



Геометрия пчелиных сот



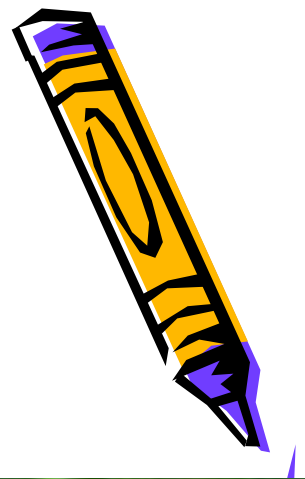
pptcloud.r

u

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



Проблемный вопрос



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



Этапы работы:



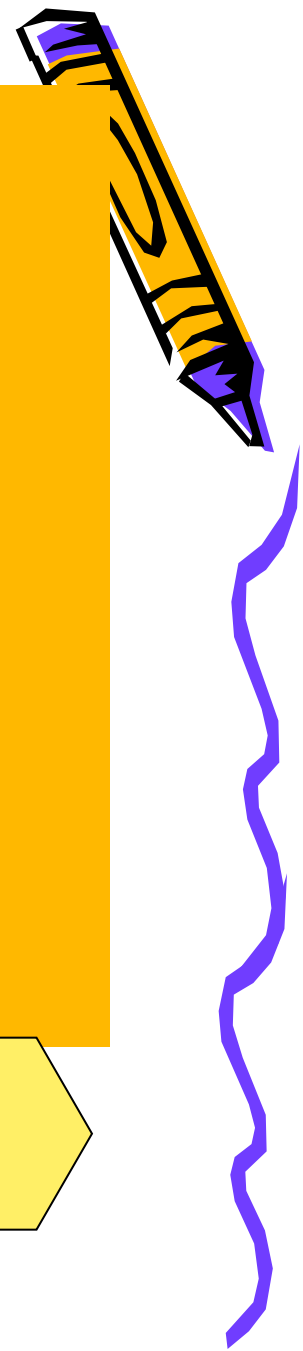
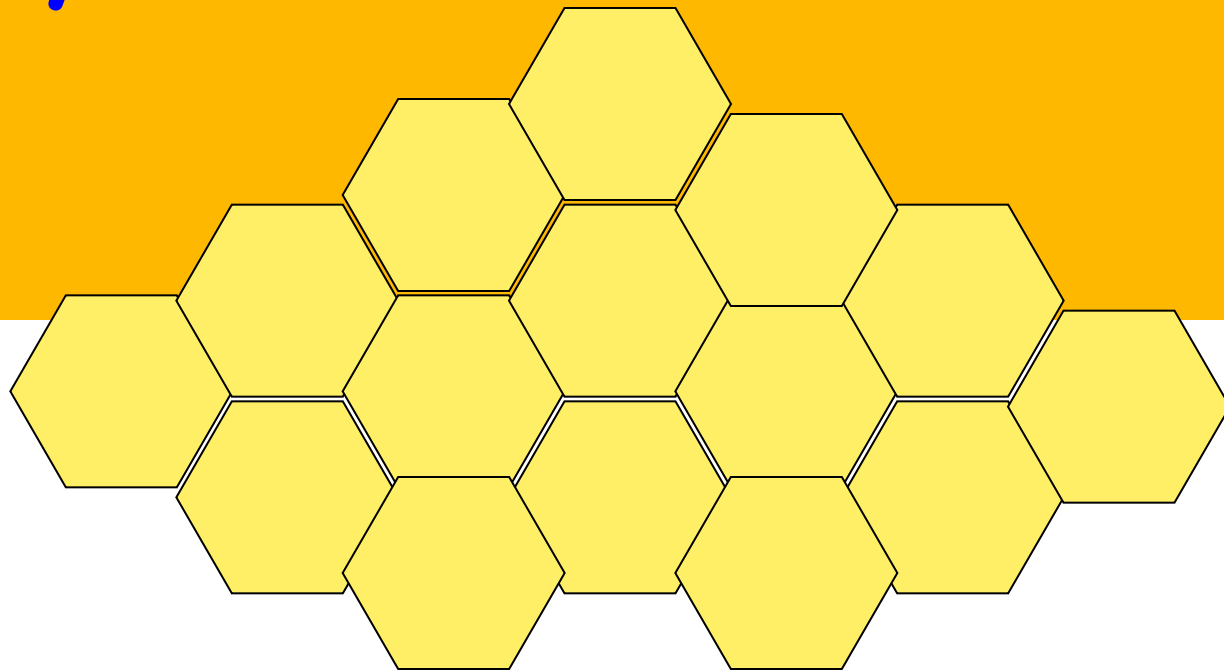
- Обсудили вопрос с учителем.
- Нашли информацию.
- Исследовали периметры многоугольников, имеющих одинаковую площадь.
- Сделали вывод.
- Оформили отчёт.



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

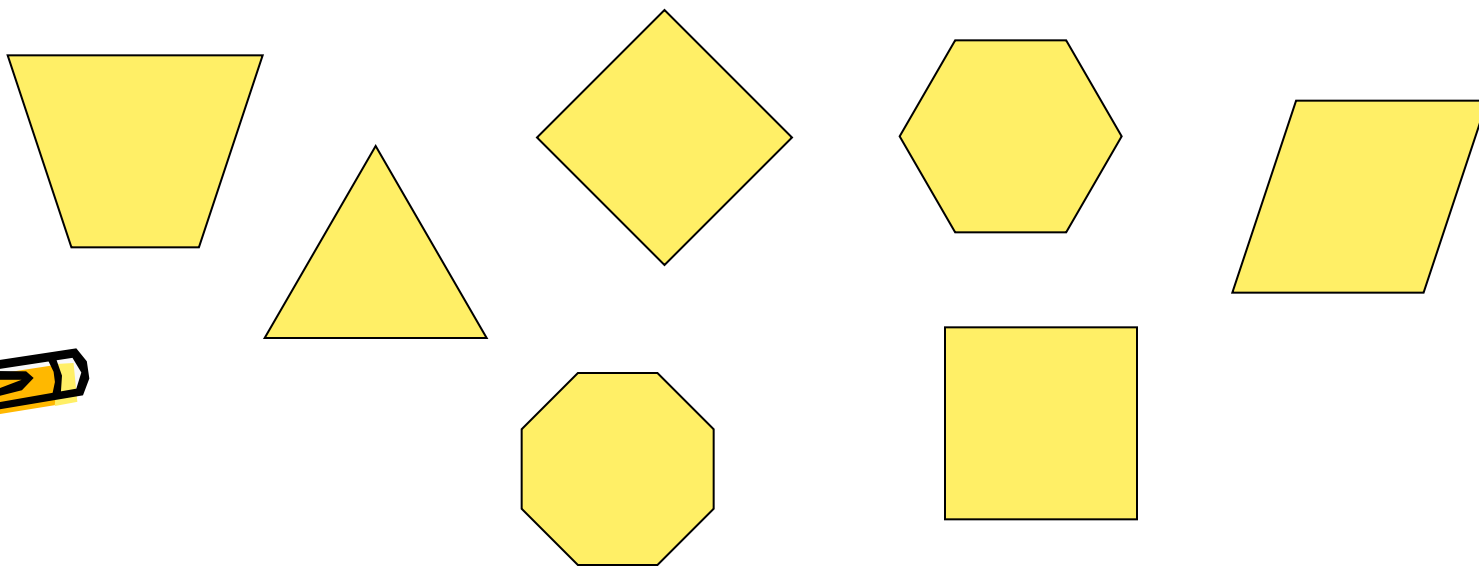


- Пчелиные соты представляют собой прямоугольник, покрытый правильными шестиугольниками



Почему пчелы выбрали именно шестиугольник?

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

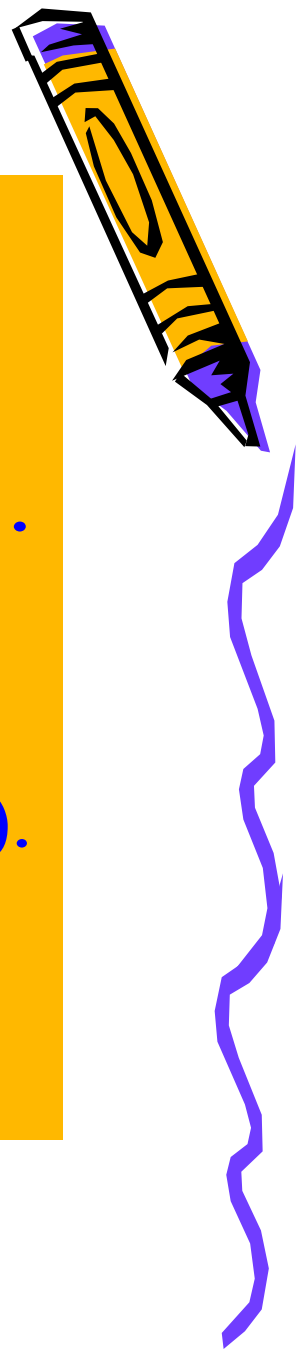


Из всех правильных многоугольников только треугольниками, квадратами и шестиугольниками можно заполнить плоскость без пробелов и наложений.

Так как в этом случае сумма углов, сходящихся в одной вершине, равна 360°

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

Поэтому пчелы должны «выбрать» одну из этих фигур.



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

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

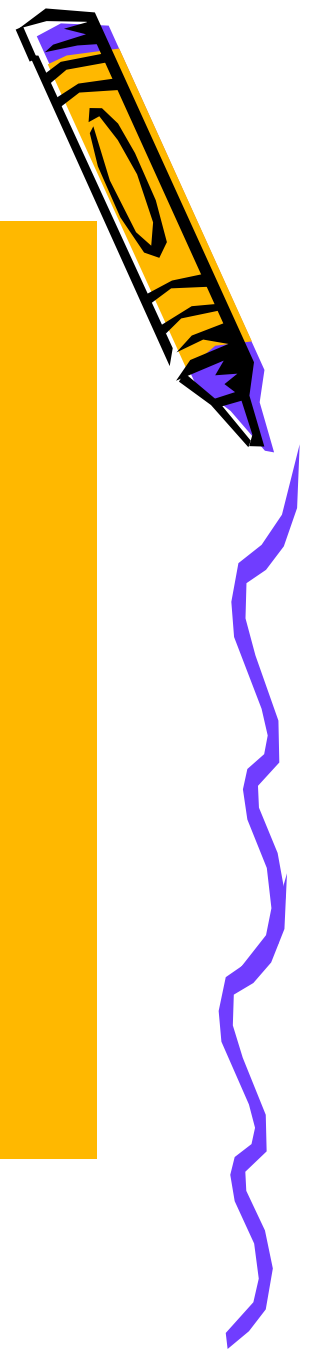
$$S_4 = a^2, a = \sqrt{S}; P_4 = 4\sqrt{S};$$

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

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

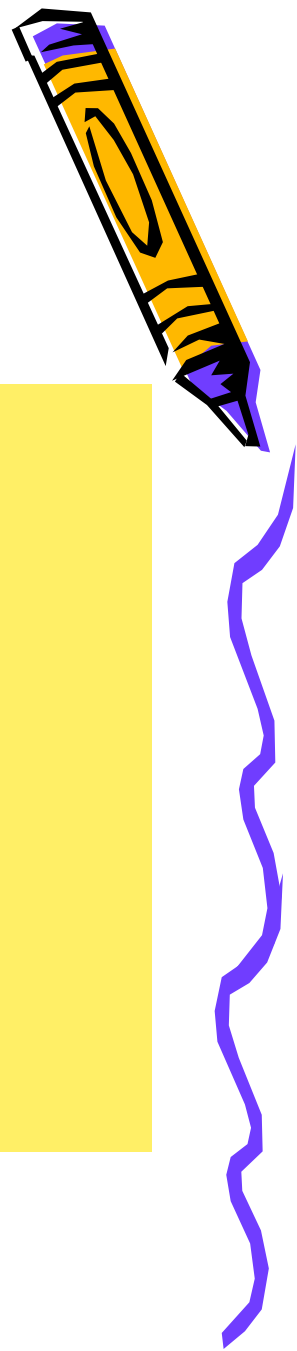


Как не согласиться с мнением Пчелы из сказки «Тысяча и одна ночь»: «Мой дом построен по законам самой строгой архитектуры. Сам Евклид мог бы поучиться, познавая геометрию моих сот».

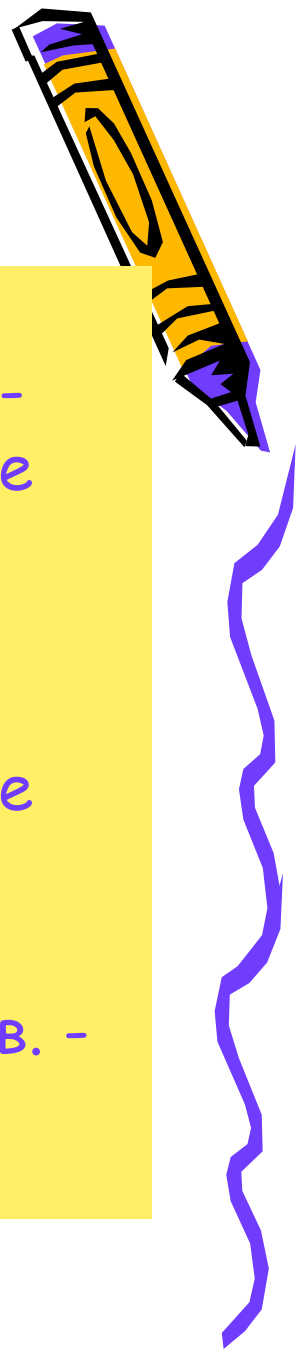


Вывод:

- 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

