**Урок по математике в 9 а классе**

**Учитель: Макарова Т.Д,**

**Тема: Целое уравнение и его корни.**

**Цели урока:**ввестипонятие целого уравнения и его степени; умение определять степень целого уравнения; познакомить со способами решения целых уравнений.

**Ход урока**

**I. Организационный момент:**

- Начать этот урок я хочу с притчи:

«Однажды к учителю подошел ученик, который поймал бабочку и спросил: «Учитель, какая у меня в руках бабочка: живая или мертвая?»

Учитель, даже не взглянув на ученика ответил: «Все в твоих руках»».

- Вот и наш сегодняшний урок в наших руках.

**II. Актуализация знаний.**

а) *х*2= 0;

б) 3х + 1 = 5 + 3х;

в) *х*2 – 5 = 0;

г) *х*2 = https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8d3579acd70ceaf8.gif ;

д) *х*2 = 25;

еhttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_e16e9494e6f4d5a5.gif = 0.

- Ребята что вы видите на картинке? **(Уравнения)**

- Что такое уравнение? **(Равенство содержащее переменную)**

- А что с уравнением обычно делают? **(Решают)**

- А что значит решить уравнение? **(Найти все его корни, или доказать, что корней нет).**

- Что называется корнем уравнения? **(Значение переменной, при котором уравнение обращается в верное числовое равенство).**

- Молодцы! Ребята, посмотрите, пожалуйста, еще раз внимательно на экран! Данные уравнения отличаются друг от друга? **(Да, здесь целые уравнения и дробные рациональные)**

-Назовите под какими буквами целые уравнения, и под какими дробно- рациональные. **(а,б,в,г,д- целые; е- дробное рациональное).**

-Итак, тема нашего урока «Целое уравнение и его корни».

**III.** **Изучение нового материала. Просмотр урока на ФГИС Моя школа ( урок 16)**

**Определение:** **Целым уравнением**с одной переменной называется уравнение, левая и правая части которого - целые выражения.

Отличие целого уравнения от дробного рационального заключается в том, что **областью определения целого уравнения**является множество всех действительных чисел. То есть аргумент может принимать любые значения.

Среди уравнений найдем те, которые являются целыми уравнениями с одной переменной.

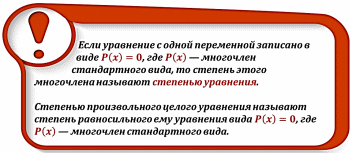
https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_694b8161f8bbd34a.gif https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_68c656f7b5b58421.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_3f960f7a3e2daa4c.gif https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_a212ef857661b2fd.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_f9788d196e2c3196.gif https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_1212940c2efa83bf.gif

В каждом из рассмотренных примеров мы выполняли такие преобразования, которые приводят к уравнению, равносильному данному. В результате получали уравнение, имеющее вид Р(х)=0, где Р(х) – многочлен стандартного вида.

Вообще, всякое целое уравнение можно заменить равносильным ему уравнением, левая часть которого – многочлен стандартного вида, а правая – нуль.



**Определение:** **Степень многочлена**P(x) называют степенью уравнения **P(x)=0**.

**Рассмотрим примеры: определить степень уравнений.**

1. *х*8 + https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_ada0137b5673ff9c.gif https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_b13bb802d361202b.gif + 5 = 0;        Ответ: 8

2. 0,3*х*7 + 1 = 0 Ответ: 7

3. *х*5  + *х*8 (*х*3–2) = 0

*х*5  + *х*11 – 2*х*8=0

*х*11 – 2*х*8+*х*5 = 0; Ответ: 11

4.  (https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_b13bb802d361202b.gif – 2)(https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_b13bb802d361202b.gif + 2) =0

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_51fbc0d4b1c50f75.gif – 4 = 0 Ответ: 6

**Тест в системе ФГИС Моя школа**

Любое уравнение 1 - й степени можно привести к виду:

ах + b = 0 - это линейное уравнение, и оно имеет не более одного корня.

Уравнение 2 - й степени можно привести к виду:

ahttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_84510a9333ead66d.gif  + bx + c = 0 - это квадратное уравнение и оно имеет не более двух корней.

Уравнение 3 - й степени можно записать в виде ahttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_b13bb802d361202b.gif  + bhttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_84510a9333ead66d.gif + cx + d = 0, оно имеет не более трёх корней.

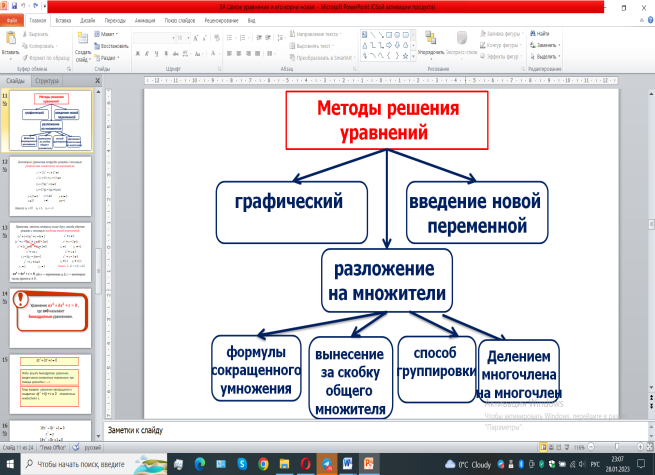
Уравнения 4-й степени можно представить в виде:

ahttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_e6f805799e2849fc.gif  +bhttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8a007c6d41b2102.gif chttps://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_84510a9333ead66d.gif +dx+e=0 , оно имеет не более четырёх корней.

Любое целое уравнение n - й степени можно представить в таком виде https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_1afe4abaa8f30c90.png , оно имеет не более n корней.

Причём, во всех этих случаях, a≠0.

Заполнение кластера по мере решения уравнений



**IV. Формирование умений и навыков.**

**Рассмотрим некоторые методы решения целых уравнений.**

**Пример №1.**

Решить уравнение:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_694b8161f8bbd34a.gif (умножим обе части уравнения на 2)

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_3ad0ff678e9dca51.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_907a8dd65a6f3d3b.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_9392413819c2cfad.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_5a531dd4124e4c18.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_73fc4e279904d0e9.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_eb32c228b88f16b8.gif

Данное уравнение имеет три корня.

**Ответ: х = –1, х = 1, х = 8**

**Пример №2.**

Решить уравнение.

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_a212ef857661b2fd.gif

Так как для него трудно найти способ решения, будем работать с исходной записью. Введём замену:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_784b37b559218d3e.gif

Получим новое уравнение, решим его:

(у - 1) (у +2) = 10

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_fd9b3749ddff7832.gif

D = 49 0, два корня

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8a0f264399f4875e.gif = – 4

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8a0f264399f4875e.gif = 3

Выполним обратную замену:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_46533249c239f3a7.gif – 4 или https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_42e7e7d9d3b3b057.gif

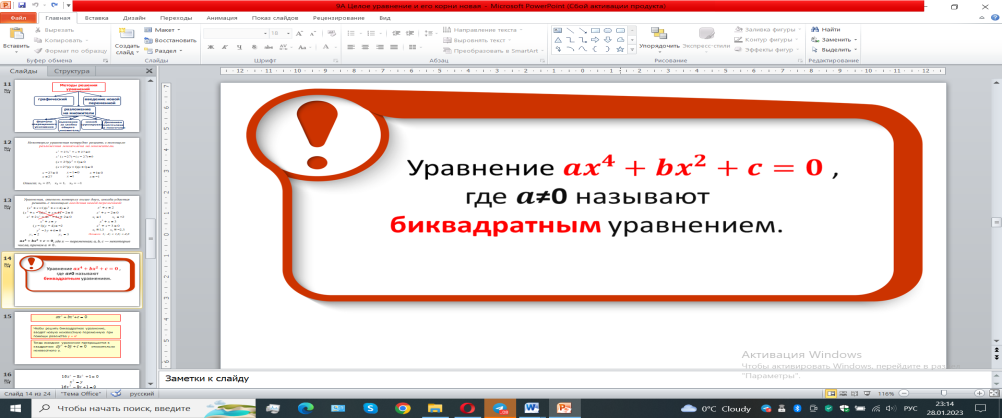
https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_62bf144778a48e63.gif 4 или https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_1fdc7ca793f5709.gif

D = –12 D = 16 0,

нет корней два корня: https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_86a49ed90493ee0b.gif = –3; https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_d91b496b250ff4c1.gif = 1

**Ответ: х = –3; х = 1**

При решении этого уравнения мы применили способ введения новой переменной. С помощью этого способа легко решать уравнения вида https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_cc6ecfdd7116711.gif



**Алгоритм решения биквадратного уравнения:**

**1. Ввести новую переменную**https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_55f181a0f71262d8.gif = y.

**2. Решить уравнение**https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_b6657a7db1c1dc1c.gif **, полученное после подстановки новой переменной.**

**3. Выполнить обратную подстановку** y**=**https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_55f181a0f71262d8.gif **.**

**4. Найти корни исходного биквадратного уравнения.**

**Пример №3**

Решить уравнение:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_2063aff56ea88ffe.gif =8

Приведем его к биквадратному уравнению:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_50b36ddf92b09210.gif – 2https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_7e2be4d8be5a7b5b.gif

Введём новую переменную и выполним подстановку:

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_1cd495c2432a3aad.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_50b36ddf92b09210.gif = https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_595a393a6a750b8d.gif

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_2a07d6e9e3a5cd45.gif

D = 36 0, два корня

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8a0f264399f4875e.gif = 4

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_8a0f264399f4875e.gif = –2

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_e01c336bd8d011d2.gif х = ±2

https://fsd.multiurok.ru/html/2023/02/19/s_63f150e8c99b6/php77l4qk_9-klass-_Algebra_Konspekt-uroka_Celoe-uravnenie-i-ego-korni_html_ce0743dda1fea232.gif , нет корней

**Ответ: х = ±2**

**Пример №4.**

**Решить уравнение № 276 (а, в).**

Р е ш е н и е

а) (2*х*2 + 3)2 – 12 (2*х*2 + 3) + 11 = 0.

З а м е н а: 2*х*2 + 3 = y*;*

*y*2 – 12e + 11 = 0;

*y*1 = 1 y2 = 11.

В е р н е м с я к з а м е н е:

|  |  |
| --- | --- |
| 2*х*2 + 3 = 1; или  2*х*2 = –2.  Решений нет. | 2*х*2 + 3 = 11;  2*х*2 = 8;  *х*2 = 4;  *х* = ± 2.  **Ответ: ± 2** |

в) (*х*2 + *х* – 1) (*х*2 + *х* + 2) = 40.

З а м е н а: *х*2 + *х* – 1 = y*;*

y (y + 3) = 40;

*y*2 + 3y – 40 = 0;

*y*1 = –8, y2 = 5.

В е р н е м с я к з а м е н е:

|  |  |
| --- | --- |
| *х*2 + *х* – 1 = –8; или  *х*2 + *х* + 7 = 0;  *D* = 1 – 28 = –27.  Решений нет. | *х*2 + *х* – 1 = 5;  *х*2 + *х* – 6 = 0;  *х*1 = –3, *х*2 = 2. |

**Ответ: –3; 2.**

**V. Итоги урока.**

Вопросы учащимся:

– Какое уравнение называется целым?

– Что такое степень целого уравнения?

– Какова степень уравнения 2*х*3 – 5 + *х*6 = 0?

– Сколько корней может иметь целое уравнение первой степени? второй степени?

**Домашнее задание:**

1. П. 4.1 читать, выучить определения и алгоритм.
2. Выполнить № 381(а,б), 379 б