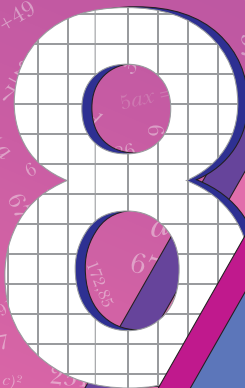
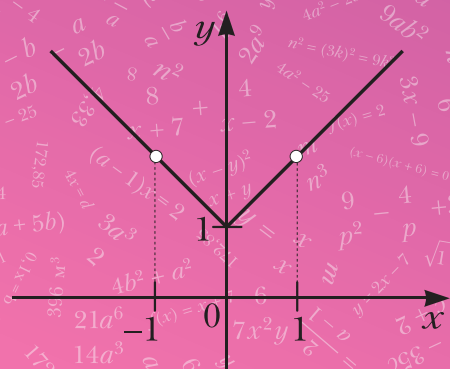




Е.В. Буцко
А.Г. Мерзляк
В.Б. Полонский
М.С. Якир



класс

Алгебра

Методическое
пособие

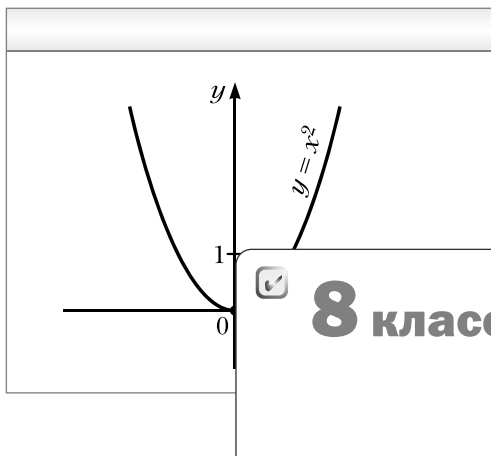


ВЕНТАНА
ГРАФ

Е.В. Буцко
А.Г. Мерзляк
В.Б. Полонский
М.С. Якир

Алгебра

Методическое пособие



8 класс



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2018

УДК 373.5.016:512
ББК 74.262.21
Б94

- Буцко Е.В.**
Б94 Алгебра : 8 класс : методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2018. — 192 с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-360-09231-5

Пособие содержит примерное планирование учебного материала, методические рекомендации к каждому параграфу, комментарии к упражнениям, решение задач раздела «Учимся делать нестандартные шаги», математические диктанты и контрольные работы.

Пособие используется в комплекте с учебником «Алгебра. 8 класс» (авт. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир) системы «Алгоритм успеха».

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

УДК 373.5.016:512
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-360-09231-5

© Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.,
Якир М.С., 2014
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2014

От авторов

Данное методическое пособие адресовано учителям, работающим по учебнику «Алгебра. 8 класс» авторов А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского, М.С. Якира.

Цель пособия — помочь учителю наиболее эффективно организовывать, осуществлять и контролировать учебный процесс на уроках алгебры в 8 классе.

Книга состоит из восьми разделов.

Раздел «**Примерное поурочное планирование учебного материала**» содержит таблицу распределения учебного времени по изучаемым темам с учётом часов, выделенных на контрольные работы.

Раздел «**Организация учебной деятельности**» состоит из технологических карт всех уроков, за исключением контрольных работ и уроков по повторению и систематизации учебного материала. В технологической карте каждого урока указаны тема, тип, цели урока, обозначены планируемые результаты, основные понятия, изучаемые на уроке, дана организационная структура урока, представленная в виде таблицы, а также методические комментарии к тексту соответствующего параграфа учебника и некоторым упражнениям. В таблице, где представлена организационная структура урока, используются следующие условные обозначения:

УД — учебная деятельность;

Ф — фронтальная;

И — индивидуальная;

П — парная.

Такие подробные сценарии с планами уроков являются эффективной помощью учителю в организации учебной деятельности.

Раздел «**Математические диктанты**» содержит 20 математических диктантов, охватывающих весь учебный материал курса алгебры 8 класса. В зависимости от возможностей класса учитель может использовать математические диктанты по темам, а также выбрать часть заданий диктанта на своё усмотрение. Этап учебного процесса, на котором целесообразно провести математический диктант, определяется учителем самостоятельно.

Раздел «**Контрольные работы**» состоит из семи контрольных работ в соответствии с календарным планированием. Каждая работа содержит четыре варианта. Такой обширный материал поможет учителю организовать объективный и эффективный контроль знаний.

Раздел «**Решение задач рубрики „Учимся делать нестандартные шаги“**» содержит подробные решения задач из данной рубрики учебника.

В разделе «**Методические рекомендации по оценке образовательных достижений учащихся**» представлены методы контроля в учебном процессе.

В разделе «**Методические рекомендации по формированию ИКТ-компетентности учащихся**» предлагаем технологическую карту урока, на котором используются ИКТ.

В раздел «**Методические рекомендации по организации учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся**» включены технологические карты организации проведения учебно-исследовательской и проектной деятельности, критерии оценки этой деятельности.

Примерное поурочное планирование учебного материала

(I вариант 3 часа в неделю, всего 105 часов,
II вариант 4 часа в неделю, всего 140 часов)

Номер пара-графа	Номер урока		Название параграфа	Количество часов	
	I вариант	II вариант		I вариант	II вариант
Глава 1. Рациональные выражения					
1	1–2	1–3	Рациональные дроби	2	3
2	3–5	4–7	Основное свойство рациональной дроби	3	4
3	6–8	8–11	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	3	4
4	9–14	12–18	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	6	7
	15	19	Контрольная работа № 1	1	1
5	16–19	20–24	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	4	5
6	20–23	25–32	Тождественные преобразования рациональных выражений	4	8
	24	33	Контрольная работа № 2	1	1
7	25–27	34–37	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	3	4
8	28–31	38–42	Степень с целым отрицательным показателем	4	5

Номер пара-графа	Номер урока		Название параграфа	Количество часов	
	I вариант	II вариант		I вариант	II вариант
9	32–35	43–48	Свойства степени с целым показателем	4	6
10	36–39	49–52	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	4	4
	40–41	53–54	Повторение и систематизация учебного материала	2	2
	42	55	Контрольная работа № 3	1	1
Глава 2. Квадратные корни. Действительные числа					
11	43–45	56–58	Функция $y = x^2$ и её график	3	3
12	46–49	59–62	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4	4
13	50–51	63–64	Множество и его элементы	2	2
14	52–53	65–66	Подмножество. Операции над множествами	2	2
15	54–55	67–69	Числовые множества	2	3
16	56–58	70–74	Свойства арифметического квадратного корня	3	5
17	59–63	75–80	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	5	6
18	64–66	81–83	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	3	3
	67	84	Повторение и систематизация учебного материала	1	1

	68	85	Контрольная работа № 4	1	1
Глава 3. Квадратные уравнения					
19	69–71	86–89	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	3	4
20	72–75	90–94	Формула корней квадратного уравнения	4	5
21	76–78	95–99	Теорема Виета	3	5
	79	100	Контрольная работа № 5	1	1
22	80–82	101–105	Квадратный трёхчлен	3	5
23	83–86	106–112	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	4	7
24	87–90	113–119	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	4	7
	91	120	Повторение и систематизация учебного материала	1	1
	92	121	Контрольная работа № 6	1	1
Повторение и систематизация учебного материала					
	93–104	122–139	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 8 класса	12	18
	105	140	Итоговая контрольная работа	1	1

Организация учебной деятельности

Глава 1. Рациональные выражения

§ 1. Рациональные дроби

Технологическая карта урока № 1

Тема урока	Рациональные дроби
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: познакомить учащихся с понятиями «дробное выражение», «рациональное выражение», «рациональная дробь», формировать умение находить значение рационального выражения при заданных значениях переменных и допустимые значения переменных, входящих в рациональное выражение. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.
Планируемые результаты	Учащийся научится распознавать рациональные выражения, находить значение рационального выражения при заданных значениях переменных, находить допустимые значения переменных, входящих в рациональное выражение.
Основные понятия	Дробные выражения, рациональные выражения, допустимые значения переменных, рациональная дробь, нулевой многочлен.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			

1	2	3	4
3. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 1, 6
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 1	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 1, 2, 3, 5 (1–6)	
6. Повторение	И	№ 19, 20	
7. Итоги урока		Вопросы 1–6	
8. Информация о домашнем задании		§ 1, вопросы 1–6, № 4, 6, 21, 22	

Методические рекомендации

Желательно перед изучением этой темы напомнить учащимся знакомые из курса алгебры 7 класса понятие «целое выражение» и его частный вид — многочлен.

В учебнике не даётся определение целого и дробного выражений. Эти понятия описываются. Поэтому не следует требовать от учащихся формулировок соответствующих определений. Главное, чтобы они могли описать, чем отличается дробное выражение от целого.

Учащиеся часто делают ошибку, называя, например, выражение $\frac{b}{5}$ дробным. Профилактике ошибок подобного рода следует уделить особое внимание.

В параграфе вводится важное понятие «допустимые значения переменных». В дальнейшем с помощью этого понятия будут определены такие важные понятия, как «область определения выражения», «область определения уравнения и неравенства».

Задачи на поиск допустимых значений переменных могут вызывать у учащихся определённые затруднения. В этом случае следует уделить особое внимание решению задач, с помощью которых отрабатывается это понятие.

Часто при нахождении области определения, например, выражения $\frac{1}{a-5}$ учащиеся записывают ответ в таком виде: $a \neq 5$. Эта запись неудачная, лучше записать так: «все числа, кроме $a = 5$ ».

Следует стремиться к тому, чтобы учащиеся осознанно воспринимали диаграмму, изображённую на рисунке 1.

Технологическая карта урока № 2

Тема урока	Рациональные дроби
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить допустимые значения переменных, входящих в рациональное выражение. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.
Планируемые результаты	Учащийся научится находить допустимые значения переменных, входящих в рациональное выражение.
Основные понятия	Дробные выражения, рациональные выражения, допустимые значения переменных, рациональная дробь, нулевой многочлен.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 10 (1–8)

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 7, 9, 11, 13, 15	
6. Контроль и коррекция знаний			№ 9 (2), 10 (10, 11), 12
7. Повторение	И	№ 23, 24, 26	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. Я хотел(а) бы ещё узнать ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 1, № 8, 10, 12	

Комментарии к упражнениям

№ 7, 8. Эти задачи развивают конструктивное мышление.

№ 15, 16. Для формальной записи решения этих задач нужно решить рациональное уравнение. Учащиеся пока этого делать не умеют. Поэтому искомые значения переменных следует находить подбором.

§ 2. Основное свойство рациональной дроби

Технологическая карта урока № 3

Тема урока	Основное свойство рациональной дроби
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать понятие основного свойства рациональной дроби, формировать умение приводить дробь к новому знаменателю. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

Планируемые результаты

Учащийся научится сокращать и приводить рациональную дробь к новому знаменателю.

Основные понятия

Тождественно равные выражения, тождество, основное свойство рациональной дроби, сокращение дроби, дополнительный множитель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 17, 18	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 2, примеры 1–4	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 27, 29, 30, 32–34	
6. Повторение	И	№ 62	
7. Итоги урока		Вопросы 1–3	
8. Информация о домашнем задании		§ 2, вопросы 1–3, № 28, 31, 35, 63	

Методические рекомендации

Следует разъяснить учащимся, почему новые определения тождественно равных выражений и тождества уточняют соответствующие определения, данные в 7 классе.

Учащиеся знают, что число является частным видом многочлена. Поэтому обыкновенная дробь — это частный вид рациональной дроби. Учащие-

ся умеют оперировать обыкновенными дробями. Поэтому естественно поставить цель научиться производить аналогичные операции с рациональными дробями. Следует постоянно использовать аналогии подобного рода. Например, целью этого параграфа является обобщение основного свойства обыкновенной дроби для случая рациональной дроби.

Заметим, что равенства $\frac{-A}{B} = -\frac{A}{B}$ и $\frac{A}{-B} = -\frac{A}{B}$ не вытекают из основного свойства дроби.

Примеры 3 и 4, разобранные в тексте параграфа, носят пропедевтический характер.

В примере 6 рассматривается задача с параметром. В данном курсе алгебры не вводится термин «параметр», однако учебник содержит достаточное количество заданий с параметрами. Следует описательно объяснить учащимся разницу между переменной и параметром, а также пояснить суть выражения «для каждого значения $a...$ » в таких заданиях.

Технологическая карта урока № 4

Тема урока	Основное свойство рациональной дроби
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение приводить рациональные дроби к общему знаменателю. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится приводить рациональные дроби к общему знаменателю.
Основные понятия	Тождественно равные выражения, тождество, основное свойство рациональной дроби, сокращение дроби, дополнительный множитель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 13
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 36, 37, 39, 40, 42, 44	
	И		№ 14 (1–5), 15 (1, 3)
6. Повторение	И	№ 64, 67	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопросы. 1. При выполнении каких заданий вы ошиблись? Почему? 2. Каковы причины успехов (неудач) вашей деятельности на уроке?	
8. Информация о домашнем задании		§ 2, № 38, 41, 43, 45	

Комментарии к упражнениям

№ 36–38. Следует дать учащимся совет: раскладывать, если это возможно, числитель и знаменатель дроби на множители.

Технологическая карта урока № 5

Тема урока	Основное свойство рациональной дроби
Тип урока	Комбинированный урок
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя основное свойство дроби.

Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, готовность к самообразованию и решению творческих задач.

Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать математические задачи, используя основное свойство дроби.

Основные понятия

Тождественно равные выражения, тождество, основное свойство рациональной дроби, сокращение дроби, дополнительный множитель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 16 (1–4)
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 46, 48, 50, 52, 54	
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 14 (6, 7), 15 (2), 16 (5, 6)
7. Изучение нового материала	Ф	Примеры 5, 6 из § 2	
8. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 55, 57, 58, 60	

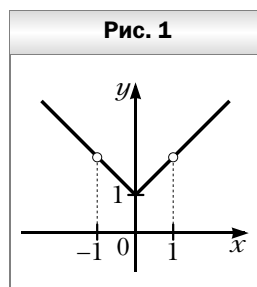
1	2	3	4
9. Повторение	И	№ 65	
10. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было сложно ... 3. Урок помог мне задуматься о ...	
11. Информация о домашнем задании		§ 2, № 47, 49, 51, 53, 56, 59	

Комментарии к упражнениям

№ 57 (2). Имеем: $\frac{x^2 - 1}{|x| - 1} = \frac{|x|^2 - 1}{|x| - 1} = \frac{(|x| - 1)(|x| + 1)}{|x| - 1} = |x| + 1$.

Следовательно, данную функцию можно задать формулой $y = |x| + 1$. Область определения этой функции – все числа, кроме -1 и 1 . Искомый график изображён на рисунке 1.

№ 58, 59. В ходе решения этих уравнений изменяется область определения уравнения. Однако учащиеся пока не знакомы с этим понятием. Поэтому следует, разъясняя учащимся эту важную особенность, использовать терминологию «меняется область допустимых значений переменных, входящих в уравнение».



§ 3. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями

Технологическая карта урока № 6

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение применять правила сложения и вычитания рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению.

Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится складывать и вычитать рациональные дроби с одинаковыми знаменателями.

**Основные
понятия**

Правило сложения рациональных дробей с одинаковыми знаменателями, правило вычитания рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 66	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 3	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 68, 70 (1–3), 72 (1–3)	
6. Повторение	И	№ 91	
7. Итоги урока		Вопросы 1–2	
8. Информация о домашнем задании		§ 3, вопросы 1–2, № 69, 71, 73	

Методические рекомендации

Апелляция к обыкновенным дробям делает теоретический материал этого параграфа очень доступным. Здесь в первую очередь важно сформировать практические навыки применения этих правил.

Особое внимание следует уделить примерам на сложение дробей, знаменатели которых имеют вид $a - b$ и $b - a$.

При вычитании дробей учащиеся нередко забывают менять знаки однородных в числителе дроби-вычитаемого. Надо провести соответствующую работу по профилактике этой ошибки.

Комментарии к упражнениям

№ 69 (3). Следует предложить учащимся два способа оформления решения этой задачи: 1) заменить дробь $-\frac{a-12b}{27a}$ на дробь $\frac{-a+12b}{27a}$; 2) заменить данное выражение на такое: $\frac{a+15b}{27a} - \frac{a-12b}{27a}$.

Технологическая карта урока № 7

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение складывать и вычитать рациональные дроби с одинаковыми знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.
Основные понятия	Правило сложения рациональных дробей с одинаковыми знаменателями, правило вычитания рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 20 (1–4), с. 6
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 70 (4–6), 72 (4–6), 74, 76, 78 (1, 2), 80 (1)	
	И		№ 21 (1, 2)
6. Повторение	И	№ 92, 97	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 3, № 75, 77, 79	

Технологическая карта урока № 8

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.
	Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности.
	Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.

**Основные
понятия**

Правило сложения рациональных дробей с одинаковыми знаменателями, правило вычитания рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 20 (1–4), с. 34
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 78 (3), 80 (2), 81, 83, 85, 87, 89	
	И		№ 23
6. Контроль и коррекция знаний			№ 20 (5, 6), 21 (3, 4), 22 (2)
7. Повторение	И	№ 93	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	
9. Информация о домашнем задании		§ 3, № 82, 84, 86, 88, 90	

Комментарии к упражнениям

№ 89 (3). Имеем: $\frac{4n+7}{2n-3} = \frac{4n-6+13}{2n-3} = \frac{4n-6}{2n-3} + \frac{13}{2n-3} = 2 + \frac{13}{2n-3}$. Далее следует рассмотреть три случая: $2n-3 = -1$, $2n-3 = 1$, $2n-3 = 13$.

§ 4. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями

Технологическая карта урока № 9

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение применять правила сложения и вычитания рациональных дробей с разными знаменателями. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению. Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Планируемые результаты	Учащийся научится складывать и вычитать рациональные дроби с разными знаменателями.
Основные понятия	Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			

1	2	3	4
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 96	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 4	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 98, 100 (1–8), 102 (1–4)	
	И		
6. Повторение	И	№ 133	
7. Итоги урока		Вопросы 1, 2	
8. Информация о домашнем задании		§ 3, вопросы 1, 2, № 99, 101, 103	

Методические рекомендации

Как правило, изучение этой темы вызывает у учащихся затруднения. Теоретический алгоритм сложения и вычитания дробей с разными знаменателями учащиеся усваивают. Однако его практическая реализация в процессе решения конкретных примеров приводит к немалому количеству ошибок.

В первую очередь следует научить учащихся находить выгодный общий знаменатель. Здесь может оказаться полезным следующий совет: раскладывать, если это возможно, знаменатели дробей на множители.

На первых этапах формирования навыков важно требовать от учащихся оформлять решение с выписыванием соответствующих дополнительных множителей.

Следует обратить внимание учащихся, что во многих случаях выгодно многочлен представлять в виде дроби со знаменателем, равным единице.

Технологическая карта урока № 10

Тема урока

Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями

Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение складывать и вычитать рациональные дроби с разными знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.
Основные понятия	Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 94, 95	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 100 (9–12), 102 (5, 6), 104, 106 (1–4), 108 (1–3), 110 (1–4)	
	И		№ 25 (1–3)
6. Повторение	И	№ 134	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что ...	

1	2	3	4
8. Информация о домашнем задании		§ 3, № 105, 107, 109 (1, 2)	

Комментарии к упражнениям

№ 106–109. При решении этих задач может оказаться полезным совет: складывать знаменатели на множители.

Технологическая карта урока № 11

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение складывать и вычитать рациональные дроби с разными знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.
Основные понятия	Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Представьте в виде дроби выражение: 1) $\frac{2}{a} - \frac{1}{b}$; 4) $\frac{1}{6ab} - \frac{1}{2ab}$; 2) $\frac{6}{m} + \frac{7}{mn}$; 5) $\frac{5}{a} + \frac{2}{ab}$; 3) $\frac{3}{2xy} - \frac{5}{3xy}$; 6) $\frac{5}{bc^2} + \frac{3}{bc}$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 106 (5–8), 108 (4–6), 110 (5–8), 112 (1–4), 114	
	И		№ 26 (1–3)
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 24 (4–6), 25 (4, 5)
7. Повторение	И	№ 135	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопросы. 1. Что вам более всего удалось во время урока? 2. Какие виды деятельности были вами выполнены наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.	
9. Информация о домашнем задании		§ 3, № 109 (3, 4), 111, 113 (1–3)	

Комментарии к упражнениям

№ 112, 113. При решении этих задач может оказаться полезным совет: раскладывать знаменатели на множители.

Технологическая карта урока № 12

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение складывать и вычитать рациональные дроби с разными знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.
Основные понятия	Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Представьте в виде дроби выражение: 1) $\frac{4}{b} + 1$; 3) $5 - \frac{11}{n}$; 5) $\frac{2}{a} + a$; 2) $\frac{7}{x} + 2$; 4) $\frac{6}{c} - 3$; 6) $m - \frac{5}{m}$.	

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 112 (5–8), 115, 117 (1, 2), 119 (1)	
	И		№ 27 (1, 2)
6. Повторение	И	№ 136	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке я узнал(а) ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. На уроке я понял(а), что могу ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 4, № 113 (4–6), 116, 118	

Технологическая карта урока № 13

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение складывать и вычитать рациональные дроби с разными знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.
Основные понятия	Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 138, 139	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 117 (3), 119 (2, 3), 121, 122, 124 (1, 2)	
6. Повторение	И	№ 137	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Выберите утверждение, которое, по вашему мнению, будет характеризовать домашнее задание. Я думаю, домашнее задание для меня будет: а) лёгким/трудным; б) интересным/неинтересным.	
8. Информация о домашнем задании		§ 3, № 120, 123, 125	

Технологическая карта урока № 14

Тема урока	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится решать математические задачи, используя сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.

**Основные
понятия**

Сложение рациональных дробей с разными знаменателями, вычитание рациональных дробей с разными знаменателями, общий знаменатель.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Укажите верные равенства: 1) $\frac{4a}{b} + 1 = \frac{4a + b}{b}$; 3) $9 - \frac{4}{dp} = \frac{9dp - 4}{dp}$; 2) $\frac{8}{xy} - \frac{1}{x} = \frac{8 - x}{xy}$; 4) $\frac{2}{5c} - \frac{3}{ac} = \frac{2a - 15c}{5ac}$.	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 124 (3, 4), 126, 128, 130, 132	
6. Контроль и коррекция знаний			№ 26 (4–6), 27 (3, 4)
7. Повторение	И	№ 142	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	
9. Информация о домашнем задании		§ 4, № 127, 129, 131	

Комментарии к упражнениям

№ 129. Имеем:
$$\frac{1}{(a-1)(a-3)} + \frac{1}{(a-3)(a-5)} + \frac{1}{(a-5)(a-7)} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a-3} - \frac{1}{a-1} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a-5} - \frac{1}{a-3} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a-7} - \frac{1}{a-5} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a-7} - \frac{1}{a-1} \right) = \frac{3}{(a-7)(a-1)}.$$

№ 130. Следует сложить первые две дроби. К полученной дроби прибавить третью дробь и т. д.

Урок № 15

Контрольная работа № 1

§ 5. Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень

Технологическая карта урока № 16

Тема урока	Умножение и деление рациональных дробей
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение применять правила умножения и деления рациональных дробей. Личностные: формировать умение контролировать процесс учебной и математической деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится применять правила умножения и деления рациональных дробей.
Основные понятия	Правило умножения рациональных дробей, правило деления рациональных дробей.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 140	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 5, с. 35, пример 2	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 144, 146 (1–5), 148, 149	№ 28 (1–3)
	И		
6. Повторение	И	№ 170	
7. Итоги урока		Вопросы 1, 2	
8. Информация о домашнем задании		§ 5, вопросы 1, 2, № 145, 147, 150	

Методические рекомендации

Как правило, изучение этой темы не вызывает затруднений у учащихся.

При решении задач этой темы в первую очередь будут использоваться навыки, приобретённые при изучении § 2.

Учащиеся должны усвоить, что в выражениях вида $\frac{A \cdot B}{C \cdot D}$ не следует спешить перемножать выражения, стоящие в числителе и знаменателе. Желательно, если это возможно, предварительно произвести сокращение. Следует напомнить, что для этого целесообразно раскладывать многочлены на множители до тех пор, пока это возможно.

Следует добиваться от учащихся записи окончательного ответа в виде несократимой дроби.

Разъясняя правило возведения рациональной дроби в степень, следует обратить внимание учащихся на необходимость отдельно оговорить случай, когда показатель степени равен единице.

Технологическая карта урока № 17

Тема урока	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень
Тип урока	Комбинированный урок
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение выполнять умножение и деление рациональных дробей, применять правило возведения рациональной дроби в степень. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится выполнять умножение и деление рациональных дробей, применять правило возведения рациональной дроби в степень.
Основные понятия	Правило умножения рациональных дробей, правило деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 141	

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 146 (6–10), 151	
	И		№ 29 (1), 30 (1, 2)
6. Изучение нового материала		Теоретический материал § 5, с. 36, пример 3	
7. Первичное закрепление нового материала		№ 153	
8. Повторение	И	№ 171	
9. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было сложно ... 3. Урок помог мне задуматься о ...	
10. Итоги урока		Вопрос 3	
11. Информация о домашнем задании		§ 5, вопрос 3, № 152, 154, 172	

Методические рекомендации

Разъясняя правило возведения рациональной дроби в степень, следует обратить внимание учащихся на необходимость отдельно оговорить случай, когда показатель степени равен единице.

Технологическая карта урока № 18

Тема урока	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение упрощать выражения, используя правила умножения и деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.

Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории.

Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Планируемые результаты

Учащийся научится упрощать выражения, используя правила умножения и деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.

Основные понятия

Правило умножения рациональных дробей, правило деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Выполните возведение в степень: 1) $\left(\frac{c^2}{a^3}\right)^3$; 3) $\left(\frac{x}{5y^4}\right)^3$; 5) $\left(\frac{a^3b^2}{2cd^5}\right)^5$. 2) $\left(-\frac{2x}{3y^2}\right)^3$; 4) $\left(\frac{a^4b}{2c^6}\right)^4$;	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 155, 157, 158 (1–5), 160	
	И		№ 31, 32 (1, 2)
6. Повторение	И	№ 173	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	

1	2	3	4
8. Информация о домашнем задании		§ 5, № 156, 159, 161	

Технологическая карта урока № 19

Тема урока	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя правила умножения и деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умение ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя правила умножения и деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.
Основные понятия	Правило умножения рациональных дробей, правило деления рациональных дробей, правило возведения рациональной дроби в степень.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации уд	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			

1	2	3	4
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Упростите выражение: 1) $\frac{2a}{y} \cdot \frac{y^2}{14a}$; 3) $\frac{24x^2}{7y^4} \cdot \frac{49y}{48x^2}$; 2) $\frac{a^3}{15b} : \left(-\frac{a^2}{3b}\right)$; 4) $10y^4 : \frac{5y^4}{9a^5}$.	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 162, 164, 166, 168	
	И		№ 33, 34
6. Контроль и коррекция знаний			№ 28 (4), 29 (2, 3), 30 (3), 32 (3)
7. Повторение	И	№ 174, 175	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие виды деятельности были вами выполнены наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.	
9. Информация о домашнем задании		§ 5, № 163, 165, 167, 169	

Комментарии к упражнениям

№ 162. Имеем: $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = 81$. Отсюда $x^2 - 2 + \frac{1}{x^2} = 81$; $x^2 + \frac{1}{x^2} = 83$.

№ 164. Имеем: $x^2 + \frac{16}{x^2} + 8 - 8 = 41$; $\left(x + \frac{4}{x}\right)^2 - 8 = 41$; $\left(x + \frac{4}{x}\right)^2 = 49$. Отсюда $x + \frac{4}{x} = 7$ или $x + \frac{4}{x} = -7$.

§ 6. Тождественные преобразования рациональных выражений

Технологическая карта урока № 20

Тема урока

Тождественные преобразования рациональных выражений

Тип урока

Урок изучения нового материала

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение преобразовывать рациональные выражения.

Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Планируемые результаты

Учащийся научится преобразовывать рациональные выражения.

Основные понятия

Тождественные преобразования рациональных выражений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Выполните действия: 1) $\frac{12}{y} + \frac{14}{y^2}$; 3) $\frac{12}{y} \cdot \frac{y^2}{14}$; 5) $\left(\frac{12}{y}\right)^2$. 2) $\frac{12}{y} - \frac{y^2}{14}$; 4) $\frac{12}{y} : \frac{14}{y^2}$;	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 6	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 176 (1–5), 178 (1–3), 180 (1–3)	
6. Повторение	И	№ 193, 194	

1	2	3	4
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. На уроке я получил(а) полезную информацию о том, что ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 6, № 177 (1–4), 179 (1, 2), 181 (1, 2)	

Методические рекомендации

К моменту изучения этой темы учащиеся научились выполнять арифметические действия с рациональными дробями. Здесь им предстоит научиться применять эти навыки в комплексе, самостоятельно определяя нужные приёмы и порядок их применения.

Учащиеся должны научиться преобразовывать рациональные выражения как по действиям, так и цепочкой. Не следует навязывать учащимся тот или иной способ оформления решения. Выбор можно оставить за учащимися.

Навыки, которые приобретут учащиеся при изучении этого параграфа, исключительно важны. В дальнейшем они будут использоваться при изучении практически всех тем школьного курса алгебры.

Перед изучением этой темы целесообразно напомнить учащимся способы доказательства тождеств.

Следует отметить, что формулировка условия примера 2, разобранного в параграфе, не всегда понятна учащимся. Надо обратить на это внимание.

Технологическая карта урока № 21

Тема урока	Тождественные преобразования рациональных выражений
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать рациональные выражения. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится преобразовывать рациональные выражения.

**Основные
понятия**

Тождественные преобразования рациональных выражений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Выполните действия: 1) $\frac{5}{a} - \frac{1}{a^2}$; 3) $\frac{a^4}{14} \cdot \frac{21}{a}$; 5) $\left(\frac{3}{x}\right)^3$. 2) $\frac{b^2}{12} + \frac{7}{b}$; 4) $\frac{22}{x^2} : \frac{11}{x}$;	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 176 (6–10), 178 (4–6), 180 (4–6)	
	И		№ 35 (1, 3, 4)
6. Повторение	И	№ 195, 196	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. На уроке я хотел(а) бы ещё узнать ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 6, № 177 (5–8), 179 (3, 4), 181 (3, 4)	

Технологическая карта урока № 22

Тема урока	Тождественные преобразования рациональных выражений
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать рациональные выражения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится преобразовывать рациональные выражения.
Основные понятия	Тождественные преобразования рациональных выражений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Заполните пропуски: 1) $\frac{3}{x} - \frac{\square}{\square} = \frac{3x - 8}{x^2}$; 4) $\frac{6}{a^2} : \frac{\square}{\square} = \frac{1}{a}$; 2) $\frac{\square}{x^2} + \frac{1}{\square} = \frac{11 - 5x}{x^2}$; 5) $\left(\frac{\square}{y}\right)^3 = \frac{64}{\square}$. 3) $\frac{6}{a^2} \cdot \frac{\square}{\square} = \frac{5}{2a}$;	

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 182, 184, 186 (1, 2), 188 (1)	
	И		№ 35 (5, 6), 36 (2)
6. Повторение	И	№ 197, 198, 204	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Перечислите основные проблемы и трудности, которые вы испытывали во время урока. Какими способами вы их преодолевали?	
8. Информация о домашнем задании		§ 6, № 183, 185, 187 (1)	

Комментарии к упражнениям

№ 186, 187. Здесь целесообразно оформить решение по действиям.

Технологическая карта урока № 23

Тема урока	Тождественные преобразования рациональных выражений
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать рациональные выражения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится преобразовывать рациональные выражения.
Основные понятия	Тождественные преобразования рациональных выражений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Найдите и исправьте ошибки: 1) $\frac{5y}{x} - \frac{2}{x^2} = \frac{5yx - 2}{x}$; 3) $\frac{11}{a^2} \cdot \frac{a}{33b} = \frac{1}{3a^2b}$; 2) $\frac{3}{x^2} + \frac{2x}{y} = \frac{3x + 2x^2}{x^2y}$; 4) $\frac{24c}{a} : \frac{4}{a^2} = \frac{6c}{a}$.	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 186 (3, 4), 188 (2), 190, 192	
	И		№ 37, 38 (2)
6. Контроль и коррекция знаний			№ 35 (2), 36 (1), 38 (1)
7. Повторение	И	№ 199–201	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	
9. Информация о домашнем задании		§ 6, № 187 (2), 189, 191	

Комментарии к упражнениям

№ 190 (1). При упрощении этого выражения можно использовать тот факт, что выражение, записанное в скобках, является полным квадратом.

Урок № 24

Контрольная работа № 2

§ 7. Равносильные уравнения. Рациональные уравнения

Технологическая карта урока № 25

Тема урока	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: сформировать у учащихся представление о равносильных уравнениях, формировать умение решать рациональные уравнения. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать рациональные уравнения.
Основные понятия	Равносильные уравнения, свойства равносильных уравнений, условие равенства дроби нулю, алгоритм решения уравнения вида $\frac{A}{B} = 0$ (где A и B — многочлены), рациональное уравнение.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 202, 203	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 7	

1	2	3	4
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 205, 206, 207 (1–8)	
6. Повторение	И	№ 223	
7. Итоги урока		Вопросы 1–5	
8. Информация о домашнем задании		§ 7, вопросы 1–5, № 208 (1–5), 222, 226	

Методические рекомендации

Важно мотивировать у учащихся необходимость введения понятия равносильных уравнений. Здесь можно обратить внимание учащихся на то, что, как правило, при решении уравнений им приходилось заменять данные уравнения более простыми уравнениями, равносильными данным.

Здесь целесообразно повторить свойства уравнений и подчеркнуть, что те преобразования, которые они при этом использовали в предыдущих классах, не нарушали равносильности, поэтому отдельного внимания понятию равносильности ранее не уделялось. Особо следует обратить внимание на то, что в правилах преобразования уравнений отдельно оговаривается «выражение, не содержащее переменной».

Термин «равносильные уравнения» лексически понятен. Поэтому вводимое определение не вызывает особых сложностей.

Учащимся не часто предлагается решать уравнения, не имеющие корней. Поэтому равносильности уравнений, не имеющих корней, следует уделить особое внимание.

Мотивацией для введения понятия рационального уравнения являются текстовые задачи, в которых уравнения подобного рода являются математическими моделями.

Учащиеся хорошо понимают, какие уравнения относят к рациональным. Основные сложности возникают на этапе перехода от рационального уравнения к соответствующей системе уравнений и неравенств, тем более что в параграфе не рассматривается определение равносильных уравнений и систем. Однако важно научить учащихся оформлять решение рационального уравнения с помощью перехода к равносильной системе.

Комментарии к упражнениям

№ 206. В зависимости от возможностей класса можно предложить учащимся составить уравнение, равносильное уравнению: 1) $0x = 0$; 2) $\frac{x}{x} = 1$.

Технологическая карта урока № 26

Тема урока	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать рациональные уравнения. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать рациональные уравнения.
Основные понятия	Равносильные уравнения, свойства равносильных уравнений, условие равенства дроби нулю, алгоритм решения уравнения вида $\frac{A}{B} = 0$ (где A и B — многочлены), рациональное уравнение.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 39

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 207 (9–15), 209, 211, 212 (1–4)	
	И		№ 41 (1–5)
6. Повторение	И	№ 224, 225	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие виды вашей деятельности на уроке были выполнены наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.	
8. Информация о домашнем задании		§ 7, № 208 (6–9), 210, 213 (1–3)	

Технологическая карта урока № 27

Тема урока	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать рациональные уравнения. Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать рациональные уравнения, задачи с помощью равносильных уравнений.
Основные понятия	Равносильные уравнения, свойства равносильных уравнений, условие равенства дроби нулю, алгоритм решения уравнения вида $\frac{A}{B} = 0$ (где A и B — многочлены), рациональное уравнение.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 40
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 212 (5–8), 214, 215, 217, 219	
	И		№ 42 (1, 3, 4)
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 41 (6, 8), 42 (2)
7. Повторение	И	№ 229, 230	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. Я хотел(а) бы ещё узнать ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 7, № 213 (4–6), 216, 218, 220, 221	

Комментарии к упражнениям

№ 221. Следует рассмотреть три случая: 1) $a = -9$ и $3a \neq -9$; 2) $3a = -9$ и $a \neq -9$; 3) $a = 3a$.

§ 8. Степень с целым отрицательным показателем

Технологическая карта урока № 28

Тема урока

Степень с целым отрицательным показателем

Тип урока

Урок изучения нового материала

Формируемые результаты

Предметные: сформировать у учащихся представление о степени с целым отрицательным показателем.

Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.

Метапредметные: формировать умение определять понятия.

Планируемые результаты

Учащийся научится представлять степень в виде дроби и дробь в виде степени.

Основные понятия

Степень с целым отрицательным показателем, степень с нулевым показателем.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 227, 228	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 8, с. 59–61 (до определения стандартного вида числа)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 231, 232, 234, 236–238	
6. Повторение	И	№ 265, 273	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке я узнал(а) ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. На уроке я понял(а), что могу ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 8, № 233, 235, 239	

Методические рекомендации

Примеры из макро- и микромира являются удобной мотивацией введения понятия степени с целым отрицательным показателем. При такой мотивации определение не вызывает сложностей.

Учащимся следует разъяснить, почему случай, когда показатель степени равен нулю, нуждается в отдельном определении.

На данном этапе изучения математики учащимся сложно разъяснить, почему выражение 0^0 не определено.

Особое внимание следует уделить равенству $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$, где $n \in \mathbf{N}$, $a \neq 0$.

Примеры из макро- и микромира также демонстрируют, что целесообразно записывать числа в стандартном виде.

Учащиеся должны сознательно понимать, какую роль играет порядок числа. Можно процитировать несколько выражений, когда в бытовых ситуациях слово «порядок» используется для описательного сравнения величин: «различается на несколько порядков», «такого же порядка» и т. п.

Следует обратить внимание на то, что в определении стандартного вида числа в неравенстве $1 \leq a < 10$ первый знак неравенства является нестрогим, а второй — строгим. Благодаря этому, во-первых, число вида 10^n записывается в стандартном виде однозначно, а во-вторых, целая часть числа a всегда является однозначным натуральным числом.

В зависимости от возможностей класса можно обратить внимание на то, каким образом запись числа в стандартном виде используется в калькуляторе. При увеличении модуля числа происходит переход от привычного представления десятичной дроби к представлению её в стандартном виде числа. Далее можно упомянуть о потере крайних справа цифр, а следовательно, о переходе от точных вычислений к приближённым. Следует упомянуть о том, что представление рациональных чисел в памяти компьютера организовано аналогичным образом, а следовательно, существует проблема точности вычислений. Учащимся, склонным к изучению информатики, можно предложить эту тему для дальнейшей самостоятельной проработки.

Технологическая карта урока № 29

Тема урока	Степень с целым отрицательным показателем
Тип урока	Комбинированный урок
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение вычислять значение выражения, содержащего степени с целым отрицательным показателем, записывать число в стандартном виде.

Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.

Метапредметные: формировать умение определять понятия.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится вычислять значение выражения, содержащего степени с целым отрицательным показателем, записывать число в стандартном виде.

**Основные
понятия**

Степень с целым отрицательным показателем, степень с нулевым показателем, стандартный вид числа.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Вопросы 1, 2, с. 62	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 240, 242	
	И		№ 45, 46 (1–5)
6. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 8, с. 61–62	
7. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 244–246	
8. Повторение	И	№ 266	
9. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Выберите утверждение, которое характеризует ваши ответы на уроке. На уроке я: а) отвечал(а) по просьбе учителя, но дал(а) неверный ответ;	

1	2	3	4
		б) отвечал(а) по просьбе учителя, дал(а) верный ответ; в) отвечал(а) по своей инициативе, но дал(а) неверный ответ; г) отвечал(а) по своей инициативе, дал(а) верный ответ; д) не отвечал(а).	
10. Информация о домашнем задании		§ 8, № 241, 243, 247	

Технологическая карта урока № 30

Тема урока	Степень с целым отрицательным показателем
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение вычислять значение выражения и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым отрицательным показателем. Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Планируемые результаты	Учащийся научится вычислять значение выражения и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым отрицательным показателем.
Основные понятия	Степень с целым отрицательным показателем, степень с нулевым показателем, стандартный вид числа.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			

1	2	3	4
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Вопросы 3, 4, с. 62	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 248, 250–252, 254, 256 (1–3)	
6. Повторение	И	№ 267, 268	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
8. Информация о домашнем задании		§ 8, № 249, 253, 255	

Технологическая карта урока № 31

Тема урока

Степень с целым отрицательным показателем

Тип урока

Урок закрепления знаний

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение вычислять значение выражения и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым отрицательным показателем, сравнивать числа, записанные в стандартном виде.

Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы.

Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Планируемые результаты

Учащийся научится вычислять значение выражения и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым отрицательным показателем, сравнивать числа, записанные в стандартном виде.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 43
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 256 (4–6), 258–260, 262, 263	
	И		№ 48–50
6. Контроль и коррекция знаний			№ 44, 46 (6–8), 47
7. Повторение	И	№ 269, 270	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно 2. На уроке мне было сложно 3. Урок помог мне задуматься о	
9. Информация о домашнем задании		§ 8, № 257, 261, 264	

Комментарии к упражнениям

№ 258. Данное число представимо в виде $a \cdot 10^4$, где $1 \leq a < 10$, $a \in \mathbf{N}$. Следовательно, десятичная запись данного числа содержит пять цифр.

№ 259. Имеем: $\overline{a_1 a_2 \dots a_7}$ — данное семизначное число. Его можно записать в виде $a_1 \cdot a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 \cdot 10^6$. Следовательно, порядок этого числа равен 6.

§ 9. Свойства степени с целым показателем

Технологическая карта урока № 32

Тема урока	Свойства степени с целым показателем
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение формулировать, доказывать и применять свойства степени с целым показателем. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится доказывать и применять свойства степени с целым показателем.
Основные понятия	Основное свойство степени, свойства степени с целым показателем.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 271, 272	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 9	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 274, 276, 278 (1–8)	

1	2	3	4
6. Повторение	И	№ 302	
7. Итоги урока		Вопрос 1	
8. Информа- ция о домаш- нем задании		§ 9, вопрос 1, № 275, 277, 279	

Методические рекомендации

Перед изучением этой темы целесообразно повторить свойства степени с натуральным показателем. Поскольку свойства степени с целым показателем совпадают со свойствами степени с натуральным показателем, то теоретический материал воспринимается учащимися без затруднений.

Доказательство теоремы 9.1 состоит из нескольких однотипных этапов. Поэтому нецелесообразно рассматривать их все на уроке. Можно предложить учащимся рассмотреть оставшиеся случаи в качестве домашнего задания.

В зависимости от возможностей класса с помощью рассматриваемых свойств можно мотивировать целесообразность принятия определения степени с целым показателем.

Технологическая карта урока № 33

Тема урока	Свойства степени с целым показателем
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение вычислять значение и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым показателем. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится вычислять значение и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым показателем.
Основные понятия	Основное свойство степени, свойства степени с целым показателем.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 51 (1–6)
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 278 (9–12), 280, 282, 284	
6. Повторение	И	№ 303	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Каким был урок: а) познавательным; б) полезным; в) интересным?	
8. Информация о домашнем задании		§ 9, № 281, 283, 285	

Технологическая карта урока № 34

Тема урока

Свойства степени с целым показателем

Тип урока

Урок закрепления знаний

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение вычислять значение и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым показателем.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится вычислять значение и преобразовывать выражение, содержащее степени с целым показателем.

**Основные
понятия**

Основное свойство степени, свойства степени с целым показателем.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 51 (7–12)
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 286, 288, 289, 291, 293	
	И		№ 55
6. Повторение	И	№ 304	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопросы. 1. Чему вы научились на уроке? 2. Довольны ли вы своей работой на уроке?	
8. Информация о домашнем задании		§ 9, № 287, 290, 292, 294	

Технологическая карта урока № 35

Тема урока

Свойства степени с целым показателем

Тип урока

Урок закрепления знаний

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя свойства степени с целым показателем.

Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, формировать ответственное отношение к обучению.

Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать математические задачи, используя свойства степени с целым показателем.

Основные понятия

Основное свойство степени, свойства степени с целым показателем.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 52
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 295, 296, 298, 300	
	И		№ 58
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 53 (2, 4), 54 (2, 4), 56 (2, 4)
7. Повторение	И	№ 305	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывание об уроке. Я работал(а) на уроке на оценку	
9. Информация о домашнем задании		§ 9, № 297, 299, 301	

Комментарии к упражнениям

№ 300 (1). Пусть $a = a_1 \cdot 10^{-4}$, $b = b_1 \cdot 10^3$, где $1 \leq a_1 < 10$, $1 \leq b_1 < 10$. Тогда $ab = a_1 b_1 \cdot 10^{-1}$. Имеем: $1 \leq a_1 b_1 < 100$. Если $1 \leq a_1 b_1 < 10$, то порядок числа ab равен -1 ; если $10 \leq a_1 b_1 < 100$, то порядок числа ab равен 0 .

§ 10. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график

Технологическая карта урока № 36

Тема урока	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение задавать обратно пропорциональную зависимость величин. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.
Планируемые результаты	Учащийся научится задавать обратно пропорциональную зависимость величин.
Основные понятия	Обратная пропорциональность.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 307	

1	2	3	4
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 10, с. 75 (до определения обратной пропорциональности)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 312, 313, 315, 317	
6. Повторение	И	№ 344	
7. Итоги урока		Вопрос 1	
8. Информация о домашнем задании		§ 10, вопрос 1, № 314, 316, 318	

Методические рекомендации

Из курса математики 6 класса учащимся знакома функциональная зависимость «обратная пропорциональность». Поэтому примеры 1 и 2 параграфа актуализируют опорные знания.

Технологическая карта урока № 37

Тема урока	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение строить график и исследовать функцию вида $y = \frac{k}{x}$. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится строить график и исследовать функцию вида $y = \frac{k}{x}$.

**Основные
понятия**

Обратная пропорциональность, функция вида $y = \frac{k}{x}$, гипербола, ветви гиперболы.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. № 1. Мотоциклист проезжает некоторое расстояние за 6 ч. За какое время он проедет это же расстояние, если его скорость: 1) увеличится в 1,2 раза; 2) уменьшится в 1,5 раза? № 2. Длина прямоугольника равна 18 м. Какой станет его длина, если при той же площади ширину прямоугольника: 1) увеличить в 2 раза; 2) уменьшить в 1,8 раза?	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 10, с. 75–78	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 319, 320, 322, 324, 326	
	И		№ 61
6. Повторение	И	№ 345, 346	
7. Итоги урока		Вопросы 2–7	
8. Информация о домашнем задании		§ 10, вопросы 2–7, № 321, 323, 325, 327	

Комментарии к упражнениям

№ 322, 323. Эти задачи помогают сформировать у учащихся умение читать графики функций.

Методические рекомендации

В тексте параграфа продемонстрирован процесс построения графика по точкам. Однако с помощью такого построения нельзя охарактеризовать асимптотическое поведение графика функции. Именно понимание этого свойства графика функции вызывает у учащихся наибольшие затруднения. Здесь существенную помощь в разъяснении могут оказать технические средства обучения.

Важно, чтобы учащиеся понимали, что ветви гиперболы $y = \frac{k}{x}$ симметричны относительно начала координат. В сильном классе можно также выяснить с учащимися, что график функции $y = \frac{k}{x}$ симметричен относительно прямой $y = x$.

Технологическая карта урока № 38

Тема урока	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение строить график и исследовать функцию вида $y = \frac{k}{x}$. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится строить график и исследовать функцию вида $y = \frac{k}{x}$.
Основные понятия	Обратная пропорциональность, функция вида $y = \frac{k}{x}$, гипербола, ветви гиперболы, графический метод решения уравнений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 59
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 328, 330	
	И		№ 63
6. Изучение нового материала		Пример из § 10, с. 79	
7. Первичное закрепление нового материала		№ 331, 333, 335	
8. Повторение	И	№ 347, 349	
9. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что	
10. Информация о домашнем задании		§ 10, № 329, 332, 334, 336	

Методические рекомендации

Из курса алгебры 7 класса учащиеся знакомы с графическим методом решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Целесообразно предварительно повторить этот материал. Тогда знакомство с графическим методом решения уравнения, рассмотренным в примере 3 параграфа, проходит без затруднений.

Следует особо обратить внимание учащихся, что графический метод решения уравнений не гарантирует точного результата, а потому правильность полученных значений следует подтвердить проверкой.

Технологическая карта урока № 39

Тема урока	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение строить графики функций, содержащих модуль, заданных кусочно. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Планируемые результаты	Учащийся научится строить графики функций, содержащих модуль, заданных кусочно.
Основные понятия	Обратная пропорциональность, функция вида $y = \frac{k}{x}$, гипербола, ветви гиперболы, графический метод решения уравнений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Вопрос 8, с. 79	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 337, 339, 340, 342	
	И		№ 64–66

1	2	3	4
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 60, 62
7. Повторение	И	№ 348	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Выберите утверждение, которое, по вашему мнению, будет характеризовать домашнее задание. Я думаю, домашнее задание для меня будет: а) лёгким/трудным; б) интересным/неинтересным.	
9. Информация о домашнем задании		§ 10, № 338, 341, 343	

Комментарии к упражнениям

№ 339. Эта задача носит пропедевтический характер и в зависимости от возможностей класса может быть обобщена.

Уроки № 40, 41

Тема уроков

Повторение и систематизация учебного материала

Урок № 42

Контрольная работа № 3

Глава 2. Квадратные корни. Действительные числа

§ 11. Функция $y = x^2$ и её график

Технологическая карта урока № 43

Тема урока	Функция $y = x^2$ и её график
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение формулировать свойства функции $y = x^2$ и строить её график. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности.
Планируемые результаты	Учащийся научится формулировать свойства функции $y = x^2$ и строить её график.
Основные понятия	Функция $y = x^2$, парабола, ветвь параболы, вершина параболы.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Функция задана формулой $y = 2x - 3$. Найдите: 1) значение функции, если значение аргумента равно: -6; 0; -1; 15; 2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 3; 0; 23; -1,6.	

1	2	3	4
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 11	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 350, 352, 353	
6. Повторение	И	№ 368	
7. Итоги урока		Вопросы 1–6	
8. Информация о домашнем задании		§ 11, вопросы 1–6, № 351, 354, 369	

Методические рекомендации

Изучение зависимости площади квадрата от его стороны является удачной мотивацией для изучения свойств функции $y = x^2$.

В параграфе использован процесс построения графика функции по точкам, с которым учащиеся уже знакомы. Можно напомнить учащимся о том, что этот способ не даёт представления о поведении графика на бесконечности, поэтому на данном этапе изучения математики учащиеся должны воспринять свойства полученного графика не по построенной фигуре, а исходя из рассмотренных свойств функции. Такой подход является пропедевтическим для формирования у учащихся аппарата исследования свойств функции и построения графиков на их основании.

В параграфе исследуются свойства функции, исходя из её аналитического задания. В частности, делается вывод об области определения и области значений функции.

До построения графика исследуются некоторые его свойства. Например, доказывается, что искомый график — это фигура, имеющая ось симметрии — ось ординат.

Для лучшей организации работы при выполнении заданий этого параграфа можно рекомендовать учащимся использовать шаблон параболы $y = x^2$.

Поскольку материал этого параграфа познакомил учащихся с графиком новой функции, то можно расширить класс уравнений, решаемых графически. Это продемонстрировано в примере в конце параграфа.

Технологическая карта урока № 44

Тема урока	Функция $y = x^2$ и её график
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение строить график функции $y = x^2$ и функции, заданной кусочно. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности.
Планируемые результаты	Учащийся научится строить график функции $y = x^2$ и функции, заданной кусочно.
Основные понятия	Функция $y = x^2$, парабола, ветвь параболы, вершина параболы.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 67
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 355, 357, 359	
6. Повторение	И	№ 370, 376	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	

1	2	3	4
8. Информация о домашнем задании		§ 11, № 356, 358, 360	

Технологическая карта урока № 45

Тема урока	Функция $y = x^2$ и её график
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение строить график функции $y = x^2$ и функции, заданной кусочно. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности.
Планируемые результаты	Учащийся научится строить график функции $y = x^2$ и функции, заданной кусочно.
Основные понятия	Функция $y = x^2$, парабола, ветвь параболы, вершина параболы.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Функция задана формулой $y = x^2$. Найдите: 1) значение функции, если значение аргумента равно: -6; 0; -1; 15;	

1	2	3	4
		2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 0; –5.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 361, 363, 364, 366	
6. Контроль и коррекция знаний			№ 68, 69
7. Повторение	И	№ 371, 375	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. На уроке я узнал(а) ... На уроке я научился(ась) ... На уроке я понял(а), что могу ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 11, № 362, 365, 367	

Комментарии к упражнениям

№ 364. 1) График функции изображён на рисунке 2;
2) график функции изображён на рисунке 3.

$$\text{№ 366. а) } y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1; \end{cases}$$

$$\text{б) } y = \begin{cases} 4, & \text{если } x \leq -2 \text{ или } x \geq 2, \\ x^2, & \text{если } -2 < x < 2. \end{cases}$$

$$\text{№ 367. } y = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq -1, \\ x^2, & \text{если } x > -1. \end{cases}$$

Рис. 2

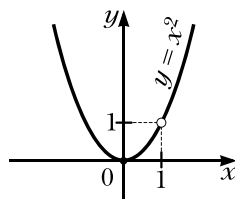
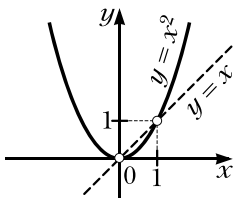


Рис. 3



§ 12. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень

Технологическая карта урока № 46

Тема урока	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить значение арифметического квадратного корня. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение определять понятия.
Планируемые результаты	Учащийся научится находить значение арифметического квадратного корня.
Основные понятия	Квадратный корень, арифметический квадратный корень, радикал, подкоренное выражение, извлечение квадратного корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 372–374	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 12, с. 95, пример 1	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 377, 378, 379 (1–10), 381, 382, 383 (1–4), 385	
6. Повторение	И	№ 418	

1	2	3	4
7. Итоги урока		Вопросы 1–5	
8. Информа- ция о домаш- нем задании		§ 12, вопросы 1–5, № 380, 384, 386	

Методические рекомендации

В начале изучения темы учащимся сложно понять, что квадратный корень существует из любого неотрицательного числа. Поэтому следует ограничиться примерами квадратных корней из точных квадратов, подтвердив правильность извлечения корня с помощью возведения в степень.

Следует мотивировать необходимость введения арифметического квадратного корня. Например, можно спросить у учащихся, чему равна сумма квадратных корней из 9 и 16. Эта задача имеет четыре ответа. Понятие арифметического квадратного корня делает операцию извлечения корня однозначной, следовательно, позволит далее ввести соответствующую функциональную зависимость.

Важно, чтобы учащиеся усвоили, что обозначение существует только для арифметического квадратного корня.

На первых этапах изучения темы учащиеся должны разяснять, почему число b равно $\sqrt{a}$, т. е. $b \geq 0$ и $b^2 = a$.

В этом параграфе учащиеся знакомятся с двумя важными свойствами, следующими из определения арифметического квадратного корня: 1) подкоренное выражение принимает только неотрицательные значения; 2) сами значения арифметического квадратного корня — также неотрицательные числа.

В зависимости от возможностей класса тождество $(\sqrt{a})^2 = a$ при $a \geq 0$ можно рассматривать как одну из форм определения арифметического квадратного корня.

Технологическая карта урока № 47

Тема урока	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить значение выражения, содержащего арифметические квадратные корни, применять свойства арифметического квадратного корня, следующие из определения этого понятия.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Метапредметные: определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.

Планируемые результаты

Учащийся научится находить значение выражения, содержащего арифметические квадратные корни, применять свойства арифметического квадратного корня, следующие из определения этого понятия.

Основные понятия

Квадратный корень, арифметический квадратный корень, радикал, подкоренное выражение, извлечение квадратного корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 379 (9–16)	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 387, 389, 391, 393, 397 (1–3)	
	И		№ 71
6. Повторение	И	№ 419	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие виды деятельности на уроке были выполнены наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.	
8. Информация о домашнем задании		§ 12, № 388, 390, 392	

Технологическая карта урока № 48

Тема урока	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень
Тип урока	Комбинированный урок
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить значение выражения, содержащего арифметические квадратные корни, решать уравнения вида $x^2 = a$ и $\sqrt{x} = a$. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.
Планируемые результаты	Учащийся научится находить значение выражения, содержащего арифметические квадратные корни, решать уравнения вида $x^2 = a$ и $\sqrt{x} = a$.
Основные понятия	Квадратный корень, арифметический квадратный корень, радикал, подкоренное выражение, извлечение квадратного корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 70
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 397 (4–6)	
6. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 12, с. 96, примеры 2–5	

1	2	3	4
7. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 395, 399, 401, 403, 405	
			№ 73 (1, 3, 5, 6), 74 (1–6)
8. Повторение	И	№ 421	
9. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было сложно ... 3. Урок помог мне задуматься о ...	
10. Итоги урока		Вопросы 10, 11	
11. Информация о домашнем задании		§ 12, № 398, 400, 402, 404, 406	

Методические рекомендации

Следует уделить особое внимание графическому решению уравнения $x^2 = a$. Благодаря этой графической интерпретации учащиеся начинают понимать, почему арифметический квадратный корень существует из любого неотрицательного числа.

Технологическая карта урока № 49

Тема урока	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя определение и свойства арифметического квадратного корня. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится решать математические задачи, используя определение и свойства арифметического квадратного корня.

**Основные
понятия**

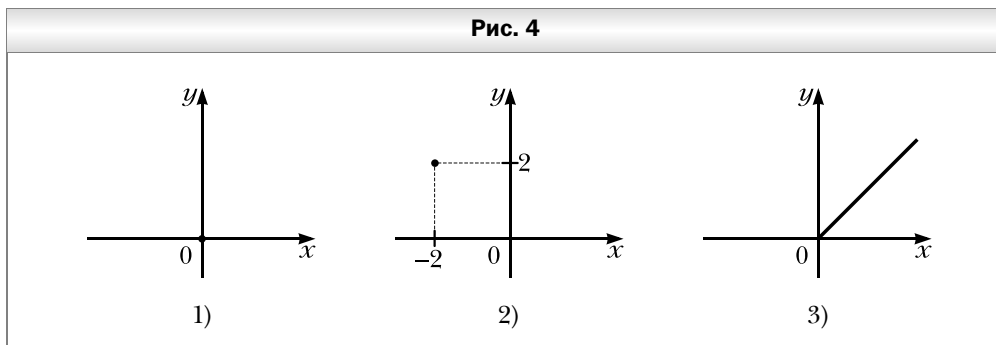
Квадратный корень, арифметический квадратный корень, радикал, подкоренное выражение, извлечение квадратного корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 75 (1–3)
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 407–409, 411, 413, 414, 416, 417	
	И		№ 76–78
6. Контроль и коррекция знаний			№ 72 (2, 4), 73 (2, 4), 74 (8), 75 (5)
7. Повторение	И	№ 420	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 12, № 410, 412, 415	

Комментарии к упражнениям

№ 414. Графики функции изображены на рисунке 4.



§ 13. Множество и его элементы

Технологическая карта урока № 50

Тема урока

Множество и его элементы

Тип урока

Урок изучения нового материала

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение описывать понятие множества, элемента множества, задавать конечные множества, распознавать равные множества.

Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Метапредметные: формировать представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится описывать понятие множества, элемента множества, задавать конечные множества, распознавать равные множества.

**Основные
понятия**

Множество, элементы множества, одноэлементное множество, равные множества, характеристическое свойство, пустое множество.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Найдите корни уравнения: 1) $x(x + 2,2) = 0$; 2) $(x - 4)(x + 12) = 0$; 3) $(3x - 14)(x - 1,2) = 0$; 4) $x^2(x + 2,2) = 0$; 5) $x^2 + 25 = 0$.	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 13	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 422–426	
6. Повторение	И	№ 437	
7. Итоги урока		Вопросы 1–7	
8. Информация о домашнем задании		§ 13, вопросы 1–7, № 427, 434, 435	

Методические рекомендации

Понятие множества является одним из основных понятий математики. Определение этого понятия не даётся. Здесь можно провести параллель с такими геометрическими фигурами, как точка, прямая, плоскость.

Учащиеся на интуитивном уровне хорошо воспринимают понятие множества. Здесь важно привести много примеров.

Для того чтобы учащиеся быстрее усвоили теоретико-множественную символику, примеры должны быть разнообразными.

Пустое множество — объект достаточно абстрактный. Поэтому здесь важно привести несколько примеров.

С самого начала важно обратить внимание учащихся на то, что слово «множество» не является синонимом слова «много». Следует предложить учащимся самостоятельно привести из окружающего мира примеры множеств, состоящих из одного элемента, и множеств, являющихся пустыми, задав эти множества с помощью характеристических свойств.

После введения понятий равных множеств и пустого множества можно предложить учащимся дать такое определение равносильных уравнений: «два уравнения называют равносильными, если множества их корней равны».

В параграфе рассматриваются два способа задания множеств. Важно, чтобы учащиеся понимали, в каких случаях удобно пользоваться каждым из этих способов.

Следует обратить внимание учащихся на разницу в записях $(a; b)$ и $\{a, b\}$. Запись $(a; b)$ представляет собой упорядоченную пару, в которой важно, на каком месте находится каждый из элементов, а запись $\{a, b\}$ — множество, в котором порядок записи элементов не имеет значения.

Обычно у учащихся вызывает затруднение понимание того, что $\{a\} \neq \{\{a\}\}$. Следует отдельно разъяснить, что элементами множества могут быть объекты любой природы, в том числе множества. Поэтому важно адекватно записывать эти элементы. В сильном классе для учащихся, склонных к изучению информатики, можно провести аналогию со структурами данных, например массивами числовых или строковых данных. Целесообразно рассмотреть примеры множеств, запись которых состоит из одних и тех же символов, имеющих сходную форму записи, но различных по сути: $\{a, b\}$ — состоящее из двух чисел a и b ; $\{\{a\}, \{b\}\}$ — состоящее из двух одноэлементных множеств $\{a\}$ и $\{b\}$, $\{(a; b)\}$ — состоящее из одной упорядоченной пары чисел $(a; b)$.

Для формирования у учащихся навыков «чтения» множеств следует предложить записать в виде множества несколько решений одного уравнения; несколько решений системы уравнений с двумя переменными и т. п.

Комментарии к упражнениям

№ 426, 427. Эти упражнения можно дополнить другими заданиями из окружающего мира или ранее изученных разделов математики, например такими: «Назовите какое-нибудь множество военнослужащих», «Как называется множество точек, равноудалённых от концов отрезка?», «Как называется множество точек, равноудалённых от данной точки?».

Технологическая карта урока № 51

Тема урока	Множество и его элементы
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение описывать понятие множества, элемента множества, задавать конечные множества, распознавать равные множества. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники.
Планируемые результаты	Учащийся научится описывать понятие множества, элемента множества, задавать конечные множества, распознавать равные множества.
Основные понятия	Множество, элементы множества, одноэлементное множество, равные множества, характеристическое свойство, пустое множество.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 79, 80
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 428, 429, 431, 433	

1	2	3	4
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 81, 82
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было сложно ... 3. Урок помог мне задуматься о ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 13, № 430, 432, 436	

Комментарии к упражнениям

№ 428, 429. Эти упражнения можно дополнить другими заданиями из окружающего мира или ранее изученных разделов математики, например такими: «Назовите какое-нибудь множество военнослужащих», «Как называется множество точек, равноудалённых от концов отрезка?», «Как называется множество точек, равноудалённых от данной точки?».

№ 435. 1) $A = B$; 2) $A \neq B$; 3) $A \neq B$, поскольку элементом множества A является число 1, а элементом множества B является одноэлементное множество $\{1\}$.

§ 14. Подмножество. Операции над множествами

Технологическая карта урока № 52

Тема урока	Подмножество. Операции над множествами
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить подмножества данного множества, пересечение и объединение множеств, иллюстрировать результат операций над множествами с помощью диаграмм Эйлера. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.

Планируемые результаты

Учащийся научится находить подмножества данного множества, пересечение и объединение множеств, иллюстрировать результат операций над множествами с помощью диаграмм Эйлера.

Основные понятия

Подмножество, диаграммы Эйлера, пересечение множеств, объединение множеств.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Назовите все трёхзначные числа, для записи которых используются только цифры 4, 6, 8 (цифры не могут повторяться).	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 14	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 438–440, 442, 443, 445, 446	
6. Повторение	И	№ 460, 461	
7. Итоги урока		Вопросы 1–5	
8. Информация о домашнем задании		§ 14, вопросы 1–5, № 441, 444, 462	

Методические рекомендации

Понятие подмножества воспринимается учащимися легко. Сложность возникает при разъяснении такого достаточно абстрактного факта, что пустое множество является подмножеством любого множества. Это в первую очередь связано с тем, что указанный факт нельзя проиллюстрировать с помощью диаграмм Эйлера.

Следует подчеркнуть, что любое множество A имеет по крайней мере два подмножества: A и $\emptyset$.

Целесообразно привести достаточное количество примеров, мотивирующих необходимость введения операций пересечения и объединения множеств.

Важно обратить внимание на связь между операцией пересечения и поиском решений системы уравнений; связь между операцией объединения и поиском решения совокупности уравнений.

Несколько сложнее воспринимается учащимися обобщение операций пересечения и объединения для трёх и более множеств. Здесь существенную помощь в разъяснении могут оказать диаграммы Эйлера.

При построении диаграмм Эйлера следует уделить внимание тому, чтобы взаимное расположение кругов соответствовало сюжету задачи. Так, учащиеся должны правильно располагать круг, изображающий подмножество, полностью внутри круга-множества; в зависимости от того, является ли пустым пересечение множеств, рисовать пересекающиеся или непересекающиеся круги и т. д.

Комментарии к упражнениям

№ 439. Учащиеся, скорее всего, назовут только три фигуры: луч, отрезок, точка. Следует обратить внимание учащихся на то, что сама прямая также является своим подмножеством. Также следует напомнить, что геометрическая фигура может состоять из нескольких частей, отметить на прямой несколько точек (отрезков) и сообщить, что это также является фигурой – подмножеством точек прямой. Такой подход является пропедевтическим для решения неравенств методом интервалов, а именно рассмотрения объединения отрезков, открытых отрезков, лучей и точек прямой в качестве единого целого – множества, представляющего собой решение неравенства.

Технологическая карта урока № 53

Тема урока	Подмножество. Операции над множествами
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение находить подмножества данного множества, пересечение и объединение множеств, иллюстрировать результат операций над множествами с помощью диаграмм Эйлера. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится находить подмножества данного множества, пересечение и объединение множеств, иллюстрировать результат операций над множествами с помощью диаграмм Эйлера.

**Основные
понятия**

Подмножество, диаграммы Эйлера, пересечение множеств, объединение множеств.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 83
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 447–450, 452, 453, 455, 456, 458	
6. Контроль и коррекция знаний			№ 84–86
7. Повторение	И	№ 465, 466	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Выберите утверждение, которое, по вашему мнению, будет характеризовать домашнее задание. Я думаю, домашнее задание для меня будет: а) лёгким/трудным; б) интересным/неинтересным.	
9. Информация о домашнем задании		§ 14, № 451, 454, 457, 459	

Комментарии к упражнениям

№ 454. Пустое множество, точка, отрезок, луч.

№ 457. Прямая, луч, два луча.

№ 458 (1). Для того чтобы элемент x принадлежал множеству A , необходимо, чтобы он принадлежал множеству B . Для того чтобы элемент x принадлежал множеству B , достаточно, чтобы он принадлежал множеству A .

§ 15. Числовые множества

Технологическая карта урока № 54

Тема урока	Числовые множества
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение описывать множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел, связи между этими множествами, распознавать рациональные и иррациональные числа, оперировать бесконечной непериодической десятичной дробью. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение определять понятия и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится описывать множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел, связи между этими множествами, распознавать рациональные и иррациональные числа, оперировать бесконечной непериодической десятичной дробью.
Основные понятия	Множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, период дроби, иррациональное число, бесконечная непериодическая дробь, множество действительных чисел.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 463, 464	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 15	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 468, 469, 471–473	
6. Повторение	И	№ 485	
7. Итоги урока		Вопросы 1–10	
8. Информация о домашнем задании		§ 15, вопросы 1–5, № 470, 474, 486	

Методические рекомендации

В этом параграфе формируется новый взгляд на целый ряд знакомых объектов. Учащиеся уже знакомы с натуральными, целыми, рациональными числами. Теперь эти числа рассматриваются как элементы соответствующих числовых множеств.

В параграфе делается важный вывод о представлении рационального числа в виде бесконечной периодической десятичной дроби.

В параграфе формируется важная идейная линия: невозможность выполнения операции в рамках данного числового множества приводит к его расширению. В силу этой концепции рассматривается, в частности, невозможность при извлечении квадратного корня остаться в рамках множества $\mathbb{Q}$. Так возникает необходимость введения иррациональных чисел.

Иррациональные числа моделируются бесконечными непериодическими десятичными дробями. То, что числа $\sqrt{2}$ и π имеют такое представление, учащимся сообщается как имеющий место факт. Поэтому пример, конструирующий бесконечную непериодическую десятичную дробь, играет особую роль. Он показывает, что бесконечные непериодические десятичные дроби действительно существуют, тем самым косвенно доказывая существование иррациональных чисел.

В качестве примера представления числа в виде бесконечной непериодической десятичной дроби приводятся первые несколько десятков цифр десятичной записи числа $\sqrt{2}$ со ссылкой на то, что эта запись найдена с помощью специальной компьютерной программы. Здесь важно пояснить учащимся, что компьютерная программа — это лишь инструмент, реализующий некоторый алгоритм, а алгоритмы нахождения как можно более точных значений часто встречающихся иррациональных чисел (π , $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ и т. п.) издавна были предметом изучения многих математиков начиная со времён Древней Греции. Учёные пришли к выводу, что эти числа являются иррациональными, отчасти потому, что используемые ими алгоритмы представления этих величин как значений рациональных выражений, например представление $\pi \approx \frac{22}{7}$, не давали удовлетворительной точности.

В параграфе показано, как установить взаимно однозначное соответствие между множеством $\mathbf{R}$ и множеством точек координатной прямой. Здесь можно опять же сослаться на исторические сведения о том, что число $\sqrt{2}$ «возникло» как длина диагонали квадрата со стороной 1.

Комментарии к упражнениям

№ 471. Можно рекомендовать учащимся при решении этой задачи использовать диаграммы Эйлера.

Технологическая карта урока № 55

Тема урока	Числовые множества
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение оперировать над рациональными и иррациональными числами. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.

Планируемые результаты

Учащийся научится оперировать над рациональными и иррациональными числами.

Основные понятия

Множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, период дроби, иррациональное число, бесконечная непериодическая дробь, множество действительных чисел.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 87
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 475, 477, 478, 480, 482–484	
	И		№ 88
6. Повторение	И	№ 487, 488, 495	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 15, № 476, 479, 481	

§ 16. Свойства арифметического квадратного корня

Технологическая карта урока № 56

Тема урока	Свойства арифметического квадратного корня
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение формулировать, доказывать и применять свойства арифметического квадратного корня. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится формулировать, доказывать и применять свойства арифметического квадратного корня.
Основные понятия	Свойство арифметического квадратного корня из степени, свойство арифметического квадратного корня из произведения, свойство арифметического квадратного корня из дроби.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 489–491	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 16	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 496, 498 (1–8), 500 (1–3), 502 (1–4)	

1	2	3	4
6. Повторение	И	№ 520	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке я узнал(а) ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. На уроке я понял(а), что могу ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 16, вопросы 1–5, № 497, 499, 501	

Методические рекомендации

В теореме 16.1 рассматриваются свойства арифметического квадратного корня, при использовании которого учащиеся допускают наибольшее количество ошибок. Поэтому целесообразно провести работу по профилактике ошибки, когда ученики пишут $\sqrt{a^2} = a$.

Теорема 16.2 является обобщением теоремы 16.1.

При рассмотрении теорем 16.3 и 16.4 важно подчеркнуть необходимость условий $a \geq 0$ и $b \geq 0$ ($b > 0$).

В зависимости от возможностей класса теоремы 16.3 и 16.4 можно расширить таким образом:

если $a \leq 0$ и $b \leq 0$, то $\sqrt{ab} = \sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b}$;

если $a \leq 0$ и $b < 0$, то $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{-a}}{\sqrt{-b}}$.

Свойство, выделенное жирным шрифтом в конце параграфа, имеет пропедевтическое значение. В нём фактически утверждается, что функция $y = \sqrt{x}$ является возрастающей.

Технологическая карта урока № 57

Тема урока

Свойства арифметического квадратного корня

Тип урока

Урок закрепления знаний

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение применять свойства арифметического квадратного корня.

Личностные: формировать ответственное отношение к обучению.

Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится применять свойства арифметического квадратного корня.

**Основные
понятия**

Свойство арифметического квадратного корня из степени, свойство арифметического квадратного корня из произведения, свойство арифметического квадратного корня из дроби.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации уд	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: вопросы 1–5, с. 129	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 498 (9–16), 500 (4–9), 502 (5–8), 504, 505, 506 (1–3), 508, 510, 512 (1–4)	
	И		№ 90
6. Повторение	И	№ 521	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
8. Информация о домашнем задании		§ 16, № 507, 509, 511	

Технологическая карта урока № 58**Тема урока****Свойства арифметического квадратного корня****Тип урока**

Урок изучения нового материала

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение применять свойства арифметического квадратного корня при решении математических задач.

Личностные: развивать навыки самостоятельной работы.

Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится применять свойства арифметического квадратного корня при решении математических задач.

**Основные
понятия**

Свойство арифметического квадратного корня из степени, свойство арифметического квадратного корня из произведения, свойство арифметического квадратного корня из дроби.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма органи- зации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализа- ция знаний	Ф		Устно: № 89
5. Обобщение и системати- зация знаний	Ф	№ 506 (4–9), 512 (5–12), 514–516, 518	
	И		№ 94, 95
6. Контроль и коррекция знаний			№ 91, 92, 93 (3, 4)
7. Повторение	И	№ 523	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопросы. При выполнении каких заданий вы ошиблись? Почему?	

1	2	3	4
9. Информация о домашнем задании		§ 16, № 513, 517, 519	

Комментарии к упражнениям

№ 515. 1) $a \geq 0$; 2) $a \leq 0$; 3) $a \geq 0$; 4) $a \leq 0$.

№ 518 (1). Имеем: $\sqrt{x^2} = x - 4$; $|x| = x - 4$. Если $x > 0$, то $x = x - 4$. Это уравнение корней не имеет. Если $x < 0$, то $-x = x - 4$. Отсюда $x = 2$. Однако мы рассматриваем случай, когда $x < 0$, следовательно, корень $x = 2$ не подходит. Ответ: таких x не существует.

§ 17. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни

Технологическая карта урока № 59

Тема урока	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения.
Планируемые результаты	Учащийся научится формировать умение выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня.
Основные понятия	Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Найдите значение выражения: 1) $\sqrt{4 \cdot 81}$; 4) $\sqrt{1,21 \cdot 400}$; 7) $\sqrt{1\frac{24}{25}}$; 2) $\sqrt{0,16 \cdot 25}$; 5) $\sqrt{\frac{49}{144}}$; 8) $\sqrt{\frac{4}{3} \cdot \frac{27}{16}}$. 3) $\sqrt{2,25 \cdot 36}$; 6) $\sqrt{\frac{64}{169}}$;	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 17, с. 133–134 (до примера 3)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 524, 525, 527	
6. Повторение	И	№ 580	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было 2. На уроке я научился(ась) 3. Я хотел(а) бы ещё узнать	
8. Информация о домашнем задании		§ 17, № 526, 528, 575	

Методические рекомендации

Наибольшее количество ошибок учащиеся допускают при вынесении множителя из-под знака корня и особенно при внесении множителя под знак корня. Этим видам задач следует уделить особое внимание.

Учащиеся не всегда понимают (по крайней мере, это не кажется им естественным), почему при внесении множителя-переменной под знак корня перед корнем появляется знак «минус». Это надо разъяснить отдельно.

Чаще всего учащиеся делают ошибки при упрощении выражений вида $\sqrt{-a^{2n+1}}$. Здесь важно подчеркнуть, что областью допустимых значений переменной являются все неположительные числа.

Ещё одним сложным типом задач для учащихся является преобразование выражений вида $a\sqrt{b}$. Учащиеся должны понять, что необходимо рассматривать два случая: $a < 0$ и $a \geq 0$.

Надо дать возможность учащимся самостоятельно выбрать способ оформления примеров на упрощение выражений: по действиям или цепочкой.

Технологическая карта урока № 60

Тема урока	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Планируемые результаты	Учащийся научится преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни.
Основные понятия	Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			

1	2	3	4
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 96
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 17 (пример 3)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 529, 531, 533, 534, 536, 538, 540	
	И		№ 101, 102 (1, 2)
6. Повторение	И	№ 576	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. На уроке я узнал(а) ... На уроке я научился(ась) ... На уроке я понял(а), что могу ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 17, № 530, 532, 535, 537, 539, 541	

Технологическая карта урока № 61

Тема урока	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни, освобождать дробь от иррациональности в знаменателе. Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Планируемые результаты	Учащийся научится преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни, освобождать дробь от иррациональности в знаменателе.

**Основные
понятия**

Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня, освобождение дроби от иррациональности в знаменателе.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Разложите на множители: 1) $b^2 - 16$; 4) $36a^2 - 121$; 2) $4x^2 - 1$; 5) $2,25x^2 - 4$; 3) $25 - 9c^2$; 6) $1,96 - 9y^2$.	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 17 (примеры 4–6)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 542, 544, 546, 548, 550, 552	№ 104 (6–12)
	И		
6. Повторение	И	№ 577	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие виды деятельности на уроке были выполнены вами наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.	
8. Информация о домашнем задании		§ 17, № 543, 545, 547, 549, 551	

Технологическая карта урока № 62

Тема урока

Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни

Тип урока

Урок закрепления знаний

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни.

Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.

Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни.

**Основные
понятия**

Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 97 (1–5)
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 553, 555, 557, 559, 561	
	И		№ 105 (2, 3)
6. Повторение	И	№ 578	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке я научился(ась) 2. На уроке я понял(а), что могу	
8. Информация о домашнем задании		§ 17, № 554, 556, 558, 560, 562	

Технологическая карта урока № 63

Тема урока	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.
Планируемые результаты	Учащийся научится преобразовывать выражения, содержащие арифметические квадратные корни.
Основные понятия	Вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Сократите дробь: 1) $\frac{x^2 - 3}{x + \sqrt{3}}$; 3) $\frac{a - \sqrt{3}}{a^2 - 3}$; 5) $\frac{3b + \sqrt{11}}{9b^2 - 11}$; 2) $\frac{13 - x^2}{x - \sqrt{13}}$; 4) $\frac{4x^2 - 5}{2x - \sqrt{5}}$; 6) $\frac{2x^2 - 1}{\sqrt{2x + 1}}$.	

1	2	3	4
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 563, 565, 567, 569, 571, 573, 574	
	И		№ 106, 107
6. Контроль и коррекция знаний			№ 102 (3, 4), 103 (2, 4), 104 (3, 5), 105 (1)
7. Повторение	И	№ 579	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
9. Информация о домашнем задании		§ 17, № 564, 566, 568, 570, 572	

Комментарии к упражнениям

№ 563 (2). Условие $a \neq 0$ является важным. Если $a = 0$, то нельзя утверждать, что переменная b принимает только неотрицательные значения.

№ 571. Избавимся от иррациональности в знаменателе каждой дроби. Имеем:

$$\frac{\sqrt{2}-1}{2-1} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} + \frac{\sqrt{4}-\sqrt{3}}{4-3} + \dots + \frac{\sqrt{100}-\sqrt{99}}{100-99} = \sqrt{2}-1 + \sqrt{3}-\sqrt{2} + \sqrt{4}-\sqrt{3} - \sqrt{3} + \dots + \sqrt{100}-\sqrt{99} = -1 + \sqrt{100} = 9.$$

№ 574 (1). Имеем: $\sqrt{10+8\sqrt{2+\sqrt{8+2\sqrt{8}+1}}} = \sqrt{10+8\sqrt{2+\sqrt{(\sqrt{8}+1)^2}}} =$
 $= \sqrt{10+8\sqrt{2+\sqrt{8}+1}} = \sqrt{10+8\sqrt{2+2\sqrt{2}+1}} = \sqrt{10+8\sqrt{(\sqrt{2}+1)^2}} =$
 $= \sqrt{10+8\sqrt{2}+8} = \sqrt{16+2 \cdot 4\sqrt{2}+2} = \sqrt{(4+\sqrt{2})^2} = 4+\sqrt{2}.$

§ 18. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

Технологическая карта урока № 64

Тема урока

Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

Тип урока

Урок изучения нового материала

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение строить и исследовать функцию вида $y = \sqrt{x}$, применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач.

Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится строить и исследовать функцию вида $y = \sqrt{x}$, применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач.

**Основные
понятия**

Функция $y = \sqrt{x}$, график функции $y = \sqrt{x}$, свойства функции $y = \sqrt{x}$.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Ответьте на вопросы. 1) Какую зависимость одной переменной от другой называют функциональной? 2) Что такое область определения функции? 3) Что такое область значения функции?	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 18	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 581, 583, 585, 587, 588	
	И		№ 109
6. Повторение	И	№ 610	

1	2	3	4
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. Я хотел(а) бы ещё узнать ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 18, вопросы 1–7, № 582, 584, 586, 589	

Методические рекомендации

Изучение зависимости длины стороны квадрата от его площади является удачной мотивацией для изучения свойств функции $y = \sqrt{x}$.

Для построения графика функции и изучения её свойств используются те же методические приёмы, что и ранее для функции $y = x^2$: отдельно – процесс построения графика функции по точкам и отдельно – исследование свойств функции, исходя из её аналитического задания. В частности, делается вывод об области определения и области значения функции.

В параграфе указано, что графиком исследуемой функции является фигура, равная ветви параболы $y = x^2$. Это позволяет рекомендовать учащимся при построении графиков использовать соответствующий шаблон.

В параграфе фактически показано, что функция $y = \sqrt{x}$ является возрастающей. В основе приведённых рассуждений лежит свойство арифметического квадратного корня.

В зависимости от возможностей класса можно ещё раз обратить внимание на недостатки построения графика по точкам, в частности на риске «пропустить» такие характерные элементы, как экстремумы и асимптоты функции.

В качестве такого примера можно привести функцию $y = \frac{k}{x}$ и её поведение в окрестностях нуля. Поскольку ранее было доказано, что функция $y = \sqrt{x}$ является возрастающей и она определена на множестве всех неотрицательных чисел, то здесь можно подчеркнуть, что это свойство для данной функции позволяет соединить построенные точки плавной линией и гарантировать, что, таким образом, поведение функции отображено достаточно точно. Эти комментарии носят пропедевтический характер для дальнейшего формирования в старших классах аппарата исследования функции с помощью производной.

Поскольку материал этого параграфа познакомил учащихся с новым графиком функции, то это позволяет расширить класс уравнений, решаемых графически. Соответствующий пример приведён в конце параграфа.

Технологическая карта урока № 65

Тема урока	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач. Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач.
Основные понятия	Функция $y = \sqrt{x}$, график функции $y = \sqrt{x}$, свойства функции $y = \sqrt{x}$.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: вопросы 1–7, с. 147	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 590, 592, 594, 596, 598, 600	
	И		№ 111, 112, 114
6. Повторение	И	№ 611	

1	2	3	4
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
8. Информация о домашнем задании		§ 18, № 591, 593, 595, 597, 599	

Комментарии к упражнениям

№ 598, 599. Эти задачи сходны с задачами 569, 570, 574. Однако при их решении используются не только свойства арифметического квадратного корня, но и свойство возрастания функции $y = \sqrt{x}$.

Технологическая карта урока № 66

Тема урока	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач. Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. Метапредметные: формировать умение ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится применять свойства функции вида $y = \sqrt{x}$ для решения задач.
Основные понятия	Функция $y = \sqrt{x}$, график функции $y = \sqrt{x}$, свойства функции $y = \sqrt{x}$.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 108
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 601, 603–605, 607, 608	
	И		№ 116–118
6. Контроль и коррекция знаний			№ 110, 113, 115
7. Повторение	И	№ 612	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Доволен(льна) ли ты своей работой на уроке?	
9. Информация о домашнем задании		§ 18, № 602, 606, 609, 613	

Комментарии к упражнениям

№ 605, 606. Эти задачи сходны с задачами 569, 570, 574. Однако при их решении используются не только свойства арифметического квадратного корня, но и свойство возрастания функции $y = \sqrt{x}$.

№ 608. $\sqrt{(\sqrt{a} + 1)^2 - 4\sqrt{a}} + \sqrt{(\sqrt{a} - 2)^2 + 8\sqrt{a}} = \sqrt{a + 2\sqrt{a} + 1 - 4\sqrt{a}} +$
 $+ \sqrt{a - 4\sqrt{a} + 4 + 8\sqrt{a}} = \sqrt{a - 2\sqrt{a} + 1} + \sqrt{a + 4\sqrt{a} + 4} = \sqrt{(\sqrt{a} - 1)^2} +$
 $+ \sqrt{(\sqrt{a} + 2)^2} = |\sqrt{a} - 1| + |\sqrt{a} + 2| = |\sqrt{a} - 1| + \sqrt{a} + 2.$

Если $a \geq 1$, то $\sqrt{a} \geq 1$. Тогда $|\sqrt{a} - 1| + \sqrt{a} + 2 = \sqrt{a} - 1 + \sqrt{a} + 2 = 2\sqrt{a} + 1$.

Если $0 \leq a < 1$, то $0 \leq \sqrt{a} < 1$. Тогда $|\sqrt{a} - 1| + \sqrt{a} + 2 = -\sqrt{a} + 1 + \sqrt{a} + 2 = 3$.

Урок № 67

Тема урока

Повторение и систематизация учебного материала

Урок № 68

Контрольная работа № 4

Глава 3. Квадратные уравнения

§ 19. Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений

Технологическая карта урока № 69

Тема урока	Квадратные уравнения
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение распознавать и приводить примеры полных, неполных и приведённых квадратных уравнений. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится распознавать и приводить примеры полных, неполных и приведённых квадратных уравнений.
Основные понятия	Уравнение первой степени, коэффициенты уравнения первой степени, квадратное уравнение, старший коэффициент, второй коэффициент, свободный член, приведённое квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, виды неполных квадратных уравнений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 614	

1	2	3	4
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 19, с. 155–156 (до решения неполных квадратных уравнений)	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 616, 617, 619, 621, 623, 624	
6. Повторение	И	№ 651	
7. Итоги урока		Вопросы 1–7	
8. Информация о домашнем задании		§ 19, вопросы 1–7, № 618, 622, 625	

В начале параграфа вводится понятие уравнения первой степени. Это сделано для того, чтобы показать учащимся, как можно расширить класс рассматриваемых уравнений за счёт увеличения степени многочлена, стоящего в левой части уравнения вида $P(x) = 0$. Здесь следует обратить внимание на то, что в 7 классе, давая определение линейного уравнения, применяли форму его записи $ax = b$. Переходя к определению уравнения первой степени, целесообразно обратиться к линейному уравнению и переписать его в виде $ax + b = 0$, то есть в общем виде $P(x) = 0$. Тогда подход к понятию «уравнение второй степени» становится более естественным.

У учащихся может возникнуть непонимание того, зачем вводится новое название «уравнение первой степени» для уже изученного объекта — линейного уравнения. Здесь следует обратить внимание на то, что уравнения первой степени являются подмножеством линейных уравнений, поскольку для уравнений первой степени существуют ограничения: коэффициент при x не равен 0.

В зависимости от возможностей класса можно здесь же упомянуть о существовании уравнений более высоких степеней и указать, что степень уравнения вида $P(x) = 0$ определяется максимальной степенью одночлена, входящего в многочлен $P(x)$.

В определении квадратного уравнения важно обратить внимание учащихся на ограничение $a \neq 0$. Именно это ограничение позволяет отнести рассматриваемое уравнение к квадратным, а значит, применить соответствующие алгоритмы его решения.

Технологическая карта урока № 70

Тема урока	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение распознавать виды неполных квадратных уравнений, находить в общем виде решение неполных квадратных уравнений, решать неполные квадратные уравнения. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливая аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится распознавать виды неполных квадратных уравнений, находить в общем виде решение неполных квадратных уравнений, решать неполные квадратные уравнения.
Основные понятия	Уравнение первой степени, коэффициенты уравнения первой степени, квадратное уравнение, старший коэффициент, второй коэффициент, свободный член, приведённое квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, виды неполных квадратных уравнений, решение неполных квадратных уравнений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 119, 120
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 19, с. 156–157 (решение неполных квадратных уравнений)	

1	2	3	4
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 626, 628, 630, 632, 633, 635, 637, 638	
	И		№ 121 (1–3), 122 (1)
6. Повторение	И	№ 652, 655	
7. Итоги урока		Вопрос 8	
8. Информация о домашнем задании		§ 19, вопрос 8, № 627, 629, 631, 634, 636, 639	

Методические рекомендации

Решение неполных квадратных уравнений в общем виде является очень важным видом учебной деятельности. Ведь здесь фактически проводится исследование уравнений с параметрами.

У учащихся формируются навыки классификации уравнения в зависимости от значений параметров и выбора соответствующего алгоритма его решения. Для класса или отдельных учащихся со склонностью к изучению информатики можно акцентировать на этом внимание и предложить систематизировать изученный материал по решению уравнений (включая линейные) в виде блок-схем, а также реализовать полученные алгоритмы на уроках информатики.

Итоговую таблицу исследования, приведённую на с. 157, заучивать не надо.

Технологическая карта урока № 71

Тема урока	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя неполные квадратные уравнения. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать математические задачи, используя неполные квадратные уравнения.

Основные понятия

Уравнение первой степени, коэффициенты уравнения первой степени, квадратное уравнение, старший коэффициент, второй коэффициент, свободный член, приведённое квадратное уравнение, неполное квадратное уравнение, виды неполных квадратных уравнений, решение неполных квадратных уравнений.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Решите уравнение: 1) $ x = 0$; 4) $ x = 5, 6$; 2) $ x = 3$; 5) $ x - 3 = 0$; 3) $ x = -4$; 6) $ 2x + 1 = 0$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 640, 642–645, 647, 649, 650	
	И		№ 123, 124 (2)
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 121 (4–6), 122 (2), 124 (1)
7. Повторение	И	№ 653, 654	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените сложность заданий, выполненных на уроке. Задания на уроке были: а) лёгкие; б) трудные.	
9. Информация о домашнем задании		§ 19, № 641, 646, 648	

Комментарии к упражнениям

№ 645 (1). Выражение, записанное в левой части уравнения, должно быть тождественно равным многочлену $x^2 - 4x$.

№ 649, 650. Эти задачи формируют навыки решения уравнений с параметрами.

§ 20. Формула корней квадратного уравнения

Технологическая карта урока № 72

Тема урока	Формула корней квадратного уравнения
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение доказывать формулу корней квадратного уравнения, находить дискриминант квадратного уравнения, исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака дискриминанта, решать квадратные уравнения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится доказывать формулу корней квадратного уравнения, находить дискриминант квадратного уравнения, исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака дискриминанта, решать квадратные уравнения.
Основные понятия	Дискриминант квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			

1	2	3	4
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Решите уравнение: 1) $x^2 - 4x = 0$; 3) $x^2 + 4 = 0$; 2) $x^2 + 4x = 0$; 4) $x^2 - 4 = 0$.	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 20	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 656, 657, 659 (1–7), 661	
	И		№ 125 (1–4)
6. Повторение	И	№ 697	
7. Итоги урока		Вопросы 1–4	
8. Информация о домашнем задании		§ 20, вопросы 1–4, № 658, 660, 662	

Методические рекомендации

Вывод формулы корней квадратного уравнения фактически является исследованием уравнения в зависимости от значений его коэффициентов. С таким многоходовым исследованием учащиеся встречаются впервые.

Не следует требовать от всех учащихся уметь воспроизводить все этапы этого сложного доказательства. Достаточно, если учащиеся будут понимать необходимость в рассмотрении трёх случаев и уметь пользоваться полученным результатом.

Следует разъяснить учащимся, в каких случаях удобно пользоваться формулами для решения уравнений частного вида.

В зависимости от возможностей класса рекомендуется предложить учащимся формулу для решения приведённого квадратного уравнения со вторым чётным коэффициентом. Вообще говоря, эта формула не обязательна для заучивания, однако следует отметить, что она должна «понравиться» даже слабым учащимся, поскольку очень облегчает техническую работу при решении уравнений этого вида.

В примере 1 рассмотрены решения основных типов квадратных уравнений.

Следует обратить внимание учащихся на возможность записи ответа двумя способами: $\frac{-5 \pm \sqrt{37}}{2}$ либо $\frac{-5 - \sqrt{37}}{2}$; $\frac{-5 + \sqrt{37}}{2}$. Оба эти ответа являются приемлемыми и встречаются в литературе. Однако если решение квадратного уравнения является не самоцелью, а только этапом решения более сложной задачи, то следует обратить внимание, что полученные результаты представляют собой именно два отдельных корня, и далее следует решать задачу, рассматривая каждый из корней как отдельное исходное данное для следующего этапа решения задачи.

Технологическая карта урока № 73

Тема урока	Формула корней квадратного уравнения
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать квадратные уравнения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать квадратные уравнения.
Основные понятия	Дискриминант квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			

1	2	3	4
4. Актуализация знаний	Ф	Устно: вопросы 1–4	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 659 (8–12), 663, 670, 672, 684	
	И		№ 126, 128
6. Повторение	И	№ 698, 704	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывание об уроке. Я работал(а) на уроке на оценку ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 20, № 664, 671, 673, 685	

Технологическая карта урока № 74

Тема урока	Формула корней квадратного уравнения
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать задачи, используя квадратные уравнения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать задачи, используя квадратные уравнения.
Основные понятия	Дискриминант квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Сколько корней имеет уравнение: 1) $x^2 - 4x + 4 = 0$; 3) $x^2 - 4x - 9 = 0$; 2) $x^2 + 4x + 9 = 0$; 4) $x^2 + 2x - 9 = 0$?	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 665, 666, 668, 674, 676, 678, 680–682	
	И		№ 132–134
6. Повторение	И	№ 699	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Выберите утверждение, которое, по вашему мнению, будет характеризовать домашнее задание. Я думаю, домашнее задание для меня будет: а) лёгким/трудным; б) интересным/неинтересным.	
8. Информация о домашнем задании		§ 20, № 667, 669, 675, 677, 679, 683	

Технологическая карта урока № 75

Тема урока

Формула корней квадратного уравнения

Тип урока

Урок обобщения и систематизации знаний

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя квадратные уравнения.

Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач.

Метапредметные: формировать умение сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится решать математические задачи, используя квадратные уравнения.

**Основные
понятия**

Дискриминант квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Сколько корней имеет уравнение: 1) $x^2 - \sqrt{5}x + 4 = 0$; 3) $x^2 - \sqrt{3}x - 9 = 0$; 2) $x^2 + 2\sqrt{2}x + 2 = 0$; 4) $x^2 + \sqrt{5}x - \sqrt{2} = 0$?	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 686, 688, 690, 691, 693, 695	
	И		№ 138–140
6. Контроль и коррекция знаний			№ 125 (5, 6), 127, 135 (2)
7. Повторение	И	№ 700, 701	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Самым интересным на уроке для меня было ... 2. На уроке я научился(ась) ... 3. Я хотел(а) бы ещё узнать ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 20, № 687, 689, 692, 694, 696	

Комментарии к упражнениям

№ 692. Эту задачу можно обобщить, предложив учащимся доказать следующее утверждение: если в квадратном уравнении старший коэффициент

ент и свободный член имеют разные знаки, то такие уравнения имеют два корня.

№ 695, 696. Важно, чтобы учащиеся понимали, что если старший коэффициент равен нулю, то данное уравнение становится линейным.

§ 21. Теорема Виета

Технологическая карта урока № 76

Тема урока	Теорема Виета
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение доказывать и применять теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится доказывать и применять теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета.
Основные понятия	Теорема Виета; теорема, обратная теореме Виета.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	№ 703	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 21	

1	2	3	4
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 705–707, 709, 711, 713	
	И		№ 143 (1–3, 5, 7, 8)
6. Повторение	И	№ 745	
7. Итоги урока		Вопросы 1–4	
8. Информация о домашнем задании		§ 21, вопросы 1–4, № 708, 710, 712, 714	

Методические рекомендации

После того как учащиеся на конкретных примерах установили связь между корнями квадратного уравнения и его коэффициентами, можно предложить им самостоятельно сформулировать теорему Виета. В зависимости от возможностей класса учащиеся могут самостоятельно найти значения выражений $x_1 + x_2$ и $x_1 x_2$.

Важно, чтобы учащиеся понимали, что теорему Виета можно применять лишь тогда, когда будет установлен факт существования корней.

Теорема, обратная теореме Виета, воспринимается гораздо сложнее, чем прямая теорема. Нужно разъяснить учащимся, что именно теорема, обратная теореме Виета, позволяет целый ряд квадратных уравнений решать устно.

Нередко учащиеся ошибочно применяют теорему Виета для неприведённого квадратного уравнения, считая его приведённым. Эта ошибка требует соответствующей профилактической работы.

Технологическая карта урока № 77

Тема урока	Теорема Виета
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, при решении задач. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению. Метапредметные: формировать умение самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

**Планируемые
результаты**

Учащийся научится использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, при решении задач.

**Основные
понятия**

Теорема Виета; теорема, обратная теореме Виета.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 141, с. 25
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 715, 717, 719, 721, 722, 724, 725, 727, 729	
	И		№ 149–152
6. Повторение	И	№ 746, 750	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Доволен(льна) ли ты своей работой на уроке?	
8. Информация о домашнем задании		§ 21, № 716, 718, 720, 723, 726, 728, 730	

Технологическая карта урока № 78

Тема урока

Теорема Виета

Тип урока

Урок закрепления знаний

**Формируемые
результаты**

Предметные: формировать умение использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, при решении задач.

Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы.

Метапредметные: формировать умение самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

Планируемые результаты

Учащийся научится использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, при решении задач.

Основные понятия

Теорема Виета; теорема, обратная теореме Виета.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф		Устно: № 142
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 731, 733, 735, 737, 739, 740, 742, 743	
	И		№ 153–156
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 143 (4, 6), 144, 148
7. Повторение	И	№ 747, 748	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было легко ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 21, № 732, 734, 736, 738, 741, 744	

Комментарии к упражнениям

- № 739 (1).** Дискриминант данного уравнения принимает только положительные значения. Произведение корней равно $\frac{-a^2 - 1}{7}$ и принимает только отрицательные значения. Значит, корни квадратного уравнения имеют разные знаки.
- № 739 (2).** Если это уравнение имеет корни, то их произведение принимает только положительные значения. Это означает, что корни имеют одинаковые знаки. Их сумма равна -6 . Значит, эти корни — отрицательные числа.
- № 740 (1).** Если $b \in \mathbb{Z}$, то любой целый корень этого уравнения является делителем числа 6. Тогда целыми корнями могут быть такие пары чисел: 1 и 6, -1 и -6 , 2 и 3, -2 и -3 .
- № 743 (2).** Имеем: $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = 16 - 2a$. По условию $16 - 2a = 6$. Отсюда $a = 5$. Однако при $a = 5$ данное уравнение не имеет корней.

Урок № 79

Контрольная работа № 5

§ 22. Квадратный трёхчлен

Технологическая карта урока № 80

Тема урока	Квадратный трёхчлен
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение доказывать теорему о разложении квадратного трёхчлена на линейные множители, находить корни квадратного трёхчлена и раскладывать его на множители. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
Планируемые результаты	Учащийся научится доказывать теорему о разложении квадратного трёхчлена на линейные множители, находить корни квадратного трёхчлена и раскладывать его на множители.
Основные понятия	Квадратный трёхчлен, корень квадратного трёхчлена, дискриминант квадратного трёхчлена, линейные множители.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 749	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 22	
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 751, 752, 753 (1–6)	
	И		№ 157
6. Повторение	И	№ 774	
7. Итоги урока		Вопросы 1–7	
8. Информация о домашнем задании		§ 22, вопросы 1–7, № 754, 769, 770	

Методические рекомендации

Надо, чтобы учащиеся правильно пользовались терминологией. Часто учащиеся ошибочно называют квадратный трёхчлен квадратным уравнением.

В курсе алгебры 7 класса учащимся приходилось раскладывать квадратный трёхчлен на множители, используя способ группировки. Этот способ не алгоритмизирован и требует определённой математической интуиции. Теорема 22.1 позволяет дать алгоритм разложения квадратного трёхчлена на множители.

Распространённой является следующая ошибка: считать, что если дискриминант квадратного трёхчлена равен нулю, то квадратный трёхчлен является квадратом двучлена. На самом деле этому «мешает» то, что разложение данного трёхчлена на множители может содержать, кроме квадрата некото-

рого двучлена, ещё отрицательный числовой множитель. Для соответствующей профилактики целесообразно предложить учащимся следующий контр-пример: $-4x^2 + 4x - 1 = -(2x - 1)^2$.

Технологическая карта урока № 81

Тема урока

Квадратный трёхчлен

Тип урока

Урок закрепления знаний

Формируемые результаты

Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать математические задачи, используя разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Основные понятия

Квадратный трёхчлен, корень квадратного трёхчлена, дискриминант квадратного трёхчлена, линейные множители.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Можно ли разложить на множители квадратный трёхчлен: 1) $x^2 - 6x + 9 = 0$; 3) $x^2 - 2x - 8 = 0$; 2) $x^2 + 3x + 7 = 0$; 4) $x^2 + 2x - 1 = 0$?	

1	2	3	4
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 753 (7–12), 755, 757, 759	
	И		№ 158 (1, 2, 4, 5), 159 (7–9)
6. Повторение	И	№ 771	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывание об уроке. Я работал(а) на уроке на оценку ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 22, № 756, 758, 760	

Технологическая карта урока № 82

Тема урока	Квадратный трёхчлен
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать математические задачи, используя разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать математические задачи, используя разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.
Основные понятия	Квадратный трёхчлен, корень квадратного трёхчлена, дискриминант квадратного трёхчлена, линейные множители.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Разложите на множители многочлен: 1) $x^2 + 6x + 9 = 0$; 3) $x^2 - 121 = 0$; 2) $x^2 + 3x = 0$; 4) $x^2 - 12x + 36 = 0$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 761, 763, 765, 767	
	И		№ 160–162
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 158 (3, 6), 159 (2, 4, 6)
7. Повторение	И	№ 773	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными? Почему?	
9. Информация о домашнем задании		§ 22, № 762, 764, 766, 768	

Комментарии к упражнениям

№ 763(1). Имеем: $y = \frac{x^2 - 6x + 5}{x - 1} = \frac{(x - 1)(x - 5)}{x - 1} = x - 5$. Следовательно, надо построить график функции $y = x - 5$, областью определения которой являются все числа, кроме 1.

№ 765, 766. Надо обратить внимание учащихся на то, что данное выражение не является квадратным трёхчленом. Однако здесь можно применить теорему 22.1, если одну из переменных считать параметром.

§ 23. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям

Технологическая карта урока № 83

Тема урока	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать биквадратные уравнения, решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать биквадратные уравнения, решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения.
Основные понятия	Биквадратное уравнение, метод замены переменной.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно: № 772	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 23	

1	2	3	4
5. Первичное закрепление нового материала	Ф	№ 775, 777 (1–6), 779 (1, 2)	
	И		№ 164 (1–3)
6. Повторение	И	№ 798	
7. Итоги урока		Вопрос 1	
8. Информация о домашнем задании		§ 23, вопрос 1, № 776, 778, 780	

Методические рекомендации

На примере решения биквадратного уравнения учащиеся знакомятся с методом замены переменных при решении уравнений. В дальнейшем учащиеся будут неоднократно пользоваться этим приёмом.

Поскольку уравнения, решаемые методом замены переменной, плохо классифицируются, то этот приём можно отнести к эвристическим. Его отработке следует уделить значительное внимание.

Учащиеся познакомились с дробно-рациональными уравнениями в § 7. Уравнения, рассмотренные в § 7, сводились к линейным. Перед изучением этой темы следует повторить, как решаются дробно-рациональные уравнения вида $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$.

Следует обратить внимание учащихся на то, что, выполнив некоторую замену переменной и решив полученное уравнение относительно новой переменной, получаем набор новых уравнений для поиска исходной переменной, часть из которых может не соответствовать смыслу замены. Так, для замены $x^2 = t$ подлежат дальнейшему рассмотрению только те значения t , которые удовлетворяют условию $t \geq 0$.

Технологическая карта урока № 84

Тема урока	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения.

Основные понятия

Биквадратное уравнение, метод замены переменной.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Решите уравнение: 1) $x^4 = 0$; 3) $-3x^2 = 0$; 2) $x^6 = 0$; 4) $(x + 2)^2 = 0$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 777 (7–12), 779 (3, 4), 781, 783, 785 (1, 2)	
	И		№ 165 (1–6)
6. Повторение	И	№ 801	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
8. Информация о домашнем задании		§ 23, № 782, 784, 786	

Технологическая карта урока № 85

Тема урока	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения.
Основные понятия	Биквадратное уравнение, метод замены переменной.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Решите уравнение: 1) $(x + 1)^2 = 0$; 3) $(x - \sqrt{2})^2 = 2$; 2) $(x - 7)^2 = 0$; 4) $(x + \sqrt{3})^2 = 0$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 785 (3, 4), 787 (1–5), 789, 791 (1, 2), 793	
	И		№ 166 (1, 2, 4–6), 167 (1–4)
6. Повторение	И	№ 799	

1	2	3	4
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Оцените активность своей работы на уроке. На уроке я: а) активно работал(а); б) работал(а), но не активно; в) был(а) пассивен(вна).	
8. Информация о домашнем задании		§ 23, № 788 (1–3), 790, 792 (1)	

Технологическая карта урока № 86

Тема урока	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формировать умение решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать уравнения методом замены переменных, решать дробно-рациональные уравнения.
Основные понятия	Биквадратное уравнение, метод замены переменной.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			

1	2	3	4
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Решите уравнение: 1) $\frac{120}{x} = 2$; 3) $\frac{1+x}{x^2} = 0$; 2) $\frac{1+x}{x} = 0$; 4) $\frac{1+x^2}{x^2} = 0$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 787 (6–10), 791 (3, 4), 794, 796, 797	
	И		№ 167 (5–8), 168
6. Контроль и коррекция знаний	И		№ 164 (4), 165 (7), 166 (3)
7. Повторение	И	№ 800	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке для меня было важно ... 2. На уроке мне было легко ... 3. На уроке мне было сложно ...	
9. Информация о домашнем задании		§ 23, № 788 (4–6), 792 (2), 795	

Комментарии к упражнениям

№ 795(2). Пусть $x^2 + 8x + 3 = t$, тогда $x^2 + 8x + 5 = t + 2$. Получаем уравнение $t(t + 2) = 63$.

№ 795(3). Пусть $\frac{x^2}{x-2} = t$. Тогда $\frac{x^4}{(x-2)^2} = t^2$. Получаем уравнение $t^2 - 4t - 5 = 0$.

№ 796(4). Важно не забыть рассмотреть случай, когда $a = 0$.

№ 797. Данное уравнение имеет единственный корень, если дискриминант квадратного уравнения $x^2 - ax + 5 = 0$ равен нулю или когда один из корней этого уравнения равен 1, а другой не равен 1.

§ 24. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций

Технологическая карта урока № 87

Тема урока	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций
Тип урока	Урок изучения нового материала
Формируемые результаты	Предметные: формирование умений решать текстовые задачи на движение с помощью рациональных уравнений. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать текстовые задачи на движение с помощью рациональных уравнений.
Основные понятия	Математические модели реальных ситуаций.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Актуализация знаний	Ф	Устно. Сергей проехал на велосипеде 30 км за 1,5 ч, а Дмитрий — за 2 ч. На сколько километров в час больше скорость Сергея?	
4. Изучение нового материала	Ф	Теоретический материал § 24	
5. Первичное закрепление	Ф	№ 802, 803, 805	

1	2	3	4
нового материала	И		№ 170, 171
6. Повторение	И	№ 832	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы ... 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что ...	
8. Информация о домашнем задании		§ 24, № 804, 806, 834	

Методические рекомендации

Эта тема для учащихся не новая. В курсе алгебры 7 класса учащиеся познакомились с общей схемой решения задач на составление уравнений. Учащимся следует напомнить, что схема состоит из трёх этапов: составление уравнения по сюжету задачи, решение уравнения, проверка найденных корней на соответствие смыслу задачи.

Примеры, разобранные в параграфе, демонстрируют основные типы текстовых задач на составление уравнений: задачи на движение, задачи на совместную работу, задачи на смеси и сплавы.

Важно, чтобы учащиеся увидели аналогию в задачах на движение, когда два объекта движутся навстречу друг другу, и в задачах на совместную работу.

Учащиеся должны приобрести навыки выбора «удобной» величины в качестве переменной, а также установления соответствия между величинами и событиями, описанными в задаче, так, чтобы в результате получалось наиболее простое уравнение.

Технологическая карта урока № 88

Тема урока	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формирование умений решать текстовые задачи на движение с помощью рациональных уравнений.

Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.

Планируемые результаты

Учащийся научится решать текстовые задачи на движение с помощью рациональных уравнений.

Основные понятия

Математические модели реальных ситуаций.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Найдите и исправьте ошибку в таблице, составленной к данной задаче. Скорость грузового автомобиля на 20 км/ч меньше скорости легкового. Легковой автомобиль проезжает 120 км на 0,5 ч быстрее грузового автомобиля. Найдите скорость каждого автомобиля.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 810, 812, 814, 815, 817	
	И		№ 172, 174
6. Повторение	И	№ 833, 838	

1	2	3	4
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Ответьте на вопрос. Какие этапы урока вы считаете наиболее удачными и почему?	
8. Информация о домашнем задании		§ 24, № 811, 813, 816, 818	

Технологическая карта урока № 89

Тема урока	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формирование умений решать текстовые задачи на производительность с помощью рациональных уравнений. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать текстовые задачи на производительность с помощью рациональных уравнений.
Основные понятия	Математические модели реальных ситуаций.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1	2	3	4
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			

1	2	3	4
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. Катер проплыл 16 км по течению реки и вернулся обратно, затратив на весь путь 1,8 ч. Скорость течения реки равна 2 км/ч. Пусть собственная скорость катера составляет x км/ч. Какое из уравнений является математической моделью ситуации, описанной в условии задачи? А) $\frac{16}{x+2} + \frac{16}{x-2} = 1,8$; В) $\frac{16}{x+2} + \frac{16}{x} = 1,8$; Б) $\frac{16}{x+2} - \frac{16}{x-2} = 1,8$; Г) $\frac{16}{x} + \frac{16}{x+2} = 1,8$.	
5. Закрепление изученного материала	Ф	№ 807, 808, 819, 821, 822	
	И		№ 176, 178
6. Повторение	И	№ 835	
7. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. На уроке я научился(ась) 2. На уроке я понял(а), что могу	
8. Информация о домашнем задании		§ 24, № 809, 820, 823	

Технологическая карта урока № 90

Тема урока	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций
Тип урока	Урок закрепления знаний
Формируемые результаты	Предметные: формирование умений решать текстовые задачи с помощью рациональных уравнений. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.
Планируемые результаты	Учащийся научится решать текстовые задачи с помощью рациональных уравнений.
Основные понятия	Математические модели реальных ситуаций.

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов	
		Учебник	Дидактические материалы
1. Организационный этап			
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся			
3. Проверка домашнего задания			
4. Актуализация знаний	Ф	Устно. На заводе планировали за некоторое время изготовить 120 окон. Ежедневно изготавливали на 2 окна больше, чем планировали, и закончили работу на 2 дня раньше срока. Пусть на заводе изготавливали ежедневно x окон. Какое из уравнений является математической моделью ситуации, описанной в условии задачи? А) $\frac{120}{x} - \frac{120}{x - 2} = 2$; В) $\frac{120}{x - 2} - \frac{120}{x} = 2$; Б) $\frac{120}{x} - \frac{120}{x + 2} = 2$; Г) $\frac{120}{x + 2} - \frac{120}{x} = 2$.	
5. Обобщение и систематизация знаний	Ф	№ 824, 826, 827, 829, 831	
	И		№ 179, 180
6. Контроль и коррекция знаний			№ 173, 177
7. Повторение	И	№ 836, 837	
8. Рефлексия учебной деятельности на уроке		Продолжите высказывания об уроке. 1. Знания, полученные на уроке, мне необходимы 2. Я получил(а) полезную информацию о том, что	
9. Информация о домашнем задании		§ 24, № 825, 828, 830	

Комментарии к упражнениям

№ 826, 827. На примере этих задач удобно разъяснить учащимся, как связаны между собой задачи на движение и на совместную работу.

Урок № 91

Тема урока **Повторение и систематизация учебного материала**

Урок № 92

Контрольная работа № 6

Уроки № 93–104

Тема уроков **Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 8 класса**

Урок № 105

Итоговая контрольная работа

Математические диктанты

Диктант 1

Рациональные дроби

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) дробные выражения отличаются от целых тем, что они содержат ... ;
 - 2) целые и дробные выражения называют ... ;
 - 3) допустимыми значениями переменных, входящих в рациональное выражение, называют ... ;
 - 4) допустимыми значениями переменных, входящих в целое выражение, являются ... ;
 - 5) рациональная дробь — это дробь, числитель и знаменатель которой ... ;
 - 6) знаменатель рациональной дроби не может быть ... ;
 - 7) допустимыми значениями переменных, входящих в рациональную дробь, являются все те значения переменных, при которых
2. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:
 - 1) $\frac{8}{x}$; 4) $\frac{9}{x-5}$;
 - 2) $\frac{x}{8}$; 5) $\frac{x-1}{x+1}$;
 - 3) $4x-12$; 6) $\frac{5}{x^2-16}$?
3. Запишите рациональную дробь, содержащую переменную a , допустимыми значениями которой являются:
 - 1) все числа, кроме 7; 3) все числа, кроме -2 , 3 и 8;
 - 2) все числа, кроме 0 и 1; 4) все числа.

Диктант 2

Основное свойство рациональной дроби

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) тождественно равными называют выражения, соответствующие значения которых ... ;
 - 2) тождеством называют равенство, которое выполняется при ... ;
 - 3) если числитель и знаменатель рациональной дроби умножить на один и тот же ненулевой многочлен, то получим
2. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $15b^8$ и $35b^{16}$, и сократите её.
3. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $7a^2b$ и $21ab^2$, и сократите её.
4. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $x^2 - 3x$ и $x - 3$, и сократите её.
5. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $5x + 10$ и $5x$, и сократите её.
6. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $6a^2 - 2a$ и $7 - 21a$, и сократите её.
7. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $b^2 - 4$ и $b^2 - 4b + 4$, и сократите её.
8. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно a и $3b$, и приведите её к знаменателю $6b^4$.
9. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно 4 и $a - b$, и приведите её к знаменателю $a(a - b)$.
10. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно m и $m + n$, и приведите её к знаменателю $m^2 + mn$.
11. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно x и $x + y$, и приведите её к знаменателю $x^2 - y^2$.
12. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно a и $a - 3$, и приведите её к знаменателю $9 - a^2$.
13. Представьте выражение $m - 2n$ в виде дроби со знаменателем:
 - 1) 3 ; 2) m ; 3) $2n^2$; 4) $m^2 - 4n^2$.

Диктант 3

Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями

1. Запишите окончание предложения:
1) чтобы сложить рациональные дроби с одинаковыми знаменателями, нужно ... ;
2) чтобы вычесть рациональные дроби с одинаковыми знаменателями, нужно
2. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $7a$ и $4b$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $5a$ и $4b$.
3. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $3a - 9b$ и $5ab$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $4b - 3a$ и $5ab$.
4. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $7m + n^4$ и $3n$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $7m - 2n^4$ и $3n$.
5. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $6p - k^2$ и $8k^3$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $k^2 + 6p$ и $8k^3$.
6. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $9a - 5$ и $a^2 - b^2$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $9b - 5$ и $a^2 - b^2$.
7. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно a и $a - 2$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 2 и $2 - a$.
8. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $m^2 - 20$ и $m - 4$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 4 и $4 - m$.

Диктант 4

Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями

1. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 5 и n^5 , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $4 - 5n^2$ и n^7 .
2. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $a - 2b$ и ab^2 , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $2a - b$ и a^2b .
3. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 3 и b , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 4 и $b + 2$.
4. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 5 и $a - b$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 2 и $a + b$.
5. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $c - 6$ и $c^2 - 4$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 3 и $c - 2$.
6. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $2m^2$ и $m - 5$, и одночлена $2m$.
7. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно b и $b - 5$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $3b + 1$ и $3b - 15$.
8. Найдите разность дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно n и $n + 4$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно n^2 и $n^2 + 8n + 16$.
9. Найдите сумму дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $a + 4$ и $ab - a^2$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $b + 4$ и $ab - b^2$.

Диктант 5

Умножение и деление рациональных дробей.

Возведение рациональной дроби в степень

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) произведением двух рациональных дробей является дробь, ... ;
 - 2) частным двух рациональных дробей является дробь, ... ;
 - 3) чтобы возвести рациональную дробь в степень, нужно
2. Найдите произведение дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $13x^4$ и y^{10} , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно y^5 и $26x^8$.
3. Найдите произведение дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $4b$ и $45c^3$, и одночлена $9c^{12}$.
4. Найдите частное дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 7 и a^2 , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно 28 и a^6 .
5. Найдите частное дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $6m^6$ и n^8 , и одночлена $12m^3n^2$.
6. Возведите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $5a^2$ и b^4 , во вторую степень.
7. Возведите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $-2a^6$ и c^7 :
 - 1) в третью степень;
 - 2) в четвёртую степень.
8. Найдите произведение дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $m - n$ и mn , и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно m^2 и $3m - 3n$.
9. Найдите произведение дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $c - 3$ и $5c + 7$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $25c^2 - 49$ и $c^2 - 6c + 9$.
10. Найдите частное многочлена $m^2 - 81n^2$ и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $m + 9n$ и m .
11. Найдите произведение дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $a^2 - 1$ и $a - 6$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $7a - 42$ и $a^2 + a$.
12. Найдите частное дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $ab - ac$ и $4 + 2a + a^2$, и дроби, числитель и знаменатель которой равны соответственно $c^2 - b^2$ и $a^3 - 8$.

Диктант 6

Равносильные уравнения. Рациональные уравнения

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) два уравнения называют равносильными, если ... ;
 - 2) если к обеим частям данного уравнения прибавить (или из обеих частей вычесть) одно и то же ... ;
 - 3) если какое-либо слагаемое перенести из одной части уравнения в другую, ... ;
 - 4) если обе части уравнения умножить (разделить) на одно и то же ... ;
 - 5) рациональным называют уравнение, левая и правая части которого ... ;
 - 6) дробь равна нулю тогда и только тогда, когда ... ;
 - 7) чтобы решить уравнение вида $\frac{A}{B} = 0$, где A и B – многочлены, нужно потребовать одновременного выполнения ... ;
 - 8) при решении уравнений вида $\frac{A}{B} = 0$ следует руководствоваться таким алгоритмом:
2. Составьте уравнение, равносильное уравнению:
 - 1) $3x - 2 = 7$; 2) $x^2 = 9$; 3) $x - 5 = x - 4$; 4) $|x| = -1$.
3. Составьте пару равносильных уравнений, каждое из которых:
 - 1) имеет один корень;
 - 2) имеет бесконечно много корней.
4. Решите уравнение:
 - 1) $\frac{x-3}{x+4} = 0$; 4) $\frac{2x-8}{x^2-16} = 0$;
 - 2) $\frac{x^2-16}{2x+4} = 0$; 5) $\frac{2x-8}{2x-8} = 1$;
 - 3) $\frac{x^2-16}{2x-8} = 0$; 6) $\frac{x^2-16}{x^2-16} = 1$.

Диктант 7

Степень с целым отрицательным показателем

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) для любого числа a , не равного нулю, и натурального числа n a в степени $-n$ равно ... ;
 - 2) для любого числа a , не равного нулю, нулевая степень числа a равна ... ;
 - 3) выражение 0^n не имеет смысла при ... ;
 - 4) стандартным видом числа называют его запись в виде ... ;
 - 5) если произведение $a \cdot 10^n$ является стандартным видом числа, то число n называют
2. Представьте в виде дроби степень:
 - 1) 7^{-5} ; 3) a^{-10} ;
 - 2) 12^{-2} ; 4) $(a + b)^{-12}$.
3. Представьте дробь в виде степени с целым отрицательным показателем:
 - 1) $\frac{1}{c^3}$; 2) $\frac{1}{x}$; 3) $\frac{1}{17^9}$; 4) $\frac{1}{(m - n)^6}$.
4. Вычислите:
 - 1) 6^{-2} ; 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$; 5) $0,1^{-1}$; 7) 2^{-4} ; 9) $(-1)^{-17}$;
 - 2) 10^{-2} ; 4) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$; 6) $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2}$; 8) $(-2)^{-4}$; 10) $(-35)^0$.
5. Запишите в стандартном виде число:
 - 1) 18; 3) 1920; 5) 0,007;
 - 2) 350; 4) 0,23; 6) 0,058.
6. Запишите число $\frac{1}{64}$ в виде степени с основанием:
 - 1) 8; 2) 4; 3) 2.
7. Сравните с нулём значение выражения:
 - 1) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$; 2) $\left(-\frac{1}{7}\right)^{-5}$; 3) 9^{-10} ; 4) $(-9)^{-10}$.
8. Запишите в виде степени числа 10, сколько в 1 мм содержится:
 - 1) сантиметров; 2) дециметров; 3) метров.

Диктант 8

Свойства степени с целым показателем

1. Запишите в буквенном виде равенство, выражающее:
 - 1) основное свойство степени;
 - 2) правило деления степеней с одинаковыми основаниями;
 - 3) правило возведения степени в степень;
 - 4) правило возведения произведения в степень;
 - 5) правило возведения дроби в степень.
2. Запишите в виде степени выражение:
 - 1) $x^{-5}x^7$;
 - 2) $y^{-4}y^8y^{-2}$;
 - 3) ccc^{-3} ;
 - 4) $b^{-8} : b^2$;
 - 5) $x^{-6} : x^{-10}$;
 - 6) $y^4 : y^7$;
 - 7) $(a^{-3})^7$;
 - 8) $(a^{-2})^{-3}$.
3. При каком значении p верно равенство:
 - 1) $x^{12}x^p = x^{-8}$;
 - 2) $x^{-5} : x^p = x^3$;
 - 3) $(x^p)^{-4} = x^{20}$?
4. Найдите значение выражения:
 - 1) $4^{-5} \cdot 4^6$;
 - 2) $5^{13} : 5^{15}$;
 - 3) $2^{-7} \cdot 2^4$;
 - 4) $6^{-9} : 6^{-7}$;
 - 5) $(3^{-1})^4$;
 - 6) $\left(\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}\right)^{-1}$.
5. Чему равно значение выражения:
 - 1) $\left(2\frac{1}{3}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)^{-5}$;
 - 2) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-10} \cdot \left(1\frac{2}{3}\right)^{-11}$?

Диктант 9

Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) обратной пропорциональностью называют функцию, которую ... ;
 - 2) областью определения функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, являются ... ;
 - 3) фигуру, являющуюся графиком функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, называют ... ;
 - 4) части, из которых состоит график функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, называют ... ;
 - 5) областью значений функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, являются
2. Запишите какую-нибудь формулу, задающую обратную пропорциональность.
3. Задана функция $y = \frac{18}{x}$. Найдите:
 - 1) значение функции, если значение аргумента равно 9;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно -6 .
4. В каких координатных четвертях расположен график функции $y = -\frac{40}{x}$?
5. Известно, что график функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, расположен в первой и третьей координатных четвертях. Сравните числа k и 0.
6. При каких значениях x принимает отрицательные значения функция:
 - 1) $y = \frac{37}{x}$;
 - 2) $y = -\frac{23}{x}$?
7. При каком значении k график функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку $A(-4; 13)$?

Диктант 10

Функция $y = x^2$ и её график

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) областью определения функции $y = x^2$ являются ... ;
 - 2) областью значений функции $y = x^2$ являются ... ;
 - 3) нулём функции $y = x^2$ является число ...;
 - 4) график функции $y = x^2$ симметричен относительно ... ;
 - 5) графиком функции $y = x^2$ является фигура, которую называют ... ;
 - 6) точка с координатами $(0; 0)$ делит график функции $y = x^2$ на две равные части, каждую из которых называют ... ;
 - 7) при противоположных значениях аргумента значения функции $y = x^2$
2. В каких координатных четвертях расположен график функции $y = x^2$?
3. Чему равно значение функции $y = x^2$, если значение аргумента равно -4 ?
4. Значение функции $y = x^2$ при $x = 23$ равно 529. Чему равно значение этой функции при $x = -23$?
5. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 2x^2}{x - 2}$.

Диктант 11

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) квадратным корнем из числа a называют ... ;
 - 2) арифметическим квадратным корнем из числа a называют ... ;
 - 3) выражение, стоящее под знаком радикала, называют ... ;
 - 4) подкоренное выражение может принимать только ... ;
 - 5) действие нахождения арифметического квадратного корня из числа называют ... ;
 - 6) равенство $\sqrt{a} = b$ выполняется при условии
2. Чему равен:
 - 1) квадратный корень из числа 81;
 - 2) арифметический квадратный корень из числа 81?
3. Чему равно значение выражения $(\sqrt{a})^2$ для любого неотрицательного числа a ?
4. Сколько корней имеет уравнение $x^2 = a$ при $a > 0$? Запишите их.
5. Решите уравнение $x^2 = a$ при $a = 0$.
6. Решите уравнение $x^2 = a$ при $a < 0$.
7. Существует ли квадратный корень из числа:
 - 1) 16; 2) -9; 3) 0?
8. Запишите окончание предложения:
 - 1) число 0,3 не является квадратным корнем из числа 0,9, поскольку ... ;
 - 2) число 0,2 является квадратным корнем из числа 0,04, поскольку ... ;
 - 3) число -5 не является арифметическим квадратным корнем из числа 25, поскольку ... ;
 - 4) число 10 является арифметическим квадратным корнем из числа 100, поскольку
9. Решите уравнение:
 - 1) $x^2 = 400$; 2) $x^2 = 10$; 3) $x^2 = -49$.
10. Решите уравнение:
 - 1) $\sqrt{x} = 7$; 2) $\sqrt{x} = 0$; 3) $\sqrt{x} = -4$.
11. При каких значениях x имеет смысл выражение:
 - 1) $\sqrt{x-4}$; 4) $\sqrt{(x-4)^2}$;
 - 2) $\sqrt{4-x}$; 5) $\frac{1}{\sqrt{(x-4)^2}}$;
 - 3) $\frac{1}{\sqrt{x-4}}$; 6) $\frac{1}{\sqrt{x-4}}$?

Диктант 12

Множество и его элементы

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) если элемент a принадлежит множеству A , то пишут ... ;
 - 2) если элемент b не принадлежит множеству B , то пишут ... ;
 - 3) множество, состоящее из одного элемента, называют ... ;
 - 4) два множества A и B называют равными, если ... ;
 - 5) если множества A и B равны, то пишут ... ;
 - 6) множество однозначно определяется ... ;
 - 7) если множество записано с помощью фигурных скобок, то порядок, в котором выписаны его элементы, ... ;
 - 8) множество, не содержащее ни одного элемента, называют ... ;
 - 9) множество, не содержащее ни одного элемента, обозначают символом
2. Запишите, используя соответствующую символику, утверждение:
 - 1) число 7 является натуральным числом;
 - 2) число -6 не является натуральным числом.
3. Запишите с помощью перечисления элементов множество:
 - 1) букв слова «алгебра»;
 - 2) правильных дробей, сумма числителя и знаменателя которых равна 7;
 - 3) цифр числа 2020;
 - 4) чётных простых чисел.
4. Задайте с помощью характеристического свойства какое-нибудь множество, являющееся пустым множеством.

Диктант 13

Подмножество. Операции над множествами

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) множество B называют подмножеством множества A , если ... ;
 - 2) если множество B является подмножеством множества A , то это записывают так: ... ;
 - 3) пустое множество считают подмножеством ... ;
 - 4) любое множество A является подмножеством ... ;
 - 5) пересечением множеств A и B называют множество ... ;
 - 6) пересечение множеств A и B обозначают так: ... ;
 - 7) если множества A и B не имеют общих элементов, то их пересечением является ... ;
 - 8) пересечением любого множества A и пустого множества является ... ;
 - 9) если множество A является подмножеством множества B , то пересечением множеств A и B является ... ;
 - 10) объединением множеств A и B называют множество ... ;
 - 11) объединение множеств A и B обозначают так: ... ;
 - 12) объединением любого множества A и пустого множества является ... ;
 - 13) если множество A является подмножеством множества B , то объединением множеств A и B является
2. Запишите все подмножества множества, состоящего из первых трёх чисел натурального ряда.
3. Запишите множество A делителей числа 12 и множество B делителей числа 18. Найдите пересечение и объединение множеств A и B .
4. Запишите множество A корней уравнения $x^2 - 2x = 0$ и множество B корней уравнения $x^2 - 4 = 0$. Найдите пересечение и объединение множеств A и B .

Диктант 14

Числовые множества

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) множество натуральных чисел обозначают буквой ... ;
 - 2) множество целых чисел образуют ... ;
 - 3) множество целых чисел обозначают буквой ... ;
 - 4) множество рациональных чисел образуют ... ;
 - 5) множество рациональных чисел обозначают буквой ... ;
 - 6) каждое рациональное число можно представить в виде отношения ... ;
 - 7) каждое рациональное число можно представить в виде бесконечной ... ;
 - 8) каждая бесконечная периодическая десятичная дробь является записью ... ;
 - 9) никакое иррациональное число не может быть представлено в виде дроби ... ;
 - 10) никакое иррациональное число не может быть представлено в виде бесконечной ... ;
 - 11) иррациональные числа могут быть представлены в виде бесконечных ... ;
 - 12) множеством действительных чисел называют объединение ... ;
 - 13) множество действительных чисел обозначают буквой
2. Запишите, используя соответствующую символику, утверждение:
 - 1) множество натуральных чисел является подмножеством множества целых чисел;
 - 2) множество целых чисел является подмножеством множества рациональных чисел;
 - 3) множество рациональных чисел является подмножеством множества действительных чисел.
3. Верно ли утверждение:
 - 1) 4 – натуральное число;
 - 2) -4 – натуральное число;
 - 3) 4 – целое число;
 - 4) -4 – целое число;
 - 5) 4 – рациональное число;
 - 6) -4 – рациональное число;
 - 7) $\frac{16}{8}$ – целое число;
 - 8) $\frac{8}{16}$ – целое число;

- 9) $\frac{8}{16}$ — рациональное число;
10) 4 — действительное число;
11) -4 — действительное число;
12) $\frac{16}{8}$ — действительное число;
13) $\frac{8}{16}$ — действительное число;
14) $\sqrt{16}$ — иррациональное число;
15) $\sqrt{16}$ — рациональное число;
16) $\sqrt{16}$ — действительное число;
17) $\sqrt{1,6}$ — рациональное число;
18) $\sqrt{1,6}$ — действительное число?

Диктант 15

Свойства арифметического квадратного корня

- 1.** Какому выражению тождественно равно выражение $\sqrt{a^2}$?
- 2.** Сформулируйте теорему об арифметическом квадратном корне из степени.
- 3.** Сформулируйте теорему об арифметическом квадратном корне из произведения.
- 4.** Сформулируйте теорему об арифметическом квадратном корне из дроби.
- 5.** Известно, что неотрицательные числа a_1 и a_2 таковы, что $a_1 > a_2$. Сравните значения выражений $\sqrt{a_1}$ и $\sqrt{a_2}$.
- 6.** Чему равно значение выражения:
 - 1) $\sqrt{74^2}$; 3) $\sqrt{7^4}$;
 - 2) $\sqrt{(-93)^2}$; 4) $\sqrt{(-3)^6}$?
- 7.** Вычислите значение выражения:
 - 1) $\sqrt{9 \cdot 64}$; 3) $\sqrt{5^4 \cdot 2^6}$;
 - 2) $\sqrt{0,81 \cdot 2500}$; 4) $\sqrt{\frac{49}{64}}$.
- 8.** Найдите значение выражения:
 - 1) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{2}$; 3) $\frac{\sqrt{250}}{\sqrt{10}}$;
 - 2) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{90}$; 4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{147}}$.
- 9.** Упростите выражение:
 - 1) $\sqrt{x^2}$, если $x \geq 0$; 3) $\sqrt{16a^4}$;
 - 2) $\sqrt{y^2}$, если $y \leq 0$; 4) $\sqrt{0,01b^{18}}$, если $b \leq 0$.

Диктант 16

Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни

1. Вынесите множитель из-под знака корня:
1) $\sqrt{28}$; 3) $\sqrt{128}$;
2) $\sqrt{360}$; 4) $\sqrt{0,75}$.
2. Внесите множитель под знак корня:
1) $5\sqrt{2}$; 3) $\frac{1}{3}\sqrt{45}$;
2) $-3\sqrt{6}$; 4) $2\sqrt{\frac{1}{2}}$.
3. Упростите выражение $\sqrt{48} - \sqrt{12} + \sqrt{108}$.
4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
1) $\frac{6}{\sqrt{3}}$; 2) $\frac{5}{\sqrt{5}}$; 3) $\frac{11}{\sqrt{22}}$.
5. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $a - 16$ и $\sqrt{a} + 4$, и сократите её.
6. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $c - 1$ и $c - 2\sqrt{c} + 1$, и сократите её.
7. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $\sqrt{14} + \sqrt{7}$ и $\sqrt{7}$, и сократите её.
8. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $\sqrt{20} - \sqrt{8}$ и $\sqrt{45} - \sqrt{18}$, и сократите её.

Диктант 17

Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) областью определения функции $y = \sqrt{x}$ является ... ;
 - 2) областью значений функции $y = \sqrt{x}$ является ... ;
 - 3) график функции $y = \sqrt{x}$ расположен ... ;
 - 4) графиком функции $y = \sqrt{x}$ является фигура, равная ... ;
 - 5) большему значению аргумента функции $y = \sqrt{x}$ соответствует ... ;
 - 6) большему значению функции $y = \sqrt{x}$ соответствует
2. Чему равно значение функции $y = \sqrt{x}$, если значение аргумента равно:
 - 1) 25; 3) 10 000;
 - 2) 0,69; 4) 6400?
3. При каком значении аргумента значение функции $y = \sqrt{x}$ равно:
 - 1) 7; 3) 60;
 - 2) 0,2; 4) 500?
4. Сравните:
 - 1) $\sqrt{7}$ и $\sqrt{8}$; 3) 9 и $\sqrt{80}$;
 - 2) 2 и $\sqrt{5}$; 4) $2\sqrt{7}$ и $\sqrt{29}$.
5. Запишите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами:
 - 1) $\sqrt{13}$ и $\sqrt{80}$; 2) 2 и $\sqrt{20}$.
6. При каких значениях x выполняется неравенство:
 - 1) $\sqrt{x} > 7$; 2) $\sqrt{x} < 6$?

Диктант 18

Квадратные уравнения

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) квадратным уравнением называют ... ;
 - 2) приведённым называют квадратное уравнение ... ;
 - 3) если в квадратном уравнении $ax^2 + bx + c = 0$ хотя бы один из коэффициентов b или c равен нулю, то такое уравнение называют ... ;
 - 4) дискриминантом квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ называют ... ;
 - 5) квадратное уравнение не имеет корней, если ... ;
 - 6) квадратное уравнение имеет один корень, если ... ;
 - 7) квадратное уравнение имеет два корня, если ... ;
 - 8) формула корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ имеет вид
2. Запишите квадратное уравнение, в котором:
 - 1) старший коэффициент равен 5, второй коэффициент равен -11 , а свободный член равен 3;
 - 2) старший коэффициент равен $-\frac{1}{6}$, второй коэффициент равен 0, а свободный член равен -20 ;
 - 3) старший коэффициент равен -8 , второй коэффициент равен $\frac{2}{9}$, а свободный член равен 0.
3. Решите уравнение:

1) $3x^2 - 27 = 0$;	4) $x^2 + 9x = 0$;
2) $6,8x^2 = 0$;	5) $4x^2 + 16x = 0$;
3) $2x^2 + 8 = 0$;	6) $5x^2 - 7x = 0$.
4. Решите уравнение:

1) $x^2 + 8x - 9 = 0$;	3) $3x^2 - 8x - 3 = 0$;
2) $2x^2 + 7x - 4 = 0$;	4) $x^2 + 2x - 5 = 0$.

Диктант 19

Теорема Виета

1. Сформулируйте теорему Виета.
2. Сформулируйте теорему, обратную теореме Виета.
3. Запишите окончание предложения:
 - 1) сумма корней приведённого квадратного уравнения равна ... ;
 - 2) произведение корней приведённого квадратного уравнения равно ... ;
 - 3) если числа α и β таковы, что $\alpha + \beta = -b$ и $\alpha\beta = c$, то эти числа являются корнями
4. Запишите, чему равна сумма корней уравнения $x^2 - 3x - 14 = 0$.
5. Запишите, чему равна сумма корней уравнения $2x^2 + 36x + 5 = 0$.
6. Запишите, чему равно произведение корней уравнения $x^2 - 8x + 3 = 0$.
7. Запишите, чему равно произведение корней уравнения $7x^2 + 4x - 2 = 0$.
8. Найдите коэффициент b уравнения $x^2 + bx + c = 0$, если его корни равны -2 и 14 .
9. Найдите коэффициент c уравнения $x^2 + bx + c = 0$, если его корни равны -5 и 8 .
10. Запишите приведённое квадратное уравнение, корни которого равны -7 и 4 .
11. Запишите квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны $\frac{1}{3}$ и $\frac{4}{3}$.

Диктант 20

Квадратный трёхчлен

1. Запишите окончание предложения:
 - 1) квадратным трёхчленом называют многочлен вида ... ;
 - 2) корнем квадратного трёхчлена называют ... ;
 - 3) квадратный трёхчлен можно разложить на линейные множители, если ... ;
 - 4) квадратный трёхчлен нельзя разложить на линейные множители, если
2. Запишите формулу, по которой можно разложить квадратный трёхчлен на линейные множители.
3. Квадратный трёхчлен $-3x^2 + bx + c$ имеет корни 11 и -17 . Разложите этот трёхчлен на линейные множители.
4. Квадратный трёхчлен представили в виде произведения $5(x - 7)(x + 18)$. Каковы корни этого трёхчлена?
5. Корни квадратного трёхчлена равны -6 и $0,4$, а старший коэффициент равен $-\frac{1}{3}$. Запишите разложение этого трёхчлена на линейные множители.
6. Разложите на линейные множители квадратный трёхчлен:
 - 1) $x^2 + 3x - 10$;
 - 2) $-x^2 + x + 2$;
 - 3) $3x^2 - 4x + 1$.
7. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $4a - 12$ и $a^2 - 5a + 6$, и сократите её.
8. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $b^2 + 5b - 14$ и $b^2 - 4b + 4$, и сократите её.
9. Запишите дробь, числитель и знаменатель которой равны соответственно $2c^2 + 5c - 3$ и $c^2 - 9$, и сократите её.

Контрольные работы

Контрольная работа № 1

Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей

Вариант 1

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{4}{x-3}$?
2. Сократите дробь:
1) $\frac{10m^8n^3}{15m^4n^4}$; 2) $\frac{14xy-21y}{7xy}$; 3) $\frac{m^2-9}{2m+6}$; 4) $\frac{a^2-12a+36}{36-a^2}$.
3. Выполните вычитание:
1) $\frac{y-8}{2y} - \frac{3-4y}{y^2}$; 3) $\frac{b}{b+1} - \frac{b^2}{b^2-1}$;
2) $\frac{7}{a} - \frac{56}{a^2+8a}$; 4) $3x - \frac{15x^2}{5x+2}$.
4. Упростите выражение:
1) $\frac{a+9}{3a+9} - \frac{a+3}{3a-9} + \frac{13}{a^2-9}$; 2) $\frac{4b^3+8b}{b^3-8} - \frac{2b^2}{b^2+2b+4}$.
5. Известно, что $\frac{a-3b}{b} = 4$. Найдите значение выражения:
1) $\frac{a}{b}$; 2) $\frac{4a+5b}{a}$.
6. Постройте график функции $y = \frac{4x^2-3x}{x} - \frac{x^2-4}{x+2}$.

Вариант 2

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{5}{x-7}$?
2. Сократите дробь:
1) $\frac{14a^6b^4}{35a^3b^5}$; 2) $\frac{12xy-3x}{3xy}$; 3) $\frac{y^2-4}{3y+6}$; 4) $\frac{16-x^2}{x^2+8x+16}$.
3. Выполните вычитание:
1) $\frac{x-3}{3x^2} - \frac{7-x}{x^3}$; 3) $\frac{a^2}{a^2-25} - \frac{a}{a-5}$;
2) $\frac{36}{a^2+3a} - \frac{12}{a}$; 4) $\frac{20x^2}{4x-7} - 5x$.
4. Упростите выражение:
1) $\frac{a+12}{4a+16} - \frac{a+4}{4a-16} + \frac{19}{a^2-16}$; 2) $\frac{8a^3+36a}{a^3+27} - \frac{4a^2}{a^2-3a+9}$.

5. Известно, что $\frac{x+2y}{y} = 5$. Найдите значение выражения:
- 1) $\frac{y}{x}$; 2) $\frac{3x+y}{y}$.
6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 25}{x - 5} - \frac{2x^2 + 6x}{x}$.

Вариант 3

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{3}{y+7}$?
2. Сократите дробь:
- 1) $\frac{15x^7y^5}{55x^4y^6}$; 2) $\frac{18ab-6b}{6ab}$; 3) $\frac{a^2-1}{3a+3}$; 4) $\frac{x^2-16x+64}{64-x^2}$.
3. Выполните вычитание:
- 1) $\frac{a-5}{5a^3} - \frac{1-a}{a^4}$; 3) $\frac{x^2}{x^2-49} - \frac{x}{x+7}$;
- 2) $\frac{9}{a} - \frac{18}{a^2+2a}$; 4) $7b - \frac{21b^2}{3b+4}$.
4. Упростите выражение:
- 1) $\frac{a-18}{2a-12} - \frac{a-6}{2a+12} + \frac{50}{a^2-36}$; 2) $\frac{6c^3+3c}{c^3-1} - \frac{3c^2}{c^2+c+1}$.
5. Известно, что $\frac{m+3n}{n} = 2$. Найдите значение выражения:
- 1) $\frac{m}{n}$; 2) $\frac{m-5n}{m}$.
6. Постройте график функции $y = \frac{2x^2+5x}{x} - \frac{x^2-9}{x-3}$.

Вариант 4

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{5}{x-2}$?
2. Сократите дробь:
- 1) $\frac{26a^5b^8}{39a^7b^4}$; 2) $\frac{10mn-25n}{5mn}$; 3) $\frac{x^2-16}{2x+8}$; 4) $\frac{x^2-18x+81}{81-x^2}$.
3. Выполните вычитание:
- 1) $\frac{3-2y}{y^2} - \frac{y-12}{6y}$; 3) $\frac{y}{y-10} - \frac{y^2}{y^2-100}$;
- 2) $\frac{20}{a^2+5a} - \frac{4}{a}$; 4) $\frac{12c^2}{2c-3} - 6c$.
4. Упростите выражение:
- 1) $\frac{a-15}{4a-20} - \frac{a-5}{4a+20} + \frac{30}{a^2-25}$; 2) $\frac{8a^3+100a}{a^3+125} - \frac{4a^2}{a^2-5a+25}$.

5. Известно, что $\frac{k-2p}{p} = 3$. Найдите значение выражения:

1) $\frac{p}{k}$; 2) $\frac{6p-7k}{p}$.

6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 36}{x + 6} - \frac{3x^2 + 2x}{x}$.

Контрольная работа № 2

Умножение и деление рациональных дробей.

Тождественные преобразования рациональных выражений

Вариант 1

1. Выполните действия:

1) $\frac{a^2b}{12c} \cdot \frac{16c}{ab^2}$; 3) $\frac{6a-6b}{c^2} \cdot \frac{4c^6}{a^2-b^2}$;

2) $\frac{28a}{c^3} : (4a^2c)$; 4) $\frac{5x-10}{2x+3} : \frac{x^2-4}{4x+6}$.

2. Упростите выражение:

1) $\frac{5b}{b-3} - \frac{b+6}{2b-6} \cdot \frac{90}{b^2+6b}$; 2) $\left(\frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8} \right) : \frac{16a}{64-a^2}$.

3. Докажите тождество $\left(\frac{m}{m^2-16m+64} - \frac{m+4}{m^2-64} \right) : \frac{3m+8}{m^2-64} = \frac{4}{m-8}$.

4. Известно, что $x^2 + \frac{9}{x^2} = 55$. Найдите значение выражения $x - \frac{3}{x}$.

Вариант 2

1. Выполните действия:

1) $\frac{25x^2p}{y^3} \cdot \frac{y^6}{15x^8}$; 3) $\frac{7x+7y}{a^4} \cdot \frac{6a^8}{x^2-y^2}$;

2) $\frac{30m^2}{n} : (6m^{10}n^2)$; 4) $\frac{4a^2-1}{4a-12} : \frac{6a+3}{a-3}$.

2. Упростите выражение:

1) $\frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{2a-8} \cdot \frac{96}{a^2+2a}$; 2) $\left(\frac{a+7}{a-7} - \frac{a-7}{a+7} \right) : \frac{14a}{49-a^2}$.

3. Докажите тождество $\left(\frac{2x+5}{x^2+4x+4} - \frac{x+3}{x^2+2x} \right) : \frac{x^2-6}{x^3-4x} = \frac{x-2}{x+2}$.

4. Известно, что $x^2 + \frac{25}{x^2} = 54$. Найдите значение выражения $x + \frac{5}{x}$.

Вариант 3

1. Выполните действия:

1) $\frac{14m^4c}{n^6} \cdot \frac{n^5}{35mc^6}$; 3) $\frac{8m+8n}{a^5} \cdot \frac{5a^{10}}{m^2-n^2}$;

2) $\frac{36x^3}{y^2} : (9x^6y)$; 4) $\frac{3x-15}{x+4} : \frac{x^2-25}{3x+12}$.

2. Упростите выражение:

1) $\frac{7c}{c+2} - \frac{c-8}{3c+6} \cdot \frac{84}{c^2-8c}$; 2) $\left(\frac{a-2}{a+2} - \frac{a+2}{a-2} \right) : \frac{2a}{4-a^2}$.

3. Докажите тождество $\left(\frac{2y+1}{y^2+6y+9} - \frac{y-2}{y^2+3y} \right) : \frac{y^2+6}{y^3-9y} = \frac{y-3}{y+3}$.

4. Известно, что $16x^2 + \frac{1}{x^2} = 89$. Найдите значение выражения $4x - \frac{1}{x}$.

Вариант 4

1. Выполните действия:

1) $\frac{24b^2c}{a^4} \cdot \frac{a^5}{16bc^3}$; 3) $\frac{9a+9b}{c^6} \cdot \frac{3c^{12}}{a^2-b^2}$;

2) $\frac{40b}{c^3} : (8b^5c^9)$; 4) $\frac{5x+35}{3x-1} : \frac{x^2-49}{6x-2}$.

2. Упростите выражение:

1) $\frac{3x}{x-5} - \frac{x+3}{6x-30} \cdot \frac{450}{x^2+3x}$; 2) $\left(\frac{a-5}{a+5} - \frac{a+5}{a-5} \right) : \frac{5a}{25-a^2}$.

3. Докажите тождество $\left(\frac{a}{a^2-2a+1} - \frac{a+4}{a^2-1} \right) : \frac{a-2}{a^2-1} = \frac{2}{1-a}$.

4. Известно, что $36x^2 + \frac{1}{x^2} = 13$. Найдите значение выражения $6x + \frac{1}{x}$.

Контрольная работа № 3

Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график

Вариант 1

1. Решите уравнение:

1) $\frac{5x-2}{x-3} - \frac{x-18}{x-3} = 0$; 2) $\frac{x}{x+2} - \frac{4}{x^2+2x} = 0$.

2. Запишите в стандартном виде число:

1) 324 000; 2) 0,0042.

3. Представьте в виде степени с основанием a выражение:
 1) $a^{-8} \cdot a^{10}$; 2) $a^{-14} : a^{-9}$; 3) $(a^{-6})^3 \cdot a^{15}$.
4. Упростите выражение $0,3m^{12}n^{-10} \cdot 1,3m^{-7}n^{15}$.
5. Найдите значение выражения:
 1) $4^{-2} + \left(\frac{4}{3}\right)^{-1}$; 2) $\frac{11^{-5} \cdot 11^{-9}}{11^{-13}}$.
6. Преобразуйте выражение $\left(\frac{3}{7}a^{-4}b^{-6}\right)^{-3} \cdot (-7a^2b^{10})^{-2}$ так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.
7. Вычислите:
 1) $(125 \cdot 5^{-5})^4 \cdot (25^{-3})^{-1}$; 2) $\frac{(-16)^{-4} \cdot 32^{-3}}{64^{-5}}$.
8. Решите графически уравнение $\frac{6}{x} = x - 5$.
9. Порядок числа a равен -4 , а порядок числа b равен 5 . Каким может быть порядок значения выражения:
 1) ab ; 2) $10a + b$?

Вариант 2

1. Решите уравнение:
 1) $\frac{6x-7}{x-2} - \frac{x+8}{x-2} = 0$; 2) $\frac{x}{x+6} - \frac{36}{x^2+6x} = 0$.
2. Запишите в стандартном виде число:
 1) 275 000; 2) 0,0028.
3. Представьте в виде степени с основанием b выражение:
 1) $b^{-6} \cdot b^4$; 2) $b^2 : b^{-7}$; 3) $(b^{-5})^{-2} \cdot b^{-8}$.
4. Упростите выражение $0,4a^{14}b^{-9} \cdot 1,6a^{-8}b^{17}$.
5. Найдите значение выражения:
 1) $3^{-2} + \left(\frac{18}{5}\right)^{-1}$; 2) $\frac{13^{-8} \cdot 13^{-7}}{13^{-14}}$.
6. Преобразуйте выражение $\left(-\frac{2}{3}a^{-6}b^{-2}\right)^{-3} \cdot (3a^4b^5)^{-2}$ так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.
7. Вычислите:
 1) $(343 \cdot 7^{-5})^5 \cdot (49^{-2})^{-2}$; 2) $\frac{100^{-7} \cdot 10\,000^{-6}}{1000^{-12}}$.
8. Решите графически уравнение $\frac{8}{x} = -x - 6$.
9. Порядок числа m равен -2 , а порядок числа n равен 3 . Каким может быть порядок значения выражения:
 1) mn ; 2) $m + 0,1n$?

Вариант 3

1. Решите уравнение:

1) $\frac{7x+1}{x+4} - \frac{x-11}{x+4} = 0$; 2) $\frac{x}{x-7} - \frac{49}{x^2-7x} = 0$.

2. Запишите в стандартном виде число:

1) 419 000; 2) 0,0051.

3. Представьте в виде степени с основанием c выражение:

1) $c^{-8} \cdot c^6$; 2) $c^{-5} : c^3$; 3) $(c^{-4})^{-4} \cdot c^{-18}$.

4. Упростите выражение $0,6b^{10}c^{-8} \cdot 1,4b^{-5}c^{14}$.

5. Найдите значение выражения:

1) $5^{-2} + \left(\frac{10}{3}\right)^{-1}$; 2) $\frac{17^{-7} \cdot 17^{-9}}{17^{-15}}$.

6. Преобразуйте выражение $\left(\frac{3}{5}a^{-8}b^{-7}\right)^{-3} \cdot (-5a^6b^{12})^{-2}$ так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.

7. Вычислите:

1) $(8 \cdot 2^{-7})^6 \cdot (128^{-3})^{-1}$; 2) $\frac{625^{-5} \cdot 25^{-4}}{125^{-9}}$.

8. Решите графически уравнение $\frac{6}{x} = 7 - x$.

9. Порядок числа b равен 6, а порядок числа c равен -5 . Каким может быть порядок значения выражения:

1) bc ; 2) $0,1b + c$?

Вариант 4

1. Решите уравнение:

1) $\frac{8x+14}{x+5} - \frac{x-7}{x+5} = 0$; 2) $\frac{x}{x-3} - \frac{9}{x^2-3x} = 0$.

2. Запишите в стандартном виде число:

1) 563 000; 2) 0,0074.

3. Представьте в виде степени с основанием m выражение:

1) $m^{-4} \cdot m^7$; 2) $m^{-3} : m^{-6}$; 3) $(m^{-9})^{-3} \cdot m^{-23}$.

4. Упростите выражение $0,7x^{-12}y^{18} \cdot 1,1x^{13}y^{-12}$.

5. Найдите значение выражения:

1) $2^{-2} + \left(\frac{12}{7}\right)^{-1}$; 2) $\frac{14^{-6} \cdot 14^{-12}}{14^{-17}}$.

6. Преобразуйте выражение $\left(-\frac{5}{6}a^{-9}b^{-5}\right)^{-3} \cdot (6a^{15}b^6)^{-2}$ так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.

7. Вычислите:

1) $(64 \cdot 4^{-7})^2 \cdot (16^{-1})^{-3}$; 2) $\frac{81^{-3} \cdot 27^{-5}}{9^{-12}}$.

8. Решите графически уравнение $\frac{8}{x} = 9 - x$.
9. Порядок числа a равен 4, а порядок числа b равен -3 . Каким может быть порядок значения выражения:
 1) ab ; 2) $a + 10b$?

Контрольная работа № 4

Квадратные корни

Вариант 1

1. Найдите пересечение и объединение множеств A и B , где A — множество делителей числа 20, B — множество делителей числа 64.
2. Найдите значение выражения:
 1) $0,8\sqrt{400} + \frac{1}{7}\sqrt{49}$; 3) $\sqrt{3^6 \cdot 2^4}$;
 2) $\sqrt{0,36 \cdot 16}$; 4) $\sqrt{27} \cdot \sqrt{3} - \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}}$.
3. Решите уравнение:
 1) $x^2 = 3$; 2) $x^2 = -9$; 3) $\sqrt{x} = 25$; 4) $\sqrt{x} = -4$.
4. Упростите выражение:
 1) $5\sqrt{2} - 4\sqrt{8} + 3\sqrt{32}$; 3) $(\sqrt{7} - 3)^2$;
 2) $(\sqrt{75} - \sqrt{12})\sqrt{3}$; 4) $(\sqrt{5} + 2\sqrt{2})(\sqrt{5} - 2\sqrt{2})$.
5. Сравните числа:
 1) $3\sqrt{5}$ и $5\sqrt{2}$; 2) $4\sqrt{\frac{3}{8}}$ и $\frac{1}{5}\sqrt{150}$.
6. Сократите дробь:
 1) $\frac{x-9}{\sqrt{x}+3}$; 2) $\frac{5+2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$; 3) $\frac{a-1}{a-2\sqrt{a}+1}$.
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 1) $\frac{10}{3\sqrt{5}}$; 2) $\frac{18}{\sqrt{13}+2}$.
8. Вынесите множитель из-под знака корня:
 1) $\sqrt{3a^2}$, если $a \leq 0$; 3) $\sqrt{-a^{11}}$;
 2) $\sqrt{27m^4}$; 4) $\sqrt{-m^5n^{18}}$, если $n > 0$.
9. Упростите выражение $\sqrt{(3-\sqrt{8})^2} + \sqrt{(1-\sqrt{8})^2}$.

Вариант 2

1. Найдите пересечение и объединение множеств A и B , где A — множество делителей числа 54, B — множество делителей числа 63.
2. Найдите значение выражения:
1) $0,5\sqrt{8100} - \frac{1}{4}\sqrt{64}$; 3) $\sqrt{5^6 \cdot 2^2}$;
2) $\sqrt{0,49 \cdot 25}$; 4) $\sqrt{18} \cdot \sqrt{2} - \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$.
3. Решите уравнение:
1) $x^2 = 11$; 2) $x^2 = -49$; 3) $\sqrt{x} = 81$; 4) $\sqrt{x} = -1$.
4. Упростите выражение:
1) $2\sqrt{3} + 5\sqrt{12} - 3\sqrt{27}$; 3) $(\sqrt{5} - 2)^2$;
2) $(\sqrt{32} - \sqrt{8})\sqrt{2}$; 4) $(\sqrt{6} + 4\sqrt{3})(\sqrt{6} - 4\sqrt{3})$.
5. Сравните числа:
1) $3\sqrt{7}$ и $4\sqrt{6}$; 2) $5\sqrt{\frac{7}{5}}$ и $\frac{1}{2}\sqrt{140}$.
6. Сократите дробь:
1) $\frac{c-36}{\sqrt{c}-6}$; 2) $\frac{7+3\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$; 3) $\frac{b-4}{b+4\sqrt{b}+4}$.
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
1) $\frac{12}{7\sqrt{3}}$; 2) $\frac{18}{\sqrt{7}+1}$.
8. Вынесите множитель из-под знака корня:
1) $\sqrt{7y^2}$, если $y \leq 0$; 3) $\sqrt{-b^{15}}$;
2) $\sqrt{32a^8}$; 4) $\sqrt{-x^{14}y^3}$, если $x > 0$.
9. Упростите выражение $\sqrt{(5-\sqrt{12})^2} + \sqrt{(3-\sqrt{12})^2}$.

Вариант 3

1. Найдите пересечение и объединение множеств A и B , где A — множество делителей числа 40, B — множество делителей числа 32.
2. Найдите значение выражения:
1) $0,4\sqrt{2500} - \frac{1}{3}\sqrt{81}$; 3) $\sqrt{6^4 \cdot 5^2}$;
2) $\sqrt{0,16 \cdot 36}$; 4) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{18} - \frac{\sqrt{98}}{\sqrt{2}}$.
3. Решите уравнение:
1) $x^2 = 13$; 2) $x^2 = -100$; 3) $\sqrt{x} = 36$; 4) $\sqrt{x} = -25$.
4. Упростите выражение:
1) $6\sqrt{5} + 3\sqrt{20} - 2\sqrt{45}$; 3) $(\sqrt{6} - 1)^2$;
2) $(\sqrt{24} - \sqrt{6})\sqrt{6}$; 4) $(3\sqrt{7} - \sqrt{5})(3\sqrt{7} + \sqrt{5})$.

5. Сравните числа:
 1) $2\sqrt{15}$ и $5\sqrt{3}$; 2) $6\sqrt{\frac{1}{3}}$ и $\frac{1}{4}\sqrt{192}$.
6. Сократите дробь:
 1) $\frac{a-16}{\sqrt{a}+4}$; 2) $\frac{10+2\sqrt{10}}{\sqrt{10}}$; 3) $\frac{x-18\sqrt{x}+81}{x-81}$.
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 1) $\frac{14}{3\sqrt{7}}$; 2) $\frac{6}{\sqrt{11}-3}$.
8. Вынесите множитель из-под знака корня:
 1) $\sqrt{14x^2}$, если $x \leq 0$; 3) $\sqrt{-y^3}$;
 2) $\sqrt{125x^{12}}$; 4) $\sqrt{-a^7b^{22}}$, если $b > 0$.
9. Упростите выражение $\sqrt{(4-\sqrt{10})^2} + \sqrt{(3-\sqrt{10})^2}$.

Вариант 4

1. Найдите пересечение и объединение множеств A и B , где A — множество делителей числа 28, B — множество делителей числа 42.
2. Найдите значение выражения:
 1) $0,2\sqrt{3600} + \frac{1}{2}\sqrt{16}$; 3) $\sqrt{5^4 \cdot 7^2}$;
 2) $\sqrt{0,04 \cdot 64}$; 4) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{50} - \frac{\sqrt{243}}{\sqrt{3}}$.
3. Решите уравнение:
 1) $x^2 = 10$; 2) $x^2 = -81$; 3) $\sqrt{x} = 16$; 4) $\sqrt{x} = -64$.
4. Упростите выражение:
 1) $7\sqrt{6} - 2\sqrt{54} + \sqrt{96}$; 3) $(\sqrt{10} - 1)^2$;
 2) $(\sqrt{80} - \sqrt{20})\sqrt{5}$; 4) $(6\sqrt{3} + \sqrt{2})(6\sqrt{3} - \sqrt{2})$.
5. Сравните числа:
 1) $4\sqrt{5}$ и $3\sqrt{8}$; 2) $7\sqrt{\frac{2}{7}}$ и $\frac{1}{2}\sqrt{56}$.
6. Сократите дробь:
 1) $\frac{x-25}{\sqrt{x}-5}$; 2) $\frac{6+5\sqrt{6}}{\sqrt{6}}$; 3) $\frac{c+14\sqrt{c}+49}{c-49}$.
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 1) $\frac{8}{5\sqrt{2}}$; 2) $\frac{12}{\sqrt{5}-1}$.
8. Вынесите множитель из-под знака корня:
 1) $\sqrt{10c^2}$, если $c \leq 0$; 3) $\sqrt{-x^{19}}$;
 2) $\sqrt{108a^{16}}$; 4) $\sqrt{-b^{21}c^{26}}$, если $c > 0$.

9. Упростите выражение $\sqrt{(5 - \sqrt{7})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{7})^2}$.

Контрольная работа № 5

Квадратные уравнения. Теорема Виета

Вариант 1

- Решите уравнение:
1) $5x^2 - 10 = 0$; 3) $x^2 + 6x - 7 = 0$; 5) $x^2 - 3x + 1 = 0$;
2) $3x^2 + 4x = 0$; 4) $3x^2 + 7x + 2 = 0$; 6) $x^2 - x + 3 = 0$.
- Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна числу 6, а произведение — числу 4.
- Одна из сторон прямоугольника на 7 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 44 см^2 .
- Число -6 является корнем уравнения $2x^2 + bx - 6 = 0$. Найдите второй корень уравнения и значение b .
- При каком значении a уравнение $2x^2 + 4x + a = 0$ имеет единственный корень?
- Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 - 14x + 5 = 0$. Не решая уравнения, найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.

Вариант 2

- Решите уравнение:
1) $3x^2 - 15 = 0$; 3) $x^2 + 8x - 9 = 0$; 5) $x^2 - 6x - 3 = 0$;
2) $4x^2 - 7x = 0$; 4) $12x^2 - 5x - 2 = 0$; 6) $x^2 - 3x + 11 = 0$.
- Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна числу 7, а произведение — числу -8 .
- Одна из сторон прямоугольника на 5 см меньше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 84 см^2 .
- Число -2 является корнем уравнения $3x^2 - 4x + a = 0$. Найдите второй корень уравнения и значение a .
- При каком значении a уравнение $5x^2 + 40x + a = 0$ имеет единственный корень?
- Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 - 8x + 11 = 0$. Не решая уравнения, найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.

Вариант 3

- Решите уравнение:
1) $4x^2 - 12 = 0$; 3) $x^2 - 6x - 16 = 0$; 5) $x^2 - 7x + 4 = 0$;
2) $7x^2 + 5x = 0$; 4) $15x^2 - 4x - 3 = 0$; 6) $x^2 + 5x + 9 = 0$.

2. Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна числу 4, а произведение — числу -3 .
3. Одна из сторон прямоугольника на 3 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 88 см^2 .
4. Число -3 является корнем уравнения $5x^2 + mx - 12 = 0$. Найдите второй корень уравнения и значение m .
5. При каком значении a уравнение $3x^2 - 6x + a = 0$ имеет единственный корень?
6. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + 6x - 13 = 0$. Не решая уравнения, найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.

Вариант 4

1. Решите уравнение:
 1) $3x^2 - 18 = 0$; 3) $x^2 - x - 20 = 0$; 5) $x^2 + 6x - 2 = 0$;
 2) $8x^2 - 3x = 0$; 4) $3x^2 - 2x - 8 = 0$; 6) $x^2 - 4x + 6 = 0$.
2. Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна числу -6 , а произведение — числу 3.
3. Одна из сторон прямоугольника на 6 см меньше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 72 см^2 .
4. Число 5 является корнем уравнения $4x^2 + 6x + k = 0$. Найдите второй корень уравнения и значение k .
5. При каком значении a уравнение $4x^2 + 8x + a = 0$ имеет единственный корень?
6. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + 10x + 4 = 0$. Не решая уравнения, найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.

Контрольная работа № 6

**Квадратный трёхчлен. Решение уравнений,
сводящихся к квадратным уравнениям.**

Решение задач с помощью рациональных уравнений

Вариант 1

1. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
 1) $x^2 - 5x - 24$; 2) $3x^2 - 10x - 8$.
2. Решите уравнение:
 1) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$; 2) $\frac{x^2 - 2x}{x - 7} = \frac{35}{x - 7}$.
3. Сократите дробь $\frac{3a^2 + 7a - 6}{a^2 - 9}$.

4. Решите уравнение $\frac{5}{x^2 - 4x + 4} - \frac{4}{x^2 - 4} = \frac{1}{x + 2}$.
5. Лодка прошла 16 км по течению реки и 18 км против течения, затратив на путь против течения на 1 ч больше, чем на путь по течению. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки составляет 1 км/ч.
6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$.

Вариант 2

1. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
1) $x^2 + 3x - 40$; 2) $6x^2 + x - 12$.
2. Решите уравнение:
1) $x^4 - 15x^2 - 16 = 0$; 2) $\frac{x^2 + 12}{x - 3} = \frac{7x}{x - 3}$.
3. Сократите дробь $\frac{5a^2 + 3a - 2}{a^2 - 1}$.
4. Решите уравнение $\frac{4}{x^2 - 10x + 25} - \frac{10}{x^2 - 25} = \frac{1}{x + 5}$.
5. Моторная лодка прошла 48 км по течению реки и 70 км против течения, затратив на путь по течению на 1 ч меньше, чем на путь против течения. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки составляет 2 км/ч.
6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 3x - 4}{x + 1}$.

Вариант 3

1. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
1) $x^2 - 2x - 24$; 2) $3x^2 + 14x - 5$.
2. Решите уравнение:
1) $x^4 + 2x^2 - 8 = 0$; 2) $\frac{x^2 + 7x}{x + 8} = \frac{8}{x + 8}$.
3. Сократите дробь $\frac{2a^2 + 9a - 5}{a^2 - 25}$.
4. Решите уравнение $\frac{3}{x^2 + 4x + 4} + \frac{4}{x^2 - 4} = \frac{1}{x - 2}$.
5. Теплоход прошёл 72 км против течения реки и 56 км по течению, затратив на путь против течения на 1 ч больше, чем на путь по течению. Найдите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки составляет 2 км/ч.
6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 + 4x - 5}{x - 1}$.

Вариант 4

- Разложите на множители квадратный трёхчлен:
1) $x^2 + x - 30$; 2) $2x^2 - 7x - 9$.
- Решите уравнение:
1) $x^4 + 6x^2 - 27 = 0$; 2) $\frac{x^2 - 9}{x + 1} = \frac{8x}{x + 1}$.
- Сократите дробь $\frac{3a^2 - 11a - 4}{a^2 - 16}$.
- Решите уравнение $\frac{4}{x^2 - 6x + 9} - \frac{6}{x^2 - 9} = \frac{1}{x + 3}$.
- Катер прошёл 64 км против течения реки и 38 км по течению, затратив на путь по течению на 1 ч меньше, чем на путь против течения. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки составляет 3 км/ч.
- Постройте график функции $y = \frac{x^2 + 2x - 3}{x + 3}$.

Контрольная работа № 7

Обобщение и систематизация знаний учащихся

Вариант 1

- Сократите дробь $\frac{21x^8y^{12}}{14x^4y^{24}}$.
- Представьте в виде степени выражение $(a^{-2})^6 : a^{-15}$.
- Упростите выражение $\sqrt{16a} - \sqrt{64a} + \sqrt{100a}$.
- При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{x - 1}{2x^2 - 5x + 2}$?
- Докажите тождество $\frac{3}{2a - 3} - \frac{8a^3 - 18a}{4a^2 + 9} \cdot \left(\frac{2a}{4a^2 - 12a + 9} - \frac{3}{4a^2 - 9} \right) = -1$.
- Тракторист должен был за определённое время вспахать поле площадью 180 га. Однако ежедневно он вспахивал на 2 га больше, чем планировал, и закончил работу на день раньше срока. За сколько дней тракторист вспахал поле?
- Докажите, что при любом значении p уравнение $x^2 + px + p - 1 = 0$ имеет хотя бы один корень.
- Постройте график функции $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ \frac{1}{x}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$

Вариант 2

- Сократите дробь $\frac{12a^{10}b^2}{16a^5b^6}$.

2. Представьте в виде степени выражение $(a^{-3})^{-4} : a^{20}$.
3. Упростите выражение $\sqrt{36a} - \sqrt{81a} + \sqrt{121a}$.
4. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{x+2}{x^2+3x-4}$?
5. Докажите тождество $\left(\frac{2a}{a+3} - \frac{4a}{a^2+6a+9}\right) : \frac{a+1}{a^2-9} - \frac{a^2-9a}{a+3} = a$.
6. Вместо автомобиля определённой грузоподъёмности для перевозки 45 т груза взяли другой автомобиль, грузоподъёмность которого на 2 т меньше, чем у первого. Из-за этого для перевозки груза понадобилось на 6 рейсов больше, чем планировалось. Найдите грузоподъёмность автомобиля, перевёзшего груз.
7. Докажите, что при любом значении p уравнение $x^2 + px + p - 3 = 0$ имеет два корня.
8. Постройте график функции $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 2, \\ \frac{8}{x}, & \text{если } x > 2. \end{cases}$

Вариант 3

1. Сократите дробь $\frac{48x^6y^2}{40x^3y^4}$.
2. Представьте в виде степени выражение $(b^{-4})^{-2} : b^{11}$.
3. Упростите выражение $\sqrt{9y} + \sqrt{25y} - \sqrt{144y}$.
4. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{x-5}{x^2-4x-21}$?
5. Докажите тождество $\frac{1}{3b-1} - \frac{27b^3-3b}{9b^2+1} \cdot \left(\frac{3b}{9b^2-6b+1} - \frac{1}{9b^2-1}\right) = -1$.
6. Рабочий должен был за определённое время изготовить 160 деталей. Однако ежедневно рабочий изготавливал на 4 детали больше, чем планировал, и закончил работу на 2 дня раньше срока. За сколько дней он выполнил работу?
7. Докажите, что при любом значении p уравнение $x^2 + px + p^2 + 2 = 0$ не имеет корней.
8. Постройте график функции $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ \sqrt{x}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$

Вариант 4

1. Сократите дробь $\frac{36x^2y^{10}}{24x^{14}y^5}$.
2. Представьте в виде степени выражение $(c^{-5})^3 : c^{-19}$.
3. Упростите выражение $\sqrt{49x} - \sqrt{4x} + \sqrt{169x}$.
4. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{x+6}{2x^2-3x-2}$?

5. Докажите тождество $\left(\frac{3b}{b-2} - \frac{6b}{b^2 - 4b + 4}\right) : \frac{b-4}{b^2-4} - \frac{2b^2+8b}{b-2} = b$.
6. Вместо автомобиля определённой грузоподъёмности для перевозки 30 т груза взяли другой автомобиль, грузоподъёмность которого на 2 т больше, чем у первого. Благодаря этому для перевозки груза понадобилось на 4 рейса меньше, чем планировалось. Найдите грузоподъёмность автомобиля, перевёзшего груз.
7. Докажите, что при любом значении p уравнение $x^2 + 2px + p^2 - 1 = 0$ имеет два корня.
8. Постройте график функции $y = \begin{cases} -\frac{8}{x}, & \text{если } x \leq -2, \\ x^2, & \text{если } x > -2. \end{cases}$

Решение задач рубрики «Учимся делать нестандартные шаги»

26. *Ответ:* 1) нельзя; 2) можно.

Решение. 1) Поскольку число $b = \underbrace{33\dots3}_{n \text{ цифр}}$ не имеет чётных делителей, то

число $a = \underbrace{44\dots4}_{m \text{ цифр}}$ не является делителем числа b ни при каких значениях m и n .

2) Запишем $a = 4 \cdot \underbrace{11\dots1}_{m \text{ цифр}}$, $b = 3 \cdot \underbrace{11\dots1}_{n \text{ цифр}}$. Теперь ясно, что значение m надо искать среди чисел, кратных 3. Заметим, что $111 \ 111 = 11 \cdot 10 \ 101$. Тогда условию удовлетворяют $m = 6$, $n = 2$.

67. *Ответ:* 16.

Решение. Пусть числа, записанные на сторонах квадрата, равны a , b , c и d . Тогда в вершинах квадрата записаны числа ab , bc , cd и da .

Из условия следует, что $ab + bc + cd + da = 55$. Раскладывая на множители левую часть полученного равенства, получаем $(a + c)(b + d) = 55$. Заметим, что значение каждого из выражений $(a + c)$ и $(b + d)$ больше 1 и является делителем числа 55. Отсюда получаем две возможности: $a + c = 5$, $b + d = 11$ или $a + c = 11$, $b + d = 5$. В обоих случаях $a + b + c + d = 16$.

97. *Ответ:* Не может.

Решение. Каждому нечётному делителю d чётного числа можно поставить в соответствие его чётный делитель, равный $2d$. Таким образом, количество чётных делителей не меньше, чем количество нечётных.

142. *Ответ:* 1760 метров.

Решение. Сумма расстояний, которые паромы прошли до первой встречи, равна ширине реки, а сумма расстояний, которые они прошли к моменту второй встречи, равна утроенной ширине реки. Значит, до момента второй встречи прошло в три раза больше времени, чем до момента первой встречи. Следовательно, если к моменту первой встречи один из паромов прошёл 720 метров, то к моменту второй встречи он прошёл 2160 метров, что на 400 метров превышает ширину реки.

175. *Ответ:* Не может.

Решение. Своим последним ходом Пете достаточно заменить оставшийся знак $*$ таким числом, чтобы сумма коэффициентов полученного многочлена была равной нулю. В этом случае корнем многочлена является число 1.

204. *Ответ:* Не может.

Решение. Заметим, что при $x = 1$ значения многочленов $x + 2$ и $2x + 1$ кратны 3. Таким же свойством обладает любой многочлен, который

можно получить с помощью указанных в условии операций. Остаётся заметить, что значение многочлена $2x^3 + x + 5$ при $x = 1$ равно 8.

230. *Ответ:* Существует.

Решение. Существует бесконечно много чисел, удовлетворяющих условию задачи. Например, подходит любое число вида $2^{6k+3} \cdot 3^{6t+2}$, где $k \in \mathbb{N}$, $t \in \mathbb{N}$.

273. *Ответ:* Не может.

Решение. Из условия следует, что в каждой семье есть дочь. Поэтому дочерей не меньше, чем матерей.

Мальчиков в доме больше, чем девочек. Это означает, что сыновей в доме больше, чем отцов. Таким образом, детей в доме больше, чем взрослых.

311. *Ответ:* 128 теннисистов.

Решение. Выиграли больше встреч, чем проиграли, те и только те теннисисты, которые одержали не менее двух побед. По условию есть 32 таких теннисиста. Во втором туре они выиграли матчи у 32 соперников. Таким образом, в первом туре победу одержали 64 теннисиста, а участие в турнире принимали 128 теннисистов.

349. *Решение.* У первого ученика вычеркнуто 55 слов, у второго — 32 слова, у третьего — 22 слова.

Если предположить, что каждое слово было записано не более двух раз, то общее количество слов, вычеркнутых любыми двумя учениками, не меньше количества слов, вычеркнутых третьим учеником. Поскольку $55 > 32 + 22$, то по крайней мере одно слово было записано всеми учениками.

376. *Решение.* Заметим, что сумма трёх данных простых чисел является чётным числом. Действительно, $(x + y) + (y + z) + (z + x) = 2(x + y + z)$. Это означает, что по крайней мере одно из этих чисел чётное, а значит, равно 2. Остаётся заметить, что сумма двух натуральных чисел равна 2 лишь при условии, когда каждое из этих чисел равно 1.

421. *Ответ:* 198.

Решение. Пусть $\overline{xyz}$ — искомое трёхзначное число. Тогда можно записать $100x + 10y + z = 11(x + y + z)$. Отсюда $89x = y + 10z$. Таким образом, значение выражения $y + 10z$ кратно числу 89. Кроме того, поскольку x , y и z — цифры, то $y + 10z < 99$. Тогда $y + 10z = 89$, $x = 1$. Очевидно, что при $z = 9$ имеем $y + 10z > 89$, а при $z \leq 7$ имеем $y + 10z < 89$. Следовательно, $z = 8$, $y = 9$.

437. *Ответ:* Не может.

Решение. В первый, второй и третий дни Коля запишет числа 1, 2 и 5 соответственно.

Заметим, что начиная с третьего дня все числа, записанные Колей, являются нечётными. Действительно, если в некоторый день, начиная

со второго, Коля записал число x , то на следующий день он запишет число $2x + 1$.

Предположим, что в некоторый день Коля записал число, заканчивающееся на 101. Тогда в предыдущий день им было записано число, заканчивающееся на 50, а такое число является чётным. Получили противоречие.

- 467.** *Решение.* Рассмотрим разность $a^2(b+c) - b^2(c+a)$, равную нулю. Имеем: $a^2b + a^2c - b^2c - b^2a = ab(a-b) + c(a^2 - b^2) = (a-b)(ab + c(a+b)) = (a-b)(ab + ac + bc)$.

Поскольку $a - b \neq 0$, то $ab + ac + bc = 0$.

Теперь достаточно доказать, что разность $a^2(b+c) - c^2(a+b)$ равна 0. Имеем: $a^2(b+c) - c^2(a+b) = a^2b + a^2c - c^2a - c^2b = ac(a-c) + b(a^2 - c^2) = (a-c)(ac + b(a+c)) = (a-c)(ac + ab + bc) = 0$.

- 495.** *Ответ:* Нельзя.

Решение. Выберем одного из солдат роты. Чтобы для этого солдата организовать дежурство так, как сказано в условии, надо всех остальных солдат объединить в пары. А это невозможно, поскольку их 99.

- 523.** *Ответ:* Нельзя.

Решение. Пусть $n, n+1, n+2, \dots, n+100, n+101$ — данные 102 последовательных натуральных чисел. Покажем, что сумма этих чисел является числом нечётным. Для этого не обязательно использовать формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии (на этом этапе обучения она ещё не знакома учащимся). Достаточно представить сумму $n + (n+1) + (n+2) + \dots + (n+100) + (n+101)$ в виде 51 нечётного слагаемого. Имеем:

$$n + (n+1) + (n+2) + \dots + (n+100) + (n+101) = (n + (n+1)) + ((n+2) + n+3) + \dots + ((n+100) + (n+101)) = (2n+1) + (2n+5) + \dots + (2n+201).$$

Если предположить, что указанное в условии разбиение на две группы возможно, то сумма чисел в одной из групп является чётным числом, а значит, равна 2. Однако число 2 нельзя представить в виде суммы двух различных натуральных чисел. Получили противоречие.

- 580.** *Ответ:* 23 ученика.

Решение. Обозначим через n и m соответственно количество учеников класса и количество двоечников. Поскольку количество двоечников не превышает 4,5 %, то можно записать $\frac{m}{n} \cdot 100 \leq \frac{9}{2}$. Кроме того, известно, что количество двоечников составляет не менее 3,5 %. Это позволяет утверждать, что в классе есть по крайней мере один двоечник. А значит, $m \geq 1$. Получили $\frac{9}{2} \geq \frac{100m}{n} \geq \frac{100}{n}$. Отсюда $n \geq \frac{200}{9} = 22\frac{2}{9}$. С учётом того, что n — натуральное число, получаем $n \geq 23$. Остаётся заметить, что

класс, состоящий из 23 учеников, из которых один двоечник, удовлетворяет условию.

615. *Ответ:* 2.

Решение. Сумма всех натуральных чисел от 1 до 37 равна $37 \cdot 19$. Ясно, что эта сумма кратна последнему из записанных чисел. Поскольку числа 37 и 1 записаны на первом и втором местах соответственно, то последнее записанное число — 19.

На третьем месте записано число, которое является делителем числа $37 + 1 = 38$ и не превосходит 37. Таких делителей три: 1, 2 и 19. Поскольку числа 1 и 19 записаны на втором и тридцать седьмом местах соответственно, то на третьем месте записано число 2.

655. *Ответ:* Нельзя.

Решение. Заметим, что $\frac{a+b}{2} \cdot \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} = ab$. Это означает, что произве-

дение двух чисел, записанных на любой из полученных карточек, равно $0,25 \cdot 1000 = 250$. Поскольку $1,25 \cdot 250 \neq 250$, то карточку (1,25; 250) получить нельзя.

704. *Решение.* Если для окраски кубиков использовано не менее 11 цветов, то найдутся 11 кубиков разного цвета.

Пусть для окраски использовали не более 10 цветов. Теперь, если предположить, что количество кубиков каждого из цветов не более 10, то общее количество кубиков не превосходит 100. Получаем противоречие.

750. *Ответ:* $a = 100$, $b = 10$, $c = 1$.

Решение. Если в качестве a , b и c назвать соответственно числа 100, 10 и 1, то значение выражения $ax + by + cz$ будет равно числу $\overline{x y z}$, цифры которого совпадают с теми, что задумал Вася.

774. *Ответ:* Одинаковое количество.

Решение. Длина наименьшей стороны прямоугольника с периметром 1000 может быть любым натуральным числом от 1 до 250. Такие же значения может принимать длина наименьшей стороны прямоугольника с периметром 1002.

Таким образом, между множеством прямоугольников с периметром 1000 и множеством прямоугольников с периметром 1002 можно установить взаимно однозначное соответствие.

801. *Ответ:* Не может.

Решение. Обозначим $S(n)$ сумму цифр натурального числа n .

Поскольку числа n и $S(n)$ имеют одинаковые остатки при делении на 3, то сумма $n + S(n)$ кратна числу 3 в том и только в том случае, когда число n кратно числу 3. Сказанное означает, что на экране монитора не может появиться число, кратное 3, а число 123 456 789 кратно 3. На са-

мом деле на экране монитора будут чередоваться числа, дающие при делении на 3 остаток 1, и числа, дающие при делении на 3 остаток 2.

- 838.** *Решение.* Упорядочим кусочки по возрастанию массы: $m_1 < m_2 < \dots < m_9$. На одну тарелку положим кусочки с массами m_1, m_3, m_5, m_7 , а на другую — с массами m_2, m_4, m_6, m_8 . Тогда $m_1 + m_3 + m_5 + m_7 < m_2 + m_4 + m_6 + m_8$. Поскольку $m_3 + m_5 + m_7 + m_9 > m_2 + m_4 + m_6 + m_8$, то тем более $m_1 + m_3 + m_5 + m_7 + m_9 > m_2 + m_4 + m_6 + m_8$.

Тогда понятно, что $m_9 > (m_2 + m_4 + m_6 + m_8) - (m_1 + m_3 + m_5 + m_7)$.

Следовательно, если обозначить $d = (m_2 + m_4 + m_6 + m_8) - (m_1 + m_3 + m_5 + m_7)$, то кусочек с массой, равной m_9 , можно разрезать на две части,

удовлетворяющие условию, таким образом: $\frac{m_9 + d}{2}$ и $\frac{m_9 - d}{2}$.

Методические рекомендации по оценке образовательных достижений учащихся

Одним из направлений оценочной деятельности в соответствии с требованиями Стандарта является оценка образовательных достижений учащихся.

Система оценки достижения планируемых результатов по алгебре направлена на обеспечение качества математического образования. Она должна позволять отслеживать индивидуальную динамику развития учащихся, обеспечивать обратную связь для учителей, учащихся и родителей.

Формирование личностных результатов обеспечивается в ходе реализации всех компонентов образовательного процесса, включая внеурочную деятельность, реализуемую семьёй и школой.

Основным объектом оценки **личностных результатов** служит сформированность универсальных учебных действий, включаемых в следующие три основных блока:

- 1) сформированность основ *гражданской идентичности* личности;
- 2) готовность к переходу к *самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации*, в том числе готовность к *выбору направления профильного образования*;
- 3) сформированность *социальных компетенций*, включая ценностно-смысловые установки и моральные нормы, опыт социальных и межличностных отношений, правосознание.

Основным объектом оценки **метапредметных результатов** является:

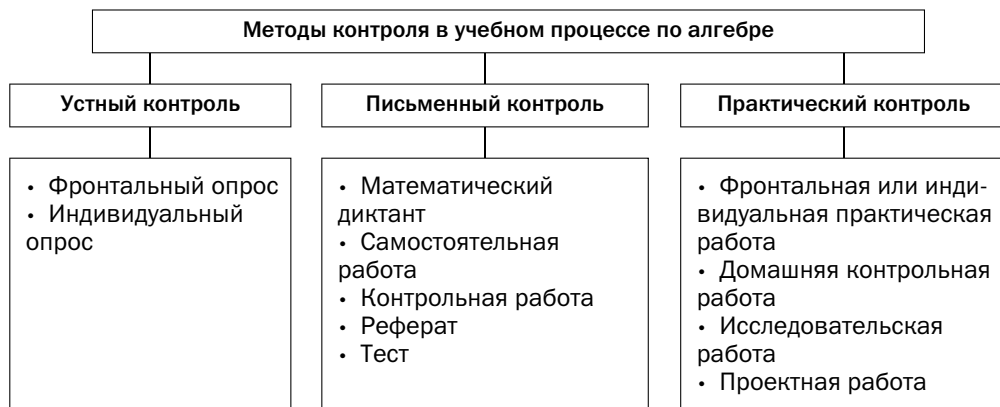
- способность и готовность к освоению систематических знаний по алгебре, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции;
- способность к сотрудничеству и коммуникации в ходе учебной и внеучебной деятельности;
- способность и готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;
- способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

Основным объектом оценки **предметных результатов** по алгебре в соответствии с требованиями Стандарта является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием способов действий, релевантных содержанию учебных предметов, в том числе метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий.

Основными видами оценивания образовательных достижений по математике являются *стартовое, текущее и итоговое*.

Стартовое оценивание позволяет учителю спланировать личностно-ориентированное обучение, индивидуализировать образовательный процесс.

Текущее оценивание позволяет определить уровень усвоения нового материала, степень самостоятельности учащихся при решении задач, характер применения рациональных способов решения задач и др. Для текущего оценивания можно использовать следующие методы контроля.



Итоговое оценивание может проводиться после завершения темы, раздела, учебного курса основной или старшей школы (в частности, в виде итоговой аттестации). Итоговая оценка результатов освоения учащимися основной образовательной программы выставляется по результатам промежуточной и итоговой аттестации и формируется на основе:

- результатов внутришкольного мониторинга образовательных достижений по алгебре, зафиксированных в оценочных листах, в том числе за промежуточные и итоговые работы на межпредметной основе;
- оценок за выполнение итоговых работ по алгебре;
- оценки за выполнение и защиту индивидуального проекта;
- оценок за работы, выносимые на государственную итоговую аттестацию (ГИА) и единый государственный экзамен (ЕГЭ).

Методические рекомендации по формированию ИКТ-компетентности учащихся

ИКТ-компетентность обучающихся — умение самостоятельно работать с информацией, способность решать учебно-познавательные задачи, используя средства ИКТ.

ИКТ-компетентность учителя — умение, способность и готовность решать профессиональные задачи, используя распространённые в данной профессиональной области средства ИКТ.

В целях формирования ИКТ-компетентности учащихся при обучении алгебре использовать средства ИКТ можно:

- на уроках алгебры;
- во внеурочной деятельности;
- в учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- при измерении, контроле и оценке планируемых результатов.

Для того чтобы значительно расширить дидактические возможности урока математики, учитель может использовать следующие средства ИКТ: мультимедийные фрагменты теоретических материалов, электронные дидактические материалы, моделирование геометрических фигур, готовые программные продукты (компьютерные тренажёры, интерактивные курсы, коллекции ЭОР и др.). В помощь учителю предлагаем технологическую карту урока (приложение), на котором используются ИКТ.

Для успешного осуществления внеурочной, учебно-исследовательской и проектной деятельности учащиеся осуществляют поиск необходимой информации в сети Интернет, работу с электронными учебниками и приложениями к ним, создают и редактируют компьютерные презентации, веб-страницы.

Использование средств ИКТ при обучении алгебре способствует:

- повышению интереса к предмету, мотивации обучения, познавательного интереса;
- расширению возможностей использования источников информации;
- созданию возможностей для дифференцированного, индивидуально-го и личностно-ориентированного обучения;
- повышению эффективности анализа результатов обучения.

Применение средств ИКТ в обучении алгебре формирует ИКТ-компетентность учащихся, в результате чего учащийся научится:

- использовать калькулятор для вычислений;
- осуществлять редактирование и структурирование текста, используя средства текстового редактора;
- создавать и редактировать таблицы, используя средства текстового редактора и редактора таблиц;

- создавать различные геометрические объекты с использованием возможностей специальных инструментов компьютерных программ;
- создавать графические объекты;
- осуществлять поиск информации в Интернете;
- соблюдать требования техники безопасности при работе с устройствами ИКТ.

Приложение

Технологическая карта урока №

Тема урока	_____
Тип урока	_____
Формируемые результаты	Предметные: _____ Личностные: _____ Метапредметные: _____
Планируемые результаты	_____ _____
Основные понятия	_____ _____
Средства ИКТ, используемые на уроке	_____ _____
Программное обеспечение	_____ _____
Образовательные интернет-ресурсы	_____ _____

Организационная структура урока

Этапы проведения урока	Форма организации УД	Задания для учащихся, выполнение которых приведёт к достижению планируемых результатов			Средства ИКТ
		Учебник	Рабочая тетрадь	Дидактические материалы	
1. Организационный этап					
2. Постановка формируемых результатов и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся					
3. Актуализация знаний					
4. Изучение нового материала					
5. Первичное закрепление нового материала					
6. Итоги урока					
7. Информация о домашнем задании					

Методические рекомендации по организации учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся

Проект – это вид учебной деятельности, направленный на решение конкретной учебно-познавательной проблемы с заранее запланированным результатом.

Учебно-исследовательская работа – это решение исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом, представляющее собой самостоятельную творческую работу, имитирующую настоящее научное исследование (в частности, учащиеся учатся выдвигать гипотезы и предлагать способы их проверки, планировать и работать по плану, искать оптимальные и нестандартные решения поставленной задачи и др.).

Учебно-исследовательская и проектная деятельность на уроках алгебры направлена:

- на повышение интереса учащихся к предмету, мотивации учебной деятельности, развитие познавательной деятельности;
- развитие коммуникативных умений;
- формирование исследовательских умений: выявлять проблему, ставить цели и задачи исследования, выдвигать гипотезы;
- формирование умений осуществлять планирование, самоконтроль, рефлекссию и самоанализ своей деятельности.

При выполнении учебных проектов по алгебре учащийся научится:

- анализировать фрагменты работ учёных-математиков;
- описывать историю математических открытий;
- оценивать вклад выдающихся учёных-математиков в развитие науки;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- рассматривать практические приложения математических знаний;
- применять математические знания в быту и в технике;
- анализировать связь математики с другими естественными науками.

Критерии оценки проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся

1) Обоснование проблемы проекта (исследования) и планирование способов её решения.

2) Постановка целей и задач исследования, глубина раскрытия темы проекта (исследования).

3) Вариативность представленных источников информации, методов исследования, целесообразность их использования.

4) Анализ хода работы, формулировка выводов и оценок, выявление перспектив дальнейшего исследования.

5) Оригинальность высказанных идей, реализация рациональных и нестандартных решений.

6) Оформление проектного продукта (результатов исследования), качество проведения презентации.

7) Практическая направленность полученных результатов.

При оценке проекта (исследования) следует определять прежде всего качество работы в целом, а также проявленные при этом умения проектировать учебную деятельность. Отметим, что учитель может устанавливать и другие критерии на основе своего опыта и математической подготовки учащихся.

Технология организации проведения учебно-исследовательской и проектной деятельности

План организации проектной деятельности

(рекомендации для учителя)

Название проекта _____

Цели проекта _____

Планируемые результаты **Предметные:** _____

Личностные: _____

Метапредметные: _____

Общая характеристика проекта

Тип проекта: _____

Виды деятельности учащихся: _____

Форма организации: _____

Продолжительность выполнения: _____

Результат (продукт) деятельности: _____

План реализации проекта

Этапы	Содержание этапа	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1	2	3	4
1. Организация деятельности			
Погружение в проект	Определение темы и целей проекта. Формирование групп (группы)	Обсуждают темы проекта в группе (группах) и с учителем	Мотивирует учащихся на проектную деятельность. Рассказывает, что такое проект и метод проектов. Помогает в постановке проблемы. Помогает формировать группу (группы)
Планирование	Определение объёма работ для каждой группы (членов группы). Составление плана работы: определение источников информации; определение способов сбора данных; определение способа представления результата; определение критериев и регламента оценки работы	Распределяют обязанности внутри группы. Каждая группа выбирает тему работы и источники информации. Составляют план работы над проектом. Вырабатывают критерии регламента и оценки работы	Оказывает необходимую организационную и консультативную помощь
2. Осуществление деятельности			
Сбор информации	Сбор информации различными методами: метод опроса, наблюдение, изучение документации и т. д.	Выполняют работу над проектом	Помогает в изучении информации. Наблюдает, советует. Анализирует групповые взаимоотношения

1	2	3	4
Обобщение результатов, выводы	Анализ полученной информации, подготовка к её представлению	Анализируют полученную информацию, выполняют оформление проектной работы	Контролирует, наблюдает, советует
3. Представление результатов и их оценка			
Презентация	Отчёт участников проекта о проделанной работе	Представляют проект	Слушает, при необходимости задаёт вопросы, обобщает, комментирует выступления
Оценка процесса и результатов работы	Оценка конечного результата коллективной деятельности. Анализ достижения поставленной цели. Рефлексия	Оценивают работу каждого члена группы (каждой группы). Анализируют, была ли достигнута поставленная цель. Проводят рефлексию своей деятельности (см. бланк рефлексии)	Участствует в коллективном анализе и оценке результатов проекта. Проводит рефлексию. Оценивает свою деятельность по педагогическому руководству деятельностью детей

Карта оценки проектной деятельности

Название проекта _____

Группа: _____

Параметры	Самооценка ¹	Взаимооценка ¹	Оценка учителя ¹	Средний балл
1	2	3	4	5
Выполнение работы по проекту				
Математическая точность				

¹ Оценивается по пятибалльной системе.

1	2	3	4	5
Оформление результатов проекта				
Качество представления результатов (анализ выступления)				
Итоговый балл				

Бланк рефлексии

Вопрос	Ответ
1. Понравилось ли вам участвовать в проектной деятельности?	
2. Какой этап работы над проектом оказался для вас самым интересным?	
3. Какой этап работы над проектом оказался для вас самым сложным? Почему?	
4. Какие знания вы получили в ходе работы над проектом?	
5. Довольны ли вы своим участием в работе группы (если нет, то почему)?	
6. Как вы оцените взаимоотношения в вашей группе во время работы над проектом?	

Содержание

От авторов	3
Примерное поурочное планирование учебного материала	5
Организация учебной деятельности	8
Глава 1. Рациональные выражения	8
Глава 2. Квадратные корни. Действительные числа	66
Глава 3. Квадратные уравнения	107
Математические диктанты	140
Контрольные работы	161
Решение задач рубрики «Учимся делать нестандартные шаги»	176
Методические рекомендации по оценке образовательных достижений учащихся	181
Методические рекомендации по формированию ИКТ-компетентности учащихся	183
Методические рекомендации по организации учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся	186