**Урок-лекция**

**Тема:****Числовые функции, их свойства и графики**

***Определение*:** Числовой функцией называется соответствие, которое каждому числу х из некоторого заданного множества сопоставляет единственное число y.

Обозначение: y = f(x), где x – независимая переменная (аргумент), y – зависимая переменная (функция). Множество значений x называется областью определения функции (обозначается D(f)). Множество значений y называется областью значений функции (обозначается E(f)). Графиком функции называется множество точек плоскости с координатами (x, f(x))



**Способы задания функции:**

1. аналитический способ (с помощью математической формулы);
2. табличный способ (с помощью таблицы);
3. описательный способ (с помощью словесного описания);
4. графический способ (с помощью графика).

**Основные свойства функции.**

***1. Четность и нечетность***

Функция называется четной, если

– область определения функции симметрична относительно нуля

– для любого х из области определения *f(-x) = f(x)*



График четной функции симметричен относительно оси *0y*

Функция называется нечетной, если

– область определения функции симметрична относительно нуля

– для любого х из области определения *f(-x) = –f(x)*



График нечетной функции симметричен относительно начала координат.

***2.Периодичность***

Функция f(x) называется периодической с периодом , если для любого х из области определения *f(x) = f(x+Т) = f(x-Т)*.



График периодической функции состоит из неограниченно повторяющихся одинаковых фрагментов.

***3. Монотонность (возрастание, убывание)***

Функция f(x) возрастает на множестве Р , если для любых x1 и x2 из этого множества, таких, что x1 < x2 выполнено неравенство f(x1)< f(x2).



Функция f(x) убывает на множестве Р , если для любых x1 и x2 из этого множества, таких, что x1 < x2 выполнено неравенство f(x1) > f(x2).



Иными словами:

функция возрастает, если большему значению аргумента соответствует большее значение функции;

функция убывает, если большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.

***4. Экстремумы***

Точка Хmax называется точкой максимума функции f(x) , если для всех х из некоторой окрестности Хmax , выполнено неравенство f(х) f(Xmax).

Значение Ymax=f(Xmax) называется максимумом этой функции.



Хmax – точка максимума

Уmax – максимум

Точка Хmin называется точкой минимума функции f(x) , если для всех х из некоторой окрестности Хmin , выполнено неравенство f(х) f(Xmin).

Значение Ymin=f(Xmin) называется минимумом этой функции.



Xmin – точка минимума

Ymin – минимум

Xmin, Хmax – точки экстремума

Ymin, Уmax – экстремумы.

***5. Нули функции***

Нулем функции y = f(x) называется такое значение аргумента х , при котором функция обращается в нуль: f(x) = 0.



Х1,Х2,Х3 – нули функции y = f(x).

**Линейная функция y=kx+m**

Графиком функции y=kx+m является **прямая**.

***Свойства функции*** y=kx+m

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) возрастает, если k>0, убывает, если k<0;

3) не ограничена ни снизу, ни сверху;

4) нет ни наибольшего, ни наименьшего значений;

5) функция непрерывна

6) E(f)=(−∞;+∞).



 



**Функция y=kx2,k≠0**

Графиком функции y=kx2,k≠0 является **парабола** с вершиной в начале координат и с ветвями, направленными вверх, если k>0, и вниз, если k<0.

***Свойства функции*** y=kx2,k≠0

**Для случая** k>0

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) убывает на луче (−∞;0], возрастает на луче [0;+∞);

3) ограничена снизу, не ограничена сверху;

4) yнаим=0, наибольшего не существует;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=[0;+∞);

7) выпукла вниз.



***Свойства функции*** y=kx2,k≠0

**Для случая** k<0

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) возрастает на луче (−∞;0], убывает на луче [0;+∞);

3) не ограничена снизу, ограничена сверху;

4) наименьшего значения не существует, yнаиб=0;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=(−∞;0];

7) выпукла вверх.



**Функция y=k/x**

Графиком функции является **гипербола**.

***Свойства функции*** y=k/x

1) D(f)=(−∞;0)∪(0;+∞);

2) если k>0, то функция убывает на открытом луче (−∞;0) и на открытом луче (0;+∞); если k<0, то функция возрастает на(−∞;0) и на (0;+∞);

3) не ограничена ни снизу, ни сверху;

4) нет ни наибольшего, ни наименьшего значений;

5) функция непрерывна на открытом луче (−∞;0) и на открытом луче (0;+∞);

6) E(f)=(−∞;0)∪(0;+∞).



 

**Функция y= √x**

Графиком функции y=√x является **ветвь параболы**.

***Свойства функции***y=√x

1) D(f)=[0;+∞);

2) возрастает;

3) ограничена снизу, не ограничена сверху;

4)yнаим=0, наибольшего не существует;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=[0;+∞);

7) выпукла вверх.



**Функция y=|x|**

Графиком функции является **объединение двух лучей**: y=x,x≥0 и y= −x, x≤0.

***Свойства функции*** y=|x|

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) убывает на луче (−∞;0], возрастает на луче [0;+∞);

3) ограничена снизу, не ограничена сверху;

4) yнаим=0, наибольшего не существует;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=[0;+∞).



**Функция y=ax2+bx+c**

Графиком функции y=ax2+bx+c является **парабола** с вершиной в точке (x0;y0), где x0=−b/2a,y0=f(x0)=ax02+bx0+c, и с ветвями направленными вверх, если a>0, и вниз, если a<0.

***Свойства функции*** y=ax2+bx+c

**Для случая** a>0

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) убывает на луче (−∞;−b/2a], возрастает на луче [−b/2a;+∞);

3) ограничена снизу, не ограничена сверху;

4) yнаим=y0, наибольшего не существует;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=[y0;+∞);

7) выпукла вниз.



**Для случая** a<0

1) D(f)=(−∞;+∞);

2) возрастает на луче (−∞;−b/2a], убывает на луче [−b/2a;+∞);

3) не ограничена снизу, ограничена сверху;

4) наименьшего значения не существует, yнаиб=y0;

5) функция непрерывна;

6) E(f)=(−∞;y0];

7) выпукла вверх.



Контрольные вопросы:

1. Что такое числовая функция?

2. Назовите способы ее задания.

3. Назовите основные свойства числовой функции.

4. Перечислите элементарные функции, изученные на уроке.

**Домашнее задание.**

Пользуясь теоретическим материалом лекции (основными свойствами функции), выполнить следующее:

1)Законспектировать лекцию в тетради;

2)Ответить на контрольные вопросы письменно;

3) Построить графики функций: а) y=3x2  б) y=-5/x

4) Записать их свойства, используя построенные графики.

Выполненную работу в отсканированном виде отправить преподавателю на электронную почту olgadumnova80@mail.ru или сфотографировать работу и отправить «В контакте» <https://vk.com/id407022472> Ольга Думнова