

**Рабочая программа учебного предмета «Алгебра» 9 класс**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная программа разработана всоответствии с Государственным общеобязательным стандартом среднего образования (начального, основного среднего, общего среднего образования), утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан.

В них также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования. Сознательное овладение учащимися системой алгебраических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Практическая значимость школьного курса алгебры обусловлена тем, что её объектом являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе. Алгебра является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественнонаучного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении алгебре способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические универсальные действия алгебраического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников. Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении алгебраических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе. Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, алгебра развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения. Изучение алгебры, функций, вероятности и статистики существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников. Изучение алгебры позволяет формировать компетенции умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическую оценку результатов. В процессе изучения алгебры школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей. Важнейшей задачей школьного курса алгебры является развитие логического 4 мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научнотеоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, алгебра вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся.

**Требования к результатам освоения содержания курса.** Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**личностные:**

1) сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видах деятельности;

4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**метапредметные:**

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаковосимволические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**предметные:**

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы;

6) применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем;

7) применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

8) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

9) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

10) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

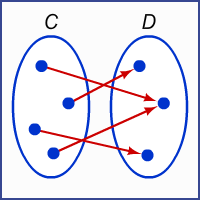
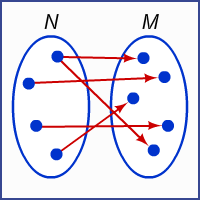
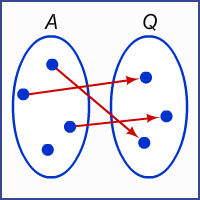
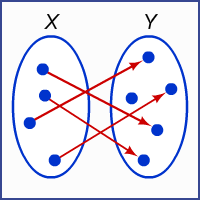
**Предмет «Алгебра». 9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Содержание | Кол-во часов |
| 1 | Урок 1. Функция. Область определения функции | 1 |
| 2 | Урок 2. Область значений функции | 1 |
| 3 | Урок 3. Свойства функций | 1 |
| 4 | Урок 4. Квадратный трёхчлен и его корни | 1 |
| 5 | Урок 5. Разложение квадратного трёхчлена на множители | 1 |
| 6 | Урок 6. Повторительно-обобщающий урок по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен» | 1 |
| 7 | Урок 7. Функция y = aх², её график и свойства | 1 |
| 8 | Урок 8. График функции y = aх² + n | 1 |
| 9 | Урок 9. График функции y = a(x – m)² | 1 |
| 10 | Урок 10. Построение графика квадратичной функции | 1 |
| 11 | Урок 11. Функция y = xⁿ | 1 |
| 12 | Урок 12. Корень n-й степени | 1 |
| 13 | Урок 13. Дробно-линейная функция и её график | 1 |
| 14 | Урок 14. Степень с рациональным показателем | 1 |
| 15 | Урок 15. Повторительно-обобщающий урок по теме «Квадратичная функция и её график. Степенная функция. Корень n-й степени» | 1 |
| 16 | Урок 16. Целое уравнение и его корни | 1 |
| 17 | Урок 17. Дробные рациональные уравнения | 1 |
| 18 | Урок 18. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения с одной переменной» | 1 |
| 19 | Урок 19. Решение неравенств второй степени с одной переменной | 1 |
| 20 | Урок 20. Решение неравенств методом интервалов | 1 |
| 21 | Урок 21. Некоторые приёмы решения целых уравнений | 1 |
| 22 | Урок 22. Повторительно-обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной» | 1 |
| 23 | Урок 23. Уравнение с двумя переменными и его график | 1 |
| 24 | Урок 24. Графический способ решения систем уравнений | 1 |
| 25 | Урок 25. Решение систем уравнений второй степени | 1 |
| 26 | Урок 26. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени | 1 |
| 27 | Урок 27. Неравенства с двумя переменными | 1 |
| 28 | Урок 28. Системы неравенств с двумя переменными | 1 |
| 29 | Урок 29. Некоторые приёмы решения систем уравнений второй степени с двумя переменными | 1 |
| 30 | Урок 30. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными» | 1 |
| 31 | Урок 31. Последовательности | 1 |
| 32 | Урок 32. Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии | 1 |
| 33 | Урок 33. Характеристическое свойство арифметической прогрессии | 1 |
| 34 | Урок 34. Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии | 1 |

***Урок 1. Функция. Область определения функции***

На этом уроке мы рассмотрим пример функциональной зависимости и введем понятие функции. Сформируем понятие области определения функции и ее обозначение.Узнаем три способа задания функции, и сможем дать определение графика функции.Узнаем способ нахождения области определения функции по графику.

**Установите соответствие между зависимостью и группой, к которой она относится.**



Не является функциональной зависимостью

Функциональная зависимость

**Функция – одно из важнейших математических понятий.**

**Слово «функция» (от латинского function – совершение, выполнение) впервые было употреблено немецким математиком Лейбницем в 17 веке. Общее определение понятия функции было сформулировано в 19 веке.**

**Функцией называют такую зависимость переменной игрек от переменной икс, при которой каждому значению переменной икс соответствует единственное значение переменной игрек.**

**Переменную икс называют независимой переменной или аргументом функции. Переменную игрек называют зависимой переменной. Значения зависимой переменной называют значениями функции.**

**Если зависимость переменной игрек от переменной икс является функцией, то коротко это записывают так: y = f(x) (читают: «игрек равен эф от икс»). Символ эф от икс также обозначает значение функции, соответствующее значению аргумента икс.**

**В записи вида игрек равен эф от икс вместо эф используют и другие латинские (иногда греческие) буквы: ку, аш, пе, фи и другие.**

**Рассмотрим пример. Найдем значения функции эф для значений икс, равных двум целым четырем десятым и минус четырем. Для этого необходимо подставить значение аргумента икс в данную функцию. Получаем, что для значения икс, равного двум целым четырем десятым, значение функции равно одной целой семидесяти шести сотым. А для значения икс, равного минус четыре, значение функции равно двенадцати.**

**Все значения независимой переменной образуют область определения функции. Обозначают дэ от эф или дэ от игрек.**

**Рассмотрим пример.**

**Найдем область определения функций, заданных формулами:**

**1) Областью определения функции эф от икс является множество всех чисел.**

**2) Областью определения функции аш от икс является множество всех чисел, кроме минус трёх.**

**Функция может быть задана следующими способами: аналитически или формулой, таблицей и графически.**

**Вспомним, что графиком функции называется множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.**

**С помощью графика функции мы можем находить значение функции в соответствующей точке: для аргумента икс равного двенадцати значение функции равно четырнадцати; или для аргумента икс равного минус шести значение функции равно одиннадцати.**

**Также по графику функции мы можем найти область определения функции. На первом графике видно, что областью определения является множество всех действительных чисел.**

**На втором графике область определения функции состоит из всех неотрицательных чисел.**

**Впишите верный ответ.**

Какое число не входит в область определения функции, заданной формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_04/images/eqn011.png ?

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Дальность полета *s* (м) снаряда (без учета сопротивления воздуха), выпущенного из орудия под углом 45° к горизонту, зависит только от начальной скорости снаряда *v*0 (м/с) и может быть найдена по формуле https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_09/images/eqn026.png (*g* ≈ 10 м/с2). Найдите дальность полета *s*, если *v*0 = 400 м/с.

Ответ:   м.

**Впишите верный ответ.**

Зная, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_07/images/eqn020.png, найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_07/images/eqn021.png. Ответ запишите в виде десятичной дроби.

Ответ:  .

**Укажите все правильные ответы.**

Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn012.png. Выберите верные утверждения.

область определения функции – множество всех неотрицательных чисел

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn013.png?)

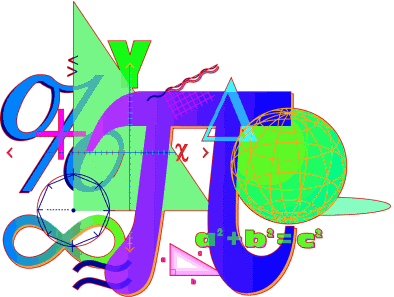
область определения функции – множество всех чисел

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn015.png?)

Заполните пропуски словами так, чтобы получились верные утверждения.

1) Все значения аргумента образуют область  функции.  
  
2) Значения зависимой переменной называют  функции.  
  
3) График функции – множество всех точек координатной плоскости,  которых  
равны значениям аргумента, а   – соответствующим значениям функции.

**Укажите все правильные ответы.**

Выберите все функции, областью определения которых является множество всех чисел.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn018.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn017.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn016.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn019.png?)

***Урок 2. Область значений функции***

**Впишите верный ответ.**

Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_01/images/eqn003.png. Найдите значение этой функции при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_01/images/eqn004.png.

Ответ:  .

Впишите верный ответ.

Найдите значение *х*, при котором функция, заданная формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_02/images/eqn005.png принимает значение, равное –6,5.

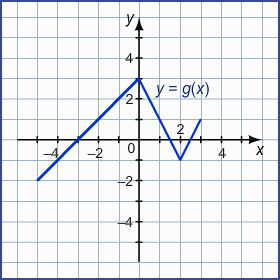
Ответ:  .

**Укажите правильный ответ.**

Найдите область значений функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn006.png, где https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn007.png.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn008.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn011.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn009.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn010.png? |

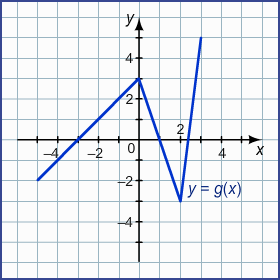
**Укажите правильный ответ.**



**На рисунке изображён график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn012.png. Найдите область значений этой функции.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn013.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn014.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn016.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn015.png? |

Впишите верный ответ.



На рисунке изображён график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_07/images/eqn024.png.  
Найдите область значений этой функции.  
В ответе укажите длину полученного промежутка.

Ответ:  .

Укажите правильный ответ.

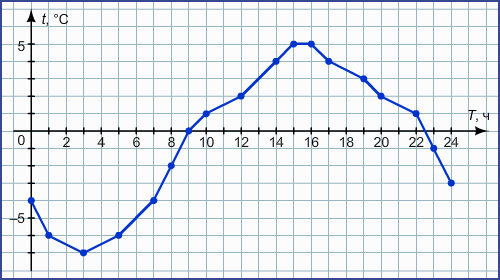
Периметр *Р* (см) равнобедренного треугольника с боковой стороной 32 см зависит от длины основания *х* (см). Выберите формулу функции, выражающую эту зависимость, и область значений этой функции, зная, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn025.png см.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn026.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn027.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn029.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn028.png? |

***Урок 3. Свойства функций***

**Изучая график изменения температуры, мы определяли его особенности или свойства. Сегодня на уроке мы познакомимся с некоторыми свойствами функции.**

Используя график изменения температуры в течение суток, дополните предложения.



1) В 9 часов утра температура воздуха была  0 °C.  
2) Температура воздуха  с 3 часов до 15 часов.  
3) Температура воздуха была  в промежутке от 9 ч до 22 ч 30 мин.  
4) После 16 ч температура начала .  
5) Температура воздуха была  с 0 ч до 9 ч и с 22 ч 30 мин до 24 ч.

**Укажите все правильные ответы.**

Выберите функции, которые не имеют нулей.

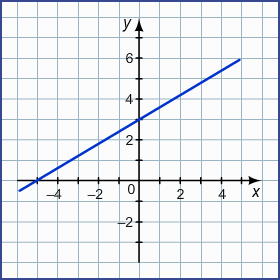
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn009.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn008.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn010.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn011.png?)

**Укажите все правильные ответы.**

Выберите функции, для которых https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn002.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn003.png – нули функции.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn007.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn005.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn006.png?)

**Укажите все правильные ответы.**

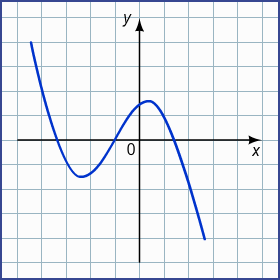


На рисунке изображен график линейной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn012.png.  
Какие из следующих утверждений о данной функции верны?

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn013.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn014.png?)

Функция убывает на числовой оси.

Впишите верный ответ.



Укажите количество промежутков монотонности  
данной функции.

Ответ:  .

**Заполните пропуски словами так, чтобы получились верные утверждения.**

1) Значения аргумента, при которых функция обращается в нуль называют  функции.  
2) Промежутки знакопостоянства функции – промежутки из области определения, на которых функция .  
3) Промежутки монотонности функции – такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо .

***Урок 4. Квадратный трёхчлен и его корни***

**Сегодня мы познакомимся с понятием «квадратный трёхчлен», разберём вопрос о возможном количестве корней квадратного трёхчлена, научимся находить корни квадратного трёхчлена решением квадратного уравнения или выделением двучлена.**

**Ключевые слова**

**Корень многочлена, квадратный трёхчлен, дискриминант квадратного трёхчлена, выделение квадрата двучлена.**

**Основные понятия**

**Квадратный трёхчлен – многочлен вида ax2 + bx + c, a ≠ 0.**

**Корень многочлена – значение переменной, при котором многочлен обращается в нуль.**

**Впишите верный ответ.**

Как называются выражения, записанные на экране?  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn001.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn002.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn003.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn004.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn005.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn006.png

Ответ:  .

**Укажите все правильные ответы.**

Среди многочленов выберите те, которые являются квадратными трёхчленами.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn011.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn008.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn007.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn010.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn009.png?)

**Впишите верный ответ.**

Определите число корней квадратного трёхчлена https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_05/images/eqn019.png.

Ответ:  .

**Укажите все правильные ответы.**

Выберите равенства, в которых правильно выделен квадрат двучлена.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn022.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn020.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn021.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn023.png?)

**Впишите верный ответ.**

При каком значении *x* трёхчлен https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_07/images/eqn024.png принимает наименьшее значение?

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Дан прямоугольник со сторонами 3 и 5 см. Меньшую его сторону увеличили на *b* см, а большую уменьшили на столько же. При каком значении *b* площадь полученного прямоугольника окажется наибольшей?

Ответ:  .

**Рассмотрим задачу, при решении которой используется приём выделения квадрата двучлена из квадратного трёхчлена.**

**Докажите, что из всех прямоугольников с периметром 20 см наибольшую площадь имеет квадрат.**

**Пусть одна сторона прямоугольника равна x сантиметров. Тогда другая сторона прямоугольника равна 10 – x сантиметров. Составим выражение для площади прямоугольника. Раскрыв скобки в этом выражении, получим квадратный трёхчлен –x2 + 10x. Выделим квадрат двучлена. Вынесем – за скобки и представим 10x как удвоенное произведение 5 и x. Так как перед удвоенным произведением стоит знак «–», будем выделять квадрат разности. Прибавим и вычтем 52. Получим –(x – 5)2 + 25. Первое выражение всегда неположительно, следовательно, сумма принимает наибольшее значение при x = 5. Значит, площадь будет наибольшей, когда одна из сторон прямоугольника равна 5 см. В этом случае и другая сторона равна 5 см. То есть прямоугольник является квадратом.**

***Урок 5. Разложение квадратного трёхчлена на множители***

**Все ли многочлены вы смогли разложить на множители? Получается, что задача вам знакома, но знаний у вас недостаточно для ее решения.**

**Разложите многочлены на множители.**

2*x*2 + 4*x* =  (x  )  
  
3*ab* – 3*a*2 – *b* + *a* = ( )(3*a* )  
  
*x*2 – 9 = (*x* –  )( )  
  
9*y*2 – 6*y* + 1 = ( )2

**Укажите все правильные ответы.**

**Если квадратный трёхчлен не имеет корней, то его нельзя разложить на линейные множители.**

**Любой квадратный трёхчлен можно разложить на линейные множители.**

**Сокращать дробь можно на любой одинаковый множитель, неравный нулю.**

**Укажите правильный ответ.**

Какой из предложенных квадратных трёхчленов нельзя разложить на множители?

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn014.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn015.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn017.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn016.png? |

**Укажите все правильные ответы.**

Какой многочлен надо подставить вместо многоточия, чтобы получилось равенство?  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_02/images/eqn001.png

Впишите верный ответ.

При каком значении коэффициента *а* разложением квадратного трёхчлена является https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_08/images/eqn023.png, если его корни равны https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_08/images/eqn024.png?

Ответ:  .

**Укажите правильный ответ.**

Сократите дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_07/images/eqn018.png.

**Укажите правильный ответ.**

Разложением какого квадратного трёхчлена на множители является выражение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn009.png?

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn013.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn011.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn012.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn010.png? |

**Приведём несколько примеров. Первый пример. Разложите на множители квадратный трёхчлен два игрек в квадрате плюс пять игрек плюс два. Сделаем заготовку. Старший коэффициент два умножить на скобки игрек минус первый корень трёхчлена и игрек минус второй корень трёхчлена. Найдем корни квадратного трёхчлена из уравнения. Они равны двум и минус одной второй. Разложим квадратный трёхчлен на множители. Получаем два умножить на игрек плюс одна вторая и на игрек минус два. Работать с дробями неудобно. Поэтому умножим два на выражение в первых скобках. Получим два игрек плюс один умножить на игрек минус два. Для осуществления проверки можно раскрыть скобки. При этом вы должны получить исходный многочлен.**

**Пример два. Сократите дробь. Для этого разложим числитель и знаменатель дроби на множители. Запишем заготовки.**

**В числителе записан квадратный трёхчлен. Найдем его корни, решив соответствующее квадратное уравнение. Дискриминант равен восьмидесяти одному. Он больше нуля, значит, уравнение имеет два корня. Вычислим их. А один равно двум, а два равно минус одному. Разложив числитель на множители, получим три умножить на а минус два и а плюс один.**

**В знаменателе также записан квадратный трёхчлен. Найдем его корни, решив соответствующее приведённое квадратное уравнение. Применим теорему Виета. Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна семи. А их произведение – десяти. Подбором находим корни а один равно двум, а два равно пяти. Разложив знаменатель на множители, получим а минус два умножить на а минус пять.**

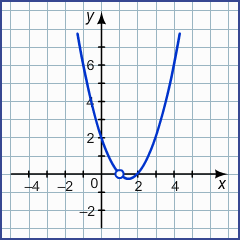
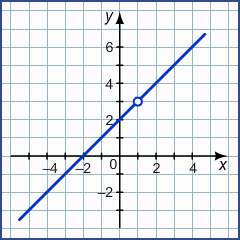
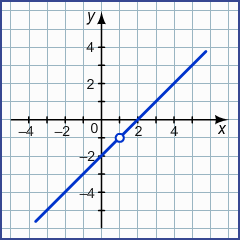
**Сократим дробь на одинаковый множитель а минус два. Не стоит забывать, что сокращать дробь, то есть делить, можно только на ненулевой множитель. Множитель а минус два равен нулю при а равном двум. Значит можно сократить при условии, что а не равно двум. Результатом сокращения является дробь три а плюс три делённое на а минус пять при а неравном двум.**

***Урок 6. Повторительно-обобщающий урок по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен»***

**Уметь раскладывать квадратный трёхчлен на множители и сокращать дробь. Уметь описывать свойства функции по её графику.**

**Укажите правильный ответ.**

Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_1/images/eqn001.png. Выберите график этой функции.

**Укажите все правильные ответы.**

Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn002.png. Укажите верные утверждения.

Функция не имеет нулей.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn005.png?)  
Функция возрастает на области определения.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn003.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn004.png?)

График функции – множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.Область определения функции – все значения независимой переменной икс. Область значений функции – все значения, которые принимает зависимая переменная игрек.Перечислим свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки монотонности функции. Давайте ещё раз вспомним эти понятия.*Нули функции* это значения аргумента, при которых функция обращается в нуль. *Промежутки знакопостоянства функции* это промежутки из области определения, на которых функция сохраняет знак (либо положительна, либо отрицательна). *Промежутки монотонности функции* это такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо убывает.Функция называется *возрастающей* в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции.  
Функция называется *убывающей* в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции.  
Вспомним разложение квадратного трёхчлена на множители. Чтобы разложить квадратный трёхчлен на множители надо найти его корни. Это можно сделать двумя способами: решить соответствующее квадратное уравнение или выделить квадрат двучлена.  
Сформулируем теорему: если икс один и икс два – корни квадратного трёхчлена, то он раскладывается на множители а, икс минус икс один, икс минус икс два.  
Таким образом, мы повторили основные понятия по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен».

**Впишите верный ответ.**

При каком значении *q* квадратный трёхчлен https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_08/images/eqn025.png является полным квадратом двучлена?

Ответ:  .

Впишите верный ответ.

Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_02/images/eqn006.png. Найдите значение этой функции при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_02/images/eqn007.png.

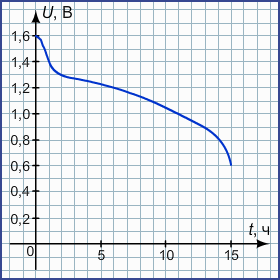
Ответ:  .

**Укажите правильный ответ.**

Разложите на множители выражение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_05/images/eqn014.png.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_05/images/eqn015.png?  При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по графику, за сколько часов работы фонарика напряжение упадёт с 1,6 В до 1 В.  Ответ:  . |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_05/images/eqn018.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_05/images/eqn017.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_05/images/eqn016.png? |

Впишите верный ответ.



**Впишите верный ответ.**

Сократите дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_07/images/eqn023.png и найдите её значение при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_07/images/eqn024.png.

Ответ запишите в виде десятичной дроби.

Ответ:  .

**Перечислим свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки монотонности функции. Давайте ещё раз вспомним эти понятия.**

**Нули функции это значения аргумента, при которых функция обращается в нуль. Промежутки знакопостоянства функции это промежутки из области определения, на которых функция сохраняет знак (либо положительна, либо отрицательна). Промежутки монотонности функции это такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо убывает.**

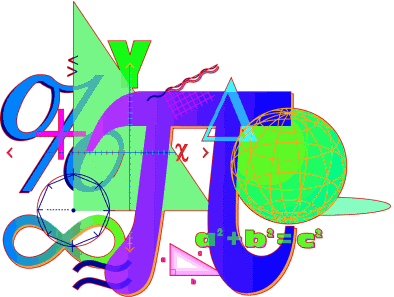
**Функция называется возрастающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции.**

**Функция называется убывающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции.**

**Вспомним разложение квадратного трёхчлена на множители. Чтобы разложить квадратный трёхчлен на множители надо найти его корни. Это можно сделать двумя способами: решить соответствующее квадратное уравнение или выделить квадрат двучлена.**

**Сформулируем теорему: если икс один и икс два – корни квадратного трёхчлена, то он раскладывается на множители а, икс минус икс один, икс минус икс два.**

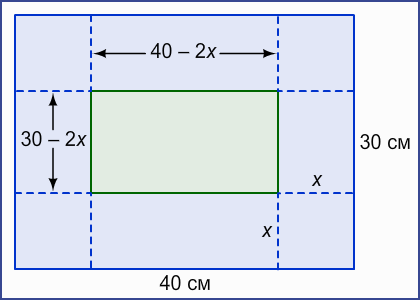
**Таким образом, мы повторили основные понятия по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен».**



***Урок 7. Функция y = aх², её график и свойства***

**Уметь преобразовывать произведение линейных множителей в квадратный трёхчлен.**

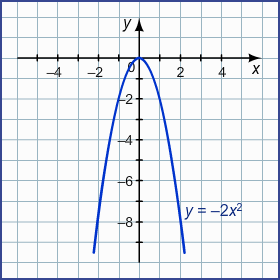
Впишите верный ответ.



Из прямоугольного листа картона нужно сделать коробку, вырезав по углам квадраты и загнув края вверх.  
Лист имеет размеры 40 x 30 см.  
Площадь дна коробки выражена  
через сторону вырезаемого квадрата  
формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_07_01/images/eqn001.png.  
Какую функцию описывает данная формула?

Ответ:  .

**Заполните пропуски.**



Используя график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_06/images/eqn021.png, дополните предложения.

1) Точка с координатами принадлежит  
графику функции.  
2) Функция  в промежутке (–∞; 0].  
3) Точка с координатами (0; 0) является  параболы.  
4) Промежуток (–∞; 0] является областью  функции.

(–1;#160;–2)

возрастает

вершиной

значений

**Впишите пропущенные слова так, чтобы получились верные утверждения.**

1) Функцию вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn002.png называют  .  
2) Графиком функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn003.png является  .  
3) Направление ветвей параболы зависит от коэффициента  .  
4) График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn004.png графику функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn005.png относительно оси *х*.

**Рассмотрим ещё один пример. Построим в одной системе координат графики функций игрек равен икс в квадрате, игрек равен двум икс в квадрате и игрек равен одной второй икс в квадрате.**

**График функции игрек равен икс в квадрате мы строили ранее много раз. Составим таблицу значений и построим параболу.**

**Составим таблицу значений для функции два икс в квадрате с теми же значениями аргумента. Построим параболу два икс в квадрате. Осталось изобразить график функции игрек равен одной второй икс в квадрате. Составим таблицу значений с теми же значениями икс. Отметим точки и проведем параболу.**

**Заметим, что график функции два икс в квадрате можно получить из графика функции игрек равен икс в квадрате растяжением от оси абсцисс. А график функции игрек равен одной второй икс в квадрате путем сжатия к оси абсцисс.**

**Сделаем вывод. График функции игрек равен а эф от икс можно получить из графика функции игрек равен эф от икс с помощью растяжения от оси икс в а раз, если а больше одного, и с помощью сжатия к оси икс в один делённое на а раза, если а больше нуля, но меньше одного.**

***Урок 8. График функции y = aх² + n***

**Уметь определять частные случаи квадратичной функции.**

**Укажите все правильные ответы.**

Выберите из функций те, которые являются частными случаями квадратичной функции.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn004.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn001.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn002.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn003.png?)

**Для того чтобы установить взаимосвязь между графиками этих функций, изобразим в одной координатной плоскости графики следующих функций: игрек равен три икс в квадрате, игрек равен три икс в квадрате плюс два и игрек равен три икс в квадрате минус два. Составим таблицы значений для каждой функции. Возьмём значения аргумента минус два, минус один, нуль, один и два. Значения функции игрек равен три икс в квадрате соответственно равны двенадцати, трём, нулю, трём и двенадцати. Отметим полученные точки на координатной плоскости и построим параболу три икс в квадрате.Составим таблицу значений для функции три икс в квадрате плюс два, взяв те же значения аргумента. Получим значения функции четырнадцать, пять, два, пять и четырнадцать. Отметим полученные точки на координатной плоскости и проведем параболу три икс в квадрате плюс два. Для третьей функции игрек равен три икс в квадрате минус два таблица значений имеет следующий вид. Отметим полученные точки на координатной плоскости и проведём параболу три икс в квадрате минус два.**

**Посмотрим внимательно на полученные графики функций. Нетрудно заметить, что график функции игрек равен три икс в квадрате плюс два можно получить с помощью параллельного переноса графика три икс в квадрате на два единичных отрезка вверх. А график функции игрек равен три икс в квадрате минус два с помощью параллельного переноса параболы три икс в квадрате на два единичных отрезка вниз.**

**Сделаем вывод. График функции игрек равен а икс в квадрате плюс эн является параболой, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью параллельного переноса вдоль оси игрек на эн единиц вверх, если эн больше нуля, или на минус эн единиц вниз, если эн меньше нуля.Так как выполняется параллельный перенос вверх на эн единиц или вниз на минус эн единиц, то вершина параболы а икс в квадрате плюс эн будет иметь координаты нуль, эн.**

**Рассмотрим примеры. Используя шаблон параболы игрек равен икс в квадрате, постройте график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре. Составим таблицу значений. Отметим на координатной плоскости точки с координатами минус три девять, минус два четыре, минус один один, нуль нуль, один один, два четыре, три девять. Проведём параболу икс в квадрате.Построим график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре. Так как эн равно минус четырём и меньше нуля, то перенесём ключевые точки графика икс в квадрате на четыре единицы вниз. Проведём через полученные точки параболу. Получили график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре с вершиной в точке нуль минус четыре.Используя этот же шаблон построим график функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три. Заметим, что перед икс в квадрате стоит знак минус. На прошлом уроке вы узнали, что график функции игрек равен минус эф от икс симметричен графику функции игрек равен эф от икс относительно оси икс. Поэтому построим точки, симметричные ключевым точкам графика игрек равен икс в квадрате. Получим график функции игрек равен минус икс в квадрате. График функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три получен из графика игрек равен минус икс в квадрате с помощью параллельного переноса на три единицы вверх. Таким образом, получили график функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три с вершиной нуль три.**

**Укажите правильный ответ.**

Для функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn024.png укажите функцию, график которой будет симметричен относительно оси абсцисс.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn025.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn027.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn026.png? |

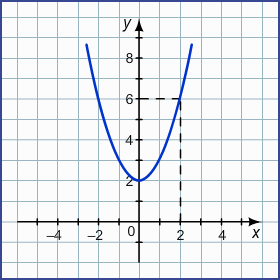
**Укажите все правильные ответы.**

Графики каких функций расположены в III и IV координатных четвертях?

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn013.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn012.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn015.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn016.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn014.png?)

**Впишите верный ответ.**

Найдите нули функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_03/images/eqn011.png. В ответе укажите их произведение.

Ответ:  .

**Укажите правильный ответ.**

График какой функции изображён на рисунке?

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn020.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn023.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn021.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn022.png? |

***Урок 9. График функции y = a(x – m)²***

**Уметь определять квадратичную функцию по аналитической записи.**

**Укажите все правильные ответы.**

Из данных функций выберите те, которые являются квадратичными. График какой функции среди выбранных, вы не сможете построить?

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn002.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn003.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn004.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn001.png?)

**Для того чтобы установить взаимосвязь между графиками функций игрек равен а икс в квадрате и игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм, изобразим в одной координатной плоскости графики следующих функций: игрек равен три икс в квадрате, игрек равен три умножить на квадрат икс плюс два и игрек равен три умножить на квадрат икс минус два. Составим таблицы значений для каждой функции. Возьмём значения аргумента минус два, минус один, нуль, один и два. Чтобы найти значения переменной игрек, подставим каждое значение икс в формулу. Значения функции игрек равен три икс в квадрате соответственно равны двенадцати, трём, нулю, трём и двенадцати. Получаем точки с координатами минус два двенадцать, минус один три, нуль нуль, один три, два двенадцать. Построим параболу три икс в квадрате.**

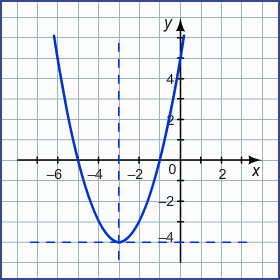
**Построим график функции три умножить на квадрат икс плюс два. В этом случае эм равно минус двум. Значения функции найдём для икс равного минус четыре, минус три, минус два, минус один и нуль. При икс равном минус четырём значение функции равно двенадцати. При икс равном минус трём равно трём. При икс равном минус двум равно нулю. При икс равном минус одному равно трём и при икс равном нулю равно двенадцати. Получили точки с координатами минус четыре двенадцать, минус три три, минус два нуль, минус один три и нуль двенадцать. Соединим эти точки и получим график функции три умножить на квадрат икс плюс два.Изобразим последний график игрек равен три умножить на квадрат икс минус два. Значения этой функции найдём при икс равном нулю, одному, двум, трём и четырём. Соответственно получим значения двенадцать, три, нуль, три и двенадцать. Отметим точки с координатами нуль двенадцать, один три, два нуль, три три, четыре двенадцать. Проведём параболу три умножить на квадрат икс минус два.Посмотрим внимательно на полученные графики функций.Заметим, что график функции игрек равен три умножить на квадрат икс плюс два можно получить с помощью параллельного переноса вдоль оси икс графика три икс в квадрате на два единичных отрезка влево и эм равно минус двум. А график функции игрек равен три умножить на квадрат икс минус два с помощью параллельного переноса вдоль оси икс параболы три икс в квадрате на два единичных отрезка вправо, эм равно двум.Сделаем вывод. График функции игрек равен а умножить на квадрат икс плюс эм является параболой, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью параллельного переноса вдоль оси икс на эм единиц вправо, если эм больше нуля, или на минус эм единиц влево, если эм меньше нуля.**

**Так как выполняется параллельный перенос вправо на эм единиц или влево на минус эм единиц, то вершина параболы а умножить на квадрат икс минус эм будет иметь координаты эм, нуль.**

**Рассмотрим пример. Используя шаблон параболы игрек равен икс в квадрате, постройте график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате.**

**Сначала построим шаблон. Составим таблицу значений проведём параболу икс в квадрате. Это мы делали не один раз. Построим график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате. Так как эм равно минус трём и меньше нуля, то перенесём ключевые точки графика икс в квадрате на три единицы влево. Проведём через полученные точки параболу. Получили график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате с вершиной в точке минус три нуль.**

**Впишите верный ответ.**

При каком значении *а* прямая https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_04/images/eqn011.png является осью симметрии графика функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_04/images/eqn012.png?

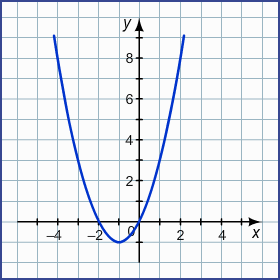
Ответ:  .

**Укажите правильный ответ.**

Используя график функции, определите уравнения прямых, задающих вспомогательную систему координат.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn007.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn009.png?  **Впишите верный ответ.**  Найдите значения х, при которых значение функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_02/images/eqn006.png равно 3. В ответе запишите наибольшее из значений.  Ответ:  . |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn008.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn010.png? |

Укажите все правильные ответы.



Пользуясь рисунком, выберите верные утверждения.

Вершина параболы в точке (0; 0).

График функции получен сдвигом вдоль оси *х*  
на 1 единицу влево и вдоль оси *у* на 1 единицу вниз.

–2 и 0 – нули функции.

***Урок 10. Построение графика квадратичной функции***

**Уметь определять координаты вершины функции вида y = a(x - m)2 + n.**

**Возникает затруднение с поиском вершины квадратичной функции в общем виде.**

**Известно, что графиком любой квадратичной функции является парабола. При изображении графика важно знать координаты вершины параболы.**

**Мы говорили, что парабола игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн имеет вершину с координатами эм, эн. Как же определить координаты вершины параболы, которая является графиком квадратичной функции, записанной формулой общего вида?**

**Так как мы умеем находить вершину параболы игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн, то попробуем привести квадратичную функцию к данному виду. Запишем правую часть и выделим из неё квадрат двучлена. Вынесем а за скобки. Второе слагаемое в скобках представим в виде удвоенного произведения. Тогда второе выражение равно бэ делённое на два а. Добавим и отнимем квадрат второго выражения. Выделим квадрат суммы. После упрощения получаем выражение.Мы получили формулу вида а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн. Значит можем записать следующие равенства: эм равно минус бэ делённое на два а. Эн равно минус дробь в числителе которой бэ в квадрате минус четыре а цэ, в знаменателе четыре а.**

**Значит, график квадратичной функции есть парабола, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью двух параллельных переносов – сдвига вдоль оси икс и сдвига вдоль оси игрек. Вершина параболы имеет координаты эм, эн. При этом эм равно минус бэ делённое на два а. Эн равно минус дробь в числителе которой бэ в квадрате минус четыре а цэ, в знаменателе четыре а.Осью симметрии параболы служит прямая икс равен эм, параллельная оси игрек.Найдём координаты вершины параболы игрек равен минус два икс в квадрате плюс пять икс минус три. Для удобства выпишем коэффициенты квадратного трёхчлена. Вычислим значение эм, подставляя соответствующие значения в формулу минус бэ делённое на два а. Получим эм равно одной целой одной четвёртой. Вычислим эн по формуле. Подставим значения коэффициентов и получим эн равно одной восьмой.**

**Таким образом, получили координаты вершины параболы: одна целая одна четвёртая, одна восьмая.Так как прямая икс равен эм является осью симметрии параболы, то ординату вершины параболы можно вычислить без формулы для эн. Подставим значение эм в функцию. Получим, значение игрек равно одной восьмой. Оно совпадает со значением эн.Значит для того, чтобы найти координаты вершины параболы надо вычислить эм по формуле минус бэ делённое на два а и подставить полученное значение в функцию. Получим значение ординаты вершины.Запишем алгоритм построения графика квадратичной функции. Первый шаг – определить направление ветвей параболы. Ветви направлены вверх, если коэффициент а положительный. Ветви параболы направлены вниз, если коэффициент а отрицательный. Второй шаг - найти координаты вершины параболы и отметить её на координатной плоскости. Третьим шагом определить ось симметрии икс равен эм. Четвёртый шаг - построить ещё несколько точек, принадлежащих параболе. То есть составить таблицу значений функции с учётом оси симметрии. Последний пятый шаг – соединить полученные точки плавной линией.Построим график квадратичной функции игрек равен икс в квадрате плюс шесть икс плюс один, придерживаясь полученного алгоритма. Сначала определим направление ветвей параболы. А равно единице, это больше нуля. Значит, ветви параболы направлены вверх. Найдём координаты вершины эм, эн. Вычислим эм по формуле минус бэ делённое на два а. Подставим коэффициенты квадратичной функции. Эм равно мину трём. Вычислим эн, подставив вместо икс в формулу полученное значение эм. Эн равно минус восьми. Отметим на координатной плоскости вершину с координатами минус три, минус восемь. Определим ось симметрии. Это прямая икс равен минус трём. Теперь составим таблицу значений, чтобы получить ещё несколько точек параболы. Возьмём значения икс минус шесть, минус пять, минус четыре, минус два, минус один, нуль. Выбранные значения симметричны относительно оси симметрии. Подставим их в формулу. Получим значения игрек один, минус четыре, минус семь, минус семь, минус четыре и один. Отметим полученные точки на координатной плоскости. Соединим их плавной линией. Получили параболу, которая является графиком функции игрек равен икс в квадрате плюс шесть икс плюс один.**

**Укажите правильный ответ.** Графиком квадратичной функции является парабола с вершиной (–3; –20), проходящая через точку с координатами (–5; –12). Выберите формулу, задающую данную функцию.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn021.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn022.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn024.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn023.png? |

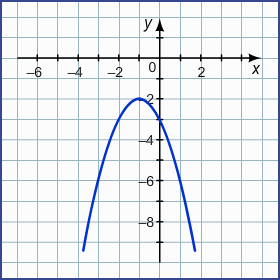
**Впишите верный ответ.** Найдите ординату вершины параболы https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_05/images/eqn020.png, проходящей через точку (2; 5).

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.** При каком значении *a* осью симметрии параболы https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_08/images/eqn030.png является прямая https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_08/images/eqn031.png?

Ответ:  .

Укажите все правильные ответы.



На рисунке изображён график квадратичной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn012.png. Из приведённых ниже утверждений выберите верные.

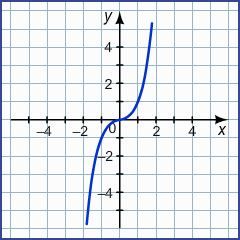
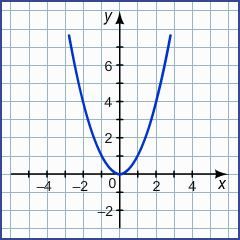
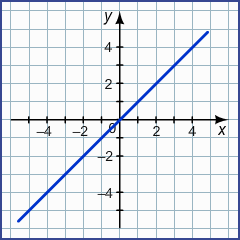
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn014.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn016.png?)  
Наибольшее значение функции равно –2.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn013.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn015.png?)

***Урок 11. Функция y = xⁿ***

**Мы узнаем общее название этих и аналогичных, но более сложных функций и их свойства, научимся строить их графики.**

Установите соответствие между функциями и их графиками.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn002.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn001.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn003.png

**Впишите верный ответ.**

Вычислите значение функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_01/images/eqn004.png при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_01/images/eqn005.png.

Ответ:  .

Заполните пропуски.

Дана функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn008.png. Не производя вычислений, сравните между собой её значения при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn009.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn010.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn011.png.

 <  <

*y*(–5)

*y*(–2)

*y*(4)

***Урок 12. Корень n-й степени***

**Мы узнаем как в математике называются корни таких уравнений, научимся их правильно обозначать. Выявим их свойства и сможем применять эти свойства для вычислений.**

1) Корнем n-й степени из числа a называется такое число, n-я степень которого равна a. Например, корень 3-й степени из 8 – это 2, так как 23 = 8

2) Рассмотрим степенную функцию y = xn с нечетным показателем. Для любого числа a единственное значение x, n-я степень которого равна a.

3) такое обозначение, используемое для записи корня читается «Корень n-й степени из a». Число n называется показателем корня, а выражение, стоящее под знаком корня – подкоренным выражением.

4) Рассмотрим теперь степенную функцию с четным показателем. При любом a>0 существуют два противоположных значения x, n-я степень которых равна a. Для a = 0 такое число одно, а для a<0 таких чисел нет.

5) Выражение корень n-й степени из a для неотрицательных a имеет смысл всегда, как при четном, так и при нечетном n. Его называют арифметическим корнем.

6) Корень n-й степени из отрицательного числа может выражаться через арифметический корень.

1) Рассмотрим пример 1. Число 19 является арифметическим квадратным корнем (корнем второй степени) из 361, так как 19 больше 0, и 19 в квадрате – это 361.

2) Число -19 не является арифметическим квадратным корнем из 361, так как хотя -19 в квадрате – это 361, но -19 меньше 0.

3) Это число, противоположное арифметическому квадратному корню из 361.

1) Пример 2. Вычислим значение выражения арифметический корень четвертой степени из пяти целых одной шестнадцатой.

2) Поскольку 5 1/16 = 81/16 = (3/2)4, заключаем, что 4√5 1/16 = 3/2.

1) Рассмотрим пример 3. Выясним, имеет ли смысл выражение 10√(-7)2.

2) Поскольку (-7)2 = 72 = 49 больше 0, заключим, что выражение корень десятой степени из 49 имеет смысл.

3) Значение таких выражений может быть приближенно вычислено с помощью калькулятора. При этом в большинстве моделей калькуляторов используется принятое в математике представление выражения корень n-й степени из а в виде степени с дробным показателем.

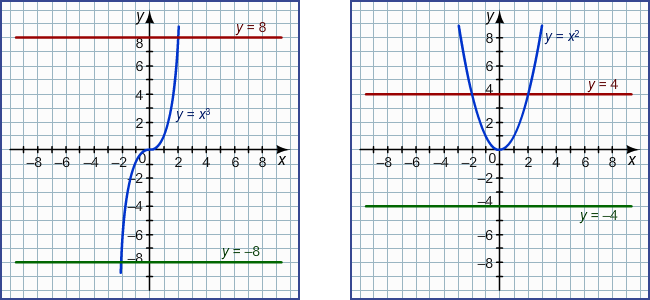
1) Пример 4 Найдем значение выражения -43√27 + 4√625

2) Имеем 3 в третьей степени равно 27, то есть корень третьей степени из 27 – это 3.

3) Корень четвертой степени из 625 это корень четвертой степени из 5 в четвертой, это 5.

4) Поэтому значение данного выражения равно минус 4 на 3 плюс 5 равно 7.

**С использованием приведённых рисунков впишите верные ответы.**



Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn001.png?  
Ответ:  .  
Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел.  
Ответ:  .  
Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn002.png?  
Ответ:  .  
Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn003.png?  
Ответ:  .  
Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел.  
Ответ:  .  
Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn004.png?  
Ответ:  .  
Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел.  
Ответ:  .

Впишите верный ответ.

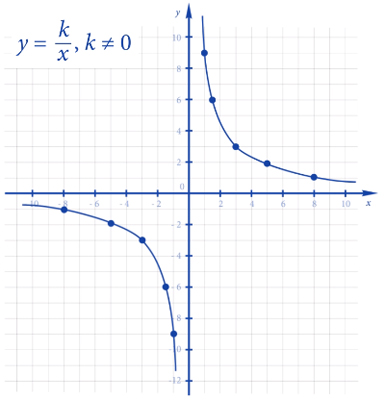
Вычислите значение выражения https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_12_02/images/eqn007.png. Ответ запишите в виде десятичной дроби.

Ответ:  .

***Урок 13. Дробно-линейная функция и её график***

**На уроке мы узнаем о новом свойстве функции вида y = k/х, узнаем что такое асимптота.**

**Функция обратной пропорциональности**



Графиком этой функции является гипербола.

Областью определения данной функции является всё множество чисел отличных от нуля.

Возьмём функцию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png, *х* > 0, *k* = 2

Обратим внимание, что при неограниченном возрастании положительных значений аргумента, сами значения функции убывают и стремятся к нулю.

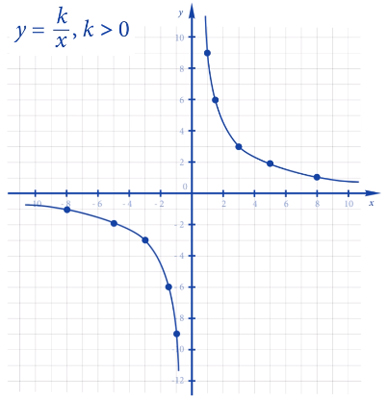
Такая же ситуация происходит при неограниченном уменьшении аргумента функции, значения функции возрастают и стремятся к нулю.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 0,25 | 0,4 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| *y* | 8 | 5 | 2 | 1 | 0,5 | 0,25 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *х* | –0,25 | –0,4 | –1 | –2 | –4 | –8 |
| *y* | –8 | –5 | –2 | –1 | –0,5 | –0,25 |

При *x* > 0 и *x* → +∞, то *y* → 0; при *x* < 0 и *x* → –∞, то *y* → 0.

Обратим внимание на график.



При возрастании положительных значений аргумента *x* (*x* → +∞), значения функции *y* остаются положительными, но убывают и стремятся к нулю. График неограниченно приближается к оси *x*. В этом случае говорят, что ось *x* является асимптотой графика функции.

Для функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* > 0 ось абсцисс является асимптотой функции.

**Асимптотой графика функции называется прямая линия, к которой приближаются бесконечно близко точки графика функции по мере их удаления в бесконечность.**

Гипербола имеет еще одну асимптоту – ось ординат.

Ось ординат является асимптотой функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* > 0.

Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* < 0 также будет иметь две асимптоты в виде осей *х* и *y*.

Дробно-линейная функция

Функция, в правой части которой представлена дробь с числителем в виде многочлена первой степени или числа отличного от нуля, а знаменатель является многочленом первой степени, называется дробно-линейной функцией.

Пример функции: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn005.png.

Общий вид дробно-линейной функции

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn006.png, где

*х* – переменная; *a*, *b*, *c*, *d* – произвольные числа.

Важно! *с* ≠ 0, *ad* – *bc* ≠ 0

Пояснение ограничений.

• *с* = 0

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn007.png. Получили линейную функцию.

• *ad* – *bc* ≠ 0

Рассмотрим на примере функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn008.png. 3 • 4 – 6 • 2 = 0.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn009.png – константа (число).

Правила параллельного переноса графиков функций

График функции *y* = *f*(*x*) + *n* → *y* = *f*(*x*), при *n* > 0 – вверх по оси *y*, *n* < 0 – вниз по оси *y*.

График функции *y* = *f*(*x* – *m*) → *y* = *f*(*x* – *m*), при *m* > 0 – вправо по оси *x*, *m* < 0 – влево по оси *x*.

График гиперболы можно переносить вдоль осей по схожему принципу.

Рассмотрим пример №1.https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn010.png.

Произведём преобразования, приведём функцию к виду

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn011.png.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn012.png.

Данный вид соответствует тому к которому надо было привести функцию: *k* = 9, *m* = 1, *n* = 3.

График, полученной нами функции можно получить с помощью двух параллельных переносов в соответствии со значениями *m* = 1 по оси *x* вправо и *n* = 3 по оси *y* вверх графика функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn013.png.

Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn014.png. Т. к. это гипербола, т. е. имеет две ветви, то составим две таблицы значений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 1 | 1,5 | 3 | 5 | 8 |
| *y* | 9 | 6 | 3 | 1,8 | 1,1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | –1 | –1,5 | –3 | –5 | –8 |
| *y* | –9 | –6 | –3 | –1,8 | –1,1 |



Построим красным пунктиром асимптоты к нашей целевой функции, так как они тоже сдвинутся на значения *m* и *n*.

Т. е., выделив из дроби целую часть, мы нашли асимптоты будущего графика.

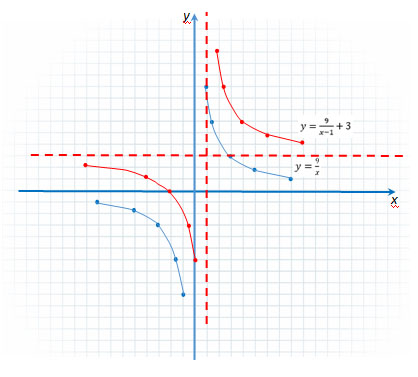


Выполним построение гиперболы по указанным значениям.

График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn015.png

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 0 | –0,5 | –2 | –4 | –9 |
| *y* | –6 | –3 | 0 | 1,2 | 2,1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 2 | 2,5 | 4 | 6 | 9 |
| *y* | 12 | 9 | 6 | 4,8 | 4 |



Рассмотрим пример №2.

Построить график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn016.png.

Найдём асимптоты будущего графика функции.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn017.png.

*k* = 5; *m* = –1; *n* = –4.

Асимптоты будущего графика функции нужно сместить на 1 единицу влево по оси *x* и на 4 единицы вниз по оси *y*.

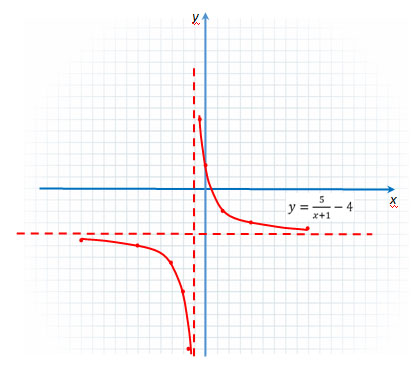
Определена «родительская» функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn018.png.

Выполним построение гиперболы по указанным значениям.

График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn019.png

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | –0,5 | 0 | 1,5 | 4 | 9 |
| *y* | 6 | 1 | –2 | –3 | –3,5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | –11 | –6 | –3 | –2 | –1,5 |
| *y* | –4,5 | –5 | –6,5 | –9 | –14 |



Выводы.

• Любую дробно-линейную функцию вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn020.png можно представить в виде https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn021.png.  
• Графиком дробно-линейной функции является гипербола, которую можно построить из гиперболы функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn022.png с помощью двух параллельных переносов.

Впишите пропущенное слово.

Асимптотой графика функции называется прямая линия, к которой приближаются  
бесконечно близко точки графика функции по мере их удаления в  .

**Укажите правильный ответ.**

Найдите асимптоты функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn022.png.

|  |  |
| --- | --- |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn025.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn026.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn023.png? |
|  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn024.png? |

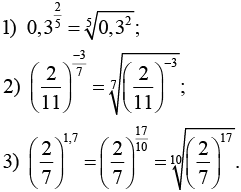
***Урок 14. Степень с рациональным показателем***

**Сегодня мы рассмотрим понятие «степень с рациональным показателем», изучим её свойства и научимся применять их для преобразования алгебраических выражений.**

Выражение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn001.png означает https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn002.png, т. е. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn003.png или https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn004.png.

Знаменатель показателя степени начального выражения является показателем степени корня, который нужно извлечь из выражения.

Если *a* – положительное число, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn005.png – дробное число (*m* – целое число, *n* – натуральное число), то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn006.png.

Примеры преобразований  


Запомним определение.

Если дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn010.png – дробное положительное число (*m* и *n* – натуральные числа), то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn011.png.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn012.png

Отрицательные основания.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn013.png

Выражения не имеют смысла и не рассматриваются.

Правила выполнения операций над выражениями со степенями. Эти правила применимы и для выражений со степенями с рациональным показателем.

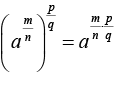
Для любого *a* > 0 и любых рациональных чисел *p*, *q*

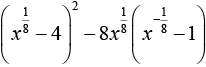
• произведение степеней: *ap* • *aq* = *a*(*p*+*q*);  
• деление степеней: *ap* : *aq* = *a*(*p*–*q*);  
• возведение степени в степень: (*ap*)*q* = *a*(*p*•*q*).

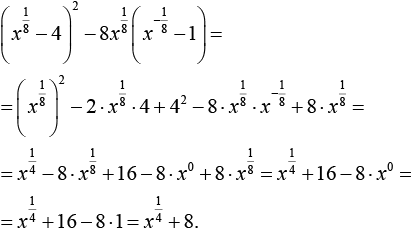
Для любого *a* > 0 и *b* > 0 и любого рационального числа *p*

• возведение произведения в степень: (*ab*)*p* = *ap* • *bp*;  
• возведение дроби в степень: .

Правила преобразования для степени с рациональным показателем

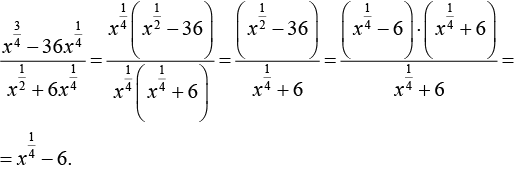
• Произведение степеней: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn015.png.  
• Деление степеней: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn016.png.  
• Возведение степени в степень: .  
• Возведение произведения в степень: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn018.png.  
• Возведение дроби в степень: .

Пример №1. Упростить дробь .



**Задание выполнено.**

Пример №2. Сократить дробь .



**Впишите пропущенное слово.**

Если основание степени является  числом, то степень с дробным показателем не рассматривается.

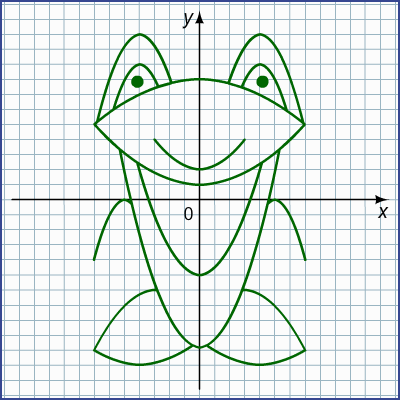
**Впишите пропущенное слово.**

Степень с основанием, равным нулю, определяется только для  дробного показателя.

***Урок 15. Повторительно-обобщающий урок по теме «Квадратичная функция и её график. Степенная функция. Корень n-й степени»***

**Дорогие друзья! На этом уроке мы обобщим знания полученные при изучении темы квадратичная функция.**

Впишите пропущенные числа.



Посчитайте количество графиков квадратичной функции.

На рисунке всего  парабол.  
Парабол, у которых коэффициент https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_15_01/images/eqn001.png –  .

**Квадратичная функция и её график**

***Определение***: Квадратичной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида *у* = *ах*2 + *bх* + *с*,

где *х* – независимая переменная,

*а*, *b* и *с* – некоторые числа,

причём *а* ≠ 0.

***Чтобы построить график квадратичной функции, нужно***:

• найти координаты вершины параболы ; https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn001.png  
• построить ещё несколько точек, принадлежащих параболе;  
• соединить отмеченные точки плавной линией.

**Графики функций *у* = *ах*2 + *n* и *у* = *а*(*х* – *m*)2**

График функции ***y* = *ax*2 + *n*** является параболой, которую можно получить из графика функции *y* = *ax*2 с помощью параллельного переноса вдоль оси *y* на *n* единиц вверх, если *n* > 0, или на –*n* единиц вниз, если *n* < 0.

График функции ***y* = *a*(*x* – *m*)2** является параболой, которую можно получить из графика функции *y* = *ax*2 с помощью параллельного переноса вдоль оси *x* на *m* единиц вправо, если *m* > 0, или на –*m* единиц влево, если *m* < 0.

**Функция *у* = *х*n**

***Свойства функции при чётном n***

• если *х* = 0, то *у* = 0;  
• если *х* ≠ 0, то *у* > 0;  
• –*у*(*х*) = *у*(–*х*);  
• возрастает на [0; +∞); убывает на (–∞; 0];  
• y ∈ [0; +∞).

***Свойства функции при нечётном n***

• если *х* > 0, то *у* > 0; если *х* < 0, то *у* < 0;  
• *у*(–*х*) = –*у*(*х*);  
• возрастает на (–∞; +∞)  
• *y* ∈ *R*

**Степень с рациональным показателем**

***Определение:*** Если *а* – положительное число, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn002.png – дробное число (*m* – целое, *n* – натуральное) то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn003.png.

**Свойства степени**

Для любого *а* > 0 и любых рациональных числе *p* и *q*:

***apaq* = *a(p + q)***

***ap* : *aq* = *a(p – q)***

**(*ap*)*q* = *apq***

Для любого *а* > 0 и *b* > 0 и любого рационального числа *p*:

**(*ab*)*p* = *apbp***

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn004.png

**Распределите выражения на три группы.**

Даны функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn026.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn027.png. Сравните значения выражений с нулём и распределите их на группы.

| **Равно нулю** | **Больше нуля** | **Меньше нуля** |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn034.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn035.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn030.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn029.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn036.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn032.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn031.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn028.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn033.png

***Урок 16. Целое уравнение и его корни***

**Мы видим, что уравнения могут состоять из целых или дробных выражений. Мы изучим, как решать уравнения, левой и правой частью которых являются целые выражения.**

Разделите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.

| Уравнения с целыми выражениями | Уравнения с дробными выражениями |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn002.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn001.png

**Рассмотрим уравнение.**

**31x3 – 10x = (x – 5)2 + 6x2**

И левая и правая части уравнения являются целыми выражениями. Напомним, что подобные уравнения называются целыми уравнениями. Вернёмся к нашему изначальному уравнению и раскроем скобки, используя формулу квадрата разности. Перенесем все члены уравнения в левую часть и приведем подобные члены. Выражения «минус десять икс» и «плюс десять икс» взаимно уничтожаются. После приведения подобных членов получаем уравнение, в левой части которого стоит многочлен стандартного вида (в общем виде будем называть его «Пэ от икс»), а в правой части — нуль.Чтобы определить степень целого уравнения, необходимо привести его к виду пэ от икс равно нулю, то есть к уравнению, в левой части которого стоит многочлен стандартного вида, а в правой — нуль.После этого необходимо определить степень многочлена пэ от икс. Это и будет степенью уравнения.Рассмотрим пример. Попробуем определить степень данного уравнения.Раскроем скобки, используя формулу квадрата суммы.Далее перенесём все члены уравнения в левую часть и приведём подобные члены.Итак, мы получили уравнение, в левой части которого многочлен стандартного вида второй степени, а в правой нуль. Это значит, что степень данного уравнения – вторая.От степени уравнения зависит сколько корней оно имеет.Можно доказать, что уравнение первой степени имеет один корень, уравнение второй степени имеет не более двух корней, уравнение третьей степени – не более трёх корней и так далее.Степень уравнения также подсказывает нам, каким образом можно это уравнение решить.Например, уравнение первой степени мы приводим к виду а икс плюс бэ равно цэ, где а не равно нулю.Уравнение второй степени мы приводим к равносильному уравнению, в левой части которого квадратный трёхчлен, а в правой — нуль. Такое уравнение решается с помощью формулы корней квадратного уравнения или теоремы Виета.Для решения уравнений более высоких степеней универсального способа нет, но есть основные методы, которые мы рассмотрим на примерах.Решим уравнение третьей степени икс в третьей степени минус восемь икс во второй степени минус икс плюс восемь равно нулю.Чтобы решить данное уравнение разложим его левую часть на множители способом группировки и воспользовавшись формулой разности квадратов.

Далее необходимо вспомнить, что произведение равно нули, когда один из множителей равен нулю. На основании этого делаем вывод, что либо икс минус 8 равно нулю, либо икс минус 1 равно нулю, либо икс плюс один равно нулю. Следовательно, корнями уравнения будут числа минус один, один и восемь.Иногда для решения уравнений степени выше второй удобно использовать введение новой переменной.

Рассмотрим подобный пример.

Если раскрыть скобки, перенести все члены уравнения в левую часть, привести подобные члены и представить левую часть уравнения в виде многочлена стандартного вида, то ни один из известных нам способов не поможет решить это уравнение. В таком случае стоит обратить внимание на то, что в обеих скобках есть одинаковые выражения.Именно это выражение мы и обозначим новой переменной игрик.

Тогда наше уравнение сведётся к уравнению с переменной игрек..Далее просто раскроем скобки и перенесём все члены уравнения в левую часть.Приведём подобные члены и получим уже знакомое нам квадратное уравнение.

Нетрудно найти корни этого уравнения. Игрик один равен шести, игрик два равен минус шестнадцати.

Теперь вернёмся к изначальному уравнению, выполнив обратную замену.Изначально за игрик мы принимали выражение два икс в квадрате минус икс. А так как у нас два значения переменной игрек, мы получаем два уравнения.

В каждом уравнении переносим все члены в левую часть, решаем получившиеся два квадратных уравнения. Корнями первого уравнения являются числа минус одна целая пять десятых и два, а второе уравнение корней не имеет, так как его дискриминант меньше нуля.Итак, решением данного уравнения четвёртой степени являются числа минус одна целая пять десятых и два.Особое место в классификации целых уравнений имеет уравнение вида а икс в четвёртой степени плюс бэ икс во второй степени плюс цэ равно нулю. Уравнения такого вида называют биквадратными уравнениями.Решать подобные уравнения можно с помощью замены переменной.

Рассмотрим на примере.В данном уравнении обозначим икс квадрат через игрик. При этом стоит обратить внимание, что переменная игрик не может принимать отрицательные значения.Получим квадратное уравнение, корнями которого являются числа одна двадцать пятая и один.Выполним обратную замену.Корни первого уравнения: одна пятая и минус одна пятая, а корни второго: один и минус один.Таким образом, мы нашли четыре корня исходного биквадратного уравнения.

**Распределите уравнения по группам.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уравнения второй степени** | **Уравнения третьей степени** | **Уравнения четвёртой степени** |
|  |  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn011.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn010.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn013.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn012.png

Укажите все правильные ответы.

Какую замену необходимо выполнить при решении уравнения https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn015.png?

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn018.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn016.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn017.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn019.png?)

**Впишите пропущенное слово.**

Чтобы решить уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_03/images/eqn014.png  
необходимо выполнить   переменной.

***Урок 17. Дробные рациональные уравнения***

**Уравнения могут состоять из целых выражений, а могут и из дробных. Повторение способов решения неравенств с одной переменной, а также короткие теоретические справки.**

Распределите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.

|  |  |
| --- | --- |
| **Целые уравнения** | **Дробные рациональные уравнения** |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn001.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn004.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn002.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn005.png

Когда обе части выражения представляют из себя рациональные выражения, и хотя бы одно является дробным, то такие уравнения называют дробными рациональными.

На простом примере вспомним алгоритм решения дробных рациональных уравнений.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn001.png

В первую очередь необходимо привести все дроби уравнения к общему знаменателю, в нашем случае общий знаменатель равен 6*x*.

Первую дробь домножаем на 2, а вторую на *x*.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn002.png

Стоит обратить внимание, что переменная *x* не может принимать значение ноль, так как в противном случае знаменатель первой дроби будет равен нулю.

Далее записываем обе дроби под одну дробную черту и приводим подобные в числителе.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn003.png

После этого необходимо вспомнить, что дробь равна нулю только в ситуации, когда числитель равен нулю, а знаменатель не равен.

*x*2 + 4*x* – 5 = 0; 6*x* ≠ 0.

Решив получившееся квадратное уравнение, мы получаем корни 1 и –5, удовлетворяющие условию *x* ≠ 0.

Записываем ответ.

Рассмотрим более сложные примеры дробных рациональных уравнений.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn004.png

Начнём с того, что перенесём все члены уравнения в левую часть.

Далее вынесем знак минус из знаменателя второй дроби.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn005.png

Теперь необходимо домножить *x* на знаменатель (*x* – 2) и записать всю левую часть уравнения под одну дробную черту.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn006.png

Стоит обратить внимание на то, что *x* ≠ 2, иначе знаменатель дроби обратиться в нуль.Как мы уже вспоминали, знаменатель не должен быть равен нулю, а числитель, наоборот равен нулю, так как сама дробь равна нулю. Из этого мы получаем целое уравнение: 2*x*2 – 3*x* – 2 – *x*(*x* – 2) = 0. Раскрыв скобки и приведя подобные, уравнение принимает стандартный вид квадратного уравнения.

*x*2 – *x* – 2 = 0

Решив данное уравнение, получаем два корня: *x*1 = 2 и *x*2 = –1.

Осталось проверить, удовлетворяют ли они ограничениям переменной *x*.

Корень *x*1 = 2 не удовлетворяет данному условию, а значит, не является корнем уравнения. Значит, уравнение имеет один корень *x* = –1, его и запишем в ответе.

Впишите пропущенное слово.При решении дробных рациональных уравнений необходимо все дроби привести к общему  .

**Укажите правильный ответ.**

Выберите уравнение, не имеющее смысла при *x* = 4.

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn010.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn009.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn008.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn011.png? |

***Урок 18. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения с одной переменной»***

**Сегодня мы повторим способы решения уравнений с одной переменной (целых и дробных рациональных), поупражняемся применять полученные знания на практике.**

Распределите уравнения на две группы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Уравнения с одной переменной** | **Уравнения с двумя переменными** |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn001.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn004.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn002.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn005.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn003.png

Вспомним, что значит решить уравнение.Решить уравнения – это значит найти все его корни или доказать, что таковых нет.Также вспомним, что является корнем уравнения.Корнем уравнения называется значение переменной, при котором уравнение обращается в верное равенство.Вспомним все виды уравнений, которые мы успели изучить, а также способы их решения.Уравнения с одной переменной делятся по виду выражений, из которых они состоят, на целые уравнения, а также на дробные рациональные уравнения.Мы изучали два основных способа решения целых уравнения: замена переменной и разложение на множители.А основным способом решить дробное рациональное уравнение является приведение дробей к общему знаменателю, умножение обеих частей уравнения на этот знаменатель.

**Впишите пропущенное слово.**

Уравнения делятся на две группы по виду выражений, из которых они состоят: на целые уравнения и дробные  уравнения.

Распределите уравнения на две группы.

| **Целые уравнения** | **Дробные рациональные уравнения** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn007.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn006.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn009.png

***Урок 19. Решение неравенств второй степени с одной переменной***

**Неравенства могут быть составлены из выражений первой и второй степени.**

Распределите неравенства на две группы по виду выражений, из которых они составлены.

|  |  |
| --- | --- |
| **Неравенства первой степени** | **Неравенства второй степени** |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn003.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn002.png

Неравенства, в одной части которых стоит квадратный трёхчлен, а в другой – нуль, называют неравенствами второй степени с одной переменной.

Для решения неравенств такого вида используют свойства квадратичной функции и её графика. А именно, нули функции и направление ветвей параболы.

Приведём пример. Решим неравенство 3*x*2 – 11*x* – 4 > 0.

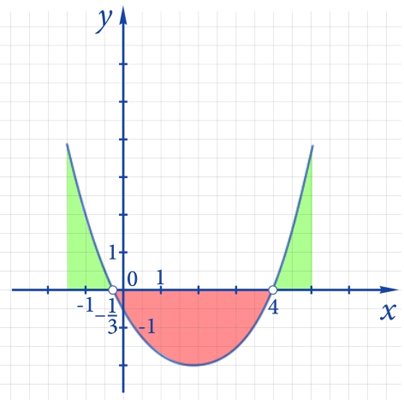
Рассмотрим функцию *y* = 3*x*2 – 11*x* – 4. Графиком этой функции является парабола, ветви которой направлены вверх, так как коэффициент при *x*2 равен 4, а 4 > 0.

Для того чтобы выяснить, пересекает ли парабола ось абсцисс и в каких точках, решим квадратное уравнение 3*x*2 – 11*x* – 4 = 0. Это уравнение имеет два корня: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn001.png и 4.

Покажем схематически, как расположена парабола на координатной плоскости.

На оси абсцисс отметим нули функции, то есть те значения, которые мы получили при решении квадратного уравнения: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn001.png и 4.

Так как ветви параболы направлены вверх, она будет расположена так.



Обратим внимание, что функция принимает положительные значения, когда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn003.png или *x* ∈ (4; +∞), а отрицательные значения, когда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn004.png.

Таким образом, множеством решений нашего неравенства будет https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn005.png.

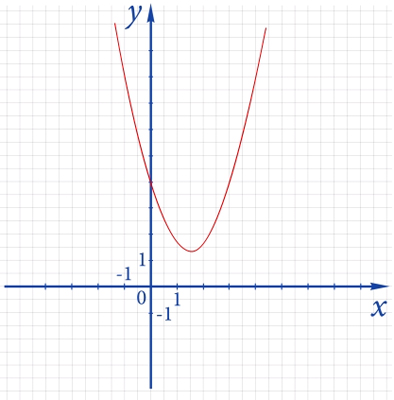
Рассмотрим ещё один пример: *x*2 – 3*x* + 4 > 0.

Рассмотрим функцию *y* = *x*2 – 3*x* + 4. Графиком этой функции является парабола, ветви которой направлены вверх.

Чтобы выяснить, как расположен график данной функции относительно оси абсцисс, решим квадратное уравнение *x*2 – 3*x* + 4 = 0.

Дискриминант этого уравнения меньше нуля, а значит, уравнение не имеет корней.

Значит, парабола не имеет общих точек с осью *x*. Изобразим схематически расположение параболы на координатной плоскости. Очевидно, что при любом значении переменной *x* функция принимает положительные значения.



Таким образом, решением рассматриваемого неравенства является любое число.

**Впишите пропущенное слово.**

Если коэффициент *a* квадратичной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_19_01/images/eqn001.png больше нуля, то ветви параболы  
направлены  .

***Урок 20. Решение неравенств методом интервалов***

**Для квадратичной функции легко можно определить, какое значение она принимает на промежутке, концами которого являются нули этой функции.**

**Укажите правильный ответ.**

Какие значения принимает функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_20_01/images/eqn001.png на промежутке (–2; 3), если известно,  
что –2 и 3 – это нули данной функции?

|  |
| --- |
| положительные |
| отрицательные |

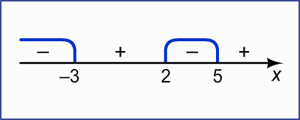
Рассмотрим функцию. Нулями этой функции будут следующие значения переменной икс: минус один, два и семь. Областью определения данной функции является множество всех чисел, а нули функции будут разбивать это множество на промежутки, показанные на рисунке. Задача состоит в том, чтобы определить, какое значение функция принимает на каждом из этих промежутков, ведь очевидно, внутри промежутка знак меняться не будет. Так как выражение, задающее нашу функцию, является произведением трёх множителей, знак всего выражения будет зависеть от знаков этих множителей. Для того чтобы определить знаки множителей на каждом из промежутков, составим таблицу, у которой в левом столбце указаны множители выражения, а в верхней строке промежутки. Чтобы определить знак выражения на некотором промежутке достаточно подставить любое число из этого промежутка на место переменной и выполнить действие. Например, чтобы определить, какой знак у суммы икс плюс один на промежутке от минус бесконечности до минус одного, достаточно подставить любое число из этого промежутка, допустим, минус четыре, и посчитать, чему равна сумма. Получим число минус три, значит, на всём этом промежутке сумма будет принимать отрицательные значения. Пометим это знаком минус в таблице. Аналогично заполним остальные строки таблицы.  
Из полученной таблицы видно, что на промежутке от минус бесконечности до минус одного функция принимает отрицательные значения. На промежутке от минус одного до двух функция принимает положительные значения. На промежутке от двух до семи функция принимает отрицательные значения. И на промежутке от семи до плюс бесконечности функция принимает положительные значения. Итак, функция подобного вида на каждом из промежутков, на которые разбивают область определения нули функции, принимает либо положительное, либо отрицательное значение, причём знак меняется только при переходе через нуль.  
Это свойство применяют для решения неравенств, в которых требуется сравнить с нулём выражение, представленное в виде произведения нескольких множителей. Этот метод называют методом интервалов.Разберём пример. Решим неравенство. Рассмотрим соответствующую функцию. Найдём нули данной функции и изобразим их на координатной прямой. Нетрудно определить, что нулями функции будут являться числа минус десять, минус четыре и двенадцать.Чтобы определить, как ведёт себя функция в каждом из получившихся промежутков, достаточно узнать знак функции в одном из промежутков, например, в промежутке от двенадцати до плюс бесконечности. Для этого выберем любое число из данного промежутка и подставим в выражение, задающее функцию. Подставим, например, число двадцать. Функция на данном промежутке принимает положительное значение, значит, мы можем расставить знаки на остальных промежутках, помня, что при переходе через нуль функция меняет свой знак. Из рисунка мы видим, что множеством решений нашего неравенства будут промежутки от минус бесконечности до минус десяти и от минус четырёх до двенадцати.

Запишем ответ.

**Впишите пропущенное слово.**

Способ решения неравенства вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_01/images/eqn001.png, где *x* – переменная,  
а *x*1, *x*2, …, *xn* – некоторые не равные друг другу числа, с помощью разбиения  
области определения функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_01/images/eqn002.png на промежутки  
нулями функции и определения знака функции на каждом из промежутков,  
называют методом  .

**Укажите верный ответ.**



Выберите неравенство,  
к которому относится данная иллюстрация.

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn006.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn007.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn008.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn009.png? |

**Впишите пропущенное слово.**

Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_03/images/eqn004.png на промежутке https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_03/images/eqn005.png принимает  значения.

***Урок 21. Некоторые приёмы решения целых уравнений***

**Учащиеся вспоминают определение степени уравнений.**

Распределите уравнения на три группы в зависимости от их степени.

| **Уравнения первой степени** | **Уравнения второй степени** | **Уравнения третьей степени** |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn001.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn005.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn002.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn004.png

Начнём с того, что рассмотрим две теоремы, которые будут полезны для решения целых уравнений.Теорема о корне многочлена.Эта теорема позволит нам понизить степень уравнения, что заметно упрощает решение целого уравнения.Если у целого уравнения, имеющего целые коэффициенты, есть целый корень, то найти этот корень можно с помощью теоремы о целых корнях целого уравнения.  
Две эти теоремы значительно облегчают поиск корней уравнения, а также дают возможность выполнять разложение многочлена на множители.Рассмотрим пример.Если данное уравнение имеет целый корень, то в силу теоремы два этот корень будет являться делителем свободного члена минус два, то есть будет равен одному из чисел: минус два, минус один, один или два.Последовательно подставляем каждое из этих чисел в уравнение и убеждаемся, что число минус два является одним из корней данного уравнения.Теперь с помощью теоремы 1 мы можем представить многочлен, стоящий в левой части уравнения, в виде произведения многочлена второй степени и двучлена икс плюс два. Для этого выполним деление исходного многочлена на двучлен уголком.Теперь можно записать уравнение, равносильное исходному.Решить получившееся уравнение уже не составит труда. Оно имеет три корня.

**Рассмотрим ещё одно уравнение.**Стоит обратить внимание на то, что коэффициенты этого уравнения симметричны относительно центра уравнения. Уравнения подобного вида называются возвратными.Вернёмся к рассматриваемому уравнению.Чтобы решить его разделим обе части уравнения на икс в квадрате. Стоит обратить внимание, что делить мы можем, только удостоверившись, что икс не равен нулю, то есть что число нуль не является корнем уравнения.Сгруппируем первое и последнее слагаемое левой части уравнения, а также второе и четвертое.Вынесем из первой скобки общий множитель два, а из второй общий множитель три.Далее выполним замену переменной.Найдем значение игрек в квадрате и раскроем скобки, используя формулу квадрата суммы.Таким образом, получаем.Подставим полученные выражения в уравнение.Раскроем скобки, приведём подобные члены и получим знакомое нам квадратное уравнение, корнями которого являются числа минус один и две целые пять десятых.Выполним обратную замену.Чтобы избавиться от дробных чисел, умножим обе части первого уравнения на икс, а обе части второго уравнения на два икс. Затем в обоих уравнениях перенесём все члены в левую часть.Решим получившиеся квадратные уравнения. Первое уравнение не имеет корней, а корнями второго являются числа нуль целых пять десятых и два.  
Значит, исходное уравнение имеет два корня. Запишем ответ.

**Впишите пропущенное слово.**

Уравнение вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_01/images/eqn006.png, в котором коэффициенты членов уравнения,  
одинаково отстоящих от начала и конца, равны, называется  .

**Укажите правильный ответ.**

Какое уравнение является возвратным?

|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn021.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn020.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn022.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn023.png? |

Распределите уравнения по группам в зависимости от возможного количества корней.

| **Уравнения имеют не более трёх корней** | **Уравнения имеют не более четырёх корней** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn009.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn010.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn007.png

***Урок 22. Повторительно-обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной»***

**Повторение способов решения неравенств с одной переменной, а также короткие теоретические справки.**

**Впишите пропущенное слово.**

Для решения неравенств второй степени с одной переменной используют графический метод решения, а для решения неравенств, состоящих из многочленов, разложенных на множители, пользуются методом  .

Вспомним два основных способа решения неравенств.Неравенства с одной переменной принято решать двумя основными способами: графическим способом и методом интервалов.Вспомним, каждый из них более детально.Графический метод заключается в изображении графика функции и определения нужных промежутков. Для этого сначала мы находим корни трёхчлена, которым является левая часть неравенства, после этого обозначаем найденные нули функции на координатной плоскости, а далее исходя из расположения ветвей параболы, схематично изображаем её график и определяем искомые промежутки.Метод интервалов используют в случаях, когда левая часть уравнения представляет собой произведение множителей.Первым шагом при решении данным способом является изображение на числовой прямой нулей соответствующей функции, далее необходимо определить знак функции хотя бы на одном из промежутков, и воспользовавшись свойством о чередовании знаков функции, расставить знаки на каждом промежутке.Ну и остаётся просто выбрать искомые промежутки.

**Впишите пропущенное слово.**

При решении неравенств методом интервалов используют свойство чередования  функции.

Распределите неравенства на две группы в зависимости от метода,  
с помощью которого удобнее их решать.

| **Графический способ** | **Метод интервалов** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn003.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn004.png

***Урок 23. Уравнение с двумя переменными и его график***

**Мы видим, что уравнения могут содержать более одной переменной. Ранее вы уже знакомились с линейными уравнениями с двумя переменными и их решением. Теперь мы обобщим понятие уравнения с двумя переменными и разберём способы его решения.**

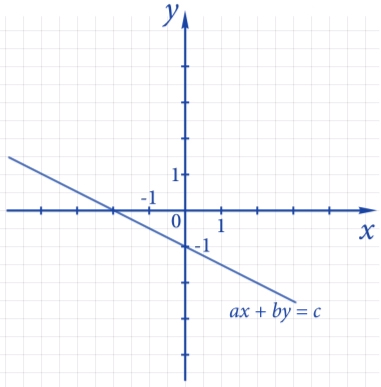
**Распределите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.**

| **Уравнения с одной переменной** | **Уравнения с двумя переменными** |
| --- | --- |
|  |  |

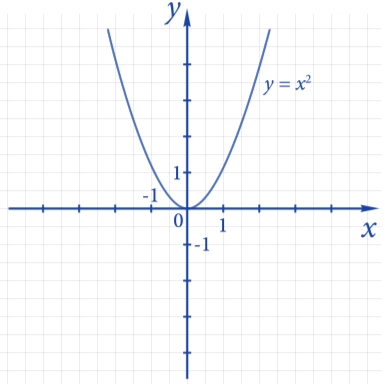
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn004.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn008.png

Рассмотрим уравнение 3*x*2 + *y* = 13.

Это уравнение является уравнением с двумя переменными *x* и *y*. При подстановке вместо переменной *x* числа 2, а вместо переменной *y* числа 1 мы получим верное равенство.Значит, пара чисел 2 и 1 является решением данного уравнения. Эту пару чисел записывают в круглых скобках, причём на первом месте записывают значение переменной *x*, а на втором – значение переменной *y*: (2; 1).Итак, сформулируем определение решения уравнения с двумя переменными.Решением уравнения с двумя переменными называется пара значений переменных, обращающая уравнение в верное равенство.Если все эти пары чисел представить как координаты точек и изобразить на координатной плоскости, то получится график данного уравнения.Графиком уравнения с двумя переменными называется множество точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в верное равенство.Вспомним, что является графиком линейного уравнения с двумя переменными.

Вы также знакомы с графиком уравнения второй степени *y* = *x*2.



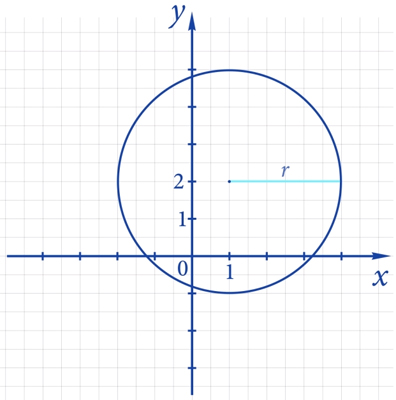
Рассмотрим уравнение (*x* – *a*)2 + (*y* – *b*)2 = *r*2.

Графиком этого уравнения является окружность с центром в точке с координатами (*а*; *b*) и радиусом *r*.

Приведём пример.

(*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 = 9

Все пары чисел, которые будут являться решением данного уравнения, при изображении их на координатной плоскости будут принадлежать окружности с центром в точке с координатами (1; 2) и радиусом, равным 3.



**Впишите пропущенное слово.**

Графиком уравнения с двумя переменными называется  точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в верное равенство.

**Впишите пропущенное слово.**

Графиком функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_23_05/images/eqn017.png является  .

***Урок 24. Графический способ решения систем уравнений***

**Изучение графического способа решения систем уравнений.**

**Укажите правильный ответ.**

Что является решением системы уравнений с двумя переменными?

|  |  |
| --- | --- |
|  | пара значений переменных, обращающая каждое уравнение системы в верное равенство |
|  | пара значений переменных, обращающая одно из уравнений в верное равенство |
|  | число, которое является решением одного из уравнений |
|  | пара чисел, одно из которых является решением первого уравнения, а второе – второго |

**Решение уравнения с двумя переменными** – это пара значений переменных, которая обращает это уравнение в верное равенство.

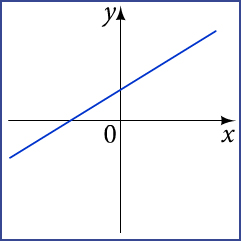
**Решение системы уравнений с двумя переменными** – это пара значений переменных, которая обращает каждое уравнение системы в верное равенство.

**Решить систему уравнений** – это значит найти все её решения, или убедиться, что общих решений у исходных уравнений нет.

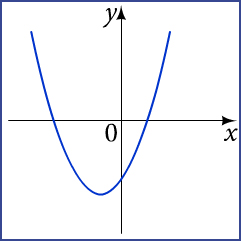
Чтобы решить систему уравнений графическим способом нужно построить графики уравнений, входящих в систему, на одной координатной плоскости и найти точки их пересечения.

Вспомним основные виды графиков.

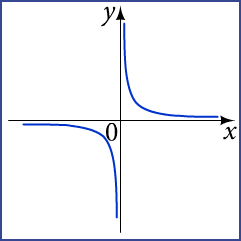
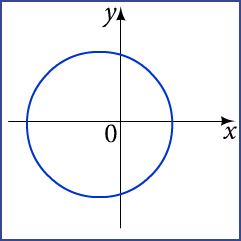
*y* = *kx* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа



*y* = *ax*2 + *bx* + *c*, где *a*, *b* и *c* – некоторые числа, *a* ≠ 0

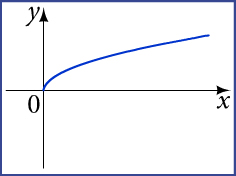


https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn001.png, где *a*, *b*, *c* и *d* – некоторые числа, *с* ≠ 0, *ad* – *bc* ≠ 0

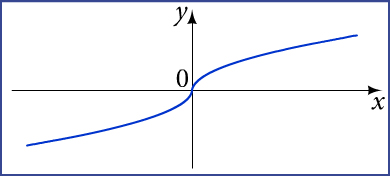
 

(*y* – *a*)2 + (*x* – *b*)2 = *c*, где *a*, *b* и *c* – некоторые числа

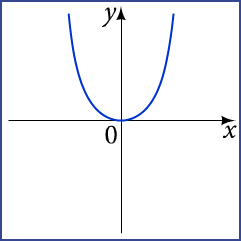
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn002.png, где *n* – некоторое чётное число



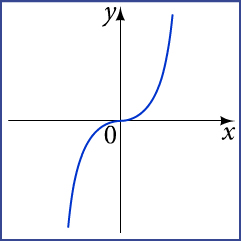
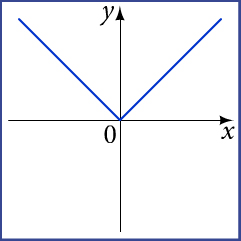
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn002.png, где *n* – некоторое нечётное число



*y* = *xn*, где *n* – некоторое чётное число



*y* = *xn*, где *n* – некоторое нечётное число

*y* = |*x*|

Решим несколько задач.

**Задача 1**

Решите графическим способом систему уравнений

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn004.png

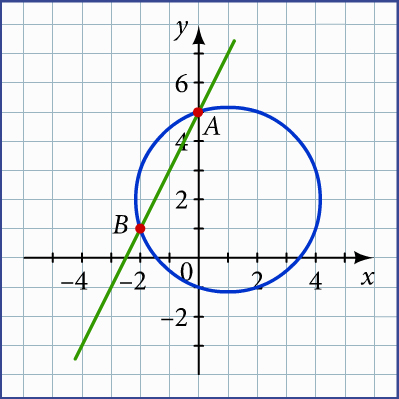
**Решение**

Приведём уравнения к виду, удобному для построения графиков.

Сначала первое уравнение:  
*x*2 + *y*2 = 5 + 2*x* + 4*y*;  
*x*2 – 2*x* + 1 – 1 + *y*2 – 4*y* + 4 – 4 = 5;  
(*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 – 5 = 5;  
(*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 = 10.

Теперь второе уравнение:  
2*x* = *y* – 5;  
*y* = 2*x* + 5.

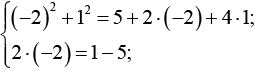
Теперь построим графики уравнений на одной координатной плоскости.



Используя чертёж найдем координаты точек пересечения графиков. Получим две точки: *А*(0; 5) и *B*(–2; 1).

Подставим найденные значения переменных, чтобы убедиться, что мы нашли точные, а не приближённые решения системы.

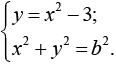
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn005.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn006.png

   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn008.png

Ответ: (0; 5); (–2; 1).

Задача 2

Определите, сколько решений может иметь система уравнений в зависимости от значений *b*

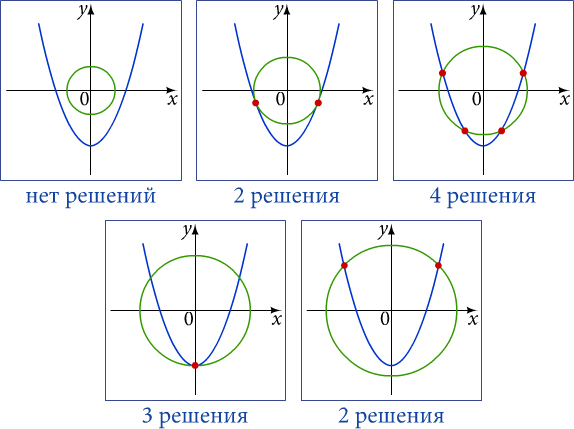


Решение

Графиком первого уравнения системы является парабола с вершиной в точке (0; –3).

Графиком второго уравнения системы является окружность с центром в точке (0; 0) и радиусом *b*.

Построим в одной системе координат график первого уравнения и возможные варианты графика второго уравнения, начиная с маленького радиуса окружности и постепенно его увеличивая.



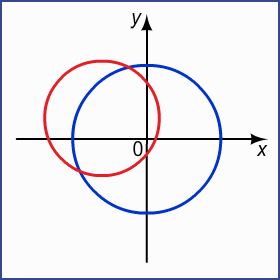
Таким образом, в зависимости от значения *b* система может не иметь решений, может имеет 2, 3 или 4 решения.

Ответ: 0, 2, 3 или 4 решения.

**Впишите пропущенное слово.**

Графический метод решения систем уравнения с двумя переменными заключается в том, чтобы изобразить графики уравнений системы и найти координаты точек их  .

**Укажите правильный ответ.**



Сколько решений будет иметь система, если графики уравнений этой системы изображены на иллюстрации?

***Урок 25. Решение систем уравнений второй степени***

**Вспоминают уже известные им способы решения систем уравнения. Обсуждают с учителем, какие можно использовать для решения систем с двумя переменными, состоящими из одного уравнения первой степени и уравнения второй степени.**

Укажите все правильные ответы.

**Выберите известные Вам способы решения систем уравнений.**

способ подстановки

метод деления на нуль

метод сложения

метод возведения в степень

графический способ

метод Виета

Рассмотрим алгоритм решения методом подстановки, а позже рассмотрим пример.Первый пункт алгоритма – это выражение одну переменную через другие в одном из уравнений.Второй – этап подстановки полученного выражения вместо переменной во второе уравнение.Третий шаг заключается в решении полученного уравнения, а четвертый в поиске соответствующего значения второй переменной.

Приведем пример.  
*y* – *x*2 = 0,  
2*x* – *y* + 3 = 0;

Воспользуемся алгоритмом, выполним первый его пункт и выразим из второго уравнения переменную игрик через икс.Теперь подставим значение игрик во второй уравнение и получим квадратное уравнение с переменной икс.Нетрудно решить данное квадратное уравнение.Вернемся к системе уравнений.Воспользуемся первым уравнением системы и вместо переменной икс подставим полученные значения.Итак, при икс = 3 игрик равен 9, а при икс = -1 игрик равен единице, а значит система имеет два ответа.Еще один способ решения, который необходимо рассмотреть – это способ сложения. Приведем пример.

*x*2 – 2*y*2 = 14,  
*x*2 + 2*y*2 = 18

При решении данной системы мы воспользуемся способом сложения.  
Складываем первое и второе уравнение системы. Слагаемые два игрик в квадрате и минус два игрик в квадрате взаимоуничтожаются и получается неполное квадратное уравнение с переменной икс, корни которого равны четырем и минус четырем.Подставляем эти значения переменной в одно из изначальных уравнений системы и находим значение переменной ирик.Решаем полученные квадратные уравнения и записываем ответ.

**Впишите пропущенное слово.**

Первым шагом при решении систем уравнений методом подстановки  
является выражение одной  через другую.

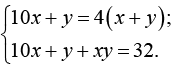
***Урок 26. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени***

Обсуждение того, что системы уравнений – инструмент для решения некоторых задач, с которыми на уроке учащиеся и познакомятся.

Впишите пропущенное слово.

Системы уравнений решаются тремя основными способами: графическим, сложением и способом  .

Рассмотрим задачу.

Двузначное число в четыре раза больше суммы его цифр. Если к этому числу прибавить произведение его цифр, то получится 32. Найдите это двузначное число Данная задача подразумевает использование формулы двузначного числа.Допустим, искомое число состоит из *x* десятков и *y* единиц. Исходя из условия и принятых обозначений, составляем систему уравнений:  


Раскроем скобки и приведём подобные в первом уравнении системы.  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_26_02/images/eqn002.png

Воспользуемся способом подстановки, для этого выразим из первого уравнения переменную *y* и подставим его значение во второе уравнение системы.  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_26_02/images/eqn003.png

Решив получившееся квадратное уравнение (2*x*2 + 12*x* – 32 = 0) найдём два корня: –8 и 2 Очевидно, что цифра не может быть отрицательной, поэтому корень –8 не удовлетворяет условиям задачи. Итак, значение переменной *x* мы нашли, осталось подставить это значение в первое уравнение системы и найти значение переменной *y*.*y* = 2 • 2 = 4. Обратимся ещё раз к началу нашего решения и вспомним, что мы принимали за *x*, что за *y* и что требовалось найти. *x* – цифра десятков; *y* – цифра единиц; (10*x* + *y*) – искомое число. Итак, искомое число равно 24.

**Впишите пропущенное слово.**

Скорость лодки равна 25 км/ч, а время в пути – *x*.  
Тогда выражение 25*x* характеризует пройденное  .

Укажите все правильные ответы.

Разность катетов прямоугольного треугольника равна 23 см, а его гипотенуза равна 37 см. Пусть один из катетов треугольника равен *x* см. Какое из выражений характеризует второй катет, принятый за *y*?

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn002.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn004.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn001.png?)  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn003.png?)

***Урок 27. Неравенства с двумя переменными***

**Неравенства могут быть как с одной переменной, так и с двумя.**

**Распределите неравенства на две группы.**

| **Неравенства с одной переменной** | **Неравенства с двумя переменными** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn003.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn001.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn002.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn006.png

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn004.png

Рассмотрим неравенство.  
3*x*2 – *y*<0  
При значениях переменной икс равен 1, а игрик равен пяти, оно обращается в верное исловое неравенство.  
Говорят, что пара чисел 1 и 5 являются решением этого неравенства  
Рассмотрим еще одно неравенство с двумя переменными  
6*x* + 2*y*>8,  
Заменим его на равносильное неравенство  
3*x* + *y*>4,  
Перенесем слагаемое три икс в правую часть неравенства  
Рассмотрим функцию игрик равен 4 минус три икс  
*y*>4 – 3*x*,  
Это линейная функция, графиком которой является прямая. Изобразим ее на координатной плоскости  
Решением данного неравенства будет являться множество точек координатной плоскости, расположенных строго выше прямой игрик равен 4 минус 3 икс.  
А чтобы показать, что самая прямая не принадлежит полуплоскости, изображаем ее штриховой линией.  
Можно сделать вывод, что прямая разбивает плоскость на две полуплоскости: ту, которая расположена выше прямой и на ту, которая расположена ниже. Первая удовлетворяет данному нам неравенству, а вторая неравенству игрик меньше четыре икс минус три икс.  
Изобразим на координатной плоскости множество решений еще одного неравенства.  
*y* ≥ (*x* – 3)2

Для этого изобразим график функции игрик равно икс минус три во второй степени. Графиком данной функции является парабола.  
Чтобы точно определить, какая именно часть плоскости будет содержать в себе множество решений неравенства, выберем произвольную точку в любой части плоскости и подставим в неравенство. Например, точку с координатами 3 и 2  
Подставим координаты этой точки в изначальное неравенство и получим верное числовое неравенство, а значит все точки этой части плоскости являются множеством решения неравенства.  
Точки, принадлежащие параболе, также являются решением неравенства, так как знак неравенства нестрогий.

**Впишите пропущенное слово.**

Чтобы решить неравенство https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_03/images/eqn011.png необходимо построить график функции.  
Графиком этой функции является  .

Распределите неравенства на две группы.

| **Неравенства, решение которых включает в себя график соответствующей функции** | **Неравенства, решение которых не включает в себя график соответствующей функции** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn010.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn009.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn008.png

**Впишите пропущенное слово.**

Решением неравенства с двумя переменными является пара значений этих переменных,  
обращающая данное неравенство в  числовое неравенство.

***Урок 28. Системы неравенств с двумя переменными***

**Учащиеся обращают внимание на то, что одна пара чисел может являться решением нескольких неравенств.**

Рассмотрим систему неравенств с двумя переменными.  
*y* – *x*>5,  
*x*2 – 1>*y*  
Пара чисел 6 и 12 являются решением данной системы, так как при подстановке этих значений вместо переменных получаются верные числовые неравенства. Сделаем вывод: пара чисел, которая является общим решением всех неравенств системы, называется решением системы неравенств с двумя переменными, а множеством решений системы неравенств с двумя переменными является пересечение множеств решений входящих в нее неравенств. Рассмотрим пример. Выясним, какое множество точек задает на координатной плоскости данная система.  
*x*2 + *y*2 ≤16  
*x* – *y* ≤ 4  
Для этого изобразим соответствующие графики функций на одной координатной плоскости. Графиком первой функции будет являться окружность с центром в точке начала отсчета и радиусом 4, а второй – прямая. Множеством решений первого неравенства изначальной системы будет область внутри круга, включая точки окружности, а решением второго неравенства, полуплоскость, которая находится ниже прямой, включая все точки прямой. Итак, множество точек, которые являются решением данной системы неравенств является часть плоскости, отмеченная на рисунке двойной штриховкой.  
Рассмотрим еще один пример.  
*y*>*x*2 + 3  
*x*2 + *y*2<25  
Множеством точек, задаваемым первым неравенством, является часть плоскость, расположенная выше параболы игрик равен икс в квадрате плюс три. А второе неравенство задает множество точек, расположенных внутри круга с центром в точек нуль нуль и радусом 5. Пересечение этих множеств является решением данной системы неравенств.

**Укажите правильный ответ.**

Выберите систему неравенств, решением которой является пара чисел (–2; 3).

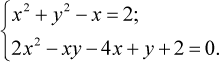
|  |
| --- |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn015.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn016.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn017.png? |
| https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn014.png? |

***Урок 29. Некоторые приёмы решения систем уравнений второй степени с двумя переменными***

**Учащиеся умеют решать системы уравнений, в которых одно из уравнений второй степени, а другое – первой, а на этом уроке они познакомятся с приёмами решений систем уравнений, где оба уравнения второй степени.**

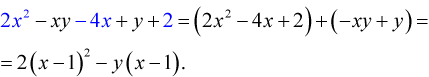
**Впишите пропущенное слово.**

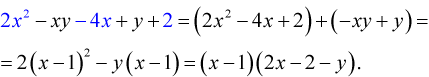
При решении систем уравнений с двумя переменными, где одно из уравнений первой степени, а другое – второй, используют метод  .

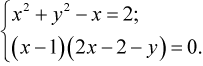
Рассмотрим систему уравнений:  


Преобразуем сначала второе уравнение системы, а точнее многочлен, который стоит в левой части уравнения:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn002.png

Сгруппируем выделенные слагаемые:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn003.png

Из первой группы вынесем за скобки общий множитель, а саму скобку представим как выражение во второй степени, используя формулу квадрата разности. А из второй группы вынесем множитель –*y* за скобку.  


Далее выносим общий множитель (*x* – 1) за скобки и получаем разложение изначального многочлена на множители:  


Перепишем изначальную систему, заменив второе уравнение:  


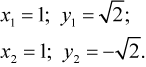
Стоит обратить внимание на второе уравнение. Произведение двух множителей равно нулю, а значит либо первый, либо второй множитель равен нулю.

Исходя из этого, мы получаем два случая, в первом (*x* – 1) = 0, а во втором (2*x* – 2 – *y*) = 0.

Говорят, что изначальная система равносильна совокупности систем уравнений, которых мы получили в первом и во втором случае:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn007.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn008.png

Рассмотрим первый случай:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn009.png

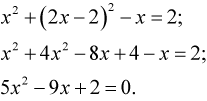
Из второго уравнения первой системы очевидно, что *x* = 1. Подставим это значение в первое уравнение и получим, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn010.png или https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn011.png.

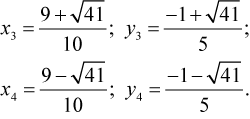
Т. е.  


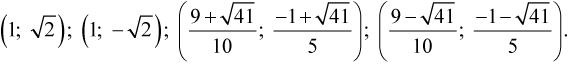
Теперь рассмотрим второй случай:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn013.png

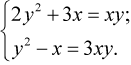
Тут рациональнее всего воспользоваться методом подстановки, выразив из второго уравнения переменную *y*:  
*y* = 2*x* – 2.

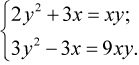
Подставим выражение переменной *y* в первое уравнение, раскроем скобки, приведём подобные:



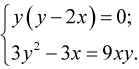
Решив квадратное уравнение и подставив получившееся корни во второе уравнение системы получим ещё две пары чисел, являющиеся решением системы:  


Итак, изначальная система уравнений имеет 4 решения:  


Рассмотрим ещё один пример.  


Чтобы решить данную систему домножим второе уравнение на 3:  


А теперь сложим почленно оба уравнения:  
5*y*2 = 10*xy*.

Приведём подобные, перенесём все члены первого уравнения в левую сторону от знака равно, вынесем общий множитель и разделим обе части уравнения на 5.  


Как и в предыдущем примере, первое уравнение системы разбивает решение на два случая. В первом *y* = 0, а во втором *y* – 2*x* = 0:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn020.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn021.png

Решив каждую из получившихся систем, получим два решения изначальной системы: (0; 0) и (–0,5; –1).

Впишите пропущенное число.

Одним из решений системы уравнений  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_29_01/images/eqn001.png  
является пара чисел (0;  ).

***Урок 30. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»***

**Повторение уравнение и неравенств с двумя переменными.**

Распределите выражения на две группы.

| **Уравнения** | **Неравенства** |
| --- | --- |
|  |  |

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn004.png

Вспомним, что решением уравнением с двумя переменными называется пара значений переменных, обращающая это уравнение в верное равенство.  
Чтобы решить уравнение с двумя переменными пользуются графическим методом, то есть строят график уравнения. Повторим, что называется решением неравенства с двумя переменными. Напомним, что для решения неравенств с двумя переменными необходимо изобразить график соответствующей функции на координатной плоскости и определить, какая часть плоскости будет состоять из множества точек, являющихся решением неравенства.

**Впишите пропущенное слово.**

Графиком уравнения с двумя переменными называется множество точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в  равенство.

**Впишите пропущенное слово.**

Чтобы решить неравенство https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_30_07/images/eqn017.png необходимо построить график функции.  
Графиком этой функции является  .

***Урок 31. Последовательности***

**Мы узнаем, как называется такая последовательность, какими свойствами она обладает. На основании полученных знаний мы научимся, не выписывая много членов последовательности, решать такие же задачи для гораздо больших чисел.**

**Впишите пропущенные числа.**

Самое маленькое чётное положительное число – 2. Следующее чётное число 4. Какое следующее чётное число? Запишите 5 чётных чисел, следующих за числом 4.

2; 4;  ;  ;  ;  ;  .

Рассмотрим последовательность. -19,2; -17,4; -15,6; -13,8;...

Заметим, что каждый член, начиная со второго, получается из предыдущего прибавлением числа 1,8.Рассмотрим последовательность, в которой первый член равен 5, а каждый следующий получается из предыдущего прибавлением числа -2  
5; 3; 1; -1; -3;...Мы получили две арифметические прогрессии.Рассмотрим ещё одну последовательность. Выпишем в порядке убывания дроби с числителем один и чётными знаменателями.1/2; 1/4; 1/6; 1/8; ...Для любого натурального числа n можно указать соответствующее ему число в этой последовательности, оно равно 1/2*n*.На сотом месте стоит число 1/200.Числа, образующие последовательность, называются членами последовательности.Их обозначают буквами с индексами, указывающими номер члена, *а первое* - первый член последовательности, *а второе* - второй член последовательности, *а пятое* - пятый член последовательности, *а энное* – n-й член последовательности, то есть член последовательности с номером n.Мы рассмотрели последовательности, в которых бесконечно много членов. Они называются бесконечными.Выпишем все двузначные числа, делящиеся на 20. Принято говорить, что они кратны 20-ти. Таких чисел всего 4, они образуют конечную последовательность.Чтобы найти последовательность, нужно указать способ, позволяющий найти член последовательности с любым номером.Последовательность нечётных натуральных чисел задаётся формулой а энное равно два эн плюс 1.Последовательность дробей задаётся формулой бэ энное равно единице, делённой на два эн.Эти формулы позволяют найти любой член последовательности по его номеру и называются формулами n-го членаНайдём первые члены последовательности , заданной формулой n-го члена це энное равно минус единице в степени эн, делённой на 3.Найдём первые члены последовательности , заданной формулой n-го члена бэ энное равно семи.Ещё один способ задания последовательности – рекуррентный. Задаётся первый член и формула, выражающая каждый следующий член через предыдущий. Можно задать первые несколько членов и формулу, задающую каждый член последовательности, начиная с некоторого, через предыдущие. Такая формула называется рекуррентной – от латинского слова recurro, что значит возвращатьсяЗададим первые два члена последовательности и рекуррентную формулу.Найдём несколько членов последовательности.Эта последовательность описана в трудах итальянского математика Леонардо из Пизы, известного под именем Леонардо Фибоначчи. Члены последовательности называют числами Фибоначчи.

**Впишите верный ответ.**

Сколько членов последовательности https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn001.png находится между https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn002.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn003.png?

Ответ:  .

**Укажите все верные ответы.**

Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_07/images/eqn010.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_07/images/eqn011.png. Какие члены этой последовательности отрицательные?

никакие

только с чётными номерами

только с нечётными номерами

только чётные

только нечётные

все

**Впишите верный ответ.**

Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_05/images/eqn006.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_05/images/eqn007.png. Найдите 26-й член  
этой последовательности.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Пусть 1, 4, 9, 16, … – последовательность квадратов натуральных чисел.  
Найдите её одиннадцатый член.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_06/images/eqn008.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_06/images/eqn009.png. Какой член последовательности равен нулю? Найдите номер этого члена последовательности.

Ответ:  .

***Урок 32. Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии***

**Мы узнаем, как называется такая последовательность, какими свойствами она обладает. На основании полученных знаний мы научимся, не выписывая много членов последовательности, решать такие же задачи для гораздо больших чисел.**

**Впишите верный ответ.**

Сколько отрицательных членов в последовательности:  
–19,2; –17,4; –15,6; –13,8; … ?

Ответ: 

Рассмотрим последовательность. -19,2; -17,4; -15,6; -13,8;... Заметим, что каждый член, начиная со второго, получается из предыдущего прибавлением числа 1,8 .  
Рассмотрим последовательность, в которой первый член равен 5, а каждый следующий получается из предыдущего прибавлением числа -2 Мы получили две арифметические прогрессии.Арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.Из определения арифметической прогрессии следует, что разность между любым её членом, начиная со второго, и предыдущим членом равна d.Число d называют разностью арифметической прогрессии.Чтобы задать арифметическую прогрессию, достаточно указать её первый член и разность.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью 3.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью 0.Пусть даны первый член и разность арифметической прогрессии. Как найти её 17-й член, не вычисляя предыдущие члены?Чтобы получить энный член арифметической прогрессии, нужно к её первому члену n-1 раз прибавить её разность. Получаем формулу энного члена арифметической прогрессии.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 8 и разностью -3.Найдём её 17-й член.Выясним является ли число -59 членом этой арифметической прогрессии.Число 70/3 не является натуральным и не может быть номером члена последовательности. Поэтому число -59 не является членом данной арифметической прогрессии.

Впишите верный ответ.

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn009.png – арифметическая прогрессия. Найдите её разность, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn010.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn011.png.

Ответ:  .

**Укажите все правильные ответы.** Какие из данных последовательностей являются арифметическими прогрессиями?

2; 2,3; 2,34; 2,345; …

2; 4; 8; 16; …

–8; –8; –8; –8; …

6; –6; 6; –6; …

7; 11; 15; 19; …

–3,2; –2,5; –1,8; –1,1; …

***Урок 33. Характеристическое свойство арифметической прогрессии***

**Мы узнаем, как решить такую задачу без нахождения первого члена и разности арифметической прогрессии.**

**Впишите верный ответ.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn001.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn002.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn003.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn004.png.

Ответ:  .

Напомним, что арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.

(*an*) – арифметическая прогрессия, если для любого натурального *n*  
*an*+ 1 = *an* + *d*, где *d* – некоторое число.

Из определения арифметической прогрессии следует, что разность между любым её членом, начиная со второго, и предыдущим членом равна *d*:  
*d* = *an*+ 1 – *an*.

Число *d* называют разностью арифметической прогрессии.

Зная первый член и разность, можно найти любой член арифметической прогрессии по его номеру. Это позволяет сделать формула *n*-го члена:  
*an* = *a*1 + (*n* – 1)*d*.

Свойство арифметической прогрессии.

• Каждый член арифметической прогрессии, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn001.png  
• Верно и обратное утверждение: если в последовательности каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов, то последовательность является арифметической прогрессией.

Пусть в последовательности (*an*) для любого *n* ≥ 2 верно  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn002.png.

Тогда  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn003.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn004.png  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn005.png

Действительно, последнее равенство означает, что разность между последующим и предыдущим членами последовательности остаётся постоянной. Значит, эта последовательность является арифметической прогрессией.

Таким образом, мы получили, что последовательность является арифметической прогрессией **тогда и только тогда**, когда каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов. Это свойство арифметической прогрессии называется её характеристическим свойством. Возможно, именно это свойство члена прогрессии быть **средним арифметическим** своих соседей и дало название прогрессии – **арифметическая** прогрессия.

Решим задачу.

(*bn*) – арифметическая прогрессия, *b*3 = 8; *b*5 = –4. Нужно найти *b*4.

По характеристическому свойству арифметической прогрессии её четвёртый член равен среднему арифметическому третьего и пятого членов:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn006.png

Можно доказать, что любой член арифметической прогрессии, равен не только среднему арифметическому своих непосредственных соседей, но и среднему арифметическому членов прогрессии, находящихся от него на одинаковом расстоянии.

Например, 10-й член арифметической прогрессии (*an*) равен среднему арифметическому 9-го и 11-го членов, а также 8-го и 12-го, 7-го и 13-го, … 1-го и 19-го:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn007.png

Решим задачу.

Пусть (*cn*) – арифметическая прогрессия, *c*23 = –27, *c*45 = –93. Какой член арифметической прогрессии равен полусумме чисел –27 и –93?

Заметим, что точно посередине между 23-м и 45-м членами арифметической прогрессии находится 34-й её член:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn008.png

Поэтому он равен их среднему арифметическому, то есть полусумме:  
https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn009.png

Любая арифметическая прогрессия может быть задана формулой вида  
*an* = *kn* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа.

Действительно, если (*an*) – арифметическая прогрессия, то  
*an* = *a*1 + (*n* – 1)*d*;  
*an* = *a*1 + *nd* – *d*;  
*an* = *dn* + (*a*1 – *d*);  
*k* = *d*; *b* = *a*1 – *d*.

Верно и обратное: пусть последовательность задана формулой вида *an* = *kn* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа. Тогда  
*an*+ 1 – *an* = *k*(*n* + 1) + *b* – (*kn* + *b*) = *kn* + *k* + *b* – *kn* – *b* = *k*.

Поэтому данная последовательность является арифметической прогрессией с разностью *k*.

**Впишите верный ответ.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn016.png – арифметическая прогрессия. Найдите её разность, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn017.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn018.png.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn019.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn020.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn021.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn022.png.

Ответ:  .

***Урок 34. Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии***

**Нам пришлось выписать и сложить 11 двузначных чисел. Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию. Мы узнаем, как решить такую задачу, выполняя существенно меньшее количество действий. Мы выведем формулы, которые позволят нам достаточно быстро найти сумму даже всех трёхзначных чисел, кратных восьми.**

Напомним, что арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом d. Число d называют разностью арифметической прогрессии.

Зная первый член и разность, можно найти любой член арифметической прогрессии по его номеру. Это позволяет сделать формула n-го члена.

Мы выяснили, что последовательность является арифметической прогрессией тогда и только тогда, когда каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов. Это свойство арифметической прогрессии называется её характеристическим свойством.

Более того, любой член арифметической прогрессии, равен не только среднему арифметическому своих непосредственных соседей, но и среднему арифметическому членов прогрессии, находящихся от него на одинаковом расстоянии. Например, 10-й член арифметической прогрессии равен среднему арифметическому 9-го и 11-го членов, а также 8-го и 12-го, 7-го и 13-го, … 1-го и 19-го.

Обозначим сумму первых n членов арифметической прогрессии как эс энное и запишем эту сумму дважды.

Первый раз – в порядке возрастания номеров членов, во втором случае в порядке убывания.

Сумма каждой пары членов прогрессии, расположенных друг под другом, равна сумме первого и n-го её членов.

Число таких пар равно n. Поэтому, складывая почленно равенства 1 и 2, получаем…

Разделим обе части полученного равенства на 2 и получим формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии

Вернёмся к задаче, которую мы решали в начале урока. Найдём сумму всех трёхзначных числе, кратных восьми.

Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию с разностью 8.

Первый член – наименьшее трёхзначное число, кратное восьми, 104.

Как известно, на 8 делится число 1000, но оно четырёхзначное. Отнимая от тысячи восемь, получим наибольшее трёхзначное число, кратное восьми, - число 992. Это n-й член данной арифметической прогрессии.

По формуле n-го члена найдём число n – номер этого члена.

Таким образом, сумма всех кратных восьми трёхзначных чисел равна сумме первых 112-ти членов данной арифметической прогрессии.

Конечно, последнее действие придётся выполнить в столбик, но это единственное трудоёмкое вычисление при сложении 112-ти трёхзначных чисел.

По полученной формуле можно находить сумму n первых членов арифметической прогрессии, если известны её первый и n-й члены и количество членов. Но далеко не всегда нам известен n -й член.

Воспользуемся формулой n – го члена арифметической прогрессии и выведем ещё одну формулу суммы – через первый член и разность арифметической прогрессии

Найдём сумму первых 97-ми чисел натурального ряда, кратных 11-ти.

Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию с первым членом 11 и разностью 11.

Сумма первых 97-ми чисел натурального ряда, кратных 11-ти, равна сумме первых 97-ми членов этой арифметической прогрессии.

Сумма первых 20-ти членов арифметической прогрессии равна –2040, её первый член равен 2,5. Найдём её разность.

Запишем формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии, подставим в неё известные величины, решим полученное уравнение.

Разность арифметической прогрессии равна –11.

**Впишите верный ответ.**

Найдите сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn004.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn005.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn006.png.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Найдите сумму первых девятнадцати членов арифметической прогрессии https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn001.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn002.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn003.png.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn007.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn008.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn009.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn010.png.

Ответ:  .

**Впишите верный ответ.**

Камень бросают с высоты 100 м вертикально вниз. В первую секунду он снижается на 11 м, а в каждую следующую проходит на 9,8 м больше, чем в предыдущую. На какой высоте (в метрах) окажется камень через 3 с падения?

Ответ:   м.

**План урока.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 1. Функция. Область определения функции** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1).  На этом уроке мы рассмотрим пример функциональной зависимости и введем понятие функции. Сформируем понятие области определения функции и ее обозначение.Узнаем три способа задания функции, и сможем дать определение графика функции.Узнаем способ нахождения области определения функции по графику. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | Функция – одно из важнейших математических понятий.  Слово «функция» (от латинского function – совершение, выполнение) впервые было употреблено немецким математиком Лейбницем в 17 веке. Общее определение понятия функции было сформулировано в 19 веке.  Функцией называют такую зависимость переменной игрек от переменной икс, при которой каждому значению переменной икс соответствует единственное значение переменной игрек.  Переменную икс называют независимой переменной или аргументом функции. Переменную игрек называют зависимой переменной. Значения зависимой переменной называют значениями функции.  Если зависимость переменной игрек от переменной икс является функцией, то коротко это записывают так: y = f(x) (читают: «игрек равен эф от икс»). Символ эф от икс также обозначает значение функции, соответствующее значению аргумента икс.  В записи вида игрек равен эф от икс вместо эф используют и другие латинские (иногда греческие) буквы: ку, аш, пе, фи и другие.  Рассмотрим пример. Найдем значения функции эф для значений икс, равных двум целым четырем десятым и минус четырем. Для этого необходимо подставить значение аргумента икс в данную функцию. Получаем, что для значения икс, равного двум целым четырем десятым, значение функции равно одной целой семидесяти шести сотым. А для значения икс, равного минус четыре, значение функции равно двенадцати.  Все значения независимой переменной образуют область определения функции. Обозначают дэ от эф или дэ от игрек.  Рассмотрим пример.  Найдем область определения функций, заданных формулами:  1) Областью определения функции эф от икс является множество всех чисел.  2) Областью определения функции аш от икс является множество всех чисел, кроме минус трёх.  Функция может быть задана следующими способами: аналитически или формулой, таблицей и графически.  Вспомним, что графиком функции называется множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.  С помощью графика функции мы можем находить значение функции в соответствующей точке: для аргумента икс равного двенадцати значение функции равно четырнадцати; или для аргумента икс равного минус шести значение функции равно одиннадцати.  Также по графику функции мы можем найти область определения функции. На первом графике видно, что областью определения является множество всех действительных чисел.  На втором графике область определения функции состоит из всех неотрицательных чисел.  **Дескрипторы:**  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| Конец урока  10 минут | Впишите верный ответ.  Какое число не входит в область определения функции, заданной формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_04/images/eqn011.png ?  Ответ:  .  Впишите верный ответ.  Дальность полета *s* (м) снаряда (без учета сопротивления воздуха), выпущенного из орудия под углом 45° к горизонту, зависит только от начальной скорости снаряда *v*0 (м/с) и может быть найдена по формуле https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_09/images/eqn026.png (*g* ≈ 10 м/с2). Найдите дальность полета *s*, если *v*0 = 400 м/с.  Ответ:   м.  Впишите верный ответ.  Зная, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_07/images/eqn020.png, найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_07/images/eqn021.png. Ответ запишите в виде десятичной дроби.  Ответ:  .  Укажите все правильные ответы.  Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn012.png. Выберите верные утверждения.  область определения функции – множество всех неотрицательных чисел  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn013.png?)  область определения функции – множество всех чисел  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_05/images/eqn015.png?)  Заполните пропуски словами так, чтобы получились верные утверждения.  1) Все значения аргумента образуют область  функции. 2) Значения зависимой переменной называют  функции. 3) График функции – множество всех точек координатной плоскости,  которых равны значениям аргумента, а   – соответствующим значениям функции.  Укажите все правильные ответы.  Выберите все функции, областью определения которых является множество всех чисел.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn018.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn017.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn016.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1555/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_01_06/images/eqn019.png?) | Подведение итогов. | Формат  ив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 2. Область значений функции** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Впишите верный ответ.**  Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_01/images/eqn003.png. Найдите значение этой функции при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_01/images/eqn004.png.  Ответ:  .  Впишите верный ответ.  Найдите значение *х*, при котором функция, заданная формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_02/images/eqn005.png принимает значение, равное –6,5.  Ответ:  .  **Укажите правильный ответ.**  Найдите область значений функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn006.png, где https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn007.png.   |  |  | | --- | --- | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn008.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn011.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn009.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_03/images/eqn010.png? |   **Укажите правильный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/a3_9_alge_02_04-01.png  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | ***На рисунке изображён график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn012.png. Найдите область значений этой функции.***   |  |  | | --- | --- | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn013.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn014.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn016.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_04/images/eqn015.png?* |   *Впишите верный ответ.*  *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_07/images/a3_9_alge_02_07-01.png*  *На рисунке изображён график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_07/images/eqn024.png. Найдите область значений этой функции. В ответе укажите длину полученного промежутка.*  *Ответ:  .*  *Укажите правильный ответ.*  *Периметр Р (см) равнобедренного треугольника с боковой стороной 32 см зависит от длины основания х (см). Выберите формулу функции, выражающую эту зависимость, и область значений этой функции, зная, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn025.png см.*   |  |  | | --- | --- | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn026.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn027.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn029.png?* | |  | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1990/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_02_08/images/eqn028.png?* | | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 3. Свойства функций** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга;  **Изучая график изменения температуры, мы определяли его особенности или свойства. Сегодня на уроке мы познакомимся с некоторыми свойствами функции.** | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | На прошлых уроках мы изучили понятия функция, график функции, область определения и область значений функции.  По графику функции можно определять и другие свойства функции. Рассмотрим их.  Нули функции.  Не трудно догадаться что мы будем рассматривать при каких значениях икс функция обращается в нуль. То есть, нулями функции называют значения аргумента, при которых функция обращается в нуль.  Рассмотрим на примере.  На экране изображен график функции. Он пересекает ось абсцисс в четырех точках. Найдем координаты этих точек. Первая точка имеет координаты минус два нуль, вторая – один нуль, третья – четыре нуль и четвертая – семь нуль. То есть у всех этих точек ордината равна нулю, а абсциссы имеют разные значения.  Можем записать, что наша функция равна нулю при икс равном минус двум, икс равном одному, икс равном четырем и икс равном семи. То есть, нулями нашей функции являются числа минус два, один, четыре и семь.  Также нули функции можно находить по формуле, с помощью которой задана функция.  Найдем нули функции, заданной формулой.  Для этого составим соответствующее уравнение игрек равен нулю. Решив его, мы найдем значения икс, при которых функция равна нулю, то есть нули функции. Получаем икс равен нулю или двум. Нулями данной функции являются числа нуль и два.  Любая ли функция будет иметь нули?  Для ответа на этот вопрос рассмотрим функцию игрек равен икс в квадрате плюс два. Квадрат любого числа есть число неотрицательное. Прибавляя к неотрицательному числу два, получим число положительное. Значит, график этой функции не пересекает ось абсцисс ни в одной точке.  Таким образом, не любая функция имеет нули функции.  Вернемся к первому примеру. По графику видно, что аргумент икс принимает значения от минус пяти до восьми. Значит областью определения функции является промежуток от минус пяти до восьми.  Нули функции разбивают область определения функции на несколько промежутков. Определите, какой знак имеют значения функции на каждом из промежутков.  На промежутках от минус пяти до минус двух, от одного до четырех и от семи до восьми график функции расположен выше оси абсцисс, значит, функция принимает на этих промежутках положительные значения. Запишем это следующим образом: игрек принимает положительные значения при икс, принадлежащем объединению промежутков от минус пяти до минус двух, от одного до четырех и от семи до восьми, включая минус пять и восемь. На промежутках от минус двух до одного и от четырех до семи график функции расположен ниже оси абсцисс, следовательно, функция на этих промежутках принимает отрицательные значения. Запишем это так: игрек принимает отрицательные значения при икс, принадлежащем объединению промежутков от минус двух до одного и от четырех до семи.  Таким образом, промежутки в которых функция принимает значения только одного знака, называют промежутками знакопостоянства функции.  Выясним теперь, как изменяются (увеличиваются или уменьшаются) значения данной функции с изменением икс от минус пяти до восьми.  На графике видно, что с возрастанием икс от минус пяти до нуля и от двух целых пяти десятых до пяти значения игрек уменьшаются. А с возрастанием икс от нуля до двух целых пяти десятых и от пяти до восьми значения игрек увеличиваются.  Говорят, что в промежутках от минус пяти до нуля и от двух целых пяти десятых до пяти функция является убывающей, а на промежутках от нуля до двух целых пяти десятых и от пяти до восьми – возрастающей.  Запишем определения.  Функция называется возрастающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции. Другими словами, функцию игрек равен эф от икс называют возрастающей, если для любых икс один и икс два из этого промежутка, таких что икс два больше икс один, выполняется неравенство эф от икс два больше чем эф от икс один. Функция называется убывающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции. Другими словами, функцию игрек равен эф от икс называют убывающей, если для любых икс один и икс два из этого промежутка, таких что икс два больше икс один, выполняется неравенство эф от икс два меньше чем эф от икс один.  Если функция возрастает на всей области определения, то ее называют возрастающей функцией, а если убывает, то убывающей функцией.  Обычно термины «возрастающая функция», «убывающая функция» объединяют общим названием монотонная функция  На рисунке изображен график функции игрек равен эф от икс, где икс принимает значения из промежутка от минус семи до пяти, включая минус семь и пять. Укажите промежутки, в которых функция возрастает, и промежутки, в которых она убывает.  Таким образом, сегодня мы рассмотрели следующие свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки монотонности функции. Давайте ещё раз вспомним эти понятия.  Нули функции это значения аргумента, при которых функция обращается в нуль. Промежутки знакопостоянства функции это промежутки из области определения, на которых функция сохраняет знак (либо положительна, либо отрицательна). Промежутки монотонности функции это такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо убывает.  Опишите свойства функции игрек равен минус два икс плюс три. Удобнее определять свойства функции по графику. Поэтому построим график заданной функции.  Нам дана линейная функция, графиком которой является прямая. Для построения прямой достаточно знать координаты двух точек. Определим их. Значение функции при икс равном нулю равно трем. При икс равном двум значений функции равно минус одному. Проведем прямую через эти точки.  Опишем свойства заданной функции. Областью определения функции является множество всех действительных чисел. Областью значений функции также является множество всех действительных чисел. Найдем нули функции. При определении их по графику мы можем получить неточные значения. Поэтому найдем их по формуле, задающей данную функцию. Находим нули функции из линейного уравнения. Решив его, получаем значение икс, равное одной целой пяти десятым. То есть функция равна нулю при икс равном одной целой пяти десятым.  Запишем промежутки знакопостоянства. Функция принимает положительные значения на промежутке от минус бесконечности до одной целой пяти десятых, не включая концы. И отрицательные значения на промежутке от одной целой пяти десятых до плюс бесконечности, не включая концы.  Что касается промежутков монотонности функции, то по графику видно, что функция убывает на всей области определения. Так и запишем.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| Конец урока  10 минут | Изучая график изменения температуры, мы определяли его особенности или свойства. Сегодня на уроке мы познакомимся с некоторыми свойствами функции.  Используя график изменения температуры в течение суток, дополните предложения.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_03_01/images/a1_9_alge_03_01-01.png  1) В 9 часов утра температура воздуха была  0 °C. 2) Температура воздуха  с 3 часов до 15 часов. 3) Температура воздуха была  в промежутке от 9 ч до 22 ч 30 мин. 4) После 16 ч температура начала . 5) Температура воздуха была  с 0 ч до 9 ч и с 22 ч 30 мин до 24 ч.  Укажите все правильные ответы.  Выберите функции, которые не имеют нулей.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn009.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn008.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn010.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_04/images/eqn011.png?)  Укажите все правильные ответы.  Выберите функции, для которых https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn002.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn003.png – нули функции.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn007.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn005.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_03/images/eqn006.png?) Укажите все правильные ответы.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/a3_9_alge_03_07-01.png  На рисунке изображен график линейной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn012.png. Какие из следующих утверждений о данной функции верны?  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn013.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_07/images/eqn014.png?)  Функция убывает на числовой оси.  Впишите верный ответ.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2569/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_03_08/images/a3_9_alge_03_08-01.png  Укажите количество промежутков монотонности данной функции.  Ответ:  .  Заполните пропуски словами так, чтобы получились верные утверждения.  1) Значения аргумента, при которых функция обращается в нуль называют  функции. 2) Промежутки знакопостоянства функции – промежутки из области определения, на которых функция . 3) Промежутки монотонности функции – такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 4. Квадратный трёхчлен и его корни** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1).  Ожидаемые результаты  Цели и задачи  Цели урока: сформировать умения находить корни квадратного трёхчлена.  Задачи урока:  • ввести понятие квадратного трёхчлена и его корней;  • формировать умение находить корни квадратного трёхчлена разными способами.  Ожидаемые результаты  Сегодня мы познакомимся с понятием «квадратный трёхчлен», разберём вопрос о возможном количестве корней квадратного трёхчлена, научимся находить корни квадратного трёхчлена решением квадратного уравнения или выделением двучлена. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | Ключевые слова  Корень многочлена, квадратный трёхчлен, дискриминант квадратного трёхчлена, выделение квадрата двучлена.  Основные понятия  Квадратный трёхчлен – многочлен вида ax2 + bx + c, a ≠ 0.  Корень многочлена – значение переменной, при котором многочлен обращается в нуль.  **Впишите верный ответ.**  Как называются выражения, записанные на экране? https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_04_01/images/eqn006.png  Ответ:  .  **Укажите все правильные ответы.**  Среди многочленов выберите те, которые являются квадратными трёхчленами.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn011.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn008.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn007.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn010.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_01/images/eqn009.png?)  **Впишите верный ответ.**  Определите число корней квадратного трёхчлена https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_05/images/eqn019.png.  Ответ:  .  **Укажите все правильные ответы.**  Выберите равенства, в которых правильно выделен квадрат двучлена.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn022.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn020.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn021.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_06/images/eqn023.png?)  **Впишите верный ответ.**  При каком значении *x* трёхчлен https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1557/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_04_07/images/eqn024.png принимает наименьшее значение?  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  Дан прямоугольник со сторонами 3 и 5 см. Меньшую его сторону увеличили на *b* см, а большую уменьшили на столько же. При каком значении *b* площадь полученного прямоугольника окажется наибольшей?  Ответ:  .  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Рассмотрим задачу, при решении которой используется приём выделения квадрата двучлена из квадратного трёхчлена.  Докажите, что из всех прямоугольников с периметром 20 см наибольшую площадь имеет квадрат.  Пусть одна сторона прямоугольника равна x сантиметров. Тогда другая сторона прямоугольника равна 10 – x сантиметров. Составим выражение для площади прямоугольника. Раскрыв скобки в этом выражении, получим квадратный трёхчлен –x2 + 10x. Выделим квадрат двучлена. Вынесем – за скобки и представим 10x как удвоенное произведение 5 и x. Так как перед удвоенным произведением стоит знак «–», будем выделять квадрат разности. Прибавим и вычтем 52. Получим –(x – 5)2 + 25. Первое выражение всегда неположительно, следовательно, сумма принимает наибольшее значение при x = 5. Значит, площадь будет наибольшей, когда одна из сторон прямоугольника равна 5 см. В этом случае и другая сторона равна 5 см. То есть прямоугольник является квадратом. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 5. Разложение квадратного трёхчлена на множители** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Все ли многочлены вы смогли разложить на множители? Получается, что задача вам знакома, но знаний у вас недостаточно для ее решения.**  **Разложите многочлены на множители.**  2*x*2 + 4*x* =  (x  )  3*ab* – 3*a*2 – *b* + *a* = ( )(3*a* )  *x*2 – 9 = (*x* –  )( )  9*y*2 – 6*y* + 1 = ( )2  **Укажите все правильные ответы.**  **Если квадратный трёхчлен не имеет корней, то его нельзя разложить на линейные множители.**  **Любой квадратный трёхчлен можно разложить на линейные множители.**  **Сокращать дробь можно на любой одинаковый множитель, неравный нулю.**  **Укажите правильный ответ.**  Какой из предложенных квадратных трёхчленов нельзя разложить на множители?   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn014.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn015.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn017.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_05/images/eqn016.png? |   **Укажите все правильные ответы.**  Какой многочлен надо подставить вместо многоточия, чтобы получилось равенство? https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_02/images/eqn001.png  Впишите верный ответ.  При каком значении коэффициента *а* разложением квадратного трёхчлена является https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_08/images/eqn023.png, если его корни равны https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_08/images/eqn024.png?  Ответ:  .  **Укажите правильный ответ.**  Сократите дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_07/images/eqn018.png.  **Укажите правильный ответ.**  Разложением какого квадратного трёхчлена на множители является выражение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn009.png?   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn013.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn011.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn012.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1991/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_05_04/images/eqn010.png? |   Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | *Приведём несколько примеров. Первый пример. Разложите на множители квадратный трёхчлен два игрек в квадрате плюс пять игрек плюс два. Сделаем заготовку. Старший коэффициент два умножить на скобки игрек минус первый корень трёхчлена и игрек минус второй корень трёхчлена. Найдем корни квадратного трёхчлена из уравнения. Они равны двум и минус одной второй. Разложим квадратный трёхчлен на множители. Получаем два умножить на игрек плюс одна вторая и на игрек минус два. Работать с дробями неудобно. Поэтому умножим два на выражение в первых скобках. Получим два игрек плюс один умножить на игрек минус два. Для осуществления проверки можно раскрыть скобки. При этом вы должны получить исходный многочлен.*  *Пример два. Сократите дробь. Для этого разложим числитель и знаменатель дроби на множители. Запишем заготовки.*  *В числителе записан квадратный трёхчлен. Найдем его корни, решив соответствующее квадратное уравнение. Дискриминант равен восьмидесяти одному. Он больше нуля, значит, уравнение имеет два корня. Вычислим их. А один равно двум, а два равно минус одному. Разложив числитель на множители, получим три умножить на а минус два и а плюс один.*  *В знаменателе также записан квадратный трёхчлен. Найдем его корни, решив соответствующее приведённое квадратное уравнение. Применим теорему Виета. Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна семи. А их произведение – десяти. Подбором находим корни а один равно двум, а два равно пяти. Разложив знаменатель на множители, получим а минус два умножить на а минус пять.*  *Сократим дробь на одинаковый множитель а минус два. Не стоит забывать, что сокращать дробь, то есть делить, можно только на ненулевой множитель. Множитель а минус два равен нулю при а равном двум. Значит можно сократить при условии, что а не равно двум. Результатом сокращения является дробь три а плюс три делённое на а минус пять при а неравном двум.* | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 6. Повторительно-обобщающий урок по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен»** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Уметь раскладывать квадратный трёхчлен на множители и сокращать дробь. Уметь описывать свойства функции по её графику.**  **Укажите правильный ответ.**  Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_1/images/eqn001.png. Выберите график этой функции.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_1/images/a1_9_alge_06_1-3.png?https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_1/images/a1_9_alge_06_1-1.png? https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_1/images/a1_9_alge_06_1-2.png?  **Укажите все правильные ответы.**  Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn002.png. Укажите верные утверждения.  Функция не имеет нулей.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn005.png?) Функция возрастает на области определения.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn003.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_06_01/qti_b1_9_alge_06_01_2/images/eqn004.png?)  График функции – множество всех точек координатной плоскости, абсциссы которых равны значениям аргумента, а ординаты – соответствующим значениям функции.Область определения функции – все значения независимой переменной икс. Область значений функции – все значения, которые принимает зависимая переменная игрек.Перечислим свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки монотонности функции. Давайте ещё раз вспомним эти понятия.*Нули функции* это значения аргумента, при которых функция обращается в нуль. *Промежутки знакопостоянства функции* это промежутки из области определения, на которых функция сохраняет знак (либо положительна, либо отрицательна). *Промежутки монотонности функции* это такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо убывает.Функция называется *возрастающей* в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции. Функция называется *убывающей* в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции. Вспомним разложение квадратного трёхчлена на множители. Чтобы разложить квадратный трёхчлен на множители надо найти его корни. Это можно сделать двумя способами: решить соответствующее квадратное уравнение или выделить квадрат двучлена. Сформулируем теорему: если икс один и икс два – корни квадратного трёхчлена, то он раскладывается на множители а, икс минус икс один, икс минус икс два. Таким образом, мы повторили основные понятия по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен».  **Впишите верный ответ.**  При каком значении *q* квадратный трёхчлен https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_08/images/eqn025.png является полным квадратом двучлена?  Ответ:  .  Впишите верный ответ.  Функция задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_02/images/eqn006.png. Найдите значение этой функции при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_02/images/eqn007.png.  Ответ:  .  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите верный ответ.**  Сократите дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_07/images/eqn023.png и найдите её значение при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1992/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_06_07/images/eqn024.png.  Ответ запишите в виде десятичной дроби.  Ответ:  .  **Перечислим свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки монотонности функции. Давайте ещё раз вспомним эти понятия.**  **Нули функции это значения аргумента, при которых функция обращается в нуль. Промежутки знакопостоянства функции это промежутки из области определения, на которых функция сохраняет знак (либо положительна, либо отрицательна). Промежутки монотонности функции это такие промежутки из области определения, на которых функция либо возрастает, либо убывает.**  **Функция называется возрастающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции.**  **Функция называется убывающей в некотором промежутке, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции.**  **Вспомним разложение квадратного трёхчлена на множители. Чтобы разложить квадратный трёхчлен на множители надо найти его корни. Это можно сделать двумя способами: решить соответствующее квадратное уравнение или выделить квадрат двучлена.**  **Сформулируем теорему: если икс один и икс два – корни квадратного трёхчлена, то он раскладывается на множители а, икс минус икс один, икс минус икс два. Таким образом, мы повторили основные понятия по теме «Функции и их свойства, квадратный трёхчлен».** | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 7. Функция y = aх², её график и свойства** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Уметь преобразовывать произведение линейных множителей в квадратный трёхчлен.**  Впишите верный ответ.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_07_01/images/a1_9_alge_07_01-01.png  Из прямоугольного листа картона нужно сделать коробку, вырезав по углам квадраты и загнув края вверх. Лист имеет размеры 40 x 30 см. Площадь дна коробки выражена через сторону вырезаемого квадрата формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_07_01/images/eqn001.png. Какую функцию описывает данная формула?  Ответ:  .  **Заполните пропуски.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_06/images/a3_9_alge_07_06-01.png  Используя график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_06/images/eqn021.png, дополните предложения.  1) Точка с координатами принадлежит графику функции. 2) Функция  в промежутке (–∞; 0]. 3) Точка с координатами (0; 0) является  параболы. 4) Промежуток (–∞; 0] является областью  функции.  (–1;#160;–2)    возрастает  вершиной  значений  **Впишите пропущенные слова так, чтобы получились верные утверждения.**  1) Функцию вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn002.png называют  . 2) Графиком функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn003.png является  . 3) Направление ветвей параболы зависит от коэффициента  . 4) График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn004.png графику функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1993/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_07_01/images/eqn005.png относительно оси *х*.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Рассмотрим ещё один пример. Построим в одной системе координат графики функций игрек равен икс в квадрате, игрек равен двум икс в квадрате и игрек равен одной второй икс в квадрате.  График функции игрек равен икс в квадрате мы строили ранее много раз. Составим таблицу значений и построим параболу.  Составим таблицу значений для функции два икс в квадрате с теми же значениями аргумента. Построим параболу два икс в квадрате. Осталось изобразить график функции игрек равен одной второй икс в квадрате. Составим таблицу значений с теми же значениями икс. Отметим точки и проведем параболу.  Заметим, что график функции два икс в квадрате можно получить из графика функции игрек равен икс в квадрате растяжением от оси абсцисс. А график функции игрек равен одной второй икс в квадрате путем сжатия к оси абсцисс.  Сделаем вывод. График функции игрек равен а эф от икс можно получить из графика функции игрек равен эф от икс с помощью растяжения от оси икс в а раз, если а больше одного, и с помощью сжатия к оси икс в один делённое на а раза, если а больше нуля, но меньше одного. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 8. График функции y = aх² + n** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Уметь определять частные случаи квадратичной функции.**  **Укажите все правильные ответы.**  Выберите из функций те, которые являются частными случаями квадратичной функции.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn004.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn001.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn002.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_08_01/images/eqn003.png?)  **Для того чтобы установить взаимосвязь между графиками этих функций, изобразим в одной координатной плоскости графики следующих функций: игрек равен три икс в квадрате, игрек равен три икс в квадрате плюс два и игрек равен три икс в квадрате минус два. Составим таблицы значений для каждой функции. Возьмём значения аргумента минус два, минус один, нуль, один и два. Значения функции игрек равен три икс в квадрате соответственно равны двенадцати, трём, нулю, трём и двенадцати. Отметим полученные точки на координатной плоскости и построим параболу три икс в квадрате.Составим таблицу значений для функции три икс в квадрате плюс два, взяв те же значения аргумента. Получим значения функции четырнадцать, пять, два, пять и четырнадцать. Отметим полученные точки на координатной плоскости и проведем параболу три икс в квадрате плюс два. Для третьей функции игрек равен три икс в квадрате минус два таблица значений имеет следующий вид. Отметим полученные точки на координатной плоскости и проведём параболу три икс в квадрате минус два.**  **Посмотрим внимательно на полученные графики функций. Нетрудно заметить, что график функции игрек равен три икс в квадрате плюс два можно получить с помощью параллельного переноса графика три икс в квадрате на два единичных отрезка вверх. А график функции игрек равен три икс в квадрате минус два с помощью параллельного переноса параболы три икс в квадрате на два единичных отрезка вниз.**  **Сделаем вывод. График функции игрек равен а икс в квадрате плюс эн является параболой, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью параллельного переноса вдоль оси игрек на эн единиц вверх, если эн больше нуля, или на минус эн единиц вниз, если эн меньше нуля.Так как выполняется параллельный перенос вверх на эн единиц или вниз на минус эн единиц, то вершина параболы а икс в квадрате плюс эн будет иметь координаты нуль, эн.**  **Рассмотрим примеры. Используя шаблон параболы игрек равен икс в квадрате, постройте график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре. Составим таблицу значений. Отметим на координатной плоскости точки с координатами минус три девять, минус два четыре, минус один один, нуль нуль, один один, два четыре, три девять. Проведём параболу икс в квадрате.Построим график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре. Так как эн равно минус четырём и меньше нуля, то перенесём ключевые точки графика икс в квадрате на четыре единицы вниз. Проведём через полученные точки параболу. Получили график функции игрек равен икс в квадрате минус четыре с вершиной в точке нуль минус четыре.Используя этот же шаблон построим график функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три. Заметим, что перед икс в квадрате стоит знак минус. На прошлом уроке вы узнали, что график функции игрек равен минус эф от икс симметричен графику функции игрек равен эф от икс относительно оси икс. Поэтому построим точки, симметричные ключевым точкам графика игрек равен икс в квадрате. Получим график функции игрек равен минус икс в квадрате. График функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три получен из графика игрек равен минус икс в квадрате с помощью параллельного переноса на три единицы вверх. Таким образом, получили график функции игрек равен минус икс в квадрате плюс три с вершиной нуль три.**  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | ***Укажите правильный ответ.***  *Для функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn024.png укажите функцию, график которой будет симметричен относительно оси абсцисс.*   |  | | --- | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn025.png?* | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn027.png?* | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_07/images/eqn026.png?* |   ***Укажите все правильные ответы.***  *Графики каких функций расположены в III и IV координатных четвертях?*  *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn013.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn012.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn015.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn016.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_04/images/eqn014.png?)*  ***Впишите верный ответ.***  *Найдите нули функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_03/images/eqn011.png. В ответе укажите их произведение.*  *Ответ:  .*  ***Укажите правильный ответ.***  *График какой функции изображён на рисунке?*   |  | | --- | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/a3_9_alge_08_06-01.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn020.png?* | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn023.png?* | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn021.png?* | | *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2231/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_08_06/images/eqn022.png?* | | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 9. График функции y = a(x – m)²** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Уметь определять квадратичную функцию по аналитической записи.**  **Укажите все правильные ответы.**  Из данных функций выберите те, которые являются квадратичными. График какой функции среди выбранных, вы не сможете построить?  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn002.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn003.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn004.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_09_01/images/eqn001.png?)  **Для того чтобы установить взаимосвязь между графиками функций игрек равен а икс в квадрате и игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм, изобразим в одной координатной плоскости графики следующих функций: игрек равен три икс в квадрате, игрек равен три умножить на квадрат икс плюс два и игрек равен три умножить на квадрат икс минус два. Составим таблицы значений для каждой функции. Возьмём значения аргумента минус два, минус один, нуль, один и два. Чтобы найти значения переменной игрек, подставим каждое значение икс в формулу. Значения функции игрек равен три икс в квадрате соответственно равны двенадцати, трём, нулю, трём и двенадцати. Получаем точки с координатами минус два двенадцать, минус один три, нуль нуль, один три, два двенадцать. Построим параболу три икс в квадрате.**  **Построим график функции три умножить на квадрат икс плюс два. В этом случае эм равно минус двум. Значения функции найдём для икс равного минус четыре, минус три, минус два, минус один и нуль. При икс равном минус четырём значение функции равно двенадцати. При икс равном минус трём равно трём. При икс равном минус двум равно нулю. При икс равном минус одному равно трём и при икс равном нулю равно двенадцати. Получили точки с координатами минус четыре двенадцать, минус три три, минус два нуль, минус один три и нуль двенадцать. Соединим эти точки и получим график функции три умножить на квадрат икс плюс два.Изобразим последний график игрек равен три умножить на квадрат икс минус два. Значения этой функции найдём при икс равном нулю, одному, двум, трём и четырём. Соответственно получим значения двенадцать, три, нуль, три и двенадцать. Отметим точки с координатами нуль двенадцать, один три, два нуль, три три, четыре двенадцать. Проведём параболу три умножить на квадрат икс минус два.Посмотрим внимательно на полученные графики функций.Заметим, что график функции игрек равен три умножить на квадрат икс плюс два можно получить с помощью параллельного переноса вдоль оси икс графика три икс в квадрате на два единичных отрезка влево и эм равно минус двум. А график функции игрек равен три умножить на квадрат икс минус два с помощью параллельного переноса вдоль оси икс параболы три икс в квадрате на два единичных отрезка вправо, эм равно двум.Сделаем вывод. График функции игрек равен а умножить на квадрат икс плюс эм является параболой, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью параллельного переноса вдоль оси икс на эм единиц вправо, если эм больше нуля, или на минус эм единиц влево, если эм меньше нуля.**  **Так как выполняется параллельный перенос вправо на эм единиц или влево на минус эм единиц, то вершина параболы а умножить на квадрат икс минус эм будет иметь координаты эм, нуль.**  **Рассмотрим пример. Используя шаблон параболы игрек равен икс в квадрате, постройте график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате.**  **Сначала построим шаблон. Составим таблицу значений проведём параболу икс в квадрате. Это мы делали не один раз. Построим график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате. Так как эм равно минус трём и меньше нуля, то перенесём ключевые точки графика икс в квадрате на три единицы влево. Проведём через полученные точки параболу. Получили график функции игрек равен икс плюс три всё в квадрате с вершиной в точке минус три нуль.**  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/a3_9_alge_09_03-01.pngПри каком значении *а* прямая https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_04/images/eqn011.png является осью симметрии графика функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_04/images/eqn012.png?  Ответ:  .  **Укажите правильный ответ.**  Используя график функции, определите уравнения прямых, задающих вспомогательную систему координат.   |  |  | | --- | --- | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn007.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn009.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn008.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_03/images/eqn010.png? |   Укажите все правильные ответы.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1994/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_09_06/images/a3_9_alge_09_06-01.png  Пользуясь рисунком, выберите верные утверждения.  Вершина параболы в точке (0; 0).  График функции получен сдвигом вдоль оси *х* на 1 единицу влево и вдоль оси *у* на 1 единицу вниз.  –2 и 0 – нули функции. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 10. Построение графика квадратичной функции** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | Уметь определять координаты вершины функции вида y = a(x - m)2 + n.  Возникает затруднение с поиском вершины квадратичной функции в общем виде.  Известно, что графиком любой квадратичной функции является парабола. При изображении графика важно знать координаты вершины параболы.  Мы говорили, что парабола игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн имеет вершину с координатами эм, эн. Как же определить координаты вершины параболы, которая является графиком квадратичной функции, записанной формулой общего вида?  Так как мы умеем находить вершину параболы игрек равен а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн, то попробуем привести квадратичную функцию к данному виду. Запишем правую часть и выделим из неё квадрат двучлена. Вынесем а за скобки. Второе слагаемое в скобках представим в виде удвоенного произведения. Тогда второе выражение равно бэ делённое на два а. Добавим и отнимем квадрат второго выражения. Выделим квадрат суммы. После упрощения получаем выражение.Мы получили формулу вида а умножить на квадрат икс минус эм плюс эн. Значит можем записать следующие равенства: эм равно минус бэ делённое на два а. Эн равно минус дробь в числителе которой бэ в квадрате минус четыре а цэ, в знаменателе четыре а.  Значит, график квадратичной функции есть парабола, которую можно получить из графика функции игрек равен а икс в квадрате с помощью двух параллельных переносов – сдвига вдоль оси икс и сдвига вдоль оси игрек. Вершина параболы имеет координаты эм, эн. При этом эм равно минус бэ делённое на два а. Эн равно минус дробь в числителе которой бэ в квадрате минус четыре а цэ, в знаменателе четыре а.Осью симметрии параболы служит прямая икс равен эм, параллельная оси игрек.Найдём координаты вершины параболы игрек равен минус два икс в квадрате плюс пять икс минус три. Для удобства выпишем коэффициенты квадратного трёхчлена. Вычислим значение эм, подставляя соответствующие значения в формулу минус бэ делённое на два а. Получим эм равно одной целой одной четвёртой. Вычислим эн по формуле. Подставим значения коэффициентов и получим эн равно одной восьмой.  Таким образом, получили координаты вершины параболы: одна целая одна четвёртая, одна восьмая.Так как прямая икс равен эм является осью симметрии параболы, то ординату вершины параболы можно вычислить без формулы для эн. Подставим значение эм в функцию. Получим, значение игрек равно одной восьмой. Оно совпадает со значением эн.Значит для того, чтобы найти координаты вершины параболы надо вычислить эм по формуле минус бэ делённое на два а и подставить полученное значение в функцию. Получим значение ординаты вершины.Запишем алгоритм построения графика квадратичной функции. Первый шаг – определить направление ветвей параболы. Ветви направлены вверх, если коэффициент а положительный. Ветви параболы направлены вниз, если коэффициент а отрицательный. Второй шаг - найти координаты вершины параболы и отметить её на координатной плоскости. Третьим шагом определить ось симметрии икс равен эм. Четвёртый шаг - построить ещё несколько точек, принадлежащих параболе. То есть составить таблицу значений функции с учётом оси симметрии. Последний пятый шаг – соединить полученные точки плавной линией.Построим график квадратичной функции игрек равен икс в квадрате плюс шесть икс плюс один, придерживаясь полученного алгоритма. Сначала определим направление ветвей параболы. А равно единице, это больше нуля. Значит, ветви параболы направлены вверх. Найдём координаты вершины эм, эн. Вычислим эм по формуле минус бэ делённое на два а. Подставим коэффициенты квадратичной функции. Эм равно мину трём. Вычислим эн, подставив вместо икс в формулу полученное значение эм. Эн равно минус восьми. Отметим на координатной плоскости вершину с координатами минус три, минус восемь. Определим ось симметрии. Это прямая икс равен минус трём. Теперь составим таблицу значений, чтобы получить ещё несколько точек параболы. Возьмём значения икс минус шесть, минус пять, минус четыре, минус два, минус один, нуль. Выбранные значения симметричны относительно оси симметрии. Подставим их в формулу. Получим значения игрек один, минус четыре, минус семь, минус семь, минус четыре и один. Отметим полученные точки на координатной плоскости. Соединим их плавной линией. Получили параболу, которая является графиком функции игрек равен икс в квадрате плюс шесть икс плюс один.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Укажите правильный ответ.** Графиком квадратичной функции является парабола с вершиной (–3; –20), проходящая через точку с координатами (–5; –12). Выберите формулу, задающую данную функцию.   |  |  | | --- | --- | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn021.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn022.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn024.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_06/images/eqn023.png? |   **Впишите верный ответ.** Найдите ординату вершины параболы https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_05/images/eqn020.png, проходящей через точку (2; 5).  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.** При каком значении *a* осью симметрии параболы https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_08/images/eqn030.png является прямая https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_08/images/eqn031.png?  Ответ:  .  Укажите все правильные ответы.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/a3_9_alge_10_03-01.png  На рисунке изображён график квадратичной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn012.png. Из приведённых ниже утверждений выберите верные.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn014.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn016.png?) Наибольшее значение функции равно –2.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn013.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1995/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_10_03/images/eqn015.png?) | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 11. Функция y = xⁿ** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы узнаем общее название этих и аналогичных, но более сложных функций и их свойства, научимся строить их графики.**  Установите соответствие между функциями и их графиками.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/a1_9_alge_11_01-02.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/a1_9_alge_11_01-03.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/a1_9_alge_11_01-01.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn002.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn001.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_11_01/images/eqn003.png  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | ***Впишите верный ответ.***  *Вычислите значение функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_01/images/eqn004.png при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_01/images/eqn005.png.*  *Ответ:  .*  *Заполните пропуски.*  *Дана функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn008.png. Не производя вычислений, сравните между собой её значения при https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn009.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn010.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3182/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_11_03/images/eqn011.png.*  *<  <*  *y(–5)*    *y(–2)*    *y(4)* | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 12. Корень n-й степени** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | Мы узнаем как в математике называются корни таких уравнений, научимся их правильно обозначать. Выявим их свойства и сможем применять эти свойства для вычислений.  1) Корнем n-й степени из числа a называется такое число, n-я степень которого равна a. Например, корень 3-й степени из 8 – это 2, так как 23 = 8  2) Рассмотрим степенную функцию y = xn с нечетным показателем. Для любого числа a единственное значение x, n-я степень которого равна a.  3) такое обозначение, используемое для записи корня читается «Корень n-й степени из a». Число n называется показателем корня, а выражение, стоящее под знаком корня – подкоренным выражением.  4) Рассмотрим теперь степенную функцию с четным показателем. При любом a>0 существуют два противоположных значения x, n-я степень которых равна a. Для a = 0 такое число одно, а для a<0 таких чисел нет.  5) Выражение корень n-й степени из a для неотрицательных a имеет смысл всегда, как при четном, так и при нечетном n. Его называют арифметическим корнем.  6) Корень n-й степени из отрицательного числа может выражаться через арифметический корень.  1) Рассмотрим пример 1. Число 19 является арифметическим квадратным корнем (корнем второй степени) из 361, так как 19 больше 0, и 19 в квадрате – это 361.  2) Число -19 не является арифметическим квадратным корнем из 361, так как хотя -19 в квадрате – это 361, но -19 меньше 0.  3) Это число, противоположное арифметическому квадратному корню из 361.  1) Пример 2. Вычислим значение выражения арифметический корень четвертой степени из пяти целых одной шестнадцатой.  2) Поскольку 5 1/16 = 81/16 = (3/2)4, заключаем, что 4√5 1/16 = 3/2.  1) Рассмотрим пример 3. Выясним, имеет ли смысл выражение 10√(-7)2.  2) Поскольку (-7)2 = 72 = 49 больше 0, заключим, что выражение корень десятой степени из 49 имеет смысл.  3) Значение таких выражений может быть приближенно вычислено с помощью калькулятора. При этом в большинстве моделей калькуляторов используется принятое в математике представление выражения корень n-й степени из а в виде степени с дробным показателем.  1) Пример 4 Найдем значение выражения -43√27 + 4√625  2) Имеем 3 в третьей степени равно 27, то есть корень третьей степени из 27 – это 3.  3) Корень четвертой степени из 625 это корень четвертой степени из 5 в четвертой, это 5.  4) Поэтому значение данного выражения равно минус 4 на 3 плюс 5 равно 7.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **С использованием приведённых рисунков впишите верные ответы.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/a1_9_alge_12_01-01.png  Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn001.png? Ответ:  . Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел. Ответ:  . Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn002.png? Ответ:  . Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn003.png? Ответ:  . Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел. Ответ:  . Сколько корней имеет уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_12_01/images/eqn004.png? Ответ:  . Выпишите эти корни в порядке возрастания через пробел. Ответ:  .  Впишите верный ответ.  Вычислите значение выражения https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1558/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_12_02/images/eqn007.png. Ответ запишите в виде десятичной дроби.  Ответ:  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 13. Дробно-линейная функция и её график** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **На уроке мы узнаем о новом свойстве функции вида y = k/х, узнаем что такое асимптота.**  **Функция обратной пропорциональности**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img1.jpg  Графиком этой функции является гипербола.  Областью определения данной функции является всё множество чисел отличных от нуля.  Возьмём функцию https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png, *х* > 0, *k* = 2  Обратим внимание, что при неограниченном возрастании положительных значений аргумента, сами значения функции убывают и стремятся к нулю.  Такая же ситуация происходит при неограниченном уменьшении аргумента функции, значения функции возрастают и стремятся к нулю.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | 0,25 | 0,4 | 1 | 2 | 4 | 8 | | *y* | 8 | 5 | 2 | 1 | 0,5 | 0,25 |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *х* | –0,25 | –0,4 | –1 | –2 | –4 | –8 | | *y* | –8 | –5 | –2 | –1 | –0,5 | –0,25 |   При *x* > 0 и *x* → +∞, то *y* → 0; при *x* < 0 и *x* → –∞, то *y* → 0.  Обратим внимание на график.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img2.jpg  При возрастании положительных значений аргумента *x* (*x* → +∞), значения функции *y* остаются положительными, но убывают и стремятся к нулю. График неограниченно приближается к оси *x*. В этом случае говорят, что ось *x* является асимптотой графика функции.  Для функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* > 0 ось абсцисс является асимптотой функции.  **Асимптотой графика функции называется прямая линия, к которой приближаются бесконечно близко точки графика функции по мере их удаления в бесконечность.**  Гипербола имеет еще одну асимптоту – ось ординат.  Ось ординат является асимптотой функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* > 0.  Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn001.png при *k* < 0 также будет иметь две асимптоты в виде осей *х* и *y*.  Дробно-линейная функция  Функция, в правой части которой представлена дробь с числителем в виде многочлена первой степени или числа отличного от нуля, а знаменатель является многочленом первой степени, называется дробно-линейной функцией.  Пример функции: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn005.png.  Общий вид дробно-линейной функции  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn006.png, где  *х* – переменная; *a*, *b*, *c*, *d* – произвольные числа.  Важно! *с* ≠ 0, *ad* – *bc* ≠ 0  Пояснение ограничений.  • *с* = 0  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn007.png. Получили линейную функцию.  • *ad* – *bc* ≠ 0  Рассмотрим на примере функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn008.png. 3 • 4 – 6 • 2 = 0.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn009.png – константа (число).  Правила параллельного переноса графиков функций  График функции *y* = *f*(*x*) + *n* → *y* = *f*(*x*), при *n* > 0 – вверх по оси *y*, *n* < 0 – вниз по оси *y*.  График функции *y* = *f*(*x* – *m*) → *y* = *f*(*x* – *m*), при *m* > 0 – вправо по оси *x*, *m* < 0 – влево по оси *x*.  График гиперболы можно переносить вдоль осей по схожему принципу.  Рассмотрим пример №1.https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn010.png.  Произведём преобразования, приведём функцию к виду  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn011.png.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn012.png.  Данный вид соответствует тому к которому надо было привести функцию: *k* = 9, *m* = 1, *n* = 3.  График, полученной нами функции можно получить с помощью двух параллельных переносов в соответствии со значениями *m* = 1 по оси *x* вправо и *n* = 3 по оси *y* вверх графика функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn013.png.  Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn014.png. Т. к. это гипербола, т. е. имеет две ветви, то составим две таблицы значений.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | 1 | 1,5 | 3 | 5 | 8 | | *y* | 9 | 6 | 3 | 1,8 | 1,1 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | –1 | –1,5 | –3 | –5 | –8 | | *y* | –9 | –6 | –3 | –1,8 | –1,1 |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img3.jpg  Построим красным пунктиром асимптоты к нашей целевой функции, так как они тоже сдвинутся на значения *m* и *n*.  Т. е., выделив из дроби целую часть, мы нашли асимптоты будущего графика.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img4.jpg  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Выполним построение гиперболы по указанным значениям.  График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn015.png   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | 0 | –0,5 | –2 | –4 | –9 | | *y* | –6 | –3 | 0 | 1,2 | 2,1 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | 2 | 2,5 | 4 | 6 | 9 | | *y* | 12 | 9 | 6 | 4,8 | 4 |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img5.jpg  Рассмотрим пример №2.  Построить график функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn016.png.  Найдём асимптоты будущего графика функции.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn017.png.  *k* = 5; *m* = –1; *n* = –4.  Асимптоты будущего графика функции нужно сместить на 1 единицу влево по оси *x* и на 4 единицы вниз по оси *y*.  Определена «родительская» функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn018.png.  Выполним построение гиперболы по указанным значениям.  График функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn019.png   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | –0,5 | 0 | 1,5 | 4 | 9 | | *y* | 6 | 1 | –2 | –3 | –3,5 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *x* | –11 | –6 | –3 | –2 | –1,5 | | *y* | –4,5 | –5 | –6,5 | –9 | –14 |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/img6.jpg  Выводы.  • Любую дробно-линейную функцию вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn020.png можно представить в виде https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn021.png. • Графиком дробно-линейной функции является гипербола, которую можно построить из гиперболы функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_13_02/images/eqn022.png с помощью двух параллельных переносов.  Впишите пропущенное слово.  Асимптотой графика функции называется прямая линия, к которой приближаются бесконечно близко точки графика функции по мере их удаления в  .  **Укажите правильный ответ.**  Найдите асимптоты функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn022.png.   |  |  | | --- | --- | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn025.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn026.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn023.png? | |  | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2912/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_13_08/images/eqn024.png? | | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 14. Степень с рациональным показателем** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Сегодня мы рассмотрим понятие «степень с рациональным показателем», изучим её свойства и научимся применять их для преобразования алгебраических выражений.**  Выражение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn001.png означает https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn002.png, т. е. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn003.png или https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn004.png.  Знаменатель показателя степени начального выражения является показателем степени корня, который нужно извлечь из выражения.  Если *a* – положительное число, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn005.png – дробное число (*m* – целое число, *n* – натуральное число), то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn006.png.  Примеры преобразований https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn007.png  Запомним определение.  Если дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn010.png – дробное положительное число (*m* и *n* – натуральные числа), то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn011.png.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn012.png  Отрицательные основания.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn013.png  Выражения не имеют смысла и не рассматриваются.  Правила выполнения операций над выражениями со степенями. Эти правила применимы и для выражений со степенями с рациональным показателем.  Для любого *a* > 0 и любых рациональных чисел *p*, *q*  • произведение степеней: *ap* • *aq* = *a*(*p*+*q*); • деление степеней: *ap* : *aq* = *a*(*p*–*q*); • возведение степени в степень: (*ap*)*q* = *a*(*p*•*q*).  Для любого *a* > 0 и *b* > 0 и любого рационального числа *p*  • возведение произведения в степень: (*ab*)*p* = *ap* • *bp*; • возведение дроби в степень: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn014.png.  Правила преобразования для степени с рациональным показателем  • Произведение степеней: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn015.png. • Деление степеней: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn016.png. • Возведение степени в степень: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn017.png. • Возведение произведения в степень: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn018.png. • Возведение дроби в степень: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn019.png.  Пример №1. Упростить дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn020.png.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn021.png  **Задание выполнено.**  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | *Пример №2. Сократить дробь https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn022.png.*  *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2911/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_14_02/images/eqn023.png*  ***Впишите пропущенное слово.***  *Если основание степени является  числом, то степень с дробным показателем не рассматривается.*  ***Впишите пропущенное слово.***  *Степень с основанием, равным нулю, определяется только для  дробного показателя.* | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 15. Повторительно-обобщающий урок по теме «Квадратичная функция и её график. Степенная функция. Корень n-й степени»** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Дорогие друзья! На этом уроке мы обобщим знания полученные при изучении темы квадратичная функция.**  Впишите пропущенные числа.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_15_01/images/a1_9_alge_15_01-01.png  Посчитайте количество графиков квадратичной функции.  На рисунке всего  парабол. Парабол, у которых коэффициент https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_15_01/images/eqn001.png –  .  **Квадратичная функция и её график**  ***Определение***: Квадратичной функцией называется функция, которую можно задать формулой вида *у* = *ах*2 + *bх* + *с*,  где *х* – независимая переменная,  *а*, *b* и *с* – некоторые числа,  причём *а* ≠ 0.  ***Чтобы построить график квадратичной функции, нужно***:  • найти координаты вершины параболы ; https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn001.png • построить ещё несколько точек, принадлежащих параболе; • соединить отмеченные точки плавной линией.  **Графики функций *у* = *ах*2 + *n* и *у* = *а*(*х* – *m*)2**  График функции ***y* = *ax*2 + *n*** является параболой, которую можно получить из графика функции *y* = *ax*2 с помощью параллельного переноса вдоль оси *y* на *n* единиц вверх, если *n* > 0, или на –*n* единиц вниз, если *n* < 0.  График функции ***y* = *a*(*x* – *m*)2** является параболой, которую можно получить из графика функции *y* = *ax*2 с помощью параллельного переноса вдоль оси *x* на *m* единиц вправо, если *m* > 0, или на –*m* единиц влево, если *m* < 0.  **Функция *у* = *х*n**  ***Свойства функции при чётном n***  • если *х* = 0, то *у* = 0; • если *х* ≠ 0, то *у* > 0; • –*у*(*х*) = *у*(–*х*); • возрастает на [0; +∞); убывает на (–∞; 0]; • y ∈ [0; +∞).  ***Свойства функции при нечётном n***  • если *х* > 0, то *у* > 0; если *х* < 0, то *у* < 0; • *у*(–*х*) = –*у*(*х*); • возрастает на (–∞; +∞) • *y* ∈ *R*  **Степень с рациональным показателем**  ***Определение:*** Если *а* – положительное число, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn002.png – дробное число (*m* – целое, *n* – натуральное) то https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn003.png.  **Свойства степени**  Для любого *а* > 0 и любых рациональных числе *p* и *q*:  ***apaq* = *a(p + q)***  ***ap* : *aq* = *a(p – q)***  **(*ap*)*q* = *apq***  Для любого *а* > 0 и *b* > 0 и любого рационального числа *p*:  **(*ab*)*p* = *apbp***  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_15_02/images/eqn004.png  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Распределите выражения на три группы.**  Даны функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn026.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn027.png. Сравните значения выражений с нулём и распределите их на группы.   | **Равно нулю** | **Больше нуля** | **Меньше нуля** | | --- | --- | --- | |  |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn034.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn035.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn030.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn029.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn036.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn032.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn031.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn028.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1559/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_15_05/images/eqn033.png | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 16. Целое уравнение и его корни** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы видим, что уравнения могут состоять из целых или дробных выражений. Мы изучим, как решать уравнения, левой и правой частью которых являются целые выражения.**  Разделите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.   | Уравнения с целыми выражениями | Уравнения с дробными выражениями | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn002.png    https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_16_01/images/eqn001.png    **Рассмотрим уравнение.**  **31x3 – 10x = (x – 5)2 + 6x2**  И левая и правая части уравнения являются целыми выражениями. Напомним, что подобные уравнения называются целыми уравнениями. Вернёмся к нашему изначальному уравнению и раскроем скобки, используя формулу квадрата разности. Перенесем все члены уравнения в левую часть и приведем подобные члены. Выражения «минус десять икс» и «плюс десять икс» взаимно уничтожаются. После приведения подобных членов получаем уравнение, в левой части которого стоит многочлен стандартного вида (в общем виде будем называть его «Пэ от икс»), а в правой части — нуль.Чтобы определить степень целого уравнения, необходимо привести его к виду пэ от икс равно нулю, то есть к уравнению, в левой части которого стоит многочлен стандартного вида, а в правой — нуль.После этого необходимо определить степень многочлена пэ от икс. Это и будет степенью уравнения.Рассмотрим пример. Попробуем определить степень данного уравнения.Раскроем скобки, используя формулу квадрата суммы.Далее перенесём все члены уравнения в левую часть и приведём подобные члены.Итак, мы получили уравнение, в левой части которого многочлен стандартного вида второй степени, а в правой нуль. Это значит, что степень данного уравнения – вторая.От степени уравнения зависит сколько корней оно имеет.Можно доказать, что уравнение первой степени имеет один корень, уравнение второй степени имеет не более двух корней, уравнение третьей степени – не более трёх корней и так далее.Степень уравнения также подсказывает нам, каким образом можно это уравнение решить.Например, уравнение первой степени мы приводим к виду а икс плюс бэ равно цэ, где а не равно нулю.Уравнение второй степени мы приводим к равносильному уравнению, в левой части которого квадратный трёхчлен, а в правой — нуль. Такое уравнение решается с помощью формулы корней квадратного уравнения или теоремы Виета.Для решения уравнений более высоких степеней универсального способа нет, но есть основные методы, которые мы рассмотрим на примерах.Решим уравнение третьей степени икс в третьей степени минус восемь икс во второй степени минус икс плюс восемь равно нулю.Чтобы решить данное уравнение разложим его левую часть на множители способом группировки и воспользовавшись формулой разности квадратов.  Далее необходимо вспомнить, что произведение равно нули, когда один из множителей равен нулю. На основании этого делаем вывод, что либо икс минус 8 равно нулю, либо икс минус 1 равно нулю, либо икс плюс один равно нулю. Следовательно, корнями уравнения будут числа минус один, один и восемь.Иногда для решения уравнений степени выше второй удобно использовать введение новой переменной.  Рассмотрим подобный пример.  Если раскрыть скобки, перенести все члены уравнения в левую часть, привести подобные члены и представить левую часть уравнения в виде многочлена стандартного вида, то ни один из известных нам способов не поможет решить это уравнение. В таком случае стоит обратить внимание на то, что в обеих скобках есть одинаковые выражения.Именно это выражение мы и обозначим новой переменной игрик.  Тогда наше уравнение сведётся к уравнению с переменной игрек..Далее просто раскроем скобки и перенесём все члены уравнения в левую часть.Приведём подобные члены и получим уже знакомое нам квадратное уравнение.  Нетрудно найти корни этого уравнения. Игрик один равен шести, игрик два равен минус шестнадцати.  Теперь вернёмся к изначальному уравнению, выполнив обратную замену.Изначально за игрик мы принимали выражение два икс в квадрате минус икс. А так как у нас два значения переменной игрек, мы получаем два уравнения.  В каждом уравнении переносим все члены в левую часть, решаем получившиеся два квадратных уравнения. Корнями первого уравнения являются числа минус одна целая пять десятых и два, а второе уравнение корней не имеет, так как его дискриминант меньше нуля.Итак, решением данного уравнения четвёртой степени являются числа минус одна целая пять десятых и два.Особое место в классификации целых уравнений имеет уравнение вида а икс в четвёртой степени плюс бэ икс во второй степени плюс цэ равно нулю. Уравнения такого вида называют биквадратными уравнениями.Решать подобные уравнения можно с помощью замены переменной.  Рассмотрим на примере.В данном уравнении обозначим икс квадрат через игрик. При этом стоит обратить внимание, что переменная игрик не может принимать отрицательные значения.Получим квадратное уравнение, корнями которого являются числа одна двадцать пятая и один.Выполним обратную замену.Корни первого уравнения: одна пятая и минус одна пятая, а корни второго: один и минус один.Таким образом, мы нашли четыре корня исходного биквадратного уравнения.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Распределите уравнения по группам.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Уравнения второй степени** | **Уравнения третьей степени** | **Уравнения четвёртой степени** | |  |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn011.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn010.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn013.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_02/images/eqn012.png  Укажите все правильные ответы.  Какую замену необходимо выполнить при решении уравнения https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn015.png?  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn018.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn016.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn017.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_04/images/eqn019.png?)  **Впишите пропущенное слово.**  Чтобы решить уравнение https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2573/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_16_03/images/eqn014.png необходимо выполнить   переменной. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 17. Дробные рациональные уравнения** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Уравнения могут состоять из целых выражений, а могут и из дробных. Повторение способов решения неравенств с одной переменной, а также короткие теоретические справки.**  Распределите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.   |  |  | | --- | --- | | **Целые уравнения** | **Дробные рациональные уравнения** | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn001.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn004.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn002.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_17_01/images/eqn005.png  Когда обе части выражения представляют из себя рациональные выражения, и хотя бы одно является дробным, то такие уравнения называют дробными рациональными.  На простом примере вспомним алгоритм решения дробных рациональных уравнений.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn001.png  В первую очередь необходимо привести все дроби уравнения к общему знаменателю, в нашем случае общий знаменатель равен 6*x*.  Первую дробь домножаем на 2, а вторую на *x*.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn002.png  Стоит обратить внимание, что переменная *x* не может принимать значение ноль, так как в противном случае знаменатель первой дроби будет равен нулю.  Далее записываем обе дроби под одну дробную черту и приводим подобные в числителе.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn003.png  После этого необходимо вспомнить, что дробь равна нулю только в ситуации, когда числитель равен нулю, а знаменатель не равен.  *x*2 + 4*x* – 5 = 0; 6*x* ≠ 0.  Решив получившееся квадратное уравнение, мы получаем корни 1 и –5, удовлетворяющие условию *x* ≠ 0.  Записываем ответ.  Рассмотрим более сложные примеры дробных рациональных уравнений.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn004.png  Начнём с того, что перенесём все члены уравнения в левую часть.  Далее вынесем знак минус из знаменателя второй дроби.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn005.png  Теперь необходимо домножить *x* на знаменатель (*x* – 2) и записать всю левую часть уравнения под одну дробную черту.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_17_02/images/eqn006.png  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Стоит обратить внимание на то, что *x* ≠ 2, иначе знаменатель дроби обратиться в нуль.Как мы уже вспоминали, знаменатель не должен быть равен нулю, а числитель, наоборот равен нулю, так как сама дробь равна нулю. Из этого мы получаем целое уравнение: 2*x*2 – 3*x* – 2 – *x*(*x* – 2) = 0. Раскрыв скобки и приведя подобные, уравнение принимает стандартный вид квадратного уравнения.  *x*2 – *x* – 2 = 0  Решив данное уравнение, получаем два корня: *x*1 = 2 и *x*2 = –1.  Осталось проверить, удовлетворяют ли они ограничениям переменной *x*.  Корень *x*1 = 2 не удовлетворяет данному условию, а значит, не является корнем уравнения. Значит, уравнение имеет один корень *x* = –1, его и запишем в ответе.  Впишите пропущенное слово.При решении дробных рациональных уравнений необходимо все дроби привести к общему  .  **Укажите правильный ответ.**  Выберите уравнение, не имеющее смысла при *x* = 4.   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn010.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn009.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn008.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2741/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_17_05/images/eqn011.png? | | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 18. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения с одной переменной»** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Сегодня мы повторим способы решения уравнений с одной переменной (целых и дробных рациональных), поупражняемся применять полученные знания на практике.**  Распределите уравнения на две группы.   |  |  | | --- | --- | | **Уравнения с одной переменной** | **Уравнения с двумя переменными** | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn001.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn004.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn002.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn005.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_18_01/images/eqn003.png  Вспомним, что значит решить уравнение.Решить уравнения – это значит найти все его корни или доказать, что таковых нет.Также вспомним, что является корнем уравнения.Корнем уравнения называется значение переменной, при котором уравнение обращается в верное равенство.Вспомним все виды уравнений, которые мы успели изучить, а также способы их решения.Уравнения с одной переменной делятся по виду выражений, из которых они состоят, на целые уравнения, а также на дробные рациональные уравнения.Мы изучали два основных способа решения целых уравнения: замена переменной и разложение на множители.А основным способом решить дробное рациональное уравнение является приведение дробей к общему знаменателю, умножение обеих частей уравнения на этот знаменатель.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Уравнения делятся на две группы по виду выражений, из которых они состоят: на целые уравнения и дробные  уравнения.  Распределите уравнения на две группы.   | **Целые уравнения** | **Дробные рациональные уравнения** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn007.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn006.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2575/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_18_02/images/eqn009.png | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 19. Решение неравенств второй степени с одной переменной** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Неравенства могут быть составлены из выражений первой и второй степени.**  Распределите неравенства на две группы по виду выражений, из которых они составлены.   |  |  | | --- | --- | | **Неравенства первой степени** | **Неравенства второй степени** | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn003.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_19_01/images/eqn002.png    Неравенства, в одной части которых стоит квадратный трёхчлен, а в другой – нуль, называют неравенствами второй степени с одной переменной.  Для решения неравенств такого вида используют свойства квадратичной функции и её графика. А именно, нули функции и направление ветвей параболы.  Приведём пример. Решим неравенство 3*x*2 – 11*x* – 4 > 0.  Рассмотрим функцию *y* = 3*x*2 – 11*x* – 4. Графиком этой функции является парабола, ветви которой направлены вверх, так как коэффициент при *x*2 равен 4, а 4 > 0.  Для того чтобы выяснить, пересекает ли парабола ось абсцисс и в каких точках, решим квадратное уравнение 3*x*2 – 11*x* – 4 = 0. Это уравнение имеет два корня: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn001.png и 4.  Покажем схематически, как расположена парабола на координатной плоскости.  На оси абсцисс отметим нули функции, то есть те значения, которые мы получили при решении квадратного уравнения: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn001.png и 4.  Так как ветви параболы направлены вверх, она будет расположена так.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/img1.jpg  Обратим внимание, что функция принимает положительные значения, когда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn003.png или *x* ∈ (4; +∞), а отрицательные значения, когда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn004.png.  Таким образом, множеством решений нашего неравенства будет https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/eqn005.png.  Рассмотрим ещё один пример: *x*2 – 3*x* + 4 > 0.  Рассмотрим функцию *y* = *x*2 – 3*x* + 4. Графиком этой функции является парабола, ветви которой направлены вверх.  Чтобы выяснить, как расположен график данной функции относительно оси абсцисс, решим квадратное уравнение *x*2 – 3*x* + 4 = 0.  Дискриминант этого уравнения меньше нуля, а значит, уравнение не имеет корней.  Значит, парабола не имеет общих точек с осью *x*. Изобразим схематически расположение параболы на координатной плоскости. Очевидно, что при любом значении переменной *x* функция принимает положительные значения.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b2_9_alge_19_02/images/img2.jpg  Таким образом, решением рассматриваемого неравенства является любое число.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Если коэффициент *a* квадратичной функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/3118/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_19_01/images/eqn001.png больше нуля, то ветви параболы направлены  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 20. Решение неравенств методом интервалов** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Для квадратичной функции легко можно определить, какое значение она принимает на промежутке, концами которого являются нули этой функции.**  **Укажите правильный ответ.**  Какие значения принимает функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_20_01/images/eqn001.png на промежутке (–2; 3), если известно, что –2 и 3 – это нули данной функции?   |  | | --- | | положительные | | отрицательные |   Рассмотрим функцию. Нулями этой функции будут следующие значения переменной икс: минус один, два и семь. Областью определения данной функции является множество всех чисел, а нули функции будут разбивать это множество на промежутки, показанные на рисунке. Задача состоит в том, чтобы определить, какое значение функция принимает на каждом из этих промежутков, ведь очевидно, внутри промежутка знак меняться не будет. Так как выражение, задающее нашу функцию, является произведением трёх множителей, знак всего выражения будет зависеть от знаков этих множителей. Для того чтобы определить знаки множителей на каждом из промежутков, составим таблицу, у которой в левом столбце указаны множители выражения, а в верхней строке промежутки. Чтобы определить знак выражения на некотором промежутке достаточно подставить любое число из этого промежутка на место переменной и выполнить действие. Например, чтобы определить, какой знак у суммы икс плюс один на промежутке от минус бесконечности до минус одного, достаточно подставить любое число из этого промежутка, допустим, минус четыре, и посчитать, чему равна сумма. Получим число минус три, значит, на всём этом промежутке сумма будет принимать отрицательные значения. Пометим это знаком минус в таблице. Аналогично заполним остальные строки таблицы. Из полученной таблицы видно, что на промежутке от минус бесконечности до минус одного функция принимает отрицательные значения. На промежутке от минус одного до двух функция принимает положительные значения. На промежутке от двух до семи функция принимает отрицательные значения. И на промежутке от семи до плюс бесконечности функция принимает положительные значения. Итак, функция подобного вида на каждом из промежутков, на которые разбивают область определения нули функции, принимает либо положительное, либо отрицательное значение, причём знак меняется только при переходе через нуль. Это свойство применяют для решения неравенств, в которых требуется сравнить с нулём выражение, представленное в виде произведения нескольких множителей. Этот метод называют методом интервалов.Разберём пример. Решим неравенство. Рассмотрим соответствующую функцию. Найдём нули данной функции и изобразим их на координатной прямой. Нетрудно определить, что нулями функции будут являться числа минус десять, минус четыре и двенадцать.Чтобы определить, как ведёт себя функция в каждом из получившихся промежутков, достаточно узнать знак функции в одном из промежутков, например, в промежутке от двенадцати до плюс бесконечности. Для этого выберем любое число из данного промежутка и подставим в выражение, задающее функцию. Подставим, например, число двадцать. Функция на данном промежутке принимает положительное значение, значит, мы можем расставить знаки на остальных промежутках, помня, что при переходе через нуль функция меняет свой знак. Из рисунка мы видим, что множеством решений нашего неравенства будут промежутки от минус бесконечности до минус десяти и от минус четырёх до двенадцати.  Запишем ответ.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Способ решения неравенства вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_01/images/eqn001.png, где *x* – переменная, а *x*1, *x*2, …, *xn* – некоторые не равные друг другу числа, с помощью разбиения области определения функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_01/images/eqn002.png на промежутки нулями функции и определения знака функции на каждом из промежутков, называют методом  .  **Укажите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/alge9_20_3_4.png  Выберите неравенство, к которому относится данная иллюстрация.   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn006.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn007.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn008.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_04/images/eqn009.png? |   **Впишите пропущенное слово.**  Функция https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_03/images/eqn004.png на промежутке https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1996/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_20_03/images/eqn005.png принимает  значения. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 21. Некоторые приёмы решения целых уравнений** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Учащиеся вспоминают определение степени уравнений.**  Распределите уравнения на три группы в зависимости от их степени.   | **Уравнения первой степени** | **Уравнения второй степени** | **Уравнения третьей степени** | | --- | --- | --- | |  |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn001.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn005.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn002.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b1_9_alge_21_01/images/eqn004.png  Начнём с того, что рассмотрим две теоремы, которые будут полезны для решения целых уравнений.Теорема о корне многочлена.Эта теорема позволит нам понизить степень уравнения, что заметно упрощает решение целого уравнения.Если у целого уравнения, имеющего целые коэффициенты, есть целый корень, то найти этот корень можно с помощью теоремы о целых корнях целого уравнения. Две эти теоремы значительно облегчают поиск корней уравнения, а также дают возможность выполнять разложение многочлена на множители.Рассмотрим пример.Если данное уравнение имеет целый корень, то в силу теоремы два этот корень будет являться делителем свободного члена минус два, то есть будет равен одному из чисел: минус два, минус один, один или два.Последовательно подставляем каждое из этих чисел в уравнение и убеждаемся, что число минус два является одним из корней данного уравнения.Теперь с помощью теоремы 1 мы можем представить многочлен, стоящий в левой части уравнения, в виде произведения многочлена второй степени и двучлена икс плюс два. Для этого выполним деление исходного многочлена на двучлен уголком.Теперь можно записать уравнение, равносильное исходному.Решить получившееся уравнение уже не составит труда. Оно имеет три корня.  **Рассмотрим ещё одно уравнение.**Стоит обратить внимание на то, что коэффициенты этого уравнения симметричны относительно центра уравнения. Уравнения подобного вида называются возвратными.Вернёмся к рассматриваемому уравнению.Чтобы решить его разделим обе части уравнения на икс в квадрате. Стоит обратить внимание, что делить мы можем, только удостоверившись, что икс не равен нулю, то есть что число нуль не является корнем уравнения.Сгруппируем первое и последнее слагаемое левой части уравнения, а также второе и четвертое.Вынесем из первой скобки общий множитель два, а из второй общий множитель три.Далее выполним замену переменной.Найдем значение игрек в квадрате и раскроем скобки, используя формулу квадрата суммы.Таким образом, получаем.Подставим полученные выражения в уравнение.Раскроем скобки, приведём подобные члены и получим знакомое нам квадратное уравнение, корнями которого являются числа минус один и две целые пять десятых.Выполним обратную замену.Чтобы избавиться от дробных чисел, умножим обе части первого уравнения на икс, а обе части второго уравнения на два икс. Затем в обоих уравнениях перенесём все члены в левую часть.Решим получившиеся квадратные уравнения. Первое уравнение не имеет корней, а корнями второго являются числа нуль целых пять десятых и два. Значит, исходное уравнение имеет два корня. Запишем ответ.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Уравнение вида https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_01/images/eqn006.png, в котором коэффициенты членов уравнения, одинаково отстоящих от начала и конца, равны, называется  .  **Укажите правильный ответ.**  Какое уравнение является возвратным?   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn021.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn020.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn022.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_08/images/eqn023.png? |   Распределите уравнения по группам в зависимости от возможного количества корней.   | **Уравнения имеют не более трёх корней** | **Уравнения имеют не более четырёх корней** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn009.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn008.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn010.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1997/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_21_02/images/eqn007.png | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 22. Повторительно-обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной»** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Повторение способов решения неравенств с одной переменной, а также короткие теоретические справки.**  **Впишите пропущенное слово.**  Для решения неравенств второй степени с одной переменной используют графический метод решения, а для решения неравенств, состоящих из многочленов, разложенных на множители, пользуются методом  .  Вспомним два основных способа решения неравенств.Неравенства с одной переменной принято решать двумя основными способами: графическим способом и методом интервалов.Вспомним, каждый из них более детально.Графический метод заключается в изображении графика функции и определения нужных промежутков. Для этого сначала мы находим корни трёхчлена, которым является левая часть неравенства, после этого обозначаем найденные нули функции на координатной плоскости, а далее исходя из расположения ветвей параболы, схематично изображаем её график и определяем искомые промежутки.Метод интервалов используют в случаях, когда левая часть уравнения представляет собой произведение множителей.Первым шагом при решении данным способом является изображение на числовой прямой нулей соответствующей функции, далее необходимо определить знак функции хотя бы на одном из промежутков, и воспользовавшись свойством о чередовании знаков функции, расставить знаки на каждом промежутке.Ну и остаётся просто выбрать искомые промежутки.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  При решении неравенств методом интервалов используют свойство чередования  функции.  Распределите неравенства на две группы в зависимости от метода, с помощью которого удобнее их решать.   | **Графический способ** | **Метод интервалов** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn003.pnghttps://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1998/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_22_02/images/eqn004.png | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 23. Уравнение с двумя переменными и его график** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы видим, что уравнения могут содержать более одной переменной. Ранее вы уже знакомились с линейными уравнениями с двумя переменными и их решением. Теперь мы обобщим понятие уравнения с двумя переменными и разберём способы его решения.**  **Распределите уравнения на две группы по виду выражений, из которых они состоят.**   | **Уравнения с одной переменной** | **Уравнения с двумя переменными** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn006.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn004.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_23_01/images/eqn008.png  Рассмотрим уравнение 3*x*2 + *y* = 13.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_23_02/images/img1.jpgЭто уравнение является уравнением с двумя переменными *x* и *y*. При подстановке вместо переменной *x* числа 2, а вместо переменной *y* числа 1 мы получим верное равенство.Значит, пара чисел 2 и 1 является решением данного уравнения. Эту пару чисел записывают в круглых скобках, причём на первом месте записывают значение переменной *x*, а на втором – значение переменной *y*: (2; 1).Итак, сформулируем определение решения уравнения с двумя переменными.Решением уравнения с двумя переменными называется пара значений переменных, обращающая уравнение в верное равенство.Если все эти пары чисел представить как координаты точек и изобразить на координатной плоскости, то получится график данного уравнения.Графиком уравнения с двумя переменными называется множество точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в верное равенство.Вспомним, что является графиком линейного уравнения с двумя переменными.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Вы также знакомы с графиком уравнения второй степени *y* = *x*2.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_23_02/images/img2.jpg  Рассмотрим уравнение (*x* – *a*)2 + (*y* – *b*)2 = *r*2.  Графиком этого уравнения является окружность с центром в точке с координатами (*а*; *b*) и радиусом *r*.  Приведём пример.  (*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 = 9  Все пары чисел, которые будут являться решением данного уравнения, при изображении их на координатной плоскости будут принадлежать окружности с центром в точке с координатами (1; 2) и радиусом, равным 3.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_23_02/images/img3.jpg  **Впишите пропущенное слово.**  Графиком уравнения с двумя переменными называется  точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в верное равенство.  **Впишите пропущенное слово.**  Графиком функции https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2740/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_23_05/images/eqn017.png является  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 24. Графический способ решения систем уравнений** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Изучение графического способа решения систем уравнений.**  **Укажите правильный ответ.**  Что является решением системы уравнений с двумя переменными?   |  |  | | --- | --- | |  | пара значений переменных, обращающая каждое уравнение системы в верное равенство | |  | пара значений переменных, обращающая одно из уравнений в верное равенство | |  | число, которое является решением одного из уравнений | |  | пара чисел, одно из которых является решением первого уравнения, а второе – второго |   **Решение уравнения с двумя переменными** – это пара значений переменных, которая обращает это уравнение в верное равенство.  **Решение системы уравнений с двумя переменными** – это пара значений переменных, которая обращает каждое уравнение системы в верное равенство.  **Решить систему уравнений** – это значит найти все её решения, или убедиться, что общих решений у исходных уравнений нет.  Чтобы решить систему уравнений графическим способом нужно построить графики уравнений, входящих в систему, на одной координатной плоскости и найти точки их пересечения.  Вспомним основные виды графиков.  *y* = *kx* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img01.jpg  *y* = *ax*2 + *bx* + *c*, где *a*, *b* и *c* – некоторые числа, *a* ≠ 0  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img02.jpg  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn001.png, где *a*, *b*, *c* и *d* – некоторые числа, *с* ≠ 0, *ad* – *bc* ≠ 0  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img03.jpg https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img04.jpg  (*y* – *a*)2 + (*x* – *b*)2 = *c*, где *a*, *b* и *c* – некоторые числа  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn002.png, где *n* – некоторое чётное число  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img08.jpg  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn002.png, где *n* – некоторое нечётное число  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img09.jpg  *y* = *xn*, где *n* – некоторое чётное число  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img05.jpg  *y* = *xn*, где *n* – некоторое нечётное число  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img06.jpg https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img07.jpg  *y* = |*x*|  Решим несколько задач.  **Задача 1**  Решите графическим способом систему уравнений  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn004.png  **Решение**  Приведём уравнения к виду, удобному для построения графиков.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Сначала первое уравнение: *x*2 + *y*2 = 5 + 2*x* + 4*y*; *x*2 – 2*x* + 1 – 1 + *y*2 – 4*y* + 4 – 4 = 5; (*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 – 5 = 5; (*x* – 1)2 + (*y* – 2)2 = 10.  Теперь второе уравнение: 2*x* = *y* – 5; *y* = 2*x* + 5.  Теперь построим графики уравнений на одной координатной плоскости.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img10.jpg  Используя чертёж найдем координаты точек пересечения графиков. Получим две точки: *А*(0; 5) и *B*(–2; 1).  Подставим найденные значения переменных, чтобы убедиться, что мы нашли точные, а не приближённые решения системы.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn005.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn006.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn007.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn008.png  Ответ: (0; 5); (–2; 1).  Задача 2  Определите, сколько решений может иметь система уравнений в зависимости от значений *b*  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/eqn009.png  Решение  Графиком первого уравнения системы является парабола с вершиной в точке (0; –3).  Графиком второго уравнения системы является окружность с центром в точке (0; 0) и радиусом *b*.  Построим в одной системе координат график первого уравнения и возможные варианты графика второго уравнения, начиная с маленького радиуса окружности и постепенно его увеличивая.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_24_02/images/img11.jpg  Таким образом, в зависимости от значения *b* система может не иметь решений, может имеет 2, 3 или 4 решения.  Ответ: 0, 2, 3 или 4 решения.  **Впишите пропущенное слово.**  Графический метод решения систем уравнения с двумя переменными заключается в том, чтобы изобразить графики уравнений системы и найти координаты точек их  .  **Укажите правильный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1560/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_24_03/images/alge9_24_3_3.png  Сколько решений будет иметь система, если графики уравнений этой системы изображены на иллюстрации? | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 25. Решение систем уравнений второй степени** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Вспоминают уже известные им способы решения систем уравнения. Обсуждают с учителем, какие можно использовать для решения систем с двумя переменными, состоящими из одного уравнения первой степени и уравнения второй степени.**  Укажите все правильные ответы.  **Выберите известные Вам способы решения систем уравнений.**  способ подстановки  метод деления на нуль  метод сложения  метод возведения в степень  графический способ  метод Виета  Рассмотрим алгоритм решения методом подстановки, а позже рассмотрим пример.Первый пункт алгоритма – это выражение одну переменную через другие в одном из уравнений.Второй – этап подстановки полученного выражения вместо переменной во второе уравнение.Третий шаг заключается в решении полученного уравнения, а четвертый в поиске соответствующего значения второй переменной.  Приведем пример. *y* – *x*2 = 0, 2*x* – *y* + 3 = 0;  Воспользуемся алгоритмом, выполним первый его пункт и выразим из второго уравнения переменную игрик через икс.Теперь подставим значение игрик во второй уравнение и получим квадратное уравнение с переменной икс.Нетрудно решить данное квадратное уравнение.Вернемся к системе уравнений.Воспользуемся первым уравнением системы и вместо переменной икс подставим полученные значения.Итак, при икс = 3 игрик равен 9, а при икс = -1 игрик равен единице, а значит система имеет два ответа.Еще один способ решения, который необходимо рассмотреть – это способ сложения. Приведем пример.  *x*2 – 2*y*2 = 14, *x*2 + 2*y*2 = 18  При решении данной системы мы воспользуемся способом сложения. Складываем первое и второе уравнение системы. Слагаемые два игрик в квадрате и минус два игрик в квадрате взаимоуничтожаются и получается неполное квадратное уравнение с переменной икс, корни которого равны четырем и минус четырем.Подставляем эти значения переменной в одно из изначальных уравнений системы и находим значение переменной ирик.Решаем полученные квадратные уравнения и записываем ответ.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Впишите пропущенное слово.  Первым шагом при решении систем уравнений методом подстановки  является выражение одной через другую. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 26. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | Обсуждение того, что системы уравнений – инструмент для решения некоторых задач, с которыми на уроке учащиеся и познакомятся.  Впишите пропущенное слово.  Системы уравнений решаются тремя основными способами: графическим, сложением и способом  .  Рассмотрим задачу.  Двузначное число в четыре раза больше суммы его цифр. Если к этому числу прибавить произведение его цифр, то получится 32. Найдите это двузначное число Данная задача подразумевает использование формулы двузначного числа.Допустим, искомое число состоит из *x* десятков и *y* единиц. Исходя из условия и принятых обозначений, составляем систему уравнений: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_26_02/images/eqn001.png  Раскроем скобки и приведём подобные в первом уравнении системы. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_26_02/images/eqn002.png  Воспользуемся способом подстановки, для этого выразим из первого уравнения переменную *y* и подставим его значение во второе уравнение системы. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_26_02/images/eqn003.png  Решив получившееся квадратное уравнение (2*x*2 + 12*x* – 32 = 0) найдём два корня: –8 и 2 Очевидно, что цифра не может быть отрицательной, поэтому корень –8 не удовлетворяет условиям задачи. Итак, значение переменной *x* мы нашли, осталось подставить это значение в первое уравнение системы и найти значение переменной *y*.*y* = 2 • 2 = 4. Обратимся ещё раз к началу нашего решения и вспомним, что мы принимали за *x*, что за *y* и что требовалось найти. *x* – цифра десятков; *y* – цифра единиц; (10*x* + *y*) – искомое число. Итак, искомое число равно 24.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | ***Впишите пропущенное слово.***  *Скорость лодки равна 25 км/ч, а время в пути – x. Тогда выражение 25x характеризует пройденное  .*  *Укажите все правильные ответы.*  *Разность катетов прямоугольного треугольника равна 23 см, а его гипотенуза равна 37 см. Пусть один из катетов треугольника равен x см. Какое из выражений характеризует второй катет, принятый за y?*  *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn002.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn004.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn001.png?) https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2000/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_26_02/images/eqn003.png?)* | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 27. Неравенства с двумя переменными** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Неравенства могут быть как с одной переменной, так и с двумя.**  **Распределите неравенства на две группы.**   | **Неравенства с одной переменной** | **Неравенства с двумя переменными** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn003.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn001.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn002.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn006.png  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_27_01/images/eqn004.png  Рассмотрим неравенство. 3*x*2 – *y*<0 При значениях переменной икс равен 1, а игрик равен пяти, оно обращается в верное исловое неравенство. Говорят, что пара чисел 1 и 5 являются решением этого неравенства Рассмотрим еще одно неравенство с двумя переменными 6*x* + 2*y*>8, Заменим его на равносильное неравенство 3*x* + *y*>4, Перенесем слагаемое три икс в правую часть неравенства Рассмотрим функцию игрик равен 4 минус три икс *y*>4 – 3*x*, Это линейная функция, графиком которой является прямая. Изобразим ее на координатной плоскости Решением данного неравенства будет являться множество точек координатной плоскости, расположенных строго выше прямой игрик равен 4 минус 3 икс. А чтобы показать, что самая прямая не принадлежит полуплоскости, изображаем ее штриховой линией. Можно сделать вывод, что прямая разбивает плоскость на две полуплоскости: ту, которая расположена выше прямой и на ту, которая расположена ниже. Первая удовлетворяет данному нам неравенству, а вторая неравенству игрик меньше четыре икс минус три икс. Изобразим на координатной плоскости множество решений еще одного неравенства. *y* ≥ (*x* – 3)2  Для этого изобразим график функции игрик равно икс минус три во второй степени. Графиком данной функции является парабола. Чтобы точно определить, какая именно часть плоскости будет содержать в себе множество решений неравенства, выберем произвольную точку в любой части плоскости и подставим в неравенство. Например, точку с координатами 3 и 2 Подставим координаты этой точки в изначальное неравенство и получим верное числовое неравенство, а значит все точки этой части плоскости являются множеством решения неравенства. Точки, принадлежащие параболе, также являются решением неравенства, так как знак неравенства нестрогий.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Чтобы решить неравенство https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_03/images/eqn011.png необходимо построить график функции. Графиком этой функции является  .  Распределите неравенства на две группы.   | **Неравенства, решение которых включает в себя график соответствующей функции** | **Неравенства, решение которых не включает в себя график соответствующей функции** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn010.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn009.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn007.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2574/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_27_02/images/eqn008.png  **Впишите пропущенное слово.**  Решением неравенства с двумя переменными является пара значений этих переменных, обращающая данное неравенство в  числовое неравенство. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 28. Системы неравенств с двумя переменными** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Учащиеся обращают внимание на то, что одна пара чисел может являться решением нескольких неравенств.**  Рассмотрим систему неравенств с двумя переменными. *y* – *x*>5, *x*2 – 1>*y* Пара чисел 6 и 12 являются решением данной системы, так как при подстановке этих значений вместо переменных получаются верные числовые неравенства. Сделаем вывод: пара чисел, которая является общим решением всех неравенств системы, называется решением системы неравенств с двумя переменными, а множеством решений системы неравенств с двумя переменными является пересечение множеств решений входящих в нее неравенств. Рассмотрим пример. Выясним, какое множество точек задает на координатной плоскости данная система. *x*2 + *y*2 ≤16 *x* – *y* ≤ 4 Для этого изобразим соответствующие графики функций на одной координатной плоскости. Графиком первой функции будет являться окружность с центром в точке начала отсчета и радиусом 4, а второй – прямая. Множеством решений первого неравенства изначальной системы будет область внутри круга, включая точки окружности, а решением второго неравенства, полуплоскость, которая находится ниже прямой, включая все точки прямой. Итак, множество точек, которые являются решением данной системы неравенств является часть плоскости, отмеченная на рисунке двойной штриховкой. Рассмотрим еще один пример. *y*>*x*2 + 3 *x*2 + *y*2<25 Множеством точек, задаваемым первым неравенством, является часть плоскость, расположенная выше параболы игрик равен икс в квадрате плюс три. А второе неравенство задает множество точек, расположенных внутри круга с центром в точек нуль нуль и радусом 5. Пересечение этих множеств является решением данной системы неравенств.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Укажите правильный ответ.**  Выберите систему неравенств, решением которой является пара чисел (–2; 3).   |  | | --- | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn015.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn016.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn017.png? | | https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2001/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_28_07/images/eqn014.png? | | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 29. Некоторые приёмы решения систем уравнений второй степени с двумя переменными** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Учащиеся умеют решать системы уравнений, в которых одно из уравнений второй степени, а другое – первой, а на этом уроке они познакомятся с приёмами решений систем уравнений, где оба уравнения второй степени.**  **Впишите пропущенное слово.**  При решении систем уравнений с двумя переменными, где одно из уравнений первой степени, а другое – второй, используют метод  .  Рассмотрим систему уравнений: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn001.png  Преобразуем сначала второе уравнение системы, а точнее многочлен, который стоит в левой части уравнения: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn002.png  Сгруппируем выделенные слагаемые: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn003.png  Из первой группы вынесем за скобки общий множитель, а саму скобку представим как выражение во второй степени, используя формулу квадрата разности. А из второй группы вынесем множитель –*y* за скобку. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn004.png  Далее выносим общий множитель (*x* – 1) за скобки и получаем разложение изначального многочлена на множители: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn005.png  Перепишем изначальную систему, заменив второе уравнение: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn006.png  Стоит обратить внимание на второе уравнение. Произведение двух множителей равно нулю, а значит либо первый, либо второй множитель равен нулю.  Исходя из этого, мы получаем два случая, в первом (*x* – 1) = 0, а во втором (2*x* – 2 – *y*) = 0.  Говорят, что изначальная система равносильна совокупности систем уравнений, которых мы получили в первом и во втором случае: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn007.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn008.png  Рассмотрим первый случай: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn009.png  Из второго уравнения первой системы очевидно, что *x* = 1. Подставим это значение в первое уравнение и получим, что https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn010.png или https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn011.png.  Т. е. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn012.png  Теперь рассмотрим второй случай: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn013.png  Тут рациональнее всего воспользоваться методом подстановки, выразив из второго уравнения переменную *y*: *y* = 2*x* – 2.  Подставим выражение переменной *y* в первое уравнение, раскроем скобки, приведём подобные:  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn014.png  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Решив квадратное уравнение и подставив получившееся корни во второе уравнение системы получим ещё две пары чисел, являющиеся решением системы: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn015.png  Итак, изначальная система уравнений имеет 4 решения: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn016.png  Рассмотрим ещё один пример. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn017.png  Чтобы решить данную систему домножим второе уравнение на 3: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn018.png  А теперь сложим почленно оба уравнения: 5*y*2 = 10*xy*.  Приведём подобные, перенесём все члены первого уравнения в левую сторону от знака равно, вынесем общий множитель и разделим обе части уравнения на 5. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn019.png  Как и в предыдущем примере, первое уравнение системы разбивает решение на два случая. В первом *y* = 0, а во втором *y* – 2*x* = 0: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn020.png   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_29_02/images/eqn021.png  Решив каждую из получившихся систем, получим два решения изначальной системы: (0; 0) и (–0,5; –1).  Впишите пропущенное число.  Одним из решений системы уравнений https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2002/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_29_01/images/eqn001.png является пара чисел (0;  ). | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 30. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Повторение уравнение и неравенств с двумя переменными.**  Распределите выражения на две группы.   | **Уравнения** | **Неравенства** | | --- | --- | |  |  |   https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn002.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn001.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn005.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b1_9_alge_30_01/images/eqn004.png    Вспомним, что решением уравнением с двумя переменными называется пара значений переменных, обращающая это уравнение в верное равенство. Чтобы решить уравнение с двумя переменными пользуются графическим методом, то есть строят график уравнения. Повторим, что называется решением неравенства с двумя переменными. Напомним, что для решения неравенств с двумя переменными необходимо изобразить график соответствующей функции на координатной плоскости и определить, какая часть плоскости будет состоять из множества точек, являющихся решением неравенства.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите пропущенное слово.**  Графиком уравнения с двумя переменными называется множество точек координатной плоскости, координаты которых обращают уравнение в  равенство.  **Впишите пропущенное слово.**  Чтобы решить неравенство https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2739/616/OEBPS/objects/b3_9_alge_30_07/images/eqn017.png необходимо построить график функции. Графиком этой функции является  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 31. Последовательности** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы узнаем, как называется такая последовательность, какими свойствами она обладает. На основании полученных знаний мы научимся, не выписывая много членов последовательности, решать такие же задачи для гораздо больших чисел.**  **Впишите пропущенные числа.**  Самое маленькое чётное положительное число – 2. Следующее чётное число 4. Какое следующее чётное число? Запишите 5 чётных чисел, следующих за числом 4.  2; 4;  ;  ;  ;  ;  .  Рассмотрим последовательность. -19,2; -17,4; -15,6; -13,8;...  Заметим, что каждый член, начиная со второго, получается из предыдущего прибавлением числа 1,8.Рассмотрим последовательность, в которой первый член равен 5, а каждый следующий получается из предыдущего прибавлением числа -2 5; 3; 1; -1; -3;...Мы получили две арифметические прогрессии.Рассмотрим ещё одну последовательность. Выпишем в порядке убывания дроби с числителем один и чётными знаменателями.1/2; 1/4; 1/6; 1/8; ...Для любого натурального числа n можно указать соответствующее ему число в этой последовательности, оно равно 1/2*n*.На сотом месте стоит число 1/200.Числа, образующие последовательность, называются членами последовательности.Их обозначают буквами с индексами, указывающими номер члена, *а первое* - первый член последовательности, *а второе* - второй член последовательности, *а пятое* - пятый член последовательности, *а энное* – n-й член последовательности, то есть член последовательности с номером n.Мы рассмотрели последовательности, в которых бесконечно много членов. Они называются бесконечными.Выпишем все двузначные числа, делящиеся на 20. Принято говорить, что они кратны 20-ти. Таких чисел всего 4, они образуют конечную последовательность.Чтобы найти последовательность, нужно указать способ, позволяющий найти член последовательности с любым номером.Последовательность нечётных натуральных чисел задаётся формулой а энное равно два эн плюс 1.Последовательность дробей задаётся формулой бэ энное равно единице, делённой на два эн.Эти формулы позволяют найти любой член последовательности по его номеру и называются формулами n-го членаНайдём первые члены последовательности , заданной формулой n-го члена це энное равно минус единице в степени эн, делённой на 3.Найдём первые члены последовательности , заданной формулой n-го члена бэ энное равно семи.Ещё один способ задания последовательности – рекуррентный. Задаётся первый член и формула, выражающая каждый следующий член через предыдущий. Можно задать первые несколько членов и формулу, задающую каждый член последовательности, начиная с некоторого, через предыдущие. Такая формула называется рекуррентной – от латинского слова recurro, что значит возвращатьсяЗададим первые два члена последовательности и рекуррентную формулу.Найдём несколько членов последовательности.Эта последовательность описана в трудах итальянского математика Леонардо из Пизы, известного под именем Леонардо Фибоначчи. Члены последовательности называют числами Фибоначчи.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите верный ответ.**  Сколько членов последовательности https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn001.png находится между https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn002.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_03/images/eqn003.png?  Ответ:  .  **Укажите все верные ответы.**  Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_07/images/eqn010.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_07/images/eqn011.png. Какие члены этой последовательности отрицательные?  никакие  только с чётными номерами  только с нечётными номерами  только чётные  только нечётные  все  **Впишите верный ответ.**  Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_05/images/eqn006.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_05/images/eqn007.png. Найдите 26-й член этой последовательности.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  Пусть 1, 4, 9, 16, … – последовательность квадратов натуральных чисел. Найдите её одиннадцатый член.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  Последовательность https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_06/images/eqn008.png задана формулой https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2003/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_31_06/images/eqn009.png. Какой член последовательности равен нулю? Найдите номер этого члена последовательности.  Ответ:  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 32. Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **«ПИСЬМО САМОМУ СЕБЕ»**  Это рамочное упражнение, которое и начинает тренинговую работу, и завершает ее.  Соответственно, оно проводится в два этапа: в начале тренинговой работы в первый день и на  стадии ее завершения в последний.  Цель этого упражнения — повысить мотивацию присутствующих к работе на тренинге,  стимулировать их рефлексию относительно своих личных и профессиональных целей  участия, актуализировать опыт работы и размышлений в рамках тематики тренинга.  Каждый член группы получает конверт с названием, символикой и датой проведения  тренинга и лист бумаги. | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы узнаем, как называется такая последовательность, какими свойствами она обладает. На основании полученных знаний мы научимся, не выписывая много членов последовательности, решать такие же задачи для гораздо больших чисел.**  **Впишите верный ответ.**  Сколько отрицательных членов в последовательности: –19,2; –17,4; –15,6; –13,8; … ?  Ответ:   Рассмотрим последовательность. -19,2; -17,4; -15,6; -13,8;... Заметим, что каждый член, начиная со второго, получается из предыдущего прибавлением числа 1,8 . Рассмотрим последовательность, в которой первый член равен 5, а каждый следующий получается из предыдущего прибавлением числа -2 Мы получили две арифметические прогрессии.Арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.Из определения арифметической прогрессии следует, что разность между любым её членом, начиная со второго, и предыдущим членом равна d.Число d называют разностью арифметической прогрессии.Чтобы задать арифметическую прогрессию, достаточно указать её первый член и разность.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью 3.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью 0.Пусть даны первый член и разность арифметической прогрессии. Как найти её 17-й член, не вычисляя предыдущие члены?Чтобы получить энный член арифметической прогрессии, нужно к её первому члену n-1 раз прибавить её разность. Получаем формулу энного члена арифметической прогрессии.Рассмотрим арифметическую прогрессию с первым членом 8 и разностью -3.Найдём её 17-й член.Выясним является ли число -59 членом этой арифметической прогрессии.Число 70/3 не является натуральным и не может быть номером члена последовательности. Поэтому число -59 не является членом данной арифметической прогрессии.  Впишите верный ответ.  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn009.png – арифметическая прогрессия. Найдите её разность, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn010.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn011.png.  Ответ:  .  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | *Впишите верный ответ.*  *https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn009.png – арифметическая прогрессия. Найдите её разность, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn010.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2004/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_32_04/images/eqn011.png.*  *Ответ:  .*  ***Укажите все правильные ответы.*** *Какие из данных последовательностей являются арифметическими прогрессиями?*  *2; 2,3; 2,34; 2,345; …*  *2; 4; 8; 16; …*  *–8; –8; –8; –8; …*  *6; –6; 6; –6; …*  *7; 11; 15; 19; …*  *–3,2; –2,5; –1,8; –1,1; …* | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Приемы рефлексии на уроках математики. Проценты - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 33. Характеристическое свойство арифметической прогрессии** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | **Приветствие.**  «карусель» — участники образуют два круга, внутренний и внешний, и в ходе  самопрезентации каждый человек из внешнего круга общается с каждым человеком из  внутреннего круга; | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Мы узнаем, как решить такую задачу без нахождения первого члена и разности арифметической прогрессии.**  **Впишите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn001.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn002.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn003.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b1_9_alge_33_01/images/eqn004.png.  Ответ:  .  Напомним, что арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом.  (*an*) – арифметическая прогрессия, если для любого натурального *n* *an*+ 1 = *an* + *d*, где *d* – некоторое число.  Из определения арифметической прогрессии следует, что разность между любым её членом, начиная со второго, и предыдущим членом равна *d*: *d* = *an*+ 1 – *an*.  Число *d* называют разностью арифметической прогрессии.  Зная первый член и разность, можно найти любой член арифметической прогрессии по его номеру. Это позволяет сделать формула *n*-го члена: *an* = *a*1 + (*n* – 1)*d*.  Свойство арифметической прогрессии.  • Каждый член арифметической прогрессии, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn001.png • Верно и обратное утверждение: если в последовательности каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов, то последовательность является арифметической прогрессией.  Пусть в последовательности (*an*) для любого *n* ≥ 2 верно https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn002.png.  Тогда https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn003.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn004.png https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn005.png  Действительно, последнее равенство означает, что разность между последующим и предыдущим членами последовательности остаётся постоянной. Значит, эта последовательность является арифметической прогрессией.  Таким образом, мы получили, что последовательность является арифметической прогрессией **тогда и только тогда**, когда каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов. Это свойство арифметической прогрессии называется её характеристическим свойством. Возможно, именно это свойство члена прогрессии быть **средним арифметическим** своих соседей и дало название прогрессии – **арифметическая** прогрессия.  Решим задачу.  (*bn*) – арифметическая прогрессия, *b*3 = 8; *b*5 = –4. Нужно найти *b*4.  По характеристическому свойству арифметической прогрессии её четвёртый член равен среднему арифметическому третьего и пятого членов: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn006.png  Можно доказать, что любой член арифметической прогрессии, равен не только среднему арифметическому своих непосредственных соседей, но и среднему арифметическому членов прогрессии, находящихся от него на одинаковом расстоянии.  Например, 10-й член арифметической прогрессии (*an*) равен среднему арифметическому 9-го и 11-го членов, а также 8-го и 12-го, 7-го и 13-го, … 1-го и 19-го: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn007.png  Решим задачу.  Пусть (*cn*) – арифметическая прогрессия, *c*23 = –27, *c*45 = –93. Какой член арифметической прогрессии равен полусумме чисел –27 и –93?  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | Заметим, что точно посередине между 23-м и 45-м членами арифметической прогрессии находится 34-й её член: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn008.png  Поэтому он равен их среднему арифметическому, то есть полусумме: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b2_9_alge_33_02/images/eqn009.png  Любая арифметическая прогрессия может быть задана формулой вида *an* = *kn* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа.  Действительно, если (*an*) – арифметическая прогрессия, то *an* = *a*1 + (*n* – 1)*d*; *an* = *a*1 + *nd* – *d*; *an* = *dn* + (*a*1 – *d*); *k* = *d*; *b* = *a*1 – *d*.  Верно и обратное: пусть последовательность задана формулой вида *an* = *kn* + *b*, где *k* и *b* – некоторые числа. Тогда *an*+ 1 – *an* = *k*(*n* + 1) + *b* – (*kn* + *b*) = *kn* + *k* + *b* – *kn* – *b* = *k*.  Поэтому данная последовательность является арифметической прогрессией с разностью *k*.  **Впишите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn016.png – арифметическая прогрессия. Найдите её разность, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn017.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_03/images/eqn018.png.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn019.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn020.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn021.png и https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/1561/619/OEBPS/objects/b3_9_alge_33_04/images/eqn022.png.  Ответ:  . | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Подведение итогов.**  **Рефлексия**  Рефлексия на уроках математики - презентация онлайн | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО учителя: |  | | | |
| Дата: |  | | | |
| Класс: | Количество присутствующих: Количество отсутствующих: | | | |
| Тема урока | **Урок 34. Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии** | | | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | Создать условия для развития у учащихся умений формулировать проблемы, предлагать пути их решения. познакомить с новым математическим действием – делением, раскрыть смысл деления; развивать образное и логическое мышление, воображение; развивать интеллектуальные и коммуникативные учебные умения; формировать предметные умения и навыки, необходимые для успешного решения учебных и практических задач; развивать вычислительные навыки, математическую речь; воспитывать математический интерес. | | | |
| Этапы урока  время | Действие учителя | Действие учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| **Начало урока**  **10 минут** | «ТРИ КАЧЕСТВА, КОТОРЫЕ...»  Одна из самых распространенных процедур знакомства заключается в том, что участникам  группы предлагается назвать себя и дополнить эту информацию перечислением трех (двух,  четырех) своих качеств, качеств, которые помогают им добиваться успеха в сфере,  соответствующей тематике данного тренинга. Еще один вариант — называние как качеств,  обеспечивающих личную эффективность в той или иной области, так и качеств, снижающих  ее (в равной пропорции или в отношении 2:1). | Приветствие. | Техника «Сигналы рукой». | Психологи  ческий настрой. |
| **Середина урока**    **15 минут** | **Нам пришлось выписать и сложить 11 двузначных чисел. Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию. Мы узнаем, как решить такую задачу, выполняя существенно меньшее количество действий. Мы выведем формулы, которые позволят нам достаточно быстро найти сумму даже всех трёхзначных чисел, кратных восьми.**  Напомним, что арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом d. Число d называют разностью арифметической прогрессии.  Зная первый член и разность, можно найти любой член арифметической прогрессии по его номеру. Это позволяет сделать формула n-го члена.  Мы выяснили, что последовательность является арифметической прогрессией тогда и только тогда, когда каждый член, начиная со второго, равен среднему арифметическому предыдущего и последующего членов. Это свойство арифметической прогрессии называется её характеристическим свойством.  Более того, любой член арифметической прогрессии, равен не только среднему арифметическому своих непосредственных соседей, но и среднему арифметическому членов прогрессии, находящихся от него на одинаковом расстоянии. Например, 10-й член арифметической прогрессии равен среднему арифметическому 9-го и 11-го членов, а также 8-го и 12-го, 7-го и 13-го, … 1-го и 19-го.  Обозначим сумму первых n членов арифметической прогрессии как эс энное и запишем эту сумму дважды.  Первый раз – в порядке возрастания номеров членов, во втором случае в порядке убывания.  Сумма каждой пары членов прогрессии, расположенных друг под другом, равна сумме первого и n-го её членов.  Число таких пар равно n. Поэтому, складывая почленно равенства 1 и 2, получаем…  Разделим обе части полученного равенства на 2 и получим формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии  Вернёмся к задаче, которую мы решали в начале урока. Найдём сумму всех трёхзначных числе, кратных восьми.  Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию с разностью 8.  Первый член – наименьшее трёхзначное число, кратное восьми, 104.  Как известно, на 8 делится число 1000, но оно четырёхзначное. Отнимая от тысячи восемь, получим наибольшее трёхзначное число, кратное восьми, - число 992. Это n-й член данной арифметической прогрессии.  По формуле n-го члена найдём число n – номер этого члена.  Таким образом, сумма всех кратных восьми трёхзначных чисел равна сумме первых 112-ти членов данной арифметической прогрессии.  Конечно, последнее действие придётся выполнить в столбик, но это единственное трудоёмкое вычисление при сложении 112-ти трёхзначных чисел.  По полученной формуле можно находить сумму n первых членов арифметической прогрессии, если известны её первый и n-й члены и количество членов. Но далеко не всегда нам известен n -й член.  Воспользуемся формулой n – го члена арифметической прогрессии и выведем ещё одну формулу суммы – через первый член и разность арифметической прогрессии  Найдём сумму первых 97-ми чисел натурального ряда, кратных 11-ти.  Заметим, что эти числа образуют арифметическую прогрессию с первым членом 11 и разностью 11.  Сумма первых 97-ми чисел натурального ряда, кратных 11-ти, равна сумме первых 97-ми членов этой арифметической прогрессии.  Сумма первых 20-ти членов арифметической прогрессии равна –2040, её первый член равен 2,5. Найдём её разность.  Запишем формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии, подставим в неё известные величины, решим полученное уравнение.  Разность арифметической прогрессии равна –11.  Дескрипторы:  умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения; | Защита постеров, Прием «Тонкие и толстые вопросы» | Две звезды и желание (взаимооценивание) | Электронные учебники. Сайты.Презентация. |
| **Конец урока**  **10 минут** | **Впишите верный ответ.**  Найдите сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn004.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn005.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_02/images/eqn006.png.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  Найдите сумму первых девятнадцати членов арифметической прогрессии https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn001.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn002.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_01/images/eqn003.png.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn007.png – арифметическая прогрессия. Найдите https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn008.png, если https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn009.png, https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/2017-09-05_m-3-11750/2005/613/OEBPS/objects/b3_9_alge_34_03/images/eqn010.png.  Ответ:  .  **Впишите верный ответ.**  Камень бросают с высоты 100 м вертикально вниз. В первую секунду он снижается на 11 м, а в каждую следующую проходит на 9,8 м больше, чем в предыдущую. На какой высоте (в метрах) окажется камень через 3 с падения?  Ответ:   м. | Подведение итогов. | Форматив  ный опрос | Презентация к  уроку.  Сообщения  учащихся  Раздаточный  материал по  теме |
| Рефлексия урока  5 минут | **Рефлексия**  Для оценивания учащимися своей активности и качества своей работы на уроке можно предложить ребятам на листочке условно отмечать свои ответы:  «V» - ответил по просьбе учителя, но ответ не правильный  «W» - ответил по просьбе учителя, ответ правильный  «| » - ответил по своей инициативе, но ответ не правильный  «+» - ответил по своей инициативе, ответ правильный  «0» - не ответил.  Обсуждая в конце урока результаты своих наблюдений, учащиеся смогут объективно оценить свою активность и качество работы. | Устная обратная связь | Индивидуальные беседы с учащимися. | Рефлексия. |

**ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Примерные программы основного общего образования. Математика. — (Стандарты второго поколения). — М.: Просвещение, 2010.

2. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. Система заданий / А. Г. Асмолов, О. А. Карабанова. — М.: Просвещение, 2010.

3. Баврин И. И. Старинные задачи / И. И. Баврин, Е. А. Фрибус. — М.: Просвещение, 1994.

4. Пичурин Л. Ф. За страницами учебника алгебры / Л. Ф. Пичурин. — М.: Просвещение, 1991.

5. Пойа Дж. Как решать задачу? / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1991.

6. Пойа Дж. Математика и правдоподобные рассуждения / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1975.

7. Пойа Дж. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1970.

8. Шуба М. Ю. Занимательные задания в обучении математике: книга для учителя / М. Ю. Шуба. — М.: Просвещение, 1994.

10. Дудицын Ю. П. Алгебра. Тематические тесты. 9 класс / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение.