Основные сведения

Логарифмической функцией называется функция вида y = logax, где a > 0 и a ≠ 1.

График функции имеет следующий вид:



Рассмотрим свойства функции:

1. Областью определения функции является множество всех положительных чисел D(y) = (0; +∞).
2. Множеством значений функции являются все действительные числа R.
3. Наименьшего и наибольшего значений функция не имеет.
4. Функция не является ни нечетной, ни четной. Имеет общий вид.
5. Функция непереодическая.
6. Нули функции: функция пересекает координатную ось Ox в точке (1; 0).
7. При a > 1 функция возрастает, при 0 < a < 1 функция убывает.

Примеры решения задач

Задание 1.

В одной координатной плоскости построить графики функций:

1. y = log2x
2. y = log3x
3. y = log5x
4. y = log10x

Решение.

Для начала построим график функции y = log2x. Для этого найдем значения функции при x = , , , 1, 2, 4, 8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| y(x) | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |

Отметим полученные точки на координатной плоскости, соединив их плавной линией.



Большему значению аргумента х соответствует и большее значение функции у. Функция y = log2x возрастает на всей области определения D(y)=R+, так как основание функции 2 > 1.

Подобным образом построим графики остальных функций.



Переменная х может принимать только положительные значения (D(y) = R+), при этом значение у может быть любым (E(y) = R).

Графики всех данных функций пересекают ось Оx в точке (0; 1), так как логарифм по любому основанию от единицы равен нулю. C осью Оy графики не пересекаются, так как логарифм по положительному основанию не может быть равен нулю.

Чем больше основание a (если a > 1) логарифмической функции y = logax, тем ближе расположена кривая к оси Оx.

Все данные функции являются возрастающими, так как большему значению аргумента соответствует и большее значение функции.

Задание 2.

В одной координатной плоскости построить графики функций:

1. 
2. 
3. 
4. 

Решение.

Для начала построим график функции. Для этого найдем значения функции при x = , , , 1, 2, 4, 8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| y(x) | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 |

Отметим полученные точки на координатной плоскости, соединив их плавной линией.



Большему значению аргумента х соответствует меньшее значение функции y. Функция  убывает на всей своей области определения: D(y) = R, так как основание функции 0  <  < 1.

Подобным образом построим графики остальных функций.



Переменная х может принимать только положительные значения (D(y) = R+), при этом значение у может быть любым (E(y) = R).

Графики всех данных функций пересекают ось Оx в точке (0; 1), так как логарифм по любому основанию от единицы равен нулю. С осью Оy графики не пересекаются, так как логарифм по положительному основанию не может быть равен нулю.

Чем меньше основание a (если 0 < a < 1) логарифмической функции y = logax, тем ближе расположена кривая к оси Оx.

Все данные функции являются убывающими, так как большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.

Задание 3.

Найти обасть определеления функции:

1. y = logπ(2x-4)
2. y = log2((x-1)(x+5))

Решение

1. y = logπ(2x-4).

Область определения данной функции задается следующим неравенством:

2x-4 > 0

Решим это линейное неравенство:

2x > 4 → x > 2

Ответ: D(y): (2; +∞).

 2. y = log2((x-1)(x+5)).

Логарифм определен, если подлогарифмическая функция является положительной, то есть искомая область определения: D(y): (x-1)(x+5) > 0.

Решим полученное уравнение методом интервалов. Для этого найдем нули каждого из сомножителей:

x-1 = 0 → x = 1

x+5 = 0 → x = -5

Наносим их на координатную прямую и определяем знак неравенства на каждом из полученных промежутков.



Поскольку решаем неравенство со знаком «>», то оставляем промежутки со знаком «+», т. е D(y): (-∞; -5)U(1; +∞).

Ответ: D(y): (-∞; -5)U(1; +∞).

**Самостоятельная работа по теме: «Логарифмическая функция»**

1.Изобразите схематически график функции и запишите ее область определения, множество значений и монотонность функции:

а)у = log 0,5х б) у= log 3(х-1) +2

2.Сравнить числа:

а) log 0,50,4 и log 0,50,3 б) lg  и lg 3 в) log 0,110 и 1 г) log 532 log 0,2

**Задание выполнить к 8.11 2021г**