

# Квадратные уравнения

**Сугак Валентина Николаевна - учитель математики**  
**МБОУ СОШ № 23**  
**г. Симферополь**  
**Республика Крым**

Наука алгебры – это наука о  
правилах, по которым узнают  
числовые неизвестные по  
соответствующим им  
известным...»

*Ал-Кашу*

**Необходимость решать квадратные уравнения была вызвана потребностью решать задачи, связанные с нахождением площадей земельных участков и с земляными работами военного характера, а также с развитием астрономии и самой математики.**

*\* Квадратные уравнения умели решать около 2000 лет*

*до нашей эры вавилоняне. Правило решения этих уравнений, изложенное в вавилонских текстах, совпадает по существу с современными, однако неизвестно, каким образом дошли вавилоняне до этого правила.*

*Почти все найденные до сих пор клинописные тексты приводят только задачи с решениями, изложенными в виде рецептов, без указаний относительно того, каким образом они были найдены. Несмотря на высокий уровень развития алгебры в Вавилоне, в клинописных текстах отсутствуют понятия отрицательного числа и общие методы решения квадратных уравнений.*

## Квадратные уравнения

$ax^2+bx+c=0$ ,  $a \neq 0$ ,  $b$ ,  $c$  – коэффициенты,  $x$  – переменная

Если  $a=1$ , то квадратное уравнение называется приведённым

Неполные квадратные уравнения:

1.  $b=0, c=0, ax^2=0$ , тогда  $x=0$

2.  $b=0, c \neq 0, ax^2+c=0$ , тогда  $x^2=-c/a$ , если  $-c/a > 0$ , то

уравнение имеет два корня  $x = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}}$ ; если  $-c/a < 0$ , то нет корней

3.  $c=0, b \neq 0$ , тогда  $ax^2+bx=0$  и  $x(ax+b)=0$  и  $x=0$  или  $x=-b/a$

## Квадратное уравнение

$$ax^2+bx+c = 0$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D > 0$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

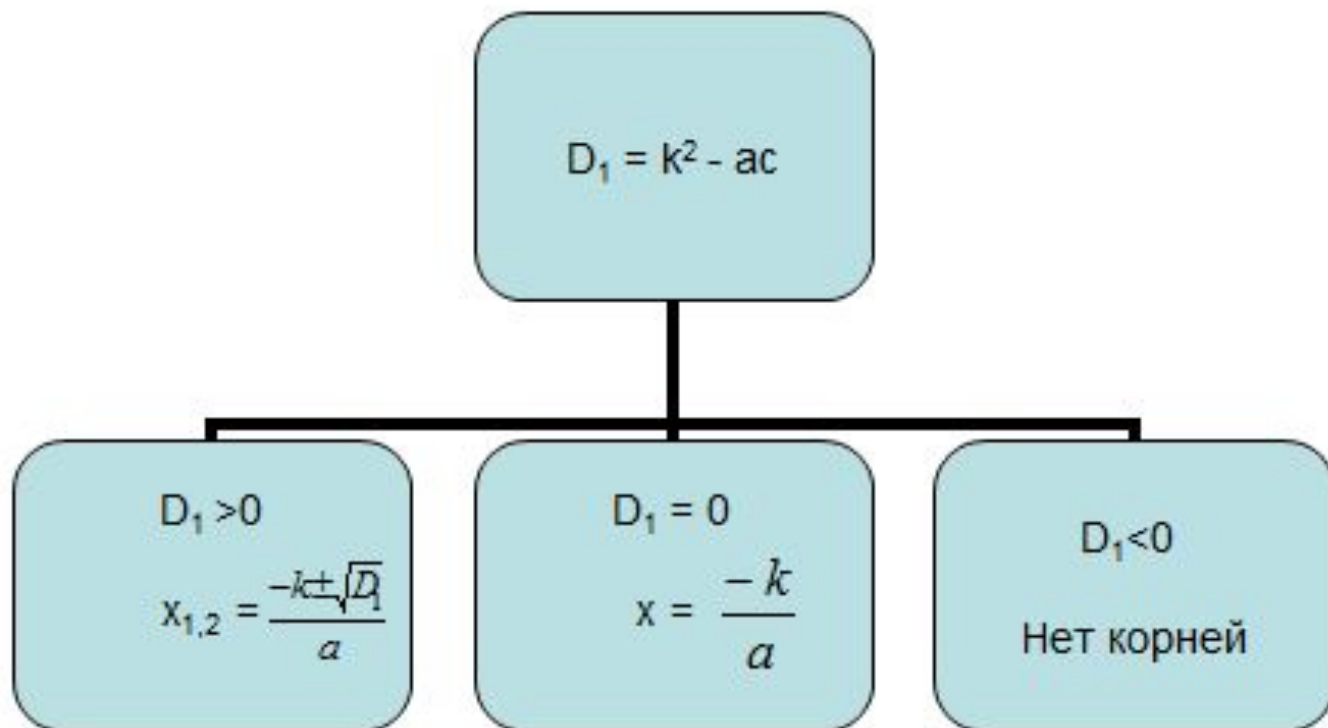
$$D = 0$$

$$x = \frac{-b}{2a}$$

$$D < 0$$

Нет корней

$ax^2 + bx + c = 0,$   
если  $b$  - чётное число, то  $k = b/2$



## Решение квадратного уравнения по теореме Виета и обратной к ней

$$\bullet x^2+px+q=0 \longrightarrow \begin{cases} \bullet x_1+x_2=-p \\ \bullet x_1x_2=q \end{cases}$$

$$\bullet ax^2+bx+c=0 \longrightarrow \begin{cases} \bullet x_1+x_2=-b/a \\ \bullet x_1x_2=c/a \end{cases}$$

Если  $a + b + c = 0$ , то один из корней будет равен 1, а второй корень находим по теореме Виета.

**\* Нестандартные  
способы решения  
квадратных уравнений**



Пусть  $ax^2+bx+c=0$  ( $D>0$ ), если

$$a-b+c=0, x_1=-1,$$

$$x_2=-c/a.$$

По определению корня уравнения:

$$a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c =$$

$$= a - b + c = 0, \text{ значит } -1 -$$

корень уравнения.

Сделали  $ax^2+bx+c=0$ -приведенным

$$x^2+(b/a)x+c/a=0, \text{ по}$$

теореме Виета  $x_1 x_2 = c/a$ ,

так как  $x_1 = -1$ , то  $x_2 = -c/a$

Пусть  $ax^2+bx+c=0$  ( $D>0$ ) и  $a+b+c=0$ ,  
тогда  $x_1=1$ ,  $x_2=c/a$

Так как 1-корень данного уравнения, то

$$a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c = 0 \text{ и } a + b + c = 0$$

Сделали  $ax^2+bx+c=0$ -приведенным  
 $x^2+(b/a)x+c/a=0$ , по

теореме Виета  $x_1x_2=c/a$ ,  
так как  $x_1=1$ , то  $x_2=c/a$ .

Подумали и еще нашли способ решения.

Пусть  $ax^2+bx+c=0$  ( $D>0$ ), почленно умножаем на  $a$ ,  
получим  $a^2x^2+ba^2x+ca^2=0$ , пусть  $ax=y$ ,

$y^2+by+ca=0$ -уравнение приведённое, тогда второй  
коэффициент не изменился, а свободный член увеличился  
в  $a$  раз, и корни данного уравнения  $y_1$  и  $y_2$ , а корни уравнения  
 $ax^2+bx+c=0$  будут  $x_1=y_1/a$ ,  $x_2=y_2/a$



## Квадратные уравнения в других науках.

### Ваше Наше

Физика.

Тело, брошенное в вверх со скоростью  $v$ , расстояние  $S$  от него до земли в момент времени  $t$  определяется по формуле  $s = -gt^2/2 + vt + s_0$   
 $s_0$  - расстояние от тела до поверхности Земли в момент времени  $t_0 = 0$ .



# ХИМИЯ



Уравнение периода  
полураспада для  
необратимой реакции  
третьего порядка:

$T_{1/2} = 3/2ka^2$ , где  
а - концентрация  
вещества,  
Т, к - константы

## Интересная задача

### Задача Бхаскары ( XII век)

“Обезьянок резвых стая  
Всласть поевши, развлекалась.  
Их в квадрате часть восьмая  
На поляне забавлялась,  
А двенадцать по лианам ...  
Стали прыгать, повисая...  
Сколько ж было обезьянок,  
Ты скажи мне, в этой стае?»

Спасибо за внимание!  
Творческих успехов!!!