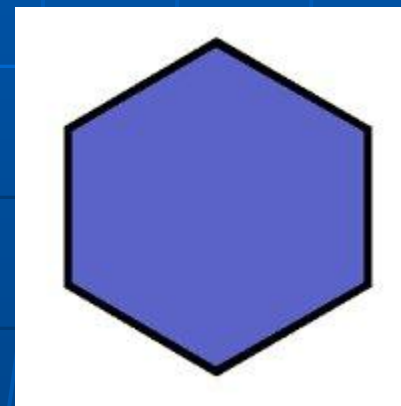
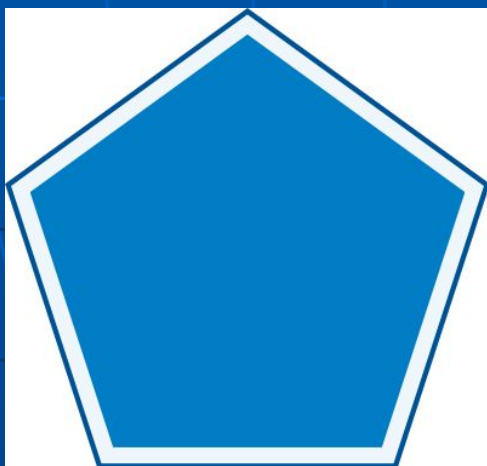
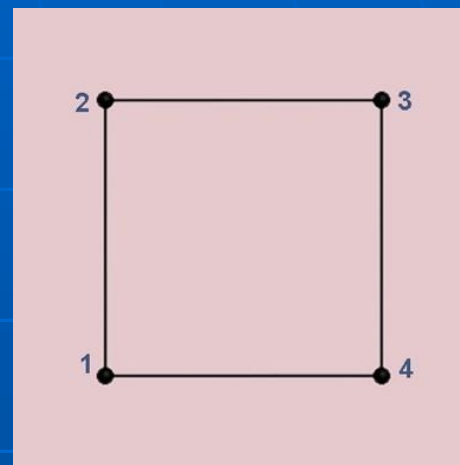
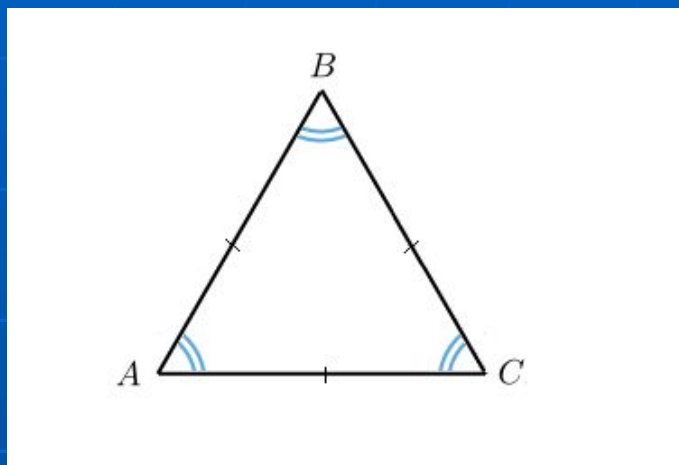


Со времён Пифагора известны они.  
В них равные стороны и равны углы.  
Их встретим в орнаментах и на паркетах  
В стихотворениях разных поэтов.  
И даже пчёлы с ними работают,  
Строя в их форме домики-соты.

О. Панишева.

# Симметрия и движение

Какой многоугольник называется правильным?  
Приведите примеры правильных многоугольников.



Как найти сумму углов правильного  
многоугольника ?

$$S = (n-2)180^\circ$$

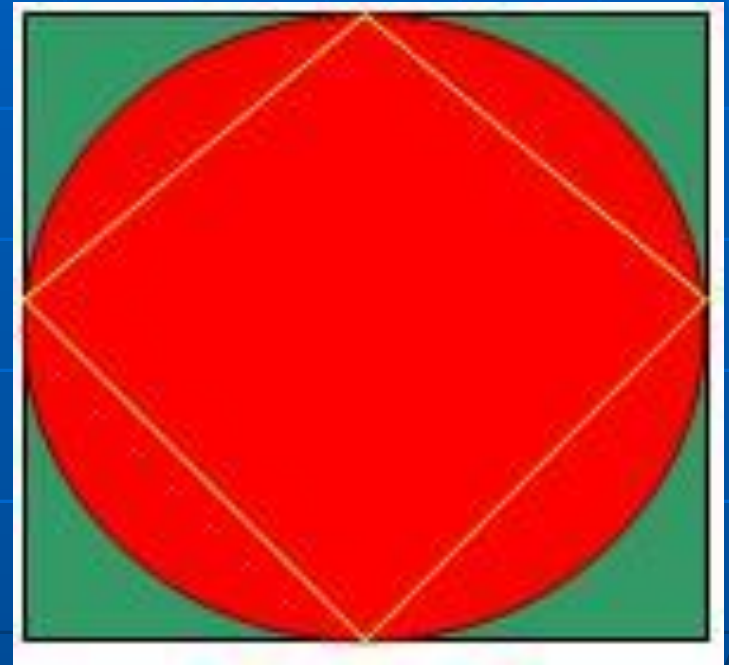
Как найти градусную величину  
внутреннего угла правильного  
выпуклого многоугольника?

$$(n-2)180^\circ : n$$

# Задача №1

Во дворе нашей школы есть клумба квадратной формы. Весной мы будем высаживать цветы на нашу клумбу. Сначала высаживать будем ландыши по окружности, которую можно вписать в квадратную клумбу. Затем тюльпаны в форме квадрата, вписанного в окружность. Сколько саженцев ландышей и клубней тюльпанов нужно высадить, если размеры клумбы  $6 \times 6$  квадратных метров. Воспользоваться значением  $\sqrt{2} \approx 1,4$ .

Высаживать цветы нужно через каждые **20 см.**



## Задача №2

*Пчелиные соты представляют собой прямоугольник, покрытый правильными шестиугольниками. Найти, какими ещё правильными многоугольниками можно покрыть плоскость. Что для этого нужно знать?*

# Метод перебора.

- *$n=3$ . Три угла, плотно составленные, составляют  $180^\circ$ , шесть углов -  $360^\circ$ . Плоскость покрыта без просветов.*
- *$n=4$ . Четыре внутренних угла вместе дают  $360^\circ$ , плоскость покрыта без просветов.*
- *$n=5$ . Внутренний угол правильного многоугольника равен  $108^\circ$ , остаётся просвет в  $36^\circ$ . Плоскость без просветов не покрывается.*
- *$n=6$ . Внутренний угол правильного шестиугольника равен  $120^\circ$ , три шестиугольника, составленные вместе, образуют  $360^\circ$ . Плоскость покрывается без просветов.*
- *Метод перебора можно продолжать и дальше, итогом будет служить вывод, чтобы без просветов плоскость можно покрыть лишь правильными треугольниками, квадратами, правильными шестиугольниками.*

*«Странные общественные привычки и геометрические дарования пчёл не могли не привлечь внимания и не вызвать восхищения людей, наблюдавших их жизнь и использовавших плоды их деятельности»*

*Г. Вейль*

*Почему пчёлы  
выбрали именно  
шестиугольник?*





# Решение

- *Для ответа на этот вопрос нужно сравнить периметры разных многоугольников, имеющих одинаковую площадь. Пусть даны правильный треугольник, квадрат и правильный шестиугольник. У какого из этих многоугольников наименьший периметр?*
- *Пусть  $S$ - площадь каждой из названных фигур, сторона соответствующего правильного  $n$ -угольника.*
- *Для сравнения периметров запишем их соотношение*  
$$P_3 : P_4 : P_6 = 1 : 0,877 : 0,816$$
- *Мы видим, что из трёх правильных многоугольников с одинаковой площадью наименьший периметр имеет правильный шестиугольник. Стало быть, мудрые пчёлы, экономят воск и время для построения сот.*

# Некоторые итоги

*На этом математические секреты пчёл не заканчиваются. Интересно и дальше исследовать строение пчелиных сот. Расчётливые пчёлы заполняют пространство так, что не остаётся просветов, экономя при этом 2% воска. Как не согласиться с мнением Пчелы из сказки «Тысяча и одна ночь»: «Мой дом построен по законам самой строгой архитектуры. Сам Евклид мог бы поучиться, познавая геометрию моих сот». Так с помощью геометрии мы прикоснулись к тайне математических шедевров из воска, ещё раз убедившись во всесторонней эффективности математики.*

## *Задача №3.*

*Пол комнаты, имеющий форму прямоугольника со сторонами 5,5 м и 6 м, нужно покрыть паркетом прямоугольной формы. Длина каждой дощечки паркета равна 30 см, а ширина — 5 см. Сколько потребуется таких дощечек для покрытия пола?*

# Рефлексия:

- Что нового вы сегодня для себя узнали?
- Чему научились?
- Что давалось легко, а что вызывало затруднения?
- Где вы будете использовать данные ЗУНЫ?
- Какой информации было недостаточно при выполнении тех или иных заданий?
- Над чем стоит еще поработать дома?