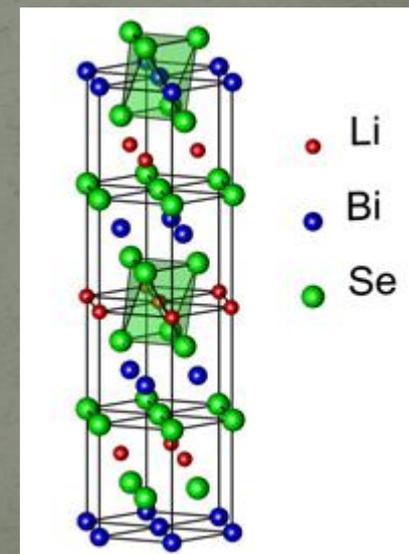
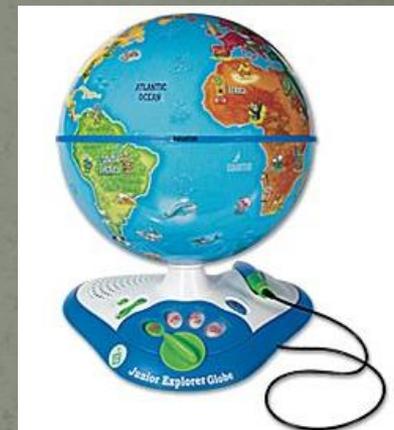


Моделирование
как метод
познания

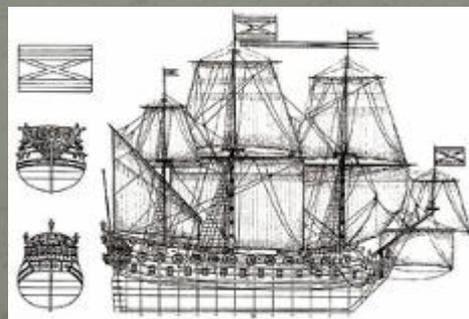
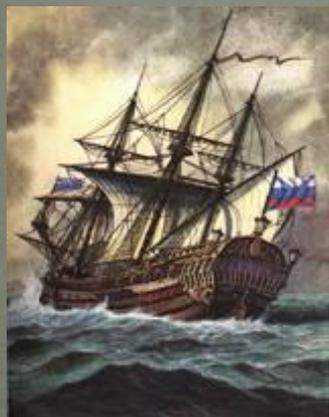
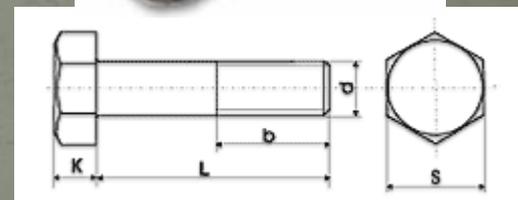
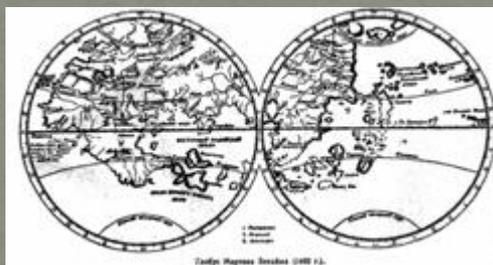
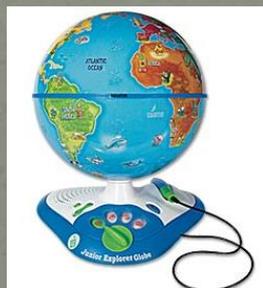
Модели в нашей жизни



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»

Что можно моделировать?

Модели объектов:

- уменьшенные копии зданий, кораблей, самолетов, ...
- модели ядра атома, кристаллических решеток
- чертежи
- ...

Модели процессов:

- изменение экологической обстановки
- экономические модели
- исторические модели
- ...

Модели явлений:

- землетрясение
- солнечное затмение
- цунами
- ...

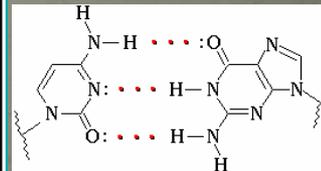
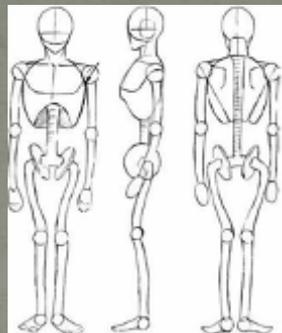
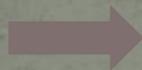
Моделирование

Моделирование – это создание и использование моделей для изучения оригиналов.

Когда используют моделирование:

- оригинал не существует
 - древний Египет
 - последствия ядерной войны (Н.Н. Моисеев, 1966)
- исследование оригинала опасно для жизни или дорого:
 - управление ядерным реактором (Чернобыль, 1986)
 - испытание нового скафандра для космонавтов
 - разработка нового самолета или корабля
- оригинал сложно исследовать непосредственно:
 - Солнечная система, галактика (большие размеры)
 - атом, нейтрон (маленькие размеры)
 - процессы в двигателе внутреннего сгорания (очень быстрые)
 - геологические явления (очень медленные)
- интересуют только некоторые свойства оригинала
 - проверка краски для фюзеляжа самолета

Один оригинал – одна модель?



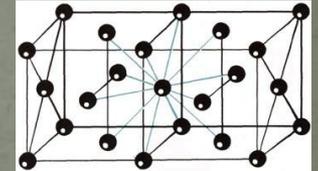
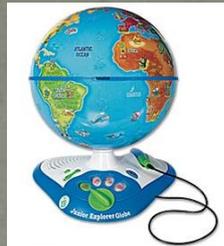
- материальная точка



Оригиналу может соответствовать несколько разных моделей и наоборот!

Природа моделей

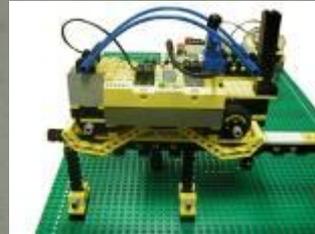
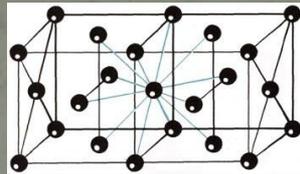
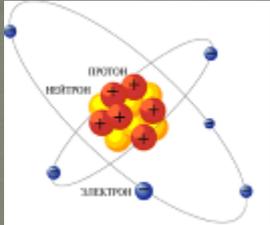
- **материальные (физические, предметные) модели:**



- **информационные модели** представляют собой информацию о свойствах и состоянии объекта, процесса, явления, и его взаимосвязи с внешним миром:
 - вербальные – словесные или мысленные
 - знаковые – выраженные с помощью формального языка
 - графические (рисунки, схемы, карты, ...)
 - табличные
 - математические (формулы)
 - логические (различные варианты выбора действий на основе анализа условий)
 - специальные (ноты, химические формулы)

Модели по области применения

- **учебные** (в т.ч. тренажеры)



- **опытные** — при создании новых технических средств



аэродинамическая труба

испытания в опытном бассейне

- **научно-технические**



имитатор солнечного излучения

вакуумная камера в Институте космических исследований

вибростенд НПО «Энергия»

Специальные виды моделей

- **игровые** – учитывающие действия противника
 - модели экономических ситуаций
 - модели военных действий
 - спортивные игры
 - тренировки персонала
- **имитационные**
 - нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы;
 - можно имитировать её реакцию на внешние воздействия;
 - максимальный учет всех факторов;
 - только численные результаты;
 - выбор наилучшего решения методом проб и ошибок в ходе многократных экспериментов

Примеры:

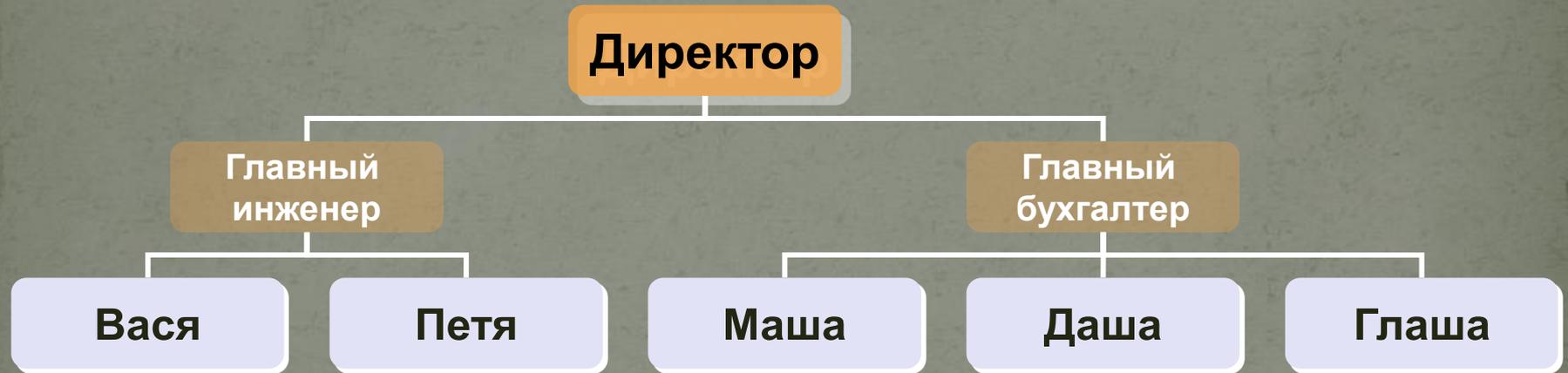
- испытания лекарств на мышах, обезьянах, ...
- математическое моделирование биологических систем
- модели бизнеса и управления
- модели процесса обучения

Модели по фактору времени

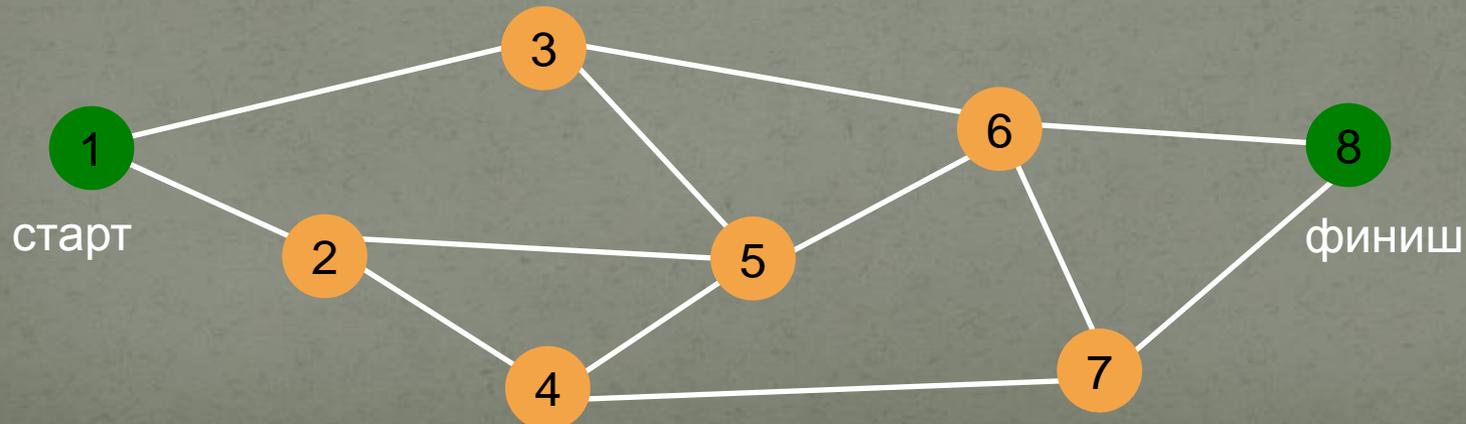
- **статические** – описывают оригинал в заданный момент времени
 - силы, действующие на тело в состоянии покоя
 - результаты осмотра врача
 - фотография
- **динамические**
 - модель движения тела
 - явления природы (молния, землетрясение, цунами)
 - история болезни
 - видеозапись события

Модели по структуре

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



- сетевые модели (графы)



Вопросы по теме «Моделирование»

1. Что такое модель?
2. Что можно моделировать?
3. Что такое моделирование и когда его используют?
(приведите примеры)
4. Может ли объект иметь несколько моделей и одна модель соответствовать нескольким объектам?
(приведите примеры)
5. На какие виды делятся модели по своей природе?
(приведите примеры)
6. Что такое информационные модели?
7. Приведите примеры вербальных и знаковых моделей.
8. Какие бывают модели по области применения?
9. Какие бывают модели по фактору времени?
10. Какие бывают модели по своей структуре?