

ГАОУ СПОК РК «КЕРЧЕНСКИЙ МЕДКОЛЛЕДЖ ИМ. Г.К ПЕТРОВОЙ»

ГРУППА 121-С

ВЯЛАЯ ДАРЬЯ, БУШУЕВА ОКСАНА.

# ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ, СТЕПЕННАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

# Цели:



- ④ Изучить логарифмическую и показательную функции как взаимно обратные функции.
- ④ Показать практическую значимость логарифмической и показательной функций.



# *Показательная функция ее свойства и график*

Функция, заданная  
формулой вида

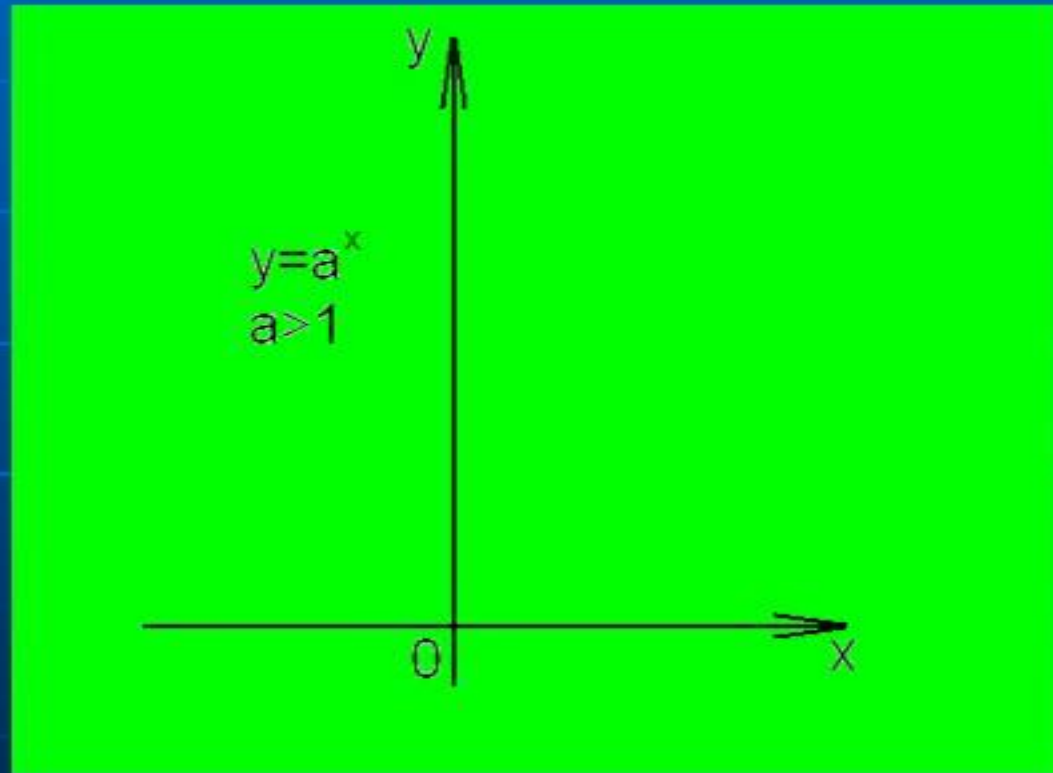
$$y = a^x,$$

где  $a > 0, a \neq 1$ .

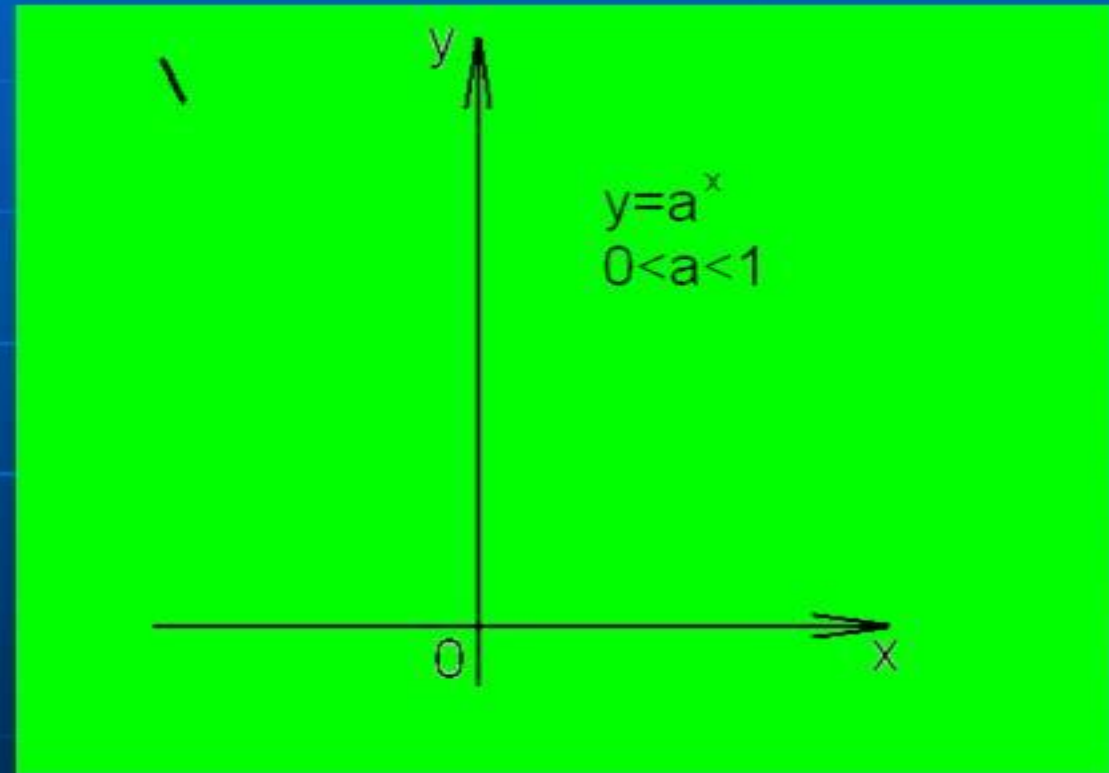
называется показательной  
функцией с основанием  $a$ .



# График функции $y = a^x$



при  $a > 1$ .



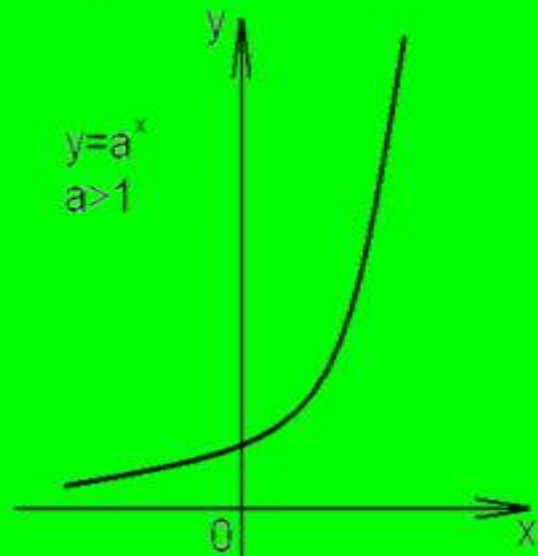
при  $0 < a < 1$ .



# Свойства функции $y = a^x$

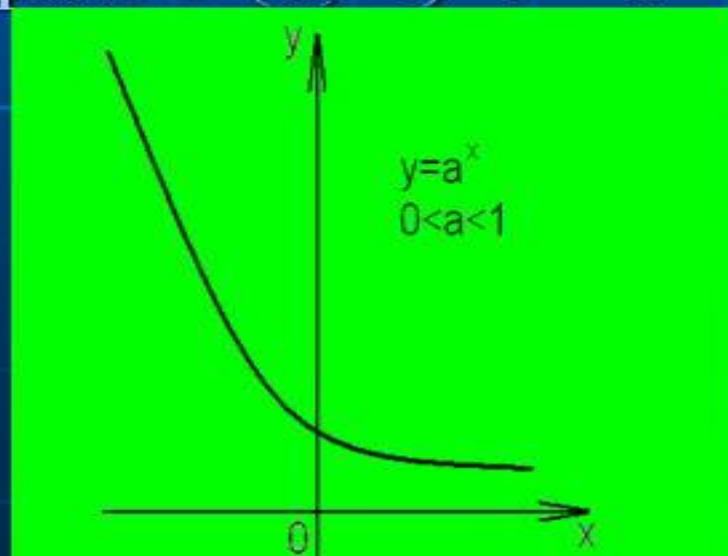
при  $a > 1$ :

1.  $D(a^x) = \mathbb{R}$ ;
2.  $E(a^x) = \mathbb{R}_+$ ;
3. Функция возрастающая;
4. При  $x = 0$   $a^x = 1$ ,  
при  $x \in (-\infty; 0)$   $0 < a^x < 1$ ,  
при  $x \in (0; \infty)$   $a^x > 1$ .



при  $0 < a < 1$

1.  $D(a^x) = \mathbb{R}$ ;
2.  $E(a^x) = \mathbb{R}_+$ ;
3. Функция убывающая;
4. При  $x = 0$   $a^x = 1$   
при  $x \in (-\infty; 0)$   $a^x > 1$ ,  
при  $x \in (0; \infty)$   $0 < a^x < 1$ .





*Логарифмическая  
функция, ее свойства и  
график*



Показательная функция  $y = a^x$   
непрерывна и возрастает при  $a > 1$   
и убывает при  $0 < a < 1$  на всей  
числовой прямой.

В обоих случаях

$$E(a^x) = \mathbb{R}_+.$$





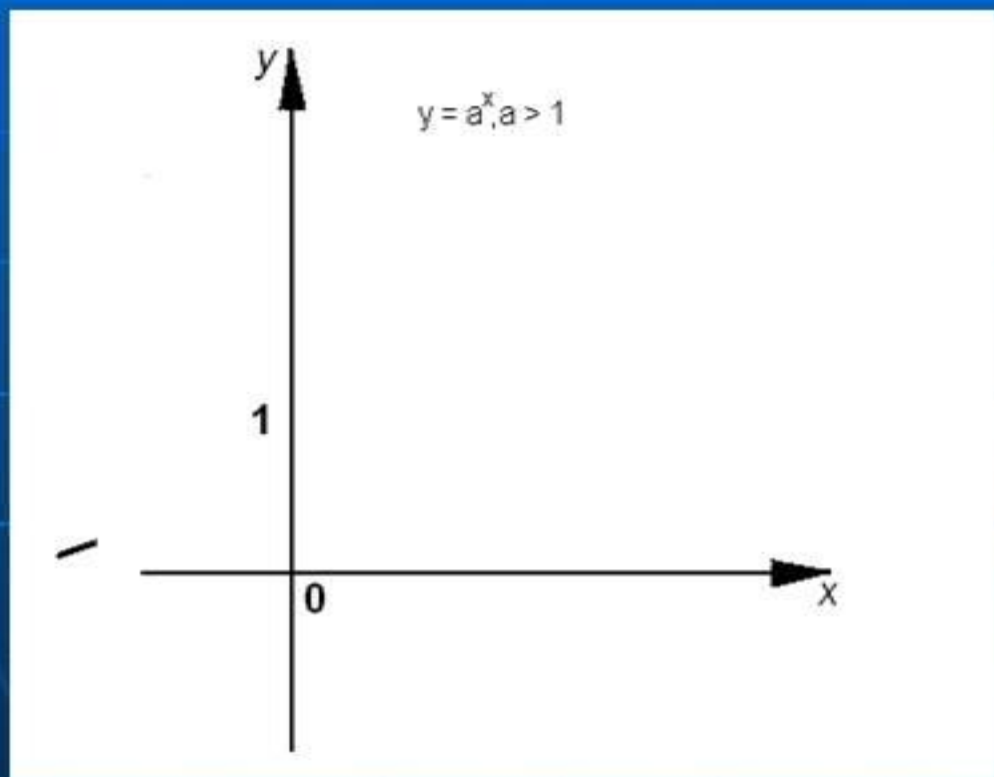
Следовательно, показательная функция имеет обратную функцию с областью определения  $R_+$  и множеством значений  $R$ , непрерывную в каждой точке области определения.



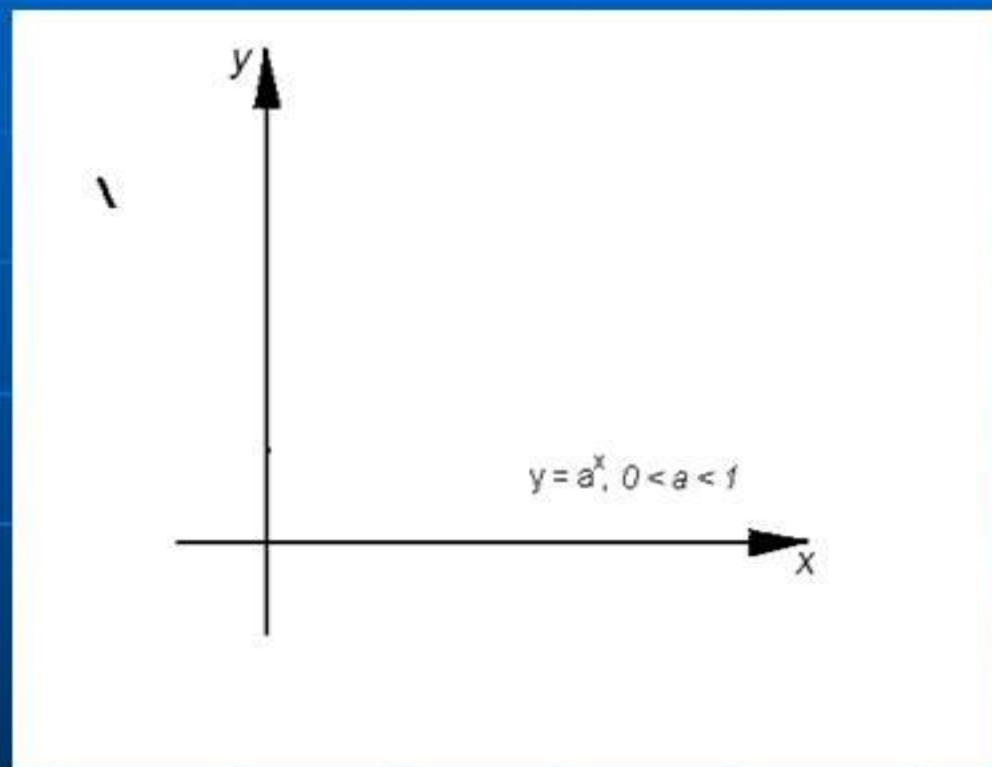
Эту обратную функцию называют логарифмической функцией при основании  $a$  и обозначают  $y = \log_a x$ .



# Схематические графики функции $y = \log_a x$



при  $a > 1$



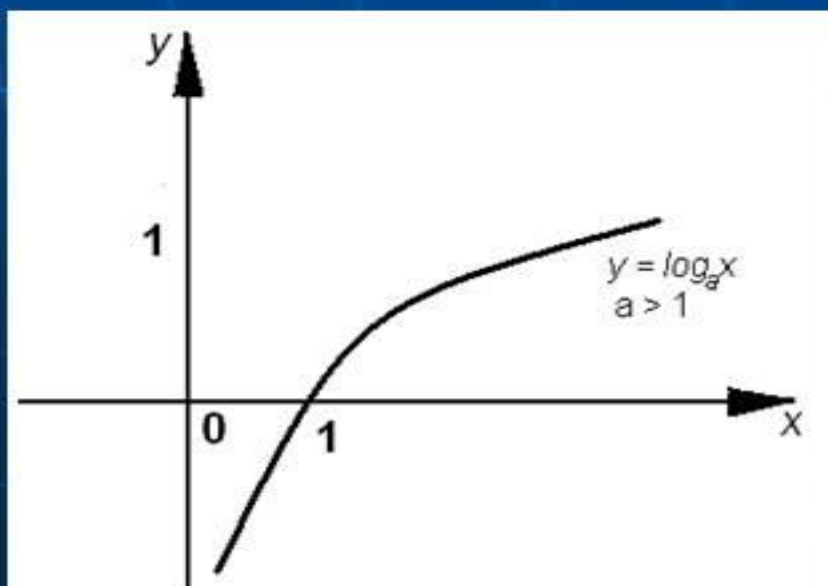
при  $0 < a < 1$



# Свойства функции $y = \log_a x$

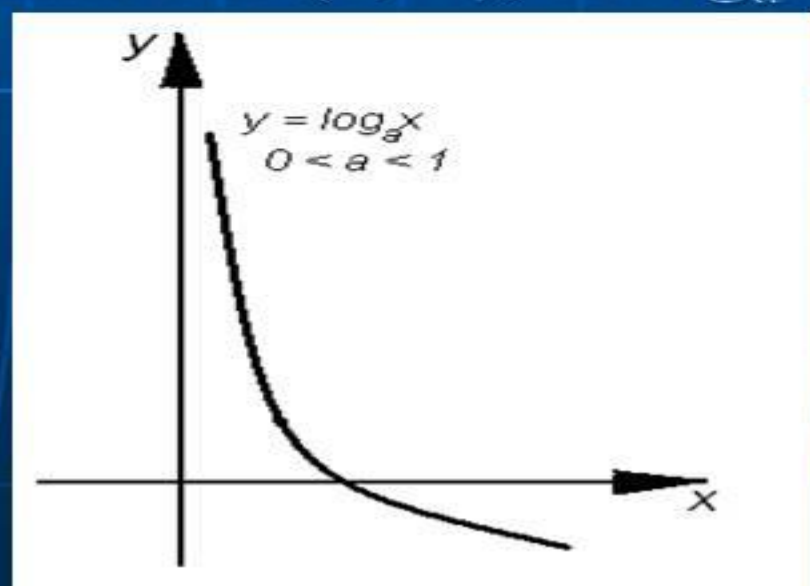
при  $a > 1$

1.  $D(\log_a x) = R_+$ .
2.  $E(\log_a x) = R$ .
3.  $\log_a 1 = 0$ .
4. функция  $y = \log_a x$  *возрастающая*.
5. Если  $x \in (0; 1)$ , то  $\log_a x < 0$ ;  
если  $x \in (1; \infty)$ , то  $\log_a x > 0$ .

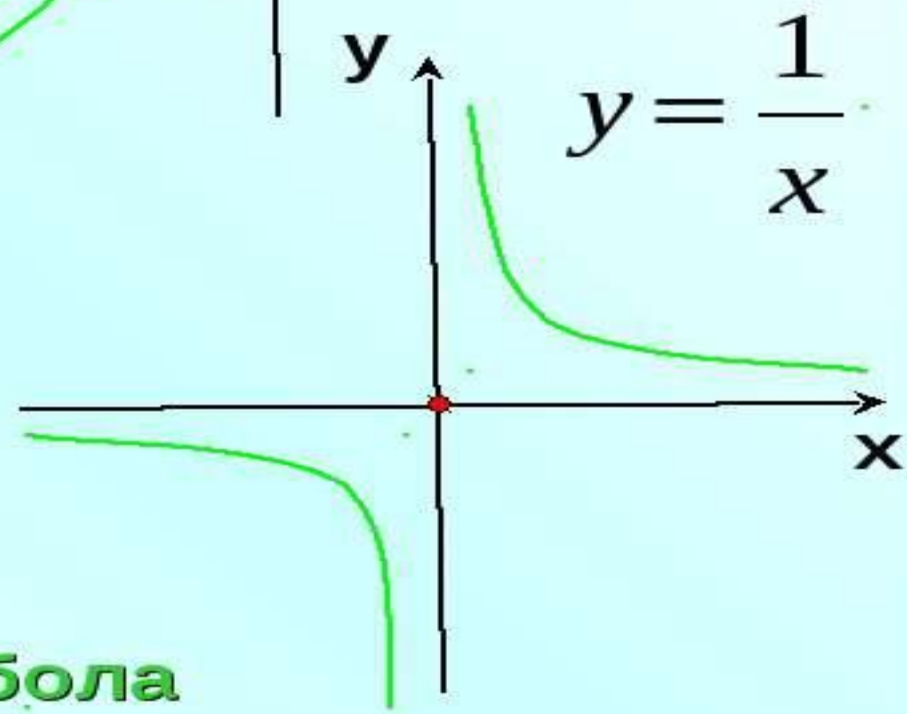
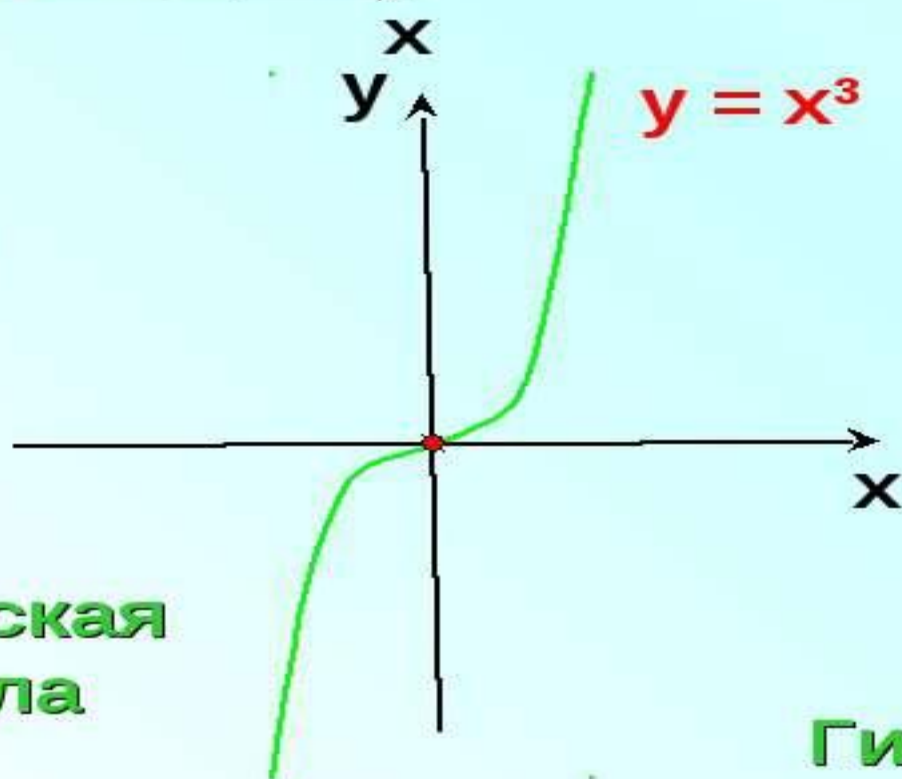
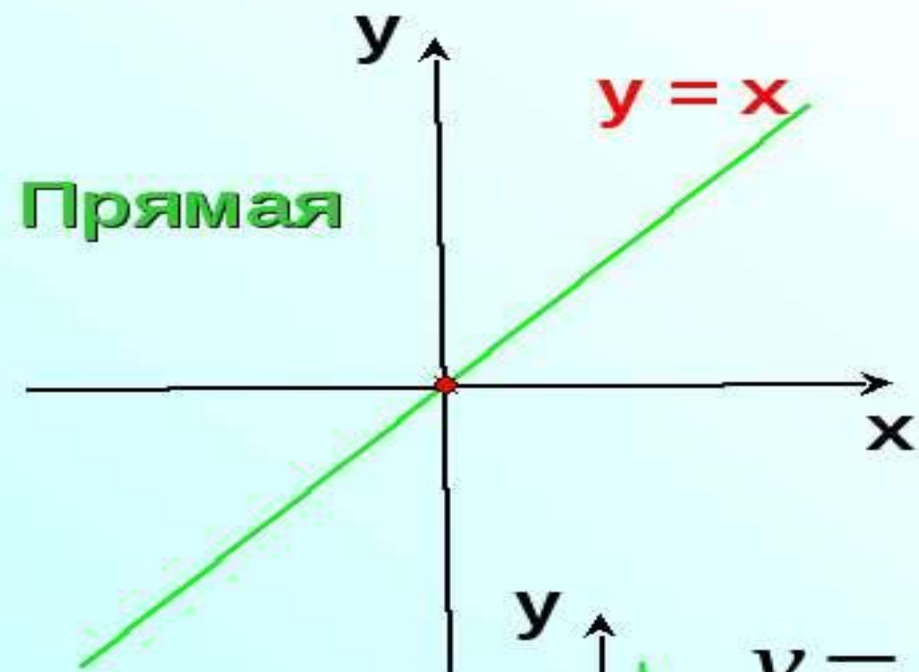
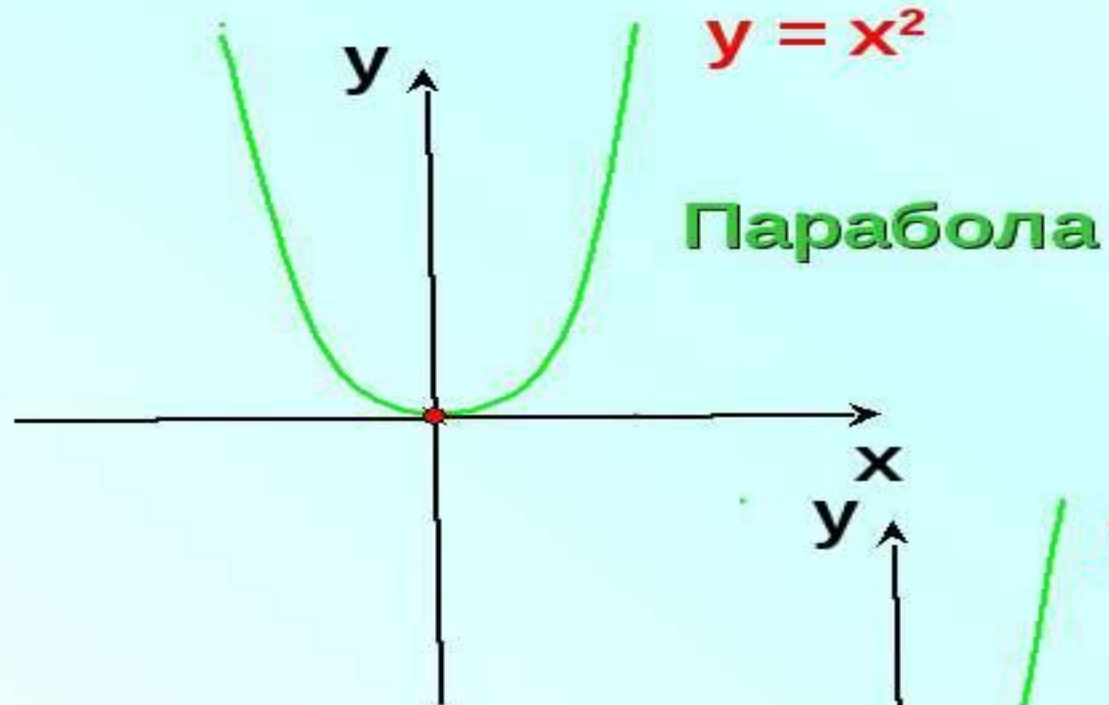


при  $0 < a < 1$ .

1.  $D(\log_a x) = R_+$ .
2.  $E(\log_a x) = R$ .
3.  $\log_a 1 = 0$ .
4. функция  $y = \log_a x$  *убывающая*.
5. Если  $x \in (0; 1)$ , то  $\log_a x > 0$ ;  
если  $x \in (1; \infty)$ , то  $\log_a x < 0$ .



# Частные случаи степенной функции

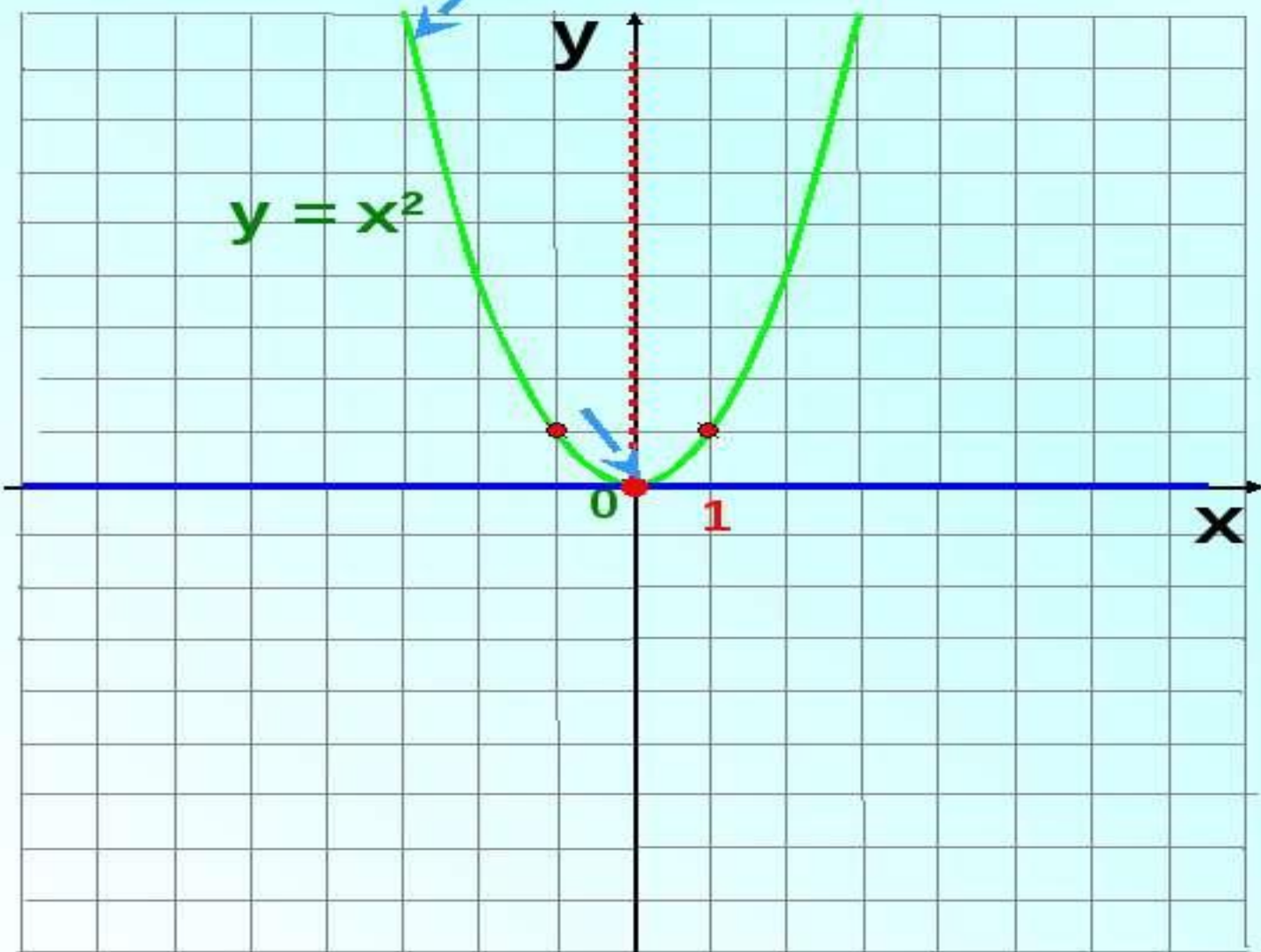


Функция вида  $y = x^p$ , где  $p$  – действительное число называется степенной функцией

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

Показатель  $p = 2n$  – четное натуральное число

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



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

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

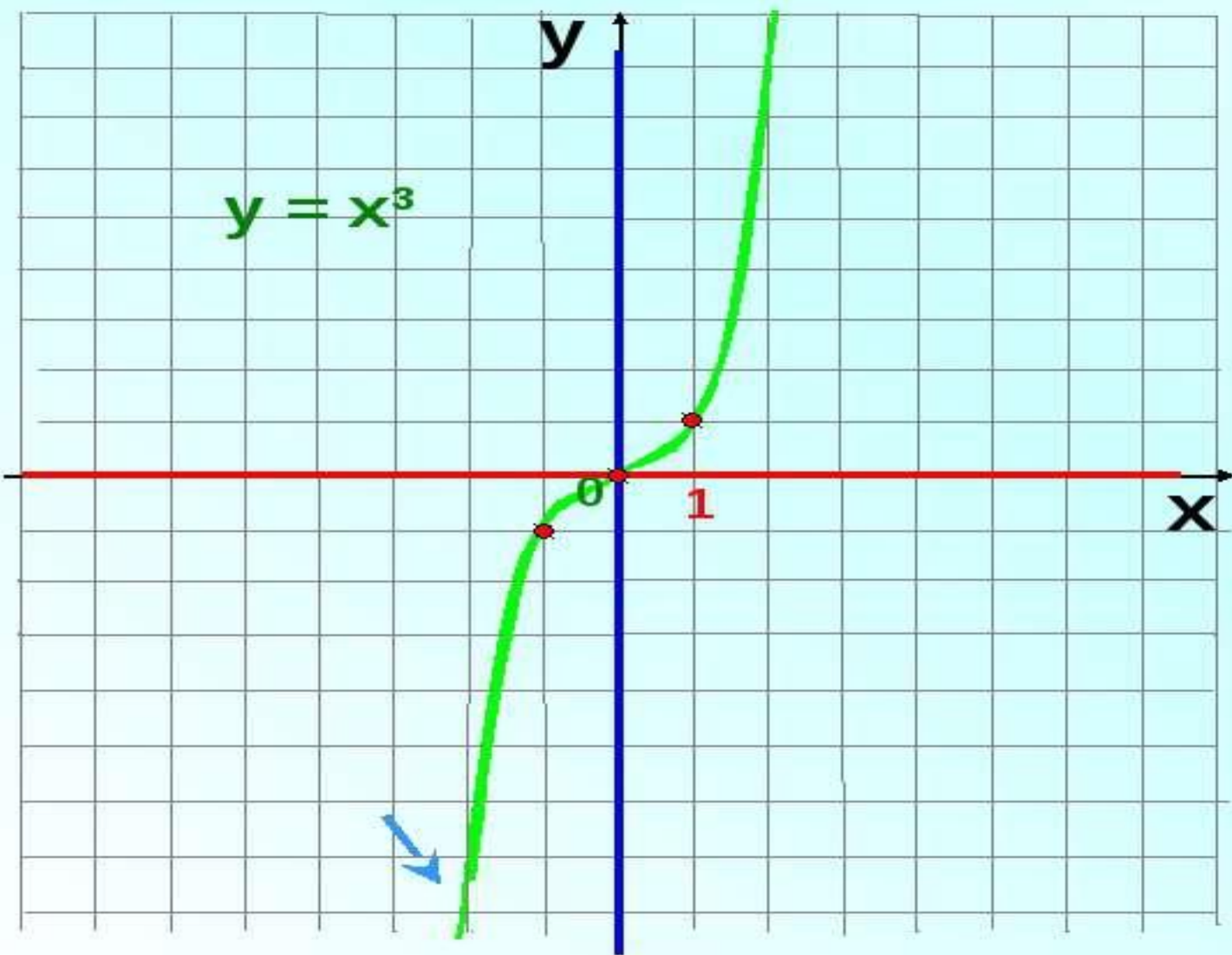
Функция  $y = x^{2n}$  четная,  
т.к.  $(-x)^{2n} = x^{2n}$

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

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

Показатель  $p = 2n-1$  – нечетное натуральное число

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



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

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

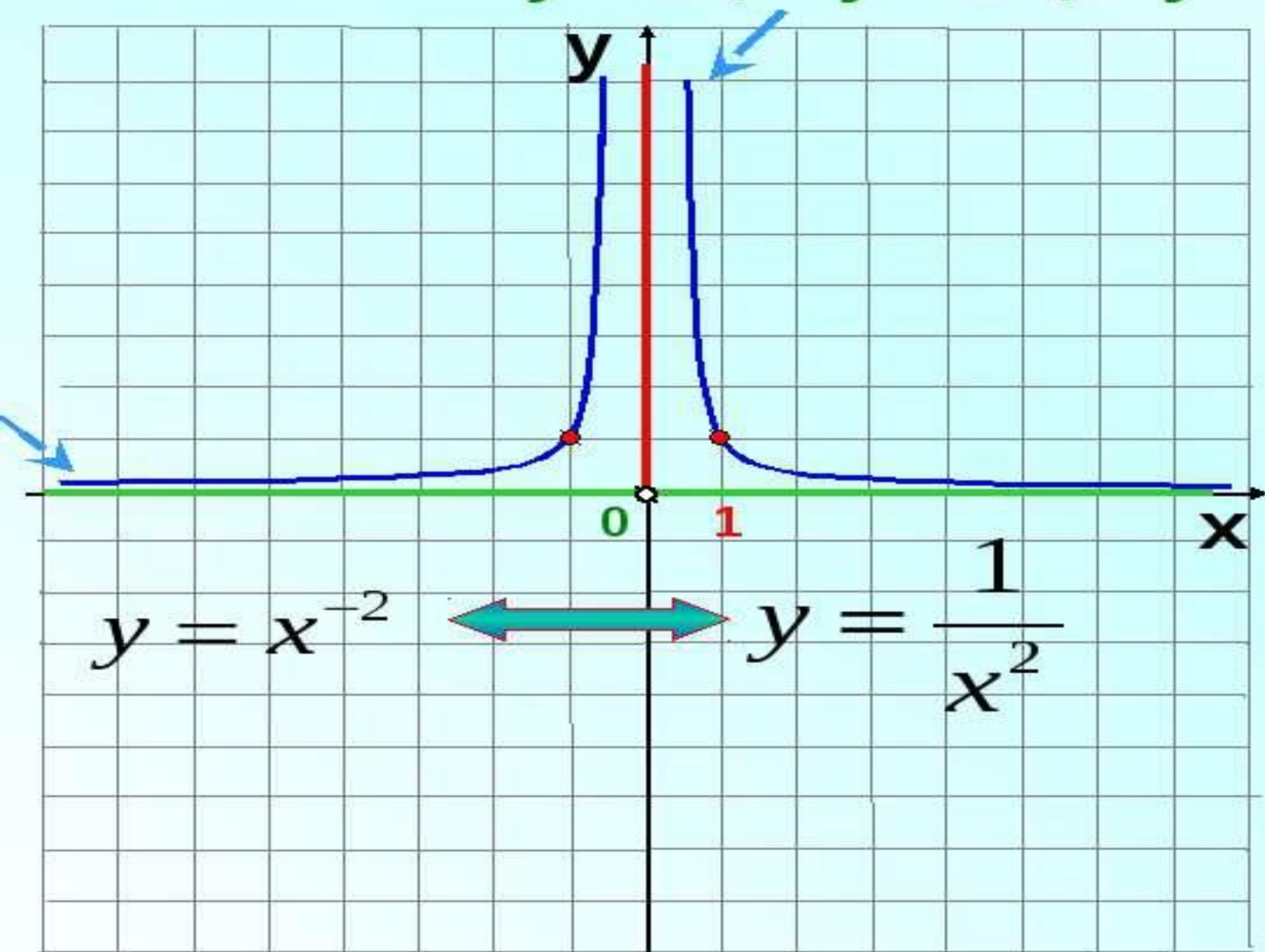
Функция  $y = x^{2n-1}$  нечетная,  
т.к.  $(-x)^{2n-1} = -x^{2n-1}$

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



Показатель  $p = -2n$ , где  $n$  – натуральное число

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



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

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

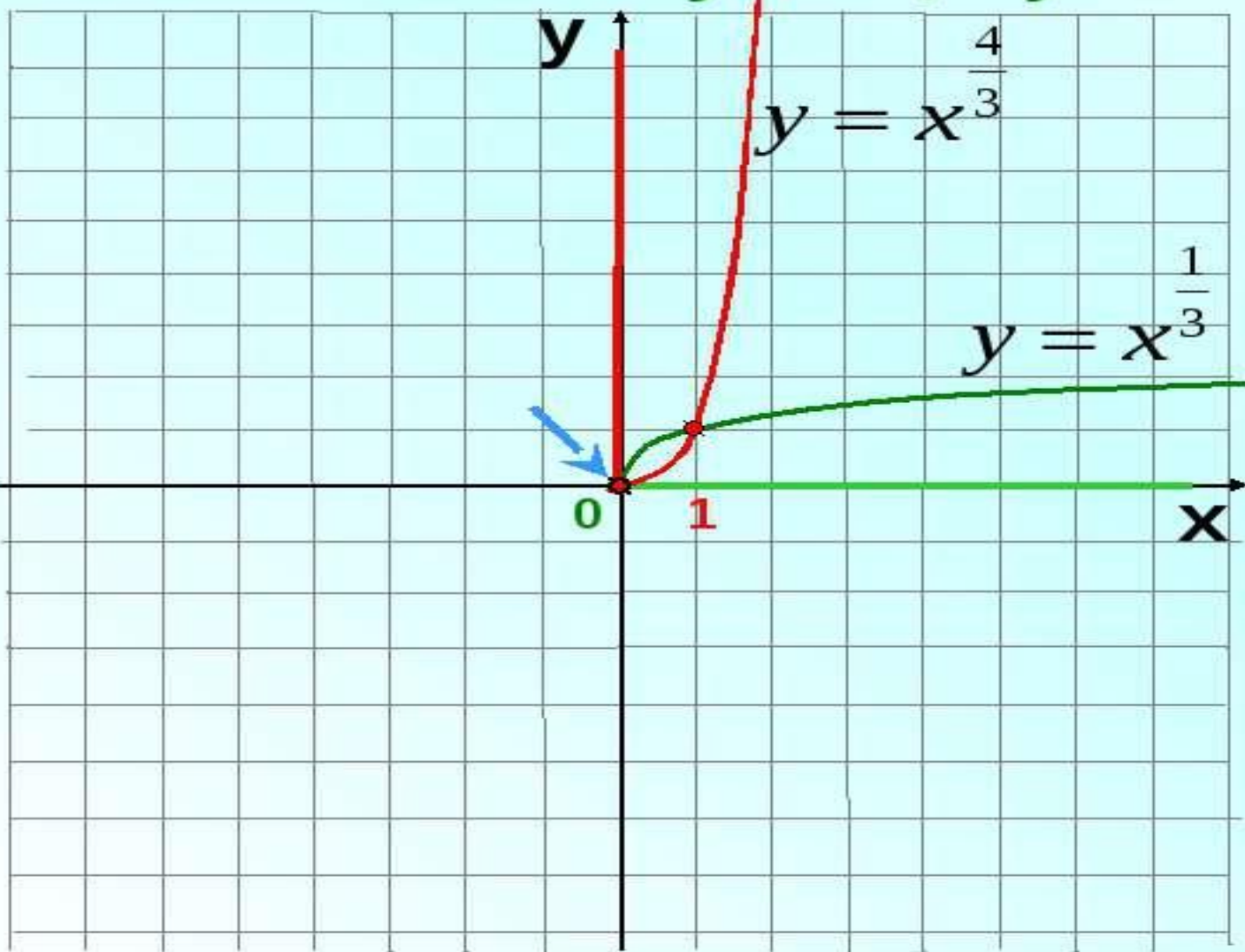
Функция  $y = x^{2n}$  четная,  
т.к.  $(-x)^{-2n} = x^{-2n}$

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

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

Показатель  $p$  – положительное действительное нецелое число

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



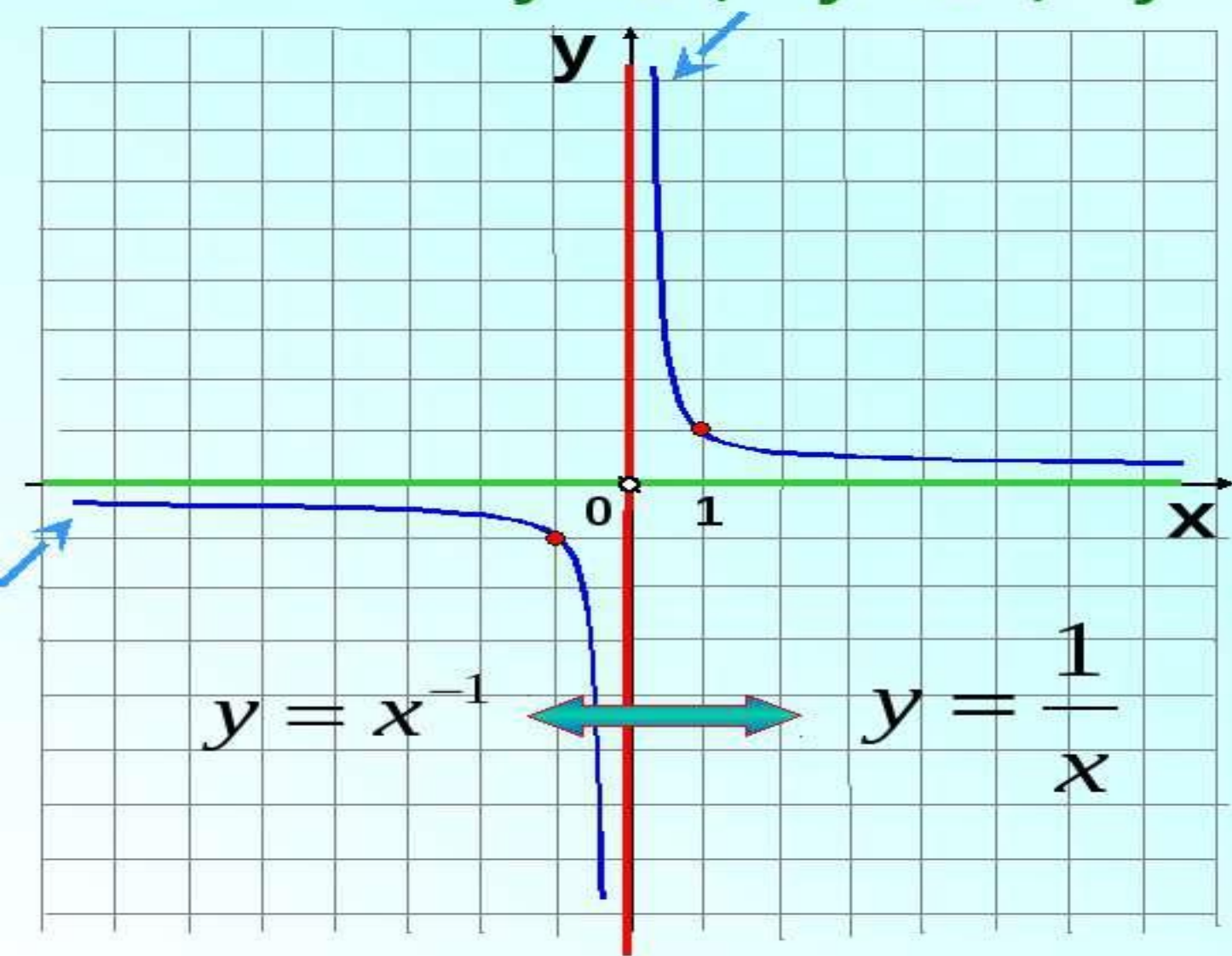
$$D(y) : x \geq 0$$

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

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

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

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



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

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

Функция  $y = x^{-(2n-1)}$

нечетная,

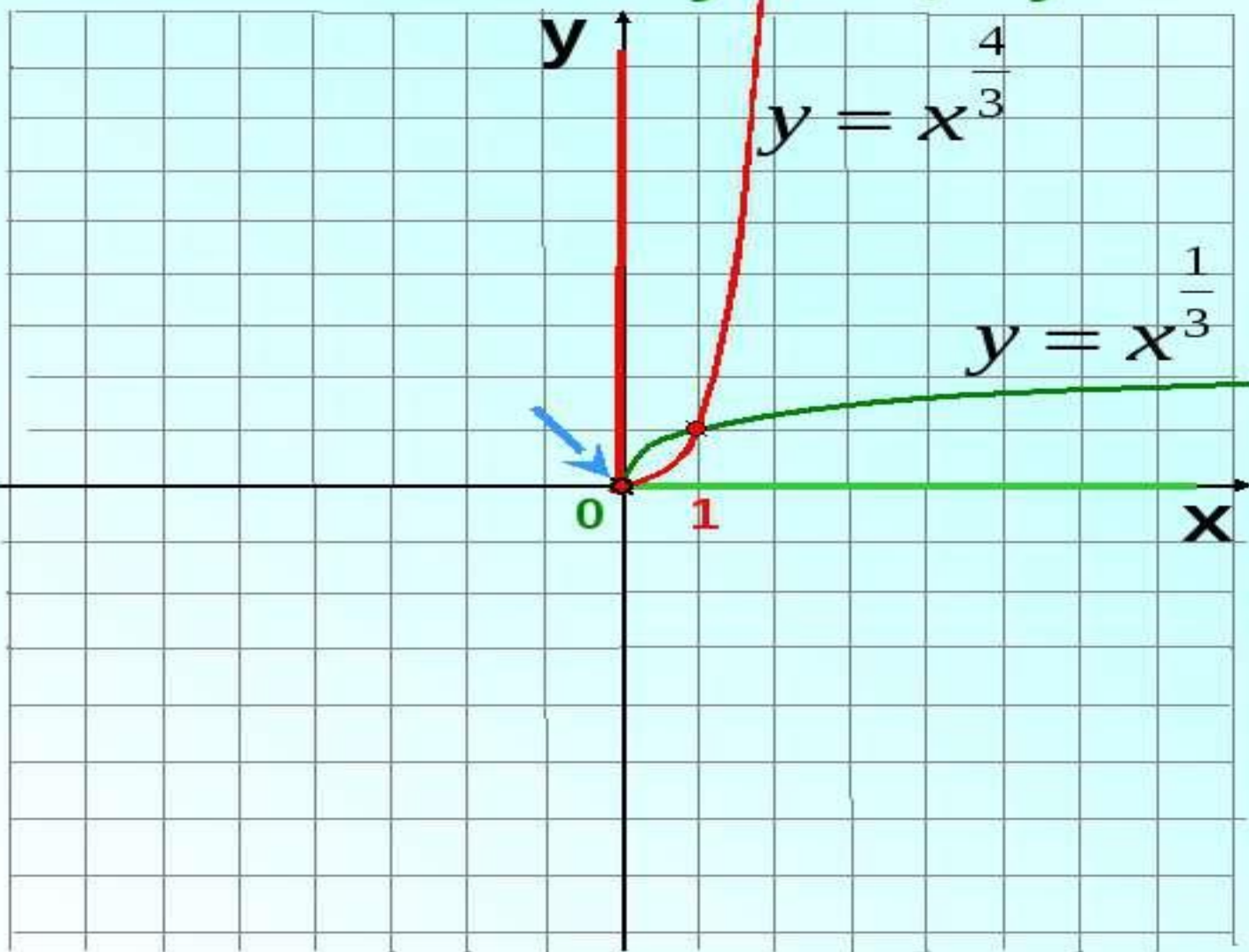
$$\text{т.к. } (-x)^{-(2n-1)} = -x^{-(2n-1)}$$

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

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

Показатель  $p$  – положительное действительное нецелое число

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



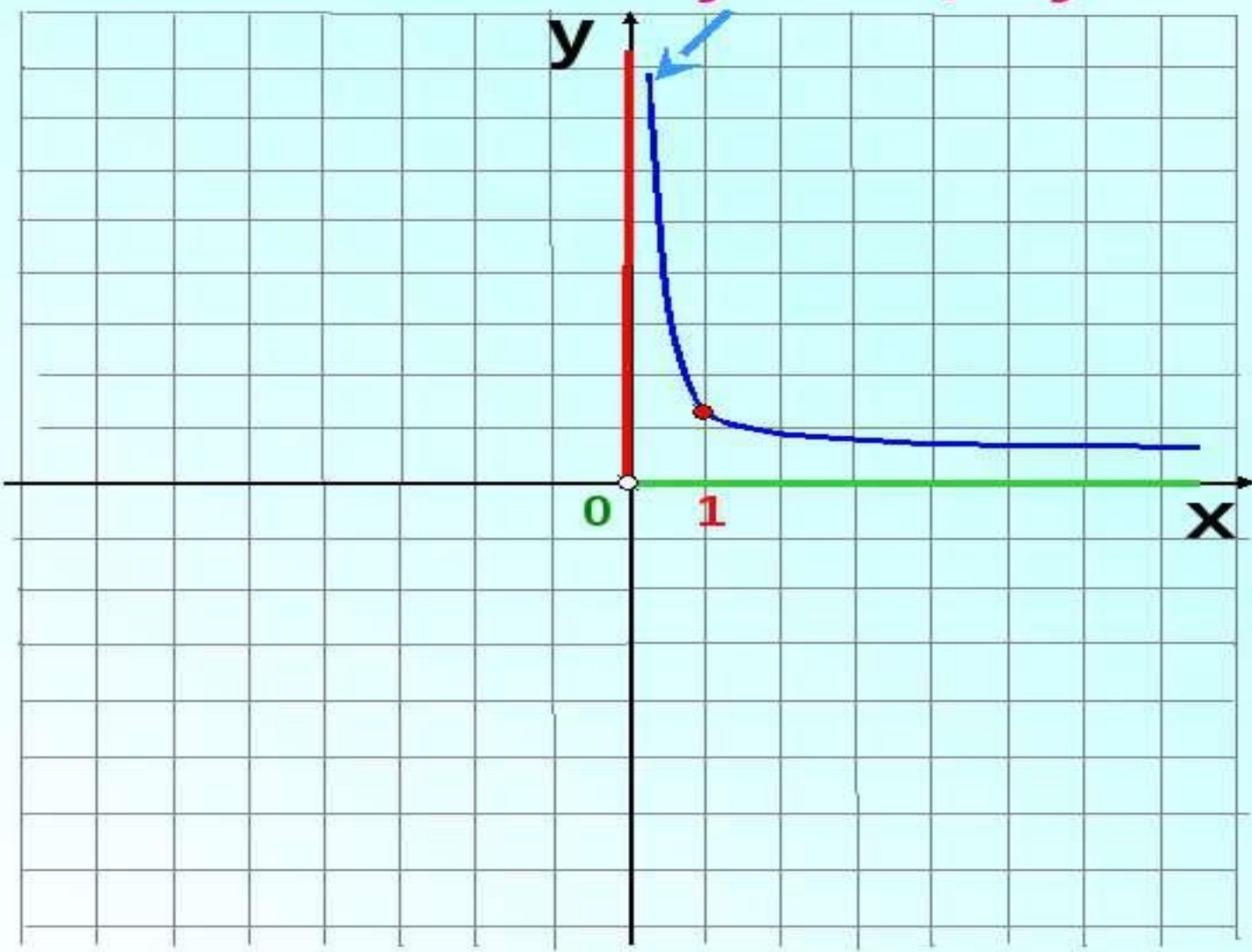
$$D(y) : x \geq 0$$

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

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

Показатель  $p$  – отрицательное действительное  
нецелое число

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



$D(y) : x > 0$

$E(y) : y > 0$

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