

**ФУНКЦИЯ**

**Функция  $y=f(x)$  –**

зависимость по которой каждому значению независимой переменной соответствует единственное значение другой зависимой переменной.

Переменная, значение которой выбирается произвольно, называется **независимой переменной**, а переменная, которая определяется по некоторому правилу, называют **зависимой переменной**

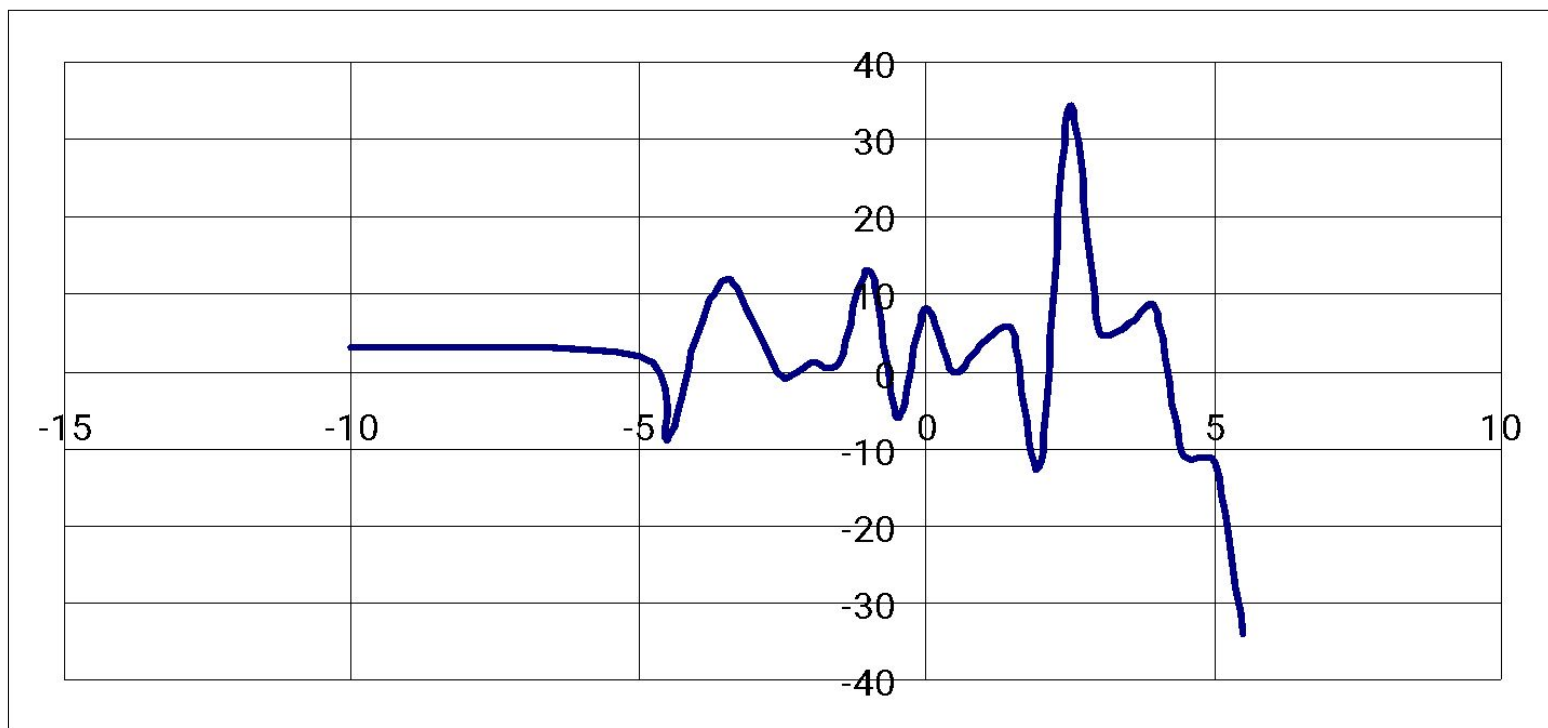
Независимая переменная – **аргумент.**

Зависимая переменная – **функция или значение аргумента.**

	<b>независимая переменная</b>	<b>зависимая переменная</b>
<b><math>y=f(x)</math></b>	<b>x</b>	<b>y</b>
<b><math>g=f(t)</math></b>	<b>t</b>	<b>g</b>

## График функции

- множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.



## Способы задания функции

- с помощью формулы

- 1) Длина прямоугольника  $x$  см, а ширина на 5 см меньше, выразите периметр  $y$ . Получим:

$$y=2x+2(x-5)$$

$$y=4x-10$$

- 2) Длина прямоугольника  $x$  см, а ширина на 6 см больше, выразите периметр  $y$ . Получим:

$$y=2x+2(x+6)$$

$$y=4x+12$$

## Способы задания функции

- табличный

Отец старше сына на 20 лет, заполните таблицу. Запишите зависимость возраста отца от возраста сына.

$y$  – возраст отца,  $x$  – возраст сына  $y=20+x$

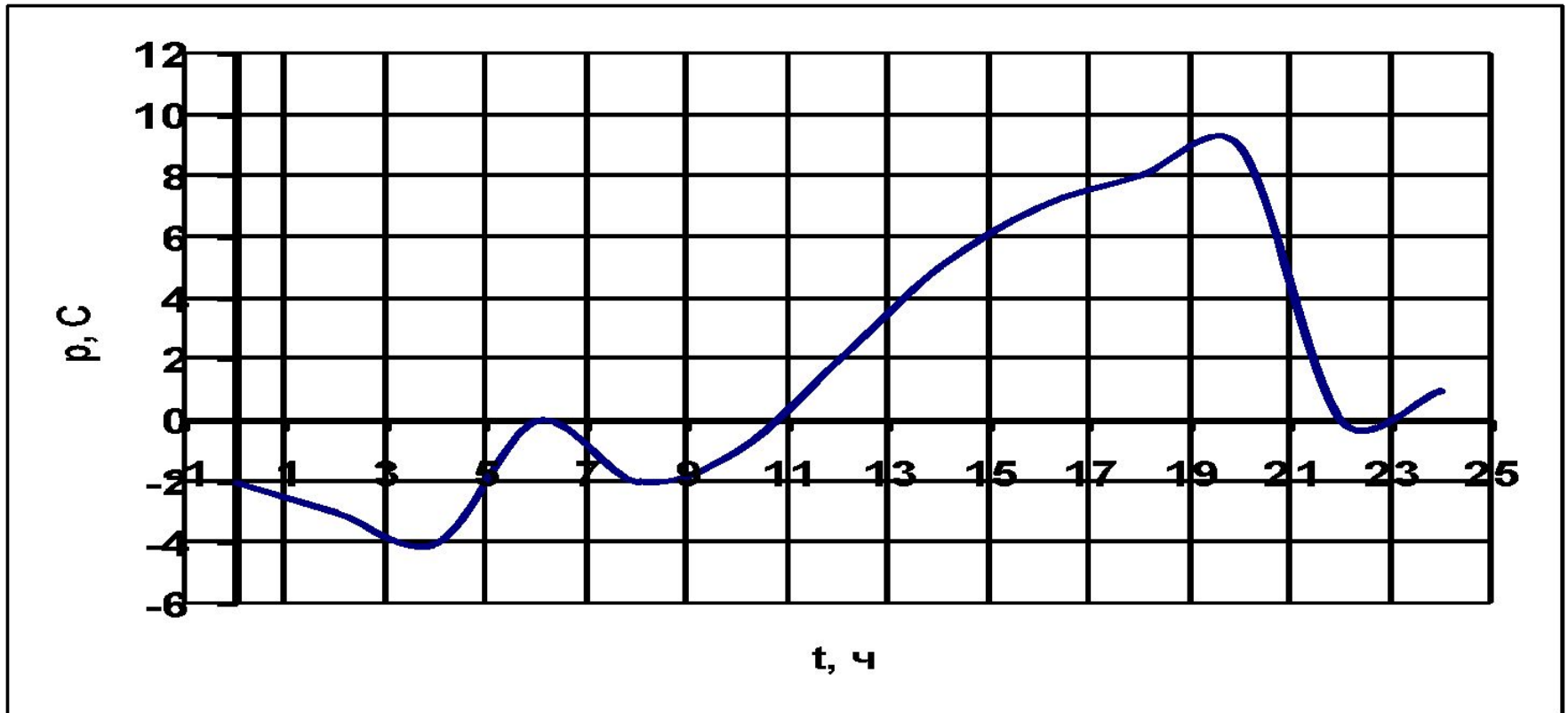
$y$  – возраст сына,  $x$  – возраст отца  $y=x-20$

отец	35	45	75	31	60	38	57
сын	15	25	55	11	40	18	37

## Способы задания функции

- графический

На рисунке изображён график функции изменения температуры воздуха в течении суток



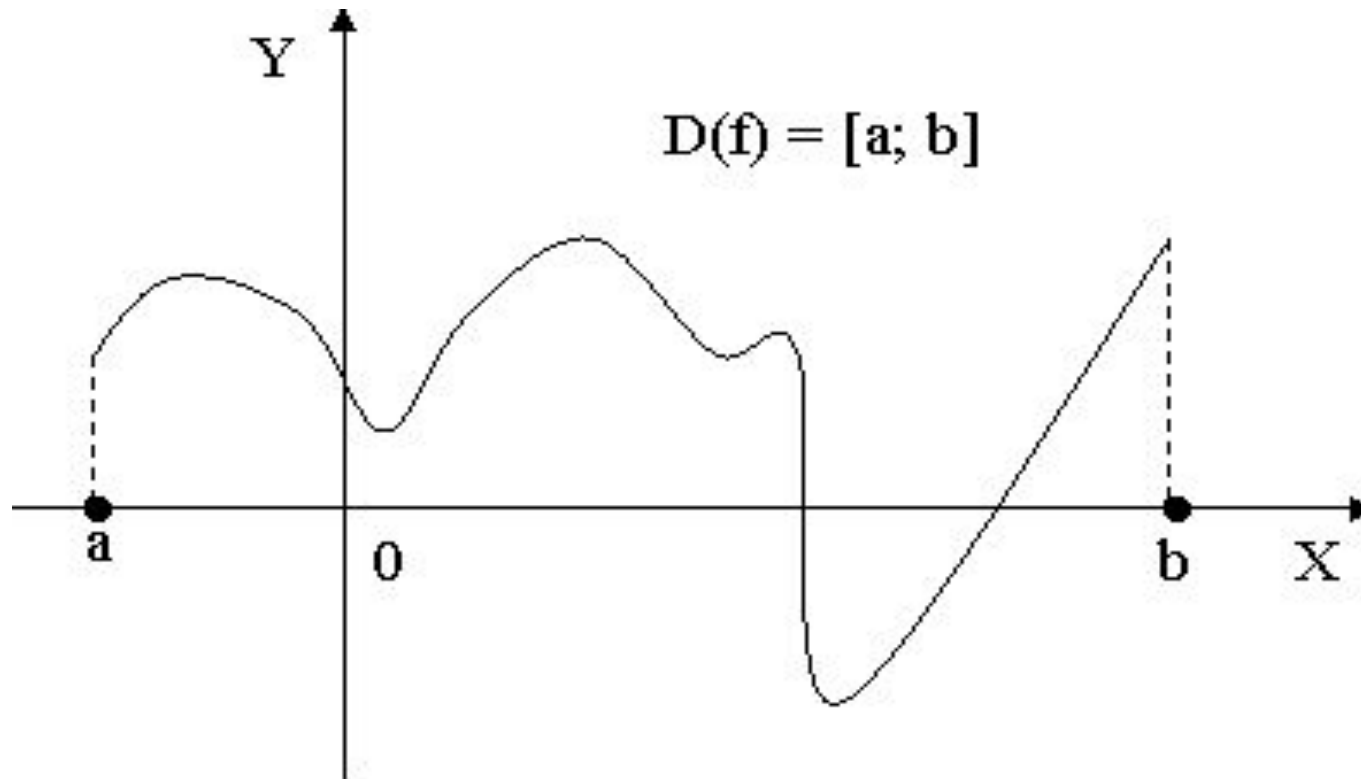
С помощью этого графика можно определить для каждого момента времени  $t$  (в часах), свою температуру.

# **Основные определения и свойства функций**

**Область определения функции –**

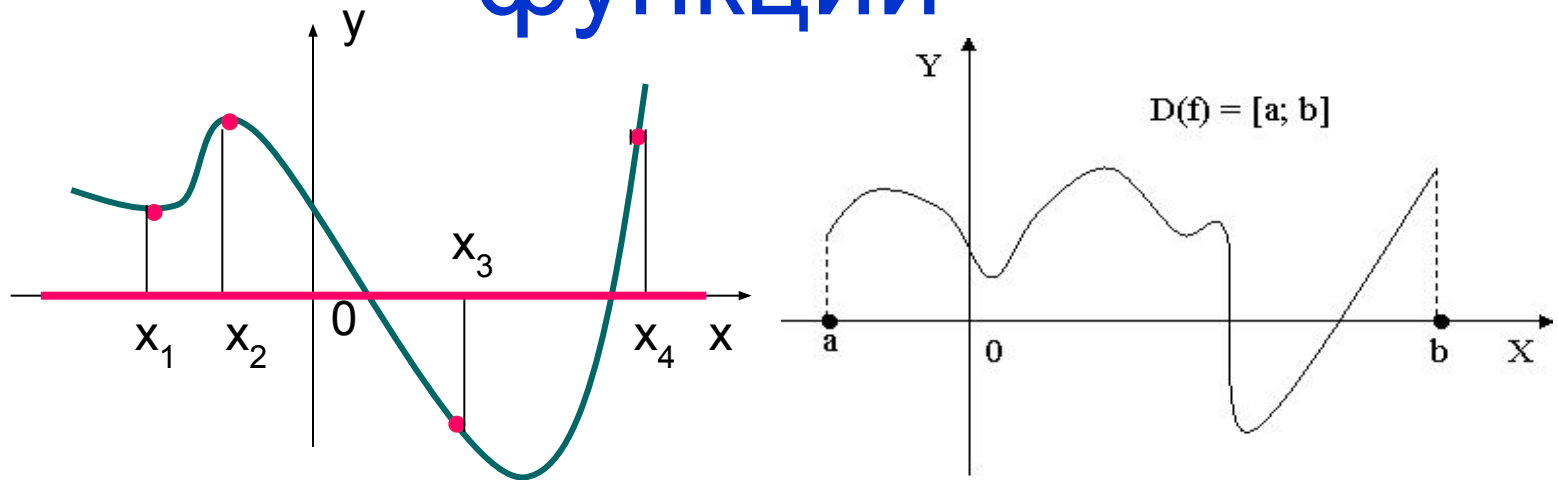
это те значения, которые может принимать независимая переменная.

Обозначение:  $D(f)$ .



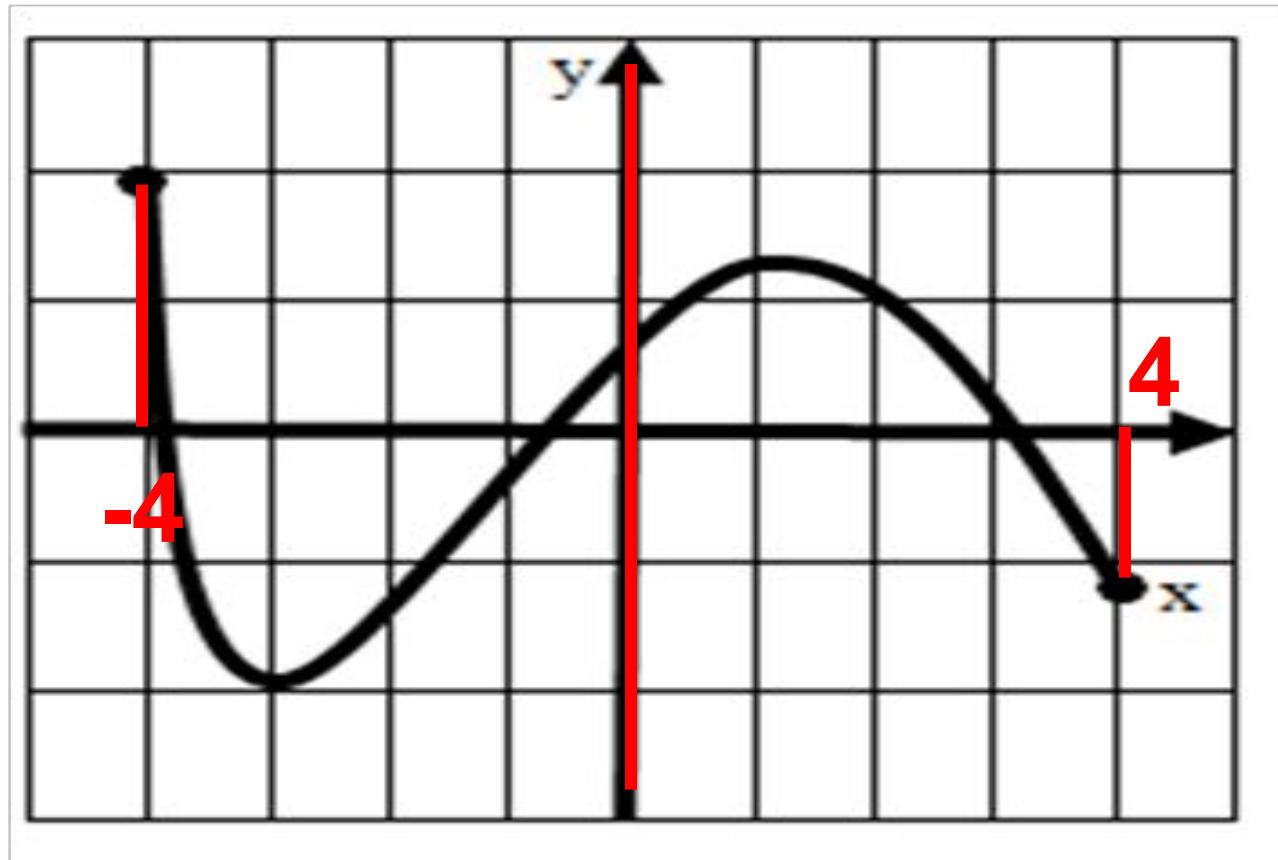


# Область определения функции



**Областью определения** функции называется **множество всех значений независимой переменной  $x$** .  
Обозначение:  $D(f)$ .

Найдите область определения функции

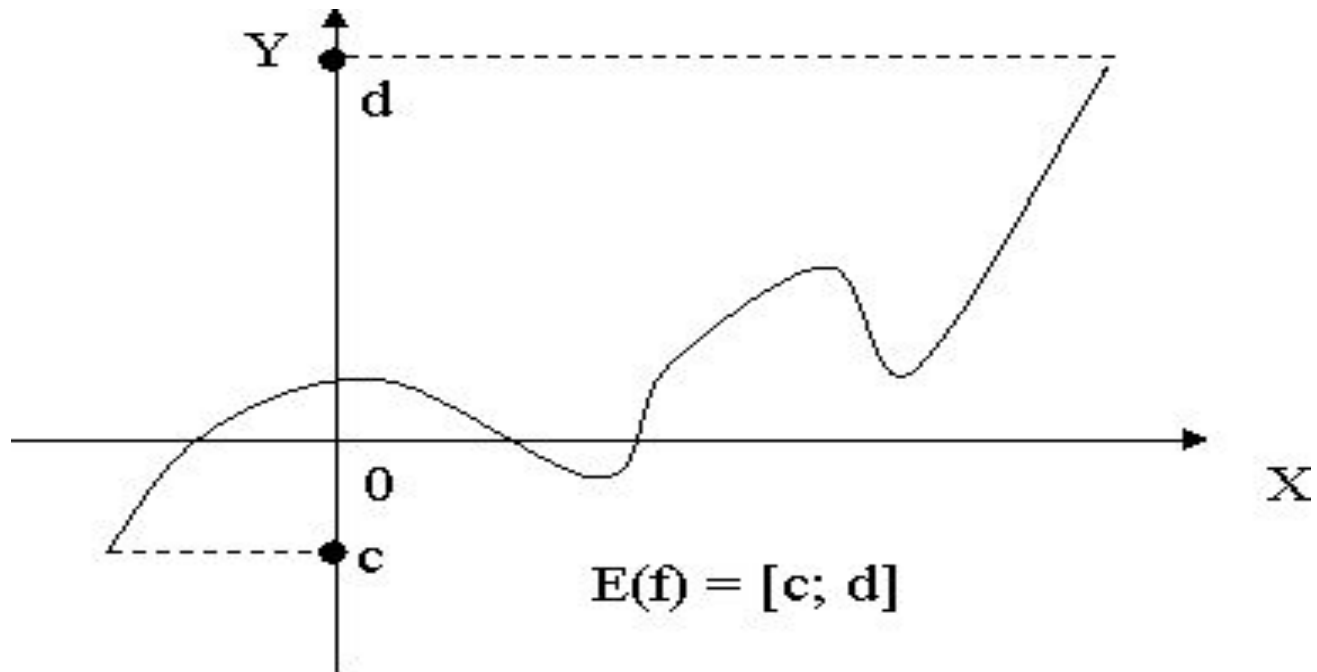


$$D(f) \ x \in [-4; 4]$$

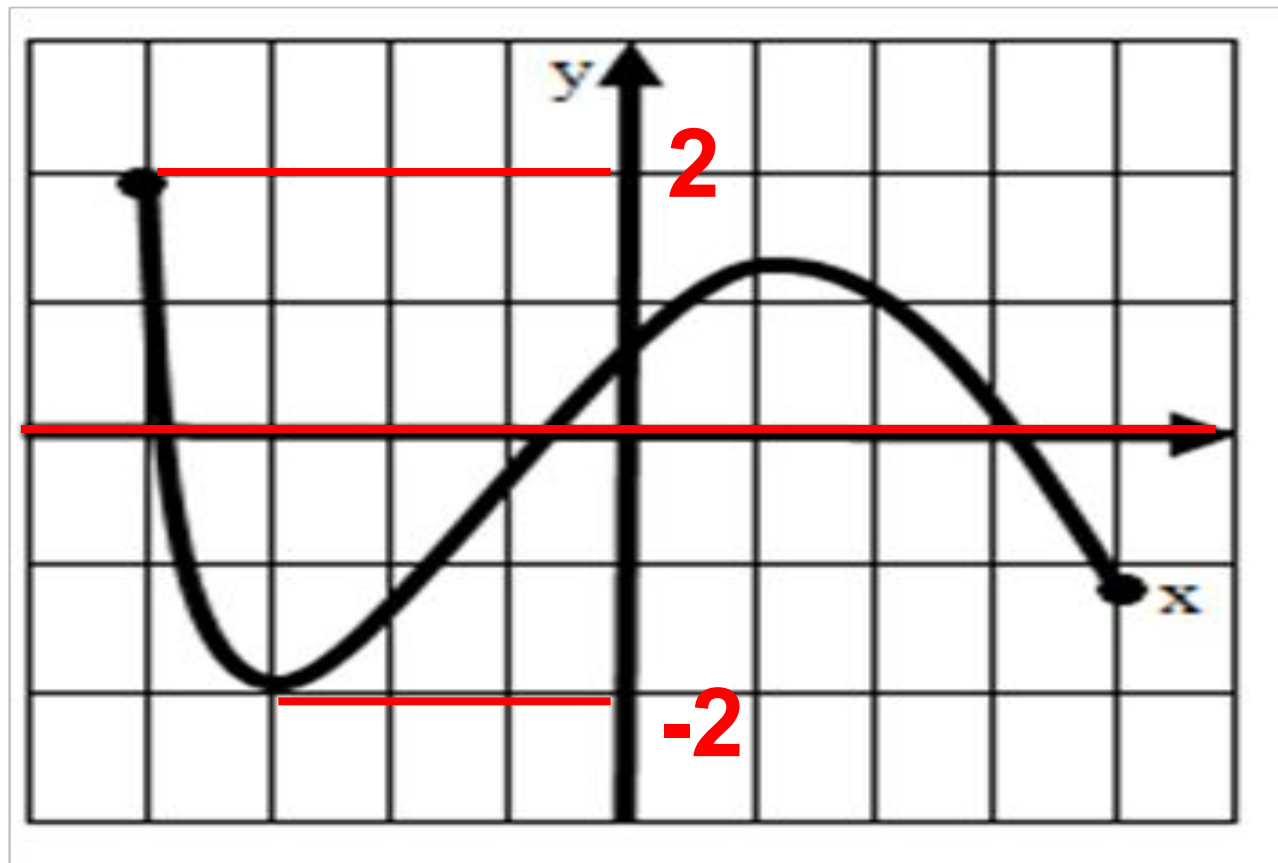
## Область значения функции

– это те значения, которые может принимать зависимая переменная.

Обозначение:  $E(f)$ .



Найдите область значения функции



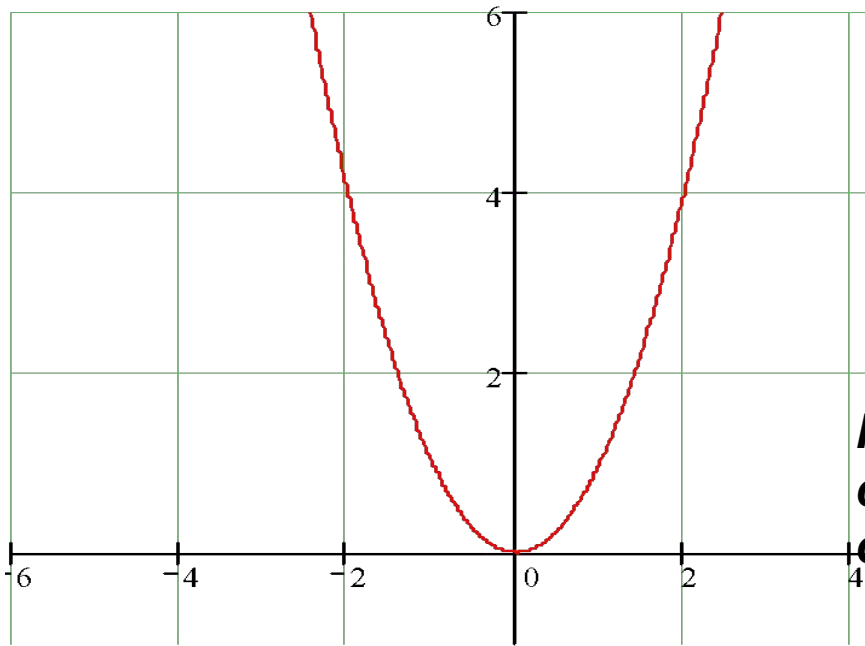
$$E(f) \ x \in [-2; 2]$$

Функция  $y=f(x)$  называется **чётной** функцией, если выполняются два условия:

1) область определения функции – симметричное множество относительно числа 0.

*(Симметричным множеством чисел называется множество, где с каждым числом  $x$ , присутствует и число  $-x$ .)*

2) выполняется равенство  $f(-x) = f(x)$



-2 и 2 принадлежат  $D(f)$

$$f(-2)=4$$

$$f(2)=4$$

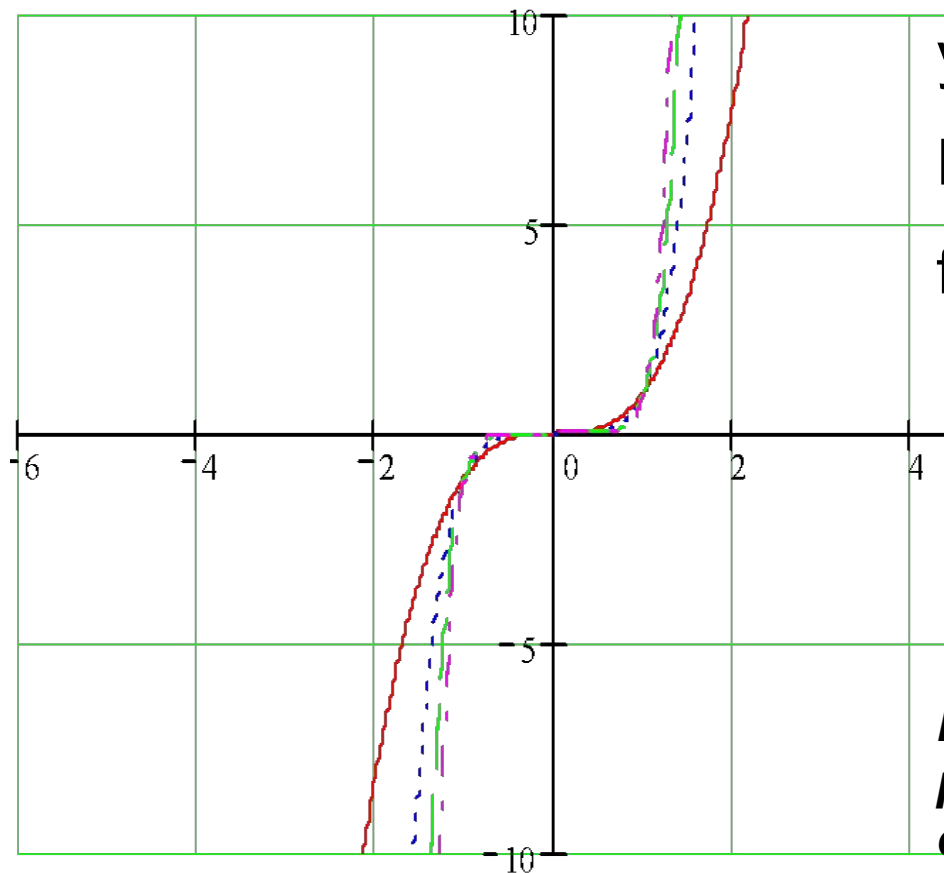
$$f(-x) = f(x)$$

**График чётной функции расположен симметрично относительно оси ординат.**

Функция  $y=f(x)$  называется **нечётной** функцией, если выполняются два условия:

1) область определения функции – симметричное множество относительно числа 0.

2) выполняется равенство  $f(-x) = -f(x)$



$$y=x^3$$

$$D(f) (-\infty;0] \cup [0;+ \infty)$$

$$f(-x) = (-x)^3 = -x^3 = -f(x)$$

**График нечётной функции расположен симметрично относительно начала координат.**

## Нули функции

– это те значения переменной, при которых значения функции равны нулю  $f(x)=0$ .

Нули функции так же называют **корнями функции**.

Функция может иметь несколько нулей.

$$y=x(x+1)(x-3)$$

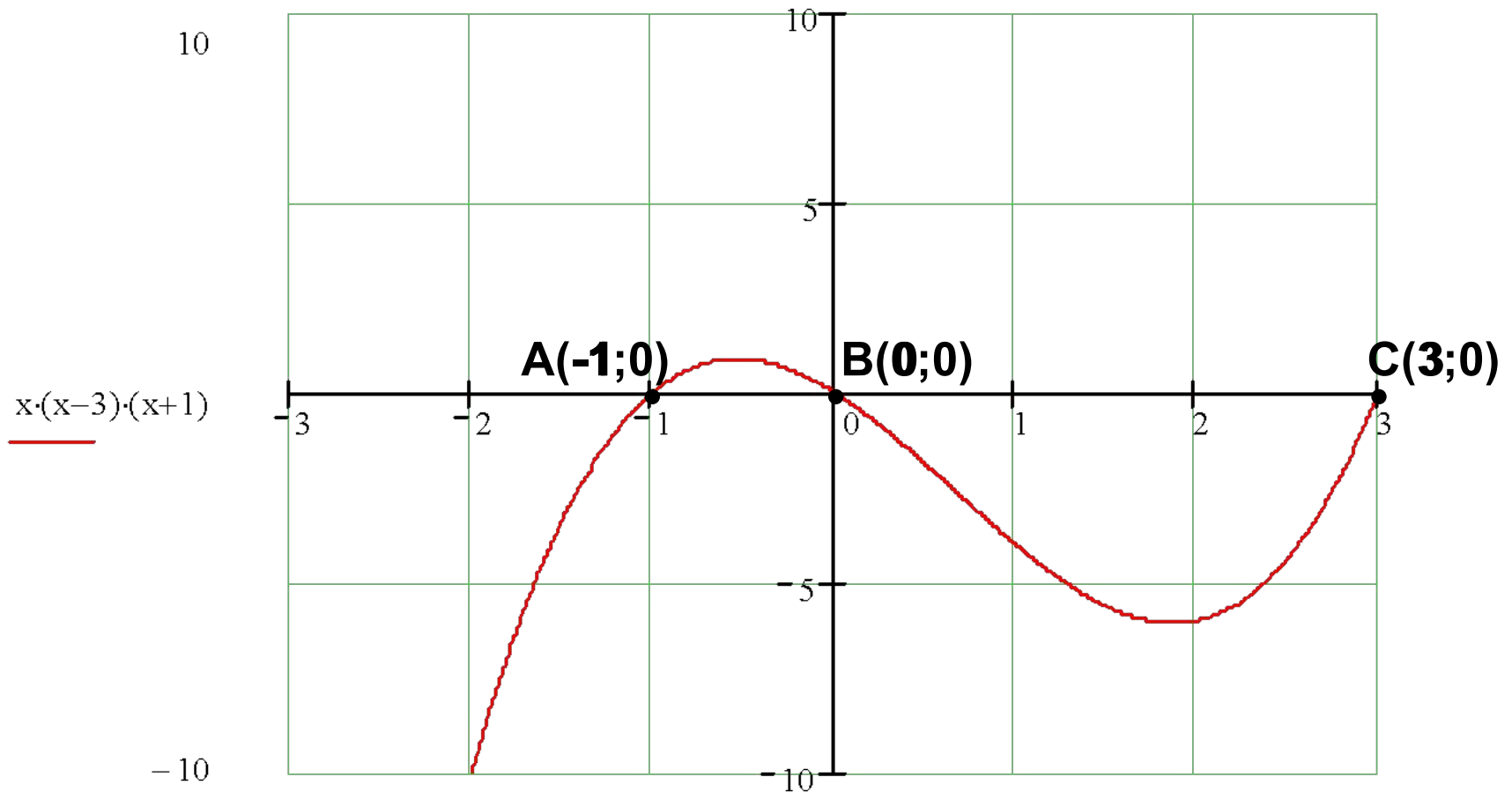
$$x(x+1)(x-3)=0$$

$$x=0, x=-1, x=3.$$

## Графически нуль функции

– это абсцисса точки пересечения графика функции с осью абсцисс.

На рис. представлен график функции  $y=x(x+1)(x-3)$   $x \in [-2; 2]$  с нулями:  $x=-1$ ,  $x=3$  и  $x=0$ .



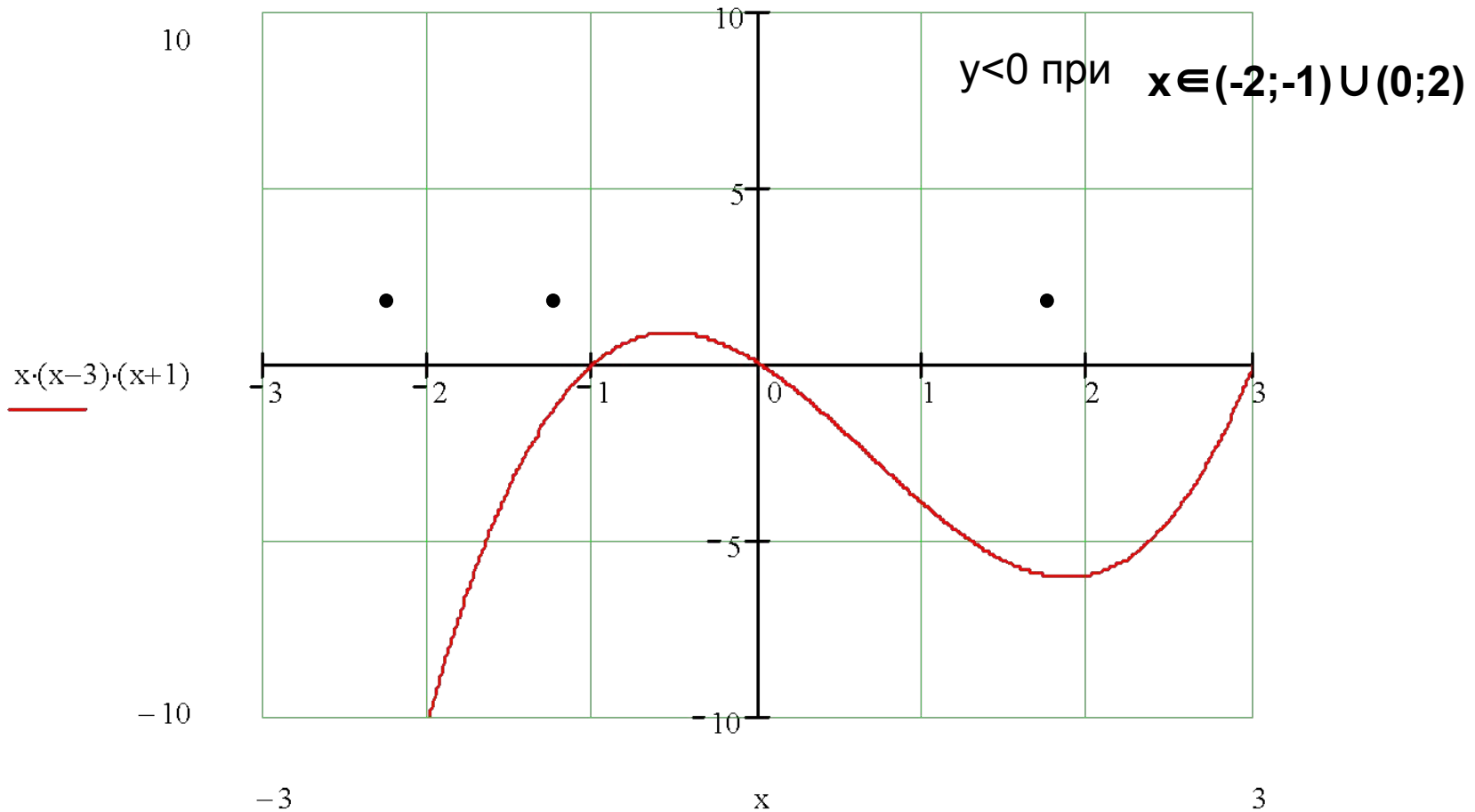


## Промежутки знакопостоянства функции –

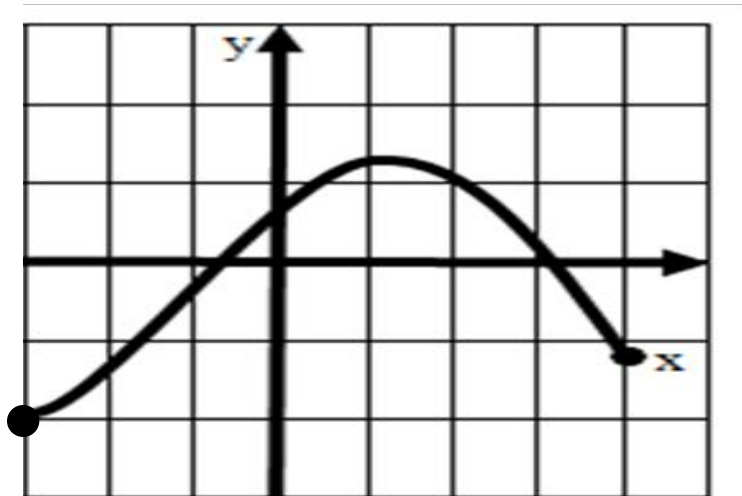
это промежутки, на которых функция сохраняет (не меняет) знак.

$$y = x(x+1)(x-3) \quad D(f): x \in [-2; 2]$$

$$y > 0 \text{ при } x \in (-1; 0)$$

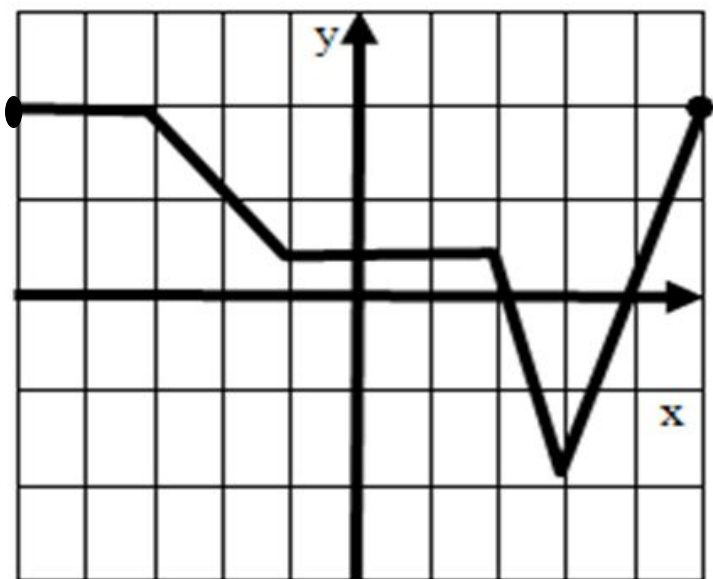


## Укажите промежутки знакопостоянства



$y > 0$  при  $x \in (-1; 3)$

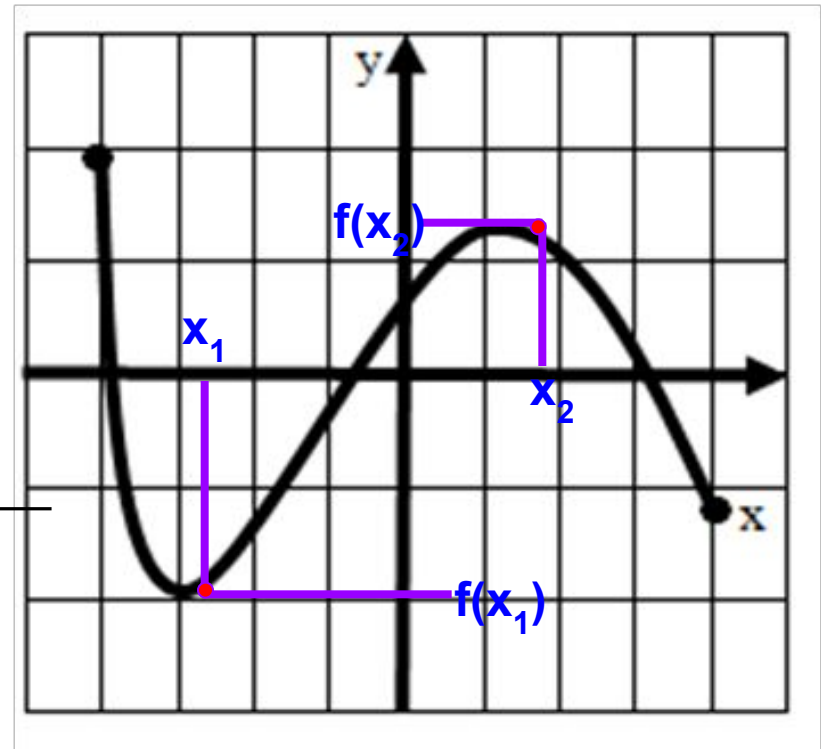
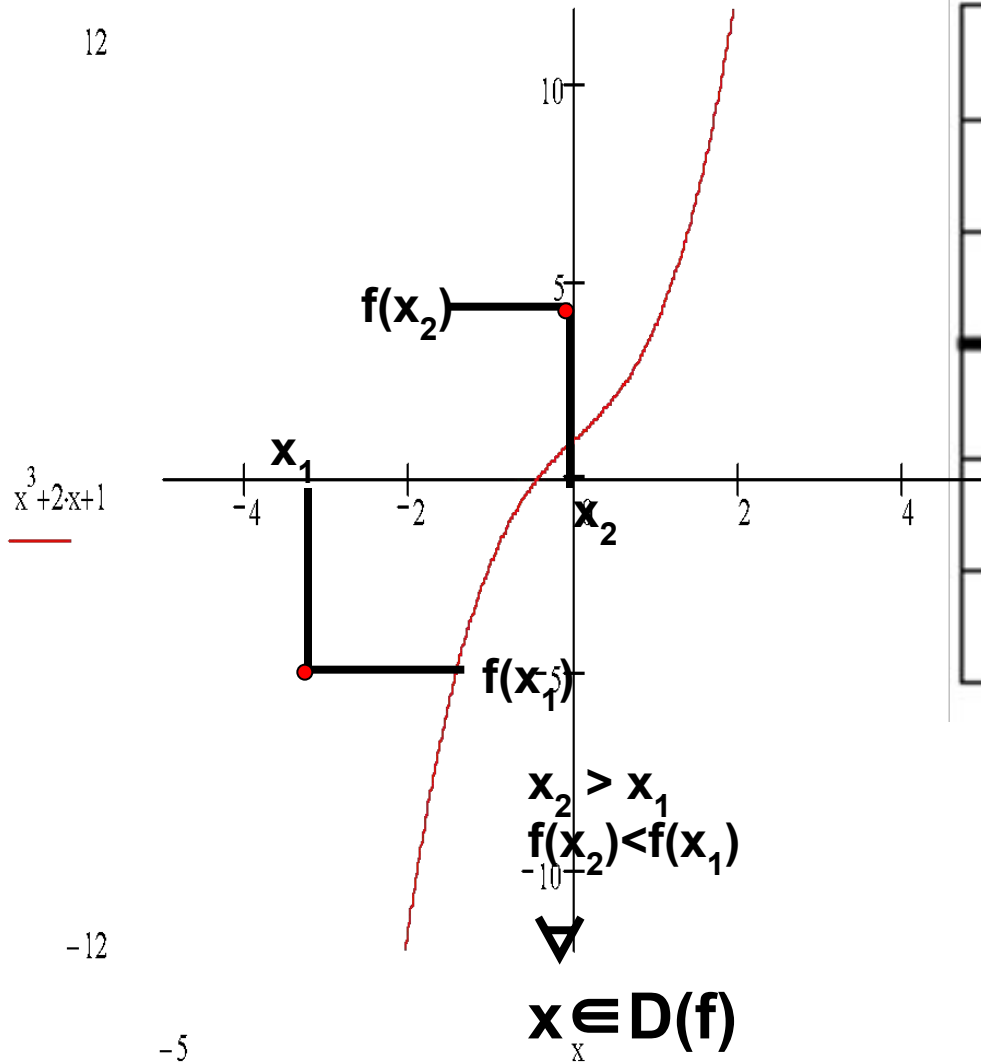
$y < 0$  при  $x \in (-3; -1) \cup (3; 2)$



$y > 0$  при  $x \in (-4; 2) \cup (4; 5)$

$y < 0$  при  $x \in (2; 3)$

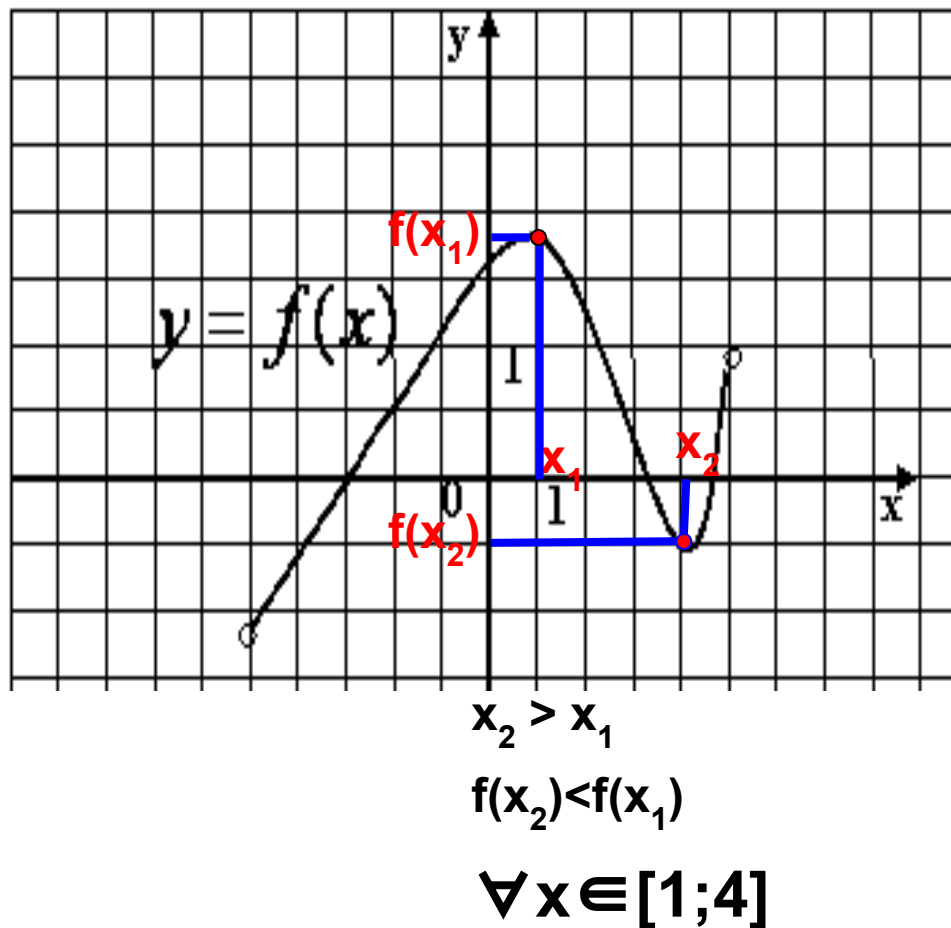
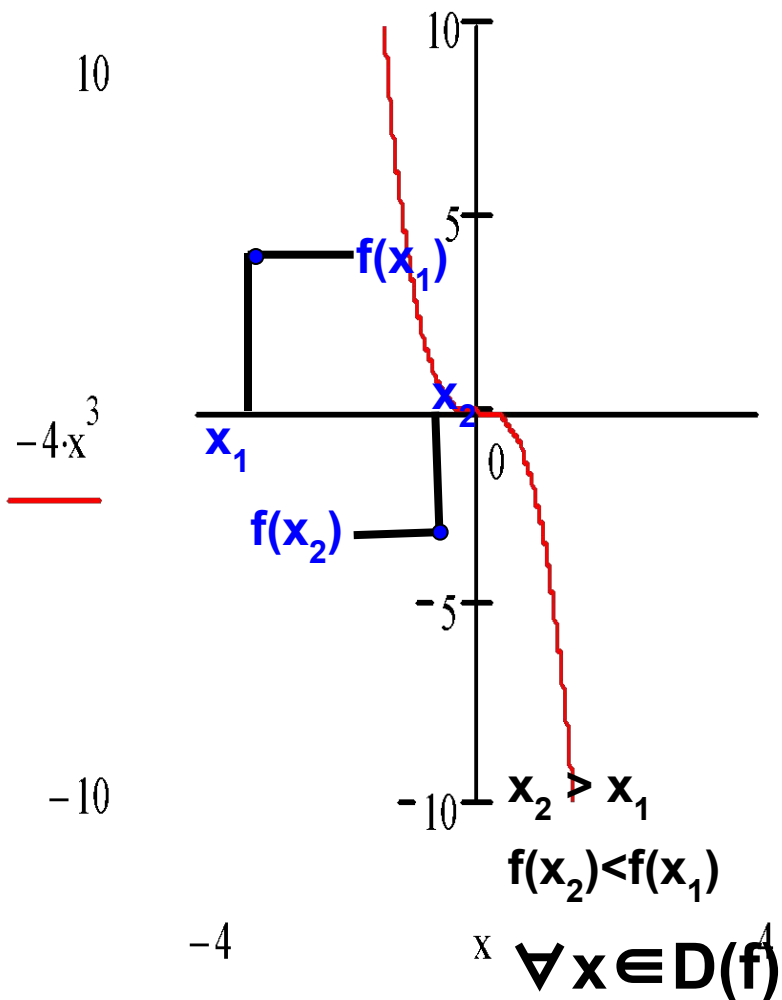
- Функция  $f(x)$  называется **возрастающей** на промежутке  $X$ , если
- большему значению аргумента соответствует большее значение функции.
  - для любых двух значений аргумента  $x_1$  и  $x_2$  из этого промежутка, таких что  $x_2 > x_1$  следует  $f(x_2) > f(x_1)$ .



$$x_2 > x_1 \quad f(x_2) > f(x_1)$$

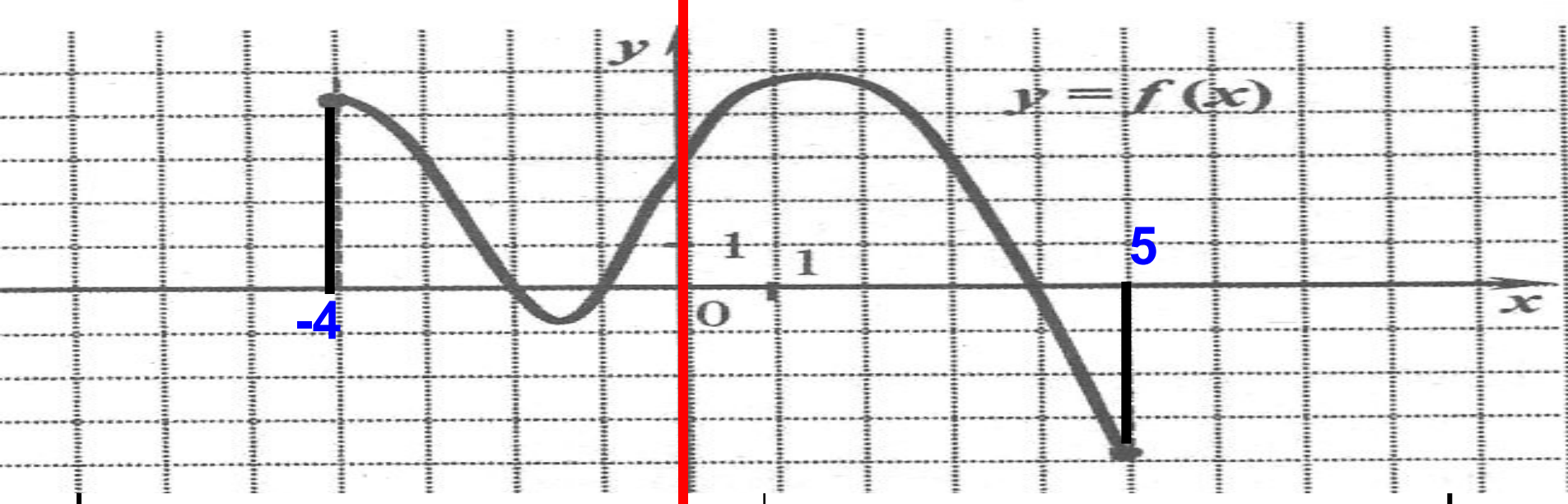
$$\nabla x \in [-3; 1,8]$$

- Функция  $f(x)$  называется **убывающей** на промежутке  $X$ , если
- большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.
  - для любых двух значений аргумента  $x_1$  и  $x_2$  из этого промежутка, таких что  $x_2 > x_1$  следует  $f(x_2) < f(x_1)$ .

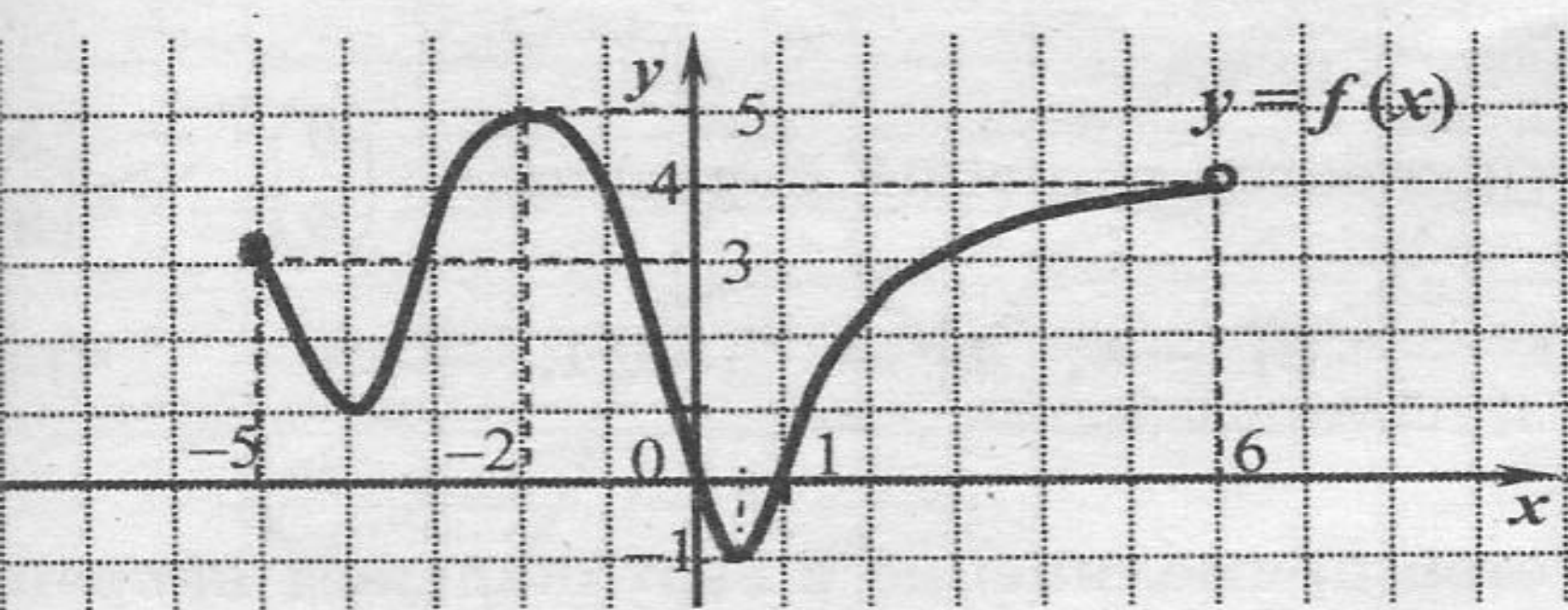


## Схема элементарного исследования функции

1. Указывается область определения ( $D(y)=...$ ) и область значения ( $E(y)=...$ )
2. Указывается функция является чётной, нечетной или ни чётной ни нечётной
3. Указывается периодичность функции
4. Определяются нули функции (графически – точки пересечения с осью  $X$ )
5. Указываются промежутки знакопостоянства функции
6. Указываются промежутки возрастания и убывания функции

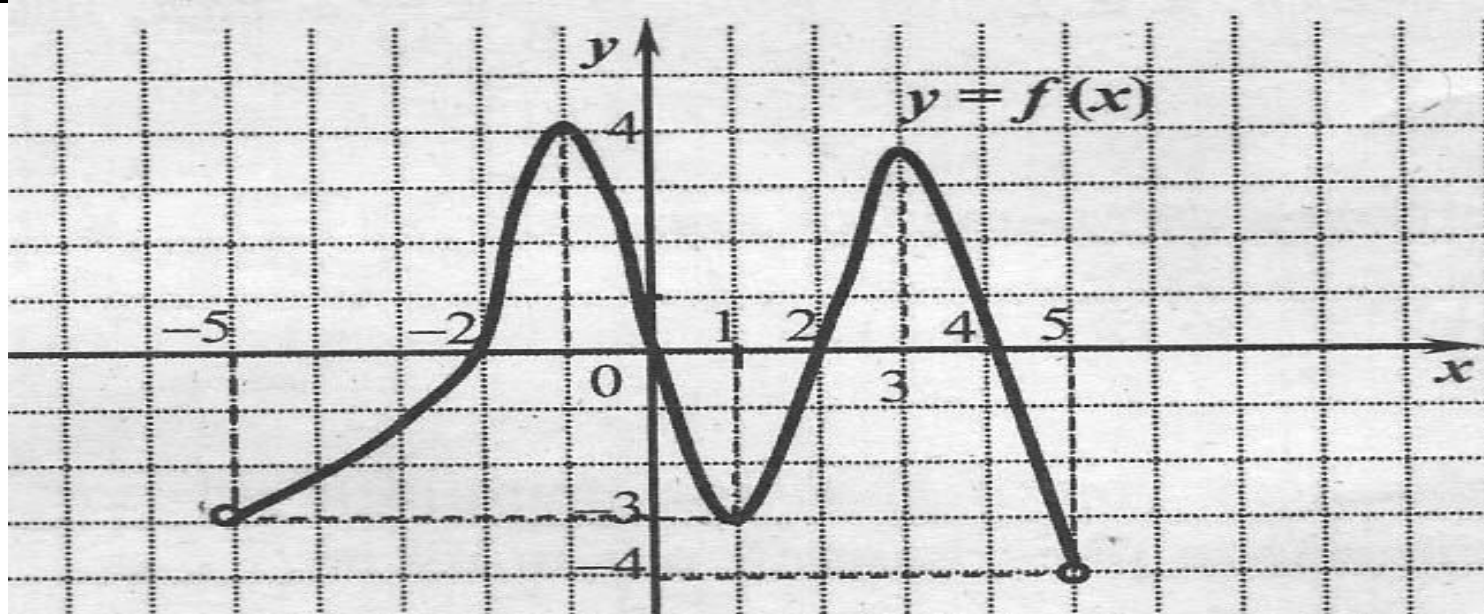


1. Указывается область определения ( $D(y)=\dots$ ) и область значения ( $E(y)=\dots$ )
2. Указывается функция является чётной, нечётной или ни чётной ни нечётной
3. Указывается периодичность функции
4. Определяются нули функции (графически – точки пересечения с осью  $X$ )
5. Указываются промежутки знакопостоянства функции
6. Указываются промежутки возрастания и убывания функции



$(y)=\dots)$  и область значения ( $E(y)=\dots$ )

2. Указывается функция является чётной, нечётной или ни чётной ни нечётной
3. Указывается периодичность функции
4. Определяются нули функции (графически – точки пересечения с осью  $X$ )
5. Указываются промежутки знакопостоянства функции
6. Указываются промежутки возрастания и убывания функции



1. Указывается область определения ( $D$ ) ( $y=...$ ) и область значения ( $E(y)=...$ )
2. Указывается функция является чётной, нечетной или ни чётной ни нечётной
3. Указывается периодичность функции
4. Определяются нули функции (графически – точки пересечения с осью  $X$ )
5. Указываются промежутки знакопостоянства функции
6. Указываются промежутки возрастания и убывания функции



# Периодичность функции

*Периодической* называется функция, удовлетворяющая условию:  $f(x+T)=f(x)$  для любого  $x$ .

Наименьшее значение  $T$  называется *периодом функции*

