

ЭЛЕКТИВНОЕ ЗАНЯТИЕ

# И ЭТО ВСЁ О НЁМ

Квадратное уравнение  
и способы его решения



# Палочка – выручалочка

## Квадраты чисел

- ◆  $8^2$
- ◆  $14^2$
- ◆  $35^2, 65^2$
- ◆  $53^2 = ?$ 
  1.  $3^2 = 9$  - последняя цифра
  2.  $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$ , 0 - предпоследняя цифра
  3.  $5^2 = 25$ ,  $25 + 3 = 28$  - первые цифры

**$53^2 = 2809$**

Вычислите:  $71^2, 38^2$

# Преобразования подкоренного выражения

Вычислите квадратные корни из дискриминанта квадратных уравнений:

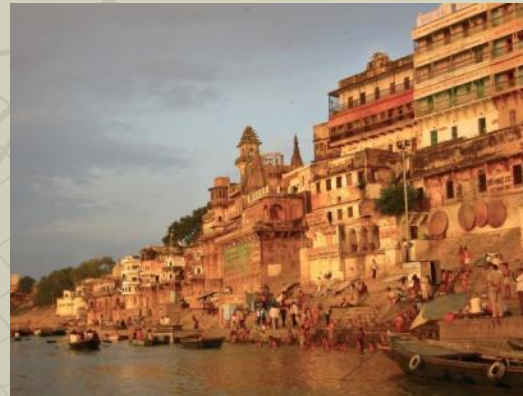
◆ а)  $5x^2 - 101x + 20 = 0$

◆ б)  $8x^2 + 49x - 49 = 0$



# История квадратного уравнения

*Большое значение теории  
квадратных уравнений в  
развитии  
математической науки  
подтверждается, тем,  
что математики всех  
древних цивилизаций  
занимались этой темой.*



# За страницами учебника

## Способ "переброски" старшего коэффициента

- ◆ Рассмотрим квадратное уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$
- ◆ Умножая обе его части на  $a$ , получаем  $(ax)^2 + abx + ac = 0$
- ◆ Пусть  $ax = y$ , откуда  $x = y:a$ ; тогда  $y^2 + by + ac = 0$
- ◆ Его корни  $y_1$  и  $y_2$  найдем по теореме, обратной теореме Виета
- ◆ Получаем:  $x_1 = y_1 : a$  и  $x_2 = y_2 : a$

Рассмотрим пример:  $4x^2 + 15x + 11 = 0$ .

## Способ "переброски" старшего коэффициента

$$4x^2 + 15x + 11 = 0.$$

Решение.

$$y^2 + 15y + 44 = 0, \quad (x=y:4)$$

По Т, обр.Т Виета:  $y_1 + y_2 = -15;$

$$y_1 \cdot y_2 = 44,$$

$$y_1 = -4, \quad y_2 = -11,$$

$$x_1 = -4:4 = -1, \quad x_2 = -11:4 = -2,75.$$

Ответ.  $x_1 = -1, \quad x_2 = -2,75.$

Решите уравнение:  $2x^2 - 9x - 5 = 0.$

# Мухаммед бен Муса аль-Хорезми

АЛЬ-ХОРЕЗМИ (786—850 гг.),  
персидский математик.



Его научные интересы касались математики, астрономии, географии. Считается, что он первым решил квадратное уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$ . Термин «алгебра», как название математической науки, произошел от слова «ал-джебр», то есть от названия трактата аль-Хорезми «Хисаб ал-джебр вал-мукабала».

# Геометрический способ

Решим уравнение:  $x^2 + 12x = 64$

3	x	3
9	$3x$	9
$3x$	$x^2$	$3x$
9	$3x$	9

$6 + x$

$$S = x^2 + 12x + 36 = 64 + 36 = 100$$

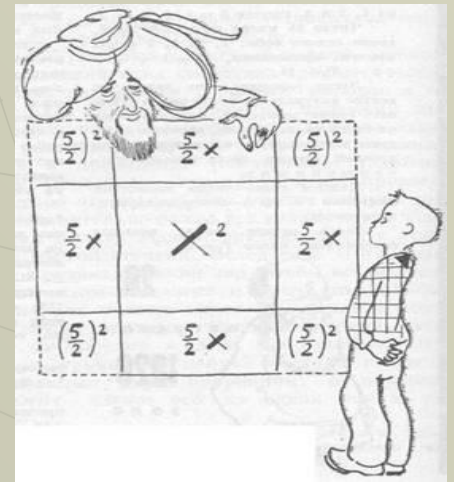
$$S = (6+x)^2$$

$$6+x = 10$$

$$x_1 = 4$$

$$x_1 + x_2 = -12, \text{ то } x_2 = -12 - 4 = -16.$$

Ответ.  $x_1 = 4, x_2 = -16.$





# Логическая пауза



Страница книги  
аль-Хорезми

Трактат аль-Хорезми «*Книга о восстановлении и противопоставлении*» - это первая книга, в которой изложена классификация квадратных уравнений.

**Квадраты равны корням:  $ax^2 = vx$ ,**

**Квадраты равны числу:  $ax^2 = c$ ,**

**Квадраты и корни равны числу:  $ax^2 + vx = c$ ,**

**Квадраты и числа равны корням:  $ax^2 + c = vx$ .**

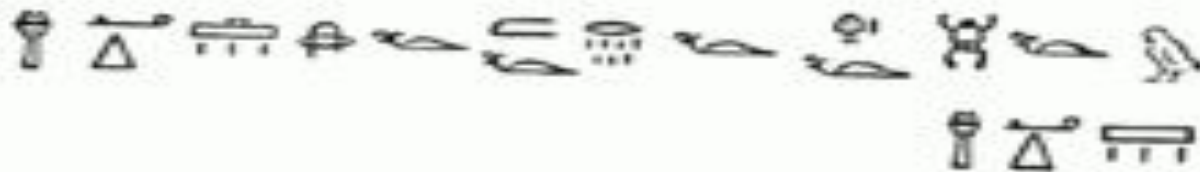
**Корни и числа равны квадратам:  $vx + c = ax^2$**

$x^2 + 12x = 64$  - «Квадрат и 12-ть корней равны 64».

Прочтите: а)  $3x^2 = 6x$ ,

б)  $2x^2 = 50$ ,

в)  $x^2 + 15 = 8x$ .



*Иероглифическая запись уравнения*

Составьте уравнение:

- а) три квадрата равны 9-ти корням,
- б) четыре корня и 25 равны 6-ти квадратам,
- в) квадрат и 15 равны 8-ми корням.



# Способ решения квадратных уравнений «Пять шагов»

Решим уравнение:  $x^2 + 15 = 8x$ .

Шаги:

- ♦ 1.  $8:2=4$
- ♦ 2.  $4*4=16$
- ♦ 3.  $16-15=1$
- ♦ 4.  $\sqrt{1}=1$
- ♦ 5.  $4-1=3$   
 $4+1=5$  – корни уравнения

Ответ.  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 5$ .

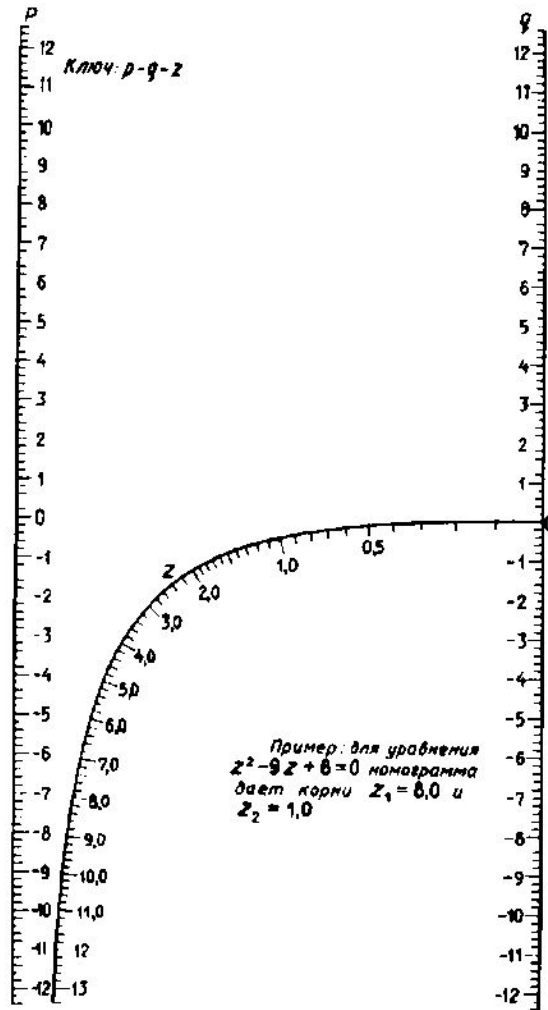
Решите уравнение:  $x^2 + 21 = 10x$



# Решение квадратных уравнений с помощью номограммы

Таблица XXII НОМОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ

$$z^2 - pz + q = 0.$$



**Номограмма** (греч. — закон) — графическое представление функции от нескольких переменных, позволяющее с помощью построения отрезка решать квадратные уравнения

# Решение квадратного уравнения

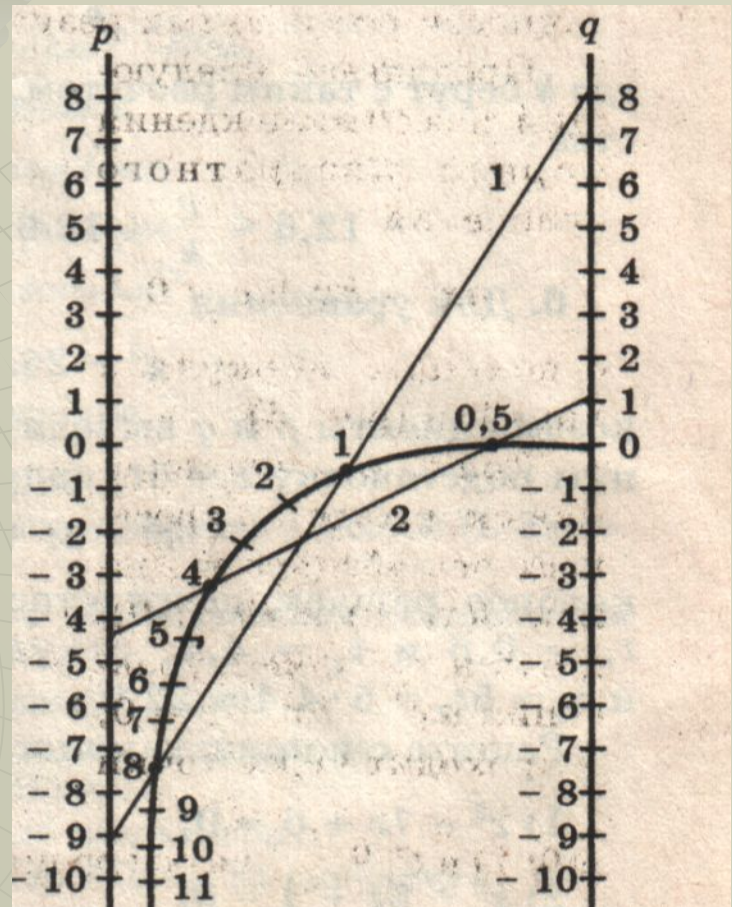
$$z^2 - 9z + 8 = 0$$

с помощью номограммы

Для уравнения  $z^2 - 9z + 8 = 0$   
номограмма дает корни:

$$z_1 = 8 \text{ и } z_2 = 1$$

Ответ.  $z_1 = 8, z_2 = 1$



# Решение квадратного уравнения

$$z^2 + 5z - 6 = 0$$

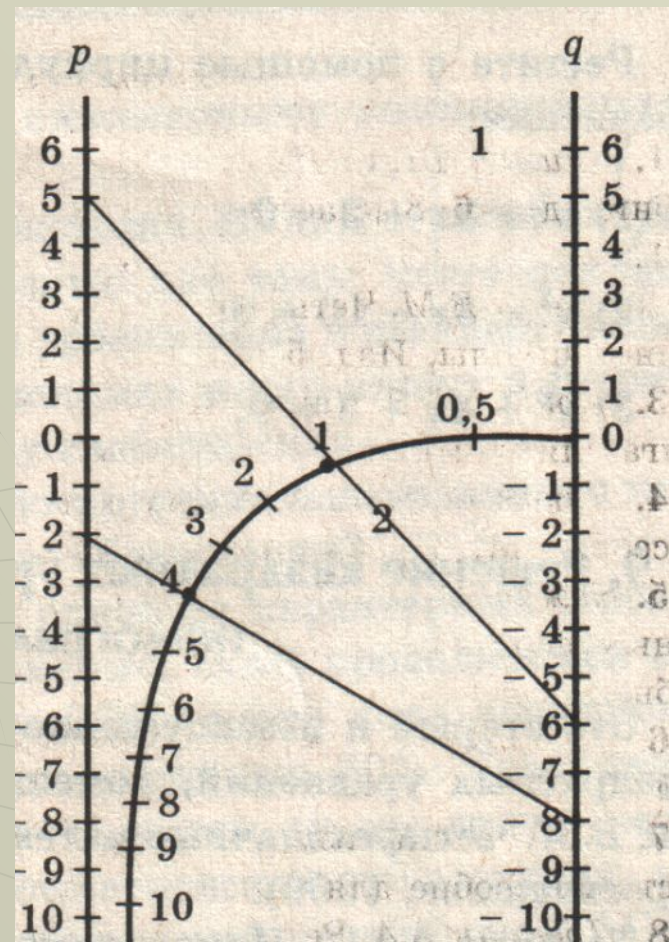
с помощью номограммы

Для уравнения  $z^2 + 5z - 6 = 0$   
номограмма дает  
положительный

корень  $z_1 = 1,$

$$z_2 = -p - 1 = -5 - 1 = -6.$$

Ответ.  $z_1 = 1, z_2 = -6.$



# Спасибо Вам, великие математики !

