**Добрый день, 25а группа!**

Продолжаем общаться дистанционно. Мы приступаем к изучению нового, но уже знакомого вам по первому курсу, раздела «Уравнения и неравенства». Обязательно напишите конспект, выполните задания урока, домашнюю работу.

Я всегда с Вами на связи! Звоните! Пишите!

Жду Ваших ответов на адрес электронной почты [nastenkapo2017@mail. ru](mailto:nastenkapo2017@mail.ru)

С уважением, Анастасия Владимировна

**ТЕМА УРОКА: «УРАВНЕНИЯ»**

Сегодня на уроке мы постараемся вспомнить, что такое уравнение, что значит решить уравнение, что такое корень уравнения, а также попытаемся разобраться с типами уравнений, которые вам уже встречались, и дадим их классификацию.

***Уравнением*** называется математическое соотношение, выражающее равенство двух алгебраических выражений.

Если уравнение, содержащее переменную *x*, выполняется только при определенных, а не при всех значениях *x*, то может оказаться полезным определить те значения *x*, при которых это уравнение справедливо. Такие значения *x* называются корнями или решениями уравнения.

Например, число 5 является корнем уравнения 2x + 7= 17.

Уравнения служат мощным средством решения практических задач. Точный язык математики позволяет просто выразить факты и соотношения, которые, будучи изложенными обычным языком, могут показаться запутанными и сложными. Неизвестные величины, обозначаемые в задаче символами, например, *x*, можно найти, сформулировав задачу на математическом языке в виде уравнений.

**Типы уравнений**

К первому типу относят ***алгебраические уравнения.***

***Алгебраическим уравнением*** называется уравнение вида *f (x1; x2;…xn) = 0,* где f (x1; x2;…xn) – многочлен переменных *x1; x2;…xn,* которые называются переменными или неизвестными.

К алгебраическим уравнениям относятся линейные и квадратные уравнения.

***Линейное уравнение*** — это [алгебраическое уравнение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), у которого полная степень составляющих его [многочленов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%87%D0%BB%D0%B5%D0%BD) равна 1. Линейное уравнение можно представить:

- в общей форме:  a 1 x 1 + a 2 x 2 + ⋯ + a n x n + b = 0 {\displaystyle a\_{1}x\_{1}+a\_{2}x\_{2}+\dots +a\_{n}x\_{n}+b=0}

- в канонической форме: 

*Пример 1***.** Решим уравнение: *– х + 5,18 = 11,58.*  
*Решение:*       – х + 5,18 = 11,58  
       – х = – 5,18 + 11,58  
       – х = 6,4  
        х = – 6,4.  
*Ответ:* – 6,4.

*Пример 2***.** Решим уравнение: *3 – 5(х + 1) = 6 – 4х.*

*Решение:*       3 – 5(х + 1) = 6 – 4х  
       3 – 5х – 5 = 6 – 4х  
       – 5х + 4х = 5 – 3+6  
        – х = 8;  
        х = – 8.  
*Ответ:* – 8.

*Пример 3.* Решим уравнение

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337933826649/matematika/tema-3/10.bmp.   
*Решение:*

Домножим обе части равенства на 6. Получим уравнение, равносильное исходному:  
       2х + 3(х – 1) = 12

2х + 3х – 3 =12;

5х = 12 + 3;

5х = 15;

х = 3.  
 *Ответ:* 3.

***Квадратные уравнения*** — [алгебраическое уравнение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) общего вида *ax2+bx+c =0,* где *x* – неизвестное; *a, b, c* – коэффициенты, причем а ≠ 0. Корни таких уравнений находят при помощи так называемого дискриминанта:

*D = b2 – 4ac;*

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337934272792/matematika/tema-3/12.bmp;  
Уравнение не имеет  решения при *D < 0.*

*Пример 1.* Решим уравнение 3у + у2 = у.  
*Решение:*  
       3у + у2 = у – неполное квадратное уравнение

у2 + 3у – у = 0  
        у2 + 2у =0

у (у + 2) = 0.

*Помните!*Произведение равно нулю, когда хотя бы один из сомножителей равен нулю, но второй при этом имеет смысл.  
        y1 = 0, или  у + 2 = 0;  
        у2 = – 2.  
    *Ответ:* – 2; 0.

*Пример 2***.** Решим уравнение 18 – х2 = 14.  
    *Решение:*  
        18 – х2 = 14 – неполное квадратное уравнение;

– х2 = 14 – 18  
        – х2 = – 4

х2 =4

х = ± 2.  
    *Ответ:* ± 2.

*Пример 3.* Решим уравнение х2 + 6х – 3 = 2х3.  
*Решение:*  
        х2 + 6х – 3 = 2х3 – уравнение 3-ей степени. Оно решается разложением на множители:

х2 – 2х3 + 6х – 3 = 0

– х2(2х – 1) + 3(2х – 1) = 0

 (2х – 1)(3 – х2) = 0  
   2х – 1 = 0 или 3 – х2 =0;  
   х1 = 0,5; х2,3 =https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337953764282/matematika/tema-3/15.png.

*Ответ:* 0,5; https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337953764282/matematika/tema-3/15.png.

Алгебраические уравнения могут быть рациональными и иррациональными.

    Уравнение, содержащее неизвестную в знаменателе, называют ***рациональным****.*

    При решении рационального уравнения необходимо исключать те значения неизвестного, при которых знаменатель обращается в нуль.

*Пример 1.* Решить уравнение:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337953125380/matematika/tema-3/25.png

*Решение:* Область определения уравнения *х – 2 ≠ 0*

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337953176137/matematika/tema-3/26.png

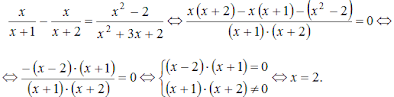
По теореме Виета x1=1, x2 = 3

*Ответ:* 1; 3

*Пример 2.* Решить уравнение:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337953299953/matematika/tema-3/27.png

*Решение:*



    Уравнение, содержащее неизвестную под знаком корня n-ой степени, называется **иррациональным**.

 Иррациональное уравнение чаще всего решается путём возведения в степень, которую имеет корень, содержащий неизвестную, или заменой неизвестной. Не следует забывать, что в степень возводятся обе части уравнения.  
     При возведении в нечётную степень обеих частей уравнения, получаем уравнение, равносильное исходному.

Новое уравнение, получившееся после возведения в чётную степень обеих частей, не всегда равносильно исходному уравнению, поэтому необходимо либо выполнить проверку полученных значений неизвестного путём подстановки в исходное уравнение, либо отбросить корни, не принадлежащие области определения уравнения.

*Пример 1.* Решить уравнение:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1337998283757/matematika/tema-3/41.png

*Решение:*      Область определения: х + 1 ≥ 0.

  x2 – 4 = 0 или х + 1 = 0;  
         х1 = – 2 , х3 = – 1.   
         х2 = 2,  
         х1 = – 2 не принадлежит области определения.  
    *Ответ:* – 1; 2

Ко второму типу уравнений относятся ***трансцендентные уравнения.***

***Трансцендентное уравнение*** – это уравнение вида *f (x) = g(x*), гдефункции *f* и *g* являются аналитическими функциями, и по крайней мере одна из них не является алгебраической. Обычно это уравнения, содержащие показательные, логарифмические, тригонометрические, обратные тригонометрические функции.

***Показательные уравнения*** - уравнение, содержащее переменную в показателе степени.

Простейшим примером показательного уравнения служит уравнение *ах=b* *(a>0, а≠1).*

Решение показательного уравнения вида *af(x)=ag(x) (a>0, а≠1)* основано на том, что это уравнение равносильно уравнению *f(x)=g(x).*

Следствие. Пусть a>0, а≠1. Если степени с основанием *а* равны, то их показатели равны, т.е. если *as=at,* *то s=t.*

*Пример 1.* Решите уравнение:

62-x=63-2x.

*Решение:*  
         62-x=63-2x

2 – х = 3 – 2х

х = 1  
*Ответ:* 1.

*Пример 2.* Решите уравнение:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338001843054/matematika/tema-3/67.png  .  
*Решение:*  
         https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338001891223/matematika/tema-3/68.png      .  
*Ответ:* – 2.

*Пример 3.* Решите уравнение:

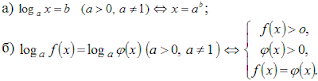
https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338002263801/matematika/tema-3/71.png?height=24&width=92.  
*Решение:*

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338002641221/matematika/tema-3/75.png

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338002472502/matematika/tema-3/73.png

*Ответ:* 1; 10

***Логарифмические уравнения*** – уравнения, содержащие неизвестное под знаком логарифма.



*Пример 1.* Укажите отрицательный корень уравнения:

log5(x2-7x-35) =2.

*Решение:* по определению логарифма получаем

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338021822000/matematika/tema-3/81.png

*Ответ:* – 5.

*Пример 2.* Укажите целое решение уравнения:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338022426435/matematika/tema-3/83.png

*Решение:*

Так как правая часть уравнения есть показательная функция, то https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338022471191/matematika/tema-3/84.png, т.е. х > 0 и, поскольку x2 – основание логарифма,  х ≠ 1.

Прологарифмируем обе части уравнения по основанию x2:

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338022535028/matematika/tema-3/85.png

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338022569875/matematika/tema-3/86.png

https://www.sites.google.com/a/ssga.ru/ssga4school/_/rsrc/1338022593131/matematika/tema-3/87.png

        Обе части уравнения сгруппируем и разложим на множители, получим:

(1-logx4) (1+logx4-logx3) =0

1-logx4=0 или 1+logx4-logx3=0

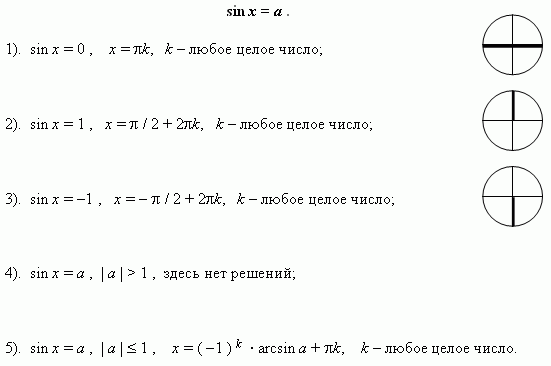
       Из первого уравнения получаем х = 4, из второго х = 3/4.

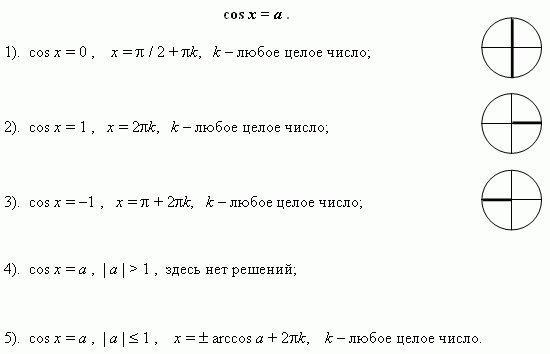
      Все найденные значения неизвестного входят в область допустимых значений уравнения, т.е. являются его корнями.  Выбираем только целое -  4.

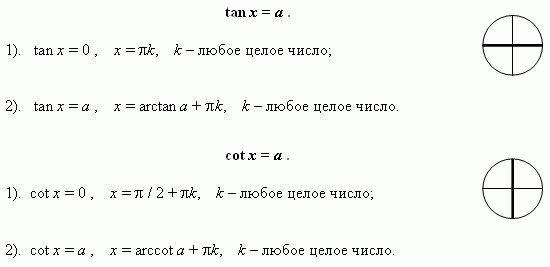
*Ответ:* 4

***Тригонометрические уравнения*** - уравнения, содержащие неизвестное под знаком тригонометрической функции.

*Простейшие тригонометрические уравнения*







*Пример 1.* Решите уравнение:



*Решение:*

Это элементарное тригонометрическое уравнение. Используя формулу корней такого уравнения     , получим





*Ответ:* http://ru.solverbook.com/my_images/pic292.png

*Пример 2.* Решите уравнение:



*Решение:*





Воспользуемся формулами приведения:









Применяя к последнему равенству формулу , получим:













*Ответ:* http://ru.solverbook.com/my_images/pic293.png

***Домашнее задание!!!***

Решите уравнения и укажите их тип:

1. 
2. 
3. 