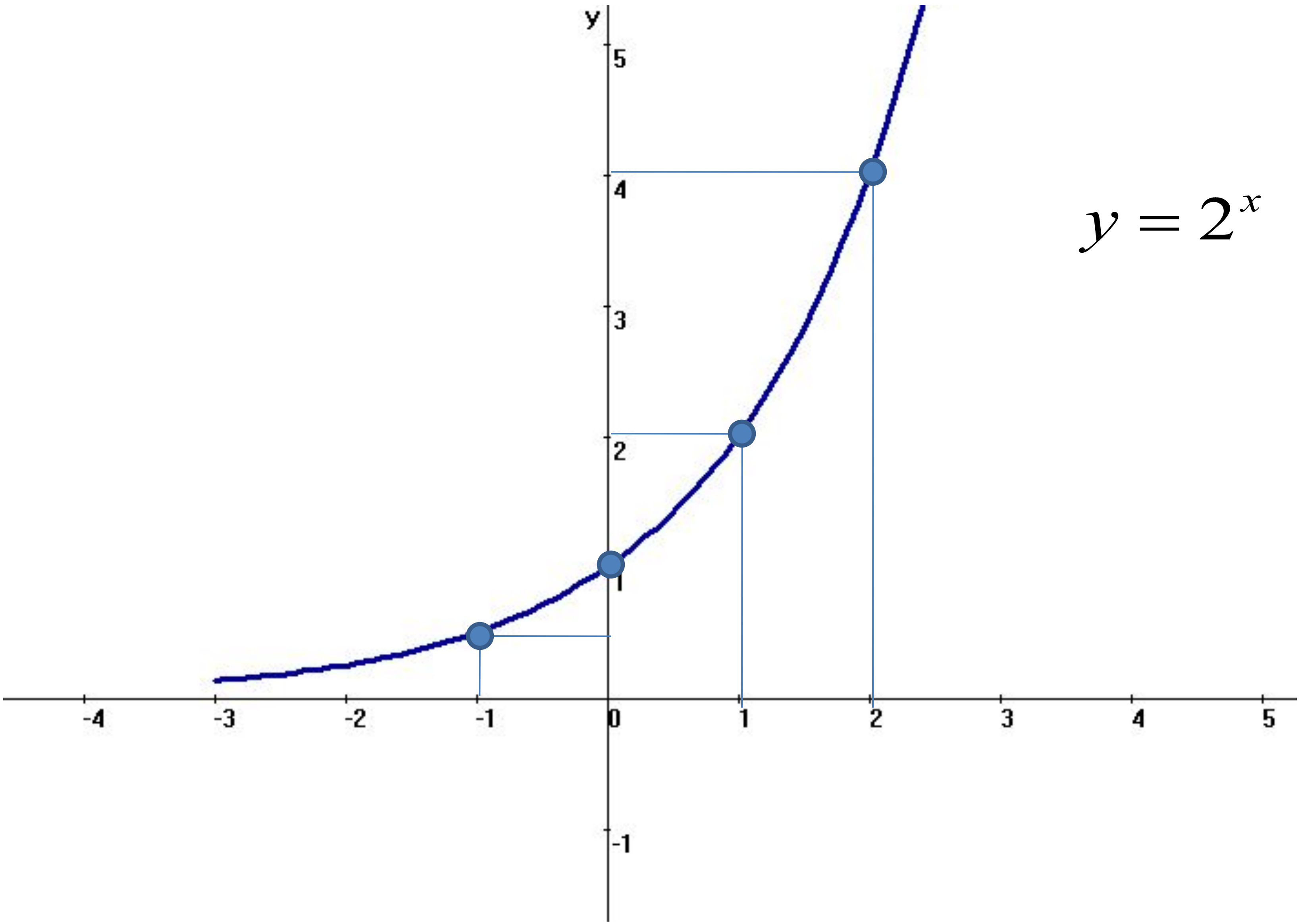
Показательная функция,
её свойства и график.
Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Определение.

Функция вида $y = a^x \ (a > 0, a \neq 1)$

называется показательной.

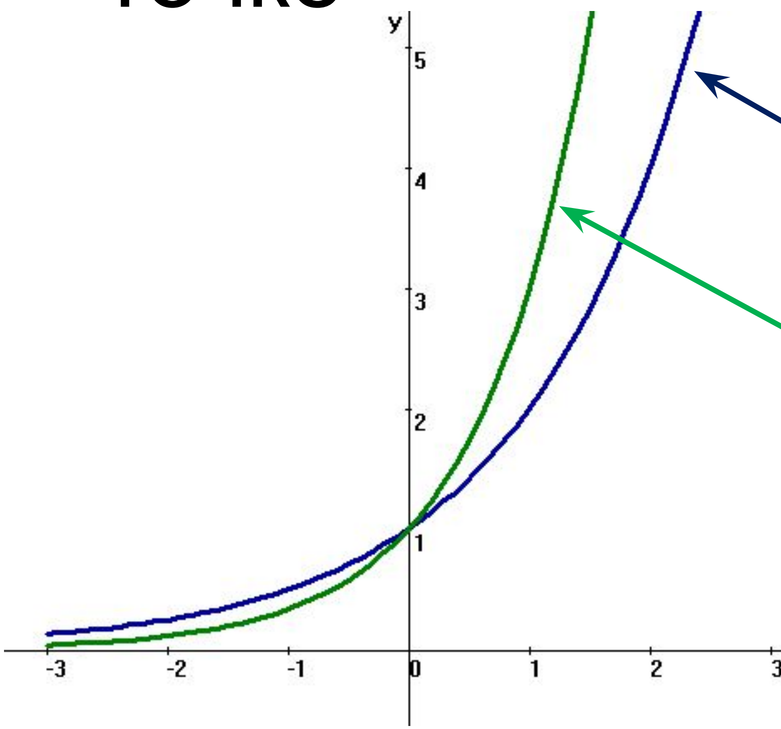


$$y = 2^x$$

$$y = a^x, a > 1$$

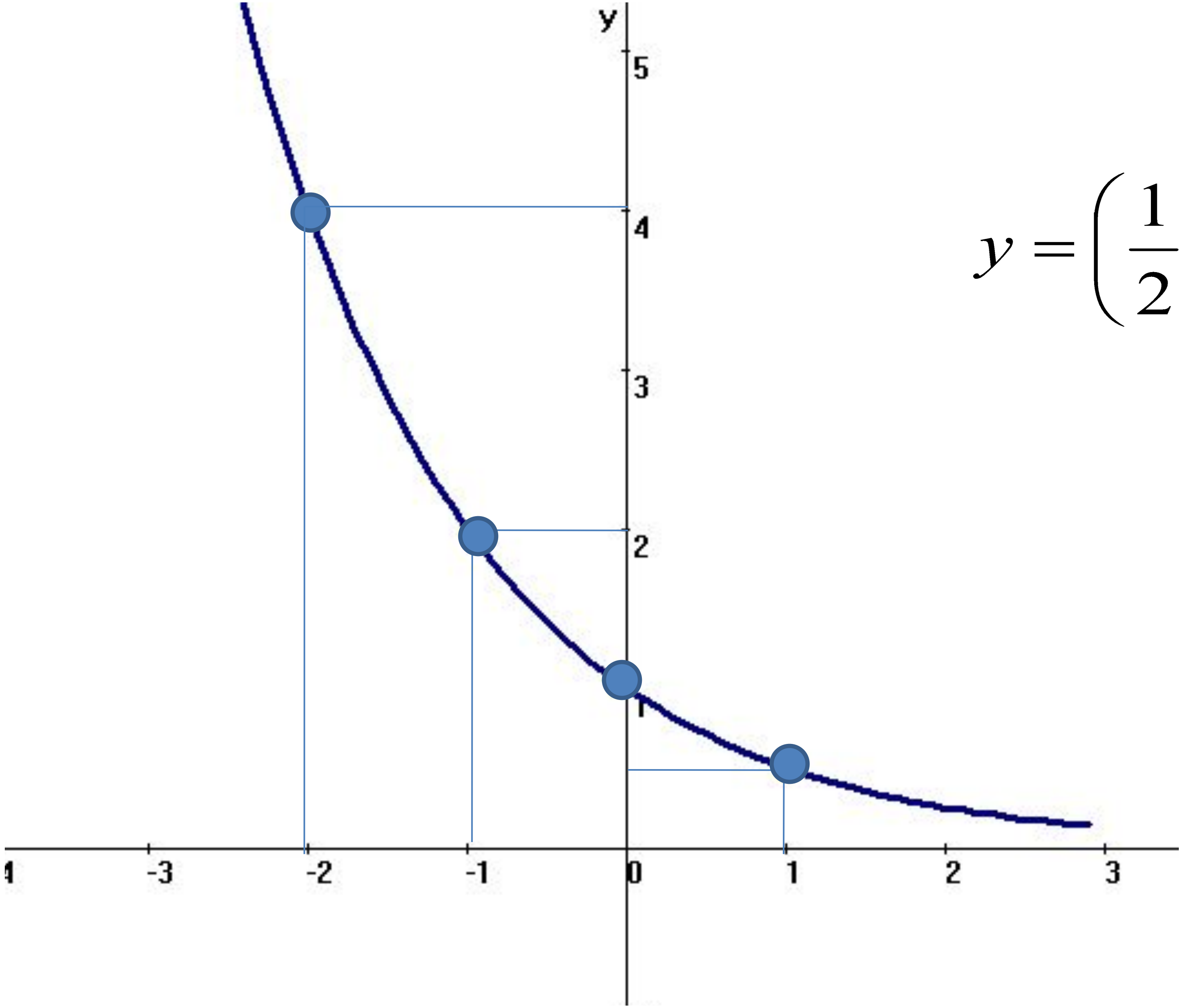
1) D(f) = R
2) Не является ни четной, ни нечетной (общего вида)
3) Возрастает на R
4) Не ограничена сверху, ограничена снизу: f(x) > 0
5) Наибольшего значения не имеет, наименьшего значения не имеет
6) Непрерывна

7) E(f) = (0; +∞)
8) Выпукла вниз на R
9) Дифференцируема в любой точке
10) я асимптота y = 0



$$y = 2^x$$

$$y = 3^x$$



$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$y = a^x, \quad 0 < a < 1$$

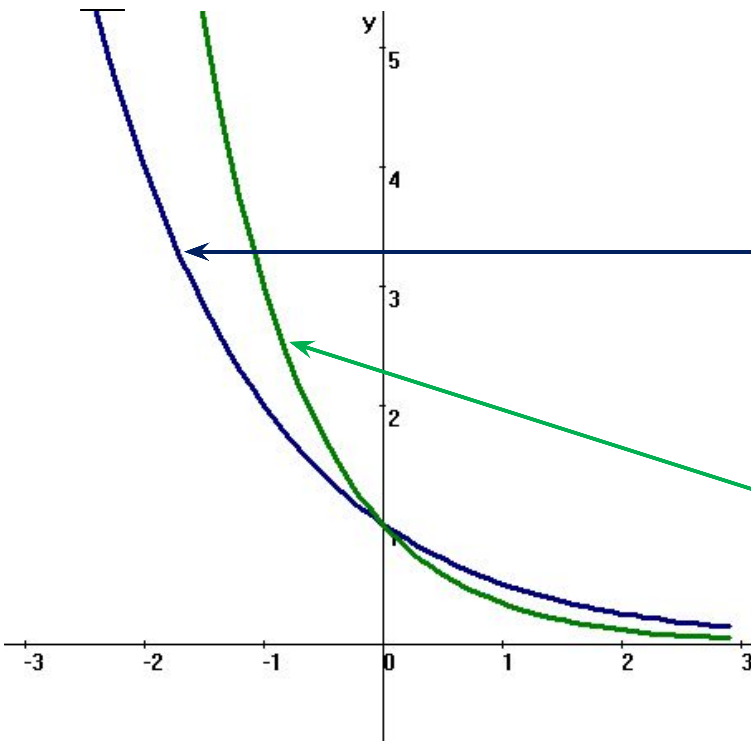
1) D(f) = R
2) Не является ни четной, ни нечетной (общего вида)
3) Убывает на R
4) Не ограничена сверху, ограничена снизу: f(x) > 0
5) Наибольшего значения не имеет, наименьшего значения не имеет
6) Непрерывна

7) E(f) = (0; ;+∞)

8) Выпукла вниз на R

9) Дифференцируема в любой точке

10) я асимптота y = 0



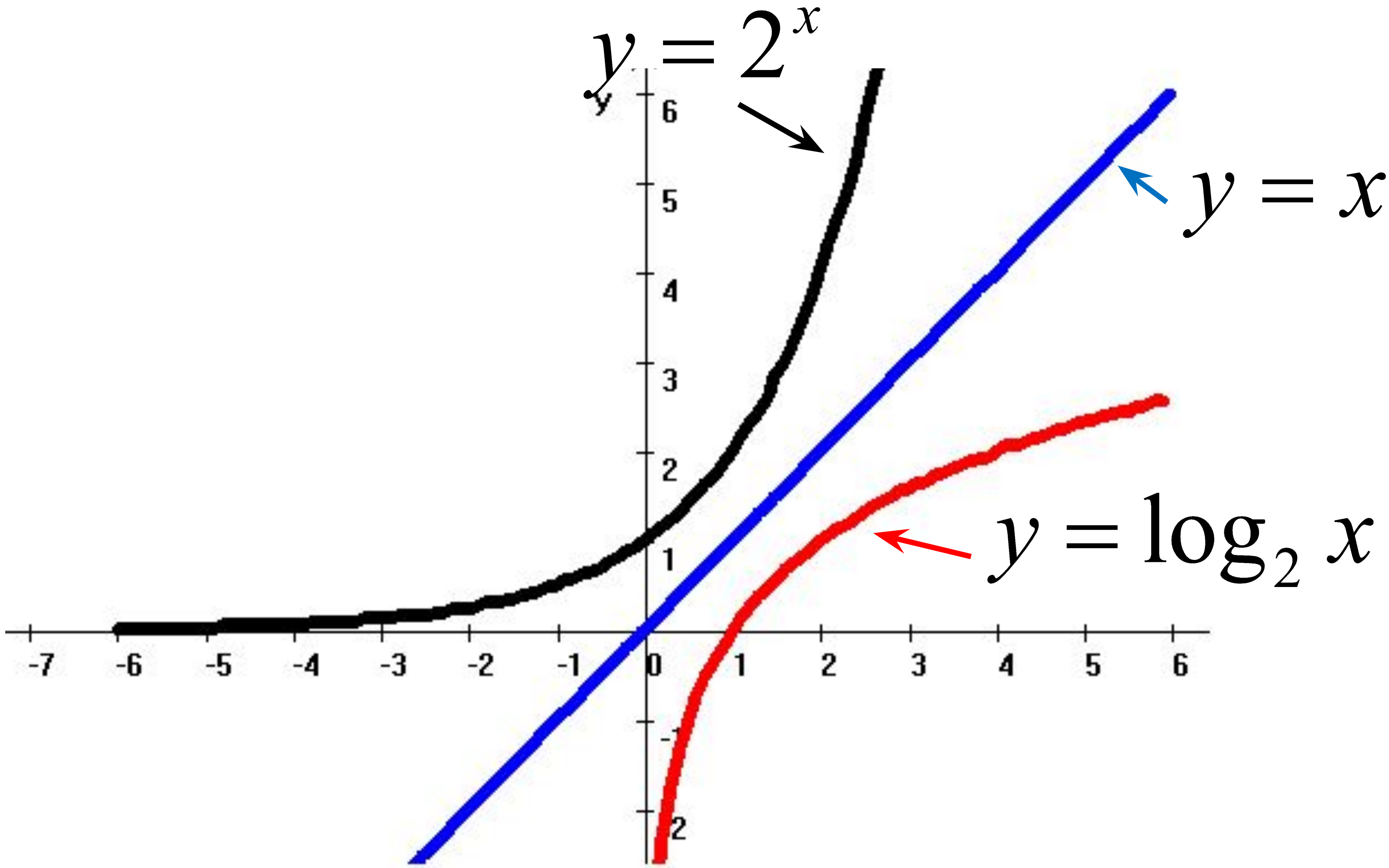
$$y=\left(\frac{1}{2}\right)^{x}$$

$$y=\left(\frac{1}{3}\right)^{x}$$

Определение.

Функцию, обратную к показательной функции $y = a^x$ называют логарифмической и обозначают

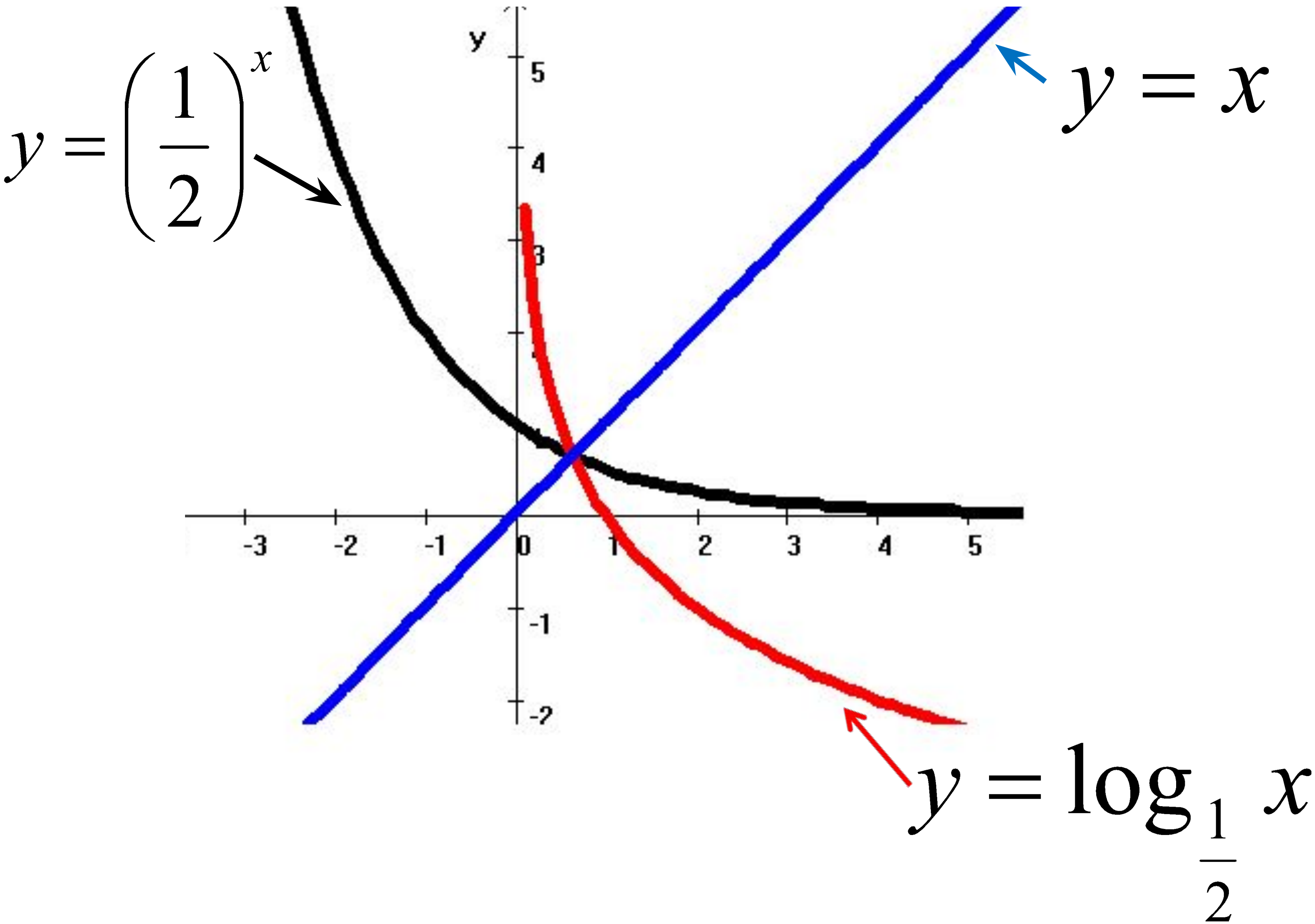
$$y = \log_a x$$


$y = 2^x$
$y = x$
$y = \log_2 x$
y
6
5
4
3
2
1
-7
-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6

$$y = \log_a x, \ a > 1$$

1) D(f) = (0; +∞)
2) Не является ни четной, ни нечетной (общего вида)
3) Возрастает на (0; +∞)
4) Не ограничена ни сверху, ни снизу
5) Наибольшего значения не имеет, наименьшего значения не имеет
6) Непрерывна

7) $E(f) = (-\infty; +\infty)$
8) Выпукла вверх на R
9) Дифференцируема в любой точке
10) Вертикальная асимптота $x = 0$


$y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$
$y=x$
$y=\log_{\frac{1}{2}} x$
y
5
4
3
-1
-2
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5

$$y = \log_a x, 0 < a < 1$$

1) D(f) = (0; +∞)
2) Не является ни четной, ни нечетной (общего вида)
3) Убывает на (0;+∞)
4) Не ограничена ни сверху, ни снизу
5) Наибольшего значения не имеет, наименьшего значения не имеет
6) Непрерывна

7) $E(f) = (-\infty; +\infty)$
8) Выпукла вниз на R
9) Дифференцируема в любой точке
10) Вертикальная асимптота $x = 0$

Дифференцирование показательной функции

$$\left(a^{x}\right)' = a^{x}\ln a$$

Интегрирование показательной функции

$$\int a^{x}dx = \frac{a^{x}}{\ln a} + C$$

Утверждения

1. $a^t = a^s \Leftrightarrow t = s \quad a > 0, a \neq 1$

2. *При* $\underline{a > 1}$ $\quad a^x > 1 \Leftrightarrow x > 0,$

   $a^x < 1 \Leftrightarrow x < 0$

3. *При* $\underline{0 < a < 1}$ $\quad a^x > 1 \Leftrightarrow x < 0,$

   $a^x < 1 \Leftrightarrow x > 0$

4. *При* $\underline{a > 1}$ $\quad a^t > a^s \Leftrightarrow t > s$

5. *При* $\underline{0 < a < 1}$ $\quad a^t > a^s \Leftrightarrow t < s$