**Дата 03.02.2022**

**Группа МД-21**

 **Тема: Повторение. Степени и корни. Степень с натуральным, отрицательным и произвольным действительным показателем, ее свойства. Арифметический квадратный корень, его свойства**

Обучающийся должен:

**Знать:** понятия степени с натуральным, целым отрицательным, нулевым, рациональным и действительным показателем, а также корня *п*–ой степени, арифметического квадратного корня; свойства степеней и корней.

**Уметь:** находить значения корня и степени на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и корней;

 ***Опр.:*** **Степенью** называется выражение вида: , где  — основание степени;  — показатель степени

  **Свойства степеней:**

1.  При умножении степеней с одинаковым основанием их показатели складываются:

                                                a m ·  a n  =  a m + n.

2.  При делении степеней с одинаковым основанием их показатели вычитаются.



3.  Степень произведения двух или нескольких сомножителей равна произведению степеней этих сомножителей.

                                                     ( abc… ) n= an · bn · c n …

4.  Степень отношения (дроби) равна отношению степеней делимого (числителя) и делителя (знаменателя):

                                                        ( a / b ) n =  a n /  b n .

5.  При возведении степени в степень их показатели перемножаются:

                                                           ( am ) n =  a m n .

Все вышеприведенные формулы читаются и выполняются в обоих направлениях слева направо и наоборот.

П р и м е р .  ( 2 · 3 · 5 / 15 ) ² = 2 ² · 3 ² · 5 ²  / 15 ²  = 900 / 225 = 4 .

***Опр.*** **Корень -й степени** из числа  — это число, -я степень которого равна .

***Опр.*** Кор­нем n-ой сте­пе­ни из неот­ри­ца­тель­но­го числа *а* при чет­ном n на­зы­ва­ют такое неот­ри­ца­тель­ное число, ко­то­рое при воз­ве­де­нии в сте­пень *n* дает в ре­зуль­та­те число *a*.

, где , 

Рас­смот­рим при­ме­ры:

а) , т. к. ; б) 

в), т. к. ; г)  , т. к. 

***Опр.*** Кор­нем нечет­ной сте­пе­ни из от­ри­ца­тель­но­го числа *а* при  на­зы­ва­ют такое от­ри­ца­тель­ное число, ко­то­рое, бу­дучи воз­ве­де­но в сте­пень n, дает в ре­зуль­та­те число *а*.



Рас­смот­рим при­ме­ры:

1., т. к. ;

 2. , т. к. ;

***Опр.* Арифметический квадратный корень**  — это неотрицательное число, квадрат которого равен , **a ≥ 0**. При **a < 0** — выражение  не определено, т.к. нет такого действительного числа, квадрат которого равен отрицательному числу .

**Корень из квадрата** 

Например, . А решения уравнения  соответственно  и 

 **Свойства корней:**

1.  Корень из произведения нескольких сомножителей равен произведению корней из этих сомножителей:



2.  Корень из отношения равен отношению корней делимого и делителя:



3.  При возведении корня в степень достаточно возвести в эту степень подкоренное число:



4.  Если увеличить степень корня в n  раз и одновременно возвести в n-ую степень подкоренное число, то значение корня не изменится:



5.   Если уменьшить степень корня в n  раз и одновременно извлечь корень n-ой степени из подкоренного числа, то значение корня не изменится:

                      

 **Степень с отрицательным показателем.**Степень некоторого числа с отрицательным (целым) показателем определяется как единица, делённая на степень того же числа с показателем, равным абсолютной велечине отрицательного показателя:

                                                                               

Теперь формула  a m : a n = a m - nможет быть использована не только при  m , большем, чем  n , но и при  m ,  меньшем, чем  n .

**Пример:**   a4 :  a7 = a 4 - 7 = a -3 .

Если мы хотим, чтобы формула  a m : a n = a m - n была справедлива при m = n , нам необходимо определение нулевой степени.

  **Степень с нулевым показателем.**Степень любого ненулевого числа с нулевым показателем равна 1.

**Примеры**:  2 0 = 1,   ( – 5 )0 = 1,   ( – 3 / 5 ) 0= 1.

 **Степень с дробным показателем.**Для того, чтобы возвести действительное число а в степень m / n , нужно извлечь корень n–ой степени из m-ой степени этого числа а :

                         

 Таким об­ра­зом, **для сте­пе­ни с натуральным и ра­ци­о­наль­ным по­ка­за­те­лем пол­ный спи­сок свойств** вы­гля­дит так:

1)   

2)   

3)    

4)   

5)   

6)   

7)    

8)   ;

9)    

**Примеры.** Вычислить: а)

б) С дру­гой сто­ро­ны, 

в) 

г )

д) 

е) 

Упростите выражение:

а) 

.

б) 



**Вопросы и упражнения для самоконтроля.**

1.Дайте понятие степени?

2. Дайте определение арифметического квадратного корня?

3. Перечислите основные свойства степени и корня.

4. Вычислить: 1) 134(3/4) ; 2) 7$\sqrt[3]{54}$; 3) $\sqrt[4]{7\sqrt[3]{54+15\sqrt[3]{128}}}$, 4) 9$ ∙9^{\frac{1}{2}}$ · $3^{-1}$

5. Воз­ве­сти в сте­пень:

а) ; б) ; в) ; г) 

6. Вычислите: а) $\frac{2^{5}}{2^{-4·}2^{8}}$, б) $(3·\sqrt[3]{64} )^{ 2}$

 7. Запишите выражение $\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2}}}$ в виде степени с дробным показателем.