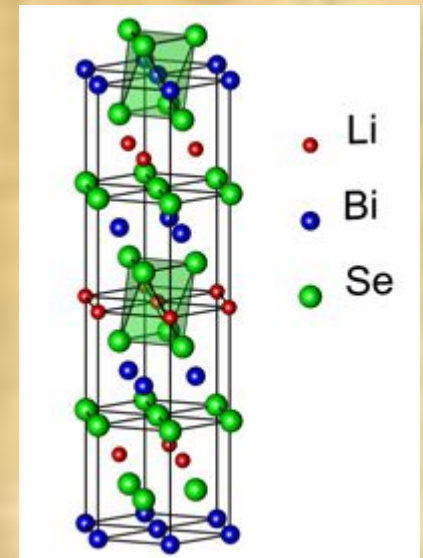


# **Информационное моделирование**

# Модели в нашей жизни

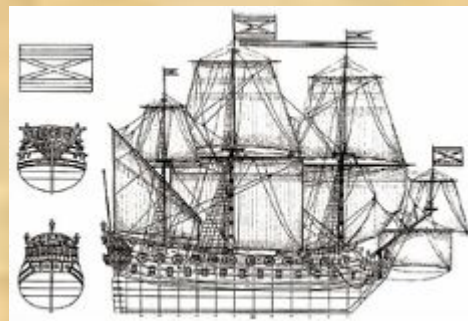
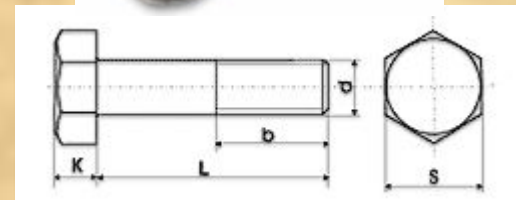
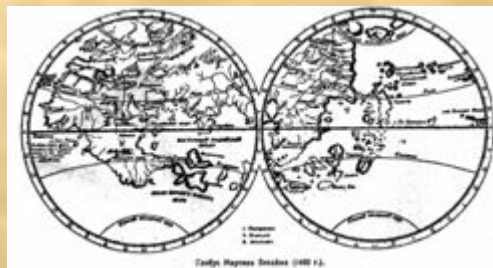
---



# Что такое модель?

**Модель** – это объект, который обладает некоторыми свойствами другого объекта (*оригинала*) и используется вместо него.

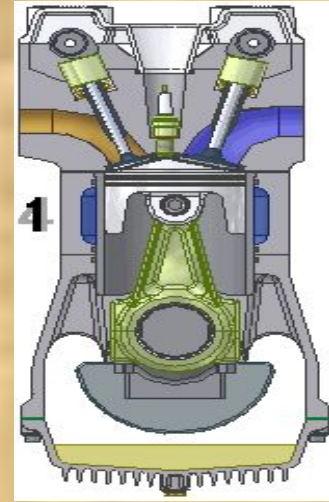
## Оригиналы и модели



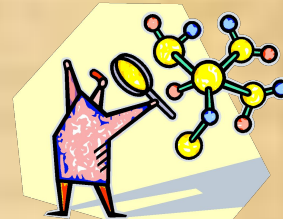
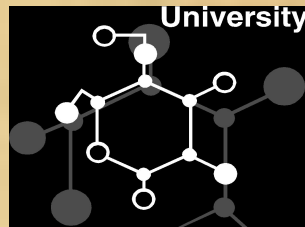
Первый линейный русский корабль «Гото Предестинация»



- В курсе физики ДВС – модель,



- В химии строение вещества – модели молекул и кристаллических решеток,



- В биологии строение человека – анатомический муляж.



# Модель человека

## 1. Манекен:

- одежда для рекламы,
- Не может мыслить, разговаривать, ходить.

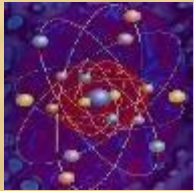
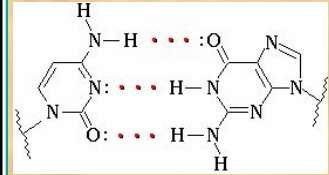
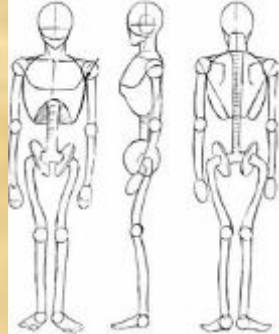
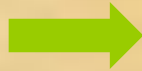


## 2. Робот:

- Воспроизводит некоторые физические действия человека: уметь брать, перемещать, закручивать детали и т.д.
- Не требуется внешнее сходство с человеком



# Один оригинал – одна модель?



- материальная точка



Оригиналу может соответствовать несколько разных моделей и наоборот!



**Модель** – это упрощённое подобие реального объекта с некоторыми его свойствами, который в определенных условиях может заменять объект – оригинал

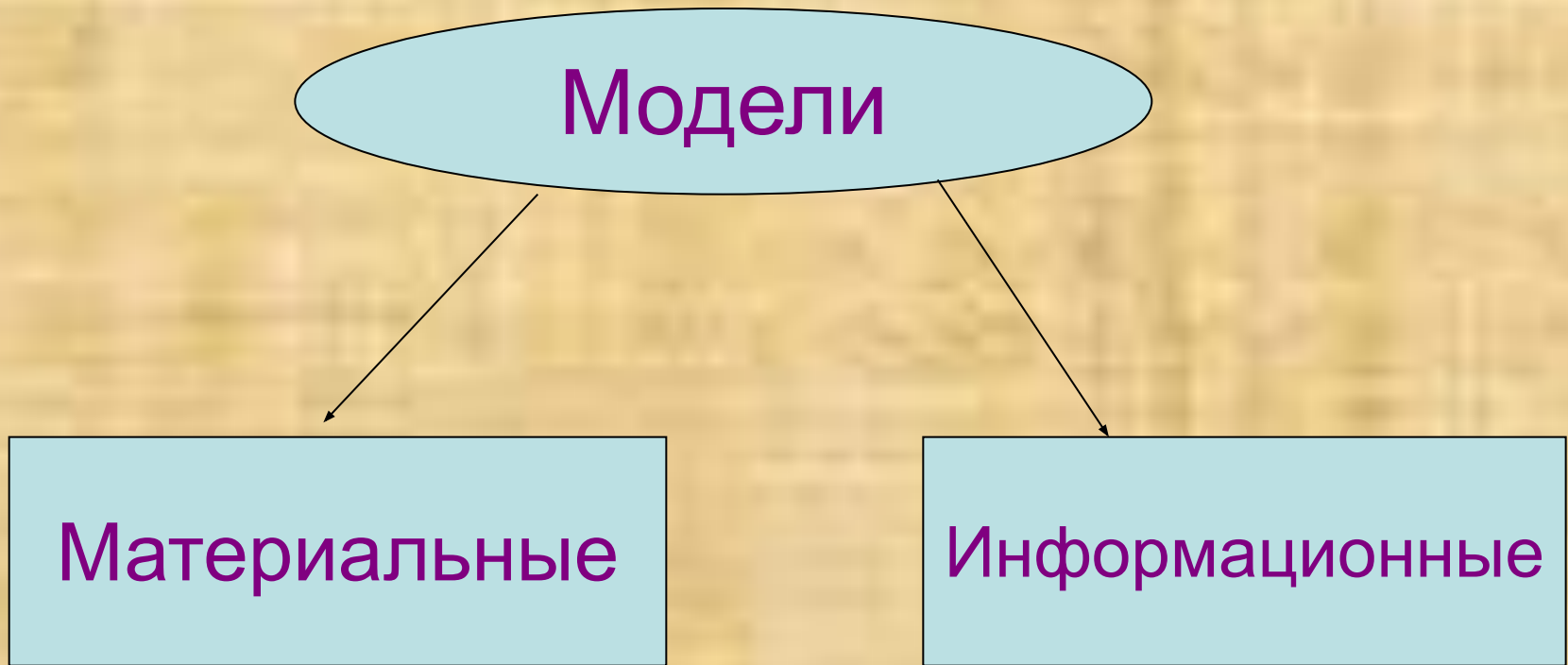
Модели позволяют представить в наглядной форме объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия (очень большие или очень маленькие, очень быстрые или очень медленные процессы и др.)



# Модель необходима для того, чтобы:

- Понять, как устроен реальный объект: какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающей средой.
- Научиться управлять объектом или процессом: определять наилучшие способы управления при заданных целях и критериях.
- Прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.

# Информационные модели



# Информационные модели

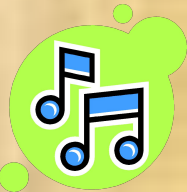
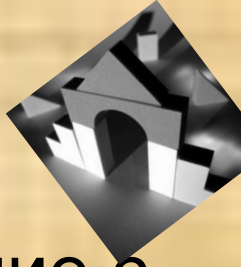
В информационной модели отражаются знания об объекте модели.

**Информационная модель** – это описание объекта модели



# Информационные модели:

- Геометрические – географические формы и объемные конструкции,
- Словесные – устное или письменное описание с использованием иллюстраций,
- Математические – формулы, неравенства, системы,
- Структурные – схемы, графики, таблицы,
- Логические – модели, на основе анализа различных условий принимают решения,
- Специальные – ноты, химич. и матем. формулы,
- Компьютерные – реализуемые на компьютере средствами программного обеспечения.



# Модель

Модель сохраняет наиболее важные характеристики и свойства оригинала.

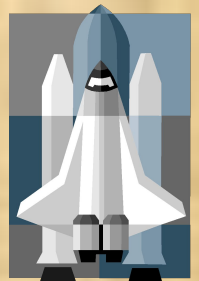
Модель «копирует» реальный объект.

Модель – любой аналог, образ (мысленный или условный: изображение, описание, схема, символ, формула, чертеж, график, план, карта, таблица и т.д.) какого-либо объекта исследования.

# Моделирование - деятельность человека по созданию модели.

## Объект моделирования:

- Материальный объект: корабль, клетка, комета;
- Явления природы: гроза, солнечное затмение;
- Процесс: полет ракеты, ядерный взрыв.





Любая информационная модель  
является системой.

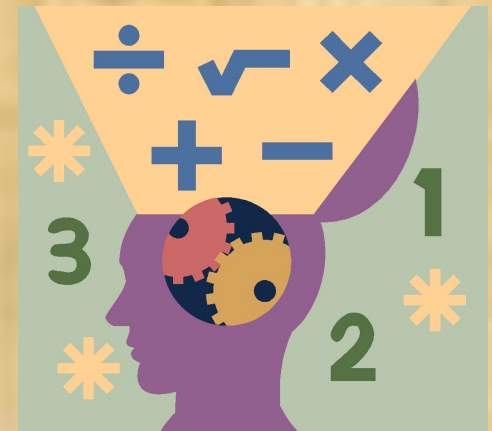
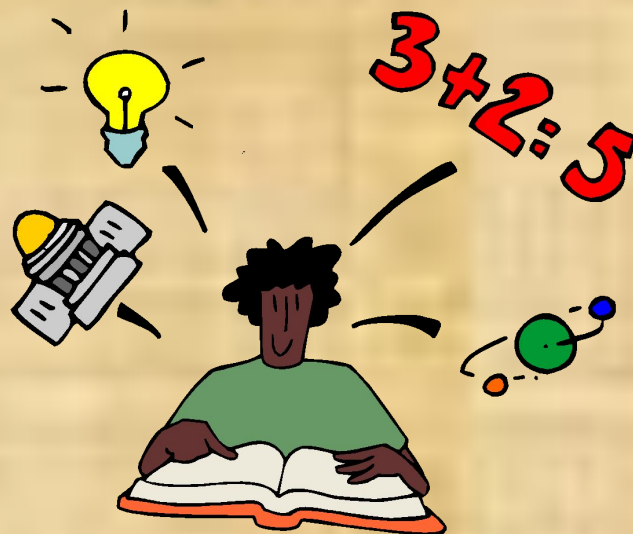
Система – это целое, состоящее из  
элементов, взаимосвязанных между  
собой.

Система = Элементы + Связи между ними.

Структура системы – определенный  
порядок объединения элементов группы.

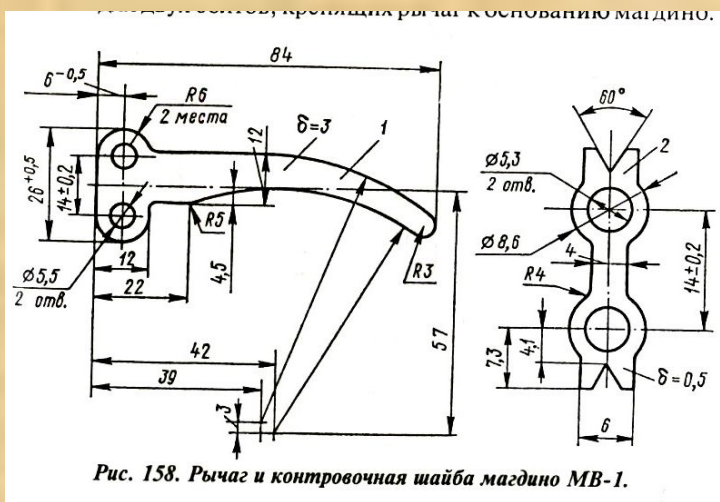
# Формализация -

- результат перехода от реальных свойств объекта моделирования к их формальному обозначению в определенной знаковой системе.



# Географические информационные модели

- Карта,
- Чертежи и схемы,
- График – модель процесса.





# Типы информационных моделей

## 1. Табличные ИМ:

Применяются для описания ряда объектов, обладающих одинаковым набором свойств.

Перечень однотипных объектов или свойств размещен в первом столбце (или строке) таблицы, а значения их свойств размещаются в следующих столбцах (или строках).

ИМ проще всего строить и исследовать на компьютере с помощью электронных таблиц или СУБД.

# Табличные модели:

- Таблицы типа «объект- свойство»,
- Таблицы типа «объект- объект»,
- Двоичные матрицы.

MECЯЦ декабрь

|            | понедельник        | вторник            | среда              |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| русский    | уроки 41, 42, 43   | уроки 44, 45, 46   | уроки 47, 48, 49   |
| литература | "Сказка" Жуковский | "Сказка" Жуковский | "Сказка" Жуковский |
| математика | уроки 21, 22       | уроки 23, 24       | уроки 25, 26       |
| география  | уроки 11, 12       | уроки 13, 14       | уроки 15, 16       |
| физика     | уроки 17, 18       | уроки 19, 20       | уроки 21, 22       |

попись родителей *[подпись]*

MECЯЦ декабрь

|            | четверг            | пятница            | суббота            |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| русский    | уроки 50, 51       | уроки 52, 53       | уроки 54, 55       |
| литература | "Сказка" Жуковский | "Сказка" Жуковский | "Сказка" Жуковский |
| математика | уроки 27, 28       | уроки 29, 30       | уроки 31, 32       |
| география  | уроки 17, 18       | уроки 19, 20       | уроки 21, 22       |
| физика     | уроки 17, 18       | уроки 19, 20       | уроки 21, 22       |

попись родителей *[подпись]*

# Таблицы типа «объект - свойство»

- Прямоугольная таблица, состоящая из строк и столбцов (столбцы – объекты, строки – свойства).

| Номер | Фильм              | Страна   | Длительность | Тип кассеты | Жанр      | Дата       |
|-------|--------------------|----------|--------------|-------------|-----------|------------|
| ▶ 1   | Жестокие игры      | США      | 120          | DVD         | мелодрама | 02.03.2000 |
| 2     | Мемуары гейши      | США      | 180          | DVD         | мелодрама | 23.04.2006 |
| 3     | Паспорт в Париж    | США      | 90           | DVD         | комедия   | 31.08.1995 |
| 4     | Солнечные каникулы | США      | 90           | DVD         | комедия   | 23.09.2004 |
| 5     | Муравьи в штанах   | Германия | 80           | DVD         | комедия   | 09.09.1999 |
| 6     | Пять на два        | Франция  | 150          | DVD         | мелодрама | 23.06.2003 |
| 7     | 9 рота             | Россия   | 130          | DVD         | боевик    | 02.02.2006 |
| 8     | Дневной дозор      | Россия   | 120          | DVD         | боевик    | 01.01.2006 |
| 9     | Амели              | Франция  | 123          | DVD         | мелодрама | 09.12.1998 |
| 10    | Жара               | Россия   | 90           | DVD         | комедия   | 12.08.2007 |

Отражает только ту информацию, которая нас интересует

ИМ процесса изменения состояния погоды.

Столбцы – объекты, строки – свойства.

| День     | Осадки      | Температура | Давление | Влажность |
|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 15.03.97 | Снег        | -3,5        | 746      | 67        |
| 16.03.97 | Без осадков | 0           | 750      | 62        |
| 17.03.97 | Туман       | 1,0         | 740      | 100       |
| 18.03.97 | Дождь       | 3,4         | 745      | 96        |
| 19.03.97 | Без осадков | 5,2         | 760      | 87        |



# Таблица типа «объект - объект»

- Прямоугольная таблица, отражающая взаимосвязь между разными объектами.

|  | Номер | Фамилия | Имя       | Математика | Информатика | История |
|--|-------|---------|-----------|------------|-------------|---------|
|  | 1     | Чайка   | Максим    | 4          | 3           | 4       |
|  | 2     | Шилкина | Ангелина  | 5          | 4           | 4       |
|  | 3     | Шнайдер | Александр | 5          | 5           | 4       |
|  | 4     | Юдина   | Алена     | 4          | 5           | 5       |

**Строки (ученики) – первый вид объектов,  
Столбцы (школьные предметы) – второй вид объектов**

# Двоичные матрицы

- прямоугольная таблица, составленная из чисел – отражается качественный характер связи между объектами.

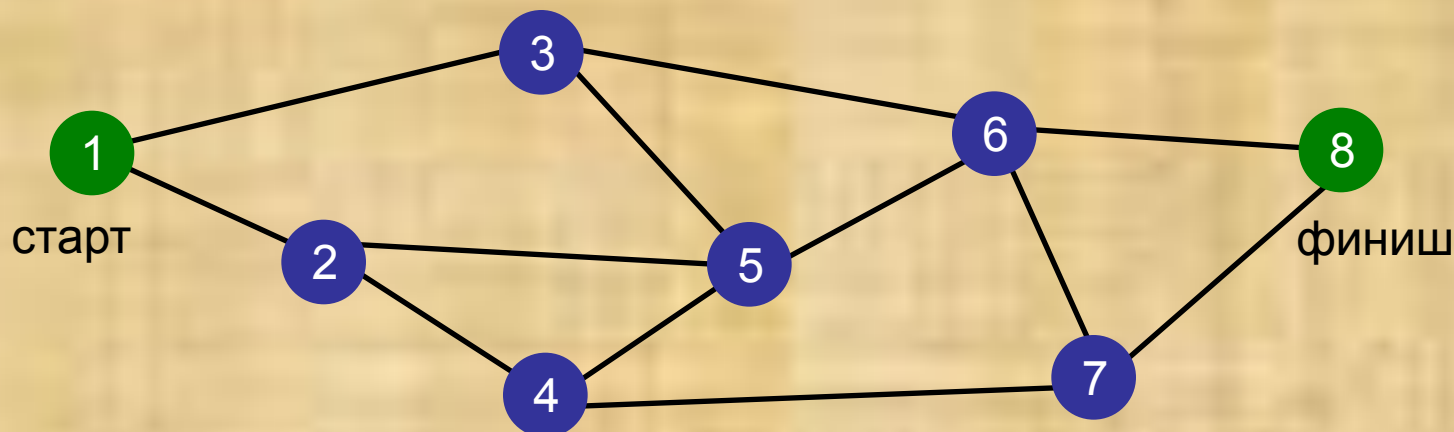
| <b>Ученик</b>  | <b>Геология</b> | <b>Танцы</b> | <b>Футбол</b> |
|----------------|-----------------|--------------|---------------|
| <b>Русанов</b> | 0               | 1            | 1             |
| <b>Семенов</b> | 1               | 0            | 1             |
| <b>Зорова</b>  | 0               | 1            | 0             |
| <b>Шляпина</b> | 1               | 1            | 0             |

# Модели по структуре

- табличные модели (пары соответствия)
- иерархические (многоуровневые) модели



- сетевые модели (графы)

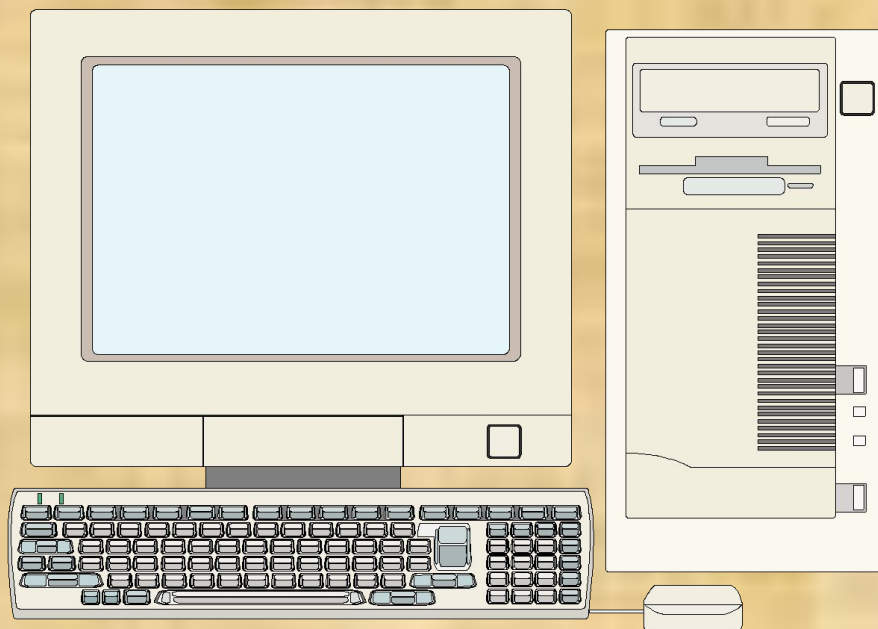


**Информационное  
моделирование  
на компьютере**



# Преимущество ПК перед человеком.

- Способность к быстрому счету



# Математические модели-

-описание моделируемого процесса на языке математики.

- Численные методы – сводят решение любой задачи к последовательности арифметических операций.

# Пример.

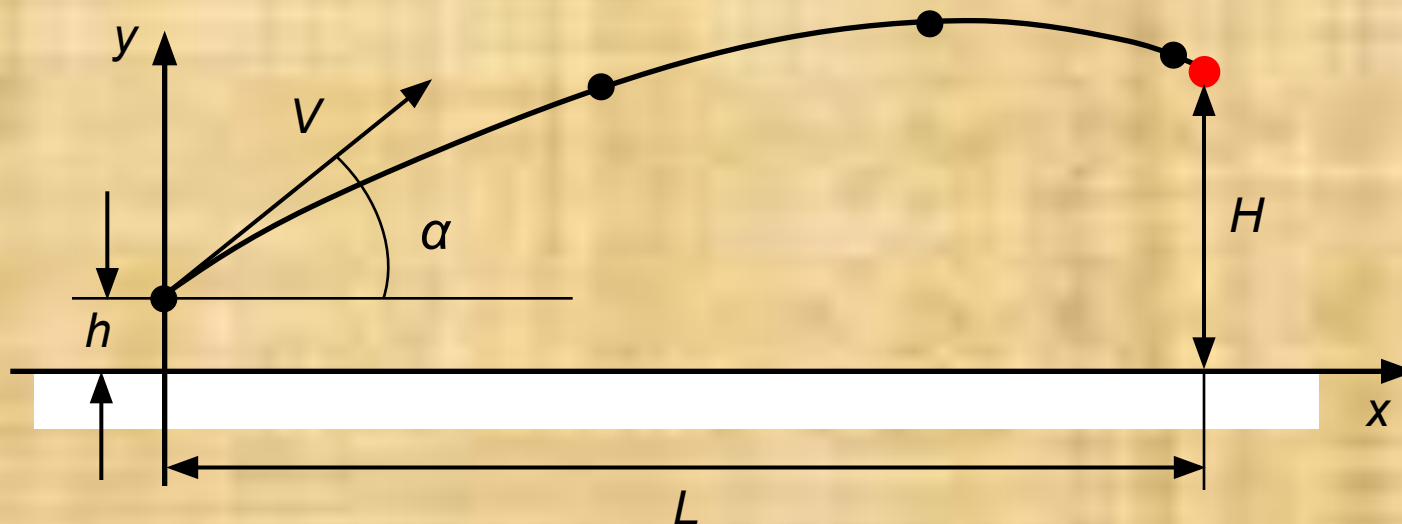
---



**Задача.** Обезьяна хочет сбить бананы на пальме. Как ей надо кинуть кокос, чтобы попасть им в бананы.

# Разработка модели

## Графическая модель



## Формальная (математическая) модель

$$x = V \cos \alpha \cdot t, \quad y = h + V \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

Задача: найти  $t$ ,  $\alpha$ , при которых

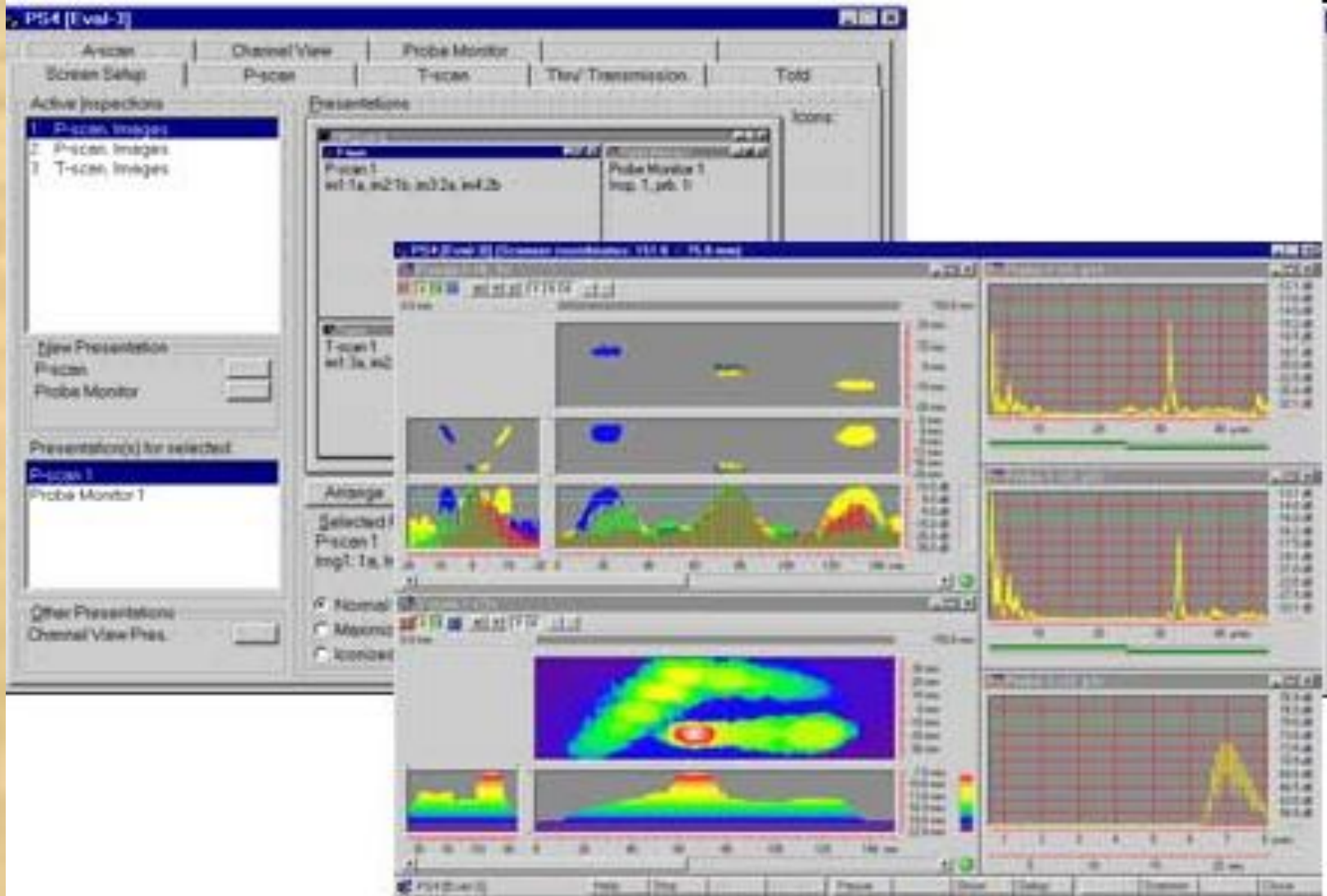
$$V \cos \alpha \cdot t = L, \quad h + V \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = H$$



# Компьютерная математическая модель -

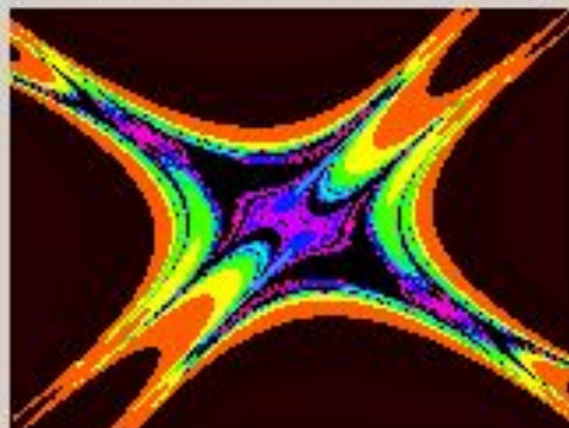
- это программа, реализующая расчеты состояния моделируемой системы по ее математической модели.
- Возможность визуализация результатов расчетов (использование компьютерной графики).





# Fractal World

Catalogue Coefficients Language Registration Help Exit



Number of Color:  
*(Right Click)*

Centre:  
*(Left Click)*

Full Screen

Pallete:

4

## Generation

New

Auto

Min Colors:

6

## Range of Colors



FullRange

Quantity of Colors :

Max:

999

Real:

65

Distribution

Line

Square

## Animation Parametres

Start

Back

Type

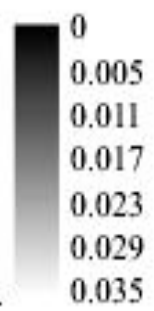
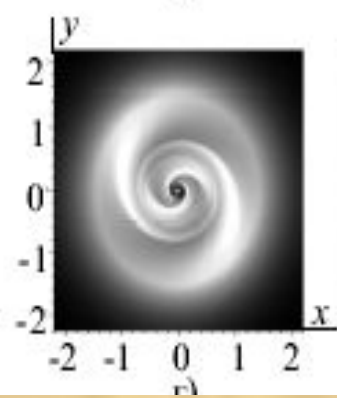
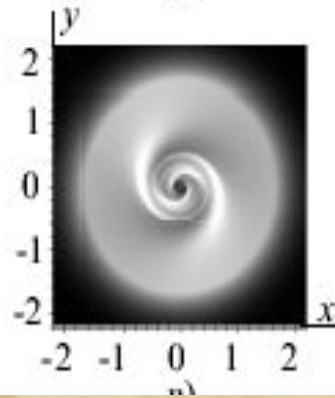
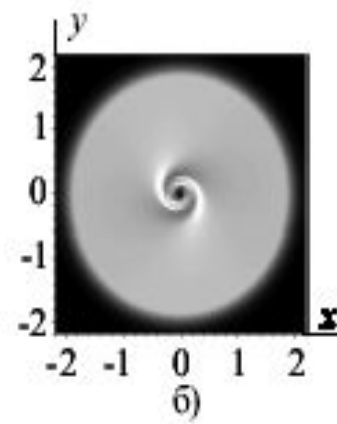
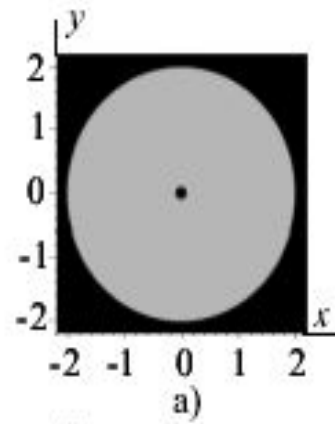
Scale

Coeff

3.900000

0.000388







# Вычислительный эксперимент

использование компьютерной математической модели для исследования поведения объекта моделирования.

ВЭ может заменить реальный физический эксперимент.

