

*Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Свердловской области  
«Талицкий лесотехнический колледж им. Н.И.Кузнецова»*

***Тема 1.2  
Степень.  
Свойства степеней.***

*Выполнила преподаватель  
Кудина Л.В.*

*Талица 2018*





*«Пусть кто-нибудь  
попробует вычеркнуть  
из математики  
степени, и он увидит,  
что без них далеко не  
уедешь»*

***М.В.  
Ломоносов***



## **Цели урока:**

- обобщить и систематизировать знания по данной теме;*
- закрепить и усовершенствовать навыки применения свойств степеней;*
- развить навыки выполнения простейших преобразований содержащих корни.*

## **Задачи урока:**

- повышение вычислительной культуры студентов;*
- проверка уровня усвоения темы;*
- развитие интереса к предмету;*
- воспитание навыков контроля и самоконтроля.*



# *Определение степени числа с натуральным показателем.*

*Степенью действительного числа  $a$  с натуральным показателем  $n$  называется произведение  $n$  множителей, каждый из которых равен  $a$ .*

$$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \quad a^1 = a$$

$$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^7$$

*5 – основание степени,  
7- показатель степени*



**Читается:**

**« $a$  в степени  $n$ »**

**« $n$ -я степень числа  $a$ ».**

**По определению степени:**

$$a^1 = a, \quad a^2 = a \cdot a, \quad a^3 = a \cdot a \cdot a.$$

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \dots a}_{n \text{ раз}}$$

**$n$  раз**

**Проговорить:**

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81;$$

$$0^3 = 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0;$$

$$(-6)^3 = (-6) \cdot (-6) \cdot (-6) = -216;$$

$$9^1 = 9.$$



# *Степень с отрицательным показателем*

*Если  $n$ - целое отрицательное число,  
причём  $a \neq 0$ , то*

*Степень числа 0 определена только  
для положительных показателей.*



# *Определение степени числа с рациональным показателем.*

*Степенью действительного числа  $a$  с  
рациональным показателем*

*( $m$ - целое,  $n$ -натуральное) называется*

*число*



*Представьте степень с дробным показателем в виде корня:*

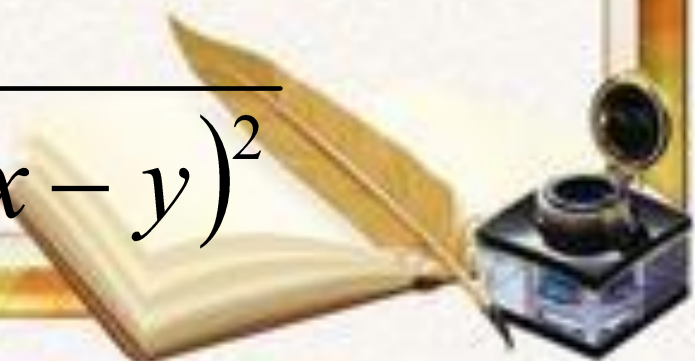
1.  $2^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{2^2}$

2.  $3^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{3^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$

3.  $-8^{1,5} =$  **не имеет  
смысла**

4.  $5a^{\frac{1}{2}} = 5\sqrt{a}$

5.  $(x - y)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{(x - y)^2}$





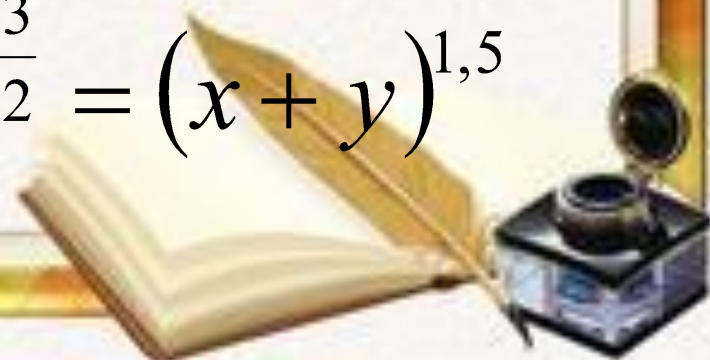
*Представьте корень в виде степени с дробным показателем:*

1.  $\sqrt{7} = 7^{\frac{1}{2}}$       2.  $\sqrt[9]{a^4} = a^{\frac{4}{9}}$

3.  $\frac{3}{\sqrt{2}} = 3 \cdot 2^{-\frac{1}{2}}$

4.  $b\sqrt{b} = b \cdot b^{\frac{1}{2}} = b^{1,5}$

5.  $\sqrt{(x+y)^3} = (x+y)^{\frac{3}{2}} = (x+y)^{1,5}$



# *Свойства степеней*



**Упростить выражения:  
(устно)**

1)  $x^5 \cdot x^6 = x^{11}$       2)  $x^3 \cdot x^6 \cdot x^7 \cdot x^4 = x^{20}$

3)  $(-y)^3 \cdot (-y)^5 = y^8$       4)  $(-y) \cdot (-y)^2 = -y^3$

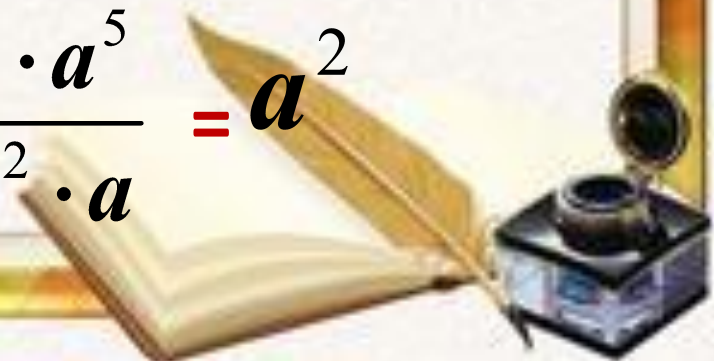
5)  $x^8 \div x^4 = x^4$

6)  $\frac{x^5}{x^2} = x^3$

7)  $\frac{t^9}{t^6} = t^3$

8)  $x^2 \cdot y^4 \cdot a^2 \cdot y^3 \cdot x = x^3 a^2 y^7$

9)  $x^6 \div (x \cdot x^5) = 1$       10)  $\frac{a \cdot a^2 \cdot a^5}{a^3 \cdot a^2 \cdot a} = a^2$



**Упростить выражения:  
(устно)**

$$(a^3)^4 = a^{12}$$

$$(x^4)^5 \cdot x^7 = x^{27}$$

$$\frac{(b^5)^8}{b^{34}} = b^6$$

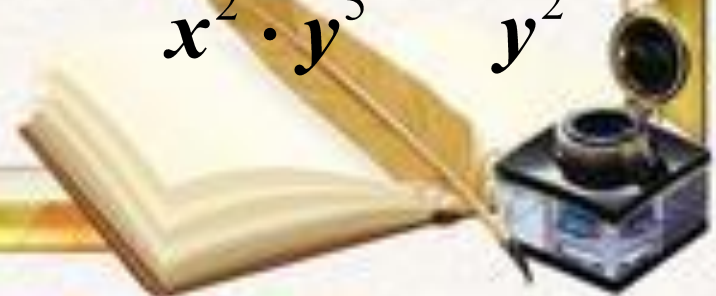
$$\left(\frac{y^9}{y^4}\right)^2 = y^{10}$$

$$\left(\frac{t^3 \cdot t^4}{t^5}\right)^5 = t^{10}$$

$$\left(\frac{-3}{b^7}\right)^2 = \frac{9}{b^{14}}$$

$$(k^2 \cdot k^8 \cdot k^5 \cdot k)^{10} \cdot (k^2 \cdot k)^2 = k^{166}$$

$$\frac{(3xy)^3}{x^2 \cdot y^5} = \frac{27x}{y^2}$$



*Решить примеры самостоятельно:*

$$1) a^4 \cdot (a \cdot b)^5 : a^9 =$$

$$2) (4 \cdot 49)^7 : 196^6 =$$

$$3) 49^9 \cdot 3^{12} : (3 \cdot 49)^9 =$$

$$4) \frac{4^6 \cdot 32^3}{8^{10}} =$$

$$5) \frac{125^3 \cdot 0,2^4}{25^2} =$$



*Проверьте правильность решений:*

2)

3)

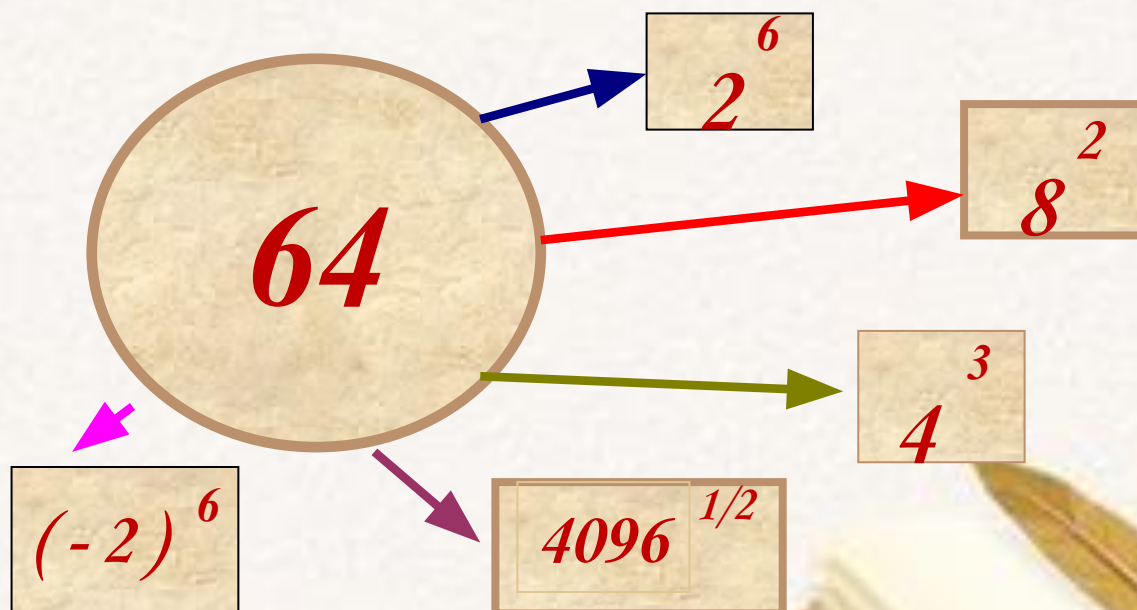




*№ 1. Представьте число **64** в виде степени с основанием -2; 2; 8.*

*№ 2. Куб какого числа равен 64?*

*№ 3. Представьте число 64 в виде степени с рациональным показателем.*





## Самостоятельная работа

Вариант 1	Вариант 2
1) $\sqrt{18}\sqrt{2}$	1) $\sqrt{25} + \sqrt[5]{-32}$
2) $\sqrt[3]{54 \cdot 32} - \sqrt{8 \cdot 162}$	2) $(-2) \cdot \sqrt{11})^2$
3) $\frac{6}{\sqrt{2}}$	3) $(\sqrt{2} - 3)(\sqrt{2} + 3)$
4) $(2 - \sqrt{3})^2$	4) $\sqrt{36a^3} \cdot \sqrt{81a^5}$ при $a \neq 1/2$
5) $-0,064^{\frac{1}{3}} \cdot 0,49^{\frac{1}{2}}$	5) $125^{\frac{1}{3}} \cdot 16^{\frac{3}{4}} - 36^{\frac{1}{2}}$

# Ответы

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1) $1/4$	1) 3
2) 3	2) 44
3) 1	3) $3^{\frac{3}{8}}$
4) $648^{\sqrt{3}}$	4) -7
5) $1/20$	5) 34



# Самостоятельная работа

## Вариант-1

1. Для каждого выражения из верхней строки укажите тождественно равное ему выражение из нижней строки

**A)  $a^{-8} \cdot a^2$ ; Б)  $a^{-8}:a^2$ ; В)  $(a^{-8})^2$**

1)  $a^{-16}$ ; 2)  $a^{-10}$ ; 3)  $a^{-6}$ ; 4)  $a^{-4}$

Ответ: А- Б- В-

2. Представьте выражение  $x^{-8} \cdot x^{10}:x^4$  в виде степени с основанием  $x$

1)  $x^8$ ; 2)  $x^{-2}$ ; 3)  $x^{-6}$ ; 4)  $x^{-6}$ ;

## Вариант-2

1. Для каждого выражения из верхней строки укажите тождественно равное ему выражение из нижней строки

**A)  $b^{-6}:b^{-2}$ ; Б)  $(b^{-6})^{-2}$  В)  $b^{-6} \cdot b^{-3}$ ;**

1)  $b^{-12}$ ; 2)  $b^{-2}$ ; 3)  $b^{-4}$ ; 4)  $b^{-3}$ ;

Ответ: А- Б- В-

2. Представьте выражение  $a^{-8}:a^4 \cdot a^{-9}$  в виде степени с основанием  $a$

1)  $a^4$ ; 2)  $a^7$ ; 3)  $a^{-13}$ ; 4)  $a^{-3}$ ;



## *Любопытные факты из мира степеней*

*Наш мозг состоит из  $2 \cdot 10^{10}$  нервных клеток и способен ежедневно запоминать  $8,6 \cdot 10^7$  единиц информации. К концу жизни наша память может хранить около  $10^8$  единиц информации.*



*Хотя мы и используем арабские  
цифры, но древние славяне тоже  
умели записывать большие числа,  
для этого у них были  
специальные названия для  
большого счета: «Тысяща»- $10^3$*

*«Тьма»- $10^6$*

*«Легион»- $10^{12}$*

*«Леорд»- $10^{24}$*

*Ворон»- $10^{48}$*

*«Колода»- $10^{49}$*



# *Степень с основанием 10 применяется при записи больших чисел:*

<i>Миллиард</i>	$10^9$
<i>Биллион</i>	$10^{12}$
<i>Биллиард</i>	$10^{15}$
<i>Триллион</i>	$10^{18}$
<i>Триллиард</i>	$10^{21}$
<i>Квадриллион</i>	$10^{24}$
<i>Квадриллиард</i>	$10^{27}$
<i>Квинтиллион</i>	$10^{30}$
<i>Квинтиллиард</i>	$10^{33}$
<i>Секстиллион</i>	$10^{36}$
<i>Секстиллиард</i>	$10^{39}$

<i>Септиллион</i>	$10^{42}$
<i>Септиллиард</i>	$10^{45}$
<i>Октиллион</i>	$10^{48}$
<i>Октиллиард</i>	$10^{51}$
<i>Нониллион</i>	$10^{54}$
<i>Нониллиард</i>	$10^{57}$
<i>Дециллион</i>	$10^{60}$
<i>Дециллиард</i>	$10^{63}$
<i>Гугол</i>	$10^{100}$
<i>Вигинтиллион</i>	$10^{120}$
<i>Вигинтиллиард</i>	$10^{123}$
<i>Центиллион</i>	$10^{600}$



## *Источники:*

*Учитель математики Филобок Т.В. «Степень с натуральным, целым и рациональным показателем. Свойства степеней».*

*<http://ppt-online.org/9261> Удивительный мир степеней.*

