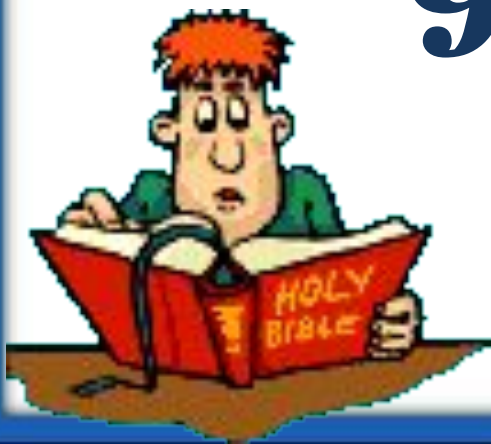
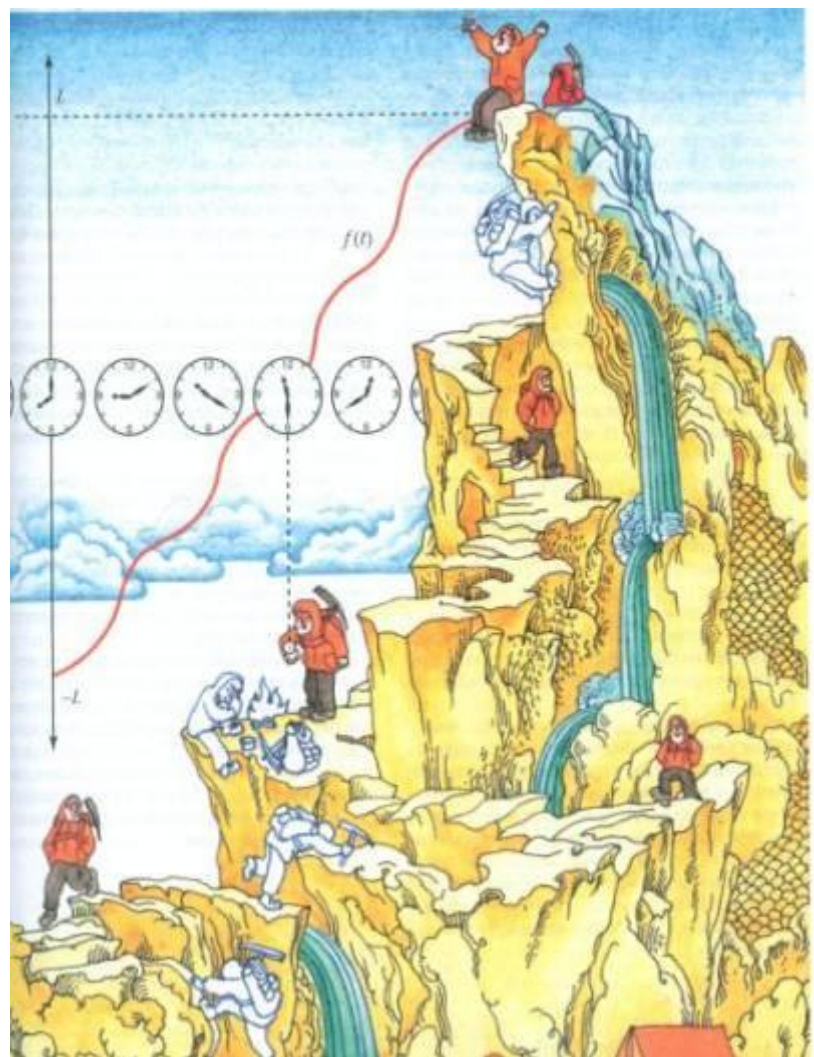


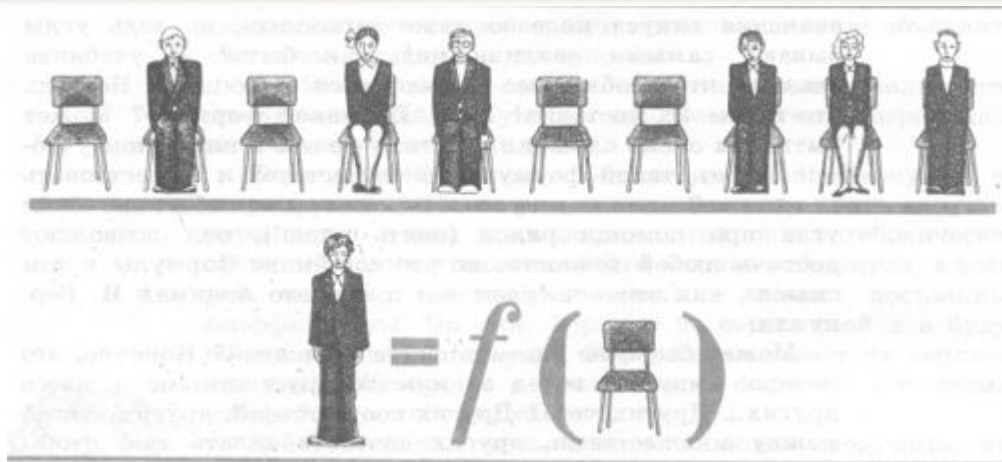
# Элементарные функции

Урок №1



**Функция** – это одно из основных математических и общенаучных понятий, выражающее зависимость между переменными величинами. Каждая область знаний: физика, химия, биология, социология, лингвистика и т.д. – имеет свои объекты изучения, устанавливает свойства и, что особенно важно, взаимосвязи этих объектов.





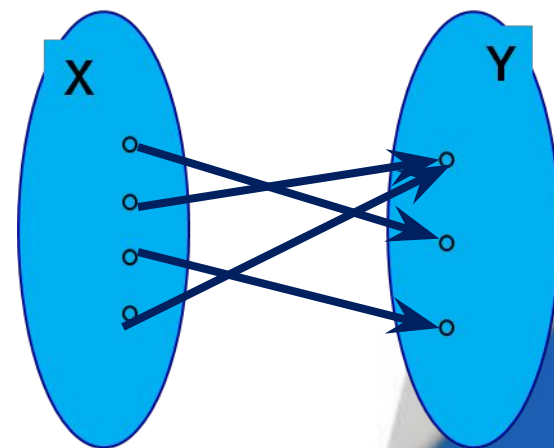
***В различных науках и областях человеческой деятельности возникают количественные соотношения, и математика изучает их в виде свойств чисел.***

***Математика рассматривает абстрактные переменные величины и в отвлеченном виде, изучает различные законы их взаимосвязи, которые на математическом языке называются **функциональными зависимостями**, или функциями.***



# Определение:

- Пусть даны два множества  $X$  и  $Y$ .
- **Определение 1.** Если каждому элементу  $x$  из множества  $X$  по определённому правилу или закону  $f$  ставится в соответствие один элемент  $y$  из множества  $Y$ , то говорят, что на множестве  $X$  задана функция  $f$  и пишут
- $X \xrightarrow{f} Y$  , или  $y = f(x)$ .





# Определение:

- $X \xrightarrow{f} Y$  , или  $y = f(x)$ .

- При этом величина  $x$  называется **аргументом** функции  $f$ , а множество  $X$  – областью определения функции  $f$ . Величина  $x$  называется также **независимой переменной**, а величина  $y$  – **зависимой переменной**. Множество  $Y$  называется областью значений функции  $f$ . Область определения функции  $f$  обозначается через  $D(f)$ , а область значений – через  $E(f)$ .



# Способы задания функции:

**Задать функцию** – значит указать область её определения и правило, по которому по данному значению независимой переменной можно найти соответствующее ему значение функции.

**Существует три основных способа задания функции:**

- аналитический,
- табличный,
- графический.



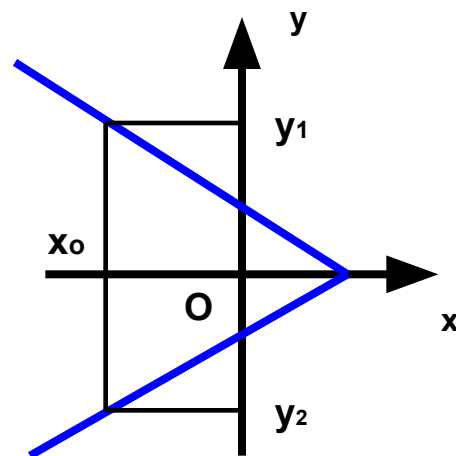
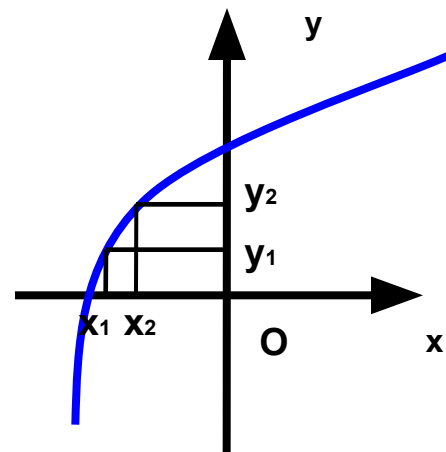
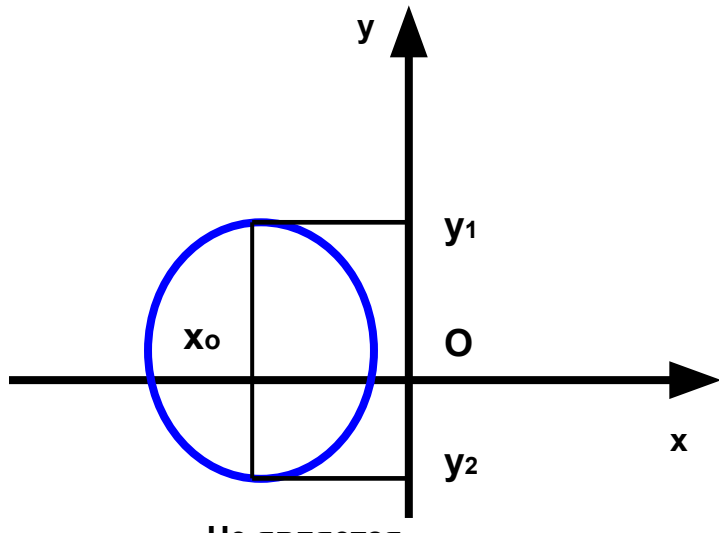
# Определение:

- $y = f(x)$  (1)
- Число, соответствующее  $x_0 \in X$  для данной функции  $y(x)$ , называют значением функции в точке  $x_0$  и обозначают  $y(x_0)$
- Если функция записана в виде (1), то число обозначают  $f(x_0)$ .



# Определение функции:

Какие из графиков являются графиками функций?





# Способы задания функции:

## аналитический

зависимость между переменными величинами задаётся с помощью формулы, указывающей, какие действия надо выполнить над аргументом, чтобы получить соответствующее ему значение функции.

При этом функция может быть задана как одной формулой, например,

$$f(x) = \sqrt{4 - x^2}$$

так и несколькими формулами, например

$$g(x) = \begin{cases} 1 - x^2, & \text{если } x < 0, \\ 0, & \text{если } x = 0, \\ -1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

## табличный

заключается в том, что зависимость между переменными задают с помощью таблицы. Хорошо известны, например, таблицы логарифмов, тригонометрических функций и др.

|          |          |          |          |          |           |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>x</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b>  |
| <b>y</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>9</b> | <b>16</b> |

## графический

состоит в том, что соответствие между переменными  $x$  и  $y$  задаётся с помощью графика функции. Графиком функции  $y = f(x)$  называется множество всех точек  $(x, y)$  плоскости  $XOY$ , координаты которых связаны соотношением  $y = f(x)$ . Так, графики вышеназванных функций:  $f(x)$  и  $g(x)$

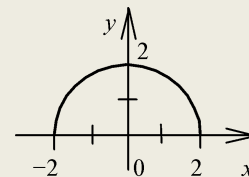


Рис. 4.4

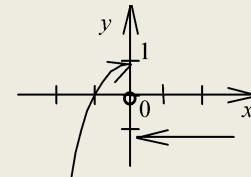
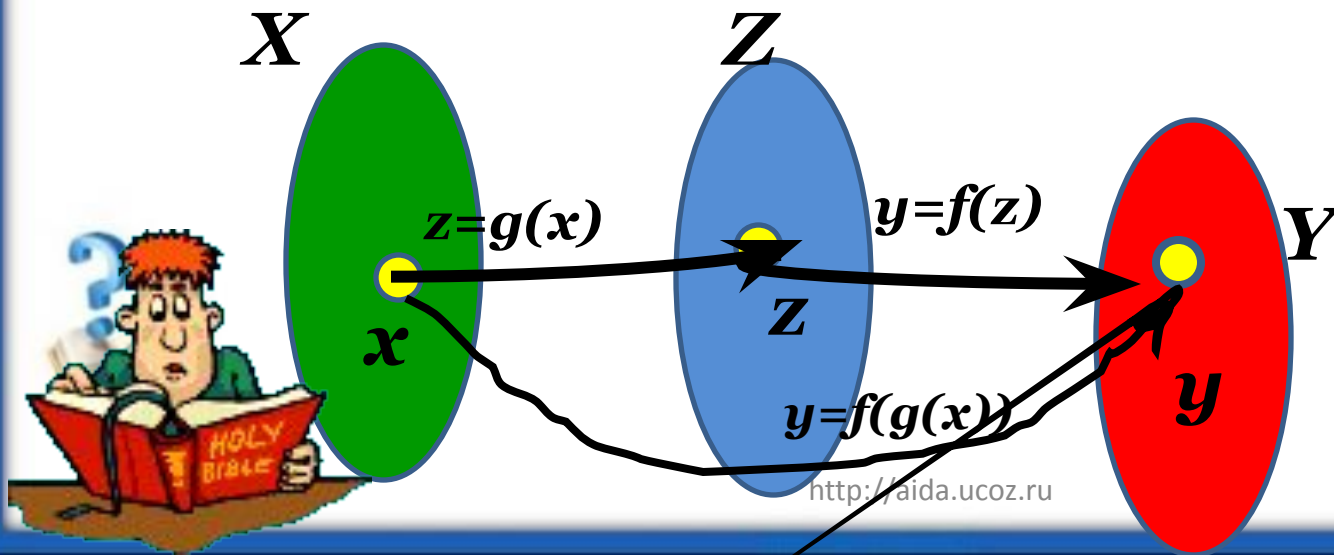


Рис. 4.5

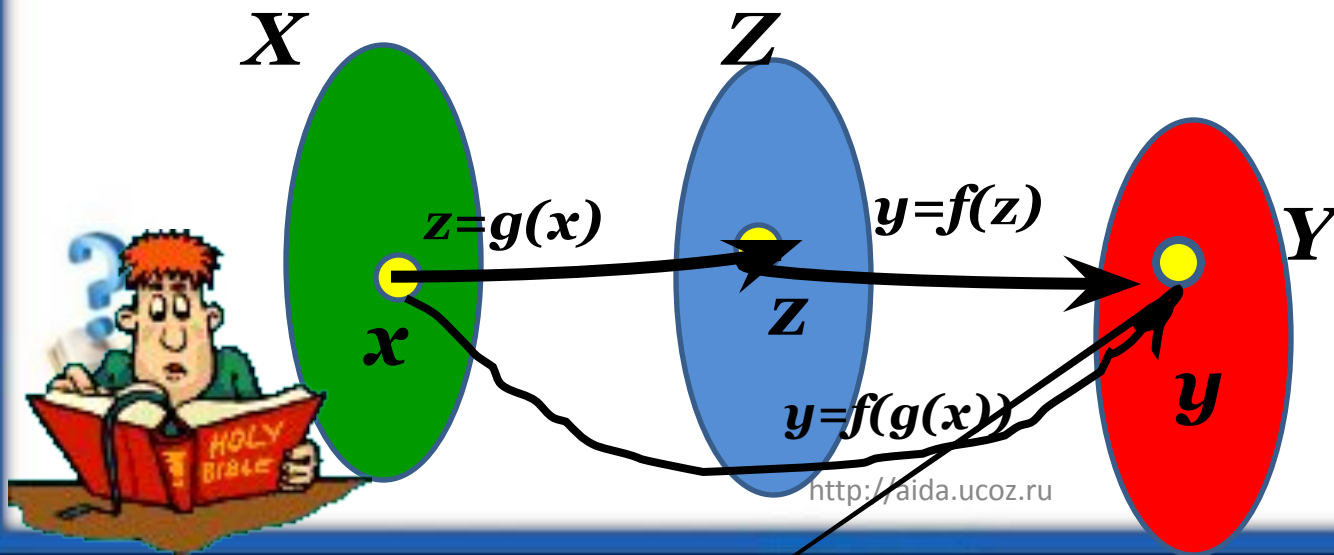
# Сложная функция

- Пусть функция  $z = g(x)$  определена на множестве  $X$ , а функция  $y = f(z)$  определена на множестве  $Z$ , причём область значений функции  $g$  содержится в области определения функции  $f$ . Функция  $y = f(g(x))$  называется **сложной** функцией, или функцией от функции, или **суперпозицией** функций  $z = g(x)$  и  $y = f(z)$ .



# Сложная функция

- Переменная  $x$  называется независимой переменной функции  $y$ , а функция  $z = g(x)$  – зависимой переменной, или промежуточным аргументом функции  $y = f(x)$ .



# Примеры:

$$z = g(x)$$

$$y = f(z)$$

$$y = f(g(x))$$

$$z = x^3$$

$$y = \cos z$$

$$y = \cos(x^3)$$

$$z = \sin x$$

$$y = \sqrt{z}$$

$$y = \sqrt{\sin x}$$

$$z = \lg x$$

$$y = z^2$$

$$y = \lg^2 x$$

# Примеры сложных функций

- Можно указать сложную функцию, в образовании которой участвует более двух функций. Например:

$$y = \log_2^3(2x + 1)$$

$$y = \sin(5x)^2$$



# Элементарные функции

- Основными элементарными функциями называются следующие функции:

степенная функция  $y = x^a$ , где  $a \in R$

показательная функция

$$y = a^x, \text{ где } a > 0; a \neq 1$$

логарифмическая функция

$$y = \log_a x, \text{ где } a > 0; a \neq 1$$

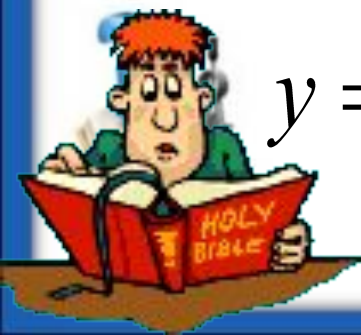
тригонометрические функции

$$y = \sin x$$

$$y = \operatorname{tg} x$$

$$y = \cos x$$

$$y = \operatorname{ctg} x$$





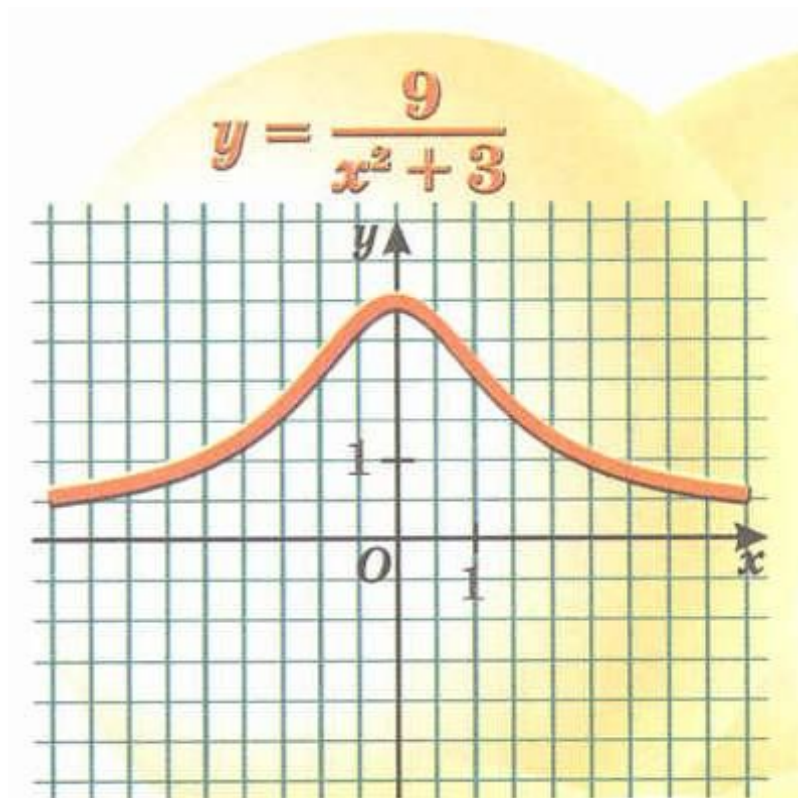
# Элементарные функции

- **ОПРЕДЕЛЕНИЕ.** Элементарной функцией называется функция, которая может быть задана одной формулой  $y = f(x)$ , где  $f(x)$  – выражение, составленное из основных элементарных функций и действительных чисел с помощью конечного числа операций сложения, вычитания, умножения, деления и взятия функции от функции.



# Упражнения :

- №1.1- устно
- №1.2(а)
- №1.3(а)
- №1.4(а-г)



# Домашнее задание:

- *п.1.1- читать*
- *№1.2(б)*
- *№1.3(б)*
- *№1.4(д-з)*



\*