

# ЯЗЫК МАТЕМАТИКИ

«Природа говорит языком математики, буквы этого языка... математические фигуры»

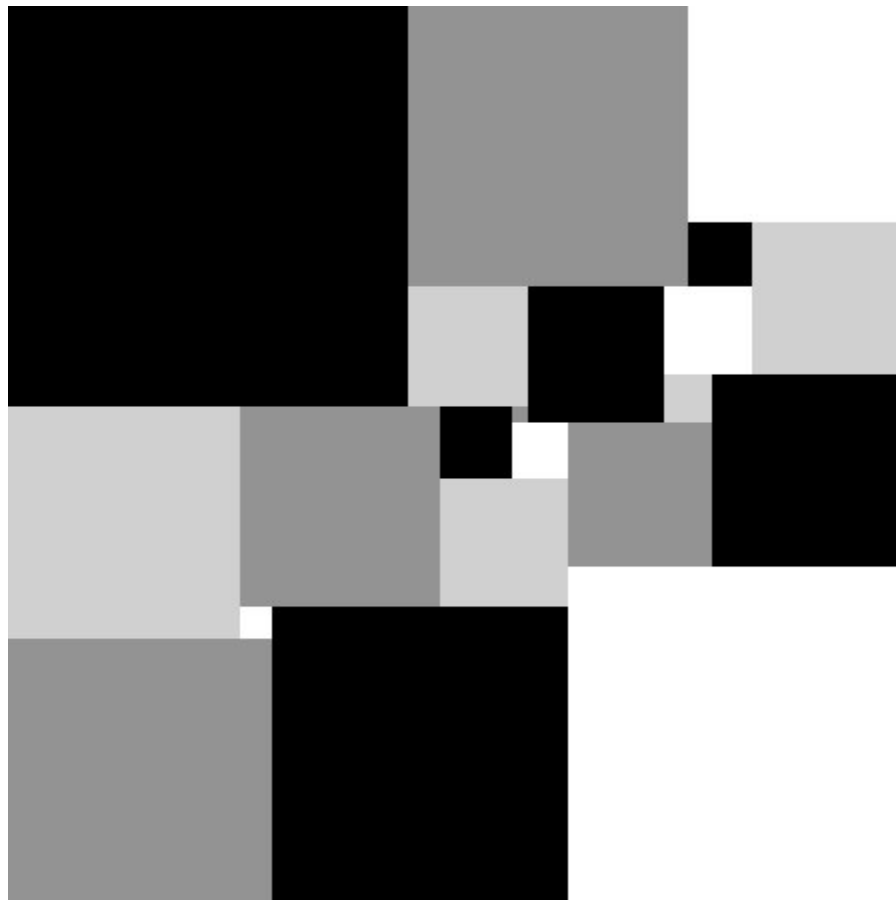
Г.Галилей

# Это правильные ....

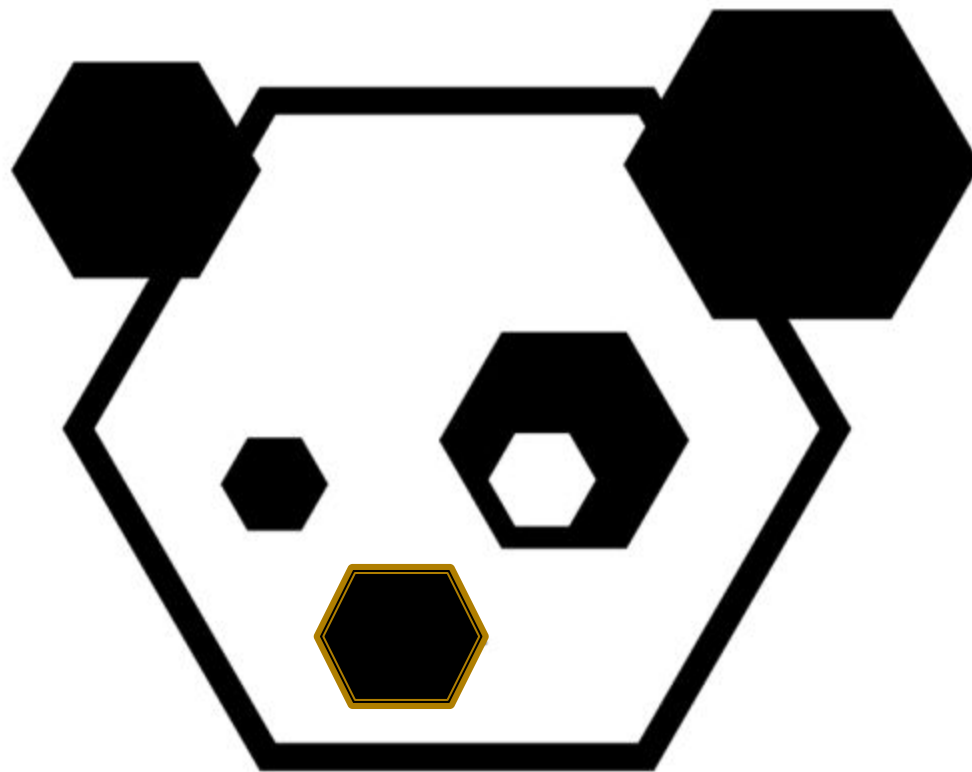


"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

# Это правильные ...



# Это правильные ...



# «Мы знаем, что ....»

1. **Количество** (сторон, вершин, диагоналей, медиан, высот, биссектрис...)
2. **Свойства** (признаки)
3. **Формулы** (площади, периметра, стороны через..., радиус вписанной окружности, радиус описанной окружности)

ЧТО ОБЩЕЕ?

# Формулы

$n=3$	$n=4$	$n=6$
$a=R\sqrt{3}$ $R=2r$	$a=2r$ $a=R\sqrt{2}$	$a=R$
$P=3a$	$P=4a$	$P=6a$
$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$	$S=a^2$	$S=1/2 Pr$
$\alpha_n = \frac{n-2}{n} 180^\circ$	$a_n = 2R \sin \frac{180^\circ}{n}$	$r = R \cos \frac{180^\circ}{n}$



# Малахитовый зал(Эрмитаж)

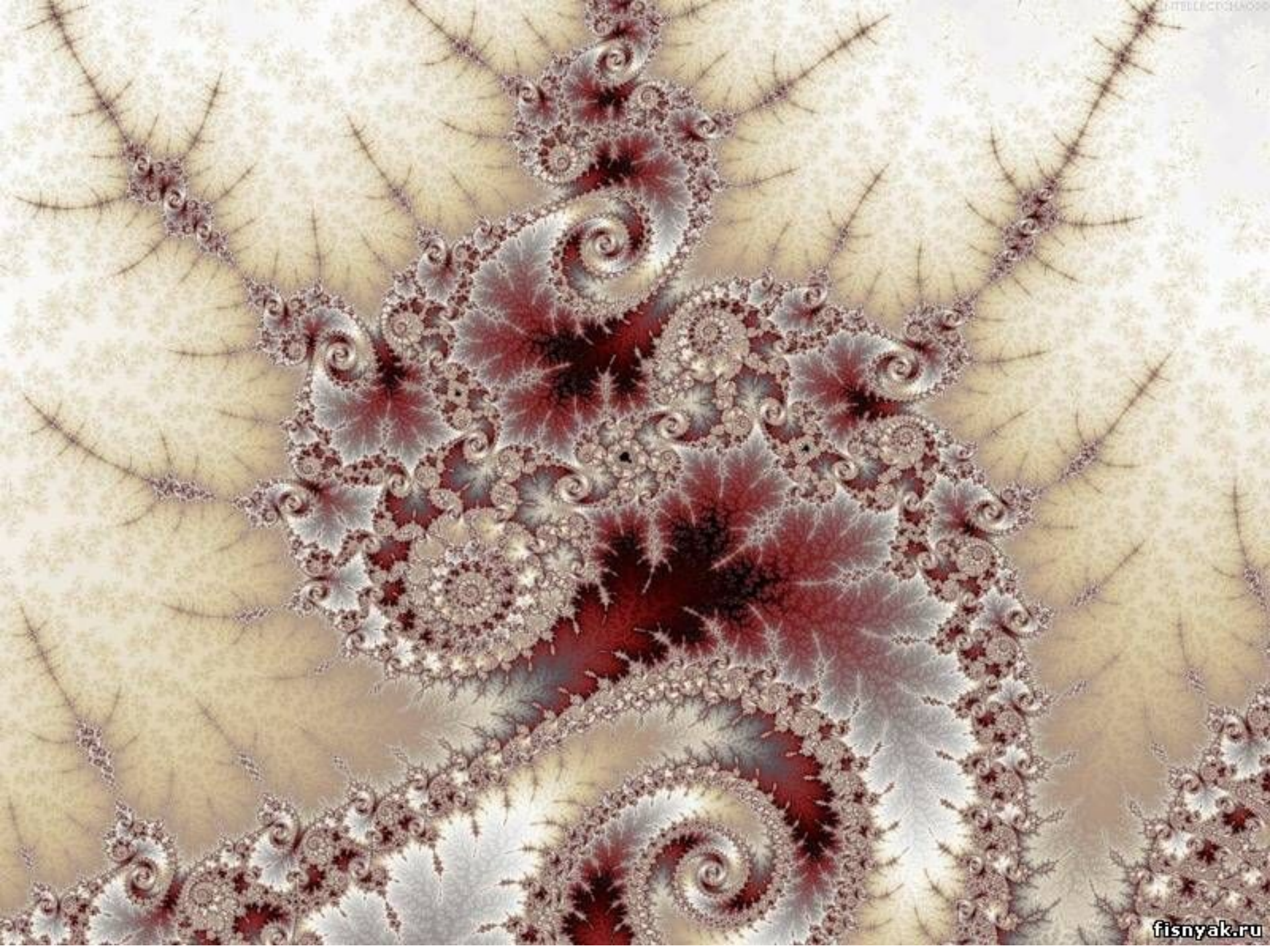


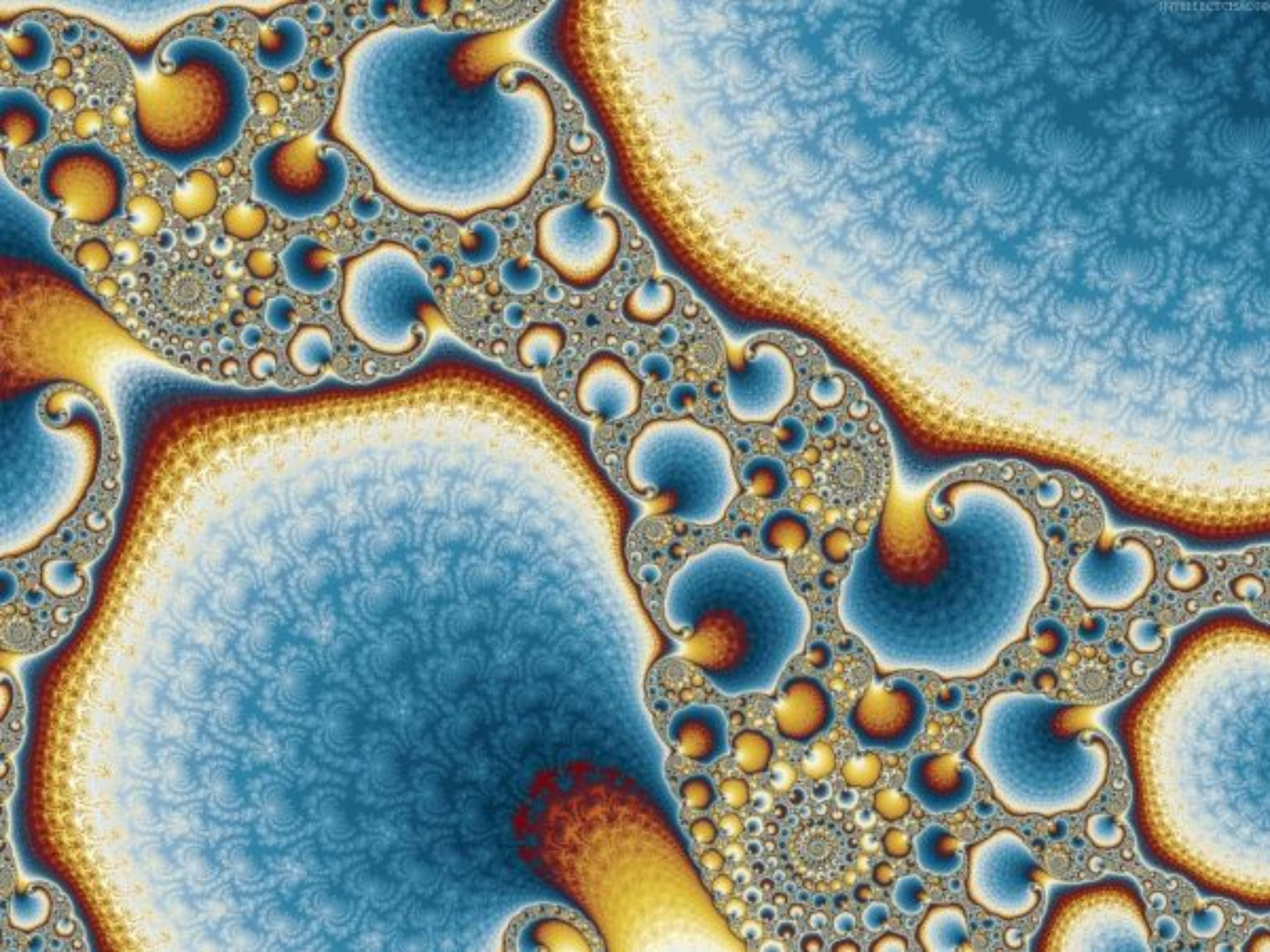
spbphotos.ru



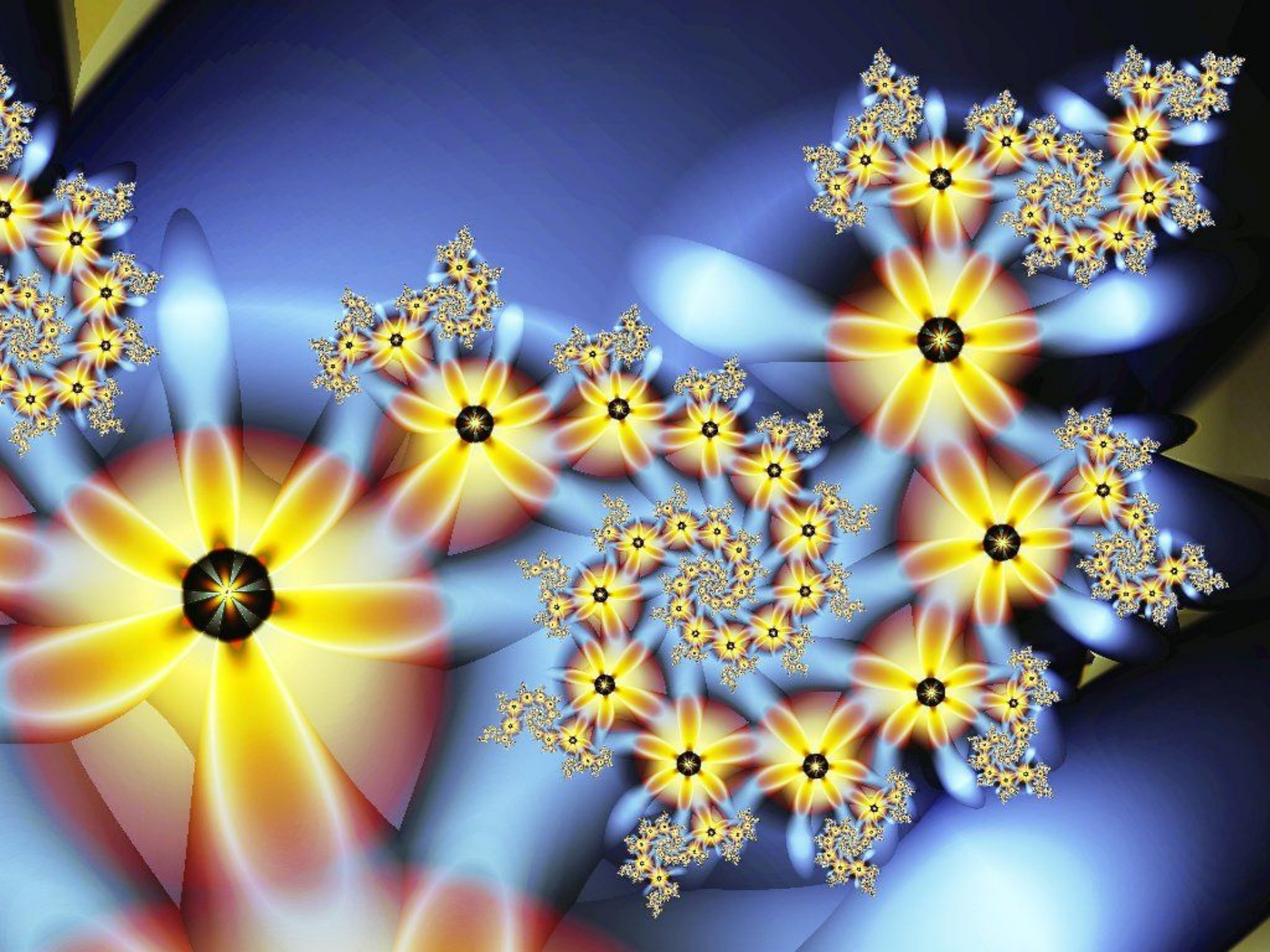


"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012







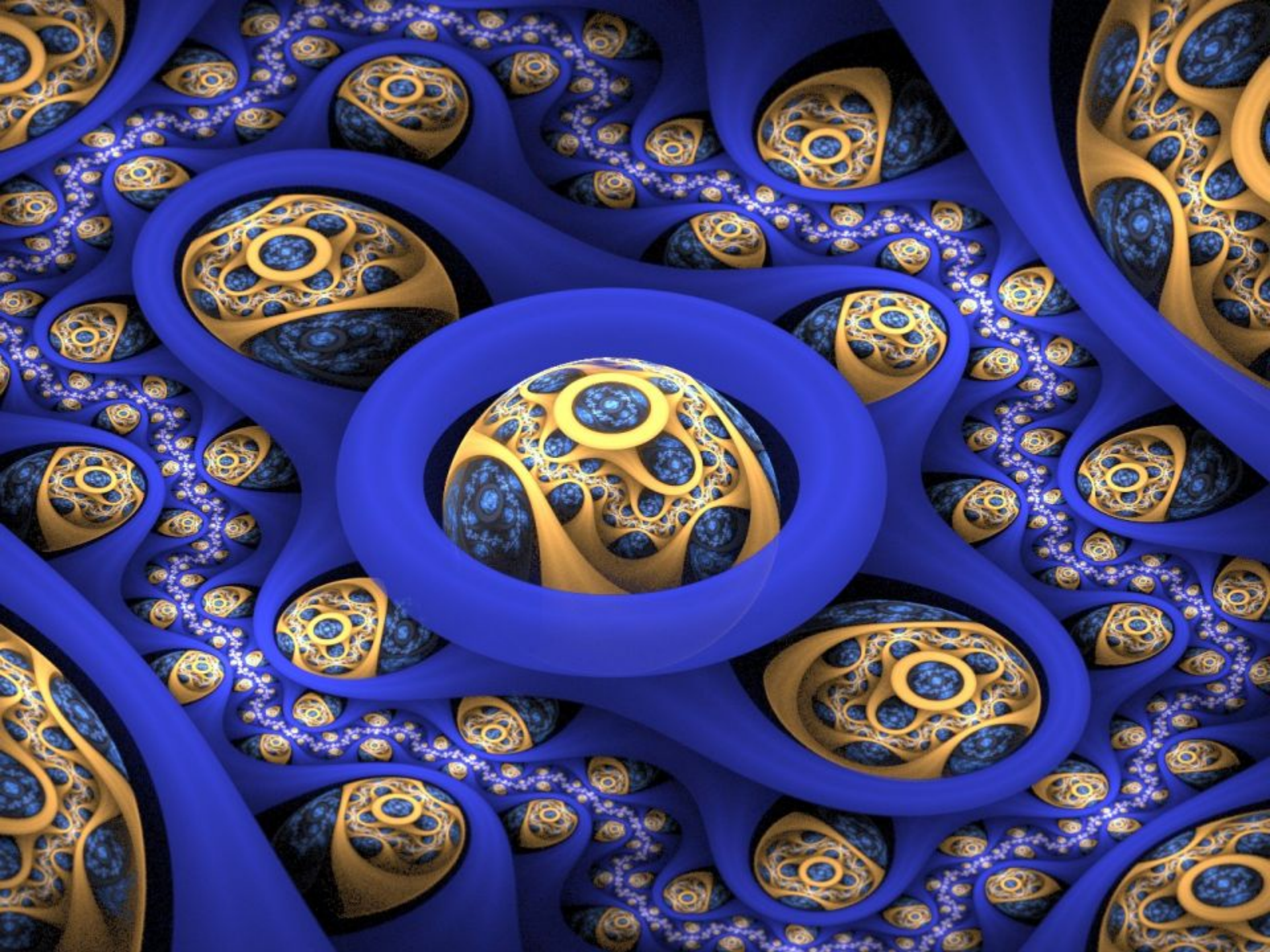


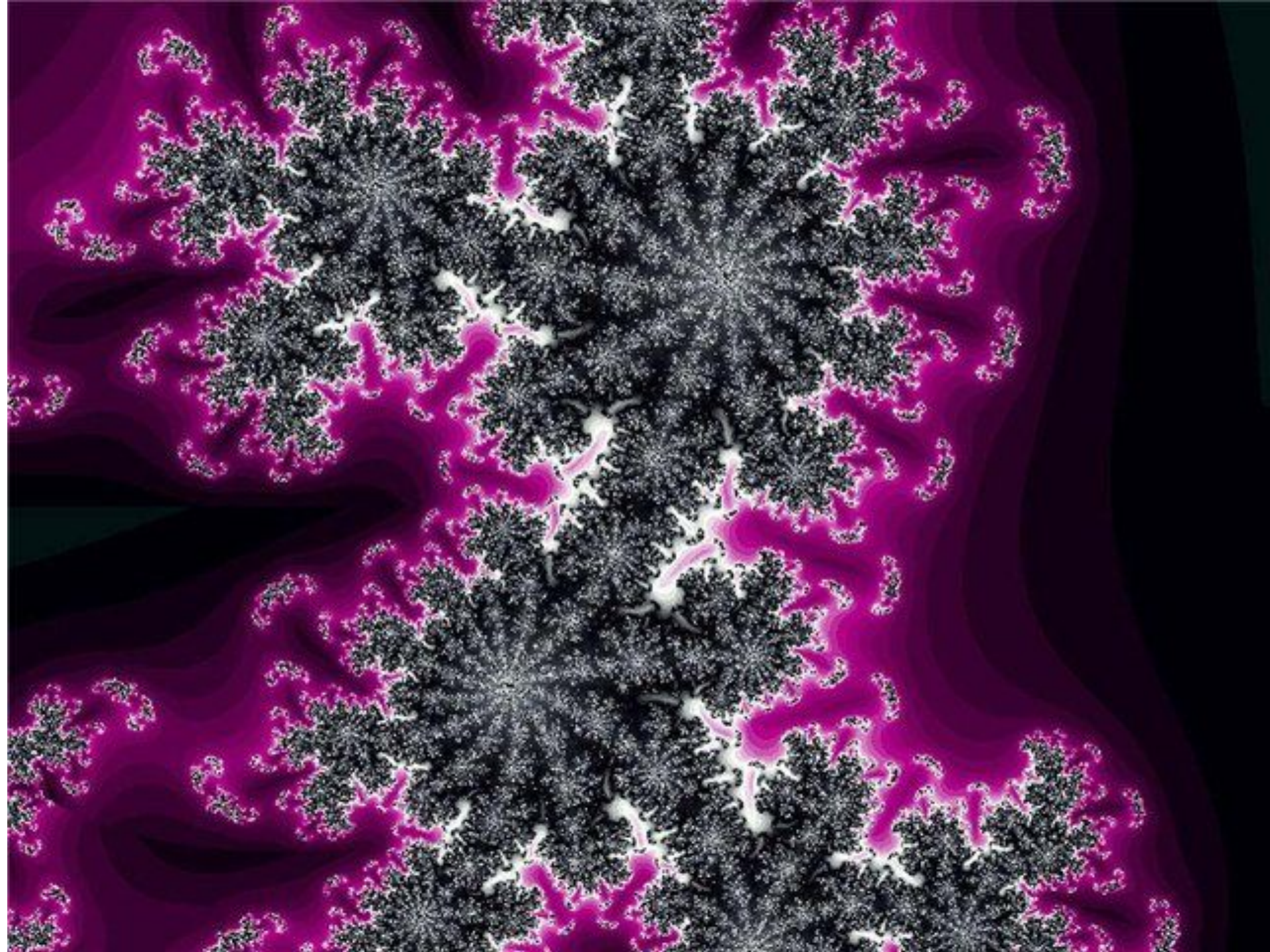












# Кроссворд

(НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ)

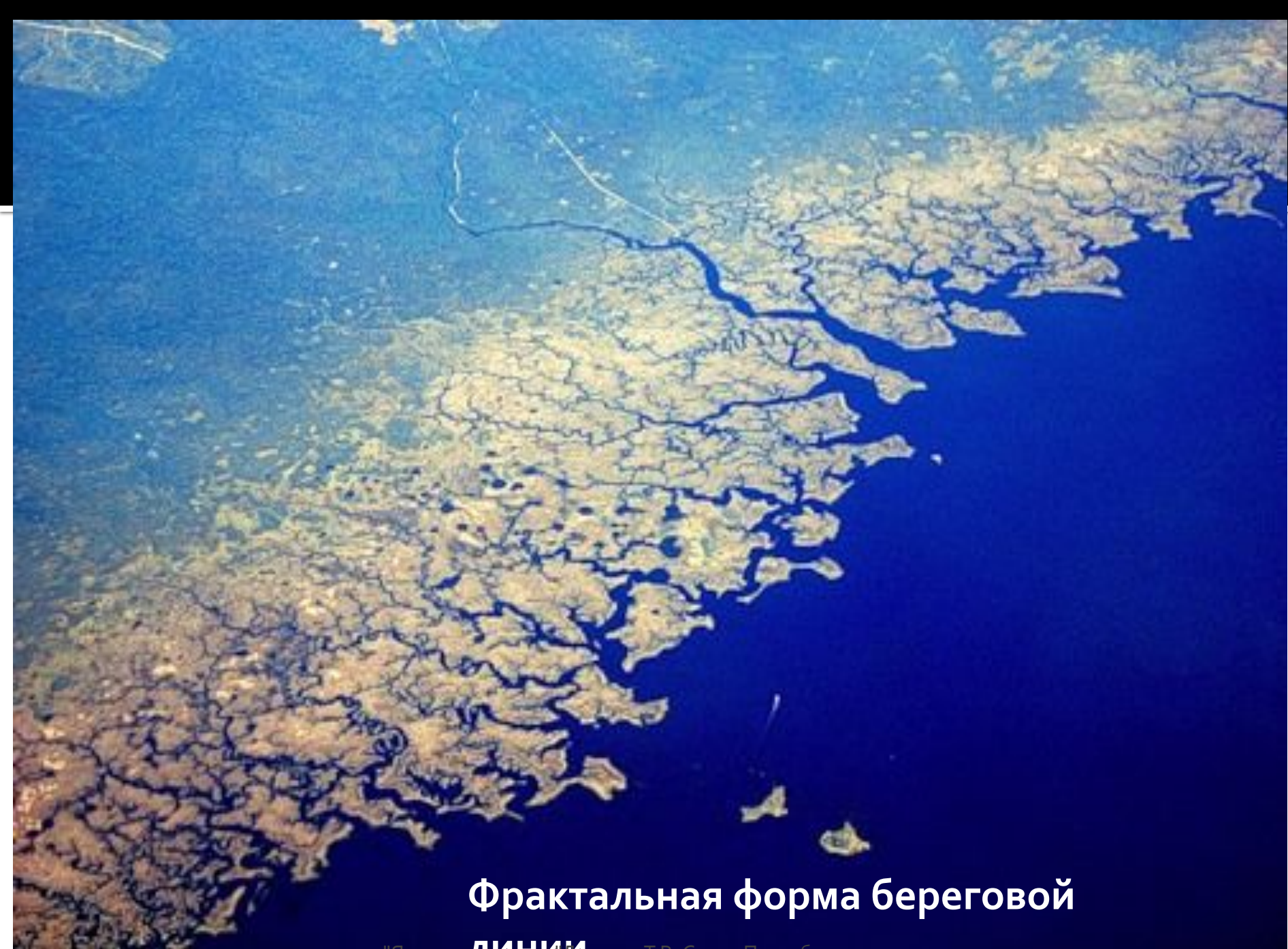
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															

# Кроссворд (НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ)



# Кто ввел этот термин? (восстановите фамилию ученого)

1				А	П	О	Ф	Е	М <sub>1</sub>	А					
2		П	Р	Е <sub>5</sub>	О	Б <sub>8</sub>	Р	А	З	О	В	А	Н <sub>3</sub>	И	Е
3						Г	А	У	С	С					
4						О <sub>10</sub>	К	Р	У	Ж	Н	О	С	Т	Ь <sub>7</sub>
5	Р	А <sub>2</sub>	В	Н	О	С	Т	О	Р <sub>9</sub>	О	Н	Н	И	Й	
6					К	В	А	Д <sub>4</sub>	Р	А	Т <sub>11</sub>				
7		П	Р	А	В	И	Л <sub>6</sub>	Ь	Н	Ы	Й				



## Фрактальная форма береговой

линии

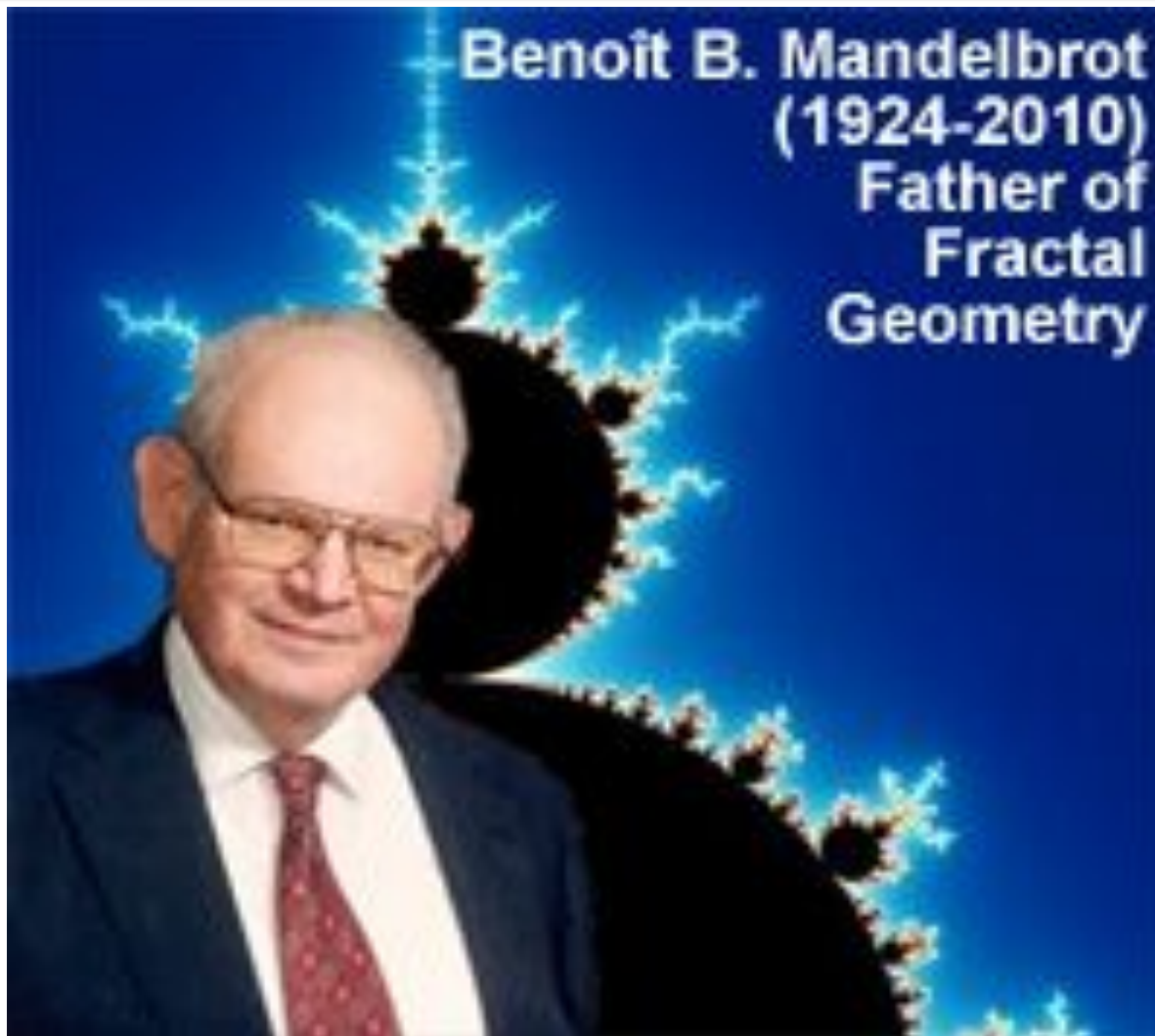
"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012



Фрактальная форма цветной

капусты

# Бенуа Мандельброт



"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

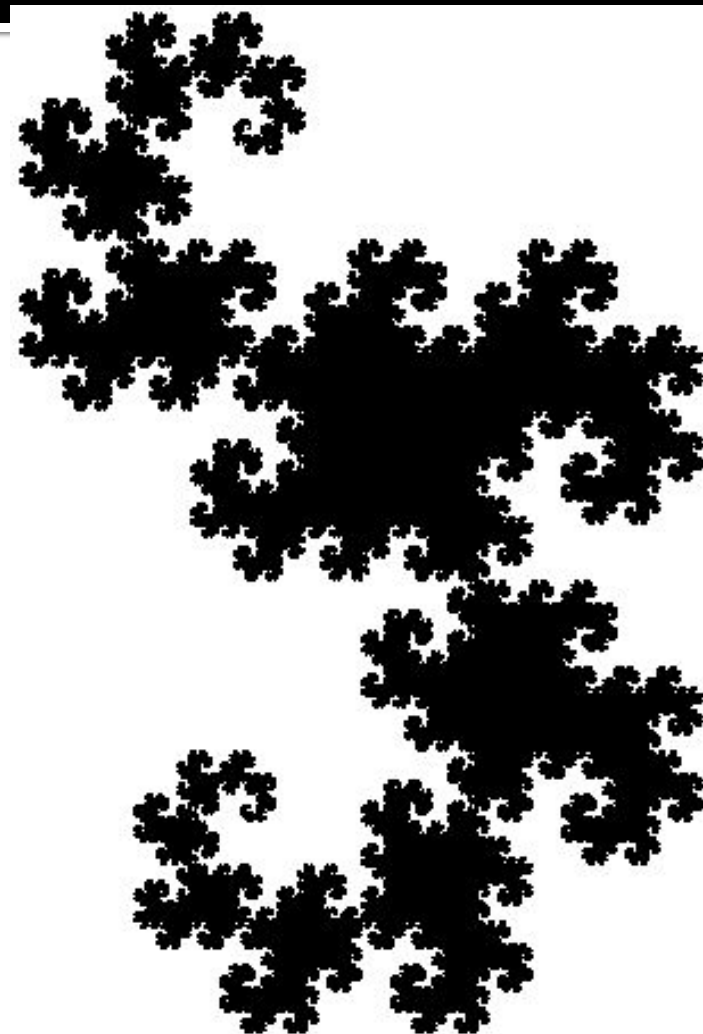
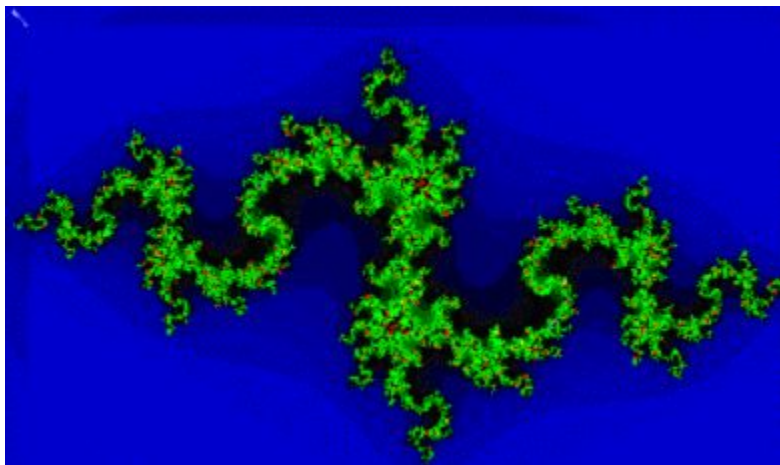


The image displays the Mandelbrot set, a classic fractal. It features a large, dark, roughly circular main body on the left, with a smaller, similar structure on the right. The boundaries of these shapes are highly irregular and jagged, characteristic of fractals. The background is a gradient of red and orange, with the fractal's boundary appearing as a bright, glowing line. The text is centered over the dark area of the main body.

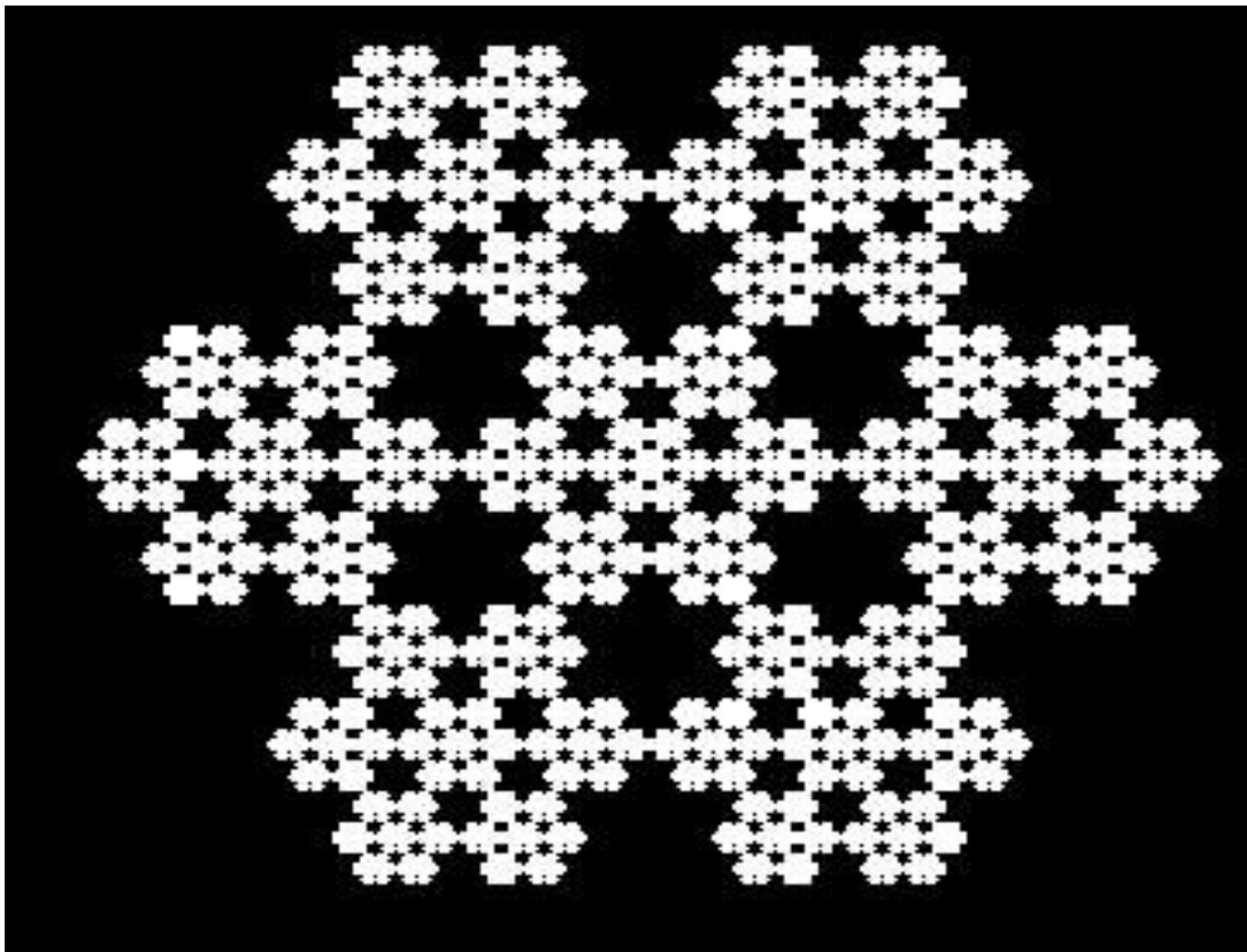
**Множество Мандельброта –  
классический образец  
фрактала**

# Примеры фрактальных кривых

Кривая  
дракона



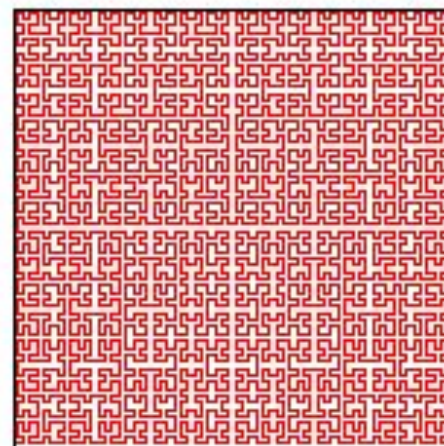
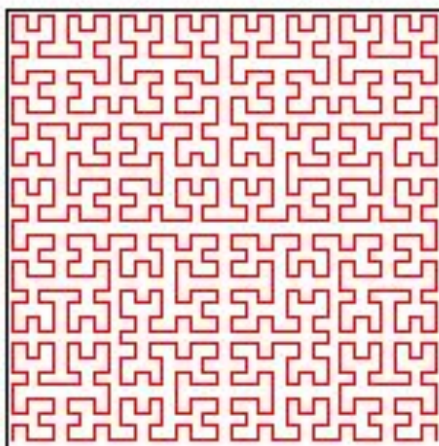
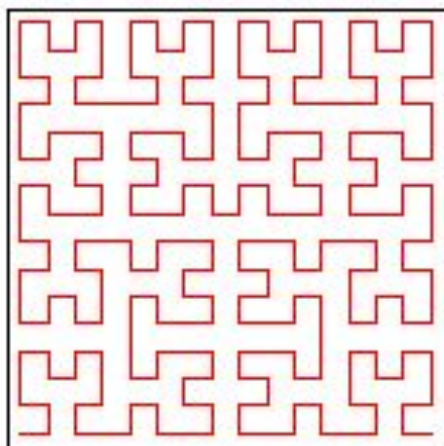
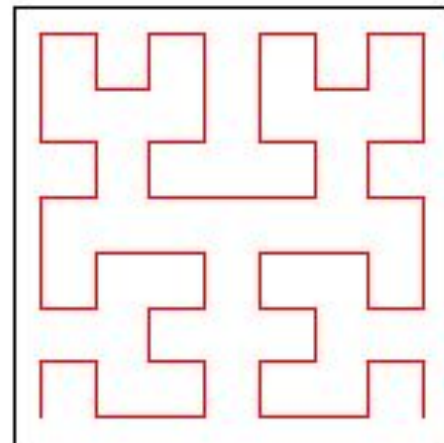
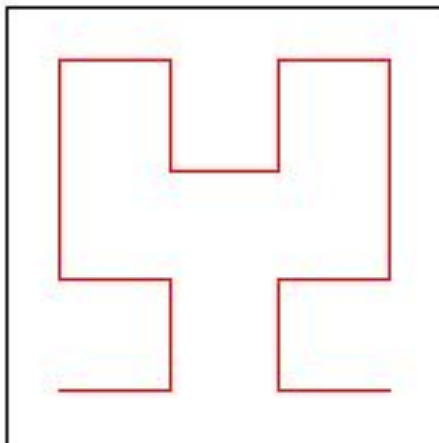
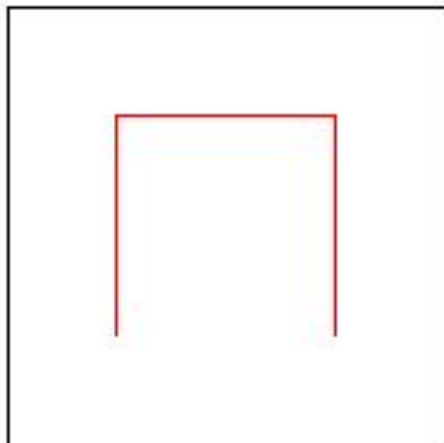
# Пятиугольник Дарера



"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

# КРИВАЯ ГИЛЬБЕРТА

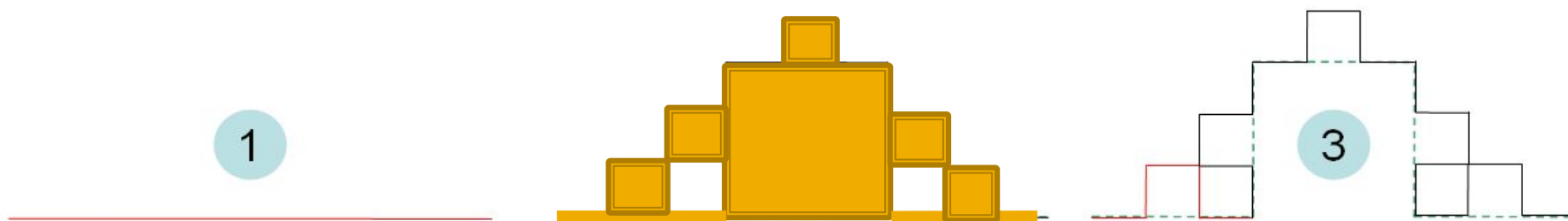
Гильберт



# Кривая Минковского или «Колбаса» Минковского

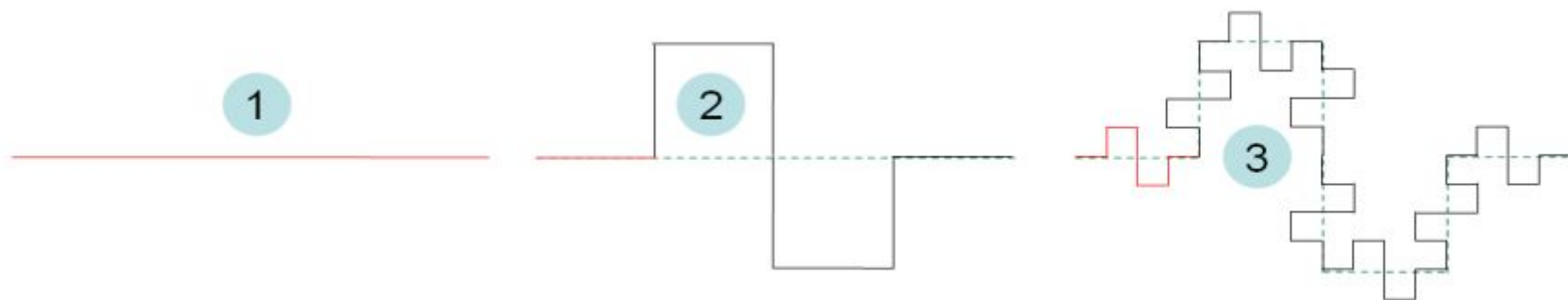


# Примеры фрактальных линий



Инициатор

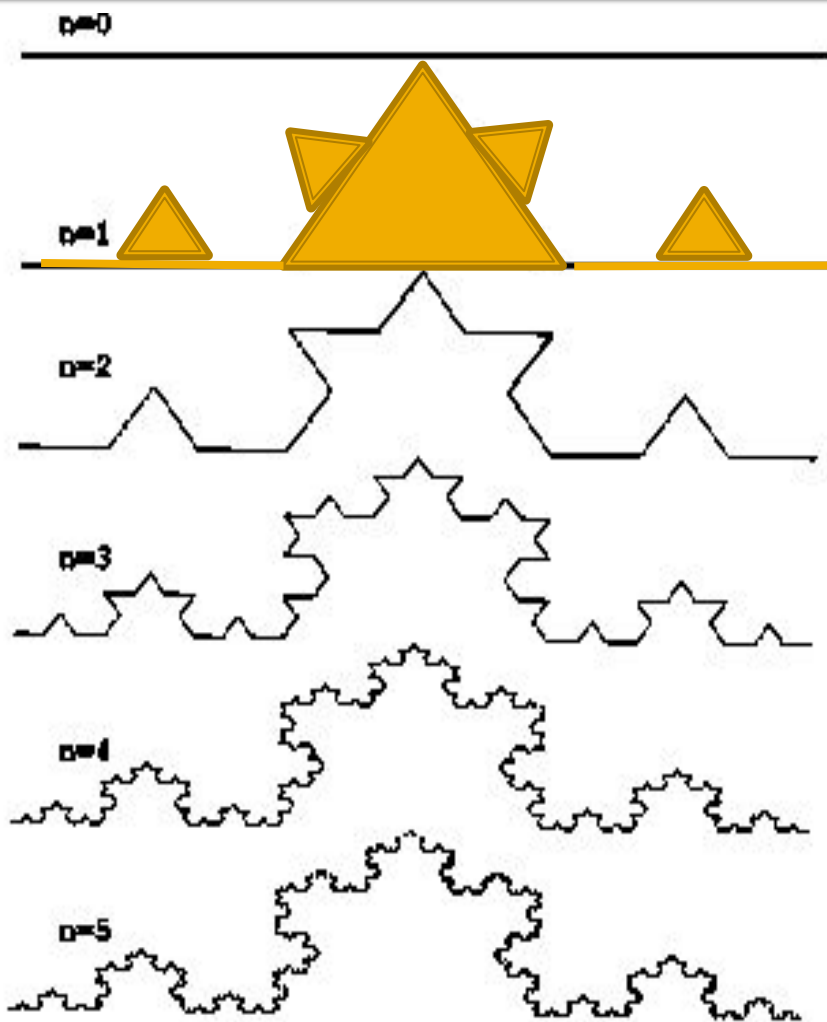
Генератор



# Кривая Коха

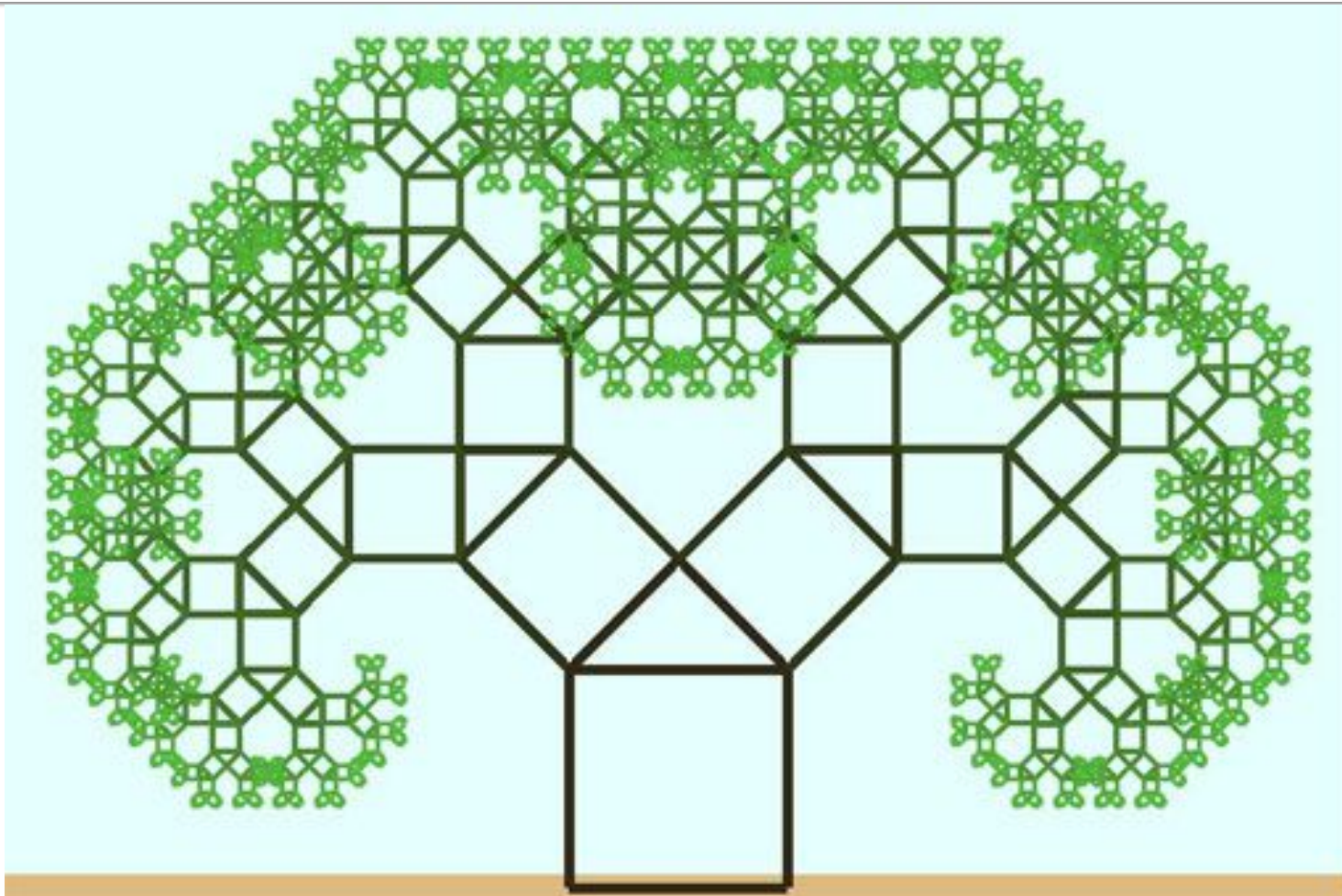
Инициатор - прямая линия

Генератор - равносторонний  
треугольник,



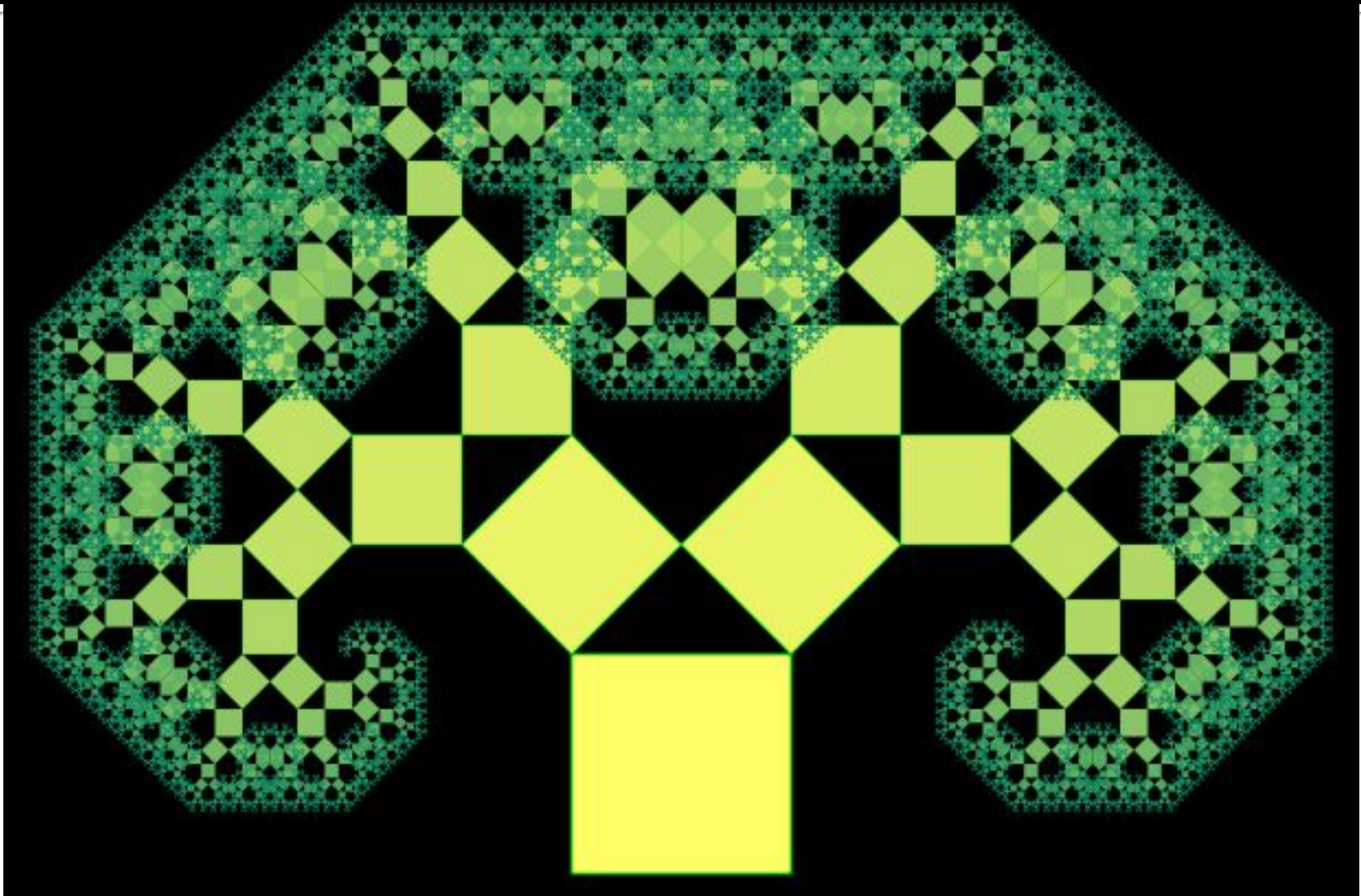
«Снежинка Коха»

# Дерево Пифагора

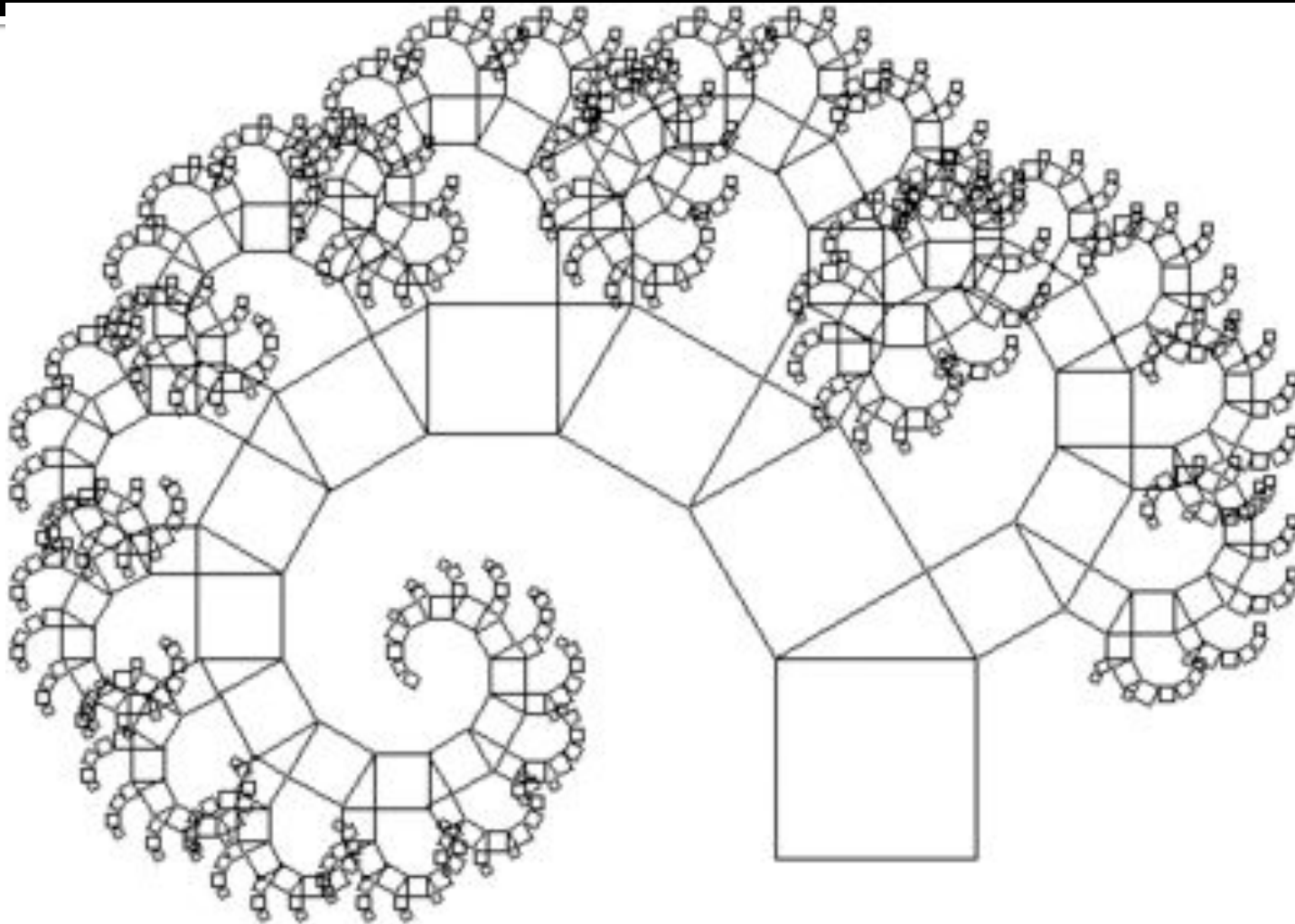




# Дерево Пифагора – разновидность фрактала, основанная на фигуре, известной как «Пифагоровы штаны»



# Обдуваемое ветром «Дерево Пифагора»

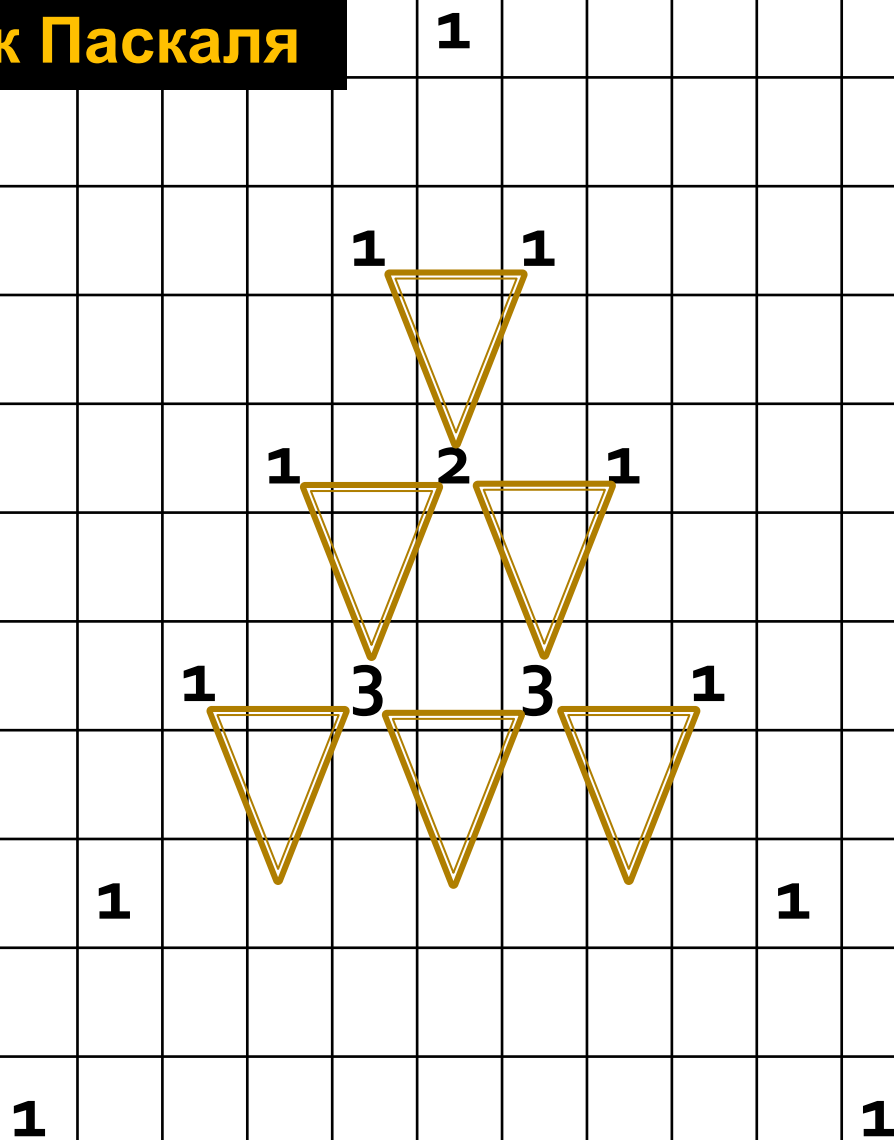


# Компьютерная вариация на «Дерево Пифагора»



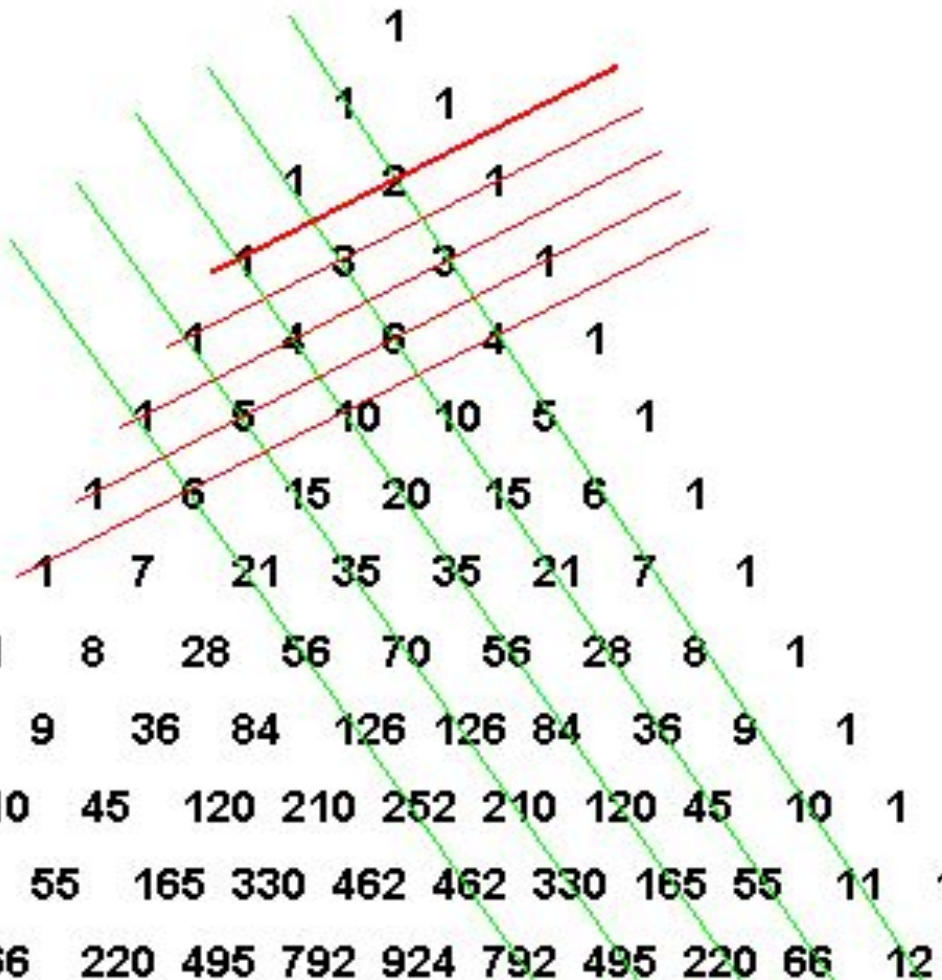
"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

# Треугольник Паскаля



									1																		
									1		1																
									1		2		1														
									1		3		3		1												
									1		4		6		4		1										
									1		5		10		10		5		1								
									1		6		15		20		15		6		1						
									1		7		21		35		35		21		7		1				
									1		8		28		56		70		56		28		8		1		
									1		9		36		84		126		126		84		36		9		1

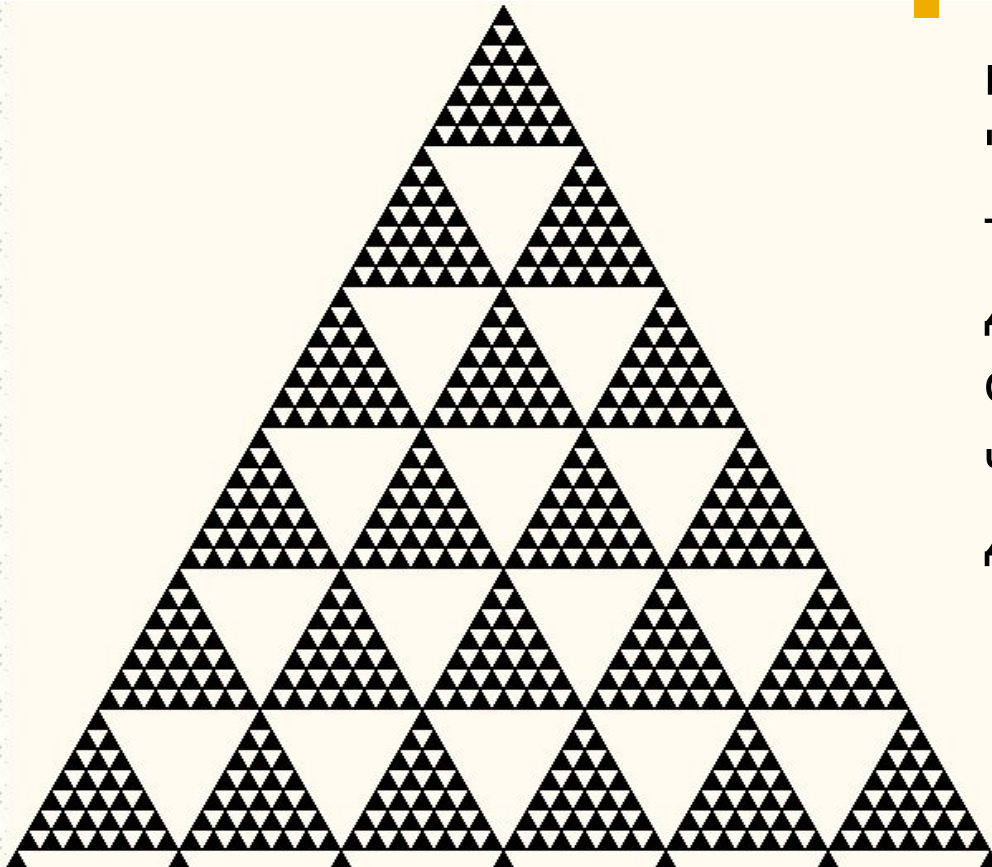
# Треугольник Паскаля



The image shows Pascal's Triangle with two sets of diagonal lines. Red lines run from the top-left to the bottom-right, and green lines run from the top-right to the bottom-left. The numbers in the triangle are arranged in 13 rows, with each row containing one more number than the row above it. The numbers are symmetric around the center of each row.

						1																		
						1		1																
					1		2		1															
				1		3		3		1														
			1		4		6		4		1													
		1		5		10		10		5		1												
	1		6		15		20		15		6		1											
1		7		21		35		35		21		7		1										
1		8		28		56		70		56		28		8		1								
1		9		36		84		126		126		84		36		9		1						
1		10		45		120		210		252		210		120		45		10		1				
1		11		55		165		330		462		462		330		165		55		11		1		
1		12		66		220		495		792		924		792		495		220		66		12		1

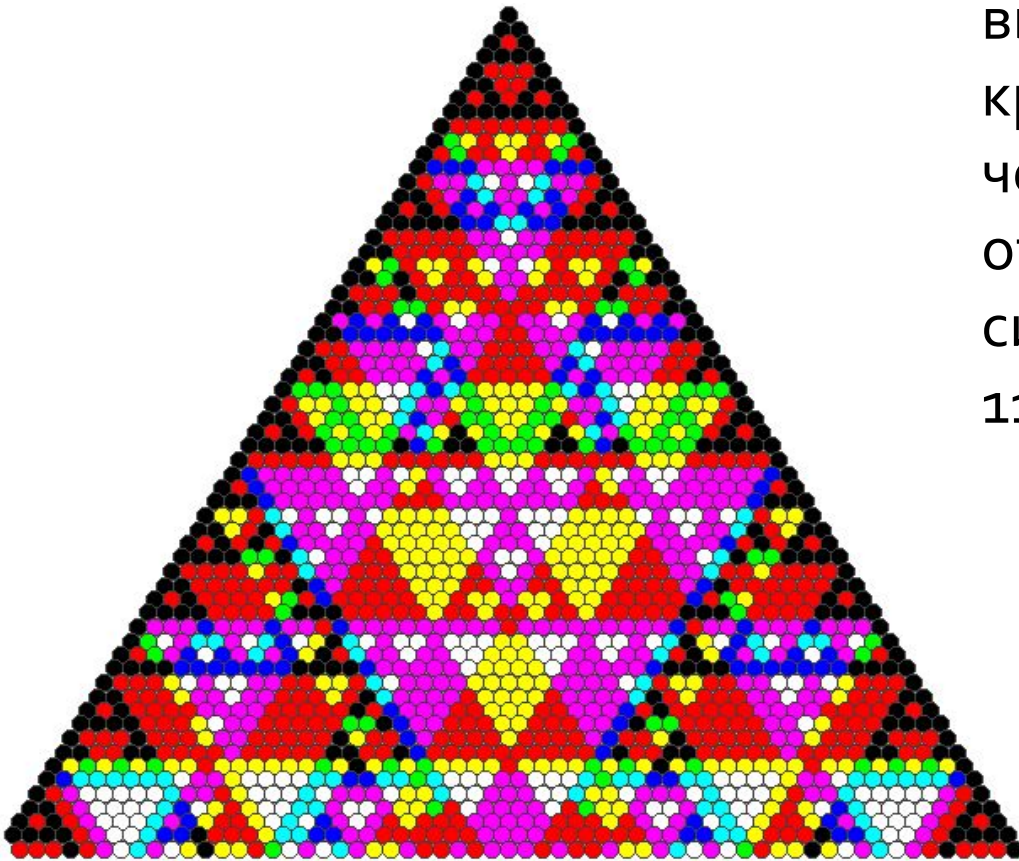
# Из треугольника Паскаля в .... треугольник Серпинского



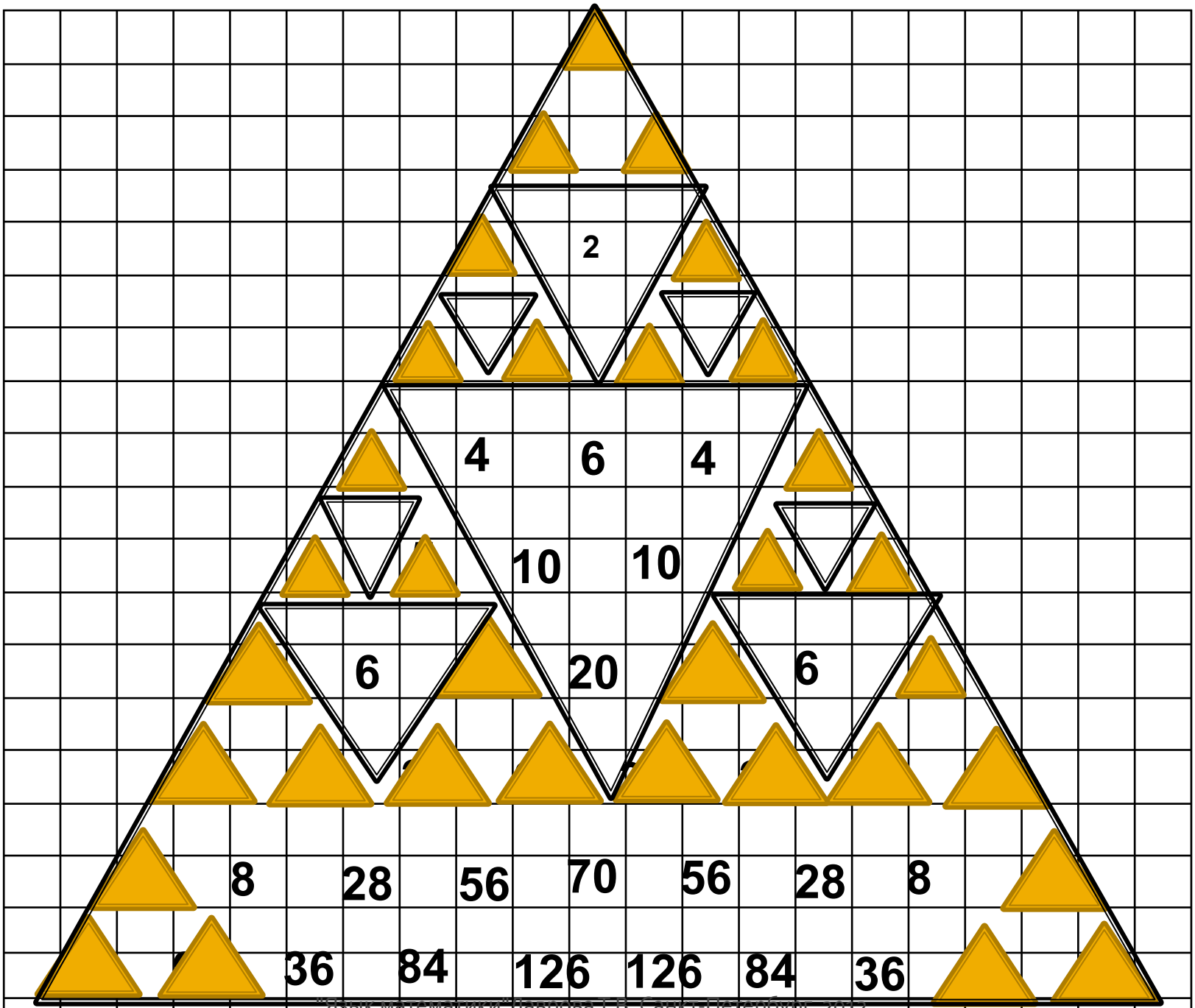
- Треугольник, построенный "относительно" числа 7, то есть, числа, не делящиеся на 7 без остатка, нарисованы черным цветом, делящиеся - белым

# Из треугольника Паскаля в .... треугольник Серпинского

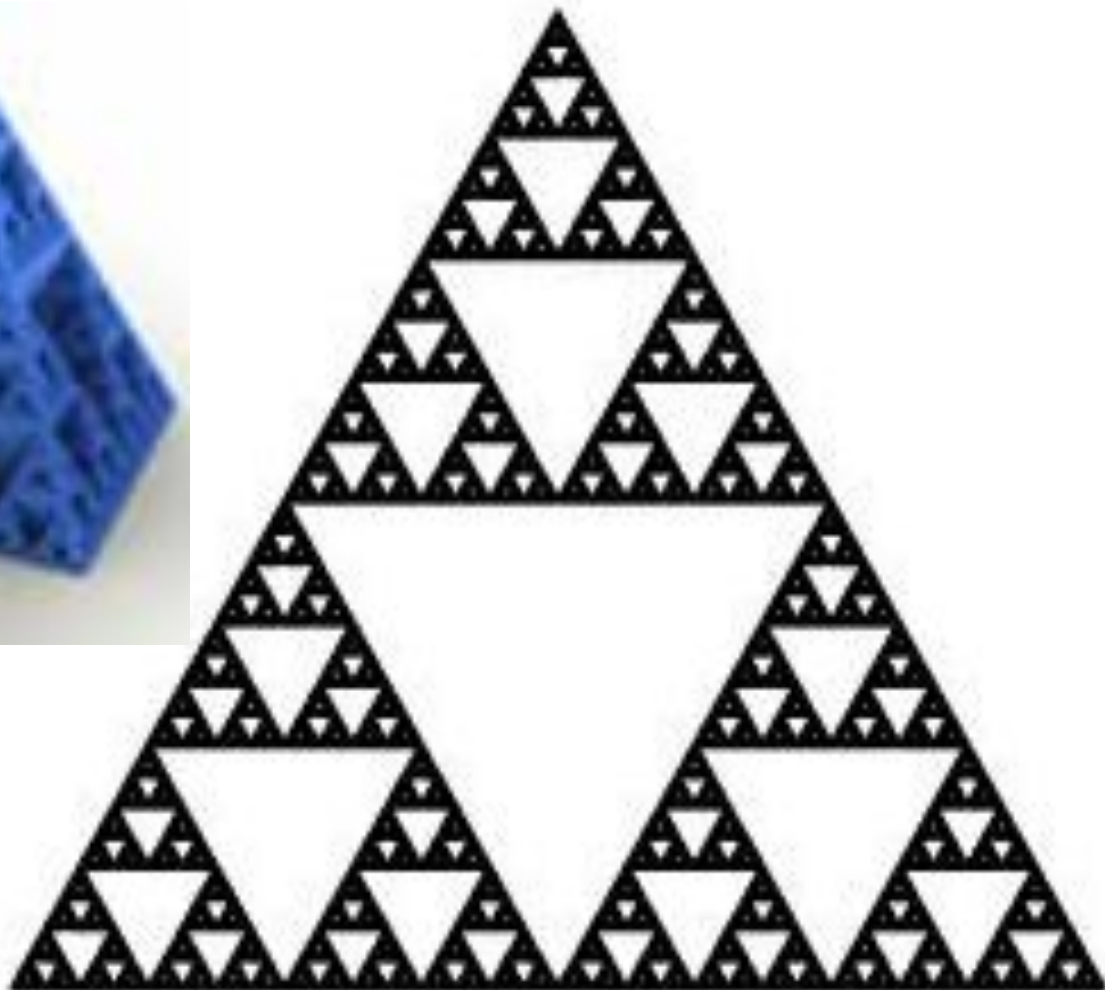
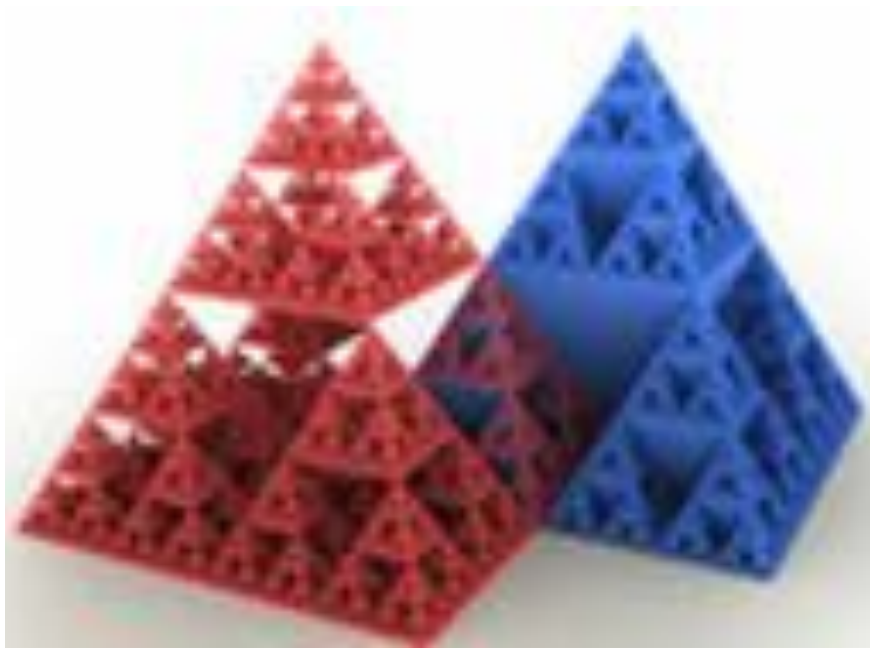
- Треугольник полученный выделением чисел:  
красный цвет зависит, от четности числа, зеленый - от делимости его на 9, а синий - от делимости на 11....



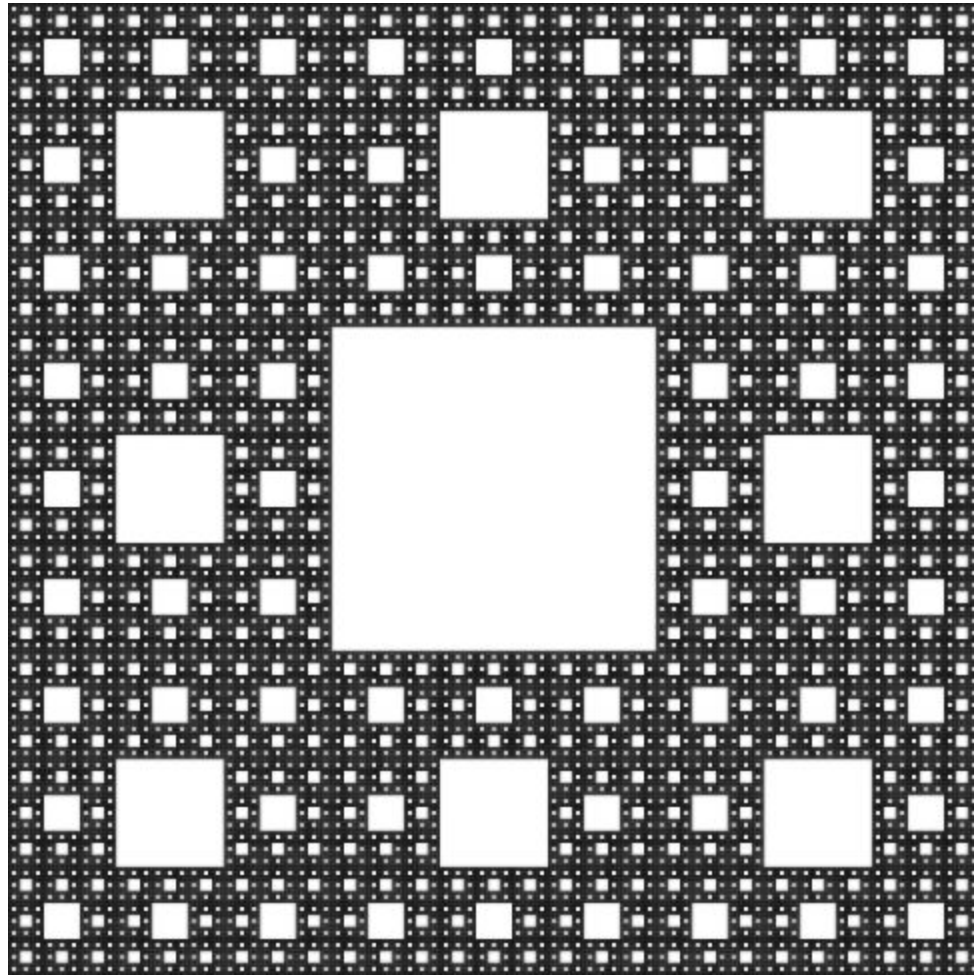




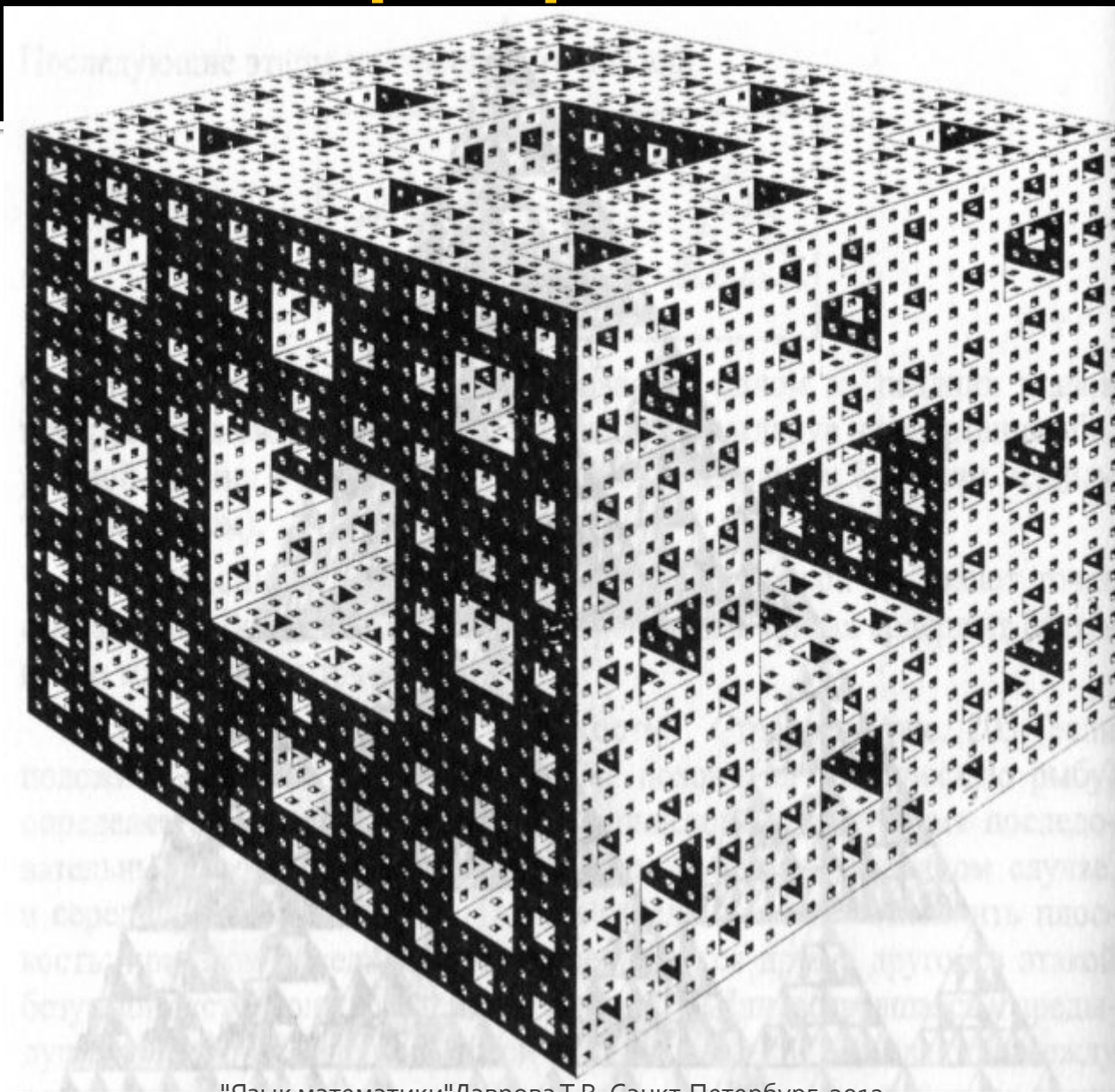
# ФРАКТАЛ СЕРПИНСКОГО



# Ковер? Решетка? Фрактал? Серпинского



# ковер Серпинского



"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

**«Попробуй простую фигурку сложить,  
И вмиг увлечёт интересное дело.»**

**Японская мудрость**





- **Что нового вы сегодня узнали на уроке?**
- **Нужно ли включить изучение фракталов в геометрию?**
- **Хотели бы вы больше узнать о фракталах?**

**Лаврова Татьяна Владимировна**  
**учитель математики ГБОУ Гимназии №63**

Санкт-Петербург

2012 год