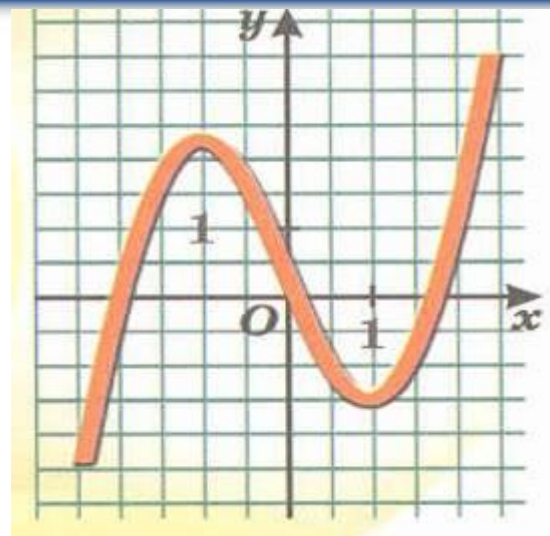


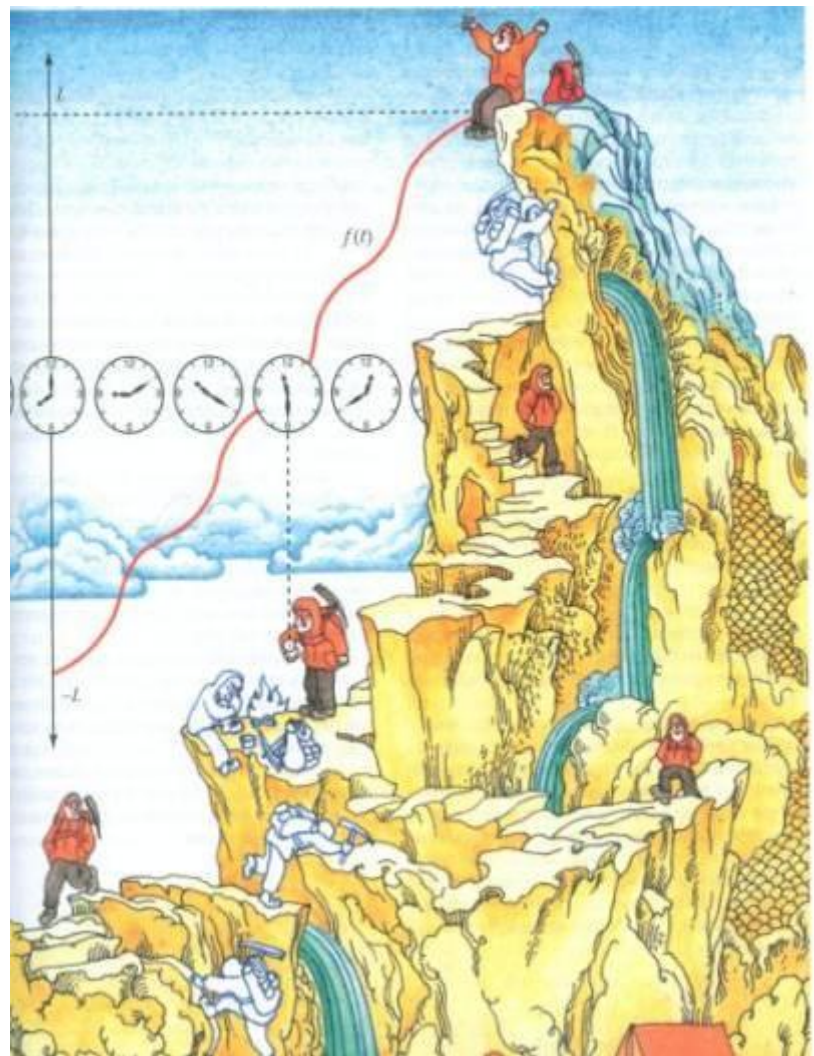


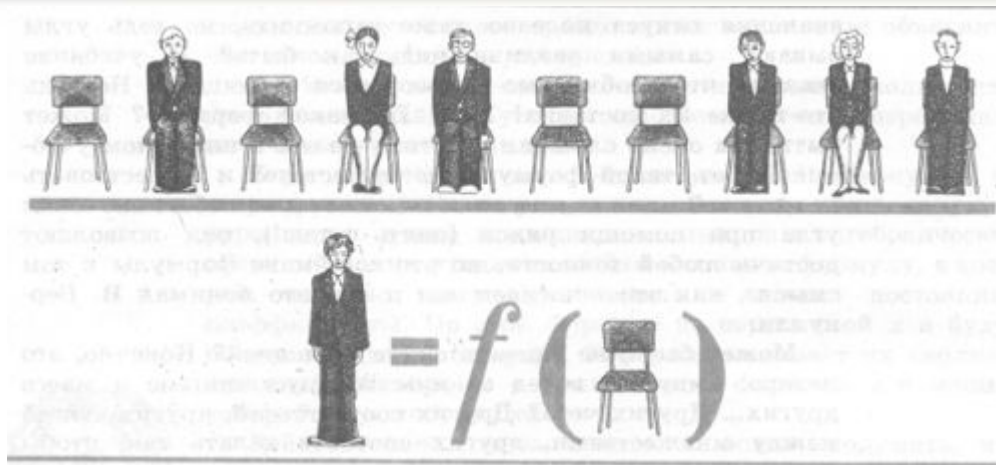
Элементарные функции

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.





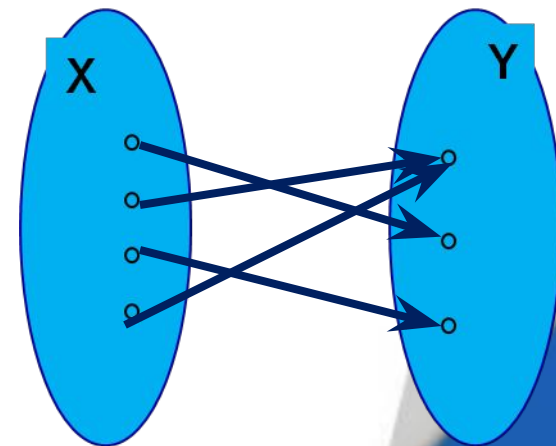
В различных науках и областях человеческой деятельности возникают количественные соотношения, и математика изучает их в виде свойств чисел.

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.



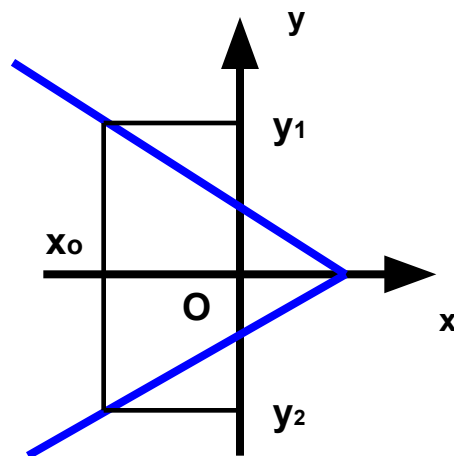
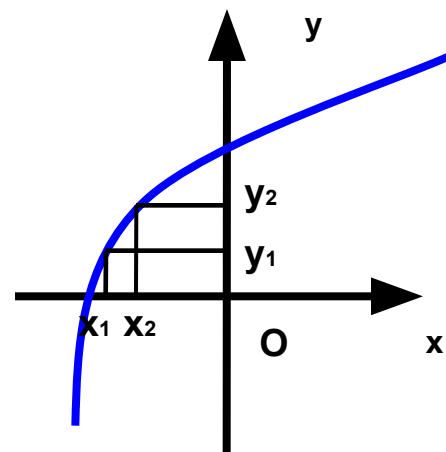
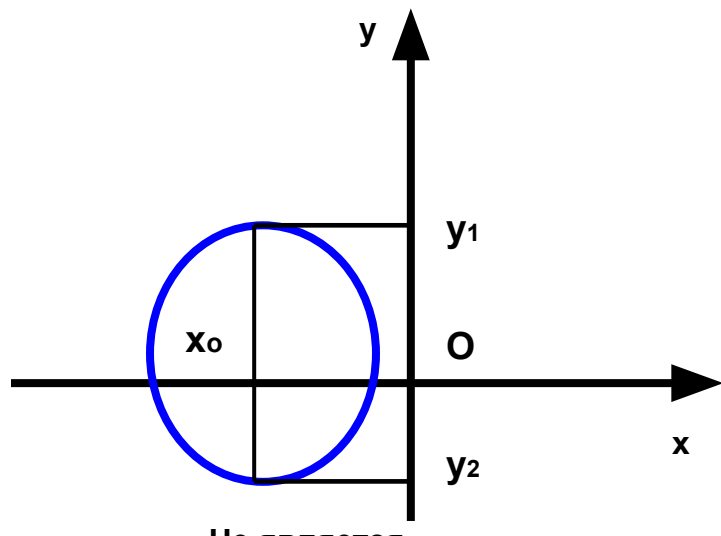
Определение:

- $y = f(x)$ (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.

x	0	1	2	3	4
y	0	1	4	9	16

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 $g(x)$

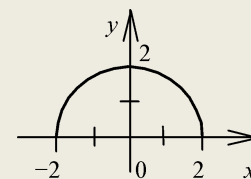


Рис. 4.4

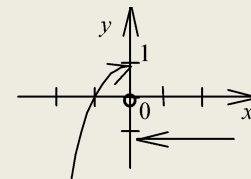
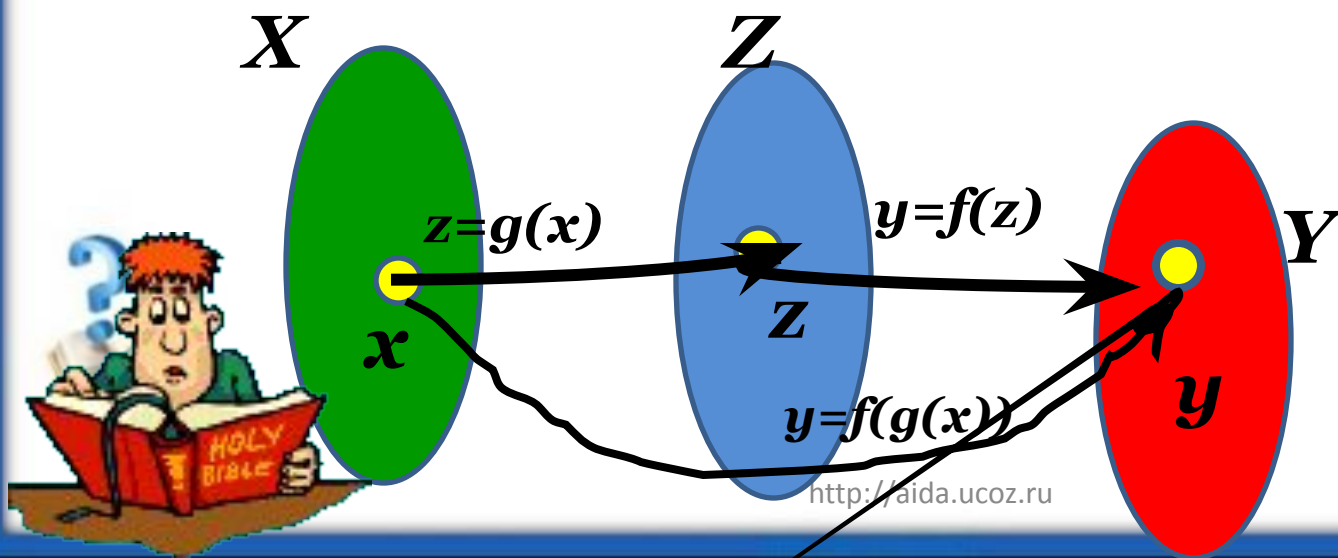


Рис. 4.5

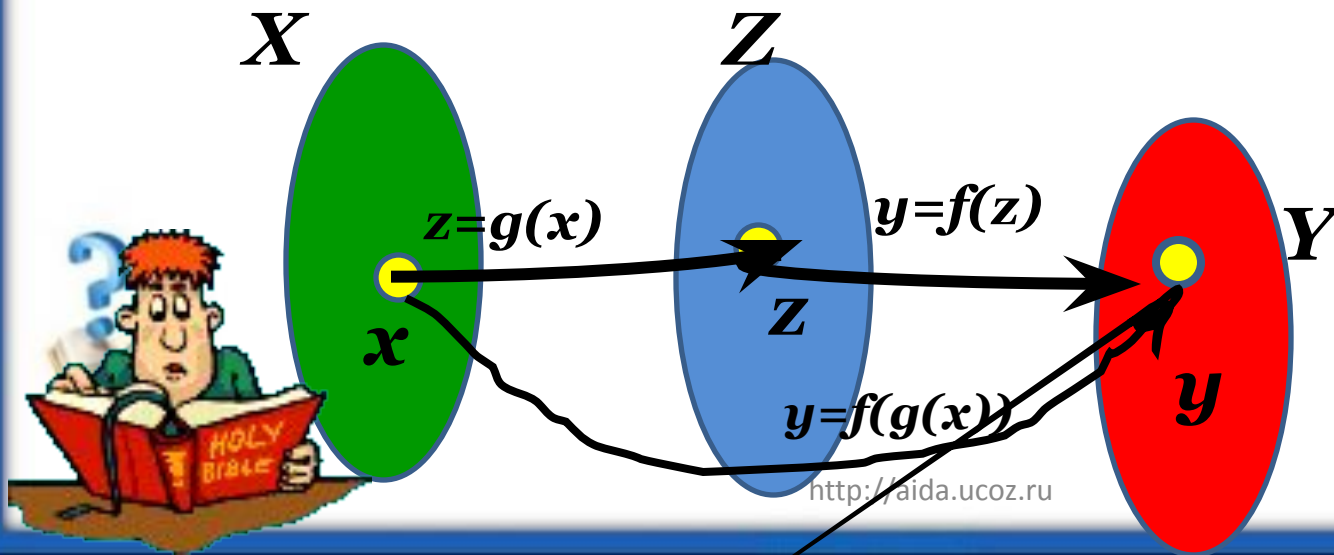
Сложная функция

- 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

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

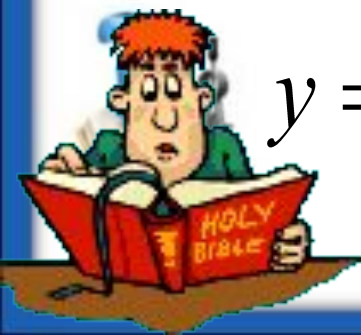
тригонометрические функции

$$y = \sin x$$

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

$$y = \cos x$$

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



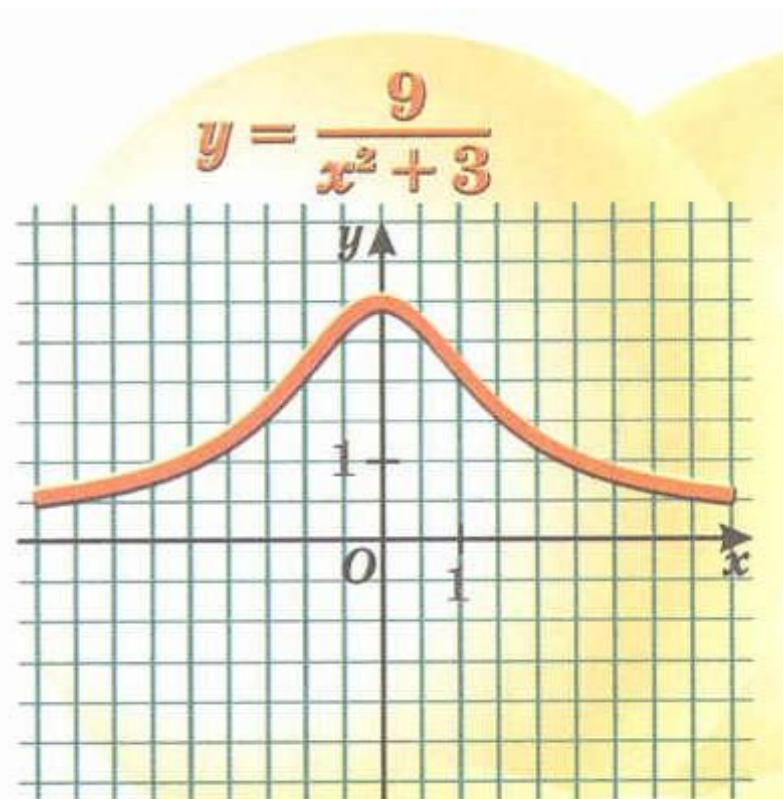
Элементарные функции

- **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(б-з)

