Квадратные уравнения

Кв. уравнения в Древнем Вавилоне.

Главное меню

- Необходимость решать уравнения не только первой, но и второй степени ёщё в древности 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 веры вавилоняне. Применяя современную алгебраическую запись, можно сказать, что в их клинописных текстах встречаются, кроме неполных, и такие, например, полные квадратные уравнения:

$$x^2 + x = \frac{3}{4}$$

$$x^2 - x = 14\frac{1}{2}$$

- **Правило решения этих уравнений, изложенное в вавилонских текстах, совпадает с современным, однако неизвестно, каким образом дошли вавилоняне до этого правила. Почти все найденные до сих пор клинописные тексты приводя только задачи с решениями, изложенными в виде рецептов, без указаний относительно того, каким образом они были найдены. Несмотря на высокий уровень развития алгебры в Вавилонии, в клинописных текстах отсутствуют понятие отрицательного числа и общие методы решения квадратных уравнений.**

Кв. уравнения в Индии.

Главное меню

- Задачи на квадратные уравнения встречаются уже в 499 г.
- В Древней Индии были распространены публичные соревнования в решении трудных задач.
- В одной из старинных индийских книг говорится по поводу таких соревнований следующее: "Как солнце блеском своим затмевает звезды, так ученый человек затмит славу другого в народных собраниях, предлагая и решая алгебраические задачи.
- Задача знаменитого индийского математика Бхаскары:
- Обезьянок резвых стая
  Всласть поевши, развлекаясь.
  Их в квадрате часть восьмая
  На поляне забавлялась.
  А 12 по лианам.....
  Стали прыгать, повисая.
  Сколько было обезьянок,
  Ты скажи мне, в этой стае?

Квадратные уравнения в Европе 13-17 в.в.

Главное меню

- Формулы решения квадратных уравнений в Европе были впервые изложены в 1202 г. итальянским математиком **Леонардом Фибоначчи**.
- Общее правило решения квадратных уравнений, приведенных к единому каноническому виду x2+вх+с=0 , было сформулировано в Европе лишь в 1544 г. **Штифелем**.
- Вывод формулы решения квадратного уравнения в общем виде имеется у Виета, однако Виет признавал только положительные корни. Лишь в 17 в. благодаря трудам **Декарта, Ньютона и других ученых** способ решения квадратных уравнений принимает современный вид.

- Уравнение вида ax2+bx+c=0, где a, b, c - действительные числа, причем a не равно 0, называют квадратным уравнением.
- Если a = 1 , то квадратное уравнение называют приведенным;
  если $a \neq 1$, то неприведенным .
  Числа a, b, c носят следующие названия:a -первый коэффициент,
- b - второй коэффициент, c - свободный член.
- Корни уравнения ax2+bx+c=0 находят по формуле $$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Выражение D = b2- 4ac называют ***дискриминантом*** квадратного уравнения.

- Если D < 0, то уравнение не имеет действительных корней;
  если D = 0, то уравнение имеет один действительный корень;
  если D > 0, то уравнение имеет два действительных корня.

В случае, когда D = 0, иногда говорят, что квадратное уравнение имеет два одинаковых корня.

Используя обозначение D = b2- 4ac, можно переписать формулу в виде $$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

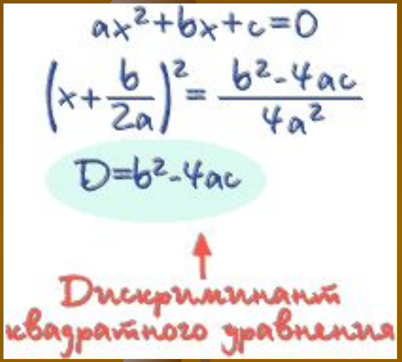
Если ***b = 2k***, то формула принимает вид:

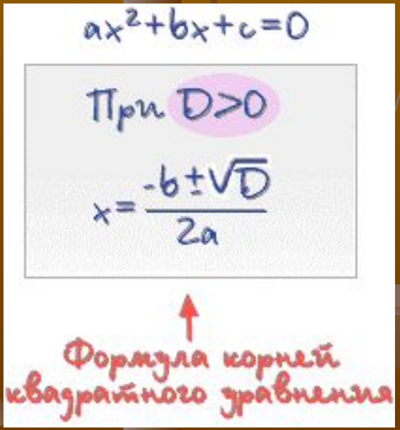
$$x = \frac{-2k \pm \sqrt{4k^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-2k \pm 2\sqrt{k^2 - ac}}{2a} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}.$$

Итак,

$$x = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a},$$

где ***k = b / 2.***
Последняя формула особенно удобна в тех случаях, когда ***b / 2*** - целое число, т. е. коэффициент, ***b*** - четное число.





Неполные кв. уравнения

Главное меню

- Если в квадратном уравнении *ax2+bx+c=0* второй коэффициент *b* или свободный член *c* равен нулю, то квадратное уравнение называется *неполным*.
- Неполные уравнения выделяют потому, что для отыскания их корней можно не пользоваться формулой корней квадратного уравнения - проще решить уравнение методом разложения его левой части на множители.

Способы решения неполных квадратных уравнений:

1) c = 0 , то уравнение примет вид
ax2+bx=0.
x(ax + b) = 0 ,
x = 0 или ax + b = 0 ,

x = -b : a .

2) b = 0, то уравнение примет вид
ax2 + c = 0 ,
x2 = -c : a ,

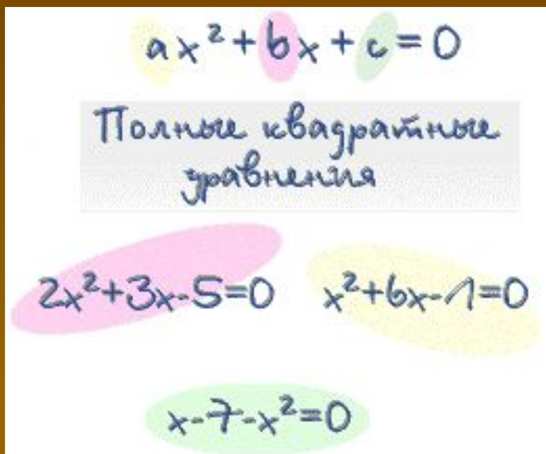
x1 = $\sqrt{\frac{-c}{a}}$ **или x2 = -** $\sqrt{\frac{-c}{a}}$

3) b = 0 и c = 0 , то уравнение примет вид
ax2 = 0,
x =0.

Полное квадратное уравнение

Главное меню

- Если в квадратном уравнении второй коэффициент и свободный член не равны нулю, то такое уравнение называют полным квадратным уравнением.



Теорема Виета

- ***Теорема.*** Сумма корней приведённого квадратного уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену.
- ***Доказательство***. Рассмотрим приведённое квадратное уравнение. Обозначим второй коэффициент буквой p, а свободный член - буквой q:

Дискриминант этого уравнения D равен $x^2 + px + q = 0$

Пусть D>0 .Тогда это уравнение имеет два корня: $p^2 - 4q = 0.$

$$x_1 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2} \quad \text{и} \quad x_2 = \frac{-p + \sqrt{D}}{2}.$$

Найдём сумму и произведение корней:

$$x_1 + x_2 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2} + \frac{-p + \sqrt{D}}{2} = \frac{-2p}{2} = -p;$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-p - \sqrt{D}}{2} \cdot \frac{-p + \sqrt{D}}{2} = \frac{p^2 - (p^2 - 4q)}{4} = \frac{4p}{4} = q.$$

Теорема, обратная теореме Виета.

Главное меню

Теорема. Если числа m и n таковы, что их сумма равна –p, а произведение

равно q, то эти числа являются корнями уравнения $x^2+px+q=0.$

Доказательство. По условию m+n=-p,а mn=q. Значит, уравнение $x^2+px+q=0.$ можно записать в виде $x^2-(m+n)x+mn=0.$

Подставив вместо x число m, получим:

$$m^2-(m+n)m+mn=m^2-m^2-mn+mn=0.$$

Значит, число m является корнем уравнения.
Аналогично можно показать, что число n так же является корнем уравнения:

$$n^2-(m+n)n+mn=n^2-n^2-mn+mn=0.$$

По праву в стихах быть воспета
О свойствах корней теорема Виета.
Что лучше, скажи, постоянства такого:
Умножишь ты корни и дробь уж готова:
В числителе С, в знаменателе А,
А сумма корней тоже дроби равна
Хоть с минусом дробь эта, что за беда-
В числителе b, в знаменателе а.

Кв. уравнения с комплексными переменными

Главное меню

Сначала рассмотрим простейшее кв. уравнение

$$z^2 = a,$$

где а-заданное число, а z-неизвестное. На множестве действительных чисел это уравнение:

1)Имеет один корень z=0, если a=0;

2)Имеет два действительных корня $z_{1,2} = \pm\sqrt{a}$, если a>0

3)Не имеет действительных корней, если a<0.

На множестве комплексных чисел это уравнение всегда имеет корень.

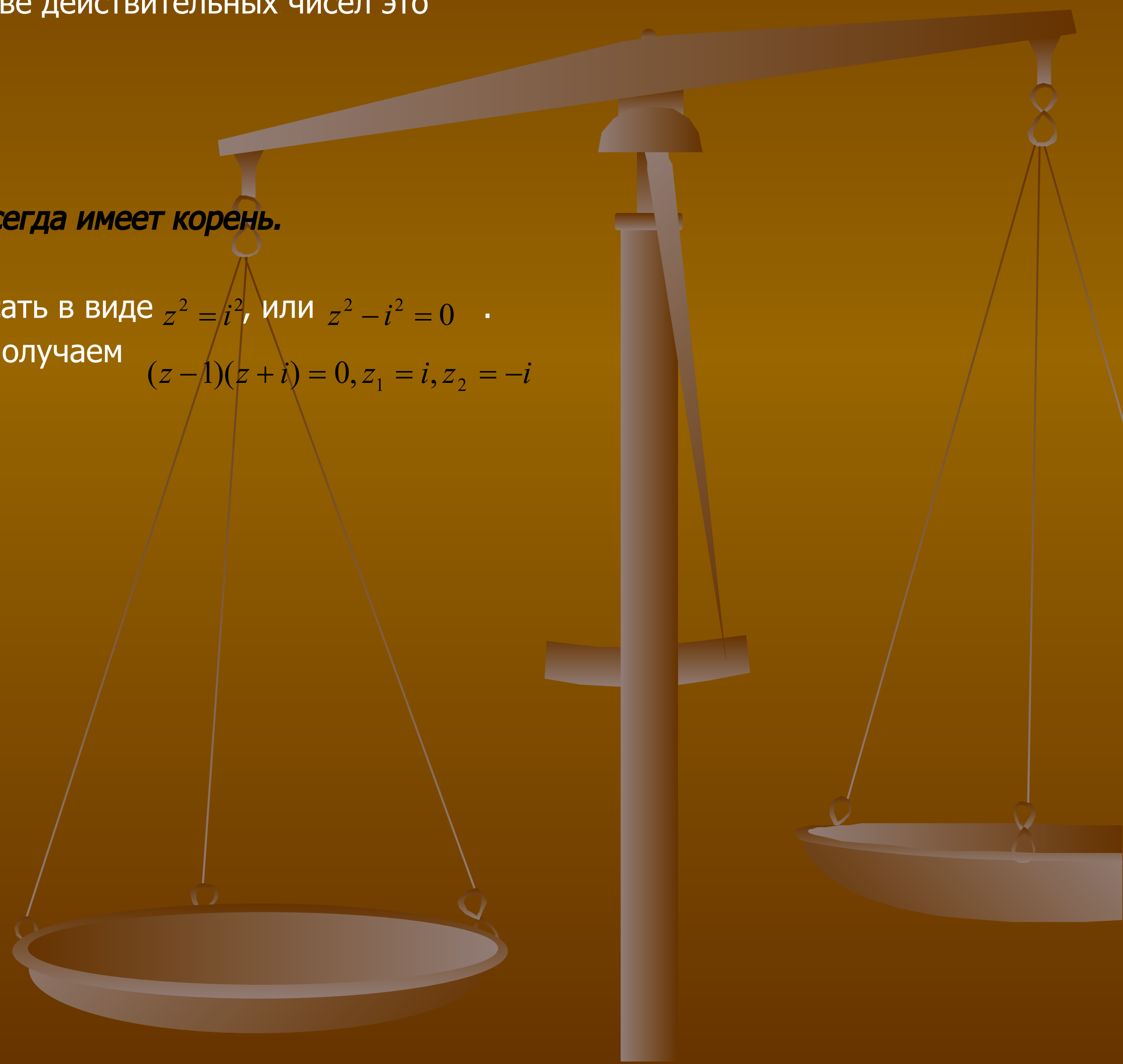
Задача1. Найти комплексные корни если a=-1

1) $z^2 = -1.$ Т.к. i^2=-1, то это уравнение можно записать в виде $z^2 = i^2$, или $z^2 - i^2 = 0$.

Отсюда, раскладывая левую часть на множители, получаем

$$(z-1)(z+i) = 0, z_1 = i, z_2 = -i$$

Ответ: $z_{1,2} = \pm i.$



Решение кв. уравнений с помощью графиков.

Главное меню

- Не используя формул квадратное уравнение можно решить графическим способом. Например

Решим уравнение $x^2 + x + 1 = 0.$

Для этого построим два графика(рис.1):

1)y=x2
2)y=x+1

1)$y=x^2$, квадратичная функция, график парабола.

D(f): $\forall x$

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
Y	9	4	1	0	1	4	9

2)y=x+1, линейная функция, график прямая.

D(f): $\forall x$

X	-1	0	1
Y	0	1	2

Ответ: $x \approx -0.6; x \approx 2.6$

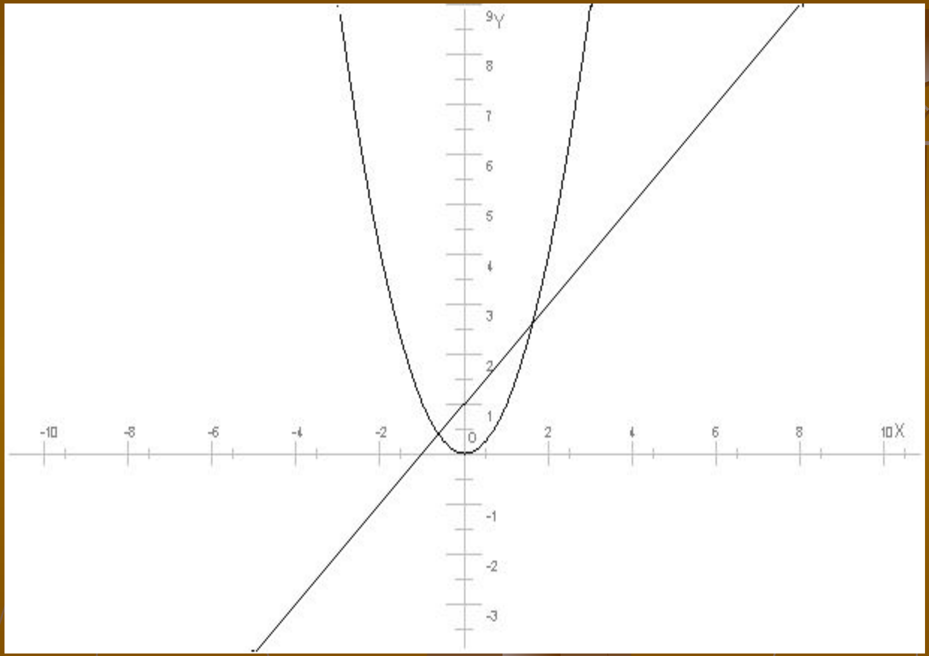


Рисунок 1

Абсциссы точек пересечения графиков и будет корнями уравнения.
Если графики пересекаются в двух точках, то уравнение имеет два корня.
Если графики пересекаются в одной точке, то уравнение имеет один корень.
Если графики не пересекаются, то уравнение корней не имеет.

Разложение кв. трехчлена на множители

Главное меню

- Многочлен вида ax2+bx+c, где a,b,c - некоторые числа, x переменная, называется ***квадратным трёхчленом.***

  Пример 3x2+7x+9

  Квадратный трехчлен разлагается на множители , где и корни трехчлена.

  Дано: ax^2+bx+c - квадратный трехчлен; и -корни его

  Доказать: $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$

  Доказательство:

$$ax^2+bx+c=a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}\right)$$

по теореме Виета следует,

$$\left.\begin{aligned} x_1+x_2=-\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a}=-(x_1+x_2) \\ x_1\cdot x_2=\frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{a}=x_1\cdot x_2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a\left(x^2-(x_1+x_2)x+x_1\cdot x_2\right)=a(x^2-xx_1-xx_2+x_1\cdot x_2)=a\left(x(x-x_1)-x_2(x+x_1)\right)=a(x-x_1)(x-x_2),$$

ч.т.д.

Применение кв. уравнений

Главное меню

- Решение квадратных уравнений широко применяется в других разделах математики: в разложении квадратного трехчлена, в исследовании квадратичной функции, в решении уравнений высших степеней, в решении текстовых задач и задач по геометрии.

Некоторые уравнения высших степеней можно решить, сведя их к квадратному.

- 1) Иногда левую часть уравнения легко разложить на множители, из которых каждый - многочлен не выше 2-ой степени. Тогда приравнивая каждый многочлен к нулю, решаем полученные уравнения.
- ПРИМЕР:

$$x^4 + 5x^2 + 6x^2 = 0$$

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

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

2) Если уравнение имеет вид ax2n+bxn+c= 0, его можно свести к квадратному, введя новую переменную t = x.

ПРИМЕР:

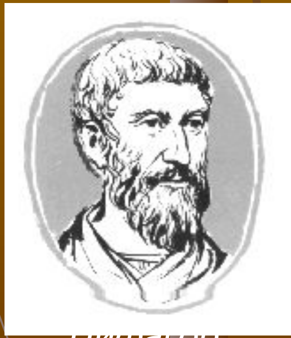
$$x^4 - 3x^2 - 4 = 0$$

воспользуемся подставкой $t = x^2$

$$t^2 - 3t - 4 = 0$$

3) В геометрии:

Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10.
Найти катеты, если один из них на 2 см. больше другого.
РЕШЕНИЕ: по теореме Пифагора a2+ b2= c2
Пусть x см.-1 катет, тогда (x+2) см.-2 катет.
Составим уравнение: x2+ (x+2)2= 102



Пифагор

Неполные кв. уравнения

Практикум

Главное меню

$$3=\frac{9x^2-4}{4}$$
$$12=9x^2-4$$
$$9x^2=16$$
$$x^2=\frac{16}{9}$$
$$x_1=-\frac{4}{3};x_2=\frac{4}{3}$$
$$\textit{Ответ}:\pm 1\frac{1}{3}$$

$$x(x-15)=3(108-5x)$$
$$x^2-15x=324-15x$$
$$x^2=324$$
$$x_1=18;x_2=-18$$
$$\textit{Ответ}:\pm 18$$

$$(2x+1)(x-3)+(1-x)(x-5)=29-11x$$
$$2x^2-5x-3-6x+5+x^2+11x=29$$
$$3x^2=27$$
$$x^2=9$$
$$x_1=3;x_2=-3$$
$$\textit{Ответ}:\pm 3$$

$$\frac{9-x^2}{5}=1$$
$$9-x^2=5$$
$$x^2=4$$
$$x_1=-2;x_2=2$$
$$\textit{Ответ}:\pm 2$$

$$(3x-8)^2-(4x-6)^2+(5x-2)(5x+2)=96$$
$$9x^2-48x+64-16x^2+48x-36+25x^2-4=96$$
$$18x^2=72$$
$$x^2=4$$
$$x_1=-2;x_2=2$$
$$\textit{Ответ}:\pm 2$$

Далее

Практикум

Метод выделения полного квадрата.

$x^2+2x-15=0$

$x^2+2x+1-16=0$

$(x+1)^2-4^2=0$

$(x+1-4)(x+1+4)=0$

$(x-3)(x+5)=0$

$x_1=3; x_2=-5$

Ответ : -5;3.

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

$x^2-6x+9-6=0$

$(x-3)^2-(\sqrt{6})^2=0$

$(x-3-\sqrt{6})(x-3+\sqrt{6})=0$

$x_1=3+\sqrt{6}; x_2=3-\sqrt{6}$

Ответ : $3\pm\sqrt{6}$.

$x^2+8x-7=0$

$x^2+8x+16-23$

$(x+4)^2-(\sqrt{23})^2=0$

$(x+4-\sqrt{23})(x+4+\sqrt{23})=0$

$x_1=-4+\sqrt{23}; x_2=-4-\sqrt{23}$

Ответ : $-4\pm\sqrt{23}$

$9x^2+6x-8=0$

$9x^2+6x+1-9=0$

$(3x-1-3)(3x+1+3)=0$

$(3x-2)(3x+4)=0$

$x_1=\frac{2}{3}; x_2=-1\frac{1}{3}$

Ответ : $-1\frac{1}{3};\frac{2}{3}$.

$x^2-3x-10=0$

$x^2-3x+2{,}25-2{,}25-12{,}25=0$

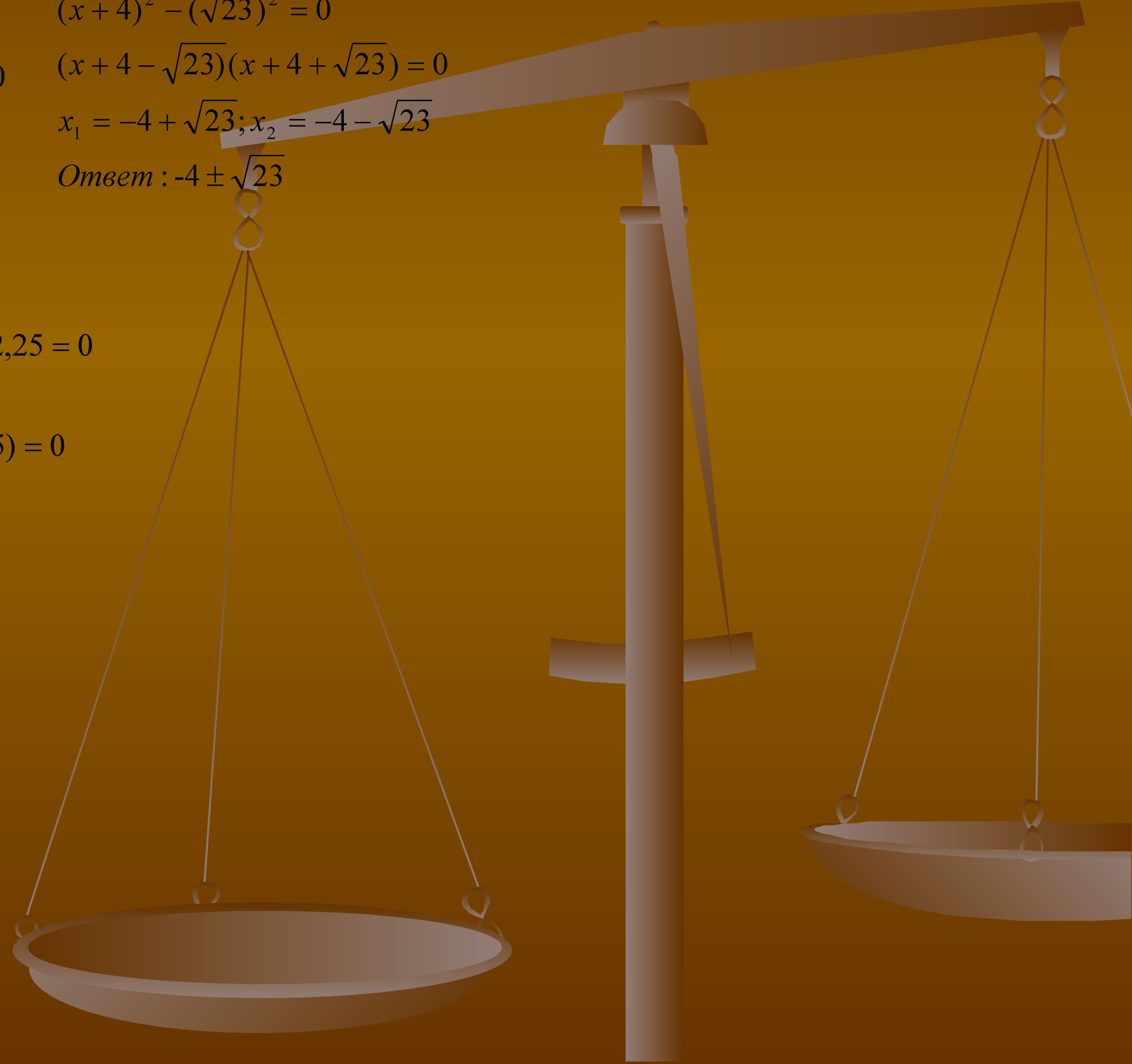
$(x-1{,}5)^2-3{,}5^2=0$

$(x-1{,}5-3{,}5)(x-1{,}5+3{,}5)=0$

$(x-5)(x+2)=0$

$x_1=5; x_2=-2$

Ответ : -2;5.



Далее

Практикум

Решение кв. уравнений по формуле b2-4ac

$$2x^2+5x-3=0$$
$$D=b^2-4ac$$
$$D=25+24=49$$
$$D>0\Rightarrow 2\text{корня}$$
$$\mathrm{x}=\frac{-\mathrm{b}\pm\sqrt{\mathrm{D}}}{2\mathrm{a}}$$
$$x=\frac{-5\pm 7}{4}$$
$$x_1=-3;x_2=\frac{1}{2}$$
$$\text{Ответ}: -3;\,0{,}5$$

$$\frac{x^2+3x}{2}=\frac{x+7}{4}\,|*4$$
$$2x^2+6x=x+7$$
$$2x^2+5x-7=0$$
$$D=b^2-4ac$$
$$D=25+56=81$$
$$D>0\Rightarrow 2\text{корня}$$
$$\mathrm{x}=\frac{-\mathrm{b}\pm\sqrt{\mathrm{D}}}{2\mathrm{a}}$$
$$x=\frac{-5\pm 9}{4}$$
$$x_1=1;x_2=-3{,}5$$
$$\text{Ответ}: -3{,}5;1$$

$$5x^2+1=6x$$
$$5x^2-6x+1=0$$
$$D=36-20=16>0\Rightarrow 2\text{корня}$$
$$\mathrm{x}=\frac{6\pm 4}{10}$$
$$x_1=1;x_2=\frac{1}{5}$$
$$\text{Ответ}: \frac{1}{5};1$$

$$\frac{x^2+x}{4}-\frac{3-7x}{20}=0{,}3\,|*20$$
$$5x^2+5x-3+7x=6$$
$$5x^2+12x-9=0$$
$$\frac{D}{4}=36+45=81>0\Rightarrow 2\text{корня}$$
$$\mathrm{x}=\frac{-\frac{b}{2}\pm\sqrt{\frac{D}{4}}}{a}=\frac{-6\pm 9}{5}$$
$$x_1=\frac{3}{5};x_2=-3$$
$$\text{Ответ}: -3;\frac{3}{5}.$$

$$x(x+1)=56$$
$$x^2+x-56=0$$
$$D=1+224=225>0\Rightarrow 2\text{корня}$$
$$\mathrm{x}=\frac{-1\pm 15}{2}$$
$$x_1=7;x_2-8$$
$$\text{Ответ}: -8;7.$$

Далее

Практикум

Главное меню

Приведённые кв. уравнения. Теорема Виета

Записать приведённое кв. уравнение, имеющее корни $x_1; x_2$:

1) $x_1 = 3; x_2 = -1$ 2) $x_1 = 2; x_2 = 3$

3) $x_1 = -4; x_2 = -5$ 4) $x_1 = -3; x_2 = 6$

Решение

Воспользуемся т.Виета.

1) $x_1 = 3; x_2 = -1$

$$\begin{cases} 3 + (-1) = -p \\ 3 * (-1) = q \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = -2 \\ q = -3 \end{cases}$$

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

2) $x_1 = 2; x_2 = 3$

$$\begin{cases} 2 + 3 = -p \\ 2 * 3 = q \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = -5 \\ q = 6 \end{cases}$$

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

3) $x_1 = -4; x_2 = -5$

$$\begin{cases} -4 + (-5) = -p \\ -4 * (-5) = q \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = 9 \\ q = 20 \end{cases}$$

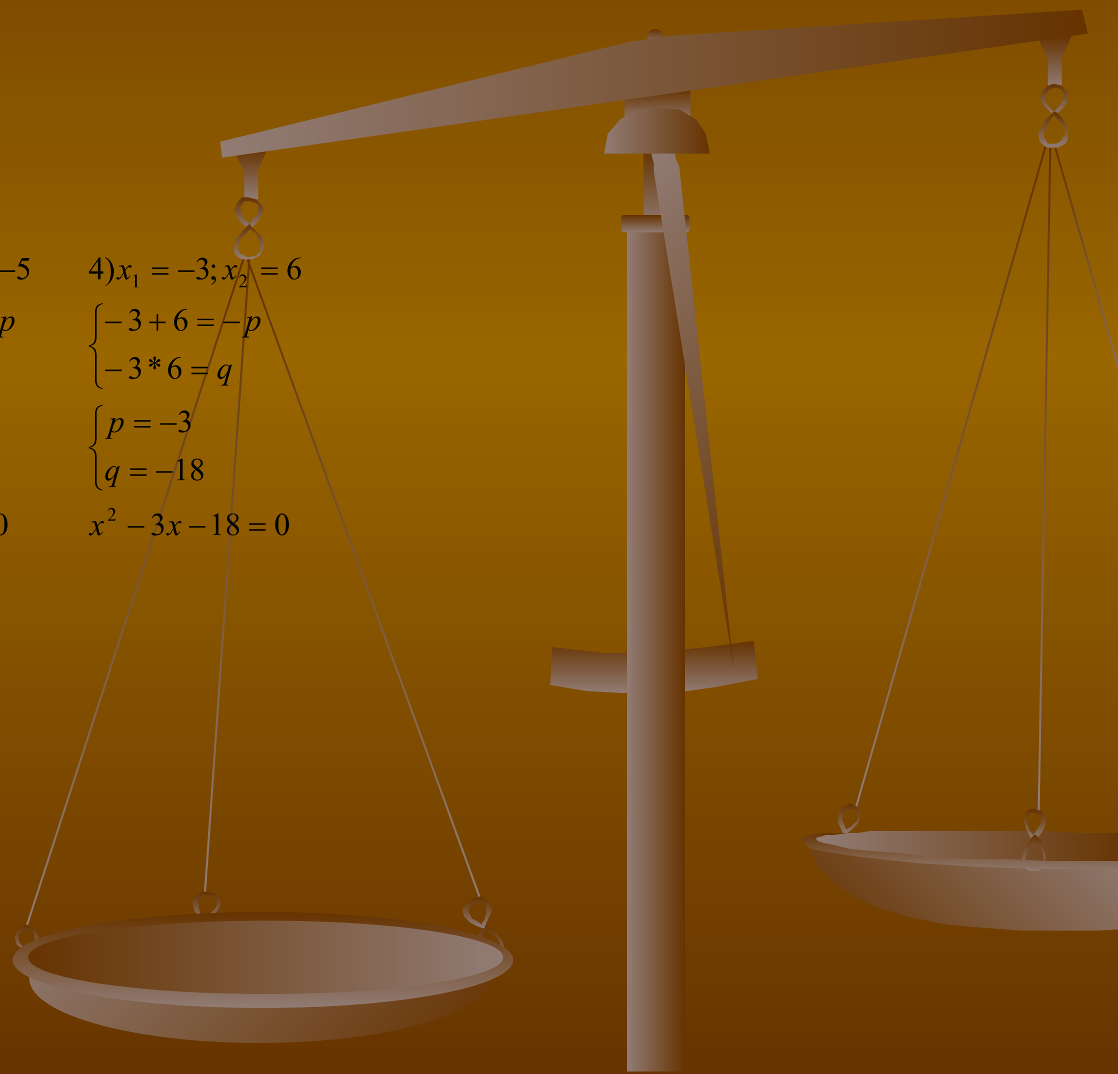
$$x^2 + 9x + 20 = 0$$

4) $x_1 = -3; x_2 = 6$

$$\begin{cases} -3 + 6 = -p \\ -3 * 6 = q \end{cases}$$

$$\begin{cases} p = -3 \\ q = -18 \end{cases}$$

$$x^2 - 3x - 18 = 0$$



Далее

Практикум

- **Решение кв. уравнений по теореме обратной т. Виета**

1)Составьте уравнение, если $x_1 = 9x_2 = 35$

q= $x_1 \cdot x_2 = 9 \cdot 35 = 315$

p= $-(x_1 + x_2) = -(9 + 35) = -44$

Ответ: $x^2 - 44x + 315$

2)Составьте уравнение, если $x_1 = 5; x_2 = 6$

q= $x_1 \cdot x_2 = 5 \cdot 6 = 30$

p= $-(x_1 + x_2) = -(5 + 6) = -11$

Ответ: $x^2 - 11x + 30$

3)Составьте уравнение, если $x_1 = 3x_2 = 8$

q= $x_1 \cdot x_2 = 3 \cdot 8 = 24$

p= $-(x_1 + x_2) = -(3 + 8) = -11$

Ответ: $x^2 - 11x + 24$

4)Составьте уравнение, если $x_1 = 15; x_2 = -2$

q= $x_1 \cdot x_2 = -2 \cdot 15 = -30$

p= $-(x_1 + x_2) = -(-2 + 15) = -13$

Ответ: $x^2 - 13x - 30$

5)Составьте уравнение, если $x_1 = 5; x_2 = -40$

q= $x_1 \cdot x_2 = -40 \cdot 5 = -200$

p= $-(x_1 + x_2) = -(-40 + 5) = 35$

Ответ: $x^2 + 35x - 200$

Далее

Практикум

Главное меню

- **Решение задач с помощью кв. уравнений.**

Процессы	**Скорость км/ч**	**Время ч.**	**Расстояние км.**
Поезд до задержки	**x**	$\frac{150}{x}$	**150**
Поезд после задержки	**x+15**	$\frac{450}{x+15}$	**450**
По расписанию	**x**	$\frac{600}{x}$	**600**

Зная, что поезд был задержан на 1,5 часа, сост.ур

$$\frac{150}{x}+\frac{450}{x+15}+\frac{3}{2}=\frac{600}{x}\Big|*2x(x+15)$$

ОДЗ $\forall x \neq 0$

$$300x+4500+900x+45x-1200x-18000=0$$

$$3x^2+45x-13500=0\,|\,/3$$

$$x^2+15x-4500=0$$

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

$$D=18225$$

$$x=\frac{15\pm\sqrt{18225}}{2}$$

$$x_1=-75-неуд.$$

$$x_2=60$$

$$1)\frac{600}{60}=10(ч)\text{ - время в пути}$$

Ответ : поед был в пути 10ч0

Далее

Практикум

Главное меню

- **Решение задач с помощью кв. уравнений.**

Процессы	**Скорость км/ч**	**Время ч.**	**Расстояние км.**
Вверх по реке	**10-x**	$\frac{35}{10-\text{x}}$	**35**
Вверх по протоку	**10-x+1**	$\frac{18}{10-x}$	**18**
V течения	**x**		
V притока	**x+1**		

Зная, что скорость в стоячей воде равна 10 км/ч, сост.ур

$$\frac{18}{10-x}+\frac{35}{9-x}=8$$

ОДЗ $\forall \text{x} \neq 9{,}10$

$$315-35x+180-18x-8(10-x)(9-x)=0$$

$$495-53x-720+80x+72x-8x^2=0$$

$$-8x^2+99x-225=0$$

$$D=2601$$

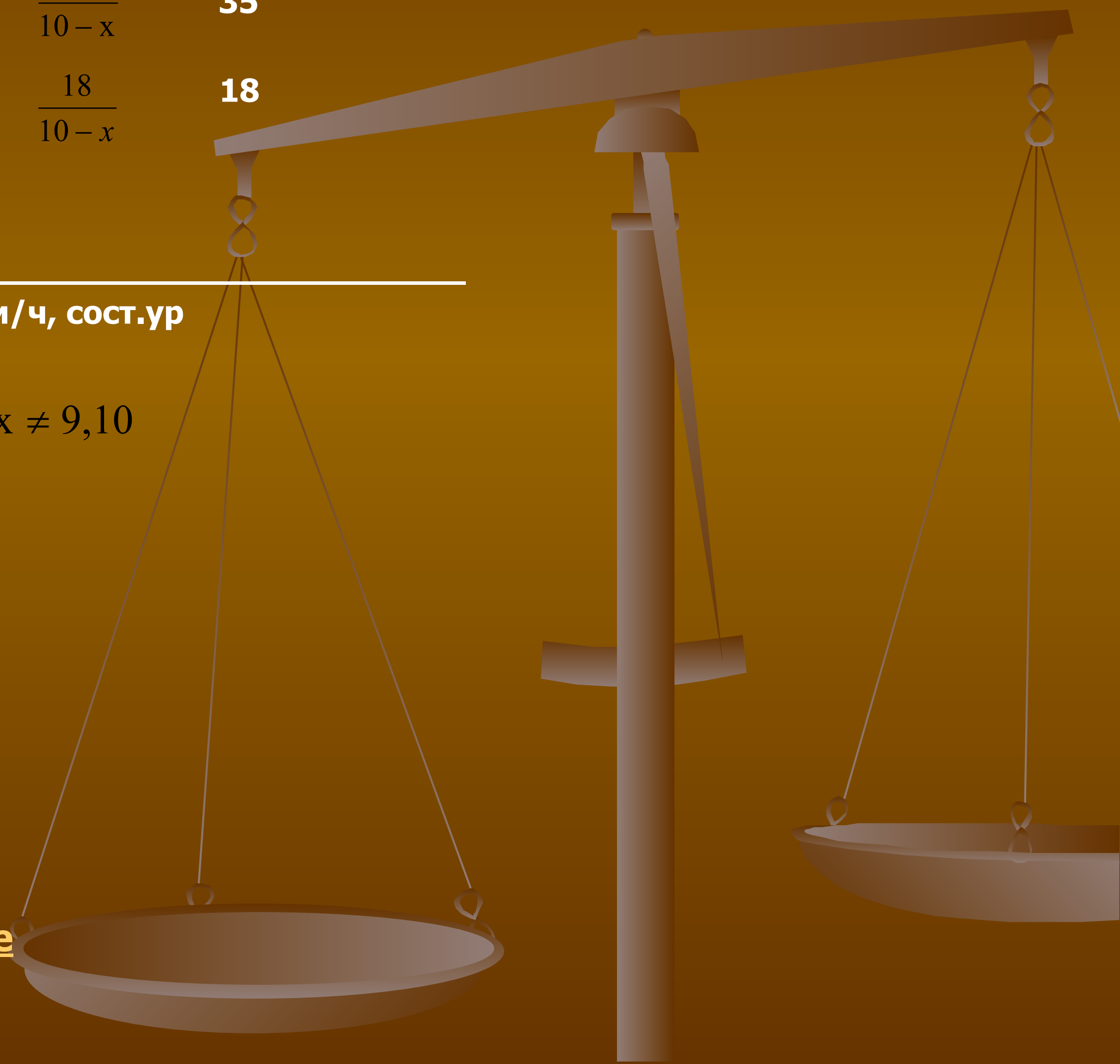
$$x=\frac{-99\pm\sqrt{2601}}{-16}$$

$$x_1=9{,}375-\textit{неуд.}$$

$$\text{x}_2=3$$

$$\textit{Ответ}: 3\ \text{км/ч.}$$

Далее



Практикум

Главное меню

- **Решение задач с помощью кв. уравнений.**

	Было	Изменилось	Стало
Первый год	20000	200x	20000+200x
Второй год	20000+200x	200x+2x	20000+400x+2x

Зная, что за 2 года население около 22050, сост.ур

$$20000 + 400x + 2x^2 = 22050$$

$$2x^2 + 400 - 2050 \mid /2$$

$$x^2 + 200 - 1025 = 0$$

$$D = 11025$$

$$x = \frac{-100 \pm 105}{1}$$

$$x1 = 5$$

$$x2 = -205 - неуд$$

Ответ:5%

Далее

Практикум

Главное меню

- **Решение кв. уравнений по формуле k2-ac.**

$$x^2+4x+9=0$$
$$a=1, k=2, c=9$$
$$D_1=k^2-ac.$$
$$D_1=2^2-1\cdot 9=4-9=-5,$$

т.к. D1<0, то корней нет.

Ответ: К.Н.

$$7x^2+14x+5=0$$
$$a=7, k=7, c=5$$
$$D_1=k^2-ac.$$
$$D_1=7^2-7\cdot 5=49-35=14$$
$$x=\frac{-k\pm\sqrt{D_1}}{a}$$
$$\left[\begin{array}{l} x=\dfrac{-7+\sqrt{14}}{7} \\ x=\dfrac{-7-\sqrt{14}}{7} \end{array}\right.$$

Ответ: $x=\dfrac{-7\pm\sqrt{14}}{7}$

$$7x^2+18x+8=0$$
$$a=7, k=9, c=8$$
$$D_1=k^2-ac.$$
$$D_1=9^2-7\cdot 8=81-56=25$$
$$x=\frac{-k\pm\sqrt{D_1}}{a}$$
$$\left[\begin{array}{l} x=\dfrac{-9+\sqrt{25}}{7} \\ x=\dfrac{-9-\sqrt{25}}{7} \end{array}\right. => \left[\begin{array}{l} x=\dfrac{-9+5}{7} \\ x=\dfrac{-9-5}{7} \end{array}\right. => \left[\begin{array}{l} x=-\dfrac{4}{7} \\ x=-2 \end{array}\right.$$

Ответ: $x=-\dfrac{4}{7}; x=-2$

$$6x^2+16x+8=0$$
$$a=6, k=8, c=8$$
$$D_1=k^2-ac.$$
$$D_1=8^2-6\cdot 8=64-48=16$$
$$x=\frac{-k\pm\sqrt{D_1}}{a}$$
$$\left[\begin{array}{l} x=\dfrac{-8+\sqrt{16}}{6} \\ x=\dfrac{-8-\sqrt{16}}{6} \end{array}\right. => \left[\begin{array}{l} x=\dfrac{-8+4}{6} \\ x=\dfrac{-8-4}{6} \end{array}\right. => \left[\begin{array}{l} x=-\dfrac{2}{3} \\ x=-2 \end{array}\right.$$

Ответ: $x=-\dfrac{2}{3}; x=-2$

$$4x^2-20x+25=0$$
$$a=6, k=-10, c=8$$
$$D_1=k^2-ac.$$
$$D_1=-10^2-4\cdot 25=100-100=0$$
$$x=\frac{-k}{a}$$
$$x=\frac{10}{4}$$
$$x=2.5$$

Ответ: $x=2.5$

Заключение

Главное меню

Делая этот доклад, я открыл для себя много интересного и нового о кв. уравнениях чего не мог прочитать в учебнике. Например, я узнал о том, что ещё в древности люди пользовались ими не зная, что это –кв. уравнения. В наше время невозможно представить себе решение как простейших , так и сложных задач не только в математике, но и в других точных науках , без применения решения кв. уравнений.

Надеюсь и вы открыли для себя что-нибудь новое.