

# **Математика – царица всех наук**

**МО учителей математики и  
физики**

**Лицея имени Г.Ф. Атякшева**

**Первая страница**

**ПУТЕШЕСТВИЕ  
ПО ВРЕМЕНАМ И  
СТРАНАМ**



# Древняя Греция

В III–IV веках нашей эры жил в городе Александрии знаменитый греческий математик Диофант. До нас дошли шесть из тринадцати книг “Арифметики”, написанных Диофантом, да предание о надписи на его могильном камне. Эта надпись дает возможность определить продолжительность жизни математика, которого позднее называли “отцом греческой алгебры”.

- Задача Евклида:

- Мул и осел под вьюком по дороге с мешками шагали.

Жалобно охал осел, непосильною ношей придавлен.

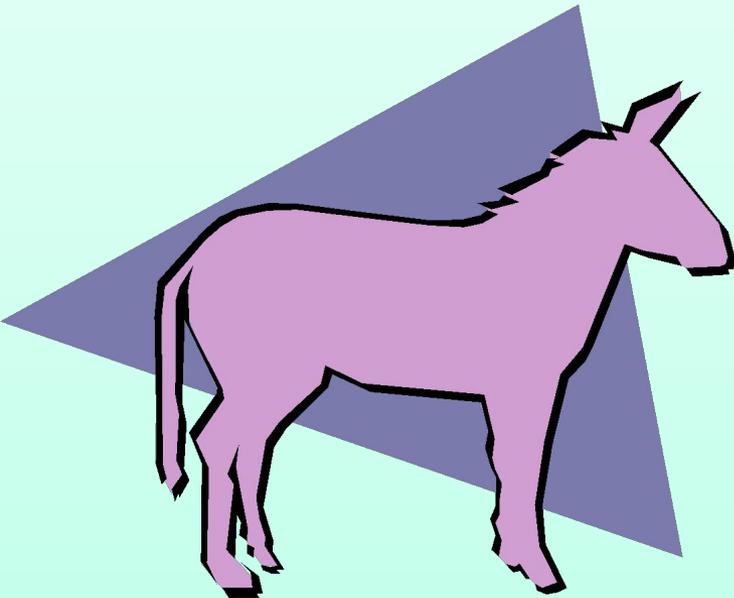
Это подметивший мул обратился к попутчику с речью:

“Что ж, старина, ты заныл и рыдаешь, будто девчонка?

Нес бы вдвойне я, чем ты, если б отдал одну ты мне меру,

Если ж бы ты у меня лишь одну взял, то мы бы сравнялись”.

Сколько нес каждый из них, о геометр, поведай нам это.



# Индия

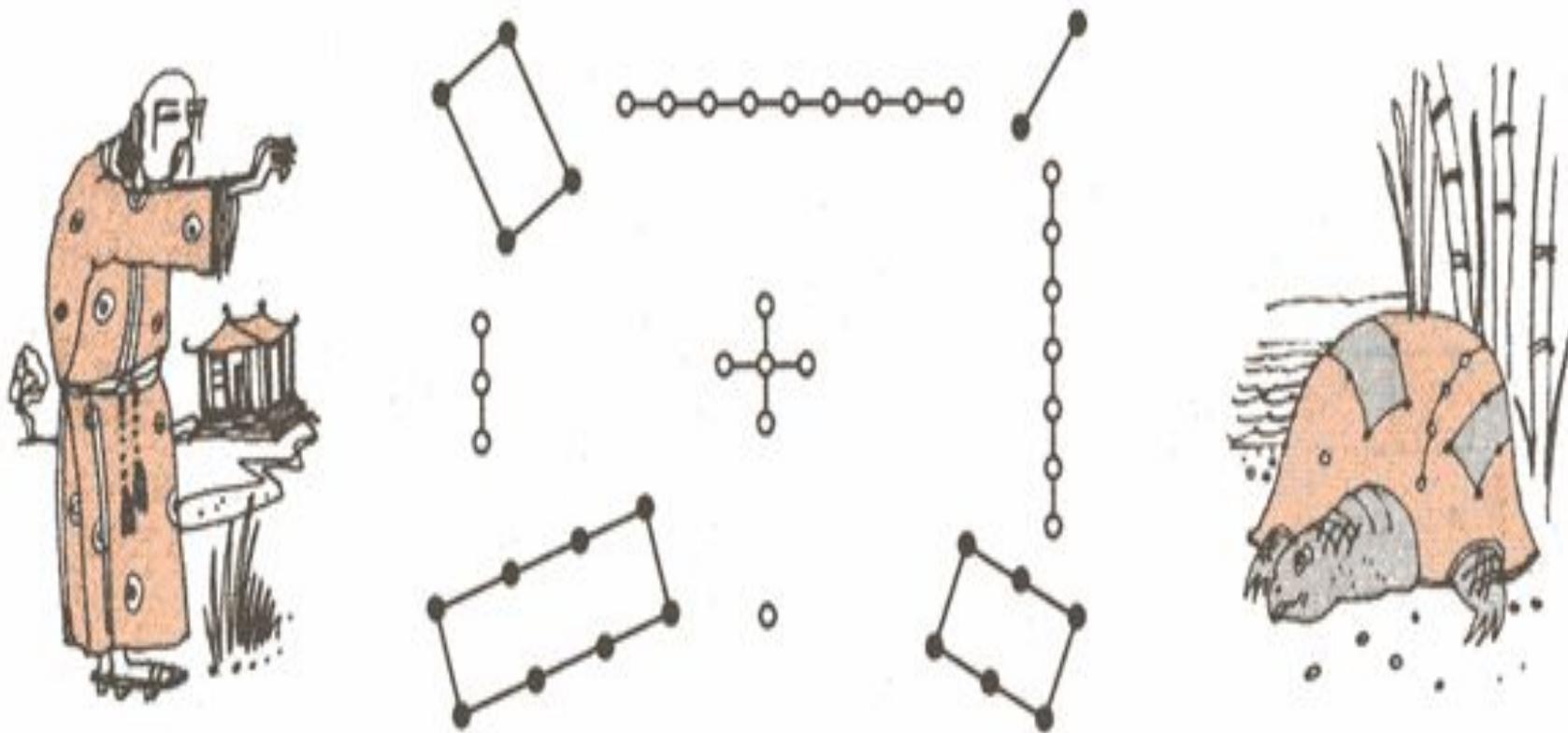
Индийские ученые сделали одно из важнейших в математике открытий. Они изобрели позиционную систему счисления – тот способ записи и чтения чисел, которым теперь пользуется весь мир. Сами цифры, которыми мы пользуемся, – тоже изобретение математиков Древней Индии.

*Есть кадамба цветок. На один лепесток  
Пчелок пятая часть опустилась.  
Рядом тут же росла вся в цвету  
сименгда,  
И на ней третья часть поместилась.  
Разность их ты найди, трижды их ты  
сложи,  
На кутай этих пчел посади.  
Лишь одна не нашла себе места нигде,  
Все летала то назад, то вперед  
И везде ароматом цветов  
наслаждалась.  
Назови теперь мне, подсчитавши в  
уме,  
Сколько пчелок всего здесь  
собралось?*

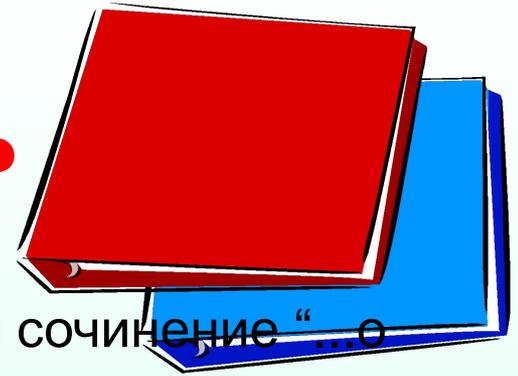


# Китай

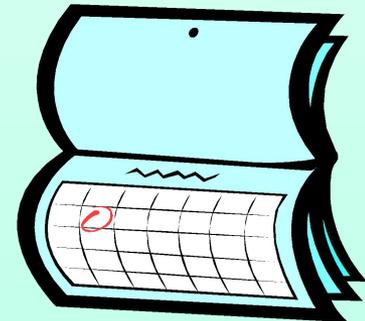
Иллюстрация из древнекитайской рукописи Же-Ким  
(XII – XIII в. в. до н. э.)



# Древняя Русь



- В 1134 году новгородский монах Кирик написал сочинение “...о том, как узнать человеку числа всех лет”.
- В книгах новгородских писцов XV в. упоминаются такие меры жидкостей: бочка, насадка и ведро.
- В 1682 году в Москве вышла книга: “Считание удобное, которым всякий человек, купующий и продающий, зело удобно изыскати может число всякия вещи»
- Особенно важную роль в развитии русской науки сыграла книга “Арифметика, или наука числительная”, написанная Леонтием Филипповичем Магницким (1669–1739 гг.).



# Вторая страница

ИЗ ИСТОРИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
МЫСЛИ

# Леонтий Филиппович Магницкий



- Русский математик, педагог.
  - Учился в Московской славяно-греко-латинской академии
- С 1701 г. и до конца жизни преподавал математику в школе математических и навигационных наук.
  - Напечатал свою “Арифметику”, по ней учился М.В. Ломоносов, назвавший её “вратами учёности”.
  - Ввёл термины “множитель”, “произведение”, “делитель”, “частное”.

# Николай Иванович Лобачевский

- Родился 1 декабря 1792 г. в г. Нижний Новгород в России.
- В 1807 г. поступил в Казанский университет, в котором ему предстояло провести последующие 40 лет жизни, как студенту, экстраординарному профессору и ректору.
- Он является основоположником неевклидовой геометрии.
- Его называют “Коперником геометрии”.



# Пафнутий Львович Чебышев



- Один из крупнейших математиков. Исследования по теории чисел выдвинули молодого русского математика в число первых учёных Европы.
- Его считают основателем русской школы теории вероятности.
- У него были работы, посвящённые вычерчиванию географических карт; рациональному раскрою одежды; он изготовил чехол, плотно облегающий шар; создал механизмы, осуществляющие движение по тем или иным кривым: грибной автомат, повторяющий движение вёсел, самокатное кресло.

# Михаил Васильевич Остроградский



- Русский математик - один из основателей Петербургской математической школы, академик Петербургской академии наук, занимался внешней баллистикой, статическими методами браковки изделий, участвовал в комиссиях по реформе календаря и водоснабжению Петербурга.
- Основные труды в области прикладной математики.

Третья страница

Математика

вокруг нас

Древнерусский орнамент

Золотое сечение

Математика в природе

# Симметрия древнерусского орнамента

## Мотив «обереговых» знаков

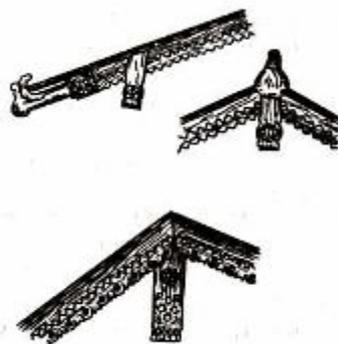
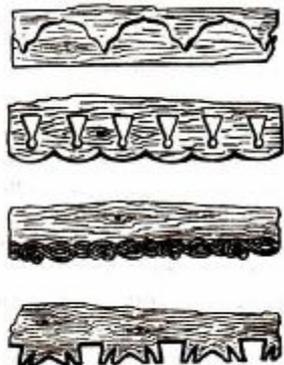


Рис. 2. Комплекс заклиательной орнаментики русской избы

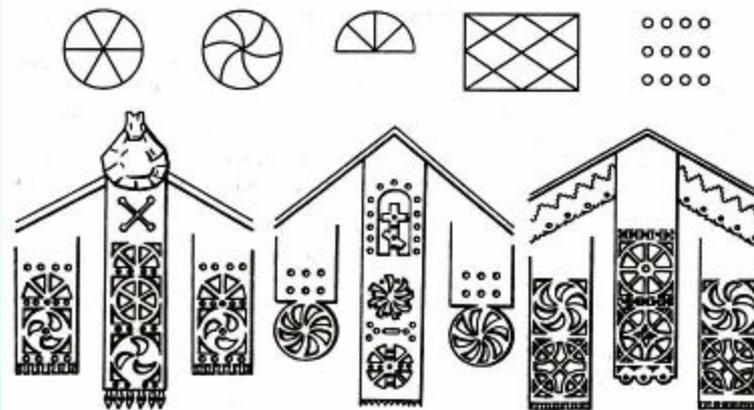


Рис. 1. Схемы символов солнца и земли, украшавших фасад постройки

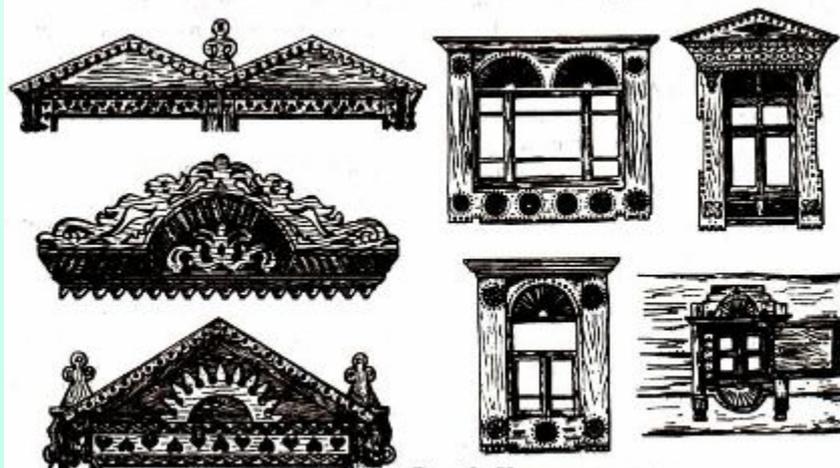


Рис. 3. Наличники окон

# Мотив плетёнки



Рис. 4. Русальские браслеты, предназначенные для плясок на русалиях

# Мотив древней богини Мокоши

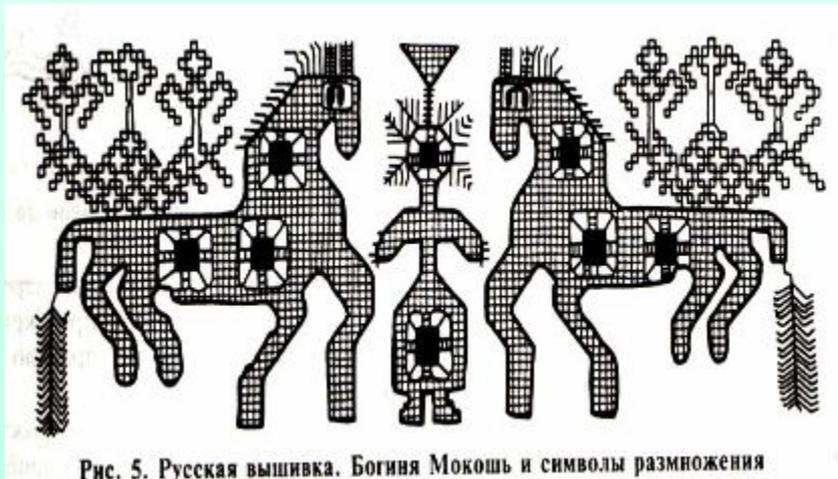
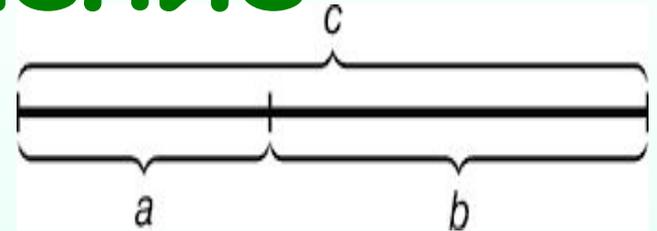


Рис. 5. Русская вышивка. Богиня Мокошь и символы размножения

# Золотое сечение

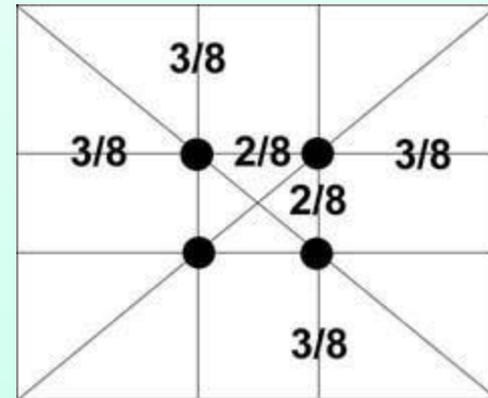
$$a : b = b : c \text{ или } c : b = b : a.$$



## Золотое сечение в искусстве

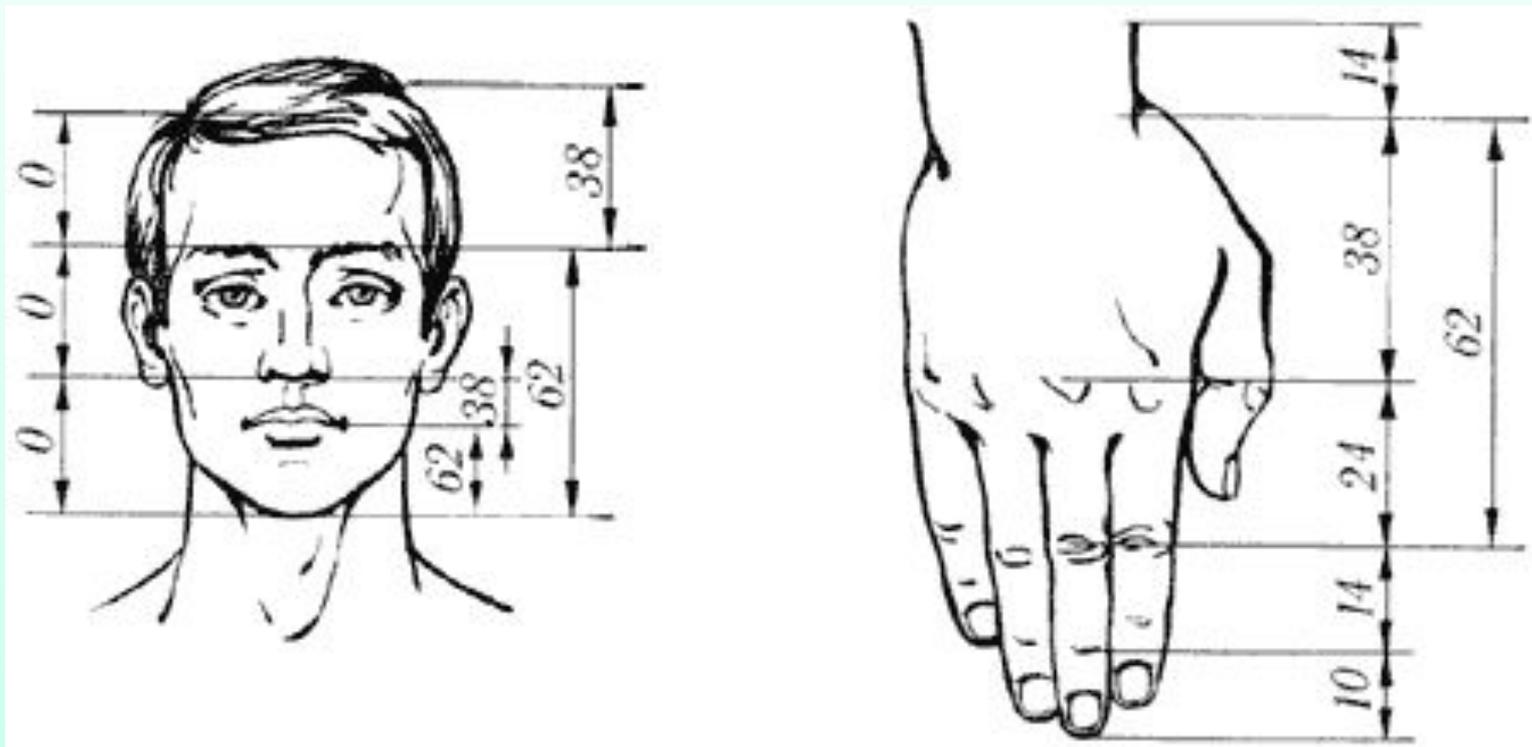


Начиная с Леонардо да Винчи, многие художники сознательно использовали пропорции «золотого сечения»

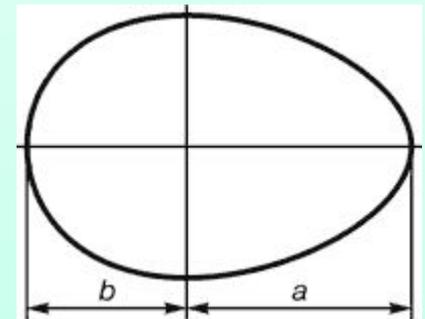
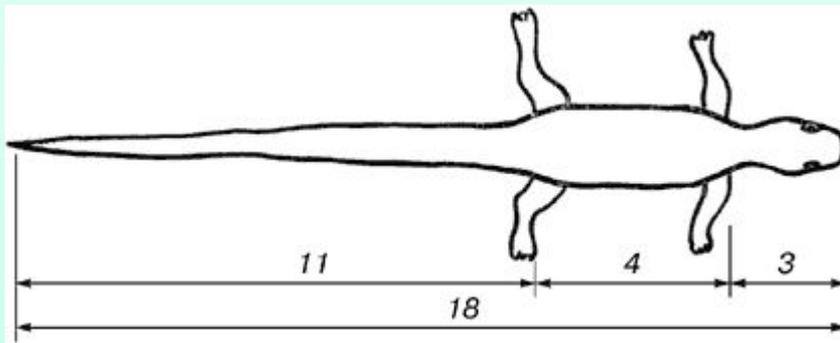
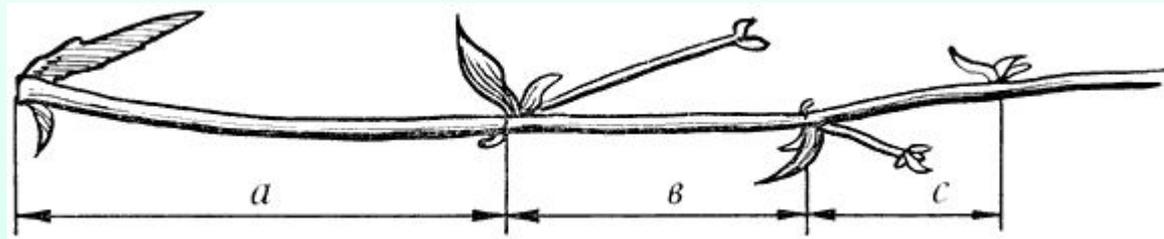


•Так, известно, что Сергей Эйзенштейн искусственно построил фильм «Броненосец Потёмкин» по правилам «золотого сечения».

# Золотая пропорция тела человека



# Золотая пропорция в живой природе



# Золотая пропорция в архитектуре



Голицынская (ныне 1-я  
городская) больница в Москве.  
1796—1801. Архитектор М. Ф.  
Кзаков.



Василия Блаженного  
Храм в Москве.

# Симметрия в природе



**Кардиооида**



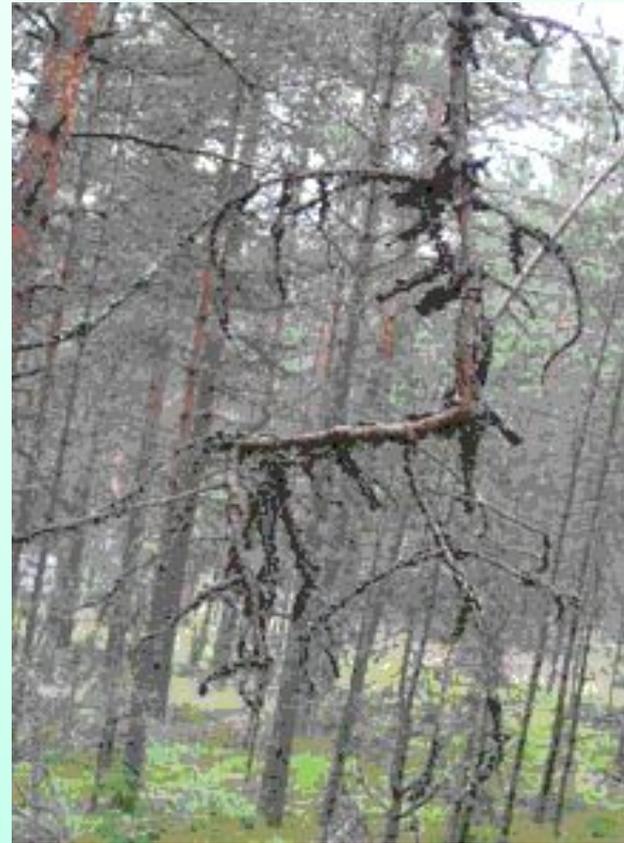
**Синусоида**



**Логарифмическая спираль**



# Прямые углы и треугольники в лесу и на лугу



# ВВЕДЕНИЕ В МИР ФРАКТАЛОВ

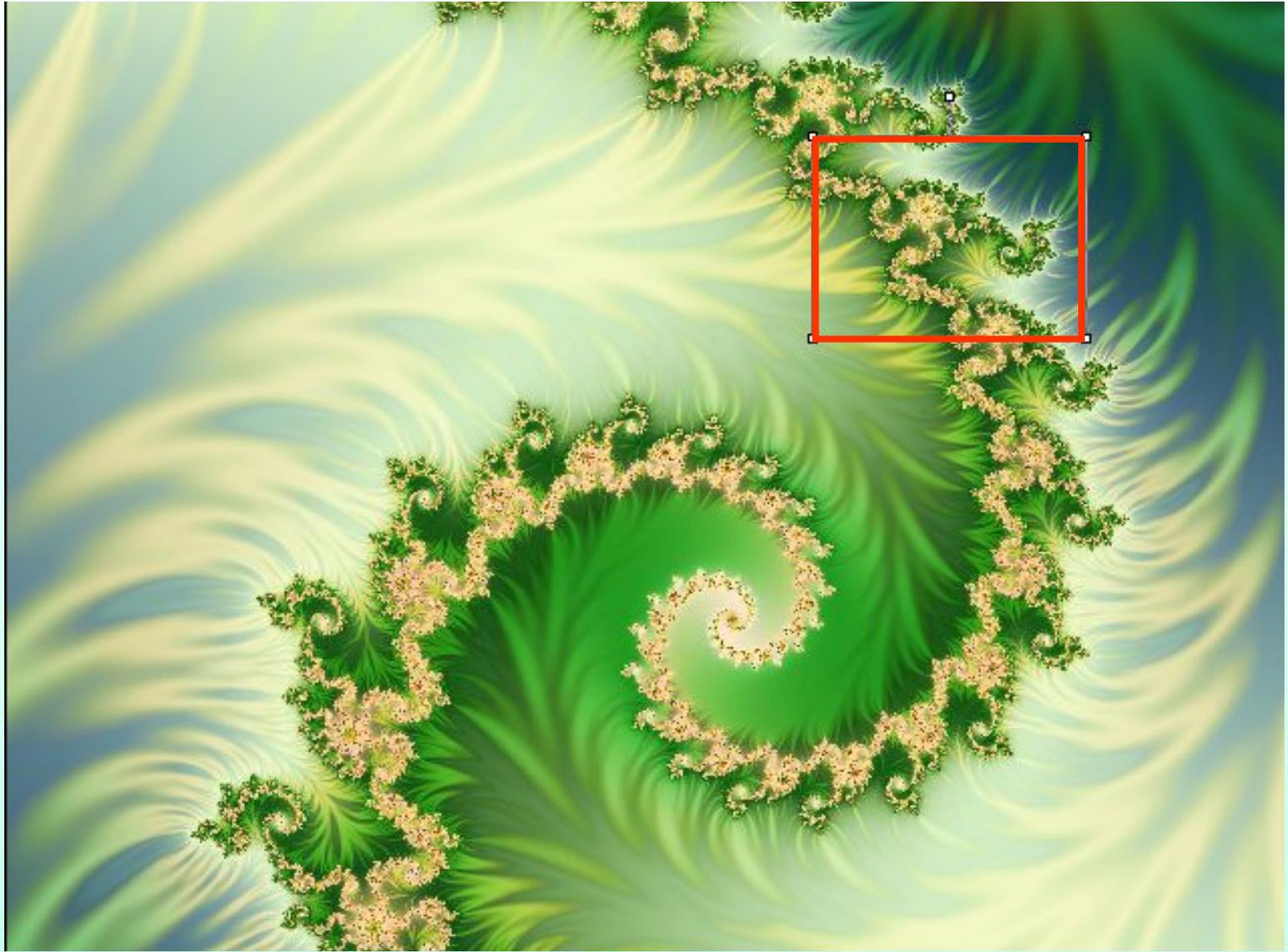
# ПОНЯТИЕ ФРАКТАЛА

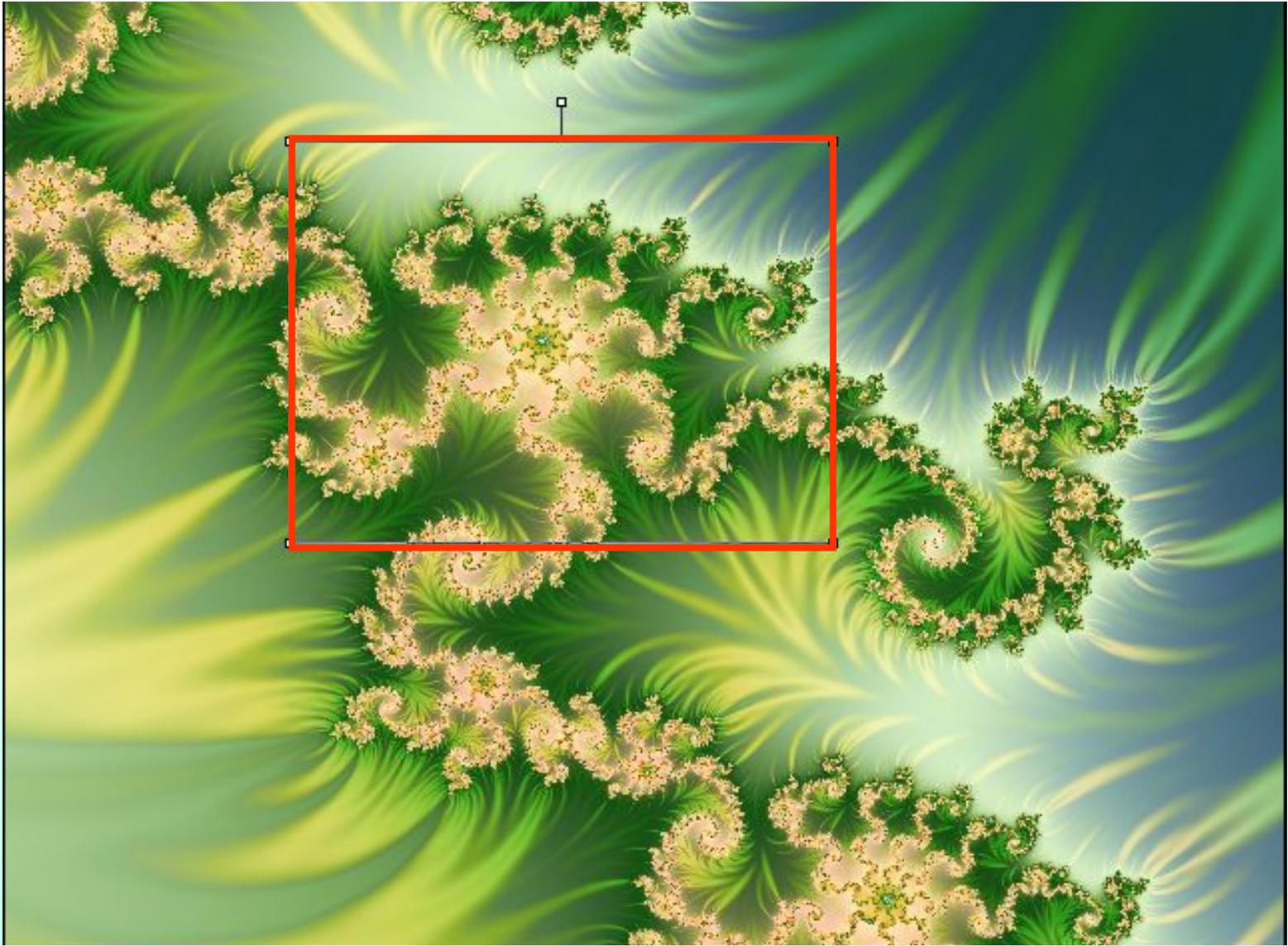
□ Фрактал - геометрическая фигура, состоящая из частей, которые могут быть поделены на части, каждая из которых будет представлять уменьшенную копию целого.

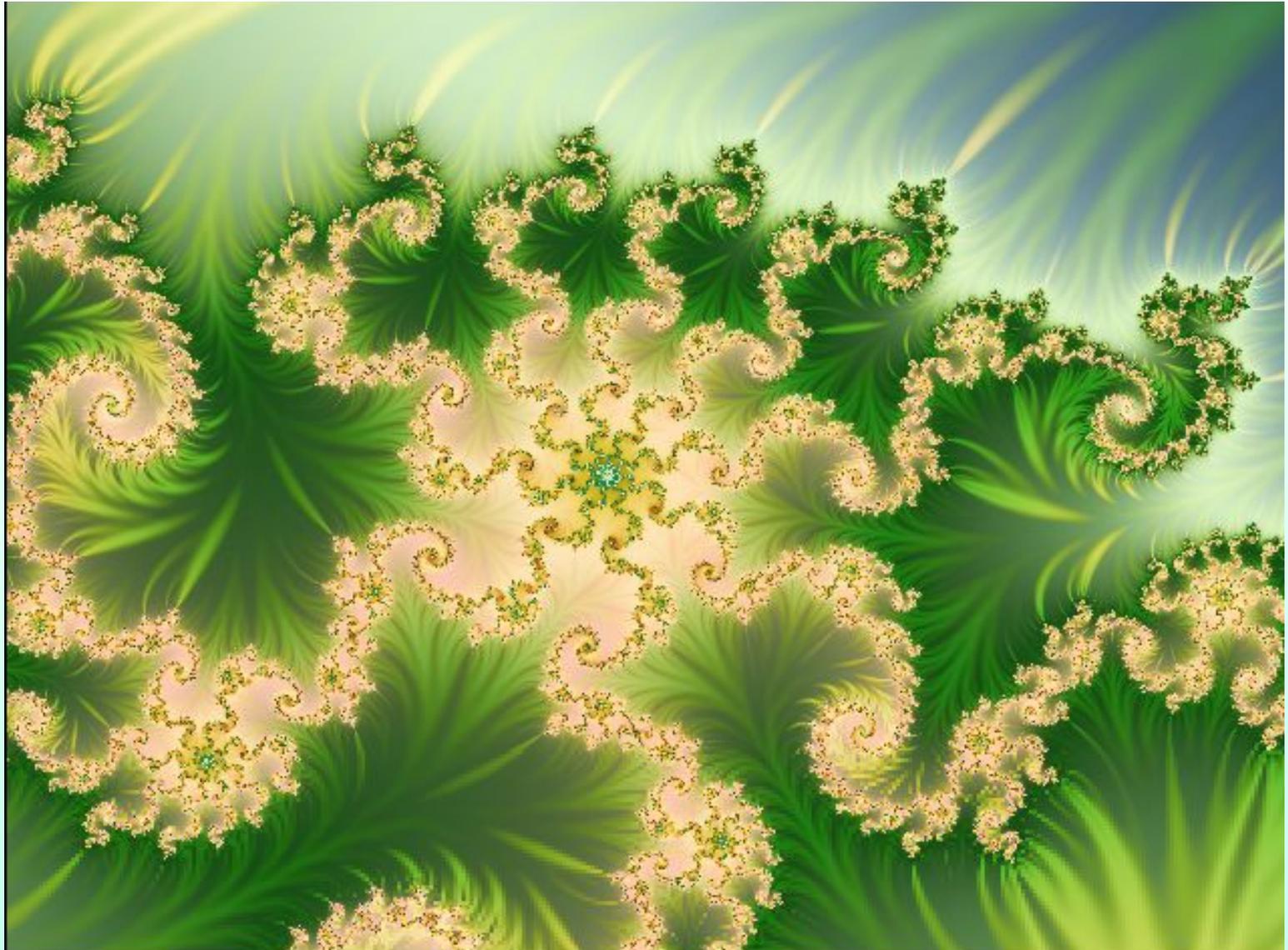
□ *Fractal* от латинского слова *fractus*, означает разбитый (поделенный на части).

□ Основное свойство фракталов: самоподобие, в самом простом случае небольшая часть фрактала содержит информацию о всем фрактале.





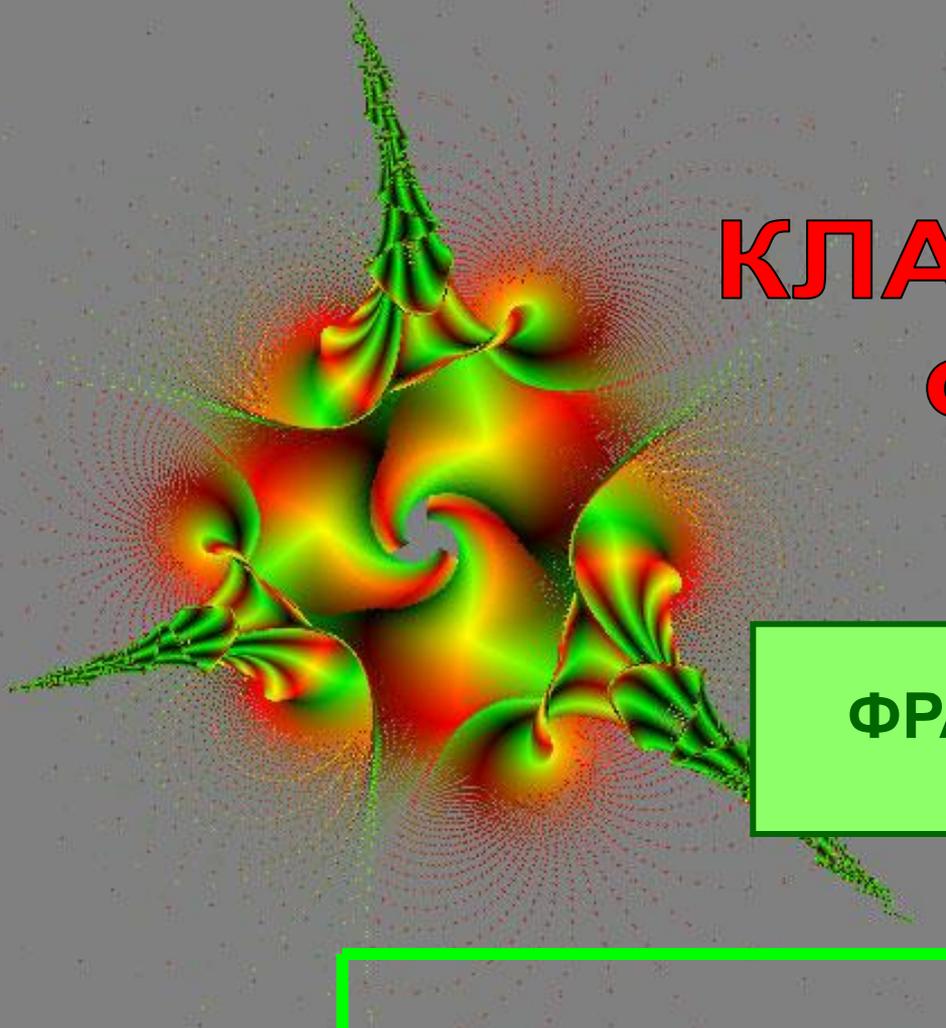




# ФРАКТАЛЫ В ПРИРОДЕ



# КЛАССИФИКАЦИЯ ФРАКТАЛОВ



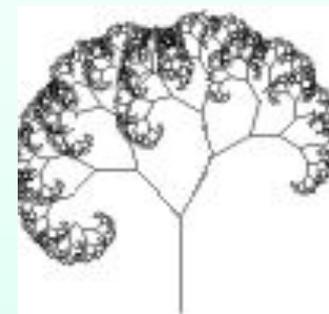
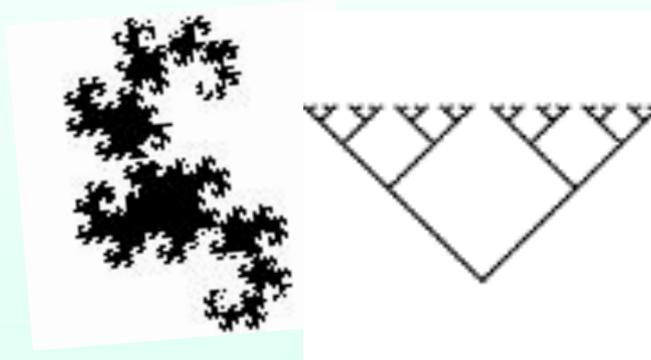
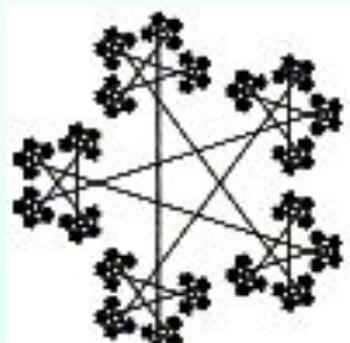
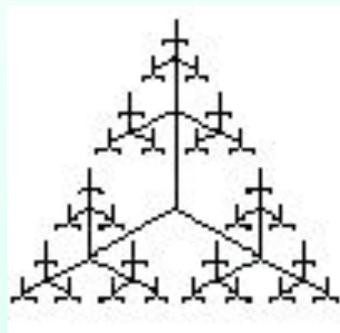
ФРАКТАЛЫ

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ

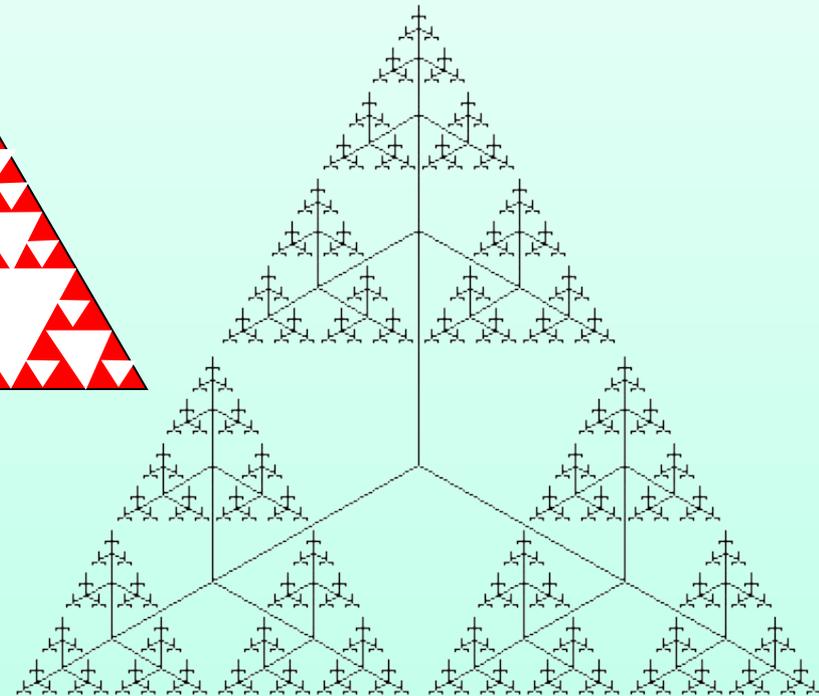
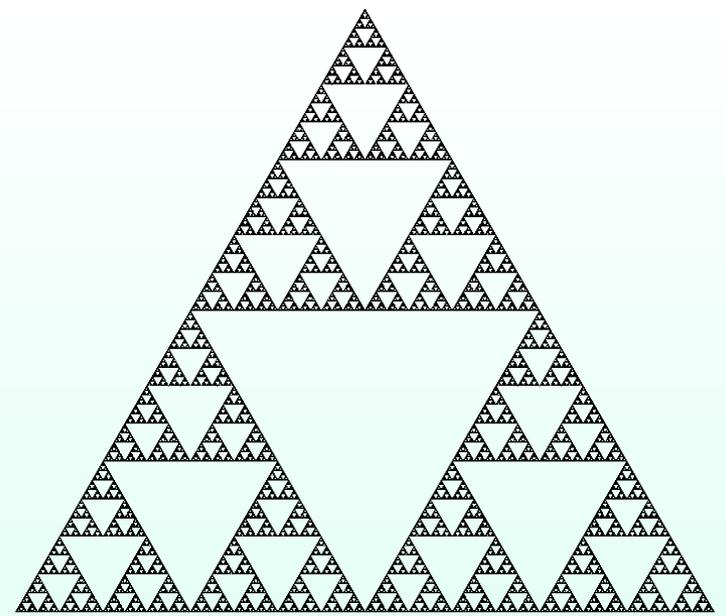
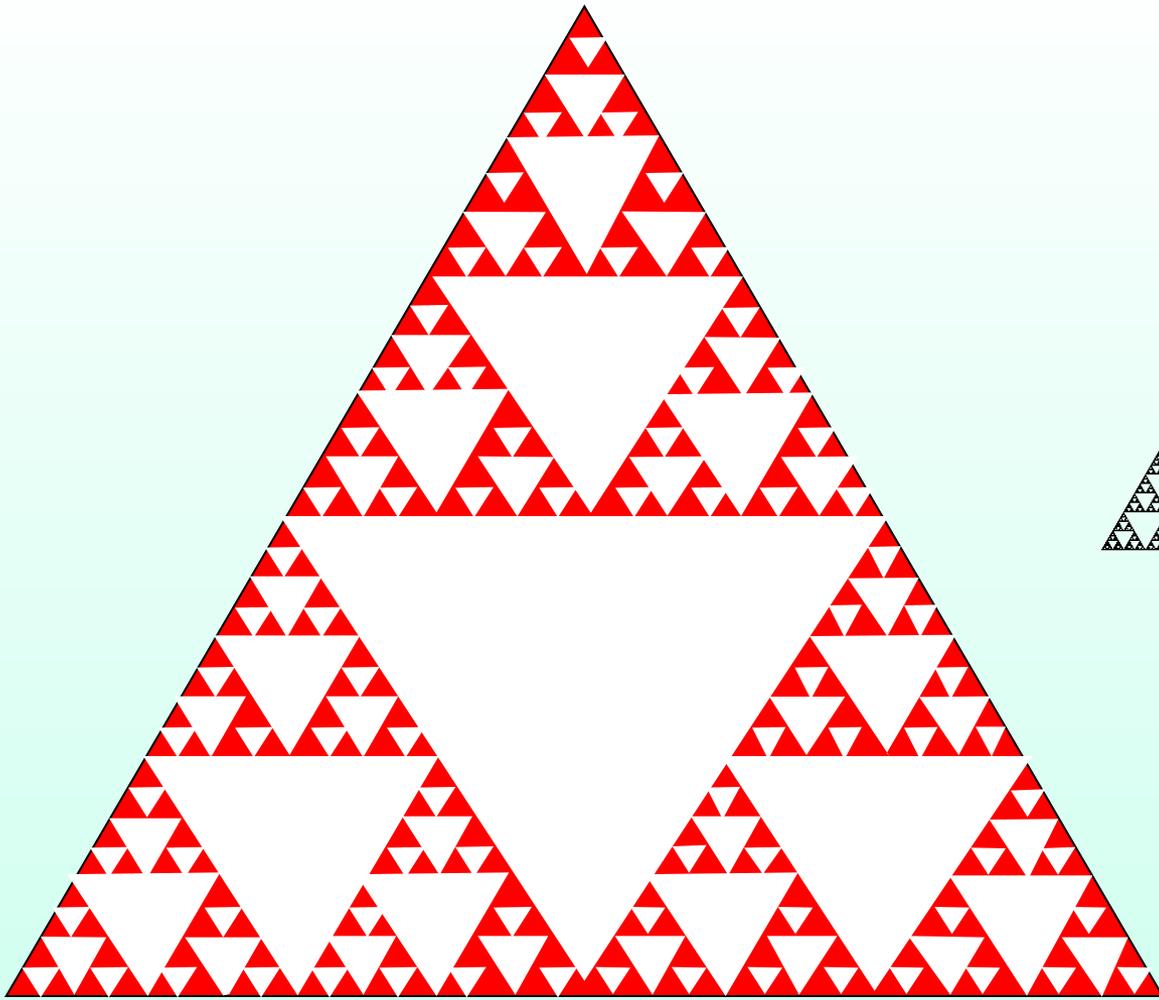
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ

СТОХАСТИЧЕСКИЕ

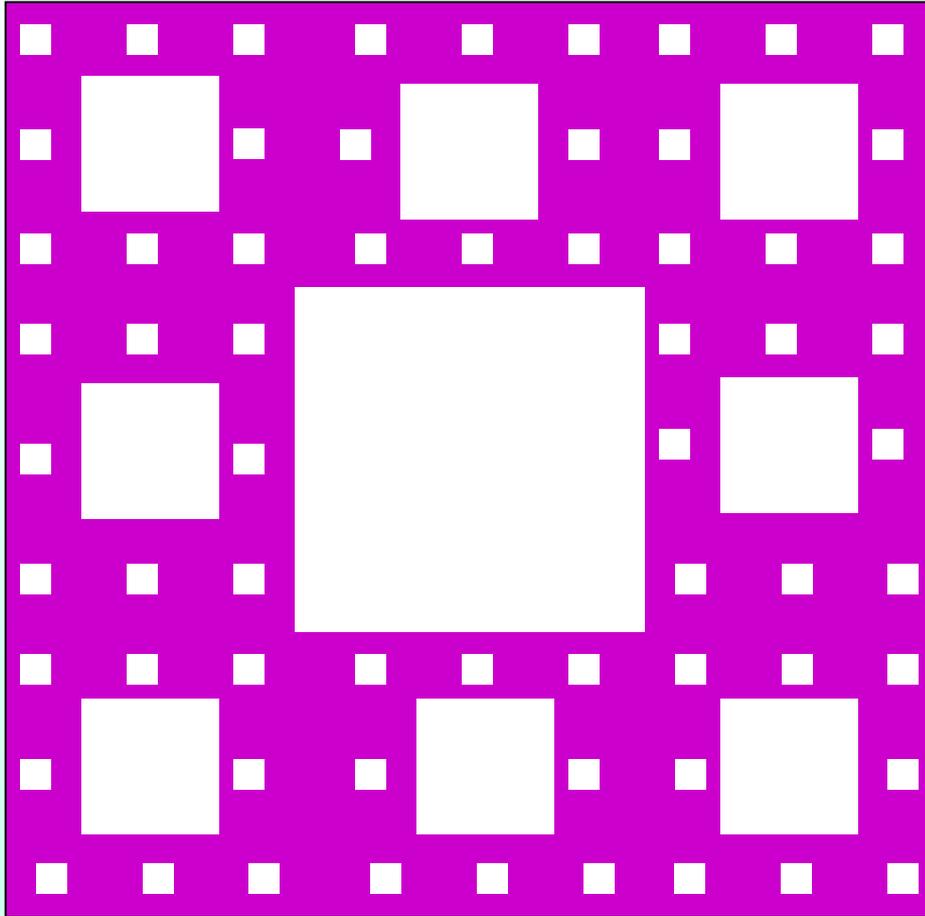
# ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ



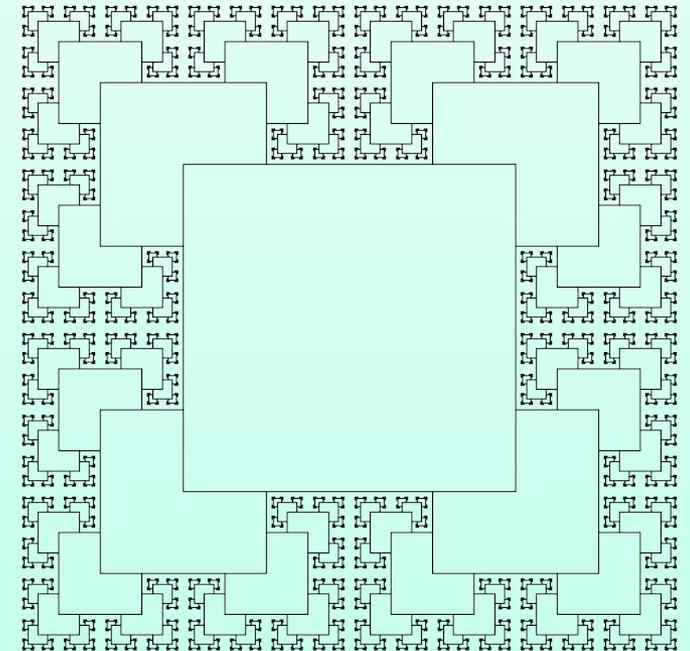
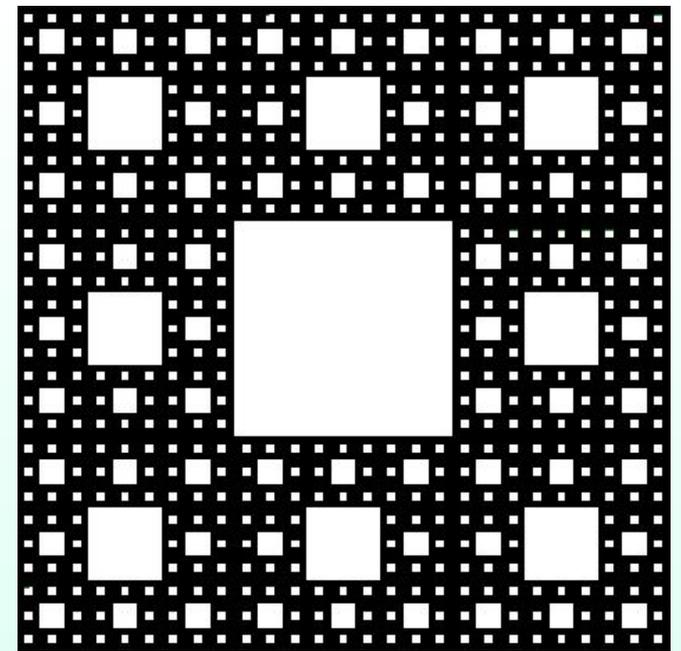
- Это «функции - монстры», которых так называли за недифференцируемость в каждой точке.
- Геометрические фракталы являются также самыми наглядными, т.к. сразу видна самоподобность.
- Для построения геометрических фракталов характерно задание «основы» и «фрагмента», повторяющегося при каждом уменьшении масштаба.

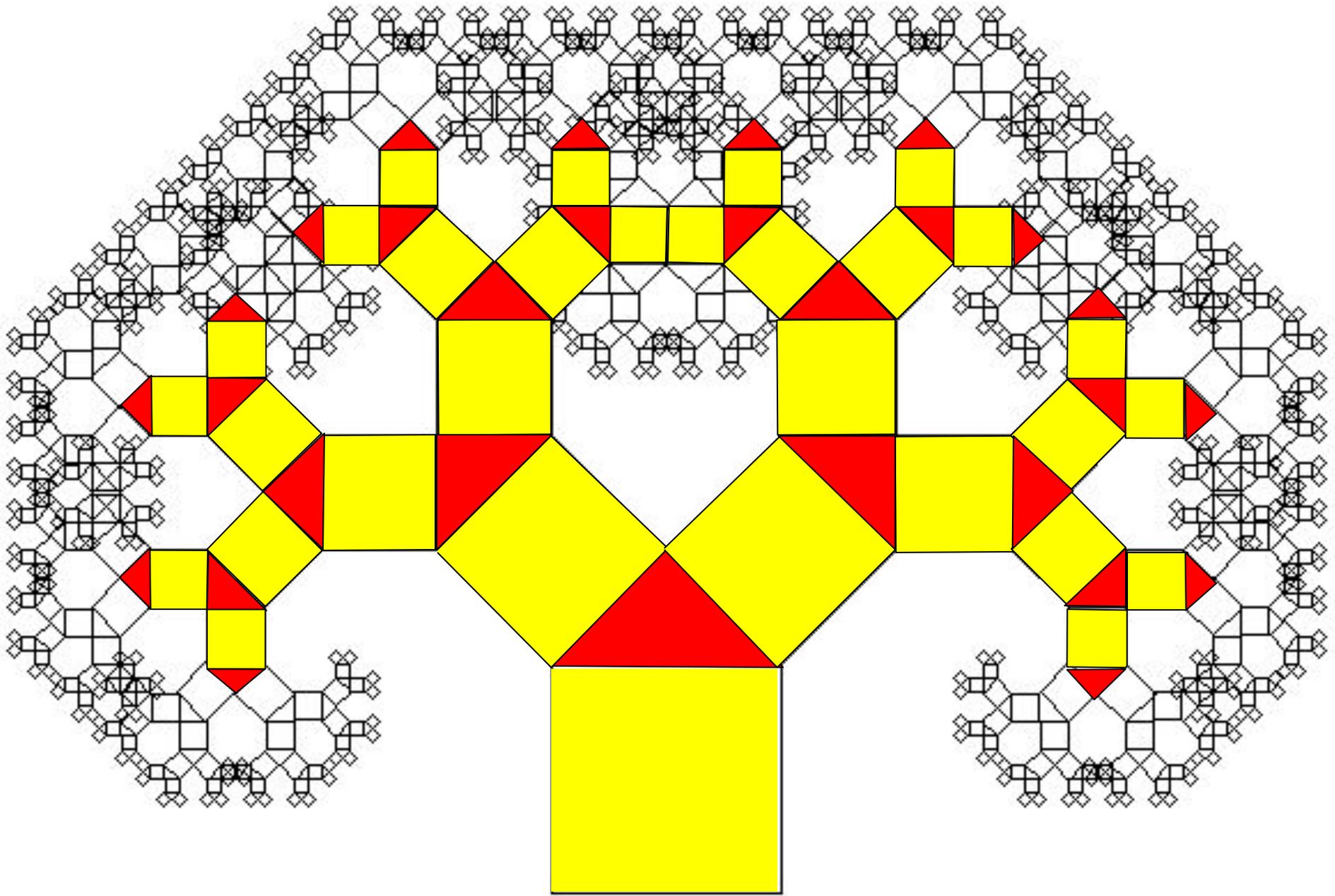


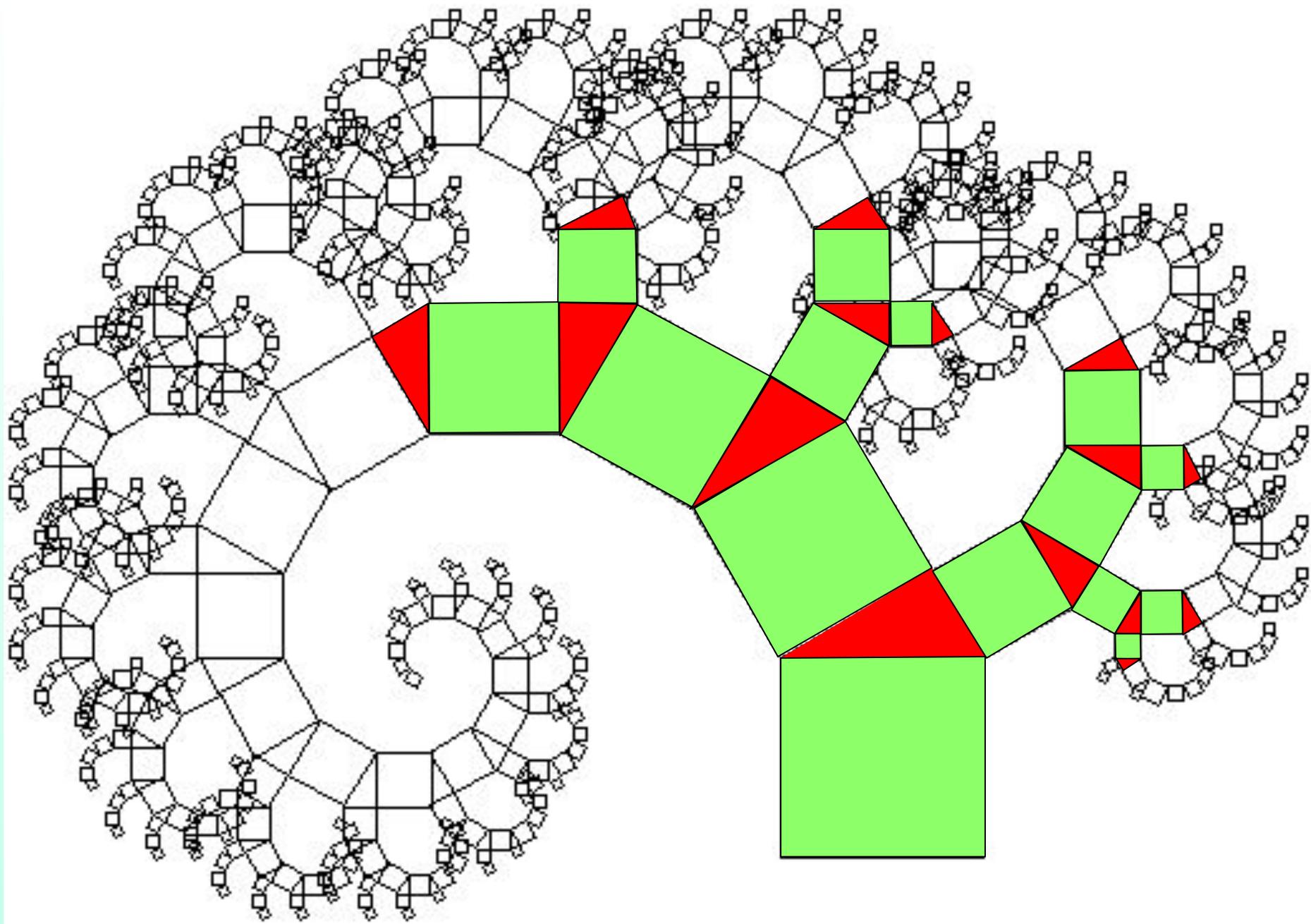
**Треугольник  
Серпинского**



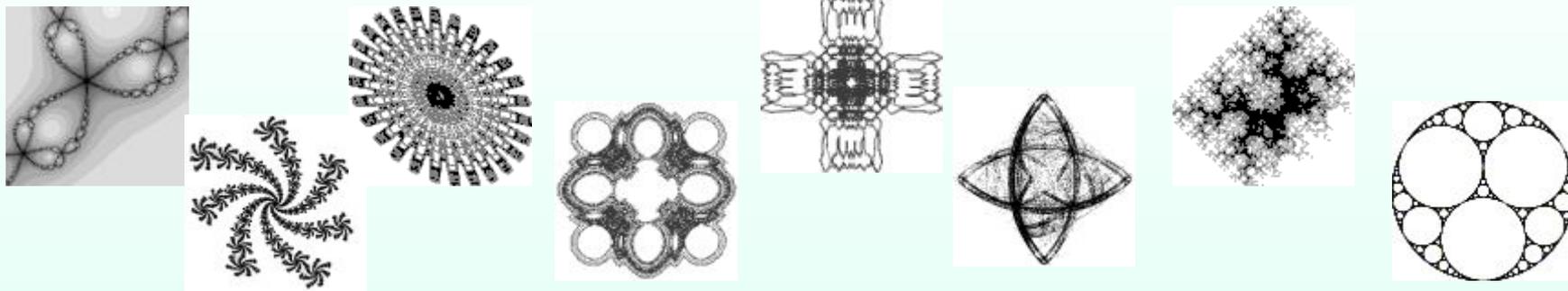
ковер  
Серпинского







# АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ



- Это фракталы, которые можно построить, используя простые алгебраические формулы.
- Получают их с помощью нелинейных процессов в  $n$ -мерных пространствах.
- Самыми известными из них являются множества Мандельброта и Жюлиа, Бассейны Ньютона

# Множество Жюлиа

Цвет каждой точки зависит от того, сколько итераций комплексной функции

$$f(z) = a(z^2 + b)$$

может быть сделано, пока точка  $z$  не выйдет за пределы круга радиуса  $r$

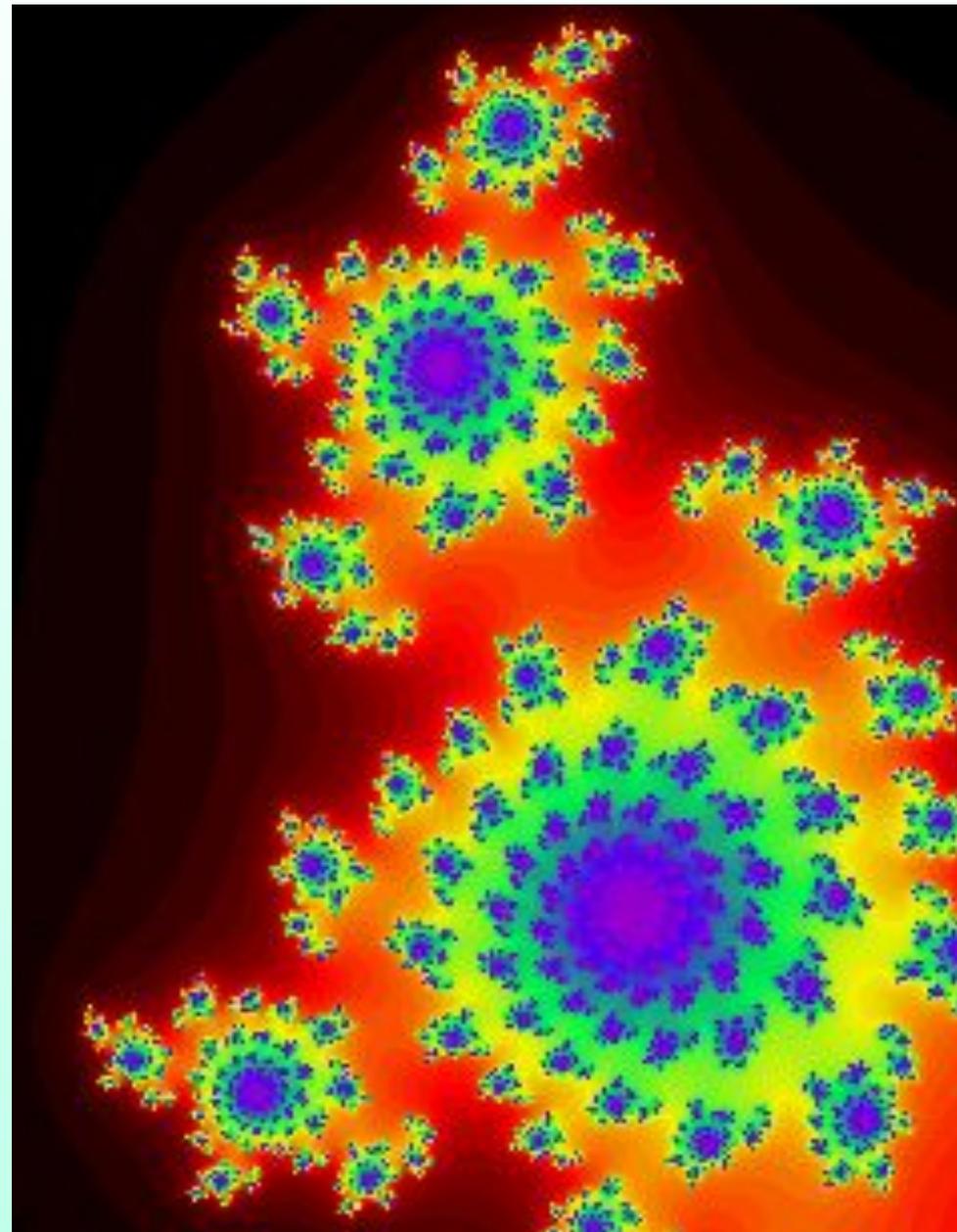
Здесь  $|z| > r$  — где комплексное число, соответствующее точке .

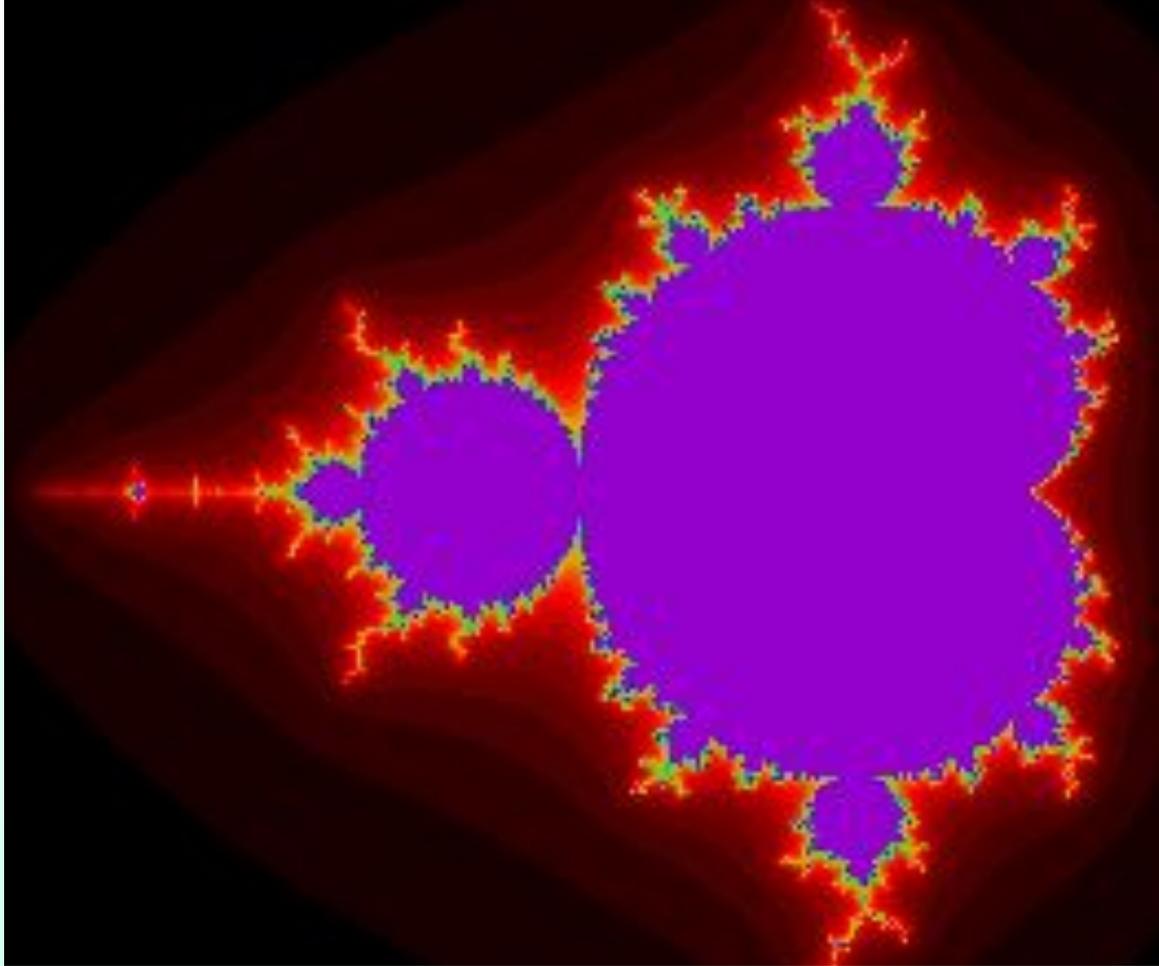
Множество Жюлиа — это множество таких точек, что отображения вида

не отображают их в окрестность бесконечности. На рисунке эти точки окрашены лиловым цветом.

Картинка получена выбором параметров

$a = 1.8$ , и  $b = 0.2i$  и поворотом на  $90^\circ$

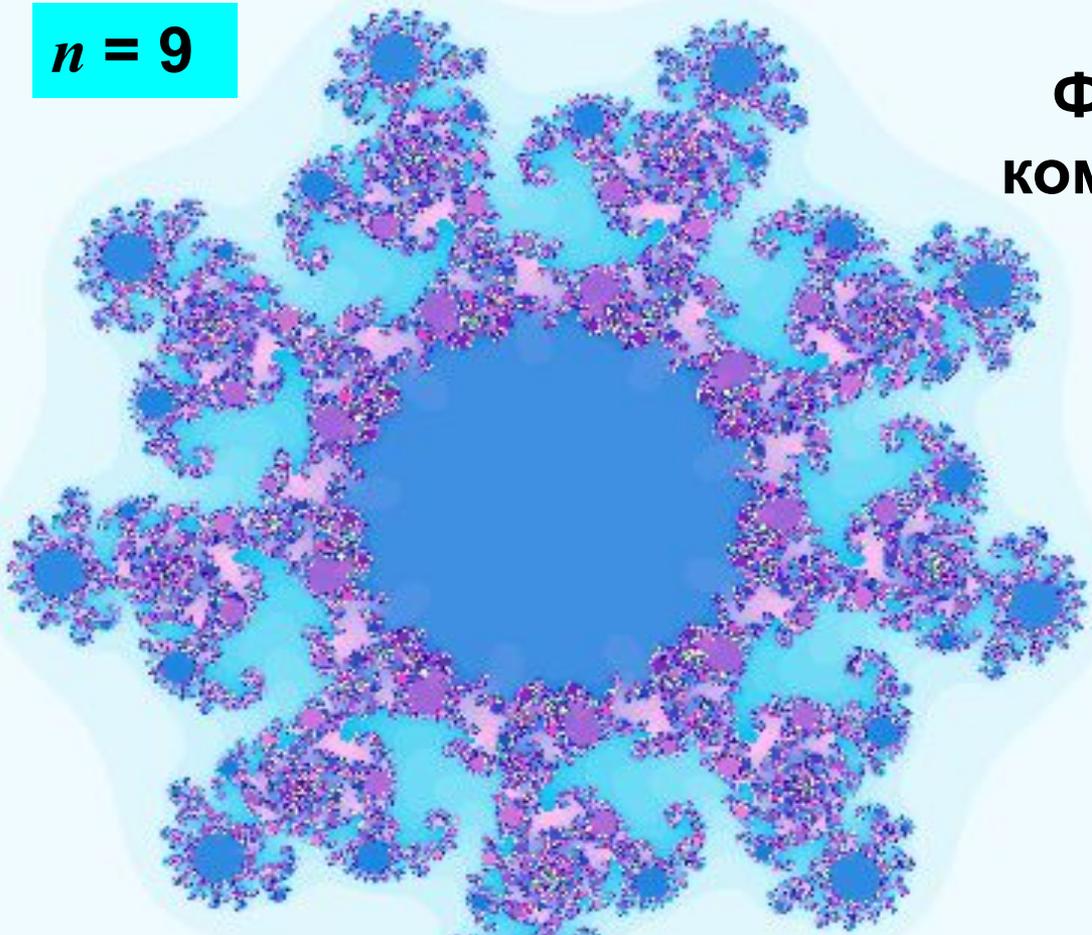




**МНОЖЕСТВО МАНДЕЛЬБРОТА** (окрашено лиловым цветом).  
Картинка получается с помощью той же процедуры, что и выше. Различие состоит в том, что начальное значение для точки  $z$  берётся всегда равным нулю, а точке с координатами  $(x; y)$  на картинке соответствует комплексный параметр  $b = x + y i$ .

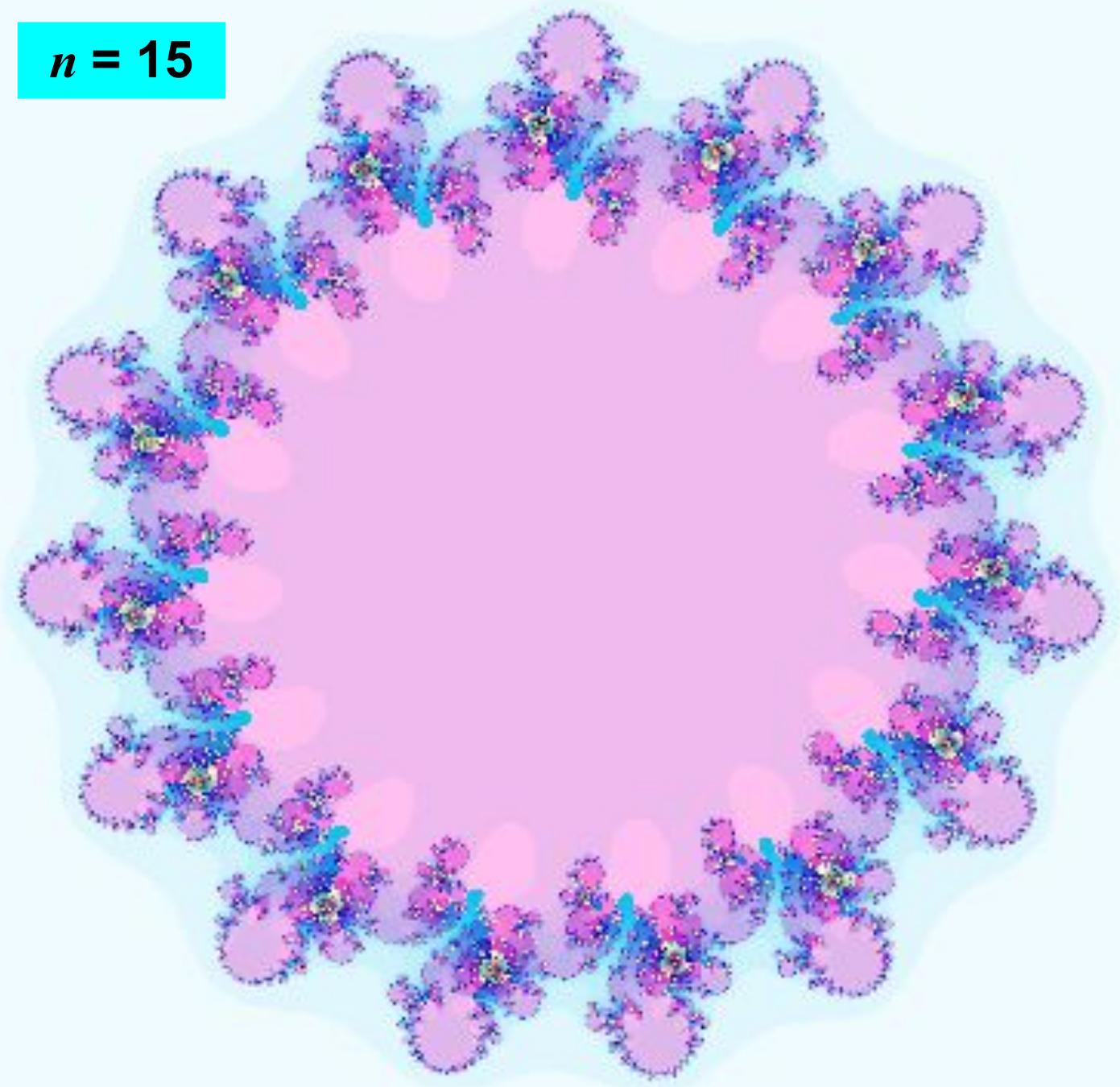
$$n = 9$$

## Фракталы множеств комплексных степеней.

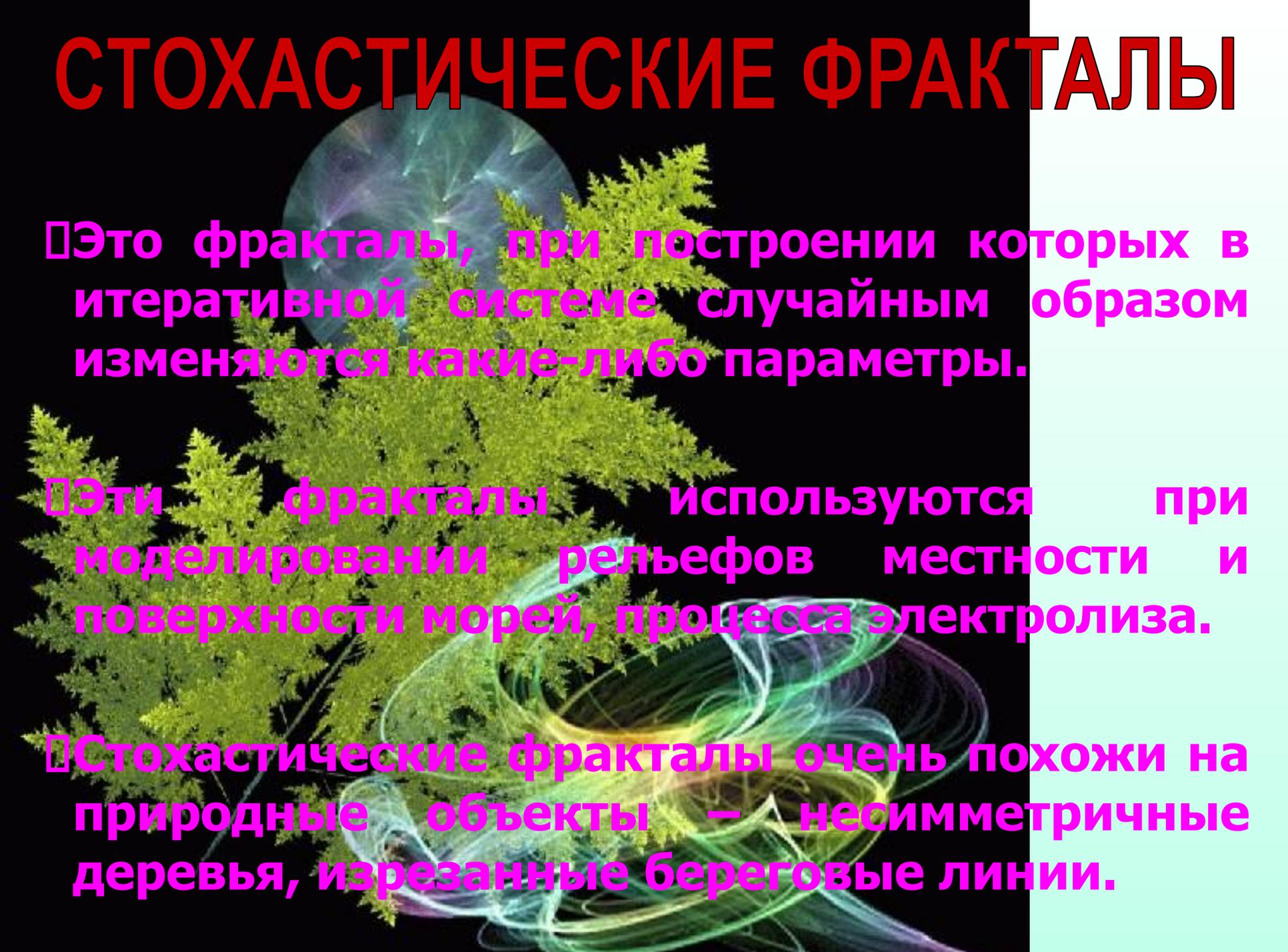


Если выбрать показатель степени комплексного числа в виде любого натурального числа  $n$ , то получим многочисленный класс фрактальных множеств высокой симметрии, порядок которой определяется натуральной степенью. Для составления программы Fractal5, которая вычисляет каждую итерацию по формуле  $f(z) = z^n + c$ , где  $c = a + ib$ , пришлось использовать тригонометрическую форму задания комплексного числа

$n = 15$



# СТОХАСТИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ



□ Это фракталы, при построении которых в итеративной системе случайным образом изменяются какие-либо параметры.

□ Эти фракталы используются при моделировании рельефов местности и поверхности морей, процесса электролиза.

□ Стохастические фракталы очень похожи на природные объекты — несимметричные деревья, изрезанные береговые линии.

Фрактальная наука еще очень молода, и ей предстоит большое будущее. Красота фракталов далеко не исчерпана и еще подарит нам немало шедевров- тех, которые услаждают глаз, и тех, которые доставляют истинное наслаждение разуму.

Компьютерная  
графика

**ПРИМЕНЕНИЕ  
ФРАКТАЛОВ**

Математика

Дизайн

Физика

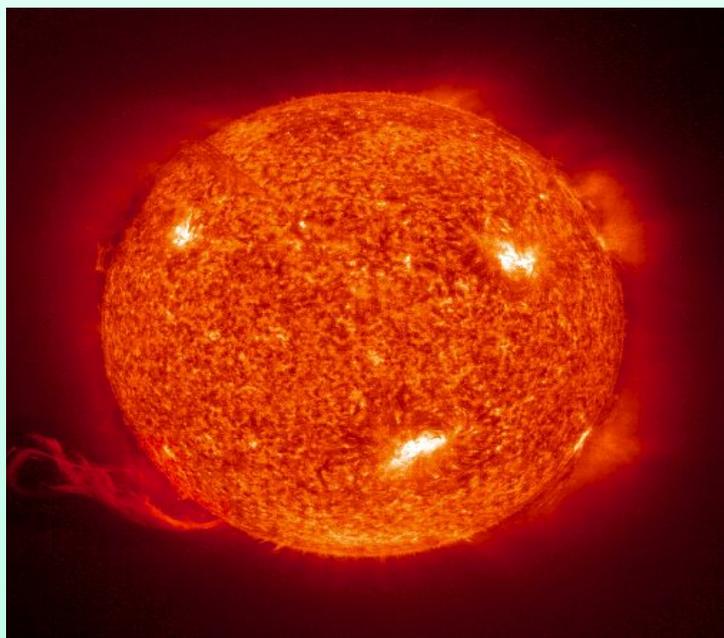
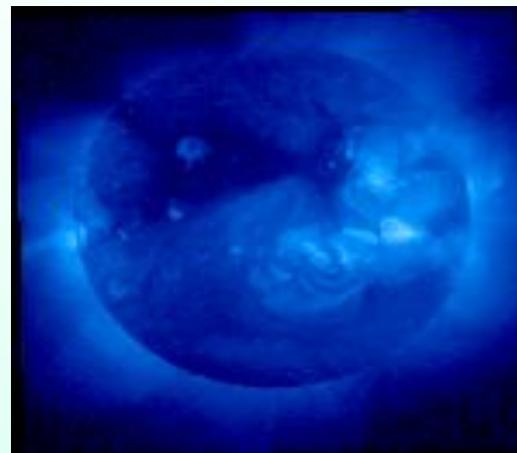
ГЕОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС

# Это такое трудное слово и такая простая фигура



Параллелепипед -  
геометрическое тело,  
поверхность которого  
составлена из двух  
равных параллело-  
граммов и четырёх  
параллелограммов

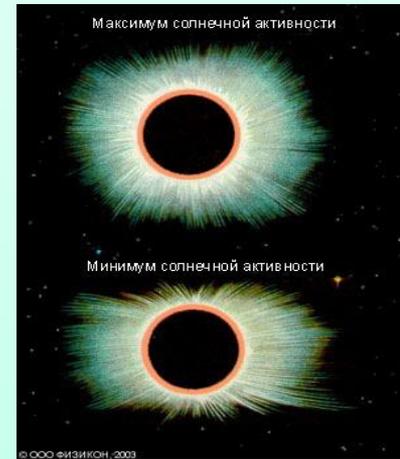
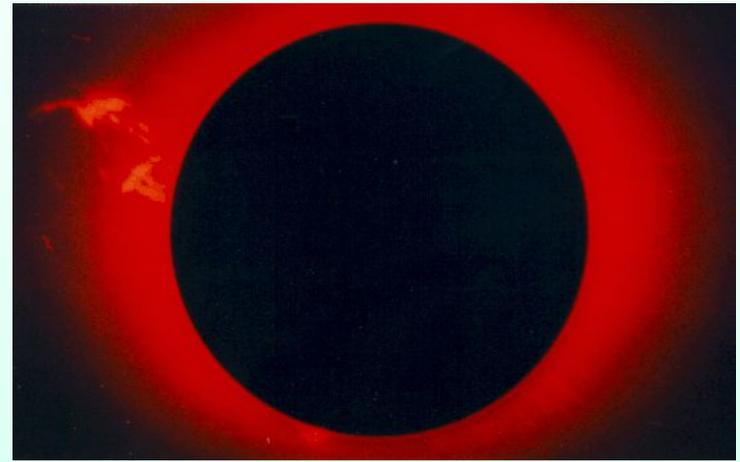
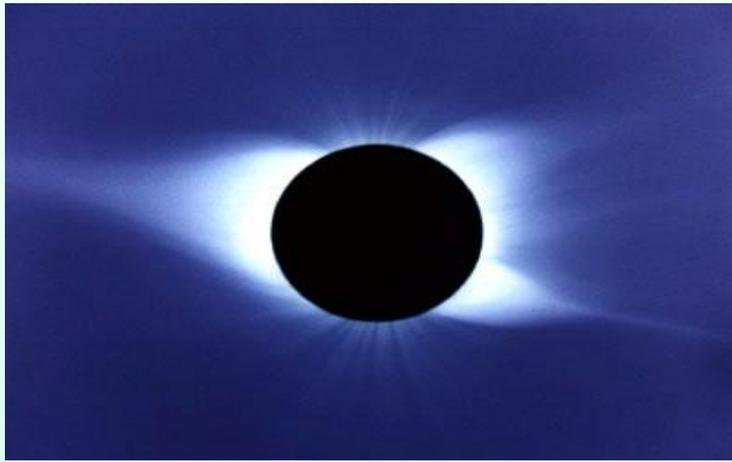
# Шар



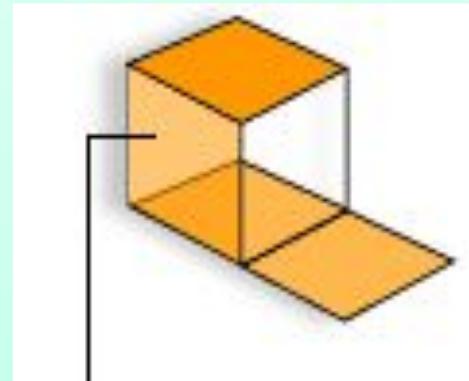
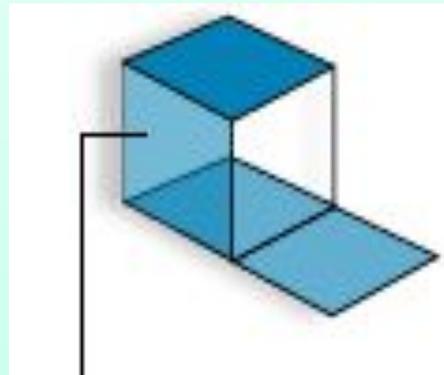
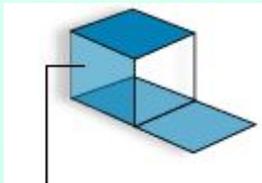
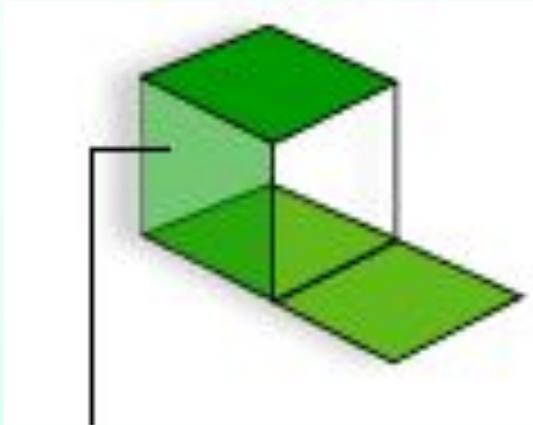
# Круг и окружность



# Солнечные затмения: тень от Земли падает на Солнце



# Куб



# Откуда взялись геометрические термины

- **Точка** – в русском языке означало конец заточенного гусиного пера.
- **Линия** – от латинского слова «линия» - (имеется в виду льняная нить).
- **Отрезок** – от слова «резать».
- **Круг и окружность** – в Древней Греции считалось венцом совершенства.

# Знакомые незнакомые слова

- **Цилиндр** – от латинского слова «цилиндрус», означающего «валик», «каток».
- **Шкала** – от латинского слова «скалэ», означающего лестницу.
- **Периметр** – от греческого слова «пери», означающего «измерение вокруг».
- **Квадрат** – от латинского слова «кваттуор», означает фигуру с четырьмя сторонами.
- **Перпендикуляр** – латинское происхождение, означает ,как «висящий сверху», «отвесный».

# Новые слова рядом с нами

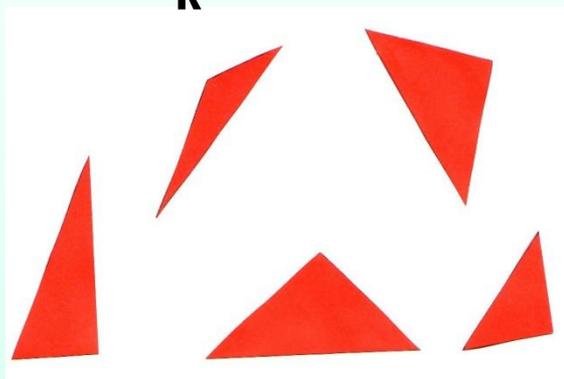


**Конус** –  
латинская форма гре-  
ческого слова «конос»  
означающего  
**сосновую шишку.**

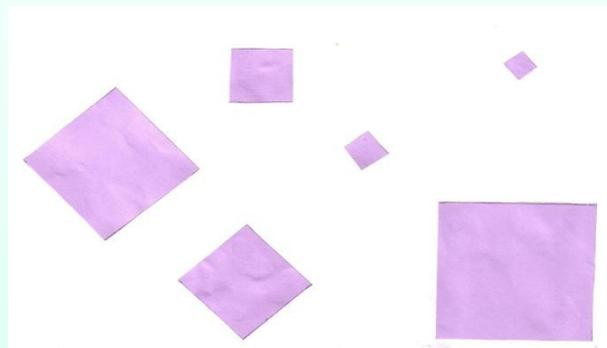
# Планиметрия

Треугольни

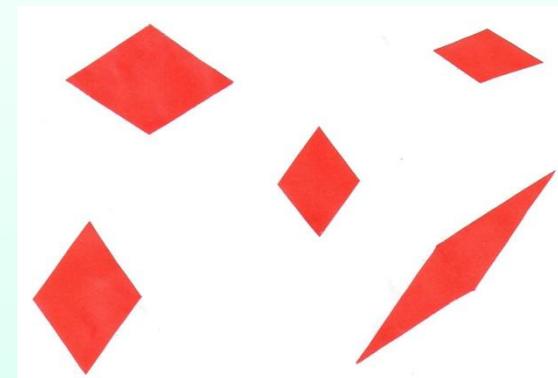
к



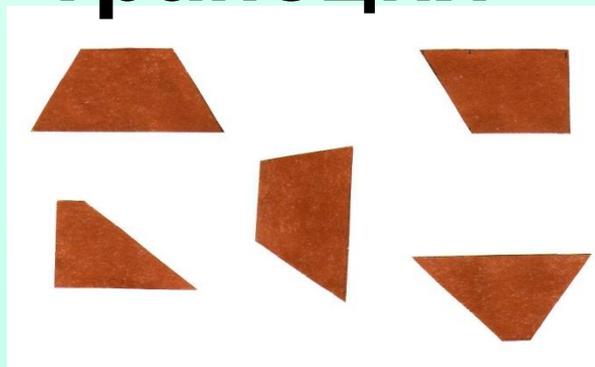
Квадрат



Ромб

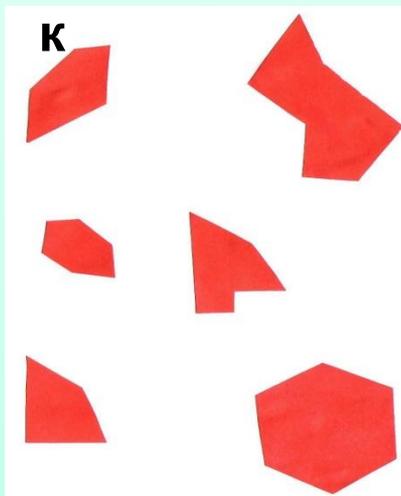


Трапеция

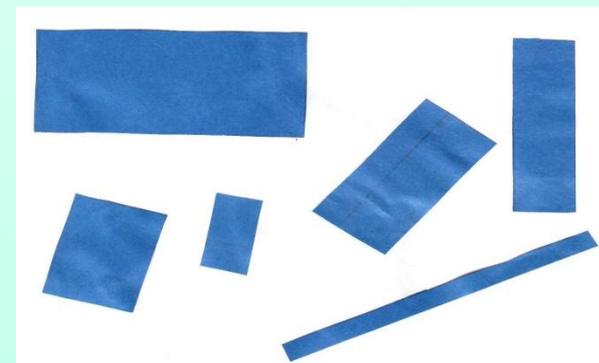


Многоугольни

к



Прямоугольник

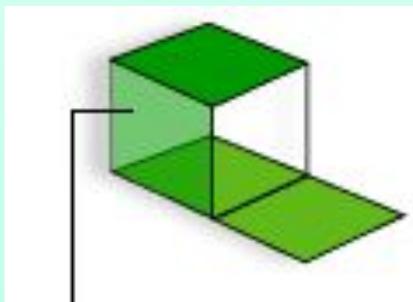


# Стереометрия

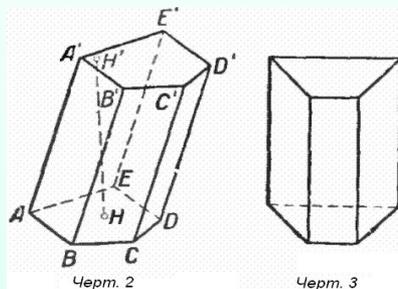
## Конус



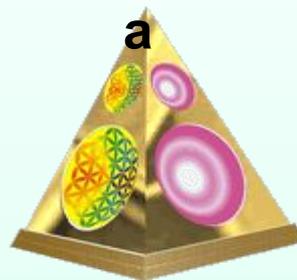
## Куб



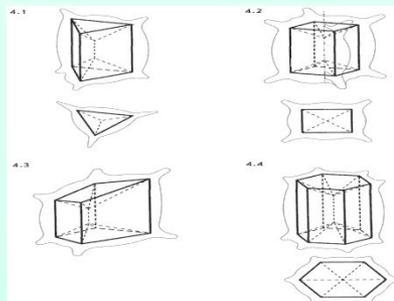
## Призма



## Пирамид



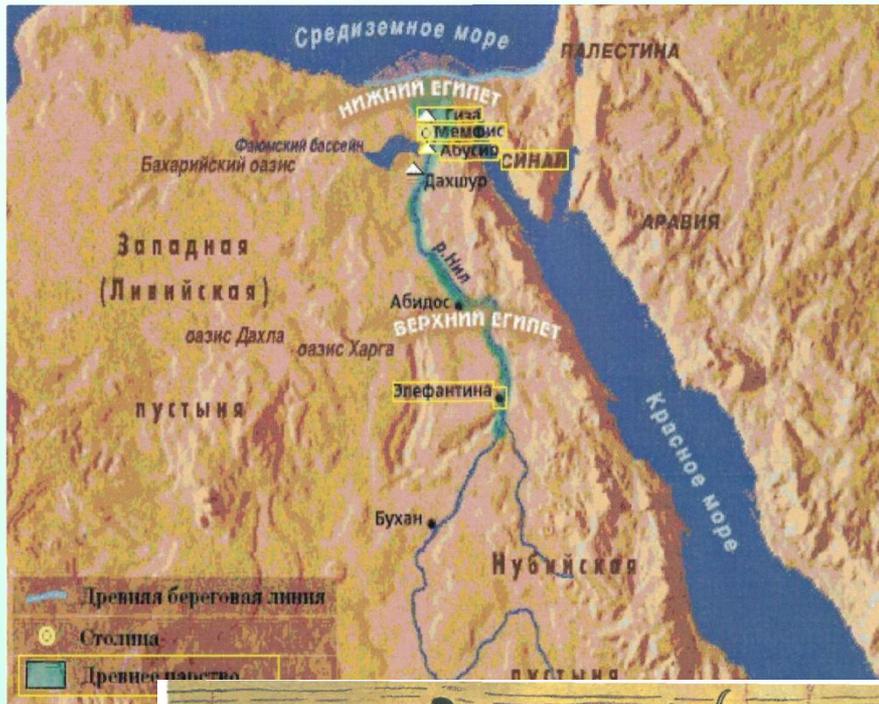
## Цилиндр



## Шар



# История возникновения геометрии



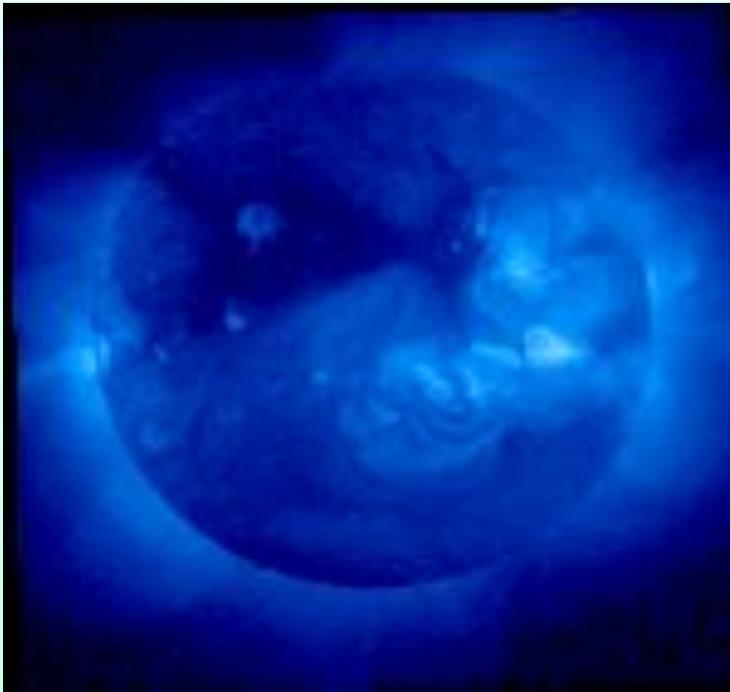
«Геометрия была открыта египтянами и возникла при измерении земли. Это измерение было им необходимо вследствие разлива р. Нила, постоянно смывавшего границы»



Евдем Родосский  
(4 век до н.э.)

# Сходные слова

Первый корень слов общий «Гео» - земля, поэтому прослеживается очень тесная связь между словами



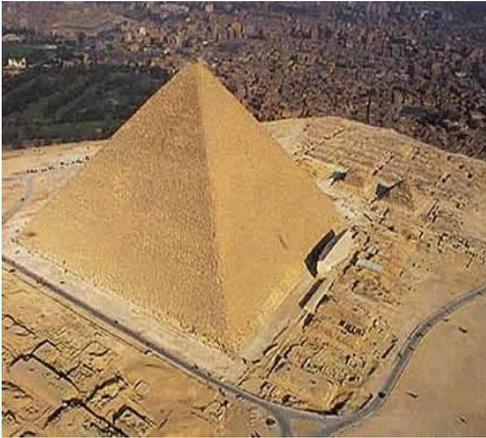
Геометрио –

землеизмерение

Географе –

землеописание

# Таинственные постройки



Пирамида - от древнегреческого слова «пурама», которым эти пирамиды называли сами египтяне.



## Мыслитель, который навёл порядок в накопленных знаниях по геометрии, жил в 3 веке до н.э в Александрии



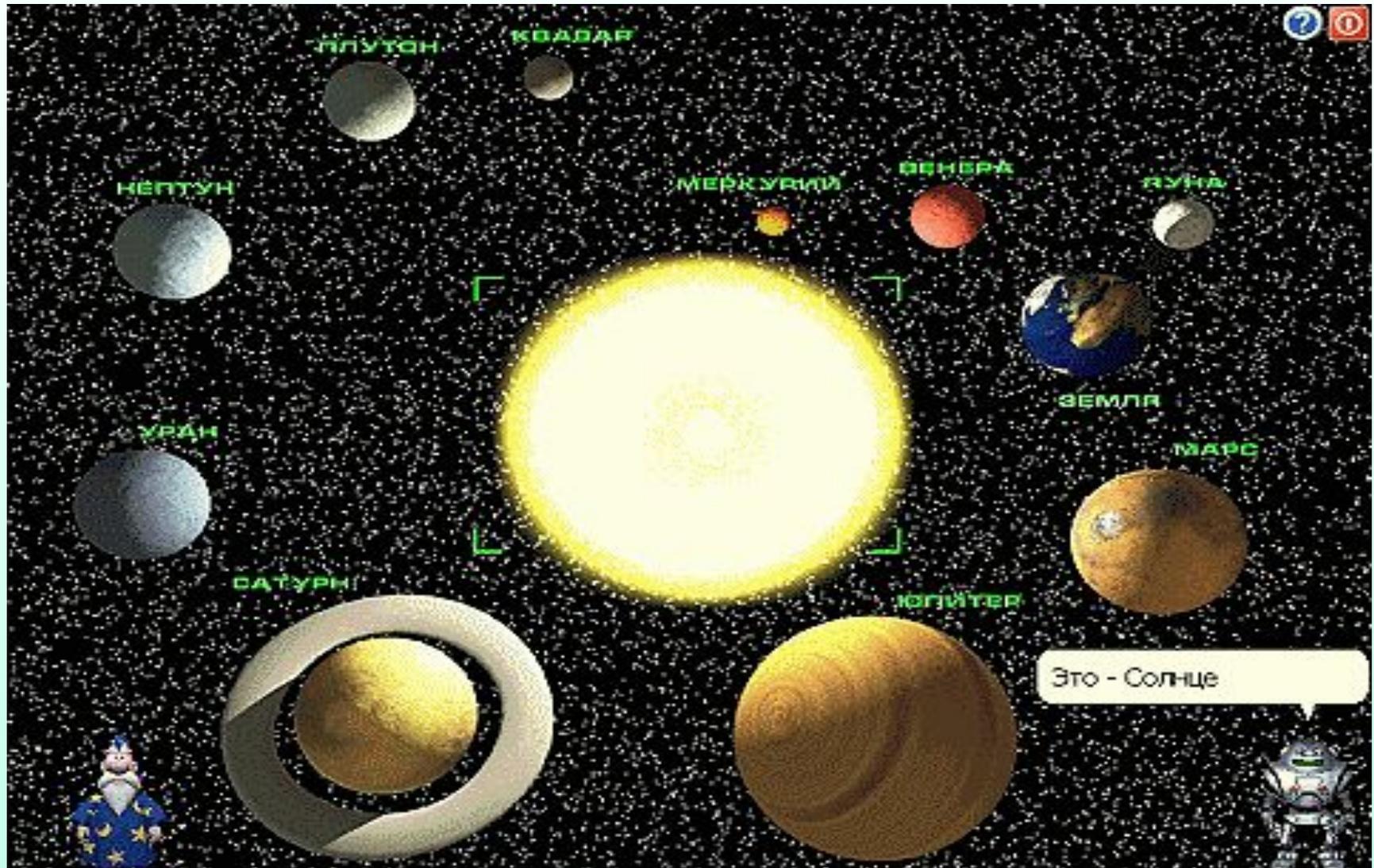
Мы благодарны Евклиду прежде всего за то, что он переработал и по-новому осмыслил уже известные результаты, показав другим пример того, как это можно и нужно делать.

Впрочем, математики, сравнимые по значению с Евклидом, появились не скоро – спустя два тысячелетия! В течение многих веков математикам казалось, что 13-томный труд, который назывался «Начала», нельзя улучшить. В нём была изложена вся известная к тому времени геометрия.

# Рычаги



# Геометрия и космос



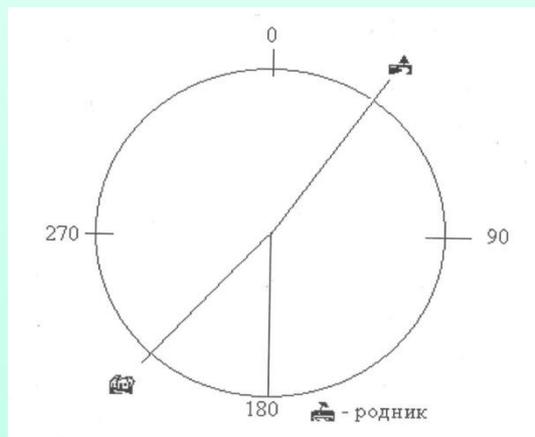
## Земля – шарообразное тело



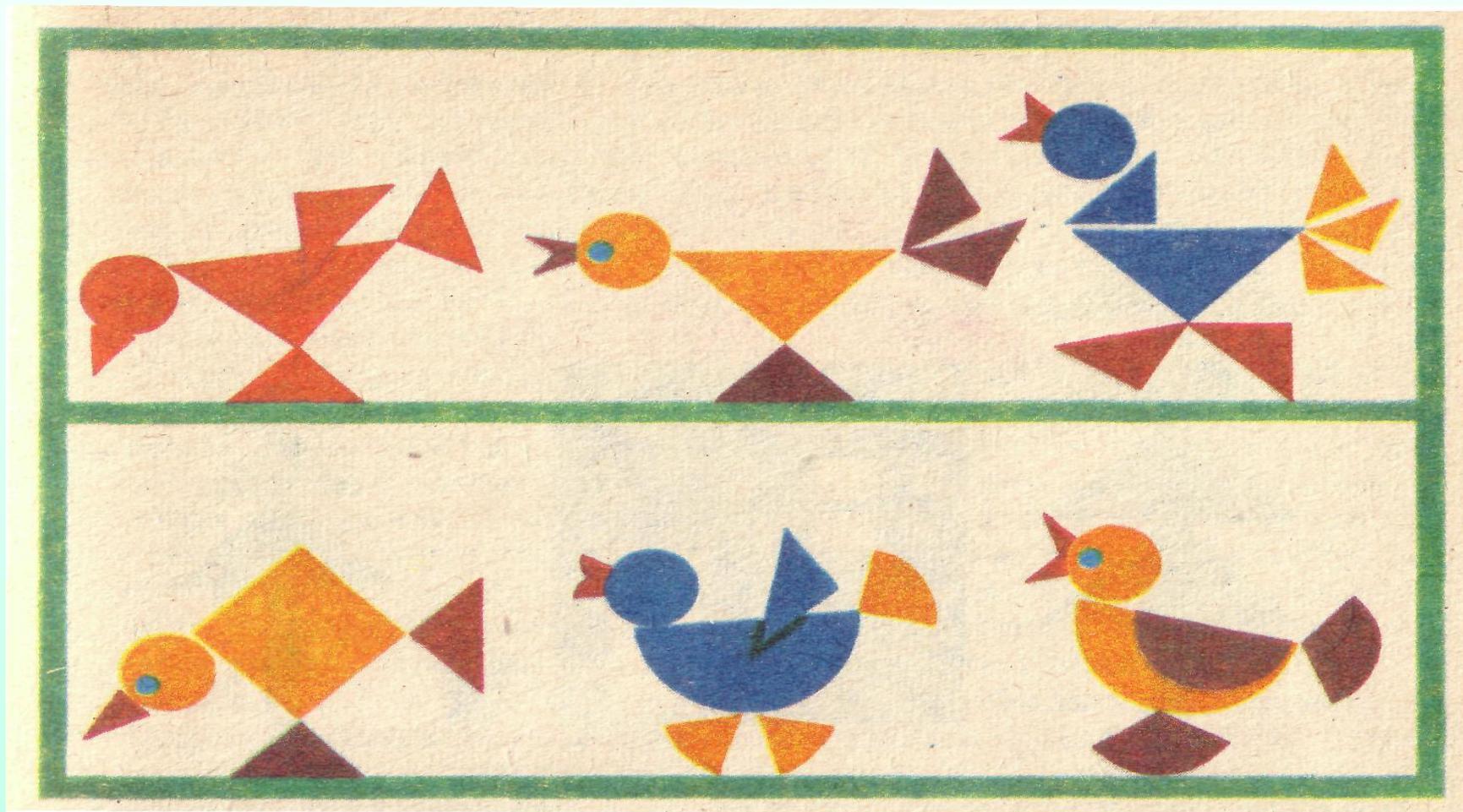
# Ориентирование на местности

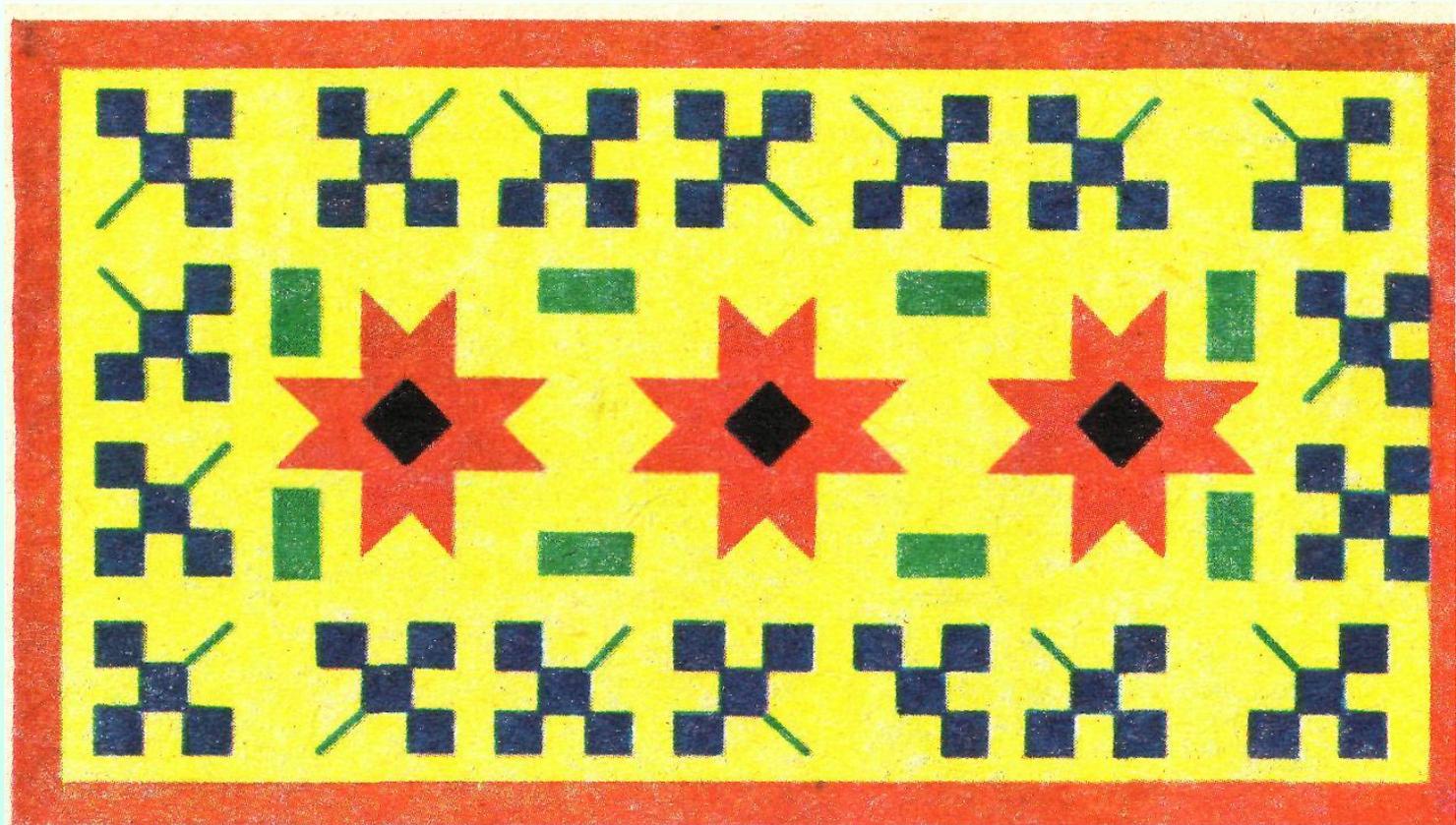


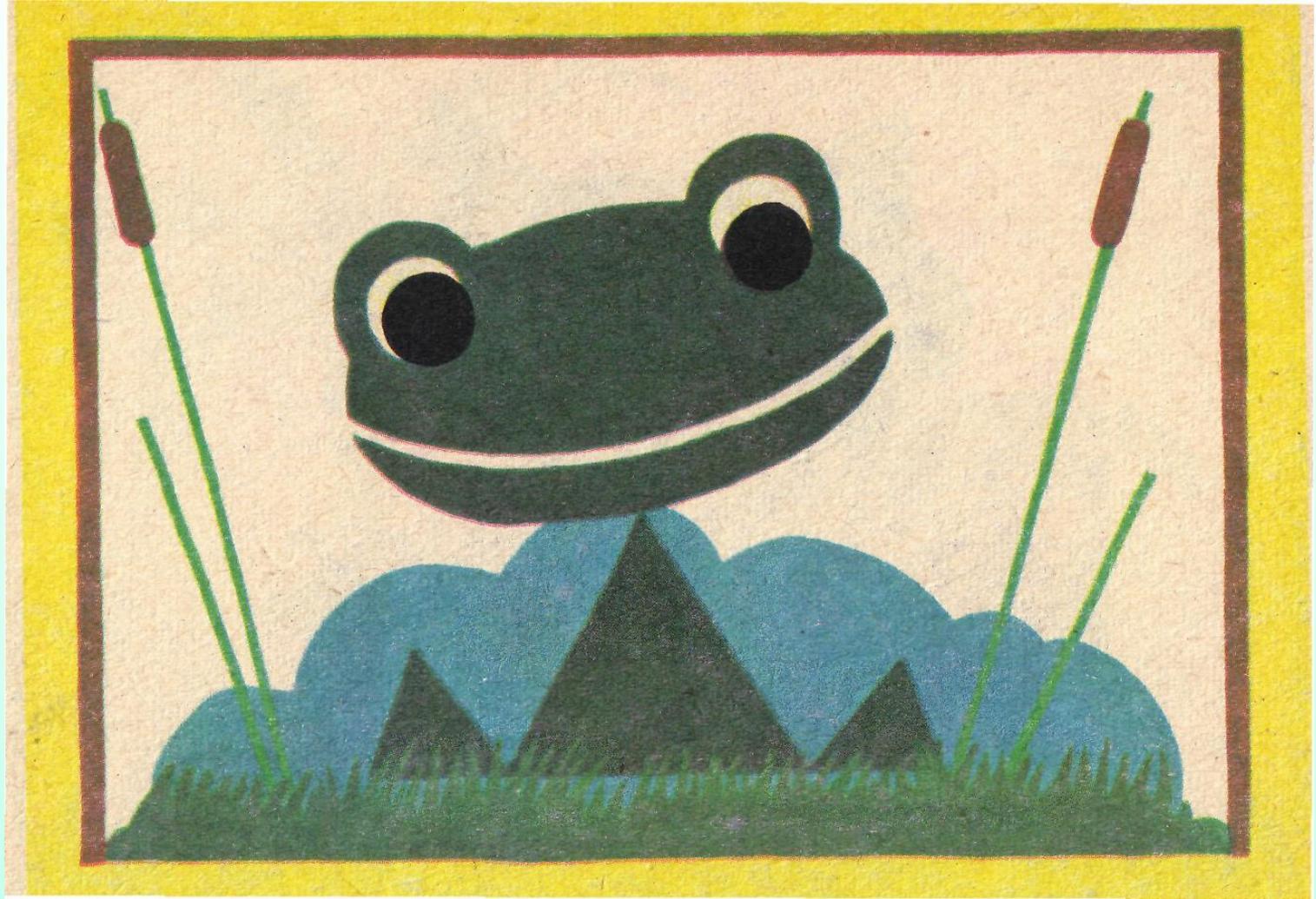
Азимут – **угол** между направлением на север и направлением на какой-либо предмет.

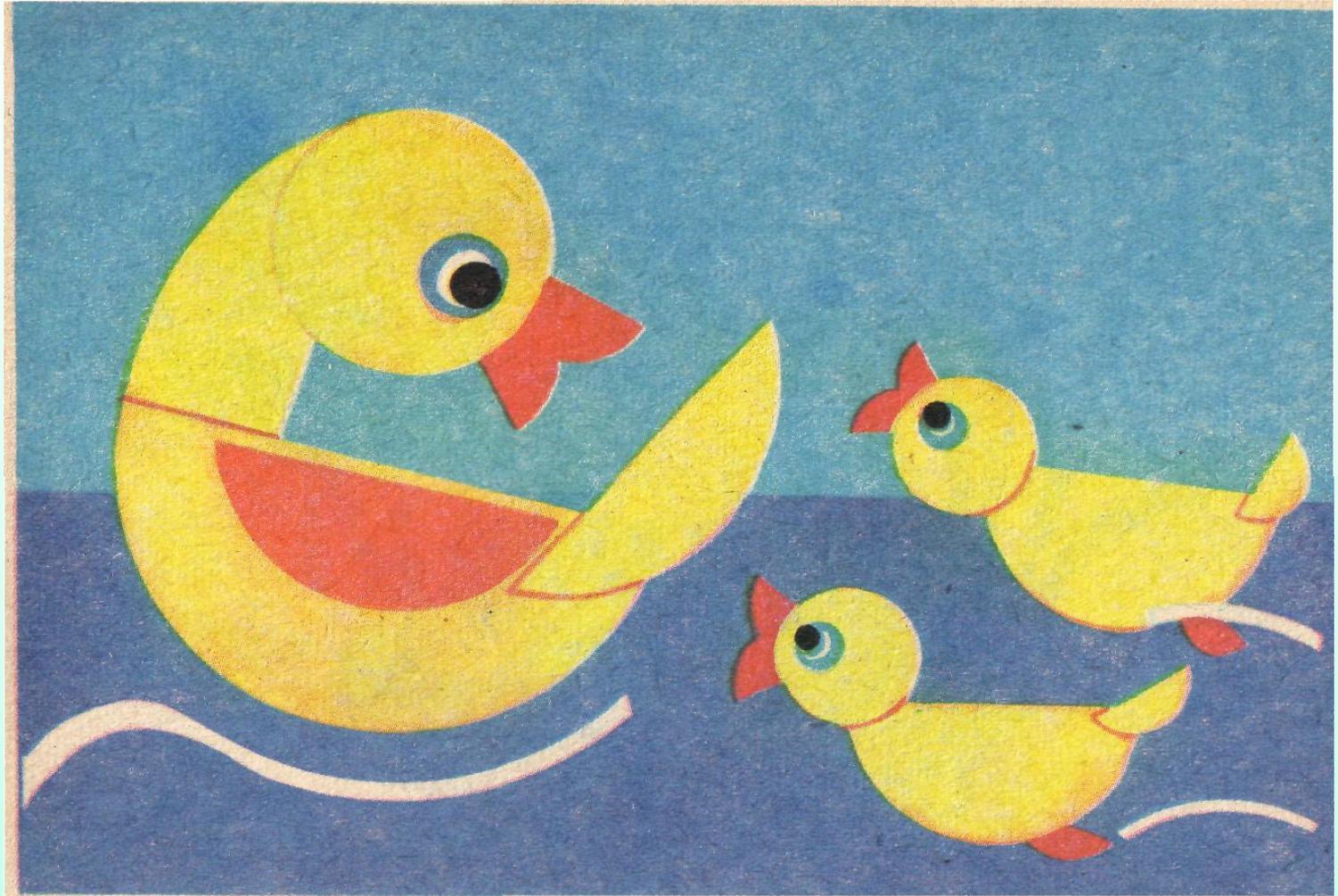


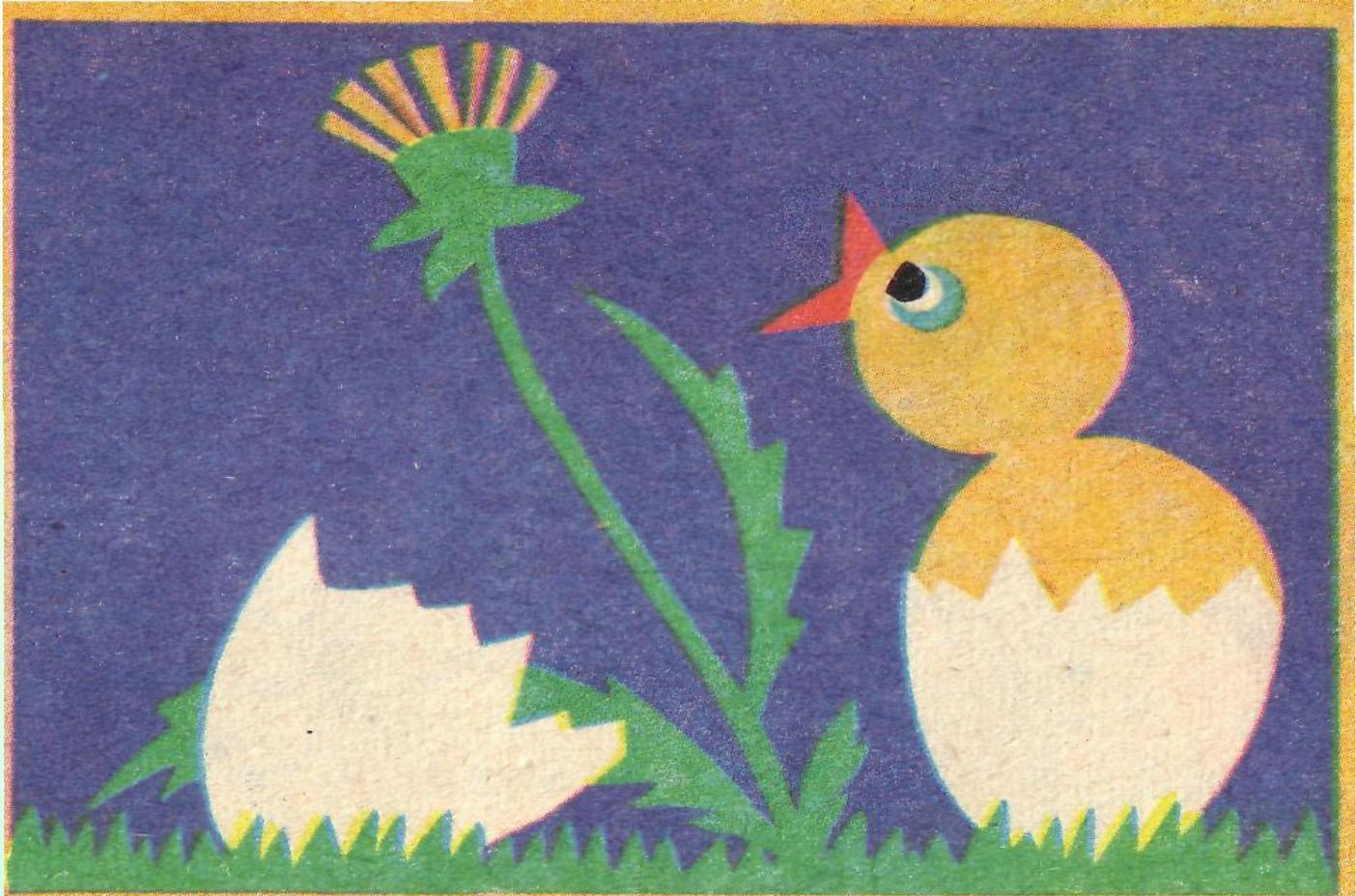
# Геометрия знакома нам с детства

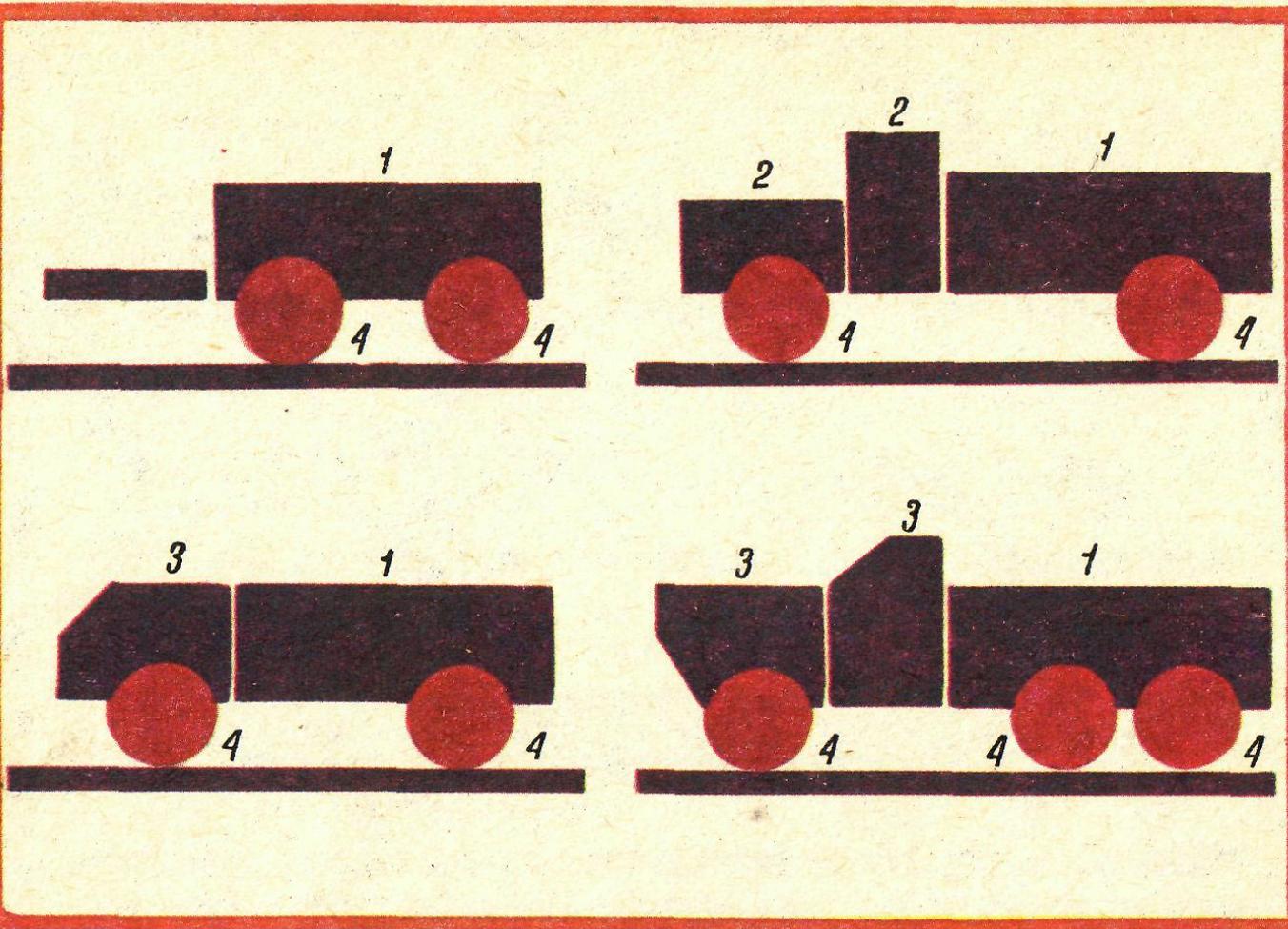


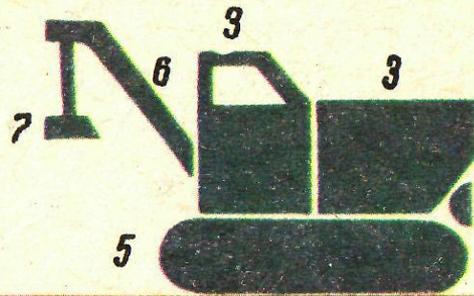
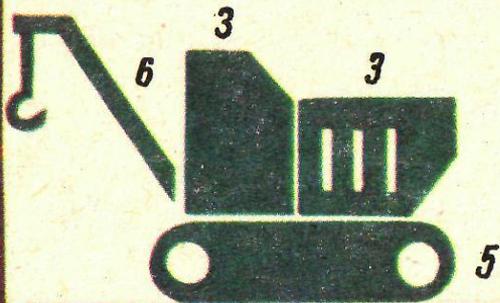
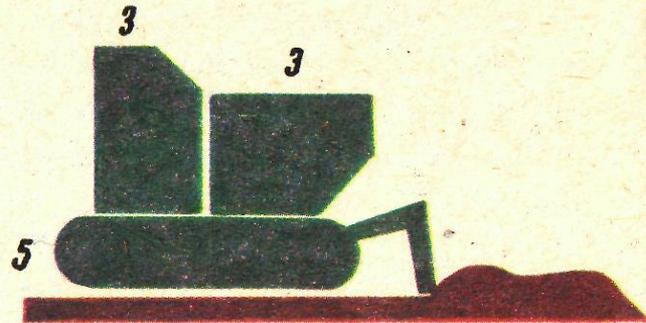
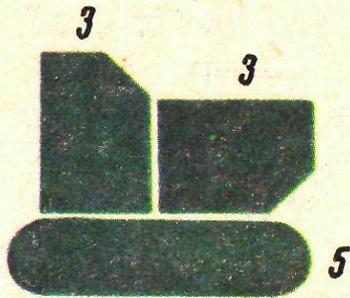


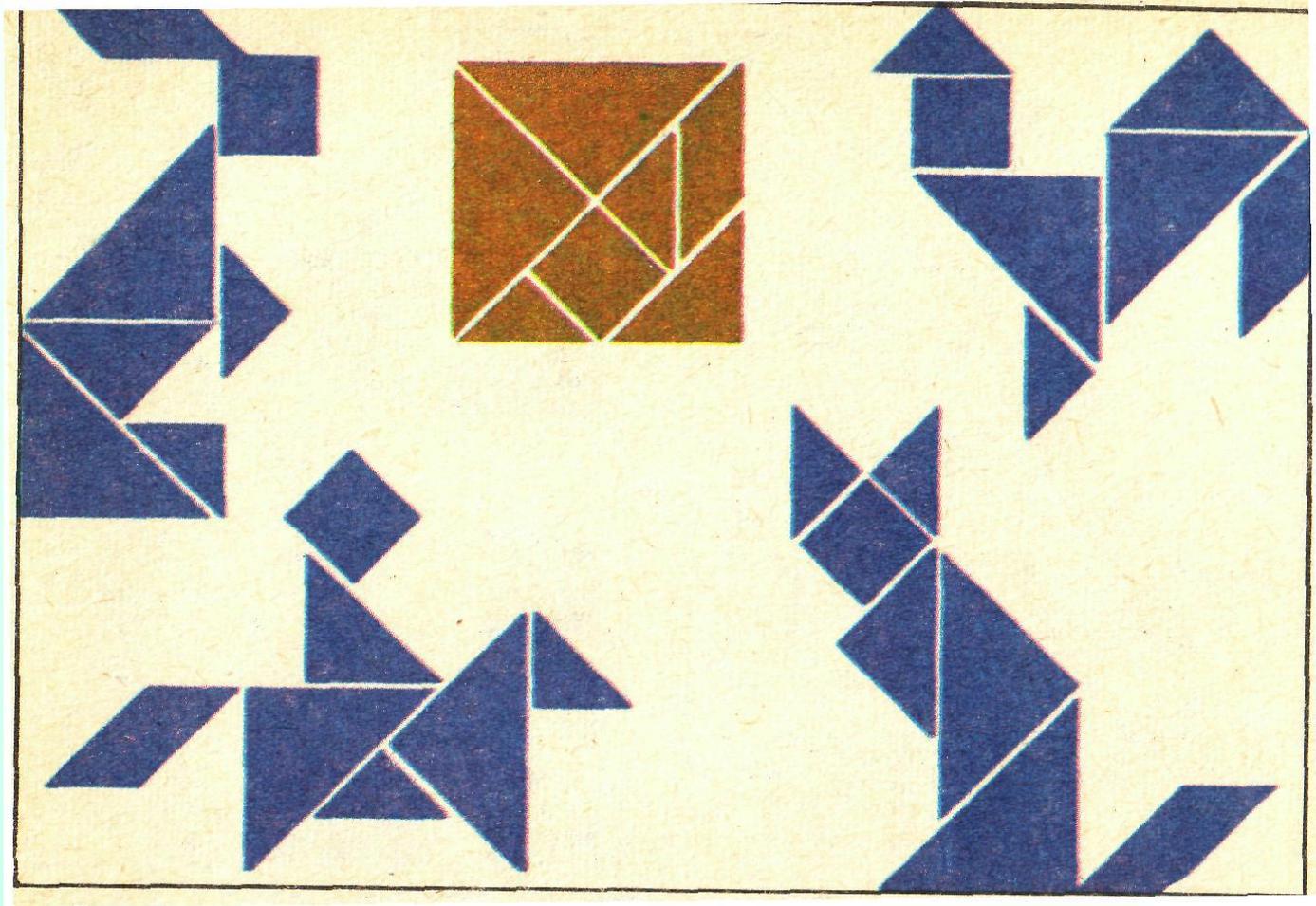












# Геометрия и наши пальчики



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!!!**