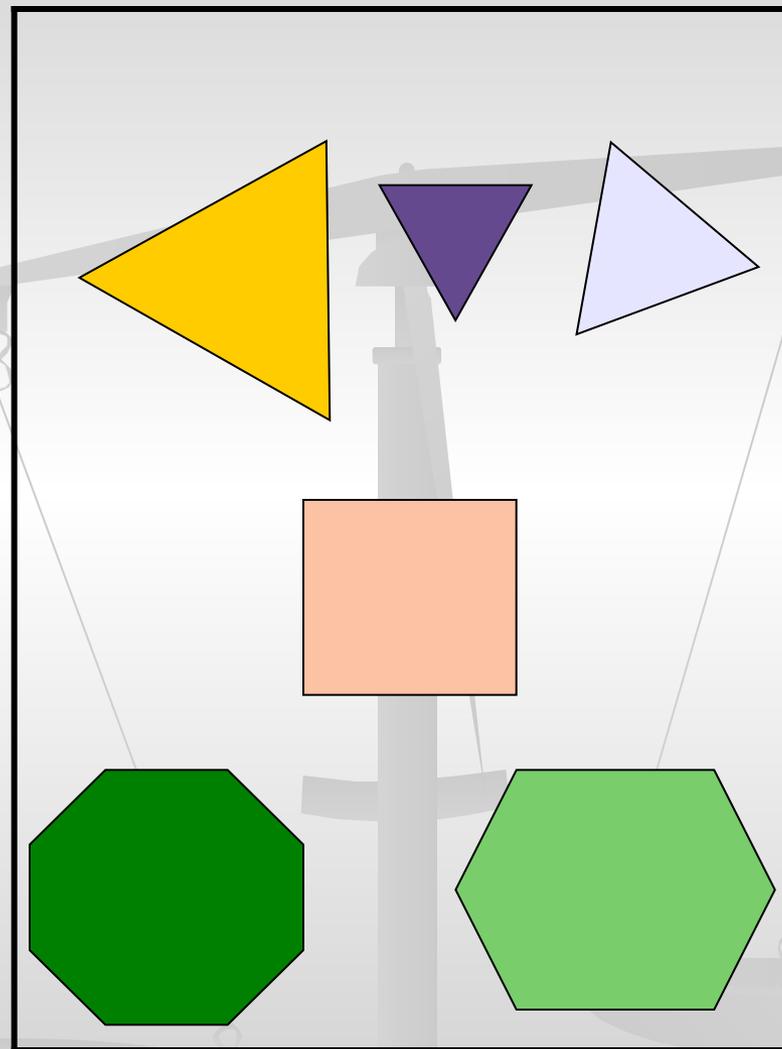


Неправильные

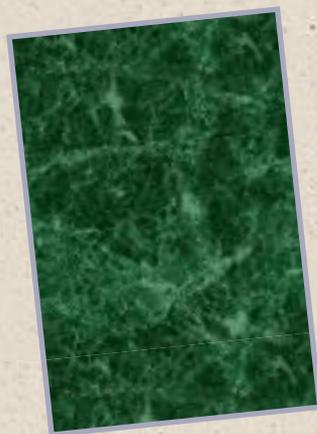
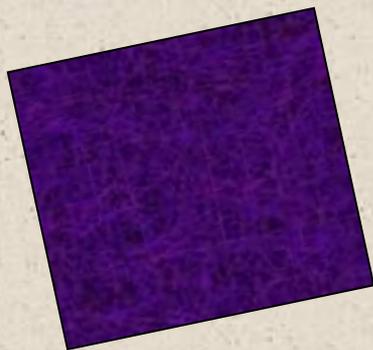
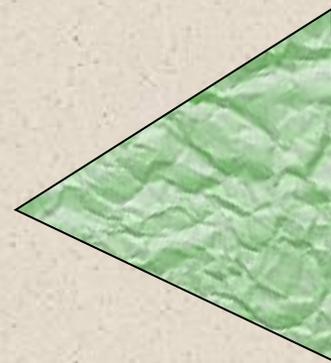
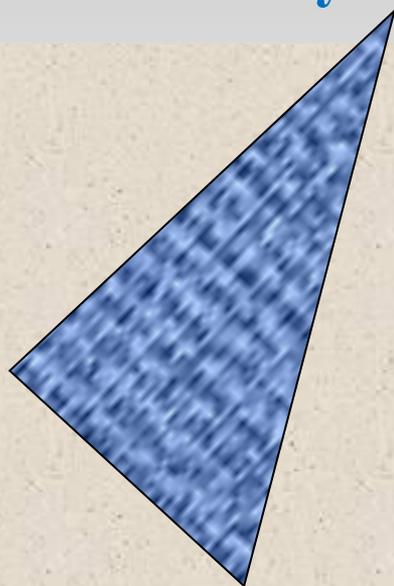
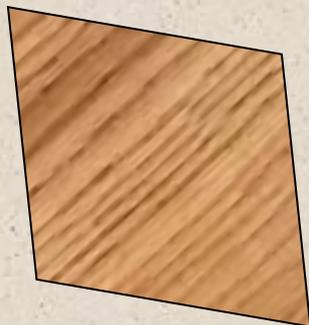
многоугольники



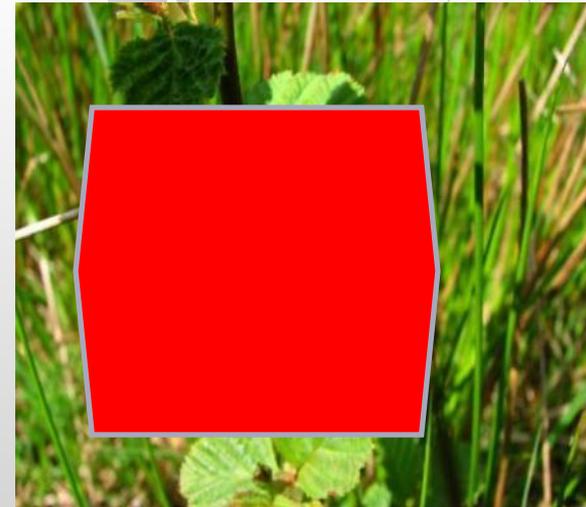
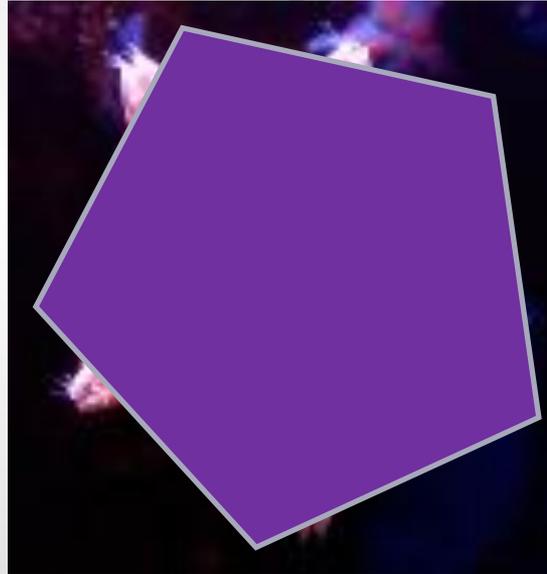
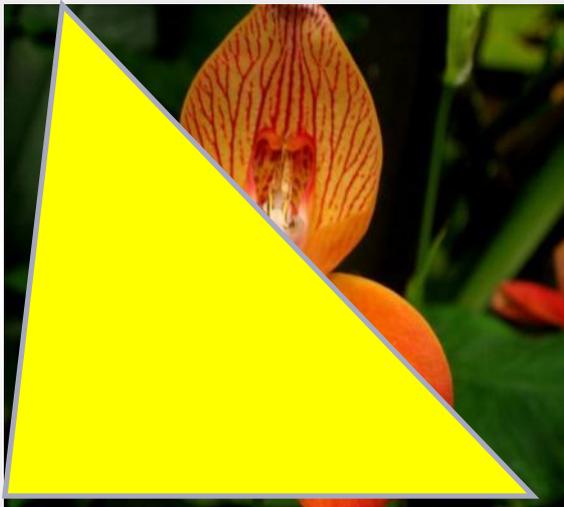
Правильные

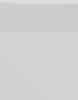
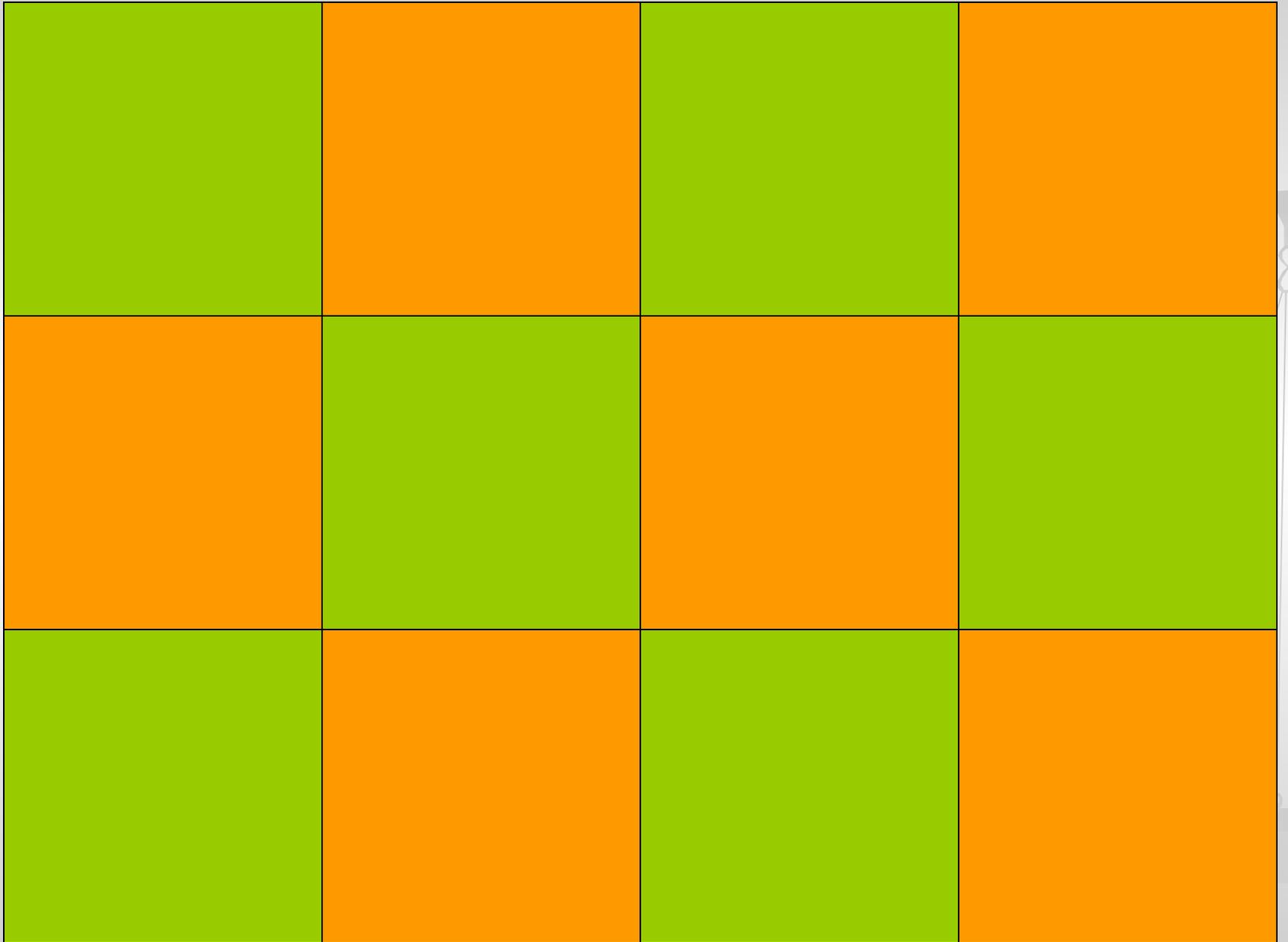


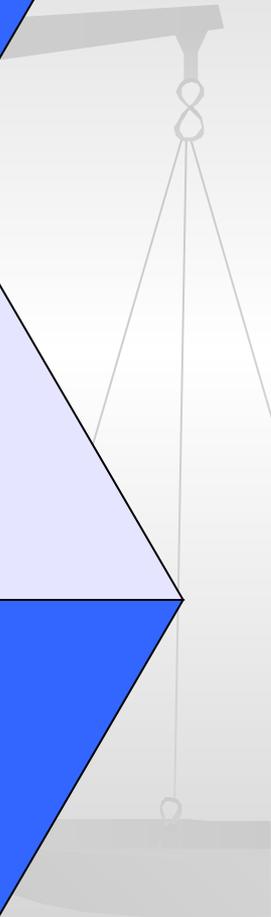
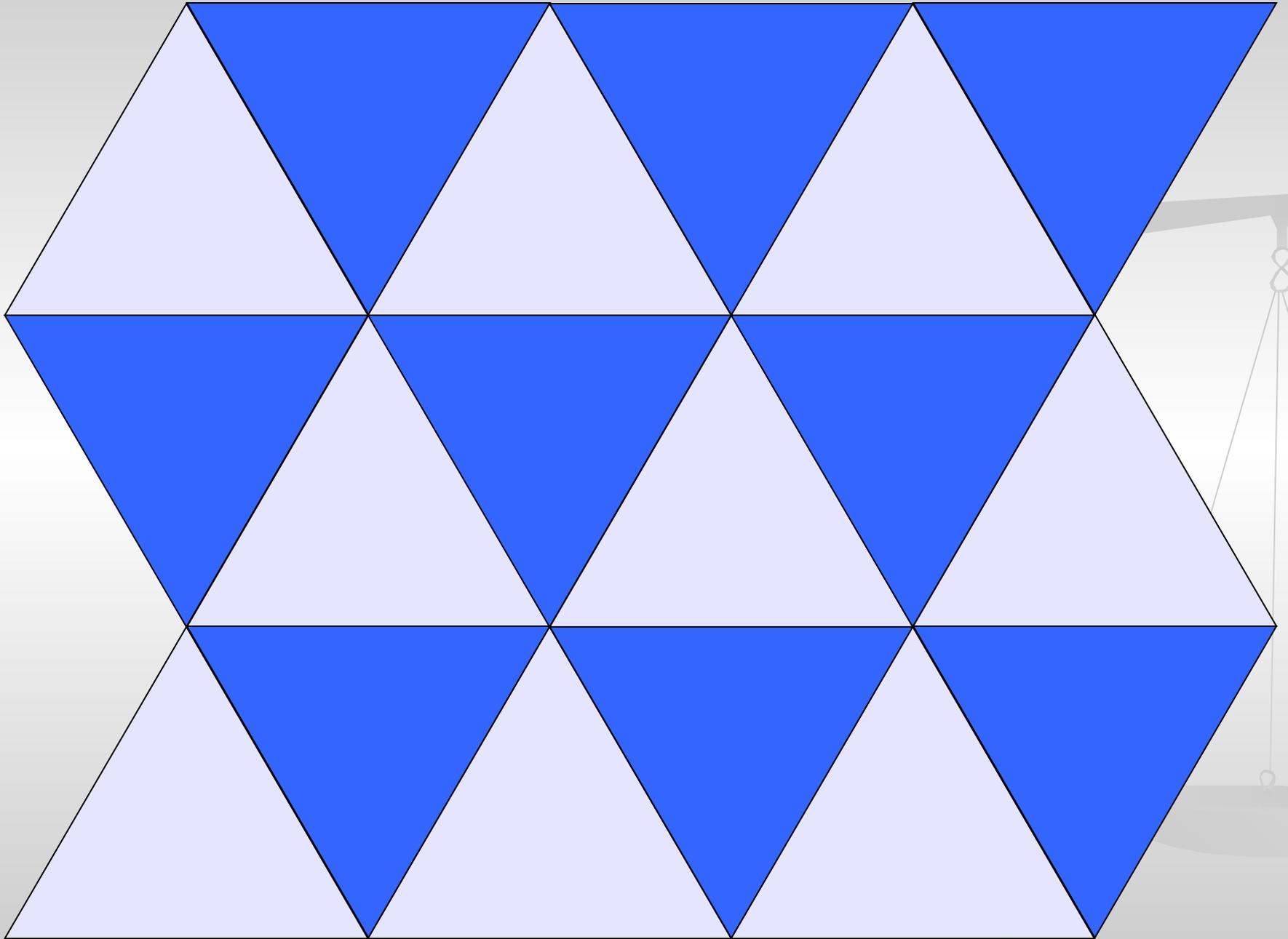
Является ли данный многоугольник правильным?

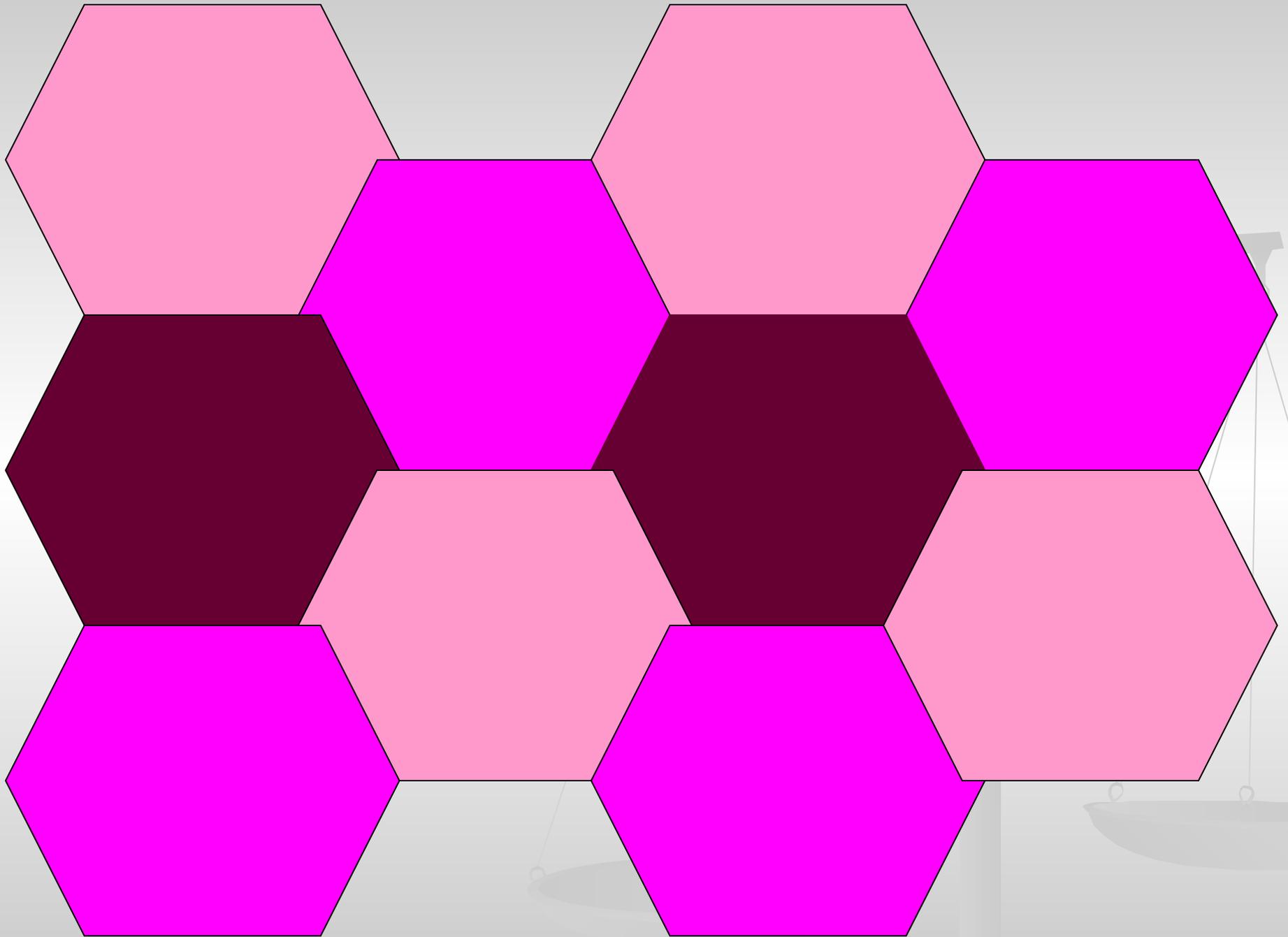


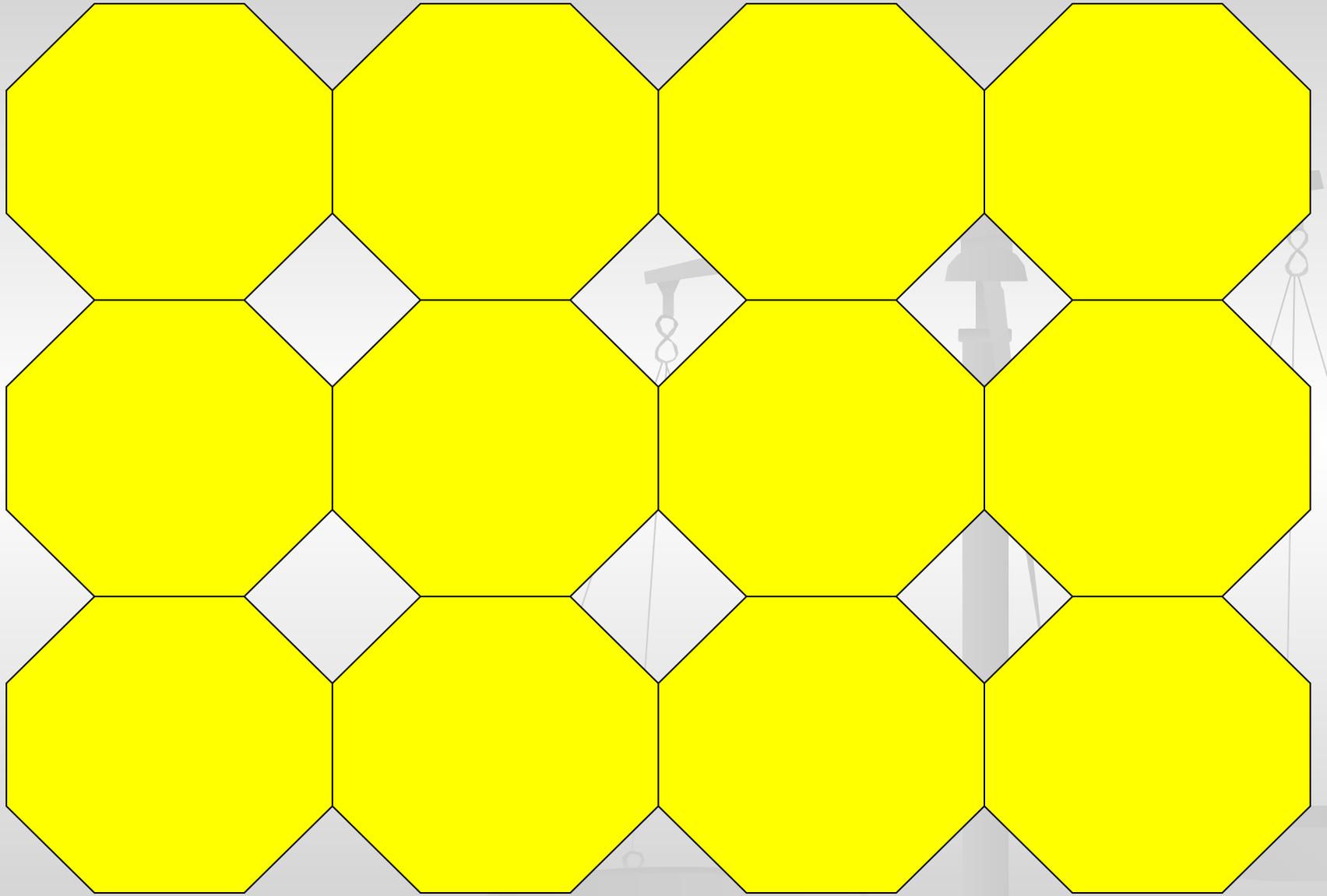
ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ-ОДНА ИЗ ЛЮБИМЫХ ФОРМ В ПРИРОДЕ

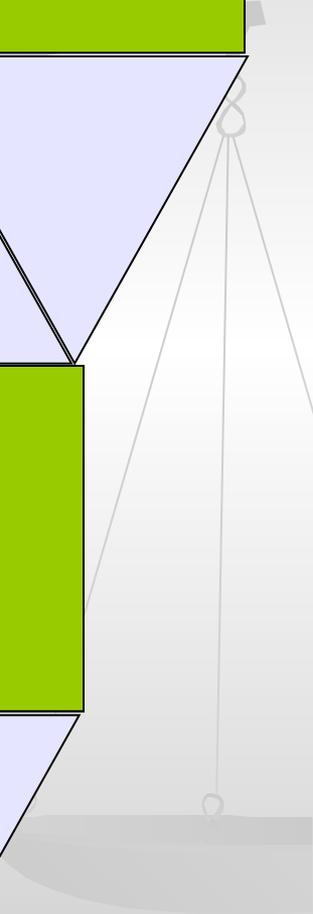
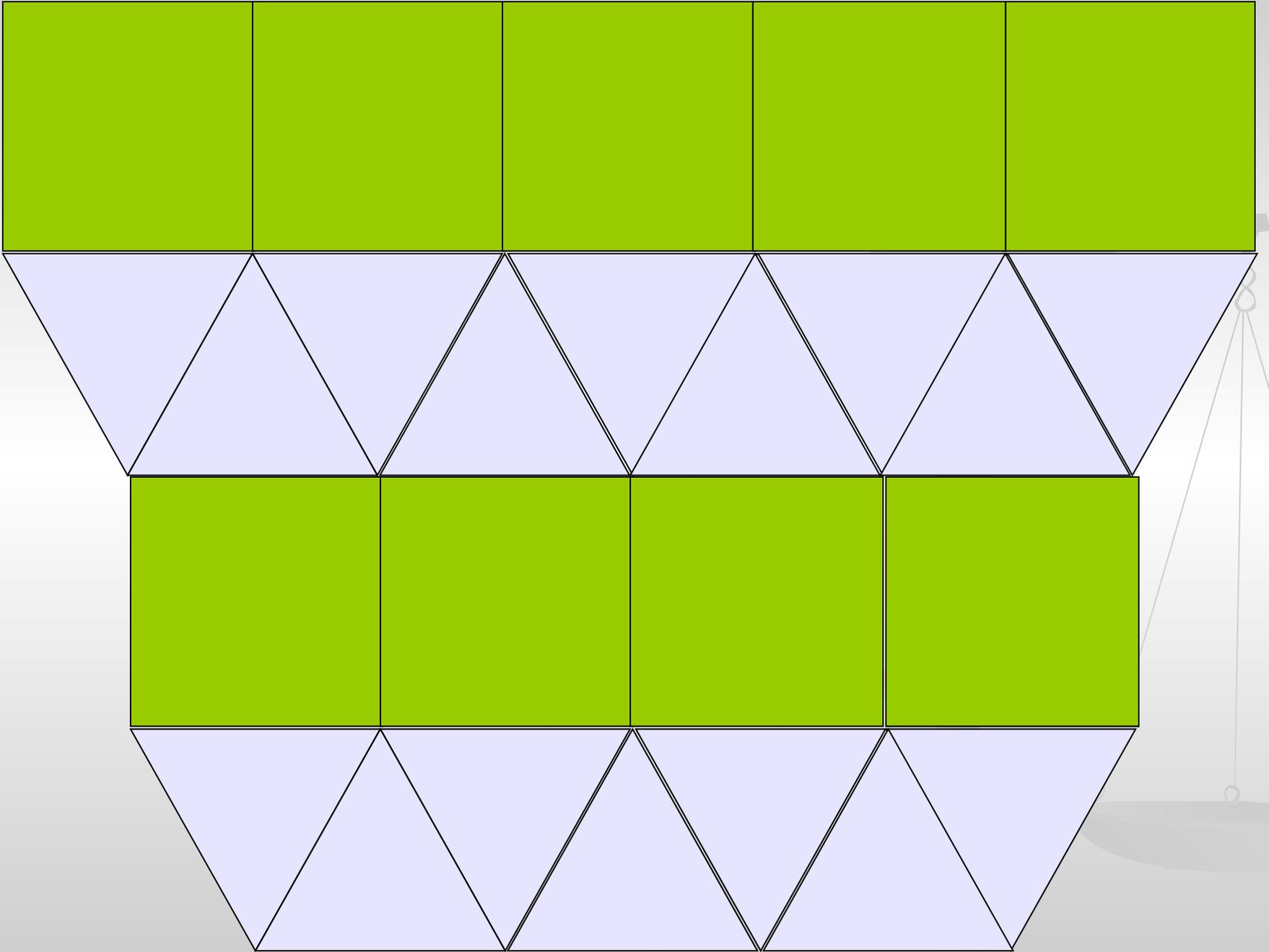


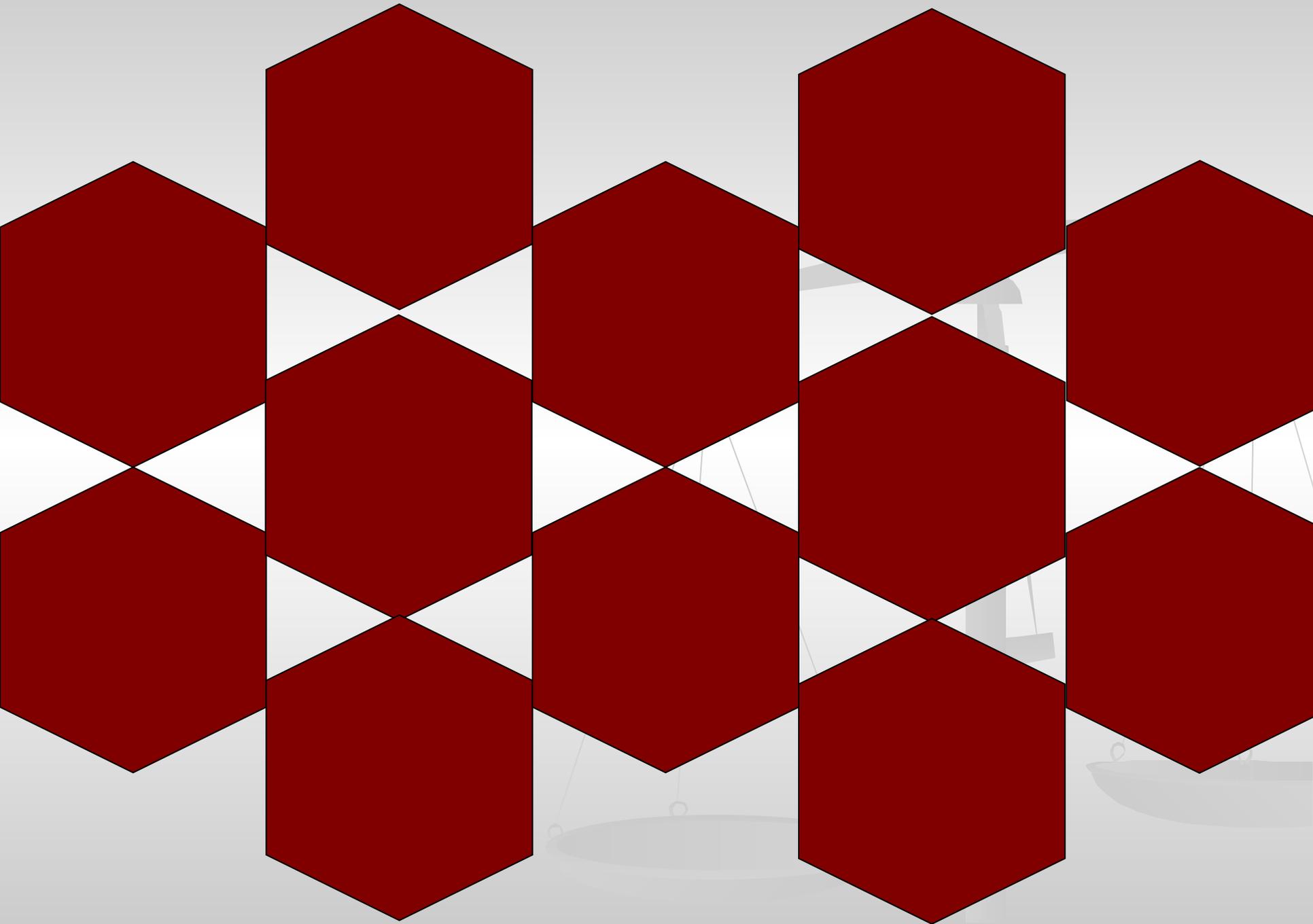






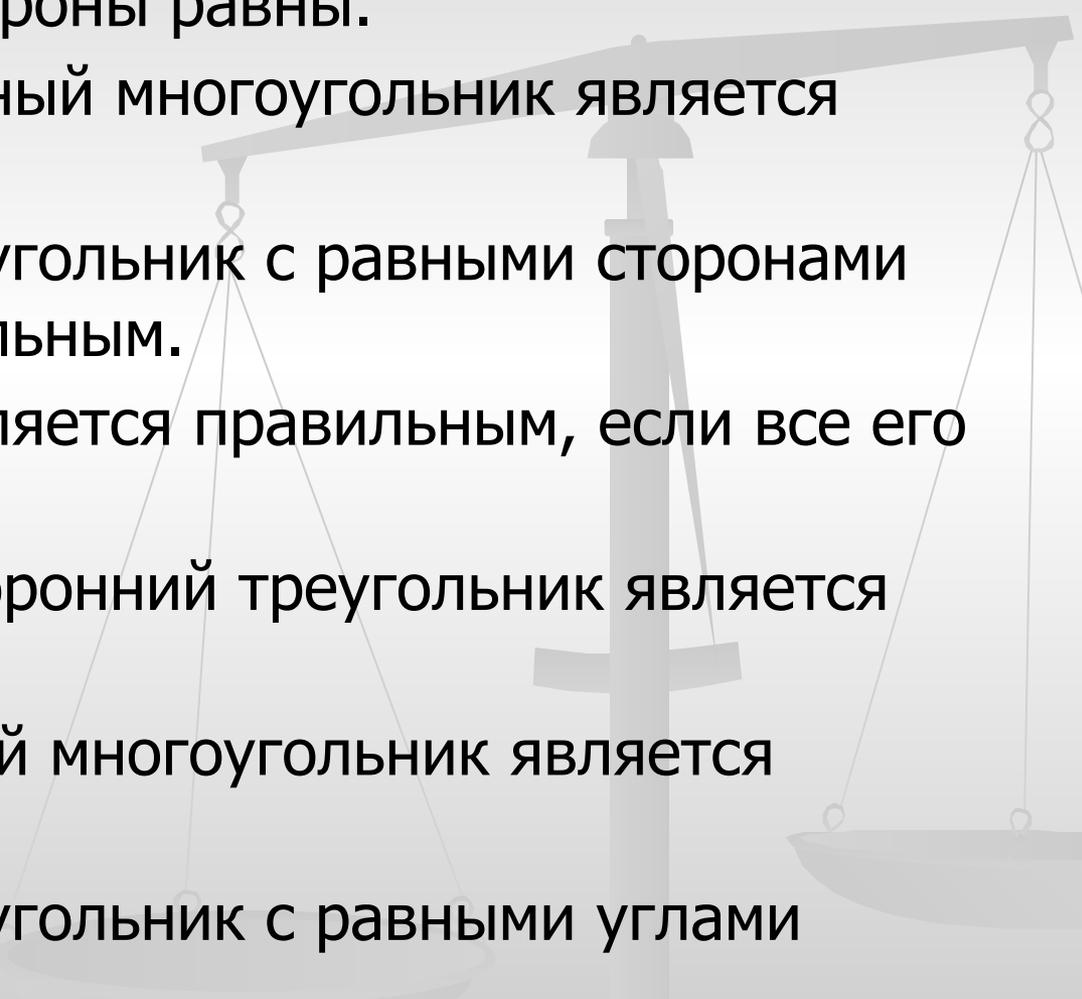


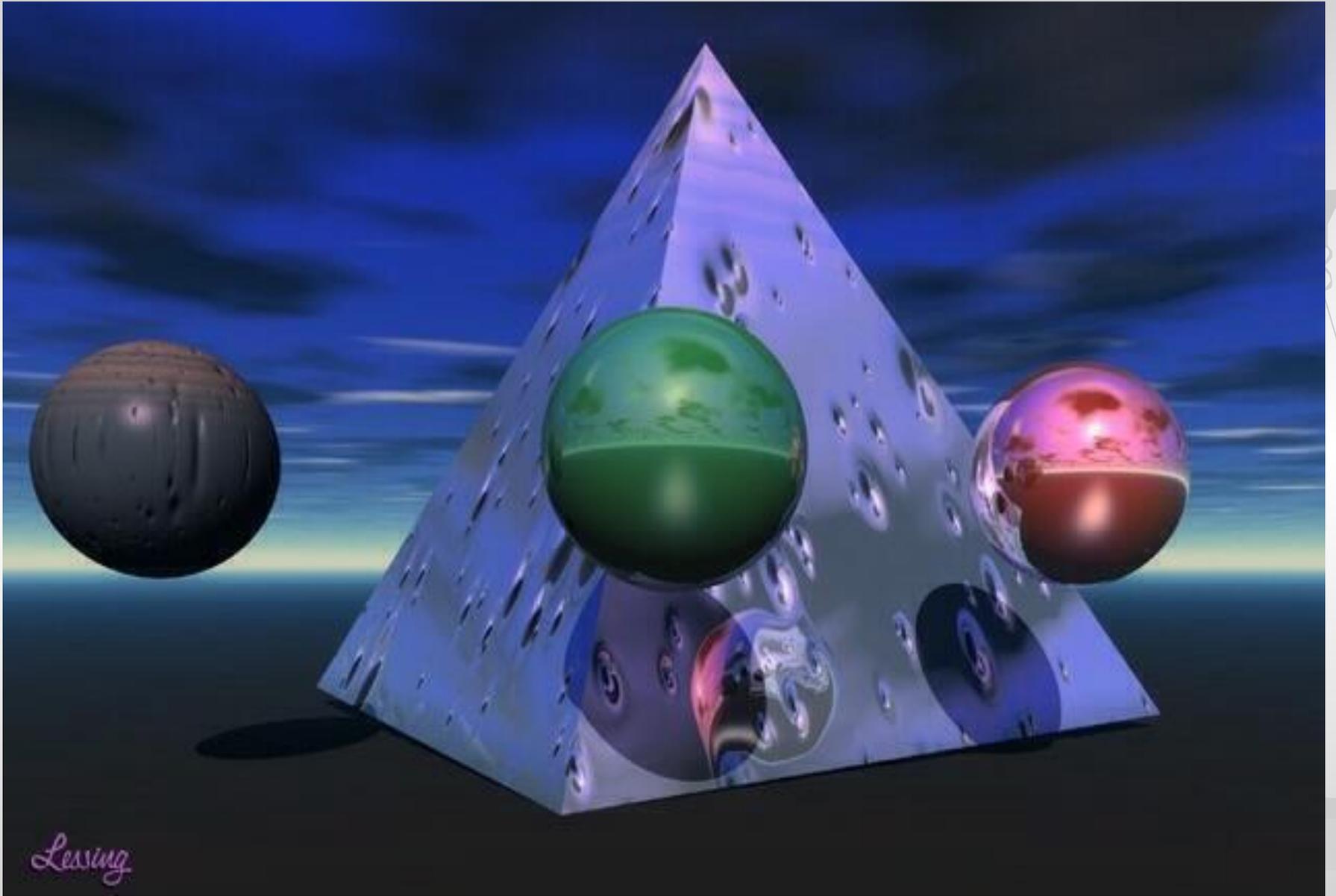




Тест

Выберите номера правильных утверждений.

1. Выпуклый многоугольник является правильным, если все его стороны равны.
 2. Любой правильный многоугольник является выпуклым.
 3. Любой четырехугольник с равными сторонами является правильным.
 4. Треугольник является правильным, если все его углы равны.
 5. Любой равносторонний треугольник является правильным.
 6. Любой выпуклый многоугольник является правильным.
 7. Любой четырехугольник с равными углами правильный.
- 

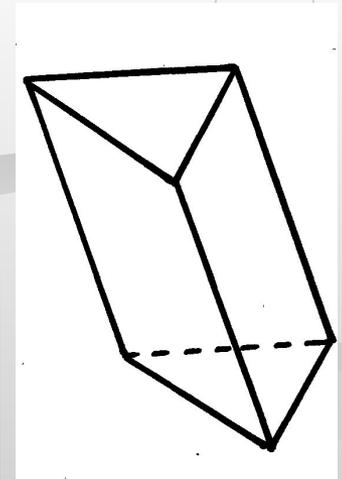
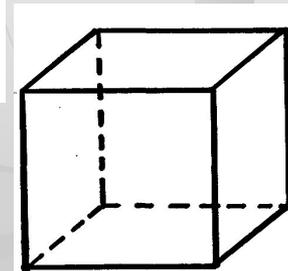
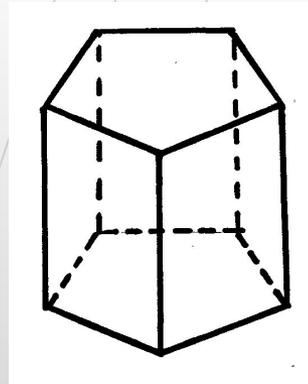


Призмы

- **Призма** – (гр. «отпиленный кусочек») многогранник, две грани которого – равные многоугольники, лежащие в параллельных плоскостях, а остальные грани – параллелограммы.
- Если боковые ребра перпендикулярны плоскостям оснований, то призма – **прямая**; если нет – **наклонная**.
- Если в основании прямой призмы лежит правильный многоугольник, то призма – **правильная**.
- **Параллелепипед** – призма, основания которой - параллелограммы.
- **Прямоугольный параллелепипед** – прямой параллелепипед, основание которого – прямоугольник. Все грани – прямоугольники.
- **Куб** – прямоугольный параллелепипед, все ребра которого равны. Все грани – квадраты.

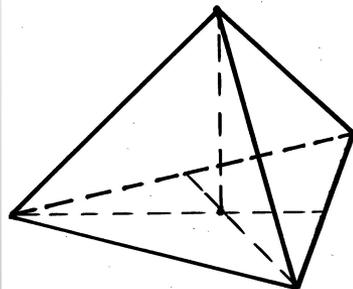
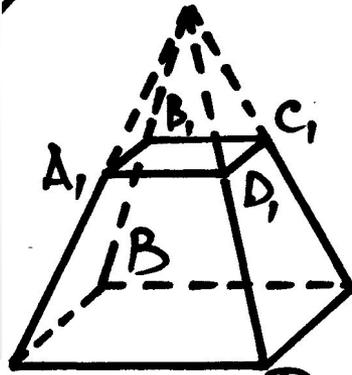
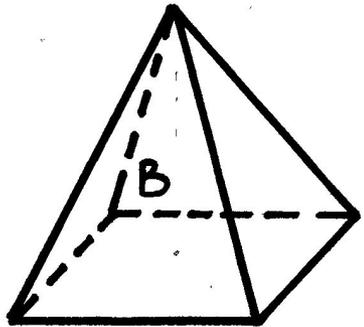
Построение изображения призмы:

1. строят основание (нижнее или верхнее – многоугольник);
2. из вершин многоугольника строят параллельные прямые;
3. на прямых откладывают равные отрезки (высота призмы);
4. соединяют полученные точки (концы отрезков), получая второе основание.



Пирамиды

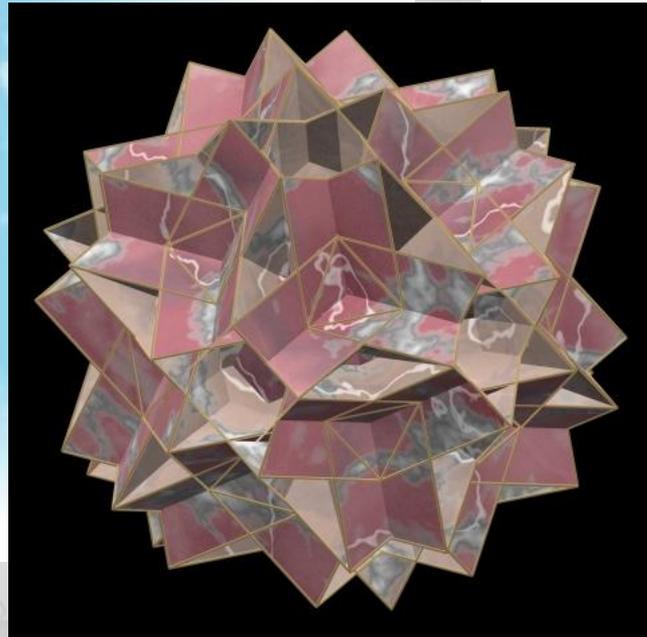
- **Пирамида** – многогранник, одна из граней которого – произвольный многоугольник, а остальные – треугольники, имеющие общую вершину.
- **Пирамида правильная**, если в ее основании правильный многоугольник, а основание высоты совпадает с центром основания.
- **Высота** – отрезок перпендикуляра, проведенный из вершины пирамиды к плоскости ее основания.
- **Усеченная пирамида** – часть пирамиды, заключенная между основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию.



Построение изображения пирамиды (на примере правильной пирамиды):

1. строят основание, находят его центр;
2. строят высоту, проводя отрезок из центра основания, отмечают на нем вершину пирамиды;
3. соединяют отрезками вершины основания с вершиной пирамиды.

Мир многогранников



Правильные многогранники

Многогранник правильный, если все его грани – правильные равные многоугольники и все двугранные углы равны.

Свойства правильных многогранников:

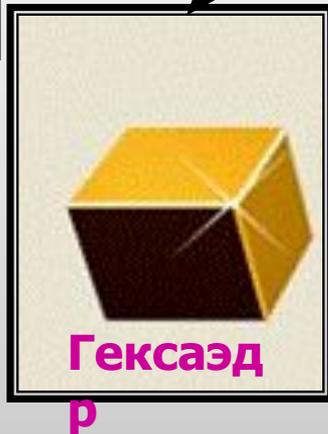
- все ребра равны;
- все плоские углы равны;
- все многогранные углы равны;
- все многогранные углы имеют одно и то же число граней, и в каждой вершине сходится одно и то же число ребер.

Всего существует 5 видов правильных многогранников:

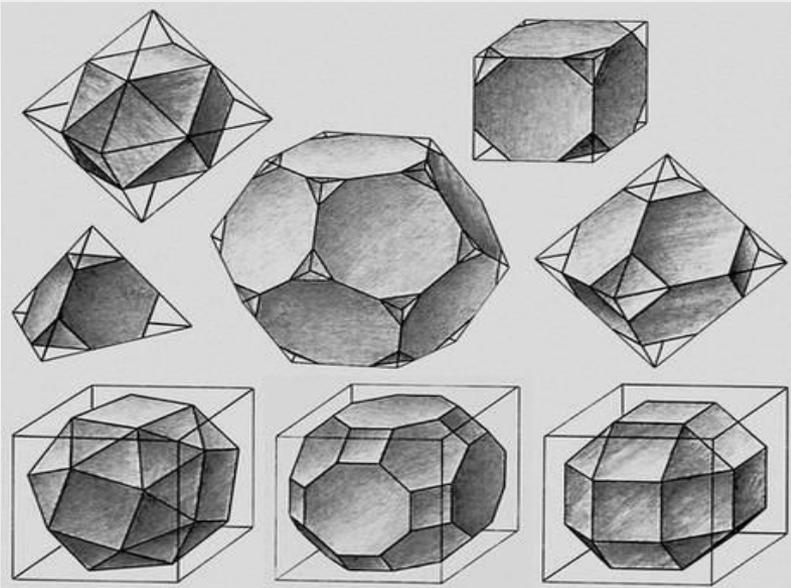
Многогранник	Число рёбер при вершине	Число рёбер одной грани	Число граней	Число рёбер	Число вершин
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Гексаэдр (куб)	3	4	6	12	8
Октаэдр	4	3	8	12	6
Додекаэдр	3	5	12	30	20
Икосаэдр	5	3	20	30	12

ПРАВИЛЬНЫЙ МНОГОГРАННИК-

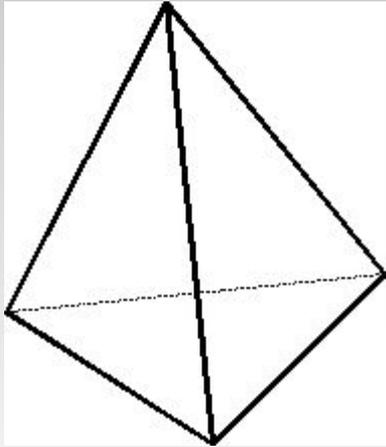
выпуклый многогранник,
грани которого являются правильными
многоугольниками с одним и тем же числом сторон
и в каждой вершине которого сходится одно и то же
число ребер.



Названия многогранников пришли из Древней Греции и в них указывается число граней:



- «эдра» - грань
- «тетра» - 4
- «гекса» - 6
- «окта» - 8
- «икоса» - 20
- «додека» - 12

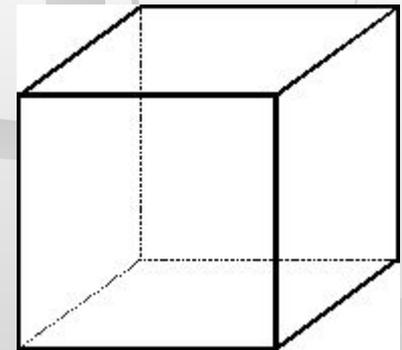


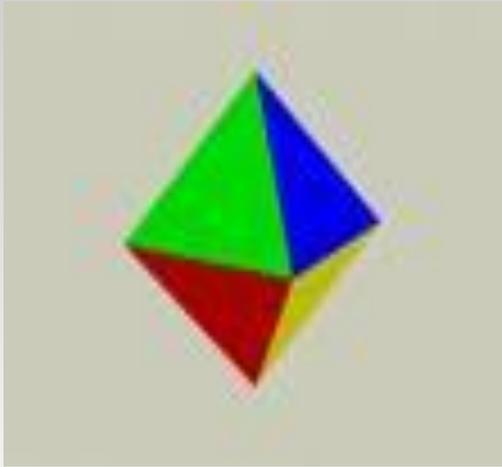
Тетраэдр

Тетраэдр составлен из четырех равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трех треугольников. Тетраэдр имеет 4 грани, 4 вершины и 6 ребер.

Гексаэдр (Куб)

Куб составлен из шести квадратов. Каждая его вершина является вершиной трех квадратов. Таким образом, куб имеет 6 граней, 8 вершин и 12 ребер





Октаэдр

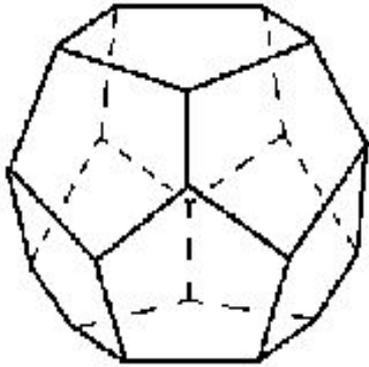
Октаэдр составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной четырех треугольников. Октаэдр имеет 8 граней, 6 вершин и 12 ребер.

Икосаэдр

Икосаэдр составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной пяти треугольников. Икосаэдр имеет 20 граней, 12 вершин и 30 ребер



Додекаэдр



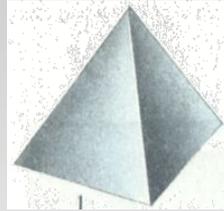
Додекаэдр составлен из двенадцати равносторонних пятиугольников. Каждая его вершина является вершиной трех пятиугольников. Додекаэдр имеет 12 граней, 20 вершин и 30 ребер.

В каждом правильном многограннике сумма числа граней и вершин равна числу рёбер, увеличенному на 2.

$$Г+В=Р+2$$



ОГОНЬ



тетраэдр

Начиная с 7 века до нашей эры в Древней Греции создаются философские школы, в которых происходит постепенный переход от практической к философской геометрии. Большое значение в этих школах приобретают рассуждения, с помощью которых удалось получать новые геометрические свойства.

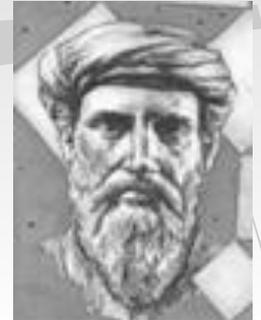


ВОДА

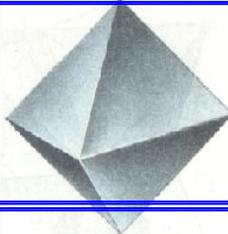


икосаэдр

Одной из первых и самых известных школ была Пифагорейская, названная в честь своего основателя Пифагора.



ВОЗДУХ

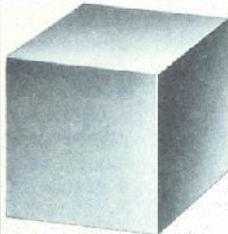


октаэдр

Отличительным знаком пифагорейцев была пентаграмма, на языке математики- это правильный невыпуклый или звездчатый пятиугольник.



ЗЕМЛЯ

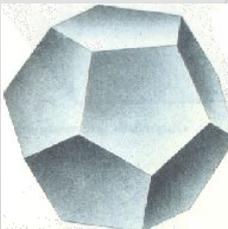


гексаэдр

Пентаграмме присваивалось способность защищать человека от злых духов. Существование только пяти правильных многогранников относили к строению материи и Вселенной. Пифагорейцы, а затем Платон полагали, что материя состоит из четырех основных элементов: огня, земли, воздуха и воды.



вселенная



додекаэдр

Согласно их мнению, атомы основных элементов должны иметь форму различных Платоновых тел.



Тетраэдр



Октаэдр



Гексаэдр



Икосаэдр



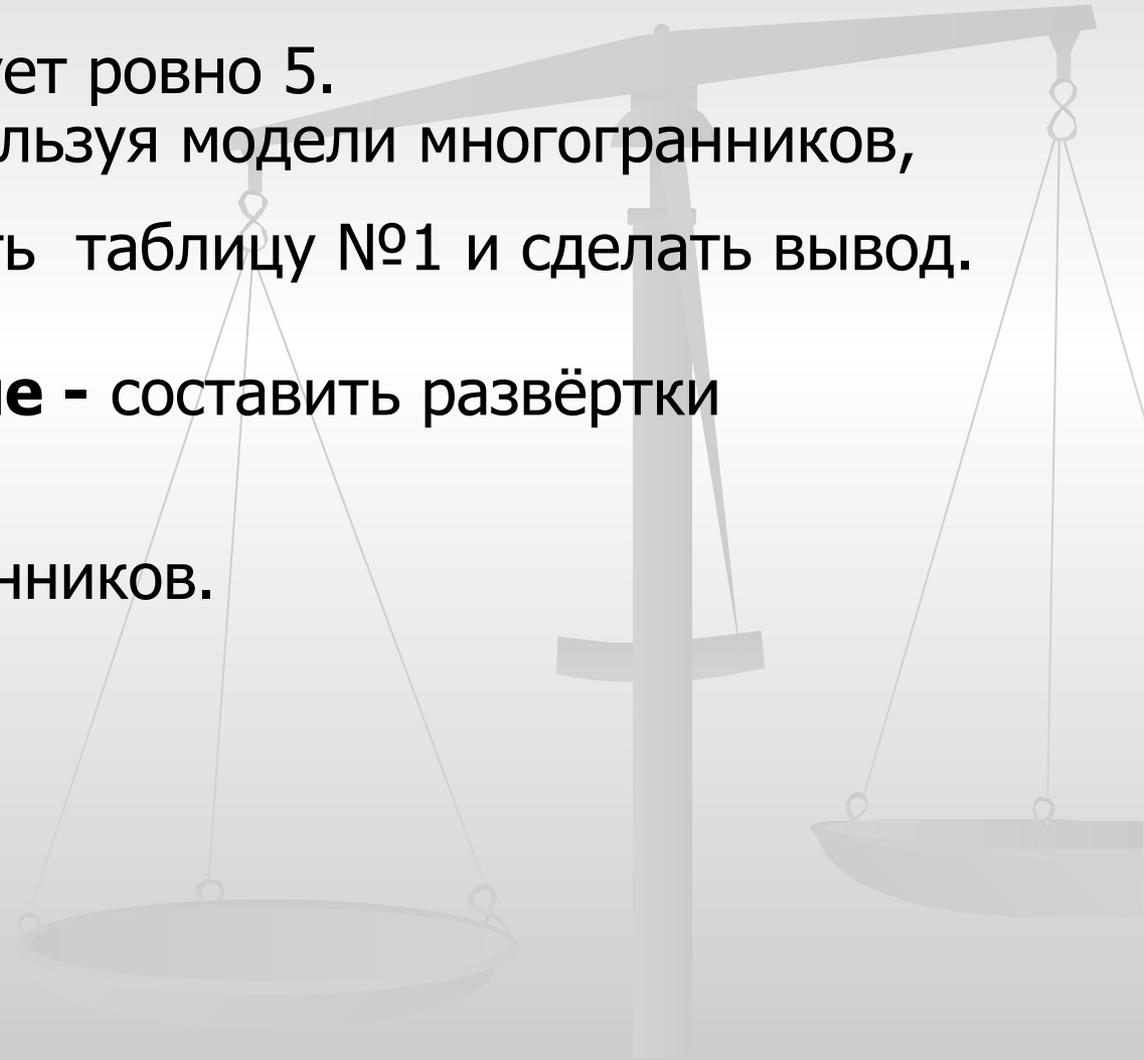
Додекаэдр

Задание№1 - объяснить, что правильных многогранников

существует ровно 5.

Задание№2- используя модели многогранников, заполнить таблицу №1 и сделать вывод.

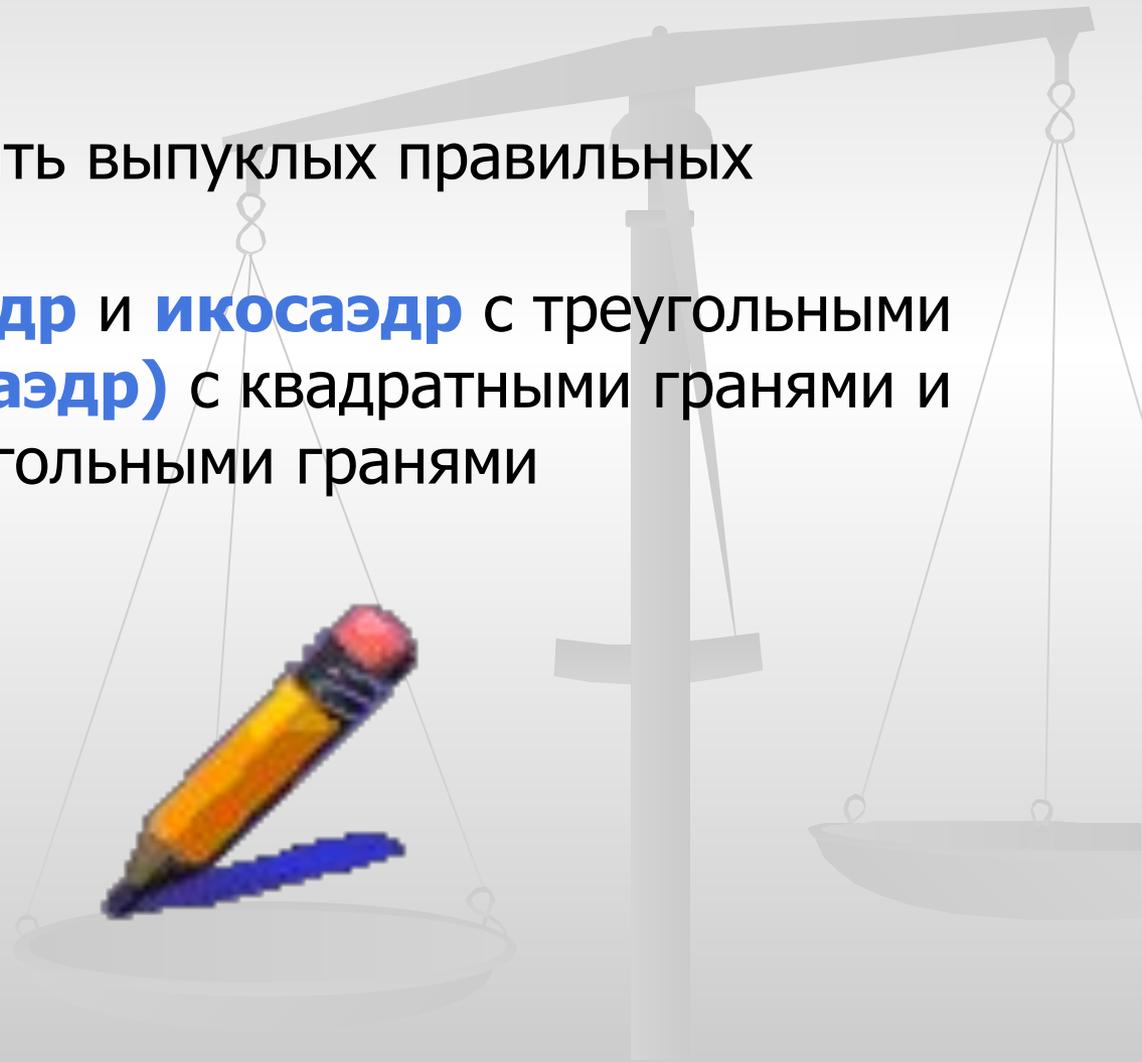
Домашнее задание - составить развёртки правильных многогранников.



Вывод:

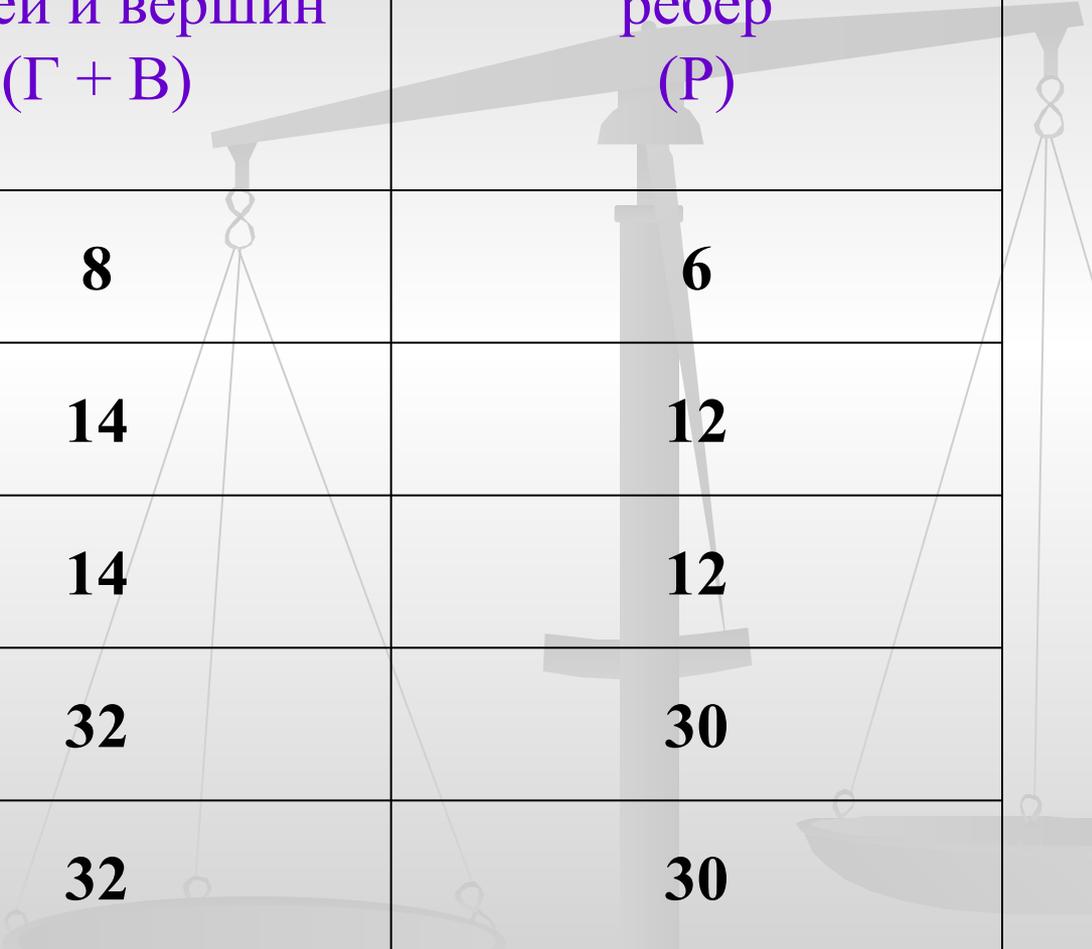
Существует лишь пять выпуклых правильных многогранников –

тетраэдр, **октаэдр** и **икосаэдр** с треугольными гранями, **куб (гексаэдр)** с квадратными гранями и **додекаэдр** с пятиугольными гранями





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

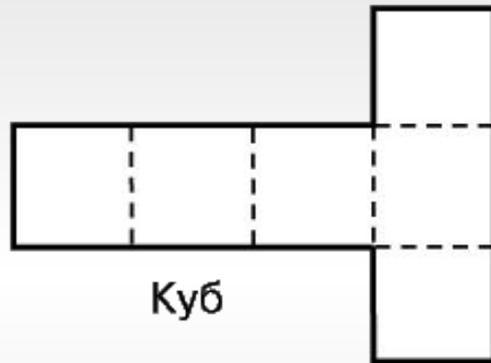


Правильный многогранник	Число	
	граней и вершин (Г + В)	рёбер (Р)
Тетраэдр	8	6
Куб	14	12
Октаэдр	14	12
Додекаэдр	32	30
Икосаэдр	32	30

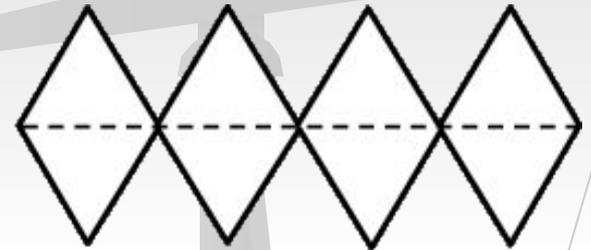
Развертки



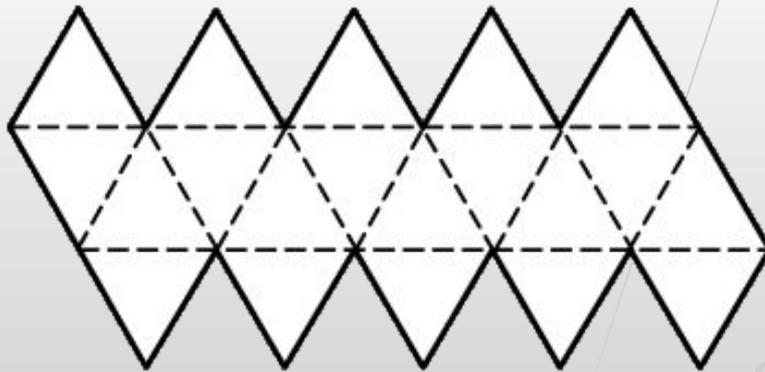
Тетраэдр



Куб



Октаэдр



Икосаэдр



Додекаэдр



ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ В ПРИРОДЕ

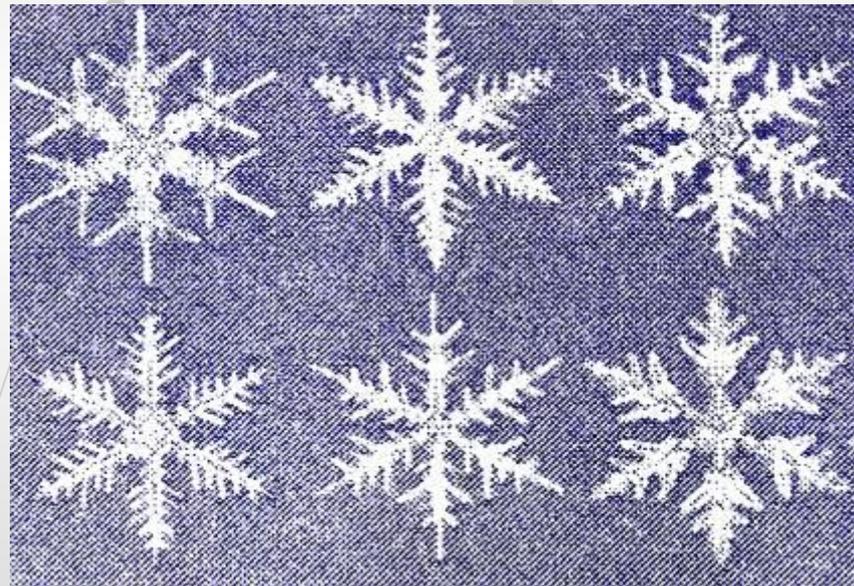


Правильные многоугольники встречаются в природе. Один из примеров – это пчелиные соты, которые представляют собой прямоугольник, покрытый правильными шестиугольниками. На этих шестиугольниках пчелы выращивают из воска ячейки, представляющие собой прямые шестиугольные призмы. В них пчелы и откладывают мед, а затем снова покрывают сплошным прямоугольником из воска.



ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ В ПРИРОДЕ

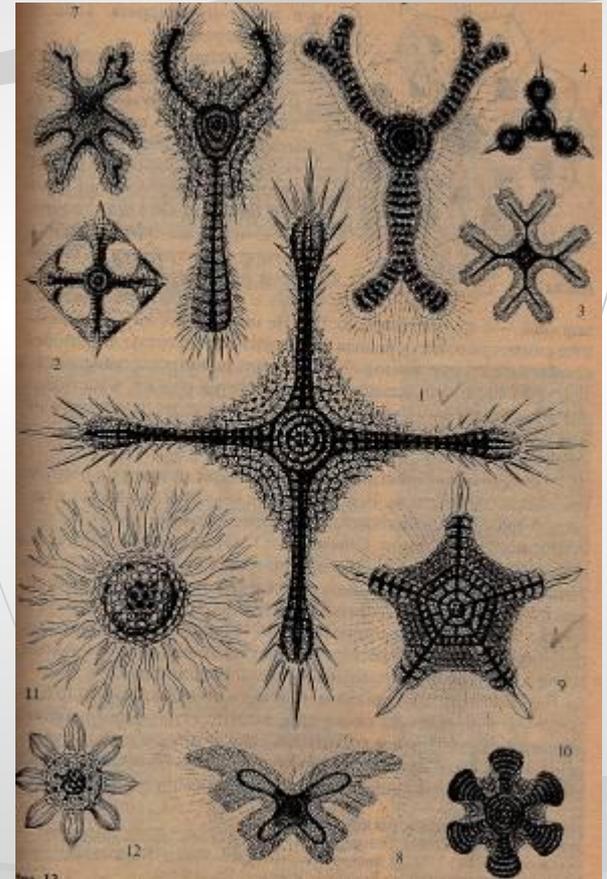
Снежинки имеют
форму правильных
многоугольников





ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ В ПРИРОДЕ

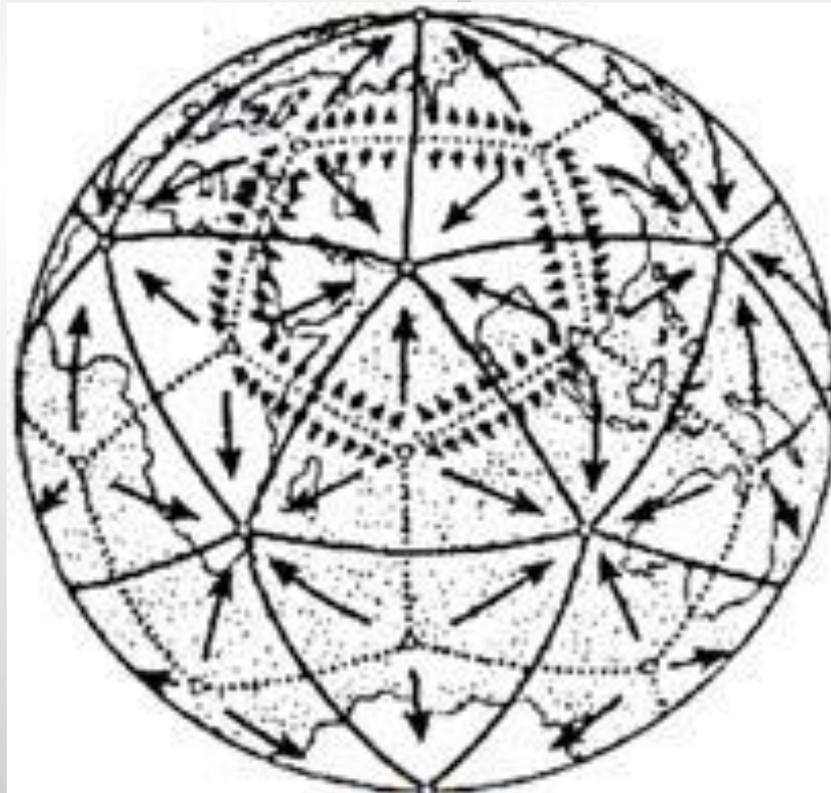
Многие
простейшие
морские организмы
(радиолярии)
имеют форму
правильных
многоугольников



Вирус полиомиелита имеет форму додекаэдра.



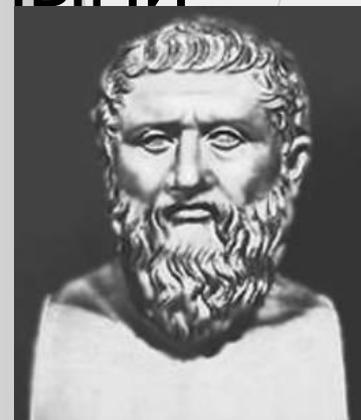
Икосаидро-додекаидровая структура Земли.



Сделаем вывод:

Мы убедились, что существует лишь пять выпуклых правильных многогранников — **тетраэдр**, **октаэдр** и **икосаэдр** с треугольными гранями, **куб** (**гексаэдр**) с квадратными гранями и **додекаэдр** с пятиугольными гранями.

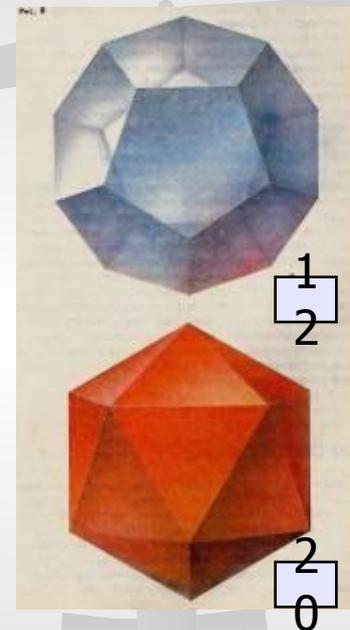
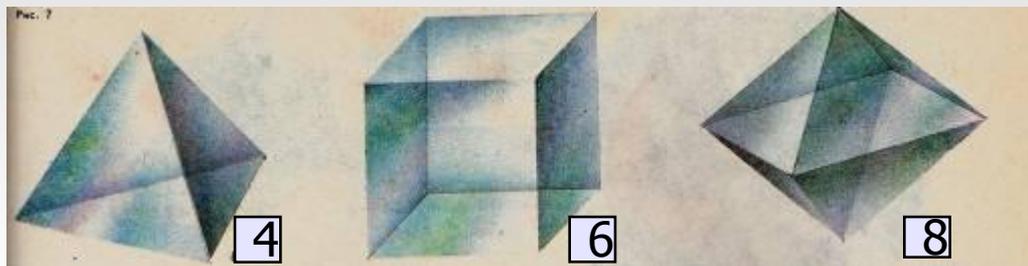
Эти тела еще называют телами Платона.





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

Л. Кэррол



ПЛАТОНОВЫ тела:

Тетраэдр — «ОГОНЬ»

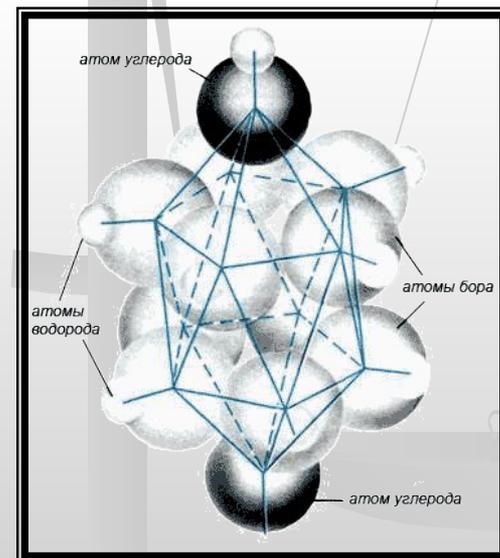
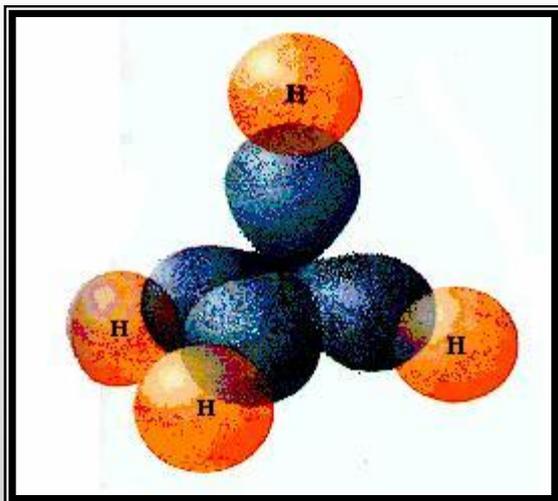
Куб — «земля»

Октаэдр — «воздух»

Додекаэдр — «весь мир»

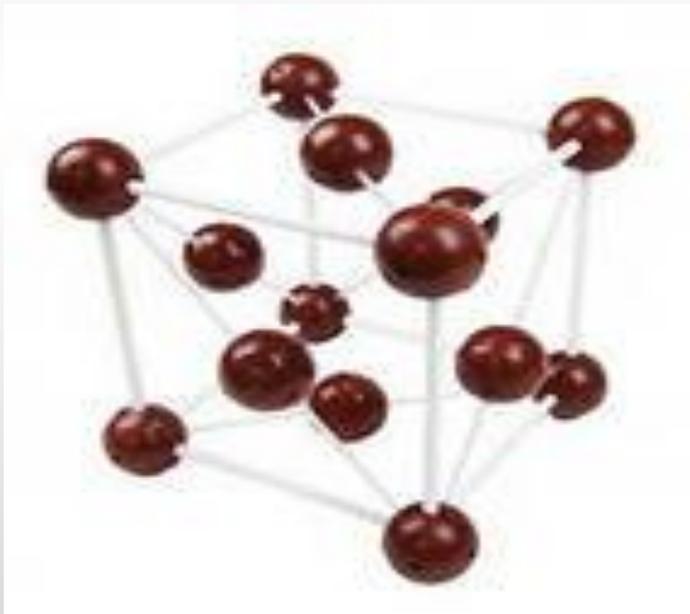
Икосаэдр — «вода»

ХИМИЯ



кристаллические решетки

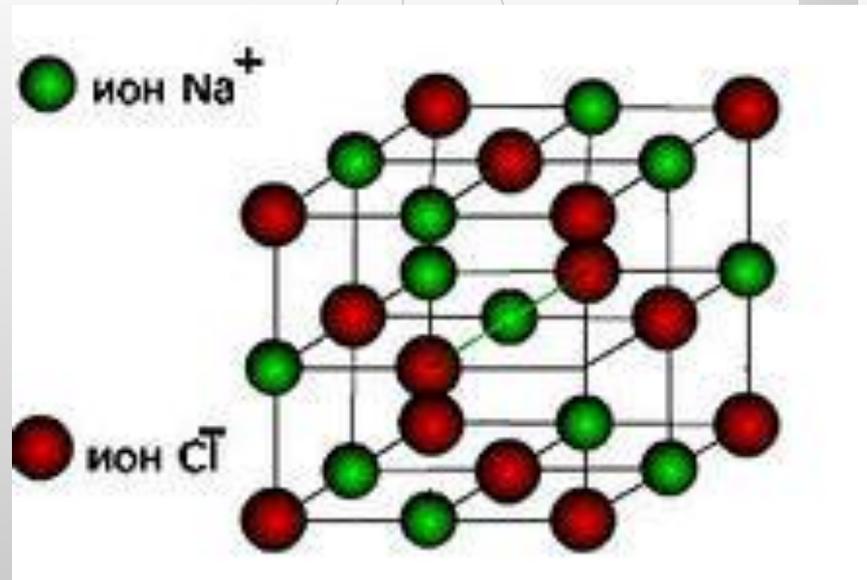
меди



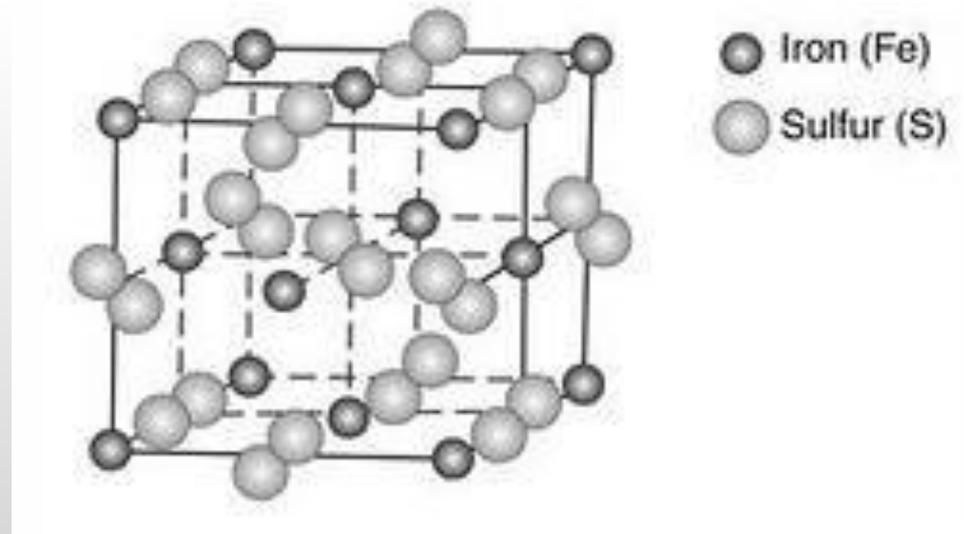
железа



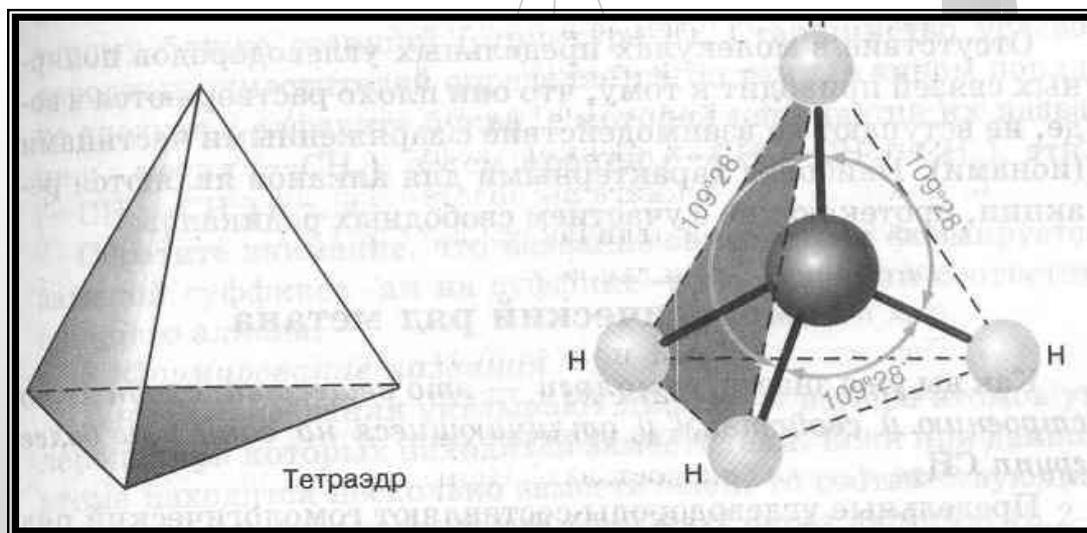
Правильные многогранники – самые выгодные фигуры. И природа этим широко пользуется. Подтверждением тому служит форма некоторых кристаллов. Взять хотя бы поваренную соль, без которой мы не можем обойтись. Известно, что она растворима в воде, служит проводником электрического тока. А кристаллы поваренной соли (NaCl) имеют форму куба.

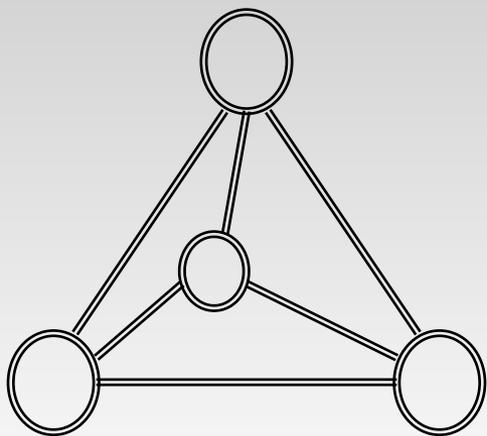


Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана (FeS). Кристаллы этого химического вещества имеют форму додекаэдра.



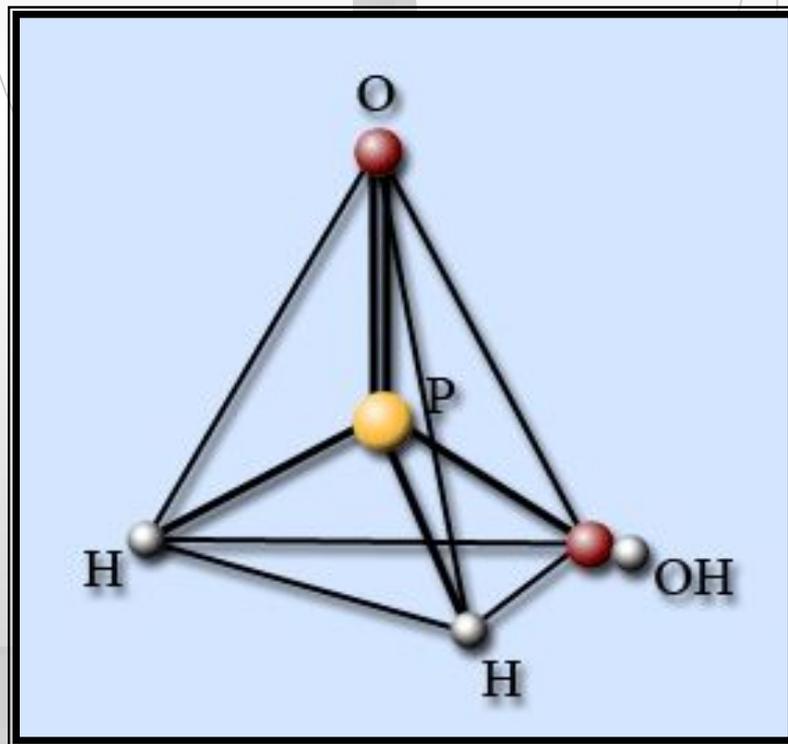
- Метан – органическое вещество, которое входит в состав природного газа, широко используемого в быту. Его молекула имеет тетраэдрическое строение

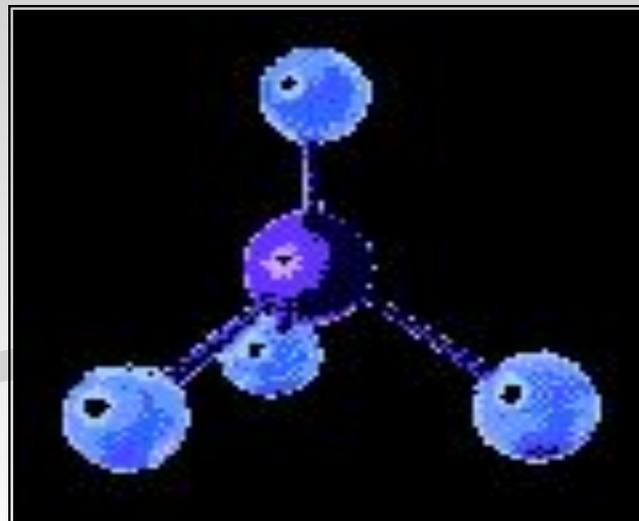
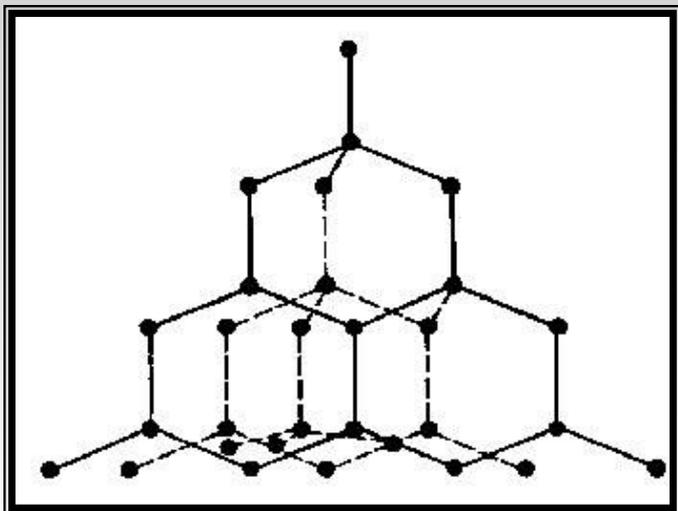




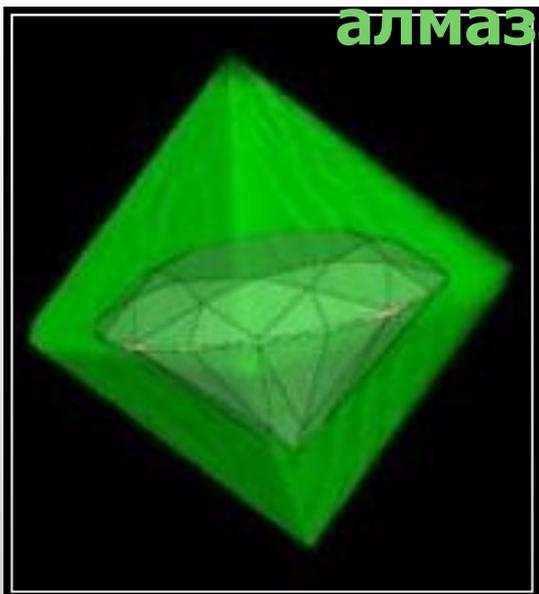
Кристаллы белого фосфора
образованы
молекулами P_4 . Такая
молекула имеет вид
тетраэдра.

Фосфорноватистая
кислота
 H_3PO_2 .

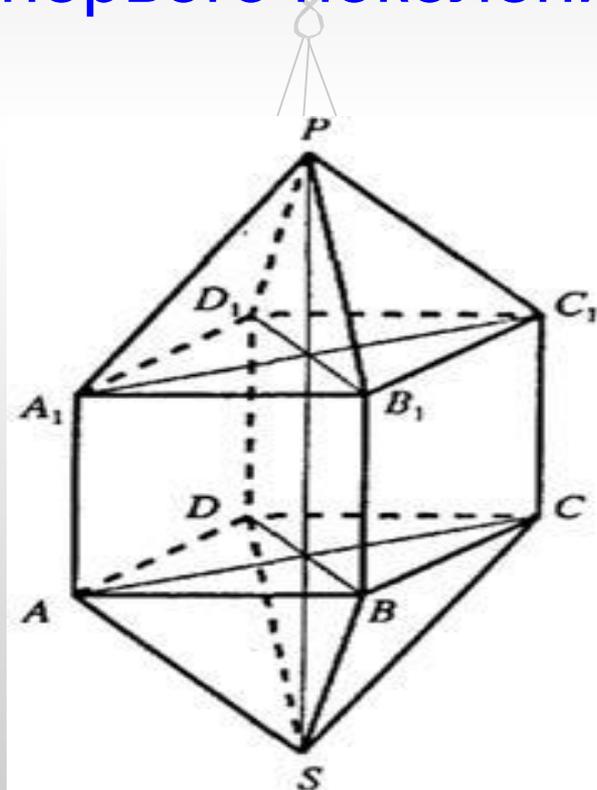


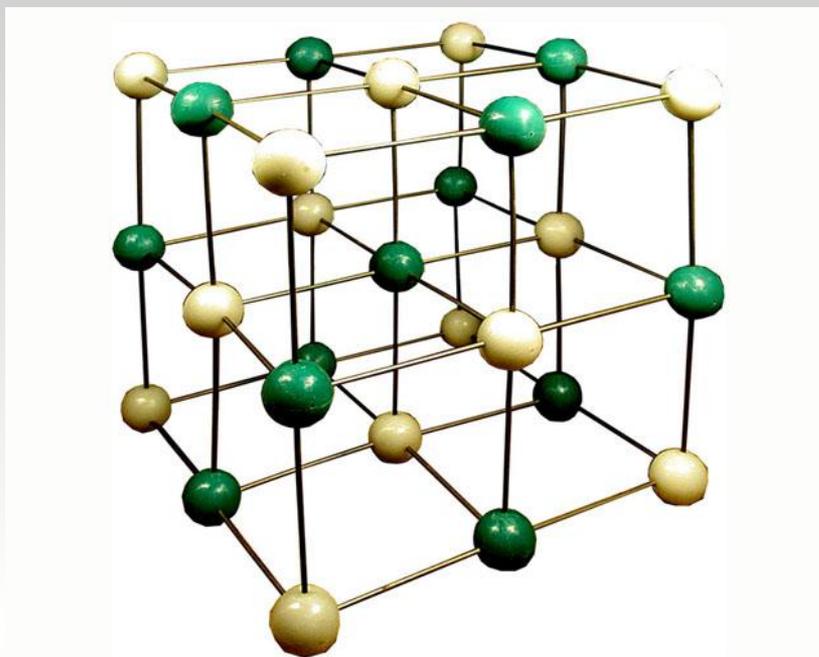


Правильная форма
алмаза.



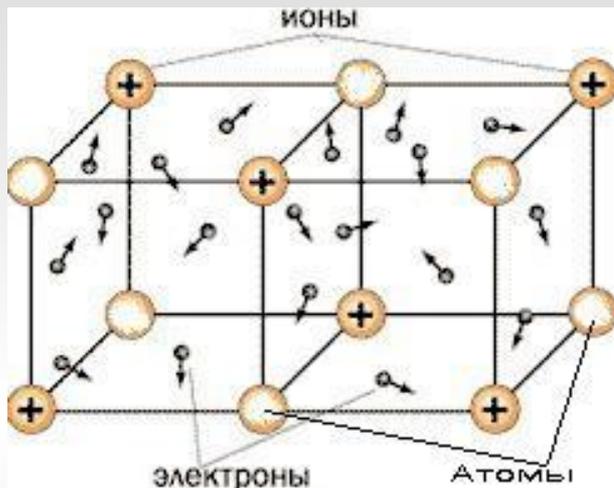
Правильный многогранник – икосаэдр передаёт форму кристаллов бора (В). В своё время бор использовался для создания полупроводников первого поколения.





Кристаллическая решётка представляет собой упорядоченное расположение атомов в пространстве. **Упорядоченное расположение атомов, когда атомы занимают в пространстве определенные места. Такие вещества называют кристаллическими.**

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЁТКА

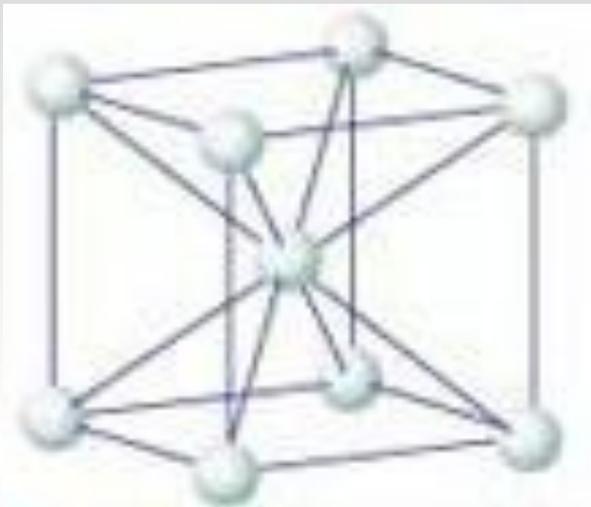


Металлической называется решётка, в узлах которой расположены катионы металла и атомы, между которыми свободно перемещаются электроны.

Общие физические свойства металлов:

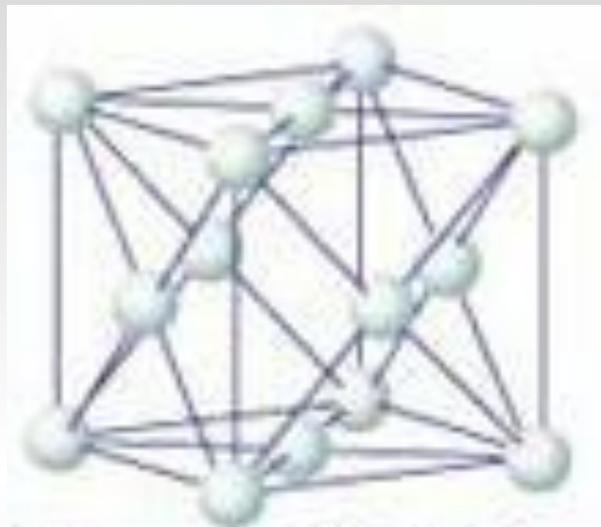
- ✓ Твёрдое агрегатное состояние (кроме ртути)
- ✓ Металлический блеск
- ✓ Ковкость и пластичность
- ✓ Электро и теплопроводность

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЁТКА



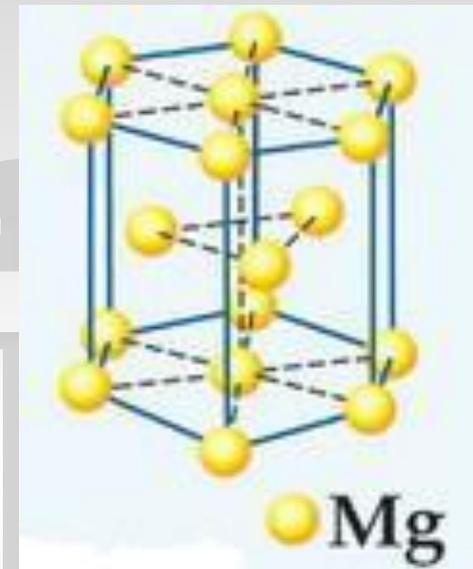
**Кубическая
объёмноцентрированная**

Li, Na, K, Cs, Ba, Fe



**Кубическая
гранецентрированная**

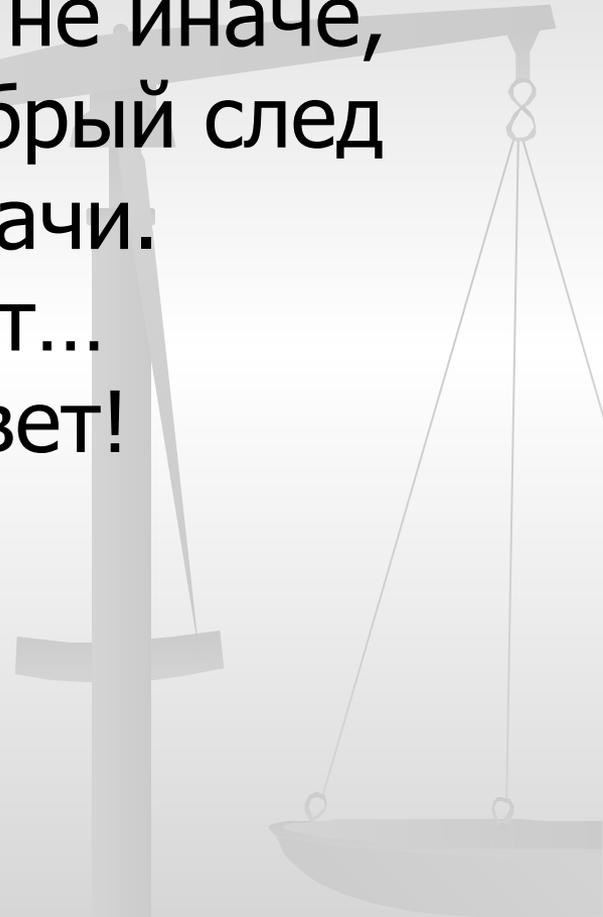
Ca, Al, Pb



Гексагональная

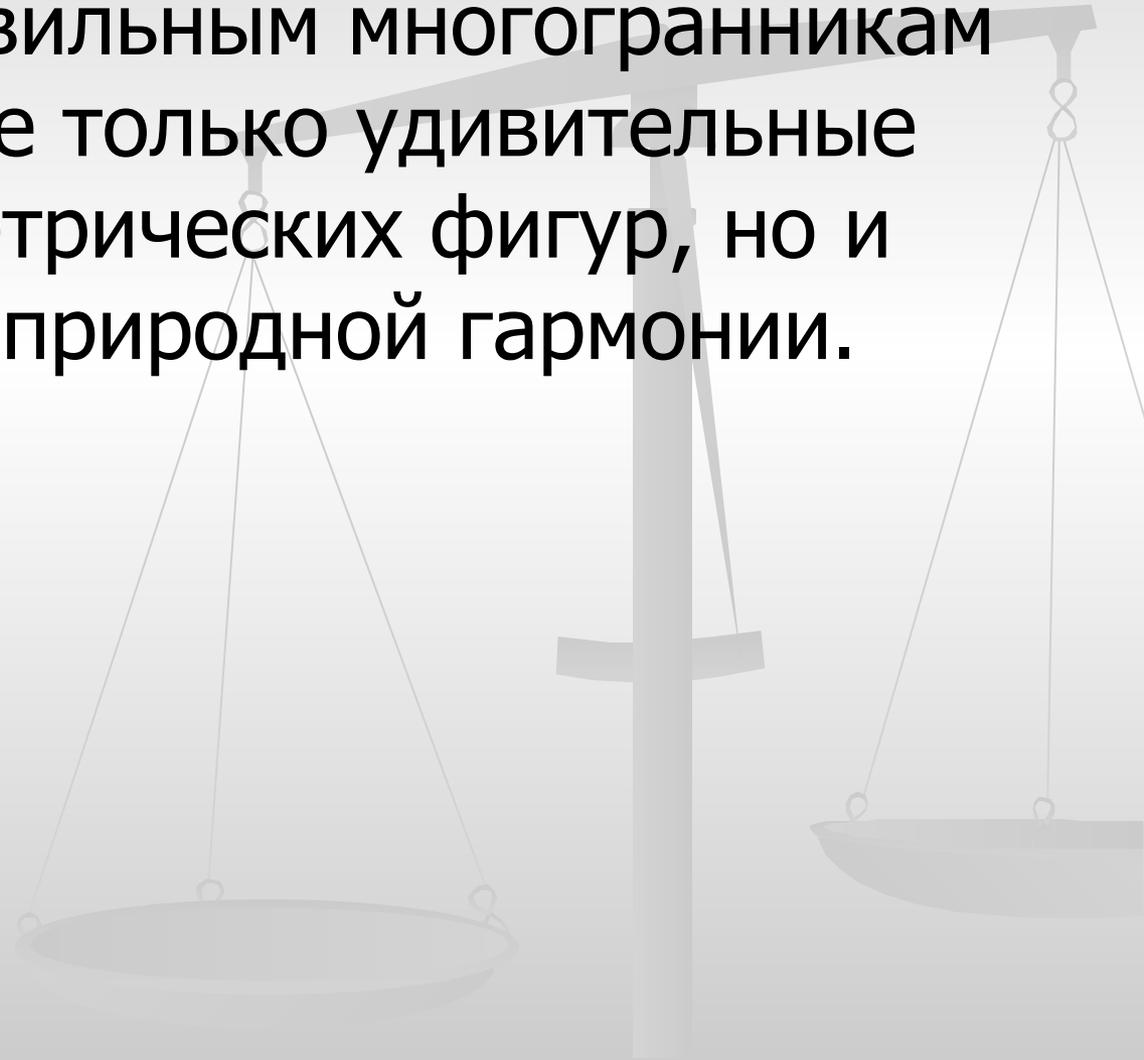
Mg, Zn, Os

Человек рождается на свет,
Чтоб творить, дерзать – и не иначе,
Чтоб оставить в жизни добрый след
И решить все трудные задачи.
Человек рождается на свет...
Для чего? Ищите свой ответ!



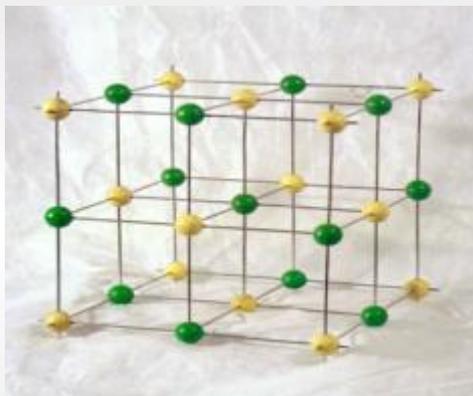
Вывод:

- благодаря правильным многогранникам открываются не только удивительные свойства геометрических фигур, но и пути познания природной гармонии.

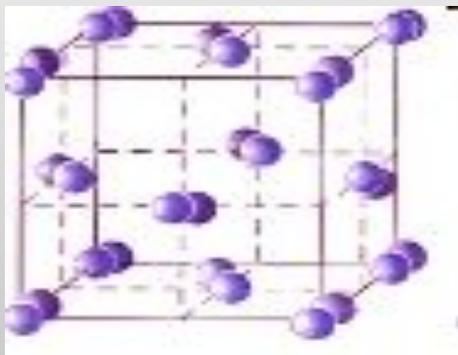


Типы кристаллических решеток

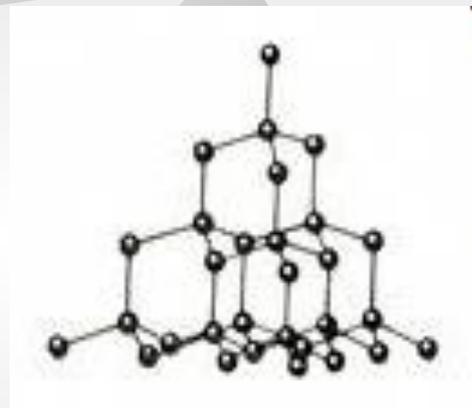
- Ионные



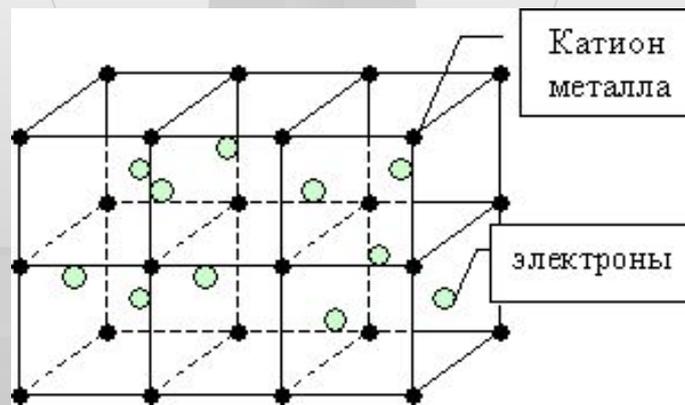
- Молекулярные



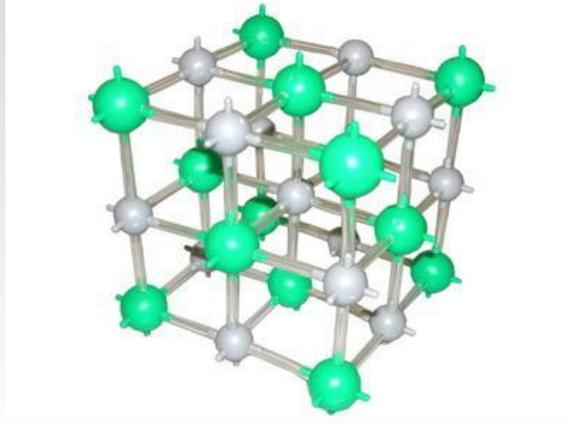
- Атомные



- Металлические



ИОННАЯ РЕШЁТКА



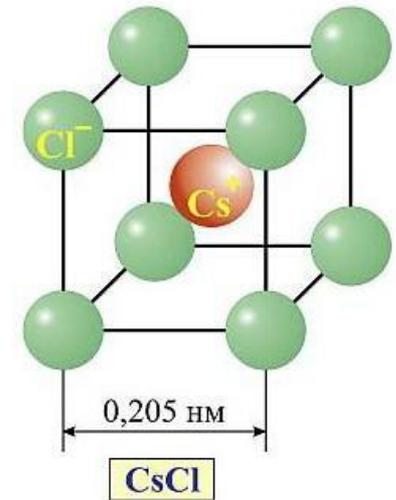
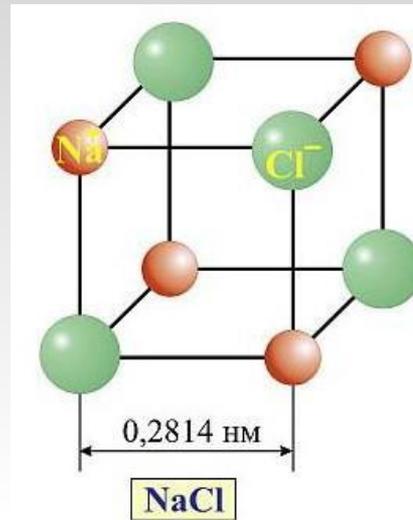
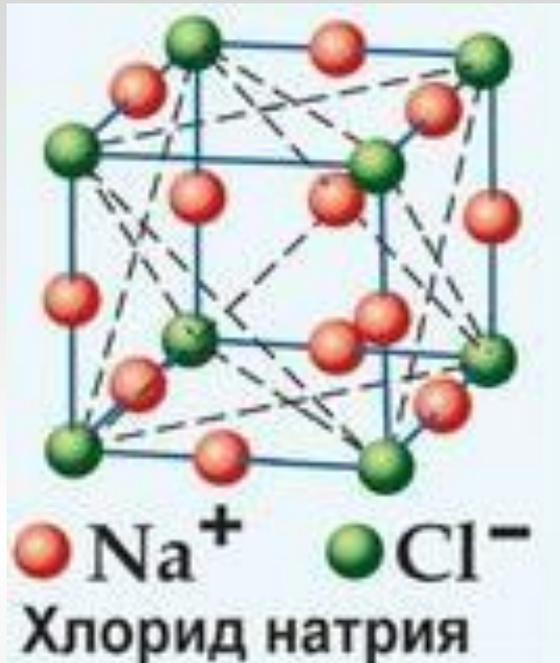
Ионной называется решётка, в узлах которой расположены ионы, соединённые между собой ионной связью.



Физические свойства ионных кристаллов:

- ✓ Большая твёрдость
- ✓ Малая летучесть
- ✓ Хорошая растворимость в воде
- ✓ Высокая температура плавления

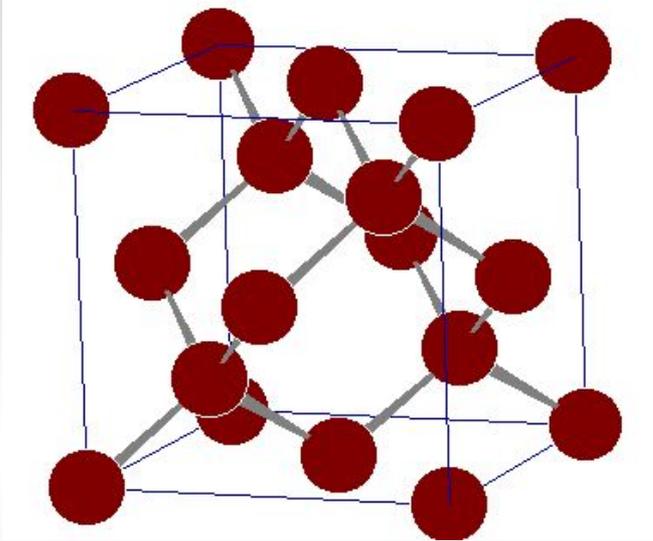
ИОННАЯ РЕШЁТКА



Примеры веществ:

- большинство солей
- щёлочи
- оксиды и гидриды щелочных металлов

АТОМНАЯ РЕШЁТКА



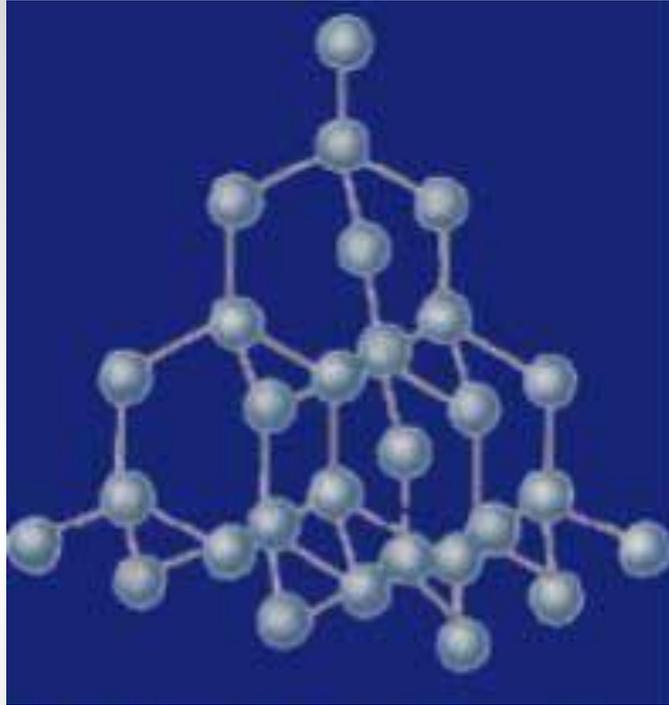
Атомной называется решётка, в узлах которой расположены атомы, соединённые между собой ковалентными связями.



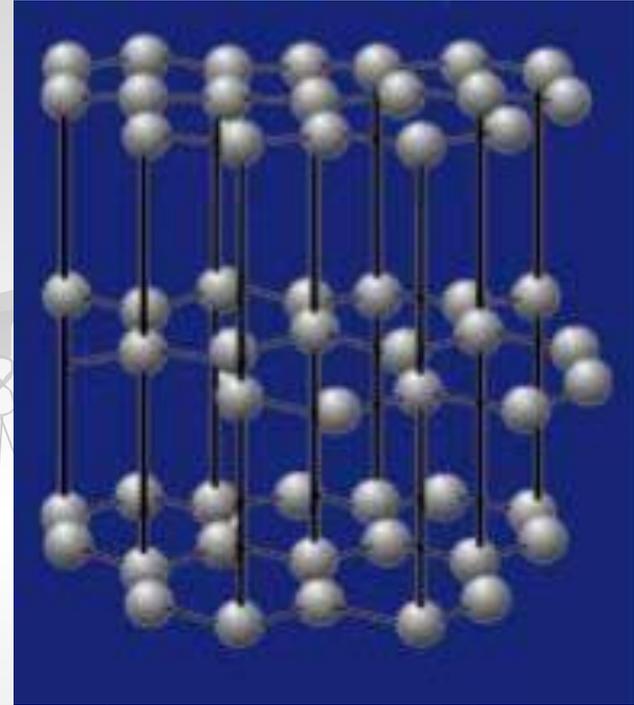
Физические свойства атомных кристаллов:

- ✓ Очень высокая твёрдость
- ✓ Нелетучесть
- ✓ Нерастворимость в воде
- ✓ Очень высокая температура плавления

АТОМНАЯ РЕШЁТКА



алмаз

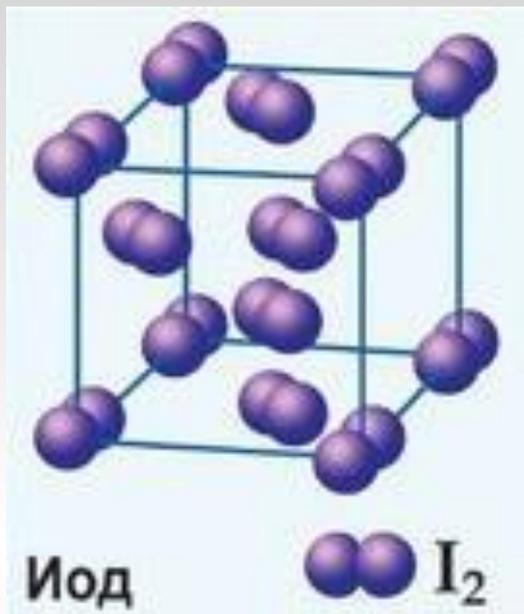


графит

Примеры веществ:

- алмаз, графит, кварц, кремний

МОЛЕКУЛЯРНАЯ РЕШЁТКА



Молекулярной называется решётка, в узлах которой расположены молекулы (полярные или неполярные).

Примеры веществ: газы, йод, сахароза, вода, сера, кислоты

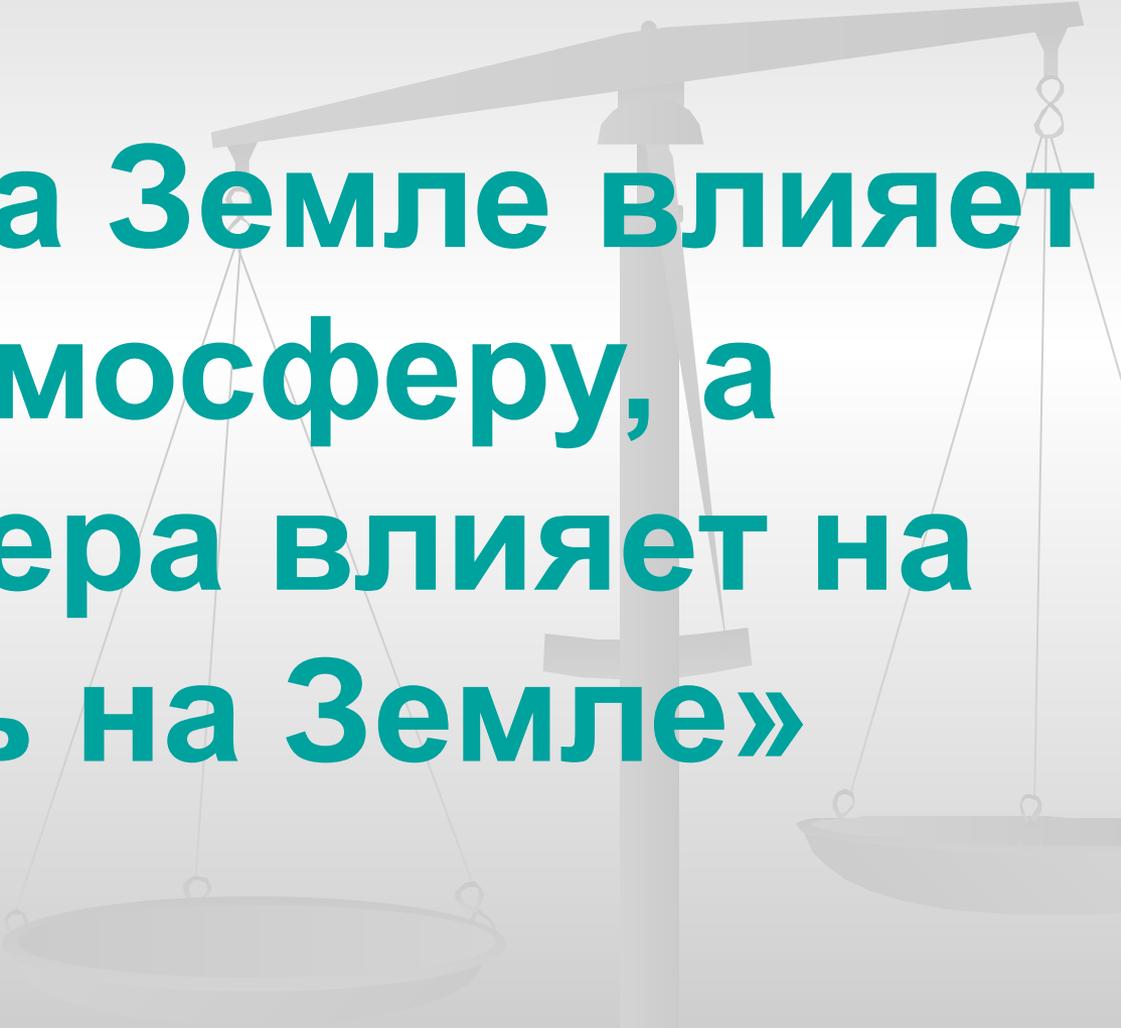
Физические свойства молекулярных кристаллов:

- ✓ Хрупкость
- ✓ Летучесть
- ✓ Нерастворимость в воде, если в узлах неполярные молекул
- ✓ Растворимость в воде, если в узлах полярные молекулы.
- ✓ Низкая температура плавления



Влияние металлов на жизнедеятельность организма человека





**«Жизнь на Земле влияет
на атмосферу, а
атмосфера влияет на
жизнь на Земле»**

Психологическая страничка

желез
о



ртуть



олово



свинец



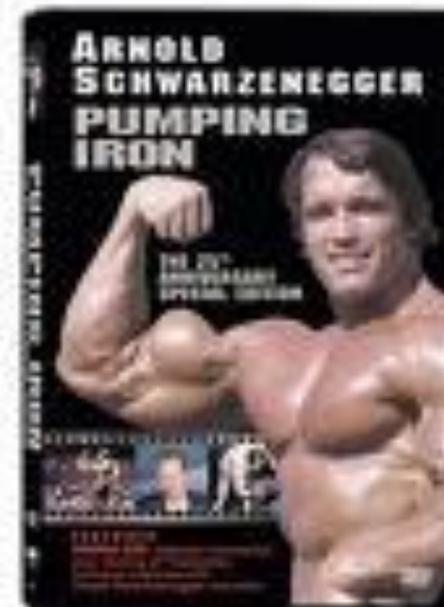
медь



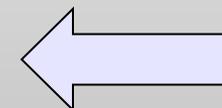
золот
о



Железо



Избыток железа превращает человека в агрессивное существо с жестоким, эгоистичным характером. Такие люди очень активны, постоянно чем-то заняты. Любят командовать, поэтому чаще всего становятся военными, спортивными инструкторами или бизнесменами. Но таких «железных дровосеков» можно смягчить, если давать им меньше мяса.

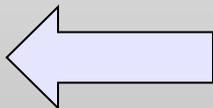


Медь



Люди, в организме которых больше всего меди, мягки и покладисты. Они любят красивую жизнь и вкусную еду, предпочтение отдают сладостям. Они всегда готовы прийти на помощь, у них дружные семьи и много друзей. Чаще всего они становятся писателями, музыкантами или художниками.

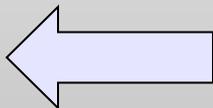
Однако их часто обманывают и предают, пользуясь их слабостями. Поэтому, если в этом описании вы узнали себя, постарайтесь потреблять больше продуктов, содержащих железо, – так вы компенсируете мягкость меди.



Свинец



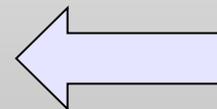
Чрезмерное содержание в организме свинца делает человека вялым и апатичным. Он всегда не в настроении, вечно находит повод для недовольства. Чаще всего такие люди оказываются в положении жертвы. Из них получаются отменные подчиненные, ведь они не инициаторы, а предпочитают, скорее, подчиняться распоряжениям. Таким людям просто необходимо разбавлять свой свинец золотом, медью, оловом и серебром.



Олово

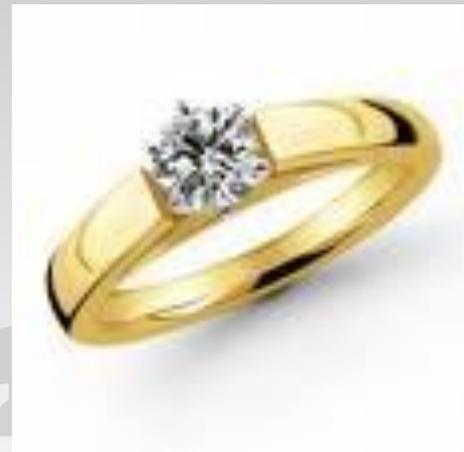


Олово – это тот металл, который в избытке содержится в организме мыслителей, философов и путешественников. У них – отменное чувство юмора, а их энтузиазм часто переходит в одержимость. Свинец делает их более серьезными, а железо – крепкими.



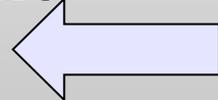


Золото



Драгоценные металлы и в организме - драгоценность. Серебро, например, - металл чувствительных, эмоциональных людей, обладающих огромной интуицией, или ясновидящих.

Золото преобладает в организме тщеславных, заносчивых людей. Но это лишь видимость: внутри они добры и щедры, просто к ним нужно отыскать подход. Они - верные друзья, готовые в любую минуту прийти на помощь. Им необходимо пополнять свой организм и другими металлами - на характере это, возможно, не отразится, а здоровье укрепит.



Ртуть



Болтливые люди, оказывается, любят поговорить от... обилия в организме ртути. Еще такие люди хитры, беспринципны и легко предают. Им явно необходимо разбавить этот жидкий металл железом.

