

# Степенная функция

*Мордкович А.Г. Семенов П.В.*

*Алгебра и начала анализа*

*11 класс*

Учитель Смолькова Н.П.

МОУ СОШ № 9

г. Кандалакша Мурманской обл.

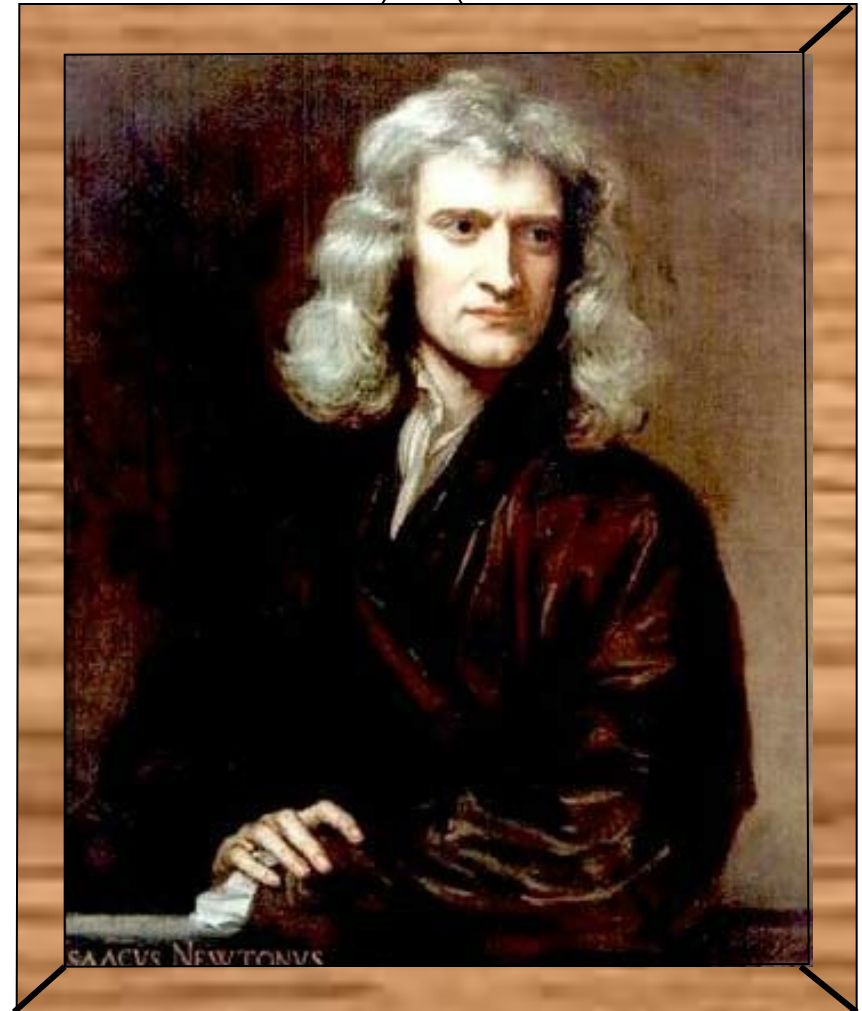
# Цели урока:

- Ввести понятие степенной функции
  - Построить графики степенной функции? Сдвиг графика вдоль осей координат.
  - Рассмотреть свойства степенной функции в зависимости от значения показателя степени.

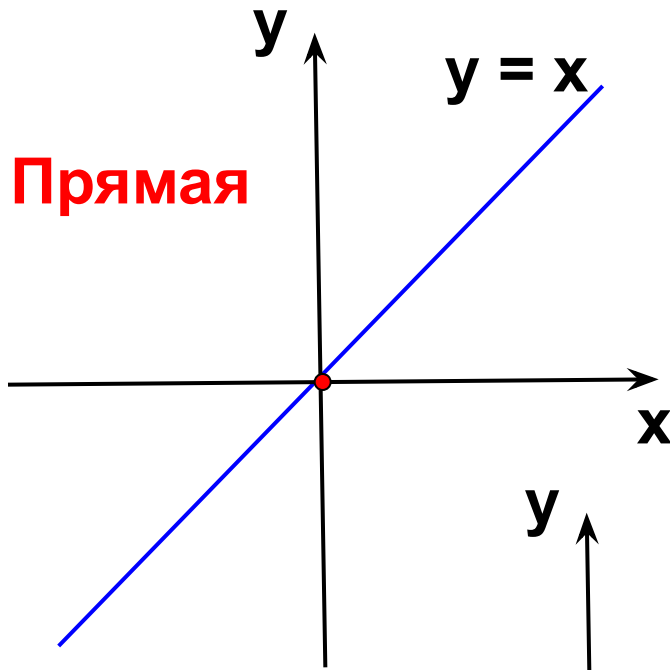
Как алгебраисты вместо  $AA$ ,  $AAA$ , ... пишут  $A^2$ ,  $A^3$ , ...

так я вместо  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{a^2}$ ,  $\frac{1}{a^3}$  пишу  $a^{-1}$ ,  $a^{-2}$ ,  $a^{-3}$ , ...

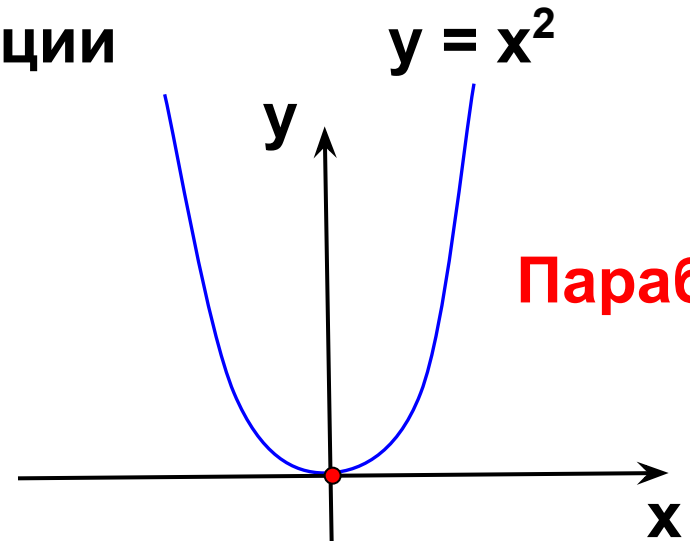
Ньютон И.



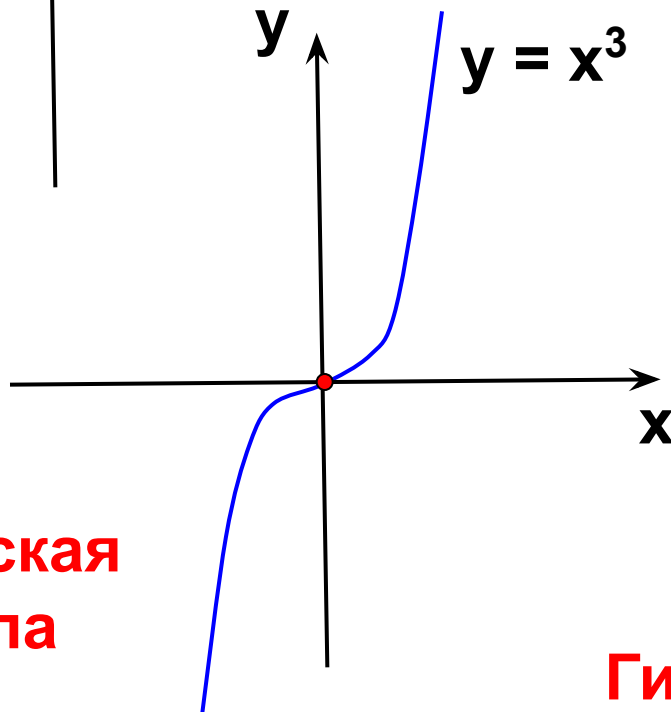
# Нам знакомы функции



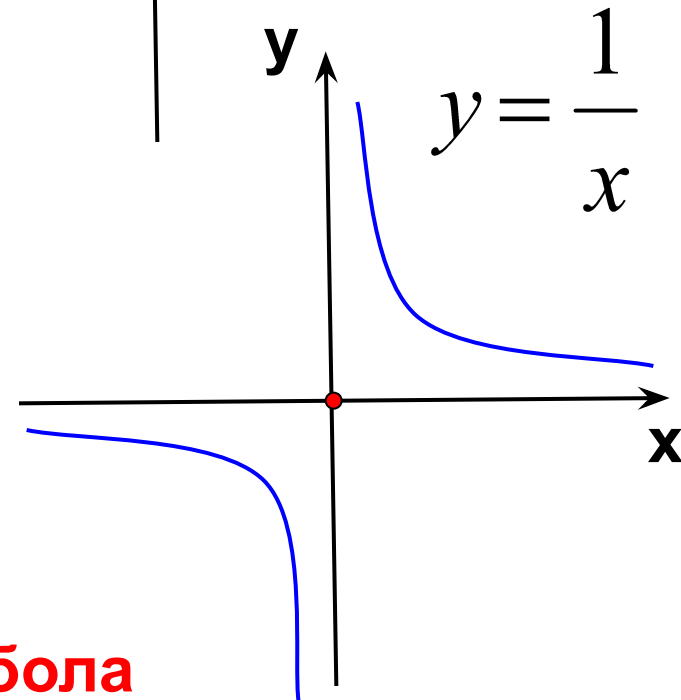
**Прямая**



**Парабола**



**Кубическая  
парабола**



**Гипербола**

$$y = x, \quad y = x^2, \quad y = x^3, \quad y = \frac{1}{x}$$

Все эти функции являются частными случаями степенной функции

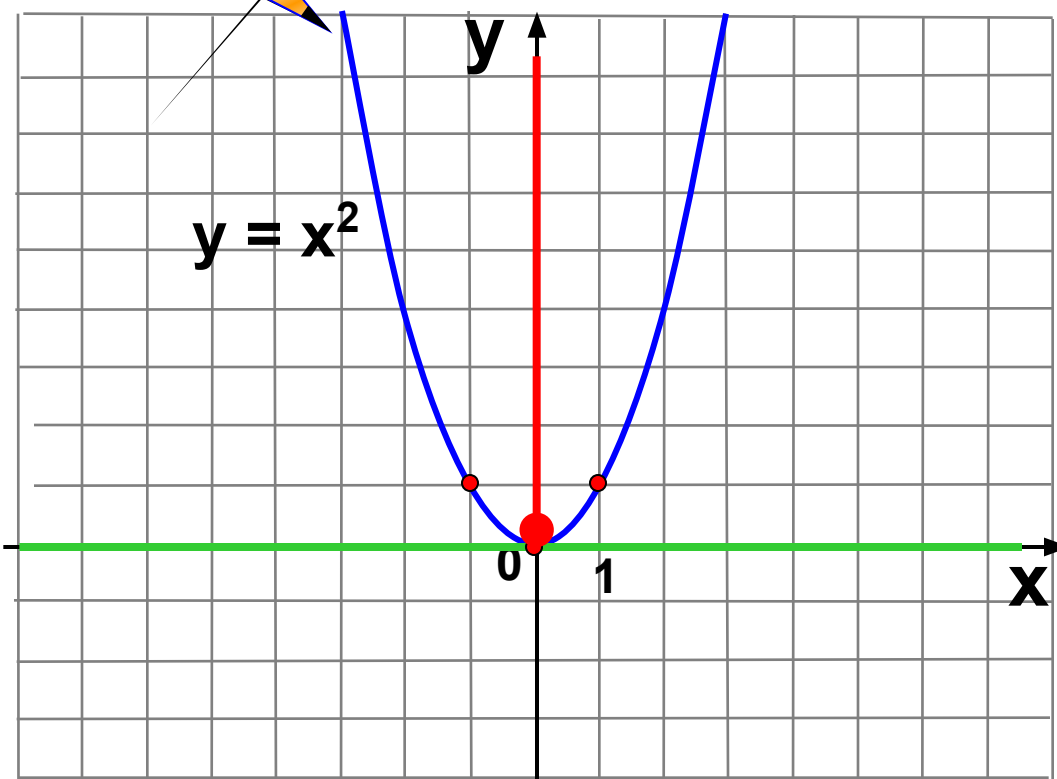
$$y = x^r, \quad \text{где } r \text{ – заданное действительное число}$$

Свойства и график степенной функции зависят от свойств степени с действительным показателем, и в частности от того, при каких значениях  $x$  и  $r$  имеет смысл степень  $x^r$ .

Показатель  $p = 2r$  – четное натуральное число

$$y = x^2, \quad y = x^4, \quad y = x^6, \quad y = x^8, \quad \dots$$




$$y = x^2$$

$$D(y) : x \in R$$

$$E(y) : y \geq 0$$

Функция  $y = x^{2n}$  четная,  
т.к.  $(-x)^{2n} = x^{2n}$

Функция убывает на  
промежутке  $(-\infty; 0]$

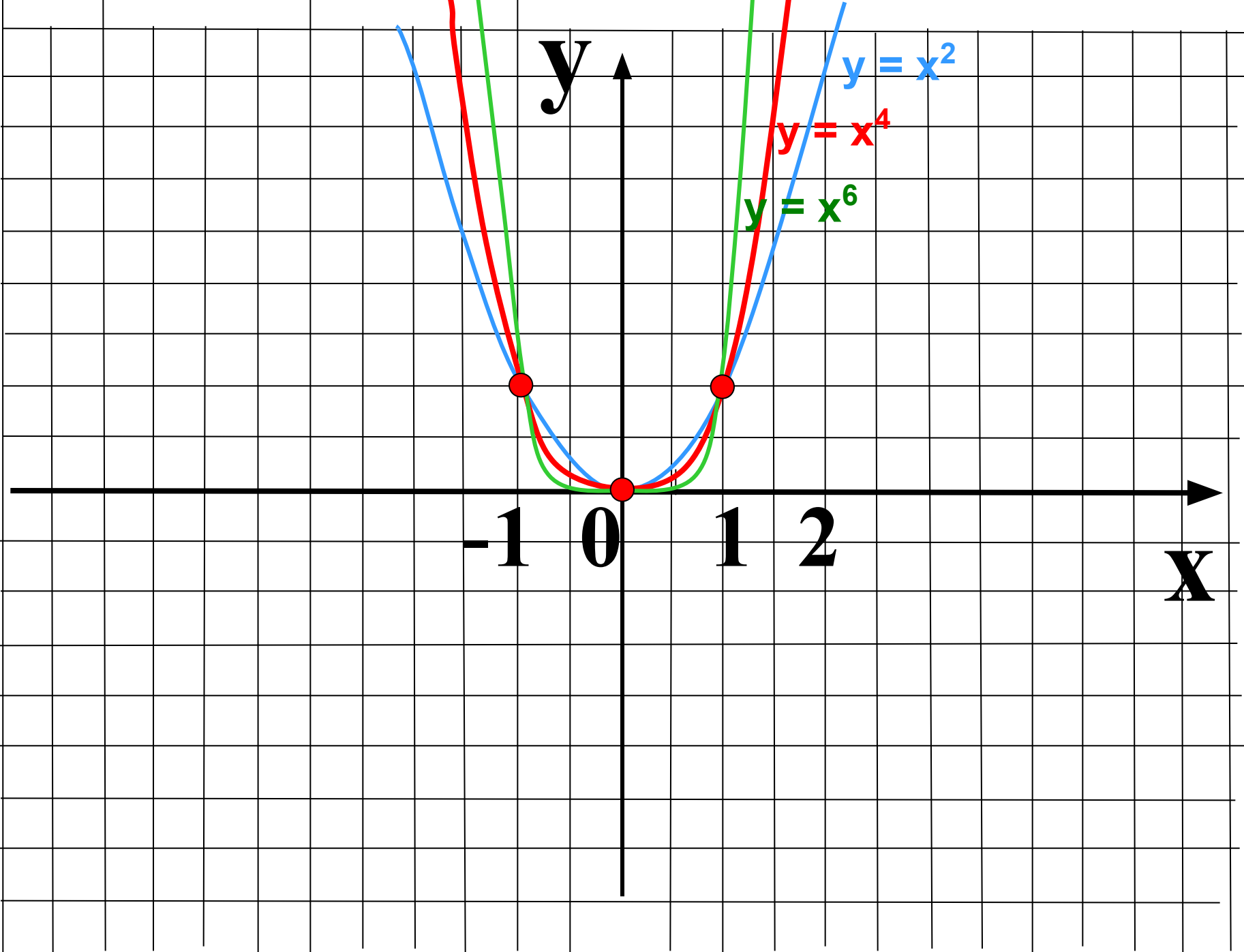
Функция возрастает  
на промежутке  $[0; +\infty)$

**График четной функции**

симметричен относительно оси Oy.

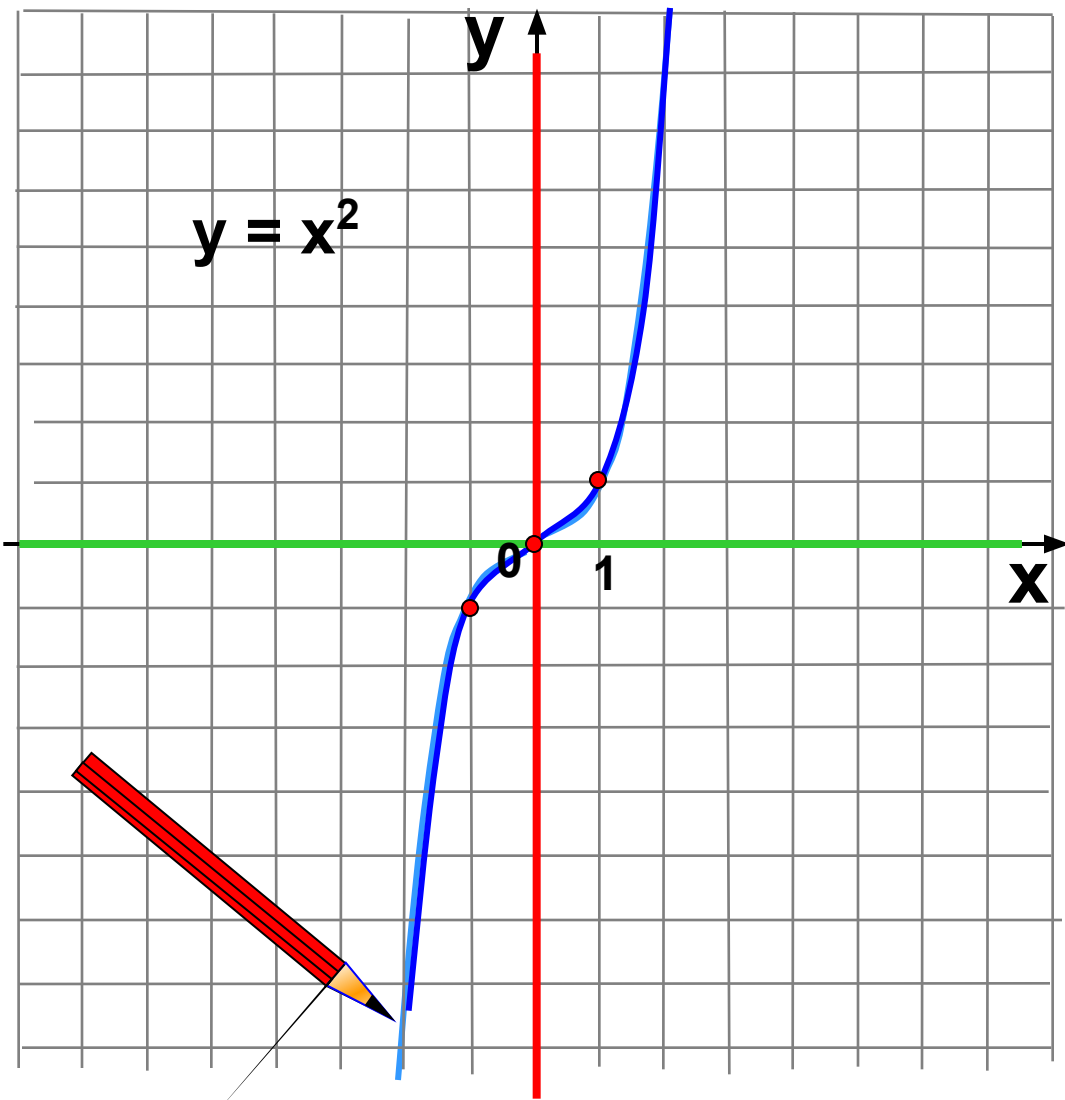
**График нечетной функции**

симметричен относительно начала  
координат – точки O.



## Показатель $r = 2n-1$ – нечетное натуральное число

$$y = x^3, \quad y = x^5, \quad y = x^7, \quad y = x^9, \quad \dots$$



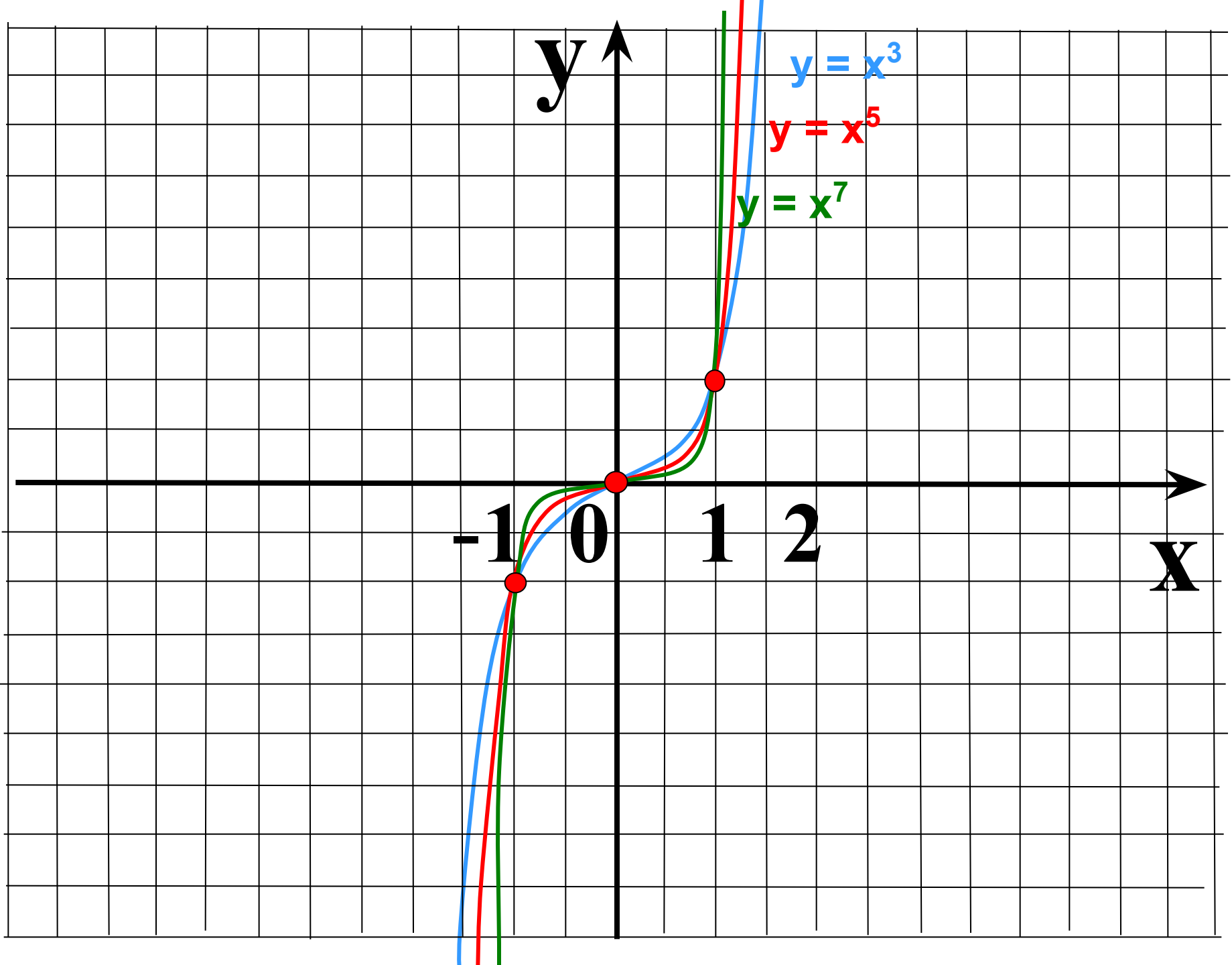
$$D(y) : x \in R$$

$$E(y) : y \in R$$

Функция  $y = x^{2n-1}$  нечетная,  
т.к.  $(-x)^{2n-1} = -x^{2n-1}$

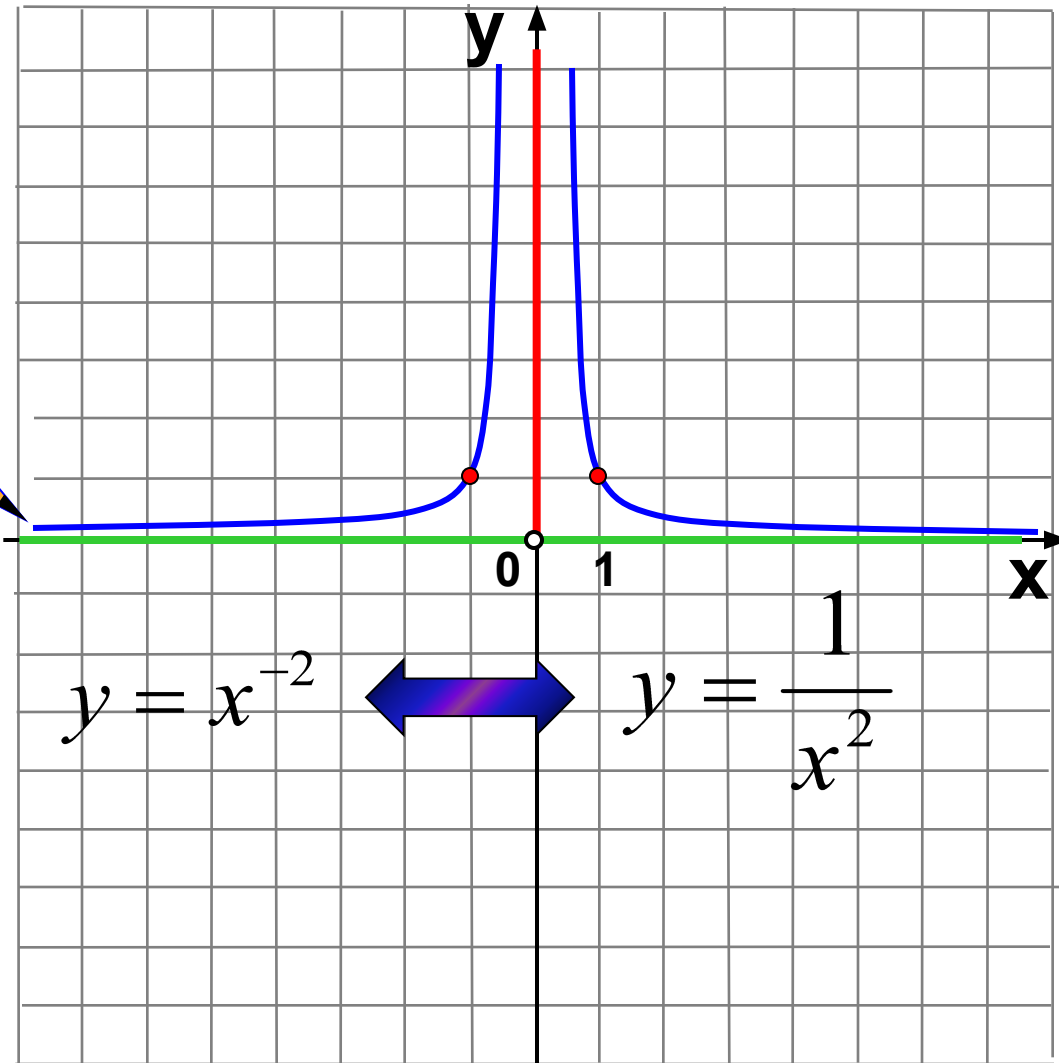
Функция возрастает  
на промежутке  $(-\infty; +\infty)$





**Показатель  $r = -2n$ , где  $n$  – натуральное число**

$$y = x^{-2}, \quad y = x^{-4}, \quad y = x^{-6}, \quad y = x^{-8}, \quad \dots$$



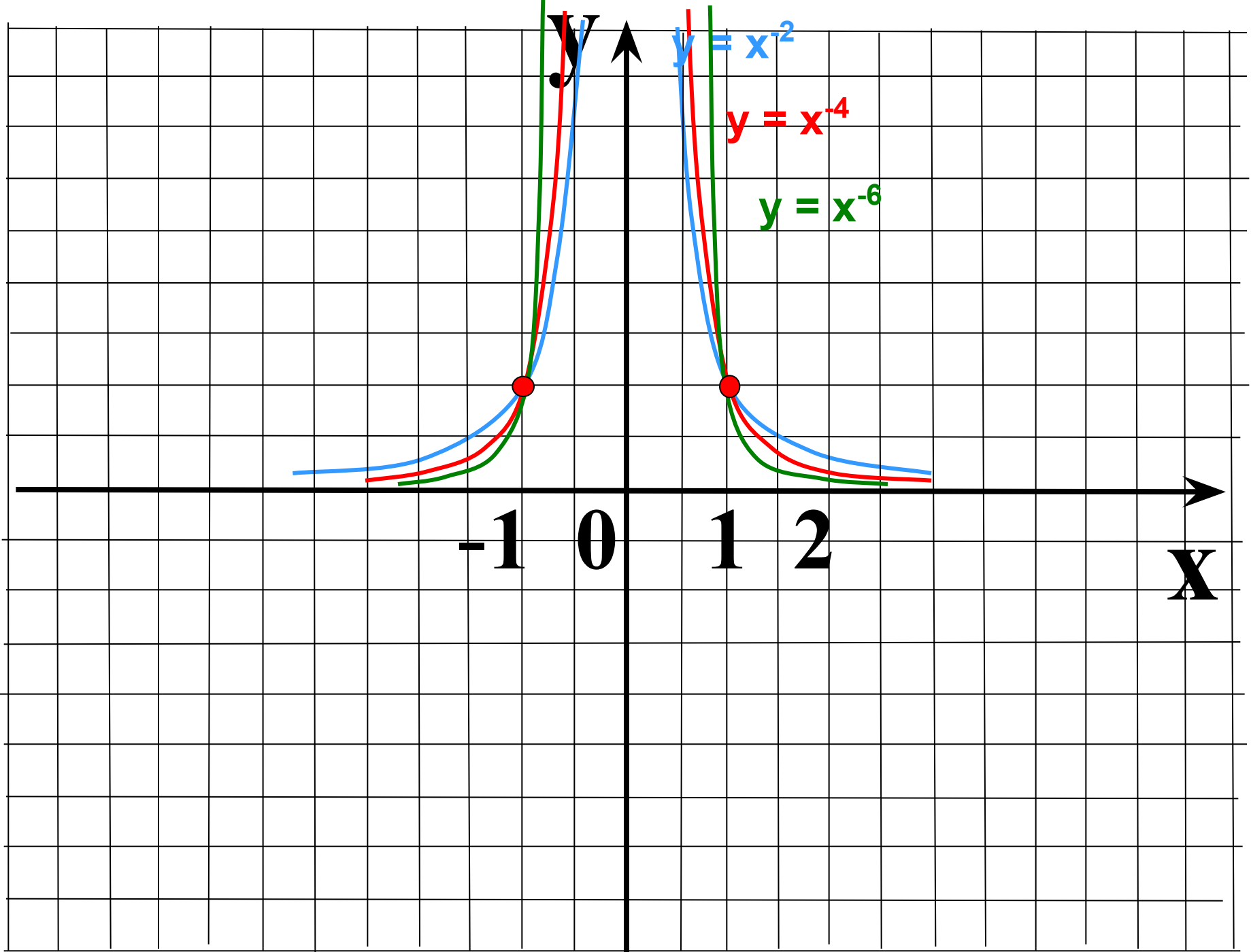
$$D(y) : x \neq 0$$

$$E(y) : y > 0$$

**Функция  $y = x^{2n}$  четная,**  
т.к.  $(-x)^{-2n} = x^{-2n}$

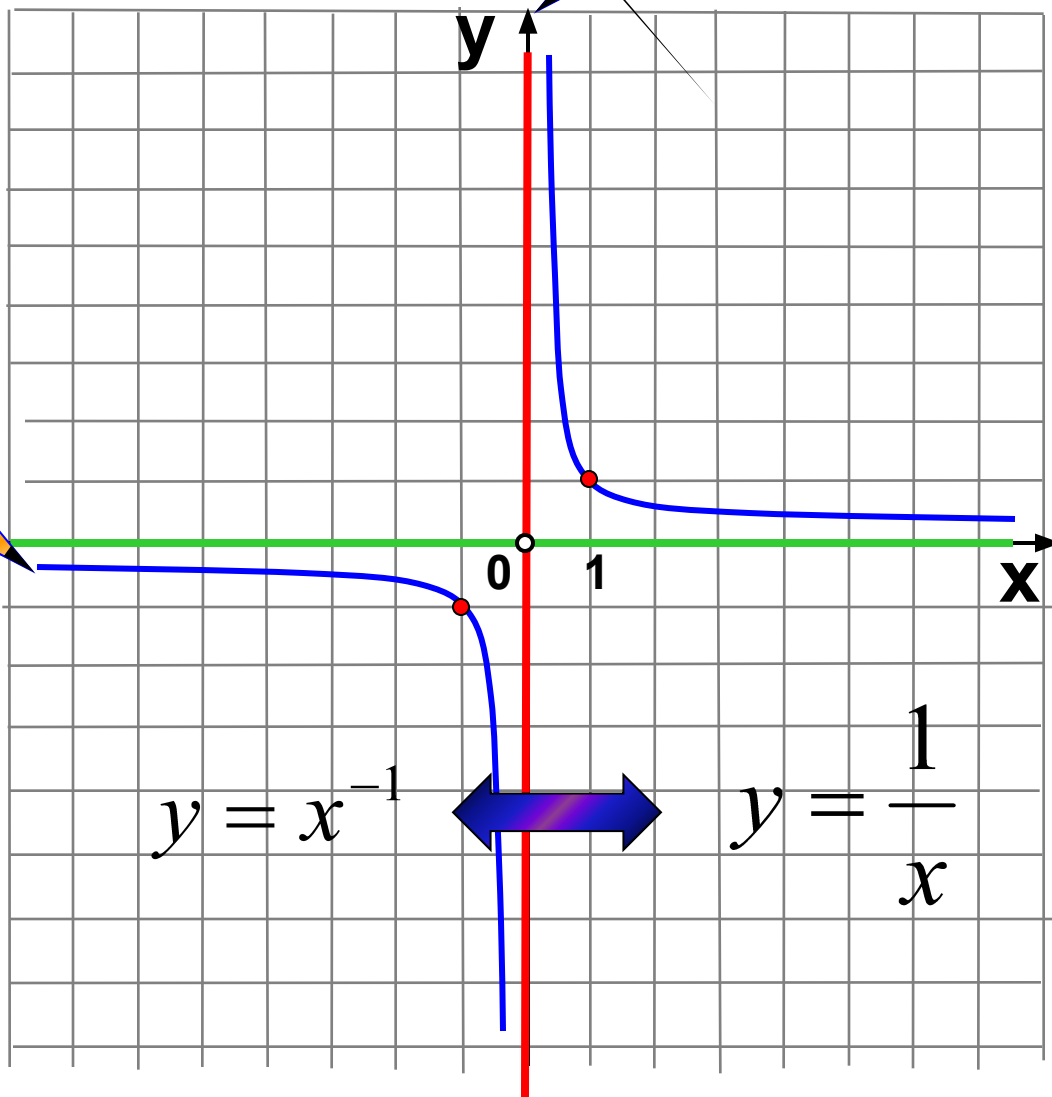
**Функция возрастает на**  
промежутке  $(-\infty; 0)$

**Функция убывает**  
на промежутке  $(0; +\infty)$



Показатель  $r = -(2n-1)$ , где  $n$  – натуральное число

$y = x^{-3}$ ,  $y = x^{-5}$ ,  $y = x^{-7}$ ,  $y = x^{-9}$ , ...



$D(y) : x \neq 0$

$E(y) : y \neq 0$

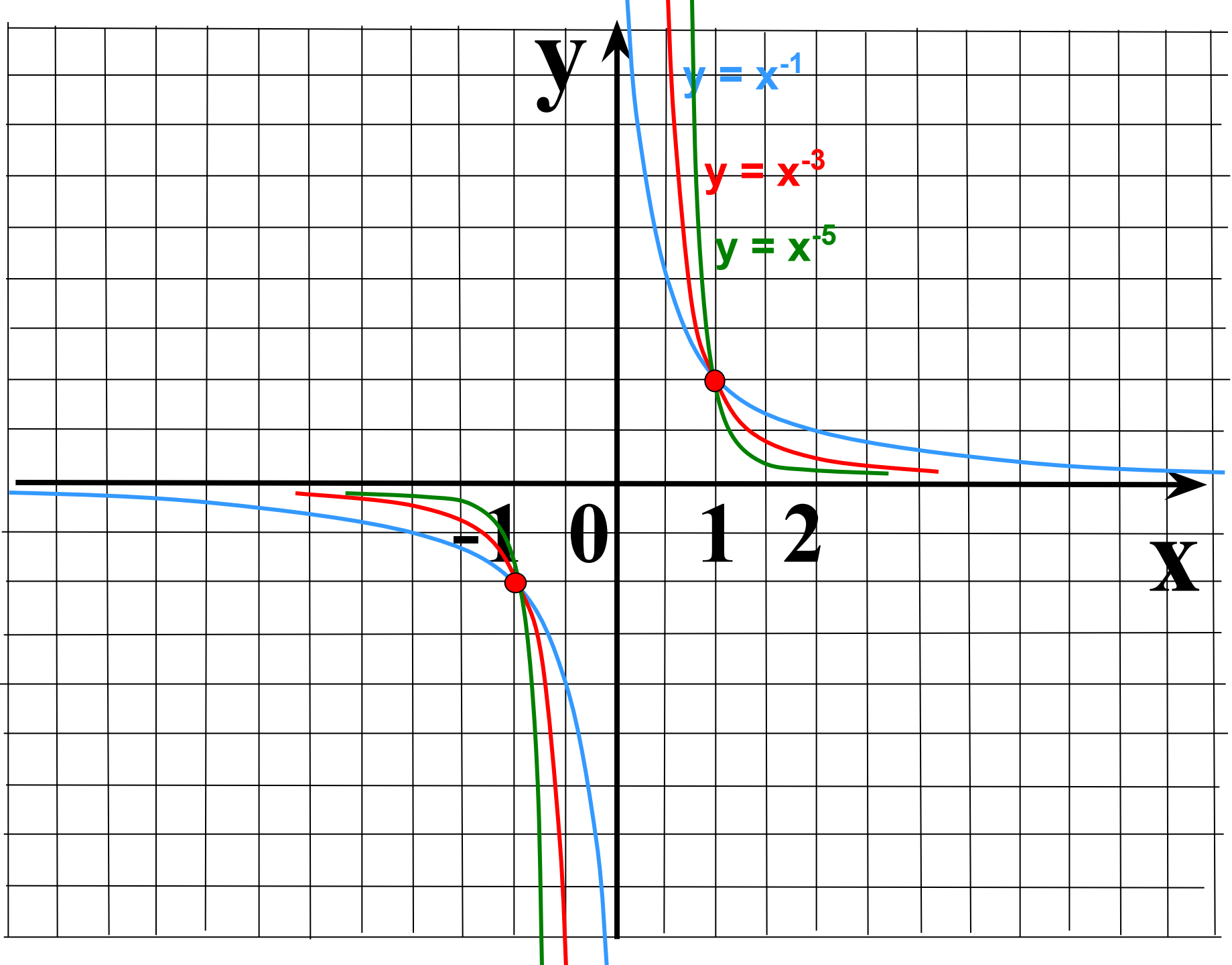
Функция  $y = x^{-(2n-1)}$

нечетная,

т.к.  $(-x)^{-(2n-1)} = -x^{-(2n-1)}$

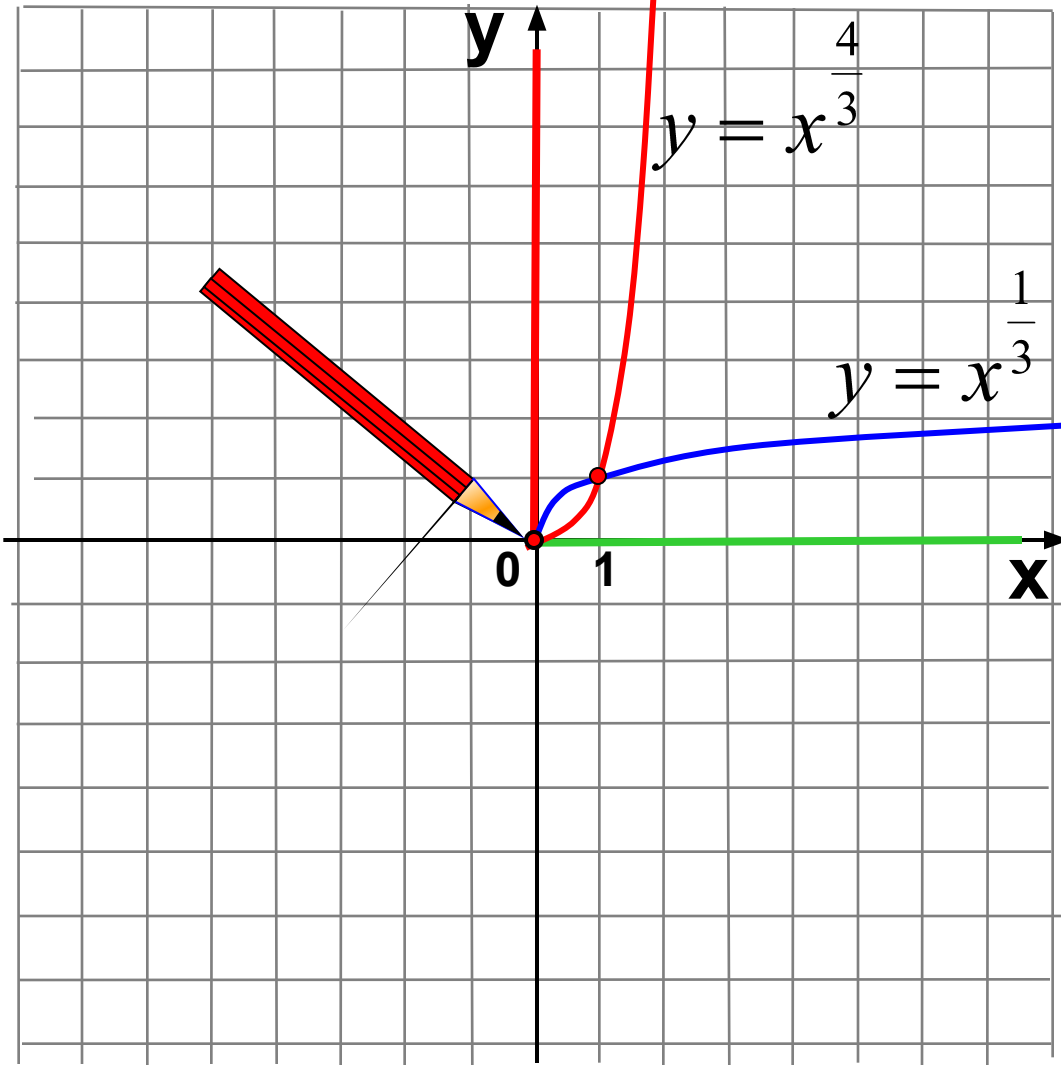
Функция убывает на промежутке  $(-\infty; 0)$

Функция убывает на промежутке  $(0; +\infty)$



# Показатель $r$ – положительное действительное нецелое число

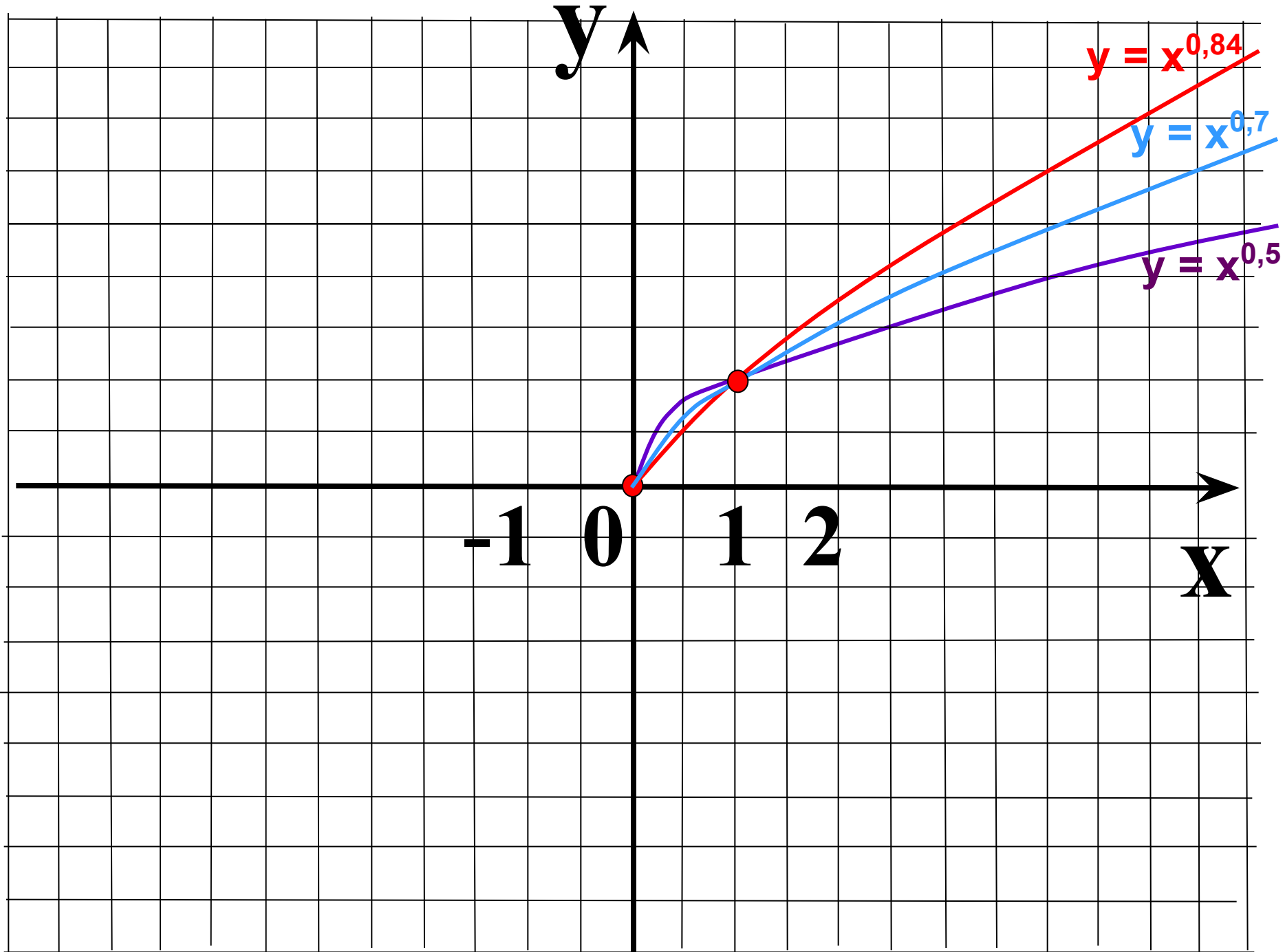
$$y = x^{1,3}, \quad y = x^{0,7}, \quad y = x^{2,12}, \quad y = x^{\frac{1}{3}} \dots$$

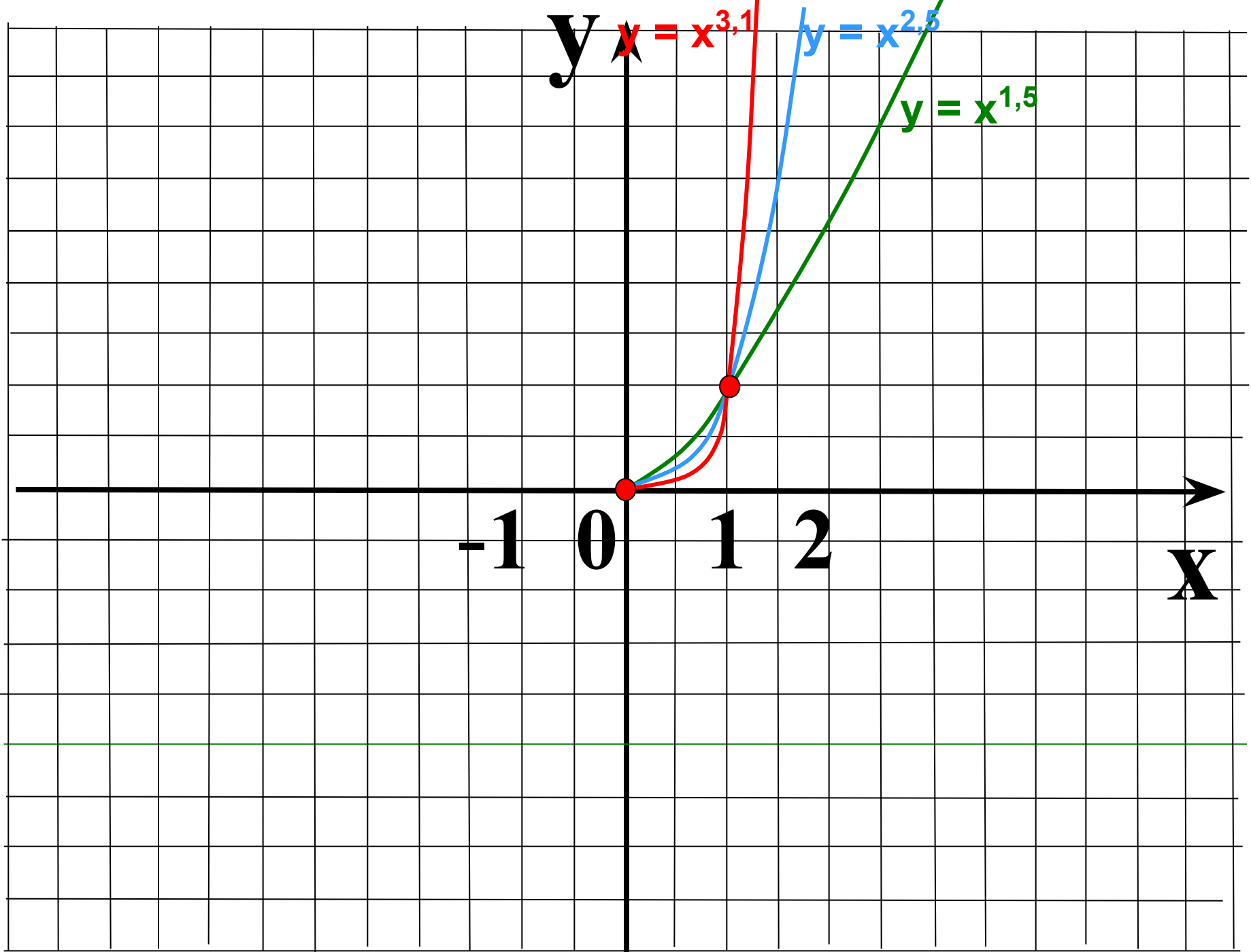


$$D(y) : x \geq 0$$

$$E(y) : y \geq 0$$

Функция возрастает на промежутке  $[0; +\infty)$

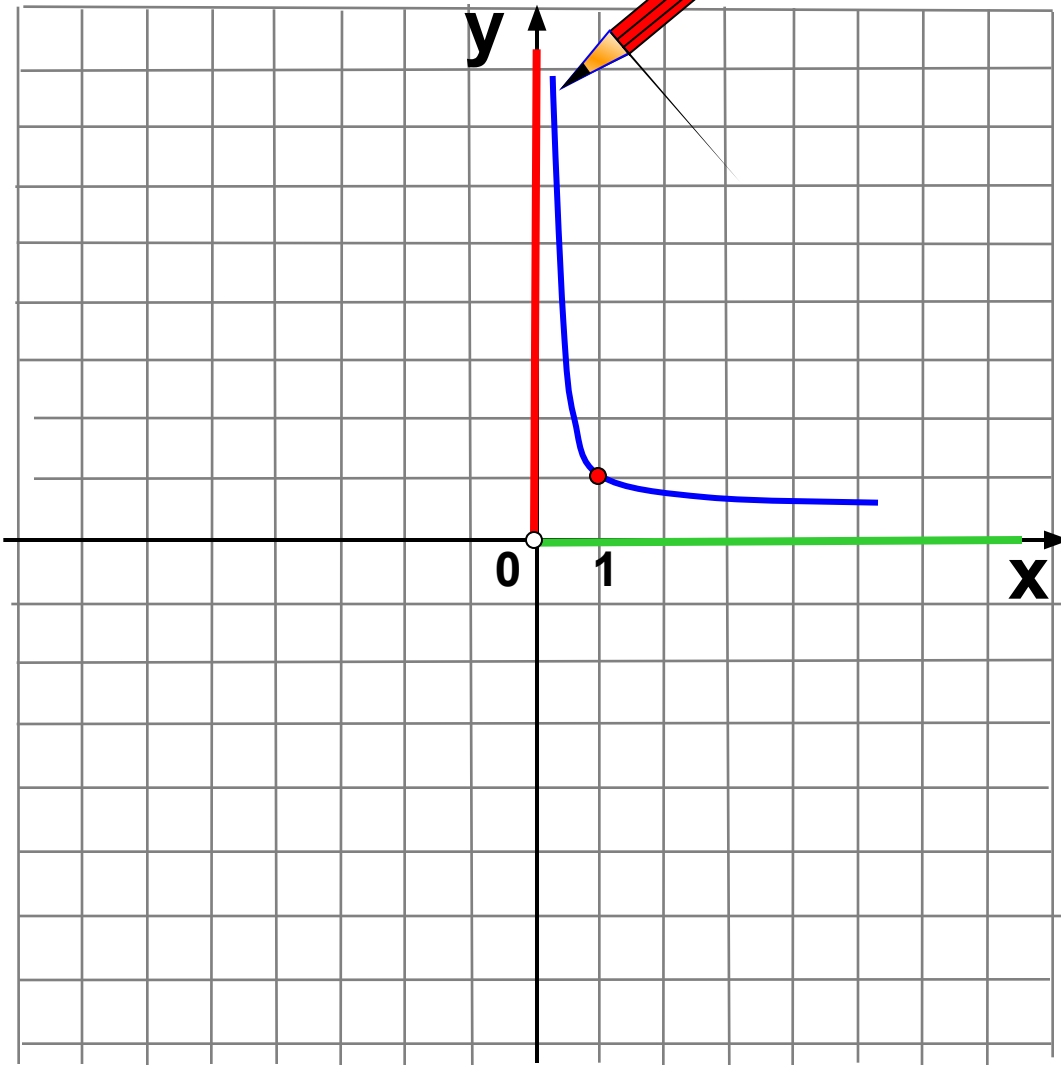






**Показатель  $r$  – отрицательное действительное  
нецелое число**

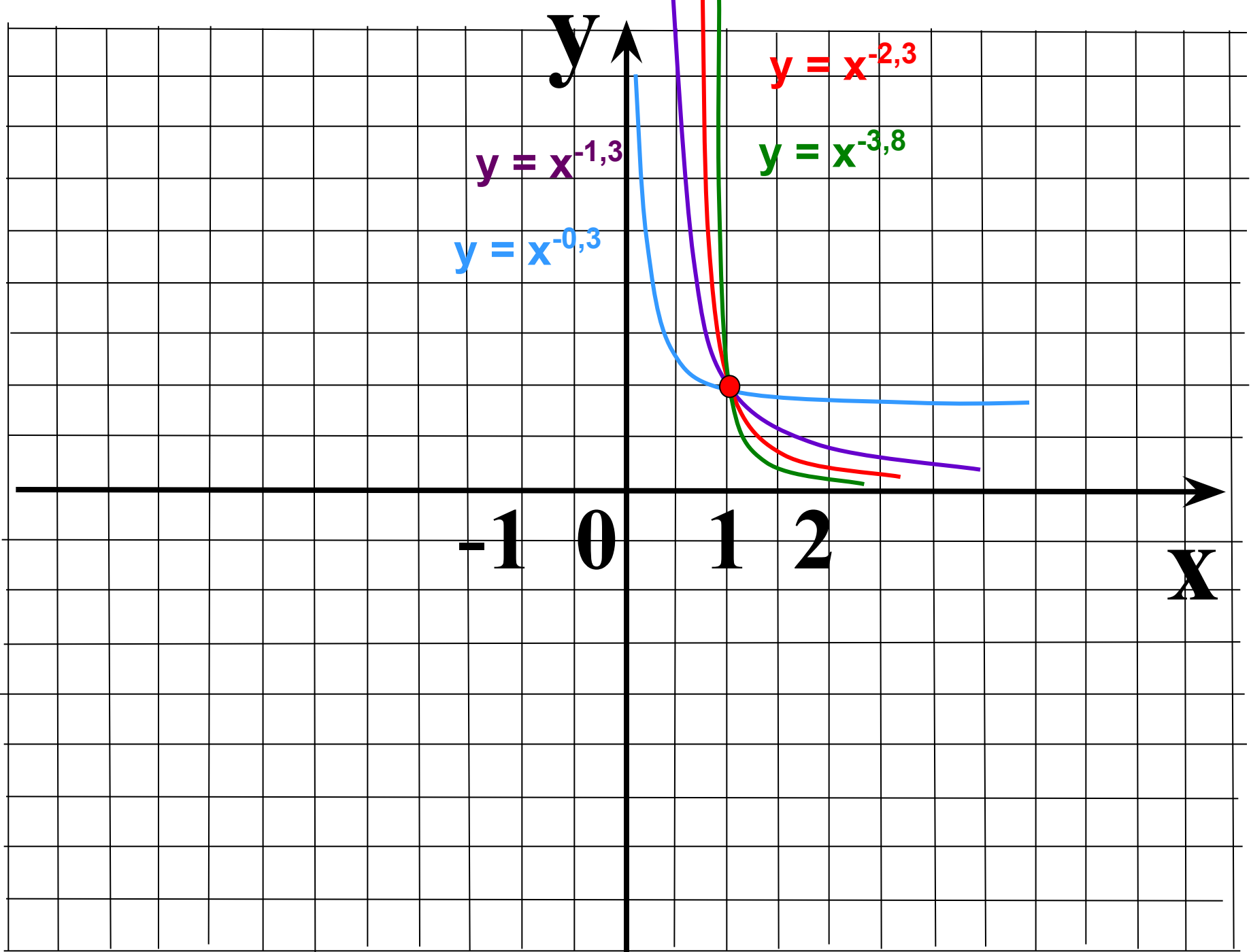
$y = x^{-1,3}$ ,  $y = x^{-0,7}$ ,  $y = x^{-2,12}$ ,  $y = x^{-\frac{1}{3}}$  ...

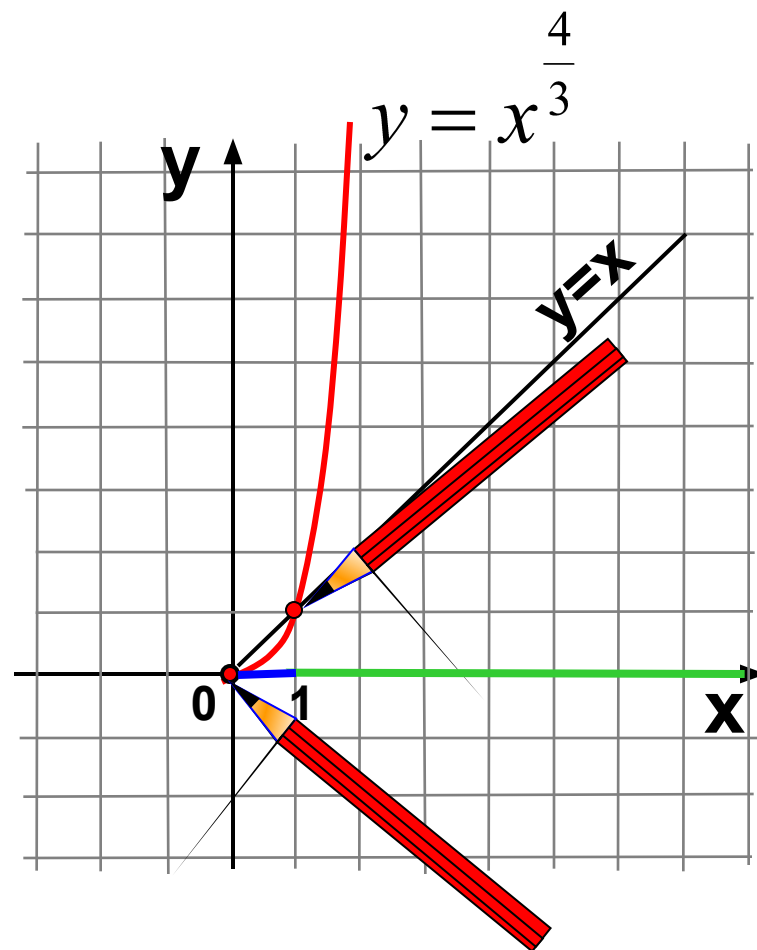
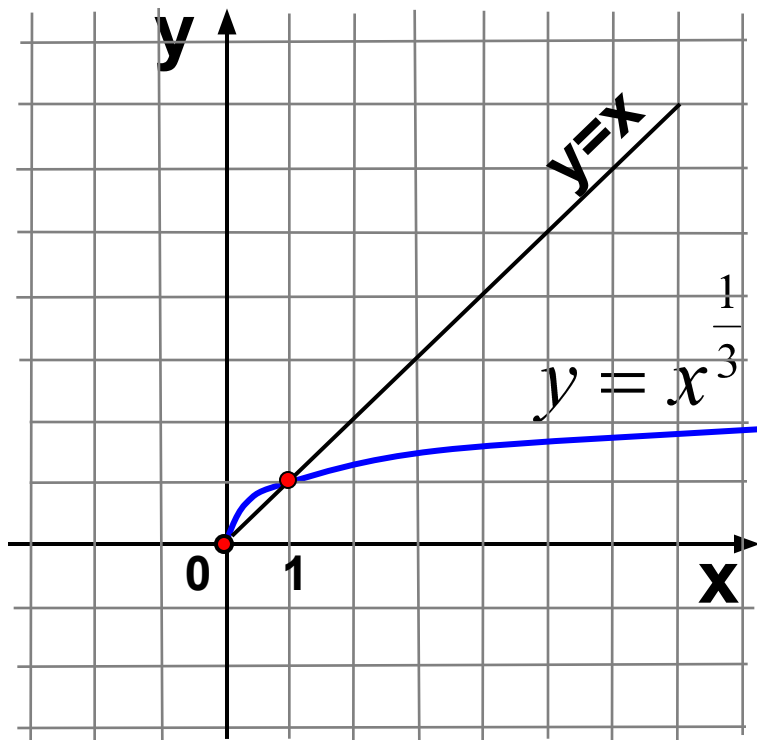


$D(y) : x > 0$

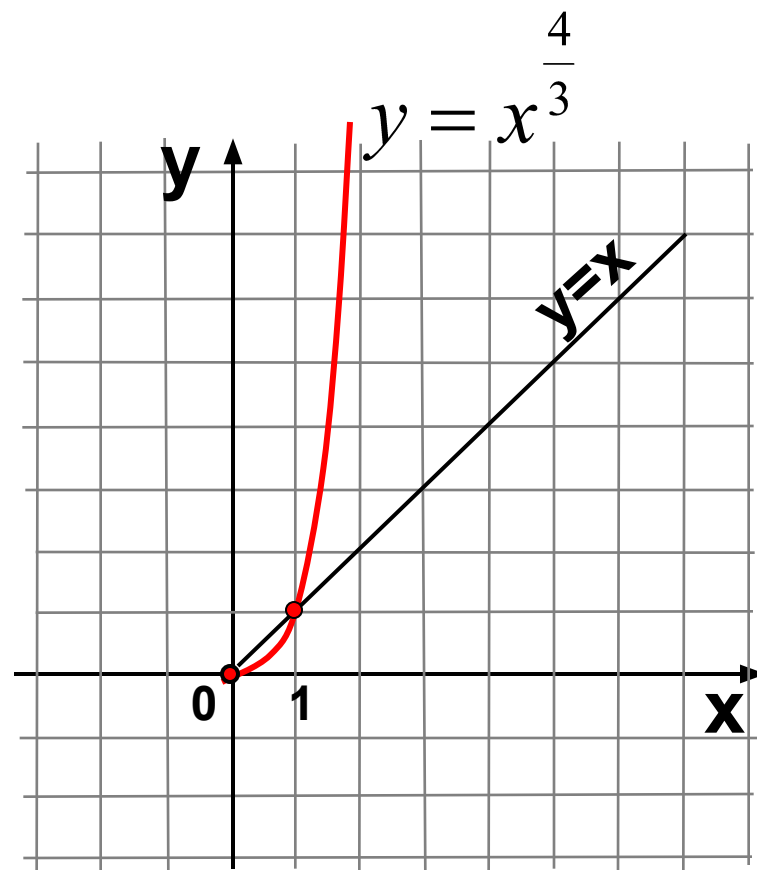
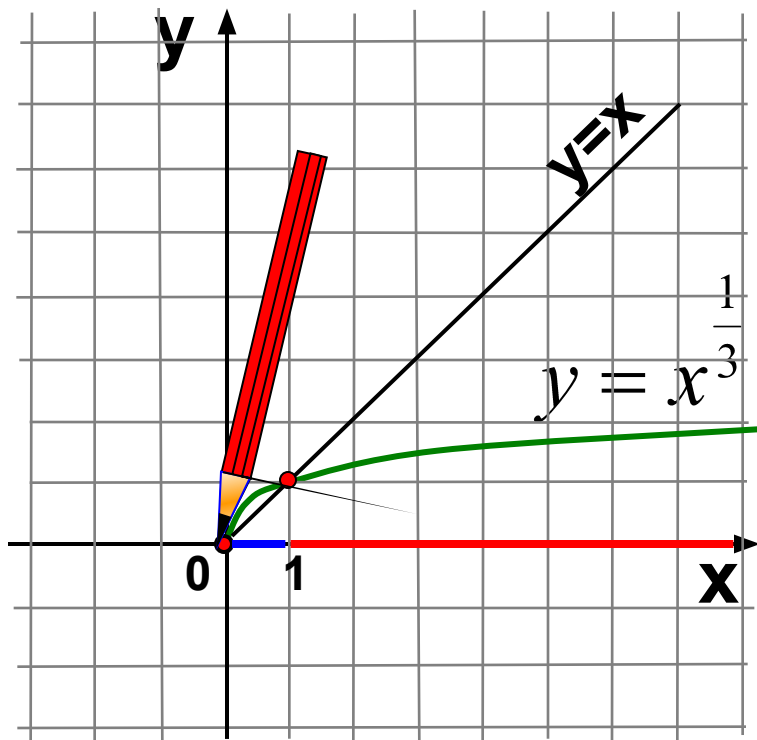
$E(y) : y > 0$

**Функция убывает на  
промежутке  $(0; +\infty)$**



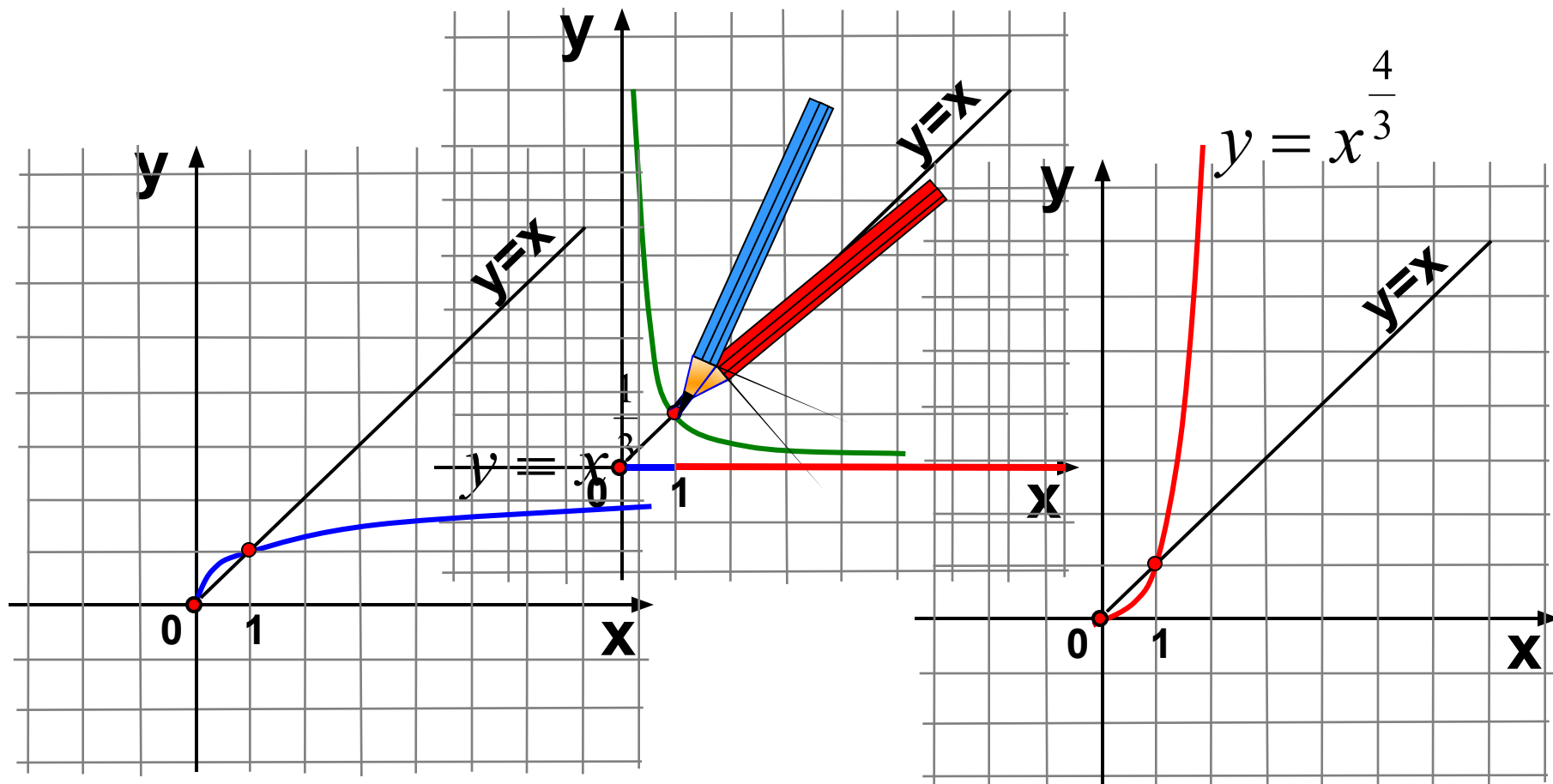


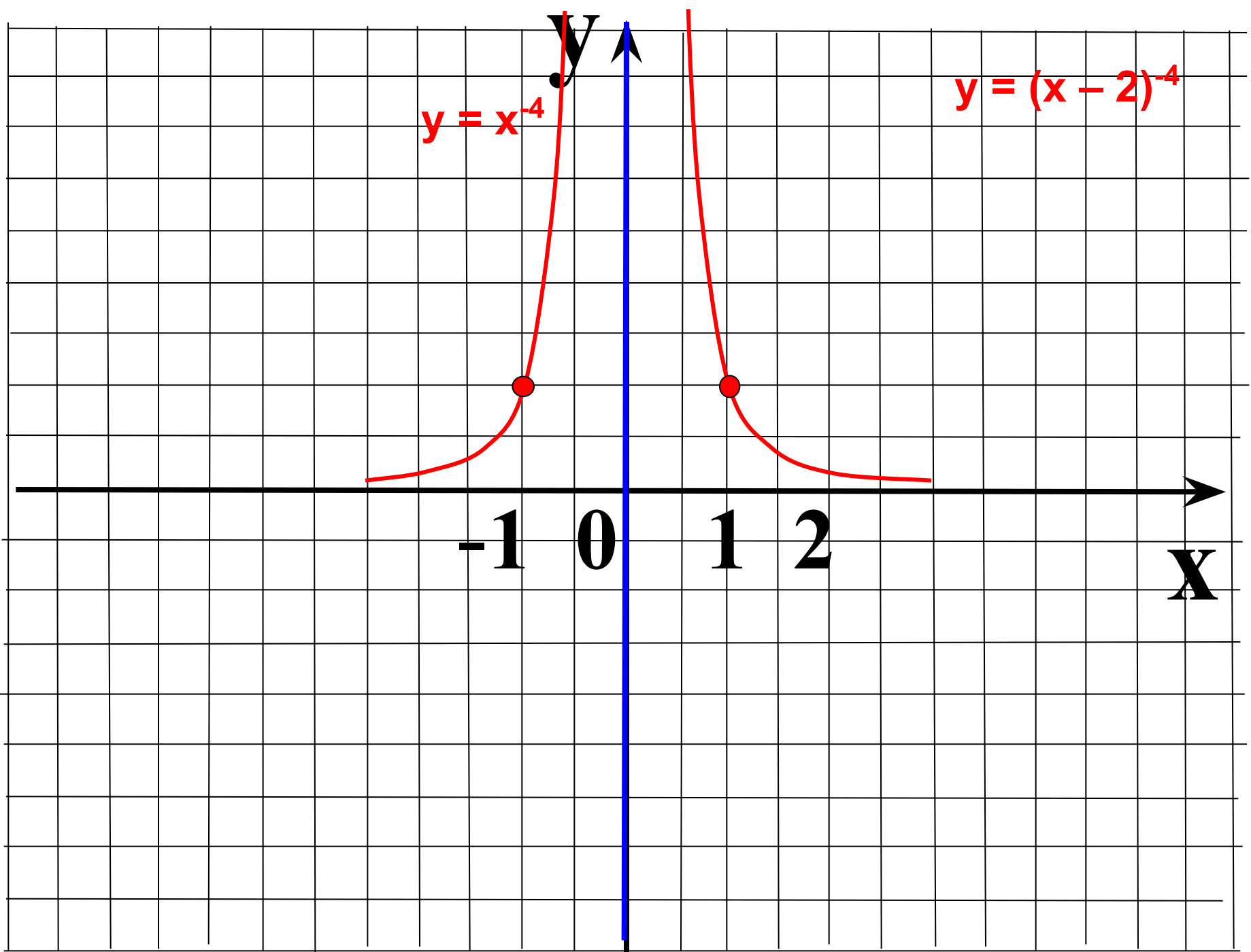
Пользуясь рисунком, найти промежутки, на которых график функции  $y = x^{\pi}$  лежит выше (ниже) графика функции  $y = x$ .

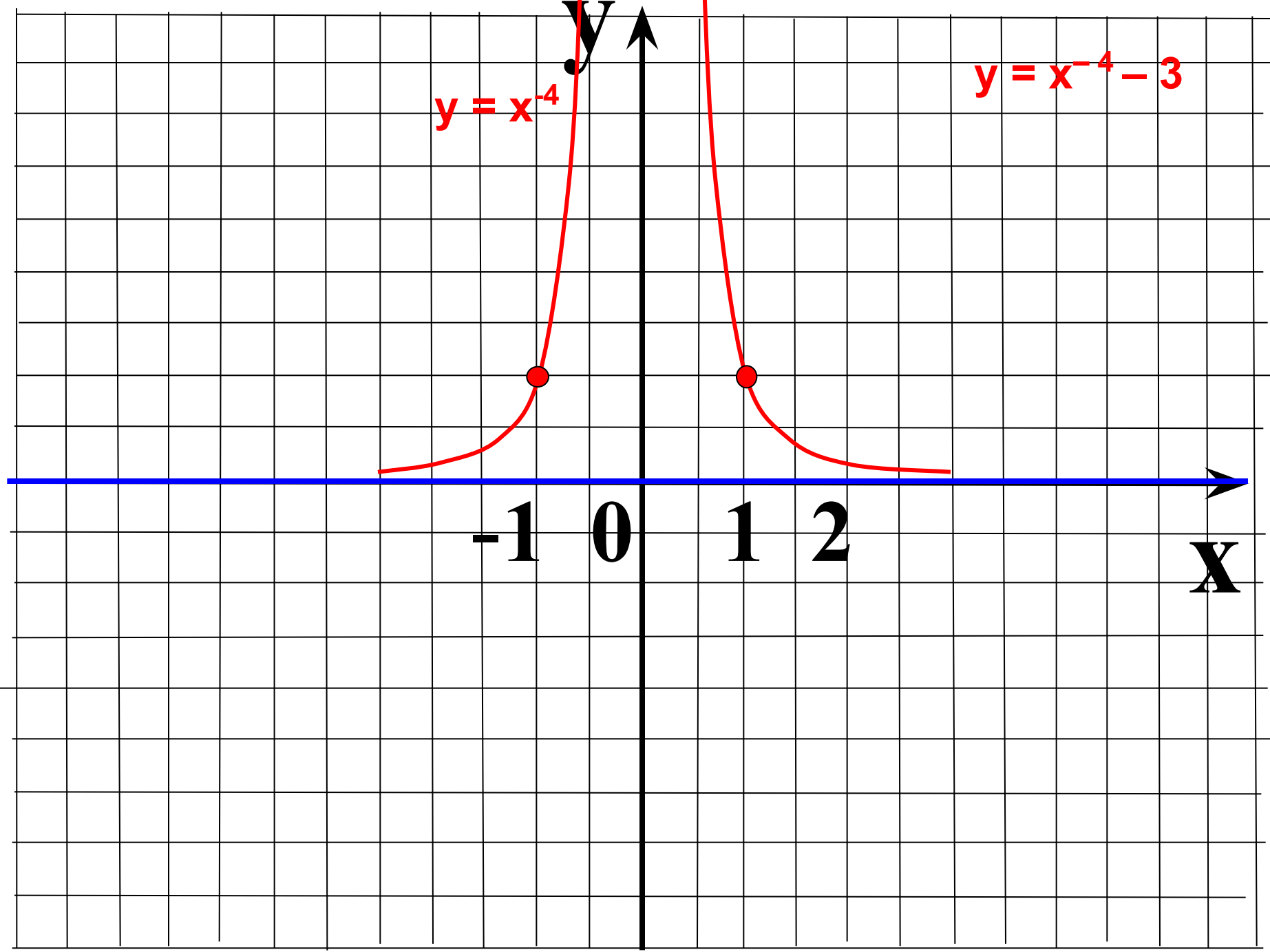


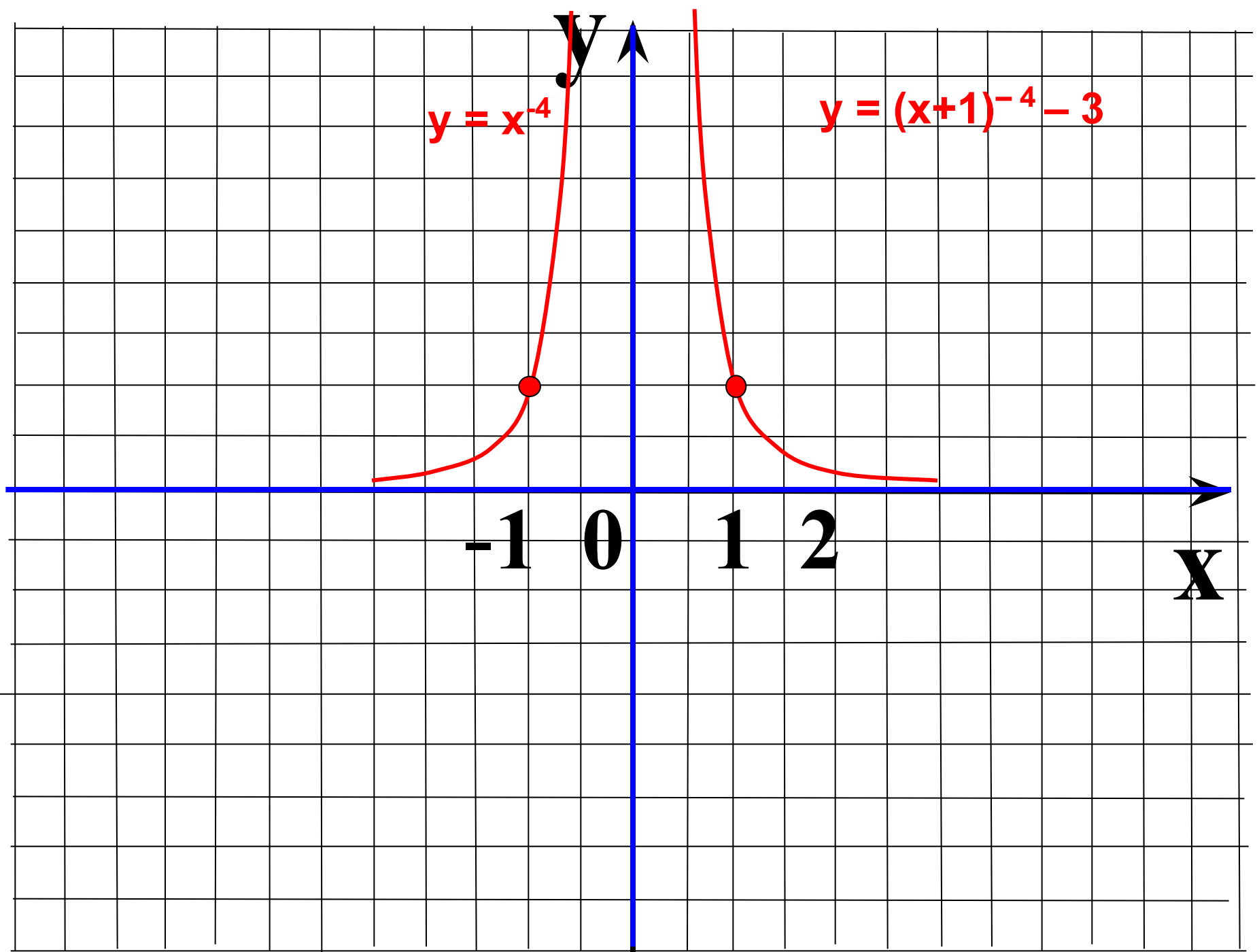
Пользуясь рисунком, найти промежутки, на которых график функции  $y = x^{\sin 45^\circ}$  лежит выше (ниже) графика функции  $y = x$ .

Пользуясь рисунком, найти промежутки, на которых график функции  $y = x^{1-\pi}$  лежит выше (ниже) графика функции  $y = x$ .

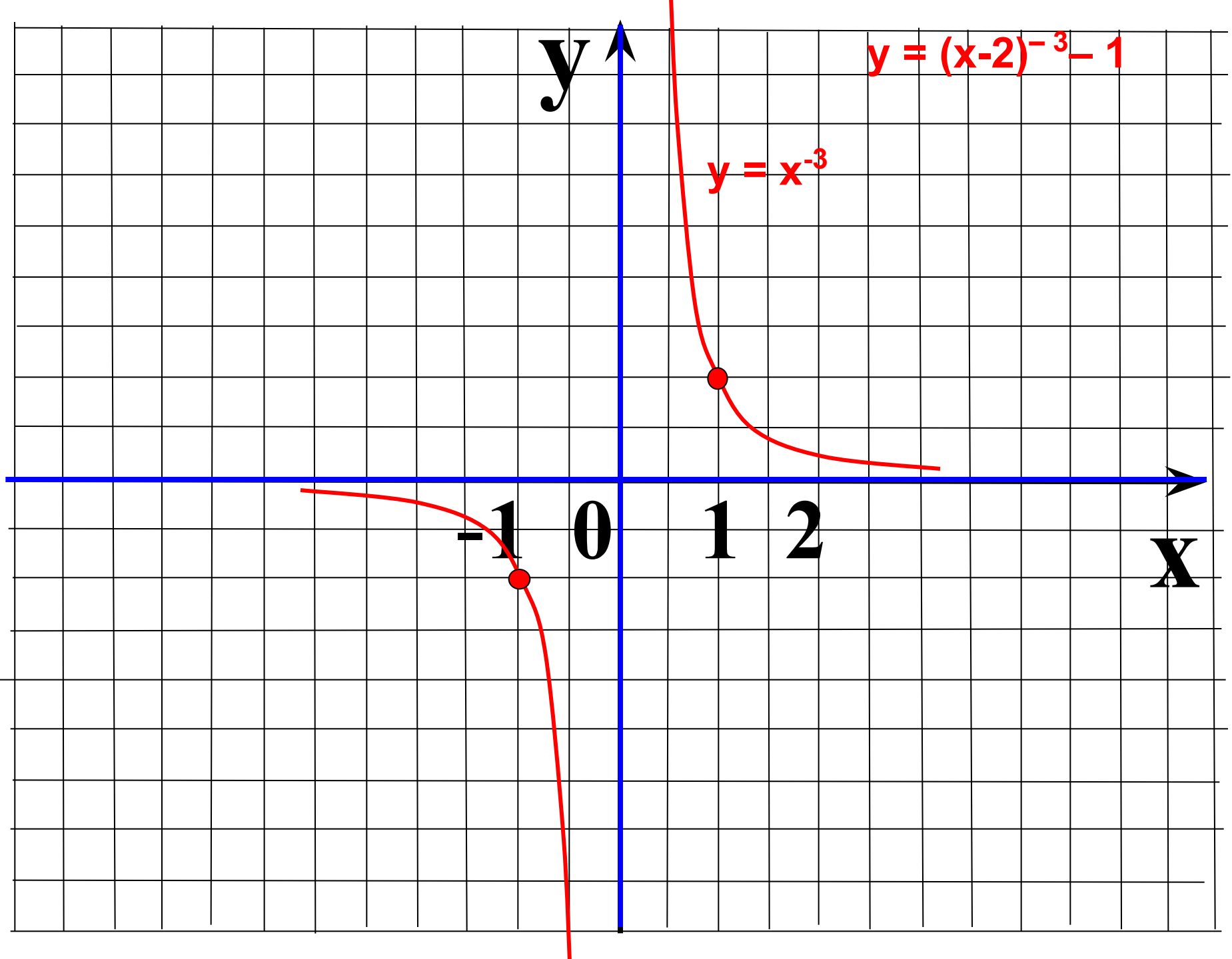












**y**

$y = x^{-1,3}$

$y = (x+2)^{-1,3} + 1$



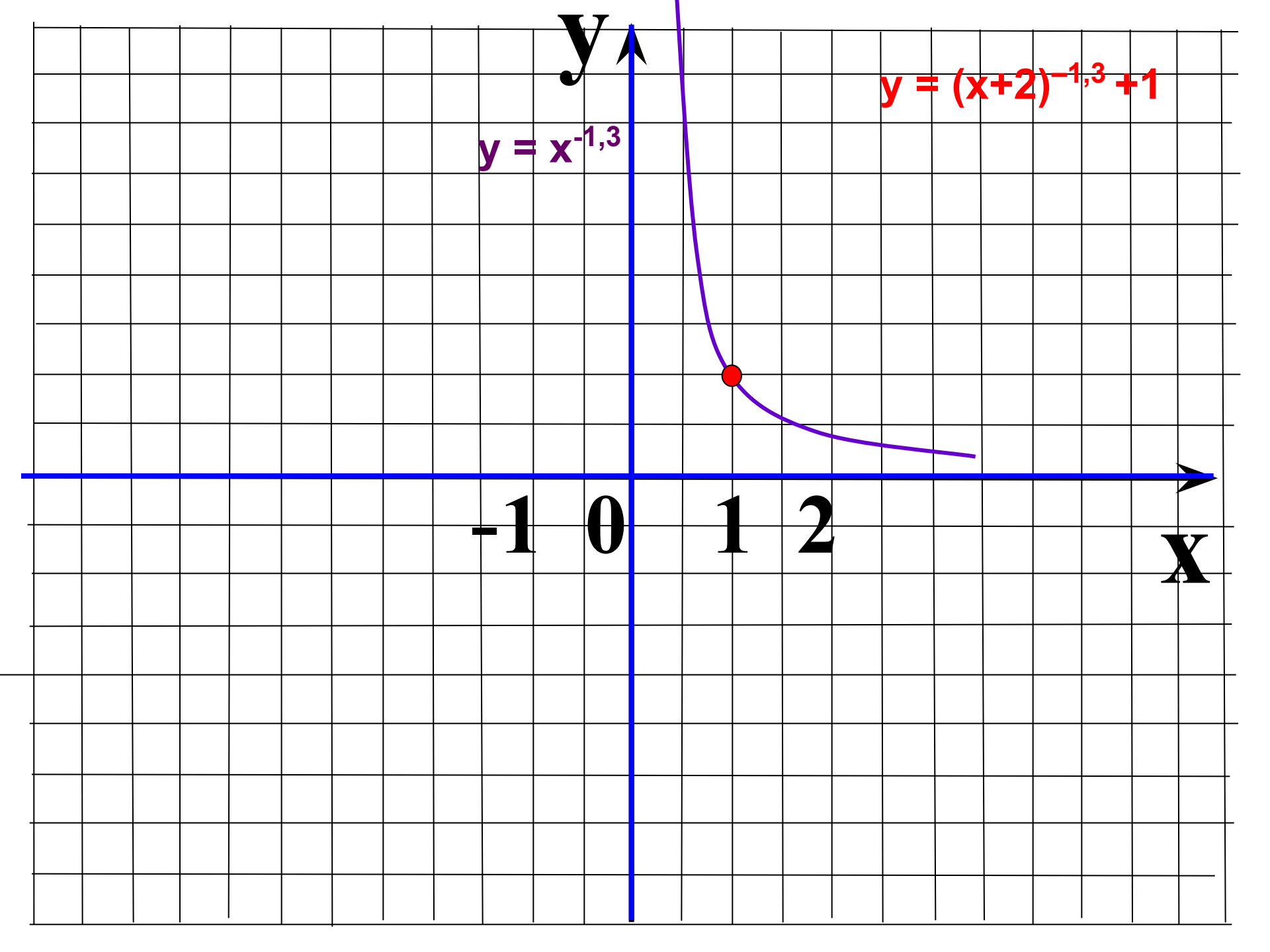
**-1**

**0**

**1**

**2**

**x**



# Домашнее задание

- 9.11
- 9.14(а,б)
- 9.16(аб)
- § 9. Определения и свойства степенной функции( стр.56-59)