

# Буквенные логарифмические выражения

## 9. Преобразование числовых и буквенных выражений

1. Вспоминай формулы по каждой теме

2. Решай новые задачи каждый день

3. Вдумчиво разбирай решения

Здесь вам понадобятся все те знания, которые вы получили в предыдущей подтеме. **НО:**

т.к. теперь  $a, b, c$  – *неизвестные* числа, то можно расширить область применения некоторых формул:

▸ Формула **(3)** при *четном*  $m$ :

$$\log_a b^m = m \log_a |b|$$

Пример:  $\log_3 b^2 = 2 \log_3 |b|$  Зачем модуль? Заметим, что в левую часть равенства можно подставлять вместо  $b$  все числа  $b \neq 0$ . Если в правой части не поставить модуль (т.е.  $\log_3 b$ ), то вместо  $b$  можно подставлять только  $b > 0$ . Таким образом, теряется часть возможных значений числа  $b$ .

▸ Формулы **(5)** и **(6)**:

$$\log_a bc = \log_a |b| + \log_a |c| \quad \text{и} \quad \log_a \frac{b}{c} = \log_a |b| - \log_a |c|$$

Аналогичная причина. Пример: Если не поставить модули:

$\log_2 bc = \log_2 b + \log_2 c$ , то значения  $b = -1$  и  $c = -1$  не удовлетворяют равенству. Тогда как с модулями числа  $b$  и  $c$  могут одновременно быть отрицательными.

Задание 1 #563

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_3 x + \log_3(3x)$ , если  $x = 3$ .

При  $x = 3$  имеем:  $\log_3 3 + \log_3 9 = 1 + 2 = 3$ .

Ответ: 3

#### Задание 2 #564

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_2(4x) - \log_2 x$ , если  $x = 122$ .

По свойствам логарифма при  $x > 0$ :

$$\log_2(4x) - \log_2 x = \log_2\left(\frac{4x}{x}\right) = \log_2 4 = 2,$$

следовательно, и при  $x = 122$  значение выражения равно 2.

Ответ: 2

#### Задание 3 #565

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_x(2x) - \log_x(2)$ , если  $x = 10$ .

По свойствам логарифма при  $1 \neq x > 0$ :

$$\log_x(2x) - \log_x(2) = \log_x\left(\frac{2x}{2}\right) = \log_x x,$$

что при  $x = 10$  равно 1.

Ответ: 1

#### Задание 4 #567

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_4 x^2$ , если  $x = -4$ .

По свойствам логарифма

$$\log_4 x^2 = 2 \cdot \log_4 |x|,$$

что при  $x = -4$  равно  $2 \cdot \log_4 4 = 2$ .

Ответ: 2

#### Задание 5 #566

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_{2x^2}(0,5x) + \log_{2x^2}(4x)$ , если  $x = 1$ .

По свойствам логарифма при  $x > 0$ ,  $2x^2 \neq 1$ :

$$\log_{2x^2}(0,5x) + \log_{2x^2}(4x) = \log_{2x^2}(0,5x \cdot 4x) = \log_{2x^2}(2x^2),$$

что при  $x = 1$  равно 1.

Ответ: 1

#### Задание 6 #568

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_{15}(x^x) - \log_{15}(x^2)$ , если  $x = 15$ .

По свойствам логарифма при  $x > 0$  имеем:

$$\log_{15}(x^x) - \log_{15}(x^2) = x \cdot \log_{15} x - 2 \cdot \log_{15} x = (x - 2) \cdot (\log_{15} x),$$

что при  $x = 15$  равно  $13 \cdot \log_{15} 15 = 13$ .

Ответ: 13

#### Задание 7 #2027

Уровень задания: Равен ЕГЭ

Найдите значение выражения  $\log_b a^2 b^7$ , если  $\log_a b = 8$ .

$$\log_b a^2 b^7 = \log_b a^2 + \log_b b^7 = 2 \cdot \log_b a + 7 \cdot \log_b b = \frac{2}{\log_a b} + 7 = \frac{2}{8} + 7 = \frac{1}{4} + 7 = 7,25$$

Ответ: 7,25