

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ВЕЛИЧИНАМИ

## ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Презентацию подготовила: **Некруткина Е.В.**  
учитель информатики и ИКТ  
МОУ СШ № 32 Волгограда

**11 класс**  
Урок № 25



# Ключевые понятия



- Величина
- Характеристики величины: имя, тип, значение
- Функциональные и иные виды зависимостей
- Математические модели
- Табличные и графические модели
- Динамические модели

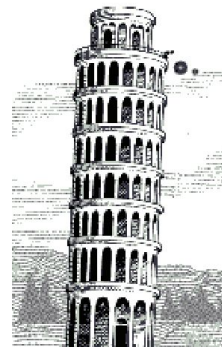


# Применение математического моделирования

Применение математического моделирования постоянно требует учета зависимостей одних величин от других.

## *Примеры зависимостей:*

- 1) время падения тела на землю зависит от его первоначальной высоты;
- 2) давление газа в баллоне зависит от его температуры;
- 3) уровень заболеваемости жителей города бронхиальной астмой зависит от концентрации вредных примесей в городском воздухе.



Реализация **математической модели** требует владения приемами представления зависимостей между величинами.

# Методы представления зависимостей

**Величина** – количественная характеристика исследуемого объекта

Характеристики величины			
Имя: отражает смысл величины	Тип: определяет возможные значения величины	Значение	
		констант а	переменная я

**Имя величины  
может быть**

**СМЫСЛОВЫМ**

«давление газа»

**СИМВОЛИЧЕСКИМ**

$P$

**Основные типы  
величин:**

**ЧИСЛОВОЙ**

**СИМВОЛЬНЫЙ**

**ЛОГИЧЕСКИЙ**

**Пример  
константы – число**

**Пифагора**  
 $\pi = 3,14259 \dots$

В описании  
процесса падения  
тела **переменными  
величинами**  
являются высота  $H$  и  
время падения  $t$

# Виды зависимостей

**Функциональной зависимостью** называется связь между двумя величинами, при которой изменение одной из них вызывает изменение другой.

**Пример 1:**  $t$  (с) – время падения;  $H$  (м) – высота падения. Зависимость будем представлять, пренебрегая учетом сопротивления воздуха; ускорение свободного падения  $g$  (м/с<sup>2</sup>) будем считать константой.

**Пример 2:**  $P$  (н/м<sup>2</sup>) – давление газа (в единицах системы СИ давление измеряется в ньютонах на квадратный метр);  $t$  °С – температура газа. Давление при нуле градусов  $P_0$  будем считать константой для данного газа.

Зависимость между величинами является полностью **определенной**.

# Виды зависимостей

**Иная зависимость** носит более сложный характер, одна и та же величина может принять разные значения, поскольку на нее могут оказывать влияния и другие показатели.

**Пример 3:** Загрязненность воздуха характеризуется концентрацией примесей –  $C$  (мг/м<sup>3</sup>). Единица измерения – массы примесей, содержится в 1 кубическом метре воздуха, выраженная в миллиграммах. Уровень заболеваемости будет характеризовать число хронических больных астмой, приходящихся на 1000 жителей данного города  $P$  (бол./тыс.)

Зависимость между величинами является полностью **определенной**.

# Математические модели

**Математические модели** — это совокупность количественных характеристик некоторого объекта (процесса) и связей между ними, представленных на языке математики.

Математические модели отражают физические законы и представляются в виде формул:

$$t = \frac{\sqrt{2H}}{g}$$

Корневая зависимость  
(время  
пропорционально  
квадратному корню  
высоты)

$$P = P_0 \left( 1 + \frac{t}{273} \right)$$

Линейная зависимость

В сложных задачах математические модели представляют в виде уравнений или систем уравнений.

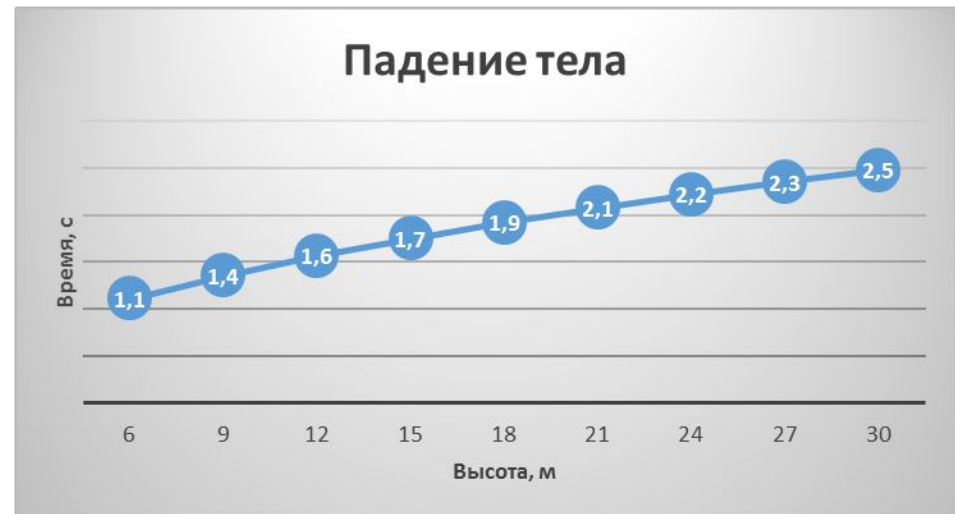
# Табличные и графические модели

Экспериментальным путем проверим закон свободного падения тела

**Эксперимент:** стальной шарик сброшен с 6-метровой, 9-метровой высоты и т.д. (через 3 метра), измеряя высоту

Результат эксперимента представлен в таблице и графике

$H, \text{ м}$	$t, \text{ с}$
6	1,1
9	1,4
12	1,6
15	1,7
18	1,9
21	2,1
24	2,2
27	2,3
30	2,5



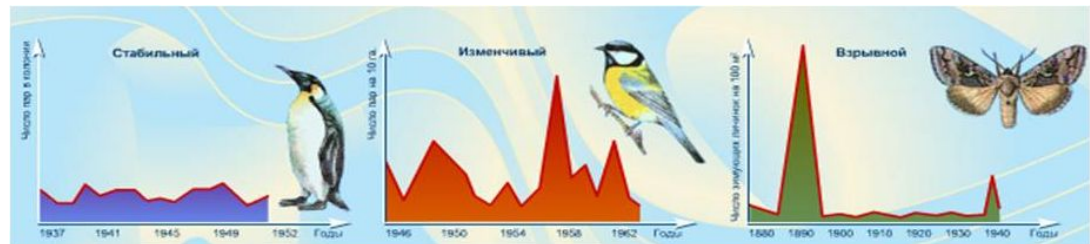
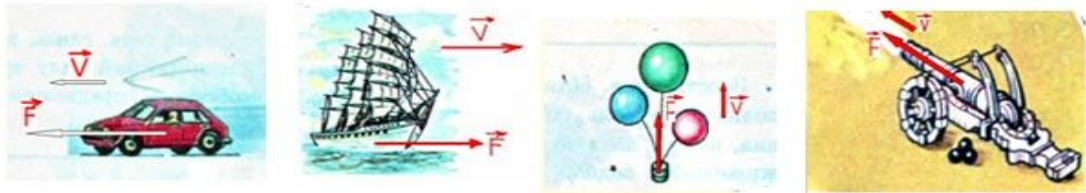
Табличное и графическое представление зависимости времени падения тела от ВЫСОТЫ



# Динамические модели

Информационные модели, которые описывают развитие систем во времени, имеют специальное название: **динамические модели.**

В физике это движение тел, в биологии – развитие организмов или популяций животных, в химии – протекание химических реакций.



# Самое основное



- Величина – количественная характеристика исследуемого объекта.
- Характеристики величины:
  - Имя – отражает смысл величины
  - Тип – определяет возможные значения величин
  - Значение: постоянная величина (константа) или переменная
- Функциональной зависимостью называется связь между двумя величинами, при которой изменение одной из них вызывает изменение другой.
- Существует три способа моделирования величин:
  - функциональный (формула), табличный и графический
- Формула более универсальна; имея формулу, можно легко создать таблицу и построить график.
- Описание развития систем во времени – динамическая модель.



# Вопросы и задания



1. Какие вам известны формы представления зависимостей между величинами?
2. Что такое математическая модель?
3. Может ли математическая модель включать в себя только константы?
4. Приведите пример известной вам функциональной зависимости (формулы) между характеристиками какого-то объекта или процесса.
5. Обоснуйте преимущества и недостатки каждой из трех форм представления зависимостей.
6. Представьте математическую модель зависимости давления газа от температуры в виде табличной и графической модели, если известно, что при температуре  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  давление газа в закрытом сосуде было  $75\text{ кПа}$ .

# ИСТОЧНИКИ



- Информатика и ИКТ. Базовый уровень : учебник для 10-11 классов / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. – 7-е изд. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2011. – 246. : ил.

## Иллюстрации:

- <http://1.bp.blogspot.com/-u7m70qcqldw/Ukh9R4Ga-9I/AAAAAAAAAEkk/wlqkfCqOgGo/s1600/%25D0%2593%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25B8%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BE.gif>
- [http://ehsdailyadvisor.blr.com/wpcontent/uploads/2015/11/EHSDA\\_110615.jpg](http://ehsdailyadvisor.blr.com/wpcontent/uploads/2015/11/EHSDA_110615.jpg)
- <http://himki.blizhe.ru/userfiles/Image/MIL-GRAFIK/dop-photo/PRIMESI.JPG>
- [http://f.10-bal.ru/pars\\_docs/refs/12/11350/11350\\_html\\_mbb50c21.jpg](http://f.10-bal.ru/pars_docs/refs/12/11350/11350_html_mbb50c21.jpg)