

# Правильные фигуры и тела

Выполнила: Беленкова Ольга  
Александровна

# Введение.

Цели:

Точнее познакомиться с понятием правильные многогранники.

Узнать их значение в обыденной жизни.

Задачи:

Познакомиться с информацией.

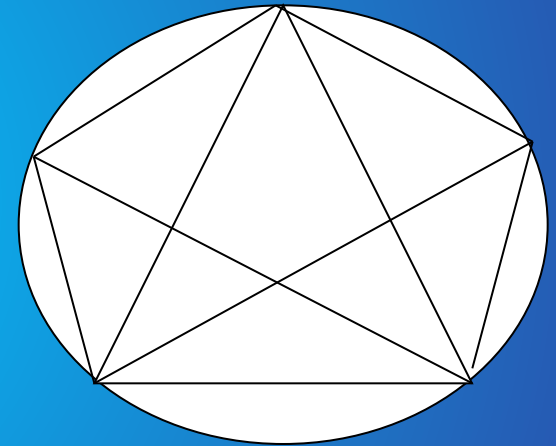
Проанализировать её.

Написать реферат.

Защитить его.

# Правильные фигуры и тела.

- **Геометрия** - раздел математики, изучающий пространственные отношения и формы.
- Пусть дан в окружность равнобедренный треугольник  $ACD$ , у которого угол  $C$  равен углу  $D$  и равный двум углам  $A$ . Проведем биссектрисы  $CE$  и  $CB$  углов  $C$  и  $D$  соответственно. Тогда угол  $A$  будет равен всем четырем полученным углам, а, следовательно, будут равны соответствующие им дуги и стягивающие их хорды, то есть  $AB=BC=CD=DE=EA$ . Итак, вписанный в окружность пятиугольник  $ABCDE$  будет равносторонним. Поскольку угол шесть равен углу два и угол семь равен углу пять как углы, опирающиеся на одинаковые дуги  $AE$  и  $AB$  соответственно, то все углы 1-7 будут равными и, следовательно, каждый угол пятиугольника  $ABCDE$  будет составлен из трех равных углов, то есть угол  $A$  равен углу  $B$  и равен углу  $C$  углу  $D$  и углу  $E$ . Также все эти углы равны трем углам  $CAD$ . Таким образом, построенный пятиугольник является равносторонним и равноугольным, то есть правильным.



# Правильные многогранники и научные факты.

- Правильных многогранников всего ПЯТЬ! Сама природа подсказала пифагорейцам форму правильных тел: кристаллы поваренной соли имеют форму куба, кристаллы квасцов октаэдра, а кристаллы пирита – додекаэдра.
- Однако важнейшее свойство выпуклых многогранников было установлено лишь в середине 18 века теоремой Эйлера: во всяком выпуклом многограннике число вершин (L) плюс число граней (M) минус число ребер (N) есть величина постоянная равная двум:

$$L+M-N=2$$

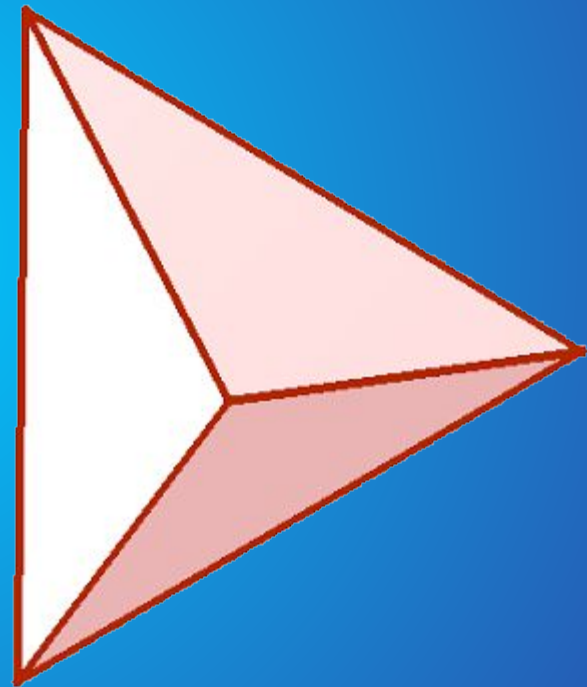
Правильный многогранник	Граней, M	Число вершин, L	Число ребер, N	Геометрия	Грани, m
тетраэдр	4 (тетра)	4	6	$\Delta$	3
октаэдр	8 (окто)	6	12	$\Delta$	4
икосаэдр	20 (икоси)	12	30	$\Delta$	5
гексаэдр	6 (гекса)	8	12	$\square$	3
додекаэдр	12 (додека)	20	30	$\text{пентагон}$	3

# Научные фантазии и правильные многогранники.

- **МНОГОГРАННИК** - геометрическое тело, ограниченное со всех сторон плоскими многоугольниками, называемыми гранями. Стороны граней называются ребрами многогранника, а концы ребер - вершинами многогранника. Ни одни геометрические тела не обладают таким совершенством и красотой, как правильные многогранники. "Правильных многогранников вызывающе мало, - написал когда-то Л. Кэрролл, - но этот весьма скромный по численности отряд сумел пробраться в самые глубины различных наук".

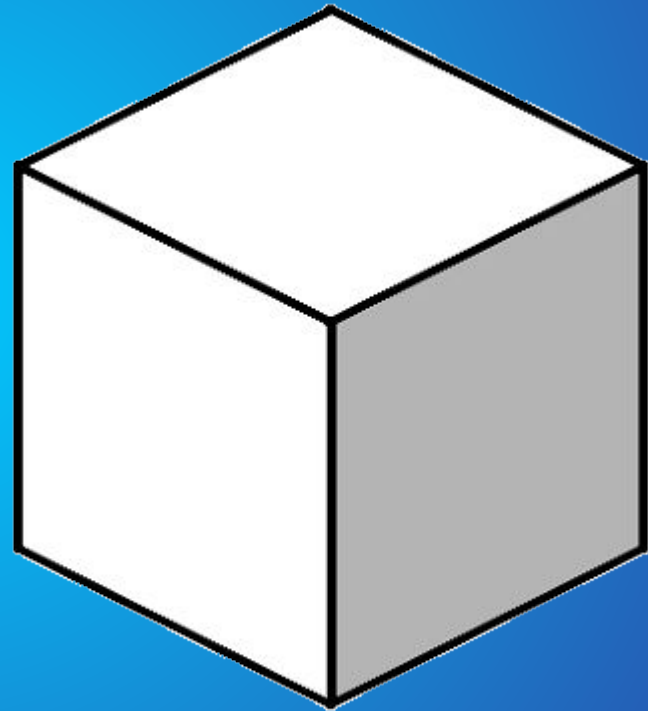
# Тетраэдр.

- Тетраэдр-  
четырехгранник, все  
границ которого  
треугольники, т.е.  
треугольная пирамида;  
правильный тетраэдр  
ограничен четырьмя  
равносторонними  
треугольниками; один из  
пяти правильных  
многоугольников.



# Куб.

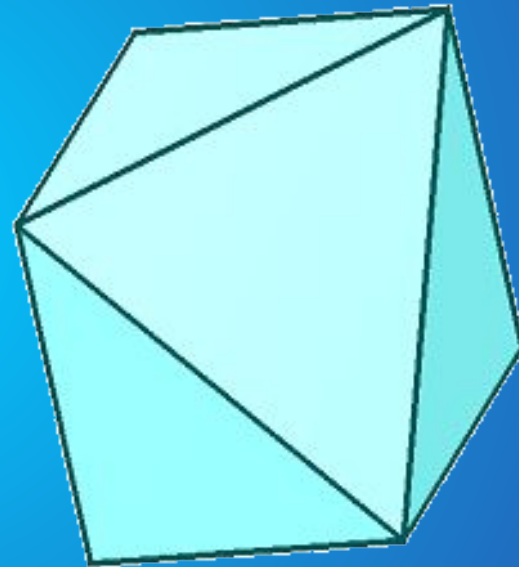
- Куб или правильный гексаэдр - правильная четырехугольная призма с равными ребрами, ограниченная шестью квадратами.





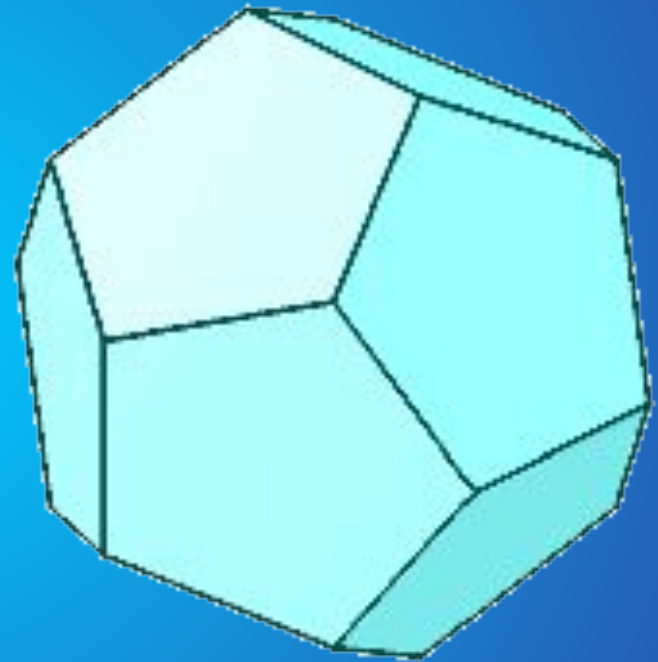
# Октаэдр.

- Октаэдр-  
восьмигранник; тело,  
ограниченное восемью  
треугольниками;  
правильный октаэдр  
ограничен восемью  
равносторонними  
треугольниками; один из  
пяти правильных  
многогранников.



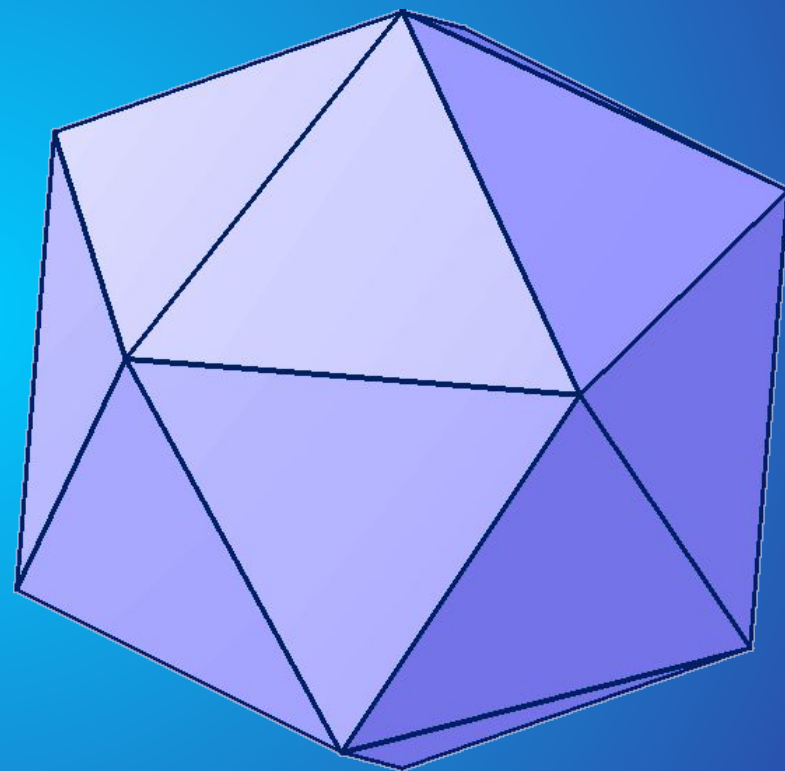
# Додекаэдр.

- Додекаэдр-двенадцатигранник, тело, ограниченное двенадцатью многоугольниками; правильный пятиугольник; один из пяти правильных многогранников.

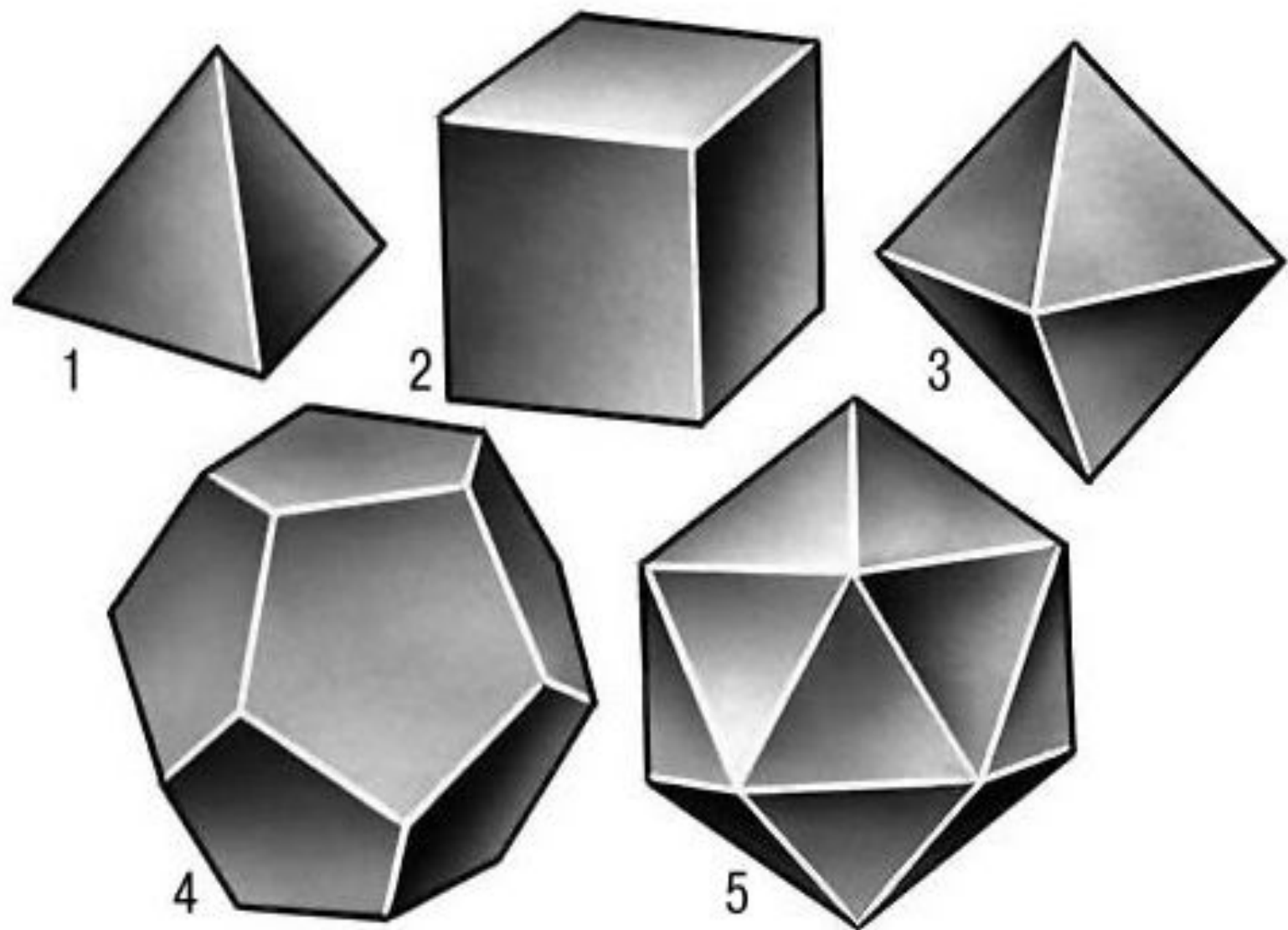


# Икосаэдр.

- Икосаэдр- двадцатигранник, тело, ограниченное двадцатью многоугольниками; правильный икосаэдр ограничен двадцатью равносторонними треугольниками; один из пяти правильных многогранников.



М  
Н  
О  
Г  
О  
Г  
Р  
А  
Н  
Н  
И  
К  
И



# Мистика ПЯТИ правильных многогранников.

- Платон считал, что мир строится из четырех "стихий" - огня, земли, воздуха и воды, а атомы этих «стихий» имеют форму четырех правильных многогранников. Итак, тетраэдр олицетворял огонь, поскольку его вершина устремлена вверх, как у разгоревшегося пламени; икосаэдр – как самый обтекаемый – воду; куб – самая устойчивая из фигур – землю, а октаэдр – воздух. В наше время эту систему можно сравнить с четырьмя состояниями вещества – твердым, жидким, газообразным и плазменным. Пятый многогранник - додекаэдр - воплощал в себе «все сущее», символизировал весь мир и почитался главнейшим.

# Теории о кристаллах.

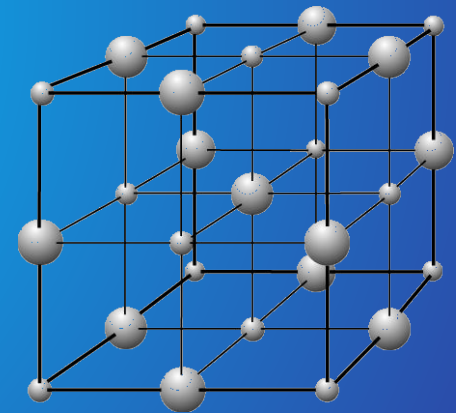
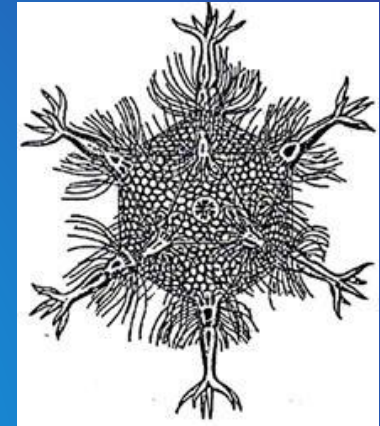
- Кристаллы правильной геометрической формы встречаются в природе редко. Совместное действие таких неблагоприятных факторов, как колебания температуры, тесное окружение соседними твердыми телами, не позволяют растущему кристаллу приобрести характерную для него форму. Кроме того, значительная часть кристаллов, имевших в далеком прошлом совершенную огранку, успела утратить ее под действием воды, ветра, трения о другие твердые тела. Так, многие округлые прозрачные зерна, которые можно найти в прибрежном песке, являются кристаллами кварца, лишившимися граней в результате длительного трения друг о друга.

# Гипотеза о ядре Земли.

- Идеи Пифагора, Платона, Кеплера о связи правильных многогранников с гармоничным устройством мира и в наше время нашли свое продолжение в интересной научной гипотезе, которую вначале 80-х гг. высказали московские инженеры В. Марков и В. Морозов. Они считают, что 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-додекаэдровую структуру Земли. Она появляется в том, что в земной коре как бы поступают проекции вписанных в земной шар правильных многогранников: икосаэдра и додекаэдра.
- Многие залежи полезных ископаемых тянутся вдоль икосаэдро-додекаэдровой сетки; 62 вершины и середины ребер многогранников, называемых авторами узлами, обладают рядом специфических свойств, позволяющих объяснить некоторые непонятные явления. Здесь располагаются очаги древнейших культур и цивилизаций: Перу, Северная Монголия, Гаити и другие. В этих точках наблюдаются максимумы и минимумы атмосферного давления, гигантские завихрения Мирового океана. В этих узлах находятся озеро Лох-Несс, Бермудский треугольник. Дальнейшие исследования Земли, возможно, определяет отношение к этой научной гипотезе, в которой, как видно, правильные многогранники занимают важное место.

# Правильные многогранники в природе.

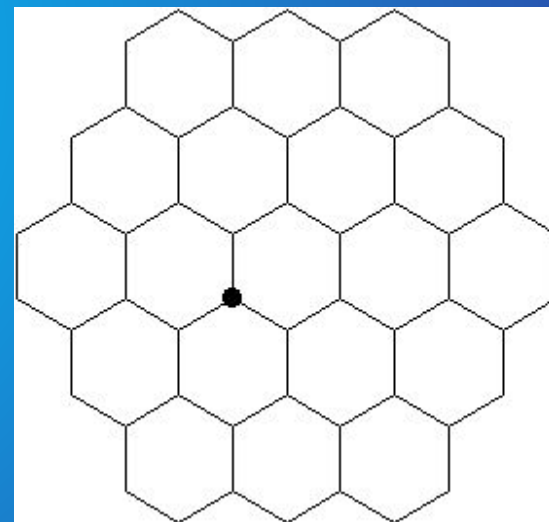
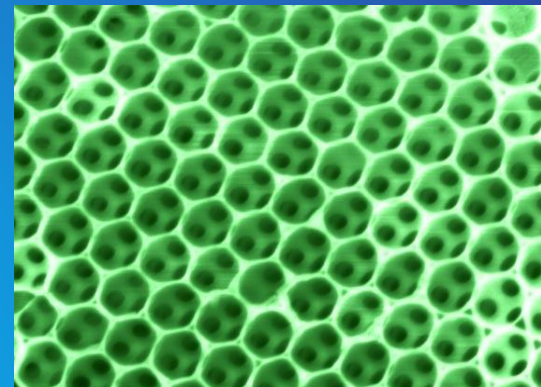
- Правильные многогранники встречаются и в живой природе. Например, скелет одноклеточного организма феодарии по форме напоминает икосаэдр.
- Интересно, что икосаэдр оказался в центре внимания биологов в их спорах относительно формы некоторых вирусов. Вирус не может быть совершенно круглым, как считалось раньше. Для того чтобы определить его форму, брали разные многогранники, направляли на них свет под теми же углами, что и поток атома на вирус. Оказалось, что только один многогранник дает точно такую же тень - икосаэдр.
- Правильные многогранники - самые выгодные фигуры. И природа этим широко пользуется. Подтверждением того служит форма некоторых кристаллов. Взять хоть бы поваренную соль, без которой мы не можем обойтись. Известно, что она хорошо растворима в воде, служит проводником электрического тока. А кристаллы поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ) имеют форму куба.
- При производстве алюминия пользуются алюминиево-кальциевыми квасцами ( $\text{K}[\text{Al}(\text{SO}_4)_2] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ), монокристалл который имеет форму правильного октаэдра.
- Получение серной кислоты, железа, особых сортов цемента не обходится без сернистого колчедана ( $\text{FeS}$ ). Кристаллы этого химического вещества имеют форму додекаэдра.
- Итак, благодаря правильным многогранникам открываются не только удивительные свойства геометрических фигур, но и пути познания природной гармонии.





# Практикум.

- Геометрические способности пчел проявляются при построении сот. Если разрезать пчелиные соты плоскостью, перпендикулярной их ребрам, то станет видна сеть равных друг другу правильных шестиугольников, уложенных в виде паркета. Возникает вопрос: "Почему пчелы строят соты именно так: они предпочли сеть правильных шестиугольников, а не правильных треугольников или квадратов, ведь их, кажется, проще сконструировать?"
- Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо предварительно выяснить, какими правильными многоугольниками можно заполнить плоскость так, чтобы не было пропусков, т.е. уложить их в виде паркета.
- Таковыми многоугольниками могут быть только правильные треугольники, квадраты и правильные шестиугольники.



- Для того, чтобы выяснить, почему пчела строит соты, перпендикулярное сечение которых есть правильный шестиугольник, а не правильный треугольник или квадрат, решим для этого приведенную ниже задачу.
- Задача. Даны три равновеликие друг другу фигуры - правильный треугольник, квадрат и правильный шестиугольник. Какая из данных фигур имеет наименьший периметр?
- Мы видим, что из трех правильных многоугольников с одинаковой площадью наименьший периметр имеет правильный шестиугольник, мудрые пчелы экономят воск и время для построения сот.

# Заключение.

- Правильные многогранники на протяжении всей истории человечества не переставали восхищать пытливые умы симметрией, мудростью и совершенством своих форм. Леонардо да Винчи любил мастерить каркасы правильных тел и преподносить их в дар знатным особам, возможно, пытаясь таким образом приобщить сильных мира сего к философским размышлениям о красоте вечных истин.
- Но на пяти правильных телах история многогранников не остановилась. Вслед за правильными телами Платона были открыты полуправильные тела Архимеда, грани которых составлены из правильных равных многоугольников несколько видов, причем в каждой вершине сходится одно и то же число одинаковых граней в одинаковом порядке и многогранные углы при вершинах равны. Заметим, что тела Архимеда могут быть получены из соответствующих тел Платона снятием равных фасок. Тел Архимеда всего 13. Любопытно, что во второй половине XX в. было обнаружено еще одно тело Архимеда **псевдоромбокубооктаэдр**, которое не может быть получено путем однотипных усечением тела Платона и поэтому в течение 2000 лет оставалось незамеченным.
- И все-таки знакомство с многогранниками я советую начать с «Начал» Евклида, ибо, как сказал Альберт Эйнштейн, «Тот не рожден для теоретических исследований. Кто в молодости не восхищался этим творением».

**Спасибо за внимание!**