

Урок алгебры в 11 классе

*Свойства корня  
n-ой степени*



# Таблица основных степеней

## СТЕПЕНИ ЧИСЕЛ ОТ 2 ДО 10

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 <sup>n</sup>	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3 <sup>n</sup>	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4 <sup>n</sup>	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	
5 <sup>n</sup>	25	125	625	3125	15625	78125	390625		
6 <sup>n</sup>	36	216	1296	7776	46656	279936			
7 <sup>n</sup>	49	343	2401	16807	117649				
8 <sup>n</sup>	64	512	4096	32768					
9 <sup>n</sup>	81	729	6561	59049					

### ПРИМЕРЫ

$$3^7 = 2187$$

$$5^5 = 3125$$

$$8^3 = 512$$

**Теорема 1.** *Корень n-ой степени ( $n = 2, 3, 4, \dots$ ) из произведения двух неотрицательных чисел равен произведению корней n-ой степени из этих чисел.*

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

Пример 1.

Вычислить:  $\sqrt[3]{27 \cdot 64} = \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{64} = 3 \cdot 4 = 12$

Пример 2.

Вычислить:  $\sqrt[4]{108 \times 192} = \sqrt[4]{27 \times 4} \times \sqrt[4]{3 \times 64} =$   
 $= \sqrt[4]{3^3 \times 4} \times \sqrt[4]{3 \times 4^3} = \sqrt[4]{3^3 \times 4 \times 3 \times 4^3} =$   
 $\sqrt[4]{3^4 \times 4^4} = \sqrt[4]{(3 \times 4)^4} = 3 \times 4 = 12$

**Теорема 2.** Корень  $n$ -ой степени из отношения неотрицательного числа  $a$  и положительного числа  $b$  равен отношению корней  $n$ -ой степени из этих чисел.

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

Пример 3.

Вычислить:  $\sqrt[3]{\frac{27}{8}} = \frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{3}{2} = 1,5$

Пример 4.

Вычислить:  $\frac{\sqrt[4]{405}}{\sqrt[4]{80}} = \sqrt[4]{\frac{405}{80}} = \sqrt[4]{\frac{5 \cdot 81}{5 \cdot 16}} = \sqrt[4]{\frac{81}{16}} = \frac{3}{2} = 1,5$

**Пример 5.**

**Вычислить:** 
$$\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}} = \sqrt[5]{\frac{243}{32}} = \frac{\sqrt[5]{243}}{\sqrt[5]{32}} = \frac{3}{2} = 1,5$$

**Теорема 3.** Чтобы возвести корень  $n$ -ой степени из неотрицательного числа  $a$  в натуральную степень  $k$ , надо в эту степень возвести подкоренное выражение.

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^k = \sqrt[n]{a^k}$$

Пример 6.

Вычислить:  $\left(\sqrt[3]{2}\right)^6 = \sqrt[3]{2^6} = \sqrt[3]{(2^2)^3} = \sqrt[3]{4^3} = 4$

**Теорема 4.** *Чтобы извлечь корень  $n$ -ой степени из корня  $k$ -ой степени из неотрицательного числа  $a$ , надо извлечь корень  $kn$ -ой степени из этого числа.*

$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$$

Пример 7.

Упростить выражение:

$$a) \quad \sqrt[3]{\sqrt{a}} = \sqrt[3 \cdot 2]{a} = \sqrt[6]{a}$$

$$б) \quad \sqrt[4]{\sqrt[3]{a}} = \sqrt[4 \cdot 3]{a} = \sqrt[12]{a}$$

**Теорема 5.** Если показатели корня и подкоренного выражения умножить или разделить на одно и то же число, то значение корня не изменится.

$$\sqrt[m \cdot p]{a^{k \cdot p}} = \sqrt[m]{a^k}$$

Пример 8. а)  $\sqrt[12]{a^{16}} = \sqrt[3]{a^4}$  б)  $\sqrt[3]{a} = \sqrt[6]{a^2}$

Пример 9.

Упростим выражение:

$$\begin{aligned} \sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[4]{a} &= \sqrt[12]{a^6} \cdot \sqrt[12]{a^4} \cdot \sqrt[12]{a^3} = \\ &= \sqrt[12]{a^6 \cdot a^4 \cdot a^3} = \sqrt[12]{a^{13}} \end{aligned}$$

## ***Контрольные вопросы:***

1. Сформулируйте теорему о корне из произведения чисел.
2. Сформулируйте теорему о корне из частного двух чисел.
3. Сформулируйте теорему о возведении корня из числа в натуральную степень.
4. Сформулируйте теорему об извлечении корня из корня числа.

# Самостоятельная работа

## Вариант 1.

## Вариант 2.

### 1. Вычислите:

$$a) \frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[4]{16}};$$

$$a) \frac{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}}{\sqrt[4]{81}};$$

$$б) \sqrt[3]{3 \frac{3}{8}}.$$

$$б) \sqrt[4]{5 \frac{1}{16}}.$$

### 2. Упростите выражение:

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{a^3}.$$

$$\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[5]{a^3}.$$

*Самопроверка самостоятельной работы.*

**Вариант 1.**

**Вариант 2.**

**1. Вычислите:**

а) 1,5;

а)  $\frac{2}{3}$ ;

б) 1,5.

б) 1,5.

**2. Упростите выражение:**

$$\sqrt[12]{a^{23}}.$$

$$\sqrt[60]{a^{91}}.$$

Шаблон презентации 1 слайда:

- <http://mirppps.ru/skachat-shablon-powerpoint.php?id=60>

Источник:

Алгебра и начала математического анализа.  
10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Учебник для учащихся  
общеобразовательных учреждений (базовый  
уровень) / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г.  
Мордковича. - 12-е изд., испр. И доп. - М.:  
Мнемозина, 2011 г. - 271 с.: ил. 1 часть – учебник. А.  
Г. Мордкович. М.: Мнемозина, 2011 г.

