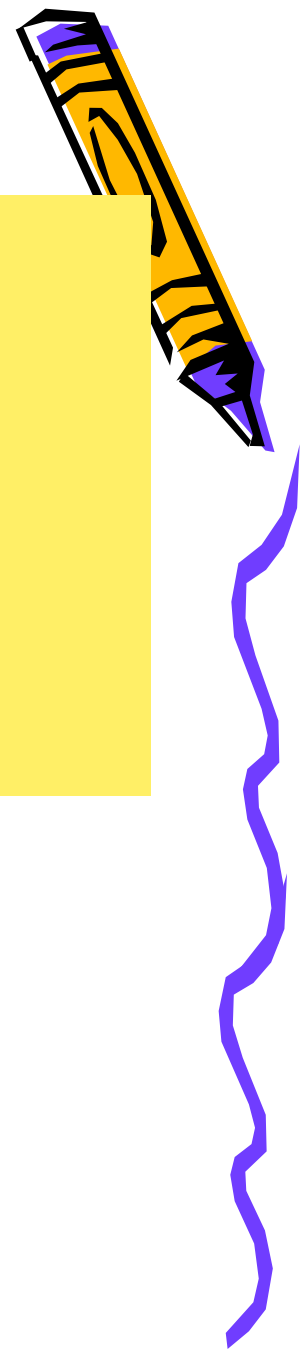




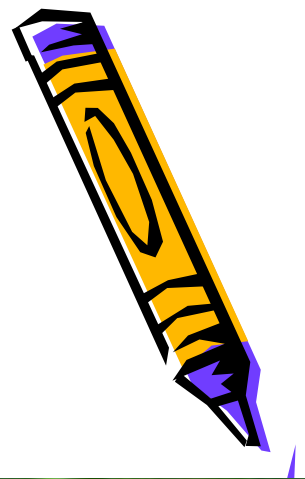
Геометрия  
пчелиных  
сот



Автор:  
Шедиков Андрей,  
9 класс  
МОУ «Солерудниковская  
гимназия»



# Проблемный вопрос



Почему пчелы  
«выбрали» себе для  
ячеек на сотах форму  
правильного  
шестиугольника?



# Этапы работы:



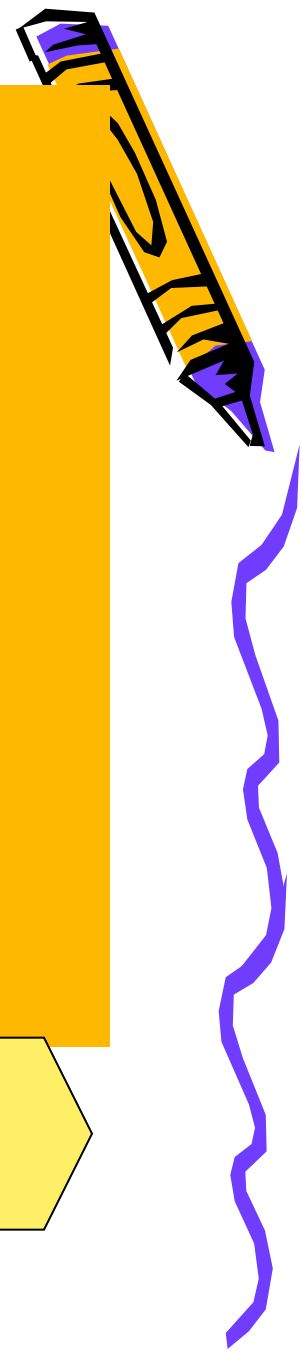
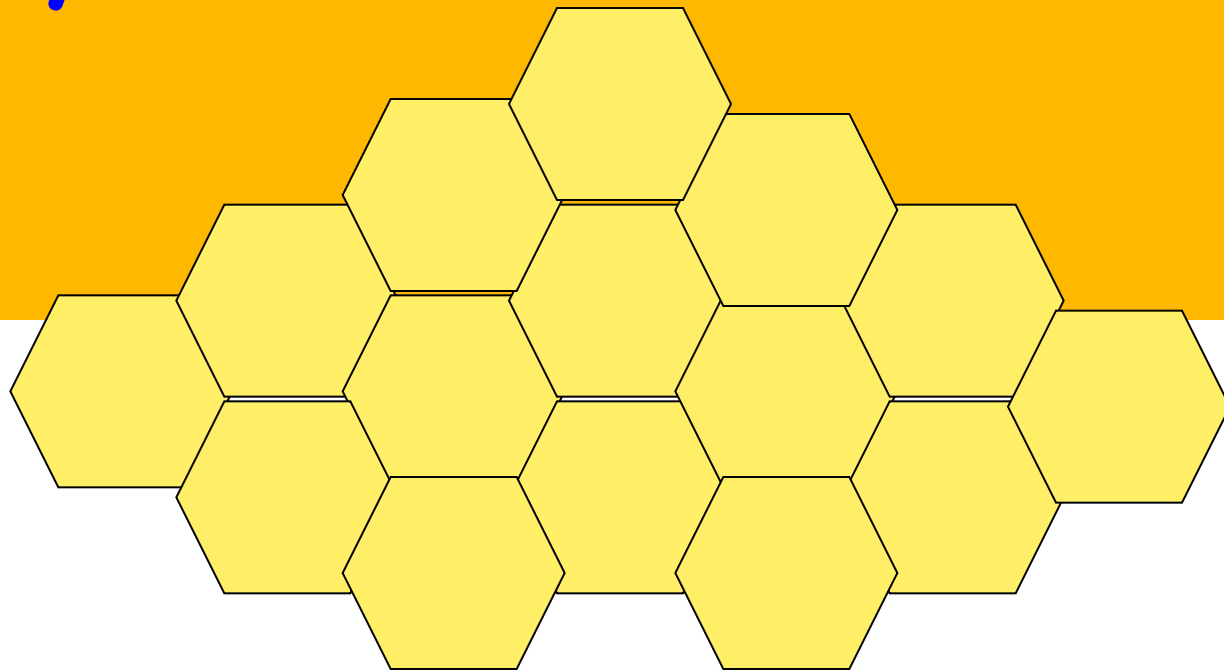
- Обсудили вопрос с учителем.
- Нашли информацию.
- Исследовали периметры многоугольников, имеющих одинаковую площадь.
- Сделали вывод.
- Оформили отчёт.



Пчёлы -  
удивительные  
творения  
природы. Свои  
геометрические  
способности они  
проявляют при  
построении сот.

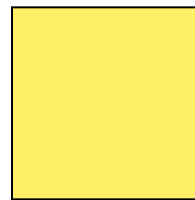
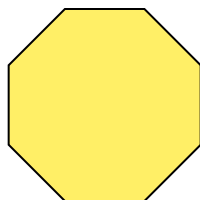
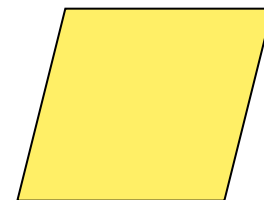
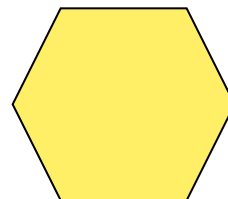
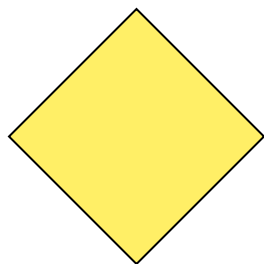
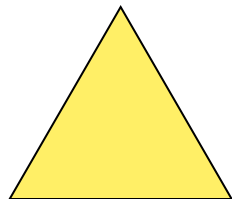
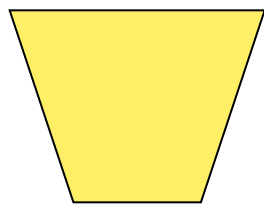


- Пчелиные соты представляют собой прямоугольник, покрытый правильными шестиугольниками



# Почему пчелы выбрали именно шестиугольник?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо сравнить периметры разных многоугольников, имеющих одинаковую площадь.

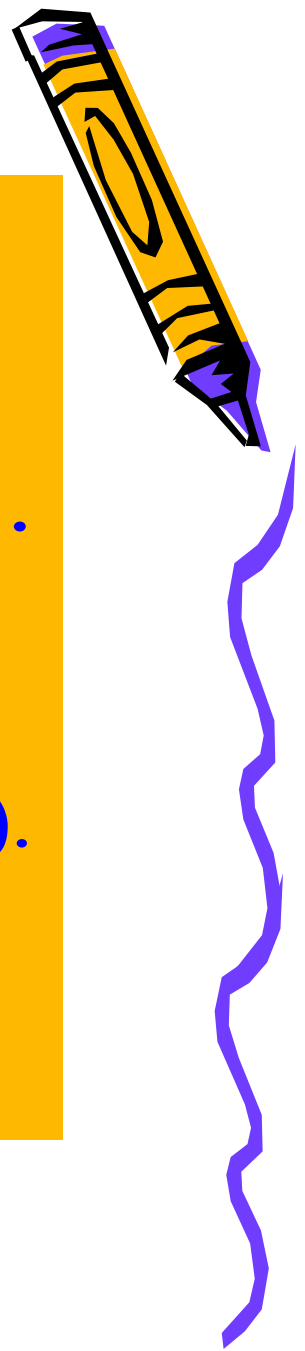


Из всех правильных многоугольников только треугольниками, квадратами и шестиугольниками можно заполнить плоскость без пробелов и наложений.

Так как в этом случае сумма углов, сходящихся в одной вершине, равна  $360^\circ$

$$(60^\circ \cdot 6 = 360^\circ; 90^\circ \cdot 4 = 360^\circ; 120^\circ \cdot 3 = 360^\circ).$$

Поэтому пчелы должны «выбрать» одну из этих фигур.





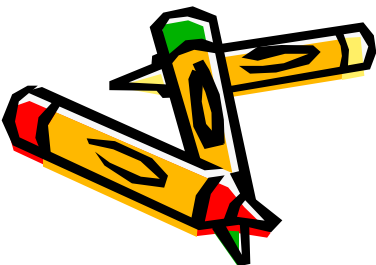
Сравним периметры этих многоугольников, если их площади равны. Имеем:

$$S_3 = S_4 = S_6 = S,$$
$$S_3 = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}, a = 2\sqrt{\frac{S}{\sqrt{3}}}; P_3 = 6\frac{\sqrt{S}}{\sqrt[4]{3}};$$

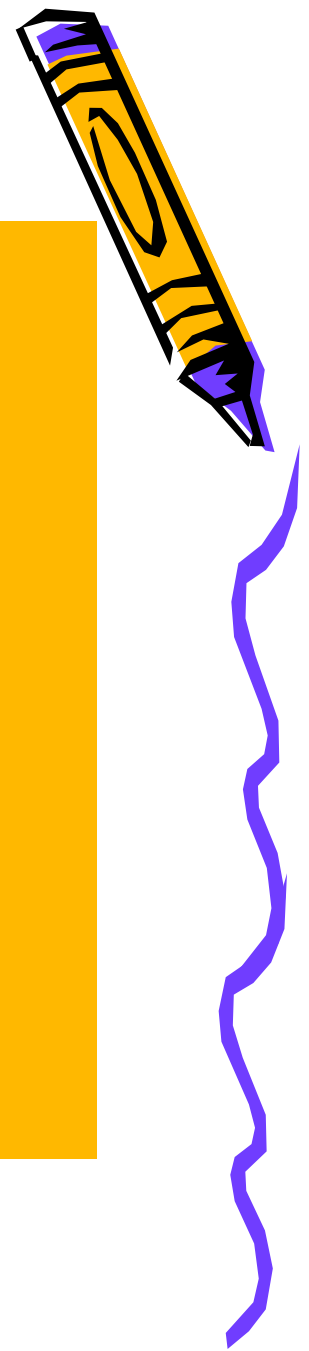
$$S_4 = a^2, a = \sqrt{S}; P_4 = 4\sqrt{S};$$

$$S_6 = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}, a = \sqrt{\frac{2S}{3\sqrt{3}}}; P_6 = 6\sqrt{\frac{2S}{3\sqrt{3}}};$$

$$P_3 : P_4 : P_6 = \frac{6}{\sqrt[4]{3}} : 4 : 6\sqrt{\frac{2}{3\sqrt{3}}} \approx 4,6 : 4 : 3,7.$$



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».

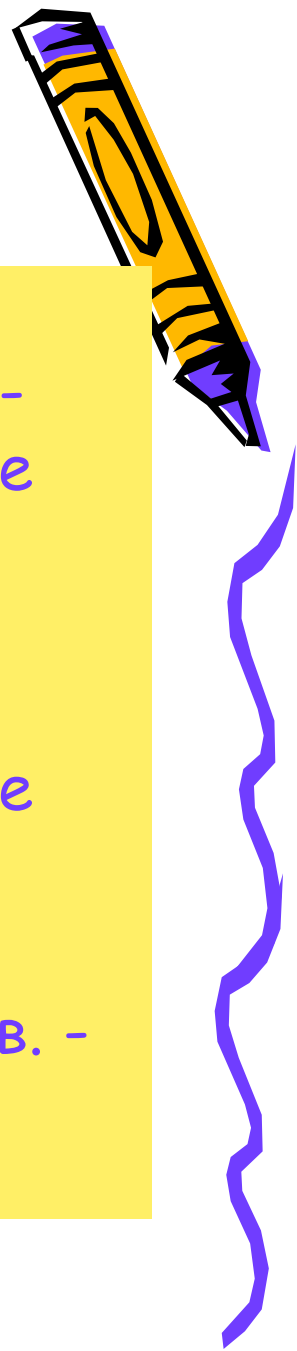


# Вывод:

- Строя шестиугольные ячейки пчелы наиболее экономно используют площадь внутри небольшого улья и воск для изготовления ячеек.



# Источники:



- Глухова А., Правильные многоугольники в природе. Математика. Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября», № 38, 1999.
- Фирсина С., Правильные многоугольники. Математика. Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября», № 10, 2000.
- Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия. Учебное пособие для 5-6 классов. - М.: МИРОС, 1992.



~~Благодарю за  
внимание~~

