

Натуральный логарифмы

Подготовил учитель
математики МАОУ
СОШ №5 имени Ю. А.
Гагарина г. Тамбова
Плужникова И. Ю.

Цель

- Изучить десятичный и натуральный логарифма
- Изучить понятие «экспонента»
- Рассмотреть свойства натурального логарифма
- Рассмотреть примеры



Десятичный логарифм

□ *Десятичным логарифмом*

называется *логарифм по*

основанию 10. Он обозначается **lg**

, т.е. $\log_{10} a = \lg a$ Десятичный логарифм

чисел **0.1, 0.01, 0.001** равен соответственно **-1, -2, -3**, т.е.

имеют столько *отрицательных единиц* сколько нулей стоит перед единицей, считая и ноль целых.

$$\lg 1000 = 3;$$

$$\lg 0,01 = -2;$$

$$\lg 1 = 0;$$

$$\lg(-10) \text{ не определен.}$$

Натуральный логарифм

- *Натуральным логарифмом* называется логарифм по основанию e . Он обозначается **ln**, т.е. $\log_e a = \ln a$. Число e является иррациональным, его приближённое значение 2.718281828. Значения натуральных логарифмов можно вычислить только приближенно

Число «е»

- Экспонента — показательная функция ,
где e — Число Эйлера.
 $e = 2.7182818284590452...$
- Экспоненту помнить способ есть простой:
два и семь десятых, дважды Лев Толстой
(1828)

2,7 1828 1828

$$\ln \frac{x}{y} = \ln x - \ln y$$

Свойства натурального логарифма

$$\ln 1 = 0$$

$$\ln e = 1$$

$$\ln(xy) = \ln x + \ln y$$

$$\ln \frac{x}{y} = \ln x - \ln y$$

$$\ln x^n = n \cdot \ln x$$

Свойства натурального логарифма

$$\ln 1 = 0$$

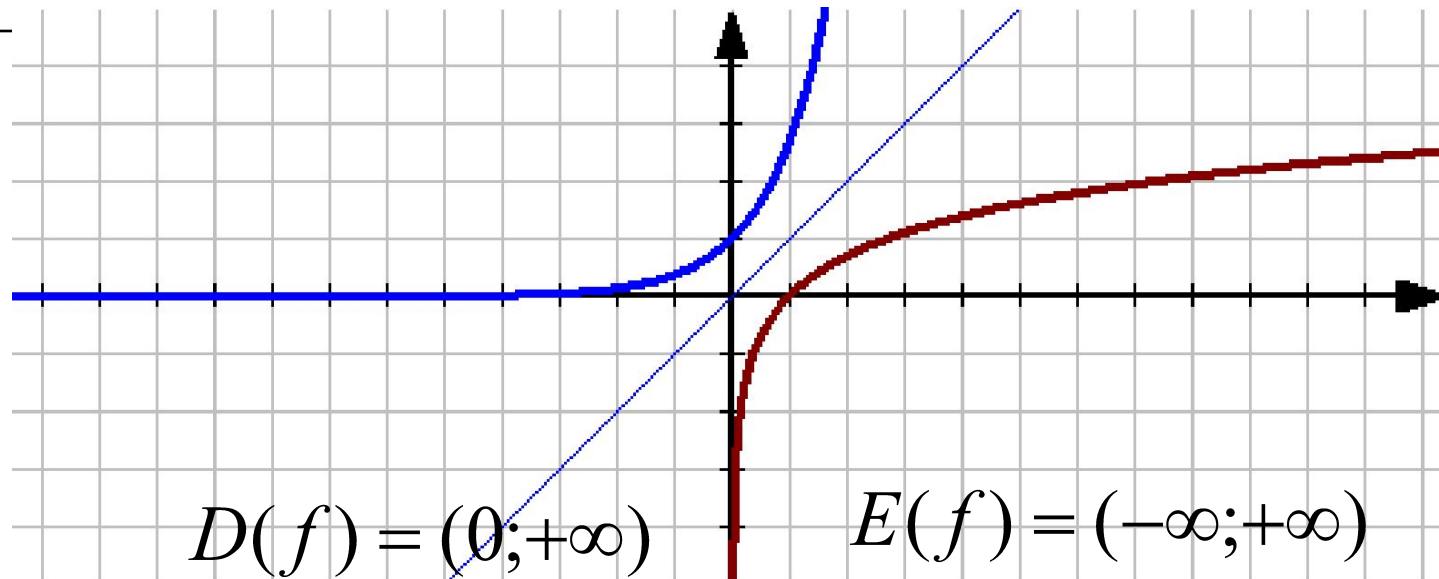
$$\ln e = 1$$

$$\ln e^r = r$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$\log_a x = \frac{\ln x}{\ln a}$$

Функция вида $y=\ln x$, свойства и график



Ни четна, ни нечетна

Не ограничена ни сверху, ни снизу

Не имеет наибольшего, наименьшего значений

Непрерывна

Выпукла вверх

дифференцируема

Пример

Зада
ние. Вычислить $2\lg 0,1 + 3\ln e^2$

Реше
ние. Преобразуем данное выражение, используя свойство
логарифма степени, а также тот факт, что $\log_a a = 1$

$$\begin{aligned} 2\lg 0,1 + 3\ln e^2 &= 2\lg 10^{-1} + 3 \cdot 2\ln e = \\ &= -2\lg 10 + 6\ln e = -2 + 6 = 4 \end{aligned}$$

Отве
т. $2\lg 0,1 + 3\ln e^2 = 4$

Зада
ние. Вычислить $\ln 2e^2 + \ln \frac{1}{2e}$

Реш
ение. Преобразуем данное выражение, используя свойство
суммы логарифмов и определение натурального
логарифма:

$$\ln 2e^2 + \ln \frac{1}{2e} = \ln \left(2e^2 \cdot \frac{1}{2e} \right) = \ln e = 1$$

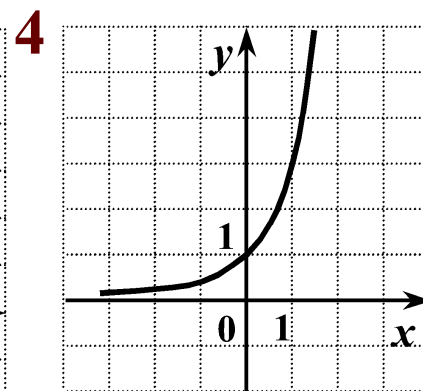
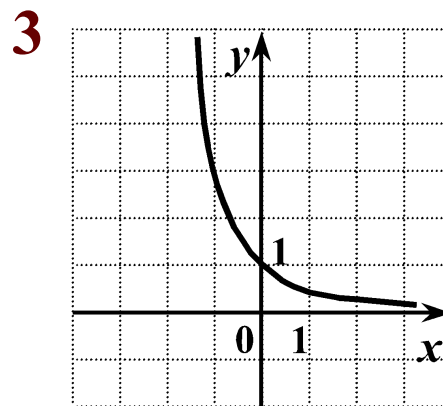
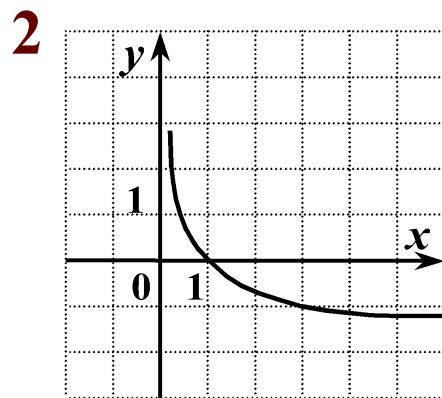
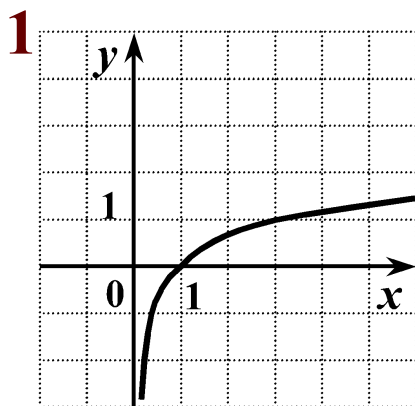
Отве
т. $\ln 2e^2 + \ln \frac{1}{2e} = 1$

Самостоятельная работа

1. Найдите сумму всех целых чисел, входящих в область определения функции

$$y = \ln(x - 2|x - 3|)$$

2. На каком из рисунков изображен график функции $y = \log_3 x$
Укажите этот рисунок



Домашнее задание:

□ **Уровень - А**

Укажите область определения функции $y = \sqrt{3 - \lg x}$

- 1) $(0;3]$.2) $(0;1000]$ 3) $(3;1000]$ 4) $[1000; +\infty)$

□ **Уровень – В**

- Вычислите: $6 \cdot \log_2 125 \cdot \log_5 2 + 2^{\lg 7} \cdot 5^{\lg 7}$

□ **Уровень – С**

- Найдите нули функции $y = \ln^2(x^2 - 3x - 9) + \sqrt{x^3 - 8x - 8}$