# Проект
# по математике

*«Уравнение представляет собой наиболее серьёзную и важную вещь в математике».*

*Лодж О.*

## тема:

# «Квадратные уравнения»

**Составил: учитель математики МКОУ «Синелипяговская СОШ»**
**Нижнедевицкий муниципальный район**
**Воронежская область**
**Дедова Татьяна Викторовна**

***2012 год***

# КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ ПРОЕКТА.

Проект разработан с использованием ИКТ и элементами модульной педагогической технологии. Он может быть проведен с учащимися 8-9 классов. Проект охватывает изучение тем: «Квадратное уравнение и его корни», « Формула корней квадратного уравнения» .

Основная цель - создать такую систему, которая бы обеспечивала бы образовательные потребности каждого ученика в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями.

Данный проект формирует понятия квадратного уравнения, умение решать неполные квадратные уравнения, умение применять формулу корней квадратного уравнения. Знакомит учащихся с методом выделения полного квадрата, с формулой корней приведенного квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения со вторым четным коэффициентом., а также рассмотрены некоторые нестандартные приемы решения квадратных уравнений.

При проведении проекта с опорой на формирующее оценивание учитель помогает ученикам в развитии их навыков решению квадратных уравнений разными способами, организует самостоятельные исследования по учебной теме.

План оценивания в ходе проекта направлен на реализацию деятельного подхода в обучении, в центре внимания учебные потребности ребенка, развитие навыков самоуправления обучением, самооценивание, взаимное оценивание.

# СОДЕРЖАНИЕ.

***1.Аннотация проекта.***
***2. Цели.***
***3. Ожидаемые результаты.***
***4. Вопросы, направляющие проект.***
***4.1 Основополагающий вопрос;***
***4.2 Проблемные вопросы;***
***4.3 Учебные вопросы.***
***5. Теоретический материал.***
***6. Дидактический материал.***
***7. Критерии оценивания.***
***8. Литература.***

# Цели:

**Изучив этот проект, учащиеся должны:**

***Знать,*** **что такое квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение; формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения, терему Виета и обратную ей.**

***Уметь*** **решать квадратные уравнения выделением квадрата двучлена, решать квадратные уравнения по формуле, решать неполные квадратные уравнения, решать квадратные уравнения с помощью теоремы, обратной теореме Виета, использовать теорему Виета для нахождения коэффициентов и свободного члена квадратного уравнения.**

## *Ожидаемые результаты обучения:*

***После завершения проекта учащиеся смогут:***

Решать квадратные уравнения различными способами

# Вопросы, направляющие проект

***Основополагающий вопрос:***

**Решение квадратных уравнений.**

***Проблемные вопросы:*** ***Какими способами можно решать квадратные уравнения?***

***Учебные вопросы:***

1. ***Что такое квадратное уравнение?***
2. ***Какие существуют виды квадратных уравнений?***
3. ***Что называется дискриминантом квадратного уравнения?***
4. ***От чего зависит количество корней квадратного уравнения?***
5. ***Каковы формулы для нахождения корней квадратного уравнения?***
6. ***Как формулируется теорема Виета?***

# Определение квадратного уравнения, его виды.

**Квадратным уравнением** называется уравнение вида

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

где *x*- переменная, *a*,*b* и *c*-некоторые числа, причем, $a \neq 0$.

Если в квадратном уравнении $ax^2 + bx + c = 0$ хотя бы один из коэффициентов *b* или *c* равен нулю, то такое уравнение называют **неполным квадратным уравнением**. Неполные квадратные уравнения бывают трёх видов:

**1) $ax^2 + c = 0$, где $c \neq 0$;**

**2) $ax^2 + bx = 0$, где $b \neq 0$;**

**3) $ax^2 = 0$.**

*Приведённым* называют квадратное уравнение, в котором старший коэффициент равен единице. Такое уравнение может быть получено делением всего выражения на старший коэффициент *a* :

$$x^2 + px + q = 0 \qquad p = \frac{b}{a}, \quad q = \frac{c}{a}.$$

# Различные способы решения квадратных уравнений.

## 1) Разложение левой части уравнения на множители.

Решим уравнение $x^2 + 10x – 24 = 0$.

Разложим левую часть уравнения на множители:

$x^2 + 10x – 24 = x^2 + 12x – 2x – 24 = x (x + 12) – 2 (x +12) = (x + 12)(x – 2)$.

Следовательно, уравнение можно переписать так:

$$(x + 12)(x – 2) = 0.$$

Так как произведение равно нулю, то по крайне мере один из его множителей равен нулю. Поэтому левая часть уравнения обращается в нуль при $x = 2$, а также при $x = - 12$. это означает, что числа 2 и – 12 являются корнями уравнения $x^2 + 10x – 24 = 0$.

# 2) Метод выделения полного квадрата

Решим уравнение $x^2 + 6x – 7 = 0$
Выделим в левой части полный квадрат. Для этого запишем выражение
$x^2 + 6x$ в следующем виде: $x^2 + 6x = x^2 + 2\cdot x \cdot 3$.
В полученном выражении первое слагаемое – квадрат числа *x*, а второе – удвоенное произведение *x* на 3. поэтому чтобы получить полный квадрат, нужно прибавить $3^2$, так как

$$x^2 + 2\cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2 .$$

Преобразуем теперь левую часть уравнения

$$x^2 + 6x – 7 = 0,$$

прибавляя к ней и вычитая $3^{2.}$ Имеем:
$x^2 + 6x – 7 = x^2 + 2\cdot x \cdot 3 + 3^2 – 3^2 – 7 = (x + 3)^2 – 9 – 7 = (x + 3)^2 – 16.$
Таким образом, данное уравнение можно записать так:
$(x + 3)^2 –16 = 0$, т.е. $(x + 3)^2 = 16$.
Следовательно, $x = 3 = 4$, $x_1 = 1$, или $x +3 = - 4$ , $x_2 = – 7$.

# Решение неполных квадратных уравнений.

1. Если $ax^2 = 0$. Уравнения такого вида решаются по алгоритму:
1) найти $x^2$;
2) найти x.
Например, $5x^2 = 0$ . Разделив обе части уравнения на 5 получается:
$x^2 = 0$, откуда $x = 0$.

2. Если $ax^2 + c = 0$, $c \neq 0$ Уравнения данного вида решаются по алгоритму:
1) перенести слагаемые в правую часть;
2) найти все числа, квадраты которых равны числу с.
Например, $x^2 - 5 = 0$, $x^2 = 5$. Следовательно, надо найти все числа, квадраты которых равны числу 5. Таких чисел только $\sqrt{5}$ два и - $\sqrt{5}$

Таким образом, уравнение $x^2 - 5 = 0$ имеет два корня: $x_1 = \sqrt{5}$ , $x_2 = -\sqrt{5}$

и других корней не имеет.

3. Если $ax^2 + bx = 0$, $b \neq 0$. Уравнения такого вида решаются по алгоритму:
1) вынести общий множитель за скобки;
2) найти $x_1$, $x_2$.
Например, $x^2 - 3x = 0$. Перепишем уравнение $x^2 – 3x = 0$ в виде
$x ( x – 3 ) = 0$. Это уравнение имеет, очевидно, корни $x_1 = 0$, $x_2 = 3$. Других корней оно не имеет, ибо если в него подставить вместо x любое число, отличное от нуля и 3, то в левой части уравнения x
( x – 3 ) = 0 получится число, не равное нулю.

**Вывод:**

1) если уравнение имеет вид $ax^2 = 0$, то оно имеет один корень x

2) если уравнение имеет вид $ax^2 + bx = 0$, то используется метод разложения на множители: $x(ax + b) = 0$; значит, либо $x = 0$, либо $ax + b = 0$. В итоге получается два корня: $x_1 = 0$; $x_2 = -\frac{b}{a}$;

3) если уравнение имеет вид $ax^2 + c = 0$, то его преобразуют к виду

$ax^2 = -c$ и далее $x^2 = -\frac{c}{a}$ В случае, когда $-\frac{c}{a} < 0$, уравнение $x^2 = -\frac{c}{a}$ не имеет корней (значит, не имеет корней и исходное уравнение $ax^2 + c = 0$).

В случае, когда $-\frac{c}{a} > 0$, т.е.

$-\frac{c}{a} = m$,

где $m > 0$, уравнение $x^2 = m$ имеет два корня

$$x_1 = \sqrt{m} \qquad \chi_2 = -\sqrt{m}$$

Таким образом, неполное квадратное уравнение может иметь два корня, один корень, ни одного корня.

# Решение полных квадратных уравнений

$ax^2 + bx + c = 0$, где a,b,c – заданные числа, $a \neq 0$, x – неизвестное.

Рассматриваются следующие случаи решения полных квадратных уравнений: $D < 0$, $D = 0$, $D > 0$.

1. Если $D < 0$, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ не имеет действительных корней.

Например, $2x^2 + 4x + 7 = 0$.

Решение: здесь $a = 2$, $b = 4$, $c = 7$.

$D = b^2 – 4ac = 4^2 – 4*2*7 = 16 – 56 = - 40$.

Так как $D < 0$, то данное квадратное уравнение не имеет корней.

2. Если $D = 0$, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ имеет один корень, который находится по формуле $\chi = -\frac{b}{2a}$

Например, 4x – 20x + 25 = 0. Решение: $a = 4$, $b = - 20$, $c = 25$.

$D = b^2 – 4ac = (-20)^2 – 4*4*25 = 400 – 400 = 0$.

Так как $D = 0$, то данное уравнение имеет один корень. Этот корень находится по формуле $\chi = -\frac{b}{2a}$

$$\chi = \frac{20}{2*4} = 2{,}5.$$

3. Если $D > 0$, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ имеет два корня, которые находятся по формулам:

$$\chi_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} \quad ; \quad \chi_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} \qquad (1)$$

Например, $3x^2 + 8x – 11 = 0$. Решение: $a = 3$, $b = 8$, $c = -11$. $D = b^2 – 4ac = 8^2 – 4*3*(-11) = 64 + 132 = 196$.

Так как $D > 0$, то данное квадратное уравнение имеет два корня. Эти корни находятся по формулам:

$$\chi_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \frac{-8+\sqrt{196}}{2*3} = 1; \chi_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} = \frac{-8-\sqrt{196}}{2*3} = -\frac{11}{3}$$

**Вывод:**

Если D < 0, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ не имеет корней.

Если D = 0, то квадратное уравнение имеет один корень,

который находится по формуле $\chi = -\frac{b}{2a}$.

Если D > 0, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ имеет два корня $\chi_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a}$ ; $\chi_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}$ .

# Решение приведенных квадратных уравнений

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

Иначе говоря, если $x_1$ и $x_2$ - корни уравнения $x^2 + px + q = 0$, то

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p, \\ x_1 x_2 = q. \end{cases}$$

**Теорема, обратная теореме Виета**. Если для чисел $x_1$, $x_2$, $p$, $q$ справедливы формулы то $x_1$ и $x_2$ - корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ .

а) Если свободный член *q*

приведенного квадратного уравнения положителен (*q >0),* то уравнение имеет два одинаковых по знаку корня и это зависит от второго коэффициента *p*.
Если *p>0*, то оба корня отрицательные, если *p<0*, то оба корня положительны.

б) Если свободный член *q*

приведенного квадратного уравнения отрицателен (*q < 0),* то уравнение имеет два различных по знаку корня, причем больший по модулю корень будет положителен, если *p<0*, или отрицателен, если *p>0.*

# Метод переброски.

Рассмотрим полное квадратное уравнение **$ax^2 + bx + c = 0$; (1)**
Для его решения мы вначале используем формулу дискриминанта:**$D = b^2 - 4ac$** и если **$D > 0$**, то с помощью формул корней полного квадратного уравнения находим $x_1$ и $x_2$:

$$\chi_{1.2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Теперь рассмотрим другое полное приведенное квадратное уравнение
**$y^2 + by + ac = 0$. (2)**

Первый коэффициент у этого уравнения равен **1**, а второй коэффициент равен **b** и совпадает со вторым коэффициентом уравнения **(1)**. Свободный член уравнения **(2)** равен **ac** и получен как произведение первого коэффициента и свободного члена уравнения **(1)** (то есть можно сказать, что **a** «**перебросилось**» к **c**).
Найдем дискриминант и корни квадратного уравнения **(2)**: **$D = b^2 - 4ac$**, т.о. он полностью совпадает с дискриминантом уравнения **(1)**. Корни уравнения **(2)**: **$y_{1,2} = (-b \pm \sqrt{D}) / 2$.**

Если теперь корни $x_{1,2}$ сравнить с корнями $y_{1,2}$, то легко видеть, что корни уравнения **(1)** можно получить из корней уравнения **(2)** делением на **а**.
Теперь рассмотрим примеры, в которых очень удобно пользоваться приведенным выше методом «переброски».

**Пример 1**.
**Решить уравнение $6x^2 - 7x - 3 = 0$.**
***Решение.***
Выполним «переброску» и решим новое уравнение с помощью теоремы Виета:
$y^2 - 7y - 3 \cdot 6 = 0;$
$y^2 - 7y - 18 = 0.$
По теореме Виета $y_1 = 9$; $y_2 = -2$.
Теперь вернемся к переменной x. Для этого разделим полученные результаты $y_{1,2}$ на первый коэффициент исходного уравнения, т.е. на 6. Получим:
$x_1 = 9/6$; $x_2 = -2/6$.
После сокращения будем иметь $x_1 = 1,5$; $x_2 = -1/3$.
***Ответ: -1/3; 1,5.***

# Свойства коэффициентов квадратного уравнения.

**А.** Пусть дано квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$.

1.Если *a + b + c = 0 (т.е. сумма коэффициентов уравнения равна нулю),*
*то* $x_1 = 1$, $x_2 = \frac{c}{a}$

2. *Если a - b + c = 0, или b = a + c, то* $x_1 = -1$, $x_2 = -\frac{c}{a}$

Решим уравнение $345x^2 - 137x - 208 = 0$.

*Решение*. Так как $a + b + c = 0$ ($345 - 137 - 208 = 0$), то $x_1 = 1$, $x_2 = -\frac{208}{345}$

*Ответ*: $1; -\frac{208}{345}$

Решим уравнение $132x^2 + 247x + 115 = 0$

*Решение.* Т. к. $a-b+c = 0$ ($132 - 247 + 115 = 0$), то

$$x_1 = -1,\ x_2 = -\frac{115}{132}$$

*Ответ:* $-1; -\frac{115}{132}$

**Б.** Если второй коэффициент b = 2k – четное число, то $D = k^2 - ac$ и формулу корней

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$ можно записать в виде $$x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}$$

Решим уравнение $3x^2 - 14x + 16 = 0$.

*Решение*. Имеем: $a = 3$, $b = -14$, $c = 16$, $k = -7$;

$D = k^2 - ac = (-7)^2 - 3 \cdot 16 = 49 - 48 = 1$, $D>0$, два различных корня;

$$x = \frac{-k \pm \sqrt{D}}{a} = \frac{7 \pm \sqrt{1}}{3} = \frac{7 \pm 1}{3}; x_1 = 2, x_2 = \frac{8}{3}.$$

*Ответ*: 2; $\frac{8}{3}$

# Графическое решение квадратного уравнения

Если в уравнении $x^2 + px + q = 0$
перенести второй и третий члены в правую часть, то получим
$x^2 = -px - q$ .

Построим графики зависимостей $y = x^2$ и $y = -px - q$ .
График первой зависимости – **парабола**, проходящая через начало координат.
График второй зависимости – **прямая**.

Возможны следующие случаи: прямая и парабола могут пересекаться в двух точках, абсциссы точек пересечения являются корнями квадратного уравнения;
- прямая и парабола могут касаться (только одна общая точка),т.е. уравнение имеет одно решение;
- прямая и парабола не имеют общих точек, т.е. квадратное уравнение не имеет корней.

# Решим графически уравнение $x^2 - 3x - 4 = 0$.

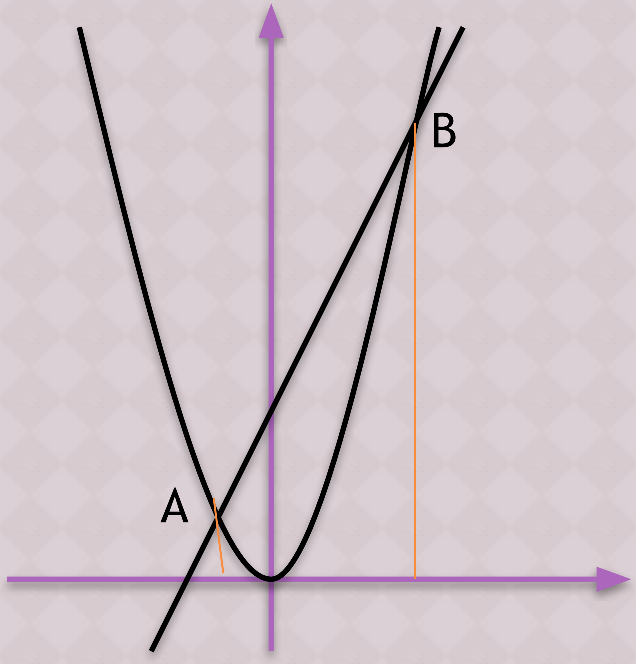
*Решение.* Запишем уравнение в виде

$$x^2 = 3x + 4$$

Построим параболу $y = x^2$ и прямую $y = 3x + 4$.

Прямую $y = 3x + 4$ можно построить по двум точкам *M* (0;4) и *N* (3;13).

Прямая и парабола пересекаются в двух точках *A* и *B* с абсциссами $x_1 = -1$ и $x_2 = 4$.



# Решение квадратных уравнений с помощью номограммы.

Это старый и незаслуженно забытый способ решения квадратных уравнений, помещенный на с.83 (*см. Брадис В.М.* Четырехзначные математические таблицы. – М., Просвещение, 1990).

Таблица XXII. Номограмма для решения уравнения $z^2 + pz + q = 0$. Эта номограмма позволяет, не решая квадратного уравнения, по его коэффициентам определить корни уравнения.

Криволинейная шкала номограммы построена по формулам:

$$OB = \frac{a}{1+z}, \quad AB = \frac{-z^2}{1+z}.$$

Полагая $OC = p$, $ED = q$, $OE = a$ ( все в см), из подобия треугольников $CAH$ и $CDF$ получим пропорцию

$$\frac{p-q}{p-AB} = \frac{a}{OB}$$

откуда после подстановок и упрощений вытекает уравнение $z^2 + pz + q = 0$,

причем буква $z$ означает метку любой точки криволинейной шкалы.

1. Для уравнения
   $z^2 - 9z + 8 = 0$.
   Номограмма дает корни
   $z_1 = 8,0$ и $z_2 = 1,0$ (рис. 12).

2. Решим с помощью номограммы уравнение $2z^2 - 9z + 2 = 0$.

   Разделим коэффициенты этого уравнения на 2,получим уравнение
   $z^2 - 4,5 + 1 = 0$.
   Номограмма дает корни $z_1 = 4$ и $z_2 = 0,5$.

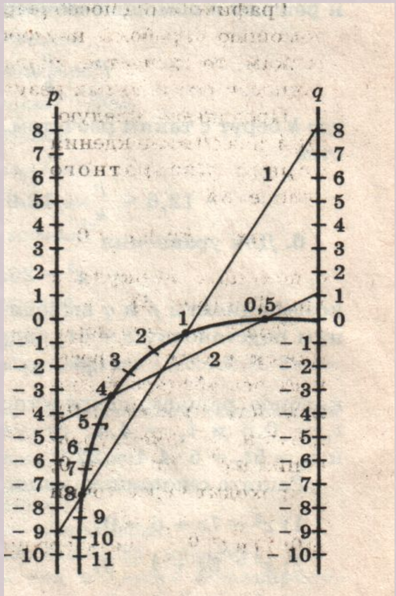



Рис. 12

# Геометрический способ решения квадратных уравнений.

В древности, когда геометрия была более развита, чем алгебра, квадратные уравнения решали не алгебраически, а геометрически. Приведем ставший знаменитым пример из «Алгебры» ал-Хорезми.

**Примеры**

Решим уравнение $x^2 + 10x = 39$.

В оригинале эта задача формулируется следующим образом: «Квадрат и десять корней равны 39».

*Решение.* Рассмотрим квадрат со стороной x, на его сторонах строятся прямоугольники так, что другая сторона каждого из них равна $2\frac{1}{2}$, следовательно, площадь каждого равна $2\frac{1}{2}x$.

Полученную фигуру дополняют затем до нового квадрата *ABCD*, достраивая в углах четыре равных квадрата, сторона каждого из них $2\frac{1}{2}$, а площадь $6\frac{1}{4}$.

*D* x *C*

| | | |
|---|---|---|
| $6\frac{1}{4}$. | $2\frac{1}{2}x$ | $6\frac{1}{4}$. |
| $2\frac{1}{2}x$ | $x^2$ | $2\frac{1}{2}x$ |
| $6\frac{1}{4}$. | $2\frac{1}{2}x$ | $6\frac{1}{4}$. |

*A* x *B*

Площадь *S* квадрата *ABCD* можно представить как сумму площадей: первоначального квадрата $x^2$, четырех прямоугольников $(4 \cdot 2\frac{1}{2}x = 10x)$

и четырех пристроенных квадратов $(6\frac{1}{4} \cdot 4 = 25)$, т.е.

$S = x^2 + 10x = 25$. Заменяя $x^2 + 10x$ числом 39, получим что $S = 39 + 25 = 64$, откуда следует, что сторона квадрата *ABCD*, т.е. отрезок *AB* = 8. Для искомой стороны *x* первоначального

квадрата получим $x = 8 - 2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} = 3$

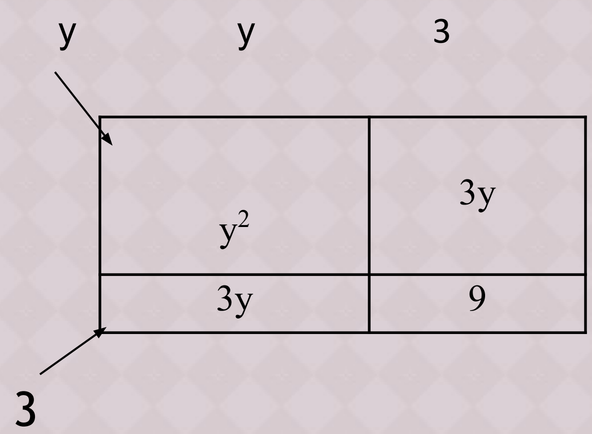
уравнение

$$y^2 + 6y - 16 = 0.$$

*Решение* представлено на рис., где

$$y^2 + 6y = 16, \text{ или } y^2 + 6y + 9 = 16 + 9.$$

*Решение* .Выражения $y^2 + 6y - 16 + 9 - 9 = 0$ – одно и то же уравнение. Откуда и получаем, что $y + 3 = \pm 5$, или $y_1 = 2$,
$y_2 = -8$.



# Дидактический материал к работе.

1. **Решите квадратное уравнение, разлагая его левую часть на множители:**

а) $x^2 - x = 0$;
б) $x^2 + 2x = 0$;
в) $3x^2 - 3x = 0$;
г) $x^2 - 81 = 0$;
д) $4x^2 - \frac{1}{144} = 0$;
е) $x^2 - 4x + 4 = 0$;
ж) $x^2 + 6x + 9 = 0$;
з) $x^2 + 4x + 3 = 0$;
и) $x^2 + 2x - 3 = 0$.

**2. Решите уравнения по формуле:**

а) $2x^2 - 5x + 2 = 0$
б) $6x^2 + 5x + 1 = 0$
в) $3x^2 - 7x - 1 = 0$
г) $4x^2 - 12x + 9 = 0$
д) $10x^2 - 6x + 0{,}9 = 0$
е) $2x^2 - 3x + 2 = 0$

**3. Не решая квадратного уравнения, определите знаки его корня:**

1) $x^2 - 2x - 15 = 0$
2) $x^2 + 2x - 8 = 0$
3) $x^2 + 10x + 9 = 0$
4) $x^2 - 12x + 35 = 0$
5) $3x^2 + 14x + 16 = 0$
6) $x^2 - 5x + 6 = 0$
7) $x^2 - 2x + 1 = 0$
8) $x^2 + 4x + 4 = 0$
9) $x^2 - 6x + 9 = 0$
10) $4x^2 + 7x - 2 = 0$
11) $5x^2 - 9x - 2 = 0$
12) $x^2 - 11x + 15 = 0$

**4. Решите уравнения, используя метод «переброски»:**

1) $2x^2 - 9x + 9 = 0$
2) $10x^2 - 11x + 3 = 0$
3) $3x^2 + 11x + 6 = 0$
4) $4x^2 + 12x + 5 = 0$
5) $3x^2 + x - 4 = 0$
6) $5x^2 - 11x + 6 = 0$
7) $2x^2 + x - 10 = 0$
8) $6x^2 + 5x - 6 = 0$

**5. Решите уравнения, используя свойства коэффициентов:**

1) $5x^2 - 7x + 2 = 0$
2) $3x^2 + 5x - 8 = 0$
3) $11x^2 + 25x - 36 = 0$
4) $11x^2 + 27x + 16 = 0$
5) $839x^2 - 448x - 391 = 0$
6) $939x^2 + 978x + 39 = 0$
7) $313x^2 + 326x + 13 = 0$
8) $2006x^2 - 2007x + 1 = 0$

**6. Решите уравнения по формуле четного коэффициента:**

1) $4x^2 - 36x + 77 = 0$
2) $15x^2 - 22x - 37 = 0$
3) $4x^2 + 20x + 25 = 0$
4) $9x^2 - 12x + 4 = 0$

**7. Решите приведенные квадратные уравнения по формуле:**

1) $x^2 – 8x – 9 = 0$ 3) $x^2 + 18x + 81 = 0$

2) $x^2 + 6x – 40 = 0$ 4) $x^2 - 56x + 64 = 0$

**8. Решите графически уравнения:**

1) $x^2 – x – 6 = 0$; 4) $x^2 – 2x – 3 = 0$;

2) $x^2 – 4x + 4 = 0$; 5) $x^2 + 2x – 3 = 0$;

3) $x^2 + 4x +6 = 0$; 6) $4x^2 – 4x – 1 = 0$.

**9. Решите с помощью номограммы уравнения:**

1) $z^2 – 7z + 6 = 0$; 4) $z^2 – z – 6 = 0$ ;

2) $z^2 + 5z + 4 = 0$; 5) $z^2 – 11z + 18 = 0$;

3) $z^2 – 4z + 4 = 0$; 6) $z^2 – 2z + 3 = 0$.

# Критерии оценивания

## *Формы оценивания:*

промежуточное (формирующее) оценивание:

- самооценка, взаимооценка участников проекта своей деятельности для выявления потребности в необходимой или дополнительной информации; процесса в понимании теоретического материала.

## *Способы оценивания* :

тесты, проверочные работы, самостоятельные работы, подготовленные учителем и соответствующие учебной программе и стандарту (Раздаточный материал, дидактический материал).

## *Итоговое оценивание*:

- оценка содержания итогового материала, его соответствие стандарту и учебной программе;
- оценка навыков совместной деятельности (групповой) и индивидуальной;
- оценка навыков мышления (достигнута цель).

# Литература:


*1.Ю.Н Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворов. Под ред. С.А. Теляковского. Алгебра: Учебник для 8 класса- изд.- М:Просвещение,2010.*
*2.Жохов В.И., Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. Дидиктические материалы по алгебре для 8 класса.- 15изд.- М.: Просвещение, 2010.*
*3. Энциклопедический словарь юного математика.А.П.Савин-М: Педагогика,1985-*
*4. Брадис В. М. Четырехзначные математические таблицы для средений школы. – М., Просвещение, 1990*
5. http://www.uchportal.ru/load/27-1-0-29503
http://ru.wikipedia.org/wiki/%CA%E2%E0%E4%F0%E0%F2%ED%EE%E5_%F3%F0%E0%E2%ED%E5%ED%E8%E5
http://www.egesdam.ru/page221.html
*6.Математика. Алгебра. Функции. Анализ данных. 8 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений / Г. В. Дорофеев и др. – М.: Дрофа, 2004*
*7. Гусев В. А., Мордкович А. Г. Математика: Справочные материалы: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1988*
*8. Глейзер Г. И. История математики в школе. – М.: Просвещение, 1982*

**Номогра́мма (греч. νομοσ — закон) — графическое представление функции от нескольких переменных, позволяющее с помощью простых геометрических операций (например, прикладывания линейки) исследовать функциональные зависимости без вычислений. Например, решать квадратное уравнение без применения формул**