

ЯЗЫК МАТЕМАТИКИ

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

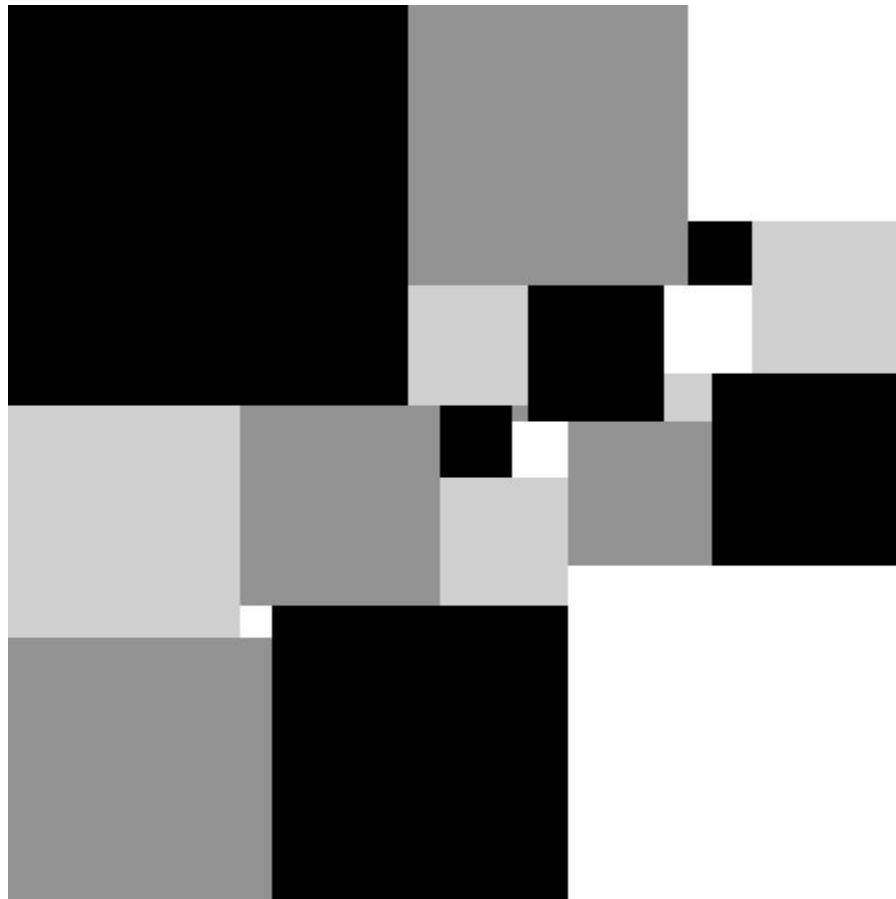
Г.Галилей

Это правильные

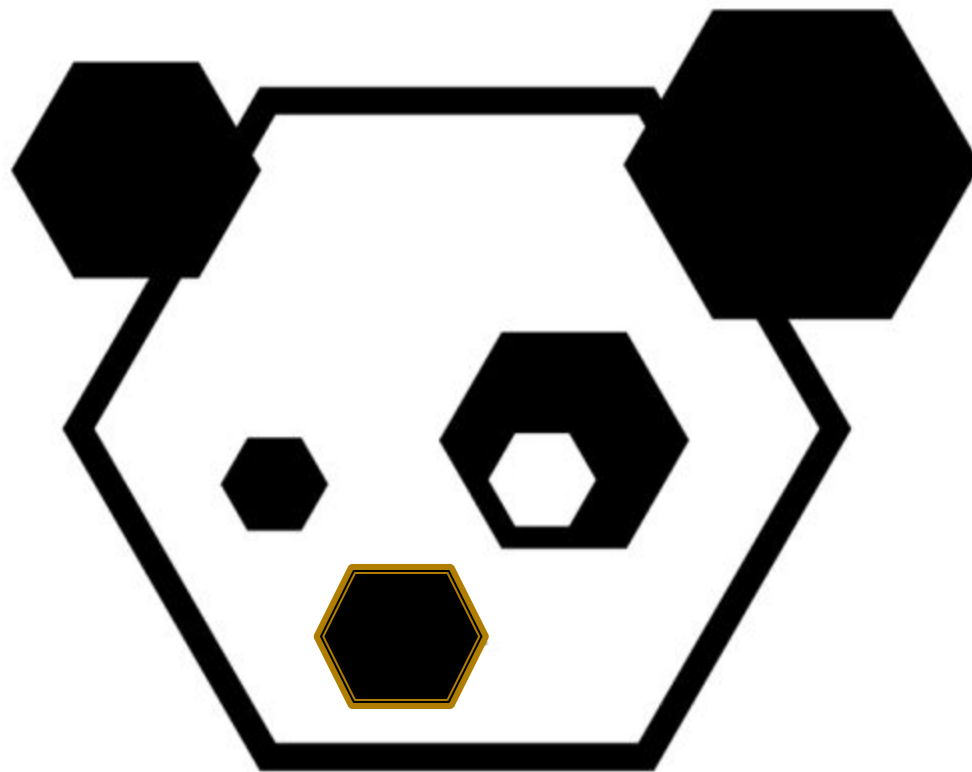


"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

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?

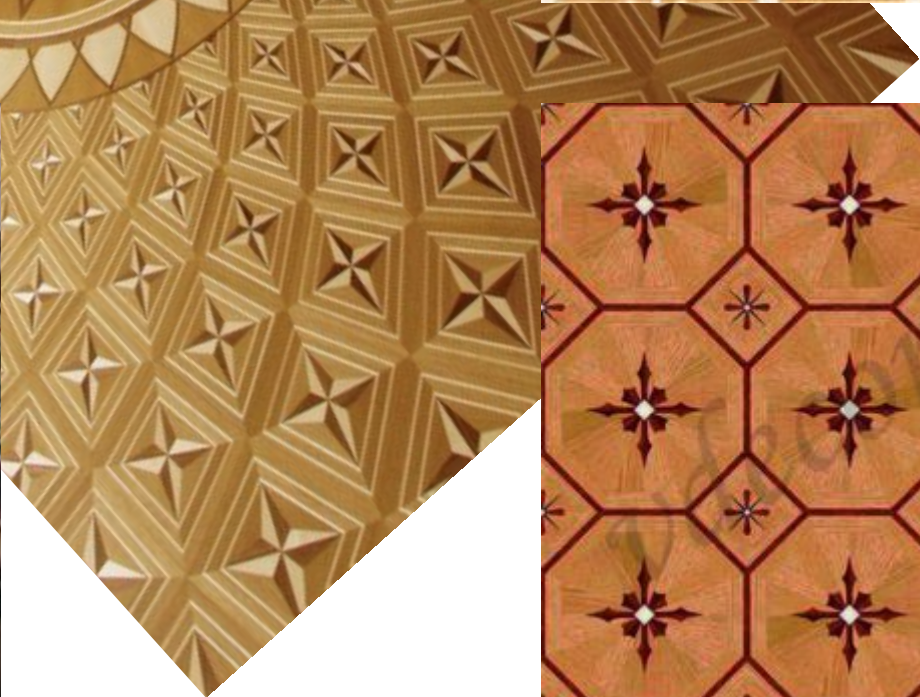
Формулы

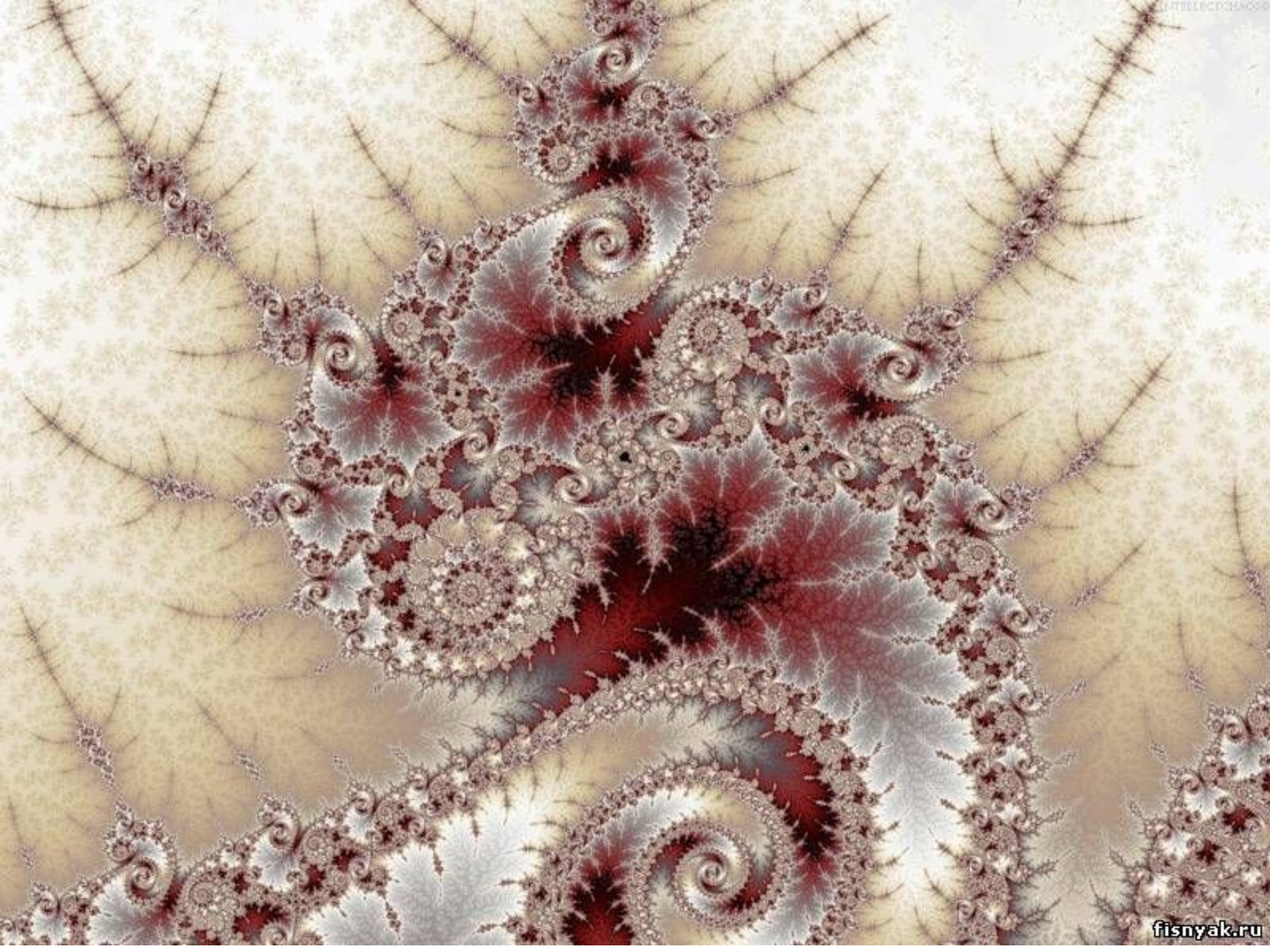
$n=3$	$n=4$	$n=6$
$a=R\sqrt{3}$ $R=2r$	$a=2r$ $a=R\sqrt{2}$	$a=R$
$P=3a$	$P=4a$	$P=6a$
$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$	$S=a^2$	$S=\frac{1}{2}Pr$
$\alpha_n = \frac{n-2}{n} 180^\circ$	$a_n = 2R \sin \frac{180^\circ}{n}$	$r = R \cos \frac{180^\circ}{n}$

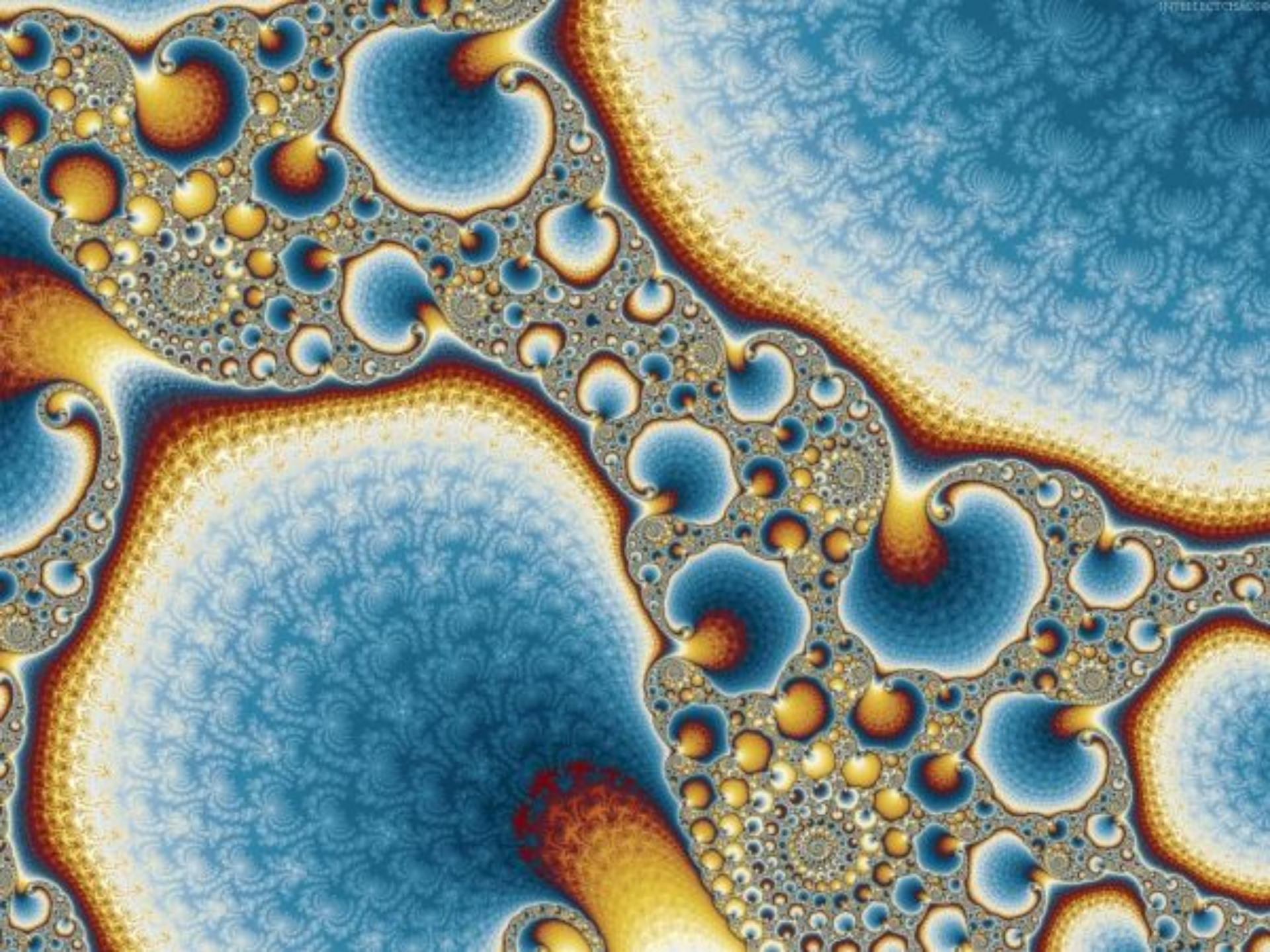


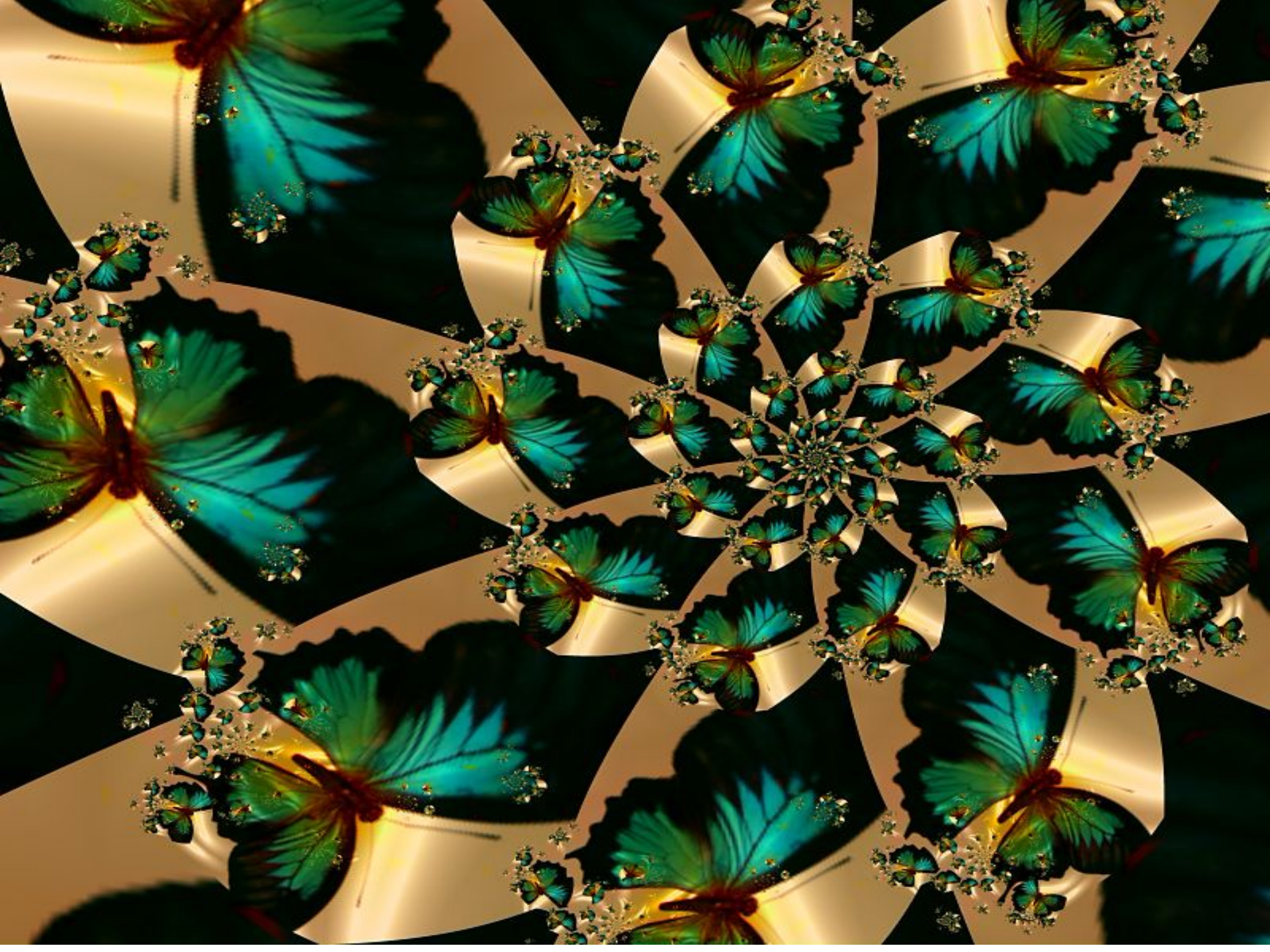
Малахитовый зал(Эрмитаж)

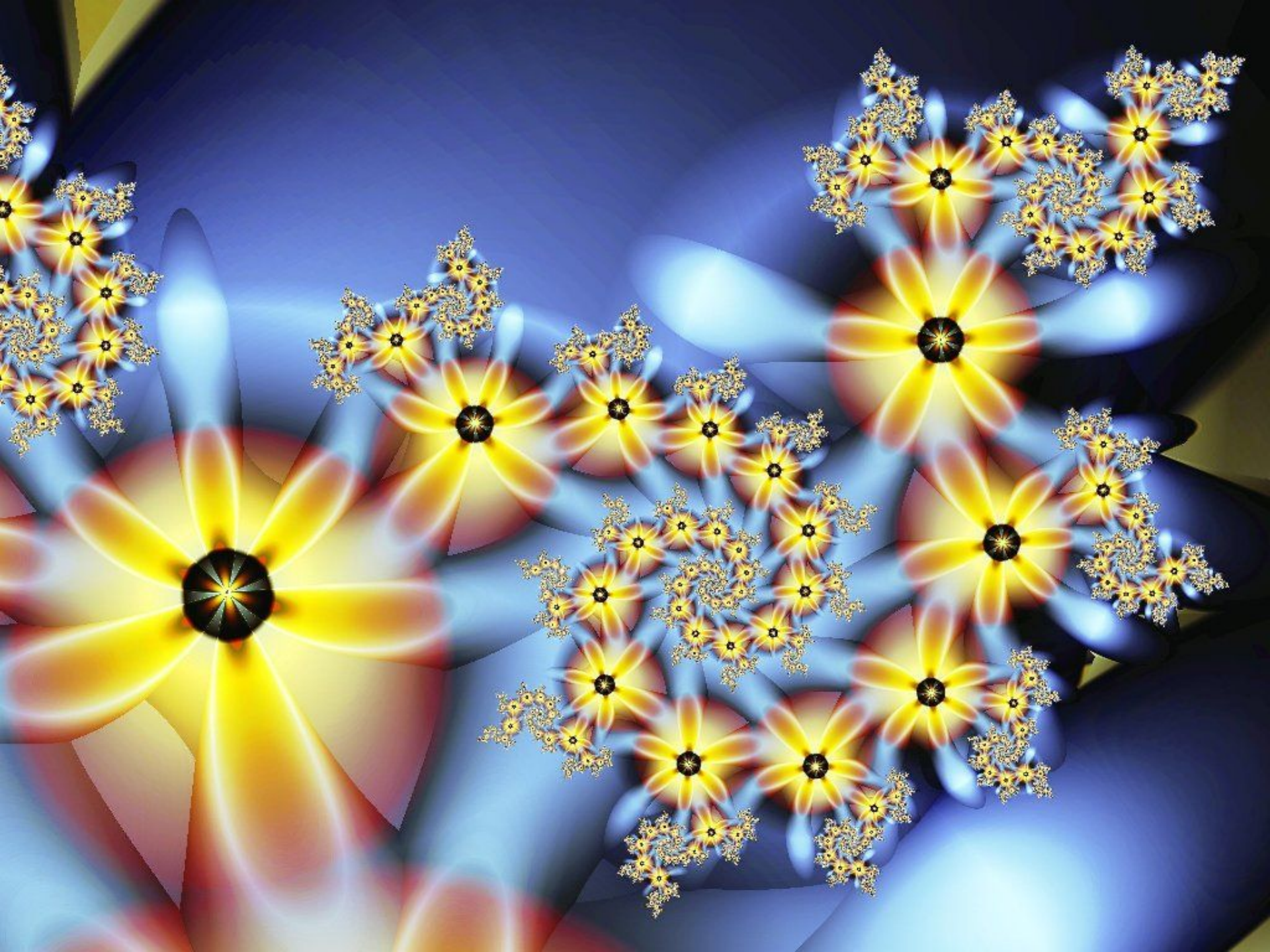








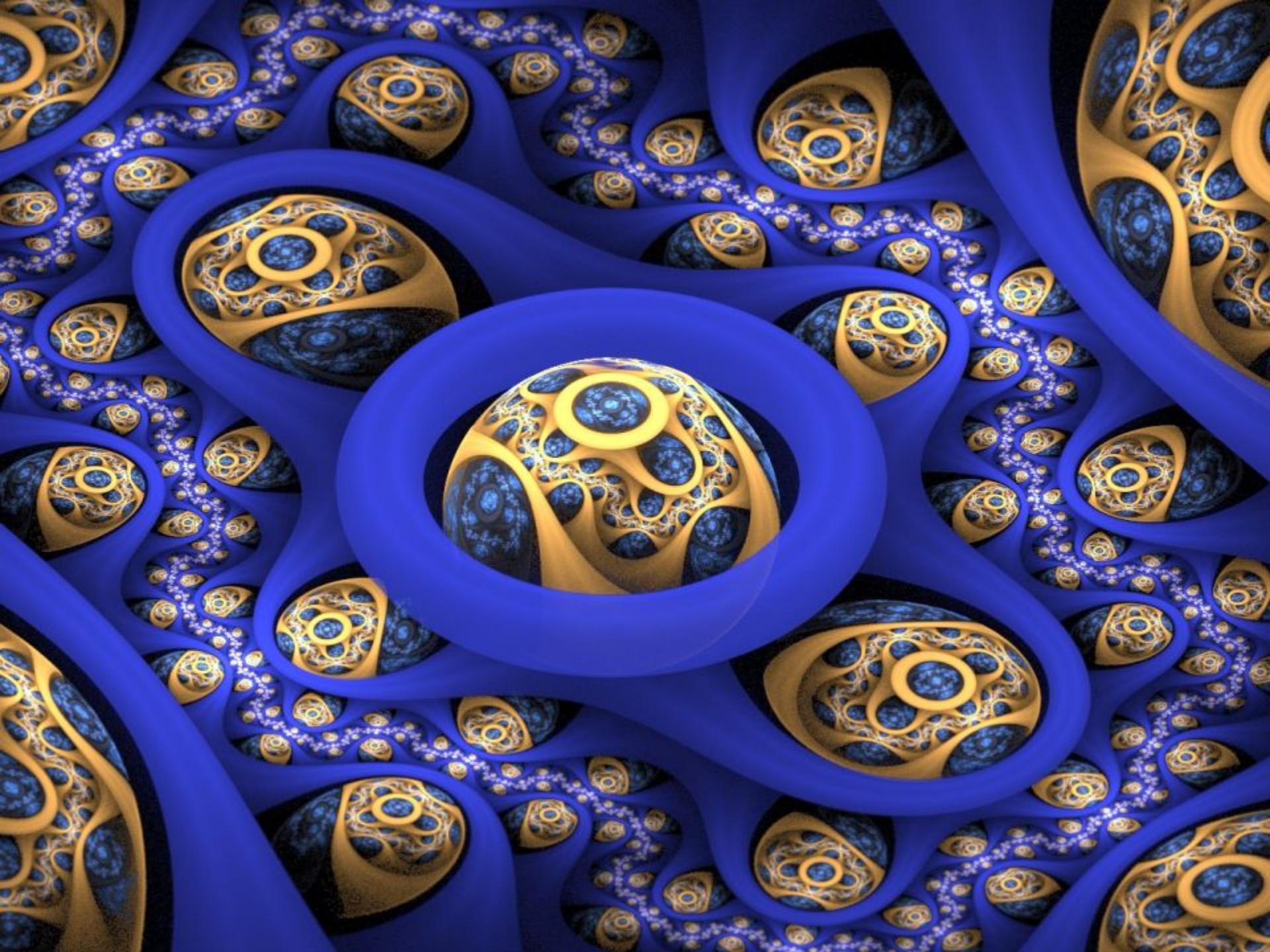


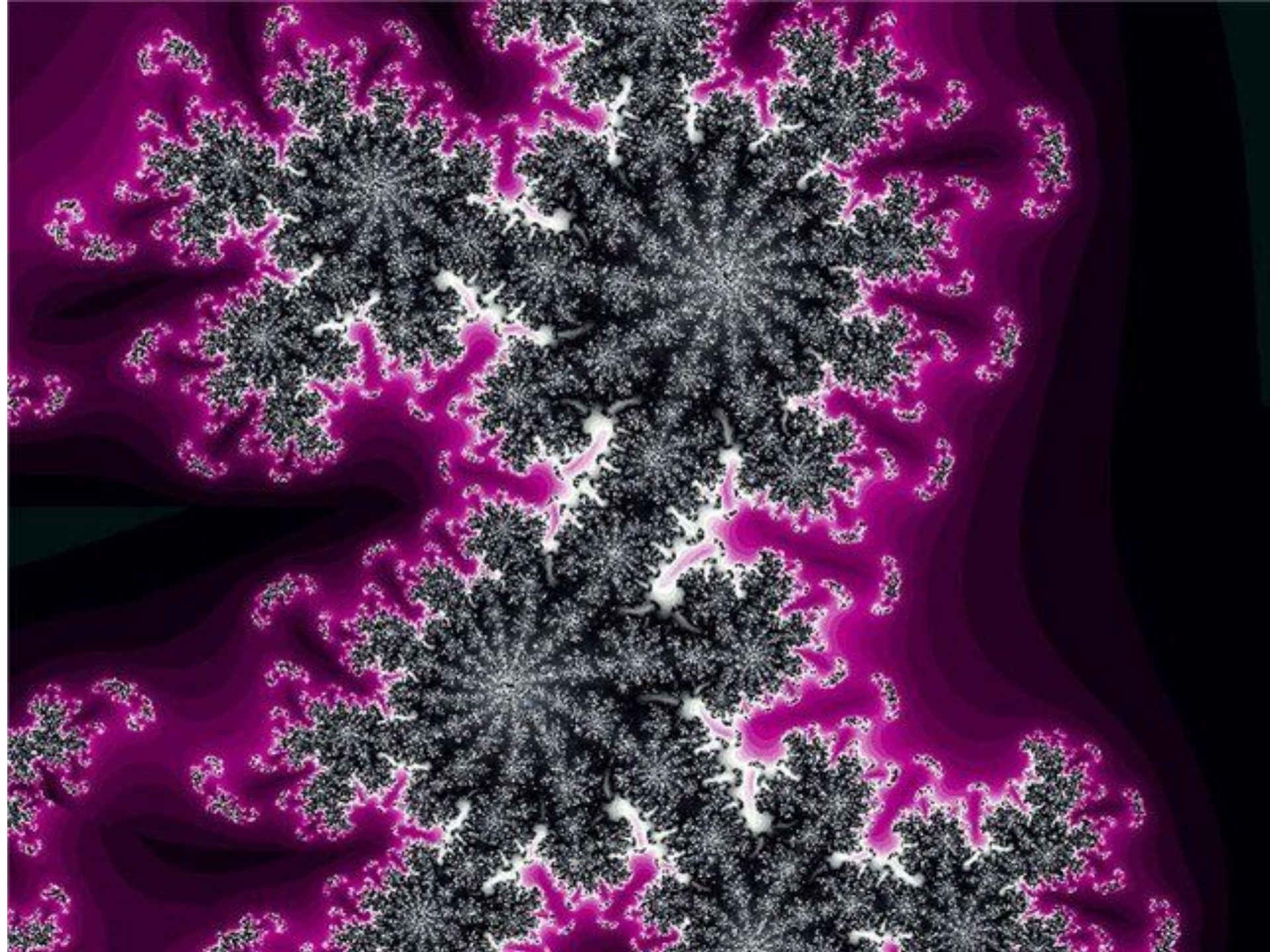






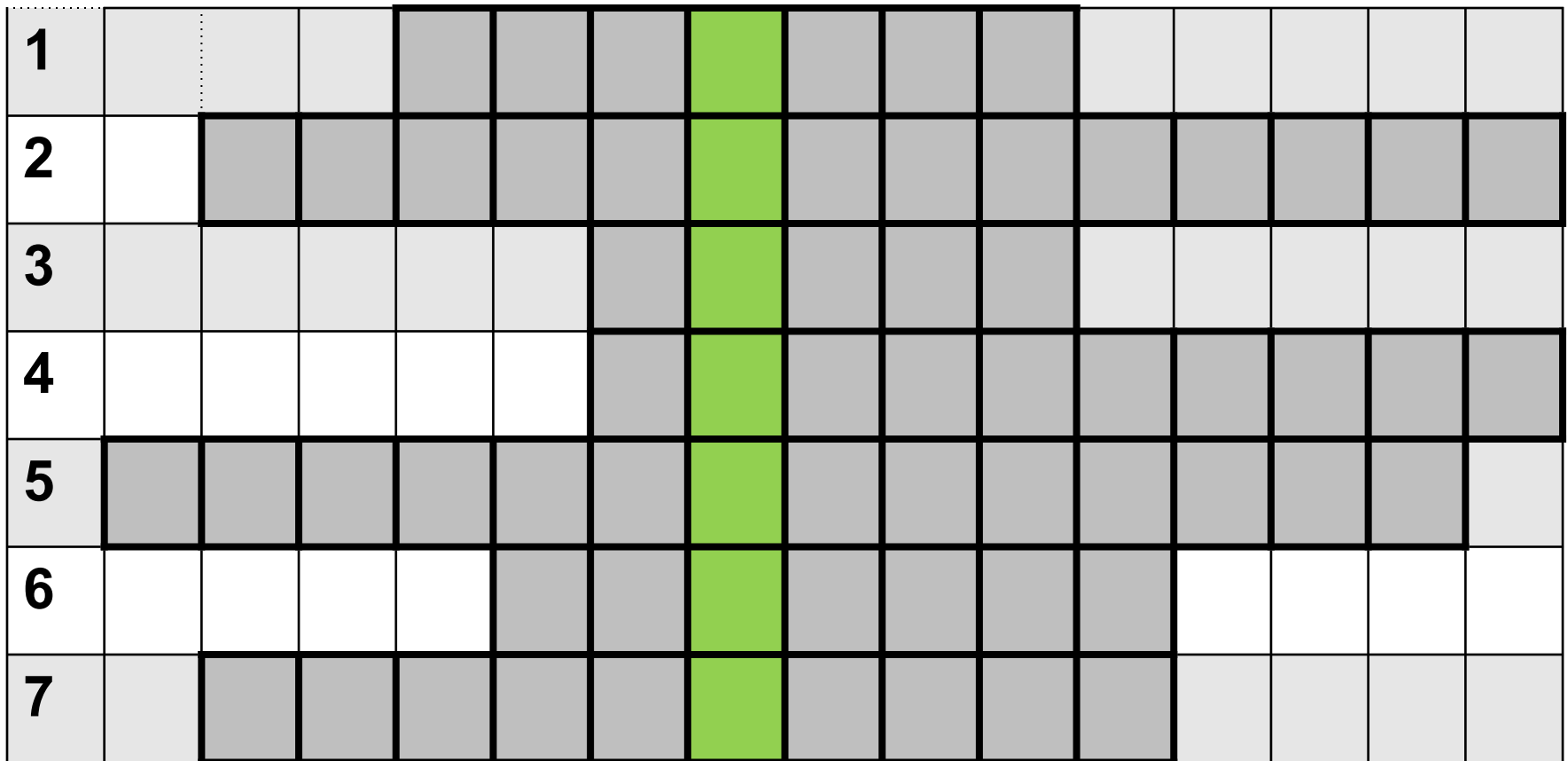






Кроссворд

(НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ)



Кроссворд

(НАЙДИТЕ СООТВЕТСТВИЕ)



Кто ввел этот термин? (восстановите фамилию ученого)

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



Фрактальная форма береговой

линии

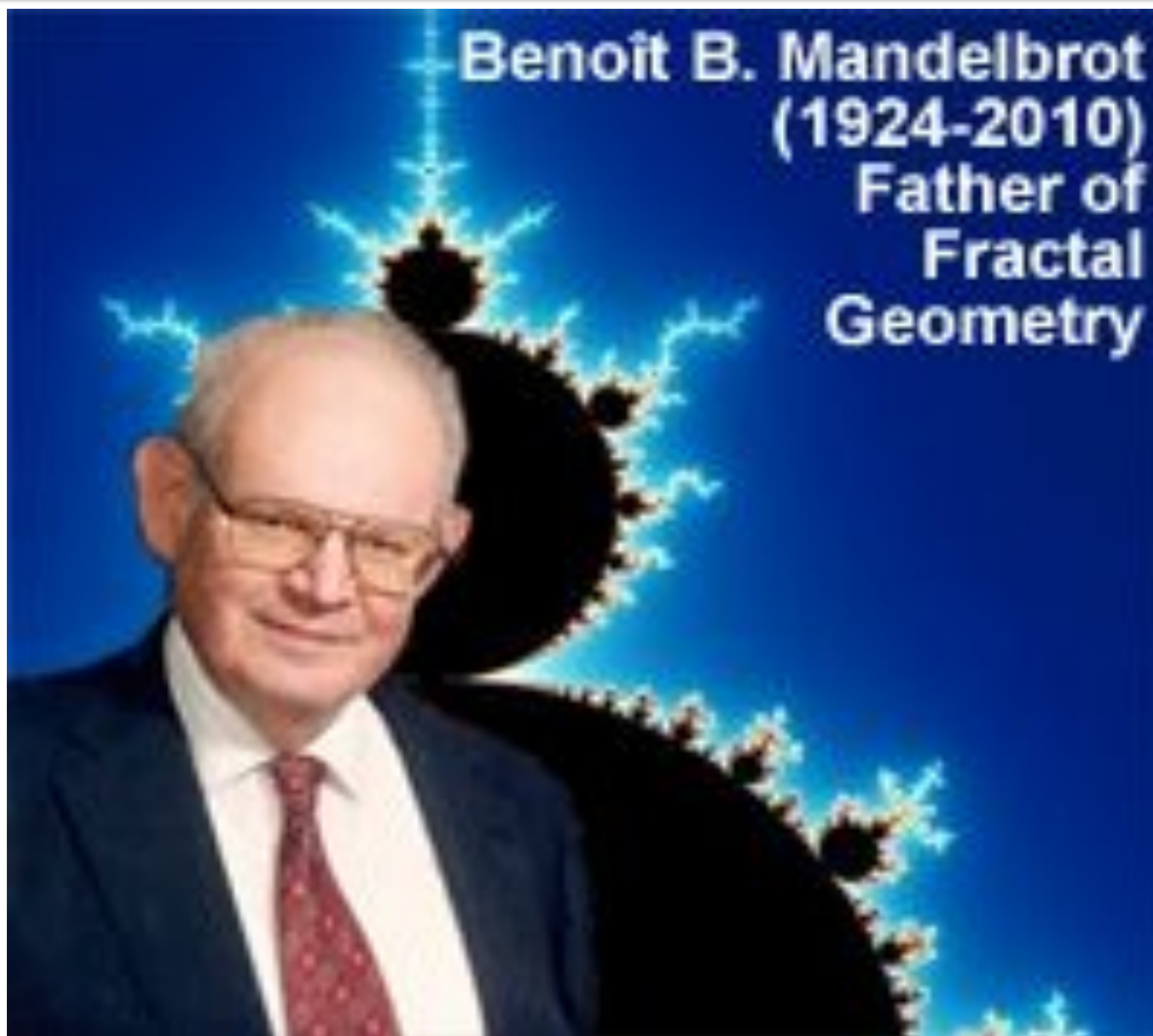
"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012



Фрактальная форма цветной

капусты

Бенуа Мандельброт



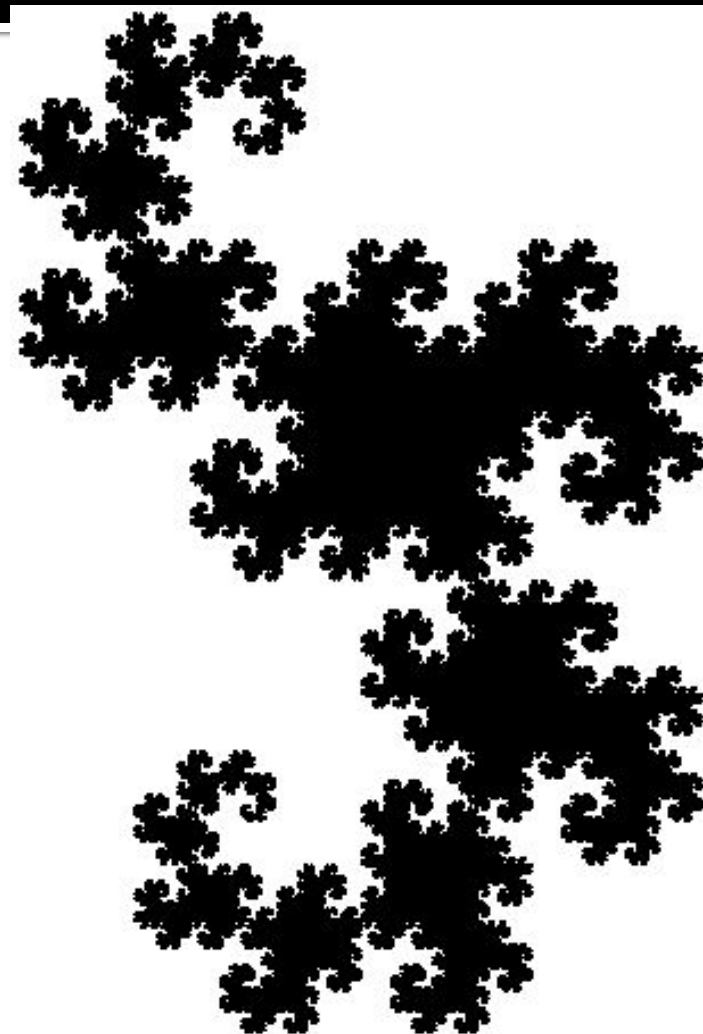
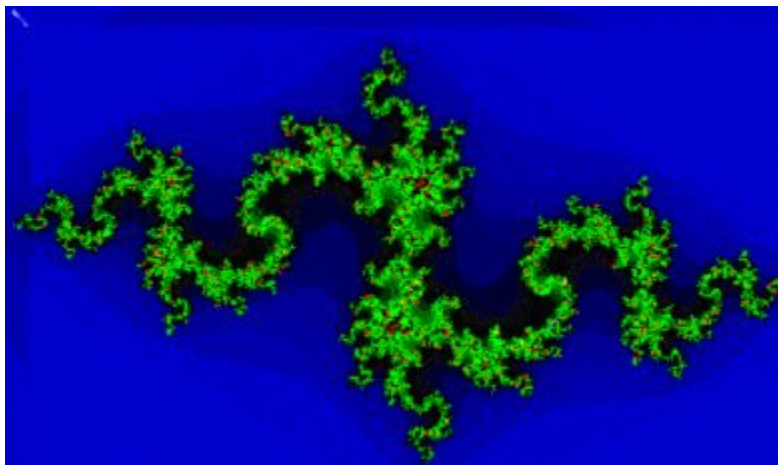
"Язык математики" Лаврова Т.В. Санкт-Петербург. 2012

The image displays a classic fractal pattern, the Mandelbrot set, rendered in a color gradient from dark red to bright yellow. The set is a complex, self-similar shape with a large central black region and several smaller, similarly shaped black regions branching out from its boundary. The background is a solid dark red color.

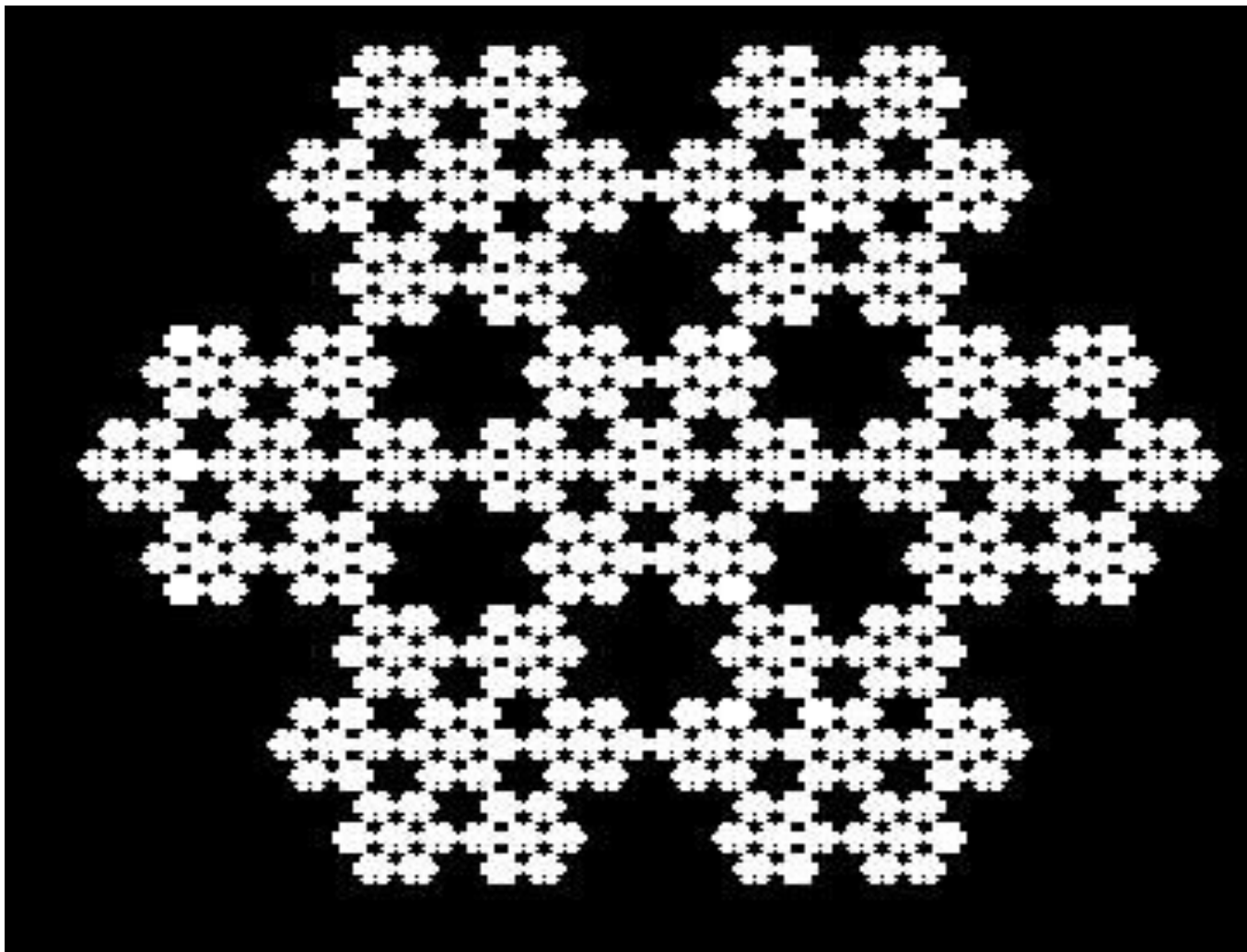
**Множество Мандельброта –
классический образец
фрактала**

Примеры фрактальных кривых

Кривая
дракона



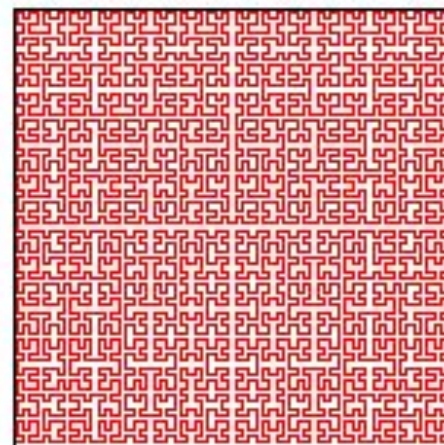
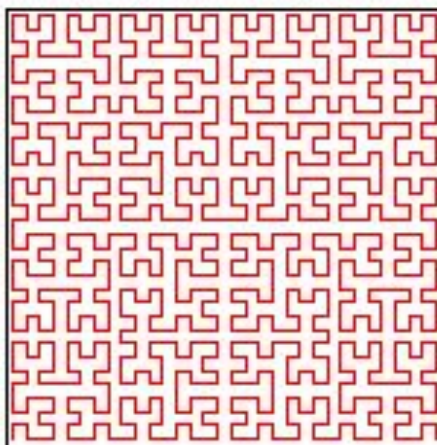
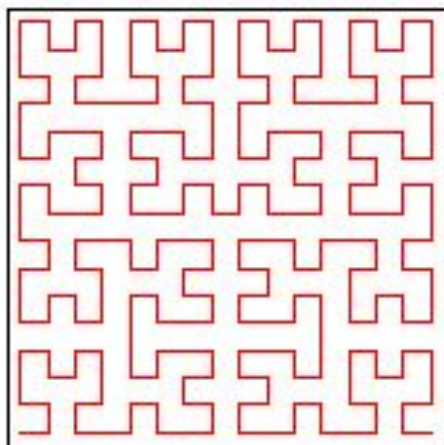
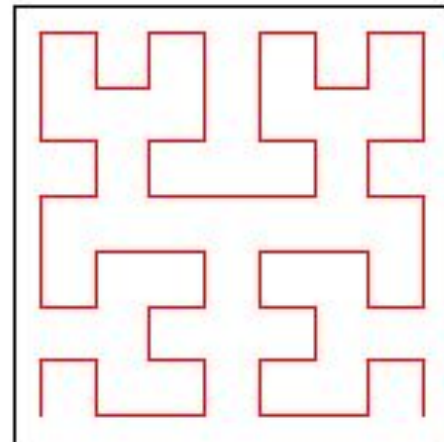
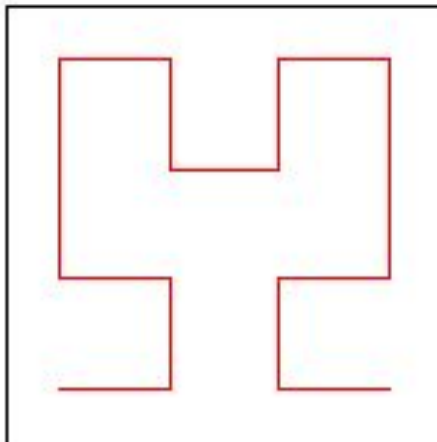
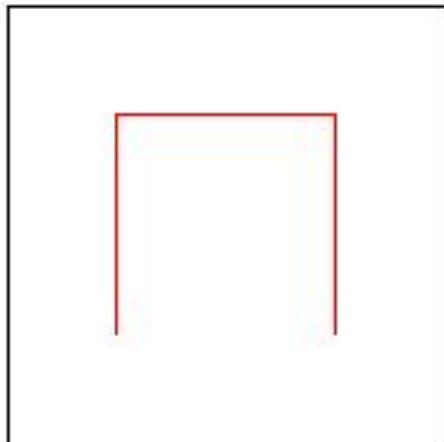
Пятиугольник Дарера



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

КРИВАЯ ГИЛЬБЕРТА

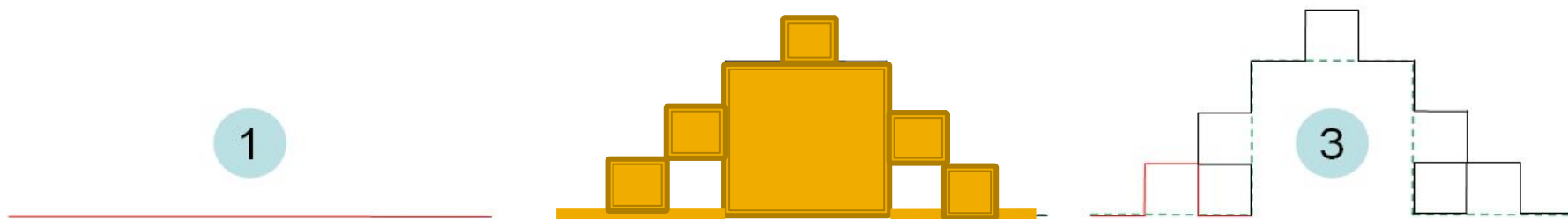
Рис. 10



Кривая Минковского или «Колбаса» Минковского

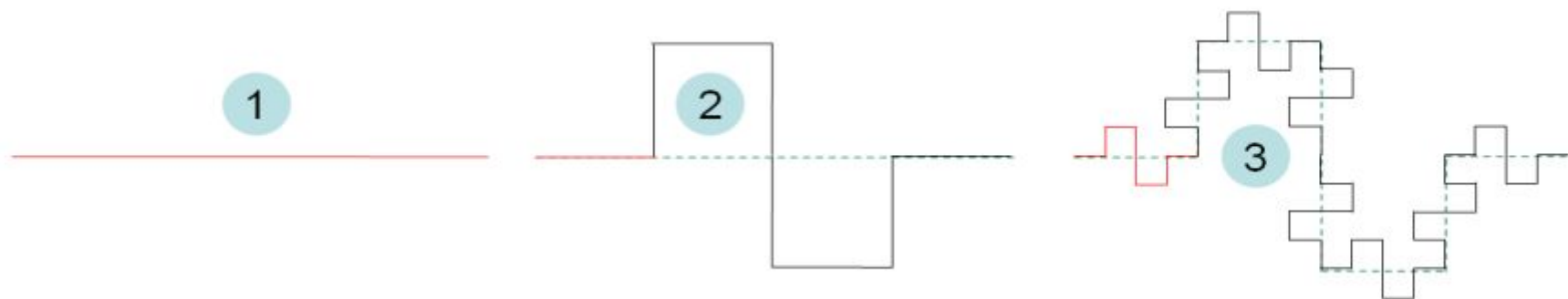


Примеры фрактальных линий

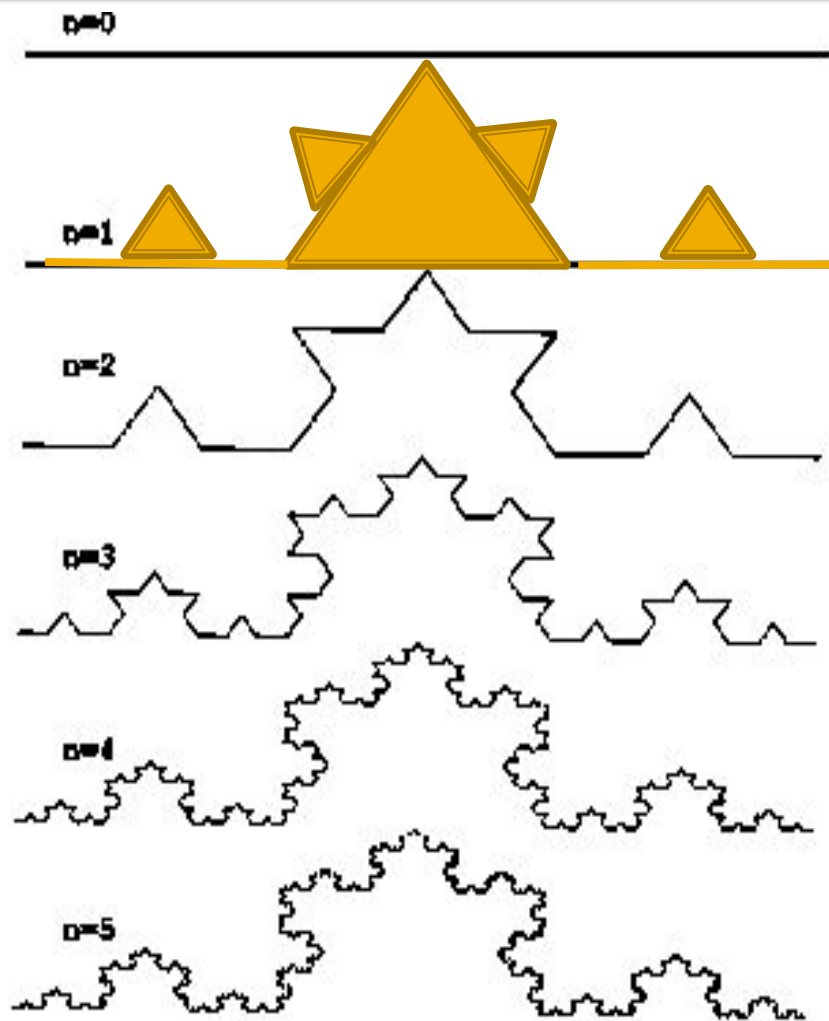


Инициатор

Генератор



Кривая Коха



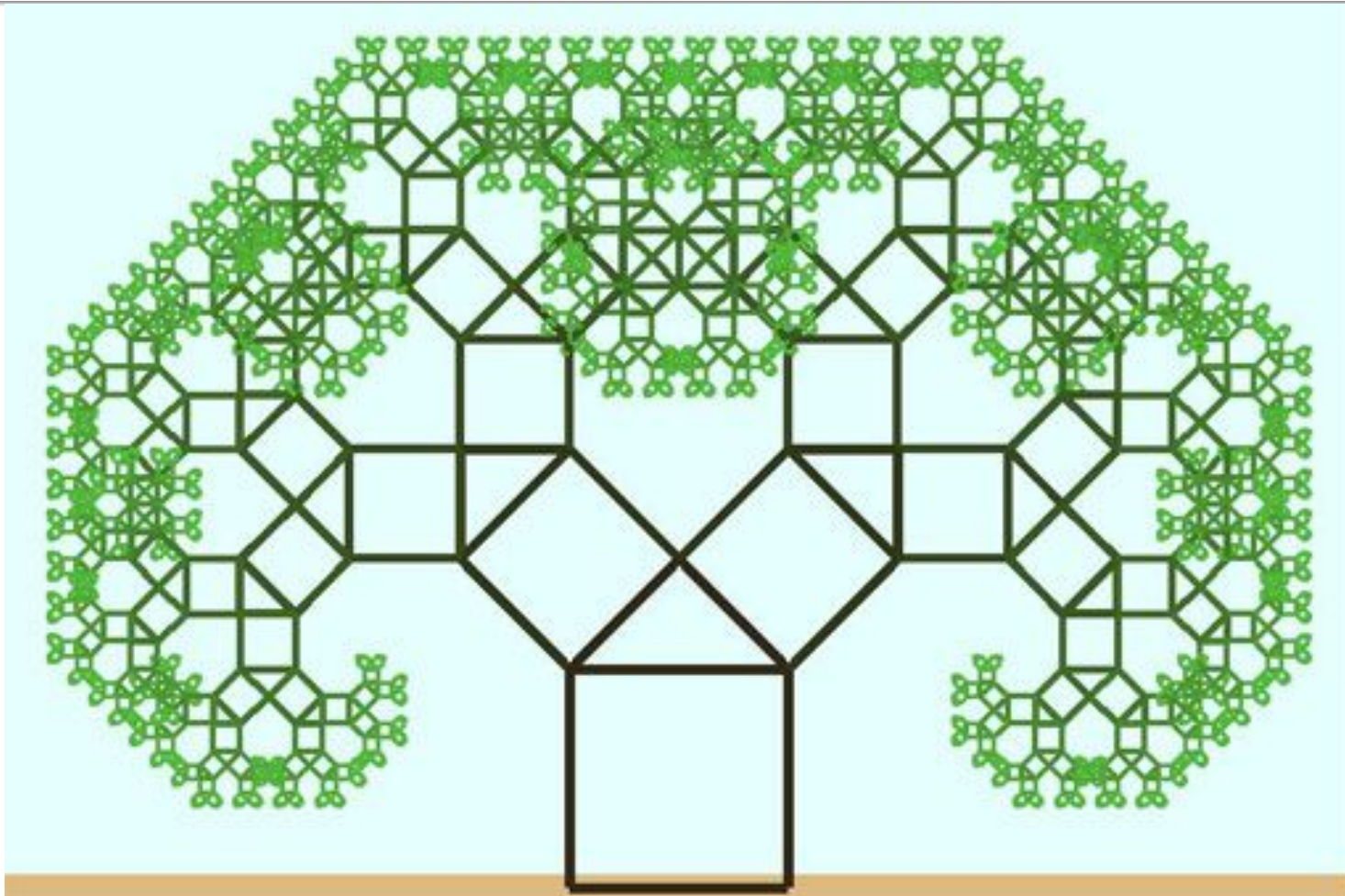
Инициатор - прямая линия

Генератор - равносторонний
треугольник,

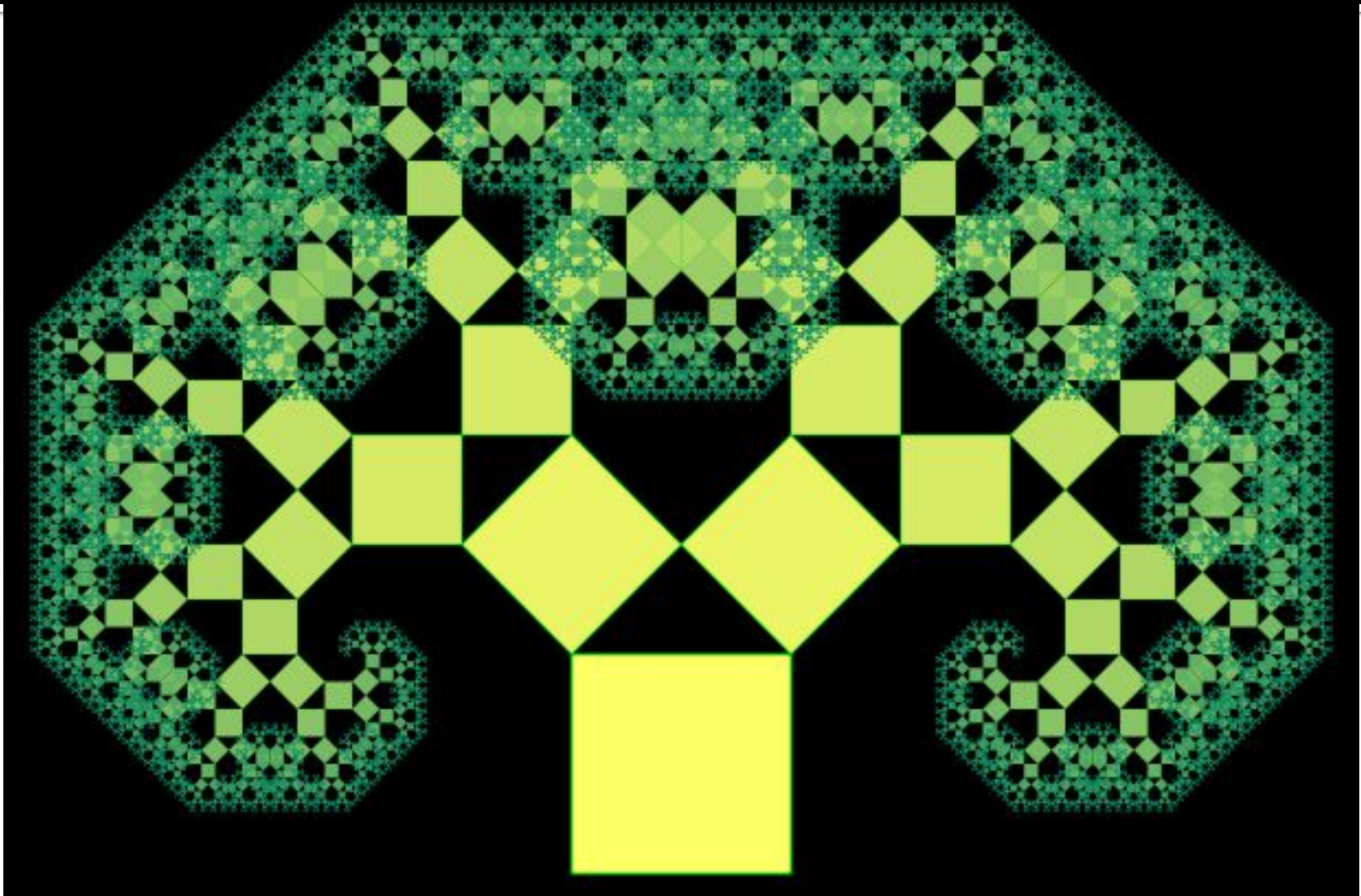


«Снежинка Коха»

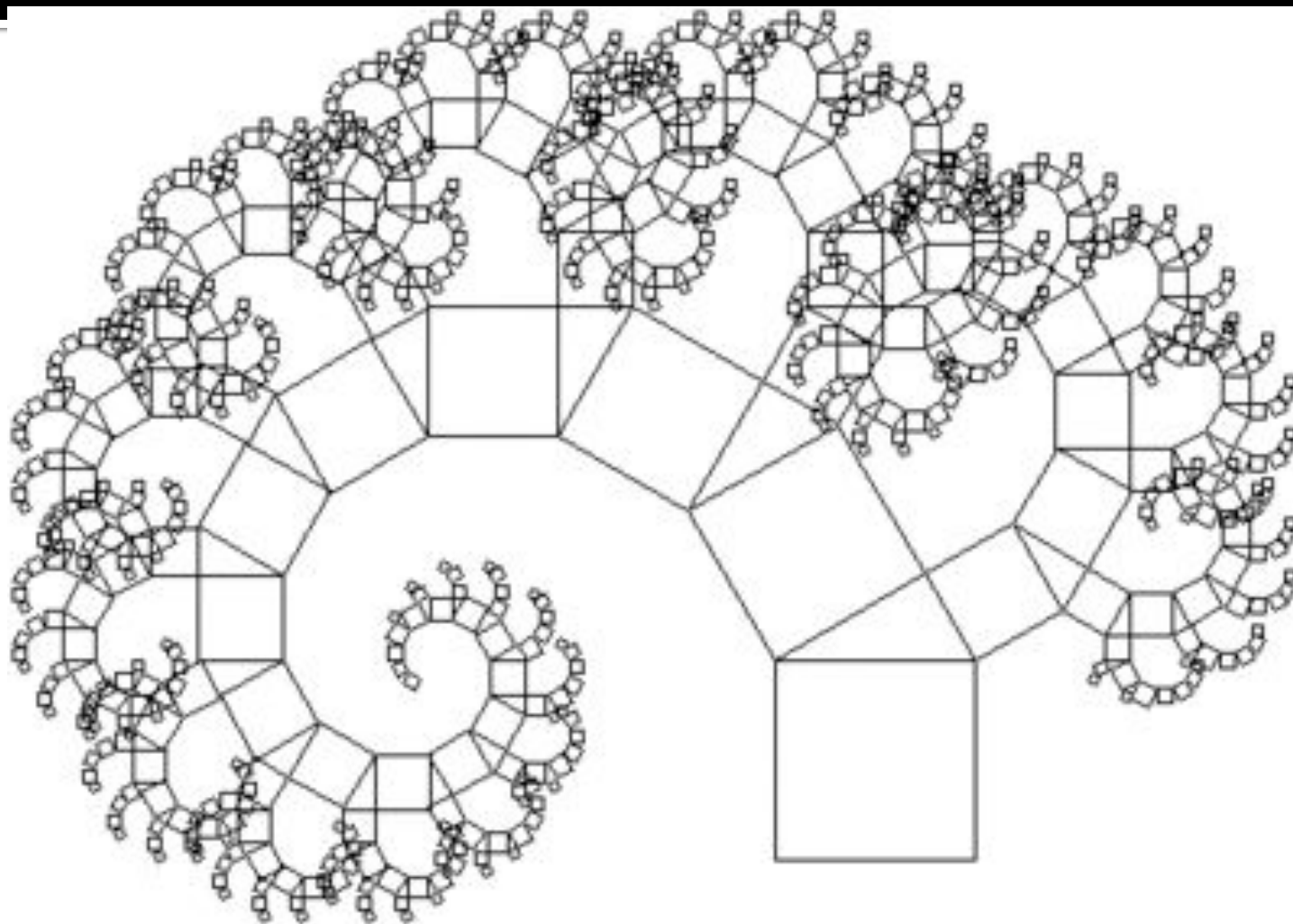
Дерево Пифагора



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



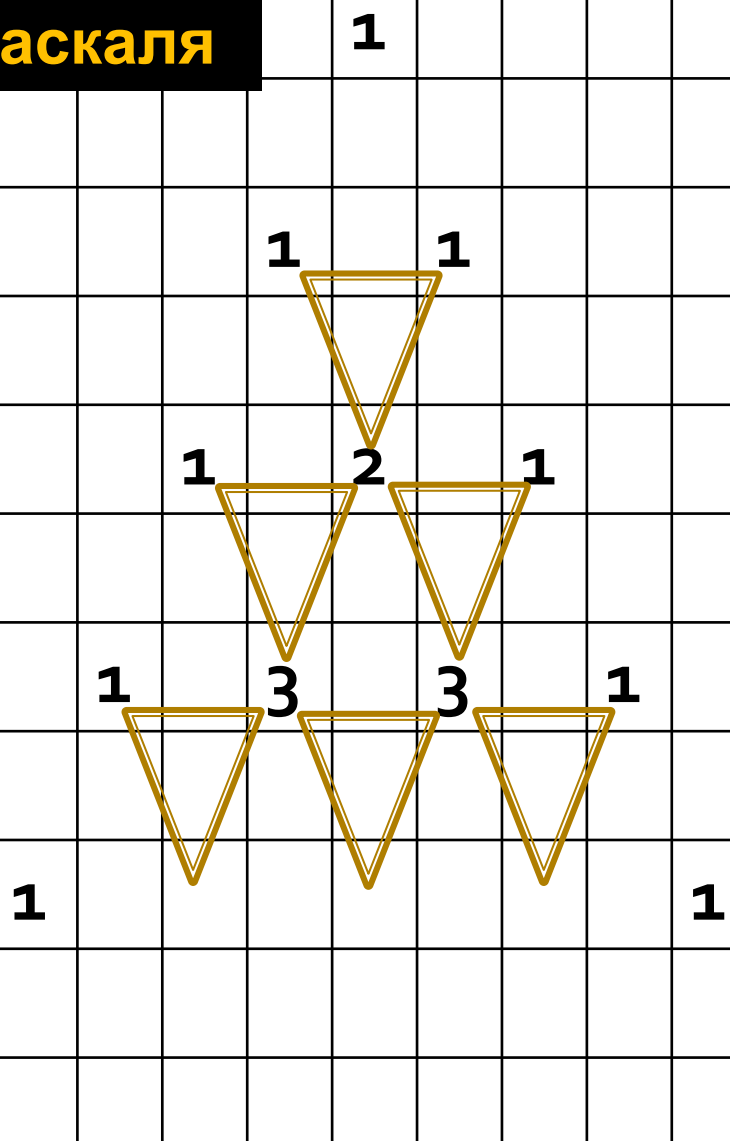
Обдуваемое ветром «Дерево Пифагора»



Компьютерная вариация на «Дерево Пифагора»

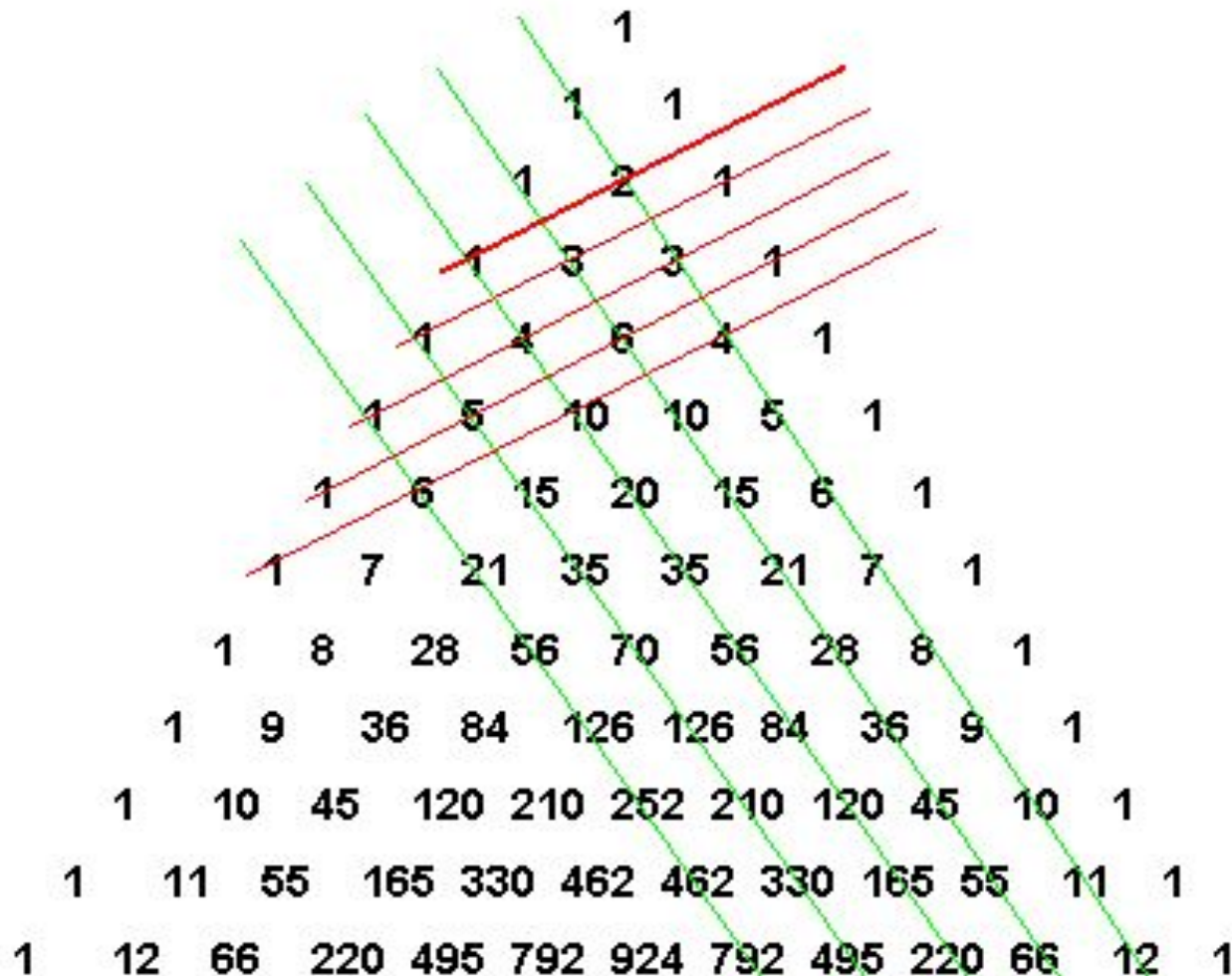


Треугольник Паскаля



									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

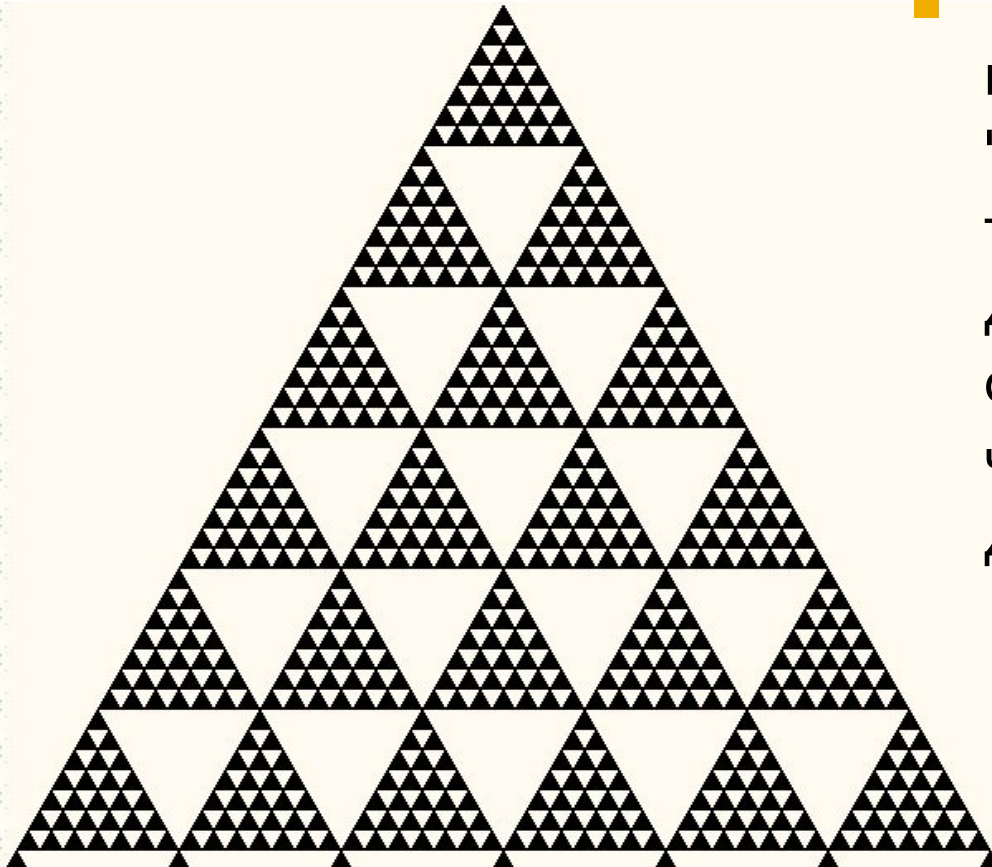
Треугольник Паскаля



The image displays Pascal's Triangle, a triangular arrangement of binomial coefficients. The triangle is centered and consists of 12 rows of numbers. Each row starts and ends with the number 1. The numbers in each row are the sum of the two numbers directly above them from the previous row. The triangle is visually enhanced with diagonal lines: green lines run from the top-left towards the bottom-right, and red lines run from the top-right towards the bottom-left. These lines intersect at the numbers, highlighting the additive structure of the triangle.

				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

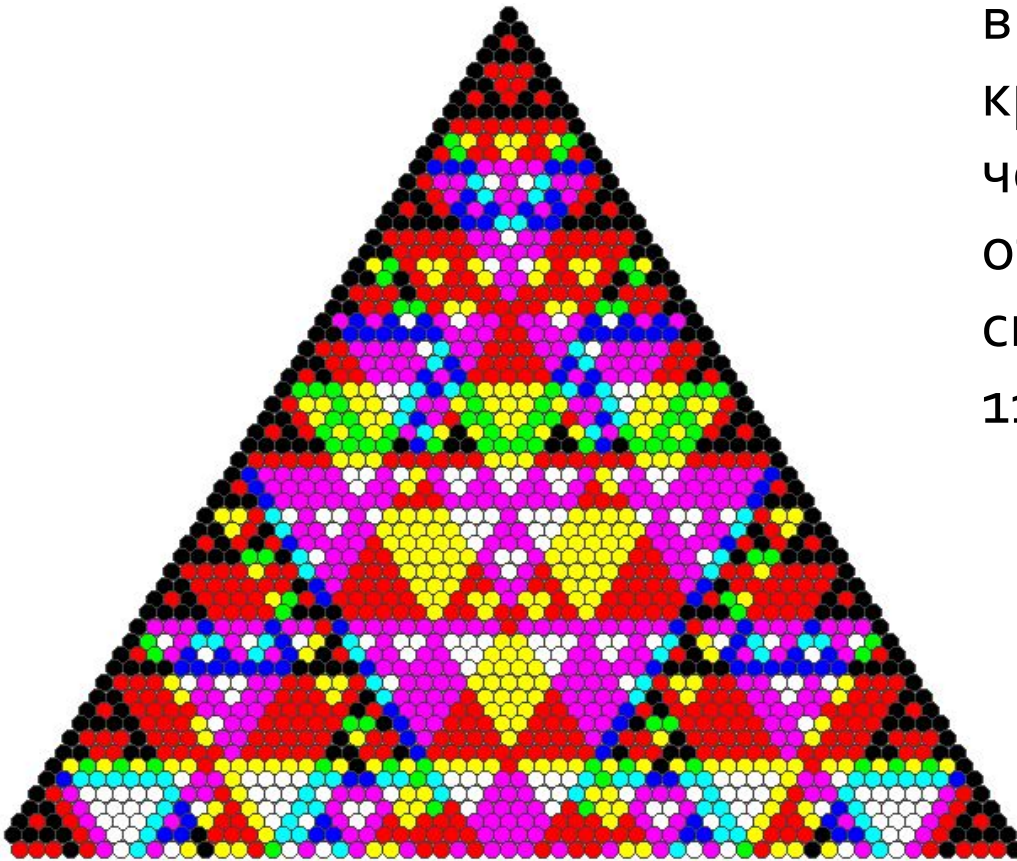
Из треугольника Паскаля в треугольник Серпинского



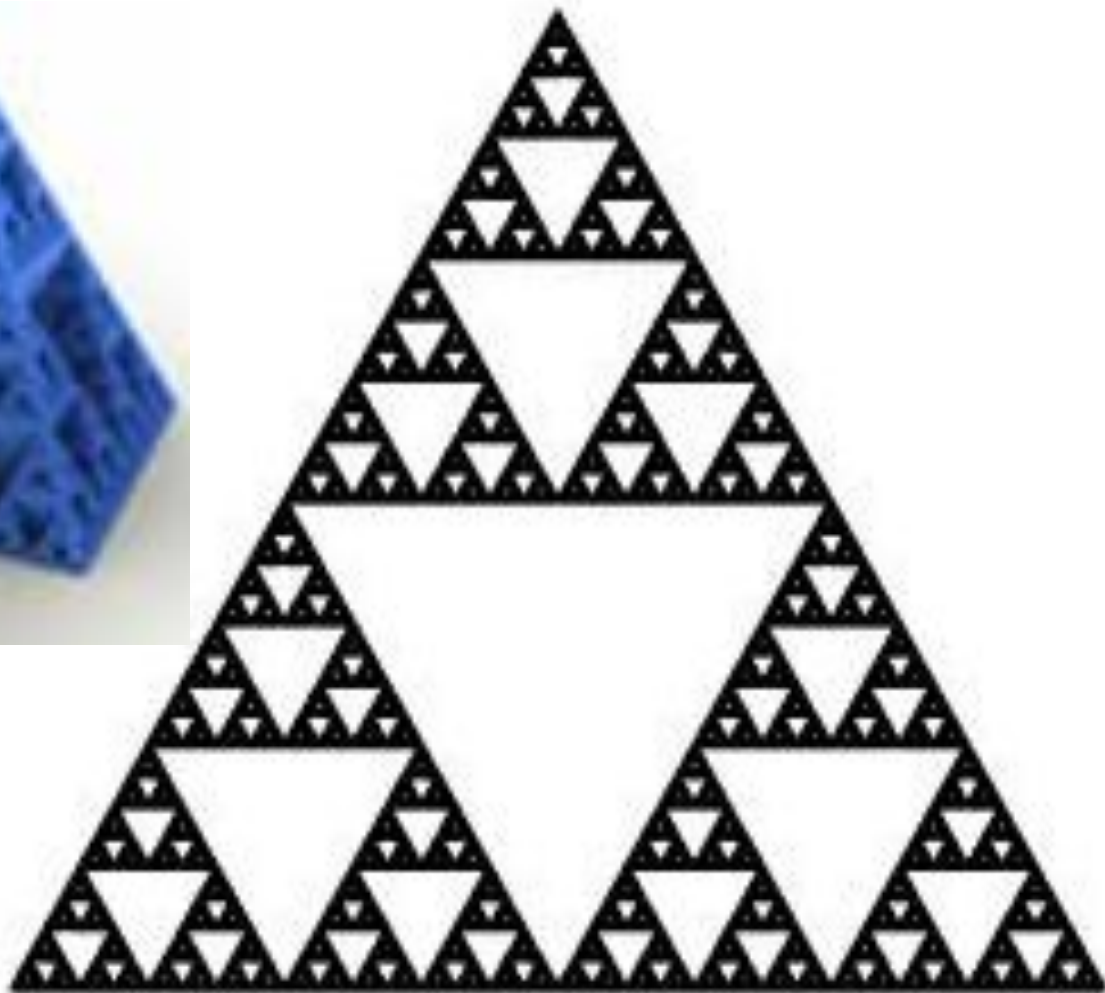
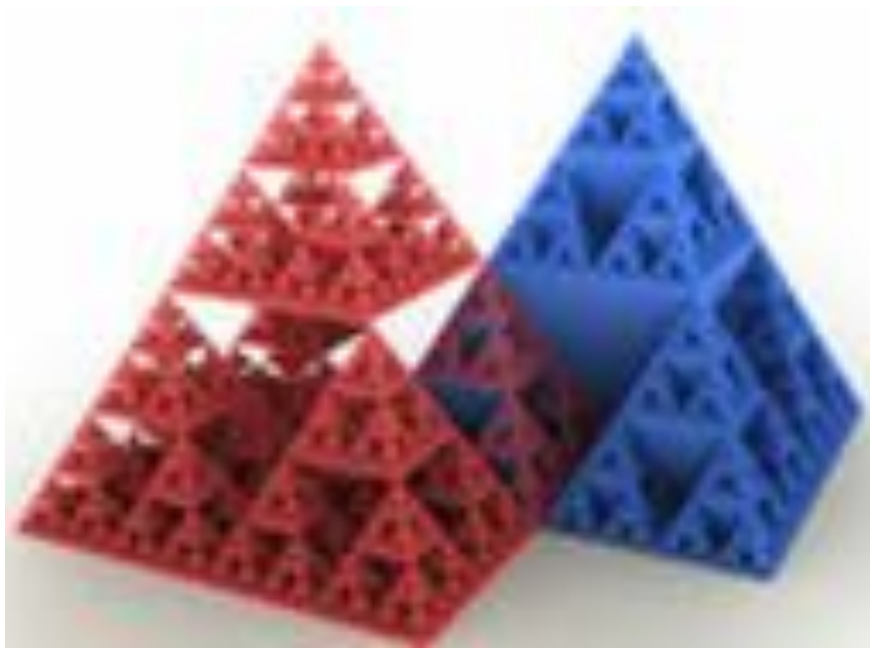
- Треугольник, построенный "относительно" числа 7, то есть, числа, не делящиеся на 7 без остатка, нарисованы черным цветом, делящиеся - белым

Из треугольника Паскаля в треугольник Серпинского

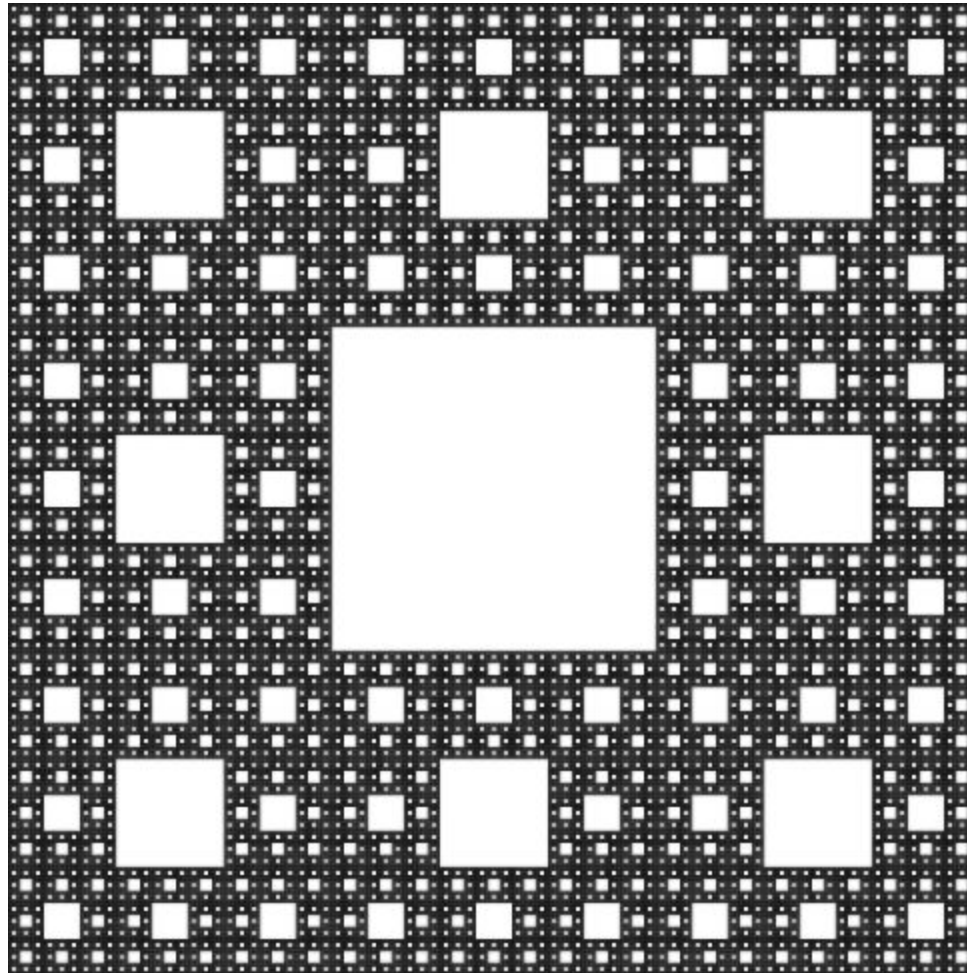
- Треугольник полученный выделением чисел:
красный цвет зависит, от четности числа, зеленый - от делимости его на 9, а синий - от делимости на 11...



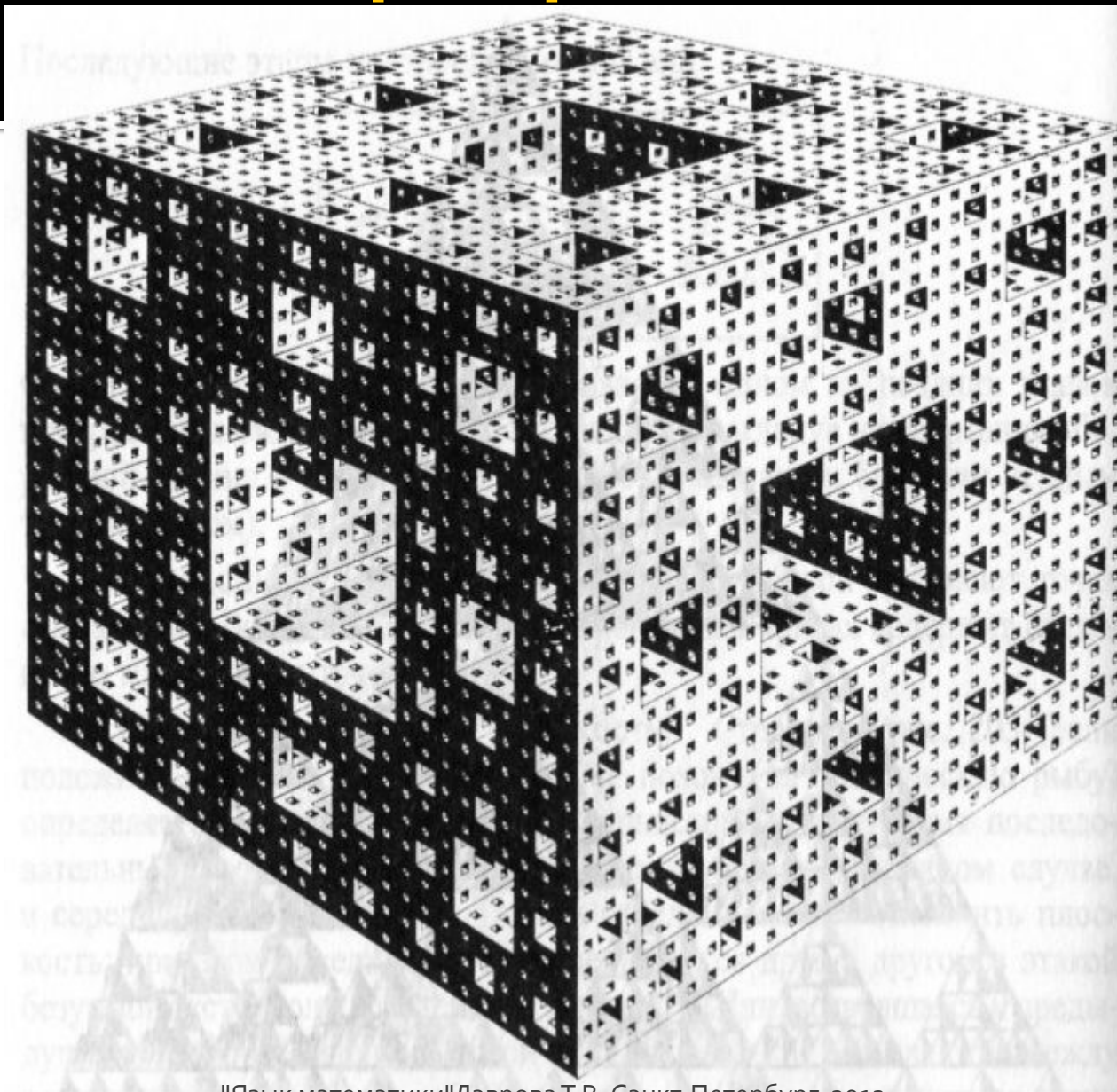
ФРАКТАЛ СЕРПИНСКОГО



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