

# **Внеклассное мероприятие**

## **Пчелы и геометрия**

**Семьянинова Елена  
Николаевна  
учитель математики  
МБОУ «Воронежская  
кадетская школа имени А.В.**

# Внеклассное мероприятие

## «ПЧЕЛЫ И БОЛОТНИКА»



**В природе  
все  
продумано  
и  
совершенно.**



# Индийская пчела



# Украинская пчела



# Австралийская пчела



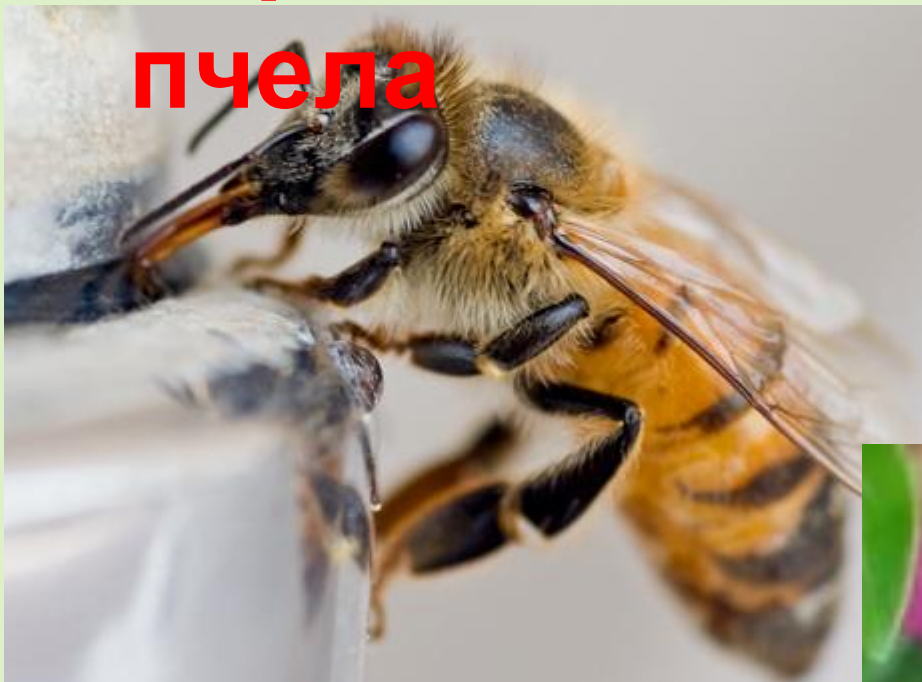


# Пчела - ПЛОТНИК



**Карликовая**

**пчела**



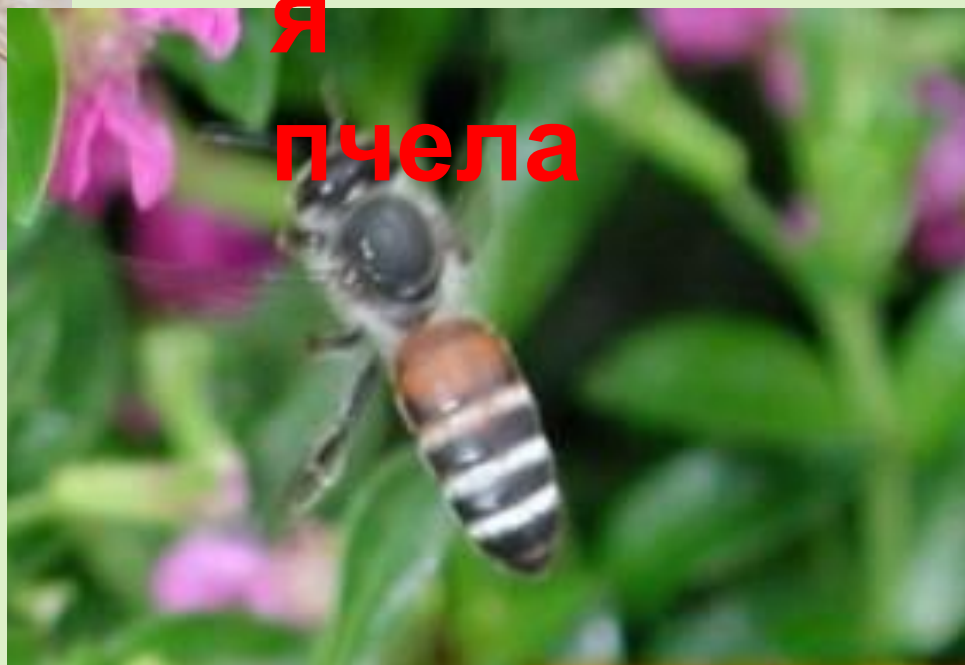
**Индийская**

**я**

**карликовая**

**я**

**пчела**







# Индийская пчела





# Пчела - странник



# Пчела - кукушка



# Пчела

## медоносная





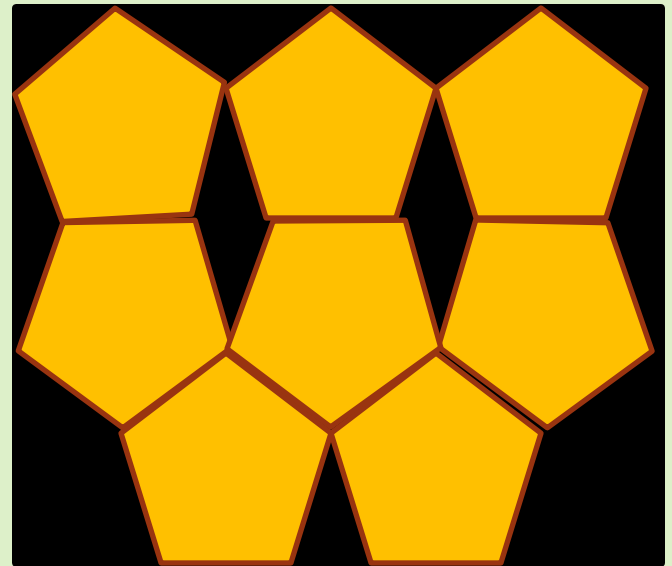
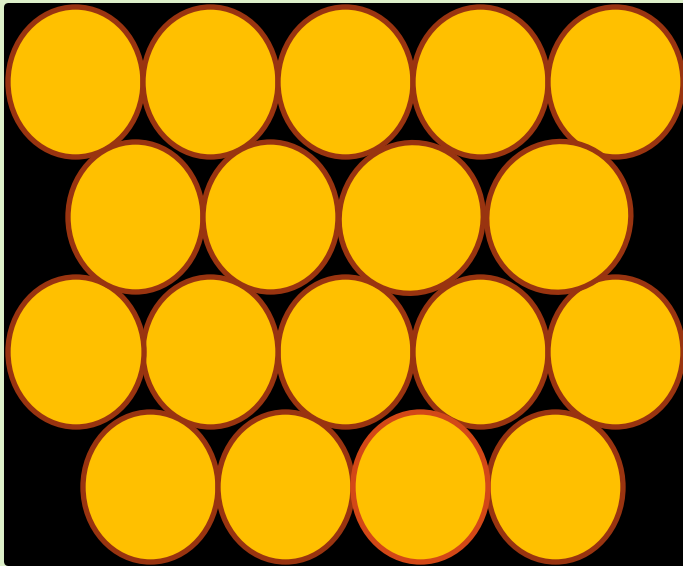
# Сот

# ы



# вариант

# ы



$$\sum \text{УГЛОВ} = (n - 2) \cdot 180^0$$

$$\alpha = \frac{(n - 2) \cdot 180^0}{n}$$

$$\frac{(n - 2) \cdot 180^0}{n} \cdot k = 360^0$$

$$\frac{n - 2}{n} k = 2$$

$$\frac{n - 2}{n} = \frac{2}{k}$$

$$k = \frac{2n}{n - 2}$$



$$k = \frac{2n}{n-2}$$

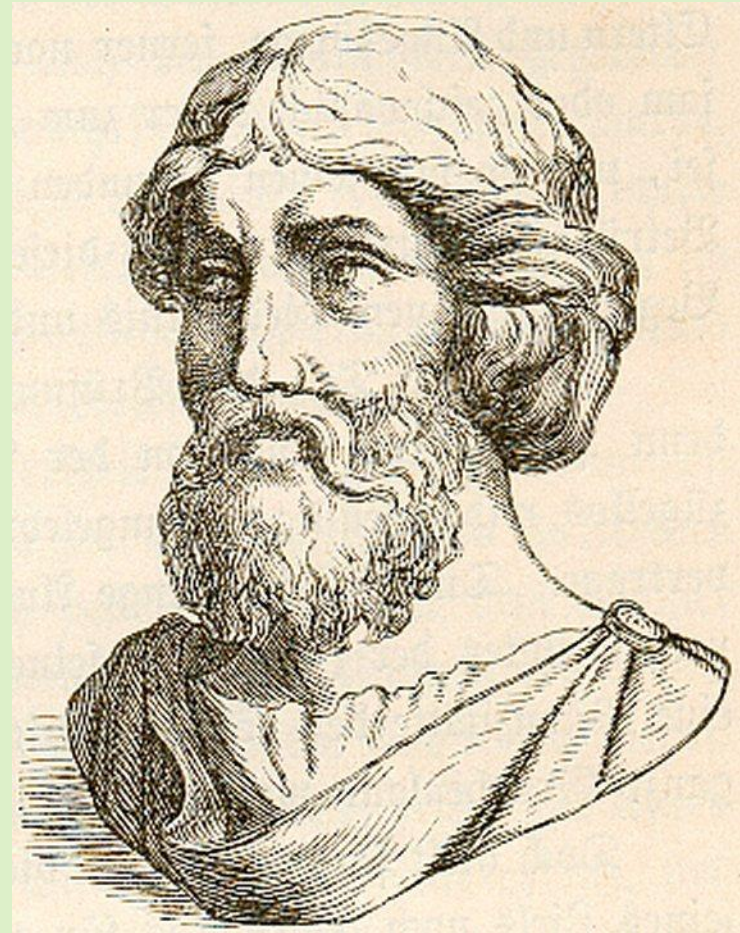
$n = 3$ , то  $k = 6$

$n = 4$ , то  $k = 4$

$n = 5$ , то  $k = 3, 3$

$n = 6$ , то  $k = 3$

$n = 7$ , то  $k = 2, 8$

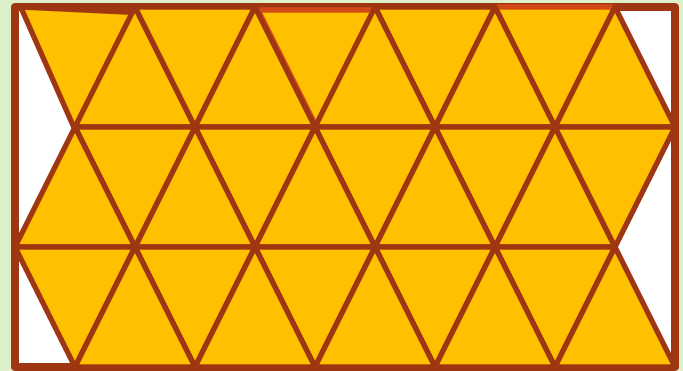
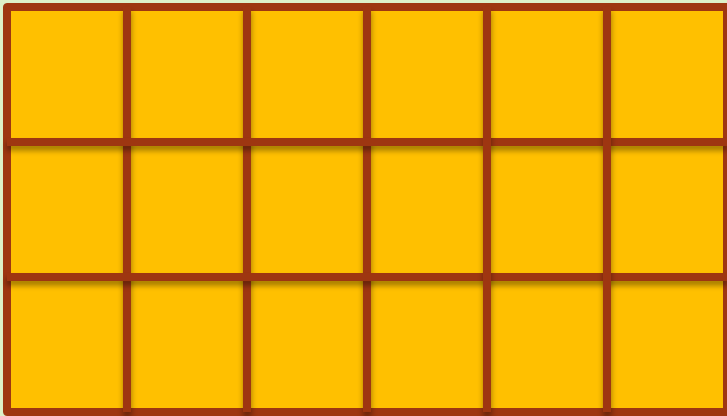


$n = 3, 4, 6$

**ПИФАГОР Самосск  
ий**

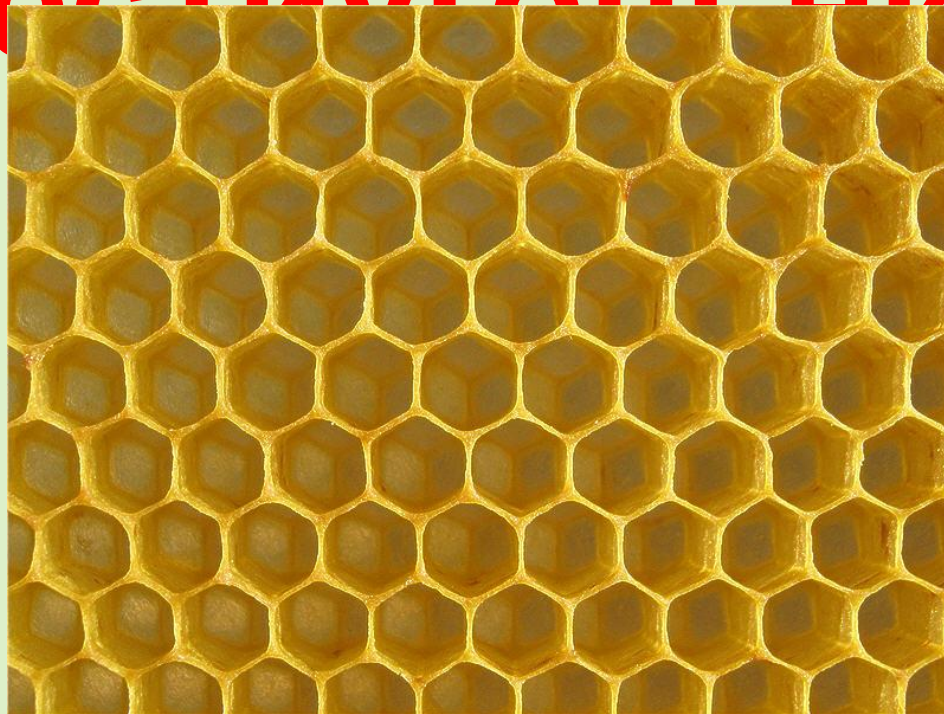
(ок 570—500 до н

# Правильные треугольники и квадраты



# Правильные

## ШОСТИМГОПИШИ





# Задач

**а**

***Даны три равновеликие друг другу фигуры - правильный треугольник, квадрат и правильный шестиугольник. Какая из данных фигур имеет наименьший периметр?***

# Решени

$$a_3 = 2 \sqrt{\frac{S}{\sqrt{3}}}$$

$$P_3 = 6 \sqrt{\frac{S}{\sqrt{3}}}$$

$$a_4 = \sqrt{S}$$

$$P_4 = 4\sqrt{S}$$

$$a_6 = \sqrt{\frac{2S}{3\sqrt{3}}}$$

$$P_6 = 6 \sqrt{\frac{2S}{3\sqrt{3}}}$$

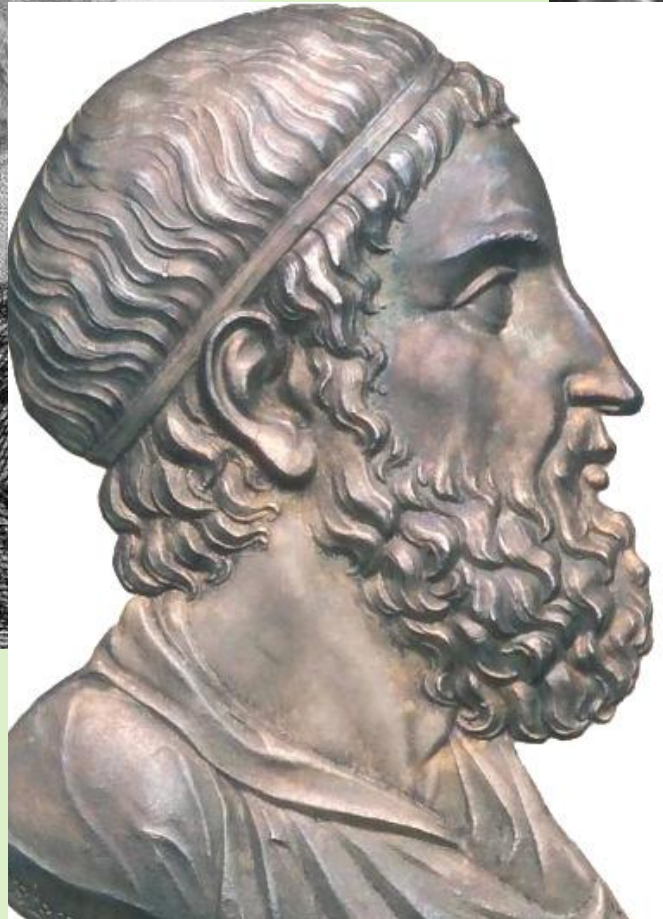
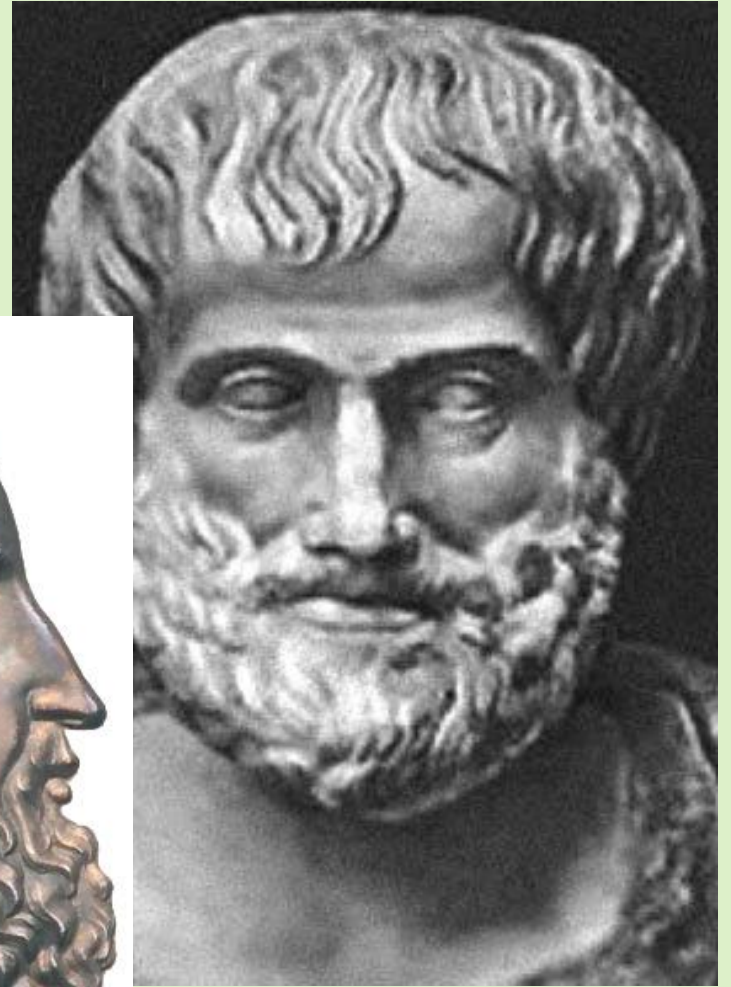
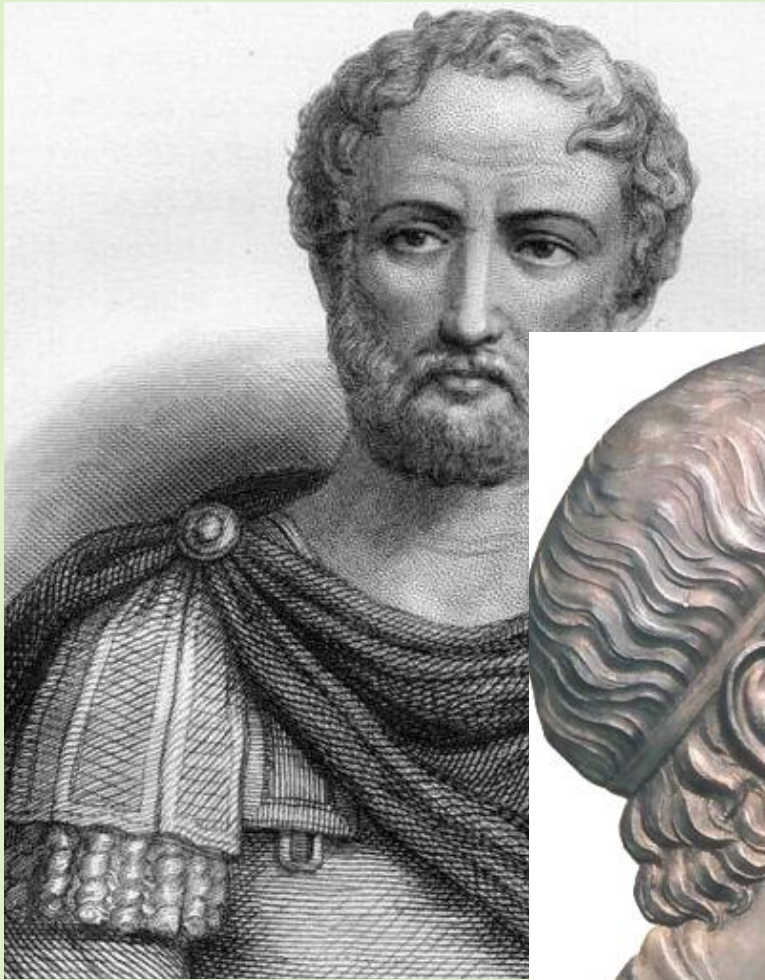
$$P_3 : P_4 : P_6 = 6 \sqrt{\frac{S}{\sqrt{3}}} : 4\sqrt{S} : 6 \sqrt{\frac{2S}{3\sqrt{3}}} =$$

$$= 3 \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{\sqrt{3}}} : 2\sqrt{S} : 3 \frac{\sqrt{S} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt{\sqrt{3}}} : 2 : \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3\sqrt{3}}}$$

$$P_3 : P_4 : P_6 \approx 2,27 : 2 : 1,86$$

$$P_3 : P_4 : P_6 \approx 1 : 0,88 : 0,82$$





**Мой дом построен по  
законам самой строгой  
архитектуры.**

**Сам Евклид мог бы  
поучиться,  
познавая геометрию моих  
сот.**

**Пчела из сказки  
«Тысяча и одна пчела»**

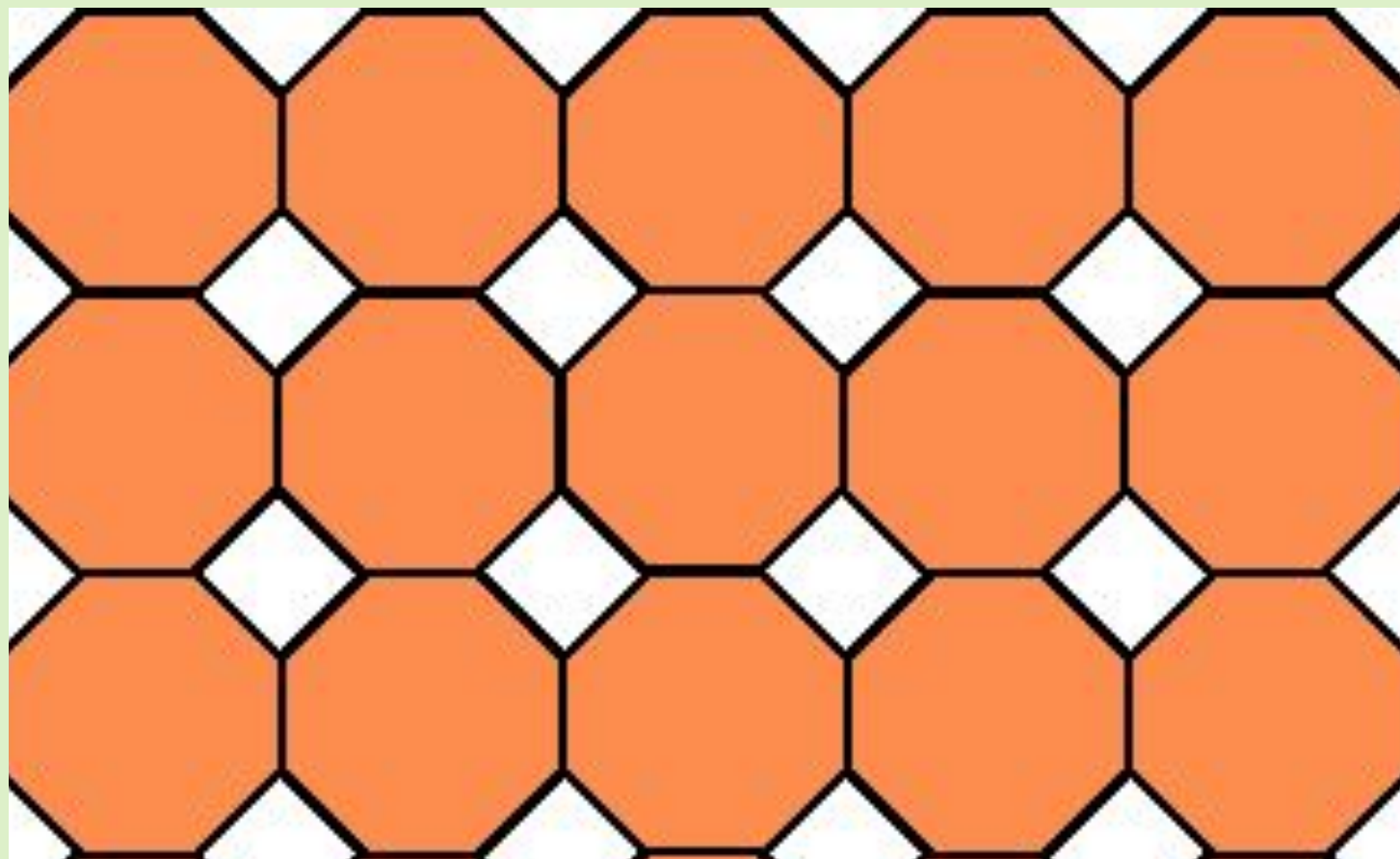
**Можно ли покрыть плоскость без  
просвета  
правильными четырехугольниками и  
восьмиугольниками?  
Решени**

$$\alpha = \frac{(n - 2) \cdot 180^0}{n}$$

$$\alpha_8 = \frac{(8 - 2) \cdot 180^0}{8}$$

$$\alpha_8 = 135^0,$$

$$\alpha_4 = 90^0$$





# Количество

# многоугольников

$$\alpha = \frac{(n-2) \cdot 180^{\circ}}{n} < 180^{\circ}$$

$$\alpha = \frac{(n-2) \cdot 180^{\circ}}{n} \geq 60^{\circ}$$

$$60^{\circ} \leq \frac{(n-2) \cdot 180^{\circ}}{n} < 180^{\circ}$$

$$360^{\circ} : 2 = 180^{\circ}$$

$$360^{\circ} : 3 = 120^{\circ}$$

$$360^{\circ} : 4 = 90^{\circ}$$








$$360^{\circ} : 5 = 72^{\circ}$$

$$360^{\circ} : 6 = 60^{\circ}$$

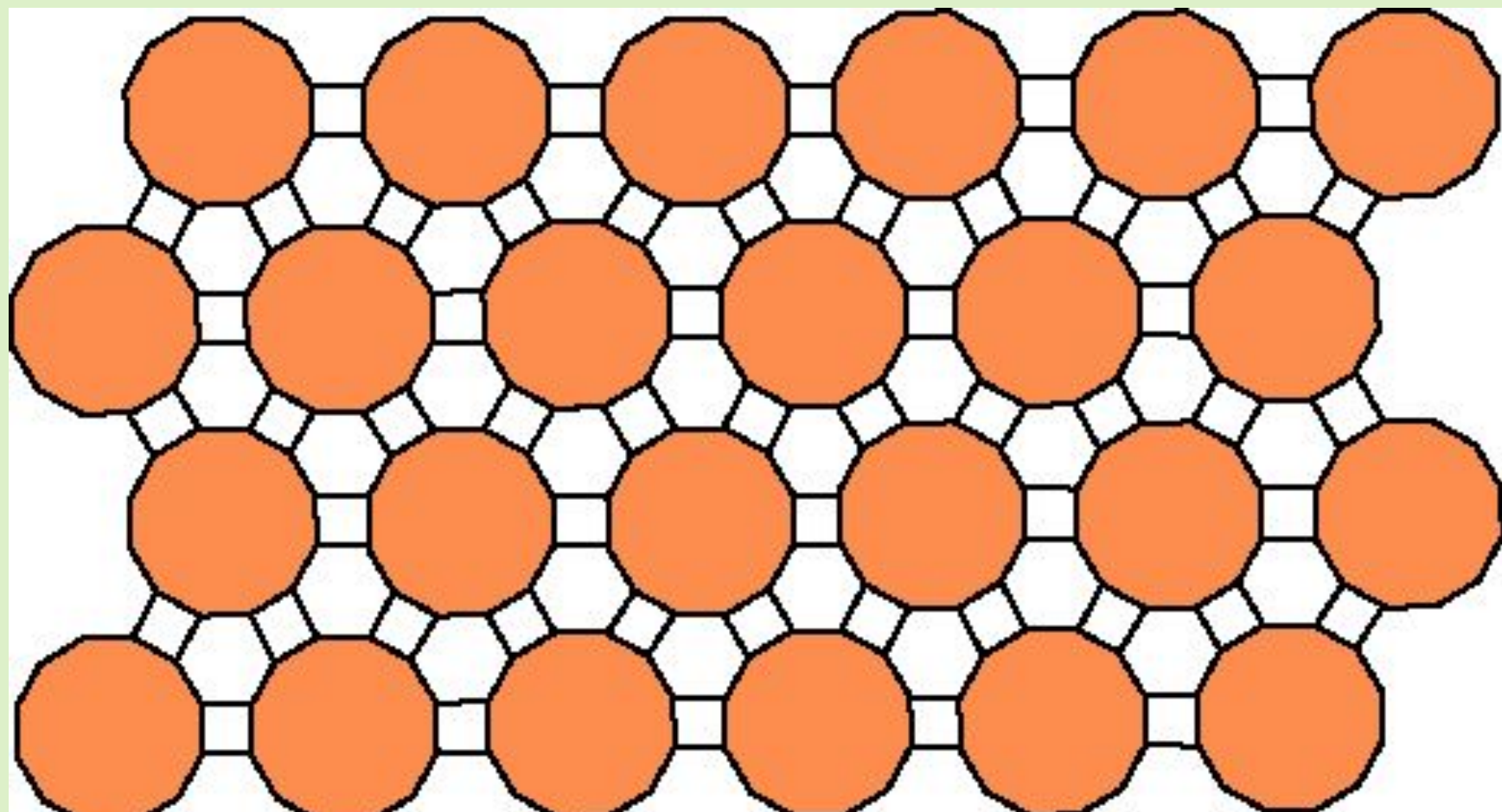
3,4,5,6

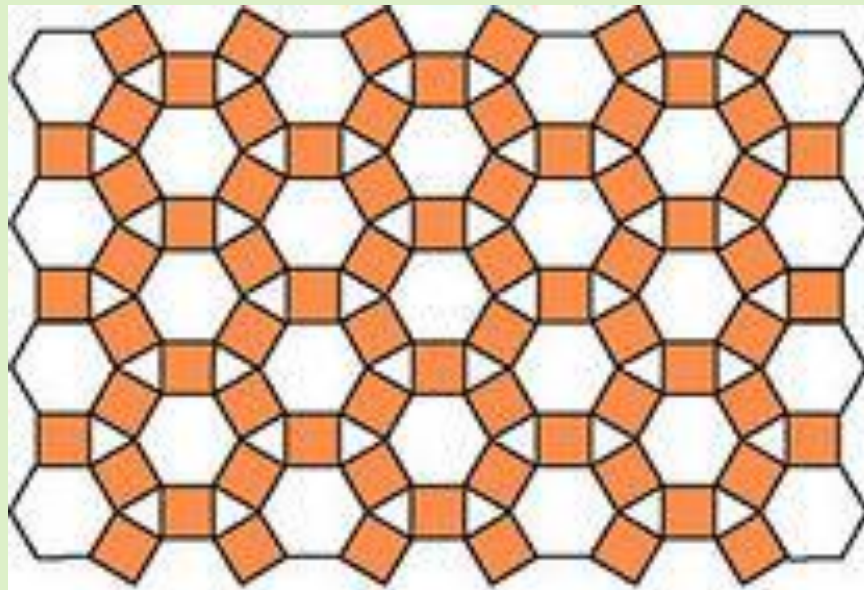
# Комбинации

## МНОГООУГОЛЬНИКОВ

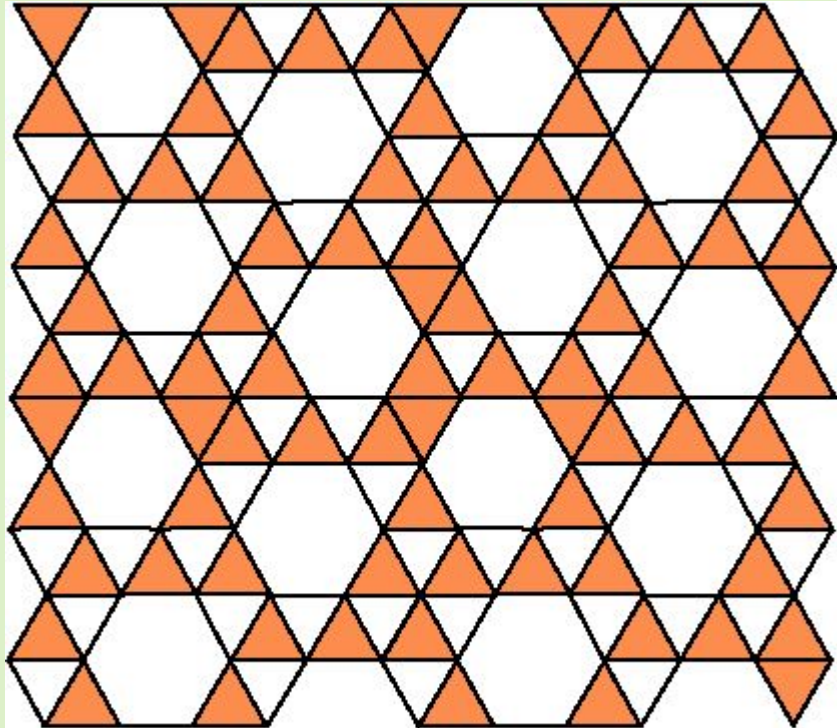
$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\sum = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 360^0$
$135^0$	$135^0$	$90^0$			
$150^0$	$150^0$	$60^0$			
$150^0$	$120^0$	$90^0$			
$120^0$	$60^0$	$90^0$	$90^0$		
$120^0$	$120^0$	$60^0$	$60^0$		
$120^0$	$60^0$	$60^0$	$60^0$	$60^0$	
$60^0$	$60^0$	$60^0$	$90^0$	$90^0$	

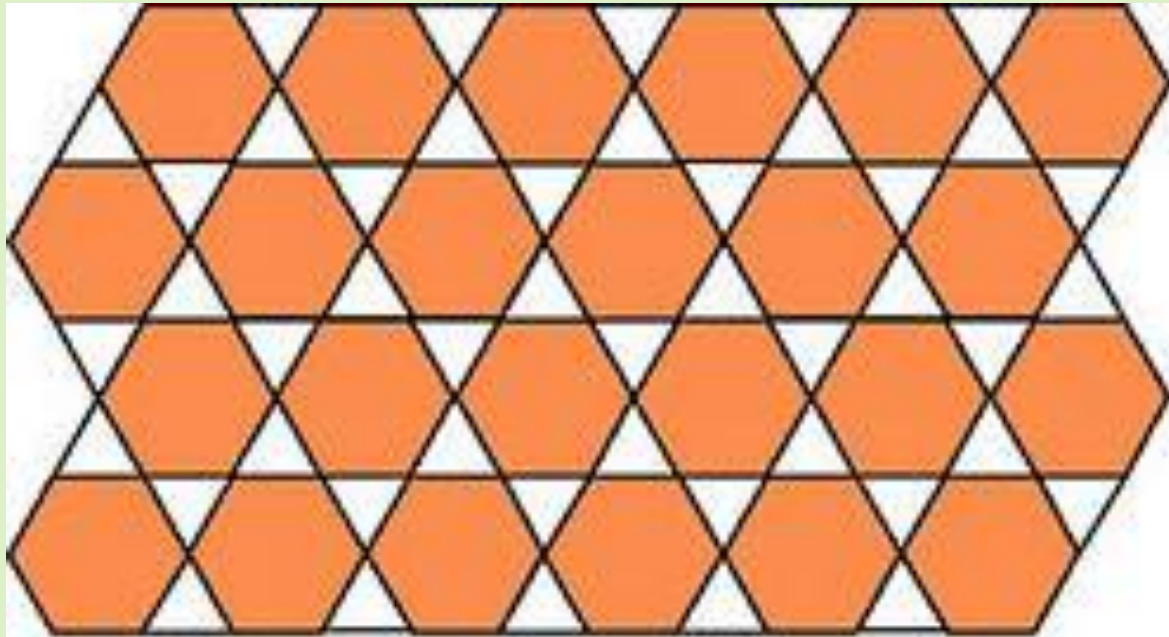


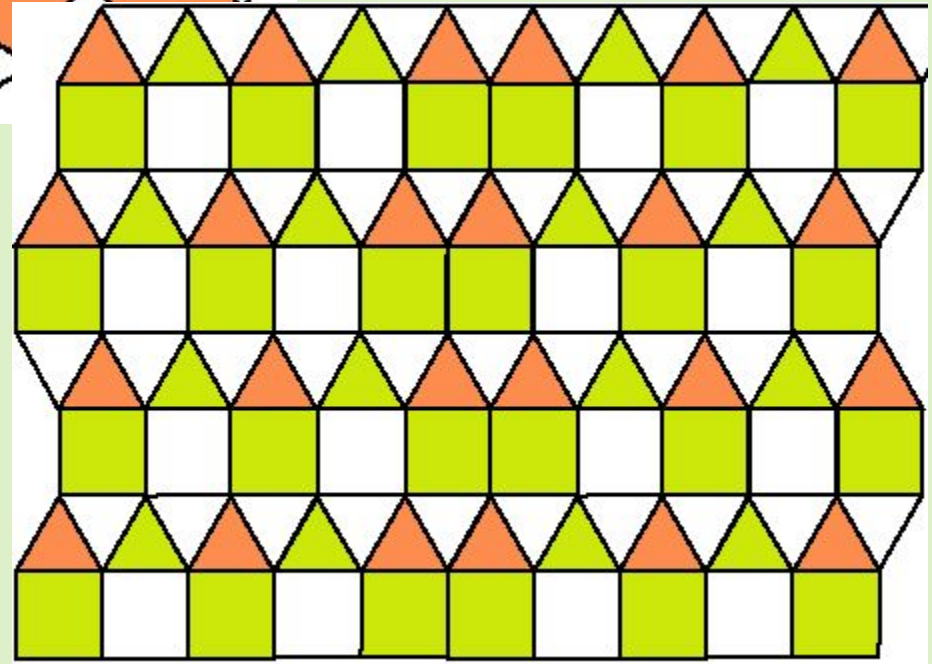
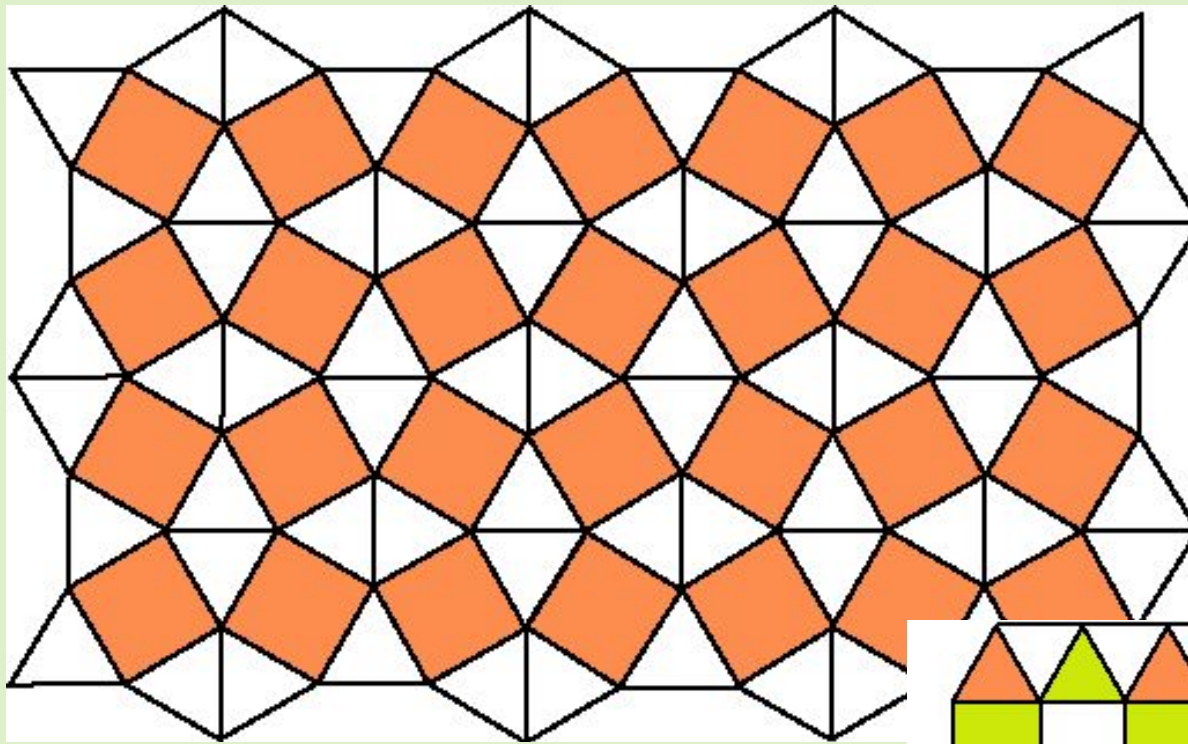


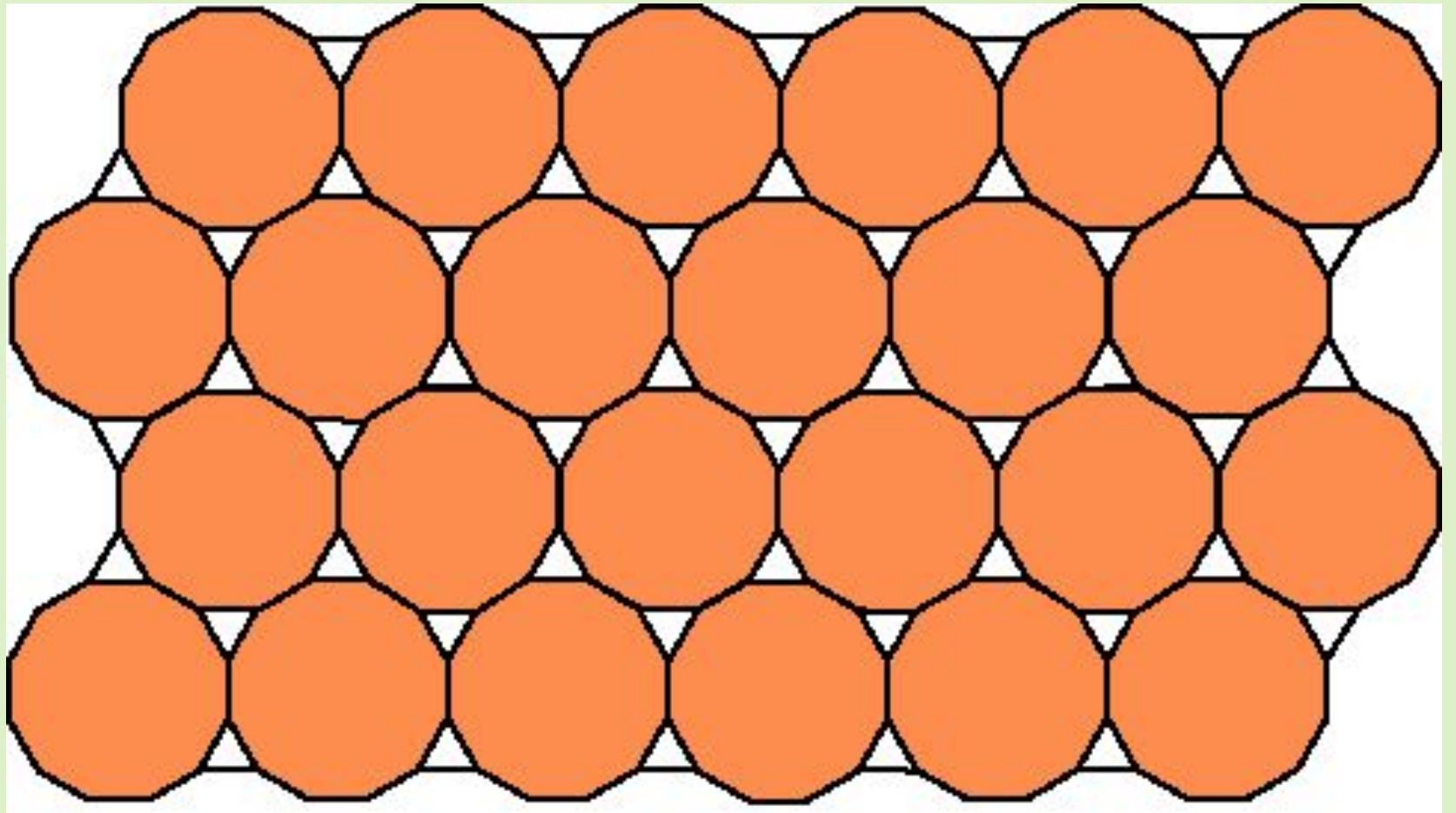














1. К какому чату относятся

пчелы? Карликовенькая

3. Каким учёным первым сформулировано положение

о записи  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$  площади правильного треугольника?

5. Кому принадлежат слова: «Пчёлы – главные среди насекомых и по праву достойны

уважения»?

6. Какое наименьшее количество правильных многоугольников, которые можно уложить, чтобы покрыть окрестность точки.

7. Чему равен угол правильного двенадцатиугольника?

8. Сколько существует различных правильных паркетов?

# Литератур

1. Азевич А.И. Геометрические вариации на «пчелиную» тему. Математика в школе №1. 1991.
2. Еленьский Щ. По следам Пифагора. М.: Просвещение. 1985.
3. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 9 класса. М.: Просвещение. 2002.
4. Колгоморов А.Н. Паркеты из правильных многоугольников. Квант. 1970.№3
5. Михайлов О. Одиннадцать правильных паркетов. Квант. 1979. №2
6. Штейнгауз Г. Математический калейдоскоп. М. Наука. 1981.

## Ссылки на сайты

Пчела [http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/6/90/408/90408899\\_ya09.jpg](http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/6/90/408/90408899_ya09.jpg)  
<http://stat17.privet.ru/lr/0a0cc1961a9f205c7fbb81b03c183685>  
<http://www.castanet.net/clients/img/522/large/1700864-2-4.jpg>

Индийская пчела <http://biotropics.files.wordpress.com/2008/10/bee1.jpg>

Украинская

<http://propolis-jurnal.ru/wp-content/uploads/2010/02/ukrainskaya-pchela.jpg>

Индийская карликовая

<http://www.nenasilnicin.com/wp-content/uploads/2010/08/florea3-300x207.jpg>

Индийская пчела

[http://img-fotki.yandex.ru/get/5601/nechet5.2c/0\\_4d92e\\_6ed4baf8\\_XL](http://img-fotki.yandex.ru/get/5601/nechet5.2c/0_4d92e_6ed4baf8_XL)

Карликовая [http://macroid.ru/\\_data/58/DSC08595.jpg](http://macroid.ru/_data/58/DSC08595.jpg)

Шершень [http://macroid.ru/\\_data/54/MG\\_6723\\_800.jpg](http://macroid.ru/_data/54/MG_6723_800.jpg)

Австралийская пчела <http://images.cdn.fotopedia.com/flickr-2328582449-image.jpg>

пчела-кукушка [http://macroid.ru/\\_data/37/IMG\\_6443.jpg](http://macroid.ru/_data/37/IMG_6443.jpg)

пчела странник <http://f1.s.qip.ru/mqQ2h73y.jpg>

фиолетовая пчела плотник <http://www.bumblebee.org/images/XylocopaViolacea.jpg>

пчела плотник [http://my.topic.lt/foto/xata\\_2141943.jpg](http://my.topic.lt/foto/xata_2141943.jpg)

соты [http://beebazar.ru/wp-content/uploads/2011/02/img\\_2636.jpg](http://beebazar.ru/wp-content/uploads/2011/02/img_2636.jpg)

Пифагор <http://shkola.ostriv.in.ua/images/publications/4/5507/content/pythagoras.gif>

Плиний старший [http://crosti.ru/patterns/00/02/56/cfb0cb4599/picture\\_mirror.jpg](http://crosti.ru/patterns/00/02/56/cfb0cb4599/picture_mirror.jpg)

Папп Александрийский [http://www.ugipn.org/pict/kl\\_arc2.jpg](http://www.ugipn.org/pict/kl_arc2.jpg)

Аристотель [http://static.flickr.com/21/27/65/21276515\\_b.jpg](http://static.flickr.com/21/27/65/21276515_b.jpg)

## Ссылки на сайты

Паркет <http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/11.gif>  
<http://im3-tub-ru.yandex.net/i?id=104879939-47-72&n=21>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/4.gif>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/6.gif>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/10.gif>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/5.gif>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/7.gif>  
<http://geometry2006.narod.ru/Lecture/Parkety/8.gif>

архитекторы в природе пчелы [http://www.youtube.com/watch?v=qsjUDe\\_sMmc](http://www.youtube.com/watch?v=qsjUDe_sMmc)