

---

Центр повышения квалификации  
«Московский областной центр Интернет-Образования»

**Если ты услышишь, что кто-то не  
любит математику, не верь.**

**Её нельзя не любить - её можно  
только не знать.**

Выполнил  
Учитель математики  
Мустафина Р.Н.

# Решение квадратных уравнений

---

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ:

Квадратным уравнением называется

уравнение вида  $ax^2 + bx + c = 0$ ,

где  $x$  - переменная,

$a$ ,  $b$  и  $c$  некоторые числа,

причем  $a \neq 0$ .



# КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

## ПОЛНЫЕ КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

$$a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$$

$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$6x + x^2 - 3 = 0$$

$$2x^2 + 9x - 7 = 0$$

$$16 - 8x + x^2 = 0$$

## НЕПОЛНЫЕ КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

$$a \neq 0, b = 0, c = 0$$

$$5x^2 + 2x = 0$$

$$7x + x^2 = 0$$

$$100 + 5x^2 = 0$$

$$64x^2 - 49 = 0$$

# ЗАПОЛНИ ТАБЛИЦУ

$ax^2 + bx + c = 0$	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	$b^2 - 4ac$	$\sqrt{b^2 - 4ac}$
$x^2 + 6x + 8 = 0$					
$2x^2 + 3x - 2 = 0$					
$-x^2 + 7x + 18 = 0$					
$\frac{1}{2}x^2 - 2 = 0$					
$5x^2 - x = 0$					

# OTBET

---

	a	b	c		
$x^2 + 6x + 8 = 0$	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b><math>36 - 4 \cdot 1 \cdot 8 = 4</math></b>	<b>2</b>
$2x^2 + 3x - 2 = 0$	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-2</b>	<b><math>9 - 4 \cdot 2 \cdot (-2) = 25</math></b>	<b>5</b>
$-x^2 + 7x + 18 = 0$	<b>-1</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b><math>49 - 4 \cdot (-1) \cdot 18 = 81</math></b>	<b>9</b>
		<b>0</b>	<b>-2</b>	<b><math>0 - 4 \cdot 0,5 \cdot (-2) = 4</math></b>	<b>2</b>
	<b>5</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b><math>1 - 4 \cdot 5 \cdot 0 = 1</math></b>	<b>1</b>

# РЕШЕНИЕ НЕПОЛНЫХ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ

$$b=0$$

$$ax^2+c=0$$

1. Перенос  $c$  в правую часть уравнения.

$$ax^2 = -c$$

2. Деление обеих частей уравнения на  $a$ .

$$x^2 = -\frac{c}{a}$$

3. Если  $-c/a > 0$  - два решения:

$$x_1 = \sqrt{-\frac{c}{a}} \quad \text{и} \quad x_2 = -\sqrt{-\frac{c}{a}}$$

Если  $-c/a < 0$  - нет решений

$$c=0$$

$$ax^2+bx=0$$

1. Вынесение  $x$  за скобки:

$$x(ax + b) = 0$$

2. Разбиение уравнения на два равносильных:

$$x=0 \quad \text{и} \quad ax + b = 0$$

3. Два решения:

$$x = 0 \quad \text{и} \quad x = -b/a$$

$$b, c=0$$

$$ax^2=0$$

1. Деление обеих частей уравнения на  $a$ .

$$x^2 = 0$$

2. Одно решение:  $x = 0$ .



# РЕШИ САМОСТОЯТЕЛЬНО УРАВНЕНИЯ :

## 1 вариант

а)  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{9}{16} = 0$

б)  $(x + 2)^2 + (x - 3)^2 = 13$

## 2 вариант

а)  $3x + 2x^2 = 0$

б)  $9x^2 - 25 = 0$

## 3 вариант

а)  $5x^2 - 3x = 0$

б)  $100 + 5x^2 = 0$



# Способы решения полных квадратных уравнений

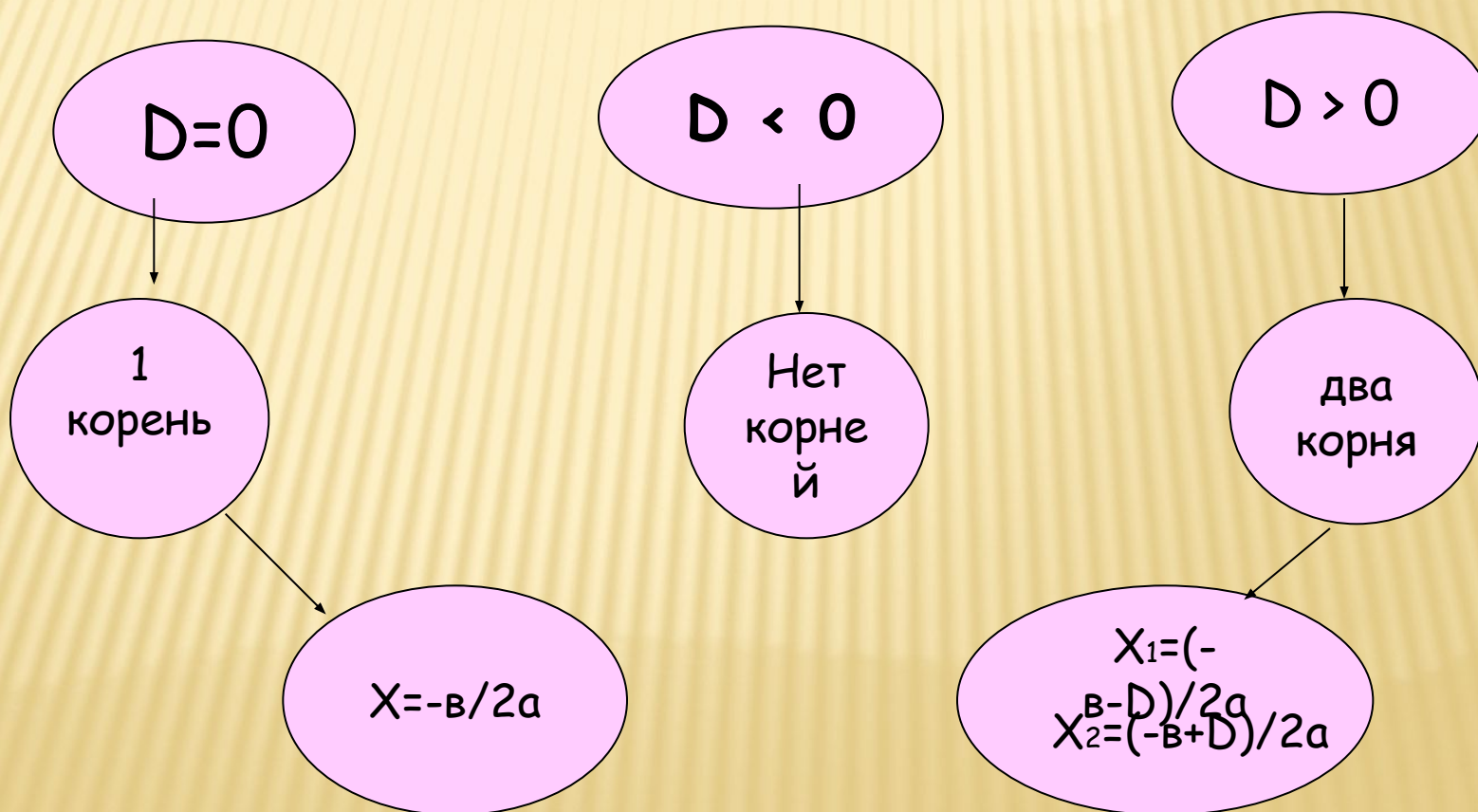


1. Выделение квадрата двучлена.
2. Формула:  $D = b^2 - 4ac$ ,  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
3. Теорема Виета.

# ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ КОЛИЧЕСТВО КОРНЕЙ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ?

Ответ:

От знака  $D$ .



# ЗАПОЛНИ ТАБЛИЦУ

$ax^2 + bx + c = 0$	$b^2 - 4ac$	Количество корней
$x^2 - 6x + 9 = 0$		
$x^2 - 2x + 3 = 0$		
$x^2 + 7x - 1 = 0$		
$\frac{1}{2}x^2 - 3x - 6 = 0$		
$-3x^2 + x - 2 = 0$		



# ОТВЕТ

$ax^2 + bx + c = 0$	$b^2 - 4ac$	Количество корней
$x^2 - 6x + 9 = 0$	<b>0</b>	<b>1</b>
$x^2 - 2x + 3 = 0$	<b>-8</b>	<b>нет</b>
$x^2 + 7x - 1 = 0$	<b>45</b>	<b>2</b>
$\frac{1}{2}x^2 - 3x - 6 = 0$	<b>12</b>	<b>2</b>
$-3x^2 + x - 2 = 0$	<b>-25</b>	<b>нет</b>

# Теорема Виета

**Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену.**

**$x^2+px+g=0$ - приведенное квадратное уравнение.**

**По теореме Виета:  $x_1 + x_2 = -p$**

$$x_1 \cdot x_2 = g$$

# РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ

---

**ОТВЕТ**

$$x^2 + 12x + 20 = 0$$

$$-x^2 - 6x - 73 = 0$$

$$x^2 + 2x + 1 = 0$$



# ОТВЕТ

---

$$x^2 + 12x + 20 = 0$$

**-10; -2**

$$-x^2 - 6x - 73 = 0$$

**Нет**

$$x^2 + 2x + 1 = 0$$

**-1**

**-1; 0**

**-7; 2**

## **Исторические сведения:**

Квадратные уравнения впервые встречаются в работе индийского математика и астронома Ариабхатты.

Другой индийский ученый Брахмагупта (VII в) изложил общее правило решения квадратных уравнений, которое практически совпадает с современным.

В Древней Индии были распространены публичные соревнования в решении трудных задач. Задачи часто облекались в стихотворную форму.

---

## **Задача Бхаскары:**

Обезьянок резвых стая, всласть поевши, развлекалась.  
Их в квадрате часть восьмая на полянке забавлялась.  
А двенадцать по лианам стали прыгать, повисая.  
Сколько ж было обезьянок, ты скажи мне, в этой стае?

## Решение задачи Бхаскары:

Пусть было  $x$  обезьянок,  
тогда на поляне забавлялось  $-\left(\frac{x}{8}\right)^2$ .

Составим уравнение:

$$\left(\frac{x}{8}\right)^2 + 12 = x$$

Ответ  $x_1 = 16$ ,  $x_2 = 48$  обезьянок.



**СПАСИБО ЗА УРОК!!!**

