**28 января. Выполнить конспект. Знать свойства при различных значениях ч и уметь схематически строить графики. Записи прислать.**

 **СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЁ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ**

**Содержание учебного материала:**

1.Степенная функция, определение, обозначение.

2.Основные свойства степенной функции.

3.Графики степенной функции и их особенности.

4. Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.

5.Использование свойств функций для сравнения значений степеней.

***Степенной*** называют функцию вида***y = xr***, где х- основание степени, 

r – показатель степени,  Свойства степенной функции определяются её показателем. Рассмотрим основные свойства степенных функций с различными показателями и их графики.

*а) Свойства функции**y = xr,* ***r > 1***

1. *D(х) = [0; +*∞*).*
2. *E(у) = [0; +*∞*).*
3. *Функция чётная при r - чётном, нечётная при r - нечётном .*
4. *а) Нули функции: (0; 0).*

 *б) Точка пересечения с Оу: (0; 0).*

1. *[0; +*∞*) – промежуток возрастания функции;*
2. *Ограничена снизу, не ограничена сверху.*
3. *а) унаим. = 0;*

 *б) унаиб. – не существует.*

1. *Непрерывна на множестве [0; +*∞*).*
2. *Выпукла вниз.*

Примеры функций:$ y=x^{4}$; $y=x^{2}$; $y=x^{\frac{5}{2}}$.



*б) Свойства функции**y = xr,****0 < r < 1***

1. *D(х) = [0; +*∞*).*
2. *E(у) = [0; +*∞*).*
3. *Функция ни четная, ни нечетная.*
4. *а) Нули функции: (0; 0).*

 *б) Точка пересечения с Оу: (0; 0).*

1. *[0; +*∞*) – промежуток возрастания функции;*
2. *Ограничена снизу, не ограничена сверху.*
3. *а) унаим. = 0;*

 *б) унаиб. – не существует.*

1. *Непрерывна на множестве [0; +*∞*).*
2. *Выпукла влево.*

****

Примеры функций:$ y=x^{\frac{1}{2}}$; $y=x^{\frac{3}{4}}$; $y=x^{\frac{5}{6}}$.

*в) Свойства функции**y = xr,* ***r < 0***

1. *D(х) = (0; +*∞*).*
2. *E(у) = (0; +*∞*).*
3. *Функция ни четная, ни нечетная.*
4. *а) Нули функции: нет.*

 *б) Точки пересечения с осями Оу и Ох: нет.*

1. *(0; +*∞*) – промежуток убывания функции;*
2. *Ограничена снизу, не ограничена сверху.*
3. *унаим. – не существует; унаиб. – не существует.*
4. *Непрерывна на множестве (0; +*∞*).*
5. *Выпукла вниз.*

****

Примеры функций:$ y=x^{-4}$; $y=x^{-2}$; $y=x^{\frac{-5}{2}}$.

***1) Если r = n, где n ∈ N, то получим функцию у =*** $x^{n}$***, х*** $\in $ ***(–*** $\infty $***; +*** $\infty $***).***

На рисунке 1 изображены графики функций у = $x^{n}$, где n – четное.

На рисунке 2 изображен график функций у = $x^{n}$, где n – нечетное.

***2) Если r = − n, где n ∈ N, то получим функцию у =*** $x^{-n}$***, х*** $\ne $ ***0.***

На рисунке 3 изображен график функций у = $x^{-n}$, где n – четное.

На рисунке 4 изображен график функций у = $x^{-n}$, где n – нечетное.

**Рис. 2**

**у =** $x^{n}$

**0**

**Х**

**У**

**Х**

**У**

**Рис. 1**

**у =** $x^{n}$

**0**

**у =** $x^{-n}$

**У**

**X**

**0**

**Рис. 3**

**Рис. 4**

**X**

**у =** $x^{-n}$

**У**

**0**

 ***3) Рассмотрим степенную функцию у =*** $х^{r}$***, где r =*** $\frac{m }{n }$ ***(m и n – натуральные числа).***

На рисунке 5 изображенграфик функций у = $х^{\frac{m}{n}}$,где $\frac{m }{n }$ ˃ 1, x ≥ 0.

На рисунке 6 изображен график функции у = $х^{\frac{m}{n}}$, где 0 ˂ $\frac{m }{n }$ ˂ 1, х ≥ 0.

***Свойства функций у =*** $x^{r}$***, где r =*** $\frac{m }{n }$ ***˃ 0.***

**0**

**у =** $x^{\frac{m }{n }}$

**У**

**Х**

$\frac{m }{n }$ **˃ 0**

**Рис. 5**

*1) D(f) = [0; + ∞);*

*2) функция не является и четной, ни нечетной;*

*3) возрастает на D(f);*

*4) ограничена снизу;*

*5) не имеет наибольшего значения, у****наим****. = 0;*

*6) непрерывна;*

*7) Е(f) = [0; + ∞).*

 На рисунке 7 изображен график функцию у = $х^{- \frac{m }{n }}$ или

 у = $\frac{1 }{x^{^{m}/\_{n}} }$, х > 0.

***Свойства функций у =*** $x^{r}$***, r = −*** $\frac{m }{n }$***:***

*1) D(f) = (0; + ∞);*

*2) функция не является и четной, ни нечетной;*

**Рис. 7**

**у =** $x^{- \frac{m }{n }}$

**Х**

**У**

**0**

**0 ˂** $\frac{m }{n }$ **˂ 1**

**У**

**0**

**Х**

**у =** $x^{\frac{m }{n }}$

**Рис. 6**

*3) убывает на D(f);*

*4) ограничена снизу;*

*5) не имеет наибольшего и наименьшего значения;*

*6) непрерывна;*

*7) Е(f) = (0; + ∞)*